

水文地质工程地质
选辑



水文地质勘探技术方法

地质出版社

水文地质勘探技术方法

水文地质工程地质选辑第十四辑

地质出版社

水文地质勘探技术方法
水文地质工程地质选辑第十四辑
地质部水文地质工程地质局选编

地质部书刊编辑室编辑

地质出版社出版
(北京西四)

地质印刷厂印刷
(北京安德路47号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

开本: $850 \times 1168 \frac{1}{32}$ · 印张: 4.5 · 插页 1 个 · 字数: 124,000

1980年5月北京第一版·1980年5月北京第一次印刷

印数1—4,455册·定价0.75元

统一书号: 15038·新503

目 录

岩溶水文地质普查中航空照片之初步应用.....	1
三极电测深法应用于找水中的几点初步认识.....	13
直流电法在勘察曹溪岩溶地区地下水中的应用.....	29
井中激发极化衰减场法试算钻孔涌水量的探讨.....	39
标准电极系视电阻率平均值与含水砂层中水的矿化 度之间相关关系的解析.....	62
雷州半岛旧井重洗的初步实践.....	75
焦磷酸钠洗井尝试.....	93
几种活塞洗井方法之比较.....	102
粗砂含水层钻孔填砾厚度试验.....	108
热水孔钻进与成井方法.....	122
空气钻进生产性试验.....	132

岩溶水文地质普查中航空 照片之初步应用

贵州一一一地质队一分队

航空照片水文地质判译,是近代遥感遥测技术应用于水文地质调查的一种新的探测手段。它是在观察研究航空照片所提供的地质及水文地质信息的基础上,运用水文地质及相关科学的逻辑推理,从速认识一个地区地下水的补给、径流及排泄条件,并确定其径流途径、排泄区(或排泄点)及富水地段的可能位置,为水文地质普查勘探指出明确的主攻方向。

为了加快我省一比二十万水文地质普查步伐,提高普查质量,我队于1977年五月获得了一比二十万都匀幅的一套航空照片(尚缺两个一比五万图幅)。该航片为六十年代初期所摄,比例尺为一比四万至六万,清晰度及重叠度基本合乎质量要求,为开展航片水文地质判译创造了基本条件。但是,在岩溶水文地质普查中如何进行航空照片的水文地质判译,对我们来说则是一个崭新的课题。

大家在工作中经过反复实践,反复认识,初步总结出了一套有关区域地层岩性、构造、地貌及水文地质的判译标志,为下一步全面进行航片水文地质判译打下了良好基础。

一、水文地质判译的内容

岩溶水文地质普查中,航空照片水文地质判译的主要内容包括:

(一) 地层岩性 是水文地质判译的基础,要观察各时代碳

酸盐岩石岩溶发育程度及规模；对其中的非岩溶间层的空间展布规律要作详细研究；追索地层相变。

(二) 地质构造 判译断裂结构面的力学性质、展布方位及延伸规模；分析各种构造形迹的相互联系和归属，划分构造体系；鉴别构造体系的复合关系；了解断裂的晚近活动。

(三) 岩溶地貌 判译各类岩溶的个体形态特征，发育程度及其在空间上的分布和变化规律；划分岩溶地貌组合类型；分析岩溶地貌演进历史。了解区内岩溶发育的基本条件和影响因素。

(四) 水文地质 确定岩溶分水岭及干旱缺水地段；研究地下水的补给，径流及排泄条件，划分水文地质单元；追索地下河系的径流途径，圈定排泄区、排泄点及富水地段，分析其形成条件及发育分布规律。

(五) 工程地质 判译物理地质作用的分布规律、发育规模及形成条件，水库、水渠及其它水利工程的分布状况及工程地质条件，选取有利的水利水电工程地质地段。

(六) 了解工作区的自然地理及通行条件，指出地面调查的有利及不利因素。

二、判译程序

在进行航空照片判译之前，必须充分收集和研究测区已有的地质、地貌及水文地质资料，初步分析各种可能的解译标志。同时，还要详细分析地形图，了解地势特征，以便从大范围内掌握地下水总的运动趋势，为判译地下水运动条件奠定必要的基础。判译程序如下：

1. 航片编录整理

将收集到的航片按五万分之一图幅进行清理，然后分航带编录入袋。鉴定航片的技术性能是否能满足水文地质判译的要求，特别是清晰度是极为重要的。

2. 试验性判译

详细研究已有地质图、水文地质图、地层剖面等各类图件及相应的文字资料，用已知地层界线、褶皱、断裂及水点在航片上的影像特征，经过反复观察、分析和对比，在室内初步建立起各类判译标志。尔后，任意选择一个交通方便而水文地质条件又比较复杂的地区，进行试探性判译，并赴实地验证。我们在都匀市附近实地验证航判水点 13 处，其中正确者 12 处；对地层界线、断层及河谷阶地的实地验证，都取得了理想效果。

3. 生产判译

运用经过实地验证而初步建立起来的判译标志，进行正式的生产判译，要求是：修改原有地质图上地层界线、地质构造不合理部分及明显误差；定点描述地层岩性、构造、地貌及各类水文地质现象，用特种铅笔在航片上作注记并刺点；最后作出一比五万水文地质判译草图（透明纸图），以作为布置野外观测路线的依据。

4. 生产验证

将生产判译的成果验证，列为正式水文地质普查内容，其任务是：选择验证航片地质判译成果，收集与水文地质密切相关的地层岩性、构造及地貌资料；验证航判水点，有目的、有重点的调查各种地下水露头，追索它们之间的联系，按水点记录，要求实地填制卡片。在对航片判译成果进行生产验证时，观察路线间距不必扼守成规，水点调查则在基本满足规范要求的前提下，抓住具有代表性的控制水点进行。由于我们是初次使用航片，航片判译水平不高，因而观察路线还不敢放稀到应有的程度，平均路线大致控制在 40—50 公里/百平方公里，水点密度 13—15 个/百平方公里。通过生产验证，航判水点的平均准确率为 80%（主要是由于判译水平不同所引起的），水文地质普查的质量及速度已有较大提高。更为重要的是，通过生产验证，判译标志进一步得到充实和完善。

5. 总结区域性判译标志，全面进行航片判译

经过生产验证之后，我们总结出建立起测区一套比较完整的、

经过多次验证的区域性判译标志。在此基础上,随即开展了全图幅航片判译。各项具体要求与生产判译相同,但精度要求更高,判译成果要更加有效地指导地面调查;在保证质量的前提下野外观察路线及水点调查密度都要作必要的、大胆的放稀,以进一步提高水文地质普查的速度。

6. 水文地质成图判译

野外工作全面结束之后,在室内编制和定稿水文地质图时,还必须再次进行航片判译,进一步修改含水岩组界线,合理取舍断裂构造,校正各种水点的相互关系和位置。按照航片判译的有关规范要求,将已查明的地质及水文地质现象在航片上全部着墨,最后连同图幅一起审查验收,上交归档。

三、判译标志

1. 地层岩性标志

从水文地质普查的需要出发,我们着重考虑含水岩组、隔水岩组的划分要求而建立地层岩性标志。

都匀幅的地层出露较全,古生界碳酸盐类岩石广泛分布。现将已建立起来的部分地层岩性标志叙述如下:

(一) 碎屑岩类

中三叠统(T_2):砂岩及页岩,色调深灰。冲沟密集发育,羽毛状、树枝状水系。山丘细小,多沿走向呈串珠状排列,局部为平缓脊状、垅岗状。冲沟中堆积残坡积灰白色砂粒,与山体搭配呈网格状花斑。

下二叠统梁山组(P_1l)、下石炭统大塘组(C_1d):砂岩夹页岩,色调灰,产状较陡时,或形成薄脊状单斜山峰,或为山鞍、沟谷及坳沟;产状平缓时,冲沟密集发育,梳状、树枝状水系。冲沟底多堆积残坡积砂粒,与山体搭配呈花斑状图案。

中泥盆统(D_2):硬砂岩、石英砂岩,色调浅灰。冲沟切割较深,长而粗大,较疏稀;树枝状、梳状水系。河谷多呈深切峡

谷，多悬崖峭壁。山体宽大，常呈宽缓脊状、不规则块体状。

(二) 石灰岩类

下二叠统茅口组 (P_1m) 栖霞组 (P_1q)，上石炭统马平群 (C_3mp)：石灰岩，质纯，中厚层至厚层块状，色调灰。岩溶锥峰、洼地十分发育，且规模较大，组成不规则斑块状图案；产状较陡时，锥峰、洼地则呈串珠状展布。地表水系不发育，仅局部盆谷中见有短浅之溪流，不时可见暗河、伏流之出入口。

(三) 白云岩类

中下石炭统黄龙群 (C_2hn)、摆佐组 (C_1b)，上泥盆统尧梭组 (D_3y)、望城坡组 (D_3w)：中厚层至厚层白云岩，色调浅灰。产状陡倾时，岩溶锥峰、洼地不发育，山体光秃而平滑，颇具侵蚀剥蚀地形之特性；产状缓倾时，山体则呈宽缓而不规则的板块状，水系稀少，岩溶锥峰不甚发育，但规模细小之洼地、漏斗等却随地可见，沿一定方向呈麻点状展布。

下奥陶统桐梓组 (O_1t)，中上寒武统 (ϵ_{2-3})：

白云岩、灰质白云岩，色调浅灰。在河谷岸坡及盆地边缘地带，岩溶锥峰尖削，陡倾之干谷频见，但岩溶洼地、漏斗却很少见及。在剥夷面及分水岭地带，岩溶坟丘、洼地、干谷比较发育，且规模较大，组成斑状图案。水系不发育。地表干旱。在谷地及盆地边缘不时可见地表溪流及暗河、伏流的出入口。

(四) 燧石灰岩类

上二叠统 (P_2)：燧石灰岩夹砂页岩，色调灰。岩溶锥峰不发育，洼地稀疏，形态较宽浅。山体多呈不规则宽缓脊状。山麓斜坡及洼地中残坡积物覆盖较厚，常见冲沟、滑坡形成的小陡坎。地表水系稀少。植被较发育。

2. 构造标志

(一) 褶皱

(1) 线性褶皱 (紧密褶皱)：区内线性褶皱十分发育，不同色调、地貌、水系及植被之各时代地层沿走向呈条带状排列。极易辨认。岩层产状陡倾或直立时，其界面呈直线状延伸，岩层倾

角稍缓时，则每见岩层三角面沿走向高低起伏，似犬齿。三角面的尖端（高点）指向背斜轴部，而背离向斜轴部。两组指向相反的三角面顶点相互靠拢的部位，即为背斜轴部所在；两组三角面沿相反的倾向靠近，其间并有河谷或沟谷平行走向通过的部位，即为向斜轴部。在软硬岩层相间的下三叠统、上二叠统等地层中，岩层三角面尤为发育，无论在立体象对或者单张航片中，紧密褶皱带背斜及向斜的影像特征都是一目了然。

（2）宽缓褶皱：区内所见主要为几个宽缓背斜，轴部岩层产状平缓，岩层面常呈与地形等高线相似的环状影纹，其上常叠覆平台状山体。两翼岩层三角面缓倾宽大，有时则变为梯形面。向紧密向斜过渡，则逐渐为细小之岩层三角面所取代。

褶皱转折端，各时代地层影纹均呈明显的环形圈闭。向斜翘起端，岩层三角面尖端朝外；背斜倾没端，三角面（或梯形面）顶端朝内。

工作区已有地质图，岩层产状一般在航片上均未量测。

（二）断裂

在航空照片上，断裂及裂隙的线性特征极为明显，因而对于断裂的判译往往具有特殊的效果。按断裂力学特性分述于后：

（1）压性断裂：断层崖、断层三角面、切穿山脊和谷地的断层沟谷，常形成明显的线性影象。断层线多呈蛇行状延伸，根据曲率大小，可以判别断面倾角大小。断裂带上，常见长轴与断裂走向平行的山丘组成的构造透镜体。断面两侧，岩层色调、地形、水系等图案常不一致。断裂带及其旁侧，每见挤压片理密集带及强烈褶皱影纹。

在白云岩地区，与主干断面直交和斜交的张裂及扭裂十分发育，常常将主干断裂错断，并且将岩层切割成规则之菱形块体。离开主干断裂稍远，这些配套裂面即行消失。断裂挤压应变图象表现极为清晰。

压性兼具扭性者，断面比较平直，旁侧地层常发生显著的水平牵引现象，并形成“入”字型分支断裂等。

(2) 扭性断裂：常呈笔直沟谷横切山岭和谷地，造成河谷呈直角拐弯。断裂线平直光滑，密集成群展布，有时尚具有等间距的特点。在产状平缓的白云岩地区，两组共轭扭裂面影象极为清晰，岩体被切割成十分规则的菱形块体，构成明显之棋盘格构造；岩溶槽谷每沿断裂带平直延展，洼地、漏斗、落水洞等亦沿断裂带呈串珠状展布。

在紧密褶皱区，常斜切岩层走向，岩层连续影象沿断裂两侧不能衔接；断层旁侧常见水平牵引、旋扭构造形成之弧形山丘及沟谷的图象。

(3) 张性断裂：多为横穿岩层走向的沟谷，断裂线不平滑，每具锯齿状，规模较小，延伸不远。在紧密褶皱地区，其方位与褶皱走向恒近于直交，两侧岩层影纹略有错断。在白云岩及其它硬脆性较大的缓倾岩层分布区，追踪两组扭裂面的影象特征至为明显，形成曲曲折折的规模较大的张裂谷地。

张性兼具扭性者，沟谷较平直，旁侧地层有扭动迹象。

(三) 活动性断裂

断裂两侧影纹形图案极不协调，地形高差显著。断层崖、断层三角面十分清晰，块面平滑，坡麓崩积物较发育。断裂谷地不对称，洪积冲积锥及河谷阶地常集中在河谷的一侧。断裂横穿河谷时，形成显著跌水。断裂带附近，古河道变迁及水系袭夺现象多见。一系列平行冲沟穿过断层之时，其流向发生整齐的偏转。断裂带附近各种物理地质现象集中发育，地下水活跃。

(四) 构造复合

对断裂的交接关系，航片判译效果较好。如区内南北向构造体系与新华夏系的斜接部位，断裂十分发育，两者走向极相近似。但从航片上观察，前者主干断裂为压性，后者主干断裂为压扭性，两者影象特征很不一致，容易区分。至于一般的断裂交切关系，根据它们各自的影象特征也是不难确定的。

3. 水文地质标志

水文地质判译标志，有直接与间接之分。所谓直接判译标志，

是指各类水文地质现象在航空照片上的直观反映，具有一目了然的影象特征；间接标志，是指与水文地质现象相关联的、多种因素交织而成的水文地质信息，必须充分运用逻辑推理进行判译。水文地质判译质量的高低，不仅在于从立体镜下直接看到了多少个水点，更重要的是应用间接标志的综合分析，去判定地下水点集结的必然位置——这才是水文地质判译的精华。只有这样，一个地区的水文地质规律才能得以充分认识。

（一）直接判译标志

（1）落水洞、漏斗、暗河天窗：在岩溶谷地和洼地的底部，常有深灰、灰黑色斑点，它们或由于喜水植物集结而成，或者直接就是地下水露头的影纹；较大的暗河天窗，可见短小的深灰色流水线纹。它们分布的方向，常受断裂的控制而具有规律性。

（2）暗河：出水口往往有一小陡坎阴影组成之黑点，前方紧连一深灰或灰色流水线，直达主谷。总体似蝌蚪。其分布位置较主谷略高。出水口以上有落水洞、漏斗、洼地等黑色斑点呈串珠状排列。

（3）伏流：规模较小者（同一象对范围内），易于辨认：出入口均呈小陡坎形成之黑点，并各有较长的深灰色流水线与之相接，似两个长尾蝌蚪迎面而行；伏流顶部每有形态深陷之低位洼地或暗河天窗黑斑，构成明显的串珠状图示。规模大的伏流，在受单一断裂构造控制时，其直线状径流途径的影象特征与前述规模小的伏流相仿；但受多组断裂或裂隙系统控制时，其曲折多变的径流途径必须根据低位洼地、暗河天窗、岩溶谷地等多种因素的综合分析和对比予以确定。

（4）岩溶潭、岩溶湖：在排泄区的岩溶谷地或洼地边缘，呈灰、深灰色斑点及不规则斑状影纹，有时伴有喜水植物。

（5）岩溶泉：常常表现为一级源头的突然出现，影象特征与暗河出水口相似，但影纹一般较细。出水口以上没有或者极少有落水洞、漏斗呈串珠状排列，这是与暗河的最大区别。

（二）间接标志

许多出露于河谷或河谷岸边的泉点及暗河，其出水口既不形成陡坎，也不具有线状影纹，加之山体阴影及其它各种现象的遮挡和干扰，一般在航片上是很难直接判定的。还有大量流量较小但确有供水意义的泉点，由于航片比例尺的限制或航摄机分辨率较低的原因，也无法显示出来。在这些情况下，充分利用下列间接标志进行判译是有决定性作用的。

(1) 根据补给、径流途径确定排泄点：

串珠状排列的洼地、漏斗、落水洞，其分布高程向某一方向逐渐降低，位于端点的、与局部排泄基准面大致同高的低位洼地，往往有地下水出露；当规模较大的缓倾岩溶干谷、线状排列的漏斗、洼地、落水洞的延伸方向与河谷相交，或者受到隔水层的阻挡时，亦多有地下水出露。

(2) 分析断裂力学性质和复合关系判定水点位置：在具有一定汇水面积，并且无岩溶深切河谷的条件下，张性、张扭性、扭性断裂，与压性断裂交汇处的低位洼地或谷地，棋盘格构造交叉部位的低位洼地，呈灰暗色调或有植物集结的影象，在这类地区常有地下水出露。

(3) 根据横切紧密褶皱带之沟谷确定排泄区：紧密褶皱带中，隔水层与含水层常相互间夹，与之配套的正交张裂及斜交扭裂常常形成高低不一的沟谷，其中低位沟谷沿河谷地带泉水较多，形成排泄带。

(4) 观察褶皱转折端的地质地貌条件圈定排泄区：在背斜成山的条件下，当碳酸盐类岩石组成的背斜倾没端为碎屑岩所围限时，这个部位往往有较多的泉水，形成地下水的富集区。在向斜成谷的条件下，当碎屑岩组成的向斜翘起端为碳酸盐类岩层所围限时，这个部位一般也有泉水出露。

(5) 活动断裂带内，与局部排泄基准面大致同高的低位谷地或洼地，常有地下水出露。

(6) 在岩层缓倾条件下，当沟谷切穿上覆碳酸盐岩石与下伏碎屑岩的接触面时，沿界面附近常有泉出露。

四、几点体会

1. 航片水文地质判译有如下优点

(一) 提高工效 1976年,我们在作一比二十万独山幅时,没有使用航空照片,平均每个五万分之一图幅需要足足一个组月,而在水文地质条件比较复杂的图幅内,还感到相当紧张。现在使用航片,在判译水平还比较低的情况下,平均每个五万分之一图幅为0.6—0.7个组月,工效提高了约三分之一。在地广人稀、通行条件十分困难的岩溶山区,工效的提高就更为显著。

(二) 提高质量 从航空照片上鸟瞰大地,视域开阔,各种地质构造、地貌及水文地质现象尽收眼底,十分有利于水文地质条件的宏观分析对比。通过航空照片判译,可以迅速建立起明确的地质结构的空間概念,抓住地下水运移和富集的关键部位追索出各种地下水点,使野外工作的目的性大大增强,避免了一切不必要的野外观察路线,收集到了水文地质条件的关键资料。独山幅平均每个五万分之一图幅定水点约40个,而现在都匀幅使用航片则增加至60个。因此,航空照片水文地质判译提高水文地质普查质量是毫无疑问的。

(三) 提高成图精度 过去对于地质、地貌及水文地质点的观测,多限于点、线附近,往往是只见树木,不见森林,容易导致片面的、有时甚至是错误的结论。以前,要查明一个泉点或暗河出口的形成条件,若经过长距离、大面积的追索,无论在出露部位记录得多么详细,都是很难查清的,因而在许多情况下不得不带有推测性质。现在,航空照片判译出的水点,通过在立体镜下的宏观分析对比,其形成条件已经相当清楚了,加上实地定点描述,使之对于水文地质条件的认识就更加深化了。对于暗河、伏流通道体系的确定,航片判译则更有独到之处,可以大大提高水文地质成图的精度。

航片水文地质判译虽然有许多优越性,但也不是尽善尽美。

作为一种地下水的探测手段，它必须与地面调查互相配合，才能更好的发挥其优越性。因此，航片水文地质判译绝不能代替地面调查。由于野外观察路线放稀了，工作重点突出了，野外观察质量必须有所提高。所以，在工作中必须正确处理航片判译与地面调查的关系，两者绝不可偏废。

2. 搞好航片水文地质判译的几个方面

(一) 充分收集和研究前人资料 进行航片判译之前，对测区已有各种地质、地貌及水文地质资料必须充分收集和研究，这对判译标志的初步建立和提高判译质量都是绝对必要的。航片判译效果的好坏，不仅取决于判译水平的高低，在很大程度上还取决于对区域地质构造、地貌及水文地质资料的掌握及熟悉程度。只有这样，航片判译才能达到一定的深度和广度。

(二) 建立航片判译标志 航空照片客观地、全面地反映了大地的面貌，要从这些错综繁杂的影象中提炼出一套完整的水文地质判译标志，必须经过去粗取精，去伪存真，由此及彼，由表及里的思索和验证，必须进行长期艰苦的劳动。

在进行航空照片判译时，要坚持辩证唯物主义的认识论，反复实践，反复认识，对建立判译标志要热心；要全面理解各种判译标志的地质及水文地质含义，对可疑影象绝不轻易放过，一定要弄个水落石出。建立判译标志不能一蹴而就，不但要看立体象对，而且要看单张航片，要有耐心；发生了漏判、错判的现象，要及时找出原因，不断总结经验教训，不灰心；在工作中有了新的发现、新的认识，要善于归纳总结。

(三) 必须重视地质判译，这是搞好水文地质判译的第一位的基础工作。只有掌握住地层岩性、构造及地貌的规律性，建立起地质结构的立体概念，才能抓住水文地质条件的关键所在，有效地进行水文地质判译。

(四) 应用地质力学分析方法，可以促使水文地质判译质量的提高。一幅清晰的立体象对所反映的构造轮廓，有时甚至可与典型模拟试验比美。在此情况下，运用构造体系的控水规律，不

同力学性质破裂结构面的阻水及导水规律，就可以充分抓住地下水运移和富集的关键部位，成功地判译出各种繁杂的、隐晦的水文地质现象；同时，我们利用这样的判译成果设计水文普查钻孔，也获得了初步成功。

我们认为，航空照片判译，不独对水文地质，而且对地质力学的研究也创造了极为有利的条件，把地质力学分析方法为水文地质普查所开辟的正确途径，开拓得更加宽广了。

(五) 加强相关学科基础理论知识学习，练好地质工作的基本功，是搞好航片水文地质判译的重要条件。仅仅根据某些明显的水文地质现象的直观感觉，在航片上发现一些水点是不难办到的。但是，要判译水文地质规律，要判译出地下水运移和富集的必然趋势，就不那么容易了。在这种情况下，就必须应用水文地质及相关的科学理论知识进行逻辑推理，还必须应用野外地质工作经验作出合理的判断。如果对地层岩石学、构造地质学（包括地质力学）、地貌及第四纪地质学（包括岩溶地貌学）、新构造运动学、区域地质学缺乏全面的知识，对摄影学、土壤学、植物学及水文学等没有一般的了解，如果缺乏野外地质观察的基本功，就会对许多生动的地质及水文地质信息熟视无睹，就会忽略许多与水文地质相关联的重要现象，在航片判译中势必造成思路不广，碰到问题就会束手无策。只有加强水文地质及上述相关学科基础理论知识的学习，加强地质工作基本功的锻炼，才能在航片判译中有敏锐的观察和分析判断的能力，从而把水文地质判译工作搞好。

3. 存在问题

(一) 对一些大的、重要的水点，还不同程度地存在着漏判及错判的现象。造成这些现象的原因还必须深入研究。

(二) 利用航片判译成果进行水文地质普查时，路线间距是放稀了，但水点调查密度还应基本上得到保证，每个点还必须实测流量，这给观察路线的布置造成很大困难。

三极电测深法应用于找水中的 几点初步认识

北京市水文地质工程地质大队 田世义

电法勘探是水文物探中应用最多的不可缺少的手段，垂向电测深是直流电法勘探方法之一，它可以采用各种不同的电极排列。目前，使用最广泛的是四极对称电测深法，这种测深不仅已有了较完整的解释方法，而且有了大量理论计算，因此在以往的各种解释指南中都是关于四极对称测深 ρ_s 曲线的解释方法。但是，由于它本身应用条件的局限性，对某些地质问题还是难以解决的。

我队物探工作，在配合北京地区水文地质勘探和山区找水工作中，为了更有效地选择好井位，并解决与其有关的地质问题，试用了三极测深法。实践证明，它与四极电测深相比，较适合山区、山前地区找水，具有对基岩起伏、岩性水平变化、断层或基岩岩性界面、地下钢铁管道、电缆等引起异常分辨能力强，并且可选择有利地形，避开沟谷、陡坎等复杂地形的干扰和建筑物对电测深工作的影响，还可用来检查野外工作质量等某些优点。

在山区、山前地带，基岩起伏，并且往往有断层、接触带、破碎带存在，表层又都被成分不均匀的第四系岩层覆盖，反映在电性上各向异性大，但第四系同基岩一般都有较明显的电性差异，具备用电阻率法解决供水问题的前提。在这类地区所解决的地质问题基本是第四系地层厚度及其含水层的富集程度，基岩岩性界面、断层、破碎带、接触带位置等问题。由于电探大都在钻探之前，其成果能及时得到验证，所以对物探资料的推断解释有了帮助和促进。我们的初步体会是：应用三极测深法，只要通过作过细的工作，加上紧密结合地质和钻探资料，绝大多数地质效