

近、现代黄河三角洲统计分布特征浅析

刘庆生,刘高焕,叶庆华

(中国科学院资源与环境信息系统国家重点实验室,北京 100101)

摘要:1855年以来建造的近、现代黄河三角洲是我国三大河口三角洲之一,由7个亚三角洲堆积体组成。在缺少实验室数据的情况下,尝试利用陆地卫星TM遥感数据,进行比值和主成份分析,增强含铁氧化物光谱信息同时分析了7个亚三角洲堆积体的频率分布直方图和统计特征值(均值、标准离差)。在此基础上,简要论述了近、现代黄河三角洲地表环境的差异,为利用遥感技术解决地学问题提供了一条有益的思路。

关键词:近、现代黄河三角洲;统计分布特征

中图分类号:TP 79:X 141 文献标识码:A 文章编号:1001-070X(2001)04-0050-03

0 引言

黄河三角洲位于渤海湾和莱州湾湾口,地处东经 $118^{\circ}7'119^{\circ}10'$,北纬 $37^{\circ}20'38^{\circ}10'$ 之间,是我国三大河口三角洲之一。黄河三角洲体分为上部三角洲平原、下部三角洲平原和水下三角洲。上部三角洲有着复杂而有规律的微地貌形态,古河道高地分别以宁海和渔洼为顶点呈扇骨状辐射,其间为缓平地 and 河间洼地;下部三角洲呈带状环绕于上部三角洲平原之外,系海陆交互作用的结果;水下三角洲是浅海环境。黄河尾间的多次摆动造就了近、现代黄河三角洲上部平原^[1]。

黄河河口三角洲一般是指以宁海为顶点的近代三角洲和渔洼为顶点的现代三角洲^[2]。1855年以来形成的以宁海为顶点的近代三角洲,由于缺少泥沙补给,目前正受海洋因素冲刷改造,体积略有缩小,由3个亚三角洲堆积体组成^[3],即1855~1904年黄河行水期间建造的堆积体、1906~1929年黄河行水期间建造的堆积体和1929~1934年黄河行水期间建造的堆积体。1934年开始建造的渔洼到海边约56 km的现代黄河三角洲,有大量黄河泥沙供给,由4个亚三角洲堆积体组成^[3],即1934~1953年黄河行水期间建造的堆积体、1953~1963年黄河行水期间建造的堆积体、1963~1976年黄河行水期间建造的堆积体和1976年改道流路正在建造的三角洲堆积体。

黄河三角洲的每一个亚三角洲堆积体都是黄河水沙与海洋交互作用的结果,不同的时期建造不同的亚三角洲堆积体,它们的组成成分反映了黄河特定期限内的物质来源、三角洲气候条件、生态环境和微地貌等。如果能够获得它们的组成成分,就不难区分出不同的亚三角洲堆积体,分析它们形成时的物质来源、三角洲生态环境等特征。要完全获得整个三角洲所有组成成分是不现实的,也是不必要的。铁是地壳中广泛分布的一种元素,具有良好的环境指示作

用,化学分析三角洲的二价、三价铁元素不太现实,因此我们利用陆地卫星 TM 光谱数据增强含铁氧化物光谱信息,分析其统计分布特征,进而区分 7 个不同的亚三角洲堆积体。

1 含铁氧化物信息增强

由于二价、三价铁元素在可见光-近红外波段具有特征吸收谷,铁的某些氧化物和氢氧化物通常与金伴生,常常作为找金的重要标志而受到遥感地质学者们的重视。因此,利用陆地卫星 TM 数据提取含铁氧化物的研究屡见不鲜^[4~6]。本文选用植被信息干扰小,冬春之交(1989年2月13日)的陆地卫星 TM 图像作为试验图像,分两步增强图像含铁氧化物信息,首先做 TM5/TM1 和 TM4/TM3 两个比值图像,然后对比值图像做主成分变换。研究发现,第二主成分有效增强了含铁氧化物光谱信息。

2 统计分布特征浅析

按照 7 个亚三角洲堆积体的矢量边界对第二主成分图像进行裁剪,分别获得 7 个亚三角洲堆积体的含铁氧化物信息增强图像,绘制它们的频率分布图(插页彩片 6),分析可知近、现代黄河三角洲是两个不同的三角洲体系。

(1)第 1、2、3 亚三角洲堆积体的频率分布都呈正态分布,而第 4、5、6、7 亚三角洲堆积体的频率分布服从正或负偏斜正态分布。这说明近、现代黄河三角洲是两个不同的三角洲体系。近代黄河三角洲由于缺少泥沙补给,体积略有缩小,但改造不大,形态已基本稳定,表面主要为耕作土,由于地势相对较高,离海较远,因此受海水、地下水的影响不大;而现代黄河三角洲成陆时间短,自然保护区占很大面积,耕作程度相对较低,滩涂面积大,离海近,地表径流多,还在不断演变,受地下水、海水的影响大,处于开发初期。

(2)分析 7 个亚三角洲堆积体的两个统计值、均值与标准离差,发现第 1、2、3 亚三角洲堆积体的均值为正,而第 4、5、6、7 亚三角洲堆积体的均值为负。说明近、现代两个三角洲体系地表含铁氧化物不同,近代黄河三角洲地表含铁氧化物相对较多,相对稳定,成陆时间早。

(3)第 4、5、6、7 亚三角洲堆积体又可分为第 4、第 5、6 和第 7 三组。第 4 亚三角洲堆积体频率分布为负偏斜正态分布,第 5、6 亚三角洲堆积体为正偏斜正态分布,而第 7 亚三角洲堆积体为多峰混合分布,这表明了 4 个亚三角洲堆积体生态环境的差别。第 4 亚三角洲堆积体地表主要为北面的孤岛镇、中部的黄河和南部旱地,由于孤岛镇有大面积的水田和黄河等地表水,含铁氧化物裸露少,呈现出略负偏斜的特点。第 5 亚三角洲堆积体地表主要由荒草地、滩涂组成,有仙河镇和部分油井集中区,在 2 月份大部分为干草、裸露地。第 6 亚三角洲堆积体地表大部分属于自然保护区,与第 5 亚三角洲堆积体相同,2 月份大部分为干草、裸露地。因上述原因,第 5、6 亚三角洲堆积体频率分布直方图雷同。第 7 亚三角洲堆积体主要由孤东油田、大汶流自然保护区和黄河、部分海水组成,黄河水和海水构成了频率直方图开始处数目比较少、灰阶值比较小的部分,孤东油田大面积的开发构成的频率直方图结尾处的另一处峰值,中间的峰值主要为大汶流自然保护区,由此形成了第 7 亚三角洲频率直方图多峰值的特征。

(4)分析第 4、5、6、7 亚三角洲堆积体的频率直方图,可见它们有较大范围的灰阶小的值(平

缓的开始)这与黄河水或其它水面有关。

(5)分析 7 个亚三角洲堆积体的均值和标准离差关系图(图 1)。第 1 2 3 亚三角洲堆积体均值与标准离差呈正相关关系 均值越大 其地表环境越复杂。第 4 5 6 亚三角洲堆积体的均值和标准离差值相近 表明其地表环境条件相似。第 7 亚三角洲堆积体大的标准离差值正好印证了其正在建造 地表环境变化大的特点。

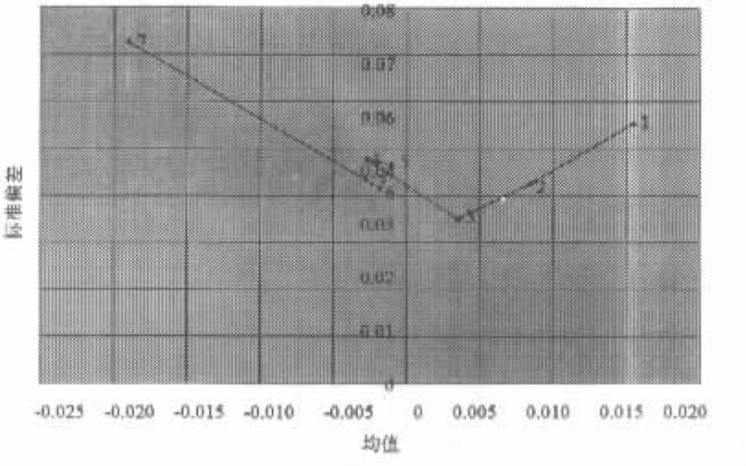


图 1 均值与标准离差关系图

3 结论

在无法获得实验室化学分析数据的情况下 利用遥感技术逐像元采样的特点 基于光谱特征增强含铁氧化物信息 分析其频率分布、统计特征 研究近、现代黄河三角洲地表环境的差异 作出部分初浅解释只是一种尝试 但它佐证了两大三角洲 7 个亚三角洲堆积体划分的观点 从这个意义上讲 是值得我们注意的一个研究方向。如何更加合理深入地分析统计分布特征 分析它与三角洲物质来源、气候条件、生态环境和微地貌等方面的关系 都是有待进一步努力研究的课题。

参考文献

[1] 刘高焕 汉·斯德罗斯特. 黄河三角洲可持续发展图集[M].北京:测绘出版社,1997.

[2] 高善明 李元芳 安凤桐,等. 黄河三角洲形成和沉积环境[M].北京:科学出版社,1989.

[3] 陈述彭 赵英时. 遥感地学分析[M].北京:测绘出版社,1990.

[4] Loughlin W P. Principal component analysis for alteration mapping[M]. presented at the eighth thematic conference on geologic remote sensing[C]. Denver, Colorado, USA, 1991, 293-306.

[5] 张满郎. 金矿蚀变信息提取中的主成分分析[J].遥感技术与应用,1996,11(3):1-5

[6] 刘志杰 韩先菊. 金矿蚀变信息提取试验研究[A].第九届全国遥感技术学术交流会论文集[C].成都,1995.

(下转第 63 页)

A PRELIMINARY DISCUSSION ON STATISTICAL DISTRIBUTION CHARACTERISTICS OF THE NEOTERIC AND MODERN YELLOW RIVER DELTA

LIU Qing - sheng , LIU Gao - huan , YE Qing - hua

(*State Key Laboratory of Resource and Environment Information System , CAS , Beijing 100101 , China*)

Abstract: Being one of the three biggest bayou deltas of China , the neoteric and modern Yellow River Delta , raised since 1855 , is composed of seven sub - deltas . Due to the lack of laboratory data , this paper has to use Landsat TM remotely - sensed data to analyse band ratios and principal components . The authors enhanced the spectral information of ferruginous oxides and analysed frequency histograms and statistical values of the second principal component of seven sub - deltas . On such a basis , the surface environmental differences of the neoteric and modern Yellow River Delta are discussed tentatively and briefly , which provides a useful train of thought for applying the remote sensing technology to solving geographical problems .

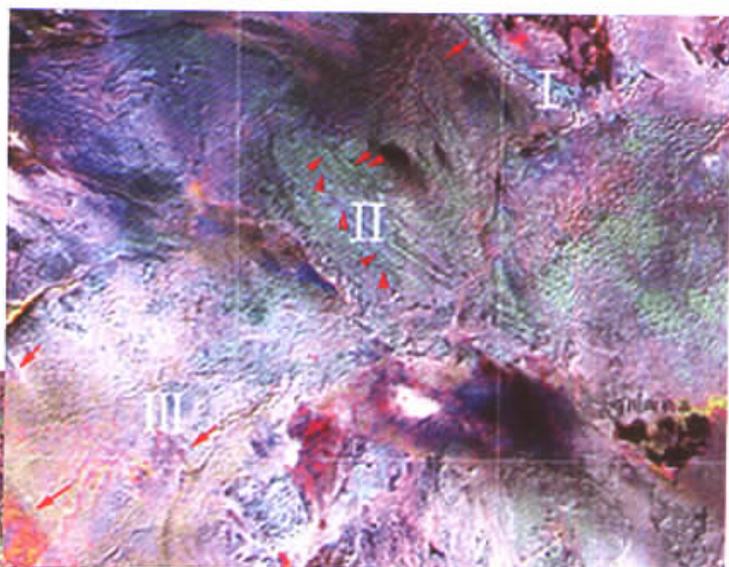
Key words: The neoteric and modern Yellow River Delta ; Statistical distribution characteristics

第一作者简介:刘庆生(1971 -)男,1999年毕业于中国科学院遥感应用研究所,获地图学与地理信息系统博士学位,现为中科院资源与环境信息系统国家重点实验室博士后。



彩片6 近、现代黄河三角洲频率分布图

彩片7 吉兰泰盐湖南部地区
SAR与TM融合图像



吉兰泰盐湖

彩片8 吉兰泰盐湖西部地区SIR-C/X-SAR图像
(R:L-HH,G:L-HV,B:C-III)



(彩片7, 彩片8见王飞跃一文)