

56151
LGE

航空地质测量专辑

第一輯

Г. Ф. 隆格尔斯高晋等著

地质出版社

航空地质测量专辑

第一輯

Г.Ф.隆格尔斯高晋等著

陈隆祥等译

地质出版社

1959·北京

本专輯共包括五篇論文，第一篇介紹航空地質測量的方法及其在苏联的意義。第二篇介紹航空方法在普查和勘探金屬矿床中的作用，第三篇簡要地敘述了一種引人注意的新的航空攝影方法——彩色航空攝影，最后二篇介紹了航空方法的具体应用。

本書可供地質測量人員、矿产普查勘探人員及地質院校師生参考。

航空地質測量专輯

第一 集

著 者 Г. Ф. 薩 格 尔 斯 高 晋 等
譯 者 陈 蘭 祥 等
出 版 者 地 質 出 版 社

北京西四學市大街地質部內

北京市書刊出版業營業許可証出字第050号

发 行 者 新 华 書 店 科 技 发 行 所
經 售 者 各 地 新 华 書 店
印 刷 者 地 質 出 版 社 印 刷 厂

北京安定門外六鋪炕40号

印数(京)1—1500册	1959年12月北京第1版
开本787×1092 ¹ / ₂₅	1959年12月第1次印刷
字数70,000	印张3 ¹ / ₂₅ 插頁4
定价(10) 0.55 元	

目 录

航空方法及其在苏联地質調查中的意义.....

..... Г.Ф.隆格尔斯高晋, В.П.巴尼喀洛夫, М.Н.彼特罗謝維奇(4)

普查和勘探金屬矿床的航空方法Ю.Г.斯塔里茨基(39)

地質測量中的彩色航空摄影... М.Н.彼特罗謝維奇, Л.И.卡集克(55)

在哈薩克斯坦別特帕克达拉草原进行地質地貌調查时应用

航空方法的經驗В.В.薩尔柯夫(65)

在巴什基利亚山区古老岩系地質測量中采用航空摄影測量

的經驗Э.А.法利柯娃(75)

航空方法及其在苏联地质調查中的意义

Г.Ф. 隆格尔斯高晋, В.П. 巴尼喀洛夫, М.Н. 彼特罗謝維奇

緒 論

近15—20年来, 无论苏联或其他国家在各种地质調查方法的研究中达到很大成就, 其中航空方法占有特别的地位, 也就是利用飞机作地质观察的专门方法。

航空方法的先进性不仅仅在于加速地质测量的过程及根本改变地球物理勘探工作的技术, 而且无疑地显著提高了地质制量的精度。但是目前现有的工作方法尚远远未充分利用航空方法的可能性。飞机结构的迅速改进及全能类型直升飞机的出现, 就允许在不久的将来改变野外地质队的工作方法, 这就是航空方法发展的远景。

近年来苏联地质制图方面达到的巨大成就是直接与广泛使用航空工具有关的。航空方法的应用就可能在短时间内調查了过去很少研究或完全没有研究过的地方, 如西伯利亚高原, 难以通行的西西伯利亚低地沼泽区, 鄂毕河下游苔原, 布拉盆地苔原及塔兹盆地苔原, 哈萨克斯坦及土庫曼沙漠区, 南西伯利亚及亚洲山区等。

地质测量方面从最初开始使用航空方法以来, 已形成了新的综合性工作方法。最初曾广泛在上空作专门观测, 制作大范围的地貌图——中部、西部、东部西伯利亚, 远东, 图瓦, 里海地区等。详细的地貌分析有助于正确了解近代陆相沉积的性质, 并且作为合理地組織砂矿普查的基础。

与地质测量工作同时 (部分超前), 航空磁测测量了几百万平方公里的面积 (其他物探方法在综合航空方法中使用较少)。由于地球物理工作的结果, 已经收集了极重要的、目前远不能用完的 (就地质解释的可能性而言) 材料, 这些材料使我们对苏联区域地质构造的概

念，对某些重要矿种（石油、鉄）分布規律的了解，~~修改这些~~这些矿产儲量的远景评价作了重大修改。

近来在地植物調查方面，在航空照片解譯及航空观测中得出可靠經驗，用以減輕地質測量、水文地質測量及矿产普查工作。~~这些經驗~~主要是在南西伯利亚褶皱区、里海附近及外里海半沙漠地区調查中取得的，它們打开了进一步使用地植物标志的广闊远景，甚至于在广大的西伯利亚森林帶普查測量工作中，关键在于闡明植物与地下矿产的关系。

尽管航空方法在各种地質調查中，从小比例尺地質測量、物探工作到專門的找矿工作方面取得很大成就，但航空方法总的发展情况还不能認為是滿意的。

很多野外地質人員仍未能对这种方法的优越性給予应有的评价，并不是所有的地質机构都对充分使用航空方法采取必要措施。不仅整套的航空方法沒有使用，甚至最有效最成熟的航空照片解譯也重視不够。直到現在常常不了解航空方法的实質或存在不正确的理解。最后，广泛地对航空方法采取应付态度，不但不努力普及和推广航空方法，反而輕視它。远东、赤塔和伊尔庫茨克省、格魯吉亞、阿美尼亞的地質人員对航空方法使用最坏。石油地質人員对航空方法重視也不够。

阻碍航空方法正确发展的另外一个原因是，沒有足够迅速地改进航空地質的技术装备，某些地方落后于現代航空摄影測量技术。甚至在航空照片处理和仪器解譯以及接着將解譯結果轉繪在地形图上的技术方面也都落后于航空摄影測量。

目前政府对加强地質工作及提高地質制图質量方面給予极大重視。与此相关航空方法是具有特別意义的。航空方法的研究应按下列方向进行。

（1）在实际地質工作中尽速推广航空方法，使其达到它在地質研究中应有的地位。必須使航空方法不仅仅只限于口头形式上的要求，而必須列入規範中，这当然有待每个地質人員的摸索了。

（2）发展和改善航空方法本身，以及闡明它在地質測量、矿产

普查、水文地質、地球物理探測方面应用的前途和可能性。

航空方法的内容及其应用范围

航空方法从广义上理解就是利用飞机及其他飞行工具对地球表面作各种調查研究的专门方法，目的在于加速这些調查工作以及提高其精度。

現在苏联地質調查中航空方法的利用，明确地分为三个基本方向，

(1) 航空摄影測量：航空測量本身与地質調查并不相关，而只是在地質調查过程中利用航空照片，主要是进行航空測量材料的地質解釋。

(2) 航空观测：配合地質、地貌、工程地質及矿产普查工作。

(3) 航空地球物理探測工作，最常用的是航空磁測。

上列方法可以单独使用或互相配合使用，这取决于地質調查的任务和調查地区的研究程度，它們和地面工作組成一个統一的組合。

航空方法应用于：

(1) 各种比例尺的綜合地質測量工作，特别是中小比例尺。

(2) 矿产普查。

(3) 地球物理探測。

(4) 一般地質調查范围以外的专门地貌調查。

(5) 水文地質調查及配合使用的輔助方法——地植物方法。

(6) 工程地質工作。

(7) 浅水地带海底的研究。

(8) 检查旧有的測量資料以求迅速地校正旧地質图。

航空方法在1:1 000 000的綜合地質測量中特別广泛使用，例如难通行的、調查很少的中部、东部西伯利亚，这里三种航空方法同时使用。

近年来在大量的1:200 000地質測量中也采用了航空方法，主要是对照片作地質解釋，其次是使用其他方法。較大比例尺的(大于1:100 000)地質測量的使用暂时还受到限制。但是这方面近来也有决

定性的进展。

地 質 解 譯

航空摄影材料的地質解譯是航空方法的最基本的通用的方式。

地質解譯主要是利用航空照片的各种性質，首先是准确客观地反映在航空照片上的地表地質、地貌形态的主要特征（在具有良好成象性景观条件下）。

航空照片上具有很多細節，这些在地形图上缺少的形象是区域地質构造的直接或間接标志，对地質人員說来是很重要的。

航空照片的利用可以保証，

（1）准确地标定观测点，确切地决定各点間的联系。

（2）闡明一般地面地質观测方法所不可能掌握的一系列地表构造特征。

（3）有可能同时观测到不是一个而是很多有自然联系的若干客体，这样就容易解譯所研究对象的真实情况。

（4）利用反映到照片上的解譯标志就可以进行无論是路綫上和路綫之間面积上的地質填图工作，以至地貌制图工作。

（5）按照地質界限在地面上的投影，可以直接在图上追索和形象地勾繪地質界限。

（6）通过航空照片的初步解譯可以預先得到区域地質地貌特性的材料，在这些材料的基础上，可以更合理地計劃野外工作。

因此，航空方法的使用大大地提高了所編制的地質图的精确性，甚至提高了涉及調查地区地質构造及地貌結論的精确性，减少調查者主观見解的影响，这种影响在一般地質工作时，根据比較有限的地面观测点利用內插法勾繪地質图所不能避免的。

目前供地質測量以及地形制图用的航空測量的主要类型为黑白平面航空摄影，采用单镜头自动航空摄影机。

航空照片沿飞行路綫的航向重叠为60%，航綫之間的旁向重叠为30%。这样就保証在立体鏡下观察出地形起伏，保証能够进行照片立体測量研究。标准的航空照片規格是18×18，24×24，30×30厘米。

假如专为地質測量作航空攝影測量時，它就應該考慮最大限度地攝取與地質解釋有關的客體。因此就必須考慮攝影地區的自然地理條件，例如在中西伯利亞落葉松森林帶，秋天照相最好，那時落葉松的針葉脫落，地表開始從森林中透露出來，很容易追索地質構造特徵。在混合林帶（松、杉、闊葉林）當早秋樹葉變黃時照相最好，不同植物群落的黃綠對比往往反映出地質構造。相反地，夏天在綠一色的森林地區進行照相，航空照片的地植物解釋將很困難，因此想借此辨認本區地質構造特徵就更困難了。

在實際生產工作中地質人員使用下列航空攝影測量材料。

（1）航空照片（接觸晒印照片，按飛行比例尺）。

（2）復照相片鑲嵌圖。

（3）相片略圖及相片平面圖。

在地質解釋時航空照片具有主要意義，而其他材料起輔助作用。

由於下列兩種情況所以難於確定航空測量比例尺和地質測量比例尺的合理關係。

（1）航空攝影測量比例尺（也就是航空照片的比例尺）只能縮小到一定程度，因為照片比例尺小於一定限度後對地質解釋就得出任何有價值的材料，實際上已不適於地質工作。

（2）當轉入較小比例尺的地質測量時，航空攝影測量和地質工作比例尺相互關係的差別大大增大。大比例尺航空照片的研究增加地質人員的附加困難，解釋面積增加得很多。這樣需要花很多時間，同時給出過多的細節，這些細節在規定比例尺的地質圖或地貌圖編制中不可能利用。

因此很自然地，在小比例尺地質測量中接觸晒印照片的比例尺尽可能小些。但是這種希望只能在很有限的範圍內得到滿足。1:70 000 航空照片是可以解釋比例尺的最低限度。就是在此種情況下，例如，1:1 000 000 地質測量中航空照片比例尺仍較最終地質圖件比例尺大14—15倍。

實際確定地質測量和航空測量比例尺較合理的關係如下：

（1）小比例尺地質測量1:1 000 000和1:500 000中，採用

: 40 000 (构造复杂地区) 及 1:50 000—60 000 到 1:70 000 航空照片 1 (构造简单地区, 地台地区)。

(2) 中比例尺地質測量 1:200 000 及部分 1:100 000 中, 最合适的航空照片比例尺为 1:25 000。用这样比例尺的航空照片, 在解譯性好和較好的地区, 可以解譯中比例尺地質图和地貌图所需要的一切地形和地質客体。

(3) 在良好解譯地区进行詳細地質填图、詳細普查找矿和工程地質調查工作时, 利用較大比例尺的航空照片, 一般最好大于地質工作比例尺的两倍以上。



图 1. 穿过平緩侵蚀地沟的近代大断层 (晚期第四紀)。西伯利亚地台西北部熔岩高原

航空照片比例尺約为 1:60 000 (根据全苏航空地質托拉斯)

在航空照片的研究中地質人員广泛地既利用直接解譯标志 (反映在照片上的岩石的顏色, 侵入体和火山口的形象, 变动了的岩层等等), 也利用間接标志。間接标志是指那些不屬航空照片上的客体性質的直接反映而是那些与客体相伴生的現象。例如与不同岩石性質的各种沉积岩系相关的不同植物群落分布, 植物和断层的关系等。

地質人員最后結論的正确性很大程度上取决于是否充分利用直接和間接标志，所以說在露头不好的地区寻找間接标志是地質人員的重要任务，因为这些标志常常是闡明区域地質构造的鑰匙。

地質填图中广泛地利用航空照片解譯方法，可以从地質图内容上表現出来，提高地質界限的精度及图件的构造表示程度。

地質构造与地形紧密的联系是用航空照片进行地質构造解譯的基础和主要准则。在确定近代构造运动时，無論是平緩的（差异运动）隆起或凹陷，以及各种形式的断裂，航空照片的解譯表現了无比的优越作用（图1）。

航空目測及联合測量

航空观测方法很多地方和照片解譯相同，在照片解譯时調查者可以得到反映在照片上的地物，以及借助于立体效应复原了的地形模型。但航空目測时观测者直接从飞机上得到直觀的感觉。無論在那种情况下，調查者的任务是一样的——闡明調查地区的地質情况。

特別應該指出由航空方法本身引伸出来的航空目測的某些特点，

首先这里可以直接地观测到很大的面积，因此在地質填图中，特别是大面积的填图中，为綜合研究提供了良好条件。其次可以提醒地質人員注意那些很容易忽視的各种标志（地形細节，植物群落分布情景，水系特点）。借助于这些自然标志闡明那些廣闊的盲区——无露头地区。

地面上工作的地質人員視野是有限的，每个新观测点的研究和以往各点只是凭記憶的联系作割裂的了解。基于視野的限制，为了把各个观测点很好地联系起来，每个地質工作者都要登到高山頂上，以求观测周围的景观。航空目測中各別材料积累的同时地質人員可以立刻綜合地認識眞实地質情况。航空目測的任务在于：根据周围景观的特点正确地了解和确定这些一般特征。

此外，还有第二个同样重要的特征。一般地面測量时地質人員几乎所有的注意都集中在露头上。但是就是在切割較深露头良好的地区，复盖面积也千百倍于露头面积，其余地区实际上是地質人員看不到的。

“死空間”。航空方法可以对这种“死空間”进行專門的地質解譯处理，这正是航空方法新的重要的原則性特征。

航空照片解譯及航空目測对分水岭地区地質測量工作提供了充分可靠而有价值的材料。褶皺地区地形和地質构造的关系也表現得很清楚。平原地区具体的联系虽然不是那么清楚，但在仔細研究时往往也会发现的。在这方面不仅是地形形状、水系特征，甚至地植物及水文地質特征（生长有喜湿性植物的比較潮湿地区的分布；泉水溢出帶；与某些断裂有关的高矿化带的特殊植物）从空中观测时可以观测到很多眼界內真实的空間联系，調查者将正确地了解地質情况，可以充分地作为繪制地質图和地貌图的根据。

航空目測方法为調查者开拓了广闊的前途，同时也包括严重的困难。航空目測的誘人外表很大程度上是虛幻的。航空目測要求地質人員特別紧张。假如地質人員对航空方法掌握不够或了解很肤浅时，可能得不到应有的結果。更危险的是在解譯和編录观测材料时，会得出很大的錯誤，形成錯誤結論的根源。由于飞机的迅速运动观察者必須迅速工作，地質人員应当力求在观测和作結論时不仅仅不犯任何錯誤，因为容忍疏忽会引起一系列的錯誤結論，以后再糾正起来就不太容易了。

航空目測的最大困难是必須牢牢記住迅速变換着的观测印象——記住它們全部的内容和深刻的意义，因此就必须十分注意观测时的記錄技术問題和空中观测与地面地形图的联系。这一点航空照片及相片略图給予极大的帮助，甚至比任何最好的地形图也好。

在很多情况下，地質人員将观测点填在地形图、相片略图或航空照片上，同时在記錄本上作簡短描述。但是就是速記也很难記下所有观测的結果，更不要說十分完整地描述地質界限和地貌要素了。曾經有用特別設計的磁性录音器，飞行时将观测者的話机械地記錄下来的經驗，但是这个方法目前还没有得到广泛使用。在地質地測量中进行航空观测时，建議經常在照片上或图上作素描。

为了改善航空目測工作，必須采用最有效和最經濟的办法。这首先要很好地区准备地形图。工作图件（照片）应預先加以系統整理存放，以求在飞行时不要为寻找和展折图片花很多時間。飞行前必須将

主要路線标在图上，同样也标在領航图上。在巡視踏勘飞行时最好用相应比例尺的地形图，但在較小范圍内进行航空目測，特别是中大比例尺地質測量、普查找矿及工程地質調查时建議使用航空照片。只有它們才能精密正确地将觀測点的相片形象和从飞机上觀測的直观感覺联系起来。

測量地区的地层和岩石最好預先拟定好顏色标志，根据自然顏色能够分辨者加以区分，特别是从飞机上很容易分辨的标志层（如伏尔加流域白色的白堊层（Gr₂t），黃色的砂岩，中西伯利亚暗色的大片玄武岩盖，灰色的凝灰岩，浅綠色的上奥陶紀薄层砂岩，中奥陶紀白色砂岩等）。在航空目測时地質人員就用相应的顏色将岩层或碎屑复盖面积标记在图（照片）上。同样也可以預先拟定主要的地貌符号以便方便迅速地將觀測到的地形特点标志出来。

上述簡單的航空目測方法与傾斜航空照相配合起来，在伏尔加流域、頓河-麦德維迪察褶皺地区以及西西伯利亚地区得到良好結果。

經驗証明，航空目測路線不应延續太久。飞行2—3小时以上，地質人員注意力疲憊、記憶力显著减弱，工作效率低落。此外材料的迅速和大量积累，除飞行图件、記錄本記錄及傾斜航空照片外，根据觀測印象整理补充材料也要求很多時間，因为在漫长的航空路線中实际材料难免不有所遺忘。

在十年来地質調查中航空目測得到广泛而多样的利用，特别是在小比例尺（1:1 000 000—1:500 000）和中比例尺（1:200 000）地質測量中。由于工作的性質和区域自然地理条件的不同，摆在航空目測面前的任务也有很大变化。航空目測适用于下列情况：

1. 在难通行地区或几乎没有研究地区进行巡視踏勘和小比例尺地質測量时，如在地質調查中没有可靠地形图的中、东西伯利亚，在这种情况下，除了正常的地質觀測外——在觀測前利用目測及傾斜航空照相，編制概略地物草图，用来校正地形图。

2. 在用航空方法进行的所有区域比例尺（1:1 000 000，1:500 000，1:200 000）的地質測量中。航空目測在这种情况下进行一次或若干次，通常在工作开始时（进行区域初步飞行），然后在工作结束后，有时

也在野外工作进行期間。

3. 在允許頻繁的場外降落的地区航空目測和地面地質測量配合进行时，如在西西伯利亚湖沼地区地面調查工作几乎是不能进行的，利用水上飞机得到很好效果（用水上飞机 III-2 在湖上降落），其他如中哈薩克斯坦（用 ПО-2С 型飞机）、伏尔加中下游草原地区（用 ПО-2 及 ПО-2С 型飞机）。

4. 主要在中部西伯利亚很少調查过的暗色岩发育区，为了追索所推断的含矿带而进行專門的綜合航空目測和航空物探（主要是航空磁測）調查时。

上述第一种航空目測目前只具有历史意义。考虑到苏联境内地形測量的水准，将来就没有必要进行这种航空目測。第二种航空目測是目前在采用航空方法进行綜合地質調查中使用。但是将来无疑将属于第三第四两种航空目測，即与地面工作和物探工作緊密結合的航空目測。这种联合工作在将来一定会获得特別广闊和全面的发展，将会成为拟定新的、更完善的野外地質調查方法的基础。

航 空 磁 測

利用装在飞机上的特殊构造的航空磁力仪，随着飞机的运动不断地測定和自动記錄地球磁場的所有变化。

过去广泛使用感应式 A. A. 罗加契夫 Z 型航空磁力仪，測量磁場垂直强度 Z_a 。借助这种仪器过去曾以不同比例尺（主要是 1:200 000，很少 1:500 000，1:1 000 000，个别地区 1:100 000）測量了广大未調查的西伯利亚地台和它的边沿山区，哈薩克斯坦丘陵地带，巴尔喀什湖附近，东烏拉尔地区，中俄罗斯高地，卡累列阿等很多地区。由于仪器精度不够，野外測量平均誤差較大（大于 $\pm 100\gamma$ ），在詳細測量时使用就受到限制。但是由于結構簡單和当磁場强度急剧变化时迅速的反应能力，直到現在对强磁場异常地区还是一直使用；如磁性鉄矿发育地区，充填有基性超基性高磁性侵入体的深大断裂带。

用于飞行时不断測量磁場总向量 (T) 的新型仪器具有很高的精度（錯差 $\pm 10\gamma$ ）。在飞行中連續記錄总向量 T ，T-型航空磁力仪測量

特別广泛应用于石油及天然气的普查工作中，适合于闡明地台地区构造。無論在苏联或外国T型航空磁力仪使用經驗証明，这些构造都反映在磁場分布的特点上。

在一般綜合地質調查中，特別是地質測量在調查很少的地区进行的情况下，航空磁測的意义可以从两个角度上給以評价：

1. 磁力图实际上可以补充地質觀測結果，給出很重要的材料，虽然不是最后地解决問題，但是会提出一系列問題，尤其是調查地区深部的地質情况和构造（首先是断裂）。

2. 航空磁測材料有純粹的实际意义，很多情况下可以直接指示磁性鉄矿的存在，以及与断裂帶有关的其他矿产。

在苏联欧洲部分特別是亚洲部分不同地区广泛使用航空磁測的經驗使我們可以有把握地說出磁場結構的有規律的性質及其与地質情况的密切联系。这个結論更指出航空磁測結果的重要性，它不决定于区域研究程度如何，磁測結果立即可以进行具体的解释。

由T型航空磁測仪甚至罗加契夫仪器所測制的航空磁測图上很好地反映出大地构造帶的界限，如古褶皱地区，山前凹陷，各种类型的地台等。这方面可以举出西伯利亚地台西南部磁力的結構、清楚地凸出的叶尼塞山梁地块和周围的凹陷地帶。同样，起伏平緩的区域磁力背景上清楚地呈現着局部的磁力錯断，这就是巴尔喀什湖北岸古老地块与地块之間具有特殊磁性的盆地的复杂情况。

最有成效的航空磁力結果解释是西伯利亚地台西南及东南（局部为东北）的边緣大断裂破碎帶的发现。这些断裂帶是中西伯利亚的大断裂帶及主要含矿地帶，这一点是Г. Ф. 隆格尔斯高晋在1947年初步看了安格拉区航空磁測資料后第一次闡明的。最近几年中（1948—1949）这些断裂的結構情况（精确些說是断裂系統）及它們在空間的位置已准确地确定出来了。

断裂由强度很大的局部磁力正負异常确定出（甚至高于150—200米时仍达10 000—20 000 γ ），异常是由陡的或垂直产狀的富含鉄磁性的矿物、部分伴有磁性矿石的輝綠岩体引起的。其中的一个断裂帶目前延伸达2000公里，从安加拉河的布拉茨克区大致向西北延伸至諾里耳。

斯克，平行于薩彥-叶尼塞褶皺帶邊緣。第二个断裂带几乎和第一个垂直分布，向东北延伸到威呂河流域，平行于貝加爾褶皺帶。这两个連成一个統一系統的断裂帶圍繞着中西伯利亚一个主要的暗色岩区。

在了解阿尔坦結晶地盾及其和勒拿-威呂盆地交界的北緣的构造上，航空磁測結果得到的新材料起了重要作用。这里同样也証实了存在有区域性的大断裂帶。

近年来不仅在磁場大的結構特征的地質解釋方面得到良好的結果，在精密觀測时可以得到 Z_z 的細微变化。很多平行路綫的磁力变化曲綫形状虽然变化不大，但基本上可以闡明磁場变化的規律。地質資料証实了这些推断。在极大多数情况下，断层及与其伴生的侵入体是現象的基本原因（巴尔哈什湖岸地区）。

航空磁測在解决普查找矿任务和对广大地区进行远景評价上有特別重要的意义，首先是鉄矿普查工作。为了上述目的采用不同比例尺的航空磁測（1:200 000, 1:100 000, 很少用1:50 000, 更大比例尺的航空磁測一般是不进行的）。航空觀測最多使用Z型航空磁力仪。精密的T型磁力仪建議只在找弱磁性矿石或进行引起磁場性質极小变化的弱矿化的小断裂系統的制图时采用。

近十年来由于航空磁測結果发现了几十个甚至成百的大型金屬矿磁力异常。遺憾的是，由于很多地区通行困难，这些异常远远沒有来得及进行地面检查。很多地方根据航空磁測材料找到了鉄矿（中部和东部西伯利亚）。

为了很快地获得較精确的地質資料，以便正确地評价某些异常的远景，曾經在研究异常地区时綜合地采用了航空方法。异常地区首先进行詳細的地質解釋，然后在最低的高度上进行航空目測，用Z-型磁力仪进行检查測量，进行傾斜航空拍照。类似的飞行不仅发现了規模相当大的磁鉄矿化現象，而且还正确地闡明了矿田总的构造情况及其与复杂的断裂的关系（中通古斯卡河流域）。

利用航空方法組織和進行地質調查的特点

要順利地完成使用航空方法的地質調查工作，特別是中小比例尺

的綜合地質測量，普查找礦工作以及工程地質調查，就要遵守規定的工作程序和組織方式。這些條件不僅由航空方法本身的特殊性所決定，而且還因為使用航空方法進行地質調查時，各分隊的技术裝備大大增加，並且必須吸收其他专业的技術人員參加——物探人員、電報員、飛行員及有經驗的領航員。

保證使用航空方法的組織措施的實現首先要求工作的集中領導。在這種條件下，要進行綜合地質調查（特別是綜合測量）憑個別小隊的力量是不夠的。近十年來使用航空方法的經驗證明，在邊遠地區大型的区域性勘察大隊是最合理的組織形式。

這些勘察大隊或隊組的工作預計在幾年中有計劃地研究大的地質單元，如圖瓦、米努辛盆地、叶尼塞山梁、通古斯卡盆地、錫霍特-阿林等。

多年工作的計劃良好地表現在調查的完整性及地質圖的質量上。地質人員多年地工作在一个地區，慢慢地擴大測量面積，通常在一定圖幅內由一个調查者負責測量，他們就漸漸積累了觀測經驗，改善他們的工作方法，成為一个区域的熟知者。對利用航空方法的（航空目測及照片解譯）調查者不僅要求知道区域地質情況，並且要完全掌握具體的解譯標志。這些標志在很多情況下很難準確鑑定，但在這種情況下飛行經驗很豐富的人是比較容易確定的。

在作調查工作計劃時要使用哪一種航空方法？還是所有方法綜合使用？這種選擇取決於調查任務、工作詳細程度和区域自然條件。

預先進行航空攝影測量（應在野外工作開始一年以前）是使用航空方法進行地質調查必不可少的條件。

對航空攝影測量的要求很大程度上按区域自然地理條件、地質情況和工作任務特點（首先是比例尺）而變化。但在任何情況下必須滿足地質解譯的需要。

在配備航空磁測或其他物探方法的綜合地質調查設計時，為了保證工作的銜接及充分地運用這些資料起見，航空磁測工作必須遠遠超前於地質工作完成。

使用航空方法進行地質調查時規定嚴格的工作程序。每年工作周