

施工现场十大员技术管理手册

施工员

SHI GONG YUAN

潘全祥 主编

中国建筑工业出版社

施工现场十大员技术管理手册

施 工 员

潘全祥 主编

潘全祥 吕书田 许增林 编

朱红星 陈艳祥

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

施工员/潘全祥主编. -北京: 中国建筑工业出版社, 1998
(施工现场十大员技术管理手册)

ISBN 7-112-03491-4

I. 施… II. 潘… III. 建筑工程-施工管理-手册
IV. TU721-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 03680 号

施工现场十大员技术管理手册

施 工 员

潘全祥 主编

潘全祥 吕书田 许增林 编

朱红星 陈艳祥

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

新华书店经销

世界知识印刷厂印刷

*

开本: 787 × 1092 毫米 1/32 印张: 8 $\frac{1}{4}$ 字数: 185 千字

1998 年 5 月第一版 2002 年 10 月第十次印刷

印数: 53001—57000 册 定价: 11.00 元

ISBN 7-112-03491-4

TU·2712 (8715)

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)

本书为施工现场十大员技术管理手册之一，主要介绍施工现场施工员最基本、最实用的专业知识和施工现场的一些实施细则。主要内容包括：基础工程、结构工程、屋面及其他防水工程、装修工程施工技术、施工工艺等。

本书通俗易懂，操作性、实用性强，可供施工技术人员、现场管理人员、相关专业大中专及职业学校的师生学习参考。

责任编辑 尹珺祥

责任设计 杨凤荣

责任校对 王 莉

中国建筑工业出版社

1999年10月

出版说明

目前，我国建筑业发展迅速，全国城乡到处都在搞基本建设，建筑工地（施工现场）比比皆是，出现了前所未有的好形势。

活跃在施工现场最基层的技术管理人员（十大员），其业务水平和管理工作的好坏，已经成为我国千千万万个建设项目能否有序、高效、高质量完成的关键。这些基层管理人员，工作忙、有热情，但目前的文化业务水平普遍还不高，其中有不少还是近期从工人中提上来的，他们十分需要培训、学习，也迫切需要有一些可供工作参考的知识性、资料性读物。

为了满足施工现场十大员对技术业务知识的需求，满足各地对这些基层管理干部的培训与考核，我们在深入调查研究的基础上，组织上海、北京有关施工、管理部门编写了这套“施工现场十大员技术管理手册”。它们是《施工员》、《质量员》、《材料员》、《定额员》、《安全员》、《测量员》、《试验员》、《机械员》、《资料员》和《现场电工》，书中主要介绍各种技术管理人员的工作职责、专业技术知识、业务管理和质量管理实施细则，以及有关专业的法规、标准和规范等，是一套拿来就能教、能学、能用的小型工具书。

中国建筑工业出版社

1998年2月

前 言

建筑业在国民经济中是一个重要的物质生产部门，是国民经济的三大支柱之一。随着建筑业的不断发展，原有的各种技术人员的技术素质，管理水平，数量都不能满足施工的需要。为了提高建筑业的经营管理水平，适应改革形势的需要，提高建筑企业专业管理人员的业务素质，特编写了这本《施工员》。

本书主要讲施工现场技术员的专业技术知识。介绍的都是有关施工员的最基本、最实用的专业知识和施工现场的一些实施细则，在编写中力求实事求是，理论联系实际，既注重基础知识的阐述，也注重实际能力的培养。是一本既便于自学又很实用的技术丛书。

限于编者的水平，书中不完善甚至不妥之处在所难免，欢迎读者批评指正。

目 录

1	基础工程	1
1.1	土方工程	1
1.1.1	土的工程分类及性质	1
1.1.2	基础土方的施工准备	5
1.1.3	基坑(槽)土方的开挖	5
1.1.4	土方回填与压实	21
1.1.5	土方的季节性施工	22
1.2	桩基工程	25
1.2.1	桩基施工准备	26
1.2.2	钢筋混凝土预制桩施工	27
1.2.3	混凝土和钢筋混凝土灌注桩	33
1.2.4	承台施工	39
2	结构工程	41
2.1	砌砖工程	41
2.1.1	砌砖工程的施工过程	41
2.1.2	砌筑砂浆	41
2.1.3	砌筑用脚手架	43
2.1.4	主体砖墙结构砌筑	57
2.1.5	砖砌体的冬期施工	64
2.2	钢筋混凝土工程	68
2.2.1	模板工程	68
2.2.2	钢筋工程	95
2.2.3	混凝土工程	118
2.3	预应力混凝土工程	139

2.3.1	锚具设备	140
2.3.2	先张法施工	145
2.3.3	后张法施工	154
2.4	装配式结构安装工程	161
2.4.1	安装机械的选择	161
2.4.2	单层工业厂房结构安装	173
2.4.3	多层装配式框架结构安装	185
2.4.4	装配式墙板结构安装	191
3	屋面及其他防水工程	196
3.1	屋面防水工程	196
3.1.1	卷材防水屋面施工	196
3.1.2	石膏嵌缝涂料防水屋面施工	204
3.1.3	合成高分子卷材防水屋面施工	206
3.2	地下防水工程	208
3.2.1	水泥砂浆防水层施工	208
3.2.2	卷材防水层施工	209
3.2.3	沥青胶结材料防水层施工	213
3.2.4	地下混凝土结构变形缝防水处理	213
3.2.5	地下聚氨酯涂膜防水	214
4	装饰工程	216
4.1	门窗安装工程	216
4.1.1	门窗半成品验收与质量要求	216
4.1.2	门窗框的安装	217
4.1.3	门窗扇的安装	218
4.2	地面与楼面工程	219
4.2.1	地面基层的施工	220
4.2.2	垫层的施工	220
4.2.3	楼(地)面找平层的施工	222
4.2.4	各种面层的施工	223

4.3 吊顶、隔墙的安装	228
4.3.1 吊顶	228
4.3.2 石膏板隔墙	231
4.4 抹灰工程	235
4.4.1 抹灰工程的分类及灰层组成	235
4.4.2 一般抹灰工程施工	237
4.4.3 装饰抹灰施工	238
4.5 饰面工程	242
4.5.1 饰面材料的质量要求	242
4.5.2 饰面板的施工	243
4.5.3 饰面砖的镶贴	245
4.6 涂料与刷浆工程	246
4.6.1 涂料工程	246
4.6.2 刷浆工程	248
4.7 裱糊工程	251
4.7.1 裱糊基层的处理	251
4.7.2 裁纸与裱糊	251

具工程式图	海 各 的 土	图式图	类分土
图式图	图式图	图式图	图式图
图式图	图式图	图式图	图式图
图式图	图式图	图式图	图式图

1 基础工程

1.1 土方工程

土方工程是基础施工的重要施工过程，其工程质量和组织管理水平，直接影响基础工程乃至主体结构工程施工的正常进行。

土方工程的特点是工程量大，施工条件复杂，因此，在土方工程施工前，应根据工程及水文地质条件，以及施工所处的季节与气候条件，确定合理的施工方案。

建筑工程的基础土方工程包括场地平整、坑(槽)沟的开挖、基础土方的回填与夯实等施工过程。还有土方施工过程中的排水和土的边坡处理问题，都应遵照国家规范予以施工。

1.1.1 土的工程分类及性质

1. 土的工程分类

根据土的开挖难易程度(即硬度系数大小)，土共分为8类，见表1-1。北京地区施工预算定额中，将土壤归纳为4类，即：普坚土、砂砾坚土、普通岩和坚硬岩。

2. 土的工程性质

(1) 土的天然密度和干密度

与土方施工有关的是土的天然密度和土的干密度。天然密度是指土在天然状态下单位体积土的质量，它与土的密实程度和含水量有关。

土的 工程 分类

表 1-1

土的分类	土的级别	土 的 名 称	开挖方法及工具
一类土 (松软土)	I	砂；亚砂土；冲积砂土层；种植土泥炭（淤泥）	用锹、锄头挖掘
二类土 (普通土)	II	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)	III	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、锄头挖掘，部分用撬棍
四类土 (砂砾坚土)	IV	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；软泥炭岩及蛋白石	先用镐、撬棍，然后用锹挖掘，部分用楔子及大锤
五类土 (软石)	V—VI	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、大锤挖掘，部分使用爆破方法
六类土 (次坚石)	VII—IX	泥灰岩；砂岩；砾岩；坚实的页岩、泥炭岩；密实的石灰岩；风化花岗岩、片麻岩	用爆破方法开挖，部分用风镐
七类土 (坚石)	X—XIII	大理石；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；风化痕迹的安山岩、玄武岩	用爆破方法开挖
八类土 (特坚石)	XIV—XVI	安山岩；玄武岩；花岗片麻岩；坚实的细粒花岗岩、闪长岩、石英岩、辉长岩、辉绿岩、玢岩	用爆破方法开挖

注：此表摘录于《建筑施工手册》。中国建筑工业出版社，1992。

土的干密度，即单位体积土中固体颗粒的质量，即土体孔隙内无水时的土的重度。因此，常用干密度作为填土压实质量的控制指标。土的最大干密度值可参考表 1-2。

土的最佳含水量和干密度参考值

表 1-2

土 的 种 类	变 动 范 围	
	最佳含水量 (%) (重量比)	最大干密度 (g/cm^3)
砂 土	8~12	1.80~1.88
粉 土	16~22	1.61~1.80
亚 砂 土	9~15	1.85~2.08
亚 粘 土	12~15	1.85~1.95
重 亚 粘 土	16~20	1.67~1.79
粉质亚粘土	18~21	1.65~1.74
粘 土	19~23	1.58~1.70

(2) 土的含水量

土的含水量是土中所含的水与土的固体颗粒间的质量比，以百分数表示。当土的含水量超过 25%~30% 时，采用机械施工就很困难，一般土的含水量超过 20% 就会使运土汽车打滑或陷车。回填土夯实时含水量过大则会产生橡皮土现象，使土无法夯实。回填土时，应使土的含水量处于最佳含水量的变化范围之内，详见表 1-2。此外，土的含水量对土方边坡稳定性也有影响。

(3) 土的可松性

自然状态下的土经挖掘后，其体积因松散而增加，以后虽经回填压实，仍不能恢复到原来的体积，这种性质称为土的可松性。

(4) 土的渗透性

土的渗透性也称透水性，是指土体透过水的性能。不同的土透水性不同。

一般用渗透系数 K 作为衡量土的透水性指标。 K 值表示水在土中的渗透速度，其单位是 m/s (米/秒)、 m/h (米/时) 或 m/d (米/昼夜)。 K 值应经试验确定。表 1-3 的数值可供参考。

渗透系数参考值

表 1-3

土的类别	K (m/d)	土的类别	K (m/d)
粘土	<0.005	中砂	5.0~20.0
亚粘土	0.005~0.1	均质中砂	25~50
轻亚粘土	0.1~0.5	粗砂	20~50
黄土	0.25~0.5	砾石	50~100
粉砂	0.5~1.0	卵石	100~500
细砂	1.0~1.5	漂石 (无砂质充填)	500~1000

(5) 松土的压缩性

松散土经压实后体积减少的性质，影响填土土方量。在核实填土工程量时，一般应按填方实际体积增加 10% ~ 20% 的方数考虑。松土的压缩率参考值见表 1-4。

土的压缩率参考值

表 1-4

土的类别		土的压缩率	每立方米松散土压实后的体积 (m^3)
一~二类土	种植土	20%	0.80
	一般土	10%	0.90
	砂土	5%	0.95
三类土	天然湿度黄土	12%~17%	0.85
	一般土	5%	0.95
	干燥坚实土	5%~7%	0.94

1.1.2 基础土方的施工准备

(1) 准备全套工程图纸和各种有关基础工程的技术资料，进行现场实地调查与勘测。

(2) 根据施工组织设计规定和现场实际条件，制定基础工程施工方案。

(3) 平整场地，处理地下地上一切障碍物，完成“三通一平”。

(4) 测量放线，设立控制轴线桩和水准点。

(5) 如在雨期施工，应在场内设排水沟，准备排水设施和机具，阻止场外雨水流入施工场地或基坑内。如需夜间施工，应按需要数量准备照明设施，在危险地段设明显标志。

1.1.3 基坑（槽）土方的开挖

基础土方开挖，中心问题是：正确决定土方边坡和工作面尺寸；选择土壁支护设施；选择排水或降水方法；确定土方开挖方法和钎探验槽。

1. 土方边坡与土壁支撑

在建筑物基础或管沟土方施工中，对永久性或使用时间较长的临时性挖方，防止塌方的主要技术措施是放坡和坑壁支撑。

(1) 土方边坡

为了保证土壁稳定，根据不同土质的物理性能、开挖深度、土的含水率，在基础土方开挖时，挖成上口大、下口小、留出一定的坡度，靠土的自稳保证土壁稳定。

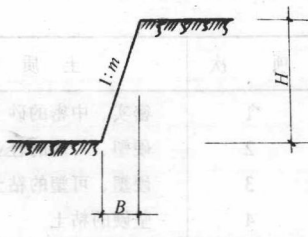


图 1-1 土方边坡

土方边坡的坡度用坡高

(即基础开挖深度) H 与坡宽 B 之比表示, 如图 1-1。

土方边坡坡度 = H/B

为表示方便, 把坡的高宽比方式变为:

$$\frac{H}{B} = \frac{H/H}{B/H} = \frac{1}{B/H} = 1:m \quad (1-1)$$

式中 $m = B/H$, 称坡度系数。

土方边坡的大小与土质、开挖深度, 开挖方法、边坡留置时间长短、排水情况及附近堆土等有关。

土方边坡的形式有直坡式、斜坡式和踏步式, 如图1-2。

土方边坡的形式有直坡式、斜坡式和踏步式, 如图1-2。

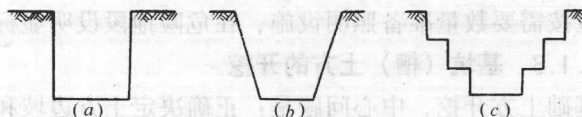


图 1-2 土方边坡形式

(a) 直坡式; (b) 斜坡式; (c) 踏步式

根据《土方与爆破工程施工及验收规范》规定: 当基础土质均匀且地下水位低于基坑或基槽底面标高时, 挖方时可不放坡也不设支撑, 但是, 挖方深度不宜超过下述规定见表 1-5。

表 1-5

项 次	土 质 情 况	挖方深度限值 (m)
1	密实、中密的砂土和碎石土类	1.00
2	硬塑、可塑的轻亚粘土及亚粘土	1.25
3	硬塑、可塑的粘土和碎石土类	1.50
4	坚硬的粘土	2.00

当挖土深度超过可以不放坡的限值, 而在 5m 以内, 且地

质条件良好,土质均匀,地下水位低于基坑(槽)底标高时,在不加支撑的情况下允许的最陡坡度,应符合表 1-6 规定。

深度在 5m 以内的基坑(槽)边坡的最陡坡度 表 1-6

土 的 类 别	边坡坡度 (1:m)		
	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
中密碎石土类(填充物是砂土)	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
中密的碎石土类(填充物是粘性土)	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	—	—

当挖土时基坑较深或晾槽时间长时,为防止边坡土因失水过多而松散,或因地面水冲刷而产生溜坡现象,应根据实际条件采取护面措施,常用的坡面保护方法有:帆布或塑料膜覆盖法,坡面挂网法或挂网抹浆法,土袋压坡法等,如图 1-3。

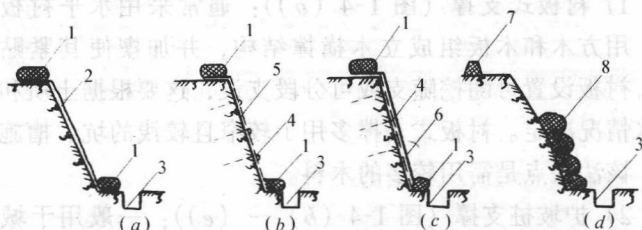


图 1-3 边坡护面措施

(a) 覆盖法; (b) 挂网法; (c) 挂网抹面法; (d) 土袋压坡法

1—压重(砌砖或土袋); 2—塑料膜; 3—排水沟; 4—插筋;

5—铅丝网; 6—铅丝网抹水泥砂浆 2~3cm; 7—挡水堤;

8—装土草袋

(2) 坑壁支撑

基坑(槽)放坡开挖往往比较经济,但在场地狭小地段施工不允许放坡时,一般可采用支撑护坡,以保证施工顺利和安全,也可减少对邻近建筑或地下设施的不利影响。

坑壁支撑的形式,应根据开挖深度、土质条件、地下水位、开挖方法、相邻建筑物或构筑物等情况进行选择和设计。日前,常用的坑壁支撑形式如图 1-4。

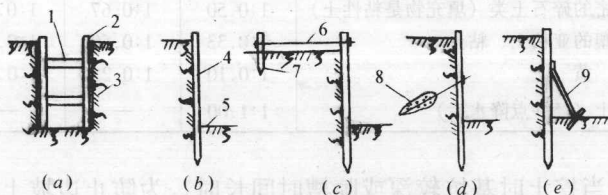


图 1-4 坑壁支撑形式

(a) 衬板式; (b) 悬臂式; (c) 拉锚式; (d) 锚杆式; (e) 斜撑式

1—横撑; 2—立木; 3—衬板; 4—桩; 5—坑底; 6—拉条;

7—锚固桩; 8—锚杆; 9—斜撑

1) 衬板式支撑(图 1-4 (a)): 通常采用水平衬板挡土,用方木和木板组成立木横撑结构,并加楔使其紧贴坑壁。衬板设置可随挖随支或可分段支设,这要根据土质和地下水情况决定。衬板式支撑多用于较窄且较浅的坑、槽施工中。该法缺点是需用较多的木料。

2) 护坡桩支撑(图 1-4 (b) ~ (e)): 一般用于城市深基础施工,大型基坑垂直下挖而不放坡。护坡桩可采用现场灌注桩或预制钢筋混凝土桩。桩的间距约 1~1.5m 左右,根据土质考虑决定。挡土桩的锚固方式取决于基坑深度即挡土的高度,当挡土高度在 3~5m 时,宜取悬臂桩式,桩尖