

农民“黄金屋”丛书



乡村建筑施工技术

钟 晖 莫子匀 编著



NONGMIN HUANGJINWU CONGSHU

NONGMIN HUANGJINWU CONGSHU NONGMIN HUANGJINWU CONGSHU

74

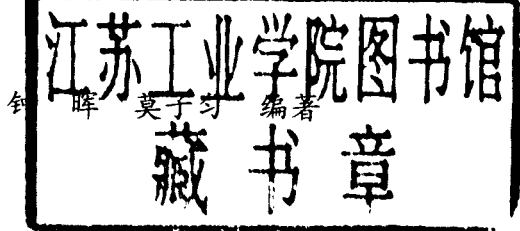
29

上海科学普及出版社

贵州科技出版社

农民“黄金屋”丛书

乡村建筑施工技术



上海科学普及出版社
贵州科技出版社

图书在版编目(CIP)数据

乡村建筑施工技术/钟晖,莫子匀编著. — 贵阳:贵州科技出版社, 1999.8(2001.2 重印)

ISBN 7-80584-853-X

I. 乡… II. ①钟… ②莫… III. 农业建筑-建筑工程-工程施工-技术 IV. TU74

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 20820 号

丛书策划 科 贵
责任编辑 张建德
段湘林

农民“黄金屋”丛书

乡村建筑施工技术

钟 晖 莫子匀 编著

上海科学普及出版社

(上海曹杨路 500 号 邮政编码 200063)

贵 州 科 技 出 版 社

(贵阳市中华北路 289 号 邮政编码 550004)

新华书店上海发行所发行 常熟高专印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 4 字数 84000

1999 年 8 月第 1 版 2001 年 2 月上海第 1 次印刷

印数 1—6000

ISBN 7-80584-853-X/TU·013 定价:5.20 元

序 言

建设一个经济繁荣、社会稳定、文明富裕的社会主义新农村，要靠改革开放，靠党的方针政策。同时，要取决于科学技术的进步和科技成果的广泛运用，取决于劳动者素质的提高。多年的实践表明，农业兴则百业兴，农村稳则大局稳，农民富则全国富。要进一步发展农村经济，提高农业生产力水平，实现脱贫致富奔小康，必须走依靠科技进步之路，从传统农业开发、生产和经营模式向现代高科技农业开发、生产和经营模式转化，逐步实现农业科技革命。《农民“黄金屋”丛书》（贵州部分）是贵州科技出版社与上海科学普及出版社为贯彻国家开发西部、东西联动的发展战略，迎接中国加入 WTO 后给出版业带来的挑战而联合出版的。

《农民“黄金屋”丛书》（贵州部分）是从贵州科技出版社出版的原《千乡万村书库》精选并修订而成的，修订时注重立足于我国南方或云贵高原地区，面向全国，以适应广大读者的需求。在技术的推广上强调“新”，不是把过去的技术照搬过来，而是利用最新资料、最新成果，使广大农民尽快适应日新月异的农业科技发展水平。在项目选择上，立足于经济适用、发展前景好的项目，对不能适应市场经济发展需要的项目进行了淘

汰，有针对性地选择了适合农村经济发展、适应农民脱贫致富的一些项目，以及适应城市生活发展需要的原料生产等。在作者选择上，选取那些专业知识过硬，成果丰硕，信息灵敏，目光敏锐，在生产第一线实践经验丰富的现代农业专家。本着让农民买得起、看得懂、学得会、用得上的原则，定价低廉，薄本简装，简明实用，通俗易懂，可操作性强。必将使农民读者从中得到有价值的科学知识和具体的技术指导，尽快地走上致富之路，推动农村经济的发展。

古人云，“书中自有黄金屋”。我们希望贵州科技出版社与上海科学普及出版社合作的《农民“黄金屋”丛书》（贵州部分），能真正成为广大农民脱贫致富的好帮手，成为农民朋友提高文化素质、了解科技动态、掌握实用技术的好朋友。同时，希望这套书能成为我国科技类出版社“东西联动”的范例。

**贵州科技出版社
上海科学普及出版社**

2000年9月

目 录

一、土石方及基础工程	(1)
(一)土石方工程	(1)
(二)基础工程	(18)
二、混合结构主体工程	(27)
(一)砌体工程	(27)
(二)预制构件安装	(48)
三、钢筋混凝土工程	(51)
(一)钢筋工程	(52)
(二)模板工程	(67)
(三)混凝土工程	(72)
四、屋面工程	(86)
(一)卷材屋面	(86)
(二)细石混凝土屋面	(96)
五、装饰工程	(102)
(一)抹灰工程	(102)
(二)饰面工程	(110)
(三)油漆、刷浆及裱糊工程	(112)

一、土石方及基础工程

(一)土石方工程

山区地形,土石方工程情况复杂。在实际工作中,由于有些土石方工程的施工没有按规范的有关规定进行,导致不少工程发生质量事故,甚至造成塌方,引起人员伤亡。

土石方施工的特点是:工程量较大,施工条件复杂(指地形、水文地质等);多为露天作业,受气候影响大;对于建筑施工来说,人工开挖较多,劳动强度较大。因此,施工前必须做好准备工作,制订出合理的施工方案,以达到降低劳动强度,加快施工进度和节省施工费用的目的。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,及时做好施工排水与土壁支撑等工作,以确保工程质量,防止塌方等意外事故的发生。

1. 土的分类及工程性质

土的分类方法较多,根据施工时土的开挖难易程度,可将土分为八类(表1),称为土的工程分类,前四类属一般土,后四类属岩石。

表 1

土的工程分类

土的分类	土 的 名 称	开 挖 方 法
一类土 (松软土)	砂、亚砂土, 冲积砂土, 种植土、泥炭(淤泥)	能用锹、锄头挖掘
二类土 (普通土)	亚粘土, 潮湿的黄土, 夹有碎石、卵石的砂, 种植土、填筑土及亚砂土	用锹、锄头挖掘, 少许用镐翻松
三类土 (坚 土)	软及中等密实粘土, 重亚粘土, 粗砾石, 干黄土及含碎石、卵石的黄土、亚粘土, 压实的填筑土	主要用镐, 少许用锹、锄头, 部分用撬棍
四类土 (砂砾坚土)	重粘土及含碎石、卵石的粘土, 粗卵石, 密实的黄土、天然级配砂石, 软的泥灰岩及蛋白石	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)	硬石炭纪粘土, 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	用镐或撬棍、大锤, 部分使用爆破
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	用爆破方法, 部分用风镐
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	用爆破方法
八类土 (特坚石)	玄武岩, 花岗片麻岩、坚实的细粒花岗岩、闪长岩、石英岩、辉绿岩	用爆破方法

土的工程性质对土方工程的施工有直接影响,其基本的工程性质有以下两种:

(1)土的可松性:土的可松性是指在自然状态下的土经开挖后,原组织遭破坏,体积因松散而增大,以后虽经回填压实,也不能恢复其原来的体积。土的可松性程度,一般用最初可松性系数和最后可松性系数来表示,即

$$\text{最初可松性系数}(K_s) = \frac{\text{土经开挖后的松散体积}(V_2)}{\text{土在天然状态下的体积}(V_1)} \quad (1)$$

$$\text{最后可松性系数}(K_s') = \frac{\text{土经回填压实后的体积}(V_3)}{\text{土在天然状态下的体积}(V_1)} \quad (2)$$

土的可松性与土质有关,根据土的工程分类,相应的可松性系数可参考表2。

表2 各种土的可松性参考值

土 的 类 别	体积增加百分数		可松性系数	
	最 初	最 后	最初 K_s	最后 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(泥炭岩、蛋白石除外)	26~32	6~9	1.26~1.32	1.06~1.09
四(泥炭岩、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

(2)土的含水量:一般土的干湿程度,用含水量表示。含水量在5%以下的称为干土;在5%~30%以内称为潮湿土;大于30%称为湿土。含水量越大,土就越湿,对施工就越不利。含水量对挖土的难易、施工时的放坡、回填土的夯实等均有影响。在一定的含水量的条件下,用同样的夯实方法,可使回填土达到最大的密实度,此含水量称为最佳含水量(最优含水量),各类土的最佳含水量参考值如下:

砂 土	8% ~ 12%
亚砂土	9% ~ 15%
亚粘土	12% ~ 15%
粘 土	19% ~ 23%

2.土方施工准备工作

土方施工前的准备工作一般包括以下几点:

(1)场地清理:将施工区域内的管道、坟墓、沟坑等进行清理;对影响工程质量的树根、垃圾、草皮、耕植土和河塘淤泥等进行清除。

(2)地面水排除:在施工区域内设置排水设施,一般采用排水沟、截水沟、挡水土坝等,临时性排水设施应尽量与永久性排水设施结合考虑。应尽量利用自然地形来设置排水沟,使水直接排至场外或流向低洼处。沟的横断面可根据实际的排水量确定,纵向排水坡度不小于2%。在山区施工时,应在较高一侧的山坡上开挖截水沟。在低洼地区施工时,除开挖排水沟外,必要时应在场地周围或需要的地段修筑挡水堤坝,防止水流入施工

区。

(3)修建临时道路、临时设施:主要道路应结合永久性道路一次修筑。临时道路除路面宽度要能保证运输车辆正常通行外,最好能在每隔 30~50 米的距离设一会车带。路基夯实后再铺上碎石面层即可,但在施工过程中随时注意整平,以保证道路通畅。

(4)作好测量控制点:设置好轴线和标高的测量点并作好保护,施工时不得随便搬移和碰撞。

3. 土方边坡与土壁支撑

为了防止塌方,保证施工安全,当挖方深度(或填方高度)超过一定限度时,则其边沿应放坡;或者设置临时支撑,以保证土壁的稳定。

(1)土方边坡:土方边坡的坡度以其挖方深度(或填方高度) H 与放坡宽度(底宽) B 之比表示(图 1),即

$$\text{边坡坡度} = \frac{H}{B} = \frac{1}{B/H} = 1:m \quad (3)$$

式中: $m = B/H$,称为边坡系数。

边坡可以做成直线形边坡、折线边坡等。

根据《土方与爆破工程施工及验收规范》(GBH201-83)

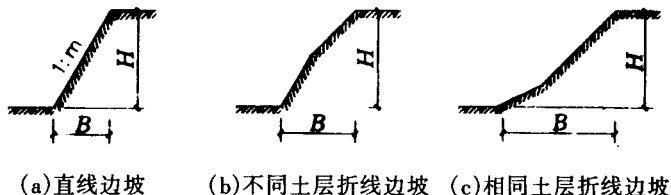


图 1 土方边坡

的规定:当土质均匀、无地下水位的影响,且开挖后敞露时间不长时,其挖方边坡可做成直立边壁,不放坡(也不加支撑),但挖方深度不宜超过表3所列的规定。

表3 直立壁不加支撑的挖土深度

密实、中密的砂土和碎石类土(充填物为砂土)	1.00 米
硬塑、可塑的轻亚粘土及亚粘土	1.25 米
硬塑、可塑的粘土和碎石类土(充填物为粘性土)	1.50 米
坚硬的粘土	2.00 米

当挖方深度超过上述条款规定时,则应做成直立壁加支撑或按表4的规定放坡。

表4 深度在5米内的基坑(槽)、管沟边坡的最陡坡度(不加支撑)

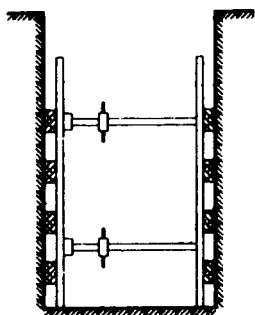
土 的 类 别	边 坡 坡 度 (高:宽)		
	坡顶无荷载	坡顶有静载	坡顶有动载
中密的砂土	1:1.00	1:1.25	1:1.50
中密的碎石类土(充填物为砂土)	1:0.75	1:1.00	1:1.25
硬塑的轻亚粘土	1:0.67	1:0.75	1:1.00
中密的碎石类土(充填物为粘性土)	1:0.50	1:0.67	1:0.75
硬塑的亚粘土、粘土	1:0.33	1:0.50	1:0.67
老黄土	1:0.10	1:0.25	1:0.33
软土(经井点降水后)	1:1.00		

(2)土壁支撑:在基坑或沟槽开挖时,如地质条件和周围环境允许,采用放坡开挖当然是比较经济的。但在建筑稠密的地区,因场地限制不能放坡时,或为了缩小施工面,减少土方量,可采用设置支撑的方法施工,以保证施工安全,并减少对邻近已有建筑物的不利影响。开挖较窄的沟槽或基坑,多用横撑式土壁支撑。常用的横撑式支撑根据挡土板的不同,分断续式水平挡土板支撑〔图 2(a)〕、连续式水平挡土板支撑〔图 2(b)〕和连续式垂直挡土板支撑〔图 2(c)〕。断续式水平挡土板支撑适用于湿度小且挖土深度小于 3 米的粘性土;连续式水平挡土板支撑适用于松散、湿度大的土壤,挖土深度可达 5 米;连续式垂直挡土板支撑用于松散和湿度很高的土,挖土深度不限。

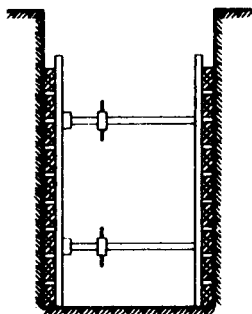
4. 定位与放线

(1)定位放线的方法:基槽(坑)土方开挖以前,必须先做好建筑物的定位放线工作,这也是施工准备工作中的一项重要内容。所谓定位,就是根据建筑总平面图、房屋建筑平面图和基础平面图,将拟建房屋的平面位置和高程在地面上把它确定下来。而放线就是根据定位控制和基础平面图、剖面图,在实地用白灰划出基础土方开挖的边线。定位放线是房屋施工中首要的一步,因此,必须认真仔细地进行这项工作。定位放线完毕后,一定要认真校核建筑物的位置、朝向、平面尺寸、标高等是否正确。

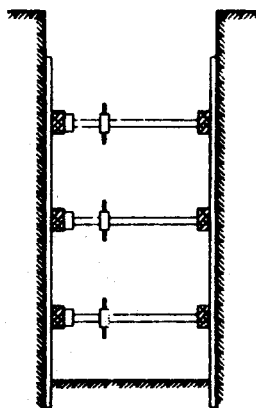
在施工现场,定位可依据总平面图中的控制点、现有道路中心线(图 3)、原有房屋的相对位置(图 4)等,用经纬仪和钢尺定出拟建房屋的位置。对一些简易房屋或次要建筑物,



(a) 断续式水平挡土板支撑



(b) 连续式水平挡土板支撑



c. 连续式垂直挡土板支撑

图2 横撑式支撑

也可用“勾股定理”即“3-4-5”直角法定位(图 5)。

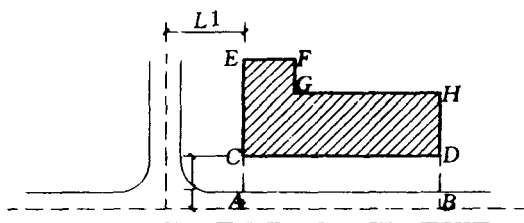


图 3 利用道路中心线定位

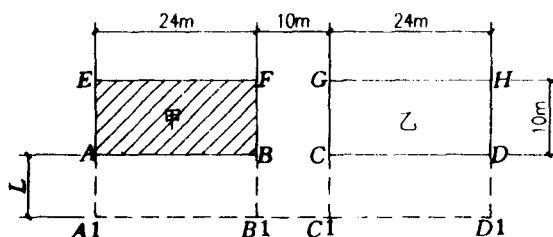


图 4 利用原建筑物定位

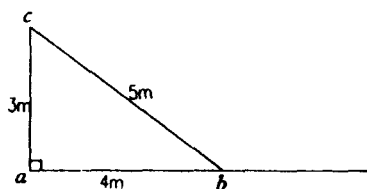


图 5 勾股定理

建筑物定位时,一般是先钉设轴线桩(也称角桩),桩顶钉有钉子,钉子所在处即为轴线的交点,对应的钉子之间用线连接,即为墙的轴线(图 6)。但因在基槽(坑)挖土

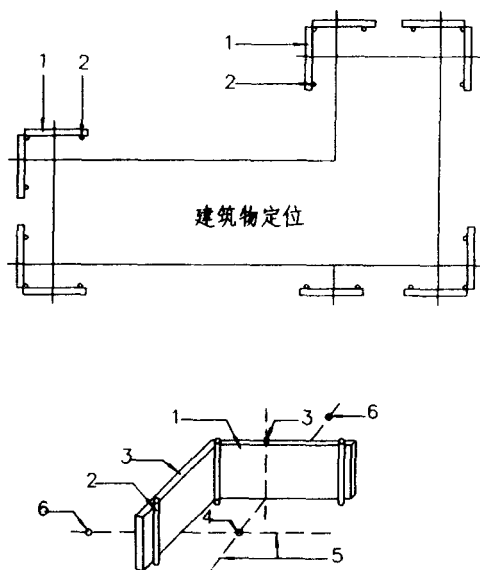


图6 龙门板的设置

1. 龙门板(标志板) 2. 龙门桩 3. 轴线钉
4. 轴线桩(角桩) 5. 轴线 6. 控制桩(引桩、保险桩)

时轴线桩无法保留,必须将轴线延长到安全地点,做好标志(在后续的施工过程中应注意保护好)。一般是在建筑物四角和中间隔墙的轴线外侧,距基槽上口边线 $1.5 \sim 2.0$ 米处(根据基坑槽深和土质而定)先订设龙门桩,然后根据现场水准点(标志高程的点),用水准仪将室内地坪标高(± 0.00)测设到龙门桩上,用红铅笔或红漆划出。据此将龙门板钉在龙门桩上,使龙门板的顶面标高正好为 ± 0.00 (将龙门板顶面标高定在 ± 0.00 的目的,主要是便于挖基坑、槽和基础施工时应

用)。若地面高低变化较大,上述做法有困难时,也可将龙门板顶面钉立的高度比 ± 0.00 高或低一个整数。龙门板钉好后,在轴线桩上架设经纬仪或用线将轴线位置引测到龙门板上(用轴线钉标定),以作为开挖后各施工阶段中确定轴线位置的依据。

对于一些外形或构造简单的建筑物,也可不设龙门板,而是在各轴线的延长线上钉施工控制桩(又称引桩或保险桩),其作用与龙门板一样。

龙门板钉好后,即可根据龙门板上的轴线钉量出基槽(坑)上口开挖宽度,拉上线绳,用白灰在地面上撒出各条墙、柱的基槽开挖边线(图7),这就是通常所称的放线工作。

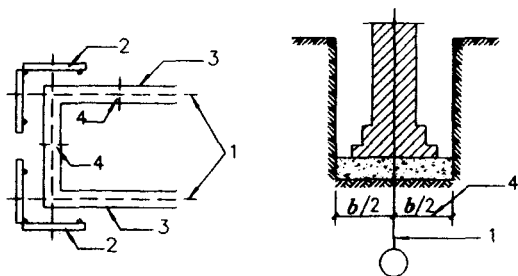


图7 放线示意图

1. 墙(柱)轴线 2. 龙门板
3. 白灰线(基槽边线) 4. 基槽宽度

(2)基槽开挖宽度的确定:基础放线时,应根据基础设计尺寸和埋置深度、土质好坏及地下水位高低等因素,考虑是否需要放坡、加支撑和留工作面,从而定出基槽开挖的上口尺寸,在实际施工中可能遇到以下几种情况: