

# 目 录

前言	
1 地基与基础工程	1
1-1 地基工程	1
1-1-1 地基沉降不均匀	1
1-1-2 边坡塌方	3
1-1-3 回填土下沉	3
1-1-4 橡皮土	4
1-1-5 重锤夯击不密实	5
1-2 基础工程	5
1-2-1 打(压)桩	5
1-2-1-1 桩身断裂	5
1-2-1-2 桩顶破碎	6
1-2-1-3 桩身倾斜	6
1-2-2 灌注桩	7
1-2-2-1 孔底虚土多	7
1-2-2-2 桩孔倾斜	7
1-2-2-3 钢筋笼偏移和变形	8
1-2-2-4 桩身混凝土浇筑量少	8
1-2-3 沉桩	9
1-2-4 毛石基础	9
1-2-4-1 砌筑强度低	9
1-2-4-2 组砌方法错误	10
1-2-5 隔离(潮)设施	11
1-2-5-1 箱型基础(地下室) 渗漏	11
1-2-5-2 防水(潮)层预控手段	13
附录 1-1 各类地基与基础质量要求和检验方法	13
附录 1-2 各类地基与基础施工技术数据	19
2 钢筋混凝土工程	29
2-1 钢筋制作和组装	29
2-1-1 钢筋质量不符合要求	29
2-1-2 钢筋制作或接头处理不当	37
2-1-3 箍筋分布不当和弯钩 不符合要求	39
2-1-4 框架结构纵向受力钢筋, 抽样检验不合格	40
2-1-5 钢筋保护层垫块不合格	40
2-2 混凝土拌制和浇筑	41
2-2-1 混凝土强度等级不符合设计要求	41
2-2-2 构件断面、轴线尺寸不符合设计要求	46
2-2-3 蜂窝、孔洞	46
2-2-4 露主筋和缝隙夹渣	47
2-3 钢筋混凝土构件安装	48
2-3-1 预制构件不合格、安装不符合要求	48
附录 2-1 建筑用钢筋标准、品种、分类及钢筋组装技术要求	50
附录 2-2 水泥	53
附录 2-3 混凝土原材料质量要求	54
附录 2-4 混凝土质量要求	60
附录 2-5 装配式构件质量要求	63
附录 2-6 质量要求和检验方法	66
3 砌筑工程	72
3-1 砌体强度低	72
3-1-1 砖强度等级达不到设计要求	72
3-1-2 砂浆强度不符合要求	72
3-2 砌体几何尺寸不符合设计图纸要求	75
3-3 组砌方法不正确	76
3-4 水平或竖向灰缝砂浆	

饱满度不合格 .....	77	6-1-1 面层不平整、空鼓、 裂缝 .....	171
3-5 砌体的整体性和 稳定性差 .....	78	6-1-2 面层爆灰 .....	174
3-6 砌体结构裂缝 .....	79	6-1-3 护角不牢、阴阳角不正 .....	175
3-7 烟道、排气道堵塞和 串烟、串气 .....	79	6-1-4 混凝土板顶棚裂缝、 空鼓 .....	176
3-8 墙体渗水 .....	80	6-1-5 装饰灰线结合不牢固、 变形 .....	176
附录 3-1 烧结普通砖 .....	81	6-1-6 室外饰面抹灰层结合 不牢固 .....	177
附录 3-2 砌筑砂浆 .....	83	6-2 装饰抹灰 .....	179
附录 3-3 组砌方法 .....	85	6-2-1 水刷石空鼓、裂纹、 掉粒 .....	179
附录 3-4 砌砖工程质量要求 .....	91	6-2-2 干粘石、石碴粘结不牢、空鼓、 坠落 .....	180
附录 3-5 质量标准和检验 方法 .....	93	6-2-3 斩假石空鼓、色泽不均、 纹理不清 .....	182
4 屋面工程 .....	95	6-2-4 拉毛灰色泽不均 .....	183
4-1 屋面保温隔热性能差 .....	97	6-2-5 拉条灰空鼓、裂纹 .....	184
4-2 屋面找平层不符合要求 .....	102	6-2-6 弹涂粘结不牢、空鼓、裂纹、 脱皮 .....	184
4-3 卷材防水屋面渗漏 .....	102	6-2-7 滚涂花纹不均 .....	186
4-4 涂膜防水屋面渗漏 .....	113	6-2-8 涂刷饰面起粉、掉色 .....	187
4-5 刚性防水屋面渗漏 .....	118	6-2-9 饰面瓷砖粘结不牢、空鼓 脱落 .....	193
4-6 屋面接缝密封防水 不符合要求 .....	121	6-2-10 外墙饰面砖粘贴不牢固 .....	194
附录 4-1 屋面工程质量要求和 检验方法 .....	124	6-2-11 装饰板块空鼓、接缝不平、 纹理不顺 .....	197
5 地面工程 .....	129	6-3 涂料 .....	200
5-1 整体地面 .....	129	6-3-1 流坠 .....	200
5-1-1 面层起砂 .....	129	6-3-2 刷纹 .....	201
5-1-2 面层起皮 .....	132	6-3-3 咬底 .....	201
5-1-3 空鼓 .....	132	6-3-4 皱纹 .....	202
5-1-4 裂缝 .....	133	6-3-5 起泡 .....	202
5-1-5 水磨石面层空鼓、裂纹 .....	135	6-3-6 涂膜脱落 .....	203
5-2 板块面层 .....	139	6-3-7 涂膜反锈 .....	203
5-3 有水房间地面积水渗漏 .....	145	6-3-8 涂膜粗糙 .....	204
附录 5-1 地面常用材料性能 及配合比 .....	145	6-3-9 木纹浑浊 .....	204
附录 5-2 楼地面构造示意图 .....	158	6-3-10 失光 .....	204
附录 5-3 地面工程质量要求和 检验方法 .....	167	6-4 吊顶 .....	205
6 装饰工程 .....	171	6-4-1 吊顶搁栅拱度变形 .....	205
6-1 一般抹灰 .....	171	6-4-2 板条(金属网)吊顶抹灰	

结合不牢固 .....	206	7-7 钢门窗翘曲、变形 .....	282
6-4-3 轻质板材吊顶层变形 .....	206	7-8 金属门窗附件失灵 .....	282
6-4-4 吊顶层板拼缝不顺直、 分格不方正 .....	207	7-9 金属门窗气密性差 .....	283
6-5 隔断墙 .....	207	附录 7-1 金属和塑料门窗 技术标准 .....	283
6-5-1 装配式墙板与结构主体 连接不牢 .....	208	附录 7-2 铝合金门窗节点图 .....	310
6-5-2 隔断墙与结构或骨架固 定不牢固 .....	208	附录 7-3 铝合金门窗安装节点 示意图 .....	313
6-5-3 隔断罩面板安装不牢固 .....	209	附录 7-4 涂色镀锌钢板门窗安装 节点示意图 .....	316
6-6 楼梯扶手安装工程 .....	213	附录 7-5 塑料门窗安装节点 示意图 .....	317
6-6-1 楼梯扶手安装不牢固 .....	213	附录 7-6 质量标准和检查 方法 .....	318
6-6-2 楼梯扶手不顺直 .....	214	<b>8 室内给水工程</b> .....	325
6-7 玻璃 .....	217	8-1 给水管道渗漏 .....	329
6-7-1 玻璃材质差 .....	217	8-2 水质有锈 .....	330
6-7-2 玻璃裁割几何尺寸 不准确 .....	221	8-3 给水管道堵塞 .....	331
6-7-3 木门窗玻璃安装松动 .....	222	8-4 给水管道结露 .....	331
6-7-4 钢门窗玻璃安装不牢固 .....	223	8-5 给水管道穿越楼板(墙) 处渗漏 .....	331
6-7-5 铝合金(涂色镀锌钢板)及其 木框扇的玻璃安装松动 .....	223	8-6 给水管道支、吊(托)架 位移 .....	332
附录 6-1 抹灰材料明细表 .....	226	8-7 给水管道(器具)安装不 规范、不美观 .....	333
附录 6-2 装饰工程常用 涂料 .....	233	8-8 楼板主筋被切断 .....	334
附录 6-3 吊顶安装构造 示意图 .....	247	8-9 消火栓安装不符合要求 .....	335
附录 6-4 吊顶材料技术性能 .....	255	8-10 水表安装不符合要求 .....	336
附录 6-5 装饰工程质量标准和 检验方法 .....	263	附录 8-1 室内给水管道系统 水压试验 .....	336
附录 6-6 涂料玻璃质量标准和 检验方法 .....	269	附录 8-2 室内给水管道系统 吹洗 .....	337
附录 6-7 吊顶质量标准及 检验方法 .....	273	附录 8-3 室内给水管道安装工程质 量要求和检验方法 .....	338
<b>7 门窗工程</b> .....	275	<b>9 室内排水工程</b> .....	343
7-1 门窗安装不牢固和位移 .....	275	9-1 排水管材质不合格与安装 不当导致渗漏 .....	346
7-2 木门窗框扇变形扭曲 .....	276	9-2 排水管道承插口 安装错误 .....	350
7-3 木门窗开启不灵 .....	279		
7-4 金属门窗和塑料门窗 开启不灵 .....	280		
7-5 门窗污染 .....	281		
7-6 铝合金门窗渗水 .....	281		

9-3 地漏处渗漏、积水 .....	350	附录 11-2 室内煤气安装工程质量 要求 .....	374
9-4 坐便器安装后渗漏、 不稳 .....	351	<b>12 电气安装工程</b> .....	376
9-5 蹲式大便器安装不合格 .....	352	12-1 金属管配管及管内穿线 不符合要求 .....	379
9-6 排水透气管安装不合格 .....	352	12-2 塑料管配管连接不牢 .....	381
9-7 卫生器具安装不牢固 .....	352	12-3 护套线配线漏电 .....	382
9-8 浴盆安装位移、 底部渗漏 .....	353	12-4 槽板配线不规范 .....	383
9-9 室排水管道堵塞和结露 .....	353	12-5 电气照明器具安装 影响使用 .....	386
附录 9-1 排水管道通水(球) 试验 .....	354	12-6 照明配电箱(盘)不按 规定安装导致短路 .....	388
附录 9-2 室内排水管道安装工程质 量要求和检验方法 .....	354	12-7 避雷设施及接地 装置安装 .....	389
<b>10 室内采暖工程</b> .....	357	12-7-1 接闪器安装 .....	390
10-1 采暖管道堵塞、渗漏 .....	359	12-7-2 引下线安装 .....	391
10-2 固定支架不牢与补偿器 (伸缩器)失灵 .....	360	12-7-3 接地体安装 .....	392
10-3 采暖热水干管运行 有响声 .....	361	附录 12-1 电气安装工程质量标准 和检验方法 .....	393
10-4 采暖干管分支管水流 不畅 .....	362	<b>13 电梯安装工程</b> .....	400
10-5 架空干管阀门、集气 罐渗漏 .....	362	13-1 曳引装置组装 .....	400
10-6 散热器安装不规整、 渗漏 .....	364	13-1-1 承重梁强度低和轿厢上方 空程小 .....	400
10-7 散热不热或冷热不均 .....	365	13-1-2 曳引机安装不牢固 .....	403
附录 10-1 室内采暖管道 试压 .....	365	13-1-3 曳引绳和缓冲器安装 不合理 .....	404
附录 10-2 室内采暖管道吹洗 与通热 .....	366	13-2 导轨组装 .....	404
附录 10-3 室内采暖、供热管道 安装质量标准和检验 方法 .....	367	13-2-1 导轨支架不牢固 .....	405
<b>11 室内煤气管道安装工程</b> .....	372	13-2-2 导轨工作面不符合 要求 .....	405
11-1 管道安装与其他管道距离 不符合规定 .....	372	13-3 轿厢、层门定位不准、 减振性差 .....	407
11-2 管道安装不符合要求 .....	374	13-4 电气装置安装不符合 要求 .....	410
附录 11-1 住宅室内煤气管道的强 度和严密性试验 .....	374	13-5 安全保护装置 .....	413
		13-5-1 安全保护装置动作不灵敏 .....	413
		13-5-2 对重装置安装不平衡 .....	414
		13-5-3 缓冲器动作失灵 .....	415
		13-6 试运转 .....	415

13-7 电梯运行中产生摩擦噪声 和碰撞声 .....	417	15-5 防雷电波干扰视频信号 .....	443
附录 13-1 电梯安装工程质量标准 和检验方法 .....	417	<b>16 各分项工程允许偏差</b>	
<b>14 电话线路工程</b> .....	423	<b>项目检测方法</b> .....	445
14-1 电话线路配线不规则 配件松动 .....	423	16-1 座标、标高检测 .....	445
14-2 落地式电话交接箱稳定 性差、线序不当 .....	428	16-2 垂直度检测 .....	446
14-3 壁龛接线箱不牢、电缆接头 错误 .....	431	16-3 表面平整度检测 .....	447
14-4 线盒安装位置不当 .....	433	16-4 坡度、水平度检测 .....	447
14-5 变形缝处无补偿装置 .....	435	16-5 几何尺寸检测 .....	448
附录 14-1 电话通讯图形及 文字符号 .....	437	16-6 墙面和地面空鼓 检测 .....	449
<b>15 有线电视配线安装工程</b> .....	440	16-7 裂缝、缝隙检测 .....	450
15-1 视频信号放大器不牢导致 图象失真 .....	440	16-8 焊接质量检测 .....	450
15-2 分支器影响信号传送 .....	441	16-9 木材含水率检测 .....	451
15-3 支线和用户线安装 不合理 .....	442	16-10 砂浆饱满度检测 .....	451
15-4 部件抗干扰性差 .....	442	16-11 力、时间、角度、 温度检测 .....	451
		16-12 接地电阻、绝缘电阻 检测 .....	452
		16-13 强度复核检测 .....	452
		16-14 电梯安装允许偏 差值检测 .....	453
		16-15 特殊部位检测 .....	456

# 1 地基与基础工程

地基与基础是建筑物最下部结构，它对建筑物起支撑作用，对总荷载起扩散和传递作用。

地基的总体质量要求：一是必须有足够的强度和稳定性；二是在建筑物的荷载作用下，压缩变形值必须在允许范围之内。

基础的总体质量要求：一是能够承受建筑物的全部荷载，并把它传递给地基；二是要具有较高的防潮、防冻和耐腐蚀能力。

地基稳定性靠地基的容许承载力确定，地基的容许承载力则根据岩土的物理力学指标确定。

基础关系到整个建筑物的安全，它依靠的是基础的“两度”和“两性”，即强度和刚度，耐久性和抗冻性。地基与基础质量控制，详见图 1-1。

## 1-1 地基工程

地基常见质量缺陷主要有沉降不均匀，边坡塌方，回填土下沉，橡皮土等。这些都将引起地基变形。

### 1-1-1 地基沉降不均匀

#### (1) 酿成原因

1) 基底不平会造成应力集中；其主要是施工过程中没有严格控制标高和控制桩基的基准线有误。

2) 基土扰动造成地基承载力下降，主要是地基土受水浸泡，或受冻融影响；严重者将会导致建筑物出现裂缝、变形甚至倒塌。

3) 基底有浮土将导致受力不均；开挖超标，有浮土未做认真处理。

4) 弹簧土、基土中含水量过多。

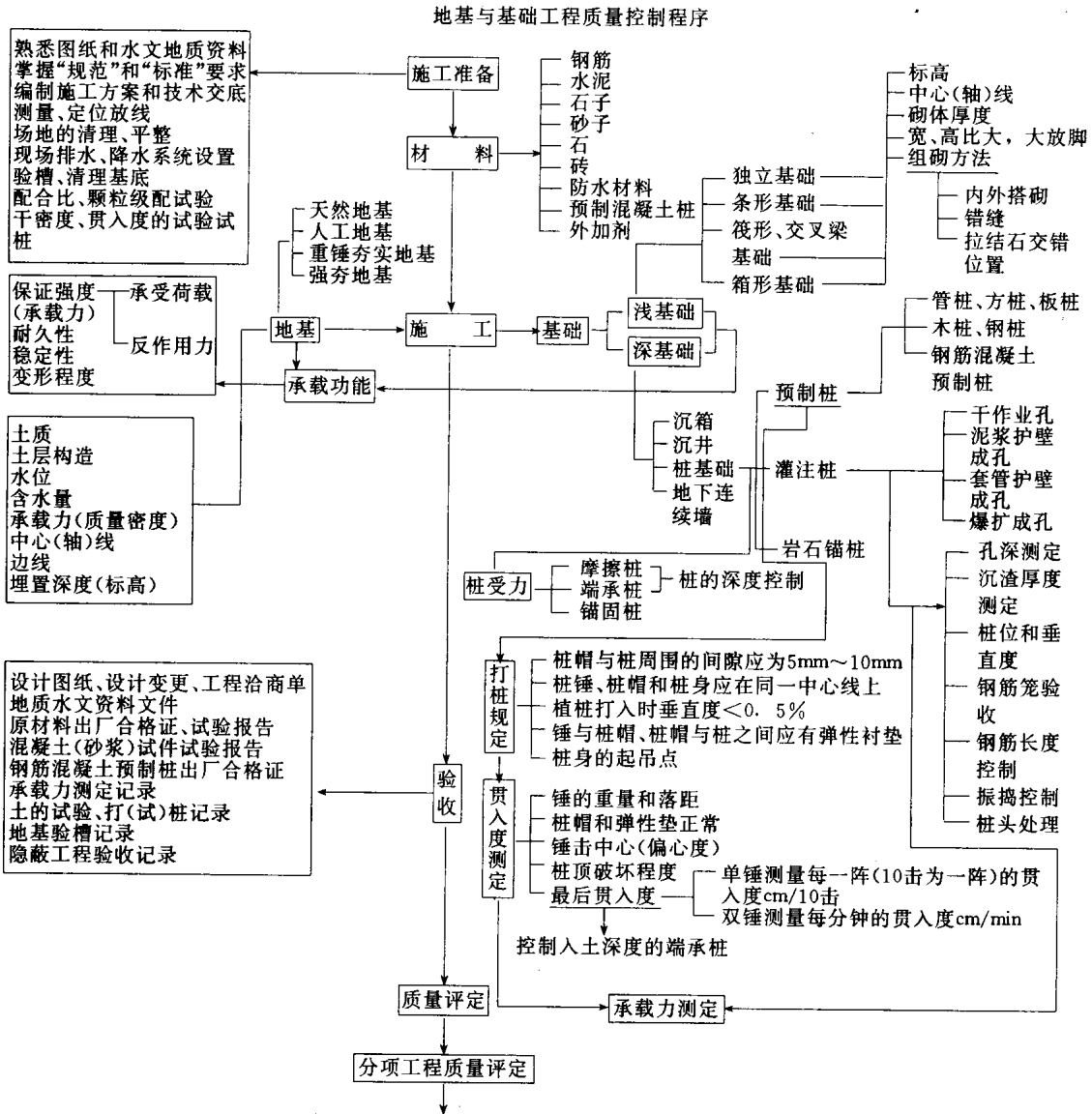
5) 洞、穴、古井、化粪池，树根，旧墙基等松软土或局部硬土没认真处理会导致房屋裂缝。

#### (2) 预控手段

1) 挖方前应认真做好轴线和标高的控制桩，并应设置龙门板，标明中心线、边线和标高（基底位置线），确保基底的平整度。

2) 严防基土受扰动；雨期施工时必须设置排水沟和集水井，以便及时将雨水和地下水排出，防止积水浸泡地基；冬期施工时对基槽应做好保护，可以预留一定厚度的松散浮土，也可采取覆盖法，如回填炉渣、稻壳、稻草等保温材料。

3) 原土层中若遇有不可预见项目，判明后必须遵照设计变更方案进行处理。



序号	分项工程名称	保证项目	基本项目	允许偏差项目
1	土方工程	基底的土质必须符合设计要求，严禁扰动；填方应符合设计要求和施工规范的规定；回填土的土质应符合设计及规范规定；回填土必须分层夯实		标高 $+0$ mm；长、宽 $-0$ ；边坡偏陡不允许
2	人工地基	基底的土质必须符合设计要求；干土质量密度或贯入度符合设计和规范规定	配料、分层虚铺厚度、夯实程度、留槎和接槎，应符合规定	顶面标高 $\pm 15$ mm 表面平整度：灰土 $-15$ mm 砂、砂石、三合土 $-20$ mm
3	打(压)桩	桩的质量；标高或贯入度、接头节点		
4	灌注桩	原材料质量及混凝土强度等级；成孔深度和沉渣厚度；浇筑混凝土体积、桩顶标高		
5	毛石基础	石料的质量、规格；砂浆的品种、强度等级；转角处必须同时砌筑，留槎必须留斜槎	组砌形式	轴线位置偏移 $20$ mm；基础顶面标高 $\pm 25$ mm；砌体厚度 $+30$ mm $-0$ mm

图 1-1 地基与基础工程质量控制程序

4) 扰动土、松散土和局部硬土的土层不厚时, 可做踏步基础处理; 对弹簧土, 可采用换土、晾晒等方法处理, 以保证地基的稳定性。

5) 超挖部位的浮土必须清除干净, 然后进行加固处理; 处理方案可采用矿渣回填碾压, 或采用素混凝土垫层和毛石灌浆等方法。

6) 挖好基(槽)坑后, 长时间不进行下道工序施工, 将会导致基底龟裂, 直接影响地基土持力层的质量。对不能及时进行下道工序施工的基坑, 必须覆盖或预留一定厚度的土层, 以防止日晒酿成龟裂。

### 1-1-2 边坡塌方

挖方后边坡塌方, 会酿成人身伤亡事故, 也会扰动基土, 直接影响地基的承载力和相邻建筑物的安全和稳定性。

#### (1) 酿成原因

1) 挖方时没有根据土质的特性, 进行放坡, 而导致边坡不稳定, 造成塌方。

2) 地表水位高和雨水、生活用水浸泡基土且排水设施差, 将造成积水, 破坏了土的凝聚力, 使坡底失稳, 导致塌方。

3) 坡顶的荷载过大和有外力作用, 再加上土质松散, 边坡极易失稳也会造成塌方。

#### (2) 预控手段

1) 熟悉和准确地掌握水文地质资料, 周密考虑影响施工的各种因素, 挖方、放坡应根据地质勘探报告中土的物理性能, 确定边坡的坡度, 见表 1-1。

2) 挖方前应设置排水沟, 防止地面水流入基(槽)坑内; 排水沟和集水井至坡底的距离, 一般为 0.5m~1m; 其深度应控制在地下水位以下 -0.3m~-0.5m; 排水沟口应设在低洼地点, 确保排水畅通。

3) 深基坑或容易塌方的部位, 可加支撑; 支撑方式根据土的种类、基槽深度、地下水位来决定。

4) 挖方时严禁抛土过近、边坡坡顶堆石过多、边坡过陡以及附近有过大的振动冲击荷载等, 以免造成基槽坍塌。

挖方边坡坡度值

表 1-1

土 的 类 别		边坡的坡度(高:宽)
砂土(不包括细砂、粉砂)		1:1.25~1:1.5
一般粘性土	坚 硬	1:0.75~1:1
	硬 塑	1:1~1:1.25
碎石类土	坚硬、硬塑粘性大	1:0.5~1:1
	砂 土	1:1~1:1.5

### 1-1-3 回填土下沉

#### (1) 酿成原因



- 1) 回填土选用的土料含水率大。
- 2) 如选用的土料为粘土时含水率过大, 夯击时变成“橡皮土”。在这种基土上作混凝土垫层, 易产生开裂。
- 3) 回填土未作分层夯(压)实, 导致下沉量过大, 而造成地坪开裂。
- 4) 综合上述原因将使地基失稳和承载力下降。

#### (2) 预控手段

- 1) 严格控制回填土选用的土料和土的最佳含水率。
- 2) 填方必须分层铺土和压实; 铺土厚度及压实遍数, 可按表 1-2 选用。
- 3) 不许在含水率过大的腐殖土、亚粘土、泥炭土、淤泥等原状土上填方。
- 4) 填方前应对基底的橡皮土进行处理, 处理方法是:
  - ①翻晒、晾干后进行夯实。
  - ②换土, 将橡皮土挖除, 换上干性土, 或回填级配砂石。
  - ③用干土、生石灰粉、碎砖等吸水性强的材料掺入橡皮土中, 吸收土中的水分, 减少土的含水率。

填方层的铺土厚度和压实遍数

表 1-2

压实机具	每层铺土厚度 (mm)	每层压实遍数 (遍)
平 碾	200~300	6~8
羊 足 碾	200~350	8~16
蛙式打夯机	200~250	3~4
人工打夯	不大于 200	3~4

注: 人工夯实, 土的最大粒径不应大于 50mm。

#### 1-1-4 橡皮土

重锤夯实时地基土受锤击发生颤动, 土的体积不能压缩, 锤击点下陷, 而周边鼓起, 是一种处于塑性状态的土。

##### (1) 酿成原因

地基土形成“橡皮土”的主要原因是在含水量大的腐殖土、粘土、亚粘土、泥炭土等原状土上进行回填, 或者采用含水量过大和混杂状态的土进行回填, 由于原状土锤击后被扰动, 土中的毛细孔遭受破坏, 导致水分不能渗透和散发, 形成软塑状的橡皮土。

##### (2) 预控手段

1) 重锤夯实施工时, 应严格控制填土的土料中最小含水率, 并通过击实试验确定土的最佳含水量; 试验时应进行试夯, 选定锤重、锤的底面直径和落距, 确定最后下沉量、最少夯击遍数和总的下沉量。

2) 严禁在含水量过大的地基原状土上进行回填。

3) 对含水量大的地基土应进行处理后方可夯击。处理方法, 详见本章 1-1-3 (2)、(4)。

### 1-1-5 重锤夯击不密实

重锤夯击时夯点分布不均匀,未达到试夯时确定的最佳夯击遍数、夯击布点和总下沉量。

#### (1) 酿成原因

- 1) 不按规定的布点和顺序进行夯击。
- 2) 重锤的落距不准确,忽高忽低,落锤不平稳。
- 3) 分层虚铺厚度过大,夯击能量小,达不到预定的沉降量。

#### (2) 预控手段

1) 重锤夯击时,必须严格控制地基土的最佳含水量和分层虚铺填土的厚度,并在每层铺填后应及时夯实。

2) 严格执行夯击的顺序和落锤的布点。

3) 夯击落距应按试夯落距规定执行,严格控制夯位和落夯的平稳度。

4) 控制最后下沉量(最后二击中平均每击土面的沉降值),使土达到最佳的密实度;此外还应符合夯实的基坑(槽)表面总下沉量不少于试夯总下沉量90%的要求。

5) 按设计要求和施工规范规定控制好夯击遍数及两遍之间的间歇时间。

## 1-2 基础工程

本书主要介绍打(压)桩、灌注桩和毛石基础。下面顺序介绍这三种基础的质量缺陷、酿成原因和预控手段。

### 1-2-1 打(压)桩

打(压)桩常见质量缺陷有桩身断裂、桩顶破碎和桩身倾斜等。

#### 1-2-1-1 桩身断裂

##### (1) 酿成原因

1) 预测桩混凝土保护层太厚,打桩时直接受冲击的是表面混凝土,因而容易使混凝土剥落;主筋位置不正,是导致保护层过厚的主要原因。

2) 桩身在沉入过程中,突然倾斜错位,贯入度增大,桩锤跳起,桩身随之出现回弹现象。

3) 预制混凝土桩身弯曲度大,在集中荷载作用下,桩身抗弯承载力不足,不能承受弯曲作用时,将会产生断裂。

4) 预制混凝土桩的混凝土强度等级低,或者粗细骨料的含泥量过大,粗骨料中碎片状含量大,在外力作用下会产生裂纹而导致断裂。

5) 预制混凝土桩的混凝土抗拉强度低,打桩时产生冲击拉(压)应力,当压应力值大于混凝土抗拉强度时,桩身将局部产生横向裂纹,如拉应力过大,桩身混凝土剥落或破碎,而导致裂断。

##### (2) 预控手段

1) 打桩前, 必须熟悉了解桩位的工程地质条件; 对进场的预制混凝土桩的几何尺寸和外观质量进行检查, 合格后方可就位植桩。

2) 对于桩的弯曲值大于允许偏差值时, 或桩尖不在桩的纵轴线上时不得使用。

3) 施打时, 当桩出现位移和垂直度偏移, 应及时纠正。如果桩打入一定深度发生倾斜, 需要接桩时, 应保证上下两节桩在同一轴线上, 接头处要严格按照规范规定连接。

4) 采取“植桩法”施打时, 钻孔的垂直度应控制在 1% 之内; 植桩时桩应顺孔植入, 并采用仪器或吊线校正桩身的垂直度, 如出现位移及倾斜现象, 应及时调整纠正。

5) 普通混凝土预制桩, 经标准蒸养达到要求强度后, 宜在自然条件下再养护一个龄期, 以提高桩的后期强度。

### 1-2-1-2 桩顶破碎

在沉桩过程中, 桩顶混凝土出现掉角、碎裂、坍塌, 甚至顶部钢筋全部外露打坏。

#### (1) 酿成原因

1) 桩的混凝土强度等级低, 或者桩顶抗冲击钢筋网片不足, 主筋与桩面距离太小, 混凝土的配合比不合理, 振捣不密实等。

2) 桩顶面不平, 桩顶平面与桩轴线不垂直, 桩顶保护层过厚。

3) 桩顶与桩帽的接触面不平, 桩顶未加缓冲垫或缓冲垫破坏后未及时更换; 如果桩沉入土中时桩身不垂直, 则使桩顶面倾斜, 造成桩顶局部受集中应力而破碎。

#### (2) 预控手段

1) 桩的制作时, 要将混凝土振捣密实, 主筋不得超过第一层钢筋网片; 应通过自然养护提高混凝土强度等级, 以增加桩顶的抗冲击能力。

2) 应根据地质条件、桩的断面尺寸及外形, 合理选择桩锤。

3) 如桩顶有凸凹现象应修复平整; 检验桩顶平面是否垂直于桩的轴线, 桩尖是否偏斜, 若偏差值过大, 要经修补后才能使用。

4) 植桩前应检查桩帽与桩的接触面及替打木是否平整, 如不平整应进行处理后方可施打。

5) 沉桩时稳桩要垂直, 桩顶应加缓冲垫; 如果桩垫失效应及时更换。

6) 施打过程中如发现桩顶有打碎现象, 应及时更换并加厚桩垫, 或者将破坏的桩顶剔平补强。

### 1-2-1-3 桩身倾斜

桩身垂直度偏差值过大。

#### (1) 酿成原因

1) 桩机架的挺杆导向固定垂直于底盘, 不易调整, 在沉桩过程中, 桩机架不平, 挺杆导向也随着倾斜, 则桩在沉入过程中将会随着挺杆导向产生倾斜。

2) 稳桩时桩不垂直, 桩帽、桩锤及桩身不在同一直线上。

#### (2) 预控手段

1) 场地要平整, 在打桩机行走轮下应加垫板, 使打桩机底盘保持水平, 挺杆导向应保持垂直, 以确保桩身的垂直度。

2) 稳桩之前, 应严格检查桩身的垂直度, 桩帽、桩尖和桩锤应控制在同一垂线上(同轴线)。

3) 打桩时应采取技术措施防止产生桩身断裂和桩顶碎裂, 而导致桩身倾斜。

### 1-2-2 灌注桩

灌注桩常见质量缺陷有: 孔底虚土过多、桩孔倾斜、钢筋笼偏移或变形、混凝土浇筑量少等。

#### 1-2-2-1 孔底虚土多

桩成孔后孔底虚土厚度超过 100mm。

##### (1) 酿成原因

1) 因土层松散, 如流塑淤泥、砂、砂卵石、卵石夹层, 或者是松散回填土中, 成孔后或成孔过程中土体产生坍塌。

2) 钻杆变形、钻杆连接法兰不平, 使钻杆拼接后弯曲。成孔后提钻时, 土从叶片和孔壁之间的空隙掉落到孔底。钻头及叶片的螺距或倾角太大, 如在砂土中钻孔, 提钻时部分土易滑落孔底。

3) 成孔后未盖好孔口盖板, 成孔口周边的土清理不净, 或有堆积土被扰动而掉入孔内; 成孔后未及时浇筑混凝土, 被雨水冲刷和浸泡。

4) 施放钢筋笼或混凝土漏斗时, 孔口土或孔壁土被碰掉落入孔内。

##### (2) 预控手段

1) 详细了解地质条件; 应根据地质条件, 选用不同的技术措施和施工方案。施钻作业时尽可能避免可能引起塌孔现象。

2) 施工前应校正钻杆的垂直度, 钻杆和钻头组装后必须同心于一条轴线上, 并根据土质条件, 选用不同型式的钻头。

3) 施钻过程中必须将钻出土及时清理干净, 提钻杆前, 应检查孔口周边是否有松散土和堆积土; 清净积土, 方可提钻杆。

4) 成孔后应及时盖好孔口, 并将周边的松散积土清理干净, 严防扰动孔口土和机械作用的冲击孔壁使土滑落到孔底。

5) 成孔后经检查认证孔底的虚土厚度超过 100mm 厚时, 应用勺钻进行清理孔底虚土。

#### 1-2-2-2 桩孔倾斜

桩孔的垂直度偏差值大于 1/100。

##### (1) 酿成原因

1) 地下土层中有坚硬的夹层或有坚硬的大块障碍物, 导致钻杆偏移。

2) 钻机水平度差, 桩架导向杆不垂直, 下钻时未将钻杆稳定于垂直线上。

3) 钻杆、钻头不同心, 钻头的定位尖与钻杆中心线不在同一轴线上。

##### (2) 预控手段

1) 根据工程地质条件, 应选择合适的钻机、钻头及钻速;

- 2) 施钻时钻杆要垂直, 钻机要平稳, 不符合要求的钻杆和钻头不得使用;
- 3) 施钻时钻头尖与钻杆必须控制在同一轴线上;
- 4) 钻孔斜度大时, 应采用素土填死夯实后, 再重新钻孔, 以确保钻孔垂直度;
- 5) 如果遇到难钻的坚硬的夹层, 或坚硬的大块障碍物, 不能施钻时, 应采取人工挖孔并应采取加强护壁的施工措施。

### 1-2-2-3 钢筋笼偏移和变形

#### (1) 酿成原因

1) 成型后的钢筋笼堆放、起吊、运输违犯操作规程, 支垫数量不够, 放置不当导致变形;

- 2) 将钢筋笼放入孔时, 钢筋笼不垂直;
- 3) 桩孔没清净, 孔底有沉渣和泥浆, 放笼时达不到设计深度。

#### (2) 预控手段

1) 对分段制作的钢筋笼, 放笼入孔时要进行焊接连接;

2) 对成型的笼体应临时加固, 加固方法为在笼内每隔 3m~4m 装一个十字型的临时加劲架, 放笼入孔时要将加固架及时拆除;

3) 在放笼之前, 应在笼的主筋外侧每隔一定距离设置同与灌注混凝土强度等级的混凝土垫块, 垫块应满足保护层的厚度及要求;

4) 钢筋笼由导向管中放入时, 导向管的长度应与笼体长度一致, 并应用导向管控制保护层的厚度; 浇筑混凝土时应分段提拔导向管也可浇完后一次拔出;

5) 放笼时应缓慢, 严防碰撞孔壁; 笼体入孔后应加以固定, 以防位移。

### 1-2-2-4 桩身混凝土浇筑量少

桩身浇筑混凝土的实际用量比设计用量小; 桩身的混凝土表面有蜂窝、空洞、夹土、级配不准。

#### (1) 酿成原因

1) 桩孔因施孔时缩径, 导致混凝土实际浇筑量小于设计用量。

2) 混凝土浇筑后未随灌随振捣, 酿成混凝土不密实, 出现蜂窝、空洞等缺陷。

3) 浇筑混凝土时, 因机械振动力和冲击力使孔壁塌落, 或由于放钢筋笼时将孔壁土碰塌, 同混凝土一起灌入孔中, 造成桩身夹土。

4) 拌合混凝土随意投料, 不计量。没有严格控制配合比和及时调整水灰比, 导致塌落度不均匀及和易性不好, 而产生离析现象, 降低桩身强度。

#### (2) 预控手段

1) 严格控制混凝土的配合比和投料的质量, 级配应以计量为准。试件的制作、质量评定等详见本书钢筋混凝土中混凝土质量技术要求, 并应根据粗细骨料的含水量及时调整级配的水灰比, 控制混凝土的坍落度与和易性, 防止产生离析现象而影响混凝土的强度。

2) 成孔后应认真检查孔径, 如果缩径时应进行扩径, 经认证合格后, 方可浇筑混凝土。

3) 钢筋笼必须事先放好。浇筑混凝土时, 应严格按操作规程作业, 严禁把土及杂物

混入混凝土中一起灌入孔内。钢筋笼必须事先放好。

### 1-2-3 沉桩

沉桩质量的缺陷是最终贯入度和最终标高桩达不到设计的最终控制要求。

#### (1) 酿成原因

1) 由于地质资料粗略、工程地质情况不明、持力层变化异常, 导致持力层或选择桩尖标高有误。

2) 桩锤选择不当, 使沉桩达不到或超过设计标高。

3) 桩顶打碎或桩身打断, 导致桩不能继续打入。

#### (2) 预控手段

1) 详细探明工程地质情况, 正确掌握和了解设计意图, 正确选用持力层或标高; 应根据工程地质条件, 选择桩的断面及自重; 合理选择施工机具和施工方案。

2) 遇有硬夹层时应采用植桩法, 先钻孔把硬夹层钻透, 然后把桩植入孔内, 再打至设计要求; 桩尖应进入未扰动土至少 6 倍桩径;

3) 严防桩顶打碎或桩身断裂; 如果桩打不进去, 应更换桩锤再打, 并应加厚缓冲垫。

### 1-2-4 毛石基础

毛石基础常见质量缺陷有砌筑强度低、组砌方法错误等。

#### 1-2-4-1 砌筑强度低

##### (1) 酿成原因

1) 砌筑砂浆强度等级低于设计强度等级, 主要是砂浆配合比不准确, 施工拌制砂浆不按重量比配料。

2) 砌筑砂浆灰缝过厚, 直接影响砌体强度; 砌筑缝隙厚度大于 50mm 时, 只坐浆不塞入小石块; 由于砌筑灰缝过厚, 砂浆回水后产生收缩, 使砂浆与石块脱离。

3) 砌筑方法不当, 采用铺石灌浆方法造成砂浆离析和砂浆不饱满。

##### (2) 预控手段

1) 砌筑砂浆必须严格控制砂浆的品种、设计强度等级、设计配合比和外加剂掺入量, 拌制砂浆应执行重量级配。

2) 砌筑的灰缝必须控制在 20mm~30mm 之内; 灰缝厚度大于 50mm 时, 应先坐 1/2 砂浆, 然后垫入小石块, 用手锤轻敲平实, 再填砂浆; 严禁先摆石块, 后铺浆, 或干塞石块的作法。

3) 毛石基础必须采取坐浆法砌筑, 以保持灰缝的厚度和控制砂浆的稠度; 水平灰缝的饱满度应达到 80% 以上, 砌体砂浆饱满度与砌体抗压强度的关系见表 1-3。

砌体砂浆饱满度与砌体抗压强度的关系

表 1-3

砂浆饱满度 (%)	50	75	80	95
相对强度 (%)	64	97	100	121.4

## 1-2-4-2 组砌方法错误

毛石基础组砌方法不当，例如过桥石，单位面积承载力低；楔形石受力后会导致砌体变形，造成开裂或倒塌；侧立石影响砌体的整体性；填心砌法，俗称“马槽石，牛槽石，”会降低基础承载力。

## (1) 酿成原因

1) 破坏刚性角。砌块不卧底和不分皮砌大放脚，收顶石块小，不能形成整体。

2) 砌筑中采取立面石和填腹石，不设置拉结石，严重的影响基础的整体性，降低基础的承载力。

3) 转角处不同时砌筑，而且留直槎。

4) 基础底面积缩小，砌筑时没有控制线，砌体的外形尺寸不准确。

## (2) 预控手段

1) 拉结石的长度应根据墙体的厚度确定，基础墙厚不大于 400mm 时应和墙厚相等；墙厚大于 400mm 时，可用两块拉结石搭接，搭接长度不应小于 150mm，其中长石不应小于墙厚的 2/3；同皮中拉结石的间距不大于 2m，而且要求每 0.7m<sup>2</sup> 墙面不少于 1 组拉结石，见图 1-2。

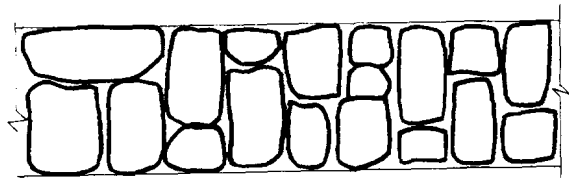


图 1-2 拉结石平面图

注：毛石砌体的拉结石设置

①拉结石应分布均匀，相互错开，每 0.7m<sup>2</sup> 或 2m 之内不得少于一块；

②拉结石长度，如墙厚 400mm，应等于墙厚；大于 400mm 以上的墙，一般应为 2 块拉结石，内外搭接，搭接长度为 150mm 以上，但其中一块不得小于墙厚的 2/3。

毛石砌体的第一皮石及转角处、交接处和洞口处，应选用较大的毛石砌筑。

2) 转角处应同时砌筑，施工临时间断处必须留斜槎。

3) 组砌方法：必须分层坐浆砌筑，设置拉结石，砌体内外搭接，上下错缝，无填心，确保砌体的整体性和稳定性，严禁砌成“铲口石”、“填心石”、“双合面”、“过桥石”、“刀口石”等错误砌法。见图 1-3。

4) 砌筑时应严格控制大放脚的尺寸，石块大面朝下，放平稳。第二步台阶必须压住下步台阶石块长度的 1/2。台阶的高宽比不应小于 1:1。要确保刚性基础的刚性角准确性。见图 1-4。

5) 严格控制基础底面的宽度和大放脚，砌筑时应设置基础大样板，用以控制基础底面的宽度和大放脚的几何尺寸。

6) 砌筑砂浆的品种、强度等级必须满足设计要求和验评标准的规定。砂浆的稠度（坍落度）应控制在 30mm~50mm；气候变化时应作适当调整。

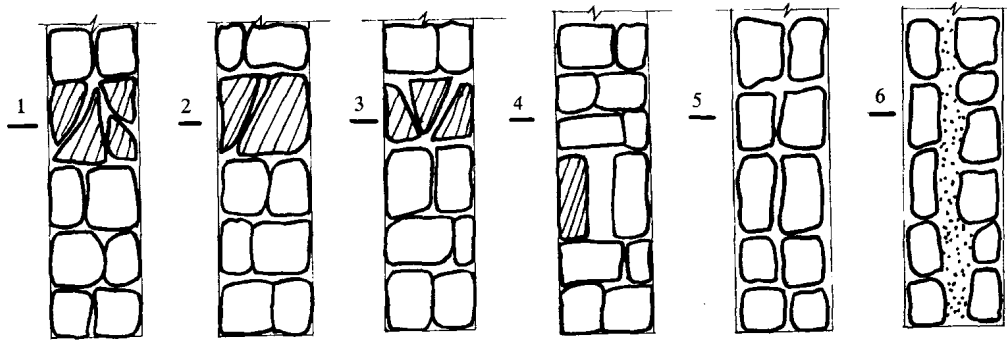


图 1-3 组砌方法错误 (纵剖面)

1—铲口石；2—翻槎石；3—刀口石；4—过桥石；5—双合面；6—填心石

### 7) 毛石墙砌筑的基本要求

①干石墙每天砌筑高度不应超过 1.2m，临时间断处应留踏步槎，高度不能超过 1.2m。接槎时要将不牢固的石块及砂浆清除干净，用水冲刷后再砌；

②毛石墙与砖墙交接时应同时砌筑，每隔 4 层至 6 层砖应将毛石伸入砖墙内进行拉结；

③注意选石，三面方正的用作角石，一面较平的用作面石；

④上下石块要相互错缝，内外搭接；

⑤不得采用外面侧立石块和中间填心的方法砌筑；分层砌筑，每层间隔 1m 左右必须砌与墙同宽的拉结石，上下层的拉结石位置应错开；

⑥每砌一步架要大致找平一次；砌到顶时应全面找平一次，以达到顶面平整；

⑦砂浆流动性一般为 30mm ~ 50mm。灰缝厚度一般为 20mm ~ 35mm，较大空隙应用碎石填塞。

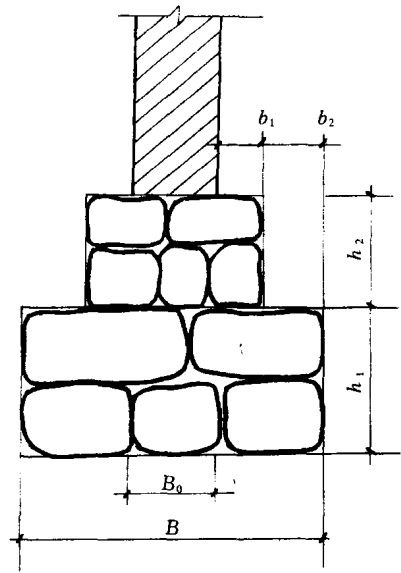


图 1-4 刚性基础

注：刚性基础的基础底面宽度应符合下式要求

$$B \leq B_c + (h_1 + h_2) \operatorname{tg} \alpha$$

式中  $B$ ——基础底面宽度；

$B_c$ ——基础顶面的砌体宽度；

$h_1 + h_2$ ——基础高度；

$\operatorname{tg} \alpha$ ——基础台阶宽高比的允许值

### 1-2-5 防水 (潮) 设施

防水 (潮) 设施主要有箱型基础 (地下室) 和防水 (潮) 层。

#### 1-2-5-1 箱型基础 (地下室) 渗漏

箱型基础 (地下室) 系用防水混凝土浇筑，应有足够抵抗地下水渗透压力的能力。

箱型基础 (地下室) 渗漏部位主要在混凝土的本身、施工缝、止水带、预埋件和管道穿越墙或底板处。



## (1) 酿成原因

- 1) 混凝土本身没有达到设计要求和施工及验收规范的规定。
- 2) 施工缝的位置预留不当；施工缝内清除不干净，新旧混凝土间形成夹块；上下层混凝土未能牢固粘结。
- 3) 预埋件表面有错层；埋件周边的混凝土不密实，有松动现象。
- 4) 管道穿墙或底板部位构造处理不当。
- 5) 埋入式止水带变形。

## (2) 预控手段

## 1) 保证混凝土本身质量。

①降低混凝土本身水灰比，以减少毛细孔的生成量；掺加表面活性剂和加强养护，加速水泥颗粒充分水化，使毛细孔被充分填充堵塞而变细或被封闭，不许出现开放性贯通孔隙。

②采用较小颗粒骨料，增加砂浆稠度或掺入加气剂，使砂浆粘滞性增大，减少离析，减少沉降缝隙。

③适当提高水泥用量，砂率及相应的水灰比，并加强搅拌与振捣，避免出现蜂窝、空洞、露筋等缺陷及不应有的施工缝；应使粗骨料周围有足够数量的良好质量砂浆包裹，粗骨料彼此互相隔离，保证粗骨料接触间的空隙为砂浆填满，而不会导致孔隙连通；

④采用合适的配合比，需要时采用膨胀水泥或在普通水泥中加入适量的膨胀剂。

## 2) 施工缝

①施工缝留置的位置必须正确，严禁在混凝土底板上和在墙上垂直留施工缝。底板与墙体间需要留设施工缝时，应将施工缝留设于墙上，高出底板上表面约 200mm 处。

②施工缝不得留平口缝，一定要采用企口施工缝（凸、凹形缝、V形缝或阶梯形缝）；施工缝处可设置二道抗渗防线：即为采用刚性和柔性相结合的方式处理，以提高施工缝处的抗渗性能。

③应加强对施工缝的处理，要认真清除施工缝处的浮粒和杂物并应将老混凝土表面凿毛，用清水将施工缝冲洗洁净然后浇筑新混凝土。

④在浇筑新混凝土之前，应先铺一层水泥浆或同强度等级的水泥砂浆，再浇筑混凝土。并应加强振捣、确保混凝土的密实。

## 3) 预埋件

①预埋铁件的表面应进行认真除锈处理。

②预埋件的安装必须牢固，对埋设件周围的混凝土应加强振捣，确保埋设件周边的混凝土密实性。

③对有振动的预埋件，应事先制成预埋件混凝土预制块，其表面应做好防水抹面处理，然后稳固地固定在预定位置上，再与混凝土浇筑成一体。

## 4) 管道穿墙（或底板）部位

①管道和电缆穿墙（或底板）的部位，必须认真做好防水处理，在墙或底板内的管道外应加一衬层，收头处要严密牢固。

②管道穿墙处必须设置止水片，也可在管道四周焊锚固筋，以便使管道与结构形成整体，从而避免管道受振时管道与墙体间出现裂缝而渗漏，此外还应在管道周围墙面剔槽，