

村镇建筑技术培训班教材

建筑施工

余德池 朱美瑛 编

城乡建设环境保护部乡村建设局

城乡建设环境保护部教育局

村镇建筑技术培训班教材

建 筑 施 工

余德池 朱美瑛 编

城乡建设环境保护部教育局

前 言

我国十亿人口，八亿在农村。农业是国民经济的基础，农村的经济建设与发展，直接关系到四个现代化的进程，是今后二十年经济发展的战略重点之一。

由于党在农村政策的落实，农村政治经济形势发生了巨大变化，乡村建设工作，也开始从单纯的农房建设，进入对整个村镇进行综合规划，综合建设的新阶段。要把我国现在还比较落后的村镇，逐步建设成现代化的高度文明的社会主义新村镇，相应的也迫切需要培养造就一大批村镇建设专门人才，建立起一支村镇建设的专业队伍。

为了满足村镇建设人才培养的需要，我们组织部系统部分中等专业学校教师，编写了“建筑制图与构造”、“建筑测量”、“建筑材料”、“建筑力学”、“建筑结构”、“建筑施工”、“建筑设计”、“建筑水电知识”等八册，适用于短期培训村镇建筑设计、施工人员学习用的教材。具有初中毕业文化水平、学完教材全部内容约需六个月。学习结束，可获得村镇建设初级技术人员必备的基本知识，能从事村镇一般建筑的施工、设计和建设管理工作。这套教材也可用来举办三个月左右的短训班，学习部分课程，达到能从事单方面工作的目的。如开设“建筑制图与构造”、“建筑材料”、“建筑测量”和“建筑施工”课程，结业后可以从事施工工作；开设“建筑制图与构造”、“建筑材料”、“建筑测量”、“建筑设计”、“建筑水电知识”课程，结业后可以从事简单建筑的建筑设计工作；开设“建筑制图与构造”、“建筑材料”、“建筑力学”、“建筑结构”课程，结业后可以从事简单建筑的结构设计工作。

编写村镇建筑技术培训班教材，没有经验，加上时间仓促，书中缺点错误在所难免，希望广大读者批评指正，以便进一步修订。

城乡建设环境保护部教育局

一九八三年六月

出版说明

村镇建筑技术培训班教材共八册：“建筑制图与构造”、“建筑测量”、“建筑材料”、“建筑力学”、“建筑结构”、“建筑施工”、“建筑设计”、“建筑水电知识”。

教材内容从我国村镇建筑的实际出发，注意了地方性和针对性，文字通俗。适用于培训具有初中以上文化程度的初级技术人才，也可供从事村镇建设工作的干部、知识青年和农村“五匠”参考和自学。

• • •
本教材编辑小组成员为李祯祥、程上直、姚国祥、何福继、黄运铨、余德池，由李祯祥、程上直任正副组长。

• • •
《建筑施工》编者为西北建筑工程学院中专部余德池、朱美瑛，由湖南建筑学校何福继审阅。书中插图由和红星、秦淑玲绘制。

目 录

第一章 土方工程

第一节 土的分类与性质	1
一、土的分类与现场鉴别方法	2
二、土的基本性质	3
第二节 场地平整及基槽(坑)开挖	6
一、场地平整	6
二、基槽(坑)开挖	8
第三节 土壤回填	12
一、对回填土的要求	12
二、影响回填土压实的因素	12
第四节 地基的局部处理	13
一、松土坑的处理	13
二、砖井或土井的处理	14
三、局部范围内硬土的处理	14
四、管道的处理	14
五、“橡皮土”的处理	14
第五节 土方工程的安全技术	15

第二章 砌体工程

第一节 砌筑砂浆	16
第二节 砌筑用脚手架	17
一、脚手架的作用和要求	17
二、脚手架的分类	17
三、脚手板	22
第三节 砖、石基础砌筑技术	25
一、垫层施工	25
二、基础弹线	26
三、砖基础砌筑技术	27
四、毛石基础砌筑技术	28
第四节 砖、石墙的砌筑技术	29
一、施工准备	29
二、砖墙的砌筑技术	30
三、砖柱、砖垛的砌筑要求	34
四、空斗墙	35
五、毛石墙的砌筑技术	38
第五节 砖拱砌筑技术	39

一、砖拱过梁.....	39
二、筒拱砌筑.....	40
第六节 质量要求和安全技术.....	42
一、质量要求.....	42
二、安全技术.....	43
第三章 钢筋混凝土工程	
第一节 模板工程.....	44
一、模板的作用、要求和种类.....	44
二、模板的制作和安装.....	46
第二节 钢筋工程.....	54
一、钢筋的调直、除锈.....	54
二、钢筋配料.....	55
三、钢筋代换.....	60
四、钢筋切断.....	61
五、钢筋的弯曲成型.....	61
六、钢筋的绑扎和安装.....	62
七、钢筋的保管.....	65
第三节 混凝土工程.....	65
一、混凝土的施工配料.....	65
二、混凝土搅拌.....	66
三、混凝土运输.....	67
四、混凝土灌注.....	67
五、混凝土养护.....	72
六、模板拆除.....	73
七、混凝土构件表面的缺陷处理.....	73
第四节 预制构件制作与安装.....	74
一、普通钢筋混凝土预制构件的制作.....	74
二、预应力混凝土预制构件的制作.....	80
三、预制构件的安装.....	89
第四章 屋面防水工程	
第一节 卷材防水屋面.....	90
一、使用材料.....	90
二、施工方法.....	93
三、质量要求.....	96
第二节 刚性防水屋面.....	96
一、材料要求.....	97
二、刚性防水层施工.....	97
三、分格缝施工.....	99
四、质量要求.....	100

第三节	瓦屋面	100
一、	木屋架的制作与安装	101
二、	屋面木基层	106
三、	瓦屋面施工	108
第五章	装饰工程	
第一节	门、窗制作与安装	112
一、	木门、窗的制作	112
二、	木门窗的安装	113
第二节	隔墙与顶棚	115
一、	隔墙	115
二、	顶棚	117
第三节	抹灰工程	118
一、	抹灰工程的分类及组成	118
二、	抹灰工程施工	119
三、	抹灰工程质量要求	123
四、	裱糊工程	124
第四节	玻璃工程	125
一、	玻璃的种类和用途	125
二、	玻璃工程的施工	126
三、	质量要求	127
第五节	油漆和刷浆	128
一、	油漆	128
二、	刷浆	129
三、	质量要求	131
第六章	建筑工程施工图预算	
第一节	施工图预算的意义及作用	133
第二节	建筑工程定额	133
一、	定额的意义和作用	133
二、	定额的分类	134
第三节	单位工程预算书的编制	140
一、	搜集编制单位工程预算的基础资料	140
二、	熟悉图纸和现场情况	140
三、	计算工程量	140
四、	工程量汇总	148
五、	套预算单价	148
六、	计算各项费用	148
七、	工、料分析的方法内容及步骤	149
八、	实例	150
附 图	农村住宅	

第一章 土方工程

盖房就需动土，平房、楼房都一样，万丈高楼平地起。动土应该了解土，知己知彼，方能百战百胜。知道了土的一些基本性质，再进行土方工程施工，会收到很好的效果。土方工程施工，应完成以下几项工作，即：建筑物场地平整，基坑（槽）开挖，地基层部问题的处理以及基坑（槽）回填等。

第一节 土的分类与性质

一、土的分类与现场鉴别方法

土根据开挖的难易程度分为八类，见表1—1。

土的现场鉴别方法，见表1—2。

二、土的基本性质

土的工程分类及可松性系数表

表1—1

类别	土 的 名 称	开挖难易鉴定方法	可 松 性 系 数	
			K _s	K _{s'}
一 类 土	松软土： 1、略有粘性的砂性土 2、腐植土及疏松的种植土 3、堆积土（新弃土） 4、泥 炭 5、含有土质的砂、炉渣	能用方锹、锄头挖掘	1.08~1.17	1.01~1.03
二 类 土	普通土： 1、潮湿的粘性土和黄土 2、含有建筑材料碎屑或碎石、卵石的堆积土和种植土 3、已经夯实的松软土	能用锹、锄、二齿挖掘	1.20~1.30	1.03~1.04
三 类 土	坚土： 1、压路机械或羊足碾等机械压实的普通土 2、中等密实的粘性土和黄土 3、无名土、坚隔土、白膏泥 4、含有碎石、卵石或建筑材料碎屑的潮湿的粘土或黄土	主要用二齿，少许用锹、锄挖掘	1.14~1.28	1.02~1.05
四 类 土	砂砾坚土： 1、坚硬密实的粘性土和黄土 2、能用撬棍撬成块状的砂土、 3、含有碎石、卵石（体积占10~30%）的中等密实的粘土和黄土 4、铁夹土	主要用镐，少许用锄头、撬棍挖掘	1.24~1.30	1.04~1.07

类别	土 的 名 称	开挖难易鉴定方法	可 松 性 系 数	
			Ks	Ks'
五 类 土	特殊坚硬的砂质土： 1、成块状的土质风化岩 2、含有碎石、卵石（体积在30%以上）的密实砂砾坚土 3、不能搅成块状的砂土 4、未风化而坚硬的冶金砂渣	用镐挖掘	1.26~1.32	1.06~1.09
六、 七、 八土	包括： 软 石 坚 石 特殊坚硬石	用 炸 药	1.33~1.37 1.30~1.45 1.45~1.50	1.11~1.15 1.10~1.20 1.25~1.30

注：Ks——最初可松性系数，供计算装运车辆和挖土机械用；

Ks'——最后可松性系数，供计算填方所需挖土工程量用。

土的现场鉴别方法

表 1—2

项 次	土 壤 名 称	现 场 鉴 别 方 法				
		在 手 掌 中 搓 捻 时 感 觉	用放大镜看和用 眼看的情况	土 的 情 况		搓 条 试 验
				干 的 时 候	湿 的 时 候	
1	砂 土	感到是砂粒	看到绝大部分 是砂粒	松 散	无 塑 性	搓不成土条
2	亚砂土	感觉有砂粒也 有粘性	砂粒比粘土多	土块用手捏或 抛扔时易碎	无 塑 性	搓不成土条
3	细 亚 砂 土	细砂粒较多也 有些粘性	砂粒比粘土多	土块结合比亚 砂土坚固	无 塑 性	可搓成直径为 5 mm左右的短土条
4	粉 土	大部分是干 粉末	砂粒少、绝大 部分是粉砂土	土块结合比亚 砂土坚固	有流动性、土 球经振动可成饼， 在手中可成团	搓成土条时表面 有水渗出
5	亚粘土	感觉有砂粒， 小土粒用手指 捻碎	细土末中有 砂粒	土块需要用力 压碎	塑性小有粘 结力	不易搓成长条
6	粉 质 亚粘土	砂粒少，小土 粒易于用手捻碎	有一部分细粉 砂土颗粒	土块不坚硬用 锤可打成细土粒	有塑性，粘结力 较大	不易搓成直径 为 3 mm 的长条
7	重 亚 粘 土	粘土中感觉 有砂粒	砂土多于粉 砂土	土块不太坚 硬，用锤可打成 细块	有塑性，粘结 力大	能搓成直径为 1~ 2 mm 的长条
8	粘 土	不感觉有砂粒	大多是很细的 粉末，一般没有 砂粒	土块很坚硬， 用锤可打成碎块	塑性大，粘结 性很大，土团压 成饼时，边不起 裂缝	能搓成直径为 1 mm 的长条

（一）土的组成 土是地表岩石因长久风化作用而成，有固体（以矿物和岩石碎屑为主，

还包括胶体)，液体（水或溶液）和气体（空气和水蒸汽为主）三部分。

1) 土的固体颗粒 是组成土壤的骨架，叫做土粒。土粒之间分布着大小不同，形状不同而又互相贯通的空隙。空隙中充满水和气体。土粒的大小、形状和矿物成分，以及单位体积中土粒所占的体积多少，对土的性质起着决定性作用。

2) 土中水 常以结合水和自由水两种状态存在。结合水离颗粒表面愈近，则粘结力越大。自由水能在土内流动，并能传递静水压力。土中水是影响粘土类的性质的一个重要因素；但对砂和砾石等粗粒土的性质只有次要的影响，反之对施工时的排水工作具有重大的意义。

3) 土中气体 存在于土中孔隙未被水填充的部分。地下水位以下的土，一般不含气体或只含少量。与大气连通的气体不影响土的性质，与大气隔绝的封闭气体的存在，减低了土的透水性而增加了土的弹性。

上述土中的三个组成部分，决定着土的物理力学性质。而组成部分的本身的性质以及它们之间的比例关系和相互作用又经常随周围条件的变化而变化。例如水分蒸发，可使粘土收缩并发生裂缝，土也就变得更加密实；在长期荷载作用下，土也会变得更加密实；山坡上土会因地下水的流动带走一部分颗粒而变疏松。西北地区的湿陷性黄土受水浸透性质变化将更大。

(二) 土的基本物理特征

图 1—1 是土的三相组成比例示意图，它们决定着土的基本性质。

1、土的物理性质

1) 容重 γ 土在天然状态下单位体积的重量，见表 1—3。

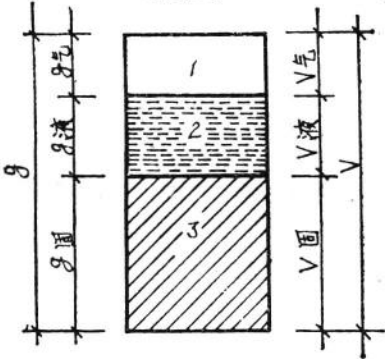


图 1—1 土的三相示意图

1—气体；2—液体；3—固体

各种土的最佳含水量和最大容重参考数值表

表 1—3

项次	土的 种 类	变 动 范 围	
		最佳含水量 (重量比%)	土颗粒最大容重 (g/cm ³)
1	砂 土	8~12	1.80~1.88
2	粉 土	16~22	1.61~1.80
3	亚 砂 土	9~15	1.85~2.08
4	亚 粘 土	12~15	1.85~1.95
5	重 亚 粘 土	16~20	1.67~1.79
6	粉 质 亚 粘 土	18~21	1.65~1.74
7	粘 土	19~23	1.58~1.71

注：(1) 表中土颗粒最大容重应根据现场实际达到的数字为准。
(2) 一般性的回填，可不作此项测定。
(3) 土颗粒最大容重即是最佳含水情况下的容重。

$$\gamma = \frac{g}{V} \quad g/cm^3$$

土的容重随成土的矿物成分,性质,孔隙及含水程度不同而异,一般为 $1.6 \sim 2.2 g/cm^3$,即 $1.6 \sim 2.2 t/m^3$ 。

2) 含水量W 土中水的重量与土颗粒重量之比,通常用百分数表示

$$W = \frac{g_{\text{水}}}{g_{\text{固}}} \times 100\%$$

土的含水量对粘性土的强度和稳定性影响较大,实践证明,水份可使坚硬密实的粘土变成可塑状态和流动状态。一般说来土的含水量在5%以内称干土;在5~30%之间称为潮湿土;大于30%为湿土。含水量对挖土的难易,施工时的边坡,回填土的夯实等有影响。在一定含水量的条件下,用同样的夯实机具,可使回填土达到最大的密实,此时的含水量称为最佳含水量。各类土壤的最佳含水量见表1—3。

3) 孔隙比e 土中孔隙体积与固体部分体积之比

$$e = \frac{V_{\text{孔}}}{V_{\text{固}}}$$

土的孔隙比表明土的密实程度,是评价建筑物地基的一个重要指标。一般认为: $e < 0.5$ 时,系密实土,为良好地基;粘性土的 $e > 1$ 或砂类土的 $e > 0.70 \sim 0.80$ 时,系松软土,盖房子要特别注意对这种地基的处理。

4) 土的可松性和可松性系数 原土经开挖其体积因松散而增加,虽经振动夯实,仍不可能恢复原体积的大小,这个现象称为土壤的可松性。一般用最初可松性系数与最后可松性系数来表示,即

$$K_s = \frac{V_2}{V_1} \quad K_{s'} = \frac{V_3}{V_1}$$

式子 K_s 、 $K_{s'}$ ——最初、最后可松性系数;
 V_1 ——土在自然状态下的体积(m^3);
 V_2 ——土挖出后的松散状态体积(m^3);
 V_3 ——土经压实后的体积(m^3);

在土壤回填,土方运输中,应该考虑可松性的影响。各类土的可松性系数见表1—1。

5) 渗透系数 表示单位时间水穿透土层的能力,以米/昼夜表示。根据土渗透系数的不同,分为透水性土(如砂土)和不透水性土(如粘土)。在透水性土中挖方时,由于地下水多,挖土前应做好排水的安排。一般土的渗透系数见表1—4。

土的渗透系数K值

表1—4

土 的 种 类	K (米/昼夜)	土 的 种 类	K (米/昼夜)
粘 土、亚 粘 土	< 0.1	含粘土的中砂及纯细砂	20~25
亚 砂 土	0.1~0.5	含粘土细砂及纯中砂	35~50
含粘土的粉砂	0.5~1.0	纯 粗 砂	60~75
纯 粉 砂	1.5~5.0	粗 砂 夹 卵 石	50~100
含粘土的细砂	10~15	卵 石	100~200

6) 摩擦系数和粘结力 是土壤的最重要的两个力学性质。前者是由于土壤固体颗粒间的相互位移而产生的, 后者则表示颗粒间的凝聚能力。一般说, 粘土的粘结力大而摩擦系数小, 砂土则摩擦系数大而粘结力小, 施工时, 挖方填方的边坡大小与摩擦系数和粘结力有很大关系。

2、粘性土的稠度 粘性土包括各种粘土、亚粘土和亚砂土。其天然状态下的软硬性和紧密程度取决于其稠度, 即取决于含水量的多少。粘性土由一种状态转入另一种状态的分界含水量, 称为土的界限含水量。图 1—2。土由固体状态变成塑性状态时的界限含水量称为塑性限度, 简称塑限 (W_P) ; 土由塑性状态变为流动状态时的界限含水量称为液性限度, 简称液限 (W_T) 。含水量若在增加, 土体就发生流动了。

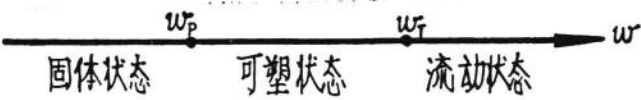


图 1—2 含水量变化影响土的状态变化示意

液限 W_T 与塑限 W_P 之差是说明当含水量变化时土的可塑性的范围。用塑性指数 W_n 来表示, 即 $W_n = W_T - W_P$

W_n 愈大, 则土的可塑性范围介愈大, 表明土的粘性愈大。它是粘性土的重要特征。天然的粘土的稠度以 B 表示, 则

$$B = \frac{W - W_P}{W_n}$$

W ——为天然土的含水量, 其他符号同前

粘性土的稠度状态 表1—5

稠 度 B 值	稠 度 状 态
$B > 1$	流 动 状 态
$1 \geq B > 0.75$	软 可 塑 状 态
$0.75 \geq B > 0.5$	可 塑 状 态
$0.5 \geq B > 0$	硬 可 塑 状 态
$0 > B$	坚 硬 状 态

粘性土按塑性指数的分类 表1—6

塑 性 指 数	土 的 名 称
$W_n > 17$	粘 土
$7 < W_n \leq 17$	亚 粘 土
$1 \leq W_n \leq 7$	亚 砂 土

3、砂类土的密实度 固体状态的砂, 加水后即为流动状态。它是无粘性, 不可塑的散粒体, 不能用稠度来表示砂类土的特性, 而是用孔隙比来表示其密实度, 见表 1—7。

砂 类 土 的 密 实 度 表 1—7

砂 类 土 的 名 称	密 实 度		
	实 的	中 密 的	疏 松 的
砾 砂、粗 砂、中 砂	$e < 0.55$	$0.55 \leq e \leq 0.65$	$e \geq 0.65$
细 砂	$e < 0.60$	$0.60 \leq e \leq 0.70$	$e > 0.70$
粉 砂	$e < 0.60$	$0.60 \leq e \leq 0.80$	$e > 0.80$

4、湿陷性黄土 也叫“大孔土”。在天然结构状态下,在土自重或土自重与附加应力的共同作用下,受水浸湿后,土体结构就会破坏,产生突然下沉的现象,称为“湿陷”,这种黄土称为湿陷性黄土。仅在土自重作用下,浸水后发生湿陷的,叫自重湿陷性黄土;在土自重与附加应力的共同作用,浸水后才产生湿陷的黄土,称非自重湿陷性黄土。

我国湿陷性黄土主要分布在陕西、山西、甘肃、河南、宁夏、青海、河北等地区。新疆山东、辽宁等地亦有局部发现,分布面积达60万平方公里。

湿陷性黄土的特征是

- 1) 土色多属浅黄和褐黄色;
- 2) 孔隙比 e ,一般在1左右,土中具有肉眼可见的大孔隙,多呈直立的小管道状;
- 3) 含有碳酸和硫酸盐类,所以用稀盐酸滴在土上时,会大量起泡;
- 4) 土样投入水中,即冒出气泡和白沫,迅速崩解;
- 5) 黄土颗粒中,粘土粒(直径为0.05至0.005mm)特别多。

第二节 场地平整及基槽(坑)开挖

一、场地平整

施工前应对建筑物场地进行平整,这样即有利于定位、放线,也给现场交通和操作,提供了方便。

平整场地的内容包括:清除建筑用地范围内的地上、地下障碍物;处理局部问题坑,如井、墓、土窖等;排除地面水;修筑临时交通道路;确定场地平整标高等。

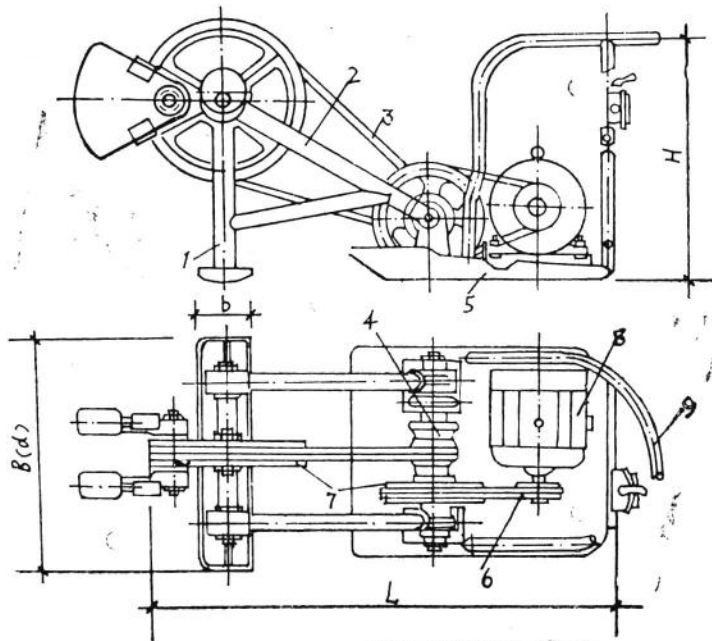


图 1—3 蛙式夯土机外形尺寸和构造示意

- 1—夯头; 2—夯架; 3—三角胶带; 4—传动轴架; 5—底盘; 6—三角胶带;
7—三角胶带轮; 8—电动机; 9—手把

平整方法 若面积不大,人工方法平整,借助蛙式打夯机压实,无条件时也可用人工夯或石碾压实;面积大时,整个村镇,或有相当规模的一条街道,可采用推土机,铲运机等进行平整,根据地势,高处取土填低处,尽量减少或避免土方的搬运。

蛙式打夯机是一种夯实土壤,提高土壤承载能力的小型土方机械,因其造型和动作酷似青蛙而得名。广泛被用于建筑施工中夯实素土地基和灰土、地坪以及完成平整场地工作等。按其夯击能力可以分为中型和轻型两类:中型的夯击能量较大,生产率高;轻型的小巧灵便,适应性强,可以在狭窄的沟槽中顺利运行。此种机械主要由夯头、夯架、传动轴、底盘、手把及电动机等部分组成如图 1—3。其主要技术数据和工作性能见表 1—8。

蛙式夯击机的主要技术数据和工作性能 表 1—8

机 型		HW—20	HW—20A	HW—25	HW—60	HW—70
机 重 (公斤)		125	130	151	280	140
夯 头 总 重 (公斤)					124.5	
偏 心 块 重 (公斤)			23±0.0025		38	
夯板 尺寸	长 (a) (毫米)	500	500	500	650	500
	宽 (b) (毫米)	90	80	110	120	80
跳 起 高 度 (毫米)		145	100~170		200~260	150
夯 击 次 数 (次/分)		140~150	140~142	145~156	140~150	140~145
前 进 速 度 (米/分)		8~10			8~13	
最小转弯半径 (毫米)					800	
冲击能量 (公斤·米)		20		20~25	62	68
生 产 率 (米 ³ /台班)		100		100~120	200	50
外形 尺寸	长 (L) (毫米)	1006	1000	1560	1283.1	1120
	宽 (L) (毫米)	500	500	520	650	650
	高 (H) (毫米)	900	850	900	748	850
电 动 机	型 号	J ₀ —22—4	J ₀ 32—4或J ₀ 2—21—4	J ₀ 2—23—4	J ₀ 42—4	J ₀ 32—4
	功 率 (千瓦)	1.5	1 或 1.1	1.5~2.2	2.8	1
	转 数 (转/分)	1420	1420	1420	1430	1420

夯实行走路线的确定应该保证达到运行安全,夯实质量,提高台班产量的目的。按照施工对象的实际情况,合理地设计或选择蛙式打夯机的行走路线,设计时必须注意 ①先夯实周边,再顺次夯实中间。若夯实散水,则先夯实靠墙一边,再夯外圈,再次是散水中间;②适当安排正向和反向的夯实路线相互逆向绕行;③尽量减少转弯和调头次数;④大面积夯实应分块进行;图 1—4 为行夯路线示意图。

蛙式打夯机一般由两人操作,一人操夯,一人看护电缆。开始夯实前,必须做好平整通道,清除障碍或堆积物,准备工具配件,防护用品,以及机械检查,试运转和润滑保养工作。夯实轴承座和传动轴承座每班后应添加润滑脂;夯机动臂滑动轴承,手把转轴等转轴处装有的压注式油杯,班后应该加油;滚动轴承部位每 400 小时应添加润滑脂。行夯中要精神集中,遵守操作规程,随时注意机械转速,声响,发热等异常现象,不要碰电缆、急转弯、夯硬物,要经常检查电缆的绝缘和三角皮带的松紧程度。

如果打夯机行进不正常时,需要停机检查托盘下面是否有积土粘结。工作结束,应断开

电源，清扫夯机，按规定润滑保养。打夯机不要放在地槽中，防止雨淋，水浸和塌方掩埋。若长期不用应全面进行检修和保养，存放于通风干燥的室内，机下并垫好垫木。

二、基槽（坑）开挖

（一）房屋定位

1、“三、四、五”定位法 此法仅使用麻线钢尺、木角尺（直角三角尺）等简单工具，利用勾股弦定律即两直角边平方和等于斜边的平方，确定直角（90°），具体步骤如下图1—5。

1）在甲住宅A、B两点垂直墙面引等距离两点a、b，用麻线引出a、b的延长线a—b—c（长度应超过拟建房屋），各点均打入小木桩并用小钉标志（以后各点均应这样做）。

2）自b点沿b—c方向量出d点（bd为两住宅的间距再加上乙住宅的轴线与外墙面的距离），再量出e点（de为乙住宅的长度）。

3）在d点利用三、四、五定位原理找出a—b—c的垂线df；

4）从d点沿df量出l点（d到l的距离是ab与AB的垂直距离加上乙住宅外墙面与轴线的距离）。根据l点再量出3点（1—3为乙住宅的宽度）。

5）以同样方法找出2、4两点。

6）根据图纸要求，进行定位复核。

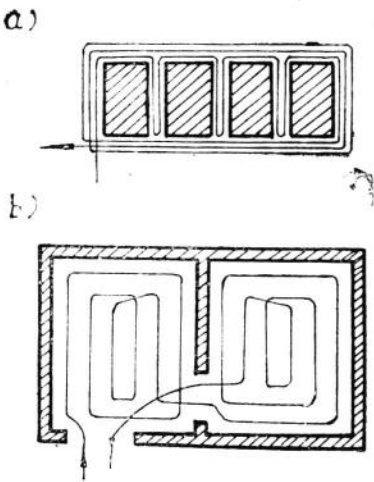


图1—4 硅夯机行夯路线

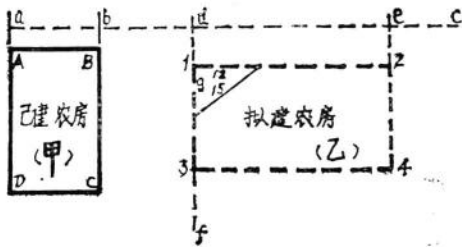


图1—5 三、四五定位法

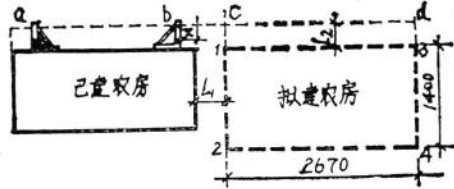


图1—6 经纬仪定位法

2、经纬仪定位法 图1—6

1）在原有墙面的两头（一般取较长墙面），等距离 L_2 找出a、b两点，并以木桩、桩顶小钉标志（以后各点均应这样）；

2）将经纬仪设置a点，对中整平（仪器每移动位置都必须做此工作）然后用望远镜中的十字丝对准b点，找出延长线a—d，根据图中尺寸量出C点（ $bc = X + L_1 + \text{外墙面与轴线的距离}$ ），再量出d点，cd为拟建住宅之长；

3）把仪器设置C点，对准a点，转90°角量出1点（c—1为 L_2 加上外墙面与轴线的距离），再量出2点，1—2为住宅之宽；

4) 用同样方法找出 3、4 两点;

5) 用钢尺校核定位尺寸;

定位后的 1、2、3、4 各点, 即为住宅的角桩, 挖土时, 均被挖掉, 为此必须采取措施, 将其位置保留下来, 便于施工中使用方法有两种, 即龙门板法和轴线控制桩法。

第一种, 龙门板法, 角桩定出后, 在距离角桩 1.5~2 米处设置龙门板图 1—7, 为了固定龙门板必须钉设龙门桩, 且要钉得垂直牢固, 木桩侧面应与基槽平行。在每个龙门桩上还应测有 ± 0.00 的标高线, 龙门板的上表面应与此线在一个水平线上。龙门板上再分别钉上小钉, 以示墙身轴线。

第二种方法轴线控制桩法, 由于龙门板需用较多木料, 而且占用场地, 往往不易保存, 因此采用于基槽外各轴线的延长线上测设引桩图 1—8, 引桩应离槽边 2~4 米远, 必须钉牢且保护好, 防止碰动。

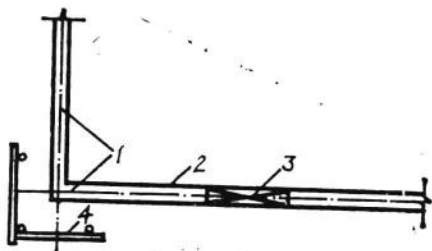


图 1—7 弹墙身线

1—墙轴线; 2—墙边线;
3—门洞位置线; 4—龙门桩

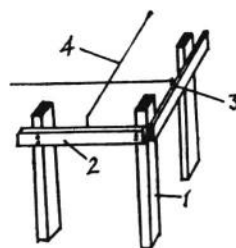
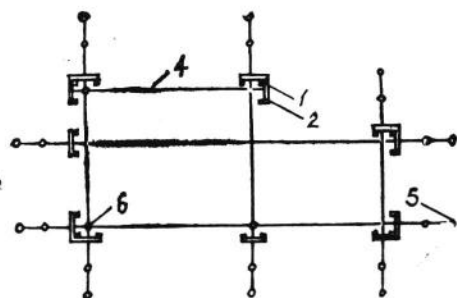


图 1—8 龙门板、引桩示意图

1—龙门桩; 2—龙门板; 3—轴线钉; 4—线绳; 5—引桩; 6—轴线;

(二) 放灰线

根据定位桩和建筑物的基础平面、剖面图按 1:1 的比例利用石灰粉末和灰板, 将图画

深度在 5 米以内的基坑 (槽) 边坡的最大坡度

表 1—9

土 名 称	边 坡 坡 度		
	人工挖土、土抛至坑边	机械在坑底挖土	机械在坑上边挖土
砂 土	1:1	1:0.75	1:1
亚 砂 土	1:0.67	1:0.50	1:0.75
亚 粘 土	1:0.50	1:0.33	1:0.75
粘 土	1:0.33	1:0.25	1:0.67
含砾石、卵石土	1:0.67	1:0.59	1:0.75
干 黄 土	1:0.25	1:0.10	1:0.33

注: 表中砂土不包括细砂和粉砂; 干黄土不包括类黄土。

到地面上，按此灰线挖土，若基（槽）坑太深，土壤比较松软，则应考虑放坡，放坡的大小，可参见表1—9。若不允放坡或无放坡条件时，应该加设土壁支撑，以防塌方。图1—9即为基槽放灰线的示意图。

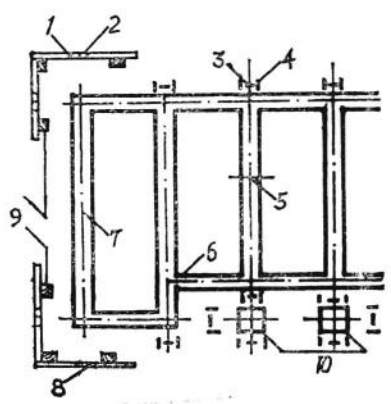


图1—9 基槽放灰线

- 1—基础灰线标记；2—轴线小钉；3—分间桩；4—灰线板桩；5—基础宽；6—基础灰线；7—轴线；8—龙门板；9—龙门桩；10—独立基础灰线

（三）土方开挖

土方量不大时，可用人工沿着灰线开挖，为了控制开挖深度，必须进行基槽抄平，其方法是当基槽快挖到设计标高时，利用水准仪在槽壁上测设一些水平的小木桩（或竹片桩），桩的表面离槽底的设计标高应为一固定值，如30厘米，50厘米等。图1—10为了施工时使用方便，一般在槽壁各拐角处和槽壁每隔3—4米测设一水平桩，必要时可沿水平桩的上表面拉上白线绳，作为清理槽底和打基础垫层时掌握高程的依据。标高测量的容差为±10毫米。

挖槽时必须注意质量，保证基槽断面尺寸的准确性，不能过宽或过窄，过宽则造成浪费过窄则影响垫层结构尺寸或耽误工期，挖好后还应验槽，除了检查基槽的几何尺寸，底面要符合设计标高外，还要检验基底是否均匀一致若有不符合要求之处，应该及时整修。当在

无地下水的天然湿度的土中开挖时，若开挖深度不超过下列数值，可直立开挖

- 在堆填的砂土和砾石土内——1.0米；
- 在粘质砂土和砂质粘土内——1.25米；
- 在粘土内——1.5米；
- 在特别密实的土内——2.0米；

挖槽（坑）过程中，注意防水和排水，一是地下水，一是雨水，最好是避免在雨季施工，地下水或地面水进入坑（槽）内，若不及时排走，不但使施工条件恶化，而且更严重的是土被水泡软后，易引起边坡塌方或坑底承载能力下降，一般可采用明排水法，即在开挖过程中，于坑底设置集水井，再沿坑底的周围或中央开挖排水沟，使水流入集水井中，然后用水泵抽走图1—11。抽出的水应予引开，以防倒流。集水井应设置在基槽范围以外，地下水走向的上游根据水量大小，水泵能力及基础平面，集水井每隔20~40米设置一个。其直径一般为0.6~0.8米，深度低于挖土面0.7~1.0米，井壁可用竹、木等简易加固。当基坑挖至设计标高后，井底应低于坑底1—2米，并铺设碎石滤水层，以免在抽水时间较长时将泥砂抽出，并防止井底的土被搅动。

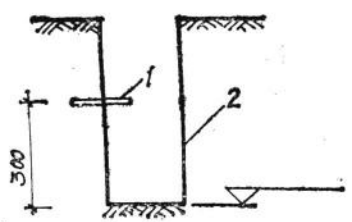


图1—10 基槽埋设水平桩示意图
1—水平桩；2—基槽

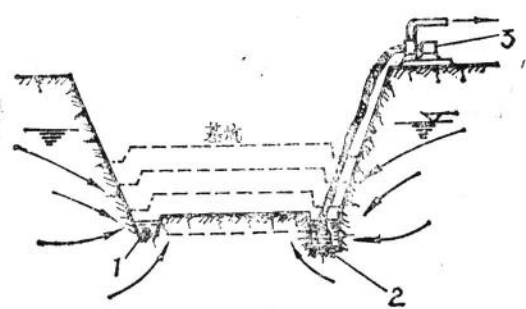


图1—11 明排水法
1—排水沟；2—集水井；3—水泵