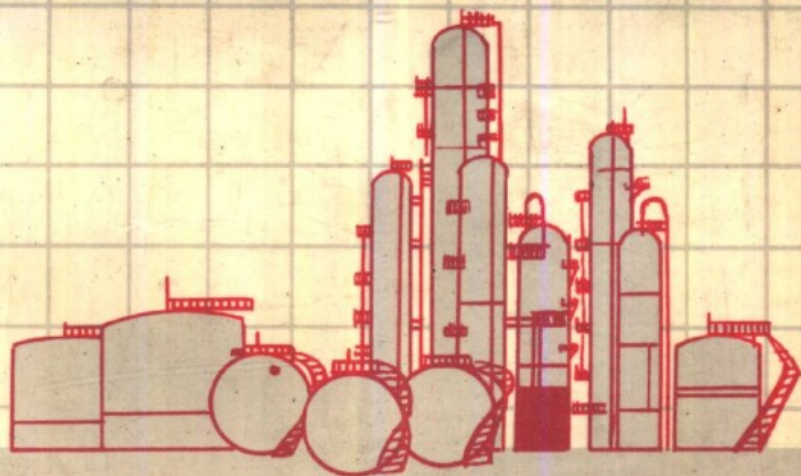


SHIYOUHUAGONGJIANSHEGONG
CHENGYUSUAN

石油化工 建设工程预算

下册

主编：周复旦



中国石油化工总公司预算中心站 ●

ZHONGGUOSHIYOUHUAGONGZONG ●

GONGSIYUSUANZHONGXINZHAN ●

F607.22
5493
112

石油化工建设工程预算

(下 册)

中国石油化工总公司合同预算技术中心站

一九八九年八月

目 录

第十篇 土木建筑工程	1
第一章 房屋建筑	2
第一节 地基处理.....	2
第二节 基础工程.....	10
第三节 钢筋混凝土结构.....	17
第四节 金属结构工程.....	28
第五节 围护工程.....	29
第六节 楼地面工程.....	35
第七节 装饰工程.....	37
第八节 脚手架工程.....	42
第九节 运输及构件安装.....	43
第十节 施工图预算编制常用项目提示.....	44
第二章 一般及特殊构筑物	48
第一节 烟囱.....	48
第二节 冷却塔.....	56
第三节 造粒塔.....	58
第四节 贮水(油)池.....	60
第五节 管(支)架.....	61
第六节 栈桥.....	63
第七节 窰井、化粪池及其他.....	65
第三章 竖向布置	68
第一节 大型土石方工程.....	68
第二节 场地整平.....	72
第三节 围墙和大门.....	72
第四节 挡土墙、防火墙.....	73
第五节 厂区道路.....	75
第六节 地沟.....	79
附录	80
附录一 土壤及岩石(普氏)分类表.....	80
附录二 钢筋长度计算规则.....	83
附录三 建筑面积计算规则.....	88
第十一篇 设备安装工程	90
第一章 石油化工常用机械设备	92
第一节 机械设备的分类.....	92
第二节 泵类设备.....	92
第三节 气体压缩机.....	94
第四节 其他机械设备.....	99

第五节	机械设备安装的一般要求及施工程序	102
第六节	机械设备施工图预算的编制	103
第二章	石油化工静置设备	106
第一节	静置设备的分类	106
第二节	容器	107
第三节	换热设备	107
第四节	塔类设备	113
第五节	化学反应类设备	117
第六节	静置设备安装施工程序及施工方法	121
第七节	静置设备安装工程施工图预算的编制	129
第三章	空气分离设备	138
第一节	空分设备的特点及分类	138
第二节	空分装置主要设备简介	140
第三节	空分设备安装及施工图预算编制	145
第四章	石油化工工业炉	149
第一节	工业炉一般知识简介	149
第二节	石油化工装置常用工业炉	150
第三节	工业炉安装主要施工程序及方法	159
第四节	石油化学工业炉安装工程施工图预算的编制	163
第五章	锅炉设备安装工程	172
第一节	锅炉设备的一般基本知识	172
第二节	锅炉设备的分类	175
第三节	石油化工常用锅炉设备的施工程序及施工方法	180
第四节	锅炉设备安装施工图预算的编制	181
第十二篇	工艺管道安装工程	192
第一章	常用管材	193
第一节	金属管材	193
第二节	非金属管材	196
第三节	其它管道	197
第二章	常用管件	198
第一节	弯头	198
第二节	三通	199
第三节	异径管	200
第四节	其它管件	200
第五节	弯管加工	201
第三章	法兰、垫片及螺栓	202
第一节	法兰	202
第二节	法兰垫片	205
第三节	法兰用螺栓	207
第四章	阀门	208
第一节	常用阀门	208
第二节	阀门型号编制方法	212

第三节	阀门试压和研磨	217
第五章	工艺管道附件和管架	218
第一节	管道附件	218
第二节	管道支架	220
第六章	管道安装	221
第一节	施工前的准备	221
第二节	管道施工的工序和方法	221
第三节	管道压力试验及吹扫清洗	227
第七章	工艺管道施工图预算的编制	231
第一节	编制前的准备工作	231
第二节	工艺管道施工图预算的编制	232
第三节	工艺管道预算常用项目提示	239
第十三篇	给排水、采暖、煤气工程	241
第一章	给排水工程	241
第一节	给排水系统基本概念	241
第二节	给排水工程施工和施工图简介	243
第三节	给排水工程施工图预算的编制	248
第二章	采暖工程	253
第一节	采暖工程的一般介绍	253
第二节	采暖工程施工和施工图简介	260
第三节	采暖工程施工图预算的编制	265
第三章	民用煤气工程	267
第一节	煤气工程的一般介绍	267
第二节	煤气工程施工图预算的编制	271
第十四篇	通风、空调工程	273
第一章	通风工程	273
第一节	通风的对象和方式	273
第二节	工厂机械通风系统的组成	274
第三节	通风工程一般施工程序	278
第二章	空调工程	280
第一节	空调系统的分类	280
第二节	空调系统流程简介	281
第三节	空调系统的组成	283
第三章	通风、空调工程施工图预算的编制	290
第一节	通风、空调工程施工图的阅读	290
第二节	通风、空调工程工程量计算规则	291
第三节	通风、空调工程预算定额应用的一般规定	292
第四节	通风、空调工程施工图预算常用项目提示	295
第十五篇	工艺金属结构	297
第一章	金属油罐制作安装	297
第一节	油罐的种类	297
第二节	立式油罐及其附件	300

第三节	油罐的预制	303
第四节	立式油罐的施工方法	304
第五节	油罐的试验	307
第六节	浮顶和内浮顶罐的升降试验	308
第七节	油罐的焊缝无损检验	308
第八节	油罐刷油	309
第九节	金属油罐施工图预算的编制	310
第二章	钢质球形贮罐	317
第一节	球罐的构造及系列	317
第二节	球罐的拼装	321
第三节	球罐的施工程序	321
第四节	球罐施工焊接预热与后热	322
第五节	球罐焊后整体热处理	324
第六节	无损探伤检验	326
第七节	水压试验	326
第八节	气密性试验	327
第九节	施工图预算的编制	328
第十节	其他有关规定	331
第十一节	名词解释	336
第三章	气柜	339
第一节	低压湿式直升储气柜	339
第二节	低压湿式螺旋储气柜	340
第三节	低压湿式螺旋气柜工作原理及安装程序	340
第四节	气柜的预制	341
第五节	气柜安装及施工方法	342
第六节	气柜的特殊防腐与喷砂除锈	344
第七节	金属气柜施工图预算的编制	344
第四章	火炬及排气筒组队吊装	348
第一节	火炬及其吊装	348
第二节	塔架式火炬吊装	350
第三节	火炬及排气筒现场制作、安装施工图预算的编制	354
第五章	金属结构制作、安装和辅助工程	359
第一节	工艺金属结构的基本概念	359
第二节	金属结构的连接方式	359
第三节	金属结构施工图预算的编制	360
第四节	辅助工程项目	363
第六章	无损探伤检验	364
第一节	无损探伤的基本知识	364
第二节	无损探伤工程量计算规则和定额应用一般规定	365
第十六篇	炉窑砌筑工程	366
第一章	石油化工炉基本知识	366
第一节	乙烯裂解炉	366

第二节	一段转化炉	368
第三节	蒸汽过热炉	371
第四节	二段转化炉	372
第五节	煤气发生炉	272
第六节	废油(气)燃烧炉	372
第二章	筑炉常用材料	374
第一节	耐火砖及耐火泥浆	374
第二节	不定型耐火材料	375
第三节	耐火纤维	384
第四节	隔热材料	385
第三章	石油化工炉的砌筑	387
第一节	圆形墙砌法	387
第二节	炉顶挂砖	388
第三节	炉底铺砌	389
第四节	球形顶及圆弧形拱顶砌筑	389
第五节	拱胎的制作、安装与拆除	390
第六节	膨胀缝的留设和填充	391
第四章	辅助项目	392
第一节	预砌筑、砖的检查与加工	392
第二节	涂料、填料和捣打料	392
第三节	铺贴耐高温板(毡)、缠绕石棉绳	393
第五章	冬季施工及过冬保护	394
第六章	施工图预算的编制	395
第一节	工程量计算规则	395
第二节	主材的计算和调整	400
第三节	定额一般规定	401
第十七篇	电气设备安装工程	404
第一章	变配电工程	404
第一节	概述	404
第二节	电工系统图图形符号	407
第三节	电气设备一般安装方法及要求	411
第四节	工程量计算方法及规则	420
第五节	施工图预算常用项目提示	425
第二章	蓄电池及整流装置	427
第一节	概述	427
第二节	直流系统工程图例	431
第三节	安装方法及要求	432
第四节	工程量计算方法及规则	433
第三章	电缆、电机及控制设备	434
第一节	概述	434
第二节	电缆安装方法	436
第三节	电缆工程图例	439

第四节	工程量计算方法及规则	440
第五节	电机及电气和控制设备	442
第六节	安装方法及要求	446
第七节	工程图例	448
第八节	工程量计算方法及规则	449
第四章	配管配线	452
第一节	概述	452
第二节	安装方法及要求	452
第三节	图例	454
第四节	工程量计算方法及规则	455
第五章	照明工程	459
第一节	概述	459
第二节	安装方法及要求	459
第三节	照明图例	463
第四节	工程量计算方法及规则	464
第五节	施工图预算常用项目提示	466
第六章	防雷接地	467
第一节	概述	467
第二节	安装方法及要求	467
第三节	图例	472
第四节	工程量计算方法及规则	472
第五节	施工图预算常用项目提示	473
第七章	架空线路	474
第一节	概述	474
第二节	架空线路安装方法及要求	474
第三节	外线工程图例	476
第四节	工程量计算方法及规则	477
第五节	计算实例	486
第六节	施工图预算常用项目提示	487
第八章	起重设备	488
第一节	概述	488
第二节	安装方法及要求	488
第三节	工程量计算规则	489
第九章	电气调整试验	490
第十八篇	自动化控制及仪表工程	492
第一章	自控仪表基本知识介绍	492
第一节	概述	492
第二节	仪表的分类	493
第三节	自动检测、调节系统	496
第二章	仪表安装、调校施工内容和程序	498
第一节	施工准备阶段	498
第二节	施工阶段	499

第三节	试车阶段	499
第四节	竣工、验收、交付生产	499
第三章	仪表安装、调校的一般要求	500
第一节	仪表安装的一般要求	500
第二节	仪表调校的一般要求	502
第四章	仪表安装施工图预算的编制	503
第一节	编制施工图预算的依据	503
第二节	计算工程量的有关规定	503
第三节	工程量计算	507
第四节	压力、温度检测及显示调节仪表预算编制常用项目提示	508
附录	510
	仪表安装施工图常用图形符号及字母代号	510
第十九篇	刷油、绝热、防腐蚀工程	521
第一章	除锈和刷油工程	521
第一节	除锈基本知识	521
第二节	刷油基本知识	523
第三节	除锈、刷油施工图预算的编制	526
第二章	绝热工程	531
第一节	绝热工程基本知识	531
第二节	绝热材料	532
第三节	绝热结构及其施工	536
第四节	绝热施工图预算的编制	539
第三章	防腐蚀工程	544
第一节	防腐蚀涂料	544
第二节	玻璃钢衬里	549
第三节	橡胶板及塑料板衬里工程	550
第四节	衬铅及搪铅工程	554
第五节	喷镀工程	556
第六节	耐酸砖、板衬里工程	558
第七节	防腐蚀施工图预算的编制	564
附录	570
附录一	无缝钢管绝热工程量表(保温层面积)	570
附录二	无缝钢管绝热工程量表(保温层体积)	572
附录三	带伴热管的管道保温工程量表(单管伴热)	574
附录四	带伴热管的管道保温工程量表(双管伴热)	575
附录五	设备及头保温工程量表(保温层面积)	576
附录六	设备及封头保温工程量表(保温层体积)	578

第十篇 土木建筑工程

“建筑工程”这个词，从广义上来说，是一切经过勘察设计、建筑施工、设备安装和维修更新的生产活动过程而建造或修理的房屋和构筑物的总称。

我国《辞海》中对建筑业的解释是“建筑业是一个物质生产部门，主要从事建筑安装工程的生产活动，为国民经济各部门建造房屋和构筑物，并安装机器设备。”日本将房屋建筑物以外的工程称为土木工程，建筑工程与土木工程合称为建设工程。苏联将房屋建筑物以外的工程称为构筑物。西德《迈依尔斯百科全书》对建筑业的解释是“建筑业就是指从事建筑工程的行业，其任务是使建造的房屋和构筑物，尽可能符合用途并纳入规划。所包括的范围有城市建设，道路、铁路、桥梁、隧道和修筑，水工建筑以及堤坝、水电站建筑等。”

一切房屋建筑和构筑物都可以合称为建筑物，两者之间有许多共性，无论在设计的构造和外形上千差万异，都是由基础、结构、围护和装修几大部份组成；又都是由若干个相同的工种工程所组成。但从我国传统形式的观念和费用角度出发，人们仍将建筑物分为房屋建筑和构筑物两大范畴。房屋建筑的概念比较清楚，一般就是指为人们提供不同用途的生产、工作和生活的空间场所，如厂房、办公楼、住宅等。除房屋建筑以外的建筑物都是构筑物，一般是为生产或生活提供特定的使用效果而建造，如烟囪、水塔、桥梁、公路。在国民经济中，各种建筑物都是向各部门提供生产能力或使用效益的物质基础，属于长期耐用性的生产资料或消费资料。

在石油化工建设中，为生产工艺或辅助性配套的厂房及构筑物（也含为生活需要的住宅区建设），在整个建厂投资中占有相当比例。除了与一般工业和民用建筑相似的工程外，许多工程，特别是某些特殊构筑物，比一般建筑工程在结构形式上更为复杂、施工难度大、工程质量要求高，如各种重荷载的塔、罐、机器的设备基础，冷却水塔、造粒塔、大型烟囪等。这些工程在施工中常常需要采取一些特殊的措施。

本篇结合一般工业建筑工程，以石油化工建设中常见的工程为侧重面，分房屋建筑、一般和特殊构筑物和竖向布置三大章，分别叙述各主要类型工程的有关基本知识、施工图预算编制和计算工程量的规则和方法。由于我国现行工程造价管理体系分为两大系统，即建筑工程和安装工程，有关建筑工程预算的编制均执行各省、市、自治区制定的预算定额和规定；各地区的定额、取费虽有差别，但大体上是一致的，为便于统一叙述起见本篇均以《山东省建筑工程预算定额》为基本内容，当实际应用时仍应按地区的预算定额为准。

第一章 房屋建筑

第一节 地基处理

地基是房屋和构筑物的坚固耐久和安全使用的保证,地基承受着整个建筑物的荷载,它和基础组成一体,要求有足够的强度和稳定性。天然地基一般可分为软弱地基、湿陷性黄土地基、膨胀土地基、山区地基、季节性冻土地基等。为了提高地基的承载力和取得良好的技术经济效果,不同的地基应采用不同的处理办法,以提高地基的承载能力,降低基础和整个建筑物的造价。本节把常用的地基处理方法简介如下:

一、常用地基处理方法

1. 分层回填压实——一般是在地下水位以上土层质量好,大面积回填时采用。基坑整个开挖后,先用压路机(或蛙式夯)碾压几遍,然后用原土分层回填压实。在碾压过程中,应控制土的压实含水量和密实度,每层虚铺厚度30厘米左右。

2. 换土垫层——适用于处理的范围较大,处理深度不大,下卧层土质较差,无法直接作为基础持力层的情况。换入的垫层材料可采用粘土、中砂、粗砂、碎石、砾石、矿渣等性能稳定,无侵蚀性材料。

3. 灰土垫层——对于非自重湿陷性黄土地基可以采用灰土垫层,即先将处理范围内的湿陷性黄土挖出去,然后用灰土(石灰和土的比例一般为3:7或2:8),在最佳含水量状态下分层回填夯实,此种方法比较广泛的被采用。

4. 基础加深——适用于需要处理的范围和深度不大,下卧层土质较好,在施工时可将局部软弱层挖除,基础做成踏步深埋至下卧土层中。

5. 基础深跨越——适用于需要处理的范围较窄,而深度较大的情况。当软弱层深度较大不易挖出,采用局部基础梁跨越,将上部结构荷载传到两侧较好的土层中,可以节省处理地基的费用。

6. 砂桩——适用于处理松散杂填土地基,主要是起挤实作用。

7. 褥垫——主要用于处理有局部岩层外露而大部分为土层的地基。作用是改善岩土交界部位地基的变形条件,是改造压缩性较低的地基使之与压缩性较高的地基相适应。一般用粘土、炉渣、矿渣、中砂、粗砂或砂夹石等沉降量较少,不受水影响的材料作为褥垫。

8. 重夯——即重锤表面夯实,适用于一般地下水位低于有效夯实深度,处理饱和度不大于60%的湿陷性黄土地基、粘性土、砂类土和杂填土。重锤夯实法是利用重锤的夯击作用,使土壤产生竖向压实变形,减小了孔隙比,增加了干容重,提高了密实度,减少了土壤的压缩变形,提高了地基的承载能力。重锤表面夯实的效果与夯锤的重量,底面积直径和落距有关。夯锤重一般为1.5~3.0吨,锤底直径为1.0~1.5米,落距一般可采用2.5~4.5米。锤重与底面积的关系应符合锤重在底面积上的单位静压力为0.15~0.2公斤/平方厘米。夯实影响深度相当于夯锤直径的1.5倍,一般为1.1~1.2米。

夯锤可用200号以上钢筋混凝土预制，外形为截头圆锥体。需用的设备为起重机(或其它机械)、重锤、钢丝绳和吊钩等。

9. 强夯——是始创于七十年代的一种处理深层土壤的新技术，能有效地加强地基下卧层的土壤支持力。它的原理是用很大的冲击能量，使土中出现冲击波和高应力，引起土中一系列孔隙压缩的瞬间效应，并引起土的局部液化，同时使夯击点周围土体产生裂隙，形成良好的排水通道，使孔隙水顺利逸出，土体迅速固结，从而达到降低土的压缩性，提高地基的承载能力。

强夯影响深度不仅与锤重和落距有关，在实践中观测与夯锤面积、夯击遍数、间距时间、夯点间距、土的性质等因素都对最后效果有影响，强夯的影响深度可达14米。

影响深度按梅那尔经验式及实践经验计算：

$$H = a\sqrt{Mn}$$

H ——有效加固深度

a ——折减系数，在0.35~0.63

M ——锤重(吨)

n ——落距(米)

强夯施工前要进行试夯，以确定强夯技术参数，并按此标准进行施工。

强夯法的夯锤重量一般为8~40吨，锤用钢板做成外壳，内浇注200号混凝土，其底面积形状有圆形、方形、椭圆形等，而以圆形较好。锤底直径一般取决于表层土质，一般为3~4平方米，对于软弱土，不宜少于6平方米，落距一般不小于10米。所采用的机械为大吨位的起重机械。

近年来，我国采用高能量强夯法加固地基也获得成功，如山西化肥厂自1982年至1984年间采用了625吨/米，500吨/米，400吨/米至100吨/米等六种能级，是加固湿陷性黄土地基的一项先进技术。强夯机具有150吨履带式吊车、50吨履带式吊车、50吨转盘抱子等。锤重为25吨~15吨。锤底面积为7~4平方米。

强夯法的优点是：

- (1) 可消除深层湿陷性，最深达14米；
- (2) 可提高地基承载能力和压缩模量，提高承载力0.5~2倍，提高压缩模量一般为1~3倍；
- (3) 提高土层的抗渗性能和土质的分层均匀性；
- (4) 设备简单，施工简便，进度快；
- (5) 和桩基相比，可节约三大主材，降低费用30~70%。

二、工程量计算规则

1. 人工土方

(1) 挖土一律按设计室外标高以下，以“立方米”计算。室外设计标高以上的挖土按山坡切土计算。

(2) 挖运土方体积均按天然的密实体积(自然方)计算。如挖运松散土，按虚方体积乘以0.8系数。

(3) 土壤分类标准按普氏土壤及岩石分类法，见本篇附录一。土壤等级不同时，工程量应分别计算。

(4) 挖土方、地槽(坑)均以干土为准,如为湿土定额乘以1.18。干土、湿土的划分应根据地质勘察资料规定的地下水位为准,如无规定时,应以地下常水位为准,常水位以上为干土,以下为湿土。如采用人工降低地下水位时,干湿土的划分仍以常水位为准。在同一槽、坑或沟内有干湿土时应分别计算,但使用定额时,按槽、坑的全深计算。

(5) 地下水位以下施工的排水费用,发生时其人工和机械按实计算。

(6) 槽底宽度在3米以内,且槽长大于槽宽三倍的及坑底面积在20平方米以内的(均不包括加宽工作面),按地槽、地坑计算。地槽的长度,外墙部分按外墙中心线长度计算;内墙按基槽槽底净长度计算,其突出部分(如砖垛)的体积并入地槽工程量内计算。挖地坑按图示尺寸计算。

槽、坑深度不同时,应分别计算。

(7) 槽底宽度在3米以上及坑底面积在20平方米以上的挖土按挖土方计算。挖土按设计室外标高以下计算。

(8) 人工挖土方、挖地槽、地坑需放坡或支挡土板时,应根据施工组织设计的规定。如无规定又需要放坡或支挡土板时,按下列规定计算:

① 人工挖土方、地槽、地坑的放坡起点和放坡系数,如表10-1。

表10-1

土壤分类	放坡起点深度(米)	放坡系数
一、二类土	1.20	1:0.5
三类土	1.50	1:0.33
四类土	2.00	1:0.25

② 计算放坡和支挡土板挖土时,在交接处所产生的重复工程量不予扣除。

③ 在同一槽、坑或沟内,如遇数类不同土壤时,应根据地质勘察资料分别计算。其坡度系数可按各类土壤的坡度系数与各类土壤占全部深度的百分比加权计算。

(9) 凡放坡部分不得再计算挡土板工程量,支挡土板部分不得计算放坡工程量。

(10) 需要支挡土板时,按槽(坑)的底宽每边各加10厘米计算工程量。板桩,围堰每边各加20厘米。

(11) 支挡土板以槽(坑)垂直的支撑面积计算,不分基槽、基坑、连续或断续支撑,分单面或双面计算。

(12) 挖槽、坑时,为了便于基础的施工需要增加工作面时,按施工组织设计规定计算,如无规定,可按下列规定计算。

① 毛石基础每边增加工作面15厘米。

② 混凝土基础或垫层需支模板时,每边增加工作面30厘米。

③ 使用卷材或防水砂浆做垂直防潮层时,每边增加工作面80厘米。

挖地槽土方的计算式如下:

① 不放坡和不带挡土板, $V = HaL$ 或 $V = H(a + 2C)L$, 如图10-1。

② 放坡的由垫层下表面放坡, $V = H(a + 2C + KH)L$, 如图10-2。

由垫层上表面放坡, $V = H_1(a + KH_1)L + aH_2L$, 如图10-3。

③ 带挡土板的, $V = H(a + 2C + 0.2)L$, 如图10-4。

④ 一面放坡一面带挡土板, $V = H(a + 0.1 + 2C + \frac{1}{2}KH)L$, 如图10-5。

以上各式中:

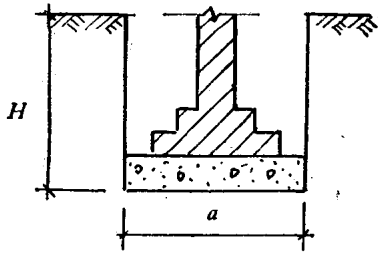


图10-1

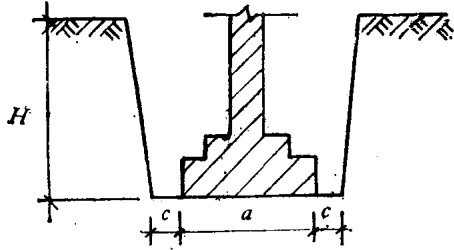
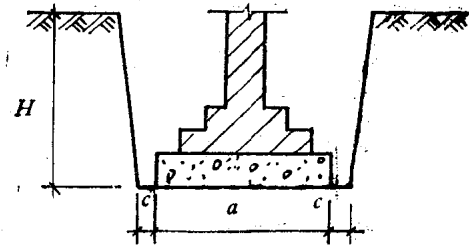


图10-2

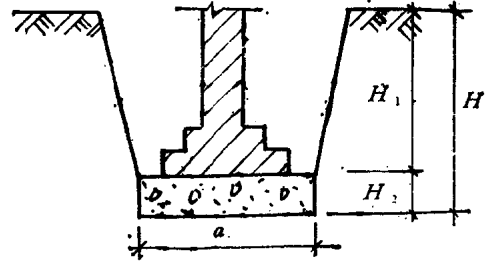


图10-3

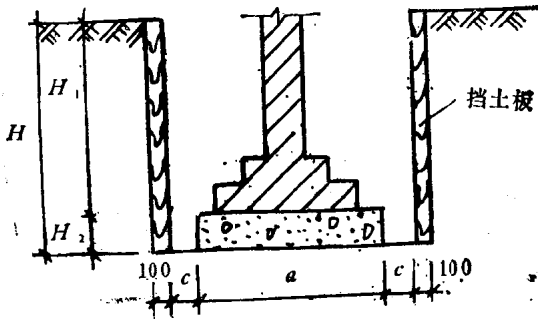


图10-4

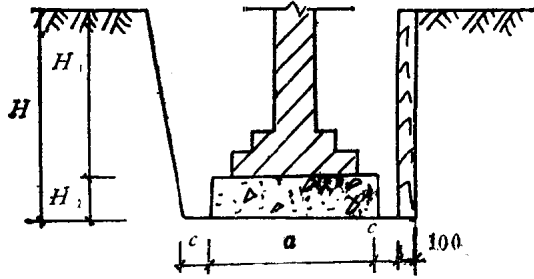


图10-5

V ——挖土体积(立方米)

H ——槽面至垫层或基础底的深度或管道沟槽分段间的平均沟槽深度(米)

H_1 ——槽面到垫层上表面的深度(米)

H_2 ——垫层的厚度(米)

a ——垫层宽度(米)

c ——工作面宽度(米)

L ——槽长(米)

K ——坡度系数

独立柱基础、设备基础、满堂基础、地下室以及采用大开口施工法的基础土方按挖土方或地坑工程量，计算式如下：

① 不放坡和不带挡土板的

矩形 $V = Hab$

圆形 $V = H\pi R^2$

② 放坡的

矩形，如图10-6。

$$V = H(a + 2c)(b + 2c) + KH^2(a + 2c) + KH^2(b + 2c) + \frac{4}{3}K^2H^3$$

或简化公式：

$$V = (a + 2c + KH)(b + 2c + KH)H + \frac{1}{3}K^2H^3$$

$\frac{1}{3}K^2H^3$ 值为地坑四角的一个角锥体积，如图10-7。

圆形，如图10-8。

$$V = \frac{1}{3}\pi H(R_1^2 + R_2^2 + R_1R_2)$$

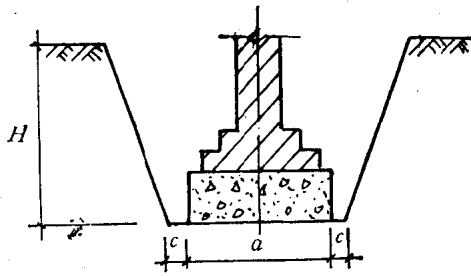
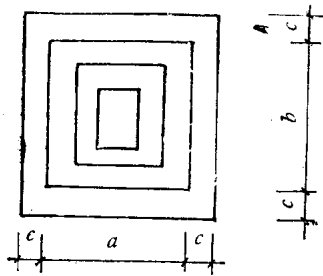


图10-6

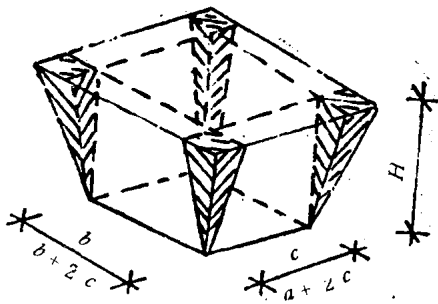


图10-7

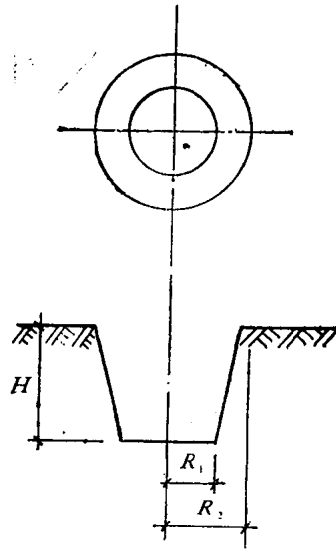


图10-8

以上各式中：

V ——挖土体积(立方米)

H ——地坑深度(米)

a ——基础长度(米)

b ——基础宽度(米)

K ——放坡系数

R_1 ——坑底半径(米)

R_2 ——坑面半径(米)

$$(R_2 = R_1 + KH)$$

c ——工作面宽度

(13) 回填土按夯填和松填分别以“立方米”按下列方法计算:

槽坑回填土体积 = 挖土体积 - 设计室外地坪以下埋设的砌筑量(包括墙基、柱基、基础垫层)。

室内回填土体积按主墙间净面积乘以填土厚度计算, 不扣除砖垛、柱、附墙烟囱及间壁墙等所占的面积。回填的厚度按设计室内地坪标高的高差减去室内地面和垫层的厚度。也可以用简易计算方法, 按建筑物勒脚以上外墙水平面积乘以下列 K 值系数再乘以回填厚度计算。

工厂仓库 $K = 0.95$

其它 $K = 0.86$

(14) 运土方以天然密实体积按“立方米”计算; 如为虚方, 乘以系数0.8。

计算运土工程量, 应根据施工组织设计的规定和现场实际, 通过土方平衡来确定。

① 现场有堆放地点, 挖出的土方不需要倒运的, 运土量等于挖土量与填土量之差, 正数为余土运出, 负数为缺土运入。

② 因现场、槽、坑和沟边窄小, 无堆土地点, 挖出的土方需要全部或部分倒运至指定堆土地点, 待回填时再运回时, 应计算土方往返的运输量。上述两种情况可统一用下式表示:

$$M = aK + |b - a(1 - K)|$$

式中:

M ——总运土量

a ——总挖方量

b ——总填方量

K ——需先运出的土方占总挖方量的比重(%)

$|b - a(1 - K)|$ 取绝对值

在进行土方平衡时, 应该把竖向布置和建筑物的土方统一平衡计算。例如某装置区内:

竖向布置挖土 12000立方米 填土9000立方米

建筑物挖土 4000立方米 填土3000立方米

合计挖土 16000立方米 填土12000立方米

设 $K = 60\%$, 则

$$M = 16000 \times 60\% + |12000 - 16000(1 - 60\%)|$$

$M = 15200$ 立方米(其中运出量9600立方米, 运回量5600立方米)

③ 土方运距根据施工组织设计或现场测定来确定。在场外取已松动的土壤运回时, 只计算取运土的运输工程量, 取未松动(或已经压实)的土壤时, 除计算运输工程量外, 还需要计算挖土工程量。

因回填土的夯实程度所产生的余土或取土工程量, 不再予以计算, 但由于设计要求

夯实后的地基的容量大于自然土壤容量，采用机械碾压或重锤夯实所产生的方差应根据实验资料计算。

④ 挖出的土方如部分用于灰土垫层时，这部分土方体积在运土工程量中应予扣除。需要换土回填的运距按指定的新取土地点确定。

⑤ 大孔性土壤应根据试验室的资料确定余土或取土的运输工程量。

⑥ 人工挖土的水平运输和垂直运输应分别按实计算，垂直运输每升高1米，按水平运距10米计算。

(15) 挖(填)土的标高起算线，通常有下列方法：在不考虑厂区竖向布置设计时，按自然标高为起算线。如例某一工程室内设计标高为±0.00米，室外为-1.00米，基坑深-2.5米，自然(平均的)标高相对于设计为-1.0米，则挖填深度应为1.5米，室内填土为1.0米，减去地面和垫层的厚度。设计标高与实际自然标高的差所产生的余土挖运或缺土运填，应另行计算。

2. 机械土方

采用机械化进行大规模土方的挖、填、运，能大大缩短建筑工程的工期。在地区建筑工程定额中，除土方的基本工程量的计算与人工土方相同外，应按机械土方定额有关规定执行。

(1) 机械挖土方工程量，以天然密实体积为准。计算方法同人工土方，但不分槽、沟均按挖土计算。

(2) 土壤分类同人工土方，分一、二、三、四类(一、二类合并为一类)。

(3) 机械挖土方需放坡时，其坡度起点及放坡系数按表10-2。

表10-2

土 壤 分 类	放坡起点深度(m)	在槽、坑和沟底挖土	在槽、坑和沟上挖土
一二类土	1.20	1:0.33	1:0.75
三 类土	1.50	1:0.25	1:0.67
四 类土	2.00	1:0.10	1:0.33

(4) 机械挖土方，单独工程的工程量小于2000立方米时，定额乘以系数1.10。

(5) 推土机推土、推石渣，铲运土铲运土重车上坡，当坡度大于5%时，运距按斜坡长度乘表10-3所列系数计算。

表10-3

坡度 %	5~10	15以内	20以内	25以内
系 数	1.75	2.00	2.25	2.50

(6) 机械挖土方不包括机械挖不到的地方，其工程量机械挖土按总挖方量的90%，人工挖土按总挖方量的10%计算。人工挖土部分按相应定额乘以系数2。

(7) 机械挖土均以天然湿度土壤为准，若含水量达到或超过25%时，人工，机械乘以系数1.15。

(8) 地下水位以下的施工排水费用，发生时其人工和机械按实计算。