

中 华 人 民 共 和 国

People's Republic of China

工程建设标准强制性条文

The Compulsory Provisions of
Engineering Construction standards

房 屋 建 筑 部 分

Building

(2002 年版)

2002 北京

建设部关于发布 2002 年版 《工程建设标准强制性条文》 (房屋建筑部分)的通知

建标[2002] 219 号

国务院各有关部门，各省、自治区建设厅，直辖市建委，新疆生产建设兵团建设局，各有关协会：

根据国务院《建设工程质量管理条例》和建设部令第 81 号《实施工程建设强制性标准监督规定》，我部组织有关单位共同对 2000 年版《工程建设标准强制性条文》(房屋建筑部分)(以下简称《强制性条文》)进行了修订，形成了 2002 年版《强制性条文》，业经批准现予发布，自 2003 年 1 月 1 日起施行，原 2000 年版《强制性条文》同时废止。本《强制性条文》的内容，是工程建设现行国家和行业标准中直接涉及人民生命财产安全、人身健康、环境保护和公共利益的条文，同时考虑了提高经济和社会效益等方面的要求。列入《强制性条文》的所有条文都必须严格执行。

本《强制性条文》是参与建设活动各方执行工程建设强制性标准和政府对执行情况实施监督的依据。

本《强制性条文》由建设部负责管理和解释，建设部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国建设部
二〇〇二年八月三十日

前 言

《工程建设标准强制性条文》(房屋建筑部分)(以下简称《强制性条文》)是根据建设部《关于印发<二〇〇一~二〇〇二年度工程建设国家标准制订、修订计划>的通知》(建标[2002]85号)的要求,由《强制性条文》咨询委员会对2000年版《强制性条文》进行了修订,由建设部审批发布。

本《强制性条文》是国务院《建设工程质量管理条例》的一个配套文件,是工程建设强制性标准实施监督的依据,违反本《强制性条文》将按照建设部令81号《实施工程建设强制性标准监督规定》进行处罚。对不按照现行工程建设标准执行,造成工程事故和隐患的,应以现行工程建设标准为依据按照有关法规进行处罚。

本《强制性条文》发布后,在执行本《强制性条文》的过程中,应系统掌握现行工程建设标准,全面理解强制往条文的准确内涵,以保证《强制性条文》的贯彻执行。在此之后批准的强制性条文,将替代或补充本《强制性条文》中相应的内容。

请各单位在执行本《强制性条文》过程中,注意积累资料,总结经验,如发现需要修改和补充之处,请将意见寄交《工程建设标准强制性条文》(房屋建筑部分)咨询委员会(北京北三环东路30号中国建筑科学研究院,邮政编码:100013, www.cin.gov.cn/stand/qz.htm Email: qztw@mail.cin.gov.cn),以供今后修订时参考。

二〇〇二年八月十八日

目 录

前 言 3

目 录 4

1 地基勘察 6

 1.1 基本规定 6

 1.2 一般场地和地基 6

 1.3 特殊场地和地基 8

2 地基设计 10

 2.1 一般规定 10

 2.2 山区地基 13

 2.3 特殊性土地基 13

3 基础设计 15

 3.1 扩展基础 15

 3.2 箱筏基础 15

 3.3 桩 基 础 16

4 边坡、基坑支护 17

5 地 基 处 理 20

第四篇

勘察和地基基础

1 地 基 勘 察

1.1 基本规定

《岩土工程勘察规范》GB 50021—2001

1.0.3 各项工程建设在设计和施工之前。必须按基本建设程序进行岩土工程勘察。岩土工程勘察应按工程建设各勘察阶段的要求，正确反映工程地质条件，查明不良地质作用和地质灾害，精心勘察、精心分析，提出资料完整、评价正确的勘察报告。

14.3.3 岩土工程勘察报告应根据任务要求、勘察阶段、工程特点和地质条件等具体情况编写，并应包括下列内容：

- 1 勘察目的、任务要求和依据的技术标准；
- 2 拟建工程概况；
- 3 勘察方法和勘察工作布置；
- 4 场地地形、地貌、地层、地质构造、岩土性质及其均匀性；
- 5 各项岩土性质指标，岩土的强度参数、变形参数、地基承载力的建议值；
- 6 地下水埋藏情况、类型、水位及其变化；
- 7 土和水对建筑材料的腐蚀性；
- 8 可能影响工程稳定的不良地质作用的描述和对工程危害程度的评价；
- 9 场地稳定性和适宜性的评价。

1.2 一般场地和地基

《岩土工程勘察规范》GB50021—2001

4.1.11 详细勘察应按单体建筑物或建筑群提出详细的岩土工程资料和设计、施工所需的岩土参数；对建筑地基做出岩土工程评价，并对地基类型、基础形式、地基处理、基坑支护、工程降水和不良地质作用的防治等提出建议。主要应进行下列工作：

- 1 搜集附有坐标和地形的建筑总平面图，场区的地面整平标高，建筑物的性质、规模、荷载、结构特点，基础形式、埋置深度，地基允许变形等资料；
- 2 查明不良地质作用的类型、成因、分布范围、发展趋势和危害程度，提出整治方案的建议；

3 查明建筑范围内岩土层的类型、深度、分布、工程特性，分析和评价地基的稳定性、均匀性和承载力；

4 对需进行沉降计算的建筑物，提供地基变形计算参数，预测建筑物的变形特征；

5 查明埋藏的河道、沟洪、墓穴，防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物；

6 查明地下水的埋藏条件，提供地下水位及其变化幅度；

7 在季节性冻土地区，提供场地土的标准冻结深度；

8 判定水和土对建筑材料的腐蚀性。

4.1.17 详细勘察的单栋高层建筑勘探点的布置，应满足对地基均匀性评价的要求，且不应少于 4 个；对密集的高层建筑群，勘探点可适当减少，但每栋建筑物至少应有 1 个控制性勘探点。

4.1.18 详细勘察的勘探深度自基础底面算起，应符合下列规定：

1 勘探孔深度应能控制地基主要受力层，当基础底面宽度不大于 5m 时，勘探孔的深度对条形基础不应小于基础底面宽度的 3 倍，对单独柱基不应小于 1.5 倍，且不应小于 5m；

2 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；高层建筑的一般性勘探孔应达到基底下 0.5~1.0 倍的基础宽度，并深入稳定分布的地层；

3 对仅有地下室的建筑或高层建筑的裙房，当不能满足抗浮设计要求。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；

4 当有大面积地面堆载或软弱下卧层时，应适当加深控制性勘探孔的深度；

5 在上述规定深度内当遇基岩或厚层碎石土等稳定地层时，勘探孔深度应根据情况进行调整。

4.1.20 详细勘察采取土试样和进行原位测试应符合下列要求：

1 采取土试样和进行原位测试的勘探点数量，应根据地层结构、地基土的均匀性和设计要求确定，对地基基础设计等级为甲级的建筑物每栋不应少于 3 个；

2 每个场地每一主要土层的原状土试样或原位测试数据不应少于 6 件(组)；

3 在地基主要受力层内，对厚度大于 0.5m 的夹层或透镜体，应采取土试样或进行原位测试；

4 当土层性质不均匀时，应增加取土数量或原位测试工作量。

4.8.5 当场地水文地质条件复杂，在基坑开挖过程中需要对地下水进行治理(降水或隔渗)时，应进行专门的水文地质勘察。

4.9.1 桩基岩土工程勘察应包括下列内容：

1 查明场地各层岩土的类型、深度、分布、工程特性和变化规律；

- 2 当采用基岩作为桩的持力层时，应查明基岩的岩性、构造、岩面变化、风化程度，确定其坚硬程度、完整程度和基本质量等级，判定有无洞穴、临空面、破碎岩体或软弱岩层；
- 3 查明水文地质条件，评价地下水对桩基设计和施工的影响，判定水质对建筑材料的腐蚀性；
- 4 查明不良地质作用，可液化土层和特殊性岩土分布及其对桩基的危害程度，并提出防治措施的建议；
- 5 评价成桩可能性，论证桩的施工条件及其对环境的影响。

7.2.2 地下水位的量测应符合下列规定：

- 1 遇地下水时应量测水位；
- 2 稳定水位应在初见水位后经一定的稳定时间后量测；
- 3 对多层含水层的水位量测，应采取止水措施，将被测含水层与其他含水层隔开。

《建筑地基基础设计规范》GB50007—2002

10.1.1 基槽(坑)开挖后，应进行基槽检验。基槽检验可用触探或其他方法，当发现与勘察报告和设计文件不一致、或遇到异常情况时，应结合地质条件提出处理意见。

1.3 特殊场地和地基

《岩土工程勘察规范》GB50021—2001

5.1.1 拟建工程场地或其附近存在对工程安全有影响的岩溶时，应进行岩溶勘察。

5.2.1 拟建工程场地或其附近存在对工程安全有影响的滑坡或有滑坡可能时，应进行专门的滑坡勘察。

5.3.1 拟建工程场地或其附近存在对工程安全有影响的危岩或崩塌时，应进行危岩和崩塌勘察。

5.4.1 拟建工程场地或其附近有发生泥石流的条件并对工程安全有影响时，应进行专门的泥石流勘察。

5.7.2 在抗震设防烈度等于或大于 6 度的地区进行勘察时，应划分场地类别，划分对抗震有利、不利或危险的地段。

5.7.8 地震液化的进一步判别应在地面以下 15m 的范围内进行；对于桩基和基础埋深大于 5m 的天然地基，判别深度应加深至 20m。对判别液化而布置的勘探点不应少于 3 个，勘探孔深度应大于液化判别深度。

5.7.10 凡判别为可液化的土层，应按现行国家标准《建筑抗震设计规范》(GB 50011)

的规定确定其液化指数和液化等级。

勘察报告除应阐明可液化的土层、各孔的液化指数外，尚应根据各孔液化指数综合确定场地液化等级。

《膨胀土地区建筑技术规范》GBJ112—87

2.3.1 进行膨胀土场地的评价，应查明建筑场地内膨胀土的分布及地形地貌条件，根据工程地质特征及土的自由膨胀率等指标综合评价。必要时，尚应进行土的矿物成份鉴定及其他试验。

《湿陷性黄土地区建筑规范》GBJ25—90

2.1.1 工程地质勘察工作应查明下列内容，并结合建筑物的要求，对场地、地基作出评价及地基处理措施的建议。

- 一、黄土地层的时代、成因。
- 二、湿陷性黄土层的厚度。
- 三、湿陷系数随深度的变化。
- 四、湿陷类型和湿陷等级的平面分布。
- 五、地下水位升降的可能性和其他工程地质条件。

《建筑边坡工程技术规范》GB50330—2002

4.1.1 一级边坡工程应进行专门的岩土工程勘察；二、三级边坡工程可与主体建筑勘察一并进行，但应满足边坡勘察的深度和要求；大型的和地质环境条件复杂的边坡宜分阶段勘察；地质环境复杂的一级边坡工程尚应进行施工勘察。

4.1.3 边坡工程勘察报告应包括下列内容：

- 1 在查明边坡工程地质和水文地质条件的基础上，确定边坡类别和可能的破坏形式；
- 2 提供边坡验算稳定性、变形和设计所需的计算参数值；
- 3 评价边坡的稳定性，并提出潜在的不稳定边坡的整治措施和监测方案的建议；
- 4 对需进行抗震设防的边坡应根据区划提供设防烈度或地震动参数；
- 5 提出边坡整治设计、施工注意事项的建议；
- 6 对所勘察的边坡工程是否存在滑坡(或潜在滑坡)等不良地质现象，以及开挖或构筑的适宜性做出结论；
- 7 对安全等级为一、二级的边坡工程尚应提出沿边坡开挖线的地质纵、横剖面图。

2 地基设计

2.1 一般规定

《建筑地基基础设计规范》GB50007—2002

3.0.2 根据建筑物地基基础设计等级及长期荷载作用下地基变形对上部结构的影响程度，地基基础设计应符合下列规定：

- 1 所有建筑物的地基计算均应满足承载力计算的有关规定；
- 2 设计等级为甲级、乙级的建筑物，均应按地基变形设计；
- 3 表 3.0.2 所列范围内设计等级为丙级的建筑物可不作变形验算，如有下列情况之一时，仍应作变形验算：
- (1)地基承载力特征值小于 130kPa，且体型复杂的建筑；
- (2)在基础上及其附近有地面堆载或相邻基础荷载差异较大，可能引起地基产生过大的不均匀沉降时；
- (3)软弱地基上的建筑物存在偏心荷载时；
- (4)相邻建筑距离过近，可能发生倾斜时；
- (5)地基内有厚度较大或厚薄不均的填土，其自重固结未完成时。

可不作地基变形计算设计等级为丙级的建筑物范围 表 3.0.2

地基主要受力层情况	地基承载力特征值 f_{ak} (kPa)			$60 \leq f_{ak} < 80$	$80 \leq f_{ak} < 100$	$100 \leq f_{ak} < 130$	$130 \leq f_{ak} < 160$	$160 \leq f_{ak} < 200$	$200 \leq f_{ak} < 300$
	各土层坡度(%)			≤ 5	≤ 5	≤ 10	≤ 10	$10 \leq$	≤ 10
建筑类型	砌体承重结构、框架结构(层数)			≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 6	≤ 6	≤ 7
	单层排架结构 (6m 柱距)	单跨	吊车额定起重量(t)	5 ~ 10	10 ~ 15	15 ~ 20	20 ~ 30	30 ~ 50	50 ~ 100
			厂房跨度(m)	≤ 12	≤ 18	≤ 24	≤ 30	$30 \leq$	≤ 30
		多跨	吊车额定起重量(t)	3 ~ 5	5 ~ 10	10 ~ 15	15 ~ 20	20 ~ 30	30 ~ 75
			厂房跨度(m)	≤ 12	≤ 18	≤ 24	≤ 30	≤ 30	≤ 30
建筑类型	烟囱	高度(m)		≤ 30	≤ 40	≤ 50	≤ 75		≤ 100
	水塔	高度(m)		≤ 15	≤ 20	≤ 30	≤ 30		≤ 30
		容积(m ³)		≤ 50	50 ~ 100	100 ~ 200	200 ~ 300	300 ~ 500	500 ~ 1000

注：1 地基主要受力层系指条形基础底面下深度为 $3b$ (b 为基础底面宽度)，独立基础下为 $1.5b$ ，且厚度均不小于 $5m$ 的范围(二层以下一般的民用建筑除外)。

2 地基主要受力层中如有承载力特征值小于 $130kPa$ 的土层时，表中砌体承重结构的设计；3 表中砌体承重结构和框架结构均指民用建筑，对于工业建筑可按厂房高度、荷载情况折合成与其相当的民用建筑层数；

4 表中吊车额定起重量、烟囱高度和水塔容积的数值系指最大值。

4 对经常受水平荷载作用的高层建筑、高耸结构和挡土墙等，以及建造在斜坡上或边坡附近的建筑物和构筑物，尚应验算其稳定性；

5 基坑工程应进行稳定性验算；

6 当地下水埋藏较浅，建筑地下室或地下构筑物存在上浮问题时，尚应进行抗浮验算。

3.0.4 地基基础设计时，所采用的荷载效应最不利组合与相应的抗力限值应按下列规定：

1 按地基承载力确定基础底面积及埋深或按单桩承载力确定桩数时，传至基础或承台底面上的荷载效应应按正常使用极限状态下荷载效应的标准组合。相应的抗力应采用地基承载力特征值或单桩承载力特征值。

2 计算地基变形时，传至基础底面上的荷载效应应按正常使用极限状态下荷载效应的准永久组合，不应计入风荷载和地震作用。相应的限值应为地基变形允许值。

3 计算挡土墙土压力、地基或斜坡稳定及滑坡推力时，荷载效应应按承载能力极限状态下荷载效应的基本组合，但其分项系数均为 1.0 。

4 在确定基础或桩台高度、支挡结构截面、计算基础或支挡结构内力、确定配筋和验算材料强度时，上部结构传来的荷载效应组合和相应的基底反力，应按承载能力极限状态下荷载效应的基本组合，采用相应的分项系数。

当需要验算基础裂缝宽度时，应按正常使用极限状态荷载效应标准组合。

5 基础设计安全等级、结构设计使用年限、结构重要性系数应按有关规范的规定采用，但结构重要性系数 γ_0 不应小于 1.0 。

5.1.3 高层建筑筏形和箱形基础的埋置深度应满足地基承载力、变形和稳定性要求。位于岩石地基上的高层建筑，其基础埋深应满足抗滑要求。

5.3.1 建筑物的地基变形计算值，不应大于地基变形允许值。

应采用地基承载力特征值或单桩承载力特征值。

5.3.4 建筑物的地基变形允许值，按表 5.3.4 规定采用。对表中未包括的建筑物，其地基变形允许值应根据上部结构对地基变形的适应能力和使用上的要求确定。

建筑物的地基变形允许值 表 5.3.4

变 形 特 征	地 基 土 类 别	
	中、低压缩性土	高压缩性土
砌体承重结构基础的局部倾斜	0.002	0.003
工业与民用建筑相邻柱基的沉降差		
(1)框架结构	0.002 l	0.003 l
(2)砌体墙填充的边排柱	0.007 l	0.001 l
(3)当基础不均匀沉降时不产生附加应力的结构	0.005 l	0.005 l
单层排架结构(柱距为 6m)柱基的沉降量(mm)	(120)	200
桥式吊车轨面的倾斜(按不调整轨道考虑)		
纵向	0.004	
横向	0.003	
多层和高层建筑的整体倾斜 $H_g \leq 24$	0.004	
$24 < H_g \leq 60$	0.003	
$60 < H_g \leq 100$	0.0025	
$H_g > 100$	0.002	
体型简单的高层建筑基础的平均沉降量(mm)	200	
高耸结构基础的倾斜 $H_g \leq 20$	0.008	
$20 < H_g \leq 50$	0.006	
$50 < H_g \leq 100$	0.005	
$100 < H_g \leq 150$	0.004	
$150 < H_g \leq 200$	0.003	
$200 < H_g \leq 250$	0.002	
高耸结构基础的沉降量(mm) $H_g \leq 100$	400	
$100 < H_g \leq 200$	300	
$200 < H_g \leq 250$	200	

- 注：1 本表数值为建筑物地基实际最终变形允许值；
- 2 有括号者仅适用于中压缩性土；
- 3 l 为相邻柱基的中心距离(mm)； H_g 为自室外地面起算的建筑物高度(m)；
- 4 倾斜指基础倾斜方向两端点的沉降差与其距离的比值；
- 5 局部倾斜指砌体承重结构沿纵向 6～10m 内基础两点的沉降差与其距离的比值。

5.3.10 在同一整体大面积基础上建有多栋高层和低层建筑，应该按照上部结构、基础与地基的共同作用进行变形计算。

10.2.9 下列建筑物应在施工期间及使用期间进行变形观测：

- 1 地基基础设计等级为甲级的建筑物；

- 2 复合地基或软弱地基上的设计等级为乙级的建筑物；
- 3 加层、扩建建筑物；
- 4 受邻近深基坑开挖施工影响或受场地地下水等环境因素变化影响的建筑物；
- 5 需要积累建筑经验或进行设计反分析的工程。

2.2 山区地基

《建筑地基基础设计规范》GB 50007—2002

6.1.1 山区(包括丘陵地带)地基的设计，应考虑下列因素：

- 1 建设场区内，在自然条件下，有无滑坡现象，有无断层破碎带；
- 2 施工过程中，因挖方、填方、堆载和卸载等对山坡稳定性的影响；
- 3 建筑地基的不均匀性；
- 4 岩溶、土洞的发育程度；
- 5 出现崩塌、泥石流等不良地质现象的可能性；
- 6 地面水、地下水对建筑地基和建设场区的影响。

6.3.1 压实填土包括分层压实和分层夯实的填土。当利用压实填土作为建筑工程的地基持力层时，在平整场地前，应根据结构类型、填料性能和现场条件等，对拟压实的填土提出质量要求。未经检验查明以及不符合质量要求的压实填土，均不得作为建筑工程的地基持力层。

6.4.1 在建设场区内，由于施工或其他因素的影响有可能形成滑坡的地段，必须采取可靠的预防措施，防止产生滑坡。对具有发展趋势并威胁建筑物安全使用的滑坡，应及早整治，防止滑坡继续发展。

2.3 特殊性土地基

《湿陷性黄土地区建筑规范》GBJ25—90

3.1.2 建筑工程的设计措施，可分为以下三种：

一、地基处理措施：消除地基的全部或部分湿陷量，或采用基础、桩基础穿透全部湿陷性土层。

二、防水措施：

1. 基本防水措施：在建筑物布置、场地排水、屋面排水、地面防水、散水、排水沟、管道敷设、管道材料和接口等方面，应采取措施防止雨水或生产、生活用水的渗漏。

2. 检漏防水措施：在基本防水措施的基础上，对防护范围内的地下管道，应增设检漏管沟和检漏井。

3. 严格防水措施：在检漏防水措施的基础上，应提高防水地面、排水沟、检漏管沟和检漏井等设施的材料标准，如增设卷材防水层、采用钢筋混凝土排水沟等。

三、结构措施：减小建筑物的不均匀沉降，或使结构适应地基的变形。

3.4.1 当地基不处理或仅消除地基的部分湿陷量时，结构设计应根据地基湿陷等级或地基处理后的剩余湿陷量。建筑物的不均匀沉降、倾斜和构件脱离支座等不利情况，采取下列结构措施：一、选择适宜的结构体系和基础型式。

二、加强结构的整体性与空间刚度。

三、预留适应沉降的净空。

3.6.1 地基计算应包括承载力、湿陷变形、压缩变形和稳定性计算。

《膨胀土地区建筑技术规范》GBJ112—87

3.3.1 场址选择应符合下列要求：

- 一、具有排水畅通或易于进行排水处理的地形条件；
- 二、避开地裂、冲沟发育和可能发生浅层滑坡等地段；
- 三、坡度小于 14° 并有可能采用分级低挡土墙治理的地段；
- 四、地形条件比较简单，土质比较均匀、胀缩性较弱的地段；
- 五、尽量避开地下溶沟、溶槽发育、地下水变化剧烈的地段。

3 基础设计

3.1 扩展基础

《建筑地基基础设计规范》GB 50007—2002

8.2.7 扩展基础的计算，应符合下列要求：

- 2 对矩形截面柱的矩形基础，应验算柱与基础交接处以及基础变阶处的受冲切承载力；
- 3 基础底板的配筋，应按抗弯计算确定；
- 4 当扩展基础的混凝土强度等级小于柱的混凝土强度等级时，尚应验算柱下扩展基础顶面的局部受压承载力。

3.2 箱筏基础

《建筑地基基础设计规范》GB50007—2002

8.4.5 梁板式筏基底板除计算正截面受弯承载力外，其厚度尚应满足受冲切承载力、受剪切承载力的要求。

8.4.7 平板式筏基的板厚应满足受冲切承载力的要求。

8.4.9 平板式筏板除满足受冲切承载力外，尚应验算距内筒边缘或柱边缘 h_0 处筏板的受剪承载力。

当筏板变厚度时，尚应验算变厚度处筏板的受剪承载力。

8.4.13 梁板式筏基的基础梁除满足正截面受弯及斜截面受剪承载力外，尚应验算底层柱下基础梁顶面的局部受压承载力。

《高层建筑箱形与筏形基础技术规范》JGJ6—99

5.2.2 箱形基础的高度应满足结构承载力和刚度的要求。

5.2.4 箱形基础的底板厚度应根据实际受力情况、整体刚度及防水要求确定，底板厚度不应小于 300mm。底板除计算正截面受弯承载力外，其斜截面受剪承载力应符合要求。

5.2.5 箱形基础底板应满足受冲切承载力的要求。

3.3 桩 基 基 础

《建筑地基基础设计规范》GB50007—2002

8.5.9 桩身混凝土强度应满足桩的承载力设计要求。

8.5.10 对以下建筑物的桩基应进行沉降验算：

- 1 地基基础设计等级为甲级的建筑物桩基；
- 2 体型复杂、荷载不均匀或桩端以下存在软弱土层的设计等级为乙级的建筑物桩基；
- 3 摩擦型桩基。

桩基础的沉降不得超过建筑物的沉降允许值，并应符合本规范表 5.3.4 的规定。

8.5.18 柱下桩基独立承台应分别对柱边和桩边、变阶处和桩边联线形成的斜截面进行受剪计算。当柱边外有多排桩形成多个剪切斜截面时，尚应对每个斜截面进行验算。

8.5.19 当承台的混凝土强度等级低于柱或桩的混凝土强度等级时，尚应验算柱下或桩上承台的局部受压承载力。

10.1.6 人工挖孔桩终孔时，应进行桩端持力层检验。单柱单桩的大直径嵌岩桩，应视岩性检验桩底下 3d 或 5m 深度范围内有无空洞、破碎带、软弱夹层等不良地质条件。

10.1.8 施工完成后的工程桩应进行竖向承载力检验。

《建筑桩基技术规范》JGJ 94—94

4.1.4 桩身混凝土应符合下列要求：

4.1.4.1 混凝土强度等级，不得低于 C15，水下灌注混凝土时不得低于 C20，混凝土预制桩尖不得低于 C30；

5.2.14 符合下列条件之一的桩基，当桩周土层产生的沉降超过基桩的沉降时，应考虑桩侧负摩阻力。

5.2.14.1 桩穿越较厚松散填土、自重湿陷性黄土、欠固结土层进入相对较硬土层时；

5.2.14.2 桩周存在软弱土层，邻近桩侧地面承受局部较大的长期荷载，或地面大面积堆载(包括填土)时；

5.2.15.3 由于降低地下水位，使桩周土中有效应力增大，并产生显著压缩沉降时。

4 边坡、基坑支护

《建筑地基基础设计规范》GB50007—2002

9.1.3 基坑开挖与支护设计应包括下列内容：

- 1 支护体系的方案技术经济比较和选型；
- 2 支护结构的强度、稳定和变形计算；
- 3 基坑内外土体的稳定性验算；
- 4 基坑降水或止水帷幕设计以及围护墙的抗渗设计；
- 5 基坑开挖与地下水变化引起的基坑内外土体的变形及其对基础桩，邻近建筑物和周边环境的影响；
- 6 基坑开挖施工方法的可行性及基坑施工过程中的监测要求。

9.1.6 土方开挖完成后应立即对基坑进行封闭，防止水浸和暴露，并应及时进行地下结构施工。基坑土方开挖应严格按设计要求进行，不得超挖。基坑周边超载，不得超过设计荷载限制条件。

9.2.8 支护结构的内支撑必须采用稳定的结构体系和连接构造，其刚度应满足变形计算要求。

《建筑基坑支护技术规程》JGJ120—99

3.1.4 支护结构设计应考虑其结构水平变形、地下水的变化对周边环境的水平与竖向变形的影响，对于安全等级为一级和对周边环境变形有限定要求的二级建筑基坑侧壁，应根据周边环境的重要性、对变形的适应能力及土的性质等因素确定支护结构的水平变形限值。

3.1.5 当场地内有地下水时，应根据场地及周边区域的工程地质条件、水文地质条件、周边环境情况和支护结构与基础型式等因素，确定地下水控制方法。当场地周围有地表水汇流、排泻或地下水管渗漏时，应对基坑采取保护措施。

3.1.6 根据承载能力极限状态和正常使用极限状态的设计要求，基坑支护应按下列规定进行计算和验算：

1 基坑支护结构均应进行承载能力极限状态的计算，计算内容应包括：

- (1)根据基坑支护形式及其受力特点进行土体稳定性计算；
- (2)基坑支护结构的受压、受弯、受剪承载力计算；
- (3)当有锚杆或支撑时，应对其进行承载力计算和稳定性验算。

2 对于安全等级为一级及对支护结构变形有限定的二级建筑基坑侧壁，尚应对基坑周边环境及支护结构变形进行验算。

3 地下水控制计算和验算：

- (1)抗渗透稳定性验算；
- (2)基坑底突涌稳定性验算；
- (3)根据支护结构设计要求进行地下水位控制计算。

8.1.4 当基坑底为隔水层且层底作用有承压水时，应进行坑底突涌验算，必要时可采取水平封底隔渗或钻孔减压措施保证坑底土层稳定。

《锚杆喷射混凝土支护技术规范》GB 50086—2001

1.0.3 锚喷支护的设计与施工，必须做好工程的地质勘察工作，因地制宜，正确有效地加固围岩，合理利用围岩的自承能力。

4.1.11 对下列地质条件的锚喷支护设计，应通过试验后确定：

- 1 膨胀性岩体；
- 2 未胶结的松散岩体；
- 3 有严重湿陷性的黄土层；
- 4 大面积淋水地段；
- 5 能引起严重腐蚀的地段；
- 6 严寒地区的冻胀岩体。

4.3.1 喷射混凝土的设计强度等级不应低于 C15；对于竖井及重要隧洞和斜井工程，喷射混凝土的设计强度等级不应低于 C20；喷射混凝土 1d 龄期的抗压强度不应低于 5Mpa。钢纤维喷射混凝土的设计强度等级不应低于 C20，其抗拉强度不应低于 2MPa。不同强度等级喷射混凝土的设计强度应按表 4.3.1 采用。

喷射混凝土上的强度设计值(MPa)				表 4.3.1
强度种类 \ 喷射混凝土强度等级	C15	C20	C25	C30
轴心抗压	7.5	10.0	12.5	15.0
抗 拉	0.9	1.1	1.3	1.5

4.3.3 喷射混凝土支护的厚度，最小不应低于 50mm。最大不宜超过 200mm。

《建筑边坡工程技术规范》GB50330—2002

3.2.2 破坏后果很严重、严重的下列建筑边坡工程，其安全等级应定为一级：

- 1 由外倾软弱结构面控制的边坡工程；
- 2 危岩、滑坡地段的边坡工程；
- 3 边坡塌滑区内或边坡塌方影响区内有重要建(构)筑物的边坡工程。

破坏后果不严重的上述边坡工程的安全等级可定为二级。

3.3.3 永久性边坡的设计使用年限应不低于受其影响相邻建筑的使用年限。

3.3.6 边坡支护结构设计时应进行下列计算和验算：

- 1 支护结构的强度计算：立柱，面板，挡墙及其基础的抗压、抗弯、抗剪及局部抗压承载力以及锚杆杆体的抗拉承载力等均应满足现行相应标准的要求；
- 2 锚杆锚固体的抗拔承载力和立柱与挡墙基础的地基承载力计算；
- 3 支护结构整体或局部稳定性验算。

3.4.2 一级边坡工程应采用动态设计法。

3.4.9 下列边坡工程的设计及施工应进行专门论证：

- 1 超过本规范适用范围的建筑边坡工程；
- 2 地质和环境条件很复杂、稳定性极差的边坡工程；
- 3 边坡邻近有重要建(构)筑物、地质条件复杂、破坏后果很严重的边坡工程；
- 4 已发生过严重事故的边坡工程；
- 5 采用新结构、新技术的一、二级边坡工程。

5 地 基 处 理

《建筑地基处理技术规范》JGJ79—2002

3.0.5 按地基变形设计或应作变形验算且需进行地基处理的建筑物或构筑物，应对处理后的地基进行变形验算。

3.0.6 受较大水平荷载或位于斜坡上的建筑物及构筑物，当建造在处理后的地基上时，应进行地基稳定性验算。

6.1.2 强夯置换法在设计前必须通过现场试验确定其适用性和处理效果。

11.1.2 水泥土搅拌法用于处理泥炭土、有机质土、塑性指数 I_p 大于 25 的粘土、地下水具有腐蚀性时以及无工程经验的地区，必须通过现场试验确定其适用性。

《湿陷性黄土地区建筑规范》GBJ25—90

4.1.2 湿陷性黄土地基的处理，应符合下列要求：

- 一、对甲类建筑应消除地基的全部湿陷量或穿透全部湿陷性土层。
- 二、对乙、丙类建筑应消除地基的部分湿陷量。

《建筑地基基础设计规范》GB 50007—2002

7.2.7 复合地基设计应满足建筑物承载力和变形要求。对于地基土为欠固结土、膨胀土、湿陷性黄土、可液化土等特殊土时，设计时要综合考虑土体的特殊性质，选用适当的增强体和施工工艺。

7.2.8 复合地基承载力特征值应通过现场复合地基载荷试验确定，或采用增强体的载荷试验结果和其周边土的承载力特征值结合经验确定。