

简明施工手册

江正荣 朱国梁

中国建筑工业出版社

本书主要介绍建筑施工工艺方法、操作要点、保证质量措施；常用建筑材料的规格、性能、配制方法；常用机具的型号、规格性能等。书中附有大量实用图、表和数据以及有关简单的计算公式和实例。

全书内容包括土方、爆破、地基与基础、砌体与墙体、钢筋混凝土、吊装、防水、防腐蚀、地面、装饰等工程以及冬季施工共十一个方面。

本书可供建筑施工单位技术人员、工人参考使用，也可供土建专业设计人员和大专院校师生参考。

简明施工手册

江正荣 朱国梁

*

中国建筑工业出版社出版(北京西郊百万庄)
新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售
天津市第一印刷厂印刷

*

开本：850×1168毫米^{1/32} 印张：24^{1/4} 字数：652千字

1978年9月第一版 1979年9月第二次印刷

印数：80,401—150,450册 定价：2.35元

统一书号：15040·3480

前 言

遵照伟大领袖和导师毛主席关于“抓革命，促生产，促工作，促战备”，“要认真总结经验”的教导，在领导的支持和工人师傅的热情帮助下，我们针对现场施工实际需要，参考有关文献，并结合我们自己廿多年在施工实践中积累的一些经验体会，编写了这本手册。

本手册内容包括建筑施工的各个方面，但侧重在一般工业建筑常遇到的施工技术问题，包括土方、基础、结构、装修以及防水、防腐蚀等工程方面，择要介绍其材料的性能、选用及配制方法，施工方法的选择、施工操作要点及质量要求等，以期适应城乡工业与民用建筑工程施工需要。

由于建筑施工技术是一项较为复杂的学科，并同其他专业有较密切联系，施工工艺、操作方法又随着施工条件、对象和使用的原材料的不同而经常变化，新的施工工艺和机具也日新月异，本手册中仅有选择地着重介绍我国建筑施工中采用过而又比较有成效和有典型意义的施工方法，以及近几年来出现的新技术、新工艺、新材料、新机具和快速施工经验，希望能为从事现场施工的建筑施工人员提供一份实用的参考资料。编写上尽量作到简明扼要，采取文字与图表相结合的方式，以便于使用、查找。对于有关施工中的技术问题，一般查表看图即可。

由于我们的政治思想水平低，施工实践经验有限，了解的方面不广，资料积累不足，本手册中难免有不少的缺点、错误和不足之处，请广大读者批评指正。

本手册的编写，曾得到第六冶金建设公司、鞍钢基建公司三公司的领导、工人师傅与技术人员的热情支持和帮助，始得完成，特此表示感谢。

一九七七年十一月

目 录

第一章 土 方 工 程

一、土的分类及性质	1	撑的计算	20
(一) 土的分类	1	(三) 机械化施工	22
(二) 土的工程性质	7	1. 挖土机挖土	22
二、土方量计算与平		2. 推土机推土	32
衡调配	8	3. 铲运机铲运土	34
(一) 土方工程量计算方法	8	五、填方	39
(二) 土方的平衡调配	13	(一) 填方一般要求与方法	39
三、土方施工准备工作	15	(二) 填方施工注意事项	45
四、挖方	16	六、人工降低地下水位	46
(一) 土方的开挖	16	(一) 明沟排水	46
(二) 基坑(槽)和管沟支		(二) 轻型井点	50
		(三) 管井井点	54

第二章 爆 破 工 程

一、炸药种类及其特性	57	1. 人工打眼	73
二、起爆材料和起爆		2. 机械打眼	74
方法	62	3. 打眼注意事项	75
(一) 起爆材料	62	五、爆破的基本方法	76
1. 雷管	62	1. 裸露药包法	76
2. 导火线	64	2. 炮眼法	77
3. 传爆线	65	3. 深孔法	79
(二) 起爆方法	65	4. 药壶法	81
1. 火花起爆法	65	5. 小洞室法	83
2. 电力起爆法	66	六、建筑工程中的特	
3. 传爆线起爆法	68	殊爆破	85
三、药包及药包量的		1. 基础龟裂爆破	85
计算	69	2. 建筑物爆破	86
1. 药包的种类	69	七、爆破安全技术和	
2. 药包量的计算	71	注意事项	88
四、打眼机具和方法	73		

第三章 地基与基础工程

一、地基土的容许承载力.....92	(一) 打(沉)桩机械设备的选择及打桩方法 104
二、土的物理力学性质.....95	(二) 混凝土预制桩..... 111
三、地基加固37	(三) 就地灌注桩 116
(一) 砂垫层和砂石垫层.....97	1. 钻孔灌注桩 116
(二) 碎石垫层和矿渣垫层.....99	2. 爆扩灌注桩 117
(三) 灰浆碎砖三合土地基..... 109	3. 振动灌注桩 124
(四) 灰土地基 109	4. 砂桩、砂井 126
(五) 地基重锤夯实 102	5. 土桩、石灰桩 130
四、桩基础 104	6. 灰土桩 131
	(四) 木桩..... 133

第四章 砌体和墙体工程

一、土筑墙 135	九、振动砖墙板..... 158
二、土坯墙 138	十、大孔(无砂)混凝土墙..... 162
三、毛石墙 140	十一、筒拱 164
四、卵石墙 142	十二、双曲砖拱..... 167
五、砖墙..... 144	十三、砖薄壳 171
六、空斗墙 148	十四、拱壳砖屋盖 176
七、空心墙 150	十五、砖烟囱 181
八、大型砌块墙..... 152	

第五章 钢筋混凝土工程

一、模板工程 187	(二) 模板工程常用隔离剂..... 230
(一) 模板结构种类及支模方法 187	(三) 模板拆除 230
1. 现浇结构模板 187	(四) 设备基础地脚螺栓的埋设方法 234
2. 工具式结构模板 194	1. 用固定架固定地脚螺栓的方法 234
3. 预制构件模板 204	2. 用环氧砂浆粘结地脚螺栓的方法 240
4. 液压滑动模板 215	二、钢筋工程 241
5. 移动式模板 225	
(1) 竖向移动式模板 226	
(2) 水平移动式模板 228	

(一) 钢筋的种类和性能	241	1. 自然养护	318
(二) 钢筋的加工与绑扎安装	247	2. 蒸汽养护	320
1. 钢筋的调直	247	(七) 混凝土结构缺陷的修补方法	322
2. 钢筋的切断	247	四、预应力混凝土工程	324
3. 钢筋的弯曲成型	248	(一) 张拉机具与设备	324
4. 钢筋的绑扎和安装	250	(二) 夹具与锚具	324
(三) 钢筋冷加工	258	1. 夹具	327
1. 钢筋冷拉	253	2. 锚具	330
2. 钢筋冷拔	263	(三) 预应力筋的制作	337
(四) 钢筋焊接	265	1. 钢筋的对焊与冷拉	337
1. 钢筋接触对焊	265	2. 钢筋的墩粗	337
2. 钢筋电弧焊	268	3. 预应力筋的下料	338
3. 钢筋点焊	272	4. 编束	342
(五) 钢筋代用	276	(四) 先张法	343
(六) 钢筋的检验与保管	282	1. 工艺流程	343
三、混凝土工程	283	2. 台座	344
(一) 混凝土的组成材料	283	3. 张拉程序	345
1. 水泥	283	4. 预应力损失	347
2. 砂	290	5. 预应力筋张拉	347
3. 石子	291	6. 混凝土灌注与养护	350
4. 水	293	7. 预应力筋的放松与切断	351
5. 掺料	293	(五) 后张法	351
(二) 混凝土的配合比设计	297	1. 生产工艺	351
1. 配合比设计方法、步骤	297	2. 张拉程序及预应力损失值计算	353
2. 配合比设计实例	300	3. 预留孔道	353
3. 常用混凝土施工参考配合比	302	4. 预应力筋张拉	354
(三) 混凝土的拌制	304	5. 孔道灌浆	354
(四) 混凝土的运输	305	(六) 后张自锚法	355
(五) 混凝土的灌注	306	1. 工艺流程	356
1. 灌注的一般规定	306	2. 张拉程序及预应力损失值计算	357
2. 施工缝留设位置	308	3. 预留孔道	357
3. 混凝土的振捣	310	4. 预应力筋张拉	357
4. 混凝土结构分部工程的灌注	313	5. 灌浆与养护	357
(六) 混凝土的养护	318	6. 预应力筋的放松与切断	358
		(七) 电热张拉法	358

1. 工艺流程	359	(四) 耐碱混凝土	375
2. 预应力筋伸长值计算	360	(五) 耐油混凝土	376
3. 电热设备、材料的选 择	361	(六) 抗冻混凝土	378
4. 预应力筋张拉	363	(七) 耐低温混凝土	379
5. 安全须知	364	(八) 防射线混凝土	381
五、特种混凝土	364	(九) 不发火混凝土	333
(一) 防水混凝土	364	(十) 钢屑混凝土	384
1. 集料级配防水混凝土	365	(十一) 泡沫混凝土	385
2. 掺用外加剂的防水混 凝土	367	(十二) 蛭石混凝土	389
3. 防水混凝土施工	370	(十三) 陶粒混凝土	390
(二) 耐热混凝土	372	(十四) 特细砂混凝土	392
(三) 耐酸混凝土	375	(十五) 湿碾矿渣混凝土	394

第六章 吊 装 工 程

一、索具设备	397	2. 人字拔杆的计算	454
(一) 绳索	397	3. 悬臂式拔杆的计算	456
(二) 吊具	410	4. 悬索式起重机的计算	459
(三) 滑车、滑车组和倒 链	417	三、构件运输和堆放	462
(四) 千斤顶	422	四、构件的拼装	463
(五) 绞磨及卷扬机	422	(一) 平拼拼装法	469
(六) 地锚	425	(二) 立拼拼装法	469
二、常用起重机械	429	五、单层工业厂房结 构的吊装	472
(一) 履带式起重机	429	(一) 吊装方法的选择	472
(二) 汽车式起重机	429	(二) 构件吊装前的准备 工作	474
(三) 轮胎式起重机	433	(三) 构件的绑扎	475
(四) 塔式起重机	433	(四) 构件的吊装	485
(五) 塔桅起重机	434	1. 柱子的吊装	485
(六) 少先式起重机	436	2. 分节柱子的吊装	499
(七) 起重拔杆	436	3. 吊车梁的吊装	502
(八) 系缆式桅杆起重机	446	4. 屋盖的吊装	503
(九) 悬索式起重机	447	5. 塔桅的吊装	509
(十) 起重拔杆及悬索式 起重机的计算	449	六、多层装配式框架 结构厂房的吊装	510
1. 独脚拔杆的计算	449		

(一) 吊装机械的选择	510
(二) 吊装方法和顺序	511
(三) 柱子的吊装与校正	513
(四) 接头施工	514
七、大型墙板的吊装	516
八、多层建筑升板法	
施工	519
(一) 升板设备	519
(二) 升板方法	522

九、大跨度网架屋盖	
整体安装	527
(一) 多机抬吊法	527
(二) 拔杆提升法	529
(三) 提升机安装法	531
(四) 滑模顶升法	533
十、吊装工程的安全	
技术	534

第七章 防 水 工 程

一、卷材防水层	535
(一) 卷材防水层的组成	
材料	535
(二) 改善多蜡沥青性能	
的方法	539
(三) 冷底子油	543
(四) 沥青胶	544
(五) 卷材防水层施工	548
1. 屋面卷材铺设方法	548
2. 地下结构卷材铺设方	
法	552
3. 卷材防水层施工常遇	
问题的防止及处理方	
法	555
(六) 各类卷材排气屋面	
做法	556
(七) 冷沥青胶的配制和	
使用方法	559
二、构件自防水屋面	
涂料防水层	561
(一) 屋面防水嵌缝材料	561
(二) 屋面防水涂层	564
(三) 板面嵌缝及涂层施	
工要点	569

1. 屋面板油膏嵌缝施工	569
2. 板面防水涂层施工	570
三、细石混凝土刚性	
屋面防水层	571
四、水泥砂浆防水层	572
(一) 多层抹面的水泥砂	
浆防水层	573
(二) 掺加各种防水剂的	
防水砂浆防水层	574
(三) 膨胀水泥与无收缩性	
水泥砂浆防水层	575
五、钢板防水层	577
六、渗排水防水层	579
七、防水工程补漏方法	582
(一) 刚性防水补漏	582
(二) 压力灌浆补漏	585
1. 水泥(或水玻璃水泥浆)	
压力灌浆补漏	585
2. 环氧树脂注浆补漏	587
3. 丙凝化学注浆补漏	589
4. 甲凝化学注浆补漏	592
5. 氩氩化学注浆补漏	594
(三) 卷材贴面法补漏	596

第八章 防 腐 蚀 工 程

- 一、基层的要求及处理..... 597
 - (一) 水泥砂浆或混凝土基层的要求及处理..... 597
 - (二) 金属基层的要求及处理..... 597
 - (三) 木质基层的要求及处理..... 600
- 二、沥青类耐腐蚀材料的配制与施工..... 600
 - 1. 原材料要求..... 601
 - 2. 配合比及制成品的质量指标..... 602
 - 3. 耐腐蚀性能..... 602
 - 4. 配制方法..... 603
 - 5. 油毡隔离层的施工..... 605
 - 6. 沥青胶泥和沥青砂浆铺砌块材..... 605
 - 7. 沥青砂浆和沥青混凝土面层的施工..... 606
 - 8. 碎石灌沥青面层施工..... 607
- 三、水玻璃类耐腐蚀材料的配制与施工..... 603
 - 1. 原材料要求..... 603
 - 2. 配合比..... 611
 - 3. 耐腐蚀性能..... 612
 - 4. 配制方法..... 613
 - 5. 水玻璃胶泥、水玻璃砂浆铺砌块材和水玻璃砂浆涂抹..... 613
 - 6. 水玻璃混凝土施工..... 614
 - 7. 养护和酸化处理..... 615
- 四、硫磺类耐腐蚀材料的配制与施工..... 615
 - 1. 原材料要求..... 616
 - 2. 配合比及熬制方法..... 618
 - 3. 耐腐蚀性能..... 619
- 4. 硫磺胶泥和硫磺砂浆浇灌块材..... 620
- 5. 硫磺混凝土的施工..... 622
- 五、树脂类耐腐蚀材料的配制与施工..... 622
 - (一) 原材料要求及主要技术指标..... 623
 - 1. 合成树脂..... 623
 - 2. 固化剂..... 625
 - 3. 增韧剂..... 627
 - 4. 稀释剂..... 628
 - 5. 填料..... 628
 - 6. 细骨料..... 628
 - (二) 配合比及其配制方法..... 629
 - 1. 配合比..... 629
 - 2. 树脂类耐腐蚀材料的配制..... 629
 - (三) 耐腐蚀性能..... 633
 - (四) 树脂胶泥、砂浆铺砌块材、勾缝和涂抹..... 633
 - (五) 树脂类材料的养护及热处理..... 634
- 六、耐碱混凝土的配制与施工..... 635
 - 1. 原材料要求..... 635
 - 2. 配合比及耐腐蚀性能..... 636
 - 3. 混凝土的施工..... 636
- 七、块材铺砌防腐蚀工程..... 636
 - 1. 原材料要求..... 638
 - 2. 块材铺砌..... 638
 - 3. 质量要求及事故防止方法..... 639
- 八、玻璃钢的施工..... 641
 - 1. 原材料要求及胶料配合

比	642
2. 配制方法	644
3. 施工方法	644
4. 热处理	646
5. 质量要求和缺陷处理	646
九、聚氯乙烯塑料施工	648
1. 原材料的种类、规格及性能	648
2. 塑料焊接主要工具和设备	649
3. 硬聚氯乙烯塑料板的施工	651
4. 软聚氯乙烯塑料板的施	

工	653
5. 质量要求及缺陷处理	655
十、常用耐腐蚀涂料	
的性能与使用方法	656
(一) 过氯乙烯漆	657
(二) 沥青漆	659
(三) 生漆	660
(四) 漆酚树脂漆	661
(五) 酚醛漆	662
(六) 环氧漆	663
(七) 聚氨酯甲酸酯漆	664

第九章 地 面 工 程

一、灌沥青碎石面层	666
1. 原材料要求	666
2. 面层施工	666
二、混凝土面层	667
1. 原材料要求	668
2. 配合比	668
3. 面层施工	668
三、水磨石面层	669
1. 原材料要求	669
2. 配合比	669
3. 面层施工	671
四、钢屑水泥面层	672

1. 原材料要求	672
2. 配合比	673
3. 面层施工	673
五、铁板面层	673
1. 原材料要求	674
2. 面层施工	674
六、菱苦土面层	675
1. 原材料要求	676
2. 配合比	676
3. 配制方法	677
4. 面层施工	677

第十章 装 饰 工 程

一、抹灰	678
(一) 抹灰的种类与组成	678
(二) 原材料要求	679
(三) 各种抹灰的做法和施工操作要点	679
1. 各种室内抹灰的做法	685
2. 各种外墙装饰抹灰的做法	686

二、机械喷涂抹灰施	
工法	686
(一) 施工程序	686
(二) 原材料要求及配合比	686
(三) 主要机具设备	687
(四) 喷涂施工方法	687

三、饰面安装	691	(三) 油漆施工方法	699
(一) 常用饰面材料的规格及质量要求	691	1. 基层处理	699
(二) 饰面板镶铺方法	691	2. 涂漆方法	702
1. 大理石、预制水磨石饰面板的镶铺	691	3. 厚漆和调和漆的施工	703
2. 瓷板(砖)面层的镶铺	693	4. 清漆的施工	704
3. 陶瓷锦砖面层的镶铺	694	5. 磁漆的施工	705
4. 外墙面砖的镶贴	695	6. 喷漆的施工	705
5. 缸砖、水泥砖面层的镶铺	695	7. 油漆常见病态原因及消除方法	708
四、油漆	696	(四) 油漆工程质量要求	712
(一) 建筑常用涂料	696	五、刷(喷)浆	713
(二) 常用各种油漆腻子配合比及调制方法	699	(一) 常用刷(喷)浆材料和调配方法	713
		(二) 刷(喷)浆方法	715
		(三) 刷浆工程质量要求	716

第十一章 冬 季 施 工

一、土方工程冬季施工	718	1. 蓄热法	731
(一) 开挖冻土方法	718	2. 暖棚法	738
(二) 土方(或地基)防冻方法	721	3. 掺化学剂法	739
二、钢筋混凝土工程冬季施工	723	4. 蒸汽加热法	747
(一) 混凝土受冻对强度的影响	723	5. 电流加热法	753
(二) 不同养护温度对混凝土强度增长的影响	725	6. 冷混凝土法	758
(三) 混凝土冬季养护方法的选择	727	三、砖石工程冬季施工	760
(四) 原材料加热	729	(一) 抗冻砂浆法	760
(五) 冬季养护方法	731	(二) 快硬砂浆法	762
		(三) 暖棚法	763
		(四) 电热法和蒸汽加热法	763
		(五) 冬季施工注意事项	763
		四、抹灰工程冬季施工	764

第一章 土方工程

一、土的分类及性质

(一) 土 的 分 类

在建筑工程上，根据土的颗粒组成及指数特征，将土分为岩石、碎石土、砂土、粘性土和人工填土五大类。

(1) 岩石土 颗粒间牢固联结，呈整体或具有节理裂隙的岩体。按坚固性分为硬质和软质，见表 1-1；按风化程度分为微风化、中等风化和强风化，见表 1-2。

岩石坚固性的划分

表 1-1

岩石类别	代 表 性 岩 石
硬质岩石	花岗岩、花岗片岩、闪长岩、玄武岩、石灰岩、石英砂岩、石英岩、硅质砾岩等
软质岩石	页岩、粘土岩、绿泥石片岩、云母片岩等

注：除表列代表性岩石外，凡新鲜岩石的饱和单轴极限抗压强度大于或等于 300 公斤/厘米²者，可按硬质岩石考虑；小于 300 公斤/厘米²者可按软质岩石考虑。

(2) 碎石土 粒径大于 2 毫米的颗粒含量超过全重 50% 的土。根据颗粒级配及形状分为漂石、块石、卵石、碎石、圆砾和角砾，见表 1-3。碎石土的密实度分为密实、中密和稍密。

(3) 砂土 粒径大于 2 毫米的颗粒含量不超过全重 50%，塑性指数 I_p 不大于 3 的土。根据颗粒级配分为砾砂、粗砂、中砂、细砂和粉砂，见表 1-4。

砂土密实度根据天然孔隙比 e 的数值而定，分为密实、中密、稍密和松散，见表 1-5。

岩石风化程度的划分

表 1-2

风化程度	特 征
微风化	岩质新鲜，表面稍有风化迹象
中等风化	1. 结构和构造层理清晰 2. 岩体被节理、裂隙分割成块状（20~50厘米），裂隙中填充少量风化物。敲击声脆，且不易击碎 3. 用镐难挖掘，岩心钻方可钻进
强风化	1. 结构和构造层理不甚清晰，矿物成分已显著变化 2. 岩体被节理、裂隙分割成碎石状（2~20厘米），碎石用手可以折断 3. 用镐可以挖掘，手摇钻不易钻进

碎石土分类

表 1-3

土的名称	颗粒形状	颗粒级配
漂石 石块	圆形及亚圆形为主 棱角状为主	粒径大于200毫米的颗粒超过全重50%
卵石 碎石	圆形及亚圆形为主 棱角状为主	粒径大于20毫米的颗粒超过全重50%
圆砾 角砾	圆形及亚圆形为主 棱角状为主	粒径大于2毫米的颗粒超过全重50%

注：定名时应根据粒径分组由大到小，以最先符合者确定。

砂土按颗粒级配分类

表 1-4

土的名称	颗粒级配
砾砂	粒径大于2毫米的颗粒占全重25~50%
粗砂	粒径大于0.5毫米的颗粒超过全重50%
中砂	粒径大于0.25毫米的颗粒超过全重50%
细砂	粒径大于0.1毫米的颗粒超过全重75%
粉砂	粒径大于0.1毫米的颗粒不超过全重75%

注：定名时应根据粒径分组由大到小，以最先符合者确定。

砂土的密实度

表 1-5

砂土的名称	密 实 程 度			
	密 实	中 密	稍 密	松 散
砾砂、粗砂、中砂	$e < 0.60$	$0.60 \leq e \leq 0.75$	$0.75 \leq e \leq 0.85$	$e > 0.85$
细砂、粉砂	$e < 0.70$	$0.70 \leq e \leq 0.85$	$0.85 \leq e \leq 0.95$	$e > 0.95$

砂土湿度根据饱和度 $S_r(\%)$ 分为：稍湿 $S_r \leq 50$ ；很湿 $50 < S_r \leq 80$ ；饱和 $S_r > 80$ 三种。

(4) 粘性土 具有粘性和可塑性，塑性指数 I_p 大于 3 的土。按工程地质特征分为(1)老粘性土：第四纪晚更新世(Q_3)及其以前沉积的粘性土；(2)一般粘性土：第四纪全新世(Q_4)沉积的粘性土，在湖、塘、沟、谷、河漫滩地段新近沉积的粘性土；(3)淤泥和淤泥质土：在静水或缓慢的流水环境中沉积，经生物化学作用形成，天然含水量 w 大于液限 w_L ，天然孔隙比 e 大于 1.0 的粘性土。当天然孔隙比 e 大于 1.5 时为淤泥，小于 1.5 而大于 1.0 时为淤泥质土。(4)红粘土：碳酸盐类岩石经风化后残积、坡积形成的褐红色(亦有棕红、黄褐等色)粘土。其天然孔隙比 e 大于 1.0，在一般情况下天然含水量 w 接近塑限 w_p ，饱和度 S_r 大于 85%。粘性土按塑性指数又分为：粘土、亚粘土、轻亚粘土三种，见表 1-6。粘土的状态根据液性指数 I_L 分为：坚硬， $I_L \leq 0$ ；硬塑， $0 < I_L \leq 0.25$ ；可塑， $0.25 < I_L \leq 0.75$ ；软塑， $0.75 < I_L \leq 1$ ；流塑， $I_L > 1$ 五种。

粘性土按塑性指数 I_p 分类

表 1-6

土的分类名称	粘 土	亚 粘 土	轻 亚 粘 土
塑性指数 I_p	$I_p > 17$	$10 < I_p \leq 17$	$3 < I_p \leq 10$

注：定名时应先按工程地质特征划分类型，再按塑性指数确定。

砂土与粘性土之间的土，还分亚砂土(有粗亚砂土、细亚砂

土),粉土(有粉质亚粘土、粉土、轻质亚粘土、重粉质亚粘土)等。

(5) 人工填土 人工填土又分为:(1)素填土:由碎石、砂土、粘性土等组成的填土。经分层压实者称压实填土;(2)杂填土:含有建筑垃圾、工业废料、生活垃圾等杂物的填土;(3)冲填土:由水力冲填泥沙形成的沉积土等。

建筑预算定额中,按土石坚硬程度,施工的难易及采用的开挖工具和方法,将土石方分为八类,见表1-7。

土的工程分类

表 1-7

土的分类	土的级别	土 的 名 称	坚实系数 (f)	开挖方法及工具
一类土 (松软土)	I	砂;亚砂土;冲积沙土层;种植土; 泥炭(淤泥)	0.5~ 0.6	能用锹、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	0.6~ 0.8	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	0.8~ 1.0	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 灰岩及蛋白石	1.0~ 1.5	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)	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	1.5~ 4.0	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	4.0~ 10	用爆破方法开 挖,部分用风镐
七类土 (坚石)	X~XIII	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;风化痕迹的安山岩、玄武岩	10~18	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	18~ 25以上	用爆破方法开挖

注:1. 土的级别为相当于一般16级土石分类级别。

2. 坚实系数 f 为相当于普氏岩石强度系数。

在野外粗略地鉴别土的方法,可分别参见表 1-8~表 1-12。

碎石土、砂土野外鉴别方法

表 1-8

类别	土的名称	观察颗粒粗细	干燥时的状态及强度	湿润时用手拍击状态	粘着程度
碎石土	卵(碎)石	一半以上的颗粒超过 20 毫米	颗粒完全分散	表面无变化	无粘着感觉
	圆(角)砾	一半以上的颗粒超过 2 毫米 (小高粱粒大小)	颗粒完全分散	表面无变化	无粘着感觉
砂	砾砂	约有 1/2 以上的颗粒超过 2 毫米 (小高粱粒大小)	颗粒完全分散	表面无变化	无粘着感觉
	粗砂	约有一半以上的颗粒超过 0.5 毫米 (细小米粒大小)	颗粒完全分散, 但有个别胶结一起	表面无变化	无粘着感觉
	中砂	约有一半以上的颗粒超过 0.25 毫米 (白菜籽粒大小)	颗粒基本分散, 局部胶结但一碰即散	表面偶有水印	无粘着感觉
土	细砂	大部分颗粒与粗豆米粉 (>0.1 毫米) 近似	颗粒大部分分散, 少量胶结, 部分稍加碰撞即散	表面有水印(翻浆)	偶有轻微粘着感觉
	粉砂	大部分颗粒与小米粉近似	颗粒少部分分散, 大部分胶结, 稍加压力可分散	表面有显著翻浆现象	有轻微粘着感觉

注: 在观察颗粒粗细进行分类时, 应将鉴别的土样从表中颗粒最粗类别逐级查对当首先符合某一类土的条件时, 即按该类土定名。

碎石土密实度野外鉴别方法

表 1-9

密实度	骨架颗粒含量和排列	开挖情况	钻探情况
密实	骨架颗粒含量大于总重的 70%, 呈交错排列, 连续接触	锹镐挖掘困难, 用撬棍方能松动, 井壁一般较稳定	钻进极困难; 冲击钻探时, 钻杆、吊锤跳动剧烈, 孔壁较稳定
中密	骨架颗粒含量等于总重的 60~70%, 呈交错排列, 大部分连续接触	锹镐可挖掘, 井壁有掉块, 从井壁取出大颗粒处能保持凹面形状	钻进较困难; 冲击钻探时, 钻杆、吊锤跳动不剧烈; 孔壁有坍塌
稍密	骨架颗粒含量小于总重的 60%, 排列混乱, 大部分不接触	锹可以挖掘, 井壁易坍塌, 从井壁取出大颗粒后, 砂性土立即塌落	钻进较容易; 冲击钻探时, 钻杆稍有跳动; 孔壁易坍塌

注: 骨架颗粒系指与表 1-3 相对应粒径的颗粒。

粘性土的野外鉴别方法

表 1-10

土的名称	湿润时切	用手捻摸时的感觉	粘着程度	湿土搓条情况
粘土	切面非常光滑规则, 刀刃有粘滞阻力	湿土用手捻有滑腻感觉, 当水分较大时极为粘手, 感觉不到有颗粒存在	湿土极易粘着物体, 干燥后不易剥去, 用水反复洗才能去掉	能搓成小于 0.5 毫米土条 (长度短于手掌), 手持一端不致断裂
亚粘土	稍有光滑面, 切面规则	仔细捻摸感到有少量细颗粒, 稍有滑腻感和粘滞感	能粘着物体, 干燥后较易剥掉	能搓成 0.5~2 毫米土条
轻亚粘土	无光滑面, 切面比较粗糙	感觉有细颗粒存在, 或在或粗糙, 有粘滞感或无粘滞感	一般不粘着物体, 干燥后一碰即掉	能搓成 2~3 毫米的土条, 土条很短

新近沉积粘性土的野外鉴别方法

表 1-11

沉积环境	颜色	结构性	含有物
河漫滩和山前洪、冲积扇(锥)的表层; 古河道; 已填塞的湖、塘、沟、谷; 河道泛滥区	颜色较深而暗, 呈褐、暗黄或灰色, 含有机质较多时带灰黑色	结构性差, 用手拢动原状土时极易变软, 塑性较低的土还有振动产析水现象	在完整的剖面中无原生的粒状结核体, 但可能含有圆形的钙质结构体(如姜结石)或贝壳等, 在城镇附近可能含有少量碎砖、陶片或朽木等人类活动的遗物

人工填土、淤泥、黄土、泥炭的野外鉴别方法

表 1-12

土的名称	观察颜色	夹杂物质	形状(构造)	浸入水中的现象	湿土搓条情况
人工填土	无固定颜色	砖瓦碎块、垃圾、炉灰等	夹杂物显露于外, 构造无规律	大部分变为稀软淤泥, 其余部分为碎瓦、炉渣在水中单独出现	一般能搓成 3 毫米土条但易断, 遇有杂质甚多时即不能搓条
淤泥	灰有臭味	池沼中半腐朽的细小的动植物遗体, 如草根、小螺壳等	夹杂物较轻, 仔细观察可以发觉构造常呈层状, 但有时不明显	外观无显著变化, 在水面出现气泡	一般淤泥质土接近轻亚粘土, 能搓成 3 毫米土条 (长至少 3 厘米), 容易断裂
黄土	黄褐二混色	有白色粉末出现在纹理之中	夹杂物质常清晰可见, 构造上有垂直大孔(肉眼可见)	即行崩散而分成散的颗粒集团, 在水面上出现很多白色液体	搓条情况与正常的亚粘土相似
泥炭(腐植土)	深灰或黑色	有半腐朽的动植物遗体, 其含量超过 60%	夹杂物有时可见, 构造无规律	极易崩碎, 变为稀软淤泥, 其余部分为植物根、动物残体渣滓悬浮于水中	一般能搓成 1~3 毫米土条, 但残渣甚多时, 仅能搓成 3 毫米以上的土条