

● 高等职业教育机车车辆专业课程改革系列教材

电力机车控制

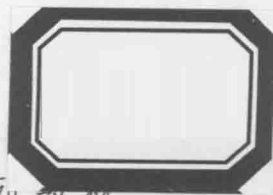
张耀武 主编

DIANLI JICHE KONGZHI



中国铁道出版社

CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



高等职业教育机车车辆专业课程改革系列教材

电力机车控制

张耀武 主 编
曹 飞 王宏亮 副主编
贾 润 主 审

中国铁道出版社

地址：北京市东城区
邮政编码：100045
电话：(010) 51873000
网址：www.ctrp.cn

中国铁道出版社

2013年·北京

内 容 简 介

本书为高等职业院校电力机车驾驶与检修专业教材,是机车制造、运用、检修等从业人员的必修专业课程。其内容主要包括了6个学习情境,分别为:电力机车的操纵、电力机车原理及SS₄改型电力机车电路、SS₄改型电力机车的电器试验与电路关联、HXD₃型电力机车电气线路、HXD₃型电力机车的电器试验与电路关联、电力机车的常见故障分析处理项目等。为了适应各院校服务现场的教学需要,拓展学生的知识,简要介绍了交流传动控制技术、逻辑控制单元的基本知识,电力机车的试验、试运及验收等知识。

本书可作为高等职业院校电力机车驾驶与检修专业教材,也可作为成人教育、职工培训教材,司机提职考试培训用书及有关技术人员的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

电力机车控制/张耀武主编. —北京:中国铁道出版社,2013.8

ISBN 978-7-113-15775-3

I. ①电… II. ①张… III. ①电力机车—控制—教材
IV. ①U264.91

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 305338 号

书 名:电力机车控制
作 者:张耀武 主编

策 划:阚济存
责任编辑:阚济存
编辑助理:杜丽君
封面设计:郑春鹏
责任校对:龚长江
责任印制:李 佳

编辑部电话:010-51873133

电子信箱:td51873133@163.com

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市西城区右安门西街8号)

网 址:<http://www.51eds.com>

印 刷:三河市华丰印刷厂

版 次:2013年8月第1版 2013年8月第1次印刷

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16 印张:14.25 插页:2 字数:365 千

印 数:1~3 000 册

书 号:ISBN 978-7-113-15775-3

定 价:32.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版图书,如有印制质量问题,请与本社读者服务部联系调换。

电 话:(010)51873170(发行部)

打击盗版举报电话:市电(010)63549504,路电(021)73187

前言

本教材是根据高等职业教育电力机车专业《电力机车控制》教学大纲组织编写的。

一、教材内容的选取原则及特色创新

1. 教材内容选取原则

本教材符合高等职业教育电力机车驾驶与检修专业培养目标,教学内容针对电力机车控制的岗位要求,以必需够用为原则整合课程资源,以工作过程为导向形成《电力机车控制》课程。本书以电气控制为基础,以机车电力牵引控制理论为核心,机车的高低电压试验为载体,模块化教学为模式,融入机车电工的职业标准、机车试验现场工作环境和需求,实现理论实践一体化。其内容涵盖了电力机车控制的基本理论和我国主型电力机车、典型机车运用维修实际操作及电路关联原理、故障应急处理等。在机车试验和故障应急处理部分借鉴了生产现场的操作规范和经验,紧贴岗位实际,满足岗位工作所需的理论和实践知识,为毕业生胜任岗位职责打下坚实基础。

2. 本教材的特色及创新

本书针对高等职业教育特点及学生认知规律,完全以就业工种为导向,学生为中心,职业能力为本位进行编写。关注电力机车司机、机车电工、机车钳工、机务段机车维修技师工种的实际操作流程及必要的理论知识,详细具体描述典型工作过程的具体流程与细节,使得读者思路清晰,可操作性强。同时也有助于电力机车电工、电力机车司机驾驶证职业资格证书的获取。

(1) 本书图文并茂,文字通俗易懂。针对每一操作模块及工作流程,均有详细的说明及步骤图解,直观易懂。

(2) 教辅材料齐全,与教材互补。本书附有多媒体课件,内容包括:本书教学课件(PPT)、现场及课堂教学视频、教学习题集及解答等。

(3) 与教学平台相结合,实现立体化教学。本书可与呼和浩特职业学院官网中精品课程《电力机车控制精品课》相互配合,教学大纲、课件、视频一应俱全,便于开展立体化全方位教学。

(4) 本书结构简洁、重点突出,有助于学生复习与自学。本书注重知识的应用和学生应用能力的培养,不过分强调公式的推导计算。每个项目后均有小结和复习思考题,有助于增进学生的学习主动性。

(5) 内容追踪了我国生产一线的技术水平。机型选择目前国内货运主型干线机车 SS₄ 改型电力机车和客货运主型机车 HXD₃ 型电力机车,同时将机车上应用的新技术和电力机车的发展趋势均做了介绍,使学生的知识结构、能力和素质结构均满足生产现场的需求,突出针对性。

二、课程性质及教学目的

本课程是电力机车驾驶与检修专业的一门核心课程。通过本课程的学习,使学生掌握电

力机车控制的基本理论知识,具备机车电路分析,故障应急处理的能力。培养学生严谨、务实的工作作风和综合分析能力,为适应铁路技术现代化,提高综合素质及职业能力打下基础。

三、对本书的使用建议

本书在编写时,本着以职业能力和职业素质培养为主线,以应用性、针对性、先进性为原则,使抽象的理论与具体机型应用有机地结合。根据学生特点及培养目标要求,采用了模块式结构,内容安排上既有必须完成的教学任务,也有选用内容,学生易于接受,克服了电路原理分析的平铺直叙带来的零乱和不直观的不足。

对本课程的教学建议如下:

(1)本课程是综合性课程,因此在教学中应注意知识的迁移,贯彻应用性、针对性原则。教学中以学生为主体,可采用讨论课、故障案例分析等方法组织教学,使学生进行探究式学习,培养创新思维。

(2)具体机型电路的教学,可根据各校实际进行选择,可以以其中一种机型为主,另一种为辅介绍其区别。这样既可以巩固已有的知识,还可以培养学生综合归纳的能力。

(3)本教材配备与教材配套的多媒体课件,采用现代化教学手段,突出教学的直观性,激发学生兴趣,扩大课堂教学的信息量。

(4)注意追踪生产一线的技术发展,以及时补充、修订教学内容。

(5)改革考核手段和方法,不以考核学生掌握知识的多少为目的,而是以检验学生分析、综合能力为主,可以实训室实际操作、课程论文、故障分析报告、闭卷、开卷等多种手段进行考核,对在学习中有创新的学生应予以鼓励。

本书由呼和浩特职业学院张耀武主编,呼和浩特职业学院曹飞、王宏亮副主编,呼和浩特职业学院贾润教授主审。呼和浩特职业学院石明勋、赵朝、王建强、王晓东,郑州捷安网络科技有限公司康文斌,大同电力机车有限责任公司陈进荣等参加了部分项目的编写工作。赵朝承担了全部HXD₃型电力机车外文资料的翻译工作。

本书通过了呼和浩特职业学院教材审定委员会审定。在本书编写过程中得到了呼和浩特铁路局集宁机务段、郑州捷安网络科技有限公司及大同电力机车有限责任公司的大力支持,在此致以诚挚的谢意。

由于编者经验不足,编写不当之处,望广大读者不吝指教。

编者

2013年8月

目 录

情境 1 电力机车的操纵	1
项目 1 电力机车的总体布置	1
项目 2 SS ₄ 改型和 HXD ₃ 型电力机车的操纵	12
小结	27
复习思考题	27
情境 2 电力机车原理及 SS ₄ 改型电力机车电路	28
项目 1 电力机车原理	28
项目 2 SS ₄ 改型电力机车的主电路	36
项目 3 SS ₄ 改型电力机车辅助电路	50
项目 4 SS ₄ 改型电力机车控制电路	59
小结	113
复习思考题	113
情境 3 SS ₄ 改型电力机车的电器试验与电路关联	116
项目 1 SS ₄ 改型电力机车全面检查	116
项目 2 SS ₄ 改型电力机车低压电器试验与电路关联	130
项目 3 SS ₄ 改型电力机车高压电器试验与电路关联	133
小结	138
复习思考题	138
情境 4 HXD ₃ 型电力机车电气线路	139
项目 1 HXD ₃ 型电力机车主电路	139
项目 2 HXD ₃ 型电力机车辅助电路	146
项目 3 HXD ₃ 型电力机车控制电路	153
小结	159
复习思考题	160
情境 5 HXD ₃ 型电力机车的电器试验与电路关联	161
项目 1 HXD ₃ 型电力机车电器试验	161
项目 2 HXD ₃ 型电力机车低压试验	172
项目 3 HXD ₃ 型电力机车高压试验	178
小结	183
复习思考题	183

情境 6 电力机车的常见故障分析处理	185
小结	195
复习思考题	196
参考文献	197
附录 A 电力机车控制实训手册	198
实训 1 应急故障的处理	198
实训 2 机车电器试验	206
实训 3 CCB—II 制动机试验考核计算机自动判分标准	210
附录 B SS4 改型电力机车电源、电子柜示意图	213

情境 1 电力机车的操纵

项目 1 电力机车的总体布置

1.1.1 HXD₃ 型电力机车与 SS₄ 改型电力机车主要技术特点对比

1. HXD₃ 型电力机车与 SS₄ 型电力机车总体对比(图 1.1)

(1)HXD₃ 型电力机车:轴式为 C₀-C₀,电传动系统为交—直—交传动,采用 IGBT 水冷变流机组,1 250 kW 大转矩异步牵引电动机,具有启动(持续)牵引力大、恒功率速度范围宽、黏着性能好、功率因数高等特点。

(2)SS₄ 改型电力机车:轴式为 B₀-B₀,采用传统的交—直传动方式,SS₄ 改型电力机车采用不等分三段顺控半控桥控制。



(a) HXD₃型电力机车外观



(b) SS₄改型电力机车外观

图 1.1 HXD₃ 型与 SS₄ 型电力机车外观

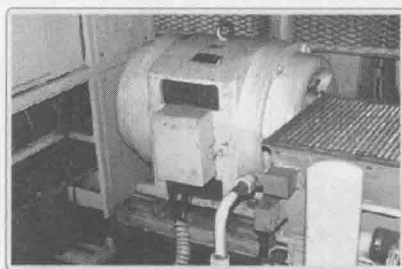
2. 辅助电气系统(图 1.2)

(1)HXD₃ 型电力机车:采用 2 组辅助变流器,能分别提供 VVVF 和 CVCF 三相辅助电源,对辅助机组进行分类供电。

(2)SS₄ 改型电力机车:采用传统的劈相机及电容分相启动,每一节设一台劈相机,对辅助机组进行分类供电。



(a) HXD₃型电力机车变流柜



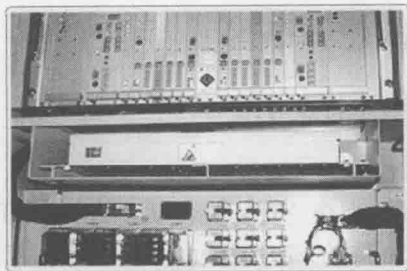
(b) SS₄改型电力机车劈相机

图 1.2 HXD₃ 型 SS₄ 改型电力机车变流柜辅助机组对比

3. 控制系统(图 1.3)

(1)HXD₃ 型电力机车:采用微机网络控制系统,实现了逻辑控制、自诊断功能,而且实现了机车的网络重联功能。

(2)SS₄ 改型电力机车:牵引与电制动分别由牵引控制柜与制动控制柜来实现。



(a)HXD₃型电力机车微机系统



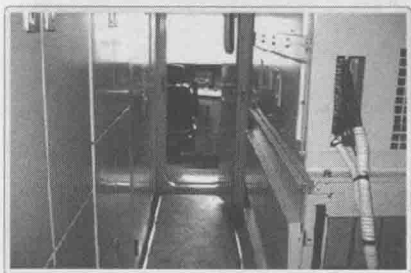
(b)SS₄改型电力机车电子柜

图 1.3 HXD₃ 型、SS₄ 改型电力机车控制系统对比

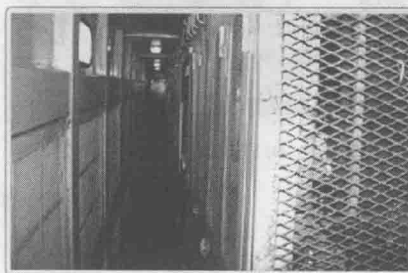
4. 总体设计(图 1.4)

(1)HXD₃ 型电力机车:采用高度集成化、模块化的设计思路,电气屏柜和各种辅助机组斜对称布置在中间走廊的两侧。

(2)SS₄ 改型电力机车:继承了韶山(SS)系列电力机车的优点,如双边走廊,分室斜对称布置,设备屏柜化,成套化等。



(a)HXD₃型电力机车机械间

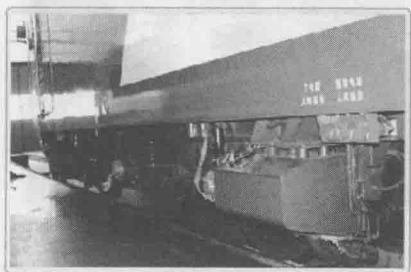


(b)SS₄改型电力机车机械间

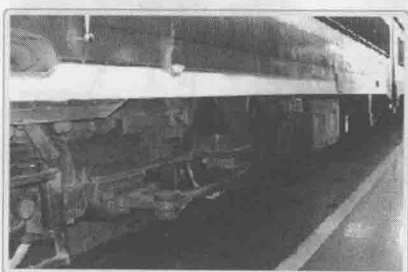
图 1.4 HXD₃ 型与 SS₄ 改型电力机车总体设计对比

5. 转向架(图 1.5)

(1)HXD₃ 型电力机车:采用滚动抱轴承半悬挂结构,二系采用高圆螺旋弹簧;采用整体轴箱、推挽式低位牵引杆等技术。



(a)HXD₃型电力机车转向架



(b)SS₄改型电力机车转向架

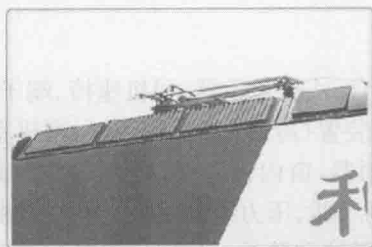
图 1.5 HXD₃ 型、SS₄ 型电力机车转向架对比

(2)SS₄ 改型电力机车:采用推挽式中间单斜杆结构,抱轴瓦式电机悬挂,一系为圆簧,二系为橡胶堆。

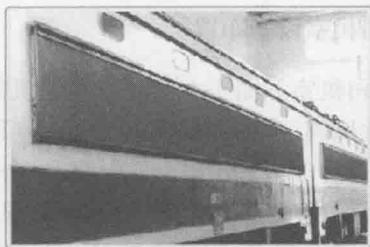
6. 通风系统(图 1.6)

(1)HXD₃ 型电力机车:采用了独立通风冷却技术。牵引电机采用由顶盖百叶窗进风的独立通风冷却方式;主变流器水冷和主变压器油冷采用水、油复合式铝板冷却器,由车顶直接进风冷却;辅助变流器也采用车外进风冷却的方式;另外还考虑了司机室的换气和机械间的微正压。

(2)SS₄ 改型电力机车:采用传统的车体通风方式,进风口为车体侧墙大面积立式百叶窗,各主要设备的通风支路采用串并联方式。



(a) HXD₃ 型电力机车通风系统



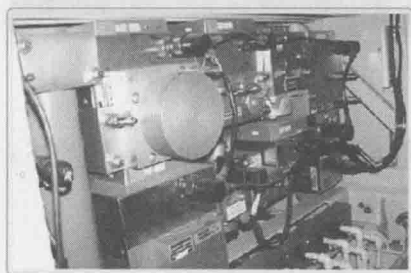
(b) SS₄ 改型电力机车通风系统

图 1.6 HXD₃ 型与 SS₄ 改型电力机车通风系统对比

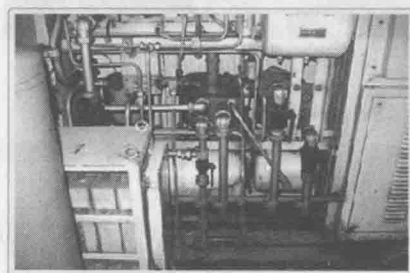
7. 制动屏柜(图 1.7)

(1)HXD₃ 型电力机车:采用集成化气路的空气制动系统,具有空电制动功能。机械制动采用轮盘制动。

(2)SS₄ 改型电力机车:采用 DK-1 电空制动机,采用屏柜化集中模式,机械制动采用闸瓦制动,也具有电空制动功能。



(a) HXD₃ 型电力机车制动屏柜



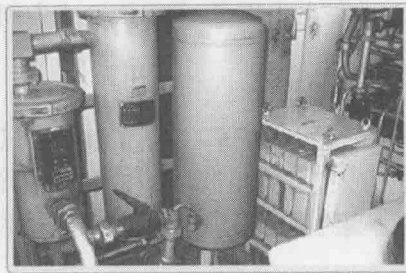
(b) SS₄ 改型电力机车制动屏柜

图 1.7 HXD₃ 型与 SS₄ 改型电力机车制动屏柜

8. 干燥器(图 1.8)

(1)HXD₃ 型电力机车:采用了新型的模式空气干燥器,有利于压缩空气的干燥,减少制动系统阀件的故障率。

(2)SS₄ 改型电力机车:采用了传统的模式空气干燥器,有利于压缩空气的干燥,减少制动系统阀件的故障率。

(a) HXD₃型电力机车干燥器(b) SS₄改型电力机车干燥器图 1.8 HXD₃ 型与 SS₄ 改型电力机车干燥器

1.1.2 司机室设备布置

机车司机室如图 1.9 所示。在司机室内设有操纵台、八灯显示器、司机座椅、端子柜、热水器、紧急放风阀、灭火器等设备。司机室顶部设有空调装置(冷热)、风扇、头灯、司机室照明等设备。司机室前窗采用电加热玻璃,窗外设有电动刮雨器,窗内设有电动遮阳帘;侧窗外设有机车后视镜。在操纵台上设有 TCMS 显示器、ATP 显示器、压力组合模块、司机控制器、制动控制器、扳键开关组、制动装置显示器、冰箱、暖风机、脚炉和膝炉。HXD₃ 型电力机车操纵台为标准化司机台,如图 1.10 所示。



图 1.9 司机室设备布置



图 1.10 司机操纵台

(1) 自动制动阀、单独制动阀

自动制动阀控制全车制动缓解,单独制动阀控制机车制动缓解,如图 1.11 所示。

(2) 司机控制器

司机控制器用于改变机车前后方向、调速和电制动,如图 1.12 所示。



图 1.11 自动制动阀、单独制动阀



图 1.12 司机控制器

(3)电钥匙及扳键开关

电钥匙及扳键开关用于控制机车升降弓、主断路器等,电钥匙与扳键开关及司机控制器的手轮和手柄连锁状态,如图 1.13 所示。

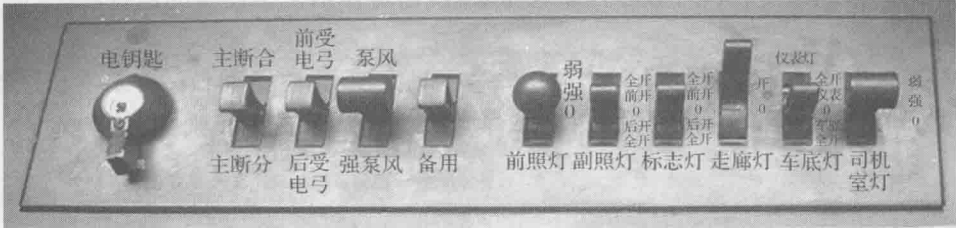


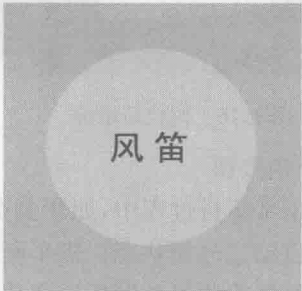
图 1.13 电钥匙及扳键开关

(4)紧急制动按钮与风笛

紧急制动按钮与风笛用于机车紧急制动和鸣笛,如图 1.14 所示。



(a) 紧急制动按钮

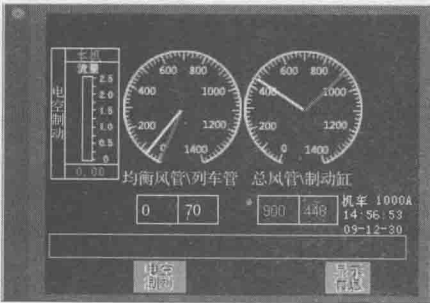


(b) 风笛按钮

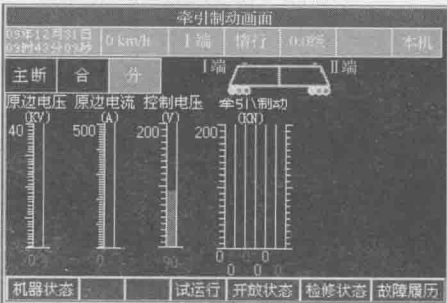
图 1.14 紧急制动按钮和风笛按钮

(5)制动显示屏与微机显示屏

制动显示屏与微机显示屏如图 1.15 所示。



(a) 制动显示屏



(b) 微机显示屏

图 1.15 制动显示屏与微机显示屏

(6)监控显示屏

LKJ-2000 型列车监控记录装置显示器用于监控列车的运行和司机的操纵,确保铁路运输的安全、正点,如图 1.16 所示。

(7) 多功能状态组合模块

多功能状态组合模块由双针速度表、电测量机车双针仪表、状态指示灯、紧急制动按钮和监控解锁按钮组成,如图 1.17 所示。多功能状态组合模块可测量并显示机车运行的即时速度和运行区间的限制速度、机车网压/控制电压参数,也可显示机车设备的运行状态,如工作状态、故障状态等。

当机车需要实施紧急制动时,可以按下紧急制动按钮 SB63(SB64)。分断主断路器,停止主变流器、辅助变流器的工作,同时机车进入紧急制动状态,实施列车紧急空气制动。

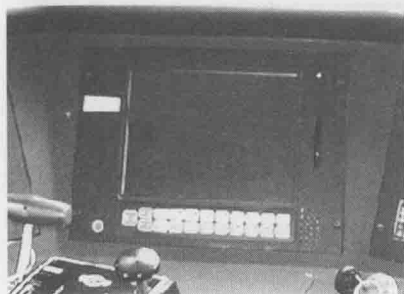


图 1.16 监控显示屏



图 1.17 多功能状态组合模块

(8) 过分相按钮

在机车正常运行过程中,如快到分相区时,司机可按动“过分相”按钮 SB67(SB68)一次,机车进入半自动过分相状态。机车断开主断路器,辅助变流器、主变流器停止工作,机车通过高压电压互感器检测机车网压的变化情况,当确认机车通过了分相区,接触网电压恢复至正常值并延迟一定时间后,自动闭合主断路器,启动辅助变流器、主变流器等,并使机车状态恢复到过分相区前的状态。

(9) 定速控制按钮

当机车速度大于等于 15 km/h 且机车未实施空气制动时,若按下“定速控制”按钮 SB69(SB70),当时的机车运行速度被确定为“目标速度”,机车进入“定速控制”状态。

当机车的实际速度大于“目标速度+2 km/h”时,TCMS 微机控制系统控制机车进入电气制动工况;当机车的实际速度降低到“目标速度+1 km/h”时,电气制动力降至 0。

当机车的实际速度小于“目标速度-2 km/h”时,TCMS 微机控制系统控制机车进入牵引工况;当机车的实际速度升高到“目标速度-1 km/h”时,牵引力降至 0。

机车进入“定速控制”状态后,司机控制器调速手柄的级位变化超过一级以上时,机车的“定速控制”状态自动解除,如图 1.18 所示。

(10) 列车微机控制监视系统(TCMS)

列车微机控制监视系统在机车出现故障时,以显示屏显示和报警灯指示的两种方式,通知操作人员,并自动完成相应的保护动作,记录发生故障时的相关信息,为后期诊断提供有用且必要的信息,而且还可以通过便携式计算机将故障履历下载进行分析和保存,如图 1.19 所示。



图 1.18 定速控制和过分相按钮



图 1.19 TCMS 显示屏

(11) 机车微机显示屏和故障显示灯

在机车的 I、II 端司机室分别设置了完全相同的机车微机显示屏 PD41、PD42, 它们的信息来源是微机柜 TCMS。TCMS 将来自机车主变流器、辅助变流器、各个控制继电器、接触器、转换开关等的信息进行综合, 通过微机显示屏 PD41、PD42 进行显示, 方便司机了解机车各主要电器设备的工作情况, 确保行车安全。

故障显示灯在多功能状态表组合模块中, 用于机车故障的显示。分别为: 微机正常、主断分、预备、零位、欠压、主变流器故障、牵引电动机故障、辅助变流器故障、压缩机故障、牵引风机故障、冷却风机故障、油泵故障、水泵故障、原边过流、次边过流、主接地、辅接地、电制动、制动系统故障、空转、控制接地、停车制动。

其中, 除微机正常、主变流器预备为绿色工作显示外, 其他均为红色故障显示。

司机电钥匙开关 SA49(SA50): 有“合”、“分”两个位置, 当置“合”位置时, 此端即被设定为操纵端, 如图 1.20 所示。

(12) 列车调度电话及监控设备

列车调度电话及列车监控设备, 如图 1.21 所示。



图 1.20 司机电钥匙开关



图 1.21 列车调度电话及列车监控设备

(13) 压力仪表与音箱组合模块

压力仪表语音箱组合模块又称风表模块, 是由双针压力表(以下简称压力表)、语音箱组成, 安装于机车的操纵台上专门用来向司机表达列车运行参数及相关的重要装置。压力表主要用于测量总风缸、制动风缸和列车管的压力。压力表采用 LED 环形光源的内照明, 如图 1.22 所示。

(14) 复位按钮

当机车在正常运行中发生牵引变流器故障同时不能自行恢复时, 故障信息在司机室信息显示单元中显示出来, 司机可以根据提示, 通过按故障复位按钮 SB61(SB62) 1 次, 将信号送到 TCMS, TCMS 再通过信息传递, 通知牵引变流器实现故障的恢复, 如图 1.23 所示。

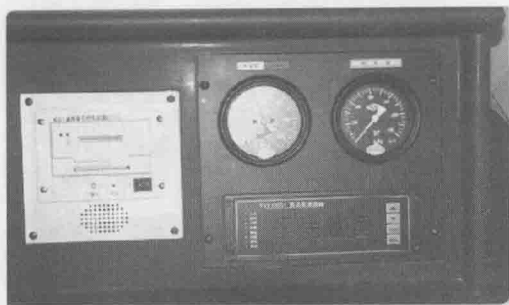


图 1.22 压力仪表与音箱组合模块



图 1.23 复位按钮

(15) 司机控制器

司机控制器是 HXD₃ 型电力机车司机用来操纵机车运行的主令控制器,是利用控制电路的低压电器间接控制主电路的电气设备。用来控制机车的运用工况和行驶速度。司机控制器主手柄上设置有警惕按钮。当速度超过 30 km/h 时,每 1 min 内,司机应按压警惕按钮 1 次,使警惕装置重新进入监视状态,否则超过 1 min 未按,警惕装置进入报警状态,蜂鸣器响,同时再延迟 10 s,如果司机仍未按警惕装置控制按钮 SB96(SB97)或踩警惕装置控制开关 SA101(SA102)1 次,则警惕装置动作,发出紧急制动指令,使机车进入紧急制动状态。此装置的设立,是为了提醒司机集中精力开车,防止意外情况发生,确保行车安全,如图 1.24 所示。



图 1.24 司机控制器与警惕开关

电空制动控制器可以控制机车的制动与缓解。HXD₃ 型电力机车制动系统将 26L 型制动机和电子空气制动(EAB)设备兼容。是基于微处理器的电空制动控制系统,除了紧急制动作用的开始,所有逻辑是微机控制的,如图 1.25 所示。

(16) 万能转换开关

万能转换开关,其中弹停旋钮的制动缓解位,可控制弹停脉动阀中的作用阀得失电,继而控制弹停风缸中的风压充气与排空,使弹簧停车制动与缓解,如图 1.26 所示。

(17) PSU 电源模块

PSU 电源模块上设有两个转换开关 SW1 和 SW2,如图 1.27 所示。其中转换开关 SW1



图 1.25 电空制动控制器

有两个挡位,即“TCMS”位和“手动控制”位;转换开关 SW2 也有两个挡位,即“电源 1”位和“电源 2”位。其中“TCMS”位表示由微机自动控制。奇数日“电源 1”位工作;偶数日“电源 2”位工作。如果其中一组电源出现故障,可自动切换。“手动控制”位表示人为设定,如果转换开关 SW2 置“电源 1”位,表示“电源 1”工作;如果转换开关 SW2 置“电源 2”位,表示电源 2 工作。如果手动状态下,电源出现故障,则不能自动转换。



图 1.26 万能转换开关



图 1.27 PSU 电源模块

1.1.3 机械室设备布置

I 端设备室紧邻 I 端司机室,内部布置有主电动机通风机、更衣箱、卫生间、蓄电池充电装置、蓄电池柜、滤波装置、微机及监控柜(TCMS 和 ATP 柜)、控制电器柜、综合通信柜,如图 1.28 所示。

II 端机械室紧邻 II 端司机室,内部布置有主电动机通风机、空压机、主风缸、辅助风缸、干燥器、制动屏柜。

在 I 端设备室和 II 端设备室之间设有中央机械室内,室内布置有主变流装置、复合冷却器及复合冷却器通风机组。

司机室的左侧为更衣箱、卫生间。对面为牵引通风机 1,其通风通道为:冷却风经顶盖的通风窗处进入,再送入电动鼓风机中,然后由电动鼓风机通过通风道将冷却风送入主电动机中进行冷却,最后排到大气中。

日常检查:应确认有无异常声响以及异常振动。

(1) 蓄电池的布置

蓄电池分上下两层配置,合计 49 个。在蓄电池箱的正面采用了合页式门,可以将蓄电池从柜中拉出。由于此蓄电池不需要补水,通常只要对外观进行目检,当达到规定的更换周期时,电池要换成新品。

使用的工具,必须使用塑料胶布等处理,避免发生短路事故。另外,由于静电和燃气都易引发火灾,所以设备室内严禁吸烟,清扫时也必须使用湿抹布。

蓄电池充电器是将 DC 750 V 作为输入电源,通过电源逆变器变换为 DC 110 V 的装置。蓄电池柜如图 1.29 所示。



图 1.28 I 端设备室

安全注意事项:试验和操作前请务必与高压回路相分离。主断路器断开,受电弓降下后,接通主变流器试验开关。然后通过运转显示器确认装置内容放电(15 V 以下)。在本装置背面上盖、上框和左右两侧的框上设置有方孔,以利于发散各种器件内部的热量。因存在高压触电危险,所以在高压充电过程中严禁向方孔内插入突起物。

一般注意事项:维护和检查工作存在一定危险,因此要在事前进行充分确认。操作时要注意人身安全,避免器件受损。特别是在检查充电部件时,要在确认部件已从回路中分离开来后再采取接地措施,将残留电荷放出。

另外,更换不良部件等时,应使用与原安装部件同一规格的新部件。

(2) 滤波柜的布置

在蓄电池的背后是滤波柜。滤波柜内安装的设备是辅助逆变器系统的滤波电感、电容和连接导线。在装置上层有两台交流电抗器,下层有两台交流电容器。另外,为了保证低温启动,在交流电容器下部设有加热器。该装置的配线可以从右侧面左下方的配线用孔中引出,如图 1.29 所示。

(3) TCMS/ATP 柜的布置

此装置由上下两层构成,上层为 TCMS 装置,下层为 ATP 装置,如图 1.30 所示。装置正面通过合页形成了可开闭,上下独的平开门。打开上半部分的平开门后,有 TCMS 装置的控制单元主体和继电器盘。背面是螺钉固定式的罩,打开这个盖后,接口盘在上下两层配置。下层的 ATP 装置,除 LKJ2000 型以外,配置了 TAX2, JT1, Z2-A, CS, JH-S9, JHJY1-K25。配线用的连接端子总括在装置背面上部,全部采用一次操作式的 27 芯连接端子。而且,关于 ATP 装置用的导线的一部分,不通过装置上部的 27 芯连接端子,直接连接。

列车自动保护(ATP)系统主要由下列部分组成:

LKJ2000 型列车运行监控主机箱	1 个
TAX2 型机车安全信息综合监测装置	1 个
SJ-93 单套通用式机车信号主机	1 个
J. HJY1-K25 型机车信号带电源接线盒	1 个

(4) 电器控制柜的布置

电器控制柜的上部分为各种电器的自动开关,蓄电池用的自动开关(MCCB)、辅助压缩机启动按钮,如图 1.31(a)所示。

电器控制柜的下部分为主变换装置、辅助电源装置用接地开关和配置外部电源切换开关的部分。为确保安全,电器控制柜设置了带联锁装置的平开门。当主断路器断开,受电弓降下后,用接地开关上的一把黄色钥匙,就能够打开平开门,如图 1.31(b)、(c)所示。

电度表安置在电器控制柜正面左下的罩内。在电器控制柜的背面设有 U94 主断路器、U95 隔离开关、U98 受电弓隔离等截断塞门以及主断控制器装置,如图 1.31(d)所示。在电器柜的对面是第二、第三通风机,分别用来冷却第二、第三牵引电机,如图 1.31(e)所示。



图 1.29 蓄电池滤波柜、电器控制柜的布置

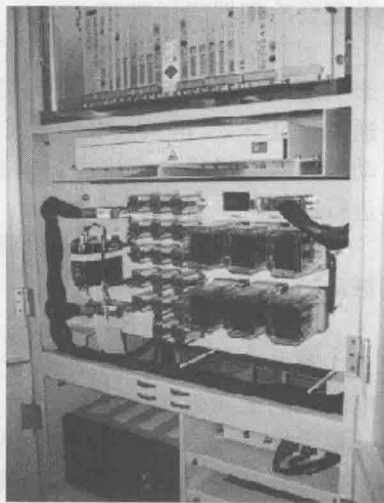


图 1.30 TCMS/ATP 柜布置