UDC

中华人民共和国国家标准

P

GB 50202—2002

建筑地基基础工程施工质量验收规范

Code for acceptance of construction quality of building foundation

2002—04—01 发布

2002—05—01 实施

中华人民共和国建设部

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

联合发布

中华人民共和国国家标准

建筑地基基础工程施工质量验收规范

Code for acceptance of construction quality

of building foundation

GB 50202-2002

主编部门:上海市建设和管理委员会

批准部门:中华人民共和国建设部

施行日期:2002 年 5 月 1 日

关于发布国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收规范》的通知

建标[2002]79号

根据建设部《关于印发〈一九九七年工程建设标准制订、修订计划〉的通知》(建标[1997]108号)的要求，上海市建设和管理委员会会同有关部门共同修订了《建筑地基基础工程施工质量验收规范》。我部组织有关部门对该规范进行了审查，现批准为国家标准，编号为GB 50202—2002，自2002年5月1日起施行。其中，4.1.5、4.1.6、5.1.3、5.1.4、5.1.5、7.1.3、7.1.7为强制性条文，必须严格执行。原《地基与基础工程施工及验收规范》GBJ 202—83和《土方与爆破工程施工及验收规范》GBJ 201—83中有关“土方工程”部分同时废止。

本规范由建设部负责管理和对强制性条文的解释，上海市基础工程公司负责具体技术内容的解释，建设部标准定额研究所组织中国计划出版社出版发行。

中华人民共和国建设部

二〇〇二年四月一日

前　言

本规范是根据建设部《关于印发〈一九九七年工程建设标准制订、修订计划〉的通知》[建标(1997)108 号]的要求，由上海建工集团总公司所属上海市基础工程公司会同有关单位共同对原国家标准《地基与基础工程施工及验收规范》GBJ 202—83 修订而成的。

在修订过程中，规范编制组开展了专题研究，进行了比较广泛的调查研究，总结了多年的地基与基础工程设计、施工的经验，适当考虑了近几年已成熟应用的新技术，按照“验评分离、强化验收、完善手段、过程控制”的方针，进行全面修改，形成了初稿，又以多种方式广泛征求了全国有关单位的意见，对主要问题进行了反复修改，最后经审定定稿。

本规范主要内容分 8 章，包括总则、术语、基本规定、地基、桩基础、土方工程、基坑工程及工程验收等内容。其中土方工程是将原《土方与爆破工程施工及验收规范》GBJ 201—83 中的土方工程内容予以修改后放入了本规范，基坑工程是为适应新的形势而增添的内容。

本规范将来可能需要进行局部修订，有关局部修订的信息和条文内容将刊登在《工程建设标准化》杂志上。

本规范以黑体字标志的条文为强制性条文，必须严格执行。

为了提高规范质量，请各单位在执行本标准的过程中，注意总结经验，积累资料，随时将有关的意见和建议反馈给上海市基础工程公司(上海市江西中路 406 号、邮编:200002、E-mail:zgs@sfec.sh.cn)，以供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位和主要起草人:

主编单位:上海市基础工程公司

参编单位:中国建筑科学研究院地基所

中港三航设计研究院

建设部综合勘察研究设计院

同济大学

主要起草人:桂业琨　叶柏荣　吴春林　李耀刚　李耀良

陈希泉　高宏兴　郭书泰　缪俊发　李康俊

邱式中　钱建敏　刘德林

目　　次

1　总　　则 7
2　术　　语 8
3　基 本 规 定 10
4　地　　基 11
4.1　一 般 规 定 11
4.2　灰 土 地 基 11
4.3　砂和砂石地基 12
4.4　土工合成材料地基 12
4.5　粉煤灰地基 13
4.6　强 夯 地 基 14
4.7　注 浆 地 基 14
4.8　预 压 地 基 15
4.9　振 冲 地 基 16
4.10　高压喷射注浆地基 17
4.11　水泥土搅拌桩地基 17
4.12　土和灰土挤密桩复合地基 18
4.13　水泥粉煤灰碎石桩复台地基 18
4.14　夯实水泥土桩复合地基 19
4.15　砂 桩 地 基 20
5　桩 基 础 21
5.1　一 般 规 定 21
5.2　静 力 压 桩 22
5.3　先张法预应力管桩 23
5.4　混凝土预制桩 24
5.5　钢　　桩 26
5.6　混凝土灌注桩 27
6　土 方 工 程 30
6.1　一 般 规 定 30
6.2　土 方 开 挖 30

6.3 土 方 回 填 31
7 基 坑 工 程 33
7.1 一 般 规 定 33
7.2 排桩墙支护工程 34
7.3 水泥土桩墙支护工程 35
7.4 锚杆及土钉墙支护工程 35
7.5 钢或混凝土支撑系统 36
7.6 地下连续墙 37
7.7 沉井与沉箱 38
7.8 降水与排水 40
8 分部(子分部)工程质量验收 42
附录 A 地基与基础施工勘察要点 43
A.1 一 般 规 定 43
A.2 天然地基基础基槽检验要点 43
A.3 深基础施工勘察要点 44
A.4 地基处理工程施工勘察要点 44
A.5 施工勘察报告 44
附录 B 塑料排水带的性能 45
本规范用词说明 46

1 总　　则

1.0.1 为加强工程质量监督管理，统一地基基础工程施工质量的验收，保证工程质量，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于建筑工程的地基基础工程施工质量验收。

1.0.3 地基基础工程施工中采用的工程技术文件、承包合同文件对施工质量验收的要求不得低于本规范的规定。

1.0.4 本规范应与现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 配套使用。

1.0.5 地基基础工程施工质量的验收除应执行本规范外，尚应符合国家现行有关标准规范的规定。

2 术　　语

2.0.1　土工合成材料地基　geosynthetics foundation

在土工合成材料上填以土(砂土料)构成建筑物的地基，土工合成材料可以是单层，也可以是多层。一般为浅层地基。

2.0.2　重锤夯实地基　heavy tamping foundation

利用重锤自由下落时的冲击能来夯实浅层填土地基，使表面形成一层较为均匀的硬层来承受上部载荷。强夯的锤击与落距要远大于重锤夯实地基。

2.0.3　强夯地基　dynamic consolidation foundation

工艺与重锤夯实地基类同，但锤重与落距要远大于重锤夯实地基。

2.0.4　注浆地基　grouting foundation

将配置好的化学浆液或水泥浆液，通过导管注入土体孔隙中，与土体结合，发生物化反应，从而提高土体强度，减小其压缩性和渗透性。

2.0.5　预压地基　preloading foundation

在原状土上加载，使土中水排出，以实现土的预先固结，减少建筑物地基后期沉降和提高地基承载力。按加载方法的不同，分为堆载预压、真空预压、降水预压三种不同方法的预压地基。

2.0.6　高压喷射注浆地基　jet grouting foundation

利用钻机把带有喷嘴的注浆管钻至土层的预定位置或先钻孔后将注浆管放至预定位置，以高压使浆液或水从喷嘴中射出，边旋转边喷射的浆液，使土体与浆液搅拌混合形成一固结体。施工采用单独喷出水泥浆的工艺，称为单管法；施工采用同时喷出高压空气与水泥浆的工艺，称为二管法；施工采用同时喷出高压水、高压空气及水泥浆的工艺，称为三管法。

2.0.7　水泥土搅拌桩地基　soil-cement mixed pile foundation

利用水泥作为固化剂，通过搅拌机械将其与地基土强制搅拌，硬化后构成的地基。

2.0.8　土与灰土挤密桩地基　soil-lime compacted column

在原土中成孔后分层填以素土或灰土，并夯实，使填土压密，同时挤密周围土体，构成坚实的地基。

2.0.9　水泥粉煤灰、碎石桩　cement flyash gravel pile

用长螺旋钻机钻孔或沉管桩机成孔后，将水泥、粉煤灰及碎石混合搅拌后，泵

压或经下料斗投入孔内，构成密实的桩体。

2.0.10 锚杆静压桩 pressed pile by anchor rod

利用锚杆将桩分节压入土层中的沉桩工艺。锚杆可用垂直土锚或临时锚在混凝土底板、承台中的地锚。

3 基 本 规 定

3.0.1 地基基础工程施工前，必须具备完备的地质勘察资料及工程附近管线、建筑物、构筑物和其他公共设施的构造情况，必要时应作施工勘察和调查以确保工程质量及临近建筑的安全。施工勘察要点详见附录 A。

3.0.2 施工单位必须具备相应专业资质，并应建立完善的质量管理体系和质量检验制度。

3.0.3 从事地基基础工程检测及见证试验的单位，必须具备省级以上(含省、自治区、直辖市)建设行政主管部门颁发的资质证书和计量行政主管部门颁发的计量认证合格证书。

3.0.4 地基基础工程是分部工程，如有必要，根据现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 规定，可再划分若干个子分部工程。

3.0.5 施工过程中出现异常情况时，应停止施工，由监理或建设单位组织勘察、设计、施工等有关单位共同分析情况，解决问题，消除质量隐患，并应形成文件资料。

4 地　基

4.1 一 般 规 定

4.1.1 建筑物地基的施工应具备下述资料:

1 岩土工程勘察资料。

2 临近建筑物和地下设施类型、分布及结构质量情况。

3 工程设计图纸、设计要求及需达到的标准，检验手段。

4.1.2 砂、石子、水泥、钢材、石灰、粉煤灰等原材料的质量、检验项目、批量和检验方法，应符合国家现行标准的规定。

4.1.3 地基施工结束，宜在一个间歇期后，进行质量验收，间歇期由设计确定。

4.1.4 地基加固工程，应在正式施工前进行试验段施工，论证设定的施工参数及加固效果。为验证加固效果所进行的载荷试验，其施加载荷应不低于设计载荷的 2 倍。

4.1.5 对灰土地基、砂和砂石地基、土工合成材料地基、粉煤灰地基、强夯地基、注浆地基、预压地基，其竣工后的结果(地基强度或承载力)必须达到设计要求的标准。检验数量,每单位工程不应少于 3 点,1000m^2 以上工程,每 100m^2 至少应有 1 点,3000m^2 以上工程，每 300m^2 至少应有 1 点。每一独立基础下至少应有 1 点，基槽每 20 延米应有 1 点。

4.1.6 对水泥土搅拌桩复合地基、高压喷射注浆桩复合地基、砂桩地基、振冲桩复合地基、土和灰土挤密桩复合地基、水泥粉煤灰碎石桩复合地基及夯实水泥土桩复合地基，其承载力检验，数量为总数的 0.5%～1%，但不应少于 3 处。有单桩强度检验要求时，数量为总数的 0.5%～1%，但不应少于 3 根。

4.1.7 除本规范第 4.1.5、4.1.6 条指定的主控项目外，其他主控项目及一般项目可随意抽查，但复合地基中的水泥土搅拌桩、高压喷射注浆桩、振冲桩、土和灰土挤密桩、水泥粉煤灰碎石桩及夯实水泥土桩至少应抽查 20%。

4.2 灰 土 地 基

4.2.1 灰土土料、石灰或水泥(当水泥替代灰土中的石灰时)等材料及配合比应符合设计要求，灰土应搅拌均匀。

4.2.2 施工过程中应检查分层铺设的厚度、分段施工时上下两层的搭接长度、夯实时加水量、夯压遍数、压实系数。

4.2.3 施工结束后，应检验灰土地基的承载力。

4.2.4 灰土地基的质量验收标准应符合表 4.2.4 的规定。

表 4.2.4　　灰土地基质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	地基承载力	设计要求		按规定方法
	2	配合比	设计要求		按拌和时的体积比
	3	压实系数	设计要求		现场实测
一般项目	1	石灰粒径	mm	≤5	筛分法
	2	土料有机质含量	%	≤5	试验室焙烧法
	3	土颗粒粒径	mm	≤15	筛分法
	4	含水量(与要求的最优含水量比较)	%	±2	烘干法
	5	分层厚度偏差(与设计要求比较)	mm	±50	水准仪

4.3　砂和砂石地基

4.3.1 砂、石等原材料质量、配合比应符合设计要求，砂、石应搅拌均匀。

4.3.2 施工过程中必须检查分层厚度、分段施工时搭接部分的压实情况、加水量、压实遍数、压实系数。

4.3.3 施工结束后，应检验砂石地基的承载力。

4.3.4 砂和砂石地基的质量验收标准应符合表 4.3.4 的规定。

表 4.3.4　　砂及砂石地基质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	地基承载力	设计要求		按规定方法
	2	配合比	设计要求		检查拌和时的体积比或重量比
	3	压实系数	设计要求		现场实测
一般项目	1	砂石料有机质含量	%	≤5	焙烧法
	2	砂石料含泥量	%	≤5	水洗法
	3	石料粒径	mm	≤100	筛分法
	4	含水量(与最优含水量比较)	%	±2	烘干法
	5	分层厚度(与设计要求比较)	mm	±50	水准仪

4.4　土工合成材料地基

4.4.1 施工前应对土工合成材料的物理性能(单位面积的质量、厚度、比重)、强度、

延伸率以及土、砂石料等做检验。土工合成材料以 100m^2 为一批，每批应抽查 5%。

4.4.2 施工过程中应检查清基、回填料铺设厚度及平整度、土工合成材料的铺设方向、接缝搭接长度或缝接状况、土工合成材料与结构的连接状况等。

4.4.3 施工结束后，应进行承载力检验。

4.4.4 土工合成材料地基质量检验标准应符合表 4.4.4 的规定。

表 4.4.4　　土工合成材料地基质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	土工合成材料强度	%	≤5	置于夹具上做拉伸试验(结果与设计标准相比)
	2	土工合成材料延伸率	%	≤3	置于夹具上做拉伸试验(结果与设计标准相比)
	3	地基承载力	设计要求		按规定方法
一般项目	1	土工合成材料搭接长度	mm	≥300	用钢尺量
	2	土石料有机质含量	%	≤5	焙烧法
	3	层面平整度	mm	≤20	用 2m 靠尺
	4	每层铺设厚度	mm	±25	水准仪

4.5　粉煤灰地基

4.5.1 施工前应检查粉煤灰材料，并对基槽清底状况、地质条件予以检验。

4.5.2 施工过程中应检查铺筑厚度、碾压遍数、施工含水量控制、搭接区碾压程度、压实系数等。

4.5.3 施工结束后，应检验地基的承载力。

4.5.4 粉煤灰地基质量检验标准应符合表 4.5.4 的规定。

表 4.5.4　　粉煤灰地基质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	压实系数	设计要求		现场实测
	2	地基承载力	设计要求		按规定方法
一般项目	1	粉煤灰粒径	mm	0.001~2.000	过筛
	2	氧化铝及二氧化硅含量	%	≥70	试验室化学分析
	3	烧失量	%	≤12	试验室烧结法
	4	每层铺筑厚度	mm	±50	水准仪
	5	含水量(与最优含水量比较)	%	±2	取样后试验室确定

4.6 强 夯 地 基

4.6.1 施工前应检查夯锤重量、尺寸，落距控制手段，排水设施及被夯地基的土质。

4.6.2 施工中应检查落距、夯击遍数、夯点位置、夯击范围。

4.6.3 施工结束后，检查被夯地基的强度并进行承载力检验。

4.6.4 强夯地基质量检验标准应符合表 4.6.4 的规定。

表 4.6.4　　强夯地基质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	地基强度	设计要求		按规定方法
	2	地基承载力	设计要求		按规定方法
一般项目	1	夯锤落距	mm	±300	钢索设标志
	2	锤重	kg	±100	称重
	3	夯击遍数及顺序	设计要求		计数法
	4	夯点间距	mm	±500	用钢尺量
	5	夯击范围(超出基础范围距离)	设计要求		用钢尺星
	6	前后两遍间歇时间	设计要求		

4.7 注 浆 地 基

4.7.1 施工前应掌握有关技术文件(注浆点位置、浆液配比、注浆施工技术参数、检测要求等)。浆液组成材料的性能应符合设计要求，注浆设备应确保正常运转。

4.7.2 施工中应经常抽查浆液的配比及主要性能指标，注浆的顺序、注浆过程中的压力控制等。

4.7.3 施工结束后，应检查注浆体强度、承载力等。检查孔数为总量的 2%～5%，不合格率大于或等于 20%时应进行二次注浆。检验应在注浆后 15d(砂土、黄土)或 60d(粘性土)进行。

4.7.4 注浆地基的质量检验标准应符合表 4.7.4 的规定。

表 4.7.4　　注浆地基质量检验标准

项	序	检查项目		允许偏差或允许值		检查方法
				单位	数值	
主控项目	1	原材料检验	水泥	设计要求		查产品合格证书或抽样送检
			注浆用砂：粒径 细度模数 含泥量及有机物含量	mm %	<2.5 <2.0 <3	试验室试验
			注浆用粘土：塑性指数 粘粒含量 含砂量 有机物含量	 % % %	>14 >25 <5 <3	试验室试验
			粉煤灰：细度 烧失量	不粗于同时使用的水泥 %	 <3	试验室试验
			水玻璃：模数	2.5～3.3		抽样送检
			其他化学浆液	设计要求		查产品合格证书或抽样送检
	2	注浆体强度		设计要求		取样检验
	3	地基承载力		设计要求		按规定方法
一般项目	1	各种注浆材料称量误差		%	<3	抽查
	2	注浆孔位		mm	±20	用钢尺量
	3	注浆孔深		mm	±100	量测注浆管长度
	4	注浆压力(与设计参数比)		%	±10	检查压力表读数

4.8　预　压　地　基

4.8.1　施工前应检查施工监测措施，沉降、孔隙水压力等原始数据，排水设施，砂井(包括袋装砂井)、塑料排水带等位置。塑料排水带的质量标准应符合本规范附录 B 的规定。

4.8.2　堆载施工应检查堆载高度、沉降速率。真空预压施工应检查密封膜的密封性能、真空表读数等。

4.8.3　施工结束后，应检查地基土的强度及要求达到的其他物理力学指标，重要建筑物地基应做承载力检验。

4.8.4　预压地基和塑料排水带质量检验标准应符合表 4.8.4 的规定。

表 4.8.4　　预压地基和塑料排水带质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	预压载荷	%	≤2	水准仪
	2	固结度(与设计要求比)	%	≤2	根据设计要求采用不同的方法
	3	承载力或其他性能指标	设计要求		按规定方法
一般项目	1	沉降速率(与控制值比)	%	±10	水准仪
	2	砂井或塑料排水带位置	mm	±100	用钢尺量
	3	砂井或塑料排水带插入深度	mm	±200	插入时用经纬仪检查
	4	插入塑料排水带时的回带长度	mm	≤500	用钢尺量
	5	塑料排水带或砂井高出砂垫层距离	mm	≥200	用钢尺量
	6	插入塑料排水带的回带根数	%	<5	目测
注：如真空预压，主控项目中预压载荷的检查为真空度降低值<2%。					

4.9　振　冲　地　基

4.9.1　施工前应检查振冲器的性能，电流表、电压表的准确度及填料的性能。

4.9.2　施工中应检查密实电流、供水压力、供水量、填料量、孔底留振时间、振冲点位置、振冲器施工参数等(施工参数由振冲试验或设计确定)。

4.9.3　施工结束后，应在有代表性的地段做地基强度或地基承载力检验。

4.9.4　振冲地基质量检验标准应符合表 4.9.4 的规定。

表 4.9.4　　振冲地基质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	填料粒径	设计要求		抽样检查
	2	密实电流(粘性土) 密实电流(砂性土或粉土) (以上为功率 30kW 振冲器) 密实电流(其他类型振冲器)	A A A_0	50～55 40～50 1.5～2.0	电流表读数 电流表读数，A_0 为空振电流
	3	地基承载力	设计要求		按规定方法
一般项目	1	填料含泥量	%	<5	抽样检查
	2	振冲器喷水中心与孔径中心偏差	mm	≤50	用钢尺量
	3	成孔中心与设计孔位中心偏差	mm	≤100	用钢尺量
	4	桩体直径	mm	<50	用钢尺量
	5	孔深	mm	±200	量钻杆或重锤测

4.10 高压喷射注浆地基

4.10.1 施工前应检查水泥、外掺剂等的质量，桩位，压力表、流量表的精度和灵敏度，高压喷射设备的性能等。

4.10.2 施工中应检查施工参数(压力、水泥浆量、提升速度、旋转速度等)及施工程序。

4.10.3 施工结束后，应检验桩体强度、平均直径、桩身中心位置、桩体质量及承载力等。桩体质量及承载力检验应在施工结束后 28d 进行。

4.10.4 高压喷射注浆地基质量检验标准应符合表 4.10.4 的规定。

表 4.10.4 高压喷射注浆地基质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	水泥及外掺剂质量	符合出厂要求		查产品合格证书或抽样送检
	2	水泥用量	设计要求		查看流量表及水泥浆水灰比
	3	桩体强度或完整性检验	设计要求		按规定方法
	4	地基承载力	设计要求		按规定方法
一般项目	1	钻孔位置	mm	≤50	用钢尺量
	2	钻孔垂直度	%	≤1.5	经纬仪测钻杆或实测
	3	孔深	mm	±200	用钢尺量
	4	注浆压力	按设定参数指标		查看压力表
	5	桩体搭接	mm	＞200	用钢尺量
	6	桩体直径	mm	≤50	开挖后用钢尺量
	7	桩身中心允许偏差		≤0.2D	开挖后桩顶下 500mm 处用钢尺量，D 为桩径

4.11 水泥土搅拌桩地基

4.11.1 施工前应检查水泥及外掺剂的质量、桩位、搅拌机工作性能及各种计量设备完好程度(主要是水泥浆流量计及其他计量装置)。

4.11.2 施工中应检查机头提升速度、水泥浆或水泥注入量、搅拌桩的长度及标高。

4.11.3 施工结束后，应检查桩体强度、桩体直径及地基承载力。

4.11.4 进行强度检验时，对承重水泥土搅拌桩应取 90d 后的试件；对支护水泥土搅拌桩应取 28d 后的试件。

4.11.5 水泥土搅拌桩地基质量检验标准应符合表 4.11.5 的规定。

表 4.11.5　　水泥土搅拌桩地基质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	水泥及外掺剂质量	设计要求		查产品合格证书或抽样送检
	2	水泥用量	参数指标		查看流量计
	3	桩体强度	设计要求		按规定办法
	4	地基承载力	设计要求		按规定办法
一般项目	1	机头提升速度	m / min	≤0.5	量机头上升距离及时间
	2	桩底标高	mm	±200	测机头深度
	3	桩顶标高	mm	＋100 －50	水准仪(最上部 500mm 不计入)
	4	桩位偏差	mm	＜50	用钢尺量
	5	桩径		＜0.04*D*	用钢尺量，*D* 为桩径
	6	垂直度	%	≤1.5	经纬仪
	7	搭接	mm	＞200	用钢尺量

4.12　土和灰土挤密桩复合地基

4.12.1　施工前应对土及灰土的质量、桩孔放样位置等做检查。

4.12.2　施工中应对桩孔直径、桩孔深度、夯击次数、填料的含水量等做检查。

4.12.3　施工结束后，应检验成桩的质量及地基承载力。

4.12.4　土和灰土挤密桩地基质量检验标准应符合表 4.12.4 的规定。

表 4.12.4　　土和灰土挤密桩地基质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	桩体及桩间土干密度	设计要求		现场取样检查
	2	桩长	mm	＋500	测桩管长度或垂球测孔深
	3	地基承载力	设计要求		按规定的方法
	4	桩径	mm	－20	用钢尺量
一般项目	1	土料有机质含量	%	≤5	试验室焙烧法
	2	石灰粒径	mm	≤5	筛分法
	3	桩位偏差		满堂布桩≤0.40*D* 条基布桩≤0.25*D*	用钢尺量，*D* 为桩径
	4	垂直度	%	≤1.5	用经纬仪测桩管
	5	桩径	mm	－20	用钢尺量
注：桩径允许偏差负值是指个别断面。					

4.13　水泥粉煤灰碎石桩复合地基

4.13.1　水泥、粉煤灰、砂及碎石等原材料应符合设计要求。

4.13.2　施工中应检查桩身混合料的配合比、坍落度和提拔钻杆速度(或提拔套管速

度)、成孔深度、混合料灌入量等。

4.13.3 施工结束后，应对桩顶标高、桩位、桩体质量、地基承载力以及褥垫层的质量做检查。

4.13.4 水泥粉煤灰碎石桩复合地基的质量检验标准应符合表 4.13.4 的规定。

表 4.13.4　　水泥粉煤灰碎石桩复合地基质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	原材料	设计要求		查产品合格证书或抽样送检
	2	桩径	mm	－20	用钢尺量或计算填料量
	3	桩身强度	设计要求		查 28d 试块强度
	4	地基承载力	设计要求		按规定的办法
一般项目	1	桩身完整性	按桩基检测技术规范		按桩基检测技术规范
	2	桩位偏差		满堂布桩≤0.40*D* 条基布桩≤0.25*D*	用钢尺量，*D* 为桩径
	3	桩垂直度	%	≤1.5	用经纬仪测桩管
	4	桩长	mm	＋l00	测桩管长度或垂球测孔深
	5	褥垫层夯填度	≤0.9		用钢尺量

注：1 夯填度指夯实后的褥垫层厚度与虚体厚度的比值。
　　2 桩径允许偏差负值是指个别断面。

4.14　夯实水泥土桩复合地基

4.14.1 水泥及夯实用土料的质量应符合设计要求。

4.14.2 施工中应检查孔位、孔深、孔径、水泥和土的配比、混合料含水量等。

4.14.3 施工结束后，应对桩体质量及复合地基承载力做检验，褥垫层应检查其夯填度。

4.14.4 夯实水泥土桩的质量检验标准应符合表 4.14.4 的规定。

4.14.5 夯扩桩的质量检验标准可按本节执行。

表 4.14.4　　夯实水泥土桩复合地基质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	桩径	mm	－20	用钢尺量
	2	桩长	mm	＋500	测桩孔深度
	3	桩体干密度	设计要求		现场取样检查
	4	地基承载力	设计要求		按规定的方法
一般项目	1	土料有机质含量	%	≤5	焙烧法
	2	含水量(与最优含水量比)	%	±2	烘干法
	3	土料粒径	mm	≤20	筛分法
	4	水泥质量	设计要求		查产品质量合格证书或抽样送检
	5	桩位偏差		满堂布桩≤0.40*D* 条基布桩≤0.25*D*	用钢尺量，*D* 为桩径
	6	桩孔垂直度	%	≤1.5	用经纬仪测桩管
	7	褥垫层夯填度	≤0.9		用钢尺量
注：见表 4.13.4。					

4.15　砂 桩 地 基

4.15.1　施工前应检查砂料的含泥量及有机质含量、样桩的位置等。

4.15.2　施工中检查每根砂桩的桩位、灌砂量、标高、垂直度等。

4.15.3　施工结束后，应检验被加固地基的强度或承载力。

4.15.4　砂桩地基的质量检验标准应符合表 4.15.4 的规定。

表 4.15.4　　砂桩地基的质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	灌砂量	%	≥95	实际用砂量与计算体积比
	2	地基强度	设计要求		按规定方法
	3	地基承载力	设计要求		按规定方法
一般项目	1	砂料的含泥量	%	≤3	试验室测定
	2	砂料的有机质含量	%	≤5	焙烧法
	3	桩位	mm	≤50	用钢尺量
	4	砂桩标高	mm	±150	水准仪
	5	垂直度	%	≤1.5	经纬仪检查桩管垂直度

5 桩 基 础

5.1 一 般 规 定

5.1.1 桩位的放样允许偏差如下:

群桩 20mm;

单排桩 10mm。

5.1.2 桩基工程的桩位验收，除设计有规定外，应按下述要求进行:

1 当桩顶设计标高与施工场地标高相同时，或桩基施工结束后，有可能对桩位进行检查时，桩基工程的验收应在施工结束后进行。

2 当桩顶设计标高低于施工场地标高，送桩后无法对桩位进行检查时，对打入桩可在每根桩桩顶沉至场地标高时，进行中间验收，待全部桩施工结束，承台或底板开挖到设计标高后，再做最终验收。对灌注桩可对护筒位置做中间验收。

5.1.3 打(压)入桩(预制混凝土方桩、先张法预应力管桩、钢桩)的桩位偏差，必须符合表 5.1.3 的规定。斜桩倾斜度的偏差不得大于倾斜角正切值的 15%(倾斜角系桩的纵向中心线与铅垂线间夹角)。

表 5.1.3 预制桩(钢桩)桩位的允许偏差(mm)

项	项 目	允许偏差
1	盖有基础梁的桩： (1)垂直基础梁的中心线 (2)沿基础梁的中心线	 $100+0.01H$ $150+0.01H$
2	桩数为 1～3 根桩基中的桩	100
3	桩数为 4～16 根桩基中的桩	1／2 桩径或边长
4	桩数大于 16 根桩基中的桩： (1)最外边的桩 (2)中间桩	 1／3 桩径或边长 1／2 桩径或边长
注：H 为施工现场地面标高与桩顶设计标高的距离。		

5.1.4 灌注桩的桩位偏差必须符合表 5.1.4 的规定，桩顶标高至少要比设计标高高出 0.5m，桩底清孔质量按不同的成桩工艺有不同的要求，应按本章的各节要求执行。每浇注 50m^3 必须有 1 组试件，小于 50m^3 的桩，每根桩必须有 1 组试件。

表 5.1.4　　灌注桩的平面位置和垂直度的允许偏差

序号	成孔方法		桩径允许偏差(mm)	垂直度允许偏差(%)	桩位允许偏差(mm)	
					1～3 根、单排桩基垂直于中心线方向和群桩基础的边桩	条形桩基沿中心线方向和群桩基础的中间桩
1	泥浆护壁钻孔桩	D≤1000mm	±50	＜1	*D*/6，且不大于 100	*D*/4，且不大于 150
		D＞1000mm	±50		100+0.01*H*	150+0.01*H*
2	套管成孔灌注桩	D≤500mm	－20	＜1	70	150
		D＞500mm			100	150
3	千成孔灌注桩		－20	＜1	70	150
4	人工挖孔桩	混凝土护壁	＋50	＜0.5	50	150
		钢套管护壁	＋50	＜1	100	200

注：1　桩径允许偏差的负值是指个别断面。
　　2　采用复打、反插法施工的桩，其桩径允许偏差不受上表限制。
　　3　*H* 为施工现场地面标高与桩顶设计标高的距离，*D* 为设计桩径。

5.1.5　工程桩应进行承载力检验。对于地基基础设计等级为甲级或地质条件复杂，成桩质量可靠性低的灌注桩，应采用静载荷试验的方法进行检验，检验桩数不应少于总数的 1%，且不应少于 3 根，当总桩数少于 50 根时，不应少于 2 根。

5.1.6　桩身质量应进行检验。对设计等级为甲级或地质条件复杂，成检质量可靠性低的灌注桩，抽检数量不应少于总数的 30%，且不应少于 20 根；其他桩基工程的抽检数量不应少于总数的 20%，且不应少于 10 根；对混凝土预制桩及地下水位以上且终孔后经过核验的灌注桩，检验数量不应少于总桩数的 10%，且不得少于 10 根。每个柱子承台下不得少于 1 根。

5.1.7　对砂、石子、钢材、水泥等原材料的质量、检验项目、批量和检验方法，应符合国家现行标准的规定。

5.1.8　除本规范第 5.1.5、5.1.6 条规定的主控项目外，其他主控项目应全部检查，对一般项目，除已明确规定外，其他可按 20%抽查，但混凝土灌注桩应全部检查。

5.2　静　力　压　桩

5.2.1　静力压桩包括锚杆静压桩及其他各种非冲击力沉桩。

5.2.2　施工前应对成品桩(锚杆静压成品桩一般均由工厂制造，运至现场堆放)做外观及强度检验，接桩用焊条或半成品硫磺胶泥应有产品合格证书，或送有关部门检验，压桩用压力表、锚杆规格及质量也应进行检查。硫磺胶泥半成品应每 100kg 做一组试件(3 件)。

5.2.3　压桩过程中应检查压力、桩垂直度、接桩间歇时间、桩的连接质量及压入深

度。重要工程应对电焊接桩的接头做 10%的探伤检查。对承受反力的结构应加强观测。

5.2.4 施工结束后，应做桩的承载力及桩体质量检验。

5.2.5 锚杆静压桩质量检验标准应符合表 5.2.5 的规定。

表 5.2.5　　静力压桩质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	桩体质量检验	按基桩检测技术规范		按基桩检测技术规范
	2	桩位偏差	见本规范表 5.1.3		用钢尺量
	3	承载力	按基桩检测技术规范		按基桩检测技术规范
一般项目	1	成品桩质量：外观	表面平整，颜色均匀，掉角深度＜l0mm，蜂窝面积小于总面积 0.5%		直观
		外形尺寸	见本规范表 5.4.5		见本规范表 5.4.5
		强度	满足设计要求		查产品合格证书或钻芯试压
	2	硫磺胶泥质量(半成品)	设计要求		查产品合格证书或抽样送检
	3	接桩：电焊接桩：焊缝质量	见本规范表 5.5.4—2		见本规范表 5.5.4—2
		电焊结束后停歇时间	min	＞1.0	秒表测定
		硫磺胶泥接桩：胶泥浇注时间	min	＜2	秒表测定
		浇注后停歇时间	min	＞7	秒表测定
	4	电焊条质量	设计要求		查产品合格证书
	5	压桩压力(设计有要求时)	%	±5	查压力表读数
	6	接桩时上下节平面偏差	mm	＜10	用钢尺量
		接桩时节点弯曲矢高		＜1／1000*l*	用钢尺量，*l* 为两节桩长
	7	桩顶标高	mm	±50	水准仪

5.3　先张法预应力管桩

5.3.1 施工前应检查进入现场的成品桩，接桩用电焊条等产品质量。

5.3.2 施工过程中应检查桩的贯入情况、桩顶完整状况、电焊接桩质量、桩体垂直度、电焊后的停歇时间。重要工程应对电焊接头做 10%的焊缝探伤检查。

5.3.3 施工结束后，应做承载力检验及桩体质量检验。

5.3.4 先张法预应力管桩的质量检验应符合表 5.3.4 的规定。

表 5.3.4　　先张法预应力管桩质量检验标准

项	序	检查项目		允许偏差或允许值		检查方法
				单位	数值	
主控项目	1	桩体质量检验		按基桩检测技术规范		按基桩检测技术规范
	2	桩位偏差		见本规范表 5.1.3		用钢尺量
	3	承载力		按基桩检测技术规范		按基桩检测技术规范
一般项目	1	成品桩质量	外观	无蜂窝、露筋、裂缝、色感均匀、桩顶处无孔隙		直观
			桩径	mm	±5	用钢尺量
			管壁厚度	mm	±5	用钢尺量
			桩尖中心线	mm	＜2	用钢尺量
			顶面平整度	mm	10	用水平尺量
			桩体弯曲		＜1／1000*l*	用钢尺量，*l* 为桩长
	2	接桩：焊缝质量		见本规范表 5.5.4-2		见本规范表 5.5.4-2
		电焊结束后停歇时间		min	＞1.0	秒表测定
		上下节平面偏差		mm	＜10	用钢尺量
		节点弯曲矢高			＜1／1000*l*	用钢尺量，*l* 为两节桩长
	3	停锤标准		设计要求		现场实测或查沉桩记录
	4	桩顶标高		mm	±50	水准仪

5.4　混凝土预制桩

5.4.1　桩在现场预制时，应对原材料、钢筋骨架(见表 5.4.1)、混凝土强度进行检查；采用工厂生产的成品桩时，桩进场后应进行外观及尺寸检查。

5.4.2　施工中应对桩体垂直度、沉桩情况、桩顶完整状况、接桩质量等进行检查，对电焊接桩，重要工程应做 10%的焊缝探伤检查。

5.4.3　施工结束后，应对承载力及桩体质量做检验。

5.4.4　对长桩或总锤击数超过 500 击的锤击桩，应符合桩体强度及 28d 龄期的两项条件才能锤击。

5.4.5　钢筋混凝土预制桩的质量检验标准应符合表 5.4.5 的规定。

表 5.4.1　　预制桩钢筋骨架质量检验标准(mm)

项	序	检查项目	允许偏差或允许值	检查方法
主控项目	1	主筋距桩顶距离	±5	用钢尺量
	2	多节桩锚固钢筋位置	5	用钢尺量
	3	多节桩预埋铁件	±3	用钢尺量
	4	主筋保护层厚度	±5	用钢尺量
一般项目	1	主筋间距	±5	用钢尺量
	2	桩尖中心线	10	用钢尺量
	3	箍筋间距	±20	用钢尺量
	4	桩顶钢筋网片	±10	用钢尺量
	5	多节桩锚固钢筋长度	±10	用钢尺量

表 5.4.5　　钢筋混凝土预制桩的质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	桩体质量检验	按基桩检测技术规范		按基桩检测技术规范
	2	桩位偏差	见本规范表 5.1.3		用钢尺量
	3	承载力	按基桩检测技术规范		按基桩检测技术规范
一般项目	1	砂、石、水泥、钢材等原材料(现场预制时)	符合设计要求		查出厂质保文件或抽样送检
	2	混凝土配合比及强度(现场预制时)	符合设计要求		检查称量及查试块记录
	3	成品桩外形	表面平整，颜色均匀，掉角深度＜10mm，蜂窝面积小于总面积 0.5%		直观
	4	成品桩裂缝(收缩裂缝或起吊、装运、堆放引起的裂缝)	深度＜20mm，宽度＜0.25mm，横向裂缝不超过边长的一半		裂缝测定仪，该项在地下水有侵蚀地区及锤击数超过 500 击的长桩不适用
	5	成品桩尺寸：横截面边长	mm	±5	用钢尺量
		桩顶对角线差	mm	＜10	用钢尺量
		桩尖中心线	mm	＜10	用钢尺量
		桩身弯曲矢高		＜1／1000*l*	用钢尺量，*l* 为桩长
		桩顶平整度	mm	＜2	用水平尺量

续表 5.4.5

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
一般项目	6	电焊接桩：焊缝质量	见本规范表 5.5.4-2		见本规范表 5.5.4-2
		电焊结束后停歇时间	min	＞1.0	秒表测定
		上下节平面偏差	mm	＜10	用钢尺量
		节点弯曲矢高		＜1 / 1000l	用钢尺量，l 为两节桩长
	7	硫磺胶泥接桩：胶泥浇注时间	min	＜2	秒表测定
		浇注后停歇时间	min	＞7	秒表测定
	8	桩顶标高	mm	±50	水准仪
	9	停锤标准	设计要求		现场实测或查沉桩记录

5.5 钢　　桩

5.5.1 施工前应检查进入现场的成品钢桩，成品桩的质量标准应符合本规范表 5.5.4-1 的规定。

5.5.2 施工中应检查钢桩的垂直度、沉入过程、电焊连接质量、电焊后的停歇时间、桩顶锤击后的完整状况。电焊质量除常规检查外，应做 10%的焊缝探伤检查。

5.5.3 施工结束后应做承载力检验。

5.5.4 钢桩施工质量检验标准应符合表 5.5.4-1 及表 5.5.4-2 的规定。

表 5.5.4-1　　成品钢桩质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	钢桩外径或断面尺寸：桩端		±0.5%D	用钢尺量，D 为外径或边长
		桩身		±1D	
	2	矢高		＜1 / 1000l	用钢尺量，l 为桩长

续表 5.5.4-1

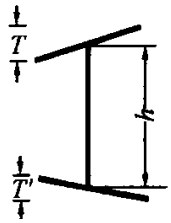
项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
一般项目	1	长度	mm	±10	用钢尺量
	2	端部平整度	mm	≤2	用水平尺量
	3	H 钢桩的方正度 h＞300 h＜300 	mm mm	$T+T'$≤8 $T+T'$≤6	用钢尺量，h、T、T'见图示
	4	端部平面与桩中心线的倾斜值	mm	≤2	用水平尺量

表 5.5.4-2　　钢桩施工质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	桩位偏差	见本规范表 5.1.3		用钢尺量
	2	承载力	按基桩检测技术规范		按基桩检测技术规范
一般项目	1	电焊接桩焊缝： (1)上下节端部错口 (外径≥700mm) (外径＜700mm) (2)焊缝咬边深度 (3)焊缝加强层高度 (4)焊缝加强层宽度 (5)焊缝电焊质量外观 (6)焊缝探伤检验	 mm mm mm mm mm 无气孔，无焊瘤，无裂缝 满足设计要求	 ≤3 ≤2 ≤0.5 2 2	 用钢尺量 用钢尺量 焊缝检查仪 焊缝检查仪 焊缝检查仪 直观 按设计要求
	2	电焊结束后停歇时间	min	＞1.0	秒表测定
	3	节点弯曲矢高		＜1／1000l	用钢尺量，l为两节桩长
	4	桩顶标高	mm	±50	水准仪
	5	停锤标准	设计要求		用钢尺量或沉桩记录

5.6　混凝土灌注桩

5.6.1　施工前应对水泥、砂、石子(如现场搅拌)、钢材等原材料进行检查，对施工组织设计中制定的施工顺序、监测手段(包括仪器、方法)也应检查。

5.6.2　施工中应对成孔、清渣、放置钢筋笼、灌注混凝土等进行全过程检查，人工

挖孔桩尚应复验孔底持力层土(岩)性。嵌岩桩必须有桩端持力层的岩性报告。

5.6.3 施工结束后，应检查混凝土强度，并应做桩体质量及承载力的检验。

5.6.4 混凝土灌注桩的质量检验标准应符合表 5.6.4-1、表 5.6.4-2 的规定。

表 5.6.4-1　　混凝土灌注桩钢筋笼质量检验标准(mm)

项	序	检查项目	允许偏差或允许值	检查方法
主控项目	1	主筋间距	±10	用钢尺量
	2	长度	±100	用钢尺量
一般项目	1	钢筋材质检验	设计要求	抽样送检
	2	箍筋间距	±20	用钢尺量
	3	直径	±10	用钢尺量

表 5.6.4-2　　混凝土灌注桩质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	桩位	见本规范表 5.1.4		基坑开挖前量护筒，开挖后量桩中心
	2	孔深	mm	+300	只深不浅，用重锤测，或测钻杆、套管长度，嵌岩桩应确保进入设计要求的嵌岩深度

续表 5.6.4-2

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	3	桩体质量检验	按基桩检测技术规范。如钻芯取样，大直径嵌岩桩应钻至桩尖下 50cm		按基桩检测技术规范
	4	混凝土强度	设计要求		试件报告或钻芯取样送检
	5	承载力	按基桩检测技术规范		按基桩检测技术规范
一般项目	1	垂直度	见本规范表 5.1.4		测套管或钻杆，或用超声波探测，干施工时吊垂球
	2	桩径	见本规范表 5.1.4		井径仪或超声波检测，干施工时用钢尺量，人工挖孔桩不包括内衬厚度
	3	泥浆比重(粘土或砂性土中)	1.15～1.20		用比重计测，清孔后在距孔底 50cm 处取样
	4	泥浆面标高(高于地下水位)	m	0.5～1.0	目测
	5	沉渣厚度：端承桩 摩擦桩	mm mm	≤50 ≤150	用沉渣仪或重锤测量
	6	混凝土坍落度：水下灌注 干施工	mm mm	160～220 70～100	坍落度仪
	7	钢筋笼安装深度	mm	±100	用钢尺量
	8	混凝土充盈系数	＞1		检查每根桩的实际灌注量
	9	桩顶标高	mm	＋30 －50	水准仪，需扣除桩顶浮浆层及劣质桩体

5.6.5 人工挖孔桩、嵌岩桩的质量检验应按本节执行。

6 土 方 工 程

6.1 一 般 规 定

6.1.1 土方工程施工前应进行挖、填方的平衡计算，综合考虑土方运距最短、运程合理和各个工程项目的合理施工程序等，做好土方平衡调配，减少重复挖运。

土方平衡调配应尽可能与城市规划和农田水利相结合将余土一次性运到指定弃土场，做到文明施工。

6.1.2 当土方工程挖方较深时，施工单位应采取措施，防止基坑底部土的隆起并避免危害周边环境。

6.1.3 在挖方前，应做好地面排水和降低地下水位工作。

6.1.4 平整场地的表面坡度应符合设计要求，如设计无要求时，排水沟方向的坡度不应小于 2‰。平整后的场地表面应逐点检查。检查点为每 100～400m^2 取 1 点，但不应少于 10 点；长度、宽度和边坡均为每 20m 取 1 点，每边不应少于 1 点。

6.1.5 土方工程施工，应经常测量和校核其平面位置、水平标高和边坡坡度。平面控制桩和水准控制点应采取可靠的保护措施，定期复测和检查。土方不应堆在基坑边缘。

6.1.6 对雨季和冬季施工还应遵守国家现行有关标准。

6.2 土 方 开 挖

6.2.1 土方开挖前应检查定位放线、排水和降低地下水位系统，合理安排土方运输车的行走路线及弃土场。

6.2.2 施工过程中应检查平面位置、水平标高、边坡坡度、压实度、排水、降低地下水位系统，并随时观测周围的环境变化。

6.2.3 临时性挖方的边坡值应符合表 6.2.3 的规定。

表 6.2.3　　临时性挖方边坡值

土的类别		边坡值(高：宽)
砂土(不包括细砂、粉砂)		1：1.25～1：1.50
一般性粘土	硬	1：0.75～1：1.00
	硬、塑	1：1.00～1：1.25
	软	1：1.50 或更缓
碎石类土	充填坚硬、硬塑粘性土	1：0.50～1：1.00
	充填砂土	1：1.00～1：1.50

注：1　设计有要求时，应符合设计标准。
2　如采用降水或其他加固措施，可不受本表限制，但应计算复核。
3　开挖深度，对软土不应超过 4m，对硬土不应超过 8m。

6.2.4　土方开挖工程的质量检验标准应符合表 6.2.4 的规定。

表 6.2.4　　土方开挖工程质量检验标准(mm)

项	序	项目	允许偏差或允许值					检验方法
			校基 基坑 基槽	挖方场地平整		管沟	地(路) 面基层	
				人工	机械			
主控项目	1	标高	－50	±30	±50	－50	－50	水准仪
	2	长度、宽度(由设计中心线向两边量)	＋200 －50	＋300 －100	＋500 －150	＋100	－	经纬仪，用钢尺量
	3	边坡	设计要求					观察或用坡度尺检查
一般项目	1	表面平整度	20	20	50	20	20	用 2m 靠尺和楔形塞尺检查
	2	基底土性	设计要求					观察或土样分析

注：地(路)面基层的偏差只适用于直接在挖、填方上做地(路)面的基层。

6.3　土　方　回　填

6.3.1　土方回填前应清除基底的垃圾、树根等杂物，抽除坑穴积水、淤泥，验收基底标高。如在耕植土或松土上填方，应在基底压实后再进行。

6.3.2　对填方土料应按设计要求验收后方可填入。

6.3.3　填方施工过程中应检查排水措施，每层填筑厚度、含水量控制、压实程度。填筑厚度及压实遍数应根据土质，压实系数及所用机具确定。如无试验依据，应符合表 6.3.3 的规定。

表 6.3.3　　填土施工时的分层厚度及压实遍数

压实机具	分层厚度(mm)	每层压实遍数
平碾	250～300	6～8
振动压实机	250～350	3～4
柴油打夯机	200～250	3～4
人工打夯	＜200	3～4

6.3.4　填方施工结束后，应检查标高、边坡坡度、压实程度等，检验标准应符合表 6.3.4 的规定。

表 6.3.4　　填土工程质量检验标准(mm)

项	序	检查项目	允许偏差或允许值					检查方法
			桩基基坑基槽	场地平整		管沟	地(路)面基础层	
				人工	机械			
主控项目	1	标高	－50	±30	±50	－50	－50	水准仪
	2	分层压实系数	设计要求					按规定方法
一般项目	1	回填土料	设计要求					取样检查或直观鉴别
	2	分层厚度及含水量	设计要求					水准仪及抽样检查
	3	表面平整度	20	20	30	20	20	用靠尺或水准仪

7 基 坑 工 程

7.1 一 般 规 定

7.1.1 在基坑(槽)或管沟工程等开挖施工中，现场不宜进行放坡开挖，当可能对邻近建(构)筑物、地下管线、永久性道路产生危害时，应对基坑(槽)、管沟进行支护后再开挖。

7.1.2 基坑(槽)、管沟开挖前应做好下述工作:

1 基坑(槽)、管沟开挖前，应根据支护结构形式、挖深、地质条件、施工方法、周围环境、工期、气候和地面载荷等资料制定施工方案、环境保护措施、监测方案，经审批后方可施工。

2 土方工程施工前，应对降水、排水措施进行设计，系统应经检查和试运转，一切正常时方可开始施工。

3 有关围护结构的施工质量验收可按本规范第 4 章、第 5 章及本章 7.2、7.3、7.4、7.6、7.7 的规定执行，验收合格后方可进行土方开挖。

7.1.3 土方开挖的顺序、方法必须与设计工况相一致，并遵循“开槽支撑，先撑后挖，分层开挖，严禁超挖”的原则。

7.1.4 基坑(槽)、管沟的挖土应分层进行。在施工过程中基坑(槽)、管沟边堆置土方不应超过设计荷载，挖方时不应碰撞或损伤支护结构、降水设施。

7.1.5 基坑(槽)、管沟土方施工中应对支护结构、周围环境进行观察和监测，如出现异常情况应及时处理，待恢复正常后方可继续施工。

7.1.6 基坑(槽)、管沟开挖至设计标高后，应对坑底进行保护，经验槽合格后，方可进行垫层施工。对特大型基坑，宜分区分块挖至设计标高，分区分块及时浇筑垫层。必要时，可加强垫层。

7.1.7 基坑(槽)、管沟土方工程验收必须确保支护结构安全和周围环境安全为前提。当设计有指标时，以设计要求为依据，如无设计指标时应按表 7.1.7 的规定执行。

表 7.1.7　　基坑变形的监控值(cm)

基坑类别	围护结构墙顶位移 监控值	围护结构墙体最大位移 监控值	地面最大沉降 监控值
一级基坑	3	5	3
二级基坑	6	8	6
三级基坑	8	10	10

注：1 符合下列情况之一，为一级基坑：

1)重要工程或支护结构做主体结构的一部分；

2)开挖深度大于 10m；

3)与临近建筑物，重要设施的距离在开挖深度以内的基坑；

4)基坑范围内有历史文物、近代优秀建筑、重要管线等需严加保护的基坑。

2 三级基坑为开挖深度小于 7m，且周围环境无特别要求时的基坑。

3 除一级和三级外的基坑属二级基坑。

4 当周围已有的设施有特殊要求时，尚应符合这些要求。

7.2　排桩墙支护工程

7.2.1　排桩墙支护结构包括灌注桩、预制桩、板桩等类型桩构成的支护结构。

7.2.2　灌注桩、预制桩的检验标准应符合本规范第 5 章的规定。钢板桩均为工厂成品，新桩可按出厂标准检验，重复使用的钢板桩应符合表 7.2.2-1 的规定，混凝土板桩应符合表 7.2.2-2 的规定。

表 7.2.2-1　　重复使用的钢板桩检验标准

序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
		单位	数值	
1	桩垂直度	%	＜1	用钢尺量
2	桩身弯曲度		＜2%l	用钢尺量，l 为桩长
3	齿槽平直度及光滑度	无电焊渣或毛刺		用 lm 长的桩段做通过试验
4	桩长度	不小于设计长度		用钢尺量

表 7.2.2-2　　混凝土板桩制作标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	桩长度	mm	＋10 0	用钢尺量
	2	桩身弯曲度		＜0.1%l	用钢尺量，l 为桩长
一般项目	1	保护层厚度	mm	±5	用钢尺量
	2	模截面相对两面之差	mm	5	用钢尺量
	3	桩尖对桩轴线的位移	mm	10	用钢尺量
	4	桩厚度	mm	＋10 0	用钢尺量
	5	凹凸槽尺寸	mm	±3	用钢尺量

7.2.3　排桩墙支护的基坑，开挖后应及时支护，每一道支撑施工应确保基坑变形在设计要求的控制范围内。

7.2.4　在含水地层范围内的排桩墙支护基坑，应有确实可靠的止水措施，确保基坑施工及邻近构筑物的安全。

7.3　水泥土桩墙支护工程

7.3.1　水泥土墙支护结构指水泥土搅拌桩(包括加筋水泥土搅拌桩)、高压喷射注浆桩所构成的围护结构。

7.3.2　水泥土搅拌桩及高压喷射注浆桩的质量检验应满足本规范第 4 章 4.10、4.11 的规定。

7.3.3 加筋水泥土桩应符合表 7.3.3 的规定。

表 7.3.3　　加筋水泥土桩质量检验标准

序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
		单位	数值	
1	型钢长度	mm	±10	用钢尺量
2	型钢垂直度	%	＜1	经纬仪
3	型钢插入标高	mm	±30	水准仪
4	型钢插入平面位置	mm	10	用钢尺量

7.4　锚杆及土钉墙支护工程

7.4.1　锚杆及土钉墙支护工程施工前应熟悉地质资料、设计图纸及周围环境，降水系统应确保正常工作，必须的施工设备如挖掘机、钻机、压浆泵、搅拌机等应能正常运转。

7.4.2　一般情况下，应遵循分段开挖、分段支护的原则，不宜按一次挖就再行支护

的方式施工。

7.4.3 施工中应对锚杆或土钉位置，钻孔直径、深度及角度，锚杆或土钉插入长度，注浆配比、压力及注浆量，喷锚墙面厚度及强度、锚杆或土钉应力等进行检查。

7.4.4 每段支护体施工完后，应检查坡顶或坡面位移，坡顶沉降及周围环境变化，如有异常情况应采取措施，恢复正常后方可继续施工。

7.4.5 锚杆及土钉墙支护工程质量检验应符合表 7.4.5 的规定。

表 7.4.5　　锚杆及土钉墙支护工程质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	锚杆土钉长度	mm	±30	用钢尺量
	2	锚杆锁定力	设计要求		现场实测
一般项目	1	锚杆或土钉位置	mm	±100	用钢尺量
	2	钻孔倾斜度	°	±1	测钻机倾角
	3	浆体强度	设计要求		试样送检
	4	注浆量	大于理论计算浆量		检查计量数据
	5	土钉墙面厚度	mm	±10	用钢尺量
	6	墙体强度	设计要求		试样送检

7.5　钢或混凝土支撑系统

7.5.1 支撑系统包括围囹及支撑，当支撑较长时(一般超过 15m)，还包括支撑下的立柱及相应的立柱桩。

7.5.2 施工前应熟悉支撑系统的图纸及各种计算工况，掌握开挖及支撑设置的方式、预顶力及周围环境保护的要求。

7.5.3 施工过程中应严格控制开挖和支撑的程序及时间，对支撑的位置(包括立柱及立柱桩的位置)、每层开挖深度、预加顶力(如需要时)、钢围囹与围护体或支撑与围囹的密贴度应做周密检查。

7.5.4 全部支撑安装结束后，仍应维持整个系统的正常运转直至支撑全部拆除。

7.5.5 作为永久性结构的支撑系统尚应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的要求。

7.5.6 钢或混凝土支撑系统工程质量检验标准应符合表 7.5.6 的规定。

表 7.5.6　　钢及混凝土支撑系统工程质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数量	
主控项目	1	支撑位置：标高 平面	mm mm	30 100	水准仪 用钢尺量
	2	预加顶力	kN	±50	油泵读数或传感器
一般项目	1	围图标高	mm	30	水准仪
	2	立柱桩	参见本规范第 5 章		参见本规范第 5 章
	3	立柱位置：标高 平面	mm	30 50	水准仪 用钢尺量
	4	开挖超深(开槽放支撑不在此范围)	mm	＜200	水准仪
	5	支撑安装时间	设计要求		用钟表估测

7.6　地下连续墙

7.6.1　地下连续墙均应设置导墙，导墙形式有预制及现浇两种，现浇导墙形状有“L”型或倒“L”型，可根据不同土质选用。

7.6.2　地下墙施工前宜先试成槽，以检验泥浆的配比、成槽机的选型并可复核地质资料。

7.6.3　作为永久结构的地下连续墙，其抗渗质量标准可按现行国家标准《地下防水工程施工质量验收规范》GB 50208 执行。

7.6.4　地下墙槽段间的连接接头形式，应根据地下墙的使用要求选用，且应考虑施工单位的经验，无论选用何种接头，在浇注混凝土前，接头处必须刷洗干净，不留任何泥砂或污物。

7.6.5　地下墙与地下室结构顶板、楼板、底板及梁之间连接可预埋钢筋或接驳器(锥螺纹或直螺纹)，对接驳器也应按原材料检验要求，抽样复验。数量每 500 套为一个检验批，每批应抽查 3 件，复验内容为外观、尺寸、抗拉试验等。

7.6.6　施工前应检验进场的钢材、电焊条。已完工的导墙应检查其净空尺寸，墙面平整度与垂直度。检查泥浆用的仪器、泥浆循环系统应完好。地下连续墙应用商品混凝土。

7.6.7　施工中应检查成槽的垂直度、槽底的淤积物厚度、泥浆比重、钢筋笼尺寸、浇注导管位置、混凝土上升速度、浇注面标高、地下墙连接面的清洗程度、商品混凝土的坍落度、锁口管或接头箱的拔出时间及速度等。

7.6.8　成槽结束后应对成槽的宽度、深度及倾斜度进行检验，重要结构每段槽段都

应检查，一般结构可抽查总槽段数的 20%，每槽段应抽查 1 个段面。

7.6.9 永久性结构的地下墙，在钢筋笼沉放后，应做二次清孔，沉渣厚度应符合要求。

7.6.10 每 50m^3 地下墙应做 1 组试件，每幅槽段不得少于 1 组，在强度满足设计要求后方可开挖土方。

7.6.11 作为永久性结构的地下连续墙，土方开挖后应进行逐段检查，钢筋混凝土底板也应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定。

7.6.12 地下墙的钢筋笼检验标准应符合本规范表 5.6.4-1 的规定。其他标准应符合表 7.6.12 的规定。

表 7.6.12　　地下墙质量检验标准

项	序	检查项目		允许偏差或允许值		检查方法
				单位	数值	
主控项目	1	墙体强度		设计要求		查试件记录或取芯试压
	2	垂直度：永久结构 临时结构			1／300 1／150	测声波测槽仪或成槽机上的监测系统
一般项目	1	导墙尺寸	宽度	mm	W＋40	用钢尺量，W 为地下墙设计厚度
			墙面平整度	mm	＜5	用钢尺量
			导墙平面位置	mm	±10	用钢尺量
	2	沉渣厚度：永久结构 临时结构		mm mm	≤100 ≤200	重锤测或沉积物测定仪测
	3	槽深		mm	＋100	重锤测
	4	混凝土坍落度		mm	180～220	坍落度测定器
	5	钢筋笼尺寸		见本规范表 5.6.4-1		见本规范表 5.6.4-1
	6	地下墙表面平整度	永久结构	mm	＜100	此为均匀粘土层，松散及易坍土层由设计决定
			临时结构	mm	＜150	
			插入式结构	mm	＜20	
	7	永久结构时的预埋件位置	水平向	mm	≤10	用钢尺量
			垂直向	mm	≤20	水准仪

7.7　沉井与沉箱

7.7.1 沉井是下沉结构，必须掌握确凿的地质资料，钻孔可按下述要求进行:

1 面积在 200m^2 以下(包括 200m^2)的沉井(箱)，应有一个钻孔(可布置在中心位置)。

2 面积在 200m^2 以上的沉井(箱)，在四角(圆形为相互垂直的两直径端点)应各布置一个钻孔。

3 特大沉井(箱)可根据具体情况增加钻孔。

4 钻孔底标高应深于沉井的终沉标高。

5 每座沉井(箱)应有一个钻孔提供土的各项物理力学指标、地下水位和地下水含量资料。

7.7.2 沉井(箱)的施工应由具有专业施工经验的单位承担。

7.7.3 沉井制作时，承垫木或砂垫层的采用，与沉井的结构情况、地质条件、制作高度等有关。无论采用何种型式，均应有沉井制作时的稳定计算及措施。

7.7.4 多次制作和下沉的沉井(箱)，在每次制作接高时，应对下卧层作稳定复核计算，并确定确保沉井接高的稳定措施。

7.7.5 沉井采用排水封底，应确保终沉时，井内不发生管涌、涌土及沉井止沉稳定。如不能保证时，应采用水下封底。

7.7.6 沉井施工除应符合本规范规定外，尚应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 及《地下防水工程施工质量验收规范》GB 50208 的规定。

7.7.7 沉井(箱)在施工前应对钢筋、电焊条及焊接成形的钢筋半成品进行检验。如不用商品混凝土，则应对现场的水泥、骨料做检验。

7.7.8 混凝土浇注前，应对模板尺寸、预埋件位置、模板的密封性进行检验。拆模后应检查浇注质量(外观及强度)，符合要求后方可下沉。浮运沉井尚需做起浮可能性检查。下沉过程中应对下沉偏差做过程控制检查。下沉后的接高应对地基强度、沉井的稳定做检查。封底结束后，应对底板的结构(有无裂缝)及渗漏做检查。有关渗漏验收标准应符合现行国家标准《地下防水工程施工质量验收规范》GB 50208 的规定。

7.7.9 沉井(箱)竣工后的验收应包括沉井(箱)的平面位置、终端标高、结构完整性、渗水等进行综合检查。

7.7.10 沉井(箱)的质量检验标准应符合表 7.7.10 的要求。

表 7.7.10　　沉井(箱)的质量检验标准

项	序	检查项目	允许偏差或允许值		检查方法
			单位	数值	
主控项目	1	混凝土强度	满足设计要求(下沉前必须达到 70%设计强度)		查试件记录或抽样送检
	2	封底前，沉井(箱)的下沉稳定	mm / 8h	＜10	水准仪
	3	封底结束后的位置： 刃脚平均标高(与设计标高比) 刃脚平面中心线位移 四角中任何两角的底面高差	mm	＜100 ＜1%H ＜1%l	水准仪 经纬仪，H 为下沉总深度，H＜10m 时，控制在 100mm 之内 水准仪，l 为两角的距离，但不超过 300mm，l＜10m 时，控制在 100mm 之内
一般项目	1	钢材、对接钢筋、水泥、骨料等原材料检查	符合设计要求		查出厂质保书或抽样送检
	2	结构体外观	无裂缝，无风窝、空洞，不露筋		直观
	3	平面尺寸：长与宽 曲线部分半径 两对角线差 预埋件	% % % mm	±0.5 ±0.5 1.0 20	用钢尺量，最大控制在 100mm 之内 用钢尺量，最大控制在 50mm 之内 用钢尺量 用钢尺量
	4	下沉过程中的偏差：高差	%	1.5～2.0	水准仪，但最大不超过 1m
		下沉过程中的偏差：平面轴线		＜1.5%H	经纬仪，H 为下沉深度，最大应控制在 300mm 之内，此数值不包括高差引起的中线位移
	5	封底混凝土坍落度	cm	18～22	坍落度测定器
注：主控项目 3 的三项偏差可同时存在，下沉总深度，系指下沉前后刃脚之高差。					

7.8　降水与排水

7.8.1　降水与排水是配合基坑开挖的安全措施，施工前应有降水与排水设计。当在基坑外降水时，应有降水范围的估算，对重要建筑物或公共设施在降水过程中应监测。

7.8.2　对不同的土质应用不同的降水形式，表 7.8.2 为常用的降水形式。

表 7.8.2　　降水类型及适用条件

适用条件 / 降水类型	渗透系数(cm / s)	可能降低的水位深度(m)
轻型井点 多级轻型井点	10^{-2}～10^{-5}	3～6 6～12
喷射井点	10^{-3}～10^{-6}	8～20
电渗井点	＜10^{-6}	宜配合其他形式降水使用
深井井管	≥10^{-5}	＞10

7.8.3　降水系统施工完后，应试运转，如发现井管失效，应采取措施使其恢复正常，如无可能恢复则应报废，另行设置新的井管。

7.8.4　降水系统运转过程中应随时检查观测孔中的水位。

7.8.5　基坑内明排水应设置排水沟及集水井，排水沟纵坡宜控制在 1‰～2‰。

7.8.6　降水与排水施工的质量检验标准应符合表 7.8.6 的规定。

表 7.8.6　　降水与排水施工质量检验标准

序	检查项目	允许值或允许偏差		检查方法
		单位	数值	
1	排水沟坡度	‰	1～2	目测：坑内不积水，沟内排水畅通
2	井管(点)垂直度	%	1	插管时目测
3	井管(点)间距(与设计相比)	%	≤150	用钢尺量
4	井管(点)插入深度(与设计相比)	mm	≤200	水准仪
5	过滤砂砾料填灌(与计算值相比)	mm	≤5	检查回填料用量
6	井点真空度：轻型井点 喷射井点	kPa kPa	＞60 ＞93	真空度表 真空度表
7	电渗井点阴阳极距离：轻型井点 喷射井点	mm mm	80～100 120～150	用钢尺量 用钢尺量

8 分部(子分部)工程质量验收

8.0.1 分项工程、分部(子分部)工程质量的验收，均应在施工单位自检合格的基础上进行。施工单位确认自检合格后提出工程验收申请，工程验收时应提供下列技术文件和记录:

1 原材料的质量合格证和质量鉴定文件；

2 半成品如预制桩、钢桩、钢筋笼等产品合格证书；

3 施工记录及隐蔽工程验收文件；

4 检测试验及见证取样文件；

5 其他必须提供的文件或记录。

8.0.2 对隐蔽工程应进行中间验收。

8.0.3 分部(子分部)工程验收应由总监理工程师或建设单位项目负责人组织勘察、设计单位及施工单位的项目负责人、技术质量负责人，共同按设计要求和本规范及其他有关规定进行。

8.0.4 验收工作应按下列规定进行:

1 分项工程的质量验收应分别按主控项目和一般项目验收；

2 隐蔽工程应在施工单位自检合格后，于隐蔽前通知有关人员检查验收，并形成中间验收文件；

3 分部(子分部)工程的验收，应在分项工程通过验收的基础上，对必要的部位进行见证检验。

8.0.5 主控项目必须符合验收标准规定，发现问题应立即处理直至符合要求，一般项目应有 80%合格。混凝土试件强度评定不合格或对试件的代表性有怀疑时，应采用钻芯取样，检测结果符合设计要求可按合格验收。

附录 A　地基与基础施工勘察要点

A.1　一　般　规　定

A.1.1　所有建(构)筑物均应进行施工验槽。遇到下列情况之一时，应进行专门的施工勘察。

1　工程地质条件复杂，详勘阶段难以查清时；

2　开挖基槽发现土质、土层结构与勘察资料不符时；

3　施工中边坡失稳，需查明原因，进行观察处理时；

4　施工中，地基土受扰动，需查明其性状及工程性质时；

5　为地基处理，需进一步提供勘察资料时；

6　建(构)筑物有特殊要求，或在施工时出现新的岩土工程地质问题时。

A.1.2　施工勘察应针对需要解决的岩土工程问题布置工作量，勘察方法可根据具体情况选用施工验槽、钻探取样和原位测试等。

A.2　天然地基基础基槽检验要点

A.2.1　基槽开挖后，应检验下列内容:

1　核对基坑的位置、平面尺寸、坑底标高；

2　核对基坑土质和地下水情况；

3　空穴、古墓、古井、防空掩体及地下埋设物的位置、深度、性状。

A.2.2　在进行直接观察时，可用袖珍式贯入仪作为辅助手段。

A.2.3　遇到下列情况之一时，应在基坑底普遍进行轻型动力触探:

1　持力层明显不均匀；

2　浅部有软弱下卧层；

3　有浅埋的坑穴、古墓、古井等，直接观察难以发现时；

4　勘察报告或设计文件规定应进行轻型动力触探时。

A.2.4　采用轻型动力触探进行基槽检验时，检验深度及间距按表 A.2.4 执行:

表 A.2.4　　轻型动力触探检验深度及间距表(m)

排列方式	基槽宽度	检验深度	检验间距
中心一排	＜0.8	1.2	1.0～1.5m 视地层复杂情况定
两排错开	0.8～2.0	1.5	
梅花型	＞2.0	2.1	

A.2.5　遇下列情况之一时，可不进行轻型动力触探:

1 基坑不深处有承压水层，触探可造成冒水涌砂时；

2 持力层为砾石层或卵石层，且其厚度符合设计要求时。

A.2.6 基槽检验应填写验槽记录或检验报告。

A.3 深基础施工勘察要点

A.3.1 当预制打入桩、静力压桩或锤击沉管灌注桩的入土深度与勘察资料不符或对桩端下卧层有怀疑时，应核查桩端下主要受力层范围内的标准贯入击数和岩土工程性质。

A.3.2 在单柱单桩的大直径桩施工中，如发现地层变化异常或怀疑持力层可能存在破碎带或溶洞等情况时，应对其分布、性质、程度进行核查，评价其对工程安全的影响程度。

A.3.3 人工挖孔混凝土灌注桩应逐孔进行持力层岩土性质的描述及鉴别，当发现与勘察资料不符时，应对异常之处进行施工勘察，重新评价，并提供处理的技术措施。

A.4 地基处理工程施工勘察要点

A.4.1 根据地基处理方案，对勘察资料中场地工程地质及水文地质条件进行核查和补充；对详勘阶段遗留问题或地基处理设计中的特殊要求进行有针对性的勘察，提供地基处理所需的岩土工程设计参数，评价现场施工条件及施工对环境的影响。

A.4.2 当地基处理施工中发生异常情况时，进行施工勘察，查明原因，为调整、变更设计方案提供岩土工程设计参数，并提供处理的技术措施。

A.5 施工勘察报告

A.5.1 施工勘察报告应包括下列主要内容:

1 工程概况；

2 目的和要求；

3 原因分析；

4 工程安全性评价；

5 处理措施及建议。

附录 B　塑料排水带的性能

B.0.1　不同型号塑料排水带的厚度应符合表 B.0.1。

表 B.0.1　　不同型号塑料排水带的厚度(mm)

型　号	A	B	C	D
厚度	＞3.5	＞4.0	＞4.5	＞6

B.0.2　塑料排水带的性能应符合表 B.0.2。

表 B.0.2　　塑料排水带的性能

项　目		单位	A 型	B 型	C 型	条件
纵向通水量		cm^3 / s	≥15	≥25	≥40	侧压力
滤膜渗透系数		cm / s	≥5×10^{-4}			试件在水中浸泡 24h
滤膜等效孔径		μm	＜75			以 D_{98} 计，D 为孔径
复合体抗拉强度(干态)		kN / l0cm	≥1.0	≥1.3	≥1.5	延伸率 10%时
滤膜抗拉强度	干态	N / cm	≥15	≥25	≥30	延伸率 10%时
	湿态		≥10	≥20	≥25	延伸率 15%时，试件在水中浸泡 24h
滤膜重度		N / m^2	—	0.8	—	

注：1　A 型排水带适用于插入深度小于 15m。

2　B 型排水带适用于插入深度小于 25m。

3　C 型排水带适用于插入深度小于 35m。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词，说明如下:

1)表示很严格，非这样做不可的用词:

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”。

2)表示严格，在正常情况下均应这样做的用词:

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”。

3)表示允许稍有选择，在条件许可时，首先应这样做的用词:

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”。

表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 本规范中指明应按其他有关标准、规范执行的写法为“应符合……要求或规定”或“应按……执行”。