



21 世纪高职高专规划教材
高等职业教育规划教材编委会专家审定

GUIDAO JIAOTONG TONGXIN YU
XINHAO SHEBEI WEIHU

轨道交通通信与 信号设备维护

主 编 梁志媛
副主编 张 兵
主 审 李俊娥



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com



21 世纪高职高专规划教材

高等职业教育规划教材编委会专家审定

轨道交通通信与信号设备维护

主 编 梁志媛

副主编 张 兵

主 审 李俊娥



北京邮电大学出版社
www.buptpress.com

内 容 简 介

本教材的编写基于城市轨道交通通信与信号设备维护的实际工作过程。本书全面、系统地介绍了城市轨道交通通信与信号的基本系统设备、工作原理以及维护与故障的处理。

全书共分 13 个项目,主要内容有:继电器的维护与检修,信号机的维护与检修,轨道电路及计轴设备的调整与维护,转辙机的维护与检修,列车运行自动控制系统,信号联锁系统设备,传输系统,专用无线系统,专用电话系统,CCTV 系统,电源及环控系统,PIS 系统,时钟系统等。

本教材可作为城市轨道交通通信与信号专业高职高专的教学用书,也可作为从事城市轨道交通通信与信号专业的技术人员及现场工人的培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

轨道交通通信与信号设备维护/梁志媛主编. — 北京:北京邮电大学出版社,2016.3

ISBN 978-7-5635-4678-7

I. ①轨… II. ①梁… III. ①城市轨道交通—交通信号—信号设备—维修 IV. ①U239.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 026267 号

书 名:轨道交通通信与信号设备维护

著作责任者:梁志媛 主编

责任编辑:张珊珊

出版发行:北京邮电大学出版社

社 址:北京市海淀区西土城路 10 号(邮编:100876)

发 行 部:电话:010-62282185 传真:010-62283578

E-mail: publish@bupt.edu.cn

经 销:各地新华书店

印 刷:

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16

印 张:17.25

字 数:447 千字

版 次:2016 年 3 月第 1 版 2016 年 3 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5635-4678-7

定价:36.00 元

• 如有印装质量问题,请与北京邮电大学出版社发行部联系 •

前 言

随着我国国民经济的持续快速发展,城市化进程的不断加快,城市轨道交通以其运量大、速度快、安全可靠、准点舒适的技术优势已成为现代城市的骨干交通。自 20 世纪 50 年代我国开始筹备地铁建设至今,城市轨道交通建设已经经历了将近 60 年的发展历程。2013 年年末,中国累计有 19 个城市建成投运城轨线路 87 条,运营里程 2 539 公里。2013 年实际新增 2 个运营城市、16 条运营线路、395 公里运营里程。中国城市轨道交通建设已进入黄金发展期。

在城市轨道交通的各项设备中,通信和信号设备是至关重要和不可替代的。城市轨道交通通信系统的任务是建立一个通信网络,确保提供传输服务,为乘客提供乘车信息及视讯服务,并且对车站进行实时监控,确保乘客乘车安全及对车站进行高层次控制。城市轨道交通信号系统是保证列车运行安全、实现行车指挥和列车运行现代化、提高运输效率的关键系统设备。

城市轨道交通的通信系统包括传输系统、专用无线系统、专用电话系统、闭路电视系统、电源及环控系统、PIS 系统、时钟系统等。城市轨道交通的信号设备包括:信号继电器、信号机、轨道电路、转辙机、列车运行自动控制系统、信号联锁系统设备等,它们是构成城市轨道交通通信与信号系统不可缺少的基础设备与系统。为了便于城市轨道交通通信与信号专业的师生和城市轨道交通通信与信号专业的现场技术人员的学习,我们编写了本教材。

本教材以专业的理论知识为主要内容,结合了城市轨道交通现场的实际工作过程,通过理论与实际一体化的方式介绍了城市轨道交通通信与信号的主要系统设备原理及系统设备的维护检修。本书由武汉铁路职业技术学院梁志媛担任主编,武汉地铁公司张兵任副主编,武汉铁路职业技术学院王蓉彬任参编,武汉铁路职业技术学院李俊娥任主审。其中,梁志媛编写项目一至项目五,并对全书进行统稿,王蓉彬编写项目六,张兵编写项目七至项目十三。

本教材在编写过程中,得到了广州地铁、武汉地铁等单位同仁的大力支持和帮助,在此表示衷心地感谢。

由于编者水平有限,时间仓促,资料收集不全,教材中不免有错误、疏漏和不妥之处,望读者提出批评和指正。

编 者

目 录

项目一 继电器的维护与检修	1
【任务 1.1】 继电器的概述	1
【任务 1.2】 几种常见的继电器	7
【任务 1.3】 继电器的应用	10
【任务 1.4】 继电器的维护与检修	18
项目二 信号机的维护与检修	22
【任务 2.1】 色灯信号机的概述	22
【任务 2.2】 信号机的维护与检修	31
项目三 轨道电路及计轴设备的调整与维护	36
【任务 3.1】 轨道电路的概述	36
【任务 3.2】 50 Hz 相敏轨道电路	43
【任务 3.3】 FTGS-917 型轨道电路	45
【任务 3.4】 计轴设备	51
【任务 3.5】 轨道电路及计轴设备的调整与维护	54
项目四 转辙机的维护与检修	59
【任务 4.1】 转辙机的概述	59
【任务 4.2】 ZD6 型电动转辙机	61
【任务 4.3】 S700K 型电动转辙机	65
【任务 4.4】 ZYJ7 型电动转辙机	67
【任务 4.5】 钩式外锁闭装置	71
【任务 4.6】 JM-A 型密贴检查器	72
【任务 4.7】 转辙机的安装维护及检修	73
项目五 列车运行自动控制系统	80
【任务 5.1】 列车自动防护系统	80
【任务 5.2】 列车自动驾驶系统设备	85
【任务 5.3】 列车自动监督系统设备	90
【任务 5.4】 CBTC 信号系统	95

【任务 5.5】 定位及车地通信设备	99
项目六 信号联锁系统设备	103
【任务 6.1】 计算机联锁系统的概述	103
【任务 6.2】 VPI 型计算机联锁系统	108
【任务 6.3】 iLOCK 型计算机联锁系统	112
【任务 6.4】 DS6-K5B 型计算机联锁系统	116
项目七 传输系统	119
【任务 7.1】 系统简介	119
【任务 7.2】 单盘介绍	122
【任务 7.3】 系统备份	123
【任务 7.4】 传输系统作业程序及技术质量标准	125
项目八 专用无线系统	135
【任务 8.1】 系统概述	135
【任务 8.2】 系统功能	135
【任务 8.3】 设备组成	140
【任务 8.4】 无线系统作业程序及技术质量标准	142
项目九 专用电话系统	153
【任务 9.1】 系统概述	153
【任务 9.2】 硬件结构和原理	158
【任务 9.3】 系统呼叫流程	162
【任务 9.4】 专用系统作业程序及技术质量标准	164
项目十 CCTV 系统	174
【任务 10.1】 系统概述	174
【任务 10.2】 以太网交换机网络方案	175
【任务 10.3】 设备组成	176
【任务 10.4】 CCTV 系统作业程序及技术质量标准	180
项目十一 电源及环控系统	187
【任务 11.1】 电源系统	187
【任务 11.2】 环控系统	193
【任务 11.3】 电源系统作业程序及技术质量标准	199
项目十二 PIS 系统	212
【任务 12.1】 系统概述	212
【任务 12.2】 系统工作流程概述	212

【任务 12.3】 中心视频设备的连接	214
【任务 12.4】 PIS 系统的网络结构	215
【任务 12.5】 车站子系统	218
【任务 12.6】 车载子系统	220
【任务 12.7】 系统常见故障与排除方式	222
【任务 12.8】 系统的日常维护	227
【任务 12.9】 PIS 系统作业程序及技术质量标准	228
项目十三 时钟系统	242
【任务 13.1】 系统概述	242
【任务 13.2】 操作说明部分	244
【任务 13.3】 通信与其他子系统的接口	248
【任务 13.4】 设备组成	249
【任务 13.5】 设备外观图	256
【任务 13.6】 时钟系统设备外部接口描述	257
【任务 13.7】 时钟系统故障处理指南	258
【任务 13.8】 时钟系统作业程序及技术质量标准	259
参考文献	266

项目一 继电器的维护与检修

【知识目标】

1. 熟悉继电器的作用和基本工作原理；
2. 熟悉继电器的工作特性、分类及基本特性；
3. 熟悉继电器的接点插座及型号表示；
4. 熟悉几种常用的继电器；
5. 熟悉继电器的电路分析及接点使用。

【能力目标】

1. 掌握继电器的安全因素和防范措施；
2. 掌握继电器的养护注意事项；
3. 掌握继电器的电路分析能力；
4. 掌握继电器的维护及故障处理；
5. 培养学生作为信号工的职业素养和协作精神。

【任务 1.1】 继电器的概述

信号继电器是信号设备中的主要器件之一,在城市轨道交通信号的自动控制和远程控制系统中,用它可构成逻辑电路或作为执行元件直接监督和控制列车的运行。它在运用中的可靠性与安全性是确保各种自动控制、远程控制信号设备正常工作的必要条件。

一、继电器的作用

继电器是自动控制和远程控制系统必不可少的元件,用于闭合或断开控制电路,能以极小的电讯号控制执行电路中相当大功率的对象并能控制数个对象或数个回路,具有典型的继电器特性,一般由电磁系统和接点系统两大部分组成。电磁系统由电磁磁路和线圈组成,是继电器用来接受和反映输入物理量的性质的系统机构,接点系统是继电器的执行机构,用于实现控制的目的,继电器的特性是当输入量达到一定值时,输出量发生突变,如图 1-1 所示。

电磁继电器一般由铁心、线圈、衔铁、轭铁等组成。当给线圈两端加以一定的电压,线圈中就会流过一定的电流,从而产生电磁效应,衔铁就会在电磁力吸引的作用下克服返回弹簧的拉力吸向铁心,从而带动衔铁的动接点与前接点(常开接点)吸合。当线圈断电后,电磁的吸力也随之消失,衔铁就会在弹簧的反作用力返回原来的位置,使动接点与原来的后触点(常闭接点)吸合。这样吸合、释放,从而达到了在电路中的导通、切断的目的。

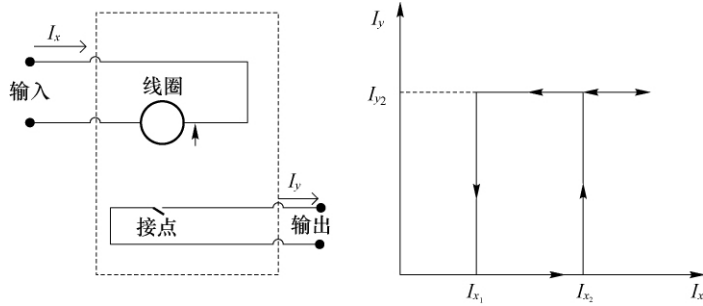


图 1-1 继电器特性曲线

二、继电器的主要类型

继电器种类繁多,可按不同方式分类。

1. 按动作原理分为电磁继电器和感应继电器

电磁继电器:通过继电器线圈中的电流在电磁铁中产生的吸引力驱使衔铁及可动部分动作,改变接点系统的工作状态,如直流无极继电器、直流有极继电器、交流继电器、二元差动继电器等。城市轨道交通中运用的绝大多数继电器都属电磁继电器。

感应继电器:利用交变磁场与另一交变磁场在继电器可动部分的翼板中产生涡流的相互作用而动作。如 50 Hz 轨道电路中使用的交流二元二位继电器等。

2. 按工作电流分为直流继电器和交流继电器

直流继电器:由直流电源供电,大部分信号继电器属此类。按照所通电流极性,又可分为无极、偏级和有极继电器。

交流继电器:由交流电源供电,如交流灯丝转换继电器、交流二元二位继电器、整流式继电器等(整流式继电器虽然用于交流电路中,但继电器内通过安装整流原件将交流电整流为了直流电)。

3. 按输入物理量分为电流继电器、电压继电器、功率继电器、频率继电器、非电量继电器

其分别反映电流、电压、功率、频率、非电量(如温度、压力或速度等)的变化。

4. 按动作速度分为速动继电器、正常动作继电器、缓动继电器

速动继电器:衔铁动作时间小于 0.1 s。

正常动作继电器:衔铁动作时间 0.1~0.3 s。大部分信号继电器属此范围。

缓动继电器:衔铁动作时间超出 0.3 s,如无极缓放继电器、安全型半导体时间继电器等。时间继电器是利用脉冲延时电路或软件设定使之缓吸。缓放型继电器则利用短路铜环产生磁通使之缓动,主要取其缓放特性。

5. 按接点结构分为普通接点继电器、加强接点继电器

普通接点继电器:具有开断功率较小的接点的能力,满足一般信号电路的要求。

加强接点继电器:具有开断功率较大的接点的能力,满足电压较高与电流较大的信号电路的要求。

6. 按工作故障安全性分为安全型继电器、非安全型继电器

安全型继电器直流 24 V 供电、重弹力返回式电磁继电器。典型结构为无极继电器。安全型继电器大多为符合故障-安全原则的重力式继电器,在其故障情况下,使前接点闭合的概率远远低于使其后接点吸合的概率。

安全型继电器是无须借助于其他继电器,亦无须对其接点在电路中的工作状态进行监督检查,其自身结构即能满足一切安全条件的继电器,其特点是:

(1) 当线圈断电时,衔铁可借助于自身重量释放,从而使前接点可靠断开;

(2) 选用合适的接点材料,构成非熔接性前接点,或采用能防止接点熔接的特殊结构(例如接点熔断器、接点串联);

(3) 当一组不应闭合的后接点仍然闭合时,结构上能防止所有前接点闭合。

非安全型继电器多为弹力式继电器,不符合故障—安全原则,在其断电时前接点不一定断开,必须监督检查接点在电路中的工作状态以保证安全条件,比如灯丝转换继电器。

三、安全型继电器的基本工作原理

在城市轨道交通信号中普遍采用的安全型继电器为直流 24 V 系列的重弹力式直流电磁继电器,其由接点系统和电磁系统两大部分组成,电磁系统由线圈、固定的铁心、轭铁以及可动的衔铁构成。接点系统由动接点、静接点构成。随同继电器衔铁一起动作的接点叫动接点,也称中接点。继电器衔铁吸合时与中接点闭合的接点叫前接点。继电器衔铁释放后与中接点闭合的接点叫后接点(如图 1-2 所示)。

安全型继电器中的典型结构为无极继电器,其他各型继电器由无极继电器派生。因此,绝大部分零件都能通用。

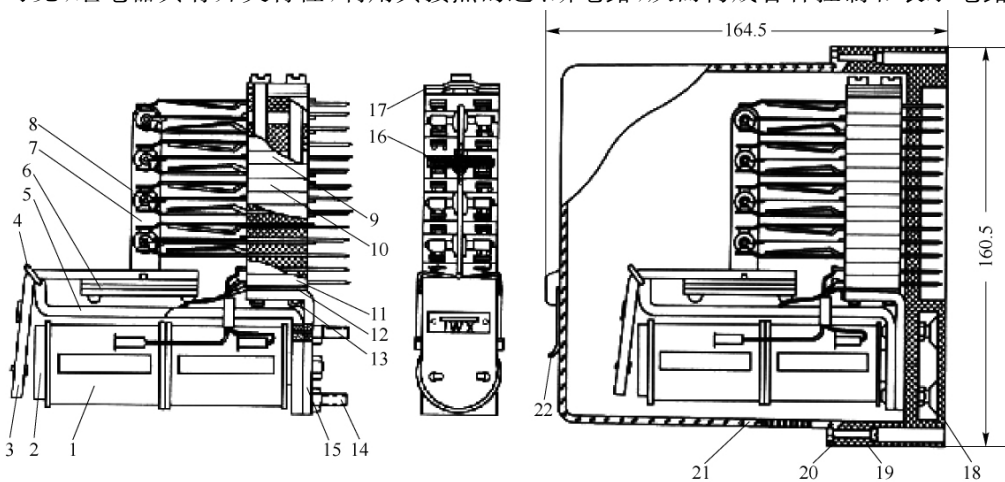
安全型继电器工作原理为:当线圈中通入一定数值的电流后,在铁心和衔铁之间就产生一定数量的磁通,该磁通经铁心、衔铁、轭铁和之间的气隙由形成一个闭合磁路,铁心对衔铁产生了吸引力,当电流增大到一定数值时,吸引力增大到能克服衔铁向铁心运动的阻力时,衔铁被吸向铁心,由衔铁带动接点动作,与前接点闭合接通。此时继电器被称为励磁吸起状态。

安全型继电器的基本的工作原理如下:

线圈通电→产生磁通(衔铁、铁心)→产生吸引力→克服衔铁阻力→衔铁吸向铁心→衔铁带动动接点动作→前接点闭合、后接点断开

电流减少→吸引力下降→衔铁依靠重力落下→动接点与前接点断开,后接点闭合

可见,继电器具有开关特性,利用其接点的通、断电路,从而构成各种控制和表示电路。



1. 电磁系统的线圈; 2. 铁心; 3. 衔铁; 4. 蝶形钢丝卡; 5. 轭铁; 6. 重锤片; 7. 拉杆; 8. 绝缘轴; 9. 动接点单元;
10. 银接点单元; 11. 电源片单元; 12. 下止片; 13、14. 螺钉; 15. 接点架; 16. 中(动)接点轴; 17. 压片; 18. 型别盖;
19. 胶木底座; 20. 加封螺钉; 21. 外罩; 22. 提把

图 1-2 插入式继电器结构图

1. 线圈水平安装在铁心上,前圈为 12,后圈为 34(可串、并联或单独使用)。
2. 铁心前端有极靴。
3. 衔铁(可动部分)利用钢丝卡固定在轭铁的刀刃上(装有止挡片,作用是增大继电器吸起状态磁路的磁阻,克服用于磁滞回线的影响,产生的剩磁,使衔铁不能恢复原状这一缺点)。
4. 蝶形钢丝卡(蝶形)固定衔铁和轭铁。
5. 轭铁:衔铁的支架。
6. 重锤片:铆在衔铁的传动部分(保证衔铁可以靠重力返回)它的数量根据接点压力的需要而定。
7. 推(拉)杆:与衔铁连接,可与动接点轴一起运动。
8. 绝缘轴:动接点中间的绝缘轴(白色)。
9. 动接点单元:可动接点。
10. 银接点单元:包括前接点、后接点(带银头),不可动。
11. 电源片单元:接入电源。
12. 上下止片:指最上方下方用作固定。
- 13、14. 螺钉:把接点架与轭铁固定在一起、用来固定安装下止片,电源片、银接点单元、动接点单元、压片一直通到顶。
15. 接点架:支撑接点。
16. 动接点轴:在固定螺钉之前,要把所有的单元片按顺序组装在接点架上,同时把推杆、绝缘轴、动接点轴组装好。
17. 压片:作用保证接点稳固性。
18. 型别盖板:鉴别继电器类型。
19. 胶木底座:利用螺钉把继电器安装在此。
22. 提把:继电器查在组合架上时,与挂簧配合牢固继电器插接的。

四、安全型继电器的接点

继电器接点是继电器的执行机构,通过接点来反映继电器的状态,进行电路的控制。对于继电器接点有较高的要求,从接点材料到接点结构,从接点组数到接点容量。对频繁通断大电流的接点,还必须采取灭火花措施。

1. 对接点系统的要求

- (1) 接点闭合时,接触可靠,接触电阻小而且稳定;
- (2) 接点断开时,要可靠分开,接点间电阻为无穷大,即有一定的间隙;
- (3) 接点闭合和断开过程中没有颤动;
- (4) 不发生熔接;
- (5) 耐各种腐蚀;
- (6) 导热率和导电率要高;
- (7) 使用寿命长。

2. 接点参数

- (1) 接点压力:接触点之间的压力和材质,在很大程度上决定着接点电阻的大小。
- (2) 接点齐度:同一继电器的所有接点用在电路中时要求同时接触,但在接点系统的生产过程中由于不可避免的误差,因而实际很难做到接点完全同时接触。
- (3) 接点间隙:接点之间的间隙太小时容易使动接点和静接点之间产生电弧,当间隔增大后,电弧被拉长自行熄灭,所以要求继电器动接点与静接点之间的间隙要足够大。
- (4) 接点滑程:接点表面的腐蚀、灰尘等对接触电阻有很大的影响,为了保证接点的可靠工作,当接点开始接触后,要求接点相互之间有一定程度的位移,该位移叫作接点滑程。

3. 接点容量:即继电器接点所允许通过的最大电流。

4. 接点材料:一般继电器要求接点材料的电阻系数小,抗压强度低,而且选用不宜氧化或其氧化物电阻率小的材料。

5. 接点的接触形式:分为点接触、面接触、线接触三种。如 JWXC 型无极继电器的接点采用点接触方式。JYJXC-135/220 型加强接点有极继电器,其接点采用面接触方式。

6. 接点灭火花电路:采用灭火花电阻与接点并联是最常用的方法,在接点断开瞬间,电感负载所产生的感应电流流经并联在接点上的电容和电阻串联电路,使接点上的电压降至击穿空气隙电压之下,而避免发生火花。此时,磁场能量消耗在回路电阻上。

7. 熄灭接点电弧:当电路中的电流较大(大于产生电弧的临界电流 I)时,接点断开过程中,由于在强大电场作用下从负极发出的电子具有足够大的能量使气体电子发生强烈游离,就在接点间产生电弧。电弧温度很高,会引起接点材料的蒸发与喷溅,更增加了接点的电腐蚀,同时还引起接点表面的氧化。必须设法熄灭接点电弧。

电弧在接点间燃烧时,对电路来说具有一定的电阻值,使电路继续保持接通状态。要使电弧自行熄灭,就必须使电流值的增长率小于零,电流逐渐减小至零。要保证这一点,有两条途径:限制电路功率和增大接点间隙距离。限制电路功率,可使电流值达不到临界电流,但不是任何情况下都能采用的。单纯增大接点间隙距离熄弧效果有限。于是,在接点组数有多余的情况下,可采用几组接点串联的方法。串联几组接点,增大了接点间距离,也提高了电弧临界电压,有较好的熄弧效果。

最常用的则是磁吹弧,这种方法是利用磁场的电磁力把电弧拉长,起到增大接点间距离的作用,使电弧拉长到加在接点间的电压不足以维持电弧燃烧所需的电压而自行熄灭。磁吹弧法是在接点上加装一块永久磁钢,永磁磁通经过接点间的气隙构成磁回路。接点断开时在接点之间产生电弧,实际上就是电子和离子在接点间的移动。当接点间产生电弧时,电子和离子上就要受到永磁的电磁力,使电弧吹得向外拉长,最后使电弧自行熄灭。其示意图如图 1-3 所示。

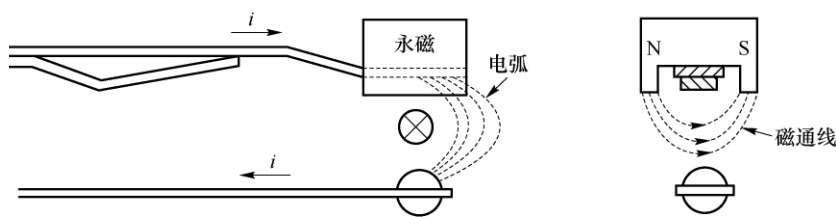


图 1-3 磁吹弧

磁吹弧的方向根据左手定则确定,如图 1-4 所示。此时要求通过接点电流的方向,应符合使接点间电弧向外吹的原则。否则,向内吹弧,非但不会熄灭电弧,还会造成接点的损伤。

因此,加强接点上用磁吹弧的继电器,如 JWJXC-480、JWJXC-H125/0/0.44、JWJXC-H125/0.13、JYJXC-135/220 等都规定了接点的正负极性,使用中要注意磁吹弧的方向。这样,接点电流产生的磁场方向与磁钢的磁场方向一致,还保证不会产生对磁钢的去磁作用。

用永久磁钢作磁吹弧有许多优点:可节省铜线和绝缘材料,灭弧系统结构简单;灭弧功能较稳定;没有电能消耗;可使接点开距缩小。

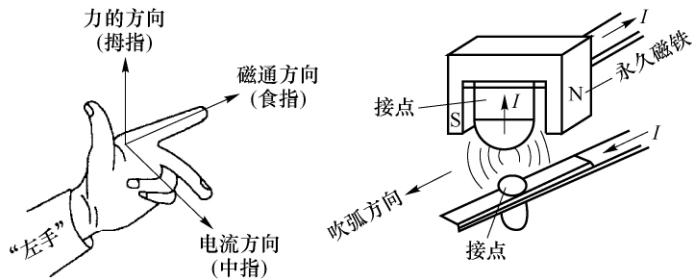


图 1-4 磁吹弧方向示意图

五、继电器的主要技术参数

1. 继电器额定值:继电器工作在运用状态时所接入的电源系统的电压或电流。AX 系列继电器的额定电压为 24 V。

2. 灵敏度:信号继电器的灵敏度是指继电器动作所需的最小功率。

3. 缓吸时间:向继电器线圈通以规定值的电压(电流),到全部前接点闭合所需时间,叫作继电器的缓吸时间。

4. 缓放时间:向继电器线圈通以规定数值的电压(电流)后切断电源,从断开电源时起至全部动接点离开前接点的时间止,叫作继电器的缓放时间。

5. 返还系数:就是继电器的释放值与工作值之比,比值越大,在额定电源下继电器工作越稳定。此值一般在 0.2~0.99 之间,铁路信号用 AX 型系列的返还系数在 0.2~0.5 之间。返还系数越高标志着继电器的落下越灵敏。规定普通继电器的返还系数不小于 0.3,缓放型继电器不小于 0.2,轨道继电器不小于 0.5。

6. 安全系数:就是继电器额定值与工作值之比。

7. 工作值:向继电器线圈通电,直到衔铁止片(钉)与铁心接触,全部动合接点闭合并满足规定接点压力时,所需要的最小电压或电流值,叫作继电器的工作值。工作值不大于额定值的 70%;反向工作值不大于工作值的 120%。

8. 释放值:向继电器线圈通以充磁值,然后再逐渐降低电压或电流到全部动合接点断开时的最大电压或电流值,这个值为继电器的释放值。

9. 充磁值:为了测试释放值或转极值,预先使电磁系统磁化,向继电器线圈通以几倍的工作值或转极值,这个值就是充磁值。

10. 接点压力:当继电器的衔铁处于释放或吸合状态时,闭合接点互相间的压力叫接点压力。

11. 临界不转极电压值:极性保持继电器在转极瞬间,因衔铁受阻力作用,而不能转极的最小电压值叫作临界不转极电压值。

12. 可靠性:继电器的可靠性是指在一定的动作次数内在规定的使用条件下继电器能维持正常工作的能力。

13. 接触电阻:是指在接点间或插片间通以规定的电流时,在接触处所呈现的电阻。

14. 继电器的寿命指的是其接点的寿命,包括电寿命和机械寿命。继电器的寿命,电寿命

规定为普通接点 2×10^6 次,加强接点 2×10^5 次,有极继电器的加强定位、反位接点 1×10^6 次,断开 1×10^3 次;机械寿命为 10×10^6 次。

落下时间和吸起时间直接反映继电器的时间特性,改变继电器时间参数的方法主要有两大类:一是改变继电器结构的方法,由制造厂完成;二是电路方法,主要在使用现场进行,主要有:

- (1) 提高继电器的端电压使继电器快吸;
- (2) 在继电器的线圈电路中串联一个灯泡使继电器快吸;
- (3) 与继电器线圈串联 RC 并联电路使继电器快吸;
- (4) 并联电阻或二极管使继电器缓放;

(5) 并联 RC 串联电路使继电器缓放,并联 RC 串联电路又串联电阻,使继电器缓吸又缓放。

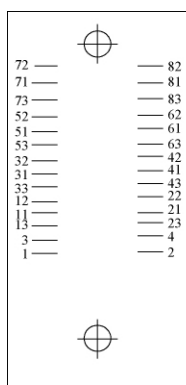
【任务 1.2】 几种常见的继电器

城市轨道交通所运用的继电器插座基本以安全型 (AX) 继电器插座为主,时间继电器、二元二位继电器都属于安全型继电器,它们的插座原理与 AX 安全型继电器基本相同,下面以安全型 (AX) 继电器插座为例简单介绍一下。

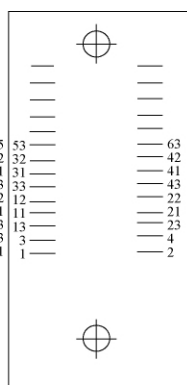
继电器组成插入式,需加装继电器插座板,利用继电器下部螺栓露出部分将继电器插座板插入,用螺母固定,然后用螺母紧固型别盖。型别盖的作用是为了插入式继电器与插座插接时,保证不同类型继电器不致插错位置。

继电器有很多类型,为防止不同类型的继电器错误插接,在插座下部鉴别孔内铆以鉴别销,鉴别销号码如表 1-2 中所列。

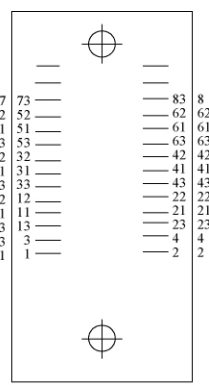
插座插孔旁所注的接点编号是无极继电器的接点编号,其他各型继电器的接点系统的位置及使用的编号与无极继电器不同,但实际使用的接点插座仅有一种,所以必须按图 1-5 所示符号对照使用。



JWXc-7
JWXc-H600



JZXC-H18
JZXC-H156
JZXC-0.14



JZXC-480

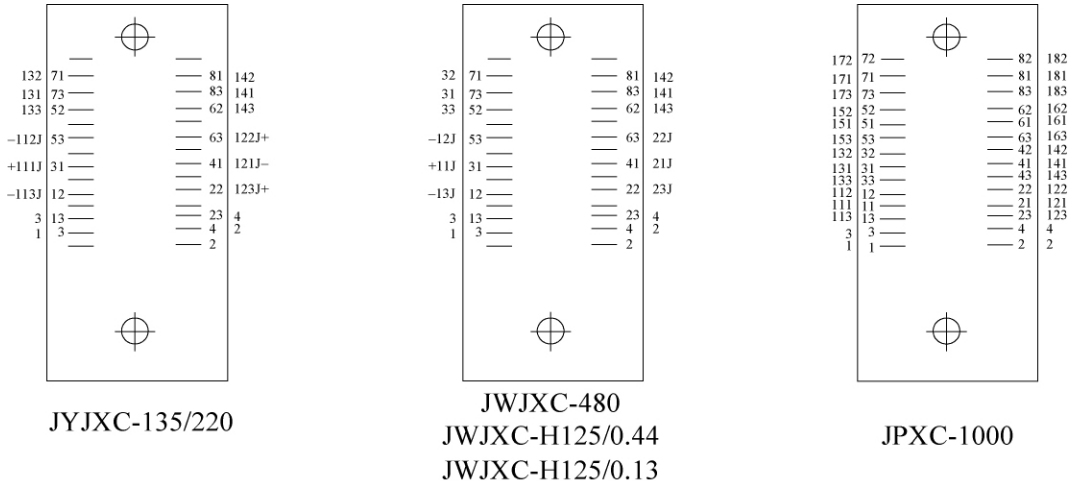
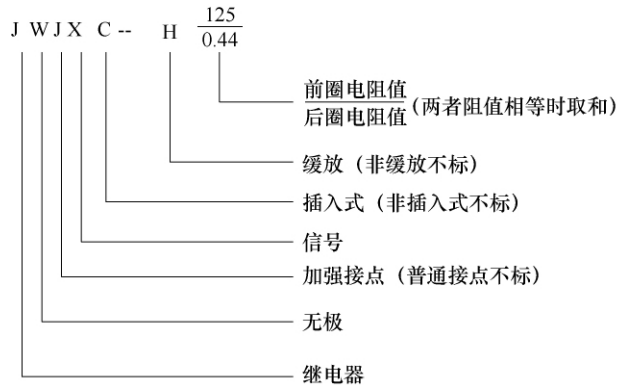


图 1-5 插座接点编号对照

一、安全型继电器

安全型继电器用汉语拼音字母和数字表示，字母表示继电器种类，数字表示线圈的电阻值（单位 Ω ），例如：



继电器型号的文字符号含义如表 1-1 所示。

表 1-1 继电器型号及含义表

代号	含义		代号	含义	
	安全型	其他类型		安全型	其他类型
A		安全	R		二元
B		半导体	S		时间、灯丝
C	插入	插入、传动、差动	T		通用、弹力
D		单门、动态	W	无极	
P	偏极		X	信号	信号、小型
H	缓放	缓放	Y	有极	
J	继电器、加强接点	继电器、加强接点、交流	Z	整流	整流、转换

常用安全型继电器有无极、无极加强接点、无极缓放、无极加强接点缓放、整流式、有极、有极加强、偏极等几种,如表 1-2 所示。它们的特性和线圈电阻值各不相同,在信号电路中有不同的作用。

表 1-2 安全型继电器接点连接及鉴别销明细表

品种 序号	规格 序号	继电器 名称	型号	线圈 连接	接点 组数	鉴别销 号码	电源片连接		用途
							使用	连接	
1	1	无极继电器	JWXC-1700	串联	8QH	11,51	1,4	2,3	通用继电器及半自动闭塞电路用
	2		JWXC-1000			11,52			通用继电器
	3	无极加强接点继电器	JWXC-480	串联	2QH 2QHJ	15,51	1,4	2,3	电源屏用交流 220/180 V 转换
	4	无极缓放继电器	JWXC-H600						8QH
	5		JWXC-H340	12,52					
	6		JWXC-500 /H300	12,53	<u>3,4</u> 1,2				
	7	无极加强接点缓放继电器	JWXC-H125 /0.44	单独	2QH 2QHJ	15,55	<u>3,4</u> 1,2	道岔控制电路用继电器	
	8		JWXC-H125 /0.13						2QH 2QHJ 2H
2	9	整流继电器	JZXC-480	串联	4QH 2Q	13,55	7,8	1,4	交流轨道继电器
	10		JZXC-0.14	并联	4QH	13,54			1,3 2,4
	11		JZXC-H18	串联			13,53	5,6	
	12		JZXC-H18F		防雷型灯丝监督继电器				
	13	有极加强接点继电器	JYJXC-13000	单独	2F 2DFJ	13,51	<u>1,2</u> 3,4	道岔电路中转极继电器	
	14	JYJXC-135/220	2DF 2DFJ					15,54	道岔控制继电器
4	15	偏极继电器	JPXC-1000	串联	8QH	14,51	1,4	2,3	通用继电器

二、时间继电器、交流二元二位继电器、灯丝转换继电器简介

JSBXC-850 和 JSBXC1-850 型时间继电器是一种缓吸继电器,借助电子电路,获得 3 秒、13 秒、30 秒、180 秒四种延时,以满足信号电路的需要。时间继电器是由时间控制单元和 JWXC-370/480 型无极继电器组合而成的。时间控制单元装在印刷电路板上,安装在接点组

上方,其鉴别销号码为 14、55。

时间继电器的基本情况如表 1-3 所示。

表 1-3 时间继电器的基本情况

型号	接点组数	线圈参数		鉴别销 号码	电源片连接方式		备注
		连接	电阻		使用	连接	
JSBXC-850	2QH、2Q	单独	370/480	14,55	73,62	1,81 2,13 3,71 4,23	半导体
JSBXC ₁ -850	2QH、2Q	单独	370/480	14,55	73,62 (1,3 接 正极 2,4 接负 极)		可编程

交流二元二位继电器中的二元指的是有两个相互独立又相互作用的交变电磁系统,二位指继电器有吸起和落下两种状态。部分城市轨道交通车辆段的 50 Hz 相敏轨道电路采用了 50 Hz 的交流二元二位继电器。

灯丝转换继电器是交流继电器,用于信号点灯电路中,当信号灯泡的主灯丝断丝时通过它自动转换为副灯丝点亮,通过其接点构成报警电路。灯丝转换继电器有 JZJC 型、JZSJC 型、JZSJC1 型等。城市轨道交通主要使用 JZSJC 型灯丝转换继电器,它是弹力式继电器,但是采用插入式结构,便于现场维修和更换。

三、西门子和泰雷兹公司系统中的继电器板件和车载 EB 继电器

西门子 FTGS 轨道电路使用继电器板件型号:

S25533-B36-A4(吸起 600 ms、释放 350 ms)

S25533-B36-A7(吸起 600 ms、释放 450 ms)

继电器板为双通道,每个通道有一个 K50 型缓吸缓放继电器,两个通道是一样的,联锁将定时检查开关状态,两组继电器的开关状态必须一致。观察继电器板上继电器接点的吸起或落下,可判断相应轨道电路处于空闲或占用状态。它发送“轨道占用”或“空闲”信号到联锁和 LZB。继电器动作电压由接收 2 板输出的直流 16 V 电压供给。

泰雷兹的车载 VOBC 中使用的紧停继电器 QNC11,它有 4 个有极接点、4 个普通接点,工作电压 110 V,在 EB 激活时吸起。

【任务 1.3】继电器的应用

应用继电器可以构成各种控制和表示电路,统称为继电电路。具体运用过程中,可以分为继电器选用、识读继电器电路、分析继电器电路以及如何判断继电器故障等方面。

一、信号继电器选用的一般原则和要求

根据电路要求,按继电器的主要参数和指标进行选择。一般原则如下: