

铁路技师、高级技师职业技能鉴定辅导系列教材

**XINHAOGONG**  
(CHEZHAN YU QUJIAN)

# 信号工

(车站与区间)

(第2版)

主编 张宏博 孙翠玲



西南交通大学出版社  
[Http://press.swjtu.edu.cn](http://press.swjtu.edu.cn)

铁路技师、高级技师职业技能鉴定辅导系列教材

# 信 号 工

( 车站与区间 )

(第2版)

主 编 张宏博 孙翠玲

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

## 内 容 简 介

本书分为五篇共二十章。第一篇信号基础,重点介绍信号基本概念、基础理论和基本要求;第二篇站场设备,重点介绍 6502 电气集中电路、计算机联锁控制系统、站内电码化电路、信号设备微机监测系统、轨道电路、道岔转辙和转换设备的构成、工作原理、技术标准和维修方法;第三篇区间设备,重点介绍主要闭塞设备和道口设备的构成、基本原理、技术标准和维修方法;第四篇信号防雷技术,重点介绍信号防雷的基本要求和主要雷电防护电路;第五篇铁路信号新技术,重点介绍列车调度指挥系统(TDCS)、列车运行控制系统(CTCS-2)、分散自律调度集中系统(CTC)的构成、主要功能以及基本原理。

### 图书在版编目(CIP)数据

信号工. 车站与区间 / 张宏博, 孙翠玲主编. —成都:  
西南交通大学出版社, 2009.6  
(铁路技师、高级技师职业技能鉴定辅导系列教材)  
ISBN 978-7-5643-0218-4

I. 信… II. ①张…②孙 III. 铁路信号—职业技能鉴定—教材 IV. U284

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 105814 号

铁路技师、高级技师职业技能鉴定辅导系列教材

### 信 号 工

(车站与区间)  
(第 2 版)

主 编 张宏博 孙翠玲

\*

责任编辑 高 平

特邀编辑 张 阅

封面设计 本格设计

西南交通大学出版社出版发行

(成都二环路北一段 111 号 邮政编码: 610031 发行部电话: 028-87600564)

<http://press.swjtu.edu.cn>

四川森林印务有限责任公司印刷

\*

成品尺寸: 185 mm × 260 mm 印张: 36.25 插图: 1

字数: 900 千字 印数: 1—3 000 册

2009 年 6 月第 1 版 2009 年 6 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5643-0218-4

定价: 70.00 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换  
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

# 教材编审委员会

主 任 阎 平

副主任 米志刚 彭 飞

委 员 (按姓氏笔画排序)

|     |     |     |     |
|-----|-----|-----|-----|
| 于治学 | 王军现 | 王秉春 | 王津生 |
| 王闽南 | 邓恩书 | 刘平平 | 刘志翔 |
| 刘宝春 | 刘景明 | 孙 颖 | 孙翠玲 |
| 安伟玲 | 朱殿萍 | 许秀杰 | 许绍兴 |
| 宋金瑛 | 张 宇 | 张小霜 | 张宏博 |
| 李 冬 | 李 捷 | 李占武 | 李石岩 |
| 李健全 | 李盛春 | 周 伟 | 姚 东 |
| 赵风云 | 赵寅辉 | 郝志义 | 钟 彤 |
| 夏耀宗 | 班大华 | 顾 杰 | 崔永侠 |
| 戴新来 |     |     |     |

# 前言

在现代企业中,高技能人才是提高企业核心竞争力、推动企业技术创新和科技成果转化的中坚力量。2003 年全国人才工作会议以来,高技能人才成长的宏观环境有了显著改善,“四个不唯”(不唯学历、不唯职称、不唯资历、不唯身份)的新人才观和重工作业绩及实践能力的选人用人标准得以确立,从而为高技能人才的成长疏通了道路。

目前,中国铁路建设迎来了发展的大好时机,按照铁道部和谐铁路建设的总体部署,加快推进铁路现代化建设,铁路企业更是迫切需要培养一支高水平、高技能的人才队伍。由此,铁道部制定了《铁路高技能人才工作实施办法》,为铁路高技能人才的培养、使用、培训指出了明确的方向。

为了加快铁路高技能人才的培养,认真落实铁道部《关于进一步加强铁路高技能人才工作实施意见》的精神,在北京铁路局的大力支持下,由北京铁路工人技师协会牵头,会同北京局各业务部门,组织了机、车、工、电、辆等方面的技术人员、技师、高级技师,针对生产现场的需要,根据人力资源和社会保障部颁布的国家职业标准,编纂了《铁路技师、高级技师职业技能鉴定辅导系列教材》。该系列教材涉及 54 个铁路特有工种及相关通用工种,全套教材共计 55 册。这是一套汇集了铁路运输各系统、各工种培训工作精华,集理论研讨、工作实践和事例分析于一体的系列工作丛书,该丛书必将对构建学习型企业、加强高技能人才队伍建设起到积极的推动作用。

由北京铁路局和北京铁路工人技师协会组织策划、西南交通大学出版社出版的这套丛书,与《铁路职业技能鉴定参考丛书》相辅相成,适用于铁路行业技师、高级技师考评和职业技能鉴定的培训,也能满足广大职工进一步学习铁路职业技能知识、提高职业技能水平的需要。衷心希望广大职工能够学好、用好这套教材,为铁路现代化建设做出新的更大贡献。

《信号工》是该套丛书中的一册,主要介绍了信号工所必须掌握的相关知识。

本书由张宏博、孙翠玲主编,孙颖、班大华主审,宋胜林、蒋立生、王建存、吴金凤、房春艳、孙国长、郭庆速、梁艳春、张国元等参与编写。

本书难免存在疏漏与不足,敬请广大读者批评指正。

北京铁路工人技师协会  
2009 年 2 月

# 目 录

## 第一篇 信号基础

|                        |    |
|------------------------|----|
| 第一章 铁路信号 .....         | 1  |
| 第一节 信 号 .....          | 1  |
| 第二节 联 锁 .....          | 23 |
| 第三节 闭 塞 .....          | 29 |
| 第二章 继电器基本逻辑电路 .....    | 37 |
| 第一节 继电器基本电路 .....      | 37 |
| 第二节 继电器逻辑电路表述方式 .....  | 42 |
| 第三节 继电器电路故障-安全方法 ..... | 43 |

## 第二篇 站场设备

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| 第一章 6502 电气集中联锁 .....               | 49  |
| 第一节 概 述 .....                       | 49  |
| 第二节 选择组电路 .....                     | 52  |
| 第三节 执行组电路 .....                     | 79  |
| 第二章 计算机联锁 .....                     | 157 |
| 第一节 概 述 .....                       | 157 |
| 第二节 JD-1A 型计算机联锁控制系统 .....          | 162 |
| 第三节 EI32-JD 型计算机联锁控制系统 .....        | 181 |
| 第四节 控制电路 .....                      | 193 |
| 第三章 TJWX-2000 型信号微机监测系统 .....       | 198 |
| 第一节 概 述 .....                       | 198 |
| 第二节 TJWX-2000 型信号微机监测系统的结构与功能 ..... | 201 |
| 第三节 TJWX-2000 型信号微机监测原理 .....       | 216 |
| 第四章 站内电码化 .....                     | 249 |
| 第一节 站内电码化的范围及技术要求 .....             | 249 |
| 第二节 切换式站内电码化 .....                  | 250 |
| 第三节 叠加式站内电码化 .....                  | 253 |

|            |                  |            |
|------------|------------------|------------|
| 第四节        | 预发码式站内正线电码化      | 257        |
| 第五节        | 站内闭环电码化          | 265        |
| 第六节        | 机车信号载频自动切换系统     | 269        |
| <b>第五章</b> | <b>轨道电路</b>      | <b>275</b> |
| 第一节        | 轨道电路的基本原理        | 275        |
| 第二节        | JZXC-480 型交流轨道电路 | 293        |
| 第三节        | 25 Hz 相敏轨道电路     | 297        |
| <b>第六章</b> | <b>转辙、转换设备安装</b> | <b>315</b> |
| 第一节        | 技术要求             | 315        |
| 第二节        | ZD6 电动转辙机安装      | 318        |
| 第三节        | 电动液压转辙机安装        | 327        |
| 第四节        | ZYJ7 型电动液压转辙机    | 331        |
| 第五节        | 道岔的调整及车工电联合整治道岔  | 339        |

### 第三篇 区间设备

|            |                            |            |
|------------|----------------------------|------------|
| <b>第一章</b> | <b>64D 型单线继电半自动闭塞</b>      | <b>342</b> |
| 第一节        | 继电半自动闭塞电路动作过程              | 342        |
| 第二节        | 继电半自动闭塞电路分析                | 346        |
| <b>第二章</b> | <b>8 信息移频自动闭塞</b>          | <b>352</b> |
| 第一节        | 8 信息移频自动闭塞基本工作原理           | 352        |
| 第二节        | 8 信息移频自动闭塞电路               | 356        |
| <b>第三章</b> | <b>UM71 自动闭塞</b>           | <b>372</b> |
| 第一节        | UM71 自动闭塞设备概述              | 372        |
| 第二节        | 主要设备                       | 374        |
| 第三节        | UM71 自动闭塞电路                | 380        |
| <b>第四章</b> | <b>ZPW-2000A 无绝缘移频自动闭塞</b> | <b>392</b> |
| 第一节        | 系统构成及特点                    | 392        |
| 第二节        | ZPW-2000A 无绝缘移频自动闭塞系统电路原理  | 401        |
| 第三节        | ZPW-2000A 移频自闭系统的技术指标      | 424        |
| <b>第五章</b> | <b>改变运行方向电路</b>            | <b>431</b> |
| <b>第六章</b> | <b>道口设备</b>                | <b>460</b> |
| 第一节        | 铁路道口分类                     | 460        |
| 第二节        | 区间道口设备                     | 460        |

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 第三节 DX3 型道口信号设备 ..... | 464 |
|-----------------------|-----|

## 第四篇 信号防雷技术

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 第一章 信号防雷基本要求 .....    | 481 |
| 第一节 防雷基本知识 .....      | 481 |
| 第二节 信号防雷的基本要求 .....   | 484 |
| 第二章 信号防雷元件的基本结构 ..... | 491 |
| 第一节 金属陶瓷放电管 .....     | 491 |
| 第二节 氧化锌压敏电阻器 .....    | 493 |
| 第三节 防雷变压器 .....       | 495 |
| 第四节 瞬变电压抑制器 .....     | 496 |
| 第三章 雷电防护电路 .....      | 498 |
| 第一节 防雷组合单元 .....      | 498 |
| 第二节 雷电防护电路 .....      | 502 |

## 第五篇 铁路信号新技术

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 第一章 列车调度指挥系统 .....               | 506 |
| 第一节 概 述 .....                    | 506 |
| 第二节 车站终端 .....                   | 510 |
| 第三节 基层网构成 .....                  | 517 |
| 第四节 车站采集设备 .....                 | 518 |
| 第二章 CTCS-2 级列控系统 .....           | 523 |
| 第一节 概 述 .....                    | 523 |
| 第二节 CTCS-2 级列控系统构成、功能和技术条件 ..... | 527 |
| 第三节 CTCS-2 级列车运行控制系统地面设备 .....   | 532 |
| 第四节 车载设备 .....                   | 547 |
| 第五节 临时限速 .....                   | 554 |
| 第三章 新型分散自律调度集中 CTC .....         | 557 |
| 第一节 系统概述 .....                   | 557 |
| 第二节 分散自律调度集中系统的结构与功能 .....       | 558 |
| 第三节 分散自律调度集中系统的配套系统 .....        | 567 |
| 参考文献 .....                       | 569 |



# 第一篇 信号基础

## 第一章 铁路信号

### 第一节 信号

广义的铁路信号是铁路运输系统中，保证行车安全、提高区间和车站通过能力以及编解能力的手动控制、自动控制及远程控制技术的总称，它包括车站信号、区间信号、机车信号、道口信号、驼峰信号和列车运行控制系统等。狭义的铁路信号是在行车、调车工作中，对行车有关人员指示运行条件而规定的物理特征符号。

铁路信号分为视觉信号和听觉信号两大类。

视觉信号的基本颜色：红色——停车；黄色——注意或减低速度；绿色——按规定速度运行。

听觉信号包括号角、口笛、响墩发出的音响和机车、轨道车的鸣笛声。

#### 一、信号机的设置

信号机设在线路的哪一侧，主要取决于是左侧行车制还是右侧行车制。这两种行车制在世界上都有采用。我国铁路采用的是左侧行车制，机车司机的位置统一设在左侧。为了便于司机瞭望信号，规定所有信号机均设在列车运行方向线路的左侧。

在线路旁设置的信号机不得侵入建筑接近限界。在允许接发或通过超限货物列车的线路旁设置的信号机，也不得侵入超限限界。需要注意的是，设于曲线地段的信号机还应把下宽数值一并计算进去。如果两线路之间距离不足以装设信号机，可以采用信号桥（见图 1.1.1）或信号托架（见图 1.1.2）。装设在信号桥或信号托架上的信号机，可以在线路的左侧，也可以在其所属线路的中心线上空。

在特殊情况下，如线路左侧没有装设信号机的条件或因曲线、隧道、桥梁等影响，不适宜设置信号桥或信号托架，且将信号机设置在右侧比设置在左侧的显示状况更好、对行车更为有利时，经铁路局批准，信号机也可以设于右侧。在右侧设置信号机时，还应考虑是否有被邻线列车误认或被邻线列车挡住视线看不见信号的可能性，应该避开有这种可能的地点。

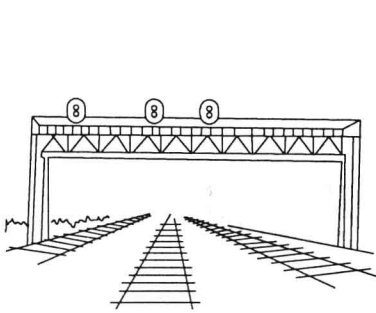


图 1.1.1 信号桥

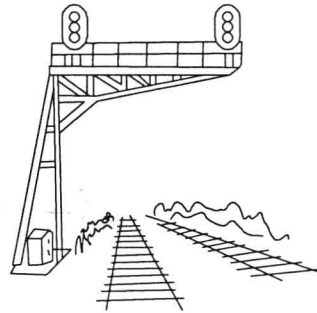


图 1.1.2 信号托架

信号机设置的地点，对信号显示距离的远近，以及对司机确认信号和行车安全等都有极大的影响。所以设置信号机的地点，应由电务（设计与施工）部门会同运输、机务及工务等有关部门共同研究确定，并经铁路局批准。

在确定信号机装设地点时应全面考虑，并注意以下几个方面：

- (1) 信号显示距离满足《铁路技术管理规程》（简称《技规》）要求。
- (2) 不致于被误认为邻线的信号机。
- (3) 尽量避免设在停车后起动困难的上坡道或难以停车的下坡道。
- (4) 自动闭塞区段还要考虑不影响列车间隔时间。

信号机设置位置基本原则是：在限界外近一些好，但要为运送超限货物留有余地；在站内线路间设置信号机时，还要分别考虑两条线路限界的影响。

根据建筑接近限界的尺寸，高柱信号机的凸出边缘（一般是信号机梯子）距正线和准许接发超限货物列车的站线，其距线路中心应不小于 2 440 mm；考虑到信号机柱的准许最大倾斜度，信号机基本宽度为 380 mm 时，则从机柱中心算起应不小于 2 630 mm。高柱信号机的凸出边缘距一般到发线的线路中心应不小于 2 150 mm；如从机柱中心算起应不小于 2 340 mm。在曲线处设置时，应根据曲线上建筑限界加宽数值相应地加宽，具体见表 1.1.1。

表 1.1.1 (a) 限 界

| 设备名称或距轨面距离 / mm    |                      |              | 所属、邻近轨道中心距设备凸出边缘的距离 / mm |        | 备 注                                                                       |
|--------------------|----------------------|--------------|--------------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------|
|                    |                      |              | 规定标准                     | 未改造营业线 |                                                                           |
| 正线、站线（通行超限货物列车）信号机 |                      |              | 2 440                    | 2 100  | 1. 凸出边缘包含高柱信号机构。<br>2. 矮型信号机（含表示器）应分别测量线路两侧机构。<br>3. 电气化区段通过信号机机构改装在所属线路侧 |
| 站线信号机              |                      |              | 2 150                    | 1 950  |                                                                           |
| 继电器箱及表示器等          | 1 100 以上             | 正 线          | 2 440                    | 2 100  |                                                                           |
|                    |                      | 站线（通行超限货物列车） | 2 440                    | 2 100  |                                                                           |
|                    |                      | 站 线          | 2 150                    | 1 950  |                                                                           |
|                    | 350 ~ 1 100（含 1 100） |              | 1 875                    | 1 725  |                                                                           |
|                    | 200 ~ 350（含 350）     |              | 1 725                    | 1 600  |                                                                           |
|                    | 25 ~ 200（含 200）      |              | 1 500                    | 1 500  |                                                                           |
|                    | 25 以下                |              | 1 400                    | 1 400  |                                                                           |

表 1.1.1 (b) 双线限界

| 曲线半径<br>/ m | 外轨超高<br>/ mm | 无外轨超高的<br>曲线内侧加宽<br>/ mm | 曲线内侧加宽           |                  | 曲线外侧加宽           |                  |
|-------------|--------------|--------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|             |              |                          | H 采用<br>1 100 mm | H 采用<br>3 000 mm | H 采用<br>1 100 mm | H 采用<br>3 000 mm |
| 4 000       | 25           | 11                       | 28               | 60               | 11               | 11               |
| 3 000       | 35           | 14                       | 39               | 84               | 15               | 15               |
| 2 500       | 45           | 16                       | 49               | 106              | 18               | 18               |
| 2 000       | 55           | 20                       | 61               | 130              | 22               | 22               |
| 1 800       | 60           | 23                       | 66               | 143              | 24               | 24               |
| 1 500       | 75           | 27                       | 82               | 177              | 29               | 29               |
| 1 200       | 90           | 34                       | 100              | 214              | 37               | 37               |
| 1 000       | 110          | 41                       | 121              | 261              | 44               | 44               |
| 800         | 135          | 51                       | 150              | 321              | 55               | 55               |
| 700         | 150          | 58                       | 168              | 358              | 63               | 63               |
| 600         | 150          | 68                       | 178              | 368              | 73               | 73               |
| 550         | 150          | 74                       | 184              | 374              | 80               | 80               |
| 500         | 150          | 81                       | 191              | 381              | 88               | 88               |
| 450         | 150          | 90                       | 200              | 390              | 98               | 98               |
| 400         | 150          | 101                      | 211              | 401              | 110              | 110              |
| 350         | 150          | 116                      | 226              | 416              | 126              | 126              |
| 300         | 150          | 135                      | 245              | 435              | 147              | 147              |
| 250         | 150          | 162                      | 272              | 462              | 176              | 176              |

表 1.1.1 (c) 单线限界

| 曲线半径<br>/ m | 外轨超高<br>/ mm | 无外轨超高的<br>曲线内侧加宽<br>/ mm | 曲线内侧加宽           |                  | 曲线外侧加宽           |                  |
|-------------|--------------|--------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|             |              |                          | H 采用<br>1 100 mm | H 采用<br>3 000 mm | H 采用<br>1 100 mm | H 采用<br>3 000 mm |
| 4 000       | 25           | 11                       | 28               | 60               | 11               | 11               |
| 3 000       | 35           | 14                       | 39               | 84               | 15               | 15               |
| 2 500       | 45           | 16                       | 49               | 106              | 18               | 18               |
| 2 000       | 55           | 20                       | 61               | 130              | 22               | 22               |
| 1 800       | 60           | 23                       | 66               | 143              | 24               | 24               |
| 1 500       | 75           | 27                       | 82               | 177              | 29               | 29               |
| 1 200       | 90           | 34                       | 100              | 214              | 37               | 37               |
| 1 000       | 110          | 41                       | 121              | 261              | 44               | 44               |
| 800         | 125          | 51                       | 142              | 301              | 55               | 55               |

续表 1.1.1 (c)

| 曲线半径<br>/ m | 外轨超高<br>/ mm | 无外轨超高的<br>曲线内侧加宽<br>/ mm | 曲线内侧加宽           |                  | 曲线外侧加宽           |                  |
|-------------|--------------|--------------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
|             |              |                          | H 采用<br>1 100 mm | H 采用<br>3 000 mm | H 采用<br>1 100 mm | H 采用<br>3 000 mm |
| 700         | 125          | 58                       | 150              | 308              | 63               | 63               |
| 600         | 125          | 68                       | 159              | 318              | 73               | 73               |
| 550         | 125          | 74                       | 165              | 324              | 80               | 80               |
| 500         | 125          | 81                       | 173              | 331              | 88               | 88               |
| 450         | 125          | 90                       | 181              | 340              | 98               | 98               |
| 400         | 125          | 101                      | 192              | 351              | 110              | 110              |
| 350         | 125          | 116                      | 207              | 366              | 126              | 126              |
| 300         | 125          | 135                      | 226              | 385              | 147              | 147              |
| 250         | 125          | 162                      | 253              | 412              | 176              | 176              |

### （一）进站信号机

进站信号机应设在距进站最外方道岔尖轨尖端（顺向为警冲标）不小于 50 m 的地点（见图 1.1.3），如因调车作业和制动距离的需要，一般不超过 400 m。

进站信号机距进站最外方道岔的距离为什么规定为至少 50 m 呢？因为 50 m 的长度能满足一台机车挂一、二辆货车由一股道转向另一股道时，不致越过进站信号机。所以，经常利用正线进行调车作业的车站，可将进站信号机距进站最外方道岔的距离适当延长，以便调车时车列不致越出进站信号机。从而减少办理越出站界调车的手续。但此项距离延长后，会影响咽喉区的通过能力，去站外引导接车时路程较远，给管理和技术上增加了复杂性，所以延长的距离不宜太长，要求原则上不超过 400 m。

进站信号机与其后方第一架同向信号机（进路或出站信号机）必须大于规定的制动距离，特殊情况小于规定的制动距离时，进站信号机与进站道岔的距离应适当加长，但原则上也不得超过 400 m，如图 1.1.4 所示。

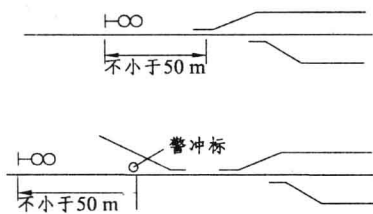


图 1.1.3 进站信号机设置

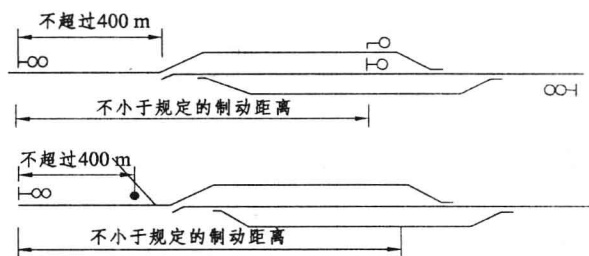


图 1.1.4 一般地段进站信号机外移的限制

在山区曲线多、隧道多以及经常有降雾的区段，进站信号机的显示距离达不到 1 000 m，而外移又不能超过 400 m，在适当地点可设进站信号复示信号机，以解决司机瞭望信号的困难。

在设有轨道电路的车站，进站信号机应和钢轨绝缘设在同一坐标。如因轨缝或线路改建等原因不能设在同一坐标时，允许钢轨绝缘设在信号机前方或后方各 1 m 的范围内。

不办理行车并且各种运转均以调车办法来处理与车站衔接的专用线及岔线，一般不设进站信号机，而设调车信号机来代替。

为了便于司机辨认信号，进站信号机通常采用高柱设计或设在信号桥上，不采用矮形进站色灯信号机。因为矮形色灯信号机难以保证司机从远距离准确地、及时可靠地辨认信号。在特殊情况下，如隧道或桥梁按限界要求不能采用高柱信号机时，也可采用矮形进站色灯信号机。

## (二) 出站信号机

出站信号机设于车站的每一发车线的警冲标内方（对向道岔为尖轨尖端外方）适当的地点，如图 1.1.5 所示。在调车场的编发线上，必要时可设线群出站信号机。

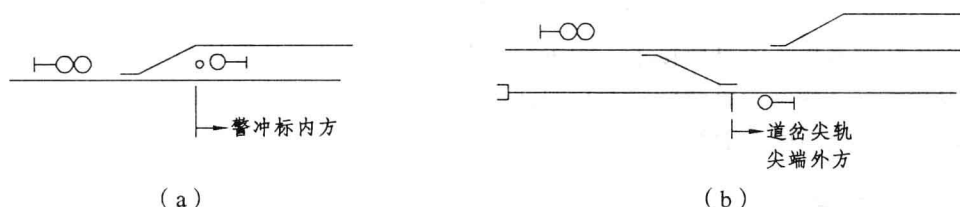


图 1.1.5 无轨道电路车站出站信号机的设置

设置出站信号机时，除应尽量减小对股道有效长的影响外，还应考虑下列情况：

(1) 在无轨道电路的车站上，出站信号机在不侵入建筑接近限界的条件下，应尽量缩小与警冲标的距离，以增加股道的有效长。

(2) 在装有轨道电路的车站上，钢轨绝缘距警冲标应不小于 3.5 m 和不大于 4 m，如图 1.1.6 所示。出站信号机应设在警冲标内线间，距离足够装设信号机的地方。钢轨绝缘距警冲标之所以不能小于 3.5 m，是因为车辆的最外方车轮距车钩外侧尚有一段不大于 3.5 m 的长度，如果警冲标与钢轨绝缘对齐，则停车时车辆的最后轮对虽在钢轨绝缘的内方，但车辆端部已越过警冲标，不能保证邻线的行车安全。而钢轨绝缘距警冲标不应大于 4 m，是为了防止在列车或车列已进入警冲标内方停车时，占用道岔区段、影响邻线作业效率，同时也是为了保证股道有效长。由于轨缝等影响必须大于 4 m 时，用移设警冲标的方法来满足不大于 4 m 的要求。

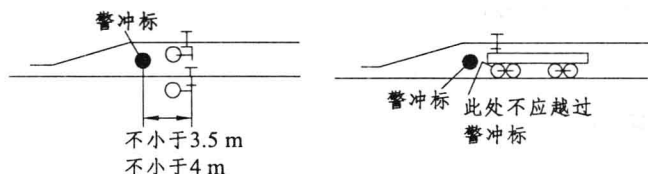


图 1.1.6 有轨道电路车站出站信号机的设置

信号机处的钢轨绝缘原则上与信号机设在同一坐标处，为了尽量避免在安装信号机时造成串轨、换轨和锯轨等工作，钢轨绝缘允许设置在出站信号机前方 1 m 或后方 6.5 m 的范围内。

## (三) 进路信号机

有几个车场的车站，为使列车由一个车场开往另一个车场，应装设进路色灯信号机。

进路信号机按用途分为接车进路信号机、发车进路信号机和接发车进路信号机。

接车进路信号机对到达列车指示运行条件进路信号机，而发车进路信号机则对出发列车指示

运行条件进路信号机。

如果进路信号机（见图 1.1.7）位于进站信号机与接车线之间，它就是接车进路信号机  $X_L$ ；如果位于发车线与出站信号机之间，它就是发车进路信号机（ $X_1$ 、 $X_3$ ）。位于正线上的进路信号机  $X_{II}$ ，对前方车场 II 来说是接车进路信号机，对车场 I 来说，则是发车进路信号机，因此，这种信号机又可以叫做接发车进路信号机。

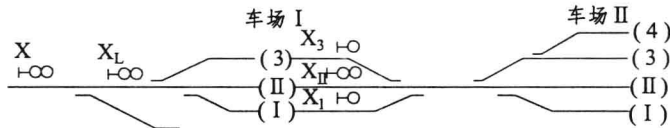


图 1.1.7 进路信号机的设置

进路色灯信号机不论是做接车、发车或接发车用，其设置位置均应设在其后方第一个道岔尖轨尖端前方（顺向为警冲标内方）的适当地点。进路色灯信号机与进站和出站信号机间的距离，原则上均不得小于 800 m。

（四）通过信号机

通过信号机应设在闭塞分区或所间区间的分界处。自动闭塞区段的通过信号机，不应设在停车后可能脱钩或牵引供电分相的处所，也不宜设在起动困难的地点。

自动闭塞区段信号机设置位置和显示关系应根据列车牵引计算确定，并应满足列车运行速度规定的制动距离和线路通过能力的要求。

在自动闭塞区段，当货物列车在设于上坡道处的通过信号机前停车后起动困难时，在该信号上应装设容许信号。在进站信号机前方第一架通过信号机上，不得装设容许信号。

在三显示自动闭塞区段的进站信号机前方第一架通过信号机机柱上，应涂三条黑斜线；四显示自动闭塞区段的进站信号机前方第一、第二架通过信号机的机柱上，应分别涂三条、一条黑斜线，以与其他通过信号机相区别。

线路所一般是属于无配线的分界点。在铁路线路上，采用半自动闭塞设备的较长区间有时为了提高区间的通过能力，在两站之间的区间里设立线路所。在这里并不办理列车的会让及越行，只是将一个区间划分为两个或更多个区间，并在线路所处设置通过信号机，以提高区间通过能力。

（五）遮断信号机

有人看守道口应装设遮断信号机；在有人看守的桥隧建筑物及可能危及行车安全的塌方落石地点，应根据需要装设遮断信号机，如图 1.1.8。该信号机距防护地点不得小于 50 m。

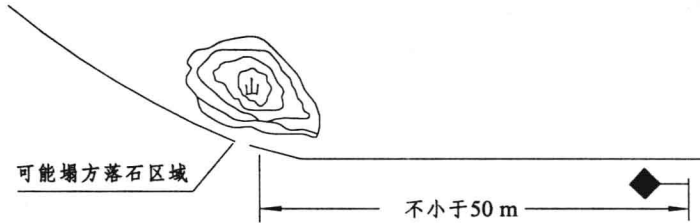


图 1.1.8 遮断信号机的设置

在繁忙道口上,行人、车马来往频繁,汽车等机动车如因故障停留在道口,或是在道口上散落货物,容易影响铁路及公路行车安全。另外,在塌方落石地点,一旦发生危及行车安全的情况时,应能及时地向列车发出停车信号,要求列车在障碍地点前方停车,所以在上述地点都需要设置遮断信号机。

在自动闭塞区段,遮断信号机应与通过信号机有联系。当遮断信号机与前方相邻的通过信号机之间小于 800 m 时,则通过信号机应重复遮断信号机红色灯光的显示;当遮断信号机与前方相邻的通过信号机之间大于 800 m 时,则通过信号机应为该遮断信号机的预告信号。

自动闭塞区段的遮断信号机不应设在起动困难的地点。

具体到一些道口、桥梁、隧道以及塌方落石地段是否要设置遮断信号机,应由负责看守单位提出要求,经铁路局审定后确定。

遮断信号机显示一个红色灯光——不准许列车越过该信号机;不亮灯时,不起信号作用。为与其他信号机相区别,遮断信号机特采用方形背板,并在机柱上涂以黑白斜线。

## (六) 接近、预告信号机

半自动闭塞、自动站间闭塞区段的进站信号机为色灯信号机时,应设色灯预告信号机或接近信号机。

遮断信号机和半自动闭塞、自动站间闭塞区段线路所通过信号机,应装设预告信号机。

列车运行速度不超过 120 km/h 的区段,预告信号机与其主体信号机的安装距离不得小于 800 m,当预告信号机的显示距离不足 400 m 时,其安装距离不得小于 1 000 m。

列车运行速度超过 120 km/h 的区段,应设置两段接近区段,在第一接近区段和第二接近区段的分界处,设接近信号机;在第一接近区段入口内 100 m 处,设置机车信号接通标,如图 1.1.9 和图 1.1.10 所示。

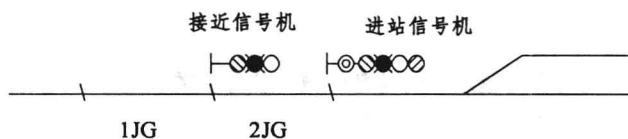


图 1.1.9 接近信号机设置

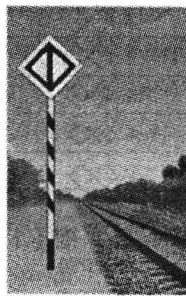


图 1.1.10 机车信号接通标

## (七) 调车信号机

为满足调车作业的需要,应装设调车色灯信号机。调车信号机的设置一般应考虑以下几种情况:

(1) 出站及接、发车进路信号机均兼作调车信号机用,以满足调车作业的需要。

(2) 在尽头线、机车出入库线、机待线、专用线、牵出线、段管线及编组线等通向集中联锁区的入口处,均应装设调车信号机。单向运行的双线发车口内、进站信号机内方、单向运行的正线股道不发车端也应设调车信号机。



(3) 在咽喉区，应设置起转线、平行作业、减少调车车列走行距离等作用的调车信号机。调车信号机按其作用可分为以下几种。

### 1. 尽头调车信号机（又称起始信号机）

尽头调车信号机设置在集中区和非集中区分界处。股道、牵出线与其他车场连接又有转场调车作业的场间联络线，以及站内各种用途的尽头线，指示调车车列驶向咽喉区的地点都应装设尽头调车信号机。如果股道上已有出站或进路信号机，可以在出站及进路信号机上增加调车信号显示，构成出站兼调车信号机或进路兼调车信号机。

### 2. 咽喉区调车信号机

咽喉区集中有大量道岔，是车站运转作业最复杂的部分，也往往是车站通过能力的薄弱环节。为提高咽喉区的通过能力，设置有调车“折返”、“阻拦”和“折返”兼“阻拦”等功能的调车信号机。

设于咽喉区的调车信号机称为咽喉区调车信号机。按设置情况，咽喉区调车信号机分为单置、并置、差置三种。在线路一侧单独设置的称为单置调车信号机；在线路两侧并列设置的称为并置调车信号机；两架背向调车信号机之间可构成不小于 50 m 的无岔区段时，称为差置调车信号机。差置调车信号机之间构成的无岔区段，可用来进行增减轴、机车待避等调车作业。

调车信号机按其所起作用分为起始调车信号机、折返调车信号机和阻挡调车信号机。尽头线调车信号机只能作为起始调车信号机，咽喉区调车信号机有的仅作为调车折返用。但多数咽喉区调车信号机既可作为折返调车信号机，又可作为阻挡信号机。

## (八) 驼峰色灯信号机、驼峰色灯辅助及驼峰色灯复示信号机（见图 1.1.11）

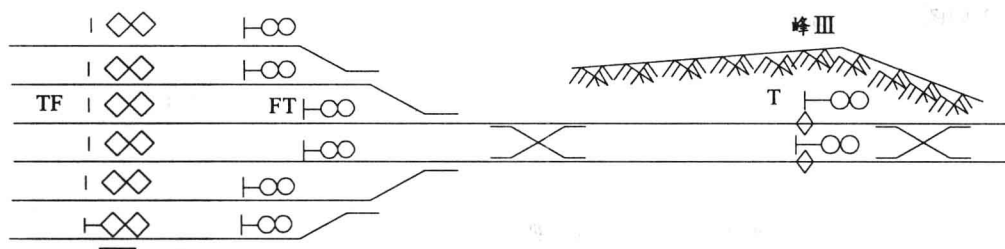


图 1.1.11 驼峰色灯、驼峰色灯辅助、驼峰色灯复示信号机的设置

T—驼峰色灯信号机；FT—驼峰色灯辅助信号机；TF—驼峰色灯复示信号机

简易、非机械化、机械化、自动化驼峰，为了进一步提高编解作业的效率、保证安全以及改善调车人员的劳动条件，在峰顶均应设置驼峰色灯信号机。

在驼峰上调车时，主要是推送车列运行，不利于调车司机瞭望信号，所以规定驼峰色灯信号机可装设驼峰色灯辅助信号机。到达场线路上设置的驼峰色灯辅助信号机还指示到达列车的停车位置，有的也还兼作出站和进路信号机使用，并根据需要装设进路表示器。

为提高调车作业效率，机械化驼峰应装设驼峰机车信号。

尚未装设驼峰机车自动信号，但设置有驼峰辅助信号机的，当其显示距离不能满足推送作业要求时，根据需要可在到达场每一线路的适当地点再设驼峰色灯复示信号机。

驼峰色灯复示信号机，可兼作出站或发车进路信号机。



### (九) 复示信号机

进站、出站、进路信号机及线路所通过信号机，因受地形、地物影响，达不到规定的显示距离时，应装设复示信号机，如图 1.1.12 所示。

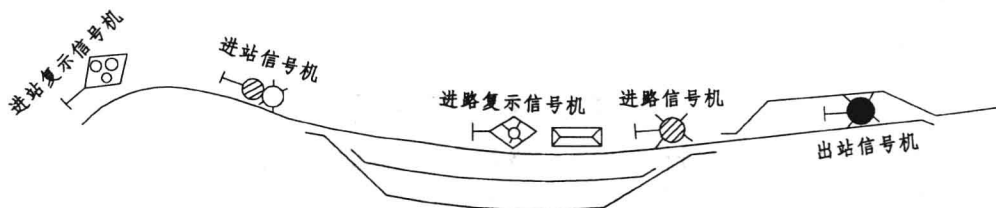


图 1.1.12 复示信号机的设置

### (十) 信号表示器

#### 1. 进路表示器

进路表示器设在出站信号机和发车进路兼出站信号机上，用以指示发车进路开通方向。当这两种信号机有两个及以上发车方向，而信号显示本身不能分别表示进路方向时，应在信号机上装设进路表示器，如图 1.1.13 所示。

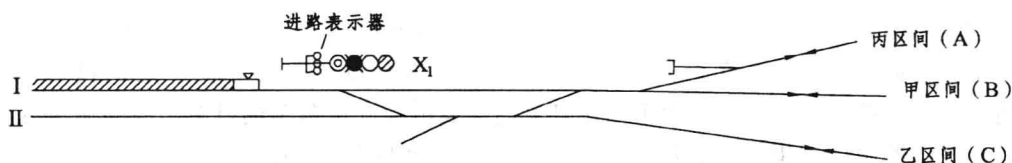


图 1.1.13 进路表示器

双线自动闭塞区段，有反方向运行条件时，出站信号机应装设进路表示器。

有两个发车方向时，装一排进路表示器，两个灯。有三个发车方向时，装一排进路表示器，三个灯。有四个及其以上发车方向时，进路表示器有两排，第一排三个灯，第二排一个灯。

进路表示器不能独立构成信号显示。当进路表示器不良时，由办理发车人员以口头通知司机及运转车长开往方向后，列车可凭出站信号机的显示出发。

#### 2. 发车表示器

发车表示器用来反映列车出发时，车站值班员是否向运转车长发出了发车信号，或运转车长是否向司机发出了发车信号。发车表示器只设在对发车指示信号或发车信号辨认困难，而中转信号又将延长站停时间的车站（一般是设在弯道上，或客流较大的车站）。发车表示器应设于便于司机瞭望地点。

发车表示器必须保证在出站信号机已经开放，车站值班员和车长都同意发车的情况下才能着灯，车站值班员和车长都是通过专用的按钮来控制发车表示器的。其操纵顺序是：车站值班员已给运转车长发出发车指示信号，运转车长才能开放发车表示器，指示列车出发。发车表示器经常不着灯，开放时，其前后方向均显示一个白色灯光，以便于司机瞭望。

#### 3. 发车线路表示器

发车线路表示器设在调车场的编发线上，设线群出站信号机时，用于补充说明是哪条线