

施工工艺标准手册系列

QB

编号：GY-1-1-2018

道路工程施工工艺标准

中建三局第一建设工程有限责任公司

2018-1-1 发布

2018-1-1 实施

中国建筑工业出版社

施工工艺标准手册系列

道路工程施工工艺标准

GY-1-1-2018

中建三局第一建设工程有限责任公司

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

道路工程施工工艺标准 GY-1-1-2018/中建三局第一建设工程有限责任公司. —北京: 中国建筑工业出版社, 2018. 5

(施工工艺标准手册系列)
ISBN 978-7-112-22072-4

I. ①道… II. ①中… III. ①道路施工-标准-技术手册 IV. ①U415-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 073108 号

责任编辑: 范业庶 张 磊

责任校对: 芦欣甜

施工工艺标准手册系列
道路工程施工工艺标准 GY-1-1-2018
中建三局第一建设工程有限责任公司

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京海淀三里河路9号)

各地新华书店、建筑书店经销

北京科地亚盟排版公司制版

北京市密东印刷有限公司印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 9 $\frac{3}{4}$ 字数: 233 千字

2018 年 7 月第一版 2018 年 7 月第一次印刷

定价: 40.00 元

ISBN 978-7-112-22072-4
(31974)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

发 布 令

为规范中建三局第一建设工程有限责任公司承建的各类工程的施工工艺，提升公司技术水平，保证工程质量，公司根据国家有关法规、标准和规程，结合公司实际情况编制形成《中建三局第一建设工程有限责任公司施工工艺标准手册》（简称“施工工艺标准手册”）。

“施工工艺标准手册”总结提炼了公司的成熟经验成果，将公司的先进工艺标准化、规范化，将局部的经验积累上升为公司施工工艺管理的强制性规定，以提高生产率和专业管理人员的业务素质，是支撑公司实现“精益建造”、“均质化履约”战略的重要举措。

“施工工艺标准手册”经公司科技专家委专家审查通过，现予以发布，自2018年1月1日起执行。公司所有工程施工工艺均应严格执行本“施工工艺标准手册”。

中建三局第一建设工程有限责任公司

董 事 长：

党委书记：



2018年1月1日

《施工工艺标准手册系列》

编 委 会

总 策 划：吴红涛

主 任：王大勇 夏元云

常务副主任：楼跃清

副 主 任：苏道亮 杨义雄 丁 刚 夏 强 李进红

周迎辉 蔡绍兴 司鹏飞 王小林 张志新

张能平 冯茂志 李延昊

委 员：蔡龙江 陈金勇 王 文 卢大洪 罗德中

李子江 张 帆 张 欣 汪小东 陈 骏

杨 勇 秦长金 胡柳周 张乃峰 黄 波

宋小敏 黄 涛 张爱梅 印 霓 李 敏

高建宏 周水祥 张 颖 刘 萍

序

我国自 2002 年 3 月 1 日起进行施工技术标准化改革，出台了《建筑工程施工质量验收统一标准》和 13 项分项工程质量验收规范，实行建筑法规与技术标准相结合的体制，我国标准化事业得到快速发展。随着社会主义市场经济不断发展，标准体系和标准化管理体制不能满足市场在资源配置中起决定性作用和更好发挥政府作用的要求。2015 年，国务院印发《深化标准化工作改革方案》（国发〔2015〕13 号），推进标准体系改革，明确提出要放开搞活企业标准，企业根据需要自主制定、实施企业标准。鼓励企业制定高于国家标准、行业标准、地方标准，具有竞争力的企业标准。建立企业产品和服务标准自我声明公开和监督制度，逐步取消政府对企业产品标准的备案管理，落实企业标准化主体责任。

习近平在致第 39 届国际标准化组织大会的贺信中指出，中国将积极实施标准化战略，以标准助力创新发展、协调发展、绿色发展、开放发展、共享发展。

管理水平和技术优势是关系一个企业发展的关键因素，而企业技术标准在提升管理水平和技术优势的过程中起着相当重要的作用，它是保证工程质量和安全的工具，实现科学管理的保证，促进技术进步的载体，提高企业经济效益和社会效益的手段。在发达国家，企业技术标准一直作为衡量企业技术水平和管理水平的重要指标。

中建三局第一建设工程有限责任公司（以下简称中建三局一公司）作为中建集团内首家拥有全行业覆盖的“三特三甲”资质的三级法人单位，长期以来一直非常重视企业技术标准的建设，将其作为企业生存和发展的重要基础工作和科技创新的重点之一。经过多年努力，取得了可喜的成绩，形成了一大批企业技术标准，促进了企业生产的科学化、标准化、规范化。企业技术标准已成为公司独特的核心竞争力。

随着我国市场经济体制的不断完善，企业技术标准体系在市场竞争中将会发挥越来越重要的作用。面对建筑业竞争日趋激烈的市场环境，我们顺应全球经济、技术一体化的发展趋势，响应国家标准化改革号召，建立了公司自己的技术标准体系，加速推进企业的技术标准建设。通过技术标准建设，使企业实现“精益建造”、“均质化履约”，提升公司管理水平，保障企业取得跨越式发展，为我们“全面争当中建集团三级单位优秀排头兵”的奋斗目标提供良好的技术支撑。

《施工工艺标准手册》是公司技术系统集成公司全体职工实践经验，本着对企业、对行业负责的态度，精心编制而成的。在此，我谨代表公司对这些执着奉献的科技工作者，致以诚挚的谢意。

该标准是中建三局一公司的一笔宝贵财富，希望通过该标准的出版，能促进我国建筑行业技术标准的建设和发展。

中建三局第一建设工程有限责任公司

执行总经理：



丛书前言

《施工工艺标准手册》是公司施工活动的重要依据和实施标准，施工工艺管理的强制性规定，保障产品质量、安全的重要依据，规范建造过程的有效手段，增强企业的市场竞争力的重要途径。公司历来十分注重企业技术标准的建设，将企业技术标准作为关系企业发展的重要基础工作来抓。为满足“精益建造”、“均质化履约”战略发展的需要，响应国家标准化改革导向，公司于2016年启动本《施工工艺标准手册》编制工作，以期提升公司履约水平与市场竞争力。

此次出版的系列《施工工艺标准手册》是我们所编制的众多企业技术标准中应用最为普遍的一类标准。由公司技术部、技术中心统一策划组织，各区域公司、专业公司多家单位参与了编制工作，是公司多年宝贵经验的整合、总结和升华，体现了公司特色和技术优势。在标准编制中，在结构上参考了中国建筑集团有限公司施工工艺标准，在内容上主要针对容易出现的质量通病环节，着重从施工工序、工艺、施工质量控制的角度，对施工过程中的控制要点采用规范化的图片结合文字进行阐述，旨在更有效地消除质量通病，提高施工管理水平，实现公司施工工艺标准化，确保工程施工质量。另外，考虑到企业技术标准的相对先进性，我们将公司最新的专利、工法等自主知识产权成果等融入其中，以体现公司特色施工技术。

本系列标准包括道路工程、桥梁工程、隧道工程、地铁工程、土建工程、钢结构工程6项分册。可以作为企业生产操作的技术依据和内部验收标准，工程项目施工方案、技术交底的蓝本，编制投标方案和签订合同的技术依据，技术进步、技术积累的载体。

在本标准编制的过程中，得到了公司有关领导的大力支持，为我们提出了很多宝贵意见。众多专家也对该标准进行了精心的审查。在此，对以上领导、专家以及编辑、出版人员所付出的辛勤劳动，表示衷心的感谢。

由于时间紧迫，工作量大，加之水平有限，错误及不足之处在所难免，欢迎同行及业内专家学者提出批评意见。

本系列标准主要编写及审核人员：

主 编：楼跃清

副 主 编：张 欣 汪小东

主要起草人：庞海峰 陈 骏 尤伟军 叶巡安 苏 浩 曹 洲 樊冬冬 何凌波

钱叶存 彭 慧 于 磊 王远航 张 弓 张江雄 方 圆 刘永波

曾庆田 舒翰章 王 泉 廖 峰 王续胜 苏 章 袁东辉 龙昌林

审核专家：夏 强 何景洪 王玉海 刘洪海 王 亮 王小虎 寇广辉 程 剑

颜 斌 高 波 张 义 姜龙华 尤伟军

前 言

本书是《施工工艺标准手册系列》丛书之一，依据现行市政、公路工程施工技术标准规范及检验评定标准的基础，结合行业成熟的施工工艺编写。全书包括2项工程概述与10项施工工艺标准：路基工程总体工艺概述、路基开挖施工工艺标准、软基处理施工工艺标准、路基填筑施工工艺标准、支挡工程施工工艺标准、防护工程施工工艺标准、路面工程总体工艺概述、水稳（底）基层施工工艺标准、水泥混凝土路面施工工艺标准、热拌沥青混凝土路面施工工艺标准、雨污水管网施工工艺标准、人行道及附属工程施工工艺标准。

本书可作为道路工程施工生产操作的技术依据、项目工程施工方案和技术交底的蓝本，是工程技术人员和管理人员必备的参考工具书。

为了持续提高本标准的水平，请各单位在执行本标准的过程中，注意总结经验，积累资料，随时将有关意见和建议反馈给中建三局第一建设工程有限责任公司技术部（地址：武汉市东西湖区东吴大道特一号，邮政编码430040），以供修订时参考。

本标准主要编写人员：

主 编：楼跃清

副 主 编：尤伟军 高 波

主要起草人：钱叶存 曾庆田 舒翰章 王 泉 彭 慧 于 磊 方 圆

目 录

第一章 路基工程总体工艺概述	1
1 路基总体概述	1
2 路基总体工序流程（以路堤填筑为范本）	1
3 施工工艺及控制要点	1
4 质量检验标准	6
5 安全、文明施工及环境保护	8
第二章 路基开挖施工工艺标准	12
1 工艺概述	12
2 工序流程	12
3 施工工艺及控制要点	13
4 质量检验标准	18
第三章 软基处理施工工艺标准	21
1 工艺概述	21
2 工序流程	21
3 换填法施工工艺及控制要点	21
4 塑料排水板法施工工艺及控制要点	26
5 水泥搅拌桩法施工工艺及控制要点	29
6 碎石桩施工工艺及控制要点	32
第四章 路基填筑施工工艺标准	36
1 工艺概述	36
2 工序流程	36
3 填土路基施工工艺及控制要点	37
4 填石路基施工工艺及控制要点	43
第五章 支挡工程施工工艺标准	47
1 工艺概述	47
2 工序流程	47
3 现浇钢筋混凝土挡土墙施工工艺及控制要点	47
4 抗滑桩施工工艺及控制要点	53

5 锚杆框架梁施工工艺及控制要点	56
第六章 防护工程施工工艺标准	62
1 工艺概述	62
2 工序流程	62
3 施工工艺及控制要点	63
4 质量检验标准	68
第七章 路面工程总体工艺概述	70
1 路面定义	70
2 路面等级与分类	70
3 路面结构组成	71
4 路面工程施工工序流程	71
5 施工工艺及控制要点	72
6 质量检验标准	77
7 安全、文明施工	80
第八章 水稳（底）基层施工工艺标准	84
1 工艺概述	84
2 工序流程	84
3 施工工艺及控制要点	85
4 质量检验标准	92
第九章 水泥混凝土路面施工工艺标准	94
1 工艺概述	94
2 工序流程	94
3 施工工艺及控制要点	95
4 质量检验标准	107
第十章 热拌沥青混凝土路面施工工艺标准	109
1 工艺概述	109
2 工艺流程	109
3 施工工艺及控制要点	109
4 质量检验标准	121
第十一章 雨污水管网施工工艺标准	123
1 工艺概述	123
2 工序流程	123
3 施工工艺及控制要点	123

4 质量检验标准	132
第十二章 人行道及附属工程施工工艺标准	135
1 工艺概述	135
2 工序流程	135
3 施工工艺及控制要点	135
4 质量检验标准	141
后记	143

第一章 路基工程总体工艺概述

1 路基总体概述

1.1 路基定义

路基是指按照路线位置和一定技术要求修筑的作为路面基础的带状构造物，路基是用土或石料修筑而成的线性结构物。它承受着本身的岩土自重和路面重力，以及由路面传递而来的行车荷载，是整个公路构造的重要组成部分。路基应具有足够的稳定性和耐久性，应能承受行车的反复荷载作用和抗御各种自然因素的影响。公路路基工程必须精心施工确保工程质量。

1.2 路基的类型

(1) 路基的类型按断面形式分为：路堤、路堑、填挖结合路基、零填零挖路基。按材料分为：土质路基、石质路基、土石路基。

(2) 公路路基本体由下路堤、上路堤、下路床、上路床、台背回填等组成。除了路基本体外还包括地基处理、支挡结构、边坡防护、路基防排水以及其他相关工程。

(3) 特殊路基按特殊条件主要包括：软土路基、滑坡地段路基、岩坍与岩堆地段路基、泥石流地区路基、岩溶地区路基、多年冻土地区路基、沙漠地区路基、雪害地段路基、涎流冰地段路基等。按特殊土质主要有黄土地区路基、膨胀土地区路基、盐渍土地区路基等。

2 路基总体工序流程（以路堤填筑为范本）

路堤填筑宜采用水平分层填筑法施工，即按横断面全宽分成水平层，由最低处逐层向上填筑，每填筑一层经质量检验合格后再填筑上一层，总体工序流程如图 1-1 所示。

3 施工工艺及控制要点

3.1 施工准备

3.1.1 技术准备

(1) 测量准备

1) 路基开工前应做好施工测量工作，如图 1-2 所示，其内容包括导线、中线、水准点复测横断面检查与补测增设水准点等。

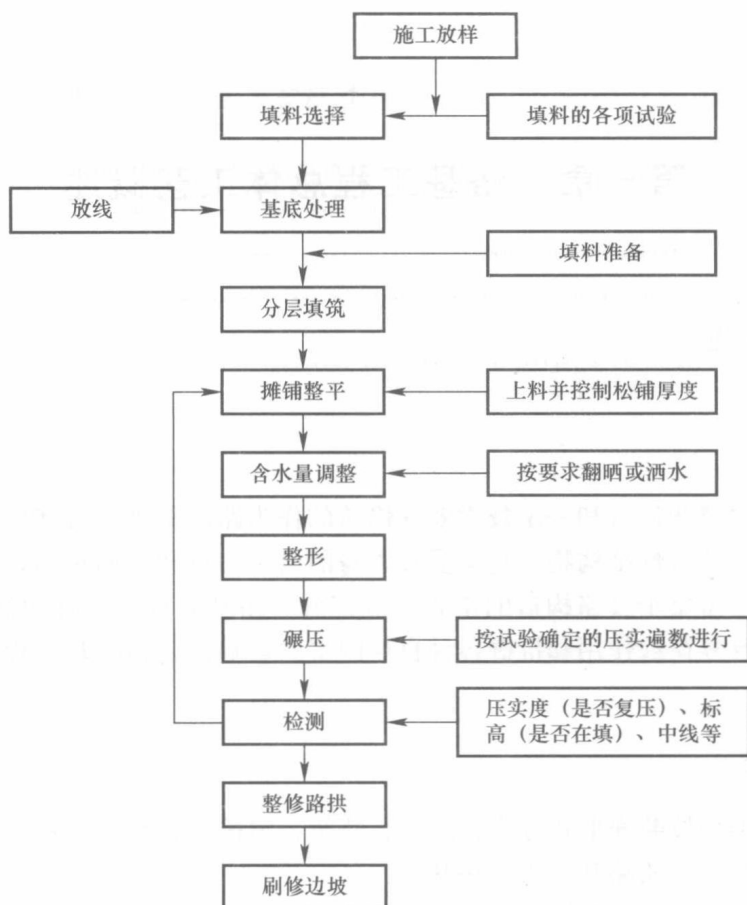


图 1-1 路堤施工工序流程图



图 1-2 施工测量

① 导线复测

a. 当原测的中线主要控制桩由导线控制时，施工单位必须根据设计资料认真搞好导线复测工作。

b. 导线复测应采用红外线测距仪或其他满足测量精度的仪器。仪器使用前应进行检验、校正。

c. 原有导线点不能满足施工要求时，应进行加密保证在道路施工的全过程中相邻导线点间能互相通视。

d. 导线起始点应与设计单位测定结果比较，测量精度应满足设计要求。

e. 复测导线时必须和相邻施工段导线闭合。

f. 对有碍施工的导线点，施工前应加以固定。

② 中线复测

a. 路基开工前应全面恢复中线并固定路线主要控制桩，如交点、转点、圆曲线和缓和曲线的起始点等。对于高速公路、一级公路应采用坐标法恢复主要控制桩。

b. 恢复中线时应注意与结构物中心、相邻施工段的中线闭合，发现问题应及时查明

原因，并报现场监理工程师或业主。

c. 如发现原设计中线长度丈量错误或需局部改线时，应作断链处理相应调整纵坡，并在设计图表的相应部位注明断链距离和桩号。

③ 校对及增设水准基点

a. 使用设计单位设置的水准点之前应仔细校核并与国家水准点闭合。

b. 水准点间距不宜大于 1km 在人工结构物附近、高填深挖地段、工程量集中及地形复杂地段宜增设临时水准点。临时水准点必须符合精度要求，并与相邻路段水准点闭合。

c. 如发现个别水准点受施工影响时应将其移出影响范围之外，其标高应与原水准点闭合。

d. 增设的水准点应设在便于观测的坚硬基岩上或永久性建筑物的牢固处也可设在埋入土中至少 1m 深的混凝土桩上。

2) 路基施工前应详细检查、核对纵横断面图发现问题时应进行复测，若设计单位未提供横断面图应全部补测。

3) 路基放样

① 路基施工前应根据恢复的路线中桩、设计图表、施工工艺和有关规定定出路基用地界桩和路堤坡脚、路堑顶、边沟、取土坑、护坡道、弃土堆等的具体位置桩。在距路中心一定安全距离处设立控制桩其间隔不宜大于 50m。桩上标明记号与路中心填挖高，用 (+) 表示填方，用 (-) 表示挖方。

② 在放完边桩后应进行边坡放样对深挖高填地段，每挖填 5m 应复测中线桩测定其标高及宽度以控制边坡的大小。

③ 路基施工期间每半年至少应复测一次水准点，季节冻融地区在冻融以后也应进行复测。

④ 机械施工中应在边桩处设立明显的填挖标志高速公路和一级公路在施工中宜在不大于 200m 的段落内，距中心桩一定距离处埋设能控制标高的控制桩，进行施工控制，发现桩被碰倒或丢失时应及时补上。

⑤ 取土坑放样时应在坑的边缘设立明显标志，注明土场供应里程桩号及挖掘深度；作为排水用的取土坑，当挖至距坑底 0.2~0.3m 时应按设计修整坑底纵坡。

⑥ 边沟、截水沟和排水沟放样时，宜先做成样板架检查也可每隔 10~20m 在沟内外边缘钉木桩并注明里程及挖深。

⑦ 施工过程中应保护所有标志，特别是一些原始控制点。

(2) 试验准备

1) 路基施工前，应按照有关规定和要求完成试验室的建设与认证。

2) 施工人员应根据设计文件提供的资料对取自挖方、借土场、料场的路堤填料进行复查和取样试验，如图 1-3 所示。

3) 挖方、借土场和料场用作填料的土应进行下列试验项目，其试验方法按《公路土工试验规程》办理。

a. 液限、塑限、塑性指数、天然稠度或液性指数；

b. 颗粒大小分析试验；



(a)



(b)

图 1-3 路基土工试验
(a) 含水量试验；(b) 压实度检测

- c. 含水量试验；
- d. 密度试验；
- e. 相对密度试验；
- f. 土的击实试验；
- g. 土的强度试验 (CBR 值)；
- h. 一级公路、高速公路应作有机质含量试验及易溶盐含量试验。

4) 对特殊土除进行以上试验外，还应结合对各种土定名的需要辅以相应的专门鉴别试验以确定其种类及处置方法。

5) 使用新材料（如工业废渣等）填筑路堤时除应按相关规范作有关试验外，还应作对环卫有害成分的试验，同时提出报告经批准后方可使用。

(3) 方案准备

- 1) 实施性施工组织设计编制、报批手续完善；
- 2) 单位、分部、分项工程的划分报批。

3.1.2 资源准备

(1) 劳动力准备

劳动力准备如表 1-1 所示。

劳动力配备计划表（每个作业面）

表 1-1

分类	测量工	试验员	普工	机械操作工	机械指挥工	合计
人数	2	2	10	8	2	24

(2) 材料准备

施工人员应根据设计文件提供的资料对取自挖方、借土场、料场的路堤填料进行相关试验，检测合格后方可使用，同时还应考虑土方运输经济合理性。路基施工宜以挖作填，减少土地占用及环境污染。进行路堤填筑的填料应符合下列规定：

1) 路堤填料优先选用级配良好的砾粒土、砂类土等粗类土作为填料。采用细粒土填筑时，CBR 值不满足规范要求时，宜掺用石灰、水泥、粉煤灰等无机结合料进行改良。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。桥涵台背和挡土墙背应优先选用透水性材料、轻质材料等。浸水路堤应选用渗水性良好且不易被冲刷的材料填筑。

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措施，经检查合格后方可使用。

(3) 机械准备

机械设备配备如表 1-2 所示。

设备配备计划表 (每个作业面)

表 1-2

序号	设备名称	规格型号	数量	备注
1	振动压路机	20t	4	
2	推土机	TY230B	2	
3	自卸汽车	15t	20	
4	挖掘机	Pc240	4	
5	平地机	三一/93kW	2	
6	装载机	ZL50B	4	
7	洒水车	东风/15000L	4	

3.1.3 现场准备

(1) 施工现场布置总体要求

1) 路基开工前，应结合工程规模、工期要求、地形特点、取弃土场和水源等情况，本着“因地制宜、合理布局、方便施工、统筹安排、节约用地、利于安全度汛和环保”的原则制定施工现场总平面布置方案，并绘制施工场地总平面布置图，确定临时占地计划。

2) 根据建设单位提供的资料，组织有关人员施工现场进行全面深入的调查；应熟悉现场地形、地貌、环境条件；应掌握水、电、劳动力、设备等资源供应条件；应核实施工影响范围内的管线、构筑物、河湖、绿化、杆线、文物古迹等情况。

3) 应根据工程规模、环境条件，修筑临时施工道路。临时施工道路应满足施工机械调运和行车安全要求，且不得妨碍施工。

(2) 路基排水

1) 路基施工中各施工层表面不应有积水，填方路堤应根据土质情况和施工时气候状况，做成 2%~4% 的排水横坡，确保在施工过程中能及时将雨水排走。

2) 雨期施工或因故中断施工时必须将施工层表面及时修理平整并压实。

3) 当地下水位较高而设计未做出具体方案时应采取疏导、堵截、隔离等工程措施。

4) 施工过程中当路堑或边坡内发生地下水渗流时，应根据渗流水的位置及流量大小采取设置排水沟、集水井、渗沟等设施降低地下水位或将地下水排定。

5) 路基施工前应先做好排水沟、截水沟等排水及防渗设施，特别是多雨地区和雨期施工更应加强这方面的工作。排水沟的出口应通至桥涵进出口处；排、截水沟挖出的废土应堆置在沟与路堑边坡顶一侧并予以夯实，如图 1-4 所示。

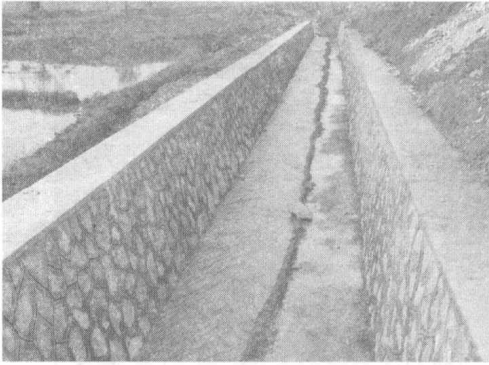


图 1-4 浆砌片石排水沟

(3) 弃土场

1) 弃土应按因地制宜原则选在山沟、凹地内集中堆放, 并与周边环境相协调, 不得占用耕地。

2) 沿河弃土不得挤占河道影响排洪、加剧河岸冲刷; 不得向水库、湖泊、岩溶漏斗、暗河口处弃土; 严禁在贴近桥墩处、涵洞口处弃土。

3) 弃土场的位置与高度应保证路堑边坡、山体和自身的稳定, 不得影响附近建筑物、农田、水利、河道、交通和环境等。必要时应加设挡护和排水设施。

4) 沿线设置弃土堆应符合以下要求:

① 在地面横坡缓于 $1:1.5$ 的地段, 弃土可设于路堑两侧。弃土堆内侧坡脚与堑顶间距离对于干燥土不应小于 3m ; 对于软湿土不应小于路堑深度加 5m 。弃土堆边坡宜为 $1:1.5$, 顶面向外设不小于 2% 的横坡, 弃土堆高度不宜大于 3m , 如图 1-5 所示。

② 在地面横坡陡于 $1:1.5$ 的路段, 弃土堆不应设置在路堑顶面的山坡上方, 但截水沟的弃土可用于路堑与截水沟间筑路台, 应拍打密实, 台顶设 2% 的倾向截水沟的横坡。

③ 在山坡上侧的弃土应连续而不中断, 并在弃土堆外侧设置截水沟; 上坡下侧的弃土每隔 $50\sim 100\text{m}$ 设不小于 1m 宽的缺口排水, 弃土堆坡脚应进行防护加固。

④ 弃土堆应分层进行碾压, 做成规则的外形。



图 1-5 弃土场碾压放坡

3.2 其他工序标准

其他工序标准见各章节。

4 质量检验标准

4.1 土方路基基本要求

(1) 在路基用地和取土坑范围内, 应清除地表植被、杂物、积水、淤泥和表土, 处理坑塘并按规范和设计要求对基底进行压实。

(2) 路基填料应符合规范和设计的规定, 经认真调查、试验后合理选用。

(3) 填方路基须分层填筑压实, 每层表面平整路拱合适、排水良好。

(4) 施工临时排水系统应与设计排水系统结合, 避免冲刷边坡, 勿使路基附近积水。

(5) 在设定取土区内合理取土, 不得滥开滥挖。完工后应按要求对取土坑和弃土场进行修整, 保持合理的几何外形。