

MEIKUANG

ZIDONGHUA JIANKONG JISHU

煤矿自动化监控技术

主编 韩 莉 冯柏群 郭宗跃

中国矿业大学出版社

China University of Mining and Technology Press

内 容 提 要

本书是国家示范院校重点建设专业优质核心课程工学结合系列教材。内容包括胶带输送机保护装置的安装、调试、操作及数据测试,气体类、风速、温度传感器和矿井安全监测系统的认识、安装、使用等。

本书可作为煤炭专业类高职高专院校教材,也可供煤矿自动化监控技术人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

煤矿自动化监控技术/韩莉,冯柏群,郭宗跃主编.

徐州:中国矿业大学出版社,2009.8

ISBN 978-7-5646-0083-9

I. 煤… II. ①韩…②冯…③郭… III. 煤矿开采—自动
控制系统—高等学校:技术学校—教材 IV. TD82

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 145516 号

书 名 煤矿自动化监控技术

主 编 韩 莉 冯柏群 郭宗跃

责任编辑 何 戈 孙建波

责任校对 何晓惠

出版发行 中国矿业大学出版社

(江苏省徐州市中国矿业大学内 邮编 221008)

网 址 <http://www.cumtp.com> E-mail: cumtpvip@cumtp.com

排 版 徐州中矿大印发科技有限公司排版中心

印 刷 江苏淮阴新华印刷厂

经 销 新华书店

开 本 787×1092 1/16 印张 8.75 字数 215 千字

版次印次 2009 年 8 月第 1 版 2009 年 8 月第 1 次印刷

定 价 18.00 元

(图书出现印装质量问题,本社负责调换)

前 言

我国从 1997 年开始试办高职教育,到 1999 年,高职在校生为 136.2 万人,2001 年为 194.7 万人,2003 年为 479 万人,2005 年为 713 万人,2006 年达到 800 万人,占普通本专科在校生的 46%,可以说,中国的高等职业教育已经占据了我国高等教育的半壁江山。如果没有高等职业教育的发展,也就没有中国高等教育的跨越式发展。

经过十年的发展、探索,中国的高等职业教育在实践中取得了一些经验:

明确了发展方向——以服务为宗旨,以就业为导向,走产学结合发展道路,即高等职业教育要适应市场,市场需要什么人才,就培养什么人才,促进就业。

明确了培养任务——培养生产、建设、服务和管理第一线需要的高技能人才,即培养能够“下得去、留得住、用得上”的人才。

明确了培养目标——提高学生实践能力、创造能力、就业能力和创业能力。高等职业教育与普通高等教育的最大区别就是高职教育培养的学生动手能力强。

明确了人才培养模式——工学结合。优秀教学团队、精品课程及示范专业,都要突出工学结合人才培养模式的特色。

明确了专业建设——专业是联系高等职业教育与社会经济的接点、桥梁和纽带,专业建设对高职院校来说尤为重要,它决定了师资队伍、实验实训条件建设等。因此,要以专业建设为龙头,针对区域经济发展调整和设置专业。离开了区域经济,专业就失去了生命力。

明确了课程改革——应该说,高等职业教育发展到今天,所面临的最大问题就是课程问题。课程是支撑专业的基础,要根据技术领域及职业岗位的任职要求及职业标准来设置课程。

本书包括三部分内容:第一部分采用基于工作过程的三段式教学模式,分为三个学习子情景:胶带输送机保护装置的安装与调试、胶带输送机集中控制操作与数据测试和胶带输送机集中组态控制的实施;第二部分采用模块式教学模式,共分为三个模块:气体类传感器、风速传感器和温度传感器;第三部分也采用模块式教学模式,共分为五个模块:矿井安全监测系统的认识、KBW6B 电源箱的安装调试、KJ2007D1 型监测分站工作原理和安装使用、断电控制和 KC6001D 调制解调器。其中第一部分学习子情景 1、2 由郭宗跃编写,学习子情景 3、第三部分模块 1 由韩莉编写,第二部分和第三部分模块 4 由冯柏群编写,第三部分的模块 2、3 和 5 由李俊堂编写。

由于编者水平有限,时间仓促,难免有错误和不足之处,敬请读者批评指正。

编者

2008 年 8 月

目 录

第一部分 胶带输送机集中控制的实施

一、学习子情景 1:胶带输送机保护装置的安装与调试	1
学习项目 1:防止胶带跑偏保护装置的安装与调试	1
学生自评表(1)	4
教师对小组评价表(2)	5
教师对学生个人评价表(3)	6
学习项目 2:胶带输送机打滑保护装置的安装与调试	7
学生自评表(1)	10
教师对小组评价表(2)	11
教师对学生个人评价表(3)	12
学习项目 3:胶带输送机堆煤保护、沿线保护、烟温报警灭火保护装置的安 装、调试	13
学生自评表(1)	17
教师对小组评价表(2)	18
教师对学生个人评价表(3)	19
二、学习子情景 2:胶带输送机集中控制操作与数据测试	20
学习项目 1:矿用隔爆兼本安型可编程控制装置的操作	20
学生自评表(1)	25
教师对小组评价表(2)	26
教师对学生个人评价表(3)	27
学习项目 2:胶带输送机的集中控制操作与数据测试	28
学生自评表(1)	33
教师对小组评价表(2)	34
教师对学生个人评价表(3)	35
三、学习子情景 3:胶带输送机集中组态控制的实施	36
学习项目 1:胶带输送机组态控制界面设计	36
学生自评表(1)	44
教师对小组评价表(2)	45
教师对学生个人评价表(3)	46

第二部分 矿井安全参数检测与传感部分

模块一	气体类传感器	47
模块二	风速传感器	56
模块三	温度传感器	60

第三部分 矿井安全监测技术

模块一	矿井安全监测系统的认识	66
模块二	KBW6B 电源箱的安装调试	83
模块三	KJ2007D1 型监测分站工作原理和安装使用	95
模块四	断电控制	112
模块五	KC6001D 调制解调器	127
参考文献		132

第一部分 胶带输送机集中控制的实施

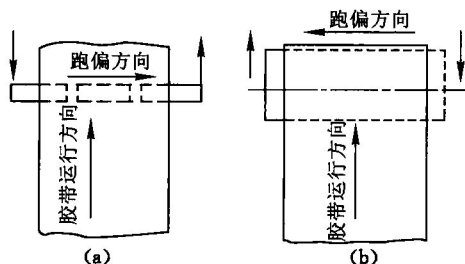
学习情景:胶带输送机集中控制的实施			
学习子情景 1:胶带输送机保护装置的安装与调试			
学习项目 1:防止胶带跑偏保护装置的安装与调试			
姓名:	班级:	日期:	学时:14
学习目标: (1) 熟悉跑偏原因及危害; (2) 能处理胶带输送机跑偏故障; (3) 培养团队协作能力,强调环保意识。			
资讯:(1 学时) 防止输送带跑偏保护装置的原理: (1) 输送带跑偏的定义:带式输送机运转过程中,输送带中心线脱离输送机的中心线而偏向一边的现象。 (2) 输送带跑偏主要由输送带受力不均匀造成,其主要原因有: ① 传动滚筒或机尾滚筒两头直径大小不一; ② 滚筒或托辊表面有煤泥或其他附着物; ③ 机头传动滚筒与尾部滚筒不平行; ④ 传动滚筒、尾部滚筒轴中心线与机身中心线不垂直; ⑤ 托辊安装不正; ⑥ 给料位置不正; ⑦ 滚筒中心不在机身中心线上; ⑧ 输送带接头不正或输送带老化变质造成两侧偏斜; ⑨ 机身不正。 (3) 输送带跑偏的危害如下: ① 造成输送带边缘与机架相互摩擦,使输送带边缘过早损坏; ② 输送带跑偏不仅会影响生产,而且会损坏输送带; ③ 跑偏严重时,输送带将脱离托辊而掉下来,造成重大事故; ④ 当使用非阻燃输送带时,还会因跑偏增加输送带运行阻力,使输送带打滑,可能引起矿井火灾事故。 因此,在带式输送机的安装、调整、运转和维护工作中都应特别注意输送带的运转状态,防止输送带跑偏造成事故。			

目前,带式输送机大多采用行程开关式防跑偏保护装置。它由防偏传感器的动触头和固定触头接触,通过控制箱控制带式输送机断电停机。一般利用带柄的滚式行程开关对输送带的跑偏进行检测。

计划与决策:(5 学时)

- (1) 胶带输送机跑偏原因;
- (2) 胶带输送机跑偏产生的危害及处理方法;
- (3) 制订胶带跑偏保护装置安装、调试工作计划;
- (4) 根据故障现象和报警信息,分析故障位置,找出具体故障点,确定故障处理方法及步骤。

实施:(4 学时)



输送带跑偏的处理

胶带输送机跑偏的处理方法如下:

- ① 自动托辊调偏:当输送带跑偏范围不大时,可在输送带跑偏处安装调心托辊。
- ② 单侧立辊调偏:输送带始终向一侧跑偏,可在跑偏的一侧跑偏范围内加装若干立辊,使输送带复位。
- ③ 适度拉紧调偏:当输送带跑偏忽左忽右方向不定时,说明输送带过松,可适当调整拉紧装置以消除跑偏。
- ④ 调整滚筒调偏:输送带在滚筒处跑偏,检查滚筒是否异常或窜动,调整滚筒至水平位置正常转动,消除跑偏。
- ⑤ 校正输送带接头调偏:输送带跑偏始终在一个方向,而且最大跑偏在接头处,可校正输送带接头与输送带中线垂直消除跑偏。
- ⑥ 垫高托辊调偏:可在跑偏方向的对侧垫高托辊若干组,消除跑偏。
- ⑦ 调整托辊调偏:输送带跑偏方向一定,检查发现托辊中线与输送带中线不垂直,就可调整托辊,消除跑偏。
- ⑧ 消除煤泥调偏:输送带跑偏点不变,发现托辊、滚筒黏着煤泥,就要消除煤泥调偏。
- ⑨ 校正给料调偏:输送带轻载不跑偏,重载跑偏,可调整给料重量及位置消除跑偏。
- ⑩ 校正支架调偏:输送带跑偏方向、位置固定,跑偏严重,可调整支架的水平和垂直度,消除跑偏。

检查与评估:(4 学时)

- (1) 学生自评表;
- (2) 教师对小组评价表;
- (3) 教师对学生个人评价表。

学生自评表(1)

姓名		班级		同组人员	
时间				地点	
序号	自评内容			分数	得分 备注
1	在项目工作过程中表现出的积极性、主动性和发挥的作用			8	
2	输送机胶带跑偏的原因及危害			8	
3	保护装置的安装			14	
4	保护装置的调试			15	
5	开机试运行情况			10	
6	防止胶带跑偏的预防措施			10	
7	现场故障处理办法			13	
8	电气设备运行的安全规程			6	
9	安全操作及文明生产条例			8	
10	遵守劳动保护与环境保护的规定			8	
总分				100	所占总评 百分比:20%
工作时间				提前完成	
				准时完成	
				没按时完成	
认为完成好的地方					
认为完成不满意的地方					
认为整个工作过程需要完善的地方					
自我评价:				非常满意	
				满意	
				不太满意	
				不满意	
技术文件的整理与记录:					

教师对小组评价表(2)

教师姓名		学生姓名			
同组人员		班级			
时间		地点			
六步法	评价内容		分数	得分	备注
资讯 (10 分)	输送机装设安全保护装置的规定		2		
	胶带输送机防跑偏保护装置的原理		5		
	工作任务		3		
计划与决策 (30 分)	收集信息、准备工具、材料等情况		6		
	制订工作计划及实施方案		10		
	确定解决问题的方法和步骤		5		
	安全条例的引用		3		
	产品质量意识		3		
	环保条例的引用		3		
实 施 (30 分)	输送机胶带跑偏的原因及危害		10		
	保护装置的安装		5		
	保护装置的调试		3		
	开机试运行情况		4		
	防止胶带跑偏的预防措施		3		
	现场故障处理办法		5		
检查与评估 (30 分)	电气设备运行安全规程及文明生产条例		5		
	遵守劳动保护与环境保护的规定		5		
	操作的正确性及熟练程度		7		
	成果展示准确性、多媒体运用情况		7		
	表述的系统性、逻辑性、难度、不足、改善措施		6		
总 分			100		所占总评 百分比:50%

教师对学生个人评价表(3)

姓名		班级		
项目内容	分数	评分标准	得分	备注
目标认知程度	10	根据需要进行预习,在学习中集中注意力,积极思考,善于记要点,对学习内容能主动复习并加以整理和归纳		
情感态度	10	在学习中集中注意力,能使用网络资源进行学习		
团队协作	5	积极与他人合作,共同完成学习任务		
输送机胶带跑偏的原因及危害	20	胶带跑偏的原因及危害		
保护装置的安装	15	安装过程		
保护装置的调试	10	调试过程		
开机试运行情况	5	试运行情况		
防止胶带跑偏的预防措施	10	预防措施		
现场故障处理办法	15	故障处理办法和步骤		
总分	100			所占总评百分比:30%

注:1. 教师评价:由小组评价和个人评价组成;

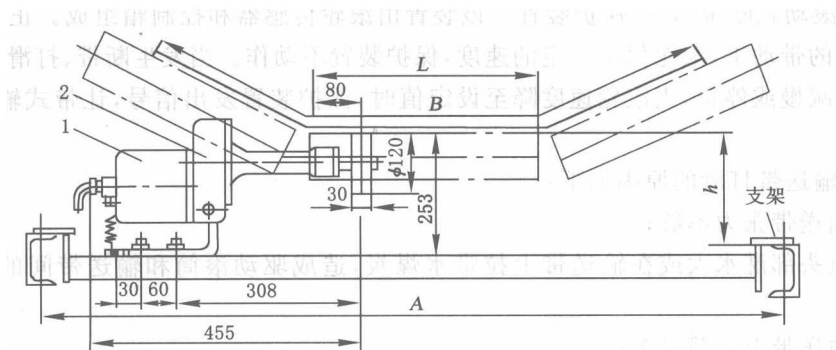
2. 综合评价:综合评价=学生自评(20%)+教师评价(80%)。

学习情景:胶带输送机集中控制的实施			
学习子情景 1:胶带输送机保护装置的安装与调试			
学习项目 2:胶带输送机打滑保护装置的安装与调试			
姓名:	班级:	日期:	学时:14
学习目标: (1) 熟悉输送机胶带防滑装置结构、原理; (2) 熟悉胶带输送机打滑的原因及危害; (3) 掌握胶带打滑预防与处理方法; (4) 熟悉输送带断带原因及处理方法; (5) 掌握胶带断带的预防方法; (6) 锻炼与人协作的社会能力,注重培养环保意识。			
资讯:(1 学时) 输送带防滑保护装置原理 输送带防滑保护装置是通过检测输送带的速度变化判断驱动滚筒与输送带是否发生打滑的装置。因为驱动滚筒上的输送带打滑,会导致带速降低,如果长时间打滑,可能发生输送带着火事故。保护装置在输送机正常运行中,当带速降低到一定值时发生打滑低速报警信号,驱动滚筒转速低于正常转速的 70% 且持续一定时间后发出自动停机指令,使输送机停止运行,这样既可保护输送机,又可避免不必要的频繁制动。 (1) 管式打滑保护装置。管式打滑保护装置一般将传感器的磁铁安装在导向滚筒的侧面,用螺栓固定。传感器安装在导向滚筒相近处。输送带在运行中发生断带、打滑时,导向滚筒的速度将发生变化,通过传感器反映的导向滚筒转速降至设定值保护装置发出信号,让带式输送机停止运行。 (2) 滚动式断带、打滑保护装置。该装置由滚轮传感器和控制箱组成。正常运转时,在输送带的带动下,滚轮保持一定的速度,保护装置不动作。当发生断带、打滑时,输送带运行速度减慢或停止,当滚轮速度降至设定值时,保护装置发出信号,让带式输送机停止运行。 (3) 输送带打滑的原因如下: ① 输送带张力不够; ② 机头部淋水大或在输送带上拉带水煤炭,造成驱动滚筒和输送带间的摩擦因数降低; ③ 输送带上装载过多; ④ 严重跑偏,输送带被卡住; ⑤ 清扫器失效,造成滚筒与输送带间有大块异物。 (4) 输送带打滑的危害如下: 输送带在驱动滚筒上打滑,因摩擦而使输送带表面温度升高,同时加剧了输送带的磨损,还可能引起点燃输送带而发生着火事故或引发其他事故。			

- ① 输送带张力不够；
- ② 输送带超期使用，严重老化；
- ③ 带水煤炭冲砸输送带，大块物料或铁器等卡住或冲砸输送带；
- ④ 输送带接头质量不符合要求；
- ⑤ 输送带接头严重变形或损坏，输送带接头处的金属卡子损坏；
- ⑥ 输送带跑偏被机架卡住；
- ⑦ 输送带张紧装置作用在输送带上的拉力过大。

- (1) 输送带打滑的预防;
- (2) 输送带断带的预防;
- (3) 制订输送带打滑的维护工作计划;
- (4) 制订输送带断带的维护工作计划;
- (5) 根据输送带打滑、断带故障现象和报警信息,进行故障点寻找及处理问题分析,故障处理方法和步骤。

1——传感器引线;2——传感器的固定安装孔;3——磁铁;
4——导向滚筒;5——导向滚筒端盖固定螺栓; $d \leq 20 \text{ mm}$



1——控制箱;2——滚轮传感器

(1) 输送带打滑预防:

① 经常检查输送带的张紧程度,适度拉紧输送带;

- ② 经常检查输送带接头状况；
- ③ 采取有效的防淋水措施；
- ④ 保证清扫装置、防打滑装置的可靠运行；
- ⑤ 装载量要控制，严禁超载运行；
- ⑥ 停机时要拉清输送带上的煤，且不得再装载。

(2) 输送带断带的预防：

- ① 更换符合要求的输送带；
- ② 输送带达到使用寿命期限，应及时更换；
- ③ 严格控制水煤、大块物料及铁器给到输送带上；
- ④ 去除质量低劣的输送带接头，重新连接输送带并更换金属卡子；
- ⑤ 增加调偏托辊及防偏保护装置，发现输送带跑偏或被机架卡住应立即停机处理；
- ⑥ 将张紧装置的张紧力调整合适。

(3) 发生断带事故采取以下步骤进行处理：

- ① 清除断带处输送带上的浮煤；
- ② 用卡板卡住断带的一头；
- ③ 用钢丝绳锁住断带的另一头；
- ④ 松开张紧装置；
- ⑤ 用绞车牵引输送带，割齐输送带断头；
- ⑥ 用金属卡子、冷黏或硫化方法连接输送带；
- ⑦ 经试运转，确认无问题后，再正式投入使用。

检查与评估：(4 学时)

- (1) 学生自评表；
- (2) 教师对小组评价表；
- (3) 教师对学生个人评价表。

学生自评表(1)

姓名		班级		同组人员	
时间				地点	
序号	自评内容			分数	得分 备注
1	在项目工作过程中表现出的积极性、主动性和发挥的作用			8	
2	带式输送机打滑、断裂的原因及危害			8	
3	保护装置的安装			14	
4	保护装置的调试			15	
5	开机试运行情况			10	
6	防止胶带打滑、断裂的措施			10	
7	现场故障处理办法			13	
8	电气设备运行的安全规程			6	
9	安全操作及文明生产条例			8	
10	遵守劳动保护与环境保护的规定			8	
总分				100	所占总评 百分比:20%
工作时间				提前完成	
				准时完成	
				没按时完成	
认为完成好的地方					
认为完成不满意的地方					
认为整个工作过程需要完善的地方					
自我评价:				非常满意	
				满意	
				不太满意	
				不满意	
技术文件的整理与记录:					

教师对小组评价表(2)

教师姓名		学生姓名			
同组人员		班级			
时间		地点			
六步法	评价内容		分数	得分	备注
资讯 (10 分)	输送机装设安全保护装置的规定		2		
	胶带输送机防滑保护装置的原理		5		
	工作任务理解情况		3		
计划与决策 (30 分)	收集信息、准备工具、材料等情况		6		
	制订工作计划及实施方案		10		
	确定解决问题的方法和步骤		5		
	安全条例的引用		3		
	产品质量意识		3		
	环保条例的引用		3		
实 施 (30 分)	输送机胶带打滑、断裂的原因及危害		10		
	保护装置的安装		5		
	保护装置的调试		3		
	开机试运行情况		4		
	输送机胶带打滑、断裂的预防措施		3		
	现场故障处理办法		5		
检查与评估 (30 分)	电气设备运行的安全规程及文明生产条例		5		
	遵守劳动保护与环境保护的规定		5		
	操作的正确性及熟练程度		7		
	成果展示准确性、多媒体运用情况		7		
	表述的系统性、逻辑性、难度、不足、改善措施		6		
总 分			100		所占总评 百分比:50%

教师对学生个人评价表(3)

姓名		班级		
项目内容	分数	评分标准	得分	备注
目标认知程度	10	根据需要进行预习,在学习中积极思考,善于记要点,对学习内容能主动复习,加以整理和归纳		
情感态度	10	在学习中集中注意力,能使用网络资源进行学习		
团队协作	5	积极与他人合作,共同完成学习任务		
输送机胶带打滑、断裂的原因及危害	20	胶带打滑、断裂的原因及危害		
保护装置的安装	15	安装过程		
保护装置的调试	10	调试过程		
开机试运行情况	5	试运行情况		
防止打滑、断裂的措施	10	预防措施		
现场故障处理办法	15	故障处理办法和步骤		
总分				所占总评百分比:30%

注:1. 教师评价:由小组评价和个人评价组成;

2. 综合评价:综合评价=学生自评(20%)+教师评价(80%)。