

四川地質

遙感地質文集

(摘要)

四川省地質礦產局科技情報室 編
四川省地質礦產局地質礦產科學研究所

一九八六年十月

目 录

- 1、康滇地轴南段遥感图象的构造解译及构造与铀矿化关系的探讨(摘要).....罗一月(1)
- 2、遥感技术在山地环境灾害监测中的应用效果——普子村47户村民免遭滑坡的灾害.....王宇丰(2)
- 3、遥感技术在铁路工程地质中的应用.....薛德建(3)
- 4、自贡地区遥感图象在油气勘探中的应用.....张金镛 丁伟明(6)
- 5、四川江油——绵竹遥感图象的计算机处理及地质解译.....丁伟明 张金镛(10)
- 6、四川盆地江河洪灾淹没区卫片处理与分析(摘要).....刘啸梧 蓝立波(13)
- 7、航空象片的线性增强处理技术.....魏长善 范兆木 丁树柏(15)
- 8、安宁河断裂带的新构造运动特征与地震活动.....文德华(17)
- 9、浅谈环形构造成矿分析.....刘登忠(22)
- 10、遥感图象中纹理信息提取的方法研究.....李 波(25)
- 11、木里——盐源推覆构造的遥感地质解译.....李济生(28)
- 12、遥感影像在山区河流河型分类中的应用.....刘尚忠(31)
- 13、红外彩色航片在长江沿岸灾害地质研究中的应用.....萧 楠(34)
- 14、从遥感地质分析西藏东部玉龙斑岩铜矿田的构造背景及控矿条件.....何允中(36)
- 15、四川省红原——若尔盖地区遥感图象泥炭研究.....袁佩新 王元庆 何允中 孙菊芳 彭继昌 陈小锋(44)
- 16、图象处理的比值方法应用研究(摘要).....印仁高(48)
- 17、遥感地质在川北含铀砂岩成矿构造研究中的应用(摘要).....王淦顺 范 华 陶卫中(53)
- 18、浅谈遥感图象地质解译中的某些辩证方法与原则(摘要).....杨武年(55)
- 19、浙江绍兴——东阳北部地区金铜矿带遥感图象计算机处理及其地质应用效果探讨(摘要).....杨武年(57)
- 20、卫片镶嵌图在高原活动构造研究中的应用(摘要).....潘桂棠(58)
- 21、新疆哈密土墩——黄山一带及其周边地区卫星数字图象处理及其地质解译(摘要).....刘 诚(59)

22、遥感方法在贵州省普定县南部岩溶区岩溶水资源预测及评价中的应用(摘要)	李永顺(61)
23、实验室岩石近红外光谱分析及其遥感应用评价	徐弘(63)
24、地物反射波谱数据的聚类分析	徐弘(64)
25、模糊集理论在遥感图象分类中的应用	徐弘 秦军(65)
26、水库淹没损失遥感估算方法探讨	周福群(66)
27、用陆地卫星MSS图象对成昆铁路北段泥石流进行宏观研究	马荣斌 房明烈 徐弘(66)
28、光谱特征数据的比值分析	徐弘(68)
29、地物热红外辐射温度的影响因素分析	秦军(69)
30、大瑶山隧道地区辐射温度变化规律的初步认识	马荣斌(70)
31、红外彩色航空象片的信息特征与应用模式	马荣斌 徐弘 徐华力(71)
32、应用遥感图象确定钉螺生态环境分布的研究	李钟武 袁佩新 印仁高 辜学广(72)
33、应用光学傅里叶分析研究泸州幅图象中的线性特征	张亮鉴 李智儒(75)
34、遥感应用于四川省区域构造研究及黄金地质找矿工作中的作用和效果探讨	向英筑(76)
35、峨眉山地区卫星图象线性构造解译	陈小锋(77)
36、大比例尺航摄像片目视地质解译填图《回次解译》工作法初探	金培超 徐探明(81)

康滇地轴南段遥感图象的构造解译及构造与铀矿化关系的探讨(提要)

罗一月

(280所)

前 言

研究区处于“康滇地轴”南段,地质构造复杂,研究程度较高,有“康滇地轴”、“川滇经向构造带”等称谓,近有“大陆古裂谷”之说。笔者试图运用遥感图象的丰富信息,判译本区的断裂构造。并探讨其与 \times 矿化的关系,为进一步研究本区的成矿规律提供资料。

一、主要解译成果

本次使用的卫片是LANDSAT-1、2分别于74年1月3日和77年5月18日成象的假彩色片和黑白片。总的来说,影象较为清晰。解译的主要成果如下:

(一) 近东西向断裂构造

这是本区生成时间最早的构造。反映在影象上多为短、粗,且断续出现,又具以一定间隔相对集中呈带状展布的特征。从北到南有:1、程海—会泽断裂带;2、玉门—武定断裂带;3、楚雄—安宁断裂带;4、新平—通海断裂带。

(二) 近南北向断裂构造

据前人资料,近南北向构造是本区的主要骨架构造,极为发育,且具有多期次活动的继承性特点,有的晚近还有活动,因而在影象上显示出明显的线性特征,从西到东有:程海断裂带、元谋断裂带、罗茨断裂带、普渡河断裂带和小江断裂带。

(三) 北东、北北东向断裂构造

以明显的波状细线为其影象特征,尤其东部更为集中。以鹿厂—中和街断裂、牛栏江断裂、马街—弥勒断裂为其代表。

(四) 北西、北北西向断裂构造

本组构造在本区的西南及西部较为集中,如哀牢山断裂、红河断裂和前进—独山断裂等,影象清晰,一目了然。

(五) 圆、环形和弧形影象

本区的圆、环形及弧形影象为数不少,未进行野外验证,对其属性尚不能一一定论,但在它们之中肯定有一些是地质事件遗迹的显示。值得一提的是本区西部的下关弧弧顶向南突和乐秋弧弧顶向北突,从影象特征大致可以判断这是两条反向的弧形断裂的反映。

二、断裂构造与矿化关系的探讨

(一) 已知矿化与断裂的相关性

从前人在本区工作所获取的资料来看,矿化的赋存大致有如下几种情况:

1、赋存于中、下元古界一定层位中的矿化:这是本区的主要类型之一。尽管矿化赋存的围岩有所不同,但绝大多数矿化都赋存于破碎带中或脉体裂隙中。这说明了断裂构造在一定程度上具有直接控矿的作用。由于各向断裂分布的不均一性,因此控矿断裂的方向也就因地而异。就总体而言,矿化与近东西向、北西向和近南北向断裂有一定关系的数量较多。

2、与震旦—寒武系含磷层有关的矿化:矿化受含磷层层位控制较严,当断裂构造通过含磷层处则矿化相对较好。

3、赋存于中—新生界盆地的矿化:这类矿化赋存于有利的地层中,严格受岩性的控制。但本区的中—新生界盆地的形成和展布无不与构造有关,且其矿化往往是以盆地边缘较好。

(二) 断裂构造的控制机理

含矿溶液沿南北向断裂运移,当遇到东西向张断裂或北东、北西向次级断裂或羽状裂隙时,矿液就进入而聚集。同时由于温度、压力等物理条件的改变,使矿液中的某些元素分离而沉淀,或者与围岩中的某些元素发生化学反应生成沉淀物而停积形成矿化。

另一方面,地表岩石不断遭到风化剥蚀,一部分元素溶于水而流失。地下裂隙水也会溶解岩石中的一部分元素,形成含矿溶液。当其运移到物理、化学条件变异之处,水溶液中的一部分元素又会再度分离沉淀、聚集在一定的场所形成淋积矿床。

三、结 语

1、从图象构造解译的角度所提出的有利段,在今后工作中应值得探讨。

2、本区的断裂构造纵横交错,十分发育,对矿产的形成和破坏都具有明显的作用。因此,在本区研究成矿规律时,不可忽视构造的因素。

遥感技术在山地环境灾害监测中的应用 效果—普子村47户村民免遭滑坡的灾害

王宇丰

(铁道部第二勘测设计院)

四川凉山地区地形、地质、气象、水文等自然条件复杂,环境自然灾害严重。山崩、滑坡、泥石流等灾害,给工农业建设和人民生命财产造成的损失触目惊心。为此,采用先进的遥感技术监测环境灾害,以便于有针对性地进行环境保护和采取整治措施,防患于未然,避免或减少损失,是环境地质遥感内容的重要方面。

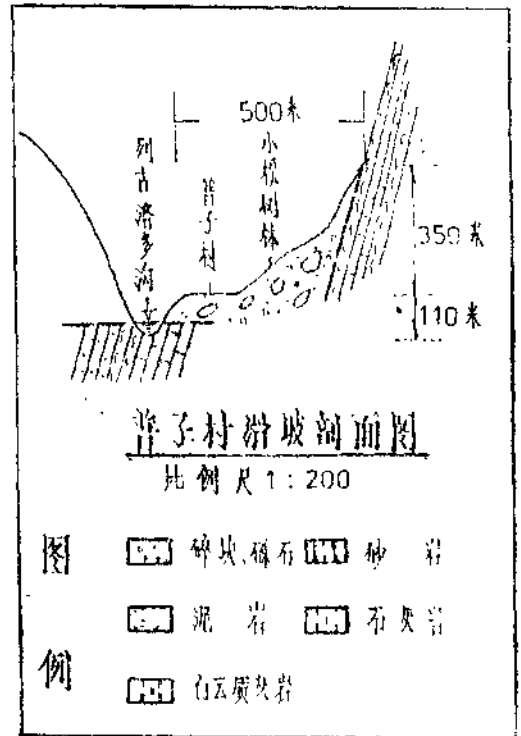
一、普子村滑坡的发现

普子村滑坡位于凉山州甘洛县,距成昆铁路凉红车站2~3公里,滑坡上的普子村居住着47户彝族同胞。区内海拔高、山坡陡、沟深流急、山路崎岖,人烟稀少,交通困难。由

于以上条件，村子虽处于蠕动着的滑坡上，但不易发现。1984年9至10月间，在采用遥感技术监测成昆铁路泥石流的科研中，笔者从遥感图象上显示出的色调、阴影、形态、图案、纹影等信息特征，结合区域地形、地貌、地层和地质构造等条件判释分析，认为普子村位于大型古滑坡上。

二、普子村滑坡的基本特征

普子村滑坡发育在列古洛多泥石流沟的上游左岸。从地形、地貌和地质条件分析属一古滑坡，主滑方向为南西20度，滑坡长约500米，前缘最大宽度为700米，平均宽度约500米，平均厚约80~100米，估计体积2000~2500万立方米。滑体前缘向前突出，迫使沟床向右侧蚀。滑坡前后缘相对高差350米左右（见图），前缘陡坡坡度约65度。滑体可分为两级平台。一级平台高出沟床110米左右，为村子居民住宅区，村子民房背后为水稻田。二级平台为现小松树林缓坡地，高出沟床350米左右，多半被垦植。



三、普子村滑坡形成的地质条件

滑坡附近地层为震旦系开建桥组、列古六组紫红夹灰绿色泥质粉砂岩、长石砂岩、页岩、砂砾岩、灰岩、白云质灰岩等。岩层产状向南西陡倾，倾角50~70度。列古洛多沟系牛日河断裂谷左侧一横向支沟。普子沟断层由东南向西北沿沟左侧岸坡经普子村背后山坡延伸，村子上下两侧附近有次级断层，沿沟小断层十分发育，岩层受褶曲及断层的切错，岩体非常破碎，节理发育，风化严重，表层呈强风化状。山坡及沟两岸冲刷严重，岸坡稳定性极差。村子附近山坡麓堆积了巨厚的第四系坡、洪积松散层，崩塌、滑坡、堆积等不良物理地质现象十分发育而严重，表明该地区历史上曾受过多次构造运动作用，是滑坡形成的内因条件。

四、普子村滑坡形成的外因条件

据现场调查村民反映：1973年山坡上曾出现裂缝。1976年滑坡发生局部滑动。1984年7月1日该地区下大暴雨时，村民居住区的房子背后水稻田里，产生了一个塌陷落水洞，洞呈缸形，洞口直径1.7米，下部直径3米多，洞深10米以上，经下洞察看，洞壁为大岩块顶棚，土质结构十分松散，表明此洞系大暴雨后，受地下水快速溶滤浸蚀造成。村子东边地面亦产生有落水洞。由于下大暴雨水量集中，造成了前面列古洛多沟暴发大型泥石流，使原沟床下切10米以上，当时村民感到地摇动。暴雨后，二级平台上产生了地裂缝，断续相联200余米长，几天以后裂缝不断增大，宽约0.2米，下沉0.3米。上述现象表明，该滑坡开始局部滑动复活。滑移面剪出口在沟床以上20~30米的基岩侵蚀面上，据访问

这一带有地下水，雨季更旺。据调查原沟床内的堆积物，淤埋古滑坡面数十米，使古滑坡得到长期稳定，后经泥石流多次冲刷掏蚀，才形成现今的高陡临空面。1978、1984年两次发生大型泥石流，使沟床下切30米左右，古滑坡面剪出口再次暴露。

五、普子村滑坡的发展趋势和险情分析

该滑坡处在复活的初期阶段，一旦产生大规模滑动，直接危害着普子村村民的生命财产安全。滑坡堵沟成湖，造成列古洛多沟发生泥石流，将威胁下游铁路桥的安全。同年11月20日，我写信向四川省民政府、甘洛县政府报告了普子村滑坡潜在的险情，提出普子村以搬迁出滑坡区为佳。此建议得到了省政府和甘洛县政府领导的重视。1985年4月12日，我院接省政府的电话指示：为承办全国人大六届三次会议“关于甘洛县普子村存在滑坡险情急待处理的提案”，由省防汛指挥部承办，并由省民政府、中国科学院成都地理所、铁道部第二勘测设计院、成都铁路局、西昌铁路分局及凉山州、甘洛县等部门的科技人员和领导，组成联合调查组于4月19日至20日，对普子村滑坡进行了现场考察分析，认为：该古滑坡复活的原因和发展趋势有下列几点：

1、古滑坡原有的滑坡面就是一个软弱结构面。

2、滑坡体为坡、洪积块、砾石土，结构松散，每当大暴雨后，水很快渗入到地下充满孔隙。对原有滑坡面浸泡软化，使土的抗剪性能逐渐衰减。

3、村子背后稻田水和人、畜生活用水没有妥善管理，水通过落水洞及地裂缝流入滑坡体内，使滑坡长时间大量加载，滑坡面附近的土质处在软塑状。

4、前缘沟谷强烈侵蚀、下切，为古滑坡的复活提供了良好的临空面条件。

5、滑坡环境范围的林木砍伐、土地开垦，影响了水土保持。

6、区域新构造运动活跃。地震频繁，地震对滑坡有诱发作用。

以上这些条件，就是古滑坡再次复活的重要因素。调查组认为：该滑坡正处在复活和蠕动的初期，若上述因素进一步发展，就会进一步扩大现有滑坡的滑动范围，导致全面复活而产生剧烈滑动，到那时普子村将遭受滑坡的巨大灾难，普子村处在滑坡险情中急待处理。由于滑坡规模大，前缘沟床又多受泥石流冲刷，采取一般的工程处理措施，是难以治理的，且工程造价也很大，故调查组认为：普子村搬出滑坡区为宜。

六、对普子村滑坡的处理结论

省政府收到滑坡调查组“关于甘洛县普子村滑坡考察的紧急报告”后，于4月23日作出决定：立即拨出专款作普子村村民搬迁之用。使普子村47户220多个村民免遭滑坡的巨大灾难。对遥感技术在山地环境灾害监测中取得的这项成果，得到有关部门的好评。

1986年5月下旬对普子村滑坡作了回访，村子已搬迁，原水稻田已改成为旱地，疏通了地表水，夯填了落水洞及地裂缝和近一年内没有降大暴雨的条件下，滑坡又保持了暂时稳定。但是，由于普子村滑坡的机制是地质成因，在大暴雨降水的作用下而产生了滑动。以滑坡的运动规律来看，常常是由蠕动到滑动，由滑动到稳定循环往复，暂时的稳定常是在孕育着再次滑动。为此，加强环境监测，采取预防措施，防患于未然是十分必要的。

本文参考了“关于甘洛县普子村滑坡考察的紧急报告”一文，对参加泥石流和滑坡考察的同志，一并致谢。

遥感技术在铁路工程地质中的应用(摘要)

孙先球

(铁道部第二勘测设计院)

铁路工程地质测绘填图是为铁道桥梁、隧道、路基、站场等铁路工程,从可行性研究、初步设计,到施工图设计等各阶段提供工程地质图件,是铁路各项工程设计的重要基础资料之一。它所需要的地质图件,大多数是大比例尺(1/10000、1/2000、1/500)的。而目前所用的航空与航天图象的比例尺一般都较小,这些小例尺的图象如何应用于铁路工程地质填图,实属有待探索的课题。

近几年来,我们在《遥感技术在隧道地区工程地质测绘中的应用》科研专题研究中,进行了探讨与实际应用。取得了较好的效果。

探讨与应用地区,选择于正在进行初步设计的一条广西至云南的铁路线上的长隧道区域。实践证明,不但能应用,且质量可靠,是比较好的工程地质测绘填图手段之一,并可减少野外工作量二分之一左右。

在应用中,我们使用陆地卫星MSS图象和全色黑白航空象片两个片种。

一、1:50万卫片的应用效果

1:50万卫片只能解译出铁路通过地区的地层岩性、地质构造、水文地质情况等工程地质条件的基本轮廓,为铁道工程进行可行性研究提供概略的工程地质情况。

二、数字图象处理的应用效果

从实践中感到,铁路工程地质填图中,宜采用卫星数字图象处理后的图象。为探讨不同地质条件下数字图象处理的效果,我们分别在云南省的泸西地区、贵州省的盘县地区,各进行一个子区的数字图象处理。经过数字图象处理,图象清晰,增加了信息量,提高了图象分辨率。使铁路工程所处构造部位清楚可见,有利于从地质构造角度选择最佳桥位、路基、站场及隧道方案。

其次,卫片是属于多波段图象,红外波段对水的反映敏感,有显示储水构造的效果,为铁路供水站提供水源是有利的。

再次,它的分辨率高,且具逼真性。直径3至7公里小穹窿构造显示清晰。长度在3公里以上的断裂构造,多数能识别出来。在区测图上不少断层呈直线状或圆滑的曲线状,而在卫片上则清晰地显示为折线状,这表示了一条长大断裂总是有多处被后来的断层所切断,有的产生位移、错动等。如,长达60多公里的盘县压扭性断层,在钟家寨附近,被东西向的断层切断,并使断层向西错动1公里。还有不少断层,多处被后来的与它相交的断层切断,产生位移,而形成折线形。从铁路工程地质角度来看,两条断裂交叉点,正是工程地质条件很差的地区,一般都采取绕避的方法来对待,因此,查明两条断层的交叉部位,对铁路工程地质工作是有重要意义的。

三、航片的应用效果

航片相对于卫片而言,它的比例尺大,当不同岩性形成地貌形态差异显著时,能将地层区分到组,有的甚至区分到段。如:盘县地区三叠系中统关岭组地层,其上段以白云岩为主,航片上显示色调稍深,具有隐格状纹形,并形成以丘峰为主的岩溶地貌;中段以灰岩为主,航片显示以色调较浅的溶蚀洼地、漏斗,间夹圆缓岩丘的岩溶地貌;下段为一套砂页岩、泥灰岩地层,航片显示色调稍深,纹形细腻的缓坡低山。

峨眉山组玄武岩假整合于茅口组灰岩之上。地貌上为圆缓的山岭,山脊线呈蛇曲状延伸,沿节理发育锯齿状水系,具蠕虫状纹形。

宣威群为海陆交替相砂岩、泥岩、页岩夹数十层煤为主的含煤矿层。此层抗侵蚀力低,多形成负地形的槽谷地貌。该地层出露区内人类活动频繁,村庄鳞次栉比。据此负地形和人文活动间接标志,将其与相邻的峨眉山玄武岩组和飞仙关组的砂页岩相区分。但当岩性差别不大,地貌形态差异不明显时,在航片上区分到组的界线比较困难。如茅口组灰岩栖霞组灰岩的界线难于区分。

航片对岩层产状,构造节理,小型褶曲、断层构造的显示都较清晰,解译效果较好。但对断层带在地貌上形成数百米槽谷,则难于判释,而卫片上又显示清晰。

四、航、卫片相结合应用是较好的途径

综上所述,航片、卫片各有其特点,应用遥感图象解译铁路工程地质,不宜采用单一片种,应用航片、卫片相结合进行,不但可以发挥两片种的特长,而且可以互相印证,避免发生误解。在解译时,先用卫片解译,后用航片解译,使卫片起到先导作用,亦可互相交替使用。

在广西至云南的一条设计铁路线上实际应用时,先解译水系(水系对构造解译有帮助),依次解译构造,地层岩性,水文地质,不良物理地质现象等,然后将图象上解译成果,分别用仪器转绘成图。成图比例尺大小,要根据设计需要而定。本次作有1/50万、1/15万、1/5万、1/1万四种不同比例尺图件。

自贡地区遥感图象在油气勘探中的应用

张金镛 丁伟明

(成都地质学院)

研究区位于陆地卫星图象乐山幅(139—40)。包括自贡市、荣县、宜宾、犍为、沐川等县,面积约6200平方公里。

本区位于四川盆地川中隆起带的自流井凹陷,出露地层以侏罗系、白垩系红层为主。在大片白垩系分布区有幅度较弱的观音场、大塔场、青杠坪等已知的含气构造。本区地质、物探、钻探工作程度较高,为遥感图象的地质解译和验证提供了有利条件。

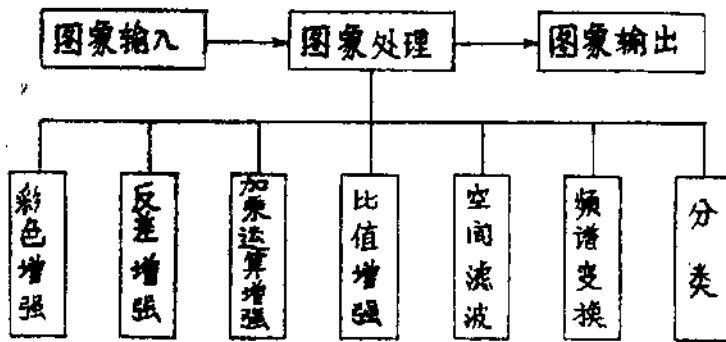


图1 图象处理流程图

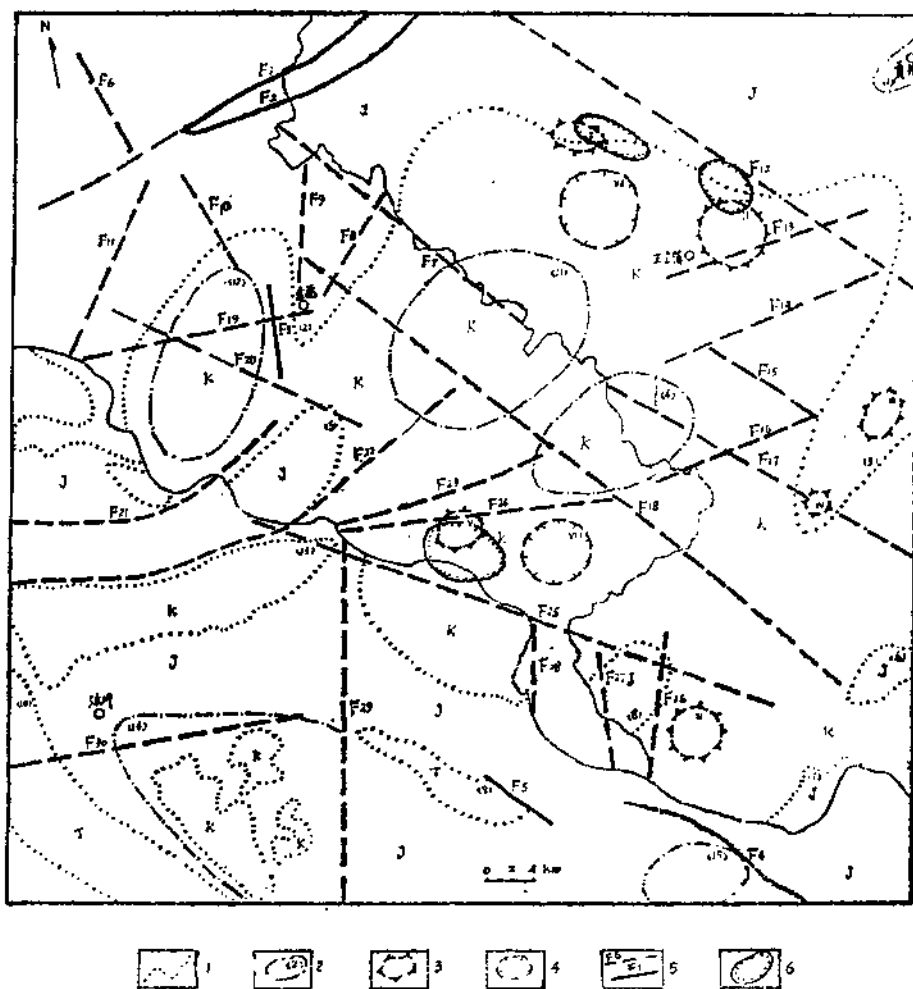


图2 自贡地区遥感地质解译及航磁异常图

- 1、地层界线 2、褶皱构造 3、隐伏环形隆起 4、隐伏环形凹陷 5、隐伏断裂及断裂 6、航磁异常

一、遥感图象计算机处理的效果

为了提高图象的解译能力,对1975年11月26日成象的第二颗陆地卫星乐山幅数字磁带,采用101数字图象处理系统进行计算机处理。图象子区范围为 1024×1024 象元。图象处理的流程如图1。

采用不同功能与参数,共取得处理后的图象233幅。处理的效果是显著的,经处理的图象较原图象清晰,原图象微弱的地质信息得到了增强,一些原图象没有反映的隐伏构造,也显现出来了。图象的解译能力得到明显的提高。

经不同功能与参数处理后的图象可以突出不同的地质信息,在比例扩展、调节、局部增强等反差增强后的图象上,隐伏断裂(如 F_7 、 F_{25} 、 F_{29} 等)与隐伏环形构造(如I、II、V等)得到突出。在比值增强5/7图象上,突出了岩性的差别,为进一步划分白垩系提供了条件,不少隐伏环形构造也得到明显的增强。定向滤波则增强了不同方向的线性影象。

二、构造解译成果

根据色调、图形、地貌、水系等解译标志,对研究区经计算机各种功能处理后的图象进行构造解译,特别是隐伏构造的解译,取得了成果如表1、图2。

所解译的隐伏隆起与地震、航磁异常均有不同程度的吻合(图2)。 F_{21} 、 F_{22} 、 F_{29} 、隐伏断裂,在地震阳顶反射层构造图上可得到证实。

研究区构造解译成果表

表1

构造解译		北东向	北西向	南北向	东西向
地面构造	背斜	8个 (1),(2),(3),(4) (5),(6),(7),(8)	2个 (9),(10)		
	向斜	4个 (11),(12),(13), (15)	1个 (14)		
	断裂	2条 F_1, F_2	2条 F_4, F_5	1条 F_3	
隐伏构造	断裂	10条 $F_8, F_9, F_{11}, F_{13},$ $F_{14}, F_{16}, F_{19},$ F_{21}, F_{22}, F_{23}	9条 $F_6, F_7, F_{10}, F_{12},$ $F_{15}, F_{17}, F_{18},$ F_{20}, F_{25}	4条 $F_{26}, F_{27},$ F_{28}, F_{29}	2条 F_{24}, F_{30}
	隆起	6个 I, II, III, IV, V, VI			
	凹陷	2个 VII, VIII			

三、地质构造特征与油气评价

研究区东邻华莹山断褶带，西北与龙泉山构造相邻，西南为岷江断裂带。区内构造受周边构造控制，以北东、北西向为主。

遥感图象解译成果表明，本区褶皱构造多为北东向，成排分布。自东向西有：青杠坪—金城场背斜；孔滩—大塔场背斜；观音场背斜；金花—麻柳场背斜。各排背斜间均以宽缓向斜相隔，同排的背斜在长轴方向上总以斜鞍相接，呈雁行排列，构造轴线略呈S形。解译出的8个隐伏环形构造中，有5个处在成排分布的背斜带上。其中3个隐伏隆起（Ⅱ、Ⅳ、Ⅵ）与地震资料吻合，已证实为含气构造。

五宝镇隐伏隆起（Ⅱ）在遥感图象上显现清楚，在地震阳顶构造图上为一鼻状隆起，与航磁正异常部分重合（图3），且与观音场含气构造位于同一排构造上，推测为有利的含气构造，可布置物探与钻探证实。

区内断裂的展布以北东和北西向为主，南北向次之，东西向少见。可划分三个区：

（1）岷江断裂（ F_{20} ）的东北，金花—麻柳场背斜以东，受华莹山断褶带和峨眉—瓦山断裂带的影响，发育着北东、北西向为主的断裂，北西向断裂的规模较大，延伸可达25—55公里。两组断裂互相穿插，将本区分割成条块菱形状格局。已知气田主要分布于本区。

（2）金花—麻柳场背斜以西，受龙泉山构造和威远背斜、峨眉—瓦山断裂带、康滇古断裂的影响，发育北东、北西、南北三组方向的断裂，它们互相穿插和影响。

（3）岷江断裂的西南，以南北向断裂为主，出现北东与东西向联合而成，向南突出的弧形断裂。

解译图上可见到，已知含气构造如观音场、大塔场、孔滩等，均位于两组断裂相交处的附近。这说明几组断裂交汇的部位，因不同方向应力的互相作用，导致裂缝十分发育，有利于油气聚集。因此几组不同方向断裂的交汇部分正是寻找构造圈闭或非构造圈闭的有利地带。

应当指出，金花鼻状背斜位于几组断裂交汇处，裂隙较发育，是寻找非构造圈闭的有利地区，值得进一步勘探。

工作中得到四川石油管理局川西南矿区的有力支持，谨致谢意。

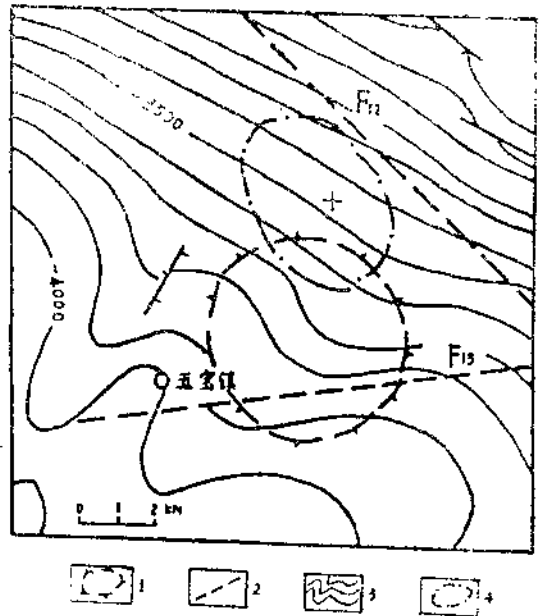


图3 五宝镇隐伏隆起与地震航磁异常图
1、五宝镇隐伏隆起 2、遥感隐伏断裂 3、地震阳顶等高线 4、航磁异常

四川江油—绵竹遥感图象的 计算机处理及地质解译

丁伟明 张金镛

(成都地质学院)

研究区包括四川江油、北川、绵阳、安县、绵竹等县，面积约4800平方公里，大体上相当于1:20万绵阳幅的范围。本区属陆地卫星图象北川幅(139—38)的一个子区，处于川西北龙门山前凹陷带，是四川油气勘探的重点地区之一，七十年代发现中坝油气田后，展现出崭新的油气远景。

研究任务是查明区内线性构造的展布方向，寻找隐伏构造，进行地质构造分带与油气远景评价，同时探讨遥感图象计算机处理在本区的应用效果。通过各阶段的工作，共取得各种遥感图象96幅，编制了1:20万地质解译图、构造分区及油气评价图等。

研究工作中，运用101数字图象处理系统对1978年1月27日成像的第一颗陆地卫星数字磁带进行了计算机处理。采用反差增强(分段线性扩展、直方图均衡化、调节等)、比值增强、哈达玛变换、定向滤波等显示功能进行处理。处理效果良好，图象的解译程度大为提高。对处理后的图象进行地质解译，取得如下成果：

一、地层解译

一般认为，对一个地区的遥感图象进行地层解译是比较困难的。利用处理后的图象，特别是比值合成图象，本区可解译出七个遥感地层单位(图1)。它们是：第四系(Q)，白垩系(K)，侏罗系(J)，二叠系—三叠系(P—T)，上泥盆统一石炭系(D₃—C)，中志留统一中泥盆统(S₂—D₂)，寒武系—志留系(Є—S)。

这说明，有可能利用处理后的遥感图象，配合野外踏勘，对一个地区进行中、小比例尺的地质测量及地层研究。

二、构造解译

对处理后的图象进行地质构造解译，特别是隐伏线性构造与环形构造的解译，取得了良好的效果(图1，表1)。

解译出的隐伏环形构造与地震资料均有不同程度的吻合，不少隐伏断层在地震资料上可得到证实。

三、遥感图象在油气勘探中的应用效果

处理后的遥感图象不仅能直观地显示出一个地区构造的展布方向，而且还能以不同的影象特征展现区内不同地貌的差异性。因此，对研究区进行区域地质构造分带，常可取得较好

的效果。

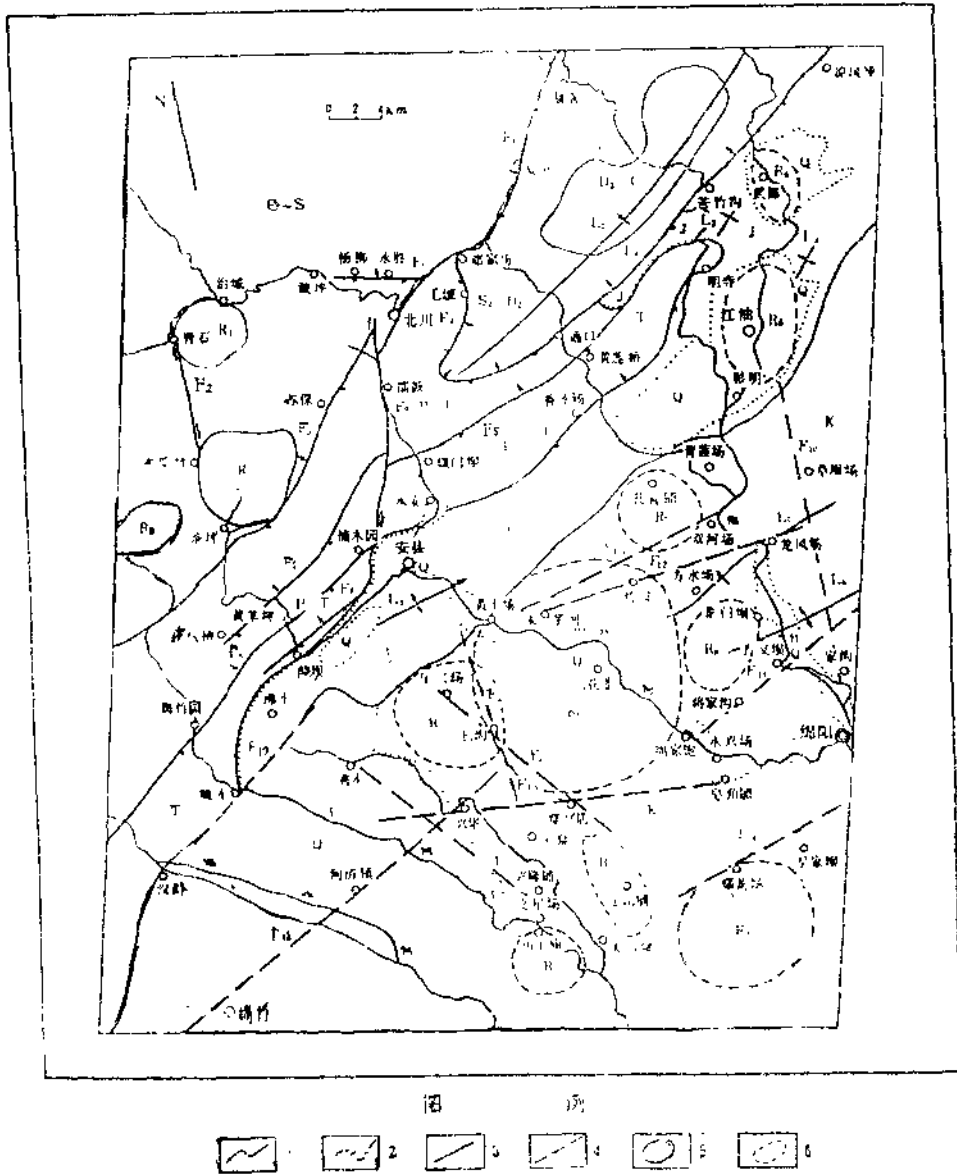


图 1 四川江油—绵竹遥感图象地质解译图

1、地质界线 2、第四系界线 3、断层 4、隐伏断裂 5、环形构造 6、隐伏环形构造

本区构造展布的方向在图象上清楚地展现为北东—南西向。对构造单元的划分，前人众说纷纭。我们根据遥感图象，将本区划分为三个基本构造单元。以北川、江油两条断裂为界，分为龙门山褶皱带（Ⅰ）、龙门山前陆冲断带（Ⅱ）、绵阳平缓褶皱带（Ⅲ）。其中龙门山前陆冲断带又分为三个次级单元（表 2）。

研究区构造解译成果表

表 1

构造解译		北 东 向	东 西 向	北 西 向	南 北 向
褶皱	背斜	4 个 L_2 — L_4 , L_5			
	向斜	2 个 L_1 , L_6			
线性构造	断层	6 条 F_3 — F_8	1 条 F_1		2 条 F_2 , F_9
	隐伏断层	4 条 F_{11-12} , F_{15-16}	1 条 F_{16}		
	推测隐伏断层	2 条 F_{13} , F_{18}		2 条 F_{14} , F_{17}	2 条 F_{10} , F_{20}
环形构造	环形隆起	3 个 R_1 , R_2 , R_3			
	隐伏环形隆起	5 个 R_5 , R_6 , R_7 , R_8 , R_{10}			
	隐伏环形凹陷	2 个 R_9 , R_{12}			
	推测褶皱 环形隆起	2 个 R_{11} , R_{13}			

四川江油—绵竹地区的构造分带

表 2

I 龙门山褶皱带	
北川断裂 (F_6)	
II 龙门山 前带 陆	II a 唐王寨冲断席 F_4 断层
	II b 黄连桥—晓坝断褶带 F_7 断层
	II c 江油—安县低褶带 江油断裂
III 绵阳平缓褶皱带	

唐王寨冲断席 (II a) 之下可能隐伏着二叠—三叠系组成的多种类型的圈闭。这可能是一个很有希望的远景区, 值得进一步工作。

遥感图象解译出的五个隐伏环形构造, 均分布在江油—安县低褶带及绵阳平缓褶皱带内。中坝油气田即位于江油环形构造 (R_6) 内。武都环形构造 (R_8) 的影象特征与江油环形构造十分相似, 在地震资料上亦为背斜, 并夹在两条断层 (F_4 和 F_7) 之间, 有利于构造裂隙的生成, 故推断为一含油气构造, 应列为勘探对象, 以寻找中坝式油气田。

乐兴场、扎营铺环形构造 (R_{10} 、 R_7) 位于江油断裂东南盘, 且处于北东、北西两组隐伏

断裂交汇部位，为油气聚集的有利场所，可进一步部署地震勘探，以证实其可靠性。

研究中发现，地震资料未能显示的构造，有时却能在遥感图象上反映出来。如龙门坝环形构造（ R_0 ）在处理后的图象上显示清楚，在地震 T_1 反射层（相当于白田坝组底部）构造图上也有显示，幅度50米。而在 T_2 反射层（相当于沙溪庙组顶部）构造图上就没有反映。可见，遥感图象对隐伏构造的反映，有时是相当敏感的。

四、结论

在油气勘探工作中，利用计算机数字图象处理后的遥感图象的地质解译成果，可以提供不少新的、有价值的资料。遥感地质成果与地质、物探等成果相配合，可提高勘探工作的成功率。该技术已充分显示出周期短、成本低、效益高的优越性，值得在各地推广应用，并在实践中不断改进、发展。

参加研究工作的还有王多义同志。工作中得到地矿部西南石油地质局的有力支持，谨致谢意。

四川盆地江河洪灾淹没区 卫片处理与分析(摘要)

刘琼招 兰立波

(中科院成都地理所)

目 录

- 一、河道性质
- 二、洪灾河谷段图象亮度值的分析
- 三、重庆幅、成都幅卫片处理方法与结果
- 四、区分江河洪泛区卫片上的标志
- 五、江河护岸与土地利用的问题

问题的提出，1981年是四川省洪涝灾害日趋严重一次预演，重要干流遭到多次暴雨洪水的袭击。全省18个市、地、州，138个县受到不同程度的危害，有600多个城镇闹市被淹，引起滑坡、泥石流等山地灾害，给人民生命财产造成相当的损失，因为灾害造成直接经济损失约20多亿元，受害面积之广，灾情之重，危害之大，是四川省历史所罕见。四川洪泛区淹没的范围能否用洪水前后卫片及常水位卫片来划定淹没范围，提出了这样的问题。

我们及时订购了1981年洪水前后的卫片，在暴雨季节里，尤其是四川盆地及其周围山地是暴雨天气，三个暴雨区位于川西龙门山一带，川北大巴山一带，卫片上在6、8月都是云雾迷漫，图象朦胧，对图分析带来一定的困难，然而在长江主要支流河流尚保存有一些信息，通过目视判别，应用美制显微密度系统（Scandig3），IPOS/101数字图象处理专用设备，相干光学图象处理，通过分析与解译可以达到予期区别江河洪泛区的目的。

河流的特征，纵向断面的分析与从小比例尺地形图河道性质是一致的。集洪而积大，而排洪能力差的地形，盆地内部是一个向斜构造盆地，更象梯级的漏斗，即相对凹陷的汇水盆地，水系是地表形态的真实反映，长江是盆地中水系的主干，上游金沙江从西南进入盆地，

以紧倚在盆地的南缘，漏斗汇集点在合川，长江在涪陵汇合四大水系由三峡出口。河谷形态、河流比降，对洪水的形成和洪灾的程度相关，各支流上游水流急，河流进入盆地比降区骤减，而且愈到下游比降愈小，河流比降嘉陵江在广元至昭化段为0.78%，昭化至阆中段为0.57%，阆中至合川段为0.37%，这对洪水下泄不利，合川以上河谷开阔，合川以下又紧束，最窄处峡谷仅百米宽。所以合川以上河段洪水灾害严重的重要原因，反映河谷横剖面与河床的性质，地质构造对河流性质起重要的作用。盆地中河流的弯曲程度可分为三级：轻微的弯曲（ $K \approx 1$ ）；简单的弯曲（ $K \approx 1.57$ ）；复杂的弯曲（ $K \approx 3.36$ ）。同时也反映地质地形的关系，广元张王庙至合川龙洞沱间直线距离只有200公里，河道蜿蜒却600公里。

河流淹没区横断面亮度值的分析，利用实时、近期卫片负片重新扫描，得到各条带的亮度值，由于多光谱扫描在瞬间受到各种因素的影响，同一地物的亮度值也有差异，但总的趋势具有一定分布规律，分地段作些统计与分析。

在分析水系的基础上，把常年水位与洪水位的卫片加以对比，从分析卫片亮度值入手，经过模拟图象处理，光学河道边缘增强处理，数字图象处理，经过消除云雾混淆，应用亮度线性扩展正态化，对数变换等功能，处理结果可以放大到1:10万的图象与地形图对应，可以划分出洪水淹没过的范围。本次试验着重重庆幅、成都幅的处理，应用洪水前后卫片直接分析淹没区。同时还试验间接利用非洪水期卫片，并结合地貌特点与土壤湿度状况反映在卫片上的亮度值变化的规律，同样间接分析的方法在卫片上的亮度变化规律，同样间接分析方法达到圈定淹没区的结果。

四川盆地江河洪泛区卫片图象处理实例

1、非洪水期洪泛区的图象处理，以成都幅卫片为例，根据不同河谷地区小地貌的不同密度值推测洪泛区，高密度值为槽田分布区，中密度值为二槽田分布区，此外还显示了古河道及地下水溢出带，却是洪泛区最易受淹没的范围，间接分析淹没范围，与1981年洪水淹没范围相符合，处理花费机时不多，效果好。

2、洪水期洪泛区的图象处理，以重庆幅卫片为例。数字图象处理，首先在城市附近找出有代表性的地段进行扫描，把地形剖面与密度值剖面对比起来，划分深水带、浅水带、河漫滩、阶地等，经过处理的功能有密度分割、线性扩展、正态化、对数变换、正态化与假彩色处理，都有增强的作用，处理结果把新河道与原河道分开，又把淹没的范围突出表示出来（如南充段淹没范围解译图及处理的图象所示）。

光学图象增强处理，把典型地段或全幅卫片进行处理，效果好的片种进行照象，处理的方法有1）不同时期彩色化与水体边缘增强，不但主流增强，而且支流细节也部分地显示出来；2）多色激光器彩色编码；3）位相调制彩色编码和边缘增强。

模拟加色图象处理，成都幅卫片对成都平原、峨眉平原的低洼地带易涝地段都有增强作用。

因此在洪泛区的处理大面积范围可以用全幅卫片处理作光学、模拟处理，同样可以达到增强的目的，省时费用低。而重要城镇则可用数字图象处理，对宏观灾情有全面的了解，对于云量分布、厚度与洪水波及范围都是重要的资料。

参加试验人员：李荣华、季美菊、陈民沛、邹仁元、郭荆玲等。

四川省地矿局遥感站、大邑光电所二、五室、川大物理系、南充石油学院给予大力支持，表示谢意。