

2012年二级建造师
执业资格考试真题精析与考点精练

公路工程 管理与实务

- ◆ 知识高度提炼
- ◆ 真题深度解析
- ◆ 练习紧扣考纲
- ◆ 模拟权威预测

太 奇 教 育 主 编
兴宏程建筑考试研究院



清华大学出版社

2012年二级建造师
执业资格考试真题精析与考点精练

公路工程 管理与实务

太 奇 教 育 主 编
兴宏程建筑考试研究院

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本套考试用书共 6 册,分别为《建设工程施工管理》、《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》、《机电工程施工管理与实务》、《市政公用工程施工管理与实务》。本书根据 2011 年版《全国二级建造师执业资格考试大纲》编写,用于指导考生参加二级建造师执业资格考试。

本书的内容主要是太奇教育·兴宏程建筑考试研究院名师讲义的总结,设知识点、真题剖析和考点精练三大部分。

“知识点”部分逐一总结了二级建造师执业资格考试考纲要求的重点、历年易出题点,在考试教材的基础上进行高度总结概括,内容上以条目格式进行编写,帮助考生进行基础知识的提高和升华。“真题剖析”部分列出了 2009、2010、2011 年的真题,并给予专业讲解和深度剖析,简明易懂。“考点精练”部分提取了太奇教育·兴宏程建筑考试研究院历年题库的精华,难易程度符合考试要求,帮助考生巩固基础知识。

本书紧扣二级建造师执业资格考试大纲要求,内容丰富,实践性强,知识点丰富,更加符合考生对考试用书的要求,对考生备考具有极大的帮助。本书也可作为土建类专业施工技术人员的参考读物。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

公路工程施工管理与实务/太奇教育·兴宏程建筑考试研究院主编. --北京:清华大学出版社,2012.3

(2012 年二级建造师执业资格考试真题精析与考点精练)

ISBN 978-7-302-28130-6

I. ①公… II. ①太… III. ①道路工程—施工管理—建筑师—资格考试—自学参考资料 IV. ①U415.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 029226 号

责任编辑:张占奎 赵从棉

封面设计:常雪影

责任校对:赵丽敏

责任印制:张雪娇

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:三河市君旺印装厂

装 订 者:三河市新茂装订有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:15.75 字 数:375 千字

版 次:2012 年 3 月第 1 版 印 次:2012 年 3 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:39.80 元

产品编号:046381-01

编 委 会

主 编：太奇教育

兴宏程建筑考试研究院

编 委：李素蕾 陈 瑜 宋 洋 陈 伟
张 猛 田增志 刘 恒 杨善博
贾慧敏 祁 飞 邹胜贤

实行建造师执业资格制度以后,我国大中型建筑项目的负责人将逐步由取得注册建造师资格的人担任。目前我国取得建造师资格证的人员不到 15 万,而建筑企业对该职位的需求远大于这个数目。为了帮助广大考生在激烈的竞争中脱颖而出,顺利通过二级建造师资格考试,太奇教育·兴宏程建筑考试研究院,利用其权威的教学辅导优势,丰富的教学经验,组织名师及教研团队编写了这套“二级建造师执业资格考试真题精析与考点精练”丛书。

本套丛书以最新的《全国二级建造师执业资格考试大纲》为依据,以二级建造师执业资格考试指定教材为主线,充分利用北京兴宏程建造师培训(<http://www.xhcedu.com.cn>)优势资源,打造高品质辅导教材,帮助考生提高考试成绩。本套丛书按以下几部分内容进行编写:

知识点——紧扣大纲,简明扼要,高度概括,深度透视命题规律,助应试者成竹在胸。

真题剖析——剖析 2009、2010、2011 年真题,并给予专业讲解,正确引领应试者答题方向,悉心点拨解题技巧,有效突破应试者的思维固态。

考点精练——遵循考试大纲,以教材为基础,以历年真题为参考,把握命题规律,严格筛选后编写出章节测试题,帮助应试者有的放矢。

本套丛书中涉及我国的多部法律,为了叙述方便,本套丛书在叙述中对涉及的各部法律均采用简称,如《中华人民共和国建筑法》,简称《建筑法》。

本套丛书在编写时得到了许多专家学者的大力支持,在此表示衷心的感谢。限于编者水平有限和时间紧迫,书中难免存在疏漏之处,敬请广大读者不吝赐教。我们衷心希望将建议和意见及时反馈给我们,我们将在以后的工作中予以改正。

最后衷心预祝您顺利通过考试。

太奇教育·兴宏程建筑考试研究院

2011 年 12 月

第 1 章 公路工程施工技术(2B310000)	1
1.1 路基工程(2B311000)	1
考点精练	22
参考答案	37
1.2 路面工程(2B312000)	45
考点精练	63
参考答案	71
1.3 桥涵工程(2B313000)	77
考点精练	91
参考答案	95
1.4 公路隧道工程(2B314000)	98
考点精练	104
参考答案	105
1.5 交通工程及农村公路施工(2B315000)	106
考点精练	110
参考答案	114
第 2 章 公路工程项目施工管理实务(2B320000)	116
2.1 公路工程施工组织设计及进度控制(2B321000)	116
考点精练	124
参考答案	126
2.2 公路工程施工质量管理(2B322000)	127
考点精练	140
参考答案	143
2.3 公路工程安全管理(2B323000)	144
考点精练	157
参考答案	158
2.4 公路工程项目施工成本管理及合同管理(2B324000)	159
考点精练	170
参考答案	170
2.5 公路工程施工现场生产要素管理(2B325000)	171

考点精练·····	188
参考答案·····	189
2.6 公路工程施工主要质量通病及防治(2B326000) ·····	189
考点精练·····	204
参考答案·····	212
第3章 公路工程法规及相关规定(2B330000) ·····	217
3.1 公路建设管理法规(2B331000) ·····	217
3.2 《公路法》相关规定(2B332000) ·····	227
考点精练·····	228
参考答案 ·····	228
模拟试题及参考答案·····	229
模拟试题一·····	229
模拟试题二·····	232
模拟试题一参考答案·····	237
模拟试题二参考答案·····	239
参考文献·····	241

公路工程施工技术(2B310000)

1.1 路基工程(2B311000)

1.1.1 路基施工技术(2B311010)

1. 掌握路基类型(2B311011)

知识点一：路基类型

1) 一般路基

一般路基是指修筑在良好的地质、水文、气候条件下的路基。通常认为一般路基可以结合当地的地形、地质情况,直接选用典型横断面图或设计规定。但高填方路堤、深挖方路堑须进行个别论证和验算。

2) 特殊路基类

(1) 湿粘土地区路基、软土地区路基、红粘土地区路基、膨胀土地区路基、黄土地区路基、盐渍土地区路基、风积沙及沙漠地区路基。

(2) 季节性冻土地区路基、多年冻土地区路基、涎流冰地区、雪害地区路基。

(3) 滑坡地段路基、崩塌与岩堆地段路基、泥石流地区路基。

(4) 岩溶地区路基、采空地区路基。

(5) 沿河、沿溪地区路基,水库地区路基,滨海地区路基。

软土地区路基:以饱水的软弱粘性土沉积为主的地区称为软土地区。软土包括饱水的弱粘性土和淤泥。在软土地区地基上修建公路时,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。

滑坡地段路基:山坡的不稳定土体在重力作用下,沿着一定的软弱面(带)作整体的、缓慢的、间歇性的滑动变形现象。

膨胀土地区路基:膨胀土是指土中含有较多的粘粒及其他亲水性较强的蒙脱石或伊利石等粘性矿物成分,遇水膨胀、失水收缩是其特点。

知识点二：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,分为干燥、中湿、潮湿和过湿4类。原有公路路基的干湿类型,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以用路基临界高度来判别。

2. 掌握原地基处理要求(2B311012)

知识点一：土质路堤地基表面处理要求

- (1) 二级及二级以上公路路堤的压实度应不小于90%;三、四级公路应不小于85%。
- (2) 原地面的坑、洞、墓穴等,应在清除沉积物后,用合格填料分层回填分层压实。
- (3) 泉眼或露头地下水,应按设计要求,采取有效导排措施后方可填筑路堤。
- (4) 地基原为土质松散的耕地、水稻田、湖塘、软土、高液限土时,应按设计要求进行处理。

(5) 当地下水影响路堤稳定时,应采取拦截引排地下水或在路堤底部填筑渗水性好的材料等措施。

(6) 陡坡地段、土石混合地基、填挖界面、高填方地基等都应按设计要求进行处理。

(7) 地面横坡缓于1:5时,清除地表草皮、腐殖质土后,可直接在天然地面上填筑路堤。地面横坡为1:5~1:2.5时,原地面应挖成台阶,台阶宽度不小于2m。地面横坡陡于1:2.5地段的陡坡路堤,必须验算路堤整体沿基底及基底下软弱层滑动的稳定性。

知识点二：填石路堤基底处理要求

- (1) 除满足土质路堤地基表层处理要求外,承载力还应满足设计要求。
- (2) 在非岩石地基上,填筑填石路堤前,应设过渡层。

3. 掌握路基填料的选择(2B311013)

知识点一：填料要求

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。

知识点二：土石材料

巨粒土,级配良好的砾石混合料是较好的路基填料。

石质土,具有较高的强度和足够的水稳定性,属于较好的路基填料。

砂土可用作路基填料,但没有塑性,在使用时可掺入粘性大的土;轻、重粘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、含水量不宜直接压实的细粒土,不得直接作为路堤填料。需要应用时,必须采取技术措施(例如含水量过大时加以晾晒),经检查合格后方可使用;粉质土不宜直接填筑于路床,不得直接填筑于冰冻地区的路床及浸水部分的路堤。

泥炭、淤泥、冻土、强膨胀土、有机质土及易溶盐超过允许含量的土,不得直接填筑路基。含草皮、生活垃圾、树根、腐殖质的土严禁作为填料。

知识点三：工业废渣

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。

4. 掌握填方路基施工技术(2B311014)

知识点一: 土方路堤施工技术

1) 填筑要求

(1) 性质不同的填料,应水平分层、分段填筑、分层压实。同一水平层路基全宽应采用同一种填料,不得混合填筑。每种填料填筑压实后的连续厚度不宜小于 500mm。填筑路床最后一层时,压实后的厚度应不小于 100mm。

(2) 对潮湿或冻融敏感性小的填料应填筑在路基上层。强度较小的填料应填筑在下层。有地下水的路段或临水路基范围内,宜填筑透水性好的填料。

(3) 在透水性不好的压实层上填筑透水性较好的填料前,应在其表面设 2%~4% 的双向横坡。不得在由透水性较好的填料所填筑的路堤边坡上覆盖透水性不好的填料。

(4) 每种填料的松铺厚度应通过试验测定。

(5) 每一填筑层压实后的宽度不得小于设计宽度。

(6) 路堤填筑时,应从最低处起分层填筑,逐层压实;当原地面纵坡大于 12% 或横坡陡大于 1:5 时,应按设计要求挖成台阶,或设置坡度向内并大于 4%、宽度大于 2m 的台阶。

(7) 填方分几个作业段施工时,接头部位如不能交替填筑,则先填路段,应按 1:1 坡度分层留台阶;如能交替填筑,则应分层相互交替搭接,搭接长度不小于 2m。

(8) 土质路基压实度应符合表 2B311014-1 的规定。

注:

(1) 土质路基压实度以《公路土工试验规程》(JYJ 051) 重型击实试验法为准。

(2) 三、四级公路铺筑水泥混凝土路面或沥青混凝土路面时,其压实度应采用二级公路的规定值。

(3) 路堤采用特殊填料或处于特殊气候地区时,压实度标准根据试验路在保证路基强度要求的前提下可适当降低。

(4) 特别干旱地区的压实度标准可降低 2%~3%。

2) 土方路堤填筑施工工艺流程

土方路堤操作流程: 施工准备→填筑前基底处理→基底检测→填料分层填筑→推土机摊平→平地机整平→碾压→检测→做好记录检查签证→路基整修成形。

3) 填筑方法

土方路堤填筑常使用推土机、铲运机、平地机、挖掘机、装载机机械按以下几种填筑方法作业。

(1) 分层填筑法。分为水平分层填筑法和纵向分层填筑法。

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。这是路基填筑的常用方法。

纵向分层填筑法: 依路线纵坡方向分层,逐层向上填筑。宜用于推土机从路堑取土填筑距离较短的路堤。

(2) 竖向填筑法。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。

(3) 混合填筑法。路堤下层用竖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,不宜采用水平分层填筑法或纵向分层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。

知识点二:填石路基施工技术

1) 填筑要求

(1) 路堤施工前,应先修筑试验路段,确定松铺厚度、压实机械型号及组合、压实速度及压实遍数、沉降差等参数。

(2) 路床施工前,应先修筑试验路段,确定能达到最大压实干密度的松铺厚度、压实机械型号及组合、压实速度及压实遍数、沉降差等参数。

(3) 二级及二级以上公路的填石路堤应分层填筑压实。二级以下公路砂石路面公路在陡峻山坡地段施工特别困难时,可采用倾填;将石料填筑于路堤下部,但在路床底面以下不小于 1.0m 范围内仍应分层填筑压实。

(4) 岩性相差较大的填料应分层或分段填筑。严禁将软质石料与硬质石料混合使用。

(5) 中硬、硬质石料填筑路堤时,应进行边坡码砌。边坡码砌与路堤填筑基本同步进行。

(6) 压实机械宜选用不小于 18t 的振动压路机。

(7) 在填石路堤顶面与细料土填土层间应按设计要求设过渡层。

2) 填筑方法

填筑方法包括:竖向填筑法(倾填法)、分层压实法(碾压法)、冲击压实法和强力夯实法。

(1) 竖向填筑法(倾填法):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。

(2) 分层压实法(碾压法):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。填石路堤将填方路段划分为四级施工台阶、四个作业区段、八道工艺流程进行分层施工。四级施工台阶是:在路基面以下 0.5m 为第 1 级台阶,0.5~1.5m 为第 2 级台阶,1.5~3.0m 为第 3 级台阶,3.0m 以下为第 4 级台阶。四个作业区段是:填石区段、平整区段、碾压区段、检验区段。填石作业自最低处开始,逐层水平填筑,每一分层先是机械摊铺主骨料,平整作业铺撒嵌缝料,将填石空隙以小石或石屑填满铺平,采用重型振动压路机碾压,压至填筑层顶面石块稳定。

(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。

(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。填石分层强夯施工,要求分层填筑与强夯交叉进行,各分层厚度的松铺系数,第一层可取 1.2,以后各层根据第一层的实际情况调整。每一分层连续挤密式夯击夯后形成夯坑,夯坑以同类型石质填料填补。由于分层厚度 4~5m,填筑作业以堆填法施工,装运需由大型装载机和自卸汽车配合作业,铺筑需由大型履带式推土机摊铺和平整,夯坑回填也需推土机完成,每层主夯和面夯的主夯和满夯由起重机和夯锤实施,路基面需由振动压路机进行最后的压实平整作业。

与碾压法相比,只是夯实与压实的工艺不同,而填料粒径控制、铺填厚度控制都是需要

进行的,强力夯实法控制夯击数,碾压法控制压实遍数,机械装运摊铺平整作业两者完全一样,而强力夯实法还需要进行夯坑回填。

知识点三:土石路堤施工技术

1) 填筑要求

(1) 压实机械:不小于 18t 振动压路机。

(2) 施工前,应根据土石混合材料的类别分别进行试验路段施工,确定能达到最大压力干密度的松铺厚度、压实机械型号及组合、压实速度及压实遍数、沉降差等参数。

(3) 土石路堤不得倾填。

(4) 碾压前应使大粒径石料均匀分散在填料中,孔隙间填充小粒径石料、土和石渣。

(5) 压实后透水性差异大的土石混合料,应分层或分段填筑,不宜纵向分幅填筑。如确需纵向分幅填筑,应将压实后渗水良好的土石混合料填筑于路堤两侧。

(6) 土石混合料来自不同料场,其岩性或土石比例相差较大时,宜分层或分段填筑。

(7) 填料由土石混合材料变化为其他材料时,土石混合料最后一层的压实厚度应小于 300mm,该层填料最大粒径宜小于 150mm。

(8) 中硬、硬质石料的土石路堤,应进行边坡码砌。

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。

知识点四:桥涵及结构物处的回填施工技术

1) 填筑要求

(1) 二级及二级以上公路应按设计做好过渡段。

(2) 二级以下公路的路堤与回填的连接部,应预留台阶。

(3) 台背回填部分的路床宜与路堤路床同步填筑。

(4) 桥台背和锥坡的回填施工宜同步进行,一次填足。

涵洞回填施工应符合以下规定。

(1) 洞身两侧,应对称分层回填压实,粒径应小于 150mm。

(2) 两侧及顶面填土时,应采取措施防止压实过程对涵洞产生不利后果。

2) 填筑方法

(1) 桥台台背填筑方法。采用水平分层填筑法,人工摊铺为主,分层松铺厚度宜小于 20cm。压实尽量使用大型机械,在临近桥台边缘或狭窄地段,则采用小型夯压机械横向碾压。

(2) 拱涵的填筑方法。回填土时,拱券粘土保护层做好后,于拱涵两侧进行填筑,按层厚 30cm 对称水平摊铺压实;当填筑到拱脚处时,先填筑拱涵孔径宽度的拱顶部分,然后自对称水平层填筑压实两侧缺口部分。填筑拱顶 3m 以下时,只可采用无振动碾压。

回填石时,可采用分层填筑法和片石套拱法。

分层填筑法:在 20cm 粘土保护层外的拱涵两侧各 3m 及拱顶以上 1.8m 范围内,选用粒径不大于 1.5cm 的混合料,先填两侧至拱脚,再填拱顶至一定高度,然后填拱脚以上的两侧缺口。

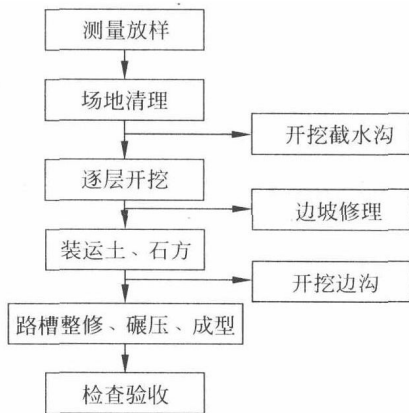
片石套拱法：在 20cm 粘土保护层外的拱涵两侧各 3m 及拱顶以上 1.8m 内干码片石，挤紧，平整，以形成套拱。然后先对拱涵两侧至拱脚处这部分进行水平分层填筑，再在拱顶填筑一定高度，最后填筑拱脚以上两侧缺口。

(3) 涵管处的填筑方法。涵管两侧对称水平分层填筑，层厚以 15cm 为宜。采用小型夯压机或人工，至管顶填高 60cm 后，按一般路基压实要求碾压。

(4) 挡土墙墙背的回填方法。墙趾部分的基坑，应及时回填压实，并做成向外倾斜的横坡。回填结束后，顶部应及时封闭。

5. 掌握挖方路基施工(2B311015)

知识点一：路堑施工工艺流程



注意：其工艺流程次序不能颠倒。

知识点二：土质路堑施工技术

1) 开挖方法

路堑的开挖方法有以下几种：横向挖掘法、纵向挖掘法和混合式挖掘法。

横向挖掘法包括适用于挖掘浅且短的路堑的单层横向全宽挖掘法和适用于挖掘深且短的路堑的多层横向全宽挖掘法。

纵向挖掘法又可分为分层纵挖法、通道纵挖法及分段纵挖法 3 种挖掘方式。

混合式挖掘法为多层横向全宽挖掘法和通道纵挖法混合使用。

2) 推土机开挖土质路堑作业

推土机开挖土方作业由切土、运土、卸土、倒退(或折返)、空回等过程组成一个循环。影响作业效率的主要因素是切土和运土两个环节。推土机开挖土质路堑作业方法与填筑路基相同的有下坡推土法、槽形推土法、并列推土法、接力推土法和波浪式推土法，另有斜铲推土法和侧铲推土法。

公路工程施工中以单斗挖掘机最为常见，而路堑土方开挖中又以正铲挖掘机使用最多。正铲工作面的高度一般不应小于 1.5m。其作业方法有侧向开挖和正向开挖。

知识点三：石质路堑施工技术

1) 基本要求

在开挖程序确定之后，根据岩石条件、开挖尺寸、工程量和施工技术要求，通过方案比较

拟定合理的方式。其基本要求是:保证开挖质量和施工安全;符合施工工期和开挖强度的要求;有利于维护岩体完整和边坡稳定;可以充分发挥施工机械的生产能力;辅助工程量少。

2) 开挖方式

(1) 钻爆开挖:是当前广泛采用的开挖施工方法。有薄层开挖、分层开挖(梯段开挖)、全断面一次开挖和特高梯段开挖等方式。

(2) 直接应用机械开挖:不适于破碎坚硬岩石。没有钻爆作业。

(3) 静态破碎法:膨胀剂放入炮孔内,利用产生的膨胀力,缓慢地作用于孔壁,经过数小时至24h达到300~500MPa的压力,使介质裂开。

3) 石质路堑爆破施工方法

(1) 常用爆破方法

① 光面爆破:在开挖限界的周边,适当排列一定间隔的炮孔,在有侧向临空面的情况下,用控制抵抗线和药量的方法进行爆破,使之形成一个光滑平整的边坡。

② 预裂爆破:在开挖限界处按适当间隔排列炮孔,预先炸出一条裂缝,使拟爆体与山体分开,作为隔震减震带,起保护开挖限界以外山体或减弱建筑物的地震破坏作用。

③ 微差爆破:两相邻药包或前后排药包以毫秒的时间间隔(一般为15~75ms)依次起爆,称为微差爆破,也称毫秒爆破。多发一次爆破最好采用毫秒雷管。多排孔微差爆破是浅孔及深孔爆破发展的方向。

④ 定向爆破:在公路工程中用于以借为填或移挖作填地段,特别是在深挖高填相间、工程量大的鸡爪形地区,应采用定向爆破。

⑤ 洞室爆破:为使爆破设计断面内的岩体大量抛掷(抛掷)出路基,减少爆破后的清方工作量,保证路基的稳定性,可根据地形和路基断面形式,采用抛掷爆破、定向爆破、松动爆破方法。抛掷爆破有以下3种形式。

a. 平坦地形的抛掷爆破(也称扬弃爆破)。自然地面坡角 $\alpha < 150^\circ$,路基设计断面为拉沟路堑,石质大多是软石时,为使石方大量扬弃到路基两侧,通常采用稳定的加强抛掷爆破。

b. 斜坡地形路堑的抛掷爆破。自然地面坡角 α 在 $150^\circ \sim 300^\circ$ 之间,岩石也较松软时,可采用抛掷爆破。

c. 斜坡地形半路堑的抛掷爆破。自然地面坡度 $\alpha > 300^\circ$,地形地质条件均较复杂,临空面大时,宜采用这种爆破方法。

(2) 综合爆破施工技术

综合爆破一般包括小炮和洞室炮两大类。小炮主要包括钢钎炮、深孔爆破等钻孔爆破;洞室炮主要包括药壶炮和猫洞炮。用药量1t以上为大炮,1t以下为中小炮。

① 钢钎炮通常指炮眼直径和深度分别小于70mm和5m的爆破方法。

a. 特点:炮眼浅,用药少,并全靠人工清除;不利于爆破能量的利用,工效较低。

b. 优点:比较灵活,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,因而又是一种不可缺少的炮型。

② 深孔爆破是孔径大于75mm、深度在5m以上、采用延长药包的一种爆破方法。

a. 特点:炮孔需用大型的潜孔凿岩机或穿孔机钻孔,是大量石方(万方以上)快速施工的发展方向之一。

b. 优点: 劳动生产率高, 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。

a. 特点: 主要用于露天爆破。其使用条件是: 岩石应在Ⅱ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。

b. 优点: 是小炮中最省工、最省药的一种方法。

④ 猫洞炮是指炮洞直径为 0.2~0.5m, 洞穴成水平或略有倾斜(台眼), 深度小于 5m, 用集中药锯炮洞中进行爆破的一种方法。

a. 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。

b. 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, 可采用这种爆破方法。

6. 掌握路基雨期施工技术(2B311016)

知识点一: 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、碎砾石和岩石地段及路堑的弃方地段。

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

知识点二: 雨期施工前应做好的准备工作

(1) 对选择的雨期施工地段进行详细的现场调查研究, 并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, 并应保持与泥石流沟槽冲积堆有一定的安全距离。

(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。

知识点三: 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%~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。

知识点四: 雨期开挖路堑

(1) 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。若挖方边坡则不宜一

次挖到设计标高,应沿坡面留 30cm 厚台阶,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。

7. 掌握路基冬期施工技术(2B311017)

知识点一: 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,但冻土尚未完全融化时,也应按冬期施工。

知识点二: 路基施工可冬期进行的工程项目

(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,开挖基坑修建防护工程,但应采取加温、保温措施,注意养护。

(4) 岩石地段的路堑或半填半挖地段,可进行开挖作业。

知识点三: 路基工程不宜冬期施工的项目

(1) 高速公路、一级公路的土路基和地质不良地区的二级以下公路路堤。

(2) 铲除原地面的草皮,挖掘填方地段的台阶。

(3) 整修路基边坡。

(4) 在河滩低洼地带将被水淹的填土路堤。

知识点四: 冬期填筑路堤

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

(2) 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。当天填的土必须当天完成碾压。

(3) 当路堤高距路床底面 1m 时,应碾压密实后停止填筑。

(4) 挖填方交界处,填土低于 1m 的路堤都不应在冬期填筑。

(5) 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。

(6) 冬期填筑的路堤,每层每侧应按设计和有关规定超填并压实。待冬期后修整边坡,削去多余部分并拍打密实或加固。

知识点五: 冬期施工开挖路堑表层冻土的方法

(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,予以破碎清除。

(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。

知识点六: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。

(5) 每日开工时先挖向阳处,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,对于深路堑或松软地带应达到 5m 以上。弃土堆应摊开整平,严禁把弃土堆于路堑边坡顶上。

8. 掌握路基排水分类及施工要求(2B311018)

知识点一:路基排水分类

路基排水分地面排水和排除地下水两大类。

(1) 地面排水可采用边沟、截水沟、排水沟、跌水与急流槽、拦水带、蒸发池等设施。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其排至路基范围以外。

知识点二:路基地面排水设施的施工要点

1) 边沟

(1) 边沟设置于挖方地段和填土高度小于边沟深度的填方地段。

(2) 路堤靠山一侧的坡脚应设置不渗水的边沟。平曲线处边沟施工时,沟底纵坡应与曲线前后沟底纵坡平顺衔接,不允许曲线内侧有积水或外溢现象发生。曲线外侧边沟应适当加深,其增加值等于超高值。边沟沟底纵坡应衔接平顺。

(3) 当沟底纵坡大于 3% 时土质地段应采取加固措施,采用干砌片石对边沟进行铺砌时,应选用有平整面的片石,各砌缝要用小石子嵌紧;采用浆砌片石铺砌时,砌缝砂浆应饱满,沟身不漏水;若沟底采用抹面时,抹面应平整压光。

2) 截水沟

(1) 截水沟应根据地形条件及汇水面积等进行设置。挖方路基的堑顶截水沟应设置在坡口 5m 以外。填方路基上侧的路堤截水沟距填方坡脚的距离,应不小于 2m。

(2) 截水沟应先施工,应与其他排水设施衔接平顺。

(3) 截水沟设置时主要考虑位置。在无弃土堆的情况下,截水沟的边缘离开挖方路基坡顶的距离视土质而定,以不影响边坡稳定为原则;路基上方有弃土堆时,截水沟应离开弃