

高等职业技术教育精品教材——铁道机车类

# 电力机车运用与规章

(第2版)

主 编 陆 超 曾青中 陈炳根  
主 审 陈选民 孙秀丽

西南交通大学出版社  
· 成 都 ·

---

图书在版编目 (C I P) 数据

电力机车运用与规章 / 陆超, 曾青中, 陈炳根主编  
—2 版. —成都: 西南交通大学出版社, 2020.11  
ISBN 978-7-5643-7680-2

I. ①电… II. ①陆… ②曾…③陈… III. ①电力机  
车—高等职业教育—教材 IV. ①U264

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2020) 第 187656 号

---

Dianli Jiche Yunyong yu Guizhang

电力机车运用与规章

(第 2 版)

主编 陆超 曾青中 陈炳根

---

责任编辑 王旻

封面设计 曹天擎

---

出版发行 西南交通大学出版社  
(四川省成都市金牛区二环路北一段 111 号  
西南交通大学创新大厦 21 楼)

邮政编码 610031

发行部电话 028-87600564 028-87600533

网址 <http://www.xnjdcbs.com>

印刷 成都勤德印务有限公司

---

成品尺寸 185 mm × 260 mm  
印张 20.25  
字数 430 千  
版次 2020 年 11 月第 2 版  
印次 2020 年 11 月第 6 次  
定价 56.00 元  
书号 ISBN 978-7-5643-7680-2

课件咨询电话: 028-81435775

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

## 第 2 版前言

铁路作为国民经济的大动脉，在我国经济社会发展中一直扮演极其重要的角色。随着我国铁路建设的快速发展，铁路行业技术技能人才需求急剧增加，对培养技术技能人才的要求也在显著提高。

为进一步对接铁路行业对机车司机等岗位技能的要求，本书依据 2019 年教育部颁布的《高等职业学校铁道机车专业教学标准》结合《铁路技术管理规程（普速铁路部分）》《铁路机车操作规则》《铁路机车运用管理规则》等铁路最新相关规章组织编写而成。全书共分为十一个项目，包括铁路行车基础知识、铁路行车信号、编组列车、行车闭塞法、列车运行、机车管理与运用、机车运用指标、机车运用安全、电力机车乘务员一次乘务作业过程、机车三项设备及 LKJ 操作标准和电力机车整备作业等内容。每个项目依据项目要点进行了任务划分，并配套有对应的 PPT 课件等教学资源，并在项目总结的基础上选取典型事故案例，让学习者能够从案例中认识到铁路行车安全的重要性。

本教材由广州铁路职业技术学院陆超、曾青中，广深铁路股份有限公司广州机务段陈炳根主编；由广州铁路职业技术学院陈选民、中国广州局集团有限公司株洲机务段孙秀丽主审。参加本教材编写的有广州铁路职业技术学院陆超（项目一、二、七、九），广深铁路股份有限公司何建球（项目三、四），广深铁路股份有限公司陈炳根（项目五、六、十），广州铁路职业技术学院曾青中（项目八、十一）。本书在编写过程中得到广州机务段职工教育科、运用车间有关人员的大力帮助，在此表示衷心感谢！

由于编者水平有限，书中难免有不妥之处，欢迎读者提出宝贵意见。

编 者

2020 年 7 月

## 第 1 版前言

本书是依据铁路高职教育“电力机车驾驶专业教学计划”结合《铁路技术管理规程（普速铁路部分）》《铁路机车操作规则》《机车段修管理规程》等铁路最新相关规章组织编写。全书共分为十一个项目，主要内容包括了铁路行车信号、编组列车、行车闭塞法、列车运行、机车管理与运用、机车运用指标、机车运用安全、电力机车乘务员一次乘务作业过程、电力机车检查与保养和机车三项设备等内容。每个项目依据项目要点进行了任务划分，并在项目总结的基础上选取典型事故案例，让学习者能够从案例中认识到铁路行车安全的重要性。

本书由广州铁路职业技术学院陆超、广深铁路股份有限公司广州机务段曾伯荣担任主编；由广州铁路职业技术学院谢家的、广深铁路股份有限公司广州机务段孙道仁担任主审。参加本书编写的有：广州铁路职业技术学院陆超（项目一、二、七、九），广深铁路股份有限公司唐正平（项目三、四），广深铁路股份有限公司曾伯荣（项目五、六、十），广州铁路职业技术学院曾青中（项目八、十一）。本书在编写过程中得到广州机务段职工教育科、运用车间有关人员的大力帮助，在此表示衷心感谢！

由于编者水平有限，书中难免有不妥之处，欢迎读者提出宝贵意见。

编者  
2015年5月

# 目 录

项目一 铁路行车基础知识 .....	001
复习思考题 .....	018
项目二 铁路行车信号 .....	019
任务一 铁路行车信号的基本要求 .....	019
任务二 固定信号 .....	026
任务三 机车信号 .....	051
任务四 移动信号 .....	057
任务五 手信号 .....	062
任务六 信号表示器及信号标志 .....	076
任务七 听觉信号 .....	096
复习思考题 .....	100
项目三 编组列车 .....	101
任务一 编组列车的一般要求 .....	101
任务二 列车中机车的编挂及单机挂车 .....	105
任务三 列车中车辆的编组 .....	107
任务四 列车中关门车的编挂 .....	112
复习思考题 .....	115
项目四 行车闭塞法 .....	116
任务一 行车闭塞法概述 .....	116
任务二 自动闭塞 .....	118
任务三 自动站间闭塞 .....	121
任务四 半自动闭塞 .....	123
任务五 电话闭塞 .....	125
任务六 电话中断时的行车 .....	127
复习思考题 .....	132
项目五 列车运行 .....	133
任务一 列车运行的一般要求 .....	133

任务二 列车被迫停车后的处理与防护 .....	144
任务三 列车的分部运行与退行 .....	147
任务四 救援列车与路用列车的开行 .....	151
任务五 列车运行中发生路外伤亡事故的处理 .....	154
复习思考题 .....	155
<b>项目六 机车管理与运用 .....</b>	<b>156</b>
任务一 机车运用管理部门的体制及职责 .....	156
任务二 机车配属与检修制度 .....	162
任务三 机车交路及机车运转制 .....	167
任务四 机车乘务组与乘务制度 .....	170
任务五 列车运行图和机车周转图 .....	174
复习思考题 .....	182
<b>项目七 机车运用指标 .....</b>	<b>183</b>
任务一 机车运用指标概念 .....	183
任务二 机车运用数量指标 .....	184
任务三 机车运用质量指标 .....	186
任务四 机车运用分析 .....	194
复习思考题 .....	199
<b>项目八 机车运用安全 .....</b>	<b>200</b>
任务一 电力机车乘务员安全生产 .....	200
任务二 铁路交通事故等级 .....	203
任务三 铁路交通事故的报告 .....	207
任务四 铁路交通事故救援与起复 .....	214
复习思考题 .....	219
<b>项目九 电力机车乘务员一次作业过程 .....</b>	<b>220</b>
任务一 库内接车作业 .....	220
任务二 途中作业 .....	228
任务三 终点站与退勤作业 .....	236
任务四 机车乘务员确认呼唤（应答）标准 .....	238
复习思考题 .....	256
<b>项目十 机车三项设备及LKJ操作标准 .....</b>	<b>257</b>
任务一 机车三项设备 .....	257
任务二 LKJ出入段基本操作 .....	265
任务三 LKJ运行途中常规操作 .....	269

任务四 LKJ 查询操作 .....	274
任务五 LKJ 其他操作 .....	275
复习思考题 .....	277
<b>项目十一 电力机车整备作业 .....</b>	<b>278</b>
任务一 机车整备作业基本知识 .....	278
任务二 电力机车检查的基本知识 .....	284
任务三 电力机车的静止检查 .....	287
任务四 电力机车乘务员的自检自修 .....	289
任务五 电力机车主要部件的保养 .....	295
任务六 SS <sub>9G</sub> 型电力机车电气试验 .....	299
任务七 HXD <sub>3</sub> 型电力机车高、低压试验程序 .....	305
任务八 电力机车故障应急处理 .....	310
复习思考题 .....	314
<b>参考文献 .....</b>	<b>315</b>



课件汇总





## 铁路行车基础知识

### 项目要点

铁路是我国社会和经济发展的先行企业，是国民经济的大动脉，是交通运输行业的骨干。我国是大陆性的国家，铁路对我国国民经济和人民生活来说，有着十分重要的意义。目前，铁路承担着我国 15% 以上的货运周转量，40% 以上的客运周转量。为更好地完成运输任务，铁路拥有大量的技术设备，如线路、桥梁、隧道、站场、通信、信号、机车、车辆等。这些设备主要由运输、机务、车辆、电务、工务等部门运用、管理和维修。电力机车司机作为从事行车有关作业的关键岗位之一，必须深刻了解和熟悉有关机车设备的特点和性能，正确操纵和合理使用各种行车设备，以确保行车组织效率的提高和安全生产。

通过对本项目中有关铁路线路的分类与管理，区间及分界点，列车运输性质，列车运行等级，机车标记及设备、检修维护制度等知识的系统学习，希望能对铁路行车基础知识有一个全面的理解、认识，并重点掌握：

1. 线路分类；
2. 股道编号、道岔编号及定位；
3. 区间分类及分界点；
4. 机车设备及相关修制。



扫码获取  
项目一课件

## 一、铁路线路的分类与管理

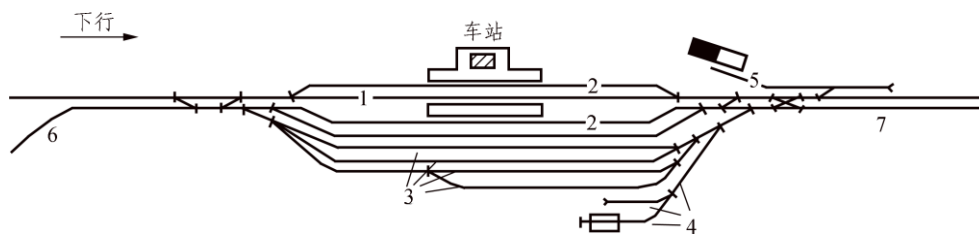
### （一）线路分类



为了完成铁路运输的客货运任务和进行行车作业并保证各项作业安全，应修建和设置不同的线路。铁路线路分为正线、站线、段管线、岔线、安全线及避难线。

### 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(见图 1-1)。但新建线路直股伸入站内正线外的其他股道时，如股道未按正线设计(改造)，不作为正线管理。



1—正线；2—到发线；3—调车线；4—站修线；5—货物线；6—牵出线；7—机车走行线。

图 1-1 线路类型示意图

### 2. 站 线

车站内除设有正线外，还根据业务性质、运量大小及技术作业的需要，分别铺设其他配线，这些配线统称为站线，如到发线、调车线、牵出线、货物线及指定用途的其他线等。

(1) 到发线：是指供列车到达、出发使用的线路；

(2) 调车线：是指进行列车编组与解体作业使用的线路；

(3) 牵出线：是指设在调车场的一端，并与到发线连接，专供车列解体、编组及转线等牵出使用的线路；

(4) 货物线：是指专供办理货物装卸车使用的线路；

(5) 站内指定用途的其他线路，是指站内救援列车停留线、机车走行线、机车等待线、车辆站修线、轨道衡线、加冰线、换装线、货车洗刷线、驼峰迂回线等。

### 3. 段管线

段管线是指由机务、车辆、工务、电务等段专用，以及动车段(所)专用，并由其管理的线路。如机车整备线、机车转头用的三角线、转盘线以及机车车辆检修作业用的库线、工务、电务轨道车库线等。

### 4. 岔 线

岔线是指在区间或站内接轨，通往路内外单位(厂矿企业、砂石场、港湾、码头及货物仓库)的专用线路。

岔线在区间内与正线接轨，既影响通过能力，也不便管理，所以规定新建岔线不应在区间内与正线接轨。特殊情况必须在区间内接轨时，须经中国国家铁路集团

有限公司（以下简称国铁集团）批准，并在接轨地点开设车站（线路所）或设辅助所（见图 1-2），以便加强对道岔的管理。因路内施工而设置的临时性的区间出岔，应按期拆除。

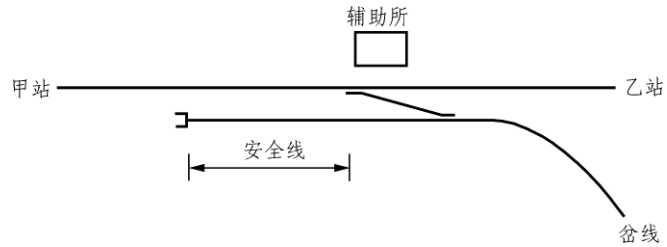


图 1-2 辅助所布置示意图

### 5. 安全线

安全线是为防止列车或机车车辆从一条进路进入另一列车或机车车辆占用的进路而发生冲突的一种安全隔间设备，为特殊用途线。安全线有效长，一般不少于 50 m，约为 1 台机车加 2 辆货车的长度，并要求向车挡方向不应采用下坡道。

机车车辆因制动原因进入安全线并不能保证其本身安全，只是起隔开作用，以保证其他机车车辆的安全。

岔线、段管线与正线、到发线接轨时，为了保证正线、到发线列车通行或调车作业通行时不致与岔线相关作业的机车车辆发生冲突，应在接轨处铺设安全线。

如岔线与正线或到发线接轨，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。

在进站信号机外制动距离内为超过 6‰下坡道的车站，应在正线或到发线接车方向末端设置安全线，以保证下坡进站的列车不致闯入前方区间，与正线上对向进站的列车或站内发出的列车发生冲突。

### 6. 避难线

避难线是在长大下坡道上能使失控列车安全进入的线路，为特殊用途线。避难线是为防止长大下坡道上失去控制的列车发生冲突或颠覆而设置的，应根据线路情况，计算确定在区间或站内设置避难线。避难线宜设在车站出站端；困难条件下可设在进站端，应避免设在区间（见图 1-3）。

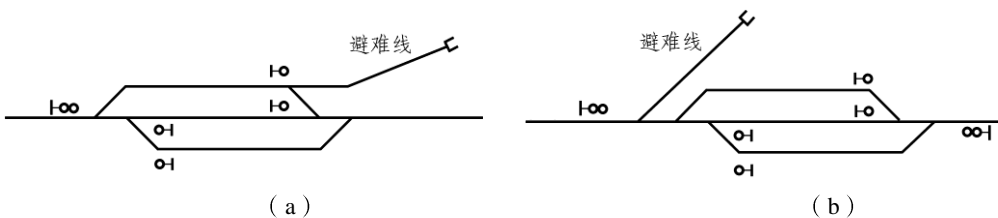


图 1-3 避难线设置示意图

## （二）行车方向



在行车工作中，为便于管理、指挥、办理作业和运用统计，必须规定列车运行方向。确定列车运行方向的基本原则，是以开往北京方向的列车为上行列车；反之，为下行列车。有些线路按上述原则仍不易确定列车运行方向时，根据线路情况由国铁集团规定，如陇海线、沈大线等。

枢纽地区往往有若干条支线、联络线和环线，列车运行方向较为复杂，而且枢纽地区的线路和车流情况各不相同，为此由铁路局集团有限公司（以下简称铁路局集团公司）规定。

为区别列车的种类、性质和运行方向，对每一列车必须编定车次，上行列车编为双数，下行列车编为单数。在同一列车运行径路中有不同的运行方向时，为便于掌握，在与整个方向不符的个别区间，准许不改变车次，仍使用原车次（见图 1-4）。

图 1-4 中，于洪—揽军屯间既是山海关经于洪、揽军屯至沈阳的下行方向，又是长春经于洪、揽军屯、浑河至大连的上行方向。因此，山海关经沈阳西至沈阳、苏家屯站为下行，车次应为单数；沈阳西向苏家屯站为上行，车次应为双数；沈阳西向沈阳站为下行，车次为单数；长春方向至苏家屯站为上行，车次为双数。

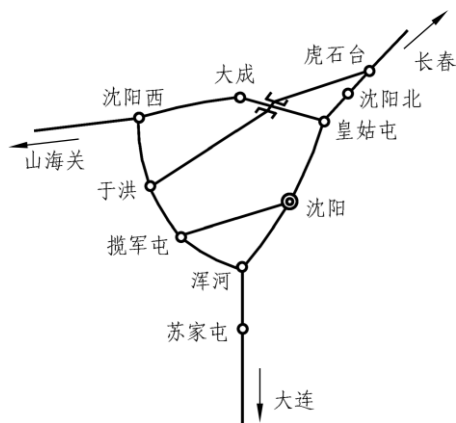


图 1-4 行车方向示意图

在沈阳西—于洪—揽军屯站间，向同一方向运行的列车，既有下行列车，又有上行列车，车次既有单数，也有双数，为便于掌握，利于指挥，上述各方向的列车不在于洪、揽军屯站改变车次。

### （三）双线区间的运行方向

我国铁路规定在双线区间按左侧单方向行车，这个运行方向称为正方向，相应的闭塞设备、列车信号机等行车设备也是按此设置的，在行车安全上有着可靠的保证；同时根据我国铁路成对行车的特点，列车在各自的线路上运行时，互不干扰，能够保证最大的通过能力，发挥最大的效益。

双线区间列车反方向运行时，需改变线路原正常运行方向，对运输安全、效率都有不利影响。所以规定只限于整理列车运行时才准许采用。

为了保证旅客列车运行安全，对旅客列车反方向运行应严加限制，不允许将旅客列车反方向运行作为一般整理列车运行的措施。因此规定旅客列车仅在正方向区间的线路封锁施工、发生自然灾害或因事故中断行车等特殊情况下，经铁路局集团公司调度所值班主任准许，方可反方向运行。

### （四）车站线路的管理



1-8), 也应由车站管理。其他部门不得擅自更改道岔编号, 设备管理部门未经车站同意不得扳动道岔。

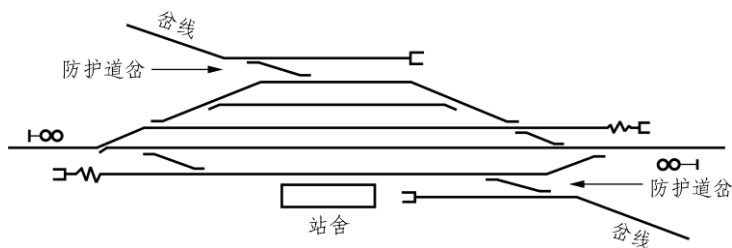


图 1-8 站线衔接道岔示意图

(1) 道岔编号按上、下行咽喉统一顺序编号。由上行列车到达方向起, 顺序编为双号; 由下行列车到达方向起, 顺序编为单号 (见图 1-5)。

上下行方向的划分: 车站值班员室 (信号楼) 位于站中心附近时, 以车站值班员室 (信号楼) 中心线为界; 车站值班员室 (信号楼) 距站中心较远时, 以车站 (车场) 中心线为界。

(2) 尽头站向线路终点方向顺序编号, 上行列车到达的方向编为双号, 下行列车到达的方向编为单号 (见图 1-7 中左图)。

(3) 每一道岔应有单独的号码。渡线道岔 (见图 1-5 中 2、4 号, 10、12 号道岔), 以及同一连接线上的数个道岔 (见图 1-5 中 3、5 号, 6、8 号道岔) 均应连续编号。交分道岔每组应根据电动转辙机的安装, 将两组尖轨和两组可动心轨分别编 4 个号码, 编号顺序根据动作关系按渡线道岔的办法连续编号 (见图 1-9)。

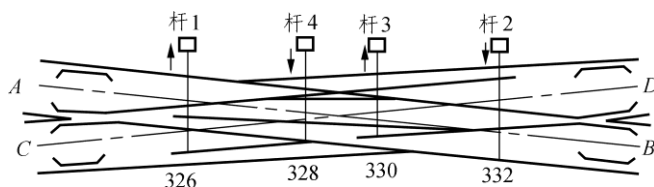


图 1-9 交分道岔编号示意图

(4) 一个车站有几个车场时, 每一个车场的道岔必须单独编号。为区别车场、道岔号码, 使用三位及以上数字。第一位数表示车场号码, 后面的数字表示道岔编号。遇到两个车场共用一个咽喉区时, 可根据作业情况划分。

(5) 联锁区内的道岔号码应连续编排, 在联锁道岔编完后, 适当地预留一些号码, 再编非联锁道岔。

### 3. 道岔定位

道岔应规定经常保持向某一线路开通的位置, 这个位置称为定位; 向另一线开通的位置称为反位。道岔定位是道岔管理的重要环节, 是正确准备进路的辅助措施。所以使用完了以后, 应及时恢复定位, 避免错扳或忘扳而造成事故, 以保证行车安全。在双线车站, 还可减少扳动道岔次数, 提高准备进路效率。



根据现场实际工作中安全生产的经验，规定道岔定位的原则是：

(1) 单线车站正线进站道岔定位为由车站两端向不同线路开通的位置（见图 1-10）。

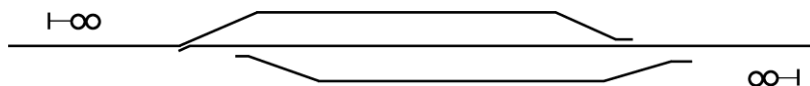


图 1-10 单线车站进站道岔定位示意图

为了防止非集中操纵的道岔因忘扳而使两对向列车进入同一线路；在办理相对方向同时接车时，任何一端的列车一旦操纵不当冒进进站信号机，亦可防止进入同一线路。

(2) 双线车站正线进站道岔，为各该正线开通的位置。因双线车站大部分列车都在正线上到发或通过，定位于正线可以减少道岔扳动次数（见图 1-11）。

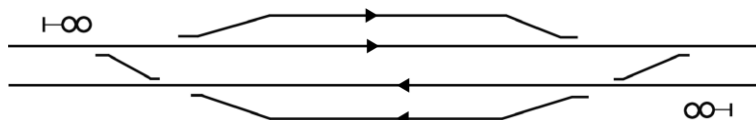


图 1-11 双线车站进站道岔定位示意图

(3) 区间内及站内的正线为列车运行的主要线路，由于进入区间内岔线的列车或机车车辆很少，在车站通过列车原则上应在正线办理。所以规定区间内及站内正线上的其他道岔(通向安全线、避难线的道岔除外)，为正线开通的位置(见图 1-12)。

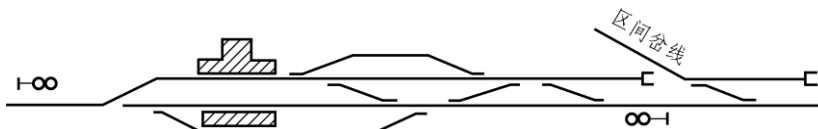


图 1-12 站内、区间内其他道岔定位示意图

(4) 安全线是为防止列车或机车车辆从一进路进入另一列车或机车车辆占用的进路而发生冲突的一种安全隔开设备。避难线是为了防止长大下坡道上失去控制的列车发生冲突或颠覆而设置的。所以规定引向安全线和避难线的道岔，为开通安全线、避难线的位置（见图 1-13、1-14）。

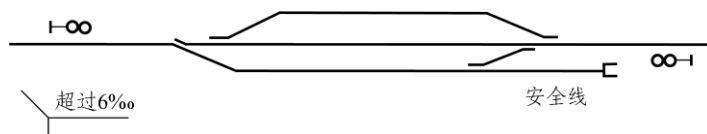


图 1-13 安全线道岔定位示意图

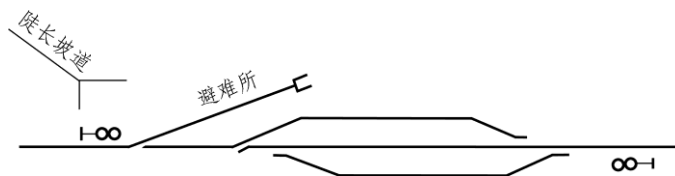




图 1-14 避难线道岔定位示意图

(5) 到发线主要用于接发列车,为减少扳动和确保接发列车安全,规定到发线上的中岔为到发线开通的位置。到发线上的中岔指的是在一条到发线有效长范围内设置的通往其他线路的道岔;两条纵向衔接在一起的到发线的中间道岔不属于中岔。

(6) 除以上 5 项外,其他由车站负责管理的道岔定位,由车站根据具体情况规定。规定时,要考虑行车安全和工作方便等因素,并符合科学管理的要求。

## 二、区间及分界点

为保证在线路上运行列车的安全,使同方向列车不致发生追尾冲突,对向列车不致发生迎面相撞,必须将铁路线路划分为若干线段。在划分的线段中,每个线段在同一时间内只准许进入一个列车,当前一个列车未腾空该线段前,后一列车不得进入,从而保证了列车在该线段内的运行安全。为提高运输效率,在满足列车长度、列车制动力、信号显示距离等条件的前提下,划分多线段,即可多开行列车,从而提高通过能力。这些线段就是区间或闭塞分区,按区间或闭塞分区放行列车的方法叫空间间隔法。这一方法有效地保证了列车运行的安全并提高了通过能力。

### (一) 区间与分界点的概念

为了保证行车安全和必要的线路通过能力,铁路上每隔一定距离(约 10 km)需要设置一个车站(分界点),分界点把每一条铁路线划分成若干个长度不同的段落,每一段落则称为区间。因此,区间和分界点是组成铁路线路的两个基本环节。

### (二) 分界点的分类

有配线的分界点: 车站 —— 除了正线以外,还配有其他线路(到发线、牵出线等)。  
无配线的分界点: { 线路所 —— 设置在非自动闭塞区段的两车站间。  
通过色灯信号机 —— 设置在自动闭塞区段的两车站间,将其划分为若干个闭塞分区。

#### 1. 车站

除办理旅客、货物运输业务外,还办理和列车运行有关的各项行车作业,是铁路运输系统的基层生产单位。

#### 2. 线路所

为提高区间通过能力或管理区间分歧道岔,应设置线路所。线路所只有正线,没有配线,一般不办理客货运业务。线路所只设有通过信号机(无管辖地段),办理列车的通过。线路所也可以有管辖地段(该线路所设有进站及出站信号机)。







## 2. 所间区间

两线路所间或线路所与车站间的线段，称所间区间。

(1) 单线所间区间，以该线上的线路所通过信号机柱的中心线为所间区间的分界线。设有进站信号机的线路所，所间区间的分界方法与站间区间相同。

线路所只设有通过信号机，无管辖地段的（见图 1-18）。

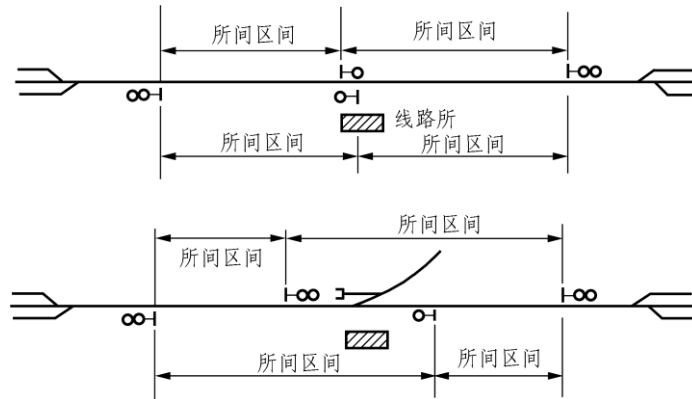


图 1-18 单线区间只设有通过信号机的所间区间界限示意图

线路所设有进、出站信号机，并有管辖地段的（见图 1-19）。

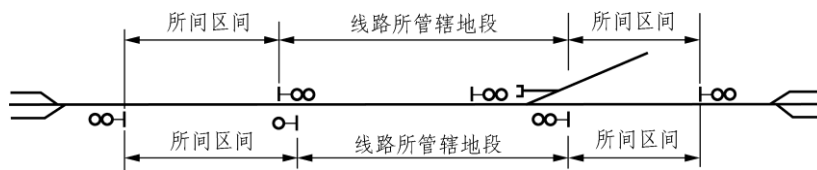
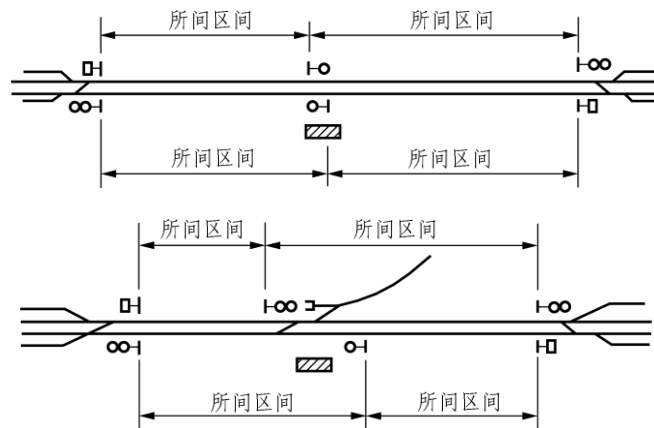


图 1-19 单线区间设有进、出站信号机的所间区间界限示意图

(2) 双线所间区间，其划分方法与单线所间区间相同。

线路所只设有通过信号机，无管辖地段的（见图 1-20）。







### 1. 旅客列车

旅客列车是指为运送旅客开行的列车。根据旅客列车的车底及运行速度或旅行速度等，可分为动车组、特快、快速、普通旅客列车等。

### 2. 特快货物班列

特快货物班列是指使用行李车或邮政车等客车车辆，根据需要编组，整列装载行李、包裹和邮件等的列车。

### 3. 军用列车

军用列车是指为运送军队和军用物资开行的列车。

### 4. 货物列车

货物列车是指为运送货物和排送空货车开行的列车。分为快速货物班列、快运、重载、直达、直通、冷藏、自备车、区段、摘挂、超限及小运转列车。

(1) 快速货物班列：最高运行速度为 120 km/h，使用专用货车（如 P<sub>65</sub> 等）或通用棚车编组，在固定发到站间，有固定车次和运行线，明确的开行周期和运行时刻的货物列车。

(2) 快运货物列车：采用运行速度 120 km/h 的专用车辆，以高附加值货物为重要运输对象的快速列车。

(3) 直达货物列车：通过一个及以上编组站不进行改编作业的列车。在装车站组成的，叫始发直达列车；在技术站（编组站和区段站的总称）组成的，叫技术直达列车。

(4) 直通货物列车：在技术站组成，通过一个及以上区段站不进行改编作业的列车。

(5) 冷藏货物列车：利用机械冷藏车专门运送鲜活、易腐等需要保持特定温度的货物的列车。

(6) 自备车列车：全部用企业自备车编组而成的列车。

(7) 区段货物列车：在技术站组成，运行一个区段，在本区段内不进行甩挂作业的列车。

(8) 摘挂货物列车：在技术站（或中间站）组成，在区段内进行车辆甩挂或零担货物装卸的列车。

(9) 超限货物列车：编挂有超限货物车辆的列车。

(10) 小运转列车：在区段规定范围内或枢纽地区几个车站间开行的列车。

### 5. 路用列车

路用列车是指不以营业为目的，专为完成铁路本身任务而开行的列车。如试验列车，运送铁路器材、路料的列车，因施工、检修需要开行的轨道车、接触网作业车、大型养路机械车组等。

除上述 5 种列车以外，还有为执行任务而开行的特殊用途列车，如专运、救援列车等。

## （二）列车运行等级

根据我国铁路列车分类和不同种类的列车运行速度，为适应技术设备条件、满足客货服务水平，在编制列车运行图、制定日常列车运行计划及调度调整运行秩序时，列车运行等级顺序原则上按速度等级从高到低的顺序调整，同速度等级的列车原则上按以下等级顺序调整：

- （1）动车组列车为固定编组，运行速度和行车要求比其他列车高。
- （2）特快旅客列车一般运行于大城市之间，停站少且旅行速度快，最高运行速度达到 160 km/h。
- （3）特快货物班列使用最高允许速度达到 160 km/h 的机车和行邮车底，按特快旅客列车运行标尺运行。
- （4）快速旅客列车一般运行于大中城市之间，停站较少且旅行速度较快，最高运行速度为 120 ~ 160 km/h。
- （5）普通旅客列车一般运行于城乡之间，停站较多，方便各地群众乘降，最高运行速度不超过 120 km/h。
- （6）军用列车为运送军事人员及军用物资的专用列车。
- （7）货物列车运送铁路承运的各类货物。
- （8）路用列车。

由于自然灾害、设备故障或铁路交通事故等原因，须开往现场救援、抢修、抢救的列车，包括救援列车和除雪机等，应优先办理，不受列车等级的限制。

由于特殊目的开行的列车（如专列或其他列车等），以及新增加列车的种类，因其性质及任务不同，缓急程度不同，应根据具体情况在指定开行时确定其等级。

特快货物班列按运输性质分类次于旅客列车，但因其使用最高允许速度为 160 km/h 的机车和专用车底、按特快旅客列车运行标尺运行，因此其列车运行等级顺序仅低于动车组和特快旅客列车而高于其他列车。

## 四、机车标记及设备

机车按牵引动力方式分为电力机车、内燃机车，传动方式主要有交流传动和直流传动。随着铁路牵引动力技术的进步，在我国，交流传动机车已经逐渐取代直流传动机车成为铁路牵引的主力军。

### （一）机车标记

为便于统计和区别所属局段，并明确维修、使用的责任，在机车上应规定各种标记及有关机车设备的配置，包括所属局段简称、类型及编号、最高运行速度、制造厂名及日期、监督器具上的检验标记等。标示牌应涂记于明显部位以便识别。



### 1. 属于标记方面的标记

(1) 路徽 —— 区别铁路机车与其他部门（如厂矿、地方铁路）专用机车的标记。

在电力、内燃机车上，路徽涂记在两端司机室瞭望窗外侧中心线的下方，如系单侧驾驶室则只涂记一侧。

(2) 所属局段简称 —— 机车配属管理单位的标记。如配属于中国铁路北京局集团有限公司（以下简称北京局集团公司）北京机务段的机车，即用“京局京段”来表示。其涂记部位，在电力、内燃机车上，均为司机室两侧侧窗外部的下方。

(3) 类型及号码 —— 区分机车类型及其构造排号的标记。如“HXN50001”，其标记部位，在驾驶室前方外侧路徽的下方和司机室两侧局段简称的下方。

各类型机车的路徽、局段简称、类型号码字标的形式和尺寸，均应按国铁集团的规定和所公布的要求执行。

### 2. 属于标示牌方面的标记

(1) 速度标示牌 —— 标明机车所允许的最高运营速度。该标示牌应置于司机容易查看的部位。

(2) 制造厂名及日期标示牌 —— 标明机车制造工厂及其制造的时间，一般装在机车车体侧面下部。

### 3. 监督器具上的检验标记

(1) 在内燃机车上，监督器具有燃油进、出口压力表，润滑油进、出口压力表，柴油机转速表，牵引发电机的电流、电压表，辅助发电机的电压表和蓄电池充、放电电流表等。这些监督仪表经过检验后，均应打上检验标记。

(2) 在电力机车上，各种电压、电流表等监督器具都应按规定期限检查，并须按规定打印检验标记。

### 4. 属于安全方面的标记

为保证电气化区段的作业安全，电气化区段运行的机车上应有“电化区段严禁攀登”安全性标记。

## (二) 机车设备

根据技术设备水平的提高和保障行车安全的需要，明确规定了机车必须配备和应逐步配备的主要设备。

### 1. 必须配备的设备

(1) 机车信号。

(2) 机车的列车运行安全监控类设备，包括 LKJ、机车安全信息综合监测装置 TAX 箱、机车语音记录装置、列车运行状态信息系统车载设备、机车车号识别设备。

(3) 车载无线通信设备。

(4) 机车列尾控制设备。

## 2. 应逐步配备的设备

(1) 机车车载安全防护系统（简称 6A，包括机车空气制动安全监测子系统、机车防火监控子系统、机车高压绝缘检测子系统、机车列车供电监测子系统、机车走行部故障监测子系统、机车自动视频监控及记录子系统）。

(2) 机车限鸣示警系统（闪烁辅助照明灯、电笛等）。

(3) 机车空气防滑装置。

(4) 双管供风装置。

(5) 列车供电设备。

## 3. 电力机车应配备的设备

自动过分相装置，必要时配备弓网检测装置。

## 4. 其他设备

根据机车配属区域和运用区段的需要，还可配备车内通信、空调、卫生及供氧等设备。

# 五、检修维护制度

## 1. 天窗修制度

基础设施实行天窗修制度，并推行预防性计划修、专业化集中修制度。

天窗是指在列车运行图中，不铺画列车运行线或调整、抽减列车运行线，为营业线施工、维修作业预留的时间，按用途分为施工天窗和维修天窗。

预防性计划修是以通过的总重、计划的时间周期或其他指标为目标而开展的设备维修方式。专业化集中修是调集一定数量的设备和人力，集中一段时间对某一条线进行专门维修，长大繁忙干线或重载线路往往采取这种维修方式。预防性计划修和专业化集中修对确保维修质量，提高天窗使用效率，满足设备维修要求有积极作用，是普速铁路修程修制改革的重要内容和发展方向。

## 2. 机车的修程及修制

机车实行计划预防修，逐步推行基于大数据技术的预见性维修，开展机车主要部件的故障预测和健康管理，实施主要零部件的专业化、集约化、规模化、集中检修。检修周期应根据机车实际技术状态和走行公里或使用时间确定，机车检修周期及技术标准按国铁集团机车检修规程执行。

(1) 机车必须具有良好的技术状态，才能满足运输需要和保证行车安全。经过一定的走行公里或一定时间的运用后，机车部件会产生机械磨耗、损伤、变形、裂纹、材质疲劳和老化、性能减退等问题，从而影响机车运用性能并危及行车安全。为了及时消除上述缺陷和有害因素，恢复机件规定限度内的尺寸和性能，使机车保

保持良好的技术状态，国铁集团规定了机车的检修制度。

(2) 计划预防修是目前及今后一段时期机车实行的维修体制，即根据检修规程规定的周期，预先安排计划，对机车进行规定内容的检查、修理。预见性维修是基于过程数据，通过预测设备可能的失效模式，根据设备实际状态需要，安排维修活动。与传统的计划修、状态修相比较，设备的检修成本较低，而可靠性更高。目前德、法、意等国家铁路公司应用刚刚起步，是当前世界设备维修技术的潮流和方向。未来逐步推行基于大数据技术的预见性维修，开展机车主要部件的故障预测和健康管管理，实施主要零部件的专业化、集约化、规模化、集中检修。

(3) 机车的检修周期是指机车经过一定的运用时间或走行公里后进行检修的间隔。各种类型机车的检修周期，主要是依据机车担当牵引区段的线路质量、坡度和气候等客观因素以及机车检修、保养等条件，对该型机车完成规定的走行公里或一定使用时间确定的。调车机车不易统计走行公里，只能按运用时间规定。

(4) 和谐型交流传动机车检修的修程分为 C6 修、C5 修、C4 修、C3 修、C2 修、C1 修。直流传动机车定期检修的修程分为大修、中修、小修和辅修。

## 项目总结

本项目详细介绍了铁路行车基础知识，包括了线路分类、股道编号、道岔编号及定位、区间分类及分界点、机车设备及相关修制等基本知识。其中识别股道编号、道岔编号及定位是本项目的重点内容，需学习者认真学习和掌握。除了学习基本理论知识，还需通过技能训练来进一步巩固和提高。

## 事故案例

### 京广线“4·29”荣家湾站旅客列车冲突特别重大事故

#### (一) 事故概况

1997 年 4 月 29 日 10 时 48 分，昆明开往郑州的 324 次旅客列车行至京广线荣家湾站 1453 km 914 m 处，与停在站内 4 道的 818 次旅客列车尾部冲突，造成 324 次旅客列车机后 1 至 9 位颠覆，10 至 11 位脱轨；818 次旅客列车机后 15 至 17 位（尾部 3 辆）颠覆，构成旅客列车冲突特别重大事故。

#### (二) 事故经过

1997 年 4 月 29 日，818 次旅客列车（长沙—茶岭）全列编组 17 辆，总重 901 t，由长沙机务段 ND<sub>2</sub> 型 222 号机车牵引。列车于 10 时 35 分到达荣家湾站 4 道停车，计划待避客车 324 次。

324 次旅客列车（昆明—郑州）全列编组 17 辆，总重 882 t，由长沙机务段 DF<sub>4</sub>2520 号机车牵引。列车 10 时 42 分通过黄秀桥车站后，荣家湾车站值班员即安排信号员办理 324 次列车Ⅱ道出站信号。324 次列车凭荣家湾车站进站信号机绿色灯光进站，行至 12 号道岔处，司机发现列车进路不对，立即采取紧急制动，停车不及，与停在





站内4道的818次旅客列车尾部发生冲突。

事故共造成死亡126人，重伤48人，轻伤182人，机车报废1台，客车报废11辆、大破3辆、中破1辆、小破1辆，线路损坏415 m，直接经济损失415.53万元。

### （三）事故原因

经过调查、模拟试验及技术分析结果表明，导致这起行车事故的原因及过程是：4月29日8时许，长沙电务段荣家湾信号工区工长，安排两名信号工对荣家湾站内南端12号道岔区段以南的道岔及信号机的电缆盒进行配线整理、加端子牌和内部卫生清扫，信号工区工长自己在信号楼内担任联系。8时30分左右，其中一名信号工甲步行来荣家湾站南端14号道岔处，开始对14号电缆盒进行清扫、加装端子牌编号；另一名信号工乙骑自行车来到12号道岔处开始进行作业，信号工乙先打开12号道岔XB变压器箱，将箱内的1号端子电缆线甩开，擅自使用二极管封连线，将1、3号端子封连（此时12号道岔处于定位），而后又将HZ-24电缆盒打开，进行配线整理。10时22分，车站办理818次旅客列车进4道接车线路时，信号工乙发现12号道岔由定位转至反位，马上打电话问信号工区工长“现在上行什么车进4道”？信号工区工长回答“是818次”。信号工区工长告诉信号工乙“818次进站后我要接车”，并要求信号工乙停止作业。10时35分，818次列车进入4道停车后，信号工乙又用电话与信号工区工长联系，问“上行还有车吗”，信号工区工长回答“上行有车”。但信号工乙未及时将二极管封连线卸下，恢复1号端子电缆线，而是坐在工具箱上与荣家湾工务工区巡道工聊天。10时42分，车站办理324次旅客列车E道通过进路，控制台II道上行进出站信号均显示绿灯，II道通过进路显示白光带，12号道岔显示定位（由于信号工乙的二极管封连线未卸下，甩开的1号端子线未接上，故12号道岔实际上仍处于反位）。当信号工乙看到324次列车将要进站时，仍未将二极管卸下，恢复1号端子电缆线，也不采取拦停列车的措施，而是站在一旁躲车，直至324次与818次尾部发生冲突。事故发生后，信号工区工长在运转室给信号工乙打电话，问信号工乙“是不是你支了什么设备，自己去检查一下”。信号工乙接完电话，急忙回到12号道岔XB箱处，将二极管封连线卸下，恢复1号端子电缆线，骑自行车离开现场。

### （四）事故结论

这起事故的直接原因是：长沙电务段荣家湾信号工区信号工当日在12号道岔电缆盒整理配线作业时，瞒过车站值班员，将12号道岔XB变压器箱内1号端子电缆线甩开，致使12号道岔在反位时不向定位转动；又擅自使用二极管封连线，将1、3号端子封连，造成12号道岔定位假表示，破坏了12号道岔与II道通过信号的联锁关系。信号工乙在818次列车进站后及发现324次列车将要进站时，既不将二极管卸下，恢复1号端子电缆线，又不拦停列车，导致本应从II道通过的324次旅客列车进入4道，与停在该道的818次旅客列车尾部相撞。因此，信号工区工长和信号工乙为这起事故的直接责任者。

### （五）事故教训及建议



这起事故教训是沉痛的。事故的发生反映了荣家湾信号工区现场作业失控，信号联锁设备缺乏有效的监测手段，当设备遭受人为破坏时，不能得到有效的监测。

对于每一位从事或即将从事铁路工作的学习者来说：

1. 要从思想认识上牢固树立安全第一的观念

在当前铁路运输十分繁忙的情况下，更要正确处理好安全与效益的关系，切实解决好运输生产与设备维修的矛盾，加强安全管理，确保铁路运输安全。

2. 要从强化管理上加强现场作业控制

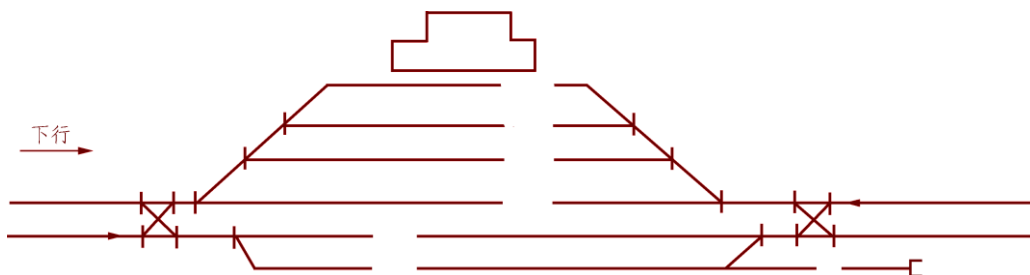
对影响信、联、增长设备正常使用的维修作业，应严格落实双人作业制度，加强岗位作业互控，车、电部门间的联控。严格维修作业的联系、要点、登记制度，加强日常维修和施工作业的检查指导，堵塞安全管理上的漏网，切实落实各项安全措施。

3. 严格依照规章制度进行维修作业

改变利用行车间隔、零星要点的维修方法，信号设备必要的维修作业纳入月度运输计划或采用开“天窗”的维修方法进行。

### 复习思考题

1. 什么是正线？
2. 什么是站线？它包括哪些？
3. 安全线和避难线有何区别？其设置有何要求？
4. 什么是行车方向？行车方向该如何判断？
5. 给下图的股道和道岔编号。



6. 什么是道岔定位？如何判定？
7. 机车设备包括哪些？
8. 什么是天窗修？
9. 为什么机车应实行计划预防修？
10. 交流传动机车和直流传动机车在修制上有何不同？

