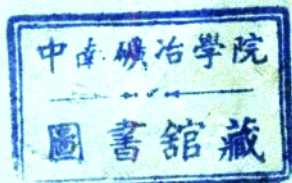


223333

中华人民共和国地质部

地面磁測工作规范

供内部使用



中国工业出版社

中华人民共和国地质部

地面磁测工作规范

中国工业出版社

中华人民共和国地质部
地面磁测工作规范

*

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(北京佟麟阁路丙10号)

(北京市书刊出版事业许可证出字第110号)

中国工业出版社第二印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本 787×1092 毫米·印张 $9\frac{5}{8}$ ·插页3·字数204,000

1964年1月北京第一版·1964年1月北京第一次印刷

印数0001—3,500·定价(10-5)1.45元

*

统一书号: 15165·2783(地质-264)

几 点 說 明

(一)編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,各项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)編写过程中,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,抛弃錯誤的工作方法。

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,改用汉语拼音的統一的代号,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，规范除注意言简意赅，条文清晰外，对某些重要技术规定或问题作了相应的注解或说明，以便于应用。同时新增了解释推断及探矿工程验证的章节。

(三) 此次的规范编写是在1958年所编规范的基础上修订的。由物探局组织有关省区物探大队人员集体编写。冶金部物探队也派人参与了编写工作。本规范已经地质部批准。如执行中发现问题，请报物探局，以便补充或修正。

地面地球物理勘探方法规范总则

§1. 地球物理勘探(以下简称物探)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场变化,以研究地质和矿产情况的一种方法。它借助于物理性质的间接指示,与目测、岩矿鉴定、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综合应用时,能更迅速和经济地取得更正确、更全面的地质结论和评价。物探方法效率高、成本较低,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:任何一项地质任务,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间没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:物理场的特征,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,但岩石矿物的组成、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规律和有效性。

三、多解性:同一物理现象,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，埋藏深淺，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)的解釋，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，綜合解釋，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，也不应忽视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间，应分别不同情况和条件，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，有时为辅；在组织形式上，不要机械实行“同组”，“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，是保证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，应从国家对资源的需要出发，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，只应列为试验研究项目。根本不具备物理前提的工作项目，则不应确定，也不宜盲目试验。

§6. 物探工作设计，是物探队的作战方案。不应“边设计、边施工”。没有设计和设计未经上级审查批准，不得施工。

对多年性的工区，要编制总体设计。根据总体设计，逐年编制年度工作设计。

当与地质队共同工作时，则应根据综合地质普查勘探方法暂行工作条例的规定，编写综合设计书。但同时也须编写物探专业设计。物探专业设计要求详细叙述物探方法技术及设计的各方面依据。此件作为综合设计的必要附件。

设计应保证取得最大的地质效果，并贯彻经济节约的原则。根据完成任务的实际需要，决定采用单一物探方法或综合物探方法；用轻便价廉的方法或复杂价昂的方法；以及采用较稀或较密的测网，较低或较高的精度等等。盲目使用多种方法、昂贵方法或高精度方法是不正确的。

设计应由从事该区工作的技术负责人亲自主持、参与和

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質推論和評價。這一工作，應堅持“嚴肅的態度，嚴格的要求，嚴密的方法”。使工作的結論，既有客觀的依據，又有科學的論證。最終得出一個明確的，而不是“模

棧兩可”的結論。

為了發揮物探的最大效能，在強調直接找礦的同時，也要強調間接找礦的作用，兩者應當并重。

物探成果的解釋推斷工作，一般應先識別各種物理現象，找出物理現象和地質現象間的相應關係和特征，再據以作出推論或結論。解釋推斷工作，一般應遵循如下途徑：

(1) 鑑定已有物探資料的質量。

(2) 對物探現象作總的、全面的了解，適當劃分類型，並找出有意義的物理現象(異常)。

(3) 實地觀察有意義的物理現象、地區的地質、地形地貌情況。必要時，應實測一些補充的物探剖面及物性標本，並充分搜集當地最新的、質量可靠的地質資料及圖件。

(4) 先從已知地區着手，由已知到未知，即根據已知地區物理場的特征，結合當地的地質情況，尋找物理現象和地質現象之間的關係和規律。然後，推此及鄰，由近而遠，用作進行未知地區解釋的參考。

(5) 要有正演問題的概念，正演問題與反演問題相結合。對預測的地質對象，可不可能產生這樣的物理場現象，要心里先有個數。同時，作出的解釋推斷，也應作正問題驗算，對比分析，尽可能查證原因。當利用數理計算驗證有困難時，在一定條件下，可輔以模型試驗，統計對比等方法。多方求證，以得出最接近實際的結論。

(6) 一般先解釋反映較明顯的、規律性強的物理現象，然後再分析反映不明顯，不規律的現象。先簡後繁，先易後難。不要只是解釋明顯的易解釋的，而應逐步地有先後地作全面解釋，以最大限度地取得多方面的地質成果。

(7) 定性推斷和定量推斷相結合。對未知地區物理現象

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、认识、再实践、再认识的过程,是使多值解最终趋于单一解的过程。初步推断的结果,应在新的地质资料、新的物理认识的基础上,不断加以补充和改正,以利于取得更正确更全面的结论。不断推断,需要系统地、历史地积累资料(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)充分珍视地质科学的基本规律及论点。要注意以新的地质资料,作为解释推断工作的依据。物探方法所作结论与地质方法所作结论存在矛盾时,除应认真核实物探论点的依据外,允许保留不同论点,不一定强求与地质一致。

§9. 为查明引起物理现象(异常)的地质原因,证实物探推断的正确程度,必须进行必要的检查验证的探矿工程。

在缺乏已知地质资料时,为正确进行推断,常需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。因此在物探隊自己沒有探礦工程力量的情況下，應取得地質隊的配合解決。

根據物探資料所得出的地質結論或看法，應及時與地質隊綜合討論，交換意見。物探人員應在物探成果的基礎上，提出該區下一步進行地質普查勘探工作的具體施工建議。

施工建議是物探工作地質成果的初步表現。經過地質的施工後，可以了解推斷的正確程度，肯定地質成果。物探人員應根據施工的結果，進一步總結解釋推斷的實際經驗以提高技術水平。

施工建議的提出，應遵守相應規範所規定的批准程序及權限。必須明確技術上的責任，不得任意或不負責任地向地質隊建議或提交。

§10. 除物探方法本身的實際材料圖、成果圖以外，物探成果的圖示，還應繪制表示物探推斷意見的圖件或綜合物探及地質兩方面成果的綜合地質圖件。無論前者或後者，其目的是要使物探的地質見解儘可能表現在地質圖件之上，便於地質人員利用和更好發揮綜合地質方法的優越作用。

§11. 物探工作結束，必須編寫報告。報告編寫要注意及時，並儘早提交地質隊（或有關單位）應用。編寫過程中，應與地質隊共同討論、徵求或交換意見。不同的意見，必要時，可在報告中分別說明。

當與地質隊共同工作時，應編寫綜合地質報告。但為積累物探本身的方法技術（包括資料解釋）的經驗，以及便於今後進行物探工作查尋必要的地球物理資料，故仍須編寫詳細的物探專業報告。物探專業報告要求敘述完整，特別着重物探工作的任務、工作的物理前提條件、工作的方法技術、質量評價、解釋推斷的方法和根據，以及結論和今後工作的建

議等等章节。报告的編写，应注意平时积累資料、事实，逐步形成較為肯定的观点。坚决防止事先不搜集地质資料，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編写。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 人員，不应另行接受新的任务。报告經审查后，需修改的，由原編写人員負責修改。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

緒言	1
第一章 工作任务	6
第二章 工作設計	11
一、基本要求	11
二、資料的收集分析与利用	13
三、方法有效性的分析	23
四、測区和測网設計	26
五、磁測要素的选择	31
六、磁測精度的确定	32
七、仪器类型及数量的确定	37
八、基点网的設計	39
九、日变改正和溫度改正的設計	43
十、专门剖面的設計	44
十一、定点精度要求及定点方法的設計	46
十二、磁参数工作的設計	49
十三、生产試驗工作的設計	52
十四、施工順序的安排	54
十五、設計书的編制、审批和修改	54
第三章 技术人員及技术工人的技术职责	57
第四章 仪器和技术装备	65
一、对仪器装备的基本要求	65
二、仪器和设备的調节和校驗	69
三、常数測定	72

四、保安和維護	75
第五章 野外工作	80
一、定点工作	80
二、基点和基点网工作	82
三、野外磁場的观测方法与技术	84
四、航磁异常的初步地面核查	90
五、日变观测	91
六、磁参数的研究	93
七、原始记录	95
八、质量检查和评价	98
第六章 观测結果的整理和图示	104
一、观测记录的整理和計算	104
二、图件的編繪	109
(一)一般原則	109
(二)正式图的編繪要求	110
(三)原始曲綫图的編繪要求	117
第七章 技术检查与資料驗收	120
一、技术檢查	120
二、資料驗收	121
(一)初步驗收	122
(二)正式驗收	125
(三)审查驗收	128
第八章 解釋推断	129
一、基本原則	129
二、資料的預处理和預分析	131
三、干扰影响	134
四、地质体磁化特征的分析	137
五、地质解釋和定性推断	141
六、定量計算	146

七、地质結論和图示	151
第九章 探矿工程	154
第十章 成果报告	160
一、基本要求	160
二、报告编写	161
三、报告审批及其他	162
附 录	166
附录 1 各种类型仪器主要性能参考表	166
附录 2 各种仪器零件内容和磁测队必要輔助性装备表	166
附录 3 刃口式仪器的調节与檢修	168
附录 4 絲悬式仪器的調节与檢修	175
附录 5 M-3型仪器的調节与檢修	179
附录 6 各式记录本格式	183
附录 7 室內組資料驗收登記表格式	190
附录 8 异常管理表格	191
附录 9 資料驗收文据提綱	192
附录 10 物探工作設計书提綱	194
附录 11 物深工作結果报告提綱	200
附录 12 仪器操作規程	207
附录 13 試驗仪器性能的方法	213
附录 14 磁参数測定的各种方法	213
附录 15 簡單几何形状体的退磁系数	221
附录 16 磁异常的計算公式，各項改正和速算方法	225
附录 17 常見地质問題的解釋推断	245
附录 18 常用定量計算方法和公式	251
附录 19 基点网平差及其觀測精度的确定	280
附录 20 統計数据的綜合分段图綫	286
附录 21 异常管理	287

緒 言

(一)

地面磁測是一種以地磁場的相對測量為基礎的地球物理探測方法。

含有磁性礦物的各種岩石，由於具有永久磁性和感應磁性^①，而在地表產生相應的磁異常場，迭加在正常的地磁場上。這個場的大小、特徵取決於磁性地質體^②的磁化特徵、幾何參數(形狀、大小)和空間位置(埋深、走向、傾斜)。因此，我們不僅可以通過測量地磁場而尋找到磁性地質體，而且在掌握了一定的岩石磁性的資料時，還可以根據磁異常的特徵，進而推測地下磁性地質體的種類、賦存狀態，以及與之有關的其他地質體和地質構造。地面磁測就是這樣一種間接的地質研究方法，它所觀察的不是地質體本身，而是它們所產生的磁異常場。因此，它能夠透過復蓋而研究深部地質情況。

由於許多重要的礦石和岩石都含有一定的磁性礦物(主要是磁鐵礦，其次是磁黃鐵礦等)而更有一定的磁性；又由

① 岩石的磁性有感應磁性和剩餘磁性兩種，感應磁性是由於磁性礦物被現代地磁場磁化而引起的，它的方向取決於地磁場，它的大小與岩石的磁化率和地磁場的強度成正比；剩餘磁性是由於岩石中的鐵磁性礦物在生成的地史過程中保留下來的，其大小與方向與現代地磁場無關。為了要確定岩石的磁化總強度(包括大小和方向)，需要測定岩石的磁化率和剩餘磁化的大小和方向。

② 磁性地質體是泛指一切具有磁性的地質實體，包括各種具有磁性的火成岩體、岩脈、沉積及變質岩層、各種礦體等等。