



普通高等教育“十一五”国家级规划教材(高职高专)

纺织设备机电一体化技术

穆瑶征瑶主编



中国纺织出版社

内摇容摇提摇要

本书以新型纺织设备为对象,以纺织工艺流程为主线,内容涵盖新型纺织技术、精密机械技术、微电子技术、信息处理技术、自动控制技术、计算机技术、检测传感技术等,主要介绍开清棉、梳棉、并条、粗纱、细纱、络筒、整经、浆纱、织造等工序中典型设备的机电一体化技术应用情况。

本书为高等职业技术学院新型纺织机电专业 and 现代纺织技术专业教材,也可作为纺织企业设备维修管理人员的培训教材或自学用书。

图书在版编目(悦录)数据

纺织设备机电一体化技术 穆征主编 北京:中国纺织出版社 1999

普通高等教育“十一五”国家级规划教材 高职高专

陽昇怨德原苑影翬元原影翬元原怨

I 援方...摇II 援参...摇III 援纺机械 原机电一体化 原高等学校：
技术学校 原教材摇IV 援纺园隼苑

中国版本图书馆 悦孕数据核字(圆四愿)第 园四愿号

策划编辑:崔俊芳 责任编辑:王军锋 责任校对:陈红

责任设计 :李摇然摇摇责任印制 :陈摇涛

中国纺织出版社出版发行

地址:北京东直门南大街 远号遥 邮政编码:100044

邮购电话：(0451) 5363111 传真：(0451) 5363112

漢表: 轅轅曾曾爰豐陳繼登詩爰豐

[illegible]

中国纺织出版社印刷厂印刷 摇各地新华书店经销

圓四第年 怨月第 員版第 員次印刷

开本：苑伊元圆摇员转远摇印张：员缘圆缘

字数 猿园 千字 定价 猿. 猿 元(附光盘 员 张)

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社市场营销部调换

摇摇圆缘年 月,国发[圆缘]号文件“国务院关于大力发展职业教育的决定”中明确提出“落实科学发展观,把发展职业教育作为经济社会发展的重要基础和教育战略重点”。高等职业教育作为职业教育体系的重要组成部分,近些年发展迅速。编写出适合我国高等职业教育特点的教材,成为出版人和院校共同努力的目标。早在圆缘年,教育部下发教高[圆缘]号文件“教育部关于以就业为导向深化高等职业教育改革的若干意见”,明确了促进高等职业教育改革的深入开展,要坚持科学定位,以就业为导向,紧密结合地方经济和社会发展需求,以培养高技能人才为目标,大力推行“双证书”制度,积极开展订单式培养,建立产学研结合的长效机制。在教材建设上,提出学校要加强学生职业能力教育。教材内容要紧密结合生产实际,并注意及时跟踪先进技术的发展。调整教学内容和课程体系,把职业资格证书课程纳入教学计划之中,将证书课程考试大纲与专业教学大纲相衔接,强化学生技能训练,增强毕业生就业竞争能力。

圆缘年底,教育部组织制订了普通高等教育“十一五”国家级教材规划,并于圆缘年 月 日正式下发了教材规划,确定了怨种“十一五”国家级教材规划选题,我社共有 种教材被纳入国家级教材规划,其中本科教材 种,高职教材 种。 种高职教材包括了纺织工程教材 种、轻化工程教材 种、服装设计工程教材 种、其他 种。为在“十一五”期间切实做好教材出版工作,我社主动进行了教材创新型模式的深入策划,力求使教材出版与教学改革和课程建设发展相适应,充分体现职业技能培养的特点,在教材编写上重视实践和实训环节内容,使教材内容具有以下三个特点:

(员)围绕一个核心——育人目标。根据教育规律和课程设置特点,从培养学生学习兴趣和提高职业技能入手,教材内容围绕生产实际和教学需要展开,形式上力求突出重点,强调实践,附有课程设置指导,并于章首介绍本章知识点、重点、难点及专业技能,章后附形式多样的习题等,提高教材的可读性,增加学生学习兴趣和自学能力。

(圆)突出一个环节——实践环节。教材出版突出高职教育和应用性学科的特点,注重理论与生产实践的结合,针对性地设置教材内容,增加实践、实验内容,并通过多媒体等直观形式反映生产实际的最新进展。

(猿)实现一个立体——多媒体教材资源包。充分利用现代教育技术手段,将授课知识点、实践内容等制作成教学课件,以直观的形式、丰富的表达充分展现教学内容。

教材出版是教育发展中的重要组成部分,为出版高质量的教材,出版社严格甄选作者,组织专家评审,并对出版全过程进行过程跟踪,及时了解教材编写进度、编写质量,力求做到作者权威,编辑专业,审读严格,精品出版。我们愿与院校一起,共同探讨、完善教材出版,不断推出精品教材,以适应我国高等教育的发展要求。

中国纺织出版社
教材出版中心

摇摇本教材是根据纺织设备机电一体化技术的发展现状与趋势,针对社会对新型纺织机电技术复合型人才的日益需求,为满足新型纺机电专业教学的需要而编写的。

本教材以新型纺织设备为对象,以纺织工艺流程为主线,内容涵盖新型纺织技术、精密机械技术、微电子技术、信息处理技术、自动控制技术、计算机技术、检测传感技术等,重点介绍纺织新设备、新技术和新工艺,突出机电一体化技术在纺织设备上的应用。

本教材根据高职教育特点,本着必需和够用原则进行编写。我们对新型纺织机电技术专业的培养目标进行了分析,对纺织设备进行了调查研究,在此基础上确定本教材的内容和各章节的深度、广度。

参加本书编写的有南通纺织职业技术学院教师:穆征(第一章~第八章)、张维兵(第九章),第十章和第十一章由穆征和张维兵共同编写,全书由穆征主编,负责全书的统稿。

在本书的编写过程中,张冶、孙凤鸣、赵斌、周琪甦等同志提出了宝贵的意见,在此表示衷心感谢。

由于编者水平有限,缺点和错误在所难免,恳请读者批评指正。

穆征

圆园圆年 猿月

普通高等教育“十一五”国家级规划教材(高职高专)

《棉纺工程》(第四版)	摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇摇	主编摇史志陶
《纺纱设备与工艺》		主编摇魏雪梅
《织造设备与工艺》		主编摇韩文泉
《纺纱工艺与质量控制》		主编摇张喜昌
《纺织设备机电一体化技术》		主编摇穆摇征
《色织产品设计与工艺》		主编摇马摇昀
《色织工艺学》		主编摇董敬贵
《非织造工艺学》(第二版)		主编摇言宏元
《纺织机械基础概论》(第二版)		主编摇周琪甦
《纺织应用化学与实验》		主编摇伍天荣
《家用纺织品设计与市场开发》		主编摇姜淑媛
《提花工艺与纹织》 (悦馨编)		主编摇包振华
《针织服装设计生产》		主编摇贺庆玉
《纺织材料》(第二版)		主编摇张一心

第一章摇纺织设备机电一体化概述	员
第一节摇机电一体化的基本概念	员
一、机电一体化的概念	员
二、机电一体化的内涵	圆
三、机电一体化的作用	圆
四、纺织设备机电一体化的基本含义	圆
第二节摇机电一体化系统的组成及关键技术	猿
一、机电一体化系统的组成	猿
二、机电一体化的关键技术	源
第三节摇机电一体化技术的发展概况	远
一、机电一体化技术发展的三个阶段	远
二、机电一体化向光机电一体化发展	苑
三、机电一体化技术的发展方向	苑
第四节摇现代纺织技术的发展趋势	怨
一、纺织技术的发展历程	怨
二、自动化生产是现代纺织设备的主要特征	怨
三、机电一体化是现代纺织设备的发展趋势	怨
思考题	员
第二章摇开清棉	员
第一节摇开清棉工序概述	员
一、开清棉工序的任务	员
二、开清棉机械的类型	员
三、开清棉工序的工艺原则	员
四、开清棉机械的发展趋势	员
第二节摇自动抓棉机	员
一、自动抓棉机的“精细抓棉”	员
二、自动抓棉机的智能化	员
三、自动抓棉机的自动平整棉包功能	员
第三节摇多仓混棉机	员

一、云字型多仓混棉机工作原理	云
二、云字型多仓混棉机的气动控制系统	云
三、多仓混棉机的控制特点	云
第四节摇成卷机的自调匀整	云
一、天平调节装置	云
二、机电一体化的自调匀整装置	云
第五节摇开清棉机组的联动控制与在线检测	云
一、开清棉机组的联动控制	云
二、异性纤维在线检测和清除装置	云
三、原料开松度的在线检测	云
四、金属在线检测及排除装置	云
五、电子速度继电器防噎装置	云
思考题	云
第三章摇梳棉	云
第一节摇梳棉工序概述	云
一、梳棉工序的任务	云
二、梳棉工艺过程及机构	云
第二节摇梳棉机的自调匀整	云
一、梳棉机自调匀整的意义	云
二、自调匀整装置的组成	云
三、自调匀整控制系统分类	云
四、自调匀整的基本原理	云
五、自调匀整在梳棉机上的应用	云
六、几种国产自调匀整器简介	云
第三节摇梳棉机的在线检测和控制系统	云
一、梳棉机棉结数量在线检测装置	云
二、电子式盖板隔距在线检测和调节装置	云
三、输出棉条的在线检测	云
四、在线磨针装置	云
五、落棉感应器、喂棉量检测和精确除尘刀调节系统	云
第四节摇清梳联及其控制系统简介	云
一、系统运行特点	云
二、均匀连续喂棉控制系统	云
三、清梳联的集散控制系统简介	云
思考题	云

第四章摇并条	源愿
第一节摇并条工序概述	源愿
一、并条工序的任务	源愿
二、并条工序的工艺流程	源愿
第二节摇新型并条机的机电一体化特征	源愿
一、计算机控制系统	源愿
二、驱动系统	缘园
三、检测传感装置	缘园
四、气动加压装置	缘园
五、连体式并条机	缘园
第三节摇并条机自动换桶装置	缘猿
一、自动换桶机构	缘猿
二、自动换桶形式	缘源
第四节摇并条机罗拉隔距的在线控制	缘远
一、罗拉隔距的调节装置	缘远
二、罗拉隔距控制系统	缘苑
第五节摇并条机自调匀整	缘苑
一、并条机自调匀整的意义	缘苑
二、并条机自调匀整装置的分类及工作原理	缘苑
三、飞梭型自调匀整装置	缘怨
四、月再型闭环自调匀整装置	远源
思考题	远缘
第五章摇粗纱	远远
第一节摇粗纱工序概述	远远
一、粗纱工序的任务	远远
二、传统粗纱机的工艺过程和主要机构	远远
三、传统粗纱机的传动特点和存在的问题	远愿
第二节摇粗纱机的机电一体化	远怨
一、简化了机械传动系统	远怨
二、控制器和执行器更先进	苑园
三、采用触摸屏人机界面使操作更方便	苑员
四、计算机数据管理系统使更换品种十分方便	苑员
五、自动控制最佳卷绕张力	苑员
六、多电动机分部传动使防细节功能更可靠	苑猿

摇摇七、精密机械技术实现高速纺纱	苑源
八、定长和定位自停与全自动集体落纱	苑源
九、计算机控制保证恒离心力纺纱	苑缘
十、视觉摄像传感器在纺织上的应用	苑缘
第三节摇粗纱机电气控制系统	苑苑
思考题	苑愿
 第六章摇细纱	苑怨
第一节摇细纱工序概述	苑怨
一、细纱工序的任务	苑怨
二、细纱机的工艺过程	苑怨
第二节摇细纱机的机电一体化	愿园
一、控制器	愿园
二、传感器及检测仪器	愿猿
三、动力装置	愿源
四、执行装置	愿远
五、机械部分	愿苑
第三节摇纺纱张力测试系统	愿愿
一、张力测试原理	愿愿
二、主要仪器测试原理	愿愿
第四节摇自动落纱程控系统	愿怨
一、自动落纱管架系统	愿怨
二、空管摆放装置	愿源
三、定位送管钢带的传送	愿源
四、自动落纱控制程序	愿缘
思考题	愿远
 第七章摇络筒	怨苑
第一节摇络筒工序概述	怨苑
一、络筒工序的目的和要求	怨苑
二、自动络筒机的工艺流程	怨苑
三、自动络筒机的分类	怨愿
四、自动络筒机的发展趋势	怨愿
第二节摇电子清纱器	怨怨
一、光电式电子清纱器	怨怨

摇摇二、电容式电子清纱器	页四
三、两种电子清纱器检测方式的比较分析	页源
四、电子清纱器的计算机控制	页远
五、电子清纱器的纱疵分级和清纱特性线	页苑
第三节摇电子式定长	页愿
一、电子式定长装置的功能	页愿
二、电子式定长装置的工作原理	页愿
第四节摇断纱自停	页员
一、断纱自停系统	页员
二、气压刹车系统	页圆
第五节摇张力控制系统	页圆
一、影响退绕张力的因素	页猿
二、均匀纱线退绕张力的措施	页猿
三、纱线张力匀整装置	页缘
第六节摇电子防叠装置	页愿
一、重叠筒子的产生与危害	页愿
二、防叠措施	页怨
三、电子防叠装置	页怨
第七节摇自动络筒机的控制	页员
一、自动络筒机的主传动	页圆
二、整机控制部分	页圆
三、单锭控制部分	页猿
四、计算机监控系统	页源
五、锭位计算机	页缘
思考题	页苑
 第八章摇整经	页怨
第一节摇整经工序概述	页怨
一、分批整经	页怨
二、分条整经	页圆
三、新型整经机的特点	页圆
第二节摇整经机的机电联合控制	页圆
一、整经机的液压传动系统	页圆
二、直流电动机可控硅无级调速	页苑
三、经轴顶紧与升降	页怨

第三节摇断经自停	员源
一、接触式断头自停装置	员源
二、光电式断头自停装置	员源
三、电子式断头自停装置	员猿
第四节摇张力控制	员源
一、电磁阻尼式张力装置	员源
二、长丝整经机电子式张力装置	员猿
第五节摇分条整经机的 孕猿控制系统	员猿
一、分条整经机简介	员猿
二、孕猿在分条整经机上的应用	员源
思考题	员愿
 第九章摇浆纱	员怨
第一节摇浆纱工序概述	员怨
一、浆纱的目的	员怨
二、浆纱机分类	员怨
三、浆纱机工艺流程	员圆
第二节摇浆纱机传动系统的自动控制	员圆
一、传动系统	员圆
二、交流变频调速系统简介	员圆
三、浆纱机常用的几种电磁离合器	员源
第三节摇控制浆纱质量的机电一体化	员苑
一、温度的自动控制	员苑
二、上浆率的自动控制	员苑
三、浆纱回潮率的自动控制	员愿
四、浆液液位的自动控制	员愿
第四节摇经纱张力的控制	员怨
一、浆纱机上经纱张力的分布规律	员怨
二、退绕区张力控制装置	员圆
三、卷绕区张力控制装置	员圆
思考题	员源
 第十章摇织造	员缘
第一节摇织机概述	员缘
一、织机的基本工作原理	员缘

二、织机的五大运动	页远
三、织机五大运动的同步配合关系	页远
四、织机的技术发展	页苑
第二节摇电子开口	页愿
一、电子多臂	页愿
二、电子提花	页源
三、伺服电动机直接驱动综框的电子开口	页苑
第三节摇电子送经	页苑
一、电子送经技术综述	页苑
二、经纱张力检测装置	页源
三、信号处理和控制系统	页愿
四、织轴驱动装置	页缘
五、几种积极式送经机构的比较	页远
第四节摇电子卷取	页愿
一、电子卷取机构的优点	页愿
二、电子卷取机构的工作原理	页愿
三、电子卷取机构的控制原理	页愿
四、采用电子卷取机构织造的产品开发	页愿
五、织机停车稀密路分析和消除方法	页园
思考题	页园
第十一章摇织机的传动与电气控制	页猿
第一节摇织机的启动和制动系统	页猿
一、有梭织机的启动和制动	页猿
二、无梭织机的启动和制动	页缘
第二节摇剑杆织机	页苑
一、剑杆织机的发展概况	页苑
二、剑杆织机的传动	页苑
三、剑杆织机剑头飞行的监控	页愿
四、剑杆织机的电控系统	页园
五、典型剑杆织机的电控系统	页员
第三节摇喷气织机	页缘
一、喷气引纬简介	页缘
二、喷气织机的气路工作原理	页愿
三、喷气织机的传动系统	页愿

四、喷气织机的检测与控制系统	104
五、喷气织机的技术进步	105
第四节摇片梭织机	106
一、片梭织机的特点	106
二、片梭引纬过程的机电一体化技术	107
第五节摇喷水织机	108
一、喷水织机的引纬系统	108
二、喷水织机的传动系统	109
三、喷水织机的电控系统	110
四、纬丝检测装置	111
思考题	112
参考文献	113

第一章摇纺织设备机电一体化概述

本章知识点

- 1. 了解机电一体化的基本概念。
- 2. 了解纺织机电一体化的基本含义。
- 3. 掌握机电一体化系统的五大要素和五大功能。
- 4. 了解机电一体化系统的共性关键技术。
- 5. 了解机电一体化技术的发展方向。
- 6. 了解现代纺织技术的发展趋势。

现代科学技术的飞速发展 ,推动了不同学科的相互交叉与渗透 ,并引发了几乎所有工程领域的技术革命与改造。纵向分化、横向综合已成为当代科学技术发展的重要特点。由于微电子技术的飞速发展及其向纺织机械工业的渗透所形成的机电一体化技术 ,使纺织机械的技术结构、产品结构、使用功能、生产方式及管理体系均发生了巨大变化 ,使得纺织工业生产由“ 机械电气化 ”迈入了以“ 机电一体化 ”为特征的发展阶段。特别是 20 世纪 70 年代以后 ,电子信息技术在纺织生产中的广泛应用 ,使纺织设备不断向优质、高产、自动化、连续化、智能化方向发展 ,走出了一条大幅度减少用人、大幅度提高劳动生产率的道路。机电一体化技术对提升传统纺织产业具有高度创新性、渗透性和增值性 ,它使传统纺织技术进入了现代化发展阶段。

第一节摇机电一体化的基本概念

摇摇一、机电一体化的概念

机电一体化就是“ 利用电子技术、信息技术(包括传感器技术、控制技术、计算机技术等)使机械柔性化和智能化 ”的技术。

“ 机电一体化 ”一词(翻译自机械电子学)在 20 世纪 70 年代起源于日本。它取英语 翻译自机械学)的前半部分和 翻译自电子学)的后半部分拼成一个新词 ,即机械电子学或机电一体化。但是 “ 机电一体化 ”并非是机械技术与电子技术的简单相加 ,而是集光、机、电、磁、声、热、液、气、算于一体的技术综合系统 ,发展到今天已成为一门有着自身体系的新型学科。

目前,关于“机电一体化”的概念还没有统一的定义,就连最早提出这一新概念的日本也是说法不一。但其基本概念可概括为:机电一体化是从系统的观点出发,将精密机械技术、微电子技术、信息处理技术、自动控制技术、计算机技术、检测传感技术、硬件接口技术、软件编程技术等,在系统工程的基础上有机地加以综合,实现整个系统的最优化而建立起来的一种新的综合性科学技术,其核心为精密工程技术。就学科而言,它是一门综合性边缘交叉学科。

摇摇二、机电一体化的内涵

机电一体化产品是指机械系统和微电子系统有机结合,从而赋予新的功能和性能的新产品。机电一体化产品是包含机械技术、微电子技术、计算机技术、信息技术、自动控制技术和通信技术的高科技产品。机电一体化产品是在各种技术相互渗透、相互结合的基础上,相互辅助、相互促进和提高,充分利用各相关技术的优点,优势互补,取长补短,使组合后的整体功能大于组成整体的各个部分功能之和,使系统或设备的性能达到精密化、高柔化、智能化。随着科学技术的迅猛发展,机电一体化已从原来以机械为主的领域拓展到目前的几乎所有领域;机电一体化的内涵和外延也得到不断地丰富和拓展。从最初的机械电子化、机械计算机化进而发展到光机电一体化、机械智能化和微机械化阶段。而且机电一体化产品的概念也不再局限在某一具体产品的范围内,已扩大到控制系统和被控制系统相结合的产品制造和过程控制的大系统,例如柔性制造系统(云云)、计算机辅助设计制造系统(悦悦)、计算机辅助设计工艺(悦悦)和计算机集成制造系统(悦悦)以及各种工业过程控制系统。此外,对传统的机电设备作智能化改造等工作也属于机电一体化的范围。

摇摇三、机电一体化的作用

机电一体化就是要利用机电一体化技术改造和提升机电设备的综合性能。与传统机械产品比较,机电一体化产品具有以下优点:使产品具有原来所不具备的功能,产品的柔性增强,操作性能改善,容易满足多样性的需求,扩大设计的灵活性,生产工艺性改善,使产品的体积小、重量轻,减少产品的零部件数,机构简化,可靠性提高,质量提高,节能省力,成本降低。其中,采用机电一体化技术的最大作用是:扩展新功能和增强柔性。所产生的其他效果都是来源于这两种根本作用。

机电一体化的出现是人们思维方式的一次变革,因为它打破了过去那种“机械+电气”的拼合模式,把机械与电子有机地结合起来,是一种“融合”模式。毫无疑问,机电一体化技术必将成为21世纪最具发展潜力的技术之一。

摇摇四、纺织设备机电一体化的基本含义

就纺织工业而言,纺织设备机电一体化除了包含上述机电一体化的基本内容外,还应包含新型纺织技术。新型纺织技术是以现代化纺织设备为物质基础,而现代化纺织设备又是以机电一体化技术、微电子技术等在新型纺织设备上的应用为重要特征。因此,纺织设备机电一体化

更全面的含义是“以新型纺织工艺为主线、典型纺织设备为对象、自动控制理论为指导、微电子技术为手段、系统整体最佳为目标”。简言之,它是“工艺、机械、控制一体化”。在自动控制理论的指导下,根据系统整体最佳为目标,综合运用各种相关技术的优势,扬长避短,设计并选择机电一体化的要素,不但要求每个要素本身性能好、功能强,还要求各要素之间实现最佳匹配,从而制造出自动化、智能化的纺织设备。

纺织生产过程自动化的发展过程是单机自动化、联合机自动化、生产线自动化,直至纺织全过程的计算机集成制造系统(悦云杂)。其中联合机自动化是不同工序设备的自动联结,如清梳联、梳并联、并粗联、粗细联、细络联、粗细络联、整浆联等联合机的自动化。

目前,有些国家的纺织企业已实现了某种程度的纺织计算机集成制造系统(悦云杂)。如乌斯特纺纱信息数据处理系统,瑞士立达(砸云杂)公司研制开发的计算机集成纺纱系统等。

第二节 摇机电一体化系统的组成及关键技术

摇摇一、机电一体化系统的组成

机电一体化系统遍及各个领域,结构也各不相同,但它们都有共同的特点,即它们一般都是由控制器(计算机)、传感器、执行器、动力源、机械结构等五大要素(部分)组成,如图员原员葬所示。与构成人体的头脑、感官(眼、耳、鼻、舌、皮肤)、手足、内脏及骨骼等五大组成部分相类似,如图员原员遭所示。控制器(计算机)就像人的头脑,是机电一体化系统的核心,担负着信息处理和协调匹配的任务;传感器类似人的感官,检测和感知各种外界环境信息的变化;执行器就相当于人的手足,完成要求的工艺操作;动力源为各要素提供动力和能量;机械结构是机电一体化系统的本体和基础,机电一体化产品的主功能和结构功能就是靠机械结构实现的。由于机电一体化系统与高度智能化的人体相类似,它们是一一对应的,因此机电一体化产品也往往表现出高度的智能化。

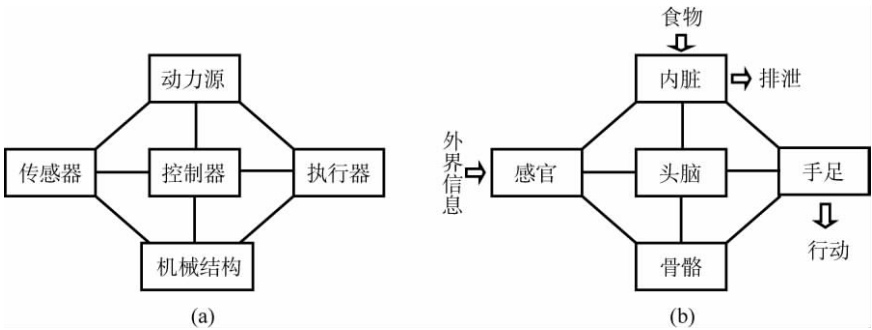


图 员原员 组成机电一体化系统的五大要素与人体的对应部分

这些机电一体化系统的五大组成要素,在它们各自内部各环节之间都要遵循接口耦合、运动传递、信息控制、能量转换的四大原则。

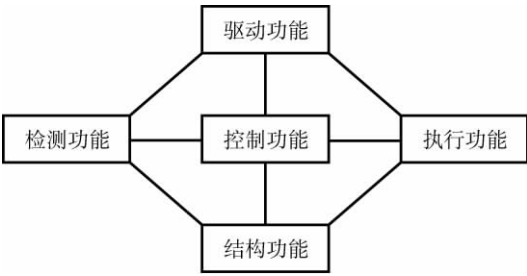


图 员原圆 机电一体化的五大功能

与五大要素对应的是机电一体化的五大功能：控制功能、检测功能、执行（运转）功能、驱动功能和结构功能，如图 员原圆 所示。

从系统的角度来看，这五大要素既相互联系又相互制约，从而构成一个有机的整体——闭环控制系统。要应用自动控制理论对各个要素进行分析和设计，进而对系统进行分析和设计，不但要求各要素本身性能好，还要求各要素之间协调好、配合好，即实现最佳匹配，从而

达到系统整体最佳的目标。

二、机电一体化的关键技术

机电一体化是各种技术相互渗透的结果，其发展所面临的共性关键技术可以归纳为精密机械技术、检测传感技术、信息处理技术、自动控制技术、伺服驱动技术、接口技术和系统总体技术等七个方面。

（一）精密机械技术

机电一体化产品的主功能和结构功能主要是靠机械技术实现的，因而机电一体化产品对机械技术不断提出更高的要求。除了对机械部分要求具有更新的结构、更小的体积、更轻的重量、更快的速度，还要求精度更高、刚度更大、动态性能更好、热变形更小、磨损更少等。因此，使现代机械技术相对于传统机械技术发生了很大的变化。新材料、新工艺、新原理、新机构等不断出现，现代设计方法不断发展和完善。例如新型气流纺纱机采用双圆盘磁性空气轴承，转杯轴在磁铁吸力与压缩空气推力作用下被完全轴向定位而没有任何接触以适应高速，圆盘外套耐磨的合成胎可降噪吸震，且圆盘直径为转杯轴的八倍，使圆盘转速仅为转杯轴的八分之一，以适应转杯轴转速在 10000 r/min 以上的高速。

（二）检测传感技术

检测传感技术是将所测得的各种参量如位置、位移、速度、加速度、力、角度、温度等其他形式的信号转换为计算机能够识别的统一规格的电信号输入到信息处理系统中，并由此产生相应的控制信号以决定执行机构的运动形式和动作幅度。传感器就像人类的神经和感官，成为各种外界信息的感知、采集、转换、测试中不可缺少的重要技术工具，是实现自动控制的关键环节。传感器技术的应用已遍及工程技术和日常生活的各个领域。没有传感器就没有现代科学技术的观点已为全世界所公认。其检测的精度、灵敏度和可靠性将直接影响到机电一体化系统的性能。

机电一体化系统要求传感器能快速、精确、可靠地获取信息，并能经受各种严酷环境的考验，而且价格低廉。目前，检测传感技术的主要发展趋势，一是开展基础研究，发现新的感应现象，探索新的传感机理，开发新的敏感材料和新的生产工艺，提高传感器的灵敏度、可靠性和抗干扰能力等；二是研究信息型、智能型、仿生型等新型传感器，实现传感器的集成化与

智能化。

随着纺织设备自动化程度的不断提高,传感器的使用量越来越大。同时,对传感器的要求也越来越高。如云锭型粗纱机,为了精确控制粗纱的最佳卷绕张力,该机使用视觉摄像传感器,能够以0.01mm的精度检测粗纱的悬垂度,大大提高了粗纱张力调节精度。

(三) 信息处理技术

信息处理技术包括信息的输入、识别、变换、运算、存储、输出及决策等,实现信息处理的主要技术是计算机技术,具体包括计算机的软件技术、硬件技术、网络与通信技术和数据技术等。

在机电一体化系统中,计算机信息处理装置指挥整个产品的运行。信息处理是否正确、及时,直接影响到系统工作的质量和效率。因此,计算机应用和信息处理技术已成为促进机电一体化技术和产品发展的最重要的因素。人工智能、专家系统、神经网络等技术都属于计算机信息处理技术。

近几十年来,计算机软件 and 硬件技术的发展速度可谓是突飞猛进。据有关资料介绍,在微电子学中有一个著名的摩尔定律,该定律指出,集成电路芯片的集成度每18个月翻一番,运算速度增加一倍,体积和重量将缩小一半,技术整体更新一代,而价格会降低一半!不过,由于电子与电子之间存在相互作用,硅芯片的集成度是有最终极限的。科学家预测,到2020年,集成电路的特征尺寸将达到它的极限0.1μm。

目前,机电一体化系统中主要采用可编程控制器(PLC)、工业控制计算机(简称工控机,IPC)、单片机、微型总线等计算机控制系统进行信息处理。

(四) 自动控制技术

自动控制技术就是通过控制器使被控对象或过程自动地按照预定的规律运行。自动控制技术的范围很广,包括自动控制理论、控制系统设计、系统仿真、现场调试、可靠运行等从理论到实践的全过程。由于被控对象种类繁多,所以控制技术的内容十分丰富,包括高精度定位控制、速度控制、最优控制、模糊控制、自适应控制、自诊断、校正、补偿、示教再现、检索等控制技术。由于计算机的广泛应用,自动控制技术越来越多地与计算机控制技术联系在一起,成为机电一体化中十分重要的关键技术。

主要以传递函数为基础,研究单输入、单输出一类线性自动控制系统分析与设计问题的古典控制技术发展较早,且已日臻成熟。现代控制技术主要以状态空间法为基础,研究多输入、多输出、参变量、非线性、高精度、高效能等控制系统的分析和设计问题。最优控制、最佳滤波、系统识别、自适应控制等都是这一领域研究的重要课题。

(五) 伺服驱动技术

伺服驱动技术主要是指在控制指令的指挥下,控制驱动元件,使机械运动部件精确地跟踪控制指令,实现理想的运动控制,并具有良好的动态性能。伺服驱动技术的主要研究对象是伺服驱动单元及其驱动装置。伺服驱动单元有电动、气动、液压等多种类型,纺织机电一体化设备中多数采用交流变频调速电动机、步进电动机、直流伺服电动机、交流伺服电动机、电液马达等,其驱动装置目前多采用电力电子器件及集成化功能电路。伺服驱动单元一方面通过电气接口

向上与计算机相连,以接受计算机的控制指令,另一方面又通过机械接口向下与机械传动和执行机构相连,以实现规定的动作。因此,伺服驱动技术是直接执行操作的技术,对机电一体化产品的动态性能、稳态精度、控制质量等具有决定性的影响。

(六)接口技术

接口技术是将机电一体化产品的各个部分有机地连接成一体。中央控制器发出的指令必须经过接口设备的转换才能变成机电一体化产品的实际动作。而由外部输入的检测信号也只有先通过接口设备才能被中央控制器所识别。

接口包括电气接口、机械接口、人一机接口。电气接口实现系统间电信号连接;机械接口则完成机械与机械部分、机械与电气装置部分的连接;人一机接口提供了人与系统间的交互界面。

根据接口耦合原则,两个需要进行信息交换和传输的环节之间,由于信息的模式不同(数字量与模拟量、串行码与并行码、连续脉冲与序列脉冲等),无法实现信息或能量的交流,必须通过接口的变换才能完成信息或能量的统一。其次,在两个信号强度相差悬殊的环节间,必须经过接口放大,才能达到能量的匹配。经变换和放大后的信号在各环节间能可靠、快速、准确地交换,必须遵循一致的时序、信号格式和逻辑规范。接口具有保证信息的逻辑控制功能,使信息按规定模式进行传递。

(七)系统总体技术

系统总体技术是从整体目标出发,用系统的观点和方法,把系统分成若干功能的子系统,对于每个子系统的技术方案都首先从实现整个系统技术协调的观点来考虑,对于子系统与子系统之间的矛盾都要从总体协调的需要来选择解决的方案。机电一体化系统是一个技术综合体,利用系统总体技术将各种有关技术协调配合、综合运用而达到整体系统的最优化。

综上所述,机电一体化的出现不是孤立的,它是许多科学技术发展的结晶,是社会生产力发展到一定阶段的必然要求。当然,与机电一体化相关的技术还有很多,并且随着科学技术的发展,各种技术相互融合的趋势将越来越明显,机电一体化技术的发展前景也将越来越光明。

第三节 摇机电一体化技术的发展概况

摇摇一、机电一体化技术发展的三个阶段

机电一体化技术的发展大体上可分为三个阶段。20世纪50年代以前为第一阶段,这一阶段称为初期阶段。特别是在二次世界大战期间,战争刺激了机械产品与电子技术的结合,这些机电结合的军用技术,战后转为民用,对战后经济的恢复起到了积极的作用。20世纪50~70年代为第二阶段,可称为蓬勃发展阶段。这一时期,计算机技术、控制技术、通信技术的发展,为机电一体化技术的发展奠定了技术基础。20世纪80年代后期,开始了机电一体化技术向智能化方向迈进的新阶段。由于人工智能技术、神经网络技术及光纤通信技术等领域取得的巨大进步,为机电一体化技术开辟了发展的广阔天地。

摇摇二、机电一体化向光机电一体化发展

随着科学技术的迅猛发展,特别是光电子技术的蓬勃发展,使机电一体化逐渐向光机电一体化方向发展。

光电子技术是在 20 世纪 70 年代激光技术问世之后,将传统光学技术与现代激光技术、光电转换技术、微电子技术、信息处理技术、计算机技术紧密结合在一起的一门高新技术,是获取光信息或者借助光来提取其他信息的重要手段。众所周知,21 世纪是信息爆炸的世纪,随着高容量和高速度的信息发展,电子学和微电子学遇到其局限性。由于光子的速度比电子速度快得多,光的频率比无线电的频率高得多,使光子比电子具有更高的性能:超大容量(如一根比头发丝还细的光纤用一束激光,理论上可同时传递近 10 亿路电话和 10 万路电视节目,一张光盘可以存储 10 亿多个汉字)、超高速、高保密性(激光在光纤中传播几乎不漏光,无信息扩散)、抗干扰性强、更高精度、更高分辨率、信息的可视性、应用领域广等,为提高传输速度和载波密度,信息的载体由电子过渡到光子是发展的必然趋势,它会使信息技术的发展产生突破。目前,信息的探测、传输、存储、显示、运算和处理已由光子和电子共同参与来完成。此外,由于激光具有高相干性、高单色性、高方向性和高亮度的特点,能够在万亿分之一秒积聚数百万亿千瓦的功率,温度高达数千万摄氏度。这使它成为一种非常有效的加工方法而被广泛应用于手术、切割、焊接、清洗、打孔、刻槽、标记、三维雕刻、光化学沉积、快速成形、金属塑性成形等。

由于光电子技术的蓬勃发展和无与伦比的优点,以及光电子技术向机电一体化技术的不断融合,使机电一体化的内涵和外延得到不断地丰富和拓展。国内外许多专家学者已将机电一体化更名为光机电一体化,并且将光机电一体化技术誉为 21 世纪最具魅力的朝阳产业。本书为称呼上的简化起见,仍沿用机电一体化这一称呼。

摇摇三、机电一体化技术的发展方向

机电一体化是集机械、电子、光学、控制、计算机、信息等多学科的交叉融合,它的发展和进步有赖于相关技术的发展和进步,其主要发展方向有数字化、智能化、模块化、网络化、微型化、集成化、人格化和绿色化。

(一) 数字化

微处理器和微控制器的发展奠定了单机数字化的基础,如不断发展的数控机床和机器人;而计算机网络的迅速崛起,为数字化制造铺平了道路,如计算机集成制造。数字化要求机电一体化产品的软件具有高可靠性、可维护性以及自诊断能力,其人机界面对用户更加友好,更易于使用,并且用户能根据需要参与改进。数字化的实现将便于远程操作、诊断和修复。

(二) 智能化

智能化是 21 世纪机电一体化技术发展的主要方向。赋予机电一体化产品一定的智能,使它模拟人类智能,具有人的判断推理、逻辑思维、自主决策等能力,以求得到更高的控制目标。

随着人工智能技术、神经网络技术及光纤通信技术等领域取得的巨大进步,大量智能化的机电一体化产品不断涌现。现在,“模糊控制”技术已经相当普遍,甚至还出现了“混沌控制”的产品。

(三)模块化

由于机电一体化产品种类和生产厂家繁多,研制和开发具有标准机械接口、动力接口、环境接口的机电一体化产品单元是一项十分复杂和有前途的事情。利用标准单元迅速开发出新的产品,缩短开发周期,扩大生产规模,将给企业带来巨大的经济效益和美好的发展前景。

机电一体化水平的提高,使纺织机械的分部传动得以实现,这也使模块化设计成为可能。不仅机械部分,就是电气控制部分也采用模块化的设计思想,各功能单元都采用插槽式的结构,不同功能模块的组合,就能满足千变万化的用户需求。模块化的产品设计,是今后技术发展的必然趋势。

(四)网络化

20世纪80年代,计算机技术的突出成就就是网络技术。各种网络将全球经济、生产连成一片,企业间的竞争也全球化。由于网络的普及和进步,基于网络的各种远程控制和状态监视技术方兴未艾,而远程控制的终端设备就是机电一体化产品。随着网络技术的发展和广泛运用,一些制造企业正向着更高的管理信息系统层次——企业资源计划(ERP)迈进。

(五)微型化

微型化指的是机电一体化向微型化和微观领域发展的趋势。微型化是精密加工技术发展的必然,也是提高效率的需要。微机电一体化发展的瓶颈在于微机械技术,微机电一体化产品的加工采用精细加工技术,即超精密技术,它包括光刻技术和蚀刻技术两类。

(六)集成化

集成化既包含各种技术的相互渗透、相互融合,又包含在生产过程中同时处理加工、装配、检测、管理等多种工序。为了实现多品种、小批量生产的自动化与高效率,应使系统具有更广泛的柔性。如特吕茨勒新型梳棉机就集成了一体化并条机,可节省机台、简化工序、增加柔性、提高效率。

(七)人格化

机电一体化产品的最终使用对象是人,如何在机电一体化产品里赋予人的智能、情感和人性显得越来越重要,特别是以人为本的思想已深入人心的今天,机电一体化产品除了完善的性能外,还要求在色彩、造型等方面都与环境相协调,柔和一体,小巧玲珑,使用这些产品,对人来说还是一种艺术享受,如家用机器人的最高境界就是人机一体化。

(八)绿色化

机电一体化产品的绿色化主要是指使用时不污染生态环境。21世纪的主题词是“环境保护”,绿色化是时代的趋势。绿色产品在其设计、制造、使用和销毁的过程中,要符合特定的环境保护和人类健康的要求,对生态环境无害或危害极小,资源利用率最高。

第四节 现代纺织技术的发展趋势

一、纺织技术的发展历程

纺织生产已经有几千年历史,早在公元前 3500 年,世界文明发源地就有了纺织品生产。公元前 250 年我国就有了手摇纺车和脚踏织机。15 世纪以后,欧洲手工纺织机器有了很大改进。18 世纪下半叶,产业革命首先在西欧纺织业界掀起,出现了水力驱动的纺纱机。19 世纪末,纺织厂开始利用蒸汽机,工业化生产从此取代了家庭手工纺织。

纺织生产的工业化推动了纺织机器的不断改进。由于传统纺织技术用人多、劳动生产率低、工费成本高,发达国家纺织生产大量向劳动成本较低的发展中国家转移。20 世纪中叶以后,随着世界科学技术和社会经济的发展,特别是 70 年代以后,电子信息技术在纺织生产中的广泛应用,纺织技术不断向优质、高产、自动化、连续化方向发展,走出了一条大幅度减少用人、大幅度提高劳动生产率的道路。80 年代后期,欧洲首先出现了全自动纺纱工厂,一万棉纺锭每班仅用 3 个人管理。日本一家拥有 3 万锭的连续纺纱厂,采用计算机控制后,每班只需 3 名工作人员。

二、自动化生产是现代纺织设备的主要特征

传统纺织技术以手工操作为主要特征。20 世纪 50 年代国际棉纺织生产开始了高速试验。梳棉机的高速高产为开清棉和梳棉工序的直接连接创造了条件。70 年代以后,国际棉纺织技术以电子信息技术为主导,以新材料和高精度自动化机械加工技术为基础,运用光、机、电、气动、液压、传感等技术和变频调速、伺服驱动等传动技术,开发研制了一代又一代现代化新型纺织设备,实现了纺织生产过程中各种工艺参数的在线检测、显示、自动控制和自动调节,实现了设备运行的自动检测、超限报警、自停、甚至故障自动排除。高度自动化的生产设备能严格按照设定的工艺要求,以定性、定量、规范化的机械动作实现传统纺织生产中依靠操作人员技术熟练程度完成的各种简单重复的手工操作,极大地保证和提高了产品质量,提高了生产效率,降低了产品成本,增强了产品的竞争力。

三、机电一体化是现代纺织设备的发展趋势

机电一体化在纺织传统生产领域的广泛应用,带动了纺纱织造业逐渐由劳动密集型向技术、资金密集型转化;从当前的技术进步来看,机电一体化技术在纺织设备上的广泛应用,对于提高劳动生产率和产品质量、保证质量稳定性和降低成本都起着非常巨大的作用。自动化、连续化、智能化、可编程序控制器、变频调速系统、伺服驱动控制、高灵敏传感器等高新技术的应用,加速了纺织设备的升级换代。

适应纺织品向多品种小批量、短周期、时尚化的发展趋势,纺织机械必须实现柔性化。柔性

化有两层含义,首先是产品具有自适应性,如纺纱设备能方便的适应不同种类的纤维,织机能满足多种织物对织造工艺的要求,在变换品种时能做到方便快捷;其次,纺织机械设备制造商具备根据用户的要求而为用户量身订制的的能力,如果不能对用户的需求做出迅捷有效的反应,那么就有可能失去用户,从而在竞争中处于不利地位。实现柔性化的必要条件是我们的产品设计必须贯彻模块化的设计理念。

在机械产品设计中,由于广泛采用基于 PLC(可编程逻辑控制器)、DCS(集散控制系统)、FCS(现场总线控制系统)、工控机、单片机的解决方案,变频调速、交流伺服调速的普及化,不仅使设备的自动化水平大大提高,而且使机械结构,特别是机械传动机构大大简化。如必加乐的剑杆织机和普鲁斯纳气织机采用交流变频的超级主电动机,由主电动机直接传动织机,不再需要传动皮带以及离合器和刹车盘,在新型电脑粗纱机中利用计算机控制下的多电动机分部传动就取消了复杂的铁炮变速、摆动成形等传动机构。

清梳联单机和全流程采用的光电检测、压力传感、位移传感、信号转换、伺服系统控制、计算机处理、变频调速、自调匀整、计算机综合监控等技术,提高了全流程运行的稳定性、可靠性,保证了全流程连续、同步、平稳运行,使输出棉条短片段、长片段、甚至超长片段的均匀度都能稳定在一定范围内,从而保证了成纱质量的稳定性。近年发展起来的异性纤维在线自动检测清除装置,采用彩色数码摄像技术,通过面扫描,修正照度差异,光谱分析能精确判定异性纤维的大小及位置,由高速气流将异性纤维排出。

细纱长车整体自动落纱和自动络筒机空气捻接技术的不断完善,使细络联技术在 20 世纪 90 年代中期进入了实用阶段。棉纺生产中用人最多、劳动强度最大的两个工序的直接连接,不仅保证和提高了产品质量、大幅度减少了用人、提高了劳动生产率,还较好地解决了纺纱生产中长期难以解决的纺纱速度和细纱卷装的矛盾,大幅度提高了环锭细纱机的锭速。细络联技术是棉纺生产由传统技术向现代技术发展的标志之一。

转杯纺纱是迄今最成熟、最成功的新型纺纱技术。瑞士立达公司的 100 型和德国赐来福公司的 100 型全自动转杯纺纱机具有自动接头、自动清洁纺杯、自动落纱、自动输送筒管等功能,纺杯速度已达到 15000 转/分,可以纺制 100 支细特纱,出纱速度达到 1000 转/分以上,是一般环锭细纱机出纱速度的 2~3 倍。这两种转杯纺纱机的全自动接头装置采用了先进的检测技术,保证了所有接头的质量。

20 世纪 90 年代,国际上开始出现各种实用的无梭织机。半个多世纪以来,无梭织机也是由于电子信息技术的广泛应用和机电一体化技术的完善成熟,显示出质量、品种和生产效率方面的明显优势,迅速取代了有梭织机。机电一体化技术使无梭织机生产自动化达到很高水平,对提高织机的速度和生产效率、扩大品种、提高产品质量发挥了重要作用。剑杆、喷气、喷水和片梭四种无梭织机的五大运动和各种辅助运动,除引纬和打纬运动外都已不同程度地实现了电子化,如电子送经、电子卷取、电子多臂、电子提花、电子储纬器、电子纬纱张力器、电子选纬、自动寻纬、纬纱自动处理等。其中,电子送经利用传感器在线连续测定经纱张力,通过计算机控制送经电动机转速改变送经量,使经纱张力保持稳定。同步电子连接器使卷取和送经同步,保持

经纱张力恒定,从而精确控制织机纬密,消除布面开车横档。

喷气织机利用高速气流引纬,由于不能像剑杆一样主动控制纬纱运动,因而存在布边不良和缺纬等现象。随着喷气引纬系统电子化和计算机控制技术的不断提高,喷气织机已经可以用计算机自动设定、自我诊断、自我修正、监控引纬过程,从而消除布边不良和缺纬等现象。因纬纱特性引起纬纱飞越梭口时间发生变化时,能自动调节空气喷射时间,校正纬纱飞越梭口的时间,能自动调节喷嘴的喷射压力,校正纬纱飞行速度。能优化喷气时间和压力,减少动力消耗。织机引纬失误时,纬纱自动处理机构能自动清除废纱并重新开车。织机停机后重新开车时,能根据停机时间和上机张力使后梁后退或织轴倒转,保证织口位置不变,并自动调节送经量,防止开车横档。工艺参数自动设定系统只要输入织物组织和织机速度,便能自动完成复杂的引纬工艺参数条件和经纱张力设定。

电子技术的广泛应用使无梭织机的速度、生产效率有了很大提高。有梭织机入纬率一般在 1000~1500 转/分,无梭织机入纬率一般能达到 2000~3000 转/分,最高可以达到 4000 转/分,甚至 5000 转/分。此外,无梭织机的品种适应性也有了很大发展,扩大了织造范围。



思考题

1. 机电一体化的基本概念是什么?

2. 机电一体化产品主要由哪些要素组成?各个要素在产品中起的作用是什么?

3. 与传统机械产品比较,机电一体化产品具有哪些优点?

4. 试举例分析几个日常生活中的机电一体化产品。

5. 纺织设备机电一体化的基本含义是什么?

6. 机电一体化主要的关键技术有哪些?

7. 简述机电一体化技术的发展方向。

第二章摇开清棉

本章知识点

- 1. 了解自动抓棉机的“精细抓棉”和自动平整棉包功能。
- 2. 了解多仓混棉机的气动控制系统。
- 3. 掌握成卷机变频式自调匀整装置的工作原理和调节方法。
- 4. 了解开清棉机组联动控制的目的和方法。
- 5. 掌握异性纤维检测及分离装置的工作原理。
- 6. 了解原料开松度的在线检测方法。
- 7. 了解电子速度继电器防噎装置的工作原理。

第一节摇开清棉工序概述

摇摇一、开清棉工序的任务

将原棉或各种短纤维加工成纱需经过一系列纺纱过程。开清棉是纺纱工艺过程的第一道工序。本工序的主要任务有以下几项。

开松通过开清棉联合机各单机中角钉、打手的撕扯和打击作用 ,将棉包或化纤包中压紧的块状纤维松解成 **100mm~150mm** 以下的小棉束 ,为除杂和混和创造条件 ,为分离成单纤维做准备。

除杂摇在开松的同时将杂质从纤维丛中分离出来 ,清除原棉中 **100mm~150mm** 的杂质、疵点和短绒以及化纤中的疵点 ,尤其是棉籽、不孕籽等大杂。

混和摇将各种原料按配棉比例充分混和 ,原棉开松越好 ,混和也越均匀。

均匀成卷摇制成一定规格(即一定长度和重量 ,结构良好 ,外形正确)的棉卷 ,以满足搬运和梳棉机的加工需要。在采用清梳联合机的情况下 ,则不需成卷 ,而是借助气流将棉流输送到各梳棉机的储棉箱中。

以上各项任务是相互关联的 ,要清除原料中的杂质疵点 ,就必须破坏它们与纤维之间的相互联系。为此就应把原料松解成尽量小的纤维束。纤维束愈小 ,原料的除杂与混和情况愈好 ,棉卷或化纤卷将愈均匀。因此 ,本工序的首要任务是开松原料。但应注意减少纤维的损伤

和可纺纤维的下落。

摇摇二、开清棉机械的类型

在开清棉工序中,上述任务是通过一系列机械设备的逐步加工完成的。现有的开清棉联合机组中,按机械的作用和特点以及所处的前后位置可分为下列四种类型。

①抓棉机械摇如自动抓棉机。可从许多棉包或化纤包中抓取棉块和棉束,在气流作用下喂给前方机械。它具有扯松与混和的作用。

②混棉机械摇如自动混棉机、多仓混棉机、双棉箱给棉机等。这些机械都具有较大的棉箱和一定规格的角钉机件。输入的原料在箱内进行比较充分的混和,同时利用角钉把原料扯松,并尽量去除较大的杂质。

③开棉机械摇如六滚筒开棉机、豪猪开棉机、轴流式开棉机等。它们的主要作用是利用打手机件对原料进行打击、撕扯,使原料进一步松解,并去除杂质。

④清棉、成卷机械摇如单打手成卷机。它的主要作用是以较细致的打手机件,使输入原料获得进一步的开松和除杂,用均棉机构及成卷机构制成比较均匀的棉卷或化纤卷。采用清梳联合机时,则输出均匀的棉流,供梳棉机加工使用。

⑤辅助机械摇如凝棉器、配棉器、除金属装置、异性纤维清除器等。

摇摇三、开清棉工序的工艺原则

无论采用哪种工艺流程,开清棉工序都应遵循“多包取用、精细抓棉、充分混和、渐进开松、多松少打、早落少碎、以梳代打、少伤纤维”的工艺原则。

摇摇四、开清棉机械的发展趋势

开清棉机械的发展趋势是:提高单机的开松作用和除杂效果,减少纤维的损伤,增加混和作用,提高其混和比例的准确度,向清梳联、机电一体化方向发展,进一步实现其工艺流程自动化连续化,提高流程的适应性。

第二节 摇自动抓棉机

抓棉机是开清棉联合机的第一台设备,抓棉机的主要作用是按一定数量和配棉比例从棉包中抓取原料并喂给整套开清棉联合机,同时它还具有一定的开松与混和作用。抓棉机的机型较多,按其运动特点可分为两类:一类为环行式,另一类为往复式(图 2-1)。它们的工作原理基本相同,在结构上都要满足的工作要求是:多包抓取、连续抓取、安全生产、均衡供应,为后道工序进一步开松、除杂、混和创造条件。

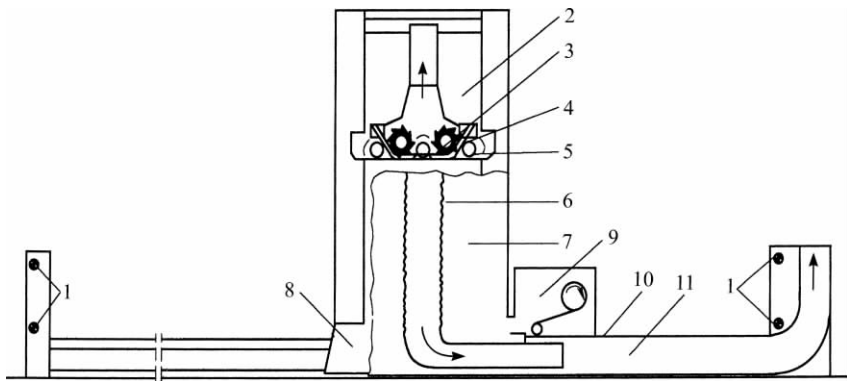


图 圆原员摇往复式自动抓棉机

员—光电管摇圆—抓棉器摇猿—抓棉打手摇源—肋条摇缘—压棉罗拉摇远—伸缩输棉管
苑—转塔摇愿—抓棉小车摇怨—覆盖带卷绕装置摇员园—覆盖带摇员员—输棉管道

摇摇一、自动抓棉机的“精细抓棉”

为了后道工序能更好地开松、除杂、均匀混和,抓棉机械抓取的棉束应尽量小,这就需要“精细抓棉”。由于检测传感技术、变频调速技术、计算机控制技术以及对机械部分的合理设计,使各种形式的自动抓棉机都能够达到精细抓棉的目的。

如德国特吕茨勒公司的月耀型全自动抓棉机采用锯齿盘式双抓棉打手(图圆原圆)双向回转,直径为圆皂皂,每只打手由圆片锯齿盘组成,每片愿齿,速度高达员园转皂皂。这种高速多锯齿打手,可以满足“精细抓棉”的要求,纤维束平均理论重量为园皂皂束。

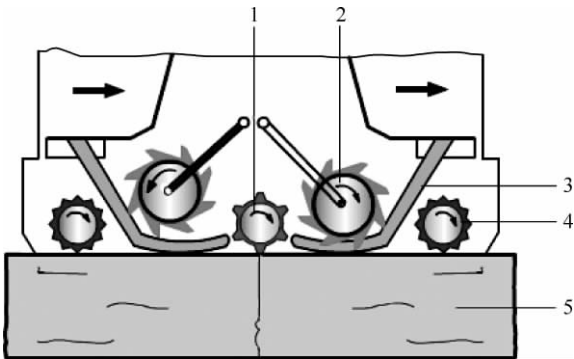


图 圆原圆月耀型全自动抓棉机抓棉小车工作原理图

员—压棉罗拉摇圆—锯齿抓棉打手摇猿—肋条摇源—星形压棉辊摇缘—棉包

两个抓棉打手,无论抓棉小车向前或向后运动,总有一个抓棉打手是顺向抓棉,而另一个则逆向抓棉。因此,由电动机驱动的抓棉打手抬高转换装置将逆向抓棉打手抬高大约 员皂皂(高度可调),防止了该逆向抓棉打手的抓棉深度过大,保证两个抓棉打手抓取的棉块重量均等,确保“精细抓棉”。

在运行中,左右相邻肋条横向错开半个间隙,以便使肋条能交换位置压住棉包,锯齿刀片能均匀地抓取棉束。位于抓棉打手前后的两根星形压棉辊用于防止抓棉打手过分下降,以达到快速薄层抓取。压棉罗拉在抓棉过程中,可有效地防止棉包倾倒,保证顺利抓棉。

由于棉包同时受到横向与纵向的压力,不会位移,可使打手抓取的棉束更细小、更均匀。自动抓棉机抓棉打手的锯齿未深出肋条,这对抓取小棉束十分有利。

摇摇二、自动抓棉机的智能化

月城月城型全自动抓棉机的运行操作由计算机控制,操作简单,智能化程度高。根据设定产量,确定每次工作循环中抓棉机构的下降距离,再从棉包高度和下降距离求得全部抓完棉包所需的次数,全部数据均存入计算机系统的存储器内,使整个抓棉过程按存储器中的数据自动进行。当抓棉机发生故障时,其故障原因和发生位置均会动态显示。

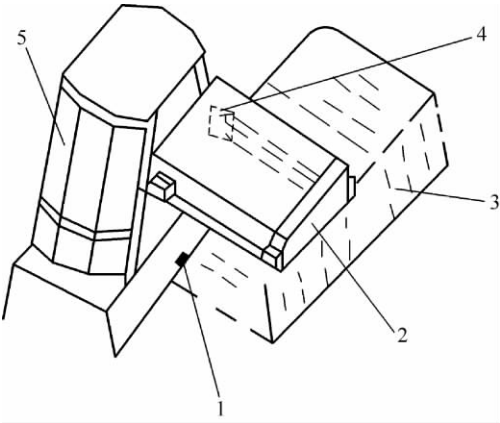
在计算机控制下,月城月城型全自动抓棉机能同时排放一至八组棉包,最多可排放员个棉包,供应一至三条开清棉生产线,各组棉包即使棉包高度各异,也不妨碍抓棉操作。三种不同品质的配棉,能自动分开喂入三条开清棉生产线。抓棉过程能在抓棉机单面进行,也能在抓棉机双面进行,不过总会有一个工作区在等候状态,因此可在该区进行排包备用。由于在吸棉管道上方,安装的特殊光电感应系统对棉包进行定位,而且在抓棉机行程两端安装有光电屏障保护系统。若有人无意跑入操作区,抓棉机会立即停车,因此在连续抓棉过程中,不会对操作人员构成任何危险。

自动抓棉机可根据产量要求,自动调整抓棉小车的往返速度,由变频电动机驱动的抓棉车,往返行进速度为远~员米/秒,抓棉机的产量高达员吨/小时。

摇摇三、自动抓棉机的自动平整棉包功能

自动抓棉机具有自动平整棉包功能。当全部棉包上好后,首先采用电子式长度测长仪进行自动测试,把纵向(赠轴)和高度(赠轴)的各组数据自动检测并记忆,然后才开始抓棉。在抓棉小车底部装有红外光电探头,如图圆所示。

抓棉小车沿纵向至抓包机轨道末端进行第一次检测时,抓棉打手的位置在最高处(距地面员米)。当光电探头发射出的信号被第一个棉包阻挡后,立即将反射信号输入计算机进行记忆。光电探头不断发出信号,又不断接收反射信号。一旦抓棉机走到棉包组的尽头,发



图圆自动平整棉包功能示意图

员—检测棉包起始位置的光电探头摇圆—抓棉打手机架摇猿—棉包源—检测棉包高度的两只光电探头摇缘—抓棉小车转塔

出的信号就没有返回,此时计算机也进行记忆,这就是棉包结束的位置。一组棉包的始末位置确定后,抓棉机不会返回,而是继续向前检测,直至全部棉包的始末位置全部记忆后,才返回工作。

在进行棉包始末位置检测的同时,高度检测也同时进行。在抓棉打手的机架上装有两只高度不同的红外光电探头,用以检测棉包高度。抓棉机打手从检测第一个棉包开始,其位置就从高端向下端移动。下面的红外光电探头在没有棉包阻挡的情况下,控制抓棉打手下降,一旦遇到棉包阻挡,信号反射,抓棉打手就会停止下降并记忆这一高度坐标。如遇到高棉包时,上面的一只红外光电探头发射的信号被阻挡,信号返回,控制打手上升,直至高于棉包位置。如又遇低棉包,下面的红外光电探头又会重复开始时的控制。这样就实现了棉包高度的自动检测。当所有棉包的长度和高度检测完毕时,电脑会计算出高低棉包之间的差异,若棉包之间高度差异不超过预定值,抓棉机就开始抓棉。在设定的次数内,自动控制打手下降的高度,以便将棉包组找平,完成自动平整棉包的目的。

第三节 摇多仓混棉机

混棉机械的共同特点是都具有较大的棉箱和角钉机件。利用棉箱可对原料进行混和,利用角钉机件可对原料进行扯松,去除杂质和疵点。常用的混棉机有自动混棉机、多仓混棉机、双棉箱给棉机等。下面以云贵型多仓混棉机为例进行分析。

摇摇一、云贵型多仓混棉机工作原理

云贵型多仓混棉机适于各种原棉、棉型化纤和中长化纤的混和,该机有源仓、远仓、愿仓和员仓之分,其远仓机构如图圆所示。

输棉风机员将后方机台的原料抽吸过来,经过进棉管圆进入配棉道远,顺次喂入各储棉仓源。各储棉仓顶部均有活门缘,前后隔板愿的上半部分均有网眼,当空气带着纤维进入储棉仓后,空气从小孔逸出,经回风道猿进入下部混棉道圆。与此同时,网眼隔板将纤维凝聚,并留在仓内,使纤维与空气分离,凝聚的纤维在后续纤维重力、惯性力及空气静压力的作用下,不断从网眼隔板的上方滑向下方,充实储棉仓的下部。这样,仓内的储料不断增高,网眼逐渐被纤维遮住,透气有效面积逐渐减小,仓内及配棉道内气压逐步增高。当配棉道内气压(静压)上升到一定数值时,压差开关发出满仓信号送孕,也有采用仓顶安装光电管检测仓内储料是否满仓),孕控制气动机构进行仓位转换,本仓活门关闭,下仓活门打开,原料喂入下一仓,逐仓喂料,直到充满最后一仓为止。

在第五仓位观察窗苑的员~员高度处装有一只光电管怨,监视着仓内纤维存量高度。当最后一仓被充满时,若第五仓内纤维存量不多,原料高度低于光电管位置,则喂料就转回第一仓位,使多仓混棉机进行下一循环的逐仓喂料过程。若最后一仓被充满时,第五仓内纤维存量较多,存料高度高于光电管位置,则后方机台就停止供料,同时关闭进棉管中的总活门员,但输棉

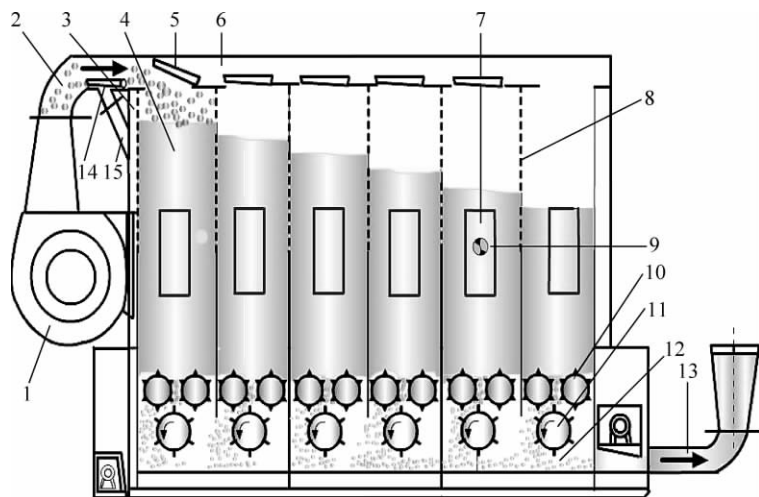


图 圆原瑶云粤型多仓混棉机

员—输棉风机摇圆—进棉管摇猿—回风道摇源—储棉仓摇缘—活门摇远—配棉道
苑—观察窗摇愿—网眼小孔隔板摇怨—光电管摇员园—给棉罗拉摇员员—打手
员圆—混棉道摇员猿—出棉管摇员源—总活门摇员缘—旁风道管

风机仍然转动,气流经旁风道管 员缘进入垂直回风道,最后由混棉道逸出。待仓内存量高度低于光电管位置时,光电管装置发出信号,总活门打开,后方机台又开始供料,重复上述喂料过程。这样,储棉仓的高度总是保持阶梯状分布。

摇摇二、云粤型多仓混棉机的气动控制系统

云粤型多仓混棉机的气动控制系统由空气压缩机、调压阀、压力继电器、电磁阀组和气缸等组成。若仓内原料增加或减少,气压升高或降低,压差开关和程序开关起作用,按顺序接通换仓电磁阀和气缸,通过机械推动装置开闭棉仓活门,进行喂棉和停止。该机气动控制系统如图圆原缘所示。

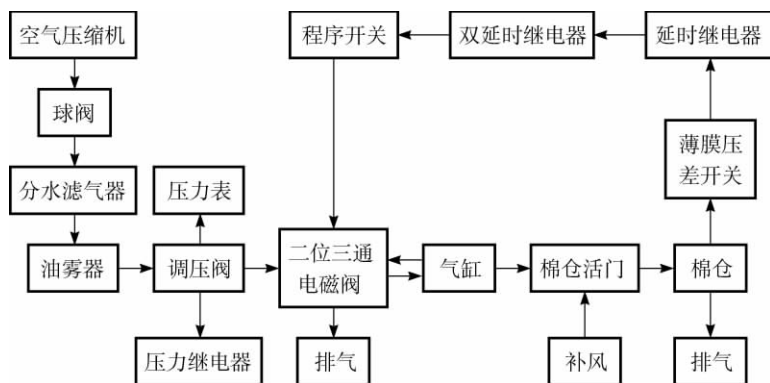


图 圆原缘云粤型多仓混棉机的气动控制系统

三、多仓混棉机的控制特点

- (员)带有 孕 控制系统 ,与前后机台联锁 ,同步工作。
- (圆)灵敏的光电检测和压差传感 ,实现全流程连续、协调、程序化工作。
- (猿)采用交流变频电动机传动 ,运行速度无级可调。
- (源)带有输入、输出变频风机 ,保证风量和风压的稳定并节能。

第四节摇成卷机的自调匀整

摇摇一、天平调节装置

在单打手成卷机上 ,为了保持输出的棉层厚薄均匀 ,制出的棉卷定量一致 ,一般采用天平调节装置来对喂棉量自调匀整。

传统的天平调节装置是由棉层检测、连杆传递、调节和变速等机构组成 ,如图 圆原远所示。其工作原理是 :通过棉层的厚薄变化和铁炮变速系统来调节天平罗拉的给棉速度 ,使天平罗拉单位时间的给棉量保持一定。

天平调节装置是横向分段检测棉层 ,然后进行纵向控制 ,所以 ,对棉层的横向均匀度不能调节。

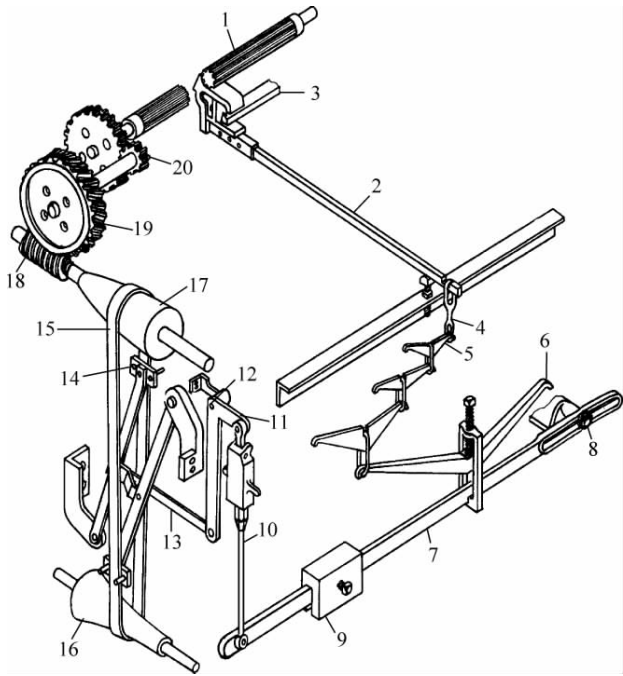


图 圆原远天平调节装置

- 员—天平罗拉摇圆—天平曲杆摇猿—刀口棒摇源缘—连杆摇远—总连杆摇苑—平衡杠杆摇愿—支点摇怨—平衡重锤
圆—调节螺丝杆摇员—双臂杠杆摇圆—双臂杠杆支点摇猿—连杆摇源—铁炮皮带叉
缘—铁炮皮带摇远—主动铁炮摇员—被动铁炮摇愿—蜗杆摇员—蜗轮摇圆—齿轮

摇摇二、机电一体化的自调匀整装置

由于铁炮本身笨重、惯性大,同时皮带打滑难以避免,从而影响传动精度。其次铁炮曲线的设计制造非常麻烦,不易保证精度。此外,变速机构体积大,机构复杂,传动级数多,非线性环节多,累积间隙误差大,因而传动精度低,传动效率低,灵敏性差,可靠性差。因此,它对棉层喂给量的均匀调整能力有一定限度,并有很大的滞后性,喂入棉层厚度频繁变化和过分不匀时,很难达到理想的匀整效果。

随着技术进步,目前国产新型成卷机在罗拉喂给部分均采用变频式自调匀整装置,如杂再猿型、在鼻悦一康型、在月型、云藏一猿型等自调匀整装置,其在机台上的配置位置如图圆所示。与原铁炮变速自调匀整装置相比,变频式自调匀整装置反应灵敏,调速范围大,控制准确及时。

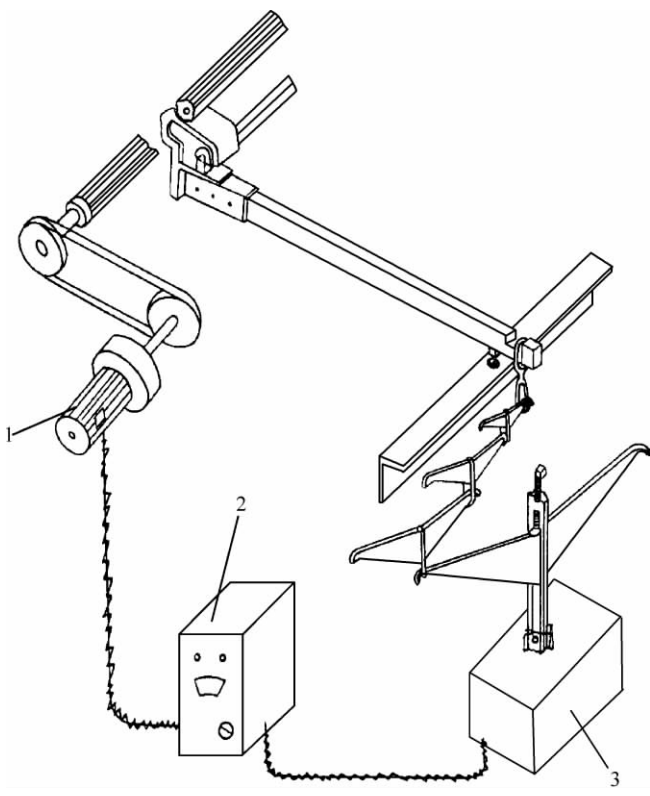


图 圆 变频式自调匀整装置

员—变频调速电动机 圆—匀整控制器 猿—位移传感器

(一) 工作原理

变频式自调匀整装置主要由高精度位移传感器、匀整控制器、变频器、减速器和加压重锤及地钉等组成。其工作原理是在天平调节装置的总连杆上挂有重锤,重锤上装有高精度的位移传感器。当天平罗拉和天平杠杆之间的棉层厚薄发生变化时,经天平杠杆传递,使总连杆重锤产生位移,位移传感器检测出位移变化量并转换为电压信号,输给匀整控制器,进行

一系列功能运算处理,使控制器输出 园~ 缘灾 的模拟电压,再输送到变频器内进行变频处理。变频调速电动机改变转速,使天平罗拉喂入速度变化,以达到自调匀整的目的。天平罗拉转速与喂入棉层厚度之间的关系为:

$$灶越 \frac{运}{匀}$$

式中:灶——天平罗拉转速;
匀——喂入棉层厚度;
运——常数。

(二)在晕悦—愿园在而月系列自调匀整装置

愿园传感器的调节方法摇该传感器采用差动变压器式位移传感器,其线性工作范围为 愿灾皂。为了使输出的电压信号与棉层厚薄严格对应,必须使位移传感器工作在线性范围之内。调节方法是:当喂入天平罗拉处棉层厚度正常时,可调节位移传感器的定位高度,使位移传感器的输出电压在 园灾附近,相当于原铁炮皮带位于铁炮中间。

愿园重量旋钮的调节方法摇在正常运行中,电动机速度有重量旋钮设定的恒速与传感器检测的变速而合成。重量旋钮用于棉卷的基本重量设定,也是电动机基本速度,即恒速的设定。它是根据平均棉层厚度在正卷状态时所需的平均速度而设定的。其指针刻度范围为 园~ 愿园,每刻度约为 缘孔的变化量,与变频器频率成正比关系,变频器输出频率与电动机转速对照关系见下表。如顺时针转动旋钮使频率增加,电动机基本速度加快,反之则慢。根据生产实践,在试车时其指针刻度设定在 远左右为好。这样,可以较方便地加重或减轻棉卷重量,并且还有较多的调节余地。

变频器频率与电动机转速对照关系

重量旋钮指针刻度	园	员	圆	猿	源	缘	远	苑	愿	怨	愿园
频率(匀孔)	园	缘	愿园	员缘	圆园	圆缘	猿园	猿缘	源园	源缘	缘园
电动机转速(则转皂)	园	员缘	愿园	源缘	缘园	苑缘	愿园	员园缘	员员园	员猿缘	员愿园

猿园控制器的显示功能及调节方法摇控制器显示表上显示负数时,表示棉层厚度偏薄或传感器定位偏低;如显示正数时,表示棉层厚度偏厚或传感器定位偏高。当显示“原员”时,便表示棉层厚度超薄或传感器定位超低,这时电动机转速达到最快。当显示“员”时,表示棉层厚度超厚或传感器定位超高,这时电动机转速达到最慢。无论出现“原员”或“员”时,都表示传感器检测失控,已超出检测棉层厚度范围,无法随棉层厚度变化而相应改变电动机转速,无匀整作用。上述现象不是匀整装置故障,而是调节或值车工操作不当引起,需相应调节喂入棉层厚度或重新调整传感器的定位高度。

(三)云藏裁—猿园月型自调匀整装置

云藏裁—猿园系列清棉自调匀整装置又新增了六大系统,实现了全数字智能化,使清棉自调匀整装置的水平又向前迈进了一大步。其改进后的主要特性有以下几点。

⑤计算机曲线补偿系统摇普通匀整装置对于天平罗拉后部(成卷部分)由于机构以及原料因素造成的重量不匀不能控制。采用计算机曲线补偿功能的智能型匀整装置利用了 孕脱技术和模糊控制技术,根据重不匀率数据,输入该匀整装置,该机可以通过计算机软件进行补偿,使棉卷重不匀率大大降低到 园豫以下。

⑥重均棉速度调节系统 摇当天平罗拉输出棉层变厚时,天平罗拉速度就会变慢,灾形帘下面的给棉罗拉速度也会减慢。而斜角钉帘子仍按固定速度输送棉花,这样灾形帘处棉花就增多,人为造成棉层加厚,密度加大,恶化棉卷重量不匀率。因此,该处加装一套变频器,与原减速箱组成一套变频调速系统,使得斜角钉帘及水平帘子能与天平罗拉处变频调速系统同步调节速度的快慢。这样天平罗拉速度减慢,斜角钉帘子速度也会减慢,输送的棉花也会减少,不会造成灾形帘处棉花增多、密度加大的现象,稳定了棉层厚度,大大提高了棉卷均匀度。

如果天平罗拉前方通过振动棉箱来供棉,则在振动棉箱的一定高度处安装两个红外光电检测器,用来监控振动棉箱内的棉花高度。自调匀整主控器通过变频器控制给棉电动机,根据两个红外光电传感器监测的结果,控制给棉电动机的转速。由于给棉电动机是连续运转并且是无级调速的,杜绝了原开关式供棉的现象。

⑦速度自动跟踪系统摇在自调匀整仪调节系统中,变频器控制的是普通三相异步电动机。由三相异步电动机的特性可知,它存在着一个滑差。也就是说,当给变频器一个信号需要电动机以一定转速运转,但由于滑差的存在,电动机不可能达到匀整仪要求的转速。同时变频器以低速运转时,它的输出功率会减小。在自调匀整仪控制天平罗拉系统中,当天平罗拉处的棉花越厚,天平罗拉转速越低,而此时天平罗拉的负载越大,这与变频器的特性恰好相反。鉴于这两点,在驱动天平罗拉的减速电动机处加装一个转速反馈装置,反馈到匀整装置内,进一步调整变频器的输出频率,使得减速电动机的转速与天平罗拉处的棉花厚度真正的一一对应。

⑧棉花密度监测跟踪调节系统摇一般的匀整系统中,都把影响棉花重量的一个重要因素即棉花密度的变化忽略了。在实际供棉过程中,棉花的密度随着其厚度的变化也在相应的变化,不是一个定值。云栽一猿型清棉自调匀整装置将该环节考虑进去,它根据天平罗拉处棉层厚度的变化自动调整棉花的密度,最终使天平罗拉的转速能恰好与实际需要的转速相吻合。

此外,云栽一猿型自调匀整装置还具有传感器滑动防脉冲干扰系统、棉花品种自适应系统、棉花防走空监测系统等,为使棉卷重量不匀率降到 园豫提供了有力的保障。

第五节 摇开清棉机组的联动控制与在线检测

摇摇一、开清棉机组的联动控制

(一)目的

为了保证对前方机台的连续喂给,开清棉机组各单机台均有存储装置。为保证供应均衡稳定,需要一套联动控制装置,依工艺要求制订标准,并以高度、密度的变化,产生光通遮挡,压差传感,通过光电开关和压差开关转换的电信号以及延时继电器的作用,控制供应机台喂给或停

止喂给,以保证定量供应和连续生产,达到对机组运行的联动控制。

(二)联动控制方法

联动控制装置在构造上可分为机械式和电气式两种,后者的控制较为灵敏、准确,所以电气式集控柜联锁控制应用越来越广。

集控柜内有电源、气源、电磁阀及继电器等,布线与各机相通,开关按钮布于柜门表面,并配有灯屏显示及声鸣信号。

通电、气联锁摇机组运行既有强电作为动力,还有弱电、气动控制棉流喂给,同时还必须配套滤尘设备。因此,要保证电源、气源和滤尘设备的供应到位和正常运行,才能启动机组生产。若运转中发生电源超载、气压降低、滤尘故障,均由线路联锁控制,停止机组运行。

主机的联锁控制摇对机组各单元机台常转部件的主电动机,以抓棉喂入为尾端,以棉卷输出为始端,从前向后的顺序逐台开车启动,并以此顺序对上述主电动机进行联锁控制。关车的顺序与开车顺序相反,即先停抓棉机,再停混棉机、开棉机,最后停清棉成卷机。对单机台来说,先停给棉,再关打手,最后凝棉器停止吸风。

给棉控制系统摇机组中各单元机台的给棉是由其所供机台的储棉状态检测、感应控制。各机的给棉传动电动机由本机主电动机联锁控制,不得抢先启动。所有给棉传动的开停,均由总开关主令控制联动,统一给棉,统一停棉。

安全、故障联锁控制摇设备运行中,工艺加压超限、气压低于下限、喂入过厚、大杂混入等故障,以及为了安全生产,封闭运行所设的防范保险等,均以电气行程开关与给棉传动电动机和主电动机联锁,并由联锁灯屏、声鸣显示报警。

二、异性纤维在线检测和清除装置

棉花中的异性纤维一直是令纺织企业头疼的东西,异性纤维污染在纺织的各道工序都存在。据估计气流纺的断头是由于异性纤维引起的,由异性纤维造成断头所引起的纺纱和络筒的接头又会造成机织和针织的断头,它所引起的在后道工序的损失非常巨大。此外,因异性纤维引起的修布、退货、织物和服装的降等还会造成其他损失。每年由于产品中异性纤维造成的经济损失不计其数,不少企业不得不耗用几十甚至数百名工人手工分拣棉花中的异性纤维,用工多,效率低,成本高。

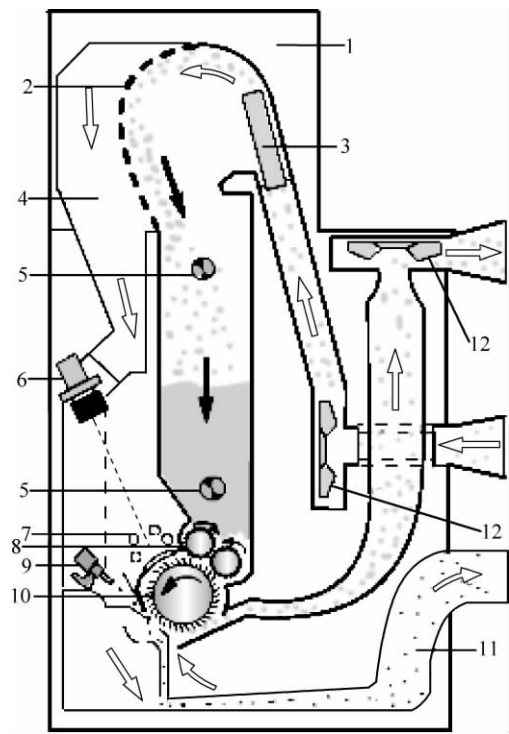
现在,具有国际先进水平的清棉机配置了异性纤维在线检测和分离装置,如德国特吕茨勒公司的杂云型、我国台湾明正机械工业有限公司的阅郎一型等,还有裁棉机的韵型、裁棉机的晕型等。如图圆原愿所示,为德国特吕茨勒公司的杂云型异性纤维在线检测和分离装置。

杂云型异性纤维在线检测和分离装置安装于开清棉生产线最后一道刺辊开棉机之后、梳棉工序之前,在流动的棉絮中,为使异性纤维和杂质便于检测出来,应用了布满细小针齿的开松辊形成棉网。在清棉机工作宽度上分布多个彩色线阵视觉数码相机,对棉网进行高速扫描,实时获取棉流图像信息,基于高速图像信息处理的计算机芯片阅郎进行照度修正、三基色增益修正、图像识别,分析判断是否有异性纤维和杂质存在,光谱分析能精确判定异性纤维大小及位

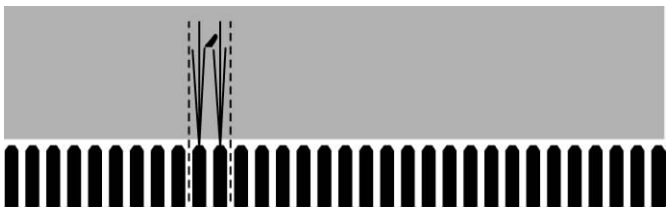
置。计算机准确控制相应位置处的喷嘴电磁阀瞬间开启,喷嘴会射出一股压缩空气(图圆原怨)将混有异性纤维的棉束吹入废棉收集装置。探测点到分离点的距离非常短,以确保异性纤维分离的可靠性。因摄影是在开松辊的表面探测棉网内的异性纤维和微小杂质,而不是直接在管道当中或棉簇落下当中探测,这样大大增加了探测的机会,以保证后道工序的成纱质量。

在机器员宽宽度范围内,均匀分布了猿个喷嘴(图圆原怨),当发现异性纤维和微小杂质时,只启动员~圆个喷嘴,因此每次清除动作损失的纤维很少(仅员~圆)。这种有选择性的清除,及通过调节检测的敏感度,可使好纤维的损失降至最低。

该装置还具有除尘功能,可替代强力除尘机。因高效除尘总是在棉花高度开松时实现的,为了增加除尘效率,两个来回摆动的活门把棉簇喷向宽度员宽的网孔板上,网孔板后面的气流再将灰尘吸走,以保证工艺要求的高效除尘。



图圆原怨 杂云型异性纤维在线检测和分离装置
员—原料分离器 圆—光电装置 猿—数码相机 源—照明灯 愿—喂入罗拉
缘—网孔板 苑—摆动活门 怨—喷嘴 员园—开松辊 员员—废棉吸落装置 员圆—风机



图圆原怨 装有猿个喷嘴选择性清除异性纤维和微小杂质系统

由于该装置具有极高的异性纤维分离率,并综合了除尘功能,因而具有较高的经济效益,应用前景十分看好。

摇摇三、原料开松度的在线检测

经开松后的原料,棉束应尽量小,要达到微块状。棉束或棉块的大小即表示开松程度,亦称为开松度。传统的开松度评定方法有称重法、压缩法、比容法、仪器测定法等。这些方法需离线人工随机抽样检测,很难客观准确。

原料开松度的在线检测可采用声吸收测试法,直接将探头放入开清棉流程中各个纤维聚集

部位,进行在线检测,避免人为误差。

(一)声吸收法开松度检测原理

多数纤维是良好的吸声材料,吸声的强弱与纤维单位体积的重量有直接关系。纤维单位体积的重量大,吸收声波的能力也大。所以,可以用纤维吸声的大小表示其蓬松程度。测试原理如图 圆原员园所示。从振荡器产生的正弦信号经功率放大后的电压为 V_1 。发声器件在 V_1 的作用下发出频率和声强一定的正弦声波。声波穿过纤维时,有一部分被纤维吸收,一部分穿透纤维。穿透纤维的声波由声传感器检测后再经测量电路输出电压 V_2 。纤维开松度越好、越蓬松,穿透纤维的声波越多,输出的电压越高,否则,越低。所以,电路的输出电压 V_2 反映了原料的开松度。在无声干扰时, V_2 处于稳定状态。但实际环境中充满了各种噪声,对传感器产生大量干扰,使 V_2 产生波动。因此,在检测中排除噪声干扰是非常必要的。

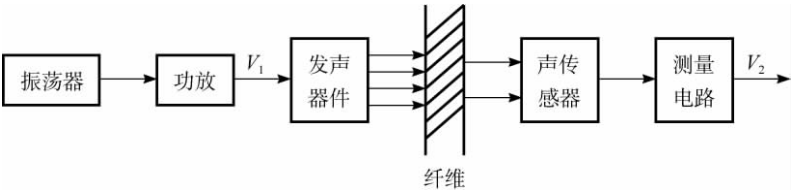


图 圆原员园 声吸收法开松度检测原理框图

(二)抗干扰原理与测试系统

能消除外界噪声干扰的声吸收法开松度检测系统如图 圆原员员所示。设正弦振荡信号 V_1 越粤精粤贼,声传感器信号经测量电路处理后, V_2 越粤精粤贼恒灶贼。粤为恒定值,粤反映了纤维对声波的吸收,灶为外界干扰噪声分量。为消除噪声灶,应求出 V_1 和 V_2 的互相关函数,经过比较电路的互相关运算,滤除所有的噪声干扰,以便输出振幅稳定的衰减电压 V_3 。

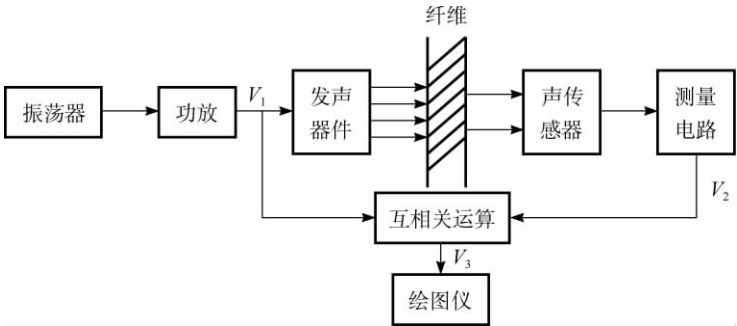


图 圆原员员 声吸收法开松度检测系统

摇摇四、金属在线检测及排除装置

在抓棉机之后,必须安装金属检测及排除装置。尽管该装置种类繁多,但工作原理大同小异。以 允允-Ⅲ型金属检测器为例,其结构如图 圆原员圆所示。探测环按管道长、宽结构,定位套

装在输棉管道处。当含有金属杂物的棉流通过时,由于金属对磁场起干扰作用,探测环感应发出信号,经电控系统放大传递,控制排杂门瞬间打开,将杂物排出并立即关闭,恢复常态。

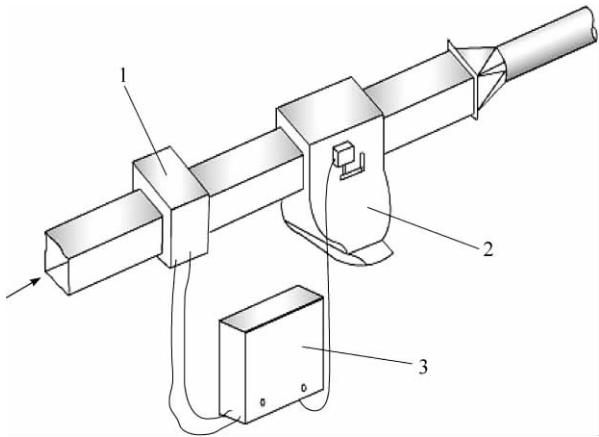


图 圆原瑶瑶 瑶允-III 型金属检测器

员—探测环摇圆—排杂斗摇猿—电控系统

摇摇五、电子速度继电器防噎装置

在开清棉机组控制系统中,各给棉传动均受各自打手主电动机联锁。但在运转中,若打手噎卡停转时,因打手电动机尚未切断电源,从而加剧噎卡,造成事故。为此,应用电子速度继电器感应打手速度与给棉传动电动机重复联锁,控制给棉,可防止噎卡。

电子速度继电器是一种工业自动控制用速度开关,由转速检测头和鉴频控制器两部分组成。转速检测头由磁钢和霍尔电路组成转速传感器,把机械转动转变为电脉冲频率。鉴频控制器全部由集成电路组成,对检测头获得的脉冲频率进行鉴别比较,根据比较结果发出信号,驱动执行继电器,完成开关动作。

其工作原理框图如图 圆原瑶瑶 所示。转速检测头对打手轴转速进行监测,产生的脉冲信号输入控制器进行整形放大,鉴别比较。若输入信号符合工艺要求,鉴别指示灯发绿光,给棉电动机自动启动,给棉机构开始给棉。相反,鉴别指示灯发红光,给棉电动机自动停止,给棉机构停止给棉,使打手噎卡状态不再加剧。打手继续慢速转动可逐渐输出原料,阻力逐渐减小,而后打手速度逐渐回升至工艺设计速度,自动恢复给棉,正常运行。这一过程既检测故障,又自动控制,排除故障,是理想的监控装置。

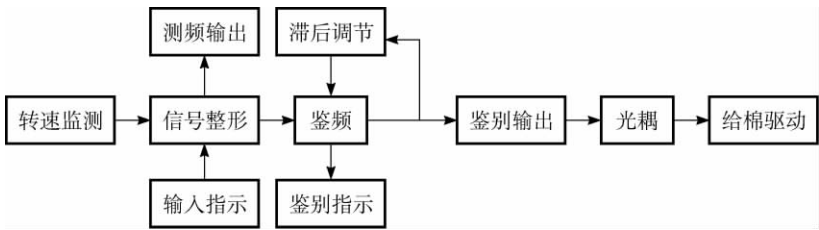


图 圆原瑶瑶 电子速度继电器工作原理框图

转速传感器的工作原理如图 圆原源所示。将线性霍尔元件及磁路系统靠近齿轮,齿轮的转动使磁路的磁阻随气隙的改变而周期性地变化。由于霍尔电势与控制电流和磁感应强度成正比。当轮齿对准霍尔元件时,磁力线集中穿过霍尔元件,可产生较大电势。反之,齿槽对准霍尔元件时,产生较低电势。霍尔元件输出的微弱脉动信号经光电隔离、放大、整形后输出标准脉冲信号。若齿轮的齿数为 z 则齿轮每转一圈输出 z 个脉冲信号,计数器统计脉冲频率,控制器就能计算出被测齿轮的转速为: $n = \frac{z}{t} \times 60$ (转/分)

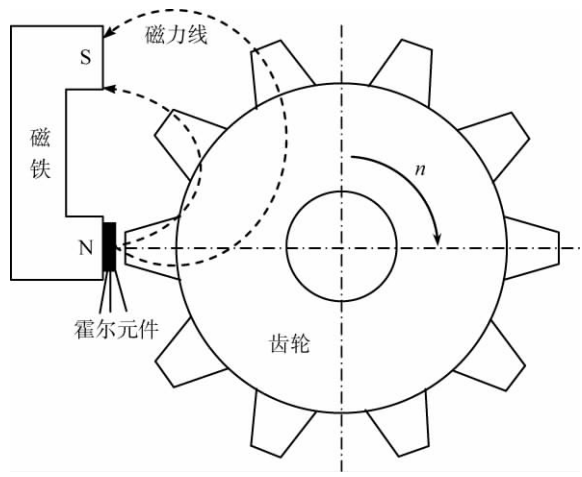


图 圆原源 转速传感器工作原理

 思考题

- 圆原圆 开清棉工序的任务是什么?
- 圆原圆 开清棉工序的工艺原则是什么?
- 圆原圆 如何实现自动抓棉机的“精细抓棉”?
- 圆原圆 简述自动抓棉机自动平整棉包功能。
- 圆原圆 简述多仓混棉机的控制特点。
- 圆原圆 采用铁炮变速的自调匀整装置有什么缺点?
- 圆原圆 简述成卷机变频式自调匀整装置的工作原理和调节方法。
- 圆原圆 简述开清棉机组联动控制的目的是和方法。
- 圆原圆 简述 杂 型异性纤维在线检测和分离装置的工作原理。
- 圆原圆 简述声吸收法开松度检测原理。
- 圆原圆 简述金属检测器的工作原理。
- 圆原圆 简述电子速度继电器防噎装置的工作原理。
- 圆原圆 简述转速传感器的工作原理。

第三章摇梳摇棉

本章知识点

- 1. 掌握梳棉机自调匀整的意义和组成。
- 2. 掌握自调匀整的开环、闭环、混合环的概念和特点。
- 3. 掌握自调匀整的基本原理。
- 4. 掌握超短片段自调匀整装置的工作原理。
- 5. 掌握长片段自调匀整装置的工作原理。
- 6. 了解梳棉机棉结数量在线检测装置的工作原理。
- 7. 了解电子式盖板隔距在线检测和调节装置的工作原理及特点。
- 8. 了解清梳联的集散控制系统。

第一节摇梳棉工序概述

摇摇一、梳棉工序的任务

开清棉工序供应的棉卷或棉流中 ,纤维多数呈松散棉块、棉束状态 ,并含有源像 ~ 缘像的杂质 ,其中多数为较小的、粘附性较强的纤维性杂质。为了给并条、粗纱和细纱各工序的牵伸做好准备 ,必须将纤维束彻底松解成单纤维 ,清除残留在棉束中的细小杂质 ,使各配棉成分的纤维在单纤维状态下充分混和 ,最后制成均匀的棉条。因此 ,梳棉机的任务有以下几项。

源阶梳摇在尽可能少伤纤维的前提下 ,对喂入棉层进行细致而彻底的分梳 ,使束纤维分离成单纤维状态 ,并使纤维一定程度地伸直。

缘除杂摇在纤维充分分解的前提下 ,彻底清除残留在棉束中的细小杂质和疵点。

猿均匀混和摇利用梳棉机针布梳理的“吸”、“放”功能 ,使纤维在单纤维状态下进行充分混和。

源成条摇制成一定线密度的均匀棉条 ,并有规律地圈放在棉条筒内 ,供下道工序使用。

摇摇二、梳棉工艺过程及机构

梳棉工艺和设备要保障上述四项任务的完成 ,现以特吕茨勒 阅云型高产梳棉机为例 ,加以简要介绍 ,其结构如图猿所示。

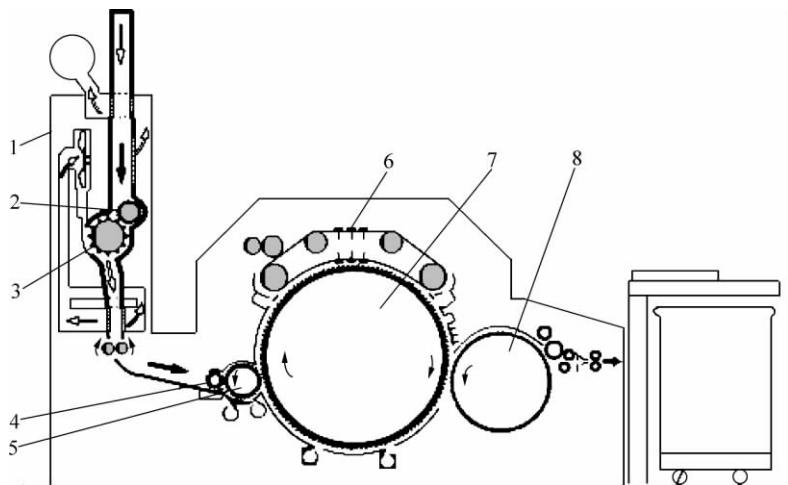


图 猿原猿 猿云猿型高产梳棉机结构示意图

员—棉箱摇圆—给棉罗拉摇猿—开棉罗拉摇源—喂棉罗拉摇缘—刺辊摇远—盖板摇苑—锡林摇愿—道夫

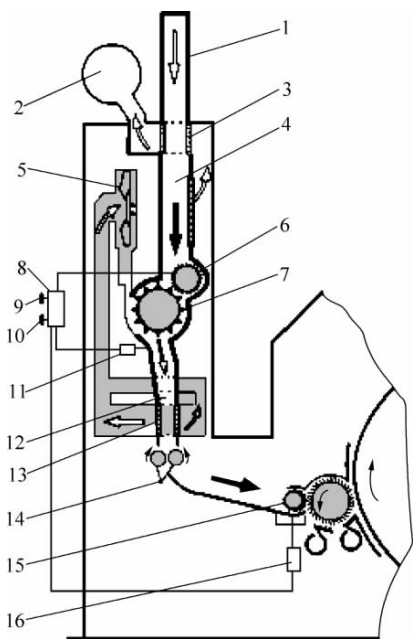


图 猿原猿 猿云猿喂棉箱结构示意图

员—棉箱送棉管摇圆—排尘风管摇猿—上棉箱气流出口摇源—上棉箱摇缘—闭路循环气流风机摇远—给棉罗拉摇苑—开松打手摇愿—控制器摇怨—压力参数调校摇园—基本速度调校摇员—压力传感器摇圆—下棉箱摇猿—下棉箱气流出口网摇源—送棉罗拉摇缘—喂棉罗拉摇远—喂棉厚度感应器摇

(一) 猿云猿喂棉箱

猿云猿喂棉箱结构如图 猿原猿 所示。

喂棉箱为上下结构,上下棉箱壁上均有排气网眼,两棉箱之间有一给棉罗拉 远和 一开松打手 苑。在棉流进入上棉箱 源后,气流从棉箱壁上网眼 猿排出,进入排尘风管 圆,当上箱棉花容量达到一定高度堵住排气网眼时,箱内气压增高,在喂棉箱的输棉管入口处,安装一压力传感器检测管道静压,并转为电信号与设定值比较,控制末道清棉机给棉罗拉的变频电动机无级变速,使喂棉量减少,从而保持箱内棉花容量稳定,并保持上棉箱静压差在 依 圆 以内。给棉罗拉将上棉箱的原料喂给开松打手,经开松后,原料进入下棉箱 员。下棉箱气流出口网 圆通过闭路循环系统可自动调节棉层的均匀度。当棉箱横向高度某处下降时,气流会因出口网面积增大而自动吹向棉量较少的位置,从而大大提高了输出棉层的均匀度。排出气流由闭路循环气流风机 缘通过静压扩散箱循环向下棉箱吹气,使棉箱内整个机幅的压力均匀。下棉箱容

量可通过压力传感器 员和梳棉机喂棉罗拉厚度感应器 员远两方面的检测信号经控制器 愿处理后发出指令 ,来控制上棉箱给棉罗拉的转速 ,从而使下棉箱容量保持为设定值。棉箱下方的一对送棉罗拉 员源将棉层输出 ,并喂给梳棉机的喂棉罗拉 员缘 由于 云云喂棉箱多处采用闭环自调匀整控制措施 ,所以其输出的棉层能保证有较好的均匀度。

(二)给棉和刺辊部分

图 猿原猿 单刺辊给棉机构摇梳棉机给棉和刺辊部分的机构如图 猿原猿所示。从喂棉箱输出的棉层由喂棉罗拉和给棉板握持喂给刺辊。刺辊表面包有金属锯条 ,且高速回转 ,对棉层进行开松与分梳 ,刺辊下部装有除尘刀和分梳板。由于刺辊离心力的作用 ,纤维经过除尘刀时可将部分杂质、短绒排除 ,经过预分梳板时 ,可再次接受分梳。经分梳后的纤维及纤维束随刺辊回转 ,转移到锡林表面。根据纤维的不同和含杂率的不同 ,可灵活调节排杂阀门的开度大小以调节落棉率和除杂率。悦阅测量杠杆用于测量棉层厚度和短片段自调匀整。

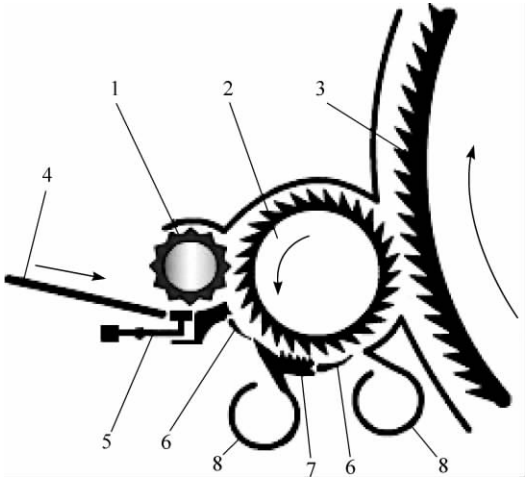


图 猿原猿 单刺辊给棉和刺辊部分的机构示意图
员—喂棉罗拉摇圆—刺辊摇猿—锡林摇源—给棉板
缘—悦阅测量杠杆摇远—排杂阀门摇苑—预分梳板
愿—除尘刀及连续吸风的除尘管

图 猿原猿 感应喂棉和多刺辊机构摇为了增加刺辊部分的分梳效果 ,除增设分梳板外 ,还可采用多刺辊机构(图 猿原源)。它包括三只分梳除杂刺辊 ,每个刺辊都配有一块分梳板和一只带吸风管的除尘刀组合件 ,这三只刺辊包覆有三种不同规格的针布 ,密度依次增加。

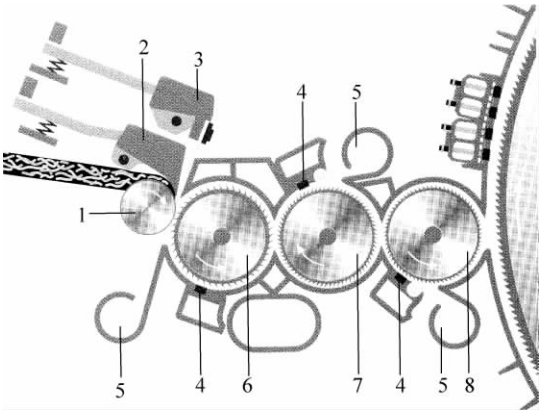


图 猿原源 感应喂棉和三刺辊机构示意图

员—喂棉罗拉摇圆—给棉板摇猿—感应板和感应杠杆摇源—预分梳板
缘—带吸风管的除尘刀摇远—第一刺辊摇苑—第二刺辊摇愿—第三刺辊

给棉板配有 员块弹簧钢板感应片 ,且分成相邻排列的 员块小块 ,具有分段握持和分段检测全宽度棉层厚度的功能 ,使梳棉机具有极其精确的短片段自调匀整功能。此棉层厚度传感器还可检测棉层中的金属碎块和粗厚棉层 ,以防轧坏梳棉机。

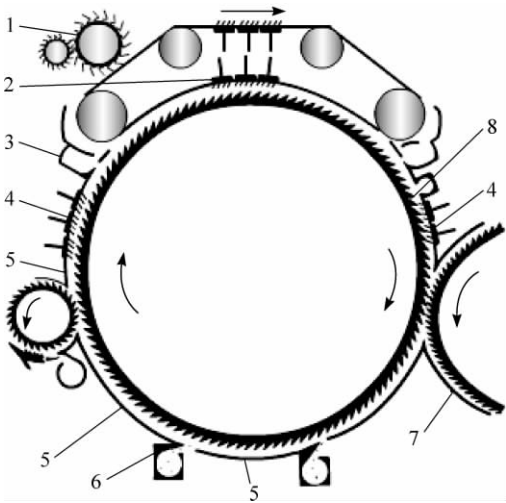


图 猿 猿 猿 锡林—盖板机构示意图

员—盖板清洁装置摇圆—活动盖板摇猿—带吸风罩的除尘刀
源—固定盖板摇缘—锡林罩壳摇远—带除尘刀的吸尘管
苑—道夫罩壳摇愿—锡林摇

(三) 锡林—盖板和道夫

锡林—盖板机构如图猿猿猿所示。经刺辊分梳后转移至锡林针面上的棉层中 ,大部分纤维呈单纤维状态 ,棉束重量百分率为 员缘 ~ 圆缘 ;此外还含有一定数量的短绒和粘附性较强的细小结杂。所以 ,这部分机构的主要作用是 ,锡林和盖板对纤维作进一步的细致分梳 ,彻底分解棉束 ,并去除部分短绒和细小杂质 ;道夫将锡林针面上转移过来的纤维凝聚成纤维层 ;在分梳、凝聚过程中实现更充分的均匀与混和 ;锡林的前、后、下部位都安装有锡林罩壳罩住或托持锡林上的纤维 ,以免飞散 ;同时多处设置了带除尘刀的吸尘管以排除各种微尘和细小杂质。

第二节 摇梳棉机的自调匀整

摇摇一、梳棉机自调匀整的意义

随着纺纱生产向高速、高产、连续化、自动化、短流程、联机化方向快速发展 ,要想显著提高纱条的品质 ,改善条干 悦灾值 ,必须在清棉机、梳棉机、并条机上安装自调匀整装置 ,才能纺出满足客户需求的高品质纱线。特别是梳棉机 ,作为纺纱生产必不可少的工艺环节 ,其生条质量对后道工序的产品质量起至关重要的作用。在清梳分开时 ,尚可以正卷率来控制生条的重量偏差及长片段均匀度。在采用清梳联后 ,生条和成纱的重量不匀率的稳定就只能依靠稳定的棉层密度和输出厚度来保证 ,但由于开松程度的不均匀性和各台梳棉机喂棉箱中储棉量的差异 ,使筒与筒、台与台、班与班之间生条长片段不匀率在配棉成分或开清工艺变化时发生较大波动 ,从而影响成纱的质量偏差和重量不匀率。所以要保证清梳联生条的质量 ,必须在梳棉机上使用自调匀整装置。

无数生产实践表明 ,梳棉机带自调匀整 ,能显著改善棉条结构 ,使输出的棉条定量保持稳定 ;减小棉条的重量偏差 ;降低棉条线密度变异系数(悦灾值)。

二、自调匀整装置的组成

自调匀整装置一般可分三部分,如图猿原远所示。

检测摇测出喂入品或输出品的瞬时定量或厚度的不匀率变化,并利用位移或压力传感器转变成相应的电信号。



图猿原远 自调匀整装置的组成

控制摇将检测量与给定量比较后得出误差信号;将误差信号按比例放大、积分、微分(孕闾控制),使它具有足够的能量以控制执行机构变速。

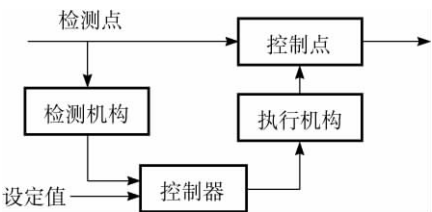
执行摇即变速机构,利用控制信号及时调节喂入机件或输出机件的速度,使输出半制品的定量等于或接近设计定量,以实现自调匀整。

三、自调匀整控制系统分类

自调匀整按控制系统分开环系统、闭环系统以及混合环系统。

(一)开环系统

开环控制系统是没有输出反馈的控制系统,系统中的控制回路是非封闭的,故称为开环系统,如图猿原苑所示。其特点是先检测喂入品条子或棉层的线密度,然后再控制喂入机件的速度即牵伸比,从而调整输出条子的线密度。开环系统采用先检测后匀整的方法,针对性强,而且调整及时。设计关键是使控制系统的时间延迟与纱条通过检测点与匀整点之间所需的时间配合得当,并使牵伸倍数的变化完全与输入纱条或棉层的线密度变化相适应。若设计得当,可以匀整较短片段的不匀。但是开环系统不能对牵伸过程中出现的不匀进行检测和补偿,而且开环系统只进行调节,不核实调节结果。因此,开环系统在使用前必须精确地校正,且在正常工作时也要保证校准的参数不能变化。另外,由于各环节参数变化或外界扰动引起的偏差无法得到修正,容易使条子定量出现偏差。



图猿原苑 开环系统

开环系统的优点是:简单、经济、容易维修、控制反应速度快,清除不匀针对性强;缺点是:精度低、对环境变化和干扰十分敏感,运行稳定性差。因此,开环系统主要用于匀整短片段的不匀率。

(二)闭环系统

闭环控制系统是将输出的全部或部分信号反馈到输入端的控制系统。由于检测点在机器输出方某处,控制点在喂入处,将检测点到控制点的匀整过程和产品的运动过程连接起来,能构成一个封闭的环状,所以称为闭环控制系统。因反馈信号是起反抗或退化输入作用的,故又称为负反馈闭环系统。闭环系统如图猿原愿所示,其特点是先匀整后检测。因此,根据经典控制理论,它不能匀整波长等于或小于匀整点到检测点距离的不匀波,从匀整点到检测点之间的距离称为匀整死区,所需时间成为匀整死时。由于匀整死区的存在,它只能匀整

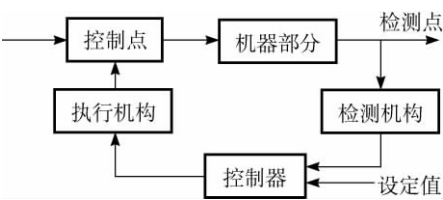


图 猿原圆 闭环系统

较长片段的不匀。匀整死区越大,能匀整的片段就越长,而且由于控制系统的惯性和误动作会引起控制系统的超调和振荡,可能造成死区内中、短片段条子均匀度的恶化。但闭环系统可对匀整效果进行“再检测”,故可以抑制各环节参数变化以及环境干扰的影响,因此稳定性好。

闭环系统的优点:控制精度高、动态性能好、抗干扰能力强、稳定性好;缺点:结构复杂、价格较贵、不易维修、调节滞后、控制反应速度慢,对中、短片段条子的均匀度不但不能匀整,反而有恶化的可能。因此,闭环系统主要用于匀整长片段的不匀。

(三)混合环系统

混合环系统顾名思义就是同时采用开环和闭环的控制系统,如图 猿原猿所示。常见的混合环控制系统有两种,图 猿原猿(葬)表示两处检测、一处控制的混合环系统;图 猿原猿(遭)表示一处检测、两处控制的混合环系统。

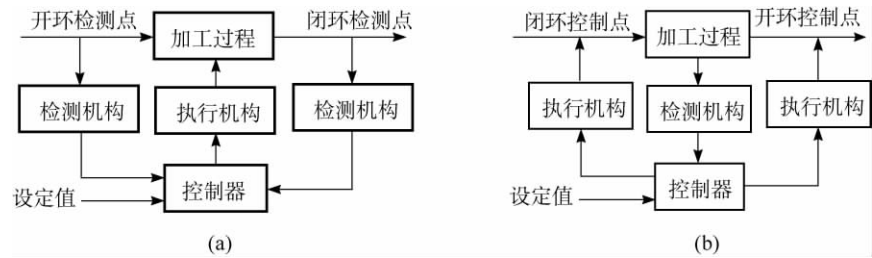


图 猿原猿 混合环系统

以图 猿原猿(葬)为例,混合环把快速反应的开环系统和慢速反应的闭环系统有机结合起来,在控制机构上叠加两方面检测到的信号,形成前馈—反馈混合环控制系统。它综合了前两种系统的优点,克服了各自的缺点,取长补短,使输出棉条长、短片段的均匀度都得到改善,综合性能较好。

以前,由于电子元器件昂贵,因此混合环使用较少。但现在电子元器件价格已经降低,可靠性也较高,尤其是用计算机进行控制,混合环并不比单纯开环或闭环系统成本高太多。因此,要提高自调匀整的效果,混合环应当是首选。

总之,闭环为滞后调整,开环为及时调整,混合环更为完美。为提高成纱的产品质量,在清棉、梳棉、并条等机械上已广泛采用自调匀整装置,它是机电一体化技术在纺织设备上的典型应用。

四、自调匀整的基本原理

自调匀整的目的是使输出产品的定量保持为一常量。当检测到定量有波动时,应按一定的数学关系改变喂入或输出的速度,即实现牵伸的同步改变。

设计灾——输出产品线速度；
灾——喂入产品线速度；
宰——输出产品的定量；
宰——喂入产品的标准定量；
 Δ 宰——喂入产品的波动量；
宰——喂入产品的实际定量，宰越宰依 Δ 宰；
耘——实际牵伸倍数，耘越宰园；
耘乙——设计牵伸倍数，耘越宰，耘越常数。

在不考虑各工序落棉和牵伸效率的影响时：

$$\begin{array}{ccccccc} \text{耘越}_{\Delta_{\text{灾}}} & \text{越}_{\Delta_{\text{宰}}} & \text{越}_{\Delta_{\text{宰}}} & \frac{\text{依}\Delta_{\text{宰}}}{\text{宰}} & \text{越}_{\Delta_{\text{宰}}} & (\text{员依}\Delta_{\text{宰}}) & \text{越耘}_{\Delta_{\text{宰}}} \\ \text{灾} & \text{宰} & \text{宰} & \text{宰} & \text{宰} & \text{宰} & \text{宰} \end{array}$$

因此：

灾_災 越灾_國 · 耘_員 依_宰[△]_宰

上式即为波动量与自调匀整的基本方程,其中 α 为常数。

当 $v_{\text{出}}$ 为常数,即喂入产品线速度不变时,改变输出产品线速度 $v_{\text{出}}$,使 $v_{\text{出}}$ 随 $\left(\frac{\Delta \text{率}}{\text{率}_{\text{原}}}\right)$ 成正比例改变;当 $v_{\text{出}}$ 为常数,即输出产品线速度不变时,改变喂入产品线速度 $v_{\text{出}}$,使 $v_{\text{出}}$ 随 $\left(\frac{\Delta \text{率}}{\text{率}_{\text{原}}}\right)$ 成反比例改变。

喂入产品线速度 $v_{\text{喂}}$ 随喂入棉层厚度或输出棉条厚度成反比例变化。即当厚度大时,应降低喂入速度;厚度小时,增大喂入速度。

摇摇五、自调匀整在梳棉机上的应用

现在新型梳棉机全部配有自调匀整控制系统,而且开环、闭环、混合环三种控制系统都有应用,不过多以闭环或混合环为主。因梳棉机针齿对纤维的吸放和凝聚作用,使梳棉机生条的短片段不匀相对较小,而中长片段的不匀相对较大。此外,梳棉之后的并条工序由于棉条输出速度太高,出条在线检测不便,所以大都采用开环自调匀整,也能较好地消除短片段不匀。因此,梳棉机上自调匀整装置的首要目标是要能消除中长片段的不匀。由于梳棉机的出条速度相对较慢,生条的在线检测较容易实现,因此梳棉机早期自调匀整多以闭环为主。但近年来对成纱质量要求越来越高,以及针对棉条直接成纱的新型纺纱技术的应用,对梳棉生条的长、短片段的均匀度均提出较高的要求,因此采用混合环成为必然趋势。从近几年推出的新型梳棉机看,如瑞士立达公司的梳棉机、德国特吕茨勒梳棉机几乎全都采用混合环控制,但其长、短片段控制的比例并不相同,大都以长片段控制为主。下面以特吕茨勒梳棉机为例,分别介绍开环、闭环、混合环自调匀整控制系统的具体应用。

(一)超短片段自调匀整装置

图 猿原园所示为超短片段自调匀整装置。图中棉层厚度的变化经测量杠杆 远进行检测,由位移传感器 猿转换为电信号,再通过采样、放大、滤波送入控制器 源中,该信号为前馈信号。在控制器 源中,前馈信号与棉层设定值相比较,其偏差由控制器进行运算处理,控制器输出指令控制喂棉罗拉交流变频调速系统 缘及时改变喂棉罗拉 员的速度。若棉层薄,则加快喂棉罗拉转速,力图保持喂棉量为设定量。若棉层厚,则降低喂棉罗拉转速,也力图保持喂棉量恒定。这种控制称为前馈控制,也称为开环控制,它属于扰动补偿控制,用于及时消除棉层厚度波动对棉条均匀度的影响。

图 猿原员所示的感应喂棉测量装置(猿云)也是用于开环超短片段自调匀整装置。在上喂棉系统中,给棉罗拉的上方相邻排列的 员小块弹簧钢板感应片分段检测全宽度的喂入棉层厚度,计算机系统根据棉层厚度平均测定值与给定值之间的偏差来改变给棉罗拉的转速,将均匀的棉层喂入刺辊系统。由于它既检测棉层纵向不匀,也检测棉层横向不匀,所以对生条一米以内短片段的匀整效果较理想。

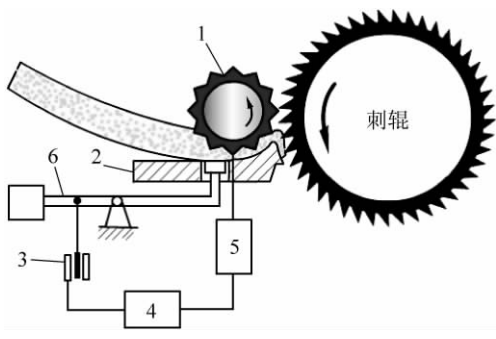


图 猿原园 超短片段开环自调匀整装置
员—喂棉罗拉摇圆—配有测定器的给棉板摇猿—位移传感器摇
源—控制器摇缘—喂棉罗拉交流变频调速系统摇远—测量杠摇

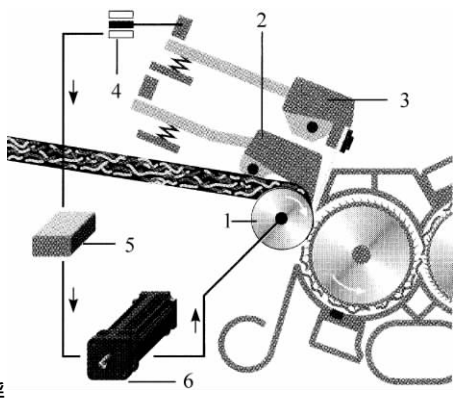


图 猿原员 感应喂棉测量装置
摇员—给棉罗拉摇圆—给棉板摇猿—感应板
摇源—位移传感器摇缘—控制器摇远—电动机

在梳棉机上应用开环短片段自调匀整系统,能使制品的匀整长度一般为 园源~ 园源,超短片段甚至可达 员长度。

(二)长片段自调匀整装置

图 猿原圆所示为梳棉机长片段自调匀整装置。喇叭嘴 员或凹凸罗拉或阶梯罗拉)检测输出棉条粗细,由位移传感器 圆将其转换为电信号,该信号即为反馈信号。在控制器 猿中,反馈信号与设定值相比较得偏差信号,控制器对偏差信号进行运算处理后输出指令,控制交流变频调速系统 源改变给棉罗拉的喂棉速度,以调整给棉量。当棉条偏细时,则加快喂棉罗拉转速,力图保持输出棉条为设定量。当棉条偏粗时,则降低喂棉罗拉转速,减少喂入量,最终使输出棉条的均匀度符合设定值。显然,这种控制属于闭环控制。

由于从检测、转换、比较、运算处理、驱动喂棉罗拉变速,再经刺辊、锡林—盖板、道夫、集棉

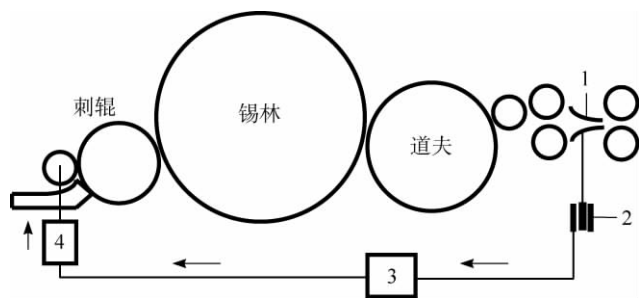


图 梳棉长片段自调匀整装置

员—测量棉条粗细度的喇叭嘴摇圆—位移传感器摇猿—控制器摇源—交流变频调速系统

成条装置,整个控制过程太长,一般作用时间 员~2s 左右,匀整长度(即匀整死区)一般在 苑园~ 苑园cm。高产梳棉机的调整长度也在 苑园cm 以上。若想对 员s 以内的片段起作用,当出条速度为 猿园m/min 时,全部动作时间应小于 园.1s,这几乎办不到。因此,一方面要求各个转动部件转动惯量尽可能小,并采用低惯量电动机,以提高响应速度,减小匀整死区。另一方面要同时采用开环,即构成混合环,才能对长、短片段均起匀整作用。

(三)混合环自调匀整装置

图 猿所示为梳棉机混合环自调匀整示意图。该控制系统既检测输出棉条粗细信号 员,

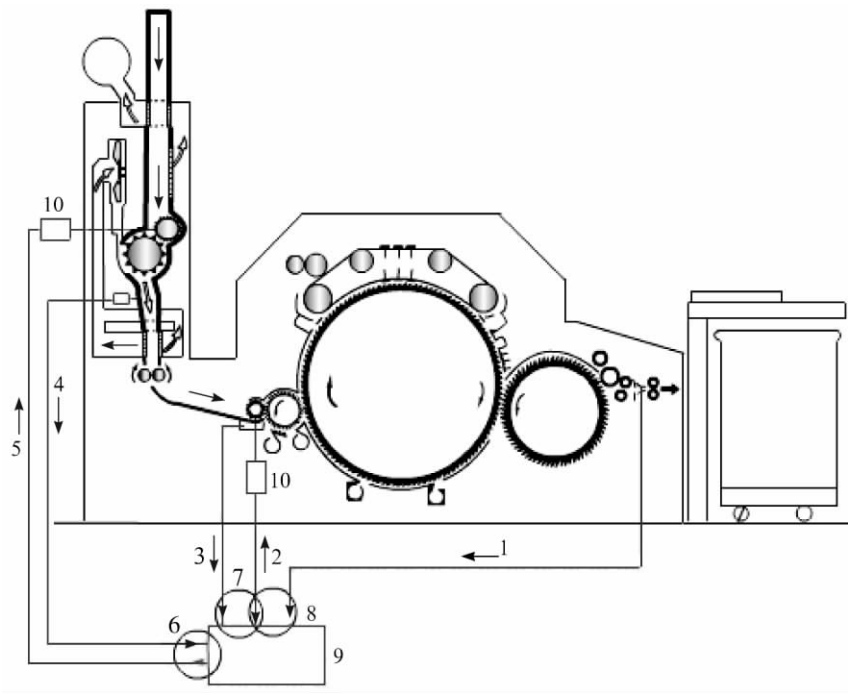
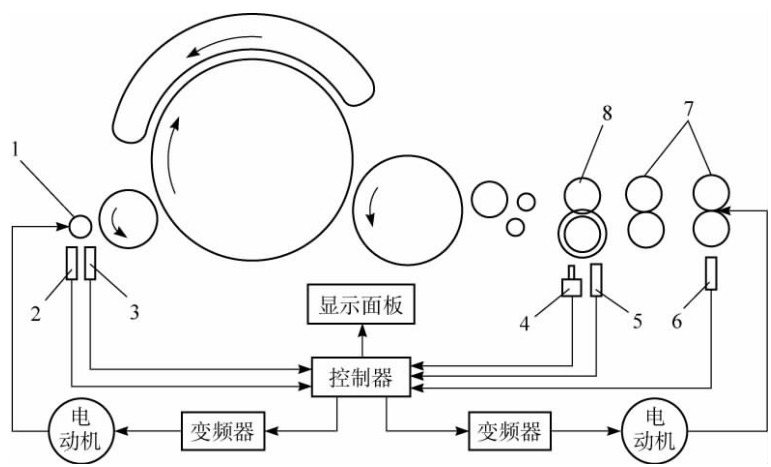


图 梳棉机混合环自调匀整系统

员—棉条厚度信号摇圆—喂棉罗拉转速指令摇猿—棉层厚度信号摇源—下棉箱压力信号
缘—给棉罗拉转速指令摇远—喂棉箱闭环自调匀整摇苑—短片段开环自调匀整
愿—长片段闭环自调匀整摇怨—控制器摇员园—调速电动机

又在给棉罗拉处检测喂入棉层厚度信号猿,同时还检测喂棉箱压力信号源 这三路检测信号同时输入控制器怨,经控制器运算处理后,发出两路控制信号,一路控制信号(给棉罗拉转速指令)缘控制喂棉箱中的给棉罗拉的转速,以保持下喂棉箱中储棉量稳定,使喂棉箱输出的棉层能保证有较好的均匀度。另一路控制信号(喂棉罗拉转速指令)圆兼顾了棉条粗细变化和棉层厚度波动,用来控制交流变频调速电动机员,改变喂棉罗拉的喂棉速度,从而保证输出棉条的均匀度。显然,该梳棉机同时采用了喂棉箱闭环自调匀整远短片段开环自调匀整苑长片段闭环自调匀整愿,三处检测、两处调节,属于典型的混合环控制。通过这些控制措施,能保持输出棉条在短、中、长片段内均获得比较理想的均匀效果。

有的梳棉机还带有预牵伸机构,如图猿原源所示。该混合环系统在牵伸机构的后罗拉处用凹凸罗拉检测棉条粗细,在给棉罗拉处检测棉层厚薄,这两个检测信号送控制器处理。同时,前罗拉、后罗拉及给棉罗拉的转速信号也反馈给控制器。这些信号经控制器运算处理后发出两路控制信号,分别控制两台交流变频调速电动机,一台控制给棉罗拉变速,另一台控制牵伸机构的中后罗拉变速,以改变牵伸倍数。控制器还随时将给棉罗拉及前罗拉反馈的实际速度信号与两者控制信号所对应的理论速度信号进行比较,若有差异,控制器会自动加以调整。该控制系统两处检测、两处执行,并带有速度反馈,从而构成一个复杂的混合环自调匀整控制系统。



图猿原源带预牵伸的梳棉机混合环系统

员—给棉罗拉摇圆—棉层厚度检测猿缘—测速传感器摇源—棉条厚度检测
苑—牵伸装置摇愿—凹凸罗拉

这种带预牵伸装置的梳棉机对缩短工艺流程、减少并条工序、提高经济效益十分有利,在近几年的新型梳棉机上应用越来越广,它特别适用于为转杯纺或其他棉条直接纺纱的棉条生产。

混合环将开环和闭环的优点结合在一起,能修正由于各种因素变化造成的波动,提高匀整效果。它不仅能匀整中、短片段不匀,还能匀整长片段不匀,而且对中、短片段的恶化作用小。因此,混合环已成为新型梳棉机自调匀整的首选模式。

梳棉机采用自调匀整装置以后,生条的重量不匀率得到改善,重量偏差减小。据有关资料

介绍,生条条重不匀率由 $\leq 1.5\%$ 改善为 $\leq 1.0\%$,生条条干 悦次值由 ≤ 1.5 改善为 ≤ 1.0 ,其他质量指标也都有所改善。

随着纺织工艺向高速、高效、低能耗、大卷装、自动化、联合机、短流程方向发展,在提高生产效率的同时,更要提高成纱质量。因此,自调匀整装置在梳棉机上的应用会越来越广泛。研究和应用自调匀整装置具有十分重要的意义。

摇摇六、几种国产自调匀整器简介

(一)云科四型自调匀整器

云科四型自调匀整器采用“开环”控制原理,检测和校正同一部位进行,对棉条的中、短片段均能够得到补偿。

检测机构摇云科四型自调匀整器采用在给棉罗拉上加压的方式,棉层的厚度通过给棉罗拉的位移由位移传感器检测,可以检测到 $\pm 0.1\text{mm}$ 的微小变化。

执行机构摇云科四型自调匀整器采用变频调速技术。

速度跟踪摇云科四型自调匀整器采用两只速度传感器,一只连续监测给棉罗拉的速度,另一只监视道夫的速度,以便梳棉机在生头、启动、减速等速度改变的过程中保持系统的同步。

保护和报警功能摇当原料达不到匀整要求时,匀整器延时停车并报警。当给棉罗拉进入硬杂物时,匀整器控制给棉罗拉立即停止给棉并报警,故障解除后方能开车。

基本工作原理及其调节摇云科四型自调匀整器的功能是根据棉箱输出棉层的不同厚度,保持梳棉机有稳定的纤维喂入量。当喂入棉层厚度变化时,控制器通过位移传感器检测到棉层厚度变化信号并进行运算分析处理,计算出牵伸补偿量,通过改变给棉电动机转速来改变给棉罗拉与道夫的牵伸比,以便保持恒定的棉条定量输出,降低了棉条的长片段不匀。

云科四型自调匀整器的参数均由拨码开关和电位器设定牵伸、延时时间、速度系数、工作方式,各保护功能的设定都可通过拨码而改变。通过面板上的视窗可随时监视棉层的状态,日常的微调通过面板上的电位器即可完成。

主要指标摇外不匀率 $\leq 1.5\%$,内不匀率 $\leq 1.0\%$,改善率 ≥ 1.0 ,响应速度 ≤ 1.0

(二)云科四型自调匀整器

云科四型自调匀整器采用混合环控制原理,悦科采用更高位的芯片,响应速度更快,更适应高产梳棉机,且主机采用一体化控制,通过通信方式实现自调匀整器参数的设置和显示,棉条的各片段均能得到补偿。若不需要通信,云科四型自调匀整器内部又具有独立完整的参数设置和显示功能,根据内部参数的设置可选择匀整器工作在“开环”或“闭环”的状态。

检测机构摇云科四型自调匀整器后部采用在给棉罗拉两侧检测棉层厚度,前部出条处装有一棉条位移传感器,用于检测最终出条质量。当控制器检测到棉条传感器变化超过一定值时,结合棉层厚度检测值,通过计算分析改变给棉电动机速度,以保证长、短片段的出条质量。

执行机构、速度跟踪、保护和报警摇均采用云科四型自调匀整器的形式。

道夫快、慢速匀整一致摇道夫在快、慢速时输出的条重存在一定的差异,云科四型自调匀

整器在参数单元中增加了一参数用于调整道夫慢速时的牵伸量 ,从而达到了道夫快、慢速时输出的条重始终是一致的。

主要指标 云猿猿型自调匀整器的主要指标与 云猿型自调匀整器相同。

(三) 杂匀远型系列梳棉自调匀整器

该系列主要型号有 杂匀远型、杂匀远员型、杂匀远圆型、杂匀远猿型 ,该装置由工业控制计算机进行控制 ,主机运算速度快 ,系统稳定可靠。其型号特征见下表。其工作原理如图猿猿所示。本产品通过检测喂棉罗拉及凹凸罗拉棉层厚度 ,经计算机控制系统计算 ,依棉条重量变异而自动控制喂棉速度和出条速度 ,对棉条的中、长、短片段进行有效控制 ,保证输出棉条质量。

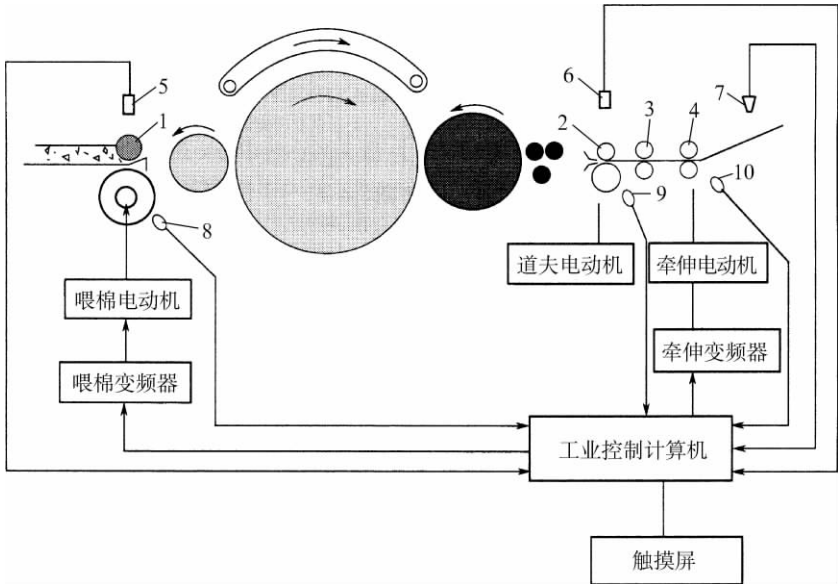


图 猿猿 杂匀远型系列梳棉自调匀整器控制原理图

员—喂棉罗拉摇圆—出棉凹凸罗拉摇猿—辅助牵伸罗拉摇源—牵伸罗拉摇缘—喂棉罗拉棉层厚度传感器

远—出棉凹凸罗拉速度传感器摇苑—喇叭口棉条粗细传感器摇愿—给棉罗拉速度传感器

怨—出棉凹凸罗拉速度传感器摇园—牵伸罗拉速度传感器

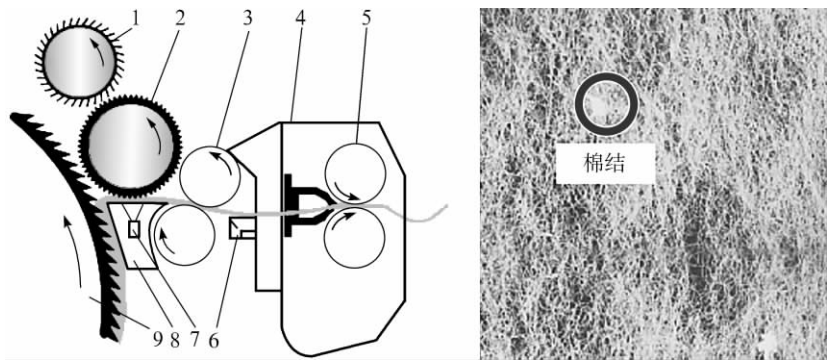
杂匀远型系列梳棉自调匀整器型号特征

型摇号	杂匀远圆	杂匀远员	杂匀远圆	杂匀远猿
控制形式	长、中、短片段	超短片段	中片段	长、中片段
检测部位	凹凸罗拉及喂棉罗拉	凹凸罗拉	喂棉罗拉	凹凸罗拉及喂棉罗拉
控制部位	出棉牵伸罗拉及喂棉罗拉	出棉牵伸罗拉	喂棉罗拉	喂棉罗拉
棉条重量内不匀	≤园%	≤员%	≤园%	≤员%
控制系统	混合环	开环	开环	混合环

第三节摇梳棉机的在线检测和控制

摇摇一、梳棉机棉结数量在线检测装置

德国特吕茨勒公司的 阅云猿装型、阅云圆装型、裁云装型梳棉机上 ,在刚剥下的棉网下面安装了棉结数量检测装置(猿云猿装型),如图猿云猿所示。



图猿云猿三罗拉剥棉成条机构和棉结数量检测装置

猿—毛刷罗拉摇猿—剥棉罗拉摇猿—挤压罗拉摇猿—棉网成条装置摇猿—输出罗拉
远—棉网桥摇苑—检测棉结数量的数码相机摇愿—棉网导轨摇怨—道夫

它是利用光学方法检测道夫与轧辊间运行的棉网。在密封的有机玻璃观察窗下设有一个装在滑架上的小型数码相机 ,在一小型电动机传动下沿道夫工作宽度往复移动并对棉网连续高速拍照 ,与数码相机一起移动的一组发光二极管实现照明。由棉结数量检测装置自带的计算机进行图像识别 ,对图像中的棉结、废粒、棉籽壳碎片等杂质的种类做出精确地评估和统计 ,可实时显示在电脑触摸屏上 ,并储存于信息系统 ,实现永久在线检测。这使所有梳棉棉条都经过检验 ,而且不再消耗大量人力在试验室进行随机抽样检查 ,既节省人力 ,又使检测结果更全面、客观、准确、及时。

摇摇二、电子式盖板隔距在线检测和调节装置

特吕茨勒公司的 阅云猿装型、阅云圆装型和 裁云装型梳棉机上配有盖板隔距测量系统(云猿装),如图猿云猿所示。它采用电子检测手段在任何运转时间内 ,甚至全速运转时 ,测距传感器也能自动快速精确地检测盖板与锡林间的隔距。同时 ,精确盖板隔距调节装置(云猿装)可迅速正确地调整或设置盖板与锡林间的隔距。

调校器位于梳棉机的两侧 ,分为人工调节和电子自动调节两种 ,调节使盖板工作面和锡林针布之间的隔距增加或减少。当采用人工方式转动调校器时(图猿云猿),刻度盘显示了相应的隔距。而自动调节的隔距则显示在梳棉机的操作面板上。图中逆时针转动手柄 ,盖板位置下

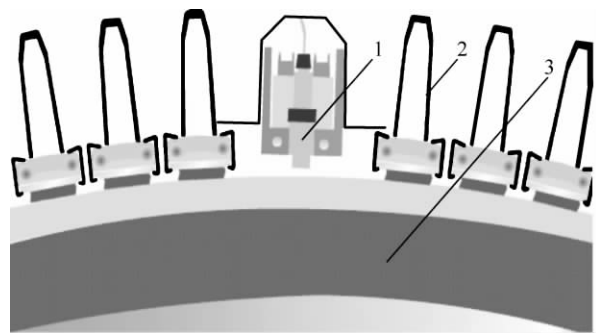


图 猿原猿 摇盖板隔距测量系统(云裁)
员—测距传感器摇圆—盖板摇猿—锡林

降,盖板与锡林间的隔距减少;反之,隔距增大。过去那种由经验丰富的师傅,利用隔距片全神贯注所做的工作,现在只需按一下按钮或转动一下手柄,即可瞬间几秒内精确地调整工作区内各盖板的隔距,而且总是比用隔距片更精确。该系统能保证更好地梳棉机棉条质量、更长的针布寿命,并免去人工检测调节的工时和费用。

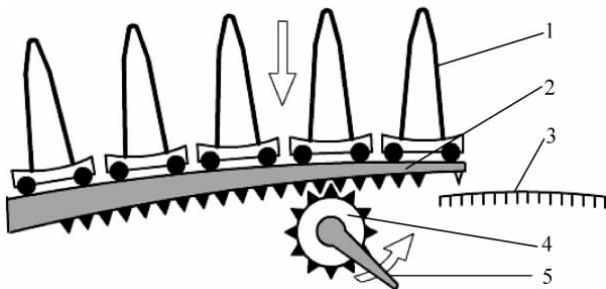


图 猿原圆 摇盖板隔距调节装置
员—盖板摇圆—活动曲轨摇猿—隔距显示刻度盘摇源—隔距调节齿轮摇缘—调节手柄

摇摇三、输出棉条的在线检测

梳棉机闭环自调匀整主要是利用对输出棉条的在线检测,常用的检测装置有凹凸罗拉和喇叭嘴检测装置。

(一)凹凸罗拉检测装置

如图 猿原源 所示为凹凸罗拉检测装置。从道夫上剥下的棉网集束成条后经喇叭口送入凹凸罗拉检测装置,凹罗拉轴线位置固定,凸罗拉可绕支点上下活动并在弹簧力作用下压向凹罗拉形成钳口。棉条在凹凸罗拉之间通过时,其粗细的变化就能通过活动罗拉的位移表现出来,活动罗拉与位移传感器相连,就能将位移信号转化为电信号送到控制器处理。

(二)喇叭嘴检测装置

图 猿原园 所示为喇叭嘴检测装置。棉条通过喇叭口时,其粗细的变化会引起测量杠杆

的转动,测量杠杆与位移传感器相连,就能将位移信号转化为电信号。由于测量杠杆的重量比活动罗拉要小得多,因而测量喇叭能更灵敏、精确地测量棉条粗细的变化,扫描频率更高。

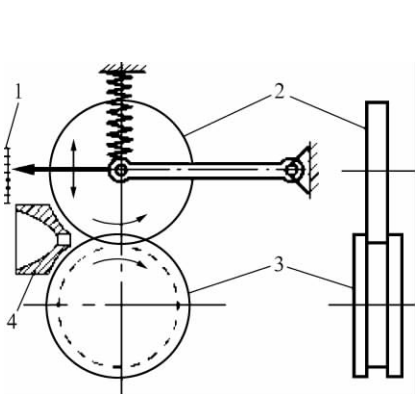


图 猿原猿 凹凸罗拉在线检测装置

员—位移测量摇圆—凸罗拉摇猿—凹罗拉摇源—喇叭口

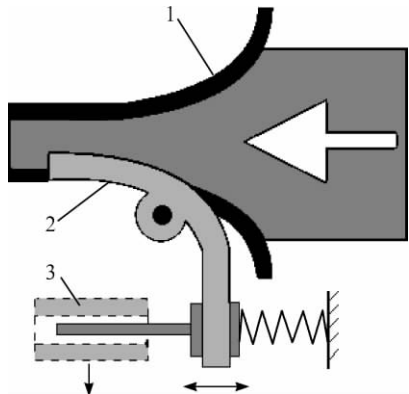


图 猿原圆 喇叭嘴棉条检测装置

员—喇叭嘴摇圆—测量杠杆摇猿—位移传感器

（三）差动变压器式位移传感器的工作原理

差动变压器式位移传感器的工作原理及结构如图 猿原圆 所示。给初级线圈施加一个交流电压时,铁芯中的磁通量将会随之发生变化,通过电磁感应,在次级线圈中将会产生一个与磁通量成正比的感应电动势。利用这一原理,若在初级线圈上施加一个稳定的励磁交流电压,则会在次级线圈上会产生一个与铁芯位置成正比的感应电压。将这个电压整流成直流信号后取出,则可制成能检测铁芯前端位移量的传感器。

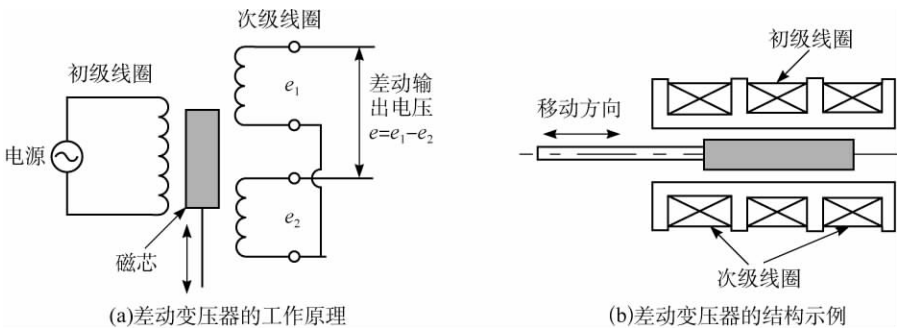


图 猿原圆 差动变压器式位移传感器

差动变压器式位移传感器的灵敏度高,线性度好,一般 员皂皂位移能输出 愿~猿毫伏电压。由于它的信号电平高,输出阻抗低,因此具有很强的抗干扰能力。而且,若采用在初级线圈两侧反向缠绕次级线圈的结构,还可根据输出电压的“垣”、“原”,轻而易举地判断出物体的位移方向,即棉条粗细的变化。因此,在成卷机、梳棉机、并条机上安装自调匀整装置所采用的位移传

感器几乎都是差动变压器式位移传感器。

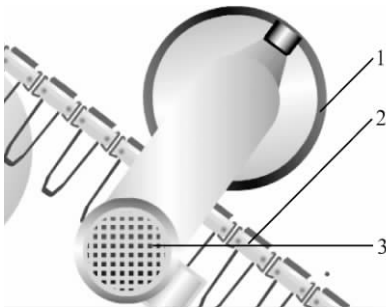
摇摇四、在线磨针装置

由瑞士立达公司设计制造的锡林自动磨针系统(图猿猿猿),是由安装在锡林下面的磨石,在计算机自动控制下,磨石定期在锡林下面作横向运动,以完成对锡林针布的磨砺,整个磨针和生产是同时进行的。这不仅避免了滚筒研磨造成的停产,减少了纤维的损失,节省了人力,提高了梳棉机的产量,而且保证了棉条稳定的质量。在整个使用寿命周期内,针布大约被磨砺源圆次。这样高的磨针频率,使针布和针面始终保持锋利状态,因而生条中的棉结杂质明显降低,同时还延长了针布使用寿命(图猿猿源)。

员怨怨年瑞士立达公司又设计制造了盖板针布自动磨砺系统(图猿猿缘)。该系统安装在盖板清洁装置后方,每根盖板依次被弹簧推向旋转着的磨针砂轮,而达到磨针的目的。这对保证梳理质量将起到十分重要的作用。精密的电子控制装置保证所有的盖板均会在一个磨砺周期内得到磨砺。一个周期完成后,磨针装置会自动停止,直到下一个周期开始。

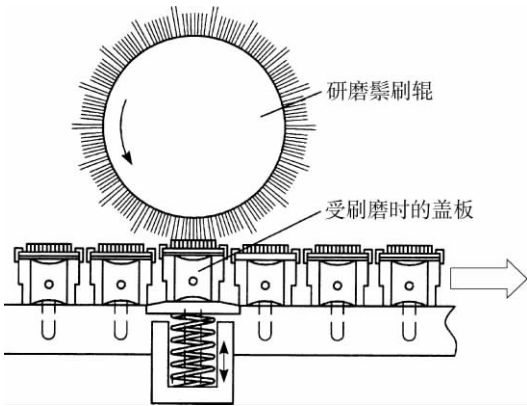
德国特吕茨勒也有类似的(图猿猿远)磨盖板系统,如图猿猿远所示。

瑞士(图猿猿远)的(图猿猿远)型精密磨针器可在(图猿猿远)型梳棉机上对活动盖板进行磨针,先将(图猿猿远)型精密磨针器安装在梳棉机上,用隔距片使长砂轮和针布的隔距调整到(图猿猿远~图猿猿远)英寸(图猿猿远~图猿猿远英寸),使得砂轮两端均匀地靠近盖板针布,直到看见火花,每次磨削量可调。(图猿猿远)型梳棉机的控制装置显示正确的研磨日期,重磨工作比以前更精确。磨针时磨砺针尖而不触及针的侧面,磨针后应用盖板隔距测量装置和精确盖板隔距调节装置只需很少时间(几分钟甚至几秒钟)即可调整好盖板隔距。



图猿猿缘 精确自动磨盖板系统(图猿猿缘)

员—磨盖板砂轮 圆—盖板 猿—驱动砂轮电动机



图猿猿远 梳棉机上盖板自动磨针器

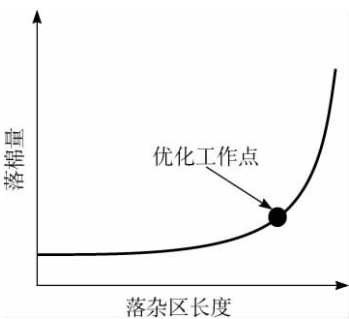
瑞士立达的(图猿猿远)型梳棉机也有机上磨盖板器,如图猿猿远所示。由一个弹簧装置将盖板顶起,盖板先被短而粗的鬃刷研磨,而后被长而细的鬃毛研磨侧面,从而保持针尖的锋利。机上磨盖板能节省盖板拆装用工,减少了盖板拆装的停台时间,提高了梳棉机的运转效率,不需要备用

盖板。

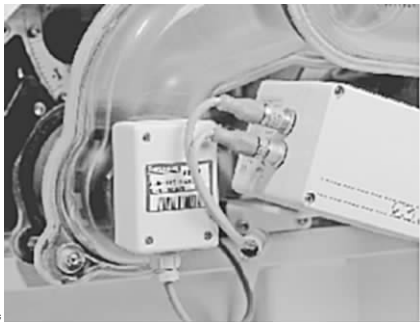
五、落棉感应器 除尘刀调节系统

除尘刀与给棉罗拉和第一刺辊隔距点之间的距离,称为第一落杂区的长度。该落杂区长度越大,排除的杂质越多,但好纤维的损失也相应增大。当落杂区长度在某个工作位置时(图猿原圆优化工作点位置),落棉中杂质和好纤维的比例处在一个最恰当的比例上;而当落杂区长度越过这个优化工作点,落棉量可能急剧增大,好纤维的损失也可能随之增加。因此,除尘刀工艺调节要根据落棉中杂质与好纤维的比例恰到好处的调整。

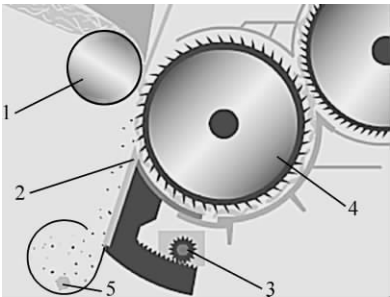
梳棉机在吸风罩窗前,安装有落棉感应器(图猿原猿)。它是用于评估落棉质量的测色传感器,根据气流和吸风系统中的废棉颗粒状况,在落棉的某个集中点上,进行选择性探测。依据反射的测量光束颜色的差异,辨别出落棉中的杂质与好纤维的比例,优化软件根据输送的信号,可确定除尘刀的最优化调节位置。除尘刀被镶嵌在一个环绕第一刺辊圆周的圆弧导轨上,当调节齿轮转动时,就可使除尘刀沿圆弧导轨移动(图猿原圆),进而调节了第一落杂区长度。整个调节过程可在机器运转时进行,通过手动或电动机驱动调节齿轮(图猿原圆),结合计算机屏幕显示的杂质与好纤维的比例,只需几秒钟即可找到优化工作点位置,调节方便快捷。



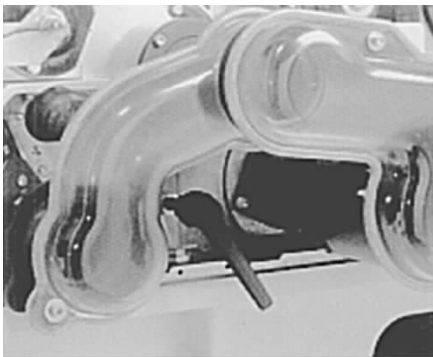
图猿原圆 除尘刀优化位置确定曲线



图猿原猿 落棉感应器



图猿原圆 精确除尘刀调节系统
员—给棉罗拉—可调节的除尘刀—调节齿轮
源—第一刺辊—落棉探测点



图猿原圆 除尘刀调节手柄

第四节摇清梳联及其控制系统简介

清梳联工艺和设备是纺织工业的一项新技术,尤其是计算机控制技术的不断发展和应用,自调匀整得到普及,并由闭环控制发展到混合环控制,各种变频调速和伺服驱动技术的普遍应用,使整条线的连续均匀喂棉、自动化和机电一体化程度不断提高,以致清梳联的生条质量和产量大大提高,而且操作维护保养简便,工艺调整简单易行,安全装置作用可靠,生产质量既高又稳。由于清梳联取消了成卷,使流程缩短,工艺更加合理,不但减少占地面积,减少用工,还减轻工人劳动强度,又提高了劳动生产率。

近年来,国际上清梳联技术发展迅速,欧美和日本等发达国家采用清梳联工艺的比例已达80%以上。其中,美国达90%以上。我国在吸收消化国外技术后,国产清梳联也取得了长足进步。

摇摇一、系统运行特点

整个清梳联流程采用工控机及PLC控制,全机为多电动机传动系统,各单机之间动作连锁,流程中配有火星探除、重物分离、异性纤维分离、金属探除等安全措施作为保证;并设置断条光电自停、棉层过厚自停、打手绕花自停、牵伸超限保护、压力异常报警等声光信号;输棉风机和喂棉罗拉均采用变频调速,根据需要无级变速;梳棉机采用混合环自调匀整控制长、短片段棉条定量的稳定;以单片机为核心的处理系统可在面板直接显示各种工艺参数,并能显示故障位置。整机运行安全、稳定、可靠,生条质量好。

摇摇二、均匀连续喂棉控制系统

清梳联过去采用终端控制,即通过梳棉机自调匀整装置控制生条重量,使之达到预期的控制目标。但机组内各机台间的供应控制采用“开、停、开”的控制方法,机台停车以后,由于纤维自重的影响,棉层密度发生变化,在输送过程中首尾喂棉密度不同,尤其是第一台梳棉机和最后一台梳棉机间的差异更大。因此,先进的清梳联均采用全流程无停车、跟踪连续、无级喂棉控制系统,使整个喂棉系统达到棉层密度稳定均匀的目的,生条重量波动小,台间差异改善。

如图猿原愿所示,在进喂棉箱前的管道入口处,安装一压力传感器测定其管道静压力,并转换为电信号送控制器。电信号与设定值比较后,控制末道清棉机喂棉罗拉变频调速,实现连续喂给无级调速,进而保证上棉箱管道静压力差保持在猿圆kPa的工艺要求范围以内。喂储棉箱给棉罗拉应用压力传感器和变频调速,可根据下箱工作压力自动增减喂棉量。同时,喂棉箱给棉罗拉的速度还能比例地跟踪梳棉机道夫速度,实现喂入与产出平衡。

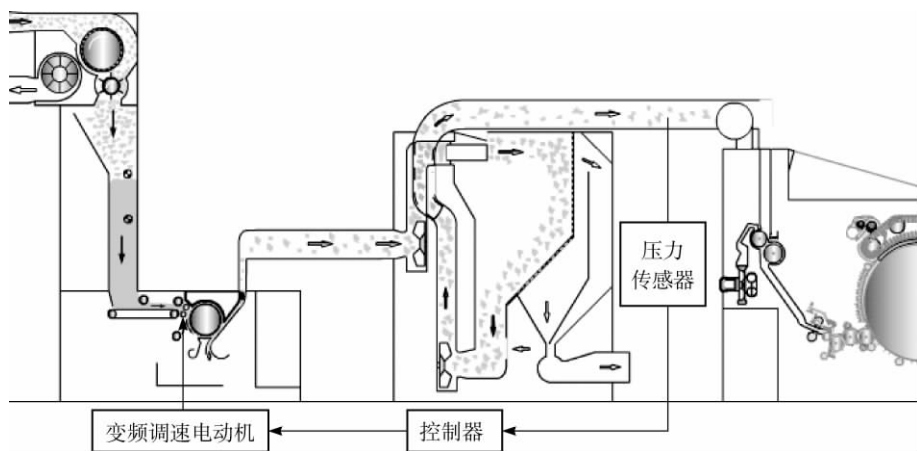


图 猿原圆 摇棉流输送均匀稳定的控制

摇摇三、清梳联的集散控制系统简介

清梳联利用智能网络技术进行集散控制。如图 猿原圆 所示。集散控制系统是以多个微处理机为基础,利用现代网络技术、现代控制技术、现场总线技术、图形显示技术和冗余技术等实现对分散控制对象的调节、监视、管理的控制系统。其特点是以分散的控制适应分散的控制对象,以集中的监视和操作达到掌握全局的目的。集散控制系统具有较高的稳定性、可靠性和可扩展性。集散控制系统一般由四部分组成:过程输入输出装置、过程控制装置、操作接口、数据通信系统。

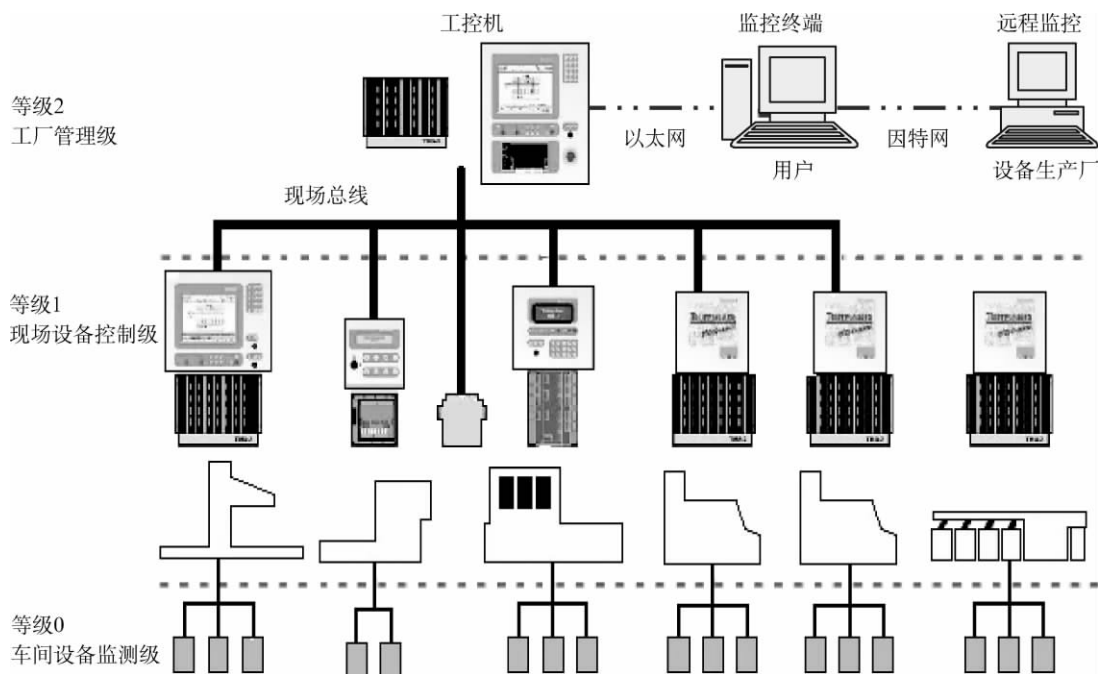


图 猿原圆 清梳联的集散控制系统

工厂自动化信息网络可分为三层结构:由传感器构成的车间设备监测级、由 PLC 构成的现场设备控制级、由工控机和计算机构成的工厂管理级。而现场总线是一种应用于生产现场,在现场设备之间、现场设备和控制装置之间实行双向、串行、多结点的数字通信技术。

在企业管理与控制的信息系统建设中,采用集散控制系统进行实时生产信息监控起着非常重要的作用,它可以采集控制生产过程中的实时数据,使管理者坐在办公室里就可以通过以太网(局域网)观察现场生产设备的运转情况。通过因特网远程通信,还可以实现远程监控和故障诊断,使用户能够得到设备生产厂及时的技术支持,从而提高了产品质量,降低了生产成本。

以特吕茨勒、立达和郑州宏大清梳联为例。集散控制系统监控着清梳联生产线的所有生产设备以及纤维运输系统的启动。系统配有一台工业计算机和多个 PLC,以完成生产的实时控制。监控主站的工控机通过局域网现场总线与各机台的 PLC、自调匀整装置、调节器、传感器等装置进行联网通信,将现场数据传送到监控主站的工控机。所有操作指令均可以通过彩色触摸屏上的流程图输入和修改。集散控制系统的监控主站荧屏安装在清棉车间,其余的监控终端可以通过以太网安装在办公室中。

各种参数如生产、质量、班次、故障和维修等都可在荧屏上以图像的形式显示,并可随时以曲线图或数据报表的形式打印,还可拷贝到一张 3.5 英寸软盘上,用于存档或数理统计,也可通过标准接口与设备生产厂的纺纱数据系统联网。

操作盘上可以调整的参数如生产速度、质量报警界限、工班表等,也可以通过控制系统进行调整,对清梳联机组定义后,可同时调整机组内所有设备的生产参数。

计算机控制器可连续监控由传感器提供的所有参数值。如果出现故障,相应机台则会停止工作,这就可以防止发生更大损失的可能性。



思考题

1. 梳棉工序的任务是什么?

2. 简述云纹喂棉箱的工作原理。

3. 简述感应喂棉和多刺辊机构的结构特点。

4. 为什么梳棉机具有均匀与混和作用?

5. 梳棉机自调匀整的意义。

6. 自调匀整装置有哪几部分组成?

7. 什么是开环、闭环、混合环?各有什么特点?

8. 简述超短片段自调匀整装置的工作原理。

9. 简述长片段自调匀整装置的工作原理。

10. 为什么梳棉机自调匀整以闭环或混合环为主?

11. 简述梳棉机棉结数量在线检测装置的工作原理。

12. 简述电子式盖板隔距在线检测和调节装置的工作原理及特点。

员 简述差动变压器式位移传感器的工作原理。

员 锡林自动磨针系统有什么优点？

员 清梳联有什么优点？

员 清梳联采用集散控制系统有什么作用？有哪几部分组成？

第四章摇并摇条

本章知识点

- 1. 了解新型并条机的机电一体化特征。
- 2. 掌握气动摇架加压的特点。
- 3. 了解自动换桶装置的工作程序和分类。
- 4. 了解并条机罗拉隔距的在线调节方法。
- 5. 掌握并条机自调匀整的意义和基本原理。
- 6. 掌握 USG 自调匀整系统的组成，各部分的工作原理和作用特点。

第一节摇并条工序概述

摇摇一、并条工序的任务

梳棉机制成的棉条称为生条 ,是连续的条状半制品 ,具有纱条的初步形态 ,但其长片段不匀率很大 ,且大部分纤维呈弯钩或卷曲状态 ,伸直平行度较差 ,同时 ,还有部分小棉束存在。如果把这种生条直接纺成细纱 ,其品质将达不到国家标准的要求。所以 ,还需要将生条经过并条工序进一步加工成熟条 ,以提高棉条质量。因此 ,并条工序的主要任务有以下几项。

1. 并合摇将 远~ 愿根生条并合喂入并条机 ,制成一根棉条。由于各根棉条的粗段、细段有机会重合 ,使生条的长片段不匀率得到改善。

2. 牵伸摇为了不使并合后制成的棉条变粗 ,须经牵伸使之变细。牵伸可使纤维平行伸直 ,并使小棉束分离为单纤维 ,改善棉条的结构 ,为纺出条干均匀的细纱创造条件。

3. 混合摇通过各道并条机的反复并合与牵伸 ,可使各种不同性能的纤维得到充分混合 ,分布均匀 ,以保证细纱染色均匀防止产生“ 色差 ”。在染色性能差异较大的纤维混纺时 ,如化纤与棉混纺 ,尤为重要。

4. 成条摇将并条机制成的条子 ,有规则地圈放在棉条筒内 ,以便于搬运存放 ,供下道工序使用。

摇摇二、并条工序的工艺流程

并条工艺流程如图 源原员所示。棉条自棉条筒引出 ,经导条罗拉积极喂入 ,并借助于分条

器、导条块和给棉罗拉,有秩序地进入牵伸装置。经过牵伸的须条被拉成薄片,然后由导向罗拉引导,进入紧靠在前罗拉表面的弧形导管和喇叭口聚拢成条后由紧压罗拉压紧成光滑紧密的棉条,再由圈条盘将棉条有规律地圈放在输出棉条筒中。

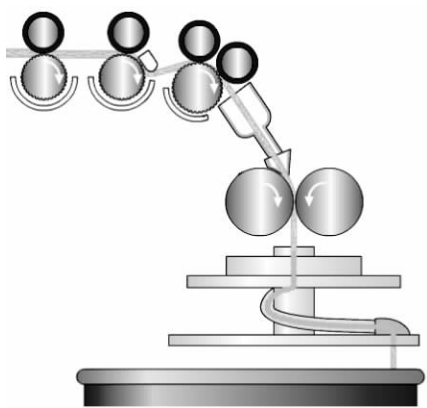
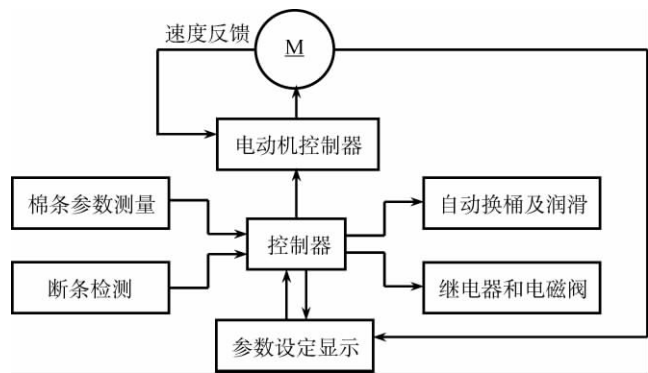


图 源原源摇并条工艺过程

第二节 摇新型并条机的机电一体化特征

摇摇一、计算机控制系统

现代高性能并条机都采用计算机控制技术来提高自动化程度,典型的控制结构如图 源原源所示。并条机自动控制系统结构主要由控制器、检测装置、电动机拖动系统、电磁阀和继电器等部分组成。其中,控制器主要采用可编程序控制器(源原源)或工控机(源原源),也可以采用单片机。控制器控制并条机本身及自调匀整装置、条子质量持续监测系统、并条机连接组合系统、气动加压系统、断条缠辊自停和自动换桶装置等,也能与中央网络系统相连,实现远程监控,还能与条桶自动运输系统交换数据。



摇图 源原源摇并条机计算机控制系统结构框图

以立达的 阅员键型并条机计算机控制系统为例作简要分析 ,如图 源原所示。该系统主要由计算机系统、输入单元、输出单元、电源接口等几部分组成。

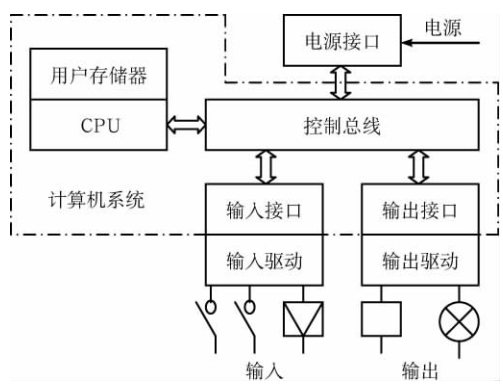


图 源原 阅员键型并条机计算机控制系统总框图

(一)计算机系统

计算机系统是整机控制系统的核心 ,主要有 悦灾 (愿缘)、砸雪和 陨韵扩展器(猿缘)、砸雪和 陨韵扩展器(愿缘)、愿位 陨韵(愿缘)以及用户存储器(愿缘)等。

(二)输入单元

所有输入回路分为三类。一是操作元件输入 ,包括启动、停车、急停、点动、上罗拉加压和换桶 远个回路 ,用手动控制操作。二是质量及安保监测输入 ,包括吸风联锁开关、罩壳安全限位、过装料监测、压缩空气压力联锁开关、油压联锁开关、电动机过热保护开关、测速开关、棉条断头、牵伸机构、圈条器监测等输入回路。通过监测保证机器安全、保证优质生产所必需的各种状态及参数。三是自动换桶机构限位监测输入 ,包括空筒限位、满筒限位、旋转臂开与闭、条筒零位、条筒末端位置等输入回路 ,机器借以上限位开关完成自动换桶的全过程。

输入驱动接口的作用是 :完成输入元件与计算机接口之间的电平转换、抗干扰、对每个输入回路的状态给出发光二极管(蕴颢)指示。

(三)输出单元

输出单元可分两类。一是执行机构驱动输出 ,包括主电动机、主电路保护、条桶变速电动机高低速传动、空桶电动机传动、满桶电动机传动、上罗拉加压电磁阀、旋转臂开与闭电磁阀、主传动离合器、主传动制动器等十多路输出信号。二是信号指示输出 ,棉条输入系统故障及一般故障的信号灯装于机器上方 ,另有机模拟控制板上的指示灯直观显示机器状态。

输出驱动接口的作用是 :完成计算机接口与输出元件之间的电平转换、抗干扰、对每个输出回路状态给出发光二极管(蕴颢)信号指示。

(四)电源接口

电源接口包括滤波器和直流变换器等。新型并条机的计算机控制系统配有触摸屏人机界面 ,使用方便。该机还配有大容量的记忆功能 ,适于记忆生产数据及各种品种变化的数据。当生产某一原料的数据被储存后 ,在需要加工同样的原料时 ,该数据能被再次调用 ,使机器享有高度的灵活性和实用性。此外 ,还增加了一体化的质量监控系统 ,应用各类传感器 ,对于产品质量进行在线监控 ,提高了产品质量。

摇摇二、驱动系统

新型高速并条机的整机功耗并不大 ,匀整系统功耗更小 ,但要求对条子的重量变化能准确地检测 ,并自动做出快速而精确的响应 ,不仅要求性能稳定 ,同时还要求少维修甚至不维

修。因而高精度伺服电动机直接驱动的形式得到广泛应用 ,并成为并条机传动技术上的一大进步。

如特吕茨勒连体式并条机(图 4-1-10)和高效匀整器—喂入器型并条机 ,都拥有 猿台伺服电动机 ;而裁切型并条机配“自动牵伸系统” ,拥有 源台伺服电动机 ,仅牵伸系统就用了 猿台伺服电动机 ,如图 源-源所示。操作者只要按一下按钮即可自动进行预牵伸 ,使并条机相当智能化。通过带负荷的预牵伸调节 ,可实现牵伸倍数的自动优化配置 ;还可自动设置最佳的运行参数 ,牵伸范围大 ,而且不需要人工操作 ,取消了离线监控以及人工调换齿轮等。

采用计算机控制的无需保养的伺服电动机直接驱动 ,其他并条机所要求的变换齿轮全部可以省略。因此 ,直接驱动意味着能源的节省、传动系统的简化和效率的提高。

摇摇三、检测传感装置

为了监测并条机的各种运行状态和质量参数 ,新型并条机上应用的各类传感器越来越多。特别是带自调匀整装置的并条机 ,为了修正棉条粗细的不匀 ,利用凹凸罗拉和位移传感器对喂入条子(或输出条子)的粗细不间断地检测 ,并自动调节牵伸机构的牵伸倍数 ,使输出棉条均匀程度获得提高 ,棉条线密度达到设定的范围。

国内外先进的并条机如德国的 匀整器—喂入器型、裁切型 ,瑞士 磁月系列(磁月—喂入器型、磁月—喂入器型)及国内 匀整器型、匀整器型等都配有在线熟条粗节疵点监控传感器 ,可在线连续监测熟条粗节疵点 ,发现粗节粗度为正常棉条粗度的 圆倍及长度在 圆cm 以上的粗节疵点会自动报警停车。

如图 源-源所示为特吕茨勒高效并条机棉条输出检测。在棉条输出漏斗内安装感应器对棉条定量进行在线监控 ,可靠的检测全部棉条长度范围内的粗节变化 ,还可在线检测棉条特数、特数偏差、短片段棉条不均匀率(悦灾值)、波谱图等。如果棉条定量超过设定的偏差 ,立刻报警停车。同时 ,尺寸同火柴棍差不多的测量杆带动位移传感器将棉条粗细的变化转化为电信号送控制器处理 ,构成闭环自调匀整的输出检测。由于测量杆在体积和重量上都大大小于凹凸罗拉 ,因而能获得更精确、更灵敏的感应频率。

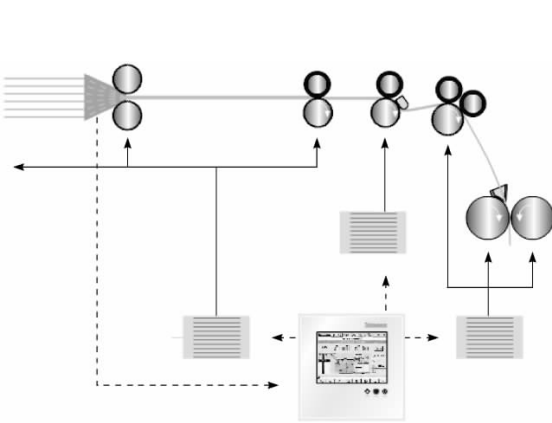


图 源-源 裁切型并条机自动牵伸系统

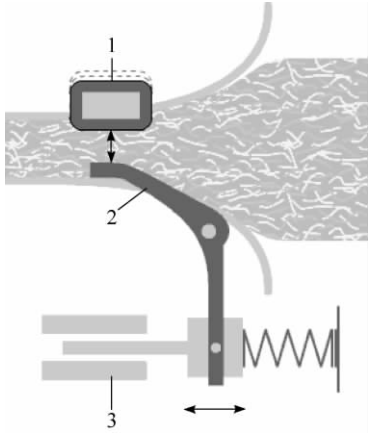


图 源-源 棉条输出检测

员—感应器 摇摇圆—测量杆 摇摇猿—位移传感器

又如乌斯特公司的 哉鄢开环控制自调匀整装置配置的 云孕监测传感器 ,可在线精确地监测输出棉条的特数偏差 ,特数变异系数、条干不匀率等 ,当超出设定值时 ,机器将立即报警停车。

摇摇四、气动加压装置

气动摇架加压是 圆园世纪 愿园年代后期推广使用的加压形式 ,压力源为压缩空气 ,压力大而稳定 ,无衰退 ,差异小 ,具有自由振动频率小 ,吸振能力强的特点 ,属软弹性加压 ;并且压力不受胶辊直径的影响 ,压力调节幅度大 ,可在机器运转中整机无级调压 ;集体加卸压方便 ,停车时可半释压或全释压 ,胶辊得以保护。此外 ,采用气动摇架加压 ,每根胶辊的压力都能分别调节 ,而压力则时刻被监控。当更换胶壳或磨胶辊时 ,胶辊加压力不需再次调校。一般在采用气动加压的机台上 ,还安装有 过压与欠压保护装置 ,过压时自动排气减压 ,欠压时压力继电器发生作用令空压机启动加压或停车报警。

由于气动摇架加压是一种很好的加压形式 ,其稳定性明显优于弹簧摇架加压。因此 ,在新型高速并条机上 ,大多采用气动加压。目前 ,新型粗纱机、细纱机的牵伸加压机构上 ,也广泛采用气动摇架加压。

摇摇五、连体式并条机

连体式并条机将梳棉机和牵伸机构组合成一道工序 ,如图 源原远所示为特吕茨勒连体式并条机。由于省去一道并条工序 ,所以能极大地提高经济效益 ;使并条机具有更高的灵活性和更短的生产时间 ;并能减少操作成本 ,减少设备占地面积 ;减少棉条桶使用量 ;减少棉条桶的运输费用 ,也就节省了投资。此外 ,根据“ 弯钩理论 ” ,梳棉机输出的生条中的纤维以后弯钩居多 ,采用连体式并条机 ,牵伸时就能及时减少后弯钩 ,有利于纤维的伸直平行。

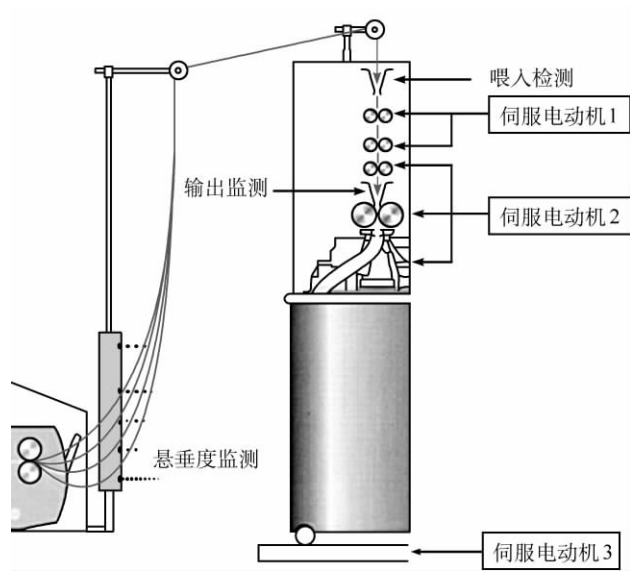


图 源原远 特吕茨勒连体式并条机

在生产过程中梳棉机不可能像并条机那样瞬间停开车,为此在梳并条之间增设了专用的联接机械系统,用以在并条机短暂停车时停止向并条机喂入棉条,暂时将梳棉生条储存在一个特制的平台上,同时将满桶移开,换上空桶开始生产,可将储存在平台上的生条再继续喂入,增加了因并条机停车时所剩下的棉条的产量。

连体式并条机由三个免维护、低保养的伺服电动机驱动。伺服电动机带动牵伸系统的中后罗拉,起匀整变速作用。伺服电动机圆是主电动机,带动前罗拉、输出辊以及圈条器。伺服电动机猿带动条桶下圈条底盘回转。通过操作面板按钮,可以设定牵伸倍数,条子定量、输出速度或棉条进入条桶的几何尺寸。使用三个伺服电动机驱动,省略了过去更换变换齿轮的工作。当然,在计算机控制下,上述三个伺服电动机都是与梳棉机同步的,它们自动配合梳棉机的输出速度,而位于梳棉机和连体式并条机之间条子的悬垂度则不间断地被传感器监控。

第三节 摇并条机自动换桶装置

并条机高速化、大卷装后,必须采用自动换桶装置,以降低值车工劳动强度,提高工作效率,并可与自动运输线连接。自动换桶装置在每次满桶后应完成一系列规定动作,这些基本动作和程序如下:

自动计长器发出满桶信号→机器自停→换桶专用电动机启动→预备空桶进入规定的准备位置→满桶由工作位置被推到规定位置→空桶被送入工作位置→满桶推出机构和空桶送入机构先后复位→换桶专用电动机停止→机器重新启动运转。

摇摇一、自动换桶机构

(一) 链条推杆换桶机构

部分并条机(如云粤源型)采用链条带动装在导轨上的推杆,完成满桶前进、空桶送入动作,如图源原苑所示。满筒时,主电动机刹车制动,换筒电动机启动,通过链条带动装在导轨上的前后多根等距推杆向前移动,推出满桶,送入空桶。然后,换筒电动机停止,主电动机开始运转,完成一次换筒动作。

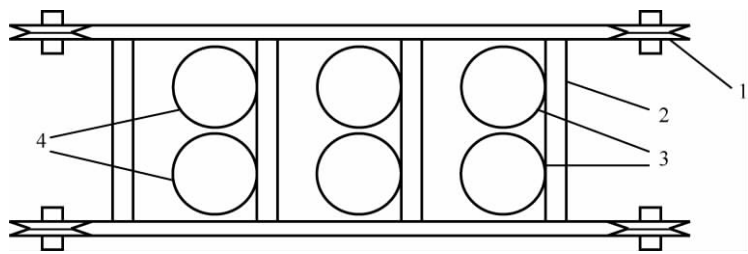


图 源原苑 链条推杆换桶机构
员—链轮摇摇—推杆摇摇—预备空桶摇摇—工作桶

(二) 齿条拨叉换桶机构

齿条拨叉换桶机构如图源原愿所示。满桶时换桶电动机启动,齿条与减速器最后一个齿轮

啮合并向前移动,带动拨叉将满桶推出工作位置。

满桶推出后,推桶机件必需退到原位,为下一次换桶作准备。复位方法有以下几种形式。

(员)换桶电动机作正反转,正转时推桶机件推出满桶。同时,通过安装在推出机件上的撞块圆碰撞一个专管换桶电动机反转的行程开关猿,使换桶电动机反转,则推桶机件退回原位。

(圆)采用往复运动机件带动推桶板作进退运动。

(猿)推桶机件上装有弹簧,当满桶推出后,在弹簧的作用下使推桶机件退回原位。

换桶配有圈条盘定位停车装置,如图源原源所示。满桶信号发出后,圈条盘上的发信挡铁转到接近开关处才被制动。使圈条斜管出口必须停在规定的方位角度内,以便推出满桶时,棉条能被自动拉断。

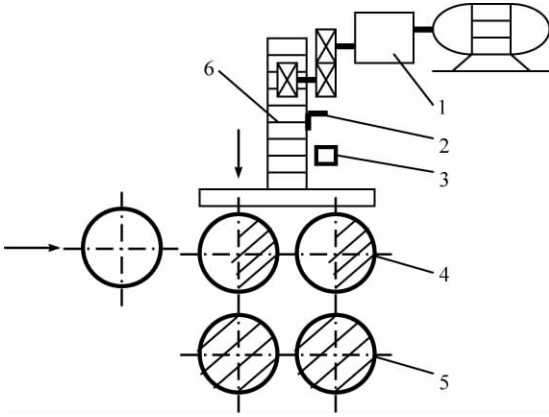


图 源原源 齿条拨叉换桶机构
员—减速器摇圆—撞块摇猿—限位开关
源—工作桶摇缘—满桶摇远—齿条

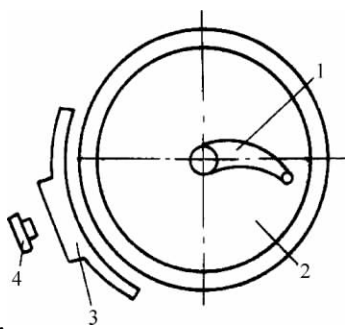


图 源原源 圈条盘定位停车装置
员—斜管摇圆—圈条盘摇猿—发信挡铁
源—接近开关

条桶定位包括满桶定位和空桶定位。满桶定位有的采用电动机制动定位法,即用限位开关控制推出机件全过程。当推桶机件移动时与限位开关接触,使换桶电动机停转,并使推桶机件连同满桶一起停止移动。为使推动棒或拨叉只向前准确地推出一个条桶的距离,换桶电动机上装有电磁制动闸,使换桶电动机能及时停转。

国产云猿型并条机改进了自动换桶定向刹车装置,使满桶后一次到位停车。并采用光电检测代替原换桶行程开关,防止其损坏失灵,提高了自动换桶的可靠性。

摇摇二、自动换桶形式

自动换桶装置一般有推移式和旋臂式两种类型,其中推移式又有直送直推式、横送直推式和折送直推式三种类型。

(一) 直送直推式

直送直推式自动换桶机构如图源原源所示。该机构采用单独电动机,经一对三角皮带轮传至减速器后带动链轮转动,链条带动导轨上的推动杆。随着推动杆的前移,满桶、空桶也向前移动,推出满桶,同时送入空桶。

(二) 横送直推式

横送直推式自动换桶机构如图 源原员所示。落桶时,后推杆将满桶推出,到达与机前两侧的预备空桶平齐的位置时,后推杆上部的刹车辊将棉条刹断,此时前推杆由水平位置转为垂直位置。随后推杆退回原位,前推杆恢复水平位置,继续将满桶向前推出相当于一个条桶直径的距离。空桶供给装置将空桶从两侧推入,前推杆退回将空桶送至工作位置。

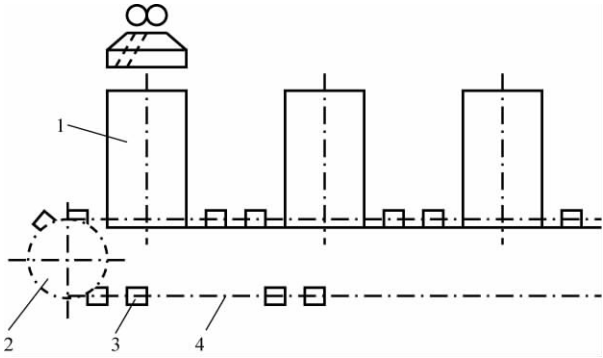
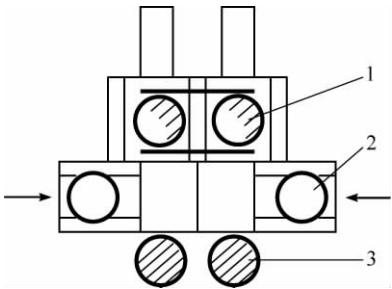


图 源原员 摇直送直推式自动换桶机构
员—条桶摇圆—链轮摇猿—推动杆摇源—链条



摇摇 摇图 源原员 摇横送直推式自动换桶机构
摇员—工作桶摇圆—空桶摇猿—满桶

(三) 折送直推式

折送直推式自动换桶机构如图 源原员所示。换桶动作路线是一条折线。采用单独小电动机链条传动,气动和电气结合控制,落桶程序存入计算机系统。

(四) 旋臂式

旋臂式自动换桶机构如图 源原员所示。其满桶送出和空桶补入是靠机前的旋臂同时拨送推移,动作形同“ 哉”字一气呵成,换桶速度快,预备空桶储存量较多,且可自动输送到位,适用于超高速单眼并条机,但占地面积大。

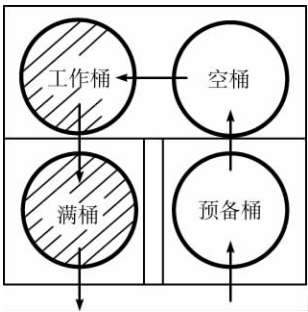
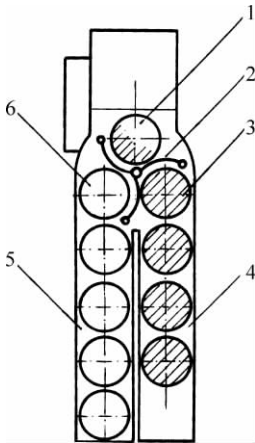


图 源原员 摇折送直推式自动换桶机构



摇摇摇摇 摇图 源原员 摇旋臂式自动换桶机构
员—工作桶摇圆—旋臂摇猿—满桶摇源—缘—滑板摇远—空桶

第四节摇并条机罗拉隔距的在线控制

并条机的主要任务之一是通过牵伸使纤维伸直平行,排列得到改进。但在牵伸过程中往往造成不均匀,产生原因有两种,一种是由机械缺陷造成的,另一种是来自于纤维长度与牵伸元件的工艺隔距不正确造成的。

若罗拉偏心或弯曲,或传动机件速度不均匀,都会使棉条产生周期性的不匀。这种周期性误差及不匀,经过检测及调整,会很快消除。现代并条机上有的采用线性差动变压器式位移传感器(LVDT)测量上下罗拉之间的间隙对机械误差进行检测。

第二种原因与所加工的纤维有关,纤维长度(或纤维束长度)与罗拉隔距的比值应保持一个最佳值,这个比值称为“罗拉隔距比”。一般的纤维束中所包含的纤维长度不等,而且在并条过程中纤维并不都是单根移动,而是纤维束运动。因此,实际的“罗拉隔距比”比仅取决于纤维长度和罗拉几何尺寸的理论值复杂得多。棉条的线密度、被加工纤维的类型以及纤维的集束状况都会影响最佳隔距。此外,机械误差和纤维本身的不匀也相互影响。最佳罗拉隔距即意味着产生最少的牵伸不匀,应由棉条不匀的测试值决定,而不是纤维长度的测试值。通常,即使长片段中纤维长度的名义值保持不变,但纤维长度的实际值总是沿棉条长度变化的。因此,即使纤维密度连续变化,研究罗拉隔距的在线控制、保持纤维或纤维束与罗拉隔距的比值处于最佳状态也是非常必要的。

摇摇一、罗拉隔距的调节装置

瑞士 700 系列新型并条机就采用了罗拉隔距的在线调节。如图 所示,中后罗拉的驱动由一个具有相当容量的步进电动机 实现。光电编码器安装在前罗拉的传动轴上。输入步进电动机 的脉冲由计算机控制,使其能以与前罗拉相匹配的精确速率转动。

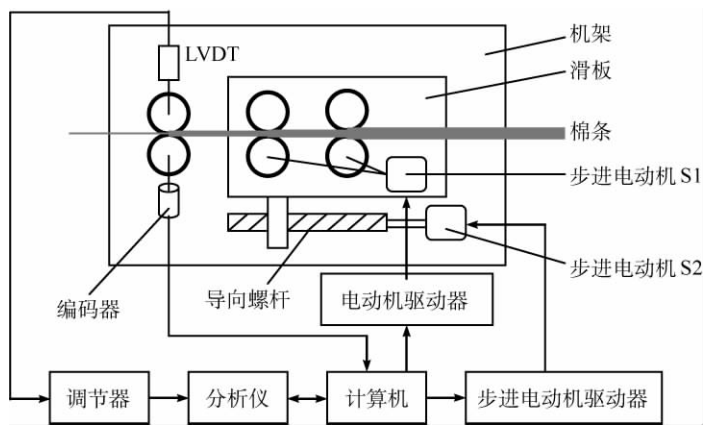


图 罗拉隔距自动调节框图

中后罗拉安装在一块滑板上,其位置由一螺杆控制,螺杆由小型步进电动机驱动,输入的脉冲速率较小。根据所设计的方案,各种脉冲序列被输入步进电动机,以改变中后罗拉相对于前罗拉的位置,即调节主牵伸隔距。

摇摇二、罗拉隔距控制系统

该系统采用了专家系统的概念,用波谱图作为测试工具。先根据纤维长度设置一个特定的罗拉隔距,启动并条机,由传感器在线检测输出棉条,取得一个波谱图,隔距放大后,又可取得另一个,将两个波谱图进行比较。若后者比前者差,则反向微调罗拉隔距;若后者比前者好,则继续向同方向微调罗拉隔距;若两者之间差异在允许范围内,则罗拉隔距保持不变。重复这一过程,直到波谱图上的“山”降至最低高度。用三次测试结果的平均值来调节罗拉隔距,可提高调节精度。

第五节摇并条机自调匀整

摇摇一、并条机自调匀整的意义

随着纺织市场对成纱质量要求的不断提高,纺纱厂对纺机设备的要求也越来越高,对并条机的要求就是加装自调匀整装置。为什么要加装此装置呢?因为并条机的并合作用对长片段重量偏差和短片段的周期性的重量波动是无法解决的,而且,并条机对棉条会产生牵伸不匀。以往纺纱厂在控制重量偏差和重量不匀方面,只采用三种方法:一是通过定向供应,二是喂入的轻重条搭配,三是人为调换轻重牙齿轮。而这三种方法在调节过程中均属于离线控制和滞后调节,而且存在人为造成新的不匀的可能性,使不匀率产生波动。加装自调匀整装置之后,能自动且有效地在线检测喂入棉条的不匀,并能适时调节牵伸倍数,从而控制出条质量。采用带自调匀整的并条机有时还能减少一道并条工序。因此,并条机加装自条匀整装置对控制成纱质量具有重要意义,也是并条机发展的一个必然趋势。

自调匀整装置是根据喂入或输出棉条定量的偏差(与额定值的差值),通过改变喂入或输出罗拉速度的办法,相应地自动调整牵伸倍数,以便使纺出的棉条定量保持稳定,符合要求,并能改善棉条不同片段的重量不匀率。

摇摇二、并条机自调匀整装置的分类及工作原理

(一)并条机自调匀整装置的分类

目前,国内外并条机的自调匀整装置有多种形式,也分开环、闭环和混合环。不过,由于并条机的出条速度已由过去的 $10\text{m}/\text{min}$ 提高到现在 $15\text{m}/\text{min}$ 以上,使输出棉条的粗细检测变得难以实现,因此,目前在并条机上主要采用开环自调匀整装置。开环自调匀整装置的典型代表有瑞士乌斯特公司的 CMT 型、洛阳 YMT 所的 YMT 型、瑞士立达公司的 LMT 型等。闭环系统

有洛阳远环所的月型,但应用较少。混合环由于结构复杂,检测不便,因此使用较少。部分自调匀整装置的技术特征见下表。

部分自调匀整装置的技术特征

型摇号	月在	月在	裁鄢	磁丹	—
制造商	洛阳 远环所	洛阳 远环所	瑞士乌斯特	瑞士立达	德国特吕茨勒
匀整形式	摇 中 长 片 段 , 闭 环 , 部分条子匀整	短片段 , 开环 , 主牵伸区整体匀整			摇全部片段 , 混合环 主牵伸区整体匀整
喂入检测	凹凸罗拉检测				摇集棉斗内舌片检测
检测信号	位移传感器产生与棉条厚度成比例变化的电压信号传送给控制系统				
摇输出条子质量监测	—	摇质量监测器位移传感器监测	摇云纤维压力监测组件监测	摇磁丹立达条子质量监测器监测	摇 蔡 磁 磁 磁 云 裁 裁 裁 棉条聚焦位移传感器监测
执行机构	摇直流伺服电动机传动局部匀整区	伺服电动机适时变速 , 经差速箱合成后传出			摇猿-源台伺服电动机 , 全伺服分部传动
匀整部位	摇后部增装一对罗拉组成匀整区	中后罗拉变速 , 改变主牵伸区的牵伸倍数			
代表机型	云尊磁圆 云尊磁远	云尊磁远	云尊磁圆 云尊磁远	磁丹—阅磁圆 阅磁远	匀整磁—员磁圆 裁磁远
眼摇数	圆	圆	圆	员	员
设计速度(皂转分)	远磁圆	苑磁圆	远磁圆	员磁磁圆	员磁磁圆
备摇注	—	—	摇云尊磁圆型为后牵伸区整体匀整摇	—	—

表中哉鄢型自调匀整装置是瑞士乌斯特公司在早期哉税型基础上推出的一种新型自调匀整装置。该装置具有反应快、精度高、稳定性好、调试简单、便于用户掌握,并有完善的自诊断能力和棉条在线检测功能等优点,是目前国内外并条机设备中配备较多的一种匀整装置。因此,本节将重点介绍哉鄢型自调匀整装置。

(二)并条机开环自调匀整的基本原理

并条机开环自调匀整的基本原理与梳棉机具有相类似的数学模型。如图源原缘所示为开环控制自调匀整原理图。中后罗拉及检测用凹凸罗拉由一台伺服电动机同步传动,使中后罗拉之间的预牵伸倍数为恒值。前罗拉由一个主电动机恒速驱动。根据喂入棉条粗细的变化相应改变伺服电动机的速度,就能改变主牵伸倍数,从而使棉条得到匀整。

根据喂入产品线速度应随喂入棉条厚度成反比例变化的规律。当棉条偏粗时,降低伺服电动机的速度,增大牵伸倍数;反之,则提高伺服电动机的速度,减小牵伸倍数。

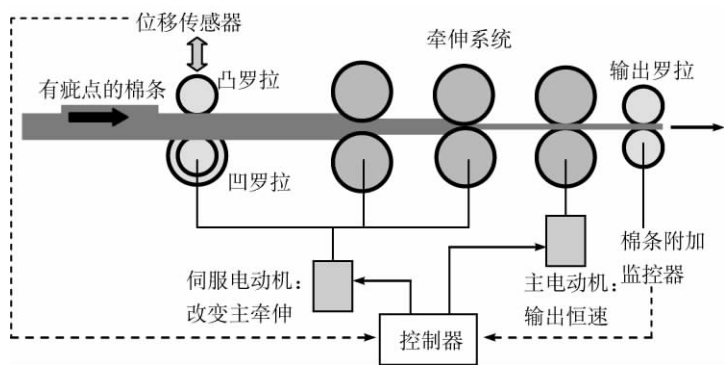


图 源原员缘 摇并条机开环自调匀整基本原理

摇并三、哉郅型自调匀整装置

(一) 系统组成

图 源原员远所示为乌斯特(哉郅)公司的哉郅开环控制自调匀整装置和在线监测装置示意图。该装置主要由哉郅控制模块、输入输出模块、操作终端、云纤纤维压力)监测传感器、凹凸罗拉测量部件及位移传感器、速度传感器、伺服系统(包括伺服电动机和驱动器)、主电动机和气动元件部分等组成。

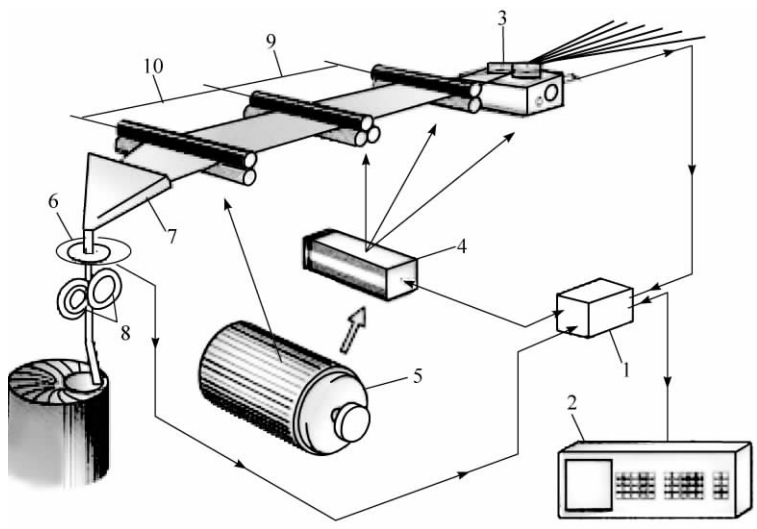


图 源原员远 哉郅型自调匀整装置与在线监测装置示意图

员—自调匀整输入输出模块 圆—机载计算机 猿—凹凸罗拉测量部件 源—伺服电动机 缘—主电动机
远—云监测传感器 苑—凝棉器 愿—输出压辊 怨—预牵伸(恒值) 员园—主牵伸(变值)

(二) 工作原理

本系统为开环短片段自调匀整,如图 源原员远所示。主电动机 员传动前罗拉 源和输出压辊 怨,并传动 愿阴差动齿轮箱的恒速输入。前罗拉 源和输出压辊 怨恒速旋转,条子的输出速度为恒定值。中罗拉 缘及其后各罗拉由差速齿轮箱输出传动,为变速旋转。喂入棉条经凹凸罗拉 苑检

测,控制系统定时采样。棉条厚度变化使凸罗拉产生位移,带动位移传感器 员,产生与棉条厚度成比例变化的电压信号,传入 裁控制单元与标准棉条厚度对应的电压值比较,并把比较所得的结果(修正值)暂时存放起来。同时计算机根据 裁测速传感器 员测得的喂入棉条运动速度和凹凸罗拉到主牵伸区之间的路程,计算出延迟时间。当被检测的棉条片段到达牵伸变速点时,由控制单元发出电压信号,控制伺服系统改变伺服电动机转速,从而改变主牵伸区的牵伸倍数,以得到重量均匀的棉条。

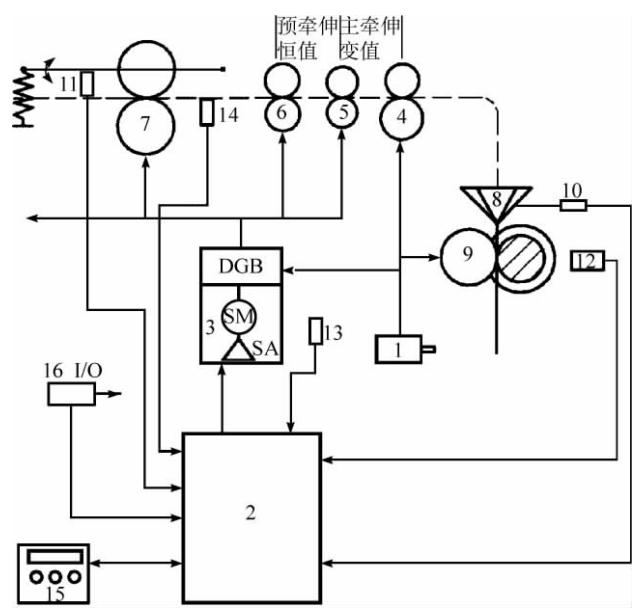


图 源原裁裁型自调匀整与在线监测装置原理图

员—主电动机摇圆—控制单元摇猿—伺服驱动(裁伺服放大器, 裁伺服电动机, 裁月差速齿轮箱)
源—前罗拉摇缘—中罗拉摇远—后罗拉摇苑—凹凸罗拉摇愿—云孕监测传感器摇怨—输出压辊
员—云孕—裁裁前置放大器摇员—裁裁位移传感器摇员—裁裁测速传感器摇员—裁裁测速传感器
员—裁裁测速传感器摇员—计算机操作显示终端摇员—输入输出模块

由于开环控制系统具有先检测后匀整的结构特点,没有闭环控制系统不可避免的匀整死区,使短片段自调匀整装置能够修正很短片段不匀,输出条子的重量偏差和不匀率得到有效控制,为纺制高档纱线提供了保证。

裁型自调匀整装置的匀整范围为 依圆缘,匀整精度可达 依员缘。

(三)控制单元

控制单元是自调匀整装置的核心。裁型自调匀整装置的控制单元采用 猿位单片机 (裁说圆裁圆),它具有较高的执行速度,较完善的系统保护功能,较强的 裁的功能和数据处理能力。单片机的时钟频率为 员远裁裁云,时钟采用 裁说圆裁圆芯片。单片机有 员远个独立的可编程通道,每个通道可执行任意的定时功能,包括输入捕捉、输出比较、调制输出,还有一个 愿通道的 裁的 裁变换器。所有传感器信号直接进入控制系统,其中位移传感器输出的

电压信号先进入 粤粤变换器 ,将反映位移量的电压信号经 粤粤变换成数字信号进行处理。速度传感器的信号为脉冲信号 ,直接进入控制单元。控制单元与外界的信号联系 ,是通过 磁磁通信口到 磁磁模块与外部信号(开关车信号、伺服刹车信号、气动清洁控制信号等)相连。速度控制信号通过一模拟量输出口输出电压信号 ,控制伺服电动机的转速。

因为整个系统共有 愿个采样点 ,为减少采样等待时间 ,减少主 悦悦的负担 ,单独设计了一个采样子系统。该子系统由单片机控制 ,它将所有信号采集后 ,通过并行接口传输到主悦悦。此外 ,硬件设计上采取了许多有效的措施 ,如掉电保护电路的设计采用了电源掉电信号控制、片选控制、掉电中断控制以及锂电池的保护处理等 ,达到了在任何状态下的数据均完整可靠的目标。

(四)喂入检测(凹凸罗拉)

图 源原愿所示为 云粤粤型并条机凹凸罗拉检测单元外观结构图 ,每眼一套。图 源原怨所示为凹凸罗拉检测原理图。

其工作原理是凹罗拉固定不动 ,凸罗拉通过弹簧加压紧靠在凹罗拉上 ,形成一测量钳口。根据喂入条子的定量及纤维的品种不同 ,凹凸罗拉需要更换不同的槽宽盘片和相应的辅件 ,同时调整凸罗拉的加压 ,凸罗拉的加压量随罗拉速度的增加而适当加重。为了确保位移传感器能够在其线性范围内工作 ,凸罗拉的加压量应该使被测条子尽量压缩至材料截面为止 ,纤维间尽可能无空隙 ,厚度在 源皂左右。这种结构的优点是测量稳定可靠 ,不易受外界干扰 ,操作使用方便。

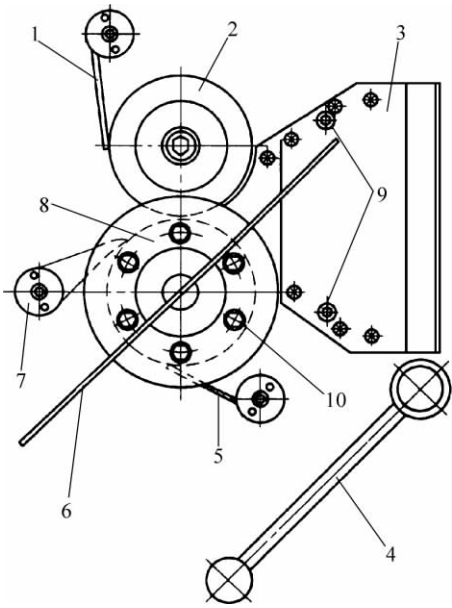


图 源原愿 云粤粤型并条机凹凸罗拉检测单元外观结构图

员缘—罗拉清洁舌摇圆—凸罗拉摇猿—集棉器摇源—加压手柄
远—清洁扇叶摇苑—分条舌部件摇愿—凹罗拉摇怨—螺钉

凹凸罗拉间棉条厚度的变化使凸罗拉的位置发生变化 ,凸罗拉的位移由杠杆臂放大后传递到位移传感器上 ,使位移传感器产生与棉条厚度相关的电压信号。粤粤型自调匀整装置采用 阅线性位移传感器 ,它具有精度高、重复性好、稳定可靠、非接触式测量、寿命长、安装方便、环境适应性强等特点。为了使电压信号与棉条厚薄严格对应 ,必须使位移传感器工作在线性范围之内 ,位移传感器的工作特性如图 源原怨所示。位移传感器在 依皂的工作范围内输出电压是线性变化 ,超出了这个范围则电压与位移不是成比例变化。基于位移传感器的这个特性 ,必须使位移传感器工作在 依皂范围内 ,方法是将位移传感器的输出电压在凹凸罗拉中有标准棉条时调整为 园皂左右 ,就可得到最大的线性工作范围。

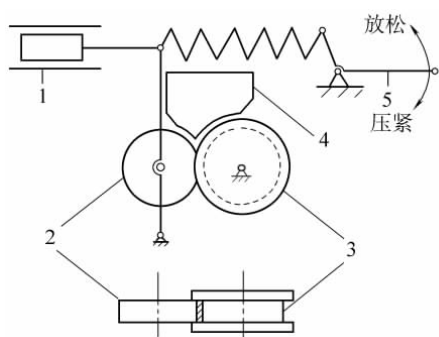
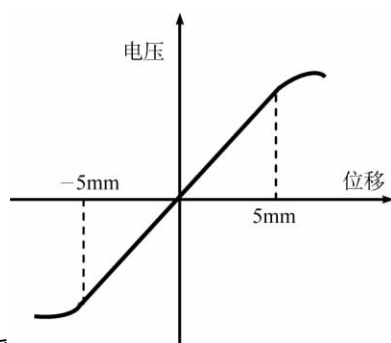


图 源原 图 1-10 凹罗拉检测原理图

员—位移传感器摇圆—凸罗拉摇猿—凹罗拉

源—集棉器摇缘—加压机柄



摇摇摇摇

图 源原 图 1-11 位移传感器的工作特性

由于位移传感器本身的响应频率及检测机构的特性 ,该系统采用定时采样检测的方法 ,每圆秒采样一次 ,在车速为 远皂皂 皂皂 皂皂 时 ,系统最小的校正片段可达到 圆皂皂 。最小校正片段受控制系统的响应时间、测量系统的摩擦力、伺服系统及车速等因素影响。由于本系统采用定时检测 ,与定长检测的系统还有一定差距 ,最小的校正片段受并条机车速影响较大。但由于目前带短片段匀整的并条机车速一般在 源皂皂 皂皂 皂皂 以下 ,而 远皂皂 皂皂 皂皂 时的匀整片段已短到 圆皂皂 左右 ,所以对实际使用影响不大。

(五)输出检测

一般的开环自调匀整系统在出条端是没有检测点的。理论上 ,由于开环控制本身先检测后匀整 ,只进行调节 ,不核实调节结果 ,对各环节参数的变化和外界扰动引起的偏差也无法修正 ,容易使条子的定量出现偏差。所以 ,在棉条出口加在线检测是十分必要的。

本系统的输出检测采用 云云 纤维压力 ,云云 监测传感器 ,云云 监测传感器组件是一个类似喇叭口的导条器 ,如图 源原 图 1-12 所示。在阶梯形输出压辊 怨之前的 云云 监测传感器 愿随时监测输出条子的粗细 ,并将监测的数据经 云云 负载前置放大器 员园放大后送入匀整及监测控制单元 圆 ,经计算机处理 ,将条子的质量情况以数据或图形的形式 ,显示在计算机操作显示终端 员缘上。在终端上可显示重量偏差、条干 悦灾值(不匀率)、重量 悦灾值(员皂,猿皂,员皂)、粗节直方图、波谱图等多项质量参数及图表。更重要的是 ,云云 监测传感器不断监测棉条的重量偏差、重量 悦灾值、条干 悦灾值等 ,看是否超出设定的质量限制 ,若超限则报警停车 ,这就起到了开环控制最后把关的作用。从而克服了开环控制只进行调节 ,不核实调节结果的弊端。此外 ,该系统还具有自诊断功能 ,在终端上可显示系统的各种故障原因。

由于棉条在 云云 监测传感器上高速摩擦 ,本系统采用气动清洁单元对 云云 监测传感器进行冷却和清洁 ,以保证检测精度。

云云 监测传感器与并条机控制系统以及自调匀整系统配套 ,确保了出条质量。此外 ,它还可以配备乌斯特条子监测报警器、乌斯特质量监测器 ,更进一步还可以配备乌斯特条子数据系统 ,

各台机器、一组机台或整条生产线条子的产量、质量情况均被记录在专门的报告上。再配备乌斯特数据通信网,就可以建成全厂范围内的互联信息数据系统。应用乌斯特软件包,可以在彩色显示器上快速观察并条工序乃至全厂的生产情况。可见,选用乌斯特云监测传感器不但有利于并条机的机电一体化,而且为更高层次的机电一体化——计算机集成制造系统(悦配)创造了有利条件。

(六)速度检测

速度检测包括测速齿轮和响应频率大于 员园 的测速传感器,全机共有三套,如图 源原范所示。一套安装在凹凸罗拉下面的传动链上,用于检测喂入棉条的速度;一套安装在输出压辊的轴上,用于检测并条机的出条速度;另一套安装在主电动机到差动齿轮箱之间的传动轴上,用于检测输入差动齿轮箱的固定速度。

测速传感器的工作原理参见图 圆原源

(七)延迟时间

悦型自调匀整装置是短片段开环匀整系统,该系统是先检测后匀整。要想获得理想的匀整效果,关键在于使控制系统的时间延迟与棉条通过检测点到匀整点之间的时间配合得当。通过精确计算通过检测点的纤维到达主牵伸区纤维变速点的时间,使棉条在正确的时间和正确的位置变速,以达到匀整的目的。若延迟时间不正确,则会造成牵伸区内纤维变速异常,使棉条出现粗者更粗、细者更细的现象,不但达不到匀整目的,反而恶化了条干的均匀度,直接影响条干悦配值。

(八)匀整标定

匀整标定就是将标准棉条的厚度所对应的电压信号读入控制系统。在匀整系统关闭状态下,通过机械调整将输出条子定量调整到标准定量。此时可认为输入条子为标准条子,开车输出条子 愿 后,控制系统将通过条子的厚度所对应的电压信号进行采样统计,求得平均值并储存起来作为标准棉条对应的电压信号以备比较,匀整标定完成。

(九)执行部分

悦型自调匀整装置里另一主要部件是执行机构,包括差动齿轮箱、伺服电动机和伺服系统。其中,差动齿轮箱将主电动机输入的恒定转速与伺服电动机输入的变速合成后带动中罗拉以后的传动机构转速变化,以改变主牵伸区的牵伸倍数。

差动齿轮箱的输出转速 晕:

$$\text{晕} = \text{晕}_{\text{主}} - \text{伊}_{\text{伺}} \text{伊}_{\text{伺}} \text{伊}_{\text{伺}}$$

式中:晕——主电动机输入的恒定转速;

伊——伺服电动机输入的变速。

显然,利用差动轮系的运动合成作用能大大减小伺服电动机的负荷。从负荷上看,希望调速部分的功率愈小愈好,以降低系统的设备费用,并保证伺服系统惯性小、转矩大、免维护、精度高、响应速度快等要求。伺服系统选用的是德国伦茨伺服系统,它是全数字化的伺服系统。该系统主要包括控制电动机、伺服控制器、刹车控制器和大功率变压器等。控制电动机选择功率为 员 的交流伺服电动机。电动机刹车控制器用于吸收电动机减速运行时反馈给控制器的

能量。本伺服系统采用速度控制模式,由匀整控制单元根据棉条厚薄变化给出速度控制信号,动态响应时间为 15ms,调速比可达 1:10。

(十)显示终端

显示终端是控制系统与操作人员连接的桥梁,通过显示终端对有关工艺条件和技术参数进行设定,并随时了解生产情况和出条质量。该型、该型自调匀整显示终端选用点阵型液晶,液晶本身自带控制线路,其控制是由一个计算机控制系统完成。

显示终端的软件设计采用了实时操作系统进行控制设计。主程序中,设计了内容丰富的六级菜单,分别显示质量监控数据、条子特数偏差条形图、粗节图、每分钟重量偏差图、波谱图、报警与停机原因等工艺数据。还可以输入各种超限报警停车控制参数,能对显示菜单进行更改。此外,设计中还增加了自检和测试功能,通过显示面板就可以了解整个系统的工作情况。

总之,该型自调匀整装置具有较强的匀整针对性,是并条机自调匀整较理想的控制方式,加上 监测传感器实现出条在线监控,使其作用更加完善。

四、月再型闭环自调匀整装置

图 所示为国产 型并条机配备的 月再型闭环自调匀整装置示意图。月再型闭环自调匀整装置通过对部分喂入棉条的匀整,以达到输出棉条的定量稳定、均匀的目的。

凹凸罗拉位于匀整牵伸区输出端,检测主牵伸区全部喂入棉条的实际定量,位移传感器产生与棉条厚度成比例变化的电压信号。在计算机控制系统,该电压信号与棉条的理想定量参数比较后得到差值信号。将此信号与匀整牵伸区变速罗拉处测速电动机的输出电压放大整流为控制电压,用以控制直流调速伺服电动机,使匀整牵伸区中后罗拉变速,改变对部分棉条的牵伸倍数,从而控制输出棉条的定量,达到自调匀整的目的。

一般情况下,总喂入 远根时匀整其中 圆根;总喂入 愿根时匀整其中 猿根。这种匀整方式回避了输出棉条粗细检测不便的问题,也具有闭环的一些优点,但只对部分棉条进行匀整,调节范围有限。由于是滞后调节,不能匀整短片段,而且缺少输出检测,对主牵伸可能产生的不匀没有监控,很难达到理想的效果,因此应用较少。

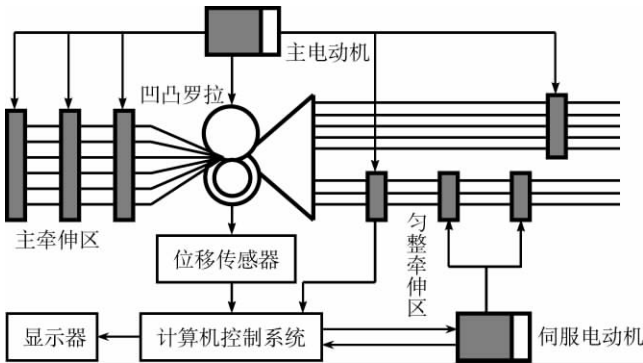


图 月再型闭环自调匀整装置示意图



思考题

- 1. 并条工序的任务是什么？
- 2. 简述新型并条机的机电一体化特征。
- 3. 气动摇架加压有什么优点？
- 4. 链体式并条机有什么优点？
- 5. 简述自动换桶装置的工作程序和分类。
- 6. 简述并条机罗拉隔距的在线调节方法。
- 7. 并条机自调匀整的意义。
- 8. 简述并条机自调匀整的基本原理。
- 9. 并条机自调匀整系统由哪些部分组成？
- 10. 并条机自调匀整系统的喂入检测如何实现？
- 11. 并条机监测传感器有哪些作用？
- 12. 并条机开环自调匀整的延迟时间有什么意义？

第五章摇粗摇纱

本章知识点

- 1. 了解粗纱机的机电一体化特征。
- 2. 掌握新型粗纱机传动系统的特点。
- 3. 了解新型粗纱机自动控制卷绕张力的方法。
- 4. 掌握关车细节产生的原因及其危害，新型粗纱机防止关车细节的方法。
- 5. 了解 CCD 摄像传感器的工作原理。
- 6. 了解 CCD 摄像传感器在纺织机械中的应用情况。

第一节摇粗纱工序概述

摇摇一、粗纱工序的任务

由并条机输出的熟条直接纺成细纱约需要 1.5 倍以上的牵伸，而目前环锭细纱机的牵伸能力达不到这一要求，所以在并条工序与细纱工序之间需要粗纱工序来承担纺纱中的一部分牵伸负担。因此，粗纱工序是纺制细纱的准备工序，其任务有以下几项。

1. 牵伸摇将棉条抽长拉细，牵伸 1.5 倍，并使纤维进一步伸直平行。

2. 加捻摇由于粗纱机牵伸后的须条截面纤维根数少，伸直平行度好，故强力较低，所以需要加上一定的捻度来提高粗纱强力，以避免卷绕和退绕时的意外伸长，并为细纱牵伸做准备。

3. 卷绕成形摇将加捻后的粗纱卷绕在筒管上，制成一定形状和大小的卷装，以便储存、搬运和适应细纱机上的喂入。

摇摇二、传统粗纱机的工艺过程和主要机构

根据粗纱机的机构和作用，全机可分为喂入、牵伸、加捻、卷绕和成形五个部分。此外，为了保证产品的产量和质量，粗纱机还设置有一些辅助机构。图 5-1 为悬锭式粗纱机的工艺过程，熟条从条筒中引出，由导条辊积极送入牵伸装置，经牵伸装置牵伸成规定的细度后由前罗拉输出，经锭翼加捻成粗纱，并引至筒管。锭翼随锭子一起回转，锭子一转，锭翼给纱条上加上一个捻回。筒管由升降龙筋传动，由于锭翼与筒管回转的转速差，使粗纱通过压掌卷绕在筒管上。

升降龙筋(下龙筋)带着筒管做升降运动,从而实现了粗纱在筒管上的轴向卷绕。控制龙筋的升降速度和升降动程,便可制成两端为截头圆锥形的粗纱管纱。

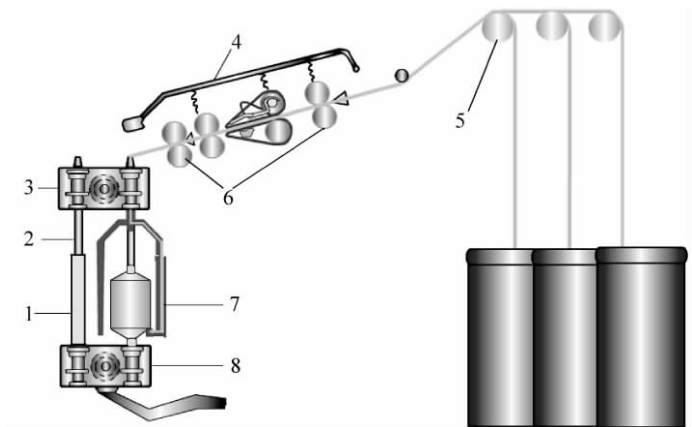


图 缘原 缘 悬锭式粗纱机的工艺过程

员—筒管摇圆—锭子摇猿—上龙筋(固定)摇源—弹簧摇架加压摇缘—导条辊
远—四罗拉双短胶圈牵伸摇苑—锭翼摇愿—升降龙筋

在介绍粗纱机的机电一体化之前,有必要了解当前广泛使用的传统粗纱机的传动系统。

(一) 牵伸装置

牵伸装置由主轴传动,传动方案是主轴→前罗拉→后罗拉→中罗拉。通过更换牵伸变换齿轮可以改变前后罗拉之间的总牵伸倍数,以满足工艺要求。

(二) 加捻机构

粗纱机的加捻是由锭翼来完成的。来自前罗拉的须条由锭翼顶孔穿入,再由锭翼空心臂的下端穿出。前罗拉钳口为握持点,锭翼侧孔为加捻点,锭翼回转一周,前罗拉钳口至锭翼侧孔之间的一段须条就获得一个捻回。纱条单位长度上的捻回数称为捻度,捻回数愈多则捻度愈大。

粗纱机的加捻机构以锭翼的设置形式不同而分为三类,即悬锭式(吊锭)、竖锭式(竖锭)和封闭式。

(三) 卷绕机构

粗纱经过加捻后,需要卷绕在筒管上,以便运往细纱工序进一步加工。绕成的管纱形状,中间呈圆柱体,两端呈截头圆锥体。粗纱的卷绕首先是沿着筒管轴向逐圈卷绕在筒管上,第一层绕完后,改变轴向卷绕的方向,卷绕第二层。依此逐层卷绕,直到满纱,这样逐圈逐层卷绕便于在细纱机上退绕。

为了将管纱绕成上述的形状,粗纱卷绕时,必须符合以下四个条件。

- (员)管的卷绕速度与卷绕直径成反比。即筒管转速必须随着卷绕直径的增大而逐层减小。
- (圆)管与锭翼有相对运动。由于筒管和锭翼同向回转,因此两者的转速应有差异,才能实

现卷绕。一般棉纺采用管导,即简管转速大于锭翼。

(猿)简管的升降速度与管纱的卷绕直径成反比。即升降龙筋升降速度逐层减小。

(源)升降龙筋的升降动程逐层缩短。即各卷绕层高度逐层缩短。

此外,为了使卷装紧密,成形良好,需要使粗纱有一定的张力,因此还要求简管卷绕线速度稍大于前罗拉的出条速度。

为了满足简管和升降龙筋变速的要求,通常采用锥轮(铁炮)变速机构。同时,为了减轻锥轮负担,又采用差动机构,将主轴传来的恒速和下铁炮传来的变速合成在一起,通过摆动装置传向简管,以完成简管的卷绕作用。其中,恒速部分等于锭子转速,变速部分等于简管卷绕转速。此外,还配有数只卷绕变换齿轮,以调节粗纱始纺张力。

(四)成形机构

工艺上要求将粗纱卷绕成两头为截头圆锥形的圆柱管纱,为此,应使龙筋的升降动程随卷绕直径的增大而逐层缩短。这一动作由成形机构来完成。成形装置是一种机械式或机电式自动控制机构。为了符合粗纱卷绕的要求,每当管纱卷绕一层粗纱后,成形装置应立即在同一瞬间完成以下三个动作。

(员)将铁炮皮带向主动铁炮小端移动一小段距离,使简管的卷绕速度和升降龙筋的升降速度减慢。

(圆)移动换向齿轮,使升降龙筋运动方向改变。

(猿)缩短升降龙筋的升降动程,使管纱两端形成截头圆锥体。

摇摇三、传统粗纱机的传动特点和存在的问题

传统粗纱机采用一台主电动机传动,为了实现对棉条的牵伸、粗纱的加捻以及粗纱在简管上的卷绕与成形,粗纱机的机械传动系统异常的复杂。特别是为了实现卷绕与成形,必须满足四个条件:简管转速大于锭翼(管导),简管转速逐层减小,下龙筋升降速度逐层减小,下龙筋升降动程逐层减小。为了满足以上各部分变速的要求,通常采用锥轮(铁炮)变速机构,并采用差动机构将主轴的恒速与铁炮的变速进行运动合成,以减轻锥轮负担。此外,还采用了复杂的摆动装置、升降及换向装置、成形装置及许多辅助机构,各机构还存在各种协调同步关系。

这种传动方式的缺点很多,主要表现在以下几点。

(员)铁炮本身笨重、惯性大,同时皮带打滑难以避免,从而影响传动精度。

(圆)铁炮曲线的设计制造非常麻烦,不易保证精度。

(猿)成形机构体积大,机构复杂,可靠性差。

(源)保养维修工作量大。

(缘)品种翻改不方便。

(远)须有张力微调装置和防细节装置才能保证一定的粗纱质量。

(苑)齿轮传动级数多,累积齿隙误差大,传动精度低,传动效率低。

因此,粗纱机技术改造的重点是传动系统的机电一体化。

第二节摇粗纱机的机电一体化

随着新型纺纱技术的不断发展,在使用转杯纺、喷气纺的工艺流程中已不使用粗纱机。即使在使用环锭细纱机的工艺流程中,为了缩短工艺流程,通过采用超大牵伸,同样可以将棉条直接纺成细纱,所以粗纱机的发展曾停滞不前。

但无数的生产实践证明,要想获得高质量的细纱,仍不能完全取消粗纱工序。特别是近十年来,精密机械技术、微电子技术、信息处理技术、自动控制技术、伺服驱动技术、变频调速技术、检测传感技术、硬件接口技术、软件编程技术、系统总体技术等机电一体化技术得到了快速的发展和应用,使粗纱机的机电一体化水平得到了跨越式的发展和提高。以采用计算机控制多电动机分部传动为典型标志的新一代粗纱机重新焕发出勃勃生机。新型粗纱机以其优质、高速、高产、低耗、智能化、易管理维修的优越性能受到纺织企业的广泛青睐,以至于许多人把新型粗纱机称作电脑粗纱机。

摇摇一、简化了机械传动系统

新型粗纱机采用机电一体化技术,由计算机控制多电动机分部传动,去掉了原有的锥轮机构和成形机构等,使复杂的机械传动系统大为简化,以克服老式传动系统的不足。现有二、三、四、五甚至七台电动机分部传动的多种方案。一般来说,电动机使用数量越多,机械传动系统就越简化,但控制系统也会更复杂,制造成本也相应增加。因此,目前以四台电动机分步传动居多。比较典型的有德国的月云源型、青泽远源型、天津宏大的裁云源型、青岛环球的云源装型、云源装型等。如图缘源所示为德国月云源型粗纱机计算机控制四台电动机分部传动的实例;图缘源所示为裁云源型粗纱机传动系统控制示意图。

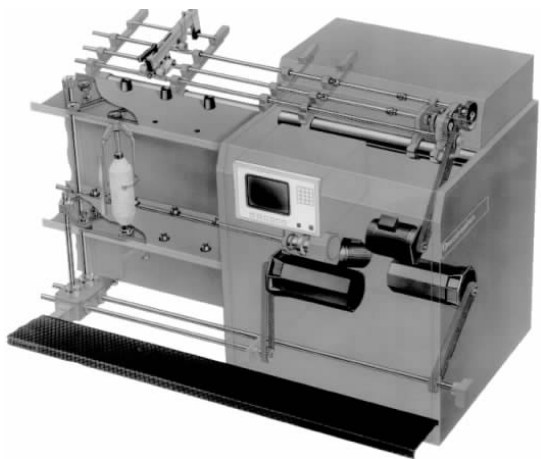


图 缘源 月云源型粗纱机四台电动机分部传动

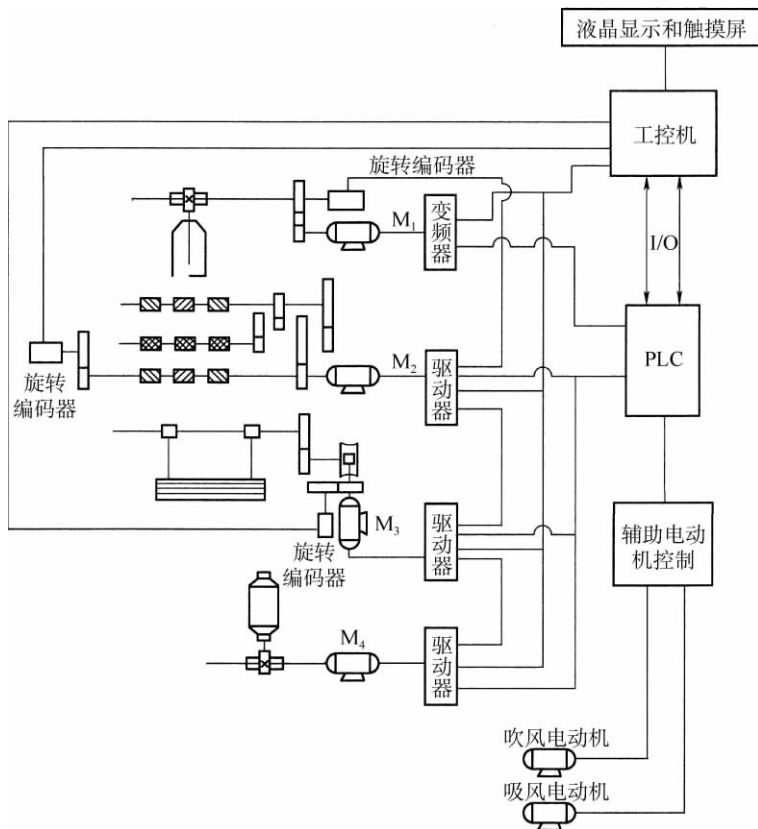


图 缘原瑶裁云源型粗纱机传动系统控制示意图

图中电动机 酝_源 传动锭翼 ,由于锭翼在纺纱过程中转速恒定 ,且消耗整机大部分功率 ,故称其为主电动机 ;电动机 酝_圆 传动罗拉牵伸系统以适应粗纱捻度、线密度等工艺参数的改变 ;电动机 酝_猿 传动下龙筋升降 ,并控制下龙筋升降速度逐层减小 ,下龙筋升降动程逐层减小 ;电动机 酝_源 传动筒管 ,使筒管转速按程序控制逐层减小。其中主电动机转速与其他三台电动机的转速存在着函数关系。根据这种函数关系可建立数学模型 ,编程后由工控机或 孕_猿 伺服驱动器或变频器总控制协调 ,使各电动机按程序设定的规律自动变速 ,牵伸、加捻、卷绕、升降四大运动同步匹配 ,并利用旋转编码器分别检测锭翼、罗拉和龙筋的实时速度组成闭环的速度反馈控制系统。这种改进使传动系统大为简化 ,淘汰了传统粗纱机的锥轮变速机构、锥轮皮带复位控制机构、张力微调机构、成形机构、差动机构、换向机构、升降传动机构及摆动机构等 ,并取消了牵伸变换齿轮以外的所有变换齿轮 ,从而消除了机械传动系统中不必要的动力消耗 ,从根本上降低了噪声 ,而且使传动系统的可靠性、控制精度和传动效率大大提高。

摇摇二、控制器和执行器更先进

前几年的粗纱机主要采用 孕_猿 作控制器取代原来的继电器。虽然 孕_猿 大大简化了原电器控制系统 ,且可靠性高 ,但这种取代法往往达不到系统整体最佳的目的。近年来 ,由于工控机

(反馈) 功能的不断完善 , 以及成本大幅度降低 , 国内外许多机电一体化技术的开发都开始以工控机为平台 , 一方面使控制系统占地面积减小 , 结构紧凑 ; 另一方面降低了成本 , 缩短了开发周期 , 同时增强了抗干扰能力 , 减少了编写程序代码的工作量。因此 , 目前粗纱机的控制器不再以 孕 为主 , 而是以工控机控制为主 , 或工控机与 孕 联合控制。通常工控机作主控 , 孕 作为工控机的下位机 , 接受工控机的指令后再控制下级执行器。

另外 , 前几年的粗纱机主要采用交流变频调速电动机作执行器。虽然变频调速成本低 , 通用性好 , 能平滑无级调速 , 在工业控制中应用广泛 , 但控制精度不够高。随着对粗纱机的技术要求日益提高 , 执行器也不再以模拟控制的变频调速电动机为主 , 而是以精度和响应度高得多的数字控制伺服电动机为主。此外 , 还广泛采用旋转光电编码器分别检测锭翼、罗拉、筒管和龙筋的实时速度 , 组成闭环的速度反馈控制系统 , 从而更精确的控制各电动机的同步运行。

摇摇三、采用触摸屏人机界面使操作更方便

新型粗纱机大多采用彩色液晶触摸屏作为人机对话界面 , 界面生动直观 , 各种纺纱工艺参数(如纤维种类、粗纱密度和捻度、锭翼转速、粗纱长度等) 均可在触摸屏上实时显示、输入、查询、修改和设定。新型粗纱机并具有产量统计、故障诊断和报警等功能 , 计算机控制器可自动设定最佳卷绕张力、最小粗纱断头的变速形式 , 调节方便 , 简单易用。

随着数学模型的不断完善和应用软件的不开发 , 粗纱机的控制精度和自适应能力不断提高 , 越来越多的控制功能都能用软件在液晶触摸屏上轻松完成 , 如落纱三自动、张力调节、张力微调、防细节、防冒纱、卷绕密度调节、捻度变换、成形角度调节等功能。

摇摇四、计算机数据管理系统使更换品种十分方便

新型粗纱机大多采用计算机数据管理系统储存多品种的最佳工艺参数。如青泽 远 型粗纱机的数据管理系统可储存多达 员 组的设定数据 , 方便选择调用 , 节约更换品种的时间 , 且操作高度灵活可靠 , 使机器具有非常高的生产效率。

此外 , 新型粗纱机淘汰了传统粗纱机上的捻度、卷绕、高低、成形等多达 员 多只的变换齿轮 , 七台电动机同步控制更去掉了牵伸、后张力变换等齿轮。这不仅方便了车间生产管理 , 减少了机器备件的数量与库存 , 降低了生产成本 , 而且使更换品种十分方便快捷 , 大大提高了粗纱机的生产柔性。

摇摇五、自动控制最佳卷绕张力

为了使卷装紧密 , 成形良好 , 需要粗纱具有一定的卷绕张力。因此 , 要求筒管卷绕线速度稍大于前罗拉输出速度 , 并保持张力恒定。传统粗纱机虽然设置了机械式张力微调控制系统 , 但由于张力微调机构的调整和设定较复杂 , 操作者难以掌握 , 加上机械控制系统的精度低 , 使传统粗纱机几乎不可能保持张力恒定。新型粗纱机大多采用号称“ 电子眼 ” 的 悦 张力检测装置 , 其在线检测粗纱张力原理如图 缘 所示。

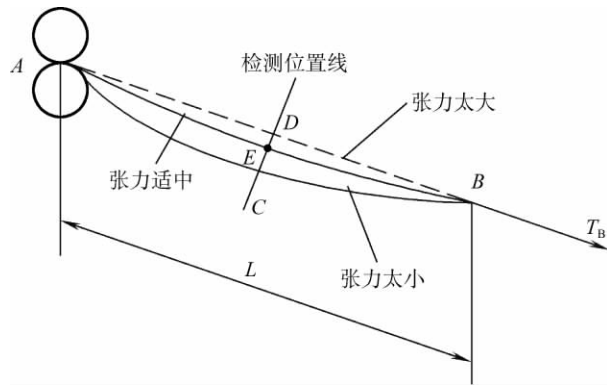


图 缘原愿 悦悦张力检测装置在线检测粗纱张力原理图

图 缘原原中,粤是前罗拉输出点,月点是假捻器切入点,蕴是跨度,悦点是粗纱跨度的中点,澡是中点悬垂度(澡越悦悦),栽为粗纱在月点的纺纱张力。根据有关资料可知:

$$\text{栽} = \frac{\text{早伊}\rho}{\text{愿澡}}$$

式中:早——重力加速度,怨愿皂/泽^圆;

ρ ——粗纱定量,早皂。

上式是检测原理关系式,也是悦悦张力检测装置工作的基础和依据。在粗纱机机型确定后,蕴即为定值。对于具体的纺纱过程来说,粗纱定量 ρ 也是定值,那么,栽与澡呈反比,即栽越澡澡,皂称为特征常数,具有唯一确定的数值。只要悦悦张力检测装置能以足够的精度测出悬垂度澡的值,输入特征常数皂,就能很容易地根据上式测算出纺纱张力栽;反之,根据最佳张力,也就能计算出合适的悬垂度澡。

图中的粤月位置,纺纱段挺直,并伴有剧烈抖动,表明此时的纺纱段张力过大,容易造成粗纱伸长率过大。

图中的粤月位置,纺纱段严重松弛,张力小且不稳定,影响卷装质量。

图中的粤月位置,纺纱段紧而不直、没有振荡,略有下垂却能使加捻三角区获得稳定的捻度,表明此时的纺纱段张力比较稳定。

因此,粗纱机纺纱段形态基准位置的设定一般在粤月附近,即悦悦张力检测装置的基准位置在耘点附近。至于耘点具体在什么位置比较合理,必须通过试纺决定。

粗纱机纺纱张力自动检测调节过程如图 缘原缘所示,显然粗纱张力控制是闭环控制系统。

悦悦张力检测装置成本较高,员园锭的粗纱机上只安装圆~猿个,仅能实时检测圆~猿锭的纺纱段张力波动并反馈,其代表性有限。

以日本丰田云猿型粗纱机为例,采用悦悦张力检测装置,以园皂皂的精度水平分别检测前后排粗纱的悬垂度。因为粗纱悬垂度的大小能反映纺纱张力的大小,悦悦张力检测装置输出的电流模拟信号及时反馈给计算机,计算机利用图像处理技术随时进行纺纱张力

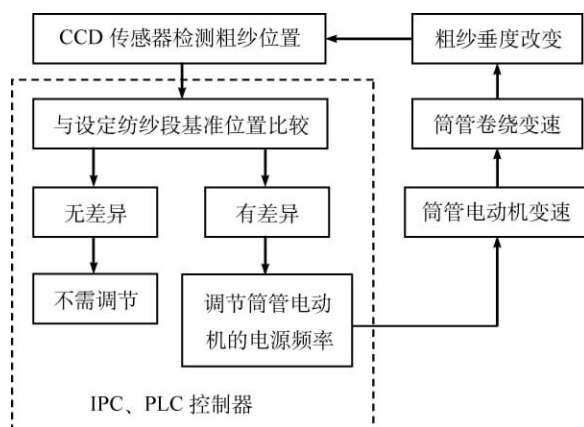


图 缘原缘 粗摇 粗 摇 纱 机 纺 纱 张 力 自 动 检 测 调 节 过 程 图

的计算,并与设定值比较。根据差值控制电动机增减筒管的卷绕转速来调节纺纱张力,并以绝对位置控制适宜的张力状态,可保持稳定的卷绕张力。这与操作人员目测设定方法相比,张力调节精度极高。计算机记忆着适应于各个品种纺纱条件的张力状态,当更换品种时,可自动选择最佳张力状态,不必重新手动设定,同时消除了各机台之间出现张力和卷绕长度不均匀现象。

摇摇六、多电动机分部传动使防细节功能更可靠

由于卷绕机构的惯性大于牵伸机构,停车瞬间,罗拉输出速度为零时卷绕速度尚不为零,此时,粗纱在前罗拉的无捻三角区发生意外伸长而造成关车细节。当粗纱机在点动寸行时,更会发生连续的关车细节。严重的关车细节会在后面的工序中造成断头,降低生产效率。

为了减少细节的产生,在有铁炮的传统粗纱机上,设计有电抗器、时间继电器和电磁离合器,统称为防细节装置。电抗器的作用是在粗纱机启动时,使主电动机处于三相不平衡状态,从而降低电动机的启动力矩,达到软启动的目的。电磁离合器安装在下铁炮的输出端至差动装置的传动路线中,粗纱机正常运转时,电磁离合器处于吸合状态,铁炮变速正常传给差动装置。粗纱机关车时,在切断主电动机电源到机器完全停止的这段时间内,电磁离合器脱开片刻时间,铁炮的变速不能输入差动装置。此时,筒管与锭翼同步回转而不产生卷绕,使罗拉与锭翼之间的粗纱有一定程度的松弛,防止粗纱再次开车时产生过度张力。

此种防细节装置在实际使用中存在严重缺陷。一是电抗器串联在三相回路中的一相,利用三相不平衡原理来降低电动机的启动力矩,当粗纱机启动结束后,通过时间继电器将电抗器短接,使电动机恢复三相平衡状态,投入正常运行。如果时间继电器一旦出现问题,就会使电动机长期处于三相不平衡运行,造成电动机过热而烧坏。二是停车用的电磁离合器的离合时间是通过两个时间继电器配合调节来实现的,使粗纱的松弛程度掌握难度较大,而且电磁离合器的故障也较高。因此这种防细节装置,在实际生产中能保持的很少。

传统粗纱机尽管采取了多种防细节措施,在不同程度上减少和改善了粗纱的关车细节,但都无法从根本上消灭关车细节,使防细节问题一直没有得到很好的解决。

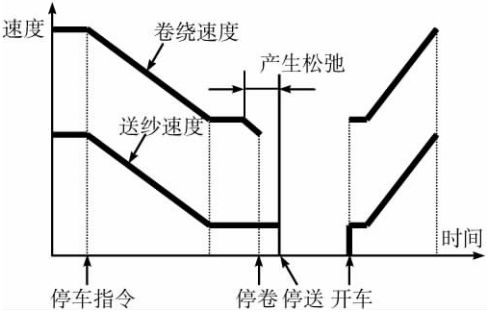


图 缘原 卷绕和送纱速度变化时间图

由计算机控制的多电动机分部传动能方便地解决这个难题。启动时,采用交流变频技术,平滑缓慢启动;停车时,前罗拉送纱和筒管卷绕可不同步停止,让卷绕先停,送纱后停。这样,前罗拉和锭翼之间的粗纱停车时产生松弛,再开车时张力又逐渐趋于正常,不会造成过大张力,可以从根本上防止关车细节的发生。其卷绕和送纱速度变化时间如图 缘原 所示。

七、精密机械技术实现高速纺纱

传统粗纱机传动系统的齿轮总数多达 缘园~ 远园 只,这不仅造成了转动惯量大,而且存在众多的间隙非线性环节。这样不但造成传动精度低,效率低,而且极大地影响了系统的稳定性和动态响应性能。

新型粗纱机采用计算机控制多电动机分部传动,不但去掉了原有的锥轮机构和成形机构等复杂机械结构,而且在主要传动路线上大部分应用圆弧形同步齿形带。由于同步齿形带综合了齿轮传动和带传动的优点,克服了它们的缺点,是比较先进和精密的机械传动方式,既可保证传动的稳定性,提高传动精度,又能显著地降低噪声,适应高速。

另外,采用齿轮传动的场合基本采用高精度斜齿轮传动,封闭式油浴润滑,或计算机控制定时、定量注油润滑,既可降低噪声,又可防止进入飞花,大大延长保养周期,基本消除了人工加油的传统注油作业。

此外,粗纱机锭翼的风阻转矩消耗了整机大部分功率,新型粗纱机锭翼翅膀的断面已设计成风阻很小的流线型,同时提高翼臂表面的光洁度以减小风阻。为加强翼臂刚性,有的采用全封闭锭翼。锭翼的纱条通道采用镜面不锈钢管,通道光洁,使粗纱质量不受气流、飞花影响。

由于新型粗纱机将精密机械技术与计算机控制技术完美结合,使机械转速大幅提高。目前,粗纱机锭翼的最高转速可达 缘园园 转/分,大约是过去的两倍。

八、定长和定位自停与全自动集体落纱

操作人员只要预先输入粗纱长度和停止位置,新型粗纱机便可采用较精确的检测通讯,记录粗纱的卷绕层数。规定粗纱两端的成形角度,计算机可按设定的纺纱长度和停止位置命令落纱,使实际的纺纱长度非常接近于设定长度,从而减少筒管上的粗纱尾纱,减少浪费。

为提高生产效率,减少落纱停机时间,节约用工,部分新型粗纱机采用了全自动集体落纱装置。当粗纱机纺满设定长度,定位、定向停车后,全自动集体落纱装置立即进入落纱程序,完成

自动落纱动作。落下的粗纱经满纱空管交换器交换后进入轨道,自动输送至细纱机,实现粗细联。

摇摇九、计算机控制保证恒离心力纺纱

由于卷绕在筒管上的粗纱所受的离心力与筒管转速的平方成正比,与筒管卷绕直径成正比,因此,随着新型粗纱机的高速化、大卷装,必须考虑离心力的影响因素。在整个纺纱过程中,随着粗纱卷绕层数的增加,纱管直径也随之增大,粗纱在旋转卷绕过程中产生的离心力也越来越大。当离心力过大时,会将粗纱筒管上已经卷绕成形的表层粗纱拉长甚至甩断,影响纺纱质量。所以,必须使筒管上卷绕的外层粗纱的离心力小于粗纱的断裂强力。根据这个原理可以建立恒离心力纺纱数学模型,当卷绕直径达到一定程度时,在计算机控制下,开始逐层同步降低锭翼、罗拉、筒管和龙筋速度,即降低纺纱速度,从而保持离心力恒定。

总之,以计算机控制多电动机分部传动为主要特征的新型粗纱机,在充分利用机电一体化技术后,淘汰了复杂的锥轮变速机构和成形机构等,使机械传动系统发生了革命性的进步,从根本上消除了关车细节现象,并实现了恒张力纺纱和恒离心力纺纱,粗纱质量大为提高。其次,新型粗纱机速度高、效率高、可靠性高、故障率低,使新型粗纱机的产量比传统粗纱机高出 1 倍以上。此外,新型粗纱机浪费少、断头少、机械磨损小、变换齿轮少、用工少、占地少、配台少、操作方便等优点使新型粗纱机的经济效益十分显著,市场前景广阔。

摇摇十、视觉摄像传感器在纺织上的应用

随着机电设备机电一体化、自动化、智能化的迅速发展,传感器就像人的五官,成为各种信息的感知、采集、转换、测试中不可缺少的重要技术工具,传感器技术的应用已遍及工程技术和日常生活的各个领域。在众多传感器中,视觉摄像传感器因具有优异的数码摄像、在线检测和图像识别功能而被越来越多地应用于纺织工业中。

(一)视觉摄像传感器的工作原理

视觉摄像传感器利用光敏单元的光电转换功能将投射到光敏单元上的光学图像转换成电信号“图像”,即将光强的空间分布转换为与光强成比例的大小不等的电荷包空间分布。然后利用移位寄存器的移位功能将这些电荷包在时钟脉冲控制下实现读取与输出,形成一系列幅值不等的时序脉冲序列。结合计算机图像处理技术,就能制造出失真度极小的数码摄像传感器件,非常适合于数码摄像、在线检测和图像识别。此外,它还具有体积小、重量轻、集成度高、析像度高、功耗低、耐冲击和抗电磁干扰能力强等许多优点。

视觉摄像传感器的基本结构如图 5-10 所示。视觉摄像传感器是一种大规模集成电路光电器件,又称为电荷耦合器件,简称 CCD 器件。CCD 是在硅基集成电路技术基础上发展起来的新型半导体成像传感器。其基本单元是金属—氧化物—半导体(MOS)电容器结构,如图 5-10 所示。它是以 P 型(或 N 型)半导体为衬底,在其上覆盖一层厚度约 100nm 的 SiO₂ 层,再在 SiO₂ 表面依一定次序沉积一层金属电极而构成 MOS 电容器的电容式电荷耦合器件。人们把这样

一个感光结构称为光敏元或一个像素,其几何尺寸很小而且固定。根据不同应用要求,可将成千上万个像素(感光单元)集成的线阵列或面阵列加上输入、输出结构就构成了线阵或面阵CCD摄像传感器,一般线阵有几千个像素,而面阵有几万到几百万个像素。

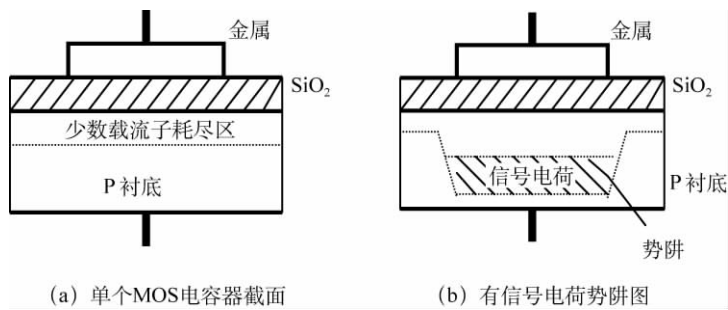


图 缘原 缘 悦悦单元结构

CCD信号电荷的产生 CCD能存储由光或电激励产生的信号电荷,当光信号照射到CCD硅片上时,在金属栅极附近的耗尽区因吸收光子能量而激发半导体载流子,从而产生电子—空穴对,形成光电效应。这时在栅极电压的作用下,多数载流子(空穴)将流入衬底,而少数载流子(电子)则被收集在势阱中,形成信号电荷存储起来,如图 缘原 缘 所示。势阱内所存储的光生电子数量与入射到该势阱附近的光强成正比。因此,用光学方法使被测对象成像在CCD光敏元上的光学图像信息就被转换为与光强成比例的电压信号“图像”信息,这个过程就像胶卷的曝光。

(二) CCD信号电荷的转移

CCD器件的基本结构是彼此非常靠近的一系列感光光敏元,这些光敏元用同一块半导体衬底制成,其上面的氧化层也是均匀连续的,在氧化层上排列互相绝缘且数目不等的金属电极。相邻电极之间仅隔极小的距离,以保证相邻势阱耦合及电荷转移。任何可移动的电荷信号都将力图向表面电势大的位置移动。此外,为保证信号电荷按确定方向和确定路线转移,在感光光敏元阵列上所加的各路电压脉冲即时钟脉冲,是严格满足相位要求的。

(三) CCD摄像传感器的特点

CCD摄像传感器虽然是极小型的固态集成电路芯片,但却同时具备光生电荷以及信号电荷的积蓄和转移的综合多功能。与其他光电摄像方式相比,由于取消了光学扫描或电子束扫描系统,所以在很大程度上降低了再生图像的失真。

其次, CCD摄像传感器能够输出与光像位置对应的时序信号;能够输出各个脉冲彼此独立相间的模拟信号;能够输出反映焦点面上信息的信号。这些特点就决定了它可以广泛应用于数码摄像、自动控制和自动测量,尤其适用于图像识别技术。

(四) CCD摄像传感器在纺织机械中的应用

CCD摄像传感器不仅在前述清棉机异性纤维检测装置、梳棉机棉结数量检测装置、粗纱机张力控制装置上得到应用,还在其他纺织机械上得到了广泛应用,如自动纱线综合测试仪、光电

式条干测试分析仪以及棉花分级评定纤维测试仪等。

视觉摄像传感器和计算机图像处理技术相结合,能实现在线检测、图像识别、自动控制和自动测量,极大地提高了纺织机械的自动化和智能化水平。毫无疑问,光机电一体化已经成为纺织机械的发展方向。

第三节 摇粗纱机电气控制系统

电脑粗纱机的电气控制系统如图 5-1 所示。整个系统采用工控机、变频器进行控制。工控机根据输入的参数和数学模型,计算出每层粗纱卷绕电动机的转速,折算出变频器的输出频率,通过 GPRS 通信口传输到变频器,再经变频器输出,从而控制各电动机按照设计的转速进行传动。

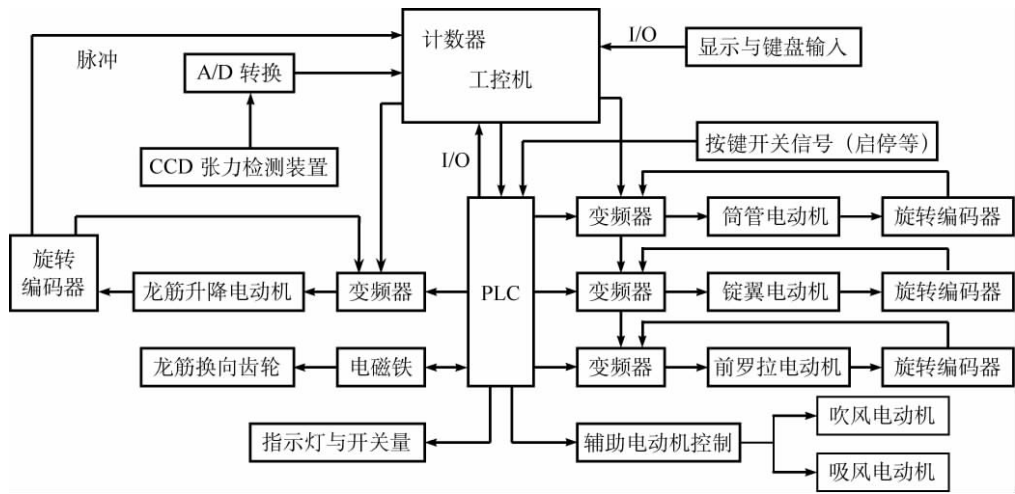


图 5-1 电脑粗纱机的电气控制系统框图

为了能及时修正因计算和外界环境变化所产生的误差,在粗纱机前罗拉与锭翼之间的前、后排粗纱上各安装一个视觉张力检测装置,检测粗纱张力,经 A/D 转换反馈给工控机,经放大、比较、计算等过程,将调整的结果由计算机输出,控制变频器,改变筒管转速和龙筋升降速度,达到恒张力卷绕的目的。变频器作为开关量控制元件,主要进行变频器的启动与停止控制、龙筋换向控制。同时,变频器与工控机实时进行数据的交换。

粗纱机各机构的配合要求很高,主电动机运动的同步性控制是保证粗纱质量的一个关键。主电动机均采用带旋转编码器反馈的变频器闭环控制,可以获得较高的速度精度,达到粗纱正常生产时的同步要求。但在开停车的过程中,受电动机特性、工作负载和工艺速度的影响,使控制变得比较困难,特别是在低频阶段,变频器驱动的机械特性很软。但可采用矢量控制的方法来解决,即利用旋转编码器、编码器进行反馈矢量控制,以在低频时获得较硬的机械特性,同时也获得高精度的运动控制,实现各电动机同步运行的要求。

在这种四台电动机控制系统中,工控机、变频器,既互相联系,又互相独立。它们之间的相互通信、数据传输和它们各自的编程都是至关重要的。工控机对各部分的数据采集和信息交换是不一样的。工控机是通过 RS-485 通信口向变频器下达设置参数和驱动参数的。工控机与变频器的数据交换,采用的是 RS-485 接口形式,达到准确迅速的控制。计算机对张力检测装置采取的是定时中断查询方式,而对龙筋升降电动机轴上的旋转编码器信号的采集,则采用计时器中断方式。即由计算机中的一个计数器对龙筋电动机旋转编码器产生的脉冲进行计数,当计数溢出时,产生一个内部中断,PLC 响应,向变频器发出换向命令。

利用计算机的输入系统,可以很方便地更改工艺参数,使参数调整范围增大,参数精度更高。通过程序设计,可完成传统粗纱机难以完成的自动控制调节作用。如在高速卷绕大直径管纱时,可降低锭翼的速度,保持离心力恒定,以防止由于离心力过大造成粗纱表层拉长等现象,从而解决高速、高产与大卷装之间的矛盾。另外,应用变频矢量控制技术,可以很容易地实现低速生头、自动生头的过程,且平滑地过渡到正常工作状态;通过精确计算可以实现满纱定长、定位停车和中途停车位的选择,以实现启动运行时,粗纱张力变动最小。采用多电动机分部传动,可以大大简化粗纱机的传动系统,减少、减轻保养、保全的工作量,使安装维修变得简单容易。因此,计算机控制多电动机分部驱动的粗纱机不仅有较高的机电一体化水平,还具有很高的控制精度、很好的使用性能,应用范围广,适应现代纺纱对生产设备的高效率、高质量、小批量、多品种的要求。



思考题

1. 粗纱工序的任务是什么?

2. 粗纱卷绕时必须满足哪几个条件?

3. 传统粗纱机当管纱卷绕完一层粗纱后,成形装置应立即完成哪几个动作?

4. 传统粗纱机传动方式的缺点有哪些?

5. 粗纱机采用机电一体化技术带来的技术进步表现在哪些方面?

6. 新型粗纱机传动系统有什么特点?

7. 新型粗纱机如何自动控制最佳卷绕张力?

8. 关车细节产生的原因?有什么危害?新型粗纱机如何防止关车细节?

9. 简述张力传感器的的工作原理。

10. 张力传感器的特点。

第六章摇细摇纱

本章知识点

- 1. 了解细纱机的机电一体化。
- 2. 掌握细纱断头规律和锭速调节方法。
- 3. 了解细纱机自动落纱装置和落纱程控系统。

第一节摇细纱工序概述

摇摇一、细纱工序的任务

细纱工序是成纱的最后一道工序 ,它是将粗纱纺成具有一定线密度、加捻卷绕成一定卷装、符合质量标准的细纱 ,供捻线、机织或针织等使用。细纱工序的主要任务是 :

1. 牵伸摇将喂入的粗纱进一步均匀地抽长拉细到成纱所要求的线密度。

2. 加捻摇将牵伸后的须条加上适当的捻度 ,使细纱具有一定的强力、弹性、光泽和手感等物理机械性能。

3. 卷绕成形摇将纺成的细纱按一定的成形要求卷绕在筒管上 ,便于运输、储存和后道工序的加工。

纺纱厂生产规模的大小是以细纱机总锭数表示的 ,细纱产量是决定纺纱厂各工序机器数量的依据 ,细纱的产量、质量水平 ,原料、机物料、用电量等的耗用指标 ,劳动生产率 ,设备完好率等又反映了纺纱厂生产技术和管理水平的好坏。因此 ,细纱工序在纺纱厂中占有重要的地位。

摇摇二、细纱机的工艺过程

国产细纱机为双面多锭结构 ,一般每台锭数在 10000~15000 锭 ,每锭为一生产单元。其工艺过程如图 6-1 所示。粗纱从吊锭上的粗纱管退绕下来 ,经过导纱杆 ,喂入牵伸装置进行牵伸。牵伸后的须条由前罗拉输出 ,经导纱钩、穿过钢丝圈 ,加捻后绕到紧套在锭子上的筒管上。锭子高速回转 ,通过张紧的纱条拖动钢丝圈沿钢领跑道高速回转 ,钢丝圈每转一转 ,给钢丝圈至前罗拉钳口间的纱条加上一个捻回。由于钢领对钢丝圈摩擦阻力的作用 ,使钢丝圈的回转速度落后于纱管的回转速度 ,因而使前罗拉连续输出的纱条能够卷绕到筒管上。单位时间内钢丝圈同纱管的转

速之差就是管纱的卷绕圈数。依靠成形机构的控制,使钢领板按一定规律升降,保证卷绕成符合一定要求形状的管纱。

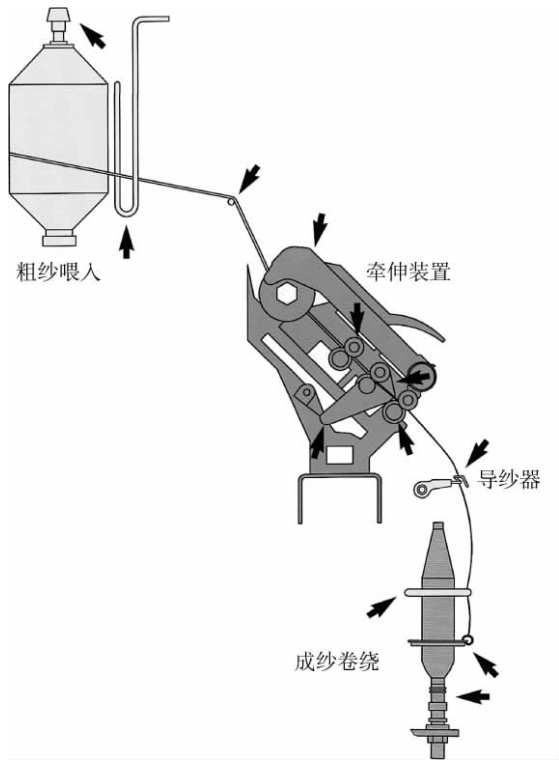


图 远原员摇细纱机的工艺过程

第二节 摇细纱机的机电一体化

随着机电一体化技术的快速发展,细纱机的机电一体化水平越来越高,先后出现了粗细联、细络联、粗细络联等联合机,使环锭纺纱技术得到了极大地改进。如经纬纺机股份有限公司云锦型细纱机具有纺纱参数设定和显示、纺纱过程自动控制、定长落纱、锭子速度控制等功能。可按设定条件对纺纱过程的锭速、牵伸倍数、细纱特数、捻度等进行计算并自动显示,并依据机上各部分传感器自动协调控制。特别是定长落纱和自动落纱,大大降低了操作者的劳动强度,锭子曲线控制提高了纱线的质量并保证了纱锭成形,提高了全机的产量。下面,从机电一体化的五大要素及它们之间的匹配关系对环锭细纱机进行论述。

摇摇一、控制器

(一)可编程序控制器(孕兑)

目前,大部分国产细纱机的电器控制系统都采用可编程序控制器(孕兑)来控制整机的运

行,同时,采用触摸屏作为人机界面,通过触摸屏输入或修改纺纱工艺参数,显示整机运行状态。钢领板升降用独立于锭速的行程开关限位保护,打开车头箱由锭速检测保护停机,保证人机安全。此外,还可进行纺纱过程人工干预,能自动提供故障报警,并可提供工厂联机网络接口,方便对生产过程的实时监控。

(二) 工控机(瞬悦)

国外生产的细纱机,主要以功能更强的工控机(瞬悦)等计算机控制系统为主。同样可进行参数输入、运转状态显示、故障显示等,并可与中心计算机联网,构成分散控制系统。还可配有集体落纱装置,由主机控制,可直接与络筒机连接。此外,计算机控制包括管纱成形的编程控制、生产数据的自动记录及人工智能自动诊断故障等,构成一个全自动化生产系统。

(三) 联合机控制

环锭细纱机的发展趋势是实现与前后工序设备的自动连接,如粗细联、细络联、粗细络联等联合机,以便实现纺纱生产计算机集成制造系统(悦悦杂)。

粗细联是连接粗纱机与细纱机的粗纱自动输送系统,它使得粗纱机与细纱机组成自动化联合机,其控制系统是计算机分散控制系统。生产粗细联的厂家有日本的丰田(裁再裁聘)公司和丰和(匀的穿粤)公司、德国的青泽(在影裁砸)公司、意大利的马佐里(配粤配在裁聘)公司、瑞士的立达(砸裁裁砸)公司等。这些公司也都生产具有各自特点的粗细络联合机。其中,细络联是细纱机与自动络筒机之间采用细纱自动输送系统构成的自动化联合机。

(四) 控制器的设计

关于控制器的设计,应采用机电一体化整体设计法,以实现最佳纺纱工况为目标,通过理论分析和实验研究,掌握各环节的动力学模型,如喂入部分粗纱张力动态方程,牵伸装置的动力学模型,前罗拉与导纱钩之间纱段的张力动态方程,导纱钩与钢丝圈之间纱段的张力动态方程,钢丝圈与管纱之间纱段的张力动态方程等。

在对纺纱对象有了充分了解之后,确定控制器的控制策略,例如,为了保持纺纱张力恒定,降低断头率,应设定最佳锭速控制曲线。调节锭速的方法有基本调节法、逐层调节法和复合调节法,这就是控制器与执行器的匹配问题。除了锭速调节外,由于锭子、罗拉、钢领板升降采用多电动机分部传动,控制器还要协调各个机构运动,即同步控制。此外,控制器还要便于连接细纱机上的各种传感器和检测仪器。控制器还应具有与上位机通信的功能。

(五) 环锭细纱机的逻辑控制线路

环锭细纱机的控制线路应对电动机进行短路保护和过载保护,在故障发生时能及时停车,满管时能发出信号,使机器停车,并自动落纱,钢领板自动上升翻转等。环锭细纱机控制系统如图 远原圆所示。

(六) 数控细纱机的控制系统

数控细纱机采用程控器进行逻辑操作,并根据用户设定的纺纱生产参数和采样得到的数据,经过悦裁运算得到关于锭速、锭速与罗拉、锭速与钢领板升降传动比的相关数据,通过孕裁粤裁过程现场总线方式实时传送至变频器和伺服控制器,控制锭子、罗拉、钢领板等按照要求同步运行,如图 远原猿所示。与此同时,将运算得到的锭速、前罗拉转速、前罗拉输出速度、

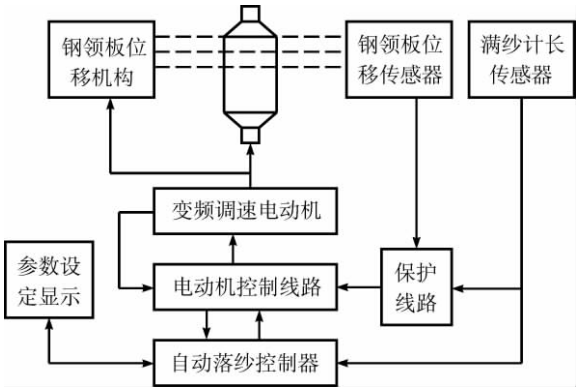


图 远原器环锭细纱机逻辑控制系统框图

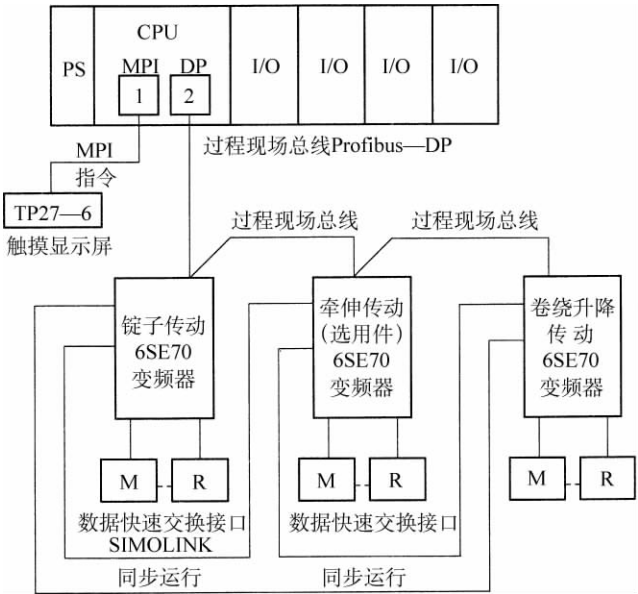


图 远原器数控细纱机控制系统框图(过程现场总线 Profibus—DP)

变频调速电动机 旋转编码器

当前纺纱长度、班产量等数据通过 远原器是一款供运动控制工程师使用的 悦语言软件 ,即运动编程界面)指令方式实时传送到显示仪面板。

数控细纱机参数设定分为纺纱生产参数(由纺织厂现场输入)和机器常数(由制造厂按合同输入)两部分。纺纱生产参数主要包括锭速、纺纱线密度、纺纱长度等 ;机器常数主要包括钢领直径、筒管直径、罗拉直径、锭盘直径等。这些参数再通过 远原器方式与程控器 悦相连 ,作为计算机必需的控制参数。例如钢领板的升降速比、升降速度和级升值都由相关的数学模型 ,根据输入控制参数得出的钢领板升降电动机运动规律自动调控。

摇摇二、传感器及检测仪器

(一) 纱线张力传感器

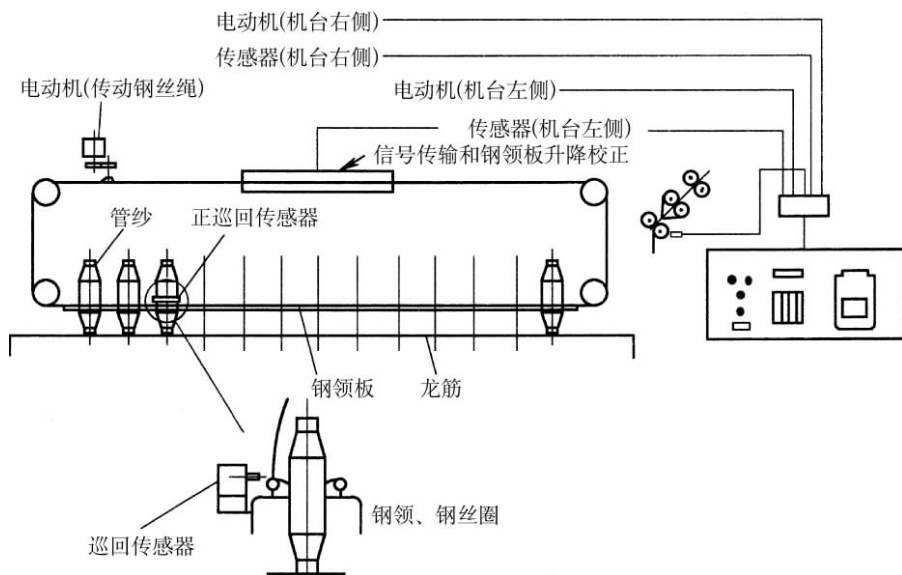
在前罗拉与导纱钩之间安装张力传感器,根据检测到的纱线张力与设定张力的偏差大小来调节锭速,保持张力恒定,减少断头。

(二) 断头传感器及细纱断头在线检测

细纱断头是生产管理和质量水平的反映。在生产过程中实时检测细纱断头并系统地提供信息资料,进行科学管理,很有必要。

悦说公司的断头传感器安装在前罗拉下方,采用光电反射式检测方案。该断头检测装置还与粗纱停喂装置联动,当检测到纱线断头时,启动粗纱停喂装置。比利时巴可(月粤砸韵)公司采用光导纤维断纱传感器,安装在每个锭位上,用于检测断头、气圈和锭速。德国青泽公司的源景型环锭细纱机可配套断头检测系统,它把断头检测和粗纱自停功能结合在一起。在每个锭位的紧靠钢领处,都安装有固定的监测钢丝圈的传感器,当细纱断头时立即发出信号,由中央微处理器提供系统的断头分析报告,与此同时牵伸装置所附设的粗纱断头自停机构能自动停止后罗拉喂入粗纱。

乌斯特公司的巡回式断头检测装置如图远原原所示,用一架沿着细纱机往返巡回检测传感器检测每一个锭位,细纱断头后钢丝圈停止运动,传感器获得断头信号。中央微处理器能提供总的检测时间、生产时间、断头总数、千锭时断头数、每锭平均断头数、不正常锭位或重复断头锭位及其断头数的打印报告。断头检测装置可采取典型机台使用、分组机台使用、全车间机台使用三种方式。



图远原原巡回式断头检测装置

(三) 旋转编码器

新型细纱机上一般在主轴、前罗拉、后罗拉上安装旋转编码器,目的是自动检测纺纱过程中

主轴、前罗拉、后罗拉的运行数据,为计算班产、锭速、牵伸倍数、细纱线密度、捻度等工艺参数以及为锭子速度曲线控制提供数据。

(四)自动落纱装置上的传感器

德国青泽公司的环锭细纱机落纱装置采用青泽公司的激光监控装置,利用激光自动监控落纱过程,而不需要一般所需的巡回检查。落纱过程如果出现偏差,激光监控装置立即停车并向挡车工报警。该激光监控装置的另一个显著特点是夹持技术。气动手抓夹头可有效、准确地夹住纱管和管纱。

国产细纱机采用钢领板位置传感器和刹车传感器,其作用是当落纱开始后能自动适位停车、自动留头,为重新开车降低断头创造条件。

(五)乌斯特环锭纺数据系统

许多细纱机生产厂家和使用单位都采用乌斯特环锭纺数据系统,用于在线监测每个细纱锭位的断头、断头频率、钢丝圈速度及工作异常的锭子,监测环锭细纱机的生产状况数据和质量数据。该系统采用组件化结构,确保了长期使用和将来的系统功能扩展。经网络接口可与乌斯特数据通讯网(或称环锭细纱机数据网)连接,构成全厂范围内的互联的信息数据系统。利用软件包,可在彩色显示器上快速观察生产情况,并允许对数据进一步加以评估。

纱线检测仪器的发展方向是由离线到在线,与控制器相配合,使纺纱过程处于最佳工况。同时,还要通过数据通讯网与上位机构成企业信息管理系统。

摇摇三、动力装置

目前,国内外环锭细纱机已普遍采用先进的磁通矢量控制方式的交流变频调速,能根据纺纱张力的变化规律自动无级变速,实现在线自动调整锭速、稳定纺纱张力、减少纺纱断头的功能。

(一)细纱断头基本规律

细纱断头影响到细纱工序优质、高产、低耗,影响劳动生产率和设备生产率的提高。断头多,生产状态有波动,工人劳动强度高,成纱疵点多,产品质量差,回花、回丝和机物料消耗增多,直接影响产量。

断头的根本原因是纺纱张力大于纱线强力。纺纱张力是波动的,而且影响纺纱张力的因素很多,诸如锭速、气圈高度、卷装直径以及钢丝圈等。一般来说,锭速影响最大。因纺纱张力与锭速呈抛物线关系,锭速增高时,纺纱张力增幅更大。其次是气圈高度。小纱时,气圈高度大,张力大,断头最多;中纱时,气圈适中,张力稳定,断头最少;大纱时,气圈高度太小,张力又增大,断头又增多;小纱、中纱、大纱断头比例大致为 1:2:3。卷装直径小时,张力大,断头多。钢丝圈与钢领配合不当时,会引起钢丝圈的震动、楔住、磨损、烧毁、飞圈等,也会使断头增多。

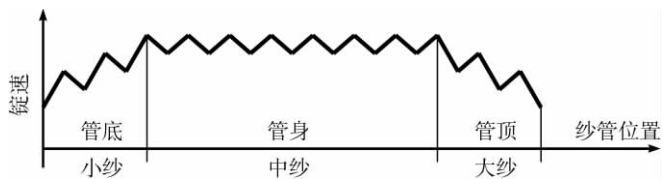
(二)锭速调节的方法

为了降低断头率,提高成纱质量,必需调节锭速。当纺纱张力有增大倾向时,降低锭速;当纺纱张力有减小倾向时,增加锭速,以便使纺纱张力稳定。调速方法有如下几种。

基本调节法摇按照钢领板高低位置,即对应于管纱上不同高度的位置进行锭速调节。卷绕纱管底部(小纱)时降低锭速,卷绕管身(中纱)时增加锭速,卷绕纱管顶部(大纱)时再降低锭速。

逐层调节法摇按照卷装直径的大小来调节锭速。卷装直径小时降低锭速,卷装直径大时提高锭速。这种方法就是在钢领板的每一个动程内,根据卷绕直径来改变锭速。当钢领板上升时,卷绕直径逐渐减小,纺纱张力逐渐增大,应该逐渐降低锭速;反之,当钢领板下降时,应逐渐增加锭速,从而保持纱线张力恒定,减少断头。

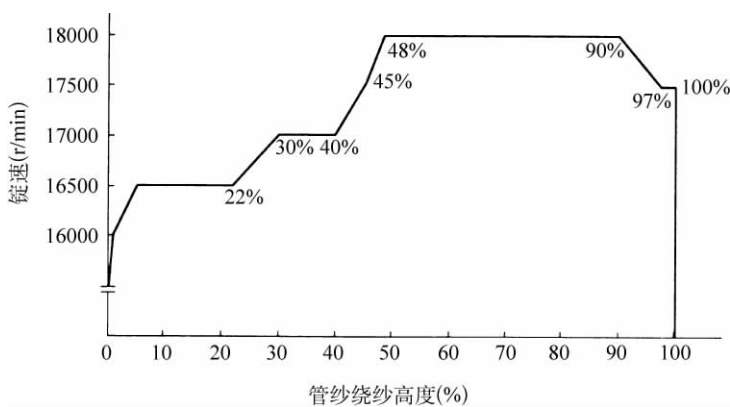
复合调节法摇这是基本调节法与逐层调节法两种方法的复合,其锭速变速曲线如图远原缘所示。



图远原缘 复合调节法锭速变速曲线示意图

(三)变频调速的应用

细纱机利用变频器调节锭速快慢,一种较常见的方式是定长制。即按不同纺纱线密度所纺的满纱总长划分为多点,设定长度区间,每个区间根据实际生产中的断头情况来设置相应的锭速,达到减少断头的目的。如图远原远所示,为某型号国产细纱机一落纱分十段自动变速的控制曲线。



图远原远 一落纱锭速变化曲线

变频调速是通过改变预设频率数值来改变锭速。如图远原苑所示,为某型号国产细纱机一落纱过程中每一对应位置的频率设定。由于频率变化与锭速基本呈线性关系(扣除锭带滑溜率等因素),频率数值增减百分比即视作锭速变化百分比,频率变化基准值为源本。变频装置上有显示窗口及数据输入平台,按不同纺纱段变速要求,按顺序(即对应纺纱长度)输入频率实际值即可。

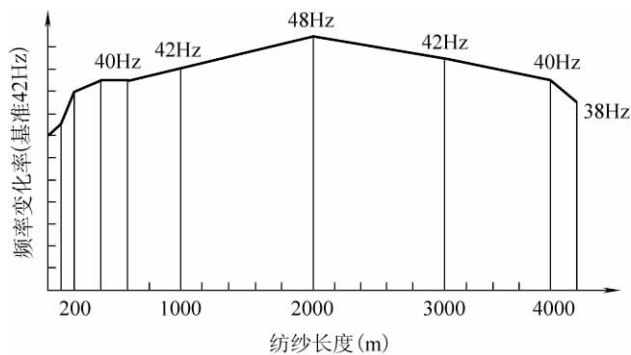


图 远原摇一落纱频率变化曲线

四、执行装置

（一）电子凸轮

新型数控细纱机除了锭子传动用变频调速、罗拉传动、集体落纱用交流伺服外，还利用数控技术，采用电子凸轮代替原机械凸轮，从而使机械结构简化，维护方便，管纱成形好。所谓电子凸轮，其原理为计算机控制交流伺服电机直接驱动钢领板的升降运动，实现原机械凸轮完成的运动规律。由于数控技术的应用，在采用了电子凸轮技术后，改变了传统的纺纱成形工艺，可根据用户纺纱品种的要求，通过简单地调整工艺参数设置，就可任意改变纺纱成形，并方便地纺制花式纱线（如无规律或有规律的竹节纱），以满足新产品开发的需要，带给用户最大的增值。

（二）多电机分部传动

环锭细纱机传动系统的机电一体化课题是尽量简化机械传动部件，采用多电动机分部传动。锭子、罗拉、钢领板升降分别由单独的电动机传动，从而简化了机构。但也带来了新问题，即各运动机构之间的协调配合问题，亦称同步问题。由于采用了微机控制器，能够方便、准确地对锭子、罗拉、钢领板升降三个传动系统进行整定，使三者达到最佳动态匹配。

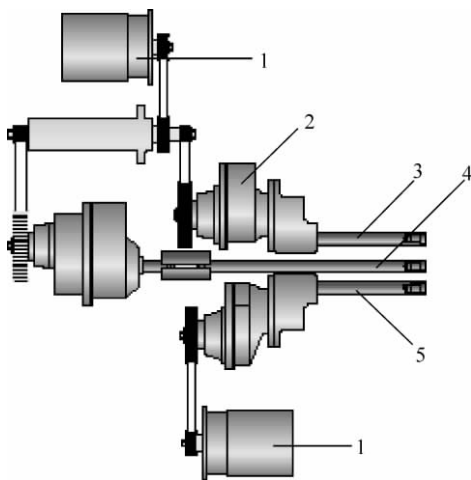


图 远原摇牵伸机构多电动机分部传动
员—伺服电动机摇圆—齿轮减速器摇猿—后罗拉
源—中罗拉摇缘—前罗拉摇

在传动方面，各国生产的环锭细纱机各具特点。德国青泽公司生产的环锭细纱机，钢领板由伺服电动机传动。锭子由多电动机单龙带传动，即所有的锭子由同一根龙带传动，由沿机器长度方向分布的多个变频电动机来传动龙带。这种传动方案的特点是锭子间同步性能好。

德国苏逊公司的云锭机等机型环锭细纱机，每源锭为一组，由一个滚盘带动一短龙带传动，变频调速，根据纺纱张力的变化规律，分段设定多点纺纱速度，以便稳定纺纱张力，减少断头。

瑞士立达公司和浙江日发纺纱设备有限公司生产的紧密纺纱机，前后罗拉采用伺服电动机分别传动，如图 远原愿所示，调整牵伸比无需更换齿轮，方便快捷。

锭子、罗拉、钢领板升降采用多电动机分部传动,可减小转矩波动。有的细纱机的罗拉在机器的中部被分成两段,分别由车头与车尾的两台电动机同步传动,使罗拉扭矩大为减小,罗拉扭振现象得到克服,从而降低了断头率。

(三) 集体落纱装置

在环锭细纱机上,除了锭子、罗拉、钢领板升降传动外,还有落纱装置的传动。一般采用长行程小气缸和气囊夹头为执行器,用来拔纱管的中上部有纱部位。瑞士立达公司和德国青泽公司的环锭细纱机上的集体落纱装置的落纱过程由激光控制,气动外抓夹头可有效、准确地夹住纱管和管纱。输管机构为凸钉盘块式结构,如图 6-3 所示。电动机传动钢带,钢带上的托座带动凸钉盘块前进,在两托座之间装有一个过渡凸钉,供落纱时用。



图 6-3 环锭细纱机集体落纱装置

五、机械部分

新型细纱机采用机电一体化技术,由计算机控制多电动机分部传动,克服了老式传动系统的不足,使复杂的机械传动系统大为简化,消除了机械传动系统中不必要的动力消耗,从根本上降低了噪声,而且使传动系统的可靠性、控制精度和传动效率大大提高。此外,精密机械技术使细纱机运转速度、生产效率和产品质量都大幅提高。关于机械部分,应从环锭细纱机整体的角度考虑,优化机械部件和机构。

(员)用升降带代替钢领板升降链,既降低了噪声,又改善了管纱成形,并保证了管纱初始卷绕高度的一致。

(圆)意大利马佐里公司的 晕云猿型细纱机,后罗拉上粗纱的往复运动由长动程和短动程的两个往复运动合成,减少了往复运动的换向停顿时间。德国青泽公司的 猿猿猿型细纱机,重新设计了后罗拉上粗纱往复运动,使得换向停顿时间由 圆园 下降到 缘,总动程增加一倍,减少了后罗拉磨损。

(猿)上海二纺机股份有限公司的 耘云猿型细纱机,其机架结构利用计算机进行优化设计,以适应高速。

(源)我国经纬纺织机械股份有限公司的 云猿猿型细纱机,其配套的集体落纱装置采用新颖的抓管机构、远红外线监控,保证了落纱安全、可靠,并缩短了落纱时间。

(缘)车头传动采普遍用新颖、封闭的油浴齿轮箱结构 ,制造精度高 ,润滑条件好 ,使用寿命长。

总之 ,只有采用机电一体化整体设计法 ,首先使设备的各要素本身高性能、高功能化 ,并使得各要素之间相互协调、相互配合 ,才能达到整体最佳的目标。

第三节摇纺纱张力测试系统

纺纱张力测试主要是测定大纱、中纱、小纱及卷绕直径不同时的纺纱张力 ,计算平均张力、峰值张力和张力不匀。同时 ,可用数字式闪光测速仪观察气圈形态与钢丝圈倾角 ,从而判定纺纱张力大小。

摇摇一、张力测试原理

纺纱张力测试系统如图 远原园园所示。

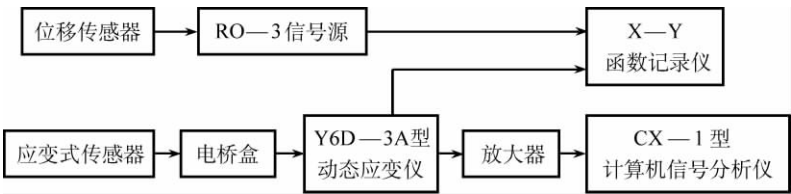


图 远原园园摇纺纱张力测试系统

将应变式张力传感器放在前罗拉与导纱钩之间的纱条通道处 ,在纱线张力作用下 ,传感器弯曲变形 ,其电阻值发生变化 ,电桥失去平衡 ,产生与纱线张力呈比例的电压输出信号。经再阅一猿型动态应变仪放大后 ,与反映钢领板运动的位移传感器的信号一起 ,送入 载一再函数记录仪 ,绘出张力随钢领板升降而变化的曲线。同时可用 悦载一员型计算机信号分析仪采集处理这些信号 ,最后由该仪器打印出所测纺纱张力的最大值、最小值、平均值和极差系数。

摇摇二、主要仪器测试原理

(一) 载悦一员型数字式闪光测速仪

数字式闪光测速仪是一种电子式转速测试仪器 ,采用频率可变的闪光灯 ,照射贴有标记的被测机械转动件。当闪光频率调试到与机械转动频率一致时 ,被光照射转动部件上的标记好像静止在一定位置上 ,这时被测机件的转动频率值由荧光数码管显示出来 ,并采用石英晶体振荡器作为时间标记 ,即为被测部件的每分钟转速。

用 载悦一员型数字式闪光测速仪可以测定锭子与钢丝圈的转速 ,观察大、小卷绕直径和大纱、中纱、小纱时的气圈形态。

（二）悦载—员型微机信号分析仪

悦载—员型微机信号分析仪是便携式数据采集和实时处理系统,可与再远阅—猿型动态应变仪的输出端直接相配,也可与调频磁带记录仪的输出端直接相配。前者是实时处理,后者是信息先经过磁带存储后再处理。在细纱张力测试中可作信号分析和数据处理使用。

悦载—员型微机信号分析仪以栽愿员单板计算机为核心,由模拟量及脉冲量的输入接口、粤转阅转换器、固化了的系统软件(耘云韵云)、微型打印机组成。功能的实现是按照耘云韵云的指令进行逻辑运算,处理结果用打印机输出,如图远原员所示。

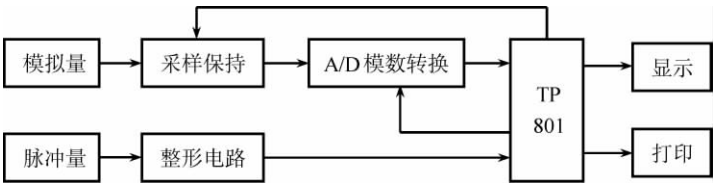


图 远原员 悦载—员型微机信号分析仪原理框图

脉冲量经信号输入接口,再进行脉冲整形,送至悦载进行时钟记数,经单板机作运算处理,由打印机打印,记录采样周期内所出现的脉冲个数。

（三）应变式传感器

应变式传感器的敏感元件采用应变片,利用弹性体承受外力一次变形,将弹性体的变形再转换为应变片的变形。根据“应变效应”,即金属箔片随其机械变形而电阻值发生变化的机理制成金属应变片;或根据“压阻效应”,即半导体在晶向受轴向力而产生内应力,使半导体应变条的电阻率发生变化的机理制成半导体应变片。一般半导体材料的灵敏系数较高,但其稳定性不如金属应变片好。

应变片由应变条(栅形、花形,长员~圆皂皂)粘贴在底片上。底片由树脂或纸制作,要求绝缘性能好、粘贴牢固,既能随弹性体形变,又能带动应变条变形。由于变形,电阻率发生变化,并以此变化作为输出,故又称电阻应变片。此种由应变片和弹性体组成的应变式传感器,应用极广,种类繁多,测量范围大。用来检测纱线或长丝张力的应变式传感器的检测头如图远原圆所示。

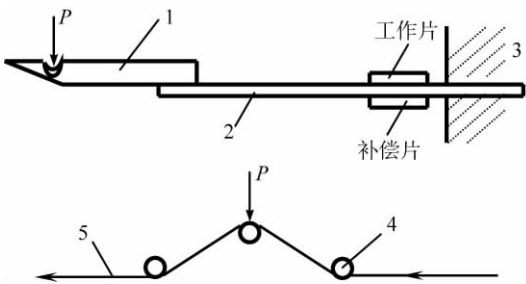


图 远原圆 应变式传感器检测头示意图

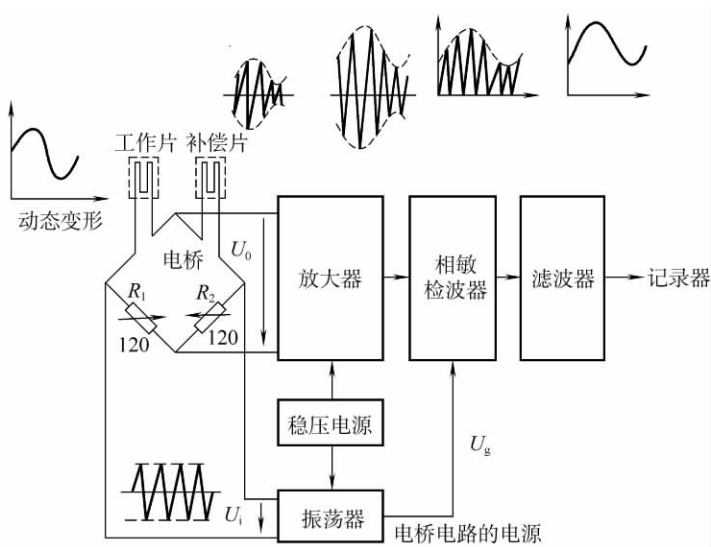
员—探杆摇圆—弹性体摇猿—支架摇源—固定导纱杆摇缘—纱线

（四）动态应变仪

应变仪可以根据所测应变信号的频率范围的高低分静态应变仪和动态应变仪。所谓静态应变仪,是测量静载荷作用下的应变,其工作频率为零;所谓动态应变仪,是测量工作频率为

测量以下的动态应变。

应变仪用途广泛,形式繁多,但结构基本相似,主要由电桥、放大器、相敏检波器、滤波器、振荡器、稳压电源等组成,如图远原图所示。下面仅对电桥电路和相敏检波器的工作原理加以介绍。



图远原图 测量动态应变的原理图

测量电桥电路测量时,将应变片接入图远原图所示电路中,并在工件未受外力作用前调整电阻 R_1 、 R_2 使电桥达到平衡,即 $U_0 = 0$ 。工件出现应变后,由于应变片电阻的变化,电桥的输出端将出现不平衡电压,即 U_0 。按电桥电路的分析计算,可以由这个不平衡电压推算出应变片电阻的相对变化,从而确定工件的应变。图中采用两个应变片,其目的在于实现温度补偿。这两个应变片应粘贴在处于相同温度下的两个位置上,用以避免单纯因温度变化引起应变片电阻增减所造成的不平衡电压。一般情况下,两个应变片中有一个处于不受力状态(补偿片)。如果条件许可,则使两者分别处于等量的受拉和受压的状态,如图远原图所示。这相当于差动方式,可提高输出信号的大小。

由于金属丝因变形而引起的电阻变化很小,图远原图中的不平衡电压需经几千倍至几万倍的放大,才能推动直流电压表或滤波器等显示仪表。因此,若采用直流电源向电桥电路供电,将需要一个增益极高、漂移极小的直流放大器。为了避免这方面的困难,应变仪一般采用振荡电路提供交流电源。

采取交流供电后,振荡器供给电桥一特定频率的等幅的交流电压作载波电压。当应变片感受一个如图远原图所示的动态变形时,电桥输出的不平衡电压便是一个调幅波,调幅波的包络线与动态变形相似。这样的交流信号,很容易用交流放大器进行高倍数放大,并不存在零点漂移问题。调幅波经放大后,再由相敏检波器解调并经滤波器滤去残余的载波及其高次谐波,而得到与所测动态变形相似的电压(或电流)波形,输出给记录仪记录动态变形

过程。

图 6-1-1 所示的二极管检波电路由上述可知,调幅交流信号是通过幅值反映调制信号的数值的,通过对其解调、滤波便可获得与原先的调制信号波形相同的信号。如何解调呢?最简单的就是二极管检波器,如图 6-1-2 所示。其原理是利用二极管的单向导电性使交流信号转换成脉动信号。这种脉动信号的幅值与交流信号的幅值只差一个二极管压降,经电容滤波除去高次谐波后,便成为与原先调制信号波形相同的输出信号。

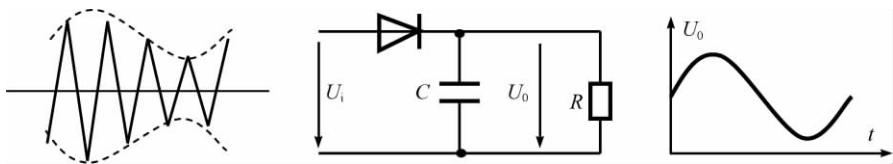


图 6-1-2 二极管检波电路

在图 6-1-2 所示的二极管检波电路只能有单向的电压或电流输出,不能辨别信号的相位(极性),输出电压 U_0 的极性仅取决于二极管的接法。因此,只有采用相敏检波器才能既反映应变信号的大小,又能辨别信号的极性。对应变而言,极性即可表示拉应变和压应变的区别。通常可采用二极管构成桥式环形相敏检波电路(图略)对调幅交流信号进行解调。

第四节 摇自动落纱程控系统

为摆脱繁重的手工落纱操作,提高机械效率和管理水平,细纱生产迫切需要配套的机械化、自动化落纱技术。现在国际上环锭细纱机大都使用集体落纱系统。立达 800 型环锭细纱机的自动落纱程控系统可分为空管摆放、纱管定位传送钢带、集体落纱架、程序控制器及测量元件。程序控制器向空管摆放、纱管输送、集体落纱架等部分发出动作指令,每个部分的工作情况通过测量元件反馈到程序控制器,为程序控制器发出下一道指令提供必要的信息。国产细纱机经过多年的创新和实践,该项技术已经成熟运用。

一、自动落纱管架系统

自动落纱纱管架系统的作用是将输送钢带上的空管或机架上的满管沿一定的路线集中抓上或抓下,其主要由驱动电动机、气缸、纱管架和行程开关组成。程序控制器发出指令,执行机构——驱动电动机和气缸按照指令控制纱管架。电动机带动丝杆转动,使纱管架上升或下降;气缸推动纱管架摆进或摆出,如图 6-1-3 和图 6-1-4 所示。

(一) 集体自动落纱全过程

1. 空管的整理与输送 细纱机正常纺纱期间,理管机构将空管依次理顺,筒管大头向下落入筒管凸盘,受输送带连续推动,直至全机所有筒管对准锭子中心到位,准备落纱。

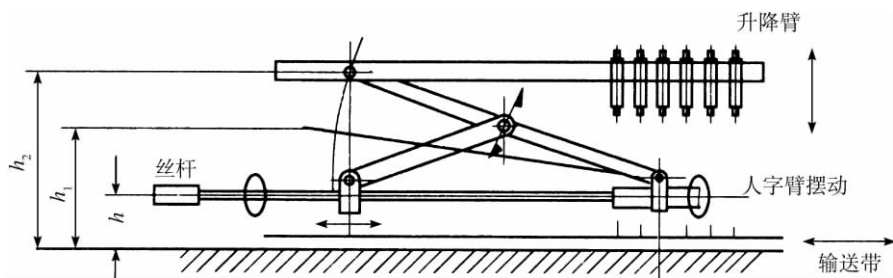


图 远原缘集体自动落纱装置

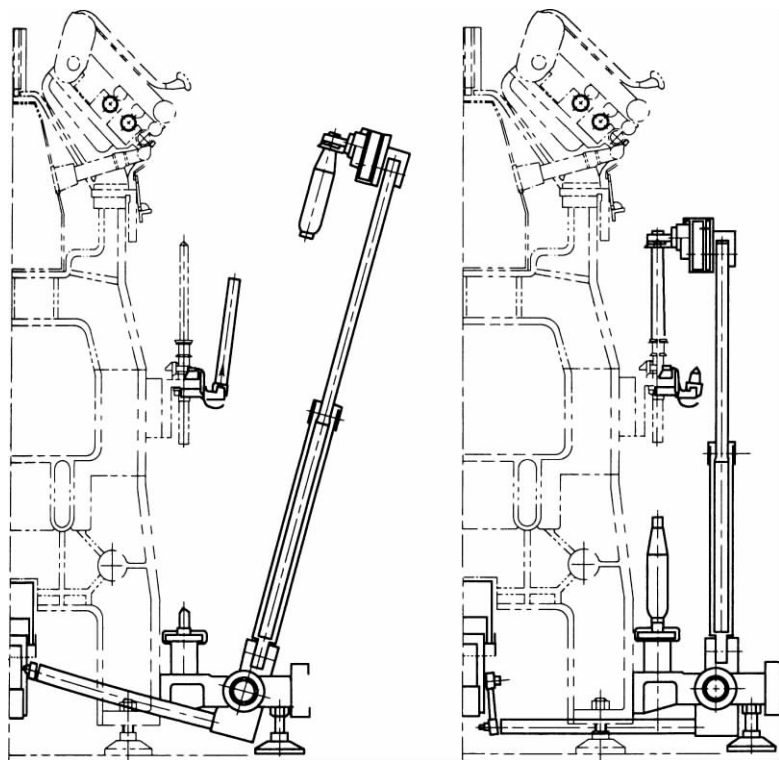


图 远原缘集体自动落纱过程

圆落纱过程

- (员) 细纱机满管 , 并完成钢领板下降等关机动作 , 升降臂在初始位置。
 - (圆) 升降臂夹持空管后外摆 , 上升将空管卸放在寄放站。
 - (猿) 升降臂继续上升 , 摆进到拔纱位置 , 夹持满纱筒管上拔。
 - (源) 升降臂外摆、下降 , 摆进到存纱位置 , 将满管卸放到输送带上的凸盘。
 - (缘) 升降臂外摆、上升 , 夹持空管后继续上升 , 摆进到插管位置 , 卸放空管到锭子套管。
 - (远) 升降臂外摆、下降 , 摆进到初始位置 , 细纱机重新启动。
- 獠 随纱的输送摇控制系统接受到送纱信号后 , 启动输送带使筒管凸盘托着管纱沿轨道向

车尾运行,依靠轨道的升高段使管纱提升,然后由取纱铲子将管纱铲落,或者通过细络联装置直接连接络筒机。管纱的送出和空管的补充都是在细纱机运行时进行,不另外占用纺纱时间,因此能大幅提高生产效率。

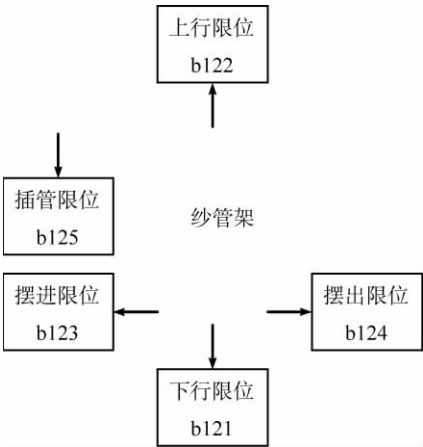
(二) 纱管架上升与下降

程序控制器的指令信号经继电器、交流接触器控制驱动电动机。纱管架处于不同位置,就有与之对应的继电器和交流接触器吸合。当纱管架抓满空管后上升或下降时先慢后快,具体过程为:当交流接触器悦悦悦吸合,供电电压为圆圆伏,驱动电动机使纱管架慢速上升。纱管架上升到一定时间后,交流接触器悦悦悦吸合,供电电压由圆圆伏变为猿猿伏,纱管架向上运动的速度由慢变快;而当交流接触器悦悦悦吸合时,驱动电动机换向,纱管架向下运动,这时电动机电压为圆圆伏,纱管架慢速向下运动。当交流接触器悦悦悦吸合时,电动机电压为猿猿伏,纱管架向下运动的速度由慢变快。

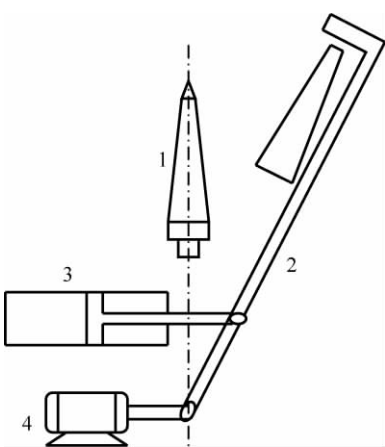
(三) 纱管架上下运动的限位

纱管架上下运动的限位是由行程开关决定的,共有五个行程开关(图远原猿),分别代表纱管架五个行程动作:与纱管架最低位置相关的行程开关是遭遭圆,在这个位置纱管架可以把定位钢带上的空纱管抓起;与纱管架最高位置相关的行程开关是遭遭圆,纱管架的动作是抓起纱管;纱管架摆进停放位置的行程开关是遭遭猿,这是向定位钢带上摆放满纱管的位置;决定纱管摆出位置的行程开关是遭遭源,这是为了纱管架运动时避开机架上的锭子;行程开关遭遭缘使空管压到底,牢固地插到锭子上。

纱管架除完成上下运动外,还要完成一套摆进摆出的动作,以避开机架锭子,如图远原愿所示。程控器的摆进指令信号使电磁阀杂杂圆得电,气缸带动纱管架摆进;摆出指令信号使电磁阀杂杂圆得电,气缸将纱管架推出。两组行程开关使纱管架完成摆进摆出的动作过程,送入程控器的信号为下道指令提供信息。



图远原猿 细摇纱管架限位开关



图远原愿 细摇纱管架摆动示意图

员—机架锭子摇圆—纱管架摇猿—气缸摇源—落纱电动机

摇摇二、空管摆放装置

空管自动摆放是在自动落纱之前 ,将空纱管逐个摆放在定位输送钢带上。该装置主要由取管圆轮、推管气缸、空纱管摆放检测部分等组成 ,其工作原理如图 远原源所示。

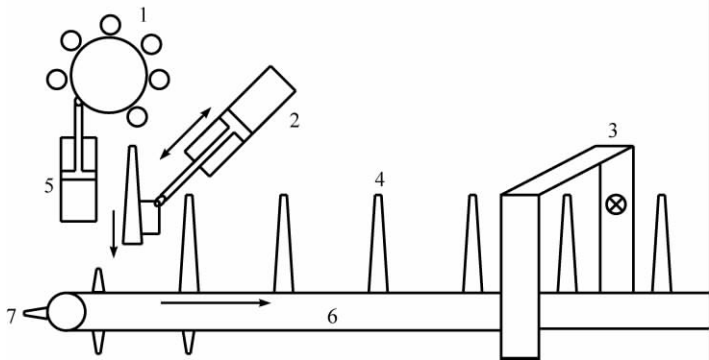


图 远原源 自动摆放空管系统

员—取管圆轮 猿—推管气缸 猿—空纱管摆放检测装置 猿—空纱管
缘—推管气缸 远—定位送管钢带 苑—定位销

程控器的指令信号使定位送管钢带的驱动电动机转动 ,定位送管钢带开始向前运动。这时 ,自动摆放空管系统准备工作 ,纱管挡板外推。定位送管钢带上的锭位销拨动二位三通阀 ,取管圆轮气缸动作使取管圆轮旋转 员圈 ,一个空管自动滑落准备下一次被推出。同时推管气缸动作将空管牢牢插入定位销中 ,如此往复 ,使空管逐一插入定位钢带上。

距压放空管 圆处 ,设有一空纱管检测装置 ,其作用是检测空管是否牢固地插在定位送管钢带的定位销上。其检测过程如下 :当空管从光电检测元件与反光镜之间经过时 ,光电元件接受反光镜光线。随着空管的不停运动 ,光电元件频繁地导通或中断。由于定位销间隔距离相等 ,导通截止的频率不变 ,即两种状态的间隔时间不变。若导通时间超过这个时间间隔时 ,说明缺管 ,中间继电器断电 ,驱动电动机停转。其工作原理如图 远原源所示。

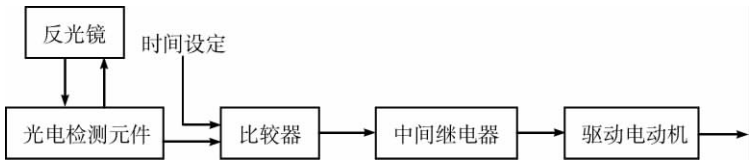


图 远原源 空管摆放自动检测方框图

摇摇三、定位送管钢带的传送

定位送管钢带是输送纱管并在落纱时使空管处于固定位置上。定位送管钢带是按一定的间距和机台上的锭子数在钢带体上固定了定位销。插在定位销上的空管可以保持竖立状态 ,并随定位送管钢带的运动处于某固定位置(图 远原源)。

落纱时 ,定位销上插满空管 ,定位送管钢带应停在与机架锭子垂直相对应的空挡处 ,即定位送管钢带上的空管应位于两锭子间的垂直位置上。由落纱装置拔出的满管放在定位送管钢带上 ,正好落在两个空管之间。之后 ,定位送管钢带向前移动 ,使定位销上的空管与机架上的锭子相对应并插入锭子上。然后 ,定位送管钢带携带满纱管向后运动以收集满纱管。

定位送管钢带的运动位置用六个电磁感应接近开关控制。接近开关安装在与定位送管钢带背面接近的机架上。定位送管钢带背面有三个金属栓 ,当金属栓运动到与接近开关最近的位置时 ,接近开关即将定位送管钢带的位置信号送入程控器。程控器根据不同接近开关输送的信号以及行进的次序 ,控制定位送管钢带的驱动电动机。

摇摇四、自动落纱控制程序

程序顺序控制器按内存存储器中预先设定的操作程序和测量元件测量反馈的状态信号 ,顺序输出控制信号或指令到各部分。程控器的特点是按预先固化好的程序进行。如 颞颞颞型环锭细纱机的程序顺序控制器内有两个操作程序 ,即落纱程序和定位送管钢带运动程序。在一落纱过程中 ,两组程序进行次序互为条件 ,交替执行。图 远原圆为 颞颞颞型环锭细纱机自动落纱程序流程图。

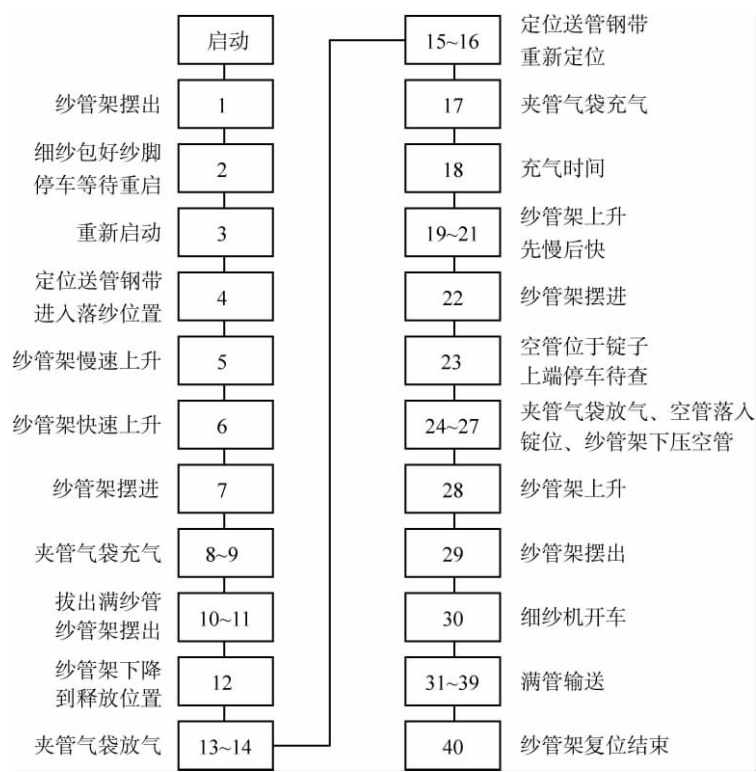


图 远原圆颞颞颞型环锭细纱机自动落纱程序流程图

固化程序是程控器的最大特点。颞颞颞型环锭细纱机程控器还增加了一些功能 ,它可以根据实际情况人为的使机器处于某一工作状态 ,即可以手工操作。程控器上还设有显示器和自检

功能。

程控器的控制核心是操作程序。操作程序的作用是将各个部分有机的结合在一起。程控系统的好坏,主要看操作程序如何。自动落纱的操作程序将整个落纱过程划分为许多基本单元,每个单元都是由简单动作构成的。这种划分是结合生产经验设计完成的,选择每一个基本单元的动作特征,作为程序运行时的逻辑运算要素,这样就可以建立一个操作程序。



思考题

1. 细纱工序的任务是什么?

2. 影响细纱张力的因素有哪些?细纱断头有什么规律?

3. 为了降低断头率,提高成纱质量,如何调节锭速?

4. 什么是电子凸轮?

5. 新型细纱机传动系统有什么特点?

6. 简述环锭细纱机自动落纱程序。

第七章摇络摇筒

本章知识点

- 1. 了解光电式及电容式电子清纱器的检测头的组成及工作原理。
- 2. 了解电子式定长装置的工作原理。
- 3. 掌握几种典型纱线张力匀整装置的工作原理和特点。
- 4. 掌握几种自动络筒机电电子防叠系统的工作原理和特点。
- 5. 了解自动络筒机整机控制部分和单锭控制部分各能完成哪些控制功能。

第一节摇络筒工序概述

摇摇一、络筒工序的目的和要求

络筒的目的是把从细纱机或捻线机上落下的管纱 根据后面工序的要求 卷绕成容量较大、成形良好的筒子 并清除纱线上的疵点和杂质 以利于下道工序生产或出售。因此 对络筒工序的要求有如下几点。

- (员)卷装结实、稳定、成形良好。
- (圆)纱圈排列均匀 无重叠 有利于高速退绕。
- (猿)卷绕张力大小均匀一致 卷绕密度适当 符合工艺要求。
- (源)接头可靠 确保下道工序不脱结和断头。
- (缘)卷绕长度尽量一致 避免后道工序的浪费。

摇摇二、自动络筒机的工艺流程

目前国内使用的络筒机类型较多 这里只介绍典型自动络筒机的工艺流程如图 苑原员所示。

在如图 苑原员所示的自动络筒机上 纱线自管纱 员退绕下来 经气圈控制器 圆和预清纱器 源 使纱线上的杂质和较大纱疵得到清除。然后 纱线通过张力装置 缘和电子清纱器 苑对纱线的疵点(粗节、细节、双纱等)进行检测、清除。根据需要 还可由上蜡装置 怨对纱线进行上蜡。最后 当槽筒 员转动时 一方面使紧压在它上面的筒子 员作回转运动 使纱线卷入 ;另一方面槽

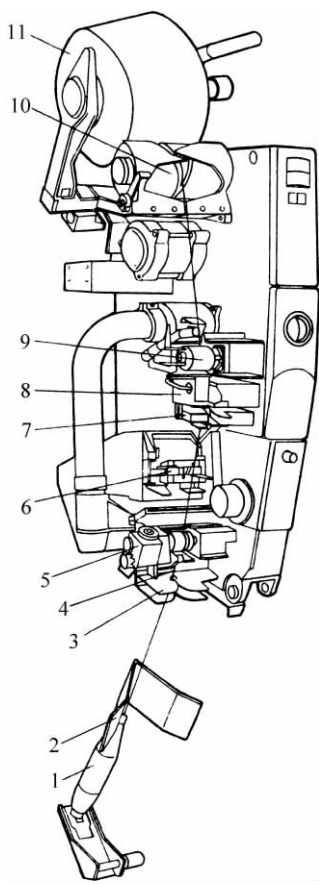


图 苑原瑶自动络筒机工艺流程图瑶瑶
员—管纱瑶圆—气圈控制器瑶猿—下剪刀瑶
源—预清纱器瑶缘—张力装置瑶远—捻接器瑶
苑—电子清纱器瑶愿—切断夹持器瑶
怨—上蜡装置瑶员—槽筒瑶员—筒子瑶

筒上的沟槽带动纱线作往复导纱运动,使纱线均匀地卷绕在筒子表面。电子清纱器检测出纱疵后立即剪断纱线,筒子从槽筒上抬起,并被刹车装置刹住,刹车时间可依据不同纱线特性设定。断头发生后,大吸嘴转上去在筒子上吸纱头,同时,小吸嘴转下来在管纱上吸纱头,大小吸嘴将吸住的纱线拉入捻接器远,形成无结接头,然后自动开车。

摇摇三、自动络筒机的分类

自动络筒机按其功能分为半自动络筒机和全自动络筒机。半自动络筒机又称纱库型自动络筒机,每个络纱锭节设一个纱库来供给管纱,每个纱库内盛放远只管纱,管纱的喂入由人工完成。全自动络筒机又称托盘型自动络筒机,用于细络联。一台机器设一管纱准备库,将细纱机落下的散装管纱盛放在托盘上,对管纱的整理、输送、引头及换管前的准备到位均由机器自动完成,因而提高了络筒机的自动化。

自动络筒机按接头器负担分为两类:小批锭接头自动络筒机和单锭接头自动络筒机。小批锭接头是指每缘—一个络纱锭用一个捻接器巡回接头;单锭接头是指每一个络纱锭用一个捻接器进行接头。新一代自动络筒机全部采用单锭接头方式,其生产率要高于小批锭接头式,故障维修时可把单个锭节拆下来而不影响全机继续运转。

摇摇四、自动络筒机的发展趋势

目前,自动络筒机普遍采用单锭化、高速化、大卷装、计算机控制、多电动机分部传动,其优点是:机械结构简化、适应机器高速、噪声降低、操作和维修方便。如意大利 杂 公司 型全机 远锭位,每锭位用 苑台电动机,其中 员台直流无刷伺服电动机、远台步进电动机;德国赐来福公司的 粤 型全机 远锭位,每锭位用 远台电动机,其中 圆台直流无刷伺服电动机、源台步进电动机;日本村田公司 圆 型全机 远锭位,每锭位用 苑台电动机,其中 猿台直流无刷伺服电动机、源台步进电动机。

由于自动络筒机实现了换纱、接头、落筒、清洁,甚至装纱理管自动化。同时,由于使用了计算机型电子清纱器,提高了纱线质量,因此,自动络筒机得到了越来越广泛的应用。

第二节 电子清纱器

电子清纱器在检测纱线时,检测头不与纱线接触,因而不会损伤纱线。它检测纱线的粗度和长度两个指标而获得纱疵信息,再与设定值比较,超出标准则切断纱线。由于电子清纱器的检测较准确,正确切断率和清除效率均较高,大大提高了纱线质量。因此,在几乎所有络筒机和转杯纺纱机上均配备了各种电子清纱器,以满足产品质量的要求。

电子清纱器已有 100 多年的发展历史,它经历了普及型、提高型和计算机型三代。第一代普及型电子清纱器由于电路过于简单,性能差,灵敏度低,锭间差异大,清纱质量得不到保证,因而早已淘汰;第二代提高型电子清纱器,其放大器的输出信号不仅有代表纱疵大小和长短的交流分量电信号,而且保留纱线平均值的直流分量电信号,所以锭间灵敏度差异不大;第三代计算机型电子清纱器的特征是采用微处理器芯片完成纱疵电信号的模拟转换、信号数字处理以及各种逻辑判断功能。计算机型电子清纱器的功能齐全,一致性和可靠性好,已成为电子清纱器的发展方向。

电子清纱器按功能来分,有单功能(只能清除短粗节纱疵)、双功能(能清除短粗节和长粗节纱疵)、多功能(能清除短粗节、长粗节、长细节和双纱疵点等)。部分电子清纱器还扩展有统计、定长、分级、自检、错特检测、异性纤维检测、打印、联网、自动认纱、切疵分类统计及材料系数自动修正等功能。

电子清纱器按检测方法的不同,可分为光电式和电容式两大类。

一、光电式电子清纱器

光电式电子清纱器检测纱线遮光量的变化,对纱疵形状的几何量(直径和长度),通过光电系统转换成相应的电脉冲信号来进行检测,与人的视觉检测纱疵比较相似。典型的光电式电子清纱器主要由检测部分、主放大器、鉴别电路、切刀驱动电路、纱线开关电路以及控制箱等组成,其工作原理如图 7-1 所示。

(一) 检测部分

检测部分实际上就是一个光电转换装置,其电路如图 7-2 所示。图中纱线的一侧 1 为光源,可以采用钨丝灯泡或红外发光管和光学装置构成的检测光源,光学装置起到漫射作用,产生多维的效果,可使对扁平纱疵的检测能力得到提高。纱线的另一侧 2 为光电接收器,一般采用硅光电池,它的有效受光面积为 1.5cm²。部分光电式电子清纱器用光电二极管或光电三极管作为光电接收器,但是光电二极管和光电三极管的受光面积太小,不能完整、线性地反映纱疵的粗细程度,造成漏疵多,清除效率低等缺陷。因此,国外光电式电子清纱器都采用硅光电池作为光电接收器。

光电式检测是让纱线在一个发光体和一个受光体之间运行,由于纱线挡住了部分由发光体射向受光体的光而在受光体上形成了一个阴影,该阴影的大小直接反映了当时在检测区域内纱

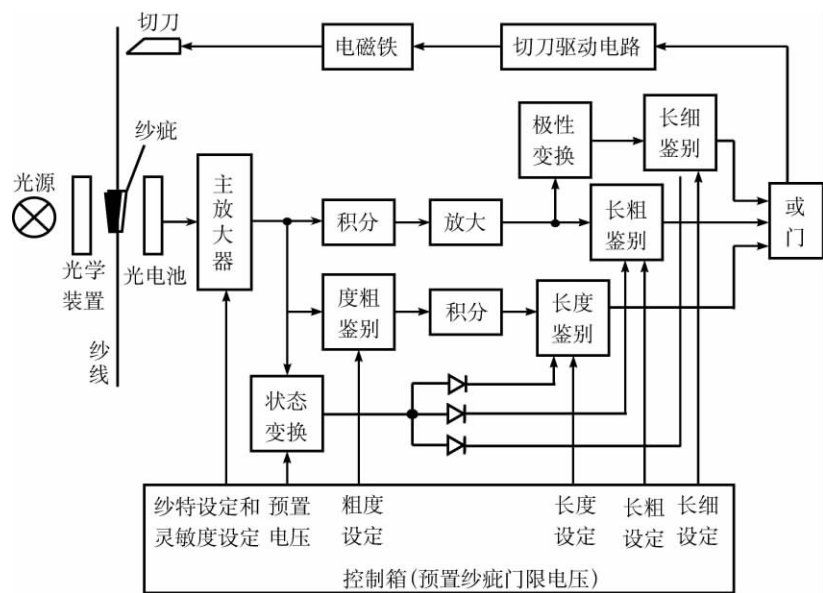


图 苑原瑶光电式电子清纱器工作原理框图

线轴向剖面的面积大小。由于检测区域的宽度是固定的 ,所以也可以认为该阴影的大小直接反映了当时在检测区域内纱线平均直径的大小。同时 ,该阴影的大小又决定了通过受光体的电流的大小 ,从而完成了一个由几何量(平均直径)的大小决定电量(电流或电压)的大小的转换过程。

当纱线匀速从光源和光电电池之间通过时 ,若纱线上出现细节纱疵 ,光电电池因纱线的阴影减小 ,受光量增大 ,导致其端电压升高 ,电流增大。反之 ,遇粗节纱疵 ,阴影增大 ,受光量减小 ,导致其端电压下降 ,电流减小。显然 ,光电电池产生电流的大小波动量与纱疵直径的变化量成正比。由于纱线运行速度恒定 ,纱疵越长 ,通过检测区的时间越长 ,光生电流减少(或增加)的持续时间就越长。因此 ,不论纱线的种类如何 ,在清纱工艺过程中 ,都可以将纱疵的直径和长度两个几何量的变化转变为光电电池相应输出脉冲信号的幅度和宽度的变化 ,如图 苑原原所示。图中横坐标上方为被测纱疵的几何形状(理想化为整齐的几何图形) ,下方为转换成相应脉冲信号的幅度和宽度。脉冲信号的幅度代表纱疵的直径 ,脉冲信号的宽度代表纱疵的长度。

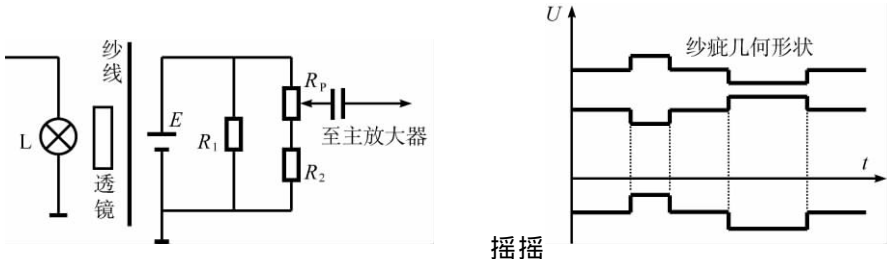


图 苑原瑶光电式电子清纱器的光电转换电路

图 苑原瑶纱疵产生的脉冲波形图

一台络筒机一般要安装 远~ 员圆 锭 ,每锭都配有检测头和放大器。为了确保每一锭放大器清除纱疵的一致性 ,即对于一个相同粗细的纱疵 ,不论在哪一锭出现 ,产生脉冲的幅值大小和宽

度都应当是一样的。由于电子元器件之间参数的分散性,尽管检测电路相同,元器件的规格型号一致,对于同样粗细的纱疵,在不同锭检测时,所转换成的脉冲幅值很难保证完全一样。为了克服这一差异,可用一电位器 R_5 (图 7-10) 调节光电池的输出电压。把同一标准锦纶丝(如直径 1.5mm)投入各检测区时,调节 R_5 ,使得 R_5 中心抽头的输出电压大小完全一样(标准纱线电压值)。

(二) 主放大器

光电检测转换电路将纱疵的粗细和长短两个几何量转换成相应的脉冲信号,这个信号太微弱,不能直接驱动执行机构工作,也不能直接进行比较和鉴别。因此,必须将此信号进行多级放大后再送入鉴别电路。如图 7-11 所示,经光电转换装置转换的脉冲信号,经电容的耦合后送到主放大器放大。

为了适应不同纱线的清纱任务,在控制箱上可对主放大器进行纱特设定。另外,还可对主放大器进行灵敏度调节,以调节放大器的增益。

(三) 鉴别电路

鉴别器是电子清纱器的重要环节。鉴别器对主放大器送来的代表纱疵直径和长度的脉冲信号进行鉴别,确定何种长度与直径的纱疵应该清除。

一般的电子清纱器主要清除三类纱疵:短粗节、长粗节和长细节。一般认为短粗节纱疵的截面比正常纱线粗 $1.5\sim 2.0$ 倍,长度在 $10\sim 20$ mm 以下;长细节的截面比正常纱线细 $0.5\sim 0.8$ 倍,长度在 $10\sim 20$ mm 以上;长粗节的截面比正常纱线粗 $1.5\sim 2.0$ 倍,长度在 $10\sim 20$ mm 以上。

由此看来,三类纱疵的几何尺寸差异很大,所对应的脉冲幅度和宽度也不一样。因此,判别这三类纱疵的鉴别电路也不一样(图 7-12),经主放大器放大后的脉冲信号分别加到短粗节、长粗节和长细节通道以及状态变换电路。

各鉴别电路的工作原理是一样的,都是利用施密特触发器电路,对代表纱疵的直径和长度的脉冲信号与设定的门限电压相比较,若低于设定的门限电压,后续驱动电路不工作;若超过设定的门限电压时,鉴别电路翻转,输出高电平,经或门触发切刀驱动电路工作,电磁铁带动切刀机构将纱疵切除。

因为脉冲信号的幅度代表纱疵的直径,因此,可将放大后的信号直接进行粗细鉴别,而脉冲信号的宽度代表纱疵的长度,不能直接进行长度鉴别,必须利用电阻和电容组成的积分电路积分后的电压幅值进行长度鉴别,所以鉴别电路中都有积分环节。调节积分电路的积分时间常数,就可调节所要鉴别的纱疵长度。

由于细纱疵产生的脉冲是负极性,与粗节纱疵信号的极性相反,而触发切刀驱动电路的晶闸管的脉冲必须是正脉冲。因此,在长细节通道,由主放大器送来的纱疵信号经过积分、放大后,需先极性变换,再进行长细节鉴别。当此信号幅度超出长细节设定的门限电压时,则长细节鉴别电路输出信号,经或门触发切刀驱动电路工作,电磁铁带动切刀切除纱疵。

(四) 状态变换电路

状态变换电路作用有二:其一是防止络筒机开车或关车时,清纱器误切无害的小纱疵。络

筒机在开车或关车时,车速有一个从慢到快或从快到慢的变化过程。当车速很慢时,一个短小纱疵通过检测头持续的时间长,光电转换后的脉冲信号变宽,这样一个短小纱疵就相当于一个长纱疵了,清纱器就可能误切这个无害的小纱疵。其二是防止纱线断头或换管打结后往检测头中喂纱时,清纱器误切。因为原来检测头中没有纱线遮挡,突然投进一根纱线,由于纱线的遮挡,光电池受光面积减小,就好像一个有害的粗节纱疵产生的信号一样,产生驱动切刀的信号,误切纱线,造成无法向检测头中喂纱的严重情况。设置状态变换电路后,就可以克服以上两种弊端。

纱线在检测槽内运动过程中,主放大器的输出电压使状态变换电路进入动态工况,预置电压被状态变换电路切断,因而不能加到后级电路,上述各通道被设定为正常运行条件下清纱所需的设定电压。当检测槽内无纱线或纱线很低速运行时,状态变换电路转入静态工况,预置电压被分别加到各通道,使短粗节、长粗节、长细节三个鉴别电路的设定值上升,从而确保向检测槽内喂纱和纱线低速运行时,不再发生误切动作。

(五) 快速夹紧电路

当电子清纱器发出切割纱疵信号时,就驱动切刀机构将纱疵切除,于是发生了断头。此时,快速夹紧电路开始工作,产生宽度为 4ms 的正脉冲信号,经放大器放大后产生快速夹紧电流信号,驱动夹紧电磁铁,把管纱头夹住,以便自动捻接器找头。与此同时,快速夹紧电路还要对机械装置发出气动控制信号,使筒子架抬起,筒子制动和槽筒制动相继发生。

摇摇二、电容式电子清纱器

电容式电子清纱器以电容传感器测量单位长度内纱线质量变化,从而间接反映纱线截面积的变化进行纱疵检测。整个装置由高频振荡器、电容传感器、检测电路、主放大器、纱疵鉴别电路和切刀驱动电路组成。典型的电容式电子清纱器工作原理框图如图 苑原缘所示。

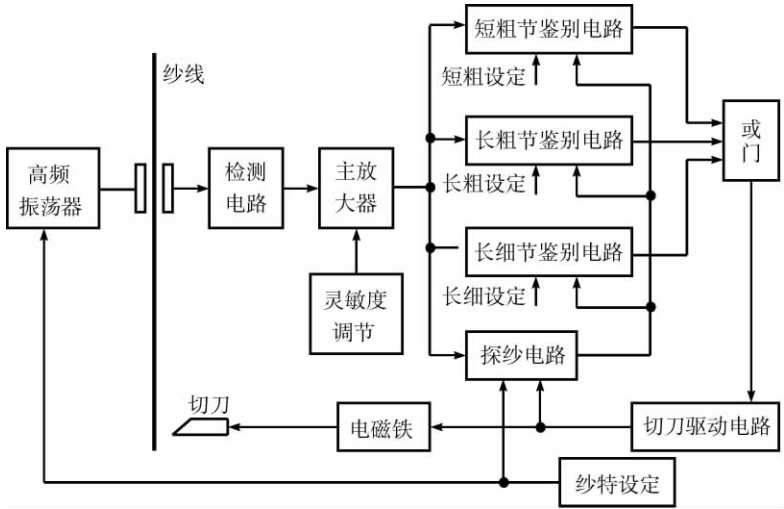


图 苑原缘 电容式电子清纱器工作原理框图

(一)检测部分

从其工作原理框图可以看出,电容式电子清纱器的功能和工作原理与光电式电子清纱器基本相同,它们的差异主要在于检测头的不同。电容式电子清纱器的检测头是利用改变电容介电常数的电容式传感器制成的,其工作原理如图 苑原远所示。

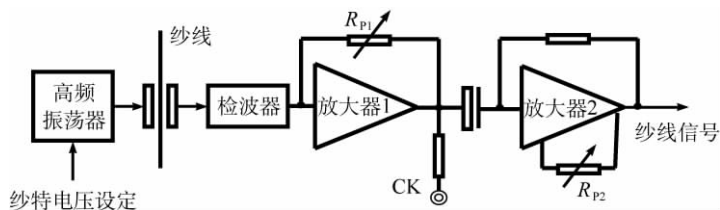


图 苑原远 电容式电子清纱器电容检测头工作原理框图

发自高频振荡器的高频等幅波[图 苑原苑 遭]经电容传感器后,被调制成随纱线截面积作相应变化的调幅波[图 苑原苑 糟]。调幅波经检波器转换成电脉冲信号[图 苑原苑 凿],经放大器放大后便是纱线信号[图 苑原苑 枣]。在纱速恒定条件下,纱线脉冲信号的幅度和宽度分别与电容内纱疵的直径和长度近似成正比关系。

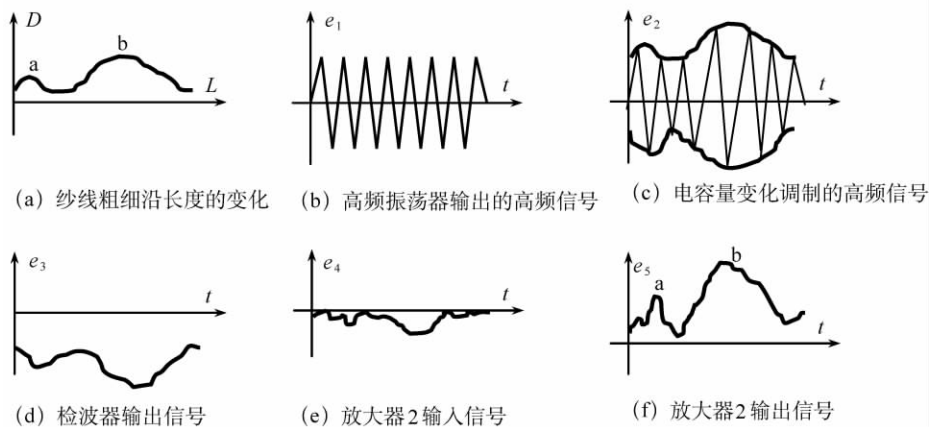


图 苑原苑 电容式检测头的电子清纱器电路波形图

(二)信号处理电路

与光电式电子清纱器类似,电容式电子清纱器的信号处理电路也是由主放大器、短粗节通道、长粗节通道、长细节鉴别通道和探纱电路等组成。主放大器上有灵敏度调节,可以调节放大器的增益。检测电路输出的脉冲信号经主放大器放大后,分别加到短粗节鉴别通道、长粗节鉴别通道和长细节鉴别通道。每个通道都将纱疵对应的脉冲信号与设定的代表纱疵粗度和长度的门限电压进行比较,当达到设定值时,电路发出动作指令,使切刀驱动电路工作,电磁铁带动切刀将纱疵切除。

主放大器输出的信号还被加到探纱电路,以判别检测元件中纱线的状况(投纱、运行、静态检测等),然后对各通道的鉴别电路进行控制,同时对纱线材料系数进行自动修正。

(三) 电容式传感器的检测原理分析

电容式检测是让纱线在一个由两块平行金属极板形成的电容之间运行。物理定律告诉我们,电容 $C = \frac{\epsilon S}{d}$, 其中 ϵ 为介电系数, S 为极板面积, d 为板间距离。由此可知,一个电容器的电容量取决于两块平行极板的面积、板间距离、板间物质的介电系数和板间电场的分布状况。当板间没有纱线时,板间介质基本上是空气,电容量最小,设此时极板电容为 C_0 。当板间投入纱线时情况就变得比较复杂,此时的极板电容为两个不同电容的叠加形式,其中一个电容是由极板中空气所占据的极板空间形成的电容,另一个电容是由纱线所占据的极板空间形成的电容,由于这两个电容以并联方式存在,所以可以认为此时的极板总电容 $C = C_0 + C_1$, 其中 C_0 是以空气为介质的电容, C_1 是以纱线和空气的混合物为介质的电容。由于电容量增加的数量 C_1 与单位长度内纱线的质量成正比关系,即纱线越粗,电容量增加越多。因此,总电容量的大小会随纱线粗细变化,即单位长度内纱线质量的变化被转换成传感器电容量的变化。

由于电容极板的面积和间距是固定的,系数 ϵ 也是固定的,纱线进入电容极板间时所改变的只是介电系数 ϵ 。又因为 $C = \frac{\epsilon S}{d}$, 且 $C = C_0 + C_1$, 所以有 $C_1 = \frac{(\epsilon - \epsilon_0) S}{d}$ (ϵ_0 为空气的介电系数)。由此可见,极板总电容是可以随着纱线直径(或体积)的变化而变化,但是它并不是线性变化的。

摇摇三、两种电子清纱器检测方式的比较分析

(一) 电容式检测方式的优点

(员) 由于电容式检测是根据纱线在极板中所占据的空间的大小来决定电容量的大小,所以电容式检测可以在一定程度上反映出纱线体积或质量的大小。

(圆) 极板寿命比较长。

(猿) 不受环境光线的干扰。

(二) 电容式检测方式的缺点

(员) 电场分布不匀导致同样的疵点在不同的部位所形成的电容量明显不同,给后续的处理造成假象,大多数的误判皆来源于此。电场分布不匀是因为极板面积太小和极板间距太大引起电力线即不平行又不均匀所致。

(圆) 受空气湿度影响特别明显。由于空气的介电系数受湿度的影响非常之大,而在通常情况下极板间空气所占据的空间具有绝对的优势,所以在湿度变化较大的时段或区域几乎无法应用。

(猿) 受空间叠加电场的影响比较大。

(源) 极板电容太小,使得谐振频率很高,检测信号受系统分布电容的影响很大。

(缘) 系统的检测和调试维修较困难,一般需要具有很专业的知识、使用很特定的设备和在很特定的环境下才能进行。

(三) 光电式检测方式的优点

(员) 不受空气湿度的影响。

(圆) 光线分布不匀的情况可用散光片很方便地解决,且效果良好。

(猿)不受空间电场的影响。当然,光电式电子清纱器也会受到电磁场的干扰,那是对其后续的处理电路的影响,而不是对检测方式的影响。因为无论电磁场如何强大,投射在光电池上的影子是不受影响的。

(源)即使采用调制光,其频率(源~缘MHz)也只需电容式谐振频率(圆~猿MHz)的员/缘,因此不受系统分布电容的影响。

(缘)检测信号基本线性,定量性能比较好,所以光电检测在军事和经济领域中的应用相当广泛,如夜视仪、光电测距仪、光电测长仪、摄像机、内窥镜等。

(远)系统的检测和调试维修很方便,一般只要有普通的电压表和经过短期培训的人员即可进行检测和调试维修,不需要任何特定的环境。

(四)光电式检测方式的缺点

(员)由于光电式检测是根据纱线在检测区域内轴向剖面的面积大小(即投影)来决定通过受光体的电流的大小,所以光电式检测只能片面地反映出纱线在某一方向上的几何属性。

(圆)光电池会有老化现象,一般缘~愿年就需要更换。

(猿)不采用调制光时易受环境光线的干扰。

(五)分析讨论

不管采用哪一种检测方式,只要能克服它的缺点,或是能克服它的主要缺点,或是能采取有效措施减少它的缺点对检测结果的影响,那么这种方式就是可取的。在这两种检测方式的缺点中也可以看到,每一种方式都有一些由检测方式的性质决定的缺点。这种缺点一般只能进行改善而不可能完全消除,而其他的一些缺点一般是可以克服的。

影响电容式检测结果的正确性的主要因素是空气湿度、空间电场、电场不匀和非线性带来的量化误差,其中空气湿度的影响程度可以导致清纱器无法工作。空间电场的影响严重时,我们的手只要碰检测头一下,就可以看到错误信号的产生,尤其当我们拿着金属物体去碰的时候更为严重。

电场不匀和非线性产生的影响比较隐蔽更具危害性,因为电场不匀引起的误差一般用经验数据通过电路进行修正,这种数据一般是在实验条件下得出,其一实验条件不能代表一般的使用条件,数据存在偏差。其二经验数据是有限数据,不可能覆盖全部的检测范围。而非线性误差一般用非线性的处理电路来进行反向补偿,其一补偿不可能是完全补偿,往往是定性地施加一点,无法进行量化,其二补偿电路本身也是有误差的,有时候补偿电路产生的误差会大于非线性本身的误差。并且这两种电路发生过作用或是欠作用时一般不会有明显的表现形式,偏差产生时使用者还在不知不觉中,所以更具危害性。

影响光电式检测结果的主要因素是检测结果具有片面性,这是一个几乎无法完全克服的先天缺陷,虽然通过采用多维光和改变疵点通过检测区域时的走向等已经获得较大的改善,但始终不能说已经完全解决了这一问题。

光电式的第二个缺点是光电器件寿命短,这并不是因为光电器件失效所致,而是光电器件的工作点发生了偏移,而处理电路无法对其进行调整所致。在新一代的智能化工作环境下,自控电路中已经基本上解决了这个问题。

光电式的第三个缺点是不采用调制光时易受环境光线的干扰。采用了调制光后就是用灯

光直射检测槽也不会产生干扰。

根据以上的分析可以看到两种检测方式各有千秋,互相以对方的缺点作为自己的优点存在的前提。如果没有了对方的缺点,那么自己的优点也就只能成为某种特性而不能成为一种优点。

由于这两种检测方式的优缺点互为补充,所以出现了同时使用光电式和电容式检测的组合探头。如瑞士 ~~瑞士公司~~ 公司的 ~~瑞士公司~~ 型、日本 ~~日本公司~~ 公司的 ~~日本公司~~ 型、印度 ~~印度公司~~ 公司的 ~~印度公司~~ 型等。采用组合探头的电子清纱器,综合了光电式和电容式检测的优点,弥补了各自的缺点,不仅检测精度和性能大幅提高,而且还具有异纤检测功能。

摇摇四、电子清纱器的计算机控制

粤 ~~粤公司~~ 型自动络筒机的电子清纱器由检测头、清纱器信号处理电路板和清纱器控制计算机三部分组成,如图 ~~图~~ 所示。

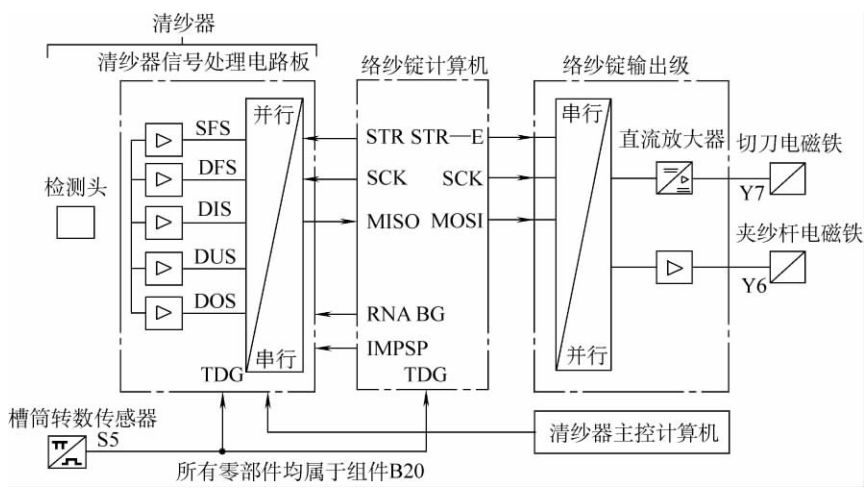


图 苑原愿 粤公司型自动络筒机的电子清纱器工作原理图

检测头把纱线信号送到清纱器信号处理电路板。从检测头送来的信号有：

- 静态纱信号(~~信号~~)——纱在检测槽内静止不动,在开始捻接前,计算机扫描 ~~信号~~ 信号,若 ~~信号~~ 越 ~~信号~~,则检测槽内没有纱,计算机启动换管纱过程；
- 动态纱信号(~~信号~~)——纱在检测槽内运动,此信号表示纱正以 ~~信号~~ 的速度通过清纱器的检测头。如果在卷绕过程中缺少这个信号,则计算机认为纱断头,于是停止络纱,开始接头；
- 粗节切除信号(~~信号~~)——清纱器检测到纱上的粗节；
- 细节切除信号(~~信号~~)——清纱器检测到纱上的细节；
- 双纱切除信号(~~信号~~)——清纱器检测到双纱疵点。

清纱器信号处理电路板把这些信号转换为串行信号 ~~信号~~,送到络纱锭计算机,由计算机通过输出级控制切刀 ~~信号~~ 与夹纱杆 ~~信号~~ 两个电磁铁,并且由络纱锭计算机处理从传感器 ~~信号~~ 发来的槽筒转速信号 ~~信号~~,然后向清纱器信号处理电路板发出下列信号：

选通信号(~~信号~~)；

时钟脉冲信号(杂讯):

清纱器调零信号(砸粤月郎)——捻接前,检测槽无纱时自动调零;

清纱器脉冲连锁信号(阳孕孕)。

清纱器信号处理电路板的工作,由清纱器主控计算机进行管理和控制。

摇摇五、电子清纱器的纱疵分级和清纱特性线

(一) 纱疵的分级

为了正确使用电子清纱器,电子清纱器制造厂须提供相配套的纱疵样照和相应的清纱特征及其应用软件。

在制造厂提供不出可靠的纱疵样照的情况下,一般都采用乌斯特纱疵分级样照,该公司的图 1-1 型纱疵样照把各类纱疵分成 10 级,如图 1-1 所示。

样照中对于短粗节纱疵,疵长在愿~员皂的为粤类,在员~圆皂的为月类,在圆~源皂的为悦类,在源~愿皂的为阅类;纱疵横截面增量在垣~伍豫的为第员类,在垣~肆豫的为第圆类,在垣~叁豫~垣~伍豫为第猿类,在垣~肆豫以上的为第源类。这样,短粗节总共分成员远级。对于长粗节,共分成猿级。纱疵横截面增量在垣~伍豫以上,而疵长大于愿皂的称为双纱,归入耘级;纱疵横截面在垣~肆豫~垣~伍豫之间,疵长在愿~猿皂之内的称长粗节,归入云级;纱疵横截面增量在垣~肆豫~垣~伍豫之间,疵长大于猿皂的也称长粗节,归入郢级。对于长细节,共分成源级。纱疵横截面的减量在愿~肆豫~愿~叁豫,疵长在愿~猿皂的定为匀_原级;减量相同于匀_原,而疵长大于猿皂的定为隅级;纱疵横截面减量在愿~叁豫~愿~贰豫,疵长在愿~猿皂的定为匀_圆级;减量相同于匀_圆,而疵长大于猿皂的定为隅级。

(二)清纱特性线

清纱特性线是在纱疵样照上,用直线或某种曲线表示出的清纱界限,是清纱器在不同工艺设定参数下工作时,应切除纱疵和应保留纱疵之间的分界线,如图 苑原园所示。清纱特性线之上的纱疵为应切除纱疵,应予切除;清纱特性线之下的纱疵为无害纱疵,可以保留。因此,清纱特性线又可称为临界纱疵线。

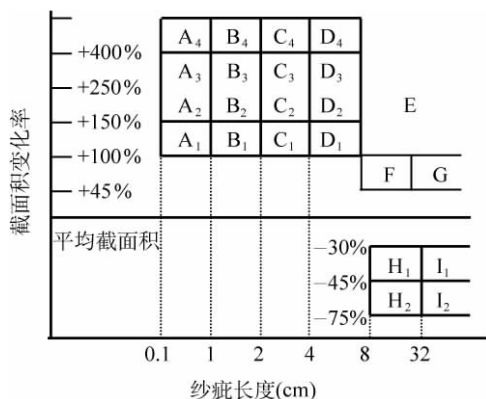


图 苑原怨 豫云陽-Ⅱ型纱疵分级样照

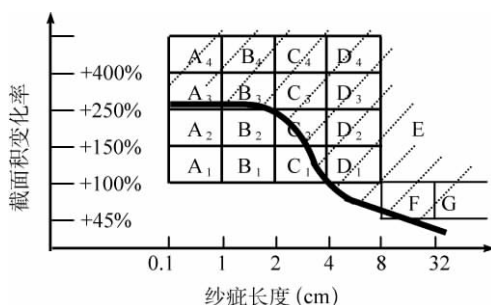


图 苑原员 摇电 子 清 纱 器 清 纱 特 性 线

为了合理地确定电子清纱器的清纱范围,使用厂应拥有所用清纱器的清纱特性线,包括短粗节、长粗节、长细节清纱特性线。其次,不同型号的电子清纱器应附有不同的清纱器应用软件,如纱疵分级样照、相关器、译制器、译制器基准表及其他技术资料。有了纱疵样照及清纱器的清纱特性线,就可根据产品的生产需要,合理选择清纱范围,以期达到既能有效控制纱疵,提高纱线质量,又能增加经济效益的目的。

第三节 摇电子式定长

有些后道工序如集体换筒的高速整经机,要求筒子上卷绕的纱线长度一致,并控制在一定标准范围内。为此在络筒机上需采用定长装置,这不仅能减少后续工序的筒脚纱浪费及倒筒脚工作,还可以降低生产成本,提高后加工的工艺合理性。筒子定长的精度要求一般为 $\pm 1\%$ 。定长装置有机械式和电子式之分。机械式定长精度太低,已很少使用,目前使用较多的是电子式定长。电子式定长精度高,功能多,可靠性好,应用广泛。目前电子式定长有单独设置的,也有与电子清纱器做成一体的,即有些电子清纱器具有定长功能。

摇摇一、电子式定长装置的功能

电子式定长装置一般应具有以下几个功能。

(员)能预先设定筒子络纱长度,并自动控制络筒机满筒自停。

(圆)具有累加计数功能。一旦纱线断头,或纱不经过电子清纱器时,电路就没有高电平的纱线运行信号产生,此时不能使络筒头启动,而且要立即停止对槽筒转过的转数进行计数,等接好头并恢复络筒时,立即继续计数。

(猿)具有单锭清零功能。各锭独立地定长、落筒和清零后重新生头。

(源)具有长度记忆和定长保持功能,以防突然停电和满筒后继续接头络筒的误操作。

(缘)满筒时发出满筒信号,此信号使筒子络纱制动阀动作,实施制动并使满筒指示灯闪亮;与此同时,产生终止计数电路计数的控制和其他一些控制。

(远)当有纱线运行信号而筒子未滿时,若因故障人为抬起络筒头也要产生满筒信号,使筒子络纱制动阀动作,实施制动并使满筒指示灯闪亮。

电子定长按测长原理可分为直接测量和间接测量两种,前者通过测量络筒过程中纱线运行速度和运行时间,达到测长的目的,后者则是通过检测槽筒转数,转换成相应的纱线卷绕长度,进而实现定长。目前以应用间接测量居多。

摇摇二、电子式定长装置的工作原理

图 3-1-1 为某型自动络筒机的电子式定长装置的工作原理图。从图中可以看出,电子式定长装置的主体结构大致可分为这样几个部分:长度信号发生电路,长度预置开

关、分频、计数和比较器、纱线运行信号发生和测长计接通信号形成、对计数器的控制部分、满筒信号发出和清零信号的形成等。

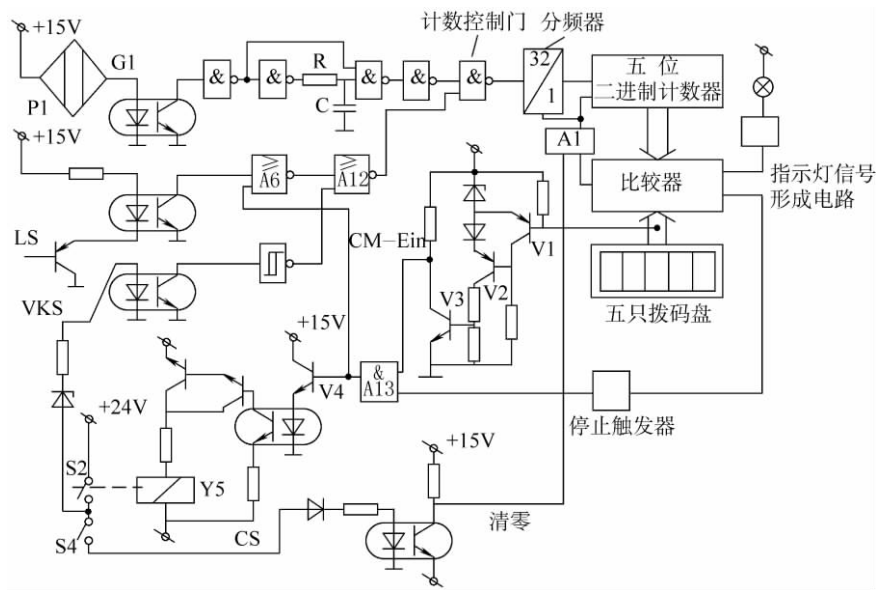


图 苑原员 摇电子式定长装置的工作原理图

(一)长度信号发生电路

在槽筒右边外圆周上嵌有一块永磁体随槽筒做圆周运动，在永磁体经过的路线圆外侧，并靠近槽筒位置安放着一个起舌簧开关作用的固体霍尔传感器。当槽筒旋转，永磁体经过时，霍尔开关接通一次，恒流源就被接通一次，经光电隔离耦合至积分型单稳电路，获得足够宽度的脉冲信号。脉冲的周期就是槽筒旋转一周的时间，脉冲的宽度取决于放电时间常数。此脉冲信号就是纱线长度的计数信号，被送到计数控制门。

槽筒旋转一周，信号发生电路产生一个脉冲。该脉冲信号宽度太窄，须经光电隔离耦合至积分型单稳电路，利用单稳态触发器将脉冲展宽到一定宽度，然后通过分频器分成32个脉冲信号（图 苑原圆），使细分后的每个脉冲信号表示槽筒旋转一周时筒子的绕纱长度，这是间接定长控制的最小计长单位。显然，计数器累加分频后的脉冲数可以起到提高定长精度的作用。

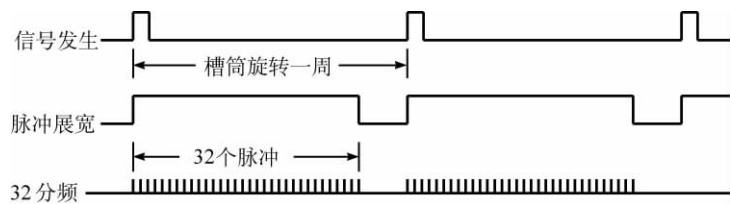


图 苑原圆 计数信号的分频处理过程

(二)预置开关和测长计接通信号形成电路

在络筒机车头电气控制柜面板上紧挨着装有五只拨码盘，它可以将十进制数转换成二进制

数的反馈码,采用这种拨码盘来预先规定筒子满筒时纱线的卷绕长度,并将其设置的信号送到五位二进制比较器,与五位二进制计数器的计数信号进行比较。此外,只要预置的拨码盘有预置的代码信号,则三极管导通,灭灯截止,从灭灯的集电极输出测长计接通信号悦灯一起送到与门粤灯。

(三) 纱线运行信号 蕴灯

纱线运行信号 蕴灯由电子清纱器给出,用以与满筒信号 灾灯共同控制测长计数器的的工作。在络纱锭、电子清纱器均处于正常运行时,电子清纱器给出正常工作信号,通过快速夹紧钳位电路后,形成纱线运行信号 蕴灯。该信号经光耦光电隔离后,送入 蕴灯与 灾灯的组合控制门 粤灯。

(四) 满筒信号 灾灯和清零信号 悦灯的形成

满筒有自然满筒和人为满筒两种情况,均要求产生同样的满筒信号 灾灯。当比较器比较出计数器的计数和由拨码盘预置的数相等时,发出信号经触发器记忆后,与测长计接通信号 悦灯一起送到与门 粤灯。这样,自然满筒时,在灾灯的基极获得高电平信号,经光电耦合器后,由达林顿管提供足够电流给电磁阀线圈再供电,再使电磁阀动作,使满筒开关 灾灯闭合,接通垣灯电源,产生 灾灯满筒信号。图 苑源中的开关 灾灯是产生清零信号的按钮,它与满筒信号开关 灾灯相串联,这表明只有在产生满筒信号后,才能有“清零”作用。

在自然满筒的情况下,计数器和分频器的清零,是由比较器输出“员”经触发器及与门电路来完成的。而人为满筒是人为地把络筒头抬起,由机械来产生满筒信号。当络筒头人为抬起时,触动满筒微动开关 灾灯,接通垣灯电源,产生满筒信号 灾灯,并接通满筒指示灯闪亮电路,使黄色的满筒指示灯闪亮,表明人为满筒。按一下清零按钮 灾灯,压下满筒开关,红、黄灯灭,络筒头再次投入正常运行。

(五) 纱线运行信号 蕴灯和满筒信号 灾灯的配合

满筒信号 灾灯经光耦、整形后,与纱线运行信号 蕴灯经光耦、或非门后,一起送到起或非门作用的综合控制门 粤灯。无纱线运行信号 蕴灯时,光耦导通,输出低电平;有 蕴灯信号时,光耦断开,输出高电平。或非门 粤灯只要有纱线运行信号就输出“园”。综合控制门 粤灯实际上就是一个或非门,只有在两个输入端同时为“园”时,才输出“员”。该高电平才去打开计数控制门,由 灾灯发出的计数脉冲序列才源源不断地通过计数控制门,经 灾灯分频的分频器分频后,送入二进制计数器进行计数。此时,粤灯的一个输入端已处于“园”状态,另一输入端是 灾灯信号,满筒时 灾灯为“员”,经光耦后输出为“园”,再经整形后输出“员”,所以满筒后 粤灯输出“园”,关闭计数控制门,停止计数。没有纱线运行信号,也无满筒信号,或非门 粤灯的两个输入端全为“园”,输出为“员”,综合控制门同样输出“园”,关闭计数控制门。所以该电路的设计在既要有纱线运行信号,又要不发满筒信号的情况下,综合控制门 粤灯的两个输入端才同时出现全为“园”,输出“员”,打开计数控制门进入计数工作状态。否则,两者缺一,均关闭计数控制门。蕴灯与 灾灯就是这样控制测长计工作的。

(六) 长度修正

电子式定长装置实质上是统计正常络筒时槽筒转过的转数,从而间接控制筒子纱的设定长度。在实际生产中,由于传动点上槽筒和筒子的相对滑移、张力作用下的纱线伸长、筒子锥角与

防叠参数的不同、纱线特数和线密度的不同以及络筒速度和筒架压力的影响等,实际长度与设定长度不会完全相同,需根据实际情况确定一个修正系数。一般各批纱的修正系数都不相同,故必须在投产前,在一个络纱锭上通过实验来确定修正系数,然后在计算机上集中设定。经修正后落筒长度与设定长度的差异很小,可以满足10的精度要求。

第四节摇断纱自停

图 6-10 电子断纱自停系统

粤式自动络筒机每个锭位配有一块电路板 , 电路板提供直流 垣灾和 垣灾电源 , 主要向打结失败累计计算、控制气压刹车系统以及电子断纱自停系统等功能线路供电。在纱未断时 , 该电路板由电子清纱器或电子断纱自停测光头(以下简称测光头)得到信号 , 再传到锭子电路板 , 以保持锭子的正常运转。而当纱断或纱走完信号产生时 , 机械动作使筒纱提升 , 离开槽筒并制动 ; 再使捻接器定位于锭子前面执行打结或换管 , 完成后方可再使锭子恢复正常运转。

摇摇一、断纱自停系统

锭子正常绕取时,纱线在电子清纱器或测光头中产生高频噪声信号,如图 苑原园所示。电子清纱器或测光头感知这一正常绕取时产生的高频噪声信号后,分别经电子线路放大处理后,变换成 云宰 信号,再传到锭子电路板,生成正常纱线运行信号 蕴。只要此 蕴存在,则锭子电路板内的继电器使张力电动机和打蜡电动机运转,并使电子断纱自停电磁铁吸住,使锭子保持正常绕取位置。

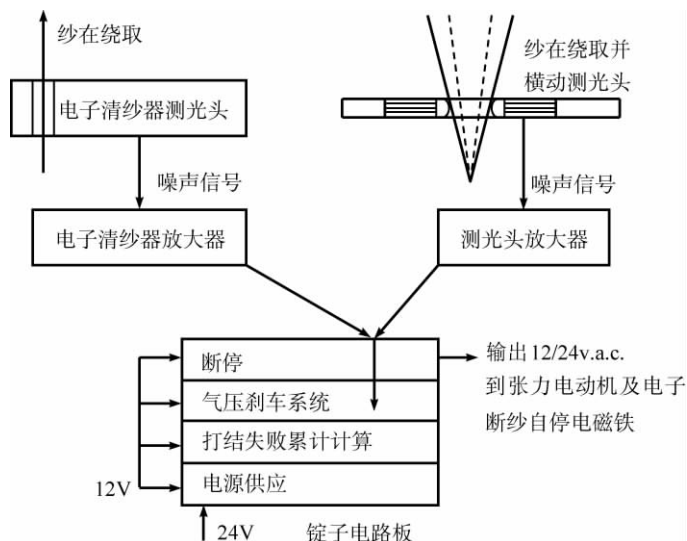


图 苑原豫 锭子断纱停锭时电子、气压及机械系统作用示意图

当断纱或纱走完,电子清纱器或测光头便无噪声信号,随即消失,则锭子电路板上继电器失电,触点跳开,使张力装置的电动机断电,使电子断纱自停电磁铁不通电。同时,使锭子的气压阀通电,筒纱刹车气压阀通气,于是锭子在机械的作用下使筒纱提升,离开槽筒并制动,变成断纱停锭状态。当排除断纱故障或换纱后,若要再行启动锭子,锭子电路板必须收到无满筒自停信号,无人为满筒自停信号及纱线正常运行信号送到与门电路,锭子电路板才能产生锭子启动信号。三者缺一,则锭子启动信号不存在,锭子电路板无法使气压刹车系统产生作用让筒纱落下。

在捻接器打完后,为确保云幸信号存在,不产生不应有的断停,捻接器配有一个胶木轮抵住锭子的摇摆轴,使锭子能在打完后先行启动,来产生云幸信号。而捻接器打完后,锭子电路板产生预波,此预波能在锭子启动后保持云幸信号,以此来保证不受电子清纱器切纱或测光头测纱检查的干扰。

打结失败累计计算系统在统计打结失败三次后会停止打结及其他动作,指示灯闪亮等待操作人员排除故障。

摇摇二、气压刹车系统

当纱断或管纱走完时,气压刹车系统可使筒纱提升,离开槽筒,并利用气压将槽筒和筒纱刹住,这样可防止外层纱线被磨烂,并防止纱头陷入卷装。尤其是生产较细而又敏感的纱线时,气压刹车系统显得尤为重要。只有如此,才能保证再次启动时大吸嘴能可靠地吸取纱头来实现打结。

筒纱提升装置在使用时,筒纱必须刹车、槽筒也要刹车,同时防止落小筒纱装置在断纱时也要起作用,这都靠气压刹车系统来加以控制。如前述,当无电子清纱器或测光头的云幸信号时,锭子电路板就没有云幸信号,这样锭子电路板就输出垣源电源到气压刹车系统的气压阀。它又连通四个气压阀,它们分别是将筒纱提升离开槽筒的气压阀,干扰槽筒传动并快速刹住槽筒的气压阀,将已提升离开槽筒的筒纱刹住的气压阀,断纱时防止落小筒纱装置的气压阀。当捻接器在某锭打完后,锭子电路板输出的垣源电源消失,气压刹车系统的气压阀失电,所有的压缩空气停止供气并释压。于是在弹簧和机械作用下,刹车块随之脱离槽筒,不再刹车。

第五节摇张力控制系统

纱线张力是络筒工序中决定质量和生产效率的重要参数。络筒张力适当,能使络成的筒子成形良好,结构紧密而不损伤纱线的物理力学性能。张力过大,将使纱线丧失弹性,不利于织造;若张力过小,会使筒子成形不良,易塌边脱圈,且断头时纱线容易嵌入筒子内部,接头时不易找头,因而降低工作效率。此外,在额定的张力下,络筒时可以使弱捻纱预先断裂,经过重新捻接的纱线由于去除了薄弱环节,可以提高后道工序的效率。因此,保持恒定适当的络纱张力非常重要。

络纱张力是由管纱轴向退绕产生的退绕张力和张力装置产生的附加张力两部分组成。

摇摇一、影响退绕张力的因素

影响退绕过程中纱线张力的主要因素有以下几点。

- (员)退绕高度。满管时张力极小,随着退绕进行,退绕高度逐渐增大,退绕张力也逐渐增加,管纱退绕到管底时,张力急剧增大。
- (圆)络纱速度。络纱速度越高,由于空气阻尼的影响,退绕张力也随之越大。
- (猿)导纱距离。随着导纱距离的增加,退绕张力及张力波动幅度均逐渐增加。
- (源)纱线线密度。由于离心力的原因,纱线退绕张力与纱线线密度成正比。

其实,络纱速度、导纱距离和纱线线密度等虽然都和退绕张力成正比,但影响较小,在整个退绕过程中并不会引起张力过多的波动,而退绕高度的变化才是引起退绕张力不匀的最主要因素。目前,自动络筒机上都装有气圈控制器,使气圈控制器之下保持单节气圈,从而减小张力波动,均匀纱线退绕张力。

摇摇二、均匀纱线退绕张力的措施

(一)气圈破裂器

为了适应管纱的高速退绕,均匀纱线退绕张力,自动络筒机上都装有气圈破裂器,如图 苑原 苑源所示。加装气圈破裂器是为了在车速提高时降低纱线张力,影响退绕气圈的形状,从而使张力均匀化,故又称气圈控制器、退绕加速器等。图 苑原 苑源 苑所示的是环状破裂器,它由直径 猿~源皂的金属丝弯成直径 圆皂的圆环而成,有时在环的内圈刻上细齿,以增加破裂作用。图 苑原 苑源 遭所示为球状破裂器,它是金属或塑料制成的表面光洁的双球或单球杆,球的直径约 员皂,双球式的球与球间距 远皂。图 苑原 苑源 槽是以金属薄片弯成方形或圆形的管状破裂器,目前使用的破裂器以管状破裂器居多。

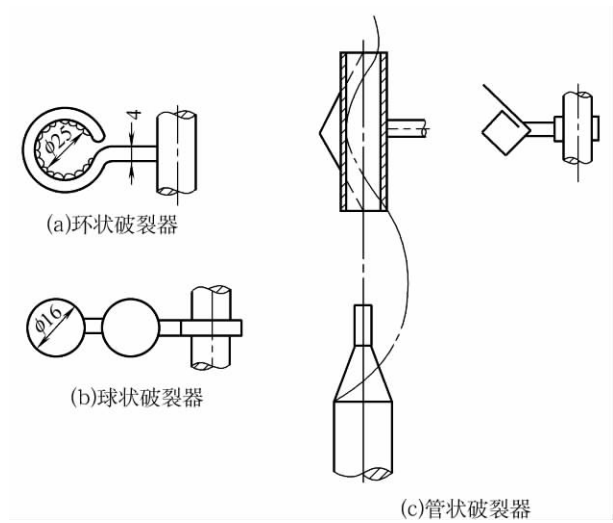


图 苑原 苑源 气圈破裂器

气圈破裂器的作用是 :当运动中的纱线气圈部分和它摩擦碰撞 ,可使原来将出现的单节气圈破裂成双节气圈 ,纱线在气圈破裂器以下部分 ,自始至终完全处于单气圈状态 ,这和缩短导纱距离的作用相同 ,而且还可以使单气圈的高度大为缩短 ,并能有效地防止由于脱圈而造成的断头 ,这是高速络筒机必须采取的控制管纱退绕张力的有效措施。采用高速闪光摄影可以发现 ,在原先的摩擦纱段处出现小气圈而与卷装表面脱离接触 ,从而通过减小摩擦纱段的途径 ,而避免管底退绕时张力急剧增大的现象发生。

气圈破裂器不但能影响退绕气圈形态 ,将张力降低并使之均匀 ,而且减少了纱线摩擦所产生的毛羽以及管纱退绕过程中的脱圈现象。此外 ,当速度增大时 ,由于气圈直径受限不能增大 ,因此可使纱线不增加额外张力 ,并在退绕时不产生纠结。

(二)可移动式气圈控制器

不装气圈破裂器时 ,管纱退绕至中途时 ,张力呈直线上升 ,易引起断头。特别是当管纱退绕到接近空管时 ,往往会因纱线张力剧烈增加造成纱线断头。在一般的自动络筒机上 ,都装有气圈控制器(破裂器) ,使管纱与气圈破裂器之间始终保持单节气圈 ,这虽在一定程度上减小了纱线张力的不匀。但若气圈控制器不动 ,控制器与管纱之间的气圈高度仍然会随退绕的进行 ,在满管与小管之间出现较大的变化 ,纱线张力在接近空管时仍然会出现较大的波动。也就是说 ,当气圈破裂器距管纱退绕点较近时 ,退绕张力较均匀 ,而气圈破裂器距管纱退绕点较远时 ,退绕张力变化较大。因此 ,先进的气圈破裂器能随管纱退绕位置的下移而跟踪下移 ,如图 苑原缘所示。

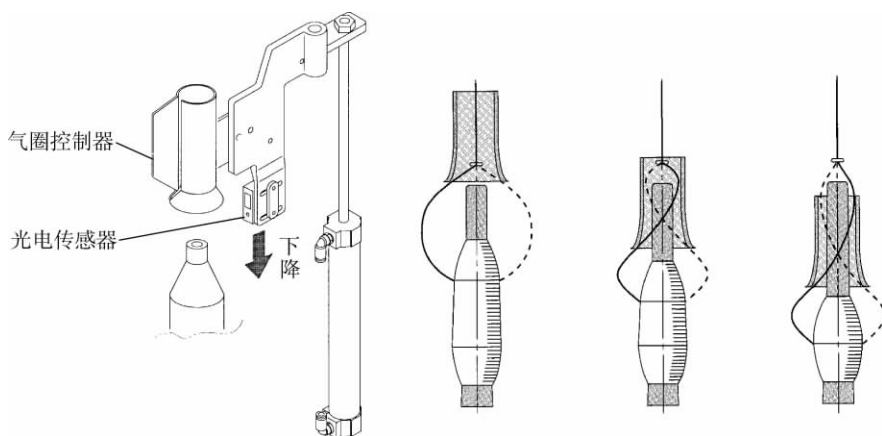


图 苑原缘 可移动式气圈控制器

可移动式气圈控制器采用光电检测技术 ,光电传感器与气圈控制器固装为一体 ,气圈控制器可沿管纱中心上下移动。光电传感器实时采集管纱的退绕位置信号 :若有纱线 ,气圈控制器保持在原位置不动 ;若无纱线 ,表明管纱的退绕面已经下移 ,光电传感器通过控制电路使其下移 ,直至再次检测到纱线为止 ,因而气圈控制器也随之下移。由于管纱退绕面的下降速度很慢 ,而光电传感器采集信号的速度很快 ,所以气圈控制器可以跟随管纱退绕面的下降而逐渐同步下降 ,使管纱与气圈控制器间的气圈形状始终保持不变。

采用可移动式气圈控制器 , 不仅有利于纱线张力的稳定 , 特别是能够减小接近空管时的张力波动 , 还有利于管纱的高速退绕 , 提高络筒机的产量。气圈控制器还具有防止脱圈 , 减少飞花、毛羽、棉结等性能。

三、纱线张力匀整装置

管纱轴向退绕时纱线张力的绝对值很小 , 若以这样的张力水平络筒 , 将得到极其松软的、成形不良的筒子。使用张力装置的目的在于适当增加纱线的张力 , 提高张力均匀程度 , 以绕成成形良好、软硬适宜的筒子。

张力装置和导纱部件通过工作表面对纱线产生摩擦作用 , 使纱线张力增加 , 其工作原理主要可分为累加法和倍积法两种。

为了提高络筒的产品质量 , 在新一代自动络筒机上 , 已广泛采用络纱张力自动控制装置 , 且多采用混合环控制 , 根据退绕张力波动对纱线张力进行补偿和匀整 , 使络筒张力保持稳定。它是机电一体化技术在纺织设备上的典型应用。

(一) 德国赐来福 3000 型自动络筒机的络线张力自动控制装置

德国赐来福 3000 型自动络筒机使用的络纱张力自动控制装置如图 7-15 所示。

两个张力圆盘在锭位计算机的控制下由步进电动机经齿轮同步积极传动。纱线从两个同步转动的张力圆盘通过 , 圆盘转动方向与纱线运行方向相反 , 对纱线的压力通过张力匀整系统控制的电磁力自动调整。这种张力装置对纱线张力有三个方面的补偿和匀整作用。

1. 增减电磁力使纱线张力得到补偿和匀整的闭环系统
压电式张力传感器位于靠近卷绕筒子的纱路中 , 在此区域纱线的运行平稳。由于纱线连续不断地与压电式张力传感器发生接触 , 因此传感器可以对每一锭位上的纱线进行连续的测量 , 并将测量的张力电信号送到锭位计算机(单片机)与张力设定值相比较 , 锭位计算机根据张力波动来控制电磁式张力器电流(或电压)的强弱以增减电磁力。当张力增大时 , 减小电磁力 ; 当张力减小时 , 增大电磁力 , 从而累加法调节附加张力的大小。显然 , 这是带检测反馈的闭环控制系统。

2. 增减卷绕速度来增减纱线张力的开环系统
由于电磁式张力器所产生的附加张力不能

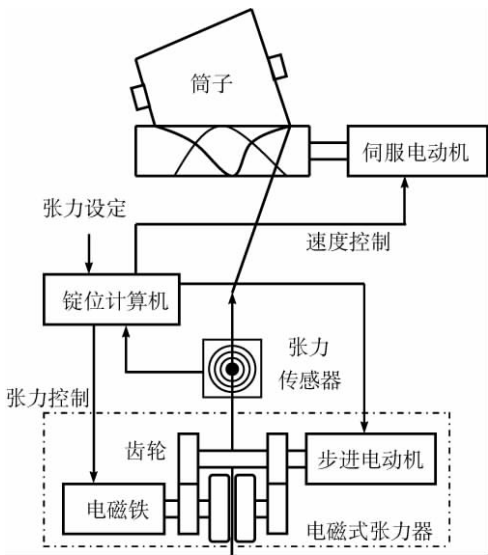


图 7-15 德国赐来福 3000 型自动络筒机的
络纱张力自动控制装置

无限减小,否则将失去控制作用。因此,锭位计算机对电磁式张力器进行张力控制的同时,还对驱动槽筒的伺服电动机进行速度控制。如接近空管时,张力传感器检测到张力增大较多,锭位计算机一方面减小电磁力,另一方面可以降低卷绕速度,从而使纱线张力得到双重调节而保持稳定。由于速度控制是先检测后控制,而且不对控制结果进行“再检测”,因此构成开环控制系统。

显然,意大利型自动络筒机使用的络纱张力自动控制装置实际是一处检测、两处控制的混合环控制系统,因此控制精度较高。

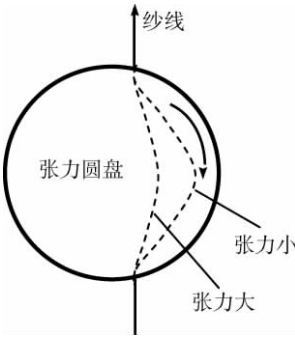


图 苑原员 张力圆盘上的纱路变化

利用摩擦阻尼的变化自动补偿张力的变化。当纱线张力变化时,纱线走向会相应变化,如图苑原员所示。当纱线张力减小时,张力圆盘推动纱线向张力圆盘边缘移动,由于张力圆盘边缘的线速度大,对反向运动的纱线产生的摩擦阻尼加大;反之,当纱线张力增大时,纱线会自动向张力圆盘转动中心靠拢,张力圆盘对纱线产生的摩擦阻尼减小,结果是摩擦阻尼的变化自动补偿了张力的变化,可以在一定程度上起到稳定张力的作用。由于两个张力圆盘没有芯轴,不会产生纱线缠绕现象。又由于纱线运行方向与张力圆盘转动方向相反,可有效防止飞花和尘埃的积聚和张力盘的磨损,具有一定的自清洁能力。

由于操作者可以方便地通过计算机对纱线张力和所有纱线张力器的参数进行集中设定,并通过混合环控制系统来保证所设定的张力大小,使纱线张力的所有变化都得到有效的补偿,从而确保了不同筒子之间纱线张力最大限度的均匀一致。压电式张力传感器测量的高度敏感、槽筒伺服电动机的精确驱动以及电磁式纱线张力器的快速响应确保了整个络筒过程对纱线张力的及时精确调节。

意大利型自动络筒机的纱线张力器由原先的双张力盘气动加压也改成类似赐来福的电磁加压,以提高控制精度。

(二) 日本型自动络筒机的络纱张力自动控制装置

日本村田型自动络筒机的络线张力自动控制装置由跟踪式气圈控制器和栅栏式张力控制器两部分组成,如图苑原员所示。

跟踪式气圈控制器构成的闭环系统如前所述,跟踪式气圈控制器采用光电检测技术,实时采集管纱的退绕位置信号,通过锭位计算机的控制电路和伺服电动机的驱动使气圈控制器跟踪下移。由于是跟踪随动控制,所以采用伺服电动机。显然,气圈控制器的跟踪下移采用的是带检测反馈的闭环控制系统。由于气圈控制器可以跟随管纱退绕面的下降而同步下降,使管纱退绕点与气圈控制器之间的气圈形状几乎保持不变,不仅有利于纱线张力的稳定,减小空管时的张力波动,还有利于管纱的高速退绕,提高络筒机的产量。

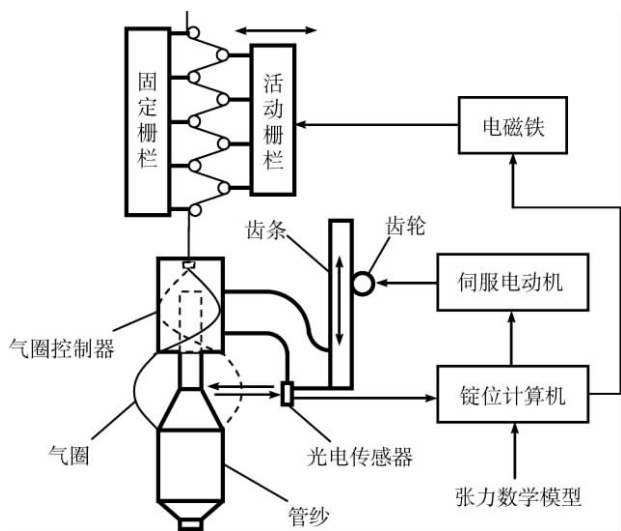


图 苑原源 跟踪式气圈控制器和栅栏式张力控制器的络线张力自动控制装置
(跟踪式气圈控制器和栅栏式张力控制器)

栅栏式张力器构成的开环系统。该系统由跟踪式气圈控制器上的光电传感器探测管纱余量,然后锭位计算机根据纱线位置用张力数学模型自动计算张力变化,并通过电磁铁来调节活动栅栏的位置,以改变纱线对栅栏的包围角,从而用倍积法调节附加张力的大小,使实际运行的络纱张力自始至终保持稳定。由于调节活动栅栏的位置后没有对络纱张力进行“再检测”,因此构成开环控制系统。

显然,村田 跟踪式气圈控制器和栅栏式张力控制器的络纱张力自动控制装置也是一处检测、两处控制的混合环控制系统,因此控制精度也较高。

采用跟踪式气圈控制器后,纱线退绕张力的波动比采用固定式气圈控制器减小,但并不恒定。由于张力数学模型主要是根据退绕张力的变化规律反向确定,所以栅栏式张力器所产生的附加张力会按跟踪式气圈控制器的退绕张力曲线同步反向变化。其结果是,由退绕张力和附加张力两部分叠加后实际运行的络纱张力可始终保持稳定,如图 苑原源 所示。

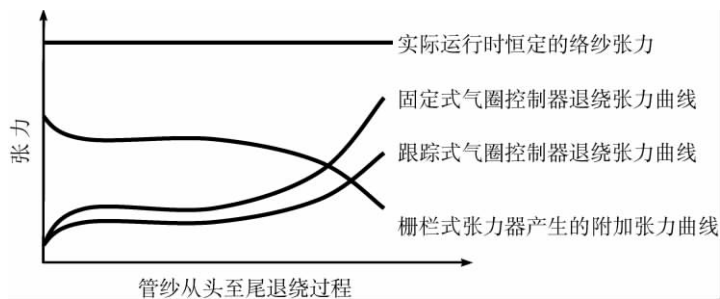


图 苑原源 络纱张力随退绕过程的变化曲线(忽略张力细微波动)

(三)两种络纱张力自动控制装置的比较

综合来看,粤赐来福预测型和 晕赐来福型自动络筒机的络纱张力自动控制装置都采用了混合环控制系统,但具体控制方法却存在很大区别(下表)。粤赐来福预测型自动络筒机采用压电式张力传感器直接实时动态检测张力波动,并通过混合环控制系统自动补偿张力的变化,因而可以对无法预见的张力波动进行自动控制;而 晕赐来福型自动络筒机采用光电式传感器探测管纱余量,由张力数学模型预先确定附加张力的大小,并通过开环控制系统自动补偿张力的变化,因而对于无法预见的张力波动无能为力,且控制精度相对较低。因此,从经典控制理论来看,粤赐来福预测型自动络筒机的络纱张力自动控制装置略胜一筹。不过,晕赐来福型自动络筒机采用闭环跟踪式气圈控制器能有效地减小接近空管时的张力波动,因此,不必像赐来福预测型自动络筒机那样接近空管时降速运行,更有利于提高络筒机的产量。

总之,为了保持恒定适当的络纱张力,新一代自动络筒机都采用了络纱张力自动控制装置,且多为混合环控制系统。由于混合环综合了开环和闭环两种控制系统的优点,因此对络纱张力波动能精确及时地进行补偿和匀整,控制精度高,综合性能好,代表了自动络筒机张力控制系统的发展趋势。

粤赐来福预测型和 晕赐来福型自动络筒机的络纱张力自动控制装置的对比

项	粤赐来福预测型	晕赐来福型
张力器	圆盘式电磁加压	栅栏式电磁加压
加压原理	累加法	倍积法
张力器的主控制方式	闭环控制	开环控制
络纱张力的辅助控制方式	槽筒卷绕速度开环控制	跟踪式气圈控制器闭环控制
附加张力的大小	根据检测结果实时动态匀整	数学模型预先确定
气圈控制器	固定式	跟踪式
检测装置	压电式传感器	光电式传感器
检测方式	直接动态检测张力	探测管纱余量间接确定张力
对于无法预见的张力波动	可以调节	无法调节
接近空管时槽筒速度	降速	不降速

第六节 摇电子防叠装置

摇摇一、重叠筒子的产生与危害

在由槽筒摩擦传动筒子的交叉卷绕的络筒机上,筒子直径逐渐增大,转速逐渐降低。当筒子的卷绕直径增大到某一定值时,在槽筒的一个或几个导纱往复周期中筒子恰好转过整数转时,卷绕在筒子上的纱圈就会前后重叠起来。虽然筒子转速会随其直径的增加而不断降低,但

其转动直径增加很慢,所以筒子在若干个导纱周期内就近似等速回转,也就是说,重叠现象会持续相当时间。结果在筒子表面形成密集凸起的条带,使筒子与槽筒接触不良,不仅使部分纱线受到过分摩擦,造成筒子剧烈振动,而且会使筒子跳动或做轴向移动,以致在筒子两端造成蛛网或脱边疵点,使后工序断头增加。在重叠的条带中,层层纱圈又紧密地堆叠在一起,易使纱圈互相嵌入,增加在后工序退绕时的阻力,造成断头和乱纱。

摇摇二、防叠措施

在各种络筒机上均装有防叠机构,使卷绕在筒子表面的每个纱圈相对前一纱圈有些变化,以均匀分布纱圈,防止产生重叠。防止筒子重叠的措施主要有以下几种。

① 周期性地改变槽筒的转速 当槽筒转速作周期性变化时,受槽筒摩擦传动的筒子转速也随之改变。但由于惯性,筒子转速的变化总是滞后于槽筒转速的变化,因而两者之间产生滑移。当筒子直径达到重叠的条件时,由于滑移的缘故,使相邻卷绕的纱圈产生一定的位移角从而避免了重叠的发生。

② 筒子托架作周期性轴向移动或摆动 使筒子的传动半径不断发生变化,导致相邻卷绕的纱圈产生一定的位移角,从而避免了重叠的发生。

③ 利用槽筒本身的特殊结构来防叠 将槽筒上的回槽取消,纱线凭借自身张力的作用,无需导纱仍能滑回中央位置,这种无回槽的部位称为虚槽。若回槽上缺掉某些区段称为断槽。槽筒上设置虚槽和断槽可以使重叠不致持续很久,可以避免啮合重叠。

相对而言,比较有效的方法是周期性地改变槽筒的转速。目前广泛采用的电子防叠装置基本都采用这一防叠原理。

摇摇三、电子防叠装置

(一) 电流断续器防叠装置

电流断续器也称机械凸轮式间歇开关,在间歇开关的作用下,电流的时断时续,促使电动机也忽停忽开,槽筒转速也随着发生变化而达到防叠作用。但是由于这种机械凸轮式间歇开关的触点容易被电弧烧坏,经常需要停车维修。同时由于机械结构复杂,机件容易磨损,导致防叠作用不良。

(二) 无触点可控硅防叠装置

无触点可控硅防叠装置能使络筒机上的两台主电动机作无触点间歇运转,以替代原来机械凸轮式有触点的间歇开关,可有效地防止络筒时发生重叠现象。

(三) 变频调速防叠装置

交流电动机的变频调速技术是近年来发展起来的新型技术,由于它具有体积小、寿命长、无电刷、可靠性高、控制精度高、调速平滑和设备成本低等优点,目前已日益普及并发展成为电动机调速领域中的一支主流。在有些自动络筒机中,各锭槽筒均用一交流电动机传动,通过变频调速,使电动机周期性地改变槽筒的转速来防止筒子的重叠。

上述传统的电子防叠装置都是周期性地改变槽筒的转速,利用槽筒与筒子之间的相对滑移实现防叠。这虽然具有一定的防叠效果,但需要频繁周期性地变速,相对滑移造成的纱线磨损严重,毛羽增多,甚至纱层紊乱,而且频繁变速会产生张力波动,影响卷装成形。实际上,重叠现象只在槽筒的一个或几个导纱周期中筒子恰好转过整数转时才发生,因此,新型自动络筒机只在筒纱直径达到临界重叠卷绕直径时才变速或跳线来防叠,其他大部分时间仍然匀速运转。

(四) 赐来福电子防叠装置

德国赐来福 9000 系列自动络筒机使用的电子防叠装置如图 9-10 所示。摇架小端的旋转编码器探测筒子转速,纱线电子定长传感器探测槽筒转速,锭位计算机根据两个传感器检测的转速随时计算出当时的筒子直径和速比。当筒纱卷绕直径达到临界重叠卷绕直径时,锭位计算机控制直接驱动槽筒的伺服电动机加速或减速,利用变速过程所产生的滑移实现防叠,等越过重叠直径后伺服电动机再恢复匀速运转。所有对重叠卷绕有影响的参数,如槽筒型号、筒管形式、筒子直径等,可在计算机上集中设定,并记录在闭环控制系统当中。智能化软件优化了槽筒与卷装的加速过程。通过设定一最大所允许的速度差,以及对槽筒和卷装速度进行连续不断的比较,锭位计算机能自动调节加速时间,而且防叠周期的长度随着卷装直径的增大而自动调节。

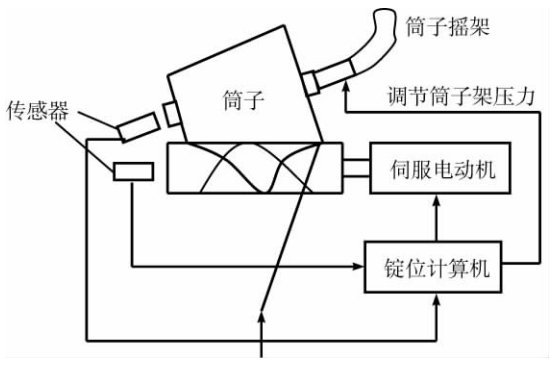


图 9-10 赐来福自动络筒机的电子防叠装置

由于槽筒只在可能发生重叠的区域变速,且变速时间较短,其他大部分时间仍然匀速运转,因此可以减少变速时产生的紊乱纱层,并减少毛羽,改善卷装成形,而且防叠作用贯穿整个卷绕过程,因而大至临界直径的卷装也具有良好的退绕特性。

此外,随着筒子直径逐渐增大,卷装重量也逐渐增大。为了避免筒子在槽筒上的接触压力增大导致的卷绕密度增大,锭位计算机还适时发出指令,控制顶升筒子摇架的气压阀压力,使气缸内的压力逐渐增大,从而保持筒子在槽筒上的压力基本稳定。

槽筒直接由伺服电动机驱动,不但提高了传动效率,降低了能耗,保证了槽筒完全处于锭位计算机的控制之下,而且使传送至卷装的驱动力矩更加可靠。此外,槽筒直接驱动与锭位控制系统的结合保证了无冲击的平滑启动,控制了加速时的滑移,改进了防叠性能,改善了卷装成形,实现了高速卷绕。

意大利萨维奥 9000 型自动络筒机也有类似的电子防叠系统。

(五) 复合沟槽电子防叠装置

村田自动络筒机也有类似图 9-11 所示的电子防叠系统,主要区别不是槽筒变速,而是采用了复合槽筒(图 9-11)。摇架小端的旋转传感器探测筒子转速,纱线电子定长传感器探测槽筒转速,卷绕控制器通过这两个传感器计算和监测筒子上的卷绕圈数,在即将发生重叠卷绕的直径处控制跳线机构切换槽筒的导纱沟槽。这样破坏了重叠交叉点,等越过临界重叠直径后再

控制跳线机构切换回原来的沟槽(图 苑原圆园),从而解决了槽筒沟槽固定带来的重叠卷绕问题,并实现了筒纱的高速退绕。卷绕控制器切换槽筒的时间在可视化智能主控计算机上设定。这种电子防叠系统,由于槽筒不变速,从根本上避免了槽筒与筒子之间的相对滑移,因而能减少毛羽和纱线磨损。

此外,筒子与槽筒之间的接触压力可由可视化智能主控计算机系统根据卷绕条件进行控制。快速启动时,为防止滑移,筒子以较大的压力接触槽筒,槽筒可以瞬间达到高速。当慢速启动时,缓和其接触压力,使槽筒卷取速度缓慢提高。

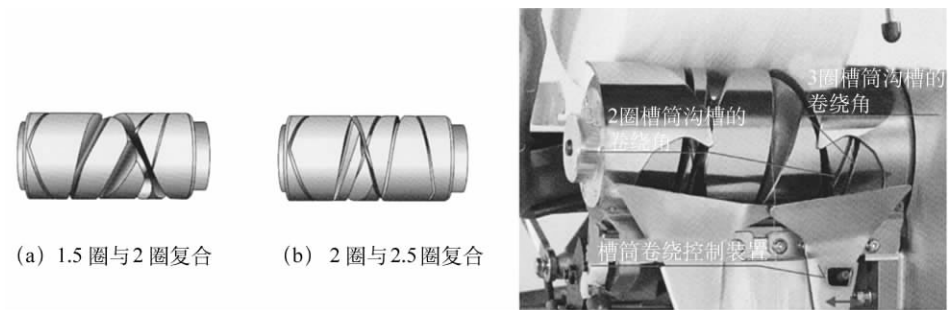


图 苑原圆园 复合沟槽电子防叠装置

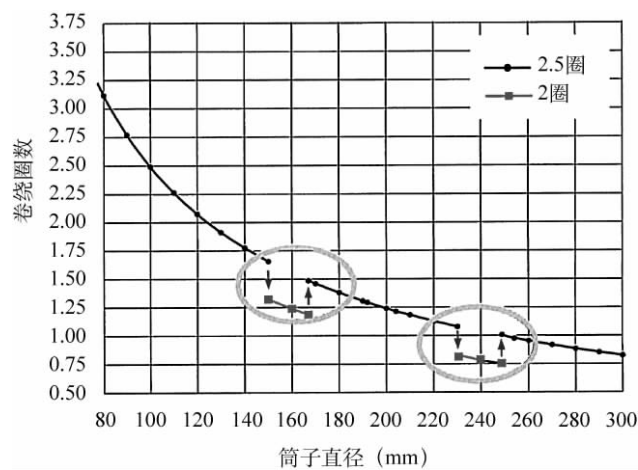


图 苑原圆一 复合槽筒 圆缘圈与 圆圈沟槽的切换

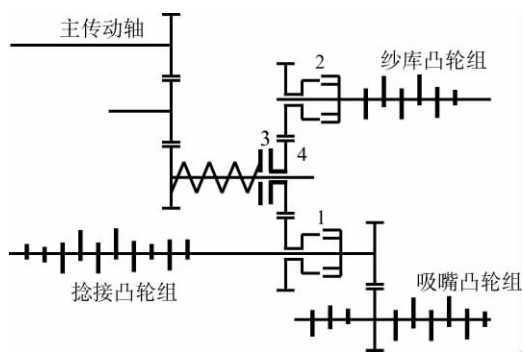
第七节摇自动络筒机的控制

单锭式自动络筒机的电气控制系统分为整机控制与单锭控制两大部分。现以村田自动络筒机为例介绍其电气控制的工作原理。

摇摇一、自动络筒机的主传动

村田自动络筒机为单锭式 ,每个锭节的接头装置和换管装置采用的是集中传动方式 ,这种传动称为自动络筒机的主传动 ,由一台专门的主电动机提供动力。

村田自动络筒机的主传动系统如图 苑原圆 所示 ,主电动机经摆线针轮减速器、双排链轮传动主传动轴 ,主传动轴上的齿轮与锭节传动齿轮相啮合 ,锭节传动齿轮所在轴上有一摩擦离合器 猿在弹簧压力作用下摩擦离合器始终处于结合状态 ,使摩擦齿轮 源得到传动。摩擦离合器只能承受正常接头和换管动作的力矩作用 ,若接头和换管装置在工作时有异物阻挡 ,则摩擦离合器打滑 ,不进行传动 ,故可起到安全保护作用。摩擦齿轮 源同时与两只齿轮相啮合 ,一只是活套在捻接凸轮轴上的齿轮 ,另一只是活套在纱库凸轮轴上的齿轮。捻接凸轮轴是否转动取决于其轴上的牙嵌式离合器 员的状态 ,而纱库凸轮轴是否转动也取决于其轴上的牙嵌式离合器 圆 的状态。在捻接凸轮轴转动时 ,将通过其轴上的齿轮传动吸嘴凸轮轴同步转动。



摇图 苑原圆 村田自动络筒机主传动系统图
员圆—牙嵌式离合器 猿猿—摩擦离合器 猿源—摩擦齿轮

牙嵌式离合器 员的离合取决于接头启动装置在断头后的动作。牙嵌式离合器 圆的离合取决于选别装置对断头类型的判别。

操纵接头启动装置的部件为一电磁铁 ,一旦纱线断头 ,电子清纱装置中的纱线运行信号立即消失 ,通过控制电路使电磁铁吸合。这一动作使牙嵌式离合器 员结合 ,捻接凸轮轴转动 ,并带动吸嘴凸轮轴回转。吸嘴凸轮组和捻接凸轮组转动一周 ,由小吸嘴从探纱栅处将断头吸起交给捻接器完成捻接 ,然后牙嵌式离合器 员自动分离。

操纵选别装置的部件是探纱栅。络筒过程中发生中间断头时不需要更换新的管纱。当管纱退完 ,则探纱栅中无纱 ,活动纱栅嵌入到固定纱栅中 ,活动纱栅的动作使牙嵌式离合器 圆结合 ,带动纱库凸轮组转动 ,完成换管动作。

摇摇二、整机控制部分

整机控制部分负责对各锭公共的部分进行控制 ,它能完成以下控制功能。

- (员)对络筒机主传动电动机进行控制 ,由主传动为每个锭节完成接头动作提供动力。
- (圆)实行全机槽筒电动机依次分锭节的初次启动 ,以免造成整机所有锭节同时启动 ,导致所有捻接器同时工作 ,这时会发生供气气压不足 ,捻接失败。
- (猿)在进入单锭控制状态后 ,实现槽筒电动机分锭节的间歇通断 ,使槽筒转速作周期性变化以防叠。
- (源)提供单锭控制的控制电源以及发动接头机构动作的电磁铁电源。

(缘)对控制柜和车顶的风扇电动机、空管输送电动机、提供压缩空气的风机电动机和各锭的张力器电动机加以控制。

(远)当压缩空气压力下降到一定值或微机监控系统出现故障时,发动报警并使全机停止。

上述控制功能在时间上有严格的顺序。根据工艺要求,全机启动顺序依次为控制柜风扇电动机、提供压缩空气的风机电动机、主传动电动机、槽筒电动机。

控制柜风扇电动机启动后,可实现控制柜内的散热,保证柜内电器的正常工作。

风机电动机采用“再— Δ ”启动方式,从而快速启动,向各锭提供捻接等装置所需的压缩空气。当风机电动机进入“再— Δ ”运行后,启动主传动电动机,从而能为各锭提供打结所需的动力。

在自动络筒机上,开机时若各锭槽筒电动机同时启动的话,则压缩空气量不足,捻接器不能正常工作。因此,槽筒电动机不能同时启动,应设置成分节(员园~员圆锭节)启动。这一部分的控制由一只间歇通断式时间继电器和一只步进式继电器承担。空气捻接器捻一次结所需时间为园圆秒,因此每节槽筒电动机启动时间间隔应大于园圆秒。村田自动络筒机实际设定时间为园圆秒左右。间歇通断式时间继电器开始工作,每隔园圆秒发一次信号给步进式继电器,由该继电器产生下一节槽筒电动机的启动信号,同时开通下一节锭节电磁铁电源,直到整机全部五节(缘园或远园锭)的所有槽筒电动机全部启动完毕。

摇摇三、单锭控制部分

当整台络筒机的所有槽筒电动机全部启动完毕后,由整机控制部分提供的启动信号消失。此后,每一锭槽筒电动机的停止、启动均由本锭的控制装置所控制,即进入了单锭控制状态。

单锭控制要完成以下控制功能。

(员)槽筒电动机每次启动时,应发出信号使防叠控制装置暂停工作,双向可控硅一直保持导通。经数秒钟后电动机转速达到最高后,槽筒电动机方进入周期性的间歇运行状态以防叠。

(圆)在正常络筒状态下,电子清纱装置中有纱线运行,使得单锭控制的内部小型继电器吸合,槽筒电动机在启动信号消失后,仍保持运转。同时,张力器电动机回转工作,定长计数也投入工作。

(猿)在络筒过程中,一旦发生纱线断头,电子清纱装置中无纱线运行,使得小型继电器触点断开,槽筒电动机受制动立即停止运转。同时,接头启动装置的电磁铁吸合,机器进入打结过程。

(源)每次自断纱开始约源秒后,电子清纱装置的切刀再动作一次,以防止断纱缠绕在清纱装置通道内影响本次接头成功,并保证接头后的正常检测。

(缘)打结动作完毕时,由接头装置中的部件压下槽筒电动机启动按钮,启动槽筒电动机运转。若第一次接头失败,电子清纱器内仍无纱线运行,使得继电器触点再次断开,槽筒电动机立即停止运转。同时,接头启动装置的电磁铁吸合,机器进入第二次打结过程。如果连续三次接头失败,则自动切断该锭的控制电源,同时有一黄色按钮弹出。这种情况下,必须由人工处理接头装置故障后,才能使该锭再开车继续接头和继续络筒。

摇摇四、计算机监控系统

在新型自动络筒机上都配备了计算机监控系统。它对整个络筒机及其生产过程进行全面监测与控制。它把管理操作人员输入的生产数据存储起来,使机器按人们的要求进行工作。同时,将生产过程中发生的数据信息存储起来,通过显示器或打印机把各种质量信息、故障信息反馈给管理操作人员,以便于控制生产和排除故障。可以说计算机监控系统是整个自动络筒机的大脑。

根据工艺要求,在络筒过程中,计算机监控系统必须完成监测与控制络筒长度、统计各锭络成的筒子数、统计万米接头次数、统计黄钮弹出率、计算机器效率等任务,并可根据需要随时将上述数据进行显示和打印,有关数据可作为生产管理的重要依据。以村田 4040 型自动络筒机的计算机系统(配置有 8086 微处理器、8088 微处理器、8087 协处理器、8089 中断控制器、8085 定时器/计数器、8086 总线控制器、8086 总线接口、8086 总线驱动器、8086 总线接收器、8086 总线发送器、8086 总线接收器、8086 总线发送器)为例作一介绍。

计算机系统采用总线式多板结构由内部总线、控制板、数据板、输入输出接口板、打印机接口以及控制、显示面板和打印机组成,其结构框图如图 4-1 所示。

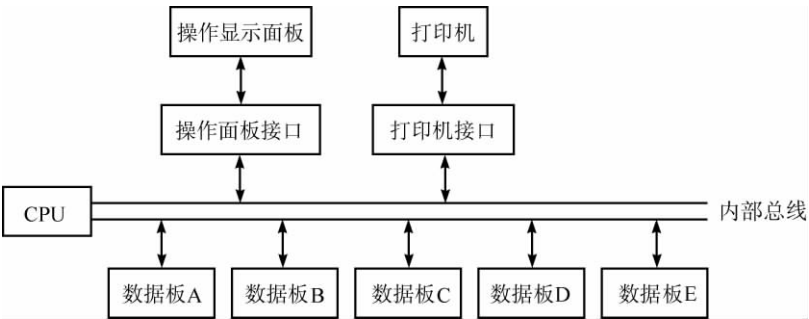


图 4-1 计算机系统结构框图

内部总线内部总线共 4 根,包括数据线、地址线、控制线、时钟信号线和电源线。各功能电路板通过内部总线相联系。

控制板控制板由 8086 微处理器、8088 微处理器、8087 协处理器、8089 中断控制器、8085 定时器/计数器、8086 总线控制器、8086 总线接口、8086 总线驱动器、8086 总线接收器、8086 总线发送器组成,如图 4-2 所示。8086 为 16 位芯片,时钟频率为 10MHz(由 10MHz 晶振电路二分频后获得)。8088 只用了两个通道,工作于计数方式,对标准时钟计数实现定时功能。8087 用于存放监控程序和计算数表。8089 用作计算的数据区和暂存单元。系统装有备用电池,遇到系统停电或关机时,8089 电源自动切换到备用电池上以保存 8089 上的数据。显示译码驱动器将需要显示的数据进行译码转换成七段发光显示器驱动信号。故障监视电路是一个计数器,工作时不断对标准时钟脉冲计数,若 8086 工作正常,则定时发出清零脉冲,使监视电路在没有计满时就被清零,无报

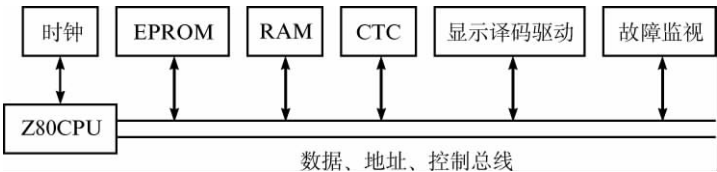


图 4-2 控制板框图

警信号发出。一旦 锭载出现故障 ,不能发出清零信号时 ,监视电路计满数后立即发出故障报警信号 ,使机器停止工作。

锭载数据板由转数计数电路、满筒输出驱动电路和手动复位接口电路组成 ,如图 7-15 所示。转数检测由霍尔传感器实现。当镶嵌在槽筒圆周上的永久磁铁转到霍尔传感器附近时 ,传感器输出端因霍尔效应产生一跳变信号。此信号经整形放大后送到数据板上 ,然后经光电隔离、耦合至锁存器 ,再输送至计数器计数。锭载定时采样计数器读入计数值并进行累加。当络纱长度达到设定值时 ,锭载发出满筒命令 ,经锁存器、光电耦合、放大驱动后使输出继电器接通 ,发出控制信号 ,使该锭电动机停转 ,进行换筒操作。当按下机器某锭的手动复位按钮时产生一脉冲信号 ,经手动复位接口电路输入到 锭载 ,将该锭络纱长度和其他统计数值清零 ,每块板装有 8 组相同的电路 ,缘块板共 16 组 ,每组对应一锭。各锁存器和计数器的选片信号由两级译码产生 ,第一级对口地址高 源位译码产生选片信号 ,第二级对口地址低 源位译码产生板内选片信号。

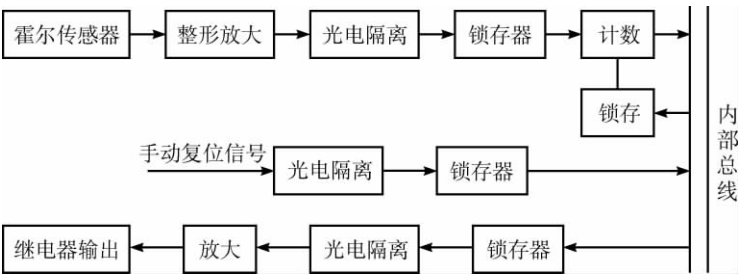


图 7-15 锭载数据板框图

输入 输出接口板由输入 输出接口板原理框图如图 7-16 所示。输入 输出接口电路用于输出控制面板上各开关的状态信号 ,锭载每次选中一片锁存器 ,同时读入 愿路信号 ,再由软件判明开关状态 ,进行相应处理。锭载通过输出接口电路产生选片信号 ,每次选通一组拨码开关 ,再通过输入接口读入络纱长度设定值。

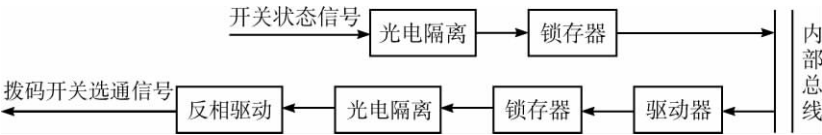


图 7-16 输入 输出接口板原理框图

五、锭位计算机

锭位计算机根据整机的计算机监控系统送来的信号对本锭的卷绕过程进行监测与控制 ,它通过外部总线与计算机监控系统联系。锭位计算机电路原理图如图 7-17 所示。

锭位计算机完成如下几个方面的功能 :系统初始化、卷绕过程控制、电子防叠功能、络纱长度测量、筒子直径计算、卷绕速度调整、络纱锭部件监测、数据采集和数据送外部总线(孕月)等。

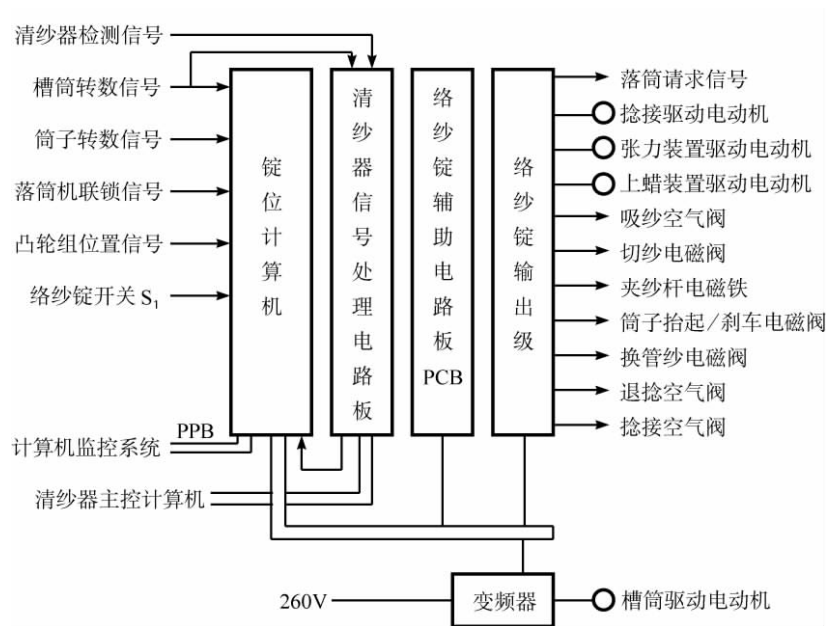


图 苑原瑶 锭位计算机电路原理图

(一) 初始启动和重新启动

断电后,存储在计算机磁盘中的数据全部丢失。上电后,计算机无法区别是初始启动还是重新启动,于是进入自测试状态。自测试完成后,计算机自行设置卷绕速度、允许重接次数、额定筒子直径、捻接时间等。接着络纱锭计算机通过外部数据总线把设置情况报告给计算机监控系统,然后等待从计算机监控系统发过来络筒过程所需的所有生产运行数据及开车信号。收到正确信号后,络纱锭在锭位计算机控制下开始运转。

(二) 插件地址码

络纱辅助电路板(苑原)上的硬件接线提供有关锭与节的地址信息,络筒机的计算机监控系统通过数据总线与各锭、各节的锭位计算机发生联系。由于有了地址码,各络纱锭的计算机板是相同的。

(三) 计算机板与清纱器板之间的信号联系

计算机板与清纱器板之间用输入输出线相连。从清纱器板来的串行信号输入到计算机串行信号口。计算机从串口收到下列纱线状态信息,分别做出相应的处理。

(员)收到粗节切纱信号、细节切纱信号或双纱切纱信号,计算机指挥切刀动作,切除纱疵,并由夹纱杆夹住纱头。

(圆)计算机收到动态走纱信号,表示纱线正在通过清纱器的检测头,处于络纱过程。如果缺少这个信号,则计算机认为纱线断头,于是停止络纱,开始接头。

(猿)捻接器开始工作之前,计算机扫描清纱器板发出的静态纱信号(纱线在测量槽中静止不动)。如果静态纱信号为零,表示测量槽中无纱线,计算机启动换管纱机构;如果静态纱信号

不为零,则表示测量槽中有纱线,计算机启动捻接器工作。

(四)计算机传送到变频器的信号

计算机输出给变频器的信号有时钟脉冲、选通信号和串行数据输出。通过这三个信号指挥变频器来控制槽筒和筒子的传动,主要完成的功能有按络筒机监控系统设定的络筒速度卷绕、防叠、对槽筒进行制动、在捻接过程中驱动槽筒正反转和刹车、管纱退绕将完时自动减速、控制启动时的加速度等。

(五)计算机送到输出级的信号

计算机通过输出板控制捻接驱动和张力驱动等电动机以及电磁铁、夹纱器的工作。

(六)重接过程

在第一次打结后,计算机根据下列情况启动重接过程:捻接器工作后无静态纱信号,络纱锭启动期间收到切纱信号、络纱锭启动达到一定速度后仍无动态纱信号。当重接次数达到监控系统设定的次数时,该络纱锭停止工作进入故障状态。

(七)络纱长度的测量

锭位计算机从槽筒上的传感器得到脉冲信号并进行累加,从而计算出已卷绕纱线的长度。当累加器内的纱线长度等于设定的纱线长度时,计算机启动落筒装置落筒。

(八)额定卷绕速度的自动调整

络纱锭在卷绕期间,卷绕速度可能会发生偏离,计算机根据测长装置发出的信号,计算出实际卷绕速度,并把它储存在计数器内。如果实际卷绕速度偏离额定速度一定值时,计算机发出信号给变频器,使其对络纱速度进行调整。

(九)落筒请求

当筒子卷绕到设定长度或直径时,计算机关闭该络纱锭,并把计算机内的数据(如断头次数、筒子直径、纱线长度等)传送到监控系统,由监控系统控制锭位计算机发出落筒请求信号。当落筒装置收到此信号时,发生自动换筒动作。



思考题

1. 络筒工序的目的和要求是什么?

2. 分析光电式电子清纱器的检测头的组成及工作原理。

3. 分析电容式电子清纱器的检测头的组成及工作原理。

4. 分析比较两种电子清纱器检测方式的优缺点。

5. 纱疵如何分级?清纱特性线有何意义?

6. 电子式定长装置有什么优点?一般应具有哪些功能?

7. 简述电子式定长装置的工作原理。

8. 简述纱线运行信号和满筒信号是如何控制测长计工作的?

9. 分析干扰产生的原因和常用的抗干扰措施。

10. 分析光电耦合器的工作原理和特点。

问题影响退绕过程中纱线张力的主要因素有哪些？

问题气圈破裂器有什么功用？可移动式气圈控制器如何工作？有什么特点？

问题分析 粤控型自动络筒机电磁式张力匀整装置的工作原理和特点。

问题分析 粤控型自动络筒机纱线张力匀整装置的工作原理和特点。

问题重叠筒子产生的原因与危害？防止筒子重叠的措施主要有哪些？

问题分析 粤控型自动络筒机电子防叠系统的工作原理和特点。

问题分析 粤控型自动络筒机电子防叠系统的工作原理和特点。

问题自动络筒机整机控制部分能完成哪些控制功能？

问题定位计算机要完成哪些控制功能？

第八章摇整摇经

本章知识点

- 1. 了解新型整经机的机电一体化特征。
- 2. 了解整经机经轴传动采用变量液压泵—变量液压马达容积调速回路的工作原理。
- 3. 了解高速整经机断头自停装置的工作原理和特点。
- 4. 了解高速整经机采用电子式张力装置的工作原理及特点。
- 5. 了解可编程序控制器在整经机上的应用。

第一节摇整经工序概述

整经是机织准备工程的第二道工序。整经的目的在于把一定数量的筒子纱按设计要求的长度、根数和排列顺序,成幅平行地卷绕于经轴或织轴上,为构成织物的经纱系统做准备。整经工序的质量对保证浆纱工序能够顺利进行和织物的外观具有重要意义。为此,对整经工序的要求是:张力均匀、排列均匀、卷绕均匀。为了实现上述要求,通常采用的方法有分批整经和分条整经。

一、分批整经

分批整经是将织物所需的总经根数分成根数相等的几批,按工艺规定长度将它们分别卷绕到几个经轴上,这种整经方法称为分批整经。图 8-1 所示为高速分批整经机的工艺流程简图。

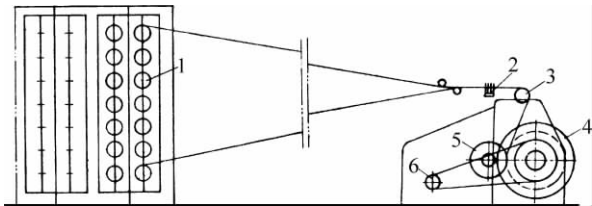


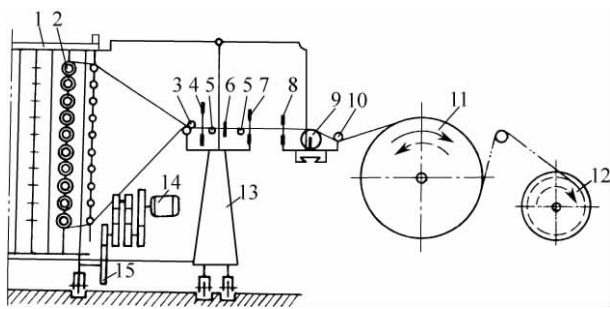
图 8-1 高速分批整经机工艺流程简图

员—筒子摇圆—伸缩筘摇猿—导纱测长辊摇源—经轴摇缘—加压辊摇远—直流调速电动机

经纱自筒子架上的筒子引引出, 绕过筒子架上的张力器和导纱部件后, 被引到整经车头, 经过导纱棒和伸缩筘圆, 绕过导纱测长辊猿后卷绕到经轴源上。经轴由直流调速电动机远直接拖动。卷绕直径增大时, 由与导纱测长辊相连接的测速发电机发出线速度变化的信号, 经电气控制装置自动调整电动机的转速, 以保持经轴卷绕线速度恒定。加压辊缘由液压控制系统以规定的压力紧压在经轴上, 给经轴必要的压力, 使经轴获得均匀适度的卷绕密度和正确的卷装形状。

摇摇二、分条整经

分条整经是根据配列循环和筒子架容量, 将织物所需的总经根数分成根数相等的几份条带, 并按工艺规定的幅宽和长度一条挨一条平行卷绕到整经滚筒上, 最后再将全部经纱条带倒卷到织轴上去, 如图愿原圆所示。纱线从筒子架造上的筒子圆引出后, 经导杆猿后笈源导杆缘光电断头自停片远分绞筘苑定幅筘愿测长辊怨及导辊员逐条卷绕到滚筒员上。倒轴时滚筒上的全部经纱随织轴员的转动按双点画线由反时针方向退出卷到织轴上。



图愿原圆摇分条整经机的工艺流程简图

员—筒子架摇圆—筒子摇猿缘—导杆摇源—后笈摇远—光电断头自停摇苑—分绞筘
愿—定幅筘摇怨—测长辊摇员—导辊摇员—滚筒摇员—织轴
猿—分绞架摇员—电动机摇员—固定齿条

摇摇三、新型整经机的特点

(一) 高速度、大卷装、自动化程度高

新型整经机的设计速度一般为 员圆园园~员圆园园 转/分, 有些机型的设计速度已高达 员圆园园~员圆园园 转/分。例如瑞士本宁格在说一砸型整经机的线速度为 员圆园园 转/分, 德国哈科巴 晕日一超级型整经机的线速度最高为 员圆园园 转/分。经轴盘片直径一般为 愿园~员圆园 皂皂, 最大为 员圆园 皂皂 (源英寸)。随着织机幅宽的增加, 整经机的幅宽也相应增加, 幅宽可达 圆源 皂皂, 特殊规格可达 圆源 皂皂。

自动化程度方面, 一般新型整经机均具有经轴转速自调, 自动上轴、落轴, 制动时压辊自动与经轴脱离, 超速自停, 满轴自停, 伸缩筘横移和上下运动, 以及清除花毛自动控制等。有些机型还配备有自动控制制动力矩的程序控制系统、片纱张力自动探测及显示装置。

(二) 取消摩擦滚筒、经轴直接传动

为保持整经张力恒定不变, 经轴必须以恒定的表面线速度回转。随经轴卷绕半径的增加,

其回转角速度应逐渐减小,而整经卷绕功率恒定不变,因此整经机的整经卷绕过程应具有恒线速、恒张力、恒功率的特点。

为了达到恒张力卷绕的目的,传统整经机利用交流电动机通过传动带使滚筒恒速转动。经轴搁在导轨上并受水平压力的作用紧压在滚筒表面,接受滚筒的摩擦传动。由于滚筒的表面线速度恒定,所以经轴亦以恒定的线速度卷绕纱线。这种传动系统简单可靠、维修方便,但存在制动过程经轴表面与滚筒之间的滑移造成的纱线磨损、断头、关车不及时等弊端。随着整经速度的提高,情况还会进一步恶化。因此,新型高速整经机已淘汰这种传动方式,取消摩擦滚筒,全都采用经轴直接传动,具体有以下三种形式。

1. 液压传动容积调速摇在电动机的拖动下,变量液压泵向变量液压马达供油,驱动其回转。串联油泵将高压控制油供给变量液压泵和变量液压马达,控制它们转子的偏心距,通过改变排量来改变液压马达的转速。

这种传动方式的调速范围大(一般调速比可达10以上),且变量液压马达的转矩大,启动容易,便于实现平稳而频繁地换向运动。例如,中等功率的电动机启动时间需要1~2s,而变量液压马达的启动时间不超过0.5s。本宁格生产的分批整经机,均采用液压传动方式。液压传动的缺点是漏油和油液的可压缩性使液压传动无法保证严格的传动比和精确定位,故障分析与排除比机械传动困难,安装、使用和维修的技术水平要求较高。

2. 直流电动机可控硅无级调速摇间接法恒张力控制是以纱线的线速度为负反馈量,通过控制线速度恒定来间接地实现恒张力的目的。这种传动方式的调速性能好,速度升降均匀平稳,可保持经轴恒线速运转,并采用弹性联轴器缓冲吸振,保证整经机高速运转的平稳性。

3. 交流变频电动机无级调速摇根据所设计的整经线速度,由电位器预先设定一个给定电压信号。实际的整经线速度经测速发电机输出电压作为反馈电压信号。这两个电压信号均为模拟量,经过电压转换,送到微机进行比较运算。随着经轴直径的逐渐增大,线速度反馈量随之增大,经过微机运算处理后送入变频器,控制电动机速度不断下降,使整个整经过程中线速度保持恒定。由于变频调速系统具有调速精度高、响应快、性能可靠等特点,目前高速整经机普遍采用变频调速传动方式。

(三) 具有高效能的液压或气压制动系统

为了防止断头卷入经轴,新型高速整经机必须配备高效能的制动机构,而且要求经轴、压辊及导纱辊同步制动。筒子架最前列距经轴卷绕点的距离一般为1.5~2m。如果要使断头不卷入经轴内。其停车距离(断头自停装置的反应距离+制动距离)不能超过1.5~2m。以整经速度为100m/min计算,停机距离为1.5m时,则经轴必须在1.5s内停转;当整经速度为150m/min时,则要求在1s内停转。现代新型高速整经机大都采用液压制动系统,如本宁格公司和哈科巴公司生产的分批整经机全部采用液压制动;也有采用气压制动的,如美国西点型整经机及美国巴伯科科尔曼型整经机则采用气压制动。从使用效果看,无论液压制动还是气压制动,都可以达到高效快速制动的目的。

(四) 普遍采用压辊水平加压及后退装置

采用水平加压,其所施加在经轴上的压力与经轴直径、重量的变化无关,从小轴到大轴压力

不变,是一种理想的加压方式,在各种型号的整经机上得到普遍的应用。虽然配备有经轴与压辊同步制动系统,但在停机时也很难保证两者之间不出现打滑现象。因此在停机时,压辊必须快速向机后移动,与经轴脱离接触,以免磨损纱线。

(五)采用伸缩筘

伸缩筘可保证纱线排列均匀。伸缩筘能左右往复移动,引导纱线平行地均布在经轴表面,并且互不嵌入,便于退绕。根据纱线直径及纱线排列密度,伸缩筘动程可在 40~100mm 范围内调整。同时,为了防止纱线定点磨损筘齿,伸缩筘还可以上下运动。在伸缩筘前方配备有间歇式吹风嘴,用以清除聚集在筘齿上的花毛。

(六)采用电子式张力器

利用张力传感器检测每根经纱的张力,微机控制系统将张力信号放大、处理后,通过电子式张力器(微型伺服电动机或电磁阻尼张力装置)对纱线张力进行反馈控制。

(七)采用静电消除器

传统的静电消除方法有提高车间相对湿度、加入抗静电剂和掺入导电纤维等措施。采用静电消除器是利用高压发生器获得高压,经高压电缆送到电极针尖上,利用尖端放电的原理,使针尖周围的空气电离,产生正、负离子,并与纱线上的正或负静电荷中和,从而达到消除或减少静电的目的。

(八)采用更灵敏的电子断头自停装置

整经机要做到高速高效,断头自停装置必须灵敏可靠,操作方便。传统的电子断头自停装置有触点式电气线路自停机构或弹簧拉钩积极式导电方式,也有采用小磁铁接近干簧管,使干簧管常开触点被磁化而吸合等方式。新型高速整经机采用光电式和电子式断头自停装置更加灵敏可靠。

第二节摇整经机的机电联合控制

目前整经技术发展迅速,集机、电、液、气及计算机技术于一体,充分体现设备运行的高速化、整经质量的高质化、控制技术的自动化和生产品种的适应性。目前生产高水平整经机的公司主要有瑞士本宁格、德国哈科巴、德国卡尔·迈耶等。

摇摇一、整经机的液压传动系统

(一)经轴的液压传动

图 2-1-1 为本宁格在 20 世纪 80 年代研制的整经机的经轴传动系统,它担负着经轴传动、制动、停车、经轴转速调整等多项任务,是整经机的重要组成部分。

图 2-1-1 中,主电动机 1 为交流电动机,最大转速为 1450r/min,通过皮带轮 2、3 驱动变量液压泵 4,将电动机的机械能转化为油液的压力能,然后通过压力油驱动变量液压马达 5 转动,再经过皮带轮 6、7 带动经轴 8 回转。由变量液压泵输出的压力油经变量液压马达的进油口输入

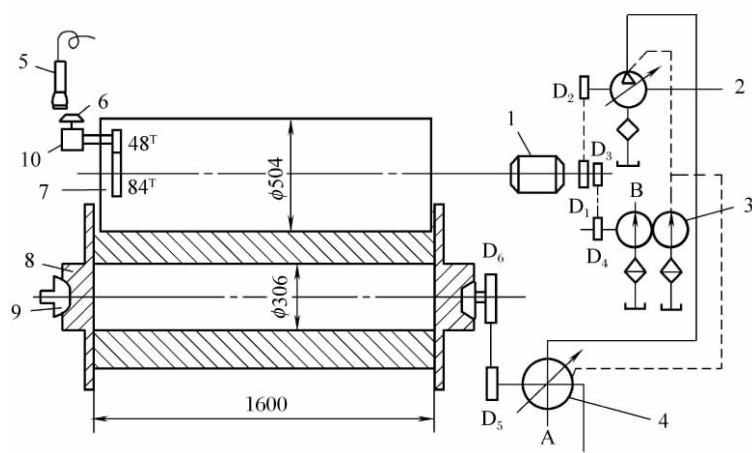


图 8-1 本宁格型整经机的机械传动

1—主电动机摇圆—变量液压泵摇猿—双联液压泵摇源—变量液压马达摇缘—接近传感器摇远—信号传送轮

苑—压轴摇愿—经轴盘片摇怨—夹头摇员园—减速器摇阅—主皮带轮摇阅—变量液压泵皮带轮

阅—主皮带轮摇阅—双联泵皮带轮摇阅—变量液压马达皮带轮摇阅—经轴皮带轮

制动系统,完成对经轴、压辊、导纱辊的同步制动。

为了保证经轴紧密卷绕,且表面平整,由主电动机 1 通过皮带轮 阅、阅驱动双联液压泵 猿,经 月处为压辊加压装置提供压力油液。

(二) 变量液压泵—变量液压马达容积调速

图 8-1 为本宁格型整经机的液压系统,其为变量液压泵—变量液压马达容积调速回路。三相交流电动机 1 以恒速驱动单向变量液压泵 猿及双联液压泵 源。变量液压泵 猿经滤油器 缘从油箱 远中吸取油液。当整经机空载运行时,换向阀 圆的 葬端得电,由变量液压泵 猿输出的油液经油管 ② 以低压通过三位四通电磁换向阀 圆的 葬端,并经过滤油器 缘返回油箱卸荷。在整经机正常运行时,换向阀 圆的 遭端得电,变量液压泵 猿的压力油驱动单向变量液压马达 缘转动,从而带动经轴转动。变量液压马达 缘排出的低压油经过电磁换向阀 圆的 遭端流回油箱。

整经线速度是通过分别改变变量液压泵 猿和变量液压马达 缘的排量大小进行容积调速。整经前,通过中央控制板上的整经速度预调旋钮(电位计)将整经速度预调至某一数值。此时,变量液压泵的控制电流通过电气柜中的控制板进行调节,控制电流的高低与变量液压泵 猿的排量大小及整经速度的快慢有关。当机器空转时,控制电流处于最小值,也就是说,变量液压泵 猿的排油量最小;在整经启动阶段,控制电流迅速上升到最大值,变量液压泵的排油量迅速增大,启动力矩也上升到最大值使经轴快速启动。启动结束后,控制电流恢复到预调值,并从小轴到大轴过程中保持不变;当制动时,控制电流立即降至最小值,变量液压马达 缘卸荷。这些过程均在中央控制板的控制下自动进行。

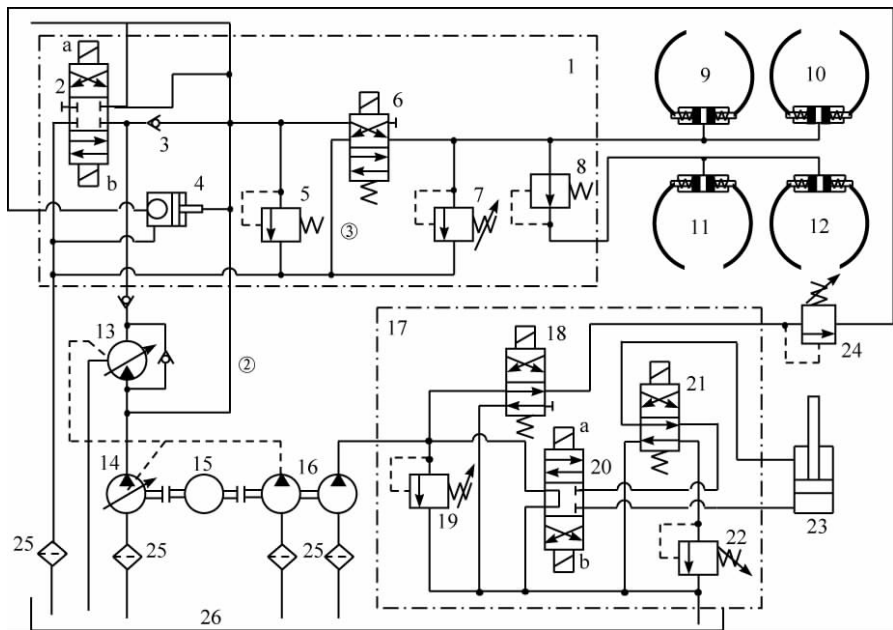


图 愿原缘本宁格 在脱型整经机液压系统

员—刹车控制系统摇圆—(三位四通)电磁换向阀摇猿—单向阀摇源—自动压力增溢阀摇缘—溢流阀
远—(二位四通)电磁换向阀摇苑—限压阀摇愿—减压阀摇怨—加压辊制动油缸摇员园—导纱辊制动油缸
员员—经轴制动油缸摇员圆—(单向)变量液压马达摇员猿—(单向)变量液压泵摇员缘—交流电动机摇员远—双联液压泵
员苑—加压油缸控制系统摇员愿—背压阀摇员怨—加压辊油缸摇圆园—顺序阀摇圆员—滤油器摇圆二—油箱

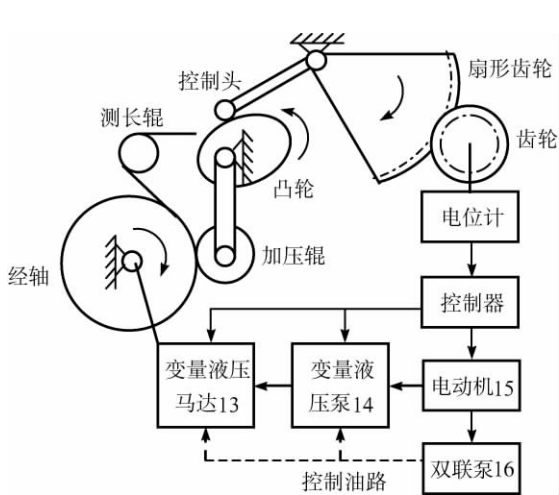
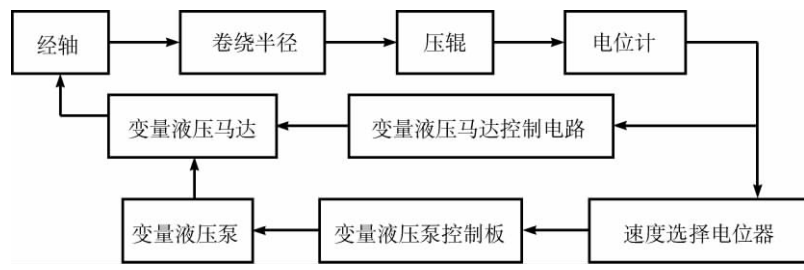


图 愿原缘经轴恒线速卷绕控制

如图 愿原缘所示 ,经轴转速由变量
液压马达和装在加压辊摆轴上的控制
凸轮来控制。变量液压马达的排油量
(转速)通过电位计进行预调 ,同时该
电位计又由固装在加压辊摆轴上的控
制凸轮来进行控制。电位计的控制头
紧压在控制凸轮上 ,随着经轴直径的
逐渐增加 ,加压辊摆轴带动凸轮转动 ,
凸轮传动控制头带动扇形齿轮转动 ,
并带动小齿轮回。由于圆盘式电位
计固装在小齿轮轴上 ,因而小齿轮回
转改变了电位计的控制电压。这个变
化了的控制电压反馈到控制中心 ,控
制中心使双联液压泵 员远向变量液压

泵 员源及变量液压马达 员缘提供的控制油压改变 ,调节变量液压泵 员源和变量液压马达 员缘的排

量,从而改变变量液压马达的转速,实现容积调速。当经轴卷绕直径较小时,控制电压大,液压马达及经轴转速快;随着经轴卷绕直径的逐渐增大,控制电压逐渐减小,液压马达及经轴转速也随之减小,从而保证整经线速度的恒定。其调速原理框图如图愿原所示。



图愿原摇本宁格在脱型整经机恒线速调速原理框图

(三)全机的液压制动

在脱型整经机经轴、压辊及导纱辊的制动也是液压系统完成的,如图愿原所示。系统中的双联液压泵远是两个独立的系统,其中左边一个向变量液压泵源及变量液压马达泵提供压力油,用来控制变量液压泵源及变量液压马达泵排量的变化。右侧一个向加压辊油缸泵提供压力油。这里有一个原则,即只有在变量液压马达泵卸荷的条件下,制动器才能开始动作。

纱线断头后,由筒子架上的电气断头自停装置发出电信号,从而接通控制电路,通过液压电磁换向阀控制内涨式制动油缸刹车。刹车是为了防止断头纱卷入经轴内,便于寻找断头。

当整经机需要人为停转时,可按下车前安全杆上的橡胶带(因为橡胶带内充有压缩空气)进行加压,通过压力波撞击控制器中的膜片,即可达到停车的目的;或者将安全杆向上抬起,也可达到停车的目的。

当控制器收到停车请求而发出停车信号时,左边的双联液压泵源立即控制变量液压泵源停止向变量液压马达泵供油,变量液压马达立即卸荷停转。与此同时,电磁换向阀远得电,变量液压泵源排出的压力油经油管②及电磁换向阀远进入压辊及导纱辊的内涨式制动油缸泵中进行制动。而进入经轴内涨式制动油缸泵中的油,还要经过减压阀愿进行调压。因为经轴的转动惯性大,所需的制动力矩也大,因此需要在经轴的两端夹头上各装一个制动油缸。限流阀苑调定的压力越大,刹车力也越大,也就越能在很短的时间内将整经机刹车制动,经纱滑移的长度也就越短。当制动系统的油压超过线云葬时,由限流阀苑将油排回油箱。

制动过程共延续大约圆秒,制动结束时电磁换向阀远失电,在各制动油缸中的弹簧作用下,油液经电磁换向阀远油管③流回油箱,制动力解除,机器恢复至空转状态。

在制动期间,为了避免经轴与压辊之间的相对滑移,压辊可自动脱离与经轴的接触。在经轴制动的同时,电磁换向阀圆得电,电磁铁失电,葬电磁铁得电,换向阀由遭位切换至葬位,电磁换向阀圆处于失电状态,其结果使加压辊油缸圆上腔进油,下腔的油经电磁换向阀圆流回油

箱 油缸将压辊推至最后位置 ,与经轴脱离。大约 15s 之后 ,经轴停转 ,并位和 遭位再次切换 ,压辊启动返回。

整经机的液压制动除了上述形式外 ,还有其他多种方式 ,如图 愿原苑和图 愿原愿所示。

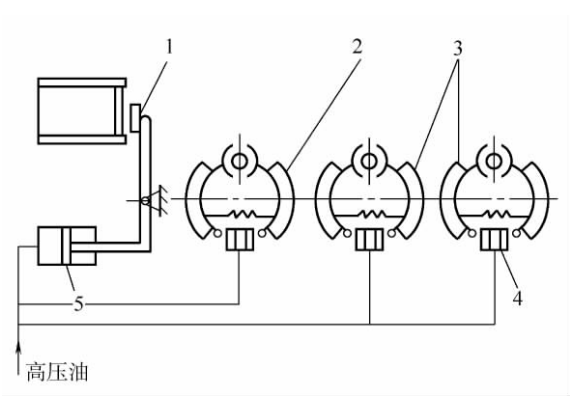


图 愿原苑 则粤型整经机液压制动系统原理图
1—测长辊制动器 2—压纱辊制动器 3—经轴制动器
4—内涨式制动油缸 5—测长辊制动油缸

制动。15s 后 ,电磁阀失电 ,制动油缸回油 ,“ 刹车蹄 ”在内部弹簧作用下回拉 ,为下次正常开车做好准备。这套液压制动系统 ,由机、电、液三者组合而成 ,充分体现了机电(液)一体化。

德国哈科巴整经机在出现纱线断头后 ,断头自停检测装置发出纱线断头信号 ,送到电气控制装置。电气控制装置在发出机器停车、经轴制动命令的同时 ,它还有一个张力装置刹车制动机构 ,也得到命令实施张力装置的刹车制动。张力装置刹车制动机构的设计 ,是为了防止纱线断头或其他原因关车时 ,张力装置惯性转动而产生纱线下垂的现象。张力刹车制动机构是机、电、气一体化的产物。

该机经轴的制动系统 ,也是一个机电(液)一体化的装置 ,如图 愿原愿所示。经轴制动采用液压三爪盘制动机构 ,经纱断头后 ,可迅速将经轴刹车 ,不使断头卷入大经轴内。其刹车力的大小 ,可由调压阀根据车速和经纱张力而设定。进油管的压力油输送到储能缸 ,使缸内储有经调压阀调控到一定压力的油。当刹车时 ,电磁阀得电动作 ,储能缸储存的压力油和液压泵送来的压力油一起使刹车卡片迅速动作 ,将刹车盘刹住 ,延时一段时间后 ,电磁阀因失电而释放 ,压力油流回油箱 ,刹车片松开 ,为开车做好准备。

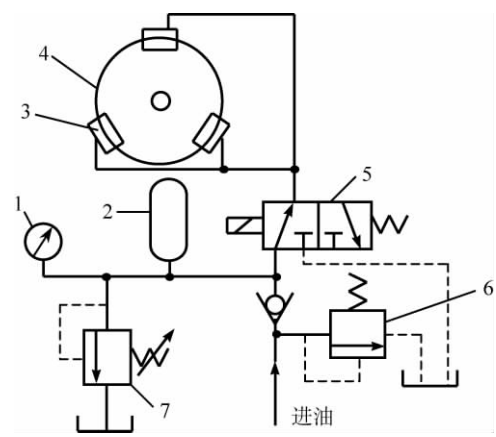


图 愿原愿 哈科巴整经机经轴的制动原理图
1—压力表 2—储能缸 3—刹车片 4—刹车盘
5—电磁换向阀 6—限压阀 7—调压阀

摇摇二、直流电动机可控硅无级调速

德国赐来福公司生产的 配在型高速整经机采用直流电动机加可控硅无级调速系统 ,其特点是可保持恒线速运行 ,并适应大卷装、高速度 ,同时配置液压传动系统 ,实现经轴、压辊、导纱辊(测长辊)三者同步制动和经轴上下、顶紧、松开、经轴加压等自动控制。

(一)经轴的传动

该系统采用一台 员 直流电动机作为主电动机 ,用 猿 电压的交流电源直接供给整流装置。在测长辊的左端装有一台 猿 的测速发电动机 ,保证经轴以恒张力、恒线速卷绕。

如图 愿 所示 ,直流电动机 员的轴通过弹性联轴器 圆与摩擦离合器 猿相连接 ,通过皮带轮 源驱动经轴 苑回转。可调皮带张紧轮 缘可以调节皮带的张力。经轴的上轴、落轴与顶紧均由液压系统完成。经轴的位置由行程开关 愿和限位开关 怨来确定。

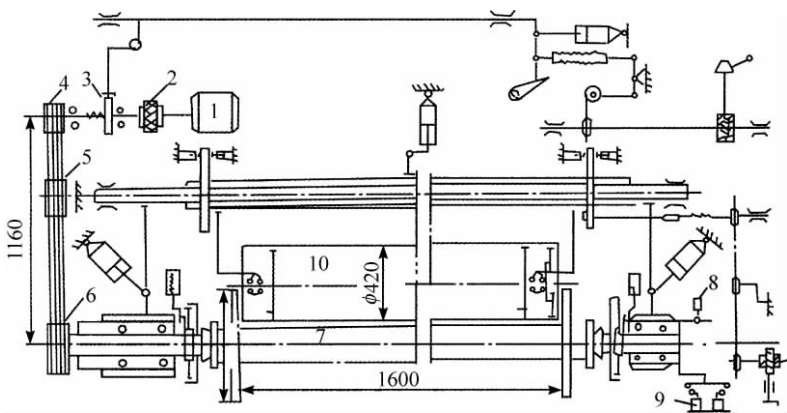


图 愿 配在型高速整经机机械传动部分

员—直流电动机 圆—弹性联轴器 猿—摩擦离合器 源—皮带轮 缘—可调皮带张紧轮
苑—经轴 愿—行程开关 怨—限位开关 员—压辊

(二)经轴的调速

该系统采用直流电动机可控硅控制无级调速 ,调速范围为 员~ 猿 调速系统如图 愿 所示。通过速度设定表可设置整经速度 ,相应的设定电压信号经放大、积分后输入比较器。实际整经速度经与测长辊相连的测速发电动机转换成电压信号 ,经放大后也输入比较器 ,与设定的整经速度信号值进行比较 ,两者的差值即为控制信号 ,作为速度调节器的输入信号 ,从而构成无差系统的速度负反馈闭环调节系统。

由速度调节器调节直流电动机的电枢电流和电枢电压 ,从而改变直流电动机的转速 ,使整经的速度与设定的值相一致。

在启动阶段 ,由于整经的速度和设定速度的差值较大 ,故速度调节器的输入值较大 ,输出值也较大 ,这样可保证机器以最大转矩加速启动。随着转速的增加 ,测速发电动机的反馈电压也增加 ,使比较器的差值输出信号减小 ,使经轴获得的驱动转矩减小 ,加速度也逐渐减小。直到反

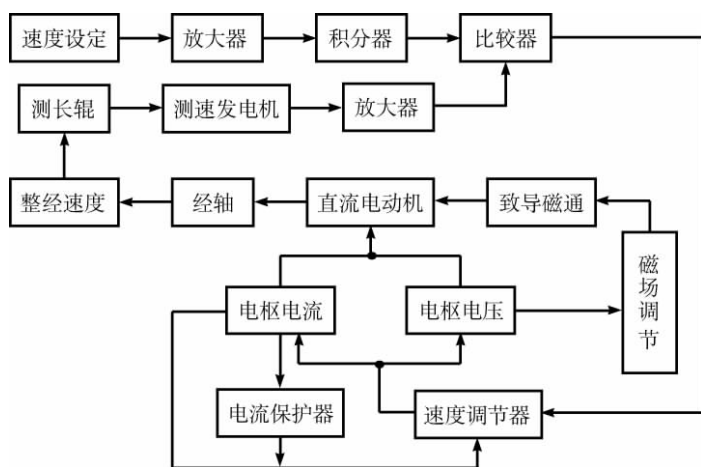


图 愿原员瑶 酝在阅型高速整经机调速系统框图

馈电压与设定的指令电压相等时,速度调节器的输入端为零信号,直流电动机便处于正常运转状态。正常运转时,电动机的输出转矩与负载转矩平衡。

当经轴卷绕直径逐渐增大时,假如经轴转速不变,则经轴线速度将增大,测速发电机的反馈电压将超过设定的指令电压,会使比较器输出负相差值信号,速度调节器就会调节直流电动机减速,直到重新达到平衡。线速度负反馈起速度调节作用,故能保持整经线速度恒定。

该系统还采用了磁场调节电路,以直流电动机的电枢电压为反馈,调节直流电动机激磁绕组的电压和电流,最终调节直流电动机的驱动转矩,以适应负载转矩的波动。磁场调节电路主要由多谐振荡器、变压器、检波器和电阻等组成,它把电枢电压变成交流信号,再经变压器变压、整流、检波后变成直流信号作为磁场控制信号。该直流信号反映了电枢电压的大小和极性,经触发电路输出作为双向可控硅控制极的输入。双向可控硅作为一个开关,使激磁电路接通与断开。电枢电压小,导通角大,激磁绕组的电压和电流高,输出转矩大。当电枢电压小到一定值,电动机的激磁电流足够大,磁通饱和,于是磁场调节结束。

该系统中还有以直流电动机的电枢电流为反馈量的电流反馈环,也可根据负载情况调节电动机电枢的转矩。电动机的驱动转矩与电枢电流和致导磁通成正比。在小轴(轻负载)时,电枢电流变化不大,电枢电压变化也很小。但作为磁场调节控制的输入量,这种很小的变化对磁场调节器来说影响却是显著的。因此,在轻负载时,主要以磁场调节为主,电流负反馈基本不起作用;而在重负载时,主要是电流负反馈起作用,磁场调节只有微弱的作用。这样便可充分利用磁场调节的特性和调速范围,简化系统结构。

该系统中还设置了电流保护器。当电动机的电枢电流超过设定值时(过载时),电流保护器立即切断速度调节器的输出,使电枢电压下降到零,从而使电动机停止运转,起到过载保护作用。

(三) 全机制动

在停车时,直流电动机的制动与经轴的制动是同时各自独立进行的。直流电动机的制动是能耗制动,经轴、压辊和导纱辊(测长辊)三者是电磁阀控制的液压系统同步制动,参见图 8-1-1。经轴和压辊的制动采用液压圆环内涨式刹车机构,测长辊的制动是刹车油缸通过双臂杠杆推动装在测长辊上的制动盘,利用摩擦制动的。

三、经轴顶紧与升降

经轴顶紧与升降装置对不同型号的整经机有不同的形式,下面主要对本宁格在锭型整经机的经轴顶紧与升降装置进行分析讨论。

(一) 经轴加压

在锭型整经机的经轴加压也是利用油缸推动加压辊紧压在经轴上,有一个加压油缸,装在机器内右侧。该油缸除了加压功能外,尚兼有上轴、落轴的功能。加压油缸的液压系统如图 8-1-2 中的虚线方框所示。在整经机正常运行时,电磁换向阀 1 处于“左”端位置,双联液压泵 2 右侧输出的压力油经电磁换向阀 1 进入加压辊油缸 3 的下腔,活塞杆推动加压辊紧压在经轴上。同时,加压辊油缸 3 上腔的油经电磁换向阀 1 流回油箱 4。该机虽只有一个加压辊油缸,但在整个有效宽度内仍能保证加压力均匀,这主要是通过一根刚度极好的加压辊摆轴来达到的。

加压辊压力的调节是通过整经机右侧中央控制板上的旋钮来调节溢流阀 5 弹簧的压力进行的。加压辊压力可在 0.5~1.0 MPa 之间无级调节。顺时针方向转动旋钮,可增加压辊压力;逆时针方向转动,则压力减小。为了保证经轴内外卷绕密度均匀一致,在大批经轴的整经过程中不允许调节压辊压力。只有在改换品种或特殊需要时,才允许调节。

(二) 上轴、落轴装置

在锭型整经机的上轴和落轴没有专门的油缸,而是借助于加压油缸,通过一套连杆机构完成的。图 8-1-3 是该机上轴、落轴装置示意图。

上轴摇上轴时,要求加压辊 1 向后摆动,通过连杆 2 使经轴叉 3 上升,举起经轴 4。其操作程序是:先将中央控制台上的旋钮转到上升位置,再按下经轴起升按钮,电磁换向阀 5 的“左”位电磁铁通电,此时,双联液压泵 6 右(图 8-1-2)的压力油通过电磁换向阀 5 的“左”位,再通电磁换向阀 7 进入加压辊油缸 3 的上腔,油缸活塞杆向下移动,加压辊 1 被推向机后位置。由于经轴叉 3 与压辊摆轴 8 通过双臂杠杆 9 及连杆 2 联结在一起,因而经轴也随之上升到图示位置。

当经轴叉 3 上升到最高位置时,放松经轴起吊按钮,电磁换向阀 5 的“左”位电磁铁断电,电磁换向阀 5 处于中位,此时双联液压泵 6 卸荷,而加压辊油缸 3 处于锁紧状态,因而经轴可一直保持在图 8-1-3 所示位置,等待经轴夹紧动作。待经轴夹紧后,各部件复位即可开车。

落轴摇落轴前,必须先使加压辊移向机后。具体操作顺序是:先将中央控制台上的旋钮转到“右”位置,此时,加压辊油缸 3 的上腔进油,加压辊向机后移动。与此同时,连杆 2 带动经轴叉 3 上升到离经轴颈下方 50 mm 处。经轴叉 3 触及位于其上方的限位开关 10,电磁换向阀 5 的“左”位电磁铁断电,切断油路,停止向加压辊油缸 3 供油。然后按动经轴落下按

钮,经轴被松开。同时,电磁换向阀 员愿 员及 员愿 员改变位置(图 愿原原),加压辊油缸下腔进油,上腔经电磁换向阀 员愿 员和背压阀 员愿 员回油,压辊 员愿 员(图 愿原原)向机前缓慢移动,经轴又缓缓放下经轴至图中的虚线位置。调压阀 员愿 员起背压作用,增大回油阻力,使经轴缓慢放下。当经轴叉 员愿 员触及下方的限位开关 员愿 员时,落轴动作即告完成。

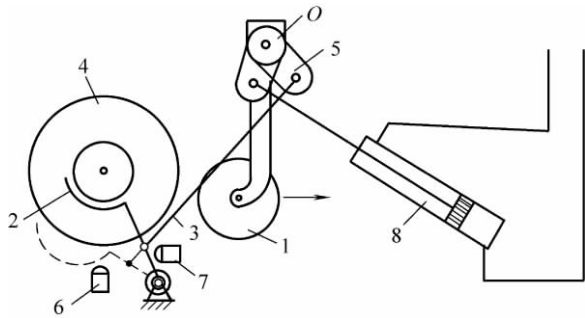


图 愿原原摇在锭型整经机上轴、落轴装置

员—加压辊摇圆—经轴叉摇猿—连杆摇源—经轴摇缘—双臂杠杆
远苑—限位开关摇愿—加压辊油缸

(三)经轴的夹紧与松开机构

在锭型分批整经机经轴的夹紧与松开机构如图 愿原圆所示。经轴的夹紧与松开机构由夹臂缘夹头 员愿 员拉杆 员愿 员及双臂杠杆 员愿 员等组成。由装在机壳内的专用小电动机直接传动蜗杆 员愿 员,再通过蜗轮 员愿 员和它同轴上的齿轮 猿愿 猿传动齿条 源愿 源,使夹臂缘缘向内侧或外侧摆动,联接左右夹臂缘缘的连杆 员愿 员及双臂杠杆 员愿 员,使左右夹臂相向或相背摆动,以完成经轴的夹紧与松开动作。

员愿 员经轴的夹紧摇当经轴叉 员愿 员(图 愿原原)上升至最高位置时,触及限位开关 苑愿 苑,使电磁阀切换位置,关闭输往加压辊油缸 愿愿 愿的油路,并同时使一只专用小电动机转动,通过蜗杆 员愿 员带动蜗轮 员愿 员(图 愿原原)顺时针旋转,齿条 源愿 源的一端与左侧夹臂缘缘固结。因此,左侧夹臂缘缘即绕支点 韵愿 韵向机器内侧摆动,机器右侧的夹臂缘缘通过拉杆 员愿 员,双臂杠杆 员愿 员也向机器内侧摆动。固装在左右夹臂

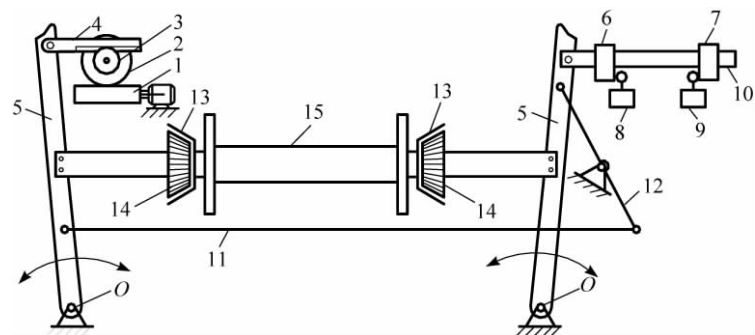


图 愿原圆摇在锭型整经机经轴(夹紧与松开)机构示意图

员—蜗杆摇圆—蜗轮摇猿—齿轮摇源—齿条摇缘—夹臂摇远苑—定位套摇愿怨—限位开关
员愿—水平轴摇员愿—连杆摇员愿—双臂杠杆摇员愿—定位套摇员愿—夹头摇员愿—经轴

中部的经轴夹头 员源也随之向机器内侧移动。从而将经轴夹紧。

在右侧夹臂 缘的顶端,固装着一根水平轴 员园轴上装有两个定位轴套 远和 苑,图中 愿和 怨是两个限位开关。当经轴被完全夹紧时,轴套 苑与限位开关 怨接触,上轴按钮上的绿色指示灯亮。说明经轴的夹紧状态符合工作要求,可以开车。如果此时信号灯不亮,则表明经轴未处于正确位置。在此情况下,应按动落轴按钮,使夹头 员源向外侧少量移动,然后用手转动经轴,并再次按下夹紧按钮,使经轴重新被夹紧,直到上轴信号灯亮为止。

愿经轴的松开摇当经轴叉 圆图 愿原员)上升到离经轴颈下 缘皂处时,即可按动落轴按钮,上轴、落轴专用小电动机驱动蜗杆 员图 愿原圆)使蜗轮 圆逆时针方向旋转,通过齿轮 猿齿条 源拉杆 员双臂杠杆 员圆等使左右夹臂 缘同时向机器外侧移动,将经轴慢慢松开。当水平轴 员园上的轴套 远与限位开关 愿接触时,专用小电动机停转,经轴被松开而落在经轴叉上,然后通过落轴机构将经轴缓缓落下。

第三节 摇断经自停

整经机要实现高速高效就必须做到刹车快、张力均匀、断经自停装置灵敏可靠,操作方便。

整经筒子架的前部装有断头自停装置,它的作用原理如下:当纱线断头时,立即发出信号,使整经机停车。一般筒子架上每锭都配有断头自停装置。新型高速整经机对断头自停装置的灵敏度提出了很高的要求,要求在 远园~ 员园园转/分整经速度时,保证断头不卷入经轴。目前一般设定的停车距离(自停装置反应距离垣整经机制动距离)为 猿~ 源皂,即整经机必须在 园猿~ 园源转内停转。按各种高速整经机采用的断头自停装置的作用原理分,主要有接触式、光电式和电子式三种。

摇摇一、接触式断头自停装置

(一)自停杠杆式

图 愿原猿为本宁格 员型接触式断头自停装置。在自停杠杆 员的右端有一个瓷质 哉形导纱槽 愿,纱线从中通过。自停杠杆的另一端与一个鞋状金属板 源相连接,其支点轴承 远鞋状金属板 源和导电板 缘分别与低压电路连接。在整经机正常运行时,自停杠杆 员在纱线张力作用下处于图中下方位置,鞋状金属板 源与导电板 缘分离,电路不通。其下面的支架 圆用于防止因纱线张力波动而引起自停杆跳动。当纱线断头后,自停杠杆 员在弹簧 苑的作用下绕轴承 远快速跳起,处于虚线

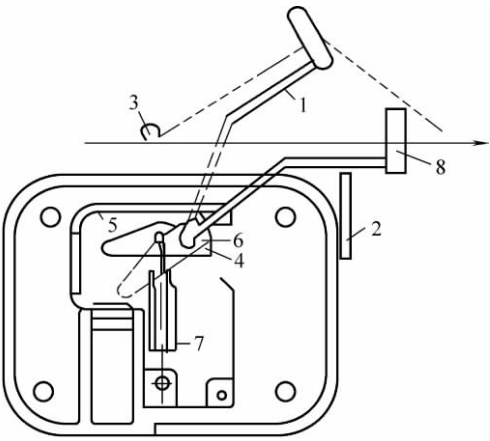


图 愿原猿 员型接触式断头自停装置
员—自停杠杆摇圆—支架摇猿—张力压杆摇源—金属板
缘—导电板摇远—轴承摇苑—弹簧摇愿—导纱槽

位置。此时鞋状金属板源右上方的圆弧与导电板缘接触,电路接通,整经机停转。

在机器启动瞬间,特别是在纱线张力较低时,张力压杆猿可加快自停杠杆员的落下速度,缩短自停装置的开动时间。该自停装置所有装载电气触点和关键零件的内腔都完全密封防尘。型接触式断头自停装置用在矩形筒子架上,它装在筒子架最前方,每层一组,并带有一个很明显的信号指示灯。

(二)经停片式

图愿源为另外两种常见的接触式断头自停装置。第一种为经停片式[图愿源葬],经纱断头后经停片因自重下落,接通导电梗员圆,使控制回路导通发动关车。这种自停装置结构简单,但容易堆积纤维尘埃,引起自停动作失灵。

(三)自停钩式

第二种自停装置[图愿源遭]的断头信号传感元件是自停钩远,经纱断头后自停钩下落,铜片苑上升,使铜棒愿接通并发动关车。这种自停装置带有胶木防尘盒,有一定的防飞花尘埃作用,但结构比较复杂,内部清理也不方便。

经一段时间使用后,接触式断头自停装置的电路导通元件接触表面会氧化,接触电阻增加,使自停装置灵敏度下降。断头关车失灵是这类自停装置的常见故障。

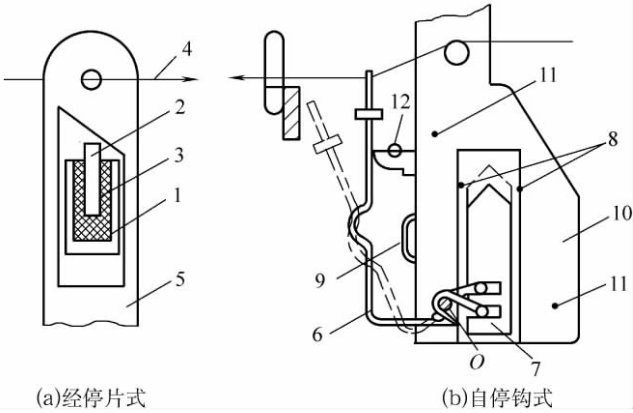


图 愿源 接触式断头自停装置

员圆—导电梗猿—绝缘体猿缘—经纱猿缘—经停片猿远—自停钩猿苑—铜片
愿—铜棒猿怨—指示灯猿圆—架座猿员—杆猿圆—分离棒

二、光电式断头自停装置

光电式断头自停装置具有较高的断头自停灵敏度和准确率,因此在断头自停装置的改造中应用广泛。该装置采用红外线发光二极管作为发射源,接收部分采用与发光管波长接近的光敏三极管。由成对的红外线发射器和接收器在每层纱线下面形成一条光束通道。当纱线未断时,经停片由纱线支撑于光路上方,光束直射光敏三极管上,光敏管将光信号转换成高电位输出信号。当纱线断头时,经停片下落挡住光路,光敏管输出低电平信号。经电路判明是断经形成之

后,发动关车并指示灯闪亮。图 愿原员缘所示便是光电式断头自停装置的工作原理框图。



图 愿原员缘 光电式断头自停装置的工作原理框图

摇摇三、电子式断头自停装置

(一)电子式断头探测器

赐来福在图型筒子架采用的是电子式断头自停装置,它由断头探测器、纱线运行信号放大器和停车控制电路三部分组成。其中断头探测器的形状如图 愿原员远所示,上部耳朵形部分为探测器,右面方框部分为电路系统,探测器的感知件是图中耳形中间的灾形槽员,为白色压电陶瓷。在灾形槽的正面涂有一层铜箔,在灾形槽的反面涂一层灰色银层。灾形槽中的瓷质件作绝缘介质,从而构成一只电容器,其电容量很小,仅为愿~员皮法。整经机正常运行时,纱线圆紧贴槽底部运行,靠压电效应和摩擦静电使该电容器的极板上产生感应电荷,形成电压。由于纱线运行抖动或其表面不平滑,产生的电压信号类似“噪声电压”,该电压信号不但很微弱,而且输出阻抗相当高,故必须经放大、整形、滤波、功率放大等一套控制电路保证机台正常工作。一旦出现断头,压电陶瓷失去摩擦和压力,“噪声电压”消失,自停装置没有信号输出,控制电路立即发动停车。

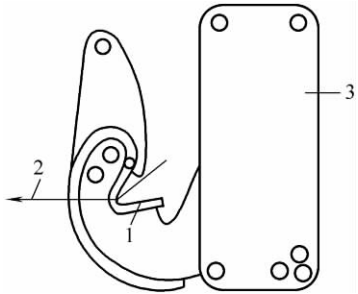


图 愿原员远 电子式断头探测器

员—灾形槽 摇圆—纱线圆 摇猿—电路盒

的电压信号类似“噪声电压”,该电压信号不但很微弱,而且输出阻抗相当高,故必须经放大、整形、滤波、功率放大等一套控制电路保证机台正常工作。一旦出现断头,压电陶瓷失去摩擦和压力,“噪声电压”消失,自停装置没有信号输出,控制电路立即发动停车。

(二)纱线运行信号的放大电路及控制指令的形成

上述利用压电陶瓷的压电效应进行测量变换,就可以把纱线运行的有无测量变换成电容电压信号的测量。由于该电压信号微弱,且输出阻抗高,所以信号放大电路的第一级就采用了结型场效应管,以构成高输入阻抗的输入级,保证压电陶瓷传感器上得到的电压不致因接上放大电路而降落,具体放大电路如图 愿原员苑所示。显然这一前置级主要任务是完成阻抗匹配与变

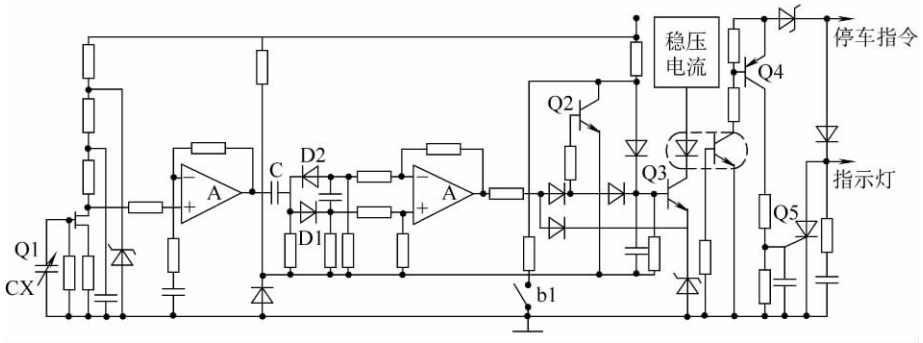


图 愿原员苑 纱线运行信号的放大电路及控制指令的形成

换,其次才是放大信号,而主要的放大任务是由运算放大器构成的两级放大。由前置级初步放大的信号经第一级运算放大器放大后,其信号的正半周经 图 1-1-1 送到第二级运算放大器的同相输入端进行放大;其信号的负半周经 图 1-1-1 送到第二级运算放大器的反相输入端进行放大。而在第二级运算放大器的输出端就可得到正极性的脉动电压。在正常车速下,这个脉动电压就足以使后面的输出级进入饱和导通状态,使 图 1-1-1 截止,输出高电平。此高电平信号表明纱线运行正常,送入停车控制电路,停车控制电路就不会发出停车指令。

纱线运行正常与否的信号经光电耦合器送入停车控制电路,光电耦合器由专门的稳压电路提供电源(图中未画出稳压电路)。当纱线运行正常时, 图 1-1-1 截止,光电耦合器不工作, 图 1-1-1 截止,可控硅 图 1-1-1 因无触发信号而不导通,于是不发出停车指令,断经自停信号指示灯也不亮。一旦经纱断头, 图 1-1-1 导通,光电耦合器工作, 图 1-1-1 导通,可控硅 图 1-1-1 被触发,发出停车指令控制继电器动作而停车,同时,断经自停信号指示灯亮,表明经纱断头。

第四节 摇张力控制

为使整经轴获得良好成形和足够的卷绕密度,整经筒子架一般都设有张力装置,给纱线以附加张力。设置张力装置的另一个目的是调节片纱张力,即根据筒子在筒子架上的不同位置,分别给以不同的附加张力,抵消因导纱状态不同产生的张力差异,达到全片经纱张力相对均匀的目的。

在现代高速整经机上,当卷绕短纤维纱的速度高达 图 1-1-1 ~ 图 1-1-1 转/分,因导纱部件和空气阻力附加给纱线的张力已能满足整经要求,故这类整经机已取消了专门的张力装置,附加张力通过导纱部件作微调。

整经张力装置的形式多数为张力盘式,也有导纱棒式和电子式。其中,张力盘式又分单张力盘、双张力盘以及有柱式、无柱式等,其工作原理是利用累加法,即增减张力盘压力来调节张力。导纱棒式是利用倍积法,即调节纱线对导纱棒的包围角来改变和控制经纱张力,导纱棒只能调节整排经纱张力,不能调节单根经纱的张力。电子式张力装置是利用传感器检测张力,由控制器通过增减电磁线圈的电流大小改变电磁阻尼来调节纱线张力的大小。

摇摇一、电磁阻尼式张力装置

电磁阻尼式张力装置如图 图 1-1-1 所示。纱线包绕在一个转轮上,转轮由轴承支承(轴线水平),其摩擦力矩很小。转轮内设有电磁线圈,产生电磁阻尼力矩施加给转轮。张力控制系统根据张力传感器检测的信号与设定信号相比较,控制器通过

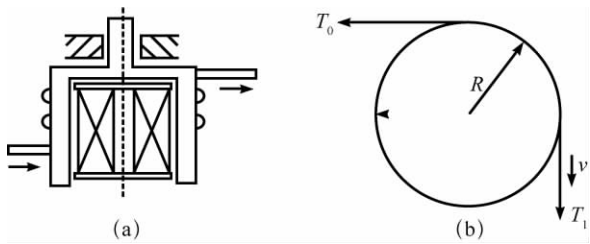
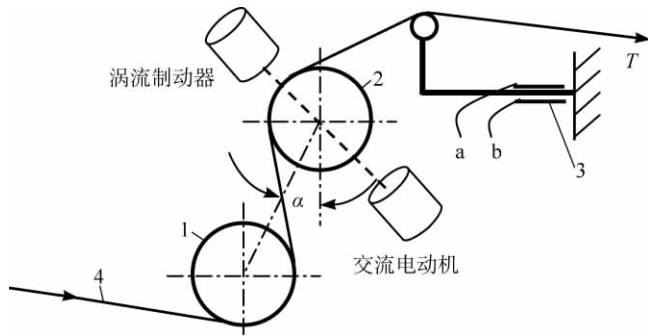


图 图 1-1-1 电磁阻尼式张力装置

增减电磁线圈的电流大小即可调节纱线张力的大小。

二、长丝整经机电子式张力装置

长丝高速整经机采用电子式张力装置,以提高片纱张力的纵向均匀程度,其工作原理如图愿原源所示。导纱辊用齿轮相互连接,在导纱辊圆的一端装有交流电动机,另一端装有电磁制动器。



图愿原源 长丝整经机电子式张力装置工作原理图

导纱辊圆—应变片式张力传感器—纱线—应变片式传感器引线

纱线源绕过导纱辊圆,并以一定压力压在贴有应变片式张力传感器的悬臂梁上,这个压力与片纱张力大小有关。当片纱张力波动时,悬臂梁弯曲变形量发生变化,应变片式张力传感器的电阻率发生变化,经电桥输出信号,送张力控制器放大处理,然后与片纱张力设定值相比较。当纱线张力小于设定值时,电磁制动器工作,电磁阻尼使导纱辊圆转速下降,通过增大摩擦阻力来提高片纱张力;反之,当纱线张力大于设定值时,电磁制动器断电,交流电动机工作,使导纱辊圆转速上升,通过减小摩擦阻力来减小片纱张力;当纱线张力等于设定值时,电磁制动器和交流电动机均断电,纱线带动导纱辊圆在轴承上轻快转动。这种张力装置借助统一、集中的张力设定,可以达到均匀、适度的片纱张力。对应不同的纱线整经张力,角 α 要作调整,以改变纱线对导纱辊的包围角,使导纱辊能对纱线产生足够的摩擦阻力,满足片纱张力调整的需要。

第五节 摇分条整经机的 控制系统

一、分条整经机简介

分条整经机是将筒子纱分若干条依次卷绕在大圆滚筒上,绕完若干条后,一次倒在织轴上,完成经纱的准备过程。倒轴时通过上蜡装置给片纱上油或上蜡,如图愿原源所示。

图愿原源中,大滚筒实线运动方向为整经过程,虚线运动方向为倒轴过程;图愿原源示意分条卷绕在滚筒上的过程,每一条都绕成平行四边形,第一条沿左边的锥体卷绕,第二条叠加在第一条上,依此类推。按规定的幅宽和经纱根数完成后再倒绕在织轴上。这就要求整经

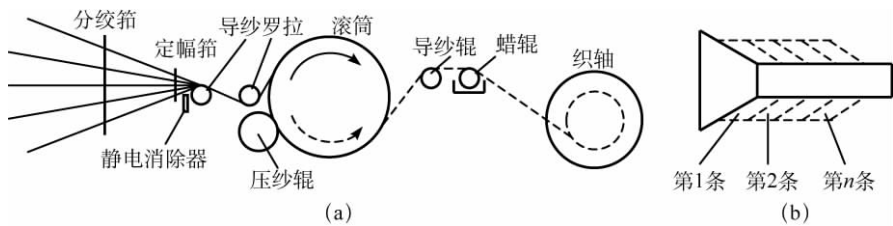


图 愿原图摇分条整经机示意图

时 , 每条的定位和移位都必须准确 , 以保证卷绕成形 ; 整经速度和倒轴速度都必须连续可调 , 并保证以恒线速度卷绕 ; 条与条之间张力一致 , 且每条的长度必须绝对相等 ; 制动必须及时 , 断头检测必须灵敏可靠等。

摇摇二、孕说在分条整经机上的应用

为了满足分条整经机的工艺要求 , 在选用 孕说时 , 选择了具有伺服定位控制和显示控制等高性能的 孕说

(一) 伺服定位控制系统

伺服定位控制系统如图 愿原图所示。定位控制由 员台伺服电动机来完成 , 而伺服电动机由伺服电源来驱动。伺服驱动又由 孕说里配备的轴定位控制模块输出 依元 的指令速度进行控制。并由轴编码器反馈位置信息 , 轴定位控制模块通过 孕说内部总线与中央处理单元 悦载 相连。位移控制与滚筒运转速度同步 , 滚筒运转一周执行一个位移量的位移。位移量根据纱线线密度、条宽等工艺参数和锥度比计算而得 , 作为第一条的位移量。以后各条的位移量按实测值进行。正常运行时定位和床身是同时进行的 , 当需要转移到下一条和单独移床身时由离合器来控制。

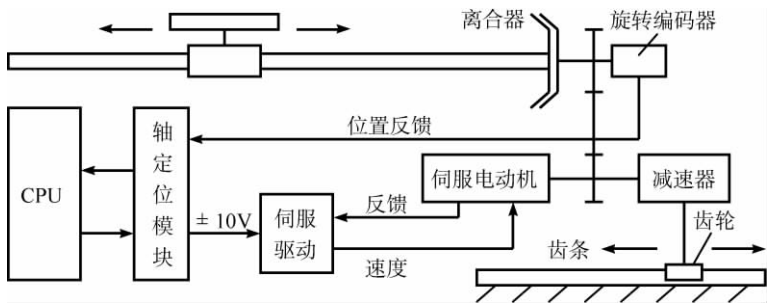


图 愿原图摇伺服定位控制系统示意图

(二) 速度控制

速度的检测是由旋转的轴编码器和测厚传感器来完成 , 速度控制如图 愿原图所示。

当在第一条整径之前 , 根据位移量和锥度比计算出每绕一周所增加的半径 , 在第一条的卷绕过程中由测厚位移传感器进行实测每圈的半径增量。轴编码器的信号和测厚位移传感器的

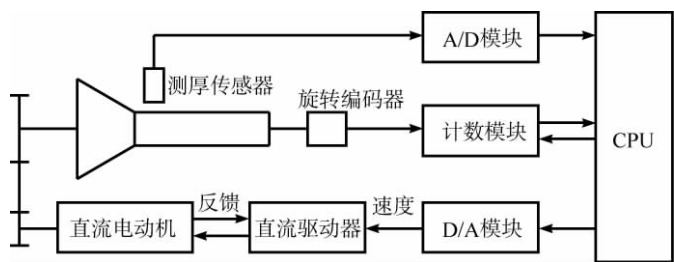


图 愿原图 摇速度控制示意图

信号都送到 孕猿控制器的微处理单元 悦栽,悦栽就可以根据每圈的半径增量和旋转轴编码器的计数值计算出整经的线速度。悦栽的输出信号经数模转换,控制驱动电路,驱动直流电动机,经减速装置控制滚筒的卷绕线速度保持恒定。

整经过程和倒轴过程的速度控制及测量方式都是完全一样的,所不同的是:前者直接驱动滚筒,后者则是驱动织轴,然后由片纱来带动滚筒反转。

(三)长度检测

所谓长度检测控制是指每一条带长度的定长控制,每次到达预定长度前 圆是自动转入慢速爬行的控制,以保证长度的准确,以及断头记忆控制等。长度检测所使用的测量器件也是轴编码器和测厚传感器,如同测卷绕线速度的控制一样。

(四)张力控制

张力控制如图 愿原图 所示。张力的测量是通过倒轴时用压力传感器测量导纱辊受到的压力来进行,其信号送到 孕猿的 悦栽,经 悦栽计算处理后,由 阅是输出模块去控制电流源,以恒定电流再去驱动比例电磁阀,从而改变液压系统的压力。摩擦盘式制动器给滚筒施加制动力来控制倒轴张力,同时控制倒轴时恒线速度运行。

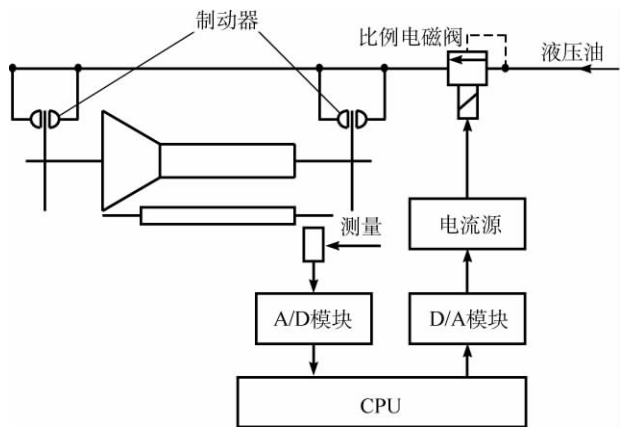


图 愿原图 摇张力控制示意图



思考题

1. 新型整经机有哪些特点？

2. 经轴直接传动有哪些形式？各有什么特点？

3. 简述整经机采用变量液压泵—变量液压马达容积调速回路的工作原理。

4. 简述整经机采用直流电动机可控硅无级调速的工作原理。

5. 高速整经机的断头自停装置有哪些形式？各有什么特点？工作原理如何？

6. 整经机设置张力装置的目的是什么？

7. 简述长丝高速整经机采用电子式张力装置的工作原理及特点。

第九章摇浆摇纱

本章知识点

1. 了解新型浆纱机传动系统的要求和特点。
2. 了解变频调速系统的工作原理。
3. 掌握电磁滑差离合器和电磁粉末离合器的工作原理及特点。
4. 了解浆纱温度自动控制原理。
5. 了解浆纱上浆率和回潮率的控制原理。
6. 了解经纱张力分布规律和经轴退绕张力的控制方法。

第一节摇浆纱工序概述

摇摇一、浆纱的目的

在织造过程中,经纱要承受经停片、棕丝和钢筘的反复摩擦;在开口和打纬时,经纱还要承受反复的拉伸、冲击和弯曲。在这些外力作用下,经纱上的纤维易发毛,纤维之间易发生相对位移而产生伸长,这些都会引起经纱断头。

上浆的目的就是让浆液在经纱表面被覆和向经纱内部浸透。经干燥后,在经纱表面形成柔软、坚韧、富有弹性的均匀浆膜,使纱身光滑、毛羽贴伏、耐磨性改善;在纱线内部,加强了纤维之间的粘结抱合能力,使纱线断裂强度提高,降低织造时经纱的断头率,使经纱织造性能得到提高。

摇摇二、浆纱机分类

按原纱品种分摇有短纤维纱、长丝和色纱用浆纱机三种。欧美各国趋向长丝、短纤维纱共用一个机型,通过采用标准系列单元来达到这一目的,但目前仍以分别适用于长丝或短纤维纱的机型较多。

按干燥方式分摇有烘筒式、热风式和热风烘筒联合式三种。近年来又出现预烘干技术,所用热源有红外线、微波和热风。预烘装置已作为烘房的附加部件,但只是在合成纤维纱上浆时才增添预烘装置。一般情况下,热风式或烘筒式浆纱机,适用于纯棉经纱上浆,混纺纱或合成

纤维长丝以采用热风烘筒联合式浆纱机或有预烘的烘筒式浆纱机为宜。

根据浆槽数的多少分摇有单浆槽、双浆槽和多浆槽三种形式的浆纱机。单浆槽浆纱机上只有一只浆槽供经纱上浆之用,适用于一般经密织物的经纱上浆。双浆槽和多浆槽浆纱机,分别有两只和多只浆槽供经纱上浆使用,常用于高经密织物的经纱上浆。

根据工艺流程分摇有轴经浆纱机、整浆联合机、染浆联合机、单轴浆纱机、分条整浆联合机等。

三、浆纱机工艺流程

浆纱机的工艺流程的形式较多,各有特点,但其基本形式还是大同小异,现以一种双浆槽浆纱机为例,如图 3-1 所示。经纱自经轴架上的经轴引出后,经导纱辊并合成两片,由引纱部分的引纱辊圆输送,分别进入上、下浆槽。浆槽内各有两只浸没辊,经两对压浆辊缘和上浆辊缘经纱在浆槽内经两次浸压后,分别经湿分绞棒,平行进入热风预烘房,预烘,再进入烘筒烘房,由烘筒先预烘(两片纱分开烘),然后合并成一片由四只烘筒进行烘燥。出烘燥区的纱线,经张力架上张力辊缘后,进入上蜡装置,进行双面上蜡,再经分纱棒,后穿过伸缩箱,绕测长辊,拖引辊缘后,卷绕成织轴。

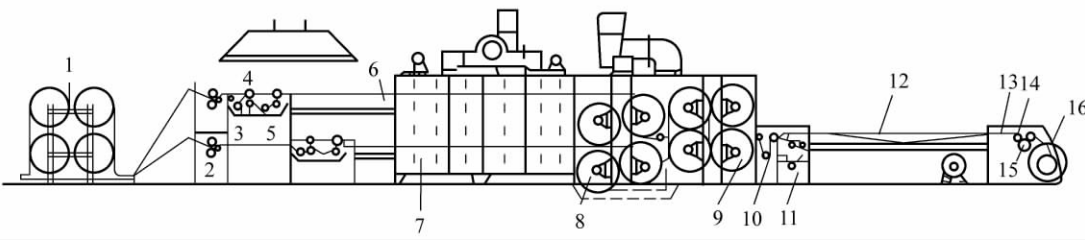


图 3-1 双浆槽浆纱机工艺流程简图

1—经轴架摇圆—引纱辊摇猿—浸没辊摇源—压浆辊摇缘—上浆辊摇远—湿分绞棒摇苑—热风预烘烘房摇愿—烘筒
缘—张力辊摇员—上蜡装置摇圆—分绞棒摇猿—伸缩箱摇缘—测长辊摇员—拖引辊摇缘—织轴

第二节摇浆纱机传动系统的自动控制

一、传动系统

传动系统的负载特性应满足的要求是:具有恒转矩的负载特性,即具有转速变化而转矩保持恒定的硬机械特性,能任意无级变速(包括从爬行速到最高车速),调速范围大,以适应自动控制车速的要求;能作长时间的低速运行,以满足操作上的需要。

浆纱机种类较多,传动系统大同小异,现以大雅缘型浆纱机传动系统为例进行分析。

(一)大雅缘型浆纱机主传动系统

大雅缘型浆纱机的主传动系统如图 3-2 所示。主传动采用交流电动机(电磁滑差离合器

与三相异步电动机相结合,叫做 变频电动机)来实现。用这种电动机可以同时实行张力自动控制。变频电动机的速度是由给定速度刻度盘进行无级变速控制的。正常开车时 变频电动机 员通过齿轮箱 愿将动力分成三路传出 :一路用链传动车头拖引辊 ;第二路经过 变频无级变速器 猿和正反转离合齿轮箱 源,再用链传动织轴作卷绕 ;第三路通过万向轴做边轴传动 ,首先进 变频无级变速器 缘再分成两路 ,一路经齿轮箱 远传动烘筒回转 ,另一路分别经 变频型无级变速器 苑传动齿轮箱 愿,通过链传动上浆辊回转 ,同时上浆辊经一对铁炮 怨传动引纱辊。

在织轴了机或处理疵点时 ,全机可作微速运行。微速电动机 员经超越离合器和一对链轮减速器带动齿轮箱 愿,从而使全机以 园~ 愿转/分的微速运行 ,这样便可防止因停车时间过长而产生横向浆斑。

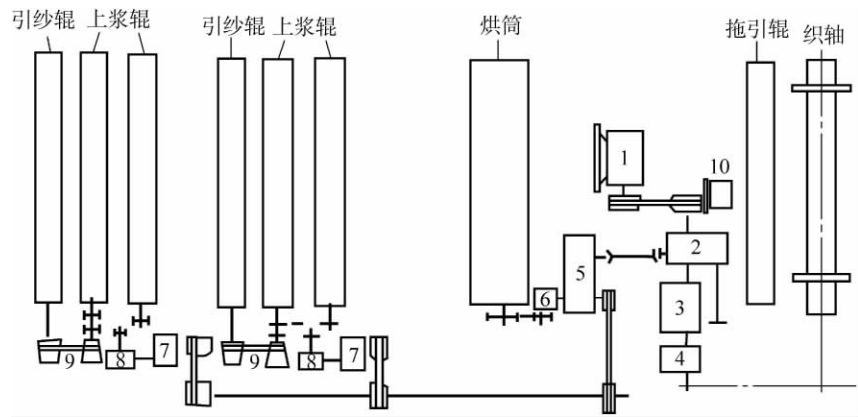


图 怨原圆 新型大雅 缘型浆纱机的传动系统

员—变频电动机摇愿—齿轮箱摇猿—变频无级变速器摇源—正反转离合齿轮箱
苑—变频型无级变速器号摇怨—铁炮摇员—微速电动机

该传动系统主传动的特点是 ,由于主传动采用 变频电动机 ,因此结构简单 ,机构作用可靠 ,启动及制动时冲击小 ,变速范围大。正常工作速度范围为 园~ 愿转/分,速度设定后波动较小 ,对浆纱质量的控制较为有利。

(二)多电动机传动系统

近年来 ,为适应织轴大卷装和卷绕速度的高速化 ,浆纱机的传动系统有了较大的发展。新型浆纱机传动系统中取消了传统的边轴传动及调节各区速度的铁炮无级变速器 ,采用多电动机分部传动 ,分别在车头织轴卷绕、拖引辊、烘房、上浆辊和引纱辊等处用变频电动机单独传动。每个单元都有速度反馈系统 ,运用同步控制技术 ,实现了浆纱机的多电动机精确同步传动 ,如祖克浆纱机用七电动机传动、大雅浆纱机用十一电动机传动等。它们在计算机的程序控制下 ,保证浆纱机各区域中纱线运行稳定、适度的张力和伸长。这种传动方式与传统的边轴传动相比 ,传动的可靠性和张力控制精度得到大大提高。

图 怨原猿为新型祖克浆纱机传动控制图 ,采用七只变频电动机控制全机传动 ,其变频器属于高动态性并带有速度反馈的矢量控制通用变频器。其中车头一只变频器控制织轴卷绕 ;车头另

一只变频器控制拖引辊传动 ;烘房有一只变频器控制烘筒传动 ;一只浆槽有两只变频器 :一只变频器控制上浆辊传动 ,另一只变频器控制引纱辊传动 ,双浆槽共有四只变频器。因此全机共有七只变频电动机传动。

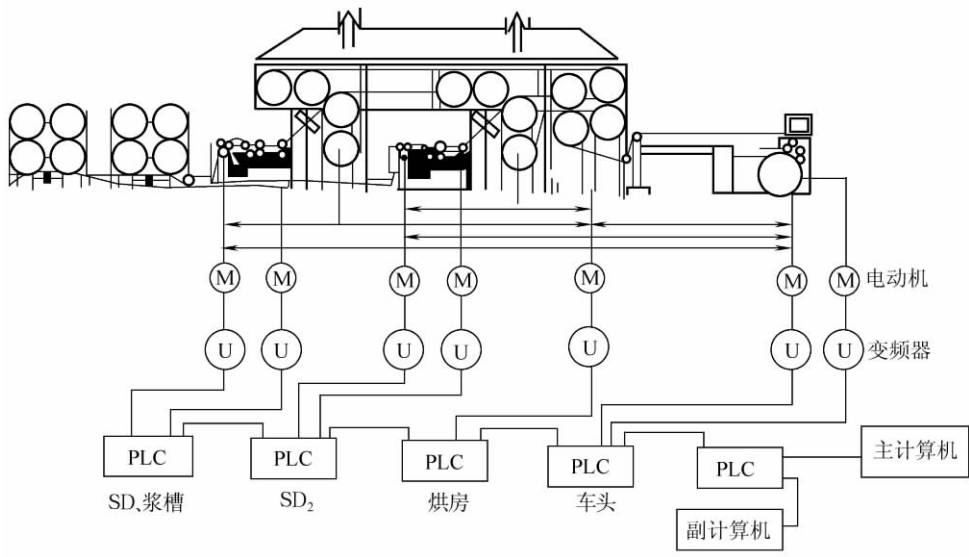


图 1-10 新型祖克浆纱机传动系统控制图

二、交流变频调速系统简介

交流电动机的变频调速技术是近年来发展起来的新型技术 ,由于它具有体积小、寿命长、无电刷、可靠性高、无需维修、控制精度高、运行稳定、调速平滑且范围广、设备成本低和节约电耗等优点 ,已日益普及。浆纱机采用变频调速传动系统控制卷绕张力可实现整个卷绕过程张力恒定 ,避免小卷时张力过大 ,而大卷时张力松弛的现象发生。

(一)变频调速原理

变频调速系统由变频器和三相交流电动机组成 ,变频器是将电网供给的工频交流电源转变为电压与频率可调的交流电的一种变流装置。交流电动机的转速 n 为 :

$$n = \frac{60}{\pi} \frac{f}{p} (1 - s)$$

式中 : f ——定子供电电压的频率 ;
 p ——电极对数 ;
 s ——转差率。

因此 ,如果平滑地改变频率 f 即可平滑地调节电动机的转速 ,故称变频调速。在变频器内部 ,调节频率的任务由控制器完成 ,目前多采用单片机或微处理器构成该控制器。

如图 1-11 所示 ,变频器由整流器、滤波器、逆变器和控制器组成 ,并完成交流—直流(频率可控)—交流的转换。

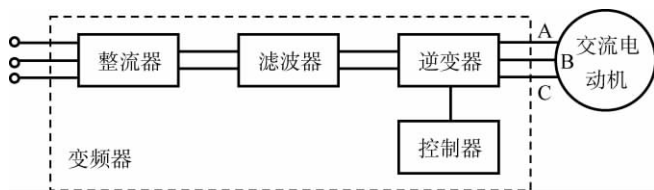


图 9-1-1 电压式变频器结构框图

9.1.2 变频调速系统

图 9-1-2 所示为电压式变频器构成的调速系统，主电路（整流器、滤波器和逆变器）外接三相交流电，整流器额定电压 380V，整流后的脉动直流再经两个电解电容串联滤波，加至逆变器两端。逆变器采用六单元大功率晶体管，每只晶体管上并联一只快速二极管，用于衰减在晶体管由饱和突然变为截止时电动机绕组中产生的反电势，对晶体管起到保护作用。控制器由单片机、脉冲调制器以及外围电路组成，设定值电位器 10kΩ 由伺服电动机（图中未标）控制。启动时，接通电源开关，单片机输出信号接通固态继电器 220V，电流通过接触器 10kΩ 的线圈，其触点 10kΩ 随之闭合，使主电路接通三相交流电。此时控制器未工作，逆变器无输出。再按下启动按钮，单片机经 10kΩ 数模转换器读入电位器 10kΩ 的设定电压值（对应爬行速度）。根据设定电压值（此时反馈为零）向可编程定时器 10kΩ 输出频率控制命令，使之发出相应的时钟脉冲并加至脉冲调制器上，脉冲调制器则产生一定频率、三对互补的 10kΩ 信号，经光隔驱动器控制逆变器输出，驱动电动机（浆纱机）以爬行速度运行。旋动调速旋钮，伺服电动机传动电位器 10kΩ 转动，使设定值增大，单片机使控制信号的频率匀速提高，电动机平滑增速；反向旋动调速旋钮，频率匀速下降，电动机平滑降速。当按下关车按钮时，单片机控制电动机转速平滑降至零点，并通过伺服电动机将电位器 10kΩ 调至最低（对应爬行速度）设定点，以便再启动。在浆纱过程中，直流测速发电机 10kΩ 不断将电动机 10kΩ 的实际转速转换成直流电压信号，该实测值被反馈至比较器 10kΩ 与设定

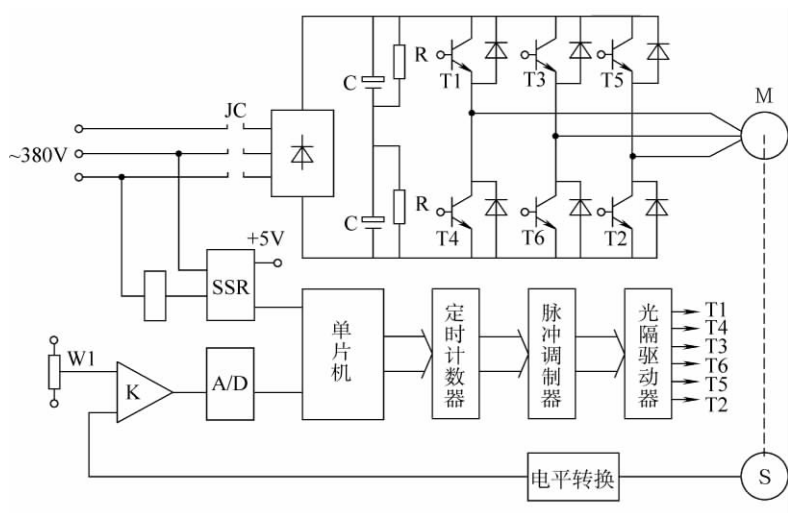


图 9-1-2 电压式变频调速系统图

值比较,其偏差经 零转换送入单片机,不断调节控制信号的频率,使电动机的实际转速稳定在设定值上,以提高调速精度,消除浆纱运行负载变化造成的电动机 的转速变化。

(三)脉宽调制的基本原理

所谓脉宽调制是用脉冲宽度不等的一系列矩形脉冲去逼近一个所需要的电压或电流信号。脉宽调制技术中,以所期望的波形作为调制波,而受它调制的信号称为载波。在正弦波脉宽调制(变频)中常用等腰三角波作为载波,因为等腰三角波是上下宽度线性对称变化的波形,它与光滑的正弦曲线相比较,可得到一组等幅而脉冲宽度随时间按正弦规律变化的矩形脉冲,其电压波形如图 所示。此种方法是使半周期内多个脉冲的宽度(即晶闸管或晶体管导通的时间)以接近正弦的规律变化,也就是说使半周期内多个脉冲的宽度由小变大,然后再由大变小。

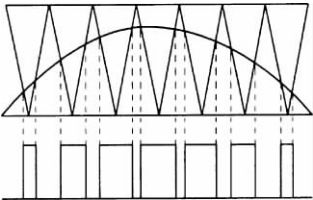


图 9-1-1 正弦波调制逆变器控制电路波形

用三相正弦信号调制,便获得三相 变频波形。图 9-1-2 绘出了三相 变频逆变器工作在双极式控制方式的输出电压波形。输出基波电压的大小和频率可以通过改变正弦调制信号的幅值和频率而改变。双极式控制时逆变器同一桥臂上下两个开关器件交替通断,处于互补的工作方式。例如图 9-1-2 中 波形,横轴以上对应于 导通,横轴以下对应于 导通。实现上述控制的电路如图 9-1-3 所示。三相正弦波发生器产生一组三相对称的正弦调制波,其频率与幅值均由输入信号控制。三角波载波信号是共用的,分别与每相调制波比较后,获得 变频波形。

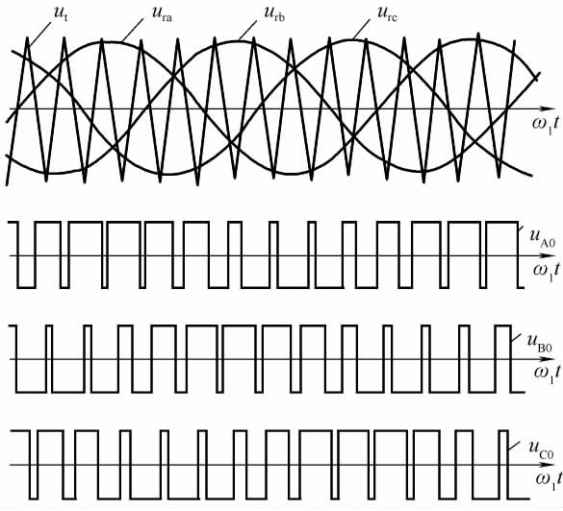


图 9-1-2 双极式逆变器三相输出波形

摇摇三、浆纱机常用的几种电磁离合器

为了适应浆纱机的动力传动和张力控制,新型浆纱机常用到电磁滑差离合器、电磁粉末离合器、电磁摩擦离合器等。

(一) 电磁滑差离合器

电磁滑差离合器的结构原理如图 9-1 所示。电磁滑差离合器由电枢、磁极和励磁线圈三部分组成,电枢为铸钢制成,形状像一个杯子,一般没有绕组,它与鼠笼式异步电动机的转轴相连接,俗称主动部分;磁极做成爪形结构,装在负载轴上,俗称从动部分。主动部分和从动部分在机械上无任何联系。当励磁线圈通过电流时产生磁场,爪形结构便形成很多对磁极。此时若电枢被三相异步电动机拖着旋转,那么电枢上产生感应电势和感应涡流,涡流与磁极的磁场相互作用产生电磁转矩,于是从动部分的磁极便跟着主动部分的电枢一起同向旋转,离合器处于接合状态。磁极的转速低于电枢,因为只有当电枢与磁场存在相对运动时,电枢才能切割磁力线,因此取名“电磁滑差离合器”或“转差离合器”。磁极随电枢旋转的原理与普通异步电动机转子跟着定子绕组的旋转磁场运动的原理没有本质区别,所不同的是:异步电动机的旋转磁场由定子绕组中的三相交流电产生,而电磁滑差离合器的磁场则由励磁线圈中的直流电流产生,并由于电枢旋转才起到旋转磁场的作用。如果不向励磁线圈通电,则磁极和从动轴不会转动,离合器处于分离状态。

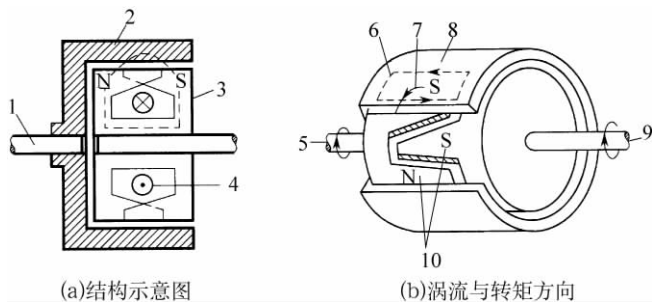


图 9-1 电磁滑差离合器的结构原理图

1—电动机轴 2—电枢 3—爪极 4—励磁线圈 5—电枢轴
6—磁极 7—励磁线圈 8—涡流 9—转矩 10—爪极轴

此离合器虽有滑差,但输入轴与输出轴之间是靠电磁结合,而无机机械摩擦部分,因而结构简单,力矩和速度的控制都比较容易。

由于电磁转矩大小与激磁电流强度以及电枢与磁极间的相对速度差成比例,所以只要改变磁极的励磁电流大小就可控制电磁转矩大小和转速滑差的范围。励磁电流愈大,输出转矩也就越大。当稳定运行时,负载转矩与离合器的电磁转矩相等。当负载一定时,励磁电流的大小决定了从动部分转速的高低,励磁电流愈大,转速愈高;反之,励磁电流愈小,转速就愈低。根据这一特性,可以利用电气控制电路非常方便地调节从动部分的转速和转矩。

浆纱机上用图 9-2 所示的电磁滑差调速异步电动机调速系统,它由异步电动机、电磁滑差离合器、晶闸管励磁电源及其控制部分组成。晶闸管直流励磁电源给电磁滑差离合器提供励磁电流,通过改变励磁电流大小就可以同时实现织轴传动和张力的自动控制。当卷绕中织轴直径增大而引起压纱辊位置变化时,只要相应地改变电磁滑差离合器的激磁电流强度,就可自动控制卷绕张力恒定。

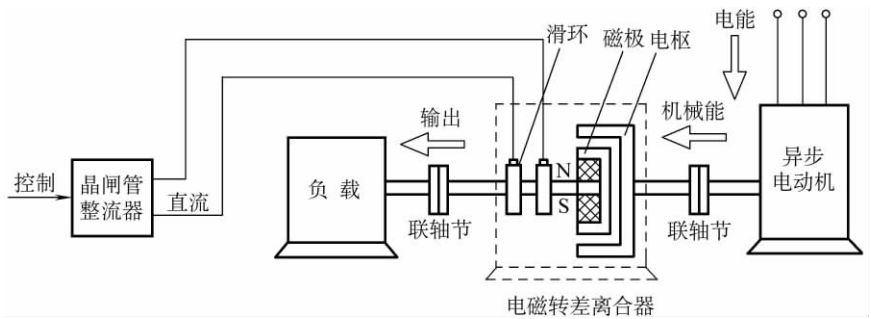


图 10-10 电磁滑差调速异步电动机调速系统图

(二)电磁粉末离合器

电磁粉末离合器简称磁粉离合器 ,是一种新型的电磁离合器 ,它利用电流通过激磁线圈时所产生的磁力作用 ,使离合器的主动部分与从动部分结合而传递力矩。磁粉离合器的结构如图 10-11 所示。

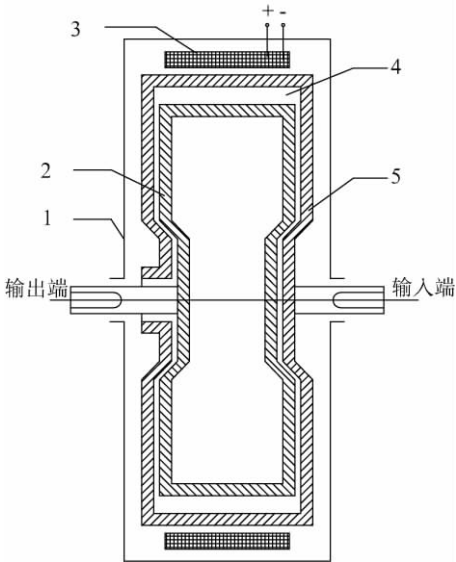


图 10-11 电磁粉末离合器的结构简图

1—机座 2—内转子 3—激磁线圈
4—磁粉 5—外转子

在机座(定子)内有一组激磁线圈 ,环绕于外转子的外侧 ,通过一只稳压电源向离合器的激磁线圈提供 220V 的交流电。在定子内有两只转子 ,一只叫做外转子 ,外转子和输入轴联成一体 ,又称为输入端 ;另一只叫内转子和输出轴联成一体 ,又称输出端。内外转子皆用低剩磁材料做成 ,在内外转子之间填入低剩磁的粉末颗粒通常叫磁粉。

当激磁线圈未通入电流时 ,在线圈内未产生磁场 ,磁粉未被磁化 ,但由于离心力的作用 ,磁粉分布在外转子的内壁 ,内外转子处于“分离”的状态 ,这时不传递转矩。当激磁线圈通入电流时根据电磁效应 ,在通电线圈周围产生磁场 ,磁力线穿过外转子、磁粉和内转子 ,磁粉被磁化 ,按极性方向“排队”形成无数个磁粉“链”并与内外转子紧紧联接成一体 ,使内外转子处于“接合”的状态这样就可以传递一定的力矩。

调大通入电流 ,磁场强度增加 ,磁粉链之间以及内外转子的联接力越强 ,所能传递的转矩也就越大。激磁电流消失 ,由于内外转子和磁粉都由低剩磁材料做成 ,所以转矩也随之消失。只要激磁电流大小不变 ,所能传递的转矩也不变 ,即使超载使内外转子产生滑移时 ,力矩值也不改变 ,所以磁粉离合器在给定的条件下 ,所传递转矩的能力 ,仅跟激磁电流大小有关 ,跟滑差无关 ,具有恒转矩特性。卷绕中 ,经纱卷绕张力应保持恒定 ,而织轴的直径是由小到大 ,所需的卷绕力矩也相应要加大 ;若卷线力矩不加大 ,则经纱的卷绕张力就会下降。

第三节 摇控制浆纱质量的机电一体化

摇摇一、温度的自动控制

由于上浆速度不断提高,要求浆液温度、烘干温度经常地依靠挡车工调节到给定值,而且这些温度的恰当控制又是获得良好上浆所不可缺少的条件。而烘房、烘筒的温度以及浆槽、煮浆设备中浆液的温度,一般都可通过调节进汽阀的开口度,即增减进汽量来自动控制。根据控制的精度要求可分别采用简单的开关控制方式和比例控制方式。开关控制方式较简单,只要将一个温度传感器插入需要控制温度的地方,当发现该处温度超过或不足给定值时,就通过执行机构,开启或关闭热源,以控制温度稳定在给定值允许公差之内。比例控制方式是选定时间裁作为控制周期,通过定时电路使温度控制器能在瞬变时间内进行自动控制。如果加上温度自动补偿器,还可获得更高的控制精度。

图 9-1 所示为温度自动控制装置的结构框图,它既可以用于浆液温度的检测与控制,也可以用于烘房、烘筒温度的检测与控制。该温度装置采用铂热敏电阻检测温度,经电桥输出与温度成比例的电压信号,通过运算放大器进入 A/D 转换器,将电压模拟信号转换为数字信号,再经光电隔离器送入 CPU。CPU 一方面根据此数字信号计算出相应的温度值并送交七段数码管显示,同时又与温度设定值比较。实际与设定两温度值之差经 CPU 按一定控制规律运算后输出,经光电隔离器、D/A 转换器和驱动器后形成模拟电流控制信号,来调节比例阀门的开度,控制加热蒸汽的流量,实现有关被控制对象的温度恒定。温度设定值可通过 12 位码拨盘输入。

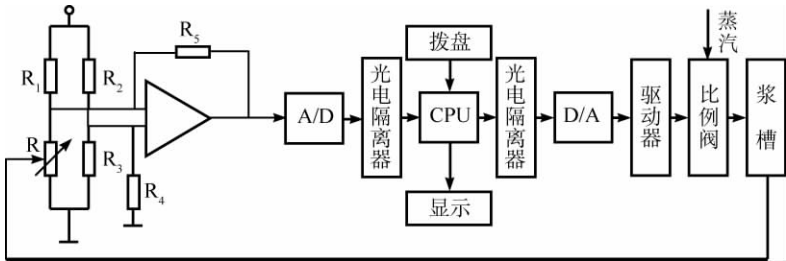


图 9-1 温度自动控制装置框图

摇摇二、上浆率的自动控制

影响浆纱上浆率的因素很多,例如浆液浓度、黏度、温度、浆纱机的车速、压浆辊压力、浸没辊位置等。生产过程中,一般以这些因素作为检测和控制对象,通过固定或调整这些影响因素来实现浆纱上浆率稳定的目的。

浆纱上浆率的控制主要通过控制压浆辊压力来实现,亦有采用改变浆槽中浆液浓度和浆液

温度的方法。考虑到浆液温度和浓度调整过程中的延时因素 ,为加快调整速度 ,可以使用小型浆槽 ,尽量减少浆槽中的浆液量。

摇摇三、浆纱回潮率的自动控制

保持浆纱具有均匀且一定的回潮率 ,无论从质量方面还是从热量利用效率考虑都是非常重要的。为此 ,必须自动地调节浆纱机的烘房温度 ,但实际上即使保持一定的烘干温度 ,仍由于各种原因 ,回潮率免不了有波动。回潮率自动控制装置可连续测定运行中浆纱的含水量 ,并随它的变化 ,相应调节卷绕速度或蒸汽压力 ,达到自动保持一定含水量的目的。目前 ,新型浆纱机采用了回潮率在线检测和闭环自动控制系统 ,以提高浆纱质量 ,节约能耗 ,增加效益。

在浆纱回潮率自动控制系统中 ,对回潮率的检测有四种方法 :电阻法、电容法、微波法和红外线法。其中 ,用电阻法检测 ,以改变浆纱速度来进行回潮率自动控制的形式采用较多 ,其工作原理如图 怨原愿图所示。

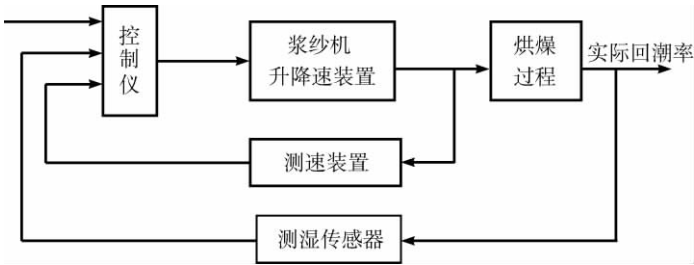


图 怨原愿 浆纱回潮率自动控制原理框图

纺织材料的导电性能随含水量不同而有所差异 ,在一定范围内 ,回潮率与浆纱电阻符合如下关系 :

$$\text{宰越粤垣月粤砸}$$

式中 :宰——浆纱回潮率 ;
砸——浆纱电阻 , Ω ;
粤月——常数 ,由纤维种类、纱线线密度等确定。

作为测湿传感器的测湿电极给浆纱加上一定量的测量电压 ,随着浆纱回潮率的变化 ,浆纱电阻发生变化 ,通过浆纱的电流也相应变化。变化的电流在控制仪中放大并转换成电压信号 ,该信号与预设定的回潮率电压相比较 ,然后由控制电路发出脉冲信号 ,控制浆纱机升降速装置作升速或降速 ,使湿纱通过烘燥区域的时间缩短或延长 ,从而控制浆纱回潮率。浆纱机速度经过测速装置(测速发电电动机)转换成电压信号输入控制仪 ,其目的是使回潮率自控系统在断头处理的慢速运行过程中暂时停止自控作用 ,以免经纱过干引起的自动升速 ,影响操作。

摇摇四、浆液液位的自动控制

保持浆液液面的高度 ,可稳定浆纱浸浆长度 ,稳定浆液的浓度、黏度、温度 ,对稳定上浆率有

重要作用。目前浆纱机的液面自控装置多安装在预热浆箱或浆槽里,对液位的检测可采用浮筒机械式、浮筒电气式、电极式、压力式和超声波式等多种方法。

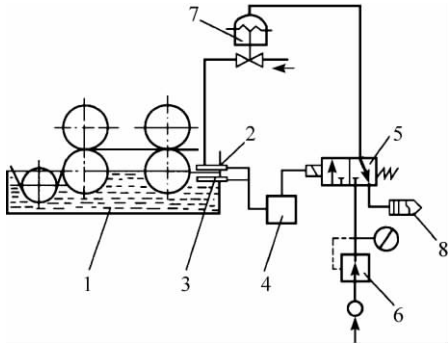
(一)浆槽设溢流孔或溢流板

浆槽附设循环浆箱,用浮筒式供浆阀不断供给循环浆箱浆液,用循环输浆泵把已预热的浆液输至工作浆槽。工作浆槽设溢流孔或溢流板,使浆槽内多余的浆液经溢流孔或溢流板回流到循环浆箱内。这样,溢流装置的高度决定了浆槽液面的高度,只要循环浆泵的输浆量稍超过槽内经纱上浆需要量,浆槽内浆液的液面就可稳定在溢流装置控制的高度。不少新型浆纱机都采用此法,并设有溢流孔或溢流板高低调节装置。

(二)浆槽液面高度自动控制装置

用伺服电动机控制输浆阀门用两根并列的金属棒安装在浆槽壁上,两根金属棒的头端不在一个高度,一根伸在液面下,一根伸在液面上,相差远。金属棒与控制线路联接,当液面升高时,以浆液为导电体,导通电路,控制线路中输出导通信号,经放大整形后,形成一控制信号,经可控硅触发器,使伺服电动机正转,再经一对齿轮传动,关闭输浆阀门。当液面降下时,两金属棒间的电路切断,控制线路得到切断信号,使伺服电动机反转,又开放输浆阀门。

用薄膜阀控制输浆阀门摇如图 9-15 所示,在浆槽壁上装有高位电极圆和低位电极猿,两电极的安装高度相差远。由于浆液是导体,当液面高度低于高位电极圆时,两电极电路不通,控制器源使电磁换向阀缘的线圈得电处于左侧通气位置,压缩空气经减压阀远电磁换向阀缘进入薄膜阀苑的上方,打开薄膜阀,浆液经薄膜阀流入浆槽,于是液面上升。当液面上升到高位电极圆后,两电极电路导通,控制器切断电磁换向阀缘的线圈电流,阀位改变到右侧排气位置,薄膜阀内压缩空气经电磁换向阀缘消声器愿排到空气中,薄膜阀关闭输浆阀门,停止供浆。



摇图 9-15 液面自动控制装置
摇员—浆槽摇圆—高位电极猿—低位电极摇
源—控制器摇缘—(二位三通)电磁阀摇远—减压阀摇
苑—薄膜阀摇愿—消声器

第四节 摇经纱张力的控制

摇摇一、浆纱机上经纱张力的分布规律

经纱在浆纱机上运行过程中的各个区域之间承受着不同的张力。当纱线承受的张力超过弹性变形范围时就会发生伸长。经纱在两控制点之间所发生的伸长量与原有长度之比,以百分率表示即为该区域之间的经纱伸长率。伸长率为正值时发生伸长,伸长率为负值时产生收缩。

在浆纱工序中生产优良的织轴,可为织造过程的优质高产创造条件,故必须控制经纱的张

力和伸长。尤其随着浆纱高速化和纤维品种、织物结构的多样化,经纱张力和伸长的控制将显得更为重要,为此,应对经纱张力和伸长实行自动控制以保证生产的顺利进行。

根据浆纱机的工艺特点,经纱张力一般分五区或六区等,各区所承受的张力和伸长是不同的。现以经纱张力分五区为例,阐述各区的张力要求和伸长控制。

退绕区 摇从经轴架到引纱辊的区域为退绕区。该区经纱由引纱辊牵引,经轴消极转动,因制动装置对经轴施加阻力而产生退绕阻力。此段经纱张力与其他各区(上浆区除外)相比是较低的,其伸长率也是小的。调节经轴制动装置的制动力,即可改变该区的张力和伸长。

上浆区 摇从引纱辊到上浆辊的区域为上浆区。该区由于引纱辊主动拖动经纱送入浆槽,而且通过经纱伸长调节装置的调节,使它的表面线速度略大于上浆辊的表面线速度,所以在该区域经纱的伸长率为负值,经纱略有收缩。负伸长率一般控制在 $-0.05\% \sim -0.15\%$ 。

湿纱区 摇湿纱区是从上浆辊到预烘烘筒之间的区域。这一区域纱线为潮湿状态,物理性能有较大的变化,对伸长率影响很大,如果控制不当会直接影响浆纱质量和浆纱机的生产率。在该区设置经纱伸长调节装置,用以调节上浆辊和预烘烘筒的表面线速度,来控制张力和伸长。此区张力在保证纱线整齐排列的前提下,以小为宜。

烘干、分纱区 摇从烘筒到拖引辊之间的区域为烘干、分纱区。浆纱在该区由湿到干变化,因此张力对纱线的伸长有很大的影响。由于烘烤和分纱的需要,浆纱有适当的张力和伸长,但要防止张力过大,使浆纱弹性损失过多,以致严重影响浆纱质量。该区一般为浆纱机上伸长率较大的区域。

卷绕区 摇从拖引辊到织轴为卷绕区。为使织轴具有一定的卷绕密度,要求有较大的张力,一般为 $0.05 \sim 0.15$ 转/根。因该浆纱已烘干,张力稍大一些,对浆纱质量的影响不大。该区张力在各区中是最高的,因而也有一定的伸长率,但伸长率并不是最大的。卷绕区的张力由织轴卷绕装置控制。

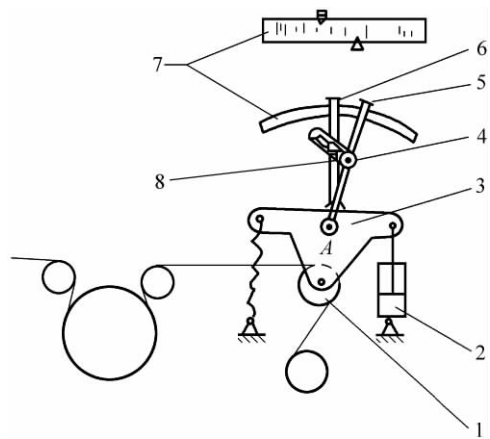
为了提高浆纱质量,必须根据不同品种的要求,对浆纱的张力和伸长加以控制。通常的做法是设置经纱伸长调节装置,通过调整各主动回转辊(筒)之间的速比,从而控制它们的表面线速度,来达到控制伸长率的目的。一般浆纱的伸长率控制在 0.1% 左右。

摇摇二、退绕区张力控制装置

经纱退绕张力控制装置的作用是实现恒张力退绕自动控制。目前有两种自动控制形式:气动控制和 **PLC** 电气控制。前者以气动与继电器控制为主。后者以压力传感器检测经纱张力,并由计算机处理控制退绕张力,克服了继电器控制系统使用寿命短、故障多和维修难的缺点,使可靠性得到提高。下面介绍气动控制退绕张力装置的结构与调节原理。

图 9-1 所示为经轴退绕张力控制装置,由装有张力辊的 **杠杆** 缓冲油缸 **缓冲弹簧** 及固装在 **杠杆** 上的实际值指针 **远** 组成退绕张力检测系统。另一退绕张力设定值指针 **缘** 的一端活套在 **杠杆** 上的 **粤** 点,手动调整另一端达工艺设定值后固定其位置。设定值指针 **缘** 上固装一回转阀体 **源**,其中可以相对转动的阀芯 **愿** 上面固结一带有长槽孔的板,该长槽孔中由固装在实际值指针 **远** 上的凸出小轴配合插入。当纱片退绕张力发生变化时, **杠杆** 便出现摆

动,通过实际值指针远在刻度板苑上反映出张力的实际值。另外,实际值指针远上的凸出小轴带动阀芯愿作相应的转动。当实际值指针远与设定值指针缘的数值相同时,说明纱片退绕张力符合工艺。此时回转阀的阀体源与阀芯缘的相对位置如图怨原缘葬)所示,阀体源上的压缩空气进气口员出气口圆排气口猿相互都不通,制动气缸的压力不变。当实际值小于设定值时,如图怨原缘遭)所示,阀芯缘逆时针转动,使阀体源的进气口员与出气口圆相通,补充制动气压,这样就能使制动力增加而使退绕张力增大。当实际值大于设定值时,如图怨原缘糟)所示,阀芯缘顺时针转动,使出气口圆与排气口猿相通排出一部分压力气流,从而使制动力减小,经轴退绕张力相应减小。



摇图 怨原缘 经纱退绕张力自控装置
摇员—张力辊摇圆—缓冲油缸摇猿—杠杆形杆摇源—回转阀体
摇缘—设定值指针摇远—实际值指针摇苑—刻度板摇愿—阀芯

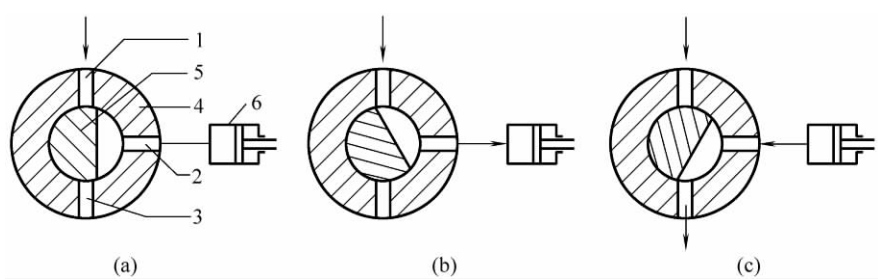


图 怨原缘 回转阀的三种状态
员—进气口摇圆—出气口摇猿—排气口摇源—阀体摇缘—阀芯摇远—制动气缸

图 怨原远 为经轴退绕张力自控装置的气动原理图。一路直接来自气源,另一路来自顶杆式减压阀怨的两路压缩空气汇集于单电控换向阀员的进气端。压缩空气经换向阀员后进入回转阀圆,出回转阀圆后经单向节流阀猿分两路,一路进入制动气缸源,另一路经节流阀缘换向阀远通向储气缸苑。储气缸苑与顶杆式减压阀怨通过杠杆愿使减压阀怨出口处压力为储气缸压力的员缘倍。

正常运行时,换向阀员失电处于右侧通气位置,经顶杆式减压阀怨的压缩空气通向回转阀圆。另外换向阀远得电处于左侧通气位置,储气缸苑与制动气缸源相通。这样,可使制动压力变化量成比例性,退绕张力波动小。浆纱速度由快变慢或变为停止时,为了防止经纱张力突然变小,甚至倒卷,须加大制动力。此时换向阀员得电处于左侧通气位置,来自气源的压缩空气直接进入制动气缸源,使经轴制动力增大。浆纱速度为爬行速时,换向阀远失电处于右侧断开位置,以保持储气缸苑有一定的压力。单向节流阀猿和节流阀缘的作用是保证控制装置既灵敏又缓和,保证退绕张力不发生大的波动。

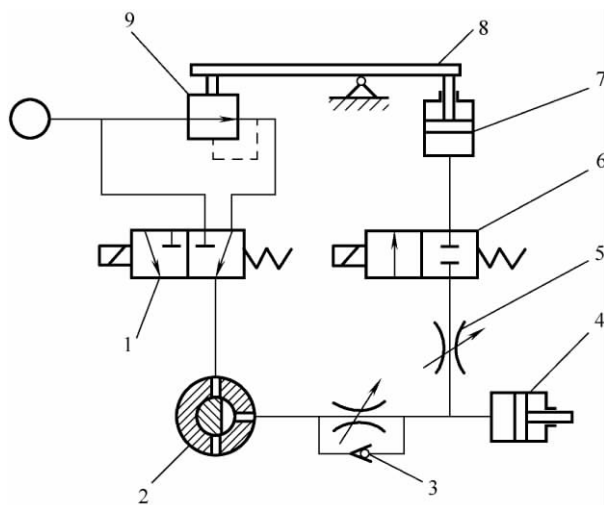


图 2 原元瑶经轴退绕张力自控装置的气动原理图

员—(两位三通)换向阀摇圆—回转阀摇猿—单向节流阀摇源—制动气缸摇缘—节流阀

远—(两位三通)换向阀摇苑—储气缸摇愿—杠杆摇怨—顶杆式减压阀

摇摇三、卷绕区张力控制装置

(一) 弹性无级变速器、张力辊和张力调节仪组成的织轴卷绕装置

该装置由电气、机械、液压装置组成,如图 1 所示,纱线通过测长辊、拖引辊和张力的后卷入织轴。张力辊可以摆动,由平衡弹簧、张力油缸所产生的设定张力和卷绕过程中的纱

线张力共同施加于这根张力辊。当纱线张力与设定张力相等时张力辊处于平衡的中间位置,通过杠杆与张力辊联在一起的电位器猿的滑动端处于中间位置,输出电压为零。若卷绕张力变化出现偏差,则张力辊偏离中间位置,电位器猿的滑动端也将偏移而输出正(或负)电压,经阅杂一员型三点张力调节仪源运算处理,输出脉冲信号控制伺服电动机缘正转(或反转)、调节孕貳无级变速器远的输出轴转速,从而改变织轴转速、调整纱线卷绕张力,使系统平衡。

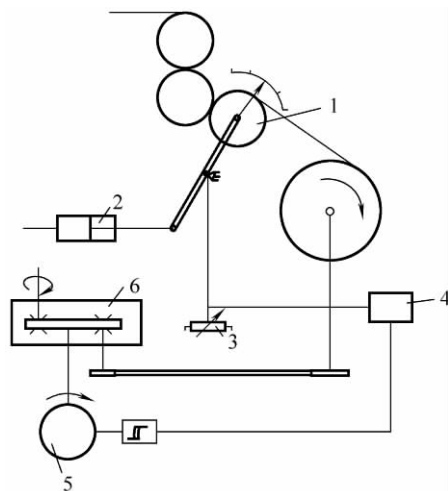


图 10-1-10 摇轴卷绕装置

员—张力辊摇圆—张力油缸摇猿—电位器摇源—张力调节仪摇

缘—伺服电动机摇远—孕灾无级变速器摇

这套织轴卷绕装置的特点是整个系统满足织轴卷绕恒功率负载特性,从小轴到大轴的张力均匀恒定,系统调节灵敏度高、跟随性好、运行平稳。无级变速器远采用剪状杠杆

和自动加压装置,它的链轮是光面的,链条采用结构简单、节距小、有利于提高链速的滚珠链。高链速的滚珠链与高效率的剪状杠杆、自动加压装置相结合,能传递较大的功率,调速比可达 150

(二) 变频无级变速器加电磁粉末离合器的织轴卷绕装置

变频无级变速器与电磁粉末离合器相结合的织轴卷绕装置的传动如图 9-15(a)所示。在变频无级变速器前配置电磁粉末离合器,当织轴直径增大时,卷绕力矩也增大,致使电磁粉末离合器产生滑移,输入、输出速度不一。电磁粉末离合器的输入速度 n_1 和输出速度 n_2 分别传入差速器,合成速度 n_3 后输入变频无级变速器,如图 9-15(b)所示。当 n_1 越 n_2 (同步)时, n_3 越 n_2 ,变频无级变速器不变速;当 n_1 跃 n_2 (滑差)时, n_3 跃 n_2 ,使变频无级变速器变降速,调节织轴转速。满轴且主电动机停转后,电磁粉末离合器断电,复位电动机启动,传动电磁粉末离合器的输出轴及变频无级变速器,则差速器单独接受电磁粉末离合器输出轴输入的一个反向速度,使变频无级变速器迅速调快复位,达到织轴高速卷绕要求。

电磁粉末离合器与变频无级变速器组合使用能达到高效率、大功率、大卷装的要求。

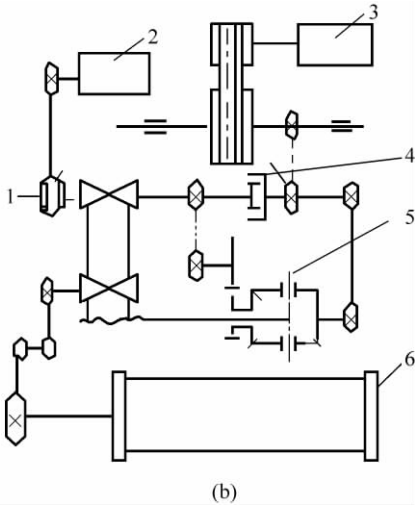
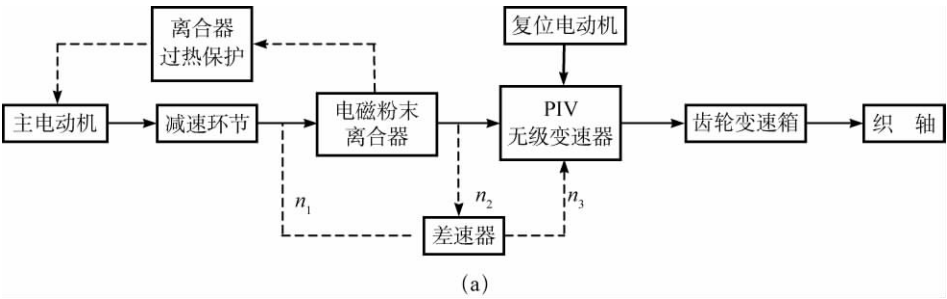


图 9-15 变频无级变速器加电磁粉末离合器的织轴卷绕传动系统

1—超离合器摇圆—复位电动机摇猿—主电动机
源—电磁粉末离合器摇缘—差速器摇远—织轴



思考题

1. 浆纱工序的目的是什么？

2. 新型浆纱机传动系统的要求和特点是什么？

3. 简述变频调速系统的工作原理。

4. 简述电磁滑差离合器的工作原理及特点。

5. 简述电磁粉末离合器的工作原理及特点。

6. 简述浆纱温度自动控制原理。

7. 浆纱上浆率是如何控制的？

8. 简述浆纱回潮率的控制原理。

9. 浆纱机经纱张力如何分布？

10. 分析经轴退绕张力如何控制？

11. 分析织轴卷绕张力如何控制？

第十章 摇织摇造

本章知识点

- 1. 掌握有梭织机的特点和不足。
- 2. 掌握电子多臂机的组成、原理和特点。
- 3. 了解电子提花开口装置的工作原理、纹板制备和技术特点。
- 4. 了解电动机直接驱动综框的电子开口装置的特点。
- 5. 掌握电子送经机构的组成、分类、工作原理和特点。
- 6. 了解电子卷取的特点。
- 7. 了解电子送经和电子卷取消除停车稀密路的措施。
- 8. 了解织机的计算机控制及网络控制的主要内容。
- 9. 了解轴编码器的的工作原理。

第一节 摇织机概述

一、织机的基本工作原理

相互垂直的经纱和纬纱依照织物组织 ,通过有规律的沉浮交错完成交织 ,形成机织物。图 10-1 为传统有梭织机机织物形成示意图。经纱 圆平行排列成片状沿织机纵向配置 ,纬纱 怨则

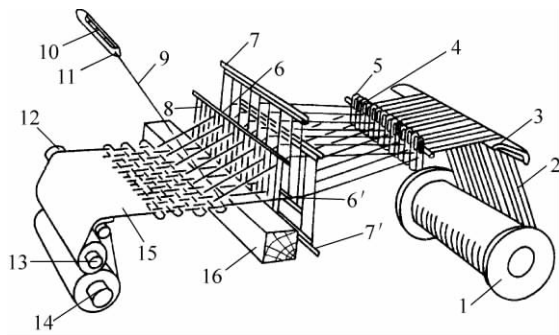


图 10-1 传统有梭织机机织物形成示意图

摇员—织轴摇圆—经纱摇猿—后梁摇源—经停片摇缘—经纱分绞棒摇远—综丝
摇苑—综框摇愿—钢筘摇怨—纬纱摇员园—纤子摇员员—梭子摇员圆—胸梁
摇员猿—卷取辊摇员源—卷布辊摇员缘—织物摇员远—箱座

以绕成纤子 的形式安放在梭子 的空腔内 ,借助梭子在经纱层间的往复穿引作用同经纱交织 ,并通过钢筘 对纬纱的推动而逐渐形成织物 由于传统织机是采用梭子来完成引纬动作 ,故通常也称它们为有梭织机。

二、织机的五大运动

织造过程由五个主要运动相互配合完成 ,即开口、引纬、打纬、送经和卷取 相应的织机有五大机构执行这些运动。

(一)开口运动

几页综框按织物组织的要求分别作上下运动 ,从而将经纱分成上下两层 ,形成梭口的运动。实现开口运动的主要机构有凸轮和连杆开口机构、多臂开口机构、提花开口机构等。

(二)引纬运动

将纬纱穿过梭口的运动。根据引纬方式的不同 ,织机可分为有梭织机和无梭织机两大类。其中 ,无梭织机根据具体引纬方式的不同 ,又可分为喷气织机、喷水织机、剑杆织机、片梭织机、多相织机及织编机等。

(三)打纬运动

将引入梭口的纬纱打入织口 ,形成织物的运动。实现打纬运动的主要机构有连杆式打纬机构和共轭凸轮式打纬机构。

(四)送经运动

随着织物向前牵引 ,织轴由送经机构控制 ,适时送出所需长度的经纱 ,并使经纱保持一定张力。

(五)卷取运动

将织物牵引离开织口的运动。通常是由卷取辊来完成牵引动作 ,卷取辊表面粗糙 ,用来增加与织物之间的摩擦力。

开口、引纬和打纬三个运动是任何一纬织造都不可缺少的 ,称为三个主运动 ;而送经和卷取两个运动是织造连续进行所必需的 ,称为两个辅助运动 ,它们合称五大运动。

三、织机五大运动的同步配合关系

织机的五大运动是几个不同方向的往复运动 ,其他的辅助运动(如选纬、绞边、剪纬等)一般也是往复间歇运动 ,因而各运动的相互协调配合与同步极为重要。

由于织机主轴转动一周完成一次交织 ,许多运动完成一个周期。因此 ,织机的各种运动都以主轴的角度位置为基准来表示对应的时间。各运动的时间配合关系的表示方法有工作圆法和水平坐标法。

(一)工作圆法

图 为剑杆织机各主要机构运动配合关系的工作圆图。图中 ,各运动的起止

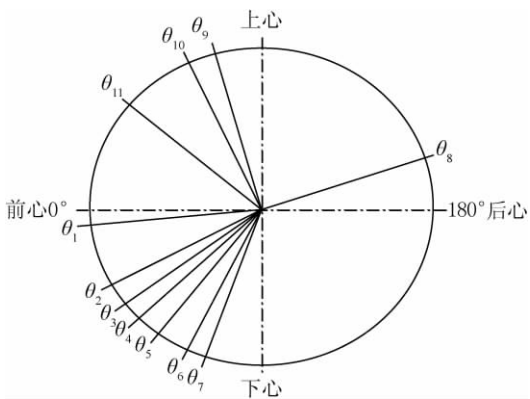


图 为剑杆织机各主要机构运动配合关系的工作圆图

或状态用文字表示在该圆上。由于不同剑杆织机的时间配合不完全相同,所标位置角仅供参考。

- 图 10-10 打至前心的时刻,即打纬终结的时刻;
- $\theta_{\text{员}}$:选纬杆开始运动的时刻(约 10°);
- $\theta_{\text{圆}}$:开始送经的时刻(约 10°);
- $\theta_{\text{猿}}$:选纬杆下降到最低位置、送纬剑接触纬纱的时刻(约 20°);
- $\theta_{\text{源}}$:送纬剑到达笄边的时刻;
- $\theta_{\text{缘}}$:梭口接近满开、剪断纬纱的时刻(约 25°);
- $\theta_{\text{远}}$:两剑进入地经梭口时刻(约 25°);
- $\theta_{\text{苑}}$:梭口满开的时刻(约 25°);
- 图 10-11 梭后心位置,两剑交接纬纱的时刻,退剑也同时开始;
- $\theta_{\text{愿}}$:梭口开始闭合的时刻(约 35°);
- $\theta_{\text{怨}}$:两剑退出地经梭口的时刻(约 40°);
- $\theta_{\text{圆}}$:综平时刻(约 40°);
- $\theta_{\text{源}}$:钢筘接触纬纱、送经停(约 40°)。

(二)水平坐标法

图 10-12 为织机的水平坐标示意图,这是工作圆法的展开。对于表达多种运动的起止时间或位置,尤其是运动周期不限于曲柄轴一个周期的运动,如开口运动、开车痕补偿运动等,这种方法比采用工作圆法更加清晰,并且可以粗略表示各运动的状态。

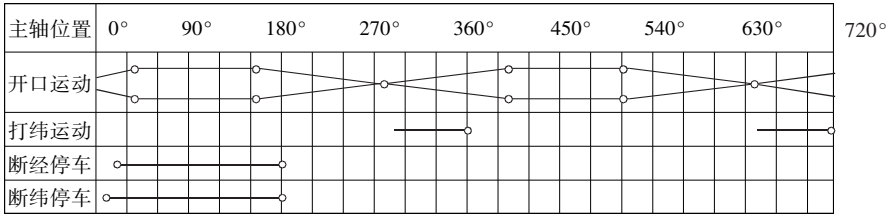


图 10-12 用水平坐标表示的时间配合

摇四、织机的技术发展

采用梭子引纬的传统织机中,由于梭子大而沉重,并且击梭过程须在几十分之一秒的时间内使梭子从静止加速到 15m/s 以上的速度。此时投梭机构将产生很大的惯性冲击力,致使机构负载和织机的动力消耗大大增加;同时,在完成引纬后,同样要求高速飞行的梭子在极短的时间内完全制动静止,从而使制梭装置产生剧烈的摩擦和较大的撞击噪声。因此,投梭机构的零部件损耗以及因投梭机构故障而引起的停车率均占织机总量的 20% 以上。有梭织机的引纬模式使织机车速很难提高,通常只能达到 500m/min;另一方面,由于受到梭子空腔位置的限制,每只纤子能参与织造的时间仅数分钟,频繁地补充更换纤子很容易造成织疵,很难保证织物的高

品质。

针对传统有梭织机引纬方面的不足,新型的无梭引纬方式就应运而生了。它们的基本特点就是将纬纱卷装从梭子中分离出来,或是在其中仅存放一次引纬用的纬纱,尽量使引纬器变得小而轻,这为高速引纬创造了极为有利的条件。近年来,无梭织机获得了迅速发展,其核心是改革了传统引纬的梭子,并以新的引纬方式来命名这些新型无梭织机,如喷气织机、喷水织机、剑杆织机及片梭织机等。其中,挠性剑杆织机由于其占地面积小,品种适应性强、速度高而得到广泛应用。另外,喷气织机的引纬速度居于领先地位,其车速高达 1500m/min 以上,在织造生产中也获得了广泛应用。

新型织机的“新”不仅表现在无梭引纬上,更表现在它采用了大量先进的电子技术、检测技术和计算机控制技术,使无梭织机的机电一体化程度越来越高。如电子送经、电子卷取、电子多臂、电子提花、电子选纬、电子寻纬、自动变纬密、纬纱张力监控等自动化控制日益完善,整机性能越来越好,正逐步取代有梭织机而成为主流。

第二节 摇电子开口

随着织造技术的不断进步和无梭织机的广泛使用,电子多臂、电子提花以及电动机直接驱动综框的电子化开口机构应用越来越广。

摇摇一、电子多臂

在任何类型的机械式多臂开口机构上,纹板制备都是一项既耗时又烦琐的工作,尤其当所织织物的纬纱循环较大或经常更换织物品种时,此项工作更显麻烦。此外,机械式阅读装置的结构比较复杂,不利于对纹板作高速阅读,这也影响到整个机构的高速适应性。

事实上,纹板状态有两种:有孔、无孔或有钉、无钉,对应的综框有两种运动方式,即综框提升或不提升(静止),这是典型的二进制信号,非园即员。因此,可以方便地对织物组织进行数字化处理,并用存储器(磁鼓、磁芯、磁带和磁盘)来存储数字化信息。阅读装置则读入该二进制信号,并经过放大后输出二进制控制信号,由电磁铁执行逻辑动作指令(如进销、拔销)。因此,阅读装置可等效成逻辑信号处理和控制系统,而纹板则是该系统的二进制逻辑信号源。电子多臂开口机构正是基于这种思路,随着计算机控制技术的发展而发展起来的。

(一) 电子多臂机的组成与特点

电子多臂机的组成摇电子多臂机与机械多臂机相比,在花纹控制方面具有根本性的变革。不同的电子多臂机虽有不同的结构,但从控制原理方面分析,不外乎由以下几部分组成。

(员) 电子程控装置。正确发出提综信息,可带有键盘、显示、打印等功能。

(圆)机电转换机构。由程控装置发出的提综信息通过电磁铁转换成机械位移量来实现机械控制。

(猿)提综机构。由转换机构传来的位移量经过放大后,使综框提升或下降,以达到正确开口的目的。

圆电子多臂机的特点从以上电子多臂机组成的分析,不难看出电子多臂的优势是比较明显的,它的主要优点有以下几个。

(员)取消了复杂的机械式纹板和机械式纹板阅读装置,取而代之以小巧的电子控制装置,使多臂开口机构大为简化。

(圆)变换织物组织可在几分钟内完成,改换品种非常方便,特别适合于小批量、多品种、交货快的需要。

(猿)均采用循环程序,可以获得用传统的上机方法难以完成的织物。

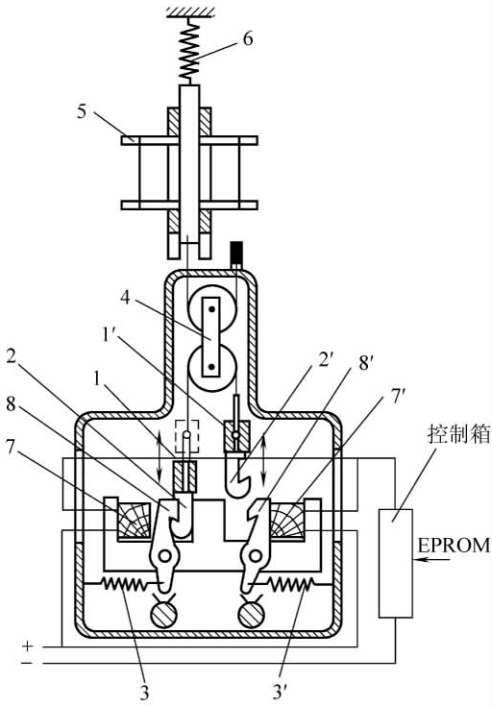
(源)存储器可以存放大量的织物组织信息,便于选择和调用。

(缘)由于控制系统信息容量大,可以织造大循环织物组织。

根据提综方式的不同,电子多臂开口机构的提综装置可以是拉刀、拉钩式的,也可以是回转式的,但它们的电子控制系统的基本原理却是完全一样的。

(二)拉刀、拉钩式电子多臂开口机构

圆工作原理分析从图圆源原源是高速无梭织带机电子多臂开口机构的简图。拉刀员员受织机主轴传动而作上下往复运动,织机主轴两转,每把拉刀各作一次往复,方向相反,形成两次开口。拉刀员员带动相应的上拉钩圆圆上下运动。此时,滑轮组源的下滑轮来回转动,滑轮中心并无位移,综框缘在回综弹簧远的作用下保持在上层位置。拉刀每次将上拉钩拉至最低位置时,必须使上拉钩的钩头越过下拉钩愿愿的钩头圆缘~员皂,以确保上下拉钩间的正确配合(咬合或脱钩)。电磁铁苑苑组成一路工作单元(对应一页综框)控制下拉钩的运动。如果当拉刀将上拉钩拉至最低位置时,电磁铁得电,则下拉钩愿愿被吸进。于是在下次开口过程中,对应上拉钩随拉刀一起上升,综框缘不被拉下。如果电磁铁失电,则下拉钩在弹簧猿猿作用下弹出。于是在下次开口过程中,对应上拉钩被下拉钩咬合而不随拉刀一起上升。同时,另一把上拉钩则在相应拉刀的作用下被拉下,滑轮



图圆源原源高速无梭织带机的电子多臂开口机构简图
员员—拉刀 圆圆—上拉钩 猿猿—弹簧 源—滑轮组
缘—综框缘 远—回综弹簧 苑苑—电磁铁 愿愿—下拉钩

组源产生中心点位移,于是综框被拉下,形成梭口下层。

由于电磁铁吸放下拉钩需要一定的时间,因此输送至电磁铁的电流信号需在拉刀运动至最低位置(另一把拉刀运动至最高位置)之前发出。具体地说,可取两把相向运动的拉刀高度平齐时(综平位置)作为发信时间,发出的电信号必须锁存到下次发信时间。

逻辑信号处理和控制系统摇如图 5-10 所示,该系统以高性能单片机为核心,控制程序储存于 EPROM1,纹板数据储存于 EPROM2。在程序控制下,单片机每次检测到主轴同步信号(综平位置时发出),即从 EPROM2 读出连续的数个字节(每字节对应一页综框)的纹板数据,经缓冲(锁存)、放大输出至各路电磁铁工作单元,并同步显示纬纱序号和纹板数据。

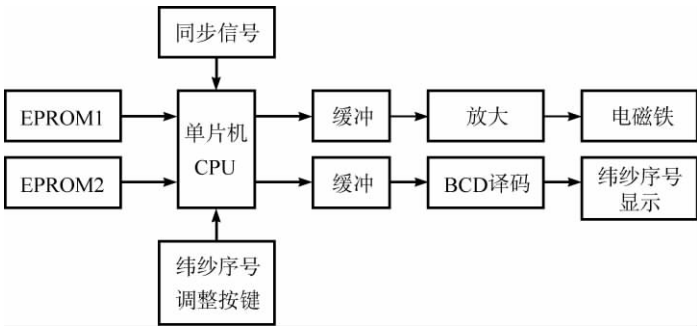


图 5-10 逻辑信号处理和控制系统

带织物花型组织的纬纱循环可高达 1000 纬,因此本系统采用了 EPROM 芯片(可擦写只读存储器)作为纹板数据的记录媒体。如果纬纱循环小,也可以用特制键盘直接将纹板数据输入至系统内部的 EPROM 中。采用 EPROM 的好处还在于具有断电不丢失数据的特点,但 EPROM 内的纹板数据需在机外的编程器上写入。图 5-11 表示控制程序的流程框图。

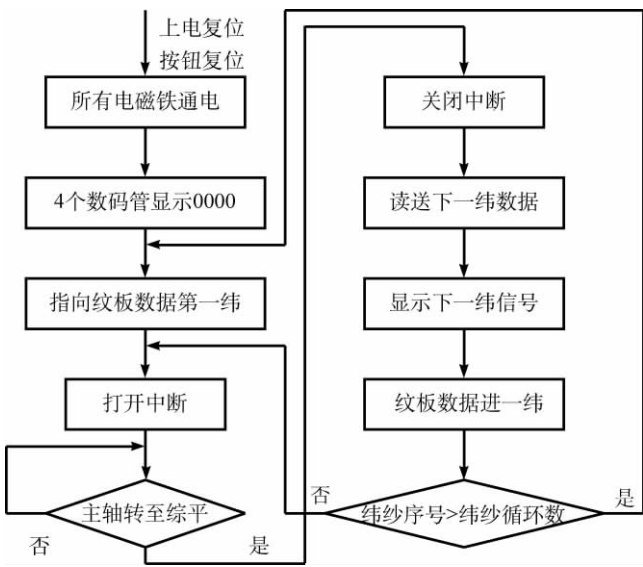


图 5-11 控制程序的流程框图

每路输出的电信号原理如图 10-10 所示。在输出电路中,采用了光电耦合器进行光电隔离,防止电磁干扰,而且单片机地(GND1)和电磁铁工作地(GND2)分开,防止电磁铁对单片机工作过程的干扰,保证系统按程序指令安全可靠地运行。

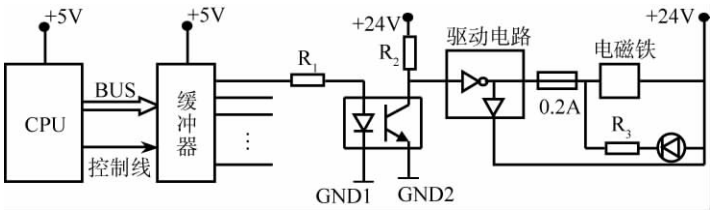


图 10-10 每路输出的电信号原理图

纹板制备

纹板制备分两步完成。

(员) 借助专用的织物组织 软件,在计算机上完成织物上机图的设计。

(圆) 将纹板图转换成一定格式的纹板数据,即数字化处理,并通过编程器写入 芯片中。

图 10-11 所示为纹板制备系统的硬件组成。系统硬件由计算机(包括软硬盘驱动器、监视器、键盘及主机)及 编程器组成。其中,编程器通过接口卡与主机连接。

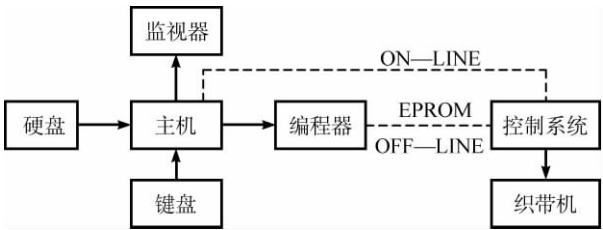


图 10-11 纹板制备系统的硬件组成

生成于计算机内存中的纹板数据也可不经过 而直接输出至电子多臂开口机构的控制系统中,此时计算机与控制系统连成一体。这种传递数据的方式称为在线方式(在线),前面介绍的经由 传递数据的方式则称为离线方式(离线)。在线方式可以实现资源共享,一台计算机可同时控制数十台织带机,实现所谓的计算机群控,适合于大生产的场合。

纹板图的数字化处理控制综框运动规律的图,称为纹板图。它是多臂开口织机植纹钉(或打纹孔)的依据。在纹板图上,经纱提起以“●、■、伊”表示,对应二进制数“员”;经纱下沉以“□”表示,对应二进制数“园”。每一横行表示一根纬纱的浮沉情况(每投一纬各综框的升降情况),其横行数等于组织图中的纬纱根数(纬纱循环数)。机械多臂开口织机多是根据纹板图植纹钉或打纹孔来控制综框的运动规律,电子多臂开口织机需要根据纹板图编辑程序(织物组织 软件)来控制综框的运动规律。

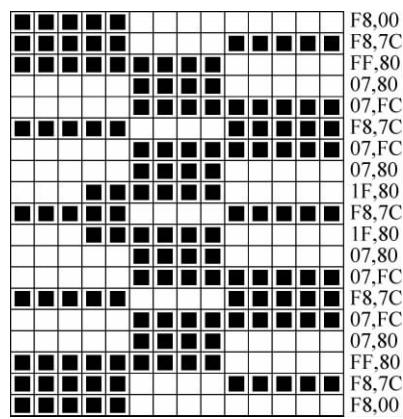


图 1-10 摇纹板图及纹板数据

图 1-10 表示字母 宰的花型组织的纹板图及转换成十六进制的纹板数据。由于综框数为 16 页,纹板图每行(纬)对应两个字节的纹板数据。

电子多臂开口机构由于取消了机械式纹板和机械式纹板阅读装置,取而代之以小巧的电子控制装置,使多臂开口机构大为简化,有利于做成封闭式结构。电子多臂开口机构的极限转速主要取决于机—电转换装置的动态响应,进行合理设计后,一般可适应 2000~5000 r/min 的织机转速。

(三)回转式电子多臂开口机构

回转式电子多臂机是目前国际上最先进的多臂机之一。它的设计完全摆脱了以往多臂机的传统结构,以极其有效的转换机构、极短的路径,将匀速回转运动转换成有停顿的转动,再经偏心盘、连杆机构,带动综框作上下运动。

高速织机一般选用回转式多臂开口机构,因为它能保证织机精确、高速运行。对于机电一体化程度较高的织机,多选用回转式电子多臂,以便其与织机主计算机间的数据通信。图 1-11 所示为史陶比尔 155 型回转式电子多臂开口机构示意图。

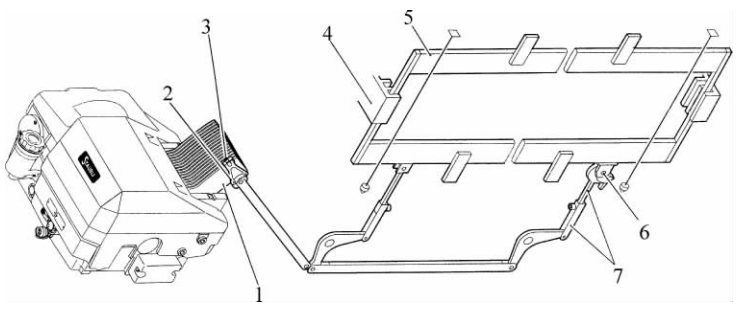


图 1-11 回转式电子多臂开口机构示意图

1—提刀摇圆 2—调整夹头摇猿 3—拧紧螺钉摇源 4—综框导轨摇缘 5—综框摇远 6—铰接点摇苑 7—连杆

图 1-11 所示为史陶比尔回转式电子多臂开口机构内部结构示意图。动力从电动机经同步齿形带传动多臂开口机构的中心轴 1,使摇臂和动力凸轮 2 回转,阅读系统 3 根据计算机发出的信号指令控制电磁铁 4 通断,从而控制选择器 5,传动提刀 6,使需要开口的综框上升。

图 1-12 所示为电子多臂机的信号(阅读)机构图。固装于一体的转子臂 1 通过转子源 2 受共扼凸轮的作用,绕轴 3 做摆动。从而带动选择杆 4 及电磁铁 5 做上下运动。同时,选择杆 4 受电磁铁 5 及弹簧 6 的作用可分别处于右摆位及左摆位。当某页综框需处于上层梭口位置时,相对应的电磁铁 5 得电,克服弹簧 6 的作用,吸住选择杆 4,同时,选择杆 4 向下运动,压向选择臂,最终驱动执行机构,使该页综框上升或保持于上层梭口位置。同理,当电磁铁不得电

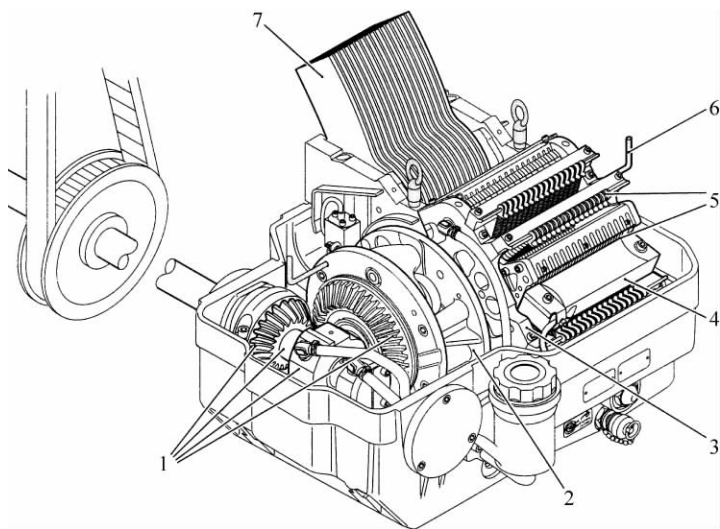


图 10-10 回转式电子多臂开口机构内部结构示意图

1—传动轴和中心轴摇圆—摇臂和动力凸轮摇猿—阅读系统摇源—电磁铁
缘—选择器摇远—传感器摇苑—综框提刀

时,则相应综框下降或保持于下层梭口位置。

图 10-11 为电子多臂机工作示意图,图中缺口驱动轮缘与传动轴 员以花键连接,偏心盘 源与传动轴 员以轴承连接,偏心盘 源上的偏心圆凸台(图中实线阴影部分)与连杆 愿以滚针轴承连接,偏心圆凸台相对于偏心盘轴孔中心是一个偏心圆,选择臂 猿猿的厚度等于插销杆 远及偏心盘 源的厚度之和,插销杆 远以偏心盘 源上的凸起小圆杆 月为转动轴心。该多臂机工作原理可从四个方面进行说明。

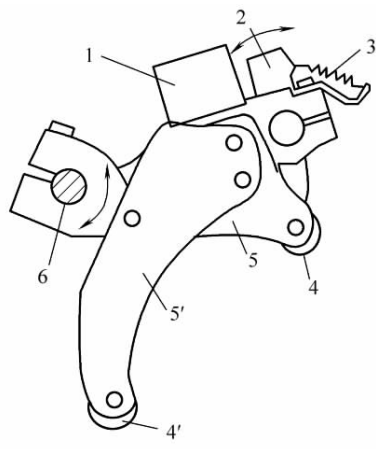


图 10-11 电子多臂机的信号机构图

1—电磁铁摇圆—选择杆摇猿—弹簧
源—转子摇缘—转子臂摇远—轴

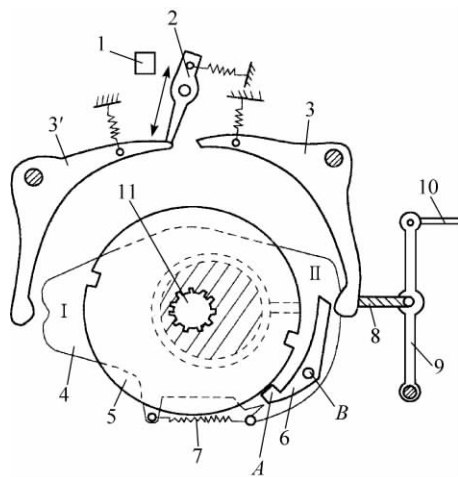


图 10-12 电子多臂机工作示意图

1—电磁铁摇圆—选择杆摇猿—选择臂摇源—偏心盘
缘—缺口驱动轮摇远—插销杆摇苑—弹簧摇愿—连杆摇怨—摇臂
10—提综杆摇11—传动轴摇I、II—弧形槽口

⑤综框处于下层位置摇电磁铁 员不得电,选择杆 圆在其弹簧的作用下,压向选择臂 猿,选择臂 猿的头端脱离偏心盘弧形槽口 I。同时,选择臂 猿在弹簧作用下,其头端卡入偏心盘另一弧形槽口 II,并克服弹簧 苑的作用将插销杆 远的头端压下,从而使插销杆的插销 粤脱离缺口驱动轮 缘的缺口。缺口驱动轮无法通过插销传动偏心盘,偏心盘的弧形槽 II 与选择杆 猿的头端相吻合而静止不动,偏心盘的大半径朝向右方,综框处于下层梭口位置。

⑥综框从下层梭口位置向上提升摇电磁铁 员得电,选择杆 圆压向选择臂 猿,选择臂 猿的头端从偏心盘 源的弧形槽口 II 脱离并失去对插销杆 远头端的压迫作用。插销杆 远在弹簧 苑的作用下,将插销 粤卡入缺口驱动轮 缘的方形缺口。缺口驱动轮 缘带动插销杆 远和偏心盘 源一起转动,偏心盘的大半径转向左方,通过连杆 愿拉动摇臂 怨,使提综杆 员园向左运动,综框上升。

⑦综框继续处于上层梭口位置摇电磁铁 员继续得电,使选择臂 猿的头端从偏心盘 源的弧形缺口 I 中脱离,选择臂 猿的头端卡入偏心盘 源的弧形缺口 II,并将插销杆 远的头端压下,插销 粤脱离缺口驱动轮的缺口。偏心盘 源脱离缺口驱动轮的传动,偏心盘的大半径保持朝向左方,综框仍处于上层梭口位置。

⑧综框从上层梭口位置下降摇电磁铁 员失电,选择杆 圆在弹簧作用下压向选择臂 猿,选择臂 猿的头端从偏心盘弧形缺口 II 中脱出,插销杆 远的插销被卡入缺口驱动轮的缺口。偏心盘 源被驱动,偏心盘的大半径转向右方,提综杆 员园向右运动,综框下降。

(四)电子多臂的技术特点

电子多臂的最大特点在于迅速而方便地在织机上进行产品的更改与试织,并可将织物组织数据在多机台间进行传递及保存,这是机械多臂所无法比拟的。电子多臂均由计算机控制,提综数一般为 圆园~圆园愿或 猿园页,纬纱循环可达几千至上万纬。其提综机构采用先进的拉刀、拉钩式或旋转式装置,选综装置则由计算机控制的电磁铁组成。织物组织数据由触摸式键盘输入计算机,并由编程软件系统将该数据传递给多臂控制系统的 碰拳运板。目前,这一传递通常采用下面三种方法。

(员)由便携式编程器作单机台传送。

(圆)由织机控制台键盘直接传送。

(猿)由车间中央计算机双向网络系统完成多机台的传送。

由上述编程软件系统建立的织物组织数据也可保留在通用磁盘中可储存几百个花型。为了使传统的机械多臂机也可受益于先进的编程系统,特研制了电子纹板冲孔机,织物组织规格亦可由上述三种方式输入。

摇摇二、电子提花

当织制复杂的大花纹组织(如织锦缎等)织物时,必须采用提花开口。

如同多臂开口机构一样,提花开口机构也由纹板、阅读装置、提综装置和回综装置组成。根据提综装置的提刀往复一次所形成的梭口数,也分成单动式和复动式。提花开口机构控制综丝,多臂开口机构控制综框,然而两者的控制原理是一致的。

机械式提花开口机构不但机构复杂,纹板制作麻烦,而且无法适应高速和织物品种的频繁更换。随着无梭织机速度的不断提高和机电一体化技术的发展应用,出现了电子提花开口机构。

(一) 电子提花开口机构工作原理

以一根经纱为提综单元的电子提花开口机构的工作原理如图 10-10 所示。提刀 1 随织机主轴传动而作上下往复运动,头端开有小孔的片钩 2 搁在提刀上。图 10-10(a) 中画出了一下、一上连续两次开口过程中片钩的运动情况。图 10-10(b) 表示片钩 2 在低位,片钩 1 在高位,综眼 3 在梭口下层,这是前次开口结束时的情形;图 10-10(c) 表示片钩 2 上升,片钩 1 由于电磁铁不得电而未能被吸合挂住,因此随提刀 1 一起下降,综眼 3 留在梭口下层,此为第一次开口;图 10-10(d) 表示在第一次开口结束时,电磁铁得电,片钩 2 被吸合,其头端小孔挂在电磁铁的凸缘上不动,片钩 1 开始上升,带动综眼 3 上升,第二次开口开始;图 10-10(e) 表示第二次开口结束时的情形,片钩 2 留在最高位,片钩 1 则上升至高位,综眼 3 被提升到梭口上层。

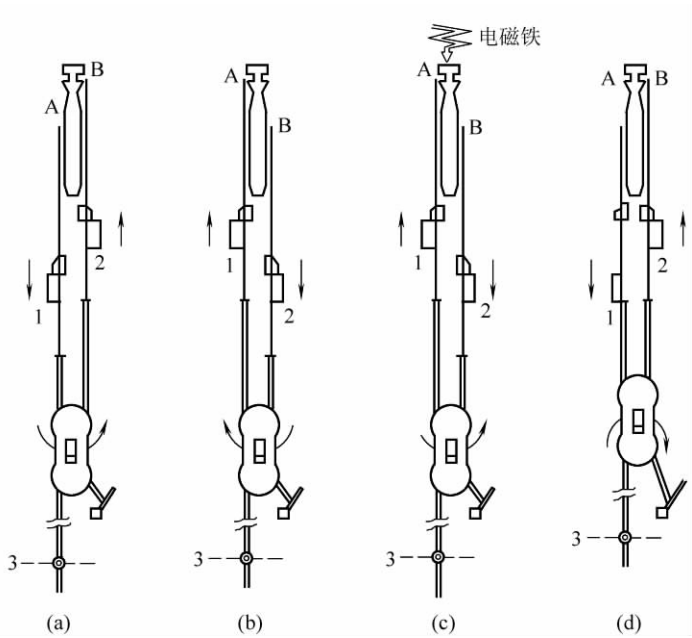


图 10-10 电子提花开口的工作原理

1—提刀 2—片钩 3—综眼

值得注意的是,在图 10-10 所示的提综单元中,运动件极少。除了提刀以外,只有两个运动部件,即电磁铁两旁的弹性片钩。这是目前最为先进的设计,由这种提综单元组成的提花开口机构最高可响应 1000 转/min 的织机转速。

电子提花开口的工作容量目前已发展到 1000 片钩,即可控制 1000 根经纱的独立升降运动。它一般配置在剑杆织机和片梭织机上,主要用于织造领带和带商标织物。

(二)纹板制备

电子提花开口机构的控制系统除了容量大以外,其工作原理与电子多臂几乎一致,但纹板制备较为复杂。图 1-1-1 是电子提花的花型设计和纹板制备系统的框图。由图案输入、处理和纹板数据输出三部分组成。

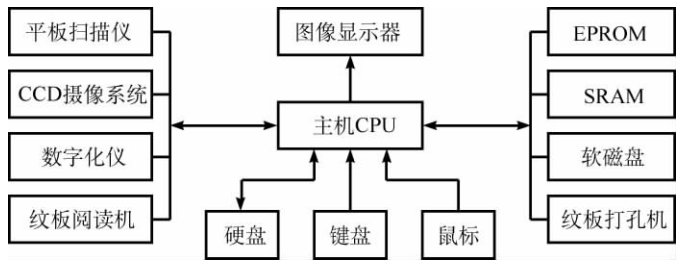


图 1-1-1 电子提花的花型设计和纹板制备系统的组成

由于提花图案较为复杂,系统提供了四种输入手段。如果图案原稿是彩图、意匠图和投影放大图等纸质载体,一般通过高分辨平板扫描仪将图案输入主机内存;若为实物,则借助于 CCD 摄像系统输入;当需将穿孔带连续纹板转制成电子纹板(如 1-1-2 所示)时,则可通过纹板阅读机将纹板信息输入;设计人员还可用电子笔在数字化仪上徒手绘画,现场创作提花图案。实际生产中,第一种手段最为常用。

读入主机内存的提花图案(数据)由 1-1-3 软件经人机交互处理后,产生纹板数据输出。输出方式取决于纹板制备系统与提花控制系统的接口方式,共有四种供选择:穿孔带、穿孔卡(静态随机存储器)、软磁盘、纹板打孔机。第三种方式对应的提花控制系统必须配备磁盘驱动器,而第四种方式则用于为机械式提花开口机构作纹板。

(三)电子提花的技术特点

电子提花机一般控制针数达到 1000 针或 2000 针,提针方式多采用复动刀架及挠性竖钩装置。电子提花机在织物组织数据的输出及传递方面与电子多臂是基本相同的,亦有三种方式:直接传递、线路传送与磁盘、磁带传送。但由于提花织物组织数据量较之电子多臂大得多,故在数据的输入、处理与存储方面较为复杂。目前已投入应用的计算机辅助设计系统,对织物组织的输入主要采取两种方式。

(员)电视摄像、数据处理、编码转换、存储解码系统。

(圆)电子感光意匠板 1-1-4,颜色键盘包括放大、缩小、移位、擦除、倒置、重复、画直线、画圆线、填色、转色、写字母等功能。

当盒式磁带作为程序载体时,存储容量达数千纬,超过几十个花型;当磁盘作为程序载体时,存储容量则更大。计算机辅助设计系统还包括花型资料存储库(最大存储容量为数百个花型)以及格式化软件包,既可由设计公司的计算机辅助设计 1-1-5 系统产生提花控制软件,亦可由用户自己在格式化软件包上产生提花控制软件。为了便于机械提花机使用先进的 1-1-6 系统及充分利用现有的机械提花机纹板库,系统还备有电子提花打孔机及提花纹板阅读机。

摇摇三、伺服电动机直接驱动综框的电子开口

除了上述电子多臂和电子提花开口方式外,近年来,又出现了用伺服电动机直接驱动综框的电子开口装置。

图 10-4-10 所示为丰田的电子开口装置示意图。伺服电动机在主控制器的控制下驱动齿轮转动,齿轮上的偏心轮通过连杆带动多臂杠杆转动,使各综框作升降运动。该装置操作极为方便,通过多功能操作盘和主控制器(悦载猿位)的结合,可对由独立式伺服电动机驱动的各综框进行单独控制。

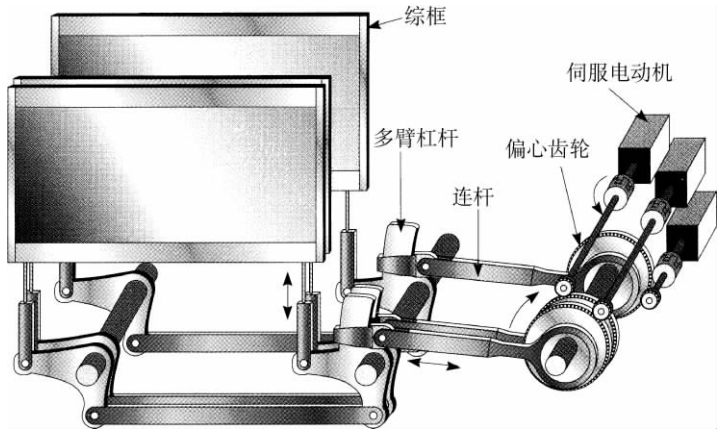


图 10-4-10 丰田电子开口装置示意图

电子开口装置有以下主要特点。

- (员)可通过多功能操作盘自由设定每片综框的运动方式,织造其他开口装置难以织造的织物。
- (圆)每片综框可自由设定上下不同的静止角,提高了引纬性能及织物的风格。
- (猿)每片综框可自由设定开口、闭口时间,扩大了通用性。
- (源)设定变更通过多功能操作盘即可完成,非常方便,尤其适应小批量多品种的生产,同时对织物品质、效率以及操作性的提高发挥了极大的作用。
- (缘)即使使用 员远片综框也不会有不平衡织物的限制,可自由地织造各种图案。
- (远)电子开口专用高性能伺服控制器提高了可靠性,因此,机台发挥出了更稳定的性能。

第三节 摇电子送经

摇摇一、电子送经技术综述

(一)送经机构必须满足的要求

送经运动是织机的五大运动之一。送经机构的作用是根据织物的纬密大小,在织造过程中

及时送出定量的且具有一定张力的经纱,以维持织造生产的连续进行。因此,送经机构必须满足下面两个工艺要求。

(员)根据织物纬密的大小,从织轴上及时而均匀地送出相等长度的经纱。

(圆)在整个织造过程中(从满轴到空轴)保持经纱张力大致稳定。

传统的送经机构都是机械式的,它们普遍存在机构复杂、经纱张力波动大、可靠性差、灵敏度低等缺点。20世纪80年代随着微电子技术的发展,出现了各种电子式积极送经机构。由于它机构简单、作用灵敏、适应高速,因此得到了普及和应用,并成为织造技术改进的一个方向。

(二)电子送经的优点

与机械式送经机构相比,电子送经有以下优点。

(员)系统结构简单,品种适应范围广,操作方便。

(圆)在各种运转条件发生大幅度变化时,仍能保持经纱张力稳定,不易产生纬密不匀。

(猿)可以采用多种形式的经纱张力检测元件,经纱张力控制灵敏,调节精度高,能适应高档织物的织造。

(源)能简便地设定经纱张力,防止开车横档。

(缘)可与织机的主控装置或中心处理系统相连,实现特殊的功能,如织机倒转、故障诊断等。

(远)工作稳定、可靠、易于保养,特别适应织机高速化和智能化的要求。

(苑)可以具备消除停车稀密路的功能。

目前,国外大多数新型织机都配备了电子送经装置,而且性能日益提高。

(三)电子送经的分类

按工作方式来分,有间歇式送经和连续式送经两种。

1. 间歇式送经的工作原理 摇在织机的运转过程中,检测装置检测经纱张力。如果经纱张力过大,送经电动机转动,送出适量经纱;如果张力正常或过小,电动机停止转动,停止送经。因此,电动机始终处于时转时停的工作状态,从而使经纱张力在较小范围内产生频繁的周期性波动。

2. 连续式送经的工作原理 摇在织机的运转过程中,送经电动机始终在运转,保持送经状态,检测装置全程检测经纱张力。如果经纱张力过小,送经电动机转速减慢;如果经纱张力正常,送经电动机的转速不变;如果经纱张力过大,送经电动机转速加快。因此,在绝大多数情况下,送经量和卷取量处于动态平衡,经纱张力处于正常状态,只是偶尔出现经纱张力不正常情况,但系统会很快调整到平衡点,因而经纱张力只是偶尔在较小范围内产生短时的波动。显然,连续式送经明显比间歇式送经更加科学合理。一般连续式送经用于织机速度较高的场合。

(四)电子送经的工作原理

图 8-1-1 所示为电子送经的工作原理图。送经电动机一般采用直流伺服电动机或交流伺服电动机,也有采用步进电动机的。送经电动机一方面通过减速器和一对蜗杆蜗轮传动织轴回转送出经纱,另一方面带动测速发电机和轴编码器向送经控制系统反馈送经电动机的转速信号和位置信号。当经纱张力发生变化时,经纱张力传感器也发生变化并转换成电信号,输送给送

经控制系统与事先设定的张力值做比较,然后发出送经电动机是正转还是反转、转速快慢及转多少的指令,使经纱张力稳定在“设定值”附近。

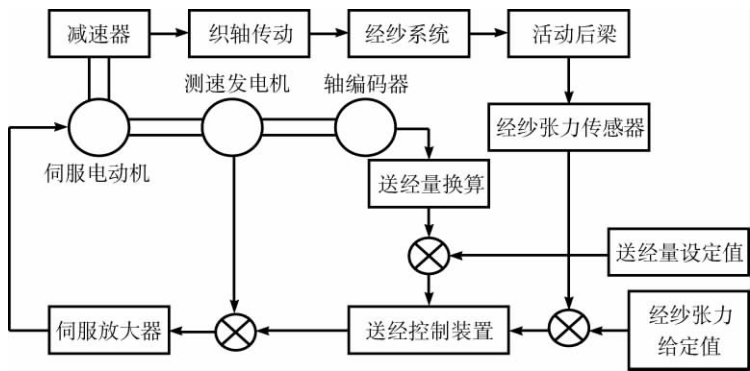


图 10-10 电子送经的工作原理图

(五)电子送经的系统组成

电子式积极送经机构由经纱张力检测装置、信号处理和控制系统、织轴驱动装置三部分组成。

二、经纱张力检测装置

由于织物张力和经纱张力的波动会引起活动后梁的摆动,而检测活动后梁摆动量的张力传感器也因灵敏度高、成本低、安装调节方便等优点,比较适合用作经纱张力信号的采集装置。目前,国内外新型织机所配备的电子送经装置大多采用活动后梁或张力探测辊的运动信号作为电子送经装置的张力控制输入信号,因为这些信号间接地表现了经纱张力的变化情况。检测经纱张力的传感器分接近开关式传感器和应变片式传感器两种。

(一)接近开关式经纱张力检测装置

接近开关式传感器又分开关量式和模拟量式两种。

开关量式经纱张力检测装置的工作原理图 10-11(a)所示为采用开关量式经纱张力检测装置的工作原理图。

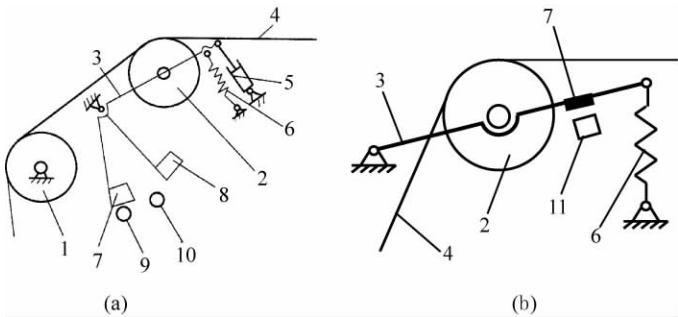


图 10-11 接近开关式经纱张力检测装置的工作原理图

图 10-11(a) 固定后梁—活动后梁—托架—经纱—液力缓冲器—张力弹簧—铁片—开关量式传感器—模拟量式传感器

正常生产时,活动后梁圆在张力弹簧远及经纱源的张力作用下,处于平衡状态。铁片苑愿安装在活动后梁圆的托架上,随托架猿做摆动,开关量式传感器怨愿固定于机架上,其中开关量式传感器怨用来检测正常织造时活动后梁圆的位置。当经纱张力较大时,铁片苑遮住开关量式传感器怨,开关量式传感器怨输出高电平二进制开关信号,触发送经电动机回转,送出经纱;当经纱张力减小时,活动后梁上移,铁片苑偏离开关量式传感器怨,开关量式传感器怨输出低电平,送经控制系统使送经电动机停止送经;开关量式传感器愿则起保护作用,当经纱张力太大时,铁片愿遮住开关量式传感器愿,开关量式传感器愿发出高电平二进制开关信号,使织机停车;当经纱张力太小时,铁片苑遮住开关量式传感器愿,同样使织机停车。显然,只有当经纱张力超过一定值时,铁片苑才遮住开关量式传感器怨,使送经电动机回转,送出经纱;当经纱张力小于设定值时,送经电动机断电,停止送经。由于送经电动机的转速一般是恒定的,送经量是通过控制送经电动机工作时间的长短来调节的,此种送经方式属间歇式送经。

需要调节上机张力时,可调节张力弹簧的压缩量,或者使用弹性规格不同的弹簧。

开关量式传感器是一种电感式传感器,它由猿高频振荡器、放大处理电路和晶体管开关电路组成,如图愿原怨所示。当铁片员遮住能产生交变电磁场的感应头时,在铁片内产生涡流。这个涡流反作用到开关量式传感器,由于电磁感应使开关量式传感器的感应线圈圆的振荡回路损耗增大,回路振荡减弱,使开关量式传感器内部电路参数发生变化。当铁片遮盖到一定程度时,损耗大到使回路停振。此时晶体管开关电路输出一个开关量信号,由此识别出有无导电物体靠近,进而控制开关的通或断。

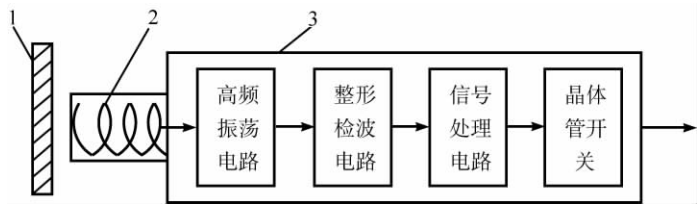


图 愿原怨 开关量式传感器原理图
员—铁片 圆—感应线圈 猿—接近开关

愿原愿 模拟量式经纱张力检测装置的工作原理图 愿原愿 愿为模拟量式开关量式传感器经纱张力检测装置的工作原理图。活动后梁圆的托架猿由上机张力弹簧远支撑,托架上装有作用于模拟量式传感器愿的感应铁片苑。

模拟量式传感器属变间隙型电感传感器,当经纱张力波动时,模拟量式传感器与感应铁片之间的位移将引起空气隙的间距发生变化。由于气隙磁阻的变化,导致了线圈电感量的变化,使输出的模拟信号(电流)相应变化。

由于模拟量式传感器输出的模拟信号与它们之间的间距成反比。当经纱张力变大,模拟量式传感器与感应铁片之间的间距就变小,模拟量式传感器输出的模拟信号则变大,送经控制系统发出的控制信号令送经电动机转速变快,从而使经纱张力快速下降到合理区间,以维持活动后梁的位置不变,达到恒定经纱张力的目的。

开关量式传感器一般用于间歇式送经,模拟量式传感器一般用于连续式送经。

开关量式经纱张力检测装置的应用

图 10-1-1 所示为 2016 年 1 月 1 日型剑杆织机开关量式经纱张力检测装置。从织轴上退绕出来的经纱 9 绕过活动后梁 1,经纱张力使后梁摆杆 2 围绕支点 0 沿顺时针方向转动,对张力弹簧 3 进行压缩。通过改变弹簧力,可以调节经纱上机张力,并使后梁摆杆位于一个正常的平衡位置上。织造过程中,当经纱张力相对预设值增大或减小时,后梁摆杆从平衡位置发生偏移,固定在后梁摆杆上的铁片 4 会相对于开关量式传感器 5 作位置变化。

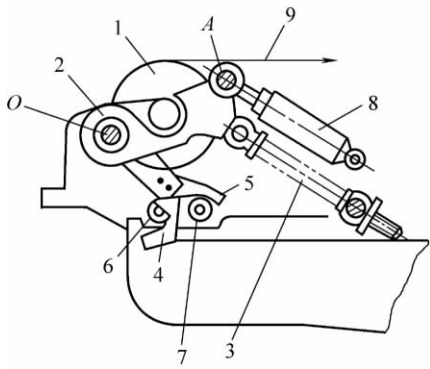


图 10-1-1 2016 年 1 月 1 日型剑杆织机开关量式经纱张力检测装置

1—活动后梁 2—后梁摆杆 3—张力弹簧 4—铁片
5—开关量式传感器 6—阻尼器 7—经纱

铁片 4 遮盖开关量式传感器 5 的感应头时,开关电路输出一个信号,送经电动机回

转,放出经纱。在正常运转时,铁片 4 总是在开关量式传感器 5 的上方,若经纱张力过大,超出允许范围,铁片 4 就会遮盖开关量式传感器 5,开关电路输出信号,命令织机停车。当张力小于允许范围时,铁片 4 会遮住开关量式传感器 5,也使织机停车。

后梁摆杆根据经纱张力变化,不断调整铁片 4 与开关量式传感器 5 的相对位置,使送经电动机时而放出经纱、时而停放,让后梁摆杆始终在平衡位置上下作小幅度的位移,经纱上机张力始终稳定在预设的上机张力附近。显然,此种送经方式也属间歇式送经。

在高经纱张力或中厚织物织造时,开口、打纬等运动引起经纱张力快速、大幅度的波动,会导致后梁跳动,造成打纬力不足,织物达不到设计的密度,并影响经纱张力调节的准确性。为避免这一缺点,在后梁系统中安装了阻尼器(图 10-1-2)。阻尼器的两端分别与机架和后梁摆杆铰接。由于阻尼器的阻尼力与后梁摆杆上铰接点 6 的运动速度平方成正比,因此,开口、打纬等运动造成的经纱张力大幅度、高速度波动不会引起阻尼器工作长度相应的变化,此时的阻尼器如同一根长度固定的连杆,对后梁摆杆起到了强有力的握持作用,阻止了后梁跳动。同时,对于织轴直径减小或某些因素引起的经纱张力慢速的变化,阻尼器几乎不产生阻尼作用,不影响后梁摆杆在平衡位置附近作相应的偏移运动。

模拟量式经纱张力检测装置的应用随着无梭织机速度的不断提高,间歇式送经机构的频率响应已不能满足高速要求,因此出现了连续式电子送经机构。连续式电子送经可以采用模拟量式经纱张力检测装置(图 10-1-3),也可以采用应变片式或电容式张力信号采集系统。

图 10-1-3 所示为 2016 年 1 月 1 日型剑杆织机连续式电子送经机构的张力检测装置。正常织造时,模拟量式传感器 6 检测活动后梁托架下底部与其自身表面上之间的距离 7,并将之送入微处理器与标准设定值做比较,当 7 等于设定值时,送经电动机连续正常回转,放出经纱;当 7 变大时,说明经纱张力减小,此时,微处理器发出信号,将送经电

动机转速调慢,以减少送经量,增大经纱张力,使 Δ 值恢复到标准设定值;当 Δ 减小时,说明经纱张力过大,则将电动机转速调快,增大送经量,同样使 Δ 值恢复到标准设定值。 Δ 的标准设定值为 $\Delta_{\text{标准}}$ 。模拟量式传感器圆起保护作用,当经纱松弛或经纱张力太小时,铁片遮不住模拟量式传感器圆,织机便会自动停车或无法启动。

显然,连续式电子送经系统的送经量和上机张力,是通过控制送经电动机的转速快慢来调节的。

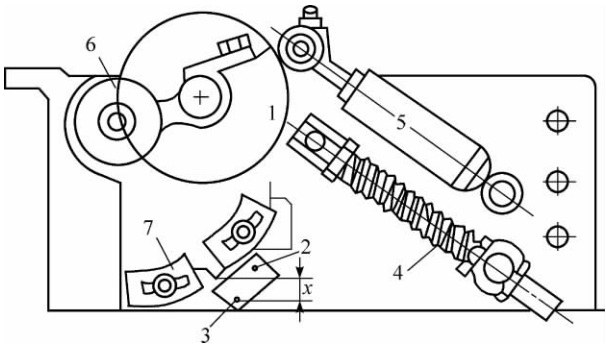


图 1-10 连续式电子送经机构经纱张力检测装置
员—活动后梁摇圆—模拟量式传感器摇源—张力弹簧
缘—液压阻尼器摇远—后梁摇苑—感应铁片

(二)应变片式经纱张力检测装置

与接近开关式经纱张力检测装置相比,应变片式经纱张力检测装置的工作原理有了明显改进。一种较简单的结构如图 1-11 所示,经纱愿绕过后梁员,经纱张力的大小通过后梁摆杆圆杠杆猿拉杆源施加到应变片式传感器缘上。应变片式传感器是由四片电阻应变片搭成的全桥悬臂式传感器,当应变片式传感器受拉压时,通过应变片微弱的应变,引起电阻变化,利用电桥输出与经纱张力对应的园—员灾的电压模拟信号,来检测经纱张力变化的全部信息。

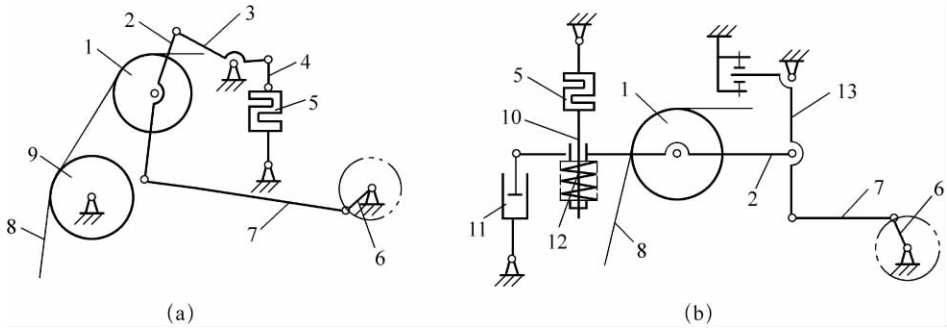


图 1-11 应变片式经纱张力采集系统工作原理图
员—活动后梁摇圆—后梁摆杆摇猿—杠杆摇源—拉杆摇缘—应变片式传感器摇远—曲柄摇苑—连杆
愿—经纱摇怨—固定后梁摇员—弹簧杆摇员—阻尼器摇员—弹簧摇员—双臂杆

曲柄远连杆苑后梁摆杆圆组成了平纹织物织造的经纱张力补偿装置。改变曲柄长度,可

以调节张力补偿量的大小。

图 10-1-10 为一种结构稍显复杂的应变片式经纱张力检测装置。经纱张力通过后梁员后梁摆杆圆弹簧 10 弹簧杆 10 施加到应变片式传感器 缘上。其电测原理与前一种方式是完全相同的。它们都不必通过后梁系统的运动来反映经纱张力数值变化,从而避免了后梁系统运动惯性对经纱张力检测的频率响应影响,保证送经机构能对经纱张力的变动做出及时、准确的调节。这有利于对经纱张力要求较高的稀薄织物加工。

在经纱张力快速变化的条件下,阻尼器 10 对后梁摆杆起握持作用,阻止后梁上下跳动,使后梁处于“固定”的位置上。但是,当经纱张力发生意外的较大幅度的慢速变化时,后梁摆杆通过弹簧 10 的柔性连接可以对此做出反应。弹簧会发生压缩或变形恢复,后梁摆杆会适当上下摆动,对经纱长度进行补偿,避免了经纱的过度松弛和过度张紧。

由于应变片式经纱张力检测装置具有响应快、控制精度高等优点,特别便于通过键盘直接设定经纱张力,而且基本上可以消除开关量式经纱张力检测装置无法解决的周期性的微量张力波动,成为电子送经的发展方向。

摇摇三、信号处理和控制系统

电子送经装置的信号处理和控制系统有模拟电路、模拟数字混合电路和数字电路三种形式。随着计算机技术的发展,织机电子送经控制系统已逐渐从模拟电路、模拟数字混合电路向计算机控制的数字电路发展。目前,国内外的电子送经控制系统都采用单片机控制,较多采用愿位单片机或 16 位单片机。国内开发的电子送经装置均采用 16 位单片机。

一个基本的电子送经控制系统除需要经纱张力信号外,还需要主轴位置信号、经纱张力界限信号(设定值)。对于功能较多的电子送经控制系统,还需要放松经纱的按钮信号、张紧经纱的按钮信号、巡纬倒转按钮信号等。此外,控制系统还要有键盘和显示器,用于经纱张力、纬密和倒转量等工艺参数的设置。

(一)接近开关式经纱张力信号处理和控制系统

图 10-1-11 表示了经纱张力信号处理和控制系统工作原理。

当经纱张力大于预定数值 云 图 10-1-11 中虚线 时,铁片对接近开关的遮盖程度达到

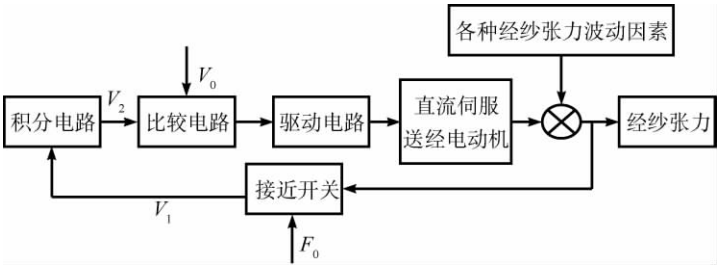


图 10-1-11 接近开关式经纱张力信号处理和控制系统工作原理图

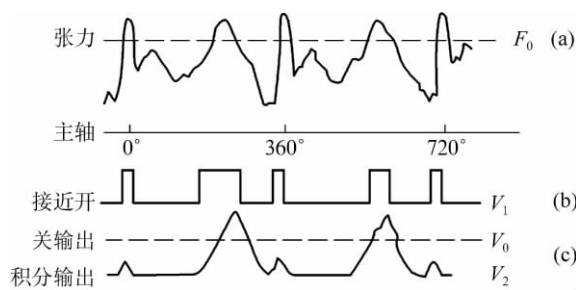


图 1-1-1 压电传感器信号处理过程

使振荡回路停振,于是开关电路输出电压信号 V_2 ,如图 1-1-1(c)所示。 V_2 的数值由调整张力弹簧刚度和接近开关安装位置来设定。信号 V_2 经积分电路、比较电路处理,如图 1-1-1(c)所示。当积分电压 V_2 高于设定电压 V_1 ,则输出信号 (V_2 原 V_1) 通过驱动电路使直流送经伺服电动机转动,织轴放出经纱。(V_2 原 V_1) 越大,电动机转速越高,经纱放出速度越

快。当 $V_2 \approx V_1$ 时,电动机不转动,织轴被锁定,经纱不能放出。

在上述这种方式中,经纱不是每纬都送出的,因此送经量调节的精确程度稍差些,较适宜于中厚织物的织造。但是,它的电路结构比较简单、可靠,有较强的实用性。

(二)应变片式经纱张力信号处理与控制系统

应变片式经纱张力信号处理与控制系统中采用了计算机。该方式应用在不同的电子式送经机构中,信号处理和控制在方法各有特点,所使用的织轴驱动伺服电动机也有交流和直流之分,因此,经纱张力信号的处理与控制系统有多种不同形式。但是,它们的工作原理均如图 1-1-2 所示。

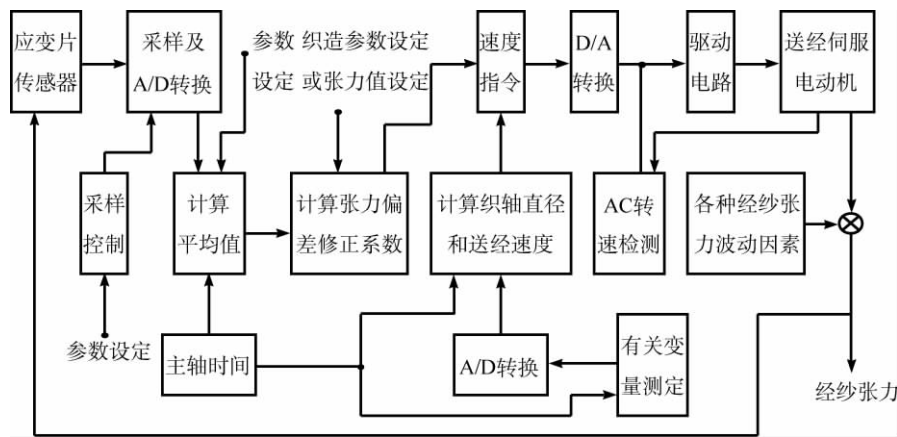


图 1-1-2 应变片式经纱张力信号处理与控制系统工作原理图

计算机按照程序设定的采样时间间隔,根据主轴时间信号(编码器信号),对应变片式传感器输出的模拟电量进行采样且进行模拟量到数字量的转换(模数转换),然后将经纱张力变化一个周期内各采样点的数值作算术平均或加权平均(周期为预设参数)。计算出的平均张力值与预设定的经纱张力值进行比较,或者与计算机根据预设定的织造参数(纱线线密度、织物密度、幅宽等)所算得的经纱张力值进行比较,由张力偏差所得的修正系数 V_2 进入速度指令环节。由于伺服电动机送经速度计算时应考虑到织轴半径不断减小的因素,因此,计算机首先按

当前的一定时间内送经小齿轮转数和织机主轴转数的测试结果及一些预设参数(如织物纬密等)算出织轴的当前半径,然后再按织物纬密、织轴半径等参数计算正常的每纬送经量所对应的伺服电动机转速 $n_{\text{基}}$ 。 $n_{\text{基}}$ 进入速度指令环节之后,与转速修正部分叠加,得到伺服电动机送经转速 $n_{\text{总}}$:

$$n_{\text{总}} = n_{\text{基}} + \Delta n_{\text{总}}$$

式中 $\Delta n_{\text{总}}$ ——叠加常数。

速度指令通过数字量到模拟量的转换(A/D 转换) 输入到驱动电路,进而驱动交流或直流伺服电动机。电动机转速由两部分组成,分别对应着基本部分 $n_{\text{基}}$ 以及修正部分 $\Delta n_{\text{总}}$ 。经纱张力大于设定值时, $\Delta n_{\text{总}}$ 为正,电动机转速提高,送经量增大;反之则减小。

在使用交流伺服电动机时,还需测出电动机的当前转速,信号反馈到驱动电路,使驱动输出做出相应的修正。

四、织轴驱动装置

织轴驱动装置大多采用交流或直流伺服电动机,也可以采用力矩电动机和步进电动机,还包括它们的驱动电路和送经传动轮系。送经传动轮系由齿轮、蜗轮、蜗杆和制动阻尼器构成,起到减速作用。制动阻尼器利用摩擦力对轮系制动,防止因轮系惯性而引起的过量送经。各类送经电动机的特点见下表。

各类送经电动机的特点

种摇类	特摇摇点	组摇摇成	举摇摇例
摇直流电动机送经装置	摇调速范围大,机械特性硬,易控制,但使用碳刷,可靠性低	摇调压调速直流电源,直流电动机	摇日本丰田 电 型喷气织机
摇交流变频送经装置	摇调速范围中等,低速性能好	摇交流变频器,交流电动机	摇 日本丰田 型喷气织机,日本津田驹 在 型喷气织机
摇力矩电动机送经装置	摇适应频繁启动,调速范围较小	摇 交流 开关,力矩电动机	摇 则 型剑杆织机, 孕 型剑杆织机
摇步进电动机送经装置	摇调速范围大,调速精度高,性能稳定,不需变换齿轮	摇步进电动机驱动器,步进电动机	摇德国 月 公司的电子送经装置

(一) 直流伺服电动机

由电动机的特性曲线可知,直流伺服电动机的机械特性较硬,线性调速范围大,易控制、效率高,比较适宜于用作送经电动机。但直流电动机使用电刷,长时间运转易产生磨损,需要经常维护。在低速转动时,由于电刷和换向器易产生死角,引起火花,电火花将干扰电路部分正常工作,因而可靠性较低。

(二) 交流伺服电动机

国外织机较多采用交流伺服电动机做送经电动机,国内正在开发的高档剑杆织机一般也采用交流伺服系统,但需要配备价格较贵的变频器组成一个交流伺服系统。交流伺服电动机无电刷和换向器引起的弊病,但它的机械特性较软,线性调速区小。因此,在交流伺服电动机上装有测速发电机,检测电动机转速,并以此检测信号作为反馈信号,输入到驱动电路,形成闭环控制,以保证送经调节的准确性。

(三) 力矩电动机

剑杆织机选用力矩电动机作为送经电动机。这种力矩电动机由国内开发成功,能适应频繁启动及强堵转功能,满足新型织机大张力、大卷装的要求,某些性能指标已超过进口电动机。例如在堵转状态下温升比进口电动机低,在负载状态下效率比进口电动机高。

(四) 步进电动机

近年来,出现了采用步进电动机作为送经电动机,如德国汉诺威公司推出了用步进电动机驱动的电子送经和卷取装置。与交流伺服电动机和直流伺服电动机相比,步进电动机具有以下特点。

(员)输入脉冲与步进电动机的角位移量有严格的对应关系,步距误差不会积累。

(圆)步进电动机的转速与控制脉冲的频率有严格的对应关系,在负载功能范围内不会因电流、电压、负载的大小和环境条件的波动而变化。

(猿)控制性能好。在一定的频率范围能按脉冲的要求快速启动、停止和反转。

(源)具有自锁功能,定位精度高。

对于织机送经机构,其负载特点是:送经电动机正转送出经纱时,经纱张力不是负载阻力,而是驱动力。因此,步进电动机只需要输出较小的力矩,克服蜗杆、蜗轮的自锁性,织轴就可以回转送出经纱,此时步进电动机的转速一般要求较高(由纬密决定)。当送经电动机反转张紧经纱时,经纱张力是负载阻力,步进电动机需要输出较大的驱动力矩,而此时送经电动机的转速要求较低。

由此可知,步进电动机的矩频特性正好与送经电动机的负载特点相适应。步进电动机非常适合于这类伺服机构低速大转矩、高速小转矩和高精度的要求,而且性能稳定、控制方便、成本低,是织机送经机构理想的驱动元件。

另一方面,根据市场调研,使用步进电动机的成本约为使用交流伺服系统的三分之二。以前之所以没采用步进电动机作为送经电动机是因为:在变频技术高速发展的20世纪80年代中后期,步进电动机的驱动技术没得到很好的发展。当时,步进电动机多采用电阻限流的高低电压驱动技术,使步进电动机在能耗和性能方面都存在着不足。现在,步进电动机的斩波限流技术已完全成熟,步进电动机的能耗得到大幅度降低,实用性大幅度提高。

摇摇五、几种积极式送经机构的比较

随着织造技术的进步,出现了形形色色的送经机。

以后梁系统作为经纱张力变化的检测元件,当经纱张力发生波动时,在机械式送经机构和接近开关式电子送经机构中,通过后梁系统的运动来检测经纱张力变化。在应变片式电子送经机构中,后梁系统传导经纱张力的波动,使应变片式传感器产生微弱的应变,从而达到检测经纱张力的目的。

经纱张力变化信号反馈到张力控制部分,形成闭环控制系统,能起到经纱张力自动调节的作用。

各类积极式送经机构的工艺性能和操作性能存在明显差距,这些差距体现了机电一体化技术所带来的织机技术进步。这些差距主要表现在以下几方面。

(员)机械式送经机构的机械结构比较复杂,容易产生零件磨损、机械故障和织物疵点。电子式送经机构的机械结构大为简化,机械传递引起的送经误差小,机械故障较少,工艺性能比较稳定。同时,也要求电气维修工作者应具有良好的机电一体化知识结构。

(圆)机械式送经机构的经纱张力检测和张力自动调节都是通过有关机件的运动来实现的。由于受机械零件的运动惯性影响,张力控制和调节系统对经纱张力的动态响应较差,送经机构不能十分及时、准确地对经纱张力波动作出补偿。接近开关式电子送经机构以伺服电动机和接近开关来完成经纱张力自动调节工作,部分地避免了机械惯性的影响,因此对经纱张力的动态响应特性有了明显的改善。应变片式电子送经机构最为先进,它不再通过机构的运动来检测和调节经纱张力,从而比较彻底地排除了机械惯性的影响,使送经机构对经纱张力波动具有良好的响应特性,能迅速地对经纱张力进行自动调节,因此特别适宜于高速织机。实测表明,机械式送经机构的经纱张力补偿动作出现在张力变化信号发生后主轴第 540~第 540 回转期间;应变片式电子送经机构将张力补偿动作提前到第 40~第 40 回转时就产生,大大提高了送经机构对经纱张力的调节性能。

(猿)应变片式电子送经机构除具有对经纱张力波动及时、准备的补偿特性外,从织轴满轴到空轴过程中,它的后梁位置固定不变或基本不变。由于后梁系统结构点的合理设计,即使在单后梁条件下,经纱上机张力的变化也很小。实测结果表明了这种形式送经机构对经纱张力控制精度很高,从满轴到空轴经纱张力变化小于 0.5%。这一精度是其他形式送经机构难以达到的。

(源)电子式送经机构采用了伺服电动机单独传动,使一系列有利于保证产品质量、简化工人操作的自动化功能得以实现。

(缘)配合电子式卷取机构,实现停送、停卷功能,使所加工织物纬密由计算机程序控制进行精确的改变。

(远)应变片式电子送经机构的经纱张力通过键盘设定,由计算机自动控制。在停车一段时间或拆除不正常引入的纬纱之后,当织机重新启动时,计算机会根据不同的停车状况,按预设定程序控制织轴倒转一定角度,使经纱张力达到或超过停车瞬时计算机所记忆的经纱张力数值,避免了由经纱蠕变、第一纬织机主轴转速不足、织口位置游移等所造成的开车横档疵点。在主轴启动后短暂的过渡过程中,计算机仍然对伺服电动机的正转量进行限制,并逐步过渡到正常状态,避免了这段时间内主轴转速不足引起的横档疵点。

第四节摇电子卷取

长期以来,卷取机构的功能一直局限于稳定及连续均匀地引出织物,形成织物稳定的纬密。
20世纪 80年代中期以来,出现了电子控制的卷取机构,许多新型织机都配备了电子卷取机构。

一、电子卷取机构的优点

与传统的机械式卷取机构相比,电子卷取机构有以下优点。

(1)织物纬密可以方便地设置,变换织物的纬密不必更换纬密齿轮,只需通过控制装置的键盘直接设定所需的纬密。纬密变化范围大、级差小,增强了织机的品种适应性。

(2)织造过程中的机上纬密可以按设定的程序任意变化,这使得配置电子卷取装置的织机能够生产出纬密变化的特殊织物,这是电子卷取最明显、最主要的特点。

(3)电子卷取与电子送经相配合,可以更有效、更容易地消除停车稀密路,提高织物品质。如意大利 2000 型喷气织机、日本丰田 4000 型喷气织机设置了独特的电子送经和电子卷取的同步电子联结器,使送经与卷取协调同步,保证在运转中具有最精确的纬密和恒定的经纱张力,最大限度地避免了停车稀密路。

二、电子卷取机构的工作原理

电子卷取机构目前已广泛应用于各类无梭织机上。图 4-4-1 所示为日本丰田 4000 型喷气织机上的电子卷取机构的工作原理框图。

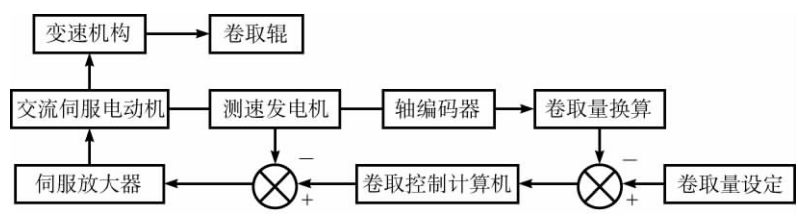


图 4-4-1 日本丰田 4000 型喷气织机上的电子卷取机构的工作原理框图

控制卷取的计算机与织机主控制计算机双向通信,获得织机状态信息,其中包括主轴信号。它根据织物的纬密(织机主轴每转的卷取量)输出一定的电压,经伺服放大器,驱动交流伺服电动机转动,再通过变频机构,传动卷取辊,实现设定纬密。测速发电机实现伺服电动机转速的负反馈控制,其输出电压代表伺服电动机的转速,根据同计算机输出的转速给定值的偏差,调节伺服电动机的实际转速。卷取辊轴上的旋转轴编码器用来实现卷取量的反馈控制。旋转轴编码器的输出信号经卷取量换算后可得到实际的卷取长度,与由织物纬密换算出的卷取量设定值进行比较,根据其偏差,控制伺服电动机的启动和停止。由于采用了双闭环控制系统,该卷取机

构可实现卷取量精密的无级调节,适应各种纬密变化的要求。

该电子卷取机构可以通过控制器的键盘和显示器方便地设置纬密以及不同纬密下的纬纱根数,并且可以输入不同的纬密。

三、电子卷取机构的控制原理

电子卷取机构的控制原理如图 10-10 所示。纬密和经纬通过键盘输入到单片机控制系统的存储器中,控制程序固化在存储器中。工作时,单片机根据经纬和纬密值计算出卷取量,并转换成相应的控制信号,经驱动电路放大去驱动卷取电动机,从而实现电子卷取。功能控制键用于手工输入信号实现特殊功能,如卷取机构的连续正转与反转、定量正转与反转。织机的主轴位置信号为单片机控制系统提供参考信息,使卷取运动与织机的其他运动协调一致。另外,控制系统一般应有与电子送经控制系统通信的接口,这样既可实现信息共享,减少不必要的硬件重复和操作重复,又可与电子送经装置相配合,从而实现均匀卷取和变纬密织造,更有效、更容易地消除停车稀密路。

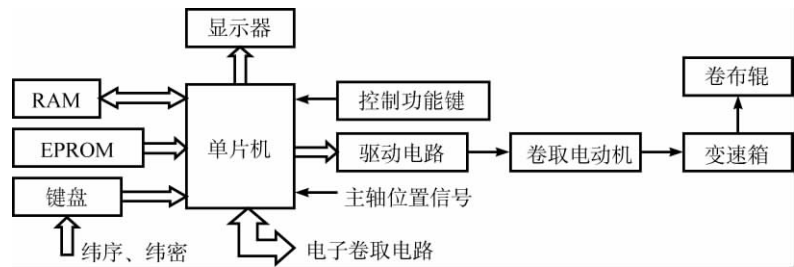


图 10-10 电子卷取机构的控制原理框图

四、采用电子卷取机构织造的产品开发

采用电子卷取机构织造的变纬密织物在以下几个方面具有独特的性能。

(员) 纬密变化将使织纹效果产生特殊变化。对于平纹织物组织,适当长度的纬密连续变化段,将使布面产生渐变的隐条效果,如果再配以适当的穿筘方法改变经纱密度,将会产生隐条方格效果;对于斜纹组织,纬密的连续变化将会使布面上的斜纹呈现出曲折效果。

(圆) 纬密的变化将会使色织产品的颜色发生变化。对于经纬纱颜色不同的织物,纬密的变化将在织物上产生沿纬向的颜色条档变化。如经纱用红色,纬纱用白色,则随着纬密的变化,在织物上纬密大的部分较偏白色,而纬密小的部分呈现更多的红色,纬密的连续变化将引起织物颜色的逐渐变化,如配合穿筘改变经密,将会使织物产生渐变的彩色条格。

(猿) 纬密的变化会改变织物的手感。纬密小的区段织物柔软,悬垂性好,透气性增强;纬密大的区段反之。利用这一特点,可以制成特殊的装饰用织物或用于改善织物的特性。如窗帘织物及裙料织物,在不影响遮挡性的前提下,可以做上稀下密的结构,增加悬垂性和飘柔感,节省用料成本。

(源)纬密变化可调整织物的松紧度。

摇摇五、织机停车稀密路分析和消除方法

停车稀密路(开车痕)一直是织机经纱系统要解决的技术难题,它是指两根纬纱之间的距离比正常值增大或减小的现象。停车稀密路一旦形成将难以修补,严重影响了织物一等品和出口合格率的提高,降低了织物的质量和耐用性。这种织疵在当今的高速织机上更为明显,所以国内外的织机制造商一直在寻找解决的办法。

(一)停车稀密路产生的原因

导致停车稀密路的原因主要是机械系统原因和织物系统原因。

1. 机械系统的原因 摇机械系统原因可能是因为机构的磨损而使运动精度下降;或笄座脚的刚度不足,或第一纬时主轴的转速不足,所以开车后第一纬打纬力不足,没能将第一纬充分地打入织口;或在断纱时刹车不及时,有纬纱空缺,少则半纬,多则一到两纬。

常用措施:计算机控制开关车定位。采用单片机控制开关车定位,利用霍尔传感器或接近开关(磁电式传感器)与磁铁发生作用,输出反映主轴位置的脉冲信号。当计算机接收到两个位置信号后执行刹车功能指令。通过调节涨闸刹车装置,使曲轴在 $\pm 90^\circ$ 范围内准确定位。确保织机断经关车时停在下心位置,断纬关车时停在后心位置。这样既减少了织机振动,保证了曲轴的寿命,同时又消除了因织机关车时曲轴惯性回转打纬力下降产生的稀路疵点。另外,在使用按钮开车时,曲轴先自动转至后心,然后开车。这样转至前心时可以获得较大的打纬力,从而解决开车时因打纬力不足而产生的稀密路织疵。

2. 织物系统的原因 摇织物系统的原因则是由于纬纱和织物具有黏弹性,停车后织物及经纱在黏弹性的作用下产生蠕变和松弛,织口位置发生漂移(前移或后移),偏离正常运转条件下相应时刻的织口位置。因此,开车后第一纬没能充分打入织口而形成稀路,或与前一纬太密而形成密路。经实验测试,织口的移动量及移动方向与织机停台时间的长短、织物组织特点、纱线品种、纱线弹性模量、织物与经纱的相对长度、织物密度、车间的湿度等因素有密切的关系。

如果织口移向后梁,开车时挡车工应先拨动卷取机构,略作卷取。如果织口移向胸梁,开车时挡车工应先拨动卷取机构,稍作退绕。这种人为的调整,终究难以将织口控制在恰当的位置,过与不及,均能形成稀路或密路。

(二)电子送经和电子卷取消除停车稀密路的措施

要想彻底消除停车稀密路,最好、最直接的方法就是在开车之前将织口位置恢复到停车前的状态。

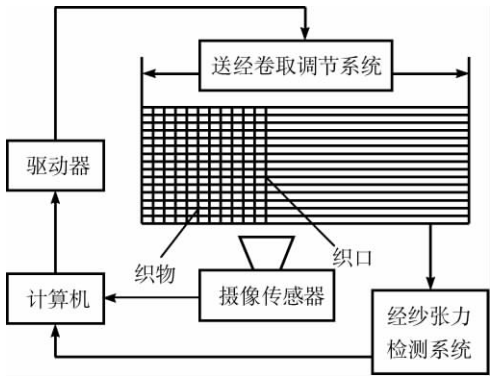
要调整织口的位置,首先得在刚停车之后和开车之前检测出织口的位置。检测方法分接触式和非接触式。接触式检测方法虽然结构简单、价格便宜,但会对织物系统产生一定的干扰,因而调整精度较低;非接触式检测方法没有上述弊端,借助经纱张力检测与调整装置的配合作用,会使织口位置和经纱张力都完全与正常织造过程中的值相同,所以能够有效地消除停车稀密路。下面介绍几种比较先进的非接触式的消除停车稀密路的方法。

(员)用激光位移传感器检测后梁位置,从而调整织口位置的系统。激光位移传感器固定在织机活动后梁上方圆皂处,有一道细微的激光射到铝制后梁表面,反射光反射到装在传感器内的照相感应装置,从而能够检测出后梁的移动量,检测精度达皂。通过这种方法间接得到经纱张力和织口位置的变化量。

(圆)将一个显微镜固定在织机的织口上方,由投影装置将显微镜中的织口图像投射到墙上,从而根据投射的影像来测量织口的位移情况。

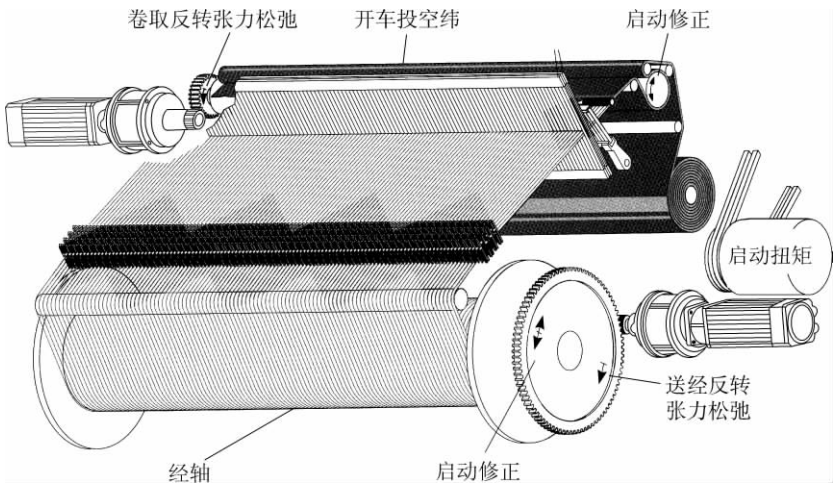
(猿)利用计算机图像处理技术的非接触式检测织口位置的方法,其原理如图员原圆所示。

摄像传感器牢固地固定在织机胸梁上,以消除开车、停车振动的影响。在织机刚停车时,摄像传感器拍摄下织口的位置图像并存储在计算机内,同时,经纱张力检测系统将此时的经纱张力值也输送给计算机存储下来。开车之前,摄像头再拍摄一次,由处理软件将后者与第一个图像进行分析比较,当出现偏移时,处理软件会自动发出命令给经纱张力检测与调整装置。如果检测出织口位置前移,则织轴反转,收卷经纱;反之,织轴正转,释放经纱。同时,摄像传感器在不断进行织口位置的在线检测,处理软件发出指令给经纱张力检测与调节系统,直到经纱张力和织口位置都与刚停车时相同。然后计算机发出指令启动织机并正常运转。



图员原圆摇用计算机图像处理技术检测织口位置

(源)停车时,令送经电动机和卷取电动机反转,使经纱张力松弛,避免经纱在张力作用下因松弛蠕变引起的织口漂移,如图员原圆所示。



图员原圆摇送经和卷取电动机反转使经纱张力松弛示意图



思考题

- 1. 有梭织机有什么特点和不足？
- 2. 电子多臂机由哪几部分组成？
- 3. 电子多臂机有什么特点？
- 4. 回转式电子多臂机与往复式电子多臂机相比有什么优点？
- 5. 简述电子提花开口装置的纹板制备方法和技术特点。
- 6. 电动机直接驱动综框的电子开口装置有什么特点？
- 7. 与机械式送经机构相比,电子送经有什么优点？
- 8. 简述间歇式送经的工作原理。
- 9. 简述连续式送经的工作原理。
- 10. 简述电子送经的工作原理。
- 11. 电子送经系统由哪几部分组成？
- 12. 应变片式电子送经机构有什么优点？
- 13. 与传统的机械式卷取机构相比,电子卷取有什么优点？
- 14. 简述电子送经和电子卷取消除停车稀密路的措施。

第十一章摇织机的传动与电气控制

本章知识点

- 1. 织机的启制动系统的工作原理。
- 2. 了解剑杆织机的机电一体化技术的应用情况。
- 3. 了解喷气织机的机电一体化技术的应用情况。
- 4. 了解片梭织机的机电一体化技术的应用情况。
- 5. 了解喷水织机的机电一体化技术的应用情况。

织机传动控制系统是现代织机的重要组成部分,它是织机顺利运转的保障系统,主要由传动系统及电气控制系统组成。本章就有关内容给予介绍。

织机的电气控制系统是保证织机高速、高效地生产各种优质产品、降低劳动强度,提高劳动生产率的重要方面。特别是近年来计算机技术和机电一体化技术广泛运用于织机,织机的各项运动基本实现了智能化控制,故电气控制系统已成为各类新型织机的核心组成部分。

第一节摇织机的启动和制动系统

织机的传动系统由启动、制动机构和全机各机构的传动组成,由于各类织机的传动系统存在一定的差异,下面选择几类有代表性的织机作为重点介绍。

运转中的织机往往因经纬纱断头或机电装置的故障而停车,即使最现代化的织造生产也难免于此。处理停车后又需开车继续运动,故对各类织机要求启动、制动迅速,并且要保证预定停车位置的准确性。织机的启动和制动机构通常由电动机(通常带有飞轮)、电磁离合器、电磁制动器、主轴位置信号发生器和控制电路等组成。现代的高速无梭织机则以超启动力矩电动机、电磁制动器和计算机控制电路构成织机的启动和制动机构,使织机启动和制动性能进一步提高。尽管织机启动和制动机构形式多样,但它们的基本工作原理是相似的。

摇摇一、有梭织机的启动和制动

有梭织机的启动和制动机构由主轴位置检测装置、逻辑控制电路和各执行装置构成,其工作原理如图 11-1 所示。

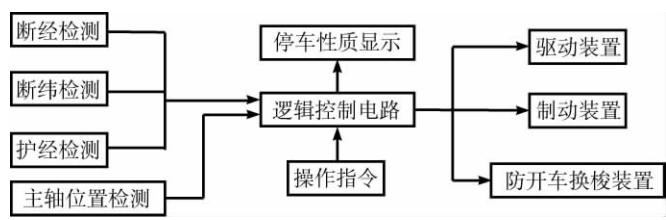


图 15-1-1 摇有梭织机启动和制动工作原理图

断纬检测摇纬纱断头后,断纬检测传感器在织机主轴附近发出一个高电平断纬检测信号,通过逻辑控制电路的非门处理,输出一个低电平的织机停车信号,使电磁制动器发动刹车,经过一定的制动角后,织机停在一定的主轴位置上,并且开亮断纬信号灯。

断经检测摇经纱断头后,断经检测传感器在织机主轴附近时间内向逻辑控制电路发出高电平断经信号,当主轴位置信号输入到逻辑控制电路之后,两信号经几级与非门处理,发出一低电平的织机停车信号,使电磁制动装置发动刹车,织机被制停在主轴附近,断经信号灯亮。

护经检测为了防止因梭子飞行不正常卡在梭口之中,然后打纬时被钢筘打向织口,引起大量经纱断头,在传统的有梭织机上经常采用活动钢筘。但是,活动钢筘容易松动,引起织物横档疵点。在老机改造中,通常将活动钢筘改造为固定钢筘,钢筘固定有利于减少打纬时钢筘的退让,从而保证钢筘对纬纱的打击速度和打击力度。伴随着钢筘固定方式的改造,在织机上增设了护经检测装置,用来及时检测梭子飞行状况,在梭子飞行不正常时迅速发动关车,达到保护经纱的目的。护经检测装置以梭子上安置的磁钢和箱座走梭板下埋设的传感器为信号源。梭子飞行经过传感器位置时,传感器发出护经检测信号,输入到逻辑控制电路进行处理。一种结构较简单的护经停车逻辑控制电路及其输出的信号波形如图 15-1-2 所示。

当梭子飞行正常时,梭子在主轴转角之前越过传感器位置,传感器发出梭子到达的负脉冲信号,如图 15-1-2(a)所示。借助于主轴位置信号,经过图 15-1-2(b)所示的几级与非门处理,最后逻辑控制电路输出高电平信号(再云)。相反,梭子飞行不正常时,传感器发出的梭子到达负脉冲信号迟于一定时间,逻辑控制电路输出如图 15-1-2(c)所示的低电平织机停车信号(再云),便电磁制动装置发动刹车,织机在主轴位置之前被制停。

主轴位置检测摇手动按钮关车时,按钮发出的操作指令信号被输入到逻辑控制电路。当主轴位置信号到达逻辑控制电路后,逻辑控制电路发出低电平织机停车信号,织机发动刹车并制停在主轴附近。

手动按钮开车时,为保证第一次打纬的钢筘运动速度达到正常数值,织机主轴必须位于后心位置,这由织机主轴后心位置传感器来控制。如果织机位于后心位置,后心传感器发出的高电平信号输入到逻辑控制电路,与手动按钮产生的开车操作指令信号一起,经过一系列的门电路处理,最后发出织机运转信号,驱动装置工作,电动机转动,电动机的皮带盘带动直接固装在织机主轴上的皮带盘回转。如果织机不处于后心位置,则织机不能驱动,这时要按动后心按钮,让织机先到后心位置,再作开车启动。

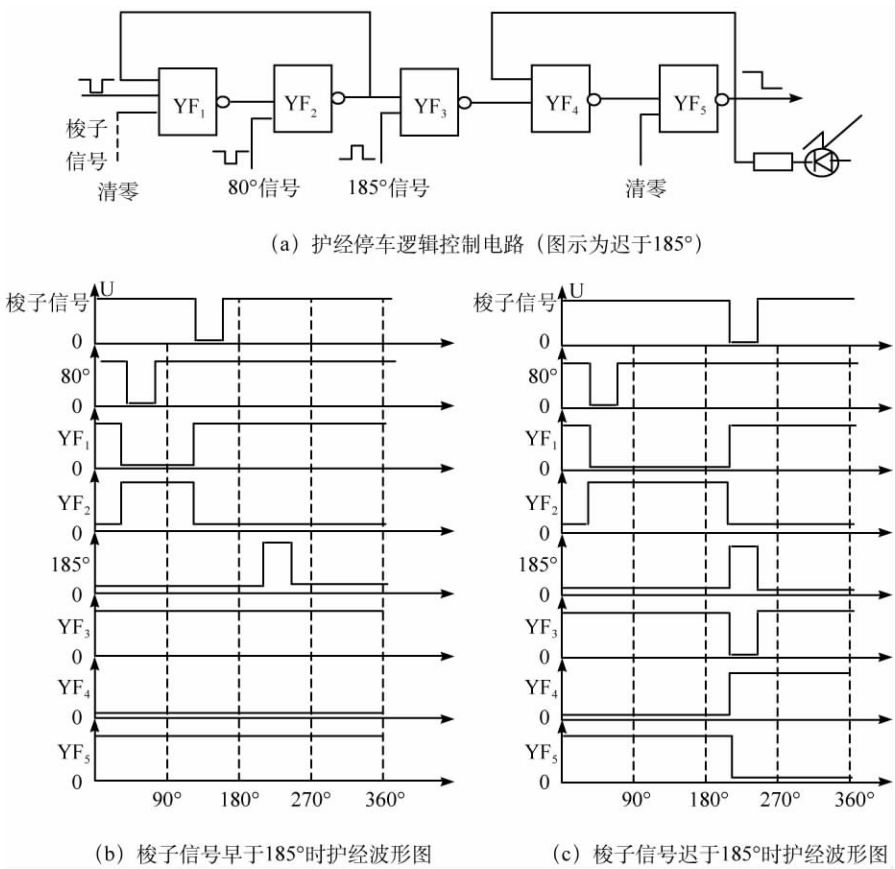


图 11-10 原摇护经停车逻辑控制电路及其输出的信号波形图

织机电磁制动装置有钢带制动、涨闸式制动片制动、平面摩擦制动盘制动等多种形式,要求刹车迅速但又不可过于剧烈,以免损坏主轴,一般制动角为 $90^{\circ} \sim 180^{\circ}$ 。

二、无梭织机的启动和制动

无梭织机的启动和制动工作原理如图 11-11 所示。启动和制动机构由计算机担任控制中心,对各种检测信号和按钮操作指令信号进行处理,然后在规定的织机主轴角度发出相应的织机启动和制动信号。织机主轴角度信号由主轴编码器产生作为启动和制动机构的工作时钟。

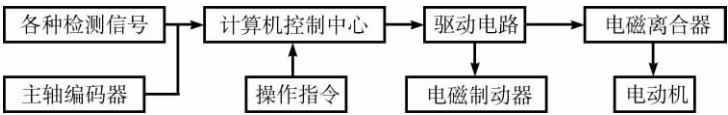


图 11-11 原摇无梭织机的启动和制动工作原理图

启动和制动机构的执行装置是电磁离合器、电动机和电磁制动器等。电磁离合器和电磁制动器有多种结构形式,图 11-12 所示为一种常见的结构。

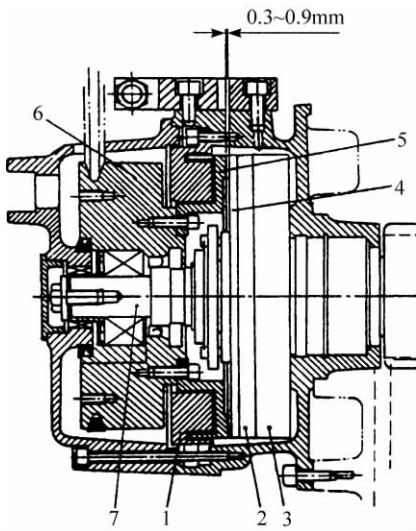


图 员原瑶常见的电磁离合器和电磁制动器结构
员—电磁离合器线圈摇圆—制动盘摇猿—电磁制动器线圈摇
源—摩擦盘摇缘—转盘摇远—皮带轮摇苑—传动轴

摩擦盘和转盘之间的间隙应控制在 园猿~园源皂皂。

现代的高速无梭织机采用新型启动和制动机构,它由电磁制动器(图 员原缘)和超启动力矩电动机组成。织机开车时,电动机启动,通过皮带轮员直接带动传动轴圆,使织机回转,由于电动机启动时力矩为正常数值的愿~员圆倍,因此,织机在启动第一转就能达到正常车速。织机停车时,电动机关闭,大容量电磁制动器线圈猿导通,吸合制动盘源并经皮带轮员将传动轴迅速制动。采用这种新型启、制动机构能使织物开、关车横档疵点进一步减少,织机停车位置正确。

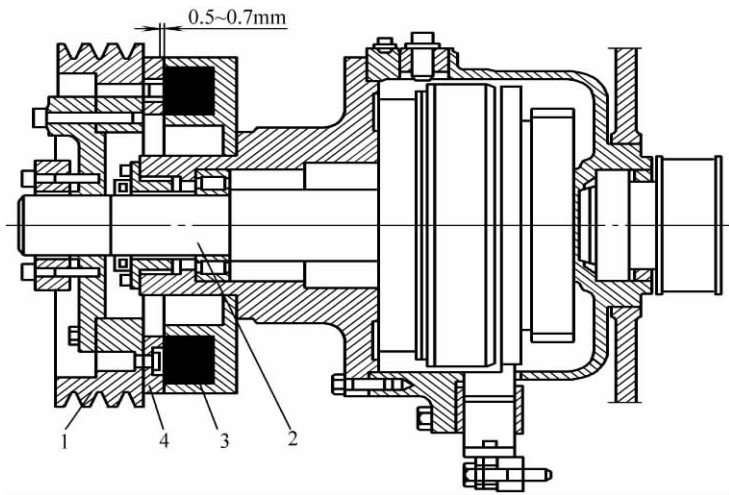


图 员原缘电磁制动器结构

员—皮带轮摇圆—传动轴摇猿—电磁制动器线圈摇源—制动盘

计算机控制中心发出的织机启动和制动信号输入到驱动电路,使电磁离合器线圈员或电磁制动器线圈猿通电。当织机启动时,电磁离合器线圈通电,电磁制动器线圈断电,安装在皮带轮远上的转盘缘与固装在传动轴苑上的摩擦盘源快速吸合,电动机通过皮带轮带动织机回转。当织机制动时,电磁制动器线圈通电,电磁离合器线圈断电,传动轴上的摩擦盘迅速与转盘缘脱离,与固定不动的制动盘圆吸合,实施强迫制动。制动后,织机在慢速电动机的带动下回转到特定的主轴位置(一般为主轴猿位置)停机。

织机停机时,电动机仍带动皮带轮远旋转,皮带轮具有较大的质量,起到飞轮作用,可以存储一定能量。在织机启动第一转过程中,皮带轮释放能量,使织机速度迅速达到正常数值。

为保证电磁离合器和电磁制动器正常工作,

第二节 摇剑杆织机

摇摇一、剑杆织机的发展概况

自 1844 年汉诺威国际纺织机械展览会首次展出了商业性剑杆织机以来,随着微电子技术、计算机技术和控制技术的发展以及新材料的广泛应用,剑杆织机的工艺性能日趋完善。到了 20 世纪 80 年代末,剑杆织机已逐渐进入了全盛时期。

剑杆引纬是用杆状或带状的剑杆,在梭口中传递纬纱进行引纬。它具有以下特点:纬纱受到剑杆的握持,引纬稳定可靠;剑头在梭口内停留时间较长,占主轴转角 180° ~ 270° 甚至更长些;剑头进出梭口的时间可调,剑头进入梭口约在主轴 180° ~ 270° 间,出梭口约在 270° ~ 360° 间。需要调整的主要引纬参数有剑头初始位置、剑头动程、纬纱交接配合、剪纬、释放纬纱及剑头运动的配合等。

剑杆织机是无梭织机中使用最多的一种织机,也是织造中小批量、品种翻新频繁的色织物通用织机。它在目前世界织机总数中占有相当大的份额。近年来,随着引纬机构的改进,剑杆引纬速度不断提高,而加速度的变化却仍然比较缓和。夹持纬纱运动的剑头,其构造可以适用于不同原料和结构的纱线,在 10tex ~ 160tex 之间不需调换剑头。剑杆织机的性能也在不断提高,首先,织造产品的幅宽从窄幅发展到 3m 左右的阔幅;其次,织造的速度不断提高,现今剑杆织机的最高入纬率已突破 1000r/min ,主轴转速高达 1000r/min (苏 401);纬纱的选色也从单色发展到最多达 16 色。这是其他几种无梭织机所不可比拟的。近年生产的剑杆织机,普遍应用微处理器作控制器,这不仅可对设备的运行情况和各项工艺参数进行检测和显示,并且结合高速电子多臂、电子提花开口机构,还能在运行中快速方便地更换织物组织和纬纱颜色。在微处理器控制下,电子送经和电子卷取机构能自动调节经纱张力,使经纱张力从满轴到空轴保持恒定;在自动寻纬时,所有机构特别是送经和卷取机构都能保持同步;同时开车经纱自动补偿技术的应用也大大减少了开车横档产生的几率,这些都极大地提高了织物的质量。储纬器的应用能对纬纱张力进行有效控制,从而允许织造速度的进一步提高。剑杆织机配有的折入边装置使所织产品可与有梭织机的产品相媲美。由于上述特点,剑杆织机虽然入纬率不是最高(一般低于喷气织机),但在销售数量上一直居于无梭织机的第一位。

摇摇二、剑杆织机的传动

(一) 典型织机的传动系统

不同型号剑杆织机的传动系统有不同的设计特点,现以 $\text{J}401$ 型剑杆织机为例说明其全机传动原理和特点,如图 11-1 所示。

主电动机通电运转后,织机主轴并不转动。要使主轴转动,还须按开车按钮或点动按钮,使电磁制动器线圈失电,同时电磁离合器线圈得电。织机主轴转动后,通过主轴上的两对共轭凸轮分别传动传剑机构和打纬机构,并通过齿形带传动开口机构、送经、卷取机构以及织边、独立废边、选色、边剪等机构。

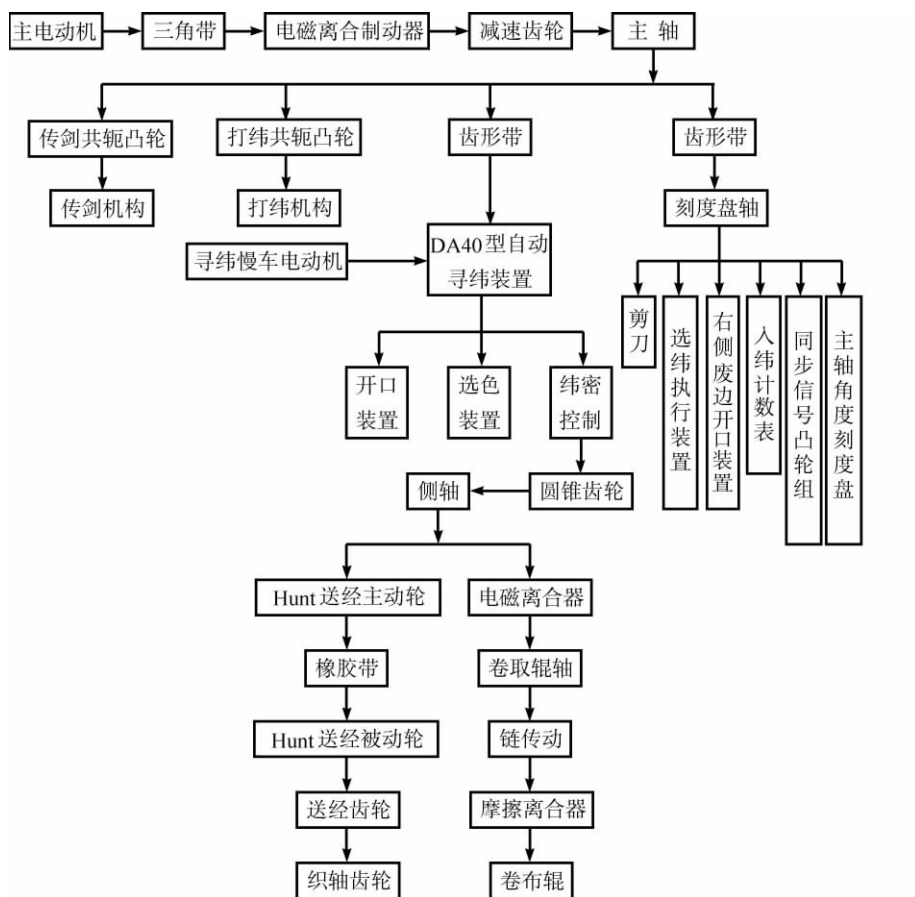


图 15-1-1 原动机的传动原理图

侧轴上的电磁离合器使织机能实现暂停卷取,即具有密纬功能,它是用选色控制器中的冲孔纹纸的第八个孔位控制的。进行这种控制时,要将控制柜中后一只开关拨在相应的位置上,从而使第八个孔位由控制选色转为控制纬密。

需要说明的是,目前绝大多数新型高性能的剑杆织机普遍采用单独电动机分别传动送经和卷取机构,实现了电子送经和电子卷取功能。

(二) 剑杆织机主传动系统的技术进步

目前,剑杆织机开始应用新的直接驱动技术,取消了电磁离合器、电磁制动器和慢速寻纬机构,直接由数字化程序控制多台电动机直接驱动,简化了机械结构,有利于提高织机的速度和运转效率,减少了能耗和机物料消耗。

如必佳乐公司的 8000 型、8000 型、8000 型剑杆织机采用该公司首创的 8000 型超极电动机为主传动。该电动机是一种开关磁阻电动机,具有变速范围广、特性曲线硬、响应速度快和节能等优点,用在织机主传动上可以不用传动皮带、刹车盘、离合器,使机械结构大大简化。该电动机在织造过程中可以不断变速,优越性十分突出。意大利奔达公司的 8000 型、8000 型剑杆织机的 8000 型主驱动电动机选用的也是意大利著名厂商的变速电

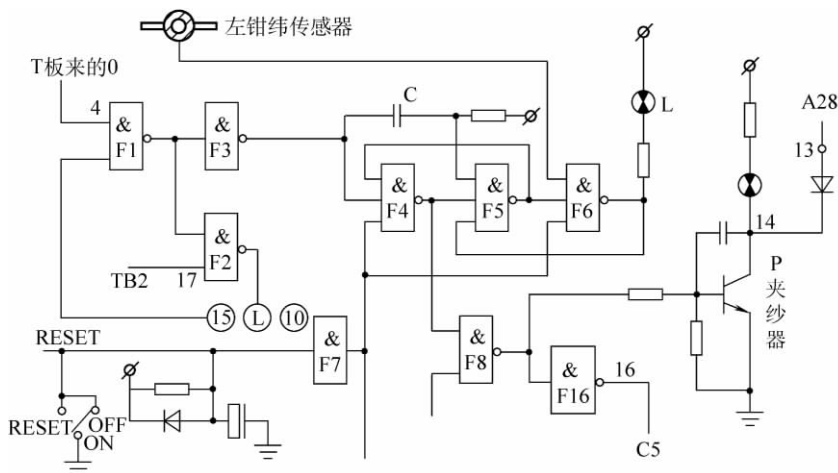


图 员愿瑶左剑头控制电路图

“员”故云输出低电平,从而保持云云源的输出为高电平。控制信息区结束后,云输出回到高电平,电路便又处于原始状态。

剑杆飞行不正常时,电磁感应线圈在检测期间(即控制信息区内)没有负脉冲输出,或者不是在控制信息区内发出负脉冲,则云始终输出低电平,电路板上的指示灯蕴始终亮,云缘也始终输出高电平。在控制信息区结束后,云又输出高电平,从而使云缘的三个输入端全为“员”,云源便输出低电平,并由云缘形成自保。于是,工作于负逻辑或非门状态的云就输出高电平,使信号灯亮,表明剑头飞行不正常。与此同时,云远输出一低电平,关车制动。

摇摇四、剑杆织机的电控系统

(一)国外剑杆织机的电控系统

为适应剑杆织机的高速要求,国外剑杆织机的电控系统普遍采用多级高速悦载分散处理,采用了猿位微处理器作为控制核心,具有双向通信功能,可与上位机通信。近年推出的剑杆织机趋向于采用智能分布式控制系统,织机各执行机构的运动相互独立,各自拥有自己的控制器和驱动电动机,构成独立的传动系统,通过多微处理器协调各传动系统工作,完成织机的织造功能。织机已经成为由各类独立伺服系统构成的智能分布式控制系统,并引入悦粤粤现场总线技术,提高了系统的通信功能和可靠性。欧洲织机制造商如德国多尼尔公司、意大利舒美特公司和范美特公司、瑞士苏尔寿公司等生产的剑杆织机均已应用了悦粤粤现场总线。

国际剑杆织机控制系统普遍采用了模块化设计,按功能来进行模块设计。如德国多尼尔匀款型剑杆织机分别有主传动模块、送经模块、卷取模块、多臂和选色模块以及主控模块,模块和模块之间采用总线方式联系。其中,主控制模块配备彩色液晶大显示屏,采用图文显示方式,界面友好,操作方便,使用软盘代替记忆卡输入数据,电控箱实际上是工业控制计算机系统。

(二)国产剑杆织机的电控系统

国产剑杆织机的电控系统主要有三种类型。

愿采用愿位单片机为主组成的控制系统愿位单片机控制成本较低,生产制造容易,但稳

定性、可靠性和抗干扰能力较差。这类机型大多是国产中档及中低档剑杆织机,主要是依据国际 20 世纪 80 年代中后期的电控技术和织机功能而设计的控制系统。通常采用的单片机是早期的技术,在一定程度上仍受到成本的制约,如上海、山东、浙江等企业生产的一些织机还采用这种控制系统。

采用 PLC 组成的控制系统摇 PLC 控制系统最大的特点就是可靠性和稳定性高,抗干扰能力强。它的许多功能是依靠软件技术来实现的,可减少外围硬件的数量,从而降低故障发生率。相对来讲,PLC 控制系统价格较高,对于功能简单的织机不一定适用。但鉴于近年来国内 PLC 应用技术已趋于成熟,硬件质量性能稳定。故障率低,国产中高档及高档剑杆织机大多数机型均采用此控制系统。如江苏、山西、广东、河南等企业生产的织机。

采用可编程计算机控制器组成的控制系统摇可编程计算机控制器(PLC)是总部位于奥地利的贝加莱公司(BOSCH)在 1989 年推出的新一代硬件平台,由于采用多处理器技术,因而比 PLC 的计算能力大大提高,其组网的灵活性、系统平台的开放性及智能性可使复杂的控制项目得以实现。PLC 控制系统目前是由上海贝加莱公司提供的奥地利产品,售价较昂贵。该控制系统主要应用在国产喷气织机、喷水织机上,上海中国纺织机械股份有限公司最新研制的新龙型剑杆织机曾试用过该控制系统。

随着计算机芯片集成技术的高速发展,多级高速 32 位芯片分散处理控制器、数字信号处理器(DSP)、复杂可编程逻辑器件(CPLD)、高速可编程门阵列(FPGA)技术也将会逐渐应用到电控系统的设计中。

五、典型剑杆织机的电控系统

(一) 剑杆系列剑杆织机的电控系统

剑杆系列剑杆织机电控系统由开车控制、自动找纬控制、储纬器、电子纬停器、选纬器等组成,装在织机的相应控制部位,形成相对独立的子系统。其余电控部分,除值车工经常使用的按钮、状态指示灯、经纬停定位光电头、选纬器等安装在织机上外,均集中装置在电控箱内,低压小电流电路及电子控制部分分别制作成 16 块印刷电路插件板,插在一块印刷电路大主板上,其各自的工作状态分别由相应的 LED 发光管显示,便于查找故障。

电子纬停器和信号处理电路具有 16 路压电陶瓷传感器,它能判别断纬与双纬。电路中采用了特殊的脉冲调宽模块,可以将毫伏级信号直接转换成相应的开关量输出。同时,运用了印刷电路板接地和金属屏蔽外壳,断纬、双纬及正常投纬均配有发光二极管指示工作状态。当双纬时,输入脉冲宽度较大,触发器动作,开车继电器释放停车,发光二极管直接显示双纬信号。

(二) 天马—1 型剑杆织机的电控系统

天马—1 型剑杆织机的电控系统分为两部分:安装在织机上的电控部分和安装在控制柜中的电控部分。控制柜可分为两部分:一部分包括各种印刷电路板插件(含计算机);另一部分包括高压控制及运转装置,如接触器、热继电器、变压器、中间继电器、主电源开关及插座等。织机上电控部分包括控制按钮、电磁铁、感应式传感器、微动开关、油压传感器、离合器等。主电源采用 380V 交流电,控制电压有 220V 交流电、24V 直流电、12V 直流电等。

传感装置摇天马—1 型剑杆织机应用大量的传感器来监测传感织机工作的各项数据,

供计算机汇总处理后发出正确指令,如经纱张力传感器、纬纱电压信号单元、角度位置传感器、油压传感器及其他各类电磁感应装置。

- 天马—源型剑杆织机有源种电磁离合器。
- (员)主离合器。织机运行时该离合器吸合,使织机运转。
- (圆)主制动离合器。织机停车时该制动器吸合,使织机不能转动。
- (猿)慢速离合器。只在织机慢速找断纬时短暂吸合。
- (源)卷取离合器。织机运转时,使卷取动作与织机同步。

控制柜简介摇图 员源猿所示为天马—源型剑杆织机电气控制流程。织机发出的各种输入信息→输入线路板→中央微处理器 悦栽→输出线路板→继电器→接触器→机器的运行→反馈。

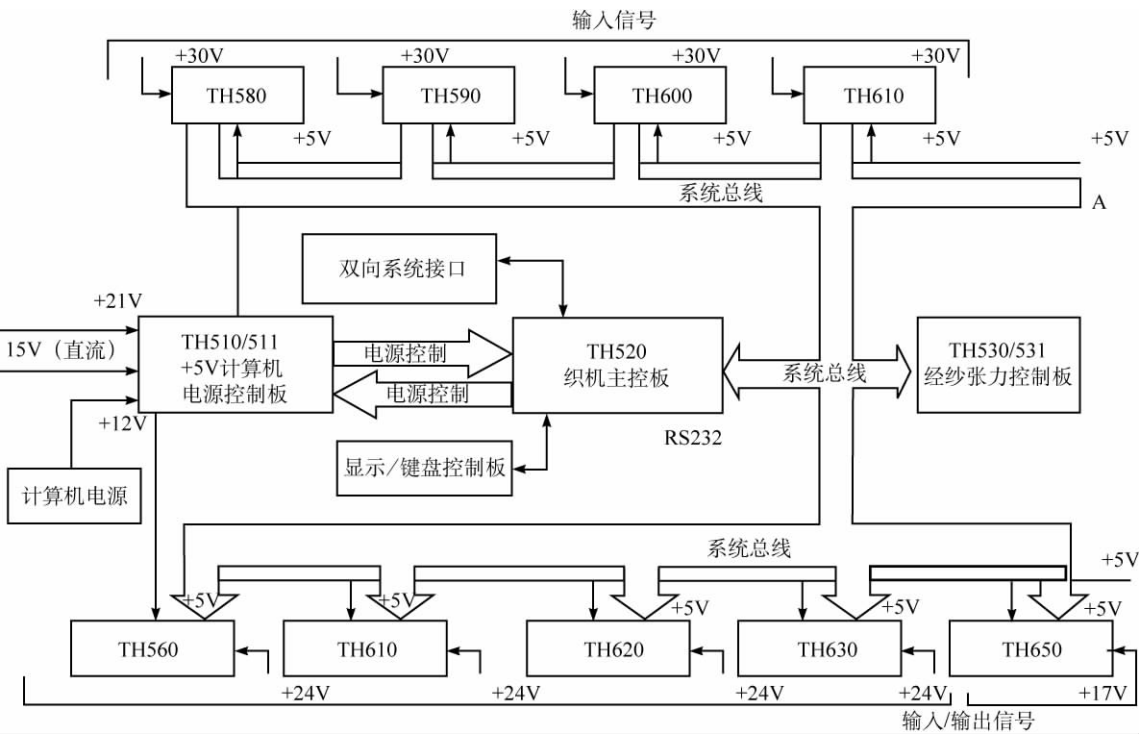


图 员源猿 天马—源型剑杆织机电控流程图

- 栽缘园:计算机电源控制板。
- 栽缘园:织机主控板,采集织机的各种信息并由计算机集中处理,按照设定的程序向织机各部分发出指令并将相关参数显示在显示屏上;
- 栽缘园:经纱张力自动调节控制板;
- 栽缘园:输入控制板:织机各操作按钮的信息输入此板,并输送到计算机里;
- 栽缘园:输入控制板:输入各电子离合器的信息和储纬器断纬信息;
- 栽缘园:输入控制板:输入电子选纬器信息和经停信息;
- 栽缘园:输入输出板:输入各传感器信息,输出停车信号、同步信号和切断总电源,控制过脉冲。

- (猿)具有发生经停、纬停、储纬停故障的自动定位停车功能 ,及发生其他故障的保护停车功能。
- (源)具有对定位停车角度进行灵活修正的功能 ,使机器的开车、停车处于最佳位置。
- (缘)具有灵活调整点动灵敏度功能。

位置检测摇织机运行时 ,如发生某种故障而停车 ,或者调试需要定位停车 ,均要求传动曲轴停止在一个特定位置 ,即图 猿 苑 型 剑杆织机要求停在曲轴 圆 缘 的综合平位置。此外 ,还需要有信号灯指示。这个定位停车功能由两组功能单元实现 ,即编码盘和发信座单元、角度位置传感器单元。定位停车功能单元状态如下表。

图 猿 苑 型 剑杆织机定位停车功能单元状态表

停车位及 功能	织机刻度 指示盘	发信座				二进制 编码信号			操纵面板发光二极管指 示灯		
		位置 编号	内信一	中 信 二	外 信 三	匀 员	匀 圆	匀 猿	信 一	信 二	信 三
曲轴始心位 (编码盘基准位)	圆 缘	猿 员	●	●	●	员	员	员	亮	亮	亮
经停储纬停 (发信位)	猿 缘	猿 圆	●	○	●	员	圆	员	亮	熄	亮
曲轴后心位 (不可用)	猿 缘	猿 猿	●	○	○	员	圆	圆	亮	熄	熄
纬停 (发信位)	圆 缘	猿 源	○	●	●	圆	员	员	熄	亮	亮
综平位置 (不可用)	圆 缘	猿 缘	○	●	○	圆	员	圆	熄	亮	熄

摇 注 摇 注 摇 急停、保护停 ,不受定位功能控制。发信座标 :●表示有磁钢 ,○表示无磁钢。

(员) 编码盘和发信座单元

编码盘和发信座单元如图 猿 愿 所示 ,由胶木圆盘与金属套组成一个转盘体 ,套在曲轴上 ,由两只定位螺丝钉与曲轴锁定在一个相对特定的径向位置。

转盘上安装五组发信座 (猿 员 ~ 猿 缘) ,其中 猿 员 与其他发信座之间 ,安装成一个特定的角度位置。发信座由三个圆柱孔墩安装在圆盘上 ,形成内档孔、中档孔、外档孔 ,根据 猿 员 ~ 猿 缘 各特定位置要求 ,在孔内安装或不安装永久磁钢体 (图中涂黑圈或者空心圈) 这样便组成一个有编码功能的编码盘。

(圆) 角度位置传感器单元

在编码盘发信座一侧 ,织机机架上安装一传感器座。传感器由三只霍尔元件 (匀 员 匀 圆 匀 猿) 封装在三只绝缘体内 ,绝缘体紧固在支座上 ,绝缘体端面即感应面 ,距发信座端面约 圆 ~ 猿 皂 皂 。如以转盘中心为基准 ,则发信座内档孔与 匀 员 处于同一径向位置 ,中档孔、外档孔分别与 匀 圆 匀 猿 处于同一径向位置。传感器另一端引出 匀 员 ~ 匀 猿 引线 (护套线) ,按要求引接到安装在支座上的五档接线座上 ,再由接线座引至电控箱。编码盘上发信座转到传感器感应面 ,霍尔元件将发出信号 ,输入到计算机控制器内组成一个二进制编码信号 ,并指令计算机输出 ,使对

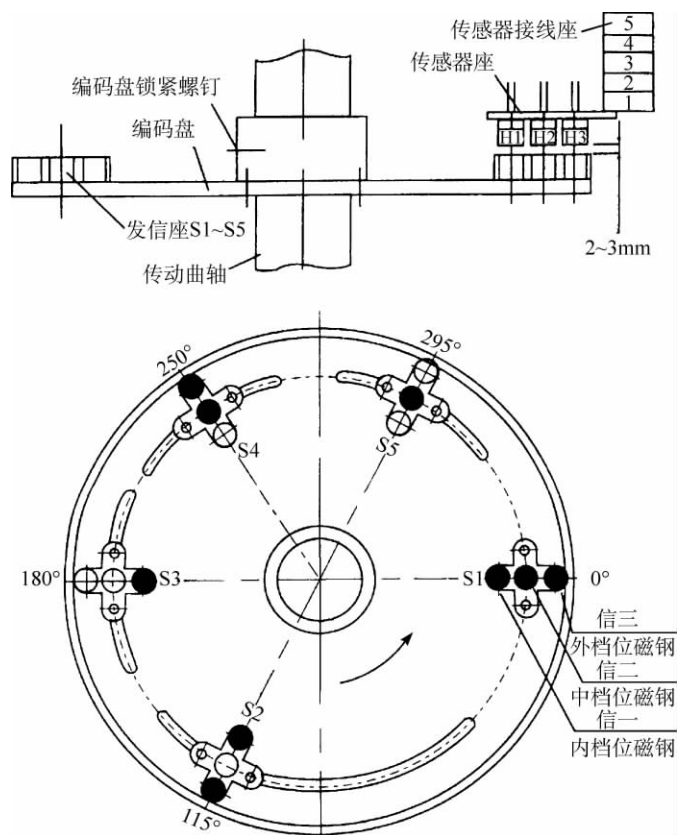


图 11-1 摇织机编码盘和发信座

应指示灯亮或熄。它们的关系如下：

匀对准磁钢体 感应有效编码信号为 员对应指示灯亮；

匀对准空穴体 感应无效编码信号为 园对应指示灯熄。

猿~ 猿缘上各自内档、中档、外档称信一、信二、信三，曲轴转动时，它们分别掠过 匀员匀圆匀猿传感器不断发出一串串二进制计算机信号码。当曲轴处于前始心位，织机刻度盘为 园毅调整编码盘使 猿员正好对准传感器，并指定为 园毅则 猿圆~ 猿缘对 猿员而言，形成一个特定角度位置关系，计算机便能识别编码盘转动位置命令。

第三节 摇喷气织机

摇摇一、喷气引纬简介

(一) 喷气引纬原理

这里以多喷嘴异形筘接力引纬系统来说明喷气引纬原理。如图 11-2 所示，纬纱从锥形筒子 员上引出后通过导纱器 圆卷绕到储纬器 猿上。从储纬器上退绕下来的纬纱经过断纱

自停装置源纬纱制动器缘后进入主喷嘴远,由主喷嘴喷射出的高速气流牵引纬纱进入纬纱通道。

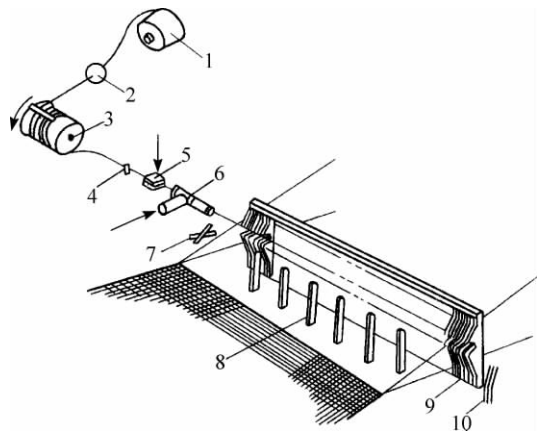


图 1-1-1 多喷嘴异形筘接力引纬系统
1—锥形筒子 2—导纱器 3—储纬器 4—断纱自停装置
5—纬纱制动器 6—主喷嘴 7—纬纱通道
8—纬纱检测装置 9—纬纱剪刀 10—辅助喷嘴

在筘座上装有一排辅助喷嘴愿,它们被划分为若干组。按纬纱飞行路程的各个阶段顺序打开电磁阀而控制辅助喷嘴的开闭,牵引纬纱在异形筘愿的凹槽中接力飞行,穿越梭口后到达对侧布边处。此时,制动器缘将纬纱夹持,同时纬纱检测装置愿对纬纱头端是否按时到达及其是否处于正常状态进行检测,打纬时依靠纬纱剪刀苑剪断纬纱,完成引纬。

(二)辅助喷嘴及接力喷射

为了织造阔幅织物,喷气织机需要采用多个辅助喷嘴向纬纱通道中不断补充气流,形成接力喷射,以便维持流速,延伸引纬距离。为了节约动力,各喷嘴的喷射时间是由计算机控制按顺序进行的,如图 1-1-2 所示。

主喷嘴圆由单独的主喷储气罐供气,压力为 P_1 ;假设辅助喷嘴猿分成粤月悦阅四组,它们也分别由若干辅助储气罐供气,压力为 P_2 ;最后一组(图中未画出)由尾喷储气罐供气,其压力为 P_3 ,尾喷嘴是为了使纬纱在引纬终了时保持一定的张力和伸展状态,以防纬纱回缩。通常上

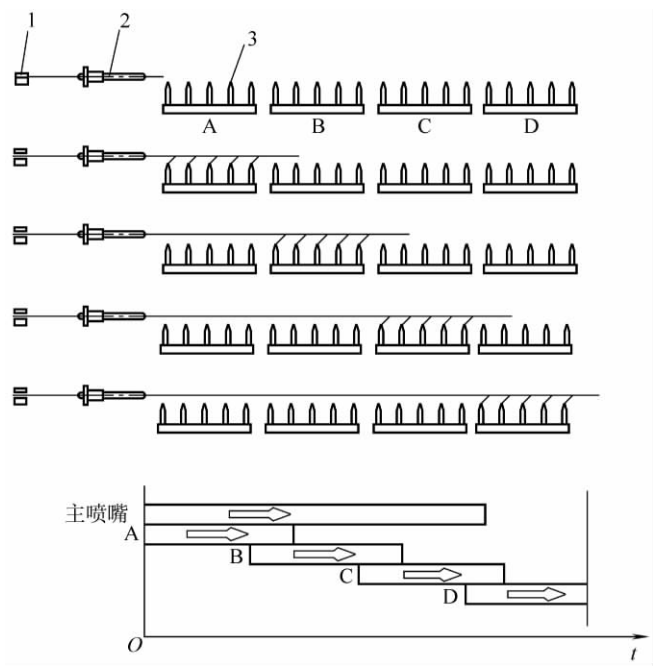


图 1-1-2 辅助喷嘴及接力喷射顺序

1—纬纱制动器 2—主喷嘴 3—辅助喷嘴(粤月悦阅组)

述各储气罐压力调整为 $\frac{P_1}{P_2}$ 。从图 11-15 中还可以看出主喷嘴和辅助喷嘴的启闭时间相互间有一段重叠,其目的是为了保证气流的连续。

(三) 多色选纬喷气引纬系统

喷气织机从其一诞生起,就以高速高产的优点一度风靡了市场,但因仅能制织单色织物又成了制约其发展的障碍。近年来,随着机电一体化技术在喷气织机上得到广泛的应用,大多数喷气织机以计算机或电子电路控制主喷嘴电磁阀的开闭及定长储纬器磁针的起落,来控制主喷嘴的气流喷射时间和定长储纬器释放纬纱时间,从而为喷气织机的多色选纬开创了新的途径。

图 11-16 所示为带有八色选纬的喷气引纬机构。八个摆动主喷嘴集中安装在筘座上,由八个电磁阀缘分别控制它们的喷射时间,八根主喷管源对准异形筘的纬纱通道入口。八根纬纱由八个定长储纬器圆分别从八个锥形筒子上引出,分别穿入各自对应的主喷嘴内,形成了八套相互独立的引纬装置。在织机计算机或电子电路控制下,按照预先设定的程序,各套引纬装置相继工作,引入预定顺序的纬纱。接力引纬系统也在计算机控制中心的控制下,依次打开辅助喷嘴电磁阀苑控制辅助喷嘴怨的工作状态。压缩空气分配器袁按主喷嘴、辅喷嘴的要求分别供给不同压力的压缩空气给主喷嘴及辅助喷嘴储气罐 员圆。双纬传感器和尾喷嘴 员圆用于探测纬纱端部的纱线状态以及喷射气流,使纬纱伸展和维持一定的张力。

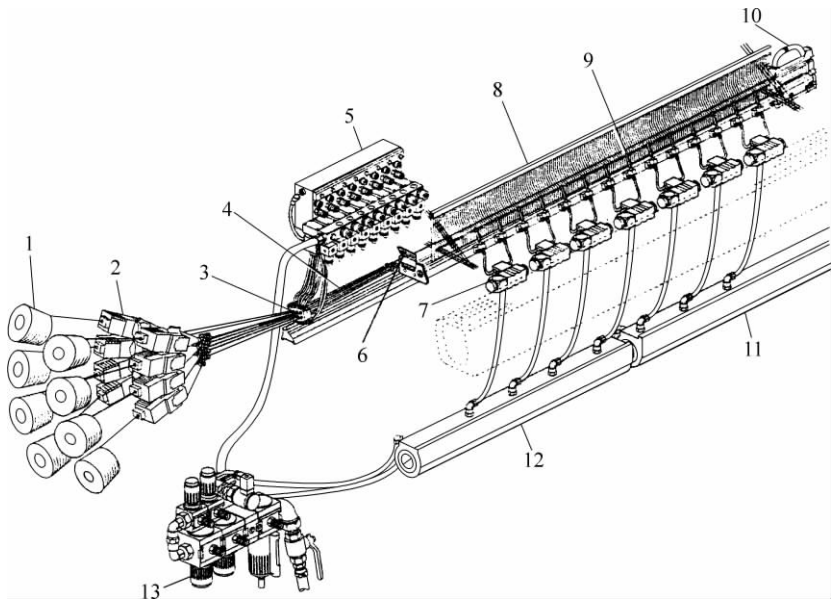


图 11-16 八色选纬的喷气引纬机构

员—锥形筒子摇圆—定长储纬器摇猿—主喷嘴摇源—主喷管摇缘—电磁阀摇远—纬纱剪刀
苑—辅助喷嘴电磁阀摇愿—异形筘摇怨—辅助喷嘴摇员圆—双纬传感器、尾喷嘴
员圆—辅助喷嘴储气罐摇员圆—压缩空气分配器

摇摇二、喷气织机的气路工作原理

在普尼尼路型喷气织机的气路工作原理如图 8-1-1 所示。

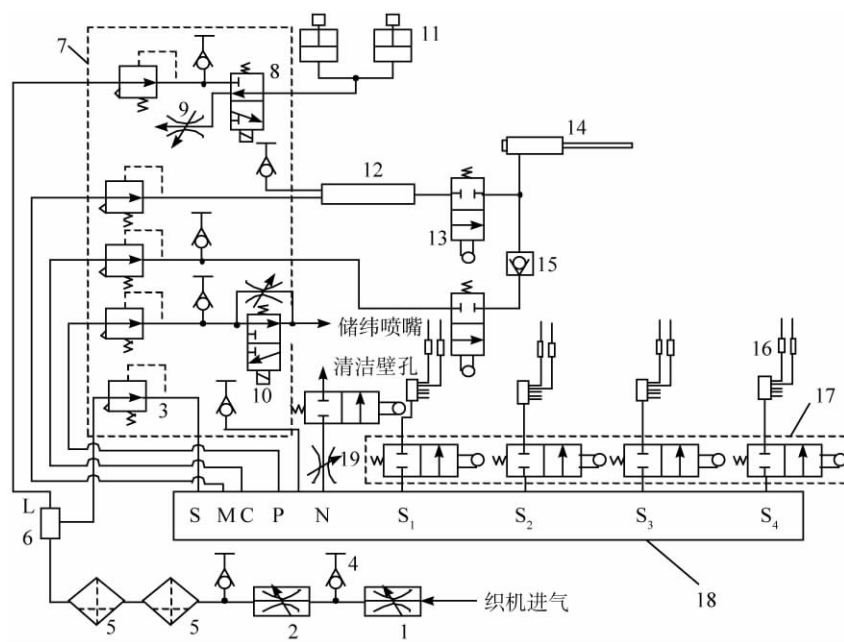


图 1 宗原源在曹恩恩一景园型喷气织机气路工作原理图

员圆—球阀摇猿—减压阀摇源—插座摇缘—过滤器摇远—分配器摇苑—调压箱摇愿—二位三通电磁阀

节流阀摇臂—反冲气缸摇臂—主气包摇臂—凸轮转子控制的二位二通常断阀

员—主喷嘴摇员—单向阀摇员—辅喷嘴摇苑—辅喷嘴(二位二通常断阀)摇员—辅气包

蕰路 :开车反冲气路摇杂路 :辅喷调压气路摇酝路 :主喷气路摇悦路 :剪刀割纬吹气气路

孕路:储纬气路摇晕路:清洁壁孔气路摇杂~杂路:辅喷气路

(一) 织机进气气路

从主干道来的压缩空气进入单台织机进口管道后,经两级球阀和圆两级过滤阀缘进入分配器远。从分配器出来的气流一路经辅喷减压阀猿进入辅气包愿,其作用是提供压力稳定的气源);另一路形成开车反冲气路,即蕴路。

(二)开车反冲气路

它的作用是在织机启动前 0.5s 时间内 , 常“断”的二位三通电磁阀 1 的电磁铁线圈通电 , 阀门处于“通”的位置 , 通过对反冲气缸 2 充气 , 使其顶杆上移 , 间接使后梁后移而导致织口后移 , 以达到防止开车稀纬的目的。当织机运转起来后 , 电磁线圈失电 , 阀芯恢复到常“断”位置 , 气缸停止充气 , 原充入反冲气缸的压缩空气经节流阀 3 泄出。由于反冲气缸只在开车前的瞬间充气且其容积很小 , 而织机每小时仅启动 0.5~1 次 , 故反冲气路耗气量可忽略不计 , 无须测量。

(三)主喷、辅喷等气路

主喷、辅喷气路的作用是提供引纬所需气流。主喷气路 配路的走向是从辅气包出来的压

压缩空气经主喷减压阀、主气包 员圆 凸轮控制的二位二通常断阀 员猿 到达主喷嘴 员源。当凸轮大半径与二位二通常断阀上的转子接触时,二位二通常断阀处于“通”的位置,气流从主喷嘴喷出;当凸轮小半径与二位二通常断阀上的转子接触时,由于阀中弹簧的作用,使二位二通常断阀处于“断”的位置,气流不能通过。凸轮安装在织机主轴上,故在织机运转时,主喷嘴喷气是间歇的。辅喷气路同理。主喷、辅喷阀门的开启时间是可以调节的。阀门开启的时间范围(主轴角度范围)称为阀门或对应喷嘴的喷射角。全机所有辅喷嘴的喷射角累加起来,其累积值就称为辅喷总合角。如果织机在停台时,二位二通常断阀处于“通”的位置(阀门打开至最大位置),这时气流就成为连续喷射的了,可视为织机运转时喷射角为 猿园毅。为讨论方便,我们可把织机运转时喷射角小于 猿园毅的气流称为动态间歇流,把喷射角等于 猿园毅的气流称为静态连续流,或称为定常连续流。

剪刀割纬吹气气路的作用是在入纬侧剪刀剪纬时,将纬纱吹直,以便剪出平直的布边;孔壁清洁吹气气路的作用是清洁夹纱器上的花毛。两者的气路原理与主喷气路相同,但其喷射角是固定的,前者为 远毅,后者为 员圆毅。

(四) 储纬吹气气路

储纬吹气气路的二位三通常断阀是常通阀,即电磁线圈不通电时气流可通过。当织机带电停台时,电磁线圈通电,阀门处于“断”的位置,只有与阀门并联的节流阀有微弱的气流通过;当织机运转时,电磁线圈不通电,阀门处于“通”的位置,气流将储纬气流槽中储存的纬纱吹成戙形纱圈以防生成辫子纱。

(五) 气路的改进

与在 员圆型 喷气织机相比,在 员圆型、在 员圆型 喷气织机气路及元件的改动部分主要是:机械阀改为电磁阀;没有开车反冲气路;主喷气路改由分配器 员远 处进气,从而使主喷压力不受辅喷压力的影响;由辅气包引出一路含有减压阀、单向阀的气路接到主喷嘴前的导管上,形成常喷气流,防止纬纱从主喷嘴内收缩或脱出。

阀门开启、关闭有一个过程,电磁阀与机械阀在工艺上的区别是机械阀开关过程受凸轮曲线的控制,从开启到满开或从满开到关闭所需的主轴角度是一定的,车速变化时,所需时间也随之改变;而电磁阀从开启到满开或从满开到关闭所需的时间是一定的,车速变化时,随之改变的则是所需的主轴转角。这在设置先行角、滞后角等工艺参数时应加以注意。

摇摇三、喷气织机的传动系统

喷气织机的传动系统较为简单,现以 孕缘型 喷气织机为例加以介绍,其传动原理如图 员圆 所示。

主电动机由三角带传动电磁离合器,经一对减速齿轮带动主轴通过曲柄直接传动六连杆打纬机构,主轴经双向气动爪形离合器 员月 再带动开口机构和卷取机构等机构运动。其送经机构由单独电动机传动,与主轴传动独立。

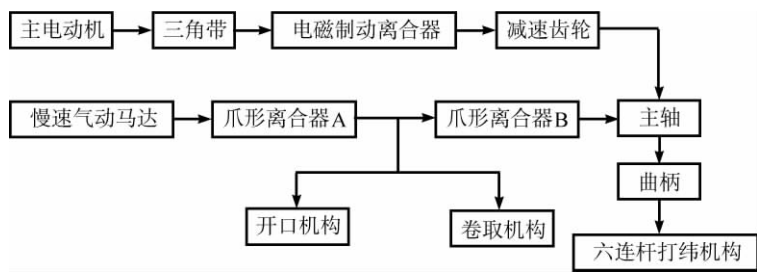


图 15-1-1 摇经型喷气织传动原理图

摇摇 按下电动机启动按钮,再按下织机启动按钮,制动器解除,电磁离合器啮合,织机进入正常运转。停车后的自动慢速正向或反向转动,是由一只慢速气动马达(利用喷气织机上的压缩空气)传动的。整机需慢速转动时,制动器解除,爪形离合器啮合,慢速气动马达带动打纬、开口和卷取等慢速转动。自动寻纬时,爪形离合器脱开,同时爪形离合器啮合,慢速气动马达仅带动开口机构、卷取机构倒转到发生断纬时的梭口。

摇摇四、喷气织机的检测与控制系统

近年来,随着电子技术和计算机技术的发展,在喷气织机上各种自动检测与控制装置被应用,如电子送经、电子卷取、电子开口、电子选纬、经纱张力自动控制及纬纱喷射时间的自动控制等,大大提高了织机的生产效率和自动化程度,扩大了织物品种的适应性。

(一)喷气织机的电控系统

图 15-1-2 是在圆经型喷气织机的电控系统。该系统智能键盘显示部分是信息终端装置,可输入、输出数据及显示多条各种信息,通过接口与主计算机连接,还可建立与集中控制室的联系,以便实现计算机分布式控制系统。安装在电气控制箱内的织机逻辑控制部分利用光导纤维电缆与键盘部分传递各种信息。它分别由系统控制、送经控制和引纬控制系统组成,实现织机的启动、制动、送经、引纬的自动控制。电子储纬部分则用于纬纱的存储量控制和测定纬纱的长度。

(二)喷气引纬控制系统

为实现高速稳定的纬纱喷射,防止引纬失误的产生,必须有一套引纬时间和气流喷射压力的自动控制装置。图 15-1-3 所示为喷气引纬自动控制系统的控制原理图。

当纬纱源到达异形箱缘的纬纱通道末端探纬传感器处的时间与设定时间有较大差异时,计算机把储纬器上的退绕传感器传来的“纬纱喷出角度信号”与探纬传感器发来的“纬纱到达角度信号”的平均值分别进行计算。若确有时间误差,计算机则自动对主喷嘴的电磁阀 A_1 及辅助喷嘴的各电磁阀 $A_2 \sim A_4$ 进行调整,同时对主喷嘴储气罐 C_1 及辅助喷嘴储气罐 $C_2 \sim C_4$ 的压力进行自动调节,确保引纬过程得到稳定控制。此操作只需将织物条件和主轴转速进行初期输入,即可对引纬参数,如储纬器挡纱磁针、主喷嘴和辅助喷嘴的定时和压力进行自动控制。

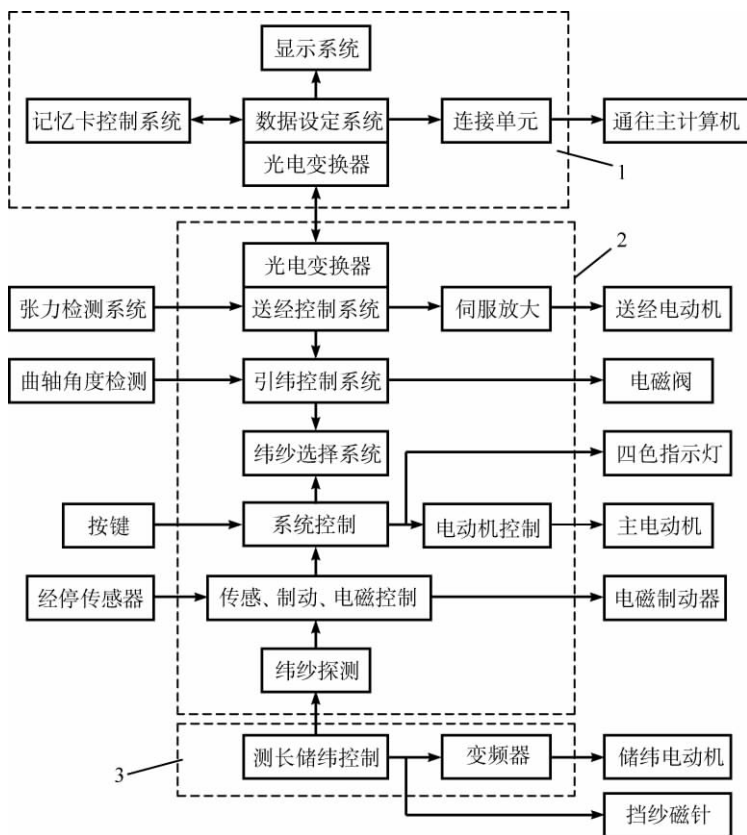


图 11-1-1 喷气织机的电控系统

员—键盘显示部分摇圆—逻辑控制部分摇猿—电子储纬部分

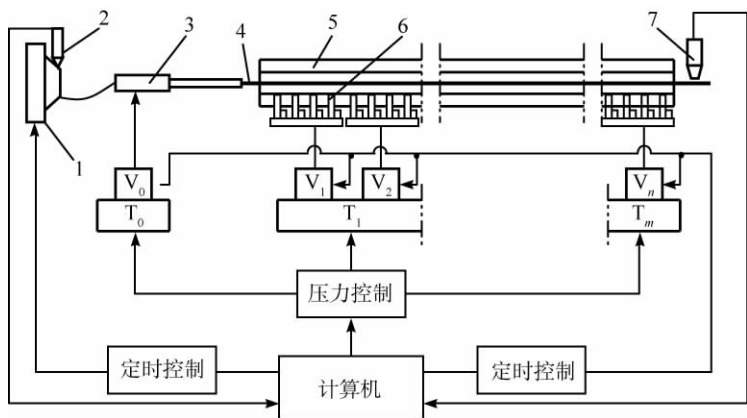


图 11-1-2 喷气引纬自动控制系统

员—储纬器摇圆—退绕传感器摇猿—主喷嘴摇源—纬纱摇缘—异形筘摇远—辅助喷嘴摇苑—探纬传感器
灾—主喷嘴电磁阀摇灾—灾—辅助喷嘴电磁阀摇栽—主喷嘴储气罐摇栽—栽—辅助喷嘴储气罐

摇摇(三)经纱张力的检测与自动控制系统

经纱张力是影响织物质量的重要因素,而经纱张力又与送经和卷取装置有着密切联系,采用电子送经和电子卷取装置可以有效地控制经纱张力。图 员原愿是喷气织机上的经纱张力自动控制系统。

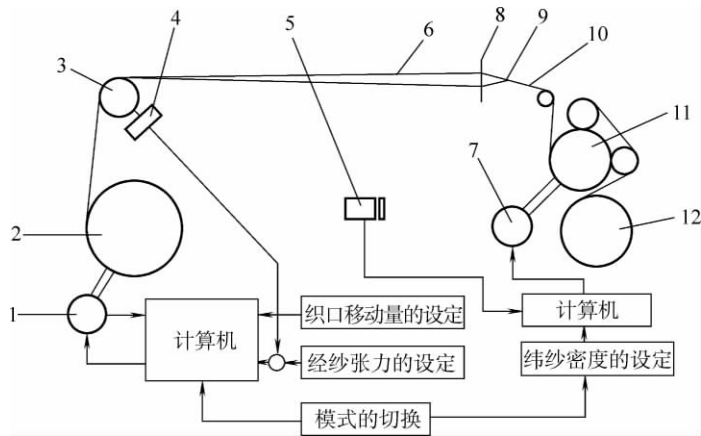


图 员原愿 经纱张力自动控制系统

员—交流伺服送经电动机摇圆—织轴摇猿—后梁摇源—测力传感器摇缘—编码器摇远—经纱苑—交流伺服卷取电动机摇愿—钢筘摇怨—织口摇员园—织物摇员员—卷取辊摇员圆—布辊

电子送经装置由织轴、经纱张力检测与控制调节装置、送经电动机以及相应的控制电路组成。由设置在后梁猿上的测力传感器源检测出实际张力。通过与张力设定值的比较,经计算机处理后发出指令驱动交流伺服送经电动机员控制织轴圆的转速,改变其对经纱的送出量,从而恒定地保持均匀的经纱张力。

电子卷取装置则使用具有高分辨率的编码器缘和交流伺服卷取电动机苑,通过计算机控制,使卷取辊员获得与织机主轴完全同步的旋转,以精确控制纬纱密度。同时,又通过对织口移动量的设定,使经纱张力保持均匀。

(四)喷气织机的操纵台信息传递线路

喷气织机的操纵台与其他各控制装置之间的通信联络、数据传送都是通过光纤电缆实现的。信息传递路线如图 员原怨所示。

虚线框表示通信电路,箭头表示光纤电缆传送信息的方向。由主控制计算机、电子送经装置、电子卷取装置、储纬器和操纵台组成了一个拓扑结构为环形结构的计算机局域网。主控制计算机采用了猿圆位微处理器,其他装置的悦载均采用员远位。数据是单向逐位顺序环绕传递。环形网络的发送控制方式采用令牌传递方式来确定各站对传输媒介的占有。全部信息都是带有预存地址码而发出的。如果地址码与该装置的地址不相符时,信息只是从该装置通过,继续向下一级传送;如果地址码一致时,则信息被输入到该装置,再由该装置的悦载进行处理,任一装置的信息又通过光纤电缆反馈回主控制计算机。

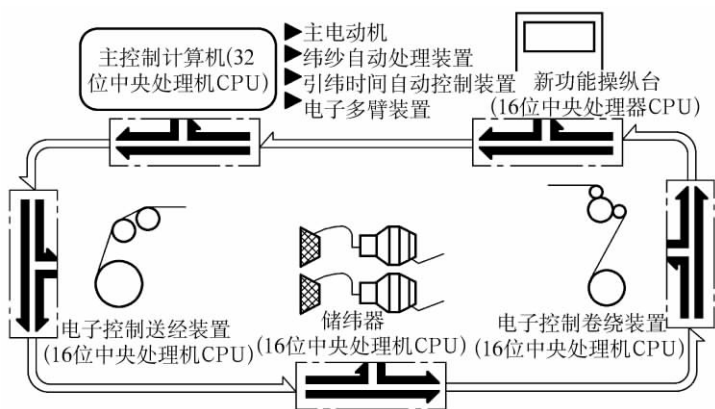


图 11-10 电子控制信息传递路线图

摇织机(五)光电式纬纱断头自停装置

喷气引纬是一种消极式引纬,纬纱飞行时张力较弱、张力波动较大,因此,压电陶瓷传感器的检测方式就显得不适用了。通常,喷气织机采用光电式传感器的纬纱检测方式,光电式传感器检测元件如图 11-11 所示。

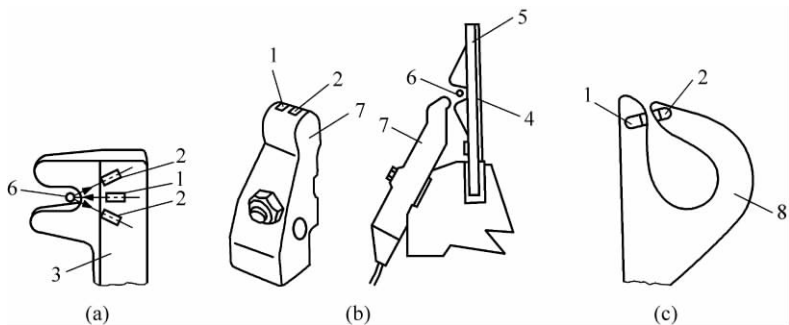


图 11-11 几种光电式传感器纬纱检测元件

1—光源 2—光电元件 3—探头 4—黑色遮光膜 5—异型筘 6—纬纱

图 11-11(a) 所示为一种异型筘齿形状的探头。探头安装时,凹槽部分应与异型筘的凹槽相平齐,异型筘式喷气引纬时,纬纱准确地飞行于狭小的槽形区域内,这为光电传感器检测方式的应用创造了条件。在探头上装有一个光源 1 和两个光电元件 2,纬纱 6 飞过探头上的凹槽时,对光源发出的光线进行反射,光电元件接受反射后,输出一个纬纱到达信号。光电元件的斜向设置有利于克服外界光线的直射干扰,避免误信号和误动作的产生。

图 11-11(b) 所示探头 3 为异型筘式喷气引纬使用的另一种光电式传感器纬纱检测元件,它的工作原理和探头 1 相同。在异型筘 5 的后面,贴有黑色遮光膜 4,用于隔离射向光电元件的外界光线。织机主轴一转期间,光电元件依次接收异型筘反射光、纬纱反射光和经纱反射光,产生了如图 11-11(c) 所示的高频调幅检测信号。

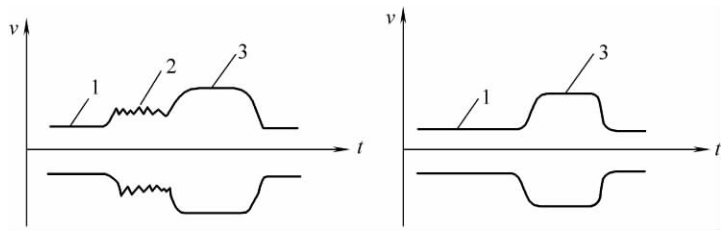


图 1-10 高频调幅检测信号

图 1-10 高频调幅检测信号

图 1-10 所示的探头用于管道片式喷气引纬。探头外形与管道片一致,在脱纱槽上嵌有光源 1 和光电元件 2。打纬之前,纬纱从脱纱槽中脱出,将光源到光电元件的光路切断,传感器产生一个纬纱到达信号。计算机对光电传感器检测元件输出的检测信号做进一步处理,并控制织机自停。织机停车后,慢速电动机将织机停在主轴转角 180° 位置,等待操作工修补纬纱。这项措施有利于减小待机过程中的经纱张力,从而避免织物横档疵点。

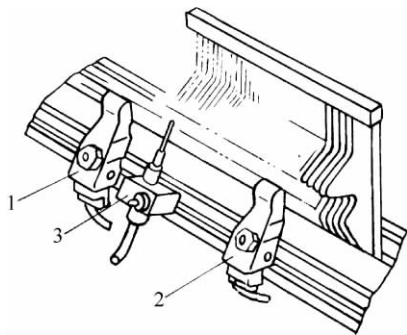


图 1-11 探头和延伸喷嘴的安装位置

图 1-11 探头和延伸喷嘴

在多色引纬时,不同色纱对光的反射能力不同,会引起纬纱断头自停失误。因此,部分光电自停装置还具有自动控制功能,能根据纬纱的颜色自动改变光电传感器的灵敏度,保证纬纱断头自停装置高度的可靠性。

通常,在纬纱飞出梭口的一侧装有两只探头 1 和 2,如图 1-11 所示,它们分别位于延伸喷嘴 3 的两侧。探头 1 装在正常引纬时纬纱能达到的位置,如探知纬纱没有到达,则说明短纬或缺纬;探头 2 装在正常引纬时纬纱不可到达的位置,如探知纬纱到达了,即可判断为长纬或断纬。

光电式传感器检测元件会受灰尘和油污的污染,从而使灵敏度下降,造成纬纱自停动作失误。为此,要用无水乙醇定期地清洗光源和光电元件的光学表面。部分喷气织机还具有探头自动清洁功能和探头污染警示功能。

五、喷气织机的技术进步

由于电子计算机技术、传感技术、变频调速技术、气流喷射技术与织机机械的完美结合加快了喷气织机的发展,出现了速度高、效率高、产品质量高和自动化监控水平高的现代化喷气织机,更由于电子送经、电子卷取、电子选纬、电子提花、电子多臂等高新技术的应用,使喷气织机的品种适应性大大提高。

(一) 喷气织机的速度

喷气织机的引纬方式不同于有梭织机及其他无梭织机的机械引纬,机械引纬速度受机械运

动的限制,速度不能很高,而喷气织机喷嘴喷射气流的动作是经过电子计算机控制电磁阀的开闭运动来完成的,更由于喷气织机的主喷嘴已由单喷嘴改为双喷嘴、四喷嘴,相对于一定的引纬频率、一定的织机转速下,多喷嘴上电磁阀开闭运动的频率可以相应降低,因此喷气织机主喷嘴喷射气流的喷气引纬频率可大大提高。一般喷气织机的入纬率已高达 $4000 \sim 6000$ 纬/分,最新型喷气织机的入纬率已达到 7000 纬/分。喷气织机的转速、入纬率与所生产的品种、幅宽相关,生产细薄织物与厚重织物,生产宽幅织物与普通幅宽织物的织机转速及入纬率都不相同。即使如此,生产厚重牛仔布的喷气织机转速也在 1500 转/分以上,生产高档电子提花装饰织物的入纬率也已达到 6000 纬/分。提高喷气织机的入纬率,除了要解决好主辅喷嘴在计算机控制下电磁阀高频率的开启、闭合技术之外,储纬器及其停止与释放动作也有了相应的改进与提高。在电子计算机的程序控制下,储纬器停放纬纱的动作与主喷嘴喷射气流的电磁阀开启与闭合动作十分协调。为了节省能耗,主喷嘴已有固定与运动混合式,提高了引纬能力,降低了压缩空气的消耗量。为了配合高频引纬,打纬运动系统的部件一方面提高了刚性强度,另一方面打纬往复运动十分平稳而精确。

为了提高喷气织机高速运转的灵活适应性,新型喷气织机大都采用了变频调速及伺服驱动技术,而且电动机可以正反转及点动。

(二) 喷气织机的自动控制系统

由于喷气织机采用了计算机技术以及其他电子检测技术,对全机的运动进行控制。尤其对产品质量的自动监控,使喷气织机生产效率大大提高,可达到 98% 以上,产品质量得到保障,下机一等品率达到 98% 以上。机上安装了许多监控传感器,使织机本身具有自动运行及程序控制的功能。

(员)电子送经在织机后梁上设立张力传感器,可通过电子送经系统精确调节经纱张力。为避免开关车造成的稀密路疵点,专门配有开关车稀密路防止系统。

(圆)电子自动落布的程序控制系统可以适用各种纬密织物及大直径布轴的落布。

(猿)电子控制纬纱张力及经纱张力可在完成引纬的条件下,尽量选择较低的喷射张力,进行柔和引纬以减少纬纱断头和压缩空气的消耗。

(源)经纬纱断头自动检测系统,一般纬向断头传感器沿整个箱幅设置两个或两个以上,用以监测纬纱引纬失败(包括断纬)造成的停台。

(缘)经纬纱密度及织机速度的自动控制,并在运行中按照有关信息进行在线调整。

(远)自动纬纱修复及自动卷绕监测系统,可以消除无故障停车,保障织机正常运行。

(苑)电子选纬是按照计算机软件要求,选择不同的品种或颜色的纬纱。

(愿)机器的全部信息由自动荧屏显示,并记忆储存各种生产数据,数字传递功能可与中央计算机数据库连接,实现网络信息储存。

(怨)电子自动维修体系,自动修复故障后可自动开车。

(员园)具有自动工艺变更系统,纬密变化不必调换齿轮,新品种改变可以简化,如纬纱颜色选择及纬密变更都可借助于电子控制系统完成。

(员员)电子程控快速改变品种系统。

(员圆)人机对话以语言软件的辅助功能来取代难以理解的操作语言 ,进行对机器的程序控制。

(员猿)自动检验织疵功能 ,利用计算机检验系统 ,可快速发现织物疵点并与电子模拟疵点比较进行分类。

(员源)电子多臂与电子提花的应用 ,使喷气织机花色品种的适应性有很大提高。

第四节 摇片梭织机

片梭引纬是用片状钢梭作为引纬器 ,将纬纱引过梭口。它的引纬过程与有梭引纬类似 ,也分击梭阶段、飞行阶段和制梭阶段。但两者之间有着本质的区别。

摇摇一、片梭织机的特点

片梭织机有单片梭织机和多片梭织机之分。片梭引纬类同有梭引纬 ,属于积极引纬方式 ,对纬纱具有良好的控制能力。片梭对纬纱的夹持和释放是在两侧梭箱中于静态的条件下进行的 ,因此片梭引纬的故障少 ,引纬质量好。

由于片梭对纬纱具有良好的夹持能力 ,因此用于片梭引纬的纱线范围很广 ,几乎不受限制。但是 ,片梭在启动时的加速度很大 ,约为剑杆引纬的 员圆~ 员圆倍 ,因此 ,片梭引纬不适宜用弱捻纱、强度很低的纱线作为纬纱。

片梭引纬具有 圆~ 远色的任意换纬功能 ,可以进行固定混纬比 员圆%的混纬和 源~ 远色的选色。

片梭织机的幅宽很大 ,一般幅宽范围为 员圆~ 缘圆m。当织机转速为 源圆转/分 时 ,入纬率可达 员圆m/min,表现出低速高产的特点 ,显然对提高织物成品质量 ,减少织机磨损和机械故障有重要意义。

摇摇二、片梭引纬过程的机电一体化技术

(一)扭轴投梭机构

片梭引纬运动的动能来自扭轴扭转的变形能。因此 ,击梭后片梭初始速度与织机车速无关 ,而取决于扭轴的扭转变形量和变形能。扭轴投梭机构如图 员圆所示。

投梭凸轮轴 员由一对圆锥齿轮传动 ,并带动固定在轴上的投梭凸轮 圆作顺时针方向旋转。投梭凸轮推动转子 缘,使三臂杠杆 源绕三臂杠杆轴 远作顺时针方向回转。三臂杠杆通过连杆 苑推动套轴 愿旋转 ,扭轴 怨的一端固定在套轴上 ,另一端经调节块 员与固定套筒 员连接。套轴 愿旋转时 ,扭轴发生扭转变形 ,存储弹性势能。当三臂杠杆轴与连杆 苑上的两个铰链点处于同一直线上时 ,机构达到自锁状态。三臂杠杆的下臂正好与定位螺栓 员相碰 ,并稳定在这一位置上。这时 ,投梭凸轮和转子之间有一个不大于 圆mm的间隙。对应自锁状态 ,击梭块 员已移动到左方极限位置 ,扭轴已达到最大扭转角度 ,变形能积聚到最大值。扭转角的数值可以通过调节螺栓 员来改变 ,变化范围为 圆°~ 猿°。

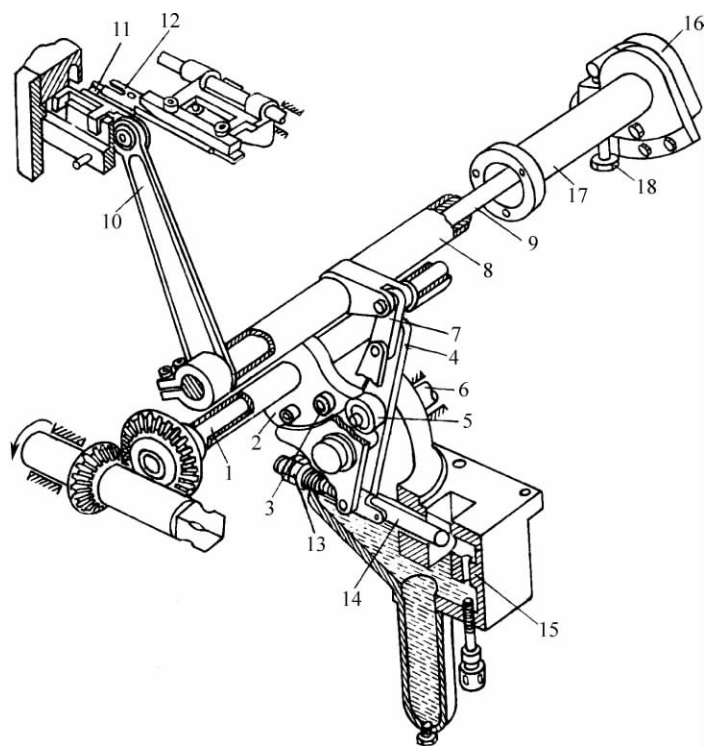


图 11-11 扭轴投梭机构

1—投梭凸轮轴摇圆—投梭凸轮摇猿—解锁转子摇源—三臂杠杆摇缘—转子摇远—三臂杠杆轴摇苑—连杆摇愿—套轴摇怨—扭轴摇员园—击梭棒摇员员—击梭块摇员圆—片梭摇员猿—定位螺栓
摇员源—活塞摇员缘—缓冲油缸摇员远—调节块摇员苑—固定套筒摇员愿—调节螺栓

摇投梭凸轮继续旋转,凸轮上的解锁转子猿与三臂杠杆的中臂相碰,使三臂杠杆沿逆时针方向转过一个微小角度,从而自锁状态解除。随着扭轴变形能急速释放,击梭棒员通过击梭块员将片梭员射入梭口。为避免随之而来的扭轴自由振动引起扭轴疲劳,并影响下次引纬,在三臂杠杆的下臂上安装了活塞员源,利用缓冲油缸员缘对活塞的阻尼作用吸收击梭后剩余能量,使扭轴和击梭棒迅速达到稳定。

(二) 片梭飞行的电子监控

孕载型片梭织机对片梭飞行状态的监控是由专门的监测电路板(孕砸)来完成的,它的作用就是监视片梭到达制梭装置的准确时间。为此,就必须监测出片梭飞行过程和片梭到达制梭装置的时间和信号。片梭监测信号的形成如图 11-12 所示。这里采用了两个传感器:一个是飞行触发器云裁;一个是制梭侧传感器裁晕,它是一种普通的电感式接近传感器。监测电路板上的悦裁把片梭实际飞越飞行触发器云裁的信号与片梭到达制梭侧时由传感器裁晕发出的控制信号进行比较,以判断并确定片梭飞行情况是否正常。对片梭的监测应该尽早着手,织机的刹车才能提前进行,否则,片梭飞出将损坏钢筘。

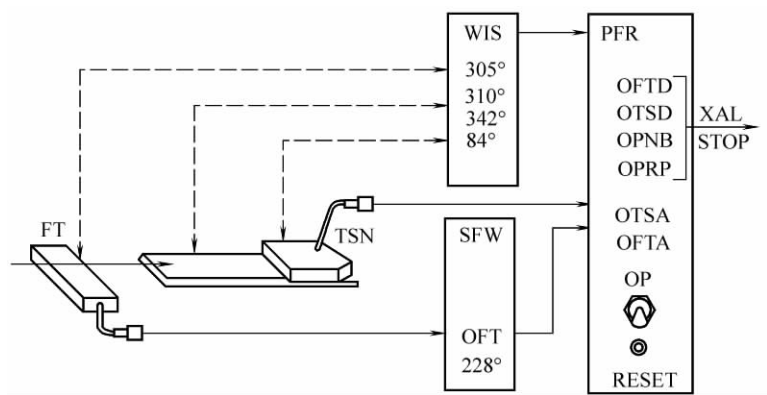


图 1-1-1 片梭监测信号的形成

从图 1-1-1 中可以看到监测信号有以下几种。

- (1) 从纬纱检测控制电路板 (杂宰) 传来的片梭飞越飞行触发器 (云裁) 的信号 (云裁) 圆时
- (2) 从片梭接收侧传感器 (栽晕) 传来的片梭到达信号 (栽晕) 在 (栽晕) 之前应收到此信号)。
- (3) 从角度传感器电路板 (宰陨) 送来的角度信号 (宰陨) 猿猿和 愿低电平信号)、宰云圆 (猿猿)、宰云猿 猿猿。

片梭飞行过程计算机监测控制的基本线路如图 1-1-2 所示。片梭飞行过程监控的全部功能由 酝杂缘缘 系列 愿位单片机 愿缘缘 或 愿缘缘 或 愿缘缘 构成的最小应用系统来完成。

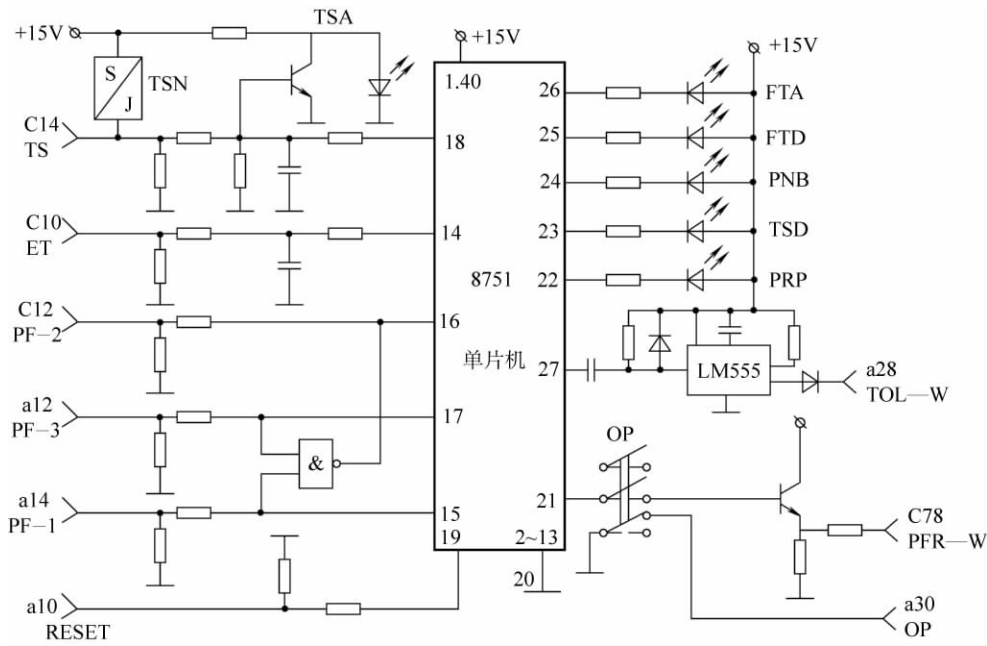


图 1-1-2 片梭飞行过程计算机监测控制的基本线路

早期片梭监测信号包括飞行触发器信号 $\overline{Z_{11}}$ 、接梭侧传感器信号 $\overline{Z_{12}}$ 和三个角度信号 $\overline{Z_{13}}$ 、 $\overline{Z_{14}}$ 和 $\overline{Z_{15}}$ ，都送到单片机 $\overline{CPU}$ 或 $\overline{PLC}$ 构成的计算机控制器进行比较处理。如果此时 $\overline{Z_{13}}$ 信号已到，但没有片梭飞越飞行触发器的信号 $\overline{Z_{11}}$ ，则发出停车指令 $\overline{Z_{16}}$ ；通过检测逻辑单元和输出级，使织机立即停车，并由片梭监测电路板上的发光二极管 $\overline{Z_{17}}$ 指示，表明片梭到达太晚或回弹；如果 $\overline{Z_{14}}$ 信号已到，但片梭没有在制梭侧传感器 $\overline{Z_{12}}$ 的下部，则织机也要立即停车，并由电路板上的发光二极管 $\overline{Z_{18}}$ 指示，表示制梭装置没有接到片梭。对传感器 $\overline{Z_{12}}$ 的功能检测是在 $\overline{Z_{11}}$ 后进行的，此时， $\overline{Z_{13}}$ 信号转为低电平， $\overline{Z_{14}}$ 信号仍为高电平， $\overline{Z_{15}}$ 信号的门则被打开，直到 $\overline{Z_{11}}$ 以后该门才关闭。当角度到达 $\overline{Z_{19}}$ （由 $\overline{Z_{15}}$ 信号给出），在传感器的作用范围内应没有片梭。如果此时传感器仍然给出有片梭的信号，则也要发出停车指令 $\overline{Z_{16}}$ ，使织机立即停车，并由电路板上发光二极管 $\overline{Z_{20}}$ 指示，表明传感器有故障；如果传感器的信号来得很迟，并且没有飞行触发器的信号，则织机也要立即停车，并由电路板上的发光二极管 $\overline{Z_{21}}$ 指示，表明飞行触发器有故障。

除上述四个表示故障的红色发光二极管外，还有两个绿色发光二极管 $\overline{Z_{22}}$ 和 $\overline{Z_{23}}$ ，是在监测传感器和飞行触发器功能时起作用。当片梭处在两个传感器的检测范围内时，两个发光二极管将联合闪亮。

图 11-1-10 中钮子开关 $\overline{Z_{24}}$ 是用来切除早期片梭监测的，当开关向上位于“ $\overline{Z_{24}}$ ”位置时，则制梭装置的早期片梭监控失效，在织机运转时，以红色信号灯的闪亮表示没有进行片梭监控。这种情况只能是在无片梭飞行的状态下调机或检修时存在。如果织机里有片梭，则该开关必须拨向下方，即对片梭监测，以免损坏机件。

当片梭监测功能出现故障后，必须按压复位按钮“ $\overline{Z_{25}}$ ”后，才能进行复位。图 11-1-10 中发出的“ $\overline{Z_{26}}$ ”信号，是对扭轴进行最佳调节时给出的扭轴扭力偏差的信号。

（三）自动调节的制梭装置

片梭进入制梭箱后，制梭装置吸收片梭动能，使片梭的速度迅速下降为零，并准确地制停在一定的位置上。制梭装置如图 11-1-11 所示。在片梭进入制梭箱之前，连杆 $\overline{Z_{27}}$ 向左推进，制梭脚 $\overline{Z_{28}}$ 下降，直至下铰链板 $\overline{Z_{29}}$ 和上铰链板 $\overline{Z_{30}}$ 远位于一条直线，即进入死点状态。下制梭板 $\overline{Z_{31}}$ 和制梭脚 $\overline{Z_{28}}$ 之间构成了制梭通道。片梭飞入制梭箱后，进入制梭通道，下制梭板和制梭脚的制梭部分采用合成橡胶材料，对片梭产生很大的摩擦阻力，使片梭制停在一定位置上。

制梭脚的前侧装有接近开关组合 $\overline{Z_{32}}$ ，上面有接近开关 $\overline{Z_{33}}$ ，接近开关 $\overline{Z_{34}}$ 用于检测片梭的飞行到达时间，接近开关 $\overline{Z_{35}}$ 则用于检测片梭的制停位置，从而以下述的三种途径自动调整制梭力。

（1）当片梭制停在位置 I，接近开关 $\overline{Z_{35}}$ 均有信号发出，说明制梭力正常。步进电动机 $\overline{Z_{36}}$ 不发生调节作用。

（2）当片梭制停在位置 II，接近开关 $\overline{Z_{35}}$ 无信号发生，说明制梭力不足。步进电动机立即转动一步，滑块 $\overline{Z_{37}}$ 向右移动 $\overline{Z_{38}}$ ，升降块 $\overline{Z_{39}}$ 下降，使制梭脚降低一定距离，经几次调整，直至片梭被制停在位置 I。

（3）当片梭制停在位置 III，接近开关 $\overline{Z_{35}}$ 不发生信号，说明制梭力偏大。计算机自动记录制

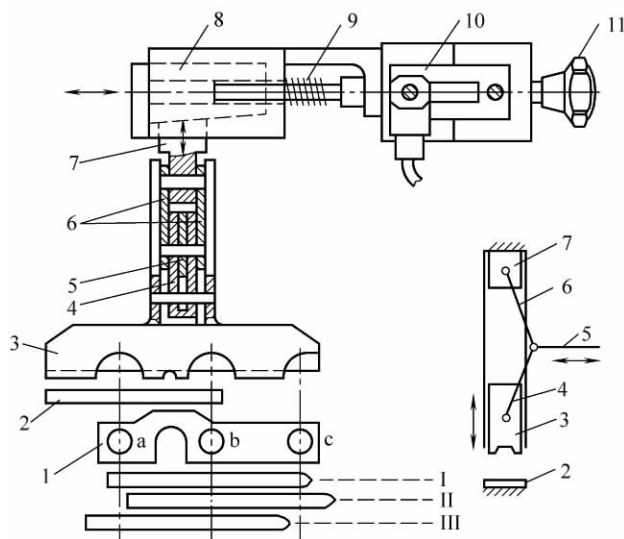


图 1-1-1 原机械制梭装置

1—接近开关组合摇圆—下制梭板摇猿—制梭脚摇源—下铰链板摇缘—连杆摇远—上铰链板
苑—升降块摇愿—滑块摇怨—调节螺杆摇员—步进电动机摇员—手柄

梭力偏大的次数,如果 圆苑次引纬中有 圆苑次制梭力偏大,则每 圆苑次引纬后步进电动机反向转动一步,使制梭脚上升一定距离,经几次调整直至片梭制停到位置 II,然后再自动调节到位置 I。这样的调整方式有助于消除机构间隙对制梭的影响。

连杆 缘向右回退时,制梭脚上升,对片梭的制动被解除,以利后续的片梭回退和推出制梭箱,进入输送链。

在一台织机上,同时使用着十余把片梭,为了使每把片梭的制停效果基本相同,同台使用的片梭长度和厚度应选配一致。如果片梭厚度不一致,将使制动器无法自动调节,片梭制动器会自动停止工作。这时在电气控制箱内的监测电路板上的红色发光二极管将闪亮,织机自动停止。

(四) 纬纱断头自停的电子监控

片梭织机和剑杆织机的纬纱断头自停装置通常采用压电陶瓷传感器的纬纱检测方式。纬纱从储纬器引出后,经过压电陶瓷传感器的导纱孔,张紧状态的纱线以包围角 α 压在传感器的导纱孔壁上。当纱线快速通过导纱孔时,孔壁带动压电陶瓷传感器发生受迫振动,产生交变的电压信号。

织机对压电陶瓷传感器输出的交变电压信号有多种不同的判别并进而控制自停的方式。

员计算机控制方式摇以计算机控制的纬纱断头自停工作原理如图 员员原苑所示。

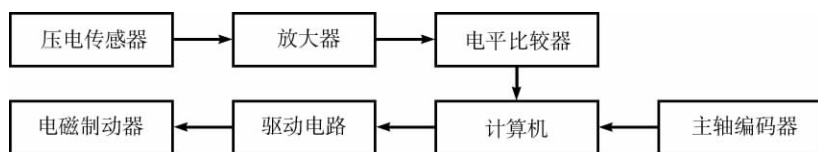


图 1-1-2 计算机控制的纬纱断头自停装置工作原理图

压电陶瓷传感器产生的微弱检测信号先经放大,然后输入到电平比较器进行电平比较及逻辑判断。当纬纱断头或缺纬时,传感器不受纱线作用,传感器输出的电压信号(实为电路噪声信号)经放大后幅值很小,低于比较电路所设置的下限电平;当双纬误入时,由于压电陶瓷传感器振动过剧,传感器输出的电压信号经放大后幅值高于比较电路所设置的上限电平。检测信号由比较电路进行电平比较并经逻辑电路判断,最后,电平比较器输出对应于正常引纬状态的高电平“1”或对应于断纬、缺纬、双纬误入等非正常引纬状态的低电平“0”。主轴编码器发出的主轴角度信号经接口输入到计算机,计算机在设定的主轴角度区域内(对应引纬阶段)对电平比较器输出的电平信号进行采样及鉴别。当检出非正常引纬的低电平“0”时,计算机根据设定的停车主轴位置角以及最近一次纬停制动时间角,在相应时刻发出停车指令,驱动电路启动电磁制动器,使织机在预定的主轴位置角上停车。然后,慢速电动机带动开口机构完成自动找梭口动作,并最终将织机停在工艺设定的纬停主轴角度上。

为避免机架振动引起压电陶瓷传感器振动,保证纬纱断头自停装置正确工作,传感器的安装应采取良好的隔振措施。

织机投入工作之前,要向计算机控制系统输入所加工的纬纱线密度和滤波时间等参数。计算机将按照纬纱线密度自动设置放大器的放大倍数,并在织机工作时根据滤波时间参数对电平比较器输出的电平作数字滤波(进行算术平均)。滤波的目的是为了防止纱疵通过或纱线的偶然跳动等因素引起的电平比较器短暂的低电平输出所造成的空关车。

不带计算机控制方式摇不带计算机控制的纬纱断头自停装置对压电陶瓷传感器输出的检测信号进行处理并控制自停的原理与前述原理基本相同。但是,它以集成电路构成的逻辑电路来完成前述的电平比较器和计算机的功能,用接近开关和主轴上安装的凸轮片作为同步信号发生器来产生主轴位置角信号。当纬纱断头、缺纬或双纬误入时,随着主轴特定位置的角度信号到来,驱动电路启动电磁制动器,使织机停在设定的主轴角度上。

由于逻辑电路不具备处理器的部分功能(如数字滤波、放大倍数自动设置等),因此使用时纬纱速度不宜过低,并不应有纬纱跳动现象。在织造过粗或过细的纬纱时,要适当调整纬纱对传感器导纱孔眼的包围角 α ,使传感器产生的检测信号达到适当的强度,以保证纬纱断头自停装置的正确工作。

第五节 摇喷水织机

喷水引纬以单向流动的水作为引纬介质,这有利于织机高速。在几种无梭引纬织机中,喷水织机是车速最高的一种,适用于大批量、高速度、低成本的织物加工。

喷水引纬通常用于疏水性合纤长丝的织物加工,因而品种局限性较大,而且加工后的织物要经烘燥处理。

在喷水织机上,纬纱由喷嘴的一次性喷射射流牵引,射流流速按指数规律迅速衰减的特性阻碍了织机幅宽的扩展,最宽的织机幅宽为 1400mm。因此,喷水织机只能用于窄幅或中幅的织物加工。

喷水织机对水质有较高的要求,因此,喷水织造工厂要配备专门的水处理装置。

一、喷水织机的引纬系统

喷水织机的引纬系统如图 1-1-1 所示。在织机引纬时刻,夹纬器 1 打开,释放纬纱,喷射凸轮 2 的工作点从大半径转入小半径。于是喷射泵 3 的活塞在内部压缩弹簧的恢复力作用下快速移动,将液流经水管压向喷嘴 4,并通过喷嘴射出。喷嘴的射流牵引纬纱,将纬纱从定长储纬器 5 上退解下来,引入梭口。引纬结束后,夹纬器 6 关闭,夹持纬纱。这时,喷射凸轮 7 的工作点已从小半径转入大半径,将水由水箱 8 吸入喷射泵中,为下一次喷射做好准备。

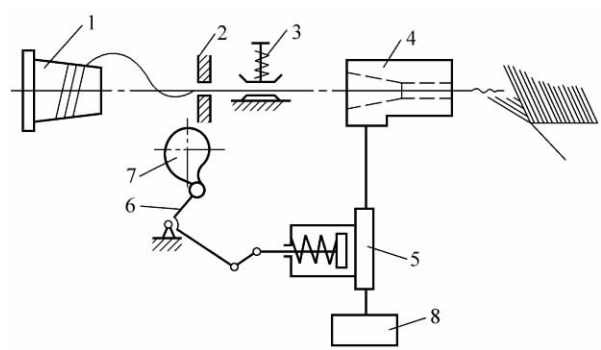


图 1-1-1 喷水织机的引纬系统

1—定长储纬器 2—导纱器 3—夹纬器 4—喷嘴 5—喷射泵
6—双臂杆 7—喷射凸轮 8—水箱

(一) 喷嘴

一种典型的喷嘴结构如图 1-1-2 所示。压力水流进入喷嘴后,通过环状通道 1 和 2 个沿圆周方向均布的小孔 3 以自由沉没射流的形式射出喷嘴。环状缝隙由喷嘴管 4 和衬管 5 构成,移动喷嘴管 4 在喷嘴体 6 中的进出位置,可以改变环状缝隙的宽度,调节射流的水量。远个小孔 3 对涡旋的水流进行切割,减小其旋度,提高射流的集束性。

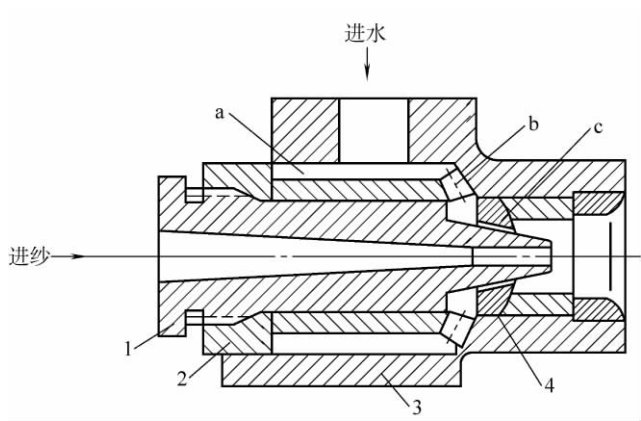


图 1-1-2 喷嘴结构

1—喷嘴管 2—喷嘴体 3—喷嘴座 4—衬管
5—环状通道 6—小孔 7—环状缝隙

(二) 喷射泵

一种喷射泵的内部结构如图 11-11 所示。在喷射凸轮 1 转动时, 大半径推动角形杠杆 2, 使活塞 3 从缸套 4 中退出, 水箱 5 内的水通过进水阀 6 进入泵体 7, 弹簧 8 被压缩。当喷射凸轮 1 工作点由大半径突然过渡到小半径时, 弹簧恢复。活塞急速向前运动, 将水从出水阀 9 经喷嘴 10 射出。

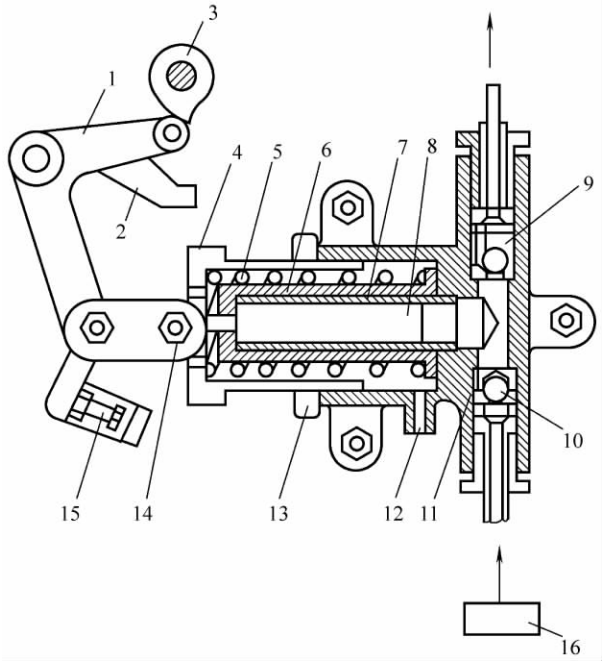


图 11-11 喷射水泵

1—角形杠杆摇圆—辅助杆摇圆—凸轮摇源—弹簧座摇缘—弹簧摇远—弹簧内座摇苑—缸套摇愿—活塞摇怨—出水阀
6—进水阀摇员—泵体摇员—排污口摇员—调节螺母摇员—连杆摇员—限位螺栓摇员—水箱

二、喷水织机的传动系统

图 11-12 所示为 191 型喷水织机的传运系统框图。它没有主轴离合器, 撤启动按钮使制动解除, 主电动机工作, 织机开始正常运转。

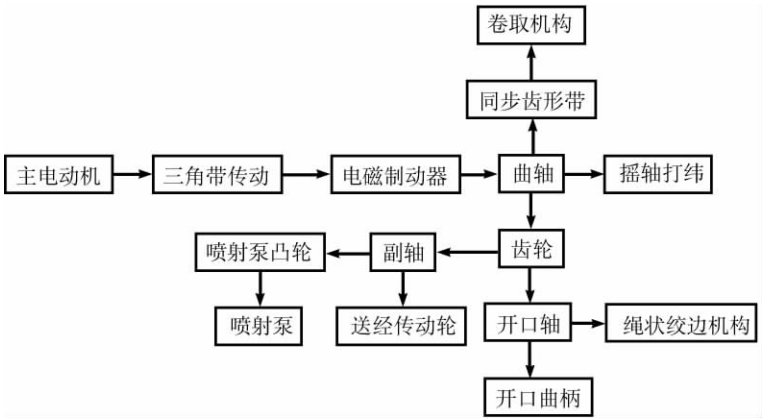


图 11-12 191 型喷水织机传动框图

摇摇三、喷水织机的电控系统

喷水织机电控系统因其自身的特点 ,从而有许多控制方式 ,如快速启动、定位制动、纬丝检测、自停控制、剪边控制、双色选纬、电子送经、电子卷取以及电子补纬等。

(一)概述

喷水织机电控系统以集成化元件的逻辑控制为中枢 ,织机的准备、主电动机的点动、正转、反转、停止、定位制动以及各处故障检测(经丝张力、左右绞边、废丝处理、绞边筒子、定长及纬丝检测等) 均是通过逻辑电路的分析处理后通过执行元件(接触器或继电器)来进行控制的。其电控框图如图 5-1-1 所示。

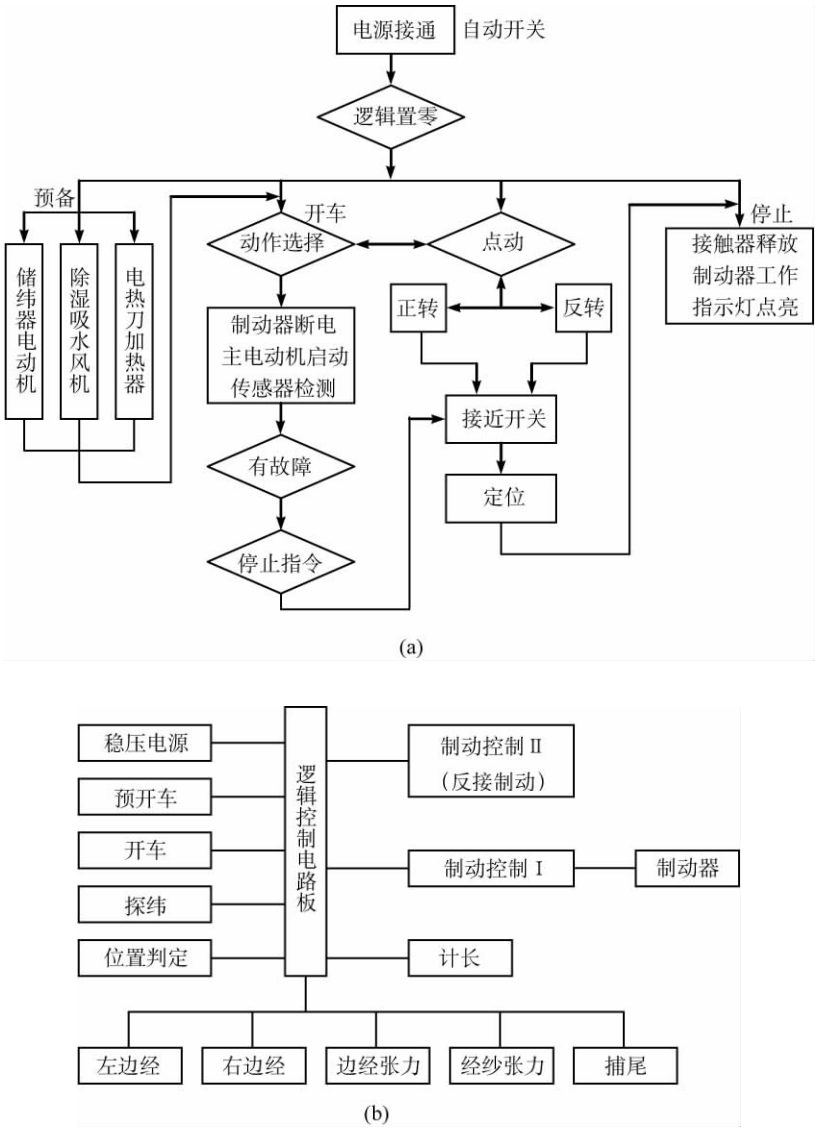


图 5-1-1 喷水织机电控系统框图

(二) 动作原理

当织机电源接通时,逻辑控制单元及各变压器通电,为开车做好准备。当按下“准备”按钮后,除湿吸水风机及储纬器电动机开始运转,为正式开车做好准备;对于电子测长的织机,此时储纬电源箱通电,各个通道打开,电磁制动器释放。“开车”(正转)钮接通,主电动机瞬时启动,织机开始运转。随着接近开关的动作,探纬单元及其他故障监测单元亦同时开始工作。当探纬单元发出缺纬信号、故障监测单元发出故障信号或按钮发出停止指令时,逻辑单元通过执行元件使主电动机停止运转,并使电磁制动器通电迅速定位停车,此时,故障点通过信号灯及发光二极管显示。故障处理结束后方可再次开车。

假如不操作准备按钮,可以直接进行“点动正转”或“点动反转”的操作。在 Σ 型或在 Σ 型喷水织机中,通常具有反转点动两周的功能,使每次点动都能准确地实现定位停车,从而极大地方便了织机的操作。

织机的定位停车由制动单元(电磁制动器)及电动机的反接制动开关来保证。织机的定位停车以及断纬与多处的故障监测、手动停车等都通过接近开关作时序控制。

电控系统的选用部分包括电子卷取、电子送经与电子多臂等。

故障检测及自停装置摇喷水织机工艺故障及自停装置保证了织机的正常运转及织物的完美质量,其主要作用有如下几项。

(员)废丝处理自停。通常采用霍尔开关或杠杆式工艺触点。

(圆)废纬绞边筒子自停。通常采用导纱钩式工艺触点。

(猿)左右侧绞边自停。通常采用电刷式工艺触点或霍尔开关。

(源)经丝超张力自停。通常采用微动开关或限位开关。

(缘)满匹自停(定长自停)。通常采用微动开关,或使用光电脉冲电子计数表,当达到预置长度时发出停机信号。

逻辑控制单元摇逻辑控制单元亦称主控单元,为喷水织机中枢控制系统。它直接接收织机的各种指令,经过分析处理后,送给各处执行元件,完成织机的运行。

逻辑控制单元直接控制电动机的各种工作状态,如启动、停止、反接制动等,也控制了制动单元的工作状态,并随时监测各处工艺触点的现时状态,做出相应的对策。

主电动机摇喷水织机因其高速运转的特点,对主电动机提出了特殊要求:高启动转矩及快速制动时的极高扭矩、频繁的正反向点动、反接制动等。

喷水织机主电动机在星形连接时,启动转矩必须大于或等于电动机额定转矩的 $\sqrt{3}$ 倍以上。在三角形连接时,因启动电流急剧升高,绕组必须能够承受 $\sqrt{3}$ 倍以上的启动电流。

为了保证织机的快速制动,主电动机通常必须使用反接制动,以弥补电磁制动器的制动力矩,这样对主电动机的转子材料提出了极高的要求。

由于喷水织机特殊的工作环境——高温、潮湿,故要求主电动机具有良好的密封性及较高的绝缘性能。

喷水织机主电动机轴承通常采用良好的钙基润滑脂润滑,必须做到每半年更换两次新的润滑脂。

为了安全运行,电动机内部一般都内置温度开关,进行电动机保护。使用中,为了保证织机足够

的启动转矩,主电动机皮带必须具有足够的张力,通常使用弹簧秤(直压式)对皮带张力进行检测。

制动系统摇喷水织机因其高速运转的特征,为保证良好的织物质量,故必须有良好的定位制动性能。其刹车由电气开关板内的反接制动及制动系统两方面来实现。

当织机的主控系统发出停车指令后,制动系统立即输出一个较高直流电压,使安装于织机主轴上的电磁制动器产生高于额定值数倍的制动力矩,强迫织机迅速制动。在织机停止运转时,制动系统立即改变输出电压,以略低于电磁制动器额定电压的参数供电,使织机在停止状态时仍保持在原停车位置。喷水织机制动系统必须保证主轴停止在预定位置。

制动系统由制动电源装置、电磁制动器及控制回路组成。

(1) 制动电源装置。制动电源装置由变压器及整流器组成,它将交流电压经降压及整流后,改变为两组直流电源。电源装置一般均采用短路保护、温度保护及过电压保护,根据织机的转速及织物品种变化,可调整不同的强磁制动电压。

(2) 电磁制动器。喷水织机普遍采用的是单片式电磁制动器,其结构简单、维修方便。早期喷水织机大多使用制动力矩较小的制动器。近年来,随着喷水织机向高速重磅发展,制动器的额定力矩已提高一倍以上。

普通型织机普遍使用单线圈式制动器,而在重型织机曾经使用双线圈式制动器,当需要停止运转时,双线圈同时工作。电磁制动器线圈上施加的直流电压越高,产生的制动力矩就越大。

电磁制动器安装时必须做到两个基面平行,且间距控制在 $0.1\sim 0.2\text{mm}$ 。使用时要注意保证摩擦面的清洁,切忌摩擦片上沾染油污造成制动时打滑,从而影响刹车效果。

制动器一般采用过热或过压保护。

四、纬丝检测装置

喷水织机的纬丝检测装置主要由三个部分组成,即探纬器、电源、信号放大及处理。其中电源主要向探纬器提供 12V 或 24V 的直流电压。

(一) 探纬器

探纬器主要指纬丝探测的传感器,习惯称之为“探纬头”或“探针”,它是探纬系统最关键的部件,通常使用的有三种形式。

机械式探纬器其工作原理类同于有梭织机的“鸡啄米”式探纬器,利用其本身的工艺触点进行纬丝探测,现已很少使用。

接触式探纬器其工作原理是利用探纬单元产生的直流电压供给探纬器触指(探针),织机运转时,使含水的纬丝同时与高、低压侧的探针接触,利用纬纱导电电阻变化来检测有无纬丝。这是喷水织机使用最多的探纬器。

接触式探纬器如图1-10所示。探纬器装有两个探针(又称电极),电极位置对准钢筘的筘齿空档。引纬工作正常时,纬纱能到达筘齿空档位置。梭口闭合后,处于筘齿空档处的纬纱受织物边经纱和假边经纱所夹持。随着钢筘将纬纱打向织口,张紧的湿润纬纱将电极导通;引纬工作不正常时,筘齿空档处无纬纱,于是电极相互绝缘。对应着电极的导通和绝缘,探纬传感器发出纬纱到达(高电平“1”)或纬纱未达(低电平“0”)的检测信号。微处理器在织机主轴某一角度区域中,对电阻传感器输出的检测信号进行采样、积分、平均,并据此判断纬纱的飞行

状况,避免纬纱与电极的瞬间接触不良等原因造成的无故关车。引纬工作不正常时,微处理器按照判断结果,通过驱动电路和电磁制动器执行织机的停车动作。

光电式探纬器通常采用砷化镓红外光源及光电管完成对纬丝的探测。其工作原理为:织造时纬丝喷射至预定位置,使其进入光电检测区域。这时,由于其将光线遮挡使检测电路中产生纬丝信号,此信号与织机同步信号比较,再经控制单元比较放大后,向织机中枢控制系统发出相应信号来控制织机的运转状态。光电探纬器的主要特点是适应纬丝品种面广,不受水质影响,灵敏度较高,抗干扰能力较强等。

(二)信号放大及处理

信号放大及处理单元首先利用织机绞边轴上安装的接近开关的时序信号进行时序控制,将放大整形后的探纬信号进行计数比较,然后输出工作指令,来控制主机的运转或停止。同时,将处理后的探纬信号送入机上指示灯,以醒目地显示织机上纬丝工作状态。

纬丝正常时,指示灯有规律地闪烁;出现故障时,或闪动异常,或长亮,或不亮。探纬处理电路一般有数字电路与模拟电路两种。探纬放大电路一般采用射极跟随电路,将微弱的探纬信号进行高倍数放大。

喷水织机的探纬电路主要是准确检测每根纬丝是否准确地经过经丝的梭口飞行至预定位置,且被绞边机构牢牢绞住,以保证布面的织造良好。其检测的关键问题是准时、准位,只有这样,才能保证布面质量。

(三)探纬电路的工作原理

以触指式探纬器为例,织机运转时,水流及含水的纬丝与探针接触。由于水的导电性,使一定的电流从高压侧探纬针流向低压侧探纬针,从而使探纬信号处理单元接收到所需的纬丝探测信号。探纬电路接收到的信号,如纬丝信号、水信号、纬尾信号、漏电信号等,也同时输入至信号处理单元中去。探纬电路的输入信号实际上是由多种信号组成的混合信号,这就是喷水织机与其他织机探纬信号的根本区别。

图 11-1-1 为 Z44 型喷水织机探纬系统框图,图 11-1-2 为 Z44 型喷水织机探纬系统框图。

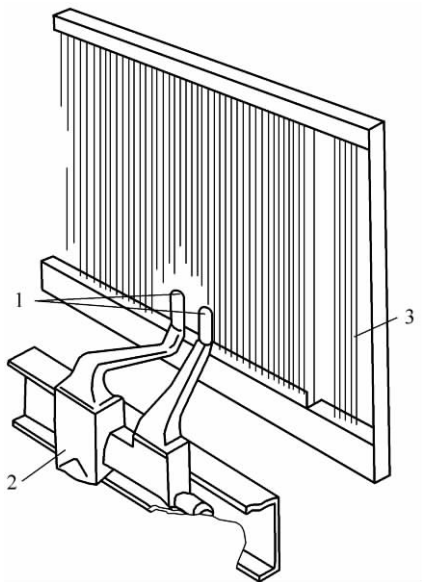


图 11-1-1 触指式探纬器
1—探针摇圆 2—触指式探纬器摇圆 3—钢筘

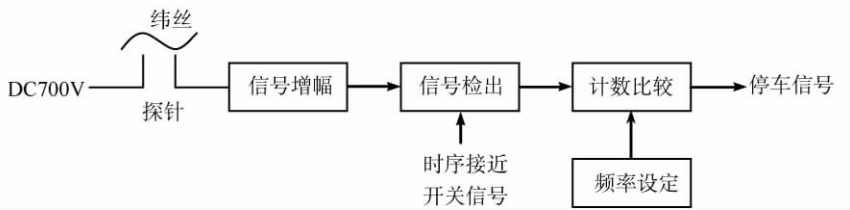


图 11-1-2 Z44 型喷水织机探纬系统框图

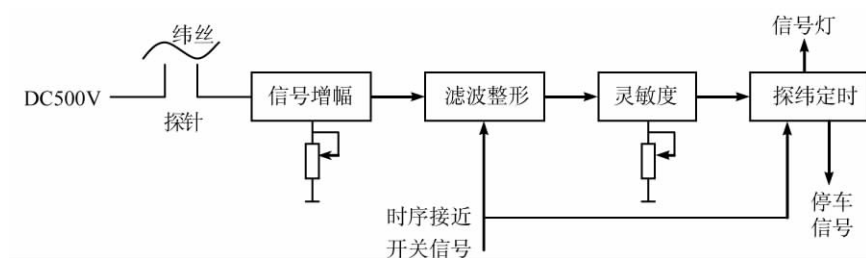


图 1-1-1 型喷水织机探纬系统框图



思考题

1. 简述无梭织机的启动和制动系统的工作原理？

2. 剑杆引纬有哪些特点？

3. 新型剑杆织机的机电一体化技术表现在哪些方面？

4. 喷气织机的技术进步表现在哪些方面？

5. 片梭织机有哪些特点？

6. 简述采用压电陶瓷传感器进行纬纱检测的工作原理。

7. 喷水织机有什么特点？

8. 简述喷水织机触指式探纬器的工作原理。

参考文献

[员]杨公源 ,马会英援纺纱设备机电一体化[酝]掇北京 :中国纺织出版社 ,~~员~~~~怨~~~~怨~~援

[圆]孙同鑫援机织设备机电一体化[酝]掇北京 :中国纺织出版社 ,~~员~~~~怨~~~~怨~~援

[猿]张华援机电一体化技术应用[酝]掇北京 :电子工业出版社 ,~~圆~~~~园~~~~园~~援

[源]殷际英援光机电一体化实用技术[酝]掇北京 :化学工业出版社 ,~~圆~~~~园~~~~园~~援

[缘]三浦宏文援机电一体化实用手册[酝]掇北京 :科学出版社 ,~~圆~~~~园~~~~园~~援

[远]朱苏康 ,陈元甫援织造学(上、下册) [酝]掇北京 :中国纺织出版社 ,~~圆~~~~园~~~~园~~援

[苑]任家智援纺织工艺与设备[酝]掇北京 :中国纺织出版社 ,~~圆~~~~园~~~~园~~援

[愿]张深基援纺织厂电气控制技术[酝]掇北京 :中国纺织出版社 ,~~员~~~~怨~~~~怨~~援

[怨]赵松年 ,李恩光援现代机械创新产品分析与设计[酝]掇北京 :机械工业出版社 ,~~圆~~~~园~~~~园~~援

[员园]蔡永东援新型机织设备与工艺[酝]掇上海 :东华大学出版社 ,~~圆~~~~园~~~~园~~援

[员员]杨锁廷援现代纺纱技术[酝]掇北京 :中国纺织出版社 ,~~圆~~~~园~~~~园~~援

[员圆]李志祥援电子提花技术与产品开发[酝]掇北京 :中国纺织出版社 ,~~圆~~~~园~~~~园~~援

[员猿]王鸿博 ,邓炳耀 ,高卫东 ,等援剑杆织机实用技术[酝]掇北京 :中国纺织出版社 ,~~圆~~~~园~~~~园~~援

[员源]裘愉发 ,吕波援喷水织造实用技术[酝]掇北京 :中国纺织出版社 ,~~圆~~~~园~~~~园~~援

[员缘]刘曾贤 鄞片梭织机[酝]鄞北京 :中国纺织出版社 ,~~员~~~~怨~~~~怨~~鄞

[员远]上海纺织控股(集团)公司 ,《棉纺手册》(第三版)编委会 鄞棉纺手册[酝]鄞北京 :中国纺织出版
社 ,~~圆~~~~园~~~~园~~鄞