

高等职业教育铁道交通运营管理专业校企合作系列教材  
高等职业教育“十二五”规划教材——轨道交通类 ▶▶

# 铁路线路与 站场设备运用

TIELU XIANLU YU  
ZHANCHANG SHEBEI YUNYONG

主编◎王 珏

主审◎赵可良



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

高等职业教育铁道交通运营管理专业校企合作系列教材  
高等职业教育“十二五”规划教材——轨道交通类

# 铁路线路与站场设备运用

主 编 王 珏

主 审 赵可良

西南交通大学出版社

· 成 都 ·

## 内容简介

本书共分为绪论、线路与站场三部分，绪论综合介绍铁路线路的基本作用、组成、等级、修建程序、种类以及车站的基本作用与分类等；第一篇线路，比较细致地介绍了铁路线路的平纵断面以及轨道各个组成部分的作用和不同行车速度条件下的技术标准等；第二篇站场与枢纽，比较详细地分析了各种车站站场与枢纽的布置图与技术要求等。

本书是专为高等职业技术学院铁道交通运营管理专业学生编写的，也可供铁路运输部门职工学习参考。

---

### 图书在版编目 (C I P) 数据

铁路线路与站场设备运用 / 王珏主编. —成都:  
西南交通大学出版社, 2013.8  
高等职业教育铁路交通运营管理专业校企合作系列教  
材 高等职业教育“十二五”规划教材. 轨道交通类  
ISBN 978-7-5643-2489-6

I. ①铁… II. ①王… III. ①铁路线路—高等职业教  
育—教材②站场—车站设备—使用方法—高等职业教育—  
教材 IV. ①U2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 173396 号

---

高等职业教育铁路交通运营管理专业校企合作系列教材  
高等职业教育“十二五”规划教材——轨道交通类

### 铁路线路与站场设备运用

主编 王 珏

\*

责任编辑 王 旻

助理编辑 周 杨

封面设计 墨创文化

西南交通大学出版社出版发行

(四川省成都市金牛区交大路 146 号 邮政编码: 610031 发行部电话: 028-87600564)

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

四川川印印刷有限公司印刷

\*

成品尺寸: 185 mm × 260 mm 印张: 14.25

字数: 354 千字

2013 年 8 月第 1 版 2013 年 8 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5643-2489-6

定价: 28.50 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

# 前 言

《铁路线路与站场设备运用》是铁道运输专业必修的专业基础课程之一，是专业知识学习过程中的首开课程。通过学习该课程，可以帮助学生了解铁路线路（铁路运输的重要设备之一）的作用、基本组成及在不同运输条件下铁路线路的基本技术要求，掌握铁路车站及铁路枢纽的作用、分类与各种车站平面布置的基本要求，并对区间、区段、车站、线路所、铁路枢纽等众多专业词汇有所了解，同时也为学生学习铁路运输专业课程打基础。

该教材的编制是因为我国铁路建设发展非常迅速，原有教材所采用的技术参数已经不适应今天教学的要求。为能跟上铁路建设的技术要求变化，该教材在编制过程中查阅了大量最新铁路线路修建的相关“规范、标准、指南”等，并且努力实现语言通俗、图文并茂，突出高等职业教育特色，使得本教材可读性强，又便于自学。

本书由天津铁道职业技术学院王珏担任主编，参加编写的人员有：天津铁道职业技术学院王珏（绪论、第二篇的第三章）、刘明秀（第一篇的第四章、第二篇的第四章、第五章）、宋玉佳（第一篇的第三章）、张文焕（第二篇的第一章、第二章），天津滨海快速交通发展有限公司苏哲（第一篇的第一章、第二章），中国铁路通信信号有限公司天津工程分公司刘丽娟（第二篇的第六章、第七章）。本教材由济南铁路局青（岛）荣（成）城际铁路建设指挥部高级工程师赵可良担任主审。

由于编者水平所限，书中难免会有疏漏之处，恳请广大师生与读者批评指正。

编 者

2013年8月

# 目 录

绪 论 .....	1
复习思考题 .....	6
第一篇 线 路 .....	8
第一章 线路平面与纵断面 .....	8
第一节 线路平面 .....	8
第二节 线路纵断面 .....	17
第三节 线路标志 .....	25
复习思考题 .....	27
第二章 路基与桥隧建筑物 .....	28
第一节 路 基 .....	28
第二节 铁路桥隧建筑物 .....	34
复习思考题 .....	41
第三章 轨 道 .....	42
第一节 轨道的组成 .....	42
第二节 道 岔 .....	49
第三节 轨道平顺的技术标准 .....	61
第四节 无缝线路 .....	69
第五节 线路养护维修及检查 .....	71
复习思考题 .....	72
第四章 限界与线间距 .....	74
第一节 限 界 .....	74
第二节 线 间 距 .....	82
复习思考题 .....	84
第二篇 铁路站场与枢纽 .....	85
第一章 站场基础 .....	85
第一节 线路连接形式 .....	85
第二节 相邻两道岔中心间的距离 .....	91
第三节 车站线路长度 .....	96
第四节 电气化铁路站场布置要求 .....	102
复习思考题 .....	105

第二章 中间站	106
第一节 中间站的作业与设备	106
第二节 中间站布置图	113
第三节 中间站改(扩)建	115
复习思考题	119
第三章 技术站	120
第一节 技术站作业及设备	120
第二节 区段站布置图	122
第三节 编组站布置图	139
复习思考题	157
第四章 货场布置图	159
复习思考题	166
第五章 驼峰	167
第一节 驼峰概述	167
第二节 驼峰峰高计算	171
第三节 驼峰纵断面设计及制动能力计算	177
复习思考题	182
第六章 高速和重载铁路站场	183
第一节 高速铁路站场	183
第二节 重载铁路站场	186
复习思考题	189
第七章 铁路枢纽	190
第一节 枢纽总布置图型	190
第二节 枢纽内容、货运站	196
第三节 枢纽内主要线路配置	205
复习思考题	208
附 录	209
参考文献	221

在现代化交通运输中，铁路运输以其运能大、速度快、成本低、能耗小、污染轻、安全准时等优点，成为我国国民经济发展的主要运输方式。据中华人民共和国铁道部铁道统计公报：2011年全国铁路营业里程达到9.3万公里，比上年增长2071.1公里、增长2.3%；路网密度97.1公里/万平方公里，比上年增长2.1公里/万平方公里。其中，复线里程3.9万公里，比上年增长2012.5公里、增长5.4%，复线率42.4%，比上年提高1.3个百分点；电气化里程4.6万公里，比上年增长3599.7公里、增长8.5%，电化率49.4%，比上年提高2.8个百分点。西部地区营业里程达到3.6万公里，比上年增长342.2公里、增长1.0%。全国铁路总换算周转量完成39078.08亿吨公里，比上年增长2671.77亿吨公里、增长7.3%。其中，全国铁路旅客周转量完成9612.29亿人公里，比上年增长850.12亿人公里、增长9.7%；全国铁路货运周转量完成29465.79亿吨公里，比上年增长1821.65亿吨公里、增长6.6%。

## 一、铁路线路

### 1. 铁路线路的作用

铁路线路是铁路机车车辆及列车运行的基础，它不但要支撑机车车辆，而且还要引导机车车辆运行，在现代化的铁路上还起传导电流的作用。

### 2. 铁路线路的组成

铁路线路的组成包括路基、桥隧建筑物和轨道。在修建铁路线路时，通常是先修路基和桥隧建筑物，在路基与桥隧建筑物修建完成后再铺设轨道。因此，我们将路基和桥隧建筑物称为铁路线路的下部建筑，将轨道称为铁路线路的上部建筑。轨道又由钢轨、轨枕、道床、连接零件、防爬设备和道岔所组成。

### 3. 铁路线路的等级

我国在新建与改建铁路线路时，为使铁路线路的修建得到合理的投入产出比，应根据铁路线路在路网中的作用、性质和远期客货运量等因素规定等级，不同等级的铁路线路应有不一样的技术标准与建设投入。目前我国铁路等级共划分为四个级别：

I级铁路：在铁路网中起骨干作用，或近期年客货运量<sup>①</sup>≥20 Mt者；

II级铁路：在铁路网中起联络、辅助作用，或近期年客货运量<20 Mt且≥10 Mt者；

III级铁路：为某一地区或企业服务，近期年客货运量<10 Mt且≥5 Mt者；

IV级铁路：为某一地区或企业服务，近期年客货运量<5 Mt者。

<sup>①</sup> 年客货运量为重车方向的货运量与由客车对数折算的货运量之和。1对/d旅客列车按1.0 Mt年货运量折算。

#### 4. 铁路线路的勘测设计

所谓勘测即勘察与测绘。勘察包括查勘与勘探，测绘包括测量与绘制。查勘注重水文资料与表层地质结构资料和地面建筑资料的搜集，勘探则是对地下地质结构的调查；测绘就是对地貌、地形和地物的丈量并绘制成地形与地物图。

铁路线路的勘测设计就是在铁路线路可能经过的地段进行带状式水文、地质和地面建筑资料的调查，并测量与绘制出地形与地物图，然后将所得到的勘测资料进行图上选线、方案比选，再根据所选方案进行铁路线路设计。

图上选线是指根据勘测资料，在所绘制的地形地物图上选择出线路的设置位置，并确定出桥梁、隧道及车站位置。

方案比选是指在多个铁路线路修建方案中，要根据经济的有利原则和技术的可行原则，并考虑国防要求、区域性开发及路网完善等因素选取最有利方案。方案的选定则确定了线路的走向，桥梁、隧道以及车站的位置。

#### 5. 我国铁路建设的基本程序

根据我国《铁路基本建设文件编制办法》规定，我国大中型铁路项目建设流程为：预可行性研究、可行性研究、初步设计、施工图、工程施工与设备安装、交验投产和后评估。

##### (1) 预可行性研究。

预可行性研究是从宏观上针对铁路建设项目论证其建设的必要性，包括：提出项目拟建规模、线路起讫点和线路走向方案；提出主要技术标准、各项主要技术设备设计原则的初步意见和主要工作内容；提出投资估算、资金筹措设想、建设时机和工期，分析对自然和社会环境的影响等。

预可行性研究文件是我国大中型铁路建设项目立项的依据，是根据我国铁路建设的长远规划，在充分利用国家和行业资料的基础上经调查、踏勘后编制。

##### (2) 可行性研究。

可行性研究是从技术上论证项目的可行性、从经济上论证项目的合理性，包括：解决线路方案、接轨点方案、建设规模、铁路主要技术标准和主要技术设备的设计原则；进一步落实各设计年度的客货运量；提出主要工程数量，主要设备、材料、用地及拆迁概数，建设工期与投资估算，资金筹措与外资使用方案，建设与经营管理体制的建议；阐明对环境与水土保持的影响和防治的初步方案等。

可行性研究报告是项目决策的依据，根据批准的项目建议书和初测资料编制而成。

##### (3) 初步设计。

初步设计首先解决各项工程设计原则、设计方案和技术问题；然后提出工程、主要设备、材料、用地和拆迁数量、施工组织设计及总概算；最后确定环境保护和水土保持措施。

初步设计文件是项目建设的主要依据，根据批准的可行性研究报告，采用定测资料编制而成。

##### (4) 施工图。

施工图是为施工提供必要的施工图表和设计说明；提供详细的施工注意事项和要求；编制投资检算。

施工图是工程实施的依据，根据已审批的初步设计和补充的定测资料编制而成。



### (5) 工程施工与设备安装。

工程施工与设备安装是指按图施工，并安装相关设备与调试的过程。

### (6) 交验投产。

交验投产指由建设单位会同设计、施工单位和铁路总公司有关单位组织验收，验收合格后交相关管理局投入运营，这时基本建设阶段结束。

### (7) 后评估。

在铁路运营若干年后，由建设单位会同有关部门对立项决策、设计决策、设计质量、施工质量、技术经济标准、投资和经济效益进行后评估，以总结经验，提高决策水平。

## 6. 铁路线路的种类

### (1) 按轨距分。

铁路线路按轨距分为标准轨距、宽轨距和窄轨距。

① 标准轨距。世界上大多数国家铁路所采用的轨距为标准轨距，其尺寸为 1 435 mm。

② 宽轨距。大于 1 435 mm 的铁路轨距为宽轨距，如以俄罗斯为主的一些东欧国家所采用的轨距为 1 524 mm；以西班牙和南美的一些国家所采用的轨距为 1 600 mm。

③ 窄轨距。小于 1 435 mm 的铁路轨距为窄轨距，如南非、印度及东南亚一些国家所采用的铁路轨距为 1 067 mm、1 000 mm 或 762 mm。

### (2) 按行车速度分。

铁路线路按行车速度分为客运专线、客货运共线和既有提速改造线等。

① 客运专线。客运专线的列车时速为 200 ~ 350 公里。

② 客货运共线。客货共线的列车时速：主要干线可达 200 公里，一般干线可达 160 公里，其他线路可达 120 公里。

③ 既有提速改造线。既有提速改造线的列车运行时速应努力达到 200 公里。

目前，我国将既有提速改造线列车时速达到 200 公里及以上的铁路线路和新建铁路列车时速达到 250 公里及以上的铁路线路称为高速铁路。

### (3) 按担负运输任务的性质分。

根据铁路主要担负的运输任务，我国铁路分为客运专线、货运专线和客货混跑线。

① 客运专线。主要承担旅客运输任务的铁路线路叫做客运专线，如城际铁路、高速铁路等。

② 货运专线。主要承担货物运输任务的铁路线路叫做货运专线，如大（同）秦（皇岛）线。

③ 客货混跑线。既运行旅客列车又运行货物列车的线路叫做客货混跑线。目前，我国大多数铁路线路都属于客货混跑线。

客、货分线是铁路线路发展的方向。旅客列车的重点是快速与舒适，而货物列车的突出要求则是重载。

### (4) 按铁路线路用途分。

铁路线路按用途分为正线、站线、段管线、岔线及特别用途线。

① 正线。正线是指连接车站并贯穿或直股伸入车站的线路。

② 站线（见图 0-1）。站线是指车站内除正线以外所设置的到发线、调车线、牵出线、货物线及指定用途的其他线路。

到发线——车站内专供接发旅客列车或货物列车所设置的线路。

调车线——车站内专供列车解体后的车辆存放和用于编组货物列车所设置的线路。

牵出线——车站内专为满足调车作业需要所设置的线路。

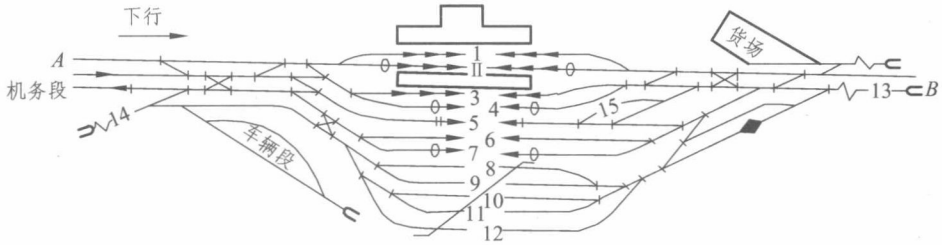


图 0-1 车站线路示意图

货物线——车站内专为办理货物装卸作业所设置的线路。

其他线路——车站内为办理其他各种作业所设置的线路，如机走线、机待线、存车线、检修线、禁溜线、迂回线等。

③ 段管线。段管线是指机务、车辆、工务、电务等段专用并由其管理的线路。

④ 岔线。岔线是指在区间或站内接轨，通向路内外单位的专用线路，如支线、专用线、工业企业线等。

⑤ 特别用途线。特别用途线是指为保证行车安全而设置的安全线和避难线。

## 7. 铁路线路的发展

自古以来人们一直在寻求高效率的运输方式，蒸汽机问世不久后，于 1825 年就在英国出现了世界第一条公用铁路——斯托克顿至达林顿铁路，从此揭开了铁路运输发展的序幕。由于铁路具有显著的优越性，在很短的时间内铁路运输得到了迅速的发展，到 20 世纪初，世界铁路运营里程总长已达 110 万 km 以上。但在第二次世界大战以后，因第三次工业革命浪潮的推动，世界交通领域发生了革命性变化。这时公路、航空、管道等现代交通运输方式迅速兴起，从而对铁路形成了强大的竞争压力，铁路发展进入了低谷，一度被视为“夕阳产业”。直到 1973 年世界能源危机爆发，使公路和航空运输发展受到极大限制，而铁路运输受此影响相对较小，加上运输过程中排放的废气及产生噪声对生态环境的污染和其他交通运输工具相比最低，特别是高速、重载铁路运输的出现，使人们重新认识到铁路在国民经济发展和人民物质文化生活中具有不可忽视的地位和作用，铁路运输迎来了一个新的发展时期。

我国第一条铁路是 1876 年在上海修建的吴淞铁路，它是英国人以修建马路的名义修建的。该铁路从上海至吴淞镇，全长 14.5 km，轨距 762 mm。这条铁路后来被清政府以 28.5 万两白银收回并拆除。我国第一条官办铁路是 1881 年修建的唐山到胥各庄的唐胥铁路，全长 10 km。最值得中国人骄傲的铁路是京张铁路，它是在 1905 年 10 月至 1909 年 10 月由杰出的铁路工程师詹天佑领导并自主设计、施工的铁路。该铁路的亮点是在青龙桥车站采用了“之”字形的展线方案。该方案虽然使线路多绕了十几公里，却省去了青龙桥、鹁子梁、九里寨三处隧道要求，解决了青龙桥东沟坡度过大的困难，还使得八达岭隧道由 2 000 m 减少到 1 091 m，并降低了工程造价，缩短了工期。

1950 年 6 月 13 日成渝铁路开始修建，打响了新中国铁路建设的第一战役。经过我国铁路从“一五”到“十一五”期间的建设，特别是 1997 年以来全国铁路实施的六次大提速和京

津城际、京沪、京广等高速铁路的建成，使我国铁路的发展走在了世界铁路发展的前列。我国的“十二五”规划还提出，至2015年全国铁路营业里程将达到12万公里以上。

## 二、铁路车站

### 1. 分界点与区间

为了保证行车安全和必要的铁路线路通过能力，将车站、线路所及自动闭塞区段的通过信号机作为铁路线路上的分界点。其中设有配线的分界点叫做车站，线路所与自动闭塞区段的通过信号机则为无配线分界点。

区间是指两个车站（或线路所）之间的铁路线路。其中，车站与车站之间的区间叫做站间区间（见图0-2），车站与线路所之间的区间称为所间区间（见图0-3），同方向相邻两架通过色灯信号机柱中心线之间或进站（出站）信号机柱与通过色灯信号机柱中心线之间的线路叫做闭塞分区（见图0-4）。



图 0-2 单线铁路站间区间

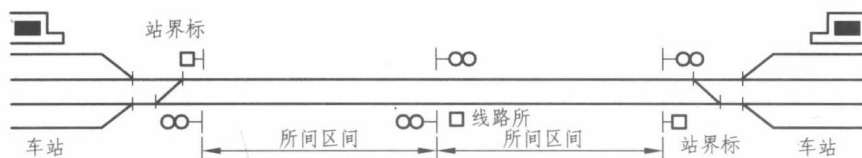


图 0-3 双线铁路所间区间

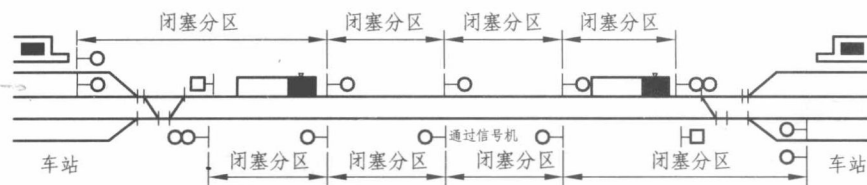


图 0-4 双线铁路自动闭塞分区

相邻技术站间的铁路线段叫做铁路区段，它包含了若干个中间站和区间（见图0-5）。图中甲—乙和乙—丙为铁路区段，区段的长度一般取决于牵引动力的种类和路网状况。

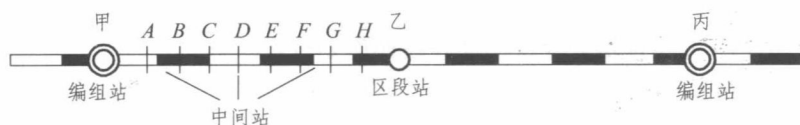


图 0-5 区段示意图

### 2. 铁路车站的作用

铁路车站是铁路运输生产的基地和对外服务的窗口，在铁路线路上所担负的任务主要是提

高速铁路区段通过能力、为铁路沿线工农业生产与人民生活提供服务并组织各种货物列车等。

铁路车站通过办理列车的到发实现列车的会让(见图 0-6(a))与越行(见图 0-6(b))。通过办理列车的会让与越行可实现铁路区间通过能力的提高,从而满足区段通过能力的要求。

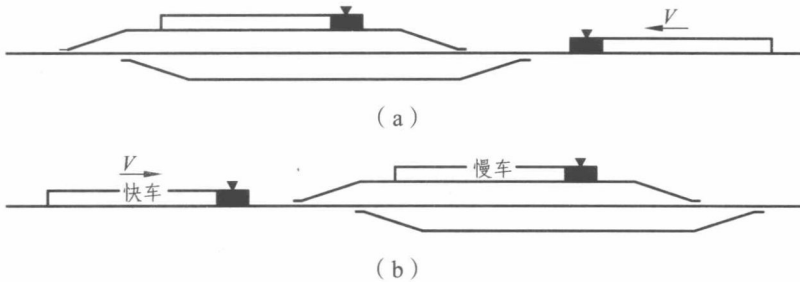


图 0-6 列车会让与越行示意图

铁路车站通过办理客货运业务, 实现为车站所在地的工农业生产与人民生活服务。

铁路车站通过办理列车的解体与编组, 实现对货物列车的组织。

### 3. 铁路车站的种类

我国铁路车站众多, 由于各车站所在位置有所区别, 因此这些车站所担负的任务与作业也就有所不同, 下面对铁路车站进行分类。

(1) 按车站技术作业分。

铁路车站按车站技术作业分为中间站和技术站, 其中技术站又分为区段站和编组站(见图 0-5)。

(2) 按车站业务分。

铁路车站按车站业务分为客运站、货运站和客货运站。

(3) 按车站担负任务量和重要性分。

铁路车站按车站担负任务量和重要性分为特等站、一等站、二等站、三等站、四等站、五等站。

### 4. 铁路枢纽

在铁路干、支线的交叉地或衔接地(有三个及以上方向), 由各种铁路线路、专业车站或联合车站及其他相关设备组成的总体叫作铁路枢纽。

## 复习思考题

1. 说明我国铁路建设的基本程序。
2. 我国铁路线路共分为几个等级? 其等级如何划分?
3. 我国铁路线路按用途分有哪几种?
4. 我国是如何定义高速铁路的?
5. 铁路线路由哪几部分组成?
6. 我国铁路采用的是什么轨距? 尺寸是多少?

7. 世界上第一条铁路在什么时间修建于哪个国家?
8. 我国在何时出现了第一条铁路? 是哪条铁路?
9. 我国的第一条官办铁路是哪条? 何时修建?
10. 京张铁路修于何时? 其修建特点是什么?
11. 何谓车站? 何谓区间? 何谓区段?
12. 铁路车站的作用是什么?
13. 铁路车站如何分类?
14. 何谓铁路枢纽?

## 第一章 线路平面与纵断面

铁路线路在空间的位置是用它的线路中心线来表示的。线路中心线是指距外轨半个轨距的铅垂线（ $AB$ ）与两路肩边缘水平连线（ $CD$ ）交点（ $O$ ）的纵向连线，如图 1-1-1 所示。

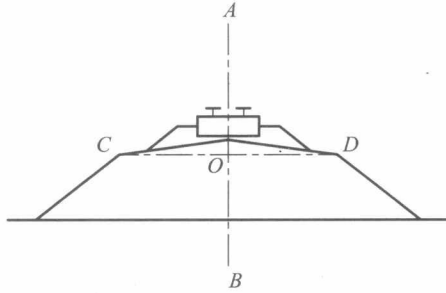


图 1-1-1 铁路线路中心线位置示意图

线路中心线在水平面上的投影叫作线路平面，它表明线路的曲、直变化与走向；线路中心线纵向展直后在铅垂面上的投影叫作线路纵断面，它表明线路的起伏变化与高程。线路的平面和纵断面不但确定了线路在空间的位置，同时也为路基、桥隧建筑及站场等其他设备的设置提供依据，对铁路通过能力及输送能力的大小也有直接的影响。

从铁路运营角度考虑，铁路线路最好是既平又直，这样可提高列车运行速度，增大牵引重量，节省运营费用，提高运输能力。但由于地形、地物和地质条件等的限制，如将线路设计成既平又直，势必会增大土石方工程量，从而大大提高造价。所以，铁路线路的平面与纵断面必须结合线路的具体情况，并按线路等级和《铁路线路设计规范》所规定的技术标准进行设计。

### 第一节 线路平面

线路平面的组成包括直线与曲线，曲线又由圆曲线和缓和曲线组成。

在线路平面设计时，为缩短线路长度并改善运营条件，应尽可能地设计为直线。但当线

路遇到地形、地质与地物等障碍时，为躲避障碍并减少工程量或进行展线降坡以及实现线路控制点的连接等，都需要通过设置线路曲线来实现，如图 1-1-2 所示。

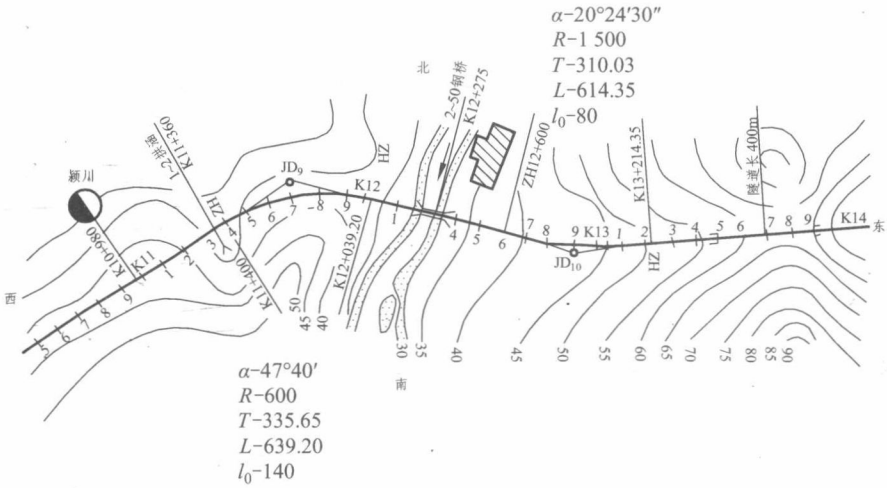


图 1-1-2 线路平面示意图

## 一、曲线

### (一) 圆曲线

#### 1. 圆曲线要素

铁路线路在转向处所设的曲线应为圆曲线，如图 1-1-3 所示，其基本要素有：曲线半径 ( $R$ )、曲线转角 ( $\alpha$ )、曲线长度 ( $L$ )、切线长度 ( $T$ )。

(1) 曲线转角 ( $\alpha$ ) 的大小由线路走向、绕过障碍物的需要等因素确定。

(2) 圆曲线半径 ( $R$ ) 的大小，反映了曲线弯曲度的大小。圆曲线半径越小，弯曲度越大，越有利于绕避障碍，但行车条件越差。一般情况下，曲线半径越大，行车速度可以越高，但工程量越大，工程费用就越高。因此，正确选用曲线半径就显得十分必要。

(3) 切线长度 ( $T$ )。

(4) 曲线长度 ( $L$ )。

在线路设计时，一般是先设计出曲线转角 ( $\alpha$ ) 和曲线半径 ( $R$ )，再按下式计算出切线长度 ( $T$ ) 与曲线长度 ( $L$ )。

$$T = R \cdot \tan(\alpha/2) \quad (\text{m})$$

$$L = \pi \cdot R \cdot \alpha / 180 \quad (\text{m})$$

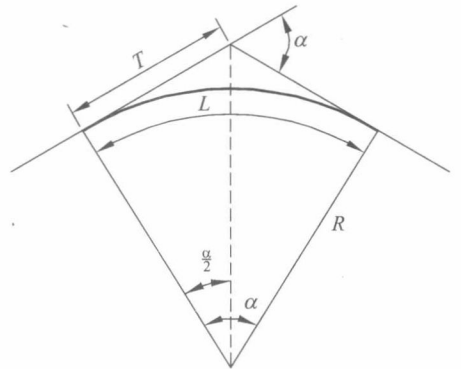


图 1-1-3 圆曲线要素图

为了避免圆曲线长度过短，造成缓和曲线无法设置，从而导致对行车不利，因而《铁路线路设计规范》给出了相应的规定（参考夹直线长度规定）。

## 2. 曲线半径的确定

曲线半径 ( $R$ ) 是铁路线路平面设计中非常重要的技术标准, 影响其大小的主要因素有列车运行速度、地形地质条件、机车类型等。其中列车运行速度是决定线路最小曲线半径 ( $R$ ) 的主要依据。

在线路平面设计时, 通常应根据具体条件尽可能选用较大曲线半径 ( $R$ ), 以得到较好的列车运行条件和较大的通过能力, 我国《铁路线路设计规范》规定的优先使用的曲线半径 ( $R$ ) 见表 1-1-1。但选择较大曲线半径 ( $R$ ) 有困难时, 为保证线路的基本运行条件和通过能力, 我国《铁路线路设计规范》规定的最小曲线半径 ( $R$ ) 见表 1-1-2。

对于高速铁路的曲线半径 ( $R$ ) 选择应遵循《高速铁路设计规范》的规定, 见表 1-1-3。

表 1-1-1 线路平面曲线半径优先取值范围

路段设计速度 (km/h)	160	140	120	100	80
曲线半径 (m)	2 500~5 000	2 000~4 000	1 600~3 000	1 200~2 500	800~2 000

表 1-1-2 线路平面最小曲线半径 (m)

路段设计速度 (km/h)		160	140	120	100	80
工程条件	一般地段	2 000	1 600	1 200	800	600
	困难地段	1 600	1 200	800	600	500

表 1-1-3 高速铁路线路平面曲线半径 (m)

路段设计速度 (km/h)		350/250	300/200	250/200	250/160	
工程条件	有砟轨道	推荐	8 000~10 000	6 000~8 000	4 500~700	4 500~700
		一般地段	7 000	5 000	3 500	4 000
		个别地段	6 000	4 500	3 000	3 500
	无砟轨道	推荐	8 000~10 000	6 000~8 000	4 500~700	4 500~700
		一般地段	7 000	5 000	3 200	4 000
		个别地段	5 500	4 000	2 800	3 500
	最大半径		1 200	1 200	1 200	1 200

## (二) 缓和曲线

### 1. 缓和曲线的性质与作用

为保证列车由直线进入圆曲线或由圆曲线进入直线安全、顺畅、平稳, 线路应平顺地由直线过渡到圆曲线或由圆曲线过渡到直线, 以避免离心力的突然产生和消除。因而, 需要在直线与圆曲线之间设置一个曲率变化的曲线 (理论上应为渐开线, 在实际设计中通常使用三次抛物线), 这个曲线就是缓和曲线, 如图 1-1-4 所示。



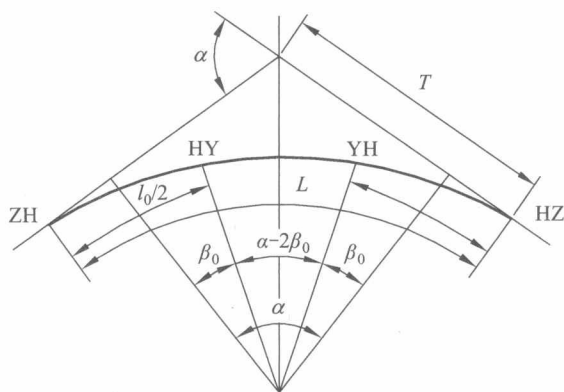


图 1-1-4 缓和曲线与圆曲线设置示意图

缓和曲线从所衔接的直线一端起，它的曲率（ $\rho$ ）由无穷大逐渐减小到它所衔接的圆曲线半径（ $R$ ）。它可以使离心力逐渐增加或减小（见图 1-1-5），不至于造成列车强烈的横向摇摆，保证列车运行安全和平顺。

## 2. 缓和曲线长度的确定

我国《铁路线路设计规范》和《高速铁路设计规范》对缓和曲线的长度设置做了相应的规定（见表 1-1-4、表 1-1-5 和表 1-1-6）。其长度应根据曲线半径，结合该地段的行车速度和地形条件选用。有条件时，应尽量采用较长的缓和曲线，以便创造更有利的运营条件。

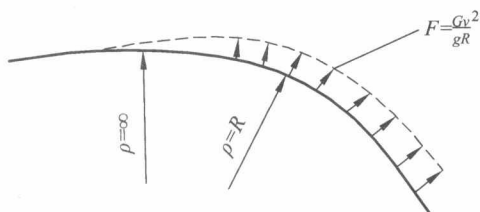


图 1-1-5 离心力变化示意图

表 1-1-4 缓和曲线长度（m）

路段旅客列车 设计行车速度（km/h）		160	140	120
曲线 半径 （m）	12 000	40	40	40
	10 000	50	40	40
	8 000	60	40	40
	7 000	70	50	40
	6 000	70	50	40
	5 000	70	60	40
	4 500	70	60	40
	4 000	80	60	50
	3 500	90	70	50
	3 000	100	80	50
	2 800	110	90	60
	2 500	120	90	60
	2 000	150	100	70
	1 800	170	120	80
	1 600	190	130	90
	1 400	—	150	100
	1 200	—	190	120
	1 000	—	—	140
	800	—	—	180