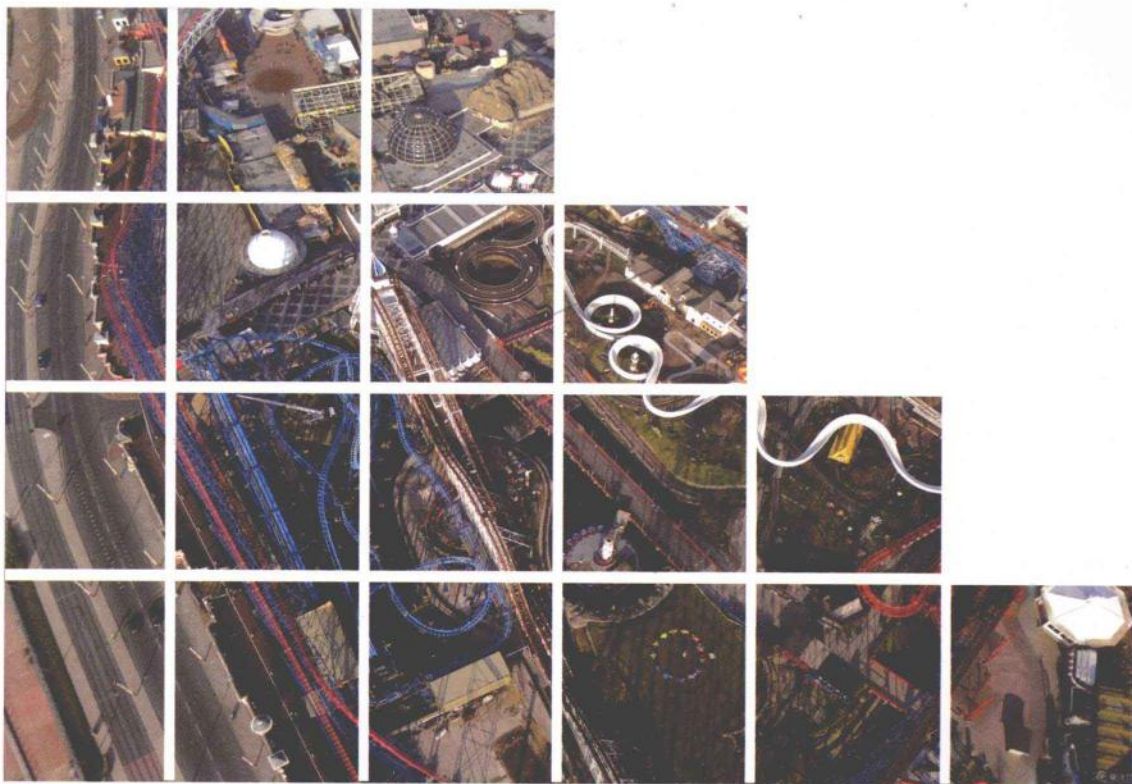


(精编本)

21 SHIJI GAODENG XUOXIAO TUMU GONGCHENG ZHUANYE GUIHUA JIAOCAI
21世纪高等学校土木工程专业规划教材

建筑施工技术与组织

阎西康 主编



21 世纪高等学校土木工程专业

建筑施工技术与组织

(精编本)

主 编 阎西康

副主编 王丽玫 寇福立

武汉理工大学出版社

· 武汉 ·

内 容 提 要

本书是为高等学校土木工程类建筑工程方向学生学习建筑施工技术与组织课程而编写的。书中重点介绍了与建筑工程施工紧密相关的基本知识,建筑工程施工技术与组织的一般规律和施工工艺原理,反映了国内外施工技术的新水平。全书包括土方工程施工、地基与基础工程施工、脚手架工程、砌筑工程、钢筋混凝土工程施工、预应力混凝土工程施工、钢结构工程、建筑结构安装工程、防水工程施工、装饰装修工程施工、单位工程施工组织设计、流水施工基本原理、网络计划技术等共十三章。

本书适用于普通高等学校、成人高校土木工程专业的教学,也可作为继续教育的培训教材。对从事实际工程的技术人员和管理人员,也是非常有益的专业参考书。

图书在版编目(CIP)数据

建筑施工技术与组织/阎西康主编. —武汉:武汉理工大学出版社,2012.2
ISBN 978-7-5629-3659-6

I. ①建… II. ①阎… III. ①建筑工程-工程施工-施工技术 ②建筑工程-施工组织 IV. ①TUT

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2012)第 015155 号

项目负责人:	徐 扬 陈军东	责任编辑:	陈 硕
责任校对:	段争鸣	装帧设计:	董君承
出版发行:	武汉理工大学出版社		
社 址:	武汉市洪山区珞狮路 122 号		
邮 编:	430070		
网 址:	http://www.techbook.com.cn		
经 销:	各地新华书店		
印 刷:	湖北睿智印务有限公司		
开 本:	850×1168 1/16		
印 张:	24.5		
字 数:	691 千字		
版 次:	2011 年 12 月第 1 版		
印 次:	2011 年 12 月第 1 次印刷		
印 数:	1—3000 册		
定 价:	36.50 元		

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等印装质量问题,请向出版社发行部调换。

本社购书热线电话:027-87394412 87383695 87384729 87397097(传真)

· 版权所有 盗版必究 ·

前 言

“建筑施工技术与组织”是研究建筑工程施工中主要工种工程技术与组织的一般规律、建筑工程施工工艺原理和建筑工程施工新技术、新工艺发展的学科,具有实践性强、涉及面宽的特点。建筑施工技术与组织课程是土木工程类专业建筑工程方向的主干专业课,在土木工程类专业课程体系中占有重要地位。本教材编写力求做到理论联系实际,充分反映当前建筑工程施工技术和组织的最新科技发展成就,符合现行规范、规程与标准的要求。在文字上努力做到深入浅出、通俗易懂,并适当增加了图解。鉴于时间短促和编者水平有限,书中难免有不当之处,敬请读者批评指正。

参加本书编写工作的有河北工业大学阎西康(第1、2章)、寇福立(第3、4章)、王春明(第5、6章)、董金铭(第7、8章)、陈培(第9、10章),廊坊师范学院王丽玫(第11、12章)、张小鹏(第13章)。全书由阎西康统稿。

本书编写过程中引用了部分专家的著作和文献,谨在此表示衷心的感谢。

编 者
2011年9月

目 录

1 土方工程施工	(1)
1.1 土的分类与工程性质	(1)
1.1.1 土的分类	(1)
1.1.2 土的有关工程性质	(1)
1.2 场地平整	(4)
1.2.1 场地设计标高的确定	(4)
1.2.2 土方量计算	(8)
1.2.3 土方调配	(11)
1.3 土方机械化施工	(15)
1.3.1 常用土方机械	(15)
1.3.2 场地平整施工与填土压实	(19)
1.4 施工降水	(22)
1.4.1 集水井降水法(或明排水法)	(22)
1.4.2 井点降水法	(23)
复习思考题	(32)
2 地基与基础工程施工	(34)
2.1 地基处理	(34)
2.1.1 换填垫层法	(34)
2.1.2 水泥土搅拌法	(36)
2.1.3 预压法	(37)
2.1.4 强夯法和强夯置换法	(39)
2.1.5 振冲法	(39)
2.1.6 夯实水泥土桩法	(40)
2.1.7 灰土挤密桩法和土挤密桩法	(41)
2.1.8 水泥粉煤灰碎石桩(CFG)加固地基	(42)
2.2 基坑(槽)施工	(43)
2.2.1 土方边坡的稳定	(43)
2.2.2 流砂的防治	(44)
2.2.3 基坑土壁支护	(45)
2.2.4 坑槽土方开挖	(47)
2.2.5 钎探与验槽	(47)
2.3 基础工程施工	(49)
2.3.1 浅基础施工	(51)
2.3.2 桩基础施工	(52)
复习思考题	(69)

3 脚手架工程	(70)
3.1 概述	(70)
3.1.1 脚手架的分类	(70)
3.1.2 脚手架的组成	(71)
3.1.3 脚手架的设置要求	(71)
3.2 扣件式钢管脚手架	(73)
3.2.1 基本杆件及部件	(73)
3.2.2 设计计算	(77)
3.3 碗扣式钢管脚手架	(85)
3.3.1 杆配件及性能特点、承载能力	(85)
3.3.2 双排外脚手架	(87)
3.3.3 碗扣脚手架搭设	(90)
3.3.4 碗扣脚手架的整体稳定性验算	(90)
3.4 门型组合式脚手架	(91)
3.4.1 基本结构	(91)
3.4.2 主要部件	(91)
3.4.3 搭设要求	(92)
3.4.4 门式脚手架的稳定性及搭设高度计算	(94)
3.5 附着升降脚手架	(95)
3.5.1 附着升降脚手架的类型	(96)
3.5.2 附着升降脚手架设计、制作、使用应注意事项要点	(98)
复习思考题	(99)
4 砌筑工程	(100)
4.1 砌筑材料	(100)
4.1.1 砖	(100)
4.1.2 石	(100)
4.1.3 砌块	(101)
4.1.4 砌筑砂浆	(101)
4.2 砌筑工艺及质量要求	(102)
4.2.1 砖砌体施工	(102)
4.2.2 石砌体施工	(109)
4.2.3 砌块砌体施工	(112)
4.3 冬期施工	(115)
复习思考题	(116)
5 钢筋混凝土工程施工	(118)
5.1 模板工程施工	(118)
5.1.1 模板系统的基本要求和分类	(118)
5.1.2 模板系统的构造、安装与拆除	(119)
5.1.3 模板系统设计	(136)
5.2 钢筋工程施工	(141)

5.2.1 钢筋的种类及性能	(141)
5.2.2 钢筋的加工	(143)
5.2.3 钢筋配料	(148)
5.2.4 钢筋的连接	(153)
5.2.5 钢筋代换	(160)
5.2.6 钢筋的安装	(161)
5.3 混凝土工程施工	(163)
5.3.1 混凝土的配料	(163)
5.3.2 混凝土的制备	(169)
5.3.3 混凝土运输	(173)
5.3.4 混凝土成型	(178)
5.3.5 混凝土的养护	(188)
5.3.6 混凝土的质量检查	(191)
5.3.7 混凝土冬期施工	(193)
复习思考题	(196)
6 预应力混凝土工程施工	(198)
6.1 概述	(198)
6.1.1 预应力混凝土的分类	(198)
6.1.2 预应力高强钢材的品种	(199)
6.2 先张法施工	(200)
6.2.1 台座	(201)
6.2.2 夹具及张拉设备	(204)
6.2.3 预应力筋的张拉	(209)
6.2.4 预应力筋放张	(211)
6.3 后张法施工	(212)
6.3.1 锚具	(212)
6.3.2 张拉机械	(218)
6.3.3 预应力筋制作	(218)
6.3.4 后张法的施工工艺	(220)
6.4 无黏结预应力混凝土工程施工	(227)
6.4.1 无黏结预应力筋的生产	(227)
6.4.2 无黏结预应力锚固系统	(228)
6.4.3 无黏结预应力混凝土施工工艺	(230)
复习思考题	(232)
7 钢结构工程施工	(234)
7.1 钢结构构件的制作	(234)
7.1.1 钢结构的加工制作	(234)
7.1.2 钢结构构件的验收与拼装	(238)
7.1.3 钢结构构件的运输与堆放	(238)
7.2 钢结构构件的连接	(238)

7.2.1	构件的连接方法	(238)
7.2.2	钢结构拼装	(244)
	复习思考题	(246)
8	建筑结构安装工程	(247)
8.1	起重机具	(247)
8.1.1	井架	(247)
8.1.2	龙门架	(249)
8.1.3	建筑施工外用电梯	(249)
8.1.4	桅杆式起重机	(249)
8.1.5	自行杆式起重机	(252)
8.1.6	塔式起重机	(254)
8.1.7	起重设备	(258)
8.2	钢筋混凝土结构构件安装	(261)
8.2.1	构件及基础的准备工作	(261)
8.2.2	构件的吊装工艺	(262)
8.2.3	起重机的开行路线及构件就位排放	(269)
8.3	钢结构工程施工	(271)
8.3.1	单层钢结构安装	(271)
8.3.2	多层与高层钢结构安装	(273)
8.3.3	网架施工	(274)
	复习思考题	(278)
9	防水工程施工	(279)
9.1	屋面防水施工	(279)
9.1.1	卷材防水屋面	(280)
9.1.2	涂膜防水屋面	(283)
9.1.3	刚性防水屋面	(285)
9.2	地下工程防水施工	(285)
9.2.1	地下结构的防水方案与施工排水	(285)
9.2.2	防水混凝土结构施工	(286)
9.2.3	水泥砂浆防水层施工	(287)
9.2.4	卷材防水层施工	(288)
9.2.5	常见质量问题及分析	(289)
	复习思考题	(290)
10	装饰装修工程施工	(291)
10.1	抹灰工程	(291)
10.1.1	一般抹灰施工	(291)
10.1.2	装饰抹灰施工	(293)
10.2	饰面板(砖)、幕墙工程	(295)
10.2.1	饰面板安装	(295)
10.2.2	饰面砖镶贴	(297)

10.2.3 幕墙工程	(298)
复习思考题	(299)
11 单位工程施工组织设计	(300)
11.1 单位工程施工组织设计的内容	(300)
11.1.1 工程概况和施工条件	(300)
11.1.2 施工准备工作	(301)
11.1.3 施工方案	(301)
11.1.4 施工进度计划表	(301)
11.1.5 施工平面图	(302)
11.1.6 施工技术、组织与保证安全措施	(302)
11.1.7 主要技术经济指标	(303)
11.2 单位工程施工组织设计的编制程序和依据	(304)
11.2.1 编制程序	(304)
11.2.2 编制的依据	(305)
11.3 施工方案的选择	(306)
11.3.1 确定施工起点的流向	(306)
11.3.2 施工程序的确定	(307)
11.3.3 施工方法和施工机械的选择	(307)
11.3.4 确定施工顺序	(309)
11.4 单位工程施工进度安排和资源需要量计划	(309)
11.4.1 施工进度计划的作用	(309)
11.4.2 施工进度计划编制的依据	(310)
11.4.3 施工进度计划目标	(310)
11.4.4 施工进度计划的表示方法	(310)
11.4.5 编制步骤	(311)
11.4.6 施工准备工作计划	(314)
11.4.7 资源需要量计划	(314)
11.5 单位工程施工平面布置图设计	(316)
11.5.1 设计内容和依据	(317)
11.5.2 单位工程施工平面图设计的原则	(317)
11.5.3 单位工程施工平面图的设计步骤	(318)
复习思考题	(321)
12 流水施工基本原理	(322)
12.1 流水施工的基本概念	(322)
12.1.1 流水作业的基本概念	(322)
12.1.2 组织施工的基本方式	(322)
12.1.3 流水施工组织方式的经济效益	(325)
12.1.4 组织流水施工需考虑的因素	(325)
12.1.5 施工进度计划的表示形式	(326)
12.1.6 流水施工的分类	(327)

12.2	流水施工参数	(328)
12.2.1	工艺参数	(328)
12.2.2	空间参数	(330)
12.2.3	时间参数	(333)
12.3	流水施工的基本方式	(335)
12.3.1	全等节拍流水施工	(335)
12.3.2	不成倍节拍流水施工	(339)
12.3.3	成倍节拍流水施工	(340)
12.3.4	无节奏流水施工	(344)
	复习思考题	(348)
13	网络计划技术	(349)
13.1	双代号网络计划	(350)
13.1.1	双代号网络计划的构成和基本符号	(350)
13.1.2	双代号网络图的绘制	(352)
13.1.3	双代号网络图时间参数的计算	(356)
13.1.4	双代号时标网络计划	(363)
13.2	单代号网络计划	(365)
13.2.1	单代号网络计划的构成和基本符号	(365)
13.2.2	单代号网络图的绘制	(365)
13.2.3	单代号网络计划时间参数的计算	(366)
13.3	网络计划的优化与调整	(369)
13.3.1	工期优化	(370)
13.3.2	工期-成本优化	(371)
13.3.3	工期-资源优化	(374)
	复习思考题	(379)
	参考文献	(380)

1 土方工程施工

建筑施工中,常见的土方工程有:场地平整、基坑开挖及基坑回填等。土方工程主要包括土(或石)的挖掘、填筑和运输等施工过程。

土方工程施工的特点是:面广量大,劳动繁重,大多为露天作业,施工条件复杂。施工易受地区气候条件影响,且土本身是一种天然物质,种类繁多,施工时受工程地质和水文地质条件的影响也很大。

1.1 土的分类与工程性质

1.1.1 土的分类

在建筑施工中,按土开挖的难易程度将土分为松软土、普通土、坚土、砂砾坚土、软石、次坚石、坚石、特坚石八类,前四类属于一般土,后四类属岩石。

土的分类及现场鉴别方法见表 1-1。

表 1-1 土的分类及现场鉴别方法

土的分类	土的名称	现场鉴别方法
一类土	松软土	能用锹、锄头挖掘
二类土	普通土	用锹、锄头挖掘,少许用镐翻松
三类土	坚土	主要用镐,少许用锹、锄头挖掘,部分用撬棍
四类土	砂砾坚土	整个用镐、撬棍,然后用锹挖掘,部分用楔子及大锤
五类土	软石	用镐或撬棍、大锤挖掘,部分使用爆破方法
六类土	次坚石	用爆破方法开挖,部分用风镐
七类土	坚石	用爆破方法开挖
八类土	特坚石	用爆破方法开挖

1.1.2 土的有关工程性质

1. 土的可松性

土具有可松性,即自然状态下的土经过开挖后,其体积因松散而增加,后虽然经过回填压实仍不能恢复其原来的体积,这种性质称为土的可松性。土的可松性程度用可松性系数表示,即:

$$\text{最初可松性系数} \quad K_s = V_2 / V_1 \quad (1-1)$$

$$\text{最后可松性系数} \quad K_s' = V_3 / V_1 \quad (1-2)$$

式中 V_1 ——土在自然状态下的体积(m^3);
 V_2 ——土挖出后在松散状态下的体积(m^3);
 V_3 ——土经回填压实后的体积(m^3)。

土的可松性程度与土质有关。可松性系数对土方的调配、土方量的计算、运输、填筑等都有影响。可松性系数可参考表 1-2。

表 1-2 可松性系数参考值

土的分类	土的名称	土的可松性系数	
		K_s	K_s'
一类土 (松软土)	砂,粉土,冲击砂土层,种植土,泥炭(淤泥)	1.08~1.17	1.01~1.03
二类土 (普通土)	粉质黏土,潮湿的黄土,夹有碎石、卵石的砂,种植土,填筑土及粉土	1.14~1.28	1.02~1.05
三类土 (坚土)	软及中等密实土,重粉质黏土,粗砾石,干黄土及含碎石、卵石的黄土,粉质黏土,压实的填筑土	1.24~1.30	1.04~1.07
四类土 (砂砾坚土)	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	1.26~1.32	1.06~1.09
五类土 (软石)	硬石灰纪黏土,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	1.30~1.45	1.10~1.20
六类土 (次坚石)	泥岩,砂岩,砾岩,坚实的页岩,泥灰岩,密实的石灰岩,风化花岗岩,片麻岩	1.30~1.45	1.10~1.20
七类土 (坚石)	大理岩,辉绿岩,玢岩,粗、中粒花岗岩,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	1.30~1.45	1.10~1.20
八类土 (特坚石)	安山岩,玄武岩,花岗片麻岩,坚实的细粒花岗岩,闪长岩,石英岩,辉长岩,辉绿岩,玢岩	1.45~1.50	1.20~1.30

2. 土的渗透性

土的渗透性是指土体被水透过的性质。土体孔隙中的水在重力作用下会发生流动,流动速度与土的渗透性有关。法国学者达西根据砂土渗透试验(如图 1-1 所示)得到的达西定律如下:

$$V = KI \quad (1-3)$$

式中 V ——水在土中的渗流速度(m/d);
 K ——土的渗透系数(m/d), K 由试验确定,也可参考表 1-3;
 I ——水力坡度, $I=h/L$;
 h ——A、B 两点的水位差(m);
 L ——渗流路程长度(m)。

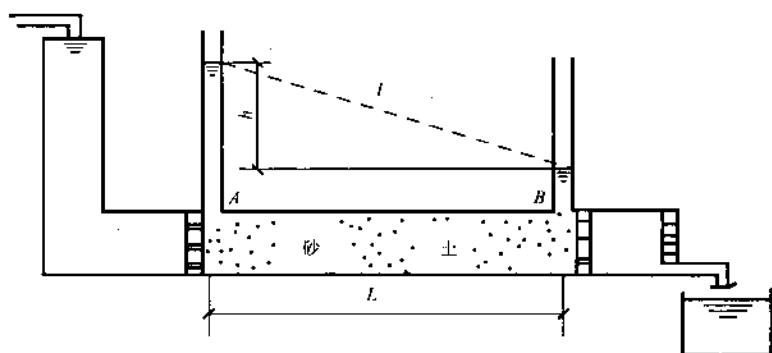


图 1-1 砂土渗透试验

表 1-3 土的渗透系数

土的名称	渗透系数 $K(\text{m/d})$	土的名称	渗透系数 $K(\text{m/d})$
黏土	<0.005	中砂	$5.0 \sim 20.00$
粉质黏土	$0.005 \sim 0.10$	均质中砂	$35 \sim 50$
轻粉质黏土	$0.10 \sim 0.50$	粗砂	$20 \sim 50$
黄土	$0.25 \sim 0.50$	圆砾石	$50 \sim 100$
粉砂	$0.50 \sim 1.00$	卵石	$100 \sim 500$
细砂	$1.00 \sim 5.00$		

3. 土的含水量

土的含水量是土中水的质量与固体颗粒质量之比,用百分数表示。

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_2} \times 100\% = \frac{m_w}{m_s} \times 100\% \quad (1-4)$$

式中 m_1 ——含水状态时土的质量(kg);

m_2 ——烘干后土的质量(kg);

m_w ——土中水的质量(kg);

m_s ——固体颗粒的质量(kg)。

土的含水量随气候条件、雨雪和地下水的影响而变化,对土方边坡的稳定性及填方密实程度有直接的影响。

4. 土的天然密度

土在天然状态下单位体积的质量,称为土的天然密度。即:

$$\rho = \frac{m}{V} \quad (1-5)$$

式中 ρ ——土的天然密度(g/cm^3);

m ——土的总质量(g);

V ——土的天然体积(cm^3)。

5. 土的干密度

单位体积中土的固体颗粒的质量,称为土的干密度。即:

$$\rho_d = \frac{m_s}{V} \quad (1-6)$$

式中 ρ_d ——土的干密度(g/cm^3);

m_s ——土中固体颗粒的质量(g);

V ——土的天然体积(cm^3)。

土的干密度可以用“环刀法”测定,而土的最大干密度 $\rho_{d,\max}$ 可由击实试验测出。

6. 土的压实系数

土的密实程度用土的压实系数表示。即:

$$\lambda_c = \frac{\rho_d}{\rho_{d,\max}} \quad (1-7)$$

式中 λ_c ——土的压实系数;

ρ_d ——土的实际干密度;

$\rho_{d,\max}$ ——土的最大干密度。

土的工程性质对土方工程的施工有直接影响,在进行土方量的计算、确定运土机具的数量等情况时,要考虑到土的可松性;在进行基坑、基槽的开挖,确定降水方案等情况时,要考虑到土的渗透性;在考虑土方边坡稳定、进行填土压实等情况时,要考虑到土的密实度(压实系数 λ_c),进而考虑到天然密度 ρ 、干密度 ρ_d 及含水量 W 。

1.2 场地平整

本节介绍的场地平整技术,主要针对大面积的场地平整,如对整个厂区或住宅小区进行的场地平整。

1.2.1 场地设计标高的确定

场地设计标高是进行场地平整和土方量计算的依据,也是总图规划和竖向设计的依据。合理地确定场地设计标高,对减少土方量、加速建设速度具有重要的经济意义。

如图 1-2 所示的横断面,如果场地设计标高为 H_0 时,那么挖方、填方的体积基本平衡,可以把土方移挖作填,就地处理;如果设计标高为 H_1 时,那么填方大大超过挖方,则需要从场地外大量取土回填;如设计标高为 H_2 时,挖方大大超过填方,则要向场外大量弃土。

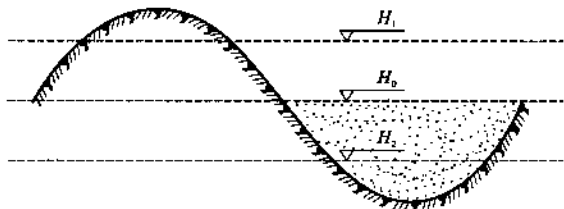


图 1-2 场地不同设计标高的比较

在确定场地设计标高时,应结合场地具体条件,反复进行技术经济比较,选择一个最优良的方案。确定场地设计标高时需考虑以下因素:应满足建筑功能、生产工艺和运输要求;充分利用地形(比如分区域或分台阶布置),尽量使挖填方平衡,以减少土方量;要有一定的泄水坡度($\geq 2\%$),使其能满足排水要求;要考虑最高洪水水位的影响。

如果场地设计标高没有其他特殊要求时,则可以根据挖、填平衡的原则加以确定,即场地内土方的绝对体积在平整前和平整后相等。

场地设计标高的确定方法和步骤如下:

1. 初步确定场地设计标高 H_0 。

初步确定场地设计标高是根据场地挖填土方量平衡的原则进行的,即场内土方的绝对体积在平整前后相等。

1) 在具有等高线的地形图上将施工区域划分为边长为 a ($=10\sim 40\text{ m}$) 的若干方格(如图 1-3 所示)。

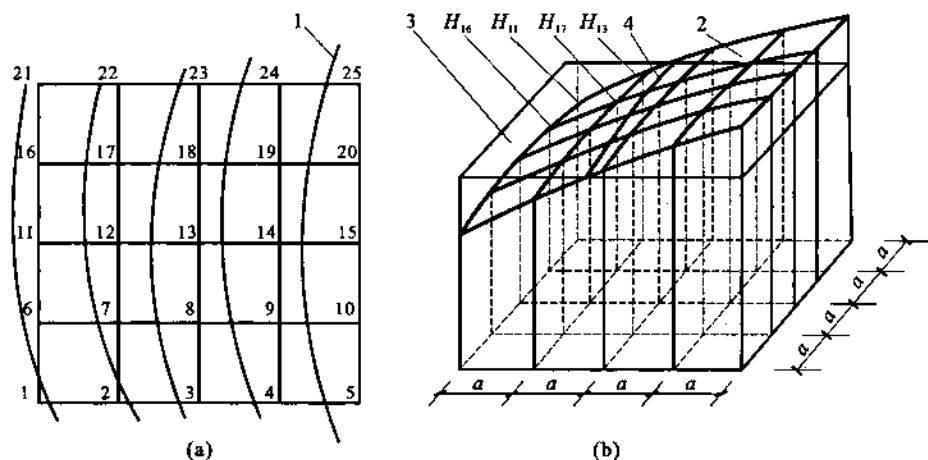


图 1-3 场地设计标高计算简图

(a) 地形图上划分方格; (b) 设计标高示意图

1—等高线; 2—自然地面; 3—设计标高平面; 4—零线

2) 确定各小方格的角点高程。可根据地形图上相邻两等高线的高程,用插入法计算求得。此外,在无地形图的情况下,也可以在地面用木桩或钢钎打好方格网,然后用仪器直接测出方格网角点标高。按填挖方平衡原则确定设计标高 H_0 ,即:

$$H_0 Na^2 = \sum \left(a^2 \frac{H_{11} + H_{12} + H_{21} + H_{22}}{4} \right) \quad (1-8)$$

$$H_0 = \frac{\sum (H_{11} + H_{12} + H_{21} + H_{22})}{4N} \quad (1-9)$$

从图 1-3(a)可知, H_{21} 系一个方格的角点标高, H_{16} 和 H_{22} 均系两个方格公共的角点标高, H_{17} 则是四个方格公共的角点标高,它们分别在上式中要加一次、二次、四次。因此,上式可改写成下列形式:

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

式中 H_1 ——一个方格仅有的角点标高(m);
 H_2 ——两个方格共有的角点标高(m);
 H_3 ——三个方格共有的角点标高(m);
 H_4 ——四个方格共有的角点标高(m);
 N ——方格数。

2. 场地设计标高 H_0 的调整

以上求出的设计标高 H_0 只是一个理论值,实际上还应该考虑一些其他因素,对 H_0 进行调整。这些因素有:

1) 土的可松性的影响

由于土具有可松性,所以一般填土会有多余,因此,应该考虑由于土的可松性而引起的设计标高增加值 Δh 。

把 V_w 、 V_T 分别叫按理论设计计算的挖、填方的体积,把 F_w 、 F_T 分别叫按理论设计计算的挖、填方区的面积,把 V_w' 、 V_T' 分别叫调整以后挖、填方的体积, K_s' 是最终可松性系数。

如图 1-4 所示,设 Δh 为由于土的可松性引起的设计标高增加值,则设计标高调整以后的总挖方体积 V_w' 应为:

$$V_w' = V_w - F_w \Delta h \quad (1-11)$$

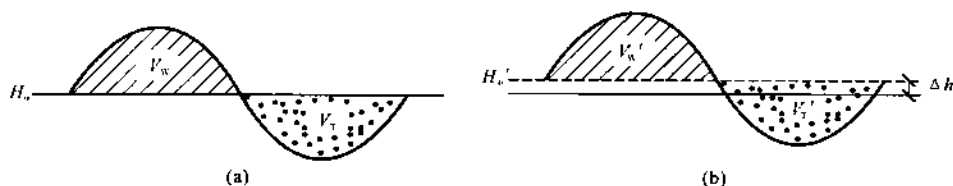


图 1-4 H_0 考虑可松性的调整

(a) 理论设计标高; (b) 调整设计标高

总填方体积应为:

$$\begin{aligned} V_w' &= V_T' / K_s' \\ V_T' &= V_w' K_s' \end{aligned} \quad (1-12)$$

把式(1-11)代入式(1-12)为:

$$V_T' = (V_w - F_w \Delta h) K_s' \quad (1-13)$$

这时,填方区的标高也应该和挖方区一样,要提高 Δh ; $V_w = V_T$, 则有:

$$\Delta h = \frac{V_T' - V_T}{F_T} = \frac{(V_w - F_w \Delta h) K_s' - V_T}{F_T} \quad (1-14)$$

解之得:

$$\Delta h = \frac{V_w (K_s' - 1)}{F_T + F_w K_s'}$$

求出 Δh 值后,场地的设计标高应调整为:

$$H_0' = H_0 + \Delta h \quad (1-15)$$

2) 规划场地内挖、填方及就近取、弃土的影响

由于场地内大型基坑挖出的土方,修路、筑堤填高的土方,以及从经济角度考虑,部分土方就近

弃土,或就近借土,都会引起挖、填土方量的变化,有必要时,也要调整设计标高。

为了简化计算,场地设计标高调整可以按下面近似公式确定为:

$$H_0' = H_0 \pm Q/(Na^2) \quad (1-16)$$

式中 Q ——假定按原设计标高平整以后,多余或不足的土方量;

N ——方格网数;

a ——方格网边长。

3) 泄水坡度的影响

当按设计标高调整后的同一设计标高 H_0' 进行平整时,则整个场地表面均处于同一水平面,但是,实际上由于排水的要求,场地表面需要有一定的泄水坡度。因此,还必须根据场地泄水坡度的要求(单面泄水或双面泄水),计算出场地内各方格角点实际施工所用的设计标高。

① 场地具有单向泄水坡度

此时设计标高的确定方法,是把已经调整后的设计标高 H_0' 作为场地中心线的设计标高(如图 1-5 所示)(当然也可设某点高程,然后由挖填平衡条件求该点高程),场地内任意一点的设计标高则为:

$$H_n = H_0' \pm li \quad (1-17)$$

式中 H_n ——场地内任意一点的设计标高;

l ——场地内任意一点至设计标高 H_0' 的距离;

i ——场地泄水坡度(不少于 2‰)。

例如,考虑具有泄水坡度之前,场地的设计标高为 251.47 m,那么,考虑具有泄水坡度以后,如坡度为 2‰, H_{11} 的设计标高为:

$$H_{11} = H_0' + 1.5a = 251.47 + 1.5 \times 20 \times 2\text{‰} = 251.47 + 0.06 = 251.53 \text{ m}$$

② 场地具有双向泄水坡度

此时设计标高的确定方法同样是把已调整后的设计标高 H_0' 作为场地的纵向和横向中心线交点(即形心)标高(如图 1-6 所示),场地内任意一点的设计标高为:

$$H_n = H_0' \pm l_x i_x \pm l_y i_y \quad (1-18)$$

式中 l_x, l_y ——任意一点沿 $x-x, y-y$ 方向距场地中心线的距离;

i_x, i_y ——任意一点沿 $x-x, y-y$ 方向的泄水坡度。

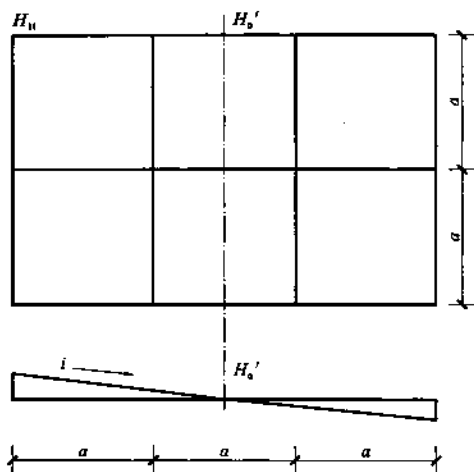


图 1-5 场地具有单向泄水坡度

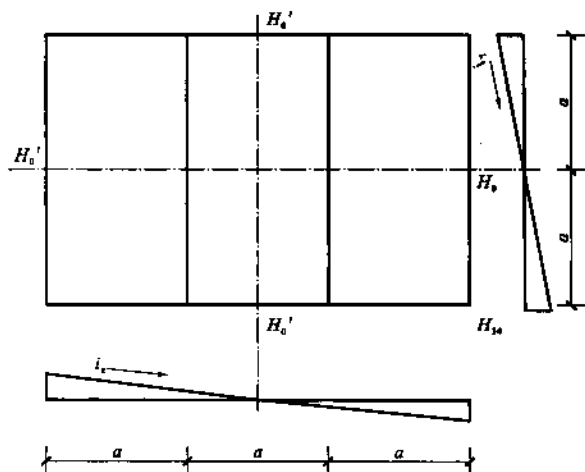


图 1-6 场地具有双向泄水坡度