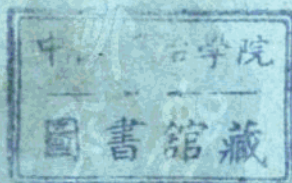


223357

中华人民共和国地质部

直流电剖面法工作规范

· 供内部使用 ·



中国工业出版社

中华人民共和国地质部

直流电剖面法工作规范

中国工业出版社

**中华人民共和国地质部
直流电剖面法工作规范**

*

地质部地质书刊编辑部編輯(北京西便门大街地质部院内)

中国工业出版社出版(北京左赫路路西10号)

(北京市书刊出版事业許可証出字第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 $8^{1/8}$ ·插页2·字数133,000

1964年3月北京第一版·1964年3月北京第一次印刷

印数0001—3,600·定价(科五)1.20元

*

統一书号: 15165·2910(地质-272)

几 点 說 明

(一) 编写各种地面地球物理勘探方法规范的要求是:

1. 根据社会主义建設总路綫的精神, 各項技术指标規定应注意多、快、好、省四个方面。

2. 充分考虑我国的实际工作条件(地质地球物理的、技术装备的、技术水平的)。

3. 各項規定指标应尽量做到合理、科学。

(二) 编写过程中, 一般注意了下列問題:

1. 规范应反映我国十多年来生产实践中的工作經驗, 同时注意吸取国外的先进經驗。

2. 规范应肯定正确的工作方法, 拋棄錯誤的工作方法。

3. 质量要求从严, 但說明因地制宜的条件, 規定必要的灵活范围。

4. 統一术语。各种方法的代号, 改用汉语拼音的统一的代号, 不再沿用其他国家的文字作为代号(自然科学上国际通用的符号在外)。

5. 各种方法规范, 均以一個方法队的生产工作为基础, 考虑到各省区地质局的物探队組織形式不尽統一, 故未就队的組織形式及管理体制的权限作規定。

6. 规范中所列技术装备、仪器, 以国内主要生产用仪器为主。某些国产仪器, 由于质量不够稳定, 其技术指标一时不好肯定, 故暫不列入, 有待另行补充。

7. 为便于工作中应用,必要的技术参考资料及某些不太常用的工作方法,均列成附录。

8. 考虑到基层的实际需要,规范除注意言簡意賅,条文清晰外,对某些重要技术规定或問題作了相应的注解或說明,以便于应用。同时新增了解釋推断及探矿工程验证的章节。

(三) 此次的规范编写是在1958年所編规范的基础上修訂的。由物探局組織有关省区物探大队人員集体编写。冶金工业部物探队也派人参与了编写工作。本规范已經地质部批准。如执行中发现问题,請报物探局,以便补充或修正。

地面地球物理勘探方法规范总則

§ 1. 地球物理勘探（以下簡稱物探）方法是依据地球物理原理，采用仪器观测工区内天然的或人工的物理場变化，以研究地质和矿产情况的一种方法。它借助于物理性质的間接指示，与目测、岩矿鑑定、探矿工程等直接观测方法有根本的区别。它具有可以了解深部地质情况的优越性。当与其他地质方法合理地綜合应用时，能更迅速和經濟地取得更正确、更全面的地质結論和评价。物探方法效率高、成本較低，具有使地质工作提高质量，提高效果，促进达到多、快、好、省的作用。大力采用这一方法，是地质工作发展的必然趋势。

§ 2. 和其他地质方法一样，物探方法的应用是有局限性的。一般应注意下列特点：

一、条件性：任何一項地质任务，能否采用物探方法来解决，首先要考虑探测对象是否具备可被利用的地球物理的前提条件。探测对象与其围岩之間沒有物性差异或差异太小，被探测体的体积过小，相应的埋藏深度又过深，以及存在干扰或混淆因素且无法消除时，就不应盲目布置工作。

二、地区性：物理場的特征，方法的有效性，常因地而异，因具体条件的变化而变化。有时，地质条件类型虽相近似，但岩石矿物的組成、结构，常不是尽同的；加之地形、地貌、风化破碎程度等等因素的影响，因而要因地制宜，不能机械地应用方法的一般規律和有效性。

三、多解性：同一物理現象，可以由多种不同的地质因素所引起。同一地质体，由于所处环境的不同（围岩成分的变化，埋藏深浅，干扰因素的存在……），也常造成多种不同的物理現象。因此物理現象（异常）的解释，除少数简单情况外，常难以得出单一的結論，而形成多值解。这是客观存在的物理性质的綜合反映。只有充分对比已有的地质資料，深入研究岩矿的物理性质，不断推断，才能逐步取得单一解。

因此，为提高物探工作的效果，必須注意：

一、物探較之其他地质方法，具有更多的試驗研究性。在整个生产过程中，必須从当地的具体条件出发，不断通过試驗研究，以正确选择合理的方法技术。不能生搬硬套他地、他矿区的經驗。

二、尽量利用探测对象本身具有的各种可被利用的物理条件，以便更好說明成果，故应采用合理的綜合物探方法。

三、及时采用探矿工程以查明物理現象（异常）的性质，結合实际地质資料，深入推断，才能进一步闡明物探工作的作用和效果。

§3. 物探方法在地质工作中所能發揮的作用，概括來說，有二：其一、依据所測得的物理現象，提出地质見解，为进一步合理布置地质工程指出方向或依据。其二、物探成果与其他地质工作成果进行綜合編录，綜合解释，以提高地质結論的正确程度和地质图件的精度。

为此，物探方法与其他地质工作方法之間，应有密切的联系和配合，物探一般应稍超前于相应的地质阶段进行工作。

§ 4. 綜合地质普查勘探方法是綜合各地质工作方法,加强其相互之間的联系和配合的合理的工作方法。但在应用这一方法时,对物探來說,不应忽視物探工作本身应注意的工作条件,也不应忽視以地质的观察和研究为基础。物探方法与其他各地质方法之間,应分別不同情况和条件,在工作程序上,可以有时在先,有时在后,或同时进行;在方法应用上,可以有时为主,有时为輔;在組織形式上,不要机械实行“同組”、“同面”、“同剖面”,而应从实际情况出发,有分有合,因地制宜。

§ 5. 正确确定物探工作任务,是保証取得良好地质效果的先决条件。在确定物探工作项目和任务时,应从国家对資源的需要出发,根据地球物理前提和地质条件的可能来确定。当地球物理前提不明,地质条件不清楚,一时不能肯定物探方法是否有效时,只应列为試驗研究項目。根本不具备物理前提的工作項目,則不应确定,也不宜盲目試驗。

§ 6. 物探工作設計,是物探队的作战方案。不应“边設計、边施工”。沒有設計和設計未經上級审查批准,不得施工。

对多年性的工区,要編制总体設計。根据总体設計,逐年編制年度工作設計。

当与地质队共同工作时,則应根据綜合地质普查勘探方法暫行工作条例的規定,編写綜合設計书。但同时也須編写物探专业設計。物探专业設計要求詳細叙述物探方法技术及設計的各方面依据。此件作为綜合設計的必要附件。

設計应保証取得最大的地质效果,并貫徹經濟节约的原則。根据完成任务的实际需要,决定采用单一物探方法或綜合物探方法;用輕便价廉的方法或复杂价昂的方法;以及采

用較稀或較密的測網，較低或較高的精度等等。盲目使用多種方法、昂貴方法或高精度方法是不正確的。

設計應由從事該區工作的技術負責人親自主持、參與和組織編寫。

§ 7. 必須遵照設計和方法規範的有關規定施工。設計如須修改，除規範准許自行調整的範圍外，均應按一定的程序，報請上級批准。

野外工作，要在確保工作質量的基礎上，實現優質、高產、低耗。質量的高低與效果的好壞有直接的關聯。工作量不應作為工作的目的。為使工作取得好的效果，在生產工作中，應十分重視以下各個保證質量的環節：

1. 方法技術的試驗沒有過關，不應正式生產。

2. 儀器裝備不合技術要求，不應投入生產。

3. 測區測網的敷設，應經方法組人員實地了解後確定，不得在室內或圖件上主觀確定。

4. 物探資料要測取完整。應測取而未測取，野外觀測記錄不完整，有意義的物理現象（異常）未追蹤完畢者，不應轉往其它工區。

5. 物探數據未經檢查驗收，不得用來繪制正式圖件。

6. 資料質量檢查不合格者，應先找出原因，然後返工。資料編錄、圖件繪制不合要求者，應不予驗收，責成重新整理。

7. 必須保證測地工作的質量，同時應注意建立固定標志及進行必要的連測工作。上述要求未完成時，不應撤離工區。

§ 8. 物探資料的解釋推斷及綜合研究工作，是物探野外生產施工、室內資料整理工作的繼續；是為了最終作出正確

合理的地质推論和評價。这一工作，应坚持“严肃的态度，严格的要求，严密的方法”。使工作的結論，既有客觀的依據，又有科学的論証。最終得出一个明确的、而不是“模稜两可”的結論。

为了發揮物探的最大效能，在強調直接找矿的同时，也要強調間接找矿的作用，两者应当并重。

物探成果的解釋推斷工作，一般应先識別各种物理現象，找出物理現象和地质現象間的相应关系和特征，再据以作出推論或結論。解釋推斷工作，一般应遵循如下途径：

(1) 鑑定已有物探資料的质量。

(2) 对物探現象作总的、全面的了解，适当划分类型，并找出有意义的物理現象（异常）。

(3) 实地观察有意义的物理現象，地区的地质、地形地貌情况。必要时，应实测一些补充的物探剖面及物性标本，并充分搜集当地最新的质量可靠的地质資料及图件。

(4) 先从已知地区着手，由已知到未知，即根据已知地区物理場的特征，結合当地的地质情况，寻找物理現象和地质現象之間的关系和規律。然后，推此及邻，由近而远，用作进行未知地区解釋的参考。

(5) 要有正演問題的概念，正演問題与反演問題相結合。对預測的地质对象，可不可能产生这样的物理場現象，要心里先有个数。同时，作出的解釋推斷，也应作正問題驗算，对比分析，尽可能查証原因。当利用数理計算驗証有困难时，在一定条件下，可輔以模型試驗，統計对比等方法。多方求証，以得出最接近实际的結論。

(6) 一般，先解釋反映較明显的、規律性强的物理現象，

然后再分析反映不明显，不规律的現象。先簡后繁，先易后难。不要只是解释明显的易解释的，而应逐步地有先后地作全面解释，以最大限度地取得多方面的地质成果。

(7) 定性和定量推断相结合。对未知地区物理現象进行推断时，一般先作定性推断（确定引起該物理現象是什么地质体，及其空間分布的特征），后作定量推断（如进一步研究产状要素等）。定性推断是选取定量推断所需参数，选定做定量推断的异常及定量推断方法的必要步骤。定量推断所得的结果（如地质体大小、形状、埋深及某些物理数据等），反过来可以进一步佐证引起該物理現象的地质原因。因此，两者是相互依存，相互补充的。如果作定量推断的条件不具备时，应以定性推断为主。

(8) 不断推断。这实质上是一个实践、認識、再实践、再認識的过程，是使多值解最終趋于单一解的过程。初步推断的结果，应在新的地质資料、新的物理認識的基础上，不断加以补充和改正，以利于取得更正确更全面的結論。不断推断，需要系統地、历史地积累資料（每一个物理現象的解释推断，应有其自己的技术履历或档案）。这是总结物探工作经验，提高物探解释推断水平不可或缺的步骤。

(9) 充分珍視地质科学的基本規律及論点。要注意以新的地质資料，作为解释推断工作的依据。物探方法所作結論与地质方法所作結論存在矛盾时，除应認真核实物探論点的依据外，允許保留不同論点，不一定强求与地质一致。

§9. 为查明引起物理現象（异常）的地质原因，証实物探推断的正确程度，必須进行必要的检查驗證的探矿工程。

在缺乏已知地质资料时，为正确进行推断，常须布置一定数量的探矿工程，以查明各不同物理场所反映的地质因素（异常的性质），同时作为进一步解释推断的基础。

对推断有意义的物理现象，应布置一定数量的探矿工程，以检验推断的正确程度。

这些提供推断依据以及验证推断结论的探矿工程，是物探工作所必需的。因此在物探队自己没有探矿工程力量的情况下，应取得地质队的配合解决。

根据物探资料所得出的地质结论或看法，应及时与地质队综合讨论，交换意见。物探人员应在物探成果的基础上，提出该区下一步进行地质普查勘探工作的具体施工建议。

施工建议是物探工作地质成果的初步表现。经过地质的施工后，可以了解推断的正确程度，肯定地质成果。物探人员应根据施工的结果，进一步总结解释推断的实际经验以提高技术水平。

施工建议的提出，应遵守相应规范所规定的批准程序及权限。必须明确技术上的责任，不得任意或不负责任地向地质队建议或提交。

§ 10. 除物探方法本身的实际材料图、成果图以外，物探成果的图示，还应绘制表示物探推断意见的图件或综合物探及地质两方面成果的綜合地质图件。无论前者或后者，其目的是要使物探的地质见解尽可能表现在地质图件之上，便于地质人员利用和更好发挥綜合地质方法的优越作用。

§ 11. 物探工作结束，必须编写报告。报告编写要注意及时，并尽早提交地质队（或有关单位）应用。编写过程中，应与地质队共同讨论、征求或交换意见。不同的意见，必要时，可在报告中分别说明。

当与地质队共同工作时，应编写綜合地质报告。但为积累物探本身的方法技术(包括資料解释)的經驗，以及便于今后进行物探工作查寻必要的地球物理資料，故仍須编写詳細的物探专业报告。物探专业报告要求叙述完整，特別着重物探工作的任务、工作的物理前提条件、工作的方法技术、质量评价、解释推断的方法和根据，以及結論和今后工作的建議等等章节。报告的编写，应注意平时积累資料、事实，逐步形成較为肯定的观点。坚决防止事先不搜集地质資料，也不进行实地的地质观察，而在撤队前后，匆忙突击，凭主觀的推断想象作結論。

报告应由队的技术負責人亲自参与和組織编写。报告中的重要章节，应亲自撰写。

§ 12. 报告未經上級审查批准前，队的主要行政技术人员，不应另行接受新的任务。报告經审查后，需修改的，由原编写人員負責修改。如需补一部分工作的，原則上由原生产单位負責，不得已时，再另行組队进行。

目 录

几点說明

地面地球物理勘探方法规范总則

序言	1
第一章 工作任务	4
第二章 工作設計	9
一、基本要求	9
二、資料的收集与分析利用	11
三、方法有效性的分析	18
四、測区范围 (包括剖面測量) 和測网布置	21
五、工作方法与技术	23
六、設計书的編制、审批和修改	29
第三章 队技术人员及工人的技术职责	32
第四章 仪器与其他技术装备	40
一、仪器及技术装备的配置	40
二、仪器装备的性能与技术要求	42
三、仪器装备的使用和检修	43
第五章 野外工作	53
一、野外工作的一般方法和技术要求	53
(一) 出工准备工作	53
(二) 敷設导綫, 設置电极	54
(三) 布置測站, 安接电源	58
(四) ρ_s 值的測量和跑极	60
二、仪器觀測工作	62
(一) 觀測的精度和技术要求	62
(二) 重复觀測和检查觀測	64
(三) 讀数的干扰与困难情况下的讀数	67
(四) 漏電的检查和处理	69
三、觀測工作的記錄与現場整理	71
四、生产觀測质量的检查和評价	73
五、技术保安	75
六、岩矿电阻率測定	76
第六章 觀測結果的整理和图示	80

一、记录本和图件的整理及编录	80
二、图件的编绘	81
三、数据的计算	85
第七章 技术检查与资料验收	88
一、技术检查	88
二、资料验收	89
(一) 初步验收	90
(二) 正式验收	93
(三) 审查验收	96
第八章 解释推断	97
一、一般要求	97
二、定性解释	103
三、定量解释	109
四、解释推断成果图件的编制	111
第九章 探矿工程	113
第十章 成果报告	119
一、基本要求	119
二、报告编写	120
三、报告审批及其他	121
附 录	
附录一 记录本格式	125
附录二 直流电法薄水层模型试验	128
附录三 视电阻率测量的精度评价	141
附录四 各种电剖面法 K 系数计算公式	151
附录五 电法勘探常用电池的性能及规格	捧頁
附录六 电法勘探常用电极规格	152
附录七 常用蓄电池的性能及规格	捧頁
附录八 仿苏 ЭП-1型 探矿电位计主要技术数据	153
附录九 物探工作设计书提纲	155
附录十 物探工作结果报告	160
附录十一 用中间梯度法时对不同厚度高阻层可达 勘探深度的列线图	167
附录十二 电剖面法的定量计算	170
附录十三 赤道偶极剖面法	176
附录十四 各种类型地质体上电剖面法的理论及 模型实验曲线	184

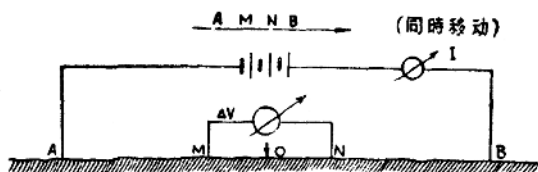
序 言

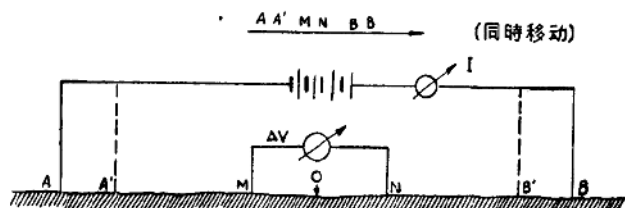
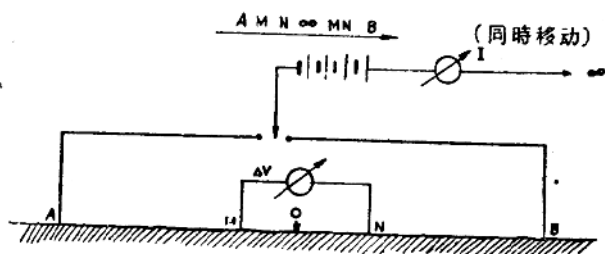
直流电剖面法是电法勘探中常用的一种方法。它以岩石間存在有电阻率差异为基础，通过人工在地下建立直流电场，并在地面观测电场的分布状况，从而解决有关的地质问题。和其他电法相比较，直流电剖面法的特点是：用一定大小及一定方向排列的供电电极（ AB ）向地下送入电流（ I ）。按一定的剖面点距，逐点测量 I 在测量电极（ MN ）間产生的电位差（ ΔV ），然后根据计算，求得一个有电阻率量纲的量，称为视电阻率 ρ_s 。它的大小和 I 、 ΔV 、电极排列方式及观测地点的地电剖面特征有关。通过对 ρ_s 值及其变化规律的研究，可以解决与它有关的各种地质问题。

根据供电电极（ AB ）和测量电极（ MN ）相互排列方式的不同，电剖面法可分为很多种。

最常用的也是本规范所涉及的有：

1. 对称四极剖面法（ $AMNB$ ）



2. 复合对称四极剖面法 ($AA' MN B'B$)3. 联合剖面法 ($AMN \infty MN B$)4. 单侧偶极剖面法 ($AA' MN$)