

铁路工人职业技能培训教材



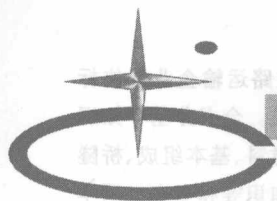
桥隧工

QIAOSUIGONG

铁道部劳动和卫生司
铁道部运输局



中国铁道出版社



铁路工人职业技能培训教材

桥隧工

铁道部劳动和卫生司

铁道部运输局

中国铁道出版社

2007年·北京

内 容 简 介

本书以《铁路职业技能标准》、《铁路职业技能鉴定规范》、《铁路运输企业岗位标准》中的知识和技能要求为依据,针对桥隧工的实际需要编写而成。全书分基本知识和职业技能两大部分,内容包括桥隧建筑物一般知识、常用建筑材料、基本组成、桥隧检查、常见病害与处理、桥隧维修作业,桥隧作业常用机械、安全知识等和七十二项单项作业技能。

图书在版编目(CIP)数据

桥隧工/铁道部劳动和卫生司,铁道部运输局编. —北京:中国铁道出版社,2005. 1
(2007. 7 重印)

铁路工人职业技能培训教材

ISBN 978-7-113-06317-7

I. 桥… II. ①铁…②铁… III. ①铁路桥-技术培训-教材②铁路隧道-技术培训-教材
IV. U448.13②U459.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 137576 号

书 名: 铁路工人职业技能培训教材
桥隧工
作 者: 铁道部劳动和卫生司 铁道部运输局
出版·发行: 中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)
责任编辑: 许士杰
封面设计: 马 利
印 刷: 三河市华晨印务有限公司
开 本: 787 mm×1 092 mm 1/16 印张: 17.25 字数: 420 千
版 本: 2005 年 1 月第 1 版 2007 年 7 月第 2 次印刷
印 数: 500 1 ~ 7 000 册
书 号: ISBN 978-7-113-06317-7/TU · 799
定 价: 35.00 元

版权所有 侵权必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

联系电话:路(021)73169

本书参编单位及人员

主编单位:上海铁路局

协编单位:郑州铁路局

主 编:王 彬

编写人员:陈庆民 陈海根 张安迪

主 审:傅 锋

审稿人员:于鹏程 于长衡 陈正高 李鸣山

刘化民 徐 全 沈善良

序

由铁道部劳动和卫生司、运输局牵头组织,一些从事铁路职业教育的教师、各业务部门骨干及工程技术人员参加编写的《铁路工人职业技能培训教材》与广大职工见面了。

这套培训教材通俗易懂、图文并茂、易于自学,有较强的现实性和针对性,既较好地适应了当前铁路职工岗位达标培训及技能鉴定的需要,又考虑了今后一定时期技术和管理的发展趋势,是一套有价值的培训教材。相信这套教材在提高职工技术业务素质方面,将会发挥很好的作用。

党的十六大提出了全面建设小康社会的奋斗目标,其中一个重要的文化目标,就是要形成全面学习、终身学习的学习型社会。十六届三中全会又进一步强调,要“构建现代国民教育体系和终身教育体系,建设学习型社会,全面推进素质教育”,并提出了包括统筹人与自然和谐发展的“五个统筹”的要求。在生产力的诸要素中,人是最能动、最积极的因素。人的素质提高,是开拓、创造先进生产力的重要保证。因此,我们抓好教育,培养人才,既是适应全面建设小康社会需要、实现铁路跨越式发展和促进社会主义物质文明、政治文明、精神文明协调发展的客观要求,也是实践“三个代表”重要思想的具体体现。

以胡锦涛同志为总书记的党中央对人才工作高度重视,把实施人才强国战略放在关系党和国家事业全局的重要地位。全路各单位要按照党中央的要求,把培养人才工作放在更加重要的战略位置,坚持以“三个代表”重要思想为指导,认真贯彻党的十六大和十六届三中全会精神,全面落实《国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定》,积极推进铁路职业教育的体制创新、制度创新和教育教学改革,全面提高铁路职工队伍素质,使职业教育工作更好地为铁路跨越式发展服务,为促进铁路各项事业全面协调发展服务。

编好教材是提高培训质量的关键。随着铁路跨越式发展的全面推进,新知识、新技术、新设备、新工艺必将大量用于生产实践;同时,在铁路管理体制、经营机制、作业和建设标准、服务理念等方面也将产生深刻的变革,迫切要求铁路职工在知识、技术和观念上进行更新。加快职工培训教材建设,已成为加强和改进铁路职工教育培训工作的当务之急。

这套教材的编写和出版发行,应该说是一个良好的开端。希望今后看到更多、更好地反映铁路新知识、新技术的各类培训教材问世,为进一步抓好铁路职工素质教育提供高质量的精品。

刘志军

2003年12月

前言

近年来部领导反复强调:建设一支高素质的铁路职工队伍,既是保证运输安全的现实需要,也是铁路长远发展的根本大计;并反复强调:全面提高职工队伍素质,是实现科教兴路的重要内容,狠抓职工教育培训,在职工素质达标上抓落实、求深化,把可靠的行车设备、先进的技术装备与高素质的职工队伍结合起来,是实现运输安全基本稳定的必由之路。

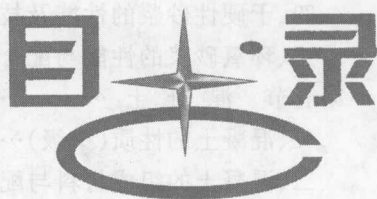
素质提高靠培训,教材是培训的基础。为了给铁路运输业主要工种的工人提供一套适应性较好、可读性较强的职业技能培训教材,以进一步提高其技术业务素质,更好的满足铁路科技进步对职工队伍素质的要求,为铁路安全运输生产服务,铁道部决定再统一组织编写《铁路工人职业技能培训教材》(指定培训教材)。教材由部劳卫司牵头,各铁路局分工编写,铁道部运输局各业务部门审定,携手合作,共同完成。

这套教材包括铁路运输(车务、客运、货运、装卸)、机务、车辆、工务、电务部门的45个工种(职名),是以《铁路职业技能标准》、《铁路职业技能鉴定规范》、《铁路运输企业岗位标准》中的知识和技能要求为依据,并参考《铁路工人职业技能培训教学计划、教学大纲》的内容编写的。教材本着突出技能的原则,强调培训的针对性、实用性和有效性,以专业知识为主要内容,充分反映铁路的新技术、新材料、新工艺、新设备及新标准、新规程;力求贴近现场实际,并应用案例教学的手法,用直观的案例和图示进行分析和说明,努力提高培训的质量和效果;以提高岗位技能为核心,突出非正常情况下应急处理能力的训练;同时,本着“少而精”的原则,知识以必须、够用为度,文字力争生动、通俗易懂,图文并茂。它既可以作为工人新职、转岗、晋升的规范化岗位培训教材,也可以作为各种适应性岗位培训的选学之用(适用于各级职业学校教学),还可作为职工自学的课本。同时,每章后面还列有复习、思考、练习题,作为考工、鉴定的参考。总之,这套教材的出版,将力图使培训、岗位达标及职业技能鉴定结合起来,使培训、考核、使用、待遇相统一的政策得以逐步落实。

铁道部劳动和卫生司

铁道部运输局

2003年12月



基 础 知 识

第一章 桥隧建筑物一般知识	3
第一节 桥隧建筑物的组成与分类	3
一、桥梁的组成与分类(初级)	3
二、隧道的组成与分类(初级)	5
三、涵渠的组成与分类(初级)	6
第二节 限 界	7
一、建筑接近限界(初级)	7
二、桥梁建筑限界(初级)	8
三、隧道建筑限界(初级)	9
四、桥隧建筑限界管理(中级)	9
第三节 荷 载	10
一、主力(初级)	10
二、附加力(初级)	10
三、特殊荷载(初级)	10
复习思考题	10
第二章 桥隧建筑物常用建筑材料	11
第一节 木材的种类与性能	11
一、木材的分类(初级)	11
二、木材的常见缺陷(初级)	11
三、木材的物理性质(初级)	11
四、木材的力学性能(高级)	12
第二节 石 材	12
一、石料的分类与规格(初级)	12
二、质量标准(初级)	12
第三节 水 泥	13
一、常用水泥品种(初级)	13
二、水泥的主要技术特性(初级)	13
三、水泥的运输、贮存及逾期处理(初级)	14
第四节 砂 浆	14
一、砂浆的组成(初级)	14
二、砂浆的性能(初级)	14



三、砌筑砂浆的配制(初级)·····	15
四、干硬性砂浆的性能及技术要求(中级)·····	16
五、环氧砂浆的性能与配合比(中级)·····	16
第五节 混 凝 土 ·····	16
一、混凝土的性质(中级)·····	16
二、混凝土的组成材料与配合比(中级)·····	18
三、混凝土的拌制(初级)·····	18
四、一般结构混凝土的灌注(初级)·····	18
五、沉降缝和伸缩缝(中级)·····	19
六、加强新旧混凝土结合面连接强度(中级)·····	19
第六节 钢筋混凝土(中级) ·····	20
一、钢筋混凝土的基本知识(中级)·····	20
二、钢筋性能、种类、长度计算(中级)·····	20
三、钢筋弯曲成型(初级)·····	22
四、钢筋安装(初级)·····	23
五、钢筋接头(初级)·····	25
六、特种混凝土施工(高级)·····	27
七、锚喷支护(高级)·····	28
八、混凝土冬季施工措施(中级)·····	29
第七节 钢 材 ·····	30
一、铁路桥梁常用钢材(高级)·····	30
二、桥梁主要用钢性能要求(高级)·····	31
三、桥梁钢材的锈蚀(高级)·····	31
复习思考题 ·····	31
第三章 桥隧建筑物基本组成 ·····	33
第一节 桥 面 ·····	33
一、桥面的种类(初级)·····	33
二、桥面设备(初级、中级) ·····	33
三、桥面其他规定(初级)·····	38
第二节 桥跨结构 ·····	38
一、钢 桥(初级)·····	39
二、圬工梁拱形式(初级)·····	40
三、桥跨结构的刚度(中级)·····	42
第三节 支 座 ·····	42
一、支座类型(中级)·····	42
二、固定支座安装原则(中级)·····	42
三、支座锚栓尺寸要求(中级)·····	43
四、各种常用支座的构造构造(中级)·····	43
第四节 墩台及基础的构造 ·····	45
一、桥墩的构造(初级)·····	45



二、桥台的构造(初级).....	45
三、基础的常用类型(初级).....	46
第五节 桥梁的附属设备	46
一、安全检查设备(初级).....	46
二、锥体填土及其护坡(初级).....	47
三、防护设备及调节河流建筑物(初级).....	47
第六节 特殊桥跨	48
一、斜拉桥(初级).....	48
二、钢拱桥(初级).....	50
三、悬索桥(初级).....	50
第七节 涵 洞	50
一、钢筋混凝土圆涵构造(初级).....	50
二、钢筋混凝土盖板箱涵(初级).....	51
第八节 防 水 层(初级)	51
第九节 隧 道	52
一、洞门(初级).....	52
二、衬砌(初级).....	53
三、避车洞(初级).....	54
四、通风与照明(初级).....	54
第十节 轨道几何尺寸	55
一、轨距(中级).....	55
二、水平、三角坑(中级)	56
三、轨向(中级).....	56
四、高低(中级).....	56
五、轨底坡(中级).....	57
复习思考题	57
第四章 桥隧检查	58
第一节 检查制度	58
一、经常检查(中级).....	58
二、春秋季大检查及桥隧状态评定(中级).....	58
三、专项检查(中级).....	59
四、水文观测(中级).....	59
五、临时检查(中级).....	59
第二节 桥隧建筑物状态标准(中级)	59
第三节 桥隧建筑物保养质量标准	59
一、经常保养(中级).....	59
二、桥隧建筑物保养质量评定工作(中级).....	60
第四节 桥隧建筑物综合维修及验收标准(中级)	60
复习思考题	60
第五章 桥隧建筑物常见病害检查	61



第一节 桥面检查(中级)	61
第二节 钢结构检查与处理	61
一、涂装涂膜劣化评定(中级)	61
二、钢梁杆件裂纹的检查(中级)	62
三、钢梁弯曲检查(中级)	65
四、铆钉的检查(中级)	65
五、高强度螺栓检查(中级)	66
六、钢梁挠度与限界检查(中级)	66
第三节 圯工梁拱裂纹检查	67
一、圯工梁拱检查(中级)	68
二、混凝土强度检查(中级)	69
三、混凝土梁挠度与桥梁限界检查(中级)	69
第四节 墩台及支座的常见病害检查	69
一、支座的病害与检查方法(中级)	69
二、墩台观测(高级)	70
第五节 涵渠病害检查	71
一、涵身裂损、变形、冻害的检查(中级)	71
二、净空检查(中级)	72
三、河道排水检查、出入口铺砌裂损冲刷检查(中级)	72
四、防水层及沉降缝的检查(中级)	72
五、洞口及防护设备状态的检查(中级)	72
第六节 隧道病害检查与处理	72
一、起拨道量观测(中级)	72
二、衬砌裂损变形检查(中级)	73
三、衬砌漏水检查(中级)	74
四、隧道限界检查(中级)	74
复习思考题	75
第六章 桥隧维修作业	76
第一节 桥面维修作业	76
一、整平桥面(中级)	76
二、桥枕作业(中级)	76
三、明桥面上拱度抄平(高级)	78
四、分开式扣件的维修工作(初级)	79
五、伸缩调节器维修工作(中级)	81
六、整孔更换桥面(高级)	82
第二节 钢结构涂装维修	86
一、钢料表面的清理(中级)	86
二、涂装前表面清理要求(中级)	88
三、涂装(中级)	88
第三节 钢结构病害处理	94

一、铆钉的更换(中级)·····	94
二、高强度螺栓连接(初级)·····	96
三、钢结构修理(中级)·····	97
四、钢结构的改善和加固(高级)·····	99
第四节 圬工梁拱及墩台的养护维修·····	100
一、排水设施及养护要求(初级)·····	100
二、圬工裂纹的处理(中级)·····	101
三、圬工加固与改善(高级)·····	102
四、浅基础整治(高级)·····	105
五、涵洞病害整治(中级)·····	106
六、运营线上修补、更换或新铺圬工防水层(中级)·····	106
第五节 支座保养修理·····	108
一、支座保养(初级)·····	108
二、支座病害整治(中级)·····	109
第六节 隧道整治维修·····	110
一、漏水整治(中级)·····	110
二、衬砌其他病害及防治(中级)·····	112
三、明洞病害及防治(中级)·····	114
四、洞门病害及防治(中级)·····	114
复习思考题·····	115
第七章 桥隧作业机械·····	116
第一节 常用装吊机具·····	116
一、钢丝绳(初级)·····	116
二、吊钩(初级)·····	116
三、滑车(初级)·····	117
四、千斤顶(初级)·····	117
五、手摇绞车、电动卷扬机(初级)·····	117
六、地龙(中级)·····	117
七、扒杆(中级)·····	118
八、起重机(中级)·····	119
第二节 电动机·····	119
一、三相异步电动机的构造(中级)·····	120
二、三相异步电动机的工作原理(中级)·····	121
三、三相异步电动机的铭牌(中级)·····	121
第三节 空气压缩机·····	122
一、喷油螺杆空气压缩机基本结构(中级)·····	122
二、啮合(中级)·····	122
三、螺杆式空压机压缩原理(中级)·····	123
四、操作(中级)·····	124
五、常见故障及维修(中级)·····	124



六、安全注意事项(中级)	125
第四节 其他常用机械设备	125
一、常用涂料喷枪(中级)	125
二、钢筋对焊机(中级)	127
三、电焊机(高级)	129
复习思考题	130
第八章 安全知识	131
第一节 施工安全及防护	131
一、施工组织(中级)	131
二、放行列车条件(初级)	131
三、防护条件(中级)	132
四、施工故障防护方法(中级)	133
第二节 材料装卸及堆放	140
一、线桥用料装卸作业(初级)	140
二、靠近线路堆放材料、机具(初级)	141
第三节 人身安全	142
一、一般要求(初级)	142
二、避车(初级)	142
三、搬运及装卸(初级)	142
四、高空作业(中级)	143
五、桥隧作业(中级)	143
六、机具使用(中级)	144
第四节 电气化及自动闭塞区段作业安全	144
一、在电气化线路上进行作业时的规定(初级)	144
二、自动闭塞区段桥隧养护注意事项(初级)	145
第五节 安全用电常识	145
一、常见的触电方式(中级)	145
二、常用的安全用电措施(中级)	146
复习思考题	147
第九章 桥隧其他知识	148
第一节 防洪、防寒、防震一般知识	148
一、桥涵的防洪(初级)	148
二、桥涵的防寒、防凌(初级)	150
三、桥涵的抗震加固(中级)	151
第二节 防洪抢险	152
一、漂浮物堵塞桥孔的处理(中级)	153
二、墩台基础受严重冲刷的抢护(中级)	153
三、桥梁抬高(中级)	153
四、桥梁抢修的基本要求和基本方法(中级)	154
五、临时性桥梁墩台(中级)	155

六、临时性桥跨结构(中级)	156
第三节 施工放样	157
一、准备工作(中级)	157
二、平面放样(中级)	158
三、坡度放样(中级)	158
四、圆锥体放样(高级)	158
五、桥头锥体护坡放样(高级)	160
第四节 砌石作业	161
一、砌石前的准备工作(中级)	161
二、一般规定与基本要求(中级)	161
三、砌石作业常用工具(中级)	162
第五节 钢结构涂装体系	163
一、钢梁大面积涂装(中级)	163
二、钢梁维护涂装(中级)	165
第六节 混凝土新技术	165
一、高效减水剂(高级)	165
二、高强混凝土浆(高级)	166
三、高性能混凝土(高级)	166
复习思考题	167
第十章 基本知识	168
第一节 测量的一般知识	168
一、水准测量(高级)	168
二、水平角测量(高级)	172
第二节 识图的基本知识	174
一、正投影与三投影(中级)	174
二、三面投影图的规律(中级)	175
三、轴测图(中级)	175
四、剖视图(中级)	176
第三节 力学基本知识	176
一、力的概念与知识(中级)	176
二、力矩的概念与计算(中级)	177
三、受力分析、受力图(中级)	178
四、应力与强度(中级)	179
第四节 机械基础	180
一、机构的组成(中级)	180
二、平面连杆机构(中级)	181
三、机械传动(中级)	183
四、机械零件(中级)	184
五、螺纹联接件及螺纹联接(中级)	184
复习思考题	185



职业技能

一、冻结钢轨接头(中级)	189
二、更换安装防磨垫板(中级)	189
三、桥面抄平(高级)	190
四、更换安装分开式扣件(初级)	191
五、各种螺栓涂油(初级)	191
六、制作新桥枕(中级)	192
七、桥枕灌缝涂油(初级)	193
八、桥枕捆扎作业(初级)	194
九、桥枕削平作业(初级)	194
十、单根抽换桥枕(初级)	195
十一、护木制作(中级)	196
十二、更换护木(中级)	197
十三、更换梭头(中级)	197
十四、更换护轨(中级)	198
十五、整修更换钩护螺栓(初级)	199
十六、制作及更换步行板(高级)	199
十七、整修栏杆托架(高级)	200
十八、喷砂进行表面清理(中级)	200
十九、钢梁腻缝(初级)	201
二十、上盖板表面清理(中级)	202
二十一、喷漆涂装(中级)	203
二十二、清理涂膜粉化罩面漆(中级)	204
二十三、热喷锌铝(中级)	204
二十四、杆件的制作(高级)	205
二十五、更换铆钉(中级)	206
二十六、更换高强度螺栓(初级)	207
二十七、矫正弯曲杆件(高级)	208
二十八、杆件破损修补(高级)	209
二十九、钢梁裂纹及损伤加固(高级)	209
三十、移正钢梁(高级)	210
三十一、灌注混凝土(中级)	211
三十二、圬工养生(中级)	213
三十三、压注高分子化学浆液(高级)	214
三十四、压力灌注水泥浆(高级)	215
三十五、配制聚合物砂浆修补圬工裂损和封闭裂纹(中级)	216
三十六、混凝土结构保护涂装(中级)	217
三十七、粘钢板整治裂纹(中级)	218

三十八、整治接长泄水管(中级)	218
三十九、用千斤顶枕木垛支顶起落梁(中级)	219
四十、液压换梁法(高级)	221
四十一、整修更换 TQF-I 防水层(中级)	221
四十二、支座清理涂油(中级)	222
四十三、支座捣垫砂浆(中级)	223
四十四、支座上摆锚栓折断的处理(中级)	224
四十五、支座调整(中级)	224
四十六、更换支座锚栓(中级)	225
四十七、更换支座(中级)	226
四十八、桥涵清淤(中级)	227
四十九、涵渠整修(中级)	227
五十、框构桥涵顶进(高级)	228
五十一、圆涵顶进(中级)	231
五十二、明挖法增设涵渠(高级)	233
五十三、明挖法改建涵渠(高级)	234
五十四、隧道排水设施整修(中级)	235
五十五、隧底病害处理(中级)	236
五十六、拱部漏水整治(中级)	237
五十七、隧道边墙漏水整治(高级)	239
五十八、危石处理(中级)	240
五十九、喷射混凝土修补衬砌(高级)	241
六十、压浆修补衬砌(高级)	242
六十一、浆砌块石(中级)	243
六十二、浆砌粗料石(中级)	244
六十三、浆砌片石(中级)	245
六十四、干砌片石(中级)	246
六十五、砌筑桥台后盲沟(中级)	247
六十六、勾缝(初级)	248
六十七、抹面(初级)	248
六十八、石笼砌筑(中级)	249
六十九、制立木排架(中级)	250
七十、搭设枕木垛(中级)	251
七十一、模板作业(中级)	254
七十二、搭设脚手架(中级)	257
参考文献	258

基础知识

