

电力工业部电力建设总局

火 力 发 电 厂 测 量 技 术 规 程

SDJ 23-79

电力工业出版社

电力工业部电力建设总局
火力发电厂测量技术规程

DLJ 23-80

*

电力工业出版社出版

(北京德胜门外六铺炕)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

水利电力印刷厂印刷

*

787×1092毫米 32开本 4.5印张 99千字

1980年6月第一版 1980年6月北京第一次印刷

印数 00001—10460册 精装定价 0.90元

书号 15036·4073

电力工业部电力建设总局
关于颁发《火力发电厂测量技术规程》
DLJ 23-80的通知

(79)电火勘字第18号

根据国家建委关于修订规程规范的要求，委托西南电力设计院、华东电力设计院、西北电力设计院、山西电力设计院和北京电力设计院，并由西南、华东两院负责，对一九六四年原《火力发电厂测量技术规范》进行了修订。

在修订过程中，编写组进行了广泛的调查研究，总结了我国二十多年火力发电工程测量的实践经验，并召开全国范围的讨论会和审稿会广泛征求意见，进行反复修改。现批准《火力发电厂测量技术规程》DLJ 23-80颁发执行，原《火力发电厂测量技术规范》同时作废。

测量工作是电力建设的重要基础工作之一，各单位应重视和加强测量工作。本规程由电力建设总局负责，请西南电力设计院承担日常管理工作。在执行过程中，请注意总结经验，积累资料，发现有不妥和需要补充之处，随时函告西南电力设计院并抄送电力建设总局勘测处。

一九七九年九月七日

BB/3/01

主 要 符 号

- C ——加常数、照准差；
 E ——量距中误差；
 f_{β} ——附和导线或闭合导线环的角度闭合差；
 f_x, f_y ——导线纵、横坐标闭合差；
 H ——高程；
 h ——高差；
 H_d ——基本等高距；
 J_1, J_2, J_6 ——经纬仪型号；
 K ——图形系数、比例系数、乘常数；
 L ——线路长、基线长；
 l ——线段长、导线边长；
 M ——测图比例尺分母、中误差；
 $\frac{m_b}{b}$ ——起始边相对中误差；
 m_d ——仪器测距中误差；
 m_s ——测距中误差；
 m_{β} ——测角中误差；
 N ——导线环数、三角形个数、多边形个数；
 n ——角数、边数、测站数、测回数、量距次数；
 P ——权；
 R ——图形强度；
 r ——度盘交换角值、条件方程式个数；
 S ——边长；
 S_1, S_3, S_{10} ——水准仪型号；
 T ——相对中误差分母；
 t ——温度、结点数；
 V ——改正数；
 ω ——闭合差、自由项；
 α ——膨胀系数、方位角、垂直角；
 δ ——传距角正弦对数一秒的表差。

目 录

第一章 总 则	1
第二章 平面控制测量	3
第一节 一般规定	3
第二节 选点、埋石、造标	6
第三节 水平角观测	8
第四节 距离测量	10
第五节 计算工作	17
第三章 高程控制测量	23
第一节 一般规定	23
第二节 水准测量	23
第三节 三角高程测量	27
第四章 地形测量	28
第一节 一般规定	28
第二节 补设测站点	32
第三节 地物测绘	33
第四节 地貌测绘	35
第五章 电厂总平面图测量	36
第一节 一般规定	36
第二节 建筑坐标系统的恢复与建立	38
第三节 细部测量	39
第四节 成果整理	40
第六章 其他测量	41
第一节 拟建管线测量	41

第二节	水下地形测量	42
第三节	勘探点定位测量	43
第七章	技术检查和资料整理	44
第一节	技术检查	44
第二节	资料整理	44
附录 1	坐标联系测量	46
附录 2	平面控制网的精度估算	51
附录 3	平面控制点标石埋设图	65
附录 4	寻常标图	66
附录 5	光学经纬仪的检验	67
附录 6	归心元素的测定和改正数计算	81
附录 7	水平角观测方法	85
附录 8	拉力改正计算	87
附录 9	横基尺的检定	90
附录 10	红外测距的改正数测定、计算方法	92
附录 11	水准仪的检验与校正	104
附录 12	水准尺的检定	112
附录 13	水准标志、标石埋设规格	118
附录 14	水准测量的观测方法	120
附录 15	地球曲率及折光差改正数用表	122
附录 16	垂直角观测方法	123
附录 17	地形图图幅规格	124
附录 18	由主厂房建立建筑坐标系统	125
附录 19	铁路道岔号码的测定	126
附录 20	技术检查内容	128
附录 21	测量技术报告书参考提纲	129
附录 22	补充图例	130
附录 23	本规程用词说明	139

第一章 总 则

第 1 条 本规程适用于火力发电厂和变电所的测量工作，其内容包括控制测量、1:1000~1:5000比例尺地形测量和电厂总平面图测量等。

第 2 条 本规程以满足电力建设设计阶段用图为主，同时考虑了今后测量工作的需要，并兼顾了一般施工的要求。

第 3 条 各阶段测图的基本比例尺应符合表 1 要求。

表 1 测图基本比例尺的要求

设计阶段	测区内容	基本比例尺
工程选厂		1:10000
初步设计和施工图设计	厂区、生活区、灰坝、变电所 贮灰场、冷却池、水源地	1:1000 1:5000

- 注**
1. 选厂阶段一般搜集已有地形图或利用小比例尺地形图放大成图，当无图利用时，可按简易图施测；
 2. 当测区较小需测较大比例尺地形图时，其精度仍按基本比例尺的相应规定；
 3. 当测区较大厂区需测1:2000比例尺地形图时，其控制测量精度仍按1:1000比例尺的相应规定。

第 4 条 平面控制网的等级划分，依次为四等三角、一、二级小三角或一、二级导线、图根三角或图根导线。各级三角和导线均可作为测图的首级控制，厂区测量的首级控

制不应低于二级小三角或二级导线。按测区面积采用首级控制网的等级可参照表 2 规定。

表 2 各级控制网控制测区面积的规定

测区面积 (平方公里)	测图比例尺	1:1000	1:2000	1:5000
		首级控制网等级		
四等三角		>30	>50	>100
一级小三角或一级导线		10~30	20~50	30~100
二级小三角或二级导线		1~10	2~20	5~30
图根三角或图根导线		<1	<2	<5

第 5 条 平面控制测量的基本要求：对于四等三角网及一、二级小三角网，其相邻点相对点位中误差不应超过 ± 10 厘米；一、二级导线最弱点对起始点的点位中误差不应超过 ± 10 厘米。总平面图测量的厂区控制，上述点位中误差不应超过 ± 5 厘米。

第 6 条 高程控制测量的基本要求：测区内高程控制的水准网或水准路线中互为最远点的高差中误差不应超过 ± 3 厘米。

第 7 条 地物测量的基本要求：图上地物点对于邻近解析图根点的平面位置误差和由等高线插求的高程点相对于邻近解析图根点的高程中误差，不应超过表 3 的规定。

第 8 条 各种外业手簿的原始数据，必须做到记录真实、数字清楚端正，严禁擦拭涂改、转抄、事后补记。

第 9 条 航空摄影测量和地面摄影测量可参照《水利水电工程测量规范》有关章节的技术要求作业。

表 3 图上地物点位置的中误差和等高线的高程中误差

图上地物点位置的中误差(毫米)		等高线的高程中误差	
主要地物	次要地物	6°以下	6°以上
± 0.6	± 0.8	$0.5 H_d$	$1 H_d$

注 1. H_d 为地形图的基本等高距;

2. 在树林、隐蔽地区上表限值可放宽0.5倍, 特殊困难地区放宽1.0倍。

第二章 平面控制测量

第一节 一般规定

第 10 条 平面控制网的布设, 应本着全面规划、远近结合、以近为主、因地制宜、经济合理的原则进行。

第 11 条 控制网的平面坐标, 一般采用当地工业区或城市的统一系统, 亦可假设坐标原点, 磁北定向。电厂总平面图测量时宜采用建筑坐标系统。视需要联测有关系统, 联测要求见附录 1。

第 12 条 三角测量的主要技术要求, 应遵守表 4 的规定。

第 13 条 基线网的主要技术要求, 应遵守表 5 的规定。

第 14 条 导线测量的主要技术要求, 应遵守表 6 的规定。

第 15 条 图根控制测量, 一般采用图根三角、图根导线或交会点, 在高级点下进行加密, 不应超过二次附和。

表 4

三角测量主要技术要求

等 级	平均边长 (公里)	起始边边 长相对中 误 差	最弱边边 长相对中 误 差	测 回 数			测角中 误 差 (秒)	三角形最 大闭合差 (秒)
				J ₁	J ₂	J ₆		
四等三角	4.0	1/80000	1/40000	4	6		±2.5	±9
一级小三角	2.0	1/40000	1/20000		2	6	±5	±15
二级小三角	1.0	1/20000	1/10000		1	2	±10	±30

注 1. 当要求相邻点相对点位中误差不超过 5 厘米时, 表 4 中的平均边长应缩短一半;

2. 表中测角中误差按下式计算:

$$m''_{\beta} = \pm \sqrt{\frac{[WW]}{3n}}$$

式中 W —— 三角形闭合差; n —— 三角形个数。

表 5

基线网主要技术要求

等 级	基线一般 长 度 (公里)	基线丈量相 对 中 误 差	测 回 数			测 角 中 误 差 (秒)	三角形最 大闭合差 (秒)
			J ₁	J ₂	J ₆		
四等三角	0.8~1.5	1/200000	6	9		±2.0	±5
一级小三角	0.5~1.2	1/80000		4	9	±4.0	±10
二级小三角	0.3~0.8	1/40000		2	4	±7.0	±15

表 6

导线测量主要技术要求

等 级	导 线 长 度 (公里)	一 般 边 长 (米)	最大相 对 闭 合 差	边长丈量 较差相对 误 差	测回次数		测角中 误 差 (秒)	方位角 闭合差 (秒)
					J ₂	J ₆		
一级导线	4.0	200	1/8000	1/16000	2	4	±6	±12√n
二级导线	2.0	100	1/4000	1/8000	1	2	±12	±24√n

注 1. n 为测站数。

2. 当导线长度短于规定长度的 1/3 时, 导线绝对闭合差不应超过 ±15 厘米。

3. 当要求导线最弱点对起始点的点位中误差不超过 ±5 厘米时, 导线长度应缩短一半, 边长相应缩短。

4.表中测角中误差按下式计算:

$$m_{\beta}'' = \pm \sqrt{\frac{\left[\frac{f_{\beta}^2}{n} \right]}{N}}$$

式中 f_{β} ——导线闭合环角度闭合差;
 n ——导线环角数;
 N ——导线环数。

第 16 条 图根三角测量的主要技术要求, 应遵守表 7 的规定。

表 7 图根三角测量主要技术要求

边 长	在两高级点间三角形个数	测回数 J_6	测角中差 (秒)	三角形最大闭合差 (秒)	方位角闭合差 (秒)
不大于测图最大视距的 1.7 倍	13	1	± 20	± 60	$\pm 40\sqrt{n}$

注 1. n 为传递方位角的测站数。
 2. 小测区作为首级控制时, 起始边边长相对中误差对于 1:1000 比例尺测图不应大于 1/5000, 对于 1:5000 比例尺测图不应大于 1/3000。
 3. 线形锁应适当布设检查边, 其相对误差不应大于 1/1500; 用重合点检查时, 其点位较差不应大于图上 ± 0.2 毫米。

第 17 条 图根导线测量的主要技术要求, 应遵守表 8 的规定。

表 8 图根导线测量的主要技术要求

导线长度 (米)	边 长	相对闭合差	边长丈量较差相对误差	测回数 J_6	测角中差 (秒)	方位角闭合差 (秒)
1.0M	不大于测图最大视距的 1.5 倍	1/2000	1/4000	1	± 20	$\pm 40\sqrt{n}$

注 1. M 为测图比例尺分母, n 为测站数。
 2. 1:1000 比例尺测图时, 导线长度可放长至 1.5 公里, 其相对闭合差不应大于 1/3000; 当导线长度短于 200 米时, 其绝对闭合差不应超过 ± 10 厘米。
 3. 当要求导线最弱点对起始点的点位中误差不超过 ± 5 厘米时, 导线长度应短于 500 米。

第二节 选点、埋石、造标

第 18 条 选点工作应在搜集已有资料、现场踏勘和网形设计的基础上进行,拟定的布网方案必要时应进行精度估算,以使控制网布设经济合理。精度估算公式及算例见附录 2。

第 19 条 基线场的选择,应符合下列要求:

- 1.基线或起始边应选于平坦而开阔的地区,基线的倾斜度不宜大于 $1/20$,个别地段不大于 $1/10$,个别尺段不大于 $1/6$;
- 2.基线长度应尽量是尺长的整倍数,基线方向所穿越的障碍物应尽量使量线时能一尺通过;
- 3.基线要便于基线网的布设,起始边要便于三角网(锁)的扩展。

第 20 条 基线网的布设,应符合下列要求:

- 1.基线网应尽量选用单菱形,其一次扩大率不应超过三倍,扩大次数不应超过二次;
- 2.菱形长对角线每端两小角之和不应小于 34° ;
- 3.最后扩大边权倒数应小于 10 (以对数第六位为单位)。

第 21 条 四等及一、二级小三角网的布设,应符合下列要求:

- 1.三角网应尽量布设为近似等边的三角形,内角不应小于 30° ,如受地形限制,插网或插点的个别角也不应小于 25° ;
- 2.线形锁应尽量布设为直伸形,待定点偏离已知边的垂距不应超过已知边长度的 $1/3$,传距角不宜小于 40° ,三角形个数一般不多于 8 个;
- 3.三角网的层次宜少,条件许可时可越级布网。

第 22 条 一、二级导线网的布设，应符合下列要求：

1. 导线一般布设成环形网、结点网或附合于高级点间的单一导线；用作首级控制时，宜组成整体环形网。

2. 高级点或结点间的导线，应尽量布设成直伸形状，相邻边长不宜相差太大。结点与结点、结点与高级点间导线长度，不应大于表 6 导线长度的 0.7 倍。

第 23 条 图根控制的布设，应符合下列要求：

1. 图根锁（网）的内角一般不应小于 30° ，特殊情况下个别内角也不应小于 20° 。采用单三角形测定点位时，其内角不应小于 30° 。采用交会法测定插点时，其交会角不小于 30° ，不大于 150° ；

2. 图根导线应按附合或闭合环形布设，当作为小面积测区的首级控制时，应一次全面布网。

第 24 条 选定的控制点位，应符合下列要求：

1. 土质坚实、标石能长期保存；

2. 相邻点间通视良好，视线离障碍物的距离：四等三角网不应小于 1 米，一、二级小三角网不应小于 0.5 米；

3. 便于加密、扩展和寻找；

4. 图根点的位置应视野开阔，便于测图。

第 25 条 平面控制点标石的埋设，应符合下列要求：

1. 四等三角、一、二级小三角或一、二级导线点一般均应埋石。图根点一般采用木桩，可视需要埋设适当数量的标石；

2. 标石规格和埋设深度视各地区自然条件确定，标石规格参照附录 3；

3. 埋石点应尽量委托保管。位于测图范围以外的埋石点应绘制点之记或作点位说明。

第 26 条 四等三角点需要造标时，应因地制宜选用标材，寻常标规格可参照附录 4。所建觐标应符合下列要求：

1. 标架稳固、标形端正；

2. 心柱中心与标石中心应尽量在同一铅垂线上，最大偏差不应超过 10 厘米；

3. 檐柱应离视线 10 厘米以上。

第三节 水平角观测

第 27 条 刚出厂、新领到（无检验资料）的测角仪器，应进行全面检验，经过修理的仪器，应对修理部位和相关项目进行调整和检验。检验项目、方法和要求见附录 5。

第 28 条 水平角观测时，仪器对中误差不应超过表 9 的规定。

表 9 仪器对中要求

等 级	对中误差（毫米）
四等三角、一、二级小三角或一、二级导线	2
图根三角或图根导线	3

注 导线边过短时，应提高对中精度。

第 29 条 测站或觐标的归心元素，应准确测定。角度元素量至 15'，长度元素量至毫米。投影示误三角形边长不应大于 5 毫米，对于照准圆筒的投影不应大于 10 毫米。当长度元素大于 10 厘米时，归心元素应测定两次。归心元素测定的方法与计算见附录 6。

第 30 条 水平角观测各测回应变换水平度盘位置，其

变换角值 r 按下列公式计算:

$$J_1 \text{ 型} \quad r = \frac{180^\circ}{n} + 4'$$

$$J_2 \text{ 型} \quad r = \frac{180^\circ}{n} + 10'$$

$$J_6 \text{ 型} \quad r = \frac{180^\circ}{n}$$

式中 n —— 测回数。

各测回起始方向秒数最好均匀地分布在测微器的各个部位。

第 31 条 水平角观测一般采用方向观测法。四等三角观测方向数多于三个时应归零，一级小三角（导线）以下可不归零。观测方法见附录 7。

第 32 条 水平角观测应注意下列事项:

1. 水平角观测应在成象清晰与大气稳定的时间内进行，仪器应避免阳光直接照射；
2. 仪器的转动应平稳，照准时不应使照准部在目标附近反旋或来回旋转，使用微动螺旋照准目标或用测微螺旋对准分划时，其最后旋转方向应为旋进；
3. 望远镜的焦距在一测回内尽量少变，并注意消除视差；
4. 在观测过程中，气泡位置偏离水准管中心，对于 J_1 型仪器不应超过 2 格， J_2 、 J_6 型仪器不应超过 1 格；
5. 照准目标为花杆时，花杆应扶直，当不能看到花杆根部时，应以垂球或仪器整置使其与铅垂线一致；
6. 观测过程中如遇某些方向目标不清晰时，可以先行放弃，待清晰时补测，放弃的方向数不应超过全部方向数的 1/3。放弃方向补测时，可只联测零方向。

第 33 条 水平角观测的技术要求应遵守表10的规定。

表 10 **水平角观测的技术要求**

等 级	仪 器	测微器两 次重合读 数之差 (秒)	半测回 归零差 (秒)	一测回 内 2 C 互 差 (秒)	同一方 向值各 测回互 差(秒)	半测回 互 差 (秒)
四 等 三 角	J ₁	1	6	9	6	
	J ₂	3	8	13	9	
一、二级小三角 (导线)	J ₂		12	18	12	
	J ₆		18		24	
图根三角(导线)						60

注 当观测方向的垂直角超过 $\pm 5^\circ$ 时, 2C变动范围可按上表规定增大30%, 垂直角超过 $\pm 10^\circ$ 时, 可增大50%。

第 34 条 水平角观测结果超过表10规定的限差时, 应在原来的度盘位置上按下列规则进行重测:

1. 2C互差或同方向各测回互差超限时, 应重测超限方向, 重测时只需联测零方向;

2. 归零差或零方向2C互差超限时, 该测回重测;

3. 一测回中超限方向数超过本站方向数的1/3时, 该测回重测。重测测回数超过总测回数的1/3时, 该站重测。

第四节 距 离 测 量

一、钢钢基线尺量距

第 35 条 采用钢钢基线尺量距时, 其仪器、工具应符合下列要求:

1. 钢钢基线尺：基线尺检定时间间隔应保证采用尺长方程式的正确性。作业前应进行尺长比较，观测三测回，分别将每根尺三个测回结果取中数，加入尺长和温度改正，各尺结果取中数与每尺结果之差不应超过 ± 0.05 毫米；

2. 重锤：其误差不应超过 ± 0.1 公斤；

3. 温度计：与标准温度计比较，其误差不应超过 $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ 。

第 36 条 钢钢基线尺丈量基线的主要技术要求，应遵守表 11 的规定。

表 11 钢钢基线尺量线要求

等 级	作业尺数	丈量总次数	定线最大偏差 (毫米)	尺段高差较差 (毫米)	温度读至 ($^{\circ}\text{C}$)	读尺次数	估读 (毫米)	同尺各段或同尺各尺的较差 (毫米)	成果取用 (毫米)	经各项改正后各尺全长较差 (毫米)
四 等	2	4	25	3	0.5	3	0.1	0.3	0.1	$8\sqrt{L}$
一级小三角	1~2	2	50	5	0.5	3	0.1	0.3	0.1	$10\sqrt{L}$

注 表中 L 为以公里为单位的基线长。

第 37 条 使用钢钢基线尺量距时，应注意下列事项：

1. 钢钢基线尺应妥善保管，避免相互碰撞、触地；
2. 至少在量线前 30 分钟引张基线尺；
3. 量距时，滑轮应位于基线视准面上，尺架应固定不动，重锤不应触地、摇摆；
4. 量距由往测转为返测时，作业人员及附属设备应互换位置；