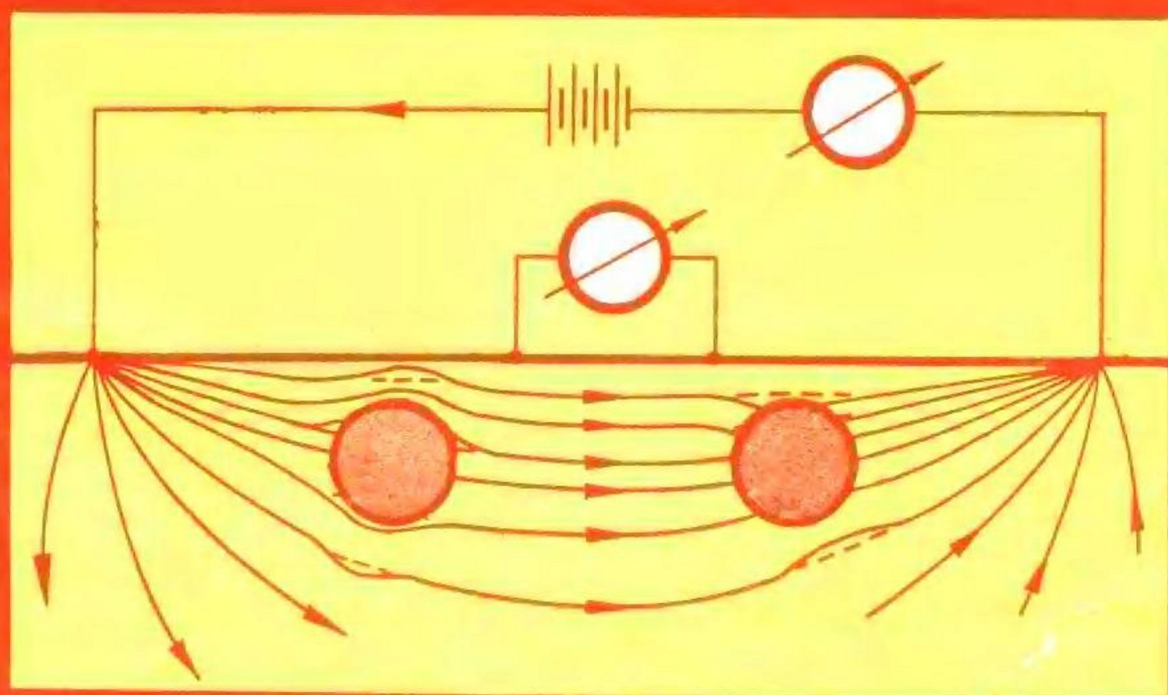


高等学校教材

电法勘探 教程

傅良魁 主编



地质出版社

高等学校教材

电法勘探教程

傅良魁 主编

地质出版社

高等学校教材
电法勘探教程

傅良魁 主编

地质矿产部教材编辑室编辑

责任编辑：史元盛、袁方

地质出版社出版

(北京西四)

地质出版社印刷厂印刷

(北京海淀区学院路29号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本：787×1092¹/₁₆印张：22³/₄字数：530,000

1983年5月北京第一版·1983年5月北京第一次印刷

印数：1—6,040册 定价：2.80元

统一书号：15038·教149

前 言

一、本书是为高等地质院校地球物理探矿系金属与非金属地球物理探矿专业编写的通用教材。适用学制四年，学时一百三十（野外现场教学除外）。这是按地质部主持召开的一九八一年六月武汉教材会议上制订的电法教学大纲编写的。

二、本书与一九八〇年武汉地质学院金属物探教研室编写的《电法勘探教程》相比，编排体系上有所变化（主要是将电阻率法与激发极化法分开编写）；内容上有所精减和调整，根据电法勘探新的发展趋势，充实了一些新内容（如数值模拟在电法正反演问题中的应用等）。但是主要内容仍侧重在电法勘探的找矿原理和基本概念方面。对实验技术和野外实习中可能遇到的某些基本技术理论问题，由于学时有限，本书均未编入，各院校可按各自的实际情况，编写现场教学材料，以作为补充性教学资料。

三、电法勘探分支方法很多，本书选择目前在我国正广泛应用或在推广使用中的一些主要方法，共分四篇：第一篇为电阻率法（其中主要由三种常用分支方法组成，即中间梯度法、电测剖面法及电测深法）；第二篇为自然电场法和充电法；第三篇为激发极化法；第四篇为电磁感应法。

四、本书由傅良魁主编，参加编写者有李金铭、何继善、雷杨敬、罗延钟、朴化荣等同志。各篇、章手稿首先由主编审查，然后提交电法勘探教材编审委员会，经全体委员集体审阅、讨论，最后再由主编进行适当修改后定稿。书中插图和文字清抄由参加编写者及其所属院校共同完成。

五、虽然在电法勘探技术方面近年来发展很快，但在某些重要方面仍处于研究探索阶段。例如，用电法勘探进行直接找矿及评价异常源的地质背景等方法理论问题，迄今尚无定论，故本书在选材方面有所控制。然而，有关这方面的研究课题、进展状况以及发展趋势等，均有让学生了解的必要。因此，在教学中应经常向学生介绍某些文献资料，以增加他们的视野和兴趣，引导其为发展我国电法勘探工作做出贡献。

六、由于电法勘探分支方法较多，应用领域较广，而且，目前仍在不断扩大中。因此，必须向本专业学生讲授并让其掌握较多的内容。当前教学计划中所分配的学时有限，为了让学生尽可能多的学到电法勘探的丰富内容，保证本专业的教育质量，在编写本教材时，文字部分基本上按全国统编教材的要求编写的，但选用了较多的插图。必须指出，为了提高教学效率，保证教学效果，各院校在使用本教材进行讲课时，对于图表和较复杂的公式，均应预先制成幻灯片或大挂图，不宜在黑板上用手绘图和书写公式、表格，以免占用授课时间，请各院校讲课教师予以注意。

七、本书中用小号字排的公式推导过程，是为学生和读者自学时参考的，讲课时尽可能不讲或少讲，应着重讲清楚电法勘探的基本概念、基本知识和基本原理，使学生透彻地理解和正确掌握。

八、为了培养学生独立分析问题和解决问题的能力，在本书之后附有若干作业题，供各院校在讲课过程中选用。

最后，由于编者水平有限，书中的缺点、错误在所难免，诚请读者批评指正。

编者

1982.9月

目 录

绪论

第一篇 电阻率法

第一章 岩石和矿石的导电性	7
§ 1.1.1 岩、矿石导电性的一般特点	7
一、矿物的电阻率	7
二、岩、矿石的电阻率	8
§ 1.1.2 影响岩、矿石电阻率的因素	8
一、岩、矿石电阻率与成分和结构的关系	9
二、岩、矿石电阻率与所含水份的关系	11
三、岩、矿石电阻率与温度的关系	13
第二章 电阻率法基本理论	14
§ 1.2.1 地中稳定电流场	14
一、地中稳定电流场的基本性质	14
二、地中稳定电流场的边界条件	15
§ 1.2.2 解析法及均匀介质中的点源电流场	15
一、一个点电流源的地中电流场	16
二、地表两个异性点电流源的地中电流场	18
三、偶极电流源的地中电流场	19
四、均匀大地电阻率的测定	22
§ 1.2.3 视电阻率的基本概念及常用电阻率法	23
一、非均匀介质中的地中电流场	23
二、视电阻率的概念	24
三、常用的电阻率法	26
§ 1.2.4 正演问题的模拟方法	27
一、数值模拟方法	27
二、物理模拟方法	33
第三章 电阻率剖面法	36
§ 1.3.1 电阻率剖面法概述	36
一、剖面法的常用装置类型及特点	36
二、几种常用剖面法 ρ_s 表达式的联系关系	38
§ 1.3.2 中间梯度法的视电阻率异常	40
一、球体上中间梯度法的 ρ_s 异常	40
二、脉状体上中间梯度法的 ρ_s 异常	47
§ 1.3.3 联合剖面法与对称四极剖面法的视电阻率异常	50
一、垂直接触面上联合剖面法与对称四极剖面法的 ρ_s 异常	50

二、球体上联合剖面法与对称四极剖面法的 ρ_s 异常	56
三、板状体上联合剖面法与对称四极剖面法的 ρ_s 异常	61
四、组合体上联合剖面法与对称四极剖面法的 ρ_s 异常	65
§ 1.3.4 偶极剖面法的视电阻率异常	67
一、球体上偶极剖面法的 ρ_s 异常	68
二、板状体上偶极剖面法的 ρ_s 异常	69
§ 1.3.5 电阻率法仪器原理及野外工作中的几个问题	72
一、电阻率法仪器原理	72
二、电阻率法野外工作中的几个问题	76
§ 1.3.6 电阻率剖面法的实际应用	81
一、中间梯度法的实际应用	81
二、联合剖面法的实际应用	82
三、对称四极剖面法的实际应用	84
四、偶极剖面法的实际应用	85
第四章 电阻率测深法	88
§ 1.4.1 多层水平地层地面点电流源的电场及 ρ_s 表达式	88
一、多层水平地层地面点电流源的电场	88
二、电阻率转换函数	91
§ 1.4.2 水平地层上电测深曲线分析	92
一、水平地层上电测深曲线类型	92
二、对称四极电测深二层及三层量板	93
三、水平地层的纵向电导与横向电阻	96
四、水平地层上电测深曲线的基本性质	97
五、电测深曲线的等值现象	99
§ 1.4.3 水平层电测深曲线的定量解释	102
一、用二层量板解释二层曲线	102
二、用二层和三层量板解释三层曲线	102
三、辅助量板及其使用	104
四、水平层电测深曲线的数字解释法	107
§ 1.4.4 非水平层上的电测深曲线	112
一、斜触层上的电测深曲线	112
二、球体上的电测深曲线	113
三、板状体上的电测深曲线	114
§ 1.4.5 电阻率测深法的实际应用	115
一、测网及电极距的选择	115
二、电测深成果的一些定性解释图件	116
三、电测深法在金属矿上的应用	117
第五章 复杂条件下电阻率法的应用及资料解释	120
§ 1.5.1 围岩导电性不均匀的影响	120
一、比值曲线及其作用	120
二、电测深的旁侧影响	123

§ 1.5.2 电阻率法的地形影响及克服方法	126
一、纯地形引起的 ρ_s 异常	126
二、用比较法削弱地形影响	129
三、获得纯地形异常的方法	133
§ 1.5.3 岩层非各向同性及其对电阻率法的影响	136
一、均匀非各向同性岩石中电场分布的基本理论	136
二、岩层非各向同性对电阻率法的影响	140

第二篇 充电法和自然电场法

第一章 充电法	145
§ 2.1.1 充电法的基本理论	145
一、充电球体电场	145
二、均匀充电矩形薄板的电场	150
三、不等位体的充电电场	152
§ 2.1.2 充电法的资料解释	158
一、一般解释推断方法	156
二、有地形影响时的资料解释推断方法	157
三、围岩为非各向同性介质时的资料解释推断方法	159
§ 2.1.3 充电法的应用	161
第二章 自然电场法	165
§ 2.2.1 自然电场的成因	165
一、电子导体形成的自然电场的原因	165
二、过滤电场	167
三、扩散电场	168
§ 2.2.2 自然电场法的基本理论	169
一、均匀极化球体的自然电场	169
二、板状体的自然电场	172
三、组合极化球体的自然电场	173
§ 2.2.3 自然电场法的应用	174
一、自然电场法在寻找金属矿床上的应用	175
二、自然电场法在石墨化岩层地区地质填图上的应用	177
三、自然电场法在确定地下水流向方面的应用	178

第三篇 激发极化法

第一章 岩石和矿石的激发极化性质	181
§ 3.1.1 岩石和矿石的激发极化机理	181
一、电子导体的激发极化机理	181
二、离子导体的激发极化机理	182
§ 3.1.2 稳定电流场中岩石和矿石的激发极化特性	184
一、面极化特性	184
二、体极化特性	187

§ 3.1.3 交变电流场中岩石和矿石的激发极化性质	190
一、交变电流场中岩石和矿石的激发极化现象	190
二、描写交流激发极化效应的参数	191
第二章 激发极化法仪器	194
§ 3.2.1 直流激发极化法仪器	194
一、直流激电仪的供电部分	194
二、直流激电仪的测量部分	196
§ 3.2.2 交流激发极化法仪器	198
一、交流激电仪的供电部分	198
二、交流激电仪的测量部分	200
第三章 激发极化法的基本理论	202
§ 3.3.1 激发极化场的计算方法	202
一、用解拉普拉斯方程的方法计算激电场	202
二、用积分法作激电场的计算	212
§ 3.3.2 中梯装置的激电异常	215
一、球形极化体的中梯激电异常	215
二、椭球状极化体上的中梯激电异常	217
§ 3.3.3 单极梯度装置的激电异常	219
§ 3.3.4 联剖装置的激电异常	221
一、球体	221
二、板状体	221
§ 3.3.5 偶极装置的激电异常	222
§ 3.3.6 测深装置的激电异常	224
一、水平层状大地上的激电测深曲线	224
二、局部极化体上的激电测深异常	225
第四章 激发极化法的应用	229
§ 3.4.1 激发极化法野外工作方法与技术的特点	229
一、激电法的电磁耦合干扰	229
二、时间或频率制式的选择	231
三、供电电源的选择	232
四、装置的选择	232
§ 3.4.2 激发极化法资料的图示和异常划分	234
一、激电资料的图示	234
二、背景值的确定	235
三、异常的划分	235
§ 3.4.3 激电异常的解释方法	235
一、电磁耦合效应的校正方法	236
二、地下人工导体异常的识别	238
三、矿和非矿地质体异常的识别与利用	239
§ 3.4.4 激发极化法的应用实例	247
一、激电法在四川某铁矿上的应用实例	247

二、河南某金、银矿激电法的找矿实例	248
三、激电法找水的实例	249

第四篇 电磁感应法

第一章 电磁法概论	251
§ 4.1.1 岩石和矿石在交变电磁场中的电学性质	251
一、交变电磁场中岩、矿石的导电性	251
二、交变电磁场中岩、矿石的介电常数	252
三、交变电磁场中岩、矿石的磁导率	253
§ 4.1.2 电磁感应法的物理实质	254
一、电磁感应模型	254
二、二次磁场的频率特性	255
三、二次磁场的时域特性	256
§ 4.1.3 交变电磁场的椭圆极化	257
§ 4.1.4 均匀交变电磁场在导电介质中的传播	258
一、波动方程	258
二、传播系数的物理意义	260
三、波阻抗	261
§ 4.1.5 模拟准则	262
第二章 电磁感应法的基本理论	264
§ 4.2.1 电磁感应法的一次场	264
一、长导线场	264
二、不接地大回线场	265
三、磁偶极子场	266
四、脉冲函数的频谱	267
§ 4.2.2 均匀场中球体、柱体的电磁异常	268
一、谐波均匀场中球体的电磁异常	268
二、球体的频率域异常场分析	272
三、阶跃均匀场中球体的时域电磁异常	274
四、均匀场中水平圆柱体的电磁异常	279
§ 4.2.3 均匀场中板状体的电磁异常	281
一、谐波均匀场中板状体的电磁异常	281
二、阶跃均匀场中水平板状体的时域电磁异常	283
§ 4.2.4 偶极场中导电导磁球体的电磁异常	285
一、电磁偶极剖面法的工作装置	285
二、谐波偶极场中导电导磁球体的电磁异常表达式	286
三、谐波偶极场中导电球体异常场的分析	291
§ 4.2.5 偶极场中导电板状体的电磁异常	296
一、空气介质中电磁偶极剖面异常	296
二、导电围岩与覆盖层对电磁异常的影响	300
第三章 地面电磁法	303

§ 4.3.1 大定源回线法	303
一、实、虚分量法	303
二、振幅比-相位差法	307
三、不接地回线法评价磁异常原理	310
§ 4.3.2 电磁偶极剖面法	311
一、虚分量-振幅法	312
二、水平线圈法	314
三、倾角法	316
§ 4.3.3 感应脉冲瞬变法	319
一、方法原理	319
二、野外工作	322
三、成果解释及实例	324
§ 4.3.4 电磁测深法	326
一、大地电磁测深法	326
二、人工场源频率测深法*	328
§ 4.3.5 甚低频法、无线电波法	330
一、甚低频法	330
二、无线电波法	332
第四章 航空电磁法	335
§ 4.4.1 概述	335
一、航空电磁系统的分类	335
二、航空电磁系统的特点	336
三、航空电磁法的应用范围	337
§ 4.4.2 频率域翼尖硬架系统	338
一、测量原理	338
二、解释方法及实例	339
§ 4.4.3 时间域吊舱系统	341
一、测量原理	341
二、推断解释及实例	342
习题	347
参考文献	351

绪 论

一、电法勘探的基本实质与主要内容

电法勘探是勘探地球物理学中的主要学科之一，是电学（电磁学和电化）领域中的一门应用科学。电法勘探（简称电法）是利用地壳中多种岩石、矿石电学性质间之差异来实现地质目标的。它是基于观测和研究电磁场（天然存在的或人工形成的）空间和时间分布规律以勘查地质构造和寻找有用矿产的一类勘探方法。因此，就其实质而言，也可称电法勘探为电学探查法。

众所周知，在电学发展的整个过程中，随着人类对电学现象及其所表现的各种客观规律获得逐步深入地认识，便及时地从多方面广泛地利用它们为改善人们的生产和生活服务。目前，无论在工业、农业、商业、国防、医学及教育等各个领域、无不尽可能充分地利用电学来加速工作效率、提高工作质量、降低工作成本等。而在人类了解和研究地球以及为探查地下地质构造和寻找各种隐伏的有用矿产方面，也毫无例外地在设法充分地利用电学来实现地质勘探目标，于是，便诞生了电学探查法。尤其近几十年来，电法勘探的发展相当迅速，找矿效果较为显著，越来越多地吸引着人们对它感到极大兴趣，使电法勘探的应用范围在不断扩大中。

在电法勘探中，目前利用岩石和矿石的电学性质或物理参数主要有四种：电阻率(ρ)、磁导率(μ)、极化特性（人工体极化率 η 和面极化系数 λ 与自然极化的电位跃变 $\Delta\epsilon$ ），以及介电常数(ϵ)。电法勘探的找矿原理，是基于不同岩石和矿石的电学性质（一种或数种）的改变，均能引起电磁场（人工的和天然的）在空间分布状态方面发生相应地变化。一般说，岩矿的电学参数值改变得越明显，则岩矿内外或空间中电磁场的相应变化也越强烈。因此，人们便可能根据这种相应的规律在探查区域内（地下坑道或井中，地表面上或空间中）利用不同性能的仪器通过对电磁场的空间分布和时间分布状态的观测与分析研究，寻找矿产资源或查明地质目标在地壳中的存在状态（形状、大小、产状和埋藏深度）以及电学参数值的大小，从而实现电法勘探的地质目的。

实践证明，自然界中的任何一种地质体或强或弱地常具有几种电学性质的表现，在探查地质构造或找矿中，人们可以单独地只利用其中的一种性质，也可同时或分别利用两种和三种以及全部电学性质，以便从不同方面或多方面（单一或综合）研究地质目标。这往往要由地质目标和探查区域的矿产地质条件所确定。通常人们利用不同电性参数从不同方面研究地质对象或观测与其有关的不同电磁场要素时，便常需按具体条件选用不同的仪器、技术和观测方式与方法。于是，在电法勘探中，按照工作方式、观测要素、场源形式以及地质目标等等方面的不同，便由选用者或倡导者命名出许多种分支电法或变种方法。例如，当人们通过观测和研究由地质目标与围岩电阻率之差异引起的人工传导电流场异常（或视电阻率异常），依此探查地质目标或找矿时，便称为电阻率法。并且，在电阻率法

中,按照不同地质目标和具体条件,选用不同观测装置(或电极排列)时,又发展出了多种次一级的分支电法,如中间梯度法、电测剖面法和电测深法等。又如,当通过观测和研究由地质对象本身在一定天然条件下形成的自然电流场或自然电位,借以寻找地下埋藏的地质目标或矿产资源时,便称为自然电场法(或自然电位法)。再如,由于围岩与地质目标或矿产资源间电化性质的差异,当人们通过观测和研究供入地下的人工电流引起激发极化电流场的异常(或视极化率异常)以此寻找金属与非金属矿产和天然能源(石油天然气、煤、铀)以及地下水和地热资源时,则称为激发极化法。而且,根据观测内容和工作方式的不同,也包含一些次一级的分支方法。还有,当人们根据电磁感应理论,在地质目标或矿体与围岩间存在电磁学性质差异时,通过观测和研究由地质目标或矿体引起的电磁场空间和时间分布规律,以此达到地质目的时,则称为电磁感应法,其中也包含着许多次一级的分支方法。为简单起见,上述各种电法的找矿原理,这里不一一具体介绍,我们将在本书以后的各有关章节中分别详细讨论。

二、电法勘探的分类

一般而言,电法勘探较其他物探方法具有利用物性参数多,场源、装置形式多,观测内容或测量要素多,以及应用范围广等特点。所以,为实现不同探查目标,适应多种矿产地质条件,致使电法勘探在多年的生产实践中发展出许多分支或变种方法。正由于电法勘探分支方法很多(包括次一级的分支方法在内,目前已有数十种),因此,为了实际应用和科学研究以及学习的方便,常将在某些方面从某种角度上具有一定相似性的分支方法划归为一类。这样一来,从不同角度上可将电法分成为许多不同的类别。但是分类不是固定不变的,目前尚无统一的分类方案。这里仅作简单介绍,一般有以下几种分类方法。

(一) 按场源性质分类

将电法中所有各分支方法划分为两大类:(1)人工场法(或主动源法);(2)天然场法(或被动源法)。这两类各有特点。人工场法的一般特点是,场源的形式和功率可以人为地控制或改变,因此比较灵活,适用于多种不同地质目标和矿产条件;天然场法则与上不同,但由于不需要人工场源,则一般比较经济,而且效率高,更便于开展普查工作。

(二) 按地质目标分类

这里将各种分支电法分为四类:(1)金属与非金属矿电法;(2)石油与天然气电法;(3)水文与工程电法;(4)煤田电法。这种分类,便于实际工作者按照地质目标和矿产条件适当选择分支方法,以便更有成效地在方法、技术、仪器设备和资料解释中注重地质特点。

(三) 按观测空间或工作场所分类

在这种分类方案中,将所有分支电法划分为三类:(1)航空电法;(2)地面电法;(3)地下(包括水面下及坑道、钻孔中)电法。这种分类在考虑工作阶段(普查或勘探)和技术方法以及仪器设备等问题时,便于充分注意不同场所的特点。在这些方面虽然各具特色,但也有许多共同之处。

(四) 按电磁场的时间特性分类

它将所有分支电法划分为三类:(1)直流电法或时间域电法(观测或利用稳态电场);

(2)交流电法或频率域电法(观测或利用似稳态电磁场和电磁波);(3)过渡过程法或脉冲瞬变场法(观测或利用电磁场的瞬态过程)。

(五)按产生异常电磁场的原因分类

这时将各种分支电法划分为两大类:(1)传导类电法;(2)感应类电法。前者观测和利用大地中由于传导作用产生的异常电流场(天然的或人工的,稳态的或似稳态的),后者观测和利用地壳中由于感应作用产生的涡旋电流场或其异常电磁场(天然的或人工的,瞬变的或谐变的)。在各传导类电法中,目前我国最广泛应用的是其中的四种分支方法(电阻率法、自然电场法、充电法、激发极化法);在感应类电法中,正在推广应用的分支方法也有四种(脉冲瞬变场法,低频电磁法,甚低频法,无线电波法)。

(六)按观测内容分类

在这种分类中,将各种分支电法划为两大类:(1)纯异常场法;(2)总合场法。在纯异常场法中,观测的内容不包含人工场源的作用,如时间域激发极化和脉冲瞬变场法,都是在断去供电电流(人工场源)后观测纯异常场;又如用频率域激发极化法和电磁感应法时,供电期间观测的各种方位虚分量也属纯异常;当然,各种天然场法亦属此类。而在总合场法中则包含人工场的作用,如各种电阻率法及频率域法中倾角法和椭圆极化法以及振幅相位法等等,便属此类。

除以上几种分类方法外,还有其它分类法,为简单起见,不一一介绍了。

应当说明,各大类电法及各次级分支电法地质效果的好坏,并不取决于分类,主要决定于方法原理、地质对象和矿产地质条件的复杂程度以及干扰水平等因素。当然,这是在正确、积极地发挥出人的主观能动性的前提下而言的。否则,理想的地质目标将难以实现。电法勘探的地质效能是由许多主、客观因素决定的,不是固定不变的。实践证明,在一定地质条件下,主观作用是关键因素。只有充分、合理地发挥了人的作用,才能体现出电法勘探本身的地质效能。例如,有的分支电法用于寻找金属矿时可能相当有效,但用以探查地质构造时,便往往得不到预期效果。然而,对另外一种分支电法而言,情况可能恰恰相反。因此,在实际工作中,根据各种具体条件,合理地选择方法、技术乃是与完成找矿任务紧密相关的一项重要措施。而这首先取决于合理发挥人的主观能动性,应予特别重视。

三、电法勘探的发展概况

电法勘探是一门新兴学科,其整个发展历程仅约一个半世纪。据文献记载,P.佛克斯于上个世纪初首先在硫化金属矿上观测到了自然电流场,并约在一八三五年开始试图用电法寻找金属矿,这便是早期的自然电场法,它是电法勘探最先诞生的一种分支方法。但当时很不完善,约过半个世纪后,才在自然电场法中采用不极化电极(卡尔巴努斯,一八八〇年),而且,直到二十世纪初才较正规地投入生产找矿(施伦贝尔热,一九一二年)。

与此同时,由于世界上许多国家工业发展十分迅速,对各种矿产资源的需求,越来越迫切,电法勘探的其他一些分支方法,便如雨后春笋般地相继诞生。

利用人工场源的电阻率法约在十九世纪末被提出来的。如费歇于一八九三年在美国一个矿床上测得了电阻率异常。但当时也是初步的,到二十世纪初,视电阻率这个重要概念

才被提出来（温纳和施伦贝尔热，一九一五年），并确立了两种分支方法：四极等间距的温纳氏法和中间梯度法。

激发极化现象于一九二〇年被施伦贝尔热所发现，达赫诺夫于一九四一年对此进行了深入研究，赛格尔于一九四九年提出可用激发极化作用寻找浸染型硫化矿，此后形成了激发极化法。

电磁感应法于一九一七年被一位美国物探工程师康克宁所提出。并于一九二五年首次获得找矿效果（森德贝格采用水平线框法）。此后，各种次级的分支电磁法相继而生。

我国电法勘探工作的大规模发展，只能从一九四九年人民大众掌握了政权以后算起。在旧中国的半殖民地、半封建的政治、经济情况下，工业十分落后，矿山的开发多掌握在帝国主义者手中。仅有极少数人，在个别矿区作了些基本上属于科学研究性质的试验工作。据现有资料查知，一九三六年丁毅等曾在安徽省当涂铁矿上进行了电法试验工作。其后，在一九三九～一九四二年间，顾功叙等在贵州水城县观音山铁矿上进行过电法工作，他又在一九四三年同王子昌在云南会泽铅锌矿区及巧家县汤丹铜矿上进行过自然电场法工作，一九四五年顾功叙等还曾在贵州赫章县铁矿上进行过电法勘探。工作规模均较小，而且多属试验研究性质。

全国解放后，电法勘探和其他各方面的建设事业一样，在共产党和毛主席的领导下，得到十分迅速的发展。国家设立了领导和发展物探工作的专门机构，在全国各主要的金属矿区和油田、煤田等调查区上，立即开展了大规模的电法勘探工作。如一九五〇年在辽宁鞍山铁矿上，曾用电测剖面法进行了生产。而且，为了扩大工作规模的需要，在一九五～一九五二年间，我国自制出大批的自然电场法手携式电位计。从此，全国各勘探区，均组成了相当规模的电法勘探队，使用各种剖面法、电测深法以及自然电场法等开展了大量的生产工作。并且，其他各种电法也逐年增加，除充电法、等位线法外，还在长江中下游的硫化金属矿上进行了强度法和感应法等交流电法的试验和生产工作。自一九五七年起，在东北辽宁等几个金属矿区试用了激发极化法。至此，我国几乎使用了当时国外所有有效的电法，对我国的地质找矿工作发挥了很大作用，起到了加速勘探进度，提高工作质量和降低生产成本的良好效果，为我国找到了许多有用矿床。

电法勘探在我国，经过三十余年的大规模发展，不仅队伍扩大了，各方面的经验也在逐渐成熟，水平不断提高。对许多种新兴的电法，尤其在区分“矿与非矿”异常和克服各种干扰以及研制新型仪器等方面，正在深入、全面地开展研究，不久，必将获得更大的进展。

目前，由于工程数学和现代物理学以及电子学等学科的迅速发展，并及时地向电法勘探的各个方面深入渗透，使电法勘探正在发生深刻变革，已经出现了一些新方法和新技术。在电法仪器的小型化、轻便化、数字化、自动化等方面，近年来发展很快。今后，电法勘探也必将同其他各条战线和各种学科一样，更加蓬勃地发展，为我国的社会主义建设起到应有的积极作用。

最后需要说明，在实际找矿中，电法勘探的各种方法，能否取得良好的地质效果，除取决于按照不同矿产、地质条件去合理地选择方法、技术外，还决定于是否与其他物探方法（磁法勘探、重力勘探等）和化探方法以及地质、钻探等多种相邻学科勘探手段密切配合。这是因为，地球物理场的异常一般说是多解的，在许多情况下，由于矿产地质条件及

其他各种干扰因素的复杂性，单独应用一种方法，往往不易获得肯定的地质结果，因此，在实际工作中，为取得较好的地质效果，需要按照不同的具体条件，适当地配合应用数种物、化探方法，并与地质结合，进行综合研究，以利于更好地解决所面对的地质问题。这一点，不但对电法如此，对其他物、化探及地质方法也一样，均需要树立起综合找矿方法的概念。如果在实际工作中，忽视具体条件，片面地过分强调或固执地迷信和惯用某种单一方法，便可能造成工作上的严重损失。这是由于物探方法的理论前提和客观地质、地球物理条件的复杂性所决定的。忽视电法勘探与其他相邻学科的这种联系关系，必将产生不良后果。因此，人们还是要从地球物理探矿的固有特点出发，按照特定的客观规律，踏踏实实地进行全面、深入的研究，不断总结经验，艰苦奋斗，努力工作，把我国的电法勘探推向一个更高的水平，为实现四个现代化做出应有的贡献。

