

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 总则	1
4 土方工程	2
5 石方工程	5
6 砌体工程	5
7 混凝土工程	6
8 农用井工程	6
9 输配电工程	7
10 道路工程	9
11 安装工程	10
12 农田防护工程	10
13 其他工程	10
附录 A (资料性附录) 一般土类分级表	11
附录 B (资料性附录) 土方量计算方法	12
附录 C (资料性附录) 岩石类别分级表	18
附录 D (资料性附录) 水文地质钻探地层分类	21

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由国土资源部提出并归口。

本标准起草单位：国土资源部土地整治中心、国土资源部耕地保护司。

本标准主要起草人：严之尧、吴海洋、闫刚、巴特尔、范树印、郑伟元、陈原、李仁、李江辉、李红举、马怡、张中帆、黄先栋、贾文涛、田玉福、李少帅、邢岩。

本标准参加人员：毛弘、梁军、陈子雄、陈艳林、吕婧、赵庆利、杨晓艳、代文静。

本标准由中华人民共和国国土资源部负责解释。

土地整治项目工程量计算规则

1 范围

本标准适用于土地整治项目设计阶段的工程量计算。招投标阶段和验收阶段的工程量计算可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 50104—2010 建筑制图标准
GB 50500—2013 建设工程工程量清单计价规范
TD/T 1012 土地开发整理项目规划设计规范
TD/T 1033—2012 高标准基本农田建设标准
TD/T 1038—2013 土地整治项目设计报告编制规程
TD/T 1040—2013 土地整治项目制图规范
GJDGZ—101—1995 全国统一建筑工程预算工程量计算规则(土建工程)
GYDGZ—201—2000 全国统一安装工程预算工程量计算规则
财综 2011 年 128 号 土地开发整理项目预算定额标准

3 总则

3.1 土地整治工程量应根据建筑物实体工程量或工程设计图纸进行计算。

3.2 工程量计算中工程项目划分应符合《土地开发整理项目预算定额标准》的规定。

3.3 工程量计算应依据以下文件:

- a) 工程设计图及其说明;
- b) 施工组织设计或施工方案;
- c) 其他有关技术经济文件。

3.4 工程量的计量单位应按下列规定:

- a) 以体积计算的为立方米(m^3);
- b) 以面积计算的为平方米(m^2);
- c) 以长度计算的为米(m);
- d) 以质量计算的为千克(kg);
- e) 设备以件(个、组、套、台或根)为单位;
- f) 树木以株为单位。

汇总工程量时,规则如下:以立方米、平方米、米、千克为单位取小数点后两位有效数字;以件、株为单位取整数。

4 土方工程

4.1 土方开挖

4.1.1 土方开挖,分为以下几种情况:

- a) 为平整田(地)块而进行的土方开挖和转运;
- b) 渠道土方开挖;
- c) 管槽或沟槽土方开挖;
- d) 为保护表层土壤而进行的表土剥离;
- e) 建(构)筑物基坑开挖;
- f) 新增耕地的翻耕;
- g) 平整田(地)块表面的人工细部平整。

4.1.2 计算土方工程量,应区分土类级别、施工方法、施工工序,以分项工程计算挖掘前的天然密实体积。如需按天然密实体积折算时,应按照表 1 给出的换算系数进行密实度换算。一般土类分级可参考附录 A。

表 1 土石方体积折算系数表

天然密实体积	虚方体积	夯实后体积	松填体积
1.00	1.30	0.87	1.08
0.77	1.00	0.67	0.83
1.15	1.49	1.00	1.24
0.93	1.20	0.81	1.00

4.1.3 田(地)块内部土方平整工程量计算,可选择断面法、方网格法、散点法等方法进行计算,也可建立 DEM 模型进行三维建模计算。土方平整工程量计算方法可参考附录 B。

4.1.4 为平整田(地)块而进行的挖填土方包括地表平整和竖向平衡。地表平整主要指挖、填土厚度在 ± 30 cm 以内及找平,按水平投影面积计算;挖、填土厚度超过 ± 30 cm 时,依据田(地)块土方平衡竖向布置图,按一般土方工程以体积计算挖、填土方工程量。

4.1.5 废弃宅基地、水毁地、塌陷坑、化学污染地等地块清理表土工程量,按设计图示位置以面积计算;表土层及以下土层需要平整时,应依据土地平整工程设计及施工组织方案要求,按设计开挖边界线以天然密实体积计算工程量,弃方处理按设计要求另行计算。

4.1.6 表土剥离、回填的土方工程量,按下列规定计算:

- a) 表土剥离、回填按一般土方工程计算;
- b) 表土剥离、回填的运距一般不超过推土机的最佳运距;
- c) 表土剥离、回填的厚度一般不大于 30 cm。

4.1.7 人工细部平整工程量,除新增耕地外,对需要动土的平整田(地)块,按水平投影面积计算平土工程量。

4.1.8 爆破土方工程量按设计爆破边界线以天然密实体积计算。

4.1.9 挖运淤泥流沙工程量,按设计开挖边界线、开挖深度以体积计算。排水用工另行计算。

4.1.10 土方运输工程量按天然密实体积计算。

4.1.11 一般土方是指明挖土方工程和上口宽度超过 16 m 的渠道及上口面积大于 80 m^2 的基坑土方工程。

- 4.1.12 为修建建(构)筑物而进行的挖土方包括:挖沟槽、基坑和沟渠,按下列规定计算:
- a) 沟槽、基坑、沟渠的划分:
 - 1) 凡开挖上口宽小于或等于3 m的矩形断面或梯形断面,长度大于宽度3倍的长条形,只修底不修边坡的土方工程为沟槽;
 - 2) 凡开挖上口面积小于或等于80 m²、长度小于或等于宽度的3倍,深度小于上口短边长度或直径,只修底不修边坡的土方工程为基坑;
 - 3) 凡开挖上口宽度小于或等于16 m的梯形断面,长条形状,底、边需要修整的土方工程为沟渠。
 - b) 计算沟槽、基坑土方开挖工程量需放坡时,放坡系数设计无规定的,可按表2计算。

表 2 放坡系数表

土壤类别	放坡高度起点 m	人工挖土	机械挖土	
			在坑内作业	在坑外作业
一、二类土	1.20	1:0.5	1:0.33	1:0.75
三类土	1.50	1:0.33	1:0.25	1:0.67
四类土	2.00	1:0.25	1:0.10	1:0.33

注1:沟槽、基坑、沟渠中土壤类别不同时,分别按其放坡起点、放坡系数,依不同土层厚度加权平均计算。
注2:计算放坡时,在交接处的重复工程量不予扣除,原槽、坑作基础垫层时,放坡自垫层上表面开始计算。

- c) 放坡起点:混凝土垫层由垫层底面开始放坡,灰土垫层由垫层上表面开始放坡,无垫层的由底面开始放坡。计算工程量时,地槽交接处放坡产生的重复工程量不予扣除。因土质不好,基础处理采用挖土、换土时,其放坡点应从实际挖深开始。
- 4.1.13 挖沟槽、基坑需支挡土板时,其宽度按设计沟槽、基坑底宽,单面加10 cm,双面加20 cm计算。挡土板面积按槽、坑垂直面的支撑面积计算。支挡土板后,不再计算放坡。基础施工所需工作面设计无规定的,可按表3计算工作面宽度。

表 3 基础施工所需工作面宽度计算表 单位为毫米

基础材料	每边各增加工作面宽度
砖基础	200
砌毛石、条石基础	150
混凝土基础垫层支模板	300
混凝土基础支模板	300
基础垂直面作防水层	800(防水层面)

- 4.1.14 渠道、管槽、沟槽、基坑等规则开挖面的土方量按断面法进行计算,不考虑沿沟渠方向长度在8 m以内建筑物的影响。沟槽、基坑开挖深度按设计槽、坑底面至槽坑外地坪深度计算;管道地沟按设计沟底至沟外地坪深度计算。
- 4.1.15 挖管道沟槽的沟底宽度设计无规定的,可按表4规定计算。

表 4 管道地沟沟底宽度计算表

单位为毫米

管径	铸铁管、钢管、 石棉水泥管	混凝土、钢筋混凝土、 预应力混凝土管	PVC 管	陶土管
50~90	600	800	700	700
100~200	700	900	800	800
250~350	800	1 000	900	900
400~450	1 000	1 300		1 100
500~600	1 300	1 500		1 400
700~800	1 600	1 800		
900~1 000	1 800	2 000		
1 100~1 200	2 000	2 300		
1 300~1 400	2 200	2 600		
注 1: 按上表计算管道沟土方工程量时,各种井类及管道(不含铸铁管)接口等处需加宽,增加的土方量不另行计算。底面积大于 20 m ² 的井类,其增加工程量并入管沟土方内计算。				
注 2: 铺设铸铁管道时,其接口等处土方增加量,可按铸铁给排水管道地沟土方总量的 2.5% 计算。				

4.1.16 需机械开挖的沟(渠)槽、基坑土方,其开挖工程量应按 90% 机械、10% 人工分别计算,人工挖土部分按相应标准乘以 1.35 的系数。底宽小于 30 cm 的沟(渠)槽,土方开挖量按小型挖掘机开挖以体积计算。

4.2 土方回填

4.2.1 土方回填,分为以下几种情况:

- a) 为修筑田(地)块或保持水土而修筑的土质田坎;
- b) 为造田(地)或加厚耕作层而进行的客土回填;
- c) 为修建建(构)筑物而进行的基坑回填;
- d) 为挡水而修筑的挡水堤坝、渠堤。

4.2.2 修筑土质田坎、挡水堤坝、渠堤工程量按设计断面面积乘以长度以夯实后体积计算。对于抬渠工程,填筑工程量不扣除渠道所占体积。

4.2.3 沟槽、基坑回填土方量以挖方体积减去设计沟槽外地坪以下埋设砌筑物(包括基础垫层、基础等)体积计算。

4.2.4 回填土区分夯填、松填,按设计回填体积计算,并符合下列规定:

- a) 沟槽、基坑回填土,沟槽、基坑回填体积以挖方体积减去设计沟槽外地坪以下埋设砌筑物(包括基础垫层、基础等)体积计算;
- b) 管道沟槽回填土方,以挖方体积减去管径所占体积计算。管径在 500 mm 以下的,不扣除管道所占体积;管径超过 500 mm 以上时,按表 5 规定扣除管道所占体积计算。

表 5 管道扣除土方体积表

单位为立方米每米

管道名称	管道直径 mm					
	501~600	601~800	801~1 000	1 001~1 200	1 201~1 400	1 401~1 600
钢管	0.21	0.44	0.71			
铸铁管	0.24	0.49	0.77			
混凝土管	0.33	0.60	0.92	1.15	1.35	1.55

4.2.5 土地翻耕适用于新增耕地区域,按水平投影面积计算工程量。

4.2.6 土方运输工程量按自然方以体积计算。土方运距按下列规定计算:

- 推土机推土运距,按挖方区重心至回填区重心之间的直线距离计算;
- 铲运机运土运距,按挖方区重心至卸土区重心加转向距离 45 m 计算;
- 自卸汽车运土运距,按挖方区重心至填土区(或堆放地点)重心的最短道路距离计算。

5 石方工程

5.1 明挖石方工程,分为一般石方、沟槽、基坑、坡面、底部等。计算条件如下:

- 一般石方指明挖石方工程和底宽超过 7 m 的沟、槽,上口大于 160 m² 的坑挖石方工程及倾角小于或等于 20°,开挖厚度大于 5 m 的坡面石方开挖;
- 坡面石方开挖适用于设计倾角大于 20°或厚度 5 m 以内的石方开挖;
- 沟槽石方开挖适用于底宽小于或等于 7 m 以内两侧垂直或有边坡的长方形石方开挖工程;
- 基坑石方开挖适用于上口面积小于或等于 160 m²,深度小于上口短边长度或直径的石方开挖工程。

5.2 石方开挖工程量,按天然密实体积计算。岩石分类详见附录 C。

5.3 岩石开凿及爆破工程量,区别岩石类别按下列规定计算:

- 人工凿岩石,按设计图纸几何尺寸以体积计算;
- 爆破岩石,设计工程量按设计图纸几何尺寸以体积计算,允许超挖量按设计深度、宽度的扩大值计算,其取值为:

V~Ⅷ:200 mm

Ⅸ~ⅩⅥ:150 mm

超挖部分岩石并入岩石挖方量内计算。

6 砌体工程

6.1 砌体工程适用于小型房屋、沟渠、小型水工建筑物、挡墙等,分为基础、墙体、护坡、护底等。

6.2 工程量按设计图纸几何尺寸以体积计算,基础处理、土方开挖和回填按土方工程相应规定执行。

6.3 浆砌砖的预埋铁件、钢管及单个面积 0.3 m² 以内的孔洞所占体积不予扣除,附墙垛并入砌体体积内计算。

6.4 浆砌石不另外计算勾缝工程量。

6.5 挡土墙上的排水孔体积不作扣除,亦不另计工程量。

6.6 坡脚和坡面材料不一致应分别计算工程量。

6.7 砌体砂浆抹面工程量按设计图纸几何尺寸以面积计算,扣除单个 0.3 m² 以外的孔洞面积。

6.8 砌体拆除分材质按拆除结构图尺寸以体积计算。

7 混凝土工程

7.1 混凝土及钢筋混凝土的工程量为建(构)筑物的成品实体方,其基础开挖和土方回填按土方工程相应规定执行。

7.2 混凝土及钢筋混凝土工程量均按设计图纸几何尺寸计算,不扣除构件内钢筋、预埋铁件及墙、板中 0.3 m^3 以内的孔洞所占体积。

7.3 柱混凝土按设计断面面积乘以柱高计算,柱高按下列规定确定:

- a) 有梁板的柱高,应自柱基上表面(或楼板上表面)至上一层楼板上表面之间的高度计算;
- b) 无梁板的柱高,应自柱基上表面(或楼板上表面)至柱帽下表面之间的高度计算;
- c) 排架的柱高应自柱基上表面至柱顶高度计算;
- d) 依附柱上的牛腿,并入柱身体积内计算。

7.4 梁混凝土按设计断面面积乘以梁长计算,梁长按下列规定确定:

- a) 梁与柱连接时,梁长算至柱侧面;
- b) 主梁与次梁连接时,次梁长算至主梁侧面;
- c) 伸入墙内梁头,梁垫体积并入梁体积内计算。

7.5 板混凝土按设计断面面积乘以板厚计算,并按下列规定确定:

- a) 有梁板包括主、次梁与板,按梁、板体积之和计算;
- b) 无梁板按板和柱帽体积之和计算;
- c) 平板按板实体体积计算;
- d) 各类板伸入墙内的板头并入板体积内计算。

7.6 U型槽按设计断面面积乘以长度以体积计算。

7.7 其他构件按设计图纸几何尺寸以体积计算,不扣除构件内钢筋、预埋铁件所占体积。

7.8 预制混凝土与钢构件组合的构件,混凝土部分按构件实体体积计算,钢构件部分按质量以kg计算。

7.9 混凝土构件安装包括连接铁件的安装、焊接固定及临时固定、构件吊装校正、构件坐浆、灌缝、堵板孔、塞板梁缝等,均按预制混凝土构件实体体积计算。

7.10 钢筋工程量,按以下规定计算:

- a) 钢筋工程量,按设计长度乘以单位质量计算;
- b) 计算钢筋工程量时,设计已规定钢筋搭接长度的,按规定搭接长度计算;设计未规定搭接长度的,不另计算搭接长度;
- c) 小型钢筋混凝土单体工程,如农门、斗门、放水口等可按配筋率计算。

7.11 钢筋混凝土构件预埋铁件工程量,按设计图纸几何尺寸以质量计算。

7.12 止水工程按设计材质、设计图纸几何尺寸以长度计算。

7.13 防水层按设计材质、设计图纸几何尺寸以面积计算,不扣除单个 0.3 m^2 以内孔洞面积。

7.14 伸缩缝按设计材质、设计图纸几何尺寸以接触面积计算。

7.15 混凝土拆除分材质按拆除结构图尺寸以体积计算。

8 农用井工程

8.1 管井

8.1.1 管井主体工程包括:井孔成孔、井管安装、填封、井口工程、井房、设备安装等;辅助工程包括洗井

及抽水试验、水质检测。

8.1.2 管井成孔工程量按地层类别(见附录 D)、成孔直径以深度计算。

8.1.3 井管(包括井壁管、滤水管、沉淀管)安装按管道材质、井管内径以长度计算。

8.1.4 管井填封按透水层与非透水层划分,按成孔直径以高度计算。

8.1.5 井口工程、井房及设备安装等按相关规定计算。

8.1.6 抽水洗井按设计洗井长度(透水层)计算。

8.2 大口井

8.2.1 大口井工程包括井筒土方开挖,井筒砌筑或沉井,封底施工,土方回填等。

8.2.2 井筒土方开挖按土类级别和设计图纸几何尺寸以体积计算。

8.2.3 以大开槽法施工的井筒砌筑按砌体工程相关规定计算。

8.2.4 以沉井法施工,按沉井的设计图纸几何尺寸以体积计算。

8.2.5 封底工程量按材质、设计图纸几何尺寸以体积计算。

8.2.6 土方回填、井房、设备安装等按相关规定计算。

8.3 其他农用井

8.3.1 多管井成井按集水管直径按设计数量计算,护井设备按设计数量计算。

8.3.2 冲击锥造井按土类级别以设计成井深度计算。

9 输配电工程

9.1 输配电工程的工作内容包括变压器安装、配电装置安装、架空输电线路、配电线路、电缆输电线路、防雷及接地装置。

9.2 变压器安装按电压等级、设备容量以设计数量计算。

9.3 配电装置,按以下规定确定:

- a) 断路器、电流互感器、电压互感器、油浸电抗器、电力电容器及电容器柜的安装按设计数量计算;
- b) 隔离开关、负荷开关、熔断器、避雷器、干式电抗器的安装以“组”为计量单位,每组按三相计算;
- c) 配电设备安装的支架、抱箍及延长轴、轴套、间隔板等,按设计数量计算。

9.4 架空输、配电线路,按以下规定确定:

- a) 工地运输,专指定额内未计价材料从集中材料堆放点或工地仓库运至杆位上的工程运输,分人力运输和汽车运输,以“t·km”为计量单位。运输量计算公式如下:

预算运输重量=工程运输量+包装物重量

运输重量可按表 6 的规定进行计算。

表 6 运输重量计算方法

材料名称		单位	运输重量 kg	备注
混凝土制品	人工浇制	m ³	2 600	包括钢筋
	离心浇制	m ³	2 860	包括钢筋
线材	导线	kg	$W \times 1.15$	有线盘
	钢绞线	kg	$W \times 1.07$	无线盘

表 6 (续)

材料名称	单位	运输重量 kg	备注
木杆材料	m ³	500	包括横木
金属、绝缘子	kg	$W \times 1.07$	
螺栓	kg	$W \times 1.01$	
注 1: W 为理论重量。 注 2: 未列入者均按净重计算。			

- b) 导线架设分别按导线类型和不同截面以长度计算。导线与设备连线计算预留长度 0.5 m/根,进户线计算预留长度 2.5 m/根。
- c) 杆上变配电设备安装以“台”或“组”为计量单位,定额内包括杆上钢支架及设备的安装工作,但钢支架主材、连引线、线夹、金具等应按设计规定另行计算。设备的接地装置和调试应按定额规定另行计算。
- 9.5 直埋电缆的挖、填土(石)方,按设计图纸几何尺寸计算,无设计图纸时,可按表 7 计算土石方量。

表 7 直埋电缆的挖、填土(石)方量

项目	电缆根数	
	1~2	每增一根
每米沟长挖方量 m ³	0.45	0.153
注 1: 两根以内的电缆沟,系按上口宽度 600 mm、下口宽度 400 mm、深度 900 mm 计算的常规土石方量。 注 2: 每增加一根电缆,其宽度增加 170 mm。 注 3: 以上土石方量系按埋深从自然地坪起算,如设计埋深超过 900 mm 时,多挖的土石方量应另行计算。		

- 9.6 电缆保护管长度,除按设计规定长度计算外,遇有下列情况,应按以下规定增加保护管长度:
- a) 横穿道路,按路基宽度两端各增加 2 m;
 - b) 垂直敷设时,管口距地面增加 2 m;
 - c) 穿过建筑物外墙时,按基础外缘以外增加 1 m;
 - d) 穿过排水沟时,按沟壁外缘以外增加 1 m。
- 9.7 电缆保护管埋地敷设的深度和宽度,其土石方量凡有施工图注明的,按施工图计算;无施工图的,一般按沟深 0.9 m、沟宽按最外边的保护管两侧边缘外各增加 0.3 m 工作面计算。
- 9.8 电缆敷设按单根以延长米计算,一个沟内(或架上)敷设三根各长 100 m 的电缆,应按 300 m 计算,以此类推。电缆敷设长度应根据敷设路径的水平和垂直敷设长度,按表 8 增加附加长度。

表 8 电缆敷设的附加长度

序号	项目	预留长度(附加)	说明
1	电缆敷设弛度、波形弯度、交叉	2.5%	按电缆全长计算
2	电缆进入建筑物	2.0 m	规范规定最小值

表 8 (续)

序号	项目	预留长度(附加)	说明
3	电缆进入沟内或吊架时引上(下)预留	1.5 m	规范规定最小值
4	变电所进线、出线	1.5 m	规范规定最小值
5	电力电缆终端头	1.5 m	检修余量最小值
6	电缆中间接头盒	两端各留 2.0 m	检修余量最小值
7	电缆进控制、保护屏及模拟盘等	高+宽	按盘面尺寸
8	高压开关柜及低压配电盘、箱	2.0 m	盘下进出线
9	电缆至电动机	0.5 m	从电机接线盒起算
10	厂用变压器	3.0 m	从地坪起算
11	电缆绕过梁柱等增加长度	按实计算	按被绕物的断面情况计算增加长度
注: 电缆附加及预留的长度是电缆敷设长度的组成部分, 应计入电缆长度工程量之内。			

9.9 电缆终端头及中间头均以“个”为计量单位, 电力电缆和控制电缆均按一根电缆有两个终端头考虑。中间电缆头设计有图纸标注的, 按设计确定; 设计没有规定的, 按实际情况计算, 或按平均 250 m 一个中间头考虑。

9.10 防雷及接地装置, 按以下规定确定:

- a) 制作安装接地极以“根”为计量单位, 其长度按设计长度计算, 设计无规定时, 每根长度按 2.5 m 计算, 若设计有管帽时, 管帽量按加工件计算;
- b) 接地母线敷设, 按设计长度以“m”为计量单位计算。接地母线、避雷线敷设均按延长米计算, 其长度按施工图设计水平和垂直规定长度量另加 3.9% 的附加长度(包括转弯、上下波动、避让障碍物、搭接头所占长度)计算;
- c) 接地跨接线以“处”为计量单位, 凡需作接地跨接线的工程内容, 每跨接一次按一处计算, 户外配电装置构架均需接地, 每副构架按“一处”计算;
- d) 避雷针的加工制作、安装, 按设计规定以“根”计算。

10 道路工程

10.1 路基

- 10.1.1 路基的清挖、边坡防护、挡土墙等, 按土石方工程相应规定计算。
- 10.1.2 路床(槽)压实依据道路设计压实面以面积计算。
- 10.1.3 软土路基处理依据设计图纸几何尺寸以体积计算。
- 10.1.4 路基工程依据筑基材料、厚度, 按道路设计路基地面以面积计算。
- 10.1.5 路基填方以压实后路床顶面设计高程计算, 跨度大于 8 m 的农桥、路涵应将桥长的空间体积扣除。

10.2 路面

- 10.2.1 路面依据路面材质、厚度以及作业方式, 按道路设计路面宽度乘以长度以面积计算。
- 10.2.2 水泥混凝土和沥青混凝土路面的定额消耗量已包含以下工程内容, 不另行计算:
 - a) 模板制作及缩缝、胀缝的填缝材料;
 - b) 养生用的养护剂、覆盖的草垫、养护器材等;

- c) 所需的外掺剂;
- d) 混合料拌合场、贮料场的搭建、拆除、地表恢复。

11 安装工程

11.1 管道安装

- 11.1.1 管道安装包括铸铁管、钢管、PVC管、PP管、PE管以及混凝土管等管道的安装。
- 11.1.2 地下管道沟槽土石方及砌筑工程,按相应规定执行。
- 11.1.3 管道安装工程量,均按设计管道中心长度(支管长度从主管中心开始计算到支管末端交接处的中心),以“延长米”计算,不扣除阀门及各种管件所占长度。
- 11.1.4 管件安装按设计数量计算。
- 11.1.5 管道支架安装按设计图纸几何尺寸以质量计算。

11.2 水泵安装

- 11.2.1 水泵安装以“台”为计数单位,以设备质量“吨”为计量单位。在计算设备质量时,直联式泵,以本体、电机及底座的总质量计算;非直联式的泵,以本体和底座的总质量计算,不包括电动机质量。直联式、非直联式安装均已包括电动机安装,不另行计算。
- 11.2.2 井用潜水泵安装以“台”为计数单位,以设备质量“吨”为计量单位。在计算设备质量时,以本体、电机、底座及扬水管的总质量计算。

11.3 喷、微灌设备安装

- 11.3.1 喷、微灌系统的过滤器按不同类型、设计进水口管径以“套”计算;施肥设备按流量以“套”计算;水表、压力测量设备以设计进水口管径以“套”计算。
- 11.3.2 喷头、滴头、三通、变径等配套设备按设计规格以“个”计算。
- 11.3.3 滴(微、渗)灌带(管)按设计长度计算。

11.4 其他设备安装

- 11.4.1 拦污栅按设计图纸几何尺寸以质量计算。
- 11.4.2 钢质闸门按设计图纸几何尺寸以质量计算,包括本体及其附件的全部质量。
- 11.4.3 启闭机安装按不同规格、型号,设备本体及其附件等全部质量分列定额子目,按设计数量计算。

12 农田防护工程

- 12.1 农田林网以道路或沟渠的长度结合设计的株行距以株数计算,不考虑道路交叉以及建(构)筑物对工程量的影响。
- 12.2 栽植灌木以株数计算,直播种草、草皮铺种、铺设沙障等按设计图纸以面积计算。

13 其他工程

- 13.1 塑料薄膜、土工布、土工膜铺设按设计图纸以面积计算,粘接拼宽、粘接压缝增加面积不予计算。
- 13.2 辅助房屋涉及小型排灌站、泵站、机井等用房,划分为甲型、乙型、硬山搁檩等结构类型。其中甲型、硬山搁檩属于机井用房、一般用房,乙型属于高度超过4.2 m的排灌站用房。
- 13.3 辅助房屋工程量以不同结构类型按建筑面积计算,包括平整场地(20 cm以内)、基础、地坪、内外墙、门窗、屋面、脚手架及室内照明工程。

附 录 A
(资料性附录)
一般土类分级表

表 A.1 一般土类分级表

土质 级别	土质名称	自然湿容重 kg/m ³	外形特征	开挖方法
I	1. 砂土 2. 种植土	1 650~1 750	疏松, 粘着力差或易透 水, 略有黏性	用锹或略加脚踩开挖
II	1. 壤土 2. 淤泥 3. 含壤种植土	1 750~1 850	开挖时能成块, 并易打碎	用锹需用脚踩开挖
III	1. 粘土 2. 干燥黄土 3. 干淤泥 4. 含少量砾石粘土	1 800~1 950	粘手, 看不见砂粒或干硬	用镐、三齿耙开挖或用 锹需用力加脚踩开挖
IV	1. 坚硬粘土 2. 砾质粘土 3. 含卵石粘土	1 900~2 100	土体结构坚硬, 将土分裂 后成块状或含粘粒砾石 较多	用镐、三齿耙工具开挖

附录 B
(资料性附录)
土方量计算方法

B.1 断面法**B.1.1 适用范围**

断面法适用于下面三种情况:①高差变化比较大、地形起伏变化较大,自然地面复杂的地区;②垂直挖深度较大,截面又不规则的地区;③道路等带状地形。

B.1.2 计算原理

断面法的工作原理是在地形图上,按一定的间距将场地划分为若干个相互平行的横截面,量出各横断面之间的距离,计算每条断面线所围成的面积,再由两端横断面的平均面积乘以距离求出土方量。用公式表示为:

$$V = \frac{A_1 + A_2}{2} \times L \quad \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

V ——相邻两截面间土方量,单位为立方米(m^3);

A_1, A_2 ——相邻两截面的截面积,单位为平方米(m^2);

L ——相邻两截面间的间距,单位为米(m)。

此公式的运用条件是 A_1, A_2 的性质必须是相同的,即都为填方或挖方,且 A_1, A_2 面积不应相差很大。若 A_1, A_2 性质不同,即一端为挖方,另一端为填方,计算的结果就会失真。此外,应用断面法时还应注意所取两横断面尽可能平行,若两断面不平行,计算的结果就会产生较大的误差,因此在划分断面时应有所考虑。

B.2 方格网法**B.2.1 适用范围**

方格网法通常适用于平坦及高差不太大、地形比较平缓的地区。其特点是在田块平面形状比较方正的情况下,计算精度较高。

B.2.2 计算原理

方格网法的基本原理是将项目区地块,根据地形复杂程度、地形图比例尺以及精度要求划分成边长为 10 m~100 m 的方格,在水平面上形成方格网,分别测出各方格网四个顶点的高程,根据地面高程和设计高程计算各个格网挖填深度及土方量,最后汇总格网挖填土方量。

根据方格网划分为四边形和三角形的不同,方格网法又分为四方棱柱体法和三角棱柱体法。

B.2.3 四方棱柱体法

根据已有的地形图,划分方格网,其方位尽量与测量纵横坐标网重合。方格的大小,根据自然地面或设计地面的复杂程度而定。由于地形图的比例一般也取决于地形的复杂程度,建议地形图比例为

1:500时用20 m×20 m方格网;比例为1:1 000时可采用40 m×40 m方格网;面积较大而地形简单、坡度平缓时,可采用100 m×100 m方格网;地形特别复杂的个别地段,也可采取局部加密方格网的措施,如可采用10 m×10 m方格网。计算步骤如下:

- 测量各方格角点的自然地面高程 h_1 (m),或者根据地形图上的等高线插值求出方格角点的自然地面高程 h_1 (m);
- 按项目区田块规划设计标明各方格角点的设计地面标高 h_2 (m);
- 计算自然地面高程与设计地面标高的差值,即得出各方格角点的施工高度 $H_s=(h_1-h_2)$ (m),也就是该角点的挖(或填)方向高度(“+”为填方,“-”为挖方);
- 确定零点及零线。即确定方格网内挖方区与填方区的交线;
- 计算方格角点的挖、填土方量情况,按方格网计算公式表中所列的公式计算。求出各方格的挖(填)土方量,把挖(填)土方量分别加起来,汇总。

表 B.1 四方棱柱法方格网计算公式

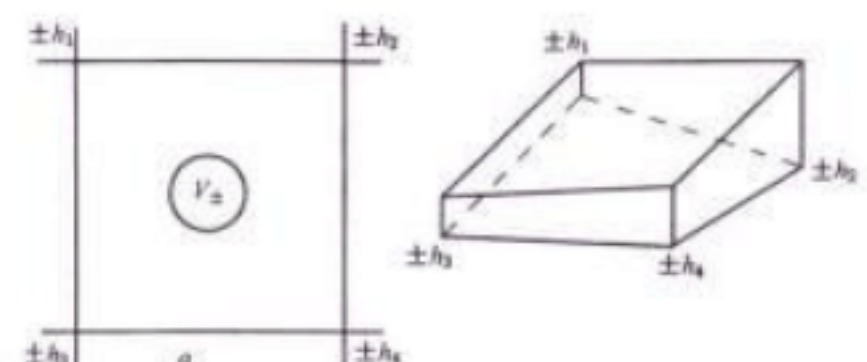
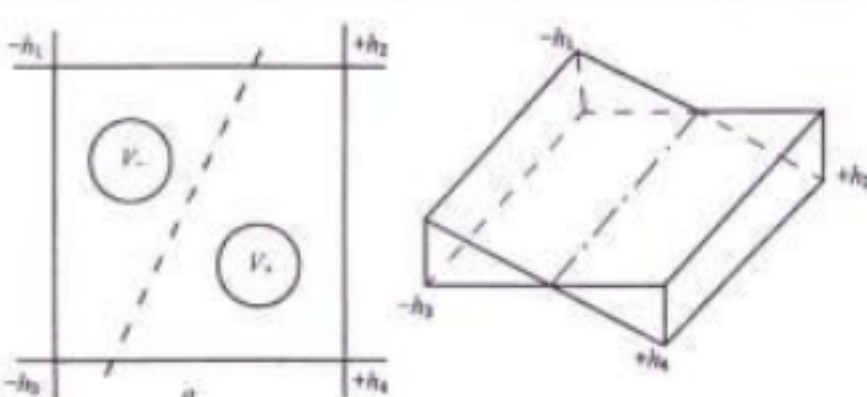
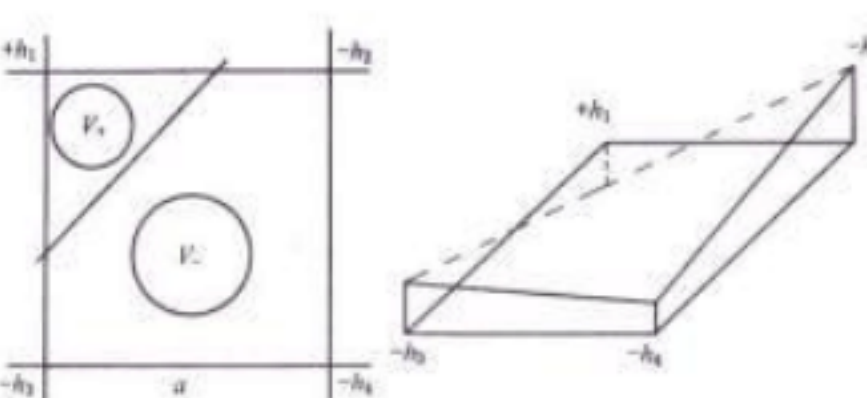
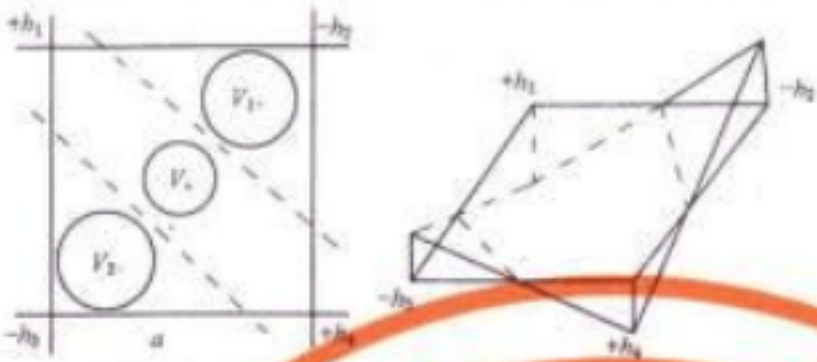
挖填类型	图示	计算公式
四点全挖(全填)		$V_{\pm} = \frac{a^2}{4} \sum h$ $V_{\pm} = \frac{a^2}{4} (h_1 + h_2 + h_3 + h_4)$
二挖二填		$V_{-} = \frac{a^2 (h_1 + h_3)^2}{4(h_1 + h_2 + h_3 + h_4)}$ $V_{+} = \frac{a^2 (h_2 + h_4)^2}{4(h_1 + h_2 + h_3 + h_4)}$
一点填方(挖方)、另三点挖方(填方)		$V_{+} = \frac{a^2 h_1^2}{6(h_1 + h_2)(h_1 + h_3)}$ $V_{-} = \frac{a^2}{6} (2h_2 + 2h_3 + h_4)$

表 B.1 (续)

挖填类型	图示	计算公式
相对两点填方(挖方)		$V_1 = \frac{a^2 b_1^2}{6(h_2 + h_1)(h_2 + h_4)}$ $V_2 = \frac{a^2 b_2^2}{6(h_2 + h_1)(h_3 + h_4)}$ $V_3 = \frac{a^2}{6}(2h_1 + 2h_4 - h_2 - h_3)$

B.2.4 三角棱柱体法

三角棱柱体法是将场地平面划成方格网后,再沿地形等高线方向连接各方格的对角线,将方格划分成两个等腰直角三角形,形成三角形网格,如图 B.1 所示。在相同的条件下,与四方棱柱体法相比,三角棱柱体法的计算精度较高。计算步骤同四方棱柱体法。



图 B.1 三角形网格划分

三角棱柱体的体积计算方法分两种情况,如图 B.2 所示:

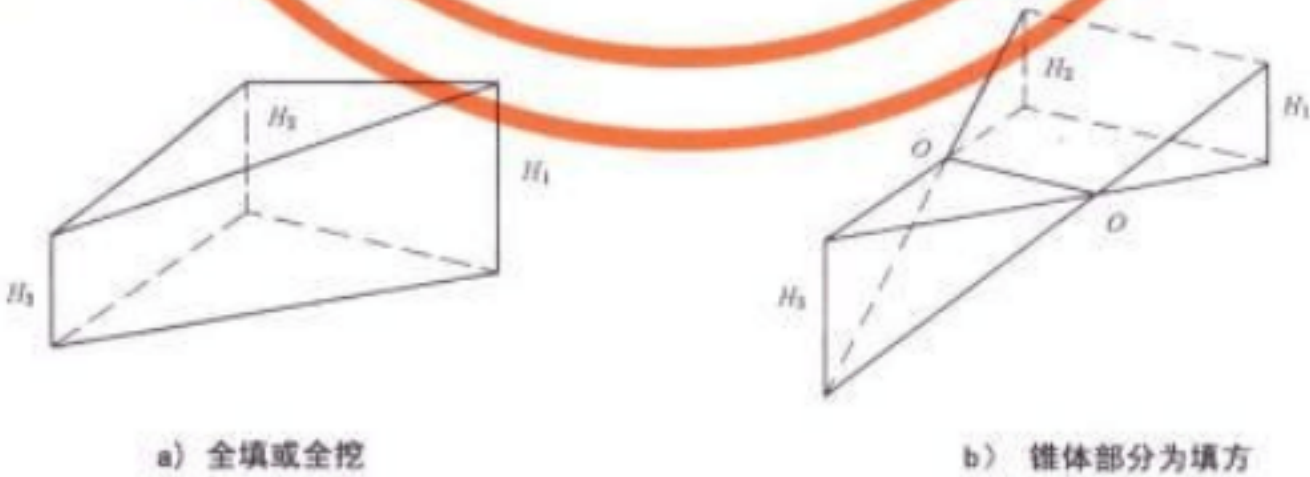


图 B.2 三角棱柱体的体积计算

a) 当三角形三个角点全部为挖或全部为填时:

$$V = \frac{a^2}{6}(H_1 + H_2 + H_3) \dots\dots\dots (B.2)$$

式中:

V ——体积,单位为立方米(m^3);

a ——方格边长,单位为米(m);

H_1, H_2, H_3 ——三角形各角点的施工高度, m ,用绝对值代入。

b) 当三角形三个角点有填有挖时,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。其中锥体部分的体积为:

$$V_{\text{锥}} = \frac{a^2}{6} \frac{H_3^2}{(H_1 + H_3)(H_2 + H_3)} \quad \dots\dots\dots (\text{B.3})$$

楔体部分的体积为:

$$V_{\text{楔}} = \frac{a^2}{6} \left[\frac{H_3^2}{(H_1 + H_3)(H_2 + H_3)} - H_3 + H_2 + H_1 \right] \quad \dots\dots\dots (\text{B.4})$$

式中符号含义同上。

B.3 散点法

B.3.1 适用范围

散点法又称为算术平均法,适用于虽有起伏但变化比较均匀、不太复杂的地形。

B.3.2 计算步骤

a) 平均高程计算:根据地形情况布置测量点,考虑到计算的精确程度,应在田面四角四边、最高点、最低点、次高点、次低点以及一切能代表不同高程的各个位置上均匀布置测点,将测点高程求算术平均值,此平均值即为设计的地面平均高程。计算公式为:

$$H_s = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n H_i \quad \dots\dots\dots (\text{B.5})$$

式中:

H_s ——田面平均高程,单位为米(m);

H_i ——实测的各点高程,单位为米(m);

n ——测点总数。

b) 平均挖填深度计算:将各实测点高程与平均高程相比较,大于平均高程的为挖方,小于平均高程的为填方,等于平均高程的表示不挖不填。算出各点高程与平均高程的差值,将其中的正值求平均,可算出平均挖深,负值求平均即为平均填高。计算公式如下:

平均挖深:

$$h_e = \frac{1}{m_1} \sum_{i=1}^{m_1} (H_d - H_s) \quad \dots\dots\dots (\text{B.6})$$

平均填高:

$$h_f = \frac{1}{m_2} \sum_{i=1}^{m_2} (H_s - H_s) \quad \dots\dots\dots (\text{B.7})$$

式中:

h_e ——挖方区平均挖深,单位为米(m);

H_d ——大于设计高程的各实测点高程,单位为米(m);

m_1 ——大于设计高程的测点数;

h_f ——填方区平均填高,单位为米(m);

H_s ——小于设计高程的各实测点高程,单位为米(m);

m_2 ——小于设计高程的测点数。

- c) 挖填方面积及土方量计算:在平整单元无土方进出(一般指各平整单元之间无土方调剂)的条件下,根据挖填平衡,由下面的方程组可分别求得挖填方面积及相应的挖填土方量:

$$S_i h_i = V_i = V_f = S_f h_f \quad \dots\dots\dots (\text{B.8})$$

$$S_a = S_i + S_f + S_0 \quad \dots\dots\dots (\text{B.9})$$

挖方面积:

$$S_i = \frac{(S_a - S_0) h_f}{h_f + h_i} \quad \dots\dots\dots (\text{B.10})$$

填方面积:

$$S_f = \frac{(S_a - S_0) h_i}{h_f + h_i} \quad \dots\dots\dots (\text{B.11})$$

挖填方量:

$$V_i = V_f = \frac{(S_a - S_0) h_i h_f}{h_f + h_i} \quad \dots\dots\dots (\text{B.12})$$

式中:

S_i ——挖方面积,单位为平方米(m^2);

S_f ——填方面积,单位为平方米(m^2);

S_0 ——不填不挖面积,单位为平方米(m^2);

V_i ——挖方量,单位为立方米(m^3);

V_f ——填方量,单位为立方米(m^3);

S_a ——土地平整总面积,单位为平方米(m^2)。

B.4 利用 DEM 计算土方量

DEM(Digital Elevation Model)即数字高程模型。它是一种用 X, Y, Z 坐标描述地球表面起伏状况的离散数字表达。是表示区域 D 上的三维向量有限系列,用函数的形式表述为:

$$F_i = (X_i, Y_i, Z_i) \quad i = 1, 2 \dots n \quad \dots\dots\dots (\text{B.13})$$

式中 X_i, Y_i 为平面坐标, Z_i 是 (X_i, Y_i) 所对应的高程值。

B.4.1 建模

建立 DEM 的方法有多种,根据数据源及采集方式分为:

- 直接从地面测量,例如用 GPS、全站仪、野外测量等;
- 根据航空或航天影像,通过摄影测量途径获取,如立体坐标仪观测、解析测图、数字摄影测量等;
- 从现有地形图上采集,如格网读点法、数字化仪手扶跟踪及扫描仪半自动采集然后通过内插生成 DEM 等方法。

B.4.2 计算原理

以规则网格形式建立 DEM,则任一地块可以分解为一系列柱状体,如下图 B.3 所示。

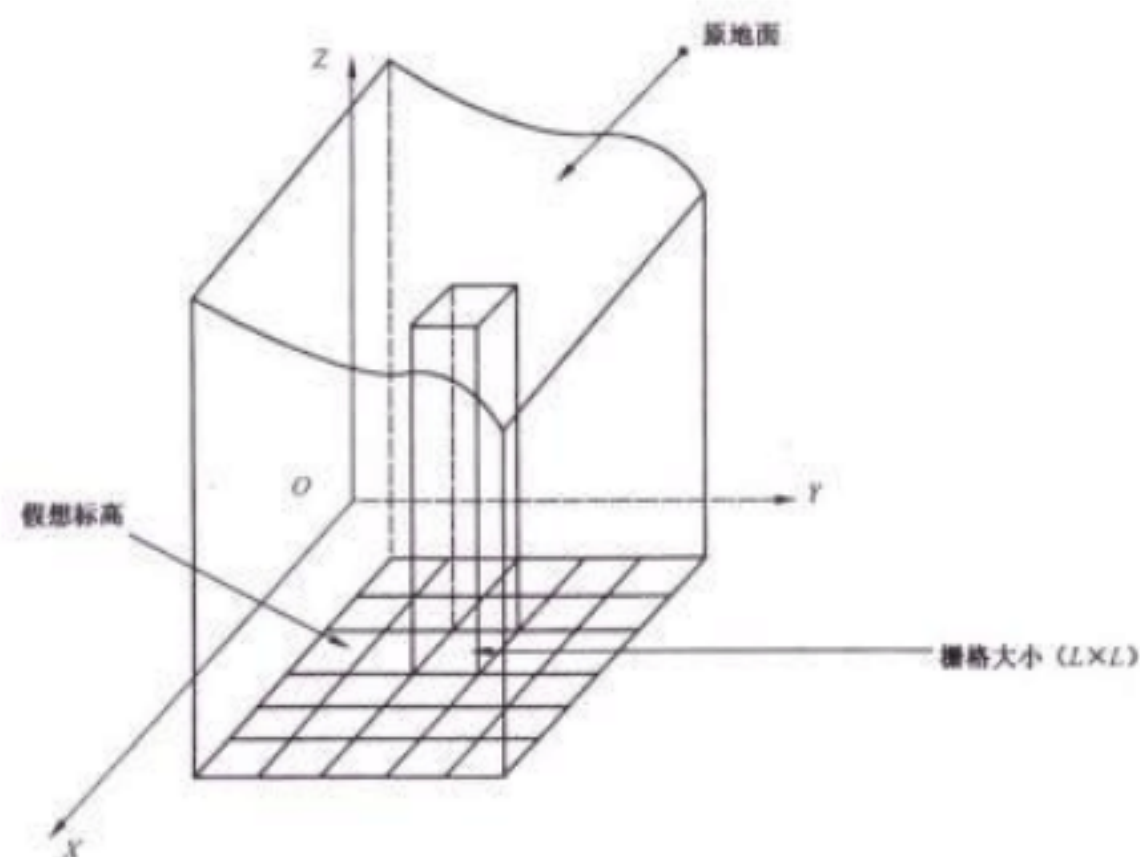


图 B.3 DEM 示意图

- a) 假定地块网格单元数为 $m \times n$, 网格单元大小为 $\Delta\sigma$, $\Delta\sigma = L \times L$, L 为 DEM 网格单元间距。则曲面柱体可分成 $m \times n$ 个小曲顶柱, 记小曲顶柱的体积为 ΔV_{ij} , 其中 $i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n$ 。
- b) 当网格单元很小时, 这时小曲顶柱的顶面可近似看作平面。
- c) 求和。 $m \times n$ 个小曲顶柱体积之和即为整个曲面柱体体积 V 的近似值:

$$V = \sum \Delta V_{ij} \approx \Delta\sigma \sum H_{ij} \quad i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n \quad \dots\dots\dots (B.14)$$

- d) 地块挖填平衡高程 H_p ,

如果地块内要求挖填平衡, 在不考虑松实系数的情况下 H_p 为:

$$H_p = \frac{\sum H_{ij}}{m \times n} \quad i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n \quad \dots\dots\dots (B.15)$$

如果考虑松实系数, 则:

$$V_{\text{填}} = \Delta\sigma \sum (H_p - H_{ij}) \quad \text{其中 } H_p > H_{ij} \quad i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n \quad \dots\dots\dots (B.16)$$

$$V_{\text{挖}} = \Delta\sigma \sum (H_{ij} - H_p) \quad \text{其中 } H_{ij} > H_p \quad i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n \quad \dots\dots\dots (B.17)$$

$$V_{\text{填}} / V_{\text{挖}} = 1.08 \quad \dots\dots\dots (B.18)$$

一般情况下土的松实系数可取 1.08, 也可由试验确定。

H_p 需经搜索算法才能算出。

- e) 挖填方量计算

假设设计地块的标高为 H , 则:

$$V_{\text{填}} = \Delta\sigma \sum (H - H_{ij}) \quad \text{其中 } H > H_{ij} \quad i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n \quad \dots\dots\dots (B.19)$$

$$V_{\text{挖}} = \Delta\sigma \sum (H_{ij} - H) \quad \text{其中 } H_{ij} > H \quad i=1, 2, \dots, m; j=1, 2, \dots, n \quad \dots\dots\dots (B.20)$$

B.4.3 考虑田面坡度对土方量的影响

一般情况下, 耕地地面通常分为无坡田面(如水田)和有坡田面(除水田以外), 由于田面坡度的存在, 对土方的计算存在比较大的影响, 上述 DEM 计算土方量方法常用于水田区的计算, 用于水田以外的区域, 计算结果会存在相当的误差。

附录 C
(资料性附录)
岩石类别分级表

表 C.1 岩石类别分级表

岩石级别	岩石名称	实体岩石自然湿度时的平均容重 kg/m ³	净钻时间 min/m			极限抗压强度 kg/cm ²	强度系数 f
			用直径 30 mm 合金钻头, 凿岩机打眼(工作压力为 4.5 气压)	用直径 30 mm 淬火钻头, 凿岩机打眼(工作压力为 4.5 气压)	用直径 25 mm 钻杆, 人工单人打眼		
I	2	3	4	5	6	7	8
V	1. 砂质土及软的白垩岩 2. 硬的石炭纪的粘土 3. 胶结不紧的砾岩 4. 各种不坚实的页岩	1 500 1 950 1 900~2 200 2 000		≤3.5	≤30	≤200	1.5~2
VI	1. 软的有孔隙的节理多的石灰岩及贝壳石灰岩 2. 密实的白垩岩 3. 中等坚实的页岩 4. 中等坚实的泥质岩	2 200 2 600 2 700 2 300		4 (3.5~4.5)	45 (30~60)	200~400	2~4
VII	1. 水成岩卵石经石灰质胶结而成的砾石 2. 风化的节理多的粘土质砂岩 3. 坚硬的泥质页岩 4. 坚实的泥灰岩	2 200 2 200 2 800 2 500		6 (4.5~7)	75 (61~95)	400~600	4~6
VIII	1. 角砾状花岗岩 2. 泥灰质石灰岩 3. 粘土质砂岩 4. 云母页岩及砂质页岩 5. 硬石膏	2 300 2 300 2 200 2 300 2 900	6.8 (5.7~7.7)	8.5 (7.1~10)	115 (96~135)	600~800	6~8
IX	1. 软的风化较甚的花岗岩、片麻岩及正长岩 2. 滑石质的蛇纹岩 3. 密实的石灰岩 4. 水成岩卵石经硅质胶结的砾岩 5. 砂岩 6. 砂质石灰质的页岩	2 500 2 400 2 500 2 500 2 500 2 500	8.5 (7.8~9.2)	11.5 (10.1~13)	157 (136~175)	800~1 000	8~10

表 C.1 (续)

岩石级别	岩石名称	实体岩石自然湿度时的平均容重 kg/m ³	净钻时间 min/m			极限抗压强度 kg/cm ²	强度系数 f
			用直径 30 mm 合金钻头, 凿岩机打眼(工作压力为 4.5 气压)	用直径 30 mm 淬火钻头, 凿岩机打眼(工作压力为 4.5 气压)	用直径 25 mm 钻杆, 人工单人打眼		
1	2	3	4	5	6	7	8
X	1. 白云岩	2 700					
	2. 坚实的石灰岩	2 700					
	3. 大理石	2 700	10	15	190	1 000~1 200	10~12
	4. 石灰质胶结的致密的砂岩	2 600	(9.3~10.8)	(13.1~17)	(176~215)		
	5. 坚硬的砂质页岩	2 600					
XI	1. 粗粒花岗岩	2 800					
	2. 特别坚实的白云岩	2 900					
	3. 蛇纹岩	2 600					
	4. 火成岩卵石经石灰质胶结的砂岩	2 800	11.2 (10.9~11.5)	18.5 (17.1~20)	240 (216~260)	1 200~1 400	12~14
	5. 石灰质胶结的坚实的砂岩	2 700					
	6. 粗粒正长岩	2 700					
XII	1. 有风化痕迹的安山岩及玄武岩	2 700					
	2. 片麻岩、粗面岩	2 600					
	3. 特别坚实的石灰岩	2 900	12.2 (11.6~13.3)	22 (20.1~25)	290 (261~320)	1 400~1 600	14~16
	4. 火成岩卵石经硅质胶结的砾岩	2 600					
XIII	1. 中粒花岗岩	3 100					
	2. 坚实的片麻岩	2 800					
	3. 辉绿岩	2 700	14.1	27.5	360	1 600~1 800	16~18
	4. 玢岩	2 500	(13.4~14.8)	(25.1~30)	(321~400)		
	5. 坚实的粗面岩	2 800					
	6. 中粒正长岩	2 800					
XIV	1. 特别坚实的细粒花岗岩	3 300					
	2. 花岗片麻岩	2 900					
	3. 闪长岩	2 900	15.5 (14.9~18.2)	32.5 (30.1~40)		1 800~2 000	18~20
	4. 最坚实的石灰岩	3 100					
	5. 坚实的玢岩	2 700					
XV	1. 安山岩、玄武岩、坚实的角闪岩	3 100	20 (18.3~24)	46 (40.1~60)		2 000~2 500	20~25
	2. 最坚实的辉绿岩及闪长岩	2 900					
	3. 坚实的辉长岩及石英岩	2 800					

表 C.1 (续)

岩石级别	岩石名称	实体岩石自然湿度时的平均容重 kg/m ³	净钻时间 min/m			极限抗压强度 kg/cm ²	强度系数 <i>f</i>
			用直径 30 mm 合金钻头, 凿岩机打眼(工作压力为 4.5 气压)	用直径 30 mm 淬火钻头, 凿岩机打眼(工作压力为 4.5 气压)	用直径 25 mm 钻杆, 人工单人打眼		
1	2	3	4	5	6	7	8
XVI	1. 钙钠长石质橄榄石质玄武岩 2. 特别坚实的辉长岩、辉绿岩、石英岩及玢岩	3 300 3 000	>24	>60		>2 500	>25

附录 D
(资料性附录)
水文地质钻探地层分类

D.1 松散层分类见表 D.1。

表 D.1 松散层分类

地层分类	地 层 名 称	与工程分类对照
I	耕土、填土、淤泥、泥炭、可塑性粘土、粉土、软砂质土、粉砂、细砂、中砂、含圆砾(角砾)及硬杂质在 10% 以内的黏性土、粉土和新黄土	I~III
II	坚硬的黏性土、老黄土、粗砂、砂砾、含圆砾(角砾)、卵石(碎石)及硬杂质在 10%~20% 的黏性土、粉土和填土	III
III	圆砾(角砾)层、含卵石(碎石)及硬杂质在 20%~30% 的黏性土、粉土	
IV	冻土层、粒径在 20 mm~50 mm 含量超过 50% 的卵石(碎石)层、含卵石在 30%~50% 的黏性土和粉土	
V	粒径在 50 mm~150 mm 含量超过 50% 的卵石(碎石)层、各类强风化岩石	IV
VI	粒径在 150 mm~200 mm 含量超过 50% 的卵石(碎石)层、各类中风化岩石	
VII	漂石(块石)层、各类微风化岩石	

D.2 松散层分类见表 D.2。

表 D.2 基岩分类

地层分类	地 层 名 称	与工程分类对照
I	残积土、石膏、煤层、软白垩岩	V
II	泥质页岩、砂质页岩、油页岩、炭质页岩、钙质页岩、泥质板岩、滑石绿泥石片岩、云母片岩、泥灰岩、铝矾土、岩盐、致密白垩岩、石膏、断层泥岩、强风化火成岩	V~VI
III	硅化片岩、角斑岩、橄辉岩、石灰质及铁质胶结的砂岩、蛇纹岩、细砂岩、钙质砂岩、方解石硅卡岩、辉石、玢岩及辉长岩、中等风化火成岩	VII~VIII
IV	硅化页岩、白云岩、石灰岩、大理岩、硅化板岩、辉绿岩、长石砂岩、闪长岩、正长岩、石英斑岩、安山岩、流纹岩、片麻岩、微风化花岗岩	IX~XII
V	硅化灰岩、花岗岩、硅质胶结砾岩、微晶花岗岩、刚玉岩、石英岩、碧玉状硅质页岩、燧石岩、角砾岩、玄武岩	XIII~XV