

工程测量通用规范

(征求意见稿)

目次

1	总则	1
2	基本规定	2
2.1	测量基准	2
2.2	测量精度	2
2.3	过程管理	2
2.4	成果管理	4
2.5	测量安全	4
3	控制测量	7
3.1	一般规定	7
3.2	平面控制测量	7
3.3	高程控制测量	8
4	现状测量	10
4.1	一般规定	10
4.2	地面现状测量	11
4.3	地下空间设施测量	13
4.4	水域现状测量	14
5	测设放样	15
5.1	一般规定	15
5.2	工程规划条件测设	15
5.3	工程施工放样	16
6	变形监测	18
6.1	一般规定	18
6.2	施工期间变形监测	20
6.3	使用期间变形监测	22
	附：起草说明	23

1 总则

1.0.1 为在工程建设中保障生命财产安全、公共安全、生态环境安全，满足经济社会管理基本需要，规范工程测量基本要求，依据国家有关法律法规，制定本规范。

1.0.2 工程规划、设计、施工和使用中的测量活动必须遵守本规范。

1.0.3 本规范是工程测量技术设计、作业实施、质量控制、成果检验和监督管理的基本要求。当工程测量中采用的技术方法、技术措施与本规范的规定不一致，但经合规性评估符合本规范基本技术指标要求时，应允许使用。

1.0.4 工程测量活动除应遵守本规范外，尚应遵守国家法律法规和现行有关规范的规定。

2 基本规定

2.1 测量基准

2.1.1 工程测量空间基准应符合下列规定：

1 大地坐标系统应采用 2000 国家大地坐标系；当确有必要采用其他坐标系统时，应与 2000 国家大地坐标系建立联系。

2 高程基准应采用 1985 国家高程基准；当确有必要采用其他高程基准时，应与 1985 国家高程基准建立联系。

3 深度基准在沿岸海域应采用理论最低潮位面，在内陆水域应采用设计水位。深度基准和高程基准之间应建立联系。

2.1.2 工程测量时间系统应采用公历纪元和北京时间。

2.1.3 对同一工程的地上地下测量、隧道洞内洞外测量、水域陆地测量，应采用统一的测量基准。对同一工程的不同区段测量或不同期测量，应采用或转换为统一的测量基准。

2.2 测量精度

2.2.1 工程测量应采用中误差作为精度衡量指标，并应以 2 倍中误差作为极限误差。

2.2.2 工程测量项目实施中应对成果实际精度进行评定或检测，并应符合下列规定：

1 精度评定应通过测量平差计算项目关注的平面坐标、高程或其他几何量的中误差。

2 精度检测应使用高精度或同精度检测方法，并应利用检测数据与原测量数据间的较差计算项目关注的平面坐标、高程或其他几何量的中误差。

3 当精度评定或精度检测获得的中误差不大于项目技术设计或所用技术标准规定的相应中误差时，应判定成果精度符合要求；否则，应判定成果精度不符合要求，并应按本规范第 2.3.4 条第 3 款、第 4 款的规定处理。

2.3 过程管理

2.3.1 工程测量项目实施前，应进行技术设计。技术设计应根据项目需求和成果用途规定项目工作内容和成果的形式、规格、质量等技术指标，并应确定项目执行的技术标准、采用的测量方法和仪器设备以及质量控制要求等。

2.3.2 工程测量所用仪器设备及软件系统应符合下列规定：

1 需计量检定的仪器设备，应按要求检定，并在检定的有效期内使用。

2 仪器设备应在使用说明书给定的作业条件下使用，并应避免受机械振动和光电干扰等影响。当仪器设备发生异常时，应停止测量。

3 测量软件系统应通过专业测评或试验验证。

2.3.3 工程测量过程应进行质量控制，并应符合下列规定：

1 观测和平差计算应采用项目技术设计或所用技术标准规定的方法。

2 原始观测数据应现场记录，并应及时备份、安全可靠地存储。原始观测数据不得修改。

3 对观测数据应及时进行检查校核、平差计算和数据处理。当观测限差或项目关注的中误差超出项目技术设计或所用技术标准的规定时，应立即返工处理。

4 当前一工序成果未达到规定的质量要求时，不得转入下一工序。

2.3.4 工程测量成果的质量检查、验收应符合下列规定：

1 项目承担方应实行过程检查和最终检查两级检查制度，过程检查应由生产部门进行，最终检查应由质量管理部门进行。最终检查不合格的，成果不得交付。

2 当项目合同规定成果需要进行验收时，验收应由项目委托方或其委托的机构进行。验收不合格的，成果不得使用。

3 当出现下列情形之一时，应判定成果不合格：

1) 控制点和变形监测的基准点、监测点设置不符合项目技术设计或所用技术标准的规定；

2) 所用仪器设备不满足项目技术设计或所用技术标准规定的精度要求，或未经检定，或未在检定有效期内使用；

3) 成果精度不满足项目技术设计或所用技术标准的规定；

4) 原始观测数据不真实。

4 当质量检查、验收不合格时，应退回整改。整改后的成果，应

按与原成果相同的质量检查、验收方式进行验证确认。

5 质量检查、验收应保留记录。

2.4 成果管理

2.4.1 工程测量成果应符合下列规定：

1 成果内容、形式、规格、质量等应符合项目技术设计或所用技术标准的规定。

2 对数字形式的成果，应采用可共享、可交换的数据格式存储。

3 项目技术报告应完整准确地描述测量项目的基本情况、技术要求、作业方法、实施过程、质量控制措施和成果实际达到的技术指标等。

2.4.2 工程测量成果管理应符合下列规定：

1 应设置可识别、可追溯的标识。

2 应按专业档案管理规定进行测量成果归档。

3 需要汇交的成果，应执行测绘成果汇交管理规定。

2.4.3 当采用数据库系统对工程测量成果进行管理时，应符合下列规定：

1 数据库系统应安全可靠。

2 数据入库前，应对数据内容的正确性和完整性进行检查。

3 数据入库后，应对数据库内容的完整性和逻辑一致性进行检查。

4 对建立的成果数据库，应进行数据备份及安全管理。

2.5 测量安全

2.5.1 工程测量作业应执行安全生产管理制度，避免测量人员受到伤害、仪器设备受到损毁。对大型或特殊工程测量项目，应建立安全生产应急预案，并应能针对突发事件有效实施。

2.5.2 工程测量现场作业应符合下列规定：

1 当现场不具备安全作业条件时，严禁测量人员进入。

2 在道路、轨道交通、工业厂矿、施工工地及其他危险区域测量时，必须正确佩戴安全帽、警示服等安全防护用品。

3 在带电区域作业时，应使用绝缘性能良好的测量设备。人员应佩戴绝缘防护用品，距带电体应保持最小安全距离。

4 在可能出现瓦斯气体处测量时，应使用防爆型测量仪器设备。

5 在远离城市、村镇、厂矿地区测量时，应有可靠的通讯、交通等安全保障措施。

2.5.3 水域测量应符合下列规定：

1 使用的船只应安全可靠。

2 应配备救生装备。

3 应掌握测量区域的水流、礁石、险滩、沉船等情况。

4 当风浪危及船只和作业安全时，不得进行水上测量。

2.5.4 地下管线调查测量，或在狭窄地下空间进行测量，应符合下列规定：

1 在窨井口周围、狭窄地下空间入口处，应设置安全防护围栏，并应有专人看管。作业完毕，应立即盖好窨井盖或关好入口防护设施。

2 地下管线的开挖、调查，应在确保安全的情况下进行。电缆和燃气管道的开挖，应有权属单位指派人员配合。

3 在井下作业或施放探头、电极导线时，严禁使用明火，并应进行有害、有毒及可燃气体的浓度测定，超标的管道应采取安全保护措施后方可作业。

4 严禁在氧气、燃气、乙炔等助燃、易燃、易爆管道上作充电点，进行直接法或充电法作业。严禁在塑料管道、燃气管道和高压电力管线使用钎探。

5 当使用的探测仪器工作电压超过 36V 时，人员应使用绝缘防护用品。接地电极附近应设置明显警告标志，并应有专人看管。井下作业的探测设备外壳应接地。

6 在隧道、井巷贯通测量中，当两相向工作面的警戒距离接近 20m 时，应立即报告施工方。

2.5.5 夜间现场测量，应在工作区域周边显著位置设置安全警示灯和临时地面安全导引墩标，人员应穿戴高可视警示服。

2.5.6 使用无人机等飞行器进行低空航摄，必须符合下列规定：

1 无人机等飞行器应安全可靠。

2 飞行器飞行必须执行低空空域管理规定。

3 必须制定飞行器失控的应急预案，并应能针对应急事件立即启动实施。

2.5.7 工程测量安全保密应符合下列规定：

- 1 当对涉密工程进行测量时，应执行国家有关保密的规定。
- 2 当工程测量中涉及涉密测量成果时，成果使用、保管、销毁以及管理和处理所用软硬件系统，应符合国家有关保密的规定。

3 控制测量

3.1 一般规定

3.1.1 控制测量应为现状测量、测设放样和变形监测建立起算基准和控制框架。控制测量的精度等级应满足细部测量的要求。控制测量的成果应包括控制点分布图及点之记、平面坐标和高程成果表、技术报告等。

3.1.2 控制测量前，应收集测区已有国家、地方基础控制成果资料，并应对已有控制点的平面坐标、高程及相邻点间的距离、夹角、高差等进行检核测量。在未确认其点位标志稳固、成果可靠之前，不得作为起算点使用。

3.1.3 控制点的数量和分布应根据测量目的、工程规模和测区情况进行设计。控制点应选在坚固稳定、便于观测、易于保护的位置，并应在其标志埋设稳固后使用。

3.1.4 当需要进行地下或隧道洞内测量时，应实施联系测量将地面或隧道洞外控制测量成果传递至地下或隧道洞内，实现地上地下或隧道洞内洞外测量基准的统一。联系测量应有校核。

3.1.5 当同时进行陆地和水域测量时，应以陆地测量为主布设统一的控制网。

3.1.6 相互接驳的工程，当分别建立控制网时，应通过联测确定不同控制网间的转换关系。

3.2 平面控制测量

3.2.1 平面控制网的等级应根据工程规模、控制网用途和精度要求确定。平面控制网等级应按精度由高到低分为二等、三等、四等和一级、二级、三级。

3.2.2 平面控制网的投影长度变形值不应大于 25mm/km ；对特殊工程应满足项目技术设计的要求。投影方式应采用高斯—克吕格投影。

3.2.3 当采用卫星定位测量方法建立二等、三等、四等和一级、二级平面控制网时，应符合下列规定：

- 1 卫星定位测量的主要技术指标不应大于表 3.2.3 的规定。

表3.2.3 卫星定位测量主要技术指标

等级	所用设备标称精度		平差后边长 相对中误差
	固定误差 (mm)	比例误差系数 (mm/km)	
二等	5	2	1/120000
三等	5	2	1/70000
四等	10	5	1/40000
一级	10	5	1/20000
二级	10	5	1/10000

2 控制点视场内障碍物的高度角不应超过 15°。

3 采用静态测量模式进行各等级控制网测量时，位置精度因子不应大于 6。采用动态测量模式进行一级、二级控制网测量时，开始作业或重新设站后，应至少联测 1 个已知平面控制点进行检核。

3.2.4 当采用导线测量方法建立三等、四等和一级、二级、三级平面控制网时，应符合下列规定：

1 导线测量的主要技术指标不应大于表 3.2.4 的规定。

表3.2.4 导线测量主要技术指标

等级	附和导线 长度(km)	测角中误差 (")	测距相对 中误差 (mm)	平差后方位角 闭合差 (")	平差后附和 导线全长 相对闭合差
三等	14.0	1.8	1/150000	$3.6\sqrt{n}$	1/55000
四等	9.0	2.5	1/80000	$5\sqrt{n}$	1/35000
一级	4.0	5.0	1/30000	$10\sqrt{n}$	1/15000
二级	2.4	8.0	1/14000	$16\sqrt{n}$	1/10000
三级	1.2	12.0	1/7000	$24\sqrt{n}$	1/5000

注：n 为测站数。

2 当附和导线长度大于表 3.2.4 的规定值时，应增加结点。结点之间、结点与附和导线控制点之间的导线段长度不应超过表 3.2.4 相应等级附和导线长度的 0.7 倍。

3.3 高程控制测量

3.3.1 高程控制网的等级应根据工程规模、控制网用途和精度要求确定。高程控制网的等级应按精度由高到低分为二等、三等、四等、五等。

3.3.2 采用水准测量建立高程控制网时，应符合下列规定：

1 水准测量的主要技术指标不应大于表 3.3.2 的规定。

表3.3.2 水准测量主要技术指标

等级	每千米高差 偶然中误差 (mm)	每千米高差 全中误差 (mm)	往返测较差、附和 或环线闭合差 (mm)
二等	1	2	$4\sqrt{L}$
三等	3	6	$12\sqrt{L}$
四等	5	10	$20\sqrt{L}$
五等	7.5	15	$30\sqrt{L}$

注： L 为往返测段、附和或环线的水准路线的长度 (km)。

2 水准网应布设成附和水准路线或闭合水准环。

3.3.3 当水准测量需跨越超过 200m 的水域时，应采用双水准路线过河方式。双水准路线应形成闭合环，往返测较差、环线闭合差应符合表 3.3.2 的规定。

3.3.4 当采用卫星定位测量方法进行四等、五等高程控制测量时，应符合下列规定：

1 所用高程异常模型或精化似大地水准面模型的精度不应低于 30mm。

2 卫星定位高程控制测量应在所用高程异常模型或精化似大地水准面模型覆盖的区域内进行。

3 应至少联测 1 个已知高程控制点进行检核。

4 现状测量

4.1 一般规定

4.1.1 现状测量应根据项目需要在一定的作业时点采集处理工程所在区域的地理信息数据，制作相应的测量成果。现状测量成果应包括数据、图件及技术报告等。

4.1.2 现状测量的作业时点应根据成果用途、现势性要求及测区地形变化特征确定，并应符合下列规定：

1 用于工程规划、设计或扩建改造的现状测量，应在工程规划、设计或扩建改造开始前进行。

2 用于工程竣工验收的现状测量，应在工程竣工交付前进行。对地下工程、隐蔽工程，必须进行竣工测量。

3 用于专项调查的现状测量，应反映专项调查时测区的地形状况。

4.1.3 现状测量中的控制测量应符合下列规定：

1 应根据测区规模和成果用途等确定控制测量等级及测量方法。控制测量应符合本规范第 3 章的规定。

2 当已有等级控制点不满足细部测量要求时，应扩展图根控制点。图根控制点相对于邻近等级控制点的平面位置中误差不应大于图上 0.1mm，高程中误差不应大于相应比例尺地形图基本等高距的 1/10。

4.1.4 现状测量成果应符合下列规定：

1 数字线划图、数字正射影像图的比例尺应根据用途按表 4.1.4 的规定选择。对工程局部或特殊应用，当需要测绘大于 1:500 比例尺图时，应通过项目技术设计确定其精度及其他技术指标。当需要使用小于 1:10000 比例尺图时，应收集已有国家基本比例尺地形图成果；当现有成果不满足要求需新测或修测时，应执行国家基本比例尺地形图测绘的相应规定。

表 4.1.4 数字线划图、数字正射影像图比例尺及主要用途

比例尺	主要用途
1:500	工程项目初步设计、施工图设计、施工建造、竣工验收及工程管理
1:1000	
1:2000	工程项目可行性研究、概念设计、初步设计、施工图设计及工程管理
1:5000	工程项目前期策划、可行性研究、概念设计
1:10000	

2 其他形式成果的规格及要求应根据项目需求和成果用途确定。

4.2 地面现状测量

4.2.1 工程所在区域数字线划图的测绘，应符合下列规定：

1 基本等高距应按表 4.2.1-1 的地形类别进行选择，并不应大于表 4.2.1-2 的规定。一幅图内应采用一种基本等高距。

表4.2.1-1 地形类别划分

地形类别	划分原则
平地	大部分地面坡度在2°以下（不含）的地区
丘陵地	大部分地面坡度在2°（含）~6°（不含）的地区
山地	大部分地面坡度在6°（含）~25°（不含）的地区
高山地	大部分地面坡度在25°（含）以上的地区

表4.2.1-2 数字线划图基本等高距

比例尺	基本等高距（m）			
	平地	丘陵地	山地	高山地
1:500	0.5	0.5	1.0	1.0
1:1000	0.5	1.0	1.0	2.5
1:2000	1.0	2.5	2.5	2.5
1:5000	1.0	2.5	5.0	5.0
1:10000	1.0	2.5	5.0	5.0

2 平面精度应采用明显地物点相对于邻近控制点的平面位置中误差衡量，不应大于表 4.2.1-3 的规定；对隐蔽和其他困难地区，不应大于表 4.2.1-3 规定值的 1.5 倍。

表4.2.1-3 数字线划图平面精度

比例尺	明显地物点平面位置中误差（m）			
	平地	丘陵地	山地	高山地
1:500	0.30	0.30	0.40	0.40
1:1000	0.60	0.60	0.80	0.80
1:2000	1.20	1.20	1.60	1.60
1:5000	2.50	2.50	3.75	3.75
1:10000	5.00	5.00	7.50	7.50

3 高程精度应以高程注记点、等高线插求点相对于邻近控制点的高程中误差衡量，并应符合下列规定：

1) 建筑区 1:500、1:1000 比例尺地形图高程注记点的高程中误差不应大于 0.15m；

- 2) 等高线插求点高程中误差不应大于表 4.2.1-4 的规定；对隐蔽和其他困难地区，不应大于表 4.2.1-4 规定值的 1.5 倍。

表4.2.1-4 数字线划图等高线插求点高程精度

地形类别	等高线插求点高程中误差
平地	$1/3 \times \Delta H$
丘陵地	$1/2 \times \Delta H$
山地	$2/3 \times \Delta H$
高山地	$1 \times \Delta H$

注： ΔH 为基本等高距。

4 数字线划图的测绘内容应根据项目特点和成果用途通过项目技术设计确定；图式符号应符合国家基本比例尺地图图式的规定。

4.2.2 工程所在区域数字正射影像图的制作，应符合下列规定：

- 1 影像的地面分辨率不应大于表 4.2.2 的规定。

表4.2.2 数字正射影像图影像地面分辨率

比例尺	影像地面分辨率 (m)
1:500	0.05
1:1000	0.1
1:2000	0.2
1:5000	0.5
1:10000	1.0

2 平面精度应采用影像上地面明显地物点相对于邻近控制点的平面位置中误差衡量，应与同比例尺数字线划图的平面精度要求一致。

- 3 影像应清晰、连续、无变形、无漏洞、无重叠。

4.2.3 工程所在区域数字高程模型和数字表面模型的建立，应符合下列规定：

1 模型应采用规则格网数据或点云数据的形式表达，其规格等级应符合表 4.2.3-1 的规定。

表4.2.3-1 数字高程模型、数字表面模型规格等级

规格等级	规则格网数据	点云数据	
	格网间距 (m)	平均点间距 (m)	密度 (点/m ²)
I级	0.5	≤ 0.25	≥ 16
II级	1.0	≤ 0.5	≥ 4
III级	2.5	≤ 1.0	≥ 1
IV级	5.0	≤ 2.0	$\geq 1/4$

- 2 模型精度应采用格网点或点云点相对于邻近控制点的高程中

误差衡量，不应大于表 4.2.3-2 的规定；对隐蔽和其他困难地区，不应大于表 4.2.3-2 规定值的 1.5 倍。

表4.2.3-2 数字高程模型、数字表面模型精度

规格等级	格网点或点云点的高程中误差 (m)			
	平地	丘陵地	山地	高山地
I级	0.25	0.50	0.75	1.25
II级	0.50	0.75	1.50	2.50
III级	0.50	1.25	2.50	3.50
IV级	0.75	1.75	3.50	5.00

4.2.4 道路、轨道交通、桥梁、架空线路、沟渠等线状工程断面图测绘应满足工程设计或管理的要求，并应符合下列规定：

1 纵断面图应沿线状工程的中线进行测定，测定的纵断面点应真实完整地描述中线的地形起伏特征。

2 横断面图的间隔应与线状工程中线的地形特征相适应。每一横断面图应与中线垂直，测定的横断面点应自中线点向两侧延伸，其位置和数量应真实完整地描述该横断面的地形起伏特征。

4.3 地下空间设施测量

4.3.1 对地下管线设施，应测定管线特征点及附属设施的平面坐标和高程，调查管线基本属性信息，编绘综合图，并应符合下列规定：

1 管线特征点应包括管线起讫点、分支点、交叉点、转折点、管线附属设施中心点等。明显管线特征点相对于邻近控制点的平面位置中误差不应大于 50mm，高程中误差不应大于 30mm。测定高程时，应区分管线外顶高程或内底高程。

2 管线基本属性信息应包括管线的类型、权属、断面形状尺寸、材质等。

3 综合图应反映地下管线及其与周边道路、绿地、建筑等的关系。建筑区综合图的比例尺不应小于 1:500。

4.3.2 对地下综合体、交通设施、建筑物、综合管廊等其他地下空间设施，应测定其特征点的平面坐标和高程，并应测绘平面图、综合图和断面图。当工程建设或管理需要时，应建立三维模型。相应技术要求应符合下列规定：

1 特征点相对于邻近控制点的平面位置中误差不应大于 100mm，

高程中误差不应大于 30mm。

2 平面图应表达地下空间设施的完整布局及类型、位置、形状和大小等，并应测注高程点和地下空间净空高度。出入口、通风口、通道以及消防和其他应急设施必须测绘。对多层地下空间，应测绘分层平面图。平面图比例尺不应小于 1:500。

3 综合图应在平面图基础上增加与地下空间设施相关的地面建筑、道路、绿地等，比例尺不应小于 1:2000。

4 断面图测绘时，断面位置及方向的选择应反映地下空间设施的相应立面特征，比例尺不应小于 1:500。

5 当需要建立三维模型时，应通过项目技术设计确定模型的精细度和表达方式。

4.4 水域现状测量

4.4.1 水域现状测量应测定水上建筑、水下地形、水位或水面高程以及水域与陆地交界处的沿岸地形。水域现状测量应与陆地测量相衔接。水上建筑及沿岸地形测量应符合本规范第 4.2 节的规定。

4.4.2 水下地形测量应符合下列规定：

1 测深点的间距不应大于所测比例尺图上 10mm。

2 测深点的平面位置中误差，当测图比例尺小于或等于 1:5000 时，不应大于图上 1.0mm；当测图比例尺大于 1:5000 且小于 1:500 时，不应大于图上 1.5mm；当测图比例尺大于或等于 1:500 时，不应大于图上 2.0mm。

3 测深点的深度中误差，当水深在 20m 内时，不应大于 0.2m；当水深超过 20m 时，不应大于水深的 1.5%。

4.4.3 水位或水面高程测量应符合下列规定：

1 水位或水面高程测量成果应与水深测量相协同，测定时间及频率应根据水情、潮汐变化等确定。

2 水位或水面高程测量精度不应低于五等水准测量精度。

5 测设放样

5.1 一般规定

5.1.1 测设放样应利用工程规划、设计资料和拟用的控制点成果，计算放样特征点平面坐标、高程及有关几何量，并应按技术标准或项目技术设计规定的精度进行放样特征点的实地测设和标定。

5.1.2 测设放样应符合下列规定：

- 1 拟用控制点应进行检核，并应确认其点位及成果可靠。
- 2 测设放样曲线时，应根据曲线类型、曲线要素计算曲线主点、其他曲线点等放样特征点的平面坐标和高程。
- 3 计算的放样特征点平面坐标、高程及有关几何量应在正确性检查确认无误后，方可用于测设放样。
- 4 实地测设放样的各种点、线等标识应准确、清晰，原始数据记录应真实、完整。
- 5 测设放样后，应利用相邻点、线间的几何关系进行校核。校核符合要求后，方可交付或用于施工。

5.2 工程规划条件测设

5.2.1 建筑或市政工程的定线测量、拨地测量、规划放线测量、规划验线测量及规划条件核验测量，应以工程规划条件或经审批的图件为依据，其成果应为工程规划的实施管理提供支持。

5.2.2 定线测量和拨地测量应符合下列规定：

- 1 定线测量测定的中线点、轴线点和拨地测量测定的定桩点相对于邻近控制点的点位中误差不应大于 50mm。
- 2 测定道路中心线、边线及其他地物边线的条件点应均匀分布，其测量范围不应小于规划条件中指定范围的 2/3。

5.2.3 规划放线测量应符合下列规定：

- 1 拟建工程的主要角点、涉及规划条件的角点、规划路中点或边线点、建设用地界线点应实地放线。
- 2 放线测量应确保规划条件达到完全满足。

5.2.4 规划验线测量应进行灰线验线测量和正负零验线测量，并应符合下列规定：

1 灰线验线测量应在工程施工开始之前进行。应检测对工程位置起重要作用的轴线、中线、边线交点坐标，以及涉及四至关系的细部点位坐标，并应与规划条件和工程设计图等资料进行比对。

2 正负零验线测量应在工程主体结构施工到正负零时进行。应检测工程的条件点坐标、四至距离和正负零地坪高程。

5.2.5 规划条件核验测量应在工程已竣工且现场状况符合验收条件后进行，并应符合下列规定：

1 应测绘竣工区域 1:500 比例尺图件，地物点相对于邻近控制点的点位中误差、高程中误差以及地物点之间的间距中误差不应大于表 5.2.5 的规定。

表 5.2.5 地物点点位、间距和高程中误差

地物点类别	点位中误差 (mm)	间距中误差 (mm)	高程中误差 (mm)
涉及规划条件的地物点	50	70	40
其他地物点	70	100	40

2 对建筑工程，应测定工程四至距离、高度、层数、室内外地坪高程以及总建筑面积、分栋建筑面积和每栋分层建筑面积。

5.3 工程施工放样

5.3.1 工程施工放样应符合下列规定：

1 应根据工程施工给定的建筑限差，确定放样测量精度要求。

2 应根据工程的类型、规模、布局和放样测量精度要求，进行施工控制网的布设与测量。

3 应根据工程的施工进度，适时进行工程的轴线、曲线、细部点放样和高程传递等作业，并应及时对放样的正确性进行检测。

4 对隧道和其他地下空间工程施工放样，应根据需要进行联系测量、贯通测量。

5.3.2 放样测量精度应符合下列规定：

1 应在分析工程施工影响因素的基础上，根据建筑限差按等影响原则确定放样测量精度。

2 应根据控制网施测和实际放样作业的难易程度，由放样测量精度分别确定施工控制网点精度和放样测设精度。控制网点的平面位置和高程中误差分别不应大于放样测量平面位置和高程中误差的 1/3。

5.3.3 施工控制网除应符合本规范第 3 章规定外，尚应符合下列规定：

- 1 平面坐标系应与工程的施工坐标系一致，投影面应与工程的平均高程面一致。
- 2 网点密度及分布应满足工程不同部位施工放样的要求。
- 3 最弱网点精度不应低于本规范第 5.3.2 条第 2 款要求。
- 4 工程施工过程中，应定期复测，复测精度不应低于原测精度。

5.3.4 放样应符合下列规定：

1 对多层建筑或地下空间，应将工程设计图纸上的轴线投测到施工平台上。投测前，应校核轴线控制桩。轴线投测至各施工层后，应按闭合条件对投测的轴线进行校核，符合项目技术设计的限差要求时，方可进行该施工层的其他放样，否则应重新投测。

2 放样曲线时应测设曲线主点和其他曲线点，并应进行曲线中线和边线的放样。

3 应对工程设计图纸及计算出的特征点进行放样标定。对异型复杂建筑，应利用三维坐标点放样。点位放样误差不应大于项目技术设计的规定。

4 对多层建筑或地下空间，应通过高程传递将工程设计的高程传递至各施工层上。一般建筑应从两处分别传递，大型及特殊建筑应从三处分别传递。当传递的高程较差不大于项目技术设计的限差时，应取其均值作为该施工层的高程基准，否则应重新传递。

5.3.5 隧道等工程相向施工中的贯通测量应符合下列规定：

1 应根据两开挖洞口长度、贯通误差的限差，确定洞外洞内平面和高程控制测量的精度等级。

2 洞外控制网应沿两开挖洞口的连线方向布设。各个洞口均应布设 3 个及以上相互通视的平面控制点。

3 两开挖洞口、竖井、平洞口的高程控制点应与有关洞外高程控制点组成闭合或往返路线。

4 贯通后应测定贯通误差，并应在调整段内进行中线调整。

6 变形监测

6.1 一般规定

6.1.1 工程施工和使用期间进行变形监测时,应根据需要对工程场地、地基、基础、上部结构受荷载作用而产生的形状或位置变化进行观测,对观测数据进行处理、分析和表达,并进行预警预测。当监测对象对周边道路、地面、管线或其他建筑产生影响时,应将受影响的对象纳入变形监测中。

6.1.2 变形监测项目的具体监测内容、精度等级、监测频率、变形预警值、监测方法和仪器设备等应根据项目特点和工程设计、施工与管理要求通过项目技术设计确定。对需要进行多期监测的项目,每期监测后应及时提交本期及累计监测成果;全部监测完成后,应提交项目技术报告。

6.1.3 变形监测的精度应符合下列规定:

- 1 对沉降类监测,应采用监测点测站高差中误差作为精度指标;对位移类监测,应采用监测点坐标中误差作为精度指标。
- 2 各等级变形监测的精度不应大于表 6.1.3 的规定。

表 6.1.3 变形监测等级与精度指标

等级	监测点测站高差中误差 (mm)	监测点坐标中误差 (mm)
特等	0.05	0.3
一等	0.15	1.0
二等	0.5	3.0
三等	1.5	10.0
四等	3.0	20.0

6.1.4 变形监测的基准点布设应符合下列规定:

- 1 基准点应设置在监测对象变形影响范围以外且位置稳定、易于长期保存的地方。
- 2 基准点应埋设标志,标志稳固后方可进行测量。
- 3 基准点应构成基准网。对特等和一等沉降类、位移类监测,基准点不应少于 4 个;对其他等级沉降类、位移类监测,基准点不应少于 3 个。
- 4 当基准点与监测对象距离较远,为方便作业需要设置工作基点时,工作基点应设在相对稳定且便于作业的地方。

6.1.5 变形监测点的布设应符合下列规定：

1 监测点位置应根据工程结构、形状和场地地质条件等确定，结构重要节点、荷载突变部位、变形敏感部位应布设监测点。当工程结构、形状或地质条件复杂时，应加密布点。

2 沉降监测点应布设在施工后浇带和沉降缝的两侧、荷载差异大交接处、基础埋深相差悬殊处、人工地基与天然地基接壤处等位置。

3 位移类监测点应布设在监测对象的顶端角点、轴线点、结构特征点及其下部对应点等位置。

4 监测点应设置标志，并应便于观测和点位保护。

5 当出现监测点被破坏或不能被观测时，应重新布点。

6.1.6 基准网测量及稳定性分析应符合下列规定：

1 基准网应每期检测；用于长期监测的基准网应定期复测。

2 当某期检测发现基准点有可能变动时，应立即进行基准网复测。

3 当测区受到地震、洪水、爆破等外界因素影响时，应立即进行基准网复测。

4 当某期变形监测中监测点观测成果出现系统性异常时，应立即进行基准网复测。

5 基准网复测后，应对基准点的稳定性进行检验分析，并应在剔除不稳定基准点后，重新进行数据处理；对不稳定的基准点，应予以舍弃；当基准点数不满足本规范第 6.1.4 条第 3 款的规定时，应补充布设新基准点。

6 基准网测量及基准点与工作基点之间联测的精度等级不应低于所选变形监测的精度等级，但对四等变形监测不应低于三等精度。

6.1.7 变形监测点测量应符合下列规定：

1 应利用稳定可靠的基准点作为起算点。当设有工作基点时，每期应先进行工作基点与基准点的联测，再利用工作基点对监测点进行观测。

2 水平位移监测、垂直度监测和倾斜监测应避免风速大的时间段。对于高层和超高层建筑的水平位移监测、挠度监测、垂直度监测及倾斜监测，应避免强日照的时间段。

3 日照变形监测应选在昼夜温差大的时候进行，一次监测的时长不应小于 24h，监测频率不应低于 2 次/h，并应同步测定监测点水平位移、监测对象向阳面和背阳面的温度、湿度以及风速和风向。

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/827023126201006125>