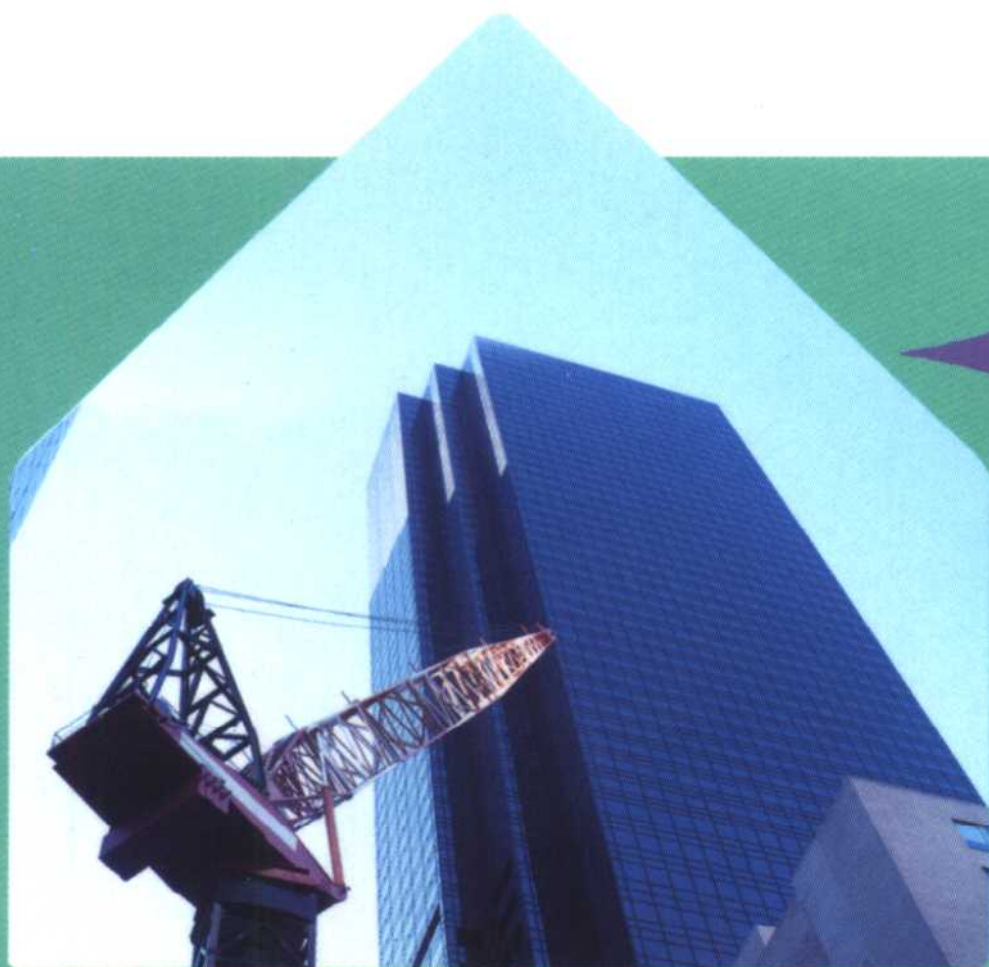


施工员 便携手册

周志军 主编
刘俊玲



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

建筑工程技术便携手册系列丛书

施工员 便携手册

周志军 主编
刘俊玲



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

图书在版编目 (CIP) 数据

施工员便携手册/周志军, 刘俊玲主编. — 北京: 中国电力出版社, 2006

(建筑工程技术便携手册系列丛书)

ISBN 7-5083-4015-9

I. 施... II. ①周... ②刘... III. 建筑工程-工程施工-技术手册 IV. TU74-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 012286 号

中国电力出版社出版发行

北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>

责任编辑: 梁 瑶 黄 肖 责任印制: 陈焊彬

责任校对: 刘振英

汇鑫印务有限公司印刷·各地新华书店经售

2006 年 4 月第 1 版·第 1 次印刷

880mm×1230mm 1/64 8.875 印张 312 千字

定价: 18.00 元

版权专有 翻印必究

本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换

本社购书热线电话 (010-88386685)

内 容 提 要

根据建筑工程施工及管理的实际需要，以国家最新颁布实施的土建各类规范为依据，本书较为系统的阐述了建筑工程施工的一般程序、施工工艺、技术要点、质量保证措施等内容。内容组织上，力求精而不求深，同时抓住重点内容，并力求反映新技术、新材料、新规范。

本书内容包括：土石方工程、地基与基础工程、脚手架工程、砌体工程、钢筋混凝土工程、预应力混凝土工程、结构安装工程、屋面防水工程、装饰工程等。

前言



根据建筑工程施工及管理的实际需要,以国家最新颁布实施的土建各类规范为依据,本书较为系统地阐述了建筑工程施工的一般程序、施工工艺、技术要点、质量保证措施等内容。内容组织上,力求精而不求深,同时抓住重点内容,并力求反映新技术、新材料、新规范。本书旨在为施工现场人员提供技术及资料帮助,以解决常见的施工技术问题,并力求高效、简捷、快速。

本书内容包括:土石方工程、地基与基础工程、脚手架工程、砌体工程、钢筋混凝土工程、预应力混凝土工程、结构安装工程、屋面防水工程、装饰工程等。

本书由陕西理工学院周志军与黑龙江工程学院刘俊玲共同编写,具体分工为:周志军编写第1、2、8、9章,刘俊玲编写第3、4、5、7章。陕西理工学院张科强编写第6章在编写的过程中,得到了陕西理工学院惠雅莉、陈维愿及黑龙江工程学院高跃春等老师的大力支持与无私帮助,在此表示诚挚的谢意。

本书除可供广大建筑施工人员参考外,也可供土建院校师生参考。

编者

目录

前言

第1章 土石方工程	1
1.1 土的工程性质	1
1.2 土方工程量的计算	7
1.3 土方开挖	18
1.4 施工机械化	20
1.5 人工挖土	31
1.6 土方工程中辅助作业	33
1.7 填土施工	35
第2章 地基与基础工程	41
2.1 地基处理	41
2.2 桩基础	56
第3章 脚手架工程	82
3.1 脚手架的分类和要求	82
3.2 木脚手架	83
3.3 竹脚手架	85
3.4 扣件式钢管脚手架	87
3.5 桥式外脚手架 (表 3-10)	90

3.6	门型外脚手架 (表 3-11)	92
3.7	吊挂式外脚手架 (表 3-12)	94
3.8	里脚手架	96
3.9	脚手架构架设置和使用要求的一般规定	98
3.10	脚手板、安全网、受料台和支撑架	102
3.11	脚手架的使用要求和安全可靠性措施	111
3.12	垂直运输设施	112
第 4 章	砌体工程	134
4.1	砌体结构材料	134
4.2	砖砌体施工	164
第 5 章	钢筋混凝土工程	185
5.1	钢筋混凝土材料	185
5.2	模板工程	208
5.3	钢筋工程	236
5.4	混凝土工程	264
5.5	混凝土质量缺陷分析	307
第 6 章	预应力混凝土工程	311
6.1	预应力钢材	312
6.2	锚具、夹具与连接器	323
6.3	张拉设备	356
6.4	预应力筋下料长度计算及张拉力和预应力 损失	367
6.5	先张法施工	376
6.6	后张法施工	388

6.7	电热张拉法	412
6.8	无粘结预应力	415
第7章	结构安装工程	422
7.1	起重运输机械和器具	422
7.2	结构吊装方案	433
7.3	构件的制作、运输、堆放、拼装及吊装	443
7.4	结构连接施工	465
7.5	结构安装工程质量检验与评定标准	469
第8章	屋面及防水工程	473
8.1	屋面工程分类、防水等级和设防要求	473
8.2	卷材防水屋面	475
8.3	瓦屋面	498
8.4	刚性防水屋面	505
8.5	涂膜防水屋面	509
8.6	屋面维修	518
第9章	装饰工程	521
9.1	抹灰工程	521
9.2	装饰抹灰	528
9.3	饰面工程	537
9.4	涂饰工程	544
9.5	幕墙工程	549
参考文献		556

土石方工程

建筑工程的土石方工程包括场地平整、基坑（槽）开挖、场地回填等的施工。

1.1 土的工程性质

1.1.1 土的分类及野外鉴定

根据土的工程特性将土分为八类十六级 见表 1-1。

表 1-1 土的工程分类

土的分类	土的级别	土的名称	坚实系数(f)	开挖方法及工具
一类土 (松软土)	I	砂、亚砂土、冲积砂土层、种植土、泥炭(淤泥)	0.5~0.6	能用锹、锄头挖掘
二类土 (普通土)	II	亚黏土；潮湿的黄土；加有碎石、卵石的砂、种植土、填筑土及亚砂土	0.6~0.8	用锹、锄头挖掘，少许用镐翻松
三类土 (坚土)	III	软及中等密实黏土；重压黏土；粗砾石；干黄土及含碎石、卵石的黄土、亚黏土；压实的填筑土	0.8~1.0	主要用镐，少许用锹、锄头挖掘，部分用撬棍

续表

土的分类	土地的级别	土的名称	坚实系数(f)	开挖方法及工具
四类土 (砂粒坚土)	IV	重黏土及含碎石、卵石的黏土;粗卵石;密实的黄土;天然级配砂石;软泥灰岩及蛋白石	1.0~1.5	整个用镐,少许用锹、锄头挖掘,部分用楔子及大锤
五类土 (软石)	V~VI	硬石炭纪黏土;中等密实的页岩、泥灰岩、白垩土;胶结不紧的砾岩;软的石灰岩	1.5~4.0	用镐或撬棍、大锤挖掘,部分使用爆破方法
六类土 (次坚石)	VII~IX	泥岩、砂岩、砾岩、坚实的页岩、泥灰岩、密实的石灰岩、风化花岗石、片麻岩	4.0~10	用爆破方法开挖,部分用风镐
七类土 (坚石)	X~XIII	大理岩、辉绿岩、玢岩、粗、中粒花岗石、坚实的白云岩、砂岩、砾岩、片麻岩、石灰岩、风化痕迹的安山岩、玄武岩	10~18	用爆破方法开挖
八类土 (特坚石)	XIV~XVI	安山岩、玄武岩、花岗片麻岩、坚实的细粒花岗石、闪长岩、石英岩、辉长岩、辉绿岩、玢岩	18~25以上	用爆破方法开挖

注: 1. 土的级别相当于一般 16 级土石分类级别。

2. 坚实系数相当于普氏岩石强度系数。

现场施工前与施工中的土应该了解,以便采取合理的施工措施。这就需要对现场土加以鉴别。表 1-2、表 1-3、

表 1-4、表 1-5 分别列出砂土、碎石土、黏土及人工黄土的野外鉴别方法。

表 1-2 碎石土、砂土野外鉴别方法

类别	土的名称	观察颗粒粗细	干燥时的状态及强度	湿润时用手拍击状态	粘着程度
碎石土	卵石 (碎石)	一半以上的颗粒超过 20mm	颗粒完全分散	表面无变化	无粘着感觉
	圆(角)砾	一半以上的颗粒超过 2mm(小高粱粒大小)	颗粒完全分散	表面无变化	无粘着感觉
砂土	砾砂	约有 1/4 以上的颗粒超过 0.5mm(小米粒大小)	颗粒完全分散	表面无变化	无粘着感觉
	粗砂	约有一半以上的颗粒超过 0.5mm(细小米粒大小)	颗粒完全分散,但有个别胶结一起	表面无变化	无粘着感觉
	中砂	约有一半以上的颗粒超过 0.5mm(白菜籽大小)	颗粒基本分散,局部胶结一碰即散	表面偶有水印	无粘着感觉
	细砂	大部分颗粒与粗豆米粉($>0.1\text{mm}$)近似	颗粒大部分分散,少量胶结,部分稍加碰撞即散	表面有水印(翻浆)	偶有轻微粘着感觉
	粉砂	大部分颗粒与小米粉近似	颗粒少部分分散,大部分胶结,稍加压力即可分散	表面显示翻浆现象	有轻微粘着感觉

注:在观察颗粒粗细进行分类时,应将鉴别的土样从表中颗粒最粗类别逐级查对,当首先符合某一类土的条件时,即按该类土定名。

表 1-3 碎石土密实度野外鉴别方法

密实度	骨架颗粒含量和排列	开挖情况	钻探情况
密实	骨架颗粒含量大于总重量的 70%，呈交错排列，连续接触	锹镐挖掘困难，用撬棍方能松动；井壁一般较稳定	钻进极困难，冲击钻动时，钻杆、吊锤跳动不剧烈，孔壁较稳定
中密	骨架颗粒含量等于总重的 50%~70%，呈交错排列，大部分连续接触	锹镐可挖掘；井壁有掉块，从井壁取出大颗粒处能保持凹面形状	钻进极困难，冲击钻探时，钻杆、掉锤跳动不剧烈；孔壁有坍塌
稍密	骨架颗粒含量小于总重的 60%，排列混乱，大部分不接触	锹可以挖掘；井壁易坍塌，从井壁取出大颗粒后，砂性土立即坍落	钻进较容易；冲击钻探时钻杆稍有跳动；孔壁易坍塌

表 1-4 黏性土的野外鉴别方法

土的名称	湿润时用刀切	用手捻摸时的感觉	粘着程度	湿土搓条情况
黏土	切面非常光滑规则，刀刃有黏滞阻力	湿土用手捻有滑腻感觉，当水分较大时极为粘手，感觉不到有颗粒存在	湿土极易粘着物体，干燥后不易剥去，用水反复洗才能去掉	能搓成小于 0.5mm 土条（长度不短于手掌），手持一端不致断裂
亚黏土	稍有光滑面，切面规则	仔细捻摸感到有少量细颗粒，稍有滑腻感和黏滞感	能粘着物体，干燥后较易剥掉	能搓成 0.5~2mm 土条
轻亚黏土	无光滑表面，切面比较粗糙	感觉有细颗粒存在或粗糙，有轻微黏滞感或无黏滞感	一般不粘着物体，干燥后一碰即掉	能搓成 2~3mm 的土条，土条很短

表 1-5 各类土的可松性系数参考表

土 类	土 的 名 称	k_s	k'_s
一类土	一般松软土, 种植土, 泥灰	1.03~1.17 1.20~1.30	1.03~1.04
二类土	亚黏土, 潮湿黄土, 夹砂砾土, 亚砂土	1.14~1.28	1.02~1.05
三类土	中密黏土, 重黏土, 粗砾石, 干黄土, 亚黏土	1.24~1.30	1.04~1.07
四类土	重黏土, 含砾黏土, 密实黄土, 天然级配砾石	1.26~1.32	1.06~1.09
五、六、七类土	软石, 次坚石, 坚石	1.30~1.45	1.10~1.20
八类土	特坚石	1.45~1.50	1.20~1.30

1.1.2 土的可松性和压缩性

1. 土的可松性

天然状态的土体经过人工扰动后会松散, 从而体积变大的性质称土的可松性。经过人工开挖搬运后自然堆积状态的土体积 V_1 与天然状态的土体积比值称为最初可松性系数, 用 k_s 表示, 即

$$k_s = \frac{V_1}{V} \quad (1-1)$$

自然状态的土体经人工压实后形成的压实土的体积 V_2 与自然状态的体积比值称为最终可松性系数, 用 k'_s 表示, 即

$$k'_s = \frac{V_2}{V_1} \quad (1-2)$$

在土方施工中挖掘通常对自然状态土体而言，而土体运输通常以开挖扰动后的自然体积而言，而压实土施工是以压实体积而言，这就存在土方施工计算问题。

建筑工程中基坑开挖土扣除回填土的余土外运方量计算，即

$$V_q = (V_w - V_T) k_s \quad (1-3)$$

式中 V_q ——弃土，运土方量；

V_w ——基坑开挖体积，即挖土方量；

V_T ——填土方量；

k_s ——土的最初可松性系数；

k'_s ——土的最终可松性。

填土采用外运的土方的运土方量和取土方量计算：

$$V_y = V_T \cdot \frac{k_s}{k'_s} \quad (1-4)$$

$$V_w = \frac{V_T}{k'_s} \quad (1-5)$$

2. 土的压缩性

土体经压实后其体积减小、密实度提高的性质称土的压缩性，用压缩率 k 表示，即

$$k = \frac{\gamma - \gamma_d}{\gamma_d} \times 100\% \quad (1-6)$$

式中 γ ——压实后土体干表观密度；

γ_d ——原状土的干表观密度。

表 1-6 给出土的压缩系数 k 的参考值。

表 1-6 土的压缩系数 k 的参考值

类别	土类特征	k	单位土体压实后体积
一、二类	特种土	20%	0.8
	一般土	10%	0.9
	砂土	5%	0.95
三类	天然潮湿黄土	12%~17%	0.85
	一般土	5%	0.95
	干硬黄土	5%~7%	0.94

1.2 土方工程量的计算

1.2.1 基坑、基槽土方量的计算

(1) 基坑土方量可按拟柱体计算，计算公式为：

$$V = \frac{H}{6(A_1 + 4A_0 + A_2)} \quad (1-7)$$

式中 H ——基坑深度 (m)；

A_1 、 A_2 ——基坑上、下底面面积 (m^2)；

A_0 ——基坑中截面的面积 (m^2)。

(2) 基槽和路堤的土方量可以延长度方向分段后，再用上述同样的方法计算，即

$$V_1 = \frac{L_1}{6(A_1 + 4A_0 + A_2)} \quad (1-8)$$

式中 V_1 ——第一段的土方量 (m^3);

L_1 ——第一段的长度 (m)。

将各段土方量相加, 即得总土方量, 即

$$V = V_1 + V_2 + \cdots + V_n \quad (1-9)$$

式中 V_1 、 $V_2 \cdots V_n$ ——各段的土方量。

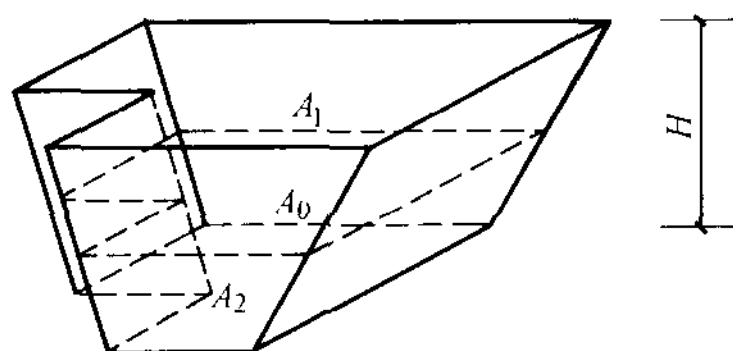


图 1-1 基坑土方量计算

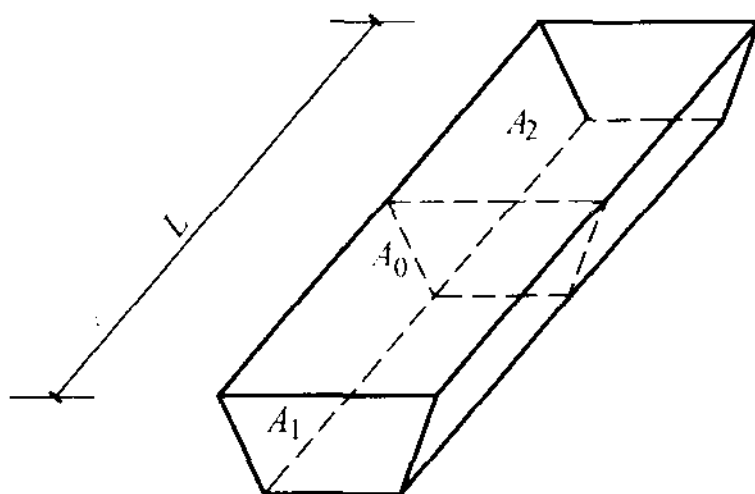


图 1-2 基槽土方量计算

1.2.2 场地平整土方量的计算

1. 场地平整设计平面标高的确定

(1) 初定设计标高。场地平整就是将天然地面改造成

设计所要求的标高平面。而确定设计标高时必须综合考虑以下因素：①要与已有建筑标高相适应；②要能满足生产工艺和运输的要求；③要尽量利用地形，减少挖、填方数量；④要求场地内的挖、填方量基本平衡，以降低土方运输费用；⑤要有一定的泄水坡度，以满足排水需要。

设计平面标高计算：

$$H_0 = \frac{4\sum H_4 + 3\sum H_3 + 2\sum H_2 + \sum H_1}{4n} \quad (1-10)$$

式中 H_0 ——设计面标高；

H_4 ——4个方格角点的点的标高；

H_3 ——3个方格角点的点的标高；

H_2 ——2个方格角点的点的标高；

H_1 ——1个方格角点的点的标高。

(2) 设计标高的调整。式(1-10)计算的设计标高 H_0 为一理论数值，实际尚需考虑：①土的可松性；②设计标高以下的各种填方工程用土量和设计标高以上的各种挖方工程量；③边坡填挖土方量不等；④部分挖方就近弃土于场外，或部分填方就近于场外取土等因素。考虑以上因素的影响，应适当提高或降低设计标高。

(3) 考虑泄水坡度对设计标高的影响。以上方法所得的场地设计标高并未考虑排水要求（即场地表面均处于同一水平面上），这是不合理的。实际工程中，均应有一定的排水坡度。故场地内任一点实际施工时所采用的设计标高 H'_0 可由式(1-11)计算：