

等级平面控制点联测。当不具备导线联测条件时,可分段测设卫星定位测量检核控制点。

3)导线点宜埋设在管道线路附近且在施工干扰区的外围。

管道线路的起点、终点和转角点也可作为导线点。

6.4.2 自流和压力管线高程控制测量应符合下列规定:

1 自流和压力管线高程控制测量的主要技术要求应符合表 6.4.2 的规定。

表 6.4.2 自流和压力管线高程控制测量的主要技术要求

等级	每千米高差全中误差(mm)	路线长度(km)	往返较差、附合或环线闭合差(mm)	适用范围
五等	15	30	$30\sqrt{L}$	自流管线
图根	20	30	$40\sqrt{L}$	压力管线

注:1 L 为路线长度(km);

2 作业时,根据需要压力管线的高程控制测量限差,不宜超过表中相应限值的 1 倍,最大不得超过 2 倍。

2 卫星定位高程测量应符合本标准第 4.4 节的有关规定。

6.4.3 自流和压力管线的中线测量应符合下列规定:

1 当管道线路相邻转角点间的距离大于 1km 或不通视时,应加测方向点。

2 线路的起点、终点、转角点和方向点的位置和高程应实测,并应符合下列规定:

1)当采用极坐标法测量时,应一测回测定角度、距离,距离读数较差应小于 20mm;高程可采用变化镜高的方法各测一次,两次所测高差较差不应大于 0.2m;

2)当采用 RTK 测量方法时,每点应观测两次,两次测量的纵、横坐标及高程的较差不应大于 0.2m。

3 当管道线路的转弯为曲线时,应实测线路偏角、计算曲线元素、测设曲线的起点、中点和终点。

4 断链桩应设置在管道线路的直线段,不得设置在穿跨越段

或曲线段;断链桩上应注明管道线路来向和去向的里程。

6.4.4 管线的断面测量应符合下列规定:

1 纵断面测量时,在转角点与转角点之间或转角点与方向点之间应进行附和;距离相对闭合差不应大于 $1/500$,高程闭合差不应超过 $0.2\sqrt{n}$, n 应为测站数;

2 纵断面测量的相邻断面点间距不应大于图上 50mm;在地形变化处应加测断面点,局部高差小于 0.5m 的沟坎可舍去;当线路通过河流、水塘、道路或其他管道时,也应加测断面点;

3 横断面测量的相邻断面点间距不应大于图上 20mm。

6.5 架空输电线路测量

6.5.1 架空输电线路的平面控制宜采用卫星定位测量方法,精度不宜低于本标准表 3.2.7 中一级精度的要求。高程控制宜采用电磁波测距三角高程测量或卫星定位高程测量方法,精度不宜低于五等;控制点间距不宜大于 10km,宜沿线路中线两侧布设。长距离架空输电线路宜每 100km 与国家控制点联测一次。

6.5.2 架空输电线路的相邻直线桩、塔位桩的横向偏差不应大于 50mm,高差之差不应大于 300mm。

6.5.3 现场选线、定线或定位测量时,卫星定位接收机的选用应符合本标准第 3.2.20 条的规定,全站仪宜选用 6"级仪器,大跨越全站仪测量宜选用 2"级仪器。

6.5.4 输电线路路径调绘宜使用既有地形图或影像图,并应符合下列规定:

1 调绘的范围应根据设计需要、输电线路的电压等级、现场环境确定,路径宽度宜为中心线两侧各 100m~300m,地形地貌困难处可扩大范围;

2 调绘的内容应包括主要的交叉跨越、沿线的植被,以及影响路径方案的重要建(构)筑物、新增建(构)筑物和规划区等;

3 调绘时,应标注交叉跨越处的公路、铁路、河流、渡槽、电力

线路、通信线路、架空或埋地管线和重要建(构)筑物的名称;设计需要时,还应调查并标注铁路、公路交叉处的里程,电力线路的电压等级、杆塔号和杆塔高度,通信线路的等级、走向和线高。

6.5.5 架空输电线路的选线应根据批准的路径方案执行,并应符合下列规定:

1 应配合设计进行实地选线;也可根据航空摄影、机载激光扫描、卫星遥感的影像及地形图先进行室内选线,再进行实地放样;

2 选线测量的转角坐标相对邻近的控制点或转角桩的坐标中误差不应大于 50mm,高程中误差不应大于 70mm;坐标系统、高程基准应与控制测量保持一致;

3 线路转角角度测量宜精确至 $1'$,转角点的平面坐标和高程测量宜精确至 0.01m;

4 选线测量宜包括主要交叉跨越测量、影响设计的主要地物位置测量、拥挤路段房屋分布图测量、大跨越塔位测量;

5 线路通过新建主要地物、协议区、工矿区、建(构)筑物密集地段时,还应进行相关的联系测量。

6.5.6 定线测量应符合下列规定:

1 定线测量可采用直接定线或间接定线。直接定线可采用 RTK 法、全站仪水平角测量或正倒镜分中法;间接定线可采用全站仪导线法。

2 定线测量的主要技术要求应符合表 6.5.6 的规定。

表 6.5.6 定线测量的主要技术要求

定线方式	仪器对中 误差(mm)	水准器 气泡偏离 值(格)	测水平 角法	正倒镜定点法	距离相对 误差
直接定线	≤ 3	≤ 1	$180^\circ \pm 1'$	每 100m 不大于 60mm	—
间接定线	≤ 3	≤ 1	—	每 10m 不大于 3mm	$\leq 1/2000$

注:RTK 定线要求直线桩位横向偏差不应大于 50mm。

3 定线桩之间距离测量和高差测量可采用 RTK 或全站仪两测回观测,全站仪还可采用对向观测各一测回或同向变换棱镜高度观测两测回。全站仪测回间距离较差的相对误差不应大于 $1/1000$,测距边长 S 的单位应为 km,高差较差不应大于 $0.4S$,当 S 小于 0.1km ,取 0.1km 计算。

4 当边长超过 400m 时,全站仪测距应进行大气折光系数改正和地球曲率改正。

6.5.7 交叉跨越测量应符合下列规定:

1 交叉跨越测量宜采用 RTK 配合全站仪测量,交叉点的悬高宜采用全站仪就近桩位设站测量;

2 交叉跨越点对于邻近直线桩或塔位桩的距离相对误差不应大于 $1/200$,高差误差不应大于 0.3m ;

3 跨越已有线路时,应测量交叉点的顶点位置和高程;下穿已有线路时,应测量交叉点的低点位置和高程;地下管线可测量交叉点的地面位置和高程;当左右边线与中心线交叉处不等高或交叉角小时,应测量有影响的边线点、危险点的位置和高程;线路边线范围内或邻近的已有线路杆塔应施测杆塔顶点高程;

4 交叉跨越二级及以上通信线、 10kV 及以上的电力线、有危险影响的建(构)筑物的交叉跨越点,应测量一个测回;

5 交叉跨越 35kV 及以上的电力线路,宜测量交叉处两侧的杆塔顶点、导线或地线悬挂点的位置和高程,并应标注线路名称和杆塔编号;通信线应标注等级和交叉角,其他交叉跨越物应标注名称、材料;设计有要求时,还应标注测量时的温度,并应精确至 0.5°C ;

6 交叉的铁路、公路及管线应测量交叉处的轨顶高、路面高、管顶高,其中铁路、公路应标注去向和交叉处中心的里程;电气化铁路的牵引线按交叉线路要求测量和标注;

7 二级以上通信线、 10kV 以上电力线路、铁路和等级公路等应在平面图栏里注记交叉角度,角度应注记锐角值,并应精确

至 1'；

8 交叉跨越边线范围外的横向坡度超过 1 : 3 时,应测量风偏；

9 交叉跨越处的河流、水库、湖区或水淹区,宜测绘洪水位或积水位高程,并应标注时间；

10 重要交叉跨越可根据设计专业需要测绘交叉跨越分图。

6.5.8 路径平断面图测量应符合下列规定：

1 路径平断面图测量宜起始于变电站或已有线路连接杆塔；需分段测量时,宜从转角桩处分段,且相邻两段应联测分段处的桩位；线路转角处的平断面测量应以角平分线为界,分支塔应以横担方向为界。

2 路径平断面图测量宜采用 RTK 或全站仪测量。断面点间距不宜大于 20m,平地不宜大于 50m,地形变化处应加密断面点,独立山头断面点不应少于 3 点。

3 在航测、遥感或激光雷达点云所生成的数字高程模型上提取断面点时,断面点间距宜为 5m。

4 输电导线对地安全距离接近相应限值时,应加密测量断面点；线路中线至风偏范围内,突兀的地形点应作为危险点测量。

5 当边线地形高出中心线 0.5m 时,应施测边线的纵断面。

6 当输电线路通过和接近斜坡、陡岸或高层建(构)筑物时,应施测风偏横断面或风偏危险点。

7 在线路经过山谷、深沟等不影响输电导线对地距离安全段,纵断面线可中断。

8 路径平断面图的平面图测量还应符合下列规定：

1) 500kV 及以下电压等级的平面测量宽度应为线路中线两侧各 50m,500kV 以上测量宽度应为 75m；

2) 平面图应测量线路范围内有危险影响的建(构)筑物、道路、管线、河、沟、塘、渠、水库、坟地、陡坎、悬崖、地类界等；

- 3) 房屋应测量平面位置、地面高程和屋面高程, 并应标注离线路最近点的偏距, 且应区分平顶房、尖顶房; 房屋离线路中线偏距的测量中误差不应大于 0.1m , 房屋边长较差不应大于 $0.04S$, 房屋的边长 S 单位应为 m ;
- 4) 应对输电线路走廊内的植被进行测绘, 林木应标注种类、高度、胸径、密度和边界。

9 路径平断面图的图式应按现行国家标准《330kV~750kV 架空输电线路勘测标准》GB/T 50548 的有关规定执行。

6.5.9 线路边线宽度外的横向断面坡度超过 $1:3$ 时, 应测绘横断面图, 横断面图的横向、竖向测图比例尺宜为 $1:1000$ 。

6.5.10 杆塔桩定位时, RTK 法宜在邻近的控制桩上架设基准站, 全站仪法宜在邻近的直线桩上设站测量。

6.5.11 水中立塔时, 宜测绘水下塔位地形图, 比例尺宜为 $1:500$, 测点间距不宜大于 5m , 地形地貌困难时, 应加密测量水下地形点。

6.5.12 杆塔基断面图、塔位地形图测量应符合下列规定:

- 1 杆塔基断面图测量宜与杆塔定位测量同步进行, 测量范围应超出基础保护范围或由设计专业指定, 杆塔基断面图应反映地形变化情况;

- 2 杆塔基断面图的纵、横比例尺宜为 $1:100$ 或 $1:200$, 不同方向的杆塔基断面应以文字或字母进行标注;

- 3 测量杆塔基断面时, 应根据工程需要测量塔位地形图; 塔位地形图可采用国家坐标系或独立坐标系, 测量时应绘出线路中心线且在边界处标注相邻杆塔位编号; 塔位地形图的测量范围不应小于塔基断面图的范围, 比例尺宜为 $1:200$ 或 $1:300$, 图式应采用 $1:500$ 比例尺地形图图式。

6.5.13 在定位过程中, 应进行下列校测:

- 1 有危险影响的中线、边线、横断面等;
- 2 主要交叉跨越的位置、高程、交叉角等;

3 线路的直线偏离度和转角度数等；

4 检查主要地物是否遗漏，若有遗漏应补测。

6.5.14 线路施工前，应对杆塔位桩或直线桩进行复测，并符合下列规定：

1 直线偏离度、线路转角的复测成果与原成果的较差，不应大于 $1'30''$ ；

2 桩间距离的相对误差不应大于 $1/500$ ，高程较差不应大于 0.3m ；

3 交叉跨越距离的相对误差不应大于 $1/200$ ，高差较差不应大于 0.3m ；

4 地形点的高程较差不应大于 0.5m 。

7 地下管线测量

7.1 一般规定

7.1.1 地下管线应包括电力、电信、给水、排水、燃气、热力、工业管线、综合管廊及其他管线。管线要素分类与代码应符合表 7.1.1 的规定。

表 7.1.1 管线要素分类与代码

管 线 类 型	字 母 代 码	简 写
电 力	DL	L
通 信	TX	D
给 水	JS	J
排 水	PS	P
燃 气	RQ	M
热 力	RL	R
工 业	GY	G
综合管廊	ZH	Z
其他管线	QT	B

7.1.2 地下管线测量的内容宜包括查明地下管线的种类、平面位置、走向、埋深或高程、规格、性质、材质等,编绘地下管线图应根据需要建立地下管线信息管理系统。

7.1.3 地下管线测量的项目类型可包括地下管线普查、建设工程地下管线详查、地下管线竣工测量。

7.1.4 地下管线测量的坐标系统和高程基准宜与原有基础资料一致。平面和高程控制测量可根据测区范围大小及工程要求,分别按本标准第 3 章、第 4 章有关规定执行。

7.1.5 地下管线测量成图比例尺宜选用 1 : 500 或 1 : 1000, 长距离专用管线可选用 1 : 2000 或 1 : 5000。

7.1.6 地下管线图的精度应满足实际地下管线的线位与邻近地上建(构)筑物、道路中心线或相邻管线的间距中误差不超过图上 0.6mm 的要求。

7.1.7 作业前应收集测区已有的管线资料并应进行现场踏勘, 应根据踏勘结果对拟定的探查方法与技术要求进行有效性试验。

7.1.8 地下管线的开挖、调查, 必须采取安全防护措施。电缆和燃气管道的开挖, 必须有专业人员的配合。

7.2 地下管线探查

7.2.1 地下管线探查应查清各种地下管线的敷设状况、在地面上的投影位置和埋深, 同时宜查明管线的种类、性质、规格、材质、流向、电缆根数及相关附属设施等属性。

7.2.2 管线点可分为明显管线点和隐蔽管线点二类。明显管线点应进行实地调查、测量有关数据和采集信息, 隐蔽管线点应采用物探或开挖方法进行探测。

7.2.3 隐蔽管线点探查的水平位置偏差 ΔS 和埋深较差 ΔH 应分别满足下列公式的要求:

$$\Delta S \leq 0.10 \times h \quad (7.2.3-1)$$

$$\Delta H \leq 0.15 \times h \quad (7.2.3-2)$$

式中: h ——管线埋深(m), 当 $h < 1\text{m}$ 时, 可按 1m 计。

7.2.4 管线点的位置应设置在管线的起止点、转折点、分支点、变径处、变坡处、交叉点、变材点、出(入)地口、附属设施中心点等特征点上, 管线直线段的采点间距宜为图上 100mm~300mm, 隐蔽管线点应有地面标识。

7.2.5 地下管线的调查项目和取舍标准宜根据工程项目委托单位要求确定, 也可根据管线疏密程度、管径大小和重要性按表 7.2.5 确定。

表 7.2.5 地下管线调查项目和取舍标准

管线类型	埋深		断面尺寸		材质	取舍要求	其他要求
	外顶	内底	管径	宽×高			
给水	*	—	*	—	*	内径 $\geq 50\text{mm}$	—
排水	管道	—	*	—	*	内径 $\geq 200\text{mm}$	注明流向
	方沟	—	*	*	*	方沟断面 $\geq 300\text{mm} \times 300\text{mm}$	
燃气	*	—	*	—	*	干线和主要支线	注明压力
热力	直埋	*	—	—	*	干线和主要支线	注明流向
	沟道	—	*	—	*	全测	
工业 管道	自流	—	*	—	*	工艺流程线不测	—
	压力	*	*	—	*		自流管道 注明流向
电力	直埋	*	—	—	—	电压 $\geq 380\text{V}$	注明电压
	沟道	—	*	—	*	全测	注明电缆根数
通信	直埋	*	—	*	—	干线和主要支线	—
	管块	*	—	*	—	全测	注明孔数
综合管廊	—	*	—	*	*	全测	权属单位和 埋设年代

注:1 *为调查或探查项目;

2 管道材质主要包括钢、铸铁、钢筋混凝土、混凝土、石棉水泥、陶土、PVC 塑料等,沟道材质主要包括砖石、管块等。

7.2.6 在明显管线点上,应查明各种与地下管线有关的建(构)筑物和附属设施。

7.2.7 地下管线详查应依据工程建设的需要进行,管线探查区域应包含工程的施工区域及周边有影响的区域,踏勘范围宜拓宽。

7.2.8 详查项目的管线点设置间距不宜大于 50m;对于管线曲线段,管线点设置应能反映管线弯曲特征。

7.2.9 地下管线详查应在下列位置加测管线点:

1 在工程设计的桩位(基础)邻近应加测管线点,并应标明已有管线与设计桩位的实际距离;

2 在设计管线与已有管线交叉点的两侧应加测管线点,并应标明已有管线的深度。

7.2.10 采用探测手段无法查明地下管线的空间位置时,宜进行局部开挖或打样洞探查;若现场条件不允许开挖及打样洞时,则应采用权属单位提供的资料或根据实地标志进行管线定位,但应在管线图件或记录表的备注中说明数据来源,并应在管线图中以虚线表示。

7.2.11 地下管线的实地调查宜有相关单位人员参加。实地调查应开启各类检查井,应查看井内情况,并应对明显管线点做调查、量测和记录,同时应调查河涌及桥梁边的管线情况。

7.2.12 地下管线的物探探查应在收集现况资料、实地调查的基础上,根据不同的地球物理条件,选用不同的物探方法进行定位、定深,并应遵循下列原则:

- 1 应从已知到未知;
- 2 应从简单到复杂;
- 3 宜采取实用、轻便、快速、成本低的方法;
- 4 工况条件复杂的,应采用多种探查方式或方法,互相验证。

7.2.13 地下管线的物探探查应具备下列条件:

- 1 被探查的地下管线应与周围介质之间有明显的物性差异;
- 2 被探查的地下管线所产生的异常场应能被仪器捕获;
- 3 接收信号应能从干扰背景或处理后的数据中分辨出被探管线产生的异常。

7.2.14 地下管线施工详查探测应联系有关单位共同实施完成。对无法探明的管线或探测信号明确且与管线资料不符的管线,应由有关单位人员现场指认。

7.2.15 常规方法难以查明的管线、涉及重要工程的地下管线以及埋深大于 4m 的管线,应进行专项地下管线探查,宜采用磁梯度与钻孔技术等探测。

7.2.16 隐蔽管线的探查应符合下列规定:

- 1 探查作业应按仪器的操作规定进行；
- 2 作业前，应在测区的明显管线点上进行比较，应确定探查仪器的修正参数；

3 对隐蔽管线点探查结果，应采用重复探查或开挖验证的方法进行质量检验，并应分别符合下列规定：

- 1) 重复探查的点位应随机抽取，点数不宜少于探查点总数的 5%，并应按下列公式计算隐蔽管线点的平面位置中误差 m_H 和埋深中误差 m_V ，数值不应超过本标准第 7.2.3 条限差的 1/2：

隐蔽管线点的平面位置中误差：

$$m_H = \sqrt{\frac{[\Delta S_i \Delta S_i]}{2n}} \quad (7.2.16-1)$$

隐蔽管线点的埋深中误差：

$$m_V = \sqrt{\frac{[\Delta H_i \Delta H_i]}{2n}} \quad (7.2.16-2)$$

式中： ΔS_i ——复查点位与原点位间的平面位置偏差(mm)；

ΔH_i ——复查点位与原点位的埋深较差(mm)；

n ——复查点数。

- 2) 开挖验证的点位应随机抽取，点数不宜少于隐蔽管线点总数的 0.5%，并不应少于 2 个点；所有点的平面位置误差和埋深误差，不应超过本标准第 7.2.3 条的规定。

7.3 地下管线施测

7.3.1 图根控制宜采用 RTK 图根测量、图根导线、极坐标法等，按本标准第 5.2 节的有关规定执行。

7.3.2 管线点相对于邻近控制点的点位测量中误差不应大于 50mm、高程测量中误差不应大于 20mm。

7.3.3 地下管线图测量应包括管线线路、管线附属设施和地上相

关的主要建(构)筑物等。

7.3.4 管线点的平面坐标可采用全站仪极坐标法或卫星定位RTK法施测,高程可采用水准测量或电磁波测距三角高程测量的方法施测。点位的调查编号应与测量点号一致或对应。

7.3.5 管线附属设施以及地上相关的主要建(构)筑物、道路、围墙等的测量,应按本标准第5.3.1条~第5.3.17条执行。

7.4 地下管线图绘制

7.4.1 地下管线应绘制综合管线图。当线路密集或工程需要时,还应绘制专业管线图。

7.4.2 地下管线图的图幅与编号宜与测区原有地形图保持一致,也可采用现行设计图幅尺寸A0、A1、A2等。

7.4.3 地下管线图的图式和要素分类与代码应符合下列规定:

1 地下管线图图式应符合现行国家标准《国家基本比例尺地图图式 第1部分:1:500 1:1000 1:2000地形图图式》GB/T 20257.1的有关规定;对于长距离专用管线,应符合现行国家标准《国家基本比例尺地图图式 第2部分:1:5000 1:10000地形图图式》GB/T 20257.2的有关规定;

2 地下管线及其附属设施的要素分类与代码应符合本标准表7.1.1和现行国家标准《基础地理信息要素分类与代码》GB/T 13923的有关规定;

3 对于图式和要素分类与代码中的不足部分,应进行补充。

7.4.4 地下管线图的绘图软件应符合本标准第5.8.2条的规定。

7.4.5 数字地下管线图的编辑处理应符合下列规定:

1 综合管线图宜分色、分层表示;

2 管线图上高程点的注记应精确至0.01m;

3 管线图的编辑处理应按本标准第5.8.2条~第5.8.6条、第5.8.9条、第5.8.10条的有关规定执行。

7.4.6 三维地下管线模型的平面精度、高程精度、属性等应与地

下管线及附属设施的探测数据保持一致。

7.4.7 纸质地下管线图的绘制应符合下列规定：

1 管线图的绘制应符合本标准第 5.8.6 条、第 5.8.9 条的有关规定；

2 综合管线图可分色表示；

3 管线的起点、分支点、转折点及终点的细部坐标、高程及管径等，宜注记在图上；坐标和高程的注记应精确至 0.01m；当图面的负荷大时，可编制细部坐标成果表并应在图上注记分类编号；但对同一个工程或同一区域，应采用同一种方法；

4 直立排列或密集排列的管线，可用一条线上分别注记各管线代号的方法表示；当密集管线需要分别表示时，若图上间距小于 0.2mm，应按压力管线让自流管线、分支管线让主干管线、小管径管线让大管径管线、可弯曲管线让不易弯曲管线的原则，偏移避让管线，绘图间距宜为 0.2mm；根据需要，管线局部可绘制放大图；

5 同专业管线立体相交时，宜绘出上方的管线，下方的管线两侧各断开 0.2mm；不同专业管线相交时不应断开；

6 管沟的绘制宜用双线表示，双线间距为 2.5mm；当管沟宽度大于图上 2.5mm 时，应按实际宽度比例绘制；管沟尺寸应在图上标注。

7.5 地下管线信息系统

7.5.1 地下管线信息系统可按城镇大区域建立，也可按居民小区、校园、医院、工厂、矿山、民用机场、车站、码头等独立区域建立，还可按管线的专业功能类别如供油、燃气、热力等分别建立。

7.5.2 地下管线数据库应按照统一的数据标准，实现信息的实时交换、共建共享、动态更新。

7.5.3 地下管线数据库设计应在需求调查基础上进行需求分析，需要调查内容应包括已有管线资料情况、管线管理要求、管线更新需求、已有软硬件平台等。

7.5.4 地下管线信息系统建设应包括立项可行性论证、需求分析、系统总体设计、系统详细设计、编码实现、样区实验、系统集成与试运行、成果提交与验收、系统维护等工作阶段,每个阶段应编制相应的报告。

7.5.5 地下管线要素分类应按照一致性、稳定性、完整性、适用性的原则。

7.5.6 地下管线要素的扩充应在同级分类的基础上逐级进行,扩充的下级类应能归入相应的上级类中,同时应在相关数据中说明,但码位不得扩充。

7.5.7 地下管线应按管线要素的点、线、面、辅助点、辅助线和注记等不同数据类型分层,综合管廊可按点、线结构进行区分。

7.5.8 地下管线属性结构设计时,应确定字段数量、字段名称、字段类型、字段长度、小数位数、完整性约束、域值等,填写各管线点表、管线线表、管线面表、管线辅助点表、管线辅助线表、管线注记点表。

7.5.9 地下管线的属性字段数量可根据实际需要在现有基础上扩展,扩展的字段名称或语义不应与所在数据表中已有的字段名称或语义重复,已有的字段、字段类型不应重新定义,已有字段的字段长度、小数位数可根据实际需要扩充。

7.5.10 地下管线的材质、埋设方式、使用状态、特征、附属物等属性应编制数据字典。

7.5.11 地下管线信息系统应具有下列基本功能:

- 1 地下管线图数据库的建库、数据库管理和数据交换;
- 2 管线数据和属性数据的输入和编辑;
- 3 管线数据的检查、更新和维护;
- 4 管线系统的检索查询、统计分析、量算定位和三维观察;
- 5 用户权限的控制;
- 6 网络系统的安全监测与安全维护;
- 7 数据、图表和图形的输出;

8 系统的扩展功能。

7.5.12 地下管线信息系统的建立应包括下列内容：

- 1 地下管线图库和地下管线空间信息数据库；
- 2 地下管线属性信息数据库；
- 3 数据库管理子系统；
- 4 管线信息分析处理子系统；
- 5 扩展功能管理子系统。

7.5.13 地下管线信息系统建立后,应根据管线的变化情况和用户要求进行维护、更新。

7.5.14 当对地下管线信息系统的软硬件进行升级或更新时,必须进行相关数据备份,并在系统和数据安全的情况下进行。

8 施 工 测 量

8.1 一 般 规 定

8.1.1 本章适用于工业与民用建筑、水工建筑物、桥梁、核电厂、隧道及综合管廊的施工测量。

8.1.2 施工测量前,应收集有关测量资料和施工设计图纸,应明确施工方法和放样精度要求,并应制定施工测量方案。

8.1.3 施工项目宜先建立场区控制网,再分别建立建筑物施工控制网;小规模或精度高的独立施工项目可直接布设建筑物施工控制网。

8.1.4 场区控制网应利用勘察阶段已有平面和高程控制网。原有平面控制网的边长应归算到场区的主施工高程面上,并应进行复测检查。精度满足施工要求时,可作为场区控制网使用,精度不满足要求时,应重新建立场区控制网。

8.1.5 新建立场区控制网应符合下列规定:

1 平面控制网宜布设为自由网;

2 平面控制网的观测数据不宜进行高斯投影改化,观测边长宜归算到测区的主施工高程面上;

3 自由网可利用原控制网中的点组进行定位,小规模场区控制网也可选用原控制网中一个点的坐标和一条边的方位进行定位;

4 控制网的平面坐标和高程系统宜与规划设计阶段保持一致。

8.1.6 建筑物施工控制网应根据场区控制网进行定位、定向和起算,控制网的坐标轴应与工程设计所采用的主副轴线一致,建筑物的±0高程面应根据场区水准点测设。

8.1.7 控制网点应根据设计总平面图和施工总布置图布设,并应满足建筑物施工测设的需要。

8.2 场区控制测量

I 场区平面控制网

8.2.1 场区平面控制网可根据场区的地形条件和建(构)筑物的布置情况,布设成建筑方格网、卫星定位测量控制网、导线网或三角形网等形式。

8.2.2 场区平面控制网应根据工程规模和工程需要分级布设。对于建筑场地大于 1km^2 的工程项目或重要工业区,应建立一级及以上精度等级的平面控制网;对于场地面积小于 1km^2 的工程项目或一般建筑区,可建立二级精度的平面控制网。场区平面控制网相对于勘察阶段控制点的定位精度,不应大于 50mm 。

8.2.3 控制网点位应选择相互通视、便于施测、易于保存的地点,并应埋设标石,标石顶面宜加装强制对中装置。标石的埋设深度应根据地质条件、冻深和场地设计标高确定。

8.2.4 建筑方格网的建立应符合下列规定:

1 建筑方格网测量的主要技术要求应符合表 8.2.4-1 的规定。

表 8.2.4-1 建筑方格网测量的主要技术要求

等级	边长(m)	测角中误差(")	测距相对中误差
一级	100~300	5	$\leq 1/30000$
二级	100~300	8	$\leq 1/20000$

2 建筑方格网点的布设应与建(构)筑物的设计轴线平行,并应构成正方形或矩形格网。

3 建筑方格网的测设方法可采用布网法或轴线法。采用布网法时,宜增测方格网的对角线;采用轴线法时,长轴线的定位点不得少于 3 点,点位偏离直线应在 $5''$ 以内,短轴线应根据长轴线定向,直角偏差应在 $5''$ 以内。水平角观测的测角中误差不应大于 $2.5''$ 。