

铁路职业教育铁道部规划教材

铁路信号设计与施工

TIELUXINHAOSHEJIYUSHIGONG

TIELU ZHIYE JIAOYU TIEDAOBU GUIHUA JIAOCAI

阮振铎 主编

高职

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE



铁路职业教育铁道部规划教材

(高 职)

铁路信号设计与施工

阮振铎 主 编

丁森鹏 主 审

中国铁道出版社

2008年·北京



内 容 简 介

本书为铁路职业教育铁道部规划教材,系统介绍了铁路信号设备的设计与施工。全书分为两篇共计六章。第一篇铁路信号工程设计,内容包括初步设计、继电集中联锁施工设计、计算机联锁工程设计、自动闭塞工程设计;第二篇铁路信号工程施工,内容包括室内设备的安装及试验、室外设备的安装及试验等。

本书可作为高等职业技术学院铁路信号专业教材,也可供铁路信号工程技术人员学习参考。

图书在版编目(CIP)数据

铁路信号设计与施工/阮振铎主编. —北京:中国铁道出版社,2008.8

铁路职业教育铁道部规划教材. 高职
ISBN 978-7-113-08992-4

I. 铁… II. 阮… III. ①铁路信号—信号设计—高等学校;技术学校—教材②铁路信号—工程施工—高等学校;技术学校—教材 IV. U282

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 086554 号

书 名:铁路信号设计与施工

作 者:阮振铎 主编

责任编辑:武亚雯 刘红梅 电话:010-51873132 电子信箱:wyw716@163.com

特邀编辑:林瑜筠

封面设计:陈东山

责任校对:张玉华

责任印制:金洪泽 陆 宁

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)

网 址:<http://www.tdpress.com>

印 刷:三河市华丰印刷厂

版 次:2008年8月第1版 2008年8月第1次印刷

开 本:787 mm×1092 mm 1/16 印张:21.75 插页:5 字数:549千

印 数:1~3000册

书 号:ISBN 978-7-113-08992-4/TP·2924

定 价:49.00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,请与本社读者服务部调换。

电 话:市电(010)51873170 路电(021)73170(发行部)

打击盗版举报电话:市电(010)63549504 路电(021)73187



前 言

本书由铁道部教材开发小组统一规划,为铁路职业教育规划教材。本书是根据铁路高职教育铁道信号专业教学计划“铁路信号设计与施工”课程教学大纲编写的,由铁路职业教育铁道信号专业教学指导委员会组织,并经铁路职业教育铁道信号专业教材编审组审定。

随着铁路大提速和客运专线的加快建设,铁路运输迅速向高速、高密、重载方向发展。铁路信号技术的升级换代也进入了一个新阶段,在数字化、网络化、智能化、综合化方面实现了快速发展。

为了适应铁路信号技术进步对高技能人才需求增长的要求,我们编写了《铁路信号设计与施工》教材。本教材与2003年出版的《电气集中工程设计与施工》相比,在内容上进行了较大修改。教材中举例站场邻接区间采用四显示、双线双方向运行的ZPW-2000系列无绝缘自动闭塞;站内正线道岔采用高可靠、高安全、少维修的三相交流转辙机;站内联锁采用了继电联锁和计算机联锁两种制式,以适应两种制式还将长期共存的需要;站内采用了闭环电码化技术,以满足主体化机车信号的要求,为列车超速防护系统创造条件。

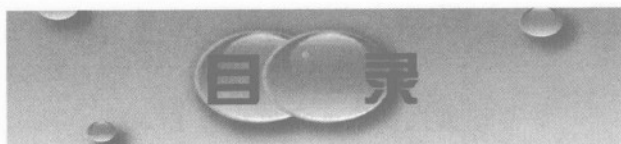
本教材分设计和施工两篇,全书共六章。洛阳铁路信息工程学校阮振铎主编,柳州运输职业技术学院丁森鹏主审。阮振铎编写了第一、二、五、六章。南京铁道职业技术学院薄宜勇编写了第三章、徐彩霞编写了第四章。参加审稿的有南京铁道职业技术学院林瑜筠,兰州交通大学谭丽,华东交通大学职业技术学院涂序跃,天津铁道职业技术学院李学智,湖南交通工程职业技术学院刘湘国、刘孝凡,武汉铁道职业技术学院杜光新,内江铁路机械学校向军,重庆铁路高级技工学校袁方。

编写过程中,得到了北京全路通信信号研究设计院安海君、谭长水、张德良及北京铁路工程分公司隋树平的大力协助,南京铁路职业技术学院林瑜筠提出了很多宝贵建议,在此表示衷心感谢。

由于编者水平所限,资料搜集难免不全,教材中不可避免地存在疏漏、错误、不妥之处。恳请各院校师生及其他读者提出批评和改进意见,以求不断提高教材质量,为铁路信号的建设服务。

编 者

2008年3月



第一篇 信号工程设计

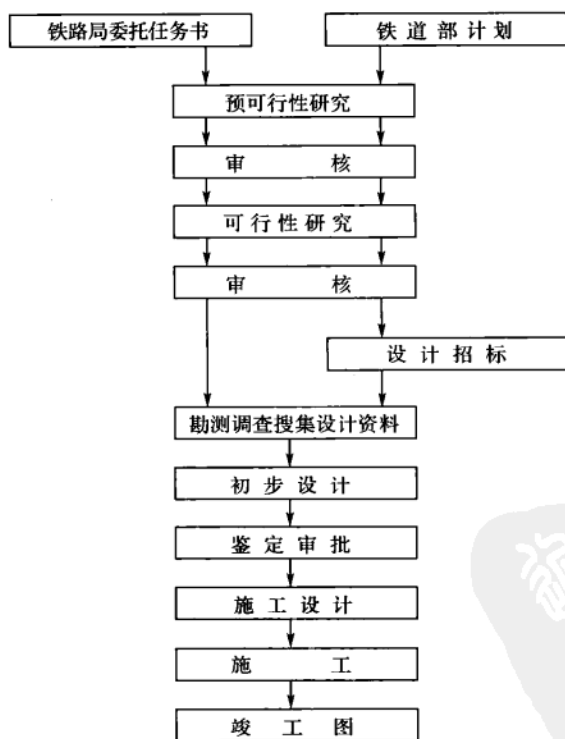
第一章 初步设计	2
第一节 初步设计的任务.....	2
第二节 勘测调查.....	4
第三节 车站信号平面布置图设计.....	9
第四节 电缆径路图设计.....	24
复习思考题.....	52
第二章 继电集中联锁施工设计	54
第一节 控制台盘面布置图设计.....	54
第二节 楼内设备平面布置图设计.....	60
第三节 组合连接图设计.....	61
第四节 组合排列表设计.....	70
第五节 网状电路图设计.....	76
第六节 不拼贴的电路图设计.....	89
第七节 站内电码化电路设计.....	103
第八节 联系电路设计.....	118
第九节 报警电路设计.....	122
第十节 电化区段轨道电路设计中的几个问题.....	125
第十一节 配线图表设计.....	133
复习思考题.....	167
第三章 计算机联锁工程设计	169
第一节 计算机联锁工程设计综述.....	169
第二节 室内信号设备布置.....	171
第三节 电路图设计.....	176
第四节 配线图表设计.....	195
复习思考题.....	201
第四章 自动闭塞工程设计	202
第一节 区间信号设备平面布置图设计.....	202

第二节 室内闭塞设备布置.....	207
第三节 电路图设计.....	212
第四节 配线图表设计.....	215
复习思考题.....	225
第二篇 铁路信号施工	
第五章 室内设备的安装及试验.....	227
第一节 室内设备的导通和安装.....	227
第二节 室内设备的配线.....	236
第三节 模拟电路和试验送电.....	252
第四节 联锁试验.....	264
复习思考题.....	274
第六章 室外设备的施工安装.....	275
第一节 信号电缆工程.....	275
第二节 信号机安装.....	299
第三节 转辙机安装.....	308
第四节 轨道电路施工.....	323
复习思考题.....	340
参考文献.....	342



第一篇 信号工程设计

信号工程设计一般按初步设计和施工图设计两个阶段进行,即“两段设计”方式。有些工程规模很小、方案明确,主要技术原则已经确定、投资较少的项目,也可将初步设计和施工图设计合为一个阶段进行,即采用“一段设计”方式。“两段设计”的程序示意图如下图所示。图中的“竣工图”是施工单位根据施工情况对施工图纸进行必要的修改,形成竣工图纸,作为维修单位日后维护信号设备的依据,也是“施工图设计”的必要延伸。



第一章

初步设计

第一节 初步设计的任务

初步设计的主要任务是选择和确定设计方案,提出设计的经济、工程概算技术指标及各种方案的比较指标,提出主要工程数量、材料设备和劳动力数量、用地面积等。初步设计提出的工程概算审批后,作为实行招标承包和投资包干的主要依据,也是考核设计技术经济合理性和建设成本的依据。

开展初步设计的依据是有关部门下达的设计任务书。

一、设计任务书

设计任务书是开展设计工作的重要依据。铁道部根据国家分配或自筹的投资安排全路基建项目,各铁路局根据铁道部分配的基建和大修投资按轻重缓急与铁道部协商提出建设项目,确定投资安排,明确基建或大修计划。这种情况下,信号系统是作为配合线路上部建筑工程的一部分提出的,属于总体设计的一部分。有时为了提高铁路通过能力,信号工程也可作为主体工程提出。但无论是作为配合工程还是主体工程,都必须有铁道部或铁路局批复的设计任务书。设计任务书的主要内容如下:

1. 设计范围

说明要求设计的具体车站、车场的名称。

2. 设计类型

建议采用车站联锁的标准图号、相邻区间采用的闭塞方式及设备类型。

3. 投资

明确投资数目,以便根据投资的控制数目考虑设计方案。

4. 建设年限

明确信号工程建成及投产的时间。如果信号工程属配合站场工程时(新建或扩建),要明确站场线路工程完成的顺序及年限,以便考虑信号工程与线路工程之间的相互配合。

5. 牵引种类(内燃、电力)

非电力牵引区段,要明确将来采用电力牵引的计划,以便在设计中考虑将来与有关设备的结合设计和合理地预留设备。

6. 站场与线路状况

明确站场与线路在5年或10年内是否有较大变动,有无新线接轨的可能,以及有无预留股道或道岔,以便在设计中考虑预留信号设备的内容。

7. 利旧原则

对于营业线的改建工程要明确设计中对原有设备的利用原则。

8. 设计分工

明确配合信号设备的使用而设计的通信系统、供电系统、技术房屋、过渡信号等项配合工程的设计分工及要求。

9. 新技术及其他

对信号设计提出采用何种新技术和其他要求,如信号楼的数量及控制范围等建议。

10. 时间要求

要求设计文件提出的日期,鉴定文件日期以及施工的开、竣工日期。

二、初步设计应确定的设计原则

1. 设计范围

在说明站名、场名的前提下,要确定集中区的范围。如果有多楼控制方案,还要进一步确定各楼控制的集中区范围。

2. 信号楼数量及位置

一个车站原则上由一个信号楼集中控制全站信号设备。而由数个车场组成的编组站和区段站等,可能需要设置几个信号楼。对于信号楼设置数量不同的方案,应从经济、技术等方面进行比较。在比较的同时,要确定信号楼的位置及类型。

3. 信号机类型及位置

应明确采用的色灯信号机是高柱的还是矮型的。并确定每架信号机的灯光配列和距信号楼中心的距离(即坐标,下同)。

4. 转辙机类型及位置

应明确采用的转辙机类型及安装位置,同时确定道岔的定位位置和岔尖坐标。

5. 轨道电路类型及轨道区段的划分

应明确采用的轨道电路的类型及轨道区段的划分方法,并确定绝缘节的设置位置。

6. 列车基本进路及变通进路

在进行几条可供选择的列车进路的“优劣”比较之后,明确列车的基本进路及变通进路。

7. 信号显示

由数个车场组成的车站,列车信号机之间的显示需有一定的联系。初步设计应确定进站、进路以及出站信号机显示之间的联系。

8. 区间设备

应确定区间采用的闭塞方式及采用的闭塞设备的型号,同时要确定由此而引起邻站配合的信号工程量。

9. 站内的其他信号问题

确定采用非进路调车、机务段同意调车、到发线中间出岔以及延续进路等。

10. 对通信、供电、房建等专业提出的设计要求。

11. 占用非路用地的地点和面积。

12. 行政区域的划分。

三、初步设计文件的组成

初步设计文件主要包括:

1. 说明书

对决定的设计事项进行必要的说明。

2. 图表

- (1) 枢纽信号设备总布置示意图(不在枢纽内的可不附);
- (2) 信号显示联系图(站场简单、无特殊显示时可不附);
- (3) 车站信号平面布置图和区间信号平面布置图;
- (4) 主要工程数量、材料设备和劳动力数量表。

3. 概算

上述“图表”一项中,只有在进行枢纽和由几个车场组成的车站的工程初步设计或有特殊显示时,前两张图才需要附上。在这里以图 1-1 为例说明进路信号机的显示问题(为三显示自动闭塞区段)。

SL_{II} 是接发车进路信号机。它显示一个绿灯时,准许列车由到发场 II 正线出发,发向北京方面,列车运行前方的 S_{II} 出站信号机显示向北京方面发车信号(若为四显示自动闭塞区段, S_{II} 应显示绿灯或绿黄灯)。

SL_{II} 显示一个黄灯,准许列车运行到次一架列车信号机 S_{II} 前准备停车。此时, S_{II} 可能显示红色灯光。当 S_{II} 显示两个绿色灯光,指示向太原方面发车时,由于发车进路经过道岔的侧向运行进路, SL_{II} 仍只显示一个黄灯(这里指的是该分歧道岔辙叉号码小于 18 号的情况,当该分歧道岔辙叉号码等于或大于 18 号时则另作考虑)。

X_{I_1} 也是一架发车进路信号机,其显示一个绿色灯光和一个黄色灯光时,准许列车由到达场向到发场 III 或 II 场运行,表示列车运行前方至少有一架进路信号机 XL_1 或 XL_3 在开放状态。这时,到发场 III 或 II 场的出站信号机即便是开放,显示一个绿灯或一个黄灯,由于转场进路或发车进路都至少有一处经过了道岔侧向,限制了列车运行速度,所以, X_{I_1} 只能显示一个绿色灯光和一个黄色灯光。

XL_1 和 XL_3 是两架接车进路信号机。它们与发车进路信号机不同的是有引导信号和两个黄灯显示。当准许列车运行到下一车场准备停车时,无论出站信号机显示红色灯光、黄色灯光或是绿色灯光,由于转场进路经过有道岔侧向, XL_1 和 XL_3 都只能显示两个黄色灯光。

四、信号专业与其他专业的相互联系

1. 信号专业应向供电专业提供供电点的位置、用电量、用电等级以及对电源的要求(两路电源、电压波动范围、频率及谐波分量等)。供电专业按要求提供照明和在电源室设置配电盘。

2. 信号专业应向通信专业提供需要装设维修电话的数量及位置。

3. 信号专业应向房建专业提供电源室、继电器室、控制台室及其他信号生产用房的面积,并与房建专业共同确定各室的长度、宽度、室内温度、上下水及防雷、防尘、防震、防静电、屏蔽等要求。在房建专业做出房建图后,信号专业拟在房建图上布置信号设备,标出电源室、继电器室和控制台室的电缆沟以及电缆柜、电缆入口的位置和尺寸。

第二节 勘测调查

接到设计任务书后开展初步设计,一般有两种作法:一种是根据设计任务书的要求和获得的有比例尺的车站、区间线路平面图(该图一般作为设计任务书的附件发出),首先绘出设计草

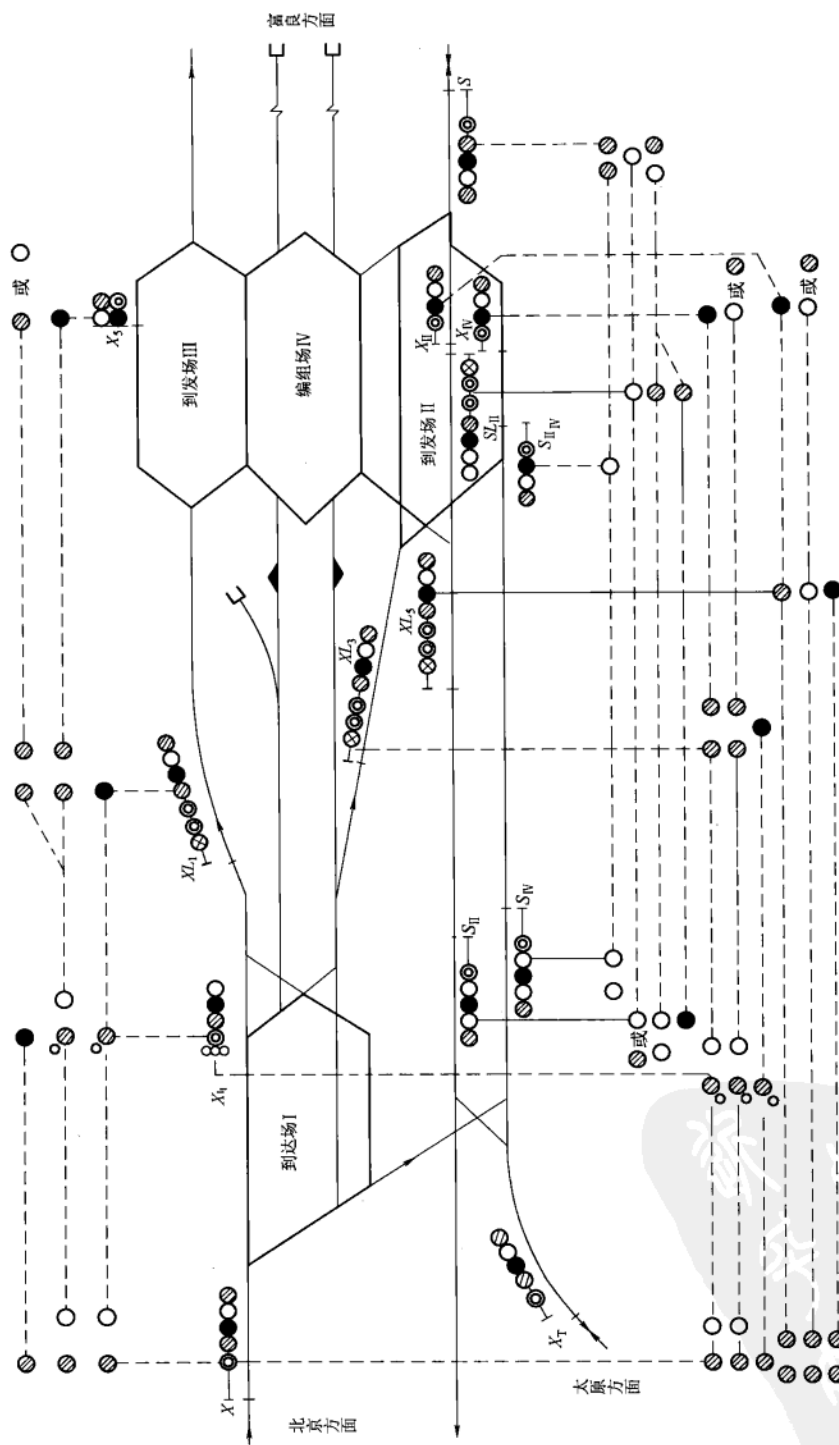


图 1-1 信号显示联系图

图,如:信号平面布置图、电缆径路图,然后到现场调查核实,征求意见,最后完善成正式设计图纸。另一种作法是先到现场调查,然后绘出设计草图,再返回到现场征求意见,以至完善。从这个意义上讲,勘测调查也是进行初步设计的重要一环。

勘测调查包括搜集资料和现场勘测。

一、搜集资料

搜集资料时应注意资料的年代及其是否符合当前的实际情况,同时对设计任务书提供的资料进行调查核实,力求资料全面、准确。

1. 站场、区间平面和纵断面图(1:1 000或1:2 000比例图)

收集车站的近、远期发展规划,避免所建车站的信号楼与将来站场改建相冲突。还应注意是否有新线引入,若为单线区段是否有改为双线区段的可能,若为非电气化区段是否有采用电力牵引的可能等。铁路设计年度的近期为交付运营后第五年,远期为交付运营后第十年。信号楼的位置和建筑面积,应按远期工程设计。控制台盘面、电源屏及组合可按远期工程预留。站内干线电缆(指信号楼至出站信号机附近),按近期发展预留。

2. 线路上部建筑资料

线路上部建筑资料包括道岔类型、轨枕状态、钢轨类型。

(1)根据道岔类型确定道岔安装装置和道岔绝缘类型。

(2)在集中区内如果有钢枕,应予以更换,并估计更换的数量。

(3)应注意混凝土轨枕使用年限,绝缘是否良好。若需更换,应估计更换的数量。

(4)根据钢轨类型确定钢轨绝缘的类型和数量。当遇有异型轨缝处需安装绝缘时,应考虑调整轨型,并请工务部门协助。

3. 区间线路的线路纵断面资料

接近车站的区间线路向站内方向如果有大于6‰(进站信号机外方列车制动距离内平均换算坡度)的下坡道,应收集该段线路的纵断面图。考虑接车股道末端是否设计延续进路。

4. 土壤资料

土壤类别、冻结深度以及站内上、下水道、风管等埋设物的径路图和埋设深度,以便选择电缆类型、埋设深度和电缆径路。

5. 行车组织、运量及作业情况

新建工程时,该资料由站场总体设计提供;旧线改造时,由铁路局提供。内容有:

(1)行车指挥组织系统

收集原有行车组织状况和有关工种定员情况,作为设计方案时经济技术方案比较的依据。

(2)现有和将来的列车运量及流向,包括旅客列车、改编的货物列车、直达货物列车及零担货物列车等。目的在于:

①根据作业的需要,考虑设置信号机;必要时,考虑采用何种手段满足作业的需要,如设计“非进路调车”、“平面调车区集中联锁”等。

②根据作业繁忙程度及对站场股道数量、咽喉道岔设置和通过能力的分析,看站场是否有扩建的必要性和可能性;并对某些线路配置不够合理的部分提出建议。如:取、送车作业对正线的干扰、接发列车与调车的干扰、道岔的配置是否满足最大平行作业的要求等。

③根据站场布置(车场布置)及作业性质、任务繁简,计算信号楼间业务联系的次数,作为选择信号楼数量时参考。

(3) 制订接发列车和调车工作细则。

(4) 根据站内调车作业情况、调车区的划分、作业特点、作业性质以及车站调车作业的主要任务,合理地布置调车信号机。

6. 现有设备和人员编制

收集现有信号设备的质量情况,特别是电缆、信号机等,便于设计中考考虑利旧和选择合理的施工方案。了解现有设备的联锁关系和闭塞方式,作为电路设计时参考。调查现有信号工区数量和工区定员情况,作为编制工程概算时确定增加维修定员和新建工区数量的依据。

二、现场勘测

为了核实委托设计的单位提供的资料及进一步收集有关资料,设计人员还应去现场进行实地勘测调查。勘测调查方式有现场勘测,召开车站值班员、调车员的座谈会,以及观察作业情况等。勘测调查过程也是设计过程,通过方案讨论、征求意见及修改方案,在勘测调查结束时,初步设计方案基本就定下来了。勘测调查过程中需要调查和研究的项目如下。

1. 线路方面

(1) 设计人员首先应对设计任务书中提供的站场、区间线路平面图进行实地勘测,核实是否与实际站场配线一致(非集中区除外)。

(2) 检查集中区内的车站线路的配线及道岔配置情况,并结合站内列、调车作业根据信号机显示进行的特点,分析线路、道岔的配置是否有不当之处,若有,应向有关部门提出改进建议。

(3) 查清在集中区或预告信号机以内以及区间,是否有道口、钢制桥等。若有,应了解其宽度和坐标。对于道口还应查明道口附近的线路及地形特征、周围环境,以便把信号设备安装在较为合理的地点。

2. 车站作业方面

(1) 应查明到发线接、发车方向,双线是否双方向运行。

(2) 查明各种站线及尽头线的用途。

(3) 了解列车通过线、超限货物列车走行线的情况。

(4) 详细了解站内调车作业情况,站内专用调车机车台数及其分布使用情况,最繁忙的调车作业区及其担负的调车作业的性质(解体、编组、增减轴摘挂、转场取送等),以及完成这些作业所采取的方式(到发线溜放、坐编、牵出线平面溜放等)。上述这些情况将作为确定调车信号机及决定采用哪种特殊联锁方式满足调车作业要求的主要依据。例如,对于某些经常性的往返作业或牵出线平面溜放作业,可以采用非进路调车方式或是平面调车区集中联锁电路来解决。无论采用哪一种方式,都应与使用部门协商确定。

(5) 了解机车出、入库的作业方式和机务段闸楼地点,以便设置机务段同意按钮盘。

(6) 查明岔线、段管线等线路调车作业的联络方法。如有必要设置“同意按钮盘”时,应确定该盘的设置地点。

3. 信号机方面

根据站内列、调车作业的要求及设置信号机有关规定,初步布置了各种用途的信号机以后,设计人员应在现场勘测过程中,结合现地瞭望,调查信号显示距离及建筑限界等条件,研究确定信号机的数量和设置位置,以便使信号机的布置能满足运营的要求。

(1) 对有超限货物列车通过的线路,当发现有信号机侵入限界时,应会同现场有关部门确

定解决办法。例如:采用矮型信号机,设置信号托架或信号桥等。另外,在梯形道岔或连续交叉道岔紧密排列处设置调车信号机,若侵入限界,可以提出改变道岔配置或采取将信号机设于右侧的措施(须经铁路局批准)。

(2)查明进站线路的坡道和弯道情况、周围地形地貌、环境条件,将进站信号机设在比较合理的地点。下列几种地点不宜设置进站信号机:地势险峻地点,列车停车后启动困难的地点,以及在列车(最大长度)停车后,列车不能全部出清桥梁和隧道的停车地点。

(3)在勘测预告信号机的设置地点时,同时确定有关电缆径路。

(4)应查明到发线弯曲情况。在发车时,如果对发车指示信号辨认有困难,而中转信号又延长停站时间,应考虑在便于司机瞭望的地点,装设发车表示器,并在适当地点装设车站值班员按钮柱。

(5)对于需要安装线群出站信号机的编组线群,同时考虑确定各编组线上发车进路表示器的位置。

(6)如果站内有指示救援列车直接发往区间的出站信号机时,应确定该信号机的设置位置;如果有后部补机折返的车站,应确定折返信号机的设置地点。

4. 道岔方面

(1)确定转辙机的安装位置时,应尽量考虑维修人员工作的方便、安全,将转辙机设在空旷一侧或线间距离较宽的一侧。在牵出线地带,为了方便调车作业,应尽量设于调车人员跑道的另一侧。

(2)对中间出岔到发线的作业情况,要着重了解,以便考虑该道岔的控制方式。

(3)对于安装转辙机的道岔,应了解其连接杆是否有绝缘。

5. 轨道电路方面

(1)对设计轨道电路的道床情况应进行调查。根据具体情况确定道床是否要清筛和增加站场的排水工程。

(2)为了安装绝缘,应了解钢轨情况,确定换轨和锯轨的地点和数量。核实警冲标的位置及需要移动的警冲标数量。这些工作都应会同工务部门共同确定。

(3)调查现有轨距杆,分别统计出带绝缘和不带绝缘的轨距杆,确定需要更换和增加的轨距杆的数量。

6. 电缆径路方面

选择和确定电缆径路时,应注意:

(1)在正线与正线间应避免铺设电缆。

(2)在隧道内或桥梁上必须敷设电缆时,应收集桥梁和隧道的纵断面,以确定电缆的敷设方法。

(3)电缆经过非路用地时,应与有关单位商量并取得协议书。

7. 信号楼方面

选择信号楼的合适位置,一般考虑:

(1)便于瞭望,使用电缆最少。

(2)有利于车站运转部门与其他部门联系。

(3)有利的地形及较好的环境,便于信号、通信、电力各种电缆或架空线引入。

(4)靠近接发列车股道和集中区。

(5)具有坚实地基的地点,尽量避开新填方的场地。

信号楼的外墙至最近线路中心距离为距到发线不少于5 m,距站内正线不少于7 m。

8. 其他方面

- (1)查明有无迷流及矿坑。
- (2)收集铁路线路与高压线路交叉的资料,确定信号设备有无接地的必要。
- (3)查明高压线路能以多大电量供给信号设备使用。
- (4)选定施工的工作场所。
- (5)了解就近取得建筑材料和储运物资的方法。
- (6)在电气化区段要遵照有关规定采取措施,保证与接触网邻近的有关设备和人身安全。

第三节 车站信号平面布置图设计

绘制车站信号平面布置图时,首先把确定的信号楼的公里标标出。然后,按照规定将北京方面(下行咽喉)绘制在图纸的左侧。当一个车站由多个信号楼控制几个车场信号设备时,原则上依各信号楼控制的范围,分别绘制单独的车站信号平面布置图。

一、车站信号平面布置图包括的内容

1. 集中范围的线路,以及与集中范围有密切关系的非集中线路,正线应以粗线标出;
2. 车站线路应以箭头表示其接车方向,双线双向运行时,实心箭头指示正方向,空心箭头指示反方向;
3. 所有集中范围内的道岔定位状态,并应标出每组岔尖距信号楼中心的距离——坐标;
4. 信号机的灯光配列及其坐标;
5. 轨道区段的划分,对不与信号机并置和不是渡线上的绝缘节,应标出其坐标,侵限绝缘节应用圆圈标出;
6. 集中道岔、股道、信号机和无岔区段的编号、名称;
7. 与信号机位置有关的以及侵入限界绝缘节处的警冲标坐标;
8. 站台的位置、宽度及线路间距;
9. 桥梁、涵洞的坐标和宽度;
10. 机务段闸楼的坐标;
11. 信号楼设置位置,并标出其距该线路起点站的公里标数;
12. 信号楼外墙至最近线路中心的距离;
13. 进站信号机外方制动距离内接车方向平均换算坡度超过 6‰的线路下坡道示意图;
14. 道岔类型和股道有效长的统计表。

二、集中区的划分

划分集中区就是确定站(场)内哪些道岔由信号楼集中控制。一般原则是:

1. 接、发车和转场进路上的道岔,以及与这些作业有联系的调车进路上的道岔。
2. 防止机车车辆由其他线路进入接、发车和转场进路的防护道岔。如图 1-2 中的 103 号道岔。当 101 号道岔和 103 号道岔相距较近,两者之间不能设置调车信号机时,显然要把 103 号道岔划入集中区,把防护的调车信号机设于 103 号道岔尖轨前方;当 101 号和 103 号道岔相距较远,两者之间能设置调车信号机,为了防止机车车辆由非集中区闯入集中区,也要将 103 号道岔

划入集中区。这时,101号与103号构成双动道岔。

3. 难以划开集中区和非集中区的个别道岔,如图1-3中的103号道岔。由于103号道岔与107号道岔距离较近,两者之间无法设置调车信号机。

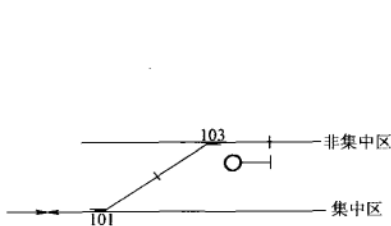


图 1-2 集中区的划分(一)

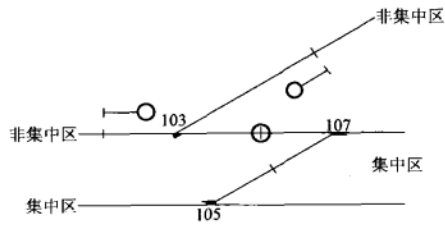


图 1-3 集中区的划分(二)

4. 两个集中区道岔之间,距离它们较近的道岔。如图1-4中的13号道岔。该道岔不划入集中区时,利用牵出线向货场调车的进路,势必经集中区(17DG)——非集中区(13号道岔)——集中区(9DG),这对保证运行安全不利。从经济方面考虑,将13号道岔划入集中区,虽增加了一组集中道岔,但能节省一架调车信号机(如图中虚线所示)。

5. 一个咽喉区内的个别道岔,不划为集中道岔时,在办理上有困难,而设专人办理又不经济,当投资不多时,可以划为集中道岔。

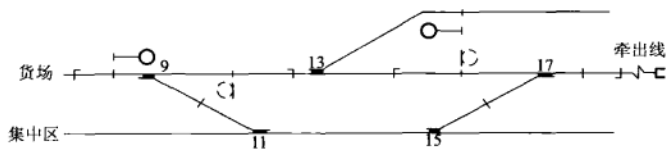


图 1-4 集中区的划分(三)

三、信号机的设置

集中区范围确定后,要给线路、道岔编号,并确定道岔定位位置,然后,设置信号机。这里着重介绍调车信号机的设置。

调车信号机是在集中区内指示调车作业的信号机。由于各个站场线路布置情况和调车作业复杂程度不同,布置调车信号机的灵活性很大。一般来说,布置调车信号机的原则是最大限度地满足调车作业需要,但又不能单纯地追求调车信号机数量和过多地划分轨道区段,因为这不但将增加工程投资,而且造成设备复杂,给长期的维修工作带来不便。

布置调车信号机的顺序是:首先布置集中区边界处的防护信号机和转线作业用的信号机;再将满足平行作业起阻挡作用的信号机以及减少调车车列走行距离的折返用的信号机布置好;最后再考虑有无特殊情况需要设置的调车信号机。布置调车信号机时,应去现场勘测调查,熟悉调车作业情况,收集调车作业资料,广泛听取现场调车员、连接员、调车机车司机等有关人员对于设置调车信号机的意见,对初步设置的调车信号机进行必要的调整,以便使得信号机的布置既能方便运输又经济合理。

下面结合调车信号机在调车作业中的作用,说明布置调车信号机应考虑的情况。

(1)在尽头线、机车出库线、机待线、岔线、牵出线及编组线等通向集中区入口处,都应设调车信号机进行防护,如图1-5中的D₂。

(2)在咽喉区接车方向对向道岔岔尖处,为了满足转线作业需要,应设置调车信号机。图 1-6 中的 D_{10} 就能指示调车车列在 3、4、5 股道之间转线作业。但也不是在每个对向道岔处,都设置调车信号机,要根据作业需要,一般作法是满足不少于三条线路间的转线作业设置一架调车信号机。

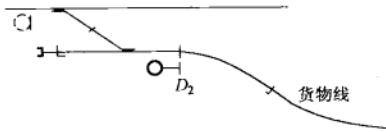


图 1-5 集中区入口处调车信号机

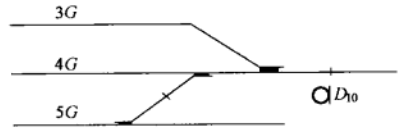


图 1-6 转线作业用调车信号机

(3)为减少调车车列走行距离可设置图 1-7 中的 D_8 信号机。当调车车列进 II G 进行摘挂车作业时,有了 D_8 , 调车车列不需全部进入股道(有时,由于 II G 上停的列车已很长,不允许调车车列全部进入股道), 机车便可根据 D_8 信号机的开放,中途返回了。

(4)为了满足平行作业可设置起阻挡作用的调车信号机。图 1-8 所示,当 5G 和 6G 之间利用 D_8 进行转线作业时,设置 D_8 信号机起到了阻挡作用。这时,仍可以排列由 D_4 至 D_{10} 的平行作业进路。

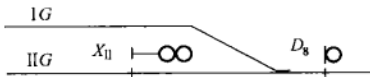


图 1-7 减少走行距离的调车信号机

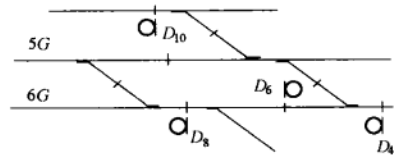


图 1-8 阻挡调车信号机

(5)在两个背向道岔之间可以构成不小于 50 m 的无岔区段时,应设置差置调车信号机,如图 1-9 中的 D_4 与 D_6 。设置了差置信号机就可以利用无岔区段进行增减轴、机车待避和机车转头作业。

(6)在双线单方向运行区段出口处有调车作业或有补机折返时,应在此处设置调车信号机。如图 1-10 中 D_1 。

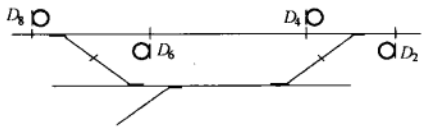


图 1-9 差置调车信号机

(7)股道中间的道岔由采用集中控制方式转换时,应设调车信号机进行防护。根据需要,设双动道岔时的调车信号机的布置如图 1-11。

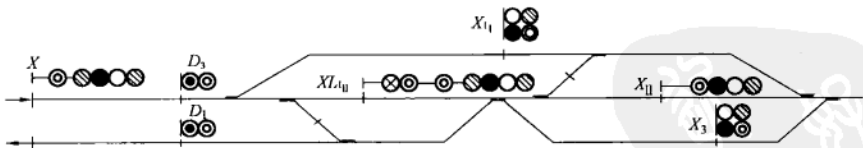


图 1-10 列车信号机上的调车信号

(8)当机车连挂着其他车辆进货物线取送车时,如果货物线短而调车车列较长,调车车列不能出清道岔区段,使得由货物线进入集中区的调车信号机不能开放。为了折返,应当增设调车信号机,如图 1-5 中虚线所示。

(9)正线上有调车作业时,为利用进站信号机内方无岔区段进行调车,相应设置调车车列返回运行的调车信号机,如图 1-10 中的 D_3 。