

252523

全国煤炭工业展览会技术资料汇编

煤田地质勘探



煤炭工业出版社

內 容 提 要

本册包括煤田勘探方法、物探、鑽探、測量几个方面。煤田勘探方法方面有綜合勘探、地質測量及編录等經驗；物探方面有电測解决水文問題、电探断层及老窑范围、无岩心鑽进中的电測井工作、地面电法工作等經驗；鑽探方面有 KAM-500 型鑽机自动化各項设备的构造及操作技术、无岩心鑽进、大面积丰产等經驗；測量方面有双光測距仪及精密測量計算盘制造、高标安装、地形測量等經驗。

1254

全国煤炭工业展覽会技术资料汇编

煤 田 地 質 勘 探

全国煤炭工业展覽会編

煤炭工业出版社出版(社址:北京东长安街煤炭工业部)

北京市書刊出版业营业許可証出字第 084 号

煤炭工业出版社印刷厂排印 新华書店发行

开本 850×1168 公厘 $1/32$ 印张 $4^{15}/16$ 字数113,000

1959年8月北京第1版 1959年8月北京第1次印刷

統一書号:15035·923 印数:0,001—3,000册 定价:0.64元

3561

86921

252523

前 言

1959年全国煤炭工业展览会是我国解放以来煤炭工业系统所举办的规模最大的一次全国性的展览会。这个展览会，集中地反映了我国煤炭工业1958年在党的领导下，在整风运动胜利的基础上，认真地贯彻了党的社会主义建设总路线和一套“两条腿走路”的方针；全面地总结了我国煤炭工业大跃进以来在生产建设上大搞群众运动、大闹技术革命所取得的重大成就和重要经验。为了便于全国煤矿职工学习和推广这些重大经验和新技术成就，从而确保完成和超额完成1959年生产三亿八千万吨煤炭的光荣任务，促进煤炭工业更大更好更全面的跃进，大会着重地搜集了1959年全国煤炭工业干部会议决定的重点推广的先进经验，以及在展览会上展出的其他行之有效的经验，汇编成册，供作参考。

本汇编将根据专业性质和不同读者对象，分册出版，计：煤田地質勘探；土建工程；井巷开凿；设备安装；开采；矿山机电；选煤等。

本汇编是在大会展出期间由大会组织各省有关工程技术人員共同整理的。因时间仓卒，经验缺乏，不当之处，在所难免，希望读者多加指正。

目 录

前 言

济宁煤田綜合勘探方法	3
开灤煤田綜合勘探及鑽探走向追踪方法	8
地質測量及資料編录經驗	18
无岩心鑽进中的岩粉鑑定工作	27
土法找煤經驗	34
应用井下电測解决某些水文地質問題	38
应用电法探測断层	43
应用地面电法探測老窖范围	48
无岩心鑽进中的电測井工作	61
輕便換向器	66
刘大秀地面电法工作經驗	69
KAM-500型鑽机自动化的設備构造和技术操作	72
300公尺鑽机自动擰管机与簡便式自动提引器	98
B-3型鑽机自动擰管机与电动式自动擰管机	102
XH-60型油压鑽机用自动擰管机	110
无岩心鑽进經驗	117
无岩心鑽进中的几个問題	122
实现千米局的一些体会	128
获得大面积丰产的基本經驗	132
双光測距仪	141
精密測量計算盘	146
四脚二十公尺高标地面安装一次拉起經驗	151
楊秀春地形測量組高效率經驗	154

濟宁煤田綜合勘探方法

山东省煤炭工业局地質勘探局 123 勘探队

濟宁煤田从 1957 年 9 月第一鑽見煤开始，到 1958 年 8 月仅化了 11 个月的时间提出了含煤面积达 400 平方公里的普查报告，此外，又利用了 1 个月的时间提出了儲量占全煤田 30% 地区的精查报告。

濟宁煤田經踏勘填測 1/20 万地質图后，因南部之堯山系由寒武、奥陶紀灰岩所組成，北部滋阳山則为中奥陶紀灰岩出露。根据推断本区为一向北傾斜的单斜构造，由于幅度寬达 35 公里，推测在煤田之中，由南至北被数条阶梯式走向断层所切割而成若干組平行的条带状含煤地区（如图 1）。

我們使用了电測深的方法，花了一个月的时间，便在 V 剖面上証明了煤田总的构造不是单斜，而是向斜（如图 2）。由于电法資料的証明，因而使勘探工作引向以向斜形式为主的認識上去，重新調整了勘探設計，使之与向斜构造相适应，避免了勘探工作中走弯路，并将勘探区扩大到北部，經過进一步鑽探說明煤田西部收斂，而东部开敞为一簸箕形态的傾伏向斜。（图 3）。

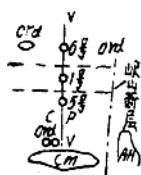


图 1

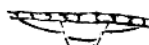


图 2

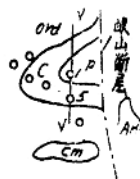


图 3

煤田的面貌虽已有輪廓，但是煤田内部构造等等許多具体問題还待明确。我們用了二台地震仪共花了二个月的时间，便完成了全部野外工作。地震綫的布置，是在前一阶段所了解到的向斜构造基础上布置的，地震勘探綫距 2000 公尺排列长 500 公尺，检波器的間距 20 公尺，控制面积 386 平方公里，达到了普查要求。地震資料还提供了各地震勘探綫的地質剖面图、煤层底板构造綫图。第四紀及第三紀底板的等深綫图。通过地震勘探，还发现煤田的北部有一个背斜隆起，在背斜的北翼，推断有太原系下部煤层的存在。这样就为編制普查报告，大量布置精查鑽孔，最大限度地容纳同时施工的鑽机和加快勘探速度，提供了极为有利的条件。改变过去对冲击层掩盖区内，不敢大量下鑽，只有沿走向逐步布孔追踪的緩慢做法。通过这一阶段的工作，我們深刻体会到省局所指出的大力发展地質-地球物理綜合勘探这一方向，是完全正确的，是政治领导技术的典范。

当然，并不是地震工作本身就解决了一切。首先，有关煤层厚度、稳定性及露头分布的控制，是依靠鑽探来解决的。即使在构造和地层分布的勘探上，也往往通过少数鑽探資料，糾正过某些岩心鑑定上的差錯，校証和驗證地震資料。如南部 33 号孔，由于对第三紀地层的震波速度資料掌握不足，原来認為該处煤层被第三紀地层浸蝕掉了，而且鑽孔却探出了完整的煤系，糾正了地震解释工作上的差錯，从而丰富了对第三紀地层的曲綫解释經驗。对于煤系底部基岩深度的地震定量解释，經与十二个鑽孔資料的对比，发现誤差在 3% 以內者占 41.6%；3—10% 者占 16.7%；10—20% 者占 25%；20—30% 者占 16.7%。誤差大的均位于深度超过 400 公尺之处。对于普查要求來說，这样誤差是許可的。

由于綜合勘探方法的利用和对煤田构造的迅速控制，原定

的普查勘探綫距起了显著变化，从原定的3000公尺扩大到6000公尺。同时在鑽孔的布置上，亦由單純沿勘探綫布鑽的办法，改为大面积控制鑽孔的办法，实际資料証明，上述勘探方法的革新，既控制了煤田的构造輪廓，也查明了各煤层的稳定性，完全达到了普查的标准和要求。

在进入精查勘探以后，无岩心鑽探与电測井方法的密切配合，便提到了头等重要的地位。因为加快勘探速度的关键，首先在于无岩心鑽探。地質科为此安排了无岩心鑽孔的设计，电測队則先在取心鑽孔中进行曲綫的独立解释，然后与鑽探柱状对比，以取得經驗。无岩心鑽探过程中的岩粉鑑定和換层记录，仍然是解释曲綫的重要参考資料。解释工作是在現場由电測人員、地質鑑定員、鑽机记录員共同进行的。一般情况下，測井工作在終孔后进行，但有时在鑽进过程中为了弄清可能鑽过的煤层，也进行中途測井。經過若干鑽孔的对比（如37及53号孔）和放炮取心的証实（如45号孔），測井資料的可靠性已經得到了普遍的信賴，完全可以用作儲量計算的依据。曲綫解释的步骤与一般地質方法相同，即首先在曲綫中找出标志层位（煤层或岩层），然后按层間距解释其他层位。其中綜合各鑽孔的曲綫对比也是非常重要的。

当邻近鑽孔見煤情况有突然变化而怀疑有构造問題时，便布置地震綫来探查究竟。精查阶段內曾实测了七条地震綫，条件点1230个，因而避免了許多构造鑽孔的工作量。如45号孔附近三煤层露头与59号孔之間有着剧烈的位移变化，經地震加Ⅰ、加Ⅱ剖面証实，是由于褶皱所造成，而不是断层。这样就使得在繪到煤层底板等高綫图和评价鑽孔密度时有了可靠的依据。但是在探測滋阳断层时，地震工作曾經遇到过技术上的困难，未能作出有力的結論。

利用物探方法来提供水文地质资料，也曾经在精查阶段中进行了多种试验，如利用测井法来寻找含水层和计算单位流量，利用电法来测影响半径，流向，喀斯特和冲积层剖面等。因为试验做得比较少，有些还不完整，所以直接被精查报告所采用的还不多。但是利用物探方法来逐步代替既费钱又费时间的抽水试验，观测孔群和冲积层钻孔群是完全可能的。在这方面还需进一步多做一些试验。物探方法是否能代替旧的水文工作方法，能代替到什么程度，主要取决于试验工作开展的早晚和试验程度。不相信物探方法能解决水文地质问题，和不愿试验而坐待他人成功经验的做法，都是不正确的。

由此看来，地质-地球物理综合勘探的方法既可用于普查，也可用于精查，问题之关键在于如何结合具体地质条件，解放思想恰当地组织各种勘探手段和大胆地使用，把物探资料，直接引用到地质报告里面来。

综合勘探这一新方法，在我队虽使用不久，但已深刻的体会到它必须是今后地质勘探工作中重要的发展方向，兹提出如下几点意见：

1. 在隐蔽地区的普查找矿工作中，应大量运用电法勘探，因为它进度快效率高，设备较简单，行动较灵活，便于在大面积内迅速的展开，虽然在一般情况下只能得到定性的解释，但对于发现新的含煤地区和布置找煤钻孔，确能起到响导作用。在既经钻孔证实煤系地层的存在后，仍可利用电法来探索煤田的构造轮廓，甚至作出进一步的定量解释。在没有重磁图的地区，最好在电法工作前先进行重磁测量。

当进入普查勘探阶段时，在地震地质条件有利的地区，应该大量使用地震勘探方法。它不仅能追踪各个主要地层界面的深度起伏，能作出较正确的定量解释，并能探索断层的方向和断

距。这样便可把鑽探工作着重用以圈定煤层的分布，寻找煤层厚度的变化规律、采取煤样和对物探资料的检查。在岩、煤层规律基本掌握后，普查鑽探过程中，可与电测井结合起来采取部分无岩心鑽进。对于落差較大的断层，也可用电测剖面法来探索。电法还可用于地下水源的普查。在普查鑽孔中，可利用电测井进行簡易水文测定，寻找含水层的位置和厚度，及单位涌水量。电测井及电法还可用来解决水文地質方面所需要的各项参数。这样可以提高鑽探效率和减少繁重的抽水工作。利用物探方法来研究煤質和瓦斯的规律方面，也将是一个新的课题。

2.在精查过程中，地震勘探仍然有着重要的作用。在寻找断层和地层起伏的任务上，能节省很多鑽探工程量，电测井及放射性测井綜合利用，可以为无岩心鑽探作出可靠的地質解釋。

3.在各阶段勘探所需時間上，已往慣例是概普查所需時間短，詳精普查所需時間长；而在今后綜合勘探中，概普查時間固然大大縮短，詳精查阶段将更为加速，因之老区結束得快，新区也必須找得快。为此就有必要重新調整力量和改变技术管理制度。物探工作必須加强，不仅要加强对它的領導，充实这方面的人員和仪器，而且要号召所有的技术人員，特别是地質人員和水文人員，都来学习物探和运用物探方法。必須把地質工作和物探工作密切結合起来。在整个勘探过程中，地質部門应对物探部門起到指导作用，并且实行技术上的綜合領導。所有測井人員都应学会电法，这样，只需要增加一些探矿綫或軍用電話綫，便能在勘探区内及附近进行一些水文地質或地質上的勘探任务。

开灤煤田綜合勘探及鑽探走向追踪方法

河北省煤礦管理局地質勘探局 116 勘探队

一、綜合勘探

1. 車軸山勘探区

車軸山位于丰潤县境内，系由奥陶紀石灰岩組成，孤立露出于冲积平原中。由其傾向推测在車軸山西南应有煤系地层存在。电法首先在車軸山西南进行勘探，共完成电法剖面 134 公里，电测深点 157 个，圈出含煤地区約40平方公里。繼而布置了五个鑽孔，施工情况如下：

(1) 車₁孔是根据电法車深 5 号点之曲綫类型为KH型及視电阻率断面图推测冲积层下基岩有两种可能（即石灰岩或煤系地层）而布置的。用对图板的方法推测奥陶紀灰岩頂面埋藏深度为428公尺，冲积层厚約150公尺。考虑了这些情况后認為：如因誤差須延深100公尺，則500公尺鑽孔尚有能能力打完。过冲积层后能打278公尺基岩，以傾角 45° （車軸山露头 32° ）計，可穿过煤系地层真厚約 195 公尺，假定地层沉积情况与开平煤田相似，則可見到一部分主要可采煤层。車₁孔实际穿过159.8公尺冲积层后进入煤系底部太原統，見两个主要可采煤层及本溪統几个煤綫，在 314.79 公尺見奥陶紀石灰岩。

(2) 由于車₁孔見奥陶紀石灰岩深度与电法推断者相差約 110 公尺，未能穿过所有主要可采煤层，且对地层沉积情况了解不全面，因此，尚須进一步探明：

(a) 有几个可采煤层，經濟价值如何。

(b) 煤系地层沉积情况是否与开平煤田相似。

(c)在构造上是一个較大的向斜，还是几个小型盆地。

针对上述情况，选择电法車深23点布置一較深車₂孔。根据电法資料估計，奥陶石灰岩頂面埋藏深度約700公尺，按車₁孔变浅100公尺考虑，500公尺鑽机尚有可能达到目的。但該孔見基岩为煤系上部古冶統地层。打到500公尺时尚未見到一标志层。因岩层傾角 20° — 30° ，岩心采取率甚高，若能繼續打下去将会取得这一地区較完整的地层剖面，故布置了千米鑽机，不幸因孔內事故，打到800公尺被迫停孔，預計850公尺开始見煤，約1100公尺可見奥陶紀石灰岩。

(3)車₃孔是为了証实电法資料認為最有希望的范围，但从构造上又难解釋这一点而布置的。該孔过冲积层后亦見到太原統底部，見到三个可采煤层。

以上三孔均在电法圈定煤系范围内。虽深度誤差大，但均見到煤系地层。为了进一步查明电法資料，于是又布置了車₄及車₅两孔。前者过冲积层后見奥陶灰岩，証明非向斜构造；后者打到467公尺仍未穿过冲积层，又經地震法检查約在540公尺以下方为高速度层，且相当于石灰岩，因冲积层太厚，500公尺鑽机鑽进困难，乃停孔。繼而根据鑽探資料及电法結果修改勘探設計后，即以地震折射法在車軸山区进一步进行勘探，圈定出煤系地层边界和冲积层厚度变化情况。在地震勘探的同时，亦配合鑽机打普查孔，这就很快的确定了这一地区的含煤系范围和构造（图1）。

2. 玉田和薊县勘探区：

玉田和薊县位于車軸山西北約25公里。北有震旦紀地层出露，其余全为冲积层掩盖。由于車軸山区經电法、地震等几个鑽孔証实为一向斜构造，且向斜軸走向亦呈东北—西南，与开平向斜軸約略平行，两向斜之煤岩层均可对比，說明車軸山向斜

与开平向斜之地层为同一时期所沉积，其形成乃燕山运动所造成之褶皱。因此，推测在車軸山向斜西北亦可能有含煤构造存在，遂沿震旦系露头从丰潤至薊县一带作地面勘探。测出地层走向及傾角以便从构造上提供物探工作的地区。于是由車軸山区以电法为前导，繼續向西北每隔4公里作一勘探綫，长6—10公里。如遇有希望地点在中間再加补一条勘探綫。至玉田县林南仓一带有若干电测深点之视电阻率曲线为KH型，而最后三点之曲线呈45°傾斜上升，推测可能有煤系地层存在。乃在玉深48点布置玉₁孔，穿过162.96公尺的冲积层即遇奥陶紀灰岩(电法資料該点奥陶灰岩頂面深度約为420公尺)。因該孔距震旦系露头約10.5公里，岩层露头傾斜24°，而玉深49号点距玉₁孔1000公尺，电法資料認為奥陶灰岩頂面应較玉₁孔深，便在此点打玉₂孔，穿过163.2公尺冲积层后陸續遇到了8个可采煤层，于521.8公尺見奥陶石灰岩。玉₂孔所見岩层尤其是在350公尺以上的

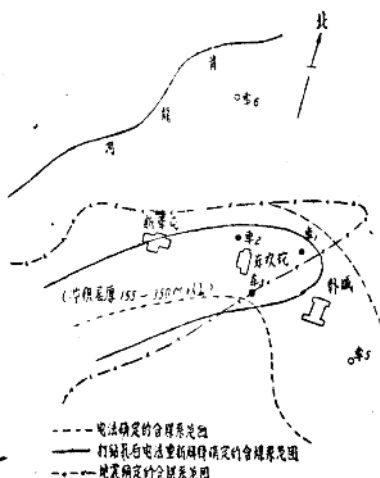


图 1 車軸山勘探范围示意图

煤层均可与开平煤田第九煤层以上的煤层相对比。其中第九层煤顶板为白灰质、粘土质砂岩更为相似。根据这些资料推断其沉积物可能与开平煤田为同一来源。开平煤田和玉田煤田很可能连成一片。再往西也可能与地质部发现的三河煤田相联。故决定由玉田往西繼續进行电法工作，以勘探綫距4公里作到薊县邦均鎮。在薊县上仓鎮附近第11号点视电阻率为KH型，并以 45° 上升，此点距震旦系露头約13公里，与玉₂孔距震旦系露头11.5公里相似，故决定打鑽証实。先打薊₁孔，穿过185.79公尺冲积层見震旦紀燧石質灰岩。經进一步搜集和研究有关資料，在地质部所测二十万分之一的重力异常图上薊₁孔在-15綫上，而該图中开平煤田已知煤系地层多在0与-5綫間，在薊₁孔南部宝坻县附近亦有部分0与-5异常綫。在下仓西重力-5异常綫上打薊₂孔，結果穿过162.33公尺冲积层即見中寒武紀鲕状灰岩。当时推想玉田煤田与开平煤田相似，亦为东北—西南的向斜构造，薊₂孔既見寒武系，当距煤系不太远，又在薊₂孔东南5公里布置宝₁孔，結果穿过123.91公尺冲积层后，見寒武紀竹叶状灰岩。該孔与薊₂孔相距5公里，而所見同为寒武紀岩层，說明地层走向实为东南，和估計相反。

由于薊₁孔与电法資料不一致，为进一步瞭解玉田县煤田范围及构造情况，并在电法工作的基础上检查玉田和車軸山之間有无煤系地层存在，乃在玉₂孔和車軸山区間两边用地震法作长剖面。結果仅在玉₂孔附近发现了煤系速度层，遂穿过玉₂孔作一北 52° 东剖面及同向其他几个剖面，圈出李庄子煤盆輪廓。当时玉₄孔根据电法資料布置，打在煤系底部地层，煤盆輪廓与原設想相差較大。乃决定将玉₁剖面向东北延深，証明煤系速度层的存在。在地震工作进行中，玉₄孔打完后再根据电法資料布置了玉₅孔，不久玉₅孔資料証明煤盆之存在无可怀疑。便陸續增加

剖面线，把林南仓煤盆圈出，其范围较李庄子煤盆为大。这就进一步说明燕山南麓构造特点是褶皱多。因此估计在李庄子西南很可能尚有向斜存在，故将玉₁剖面继续向西南延长，至薊运河一段均为高速层，估计为奥陶纪灰岩，再往西南则低速与高速层间隔出现。所以物探人员怀疑为单斜构造，无甚希望；而地质人员则认为李庄子区边界至薊运河间高速层延续约3.7公里，当为奥陶灰岩，如为单斜构造，则根据玉₂孔推测奥陶纪灰岩延续无论如何不应达3.7公里，应按背斜解释更为合理，且薊₂和宝₁两孔对寒武纪地层已经控制，单斜构造无法解释，应有较大的向斜存在。至于高速层，在短距离内间隔出现可能为煤系上部、其他地层或操作及解释之误差。而薊₁、薊₂及宝₁三孔资料与李庄子、林南仓煤盆封闭情况亦相吻合，乃在地震玉₅剖面打玉₆孔，结果证明为煤系地层，此即薊县煤田(图2)。

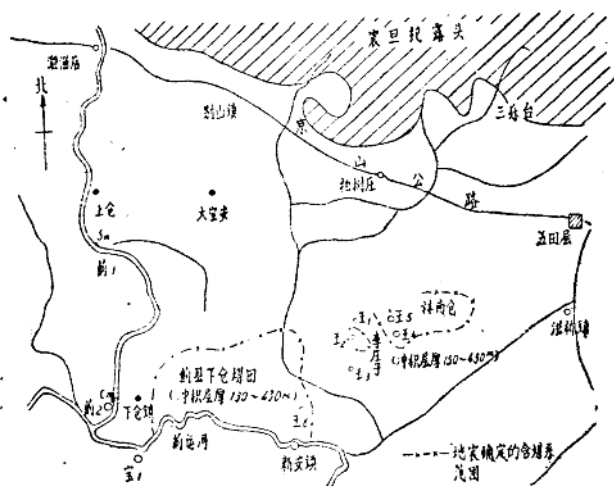


图2 玉田县林南仓、李庄子及薊县下仓煤田位置示意图

二、鑽探走向追蹤法

1. 适用地区的条件:

- (1) 冲积层很厚, 根本无露头。
- (2) 物探设备不足, 但又迫切需要建井。
- (3) 有已打的鑽孔或生产矿井等。
- (4) 走向变化不大, 并在一定距离内走向偏差能用鑽孔控制。

制。

(5) 岩层倾角不大于 60° , 煤层较稳定。

2. 控制孔的布置:

(1) 标志层的选择: 若有几个标志层时, 则选取中间的一个。这样在走向有变化时, 控制孔见不到选定的标志层, 也可根据其他标志推测其位置。

(2) 已知点: 是由已知推未知的出发点, 它可以是生产矿井实际资料点或鑽孔, 也可以是由实际资料点推出之点。已知点必须註明标志层的底板标高、倾角和倾向。

(3) 在平面图上画出已知点的位置, 并通

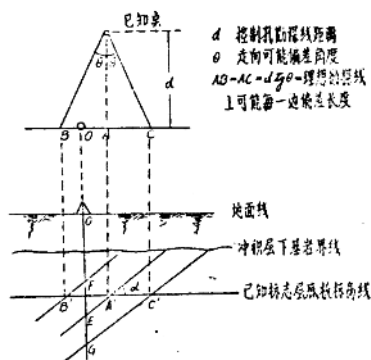


图 3 控制孔布置示意图

过已知点画出已知走向线, 即已知标志层底板一定深度的等高线。延长这一走向线, 在距已知孔 D 布置一条与走向垂直的理想勘探线, 并在此勘探线上打控制孔, (我们起初每八百公尺

打一控制孔，后改为一千六百公尺）。走向若不变，则理想勘探綫(剖面)上同标高之点当在A点，如偏斜为 θ 角则可能向两边摆动至B点或C点（见图3）。

(4)划出理想勘探綫剖面图。包括地面綫、冲积层下基岩界綫、已知标志层底板标高綫。将平面图上A、B、C三点，投在剖面同一标高綫上A'B'C'即为走向不偏或偏向两边 θ 角时，标志层在理想勘探綫剖面上底板同一标高之三点。通过A、B、C，按已知点傾角 α 画出A'E、B'F、C'G三綫，即标志层在这剖面上的可能位置。这里EF及EG为因走向偏斜而使标志层在鑽孔中深度的变化。这时即可在剖面上选取适当的控制孔位。

3. 根据控制孔所見資料修改走向（图4）：

(1)首先划出控制孔沿傾斜的实际剖面图，用控制孔实际傾角将标志层底板綫划出，并与已知点之底板标高綫相交，其交点至控制孔的距离称为控制半径R。

(2)在平面图上以控制孔为中心，控制半径为半径作一圓，称之控制圓。由已知点引出的走向綫必与控制圓相切。因此，只要通过原已知点走向延长綫与控制孔的控制圓作一公切圓，此公切圓与控制圓之切点M引切綫即为修改后的走向綫。控制孔与M連成的直綫即作为修改后的勘探綫。下一部即以M为已知点，将走向修改延长布置下一个控制孔。

通过已知点作公切圓有两个可能，因岩层斜向在已知点已肯定，故能毫不犹豫的选择一个，因傾斜方向一般在不很远的距离內不会突然反轉，当然对构造复杂地区也应充分考虑。

4. 应注意的几个問題：

(1)对地层走向轉折处（背斜向斜）应周密考虑。如我队在毕家庄区勘探时，打完毕，74、75、76及78孔。認為走向西南延展，未考虑走向会突然以約 60° 的轉折，以致連續打毕

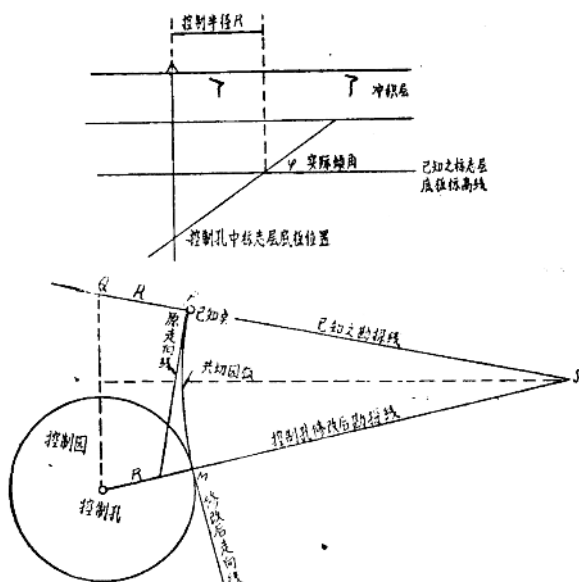


图 4

80、81 及 83 三个见奥陶灰岩的孔，仍不能控制走向（见图 5）。

（2）孤零的小盆地，不宜采用此法。如我队发现的玉田县李庄子区面积仅 3.6 平方公里。这样地区最好采用打十字线（交叉剖面）的方法。当然含煤区大小，须要结合构造予测打少数的鑽孔才能大致确定。

（3）岩心倾角度量准确与否直接影响着追踪走向的精确程度。为了取得准确的倾角应注意下列各点：

- ① 选取大直径岩心测量倾角。
- ② 选用合金钢鑽进的岩心测量倾角。