

4 建筑方格网点应埋设顶面为标志板的标石,标石埋设应符合本标准附录 D 的规定。

5 建筑方格网的水平角观测可采用方向观测法,水平角观测的主要技术要求应符合表 8.2.4-2 的规定。

表 8.2.4-2 水平角观测的主要技术要求 (")

等级	仪器精度等级	测角中误差	测回数	半测回归零差	一测回内 2C 互差	各测回方向较差
一级	1"级仪器	5	2	≤ 6	≤ 9	≤ 6
	2"级仪器	5	3	≤ 8	≤ 13	≤ 9
二级	2"级仪器	8	2	≤ 12	≤ 18	≤ 12
	6"级仪器	8	4	≤ 18	—	≤ 24

6 建筑方格网的边长应采用电磁波测距仪器往返观测各一测回测定,并应进行温度、气压和仪器加、乘常数改正。

7 观测数据经平差处理后,应将测量坐标与设计坐标进行比较,应确定归化数据,并应在标石标志板上将点位归化至设计位置。

8 点位归化后,应进行角度和边长的复测检查。建筑方格网角度和边长复测检查的偏差限值应符合表 8.2.4-3 的规定。

表 8.2.4-3 建筑方格网角度和边长复测检查的偏差限值

等级	角度偏差	边长偏差
一级	$\leq 8''$	$\leq D/25000$
二级	$\leq 12''$	$\leq D/15000$

注: D 为方格网的边长。

8.2.5 场区控制网采用卫星定位测量的主要技术要求应符合表 8.2.5 的规定。

表 8.2.5 场区控制网采用卫星定位测量的主要技术要求

等级	边长 (m)	固定误差 A (mm)	比例误差系数 B (mm/km)	边长相对中误差
一级	300~500	≤ 5	≤ 5	$\leq 1/40000$
二级	100~300			$\leq 1/20000$

8.2.6 场区控制网采用导线网时,相邻边的长度比不宜超过 1:3,

场区导线测量的主要技术要求应符合表 8.2.6 的规定。

表 8.2.6 场区导线测量的主要技术要求

等级	导线长度 (km)	平均边长 (m)	测角中误差 (")	测距相对中误差	测回数		方位角闭合差 (")	导线全长相对闭合差
					2"级仪器	6"级仪器		
一级	2.0	100~300	5	1/30000	3	—	$10\sqrt{n}$	$\leq 1/15000$
二级	1.0	100~200	8	1/14000	2	4	$16\sqrt{n}$	$\leq 1/10000$

注: n 为测站数。

8.2.7 场区控制网采用三角形网测量的主要技术要求应符合表 8.2.7 的规定。

表 8.2.7 场区三角形网测量的主要技术要求

等级	边长 (m)	测角中误差 (")	测边相对中误差	最弱边边长相对中误差	测回数		三角形最大闭合差 (")
					2"级仪器	6"级仪器	
一级	300~500	5	$\leq 1/40000$	$\leq 1/20000$	3	—	15
二级	100~300	8	$\leq 1/20000$	$\leq 1/10000$	2	4	24

8.2.8 卫星定位测量控制网、导线网及三角形网测量的其他技术要求可按本标准第 3 章的有关规定执行。

II 场区高程控制网

8.2.9 场区的高程控制网应布设成闭合环线、附和路线或结点网。

8.2.10 大中型施工项目的场区高程测量精度不应低于三等水准,主要技术要求应按本标准第 4.2 节的有关规定执行。

8.2.11 水准点可单独布设在场地稳定的区域,也可设置在平面控制点的标石上。水准点间距宜小于 1km,距离建(构)筑物不宜小于 25m,距离回填土边线不宜小于 15m。

8.2.12 施工中,高程控制点标石不能保存时,应将控制点高程引测至稳固的建(构)筑物上,引测的精度不应低于原控制点的精度等级。

8.3 工业与民用建筑施工测量

I 建筑物施工控制网

8.3.1 建筑物施工控制网,应根据建筑物的设计形式和特点,布设成十字轴线或矩形控制网,施工控制网的定位应符合本标准第 8.1.6 条的规定。

8.3.2 建筑物施工平面控制网,应根据建筑物的分布、结构、高度、基础埋深和机械设备传动的连接方式、生产工艺的连续程度,分别布设一级或二级控制网。建筑物施工平面控制网主要技术要求应符合表 8.3.2 的规定。

表 8.3.2 建筑物施工平面控制网的主要技术要求

等级	边长相对中误差	测角中误差
一级	$\leq 1/30000$	$7''/\sqrt{n}$
二级	$\leq 1/15000$	$15''/\sqrt{n}$

注: n 为建筑物结构的跨数。

8.3.3 建筑物施工平面控制网的建立应符合下列规定:

1 控制点应选在相互通视的稳固地段,便于观测、保存、施工放样的地方。

2 控制网加密的指示桩宜选在建筑物行列线或主要设备中心线方向上。

3 主要的控制网点和主要设备中心线端点应埋设固定标桩。

4 控制网轴线起始点的定位误差不应大于 20mm;两建筑物(厂房)间有联动关系时,不应大于 10mm,定位点不得少于 3 个。

5 水平角观测的测回数应根据本标准表 8.3.2 中测角中误差的大小,按表 8.3.3-1 选定。

表 8.3.3-1 水平角观测的测回数

测角中误差 仪器精度等级	2.5''	3.5''	4.0''	5''	10''
1''级仪器	4	3	2	—	—

续表 8.3.3-1

测角中误差 仪器精度等级	2.5"	3.5"	4.0"	5"	10"
2"级仪器	6	5	4	3	1
6"级仪器	—	—	—	4	3

6 矩形网的角度闭合差不应大于测角中误差的 4 倍。

7 边长测量宜采用电磁波测距的方法,作业的主要技术要求应符合本标准表 3.3.16 的有关规定。二级网的边长测量也可采用钢尺量距,对量距边长应进行温度、坡度和尺长改正;作业前应对钢尺进行检定,检定的相对误差不应大于 1/100000。普通钢尺量距的技术要求应符合表 8.3.3-2 的规定。

表 8.3.3-2 普通钢尺量距的技术要求

等级	边长量 距较差 相对 误差	作业 尺数	量距 总次数	定线 最大 偏差 (mm)	尺段 高差 较差 (mm)	读定 次数	估读 值至 (mm)	温度 读数 值至 (℃)	同尺各次 或同段各 尺的较差 (mm)
二级	1/20000	1~2	2	50	≤10	3	0.5	0.5	≤2

8 矩形网应按平差结果进行实地修正,应调整到设计位置。当增设轴线时,可采用现场改点法进行配赋调整;点位修正后,应进行矩形网角度的检测。

8.3.4 建筑物的围护结构封闭前,应根据施工需要将建筑物外部控制转移至内部。内部的控制点,宜设置在浇筑完成的预埋件上或预埋的测量标板上。引测的投点误差,一级不应超过 2mm,二级不应超过 3mm。

8.3.5 建筑物高程控制应符合下列规定:

1 建筑物高程控制应采用水准测量,附合路线闭合差不应低于四等水准的要求;

2 水准点可设置在平面控制网的标桩或外围的固定地物上,也可单独埋设;水准点的个数,不应少于 2 个;

3 当场地高程控制点距离施工建筑物小于 200m 时,可直接利用。

8.3.6 当施工中高程控制点标桩不能保存时,应将高程引测至稳固的建筑物或构筑物上,引测的精度,不应低于四等水准。

II 建筑物施工放样

8.3.7 建筑物施工放样应具备下列资料:

- 1 总平面图;
- 2 建筑物的设计与说明;
- 3 建筑物的轴线平面图;
- 4 建筑物的基础平面图;
- 5 设备的基础图;
- 6 土方的开挖图;
- 7 建筑物的结构图;
- 8 管网图;
- 9 场区控制点坐标、高程及点位分布图。

8.3.8 放样前,应对建筑物施工平面控制点和高程控制点进行检核。

8.3.9 建筑物轴线放样应符合下列规定:

- 1 放样宜采用 2"级全站仪,应先由控制点放样出建筑物外廊主要轴线点,偏差不应大于 4mm;
- 2 检核和调整主要轴线点位置,轴线点间距离偏差应符合本标准表 8.3.11 的规定;
- 3 内部轴线点可由主要轴线点采用内分法放样;
- 4 检核相邻轴线点间距,偏差应小于 5mm。

8.3.10 在施工的建(构)筑物外围应建立线板或轴线控制桩。线板应注记中心线编号,并应测设标高。线板和轴线控制桩应保存。

8.3.11 建筑物施工放样应符合下列规定:

- 1 建筑物施工放样、轴线投测和标高传递的测量允许偏差应符合表 8.3.11 的规定。

表 8.3.11 建筑物施工放样、轴线投测和标高传递的测量允许偏差

项 目	内 容		测量允许偏差(mm)
基础桩位放样	单排桩或群桩中的边桩		± 10
	群桩		± 20
各施工层上放线	轴线点		± 4
	外廓主轴线长度 $L(\text{m})$	$L \leq 30$	± 5
		$30 < L \leq 60$	± 10
		$60 < L \leq 90$	± 15
		$90 < L \leq 120$	± 20
		$120 < L \leq 150$	± 25
		$150 < L \leq 200$	± 30
		$L > 200$	按 40% 的施工 限差取值
	细部轴线		± 2
	承重墙、梁、柱边线		± 3
	非承重墙边线		± 3
	门窗洞口线		± 3
轴线竖向投测	每层		3
	总高 $H(\text{m})$	$H \leq 30$	5
		$30 < H \leq 60$	10
		$60 < H \leq 90$	15
		$90 < H \leq 120$	20
		$120 < H \leq 150$	25
		$150 < H \leq 200$	30
		$H > 200$	按 40% 的施工 限差取值

续表 8.3.11

项 目	内 容		测量允许偏差(mm)
标高竖向传递	每层		± 3
	总高 $H(\text{m})$	$H \leq 30$	± 5
		$30 < H \leq 60$	± 10
		$60 < H \leq 90$	± 15
		$90 < H \leq 120$	± 20
		$120 < H \leq 150$	± 25
		$150 < H \leq 200$	± 30
		$H > 200$	按 40% 的施工 限差取值

2 施工层标高的传递宜采用悬挂钢尺代替水准尺的水准测量方法进行,并应对钢尺读数进行温度、尺长和拉力改正;传递点的数目,应根据建筑物的大小和高度确定。一般的工业建筑或多层民用建筑,宜从两个位置处分别向上传递,重要的工业建筑或高层民用建筑,宜从三个位置处分别向上传递;传递的标高较差小于 3mm 时,可取平均值作为施工层的标高基准,大于 3mm 时,应重新传递。

3 施工层的轴线投测宜使用 2"级激光经纬仪或激光铅直仪进行。控制轴线投测至施工层后,应在结构平面上按闭合图形对投测轴线进行校核;本施工层上的其他测设工作应在投测轴线的校核结果满足要求后进行。

4 施工的垂直度测量精度应根据建筑物的高度、施工的精度要求、现场观测条件和垂直度测量设备等分析确定,但不应低于轴线竖向投测的精度要求。

5 大型设备基础浇筑过程中,应检测位置及标高。当发现位置及标高与施工要求不符时,应通知施工人员。

8.3.12 结构安装测量的精度应符合下列规定:

1 柱子、桁架或梁安装测量的允许偏差应符合表 8.3.12-1 的规定。

表 8.3.12-1 柱子、桁架或梁安装测量的允许偏差

测量内容		允许偏差(mm)
钢柱垫板标高		± 2
钢柱 ± 0 标高检查		± 2
预制混凝土柱 ± 0 标高检查		± 3
柱子垂直度检查	钢柱牛腿	5
	柱高 10m 以内	10
	柱高 10m 以上	$H/1000$, 且 ≤ 20
桁架和实腹梁、桁架和钢梁的支承结点间相邻高差的偏差		± 5
梁间距		± 3
梁面垫板标高		± 2

注: H 为柱子高度(mm)。

2 构件预装测量的允许偏差应符合表 8.3.12-2 的规定。

表 8.3.12-2 构件预装测量的允许偏差(mm)

测量内容	允许偏差
平台面抄平	± 1
纵横中心线的正交度	$\pm 0.8\sqrt{l}$
预装过程中的抄平工作	± 2

注: l 为自交点起算的横向中心线长度(m), 长度小于 5m 时, 应以 5m 计。

3 附属构筑物安装测量的允许偏差应符合表 8.3.12-3 的规定。

表 8.3.12-3 附属构筑物安装测量的允许偏差(mm)

测量项目	允许偏差
栈桥和斜桥中心线的投点	± 2
轨面的标高(平整度)	± 2
相邻轨面的高差	± 4

续表 8.3.12-3

测 量 项 目	允许偏差
轨道跨距的丈量	± 2
管道构件中心线的定位	± 5
管道标高的测量	± 5
管道垂直度的测量	$H/1000$

注: H 为管道垂直部分的长度(mm)。

8.3.13 设备安装测量的主要技术要求应符合下列规定:

1 设备基础竣工中心线应进行复测,两次测量的较差不应大于 5mm;

2 对于埋设有中心标板的设备基础,中心线应由竣工中心线引测,同一中心标点的偏差不应超过 $\pm 1\text{mm}$;纵横中心线应进行正交度的检查,并应调整横向中心线;同一设备基准中心线的平行偏差或同一生产系统的中心线的直线度应小于 $\pm 1\text{mm}$;

3 每组设备基础应设立临时标高控制点。普通设备基础的标高偏差应小于 $\pm 2\text{mm}$,与传动装置有联系的设备基础的相邻两标高控制点标高偏差应小于 $\pm 1\text{mm}$ 。

8.4 水工建筑物施工测量

8.4.1 水工建筑物施工平面控制网的建立应符合下列规定:

1 施工平面控制网可采用卫星定位测量控制网、导线网、三角形网等形式,首级施工平面控制网等级应根据工程规模和建筑物的施工精度要求按表 8.4.1-1 选用。

表 8.4.1-1 首级施工平面控制网等级

工程规模	混凝土建筑物	土石建筑物
大型工程	二等	二等或三等
中型工程	三等	三等或四等
小型工程	四等或一级	一级

2 各等级水工建筑物施工平面控制网的平均边长应符合表 8.4.1-2 的规定。

表 8.4.1-2 各等级水工建筑物施工平面控制网的平均边长(m)

等级	二等	三等	四等	一级
平均边长	800	600	500	300

注:对于施工场地大且受布点限制的水工建筑物,平均边长可放宽,但不宜大于表中规定长度的 2 倍。

3 水工建筑物施工平面控制网宜按两级布设。一般工程项目控制网的相邻点位中误差不应大于 10mm;对于中小型一次布网的工程项目控制网最弱点的点位中误差不应大于 10mm;对于大型或有特殊精度要求的控制网,最末级平面控制点相对于起始点或首级网点的点位中误差不应大于 10mm。

4 施工平面控制测量的其他技术要求应符合本标准第 3 章的有关规定。

8.4.2 水工建筑物施工高程控制网的建立应符合下列规定:

- 1 施工高程控制网宜布设成环形或附合路线。
- 2 施工高程控制网等级的选用应符合表 8.4.2 的规定。

表 8.4.2 施工高程控制网等级的选用

工程规模	混凝土建筑物	土石建筑物
大型工程	二等	三等
中型工程	三等	四等
小型工程	四等	五等

3 施工高程控制网的最弱点相对于起算点的高程中误差,对于混凝土建筑物不应大于 10mm,对于土石建筑物不应大于 20mm。根据需要,计算时应兼顾起始数据误差的影响。

4 施工高程控制测量的其他技术要求应符合本标准第 4 章的有关规定。

8.4.3 水工建筑物施工控制网应复测,复测精度应与首次测量精度相同。复测周期宜为一年。受施工影响使点位遭到破坏或遇外

界因素影响点位稳定性时,应加密复测。

8.4.4 填筑及混凝土建筑物轮廓点施工放样的允许偏差应符合表 8.4.4 的规定。

表 8.4.4 填筑及混凝土建筑物轮廓点施工放样的允许偏差 (mm)

建筑材料	建筑物名称	允许偏差	
		平面	高程
混凝土	主坝、厂房等各种主要水工建筑物	±20	±20
	各种导墙及井、洞衬砌	±25	±20
	副坝、围堰心墙、护坦、护坡、挡墙等	±30	±30
土石料	碾压式坝(堤)边线、心墙、面板堆石坝等	±40	±30
	各种坝(堤)内设施定位、填料分界线等	±50	±30

注:允许偏差是指放样点相对于邻近控制点的偏差。

8.4.5 建筑物混凝土浇筑及预制构件拼装的竖向测量的允许偏差应符合表 8.4.5 的规定。

表 8.4.5 建筑物混凝土浇筑及预制构件拼装的竖向测量的允许偏差 (mm)

工 程 项 目	相邻两层对接中心线的 相对允许偏差	相对基础中心线 的允许偏差	累计偏差
厂房、开关站等的各种构架、立柱	±3	$H/2000$	±20
闸墩、栈桥墩,船闸、厂房等侧墙	±5	$H/1000$	±30

注: H 为建(构)筑物的高度(mm)。

8.4.6 水工建筑物附属设施安装测量的允许偏差应符合表 8.4.6 的规定。

表 8.4.6 水工建筑物附属设施安装测量的允许偏差 (mm)

设备种类	细部项目	允许偏差		备 注
		平面	高程(差)	
压力钢管安装	始装节管口中心位置	±5	±5	相对钢管轴线和 高程基点
	有连接的管口中心位置	±10	±10	
	其他管口中心位置	±10	±15	

续表 8.4.6

设备种类	细部项目	允许偏差		备 注
		平面	高程(差)	
平面闸门安装	轨间间距	$-1 \sim +4$	—	相对门槽中心线
弧形门、人字门安装	—	± 2	± 3	相对安装轴线
天车、起重机轨道安装	轨距	± 5	—	一条轨道相对于另一条轨道
	平行轨道相对高差	—	± 10	
	轨道坡度	—	$L/1500$	
水轮发电机	座环安装(中心和方位)	± 5	± 3	相对机组中心线和高程基准点
	机坑里衬及蜗壳安装(中心)	± 10	± 10	

注:1 L 为天车、起重机轨道长度(mm);

2 垂直构件安装,同一铅垂线上的安装点点位中误差不应大于2mm。

8.5 桥梁施工测量

I 桥梁控制测量

8.5.1 桥梁施工项目应建立桥梁施工专用控制网。对于跨越宽度较小的桥梁,也可利用勘测阶段所布设的等级控制点,但应经过复测,并应满足桥梁控制网的等级和精度要求。

8.5.2 桥梁施工控制网等级的选择应根据桥梁的结构和设计要求确定,桥梁首级施工控制网等级的选择,应符合表 8.5.2 的规定。

表 8.5.2 桥梁首级施工控制网等级的选择(m)

桥长 L	跨越的宽度 l	平面控制网的等级	高程控制网的等级
$L > 5000$	$l > 1000$	二等或三等	二等
$2000 < L \leq 5000$	$500 < l \leq 1000$	三等或四等	三等
$500 < L \leq 2000$	$200 < l \leq 500$	四等或一级	四等
$L \leq 500$	$l \leq 200$	一级	四等或五等

注:1 L 为桥的总长(m);

2 l 为跨越的宽度指桥梁所跨越的江(河、峡谷)的宽度。

8.5.3 桥梁施工平面控制网的建立应符合下列规定：

1 桥梁施工平面控制网宜布设成自由网,并应根据线路测量控制点定位;

2 控制网可采用卫星定位测量控制网、三角形网或导线网等形式,可采用一次布网,也可采用分级布网;

3 控制网的边长宜为主桥轴线长度的 50%~150%;

4 当控制网跨越江河峡谷时,每岸控制点不应少于 3 点;

5 施工平面控制测量的其他技术要求应符合本标准第 3 章的有关规定。

8.5.4 桥梁施工高程控制网的建立应符合下列规定：

1 两岸的水准测量路线应组成一个统一的水准网;

2 每岸水准点不应少于 3 点;

3 跨越江河峡谷时,根据需要可进行跨河水准测量;

4 施工高程控制测量的其他技术要求应符合本标准第 4 章的有关规定。

8.5.5 桥梁控制网在使用过程中应检测,检测周期宜为 1 年,检测精度应与首次测量精度相同。

II 桥梁施工放样

8.5.6 桥梁施工放样前,应根据桥梁施工设计图和施工的特点确定放样方法。平面位置放样宜采用极坐标法、多点交会法等,高程放样宜采用水准测量方法。

8.5.7 桥梁基础施工测量的允许偏差应符合表 8.5.7 的规定。

表 8.5.7 桥梁基础施工测量的允许偏差(mm)

类 别	测 量 内 容		允 许 偏 差
灌注桩	群桩		40
	单排桩		20
沉桩	群桩	中间桩	$d/5$,且 ≤ 100
		外缘桩	$d/10$

续表 8.5.7

类 别	测 量 内 容		允 许 偏 差
沉 桩	单排桩	顺桥纵轴线方向	16
		垂直桥纵轴线方向	20
沉 井	顶面中心、底面中心	一般	$h/125$
		浮式	$h/125+100$
垫 层	轴线位置		20
	顶面高程		0~—8

注:1 d 为桩径(mm);

2 h 为沉井高度(mm);

3 允许偏差是指相对于邻近控制点的偏差。

8.5.8 桥梁下部构造施工测量的允许偏差应符合表 8.5.8 的规定。

表 8.5.8 桥梁下部构造施工测量的允许偏差(mm)

类别	测 量 内 容		允 许 偏 差	备注
承 台	轴线位置		6	相对控制点
	顶面高程		±8	
墩台身	轴线位置		4	
	顶面高程		±4	
墩、台帽或 盖梁	轴线位置		4	相对轴线点
	支座位置		2	
	支座处 顶面高程	简支梁	±4	相对控制点
		连续梁	±2	

8.5.9 桥梁上部构造施工测量的允许偏差应符合表 8.5.9 的规定。

表 8.5.9 桥梁上部构造施工测量的允许偏差 (mm)

类别	测量内容		允许偏差	备注
梁、板 安装	支座中心 位置	梁	2	相对轴线点
		板	4	
	梁板顶面纵向高程		± 2	相对控制点
悬臂 施工梁	轴线位置	跨距小于或等于 100m	4	相对轴线点
		跨距大于 100m	$L/25000$	
	顶面高程	跨距小于或等于 100m	± 8	相对控制点
		跨距大于 100m	$\pm L/12500$	
		相邻节段高差	4	—
主拱圈 安装	轴线横向 位置	跨距小于或等于 60m	4	相对轴线
		跨距大于 60m	$L/15000$	
	拱圈高程	跨距小于或等于 60m	± 8	相对控制点
		跨距大于 60m	$\pm L/7500$	
腹拱 安装	轴线横向位置		4	相对轴线
	起拱线高程		± 8	相对控制点
	相邻块件高差		2	—
钢筋 混凝土 索塔	塔柱底水平位置		4	相对控制点
	倾斜度		$H/7500$, 且 ≤ 12	—
	系梁高程		± 4	相对控制点
钢梁 安装	钢梁中线位置		4	相对轴线
	墩台处梁底高程		± 4	相对控制点
	固定支座顺桥向位置		8	相对轴线点

注:1 L 为跨径(mm);2 H 为索塔高度(mm)。

8.6 核电厂施工测量

I 平面控制网

8.6.1 核电厂施工平面控制网的等级可划分为初级网、次级网和微网;初级网的精度不应低于本标准第3章四等平面控制网测量精度,次级网不应低于本标准第3章三等平面控制网测量精度,微网宜根据项目的要求确定精度。

8.6.2 初级平面控制网的网点应在厂区均匀布设,网的平均边长不超过1km,最弱点点位中误差不应大于30mm,网形可采用卫星定位网或三角形网形式;初级网观测与数据处理的其他技术要求应分别按本标准第3.2节和第3.4节中四等平面控制网的有关规定执行。

8.6.3 次级平面控制网应依初级网进行定位、定向;点位宜按核电厂总平面布置图和施工总布置图布设,网的平均边长宜为200m,控制点应采用永久性强制对中观测墩,网形可采用三角形网或卫星定位网形式,次级网观测与数据处理的其他技术要求应分别按本标准第3.4节和第3.2节的三等平面控制网的有关规定执行。

8.6.4 微网宜布设成短边三角形网或导线网形式,厂房内部微网相邻点间距宜为5m~30m,平均边长宜为20m;微网观测宜采用多联脚架法,水平角观测的测回数 $0.5''$ 级仪器宜为四测回观测, $1''$ 级仪器宜为六测回观测;控制点的坐标中误差和相邻点相对坐标中误差不应大于2mm;控制网中的插点宜采用自由设站法同精度观测;微网观测和数据处理的其它技术要求应分别按本标准第3.4节和第3.3节一级网的有关规定执行。

8.6.5 次级网、微网的观测数据不得进行高斯投影改化,宜将观测边长归算到核岛、常规岛等主厂房区域的场平标高面上。

8.6.6 厂房内部的微网观测、安装的定位和检查、局部控制网加密等精密测量工作,宜在同等气象条件下进行。当环境因素变化大时,应对温度、气压的影响进行改正。

II 高程控制网

8.6.7 核电厂施工高程控制网可划分为初级高程控制网、次级高程控制网、微型高程控制网。

8.6.8 初级高程控制网应布设成闭合环线、附和路线或结点网形式,最弱点高程中误差不应超过 10mm,观测精度不应低于四等水准。初级网水准点的布置还应符合本标准第 8.2.11 条的规定。

8.6.9 次级高程控制网应布设成闭合环线,网点的数量不应少于 3 个,最弱点高程中误差不应超过 1mm,观测应采用水准测量方法往返观测,并应符合表 8.6.9-1 和表 8.6.9-2 的规定。点位宜布设在施工变形区以外的稳定区域;若在建筑区内,点位与邻近建筑物的距离宜大于建筑物基础最大宽度的 2 倍,标石埋深应大于邻近建筑物基础的深度;也可将点位镶嵌在裸露的基岩上,或在原状土层内采用深埋式水准标志。次级网、微网高程控制测量的主要技术要求,应符合表 8.6.9-1 的规定,次级网、微网水准观测的主要技术要求,应符合表 8.6.9-2 的规定。

表 8.6.9-1 次级网、微网高程控制测量的主要技术要求(mm)

项目	每千米高差 全中误差	相邻点高差 中误差	每站高差中 误差	往返较差、 附和环线 闭合差	检测已测 高差较差
次级网、微网	2	0.5	0.15	$0.3\sqrt{n}$	$0.4\sqrt{n}$

注: n 为测站数。

表 8.6.9-2 次级网、微网水准观测的主要技术要求

项目	水准仪 级别	水准尺	视线 长度 (m)	前后视 的距离 较差(m)	前后视 的距离 较差 累积 (m)	视线离 地面 最低 高度 (m)	基本 分划、 辅助分 划读数 较差 (mm)	基本分划、 辅助分划 所测高差 较差 (mm)
次级网、 微网	DS05、 DSZ05	因瓦	30	0.5	1.5	0.5	0.3	0.4

注:1 数字水准仪观测,不受基、辅分划读数较差指标的限制,但测站两次观测的高差较差,应满足表中相应等级基、辅分划所测高差较差的限值;

2 水准路线跨越江河时,应进行相应等级的跨河水准测量,其指标不受该表的限制,按本标准第4章的规定执行;

3 DS05、DSZ05级水准仪视准轴与水准管轴的夹角不得大于 $10''$ 。

8.6.10 微型高程控制网应由埋设在各厂房内底板基础平台上的2个~3个水准点组成闭合水准路线,应采用水准测量方法往返观测,并应符合本标准表8.6.9-1和表8.6.9-2的规定。底板以上各楼层的高程控制测量应以底板微型网水准点为基准进行传递,也可在各单体厂房内部另外引测高程控制点传递高程。

8.6.11 水准观测的其他技术要求应符合本标准第4章二等水准测量的有关规定,水准标石的埋设应按本标准附录C的规定执行。

8.6.12 核电厂建设与运营期,应对控制网进行复测,并应符合下列规定:

1 建网初期每1个~3个月复测一次,点位稳定后宜半年复测一次;

2 受到爆破、地震等外界影响时,应复测,并应对次级网点位的稳定性、可靠性进行评估;

3 次级网每期复测的结果应与当前使用的成果进行较差分析,当较差不超过较差中误差的2倍时,宜采用原测量成果;

4 微网应独立复测,不宜再与次级网联测,应只做内部相对位置的检查和调整;每期复测的结果应与前期成果进行较差分析,并应对点位的变化趋势作出判断;

5 次级网复测数据处理,应依据控制点稳定性分析结果,并应以稳定点为起算数据进行严密平差计算;

6 微网复测数据处理,应先选取拟稳点和非拟稳点,并采用拟稳平差法进行计算。

8.6.13 底板微网的坐标竖向投测宜采用天底准直法,坐标竖向投点误差不宜超过1mm。新投测的底板平面基点应与本楼