

土木建筑工程 施工工艺标准

湖南省第六工程公司 编

TUMU JIANZHU GONGCHENG
SHIGONG GONGYI BIAOZHUN



国防科技大学出版社

TU711

14

2006

土木建筑工程施工工艺标准



湖南省第六工程公司 编

主 编：叶新平 钟海清

国防科技大学出版社

·长沙·

《土木建筑工程施工工艺标准》

编审委员会名单

领导小组:

组 长: 袁湘江

常务副组长: 叶新平

副组长: 李光中 陈光乐 任 伟 方东升

编写组人员:

庄海华 伍灿良 肖 奕 赵 斌

龚湘军 李 勇 玉小冰 钟海清

主 编: 叶新平 钟海清

主 审: 李光中

评审委员会成员:

叶新平 李光中 钟海清 陈山泉

李世秋 曾南京 张寿斌 龚湘军

关若飞 周 忠 朱森林

资深评审委员会成员:

杨承愬 沈蒲生 陈火炎 邓铁军

周 栩 余志武 杨伟军 耿渝新

黄 纲 石灿琪 刘冬柏 张友亮

内 容 简 介

本书起源于“湖南建工”、“湖南六建”的2001年度科技计划,历时4年分项应用,其间三易其稿,并经内外专家三度审核,最后由资深专家教授定稿,于2004年度完成课题验收。本书根据湖南建筑业的技术创新要求,参考国家现行施工质量验收规范、操作规程等,博取“湖南建工”、“湖南六建”50年来成熟的经验和技術,填补了湖南建筑业成套系列应用技术“施工工艺标准”的空白。

本书内容实用,广泛适用于建筑施工企业和大专院校有关专业师生参考借鉴。

图书在版编目(CIP)数据

土木建筑工程施工工艺标准/叶新平,钟海清主编. —长沙:国防科技大学出版社,2006.7
ISBN 7-81099-348-8

I. 土… II. ①叶…②钟… III. 土木工程—工程施工—标准—中国 IV. TU711

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 073503 号

国防科技大学出版社出版发行

电话:(0731) 4572640 邮政编码:410073

<http://www.gkdcb.com>

责任编辑:潘生 责任校对:黄煌

新华书店总店北京发行所经销

国防科技大学印刷厂印装

*

787×1092 1/16 印张:45.75 字数:1200千

2006年7月第1版第1次印刷 印数:1-6000册

ISBN 7-81099-348-8/TU·7

定价:68.00元

《土木建筑工程施工工艺标准》

编审委员会名单

领导小组:

组 长: 袁湘江

常务副组长: 叶新平

副组长: 李光中 陈光乐 任 伟 方东升

编写组人员:

庄海华 伍灿良 肖 奕 赵 斌

龚湘军 李 勇 玉小冰 钟海清

主 编: 叶新平 钟海清

主 审: 李光中

评审委员会成员:

叶新平 李光中 钟海清 陈山泉

李世秋 曾南京 张寿斌 龚湘军

关若飞 周 忠 朱森林

资深评审委员会成员:

杨承愬 沈蒲生 陈火炎 邓铁军

周 栩 余志武 杨伟军 耿渝新

黄 纲 石灿琪 刘冬柏 张友亮

序

“湖南建工”和“湖南六建”多年来审时度势，深化改革，调整发展战略，提升技术创新能力，从侧面反映品牌建设、品质提升、自主创新意识的力作——《土木建筑工程施工工艺标准》即将出版发行。

本书溯源于“湖南建工”整体部署的“湖南六建”2001年度科技计划，列为项目编号为2001101的科研课题，历时4年，通过工艺理论分析和工程实践应用，其间三易其稿，并经三度内外审核、资深专家教授定稿，已于2004年度完成课题验收。先期列为“湖南六建”的企业标准。

本书的最大特点是根据湖南地区的技术水平和技术创新要求，参考国家现行施工质量验收规范、操作规程、相关技术标准，结合系统工程原理予以撰编，收集“湖南六建”50余年积累的成熟经验和施工技术作为源本，博取“湖南建工”众家之长汇编而成。它填补了湖南建筑业成套系列应用技术“施工工艺标准”的空白。

本书选题内容丰富、专业针对性强，并具有创新性和实用性，适应建筑业品质提升之需要，应用范围广泛，超越产品验收“企业标准”之范畴，如：应用在招投标文件中可作技术模块；应用在编制施工组织设计、施工方案中可作技术指导性文件；应用在施工班组交底中可摘引用于编制作业指导书文件或作分项培训教材；应用在建筑产品验收评定中可作“过程控制”的主要依据……，其应用技巧更是不胜枚举。

本书集中体现了湖南建工系统的技术优势和特色，是“湖南建工”和“湖南六建”的一笔宝贵财富。希望通过该书的出版，能为湖南建筑业的发展和技术创新起到积极的促进和推动作用。



2005年12月31日

前 言

《土木建筑工程施工工艺标准》(以下简称《施工工艺标准》)是由湖南省建筑工程集团总公司整体部署,湖南省第六工程公司为主编制完成的企业标准。

《施工工艺标准》包括土方工程、基础工程、地下防水工程、混凝土结构工程、砌体结构工程、钢结构工程、地面工程、抹灰工程、门窗工程、轻质隔墙吊顶工程、饰面板(砖)工程、幕墙工程、涂饰裱糊工程、屋面及防水工程、道路市政工程、脚手架工程及多年成熟应用的国家级、省级工法科研成果,共17个部分,151个分项。

《施工工艺标准》参照现行工程建设国家标准、行业标准中直接涉及到施工工艺、产品质量、职业健康、环境保护和公众利益的必须执行的程序性条文,结合成熟的施工经验和科技成果编撰成书。

严格实施《施工工艺标准》是贯彻落实产品质量“过程控制”的关键环节,对保证建设工程质量、促进提升建设标准化工作水平等都具有重要的作用。

土木建筑工程施工项目具有生命周期长、空间流动高、施工难度大、工艺技术复杂等特点。本书可作为建设活动参与方指导或检查分项工程施工的依据,也可供全国各地建筑施工企业和大专院校有关专业师生参考借鉴。

目 录

一、土方工程

1-1 机械挖土 (QB/T101-2004)	(1)
1-2 人工挖土 (QB/T102-2004)	(6)
1-3 排水与降水 (QB/T103-2004)	(10)
1-4 人工回填土 (QB/T104-2004)	(17)
1-5 机械回填土 (QB/T105-2004)	(21)
1-6 土层锚杆支护 (QB/T106-2004)	(26)
1-7 土钉墙支护 (QB/T107-2004)	(31)

二、基础工程

2-1 砂石地基施工 (QB/T201-2004)	(36)
2-2 灰土地基施工 (QB/T202-2004)	(38)
2-3 重锤夯实地基 (QB/T203-2004)	(42)
2-4 软土加固挤密桩施工 (QB/T204-2004)	(46)
2-5 钢筋混凝土沉管灌注桩施工 (QB/T205-2004)	(48)
2-6 人工挖孔灌注桩施工 (QB/T206-2004)	(53)
2-7 钢筋混凝土打入桩施工 (QB/T207-2004)	(59)
2-8 钢筋混凝土静力压桩施工 (QB/T208-2004)	(66)
2-9 泥浆护壁旋转钻孔灌注桩施工 (QB/T209-2004)	(72)
2-10 沉井施工 (QB/T210-2004)	(76)
2-11 桩承台施工 (QB/T211-2004)	(80)
2-12 设备基础施工 (QB/T212-2004)	(85)

三、地下防水工程

3-1 防水混凝土结构施工 (QB/T301-2004)	(90)
3-2 水泥砂浆防水 (QB/T302-2004)	(93)
3-3 地下高分子卷材 (三元乙丙) 防水 (QB/T303-2004)	(96)
3-4 地下改性沥青油毡防水 (QB/T304-2004)	(100)
3-5 地下聚氨酯防水涂料施工 (QB/T305-2004)	(104)

四、混凝土结构工程

4-1 基础模板安装与拆除 (QB/T401-2004)	(109)
------------------------------	---------

4-2	砖混结构构造柱、圈梁、板缝支模 (QB/T402-2004)	(112)
4-3	梁、圈梁模板安装与拆除 (QB/T403-2004)	(115)
4-4	肋形楼盖模板安装与拆除 (QB/T404-2004)	(119)
4-5	剪力墙结构大模板安装与拆除 (QB/T405-2004)	(123)
4-6	柱模板安装与拆除 (QB/T406-2004)	(127)
4-7	无梁楼盖模板安装与拆除 (QB/T407-2004)	(131)
4-8	组合钢框木(竹)胶合板模板安装与拆除 (QB/T408-2004)	(135)
4-9	早拆模板体系施工 (QB/T409-2004)	(145)
4-10	地下室钢筋绑扎 (QB/T410-2004)	(148)
4-11	现浇框架结构钢筋绑扎 (QB/T411-2004)	(151)
4-12	剪力墙结构墙体钢筋绑扎 (QB/T412-2004)	(157)
4-13	钢筋闪光对焊连接 (QB/T413-2004)	(161)
4-14	钢筋手工电弧焊连接 (QB/T414-2004)	(164)
4-15	钢筋电渣压力焊连接 (QB/T415-2004)	(169)
4-16	带肋钢筋套筒挤压连接 (QB/T416-2004)	(173)
4-17	钢筋锥螺纹接头连接 (QB/T417-2004)	(176)
4-18	水平钢筋窄间隙焊连接 (QB/T418-2004)	(180)
4-19	普通混凝土现场拌制 (QB/T419-2004)	(183)
4-20	地下室混凝土浇筑 (QB/T420-2004)	(191)
4-21	剪力墙结构混凝土浇筑 (QB/T421-2004)	(196)
4-22	现浇框架结构混凝土浇筑 (QB/T422-2004)	(200)
4-23	现浇结构(大模板)轻骨料混凝土浇筑 (QB/T423-2004)	(206)
4-24	砖混结构构造柱、圈梁、板缝混凝土浇筑 (QB/T424-2004)	(211)
4-25	泵送混凝土应用混凝土输送泵车浇筑 (QB/T425-2004)	(215)
4-26	补偿收缩(微膨胀)混凝土浇筑 (QB/T426-2004)	(220)
4-27	钢筋混凝土结构滑升施工 (QB/T427-2004)	(223)
4-28	钢筋混凝土烟囱滑升施工 (QB/T428-2004)	(230)
4-29	预应力短向圆孔板安装 (QB/T429-2004)	(236)
4-30	预制钢筋混凝土框架结构构件安装 (QB/T430-2004)	(239)
4-31	无粘结预应力钢筋混凝土施工 (QB/T431-2004)	(246)

五、砌体结构工程

5-1	砖基础砌筑 (QB/T501-2004)	(256)
5-2	一般砖砌体砌筑 (QB/T502-2004)	(260)
5-3	烧结多孔砖砌筑 (QB/T503-2004)	(265)
5-4	中、小型砌块砌筑 (QB/T504-2004)	(269)
5-5	加气混凝土条板安装 (QB/T505-2004)	(274)
5-6	石砌体砌筑 (QB/T506-2004)	(277)

六、钢结构工程

6-1	钢结构电弧焊连接 (QB/T601-2004)	(281)
6-2	钢结构高强度螺栓连接 (QB/T602-2004)	(287)
6-3	钢屋架制作 (QB/T603-2004)	(292)
6-4	钢屋架(盖)安装 (QB/T604-2004)	(296)
6-5	焊接球节点网架安装 (QB/T605-2004)	(302)
6-6	钢网架结构安装 (QB/T606-2004)	(308)
6-7	钢结构防腐涂料涂装 (QB/T607-2004)	(318)
6-8	钢结构防火涂料涂装 (QB/T608-2004)	(323)

七、地面工程

7-1	混凝土垫层施工 (QB/T701-2004)	(327)
7-2	炉渣垫层施工 (QB/T702-2004)	(330)
7-3	陶粒混凝土垫层施工 (QB/T703-2004)	(333)
7-4	细石混凝土地面施工 (QB/T704-2004)	(337)
7-5	现制水磨石地面施工 (QB/T705-2004)	(340)
7-6	预制水磨石地面施工 (QB/T706-2004)	(344)
7-7	陶瓷锦砖(板)地面施工 (QB/T707-2004)	(348)
7-8	花岗岩、大理石板及碎拼大理石地面施工 (QB/T708-2004)	(352)
7-9	缸砖、水泥花砖地面施工 (QB/T709-2004)	(357)
7-10	预制混凝土板块、水泥方砖路面铺设 (QB/T710-2004)	(362)
7-11	长条与拼花硬木地板施工 (QB/T711-2004)	(365)
7-12	活动地板施工 (QB/T712-2004)	(369)
7-13	地毯铺设 (QB/T713-2004)	(373)

八、抹灰工程

8-1	室内抹石灰砂浆 (QB/T801-2004)	(377)
8-2	水泥砂浆抹灰 (QB/T802-2004)	(382)
8-3	加气混凝土墙面抹灰 (QB/T803-2004)	(386)
8-4	水刷石墙面施工 (QB/T804-2004)	(391)
8-5	干粘石墙面施工 (QB/T805-2004)	(396)
8-6	斩假石墙面施工 (QB/T806-2004)	(402)

九、门窗工程

9-1	木门窗安装 (QB/T901-2004)	(406)
9-2	铝合金门窗安装 (QB/T902-2004)	(411)
9-3	硬PVC塑钢门窗安装 (QB/T903-2004)	(416)

- 9-4 涂色镀锌钢板门窗安装 (QB/T904-2004) (419)
- 9-5 铝合金、塑料框、扇玻璃安装 (QB/T905-2004) (423)

十、轻质隔墙、吊顶工程

- 10-1 轻钢龙骨石膏罩面板隔墙施工 (QB/T1001-2004) (428)
- 10-2 增强石膏空心条板隔墙施工 (QB/T1002-2004) (432)
- 10-3 泰柏板 (钢丝网架水泥夹心) 隔墙施工 (QB/T1003-2004) (436)
- 10-4 吊顶工程施工 (QB/T1004-2004) (442)
- 10-5 壁柜、吊柜安装 (QB/T1005-2004) (447)

十一、饰面板 (砖) 工程

- 11-1 室外贴面砖 (QB/T1101-2004) (450)
- 11-2 干挂饰面板 (QB/T1102-2004) (455)
- 11-3 墙面陶瓷锦砖贴面 (QB/T1103-2004) (460)
- 11-4 金属饰面板安装 (QB/T1104-2004) (464)

十二、幕墙工程

- 12-1 隐框玻璃幕墙安装 (QB/T1201-2004) (470)

十三、涂饰、裱糊工程

- 13-1 喷涂、滚涂、弹涂 (QB/T1301-2004) (475)
- 13-2 混凝土及抹灰面施涂乳液薄涂料 (QB/T1302-2004) (479)
- 13-3 室内仿瓷涂料饰面 (QB/T1303-2004) (483)
- 13-4 木门窗面刷 (喷) 混色油漆 (QB/T1304-2004) (486)
- 13-5 木门窗面刷 (喷) 清色油漆 (QB/T1305-2004) (489)
- 13-6 木地 (楼) 板施涂清漆打蜡 (QB/T1306-2004) (493)
- 13-7 金属面施涂混色油漆 (QB/T1307-2004) (497)
- 13-8 裱糊工程施工 (QB/T1308-2004) (501)

十四、屋面及防水工程

- 14-1 屋面保温层施工 (QB/T1401-2004) (505)
- 14-2 屋面找平层施工 (QB/T1402-2004) (509)
- 14-3 屋面高聚物改性沥青卷材防水 (QB/T1403-2004) (513)
- 14-4 屋面油膏嵌缝防水涂料施工 (QB/T1404-2004) (518)
- 14-5 细石混凝土刚性防水 (QB/T1405-2004) (523)
- 14-6 屋面沥青油毡卷材防水 (QB/T1406-2004) (527)
- 14-7 轻型复合屋面板安装 (QB/T1407-2004) (534)
- 14-8 雨水管、变形缝制作安装 (QB/T1408-2004) (539)

14-9	厕浴间涂膜防水 (QB/T1409-2004)	(545)
------	-------------------------	-------

十五、道路、市政工程

15-1	路基及基坑爆破作业 (QB/T1501-2004)	(551)
15-2	基坑(槽)支护 (QB/T1502-2004)	(560)
15-3	挖孔灌注桩施工 (QB/T1503-2004)	(563)
15-4	回转钻成孔灌注桩施工 (QB/T1504-2004)	(568)
15-5	旋喷桩施工 (QB/T1505-2004)	(574)
15-6	水泥土深层搅拌桩施工 (QB/T1506-2004)	(579)
15-7	钻孔灌注桩、深层搅拌桩加钢筋混凝土内支撑 (QB/T1507-2004)	(583)
15-8	桩基水下混凝土灌注 (QB/T1508-2004)	(587)
15-9	路堤机械填筑 (QB/T1509-2004)	(591)
15-10	土方路堑开挖 (QB/T1510-2004)	(597)
15-11	圆管涵(倒虹吸)施工 (QB/T1511-2004)	(600)
15-12	盖板通道(涵)施工 (QB/T1512-2004)	(606)
15-13	承插管与企口管施工 (QB/T1513-2004)	(612)
15-14	路基垫层施工 (QB/T1514-2004)	(615)
15-15	水泥稳定粒料底基层、基层施工(一) (QB/T1515-2004)	(618)
15-16	水泥稳定粒料底基层、基层施工(二) (QB/T1516-2004)	(624)
15-17	路基排水 (QB/T1517-2004)	(632)
15-18	路基整修 (QB/T1518-2004)	(638)
15-19	路基坡面防护 (QB/T1519-2004)	(642)
15-20	坡面锚杆喷射混凝土防护 (QB/T1520-2004)	(646)
15-21	挡土墙施工 (QB/T1521-2004)	(650)
15-22	水泥混凝土路面机械摊铺 (QB/T1522-2004)	(656)
15-23	水泥混凝土路面滑模摊铺 (QB/T1523-2004)	(662)
15-24	钢纤维混凝土路面 (QB/T1524-2004)	(669)
15-25	沥青混凝土路面机械摊铺 (QB/T1525-2004)	(675)
15-26	台背回填土施工 (QB/T1526-2004)	(681)

十六、脚手架工程

16-1	扣件式钢管脚手架搭设 (QB/T1601-2004)	(685)
------	----------------------------	-------

十七、工法

17-1	薄壁芯管现浇混凝土空心楼盖施工工法(国家级) (YJGF40-2002)	(692)
17-2	高强卵石混凝土泵送施工工法(省级) (JSGF2003-01)	(698)
17-3	劲性钢筋混凝土柱施工工法(省级) (JSGF2003-02)	(704)
17-4	塔式起重机高空拆除施工工法(省级) (湘建 EJGF99-02)	(711)

一、土方工程

1-1 机械挖土

(QB/T101-2004)

1. 适用范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑物、构筑物的机械开挖土石方工程,包括基坑(槽)、管沟、路堑、路堤等的挖方以及场地平整工作。

2. 施工准备

2.1 主要机具

2.1.1 机械设备:挖土机、铲运机、推土机、装载机以及自卸汽车等。

2.1.2 一般机具:水泵、铁铲、手推车、钢尺、灰线等。

2.2 作业条件

2.2.1 制定出合理的场地平整、基坑开挖施工方案,根据现场具体条件和实际情况,绘制施工总平面布置图和土方开挖图,确定开挖顺序、路线、形式、深度和坡角,确定排水沟和集水井(坑)位置和土方临时堆放地点;进行挖、填方平衡计算,综合考虑土方运距最短、运程合理和各个工程项目的合理施工程序等,做好土方平衡调配,减少重复挖运;对于深基坑,还应制定坑壁(边坡)支护以及降水方案。

2.2.2 掌握必要的地质、水文和待挖基坑周边已有建筑物资料,按施工方案要求,在征得有关部门同意的前提下,清除或迁移挖方区以内的地面或地下障碍物,如水电管线、通讯线路、树木、坟墓等等,对紧临基坑的建(构)筑物,应采取有效的防护加固措施,对于发掘出的文物或古墓,应及时上报有关部门妥善处理。

2.2.3 布置测量控制网,确定控制基线、轴线和标准水准点。场地平整完毕进行方格网桩的布置和标高测设,随后进行土方开挖的测量定位放线,检查复核无误后撒灰标记,作为开挖控制依据。

2.2.4 施工场地内应设置有效的排水降水系统,排水沟坡度不小于2‰,确保场地内不积水;地下水位应降至停机面以下0.5m方可开挖。若施工地点地势低洼,必要时应砌筑截水沟(坝),防止地表水涌入基坑。

2.2.5 根据现场地质地形、工作条件、总挖方量以及合同工期综合考虑,以能充分发挥挖方机械性能效率为原则,合理选择机械设备。设备进场后应对其进行维护检查、试运行,保证能随时投入工作。一般来说,大面积浅基坑开挖,宜采用推土机或装载机推土和装车;长宽均较大的基坑开挖,宜用铲运机铲土;大面积深基坑开挖,宜采用斗容量 0.5m^3 或 1.0m^3 液压正铲挖土机(操作面较小且有地下水时可采用液压反铲挖土机);在地下水位以下不排水挖土时,宜采用拉铲或抓铲挖土机。

2.2.6 施工区域内必要的临时设施应到位,临时供电供水线路应能确保生产生活需要。机械进出场及土方运输道路、便桥,必须修筑或加固好,并保证安全、畅通。

2.2.7 配备足够数量的工人,对机械工作盲区或不利点进行人工挖掘,并对坑壁、坑底土方进行修整和清理。

2.2.8 各级人员应熟悉施工图纸,施工技术人员必须对机械设备操作手和生产工人进行安全技术交底。

3. 施工工艺

3.1 工艺流程

确定开挖方法、路线和坡度 → 降水 → 分层分段开挖、边坡支护 → 修整边、角部位 → 清理坑底 → 基坑验收

3.2 确定开挖方法、路线和坡度

3.2.1 基坑(槽)、管沟土方

土方开挖的顺序、方法必须与设计工况相一致,并遵循“开槽支撑,先撑后挖,分层开挖,严禁超挖”的原则。视现场地形、地质、水文及原有建筑物的实际情况,确定开挖路线,合理调配机械和人力,兼顾二者效率,加快施工进度。

3.2.1.1 推土机应以切土、推运、填筑与压实等作业为主要内容。

(1) 切土时应根据土质情况,宜采取最大切土深度且在较短距离(6~10m)内完成。可借助推土机自重采用下坡(15°以内)切土法推土,以提高推切效率。

(2) 如为单台机械,可在一条作业线上重复推切,形成浅槽,以减少铲刀两侧散漏余土。

(3) 如为多台机械同时作业,为减少土的漏失量,可将2~3台推土机并列推切。

3.2.1.2 铲运机应以铲土、运土、卸土和平整场地为主要内容。

(1) 施工路线应视挖填方区的分布而定,可采取环形或8字形开行路线。

(2) 铲土厚度宜控制在80~300mm之间;作业方法可采取下坡铲土、间隔铲土、预留土埂的跨铲法。

(3) 长距离挖运硬土时,可用1台推土机配合3~4台铲运机顶推作业,或用2台铲运机联合作业,以提高工效。

3.2.1.3 正铲挖土机作业时宜采用正向开挖和侧向开挖两种工作方式。自卸汽车宜布置于挖土机的后面或侧面。正铲挖土机的行进路线如表1所示,开挖工作面的台阶高度不宜超过4m,且应经常注意边坡稳定情况。

3.2.1.4 反铲挖土机作业宜采用沟端开挖和沟侧开挖两种方法。自卸汽车布置于反铲的一侧,以减少回转角度,提高生产效率。大面积基坑开挖,反铲挖土机可折线行进。

3.2.1.5 拉铲挖土机作业宜采用沟端开挖和沟侧开挖两种方法。宽度较小且要求沟壁整齐时,可采用三角形挖土法。

3.2.1.6 抓铲挖土机作业宜采用沟侧开挖和定位开挖两种方法。动臂角应在45°以上,抓土

表1 正铲挖土机工作时的行进路线

开挖宽度	行 进 路 线
0.8~1.5R	在工作面一侧直线开挖
1.5~2.0R	沿开挖中心线作业
2.0~2.5R	折线行进作业
2.5~3.5R	沿工作面一侧作多次平行移动
>3.5R	沿工作面侧向开挖

注:R——最大挖掘半径。

应从四角开始,然后中间,分层抓挖。挖土机距坑边的距离不得小于 2m。

3.2.1.7 装载机作业与推土机、铲运机基本相同,有铲装、转运、卸料、返回等四道操作工序。大面积浅基坑,采取分层铲土;挖深不大时,可采取上下轮换开挖法,先将土层下部 1m 以下铲 30~40cm,然后再铲土层上部 1m 厚的土,上下转换开挖。土方直接由后端自卸汽车运走。

3.2.2 施工过程中应检查平面位置、水平标高、边坡坡度、压实度、降排水系统,并随时观测周围环境的变化。临时性挖方的边坡值应符合表 2 的规定。当土方挖方较深时,应采取措施防止基坑底部土的隆起并避免危害周边环境。

3.3 降水

基坑开挖前,预先在基坑四周埋设一定数量的滤水管(井),利用抽水设备,在基坑开挖前和开挖过程中不断地抽出地下水,使地下水位降低到坑底 500mm 以下(拉铲、抓铲和部分反铲施工时除外),直至挖土及后续基础工程施工完毕为止。

表 2 临时性挖方边坡值

土的种类		边坡值(高:宽)
砂土(不包括细砂、粉砂)		1:1.25~1:1.5
一般粘性土	硬	1:0.75~1:1.00
	硬、塑	1:1.00~1:1.25
	软	1:1.50 或更缓
碎石类土	充填坚硬、硬塑性粘土	1:0.50~1:1.00
	充填砂土	1:1.00~1:1.50

注:1. 设计有要求时,应符合设计标准。

2. 如采用降水或其他加固措施,可不受本表限制,但应计算复核。

3. 开挖深度,对软土不应超过 4m,对硬土不应超过 8m。

3.4 分层分段开挖、边坡支护

3.4.1 土方开挖宜从上至下分层分段依次进行。大面积基坑底板

标高不一时,机械开挖宜采取先整片挖至一平均标高,然后再分别挖较深部位的方法作业。当一次开挖深度超过挖土机最大挖掘高度(5m 以上)时,宜分 2~3 层开挖,在一面修筑坡度为 10%~15%的机械和自卸汽车进出通道。挖出的土方运至弃土场堆放,最后将土坡挖除。坑边应留部分土作回填用,减少土方二次转运。

3.4.2 对于大型基坑,如土质较差,为减少分层挖运土方的复杂性,可采用接力法。其做法是利用两台或三台挖土机分别在基坑的不同标高处同时挖土,一台在地表,两台在基坑不同标高的台阶上,标高较低处的挖土机将土方向上依次传递给标高较高处的挖土机,由最上层挖土机装车。视情况上部可用大型挖土机,中、下层可用液压中、小型挖土机,用以均衡作业。用该法开挖基坑,可一次挖至设计标高,如两层开挖可挖至 -10m,三层开挖可挖至 -15m。

3.4.3 挖土超过 10m 或因场地不足、地质水文条件不利等情况导致不能自由直立开挖或放坡开挖时,应采取基坑支护技术,随挖土的进行分层插入对直立壁或边坡进行支护、加固处理,确保基坑安全。

3.5 修整边、角部位

基坑边角部位、机械不便开挖之处,应采取人工配合修整坑壁、边坡。修整余土清至机械作业半径内,由机械运走。人工清坡工程量一般占总挖方量的 1.5%~4%。修整后基坑尺寸与施工方案中设计尺寸误差应符合表 4 相关规定。

3.6 清理坑底、基坑验收

3.6.1 机械开挖接近基底时,应预留 150mm~300mm 厚土层由人工清理,既可精确找平,亦可避免超挖或造成基底土体扰动。基坑开挖并清理完毕,应进行验槽,宜用钎探的方法判断地基土质情况。对不符合要求的松软土层、孔洞、墓穴等,应作出地基处理记录,认真进行处

理,完全符合要求后由参加验槽的各方签署隐蔽工程验收记录,作为竣工资料存档备查。

3.6.2 基坑(槽)、管沟土方工程验收必须确保支护结构安全和周边环境安全为前提。当设计有指标时,以设计要求为依据,如无设计指标时应按表3的规定执行。

3.7 土方开挖不宜在

表3 基坑变形的监控值(cm)

雨季进行,如无法避免,应分段、分期依次完成,已开挖面应随时浇筑垫层。施工时可在坑、槽顶侧垒矮堤、挖导流沟,防止雨水流入坑槽浸泡基土,并造成边坡失稳塌方,必要时可适当放缓边坡或加强支护。

3.8 土方工程不宜在冬季施工,如无法避免,其施工方法应经技术经济比较后确定。施工前应周密计划,作好准备,尽可能做到连续施工。

基坑类别	围护结构墙顶位移监控值	围护结构墙体最大位移监控值	地面最大沉降监控值
一级基坑	2.7	4.5	2.7
二级基坑	5.4	7.2	5.4
三级基坑	7.2	9.0	9.0

表注:1. 符合下列情况之一,为一级基坑:(1)重要工程或支护结构做主体的一部分;(2)开挖深度大于10m;(3)与临近建筑物、重要设施的距离在开挖深度以内的基坑;(4)基坑范围内有历史文物、近代优秀建筑、重要管线等需严加保护的基坑。

2. 三级基坑为开挖深度小于7m,且周围环境无特别要求时的基坑。

3. 除一级和三级外的基坑属二级基坑。

4. 当周围已有的设施有特殊要求时,尚应符合这些要求。

4. 质量标准

机械挖方工程质量检验标准应符合表4的规定。

表4 机械挖方工程外形尺寸的允许偏差和检验方法

项 序	项 目	允许偏差(mm)				检验方法
		柱基基坑管沟	挖方场地平整	管沟	地(路)面基层	
主控项目	1 标高	-45	±45	-45	-45	水准仪
	2 长度、宽度 (由设计中心线向两边量)	+180 -45	+450 -135	+90	—	经纬仪、钢尺量
	3 边坡	设计要求				观察或用坡度尺检查
一般项目	1 表面平整度	18	45	18	18	用2m靠尺和楔形塞尺检查
	2 基底土性	设计要求				观察或土样分析

注:地(路)面基层的偏差只适用于直接在挖、填方上做地(路)面的基层。

5. 成品保护

5.1 测量控制用龙门桩、轴线桩、标准水准点等应保证其稳固耐久,挖运土时不得碰撞;应经常复测校核其是否移位、下沉,平面位置、标高和边坡是否符合设计要求。

5.2 基坑(槽)开挖时附加的支撑、支护在施工过程中须加以保护,不得随意拆除或损坏。

5.3 土方开挖及降水过程中,密切注意周边建(构)筑物、道路、管线是否存在变形或沉降现象,定期测量并分析结果,必要时须与设计单位或建设单位协商采取防护措施。

5.4 基坑(槽)、管沟的直壁或边坡,开挖后要防止扰动或雨水、地下水侵蚀,防止土体失稳。

5.5 基坑开挖时应尽量减少对地基土的扰动,当下道工序不能及时插入施工时,应保留15~30cm厚的土层暂不开挖,下道工序开始后才能继续挖至设计标高。

5.6 开挖时如发现文物、古墓,应保护现场,并立即通报文物部门处理,如发现永久性标志桩或国土、地质、地震部门设置的长期观测点以及市政、国防地下管线等须加以保护,并报相关部门处理。

6. 应注意的质量问题

6.1 防止开挖尺寸不足:基坑(槽)、管沟底部的开挖尺寸,除结构宽度、高度,还应根据实际需要增加工作面宽度、高度,如支护支撑结构、排水设施所需宽度,垫层、回填土的厚度等。

6.2 防止土方超挖:开挖基坑(槽)管沟不得超至基底标高以下。如个别地方超挖,处理方法应取得设计单位同意,不得擅自处理。

6.3 防止基底土扰动:待下道工序开始时,再将设计标高以上的30cm预留土层挖除,平时采取有效的降排水措施,并尽量避免雨季施工。

6.4 防止排水不畅:土方开挖先从低处开始进行,分段分层依次开挖,以形成一定坡度,使基坑内的水易于集中并排至积水井,但要注意在可能影响边坡稳定的区域内不得积水。

6.5 防止流砂:地下水面以下挖土如遇粉、细砂层,应采取有力高效的降水措施,将水位降至作业面以下50cm再继续挖土。

7. 质量记录

本工艺标准应具备以下质量记录:

7.1 工程地质勘察报告。

7.2 工程定位测量记录。

7.3 土方开挖工程检验批及分项工程质量验收记录表。

8. 安全措施

8.1 开挖边坡土方,严禁切割坡脚,以防导致边坡失稳;当山坡坡度陡于20%或在软土地段,不得在挖方上侧堆土。

8.2 机械行驶道路应平整、坚实;必要时,底部应铺设枕木、钢板或路基箱垫道,防止作业时下陷;在饱和软土地段开挖土方,应先降低地下水位,防止设备下陷或基土产生侧移。

8.3 机械挖土应分层进行,合理放坡,防止塌方、滑坡等造成机械倾覆、淹埋等事故。用推土机回填,铲刀不得超出坡沿,以防倾覆。陡坡地段堆土需由专人指挥,严禁在陡坡上转弯。正车上坡和倒车下坡的上下坡度不得超过35°,横坡不得超过10°。推土机陷车时,应用钢丝绳缓缓拖出,不得用另一台推土机直接推出。

8.4 多台挖土机在同一作业面机械开挖,挖土机间距应大于10m;多台挖土机械在不同台阶同时开挖,应验算边坡稳定,上下台阶挖土机前后应相距30m以上,挖土机离下部边坡应有一定的安全距离,以防造成翻车事故。

8.5 在有支撑的基坑中挖土时,必须防止碰坏支撑,在坑沟边采用机械挖土时,应计算支撑强度,危险地段应加强支撑。

8.6 机械施工区域禁止无关人员进入场地内。挖土机工作回转半径范围内不得站人或进行其他作业。挖土机、装载机卸土,应待整机停稳后进行,不得将铲斗从运输汽车驾驶室顶部越过;装土时任何人都不得停留在装土车上。

8.7 挖土机操作和汽车装土行驶要听从现场指挥;所有车辆必须严格按照规定的开行路线