

上册

建筑工程构造 与施工手册

曲昭嘉
国振喜
主编

中国建筑工业出版社

建筑工程构造与施工手册

上 册

曲昭嘉 国振喜 主编

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑工程构造与施工手册/曲昭嘉, 国振喜主编. —北京:

中国建筑工业出版社, 2009

ISBN 978-7-112-10807-7

I. 建… II. ①曲…②国… III. ①建筑构造—技术手册
②建筑工程—工程施工—技术手册 IV. TU22-62 TU74-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 033500 号

本手册是一本工程构造与施工工艺综合性手册。目的是将房屋工程构造与其施工工艺相互结合, 详细列出它们的做法, 使设计与施工在技术上能相互沟通, 施工人员与设计人员都能加深对两者的认识, 达到交流、交底, 精确施工, 以提高工程质量, 加快工程进度。

全书以混凝土结构为重点, 包括土方与基坑工程、地基基础工程、混凝土结构模板工程、混凝土结构钢筋工程、混凝土结构混凝土浇筑工程、屋面工程、建筑地面工程、建筑装饰装修工程共八章。

本手册可供广大建筑施工人员、施工管理人员、施工监理人员以及土建设计人员使用与参考, 也可供土建类中等技术学校和职业学校教学参考。

* * *

责任编辑: 黎 钟

责任设计: 赵明霞

责任校对: 王雪竹 陈晶晶

建筑工程构造与施工手册

曲昭嘉 国振喜 主编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

北京建筑工业出版社印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 98½ 字数: 2466 千字

2009 年 10 月第一版 2009 年 10 月第一次印刷

定价: 196.00 元 (上、下册)

ISBN 978-7-112-10807-7

(18051)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前 言

近几年来,我国执行改革开放政策,建筑业蓬勃发展。新材料、新工艺不断涌现,建筑施工技术也有了很大进步。同时在管理上,也更加市场化、制度化和标准化,这对保证工程质量和加速施工进度起到有利的作用。为了将房屋工程构造与其施工工艺相结合,详细列出它们的做法,使设计与施工在技术上能相互沟通,施工人员与设计人员都能加深对两者的认识,达到交流、交底,精确施工、设计,我们编写了这本工程构造和施工工艺合一的手册,包括土方与基坑工程、地基基础工程、混凝土结构模板工程、混凝土结构钢筋工程、混凝土结构混凝土浇筑工程、屋面工程、建筑地面工程、建筑装饰装修工程共八章。

为了充分发挥本手册的综合性和多功能作用,内容取材不但有工程构造规定、构造措施、工艺流程、操作方法,还有有关构造的设计要点、质量标准等等;构造上尽量采用工程图表达,使图形既直观又实用;编排上则以验收规范的分部(子分部)工程为依据。全书根据国家现行建筑施工质量验收规范、建筑结构设计规范、材料标准,以及有关建筑工程施工工艺标准等编写,可作为施工工艺规程的参考读物。

本手册由曲昭嘉和国振喜主编,在编写过程中万秀华、刘彦东、曲圣刚、朱文学、付文光、李振江、万常吉、崔明云、王铁、王群、李桂芳、万军、尚慧、曲圣强、王素琴、任风琴、张来宾、徐文吉、黄巍、贾颢余、孙谡、国伟、赵明、王瑾、曲圣伟等参加了部分编写工作。

本手册在编写过程中参考和引用了有关单位 and 个人的技术资料,在此,谨向这些单位和个人表示衷心感谢。由于编者水平有限,时间仓促,书中肯定会有不妥和错误之处,恳请广大读者批评和指正。

编 者

目 录

上 册

1 土方与基坑工程

1.1 设计要点及构造措施	1	1.1.5.4 施工栈桥及坡道	43
1.1.1 场地平整要点	1	1.1.5.5 基坑开挖注意事项	51
1.1.1.1 场地平整目的及程序	1	1.1.5.6 基坑开挖应急措施	52
1.1.1.2 场地平整设计标高	1	1.1.5.7 基坑工程监测	54
1.1.2 土方工程量计算规定	1	1.1.6 填土及压实	62
1.1.2.1 场地土方量计算	1	1.1.6.1 填土土料及基底处理	62
1.1.2.2 边坡土方量计算	6	1.1.6.2 填土坡度	63
1.1.2.3 基坑、基槽土方量计算	6	1.1.6.3 填土方法	64
1.1.2.4 土方的平衡及调配	7	1.1.6.4 压实方法	65
1.1.2.5 土方量计算实例	9	1.1.6.5 质量标准及检验措施	67
1.1.3 放坡开挖	14	1.1.7 土方机械化施工	67
1.1.3.1 放坡坡度	14	1.1.7.1 土方机械的选择	68
1.1.3.2 开挖规定	16	1.1.7.2 常用土方机械的技术性能	69
1.1.3.3 基坑(槽)管沟支撑措施	17	1.1.7.3 常用土方机械作业方法	74
1.1.3.4 基坑边坡护面措施	19	1.1.7.4 常用压实机具的选择	82
1.1.3.5 土方开挖和支撑施工注意 事项	20	1.1.7.5 土方机械施工要点	84
1.1.3.6 土方开挖质量要点及检验 标准	21	1.1.7.6 土方开挖与回填安全技术 措施	85
1.1.4 支护结构	21	1.1.8 降低地下水	86
1.1.4.1 支护结构设计要点	22	1.1.8.1 降水作用及降水方法	86
1.1.4.2 支护结构形式	24	1.1.8.2 集水明排法	86
1.1.4.3 支撑系统形式	28	1.1.8.3 降水措施	91
1.1.4.4 支护结构选型	31	1.1.8.4 截水	106
1.1.4.5 支护结构实例	31	1.1.8.5 回灌井点降水	106
1.1.4.6 沉井	33	1.1.8.6 施工排水与降水的质量检验 标准	107
1.1.5 基坑工程开挖	42	1.2 工艺流程及施工方法	108
1.1.5.1 塔吊及其基础布置	42	1.2.1 土方开挖施工要点	108
1.1.5.2 行车通道及设备停放	43	1.2.1.1 人工挖土	108
1.1.5.3 施工平台	43	1.2.1.2 机械挖土	112

1.2.1.3 基土钎探	116	1.2.3.1 一般规定	209
1.2.1.4 深基坑放坡挖土	119	1.2.3.2 基本规定	211
1.2.1.5 深基坑岛式挖土	122	1.2.3.3 施工要点	216
1.2.1.6 深基坑盆式挖土	123	1.2.3.4 质量标准	221
1.2.2 支护结构施工要点	124	1.2.3.5 支撑拆除	221
1.2.2.1 排桩墙支护结构工程	124	1.2.3.6 支撑实例	224
1.2.2.2 水泥土桩墙支护结构工程	140	1.2.4 土方回填施工要点	224
1.2.2.3 土钉墙支护结构工程	149	1.2.4.1 人工回填土施工要点	224
1.2.2.4 地下连续墙支护结构工程	159	1.2.4.2 机械回填土施工要点	230
1.2.2.5 锚杆支护结构工程	180	1.2.5 降水施工要点	234
1.2.2.6 加筋水泥土桩 (SMW 工法挡土墙)	188	1.2.5.1 一般规定	234
1.2.2.7 沉井结构工程	194	1.2.5.2 施工准备及工程要点	235
1.2.3 内支撑体系施工要点	209	1.2.5.3 施工工艺	236
		1.2.5.4 质量标准	240
		1.2.5.5 成品保护	242
		1.2.5.6 安全环保措施	242

2 地基基础工程

2.1 设计要点及构造措施	243	2.1.4.2 锚杆拔力	290
2.1.1 一般规定	243	2.1.5 地基处理	291
2.1.1.1 基础材料选用	243	2.1.5.1 一般要求	291
2.1.1.2 钢筋混凝土基础保护层厚度	243	2.1.5.2 基本规定	292
2.1.1.3 基础标高及底板尺寸	244	2.1.5.3 换填地基	293
2.1.2 浅基础构造	244	2.1.5.4 预压地基	297
2.1.2.1 基础分类	244	2.1.5.5 强夯地基	300
2.1.2.2 基础选型	249	2.1.5.6 振冲地基	302
2.1.2.3 无筋扩展基础	250	2.1.5.7 挤密桩地基	305
2.1.2.4 钢筋混凝土扩展基础	251	2.1.5.8 砂石桩基	307
2.1.2.5 钢筋混凝土条形基础	259	2.1.5.9 深层搅拌桩基	310
2.1.2.6 筏形基础	265	2.1.5.10 高压喷射注浆法	311
2.1.2.7 箱形基础	267	2.2 工艺流程及施工方法	313
2.1.2.8 满堂红平板式基础	271	2.2.1 基础工程施工要点	313
2.1.3 桩基础	272	2.2.1.1 灰土和三合土基础	314
2.1.3.1 桩的功能及分类	272	2.2.1.2 毛石基础	315
2.1.3.2 桩的选型	275	2.2.1.3 砖基础	317
2.1.3.3 桩的布置及构造	279	2.2.1.4 混凝土和毛石混凝土基础	317
2.1.3.4 预制混凝土桩	280	2.2.1.5 钢筋混凝土基础一般要求	319
2.1.3.5 灌注桩	284	2.2.1.6 钢筋混凝土独立基础	321
2.1.3.6 桩基础承台	287	2.2.1.7 钢筋混凝土条形基础	322
2.1.4 岩石锚杆基础	290	2.2.1.8 片筏式基础	324
2.1.4.1 一般规定	290		

2.2.1.9 箱形基础	325	2.2.3.4 土工合成材料地基	406
2.2.2 桩基础施工要点	327	2.2.3.5 真空预压加固地基	413
2.2.2.1 打入式桩	327	2.2.3.6 高压旋喷注浆地基	422
2.2.2.2 静力压桩	334	2.2.3.7 水泥粉煤灰碎石 (CFG) 桩 地基	428
2.2.2.3 预应力管桩	340	2.2.3.8 水泥土搅拌桩地基	434
2.2.2.4 钢桩	351	2.2.4 特殊地基处理要点	440
2.2.2.5 螺旋钻成孔灌注桩	360	2.2.4.1 滑坡与塌方处理	440
2.2.2.6 泥浆护壁钻孔灌注桩	368	2.2.4.2 冲沟、土洞、古河道、古湖泊 处理	443
2.2.2.7 人工成孔灌注桩	383	2.2.4.3 橡皮土处理	443
2.2.2.8 桩承台施工要点	389	2.2.4.4 流砂处理	444
2.2.3 地基处理施工要点	394	2.2.4.5 局部地基处理	444
2.2.3.1 灰土地基	394		
2.2.3.2 砂和砂石地基	397		
2.2.3.3 强夯地基	401		

3 混凝土结构模板工程

3.1 设计要点及构造措施	449	3.1.3.2 设计与配制	492
3.1.1 构件截面确定原则	449	3.1.3.3 大模板构造	492
3.1.1.1 板的截面选择	449	3.1.3.4 施工要点与注意事项	503
3.1.1.2 梁的截面选择	451	3.1.4 滑动模板	507
3.1.1.3 柱的截面选择	452	3.1.4.1 滑动模板的特点及适用 范围	507
3.1.2 组合钢模板	463	3.1.4.2 模板系统	508
3.1.2.1 基本规定	463	3.1.4.3 操作平台系统	513
3.1.2.2 组合钢模板的设计要点	465	3.1.4.4 液压提升系统	514
3.1.2.3 组合钢模板的构成及 规格	467	3.1.4.5 滑模部件设计与构造	525
3.1.2.4 组合钢模板的安装及 验收	482	3.1.4.6 滑模装置的组装	528
3.1.2.5 组合钢模板的运输、维修与 保管	489	3.2 工艺流程及施工方法	529
3.1.3 大模板	491	3.2.1 竹、木模板施工要点	529
3.1.3.1 简述	491	3.2.2 定型组合模板施工要点	552
		3.2.3 大模板施工要点	560
		3.2.4 高层建筑滑动模板施工要点	566

4 混凝土结构钢筋工程

4.1 设计要点及构造措施	578	构造	638
4.1.1 配筋要点及构造措施	578	4.1.1.6 钢筋混凝土剪力墙	641
4.1.1.1 一般规定	578	4.1.1.7 钢筋焊接网	641
4.1.1.2 板配筋要点及构造措施	581	4.1.1.8 预埋件和吊环	645
4.1.1.3 梁配筋要点及构造措施	598	4.1.1.9 抗震配筋要点	647
4.1.1.4 柱配筋要点及构造措施	625	4.1.1.10 混凝土结构平法施工图	650
4.1.1.5 钢筋混凝土梁柱节点 构造	638	4.1.2 钢筋配料与代换	652

4.1.2.1 钢筋配料	652	验收	687
4.1.2.2 钢筋代换	658	4.1.5.5 钢筋套筒挤压连接	688
4.1.3 钢筋加工与成型	660	4.1.5.6 钢筋锥螺纹套筒连接	692
4.1.3.1 钢筋加工	660	4.1.5.7 钢筋镦粗直螺纹套筒 连接	696
4.1.3.2 钢筋成型	663	4.1.5.8 钢筋滚压直螺纹套筒 连接	700
4.1.4 钢筋焊接	668	4.1.6 钢筋安装	705
4.1.4.1 术语与材料	668	4.1.6.1 钢筋现场绑扎安装	705
4.1.4.2 一般规定	670	4.1.6.2 钢筋网与钢筋骨架安装	708
4.1.4.3 钢筋电弧焊	673	4.2 工艺流程及施工方法	709
4.1.4.4 钢筋电渣压力焊	679	4.2.1 基础钢筋绑扎工程	709
4.1.5 钢筋机械连接	683	4.2.2 现浇框架结构钢筋绑扎工程	713
4.1.5.1 一般规定	683	4.2.3 剪力墙钢筋绑扎工程	720
4.1.5.2 接头设计原则和性能 等级	685	4.2.4 钢筋电渣压力焊工程	727
4.1.5.3 接头应用与接头的型式 检验	686	4.2.5 带肋钢筋挤压连接工程	731
4.1.5.4 接头施工现场检验与		4.2.6 钢筋接头直螺纹连接工程	739

5 混凝土结构混凝土浇筑工程

5.1 设计要点及构造措施	748	5.1.5.2 混凝土搅拌施工要点	777
5.1.1 混凝土配合比设计	748	5.1.6 混凝土运输与浇筑	778
5.1.1.1 混凝土配合比设计原则	748	5.1.6.1 混凝土运输设备	778
5.1.1.2 混凝土配合比设计方法	749	5.1.6.2 混凝土振动设备	792
5.1.1.3 混凝土配合比设计规定	752	5.1.6.3 混凝土浇筑要点	795
5.1.2 普通混凝土施工配合比	755	5.1.6.4 混凝土施工缝	799
5.1.2.1 碎石混凝土常用配合比	755	5.1.7 混凝土养护	801
5.1.2.2 卵石混凝土常用配合比	761	5.1.7.1 混凝土养护分类	801
5.1.3 掺矿物掺合料混凝土配合比 设计	768	5.1.7.2 混凝土养护操作要点	802
5.1.4 有特殊要求的混凝土配合比 设计	769	5.2 工艺流程及施工方法	806
5.1.5 混凝土拌制	774	5.2.1 现浇板梁结构混凝土工程	806
5.1.5.1 常用混凝土搅拌机	774	5.2.2 现浇混凝土结构竖向构件 工程	825
		5.2.3 底板大体积混凝土工程	842

下 册

6 屋面工程

6.1 设计要点及构造措施	857	6.1.1.1 一般规定	857
6.1.1 屋面设计	857	6.1.1.2 构造设计	858

6.1.1.3 材料选用	859	6.1.7.2 材料要求	894
6.1.1.4 屋面构造图例	861	6.1.7.3 设计要点	895
6.1.2 基层	863	6.1.7.4 细部构造	896
6.1.2.1 找平层	863	6.1.7.5 施工要求	898
6.1.2.2 保温层	866	6.1.8 瓦屋面	900
6.1.3 卷材防水屋面	866	6.1.8.1 一般规定	900
6.1.3.1 一般规定	866	6.1.8.2 材料要求	900
6.1.3.2 材料要求	868	6.1.8.3 设计要点	901
6.1.3.3 设计要点	871	6.1.8.4 细部构造	901
6.1.3.4 细部构造	872	6.1.8.5 施工要求	904
6.1.3.5 施工要求	875	6.2 工艺流程及施工方法	906
6.1.4 涂膜防水屋面	879	6.2.1 基层施工	906
6.1.4.1 一般规定	879	6.2.1.1 屋面找平层	906
6.1.4.2 材料要求	879	6.2.1.2 屋面保温层	910
6.1.4.3 设计要点	881	6.2.2 卷材防水屋面防水层施工	914
6.1.4.4 细部构造	881	6.2.2.1 沥青防水卷材屋面防水层	914
6.1.4.5 施工要求	883	6.2.2.2 高聚物改性沥青防水卷材屋 面防水层	919
6.1.5 刚性防水屋面	885	6.2.2.3 合成高分子防水卷材屋面防 水层	923
6.1.5.1 一般规定	885	6.2.3 涂膜防水屋面防水层施工	931
6.1.5.2 材料要求	886	6.2.4 刚性防水屋面防水层施工	941
6.1.5.3 设计要点	886	6.2.5 保温隔热屋面施工	946
6.1.5.4 细部构造	886	6.2.5.1 架空隔热屋面	946
6.1.5.5 施工要求	888	6.2.5.2 蓄水屋面	951
6.1.6 屋面接缝密封防水	890	6.2.5.3 种植屋面	955
6.1.6.1 一般规定	890	6.2.6 瓦屋面施工	959
6.1.6.2 材料要求	890	6.2.6.1 平瓦屋面	959
6.1.6.3 设计要点	891	6.2.6.2 油毡瓦屋面	966
6.1.6.4 细部构造	892	6.2.6.3 金属板材屋面	968
6.1.6.5 施工要求	892		
6.1.7 保温隔热屋面	893		
6.1.7.1 一般规定	893		

7 建筑地面工程

7.1 设计要点及构造措施	975	7.1.2.2 基土	990
7.1.1 地面设计要点	975	7.1.2.3 灰土垫层	993
7.1.1.1 技术要点	975	7.1.2.4 砂垫层和砂石垫层	995
7.1.1.2 材料控制	976	7.1.2.5 碎石垫层和碎砖垫层	996
7.1.1.3 变形缝和镶边设置	976	7.1.2.6 三合土垫层	998
7.1.1.4 地面面层材料选择及 图例	978	7.1.2.7 炉渣垫层	998
7.1.2 基层铺设构造	988	7.1.2.8 水泥混凝土垫层	1001
7.1.2.1 一般要求	988	7.1.2.9 找平层	1003
		7.1.2.10 隔离层	1003

7.1.2.11 填充层	1008	7.2.1.3 碎石垫层和碎砖垫层	1089
7.1.3 整体面层铺设构造	1009	7.2.1.4 三合土垫层	1092
7.1.3.1 一般要求	1009	7.2.1.5 炉渣垫层	1095
7.1.3.2 水泥混凝土面层	1014	7.2.1.6 水泥混凝土垫层	1099
7.1.3.3 水泥砂浆面层	1019	7.2.1.7 找平层	1103
7.1.3.4 水磨石面层	1022	7.2.1.8 隔离层	1108
7.1.3.5 水泥钢(铁)屑面层	1026	7.2.1.9 填充层	1112
7.1.3.6 防油渗面层	1029	7.2.2 整体面层铺设施工	1117
7.1.3.7 不发火(防爆的)面层	1033	7.2.2.1 水泥混凝土面层	1117
7.1.4 板块面层铺设构造	1034	7.2.2.2 水泥砂浆面层	1120
7.1.4.1 一般规定	1034	7.2.2.3 水磨石面层	1124
7.1.4.2 砖面层	1035	7.2.2.4 水泥钢(铁)屑面层	1129
7.1.4.3 大理石面层和花岗石 面层	1042	7.2.2.5 防油渗面层	1134
7.1.4.4 预制板块面层	1048	7.2.2.6 不发火(防爆的)面层	1139
7.1.4.5 料石面层	1051	7.2.3 板块面层铺设施工	1143
7.1.4.6 塑料板面层	1052	7.2.3.1 砖面层	1143
7.1.4.7 活动地板面层	1058	7.2.3.2 大理石面层和花岗石 面层	1147
7.1.4.8 地毯面层	1061	7.2.3.3 预制板块面层	1151
7.1.5 木、竹面层铺设构造	1066	7.2.3.4 料石面层	1155
7.1.5.1 一般规定	1066	7.2.3.5 塑料地板面层	1158
7.1.5.2 实木地板面层	1066	7.2.3.6 活动地板面层	1164
7.1.5.3 实木复合地板面层	1072	7.2.3.7 地毯面层	1168
7.1.5.4 中密度(强化)复合地板 面层	1075	7.2.4 木、竹面层铺设施工	1171
7.1.5.5 竹地板面层	1078	7.2.4.1 实木地板面层	1171
7.2 工艺流程及施工方法	1081	7.2.4.2 实木复合地板面层	1175
7.2.1 基层铺设施工	1081	7.2.4.3 中密度(强化)复合地板 面层	1181
7.2.1.1 灰土垫层	1081	7.2.4.4 竹地板面层	1186
7.2.1.2 砂垫层和砂石垫层	1085		

8 建筑装饰装修工程

8.1 设计要点及构造措施	1192	8.1.2.4 施工要点	1229
8.1.1 抹灰工程设计	1192	8.1.3 轻质隔墙工程设计	1244
8.1.1.1 一般规定	1192	8.1.3.1 基本要求	1244
8.1.1.2 常用材料	1194	8.1.3.2 板材式隔墙	1244
8.1.1.3 施工准备及基层处理	1198	8.1.3.3 骨架式隔墙	1262
8.1.1.4 施工要点	1198	8.1.3.4 活动式隔墙	1276
8.1.2 吊顶工程设计	1207	8.1.3.5 玻璃隔断墙	1282
8.1.2.1 一般规定	1207	8.1.4 饰面板(砖)工程设计	1288
8.1.2.2 常用材料	1208	8.1.4.1 基本规定	1288
8.1.2.3 构造措施	1227	8.1.4.2 常用材料	1288

8.1.4.3 镶贴构造	1300	8.2.3.2 骨架隔墙工程	1422
8.1.4.4 饰面板(砖)工程用料 参考	1318	8.2.3.3 玻璃隔墙工程	1432
8.1.5 涂饰工程设计	1319	8.2.3.4 活动隔墙工程	1441
8.1.5.1 基本要求	1319	8.2.4 饰面板(砖)工程施工	1442
8.1.5.2 建筑装饰涂料	1319	8.2.4.1 室外饰面砖粘贴工程	1442
8.1.5.3 建筑涂饰施工要点	1333	8.2.4.2 室内饰面砖粘贴工程	1450
8.1.5.4 建筑刷浆施工要点	1340	8.2.4.3 室内外陶瓷锦砖粘贴 工程	1454
8.1.6 裱糊和软包工程设计	1349	8.2.4.4 大理石、磨光花岗石饰面板安装 工程	1460
8.1.6.1 裱糊工程	1349	8.2.4.5 墙面干挂石材安装工程	1468
8.1.6.2 软包工程	1359	8.2.5 涂饰工程施工	1474
8.2 工艺流程及施工方法	1363	8.2.5.1 溶剂型涂料(油漆)涂饰 工程	1474
8.2.1 抹灰工程施工	1363	8.2.5.2 水性涂料涂饰工程	1492
8.2.1.1 一般抹灰工程	1363	8.2.5.3 美术涂饰工程	1499
8.2.1.2 室外水泥砂浆抹灰工程	1369	8.2.6 裱糊与软包工程施工	1506
8.2.1.3 水刷石抹灰工程	1374	8.2.6.1 裱糊工程	1506
8.2.1.4 外墙斩假石抹灰工程	1381	8.2.6.2 木作软包工程	1514
8.2.1.5 干粘石抹灰工程	1386	附录 A 混凝土组成	1519
8.2.1.6 假面砖工程	1393	附录 B 外加剂	1532
8.2.1.7 清水砌体勾缝工程	1398	附录 C 矿物掺合料	1543
8.2.2 吊顶工程施工	1402	附录 D 混凝土强度指标与选用	1546
8.2.2.1 轻钢骨架活动罩面板 吊顶	1402	附录 E 沥青玛蹄脂的选用,调制和 试验	1547
8.2.2.2 轻钢骨架固定罩面板 吊顶	1407	附录 F 不发生火花(防爆的)建筑地 面材料及其制品不发火性的 试验方法	1550
8.2.2.3 轻钢骨架金属罩面板 吊顶	1412	参考文献	1551
8.2.3 轻质隔墙工程施工	1417		
8.2.3.1 板材隔墙工程	1417		

1 土方与基坑工程

1.1 设计要点及构造措施

1.1.1 场地平整要点

1.1.1.1 场地平整目的及程序

场地平整目的及程序，如表 1.1.1 所示。

场地平整目的及程序

表 1.1.1

序 号	项 目	内 容
1	场地平整目的	场地平整是将需进行建筑范围内的自然地面，通过人工或机械挖填平整改造成为设计所需要的平面，以利现场平面布置和文明施工。在工程总承包施工中，三通一平工作常常是由施工单位来实施，成为工程开工前的一项重要内容。
2	施工程序	场地平整的一般施工工艺程序安排是： [现场勘察] → [清除地面障碍物] → [标定整平范围] → [设置水准基点] → [设置方格网] → [测量标高] → [计算土方挖填工程量] → [平整土方] → [场地碾压] → [验收]
3	施工要求	平整场地的施工要求如下： (1)平整场地应做好地面排水。平整场地的表面坡度应符合设计要求，如设计无要求，一般应向排水沟方向作成不小于 0.2% 的坡度。 (2)平整后的场地表面应逐点检查，检查点为每 100~400m ² 取 1 点，但不少于 10 点；长度、宽度和边坡均为每 20m 取 1 点，每边不少于 1 点，其质量检验标准应符合表 1.1.26 的要求。 (3)场地平整应经常测量和校核其平面位置、水平标高和边坡坡度是否符合设计要求。平面控制桩和水准控制点应采取可靠措施加以保护，定期复测和检查；土方不应堆在边坡边缘。 (4)场地平整要考虑满足总体规划、生产施工工艺、交通运输和场地排水等要求，并尽量使土方的挖填平衡，减少运土量和重复挖运。 (5)平整前必须把场地平整范围内的障碍物，如树木、电线、电杆、管道、房屋、坟墓等清理干净，然后根据总图要求的标高，从水准基点引进基准标高作为确定土方量计算的基点

1.1.1.2 场地平整设计标高

确定场地平整设计标高，综合考虑的因素如表 1.1.2 所示。

1.1.2 土方工程量计算规定

1.1.2.1 场地土方量计算

场地土方量的计算方法，通常有方格网法和截面法两种。方格网法适用于地形较为平坦，面积较大的场地，截面法则多用于地形起伏变化较大或地形狭长的地形。计算方法，如表 1.1.3 所示。

确定场地平整设计标高

表 1.1.2

序 号	项 目	内 容
1	确定设计标高综合因素	设计标高(平土标高)必须综合考虑的因素是: (1)要与已有建筑标高相适应; (2)要能满足生产工艺和运输要求; (3)要尽量利用地形、减少挖方数量; (4)要求场地内的挖方和填方基本平衡,以降低土方运输费用; (5)要有一定的泄水坡度,以满足排水需要等等。 一般情况是在总体规划设计时,确定设计标高。如总体规划没有确定场地设计标高时,按场地内挖填平衡降低运输费用为原则来确定设计标高,并由此而计算场地平整的土方量。
2	计算场地设计标高	场地设计标高 H_0 可采用“挖填土方平衡法”计算如下: 如图 1.1.1(a),将地形图划分方格网(或利用地形图的方格网),每个方格的角点标高,一般可根据地形图上相邻两等高线的标高,用插入法求得。当无地形图时,亦可在现场打设木桩定好方格网,然后用仪器直接测出。 场地设计标高 H_0 计算如下: $H_0 = \frac{\sum H_1 + 2\sum H_2 + 3\sum H_3 + 4\sum H_4}{4N} \quad (1.1)$ 式中 N——方格网数(个); H_1——一个方格共有的角点标高(m); H_2——二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)。 图中 $H_{11} \cdots H_{22}$——任一方格四个角点的标高(m)。
3	调整场地设计标高	(1)设计标高的调整值 按式(1.1)计算的 H_0,为一理论数值,实际尚需考虑以下因素: 1)土的可松性; 2)设计标高以下各种填方工程用土量,或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,或部分填方就近从场外取土等因素。 考虑这些因素所引起的挖填土方量的变化后,可适当提高或降低设计标高。 (2)排水坡度对设计标高的影响 式(1.1)计算的 H_0 未考虑场地的排水要求(即场地表面均处于同一个水平面上),实际均应有一定排水坡度。如场地面积较大,应有 2%以上排水坡度,尚应考虑排水坡度对设计标高的影响。故场地内任一点实际施工时所采用的设计标高 H_n (m)可由下式计算: 单向排水时 $H_n = H_0 \pm l \cdot i \quad (1.2)$ 双向排水时 $H_n = H_0 \pm l_x \cdot i_x \pm l_y \cdot i_y \quad (1.3)$ 式中 l——该点至 H_0 的距离(m); i——x 方向或 y 方向的排水坡度(不少于 2‰); l_x, l_y——该点于 $x-x, y-y$ 方向距场地中心线的距离(m); i_x, i_y——分别为 x 方向和 y 方向的排水坡度; $\pm$——该点比 H_0 高取“+”号,反之取“-”号

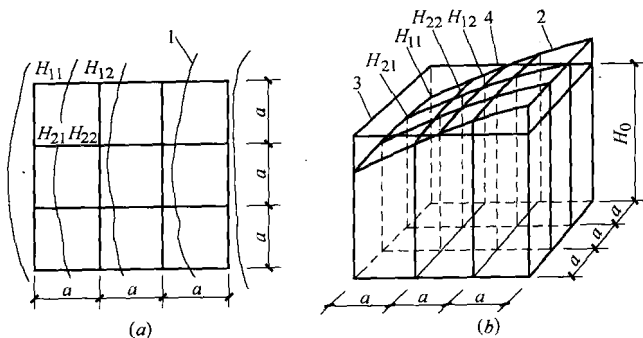


图 1.1.1 场地设计标高计算简图

(a) 地形图上划分方格；(b) 设计标高示意图

1—等高线；2—自然地坪；3—设计标高平面；4—自然地面与设计标高平面的交线（零线）

场地土方工程量计算方法 表 1.1.3

序 号	项 目	内 容
1	方格网法	用于地形较平缓或台阶宽度较大的地段。计算方法较为复杂,但精度较高,其计算步骤和方法如下: (1)划分方格网 根据已有地形图(一般用 1:500 的地形图)将欲计算场地划分成若干个方格网,尽量与测量的纵、横坐标网对应,方格一般采用 20m×20m 或 40m×40m,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。将自然地面标高与设计地面标高的差值,即各角点的施工高度(挖或填),填在方格网的左上角,挖方为(-),填方为(+). (2)计算零点位置 在一个方格网内同时有填方或挖方时,应先算出方格网边上零点的位置,并标注于方格网上,连接零点即得填方区与挖方区的分界线(即零线). 零点的位置按下式计算(图 1.1.2): $x_1 = \frac{h_1}{h_1 + h_2} \times a; \quad x_2 = \frac{h_2}{h_1 + h_2} \times a \quad (1.4)$ 式中 x_1, x_2——角点至零点的距离(m); h_1, h_2——相邻两角点的施工高度(m),均用绝对值; a——方格网的边长(m). 为省略计算,亦可采用图解法直接求出零点位置,如图 1.1.3 所示,方法是用尺在各角上标出相应比例,用尺相接,与方格相交点即为零点位置。这种方法可避免计算(或查表)出现的错误。 (3)计算土方工程量 按方格网底面积图形和表 1.1.4 所列体积计算公式计算每个方格内的挖方或填方量,或用查表法计算。
2	横截面法	横截面法适用于地形起伏变化较大地区,或者地形狭长、挖填深度较大又不规则的地区采用,计算方法较为简单方便,但精度较低。其计算步骤和方法如下: (1)划分横截面 根据地形图、竖向布置或现场测绘,将要计算的场地划分横截面 AA'、BB'、CC'……(图 1.1.4),使截面尽量垂直于等高线或主要建筑物的边长,各截面间的间距可以不等,一般可用 10m 或 20m,在平坦地区可用大些,但最大不大于 100m。 (2)画横截面图形 按比例绘制每个横截面的自然地面和设计地面的轮廓线。自然地面轮廓线与设计地面轮廓线之间的面积,即为挖方或填方的截面。 (3)计算横截面面积 按表 1.1.5 横截面面积计算公式,计算每个截面的挖方或填方截面面积。 (4)计算土方量 根据横截面面积按下式计算土方量: $V = \frac{A_1 + A_2}{2} \times s \quad (1.5)$ 式中 V——相邻两横截面间的土方量(m³); A_1, A_2——相邻两横截面的挖(-)或填(+)的截面积(m²); s——相邻两横截面的间距(m)。 (5)土方量汇总 按表 1.1.6 格式汇总全部土方量

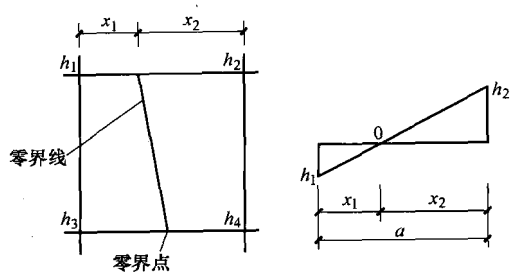


图 1.1.2 零点位置计算示意图

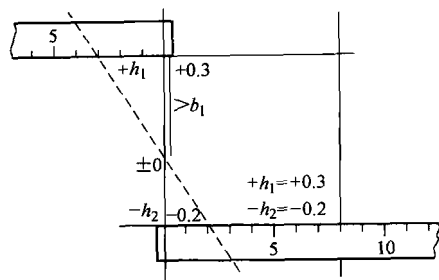
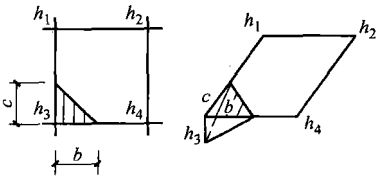
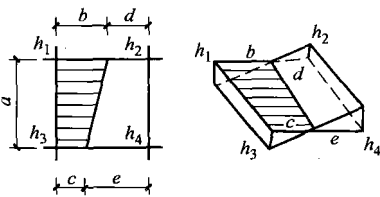
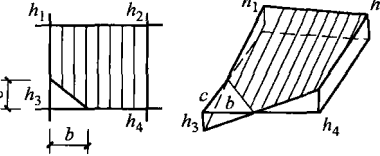
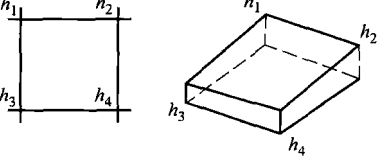


图 1.1.3 零点位置图解法

常用方格网点计算

表 1.1.4

序号	项目	图式	计算公式
1	一点填方或挖方 (三角形)		$V = \frac{1}{2} bc \frac{\sum h}{3} = \frac{bch_3}{6}$ $\text{当 } b=c=a \text{ 时, } V = \frac{a^2 h_3}{6}$
2	二点填方或挖方 (梯形)		$V_+ = \frac{b+c}{2} a \frac{\sum h}{4} = \frac{a}{8} (b+c)(h_1+h_3)$ $V_- = \frac{d+e}{2} a \frac{\sum h}{4} = \frac{a}{8} (d+e)(h_2+h_4)$
3	三点填方或挖方 (五角形)		$V = \left(a^2 - \frac{bc}{2} \right) \frac{\sum h}{5}$ $= \left(a^2 - \frac{bc}{2} \right) \frac{h_1+h_2+h_4}{5}$
4	四点填方或挖方 (正方形)		$V = \frac{a^2}{4} \sum h = \frac{a^2}{4} (h_1+h_2+h_3+h_4)$

注: 1. a ——方格网的边长 (m); b 、 c ——零点到一角的边长 (m); h_1 、 h_2 、 h_3 、 h_4 ——方格网四角点的施工高程 (m), 用绝对值代入; $\sum h$ ——填方或挖方施工高程的总和 (m), 用绝对值代入; V ——挖方或填方体积 (m^3);

2. 本表公式是按各计算图形底面积乘以平均施工高程而得出的。

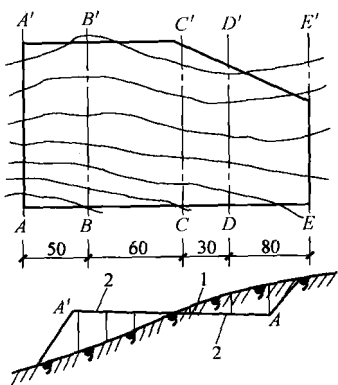


图 1.1.4 画横截面示意图
1—自然地面；2—设计地面

常用截断面计算公式 表 1.1.5

序 号	横截面图式	截面积计算公式
1		$A=h(b+nb)$
2		$A=h\left[b+\frac{h(m+n)}{2}\right]$
3		$A=b\frac{h_1+h_2}{2}+nh_1h_2$
4		$A=h_1\frac{a_1+a_2}{2}+h_2\frac{a_2+a_3}{2}+h_3\frac{a_3+a_4}{2}+h_4\frac{a_4+a_5}{2}$
5		$A=\frac{a}{2}(h_0+2h+h_n)$ $h=h_1+h_2+h_3+h_4+h_5$

土方量汇总表 表 1.1.6

截 面	填方面积(m ²)	挖方面积(m ²)	截面间距(m)	填方体积(m ³)	挖方体积(m ³)
A—A'					
B—B'					
C—C'					
合 计					

1.1.2.2 边坡土方量计算

为了维持土体的稳定，场地的边沿均需做成相应的边坡。边坡土方量计算如表 1.1.7 所示。

边坡土方量计算 表 1.1.7

序 号	项 目	内 容
1	图示法	(1)平整场地、修筑路基、路堑的边坡挖、填土方量计算,常用图算法。 (2)图算法系根据地形图和边坡竖向布置图或现场测绘,将要计算的边坡划分为两种近似的几何形体(图 1.1.5),一种为三角棱体(如体积①~③、⑤~⑪);另一种为三角棱柱体(如体积④),然后应用表中式(1.6)和式(1.7)几何公式分别进行土方计算,最后将各块汇总即得场地总挖土(-)、填土(+)的量。
2	计算公式	(1)边坡三角棱体体积 V 可按下式计算(例如,图 1.1.5 中的①) $V_1 = \frac{1}{3} F_1 l_1 \quad (1.6)$ 其中 $F_1 = \frac{h_2(mh_2)}{2} = \frac{mh_2^2}{2}$ $V_2, V_3, V_5 \sim V_{11}$ 计算方法同上。 (2)边坡三角棱柱体体积 V_4 可按下式计算(例如图 1.1.5 中的④) $V_4 = \frac{F_1 + F_2}{2} l_4 \quad (1.7)$ 当两端横截面面积相差很大时,则 $V_4 = \frac{l_4}{6} (F_1 + 4F_0 + F_2) \quad (1.8)$ F_1, F_2, F_0 计算方法同上 $V_1, V_2, V_3, V_5 \sim V_{11}$ 为边坡①、②、③、④、⑤~⑪三角棱体体积(m^3); 式中 l_1 ——边坡①的边长(m); F_1 ——边坡①的端面积(m^2); h_2 ——角点的挖土高度(m); m ——边坡的坡度系数; V_4 ——边坡④三角棱柱体体积(m^3); l_4 ——边坡④的长度(m); F_1, F_2, F_0 ——边坡④两端及中部的横截面面积

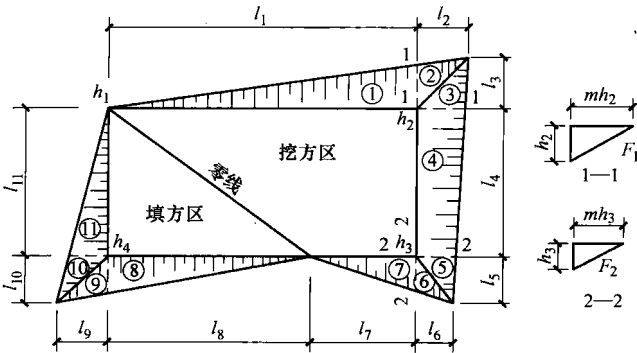


图 1.1.5 场地边坡计算简图

1.1.2.3 基坑、基槽土方量计算

基坑、基槽土方量计算，如表 1.1.8 所示。