铁路职业教育教材

车站信号自动控制

(第二版)

西安铁路运输学校　王永信　编
兰州铁路机械学校　张时雍　主审

中　国　铁　道　出　版　社
2002年·北京

需要全本请访问 www.ertongbook.com

(京)新登字 063 号

内 容 简 介

本书是根据铁路中专铁道信号专业教学大纲要求而编写的。系统地介绍了车站信号为保证铁路行车安全,提高运输效率,指挥站内列车运行和调车作业及实现联锁的技术设备和工作原理。

主要内容包括:电气集中概述、选择组电路、执行组电路、联系电路和电气集中故障分析与处理等。为便于教学,每章有复习思考题,书末并附有 6502 电气集中有关资料。

本书为铁路职业学校铁道信号专业教材,也可为从事相关专业的技术人员学习使用。

图书在版编目(CIP)数据

车站信号自动控制/ 王永信编 . —2 版 . —北京:中国铁道出版社,2002. 8
ISBN 7 - 113 - 04769 - 6

Ⅰ. 车… Ⅱ. 王… Ⅲ. 铁路信号 - 自动控制 Ⅳ. U283. 1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 051379 号

书 名:车站信号自动控制(第二版)
作 者:王永信
出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街 8 号)
特邀编辑:林瑜筠
责任编辑:武亚雯 编辑部电话:市电(010)63549492 路电(021)73121
封面设计:
印 刷:中国铁道出版社印刷厂
开 本:787×1092 1/ 16 印张:12. 75 插页:2 字数: 千
版 本:1990 年 5 月第 1 版 2002 年 8 月第 2 版 2002 年 8 月第 5 次印刷
印 数:1～ 册
书 号:ISBN 7-113-04769-6/ U・1362
定 价:19. 80 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

联系电话:市电(010)63545969,路电(021)73169

第一版前言

本书是根据铁道部颁发的铁路中等专业学校铁道信号专业教学大纲,在试用教材的基础上进行改编的。适用于本课程 179 学时的教学时数。本书供中等专业学校铁道信号专业教材使用,也可供铁路信号专业人员学习参考。

本书对试用教材的内容主要作了以下几方面的修改:

1 .精简了与“ 信号基础 ”课程中重复的内容;

2 .第二篇小站电气集中部分,由于定型电路有较大的变动,因而重新进行编写;

3 .第三篇大站电气集中部分是本课程的重点,各校教师对这部分内容的编写甚为关心,作者吸收了多方面教学实践的经验,在编写中采取了按照大站电气集中使用的方法及步骤,由浅入深地引入到电路,进而分析电路的方法,使学生逐步地建立起一套完整的、有系统的电气集中电路的概念。同时,在编写中也注意了修改原试用教材中与现定型不符的部分电路。

4 .结合“ 车站信号 ”专业课程继电电路多的特点,增加了电路故障分析的内容,以加强中专学生的实践性,提高学生分析问题的能力,也帮助学生加深对电路的理解。为了方便实验课的教学需要,则将表示灯电路分布在各章的后面。为了使学生学完每章内容后便于系统地复习、巩固所学过的基本内容,几乎在各章后面均附有综合性小结和本章练习题。

本教材的编写工作是从 1985 年和 1986 年先后两次开展招标编写活动开始的,然后将所有的投标稿件寄往各校广泛征求意见,再由教材编审委员会综合各校的意见进行反复协商后择优选聘出本书的主编、主审人员。

本书是由武汉铁路运输学校林引清编,由锦州铁路运输学校王福泉主审。

本书于 1987 年的武汉会议和 1988 年的锦州会议先后两次进行集体审稿。参加审稿工作的有锦州、西安、南京、柳州、武汉铁路运输学校,天津铁路工程学校、洛阳铁路电务工程学校及兰州铁路机械学校。

由于编者的业务水平有限,错误和不足之处在所难免,恳切希望读者给予批评指正。

编　者

1988 .11 .

第二版前言

车站信号设备是实现道岔、进路和信号机之间联锁关系的技术设备,用来指挥站内列车运行和调车作业,以保证车站行车安全,提高运输效率。随着我国铁路运输事业的发展,车站信号设备有了很大进步。已经经历了电锁器联锁、电气集中联锁两个发展阶段,正在发展计算机联锁。

车站信号自动控制系统的控制对象是道岔、进站和信号机。

电锁器联锁主要用电锁器来实现联锁关系。电锁器联锁按所采用的信号机不同分为臂板电锁器联锁和色灯电锁器联锁。臂板电锁器联锁的车站,臂板信号机和道岔均由扳道员在现场就地操纵。色灯电锁器联锁的车站,道岔由扳道员在现场就地操纵,而色灯信号机由车站值班员集中控制。由于道岔是由扳道员在现场操纵的,所以电锁器联锁属于非集中联锁设备。目前,在我国一些无可靠电源的铁路上还有使用电锁器联锁的车站。随着社会经济的发展,电锁器联锁设备正在逐步被淘汰。

当用电气方式对道岔、进路和信号机进行集中控制和监督时,称为电气集中联锁。电气集中联锁主要以继电电路来实现联锁关系。这对于保证行车安全和提高铁路运输效率、减轻车务人员的劳动强度发挥着积极作用。

计算机联锁是具有故障—安全特征的自动控制系统。它是车站联锁设备的发展方向。计算机联锁与电气集中联锁比较,具有十分明显的优点。它体积小、可靠性高、维修性好,控制与显示方式灵活,易与其他自动化设备联网。在我国,计算机联锁已达到实用化程度,相继在许多车站开通运行。我国成功地采用这一先进技术,标志着我国铁路信号技术正向世界先进水平迈进。

目前,我国所使用的车站信号自动控制设备主要是 6502 电气集中。我国研制、开发及运用的计算机联锁,也参照了 6502 电气集中,如涉及行车安全的执行电路的信号机点灯电路、道岔控制电路等仍然采用继电电路。对采用电锁器联锁和其他制式的电气集中(如 6036 小站电气集中)的车站,正在不断改造成为 6502 电气集中。因此,在相当长的时期内 6502 电气集中仍将是我国车站使用的主要联锁设备。

《车站信号自动控制》教材是按照 1998 年铁道信号专业教学大纲提出的能力培养目标编写的,以工程接、配线图为基础,重点是电路动作程序和关键继电器的分析并将电路基本原理和电路故障分析结合起来。教材内容符合教学改革需要,较为通俗易懂,以适应职业技术教育加强岗位能力培养的需要。

在学习本教材过程中,可参阅林瑜筠、笪重元同志整理,由中国铁道出版社出版的《6502 电气集中图册》。该图册作为本教材的配套图册包括了举例站场的 6502 电气集中电路图和配线表,与实际工程图一样。在教学和学习中可帮助读者加深对 6502 电气集中电路整体概念的理解,并练习跑通电路。

本教材由西安铁路运输学校王永信编写,由兰州铁路机械学校张时雍主审。于 2001 年 10 月在乌鲁木齐召开教材审稿会,参加审稿会的有:天津铁路工程学校冯九高、王孝义,南京

铁路运输学校王烨、钱艺，乌鲁木齐铁路运输学校文忠、于勇，西安铁路运输学校雷锡绒，锦州铁路运输学校张立群和柳州铁路运输学校张德昕等学校任课老师。洛阳铁路信息工程学校阮振铎、南京铁路运输学校林瑜筠等同志也提出许多宝贵意见，在此一并表示感谢。

因编者水平所限，教材中有疏漏和不妥之处，恳请读者提出批评和修改意见，以不断提高教材质量。

编　者

2002 年 2 月

需要全本请访问 www.ertongbook.com

目　　录

第一章　电气集中概述 …… 1
第一节　电气集中的组成 …… 1
第二节　车站信号设备平面布置图 …… 3
第三节　控制台和区段人工解锁按钮盘 …… 6
第四节　继电器组合及组合架 …… 9
第五节　6502 电气集中电路结构 …… 15
复习思考题 …… 18
第二章　选择组电路 …… 19
第一节　进路按钮的配置和操作方法 …… 19
第二节　方向继电器电路 …… 22
第三节　按钮继电器电路 …… 27
第四节　选岔电路 …… 33
第五节　进路选择继电器电路 …… 44
第六节　选岔网路防护措施及继电器动作规律 …… 46
第七节　辅助开始继电器和终端继电器电路 …… 50
第八节　开始继电器电路 …… 54
第九节　选择组表示灯电路 …… 58
第十节　选择组电路动作程序 …… 60
复习思考题 …… 64
第三章　执行组电路 …… 66
第一节　执行组电路的组成 …… 66
第二节　道岔控制电路 …… 67
第三节　进路锁闭和取消继电器电路 …… 82
第四节　信号检查继电器电路 …… 85
第五节　区段检查及股道检查继电器电路 …… 91
第六节　接近预告及照查继电器电路 …… 95
第七节　信号继电器电路 …… 98
第八节　信号辅助继电器电路 …… 103
第九节　信号机点灯电路 …… 106
第十节　进路锁闭与解锁用的继电器及故障解锁电路 …… 111
第十一节　正常解锁电路 …… 117
第十二节　取消进路和人工解锁电路 …… 124
第十三节　调车中途返回解锁电路 …… 130
第十四节　引导信号电路 …… 135

第十五节　执行组表示灯电路…… 139
第十六节　执行组电路动作程序…… 146
复习思考题…… 152
第四章　联系电路…… 154
第一节　非进路调车电路…… 154
第二节　到发线出岔电路…… 156
第三节　延续进路电路…… 164
复习思考题…… 174
第五章　电气集中故障分析与处理…… 175
第一节　故障分类与处理方法…… 175
第二节　选择组电路故障分析…… 178
第三节　执行组电路故障分析…… 181
第四节　室外设备故障分析…… 184
复习思考题…… 190
附录一　6502 电气集中的定型组合类型 …… 192
附录二　6502 电气集中组合类型图图号 …… 193
附录三　6502 电气集中组合类型图的运用图 …… 194
附录四　主要文字符号…… 195
附录五　主要图形符号…… 197
附录六　控制台盘面图 …… 插页
参考文献…… 198

第一章　电气集中概述

车站联锁设备是保证站内运输作业安全、提高作业效率的铁路信号设备，它的控制对象是道岔、进路和信号机。将道岔、进路和信号机用电气方式集中控制与监督，并实现它们之间联锁关系的技术方法和设备称为电气集中联锁，用继电器实现联锁关系的称为继电式电气集中联锁(以下简称电气集中)。6502 电气集中是我国目前应用最普遍的一种继电式电气集中联锁。

6502 电气集中具有电路定型化程度高、逻辑性强，操纵方法简便灵活、不易出错，维修、施工比较方便，符合故障—安全原则，易与区间闭塞设备及其他信号设备结合等优点；又是调度集中和调度监督的基础设备。因此，在我国铁路得到了广泛应用。

第一节　电气集中的组成

电气集中分为室内设备和室外设备两大部分。6502 电气集中设备组成如图 1 - 1 所示。

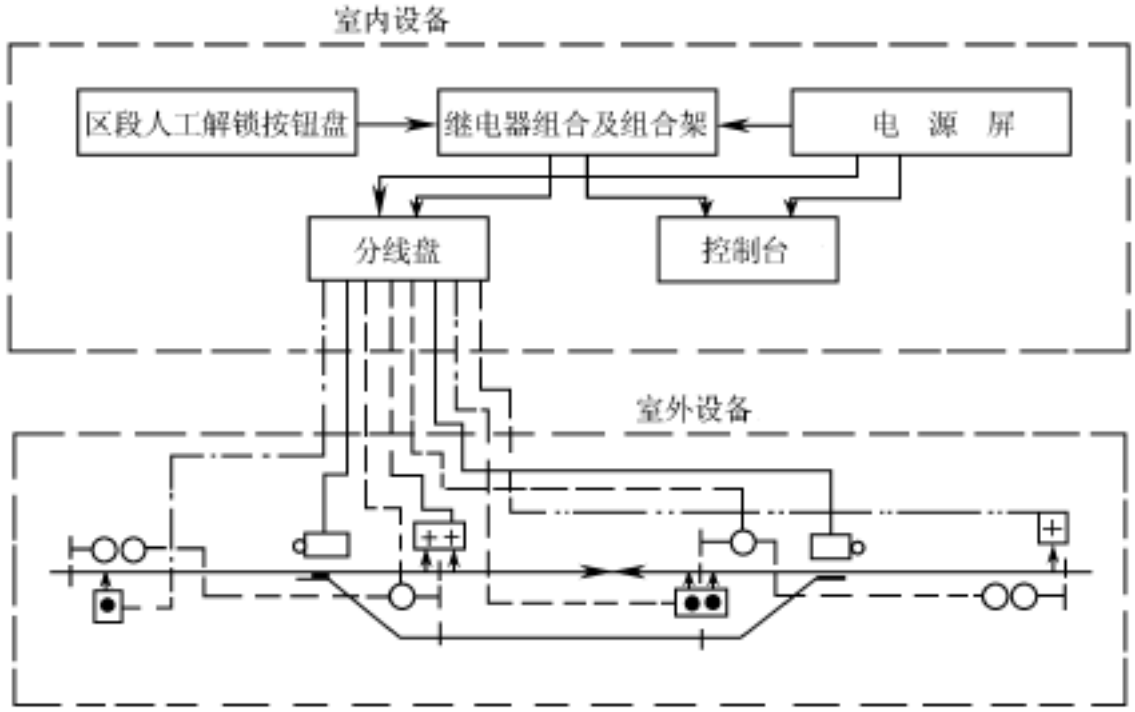


图 1 - 1　电气集中组成示意图

室内设有控制台、区段人工解锁按钮盘、继电器组合及组合架、电源屏、分线盘等设备。室外设有色灯信号机、电动转辙机、轨道电路、电缆线路及电缆连接箱盒等设备。

一、室内设备概况

电气集中室内设备一般设置在信号楼内，信号楼是车站的控制中心。

(一)控制台

在信号楼车站值班员室内设有控制台。控制台的盘面是按照每个车站站场的实际情况布

置的,盘面上的模拟站场线路、接发车进路方向、道岔和信号机位置均与站场实际位置相对应。6502 电气集中控制台是用各种标准的单元块拼装而成的,称为单元控制台。在控制台盘面上设有各种用途的按钮和表示灯,以及电流表。在控制台中部设有供车站值班员使用的工作台,背面下部设有配线端子板、熔断器及报警电铃。控制台是车站值班员集中控制和监督全站的道岔、进路和信号机,指挥列车运行和调车作业的控制设备;也可供信号维修人员分析判断控制系统故障范围用。

(二)区段人工解锁按钮盘

在离开控制台一定距离的室内墙面上,装设区段人工解锁按钮盘。它是控制台操作时的辅助设备,当轨道电路区段因故障不能正常解锁时,用它办理故障解锁;在更换继电器或停电后恢复时,用来使设备恢复正常状态;在用取消进路办法不能关闭信号时,可用它关闭信号。

(三)继电器组合及组合架

在信号楼继电器室内设有继电器组合及组合架。在电气集中车站需要大量继电器,把具有相同控制对象的继电器按照定型电路环节组合在一起,叫做继电器组合,简称组合。6502 电气集中的定型组合是根据车站信号平面布置图上的道岔、信号机和道岔区段设计的,共有 12 种定型组合。6502 电气集中采用通用的大站电气集中组合架。组合架分 11 层,1～10 层安装继电器组合,每层安装一个继电器组合。继电器按组合放置在组合架上,每个组合包括的继电器数量最多不超过 10 个。继电器组合是实现电气集中联锁的设备。

为了集中对轨道电路的有关参数进行测试,在组合架上还设有轨道电路测试盘。

在信号楼电源室设有电源屏,电源屏是电气集中的供电设备。一般要求有两路可靠的电源,即主电源和副电源。主、副电源引至信号楼内,要能够自动和手动相互切换,经过稳压、隔离、变压或整流后,不间断地供给电气集中需用的各种交流电源和直流电源。6502 电气集中车站一般设置一套电源屏,应根据车站的规模选用适当容量的电源屏。

在室内电缆引出处还设有分线盘。电气集中的室内与室外联系导线都必须经过分线盘端子,它是室内外电缆汇接处。

二、室外设备概况

电气集中室外设备主要有色灯信号机、电动转辙机、轨道电路以及电缆和电缆连接箱盒。

(一)信号机

6502 电气集中采用透镜式色灯信号机。

电气集中车站按用途设有进站信号机、进路信号机、出站信号机、预告信号机、复示信号机和调车信号机等类型。

信号机用来防护进路,给出各种信号显示,指示列车运行及调车作业。为使信号机有足够显示距离,进站、接车进路、预告、正线出站及专用线和牵出线的调车信号机一般采用高柱信号机,其他的一般采用矮型信号机。

信号机有关闭和开放两种状态。信号机的开放和关闭时机由 6502 电气集中联锁电路控制,其控制用继电器应遵循安全对应原则,用继电器释放反映信号关闭,用吸起反映信号开放。信号机的关闭并非是不亮灯,而是显示禁止信号,如进站信号机关闭,则是显示红灯,调车信号机关闭则是指亮蓝灯。

(二)电动转辙机

在电气集中车站的集中区内,对应每组道岔,都要设转辙机,用以转换和锁闭道岔,反映道

岔的位置和动作状态。目前,在一般车站使用 ZD6 型直流电动转辙机,提速区段的车站正线使用 S700K 型交流电动转辙机或 ZYJ7 型电液转辙机。

为了保证列车经过道岔时的运输安全,对电动转辙机的基本要求是:

(1)应具有足够大的拉力,带动道岔尖轨作直线往复运动,当尖轨受阻不能继续移动时,应随时经操纵使尖轨能返回原位。

(2)当道岔尖轨与基本轨不密贴时,不应对道岔实行锁闭,没有锁闭则不应使转换过程终止;一旦锁闭,应保证不致因列车通过道岔时的震动使道岔解锁。

(3)应能反映出道岔的三种状态:定位、反位和四开状态。道岔的定位和反位为正常工作状态,四开状态(两根尖轨同时都不密贴于基本轨)是不正常的非工作状态。信号维修人员应特别注意,当道岔失去定位和反位表示时,说明道岔处于四开状态。这种非工作状态延续下去,超过了道岔的正常转换时间(以不超过 13 s 为限),应能给出报警,表明道岔出现故障,在故障未修理好之前,绝对禁止人为地给出道岔的定位或反位表示。

(三)轨道电路

在电气集中车站,凡是由信号机防护的进路,以及信号机的接近区段均要装设轨道电路。在非电气化区段广泛采用交流连续式轨道电路。在电气化区段一般采用 25 Hz 相敏轨道电路。

站内轨道电路有道岔时称为道岔区段轨道电路。道岔区段轨道电路要增设道岔绝缘和道岔连接线及跳线,其组成要比无岔区段的轨道电路复杂些。

轨道电路用来监督进路和接近区段是否空闲,检查钢轨线路的完整性,也是向机车信号设备传递信息的通道。列车进路或调车进路的进路范围内,少则有一段轨道电路,多则几段轨道电路。在进路锁闭和防护该进路的信号机开放过程中,必须连续检查有关轨道电路区段在空闲状态。当列车或调车车列在进路上运行时,轨道电路要监督车的运行状态。信号关闭后,须证明列车或车列出清轨道电路区段后,才准许进路按轨道电路区段逐段解锁。

(四)电缆和箱盒设备

在电气集中车站,信号机、转辙机和轨道电路与室内设备之间的连接导线一般采用电缆,按控制对象分为信号电缆、道岔电缆和轨道电路电缆。这些电缆敷设在地下电缆沟槽内。按照电缆径路和设备连接顺序,室外电缆分为干线电缆和分支电缆。

在干线电缆与干线电缆或干线电缆与分支电缆接续处设有电缆盒,分支电缆与设备连接处设有各种变压器箱和电缆盒,这些箱、盒主要供放置变压器和电缆连接用。

综上所述,6502 电气集中设备是由室内和室外两大部分组成的。全站的道岔、进路和信号机都由信号楼集中控制和监督,其联锁关系由继电电路实现。车站值班员(或信号员)在控制台操纵,就能自动地选出有关进路,进路上的道岔有规律地转换到规定位置,防护进路的信号机自动开放。受运行中列车或调车车列的控制,信号机自动关闭,进路自动解锁,为重新办理进路准备好条件。

第二节　车站信号设备平面布置图

车站信号设备平面布置图是根据站场线路图绘制的,如图 1 - 2 所示(见书末插页)。在这张图中,反映了站场线路的布置和接发车方向;确定了信号楼的位置和集中联锁区的范围;标明了信号机、道岔的名称编号和设置位置,划分了轨道电路区段。车站信号设备平面布置图是

股道有效长度表

股道编号	线路别	长度		
		起	止	上行	下行
1G	正线				
		X_1	警冲标		894
IIG	正线	S_{II}	警冲标	828	
IIIG	正线	S_{III}	警冲标	860	
		X_{III}			856
4G	站线	S_4	警冲标	828	
		X_4	警冲标		828
5G	站线	S_5	警冲标	820	
		X_5	警冲标		820

道岔类型表

类型	辙叉号	号码
50 kg	1/9	2、22
60 kg	1/11	6、8、10、12、9、11、13、15
60 kg	1/12	1、3、5、7、17、19、21、23、25、27、4、14、16、18、20

距信号楼中心(m)			
道岔		信号机	
		YY_D	1 551
		X	776
		X_D	751
		D_1 D_3	726
1 5	723		
3 7	637	D_5 D_7	654
9		D_9	634
13	631	D_{11}	
15		D_{13}	542
17	539		
21	526		
23	513	D_{15}	521
		S_5	458
19	453		
27	447		
		D_{17}	445
25	427	S_{III}	424
		S_{II} S_4	353
信号楼	0		0
		D_{20} X_5	358
22	414	D_{18}	417
20	420		
		X_{III}	432
		X_1	445
		D_{14}	469
		D_{16} X_4	471
18	500		
16 14	539	D_{12} D_{10}	542
12 8	545		
10 6	631	D_8 D_6	634
4	637		
		D_4	678
		S	684
2	732		
		D_2	735

图 1 - 2　车站信号设备平面布置图

需要全本请访问 www.ertongbook.com

设计车站联锁电路的基础,是进行车站信号工程设计与施工的重要依据。

一、信号机的设置

(一)列车信号机的设置

列车进路包括接车进路、发车进路和通过进路。进站信号机用来防护接车进路,出站信号机防护发车进路,而通过进路是由一个咽喉的进站信号机和另一个咽喉同方向的正线出站信号机共同防护的。把防护列车进路的进站信号机和出站信号机统称为列车信号机。

信号机是用来防护进路的,所以不论哪类信号机都需设在进路的始端。同一种性质的进路,若其始端在一起,则可用同一架信号机防护。现以图 1 - 2 车站信号设备平面布置图为例,介绍列车信号机的设置。

举例:站场是一个双线区段的车站,并有单线区段在下行咽喉与车站接轨。站内Ⅰ股道为双线区段下行正线,Ⅱ股道为双线区段上行正线,Ⅲ股道为单线区段的正线,其余股道为站线。根据运输作业的需要,Ⅰ股道只办理下行接车而不办理上行发车,Ⅱ股道只办理上行接车而不办理下行发车,其他股道均办理上、下行接车和发车。在图中接、发车口和股道上均以箭头表示出了接车和发车的方向。

为了防护接车进路。在接车进路始端的每个接车口均设有一架进站信号机。在车站的下行咽喉有两个接车口,在双线区段北京方面的接车口处设有一架进站信号机"X",在单线区段东郊方面的接车口设有一架进站信号机"X_D"。在车站的上行咽喉只有一个天津方面的接车口,只需设一架进站信号机"S"。进路应有明确的始、终端。例如,下行至Ⅰ股道接车,以 X 进站信号机为始端,Ⅰ股道另一端的 $X_{Ⅰ}$ 出站信号机为终端。由北京方面进站的接车进路共有四条,因其始端在一起,可用同一架 X 进站信号机进行防护。X_D 和 S 进站信号机也分别防护着四条接车进路。

凡是具有发车作业的股道均应在发车进路的始端设一架出站信号机。在图 1 - 2 中ⅢG、4G和 5G这三条股道均能分别向北京方面、东郊方面和天津方面发车,每股道两端分别设置 $S_{Ⅲ}$、S_4、S_5 以及 $X_{Ⅲ}$、X_4、X_5 出站信号机。ⅠG和ⅡG为双线单向运行的正线股道,分别设有 $X_{Ⅰ}$、$S_{Ⅱ}$ 出站信号机。发车进路的始端为设在股道上的出站信号机,终端为站界。站界是区间和车站的分界点,双线区段出站口有站界标志牌,单线区段站界为进站信号机。上行出站有两个发车方向,因此出站信号机配置有两个绿灯灯位,用以区分向北京方面(主要发车方向)或向东郊方面(次要发车方向)发车。

进站信号机和正线出站信号机均设置高柱信号机,以改善 望条件,满足显示距离要求,有利于进站列车和正线通过列车按规定速度运行。

(二)调车信号机的设置

调车信号机是根据调车作业的需要设置的。调车作业包括车辆的摘挂、转线、机车出入库、平面非溜放的整编作业等。调车作业是在机车连挂的情况下牵出或推送的,一般是利用牵出线与到发线或咽喉区与到发线之间的线路进行。由于各个车站的站场线路情况和调车作业复杂程度不同,调车信号机设置灵活性很大。在设置过程中,应到现场勘测调查,搜集调车作业资料,广泛听取车务、机务、工务等部门的意见,使信号机的设置既满足调车作业需要又经济合理。一般来说,设置调车信号机应依据其在调车作业中所起的作用来考虑,可按照下面的顺序进行:

(1)首先布置由牵出线、专用线、编组线、机待线、到发线等向咽喉区调车时作为起始信号

的调车信号机,如 D_2、D_{20}、D_{17} 等。当到发线一端既设有调车信号机又设有出站信号机时,可合并在一起,称为出站兼调车信号机,如: $S_{Ⅱ}$、S_4、X_1、X_5 等。

(2)为满足转线调车作业,在有关道岔岔尖前布置起折返作用的调车信号机。如 D_{11}、D_{13} 等。

(3)为增加平行作业,布置起阻拦作用的调车信号机。如图:当ⅡG与4G之间利用 D_{15} 进行转线调车作业时,设置起阻拦作用的调车信号机 D_5 后,可同时建立经由1/3道岔反位的进路,这样,增加了平行作业,提高了作业效率。

当按照用途设置调车信号机时,并非一架信号机只能起一种作用,实际上,一架调车信号机对于某一调车作业来说起折返作用,而对另一调车作业而言可能又起到阻拦作用。如 D_7 信号机,当办理ⅠAG向ⅡAG转线调车时,D_7 信号机起折返作用;当办理ⅠG向ⅡG转线调车时,在牵出车列较短,以 D_{13} 为折返信号的条件下,则 D_7 可起到阻拦作用。

按设置位置把调车信号机分为:尽头式调车信号机、单置调车信号、并置调车信号机、差置调车信号机、出站兼调车信号机和进站内方带调车信号机。其中单置、并置、差置调车信号机均设在咽喉区,统称咽喉区调车信号机。

尽头式调车信号机是指设在牵出线、专用线、编组线、机务段等向咽喉区入口处的信号机。其特点是信号机内方为道岔区段,外方是无岔区段(接近区段),且同一坐标位置只有一架信号机,如图1-2中的 D_2、D_{20} 等。D_1 为出站口内向咽喉区调车用,也是尽头式调车信号机。

咽喉区调车信号机,其相邻内方和外方均为道岔区段。其中单置调车信号机同一坐标处仅布置一架信号机,如 D_{11}、D_{13}、D_8 等。

并置调车信号机同一坐标处布置有两架背向的调车信号机,如 D_7 和 D_9。

差置调车信号机是设在咽喉区中间不在同一坐标的两架背向调车信号机,这两架信号机之间有一个无岔区段,而任何一架信号机内方则是道岔区段,如 D_5 和 D_{15}。

出站兼调车信号机是设在股道头部,并且与出站信号机设在同一坐标的调车信号机,如 $S_{Ⅱ}$、S_4、S_5 等。

进站内方带调车信号机是指设在进站信号机内方的调车信号机。此调车信号机与进站信号机不在同一坐标,其间有一无岔区段。之所以不设在同一坐标是避免占用区间调车,如 D_3。

上述按设置位置区分的六类调车信号机,它们的控制电路有所不同。

(三)信号机编号

由于一个车站设置的信号机很多,为了方便设计、施工和维修,必须给每架信号机命名和编号。站内信号机名称是以汉语拼音字母表示的。

(1)进站信号机按运行方向编号。下行用“X”表示,上行用“S”表示。如同一咽喉有几个方向的进站信号机时,除主要方向仍用“X”和“S”编号外,次要方向则在“X”或“S”的右下角标注信号机所在区间线路名称的汉语拼音的第一个字母。如举例站场的“X_D”,表示下行东郊方面进站信号机。

(2)出站兼调车信号机按运行方向和股道号码编号。上行用“S”,下行用“X”,在字母右下角标注该信号机所在股道号码,如 $S_{Ⅲ}$、S_4、X_5 等。当出站信号机和调车信号机需分别表示时,可写作 $S_{Ⅲ}D$、$S_{Ⅲ}L$、S_4D、S_4L 等,但在信号设备平面布置图中合在一起编号。

(3)调车信号机用“D”表示,并在右下角标注顺序号。下行咽喉区的调车信号机编为单数,并由下行列车到达方向顺序编号,如 D_1、D_3、D_5 等。上行咽喉调车信号机编为双数,并由

上行列车到达方向顺序编号,如 D_2、D_4、D_6 等。

二、轨道电路区段的划分

在电气集中联锁的车站,所有列车进路和调车进路以及信号机的接近区段均装设有轨道电路,用来反映进路和接近区段是否空闲。为了较确切地反映机车车辆所在位置,并满足提高站内作业效率的要求,轨道电路要划分为许多区段。在车站信号设备平面布置图中要用钢轨绝缘将划分的轨道电路表示出来。轨道电路划分的一般原则如下:

(1)信号机的前后应划分成不同区段。例如图 1 - 2 中,凡有信号机处,均设有钢轨绝缘,将其前后划分为两个不同的轨道电路区段。

(2)凡是能平行运行的进路,其间应设钢轨绝缘把它们隔开,不应划为一个轨道电路区段。例如图 1 - 2 中,道岔 3 与道岔 5 之间的绝缘,道岔 21 与道岔 25 之间的绝缘,都是按此原则装设的。

设在岔后的钢轨绝缘距警冲标小于 3.5 m 时称为“超限绝缘”,在图纸上用圆圈标明,以便设计电路时采取安全措施。

(3)在同一轨道电路区段内,道岔数目最多不得超过三组,复式交分道岔不得超过两组。这是因为数目多了轨道电路受道岔分支漏泄电阻影响较大,轨道电路工作状态不易调整。

(4)在大站上,由于作业繁忙,为了使列车通过道岔后,及时使道岔解锁,为立即办理新的进路准备好条件,要将轨道电路区段适当划短,以提高咽喉区的通过能力。

(5)在集中区与非集中区分界处所设信号机的外方应划分一段轨道电路,作为该信号机的接近区段。该处钢轨绝缘与集中联锁区内钢轨绝缘在图纸上画法不同,如图 1 - 2 的 D_2G 右端所画钢轨绝缘。这种画法的钢轨绝缘表明靠近信号机侧的接近区段设有轨道电路,而另一侧未设轨道电路。

在车站信号设备平面布置图中,必须标出无岔区段轨道电路的名称,而道岔区段轨道电路名称不必标出。轨道电路区段的命名方法如下:

道岔区段是以道岔号码缀上“DG”来命名。

当区段内只有一个道岔时,即以该道岔号码命名,如 1DG、3DG 等;区段内有两个道岔时,即以两个道岔号码连缀命名,如 9 - 15DG、6 - 12DG 等;当区段内有多个道岔时,则以最小号码和最大号码连缀命名。

无岔区段的命名方法有以下几种情况:其一是差置信号机之间无岔区段命名,是以无岔区段两端道岔号码的分数形式缀上“WG”命名。例如 1/19WG、2/20WG 等;其二是进站信号机内方及发车口处无岔区段的命名,是以该无岔区段直向开通的股道号码,X 咽喉缀上“AG”,S 咽喉缀上“BG”命名。例如,X 进站信号机内方命名为ⅠAG,S 进站信号机内方命名为ⅡBG 等;其三是牵出线、专用线等向咽喉区入口处调车信号机接近区段命名,是以信号机名称缀以“G”命名,如 D_2G、D_{20}G 等。

第三节 控制台和区段人工解锁按钮盘

控制台和区段人工解锁按钮盘,均设在信号楼车站值班员室内,供车站值班员操纵和监督信号设备用。

一、控制台

我国铁路目前生产的电气集中控制台主要有两种类型,一类是西安信号工厂生产的 TD_5 型控制台;另一类是沈阳信号工厂生产的 TD_4 型控制台,这两类控制台都是用各种定型的标准单元块拼装成的,称为单元式控制台。因为标准单元块的生产不受具体站场的限制,有利于工厂预制生产。在站场变更时,只需在原来的控制台上增减相应的单元块即可。

附录六是单元控制台盘面图,图中的站场模拟线路、信号机、道岔设置位置,轨道电路区段划分,是依据车站信号设备平面布置图,选用标准单元块拼装而成的。在控制台盘而上设有以下各种用途的按钮和表示灯。

(一) 各种用途的按钮

1 .进路按钮

在控制台的站场模拟线路上,相当于进路始端和进路终端的位置均设有按钮,这些按钮称为进路按钮。进路按钮又分为列车进路按钮和调车进路按钮,分别用于办理列车进路和调车进路。为了防止在办理进路时错误按下进路按钮,列车进路按钮和调车进路按钮在控制台盘面上要用不同颜色和位置加以区别,列车进路按钮采用绿色,装设在线路上;调车进路按钮一般采用白色,装设在线路旁。

6502 电气集中采用双按钮进路式选路法。在排列进路时,顺序按下进路的始端和终端按钮,就可以使有关进路上的道岔转换并锁闭,信号自动开放,按操纵者的意图排出进路。这样设置进路按钮,使选排进路的操作形象、简便,不易出错。

进路始端按钮除用来排列进路外,还可实现重复开放信号,与其他按钮配合完成取消进路和人工解锁进路的操纵。进路按钮均采用二位自复式按钮。

2 .道岔单独操作按钮

当办理引导接车、清扫和试验道岔,以及检修电动转辙机等作业时,需要对道岔进行单独操作。不论单动道岔或双动道岔,均设一个道岔单独操纵按钮。将所有的道岔单独操纵按钮都集中配置在控制台上部相应的咽喉区处。为了不致因误碰一个按钮,造成道岔错误转换,单独操纵道岔也采用双按钮制,即除了按下每组道岔的单独操纵按钮外,还要同时按下与道岔单独操纵按钮并排设在控制台上部的本咽喉的道岔总定位按钮或道岔总反位按钮。原道岔单独操纵按钮采用三位式按钮,按下为自复式,为单独操纵道岔时用;拉出为非自复式,为单独锁闭道岔时用。新型的 TD_4、TD_5 型控制台则分别设道岔单独操纵按钮和单独锁闭按钮。道岔总定位按钮和道岔总反位按钮每咽喉区各设一个,采用二位自复式按钮。

若需要单独操纵某组道岔时,必须同时按下该咽喉区的道岔总定位按钮 *ZDA* 和该组道岔按钮 *CA*,使该道岔转向定位;当同时按下该咽喉区的道岔总反位按钮 *ZFA* 和该组道岔按钮 *CA*,可使该道岔转向反位。

3 .总取消按钮和总人工解锁按钮

在控制台每个咽喉区下部各设有一个总取消按钮和总人工解锁按钮,用来办理取消进路和人工解锁进路。在取消进路时,同时按下进路始端按钮和本咽喉的总取消按钮;在人工解锁进路时,要同时按下进路始端按钮和本咽喉的总人工解锁按钮。

总取消按钮 *ZQA* 和总人工解锁按钮 *ZRA* 都是二位自复式按钮。总人工解锁按钮带有铅封,使用时要破铅封,并且要在《行车设备检查登记簿》上登记。

4 .引导按钮和引导总锁闭按钮

为了办理引导接车进路和开放引导信号,在控制台下部对应每架进站信号机设有一个带铅封的二位自复式引导按钮,对应每个咽喉区设一个带铅封的二位非自复式引导总锁闭按钮。当需要采用引导进路锁闭方式接车,开放引导信号时,要按下引导按钮。在不能按照引导进路锁闭方式开放引导信号时,要实行全咽喉道岔总锁闭方式引导接车,这时,应先按下引导总锁闭按钮,后按下引导按钮。

5.其他用途的按钮

在控制台上还设有接通光带按钮、接通道岔表示按钮、切断挤岔电铃按钮、表示灯调压按钮、信号灯调压按钮、电源切换按钮等其他用途的按钮。前两种为每个咽喉分别设置一个,后四种为全站共用,每站分别设一个。除接通光带按钮为二位自复式按钮外,其他的按钮均为二位非自复式按钮。若区间采用半自动闭塞设备时,在控制台相应位置还设有闭塞按钮、复原按钮和事故按钮。若区间采用自动闭塞设备时,控制台下部相应位置还应设切断区间报警按钮。为站内轨道电路电码化设有切断电码化报警按钮。为监督列车信号机各灯泡主灯丝的完整性,按咽喉区分别设有一个切断断丝报警按钮。为对进站信号机和正线出站信号机非正常关闭进行报警,按咽喉区分别设一个切断跳信号报警按钮。当站内设有联系电路或结合电路时,控制台相应还要增设有关的按钮,例如非进路调车按钮、机务段同意按钮等。

(二)各种用途的表示灯

控制台作为监督设备,装有各种用途的表示灯。进路表示灯以光带形式设在站场模型上;信号复示器设在站场模型相当于信号机处;道岔表示灯设在道岔单独操纵按钮的上方;按钮表示灯设在按钮内或按钮的上方或近旁。此外还设有进路排列表示灯、列车接近和离去表示灯、主灯丝断丝表示灯。如区间采用半自动闭塞,还设有半自动闭塞用表示灯。

表示灯的用途大致可分为三个方面:一是用来反映进路、道岔和信号机的状态,以及设备的运用情况;二是可以反映操纵手续是否完成;三是反映电路的动作程序,以便发生故障时能及时发现,并用来分析、判断故障的范围。

(三)报警电铃和电流表

表示灯只能在值班人员注视控制台的情况下才起作用。有些情况:如道岔被挤、列车接近等,除用表示灯反映外,还采用了电铃报警,以引起车站值班人员注意,并方便电务维修人员分析判断故障。

在控制台背面下方配线端子板上设有以下报警电铃:对应每个咽喉各设置一个主灯丝断丝报警电铃和列车接近电铃;全站设置一个挤岔电铃和一个主副电源切换电铃;若区间采用半自动闭塞设备,还需设置半自动闭塞电铃。这些报警电铃的鸣响主要是引起车站值班人员的注意,必须结合相应的表示灯亮灯情况一起分析,才能准确反应信号设备的状态。

在控制台面板右上方或中上方设有一块电流表,全站共用。电流表指针的读数反映出室外电动道岔的动作,在正常情况下,单动道岔动作一次,电流表指针摆动一次;双动道岔动作一次,电流表指针摆动两次。

二、区段人工解锁按钮盘

在车站值班员室内墙上,离开控制台一定的距离,装设有区段人工解锁按钮盘。在区段人工解锁按钮盘的盘面上,设有许多带铅封的按钮,一般称为事故按钮。凡是设置了区段组合的道岔区段和无岔区段,每个区段都对应设置一个这样的按钮。按钮盘的类型按照事故按钮的数量分为 40、60、80、120 四种,工程设计时可根据全站轨道区段定型组合的数量合理选用。

区段人工解锁按钮盘的作用是:当解锁电路故障,不能按进路方式解锁时,可用它实现个别区段的故障解锁。用取消进路或人工解锁方式不能关闭信号时,可用它关闭信号。

在办理区段故障解锁时,首先要破铅封登记,然后必须由两人协同操纵,即一人在控制台上按下相应咽喉的总人工解锁按钮,另一人在区段人工解锁按钮盘上按下故障区段的事故按钮。这样规定的目的是使车站值班人员加强确认,避免人为的错误操纵。

第四节　继电器组合及组合架

6502 电气集中需要大量继电器,这些继电器以组合的形式放置在组合架上。组合架设置在继电器室内。

一、继电器组合类型

将具有相同控制对象的一些继电器组合在一起,构成定型电路环节,这些定型电路环节,叫做继电器组合,简称组合。6502 电气集中的组合,是对应车站信号设备平面布置图上的道岔、信号机和轨道电路区段设计的。每个组合包括的继电器数量应相差不多,最多不超过 10 个,以使安装在组合架上比较匀称,有规律,并有效地利用组合架的空间,减少组合架上的空位。

实践证明,采用继电器定型组合的形式设计电路,不仅简化了设计,加快了设计过程,而且组合可在工厂预制,这就极大地缩短了施工工期。

因为 6502 电气集中定型组合是根据道岔、信号机和轨道电路区段设计的,所以道岔组合、信号组合和区段组合,是 6502 电气集中的三种基本组合类型。为了使不同类型的继电器定型组合在各种车站通用,根据站场线路可拼贴成站场型网路图,由这三种基本组合类型又分为 10 种参与拼贴站场型网路图的定型组合。另外还有两种不参与拼贴的定型组合。因此 6502 电气集中的定型组合共有 12 种,如附录一所示。在附录一中列出了每种组合的继电器数量及类型,继电器在组合内的排列位置和其他附属元件的规格型号等。

(一)信号组合类型

由于不同类型的信号机信号显示不同,控制电路的联锁条件不同,构成组合的电路环节有明显差异,因此,信号组合分为 6 种定型组合。其中,列车信号组合 4 种,调车信号组合 2 种。

对于列车信号组合,因为进站和接车进路信号机有引导信号,而出站和发车进路信号机没有引导信号,所以在列车信号组合中要分出一种引导信号组合 YX。因为组合内的继电器数量超过了 10 个,所以列车信号组合又分为列车信号主组合 LXZ 和列车信号辅助组合。因为有的出站信号机只有一个发车方向,有的出站信号机有两个发车方向,这两种情况的电路接线不同,所以列车信号辅助组合,又分为一方向列车信号辅助组合 $1LXF$ 和二方向列车信号辅助组合 $2LXF$。

对于调车信号组合,因为调车信号机按位置区分为单置、并置、差置和尽头式四种类型,它们的电路环节不完全相同,特别是单置调车信号机需要的继电器数已超过 10 个,在有的情况下,设置变通按钮也要选用组合,所以调车信号组合又分为调车信号组合 DX 和调车信号辅助组合 DXF。

综上所述:信号组合共有六种定型组合类型,即列车信号主组合 LXZ、引导信号组合 YX、一方向列车信号辅助组合 $1LXF$、二方向列车信号辅助组合 $2LXF$、调车信号组合 DX 和调车信号辅助组合 DXF。

需要全本请访问 www.ertongbook.com