

4 监测项目

4.1 一般规定

4.1.1 基坑工程的现场监测应采用仪器监测与巡视检查相结合的方法。

4.1.2 基坑工程现场监测的对象应包括：

- 1 支护结构。
- 2 地下水状况。
- 3 基坑底部及周边土体。
- 4 周边建筑。
- 5 周边管线及设备。
- 6 周边重要的道路。
- 7 其他应监测的对象。

4.1.3 基坑工程的监测项目应与基坑工程设计、施工方案相匹配。应针对监测对象的关键部位，做到重点观测、项目配套并形成有效的、完整的监测系统。

4.2 仪器监测

4.2.1 基坑工程仪器监测项目应根据表 4.2.1 进行选择。

表 4.2.1 建筑基坑工程仪器监测项目表

监测项目 \ 基坑类别	一级	二级	三级
围护墙（边坡）顶部水平位移	应测	应测	应测
围护墙（边坡）顶部竖向位移	应测	应测	应测

续表 4.2.1

监测项目		基坑类别		
		一级	二级	三级
深层水平位移		应测	应测	宜测
立柱竖向位移		应测	宜测	宜测
围护墙内力		宜测	可测	可测
支撑内力		应测	宜测	可测
立柱内力		可测	可测	可测
锚杆内力		应测	宜测	可测
土钉内力		宜测	可测	可测
坑底隆起（回弹）		宜测	可测	可测
围护墙侧向土压力		宜测	可测	可测
孔隙水压力		宜测	可测	可测
地下水位		应测	应测	应测
土体分层竖向位移		宜测	可测	可测
周边地表竖向位移		应测	应测	宜测
周边建筑	竖向位移	应测	应测	应测
	倾斜	应测	宜测	可测
	水平位移	应测	宜测	可测
周边建筑、地表裂缝		应测	应测	应测
周边管线变形		应测	应测	应测

注：基坑类别的划分按照现行国家标准《建筑地基基础工程施工质量验收规范》GB 50202—2002 执行。

4.2.2 当基坑周边有地铁、隧道或其他对位移有特殊要求的建筑及设施时，监测项目应与有关管理部门或单位协商确定。

4.3 巡视检查

4.3.1 基坑工程施工和使用期内，每天均应由专人进行巡视检查。

4.3.2 基坑工程巡视检查宜包括以下内容：

1 支护结构：

- 1) 支护结构成型质量；
- 2) 冠梁、围檩、支撑有无裂缝出现；
- 3) 支撑、立柱有无较大变形；
- 4) 止水帷幕有无开裂、渗漏；
- 5) 墙后土体有无裂缝、沉陷及滑移；
- 6) 基坑有无涌土、流沙、管涌。

2 施工工况：

- 1) 开挖后暴露的土质情况与岩土勘察报告有无差异；
- 2) 基坑开挖分段长度、分层厚度及支锚设置是否与设计要求一致；
- 3) 场地地表水、地下水状况是否正常，基坑降水、回灌设施是否运转正常；
- 4) 基坑周边地面有无超载。

3 周边环境：

- 1) 周边管道有无破损、泄漏情况；
- 2) 周边建筑有无新增裂缝出现；
- 3) 周边道路（地面）有无裂缝、沉陷；
- 4) 邻近基坑及建筑的施工变化情况。

4 监测设施：

- 1) 基准点、监测点完好状况；

2) 监测元件的完好及保护情况;

3) 有无影响观测工作的障碍物。

5 根据设计要求或当地经验确定的其他巡视检查内容。

4.3.3 巡视检查宜以目测为主,可辅以锥、钎、量尺、放大镜等工器具以及摄像、摄影等设备进行。

4.3.4 对自然条件、支护结构、施工工况、周边环境、监测设施等的巡视检查情况应做好记录。检查记录应及时整理,并与仪器监测数据进行综合分析。

4.3.5 巡视检查如发现异常和危险情况,应及时通知建设方及其他相关单位。

5 监测点布置

5.1 一般规定

5.1.1 基坑工程监测点的布置应能反映监测对象的实际状态及其变化趋势,监测点应布置在内力及变形关键特征点上,并应满足监控要求。

5.1.2 基坑工程监测点的布置应不妨碍监测对象的正常工作,并应减少对施工作业的不利影响。

5.1.3 监测标志应稳固、明显、结构合理,监测点的位置应避免开障碍物,便于观测。

5.2 基坑及支护结构

5.2.1 围护墙或基坑边坡顶部的水平和竖向位移监测点的应沿基坑周边布置，周边中部、阳角处应布置监测点。监测点水平间距不宜大于 20m，每边监测点数目不宜少于 3 个。水平和竖向位移监测宜为共用点，监测点宜设置在围护墙顶或基坑坡顶上。

5.2.2 围护墙或土体深层水平位移监测点宜布置在基坑周边的中部、阳角处及有代表性的部位。监测点水平间距宜为 20m~50m，每边监测点数目不应少于 1 个。

用测斜仪观测深层水平位移时，当测斜管埋设在围护墙体内，测斜管长度不宜小于围护墙的深度；当侧斜管埋设在土体中，测斜管长度不宜小于基坑开挖深度的 1.5 倍，并应大于围护墙的深度。以测斜管底为固定起算点时，管底应嵌入到稳定的土体中。

5.2.3 围护墙内力监测点应布置在受力、变化较大且有代表性的部位。监测点数量和水平间距视具体情况而定。竖直方向监测点应布置在弯矩极值处，竖向间距宜为 2m~4m。

5.2.4 支撑内力监测点的布置应符合下列要求：

1 监测点宜设置在支撑内力较大或在整个支撑系统中起控制作用的杆件上。

2 每层支撑的内力监测点不应少于 3 个，各层支撑的监测点位置在竖向上宜保持一致。

3 钢支撑的监测截面宜选择在两支点间 1/3 部位或支撑的端头；混凝土支撑的监测截面宜选择在两支点间 1/3 部位，并避开节点位置。

4 每个监测点截面内传感器的设置数量及布置应满足不同传感器测试要求。

5.2.5 立柱的竖向位移监测点宜布置在基坑中部、多根支撑交汇处、地质条件复杂处的立杆上。监测点不应少于立柱总根数的 5%，逆作法施工的基坑不应少于 10%，且均不应少于 3 根。立柱的内力监测点宜布置在受力较大的立柱上，位置宜设在坑底以上各层立柱下部的 1/3 部位。

5.2.6 锚杆的内力监测点应选择在受力较大且有代表性的位置，基坑每边中部、阳角处和地质条件复杂的区段宜布置监测点。每层锚杆的内力监测点数量应为该层锚杆总数的 1%~3%并不应少于 3 根。各层监测点位置在竖向上宜保持一致。每根杆体上的测试点宜设置在锚头附近和受力有代表性的位置。

5.2.7 土钉的内力监测点应选择在受力较大且有代表性的位置，基坑每边中部、阳角处和地质条件复杂的区段宜布置监测点。监测点数量和间距应视具体情况而定，各层监测点位置在竖向上宜保持一致。每根土钉杆体上的测试点应设置在有代表性的受力位置。

5.2.8 坑底隆起（回弹）监测点的布置应符合下列要求：

1 监测点宜按纵向或横向剖面布置，剖面宜选择在基坑的中央以及其他能反映变形特征的位置，剖面数量不应少于 2 个。

2 同一剖面上监测点横向间距宜为 10m~30m，数量不应少于 3 个。

5.2.9 围护墙侧向土压力监测点的布置应符合下列要求：

1 监测点应布置在受力、土体条件变化较大或其他有代表性的部位。

2 平面布置上基坑每边不宜少于 2 个监测点。竖向布置上监测点间距宜为 2m~5m，下部宜加密。

3 当按土层分布情况布设时，每层应至少布设 1 个测点，且宜布置在各层土的中部。

5.2.10 孔隙水压力监测点宜布置在基坑受力、变形较大或有代表性的部位。竖向布置上监测点宜在水压力变化影响深度范围内按土层分布情况布设，竖向间距宜为 2m~5m，数量不宜少于 3 个。

5.2.11 地下水位监测点的布置应符合下列要求：

1 基坑内地下水位当采用深井降水时，水位监测点宜布置在基坑中央和两相邻降水井的中间部位；当采用轻型井点、喷射井点降水时，水位监测点宜布置在基坑中央和周边拐角处，监测点数量应视具体情况确定。

2 基坑外地下水位监测点应沿基坑、被保护对象的周边或在基坑与被保护对象之间布置，监测点间距宜为 20m~50m。相邻建筑、重要的管线或管线密集处应布置水位监测点；当有止水帷幕时，宜布置在止水帷幕的外侧约 2m 处。

3 水位观测管的管底埋置深度应在最低设计水位或最低允许地下水位之下 3m~5m。承压水水位监测管的滤管应埋置在所测的承压含水层中。

4 回灌井点观测井应设置在回灌井点与被保护对象之间。

5.3 基坑周边环境

5.3.1 从基坑边缘以外 1~3 倍基坑开挖深度范围内需要保护的周边环境应作为监测对象。必要时尚应扩大监测范围。

5.3.2 位于重要保护对象安全保护区范围内的监测点的布置，尚应满足相关部门的技术要求。

5.3.3 建筑竖向位移监测点的布置应符合下列要求：

1 建筑四角、沿外墙角 10m~15m 处或每隔 2~3 根柱基上，且每侧不少于 3 个监测点。

2 不同地基或基础的分界线处。

3 不同结构的分界处。

4 变形缝、抗震缝或严重开裂处的两侧。

5 新、旧建筑或高、低建筑交接处的两侧。

6 高耸构筑物基础轴线的对称部位，每一构筑物不应少于 4 点。

5.3.4 建筑水平位移监测点应布置在建筑的外墙墙角、外墙中间部位的墙上或柱上、裂缝两侧以及其他有代表性的部位，监测点间距视具体情况而定，一侧墙体的监测点不宜少于 3 点。

5.3.5 建筑倾斜监测点的布置应符合下列要求：

1 监测点宜布置在建筑角点、变形缝两侧的承重柱或墙上。

2 监测点应沿主体顶部、底部上下对应布设，上、下监测点应布置在同一竖直线上。

3 当由基础的差异沉降推算建筑倾斜时，监测点的布置应符合本规范第 5.3.3 条的规定。

5.3.6 建筑裂缝、地表裂缝监测点应选择有代表性的裂缝进行布置，当原有裂缝增大或出现新裂缝时，应及时增设监测点。对需要观测的裂缝，每条裂缝的监测点至少应设 2 个，且宜设置在裂缝的最宽处及裂缝末端。

5.3.7 管线监测点的布置应符合下列要求：

1 应根据管线修建年份、类型、材料、尺寸及现状等情况，确定监测点设置。

2 监测点宜布置在管线的节点、转角点和变形曲率较大的部位，监测点平面间距宜为 15m~25m，并宜延伸至基坑边缘以外 1~3 倍基坑开挖深度范围内的管线。

3 供水、煤气、暖气等压力管线宜设置直接监测点，在无法埋设直接监测点的部位，可设置间接监测点。

5.3.8 基坑周边地表竖向位移监测点宜按监测剖面设在坑边中部或其他有代表性的部位。监测剖面应与坑边垂直，数量视具体情况确定。每个监测剖面上的监测点数量不宜少于 5 个。

5.3.9 土体分层竖向位移监测孔应布置在靠近被保护对象且有代表性的部位，数量应视具体情况确定。在竖向布置上测点宜设置在各层土的界面上，也可等间距设置。测点深度、测点数量应视具体情况确定。

6 监测方法及经度要求

6.1 一般规定

6.1.1 监测方法的选择应根据基坑类别、设计要求、场地条件、当地经验和方法适用性等因素综合确定，监测方法应合理易行。

6.1.2 变形监测网的基准点、工作基点布设应符合下列要求：

1 每个基坑工程至少应有 3 个稳定、可靠的点作为基准点。

2 工作基点应选在相对稳定和方便使用的位置。在通视条件良好、距离较近、观测项目较少的情况下，可直接将基准点作为工作点。

3 监测期间，应定期检查工作基点和基准点的稳定性。

6.1.3 检测仪器、设备和元件应符合下列规定：

1 满足观测精度和量程的要求，且应具有良好的稳定性和可靠性。

2 应经过校准或标定，且校核记录和标定资料齐全，并应在规定的校准有效期内使用。

3 监测过程中应定期进行监测仪器、设备的维护保养、检测以及监测元件的检查。

6.1.4 对同一监测项目，监测时宜符合下列要求：

1 采用相同的观测方法和观测路线。

2 使用同一监测仪器和设备。

3 固定观测人员。

4 在基本相同的环境和条件下工作。

6.1.5 监测项目初始值应在相关施工工序之前测定，并取至少连续观测 3 次的稳定值的平均值。

6.1.6 地铁、隧道等其他基坑周边环境的监测方法和监测精度应符合相关标准的规定以及主管部门的要求。

6.1.7 除使用本规范规定的监测方法外，亦可采用能达到本规范规定精度要求的其他方法。

6.2 水平位移监测

6.2.1 测定特定方向上的水平位移时，可采用视准线法、小角度法、投点法等；测定监测点任意方向的水平位移时，可视监测点的分布情况，采用前方交会点、后方交会点、极坐标法等；当测点与基准点无法通视或距离远时，可采用 GPS 测量法或三角、三边、边角测量与基准线法相结合的综合测量方法。

6.2.2 水平位移监测基准点的埋设应符合国家现行标准《建筑变形测量规范》JGJ8 的有关规定，宜设置有强制对中的观测墩，并宜采用精密的光学对中装置，对中误差不宜大于 0.5mm。

6.2.3 基坑围护墙（边坡）顶部、基坑周边管线、邻近建筑水平位移监测精度应根据其水平位移报警值按表 6.2.3 确定。

表 6.2.3 水平位移监测精度要求(mm)

水平位移 报警值	累计值 D(mm)	D<20	20≤ D<40	40≤ D≤ 60	D>60
	变化速率v D (mm/d)	v D<2	2≤v D<4	4≤v D≤ 6	v D>6
监测点坐标中误差		≤ 0.3	≤ 1.0	≤ 1.5	≤ 3.0

注：1 监测点坐标中误差，是指监测点相对测站点（如工作基点等）的坐标中误差，为点位中误差的 $1/\sqrt{2}$ ；

2 当根据累计值和变化速率选择的精度要求不一致时，水平位移监测精度优先按变化速率报警值的要求确定；

3 本规范以中误差作为衡量精度的标准。

6.3 竖向位移监测

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/157051032025006036>