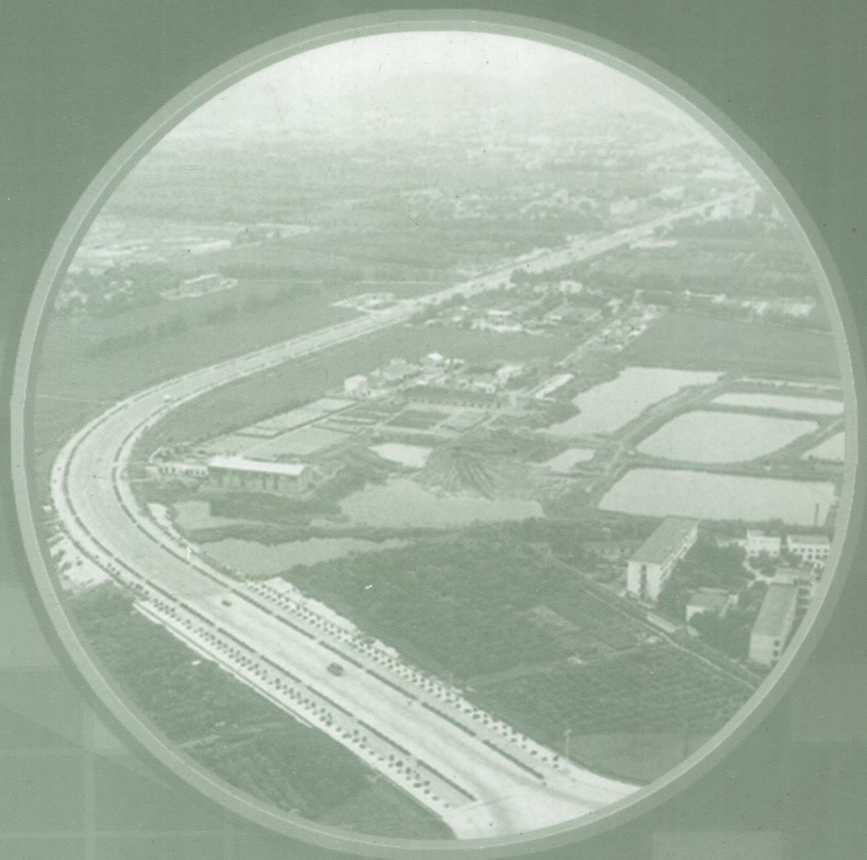


2B300000

全国二级建造师执业资格考试用书

公路工程管理与实务

● 全国二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

全国二级建造师执业资格考试用书

公路工程管理与实务

全国二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/全国二级建造师执业资格考试
用书编写委员会编写. —北京: 中国建筑工业出版社, 2004

全国二级建造师执业资格考试用书

ISBN 7-112-06515-1

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 098019 号

本书为全国二级建造师执业资格公路工程考试用书, 主要内容包括公路工程技术基础知识与施工技术, 公路工程施工管理知识, 以及有关公路工程建设的主要法律、法规、标准、规范。本书对考试大纲要求掌握、熟悉、了解的相关内容作了准确、详尽的解释, 并列举了案例, 是参加建造师执业资格考试的应试人员必备的考试学习用书。

本书适合参加全国二级建造师执业资格考试和相关专业的工程管理人员学习, 也可供大中专院校相关专业师生教学参考。

* * *

责任编辑: 胡明安

责任设计: 崔兰萍

责任校对: 李志瑛 王金珠

全国二级建造师执业资格考试用书

公路工程管理与实务

全国二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)

新华书店经销

世界知识印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 9 1/4 字数: 226 千字

2004 年 10 月第一版 2004 年 10 月第一次印刷

印数: 1—20000 册 定价: 36.00 元(含光盘)

ISBN 7-112-06515-1

TU·5930 (11762)

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

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) 68394711; 传真: (010) 68321361

全国二级建造师执业资格考试用书

编 写 委 员 会

名 誉 主 任：金德钧 王素卿

主 任 委 员：王早生

副 主 任 委 员：丁士昭 江见鲸 缪长江

委 员：（按姓氏笔画排序）

丁士昭 王早生 王秀娟 王晓峥

王燕鸣 乌力吉图 石中柱 刘伊生

江见鲸 孙宗诚 杨卫东 李传德

李清立 李慧民 何佰洲 张之强

陈建平 赵泽生 贺 铭 贺永年

骆 涛 顾慰慈 徐义屏 唐 涛

唐江华 焦凤山 蔡耀恺 缪长江

办 公 室 主 任：缪长江

办 公 室 副 主 任：王秀娟

成 员：张国鑫 杨智慧 魏智成 陈向阳

邢国飞

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, 提高工程项目总承包及施工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》和国家有关执业资格考试制度的规定, 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经理, 从事其他施工活动管理, 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。实行建造师执业资格制度后, 我国大中型项目的建筑业企业项目经理将逐步由取得注册建造师资格的人士担任, 以提高项目经理素质, 保证工程质量。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。

本书编委会依据人事部、建设部联合发布的《二级建造师执业资格考试大纲》, 组织具有较高理论水平和丰富实践经验的专家、教授, 本着解放思想、求真务实、与时俱进、开拓创新的精神, 组织编写了《全国二级建造师执业资格考试用书》(以下简称《考试用书》)。在编撰过程中, 编写人员始终遵循《二级建造师执业资格考试大纲》的总体精神, 力求使《考试用书》重点体现“四特性、五结合”的原则, 即综合性、实践性、通用性和前瞻性; 与现行的中等学历教育相结合, 与二级项目经理队伍的实际状况相结合, 与一级建造师考试大纲的内容、结构和体例相结合, 与现行的工程建设法律法规及标准相结合, 与中小型规模工程建设的需要相结合。

本套考试用书共 13 册, 书名分别为《建设工程施工管理》、《建设工程法规及相关知识》、《房屋建筑工程施工管理与实务》、《公路工程施工管理与实务》、《水利水电工程施工管理与实务》、《电力工程施工管理与实务》、《矿山工程施工管理与实务》、《冶炼工程施工管理与实务》、《石油化工工程施工管理与实务》、《市政公用工程施工管理与实务》、《机电安装工程施工管理与实务》、《装饰装修工程施工管理与实务》、《建设工程法律法规选编》。本套考试用书既可作为全国二级建造师执业资格考试学习用书, 也可供其他从事工程管理人员使用, 以及大中专院校相关专业师生教学参考。

《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的专家和学者。在此, 谨向他们表示衷心感谢。

在《考试用书》的编写过程中, 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。

全国二级建造师执业资格考试用书编写委员会

2004 年 10 月

全国二级建造师执业资格考试用书
《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 李祖伟 袁秋红 贺 铭(兼主编)

委 员：王守恒 刘奇岩 赵 云 周 钢

葛钢锁 薛陆平 李怀健 林乐彬

前 言

本书依据《二级建造师执业资格考试大纲(公路工程专业)》，面对中专以上学历从事工程施工管理的技术人员，在一级建造师考试用书的基础上，对其知识点与知识面在深度和广度上进行了调整，既可作为二级建造师的应考用书，又能为公路工程施工项目管理服务。本书共分二章十一节，第一章分九节介绍了公路工程的基础知识及项目管理知识；第二章简明的介绍了在公路工程建设活动中应了解的主要的法律法规。

受交通部委托，中国公路建设行业协会负责组织施工企业和大学院校有关专家成立了建造师(公路工程)专业管理委员会编写此书。在编写过程中参阅了部颁标准、规范和部分相关资料。

第一章由肖勇刚、吴江宁、周钢、葛钢锁、薛陆平、钱绍锦、解力华、李明、薛随云、朱文科、薛展田等编写；

第二章由贺铭编写；

涉及交通工程专业部分由朱岳、李丹等编写。

全书由贺铭主编，建造师(公路工程)专业管理委员会审核。

本书在编写过程中，得到了中国路桥集团第一公路工程局、中国路桥集团第二公路工程局、中国路桥集团三公局有限责任公司、路桥集团国际建设股份有限公司、北京市泰克公路科学技术研究所、长沙理工大学、重庆交通学院等单位的大力支持与协助，在此表示衷心感谢。

本书力求理论联系实际，但由于水平有限，时间紧迫，不足之处在所难免，恳切希望读者给予指正，以便进一步修改、补充，使其逐步完善。

《全国二级建造师执业资格考试光盘》介绍

本光盘采用先进的交互式多媒体技术设计完成，功能强大，操作简单，界面友好。

一、主要内容

1. 复习问答：采用问答形式对本书重点知识进行了概括、补充，帮助读者掌握全书重点。

2. 案例分析：重现书中案例，帮助读者复习。

二、运行环境

操作系统	中文 Windows 9x/2000/XP 操作系统
CPU	主频 500MHz 以上
内存	128MB 以上
硬盘	1GB 以上
光盘驱动器	8×CD-ROM 以上
彩色显示器	1024×768 标准字体模式

三、使用说明

1. 本光盘为自启动运行光盘，把光盘放入计算机光驱后，自动运行，启动软件。
2. 在“我的电脑”中，鼠标双击光盘所在盘符，即可启动软件。

四、注意事项

1. 本软件为光盘版软件，使用时，必须将光盘放入光盘驱动器中。
2. 由于本光盘采用了加密技术，在软件启动时，系统等待时间可能会稍长。
3. 必须在 1024×768 显示分辨率模式下，软件才能正常显示。

详尽的使用说明请见光盘主界面的“帮助”

技术支持邮箱：bjxzsjsupport@vip.sina.com

目 录

2B310000 公路工程施工技术与管理	1
2B311000 路基工程	1
2B311010 掌握路基施工技术	1
2B311020 掌握路基防护与加固	9
2B311030 掌握路基施工检测方法	11
2B311040 熟悉路基施工测量方法	13
2B311050 了解特殊路基施工技术	13
2B312000 路面工程	16
2B312010 掌握路面基层(底基层)施工技术	16
2B312020 掌握沥青路面的施工技术	25
2B312030 掌握水泥混凝土路面的施工技术	30
2B312040 了解路面试验检测技术	32
2B313000 公路桥梁工程	34
2B313010 掌握桥梁的组成、分类及主要施工技术	34
2B313020 熟悉桥梁施工测量方法	49
2B314000 公路隧道工程及交通工程	50
2B314010 掌握隧道工程基础知识	50
2B314020 掌握交通安全设施的主要构成与功能	53
2B314030 熟悉隧道施工测量技术	54
2B314040 了解交通工程机电系统的主要构成与功能	55
2B315000 公路工程施工组织设计	60
2B315010 掌握施工组织设计的编制	60
2B316000 公路工程施工质量管理	62
2B316010 掌握工程质量控制方法及措施	62
2B316020 掌握工程质量检验的主要内容	68
2B316030 熟悉施工技术管理制度	79
2B317000 公路工程施工成本管理及合同管理	88
2B317010 掌握工程施工项目成本管理的原则和方法	88
2B317020 掌握工程项目成本目标考核	91
2B317030 掌握公路工程合同条件	92
2B318000 公路工程施工现场生产要素管理	95
2B318010 掌握施工现场工、料、机的合理配置	95
2B318020 掌握施工现场材料管理的主要内容	101
2B318030 熟悉施工机械设备的使用管理	105

2B319000	公路工程施工主要质量通病及防治措施	106
2B319010	掌握路基工程质量通病及防治措施	106
2B319020	掌握路面工程质量通病及防治措施	106
2B319030	掌握桥梁工程质量通病及防治措施	109
2B319040	熟悉隧道工程质量通病及防治措施	111
2B320000	公路工程法规及相关知识	112
2B321000	《公路法》相关规定	112
2B321010	掌握《公路法》中公路建设的相关法律规定及责任	112
2B322000	公路建设管理法规	115
2B322010	掌握公路工程质量事故等级划分和报告制度	115
2B322020	掌握公路工程验收程序和条件	117
2B322030	掌握《公路工程技术标准》	118
2B322040	熟悉公路建设管理法规体系	128
2B322050	了解交通部《公路工程国内招标文件范本》	134

2B310000 公路工程施工技术与管理的

2B311000 路基工程

2B311010 掌握路基施工技术

2B311011 路基类型

1. 一般路基类型

(1)路基干湿类型划分为四类：干燥、中湿、潮湿和过湿。

(2)路基干湿类型的确定：根据路基土的分界稠度确定路基干湿类型。

2. 特殊路基类型

特殊路基主要有软土地段地基、滑坡地段路基、崩塌与岩堆地段路基、泥石流地区路基、岩溶地区路基、多年冻土地地区路基、黄土地区路基、膨胀土地区路基、盐渍土地区路基、风砂地区路基、雪害地段路基、涎流地段路基等 12 种。

2B311012 原地基处理的原则和要求

1. 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。

2. 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)路堤的压实

①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。

②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。

③原地基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。

④路堤原地基应在填筑前进行压实。高速公路、一级公路、二级公路路堤原地基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。

(3) 当路堤原地基横坡陡于 1:5 时, 原地基应挖成台阶, 台阶宽度不小于 1m, 并予以夯实。

2B311013 路基填料的选择

(1) 路堤填料, 不得使用淤泥、沼泽土、冻土、有机土、含草皮土、生活垃圾、树根和含有腐朽物质的土。有盐渍土、黄土、膨胀土填筑路堤时, 应遵照有关的规定。

(2) 液限大于 50、塑性指数大于 26 的土, 以及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術措施, 经检查合格后方可使用。

(3) 钢渣、粉煤灰等材料, 可用作路堤填料, 其他工业废渣在使用前应进行有害物的含量试验, 避免有害物质超标, 污染环境。

(4) 捣碎后的种植土, 可用于路堤边坡表层。

(5) 路基填方材料, 应有一定的强度。高速公路及一级公路的路基填方材料, 应经野外取土试验, 符合设计规定时, 方可使用。

2B311014 路基工程的施工技术

1. 填土路堤施工技术

(1) 水平分层填筑法: 按设计断面分成水平层次逐层向上填筑, 每填筑一层, 需经压实符合规定后, 再填上一层土。

(2) 纵向分层填筑法: 纵坡大于 12% 的路段应沿纵坡分层, 逐层碾压密实。

(3) 施工程序: 取土→运输→推土机初平→平地机整平→压路机碾压。

(4) 施工要领: 控制每层填料布料均匀, 松铺厚度不超过 30cm, 最佳含水量条件下碾压。

① 山坡路堤, 地面横坡不陡于 1:5 且基底符合《公路路基施工技术规范》(JTJ 033—1995) 第 5.1 节规定要求时, 路堤可直接修筑在天然的土基上。地面横坡陡于 1:5 时, 原地面应挖成台阶(台阶宽度不小于 1m), 并用小型夯实机加以夯实。填筑应由最低一层台阶填起, 并分层夯实, 然后逐台向上填筑, 分层夯实, 所有台阶填完之后, 即可按一般填土进行。

② 高速公路和一级公路, 横坡陡峻地段的半填半挖路基, 必须在山坡上从填方坡脚向上挖成向内倾斜的台阶, 台阶宽度不应小于 1m。

③ 不同土质混合填筑路堤时, 以透水性较小的土填筑于路堤下层时, 应做成 4% 的双向横坡; 如用于填筑上层时, 除干旱地区外, 不应覆盖在由透水性较好的土所填筑的路堤边坡上。

④ 不同性质的土应分别填筑, 不得混填。每种填料层累计总厚不宜小于 0.5m。

⑤ 凡不因潮湿或冻融影响而变更其体积的优良土应填在上层, 强度较小的土应填在下层。

⑥ 河滩路堤填土, 应连同护道在内, 一并分层填筑。可能受水浸淹部分的填料, 应选用水稳性好的土料。

2. 填石路堤的施工要领

(1) 填石路堤填筑应分层填筑，分层压实。

(2) 整平应采用大型推土机辅以人工进行，松铺厚度控制在 60cm 以内，接近路堤设计标高时，需改用土方填筑。

3. 土石路堤施工要领

填土石路堤填筑应分层填筑，分层压实。当含石量超过 70% 时，整平应采用大型推土机辅以人工按填石路堤的方法进行，当含石量小于 70% 时，土石混合直接铺筑；松铺厚度控制在 40cm 以内，接近路堤设计标高时，需改用土方填筑。

4. 粉煤灰路堤施工要领

基底处理、粉煤灰储运、摊铺、洒水、碾压、养护与封层。

2B311015 路堑爆破施工技术

1. 路堑爆破施工技术

(1) 恢复路基中线，放出边线，钉牢边桩。

(2) 根据地形、地质及挖深选择适宜的开挖爆破方法，制订爆破方案，作出爆破施工组织设计，报有关部门审批。

(3) 用推土机整修施工便道，清理表层覆盖土及危石。

(4) 在地面上准确放出炮眼(井)位置，竖立标牌，标明孔(井)号，深度，装药量。

(5) 用推土机配合爆破，创造临空面，使最小抵抗线方向面向回填方向。

(6) 炮眼按其不同深度，采用手风钻或潜孔钻钻孔，炮眼布置在整体爆破时采用“梅花型”或“方格型”，预裂爆破时采用“一字型”，洞室爆破根据设计确定药包的位置和药量。

(7) 在居民区及地质不良可能引起坍塌后遗症的路段，原则上不采用大中型洞室爆破。在石方集中的深挖路堑采用洞室爆破时，应认真设计分集药包位置和装药量，精确测算爆破漏斗，防止超爆、少爆或振松边坡，留下后患。

(8) 爆破施工要严格控制飞石距离，采取切实可行的措施，确保人员和建筑物的安全，如采用毫秒微差爆破技术，将一响最大药量控制为最深单孔药量，当最深梯段为 H_T 时，单孔装药量 Q 按下式计算：

$$Q = e \cdot q \cdot H_T \cdot W_d$$

式中 e ——炸药换算系数；

q ——梯段爆破单位耗药量；

W_d ——最小抵抗线。

(9) 控制爆破也可以采用分段毫秒爆破方法，其最大段用药量 Q 按下式计算：

$$R = (K/V)^{1/2} \cdot Q \cdot M$$

式中 K ——与地质条件有关的系数；

M ——药量指数；

V ——爆破安全振动速度；

R ——建筑物距爆破中心距离。

(10) 确保边坡爆破质量，采用预裂爆破技术，光面爆破技术和排眼毫秒爆破技术，

同时配合选择合理的爆破参数,减少冲击波影响,降低石料大块率,以减少二次破碎,利于装运和填方。

(11) 装药前要布好警戒,选择好通行道路,认真检查炮孔、洞室,吹净残渣,排除积水,做好爆破器材的防水保护工作,雨期或有地下水时,可考虑采用乳化防水炸药。

(12) 装药分单层、分层装药,预裂装药及洞室内集中装药。光眼装药后用木杆捣实,填塞黏土,洞室装药时,将预先加好的起爆体放在药包中心位置,周围填以硝酸安全炸药,用砂黏土填塞,填塞时要注意保护起爆线路。

(13) 认真设计,严密布设起爆网络,防止发生短路及二响重叠现象。

(14) 顺利起爆,并清除边坡危石后,用推土机清出道路,用推土机、铲运机纵向出土填方,运距较远时,用挖掘机械装土,自卸汽车运输。

(15) 随时注意控制开挖断面,切勿超爆,适时清理整修边坡和暴露的孤石。

(16) 路基开挖至设计标高,经复测检查断面尺寸合格后,及时开挖边沟和排水沟,截水沟,经监理工程师验收合格后,按设计对边沟、边坡进行防护,边沟施工要做到尺寸准确,线型直顺,曲线圆滑,沟底平顺,排水畅通,浆砌护坡要做到平整坚实,灰浆饱满。路槽整理要掌握好,不要留孤石和超爆,做到一次标准成型验收合格。

2. 常用爆破方法的特点及优点

(1) 钎炮(眼炮)钢钎炮通常指眼炮直径和深度分别小于 70mm 和 5m 的爆破方法。

特点:炮眼浅,用药少,每次爆破的方数不多,并全靠人工清除;不利于爆破能量的利用。由于眼浅,以致响声大而炸下的石方不多,所以工效较低。

优点:它比较灵活因而它又是一种不可缺少的炮型,在地形艰险及爆破量较小地段(如打水沟、开挖便道、基坑等),在综合爆破中是一种改造地形,为其他炮型服务的辅助炮型。

(2) 深孔爆破就是孔径大于 75mm、深度在 5m 以上、采用延长药包的一种爆破方法。根据施工需要,可以设计成深孔多排微差爆破、光面爆破、预裂爆破以达到所需要的施工效果。

特点:炮孔需用大型的凿岩穿孔机(潜孔凿岩机、冲击钻机、牙轮钻机、回转钻机)钻孔,如果同时采用挖运机械清方可以实现石方施工全面机械化,是大量石方(万方以上)快速施工的发展方向之一。

优点:劳动生产率高,一次爆落的方量多,施工进度快,爆破时比较安全。

(3) 药壶炮是指在深 2.5~3.0m 以上的炮眼底部用小量炸药经一次或多次烘膛,使眼底成葫芦形,将炸药集中装入药壶中进行爆破。

特点:此法主要用于露天爆破,其使用条件是:岩石应在Ⅺ级以下,不含水分,阶梯高度(H)小于 10~20m,自然地面坡度在 70°左右。如果自然地面坡度较缓,一般先用钢钎炮切脚,炸出台阶后再使用。经验证明,药壶炮最好用于Ⅶ~Ⅸ级岩石,中心挖深 4~6m,阶梯高度在 7m 以下。

优点:装药量可根据药壶体积而定,一般介于 10~60kg 之间,最多可超过 100kg。每次可炸岩石数十方至数百方,是小炮中最省工、省药的一种方法。

(4) 猫洞炮系指炮洞直径为 0.2~0.5m,洞穴成水平或略有倾斜(台眼),深度小于 5m,用集中药包于炮洞中进行爆炸的一种方法。

特点：充分利用岩体本身的崩塌作用，能用较浅的炮眼爆破较高的岩体，一般爆破可炸松 $15\sim 150\text{m}^3$ 。其最佳使用条件是：岩石等级一般为Ⅸ级以下，最好是Ⅴ～Ⅶ级；阶梯高度最小应大于眼深的两倍，自然地面坡度不小于 50° ，最好在 70° 左右。由于炮眼直径较大，爆能利用率甚差，故炮眼深度应大于 $1.5\sim 2.0\text{m}$ ，不能放孤炮。猫洞炮工效，一般可达 $4\sim 10\text{m}^3$ ，单位耗药量在 $0.13\sim 0.3\text{kg}/\text{m}^3$ 之间。

优点：在有裂缝的软石坚石中，阶梯高度大于 4m ，药壶炮药壶不易形成时，采用这种爆破方法，可以获得好的爆破效果。

(5) 爆破(洞室)施工方法：大爆破是采用导洞和药室装药，用药量在 1000kg 以上的爆破方法。

特点：适用于当路线穿过孤独山丘，开挖后边坡不高于 6m ，而且根据岩石产状和风化程度确认开挖后边坡稳定的地形条件。

优点：一次爆破方量大，能有效地提高路堑的开挖速度。

(6) 综合爆破方法是根据石方的集中程度，地质、地形条件，公路路基断面的形状，结合使用以上爆破方法的最佳使用特性，因地制宜，综合配套使用以上爆破方法来进行爆破的施工方法。

2B311016 路基雨期施工技术

1. 雨期施工地段的选择

(1) 雨期路基施工地段一般应选择丘陵和山岭地区的砂类土、碎砾石和岩石地段和路堑的弃方地段。

(2) 重黏土、膨胀土及盐渍土地段不宜在雨期施工，平原地区排水困难，不宜安排雨期施工。

2. 雨期施工前的准备工作

(1) 对选择的雨期施工地段进行详细的现场调查研究，据实编制实施性的雨期施工组织计划。

(2) 应修建施工便道并保持晴雨畅通。

(3) 住地、库房、车辆机具停放场地、生产设施都应设在最高洪水位以上地点或高地上，并应远离泥石流沟槽冲积堆一定的安全距离。

(4) 应修建临时排水设施，保证雨期作业的场地不被洪水淹没并能及时排除地面水。

(5) 应储备足够的工程材料和生活物资。

3. 雨期填筑路堤

(1) 雨期路堤施工地段除施工车辆外，应严格控制其他车辆在施工场地通行。

(2) 在填筑路堤前，应在填方坡脚以外挖掘排水沟，保持场地不积水，如原地面松软，应采取换填措施。

(3) 应选用透水性好的碎、卵石土、砂砾、石方碎渣和砂类土作为填料。利用挖方土作填方时应随挖随填及时压实。含水量过大无法晾干的土不得用作雨期施工填料。

(4) 路堤应分层填筑。每一层的表面，应做成 $2\%\sim 4\%$ 的排水横坡。当天填筑的土层应当天完成压实。

(5) 雨期填筑路堤需借土时，取土坑距离填方坡脚不宜小于 3m 。平原区路基纵向取

土时,取土坑深度一般不宜大于 1m。

4. 雨期开挖路堑

(1) 在土质路堑开挖前,在路堑边坡坡顶 2m 以外开挖截水沟并接通出水口。

(2) 开挖土质路堑宜分层开挖,每挖一层均应设置排水纵横坡。挖方边坡不宜一次挖到设计标高,应沿坡面留 30cm 厚,待雨期过后整修到设计坡度。以挖作填的挖方应随挖随运随填。

(3) 土质路堑挖至设计标高以上 30~50cm 时应停止开挖,并在两侧挖排水沟。待雨期过后再挖到路床设计标高后再压实。

(4) 土的强度低于规定值时应按设计要求进行处理。

(5) 雨期开挖岩石路堑,炮眼应尽量水平设置。边坡应按设计坡度自上而下层层刷坡,坡度应符合设计要求。

2B311017 路基冬期施工技术

1. 冬期施工

(1) 在反复冻融地区,昼夜平均温度在 -3°C 以下,连续 10 天以上时,进行路基施工称为路基冬期施工。

(2) 当昼夜平均温度虽然上升到 -3°C 以上,但冻土未完全融化时,亦为冬期施工。

2. 路基可冬期施工的项目

(1) 泥沼地带河湖冻结到一定深度后,如需换土时可趁冻结期挖去原地面的软土、淤泥层换填合格的其他填料。

(2) 含水量高的流动土质、流沙地段的路堑可利用冻结期开挖。

(3) 河滩地段可利用冬期水位低时,开挖基坑修筑防护工程,但应采取加温保温措施,并注意养护。

(4) 岩石地段的路堑或半填半挖地段,可进行冬期作业。

3. 路基冬期施工前应进行的准备工作

(1) 编制冬期施工项目实施性施工组织设计。

(2) 冬期施工项目在冰冻前应进行现场放样,保护好控制桩并树立明显的标志,防止被冰雪掩埋。

(3) 冰冻前应挖好坡地上填方的台阶,清除石方挖方的表面覆盖层。

(4) 维修保养冬期施工需用的车辆、机具设备,充分备足冬期施工期间的工程材料。

(5) 冬期施工的路堤填料,应选用未冻结的砂类土,碎、卵石土,开挖石方的石块,石渣等透水性良好的材料。

4. 冬期填筑路堤

(1) 冬期填筑路堤,应按横断面全宽平填,每层松厚应按正常施工减少 20%~30%,且最大松铺厚度不得超过 30cm。压实度不得低于正常施工时的要求。当天填的土必须当天完成碾压。

(2) 当路堤高于路床底面 1m 时,应碾压密实后停止填筑。

(3) 挖填方交界处,填土低于 1m 的路堤都不应在冬期填筑。

(4) 冬期施工取土坑应远离填方坡脚。如条件限制需在路堤附近取土时,取土坑内侧

到填方坡脚的距离应不得小于正常施工护坡道的 1.5 倍。

(5) 冬期填筑的路堤, 每层每侧应按设计和《技术规范》规定超填并压实。待冬期后修整边坡削去多余部分并拍打密实或加固。

5. 冬期开挖路堑表层冻土

(1) 爆破冻土法: 当冰冻深度达 1m 以上时可用此法炸开冻土层。炮眼深度取冻土深度的 0.75~0.9 倍, 炮眼间距取冰冻深度的 1~1.3 倍并按梅花形交错布置。

(2) 机械破冻法: 1m 以下的冻土层可选用专用破冻机械, 如冻土犁、冻土锯和冻土铲等, 予以破碎清出。

(3) 人工破冻法: 当冰冻层较薄, 破冻面积不大, 可用日光暴晒法、火烧法、热水开冻法、水针开冻法、蒸汽放热解冻法和电热法等方法胀开或融化冰冻层, 并辅以人工撬挖。

6. 冬期开挖路堑

(1) 当冻土层破开挖到未冻土后, 应连续作业, 分层开挖, 中间停顿时间较长时, 应在表面覆雪保温, 避免重复被冻。

(2) 挖方边坡不应一次挖到设计线, 应预留 30cm 厚台阶, 待到正常施工季节再削去预留台阶, 整理达到设计边坡。

(3) 路堑挖至路床面以上 1m 时, 挖好临时排水沟后, 应停止开挖并在表面覆以雪或松土, 待到正常施工时, 再挖去其余部分。

(4) 冬期开挖路堑必须从上向下开挖, 严禁从下向上掏空挖“神仙土”。

(5) 每日开工时选挖向阳处, 气温回升后再挖背阴处, 如开挖时遇地下水源, 应及时挖沟排水。

(6) 冬期施工开挖路堑的弃土要远离路堑边坡坡顶堆放。弃土堆高度一般不应大于 3m, 弃土堆坡脚到路堑边坡顶的距离一般不得小于 3m, 深路堑或松软地带应保持 5m 以上。弃土堆应摊开整平, 严禁把弃土堆于路堑边坡顶上。

2B311018 路基排水的分类及施工要点

1. 路基排水的分类

路基排水分排地面水及排地下水两大类。

(1) 排除地面水可采用边沟、截水沟、排水沟、跌水与急流槽、拦水带、蒸发地等设施。其作用是将可能停滞在路基范围内的地面水迅速排除, 防止路基范围内的地面水流入路基内。

(2) 排除地下水设施有排水沟、暗沟(管)、渗沟、渗井检查井等。其作用是将路基范围内的地下水位降低或拦截地下水并将排除路基范围以外。

2. 路基排地下水设施的施工要点

当路基范围内出露地下水或地下水位较高, 影响路基、路面强度或边坡稳定时, 应设置排水沟、暗沟(管)、渗沟、渗井, 检查井等地下排水设施。

(1) 排水沟或暗沟采用混凝土浇筑或浆砌片石砌筑时, 应在沟壁与含水量地层接触面的高度处, 设置一排或多排向沟中倾斜的渗水孔。沟壁外侧应填以粗粒透水材料或土工合成材料作反滤层。沿沟槽每隔 10~15m 或当沟槽通过软硬岩层分界处时应设置伸缩缝或沉降缝。