

2013新规范

36问

510例

详解

张国栋◎主编

市政工程造价

→ 按照《市政工程工程量 857-2013 编写

→ 基本知识+实例+计算过程，元天演示如何算量

→ 清单规则+表格+解析，全面解读2013规范



36 问与 10 例详解市政工程造价

张国栋 主 编



机械工业出版社

本书主要内容包括土石方工程、道路工程、桥涵工程、隧道工程、给水排水工程、燃气与集中供热工程、照明景观工程及地铁、钢筋、拆除工程等造价方面的内容。本书按照《市政工程工程量计算规范》(GB 50857—2013)及《全国统一市政工程预算定额》中的工程量计算规则编写,以36个问答讲解理论,以10个例子讲解计算方法的形式,对工程量计算的方法进行了详细的解释说明,使读者能快速熟悉相关知识,掌握工程量计量的方法。

本书可供市政工程造价人员使用,也可供市政工程造价专业的师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

36问与10例详解市政工程造价/张国栋主编. —北京:机械工业出版社, 2013. 8

ISBN 978-7-111-43873-1

I. ①3… II. ①张… III. ①市政工程—工程造价 IV. ①TU723.3

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第207673号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

策划编辑:汤攀 责任编辑:汤攀

封面设计:张静 责任印制:李洋

三河市宏达印刷有限公司印刷

2013年10月第1版·第1次印刷

184mm×260mm·11印张·265千字

标准书号:ISBN 978-7-111-43873-1

定价:39.80元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010) 88361066

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售一部:(010) 68326294

机工官网:<http://www.cmpbook.com>

销售二部:(010) 88379649

机工官博:<http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线:(010) 88379203

封面无防伪标均为盗版

编写人员名单

主	编	张国栋			
参	编	赵小云	段伟绍	郭芳芳	马 波
		毕晓燕	董明明	冯雪光	王春花
		洪 岩	冯 倩	柳晓娟	荆玲敏
		李 锦	李东阳	王秀丽	王 梦
		张梦鸽	李 娟	王军军	李闪闪
		李俊艳	韩东方	黄昭昭	

前 言

为了帮助读者进一步加深对国家最新颁布的《市政工程工程量计算规范》(GB 50857—2013)的理解和应用,快速提高造价工作者的实际操作水平,我们特组织编写了此书。

本书依据《市政工程工程量计算规范》(GB 50857—2013)和《全国统一市政工程预算定额》编写,采用问答的方式,对工程量的计算规则进行了详述,以“一图一算”的形式,阐述各分项工程的工程量的具体计算方法和如何应用定额。同时对一些题中的疑难点加有“注”,进一步解释说明;对较长的计算式也加了注释,详细解释了数据的来源。

本书与同类书相比,具有以下三大特点:

(1)新。即捕捉《市政工程工程量计算规范》的最新信息,对新规范出现的新情况、新问题加以分析,对规范变动的地方,突出重点,详加解释,使读者能及时了解新规范的最新动态,跟上实际操作步伐。

(2)全。即囊括了建筑工程里所有重要项目,以问答形式解释基本知识和计量规则,以一图一算的形式进行模拟实战,加深对建筑工程工程量计算规则的理解。

(3)实际操作性强。即主要以实例说明实际操作中的有关问题及解决方法,便于提高读者的实际操作水平。

本书在编写过程中得到了许多同行的支持与帮助,在此表示感谢。由于编者水平有限和时间的限制,书中难免有错误和不妥之处,望广大读者批评指正。如有疑问,请登录 www.gclqd.com(工程量清单计价网)或 www.jbjsys.com(基本建设预算网)或 www.jbjszj.com(基本建设造价网)或 www.gczjy.com(工程造价员网校),也可发邮件至 dlwhgs@tom.com 与编者联系。

目 录

前 言

第 1 章 土石方工程	1
1.1 土石方工程 36 问现问现答	1
1.1.1 挖土石方	1
1.1.2 填方及土石方运输	14
1.2 土石方工程 10 例详析	18
第 2 章 道路工程	28
2.1 道路工程 36 问现问现答	28
2.1.1 路床(槽)整形	28
2.1.2 道路基层	34
2.1.3 道路面层	38
2.1.4 人行道侧缘石及其他	40
2.2 道路工程 10 例详析	42
第 3 章 桥涵工程	50
3.1 桥涵工程 36 问现问现答	50
3.1.1 打桩、钻孔灌注桩工程	50
3.1.2 砌筑工程	53
3.1.3 现浇及预制混凝土工程	54
3.1.4 立交箱涵工程	57
3.1.5 安装工程	58
3.1.6 临时工程	59
3.1.7 装饰工程	60
3.2 桥涵工程 10 例详析	61
第 4 章 隧道工程	70
4.1 隧道工程 36 问现问现答	70
4.2 隧道工程 10 例详析	85
第 5 章 给水排水工程	93
5.1 给水排水工程 36 问现问现答	93
5.1.1 给水工程	93
5.1.2 排水工程	99
5.2 给排水工程 10 例详析	105
第 6 章 燃气与集中供热工程	114
6.1 燃气与集中供热工程 36 问现问现答	114
6.1.1 管道安装	114

6.1.2	管件制作安装	118
6.1.3	法兰阀门安装	118
6.1.4	燃气用设备安装	119
6.1.5	集中供热器具安装	121
6.1.6	管尝试压、吹扫	123
6.2	燃气与集中供热工程 10 例详析	126
第 7 章	照明景观工程	133
7.1	照明景观工程 36 问现问现答	133
7.1.1	变配电设备工程	133
7.1.2	架空线路工程	136
7.1.3	电缆工程	137
7.1.4	配管配线工程	138
7.1.5	照明灯具安装工程	139
7.1.6	防雷接地装置工程	140
7.1.7	路灯灯架制作安装工程	141
7.1.8	涂油防腐工程	142
7.2	照明景观工程 10 例详析	142
第 8 章	地铁、钢筋、拆除工程	148
8.1	地铁、钢筋、拆除工程 36 问现问现答	148
8.1.1	地铁工程	148
8.1.2	钢筋工程	150
8.1.3	拆除工程	156
8.2	地铁、钢筋、拆除工程 10 例详析	159

第1章 土石方工程

1.1 土石方工程 36 问现问现答

1.1.1 挖土石方

1.《市政工程工程量计算规范》(GB 50857—2013)中挖土石方有什么计算规则?

挖土石方时清单工程量以体积(m^3)计算,但由于土壤类别和开挖深度不同,导致工程量计算规则又有所不同。比如挖一般土石方时,我们按设计图示开挖线以体积(m^3)计算;挖沟槽土石方时,以原地面线以下按构筑物最大水平投影面积乘以挖土石方深度(原地面平均标高至槽底高度)以体积(m^3)计算;竖井挖土方时,按设计图示尺寸以体积(m^3)计算;值得注意的是,挖基坑土方和挖基坑石方的工程量计算规则有些细微的差别,挖基坑土方时,在原地面线以下按构筑物最大水平投影面积乘以挖土深度(原地面平均标高至坑底高度)以体积(m^3)计算,而挖基坑石方时,按设计图示尺寸以体积计算。这就要求我们细心看图,把握图示尺寸。

2. 沟槽、基坑、一般土石方如何划分?

根据《市政工程工程量计算规范》(GB 50857—2013)及《全国统一市政工程预算定额》中“土石方工程”一章规定:

- (1)底宽7m以内,底长大于底宽3倍以上按沟槽计算;
- (2)底长小于底宽3倍以下(包括3倍)且底面积在 150m^2 以内应按基坑计算;
- (3)超过上述范围,应按一般土石方计算。

3. 在计算土方工程量前应收集哪些资料数据?

在计算工程量前,应根据建筑施工图、建筑场地和地基的地质勘察、工程测量资料以及施工组织设计文件,确定下列各项资料:

- (1)土壤及岩石类别。各地区的土壤、土质不同,即使同一地区不同深度处的土质也不尽相同。这就需要对土的类别和性能进行区分,包括土壤及岩石的坚硬度、密实度和含水率等。
- (2)地下水位标高及排(降)水方法。挖土方是干土还是湿土,所用的定额标准不同。干土、湿土的划分应根据地质勘测资料,以地下水位为准,地下水位以上为干土,以下为湿土。
- (3)施工方法,土的起止标高,是否放坡或支挡土板,是否留工作面以及运距等。
- (4)缺土或余土的运距,岩石开凿、爆破方法、清运方法等。
- (5)其他有关资料。如施工技术措施、施工组织设计等。

4. 干土、湿土是怎样划分的? 人工挖湿土怎样套定额?

人工挖土方定额是按干土编制的,按土壤类别和挖土深度划分定额子目。挖土方、地槽、地坑、山坡切边土均以天然湿度的干土为准编制统一定额。挖湿土时,由于湿土粘难挖掘,粘附运输等工具,故在人工挖湿土时,定额套用时将相应项目人工费乘以系数1.18。

干湿土的划分应根据地质勘测部门提供的详细地质勘测资料为准,含水率大于等于25%

为湿土;或以地下常水位为准确定划分界线,而不是以承压水位为准划分界线。通常地下常水位以上为干土,常水位以下部分为湿土。地下常水位的确定:地下水位由地质勘测资料提供或实际测定,凡在地下水位以下挖土,均按湿土计算。采用井点降水的土方按干土计算。

5. 什么是土的可松性?

自然状态下的土,经过开挖以后,其体积因松散而增大,以后虽经回填压实,仍不能恢复成原来的体积,这种性质称为土的可松性。

由于土方工程量是以天然状态下的体积计算的,所以计算土方调配、土方人工及机械运输的数量时,应考虑土的可松性。土的可松性用可松性系数表示,即

最初可松系数 $K_s = \frac{\text{土经开挖后的松散体积 } V_2}{\text{土在天然状态下的体积 } V_1}$

最后可松系数 $K'_s = \frac{\text{土经回填压实后的体积 } V_3}{\text{土在天然状态下的体积 } V_1}$

各种土的可松性参考值见表 1-1。

表 1-1 各种土的可松性参考值

土壤类别	体积增加百分数		可松性系数	
	最初	最后	K_s	K'_s
一(种植土除外)	8 ~ 17	1 ~ 2.5	1.08 ~ 1.17	1.01 ~ 1.03
一(植物性土、泥炭)	20 ~ 30	3 ~ 4	1.20 ~ 1.30	1.03 ~ 1.04
二	14 ~ 28	2.5 ~ 5	1.14 ~ 1.28	1.02 ~ 1.05
三	24 ~ 30	4 ~ 7	1.24 ~ 1.30	1.04 ~ 1.07
四(泥灰岩、蛋白石除外)	26 ~ 32	6 ~ 9	1.26 ~ 1.32	1.06 ~ 1.09
(泥灰岩、蛋白石)	33 ~ 37	11 ~ 15	1.33 ~ 1.37	1.11 ~ 1.15
五 ~ 七	30 ~ 45	10 ~ 20	1.30 ~ 1.45	1.10 ~ 1.20
八	45 ~ 50	20 ~ 30	1.45 ~ 1.50	1.20 ~ 1.30

6. 什么是土方工程? 它有什么特点?

工程建设中对天然密实土的开挖、运输、填平以及场地平整、原土夯实等工程,称作土方工程。

土方工程的特点:

- (1)面广量大。一般大型项目的土方面积都比较大,土方量也相当大。
- (2)土方工程作业条件差,易受气候影响。
- (3)施工条件复杂,工程地质与水文地质变化大。
- (4)劳动强度大。
- (5)安全措施必须有保证,避免不安全因素。

7. 什么是场地平整? 定额中现场障碍物清理指的是什么? 平整场地的工程量如何进行计算?

场地平整是将现场平整成施工所要求的设计平面。场地平整前,要确定平整与基坑(槽)开挖的施工顺序,确定场地的设计标高,计算挖、填土方量,进行土方调配等。

所谓现场障碍物的清理就是场地平整。

平整场地工程量计算：

平整场地是指在深度 $\pm 300\text{mm}$ 之内建筑物或构筑物场地的挖填土及找平工作。平整场地的工程量按建筑物外墙外边线每边各增加 200cm 范围的面积,以平方米计算。

(1) 平面为矩形时：

$$\text{平整场地的面积} = (a + 2 \times 2) \times (b + 2 \times 2)$$

式中 a ——建筑物长边的外边线长(m)；

b ——建筑物宽边的外边线长(m)。

(2) 平面为“L”形(m^2) (如图 1-1 所示)

$$\text{平整场地 } S = S_d + 2L_{\text{外}} + 16$$

(3) 平面为封闭的环“回”形 (如图 1-2 所示)



图 1-1 “L”形平面

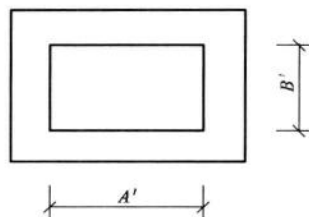


图 1-2 “回”环形平面

$$\text{平整场地 } S = S_d + 2(L_{\text{外}} + L_{\text{内}})$$

(封闭环的内周边长 $A' \geq 4\text{m}, B' \geq 4\text{m}$)

8. 土方工程量按什么计算？是否包括修建机械上下坡的便道土方量？

土方工程量按图纸尺寸计算,修建机械上下坡的便道土方量并入土方工程量内。

室外设计地坪标高不一定等于自然地坪标高,室外设计地坪是根据施工图样的设计要求、在工程竣工后形成的地坪,而自然地坪是指开工前原有地坪,两者是有区别的。

按照施工程序要求,在土方开工前,应把施工现场平整至室外设计地坪标高,如室外设计地坪标高与自然地坪标高相差超过 $\pm 30\text{cm}$,应按如下两种情况分别计算其土方量。

第一种情况:当室外设计地坪标高比自然地坪标高高时,如图 1-3a 所示。

则地槽挖土量应为②+④,地槽填土量应为③+④;运土量应为①+②。

第二种情况:当室外设计地坪标高比自然地坪标高低时,如图 1-3b 所示。

这时地槽挖土量应为②+④,地槽填土量应为④,山坡切土量应为①+③,运土量应为①+②+③。

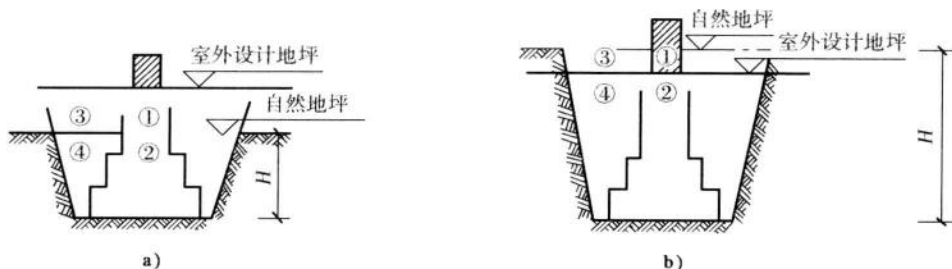


图 1-3 地槽土方分属示意图

施工场地原土打夯是按照施工图要求由人工完成的,其工程量按被夯实基底面积,以平方

米为单位进行计算,“夯”是用一根硬木顶端镶上手柄,两人或多人向上举夯,利用夯自由落下的冲击力,以夯实基础泥土。

原土碾压是指按照施工图要求由机械完成,其工程量按被压实的面积,以平方米为单位计算。

机械填土碾压应按施工图的图示尺寸以立方米为单位计算,其土方考虑土的可松性应乘以系数 1.10。

山坡切土:室外设计地坪标高以上的挖土以及虽属于平整场地范围以内,但超过室外设计地坪标高 30cm 以上部分的挖土,均应按山坡切土以立方米为单位进行计算。

9. 怎样确定设计地面标高?

场地设计标高是进行场地平整和土方量计算的依据,也是总体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、加快建设速度都具有重要意义。

(1) 设场地无坡度要求时,可用下式计算设计标高:

$$H_0 = \frac{\sum H_1 + 2 \sum H_2 + 3 \sum H_3 + 4 \sum H_4}{4N}$$

式中 H_1 ——一个方格独有的角点标高(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);

H_0 ——场地设计地面标高(m);

N ——方格总数。

(2) 场地设计标高的调整。由于土具有可松性,按 H_0 进行施工,填土将有剩余,必要时可相应地提高设计标高;由于受设计标高以上的填方工程用土量,或设计标高以下的挖方工程挖土量的影响,使设计标高降低或提高。由于边坡挖填土方量不等,或场地狭小等因素的影响将部分挖方就近弃于场外、部分填方就近于场外取土而引起挖填土方量的变化,需相应地增减设计标高。

(3) 按上述计算及调整后的场地设计标高进行场地平整,则整个场地将处于同一水平面,但实际上由于排水的要求,场地表面均应有一定的泄水坡度。因此应根据场地泄水坡度的要求(单向泄水或双向泄水),进行计算。

1) 场地单向泄水时,以计算出的设计标高 H_0 作为场地中心线(与排水方向垂直的中心线)的标高(如图 1-4),场地内任意一点设计标高为:

$$H_n = H_0 + li$$

式中 H_n ——场地内任一点设计标高(m);

l ——该点至场地中心线的距离(m);

i ——场地泄水坡度(不小于 0.2%)。

2) 场地双向泄水时,以 H_0 作为场地中心点的标高(如图 1-5 所示),场地内任意一点的设计标高为:

$$H_n = H_0 \pm l_x i_x \pm l_y i_y$$

式中 l_x, l_y ——该点对场地中心线 $x-x, y-y$ 的距离;

i_x, i_y —— $x-x, y-y$ 方向的泄水坡度。

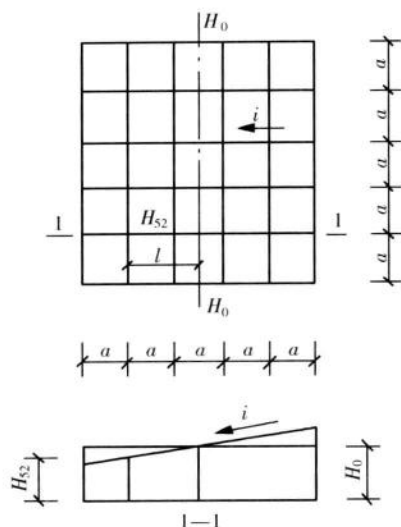


图 1-4 单向泄水坡度的场地

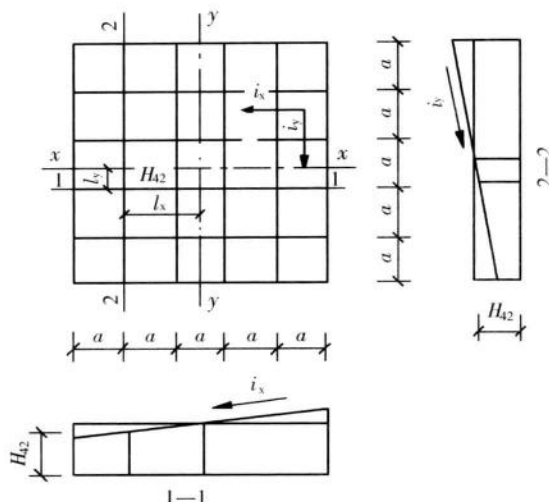


图 1-5 双向泄水坡度的场地

10. 在什么情况下需要放坡？如何确定？

挖沟槽、基坑、土方和管沟等土石方工程中,当没有地下水,且土壤为天然湿度,边坡不加支撑、不打护坡,为了防止侧壁坍塌,确保安全,把挖土上口加宽,使挖土面保持一定坡度,称为放坡。

根据土壤的土质类别,挖坑、槽在一定深度内可以不支撑也不放坡,这个深度为放坡起点。

放坡的系数 $k = \frac{\text{坡宽}}{\text{坡高}}$ 。

当地质条件良好,土质均匀且地下水位低于基坑(槽)时,在一定挖土深度内可以不放坡,也可以不加支撑,但挖土深度超过表 1-2 规定时必须放坡或加支撑。

表 1-2 基坑(槽)允许直立边坡的最大挖深

土的类别	最大挖深/m
密实、中密的砂土和碎石类土	1.00
硬塑、可塑的轻亚黏土及亚黏土	1.25
硬塑、可塑的黏土和碎石类土	1.50
坚硬的黏土	2.00

挖方的边坡坡度大小,应根据土的种类、物理力学性质(质量、密度、含水量、内摩擦角及内聚力等)、工程地质情况、边坡高度及使用期确定。在土质具有天然湿度、构造均匀、水文地质良好且无地下水时,深度在 5m 以内的基坑边坡大小可按表 1-3 采用。

表 1-3 深度在 5m 以内的基坑边坡的最大坡度

土名称	机械在坑上边挖土	人工挖土土抛坑边	机械在坑底挖土
亚砂土	1:0.67	1:0.50	1:0.75
砂土	1:1.0	1:0.75	1:1.0
亚黏土	1:0.50	1:0.33	1:0.75
干黄土	1:0.25	1:0.10	1:0.33
粘土	1:0.33	1:0.25	1:0.67

11. 在什么情况下需要增加工作面？如何确定？

(1) 当所挖的地基或地槽很深而且狭窄时,基础施工的施工人员的施工空间很小,或者施工机具的工作空间太小而受到影响,或者基础需要支撑模板时,应该增加施工区域的空间,这种为施工的需要而增加的面积为增加工作面。

- 砖基础:每边各增加 200mm 的工作面
- 混凝土基础支模板:每边各增加 300mm 的工作面宽度
- 浆砌毛石、条石基础:每边各增加 150mm 的工作面宽度
- 混凝土基础垫层支模板:每边各增加 300mm 的工作面宽度
- 基础垂直面做防水层:每边各增加 800mm 的工作面宽度

(2) 管沟工作面,应从管道结构外皮起,每侧工作面宽度应符合表 1-4 的规定。管道结构宽度无管座按管身外皮计,有管座按管座外皮计;砖沟或混凝土管沟按管沟外皮计;沟底需增设排水沟时,工作面宽度可适当增加;有外防水的砖沟或混凝土沟时,每侧工作面宽度宜取 300mm。

表 1-4 管沟结构每侧工作面宽度

管沟结构宽度/mm	非金属管道的工作面/mm	金属管道或砖沟的工作面/mm
200 ~ 500	400	300
600 ~ 1000	500	400
1100 ~ 1500	600	600
1600 ~ 2500	800	800

12. 什么是虚方体积？应如何理解土方体积换算表？

虚方体积一般指挖运松散土体积。一个单位的虚方体积折合 0.77 个单位天然密实体积,折合为 0.67 个单位夯实后的体积,折合为 0.83 个单位松散填土体积。

一个单位的天然密实度体积折合 1.30 个单位虚方体积,折合为 0.87 个单位夯实后的体积,折算为 1.08 个单位松散填土体积。

一个单位夯实后体积折算为 1.50 个单位虚方体积,折合为 1.15 个单位天然密实度体积,折算为 1.25 个单位松散填土体积。

一个单位松填体积折算为 1.20 个单位虚方体积,0.92 个单位天然密实度体积,折算为 0.80 个单位夯实后体积。

13. 如何区别挖淤泥、流沙？

(1) 区别淤泥和流沙的标准如下：

1) 淤泥指在静水或缓慢的流水环境中沉积,并经生物化学作用形成的一种黏性土。《土方和爆破工程施工及验收规范》规定的标准如下：

① 孔隙比大于 1.5 的黏土；

② 黏土颗粒小于 0.005mm 的含量占 50% 以上；0.005 ~ 2mm 的含量占 40% 以上；2mm 的含量占 10% 以下。

按上述标准,淤泥的特点是:细(小于 0.005mm 的黏土颗粒占 50% 以上)、稀(含水量大于液限)、松(孔隙比大于 1.5),因此淤泥与湿土不同。

2) 流沙。在土方施工时,当土方挖到地下水位以下,有时槽底面或侧面的土形成流动状态,随地下水一起涌出,这种现象称为流沙现象,这种沙称为流沙。流沙现象严重时,土方工程

的侧壁就会因土的流失而引起塌落,如果附近有建筑物时,就会因地基土流失而使建筑物产生严重下沉,上部结构就要发生裂缝和倾斜,影响建筑物的正常使用。

(2)人工挖淤泥和流沙的工程量,以 1m^3 的天然密实体积为计量单位,套用人工挖淤泥和流沙定额,同时,还要按照施工组织设计采用的排水机械,另计算所需排水费用,列入工程预算中。

14. 冬季挖土施工应注意哪些?

冬季土方开挖应注意下面四个方面内容:

(1)当开挖边坡土方遇有地下水渗流,应采取适当支护或导流措施,以防边坡土层遭受冻结破坏。

(2)冻土的一次松碎量,应根据挖运能力和气候条件确定,松碎后的冻土要连续挖掘清除,避免重新冻结。

(3)基坑开挖如可能引起邻近建筑物或构筑物的地基或其他地下设施产生冻结破坏,应采取防冻措施。

(4)在冬季挖土时应将不冻土堆在一起加以覆盖,留作回填之用。

(5)土方开挖完毕,应立即施工上部结构,防止基础下的基土遭受冻结,如有间歇(1-2d),应覆盖草袋、草垫等保温;如间歇时间较长,应在地基上预留一层松散土层(20~30cm)不挖除,并用保温材料覆盖,待上部结构施工时,再清除覆盖材料及预留松散土层。

15. 防治流沙的方法有哪些?

细颗粒、颗粒不均匀、松散、不饱和的非黏性土容易发生流沙现象。动水压力的大小和方向直接影响着流沙现象的出现。在一定的条件下土转化为流沙,即在另一条件下,如改变水压力的大小和方向,又可将流沙转化为稳定土。因此,在基坑开挖中,防治流沙的原则是“治流沙必治水”。主要途径有消除、减少或平衡动水压力。具体措施如下:

(1)抢挖法即组织分段抢挖,使挖土速度超过冒沙速度,挖到设计标高后立即铺竹筏、芦席并抛大石块以平衡动水压力,压住流沙。此法可解决轻微流沙现象。

(2)打板桩法即将板桩打入坑底下面一定深度,增加地下水从坑外流入坑内的渗流长度,以减小水力坡度,从而减小动水压力,防止流沙产生。

(3)水下挖土法是指不排水施工,使坑内水压与地下水压平衡,消除动水压力,从而防止流沙产生。此法在沉井挖土下沉过程中常采用。

(4)井点降低地下水位是采用轻型井点等降水方法,使地下水的渗流向外,水不致渗流入坑内,又增大了土料间的压力,从而可有效地防止流沙形成。因此,此法应用广,且较可靠。

(5)地下连续墙法是在基坑周围先灌一道混凝土或钢筋混凝土的连续墙,以支撑土壁、截水并防止流沙产生。

16. 地基处理方法有哪些?

常用地基处理方法有以下几种:

(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。基坑整体开挖后,先用压路机(或蛙式夯)辗压几遍,然后用原土分层回填压实。在辗压过程中,应控制土的压实含水量和密实度,每层虚铺厚度30cm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黏土、中砂、粗砂、碎石、砾石、矿渣等性能稳定、无侵蚀性的材料。

(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,此种方法应用比较广泛。

(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露出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,即改造压缩性较低的地基使之与压缩性较高的地基相适应。一般用黏土、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。

(9)强夯。

17. 如何计算挖掘机挖土、自卸汽车运土方定额台班?

挖掘机分正铲和反铲两种。正铲挖掘机按斗容量为 0.75m^3 ,三类土装车,挖深 2m 外的台班产量 $4.64(100\text{m}^3/\text{台班})$ 取定,而反铲按挖深 3.5m 内的台班产量 $3.81(100\text{m}^3/\text{台班})$ 取定。则:

$$\text{正铲挖掘机台班} = \frac{1000}{464} \times 1.25 \text{ 台班}/1000\text{m}^3 = 2.694 \text{ 台班}/1000\text{m}^3 \approx 2.70 \text{ 台班}/1000\text{m}^3$$

$$\text{反铲挖掘机台班} = \frac{1000}{381} \times 1.25 \text{ 台班}/1000\text{m}^3 = 3.28 \text{ 台班}/1000\text{m}^3$$

自卸汽车台班按劳动定额中第一类挖装机械相应的台班产量取定。

(1)自卸汽车(8t)运距 5km 内的定额台班量

查劳动定额台班中台班产量为: $5.32(10\text{m}^3/\text{台班}) = 53.2\text{m}^3/\text{台班}$,则

$$\text{自卸汽车台班} = \frac{1000}{53.2} \times 1.25 \text{ 台班}/1000\text{m}^3 = 23.496 \text{ 台班}/1000\text{m}^3 = 23.50 \text{ 台班}/1000\text{m}^3$$

推土机台班量按挖掘机台班的90%取定。

$$\text{推土机台班} = 2.70 \times 90\% \text{ 台班}/1000\text{m}^3 = 2.43 \text{ 台班}/1000\text{m}^3$$

洒水车台班统一按0.6台班取定。

(2)运距 30km 自卸汽车(8t)的定额台班量

查劳动定额中台班产量为: $1.36(10\text{m}^3/\text{台班}) = 13.6\text{m}^3/\text{台班}$,则

$$\text{自卸汽车台班} = \frac{1000}{13.6} \times 1.25 \text{ 台班}/1000\text{m}^3 = 91.91 \text{ 台班}/1000\text{m}^3$$

推土机台班按反铲挖掘机台班的90%计。即推土机(75kW)台班 $= 3.28 \times 90\% = 2.95 \text{ 台班}/1000\text{m}^3$

洒水车台班仍按0.6台班取定。

18. 如何用横断面法计算土石方工程量?

大型土石方工程量的计算方法除方格网算法外,还有横断面计算方法。横断面计算方法适用于地形起伏变化较大或形状狭长的地带,其方法如下。

首先,根据地形图及总平面图,将要计算的场地划分成若干的横断面,相邻两个横断面距离视地形变化而定。在起伏变化大的地段,布置密一些(即距离短一些),反之则可适当长一

些。如线路横断面在平坦地区,可取 50m 一个,山坡地区可取 20m 一个,遇到变化大的地段再加侧断面,然后,实测每个横断面点的标高,量出各点之间距离(如果测区已有比较精确的大比例尺地形图,也可在图上设置横断面,用比例尺直接量取距离,按等高线求算高程,方法简捷,但就其精度来说,没有实测高),按比例尺把每个横断面绘制到厘米方格纸上,并套上相应的设计断面,则自然地面和设计地面两轮廓线之间的部分,即是需要计算的施工部分。

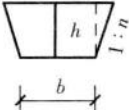
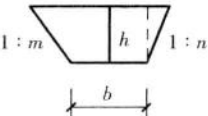
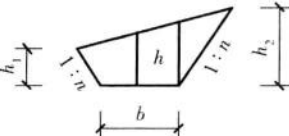
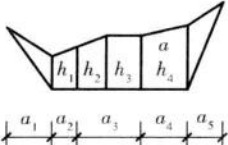
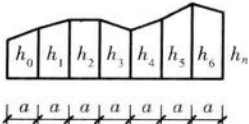
具体计算步骤:

(1)划分横断面:根据地形图(或直接测量)及竖向布置图,将要计算的场地划分横断面 $A-A',B-B',C-C' \cdots \cdots$ 划分原则为垂直等高线,或垂直主要建筑物边长,横断面之间的间距可不等,地形变化复杂的间距宜小,反之宜大一些,但最大不宜大于 100m。

(2)画截面图形:按比例画出两个横截面的自然地面和设计地面的轮廓线。设计地面轮廓线之间的部分,即为填方和挖方的截面面积。

(3)计算横截面面积:按表 1-5 的面积计算公式计算每个截面的填方和挖方截面面积。

表 1-5 常用横截面计算公式

图 示	面积计算公式
	$F = h(b + nh)$
	$F = h \left[b + \frac{h(m + n)}{2} \right]$
	$F = b \frac{h_1 + h_2}{2} + nh_1h_2$
	$F = h_1 \frac{a_1 + a_2}{2} + h_2 \frac{a_2 + a_3}{2} + h_3 \frac{a_3 + a_4}{2} + h_4 \frac{a_4 + a_5}{2}$
	$F = \frac{1}{2}a(h_0 + 2h + h_n) \quad h = h_1 + h_2 + h_3 + \cdots + h_{n-1}$

(4)计算土方量:根据截面面积计算土方量

$$V = \frac{1}{2}(F_1 + F_2)L$$

式中 V ——表示相邻两截面间的土方量(m^3)；

$F_1、F_2$ ——表示相邻两截面的挖(填)方截面积(m^2)；

L ——表示相邻截面间的间距(m)。

(5)按土方量汇总：

如图 1-38 所示 $A-A'$ 中，设桩号 $0+0.00$ 的填方横断面面积为 1.50m^2 ，挖方横断面面积为 2.90m^2 ； $B-B'$ 中，桩号 $0+0.20$ 的填方横断面面积为 1.10m^2 ，挖方横断面面积为 5.45m^2 ，两桩间的距离为 20m ，则其挖填方量如下(见表 1-6)：

$$V_{\text{挖方}} = \frac{1}{2}(2.90 + 5.45) \times 20\text{m}^3 = 83.5\text{m}^3$$

【注释】 $(2.90 + 5.45)$ 表示相邻两截面的挖(填)方截面积； 20 表示相邻截面间的间距。

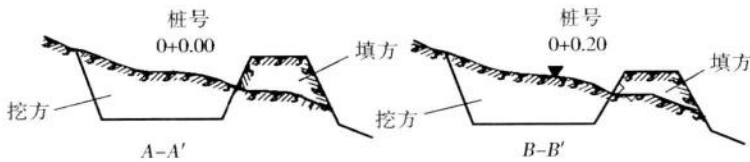


图 1-6 断面图

套用定额 1-2 计量单位： 100m^3

$$\text{定额直接费} = 733.87 \times \frac{83.5}{100} \text{元} = 612.78 \text{元}$$

$$V_{\text{填方}} = \frac{1}{2} \times (1.50 + 1.10) \times 20\text{m}^3 = 26\text{m}^3$$

套用定额 1-56 计量单位： 100m^3

$$\text{定额直接费} = 892.31 \times \frac{26}{100} \text{元} = 232 \text{元}$$

表 1-6 土方量汇总表

断 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
$A-A'$	1.50	2.90	20	15	29
$B-B'$	1.10	5.45	20	11	54.5
总 计				26	83.5

清单工程量计算见表 1-7。

表 1-7 清单工程量计算表

序号	项目编码	项目名称	项目特征描述	计量单位	工程量
1	040101001001	挖一般土方	三类土	m^3	83.5
2	040103001001	回填方	密实度 97%	m^3	26

19. 土方工程的施工要求有哪些？场地平整与基坑开挖的施工顺序有哪些不同？

土方工程施工要求：标高、断面准确，土体有足够的强度和稳定性；施工前，应根据施工区域的地形、地质、水文、气象及施工条件、工程性质、质量要求等资料，拟定合理可行的施工方案，并在开工前做好场地清理、地面水的排除和测量放线等准备工作；施工中，则应及时做好施