

铁道行业高技能人才培训系列教材

铁路线路工

(适用于高级工、技师、高级技师)

邹琼
穆阿立
李建斌
主编



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

铁道行业高技能人才培养系列教材

铁路线路工

(适用于高级工、技师、高级技师)

邹琼 穆阿立 李建斌 主编



西南交通大学出版社

· 成 都 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

铁路线路工 / 邹琼, 穆阿立, 李建斌主编. —成都:
西南交通大学出版社, 2014.5

铁道行业高技能人才培养系列教材

ISBN 978-7-5643-3052-1

I. ①铁… II. ①邹… ②穆… ③李… III. ①铁路线
路—技术培训—教材 IV. ①U21

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 094753 号

铁道行业高技能人才培养系列教材

Tielu Xianlugong

铁路线路工

(适用于高级工、技师、高级技师)

邹琼 穆阿立 李建斌 主编

责任编辑	杨勇
助理编辑	姜锡伟
封面设计	原谋书装
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://press.swjtu.edu.cn
印 刷	成都蓉军广告印务有限责任公司
成品尺寸	185 mm × 260 mm
印 张	17
字 数	411 千字
版 次	2014 年 5 月第 1 版
印 次	2014 年 5 月第 1 次
书 号	ISBN 978-7-5643-3052-1
定 价	38.00 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

高技能人才培训系列教材编审委员会

顾 问	康宏玲		
主 任	孟毅军		
副主任	陈 光	刘欣宇	李建斌
	蒋晓茹	穆阿立	
委 员	谷文会	徐小勇	沈 伟
	张建康	邹 琼	刘 进
	胡瑞光	李金花	王 军
	张 俊	武伟刚	赵 刚

序

近年来，按照党中央、国务院的统一部署和要求，我国高技能人才工作的政策措施逐步完善，工作机制逐步健全，发展环境逐步优化，高技能人才工作取得了新进展。

2006年，中共中央办公厅、国务院制定出台了《关于进一步加强高技能人才工作的意见》（中办发〔2006〕15号），对今后一个时期高技能人才工作做出了总体部署。2010年《国家中长期人才发展规划纲要（2010—2020年）》出台，将高技能人才队伍建设纳入国家人才队伍建设总体规划。为落实规划要求，中共中央组织部、人力资源和社会保障部共同制定了《高技能人才队伍建设中长期规划（2010—2020年）》，明确了到2020年我国高技能人才工作的主要任务和相关措施。2010年，《国务院关于加强职业培训促进就业的意见》（国发〔2010〕36号）出台，也对做好高技能人才工作提出了相应要求。2011年，人力资源和社会保障部、财政部制定了《关于印发国家高技能人才振兴计划实施方案的通知》（人社部发〔2011〕109号），提出实施技师培训、高技能人才培训基地建设、技能大师工作室建设三个工作项目。2012年，《国务院办公厅转发人力资源社会保障部、财政部、国资委关于加强企业技能人才队伍建设意见的通知》（国办发〔2012〕34号）。这些政策对今后一个时期高技能人才队伍建设的目标任务、重要举措以及体制机制创新提出了明确要求，为做好新时期高技能人才工作指明了方向。

目前，已基本形成以企业行业为主体、技工院校等职业院校为基础、学校教育与企业培养紧密联系、政府推动与社会支持相结合的高技能人才培养体系。技工院校作为后备技能人才培养的重要阵地，承担着通过学制教育和社会培训等方式培养高技能人才的重要任务。

教材是劳动者终身教育和职业生涯发展的重要学习工具，教材开发是构建完备、系统的高技能人才培养体系的重要环节。技工院校在高技能人才培训工作中如何体现“以提高素质为基础，以职业能力为本位，以提高技能水平为核心”的教学指导思想，如何处理职业岗位需要与终身学习需要的关系，如何处理提高人才素质与加强职业岗位针对性的关系，这些都是职教工作者需要思考的问题。

正是在这样一个背景下，我校联合企业专家，结合新疆铁路事业蓬勃发展、大规模铁路建设全面展开、牵引动力装备电气化的实际，按照铁道行业特有职业（工种）国家职业标准，注重应用性、普适性和前瞻性，以够用、实用为原则，共同开发编写了这套教材。

没有高质量的教材，就没有高质量的教学。希望这套教材能为新疆铁路建设大发展服务，为高技能人才队伍建设服务。

孟毅军

2013年11月

前 言

为更好地落实“十二五”铁路人才发展规划，强化人才培养和实践锻炼，加快建设一支数量充足、结构合理、素质过硬的铁道施工与养护专业技术人才队伍，尽快满足新疆铁路安全运营对专业技术人才的需要，特结合新疆铁路运营和建设实际，依据铁路线路工《国家职业标准》《铁路职业技能鉴定参考丛书》和铁道行业有关技术规章的要求，本着立足当前、着眼长远、瞄准前沿、务求实用的原则，编写了本套教材。

本套教材遵循以职业能力为导向、以胜任工作为重点的原则，在教材内容组织上采用项目和任务的形式，加强实践性教学内容，以满足企业对专业技术人才岗位工作能力的要求。

本套教材由新疆铁路高级技术学校组织筹划，采取校企合作的方式，联合乌鲁木齐铁路局工务处及各工务段专业处室的骨干技术力量共同编写，在此，对他们的辛苦努力和大力支持表示衷心感谢！

由于时间仓促，加之编者水平有限，书中难免存在疏漏和不足之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

2013年11月

目 录

第一单元 基础知识

项目一 铁路线路基础知识	3
学习任务一 铁路线路的组成、等级与分类	3
学习任务二 轨道的组成、类型与几何尺寸	8

第二单元 专业知识

项目二 直线轨道作业	19
学习任务一 线路设备检查作业	19
学习任务二 钢轨作业	24
学习任务三 轨枕作业	40
学习任务四 联结零件作业	44
学习任务五 道床作业	47
学习任务六 道岔作业	57
学习任务七 直线拨道、起道、改道作业	78
项目三 无缝线路作业	86
学习任务一 无缝线路的养护	86
学习任务二 无缝线路养护维修作业	95
项目四 曲线轨道作业	101
学习任务一 曲线的主要病害	101
学习任务二 曲线养护维修	104
学习任务三 曲线拨道作业	108
项目五 道岔的铺设与维修作业	111
学习任务一 道岔铺设作业	111
学习任务二 道岔维修作业	123

项目六 电气化铁路工务维修作业	139
学习任务一 电气化铁路工务维修作业要求	139
学习任务二 电气化铁路的线路维修	142
项目七 高速铁路工务维修作业	147
学习任务一 高速铁路的认识	147
学习任务二 高速铁路无砟轨道精密测量控制网（精测网）	158
学习任务三 高速铁路无砟轨道的技术标准、伤损种类、线路设备维修标准与 检查要求	162
学习任务四 高速铁路无砟轨道维修要求与技术重点	175

第三单元 安全知识

项目八 铁路工务作业安全知识	191
学习任务一 铁路工务作业行车安全知识	191
学习任务二 人身安全	206

第四单元 职业道德

项目九 职业道德与法律法规	219
学习任务一 职业道德基本知识	219
学习任务二 相关法律法规知识	226
附录一 混凝土裂缝修补——表面封闭法	234
附录二 混凝土裂缝修补——无压注浆法	236
附录三 混凝土裂缝修补——低压注浆法	238
附录四 混凝土缺损修补方法	240
附录五 轨道板锚穴封端脱落修补方法	241
附录六 CRTS I 型板式无砟轨道砂浆离缝伤损修补方法	242
附录七 CRTS I 型板式无砟轨道砂浆层缺损掉块修补方法	244
附录八 CRTS I 型板式无砟轨道砂浆层裂缝伤损修补方法	245
附录九 CRTS I 型板式无砟轨道凸形挡台树脂伤损修补方法	247
附录十 混凝土伸缩缝修补方法	249

附录十一	CRTS II 型板式无砟轨道砂浆离缝伤损修补方法	250
附录十二	CRTS II 型板式无砟轨道充填层砂浆缺损修补方法	252
附录十三	主要修补材料及机具	254
附录十四	施工安全整改通知书	257
附录十五	营业线施工停工通知书	258
参考文献	259

第一单元

基础知识

项目一 铁路线路基础知识

学习任务一 铁路线路的组成、等级与分类

【学习目标】

知识目标：掌握铁路线路的组成、等级、种类及分类标准。

能力目标：能够绘制出铁路线路组成示意图，并能根据铁路等级及种类的分类标准和规则准确确定出铁路网中既有和新建铁路的等级和种类。

【学习内容】

学习活动一 铁路线路的组成、等级

一、铁路线路的组成

铁路线路是轨道、路基和桥隧建筑物（桥梁、隧道和涵洞）等的总称，是机车车辆和列车运行的基础（见图 1-1）。

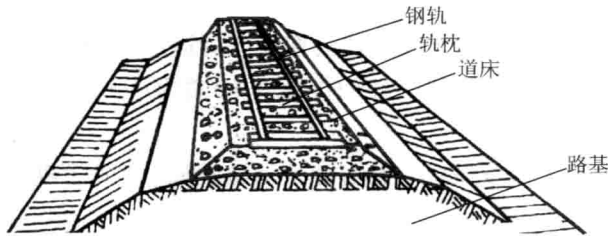


图 1-1 铁路线路的组成

二、铁路线路的等级与技术标准

1. 铁路线路等级的划分

铁路等级是铁路的基本标准，是根据铁路线在铁路网中的作用、性质和远期客货运量，以及最大轴重和列车速度等条件，对铁路划定的级别。设计铁路时，首先要确定铁路等级；

铁路的技术标准和装备类型都要根据铁路等级去选定。世界各国划定铁路等级的依据不尽相同。铁路等级划分可根据单项指标和多项指标进行。这些指标包括铁路自身的技术特征和参数，设计线在铁路网中的地位和意义，以及设计线担负的客货运量等。

由于中国铁路大多是客货混用线，高速铁路（见图 1-2）正在规划与建设中，车辆是通用的，不可能限定一条线路的车辆轴重，因此，根据客货运量划分铁路等级较为适宜，这也是世界各国广泛采用的分级办法。因为铁路的修建都是为了客货运输，选择任何线路参数都不能脱离与运量的关系。对那些确有重要政治或国防意义而运量不大的铁路，根据其特殊运输要求，也可适当提高铁路等级。



图 1-2 高速铁路

中国《铁路线路设计规范》(GB 50090—2006)中规定，新建铁路和改建铁路（或区段）的等级，应根据它们在铁路网中的作用、性质、旅客列车设计行车速度和客货运量确定。中国铁路建设标准共划分为四个等级，即Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级、Ⅳ级，此外还有高速铁路与“客运专线”。具体划分如下：

(1) Ⅰ级铁路：在路网中起骨干作用或近期年客货运量 ≥ 20 百万吨的铁路。

(2) Ⅱ级铁路：在路网中起联络、辅助作用或 10 百万吨 \leq 近期年客货运量 < 20 百万吨的铁路。

(3) Ⅲ级铁路：为某一区域服务，具有地区运输性质， 5 百万吨 \leq 近期年客货运量 < 10 百万吨的铁路。

(4) Ⅳ级铁路：为某一区域服务，具有地区运输性质，近期年客货运量 < 5 百万吨的铁路。

高速铁路与“客运专线”：

时速在 200 km 以上的铁路称为高速铁路。时速 $200 \sim 350$ km、以客运为主的高速铁路称为客运专线（曲线半径一般在 $2\ 200$ m 以上），比如京津城际高铁、京沪高铁、京广高铁等都是客运专线（见图 1-3）。

各级铁路的建设标准，主要是看其区间线路的最小曲线半径和最大限制坡度，具体规定见表 1-1 ~ 表 1-3。

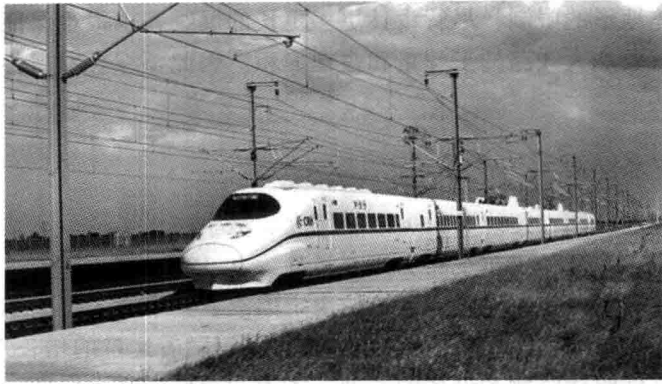


图 1-3 客运专线

表 1-1 区间线路最小曲线半径

铁路等级	路段设计行车速度 (km/h)	最小曲线半径 (m)	
		一般路段	困难路段
I	160	2 000	1 600
	120	1 200	800
	80	500	450
II	120	1 000	800
	80	450	400
III	100	600	550
	80	400	

表 1-2 客运专线铁路区间线路最小曲线半径

路段旅客列车设计行车速度 (km/h)		350	300	250	200	
最小曲线半径 (m)	工程条件	一般	7 000	4 500	4 000	2 200
		困难	5 500		3 500	2 000

表 1-3 区间线路最大限制坡度 (‰)

铁路等级		牵引种类	
		电力机车	内燃机车
I	一般路段	6.0	6.0
	困难路段	15.0	12.0
II	一般路段	6.0	6.0
	困难路段	20.0	15.0
III	一般路段	9.0	8.0
	困难路段	25.0	18.0

从上面的表中可以看出：各级铁路的最小曲线半径是根据设计行车速度来决定的，行车速度越快，要求线路的最小曲线半径越大；铁路等级越高，要求坡度越小。比如高速铁路，主要追求的是速度，那么就要将曲线半径尽可能加大，坡度尽可能减小，最好是又直又平的

线路。但是由于具体地形的限制，尽管设计更多更长的展线，也很难保证线路的平顺度。再说，要保证平顺度就要加大线路的工程量和占地面积。因此要综合考虑各种因素，采取相对来说比较合适的方法。

2. 铁路主要技术标准

铁路主要技术标准包括：正线数目、限制坡度、最小曲线半径、车站分布、到发线有效长度、牵引种类、机车类型、机车交路和闭塞类型等。

铁路主要技术标准是确定铁路能力大小的决定因素。其中前 5 项属工程标准（固定设备标准），建成后很难改变；后 4 项则属技术装备类型，可随着运量的增长逐步进行更新改造。铁路主要技术标准是铁路建筑物和设备的类型、能力和规模的基本标准，对铁路能力、运营安全、运输效率、投资规模、经济效益和社会效益有重要影响，而且主要技术标准之间联系密切，相互影响。因此，主要技术标准应根据国家要求的年输送能力和确定的铁路等级在设计中综合考虑，经技术经济比选确定，以保证技术上先进、经济上合理、标准间协调。

学习活动二 铁路线路的分类

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（见图 1-4）是指联结车站并贯穿或直股伸入车站的线路（区间部分称为区间正线，站内部分称为站内正线）。

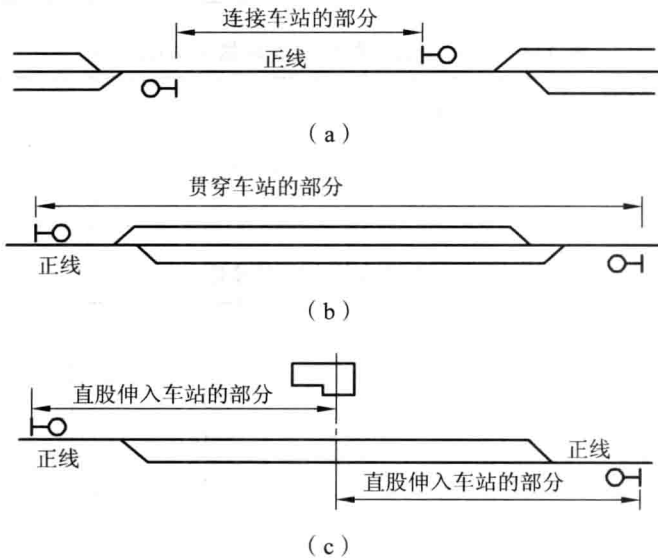


图 1-4 车站及车站正线

(2) 站线是指车站内除正线以外的线路，包括到发线、调车线和牵出线、货物线、机车走行线、存车线、检修线等。

到发线——专门办理列车到、发作业的线路；

调车线——供车列解体、编组并存放车辆的线路；
 牵出线——供列车解体、编组及转线等牵出使用的线路；
 货物线——专门办理货物装、卸车作业的线路，大站设于货场内，见图 1-5。

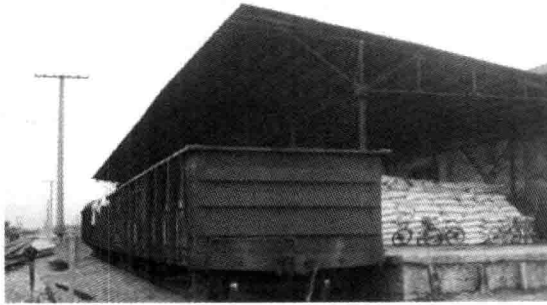


图 1-5 车站货物线

(3) 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，见图 1-6。

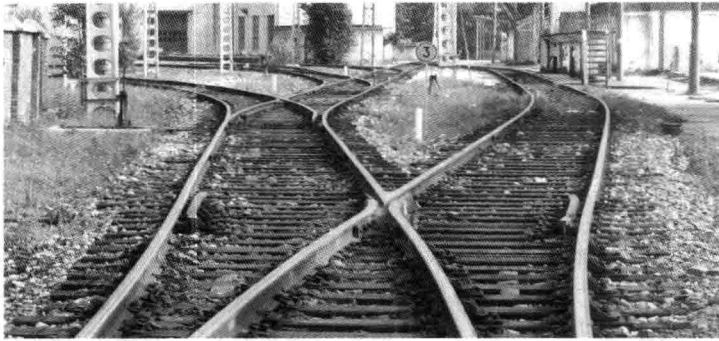


图 1-6 段管线

(4) 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) 特别用途线是指为保证行车安全而设置的安全线和避难线。

安全线：进路隔开设备之一。设置安全线的目的是防止列车或机车车辆进入另一列车或机车车辆运行的进路，避免发生冲突事故，如图 1-7 所示。安全线有效长一般不小于 50 m。

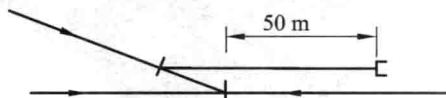


图 1-7 进路汇合处安全线的设置

避难线：在山岳或丘陵陡峻地区，区间线路纵断面特别不利时，为了防止在陡长下坡道上失去控制的列车发生冲突或颠覆，应根据线路情况，计算确定在区间或站内设置避难线。避难线应设在陡长坡道的下方，主要依靠逐渐升高的坡度来抵消失控列车的动能。

【学习测试】

1. 铁路线路是由_____、_____和_____等组成的总称，是_____和_____运行的基础。

2. 中国铁路建设标准共划分为_____个等级，即_____级、_____级、_____级、_____级。
3. 铁路线路按用途分为_____、_____、_____、_____及_____。
4. 正线是指联结车站并_____或_____伸入车站的线路。
5. _____是指车站内除正线以外的线路，包括_____、_____和_____、_____、_____、_____等。
6. 段管线是指_____、_____、_____、_____等段专用并由其管理的线路。

学习任务二 轨道的组成、类型与几何尺寸

【学习目标】

知识目标：掌握铁路轨道的组成、类型和几何尺寸。

能力目标：能够绘制出铁路轨道构成示意图，并能正确区分轨道类型和熟知轨道基本尺寸。

【学习内容】

学习活动一 轨道的组成、类型

轨道是铁路线路的组成部分，包括钢轨、轨枕、联结零件、道床、道岔等（见图 1-8）。轨道分有砟轨道和无砟轨道。无砟轨道采用混凝土道床或其他水泥沥青砂浆材料替代传统的粒料道床，其优点在于线路稳定、平顺，几何形状保持良好，维修工作量少，坚固耐久，整洁美观，使用寿命长，非常适合高速铁路。

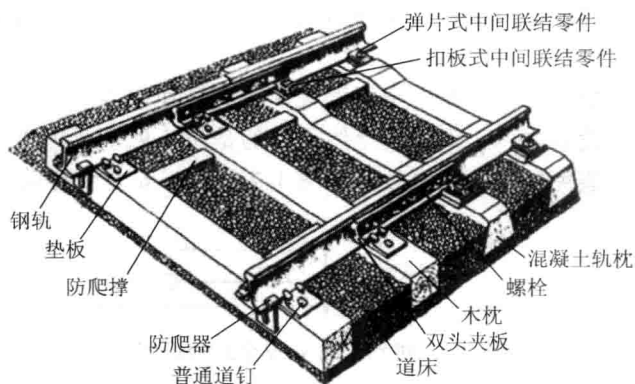


图 1-8 轨道的基本组成

作为一个整体性工程结构，轨道起着列车运行的导向作用，直接承受机车车辆及其荷载的巨大压力。在列车运行的动力作用下，它的各个组成部分必须具有足够的强度和稳定性，以保证列车按照规定的最高速度，安全、平稳和不间断地运行。