

高等职业院校精品课程“十二五”规划教材

铁道概论

主 编 王绍军

副主编 管莉军 张 伟 肖 颖

主 审 吴书锋

西南交通大学出版社

·成 都·

.....
图书在版编目 (C I P) 数据

铁道概论 / 王绍军主编. —成都: 西南交通大学出版社, 2014.8
高等职业院校精品课程“十二五”规划教材
ISBN 978-7-5643-3331-7

I. ①铁... II. ①王... III. ①铁路工程—高等职业教育—教材②铁路运输—高等职业教育—教材 IV. ①U2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 191492 号
.....

高等职业院校精品课程“十二五”规划教材

铁道概论

王绍军 主编

责任编辑	周 杨
封面设计	何东琳设计工作室
出版发行	西南交通大学出版社 (四川省成都市金牛区交大路 146 号)
发行部电话	028-87600564 028-87600533
邮政编码	610031
网 址	http : //www. xnjdcbs. com
印 刷	成都中铁二局永经堂印务有限责任公司
成品尺寸	185 mm×260 mm
印 张	14.5
字 数	361 千字
版 次	2014 年 8 月第 1 版
印 次	2014 年 8 月第 1 次
书 号	ISBN 978-7-5643-3331-7
定 价	29.00 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

前 言

《铁道概论》是铁路各专业的教材，通过学习本教材，可以使学生了解铁路车、机、工、电、辆各部门之间的关系，较全面地了解铁路运输基础设施和基本运营组织工作。

近几年我国铁路技术不断创新和持续发展，高速铁路和重载运输技术已跻身世界前列。本教材在传统铁路运输设备基础上，增加了铁路运输的新标准、新技术和新设备。教材内容浅显易懂，较为实用。在编写体例上每一章节以知识小问答引入，文中穿插铁路小知识、资料袋和案例分析等，从而拓展读者对铁路的认识，每一章后都配有思考题，便于学生复习。本书既可作为高职院校铁路专业学生教材，也可作为初入铁路行业的工作人员的培训教材。

本书由在山东职业学院轨道系铁路专业长期任教的各位资深老师共同编写完成，由王绍军担任主编，吴书锋担任主审。各章编写人员如下：王绍军（第一章，第九章），管莉军（第二章，第七章第一节），王琴川（第三章），姚皓杰（第四章），袁立新（第五章），肖颖（第六章），王景馨（第七章第二节），冯同海（第七章第三节），张伟（第八章）。

在编写过程中济南铁路局的技术人员及现场业务人员给予了大力帮助，提出了许多宝贵意见，在此表示衷心感谢。

由于编者水平有限，书中错漏之处在所难免，恳请读者批评指正。

编 者

2014年5月

目 录

第一章 绪 论	1
第一节 现代交通运输业	1
第二节 铁路运输业的发展	4
第三节 铁路职业道德简介	8
复习题	9
第二章 铁路线路	10
第一节 路基和桥隧建筑物	11
第二节 轨 道	19
第三节 铁路线路的平面和纵断面	32
第四节 铁路限界及线路维护	39
复习题	41
第三章 车 站	43
第一节 铁路车站基础知识	43
第二节 中间站	49
第三节 区段站	51

第四节	编组站	55
第五节	铁路枢纽	62
复习题	63
第四章	铁路车辆	65
第一节	铁路车辆概述	65
第二节	铁路车辆结构	80
第三节	铁路车辆运用与检修	98
复习题	101
第五章	铁路机车	103
第一节	概 述	103
第二节	内燃机车	105
第三节	电力机车	110
第四节	机车的检修和运用	114
复习题	116
第六章	铁路信号与通信设备	118
第一节	铁路信号	118
第二节	车站联锁系统	128
第三节	闭塞设备	133
第四节	列车运行控制系统	136

第五节 TDCS 和 CTC 系统	139
第六节 铁路信号集中监测系统	145
第七节 铁路通信系统	148
复习题	154
第七章 铁路运输组织	155
第一节 铁路旅客运输组织	155
第二节 铁路货物运输组织	164
第三节 铁路行车组织	176
复习题	189
第八章 高速铁路与动车组	192
第一节 高速铁路发展	192
第二节 高速铁路线路	196
第三节 高速铁路车站	200
第四节 动车组	202
第五节 高速铁路牵引供电及信息系统	211
第六节 高速铁路旅客服务系统简介	212
复习题	214
第九章 铁路重载运输	216
第一节 概 述	216

第二节 国外铁路重载运输技术·····	221
复习题·····	224
参考文献·····	225

第二章 铁路线路

铁路线路是列车运行的基础。为保证列车安全、平稳和不间断地运行，铁路线路必须保持完好状态。如图 2.1 所示。



图 2.1 铁路线路



铁路事故案例

2010 年 5 月 23 日 2 时 10 分，因连日强降雨造成山体滑坡，由上海南开往桂林的 K859 次（编组 17 辆）旅客列车，运行至江西省境内沪昆铁路余江至东乡间

第一节 路基和桥隧建筑物



知识小问答

下图为青藏铁路，你知道为什么在线路两旁各插有一排碗口粗细、高约 2 m 的



铁路线路在施工过程中先修筑路基，然后铺设轨道，因此路基是铁路线路的基础。

一、路 基

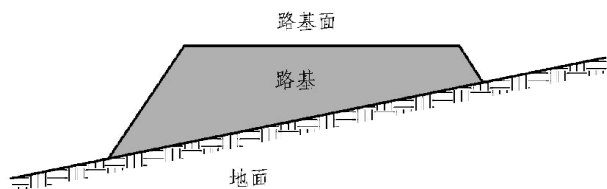
路基是轨道的基础，既承受轨道的重量（静荷载），又承受列车行驶时通过轨道传递的动荷载。路基是铁路线路的重要组成部分，在整个铁道工程中占有很大比重，也叫作线路下部结构。路基的质量影响着线路的质量，因此路基必须填筑坚实，并保持干燥、稳定和完好状态，以保证运输安全畅通。但由于铁路路基采用天然土石构筑，暴露于大自然中，不断受到侵蚀、破坏，因此一定要做好路基的防护工作。

1. 路基的基本形式

路基依其所处的地形条件不同，有两种基本形式：路堤和路堑，俗称填方和挖方。

(1) 路堤。

当铺设轨道的路基面高于天然地面时，路基以填筑方式构成，这种路基称为路堤，如图 2.2 所示。



(a) 示意图

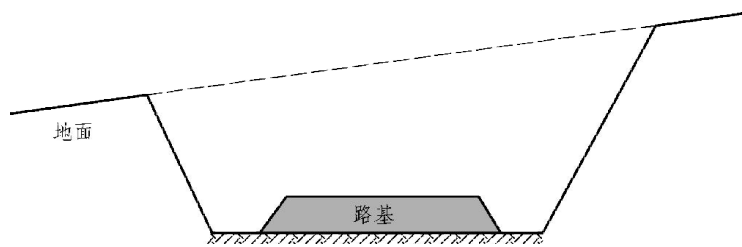


(b) 实物图

图 2.2 路 堤

(2) 路堑。

当铺设轨道的路基面低于天然地面时，路基以开挖方式构成，这种路基称为路堑，如图 2.3 所示。



(a) 示意图



(b) 实物图

图 2.3 路 堑

此外，还有半路堤、半路堑、不填不挖路基、半堤半堑几种形式，如图 2.4 所示。

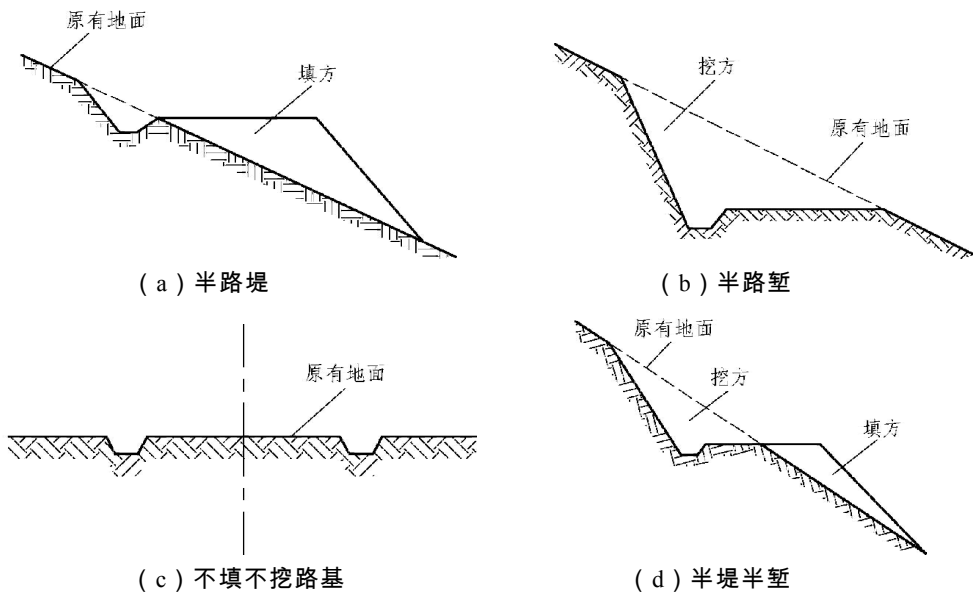


图 2.4 路基其他形式

2. 路基的组成

路基由路基本体和确保路基本体能正常工作而修建的排水设施及路基防护建筑物组成。路基的排水设施及防护建筑物统称为路基附属设施，其作用是保证路基的强度和稳定。

(1) 路基本体。

路基本体主要由路基顶面、路肩和路基边坡组成。路堤、路堑的组成分别如图 2.5、2.6 所示。

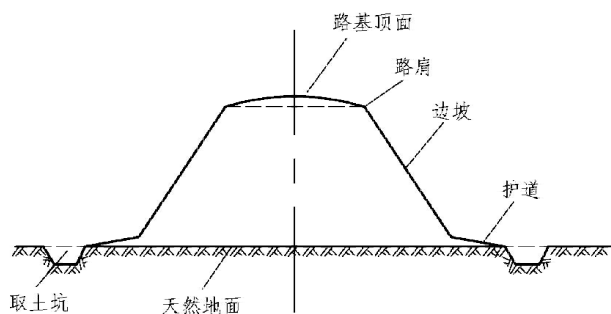


图 2.5 路堤组成

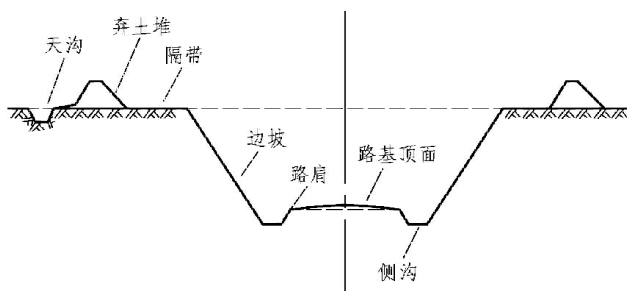


图 2.6 路堑组成

路基顶面：指铺设轨道的工作面，其宽度为两侧路肩边缘之间的距离。路基顶面形状应设计成三角形路拱，由路基中心线向两侧设 4% 的人字排水坡。

路肩：指路基顶面两侧无道砟覆盖的部分，用于增强路基的稳定性，防止道砟滚落至路基顶面外；设置线路标志和信号标志，便于人员避车和暂放维修材料和机具。

路基边坡：指路肩边缘两侧的斜坡，其作用是增强路基的稳定性。图 2.7 为路肩和路基边坡实物图。

(2) 路基的排水设施。

路基排水是为防止和控制路基受水侵害而设置的拦截引排地表水（降水及雨雪形成的地面径流）及地下水（上层滞水、潜水及层间水等）的系统。

① 地面水：在路堤天然护道外，可设置单侧或双侧排水沟，也可用取土坑排水；路堑应于路肩两侧设置侧沟；堑顶外可设置单侧或双侧天沟。天沟不应向路堑侧沟排水，路堑侧沟的水不得经隧道流出。地面排水系统如图 2.8 所示。



图 2.7 路肩和路基边坡

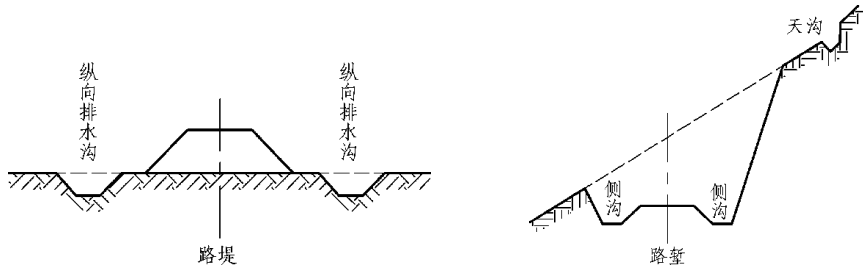


图 2.8 地面排水系统

② 地下水：地下水也是破坏路基坚实、稳固的一个重要因素，为了拦截地下水，降低地下水位，常采用渗沟和渗管等地下排水设备，如图 2.9 所示。

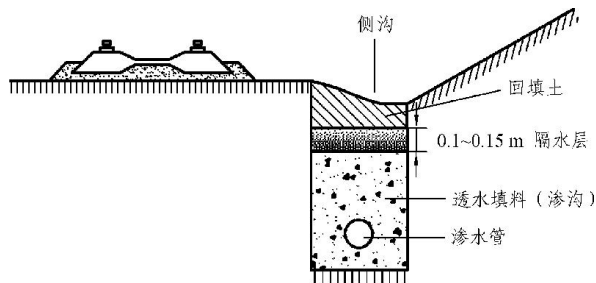


图 2.9 地下排水系统

(3) 路基的防护建筑物。

为了使路基不致因地表水流和气候变化而失稳，必须做好路基防护工作。常用的路基防护工程有种草、铺草皮、植树、喷浆、护面墙、砌石等，如图 2.10 所示。此外，还可以设置挡土墙或其他拦挡建筑物，如图 2.11 所示。

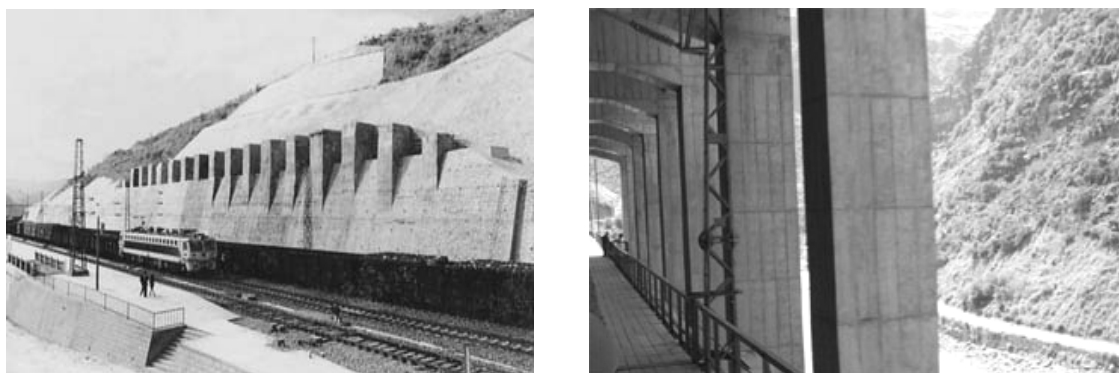


(a) 路基种草防护



(b) 路基石砌护坡

图 2.10 路基防护工程



(a) 挡土墙

(b) 山体挡棚

图 2.11 拦挡建筑物

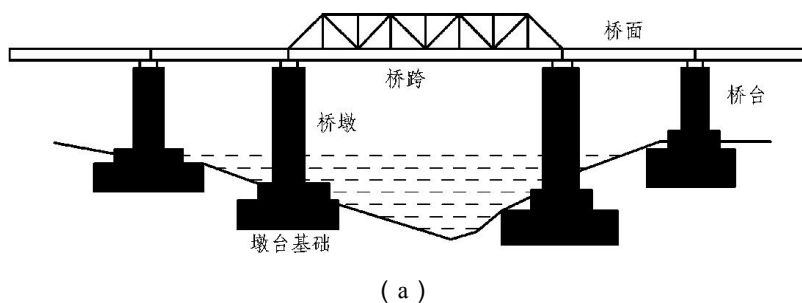
二、铁路桥隧建筑物

当铁路线路要跨越江河、溪沟、谷地或山岭，或与既有公路、铁路形成立体交叉时，就需要修建桥涵建筑物，以使铁路线路得以继续向前延伸。桥涵建筑物包括桥梁、隧道、涵洞、明渠等。

(一) 桥梁

1. 桥梁的组成

桥梁主要由桥面、桥跨结构、墩台及基础三部分组成，如图 2.12 所示。



(a)

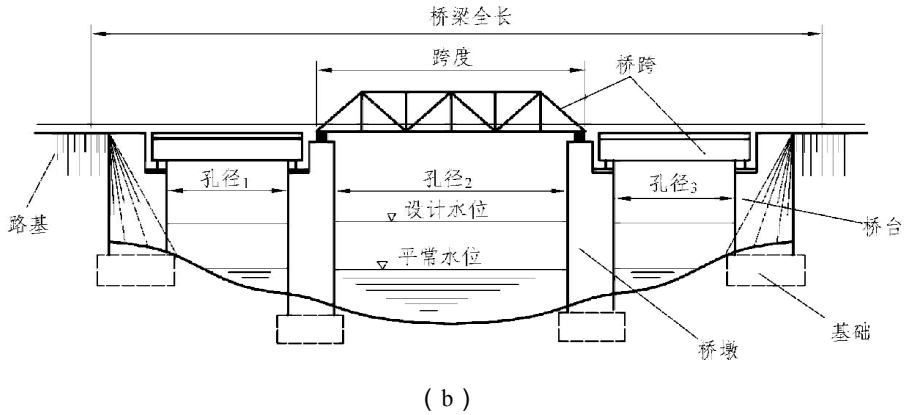


图 2.12 跨河桥梁的组成

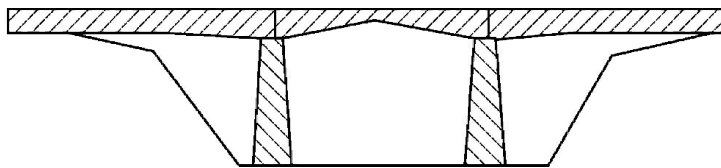
桥面是桥梁上铺设的轨道部分；桥跨结构是桥梁承受荷载、跨越障碍的部分；墩台是支撑桥跨结构的部分，包括桥墩和桥台，设于桥梁中部的支座称为桥墩，设于桥梁两端的支座叫作桥台。桥墩与桥台的底部为墩台的基础。两个相邻墩台之间的空间叫桥孔。每个桥孔在设计水位处的距离叫作孔径。从桥跨结构底部到设计水位的高度以及相邻两墩台之间的限界空间叫作桥下净空。桥梁的孔径和桥下净空应能满足泄洪、排水及船舶通航的要求。每一桥跨两端支座间的距离叫作跨度。整个桥梁包括墩台在内的总长度是桥梁的全长。

2. 桥梁的分类

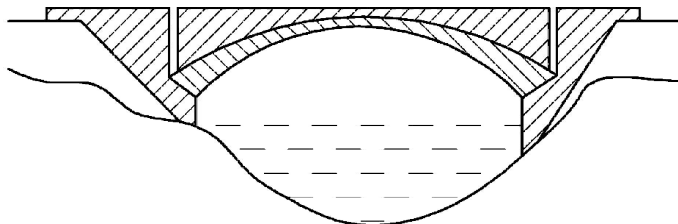
(1) 按建筑材料分：钢桥、钢筋混凝土桥、石桥等。

(2) 按桥梁长度 (L) 分：小桥 ($L < 20 \text{ m}$)、中桥 ($20 \text{ m} \leq L < 100 \text{ m}$)、大桥 ($100 \text{ m} \leq L < 500 \text{ m}$) 和特大桥 ($L \geq 500 \text{ m}$) 等。

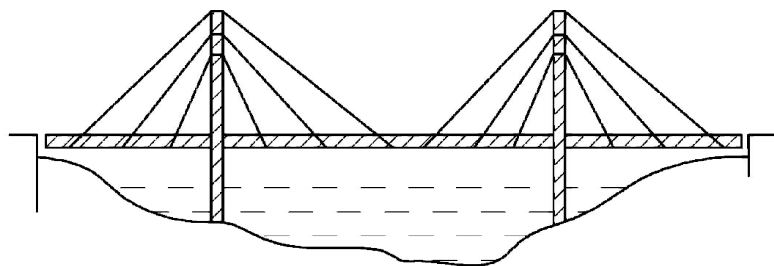
(3) 按桥梁外形分：梁桥、拱桥、斜拉桥等形式，如图 2.13 所示。



(a) 梁桥



(b) 拱桥



(c) 斜拉桥

图 2.13 各式桥梁

(4) 按桥梁跨越的障碍分：跨河桥——跨越江河、湖泊；跨线桥——又称立交桥，铁路、公路相互交叉时所建的桥梁；高架桥——又称栈桥或旱桥，跨越宽谷、深沟，如图 2.14 所示。



(a) 跨河桥



(b) 跨线桥



(c) 高架桥

图 2.14 各式跨越障碍的桥梁