

高等职业教育建筑工程专业
工学结合“十三五”规划教材

建筑施工技术

JIANZHU SHIGONG JISHU

主 编 / 付 颖 邵 磊 李江华



电子科技大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑施工技术 / 付颖, 邵磊, 李江华主编. —成都:
电子科技大学出版社, 2016.8
高等职业教育建筑工程专业工学结合“十三五”规划
教材
ISBN 978-7-5647-3831-0
I. ①建… II. ①付… ②邵… ③李… III. ①建筑工
程—工程施工—高等职业教育—教材 IV. ①TU74
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 199242 号

高等职业教育建筑工程专业工学结合“十三五”规划教材

建筑施工技术

主 审 徐猛勇

主 编 付 颖 邵 磊 李江华

出 版: 电子科技大学出版社 (成都市一环路东一段 159 号电子信息产业大厦 邮编: 610051)
策划编辑: 郭蜀燕 徐 波
责任编辑: 徐 波
主 页: www.uestcp.com.cn
电子邮箱: uestcp@uestcp.com.cn
发 行: 新华书店经销
印 刷: 成都市火炬印务有限公司
成品尺寸: 185mm×260mm 印张 21.25 字数 550 千字
版 次: 2016 年 8 月第一版
印 次: 2016 年 8 月第一次印刷
书 号: ISBN 978-7-5647-3831-0
定 价: 49.00 元

■ 版权所有 侵权必究 ■

- ◆ 本社发行部电话: 028-83202463; 本社邮购电话: 028-83201495。
- ◆ 本书如有缺页、破损、装订错误, 请寄回印刷厂调换。

前 言

《建筑施工技术》课程是建筑工程技术专业的一门很重要的职业技能核心课程。该课程主要研究房屋建筑工程施工中各主要工种工程的施工工艺和施工方法，综合性、实践性很强。同时针对施工员、质检员、安全员、预算员的岗位需要，结合实际工作流程，解决在生产、建设、管理、服务第一线需要的施工技术能力，使学生获得处理和解决工程施工中实际问题的技术能力而设置该课程。

通过对本课程的学习，使学生较为全面系统地掌握房屋建筑工程施工中的各主要工种工程的施工工艺和施工方法，将学习过的《建筑识图与构造》《建筑结构》《建筑力学》《建筑工程测量》等专业知识融于一体。注重学生职业道德的培养、动手能力的培养、学生分析问题和解决问题的能力培养以及学生自主学习自我评价能力的培养。为学生毕业后从事建筑工程的施工、监理、工程招投标、工程造价、工程设计等岗位工作提供必备的专业知识能力，服务于学生的就业需求。

本课程根据建筑工程的主要工种类别分为九个项目，九个部分知识内容的讲授顺序总体上是按照施工工艺流程来安排的，但是有些部分的内容相互之间的地位又是并列的，比如钢筋混凝土工程和结构安装工程。所以，在进行课程内容设计时虽然每个部分的内容独自构成一体，但各个项目之间又紧密关联，九个部分从整体上构成建筑工程施工的完整知识体系。

建筑施工具有涉及面广、实践性强、综合性大、影响因素多、技术性强、发展快的特点，同时结合高等职业教育培养技术技能人才的特点，本课程注重理论联系实际，解决实际问题，保证本课程的系统性和完整性，又能体现内容的先进性、实用性、可操作性，便于案例教学、实践教学。

本课程综合了目前建筑施工中常用的基本方法、步骤、技术以及现代化科技成果，并采用了新规范、新标准，具有适用性和超前性，便于学生学习后指导工程实践。

针对本专业具有实践性强、涉及面广等特点，编写时力求做到在保证书的系统性和完整性的前提下，内容体现适应性、应用性及时代性。通过系统地学习，学生将提高综合运用知识解决实际问题的能力，为将来从事施工管理工作打下良好的基础。

本书由江西工程职业学院付颖、江苏连云港职业技术学院邵磊、河南工业职业技术学院李江华担任主编，由湖南水利水电职业技术学院徐猛勇主审；

具体分工如下：项目一、二、三由付颖编写，项目四、五、六由邵磊编写，项目七、八、九由李江华编写，由徐猛勇修改、统稿。

《建筑施工技术》在编写的过程中，参考了相关专家和学者的著作，在此表示感谢！由于编者水平有限，书中难免有不足之处，诚挚希望读者提出宝贵意见，给予批评指正。

编 者

2016年6月

目 录

项目一 土方工程	1
1.1 土的分类与工程性质.....	1
1.1.1 土方工程的分类与施工特点.....	1
1.1.2 土的工程分类与工程性质.....	1
1.2 土方量计算	3
1.2.1 基坑、基槽土方量计算.....	3
1.2.2 场地平整土方量计算.....	4
1.3 土方边坡与土壁支护.....	6
1.3.1 土方边坡.....	6
1.3.2 土壁支护.....	7
1.4 降水	10
1.4.1 集水井降水（明沟排水）	10
1.4.2 流砂产生及防治	11
1.4.3 井点降水.....	11
1.5 土方工程机械化施工.....	13
1.5.1 推土机施工.....	13
1.5.2 铲运机施工.....	13
1.5.3 单斗挖土机施工	13
1.5.4 装载机施工.....	14
1.5.5 土方机械的选择.....	15
1.6 土方的填筑与压实.....	15
1.6.1 土料的选择.....	15
1.6.2 填土方法.....	15
1.6.3 压实方法.....	15
1.6.4 影响填土压实质量的因素	16
1.6.5 填土压实的质量检查.....	16
1.7 土方工程质量验收与安全技术.....	16
1.7.1 常见质量事故及防治.....	16
1.7.2 土方工程施工质量验收标准.....	17
1.7.3 土方工程施工安全技术.....	17
练习题	18
一、选择题	18
二、判断题	18

三、问答题	19
四、计算题	19
项目二 地基处理工程	20
2.1 土的生成与工程性质	20
2.1.1 残积土	20
2.1.2 坡积土	20
2.1.3 冲积土	20
2.1.4 淤积土	21
2.1.5 冰积土和风积土	21
2.2 软土地基处理	21
2.2.1 换土地基	22
2.2.2 夯实地基	26
2.2.3 振冲地基	29
2.2.4 化学加固地基	31
2.2.5 其他软土地基加固方法	33
2.3 地基局部处理方法	34
2.3.1 松土坑、古墓、坑穴	34
2.3.2 土井、砖井、废矿井	37
2.3.3 软硬地基	39
练习题	41
一、选择题	41
二、判断题	41
三、问答题	41
项目三 基础工程	42
3.1 浅基础	42
3.1.1 无筋扩展基础	42
3.1.2 扩展基础	45
3.1.3 杯形基础	47
3.1.4 柱下条形基础	48
3.1.5 筏形基础	49
3.1.6 箱形基础	50
3.2 桩基础	53
3.2.1 桩的分类	53
3.2.2 钢筋混凝土预制桩施工	54
3.2.3 混凝土灌注桩施工	59
3.2.4 桩基工程质量检查及检测	73
练习题	78

一、选择题	78
二、判断题	78
三、问答题	79
项目四 砌筑工程	80
4.1 脚手架与垂直运输	80
4.1.1 脚手架的基本要求与分类	80
4.1.2 外脚手架	80
4.1.3 里脚手架	94
4.1.4 垂直运输设施	95
4.2 砌筑材料	98
4.2.1 砌筑砂浆	98
4.2.2 砖	98
4.2.3 砌块	99
4.3 砖砌体施工	99
4.3.1 施工前的准备工作	99
4.3.2 砖砌体的组砌	100
4.3.3 砖砌体的施工工艺	103
4.3.4 砖砌体施工的技术要点	104
4.3.5 砖砌体的质量要求	106
4.4 混凝土小型空心砌块施工	107
4.4.1 施工前的准备工作	107
4.4.2 小砌块施工	108
4.5 框架填充墙施工	111
4.5.1 框架填充墙施工概述	111
4.5.2 框架填充墙的施工	111
4.5.3 质量要求	112
4.6 砌筑工程冬雨期施工	112
4.6.1 冬期施工	112
4.6.2 雨期施工	114
4.7 砌筑工程的施工质量验收与安全技术	115
4.7.1 砌筑工程质量验收	115
4.7.2 砌筑工程安全技术	115
练习题	115
一、选择题	115
二、判断题	116
三、问答题	116

项目五 混凝土结构工程	117
5.1 模板工程	117
5.1.1 模板的作用与基本要求	117
5.1.2 模板的分类	117
5.1.3 模板设计	121
5.1.4 模板安装与拆除	124
5.2 钢筋工程	128
5.2.1 钢筋的种类和性能	128
5.2.2 钢筋的冷拉	131
5.2.3 钢筋的检验和存放	133
5.2.4 钢筋配料与代换	134
5.2.5 钢筋加工	140
5.2.5 钢筋连接	142
5.2.6 钢筋绑扎与安装	152
5.2.7 钢筋平法规定	154
5.3 混凝土工程	155
5.3.1 混凝土配制	155
5.3.2 混凝土的搅拌	156
5.3.3 混凝土的运输	158
5.3.4 混凝土浇筑	161
5.3.5 混凝土振捣	168
5.3.6 混凝土养护	170
5.3.7 混凝土质量检验	171
5.4 钢筋混凝土工程的安全技术	173
5.4.1 模板施工安全技术	173
5.4.2 钢筋施工安全技术	173
5.4.3 混凝土施工安全技术	174
练习题	174
一、填空题	174
二、判断题	175
三、问答题	175
四、计算题	176
项目六 预应力混凝土工程	177
6.1 预应力混凝土特点	177
6.1.1 预应力混凝土的发展	177
6.1.2 预应力混凝土的特点	177
6.1.3 预应力混凝土的分类	178

6.2 先张法施工	178
6.2.1 台座	179
6.2.2 张拉机具和夹具	180
6.2.3 先张法施工工艺	180
6.3 后张法施工	185
6.3.1 预应力筋及锚具	186
6.3.2 张拉机具和设备	190
6.3.3 后张法施工工艺	192
6.4 无黏结预应力混凝土施工	200
6.4.1 无黏结预应力筋的制作	200
6.4.2 无黏结预应力筋的铺设	201
6.4.3 无黏结预应力筋张拉	201
练习题	202
一、选择题	202
二、判断题	202
三、问答题	202
项目七 结构安装工程	204
7.1 起重机械	204
7.1.1 桅杆式起重机	204
7.1.2 自行式起重机	205
7.1.3 塔式起重机	211
7.2 起重设备	213
7.2.1 卷扬机	213
7.2.2 滑轮组	215
7.2.3 钢丝绳	216
7.2.4 吊具	220
7.3 单层工业厂房安装	220
7.3.1 构件安装前的准备工作	220
7.3.2 构件的安装工艺	223
7.3.3 结构安装方案	232
7.3.4 单层工业厂房吊装实例	242
7.4 多层装配式框架结构安装	249
7.4.1 吊装机械的选择与布置	250
7.4.2 构件的平面布置	251
7.4.3 结构安装方法	251
7.4.4 构件吊装工艺	252
7.5 升板法施工	253
7.5.1 升板法施工的施工顺序	254

7.5.2 提升设备.....	254
7.5.3 升板法施工工艺.....	255
7.6 结构安装工程的施工质量验收与安全技术.....	262
7.6.1 结构安装工程的施工质量验收.....	262
7.6.2 结构安装工程的安全技术.....	262
7.6.3 结构安装工程常见的质量事故及处理.....	263
练习题.....	266
一、选择题.....	266
二、判断题.....	266
三、问答题.....	267
四、计算题.....	267
项目八 防水工程.....	268
8.1 屋面防水施工.....	268
8.1.1 卷材防水屋面.....	268
8.1.2 涂膜防水屋面.....	278
8.1.3 刚性防水屋面.....	281
8.2 地下防水施工.....	282
8.2.1 一般要求.....	283
8.2.2 卷材防水层.....	284
8.2.3 水泥砂浆防水层.....	286
8.2.4 防水混凝土.....	287
8.3 卫生间防水施工.....	292
8.3.1 一般要求.....	292
8.3.2 施工工艺及要求.....	292
8.3.3 卫生间渗漏及处理措施.....	294
8.4 防水工程施工质量要求及安全措施.....	294
8.4.1 防水工程质量要求.....	294
8.4.2 防水工程安全措施.....	294
练习题.....	295
一、选择题.....	295
二、判断题.....	296
三、问答题.....	296
项目九 装饰工程.....	297
9.1 抹灰工程.....	297
9.1.1 抹灰工程概述.....	297
9.1.2 一般抹灰.....	299
9.1.3 装饰抹灰.....	306

9.2 饰面板（砖）工程.....	309
9.2.1 饰面板施工.....	309
9.2.2 饰面砖施工.....	312
9.2.2 饰面板（砖）施工质量检验.....	314
9.3 涂饰与裱糊工程.....	315
9.3.1 涂饰工程.....	315
9.3.2 裱糊工程.....	320
练习题	323
一、选择题	323
二、判断题	323
三、问答题	324
参考文献	325

项目一 土方工程

知识目标：了解土的分类和现场鉴别土的种类；掌握基坑（槽）、场地平整土石方工程量的计算方法；了解土壁塌方和发生流砂现象的原因及防止方法；熟悉常用土方施工机械的特点、性能、适用范围及提高生产率的方法；掌握回填土施工方法及质量检验标准。

技能目标：能进行土方量计算，能对土方工程质量进行验收；制定土壁支护与边坡以及降低地下水位的施工方案。

土方工程主要包括：土方的开挖、运输、填筑、平整和压实等主要施工过程，以及排水、降水和土壁支撑等准备工作与辅助工作。

常见土方工程有：场地平整、地下室和基坑、基槽及管沟开挖与回填，人防工程的土方开挖，路基填土及碾压等。

1.1 土的分类与工程性质

1.1.1 土方工程的分类与施工特点

1.1.1.1 土方工程分类

一般按照开挖和填筑的几何特征不同可分为以下五种。

- (1) 场地平整：是指挖填平均厚度 $\leq 300\text{mm}$ 的挖填或找平等土方施工过程。
- (2) 挖基槽：是指开挖宽度 $\leq 3\text{m}$ ，且长宽比 ≥ 3 的土方开挖过程。
- (3) 挖基坑：是指开挖底面积 $\leq 20\text{m}^2$ ，且长宽比 < 3 的土方开挖过程。
- (4) 挖土方：是指山坡切土或场地平整挖填厚度 $> 300\text{mm}$ ，基槽开挖宽度 $> 3\text{m}$ ，基坑开挖底面积 $> 20\text{m}^2$ 的土方开挖过程。
- (5) 回填土：一般指基础回填土和房心回填土，可分为松填和夯填。

1.1.1.2 土方工程的施工特点

- (1) 工程量大、工期长、劳动强度大。
- (2) 施工条件复杂。
- (3) 受施工场地限制较大。

1.1.2 土的工程分类与工程性质

1.1.2.1 土的工程分类

土的种类繁多，其分类方法也很多。

一般作为建筑物地基的土可分为：岩石、碎石土、砂土、粘性土和特殊土（如淤泥、人工填土等）。

在建筑工程中，按土的开挖难易程度将土分为八类。即：松软土、普通土、坚土、砂砾

坚土、软石、次坚石、坚石、特坚石，前四类为土，后四类为岩石。

1.1.2.2 土的工程性质

(1) 土的组成

土的三相物质是混合分布的，为阐述方便，一般用三相图（图 1-1）表示。

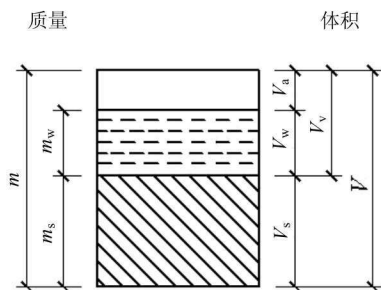


图 1-1 土的三相示意图

图中符号：

m ——土的总质量 ($m = m_s + m_w$) (kg);

m_s ——土中固体颗粒的质量

m_w ——土中水的质量 (kg);

V ——土的总体积 ($V = V_a + V_w + V_s$) (m^3);

V_a ——土中空气体积 (m^3);

V_w ——土中水所占体积 (m^3);

V_s ——土中固体颗粒体积 (m^3);

V_v ——土中孔隙体积 ($V_v = V_a + V_w$) (m^3)。

(2) 土的主要工程性质

土的工程性质对土方工程的施工有着直接影响，也是进行土方工程施工组织设计必须掌握的基本资料。其主要工程性质包括以下几个方面。

1) 土的含水量

土的含水量是指土中水的质量与固体颗粒质量的百分比，用 ω 表示，即

$$\omega = \frac{m_w}{m_s} \times 100\%$$

土的含水量是反应土干湿程度的重要指标，一般采用“烘干法”测定。天然土层的含水量变化范围很大，它与土的种类、埋藏条件及其所处的地理环境等有关。

2) 土的天然密度和干密度

土在天然状态下单位体积的质量称为土的天然密度（简称密度）；单位体积中土的固体颗粒的质量称为土的干密度。表达式分别为

$$\rho = \frac{m}{V}; \quad \rho_d = \frac{m_s}{V}$$

3) 土的孔隙比和孔隙率

孔隙比 e 是土的孔隙体积 V_v 与固体体积 V_s 的比值，用下式表示

$$e = \frac{V_v}{V_s}$$

孔隙率 n 是土的孔隙体积 V_v 与总体积 V 的比值, 用百分率表示

$$n = \frac{V_v}{V} \times 100\%$$

孔隙比和孔隙率反映了土的密实程度, 其值越小, 土越密实。

4) 土的可松性

土的可松性是指天然土经开挖后, 内部组织破坏, 其体积因松散而增加, 以后虽经回填压实, 仍不能恢复其原来体积的性质。土的可松性程度一般用可松性系数表示, 即

$$\text{最初可松性系数: } K_s = \frac{V_2}{V_1}$$

$$\text{最终可松性系数: } K'_s = \frac{V_3}{V_1}$$

在土方工程施工中, 土的可松性系数是计算土方开挖工程量、土方运输量和土方调配、回填土预留量的主要参数。

1.2 土方量计算

在土方工程施工之前, 必须先计算土方的工程量。但各种土方工程的外形往往很复杂, 不规则, 要得到精确的计算结果很困难。一般情况下, 将其假设或划分为一定的几何形体, 采用具有一定精度而又和实际情况近似的方法进行计算。

1.2.1 基坑、基槽土方量计算

1.2.1.1 基坑土方量计算

基坑土方量可按立体几何中的拟柱体(由两个平行的平面做底的一种多面体)体积公式计算(图 1-2)。即

$$V_{\text{坑}} = \frac{H}{6} (A_1 + 4A_0 + A_2)$$

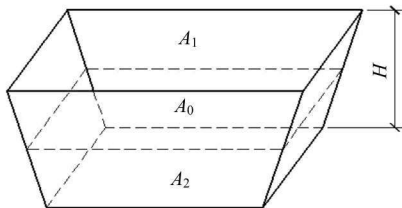


图 1-2 基坑土方量计算

1.2.1.2 基槽土方量计算

基槽和路堤、管沟的土方量, 可沿其长度方向分段后, 再按基坑土方量计算方法分别计算各段土方量, 汇总得到总土方量。即

$$V_{\text{槽}} = \sum V_i$$

一般在工程实际中,基槽土方量的计算多按照不同基槽断面,以基槽的长度乘以相应断面面积计算。即

$$V_{\text{槽}} = \sum L_i \times A$$

1.2.2 场地平整土方量计算

场地平整就是将现场天然地面改造成施工所要求的设计平面。

场地平整的土方量通常采用方格网法计算。

1.2.2.1 划分方格网,计算各方格角点的施工高度

根据已有地形图将欲平整场地划分成若干个方格网,将相应设计标高和自然地面标高分别标注在方格点的右上角和右下角。各方格角点的施工高度可按下式计算

$$h_n = H_n - H$$

1.2.2.2 计算零点位置

在一个方格网内同时有填方和挖方时,要先算出方格网边上的零点位置,并标注于方格网上,连接零点得到填方区与挖方区的分界线(即零线)。

零点的位置按下式计算。

在实际工作中,为省略计算,也可采用图解法直接求出零点位置

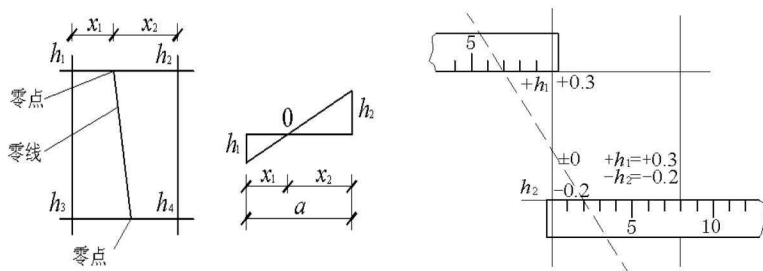


图 1-3 零点位置

1.2.2.3 计算方格土方工程量

方格中土方量的计算有两种方法,即四方棱柱体法和三角棱柱体法。

(1) 四方棱柱体的体积计算方法

①方格四个角点全部为挖或全部为填时,其挖、填方体积为

$$V = \frac{a^2}{4} (h_1 + h_2 + h_3 + h_4)$$

式中 h_1 、 h_2 、 h_3 、 h_4 ——方格四个角点挖或填的施工高度,均取绝对值;

a ——方格边长(m)。

②方格四个角点中,部分挖方或填方时,其挖、填方体积分别

$$V_{\text{挖}} = \frac{a^2}{4} \frac{\sum h_{\text{挖}}}{\sum h}$$

$$V_{\text{填}} = \frac{a^2}{4} \frac{\sum h_{\text{填}}}{\sum h}$$

式中 $\sum h_{\text{挖}}$ 、 $\sum h_{\text{填}}$ ——方格角点中挖、填方施工高度的总和，取绝对值；

$\sum h$ ——方格四个角点施工高度的总和 (m)，取绝对值；

a ——方格边长 (m)。

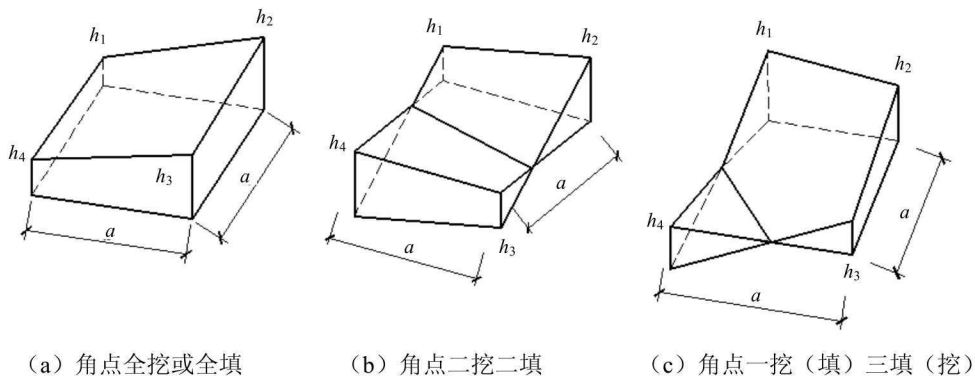


图 1-4 四方棱柱体的体积计算

(2) 三角棱柱体的体积计算方法

计算时将方格网中各个方格顺地形等高线划分成三角形。每个三角形的三个角点的施工高度分别用 h_1 、 h_2 、 h_3 表示。

1) 三角形三个角点全部为挖或全部为填时，其挖、填方体积为

$$V = \frac{a^2}{6} (h_1 + h_2 + h_3)$$

2) 三角形三个角点有挖有填时，零线将三角形分成两部分，一个是底面为三角形的锥体，一个是底面为四边形的楔体。其体积计算公式分别为

$$V_{\text{锥体}} = \frac{a^2}{6} \frac{h_3^3}{(h_1 + h_3)(h_2 + h_3)}$$

$$V_{\text{楔体}} = \frac{a^2}{6} \cdot \left[\frac{h_3^3}{(h_1 + h_3)(h_2 + h_3)} - h_3 + h_2 + h_1 \right]$$

以上式中 h_1 、 h_2 、 h_3 ——三角形各角点挖或填的施工高度，均取绝对值；

a ——方格边长 (m)。

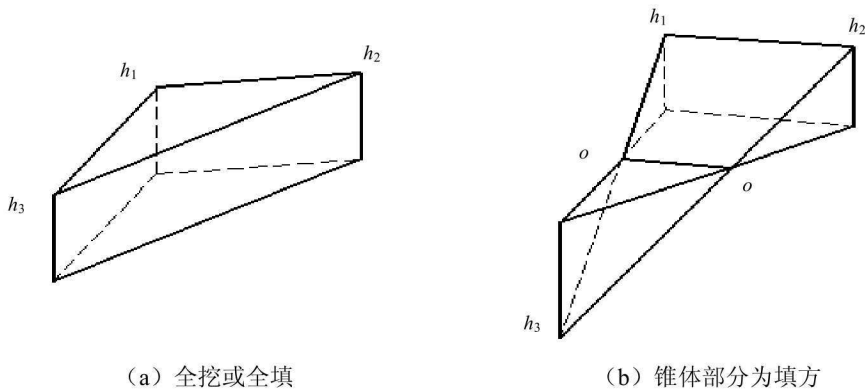


图 1-5 三角棱柱体的体积计算

1.2.2.4 边坡土方量计算

场地平整时, 为了保持土体的稳定和施工安全, 在挖方和填方的边沿应做成一定的边坡。边坡土方量的计算通常采用图算法, 其体积计算公式如下

三角棱锥体边坡体积

如图中的①, 其体积计算公式: $V_1 = \frac{1}{3} A_1 l_1$

如图中的④, 其体积计算公式: $V_4 = \frac{A_1 + A_2}{2} l_4$

当两端横断面面积相差很大的情况下, 则: $V_4 = \frac{l_4}{6} (A_1 + 4A_0 + A_2)$

1.2.2.5 计算土方总量

将所有方格的挖(填)方土方量和边坡的挖(填)方土方量汇总。

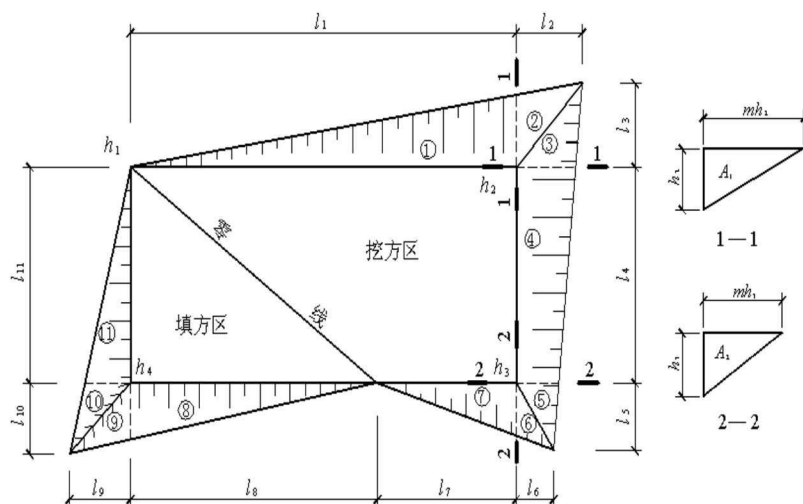


图 1-6 边坡土方

1.3 土方边坡与土壁支护

在土方工程施工过程中, 当基坑(槽)开挖深度超过一定限度时, 为了防止土壁坍塌, 造成塌方事故, 应采取放坡开挖或对土壁进行支护, 以保持土壁的稳定, 确保施工安全。

1.3.1 土方边坡

当土方工程施工的场地较大、且周围环境简单, 基坑(槽)开挖可以采用放坡形式, 这样施工比较简单, 而且也比较经济。

1.3.1.1 边坡的形式

土方边坡的坡度是以土方开挖深度 H 与其底宽度 B 之比表示。即

$$\text{土方边坡坡度} = \frac{H}{B} = \frac{1}{B/H} = \frac{1}{m}$$

式中 $m = B/H$ ，称为边坡系数。

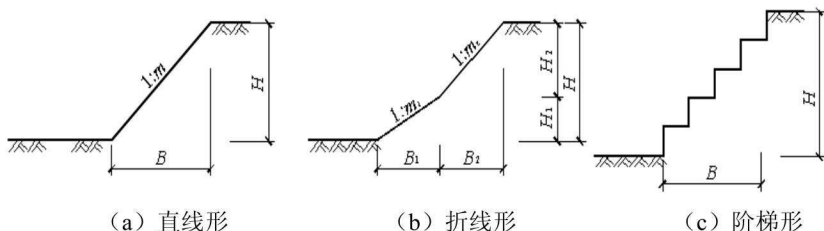


图 1-7 基坑边坡形式

1.3.1.2 边坡的确定

(1) 当地质条件良好，土质均匀且地下水位低于基坑（槽）或管沟底面标高，敞露时间不长且挖方深度不超过规定时，挖方边坡可做成直壁不加支撑。

(2) 对于超过规定深度的基坑（槽）开挖，根据《建筑地基基础工程施工质量验收规范》（GB50202—2002）的规定，其临时性边坡坡度应符合规定。

(3) 对于使用时间较长，地质条件良好、土质较均匀，挖方深度在 10m 以内不加支撑的边坡坡度应符合规定。若实际工程中出现岩石边坡，可按规范规定取值。

(4) 永久性挖方边坡坡度应按设计要求放坡，如设计无规定时，可按有关规范。

1.3.1.3 边坡塌方的分析和防治措施

(1) 边坡塌方的主要原因：

- ① 未按规定放坡，土体本身的稳定性不够而造成塌方。
- ② 基坑（槽）上边缘附近堆载过重，使土体中的剪应力超过土体的抗剪强度而造成塌方。
- ③ 地面水及地下水渗入边坡土体，使土体的自重增大、抗剪能力降低，从而造成塌方。

(2) 防止边坡塌方的主要措施：

- ① 严格按规范的要求正确留置边坡，放足边坡。
- ② 基坑（槽）边缘堆置土方、建筑材料，以及有运输工具和机械行驶时，应与基坑（槽）边缘保持一定距离。
- ③ 做好基坑（槽）周围的地面排水和防水工作，严防雨水、施工用水等地面水浸入边坡土体。
- ④ 基坑（槽）开挖后，可采用塑料薄膜覆盖、水泥砂浆抹面、挂网抹面、喷浆、砌石压坡等方法进行边坡坡面防护，防止边坡失稳。

1.3.2 土壁支护

基坑（槽）支护结构主要由围护结构和撑锚两部分组成。其主要作用是支撑土壁，同时还兼有不同程度的挡水作用。

1.3.2.1 横撑式支撑

横撑式支撑由挡土板、楞木和工具式横撑组成，用于宽度不大、深度在 5m 以内的浅沟槽