

T/CUPC

团 体 标 准

T/CUPC XXXX—2026

建筑工程基坑施工安全控制规范

Safety management specification for foundation pit construction
in building engineering

(征求意见稿)

2026 - XX - XX 发布

2026 - XX - XX 实施

中国城镇化促进会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	1
5 勘察与环境调查	2
6 专项方案	3
7 基坑施工	4
8 降水与排水	4
9 土石方开挖	5
10 特殊性土基坑	6
11 检查与监测	7
11.1 检查	7
11.2 监测	8
12 安全应急预案与响应	9
12.1 应急预案	9
12.2 应急响应	10
13 基坑安全使用与维护	10
13.1 安全使用	10
13.2 基坑维护	11

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由浙江崇德建设有限公司提出。

本文件由中国城镇化促进会归口。

本文件起草单位：浙江崇德建设有限公司、恒一建设有限公司、浙江江南工程管理股份有限公司、湖北福泰建筑装饰工程有限公司浙江分公司、桐乡市建筑业管理服务中心、常州市武进区建设工程管理中心、浙江省交投控股集团有限公司、江苏宝森筑业建设工程有限公司、江苏沙钢荣盛工程技术有限公司、浙江晶盛机电股份有限公司、江苏庄恒工程咨询监理有限公司、江苏中天科技工程有限公司、江苏省交通工程集团有限公司、徐州市建设工程质量安全监督站、江苏煜顺工程检测技术服务有限公司、江苏众业工程管理咨询有限公司、苏州天狮建设监理有限公司、杭州鸿拓建设有限公司、内蒙古电投新能源生态建设有限责任公司、通辽经济技术开发区建设管理局、苏州和信建设咨询有限公司。

本文件主要起草人：翟传令、崔鹏飞、陈郅鹏、张仁东、王奇纬、冯闵俐、毛金刚、刘平贵、石海亮、冯泽钧、王飞、邢鹏飞、黄晓东、邓克岩、厉琳琳、张继华、沈卫林、沈燕红、沈琦尔、传滨、沈立峰、虞黎明、王力、伍仕伟。

建筑工程基坑施工安全控制规范

1 范围

本文件规定了建筑工程基坑施工安全控制的基本要求、勘察与环境调查、专项方案、基坑施工、降水与排水、土石方开挖、特殊性土基坑、检查与监测、安全应急预案与响应、基坑安全使用与维护。

本文件适用于建筑工程基坑的安全施工、使用与维护管理。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB 50330 建筑边坡工程技术规范
- GB 50497 建筑基坑工程监测技术标准
- GB 55017 工程勘察通用规范
- JGJ/T 72 高层建筑岩土工程勘察标准
- JGJ 120 建筑基坑支护技术规程
- JGJ 167 湿陷性黄土地区建筑基坑工程安全技术规程
- JGJ 180 建筑施工土石方工程安全技术规范
- JGJ 311 建筑深基坑工程施工安全技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

基坑 foundation pit

为进行建（构）筑物地下部分施工及地下设施、设备埋设，由地面向下开挖出的空间。

3.2

深基坑 deep excavation

开挖深度达到或超过5 m，或开挖深度不足5 m但现场工程地质条件、周边环境和地下管线特别复杂，或开挖后严重影响毗邻建（构）筑物、地下管线和道路安全的基坑。

3.3

肥槽 extra excavation area

建筑物地下室外墙或基础外墙与基坑边之间为提供模板安装、防水作业等施工操作面而多开挖的空间。

3.4

截水帷幕 curtain for cutting off water

用于阻隔或减少地下水流入基坑侧壁及基坑底而采用的连续截水体。

3.5

监测 monitoring

在基坑施工及使用阶段，对基坑及周边环境实施的检查、量测和监控。

4 基本要求

4.1 基坑施工前应具备下列资料：

- a) 基坑环境调查资料，包括基坑周边市政道路、管线现状及渗漏情况，邻近建（构）筑物基础形式、埋深、结构类型、房屋现状；相邻区域内正在施工和使用的基坑工程情况；相邻建筑工程打桩振动及重载车辆通行情况等；
 - b) 岩土工程勘察报告、建筑总平面图、基础平面布置及大样图、基坑支护及地下水控制设计施工图及咨询论证意见；基坑支护及地下水控制设计施工图包括基坑变形控制设计指标，基坑变形、周围保护建筑、相关管线变形预警值；
 - c) 基坑专项施工方案；开挖深度超过 3 m（含 3 m）的基坑工程，以及开挖深度未超过 3 m，但地质条件、周围环境和地下管线复杂，或影响毗邻建、构筑物安全的基坑工程，编制专项施工方案；开挖深度超过 5 m（含 5 m）的基坑工程，以及开挖深度未超过 5 m，但地质条件、周围环境和地下管线复杂、影响毗邻建（构）筑物安全的基坑工程专项施工方案，按有关规定通过专家论证；
 - d) 基坑工程监测方案。
- 4.2 当基坑施工过程中发现地质情况或环境条件与勘察报告、设计文件、环境调查资料不相符合，或环境条件发生变化时，应暂停施工，及时会同建设、监理、勘察、设计等相关单位经过补充勘察、设计验算或设计修改后方可恢复施工。对涉及方案选型等重大设计修改的基坑工程，应重新组织咨询和论证。
- 4.3 基坑实施信息化施工，并符合下列规定：
- a) 施工准备阶段应根据设计要求和相关规范要求建立基坑安全监测系统；
 - b) 土方开挖、降水施工前，监测设备和元器件应安装、调试完成；
 - c) 对同时进行土方开挖、降水、支护结构、截水帷幕、工程桩等施工的基坑，应根据现场施工和运行的具体情况，通过试验和实测，区分不同危险源对基坑周边环境造成影响，并采取相应的控制措施；
 - d) 应对变形控制指标按实施阶段和工况节点进行控制目标分解；当阶段性控制目标或工况节点控制目标超标时，应立即采取纠偏措施，确保最终控制目标不超标；
 - e) 应建立基坑安全巡查制度，及时反馈，并应有专业技术人员参与。
- 4.4 当基坑或周边出现下列情况时，应立即停止施工，并根据其原因和可能引发的破坏后果，及时采取有效措施：
- a) 开挖揭露的实际地层性状或地下水状况与设计依据的勘察资料不符，或出现异常现象；
 - b) 支护结构位移达到设计预警值；
 - c) 周边需要保护的建（构）筑物及设施出现监测异常；
 - d) 支护结构构件不满足设计要求；
 - e) 基坑出现局部坍塌。
- 4.5 基坑开挖过程中，当基坑周边相邻工程进行桩基、基坑支护、土石方开挖、盾构掘进、爆破等施工作业时，应根据相互之间的影响程度，确定相互间合理的施工顺序和方法。
- 4.6 基坑使用符合下列规定：
- a) 建筑地下结构施工，不应损害基坑支护结构或系统；
 - b) 在基坑基础施工完成后，应及时进行基坑对称回填；
 - c) 对预计超过设计使用年限的基坑工程应提前进行安全评估和设计复核，当设计复核不满足安全指标要求时，应及时进行加固处理。

5 勘察与环境调查

5.1 勘察

- 5.1.1 基坑工程勘察单位的资质应符合规定。项目负责人及现场编录、钻探、室内试验、物探等专项负责人，必须符合相应资格条件。
- 5.1.2 基坑工程勘察工作应符合 GB 55017、JGJ/T 72、JGJ 120 的规定。
- 5.1.3 勘察单位应对基坑场地进行踏勘，了解工程情况、周边环境及地质地貌情况，根据技术标准、设计要求和工程实际情况制定勘察纲要或方案，经单位技术负责人审核并报建设单位同意后方可实施勘察。
- 5.1.4 勘察单位应根据技术标准和设计要求进行基坑工程专项勘察。基坑工程专项勘察可结合场地的

详细勘察同时进行,但不能以建筑物场地勘察替代基坑工程专项勘察。当场地的详细勘察不能满足基坑设计要求时,尚应进行专门的或局部位置的勘察,其勘察结果应形成基坑工程专项勘察报告。

5.1.5 勘察单位应对基坑可能影响的区域进行勘察,查明工程地域及周边环境的地质情况,为基坑工程设计和施工提供地质资料及设计参数。

5.1.6 基坑场地的勘察范围、勘察深度、勘探点间距、钻孔深度、取样、原位测试和室内试验应符合国家有关技术标准的规定。

5.1.7 勘察报告应对基坑的可能影响范围、基坑的破坏模式、稳定性和危害性进行评价,并对支护结构的选型、地下水控制方法、水位变化对支护结构和周边环境的影响、现场监测的项目、开挖过程中应注意的问题及危害预防措施等提出评价和建议。

5.1.8 勘察单位应做好技术交底和后期服务工作,参加基坑工程设计方案和基坑安全专项施工方案以及施工过程中出现异常情况时的讨论和研究,并参加基坑工程的验收。

5.2 环境调查

5.2.1 环境调查应掌握基坑周围地表水汇流和排泄情况,查明基坑周边2倍~4倍基坑设计开挖深度范围内建(构)筑物及设施的分布状况和保护要求。当周边有船闸、水电站等重要建(构)筑物时,宜适当扩大调查范围。

5.2.2 基坑工程的环境影响评估应包括下列内容:

- a) 周边建(构)筑物、设施的安全状态评价及其对基坑变形敏感性评估;
- b) 支护结构施工、地下水控制、岩土体开挖等引起周边环境变化的可能性分析及危害程度预测;
- c) 地表水和地下水对基坑周边岩土体水-力特性参数的影响分析;
- d) 施工振动对邻近建(构)筑物造成损害的可能性分析及影响程度评估;
- e) 明确基坑周边重点保护对象,提出相应的控制要求及预防措施建议。

5.2.3 对环境保护等级为一级的基坑工程,应开展专项环境调查,识别潜在的重大危险源,评估其对周边环境的影响,并对防范控制措施选用提出建议。

5.2.4 基坑环境调查内容及调查报告内容应符合JGJ 311的规定。

6 专项方案

6.1 施工单位应根据环境条件、地质条件、设计文件等基础性资料和相关工程建设标准,结合自身施工经验,针对各级风险工程编制施工安全专项方案,经施工单位技术负责人签认后,报监理审查。

6.2 监理单位应组织对施工安全专项方案的审查,填报施工方案安全性评估表和施工组织合理性评估表,对施工安全专项方案的审查应邀请专家、相关单位和人员参加。

6.3 基坑工程施工安全专项方案设计应满足下列要求:

- a) 有针对危险源及其特征和安全等级的具体安全技术应对措施;
- b) 按照消除、隔离、减弱危险源的顺序选择基坑工程安全技术措施;
- c) 采用有可靠依据和科学的分析方法确定安全技术方案的可靠性和可行性;
- d) 根据工程施工特点提出安全技术方案实施过程中的控制原则、明确重点监控部位和最低监控指标要求

6.4 应根据施工图设计文件、风险评估结果、周边环境与地质条件、施工工艺设备、施工经验等选择相应的安全分析、安全控制、监测预警、应急救援技术。

6.5 应根据事故发生的可能性设定报警指标,提出可行的抢险方案和加固措施;对施工现场的临时堆土、塔吊设置,应进行包括稳定性在内的计算复核。

6.6 安全专项方案应包括下列内容:

- a) 工程概况;
- b) 工程地质与水文地质条件;
- c) 风险因素分析;
- d) 工程危险控制重点与难点;
- e) 施工方法和主要施工工艺;
- f) 基坑与周边环境安全保护要求;
- g) 监测实施要求;

- h) 变形控制指标与报警值；
- i) 施工安全技术措施；
- j) 应急方案；
- k) 组织管理措施。

6.7 施工单位应根据审查意见修改完善施工安全专项方案，报监理单位审批后方可正式施工，同时报建设单位备案。

7 基坑施工

7.1 土钉墙支护、重力式水泥土墙、地下连续墙、灌注桩排桩围护墙、板桩围护墙、型钢水泥土搅拌墙、沉井、内支撑、土层锚杆、逆作法、坑内土体加固等施工应符合 JGJ 311 的规定。

7.2 基坑施工前应具备已批准的基坑工程设计文件、专项施工方案、监测方案等技术文件。

7.3 基坑开挖和施工应采取信息化施工，对重要的基坑应利用监测信息进行反分析，检验校核设计与施工参数，指导后续的设计和施工。

7.4 基坑施工前应做好基坑周边及坑内的明水排放，以及坑周边地面防水保护措施，并应采取相应降水措施降低地下水位至开挖层底以下 0.5 m~1.5 m，措施有井点降水、管井降水等。

7.5 基坑支护结构施工应与降水、开挖相互协调，各工况和工序应符合设计要求。及时掌握工程的运行情况，一旦出现异常情况，应果断采取应急处置措施。

7.6 基坑开挖至设计标高后，应及时进行垫层及基础施工防止水浸和暴露，并确保基础和地下空间结构施工的紧密衔接；应尽快回填地下室与基坑支护结构之间的肥槽，回填应满足相应的设计要求和技术标准。

7.7 基坑支护结构施工与拆除不应影响主体结构、邻近地下设施与周围建（构）筑物等的正常使用，必要时应采取减少不利影响的措施。

7.8 对于采用新技术、新工艺或无成熟的地区经验的工程，支护结构施工前应进行试验性施工，以评估施工工艺和各项参数对基坑及周边环境的影响程度；应根据试验结果调整参数、工法或反馈修改设计方案。

7.9 施工现场道路布置、材料堆放、车辆行走路线等应符合荷载设计控制要求。

7.10 当遇有可能产生相互影响的邻近工程进行桩基施工、基坑开挖、边坡工程、盾构掘进、爆破等施工作业，应确定相互间合理的施工顺序和方法，必要时应采取减少相互影响的措施。

7.11 在输电线附近施工时，应保持安全作业距离。

7.12 遇有地震、雷雨、6 级以上大风等恶劣天气时，应暂停施工，并对现场的人员、设备、材料等采取相应的保护措施。

8 降水与排水

8.1 基坑工程地下水控制应根据场地工程地质与水文地质条件、基坑挖深、地下水降深以及环境条件综合确定，宜按工程要求、含水层性质、周边环境条件等选择明排、真空井点、喷射井点、管井、渗井和辐射井等方法，并可与隔水帷幕和回灌等方法组合使用，并应优先选择对地下水资源影响小的隔水帷幕、自渗降水、回灌等方法。

8.2 基坑穿过相对不透水层，且不透水层顶板以上一定深度范围内的地下水通过井点降水不能彻底解决时，应根据需要采取必要的排水、处理等措施。

8.3 管井降水、集水明排应采取控制措施严格控制出水含砂量，在降水水位稳定后降水后其含砂率（砂的体积：水的体积）粗砂地层应小于 1/50000、细砂和中砂地层应小于 1/20000。

8.4 抽排出的水应进行处理，妥善排出场外，防止倒灌流入基坑。

8.5 采用不同地下水控制方式时，可行性或风险性评价符合下列规定：

- a) 集水明排方法时，应评价产生流砂、流土、潜蚀、管涌、淘空、塌陷等的风险性；
- b) 隔水帷幕方法时，应评价隔水帷幕的深度和可能存在的风险；
- c) 回灌方法时，应评价同层回灌或异层回灌的可能性；采用同层回灌时，回灌井与抽水井的距离可根据含水层的渗透性计算确定；

- d) 降水方法时，应对引起环境不利影响进行评价，必要时采取有效措施，确保不致因降水引起的沉降对邻近建筑和地下设施造成危害；
 - e) 自渗降水方法时，应评价上层水导入下层水对下层水环境的影响，并按评价结果考虑方法的取舍。
- 8.6 对地下水采取施工降水措施时，应符合下列规定：
- a) 降水过程中采取有效措施，防止土颗粒的流失；
 - b) 防止深层承压水引起的流土、管涌和突涌，必要时降低基坑下含水层中的承压水头；
 - c) 评价抽水造成的地下水资源损失量，结合场地条件提出地下水综合利用方案建议。
- 8.7 应编制晴雨表，安排专人负责收听中长期天气预报的工作，并根据天气预报实时调整施工进度。雨前要对已挖开未进行支护的侧壁边坡采用防雨布进行覆盖，配备足够多抽水设备，雨后及时排走基坑内积水。
- 8.8 坑外地面沉降、建筑物与地下管线不均匀沉降值或沉降速率超过设计允许值时，应分析查找原因，提出对策。

9 土石方开挖

- 9.1 基坑土石方开挖宜根据支护形式分别采用无围护结构的放坡开挖、有围护结构无内支撑的基坑开挖以及有围护结构有内支撑的基坑开挖等开挖方式。
- 9.2 基坑土石方开挖前，应根据该工程基础结构形式、基坑支护形式、基坑深度、地质条件、气候条件、周边环境、施工方法、施工周期和地面荷载等相关资料，确定深基坑土石方开挖安全施工方案。
- 9.3 基坑土石方开挖的安全施工方案，应综合考虑工程地质与水文地质条件、环境保护要求、场地条件、基坑平面尺寸、开挖深度、支护结构形式、施工方法等因素，临水基坑还应考虑最高水位和潮位等因素。
- 9.4 基坑开挖必须遵循先设计后施工的原则；应按照分层、分段、分块、对称、均衡、限时的方法，确定开挖顺序。土石方开挖应防止碰撞支护结构。基坑开挖前，支护结构、基坑土体加固、降水等应达到设计和施工要求。
- 9.5 施工道路布置、材料堆放、挖土顺序、挖土方法等应减少对周边环境、支护结构、工程桩等的不利影响。
- 9.6 挖土机械、运输车辆等直接进入基坑进行施工作业时，应采取保证坡道稳定的措施，坡道坡度不宜大于 1:8，坡道的宽度应满足车辆行驶的安全要求。
- 9.7 位于市中心等施工场地极为紧张的情况下，可根据施工需要设置施工栈桥。施工栈桥应根据周边场地条件、基坑形状、支撑布置、施工方法进行专项设计，施工过程中应按照设计要求对施工栈桥的荷载进行控制。
- 9.8 基坑开挖符合下列安全要求：
- a) 基坑周边、放坡平台的施工荷载应按照设计要求进行控制；基坑开挖的土方不应在邻近建筑及基坑周边影响范围内堆放，并应及时外运；
 - b) 基坑开挖采用全面分层开挖或台阶式分层开挖的方式；分层厚度按土层确定，开挖过程中的临时边坡坡度按计算确定；
 - c) 机械挖土时，坑底以上 200 mm~300 mm 范围内的土方采用人工修底的方法挖除，放坡开挖的基坑边坡采用人工修坡方法挖除，严禁超挖；基坑开挖至坑底标高及时进行垫层施工，垫层浇筑到基坑围护墙边或放坡开挖的基坑坡脚；
 - d) 邻近基坑边的局部深坑宜在大面积垫层完成后开挖；
 - e) 机械挖土避免对工程桩产生不利影响挖土机械不得直接在工程桩顶部行走；挖土机械严禁碰撞工程桩、围护墙、支撑、立柱和立柱桩、降水井管、监测点等，其周边 200 mm~300 mm 范围内的土方采用人工挖除；
 - f) 基坑开挖深度范围内有地下水时，采取有效的降水与排水措施，确保地下水在每层土方开挖面以下 50 cm，严禁有水挖土作业；
 - g) 基坑周边安装防护栏杆，防护栏杆高度不低于 1.2 m；防护栏杆应安装牢固，材料有足够的强度；基坑内设置供施工人员上下的专用梯道。

9.9 基坑开挖过程中，若基坑周边相邻工程进行桩基、基坑支护、土方开挖、爆破等施工作业时，应根据实际情况合理、安全地确定相互之间的施工顺序和方法，必要时应采取可靠的安全技术措施。

9.10 基坑开挖应采用信息化施工和动态控制方法，应根据基坑支护体系和周边环境的监测数据，适时调整基坑开挖的施工顺序和施工方法。

9.11 基坑开挖的安全施工应符合 GB 50330、JGJ 120 和 JGJ 180 的相关要求。

10 特殊性土基坑

10.1 特殊性土深基坑工程施工应根据气候条件、地基的胀缩等级、场地的工程地质及水文地质情况和支护结构类型，结合建筑经验和施工条件，因地制宜采取安全技术措施。

10.2 土方开挖前，完成地表水系导引措施，并按设计要求完成基坑四周坡顶防渗层、截流沟施工。

10.3 开挖应尽量避免雨天施工，并根据作业面周边的地形条件采取地表水截排措施，避免施工期间各类地表水进入工作面。

10.4 开挖施工过程中，应对设计开挖面进行保护，防止雨淋冲刷或坡面土体失水。

10.5 基坑周边必须进行有效防护，并设置明显的警示标志；基坑周边要设置堆放物料的限重牌，严禁堆放大量的物料。

10.6 对土石方开挖后不稳定或欠稳定的边坡，应根据边坡的地质特征和可能发生的破坏等情况，采取自上而下、分段跳槽、及时支护的逆作法或部分逆作法施工。严禁无序大开挖、大爆破作业。

10.7 在土石方施工过程中，当发现不能辨认的液体、气体及弃物时，应立即停止作业，做好现场保护，并报有关部门处理后方可继续施工。

10.8 边坡施工过程中现场发现危及人身安全和公共安全的隐患时，应立即停止作业，排除隐患后方可恢复施工。

10.9 场地排水符合下列要求：

- a) 施工前及施工过程中应及时合理地布置好排水系统，应使场地及其附近无积水；
- b) 排水困难场地或基坑有被水淹没可能时，应在场地外设置排水系统、护坡或挡土墙；
- c) 在地下水位较高场地，除挡导表面水外，应在坑底设置集水井、排水沟，以降低场地的地下水位。

10.10 对基坑进行开挖和施工符合下列规定：

- a) 基坑开挖时，应及时采取措施防止坑壁坍塌；基坑挖土接近基底设计标高时，宜在其上部预留 150 mm~300 mm 土层，待下一工序开始前继续挖除；
- b) 当基坑挖至设计规定的深度或标高时，应进行验槽，验槽后，应及时浇混凝土垫层或采取封闭坑底措施，封闭方法可选用喷（抹）1:3 水泥砂浆或土工塑料膜覆盖。

10.11 基坑工程完成使用寿命后，应及时回填。

10.12 地下工程施工超出设计地坪后，应进行回填，并宜将散水和室内地面施工完毕后，再进行地上工程的施工。

10.13 基坑使用单位必须对排水和防护措施进行有效的定期检查和记录，保证各种措施和发挥正常作用。

10.14 各种地面排水、防水设施的检查和维护符合下列规定：

- a) 每年雨季或山洪到来前，对山前防洪截水沟、缓洪调节池、排水沟、集水井等均应进行检查，清除淤积物，保证排水畅通；
- b) 对建筑物防护范围内的防水地面、排水沟、散水的伸缩缝和散水与外墙的交接处，室内生产、生活用水多的室内地面及水池、水槽等均应定期检查，若有缝隙，应及时修补；
- c) 建筑物的室外地面应经常保持原设计的排水坡度，若有积水，应及时疏导、填平；
- d) 建筑物周围 6 m 以内不应堆放阻碍排水的物品或垃圾，保持排水畅通；
- e) 每年冻结前，均应对有可能冻裂的水管采取保温措施。

10.15 开挖过程中如出现特殊地段(包括软弱层、多岩隙层、涌水段、有管网段、附近有建筑物或构筑物段)应立即停止施工，根据现场实际情况会同建设单位、监理单位，设计单位进行专题研究，制定相应的施工措施，按制定的措施组织实施。

10.16 特殊性土深基坑工程应按信息反馈法要求进行监测和施工。

10.17 湿陷性黄土场地和具有湿陷性的盐渍土的基坑工程应符合 JGJ 167 的相关规定。

11 检查与监测

11.1 检查

11.1.1 基坑施工质量检查应包括下列内容：

- a) 原材料外观质量；
- b) 围护结构施工质量；
- c) 现场施工场地布置；
- d) 土方开挖及地下结构施工工况；
- e) 降水、排水质量；
- f) 回填土质量；
- g) 其他需要检查质量的内容。

11.1.2 围护结构施工质量检查应包括施工过程中原材料质量检查和施工过程检查、施工完成后的检查；施工过程中应主要检查施工机械的性能、施工工艺及施工参数的合理性，施工完成后的质量检查应按相关技术标准及设计要求进行，主要内容及方法应符合表 1 的规定。

表 1 围护结构质量检查的主要内容及方式

质量项目与基坑安全等级		检查内容	检查方式
支护结构	一级	排桩	1) 混凝土或水泥土强度可查取芯报告； 2) 排桩完整性可查桩身低应变检测报告； 3) 地下连续墙墙身完整性可查声波检测报告； 4) 锚杆和土钉的抗拔力可查现场抗拔试验报告
		地下连续墙	
		锚杆	
		土钉墙	
支护结构	二级	排桩	1) 锚杆与腰梁的连接节点可采用目测结合人工扭力扳手； 2) 几何参数，如桩径、桩距等用直尺量； 3) 标高由水准仪测量，桩长可通过取芯检查； 4) 坡度、中间平台宽度用直尺量测； 5) 其余可根据具体情况确定
		地下连续墙	
		锚杆	
		土钉墙	
截水帷幕	一级	水泥搅拌墙	1) 锚杆与腰梁的连接节点可采用目测结合人工扭力扳手； 2) 几何参数，如桩径、桩距等用直尺量； 3) 标高由水准仪测量，桩长可通过取芯检查； 4) 坡度、中间平台宽度用直尺量测； 5) 其余可根据具体情况确定
		高压旋喷搅拌墙	
		咬合桩墙	
	二级	水泥搅拌墙	
		高压旋喷搅拌墙	
		咬合桩墙	
地基加固	一级	水泥土桩	1) 锚杆与腰梁的连接节点可采用目测结合人工扭力扳手； 2) 几何参数，如桩径、桩距等用直尺量； 3) 标高由水准仪测量，桩长可通过取芯检查； 4) 坡度、中间平台宽度用直尺量测； 5) 其余可根据具体情况确定
		压密注浆	
	二级	水泥土桩	
		压密注浆	
支撑	一级和二级	混凝土支撑	1) 锚杆与腰梁的连接节点可采用目测结合人工扭力扳手； 2) 几何参数，如桩径、桩距等用直尺量； 3) 标高由水准仪测量，桩长可通过取芯检查； 4) 坡度、中间平台宽度用直尺量测； 5) 其余可根据具体情况确定
		钢支撑	
		竖向立柱	

11.1.3 安全等级为一级的基坑工程设置封闭的截水帷幕时，开挖前应通过坑内预降水措施检查帷幕截水效果。

11.1.4 施工现场平面、竖向布置检查应包括下列内容：

- a) 出土坡道、出土口位置；
- b) 堆载位置及堆载大小；
- c) 重车行驶区域；
- d) 大型施工机械停靠点；

- e) 塔吊位置。
- 11.1.5 土方开挖及支护结构施工工况检查应包括下列内容：
 - a) 各工况的基坑开挖深度；
 - b) 坑内各部位土方高差及过渡段坡率；
 - c) 内支撑、土钉、锚杆等的施工及养护时间；
 - d) 土方开挖的竖向分层及平面分块；
 - e) 拆撑之前的换撑措施。
- 11.1.6 混凝土内支撑在混凝土浇筑前，应对支架、模板等进行检查。
- 11.1.7 降排水系统质量检查应包括下列内容：
 - a) 地表排水沟、集水井、地面硬化情况；
 - b) 坑内外井点位置；
 - c) 降水系统运行状况；
 - d) 坑内临时排水措施；
 - e) 外排通道的可靠性。
- 11.1.8 基坑回填后应检查回填土密实度。

11.2 监测

- 11.2.1 从事基坑工程监测的检测机构资质应符合规定，检测机构的技术负责人、现场监测项目负责人和监测人员应符合相应资格条件。
- 11.2.2 基坑监测工作应符合 GB 50497 的规定，各监测项目的监测频率应根据其施工工况按表 2 确定。

表 2 监测频率

监测项目	施工工况			
	支护结构的施工期	基坑开挖至结构底板浇筑完成后 3 天 (H 为基坑开挖深度)	结构底板浇筑完成后 3 天 至地下结构施工完成	
			各道支撑开始拆除 到拆除完成后 3 天	一般情况
应测项目	影响明显：3~4 次/周； 影响不明显：1~2 次/周	土方开挖至 0~1/3H，1 次/3 天； 土方开挖至 1/3H~2/3H，1 次/2 天； 土方开挖至 2/3H~H，1 次/1 天	1 次/天	1~2 次/周
选测项目	1 次/周	2~3 次/周	2~3 次/周	1 次/周
注 1：当存在管井降水时，降水影响范围之外的周边环境监测频率可适当降低至 1 至 2 次/周。				
注 2：临江临湖或开挖深度超过 20 m 的基坑工程，在 1/3H~2/3H 范围内适当提高监测频率。				

- 11.2.3 在基坑开挖过程中和支护结构使用期内，基坑施工单位应对 JGJ 120 规定的项目和基坑开挖影响范围内受保护建（构）筑物、地下管线、道路等的变形状况实施全程监测。在基坑工程施工单位完成施工任务退场之后，至基坑回填之前的一段时间内，建设单位应明确由拟建建筑工程施工单位承接监测工作，并办理监测交接手续。
- 11.2.4 在深基坑工程施工和深基坑使用过程中，除施工单位的自行监测之外，并由建设单位所委托的第三方监测机构对基坑及周边环境实施全程监测。
- 11.2.5 第三方监测机构应编制监测方案，并经建设单位、基坑设计单位和施工单位、拟建建筑工程施工单位、监理单位认可，必要时与周边环境的有关单位和业主协商一致后方可实施。
- 11.2.6 监测方案应包括监测项目、监测方法、仪器设备、监测频率、监测报警值、监测人员等内容。
- 11.2.7 对与基坑安全有密切关联的项目的监测，宜采用自动报警技术。
- 11.2.8 当基坑工程的设计或施工有重大变更时，第三方监测机构应与建设单位及相关单位研究并及时调整监测方案。
- 11.2.9 监测值有异常变化或达到监测报警值时，监测人员应立即通报建设单位、施工单位、监理单位和设计单位，启动应急响应。
- 11.2.10 监测期较长的，检测单位应定期提交阶段性监测报告。
- 11.2.11 最终监测成果应包括下列内容：
 - a) 工程概况；
 - b) 监测依据；

- c) 监测项目；
- d) 监测点布置；
- e) 监测方法和监测设备；
- f) 监测频率；
- g) 监测报警值；
- h) 各监测项目全过程的发展变化分析及整体评述；
- i) 监测结论与建议。

12 安全应急预案与响应

12.1 应急预案

12.1.1 施工单位应根据施工现场安全管理、工程特点、环境特征和危险等级，制定建筑施工安全专项应急预案，并报监理审核，建设单位批准、备案。当出现基坑坍塌或人身伤亡事故时，应急响应必须由建设单位或工程总承包单位牵头组织实施。

12.1.2 应根据施工安全专项应急预案演练和实战的结果，对应急预案的适用性和可操作性组织评价，并进行修改和完善。

12.1.3 基坑工程安全应急预案编制应包括下列内容：

- a) 编制目的和依据；
- b) 施工项目危险源与风险分析，包括下列内容：
 - 1) 围护结构变形过大或基坑失稳；
 - 2) 围护结构渗漏水；
 - 3) 坑底承压水突涌；
 - 4) 相邻建筑物倾斜或沉降过大；
 - 5) 地下管线爆裂。
- c) 预测与控制技术及措施包括下列内容：
 - 1) 事故特征分析、结果预测；
 - 2) 报警及指挥系统设计；
 - 3) 控制技术手段；
 - 4) 安全技术措施的选择和采用。
- d) 应急组织机构及人员组成与职责；
- e) 应急响应包括下列内容：
 - 1) 信息发布时间、范围与方式；
 - 2) 应急人员来源及数量、联系方法，工种、班组的划分及班组长岗位的确定；队伍的集合、调度与指挥；
 - 3) 应急物资、材料、设备的采购、存放、调度与使用；应急救援设备、物资、器材的维护和定期检测的要求；
 - 4) 交通管制与保通、水平与垂直运输的保障；
 - 5) 专家决策与支持系统。
- f) 培训与演练的计划与实施。

12.1.4 基坑变形超过报警值时应调整分层、分段土方开挖施工方案，加大预留土墩，坑内堆砂袋、回填土、增设锚杆、支撑等。

12.1.5 围护结构刚度不足，变形过大时，增加临时支撑（斜撑、角撑）；支撑加设预应力；调整支撑的竖向间距；基坑周边卸载或坑内压载。

12.1.6 围护结构、支撑、周围地表、坑底土体隆起变形速率急剧加大，基坑有失稳趋势时，进行局部或全部回填，待结构稳定后进行地基或支撑加固处理。

12.1.7 开挖土方不均衡、支撑延时导致围护墙和支撑变形速率过大，基坑回弹和周围土体变位过大，采取调整开挖及支护部位的施工工序及参数。

12.1.8 坑底隆起变形过大时，应在基坑外加设沉降监测点，并应采取以下方法处置：

- a) 采取坑内加载反压或坑内沿周边插入板桩防止坑外土向坑内挤压，坑底被动区采取注浆加固；

- b) 采取分区、分步开挖，并及时浇注快硬混凝土垫层；
 - c) 采取中心岛法开挖施工。
- 12.1.9 围护结构严重渗水、漏泥或开挖面以下冒水时的处置符合下列规定：
- a) 当渗漏点位于基坑开挖面以上时，可采用坑内引流、封堵或坑外快速注浆的方式进行堵漏；
 - b) 当渗漏点位于基坑开挖面以下时，应分析坑内观察井的水位情况，采用加大坑内降水、坑内、坑外快速封堵的方法进行处理。
- 12.1.10 边坡出现流砂时，应立即停止基坑开挖并回填土方反压流砂，再将板桩紧贴围护结构打入坑底，并在流砂层采取注浆加固处理。
- 12.1.11 坑底出现流砂时，应采取坑内降水补救措施，降低地下水位，或将板桩紧贴围护结构打入坑底，增大围护结构入土深度，减小动水压力。
- 12.1.12 暴雨来临前，降水施工用配电盘、箱应置于高处，并做防雨处理。防止暴雨淹没引发安全事故。
- 12.1.13 坑外地下水位下降速率过快引起周边建筑与地下管线沉降速率超过警戒值，应调整抽水速度减缓地下水位下降速度。有回灌条件时，应启动回灌井工作或施工回灌井进行回灌。
- 12.1.14 出现管涌时，可采取以下方式进行处理：
- a) 坑周降水法降低水头差；
 - b) 设置反滤层封堵流土点。
- 12.1.15 坑底突涌时的处置应符合下列规定：
- a) 查明突涌原因，对于因勘察孔、监测孔封孔不当引起的单点突涌，采用坑内围堵平衡水位后，施工降水井降低水位后进行快速注浆处理；
 - b) 对于不明原因的坑底突涌，结合坑外水位孔的水位监测数据，判断是否属围护体系渗漏引起，对围护渗漏引起的坑底突涌采用坑内回填平衡、坑底加固、坑外快速注浆或冰冻法的方法进行处理。
- 12.2 应急响应
- 12.2.1 基坑工程安全应急预案应当针对以下情况作出响应：
- a) 基坑支护结构水平位移或周围建（构）筑物、地下管线不均匀沉降或支护结构构件内力超过限值时；
 - b) 建筑物裂缝超过限值或土体分层竖向位移或地表裂缝宽度突然超过报警值时；
 - c) 施工过程中出现大量涌水、涌砂时；
 - d) 基坑底部隆起变形超过报警值时；
 - e) 基坑施工过程中遭遇大雨或暴雨天气，出现大量积水时；
 - f) 基坑施工过程中各种原因导致人身伤亡事故发生时。
- 12.2.2 应急响应应包括以下过程与反应：
- a) 应急实施主体及应急响应的指挥网络系统，应急响应的决策、报告流程；
 - b) 应急响应的物质、设备、材料的就位；
 - c) 应急响应；
 - d) 根据工程危险源的发生情况，提出的对危险源的处理技术与方法。
- 12.2.3 运行维护过程出现险情，应根据预测和监测资料，判断危险程度，适时启动应急预案并采取防治措施。停电、降水设备损坏等造成地下水位升高，应及时启动应急预案，并明确应急生效时间。

13 基坑安全使用与维护

13.1 安全使用

- 13.1.1 基坑工程应按设计要求进行地面硬化及防排水。
- 13.1.2 基坑周边使用荷载不应超过设计限值。
- 13.1.3 雨季（雨天）施工时，应有防洪防涝措施及排水备用材料和设备。
- 13.1.4 在基坑临边、临空位置及周边危险部位，应设置明显的安全警示标识，并安装可靠围挡和防护。
- 13.1.5 基坑内设置作业人员上下通道，并保持畅通。

- 13.1.6 基坑使用过程中施工栈桥的设置应符合下列规定：
- 施工栈桥与立柱桩根据基坑周边环境条件、基坑形状支撑布置、施工方法等进行专项设计；
 - 立柱的设计间距满足坑内小型挖土机械移动和操作时的安全要求；
 - 专项设计提交设计单位进行复核；
 - 使用中按设计要求控制施工荷载。
- 13.1.7 当基坑周边地面产生裂缝时，应采取封闭措施，并及时反馈设计单位。
- 13.2 基坑维护
- 13.2.1 使用单位应有专人对基坑安全进行定期巡查，雨季应增加巡查次数，并做好记录；发现异常情况应立即报告建设、设计和监理等单位。
- 13.2.2 基坑工程使用与维护期间，对基坑影响范围内可能出现的超过设计规定的荷载，应评估其对基坑工程安全影响。
- 13.2.3 降排水系统维护符合下列规定：
- 应定时巡视降排水系统的运行情况，发现问题及时处理系统运行故障和隐患；
 - 应采取措施保护降水系统，不应损坏降水井；
 - 更换水泵时，应测量井深，确定水泵埋置深度；
 - 备用发电机应处于准备发电状态，宜安装自动切换系统，当发生停电时，应及时切换电源，缩短停止抽水时间；
 - 发现喷水、涌砂应立即调查原因，采取措施及时处理；
 - 严寒地区，冬季降水应采取防冻措施。
- 13.2.4 降水井点的拆除或封井除应满足设计要求外，在基础及已施工部分的结构满足抗浮要求、基坑已回填的条件下进行，所留孔洞应用砂或土填实，并可根据要求采用填砂注浆或混凝土封填；对地基有隔水要求时，地面下 2 m 范围内可用黏土填塞密实。
- 13.2.5 基坑支护结构出现损伤时，应编制加固修复方案并及时组织实施。
- 13.2.6 基坑使用与维护期间，遇有相邻基坑开挖施工时，应做好协调工作，必要时采取专项防护。
- 13.2.7 邻近建（构）筑物、市政管线出现渗漏损伤时，应立即采取措施。
-