

全國水利水电地質勘察會議叢書之二

綜合地質測繪及 內業整理

水利电力部水利水电建設總局編

水利电力出版社

目 录

- 一、地質复杂地区工程地質測繪工作体会
.....广东省水利电力勘测設計院(2)
- 二、对大中型水庫的坝址及庫区地質測繪
工作的几点經驗河南省水利厅(8)
- 三、地質測繪中找断层的一些方法
.....广东省水利电力勘测設計院(12)
- 四、航空摄影法在水工地質測繪中的应用
.....水利电力部水利水电建設总局(14)
- 五、岷江紫坪鋪水电站航空地質調繪中的
体会.....四川省水利电力厅水利水电設計院(28)
- 六、使用航摄照片編制地質图的几点体会
.....水利电力部北京勘测設計院(34)
- 七、利用岸坡摄影編制地質剖面图
.....水利电力部西北勘测設計院(41)
- 八、使用軟梯測繪地質剖面的方法
.....水利电力部西北勘测設計院(49)
- 九、陡崖断面交会改用皮尺丈量的方法
.....水利电力部西北勘测設計院(55)
- 十、对精簡工程地質报告、图幅和提高資料質量的
初步意見水利电力部北京勘测設計院(56)
- 十一、关于各种地質图表內容的意見
.....长江流域规划办公室地質勘探处(77)

一、地質复杂地区工程地質 測繪工作体会

广东省水利电力勘测設計院

这里所說的地質复杂地区，系指岩相变化剧烈、无标准层和断层密集地区，或者是岩相較稳定但无标准层，且劈理发育、倒轉初皺及紧密的复杂褶皺地区。这些地区工作的开始往往很难建立輪廓的构造概念。例如滄江的观音閣坝段在3~4平方公里面积上，4~5个組化了4~5个月的工作时间。在地質复杂地区进行地質測繪的工作过程中，我們走了很多弯路，但得出下面几点体会。

一、研究地質构造問題必須从大面积 和較小比例尺的測繪着手

由于地質构造复杂，工作的开始时很难了解构造形态，甚至地层的新老順序也很难掌握，加上一些劈理发育，常常扰乱我們借助于岩层倾向来了解构造問題的概念，在这种情况下，对坝区及其外圍較大范围的构造的研究是很重要的，通过較大面积的研究，使我們有更多資料来掌握坝区的褶皺的紧密程度、褶皺形态、构造綫方向(包括褶皺軸、断裂綫方向)、构造特点(例如断裂性質、年代等等)，以及总的构造輪廓、构造受力等的規律性。

連江七里峽峡谷下段岩层傾向上游，中段傾向两边，很长的上段都傾向上游，岩层傾角一般都很陡，所以很容易使观察者誤認為是简单的由峡谷出口往上游去是一个向斜和一个背斜

构成的；但經過較大面积的构造研究，掌握了它的褶皱紧密程度（指褶皱軸間距——連續的背、向斜軸間間距）大約在1.5公里距离內的褶皱就会重复出現，証实了原来在上段还有一个倒轉向斜存在。由此可見复杂地区大面积的构造研究，是搞清填址构造，加速进度的不容忽視的方法之一。

較大区域构造研究可以采用下列方法：

（1）充分利用已有資料；但必須在野外进行重点校核。

（2）重新进行地質測繪；这方法是当沒有現成資料或現成資料不可靠的情况下采用。

关于需要研究区域的大小，应視該地区构造单元（不是指大地构造单元）构造复杂程度而定，不能机械規定。

二、怎样利用天然沟谷露头

广东省由于气候温湿，一般岩层（尤其是軟弱岩石）风化破碎剧烈，大多数均被风化土所复盖，植物丛生，增加了地質測繪工作的困难，如果进行大量的坑槽探工作，不但花大批人力、物力，而且由于工作量的增加而影响进度。

沟谷密集（或較密集）和割切剧烈的地区，往往有良好的基岩出露，在这一有利情况下应采用“剖面网”来进行工作，即在所有沟谷（与岩层走向一致的沟谷例外）进行实测剖面，然后把它們投影到地形图上，根据各实测剖面的相互关系，經過仔細的研究分析，找出地質界綫，再在預測地質界綫上，作适当的槽坑探工作，这样可以减少用大量槽坑去完成測繪工作。

三、“逼近法”对露头不好地区工作的意义

我們往往碰到这样的情况，除了河谷和两边大沟谷中有基岩露头外，其他很大範圍內均被土掩盖，象連江七里峽峽谷入口

的北岸(左岸)除了缺口与谷内以及离峡谷下游 500 公尺地方的沟谷中有基岩露头露外,大部分都被土复盖,这些沟谷稀疏的地区采用剖面网方法是不能解决问题。在这些地方是由砂页岩互层组成,岩层都是以陡倾角



图 1

岩层都是以陡倾角倾向于上游(图 1)的紧密倒转褶皱,不易得出单斜或背斜一翼的结论,要从整个坝段的构造特点,地层厚度、褶皱的紧密程度、褶皱的特点去分析它,研究

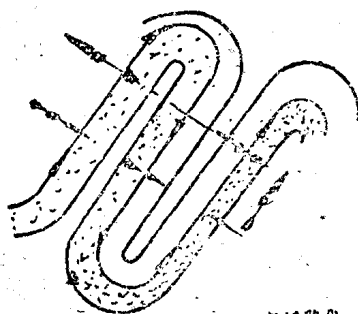
它,掌握其周围的地质构造,就可得出正确的结论。七里峡进口一带的砂页岩互层的厚度比出口的同层厚度大几倍,又根据其周围地区紧密倒转褶皱很发育的情况,结合其一般褶皱间距以及具体采用由下游往上游的构造接连的“逼近法”,就可知道它是两个连续的背向斜构成的。

四、“追索法”

、在岩相变化复杂、岩层特性差异小的地区,或褶皱复杂地区,路线选用“追索法”:

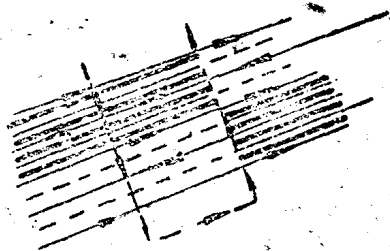
关于测绘路线布置的方法有“追索法”、横穿越法与横穿越追索综合法,问题在于不同的地质条件下应如何恰当的选用它。在岩相复杂,岩性变化小或岩相较稳定,岩性差异小,剧烈褶皱地区,我们认为采用追索法最有效。例如渝江观音阁坝址,是由砂岩、板岩无规律地(或规律性不显著)重复构成的,而且峡谷上游段岩层厚度较薄,连江七里峡坝段,虽然岩相稳定,但出现于坝段的岩性差别不太大,处于过渡性质(因为碎屑物的机械成分相差不大)绝大部分都是黑色(含碳质)的粉砂岩、页岩或经过变质的板岩、片岩,而且是紧密的褶皱(图 2)。

这些地区如果采用鑽穿越走向法的话，在不同的地方，看見相同的岩石，不能肯定它是同一层；不相同的岩石(砂岩板岩)也不能輕易地认为是另外一层(图3)，所以在岩相复杂、褶皺紧密地区宜用追索方法。



穿越路线
追索路线

图2



砂岩 板岩

图3

五、認真分层

研究工程地質問題，进行詳細分层是非常必要的，分层不仅可以說明不同岩性分布情况和地質构造特性，更重要的是可以根据不同岩层性質，进行工程地質评价。

在岩相岩性复杂地区进行地質分层应注意下列各点：

(1) 应从工程地質观点出发，主要考虑岩层的力学性指标(坚实程度)，以及对工程建筑物稳定的程度。如粘土层、其他的軟弱夹层等。

(2) 岩层的野外鉴定难易程度。

(3) 岩层的重复規律：包括岩层重复的周期、岩层的厚度、特征等的重复規律。

(4) 比例尺的大小。

其中(1)点尤其重要,因为我们的地质工作是为工程服务,分层也须突出反映这一点。岩层野外鉴定容易程度也是考虑分层中占重要的位置,因为它是加速完成填图工作的有力保证。要求容易辨认,包括岩石颜色、成份、结构(颗粒大小、形状和组合百分数及其变化)、构造(层厚、层的重复规律、层面特征等),如果把数百公尺长的填址区域内仅划为一两个层,这是很难说明其工程地质意义的,构造也难搞清楚。但有些层很薄或者各层差别不大,分层困难,在图上不易表示出来,可以把几个层合为一个岩组;划分岩组的原则也是根据上述,每个岩组内可以更具体的分类,在剖面上表示出来,如果有些薄层很明显,且延伸很长,应把它作为标准层,而不应和其他岩组合为一个岩组,如果岩层很厚,不能表达小构造时,也可以根据岩石色泽,岩石特性细分。

分层必须在还没有进行面积地质测绘以前做好,否则就需边测绘边分层,但这样往往会使工作难于进行,或需反复分层测绘。

分层工作可以以控制性剖面着手。控制性剖面必须是能够包括全区岩层岩性和地质构造轮廓,因此首先应先作踏勘性了解,摸清有那些岩石,以及它们的特性,那些可以作为标准层。标准层有的很明显,有的不明显,要通过详细观察对比才能找出。标准层必须尽可能找出;利用标准层明显的特征,对控制岩层分布和地质构造能起主导作用。剖面的比例尺最好用1/500或1/1,000,这样,细小的层才有可能在剖面图上表示出来,薄层软弱夹层,对坝基却会有很大的影响,工作过程中绝对不能忽视。

控制剖面必须很好选择,侵蚀河谷的两边,往往是露头最

多的地区；而且由于岩层的走向，大多与河流向相交，所見岩层最多，因此順河边作出河谷纵剖面，就能得到很好的資料，河谷两岸都作了剖面，还須要进一步进行两岸的对比，来了解是否联接和河谷构造等問題，对比的同时，必須把河谷的两岸对好，然后在两岸有局部发生差异的地段，进行专门的研究。河谷剖面在岩层傾角較陡时（ 45° 以上），可以包括填址所有的层，如果傾角平緩，河床仅在少数的几层上，这样的河谷剖面作用就不大。如滄江长湖填址岩层傾角仅 20° 度，河谷剖面仅能代表全填址区的 $1/5$ ，因此它的作用不大。在这种构造地区，最好是从水面至山上作出較多方向与河谷垂直的剖面，或掌握岩相变化規律的剖面。如果填段較长，可以分段用 2~3 剖面来控制整个填段。

岩层若是由一岸傾向另一岸（即走向与河向一致）則順河谷作剖面只在一层上，沒有意义，在此种条件下，必須在傾向背河的一岸或者是利用垂直或斜交河流的山沟兩壁作剖面，才可能見到全部岩层，滇水石鼓塘填址属此。

有了控制剖面，分层問題解决了，根据所划分的层再进行面积測繪；有了精度較高的地質图（很好分層，构造清楚，相应說明水文地質、地貌等），从一般地質条件，就可以对填址地質进行评价。当然更具体的指标和地表深处的变化情况，还須通过勘探和試驗来証实补充。

六、多作剖面

地質較复杂地区，尤其是填址的大比例尺測繪，最好多用剖面控制，間隔一定距离，作一个剖面，最后把这些剖面中各层的位置标在平面图上，如果岩性变化不大，就可以根据各层的界綫在平面图上划出岩层分界綫以及构造綫，如果岩性变化

很大，各个剖面都很难互相联系，因此作了各个剖面后，还須找較标准的层，順层追索，如果岩相变化大的，可以把各段不同物質的层划为同一层，而在图例上或其他表示方法說明各段的变化，但不能把它划为几个层，如果是断层，可以根据各层的位置变化和实地观察，了解断层性質和要素。

这些剖面上的順层追索的或构造的观察点，即作为控制面积的观察点，这样剖面法和面积布点法相結合，比单用面积布点法，有很多优越性，如容易控制地質現象，掌握問題，每个观察点都能发挥作用。

二、对大中型水庫的壩址及庫区地質測繪工作的几点經驗

河南省水利廳

壩址及庫区的工程地質測繪是綜合性工程地質勘察工作中的首要工作，正确的工程地質測繪成果，合理地布置勘探手段，取得准确的資料，对在水利工程勘探中是否能做到多快好省起着决定性的作用。通过以往我們完成的一些水庫的測繪任务，談談我們对水庫的壩址及庫区地質測繪工作的心得和体会。

(一)在大中比例尺的庫区測繪中，要正确运用远看近和近看远相互校对的方法，根据山上眺望地形地貌顏色景观及植物分布可以大致判別出許多地質界限，先可草画在图上，然后在測繪中定地質点时，逐步校正，再登到山上时，又可对照自然，校对已勾好之界限，如此，可以节省許多地質点，并且提高質量，如某水庫工区有花崗岩、云煌岩及变質岩，在景观上，花

崗岩區為黃白色，植物甚少，多為丘陵，變質岩區植物復蓋茂密，云煌岩區土風化呈黃綠色，植物少，由此遠處即可大致判明地質分界綫。

(二)測繪開始前，要做好綜合性柱狀圖定好統一的分層標準，過去測繪，由於面積較小，地層少，往往忽略或不重視這點，因此在工作中造成一定困難和返工現象，如某水庫填址區測繪中，有出露較普遍的含長石斑晶，石英晶体大的偉晶花崗片麻岩(時代較新)及斷續出露的石英片岩(時代較老)，派兩組出去測量，這兩組分層標準不一致，後來接不起圖來，只有返工。在地層比較簡單的地區，開頭和中間必要時可以大組同跑一條路綫，可能的話將整個地區粗略地都跑一遍，這樣作，都得到了統一的認識，為分組測繪時奠定有利基礎，測繪完畢後，最好能兩組互相對跑已測地區，互相校核所得成果，並最後統一測繪標準。

(三)觀測路綫布置，可因地制宜靈活掌握，一般來說在沉積岩而露頭較好的填區，可以穿越法為主，即垂直岩層走向跑，有疑難的地方必要時可作重點追索，這樣對岩層的層位關係，互層及夾層的數字，層厚，了解得更清楚。火成岩或露頭較差的填區，則以界綫追索法為主，即沿着岩層的分界綫追索，這樣作的優點是對岩性的變化及其分布範圍的了解比較清楚。如在測繪面積較小而構造及水文地質條件較複雜的填址區，那就不是單純的穿越和追索的問題了，必須綜合使用，而且要更詳細的進行岩性的對比，對構造、地貌、水文地質及物理地質現象認真的加以分析研究，以便找出足夠的依據來說明問題，綜合法可提高資料的質量，但需要時間較多，我們在已完成的幾個水庫中均採用綜合法測繪，效果很好。

(四)定地質點，在大中型水庫填址的測繪，一般採用半儀

器法測點較為適當，即在測繪區內，按定額所規定的地質點數目擇其重要的用經緯儀定，這些點的布置是應該有控制性的，如重要斷層，重要岩層界綫，對工程意義大的地貌單元和物理地質現象等，其餘部分地質點可在進行測繪時以羅盤或目測隨定隨描，點的密度應以水工建築物所在位置的區域為重點，定一個點必須考慮到與另外一個點的聯系，以期充分發揮每一個點的作用，不要千篇一律或作等方格形的排列，這種華而不實的作法是不能解決實際問題的。

(五)地質測繪中要同時注意到水文地質、地貌等資料搜集，在不是特別複雜地區，一般只提包括了以上內容的綜合地質圖，由於許多測區地質地貌的水文地質條件比較簡單分別做圖則顯得很單調，因之把它綜合在一起，分別用顏色、符號等表示出來，由此，可以更清晰的根據各種地質現象來分析原因和評定工程地質條件，同時可以節省大量繪圖時間與圖紙。

(六)岩層產狀的測量在地質測繪中是一項重要的工作，不正確的岩層產狀，直接影響到對地質構造的分析，它會造成對地質情況了解的錯覺，因此，在量產狀前必須耐心地有分析地在節理、劈理、片理或斷层面比較繁雜的地區根據不同的性質和特點找出层面，然後再進行測量，有時往往也會忽略了這一點，以致造成“張冠李戴”的錯誤。如某水庫壩端砂岩露頭不好，風化破碎，測繪者不經分析將比較平整的風化節理面誤作了层面量了岩層的產狀，所得產狀沒有規律性，繼之誤作斷層解釋，已經準備布置勘探工作了，才經詳細的岩層追索分析，得出結論，糾正了錯誤。

(七)只有精度足夠的地形底圖才有可能繪出合乎要求的地質圖，把地形圖畫上地質界綫和地質現象等符號就叫做地質圖，底圖不正確，所反映的地質情況也就產生誤差和錯誤，同

时也給測繪工作带来很多困难，如定地質点，判別岩层的层位关系和构造問題等。如在老灌河某水庫坝区測繪时由于某一种沟的地形等高綫及地物点过于简单，而造成了部分地質界綫的返工，今后对于地形测量的要求必須注意。

(八)在进行較大面积的第四紀沉积物測繪时，要尽可能地利用天然剖面及已有的人工露头，如河岸、冲沟、抗旱井、坑、塘、渠道、民用井、紅薯窖等等，測繪路綫的布置，除考虑到在測繪区域内着重解决那些地質問題外，最好能将已有的天然和人工露头作为測繪路綫的控制点，要知道水利化高潮中出現的沟渠塘坑对地質測繪带来了许多方便，測繪者就可以按着点的控制范围作“S”形跑，边补点、边描述、边訪問，如果能分两个小組进行，那更能体现出这种方法的好处，在两組結合这样的“8”字形路綫，既能發揮独立思考的能力又有时常互相研討的机会，可联系实际現場解决問題，通过我們的实践，体会到效果是良好的，能保証測繪資料的質量，又能节省勘探量和节省時間。如在南阳专区某水庫，庫区測繪面积45平方公里，有三分之二以上是成因比較复杂的第四系，开始測繪时真有花多眼眩之感，后采用上述方法則按原計劃提前完成了任务，而且确保了資料的質量，并节约了坑槽探土方量800公方，如此在水利化高潮中，給多快好省地建設水利事业带来很大的方便(图4)。

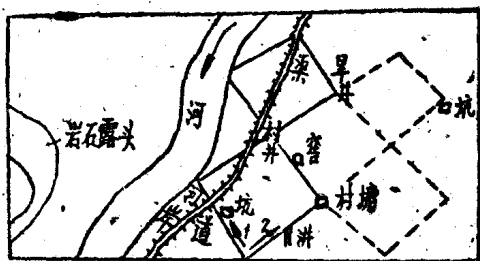


图4 第四紀系地質測繪路綫布置图

三、地質測繪中找斷層的一些方法

广东省水利电力勘测設計院

本文主要是介紹滄江长湖工地在地質測繪中找斷層的一些方法。

找构造先要从地貌上觀察，这对工作起着指导的作用。从地貌觀察过程中，必須特別注意：每一个陡壁，每一条山沟，每条大裂縫，每一个低洼的地方，尤其是条状低洼的地方，大胆怀疑这些地方是存在斷層，然后根据觀察的材料，到怀疑斷層的地方找証据，証实它或推翻它。

找証据主要从下列几方面着手：

(1)找角砾岩：找角砾岩必須从陡壁面、裂縫面、山沟底去找它，尤其是粗糙不平的陡壁面、裂縫壁，这样可縮短我們找証据的时间。在滄江长湖所找到的斷層有90%以上都有角砾岩，就是利用这种方法找到的。

(2)对比岩层：其方法是找比較标准的岩层来对比，在岩相变化較大的地区应多用几层来对比，觀察裂縫、山沟、陡壁两边的岩层是否能相連，若是不能相連，那么断距即可从中确定，这是搞清构造最有效的方法。例如长湖第四綫，右岸上游山沟的斷層(F57)，是通过对比来确定其性質，我們是利用一层比較标准的砂岩(砂岩上层为厚的千枚岩，下层亦为較厚的千枚岩)来对比沟的两边，結果証实斷層存在，同时很容易的計算其断距为5.5公尺。

(3)作剖面过程中，发现有岩层重复出現，应怀疑該地有斷層，然后找足够的証据，証实它是否存在。例如长湖第二綫

右岸下游断层(F_6)附近,最初发现 D_1 上部灰白色砂岩重复出现,我們馬上从地貌上来观察它,見該地有小陡壁,裂縫及較低洼的地方,我們从这些地方找断层証据,証实該断层存在。

(4)在断层綫附近往往节理是相当发育的,而且大多数是平行于断层綫的,所以在山沟中如果发现了比較发育的且平行的节理組,我們应怀疑附近有断层存在,然后进行断层証据的寻找。

(5)在岩层褶曲厉害,岩层破碎的地方,应当特別注意,而多找証据,以証实断层是否存在。

长湖地区断层通过的地方往往岩层比較破碎,或者褶曲厉害,如二綫上游第一条山沟附近发现岩层褶曲厉害,且岩石相当破碎,看到这样的地質現象以后,立即找断层証据,結果从陡壁面上找到了角砾岩,而証实了断层(F_{34})通过該地。

(6)在岩层大裂隙或沟的两边,应多量岩层产状,以判断岩层是否能对得起来,如果对不起来,应怀疑有断层,进一步去找証据来論証。

(7)从地貌观点来看,在大沟沟口如有一沙滩,石堆可怀疑此沟有断层,因为由于断层綫上岩石被錯动而形成破碎帶,碎块受重力和水流冲刷作用,結果造成沟口有石堆和沙滩。在长湖填区,也是这样情况的,如: F_1 , F_2 , F_3 , F_{56} 断层的沟口;均有这些現象。

(8)有些断层并不一定形成山沟的,而是通过山坡的,所以在这种情况下,应该注意泉水出露,如果在山坡上有平行泉水出露时,应怀疑山坡上有断层存在,再找足够証据証实它。如:大鎮圩西北面通过黃岭之断层,在黃岭南坡有平行泉水出露(淪江水庫区)。

(9)有些断层通过的地方，不一定都有露头的，如果断层通过没有露头的地方，应该推测它的去向(可用放綫比例尺或地貌特征)，为了更好地证实它，应布置垂直断层綫的探槽来了解，若已知复盖层薄的时候，可沿断层方向来开挖。

(10)应尽量利用試坑、試槽、钻孔的資料，尤其是钻孔資料。利用的方法：首先將勘探綫用地表資料制一份剖面图，使大家心中有数，知道钻孔在多少深度打到什么东西，并且常与地下地質組同志联系，若钻孔得到的資料与地表資料不符时，应及时到現場研究其原因；多看岩心，每个孔打完后，在地面地質与地下地質双方配合下进行一次全面的岩心鉴定工作，如果勘探綫所有的孔都打完了，即进行一次对所有孔的資料鉴定。这样就可从中发现新的問題。在露头少的地区，这工作更显得重要。如长湖第二綫左岸就是利用钻孔和平硐的資料，証实了几条断层通过該地，并論証該地是构造破碎帶。

四、航空摄影法在水工地質測繪中的应用

水利电力部水利水电建設总局

一、应用航空摄影法的意思

航空摄影是按一定的比例尺，利用中心投影法的原理，由飞机上攝下地表的地形地物。很多科学和实用工程技术部門都經常与地形地物打交道，这些部門或多或少地都可以利用航空摄影。地質測繪当然也不例外。近年来，由于航空摄影在地質測繪中的应用越来越广，很多国家里都出现了航空地質学或摄影地質学等名詞，专门研究这方面的問題。

在地質測繪中运用航空摄影的优点，可用四个字来表示：

——多、快、好、省。

多，首先是指它的应用范围广，几乎没有任何一种地表的地質測繪中不能应用航空摄影的。水利水电事业中应用航空摄影，不仅在工程地質勘测的各个阶段中都能应用，而且在水工設計、施工布置等方面，也都可适当的应用。

其次，是它可以解决的問題多。利用航摄照片，可以解决地层、构造和新构造、第四紀沉积、地貌、水文地質、物理地質現象等各方面的問題。一种比例尺的航摄照片，还可解决好几种比例尺的工程地質測繪問題。一般底片的分辨能力都在0.1公厘左右，質量較好的1:15,000或1:25,000的航摄照片可以放大到1:5,000或更大来使用，也可以任意縮小使用。

快，可以加快地質測繪的速度，按照照片上的資料，可以确定最短、最有效的观测路綫，同时，照片資料全、面积大、地質概念全面，如有一定的判讀經驗，很多地質情况可以直接由照片取得，野外只需做少量校核和檢查的工作，所需時間可大大减少。苏联經驗証明，在地質測繪中利用航摄資料，一般可以提高生产效率15~65%，在某些特殊条件下，加快数倍的例子也是有的。

其次，可以运用“平行作业法”。航测照片上既有地形，又有最基本最主要的地質情况，利用它，測量地質和設計施工人員可以同时工作进行工作，待以后有了地形图，再把地質資料准确地搬上去，有了詳細的地形地質資料以后，設計、施工人員再对最后初步方案中合理的几个进行仔細的計算和比較。这样，整个勘测設計的过程，也会加快很多。

好，利用航摄照片进行地質測繪的質量好。因为从航空照片中可以得到較大地区的、比較正确和全面的地質概念。这

样，水工建筑区小面积地质条件的解说和估价，就有了比较可靠的、客观的基础，不致于片面地钻牛角尖。其次各测绘小组之间的分工任务和目的都比较清楚，成果汇编接图时，也有统一的客观的基础，这些都能提高质量。

一般测绘，尤其是小比例尺测绘中，容易漏掉很多地质现象和情况，平时决定测绘路线也不容易抓住关键，但若利用航空照片，只要善于判读，这些缺点可以大大减少，甚至可以完全消灭。同时航空照片上地形地物全部能反映出来（地形图上就有一定的限制），又有立体感觉，所以野外定点比用地形图准确；在量“产状”要素，决定岩层分布范围，厚度等方面，航摄资料可以帮助避免或减少工作人员的主观性或偶然性的错误。

省，是指省时间、省人力和省物力，这些上面都提到了。其实，“省”正是“多”“快”“好”的必然结果。水工工程地质测绘的面积，包括水库在内就很大了。目前我国民航公司航空摄影（1:20,000）每小时可摄350平方公里以上，每平方公里约18元，这可节省大量时间和野外地形、地质测绘的工作量，物力上的“省”，也是无可怀疑的。

但是使用航摄资料进行地质工作也有缺点和不够的地方。总的说来，有以下两方面：

（1）有很多问题根本解决不了，例如，复盖层很厚（如黄土高原）或者森林非常茂盛的地区，航空照片上一般看不出基岩的情况；又如在大片比较单调的、岩性相差不远的和薄层的互层岩层发育地区，航空照片也常常得不到应有的效果；

（2）有很多问题目前还不能解决，例如利用照片准确地决定岩层产状要素的问题；又如有很多颜色或色调不同的地物、岩层在黑白片上分不清，而彩色片清晰度又较低，也比较贵，再如对地物的各种判读，到目前为止，还没有统一的标准和方