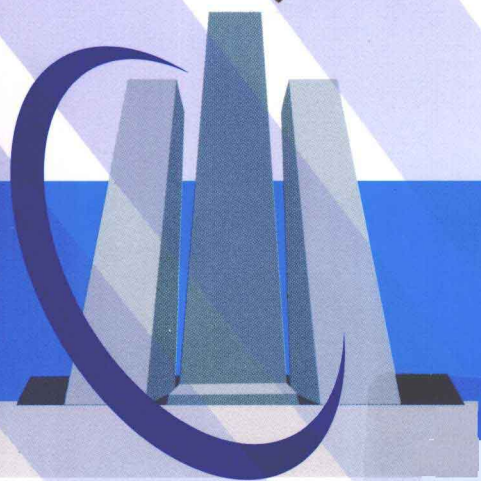


保障性住宅工程 常见质量通病防治手册



主编：黄 融

中国建筑工业出版社

保障性住宅工程 常见质量通病防治手册

主编：黄 融

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

保障性住宅工程常见质量通病防治手册 / 黄融主编.
北京: 中国建筑工业出版社, 2012. 7
ISBN 978-7-112-14441-9

I. ①保… II. ①黄… III. ①住宅—工程质量—质量管理—技术手册 IV. ①TU712-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 139771 号

责任编辑: 徐 纺 邓 卫

责任设计: 赵明霞

责任校对: 党 蕾 刘 钰

保障性住宅工程常见质量通病防治手册

主 编: 黄 融

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京永锋有限责任公司制版

北京建筑工业印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: 12 字数: 295 千字

2012 年 8 月第一版 2012 年 8 月第一次印刷

定价: 30.00 元

ISBN 978-7-112-14441-9
(22514)

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)

前 言

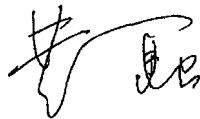
保障性安居工程建设，是党中央、国务院为推动科学发展、加快转变经济发展方式、保障和改善民生采取的重大举措。保障性安居工程质量，直接关系到人民群众生命财产安全和住宅困难家庭居住条件改善，关系到经济发展与社会和谐稳定的大局，涉及面广，公益性强，社会影响大。

近几年来，在保障性住宅工程建设中质量通病现象依然存在，给居民使用带来一定影响。为进一步提高保障性住宅工程质量，有针对性地解决保障性住宅存在的裂缝、渗漏等突出的质量问题，我委组织编写了《保障性住宅工程常见质量通病防治手册》。

《保障性住宅工程常见质量通病防治手册》按照保障性住宅建设相关法规和政策的要求，以国家工程建设强制性标准为基础，分为勘察设计、建筑施工和安装施工三篇。从岩土工程勘察、建筑、结构、设备设计和地基与基础工程、主体结构工程、装饰装修工程、屋面工程、保温节能工程、建筑给水排水及采暖工程、建筑电气工程、通风与空调工程、智能建筑工程、电梯工程施工等方面分 14 个章节对保障性住宅设计、施工中各种常见质量通病进行了全面分析。每一质量通病从质量问题、原因分析、纠正措施及预防措施等四方面进行了详细、系统的阐述，以起到对保障性住房建设、勘察、设计、审图、施工、监理等单位的质量控制指导作用，防止或减少质量通病的产生。

《保障性住宅工程常见质量通病防治手册》由上海市城乡建设和交通委员会组织上海市建设工程安全质量监督总站、上海岩土工程勘察设计研究院有限公司、上海中房建筑设计有限公司及上海建工集团第二建筑有限公司和第七建筑有限公司相关技术人员共同编写。编写中力求做到内容精练，重点突出，具有较强的针对性和实用性，但由于编者水平有限，书中难免有不妥和错误之处，敬请广大读者批评指正。

上海市城乡建设和交通委员会主任



2012 年 4 月

目 录

第1篇 勘察设计

第1章 岩土工程勘察	2
1.1 勘察方案中的问题	2
1.2 现场实施过程中的问题	9
1.3 室内土（水）试验中的问题	14
1.4 勘察成果文件中的问题	16
第2章 建筑设计	24
2.1 总平面	24
2.2 设计标准	25
2.3 建筑消防	28
2.4 建筑构造与构件	29
2.5 建筑节能	33
2.6 建筑无障碍设计	36
2.7 全装修设计	37
第3章 结构设计	40
3.1 荷载	40
3.2 地基基础	41
3.3 混凝土结构	43
3.4 砌体结构	46
第4章 建筑设备设计	47
4.1 电气设计	47
4.2 给水排水设计	52
4.3 消防给水系统设计	56
4.4 室内燃气设计	58

第2篇 建筑施工

第5章 地基与基础工程	62
5.1 支护土方	62
5.1.1 土方开挖	62
5.1.2 土方回填	63
5.2 地基处理	64
5.2.1 重锤夯击地基不密实	64

5.2.2	搅拌法地基加固问题	65
5.2.3	注浆法地基加固问题	67
5.3	桩基	69
5.3.1	PHC 管桩	69
5.3.2	钻孔灌注桩	70
5.4	地下结构渗漏	72
5.4.1	基础底板与墙板施工缝出现渗水	72
5.4.2	地下室外墙渗水	72
5.4.3	后浇带漏水	73
5.5	混凝土基础	73
5.5.1	条形及承台混凝土基础	73
第6章	主体结构工程	75
6.1	混凝土结构工程	75
6.1.1	模板接缝不严	75
6.1.2	模内未清理干净	75
6.1.3	墙柱爆模	75
6.1.4	钢筋堆放不符合要求	76
6.1.5	钢筋成型尺寸不准确	76
6.1.6	钢筋绑扎间距超标	77
6.1.7	钢筋绑扎搭接接头松脱	77
6.1.8	钢筋锚固长度不满足规范要求	77
6.1.9	施工缝混凝土空洞松散不密实	77
6.1.10	混凝土结构裂缝	78
6.1.11	混凝土保护层偏差过大	80
6.1.12	混凝土构件几何尺寸偏差过大	81
6.1.13	结构渗漏	84
6.1.14	剪力墙底部烂根	86
6.1.15	楼梯踏步施工接缝明显	87
6.2	砌体结构工程	88
6.2.1	组砌方法错误	88
6.2.2	砂浆与砌体粘结不良	88
6.2.3	墙面平整度、垂直度差，灰缝不直、厚薄不匀	88
6.2.4	墙体随意留槎且多留置阴槎	89
6.2.5	砂浆不饱满	89
6.2.6	墙面勾缝粗糙，缝内残浆未净，勾缝砂浆开裂脱落	89
6.2.7	砌体裂缝	90
6.2.8	砌体标高、轴线偏差过大	90
6.2.9	构造柱、圈梁设置不符合规范要求	91
6.2.10	导墙设置及浇筑不符合规范要求	91

6.2.11 过梁搁置长度不符合规范要求	92
6.2.12 预制小构件表面气孔、麻面, 掉角	92
6.2.13 拉结筋设置错误	93
6.2.14 厨房、卫生间楼地面渗漏水	94
第7章 装饰装修工程	96
7.1 初装饰工程	96
7.1.1 地面	96
7.1.2 抹灰	98
7.1.3 门窗	99
7.1.4 栏杆	100
7.2 精装修工程	101
7.2.1 地面	101
7.2.2 饰面	106
7.2.3 门窗	111
7.2.4 吊顶	114
7.2.5 涂饰	116
第8章 屋面工程	123
8.1 屋面做法	123
8.2 屋面排水不畅	123
8.3 屋面渗漏	123
第9章 保温节能工程	125
9.1 墙面基层	125
9.1.1 采用保温浆料替代找平层	125
9.1.2 基层处理不当导致开裂空鼓	125
9.1.3 粘结砂浆配制及搅拌不当	125
9.2 保温层	126
9.2.1 保温浆料现场搅拌不当	126
9.2.2 保温浆料粘结涂抹不当	126
9.2.3 保温板铺贴安装不当	127
9.2.4 保温层空鼓脱落	127
9.2.5 外墙墙体保温层开裂	128
9.3 抹面层	128
9.3.1 网格布埋填不当	128
9.3.2 抹面抗裂砂浆开裂	129
9.4 饰面层	129
9.4.1 墙体饰面层龟裂	129
9.5 节点构造	130
9.5.1 女儿墙内侧未设置增强保温处理	130
9.5.2 建筑底层的勒脚处保温节点未处理	131

9.5.3 窗边洞口开裂	132
--------------------	-----

第3篇 安装施工

第10章 建筑给水排水及采暖工程	134
10.1 给水管道安装	134
10.1.1 聚氯乙烯(PVC)给水管连接渗水	134
10.1.2 衬塑钢管的衬塑损坏	134
10.1.3 橡胶柔性接头单边拉伸、压缩或扭曲	135
10.1.4 埋地镀锌钢管表面未做防腐处理	135
10.1.5 消火栓箱安装不规范	136
10.1.6 管道阀门保温厚度不足存在空鼓	137
10.1.7 管道金属保护壳安装存在的问题	137
10.1.8 易结冻部位的给水管道未做保温	138
10.2 排水管道安装	138
10.2.1 塑料雨水管和塑料排水管混用	138
10.2.2 塑料排水管伸缩节设置不正确	139
10.2.3 排水立管检查门的设置不合理	139
10.2.4 穿越管笼墙体选用平型阻火圈的问题	140
10.2.5 穿越楼板或墙的管道未设置套管	140
10.3 卫生器具安装	141
10.3.1 预留排水管口与器具镶接尺寸不符	141
10.3.2 卫生器具固定用金属垫片及弹簧垫圈	141
10.3.3 地漏安装与毛地坪面平或低于地坪面	142
10.4 管道配件安装	142
10.4.1 法兰螺栓安装的问题	142
10.4.2 阀门安装前未做强度和严密性试压	143
10.4.3 减振器(块)敷设在粉刷层内	143
10.4.4 支吊架安装的问题	144
10.5 测试与试压	145
10.5.1 管道试压过程中的问题	145
10.5.2 隐蔽排水管道未做灌水试验	146
10.6 留洞与套管设置	147
10.6.1 预留洞不能选用	147
10.6.2 金属套管选用偏薄材料	147
10.6.3 套管设置的常见问题	148
第11章 建筑电气工程	150
11.1 成套配电柜和动力、照明配电箱安装	150
11.1.1 连接导线截面积偏小	150
11.1.2 在轻质砖墙上使用膨胀螺栓	150

11.1.3 照明配电箱(盘)内保护地线与零线连接不规范	150
11.2 低压电动机及电动执行机构检查接线	151
11.2.1 电动机接线前未做绝缘电阻测试	151
11.2.2 电动机接线端头少编号或未做相色标记	151
11.2.3 电动机或电气设备接线桩头少紧固件	152
11.3 电缆桥架安装与桥架内电缆敷设	152
11.3.1 电缆桥架在转角对角线处未设支(吊)架	152
11.3.2 桥架、线槽进柜(箱)末端未接地	153
11.3.3 电缆桥架、线槽直角弯的安装问题	153
11.3.4 桥架内电缆绑扎固定不规范、标牌遗漏	153
11.4 电线导管、电缆导管和线槽敷设	154
11.4.1 电气绝缘塑料导管连接处的粘结问题	154
11.4.2 室外及底层地坪内电气配管选用薄壁电线导管	155
11.4.3 室外露天电气配管进设备时少防雨措施	155
11.4.4 柔性导管敷设过长	155
11.4.5 电缆保护管口未敲喇叭口	156
11.5 电线、电缆穿管和线槽敷线	156
11.5.1 疏散照明线路未穿耐火导线	156
11.5.2 导管墙体埋设保护层厚度偏小	157
11.5.3 导线连接用钢丝钳压接	157
11.5.4 接线端子上两根导线之间未设平垫圈	158
11.6 普通灯具及开关、插座安装	158
11.6.1 多股铜软线未搪锡	158
11.6.2 接线串接	159
11.6.3 面板上装饰帽遗漏	159
11.7 接地装置、避雷引下线及等电位安装	159
11.7.1 螺纹连接的钢筋未做跨接	159
11.7.2 引下线终端未封闭和单边焊接	160
11.7.3 镀锌扁钢搭接的螺栓不正确	160
11.7.4 接地线穿越墙壁、楼板等没设套管	160
11.7.5 明敷接地线没有标识	161
11.7.6 高于避雷带的金属物没有采取防雷措施	161
11.7.7 等电位联结导线截面不规范	162
第12章 通风与空调工程	163
12.1 风管制作	163
12.1.1 风管边长或单边面积大,未采取加固措施	163
12.1.2 风管法兰连接间隙不均匀	163
12.1.3 玻璃钢风管歪斜,表面不平整	164
12.1.4 排烟风管法兰选用可燃或阻燃密封垫料	164

12.1.5	风管的法兰未按要求涂漆	165
12.2	风管系统及设备安装	166
12.2.1	风管系统支、吊架设置部位不妥	166
12.2.2	排烟风管系统柔性短管安装不当	166
12.2.3	防火阀执行机构不灵活	167
12.2.4	风机的减振器受力不均	168
第13章	智能建筑工程	169
13.1	系统质量问题	169
13.1.1	弱电配管的预埋问题	169
13.1.2	导线的接线、连接质量和色标不符合要求	170
13.1.3	控制箱的安装、配线不规范	170
13.1.4	弱电接地的常见问题	171
13.1.5	室外弱电进户管预埋不规范	172
13.2	消防报警系统	172
13.2.1	消防报警系统布线不规范	172
13.2.2	探测器位置不合理	173
13.2.3	消防报警器不符合安装要求	174
13.3	安全防范系统	175
13.3.1	供电、接地与安全防护不合理	175
第14章	电梯工程	176
14.1	轿厢与对重支架的安装	176
14.1.1	导轨支架位置装反	176
14.1.2	导轨支架腰形孔与膨胀螺栓不匹配	176
14.2	轿厢与对重导轨安装	177
14.2.1	轿厢导轨在两导轨接导板处直线度超差	177
14.3	电梯层门安装	177
14.3.1	地坎支架、支承与墙面接触后扭曲变形	177
14.3.2	层门安装的紧固螺栓埋深太浅	178
14.4	电梯曳引钢丝绳安装	178
14.4.1	曳引钢丝绳外表脏，夹有杂物	178

第1篇 勘察设计

第 1 章 岩土工程勘察

1.1 勘察方案中的问题

1.1.1 勘探孔的布置未能对建（构）筑物地基实现有效控制，如勘探孔的位置未能控制建（构）筑物的外边界，或宽度较大的拟建物不恰当地采用了“之”字形或“V”字形的布孔方案。

【规范规定】

上海市工程建设规范《岩土工程勘察规范》（DGJ 08—37—2012）

第 5.2.1 条 勘探孔宜沿建（构）筑物周边或主要基础柱列线布置。对排列比较密集的建筑群可按网格状布置，但勘探孔宜布置在建筑物周边或角点处。

第 5.3.1 条 勘探孔宜沿建（构）筑物周边、角点或主要柱列线布置。对宽度较大的高层建筑，其中心宜布置勘探孔。

【原因分析】

勘探孔的位置未能控制建筑物的外边界，大多是由于勘察方案实施过程中受场地施工条件限制，勘探孔无法按预定孔位就位造成的。但调整孔位时，放弃对建筑物外边界等重要部位的控制实不可取。尤其是地基土层分布不稳定时，无勘探孔控制部位的地基土性状不明，将造成勘察成果资料无法满足设计需要。

“之”字形的布孔方案适用于建筑物平面形状狭长、排列密集，且地基土层分布较稳定的场地，即在满足规范与设计要求的前提下，体现勘察方案的经济性。但用于单幢和宽度较大的建筑，会使拟建物某些角点部位的地基土层缺乏有效控制，“V”字形布孔方案的缺陷则更为明显。

【控制措施】

通常情况下孔位的调整应执行外控的原则，当由于场地施工条件限制，孔位调整后，相邻孔距过大时，应增加勘探孔；当设计方案调整，使建筑物外边线超出勘探孔控制范围时，建筑物外边线或角点处应增加勘探孔，以保证对地基土层分布规律的控制精度符合规范要求。

上海市工程建设规范《岩土工程勘察规范》2012 版第 5.1.7 条规定，“对宽度小于或等于 20m 的建（构）筑群，可采用‘之’字形布置勘探孔”。因此对于单幢或宽度大于 20m 的建筑应考虑“之”字形或“V”字形布孔的适用性，尽量布置成网格状或梅花形，符合勘探孔外控整幢建筑地基的原则。

总之，勘察方案在考虑经济性的同时，也不可忽视技术合理性的要求。规范中对勘探孔布置的一些规定，是工程实践的总结，通常情况下应予以严格执行。

1.1.2 桩基工程勘察一般性孔深小于桩端以下 3m，大直径桩小于桩端以下 5m。

【规范规定】

国家标准《岩土工程勘察规范》（GB 50021—2001）（2009 年版）

第4.9.4条第1款 一般性勘探孔的深度应达到预计桩长以下 $3\sim 5d$ (d 为桩径),且不得小于3m; 对大直径桩,不得小于5m。

【原因分析】

委托勘察时,设计工作尚处在初步设计(甚至是方案设计)阶段,结构工程师提供给勘察人员的有关拟建物的信息可能存在某些不确定性。由于缺少沟通和认真分析、研究,一些勘察人员对结构工程师提供的资料常会出现某些理解上的偏差。

地基基础设计除需考虑建(构)筑物自身因素外,还常会受到环境等其他因素的影响,如环境条件复杂的市中心,预制桩受限制,往往只能采用钻孔灌注桩,为获得较高的单桩承载力,充分发挥桩身结构强度,桩端入土深度往往较预制桩深一些;再如地铁控制线范围内的建筑,对沉降控制要求特别严格,高层建筑往往需采用第⑨层作为桩基持力层。因此勘察方案制定时如不调查清楚周边环境条件,勘察深度往往不能满足设计要求。

上海市建筑工程中,常用作桩基持力层的土层有上海地区统编⑤层、⑥层、⑦层、⑧层及⑨层。受沉积环境影响,这些土层并不总是土性均匀、分布稳定的,勘察过程中,当预计的桩基持力层面起伏较大,或因预计的桩端入土深度附近出现软弱夹层、透镜体,以及土性出现相变等而需要调整桩端入土深度,造成勘探孔深度不满足设计要求。

根据《建筑桩基技术规范》(JGJ 94—2008), $d\geq 800\text{mm}$ 的桩为大直径桩,当预选桩基方案中桩径大于等于800mm时,一般性勘探孔深应按不小于桩端入土深度以下5m确定,有些工程由于未考虑到有可能采用大直径桩,仅按桩端下3m确定孔深,导致孔深偏浅。

【控制措施】

勘察方案制定时应详细了解项目的设计要求,如建筑物的荷载、基础埋深、基础形式、是否有覆土、沉降控制标准,高层与地下室是否为统底板等,并加强与设计人员沟通。如通常地下一层车库基底压力小于地下水浮力,需设置抗拔桩,当地下车库上方绿化覆土厚度大时,则地下车库基底压力有可能大于地下水浮力,底板下桩以承受抗压力为主,则一般性孔深应满足桩端下3m的要求,勘探孔孔距按50m控制也不符合规范要求。再如高层建筑与地下车库是否采用统底板,建筑物沉降控制标准不一样,当采用统底板时,为防止底板应力集中,对沉降差的控制标准一般较为严格,通常采取减少高层建筑的绝对沉降来控制差异沉降,桩端入土深度一般较常规要深一些,因此确定孔深时应考虑此类设计要求。只有详细掌握拟建物的性质以及设计要求,才能制定合理的勘察方案,如勘察时不掌握这些基本资料,按常规思路确定的勘察方案往往不能满足设计要求。

勘察方案制定时应充分考虑周边环境条件,如环境条件复杂时,应考虑到钻孔灌注桩的可能性,确定勘探孔深时,应适当留有余地。位于地铁控制线范围以内的建筑物应考虑到地铁管理部门的相关规定。

勘察方案实施过程中,当预计的桩基持力层面起伏较大,或因预计的桩端入土深度附近出现软弱夹层、透镜体,以及土性出现相变等,将可能需要调整桩端入土深度时,应及时与设计单位沟通,并按规范的规定及时调整勘察方案。

当钻孔灌注桩桩端置于第⑨层时,桩径一般大于800mm,一般性孔深应留有适当余地。

1.1.3 勘探孔的深度小于抗拔桩桩端入土深度。

【规范规定】

国家标准《岩土工程勘察规范》(GB 50021—2001)(2009年版)

第4.1.18条第3款 对仅有地下室的建筑或高层建筑的裙房,当不满足抗浮要求,需设置抗浮桩或锚杆时,勘探孔深度应满足抗拔承载力评价的要求。

【原因分析】

评价抗拔桩的承载力需详细了解抗拔桩入土深度范围内土层的分布及其物理力学性质,故勘探孔的深度不应小于桩端入土深度。

抗拔桩的入土深度与作用于地下结构物底面的竖向力、地下水的浮力、抗拔桩的布桩方式、桩型及桩周土的工程性质等有关。另外不同设计单位、不同设计人员在不同的地层条件下对地下室桩基的设计理念千差万别,而设计人员对地下室的勘察技术要求往往较为含糊,造成部分地下室勘探孔深度小于抗拔桩的桩端入土深度。

【控制措施】

勘察方案制定时应了解设计对地下车库的要求。为保证勘察资料满足抗拔桩承载力评价的要求,勘探孔的深度应按抗拔桩可能的桩端最大入土深度确定,并留有余地。由于上海地区地层变化大,设计人员一般也需要拿到勘察报告后才能确定布桩方式(每个承台布桩数)和桩长,当设计过程中发现孔深不满足设计要求时,应及时通知建设单位,勘察单位再通过补充勘察来满足设计要求。

1.1.4 控制性勘探孔的深度未超过地基变形计算深度。**【规范规定】**

国家标准《岩土工程勘察规范》(GB 50021—2001)(2009年版)

第4.1.18条第2款 对高层建筑和需作变形计算的地基,控制性勘探孔的深度应超过地基变形计算深度。

上海市工程建设规范《岩土工程勘察规范》(DGJ 08—37—2012)

第5.2.4条 勘探孔深度应满足天然地基沉降计算要求。

第5.3.4条 控制性勘探孔深度应满足桩基沉降计算要求。

【原因分析】

勘察时未详细了解拟建物性质。如某些单层厂房、仓库,其自身的荷载较轻,但有大面积的地面堆载,由于未详细了解地面堆载的大小及范围,确定控制性孔深时未考虑地面堆载的影响,造成控制性勘探孔的深度达不到规范要求。

压缩层厚度计算时未考虑相邻基础的影响。在计算机普及的今天,计算压缩层厚度十分方便。但若计算模式或计算条件选择不当,则计算结果出现偏差或错误在所难免。对于荷载较大的建筑物,压缩层厚度计算时不考虑相邻基础的影响,确定控制性孔深时又未根据经验留有充分余地,是目前勘察文件中控制性勘探孔深度达不到规范要求的主要原因之一。如10层左右的办公楼或商办楼,采用框架结构,但由于承台处附加压力大,相邻基础的影响就不得不考虑,如勘察单位仍按独立承台桩基考虑,压缩层厚度按2~3倍的承台基础宽度计算,确定的控制孔深度就难以满足变形计算需要。

上海市工程建设规范《地基基础设计规范》(DGJ 08—11—2010)第5.1.2条规定:当天然地基土层厚度及性质均匀、无不良地质现象,且建筑物采取有关措施时,“三层及三层以下一般民用建筑”可不验算地基变形。但有些勘察人员只注意到建筑物层数的要

求,而忽视了建筑物性质,也未注意到“天然地基土层厚度及性质均匀、无不良地质现象”这一前提条件,使得勘察成果文件中控制性孔的深度不符合规范的要求。

【控制措施】

要减少或避免此类问题,编制勘察方案前,勘察人员应详细了解拟建物性质,并严格按照规范的有关规定制定勘察方案。建设单位和设计单位在委托勘察时,应向勘察人员提供尽可能详细的相关信息,使勘察人员能够有针对性地制定合理的勘察方案。压缩层厚度计算模式或计算条件选择应恰当,如对于荷载较大的框架结构建筑物,当承台处附加压力大,应考虑相邻基础的影响;或按平均荷载、建筑物外包尺寸估算压缩层厚度。

1.1.5 用于液化判别的勘探孔数量少于3个。当判别液化深度内存在两层需判别的土层时,同一判别孔未同时对两层土进行液化判别,而是每个孔对两层土分开判别,造成单孔的液化指数偏小,确定的场地液化等级有误。

【规范规定】

国家标准《岩土工程勘察规范》(GB 50021—2001)(2009年版)

第5.7.8条 ……对判别液化而布置的勘探点不应少于3个。

国家标准《建筑抗震设计规范》(GB 50011—2010)

第4.3.5条 对存在液化砂土层、粉土层的地基,应探明各液化土层的深度和厚度……计算每个钻孔的液化指数……综合划分地基的液化等级。

【原因分析】

液化判别孔数少于3个的现象多见于场地局部出现可液化层和可液化层厚度较薄的小型勘察项目。前者因勘察过程中未及时调整或修改勘察方案造成液化判别孔少于3个,后者则由于标贯试验点的深度安排不当,错过需判别土层,使得用于液化判别孔数达不到规范要求。

液化判别的原则是“单孔判别,场地综合评价”,因此液化判别深度范围内存在两层可液化土层时,应在一个孔中同时对这两层土按规范要求进行液化判别,如分层判别,每个孔得到的仅仅是一个液化土层的液化指数,当然单孔的液化指数结果就小了,场地的液化等级就有可能轻判。产生这一问题的原因首先是技术人员对“单孔判别,场地综合评价”的原则未掌握,其次是工程负责人在下达技术要求时未能明确具体的液化判别孔,并要求在20m范围内遇粉土、砂土按1.0~1.5m间距进行标贯试验,再次是参考资料与实际揭露土层有差异,工程负责人没有及时调整技术要求。

【控制措施】

液化判别孔不少于3个,是液化判别结论可靠性的基本保证,规范的规定应严格执行。液化判别应遵循“单孔判别,场地综合评价”的原则。在下达野外技术要求时,应明确液化判别孔,要求这些孔在20m范围内遇粉土、砂土按1.0~1.5m间距进行标贯试验。勘察项目野外施工结束前,工程负责人应对野外原始资料及时检查、验收,发现液化判别不能满足规范要求时,宜及时补充。

1.1.6 桩基勘察未布置静力触探试验,粉土、砂土未布置标准贯入试验。

【规范规定】

上海市工程建设规范《岩土工程勘察规范》(DGJ 08—37—2012)

第5.3.9条 (桩基勘察)应布置一定数量的静力触探试验孔,并选择部分钻孔在粉

性土和砂土层中进行标准贯入试验。

【原因分析】

经过长期的研究和实践检验,静力触探和标准贯入试验已成为上海地区桩基工程勘察中不可缺少的手段,其在估算单桩承载力、评价沉桩可能性、确定桩基沉降计算参数等方面具有明显的优越性,尤其对粉土、砂土这类室内试验效果不佳的土层更具有不可替代的作用。在桩基工程勘察中,当工程规模小、勘探孔数少或钻孔中粉土、砂土揭露厚度较小时,仅顾及取土数量的要求而放弃原位测试的做法,会使桩基工程的某些分析、评价缺少依据。

【控制措施】

执行规范的规定是必要的。因此,对于工程规模小的桩基工程,勘察方案制定时,勘探孔可制定得适当密一些,通过增加勘探孔数量来满足规范对静力触探和标贯等原位测试的要求。

1.1.7 对深基坑工程未按要求布置现场注水试验、十字板剪切试验等。

【规范规定】

上海市工程建设规范《岩土工程勘察规范》(DGJ 08—37—2012)

第5.5.6条 对于安全等级为一、二级的基坑,宜进行现场简易抽(注)水试验,软黏性土层宜进行十字板剪切试验。

【原因分析】

上海地区地基土层状结构明显,尤其是部分黏土层夹薄层粉砂,一般水平向渗透系数大于垂直向渗透系数,室内渗透试验受试验边界条件的限制,往往不能反映实际情况。而土层的渗透系数是基坑围护设计中必要的重要土性参数,如果土层的渗透系数与实际情况差异大,则降排水设计依据不充分,现场实施时降排水效果不好,影响施工顺利进行,严重时会引起质量事故。

同理,上海属典型的软土地区,浅部饱和的淤泥质黏土灵敏度高,现场取样过程中不可避免地会对土样产生扰动。十字板剪切试验适用于测定饱和软土的抗剪强度和灵敏度,而抗剪强度参数是基坑围护设计中的重要土性参数。

【控制措施】

对开挖深度小且环境简单的三级基坑,《岩土工程勘察规范》(DGJ 08—37—2012)第5.5.9条规定可采用规范推荐值,而一、二级安全等级的基坑则应严格进行现场抽(注)水试验,以确保获取较为准确的土层渗透系数。

对基坑开挖深度范围以软黏土为主,安全等级为一、二级的基坑应布置十字板剪切试验孔,以获得原位的抗剪强度指标,供基坑围护设计验算所需。

1.1.8 深基坑工程室内试验未布置三轴CU试验或直剪慢剪试验,特殊性试验指标数量偏少。

【规范规定】

上海市工程建设规范《基坑工程技术规范》(DG/TJ 08—61—2010)

第4.3.2条 对安全等级或环境保护等级为一、二级的基坑工程应进行三轴固结不排水压缩试验或直剪慢剪试验(对于粉土、砂土),并提供土的静止侧压力系数,必要时还宜进行回弹再压缩试验。

【原因分析】

对安全等级为一、二级的深基坑,有些勘察单位往往不布置三轴 CU 试验,究其原因主要是三轴试验收费高、试验时间长(一组三轴 CU 试验往往需要 24h 才能完成),有些勘察单位在报价时为了低价竞争,或为了满足建设单位对工期的要求,而未布置三轴 CU 试验或直剪慢剪试验。

一般勘察单位三轴试验仪器设备数量不足,故勘察方案一般仅考虑 3~6 组,另外三轴试验对土样要求较高,如土样扰动过多,则往往试验无法进行,即使做了,结果也不理想。因此造成目前深基坑工程三轴 CU 试验等特殊试验数量偏少,有些工程部分土层特殊性试验仅 1~2 个数据,不能满足统计要求。

【控制措施】

严格执行规范要求,布置三轴 CU 试验或直剪慢剪试验,测定静止侧压力系数等,方案确定的试验数量应留一定余地,应考虑到试验失败或指标异常等情况。

另外勘察单位也应该增加三轴仪等设备的配置,以满足上海地区地下空间开发需要。

1.1.9 基坑工程勘察中,地下水可能与邻近地表水体有联系时,未查明地表水与地下水的补排关系及其对地下水位的影响;场地存在多层对工程有影响的地下水时,未分层量测地下水位。

【规范规定】

国家标准《岩土工程勘察规范》(GB 50021—2001)(2009 年版)

第 7.1.4 条第 1 款 查明含水层和隔水层的埋藏条件,地下水的类型、流向、水位及其变化幅度,当场地有多层对工程有影响的地下水时,应分层量测地下水位,并查明互相之间的补给关系。

上海市工程建设规范《岩土工程勘察规范》(DGJ 08—37—2012)

第 12.2.2 条 ……对位于江、河岸边的工程,地表水、地下水应同时量测,并注明量测时间,以了解地下水与地表水的水力联系。

【原因分析】

随着上海市大规模地下空间的开发,深基坑工程越来越多,地下水的问题日益凸现。目前与工程建设密切相关的主要是潜水、微承压水与第一承压含水层,少量深大基坑也涉及第二承压含水层。

因微承压水及承压水引起的基坑突涌事故具有突发性,易引发大面积地表塌陷,对建设工程本身及周边环境危害极大,因此深基坑工程勘察中查明(微)承压水分布、承压水位等是十分重要的,它是深基坑工程开挖时判定是否需要设置减压降水以及如何减压降水的基础性资料。

当工程临近地表水体时,地表水与地下水是否具有水力联系,联系的程度如何,是基坑围护设计前需要了解的资料,如果具有一定的水力联系,则基坑围护设计时需要考虑侧向补给带来的影响,并采取相应措施。

【控制措施】

工程勘察时,可根据地层分布初步情况结合基坑开挖深度判别基坑开挖时是否有发生基坑突涌的可能性,假如初判有突涌的可能性,应在现场布置(微)承压水观测工作。

对于有潮水位的地表水体,勘察时应观测地表水与地下水的水力联系。对于勘察期间