

中 华 人 民 共 和 国 冶 金 工 业 部 制 订

冶金工业勘察测量 技术规范

冶金工业出版社

中华人民共和国冶金工业部制订

冶金工业勘察测量 技术规范

冶金工业出版社

中华人民共和国冶金工业部制订
冶金工业勘察测量技术规范
陕西省冶金勘察设计院
(限国内发行)

•
冶金工业出版社出版
新华书店北京发行所发行
冶金工业出版社印刷厂印刷

•
787×1092 1/32 印张 2 3/4 插页 1 字数 55 千字

1976年7月第一版 1976年7月第一次印刷

印数 00,001~11,500 册

统一书号: 15062·3227 定价(科三) 0.26 元

毛主席语录

列宁为什么说对资产阶级专政，这个问题要搞清楚。这个问题不搞清楚，就会变修正主义。要使全国知道。

鼓足干劲，力争上游，多快好省地建设社会主义。

独立自主、自力更生、艰苦奋斗、勤俭建国。

备战、备荒、为人民。

通 知

(75) 冶基设字第101号

各省、市、自治区冶金（重工业）局，各冶金勘察、设计、施工单位、中国人民解放军建字各部队、各生产企业：

遵照伟大领袖毛主席关于“**认真搞好斗、批、改**”和“**改革不合理的规章制度**”的教导，为适应冶金勘察工作发展的需要，提高勘察质量，我部于一九七一年确定，由陕西省冶金勘察设计院会同有关单位编制了《冶金工业勘察测量技术规范》和《冶金工业建设工程地质勘察技术规范》；由武汉冶金勘察公司会同有关单位编制了《冶金工业供水水文地质勘察技术规范》。这三本规范经两年多试行，并在试行中进行过多次“三结合”审查修改，认为基本可行，现发给你们，参照执行。在执行过程中如有不妥或需补充之处，请随时函告主编单位，以便修订时作参考，使本规范日臻完善。

冶金工业部基建局

一九七五年四月十二日

目 录

第一章 总则	1
第二章 平面控制测量	5
第一节 三、四、五等三角测量	5
第二节 II、III级导线及图根导线测量	13
第三节 独立小三角和图根小三角测量	16
第三章 高程控制测量	18
第一节 水准测量	18
第二节 三角高程测量	21
第四章 地形测量	22
第一节 一般地区测图	22
第二节 工业厂区测图	24
第三节 地物、地貌测绘	26
第四节 地形图的复制	45
第五章 工业管线及钻探点测量	46
附录一 “工程技术说明书”编写提纲	49
附录二 外业手簿记载及资料整理的一般规则	50
附录三 菱形基线网权倒数估算	52
附录四 三角锁(网)最弱边相对误差的估算	54
附录五 正弦对数的秒差表	56
附录六 $R(=\delta_A^2 + \delta_B^2 + \delta_A \delta_B)$ 值表	57
附录七 横基尺测距误差估算公式	59
附录八 寻常标(三脚)	61
附录九 照准圆简图	62

附录十	寻常标木材用量表 (三脚)	63
附录十一	三角点、水准点标志图	64
附录十二	标志埋设图	65
附录十三	经纬仪的检验与校正	66
附录十四	水准仪的检验与校正	68
附录十五	平板仪的检验与校正	71
附录十六	基线长度归算改正数的计算 (估算用)	72
附录十七	地球曲率及折光差改正数表	75
附录十八	普通单开道岔主要尺寸表	76
附录十九	纵断面图图式	77
附录二十	横断面图图式	78
附录二十一	地形图图幅规格	插页

第一章 总 则

第 1 条 冶金勘察测绘工作，是为冶金工业建设服务的，为冶金厂、矿的设计、施工、生产提供测绘资料。本规范是冶金勘察测绘工作的基本依据，其内容包括控制测量、地形测量（1：500～1：5000）和工业管线测量。

第 2 条 测绘人员要努力学习马克思主义、列宁主义、毛泽东思想，把坚定正确的政治方向放在第一位，不断提高阶级斗争、路线斗争和继续革命的觉悟，树立全心全意为人民服务的世界观，为革命搞好生产、学好技术，以毛主席的哲学思想为武器，正确分析解决测绘工作中的各种实际问题。

第 3 条 测绘工作要贯彻“鞍钢宪法”，开展“工业学大庆”的群众运动，艰苦奋斗、自力更生，“打破洋框框，走自己工业发展道路”。大力开展技术革新和科学实验，不断总结经验。凡是经过试验鉴定、行之有效的新技术、新方法，在工作中都应推广使用，不断提高测绘技术水平。

第 4 条 测绘工作必须全面贯彻多快好省地建设社会主义的总路线与“备战、备荒、为人民”的伟大战略方针。在测绘工作中，要把产品质量放在第一位，同时在数量、节约、安全等方面全面完成生产计划，为冶金工业建设做出更大成绩。

第 5 条 测绘工作要贯彻国民经济以农业为基础的方针。野外选点、造标、埋石以及其它测绘工作，要爱护庄稼，尽量做到不占或少占农田，不砍或少砍树木。

第 6 条 工程开工前要做好调查研究工作。要积极参加

三结合选厂、选线工作，了解设计和建设单位的意图以及各项任务要求，共同商定由委托单位提出的“测量任务委托书”。要认真搜集和研究测区已有测绘资料，做到充分利用。

第 7 条 地形图的用途

在一般情况下：

一、1：5000比例尺地形图供初步设计使用；

二、1：2000比例尺地形图供初步设计和施工设计使用；

三、1：1000比例尺地形图供施工设计或企业管理使用。

有必要时，可测1：500比例尺地形图。

第 8 条 工程开工前应制定勘察方案，编写“勘察纲要”。工程结束后要编制“工程技术说明书”。“勘察纲要”要通过群众民主讨论或三结合（工人、领导干部、技术人员）会议讨论后报领导批准。

第 9 条 平面坐标及高程系统

一、一个测区应采用同一的坐标和高程系统。

原有控制网的投影变形每公里超过 ± 2 厘米时，可根据需要进行改算或直接应用。

二、作四等以下控制网的测区，可直接在测区平均高程面上计算，采用天文方位角，坐标起算可假设。较小测区，亦可采用磁北定向或建筑系统。在用图单位有要求和实际可能时，才考虑和国家或城市控制网连测。

三、三等控制网应在高斯平面直角坐标系内计算。依投影变形每公里不超过 ± 2 厘米的要求，选用 3° 带或任意带。但长度应投影在测区平均高程面上。

四、测区高程系统，应尽量采用1956年黄海高程系。较小测区或连测有困难时，可用近似方法定原点高程。

第 10 条 控制网的精度规定为：五等三角网最弱边边

长中误差不低于5厘米/公里；首级水准网或水准路线中互为最远点高差中误差不超过±3厘米。

第11条 测区首级控制网的布设，除满足目前需要外，要适当的顾及测区可能发展的远景和施工的利用，要因地制宜进行设计。在一个测区内应建立一个相对稳定的控制系统。在一般情况下，测区首级控制网按下表选择：

控制面积（平方公里）		首级平面控制网等级	首级高程控制网等级
一般地区	工业厂区		
0.5以下	—	图根控制	图根水准
0.5~2	1.5以下	独立小三角或Ⅲ级导线	四等水准
1~15	1~5	五等三角或Ⅱ级导线	四等水准
10~60	3~20	四等三角	四等或三等水准
50以上	15以上	三等三角	三等水准

埋设永久性标志的各级控制点，在工程结束时按国务院1955年12月命令规定，向有关工厂、矿山、地方政府办理移交托管手续。

第12条 一般地区地形图的测绘精度，规定如下表：

比 例 尺	平面位置 中误差 (相对于邻近 解析图根点)		基本	等 高 线 高 程 中 误 差			
	固定性 地物 图上 (毫米)	一般 测点 图上 (毫米)	等高距 (米)	(按基本等高距计算)			
				平 地 0°~6°	丘 陵 6°~12°	山 地 12°~20°	高山地 20°以上
1 : 500	0.6	1.0	0.5	1/3	1/2	1	1.5
1 : 1000	0.6	0.8	1	1/4	1/3	2/3	1
1 : 2000	0.6	0.8	2	1/4	1/3	2/3	1
1 : 5000	0.6	0.8	5	1/4	1/3	2/3	1

注：固定性地物，一般指轮廓明显的，永久性的建、构筑物而言。例如：砖石结构的建筑物、构筑物、铁路、桥梁等。

基本等高距可按地形和设计要求，作灵活变通。

在森林、隐蔽或困难地区，上表规定的中误差，可放宽0.5倍。

对一些要求较低的地形图，可结合实际情况，在保证质量前提下，按专业需要区别对待的采取简测方法成图。

第13条 工业厂区细部坐标点的位置中误差，实地相对于邻近解析图根点而言不应大于 ± 5 厘米；固定性细部高程点的高程中误差，相对于邻近图根水准点而言，不应大于 ± 1.5 厘米。

第14条 对测绘仪器要经常进行维修、保养和爱护使用，提高设备完好率。工程开工前要对仪器、工具进行检查、校正，确保精度良好。

第15条 各种野外手簿、计算成果图表、地形图等测绘资料，要确保质量。文字、数字要清楚、端正和保持图面整洁；要按规定格式记载、计算和签名(具体要求见附录2)；要认真检查校对确认无误后，才能提交复制或使用的。

第16条 在执行本规范时，要做到原则性与灵活性的正确结合。规范中的指标，是一般的规定，在确保规范精度指标的前提下，作业方法可以多样化。有一些测绘工作，在与用图单位协商的基础上，可以因地制宜地采取具体措施，满足具体需要。

第二章 平面控制测量

第一节 三、四、五等三角测量

第 17 条 三角测量一般要求如下表：

等级	边 长 (平均 边长 (公里))	三角形 个数	测角中 误差	三角形 最大闭 合 差	起始边 相对中 误 差	最弱边 相对中 误 差	仪器类型	方向法 测回数
三	3~7 (5)	7	$\pm 1''8$	$\pm 5''$	1:150000	1:80000	$J_1(T_3)$ $J_2(T_2)$	6 9
四	1.5~4 (2.5)	7	$\pm 2''5$	$\pm 7''$	1:80000	1:40000	$J_1(T_3)$ $J_2(T_2)$	4 6
五	0.5~1.5 (1)	7	$\pm 5''$	$\pm 15''$	1:40000	1:20000	$J_2(T_2)$ J_6	2 6

注：当保证最弱边相对中误差附合表中要求时，三角形个数可适当增加。

表中测角中误差按下式计算：

$$m'' = \pm \sqrt{\frac{[W^2]}{3n}}$$

式中 W——三角形闭合差；

n——三角形个数。

第 18 条 各等级三角网起算边可按下列方法求得：

- 一、用基线尺（铟钢尺或鉴定钢尺）直接丈量；
- 二、基线网扩大；
- 三、光速测距仪测定。

用上述方法求得的起算边，均应符合第17条规定的精度要求。采用基线网时一般规定如下表：

等级	基线一般长度 (公里)	测角中误差	三角形最大闭合差	仪器类型	方 向 法 测 回 数
三	2	$\pm 1.5''$	$\pm 3''$	$J_1(T_3)$ $J_2(T_2)$	9 12
四	1	$\pm 2.0''$	$\pm 4''$	$J_1(T_3)$ $J_2(T_2)$	6 9
五	0.3~0.5	$\pm 4.0''$	$\pm 9''$	$J_2(T_2)$	6

(I) 选点、造标、埋石

第 19 条 选点前应踏勘，作出控制网设计，估算其精度及工作量，以便最后确定既经济又合理的方案。

第 20 条 在三（四）等网的基础上，决定一个插点的内外方向不应少于 6 个，其中应有 4 个与三（四）等点联系。

五等插网可布设成线形锁形式。

五等插点，与三、四、五等高级点联系内外方向不应少于 4 个，或外方向不少于 3 个。

第 21 条 选用菱形基线网，其扩大率以不大于 3 倍就能达到三角形边长为原则。扩大边两端点上的角度（两小角之和）不应小于 34° 。

第 22 条 选定三角点时，应考虑：通视良好便于扩展，便于观测和永久保存。三角形的形状，除插点外其内角应在 $30^\circ \sim 120^\circ$ 之间。观测视线距地面障碍物 1 米以上。

第 23 条 三角点觇标的规格、结构，结合测区具体情况，因地制宜地设计（见附录八）。

建标时应注意视线偏离槽柱 10 厘米以上。

三角点要埋设刻有点号或点名的永久性标石（见附录

十二), 并绘制点之记图。三、四等点应埋设下标石, 各层标志中心的投影偏差不应超过 3 毫米。

(II) 基 线 测 量

第 24 条 基线丈量使用的钢制基线尺或鉴定钢尺应具有两年内的检定文件。

鉴定基线尺的检定器或鉴定场的标准长度和比长的精度要求均不低于相应基线丈量相对中误差的 2~3 倍。

第 25 条 量线工作开始前, 应将基线尺引张悬挂在空中半小时左右, 量线时使用的拉力及设备应与检定时一致。量线各项要求如下表:

等 级	基 线 尺	作 业 尺 根 数	测 量 总 次 数	定线最 大偏差 (厘米)	每尺段 高差 (毫米)	尺移动 次数	估 读 (毫米)	读数较 差及同 一段两 根尺较 差 (毫米)	每尺段 和全用 (毫米)	各次全 长改正 后较差 (毫米)	相 对 中 误 差
三	线状	3	4	1.8	3	3	0.1	0.3	0.1	$5\sqrt{K}$	1:350000
	带状	2	6	3.5	4			0.5			
四	线状	2	4	2.5	3	3	0.1	0.3	0.1	$8\sqrt{K}$	1:200000
	带状			5.0	4			0.5			
五	基线	1	2	5.0	4	3	0.1	0.5	0.1	$10\sqrt{K}$	1:100000
	起算边 鉴定钢尺	2	4	7.0	5	3	0.5	2.0	1.0	$20\sqrt{K}$	1:40000

表中 K——以公里为单位的全长。

量线结果应加入尺长、温度和倾斜的改正。

基线相对中误差为全长中误差与基线全长之比。

三、四等基线全长中误差按下式计算 (五等基线只估计 E_1 、 E_4):

$$E = \pm \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + E_4^2}$$

E_1 ——量线的中误差。如基线分节丈量时，

$$E_1 = \pm \sqrt{[m^2]}$$

式中 m (每节中误差) $= \pm \sqrt{\frac{[VV]}{n(n-1)}}$;

V ——观测值与最或是值的差；

n ——观测总次数；

E_2 ——轴杆头（桩顶）水准测量误差所引起的中误差。

$$E_2 = \pm \eta \sqrt{\frac{2}{L} [\Delta h]}$$

式中 η ——轴杆头（桩顶）水准测量的中误差；采用上表每尺段高差较差值的1/2；

L ——基线尺的长度，以毫米为单位；

Δh ——基线的倾斜改正数，以毫米为单位；

E_3 ——由于测定温度系数的误差所引起的误差。

$$E_3 = \pm n(t_m - t_0)k$$

式中 t_m ——量线时平均温度；

t_0 ——检定时平均温度；

n ——基线总跨距数；

k ——当用24米铟钢尺时取用 10^{-3} ，以毫米为单位；

E_4 ——检定基线尺标准长度的误差所引起的误差。

$$E_4 = \pm \frac{D}{10^6}$$

式中 D ——基线长度，以毫米为单位。

采用普通钢尺时，检定标准长度的误差按实际情况估算。

第26条 基线丈量如遇横向有大风或气温超过摄氏

-10°~+35°的范围，不应量线。

在基线尺完全稳定、平衡时方可进行读数。基线全长的一次测量（往测或返测）须在气候变化不大的时间完成，温度读至摄氏0.5°。量线由往测转为返测时，量线的附属设备及作业人员应互换位置。

（Ⅲ）光 速 测 距

第 27 条 国产小型变频式光速测距仪量程为 0.2~5 公里左右，适用于测线倾角 $\pm 8^\circ$ 以内，网（锁）的起算边倾角不宜大于 $\pm 3^\circ$ ；环境温度摄氏 $+5^\circ \sim +30^\circ$ 。其测距中误差为 $\pm 2 \sim 3$ 厘米。

第 28 条 光速测距仪中的测频器的石英晶体振荡器的振荡频率值半年应鉴定一次，遇特殊情况应适当增加鉴定次数，其鉴定精度：10 兆周石英晶体应不低于 10^{-7} ；100 千周石英晶体不低于 10^{-5} （如仪器中只有 100 千周晶体，则其鉴定精度应不低于 10^{-7} ）。

第 29 条 为保证仪器精度指标，一般每隔半年应将仪器在鉴定场的标准长度上进行比较。鉴定场标准长度宜取 4~5 公里、2~3 公里、0.5~1 公里范围内的三种不同边长，鉴定场的标准长度的精度不应低于 1:20 万~1:30 万。

第 30 条 光速测距观测暗点，每测回由变化主振频率的度盘正转、反转、正转、反转四次读数所组成，作业中所需测回数：三、四等三角起算边 24 测回二人次。五等三角边 24 测回一人次。

第 31 条 光速测距仪作业宜在微风、凉爽、通视条件良好、必要的仪器预热时间和亮暗点分辨清晰的状况下进行。

光速测距各改正起算数据，温度读至 0.2°C ，气压读至 0.2 毫米水银柱，测线高差的测定精度要求不低于一级三角高程测量。

第 32 条 光速测距的观测结果平均值中误差按下式计算：

$$M = \pm \sqrt{\frac{[VV]}{n(n-1)}}$$

式中 n ——观测的暗点数；

V ——每个暗点测定的距离与各暗点平均值之差。

(IV) 角度、方位角测量

第 33 条 水平角观测开始前或后，须进行归心投影，同时量出各归心元素。长度元素量至毫米；角度元素量至 $15'$ ，当长度元素大于 0.1 米时，归心元素应测定两次。投影的误差三角形边长不应大于 5 毫米。

投影后若无大风暴雨及意外震动，有效期为三个月。

第 34 条 水平角观测各测回应变换水平度盘位置，其计算公式如下：

$$J_1(T_3)\text{型}:\frac{180^{\circ}}{n}+4';$$

$$J_2(T_2)\text{型}:\frac{180^{\circ}}{n}+10';$$

$$J_6\text{型}:\frac{180^{\circ}}{n}。$$

式中 n ——测回数。

在同一测站上如观测不同等级的方向或垂直角时，要分开进行。