太行山东南麓南段水文地质遥感解译效果

赵保生 ,蒋瑞波
(郑州经济管理干部学院 ,河南 郑州　450053)

摘要: 以美国 Landsat TM 假彩色合成图为主要片种 ,以目视解译为主 ,在前人工作的基础上 ,对研究区进行了水系、岩性、地貌、构造及水文地质条件的解译工作 ,个别疑难区做了计算机数字图像处理。

关键词: Landsat TM;太行山;水文地质解译
中图分类号: P641　　**文献标识码**: B　　**文章编号**: 1003 - 0506(2002)02 - 0007 - 03

研究区位于河南北部、山西东部太行山地区。地理座标为东经 113°～114°30′,北纬 35°～36°20′,面积 3 万多 km^2。

以美国 Landsat TM 2(B)、3(G)、4(R)假彩色合成图像(1∶2 ×10^5)为主要片种 ,发挥遥感技术在宏观观察和构造分析等方面的优势 ,对研究区进行了解译工作 ,系统了解了区域地质、水文地质条件 ,对全区水文地质条件整体上有一客观认识。

根据所采用的 TM 图像的影像形态、色调、花纹图案、粗糙度及水系等标志特征 ,对本区的地层单元、地貌、线性构造、水文地质条件进行了解译和划分。

1　山区河流渗漏条件的识别

测区西部山区河流 ,在 TM2. 3. 4 合成图像上显示出 ,除较大河流(如:丹河、峪河、淇河、漳河等)的水流能流出山口外 ,其余河流皆未能流出山口便干枯。这说明河流的渗漏补给量相当大 ,其渗漏条件分析如下:

(1)从岩性解译结果可知 ,山区大面积出露 C～O 灰岩 ,山谷河流大部分发育在灰岩中 ,而区内灰岩岩溶裂隙发育 ,断裂密度大 ,为地表水下渗提供了有利条件。

(2)山区的水系汇水面积大 ,从汇水到沿主流至出山口有相当长的路径。在这一长距离的流动中 ,经过多地段的渗漏 ,造成山区地表水大部分渗入地下。

(3)由于山区地表水是由低级水系向高级水系汇流 ,因此 ,渗漏则显示逐级渗漏的特点 ,但从渗漏强度上说 ,本区具有面上的低渗透和线上的强渗漏的特点。

2　洹河渗漏段及焦北伏流区的解译

地表水渗漏段在 TM2. 3. 4 合成图像上显示为上游有水、渗漏段无水或断续无水、下游有水的交替影像特征。据此 ,确定了洹河近 20 km 长的河床渗漏段。通过对水系密度的统计分析 ,圈划出焦北山区伏流区范围 ,从水系密度变化曲线(图 1)中可以看出 ,该带正处于水系密度低峰区。这些特征均说明在该带地表水多为地下水 ,形成伏流区。据前人资料 ,该地段河流渗漏严重 ,如峪河、山门河、纸坊河的渗漏率达 42. 5 %～70 %。

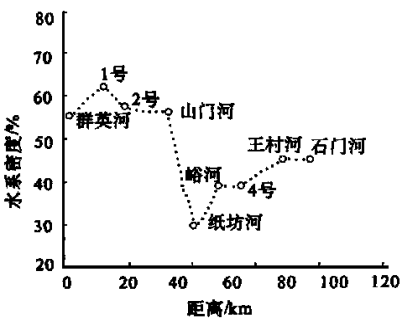


图 1　水系密度变化曲线

收稿日期: 2001 - 08 - 20
作者简介: 赵保生(1963 -),男 ,河南新郑人 ,讲师 ,1985 年毕业于中国矿业大学水文工程地质专业。

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

3　冲洪积扇(裙)的富水程度

本次解译共圈出冲洪积扇 7 个,扇裙 1 个。由其影像的色调深浅变化,对其富水性进行了判别解译,经与前人资料对比验证后,有以下初步认识。

冲洪积扇(裙)的富水程度不均匀,其前缘是浅层孔隙水的富水部位,顶部和中部富水性弱。本次在平原区解译出的 4 个极富水区,有 3 个位于冲洪积扇(裙)的前缘部位。而区内最弱富水区则全部位于其顶部和中部。但是,在太行山南麓的山前冲洪积扇的规模较小,富水性也较弱。因此说,本区的冲洪积扇的富水性从顶部到前缘,基本上是两极分化,富水程度差异明显,色调上是深色调集中于前缘。再者,冲洪积扇规模大的,其前缘富水性较规模小的要好。

4　岩溶泉的分布特点

根据解译标志,在测区内共解译出岩溶泉 22 个。岩溶泉的分布有以下特点。

(1) TM2.3.4 合成图像上,岩溶泉的出露位置颜色多呈蓝色、红色,较开阔地带植被发育,散流状水系。形状一般为团块状、斑点状和蝌蚪状。

(2) 泉点位置地貌形态大多为沟谷、洼地或多条沟谷交叉部位。

(3) 岩溶泉多为水系的源点;部分位于河流无水转有水的变换点;个别泉则位于水系的变宽点。在开阔地带,其周围水系呈小片的散流形态。

(4) 本区凡上升泉均与构造影响关系密切,而下降泉则多数同河谷下切有关。平面分布具有太行山背斜西翼均为下降泉、而上升泉集中分布在东翼的特点。

5　水文地质分区

根据本次解译的地貌、构造及岩性分布特征,将工作区划分为 2 个水文地质区:①西部碳酸盐岩岩溶水水文地质区;②东部第三、四系松散层孔隙水水文地质区。

(1) 西部碳酸盐岩岩溶水水文地质区。该区以岩溶地貌为主,面积约 1.056 万 km^2。主要分布寒武、奥陶系碳酸盐岩溶含水地层。局部有火成岩体(如林县顺岩体、山西西安里岩体和寺头岩体),产状为岩盖,对地下水起局部阻水作用。中部沿太行山走向,条带状分布 AR-z 变质岩系,具有区域隔水意义。石炭、二叠系集中分布于晋城、陵川为中心向四周放射状展布,主要水系类型为似树枝状和角状水系。特别是角状水系分布区域,岩溶裂隙发育程度较高。区内地层产状平缓,一般为 10°,沟谷切割深度大,常常导致岩溶水沿沟谷底部、两侧溢出。断裂以 NE、NNE 向高角度正断层为主,且太行山背斜东翼断裂密度明显大于西翼。全区岩溶水补给来源是大气降水,主要排泄方式为岩溶泉及溢出带,人工排泄则逐年增加。

进一步考虑水系、地貌、构造等影响因素,可将本区划分成 8 个泉域。各泉域的降雨入渗补给量概算结果见表 1。

表 1　各泉域大气降雨入渗补给量概算结果

泉域名称	面积/ km^2	降雨入渗量/ $m^3 \cdot s^{-1}$
三姑泉	2 751.6	14.119
九里山	1 455.4	10.504
百泉	682.8	7.611
石门寺	1 654.4	9.853
许家沟	254.8	1.831
小南海	1 118.0	6.896
珍珠泉	266.6	1.579
辛安泉	2 370.0	11.310

注:辛安泉一部分已出区外,本次未包括。

(2) 东部第三、第四系孔隙水水文地质区。本区总体地貌形态为山前冲洪积平原,面积约 2.4 万 km^2。在鹤壁一带和汤东断裂以东的浚县隆起部位,集中分布第三系砾石层,出露面积约 820 km^2。其余地带均为第四系沉积物。本区地下水的补给来源有 4 种:①大气降水的下渗补给;②山区岩溶水的侧向补给;③地表河流的侧向补给;④农田灌溉水的下渗补给。地下水的流向以由西向东流为主方向。区内地下水的排泄以人工开采为主,其次是局部地段河流水位低于浅水位而排泄地下水。本区多年平均蒸发强度为 1 583.1 mm,在浅水位埋藏很浅的地带,将有一定量水被蒸发。根据 TM2.3.4 合成图像的颜色、色调及植被发育情况等,对本区浅层孔隙水进行了富水性分区,分区原则见表 2。分区结果经收集以往钻孔资料验证,基本吻合。

表 2　富水性分区原则

井、孔涌水量/ $m^3 \cdot d^{-1} \cdot (5m)^{-1}$	富水等级	TM2(B)、3(G)、4(R)图像特征
>5 000	极富水	色调深且均匀,形状为条带状或块状,分布在冲洪积扇前缘、洪河古河道
1 000～5 000	富水	色调深浅不均
100～1 000	中等富水	色调浅而均匀,呈长条状,分布在山前冲洪积扇顶部

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net

6　结语

(1) 遥感图像水文地质解译,是区域水文地质调查前期的重要手段。它具有信息量大,视域广,宏观性强,反映自然景观清楚、直观等特点,能以较短的时间,花费少量的人力、财力,大体上掌握大面积范围的区域水文地质基本特征,从而指导普查勘探工作;还可以提供地面工作不易发现的许多信息,如:古河道、浅层富水区、隐伏断裂及褶皱、隆起拗陷等。

(2) 地下水的赋存条件受地质、水文、气象等综合因素的制约。因此,在卫星相片的解译过程中,应重视解译标志的综合分析,特别是地表水系的统计分析,才能对一些水文地质现象进行准确的解译,才能对区域水文地质特征取得系统的认识。

(3) 在本次解译中,泉及地下水溢出带、地表水渗漏段及伏流区、冲洪积扇(裙)、平原区古河道及浅层富水区、地表水体及植被、断裂构造、区域地貌景观等有较好的解译效果。

(4) 由于本次解译所用卫片比例小,分辨率低,且为单时相解译,因此,只反映了部分水文地质现象。如有条件,应尽可能进行多时相卫片解译对比,并用假彩色片与黑白片配合使用,以便减少特殊处理段块,更多地获取有用信息,对疑难区进行了特殊处理(如:计算机图像处理)。

参考文献:

[1] 张樵卖,闻立峰. 遥感图像目视地质解译方法[M]. 北京:地质出版社,1986.
[2] 李永颐. 遥感地质学[M]. 重庆:重庆出版社,1990.
[3] 刘光尧. 山区找水与遥感水文地质方法[M]. 北京:中国建筑出版社,1987.

(责任编辑:秦爱新)

(上接第 2 页)　在汝河下采用综采放顶煤一次采全高的采煤方法,不但不会造成汝河及第四系冲积层水溃入井下,而且也不会造成井下涌水量的明显增加。

3　开采试验

经过科学周密的论证后,于 1999 年元月开始了开采试验工作。11020 采面位于汝河及其冲积层下,平均煤厚 5.85 m,采用综采放顶煤一次采全高的采煤方法,全部陷落法管理顶板。采面回采期间从 1999 年元月到 2000 年底,共采出原煤 95.24 万 t,创经济效益总额 5 420 万元。

在采面的整个回采过程中,只是在基本顶垮落后(推进 35 m 时),在机巷下帮出现了顶板砂岩的正常涌水,涌水量 9 m^3/h,以后水量逐渐稳定在 6 m^3/h 左右,直至采面结束。

从采面的涌水量和涌水特征可以看出,采面的出水是预计的顶板砂岩水,而不是地表的汝河水或其冲积含水层水。

4　结语

由本次研究成果和开采实践情况看,在大型河流及其冲积含水层下进行综放开采是可行的,只要严格按照导水裂高合理留设防水煤岩柱,不但不会造成地表水溃入井下,也不会引起开采地点涌水量的明显增加。该项研究不但解决了困扰新建矿井的安全生产问题,而且其成果将成为综放工艺在特殊条件下应用的延伸,是对解放水体压煤并实施"双高"规划而进行的一次有益的探索和尝试,该项成果将对采煤技术和水体压煤开采产生积极而深远的影响。

(责任编辑:秦爱新)

Study on Fully Mechanized Caving Under Porosity Aquifer in Quaternary Period

ZHANG Ping-qing, WU Jian-ting

(Pingdingshan Coal Mining Group Corp. Ltd., Xiangchang 461701, China)

Abstract: The feasibility of the fully mechanized caving, where there is a coal seam under a porosity aquifer in quaternary period, has been detailedly research in this paper. In addition to that, some successful mining experience also has been introduced. It is heplful and valuable for a similar coal seam.

Key word: porosity aquifer; a seam below water bodies; fully mechanized caving; feasibility

© 1994-2007 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved.　http://www.cnki.net