



“国家示范性高等职业院校建设计划”项目
中央财政支持重点建设专业

■ 杨凌职业技术学院建筑工程技术专业改革系列教材
——学习领域十八之二

建筑施工综合实训

主 编 张小林 刘儒博 王 琦



中国水利水电出版社
www.waterpub.com.cn

“国家示范性高等职业院校建设计划”项目中央财政支持重点建设专业

■ 扬州职业技术学院建筑工程技术专业改革系列教材

——学习领域十八之二

建筑施工综合实训

主 编 张小林 刘儒博 王 琦



中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本教材是“国家示范性高等职业院校建设计划”项目中，由杨凌职业技术学院承担的中央财政支持重点建设专业——建筑工程技术专业改革系列教材之一。本书是借鉴德国的先进职业教育理念，以工作过程为导向专门设置的一个新的学习领域，是以杨凌职业技术学院建筑工程施工技术实训中心为载体，分别进行土方工程施工、砌筑工程施工、混凝土工程施工、地面与楼面工程施工、门窗安装工程施工、墙柱面装饰工程施工、屋面工程施工七个项目的实训，以提高学生对单位工程中各分部分项工程的真实环境施工的认知，培养学生的实际动手能力。

本书可作为土建类各相关专业施工实训的辅导用书，也可作为建筑类施工人员的参考书。

图书在版编目（C I P）数据

建筑施工综合实训 / 张小林, 刘儒博, 王琦主编

— 北京 : 中国水利水电出版社, 2009. 9

（“国家示范性高等职业院校建设计划”项目中央财政支持重点建设专业、杨凌职业技术学院建筑工程技术专业改革系列教材. 学习领域十八之二）

ISBN 978-7-5084-6859-4

I. ①建… II. ①张… ②刘… ③王… III. ①建筑工程—工程施工—高等学校：技术学校—教材 IV. ①TU74

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第174602号

书 名	“国家示范性高等职业院校建设计划”项目中央财政支持重点建设专业 杨凌职业技术学院建筑工程技术专业改革系列教材——学习领域十八之二 建筑施工综合实训
作 者	主 编 张小林 刘儒博 王琦
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址: www.waterpub.com.cn E-mail: sales@waterpub.com.cn 电话: (010) 68367658 (营销中心)
经 售	北京科水图书销售中心(零售) 电话: (010) 88383994、63202643 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	中国水利水电出版社微机排版中心
印 刷	北京市兴怀印刷厂
规 格	184mm×260mm 16开本 12.75印张 302千字
版 次	2009年9月第1版 2009年9月第1次印刷
印 数	0001—1300册
定 价	59.00元

凡购买我社图书，如有缺页、倒页、脱页的，本社营销中心负责调换

版权所有·侵权必究

前言

本教材是“国家示范性高等职业院校建设计划”项目中，由杨凌职业技术学院承担的中央财政支持重点建设专业——建筑工程技术专业改革系列教材之一。人才培养模式的改革是专业改革的重中之重，本专业的改革实施方案是借鉴德国的先进职业教育模式，结合陕西的基本情况，构建的以工作过程为导向的人才培养方案。根据改革实施方案和课程改革的基本思想，通过分析一般建筑工程施工的工作过程，结合岗位要求和职业标准，形成建筑施工实训的学习领域，按照一个单位工程施工的完整工作过程，把施工生产过程中所需的知识、能力和素质，构成学习领域十八之二——建筑施工综合实训，主要涉及原学科体系中的《建筑施工技术》、《工程资料整编》、《建筑工程测量》、《建筑材料》、《建筑构造与识图》等课程的相关知识，该学习领域总学时 300。

本教材注重真实工作场景与过程，体现建筑业人才需求的特点，借鉴德国“双元制”职业培训教材的编写经验，重点突出基本技能及施工质量标准的熟悉，力求做到“综合性、实际性、可操作性”。在内容编排上，以杨凌职业技术学院建筑施工技术实训中心为载体（一个单位工程，部分建成、部分预留，主要用于学生校内实训），以单位工程的主要施工过程，如土方工程施工、砌筑工程施工、混凝土工程施工、地面与楼面工程施工、门窗安装工程施工、墙柱面装饰工程施工、屋面工程施工为主线，构成了一个完整的实训工作过程，以完整体现一个单位工程的生产过程。在编写过程中，突出了“以就业为导向、以岗位为依据、以能力为本位”的思想；体现两个育人主体、两个育人环境的本质特征，明确了在校内实训中心的真实施工场景下施工实训的目标、任务等，依托真实的学习情境，配套了适量的综合实训项目，注重学生职业能力的训练和个性培养，坚持学生知识、能力、素质的协调发展，力求实现学生由“会干”向“能干”的转变、教学过程“以教师演示为主”向“以学生动手实作为主”转变、理论和实践分开教学向两者融于工作过程教学的转变。

本教材由校企合作教材开发团队完成，杨凌职业技术学院张小林、刘儒博、王琦任主编并统稿，陕西省恒业建设集团宋勛主审。全书共 7 个实训项目，由以下人员完成：杨凌职业技术学院申永康、陕西省建工集团第八建筑工程公司李恩怀（工学结合综合实训项目 1、工学结合综合实训项目 2），杨凌职业技术学院张小林、陕西恒业建设集团宋勛（工学结合综合实训项目 3、工学结合综合实训项目 4），杨凌职业技术学院王琦、陕西方元建设工程有限公司杨建军（工学结合综合实训项目 5、工学结合综合实训项目 6），杨凌职业技术学院刘儒博（工学结合综合实训项目 7）。

在本教材编写过程中，专业建设团队的领导和全体老师提出了许多宝贵意见，学院及教务处领导也给予了大力支持。同时，本教材也得到了陕西省第八建筑工程公司、陕西恒

业建设集团、陕西方元建设工程有限公司的积极参与和大力帮助，在此表示最诚挚的感谢。

本教材在编写中引用了大量的规范、专业文献和资料，恕未在书中一一注明。在此，对有关作者表示诚挚的谢意。

本教材的内容体系在国内首次尝试，构建有很多不妥之处，同时，由于作者水平有限，不足之处恳请广大师生和读者提出批评指正，编者不胜感激。

编者

2009年3月

课 程 描 述 表

学习领域十八之二：建筑施工综合实训		第三学年	基本学时：300 学时
其中：理论 30 学时、校内实 270 学时			
学习目标 ● 能正确识读施工图； ● 能编制土方工程施工方案，组织实施土方工程施工； ● 能编制砌筑工程施工方案，组织实施砌筑工程施工； ● 能编制钢筋混凝土工程施工方案，组织实施钢筋混凝土工程施工； ● 能编制楼地面工程施工方案，组织实施楼地面工程施工； ● 能编制门窗工程施工方案，组织实施门窗工程施工； ● 能编制墙柱面装饰工程施工方案，组织实施墙柱面工程施工； ● 能编制屋面工程施工方案，组织实施屋面工程施工； ● 能进行施工现场的安全文明施工； ● 能进行各分部分项工程施工成本的核算			
内容 ◆ 土方工程施工； ◆ 砌筑工程施工； ◆ 钢筋工程施工； ◆ 模板工程施工； ◆ 混凝土工程施工； ◆ 楼地面工程施工； ◆ 门窗工程施工； ◆ 墙柱面装饰工程施工； ◆ 屋面工程施工； ◆ 安全文明施工； ◆ 施工工艺； ◆ 成本分析		方法 ◆ 讨论； ◆ 练习； ◆ 小组工作； ◆ 现场实施； ◆ 实验	
媒体 ■ 工程施工图； ■ 工程材料； ■ 施工设备； ■ 检测仪器； ■ 施工方案； ■ 施工工具； ■ 施工机械	学生需要的技能 ■ 识读施工图； ■ 基本计算； ■ 编制施工方案； ■ 施工方案实施； ■ 施工质量验收； ■ 安全保护； ■ 文明施工	教师需要的技能 ■ 具有教师资格的学士/硕士； ■ 工程实践经验； ■ 施工技术； ■ 熟练使用计算机； ■ 现场管理； ■ 施工规范与操作规程	

目 录

前言

课程描述表

工学结合综合实训项目 1 土方工程施工综合实训	1
1.1 实训目标	1
1.2 实训任务	1
1.3 实训内容	1
1.3.1 建筑物的施工放线	1
1.3.2 编制场地平整施工方案	1
1.3.3 计算基槽开挖土方工程量	2
1.3.4 土方施工方案设计内容	2
1.4 组织实施	2
1.5 实训成果	3
附件 1 土方工程施工综合实训指导资料	3
附件 1.1 人工挖土工艺标准	3
附件 1.2 机械挖土工艺标准	7
附件 1.3 人工回填土工艺标准	11
附件 1.4 机械回填土工艺标准	14
工学结合综合实训项目 2 砌筑工程施工综合实训	18
2.1 实训目标	18
2.2 实训任务	18
2.2.1 给定条件	18
2.2.2 要求	18
2.2.3 具体任务	18
2.3 实训内容	19
2.3.1 砌体工程实训方案	19
2.3.2 砌体工程实训实施	19
2.4 组织实施	21
2.5 应提交的成果	22
附件 2 砌筑工程施工综合实训指导资料	22
附件 2.1 砖基础砌筑工艺标准	22
附件 2.2 一般砖砌体砌筑工艺标准	27

附件 2.3 多孔砖砌体砌筑工艺标准	34
附件 2.4 混凝土小型空心砌块砌体施工工艺标准	40
工学结合综合实训项目 3 混凝土工程施工综合实训	49
3.1 实训目标	49
3.2 实训任务	49
3.3 实训内容	49
3.3.1 模板配板设计（独立柱基、构造柱、梁板、雨棚、楼梯）	49
3.3.2 钢筋工程实训	52
3.3.3 混凝土工程实训	59
3.4 组织实施	62
3.5 应提交的成果	63
附件 3 钢筋混凝土工程施工综合实训指导资料	63
附件 3.1 砌筑工程构造柱、圈梁模板的安装与拆除工艺标准	63
附件 3.2 现浇钢筋混凝土结构定型组合钢模板的安装与拆除工艺标准	66
附件 3.3 现浇钢筋混凝土结构木胶合板与竹胶合板模板的安装与拆除工艺标准	73
附件 3.4 砌筑工程构造柱、圈梁钢筋绑扎工艺标准	83
附件 3.5 底板钢筋绑扎工艺标准	87
附件 3.6 现浇框架结构钢筋绑扎工艺标准	92
附件 3.7 普通混凝土现场拌制工艺标准	99
附件 3.8 现浇框架结构混凝土浇筑施工工艺标准	104
工学结合综合实训项目 4 地面与楼面工程施工综合实训	111
4.1 实训目标	111
4.2 实训任务	111
4.3 实训内容	111
4.4 组织实施	112
4.5 应提交的成果	112
附件 4 楼地面工程施工综合实训指导资料	113
附件 4.1 灰土垫层施工工艺标准	113
附件 4.2 水泥混凝土垫层施工工艺标准	115
附件 4.3 找平层施工工艺标准	118
附件 4.4 厕浴间防水涂料施工工艺标准	120
附件 4.5 水泥砂浆面层施工工艺标准	125
附件 4.6 大理石面层和花岗石面层施工工艺标准	129
附件 4.7 中密度（强化）复合地板面层施工工艺标准	134
附件 4.8 护栏、扶手制作与安装工艺标准	137
工学结合综合实训项目 5 门窗安装工程施工综合实训	141
5.1 实训目标	141

5.2 实训任务	141
5.3 实训内容	141
5.4 组织实施	141
5.5 应提交的成果	142
附件 5 门窗安装工程施工综合实训指导资料	142
附件 5.1 塑料门窗安装工艺标准	142
附件 5.2 铝合金门窗安装工艺标准	147
工学结合综合实训项目 6 墙柱面装饰工程施工综合实训	153
6.1 实训目标	153
6.2 实训任务	153
6.3 实训内容	153
6.4 组织实施	153
6.5 应提交的成果	154
附件 6 墙柱面装饰工程施工综合实训指导资料	154
附件 6.1 水泥砂浆抹灰工艺标准	154
附件 6.2 粉刷石膏抹灰工艺标准	159
附件 6.3 室外贴饰面砖施工工艺标准	162
附件 6.4 内墙贴饰面砖施工工艺标准	168
附件 6.5 混凝土及抹灰表面施涂乳胶漆施工工艺标准	172
工学结合综合实训项目 7 屋面工程施工综合实训	176
7.1 实训目标	176
7.2 实训任务	176
7.3 实训内容	176
7.4 组织实施	176
7.5 应提交的成果	177
附件 7 屋面工程施工综合实训指导资料	177
附件 7.1 屋面保温隔热层施工工艺标准	177
附件 7.2 屋面找平层施工工艺标准	180
附件 7.3 高聚物改性沥青防水卷材屋面防水层施工工艺标准	184
附件 7.4 合成高分子防水卷材屋面防水层施工工艺标准	188
参考文献	193

工学结合综合实训项目 1

土方工程施工综合实训

1.1 实训目标

- (1) 能进行拟建工程（杨凌职业技术学院建筑施工技术实训中心工程）施工放线。
- (2) 能进行实训中心场地平整土方工程量的计算。
- (3) 能进行实训中心工程基槽开挖土方工程量计算。
- (4) 能制定场地平整、土方开挖施工方案。
- (5) 能进行建筑高程引测工作。
- (6) 能组织验槽、基地钻探及四填孔等工作。
- (7) 能合理选择土方开挖及配套施工机械。
- (8) 会进行土方施工资料的收集和查找。
- (9) 能用检测工具和检验规范对土方工程质量进行检验和评定。

1.2 实训任务

完成杨凌职业技术学院建筑施工技术实训中心工程施工总平面图及结施-04 基础开挖图的土方工程施工。

1.3 实训内容

1.3.1 建筑物的施工放线

按照给定的杨凌职业技术学院建筑施工技术实训中心工程施工总平面图及结施-04 基础开挖图，在教师的引导下，完成该工程的施工放线。

1.3.2 编制场地平整施工方案

1. 编制场地平整施工方案的步骤

确定场地平整的设计标高→调整设计标高→计算场地及边坡土方量→划分土方调配区→确定调配区之间的平均运距→确定调配方案并进行优化设计。

2. 场地平整土方工程量的计算

- (1) 现场标高。由教师提供建设场地、学生测绘地形图。
- (2) 设计标高。

1) 初定设计标高：

$$H_0 na^2 = \sum_{i=1}^n \left(a^2 \cdot \frac{H_{i1} + H_{i2} + H_{i3} + H_{i4}}{4} \right) \Rightarrow H_0 = \frac{\sum H_1 + 2\sum H_2 + 3\sum H_3 + 4\sum H_4}{4n}$$

- 2) 土的可松性影响。
- 3) 弃土与回填土影响。



4) 泄水坡度的影响:

单向泄水

$$H_i = H_0 \pm li$$

双向泄水

$$H_i = H_0 \pm l_x i_x \pm l_y i_y$$

(3) 施工高度。各方格角点的施工高度计算:

$$h_n = H_n - H$$

式中 h_n ——角点施工高度;

H_n ——角点的实际设计标高;

H ——角点的自然地面标高。

(4) 划分挖填范围。下移计算零点位置, 当一个方格内同时有填挖方时, 按下式计算零点位置:

$$x_1 = \frac{h_1}{h_1 + h_2}$$

(5) 场地平整土方量的计算。计算方格土方工程量(各种挖填方的土方量计算公式详见本系列教材中的《土石方工程施工与组织》)。

1.3.3 计算基槽开挖土方工程量

根据杨凌职业技术学院建筑施工技术实训中心工程结施-04 基础开挖图完成以下工作。

(1) 计算土方开挖清单工程量, 并进行清单项目特征描述。

(2) 计算土方开挖消耗量工程量。

1.3.4 土方施工方案设计内容

根据实训现场施工条件与施工设计图纸完成:

- (1) 土方工程概况及特点。
- (2) 土方工程施工总体部署。
- (3) 土方工程施工准备工作。
- (4) 土方施工现场平面布置图。
- (5) 土方施工测量、定位放线。
- (6) 土方工程施工方法及技术措施。
- (7) 土方工程质量保证措施。

1.4 组织实施

小组划分, 见表 1.1。

实训时间安排, 见表 1.2。

表 1.1 土方工程综合实训实施小组划分表

序号	小组学号区间	小组人数	备 注
1	01~04	4	(1) 当一个班的人数超过 44 人时, 应适当调整各小组人数, 或适当增加小组数; (2) 各小组第一自然人是本小组的负责人
2	05~08	4	
3	09~12	4	
4	13~16	4	
5	17~20	4	
6	21~24	4	
7	25~28	4	
8	29~32	4	
9	33~36	4	
10	37~40	4	
11	41~44	4	

表 1.2

实 训 时 间 安 排

实 训 内 容	时 间 (d)	实 训 指 导 人	备 注
识读施工图、完成准备工作	1		
进行施工放线、校核	1		



续表

实训内容	时间 (d)	实训指导人	备注
计算土方量、编制土方施工方案	1		
验槽、编制土方回填施工方案	1		
进行座谈、总结提高	1		
合 计	5		

1.5 实训成果

- (1) 建筑施工技术实训中心工程的定位轴线、开挖范围线 (用白灰标示)。
- (2) 实训中心场地平整土方量计算结果、土方调配优化方案。
- (3) 实训中心基础土方工程量清单。
- (4) 实训中心基础土方工程量清单计价 (标底价、投标报价)。
- (5) 实训中心土方施工部署、施工方案。
- (6) 实训中心机械、人工、材料需求计划。
- (7) 实训中心土方开挖、回填、质量检测技术交底文件。
- (8) 实训中心土方施工安全技术交底文件。

附件 1 土方工程施工综合实训指导资料

附件 1.1 人工挖土工艺标准

1 适用范围

本工艺标准适用于一般工业与民用建筑物、构筑物的基槽和管沟等人工挖土工程。

2 施工准备

2.1 主要机具

测量仪器、铁锹 (尖、平头)、手锤、手推车、梯子、铁镐、撬棍、龙门板、土方密度检查仪等。

2.2 作业条件

2.2.1 土方开挖前, 应摸清地下管线等障碍物, 并应根据施工方案的要求, 将施工区域内的地上、地下障碍物清除和处理完毕。

2.2.2 建筑物或构筑物的位置或场地的定位控制线 (桩), 标准水平桩及按方案确定的基槽的灰线尺寸, 必须经过检验合格, 并办完预检手续。

2.2.3 场地表面要按施工方案确定的排水坡度清理平整, 在施工区域内, 要挖临时性排水沟。

2.2.4 夜间施工时, 施工场地应根据需要安装照明设施, 在危险地段应设置明显标志。

2.2.5 开挖基底标高低于地下水位的基坑 (槽)、管沟时, 应根据工程地质资料, 在开挖前采取措施降低地下水位, 一般要降至低于开挖底面 500mm, 然后再开挖。

2.2.6 熟悉图纸, 做好技术交底。

3 操作工艺

3.1 工艺流程



测量放线 → 确定开挖顺序和坡度 → 沿灰线切出基槽轮廓线 → 分层开挖 → 修整边坡、清底

3.2 测量放线

3.2.1 测量控制网布设

标高误差和平整度标准均应严格按规范标准执行。人工挖土接近坑底时,由现场专职测量员用水平仪将水准标高引测至基槽侧壁。然后随着人工挖土逐步向前推进,将水平仪置于坑底,每隔4~6m设置一标高控制点,纵横向组成标高控制网,以准确控制基坑标高。

3.2.2 测量精度的控制及误差范围

测角:采用三测回,测角过程中误差控制在 $2''$ 以内,总误差在5mm以内;

测弧:采用偏角法,测弧度误差控制在 $2''$ 以内;

测距:采用往返测法,取平均值;

量距:用鉴定过的钢尺进行量测并进行温度修正。

轴线之间偏差控制在2mm以内。

3.3 确定开挖顺序和坡度

3.3.1 在天然湿度的土中,开挖基槽和管沟时,当挖土深度不超过下列数值规定时,可不放坡,不加支撑。

(1) 密实、中密的砂土和碎石类土(填充物为砂土):1.0m。

(2) 硬塑、可塑的黏质粉土及粉质黏土:1.25m。

(3) 硬塑、可塑的黏土和碎石类土(填充物为黏性土):1.5m。

(4) 坚硬的黏土:2.0m。

3.3.2 超过上述规定深度,应采取相应的边坡支护措施,否则必须放坡,边坡最陡坡度应符合3.3.2表规定。

表 3.3.2 深度在5m内的基槽管沟边坡的最陡坡度

土的类别	边坡坡度容许值(高:宽)		
	坡顶无荷载	坡顶有静载	坡顶有动载
中密的砂土	1:1.00	1:1.25	1:1.50
中密的碎石类土(填充物为砂土)	1:0.75	1:1.00	1:1.25
硬塑的黏质粉土	1:0.67	1:0.75	1:1.00
中密的碎石类土(填充物为黏性土)	1:0.50	1:0.67	1:0.75
硬塑的粉质黏土、黏土	1:0.33	1:0.50	1:0.50
老黄土	1:0.10	1:0.25	1:0.33
软土(经井点降水后)	1:1.00	—	—

注 在软土沟槽坡顶不宜设置静载或动载;需要设置时,应对土的承载力和边坡的稳定性进行验算。

3.4 沿灰线切出基槽轮廓线

开挖各种浅基础,如不放坡时,应沿灰线切出基槽的轮廓线。

3.5 分层开挖

3.5.1 根据基础形式和土质状况及现场出土等条件,合理确定开挖顺序,然后再分段分层平均下挖。



3.5.2 开挖各种浅基础时，如不放坡应先按放好的灰线切出基槽的轮廓线。

3.5.3 开挖各种基槽、管沟：

(1) 浅条形基础：一般黏性土可自上而下分层开挖，每层深度以 600mm 为宜，从开挖端部逆向倒退按踏步形挖掘；碎石类土先用镐翻松，正向挖掘出土，每层深度视翻土厚度而定。

(2) 浅管沟：与浅的条形基础开挖基本相同，仅沟帮不需切直修平。标高按龙门板上平往下返出沟底尺寸，接近设计标高后，再从两端龙门板下面的沟底标高上返 500mm 为基准点，拉小线用尺检查沟底标高，最后修整沟底。

(3) 开挖放坡的基槽或管沟时，应先按施工方案规定的坡度粗略开挖，再分层按放坡坡度要求做出坡度线，每隔 3m 左右做出一条，以此为准进行铲坡。深管沟挖土时，应在沟帮中间留出宽 800mm 左右的倒土台。

(4) 开挖大面积浅基坑时，沿坑三面开挖，留出一面挖成坡道。挖出的土方装入手推车或翻斗车，从坡道运至地面弃土（存土）地点。

3.6 修整边坡、清底

3.6.1 土方开挖挖到距槽底 500mm 以内时，测量放线人员应及时配合测出距槽底 500mm 水平标高点；自每条槽端部 200mm 处，每隔 2~3m 在槽帮上钉水平标高小木橛。在挖至接近槽底标高时，用尺或事先量好的 500mm 标准尺杆，随时以小木橛上平校核槽底标高。最后由两端轴线（中心线）引桩拉通线，检查沟槽底部尺寸，确定槽宽标界，据此修整槽帮，最后清除槽底土方，修底铲平。

3.6.2 人工修整边坡，确保边坡坡面的平整度。当遇有上层滞水影响时，要在坡面上每隔 1m 插放一根泄水管，以便把滞水有效的疏导出来，减少对坡面的压力。

3.6.3 基槽、管沟的直立帮和坡度，在开挖过程和敞露期间应采取措施防止塌方，必要时应加以保护。

在开挖槽边土方时，应保证边坡和直立帮的稳定。当土质良好时，抛于槽边的土方（或材料），应距槽（沟）边缘 1.0m 以外，高度不宜超过 1.5m。

4 质量标准

4.1 开挖标高、长度、宽度、边坡坡度，均需符合设计要求。

4.2 柱基、基槽和管沟基底的土质必须符合设计要求，并严禁扰动。

4.3 控制好开挖表面平整度及基底土性。

4.4 土方开挖工程质量检验标准应符合表 4.4 的规定。

表 4.4 土方开挖工程质量检验标准

项 序	项 目	允许偏差或允许值 (mm)				检验方法
		柱基基坑 基槽	人工挖方 场地平整	管沟	地（路） 面基层	
主控 项目	1 标高	-50	±30	-50	-50	水准仪
	2 长度、宽度 (由设计中心线向两边量)	+200 -50	+300 -100	+100 0	—	经纬仪，用钢尺量
	3 边坡	设计要求				观察或用坡度尺检查



续表

项 序	项 目	允许偏差或允许值 (mm)				检验方法
		柱基基坑 基槽	人工挖方 场地平整	管沟	地 (路) 面基层	
一般 项目	1	表面平整度	20	20	20	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 对定位标准轴线引桩、标准水准点、龙门板等,挖运时不得碰撞,也不得坐在龙门板上休息,并应经常测量和校核其位置、水平标高和边坡坡度是否符合设计要求。

5.2 基底保护:基槽或管沟开挖后,应尽量减少对地基土的扰动。如基础不能及时施工时,可在基底标高以上留 200~300mm 厚土层,待做基础时再挖至设计标高。

6 应注意的质量问题

6.1 开挖低于地下水位的基槽、管沟:根据现场工程地质资料,采取有效措施降低地下水位,一般应降至开挖底面以下 500mm 为宜,然后再进行开挖。

6.2 土方开挖前,应制定防止临近已有建筑物或构筑物、道路、管线等发生下沉或变形的措施。必要时与设计单位或建设单位协商采取防护措施,并在施工过程中进行沉降和位移观测。

6.3 保证开挖尺寸:基槽或管沟底部的开挖宽度,除结构宽度外,应根据施工需要增加工作面宽度,如排水措施、支撑结构所需宽度等。

6.4 防止基槽或管沟边坡不直不平、基底不平:应加强检查,随挖随修,并要认真验收。

6.5 基底未保护:基坑 (槽) 开挖后应尽量减少对基底土的扰动。如基础不能及时施工时,可在基底标高以上留出 200~300mm 厚土层,待做基础时再挖掉。

6.6 施工中如发现有文物或古墓等,应妥善保护,并应立即报请当地有关部门处理,然后方可继续施工。如发现有测量用的永久性标桩或地质、地震部门设置的长期观测点等,应加以保护。在敷设地上或地下管道、电缆的地段进行土方施工时,应事先取得有关管理部门的书面同意,施工中应采取措施,以防止损坏管线。

6.7 合理安排施工顺序:土方开挖宜先从浅处开始,分层分段依次开挖,形成一定坡度,以利排水。

6.8 雨季施工

6.8.1 土方开挖一般不宜在雨季进行,否则工作面不宜过大,应分段逐片地分期完工。

6.8.2 雨季开挖基槽或管沟时应注意边坡稳定,必要时可适当放缓边坡或设置支撑,并对坡面进行保护。同时应在基槽上口围堰土堤,防止地面水流入。施工时应加强对边坡、支撑、土堤等的检查。

6.9 冬期施工:

6.9.1 土方开挖不宜在冬期施工。如必须在冬期施工时,应编制相应的冬期施工方案。



6.9.2 冬期挖土应采取措施防止土层冻结,挖土要连续快速挖掘、清理。挖土间歇时,应进行覆盖,如间歇时间过长可在冻结前翻松预留一层松土,其厚度宜为 250~300mm,并用保温材料覆盖,以防基土受冻。

6.9.3 如遇开挖土方引起临近构筑物(建筑物)的基础和地基暴露时,应采取相应的防护和加固措施,及时防护加固以防产生冻结破坏。

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 挖土施工质量评定表。

附件 1.2 机械挖土工艺标准

1 适用范围

本工艺标准适用于工业与民用建筑物、构筑物的大型基坑(槽)、管沟及大面积平整场地等机械挖土工程。

2 施工准备

2.1 主要机具

2.1.1 挖运土机械:挖土机、推土机、铲运机、自卸汽车等。

2.1.2 一般工具:测量仪器、铁锹(尖头与平头两种)、手推车等。

选择土方机械,应根据施工区域的地形与作业条件、土壤类别与厚度、总工程量和工期综合考虑,发挥施工机械效率,编好施工方案。

2.2 作业条件

2.2.1 做好设备调整,对进场挖土、运输车辆及各种辅助设备进行维修检查,试运转,并运至使用地点就位;准备好施工用料及工程用料,按施工平面图要求堆放。

2.2.2 组织并配备土方工程施工所需要的各专业技术人员、管理人员和技术工人;组织安排好作业班次;制定责任制和技术、质量、安全、管理网络和管理保证体系。

2.2.3 土方开挖前,应根据施工方案的要求,将施工区域内的地上、地下障碍物清除和处理完毕,作好地面排水工作。

2.2.4 建筑物或构筑物的位置或场地的定位控制线(桩)水准基点及开槽的灰线尺寸,必须经过检验合格,并办完预检手续。

2.2.5 施工机械进入现场所经过的道路、桥梁和卸车设施等,应事先经过检查,必要时要做好加固或加宽等准备工作。

2.2.6 在施工现场内修筑供汽车行走的坡道,坡度应大于 1:6。当坡道路面强度偏低时,路面土层应填筑适当厚度的碎石或渣土;挖土机械所站土层当处于饱和状态时,应当填筑适当厚度的碎石或渣土,以免施工机械出现塌陷。

2.2.7 施工区域内运行路线的布置,应根据作业区域工作面的大小、机械性能、运距和地形起伏等情况加以确定。

2.2.8 熟悉图纸,做好技术交底。



3 施工工艺

3.1 工艺流程

测量放线 → 确定开挖顺序和坡度 → 分段、分层均匀开挖 → 修边和清底

3.2 测量放线

3.2.1 测量控制网布设

标高误差和平整度标准均应严格按规范标准执行。机械挖土接近坑底时,由现场专职测量员用水平仪将水准标高引测至基槽侧壁。然后随着挖土机逐步向前推进,将水平仪置于坑底,每隔 4~6m 设置一标高控制点,纵横向组成标高控制网,以准确控制基坑标高。最后一步土方挖至距基底 150~300mm 位置,所余土方采用人工清土,以免扰动了基底的老土。

3.2.2 测量精度的控制及误差范围

测角:采用三测回,测角过程中误差控制在 $2''$ 以内,总误差在 5mm 以内;

测弧:采用偏角法,测弧度误差控制在 $2''$ 以内;

测距:采用往返测法,取平均值;

量距:用鉴定过的钢尺进行量测并进行温度修正。

轴线之间偏差控制在 2mm 以内。

3.3 开挖坡度的确定

3.3.1 当开挖深度在 5m 以内时,其开挖坡度参见人工挖土施工工艺。

3.3.2 对地质条件好、土(岩)质较均匀、挖土高度在 5~8m 以内的临时性挖方的边坡,其边坡坡度可按表 3.3.2 取值,但应验算其整体稳定性并对坡面进行保护。

表 3.3.2 临时性挖方边坡值

土的类别		边坡值(高:宽)
砂土(不包括细砂、粉砂)		1:1.25~1:1.50
一般性黏土	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、硬塑黏性土	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 分段、分层均匀开挖

3.4.1 当基坑(槽)或管沟受周边环境条件和土质情况限制无法进行放坡开挖时,应采取有效的边坡支护方案,开挖时应综合考虑支护结构是否形成,做到先支护后开挖,一般支护结构强度达到设计强度的 70% 以上时,才可继续开挖。

3.4.2 开挖基坑(槽)或管沟时,应合理确定开挖顺序、路线及开挖深度。然后分段分层均匀下挖。

3.4.3 采用挖土机开挖大型基坑(槽)时,应从上而下分层分段,按照坡度线向下开挖,