

铁路技师、高级技师职业技能鉴定辅导系列教材

DIAOCHEZHANG

调车长

主编 顾燕平



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

调 车 长

主 编 顾燕平

西南交通大学出版社

内 容 简 介

本书为铁路技师、高级技师职业技能鉴定辅导系列教材中的一种。内容包括：运输设备、行车组织、调车工作、驼峰调车、行车事故处理、调车作业安全。突出了专业知识和实作技能，通俗易懂、图文并茂、内容齐全。可作为调车长、驼峰调车长、调车指导、驼峰值班员技师及车务相关人员职业培训、自学、技能鉴定时的通用教材。

图书在版编目 (C I P) 数据

调车长 / 顾燕平主编. — 成都: 西南交通大学出版社,
2009.3

(铁路技师、高级技师职业技能鉴定辅导系列教材)

ISBN 978-7-5643-0214-6

I. 调… II. 顾… III. 铁路行车—调车作业—职业技能鉴定—教材 IV. U292.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 040156 号

铁路技师、高级技师职业技能鉴定辅导系列教材

调 车 长

主 编 顾 燕 平

*

责任编辑 张 波

特邀编辑 陈 斌

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: 18.375

字数: 452 千字

2009 年 3 月第 1 版 2009 年 3 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5643-0214-6

定价: 45.00 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
王闾南	邓恩书	刘平平	刘志翔
刘宝春	刘景明	安伟玲	朱殿萍
许绍兴	许秀杰	宋金璞	张小霜
张宏博	李 冬	李 捷	李占武
李石岩	李健全	李振华	李盛春
陈建增	周 伟	姚 东	赵风云
赵寅辉	郝志义	钟 彤	夏耀宗
班大华	顾 杰	顾燕平	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。

《调车长》是该套丛书中的一册,主要介绍了调车长、驼峰调车长等相关工种所必须掌握的知识。

本书由顾燕平主编,陈建增主审。

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

第一章 运输设备	1
第一节 车站与枢纽	1
第二节 线路与站场设备	6
第三节 信号、联锁、闭塞设备	23
第四节 机车车辆	42
第五节 调车设备	69
第六节 无线调车设备	85
第二章 行车组织	94
第一节 列车运行图和列车编组计划	94
第二节 接发列车作业及中间站组织工作	106
第三节 车站技术管理	111
第四节 车站作业计划	122
第三章 调车工作	127
第一节 基本要求	127
第二节 平面牵出线调车	139
第三节 取送调车	155
第四节 编组调车	161
第四章 驼峰调车	177
第一节 简易驼峰	177
第二节 机械化驼峰	183
第三节 半自动化驼峰	188
第四节 机械（半自动）化驼峰	189
第五节 自动化驼峰	195
第五章 行车事故处理	242
第一节 行车事故	242
第二节 对事故的应急处理	253

第三节 铁路行车事故救援.....	256
第四节 调车事故的原因及防止措施.....	268
第六章 调车作业安全	272
第一节 人身安全通用标准和作业安全.....	272
第二节 冬季调车作业安全.....	276
第三节 电气化铁路调车作业安全	278
参考文献	285

第一章 运输设备

第一节 车站与枢纽

一、车站

为了完成客货运输任务、组织列车安全运行和保证必要的通过能力，铁路线都以分界点划分成区间或闭塞分区。

分界点是指车站、线路所及自动闭塞区段的通过信号机。线路所和自动闭塞区段的通过信号机是无配线的分界点，其作用在于保证行车安全和必要的通过能力；车站是设有配线的分界点，它除了具有上述作用外，还办理列车交会、越行、客货运业务和列车车辆的技术作业，它是铁路与公众及国民经济各部门的重要联系环节，并参与整个运输生产过程的工作。

车站按其主要用途和设备不同，从技术作业性质上可分为中间站、区段站和编组站。从业务性质上可分为货运站、客运站和客货运站。

1. 中间站

一般设在技术站之间区段内，办理列车接发、会让和通过作业，沿零摘挂列车的调车和装卸作业的车站称为中间站。有些中间站还办理补机摘挂、列车技术检查和凉闸作业、列车始发和终到作业并办理客货运业务（见图 1.1）。

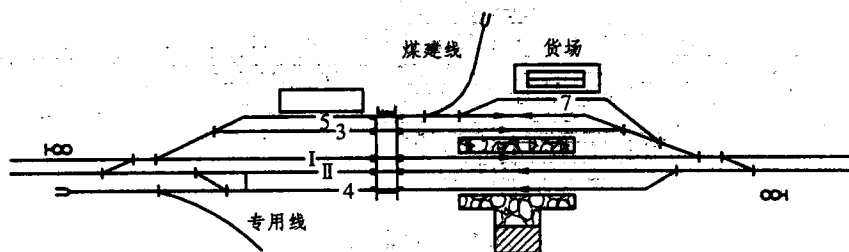


图 1.1 中间站

只办理接发列车工作的车站，单线区段称为会让站，双线区段称为越行站。

中间站按办理货物作业量的大小，可分为无货场的中间站和有货场的中间站；按到发线的相互位置，可分为横列式（指到发线并列布置）和纵列式（指到发线沿正线纵列布置，并逆运转方向错移）。

1) 中间站的作业

(1) 列车的通过、会让和越行。在双线铁路上还办理调整反方向运行列车的转线作业。

- (2) 旅客的乘降和行李、包裹的承运、交付和保管。
- (3) 货物的承运、交付、装卸和保管。
- (4) 摘挂列车甩挂车辆的调车作业。

有的中间站还需办理工业企业线的取送车作业，补机的摘挂，待班和机车整备等作业。另外，在客货运量较大的个别中间站，还有始发、终到旅客列车及编组始发货物列车的有关作业。

2) 中间站的设备

为了完成以上作业，中间站应设有以下设备：

- (1) 列车到发线、货物装卸线，必要时还应设牵出线 and 调车线等。
- (2) 为旅客服务的站房、站台、站台间的跨越设备（天桥、地道或平过道）和雨棚等。
- (3) 为货运服务的货物站台、仓库、雨棚、堆放场、装卸机械及货运办公房屋等。
- (4) 信号及通信设备。
- (5) 个别车站为机车整备而设置的相关设备。
- (6) 必要时还设有安全线和存车线等。

在单线或双线铁路上，由于地形或运营条件的不同，使得中间站的到发线与到发线、到发线与正线的相互位置各异，形成了横列式和纵列式两种类型图。

2. 区段站

设于划分货物列车牵引区段的地点，或区段车流的集散地点，一般只改编区段到发的车流，解体与编组区段、沿零摘挂列车的车站称为区段站。区段站一般还进行更换货运机车或乘务员，对货物列车中的车辆进行技术检修和货运检查整理作业。设有接发列车、调车、机车整备和车辆检修等设备。图 1.2 为横列式区段站布置图。

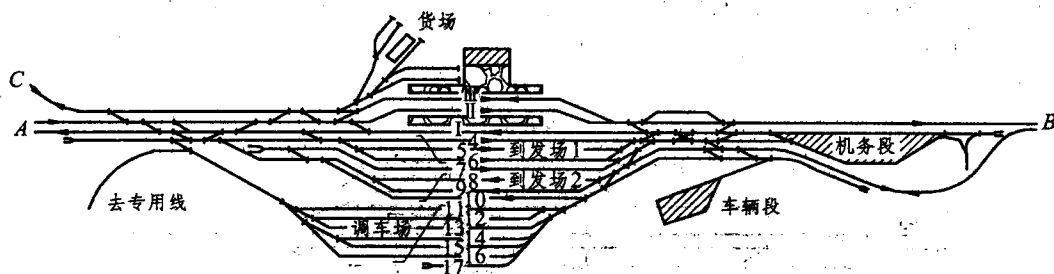


图 1.2 区段站

1) 区段站的主要作业

区段站与中间站相比作业比较复杂。它除了办理与中间站相同的接发列车作业和客货运业务外，还为相邻区段提供牵引机车作业，并对机车进行整备、检修、乘务人员换班以及对列车进行技术检查、编解区段列车和摘挂列车。与编组站相比，区段站主要是办理通过车流，只有少量改编车流。因此，区段站设备的规模比中间站大而复杂、比编组站小而简单。

(1) 客运业务作业：区段站的客运业务有发售客票，办理行包托运，组织旅客上、下车，装卸邮件，并为旅客提供文化、卫生等生活服务。

(2) 货运业务作业：区段站的货运业务有办理零担及整车货物的托运及换装作业，个别区段站还办理冷藏车的加冰作业及车辆的洗刷作业等。

(3) 运转作业：区段站的运转作业包括旅客列车和货物列车的运转作业。

① 旅客列车运转作业——旅客列车的接发及通过作业。有的还办理旅客列车的始发、终到作业及个别客车的摘挂作业。

② 货物列车运转作业——无改编中转货物列车的接发；区段及摘挂货物列车的接发、编解作业以及本站作业车的取送转线作业等。有的区段站还办理部分改编货物列车的成组甩挂作业以及直通、直达货物列车的编解作业。

(4) 机车业务作业：区段站的机车业务有换挂机车、机车乘务组换班、机车整备及检修作业；在采用循环交路的区段站上，机车不需入段，可在站内到发线上或其附近进行整备作业。

(5) 车辆业务作业：区段站的车辆业务包括对列车进行技术检查，对损坏和故障车辆进行摘车修理或不摘车修理。

2) 区段站的主要设备

为了完成以上各种作业，区段站一般应设有下列各项主要设备：

(1) 客运业务设备：主要有旅客站房、站台、雨棚、站前广场及横越线路设备。

(2) 货运业务设备：主要有货物站台、仓库、雨棚、货物堆放场和货物装卸线、存车线以及各种装卸机械、办公房屋等。

(3) 运转设备：区段站的运转设备包括旅客运转设备和货物运转设备。

① 旅客运转设备——专供旅客列车使用的旅客列车到发线及客车车底停留线等。

② 货物运转设备——专供货物列车使用的货物列车到发线、调车线、牵出线（或设有驼峰）、机车走行线及机待线等。

(4) 机务设备：主要是指机务段、基本机务段或折返机务段，以及在机务段内设有的机车检修、整备及转向设备等。在采用循环交路时，在机务段所在区段站的到发场及其附近应设有机车整备设备。

(5) 车辆设备：主要是指车辆段、列车检修所及站修所等设备。

除上述设备外，还应有信号通信设备、给水排水及电力供应设备和技术办公房屋等其他设备。

3. 编组站

担当大量中转车流改编作业，编组技术直达、直通和其他列车的车站称为编组站。在编组站还进行更换货运机车和乘务人员，对货物列车中的车辆进行技术检修和货运检查整理工作。一般设有专用的到达场、出发场和调车场、驼峰调车设备以及机车整备和车辆检修等设备。

编组站按其在铁路干线上和枢纽内的位置、所担当的作业任务，分为路网性编组站、区域性编组站和地方性编组站。

编组站和区段站统称为技术站。它们办理的技术作业种类大致相同，都办理列车的接发、编解、机车乘务组的更换、机车整备及车辆检修等作业。但二者又有区别：区段站以办理无调中转车流为主，改编车流较小，办理少量区段列车和摘挂列车的改编作业；而编组站按照编组计划要求，除办理通过车流外，主要是解体和编组直达、直通、区段、摘挂及小运转等各种货物列车，以办理改编车流为主（见图 1.3）。

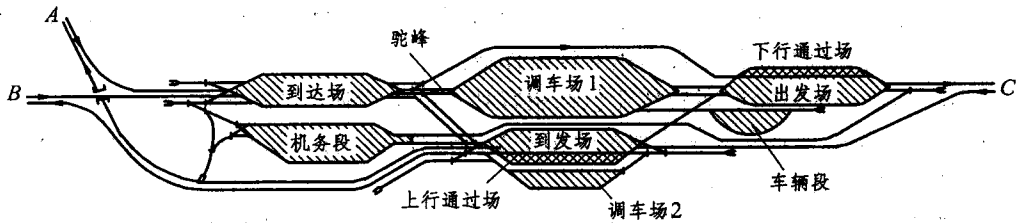


图 1.3 编组站

1) 编组站的主要作业

(1) 改编货物列车作业：这是编组站最主要的作业，包括列车到达作业、解体作业、编组作业及出发作业。这几项作业的数量既多又复杂，是分别在相应不同地点和车场办理的。

(2) 无调中转列车作业：这种列车作业比较简单，其主要作业是换挂机车和列车的技术检查，时间短，办理地点只限于到发场（或专门的通过车场）。

(3) 货物作业车作业：货物作业车是指到达本站及工业企业线或段管线内进行货物装卸或倒装的车辆，所以叫本站作业车。其作业过程比改编中转列车增加了送车、装卸及取车三项作业。

(4) 机车整备和检修作业：这项作业与区段站相同，也是包括机车出段入段、段内整备（或检修）等项。

(5) 车辆检修作业：编组站上的车辆作业包括在到发线上进行的车列技术检查及不摘车维修；在列检或调车过程中发现车辆损坏需摘车倒装后送往车辆段或站修所进行修理（即站修）；根据任务扣车送段维修（即段修）。

此外，根据具体情况，编组站有时还需办理以下少量作业：

① 客运作业：包括旅客乘降或换乘。

② 货运作业：包括货物装卸、换装，保温车加冰加盐，牲畜车上水、清除粪便，鱼苗车换水，等等。

③ 军用列车供应作业。

2) 编组站的主要设备

为了完成编组站的主要作业，编组站应有相应的主要设备。

(1) 调车设备：包括调车驼峰、调车场、牵出线、辅助调车场等几部分，用以办理列车的解体和编组作业。该项设备是编组站的核心设备，无论在数量上和技术装备上，规模都比较大和更为完善。

(2) 行车设备：即接发货物列车的到发线，用以办理货物列车的到达和出发作业。根据其作业量的大小和不同的作业性质，可设置到发场或到达场、出发场（包括通过车场）。

(3) 机务设备：即机务段。编组站一般应设机务段，且规模比较大，供本务机车和调车机车办理检修和整备作业。为了减少另一方向列车机车出入段走行公里，必要时还可修建第二套整备设备。

(4) 车辆设备：包括列检所、站修所和车辆段。

根据需要，编组站有时也设有客运设备、货运设备等。

① 客运设备：编组站客运业务很少，一般利用正线接发旅客列车。当客车数较多时，可设置1~2条到发线，根据需要也可设置1~2个旅客站台和平过道。

② 货运设备：编组站一般不设专门的货运设备，按照具体情况可设零担中转换装站台，冷藏车加冰设备以及牲畜车、鱼苗车的上水换水设备。

此外，编组站还必须有信号、联锁、闭塞、通信和照明等设备。

二、车 场

编组站、区段站和其他较大的车站线路较多，根据线路配置情况及用途按线群划分车场。车场一般分为以下几种：

- (1) 到达场——办理接入到达解体列车作业的车场。
- (2) 出发场——办理始发编组列车作业的车场。
- (3) 到发场——兼办列车到达与出发作业的车场（还可分为货物列车到发场与旅客列车到发场）。
- (4) 直通车场——办理无调车作业的中转列车车场。
- (5) 调车场——办理列车解体与编组作业的车场。
- (6) 编发场——兼办列车编解与出发列车作业的车场。

另外还有上下行双向系统编组站交换车流用的交换场，编组摘挂列车用的地区车场（或子场），供货场、车辆段取送挑选车组用的辅助车场。

三、枢 纽

在铁路网上，几条铁路干线相互交叉或接轨的地点，需要修建一个联合车站，或修建几个专业车站以及连接这些车站的联络线、进站线路、跨线桥等设备，由这些车站和设备组成的整体称为铁路枢纽。

铁路枢纽是铁路网的主要组成部分，它是客、货流从一条铁路到各衔接铁路的中转地区，也是所在城市客、货到发及联运的地区，因此，它除办理枢纽内各种车站的有关作业外，还担负着枢纽各衔接方向间车流转线、枢纽内小运转列车的交流及城市范围内的各种联运业务。

1. 枢纽设备

根据作业性质和作业量，铁路枢纽内一般应有下列部分或全部设备：

- (1) 铁路线路：区间引入正线、联络线、环线、工业企业线等。
- (2) 车站、客运站、货运站、编组站、工业站等。
- (3) 疏解设备：枢纽线路的平面和立交疏解、铁路线与公路线的立交桥及平交道口等。
- (4) 其他设备：机务段、车辆段、客车整备所等。

上述设备应在分析枢纽客、货流的基础上，配合城市规划、工农业建设、工程地形条件及既有的铁路设备的基础上，进行总体规划，分期建设。

2. 枢纽类型

铁路枢纽按其在铁路网中的地位和作用可分为：

1) 路网性枢纽

承担的客、货运量和车流组织任务涉及整个路网的枢纽属路网性枢纽。此种枢纽多位于几条铁路干线交叉或衔接的大城市，办理大量的跨局通过车流和地方车流，设有较多的专业车站，其设备的规模和能力较大。

2) 区域性枢纽

承担的客、货运量和车流组织主要为一定的区域范围服务的枢纽属区域性枢纽。此种枢纽一般位于干线和支线交叉或衔接的大、中城市，办理管内的通过车流和地方车流，其设备规模不是很大。

3) 地方性枢纽

承担的运量和车流组织主要为某一工业区或港湾等地方作业服务的枢纽属地方性枢纽。此种枢纽一般位于工业企业和水陆联运地区，办理大量的货物装卸和小运转作业。

第二节 线路与站场设备

一、线 路

铁路线路是机车车辆和列车运行的基础，它是由路基、轨道和桥隧建筑物组成的一个整体工程结构。铁路线路应经常保持完好状态，使列车能按规定的最高速度安全、平稳和不间断地运行，以保证铁路运输部门能够多快好省地完成客货运输任务。

1. 铁路线路分类

铁路线路分为正线、站线、段管线、岔线和特别用途线。

1) 正 线

正线是指连接车站并贯穿或直股伸入车站的线路（见图 1.4）。正线可分为区间正线及站内正线。连接车站的正线为区间正线，贯穿或直股伸入车站的部分为站内正线。

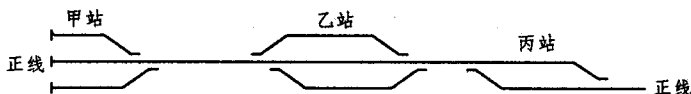


图 1.4 正线示意图

在单线铁路上车站配线为直股伸入（即扣环式）时，虽有两股正线，但统计正线长度以下行正线长度为准。

2) 站 线

车站内除设有正线外，还根据业务性质、运量大小、技术作业的需要，分别铺设其他配线，这些配线统称为站线。

(1) 到发线：供列车到达、出发使用的线路。

(2) 调车线：进行列车编组与解体作业使用的线路。

(3) 牵出线：设在调车场的一端，并与到发线连接，专供列车解体、编组及转线等牵出使用的线路。

(4) 机车运转整备线：设在站内供机车上煤、上水、上砂、给油、清灰、检查等整备作业的线路。

(5) 机车走行线：专供机车出入段走行用的线路。

(6) 机待线：出段机车等待挂头或入段机车等待入段的线路。用以创造平行作业条件，增强车站作业能力。

(7) 站修线：为减少车辆入段检修的取送时间，设在站内供车辆部门施行货车辅修和摘车轴检、临修的线路。

(8) 救援列车停留线：固定停留救援列车的线路，设在铁道部指定的车站上。救援列车停留线应与正线或到发线贯通，并不得停放其他机车车辆。使用时无须转线即可出动。

(9) 货物装卸线：专供装卸货物的线路。

(10) 高架货物线：设在大量卸粗杂、溜散货物的车站，以减轻工作劳动强度，缩短车辆停留时间。

(11) 加冰线：在加冰站专供加冰、加盐的线路。

(12) 轨道衡线：设在大量装运散装货物的车站，用以衡量货物装载量。

(13) 货车洗刷线：设在排空货车较多的编组站或大量办理牲畜、畜产品、水产鲜食品及危险货物的卸车站，专供货车洗刷、消毒的线路。

(14) 驼峰迂回线：在设有机械化驼峰的编组站铺设的由推送线绕过峰顶和减速器直接与调车场外侧股道相连接的两股或一股线路。以便将不能由驼峰溜放和不能通过减速器的车辆（如大型凹形车、落下孔车和装载跨装货物的车辆）推送到调车场内。

(15) 禁溜线：在解体过程中暂存在禁止从驼峰溜放的车辆的尽头线。

还有车场间交换线、车场间联络线、货物换装线、鱼苗上水线。调车场内还应有专门停留爆炸品、压缩气体、液化气体车辆的线路，以利于安全。

3) 段管线

段管线是指由机务、车辆、工务、电务等段专用，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。

5) 特别用途线

特别用途线是指安全线和避难线。

(1) 安全线：

① 岔线（段管线）与正线、到发线接轨时，为了保证正线列车不致与岔线调车作业的机车车辆发生冲突，应在接轨处铺设安全线，如图 1.5 所示。

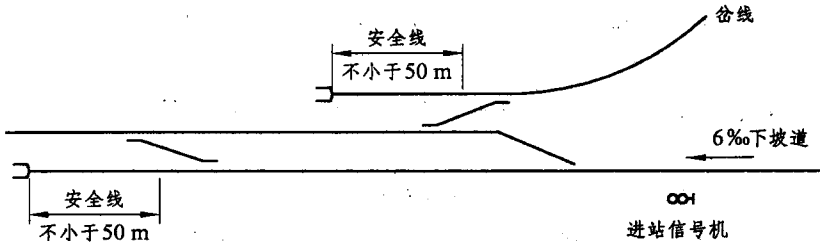


图 1.5 安全线

② 在进站信号机外制动距离内为超过 6‰ 下坡道的车站，应在正线或到发线的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（见图 1.6）。

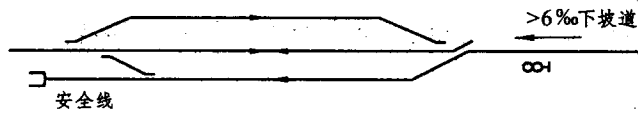


图 1.6 安全线

③ 在办理客运列车与客运列车、客运列车与其他列车同时接车或同时发接列车的车站，接车线末端应设隔开设备。

④ 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。这是因为安全线在机车车辆或列车发生错误时才可能进入。若其高程低于所引线路，易于扩大事故的后果。其有效长度一般不小于 50 m，这是因为一台机车加两辆货车的长度约 50 m。考虑到最不利的情况，列车的本务机车和两辆货车脱轨，暂时又不能起复时，不致妨碍其他列车的安全通过。

(2) 避难线：

为防止在陡长的坡道上失去控制的列车发生冲突和颠覆，应根据线路情况，计算确定在区间或站内设置避难线。车站的避难线应设在进站一端或接车线末端（见图 1.7）。

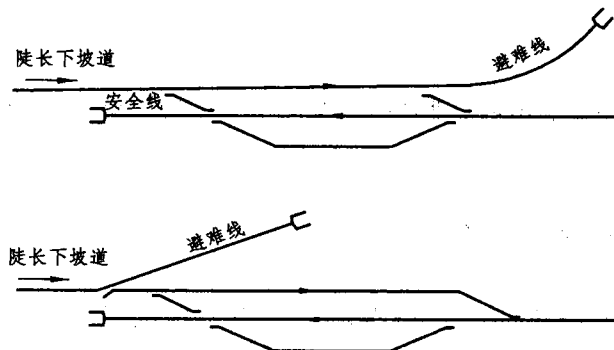


图 1.7 避难线

2. 线路平面和纵断面

1) 线路平面

铁路线路中心线在水平面上的投影叫铁路线路平面，它是由直线和曲线（包括圆曲线和缓和曲线）组成。

当列车通过曲线时，由于离心力的作用，使外侧车轮轮缘紧压外轨，摩擦增大。同时由于曲线内外股长度不同，车轮要产生相对滑动，给运行中的列车增加了阻力。列车通过曲线时所遇到的阻力与通过直线时所遇到的阻力（基本阻力）之差，称为曲线附加阻力。曲线半径越小曲线附加阻力越大，运营条件越差。在铁路上，直线和曲线往往不是直接连接的，中间要加一段缓和曲线。缓和曲线的特征是：从缓和曲线所衔接的直线一端起，它的半径逐渐由无穷大减小到它所衔接的圆曲线半径。

在圆曲线两端设置缓和曲线的目的是：

(1) 防止离心力的突然作用，避免轮轨间的急剧撞击，保证行车安全平稳，改善运营条件。

(2) 满足曲线轨距加宽和外轨超高的需要，使加宽和超高可以在缓和曲线范围内逐渐变化。

2) 线路纵断面

铁路中心线纵向展直后在铅垂面上的投影，叫做线路的纵断面，由平道、坡道和竖曲线组成，表示线路的坡度变化。

坡道的坡度是坡道两端的高差(h)与水平距离(L)之比，即铁路线路的高程变化率(i)，用千分率来表示。例如 5‰ 是指每 1 000 m 上升或下降 5 m 的坡度，通常用“+”表示上坡，用“-”表示下坡，平道是指坡度为零，用 0‰ 表示。在图 1.8 中坡道 AB 的坡度为：

$$i'_{AB} = \frac{BC}{AC} = \frac{h}{L}$$

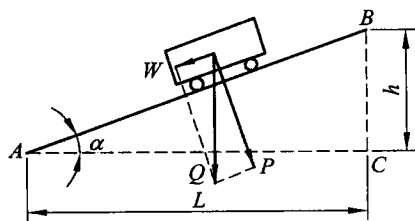


图 1.8 坡道

线路坡度对列车运行有很大影响，列车在上坡道运行时，会受到大于在平道上运行所受的阻力，这两种阻力之差，就是坡道的附加阻力。

限制坡度是指一条线路上适合单机（采用机型）、牵引固定重量的货物列车，以最小的计算速度运行，能够通过的长大坡道。因此限制坡度是某区段中对于列车重量限制最大的坡度。用坡道附加阻力与曲线附加阻力之和求得的坡度，叫做换算坡度。

3. 轨 距

1) 轨距

轨距是钢轨头部顶面下 16 mm 范围内两股钢轨工作边之间的最小距离。我国铁路规定直线轨距标准为 1 435 mm。

大于 1 435 mm 者称为宽轨轨距,如 1 520 mm;小于 1 435 mm 者为窄轨轨距,如 1 067 mm、1 000 mm、762 mm、600 mm 等。

为保持轮轨间一定空隙,防止轮对被卡住或挤翻钢轨,曲线轨距应适当加宽。

2) 水 平

在直线地段,为了使机车车辆传来的力量由两股钢轨均匀地承担,车辆运行平稳,所以要求两股钢轨顶面应保持同一水平。

当列车在曲线上运行时,为了抵消和平衡离心力作用,使机车车辆能圆滑安全地通过曲线,曲线外轨需要设置超高度,以使内外轨所受压力尽量相等。

3) 线路间距

铁路线路无论在区间或站内,平行的两线路中心线间必须有一定的距离,两相邻线路中心线间的最小距离称为线路间距。

区间及站内两相邻线路中心线间的标准距离规定见表 1.1、1.2。

表 1.1 客运专线铁路线间距

序号	名 称		线间设施	线间最小距离/mm
1	区间正线、 站内正线	200 km/h		4 400
		200 km/h < v ≤ 250 km/h		4 600
		250 km/h < v ≤ 300 km/h		4 800
		300 km/h < v ≤ 350 km/h		5 000
2	正线与相邻到发线		无	5 000
			声屏障	5 940 + 结构宽
			接触网支柱	5 200 + 结构宽
			雨棚柱	4 590 + 结构宽
			有站台	3 530 + 站台宽
3	到发线间或到发线与其他线		无	5 000
			有站台	3 500 + 站台宽
			接触网支柱	5 000 + 结构宽
			雨棚柱	4 300 + 结构宽
4	正线与其他线		无	5 000
5	正线与动车走行线		无	5 000