



国家精品课程配套用教材
国家示范性高等职业院校重点建设专业教材

道路桥梁工程技术专业

路基工程施工技术

编 著 刘 志
主 审 刘创明



人民交通出版社
China Communications Press

国 家 精 品 课 程 配 套 用 教 材
国家示范性高等职业院校重点建设专业教材

路基工程施工技术

Luji Gongcheng Shigong Jishu

编 著 刘 志
主 审 刘创明

人民交通出版社

内 容 提 要

本书是国家示范性高等职业院校重点建设专业教材,全书共包括:路基施工准备工作、一般路基施工、路基排水工程施工、路基防护与加固工程施工、特殊路基施工、路基整修与交工验收六个学习情境。

本书为高职高专院校道路桥梁工程技术专业教学用书,也可作为相关专业工程技术人员的参考用书,或作为有关专业继续教育及职业培训教材。

图书在版编目(CIP)数据

路基工程施工技术 / 刘志编著. —北京:人民交通出版社,2010.7
国家精品课程配套用教材 国家示范性高等职业院校重点建设专业教材
ISBN 978-7-114-08613-7

I. ①路… II. ①刘… III. ①公路路基—工程施工—高等学校:技术学校—教材 IV. ①U416.104

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 161769 号

国家精品课程配套用教材

书 名:国家示范性高等职业院校重点建设专业教材

路基工程施工技术

著 作 者:刘 志

责任编辑:戴慧莉 张 悦

出版发行:人民交通出版社

地 址:(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址:<http://www.ccpres.com.cn>

销售电话:(010)59757973,59757969

总 经 销:人民交通出版社发行部

经 销:各地新华书店

印 刷:北京盈盛恒通印刷有限公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:9.75

字 数:244 千

版 次:2010 年 7 月 第 1 版

印 次:2010 年 7 月 第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-08613-7

定 价:22.00 元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

引 言

一、学习本课程后学生应具备的能力

1. 能说明路基施工中各个阶段的主要施工工艺流程;
2. 能比较各种施工方法的主要特点并进行选择;
3. 能说明各个施工过程中的要点并进行控制;
4. 能根据施工技术规范初步对每道工序的成品质量进行检查和控制;
5. 能进行常用的施工计算,确定施工过程中需要的各种数据;
6. 能进行路基工程的整修与交工验收。

二、本课程学习的主要内容

学习情境一:路基施工准备工作

教学目标:

能力目标——能全面看懂施工图纸并复核工程量;能进行路基施工前的复测工作;能编制路基实施性施工组织。

知识目标——了解路基施工图的组成并掌握工程量的计算方法;掌握路基复测的方法;掌握路基实施性施工组织的编制步骤。

教学内容:

1. 路基施工准备的内容;
2. 路基工程常用原材料的检测项目、检测方法;
3. 技术交底的内容;
4. 路基施工前复测的项目和方法;
5. 编制路基实施性施工组织的内容和步骤;
6. 路基试验段选择的方法和实施步骤。

学习情境二:一般路基施工

教学目标:

能力目标——能初步根据施工规范进行一般路基施工,并进行质量控制;能根据工程的特点合理选择施工机械并进行合理配置;能进行路基工程的变更、计量及中间检测。

知识目标——掌握路堤、路堑的施工工艺流程;掌握施工管理的程序和内业资料的整理。

教学内容:

1. 路基填筑的基本知识;
2. 路基填筑材料的试验检测;
3. 路基压实度、弯沉等试验检测;
4. 路基开挖的具体步骤;
5. 路基开挖爆破的施工安全知识;
6. 路基施工内业资料。

学习情境三:路基排水工程施工
教学目标: 能力目标——能对公路路基进行全面分析,采用合理的排水形式;了解涵洞的类型及结构组成,能根据施工规范进行不同类型涵洞的施工。 知识目标——掌握路基排水工程及涵洞工程的施工方法。
教学内容: 1. 路基排水的类型及构造; 2. 路基排水设施的施工工艺; 3. 涵洞的类型、结构组成及施工方法。
学习情境四:路基防护与加固工程施工
教学目标: 能力目标——能对公路路基进行全面分析,采用合理的防护与加固形式;能根据施工规范进行路基防护与加固工程的施工。 知识目标——掌握路基防护与加固工程的施工流程和具体内容。
教学内容: 1. 路基坡面防护形式及施工工艺; 2. 路基冲刷防护形式及施工工艺; 3. 路基抗滑防护形式及施工工艺。
学习情境五:特殊路基施工
教学目标: 能力目标——掌握特殊路基的类型;能根据工程地质条件确定合理的处治措施,掌握相应处治措施的施工工艺。 知识目标——掌握特殊路基的施工工艺。
教学内容: 1. 特殊路基的种类; 2. 软土路基的施工方法; 3. 膨胀土路基的施工方法; 4. 黄土路基的施工方法; 5. 盐渍土路基的施工方法; 6. 冻土路基的施工方法; 7. 潮湿地区路基的施工方法。
学习情境六:路基整修与交工验收
教学目标: 能力目标——掌握路基整修施工内容与施工方法;能组织路基交工验收准备和申请验收工作。 知识目标——掌握路基整修施工内容与施工方法。
教学内容: 1. 路基整修施工内容与施工方法; 2. 路基交工验收准备内容; 3. 填写交工验收申请书步骤。

贵州交通职业技术学院教材编写委员会

主 任 唐 好

副 主 任 李 皖 卢正平 王永福

顾 问 张润虎

委 员 刘 焰 罗 筠 刘 志 陈文均 王 毅 张玉杰
王端祥 王爱红 周 青 邵世敏 李 毅 杨树枫
韦生根 张 平 周 华 许慧芳 曹云刚 蒋直泉
刘正发 周 勇 田兴强 杨明筑 肖志红 袁宗齐
吴 薇 安 军 李晓南(贵州汽车修理公司总经理)
庞 涛(贵阳市汽车维修管理处高级工程师) 罗洪波
(贵州省公路公司设备管理公司总经理) 王万海(贵
阳万通环保防水有限公司) 刘永强(贵州省建设工程
质量监督总站) 林永明(贵州省公路勘察设计院院长)
喻 红(广东省工程勘察院高级工程师)

序

《教育部关于全面提高高等职业教育教学质量的若干意见》(教高[2006]16号)明确指出:“高等职业教育作为高等教育发展中的一个类型,肩负着培养面向生产、建设、服务和管理第一线需要的高技能人才的使命”。探索类型发展道路、构建高技能人才培养模式、开发特色教学资源,是高职院校的历史责任。

2007年,贵州交通职业技术学院被列为国家示范性高等职业院校建设单位。国家示范性院校建设的核心是专业建设,而课程和教材又是专业建设的重要内容之一。如何通过课程的建构来推动人才培养模式的改革和创新?教材编写工作又如何与学校人才培养模式和课程体系改革相结合?如何实现课程内容适合高素质技能型人才的培养?这均是学院示范性建设中的重要命题。

令人欣慰的是学院教师历经3年的不断探索和实践,为学院示范建设作出了功不可没的成绩。其中教材建设就是部分成果的体现,也是全体专业教师、一线工程技术人员共同的智慧结晶和劳动成果。在这些教材中,既有工学结合的核心课程教材,也有专业基础课程教材。无论是哪种类型的教材,在编写中,学院都强调对教材内容的改革与创新,强调示范性院校专业建设成果在教材中的固化,强调教材为高素质技能型人才培养服务,强调教材的职业适应性。因为新教材的使用,必须根植于教学改革成果之上,反过来又促进教学改革目标的实现,推进高职教育人才培养模式改革。

本教材与传统教材相比有如下三个方面的特点:

第一,该教材由原来传统知识体系的章节结构形式,改为工作过程的项目、模块结构形式;教材中的项目来源于岗位工作任务分析确定的工作项目所设计的教学项目,教材中的模块来源于完成工作项目的工作过程。

第二,教材的内容不再依据相关学科的理论知识体系,而来源于相应岗位的工作内容。教学内容的选取依据完成岗位工作任务对知识和技能的要求,建立在行业专家对相应岗位工作任务分析结果和专业教师深入行业进行岗位调研结果的基础上。注重学生实践训练、培养学生完成工作的能力。

第三,教材不再停留在对课程内容的直接描述,而是十分注重对教学过程的设计,注重学生对教学过程的参与。在教材的各个项目之前,一般都提出了该项目应该完成的工作任务,该任务可能是学习性的工作任务,也可能是真实的工作任务。

在这些教材的编写过程中,也倾注了相关企业有关专家的大量心血和辛勤劳动,在此谨向他们表示衷心的感谢!由于开发时间短,教学检验尚不充分,错误和不当之处难免,敬请专家、同行指教。

贵州交通职业技术学院教材编写委员会

2009.11.20

前 言

《路基工程施工技术》是高职道路桥梁工程技术的专业核心课程。通过本课程的学习,使学生能够在掌握路基工程施工的基本知识、实践技能的基础上,具备路基施工和组织的能力以及运用国家现行施工规范、规程、标准的能力,提高解决路基工程问题的水平。

本教材由院校与企业(贵州省公路工程集团总公司)合作编写,以企业调研为基础,确定了路基施工的工作任务,明确了培养路基施工能力的学习目标。

本课程的设计,以培养路基施工能力为主线,将基于路基施工过程的系统化设计原则贯穿始终;以路基施工项目为导向,将路基施工项目分解为:路基施工准备工作、一般路基施工、路基排水工程施工、路基防护与加固工程施工、特殊路基施工、路基整修与交工验收六个情境进行内容安排。

本书由贵州交通职业技术学院刘志编著,卢斌、雷建海协助完成,在此,表示感谢。本书由云南交通职业技术学院刘创明担任主审。

本教材在编写过程中,参考和引用了大量有关文献资料,在此,对有关作者表示谢意。

由于编写时间和编写水平有限,本教材缺点及不当之处在所难免,敬请读者批评指正。

编 者

2010 年 5 月

目 录

引言	1
学习情境一 路基施工准备工作	1
工作任务 1.1 组织准备	2
工作任务 1.2 物质准备	3
工作任务 1.3 技术准备	6
工作任务 1.4 现场准备	7
工作任务 1.5 路基工程施工组织	10
工作任务 1.6 路基试验段的选择与实施	13
复习思考题	14
学习情境二 一般路基施工	16
工作任务 2.1 填料的选择	16
工作任务 2.2 基底处理	19
工作任务 2.3 土质路堤填筑	20
工作任务 2.4 填石路堤施工	25
工作任务 2.5 桥、涵及构筑物的回填	27
工作任务 2.6 高填方路堤	28
工作任务 2.7 路基压实	29
工作任务 2.8 挖方路基施工	35
复习思考题	40
学习情境三 路基排水工程施工	43
工作任务 3.1 地表排水	43
工作任务 3.2 涵洞施工	47
复习思考题	51
学习情境四 路基防护与加固工程施工	54
工作任务 4.1 路基坡面防护	55
工作任务 4.2 路基冲刷防护	74
工作任务 4.3 路基防滑防护	82
复习思考题	101
学习情境五 特殊路基施工	103
工作任务 5.1 软土路基施工	103
工作任务 5.2 膨胀土地区路基施工	109
工作任务 5.3 黄土地区路基施工	112

工作任务 5.4 盐渍土地地区路基施工	116
工作任务 5.5 多年冻土及季节性冻土地地区路基施工	122
工作任务 5.6 多雨潮湿地区路基施工	129
复习思考题	131
学习情境六 路基整修与交工验收	132
工作任务 6.1 路基整修	132
工作任务 6.2 交工验收	135
复习思考题	141
参考文献	142

路基施工准备工作

施工单位接受施工任务后,方可着手进行施工前的准备工作。在工程开工前,必须有合理的施工准备期。而且施工准备工作应有计划、有步骤、分阶段地贯穿整个工程项目的施工过程。随着工程的进展,在各分部、分项、工序工程施工之前,都要做好施工准备工作。

路基施工前的准备工作是保证路基施工顺利实施的基本前提。根据规定,如果施工前的准备工作经监理工程师审核后而未达到合同规定的要求,则不予批准开工。因此必须高度重视,认真对待。

路基施工准备工作的内容主要包括:组织准备、物质准备、技术准备和现场准备四个方面,见图 1-1。

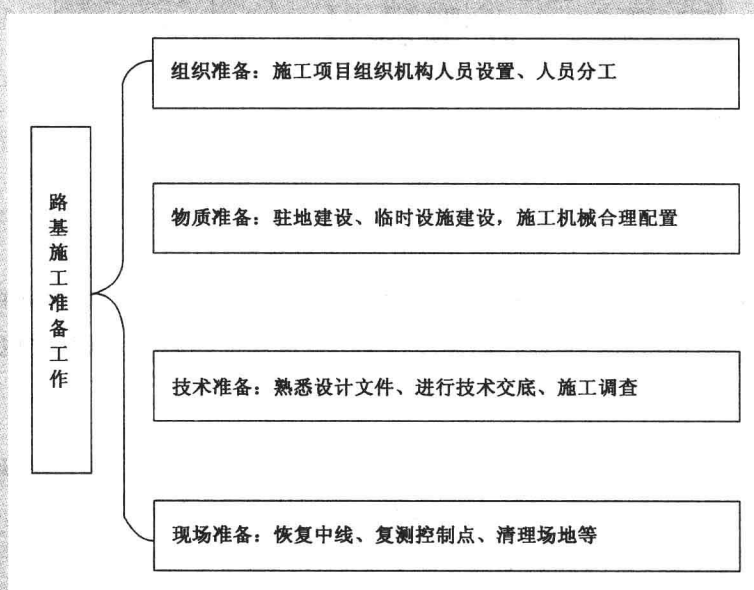


图 1-1 路基施工准备工作

工作任务 1.1 组织准备

学习目标

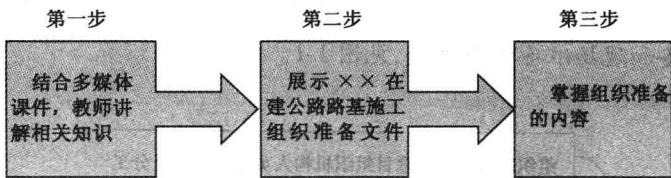
- 1. 叙述组织准备的内容；
- 2. 知道项目经理部的功能(作用)；
- 3. 了解项目经理部的机构设置。

任务描述

利用××在建公路路基施工组织准备文件、多媒体教学资源 and 教师的讲解,使学生掌握施工组织准备的内容。

学习引导

本工作任务沿着以下脉络进行学习：



相关知识

组织准备工作包括施工组织机构人员设置、人员分工。

在整个工程项目施工之前,首先要建立一个能完成施工管理任务、项目经理指挥灵便、运转自如的高效项目组织机构——项目经理部。一个好的组织机构,可以有效地完成施工项目管理目标。

1. 项目经理部人员设置的原则

施工项目组织机构的人员设置,以能实现施工项目所要求的工作任务为原则,尽量简化机构,做到高效精干。人员配置要严格控制二、三线人员,力求一专多能、一人多职。同时还要增加项目管理人员的知识含量,着眼于使用和学习锻炼相结合,以提高管理人员素质。

2. 项目经理部组成及分工

根据工程的大小,一般项目经理部设置项目经理为工程的项目负责人,负责全面管理工作;项目总工程师负责工程的质量与技术管理工作;临时党支部负责安全生产、后勤服务等工作。项目经理部下设质检、工程技术、工程计划、机料、安全等管理部门。为便于组织施工及管

理,在项目经理部的统一指挥下,按工程项目类别分别设路基土石方、排水及涵洞、防护工程等专业作业组(工区)。项目经理部机构配置见图 1-2。

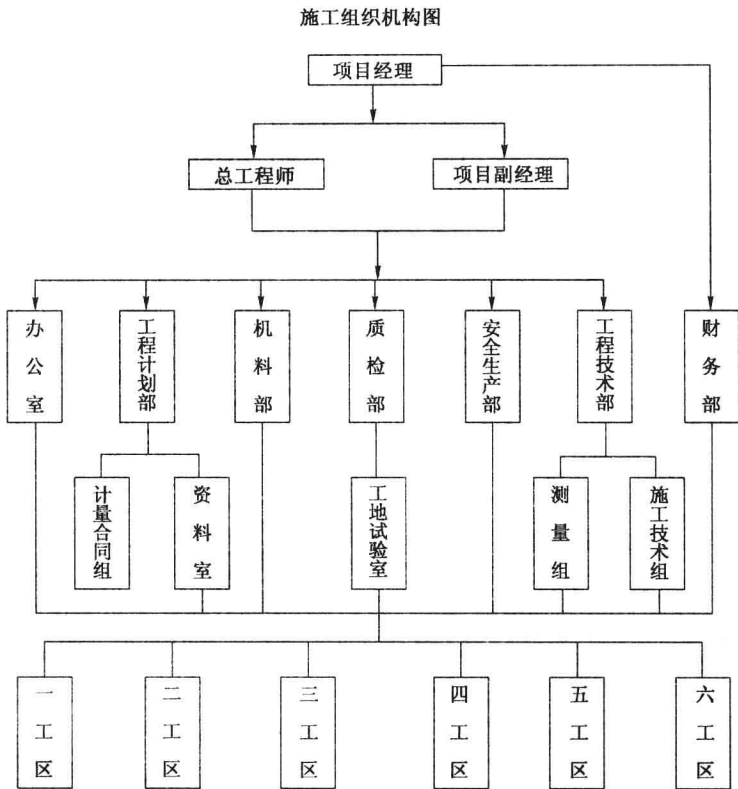


图 1-2 项目经理部机构配置示意

项目经理部的人数配置视工程规模的大小、难易程度而定,路桥专业技术人员一般公路按平均每人管理 3~5km,高速、一级公路按平均每人管理 1km 配置。

工作任务 1.2 物质准备

学习目标

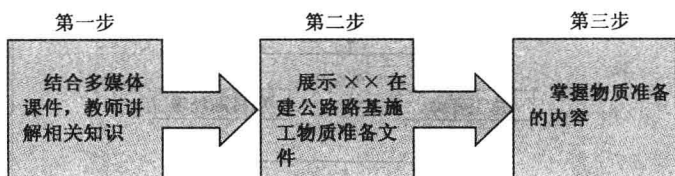
1. 叙述物质准备的内容;
2. 了解驻地建设的内容;
3. 了解路基施工机械设备;
4. 了解路基施工的试验项目和检测项目。

任务描述

利用××在建公路路基施工物质准备文件、多媒体教学资源 and 教师的讲解,使学生掌握施工组织准备的内容。

学习引导

本工作任务沿着以下脉络进行学习：



相关知识

物质准备工作主要包括驻地建设,路基施工机械设备及试验设备配置。

一、驻地建设

1. 驻地建设应设有职工宿舍、会议室、试验及测量用房、项目经理部各机构办公室、食堂等。
2. 根据工程规模可设置一个或多个预制场、搅拌站、材料库房等见图 1-3、图 1-4。

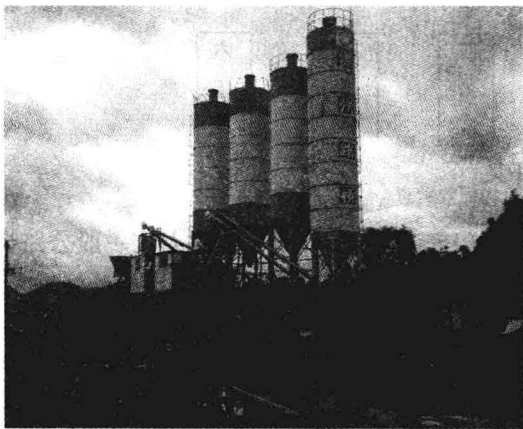


图 1-3 搅拌站



图 1-4 材料库房

3. 驻地建设应满足消防安全的要求,并做好消防培训工作。

二、路基施工机械设备合理配置

路基施工机械(图 1-5)包括土石方机械和压实机械,主要有推土机、装载机、挖掘机、平地机、自卸车、压路机。在路基土石方施工时,合理配置施工机械是按时完成工程及获得经济效益的保障。

路基土石方机械担负着开挖、铲装、运输、整平、压实的任务。石质路堑还需要各种型号的松土器、凿岩机等。路基土石方机械设备配置根据土质、工程数量、工



图 1-5 路基施工机械

期和运距等因素来确定。

常用路基土方机械及其适用性见表 1-1。

常用路基土方机械及其适用性			表 1-1
序 号	机 械 名 称	适 用 性	
1	挖掘机	挖软石以下硬度的各类土、石	
2	装载机	挖普通土、装料	
3	推土机	推软石以下硬度的各类土、石,100m 推、运土	
4	平地机	平整土石方	

三、试验设备配置

工地试验设备为施工现场提供数据服务。配合路基施工,检测工地各种原材料、加工材料及结构性材料的物理力学性能,以及施工结构物的几何尺寸,见图 1-6。



图 1-6 路基现场检测

路基工程工地试验室进行试验、检测的项目见表 1-2、表 1-3。

路基土石方工程主要材料试验项目表				表 1-2
序 号	试 验 项 目	序 号	试 验 项 目	
1	土的颗粒分析试验	4	击实试验	
2	含水率试验	5	回弹模量试验	
3	塑液限试验	6	CBR 试验	

路基工程主要检测项目				表 1-3
序 号	检 测 项 目	序 号	检 测 项 目	
1	压实度检测	3	平整度检测	
2	弯沉检测	4	外形尺寸、坡度、高程等检测	

工地试验室所购置的各种重要试验、检测设备,应通过计量部门标定、交通质量监督部门认证合格后才能投入使用。工地试验室认证工作应在接到中标通知书后应立即开始申办,并在工程开工前办理完毕各种证件。

工作任务 1.3 技术准备

学习目标

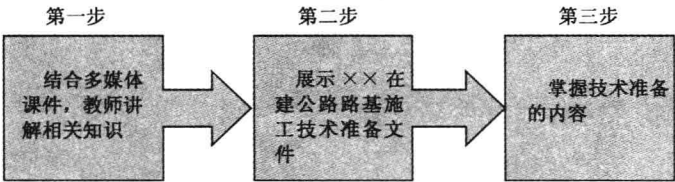
- 1. 叙述路基工程技术准备的内容；
- 2. 掌握路基工程技术交底的内容；
- 3. 了解路基工程施工调查的内容。

任务描述

利用××在建公路路基施工技术准备文件、多媒体教学资源 and 教师的讲解,使学生掌握技术准备的内容。

学习引导

本工作任务沿着以下脉络进行学习：



相关知识

技术准备工作的主要内容就是熟悉设计文件、进行技术交底 and 实施施工调查。

一、熟悉设计文件及技术交底

设计文件是组织施工的主要依据,熟悉、审核施工图纸是领会设计意图、明确工程内容、掌握工程特点的重要环节。施工单位在接到施工设计文件后,应立即组织有关技术人员对施工设计文件进行审核,充分领会设计意图,核对地形和地质资料。图纸会审要着重解决以下问题:

- (1) 核对设计是否符合施工条件;
- (2) 设计中提出的工程材料、工艺要求,施工单位能否实现和解决;
- (3) 设计能否满足工程质量及安全要求,是否符合国家有关规范和标准;
- (4) 设计图纸及说明是否齐全;
- (5) 设计图纸上的尺寸、高程、工程数量的计算有无差、错、漏、碰现象。

施工人员在熟悉设计文件和充分准备的基础上,需参加由业主召集设计、监理、施工单位组织的技术交底和图纸会审会。设计人员向施工单位讲清设计意图和施工的主要要求,施工