

杨南方 尹辉 / 主编

住宅工程

质量通病防治手册

(第二版)



中国建筑工业出版社

住宅工程质量通病防治手册

(第 二 版)

杨南方 尹 辉 主编



中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

住宅工程质量通病防治手册 (第二版) / 杨南方, 尹辉主编.
2 版. — 北京: 中国建筑工业出版社, 2002
ISBN 7-112-04956-3

I. 住… II. ①杨…②尹… III. 住宅—工程质量—质量控制—手册 IV. TU745.5-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 097987 号

本书详细叙述了住宅工程的地基与基础、混凝土结构、砌体、屋面、地面、装饰、门窗、给水排水、采暖、燃气、电气安装、电梯安装工程的主要质量通病, 及其产生部位、酿成原因、预控措施和手段; 对电话线路及有线电视配线安装的主要质量通病、产生部位、原因及预控措施等也作了较详尽的介绍。此外, 还介绍了各分项工程允许偏差项目检测所用的工具、检测部位和方法, 以及住宅工程质量控制资料编制时容易发生的问题和对策。

本书可供施工管理人员、施工员、质量检查员、监理人员、监督人员, 以及建筑工程技术人员和大专院校建筑工程专业师生参考使用。

住宅工程质量通病防治手册

(第二版)

杨南方 尹辉 主编

*

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

有色曙光印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 48¼ 字数: 1198 千字

2002 年 5 月第二版 2002 年 5 月第六次印刷

印数: 20,001—24,000 册 定价: 66.00 元

ISBN 7-112-04956-3

TU·4418 (10459)

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)

本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

编写人员名单

主 编：	杨南方	尹 辉	彭尚银	朱万有
副主编：	尹晓光	赵盛宝	强思远	王启民
主 审：	李爱冰	罗忠臣	崔昌林	
编 写：	尹 辉	杨南方	贺铁男	彭尚银
	朱万有	王亦斌	赵秋林	田中旗
	吴兆军	赵盛宝	强思远	唐志明
	缪光淮	张玉忠	郭天山	康洪生
	丛连喆	高永峰	韩 枫	王启民
	江建文	张卫东	张 松	王世超
	乔 峰	余济民	崔昌林	吴平涛
	杨 勇	邹俊豪	胡 斌	邢洪海
	尹浇光	孙敬全	郭春莉	张文斌
	孙永易	丁永伟	朱 振	尹晓威
	关升涛	李爱冰	罗威贺	杨晓军
	吴同启	陈 宏	王 坤	

第一版 前言

生活奔小康，关键是住房。住房，是人们居住、生活、学习的重要场所。随着社会的发展和水平的提高，人们对改善住房条件的追求日益高涨。但是，由于建筑施工受各种因素的影响，建造的住宅工程所具有的结构性能、使用功能以及装饰效果，或多或少地存在这样那样不尽人意的质量问题。诸如结构裂缝，因上、下水道存在堵、跑、滴、漏现象，以至楼面、墙面渗漏以及屋面漏雨等等而影响房屋的使用功能，给人们日常生活带来诸多不便，直接影响住户的身心健康，严重者甚至可导致人身伤亡。这不能不引起建筑施工企业及广大工程技术人员对住宅工程易发性质量通病特别关注。

有鉴于上述原因，编者根据建设部建监质字（1994）第10号文件《关于开展创无质量通病住宅工程活动的通知》精神，结合多年来在施工过程中收集的住宅工程多发性质量通病，归纳整理成15类，即：地基与基础、混凝土结构、砌体、屋面、楼地面、门窗、装饰、给水、排水、采暖、燃气、电气、电梯、电话、电视，共计250余种。对其在房屋建筑中可能出现的部位、酿成原因、控制方法等，加以分析整理，编成这本手册，以提供给广大房屋建筑工作者在工作、学习过程中参考使用。

本手册内容严格遵照国家现行的“施工与验收规范”、“验评标准”、“技术标准”以及有关规定，以通用的分部分项工程划分进行分类；阐述中既融合了编者自己的实践经验，也参考借鉴了各地广大同行的宝贵意见，还收集了不少质量检验评定有用的细节资料，对各种通病努力结合理论进行分析，务求编成一本实用性较强的工具书。

本手册完全以“规范”和“标准”为依据，结合作者积累的现场经验进行阐述。全书以质量控制为主线，按分部分项工程进行阐述，条理清晰、直观生动、通俗易懂，可供广大施工管理人员、施工员、质量检查员、监理人员、监督员、工程技术人员和在校学生参考使用。

由于编者水平有限，只能将工作中积累的一些粗浅认识献给同行，且难免存在不当之处，敬请读者给予批评指教。

第 二 版 前 言

本手册——住宅工程质量通病防治手册自1997年出版发行以来，受到了广大读者欢迎。截止到2000年初，本手册已重印4次。关爱本手册的读者对第一版的内容提出了许多宝贵的意见和建议，笔者向广大读者表示深深的谢意。

近年来，随着建筑科学技术的发展，不少技术标准、规范进行了修订，许多新技术、新材料和新工艺纳入了标准、规范中。因此，第一版的内容已适应不了跨入21世纪新时代的需要。所以，在各方面的敦促、建议和支持下，我们根据国家新颁布实施的技术标准、规范、规程对第一版的内容加以补充、修改，作为第二版出版。

本手册第二版是在保持第一版结构完整的基础上，结合有关建筑技术现已公布的标准、规范进行修改的，在篇幅上较第一版略有增加，其增订、补充与修改的内容如下：

1. 根据国家现行技术标准、规范、规程的有关规定，修改了相关条文技术方面的内容。
2. 补充了国家新近颁布的建筑材料技术标准以及钢筋连接（机械、焊接）的技术要求和验收规定的有关内容。
3. 改写了混凝土结构工程、砌体工程及塑料门窗安装工程等工程质量通病和防治技术措施。
4. 增写了“住宅工程质量控制资料编制时易发生的问题与对策”。这一部分以统筹法为主线，把主控项目、见证取样检测、主要使用功能检验项目以及住宅工程竣工验收备案文件的内容，贯穿于质量控制资料编制与运作的全过程中。
5. 改正了第一版中个别不妥之处。

这次的修改还本着使手册中各条文内容能突出强化性和典型性的目的，叙述简明扼要、逻辑性强；但愿第二版的出版能体现出我们理想的特色，满足读者要求，不辜负广大同行和读者的厚望。

本手册第二版的修改和审稿过程中，得到许多单位和专家、学者的大力支持和帮助，我们表示衷心感谢。

目 录

前言

1 地基与基础工程 (1)

1-1 地基工程 (2)

1-1-1 地基沉降不均匀 (2)

1-1-2 土方挖方使基土结构遭受破坏 (2)

1-1-3 边坡塌方 (5)

1-1-4 回填土下沉 (7)

1-1-5 橡皮土 (7)

1-1-6 换填处理地基强度低 (8)

1-1-7 夯实地基夯击不密实 (10)

1-2 基础工程 (12)

1-2-1 打(压)桩 (13)

1-2-2 灌注桩 (16)

1-2-3 毛石基础 (24)

1-2-4 防水(潮)设施 (26)

附录 1-1 建筑地基基础工程质量
验收和检验方法 (28)

附录 1-2 各类地基与基础施工技
术数据 (47)

附录 1-3 地基土质性能及鉴别方
法 (57)

2 混凝土结构工程 (63)

2-1 钢筋制作和组装 (63)

2-1-1 钢筋质量不符合要求 (63)

2-1-2 钢筋制作或接头处理不当 (70)

2-1-3 钢筋焊接通病 (73)

2-1-4 挤压接头不符合要求 (74)

2-1-5 锥螺纹接头不符合要求 (74)

2-1-6 箍筋分布不当和弯钩不符合要求 (75)

2-1-7 框架结构纵向受力钢筋,抽样
检验不合格 (76)

2-1-8 钢筋保护层垫块不合格 (76)

2-2 混凝土拌制和浇筑 (77)

2-2-1 混凝土强度等级不符合设计
要求 (77)

2-2-2 构件断面、轴线尺寸不符合设
计要求 (81)

2-2-3 蜂窝、孔洞 (82)

2-2-4 露主筋和缝隙夹渣 (83)

2-2-5 对钢筋密集处,浇筑混凝土无
相应技术措施 (83)

2-2-6 大体积混凝土裂缝 (84)

2-2-7 混凝土裂缝 (84)

2-2-8 地下室混凝土结构细部处理
不符合要求 (85)

2-3 钢筋混凝土构件安装 (87)

2-3-1 预制构件不合格、安装不符合
要求 (87)

2-3-2 墙板安装通病 (89)

2-3-3 隔墙板、垃圾道安装通病 (91)

2-3-4 楼梯安装通病 (91)

2-3-5 阳台和雨罩的安装通病 (92)

附录 2-1 建筑用钢筋标准、品种、
分类及钢筋组装技术要
求 (93)

附录 2-2 水泥 (95)

附录 2-3 混凝土原材料质量要求 (96)

附录 2-4 混凝土质量要求 (102)

附录 2-5 装配式构件质量要求 (105)

附录 2-6 钢筋连接分类及连接技
术要求 (108)

附录 2-7 混凝土结构冬期施工常
用技术数据 (130)

附录 2-8 钢筋混凝土用热轧带肋
钢筋 (143)

附录 2-9 混凝土结构工程质量验
收和检验方法 (152)

3 砌体工程	(164)	求	(245)
3-1 砌体强度低	(164)	附录 4-1 屋面工程质量验收和检 验方法	(248)
3-1-1 砖强度等级达不到设计要求 ..	(164)	附录 4-2 屋面工程施工技术控制 要点	(262)
3-1-2 砂浆强度不合要求	(164)	附录 4-3 三元丁橡胶防水卷材 (JG/T 645—1996) ..	(270)
3-1-3 砌筑砂浆配制技术参数	(167)	5 地面工程	(276)
3-2 砌体几何尺寸不符合设计图 纸要求	(169)	5-1 整体地面	(276)
3-3 组砌方法不正确	(171)	5-1-1 面层起砂	(276)
3-4 水平或竖向灰缝砂浆饱满度 不合格	(171)	5-1-2 面层起皮	(279)
3-5 砌体的整体性和稳定性差	(172)	5-1-3 空鼓	(280)
3-6 砌体结构裂缝	(173)	5-1-4 裂缝	(280)
3-7 烟道、排气道堵塞和串烟、 串气	(174)	5-1-5 水磨石面层空鼓、裂纹	(286)
3-8 墙体渗水	(175)	5-2 板块面层	(290)
3-9 女儿墙及山墙渗漏	(175)	5-3 有水房间地面积水渗漏	(295)
3-10 接槎错误	(176)	附录 5-1 地面常用材料性能及配 合比	(298)
3-11 配筋砌体不符合要求	(176)	附录 5-2 地面构造示意图	(309)
附录 3-1 砌体块材质量标准	(178)	附录 5-3 地面工程质量验收和检 验方法	(318)
附录 3-2 砌筑砂浆	(195)	6 装饰工程	(325)
附录 3-3 普通硅酸盐水泥和矿渣 硅酸盐水泥拌制的砂浆 的强度增长关系	(197)	6-1 一般抹灰	(325)
附录 3-4 氧化钠和氧化钙溶液的 比重与含量的关系	(198)	6-1-1 面层不平整、空鼓、裂缝	(325)
附录 3-5 组砌方法	(198)	6-1-2 面层爆灰	(328)
附录 3-6 砌砖工程质量要求	(204)	6-1-3 护角不牢、阴阳角不正	(330)
附录 3-7 砌体工程质量验收和检 验方法	(209)	6-1-4 混凝土板顶棚裂缝、空鼓	(330)
附录 3-8 蒸压灰砂空心砖	(216)	6-1-5 装饰灰线结合不牢固、变形	(331)
4 屋面工程	(220)	6-1-6 室外饰面抹灰层结合不牢固 ..	(331)
4-1 屋面保温隔热性能差	(222)	6-2 装饰抹灰	(335)
4-2 屋面找平层不符合要求	(227)	6-2-1 水刷石空鼓、裂纹、掉粒	(335)
4-3 卷材防水屋面渗漏	(227)	6-2-2 干粘石、石碴粘结不牢、空鼓、 坠落	(336)
4-4 涂膜防水屋面渗漏	(238)	6-2-3 斩假石空鼓、色泽不均、纹理 不清	(338)
4-5 刚性防水屋面渗漏	(242)	6-2-4 拉毛灰色泽不均	(339)
4-6 屋面接缝密封防水不符合要		6-2-5 拉条灰空鼓、裂纹	(339)
		6-2-6 弹涂粘结不牢、空鼓、裂纹、 脱皮	(340)

6-2-7 滚涂花纹不均	(342)	6-8-1 挂镜线接缝不严,位置标高 不准	(385)
6-2-8 涂刷饰面起粉、掉色	(343)	6-8-2 窗帘盒与墙面接触不牢,不 规方	(386)
6-2-9 饰面瓷砖粘结不牢、空鼓、脱落 ..	(349)	6-8-3 门窗口贴脸线安装不规整 ..	(388)
6-2-10 外墙饰面砖粘贴不牢固	(350)	附录 6-1 抹灰材料明细表	(389)
6-2-11 装饰板块空鼓、接缝不平、纹 理不顺	(353)	附录 6-2 装饰工程常用涂料	(396)
6-3 涂料	(357)	附录 6-3 吊顶安装构造示意图 ..	(409)
6-3-1 流坠	(357)	附录 6-4 吊顶材料技术性能	(417)
6-3-2 刷纹	(357)	附录 6-5 饰面砖、板块材性	(425)
6-3-3 咬底	(358)	附录 6-6 瓷质砖	(435)
6-3-4 皱纹	(358)	附录 6-7 陶瓷锦砖	(446)
6-3-5 起泡	(359)	附录 6-8 建筑装饰装修工程质量 验收和检验方法	(452)
6-3-6 涂膜脱落	(359)	附录 6-9 涂料玻璃质量标准 and 检 验方法	(458)
6-3-7 涂膜反锈	(360)	附录 6-10 吊顶工程质量验收 and 检 验方法	(462)
6-3-8 涂膜粗糙	(360)	7 门窗工程	(464)
6-3-9 木纹浑浊	(361)	7-1 门窗安装不牢固和位移	(464)
6-3-10 失光	(361)	7-2 木门窗框扇变形扭曲	(468)
6-4 吊顶	(361)	7-3 木门窗开启不灵	(471)
6-4-1 吊顶格栅拱度变形	(362)	7-4 金属门窗和塑料门窗开 启不灵	(472)
6-4-2 板条(金属网)吊顶抹灰结合不 牢固	(362)	7-5 门窗污染	(472)
6-4-3 轻质板材吊顶面层变形	(363)	7-6 金属门窗与塑料门窗渗水 ..	(473)
6-4-4 吊顶面板拼缝不顺直、分格不 方正	(363)	7-7 金属门窗翘曲、变形	(473)
6-5 隔断墙	(364)	7-8 金属门窗附件失灵	(474)
6-5-1 装配式墙板与结构主体连接 不牢	(365)	7-9 金属门窗气密性差	(475)
6-5-2 隔断墙与结构或骨架固定不 牢固	(366)	7-10 金属(塑料)推拉门窗质量缺 陷与预防	(475)
6-5-3 隔断罩面板安装不牢固	(368)	附录 7-1 金属和塑料门窗技术标 准	(476)
6-6 楼梯扶手安装工程	(372)	附录 7-2 铝合金门窗节点图	(502)
6-6-1 楼梯扶手安装不牢固	(372)	附录 7-3 铝合金门窗安装节点示 意图	(505)
6-6-2 楼梯扶手不顺直	(372)	附录 7-4 涂色镀锌钢板门窗安装 节点示意图	(507)
6-7 玻璃	(377)		
6-7-1 玻璃材质差	(377)		
6-7-2 玻璃裁割几何尺寸不准确 ..	(381)		
6-7-3 木门窗玻璃安装松动	(381)		
6-7-4 钢门窗玻璃安装不牢固	(382)		
6-7-5 铝合金(涂色镀锌钢板) 及其木框扇的玻璃安装 松动	(383)		
6-8 小细木制作与安装	(385)		

附录 7-5 塑料门窗技术要求及安 装节点示意图	(508)	9-4 坐便器安装后渗漏、不稳 ...	(553)
附录 7-6 门窗工程质量验收和检 验方法	(511)	9-5 蹲式大便器安装不合格	(554)
附录 7-7 塑料门窗工程验收	(518)	9-6 大便器高、低水箱的给水配件 不符合要求	(554)
8 室内给水工程	(520)	9-7 大便器与排水管道接口处渗 漏	(555)
8-1 给水管道渗漏	(524)	9-8 卫生器具排水管道存水弯安 装标高不符合要求	(555)
8-2 水质有锈	(527)	9-9 卫生器具的溢水孔排水不畅 或堵塞	(556)
8-3 给水管道堵塞	(527)	9-10 排水透气管安装不合格 ...	(556)
8-4 给水管道结露	(527)	9-11 卫生器具安装不牢固	(556)
8-5 给水管道穿越楼板(墙)处渗 漏	(528)	9-12 浴盆安装位移、底部渗漏 ...	(557)
8-6 给水管道支、吊(托)架位移 ...	(529)	9-13 室内排水管道堵塞和结露	(557)
8-7 管卡设置不当	(529)	附录 9-1 排水管道通水(球)试 验	(558)
8-8 高层住宅建筑中立管支架(管 卡)安装不及时	(529)	附录 9-2 室内排水管道安装质量 验收和检验方法	(558)
8-9 管卡安装不牢固	(530)	10 室内采暖工程	(564)
8-10 给水管道(器具)安装不规范、 不美观	(530)	10-1 采暖管道堵塞、渗漏	(566)
8-11 楼板主筋被切断	(532)	10-2 固定支架不牢与补偿器(伸 缩器)失灵	(567)
8-12 消火栓安装不符合要求 ...	(533)	10-3 采暖热水干管运行有响声 ...	(568)
8-13 水表安装不符合要求	(534)	10-4 采暖干管分支管水流不畅 ...	(569)
附录 8-1 室内给水管道系统水压 试验	(535)	10-5 架空干管的阀门、集气罐渗 漏	(569)
附录 8-2 室内给水管道系统吹 洗	(536)	10-6 散热器安装不规整、渗漏 ...	(571)
附录 8-3 室内给水管道安装工程 质量验收和检验方法 ...	(537)	10-7 散热器不热或冷热不均 ...	(571)
附录 8-4 推荐高新技术——《铝 塑复合管》应用于给水 (供热、采暖、燃气)管道 安装工程	(539)	附录 10-1 室内采暖管道试压 ...	(572)
9 室内排水工程	(545)	附录 10-2 室内采暖管道吹洗与 通热	(573)
9-1 排水管材不合格与安装不 当导致渗漏	(548)	附录 10-3 室内采暖、供热管道安 装质量验收和检验方法 ...	(574)
9-2 排水管道承插口安装错误 ...	(552)	11 室内燃气管道安装工程	(581)
9-3 地漏处渗漏、积水	(553)	11-1 管道安装与其他管道距离不 符合规定	(582)
		11-2 管道安装不符合要求	(583)

附录 11-1 住宅室内燃气管道的 强度和严密性试验 ... (585)	13-5-1 安全保护装置动作不灵敏 ... (630)
附录 11-2 室内燃气安装工程质 量要求 (585)	13-5-2 对重装置安装不平衡 (631)
12 电气安装工程 (587)	13-5-3 缓冲器动作失灵 (631)
12-1 金属管配管及管内穿线不符 合要求 (590)	13-6 试运转 (632)
12-2 塑料管配管连接不牢 (592)	13-7 电梯运行中产生摩擦噪声和 碰撞声 (633)
12-3 护套线配线漏电 (593)	13-8 电梯运行时,轿厢稳定性差 ... (633)
12-4 槽板配线不规范 (594)	13-9 电梯平层不准确 (634)
12-5 吊顶内配管、配线不规则 ... (597)	附录 13-1 电梯安装工程主控技 术要求 (634)
12-6 配电导线的色标不符合规定 ... (598)	附录 13-2 电梯安装工程质量验 收和检验方法 (639)
12-7 导线的接线、连接、绝缘处理 质量不合格 (598)	14 电话线路工程 (647)
12-8 电气照明器具安装质量 缺陷影响使用 (599)	14-1 电话线路配线不规则、配件 松动 (647)
12-9 照明配电箱(盘)按规定安 装导致短路 (601)	14-2 落地式电话交接箱稳定性 差、线序不当 (652)
12-10 避雷设施及接地装置安装 ... (602)	14-3 壁龛接线箱不牢、电缆接头 错误 (656)
12-10-1 接闪器安装 (603)	14-4 线盒安装位置不当 (658)
12-10-2 引下线安装 (604)	14-5 变形缝处无补偿装置 (661)
12-10-3 接地体安装 (605)	附录 14-1 电话通信图形及文字符 号 (662)
12-10-4 断接卡安装 (606)	附录 14-2 电话线路配线、箱(盒)、接 插部件安装质量标准... (664)
12-10-5 测试点技术要求 (607)	15 有线电视配线安装工程 (666)
附录 12-1 建筑电气安装工程质量 验收和检验方法 (607)	15-1 视频信号放大器不牢导致图 像失真 (666)
13 电梯安装工程 (617)	15-2 分支器影响信号传送 (667)
13-1 曳引装置组装 (617)	15-3 支线和用户线安装不合理 (668)
13-1-1 承重梁强度低和轿厢上方空 程小 (617)	15-4 部件抗干扰性差 (669)
13-1-2 曳引机安装不牢固 (619)	15-5 防雷电波干扰视频信号 ... (670)
13-1-3 曳引绳和缓冲器安装不合理... (620)	附录 15-1 有线电视系统工程调测及 验收 (671)
13-2 导轨组装 (620)	16 各分项工程允许偏差项目检测 方法 (679)
13-2-1 导轨支架不牢固 (621)	16-1 坐标、标高检测 (679)
13-2-2 导轨工作面不符合要求 (621)	
13-3 轿厢、层门定位不准、减振性差... (623)	
13-4 电气装置安装不符合要求 ... (626)	
13-5 安全保护装置 (629)	

附录：

1 地基与基础工程

地基与基础是建筑物最下部的结构，起支承建筑物的作用，对建筑物的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。

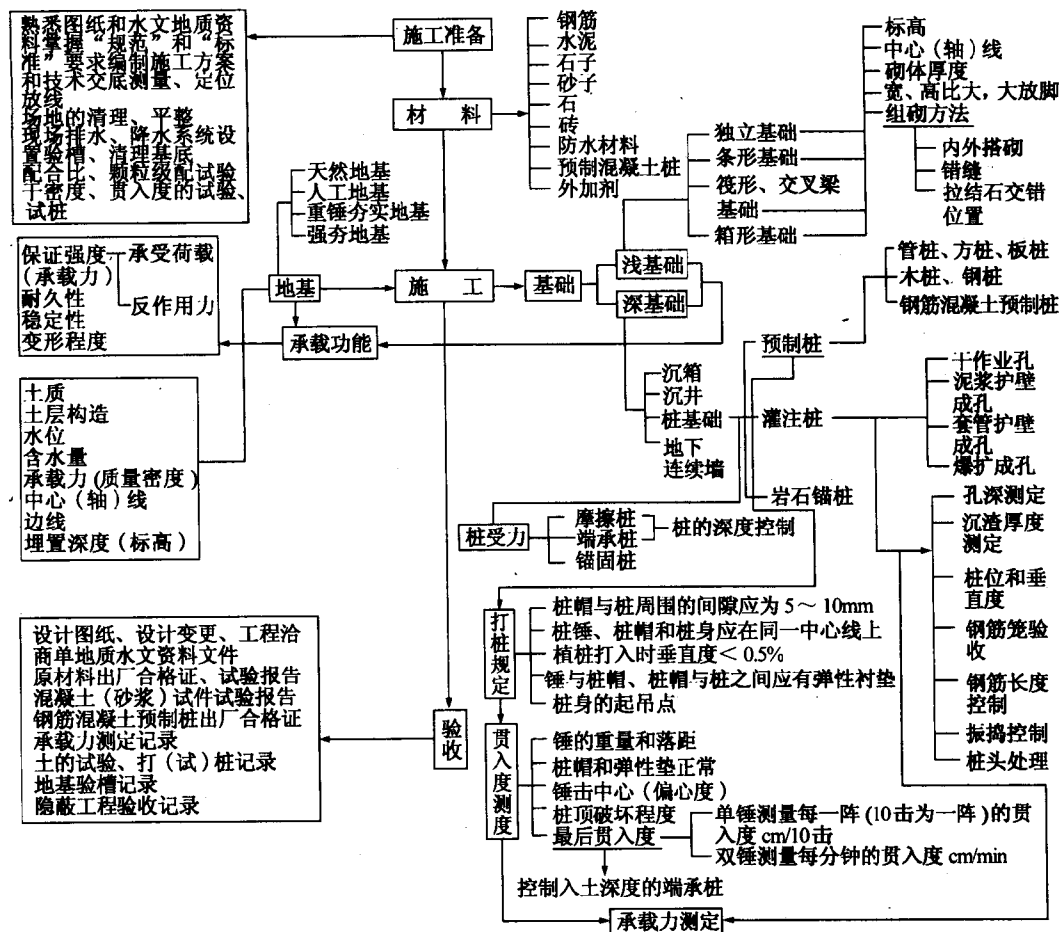


图 1-1 地基与基础工程质量控制程序

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。

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;处理方案可采用矿碴回填碾压,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 土方挖方使基土结构遭受破坏

土方挖方过程中因地面水及地下水的浸泡,使地基土结构遭受破坏。

(1) 酿成原因

1) 对当地的地质水文资料不清楚,未认真了解作业区域内的水位情况。

2) 排水、降水技术措施不当。

3) 开方作业扰动地基土结构。

(2) 预挖手段

1) 认真熟悉施工图、工程地质和水文地质的勘探资料,全面掌握地下水位情况。

2) 降低地下水位与组织地面排水; 根据设计图及作业区内工程地质与水文地质资料, 确定挖方的基底标高。防止地基土结构遭受破坏。

3) 根据施工区域的土质和地下水位条件, 确定排水、降水方案; 保持开挖后基土和边坡的稳定。

4) 排水沟、集水坑、井点等降水技术措施应符合以下要求:

①基底要具有一定的排水坡度。

②排水沟应沿基坑(槽)四周设置, 其技术要求详见附表 1-2-18。

③集水井的直径(或边长)为 700~800mm, 集水井可每隔 30~40m 设置一个, 集水井井底应比排水沟沟底低 500~1000mm。

④采用井点降水时, 应根据含水层土的类别及其渗透系数, 要求降水深度、施工作业条件, 选择适当的井点装置。井点的适用范围, 详见附表 1-2-17。

⑤根据工程地质和水文地质资料, 选择井点管的构造、长度、数量, 抽水机械的型号和数量, 滤管和砂滤料的规格和数量。

⑥井点设置及排水点选择, 井孔的垂直、沉入深度应符合规范的要求, 孔径宜上下一致。

⑦滤管位置应按要求埋设, 宜设于透水性较好的含水土层中。

⑧灌填砂滤料前应把孔内泥浆适当稀释, 井点管应居中, 灌填量不得小于计算值的 95%。

⑨井点管管口应有防护措施, 以防杂物掉入管内。

⑩为防止滤网损坏, 放入井点孔前, 必须认真检查, 保证滤网完好。

⑪用井点降低地下水位的技术要求, 详见表 1-1 所示。

井点降低地下水位的技术要求

表 1-1

项 目	技 术 要 求
井点装置	选择适当的井点装置
抽水试验	按降水范围地质和水文地质资料, 采用的土层渗透系数, 进行现场抽水试验
井点管	决定井点管的构造、长度和数量, 抽水机的型号和数量, 滤管和砂滤料的规格和数量; 电源的设置
轻型井点	挖井点沟槽, 敷设集水总管 冲孔、沉设井点管, 灌填砂滤料, 将井点管同集水总管连接 安装抽水机组, 连接集水总管 试抽 集水总管、滤管和泵的位置和标高应正确 井点系统各部件均应安装严密, 防止漏气 集水总管直径 75~100mm, 每节长 4m 连接管(塑料、胶皮管)直径为 38~55mm 井点管(钢管)直径 38~55mm, 每节长 6~9m 滤管直径与井点相同, 长度不小于储水层厚度的 2/3, 一般为 0.9~1.7m。管壁上呈梅花形并钻有直径为 12~18mm 的孔 滤网为网眼 30~50 孔/cm ² 的青铜丝布 外层滤网为网眼 3~10 孔/cm ² 的铁丝布或尼龙丝布等 井点用水冲下沉, 射水压力一般为 0.4~0.6MPa (砂土为 0.4~0.5MPa, 粘土为 0.5~0.6MPa); 当砂的颗粒大时为 0.9~1.0MPa

续表

项 目	技 术 要 求
轻型井点	冲孔所需水压一般为 $0.6 \sim 1.2 \text{ MPa}$ 冲孔孔径不应小于 300 mm, 深度应比滤管底深 0.5 m 以上, 管距一般为 $0.8 \sim 1.6 \text{ m}$ 井点孔口到地面下 $0.5 \sim 1.0 \text{ m}$ 的深度范围内应用粘性土填塞 干式真空泵井点: ①应根据含水层渗透系数大小选择型号 ②射流泵井点和隔膜泵井点, 适用于粉砂、粉土等渗透系数较小的土层中降水 ③干式真空泵井点的水泵与排水管连接处, 宜装置逆止阀。气水分离箱与总管连接的管口, 应高于水泵的叶轮轴线 隔膜泵底座应平整稳固; 出水的接管应平接, 不得上弯; 皮碗应安装准确、对称, 使工作时受力均衡 降水过程中, 应定时观测水的流量、真空度和孔内的水位
喷射井点	喷射井点有喷水井点和喷气井点两种, 其主要配套设备由喷射井点、高压水泵 (或空气压缩机) 和管路系统组成
喷射井点	井点管组装前, 应检验喷嘴混合室、支座环和滤网等; 井点管应在地面作泵水试验和真空测定, 其测定真空度不宜小于 93.3 kPa 准确地控制进水总管和滤管的位置和标高 高压水泵的出水管应装有压力表和调压回水管路, 以控制水压力 防止喷射器磨损, 宜用套管冲枪成孔, 加水及压缩空气排泥, 套管内含泥量应小于 5% 冲孔孔径不应小于 400 mm, 深度应比滤管底深 1 m 以上, 管距一般为 $2 \sim 3 \text{ m}$ 工作水应保持清洁, 全面试抽 2 d 后, 应用清水更换, 防止水质浑浊 在降水过程中应定时观测工作水的压力、地下水的流量、井点的真空度和观测孔水位 观测孔孔口标高应在抽水前测量一次, 以后则定期观测, 以计算实际降深
电渗井点	电渗井点阴、阳极的制作与设置, 应符合以下要求: ①阳极可用直径 25 mm 以上的钢筋或其他金属材料制成, 应考虑电蚀量 ②阴、阳极的数量应相等, 阳极数量可多于阴极数量; 阳极的设置深度宜较井点管深约 500 mm, 以露出地面 $200 \sim 400 \text{ mm}$ 为宜 ③应将阴、阳极分别用电线、扁钢或钢筋连接成电路, 并与直流电源相接连 (常以 $9.6 \sim 55 \text{ kW}$ 直流电焊机代用) ④阳极埋设应垂直, 严禁与相邻阴极相碰; 阳极表面可涂绝缘涂料 ⑤阴、阳极的一般距离, 采用轻型井点时为 $0.8 \sim 1.0 \text{ m}$, 采用喷射井点时为 $1.2 \sim 1.5 \text{ m}$; 工作电压不宜大于 60 V, 土中通电时的电流密度宜为 $0.5 \sim 1.0 \text{ A/m}^2$ 降水期, 间歇通电时间, 一般工作采用通电 24 h 后停电 $2 \sim 3 \text{ h}$ 再通电的作业方式 降水过程中应按时观测电压、电流密度、耗电量及观测孔水位等
管井井点	滤水井管的埋设, 采用泥浆护壁套管的钻孔法成孔, 孔径应比井管直径大 200 mm 井管与土壁之间用 $1 \sim 15 \text{ mm}$ 砾石填充作过滤层, 地面下 500 mm 内用粘土填充夯实 井管管径在 200 mm 以上 过滤部位用钢筋焊接骨架、外缠镀锌铁丝, 并包孔眼 $1 \sim 2 \text{ mm}$ 的过滤网, 长为 $2 \sim 3 \text{ m}$ 吸水管采用 $50 \sim 100 \text{ mm}$ 的胶皮管或钢管, 其底部应装逆水阀 井的中心距当采用泥浆护壁套管法时不小于 3 m, 当采用泥浆护壁冲击式钻机成孔时为 $0.5 \sim 1.5 \text{ m}$ 管井埋设的深度和距离, 应根据需要降水面积和深度以及含水层的渗透系数而定, 最大埋深可达到 10 m, 间距 $10 \sim 50 \text{ m}$ 应按时观测管井内的水位和流量
深井井点	深井井点适用于涌水量大、降水较深的砂类土, 降水深可达 50 m 深井井点系统: ①井管用钢管制成, 管径一般为 300 mm ②井管内径一般宜大于水泵外径 50 mm ③过滤部分带孔, 外包 10 孔/cm^2 的镀锌铁丝两层, 及 41 孔/cm^2 镀锌铁丝两层, 也可采用合适的尼龙网 ④水泵用 $\text{QY}-25$ 型或 $\text{QT50}-52$ 型油浸式潜水泵或深井泵 ⑤深井井点每隔 $15 \sim 30 \text{ m}$ 设一个, 孔径应比井管直径大 300 mm 以上

续表

项 目	技 术 要 求
深井井点	钻孔： ①孔位附近不得大量抽水 ②孔口应设置护筒 ③设置泥浆坑，防止泥浆水漫流 ④孔位应取土样核定含水层的范围及土的颗粒组成设置 深井井点施工程序 井位放样→做井口、安护筒→钻机就位、钻孔→回填井底砂垫层→吊放井管 →回填管壁与孔壁间的过滤层→安装电路→试抽→降水井正常运行 各管段及抽水设备的连接，必须紧密、牢固，严禁漏水 排水管的连接、埋深、坡度及排水口均应符合施工组织设计（施工方案）的规定 排水工作时间，应定时观测水位下降情况和排水流量
地面排水	地面排水系统应根据施工组织设计（施工方案）设置临时性排水设施及永久性排水设施 排水坡度：纵向坡度一般不应小于3‰，平坦地区不应小于2‰，沼泽地区为1‰ 边坡坡度一般为1:0.7~1:1.5 排水沟的末端应设置集水井并设水泵将井内水排出

1-1-3 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性和稳定性。

(1) 酿成原因

- 1) 挖方时没有根据土质的特性，进行放坡，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，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1-2。

挖方边坡坡度值

表 1-2

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

注：1. 使用时间较长的临时性挖方是指使用时间超过一年的临时道路、临时工程的挖方。

2. 挖方经过不同类别的土（岩）层或深度超过10m时，其边坡可做成折线形或台阶形。

3. 有成熟施工方案和计算数据时，可不受本表数值限制。