

建
造
师

QUANGUO YIJI JIANZAOSHI
ZHUYE ZIGE KAOSHI YONGSHU

1B400000



全国一级建造师执业资格考试用书（第二版）

公路工程管理与实务

● 全国一级建造师执业资格考试用书编写委员会 编写



中国建筑工业出版社

全国一级建造师执业资格考试用书(第二版)

公路工程管理与实务

全国一级建造师执业资格考试用书编写委员会 编写

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

公路工程管理与实务/全国一级建造师执业资格考试用书编写委员会编写. —2版. —北京:中国建筑工业出版社, 2010

全国一级建造师执业资格考试用书

ISBN 978-7-112-11944-8

I. 公… II. 全… III. 道路工程—工程施工—建造师—资格考核—自学参考资料 IV. U415.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 048445 号

责任编辑:于莉 姚荣华

责任设计:董建平

责任校对:陈晶晶

全国一级建造师执业资格考试用书(第二版)

公路工程管理与实务

全国一级建造师执业资格考试用书编写委员会 编写

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京天诚排版公司制版

北京凌奇印刷有限责任公司印刷

*

开本:787×1092毫米 1/16 印张:24½ 字数:596千字

2010年4月第二版 2010年4月第六次印刷

定价:62.00元(含光盘)

ISBN 978-7-112-11944-8

(19192)

如有印装质量问题,可寄本社退换

(邮政编码 100037)

版权所有 翻印必究

请读者识别、监督:

本书环衬用含有中国建筑工业出版社专用的水印防伪纸印制,封底贴有中国建筑工业出版社专用的防伪标;否则为盗版书,欢迎举报监督!举报电话:(010)58337026、(010)68333413;传真:(010)68333413

全国一级建造师执业资格考试用书(第二版)

编 写 委 员 会

顾 问：金德钧

主 任 委 员：王素卿

副 主 任 委 员：王早生 刘 哲

主 编：缪长江

副 主 编：丁士昭 江见鲸

委 员：(按姓氏笔画排序)

丁士昭	刁永海	王秀娟	王晓峥
王海滨	王雪青	王清训	王燕鸣
乌力吉图	刘伊生	刘贺明	江见鲸
孙宗诚	杨 青	杨卫东	杨陆海
何孝贵	何佰洲	沈元勤	沈美丽
张之强	张余庆	张鲁风	陈建平
周 钢	胡 明	逢宗展	贺永年
骆 涛	顾慰慈	高金华	唐 涛
唐江华	焦凤山	焦永达	詹书林
蔡耀恺	缪长江		

办 公 室 主 任：缪长江(兼)

成 员：杨智慧 魏智成 白 俊 时咏梅 岳建光

序

随着我国建设事业的迅速发展，为了加强建设工程项目管理，提高工程管理专业技术人员素质，规范施工管理行为，保证工程质量和施工安全，根据《中华人民共和国建筑法》、《建设工程质量管理条例》、《建设工程安全生产管理条例》和国家执业资格考试制度有关规定，国家人事部、建设部联合颁发了《建造师执业资格制度暂行规定》，对从事建设工程项目总承包及施工管理的专业技术人员实行建造师执业资格制度。

建造师是以专业技术为依托、以工程项目管理为主业的执业注册人士。建造师注册受聘后，可以担任建设工程总承包或施工管理的项目负责人，从事法律、行政法规或国务院建设主管部门规定的相关业务。实行建造师执业资格制度后，我国大中型工程的建筑业企业项目负责人必须由取得注册建造师资格的人士担任，以提高工程项目管理水平，保证工程质量和安全。建造师执业资格制度的建立，将为我国拓展国际建筑市场开辟广阔的道路。

按照人事部和建设部颁布的《建造师执业资格制度暂行规定》（人发〔2002〕111号）、《建造师执业资格考试实施办法》（国人部发〔2004〕16号）和《关于建造师资格考试相关科目专业类别调整有关问题的通知》（国人厅发〔2006〕213号）规定，本编委会组织全国具有较高理论水平和丰富实践经验的专家、学者，在第一版基础上重新编写了《全国一级建造师执业资格考试用书》（第二版）（以下简称《考试用书》）。在编撰过程中，编写人员始终遵循《一级建造师执业资格考试大纲》（2007年版）重在检验应试者实际问题能力的总体精神，力求使《考试用书》重点体现“五特性、六结合”原则，即综合性、实践性、通用性、国际性和前瞻性；与一级建造师定位相结合，与高校专业学科设置相结合，与现行工程建设标准相结合，与现行法律法规相结合，与国际通用做法相结合和与建筑业企业项目经理资质管理制度向建造师执业资格制度平稳过渡相结合。

本套考试用书共14册，书名分别为《建设工程经济》、《建设工程项目管理》、《建设工程法规及相关知识》、《建筑工程管理与实务》、《公路工程施工管理与实务》、《铁路工程施工管理与实务》、《民航机场工程施工管理与实务》、《港口与航道工程施工管理与实务》、《水利水电工程施工管理与实务》、《矿业工程施工管理与实务》、《机电工程施工管理与实务》、《市政公用工程施工管理与实务》、《通信与广电工程施工管理与实务》和《建设工程法律法规选编》。本套考试用书可作为全国一级建造师执业资格考试学习用书，也可供工程管理类大专院校师生教学参考。

《考试用书》编撰者为大专院校、行政管理、行业协会和施工企业等方面管理专家和学者。在此，谨向他们表示衷心感谢。

在《考试用书》编写过程中，虽经反复推敲核证，仍难免有不妥甚至疏漏之处，恳请广大读者提出宝贵意见。

全国一级建造师执业资格考试用书编写委员会

《公路工程管理与实务》

编 写 委 员 会

主任委员：张之强

副主任委员：张德华 袁秋红

主 编：周 钢

委 员：葛钢锁 薛陆平 朱 岳 王学军
刘 辉 王松波 许建盛 刘 鹏

前 言

本书依据 2007 年版《一级建造师执业资格考试大纲(公路工程专业)》，面对公路工程一线施工的项目管理人员，将施工技术与项目管理结合，使其既能作为应考建造师的参考用书，又能为公路施工项目管理服务。本书共分 3 章，第一章简明地介绍了公路工程基础知识知识；第二章介绍了具有公路工程特色的有关项目管理的关键知识点和关键环节；第三章介绍了在公路工程建设活动中应了解的主要法律法规。

中国公路建设行业协会负责组织施工企业技术人员和长沙理工大学、重庆交通大学有关专家成立了公路工程类建造师专业管理委员会编写《公路工程管理与实务》。在编写过程中参阅了部颁标准、规范和部分相关资料。

本书由周钢任主编，参加编写的人员有：薛陆平、葛钢锁、朱岳、李丹、钱绍锦、解力华、李明、王学军、贺铭、魏道升、张铭、李松青、罗红、刘小渝、吴进良、刘辉、何祎、许建盛、刘鹏。

全书由公路工程类建造师专业管理委员会进行审核。

本书力求理论联系实际，但由于编者水平有限，编写时间仓促，不足之处在所难免，希望广大读者批评指正。

目 录

1B410000 公路工程技术	3
1B411000 路基工程	3
1B411010 路基施工技术	3
1B411020 特殊路基施工技术	11
1B411030 公路路基防护与加固	15
1B411040 公路工程施工综合排水	19
1B411050 路基施工爆破技术	22
1B412000 路面工程	23
1B412010 路面基层(底基层)施工技术	23
1B412020 沥青路面施工技术	28
1B412030 水泥混凝土路面施工技术	34
1B412040 特殊沥青路面施工技术	35
1B412050 各类沥青路面材料	40
1B412060 水泥混凝土路面材料	48
1B413000 桥梁工程	54
1B413010 桥梁的组成、分类及施工技术	54
1B413020 常用支架、模板的设计和计算方法	59
1B413030 桥梁工程结构的构造特点和受力特点	63
1B413040 桥梁工程作用及施工测量控制技术	71
1B413050 大跨径桥梁施工特点	76
1B414000 隧道工程	79
1B414010 隧道的组成、围岩分级和施工技术	79
1B414020 隧道施工测量和监控量测技术	84
1B414030 特殊地段施工技术	88
1B414040 隧道工程通风防尘及水电作业	91
1B415000 交通工程	93
1B415010 交通工程主要系统的构成与功能	93
1B415020 交通工程机电系统软件的相关要求	108
1B420000 公路工程项目管理实务	110
1B421000 公路工程施工组织	110
1B421010 施工组织设计的编制	110

1B421020	施工组织设计的评价与优化	119
1B421030	公路工程施工平面布置图	122
1B421040	公路工程进度控制	123
1B422000	公路工程施工质量管理	136
1B422010	工程质量控制方法及措施	136
1B422020	工程质量检验	141
1B422030	交通工程系统的检测	150
1B423000	公路工程安全管理	156
1B423010	公路工程安全管理的范围及要求	156
1B423020	公路工程安全技术要求	158
1B424000	公路工程施工现场技术管理	174
1B424010	路基工程施工方法	174
1B424020	路面工程施工方法	189
1B424030	桥梁工程施工方法	207
1B424040	隧道工程施工方法	238
1B424050	交通工程系统施工安装	247
1B424060	施工技术管理制度	259
1B425000	公路工程造价与施工成本管理	269
1B425010	公路工程造价的构成	269
1B425020	公路工程项目施工成本管理要求和方法	279
1B425030	公路工程项目施工成本目标考核	282
1B425040	公路工程项目定额及预(决)算的编制办法	283
1B426000	公路工程合同管理	290
1B426010	公路工程合同条件	290
1B426020	公路工程计量、支付、变更、索赔和价款调整	293
1B427000	公路工程施工现场生产要素管理	304
1B427010	施工现场工、料、机的合理配置及场地要求	304
1B427020	施工现场材料管理的内容	314
1B427030	施工机械设备的性能、生产能力及适用条件	317
1B428000	公路工程施工质量通病及防治措施	329
1B428010	路基工程质量通病及防治措施	329
1B428020	路面工程质量通病及防治措施	334
1B428030	桥梁工程质量通病及防治措施	339
1B428040	隧道工程质量通病及防治措施	345
1B430000	公路工程相关法律法规	348
1B431000	公路建设管理法规	348
1B431010	公路工程施工企业资质和承担工程的范围	348
1B431020	公路工程质量事故等级划分和报告制度	350
1B431030	公路工程验收程序和条件	352

1B431040	公路建设管理有关规定	353
1B431050	《公路工程国内招标文件范本》	359
1B431060	《公路工程技术标准》相关规定	362
1B431070	公路建设管理法规体系	370
1B432000	《公路法》相关规定	376
1B432010	《公路法》中公路建设相关法律规定及责任	376

随着建设市场的不断发展，建设部适时地推出了建设领域实行建造师执业资格准入制度，建造师是指从事建设工程项目总承包和施工管理关键岗位的专业技术人员。建造师执业资格制度是一项重要的改革举措和制度创新，是目前项目经理审批制度的改进与完善，必将对我国建设事业的发展带来重大而深远的影响。

建造师是以专业技术为依托、以工程项目管理为主业的执业注册人员，近期以施工管理为主。建造师是懂管理、懂技术、懂经济、懂法规，综合素质较高的复合型人员，既要有理论水平，也要有丰富的实践经验和较强的组织能力。建造师注册受聘后，可以建造师的名义担任建设工程项目施工的项目经理，从事施工活动的管理，从事法律、行政法规或国务院建设行政主管部门规定的其他业务。对此，建设部、人事部联合发布了《一级建造师执业资格考试大纲》，对从业人员取得执业资格应具备的各方面理论知识作出了规定。

《一级建造师执业资格考试用书》之“专业工程管理与实务”科目，根据考试大纲设置十个专业类别。《公路工程管理与实务》根据考试大纲逐条对应编写相关方面内容，力求全面、系统地介绍考试大纲的内容，可作为全国公路工程专业一级建造师执业资格考试学习用书，也可供其他从事公路工程管理的人员使用，以及供公路工程专业大专院校师生教学参考。

《公路工程管理与实务》全书共分三章：公路工程技术、公路工程项目管理实务、公路工程相关法律法规。

公路工程施工技术一章全面深入地介绍了公路路基工程、路面工程、桥梁工程、隧道工程及交通工程中的概念、结构类型、施工要点及施工要求。路基工程中详细介绍了路基的基本类型，路基填料的要求，填方、挖方路基的施工技术，包括各种爆破施工技术。还介绍了路基的雨期施工技术、特殊路基的施工技术及路基试验和检测技术等。路面工程中主要介绍了粒料基层(底基层)施工技术、无机结合料稳定基层施工技术、沥青路面的施工技术、水泥混凝土路面的施工技术以及路面试验检测技术，对新型的 SMA 沥青混凝土和 SAC 沥青混凝土等特殊沥青混凝土路面的施工技术也进行了介绍。桥梁工程中介绍了桥梁的基本组成，对桥梁的基础、上部构造、下部构造的施工技术进行了详细介绍。隧道工程中介绍了隧道的结构组成、隧道施工技术、隧道围岩的分级以及隧道施工监控量测技术等。交通工程中介绍了监控系统、收费系统、通信系统的主要构成与功能。要求在重点掌握上述公路工程基本技术知识的基础上，熟悉和了解公路工程的一些新技术、新材料和新工艺。

公路工程项目施工管理与实务一章，全面介绍了公路工程施工组织设计；质量管理的方法、质量标准、质量检测方法以及主要施工质量通病的防治措施等；按照公路工程施工技术一章的顺序介绍了各种工程项目的施工工艺、常用的施工方法；介绍了进度管理、安全管理、合同管理基本知识运用以及工程项目施工现场管理的基本知识。力求让参加建造

师资格考试的人员能够通过本书的学习，达到对公路工程项目施工的管理应具备的基本要求。

公路工程法规及相关知识一章主要介绍了与公路建设相关的管理法规及《公路法》的相关规定。要求掌握公路工程质量事故分类、验收程序与条件、公路工程技术标准，并了解招标文件范本及《公路法》的相关知识。

1B410000 公路工程技术

本章全面深入地介绍了公路路基工程、路面工程、桥梁工程、隧道工程及交通工程中的概念、结构类型及常用施工方法的适用范围与特点。要求在重点掌握上述公路工程基本技术知识的基础上，熟悉和了解公路工程的一些新技术、新材料和新工艺。

1B411000 路基工程

1B411010 路基施工技术

1B411011 掌握路基类型

一、一般路基干湿类型

路基的干湿类型表示路基在最不利季节的干湿状态，划分为干燥、中湿、潮湿和过湿四类。原有公路路基土的干湿类型，可以根据路基的分界相对含水量或分界稠度划分；新建公路路基的干湿类型可用路基临界高度来判别。高速公路应使路基处于干燥或中湿状态。

二、特殊路基类型

1. 软土地区路基。以饱水的软弱黏土沉积为主的地区称为软土地区。软土包括饱水的软弱黏土和淤泥。在软土地基上修建公路时，容易产生路堤失稳或沉降过大等问题。我国沿海、沿湖、沿河地带都有广泛的软土分布。

2. 滑坡地段路基。滑坡是指在一定的地形地质条件下，由于各种自然的和人为的因素影响，山坡的不稳定土(岩)体在重力作用下，沿着一定的软弱面(带)作整体、缓慢、间歇性的滑动变形现象。滑坡有时也具有急剧下滑现象。

3. 岩坍与岩堆地段路基。岩坍是岩崩与坍塌的统称。包括错落、坍塌、落石、危岩。岩堆则是陡峻山坡上岩体崩塌物质经重力搬运在山坡脚或平缓山坡上堆积的松散堆积体。

4. 泥石流地区路基。泥石流是指山区由于地形陡峻，松散堆积物丰富，特大暴雨或大量冰融水流出时，突然暴发的包含大量泥沙、石块的洪流。有时每年发生，有时多年发生一次，危害程度也不一样。

5. 岩溶地区路基。岩溶是石灰岩等可溶性岩层，在流水的长期溶解和剥蚀作用下，产生特殊的地貌形态和水文地质现象的统称。岩溶对路基的危害，一般为溶洞顶板坍塌引起的路基下沉和破坏；岩溶地面坍塌对路基稳定性的破坏；反复泉与间歇泉浸泡路基基底，引起路基沉陷、坍塌或冒浆；突然性的地下涌水冲毁路基等。可溶性碳酸盐类岩石主要集中在我国华南和西南，其次是长江中、下游的华中区。

6. 多年冻土地区路基。凡是土温等于或低于 0°C ，且含有冰的土(石)称为冻土，这种

状态保持三年或三年以上者,称为多年冻土。主要集中于我国东北大、小兴安岭和青藏高原。

7. 黄土地区路基。黄土是一种以粉粒为主,多孔隙,天然含水量小,呈黄红色,含钙质的黏土。广泛分布于黄河中游的河南西部,山西、陕西和甘肃的大部分地区,以及青海、宁夏、内蒙古部分地区。黄土的湿陷性是在外荷载或自重的作用下受水浸湿后产生的湿陷变形。

8. 膨胀土地区路基。膨胀土系指土中含有较多的黏粒及其他亲水性较强的蒙脱石或伊利石等黏土矿物成分,且有遇水膨胀,失水收缩的特点,是一种特殊膨胀结构的黏质土。多分布于全国各地二级及二级以上的阶地与山前丘陵地区。

9. 盐渍土地区路基。盐渍土中氯化盐、硫酸盐受水浸时易溶解,可形成雨沟、洞穴、湿陷等病害,冬季冻胀、盐胀形成鼓包、开裂,夏季溶蚀、翻浆。盐渍土在我国分布较广,新疆、青海、甘肃、内蒙古、宁夏等省区分布较多。

10. 沙漠地区路基。沙漠沙地地区气候干燥,降雨小、温差大,冷热变化剧烈;风大沙多;土中含易溶盐多;植被稀疏、低矮。我国新疆、青海、甘肃、内蒙古、宁夏、陕西等省区分布有大面积的沙漠与沙地。

11. 雪害地段路基。公路雪害有积雪和雪崩两种主要形式。积雪包括自然降雪和风吹雪。自然降雪一般不致对公路造成严重危害;风吹雪可阻断交通,埋没车辆,主要发生在我国东北地区、青藏高原及新疆等地。

12. 涎流冰地段路基。涎流冰分山坡涎流冰和河谷涎流冰,主要分布在寒冷地区和高寒地区。山坡涎流冰由山坡或路基挖方边坡出露的地下水冻结形成。河谷涎流冰则是沿沟谷漫流的泉水和冻雪融水冻结形成。

1B411012 掌握原地基处理要求

一、原地基处理原则

1. 原地基处理应按照设计要求精心施工,在确保工程质量的原则下,因地制宜,合理利用当地材料和工业废料。

2. 原地基处理除执行施工技术规范的规定外,还应符合国家及部颁有关标准、规范规定,遵守国家有关法规。

3. 原地基处理应节约用地,保护耕地和农田水利设施,保护生态环境。

二、原地基处理要求

1. 路基用地范围内的树木、灌木丛等均应在施工前砍伐或移植清理,砍伐的树木应移置于路基用地之外,进行妥善处理。

2. 路堤修筑范围内,原地面的坑、洞、墓穴等,应用原地土或砂性土回填,并按规定进行压实。

3. 原地基为耕地或松土时,应先清除有机土、种植土、草皮等,清除深度应达到设计要求,一般不小于15cm,平整后按规定要求压实。

4. 基底原状土的强度不符合要求时,应进行换填,换填深度应不小于30cm,并予以分层压实到规定要求。

5. 基底应在填筑前进行压实。高速公路、一级公路、二级公路路堤基底的压实度应

符合原设计要求，当路堤填土高度小于路床厚度(80cm)时，基底的压实度不宜小于路床的压实度标准。

6. 当路堤基底横坡陡于 1：5 时，基底坡面应挖成台阶，台阶宽度不小于 1m，并予以夯实。

1B411013 掌握路堤填料的选择与填筑方式

一、路堤填料的选择

(一) 路堤填料的一般要求

用于公路路基的填料要求挖取方便，压实容易，强度高，水稳定性好。其中强度要求是按 CBR 值确定，应通过取土试验确定填料最小强度和最大粒径。最小强度和最大粒径的要求见表 1B411013。

(二) 路堤填料的选择

1. 土石材料

2. 巨粒土，级配良好的砾石混合料是较好的路基填料。

路基填方材料最小强度和最大粒径表 表 1B411013

项目分类 (路面底面以下深度)		填料最小强度(CBR)(%)		填料最大粒径 (cm)
		高速公路及一级公路	二级及二级以下公路	
路 堤	上路床 (0~30cm)	8.0	6.0	10
	下路床 (30~80cm)	5.0	4.0	10
	上路堤 (80~150cm)	4.0	3.0	15
	下路堤 (>150cm)	3.0	2.0	15
零填及路堑路床 (0~30cm)		8.0	6.0	10

(1) 石质土，如碎(砾)石土，砂土质碎(砾)石及碎(砾)石砂(粉土或黏土)，粗粒土，细粒土中的低液限黏质土都具有较高的强度和足够的水稳定性，属于较好的路基填料。

(2) 砂土可用作路基填料，但由于没有塑性，受水流冲刷和风蚀易损坏，在使用时可掺入黏性大的土；轻、重黏土不是理想的路基填料，规范规定：液限大于 50、塑性指数大于 26 的土、含水量超过规定的土，不得直接作为路堤填料，需要应用时，必须采取满足设计要求的技术措施(例如含水量过大时加以晾晒)，经检查合格后方可使用；粉土必须掺入较好的土体后才能用作路基填料，且在高等级公路中，只能用于路堤下层(距路槽底 0.8m 以下)。

黄土、盐渍土、膨胀土等特殊土体不得已必须用作路基填料时，应严格按其特殊的施工要求进行施工。淤泥、沼泽土、冻土、有机土、含草皮土、生活垃圾、树根和含有腐殖物质的土不得用作路基填料。

3. 工业废渣

满足要求(最小强度 CBR、最大粒径、有害物质含量等)或经过处理之后满足要求的

煤渣、高炉矿渣、钢渣、电石渣等工业废渣可以用作路基填料，但在使用过程中应注意避免造成环境污染。

二、路基填筑施工技术

(一) 土方路堤施工技术

土方路堤填筑常用推土机、铲运机、平地机、挖掘机、装载机等机械按以下几种方法作业：

1. 水平分层填筑法：填筑时按照横断面全宽分成水平层次，逐层向上填筑，是路基填筑的常用方法。

2. 纵向分层填筑法：依路线纵坡方向分层，逐层向上填筑。常用于地面纵坡大于12%的用推土机从路堑取料填筑距离较短的路堤。缺点是不易碾压密实。

3. 横向填筑法：从路基一端或两端按横断面全高逐步推进填筑，填土过厚，不易压实，仅用于无法自下而上填筑的深谷、陡坡、断岩、泥沼等机械无法进场的路堤。

4. 联合填筑法：路堤下层用横向填筑而上层用水平分层填筑。适用于因地形限制或填筑堤身较高，不宜采用水平分层法或横向填筑法自始至终进行填筑的情况。单机或多机作业均可，一般沿线路分段进行，每段距离以20~40m为宜，多在地势平坦，或两侧有可利用的山地土场的场合采用。

(二) 填石路基施工技术

1. 填料要求

山区石质路堤最为常见，石料来源主要是路堑和隧道爆破后的石料，其强度(饱水试件极限抗压强度)要求不小于15MPa，风化程度应符合规定，最大粒径不宜大于层厚的2/3。在高速公路及一级公路填石路堤路床顶面以下50cm范围内，填料粒径不得大于10cm，其他等级公路填石路堤路床顶面以下30cm范围内，填料粒径不得大于15cm。

2. 填筑方法

(1) 竖向填筑法(倾填法)：以路基一端按横断面的部分或全部高度自上往下倾卸石料，逐步推进填筑。主要用于二级及二级以下且铺设低级路面的公路在陡峻山坡施工特别困难或大量爆破以挖作填路段，以及无法自下而上分层填筑的陡坡、断岩、泥沼地区和水中的填石路堤。该方法施工路基压实、稳定问题较多。

(2) 分层压实法(碾压法)：自下而上水平分层，逐层填筑，逐层压实，是普遍采用并能保证填石路堤质量的方法。高速公路、一级公路和铺设高级路面的其他等级公路的填石路堤采用此方法。

(3) 冲击压实法：利用冲击压实机的冲击碾周期性大振幅低频率地对路基填料进行冲击，压密填方。它具有分层法连续性的优点，又具有强力夯实法压实厚度深的优点。缺点是在周围有建筑物时，使用受到限制。

(4) 强力夯实法：用起重机吊起夯锤从高处自由落下，利用强大的动力冲击，迫使岩土颗粒位移，提高填筑层的密实度和地基强度。该方法机械设备简单，击实效果显著，施工中不需铺撒细粒料，施工速度快，有效解决了大块石填筑地基厚层施工的夯实难题。对强夯施工后的表层松动层，采用振动碾压法进行压实。

(三) 土石路堤施工技术

1. 填料要求

土石混合料中石料强度大于 20MPa 时,石块的最大粒径不得超过压实层厚的 $\frac{2}{3}$;当石料强度小于 15MPa 时,石料最大粒径不得超过压实层厚,超过的应打碎。

2. 填筑方法

土石路堤不得采用倾填方法,只能采用分层填筑,分层压实。当土石混合料中石料含量超过 70% 时,宜采用人工铺填;当土石混合料中石料含量小于 70% 时,可用推土机铺填,最大层厚 40cm。

(四) 高填方路堤施工技术

水田或常年积水地带,用细粒土填筑路堤高度在 6m 以上,其他地带填土或填石路堤高度在 20m 以上时,称为高填方路堤。高填方路堤应采用分层填筑、分层压实的方法施工,每层填筑厚度根据所采用的填料决定。如果填料来源不同,性质相差较大时,不应分段或纵向分幅填筑。位于浸水路段的高填方路堤应采用水稳定性较高及渗水性好的填料,边坡比不宜小于 1:2,避免边坡失稳。

(五) 粉煤灰路堤施工技术

粉煤灰路堤可用于高速公路。凡是电厂排放的硅铝型低铝粉煤灰都可作为路堤填料。由于是轻质材料,粉煤灰的使用可减轻土体结构自重,减少软土路堤沉降,提高土体抗剪强度。

粉煤灰路堤一般由路堤主体部分、护坡和封顶层以及隔离层、排水系统等组成,其施工步骤与填土路堤施工方法相类似,仅增加了包边土和设置边坡盲沟等工序。

1B411014 掌握挖方路基施工技术

一、土质路堑施工技术

(一) 横向挖掘法

土质路堑横向挖掘可采用人工作业,也可机械作业,具体方法有:

1. 单层横向全宽挖掘法:从开挖路堑的一端或两端按断面全宽一次性挖到设计标高,逐渐向纵深挖掘,挖出的土方一般都是向两侧运送。该方法适用于挖掘浅且短的路堑。

2. 多层横向全宽挖掘法:从开挖路堑的一端或两端按断面分层挖到设计标高,适用于挖掘深且短的路堑。

(二) 纵向挖掘法

土质路堑纵向挖掘多采用机械作业,具体方法有:

1. 分层纵挖法:沿路堑全宽,以深度不大的纵向分层进行挖掘,适用于较长的路堑开挖。

2. 通道纵挖法:先沿路堑纵向挖掘一通道,然后将通道向两侧拓宽以扩大工作面,并利用该通道作为运土路线及场内排水的出路。该层通道拓宽至路堑边坡后,再挖下层通道,如此向纵深开挖至路基标高,该法适用于较长、较深、两端地面纵坡较小的路堑开挖。

3. 分段纵挖法:沿路堑纵向选择一个或几个适宜处,将较薄一侧堑壁横向挖穿,使路堑分成两段或数段,各段再纵向开挖。该法适用于过长,弃土运距过远,一侧堑壁较薄的傍山路堑开挖。