

铁路职工岗位培训教材

# 信号员

X I N H A O Y U A N

铁路职工岗位培训教材  
编审委员会

责任编辑：梁兆煜

封面设计：薛小卉



**中国铁道出版社**

CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

地址：北京市西城区右安门西街8号

邮编：100054

网址：<http://www.tdpress.com>

ISBN 978-7-113-12934-7



9 787113 129347 >

定 价：36.00 元

铁路职工岗位培训教材

# 信 号 员

铁路职工岗位培训教材编审委员会

中国铁道出版社

2011年·北京

## 内 容 简 介

本书按照信号员国家职业标准和职业技能培训规范编写,全书分为两部分:基本知识和职业技能。基本知识部分包括运输设备,信号基础,行车组织,行车闭塞法,接发列车,调车作业,铁路交通事故与人身安全要求;职业技能部分包括了信号员的技能要求,共有16道作业技能题。本书针对铁路职工岗位培训、职业技能鉴定进行编写,是各单位组织职工进行各级各类岗位培训、技能鉴定的必备用书,对各类职业学校师生也有重要的参考价值。

### 图书在版编目(CIP)数据

信号员/铁路职工岗位培训教材编审委员会编. —北京:  
中国铁道出版社,2011.7 (2011.12 重印)  
铁路职工岗位培训教材  
ISBN 978-7-113-12934-7

I. ①信… II. ①铁… III. ①铁路信号-岗位培训-  
教材 IV. ①U284

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 140109 号

书 名: 铁路职工岗位培训教材  
信 号 员  
作 者: 铁路职工岗位培训教材编审委员会

责任编辑:梁兆煜 电话:010-51873314  
封面设计:薛小卉  
责任校对:孙 玫  
责任印制:陆 宁

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.tdpress.com>

印 刷:北京新魏印刷厂

版 次:2011年7月第1版 2011年12月第2次印刷

开 本:787 mm×1 092 mm 1/16 印张:16 字数:397 千

印 数:8 001~13 000 册

书 号:ISBN 978-7-113-12934-7

定 价:36.00 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联系调换。

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

# 铁路职工岗位培训教材

## 编 审 委 员 会

主任委员：彭开宙

副主任委员：安路生 何华武 郑 健 耿志修

委 员：(按姓氏笔画排序)

王保国 王 培 田京芬 申瑞源

刘 刚 刘克强 刘朝英 庄 河

吴翠琬 张志农 张重天 陈伯施

郑建东 赵春雷 郭玉华 康高亮

傅选义 程先东

# 前 言

党的十六大以来,铁路事业蓬勃发展,大规模铁路建设全面展开,技术装备现代化实现重大跨越,尤其在高原铁路、机车车辆装备、客运专线、既有线提速和重载运输技术方面达到了世界先进水平。铁路职工队伍素质得到了相应提高,但距离铁路现代化发展的要求还有一定差距,铁路人才队伍建设和职工教育培训工作任重道远。

教材是劳动者终身教育和职业生涯发展的重要学习工具,教材建设是职业教育培训工作的重要组成部分,是提高教育培训质量的关键。加快铁路职工岗位培训教材建设,已成为加强和改进铁路职工教育培训工作的当务之急。为适应铁路现代化发展对技能人才队伍建设的需要,加快铁路职工岗位培训教材建设,铁道部决定按照铁道行业特有职业(工种)国家职业标准,结合铁路现代化发展的实际,组织开发铁路职工岗位培训教材。

本套教材由铁道部劳动和卫生司、运输局共同牵头组织,相关铁路局分工负责,集中各业务部门的专家和优秀工程技术人员编写及审定,多方合作,共同完成,涵盖了铁路运输(车务、客运、货运、装卸)、机务、车辆、工务、电务部门的 77 个铁路特有职业。教材坚持继承与创新相结合,充分体现了近几年来铁路新技术、新设备的大量运用及其发展趋势,特别是动车组系列教材填补了教材建设的空白,为动车组司机和机械师等铁路新职业员工提供了岗位培训教材;教材坚持科学性与规范性,依据铁道行业国家职业标准中的基本要求和工作要求编写,力争准确体现国家职业标准和有关作业标准、安全操

作等规章、规范的要求；教材坚持实用可行的原则，重点突出实作技能、应急处理和新技术、新设备、新规章、新工艺等四新知识，对职业技能部分按照技能等级分层编写，便于现场职工的培训与自学。

本套教材适用于工人新职、转职(岗)、晋升的岗位资格性培训，也适用于各类岗位适应性培训，同时为职业技能鉴定提供参考。

《信号员》一书由沈阳铁路局负责主编，主编：岳力勋，参加编写人员：王升库、马迎胜、余锦荣、黄丽娟、王文泓，主要审定人员：刘伟、陈业林、王海、宁园林、陈建云、杨春燕。本书在编写、审定过程中得到了有关单位的大力支持，在此一并表示感谢。

铁路职工岗位培训教材编审委员会

2009年8月

# 目 录

## 基 本 知 识

|                                                             |     |
|-------------------------------------------------------------|-----|
| 第一章 铁路运输设备 .....                                            | 3   |
| 第一节 铁路线路 .....                                              | 3   |
| 第二节 道    岔 .....                                            | 26  |
| 第三节 铁路车站 .....                                              | 36  |
| 第四节 机车车辆 .....                                              | 44  |
| 第五节 电气化铁路行车设备 .....                                         | 64  |
| 第六节 列车调度指挥系统(TDCS)、调度集中设备(CTC)和中国列车运行控制系统<br>(CTCS)简介 ..... | 68  |
| 第二章 信号基础 .....                                              | 83  |
| 第一节 信号的分类及显示 .....                                          | 83  |
| 第二节 联锁的基本概念 .....                                           | 97  |
| 第三节 继电联锁简介 .....                                            | 103 |
| 第四节 计算机联锁简介 .....                                           | 115 |
| 第五节 闭塞设备 .....                                              | 120 |
| 第三章 行车组织 .....                                              | 128 |
| 第一节 列    车 .....                                            | 128 |
| 第二节 车站的生产活动及技术作业过程 .....                                    | 131 |
| 第三节 车站作业计划 .....                                            | 134 |
| 第四节 列车编组计划 .....                                            | 139 |
| 第五节 列车运行图 .....                                             | 142 |
| 第四章 行车闭塞法 .....                                             | 151 |
| 第一节 概    述 .....                                            | 151 |
| 第二节 自动闭塞 .....                                              | 154 |
| 第三节 自动站间闭塞 .....                                            | 159 |
| 第四节 半自动闭塞 .....                                             | 160 |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| 第五节 电话闭塞·····                   | 163 |
| 第六节 电话中断时的行车·····               | 166 |
| <b>第五章 接发列车</b> ·····           | 169 |
| 第一节 基本要求·····                   | 169 |
| 第二节 接发列车作业·····                 | 172 |
| 第三节 相对方向同时接车及相同方向同时发接列车的规定····· | 180 |
| 第四节 引导接车·····                   | 182 |
| 第五节 电气化区段接发列车·····              | 184 |
| 第六节 列车在区间被迫停车的处理·····           | 187 |
| 第七节 救援列车的开行·····                | 191 |
| 第八节 施工及路用列车的开行·····             | 193 |
| 第九节 轻型车辆及小车的使用·····             | 196 |
| <b>第六章 调车作业</b> ·····           | 200 |
| 第一节 基本要求·····                   | 200 |
| 第二节 调车作业中的有关规定·····             | 204 |
| <b>第七章 铁路交通事故与人身安全要求</b> ·····  | 211 |
| 第一节 铁路交通事故的分类·····              | 211 |
| 第二节 铁路交通事故处理中常见概念解释·····        | 214 |
| 第三节 对行车作业人员的安全要求·····           | 217 |
| 第四节 事故案例分析·····                 | 217 |

## 职 业 技 能

|                                         |     |
|-----------------------------------------|-----|
| 一、双线自动闭塞集中联锁的车站接发车(含通过)作业技能·····        | 223 |
| 二、单双线半自动闭塞集中联锁的车站接发车(含通过)作业技能·····      | 224 |
| 三、单线自动站间闭塞集中联锁的车站接发车(含通过)作业技能·····      | 227 |
| 四、单双线电话闭塞无联锁的车站接发车(含通过)作业技能·····        | 229 |
| 五、进站信号机故障接车作业技能(自动闭塞)·····              | 231 |
| 六、进站信号机故障接车作业技能(半自动闭塞)·····             | 232 |
| 七、轨道电路故障接车作业技能(自动闭塞)·····               | 234 |
| 八、轨道电路故障接车作业技能(半自动闭塞)·····              | 236 |
| 九、接车进路上的道岔失去表示(局部无联锁)接车作业技能(自动闭塞)·····  | 238 |
| 十、接车进路上的道岔失去表示(局部无联锁)接车作业技能(半自动闭塞)····· | 239 |
| 十一、出站信号机故障不能开放发车作业技能(自动闭塞)·····         | 240 |

|                                                         |     |
|---------------------------------------------------------|-----|
| 十二、出站信号机故障不能开放发车作业技能(半自动闭塞) .....                       | 240 |
| 十三、发车进路轨道电路故障出站信号机(含发车进路信号机)不能开放发车作业<br>技能(自动闭塞) .....  | 241 |
| 十四、发车进路轨道电路故障出站信号机(含发车进路信号机)不能开放发车作业<br>技能(半自动闭塞) ..... | 242 |
| 十五、发车进路上的道岔失去表示(局部无联锁)出站信号机不能开放发车作业<br>技能(自动闭塞) .....   | 243 |
| 十六、发车进路上的道岔无表示(局部无联锁)出站信号机不能开放发车作业技能<br>(半自动闭塞) .....   | 244 |

# 基 本 知 识



# 第一章 铁路运输设备

## 第一节 铁路线路

### 一、铁路分类

#### 1. 按轨距不同分类

(1) 准轨铁路:轨距为 1 435 mm 标准轨距的铁路。目前,我国大部分的铁路营业线均采用标准轨距。

(2) 宽轨铁路:轨距大于准轨的铁路。

(3) 窄轨铁路:轨距小于准轨的铁路。如我国昆河线(昆明北—河口)的米轨铁路,轨距采用 1 000 mm。

#### 2. 按铁路等级分类

根据在铁路网中的作用、性质、旅客列车设计行车速度和客货运量,我国铁路共划分为四个等级,即Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级和Ⅳ级。

#### 3. 按区间正线数量分类

单线铁路:区间只设一条正线,上、下行列车共用该线;

双线铁路:区间设两条正线,上、下行列车按左侧行车制分开使用;

多线铁路:根据行车量的大小,区间正线的数量多于两条。

#### 4. 按列车运行制式分类

客货混线:旅客列车、货物列车共用区间正线;

客运专线:在区间正线上只运行旅客列车,适合于时速 160~350 km 旅客列车。

#### 5. 按铁路产权分类

国家铁路:指国务院铁路主管部门(以下称铁道部)独立投资或以铁道部为主投资建设和管理的铁路。

合资铁路:指铁道部与其他部委、地方政府、企业或其他投资者合资建设和经营的铁路,分为国家铁路控股合资铁路和非国家铁路控股合资铁路。

地方铁路:指地方人民政府投资建设和管理的铁路。

专用铁路:是指由企业或者其他单位管理,专为本企业或者本单位内部提供运输服务的铁路。

### 二、铁路线路

#### 1. 线路的分类

铁路线路分为正线、站线、段管线、岔线及特别用途线。

## 2. 线路的用途

### (1) 正线

连接车站并贯穿或直股伸入车站的线路为正线。

正线可分为区间正线及站内正线：连接车站的部分为区间正线，贯穿或直股伸入车站的部分为站内正线。

### (2) 站线

站线指到发线、调车线、牵出线、货物线及站内指定用途的其他线路。

到发线是供接发旅客和货物列车的线路；调车线和牵出线是供解体或编组车列的线路；货物线是办理货物装卸等货运业务的线路；站内指定用途的其他线路，主要有机车走行线、机待线、禁溜线、峰下迂回线、存车线、站内机车整备线、站修线、专用铁路交接线等。

### (3) 段管线

段管线是指由机务、车辆、工务、电务、供电等段专用，并由其管理的线路。如机务段内机车整备线、车辆段内车辆检修作业用的线路以及工务、电务段内停留轨道车及其他车辆的线路。

### (4) 岔线

岔线指在区间或站内接轨，通向路内、外单位的专用线路。岔线直接为厂矿企业服务，有的岔线上还设有车站，相互间还办理闭塞手续；但这些车站不办理铁路营业业务，该岔线不算铁路营业线。

### (5) 特别用途线

特别用途线指为保证行车安全而设置的安全线和避难线。

#### ① 安全线

安全线指为防止机车车辆进入其他线路，与其他线路上的机车车辆发生冲突而设的尽头式线路。安全线向车挡方向不应采用下坡道，其有效长度一般不小于 50 m。机车车辆因故进入安全线并不能保证其本身安全，只是起隔开作用，以保证邻线上其他机车车辆的安全。

按照《铁路技术管理规程》(简称《技规》，以下同)规定，以下情况需设置安全线。

a. 岔线与正线在区间接轨时，应设置安全线，如图 1-1 所示。因为岔线在区间内与正线接轨，对正线的通过能力影响很大，既危及行车安全，又不便于管理。

b. 岔线、段管线在站内与正线、到发线接轨时，均应铺设安全线，如图 1-2 所示。岔线与站内到发线接轨，当站内有平行进路及隔开道岔并有联锁装置时，可不设安全线。

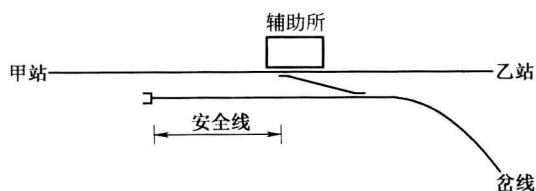


图 1-1 岔线在区间与正线接轨



图 1-2 岔线在站内与正线、到发线接轨

c. 在进站信号机外制动距离内,进站方向为超过 6‰下坡道的车站,应在正线或到发线的接车方向末端设置安全线,如图 1-3 所示。

d. 合资铁路、地方铁路及专用铁路与国家铁路车站接轨,其接轨处或接车线末端应设隔开设备(设有平行进路并有联锁时除外)。

## ② 避难线

为防止在陡长坡道上运行的列车发生颠覆或冲突,必须设置避难线。

避难线应设在如下几个地点:

a. 设在区间小半径曲线前。主要是防止列车速度过大,小半径曲线产生的离心力导致列车脱轨或颠覆。

b. 设在陡长坡道下坡方向车站的进站一端或出站端(接车方向末端)。因避难线设在区间对正线的通过能力影响很大,因此,应结合车站布局,将避难线设在车站的进站一端或接车方向末端,如图 1-4 所示。

避难线应将接车方向设为上坡,以缓和列车的前冲力,避难线的长度应通过检算确定。

## 3. 线路编号

为便于管理,《技规》规定,站内线路应统一进行编号。线路编号规定正线用罗马数字,站线用阿拉伯数字。

(1) 单线区段内的车站,从靠近站舍的线路起向远离站舍方向顺序编号;位于站舍左、右或后方的线路,在站舍前的线路编完后,再顺序编号,如图 1-5 所示。

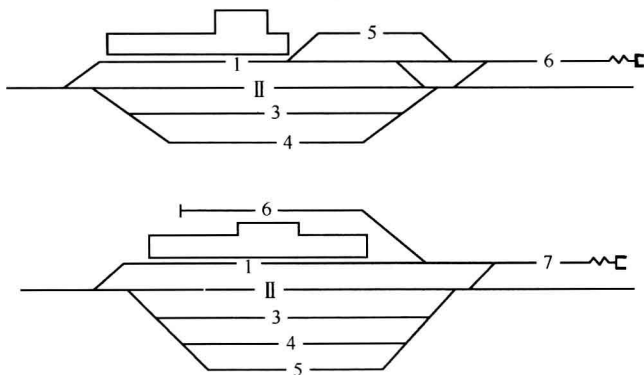


图 1-5 单线铁路车站线路编号

(2) 双线区段内的车站,从正线起顺序编号,上行为双号,下行为单号;如图 1-6 所示。

双线铁路横列式区段站的线路,因为在车站两侧线路的数量不均衡,相差较大,如

果按照双线车站进行编号,就会出现单号远多于双号或双号远多于单号的情况,不便记忆和日常管理,不适宜按列车运行方向分别编号,可比照单线铁路车站的线路编号方法编号。

(3) 尽头式车站,站舍位于线路一侧时,从靠近站舍的线路起,向远离站舍方向顺序编号,如图 1-7(a)。站舍位于线路终端时,面向终点方向由左侧线路起顺序编号,如图 1-7(b)。

(4) 大型车站当有数个车场时,应分车场编号。车场靠近站舍时,从靠近站舍线路起,向远离站舍方向顺序编号;车场远离站舍时,顺公里标前进方向由左侧向右侧顺序编号;且在线路编号前冠以罗马数字表示车场,如二场 3 道,写为 II<sub>3</sub>。

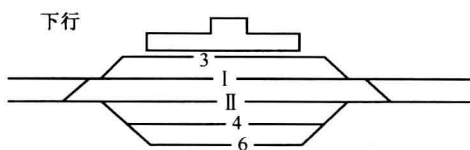


图 1-6 双线铁路车站线路编号

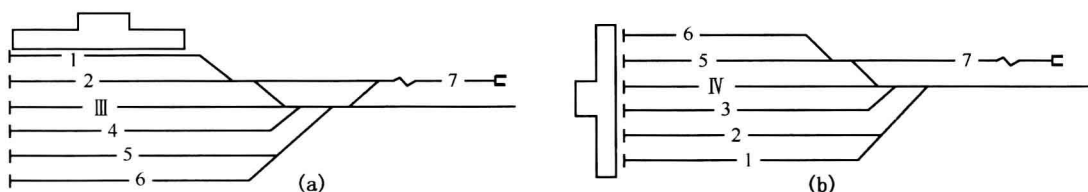


图 1-7 尽头式铁路车站线路编号

### 三、线路组成

铁路线路由路基、轨道和桥隧建筑物三部分组成。

#### (一) 路 基

路基是铁路线路的基础,按照路基横断面形式的不同,路基可分为路堤、路堑、半路堤、半路堑、半堤半堑、不填不挖六种类型。其中路堤和路堑为常见的路基形式。

##### 1. 路堤

路基顶面设计标高高于天然地面,经填筑而成的路基形式叫做路堤,如图 1-8 所示。

##### 2. 路堑

路基顶面设计标高低于天然地面,经开挖而成的路基形式叫做路堑,如图 1-9 所示。

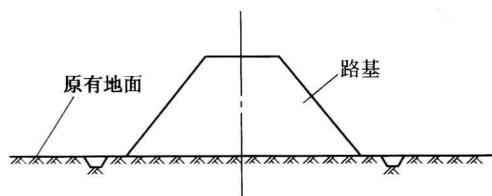


图 1-8 路堤横断面示意图

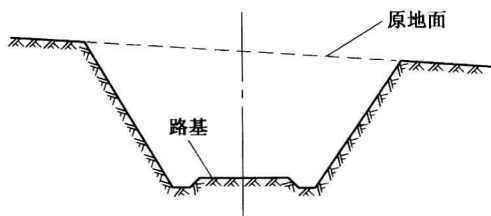


图 1-9 路堑横断面示意图

##### 3. 其他路基形式

其他路基形式,如图 1-10 所示。

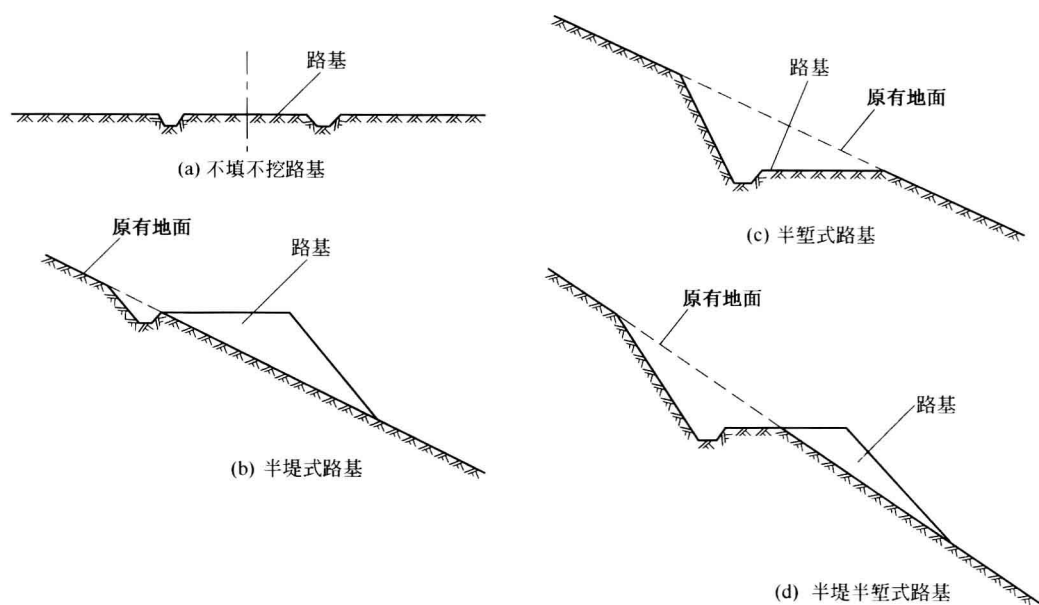


图 1-10 其他路基横断面

## (二) 桥隧建筑物

桥梁、隧道、涵洞及明渠统称为桥隧建筑物。

### 1. 桥梁

铁路线路在跨越江河、深谷、公路或其他铁路线时都需修建桥梁,桥梁是铁路线路的重要组成部分。

桥梁按桥跨结构分为梁式桥、拱桥、钢架桥、斜拉桥和悬桥等。按桥面所在位置分为上承桥(桥面位于主梁上面)和下承桥(桥面位于主梁下部)。按桥梁跨越的障碍分为跨河川桥、跨线桥和高架桥。按长度分为小桥(20 m 及以下)、中桥(20 m 以上~100 m)、大桥(100 m 以上~500 m)及特大桥(500 m 以上)。

营业线上的桥梁经长期使用后其荷载能力会降低,为保证行车安全应定期进行检定,荷载能力不能满足需要时,应对其进行加固或更新。当采用多机重联的列车或重载列车通过桥梁时,应将桥梁的荷载能力与通过的机车车辆重量进行比较。若桥梁的荷载能力高于机车车辆重量及冲击力,表明该桥梁可以保证该机车车辆按规定速度安全通过。反之,为保证行车安全,应限定桥梁的运用条件,如限制列车过桥速度、限制机车重联台数或限制机车类型等。

### 2. 隧道

在山区修建铁路时,为避开挖深路堑或修过长的迂回线,往往采用修建隧道的办法,这样,可以达到改善线路条件、提高运输效率、节省运营费用的目的。此外,还有建筑在河床、海峡、湖底以下的水下隧道和建筑在城市地下的地下铁路。

铁路隧道按长度可分为短隧道(其长度为 500 m 及其以下)、中长隧道(其长度为 500 m 以上~3 000 m)、长大隧道(其长度为 3 000 m 以上~1 0000 m)和特长隧道(其长度 10 000 m