

QIAOSUIGONG MOKUAI JIAOXUE DUBEN

桥隧工模块教学读本

王朝宗 主编

中国铁道出版社

桥隧工模块教学读本

王朝宗 主编

中 国 铁 道 出 版 社

2003年·北 京

(京)新登字 063 号

内 容 简 介

本书以《铁路职业技能标准(试行)》和《铁路职业技能鉴定规范(考核大纲)》为基础,将其对桥隧工的知识要求和技能要求分为基础知识、机具使用、安全技能、技术标准、桥面作业、梁拱及支座、墩台及河调、隧道涵渠、工区管理共九大部分(细分为 119 个模块)进行介绍,针对性很强,适于职工考工晋级及为提高职业技能时自学。

图书在版编目(CIP)数据

桥隧工模块教学读本/王朝宗主编. —北京:中国铁道出版社, 2003.1

ISBN 7-113-04575-8

I. 桥… II. 王… III. ①铁路桥—桥涵工程—职业技能鉴定—自学参考资料②铁路隧道—隧道工程—职业技能鉴定—自学参考资料 IV. ①U448.13②U459.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2002) 第 011575 号

书 名: 桥隧工模块教学读本

作 者: 王朝宗

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)

策划编辑: 傅希刚

责任编辑: 傅希刚 编辑部电话: (021) 73142 (路), (010) 51873142 (市)

封面设计: 冯龙彬

印 刷: 中国铁道出版社印刷厂

开 本: 850 mm×1 168 mm 1/32 印张: 17.625 插页: 2 字数: 495 千

版 本: 2003 年 1 月第 1 版 2003 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 1~3 000 册

书 号: ISBN 7-113-04575-8/U·1280

定 价: 30.00 元

版权所有 盗印必究

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: (021) 73169 (路), (010) 63545969 (市)

《桥隧工模块教学读本》

编委会名单

主 审:	赵壮杰	王志勤		
审 委:	刘孔月	徐啸明	张业忠	史鸿湘
	牛英臣	高建设	史春田	赵宝印
	曾宪海	申屠凌云		刘家训
主 编:	王朝宗			
副主编:	缪国柱	赵振栓		
编 写:	王长青	付喜奎	康长星	谭伯成
	王旭安	李青泰	王建华	余泽西
	于中枢	杨培安		

序 言

运输市场的多元化，使一向以“铁老大”自居的铁路运输市场面临着前所未有的压力和危机。铁路必须开拓新思维，引入新机制参与竞争，迎接挑战。铁道部于1997年4月1日至2001年连续四次大提速，就是在新形势下，参与运输市场竞争所采取的重大举措。提速将成为铁路改革和发展的战略布局，提速促进了科技的发展和装备水平的提高，提速更需要一支高素质的职工队伍。提高职工素质的有效途径是建立有力的竞争机制，激发职工的学习积极性，CBE教学就是在职教改革中引进国外的教育思想体系，它的特点是以自学为主，因人施教，突出技能培训的实效培训模式。

《桥隧工模块教学读本》就是参照国外先进的教学方法，结合我国的特点而编写的。这种教学方法和《桥隧工模块教学读本》近几年在郑州铁路局已普遍推广。1998年首先在郑州铁路分局月山工务段试点，2000年又扩大到全路局工务系统试点。在普遍试点的基础上，广泛征求了各单位的意见，重新进行了修改、补充和完善。衷心希望《桥隧工模块教学读本》的出版，能推动工务系统职教教学的体制改革，能促进工务系统职工素质的提高。

 8.27/
2001

前 言

CBE 是 Competency Based Education 的缩写,其涵义是以能力为基础的教育体系。它起源于北美,是目前国际上相当流行的一种先进的职业技术教育体系。这个教育体系以职业能力为教育基础,强调职业所需能力的确定、学习和运用。这里的职业能力,不是单纯的职业技能,它还包括掌握和运用职业技能所必备的知识 and 劳动态度。由此可以看出,与以学科为主要内容的传统教育相比,CBE 更符合职业技术教育的特点和规律。所以,1992 年国家教委职教司决定把 CBE 引入中国职业技术教育中进行试点,很快就引起了中国职业技术教育界的积极响应,在短短几年中,已有几百所院校进行 CBE 教改试点。CBE 在中国职教界得到了广泛的传播、学习和应用,取得了可喜的成绩。这无疑是职业技术教育领域中一次重大改革!

能否借鉴 CBE,更有效地对在职职工实施岗位能力培训呢?郑州铁路局进行了大胆尝试。1997 年郑州铁路分局根据国家现行的教育方针和政策,结合国情、路情,运用以能力为基础的教育思想和 DACUM 图表法,组织力量,先后开发出工务系统线路工和桥隧工的岗位能力表。随后,为了工务沿线职工自学方便,依据工种能力表相继编写出《线路工模块教学读本》和《桥隧工模块教学读本》两本自学教材,在基层单位试用。这两本教材试用后,因职工反映效果较好,郑州铁路局决定修改成书,在全局工务系统中使用。目前,这两本书不仅是郑州铁路局工务职工不断提高自身岗位能力的自学读本,也是郑州铁路局各培训中心和工务系统基层单位举办专业培训班的教学参考书。

由于工务设备的不断变化,设备维修和大修作业方法的不断进步,加之铁道部新规程、规范、规则的颁布和实施,编者再次征集意见,将书稿予以修改和补充,使其更具有实用性、准确性和广泛性。

这本书在编写过程中，受到了郑州铁路局教育处、工务处、郑州分局职教分处以及有关领导和同志们的支持与帮助，在此表示感谢。同时在编写过程中，参考了一些有关书籍，这里也予以说明。

由于 CBE 引进中国时间较短，尚无成熟经验，加之编者水平有限，时间紧促，不足和错误难免有之，望读者提出宝贵意见。

编 者

2001.8

关于桥隧工能力表的说明

一、桥隧工能力表制订依据

(1) 国家有关标准:

①铁路工人技术标准(工务、桥隧) TB/T2155—90;

②中华人民共和国铁路职业技能标准(工务、工程及其他)
(铁道部、劳动部 1997 年 6 月颁布);

③中华人民共和国铁路职业技能鉴定规范(桥隧工)(劳动部、铁道部 1997 年 7 月颁发);

④铁道部颁布的各种规章制度。

(2) 我国当前铁路工务设备现状。

(3) 铁路运营部门工务职工现状和工作内容。

二、能力表的构成

桥隧工能力表由综合能力和专项能力两部分构成。

桥隧工的能力总表是桥隧工应该具备的最基本知识、思想素质、操作技能和工作能力。它由 9 项综合能力和 119 项专项技能构成。每个专项能力都是一种行为,是一个独立的模块。每个模块中标明了模块的名称,在综合能力中的排序和掌握该项能力的级别。如模块

E13—3 抽换桥枕

, 这个模块的作业名称是抽换桥枕, E 是综合能力的代号, 13—3 表示该模块在综合能力中排序为 13, 3 级工应该掌握。

桥隧工能力总表中规定的 2 级工、3 级工应该掌握的模块全部提出来, 共 52 个专项能力, 构成初级桥隧工能力表; 桥隧工能力总表中规定的 4 级工、5 级工、6 级工应该掌握的模块全部提出来, 共 51 个专项能力, 构成中级桥隧工能力表; 桥隧工能力总表中规定的 7 级工、8 级工应该掌握的模块全部提出来, 共 16 个专项能力, 构成高级桥隧工能力表。

三、能力的评估和考核

能力的考核和评估方法, 是实施 CBE 至关重要的一项内容,

它必须科学、实用和易于操作，一般应在能力表中明确地给予交待。桥隧工能力总表中未作交待，其原因是把 CBE 运用到在职职工的职业技术教育中尚未有成熟的考核和评估办法。国情、行情不同，各单位具体情况不同，考核和评估办法也会有所不同，应据实确定。下面介绍几种考核和评估办法，供各单位在实施 CBE 过程中参考。

（一）国外常用的三种评估标准

1. 七级制

“3”级的定义首先被定为评测职业能力的基准，描述了达到最低要求的人，如某个技术行业的熟练工起码应掌握的各种能力。

“0”级的定义表示不具备应用能力，或者说此人不能胜任工作和取酬（凡是学习过，但又不能掌握技能的人和未经学习的人均属此列）。

“1”级的定义是具备技能的第一级，表示一个学员能够执行任务，但通常不能独立完成。在执行每一项新任务时，该学员还需要得到帮助，遇到问题时还经常需要专家的协助才能解决。因此，该学员只能在有专家指导和协助的环境中工作。

“2”级的定义表示学员可以独立操作，执行任务时仅需偶尔的指导和协助。此人可以在较大的工作环境中工作，配备一个主管，便能应付许多人的偶尔需求。

“4”级的定义表示完成工作的速度和质量均优于熟练工的起码水平。

“5”级的定义表示卓越的操作能力，不仅能够超过定额速度并优质完成，还在解决特殊问题时显示出创造性和灵活性。这一级是技术能力的最高级。

“6”级的定义是职业工作的最高级别，不仅能够优质完成工作，还具备带领其他人完成任务的能力。显而易见，此人可考虑提拔担任主管或工作中的指导职位。

这种定级标准与 DACUM 表一起使用的效果颇佳，教员、主管及其他人事专家对各级定义一目了然。

2. 四级六等制

4	C	能满意地履行该技能并能带领他人履行该技能
	B	能够满意地履行该技能并对特殊情况有初步适应能力
	A	能够以较快的速度和较高的质量满意地履行该技能
3	能够不需任何帮助或指导满意地履行该技能	
2	能够满意地履行该技能，但需要定期的帮助或指导	
1	能够满意地履行该技能的某些部分，但需要帮助或指导才能履行全部技能	

3. 三 级 制

“3”级表示不需要他人的帮助或指导能够满意地完成该任务。

“2”级表示需定期地帮助与指导才能满意地完成该任务。

“1”级表示能满意地完成大部分任务，但需更长时间、更多的帮助或指导才能完成全部任务。

(二) 郑州铁路局试点中的考核办法

凡是理论性、知识性的专项能力模块，采用口述或闭卷考试办法，60分为及格线；凡是实作技能模块，采用实作扣分的办法，80分为及格线。总成绩为理论占30分，实作占70分。

显然这是沿用了考核职工的老办法。这种方法虽然用起来顺手，职工也习惯接受，但总的来讲是不够科学的，应该在试行中逐步进行改进。试行中对每个模块应进行具体分析，分析出每个模块在岗位中占的比重，从而定出模块的考核标准。

还需要注意一点，考核某级别的桥隧工，不仅要考核表中注明的该级别的全部模块，还要考核低于该级别的所有模块。当然已经考核合格的模块应该建档承认，不应重复考核。

桥隧工能力总表

A	基础知识	A1-2	铁道线路	A2-2	桥隧建筑物	A3-3	桥面	A4-3	梁跨结构	A5-3	墩台基础	A6-3	附属设备	A7-3	防护河调	A8-3	隧道	A9-3	线路及信号标志	A10-3	铁路有关法规	A11-4	爆破	A12-4	常用工程材料	A13-4	力学与电工	A14-5	水文观测	A15-6	机械与制图	A16-7	测量仪器使用	A17-7	电气焊接
---	------	------	------	------	-------	------	----	------	------	------	------	------	------	------	------	------	----	------	---------	-------	--------	-------	----	-------	--------	-------	-------	-------	------	-------	-------	-------	--------	-------	------

B	机具使用	B1-2	养路常用机具	B2-2	养路常用工具	B3-3	木工机具	B4-3	混凝土施工机具	B5-3	装卸作业机具	B6-3	除锈机具	B7-3	涂装机具	B8-4	检测器具	B9-4	起重装卸机具	B10-5	圬工修补机具
---	------	------	--------	------	--------	------	------	------	---------	------	--------	------	------	------	------	------	------	------	--------	-------	--------

C	安全技能	C1-2	人身安全	C2-2	信号备品	C3-3	防洪、防胀、防寒、防火	C4-3	作业防护	C5-3	施工防护	C6-3	故障防护	C7-4	轨道电路与电气化铁路	C8-4	专用车辆防护	C9-4	料具装卸与堆放
---	------	------	------	------	------	------	-------------	------	------	------	------	------	------	------	------------	------	--------	------	---------

D	技术标准	D1-2	轨道	D2-2	限界	D3-3	桥面	D4-4	梁跨与墩台	D5-4	保护涂装	D6-5	状态评定	D7-5	综合维修	D8-5	保养质量评定	D9-6	桥隧大修
---	------	------	----	------	----	------	----	------	-------	------	------	------	------	------	------	------	--------	------	------

E	桥面作业	E1-2	起打道钉	E2-2	螺栓涂油	E3-2	整块垫板	E4-2	腻缝涂油	E5-3	捆扎作业	E6-3	刮平作业	E7-3	整块钢护轨垫	E8-3	更换钢轨夹板	E9-3	更换K式扣件	E10-3	整修护轨	E11-3	撤修标志	E12-3	整修防火设施	E13-3	单根更换桥枕	E14-3	更换护木	E15-4	制作更换接头	E16-4	单根更换钢轨
---	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	--------	------	--------	------	--------	-------	------	-------	------	-------	--------	-------	--------	-------	------	-------	--------	-------	--------

E17-4	冻结接头	E18-5	制作桥枕	E19-5	制作护木	E20-5	整修伸缩调节器	E21-5	巡守作业	E22-5	桥面检查	E23-6	制作及更换步行板	E24-7	整修栏杆托架	E25-7	桥面抄平	E26-7	更换护轨	E27-7	更换伸缩调节器	E28-7	制换人行道板	E29-8	整孔更换桥面
-------	------	-------	------	-------	------	-------	---------	-------	------	-------	------	-------	----------	-------	--------	-------	------	-------	------	-------	---------	-------	--------	-------	--------

F	梁拱及支座	F1-3	钢梁表面清理	F2-3	钢梁保护涂装	F3-3	支座防锈涂油	F4-4	圬工修补	F5-4	整治接长道水管	F6-4	更换防水层	F7-5	钢梁铆接	F8-5	梁拱及支座检查	F9-5	支顶何者整治	F10-5	搭拆脚手架	F11-6	钢梁杆件整修	F12-6	装卸作业	F13-7	轨道加固与梁空	F14-7	钢梁上盖板清理涂装	F15-7	箱桥顶进	F16-8	架梁
---	-------	------	--------	------	--------	------	--------	------	------	------	---------	------	-------	------	------	------	---------	------	--------	-------	-------	-------	--------	-------	------	-------	---------	-------	-----------	-------	------	-------	----

G	墩台及河调	G1-2	干砌石工	G2-2	浆砌石工	G3-3	砂浆抹面与勾缝	G4-4	拱圈砌筑	G5-4	钢桥作业	G6-4	混凝土作业	G7-5	混凝土冬季施工	G8-5	墩基检查	G9-5	模板作业	G10-6	圬工压浆	G11-6	砌立排洪架	G12-7	施工放样	G13-8	墩基加固	G14-8	基础作业
---	-------	------	------	------	------	------	---------	------	------	------	------	------	-------	------	---------	------	------	------	------	-------	------	-------	-------	-------	------	-------	------	-------	------

H	隧道涵渠	H1-2	危石处理	H2-3	衬砌修补	H3-3	排水设施整修	H4-4	整修沉降缝	H5-5	隧洞检测	H6-6	整治隧道漏水	H7-8	涵渠改建与增设
---	------	------	------	------	------	------	--------	------	-------	------	------	------	--------	------	---------

I	工区管理	I1-2	职工教育	I2-2	民主和 life 管理	I3-3	工具材料管理	I4-4	劳动经济管理	I5-4	安全管理	I6-5	设备质量管理	I7-5	生产管理	I8-6	现代化管理
---	------	------	------	------	-------------	------	--------	------	--------	------	------	------	--------	------	------	------	-------

桥隧工能力表
(初级)

A 基础知识	A1-2 铁道线路	A2-2 桥隧建筑物	A3-3 桥面	A4-3 梁桥结构	A5-3 墩台基础	A6-3 附属设备	A7-3 防护河调	A8-3 隧道	A9-3 线路及信号标志	A10-3 铁路有关法规
-----------	--------------	---------------	------------	--------------	--------------	--------------	--------------	------------	-----------------	-----------------

B 机具使用	B1-2 养路常用机具	B2-2 养桥常用工具	B3-3 木工机具	B4-3 混凝土施工机具	B5-3 钢筋作业机具	B6-3 除锈机具	B7-3 涂装机具
-----------	----------------	----------------	--------------	-----------------	----------------	--------------	--------------

C 安全技能	C1-2 人身安全	C2-2 信号备品	C3-3 防洪、防胀、防寒、防火	C4-3 作业防护	C5-3 施工防护	C6-3 故障防护
-----------	--------------	--------------	---------------------	--------------	--------------	--------------

D 技术标准	D1-2 轨 道	D2-2 限 界	D3-3 桥 面
-----------	-------------	-------------	-------------

E 桥面作业	E1-2 起打道钉	E2-2 螺栓涂油	E3-2 更换垫板	E4-2 腻缝涂油	E5-3 捆扎作业	E6-3 刮平作业	E7-3 更换钩护螺栓	E8-3 更换钢制关板	E9-3 更换K式扣件	E10-3 整修护轨	E11-3 整修标志	E12-3 整修防火设施	E13-3 单根抽换桥枕	E14-3 更换护木
-----------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	----------------	----------------	----------------	---------------	---------------	-----------------	-----------------	---------------

F 梁拱及支座	F1-3 钢梁表面清理	F2-3 钢梁保护涂装	F3-3 支座除锈涂油
------------	----------------	----------------	----------------

G 墩台及河调	G1-2 干砌石工	G2-2 浆砌石工	G3-3 砂浆抹面与勾缝
------------	--------------	--------------	-----------------

H 隧道涵渠	H1-2 危石处理	H2-3 衬砌修补	H3-3 排水设施整修
-----------	--------------	--------------	----------------

I 工区管理	I1-2 职工教育	I2-2 民主和 life 管理	I3-3 工具材料管理
-----------	--------------	---------------------	----------------

桥隧工能力表
(中级)

A 基础知识	A11-4 爆 破			A12-4 常用工程材料			A13-4 力学与电工			A14-5 水文观测			A15-6 机械与识图														
B 机具使用	B8-4 检测器具			B9-4 起重装卸机具			B10-5 圬工修补机具																				
C 安全技能	C7-4 轨道电路与电气化铁路			C8-4 专用车辆防护			C9-4 料具装卸与堆放																				
D 技术标准	D4-4 梁跨与墩台			D5-4 保护涂装			D6-5 状态评定			D7-5 综合维修			D8-5 保养质量评定			D9-6 桥隧大修											
E 桥面作业	E15-4 制作更换梭头			E16-4 单根更换钢轨			E17-4 冻结接头			E18-5 制作拆枕			E19-5 制作护木			E20-5 整修伸缩调节器			E21-5 巡守作业			E22-5 桥面检查			E23-6 制作及更换步行板		
F 梁拱及支座	F4-4 圬工修补			F5-4 整治接长泄水管			F6-4 换铺防水层			F7-5 钢梁铆接			F8-5 梁拱及支座检查			F9-5 支座病害整治			F10-5 搭拆脚手架			F11-6 钢梁杆件整修			F12-6 装卸作业		
G 墩台及河调	G4-4 拱圈砌筑			G5-4 钢筋作业			G6-4 混凝土作业			G7-5 混凝土冬季施工			G8-5 墩基检查			G9-5 模板作业			G10-6 圬工压浆			G11-6 制立排拱架					
H 隧道涵渠	H4-4 整修沉降缝			H5-5 隧洞检测			H6-6 整治隧道漏水																				
I 工区管理	I4-4 劳动经济			I5-4 安全管理			I6-5 设备质量			I7-5 生产管理			I8-6 现代化管理														

桥隧工能力表
(高级)

A 基础知识	A16-7 测量仪器使用		A17-7 电气焊接	
E 桥面作业	E24-7 整修栏杆托架	E25-7 桥面抄平	E26-7 更换护轨	E27-7 更换伸缩调节器
			E28-7 制换人行道板	E29-8 整孔更换桥面
F 梁拱及支座	F13-7 轨道加固与架空	F14-7 钢梁上盖板清理涂装	F15-7 箱桥顶进	F16-8 换梁
G 墩台及河调	G12-7 施工放样	G13-8 墩基加固	G14-8 基础作业	
H 隧道涵渠	H7-8 涵渠改建与增设			

目 录

A 基础知识

A1—2	铁道线路	1
A2—2	桥隧建筑物	10
A3—2	桥 面	19
A4—3	梁跨结构	27
A5—3	墩台基础	35
A6—3	附属设备	39
A7—3	防护河调	41
A8—3	隧 道	46
A9—3	线路及信号标志	51
A10—3	铁路有关法规	59
A11—4	爆 破	63
A12—4	常用工程材料	70
A13—4	力学与电工	87
A14—5	水文观测	95
A15—6	机械与识图	101
A16—7	测量仪器使用	107
A17—7	电气焊接	116

B 机具使用

B1—2	养路常用机具	129
B2—2	养桥常用工具	132
B3—3	木工机具	137
B4—3	混凝土施工机具	141
B5—3	钢筋作业机具	151
B6—3	除锈机具	159

B7—3	涂装机具	163
B8—4	检测器具	171
B9—4	起重装吊机具	173
B10—5	圬工修补机具	184

C 安全技能

C1—2	人身安全	187
C2—2	信号备品	191
C3—3	防洪、防胀、防寒、防火	198
C4—3	作业防护	202
C5—3	施工防护	204
C6—3	故障防护	215
C7—4	轨道电路与电气化铁路	218
C8—4	专用车辆防护	221
C9—4	料具装卸与堆放	225

D 技术标准

D1—2	轨 道	229
D2—2	限 界	234
D3—3	桥 面	238
D4—4	梁跨与墩台	243
D5—4	保护涂装	245
D6—5	状态评定	248
D7—5	综合维修	253
D8—5	保养质量评定	271
D9—6	桥隧大修	274

E 桥面作业

E1—2	起打道钉	277
E2—2	螺栓涂油	278
E3—2	整换垫板	279
E4—2	腻缝涂油	280

E5—3	捆扎作业	281
E6—3	削平作业	282
E7—3	整换钩护螺栓	283
E8—3	更换钢轨夹板	284
E9—3	整换 K 式扣件	285
E10—3	整修护轨	286
E11—3	整修标志	288
E12—3	整修防火设施	290
E13—3	单根抽换桥枕	291
E14—3	更换护木	293
E15—4	制作更换梭头	294
E16—4	单根更换钢轨	295
E17—4	冻结接头	297
E18—5	制作桥枕	298
E19—5	制作护木	300
E20—5	整修伸缩调节器	301
E21—5	巡守作业	302
E22—5	桥面检查	304
E23—6	制作及更换步行板	305
E24—7	整修栏杆托架	306
E25—7	桥面抄平	307
E26—7	更换护轨	308
E27—7	更换伸缩调节器	309
E28—7	制换人行道板	310
E29—8	整孔更换桥面	312

F 梁拱及支座

F1—3	钢梁表面清理	315
F2—3	钢梁保护涂装	318
F3—3	支座除锈涂油	322
F4—4	圯工修补	323
F5—4	整治接长泄水管	330