

中华人民共和国地质部

**地球物理、地球化学探矿中
測量工作规范**

供内部使用

中国工业出版社

中华人民共和国地质部

地球物理、地球化学探矿中 测量工作规范

(金属、非金属、煤田、水文工程部分)

中国工业出版社

中华人民共和国地质部
地球物理、地球化学探矿中
测量工作规范
(金属、非金属、煤田、水文工程部分)

*

地质部地质书刊编辑部编辑 (北京西四羊市大街地质部院内)

中国工业出版社出版 (北京左门内大街10号)

(北京市书刊出版事业许可证出字第110号)

中国工业出版社第四印刷厂印刷

地质部地球物理探矿局发行

*

开本 $787 \times 1092^{1/32}$ ·印张 $5^{1/4}$ ·插页8·字数126,000

1964年5月北京第一版·1964年5月北京第一次印刷

印数0001—3610·定价(科五)1.00元

*

统一书号: 15165·3050 (地质-276)

前 言

物探部門的測量工作，是物探工作的一個不可缺少的組成部分。各種物探方法成果的好壞，與測量工作的好壞有直接的關聯。為此，合理規定各物探方法相應的測量工作精度及其工作方法，是物探工作中的一項具有基礎意義的工作。

本規範就是依據這一要求，並參照歷年已頒發過的測量工作手冊、暫行規定及規範草案編制的。本規範的初稿，在分送各省、區地質局物探大隊征求意见後，曾組織省、區一部分測量及物探人員在北京作了審查和修改。現規範中，有關各種物探方法的測量精度要求及工作方法，是根據各物探方法的實際需要及我國的具體工作經驗制定的。總的來說，為了提高測量工作的質量，更好保證各物探方法所需的測量工作精度，此次規範中所列的技術要求，較之以往，一般均有所提高。

本規範中，對地震工作的測量精度要求，尚未列入。當于最近期間討論後，另發補充規定。

本規範已經地質部批准，即日起頒發施行。由於編制過程中難免存在錯漏，希各省、區地質局所屬單位及有關單位隨時將問題或意見寄交地質部地球物理探礦局，以便統一答復或更正。

目 录

前 言

第一章 总 则	1
一、物探工作中测量工作的目的和任务	1
二、物探工作中测量工作的坐标系统	1
三、物探工作中测量工作的内容和基本要求	2
第二章 工作设计与组织工作	10
一、任务的确定及设计的编写	10
二、出队前的准备工作	14
三、人员与仪器的配备	16
四、各级测量工作人员职责	17
第三章 控制测量	20
一、一般规定	20
二、测角图根网 (鎖)	20
三、高程测量	25
四、真方位角之测定	28
第四章 野外工作	30
一、一般规定	30
二、野外工作方法及技术	35
(一) 借地形图敷设物探测网	35
(二) 测网法	37
(三) 控制网法	43
(四) 导线测量法	46
(五) 精确剖面测量	49
(六) 地形剖面测量	51

(七) 地形校正測量	52
第五章 連測工作	55
第六章 固定标志埋設	58
第七章 資料計算与整理	61
一、一般規定	61
二、測角图根网(鎖)計算	62
三、基綫計算	63
四、經緯仪導綫之計算	64
五、連測計算	65
六、精度估算	66
七、最后資料整理	68
第八章 質量檢查	70
一、質量檢查	70
二、技術檢查	72
三、資料驗收	74
(一) 初初驗收	75
(二) 正式驗收	77
(三) 審查驗收	79
第九章 成果報告的編写	81

附 录

附录 1 标准图幅划分与编号	84
附录 2 固定标志的埋設与点之記	90
附录 3 測量仪器的使用及保养規則	94
附录 4 仪器、工具的检查与校正	99
附录 5 近极星任意时角法測定方位角之計算	113
附录 6 恒星高度法測定方位角之計算	117
附录 7 子午綫收斂角及坐标方位角之計算	119
附录 8 高斯、克呂格投影計算	121

附录9	高斯、克吕格坐标的換带計算	127
附录10	基綫遇有障碍物时的观测方法	133
附录11	視差法及小角度求距	136
附录12	基綫网平差計算	140
附录13	单三角鎖的平差計算	143
附录14	綫形三角鎖之平差計算	145
附录15	前方交会之計算 (用对数)	插頁
附录16	后方交会之計算 (用对数)	插頁
附录17	側方交会之計算 (用对数)	插頁
附录18	双点交会法之計算 (用对数)	插頁
附录19	基綫长度化归至橢圓体面 (或大地水准面) 的改正数所需的系数 K 表	147
附录20	計算綫长归算至高斯投影平面上的改正数 所需的系数 K 表	149
附录21	后方交会及側方交会检查角容許誤差 $\Delta e''$ 限差表	151
附录22	波波夫平差法	151
附录23	地形图草測	154

第一章 总 則

一、物探工作中測量工作的目的和任务

§ 1. 物探中的測量工作是物探工作中的基本工作。它以地质部現行的各种物探工作规范和物探野外工作的需要为基础，及时地为野外物探工作敷設測网、提供可靠的成果資料，它的任务是：

1. 为物探工作敷設測网并与測量控制点（包括平面控制点与高程控制点）进行連測，以便計算物探觀測点的平面位置或高程。

2. 測定物探基点、异常点、剖面端点及測网四角点的平面直角坐标，埋設固定标志，并对重要的地质标志（包括地质点、鈣孔、探槽、浅井等）及重要的居民点、独立物体（如桥、塔、庙宇、钟楼等）进行連測。

3. 根据物探工作的需要，測定物探觀測点的高程与測繪地形剖面或地形草图。

4. 根据測量成果編制測区实测成果图。

二、物探工作中測量工作的坐标系統

§ 2. 物探觀測网（点）的平面直角坐标与高程应采用下列系統：

1. 平面直角坐标系統暫依 1954 年北京坐标系統，参考橢圓体采用克拉索夫斯基橢圓体，其长半径为 6378245 米，

扁率为1:298.3。

2. 高程系統以青島水准原点为依据，按照 1956 年計算結果；原点高程为高出黃海平均海水面72.289米。

§3. 在沒有 §2 所規定的平面和高程系統的地区或測量工作研究程度較差的地区，允許采用其他的平面和高程系統或假定坐标系統。此外尚可以測定概略天文点和气压高程，作为工区的平面和高程的起算数据，但必須在成果表中加以注明，并須埋設永久性固定标志，以便在有条件和需要时与国家控制点进行連測改算，以符合 §2 之規定。

§4. 凡能取得 §2 規定的坐标系統之工区，制图应按国际分幅法或以工区为单位进行成图。此时图中必須绘有分度帶或經緯度。当測区由采用假定坐标系統时，制图一律按正方形分幅，图幅的划分与編号見附录 1。

当按国际分幅法成图时，投影带的选择应与地质图一致。

三、物探工作中測量工作的內容和基本要求

§5. 配合磁法、自然电场法、金属量測量以及放射性順便普查时，观测网的測定精度应达到下列要求：

(一) 物探观测点相对于**实地**点的位置最大誤差在图上不得超过2.5毫米。当采用控制网法敷設物探观测网时，测点相对于**实地**点的点位最大誤差仍应滿足上述要求。

(二) 利用地形图敷設物探测网时，物探观测点的位置相对于附近的地物和地物輪廓最大不得超过2.0毫米。

(三) 观测点点距的測定精度（极限誤差）不得大于点距的25%。

(四) 若观测点的位置由于地形或地物的限制不易定点

注：投对身大制圖比例尺及精度、該兩項規定不取誤、

或不利于上述物探方法观测时，允许按点距的20%变更测点的位置，此时必须作出记录，以便将来按实测点位绘图。

§6. 配合电测深、电剖面、充电法时，其观测点的测定精度应达到下列要求：

(一) 物探观测点相对于~~测点~~点位的点位最大误差在图上不得超过2.0毫米。~~汉城划图比例尺多大、图取标准新统。~~

(二) 电剖面法：

1. 当点距小于或等于10米时，相邻点距的测定精度(极限误差)不得超过6%。(即0.6M)

2. 当点距大于10米时，相邻点距的测定精度(极限误差)不得超过4%。(即0.4M)

(三) 电测深：

1. 当点距大于或等于250米时，相邻点距误差(极限误差)不超过1%。(即2.5M)

2. 当点距小于250米时，电测深点仅需满足规定的点位误差，不作相邻点距的要求。对于点距的累计数与250米成倍数或接近于250米的倍数的点，其相邻点距误差(极限误差)仍应不超过1%^①。

3. 电测深点高程测定精度为电测目的层之埋藏深度的2%，但当电测目的层埋藏深度小于50米时，高程测定最大误差不得超过1.0米。

(四) 充电法：

相邻点距的测定精度(极限误差)不得超过5%。

(五) 当观测点由于地形、地物的限制不利于测量定点

① 如当电测深工作的点距为50米时，某一条剖面上的第一点与第五点、第十点……等点之间的点距测定误差仍应满足1%。因为这些点在电测深规范中规定可以作为电极点。

和物探工作进行观测时，除在用导线上的距离记号确定电极位置的电测深工作中允许按点距20%的活动范围沿测线方向变更点位外，其余各种方法（包括按测点位置及电极距测量标志确定电极距的电测深法）均应按点距的20%在垂直测线方向上变更点位。此时应按实测资料绘图，并将点位的移动距离及时提交给物探方法组，以便另行计算 K 值。

§7. 配合水化学、分散流工作，采用经纬仪、平板仪视距导线测定工区内主要水系时，其~~测点~~点位最大误差（相对于附近地物和地物轮廓）在图上不得大于2.0毫米。

采用地形图确定取样点位置时的定点误差应满足§5（二）的要求。

§8. 重力、扭秤勘探中测量工作的各项技术要求：

（一）重力、扭秤观测点的点位测定精度相对于~~测点~~点，其点位最大误差在图上不得大于2.0毫米。

（二）各种比例尺重力观测网点的高程测量，其允许最大均方误差不得超过下页表规定。

确定重力基点、测点高程测定的均方误差限度，以米计算。例如计划的等重力异常线距为1.0毫伽，规定的异常均方误差为 ± 0.4 毫伽。设重力观测均方误差为0.3毫伽，则按此三数值查表，即可求出高程测定的允许最大均方误差为 ± 0.8 米。

（三）小比例尺重力工作的基点、观测点位置的选择应符合下列要求：

1. 重力基点应力求布置在道路交叉口附近，以及有明显的固定地物标志的地区，并尽可能与三角点、水准点的标志重合。

2. 重力观测点周围50米之内不能有悬崖陡壁，深谷等

等月常綫距 (毫伽)	高程		重力現 測均方 誤差 (毫伽)	0.01	0.03	0.08	0.10	0.20	0.30	0.40	0.50	0.70	1.00	1.50
	均方 誤差 (米)	均方 誤差(毫伽)												
0.05	0.02	±0.04												
0.10	0.04		± 0.1											
0.25	0.10			± 0.2										
0.5	0.2				± 0.5									
1.0	0.4					± 1.2 ± 1.0 ± 0.8								
2.0	0.8					± 2.5 ± 2.2 ± 2.0 ± 1.5								
4.0	1.6					± 6.0 ± 5.8 ± 5.5 ± 5.0 ± 4.0								
5.0	2.0					± 7.5 ± 7.0 ± 6.5 ± 5.0								
10.0	4.0					± 13.0 ± 10.0								

变化剧烈的地形，并避免将观测点选择在水田中或山顶上。

3. 重力观测点与可能引起震动的震源之间的距离应不小于100米。若遇此情况时，应将观测点测定在比较平缓、地形起伏不大的地方，而尽可能保持测点间的高差为最小。

观测点的活动范围应不大于点距的20%，并须按实测资料绘图。

4. 所有重力观测点（包括基点与普通点）都需测定其平面直角坐标及高程。高程测量的方法应根据不同的精度要求分别选用直接水准测量和经纬仪高程导线测量。

“大比例尺重力工作的基点、观测点位置的选择受设计测网的制约，一般用水准仪测出各点的高程”。

（四）区域性扭秤观测点位置的选择应符合下列要求：

1. 在地形起伏剧烈的地区，为了使地形变化能对观测点较为对称起见，应将观测点布置在河谷或分水岭上。

2. 在测区内，当有大片森林和沼泽地区时，允许变动剖面网中的部分剖面的位置，将其平行移动或改变方向，但不应打乱观测网的总的布置和影响地质任务的解决。

3. 以扭秤观测点为中心，在半径3米的范围内，地面要平坦，若稍有不平，可在设站前整平。在半径50米范围内，地形坡度不应大于 5° ，在半径100米的范围内，不应当有大面积的峡谷与高地。在任何情况下，在距离扭秤观测点3—10米附近，不允许有河流、废石堆、建筑物等。

在遇有上述情况时，允许变更观测点点位，但变动范围不得超过点距的20%。

大比例尺扭秤测点的选择亦受上述“3”条的制约。

§9. 地震勘探中的测量工作，主要为地震敷设测网，测定剖面线上的检波点、爆炸点以及仪器放置点，并与国家三

角点、水准点进行連測，确定检波点、爆炸点、地震井口的平面直角坐标和高程。在工作过程中应按下列各项要求进行：

(一) 地震勘探中的观测点的平面位置与高程测量精度应符合下表规定：

限 差 方 法	点之 种类 要 求	观测点的平面位置测定 度		观测点的高程测定精度	
		点别与井口	最大允许误差	点别与井口	最大允许误差
折 射 法	观 测 点 (相对成果图 图上)		±1.0毫米	(1) 检波器停 放点	±1.0~3.0米
反 射 法				(2) 爆炸井之 井口 (3) 为编制剖 面所需之点	
地 震 测 井	(1) 测井井口 (相对三角点) (2) 爆 炸 井 口 (相 对 测 井 井 口)	(1) ±30.0米 (2) ± 1.0米	爆炸井口 (相 对于测井井口的 最大误差)	± 0.5米	

(二) 测綫应力求布置成直綫，如因地形或其他条件限制，必須轉折测綫时，則应符合下列要求：

1. 在反射法的工作中，测綫的轉折点，必須与爆炸点重合。

2. 在折射法工作中，测綫的轉折，应保証相邻两轉折段間的相互联结。

(三) 测綫的交点 (包括新旧测綫的交点) 必須与公共爆炸点重合，同时，为了测綫的联结，不管爆炸時間的間隔如何，新测綫的交点 (即新爆炸点) 應該布置在老测綫的交点上 (即老爆炸点上)。

(四) 检波器之停放点和爆炸井口以及編制剖面所需点

的高程，一般皆須以直接或間接高程測量確定之。在平坦地區，當地形切割不超過5米時，可由地形圖上量取高程，但誤差應小於2.5米。

§ 10. 各種物探方法（不包括地震）的精測剖面的測定精度為：各剖面點相對於解析點的點位最大誤差不得大於1.2毫米。

§ 11. 各種物探方法的觀測網均應與已知三角點進行連測。在有條件而未按本規範的要求進行連測的測量成果，不能作為正式成果給予驗收。

§ 12. 布置物探觀測網的各種方法，通常採用的有如下幾種：

- （一）借地形圖敷設測網；
- （二）測網法；
- （三）控制網法；
- （四）導綫測量法。

上述諸種方法的選擇與運用，應視物探工作的性質、目的和工作比例尺以及工作的詳細程度而定。除上述方法外，尚可應用其他有效方法，但仍應保證觀測網的測定精度（點位誤差或基測綫閉合差）滿足本規範中的相應規定。

§ 13. 凡需埋設固定標志的點，均應按規定並須及時地隨同工作的進展逐一建立，填寫點之記、繪制點位略圖、進行委托保管工作。在任何情況下均不允許將該項工作拖到測區全部工作結束後才進行。

§ 14. 質量檢查、資料的及時整理與驗收工作是保證工作質量、成果成圖資料的完整以及生產工作順利進行的重要技術措施。為此，物探隊的領導應予重視，測量技術員（或組長）應有計劃、有步驟、有系統並經常及時地切實做好該

項工作。务使在下一阶段(或測区)工作开始之前，能完成上一阶段(或測区)工作的质量检查、資料整理及驗收工作。并要求做出技术总结和质量评价，上报上一級机关和附在上交的资料內。

第二章 工作設計与組織工作

一、任务的确定及設計的編写

§ 15. 物探中測量工作是整个物探工作的重要組成部分。在物探工作設計书中应当包括測量工作的專門章节。物探工作設計中的測量設計，应当在各物探方法設計的基础上編写，并保証滿足各方法的需要。

§ 16. 編写物探設計书中的測量設計时，除应滿足各物探方法对測量工作的要求外，应严格遵守本規范的有关規定，同时还应遵照地质部頒发的“物化探劳动定額”和上級領導机关頒发的各項規定和指示。如果由于某种原因不能按上述規范、規定的要求进行工作时，应在設計书中申述原因，并作出新的規定，經上級主管部門批准，野外工作即可按审批意見执行。

§ 17. 为了正确地設計，在設計編写之前，一般应組織专人对測区进行踏勘。

設計与計劃是否能更好的符合工区实际情况，完全取决于踏勘的程度，因此踏勘工作应由測量技術員（組長）或指派有經驗的測量員担任。

如果多年在同一地区进行工作时，对工区情况有充分的了解，踏勘工作亦可不进行。

§ 18. 踏勘之前必須全面地收集測区内已有的測量成果