

利用RS和GIS技术分析胶东地区水资源开发潜力

吴泉源

(山东师范大学人口·资源与环境学院 山东 济南 250014)

摘要:用RS和GIS对降水、径流、地下水与流域下垫面特征值的分析,将遥感信息转化为水文信息。在此基础上,通过数学模型准确直观地展现出水资源时空分布规律,结合水资源利用现状,计算出水资源开发潜力。

关键词:遥感;地理信息系统;模型;水资源;潜力

中图分类号:TP 79 **文献标识码:**A **文章编号:**1004-0323(2001)03-0205-04

1 引言

水是人类生产和生活不可缺少的重要资源,随着工农业生产和人们生活水平的提高,对水资源的需求将会日益增加。胶东是山东省经济最发达的地区,受特殊的地理环境制约,水资源危机尤为严重,缺水问题已成为该区可持续发展的失衡条件和关键的制约因素^[1,4]。据统计资料显示,全区因缺水损失产值约100亿元,枯水年份可达300亿元。因此,如何结合当地水资源的时空分布特点,充分挖掘水资源潜力已成为迫切需要解决的问题。

水资源的时空分布相当复杂,涉及地形、地貌、地质构造、水文地质条件、河流水系、气象气候与水文、植被和水利工程等诸多因素。这些因素的数据量非常大,信息获取困难,传统的研究手段只能将这些因素粗略地归类、叠加,不可能将它们有机地结合起来进行综合研究,且各因子的提取无法做到及时、准确,大大降低了研究成果的可靠性。水利部门积累的大量资料往往得不到充分利用,原有的资料也得不到及时更新,结果人为丢失了很多可利用的信息。此外,由于反映流域下垫面综合特征的许多信息难以及时、直观和全方位地展现出来,使研究者及其研究成果不能很好地与决策部门沟通,从而也降低了成果的使用价值。当今正在迅速发展的遥感(RS)和地理信息系统技术(GIS)为解决上述问题提供了较成熟的技术条件。利用RS和GIS等高技术手段,获取胶东地区流域下垫面各种因子信息数据,建立水资源数学计算模型,准确、直观地展现出该区水资源时

空分布,利用现状及开发潜力,为合理开发水资源提供科学依据。

2 技术方法

水资源的产生是气候要素和下垫面要素综合作用的结果。河流水系既是水的产物又是水资源再分配的主要渠道。河流水系的基本特征是其所在流域的地质、构造、地貌、土壤、植被等水文情态的集中反映。因此,水资源的时空分布与流域水文下垫面特征值之间必然存在着一定的联系。许多水文工作者对这种关系作了大量探索和实验,如Horton地貌率、Rodriguei-Iturbe和Valdes地貌瞬时单位线,从理论上导出了汇流模型与下垫面诸多因子特征值之间的因果关系,从而将流域下垫面信息转化为水文信息。基于这种考虑,本研究采用遥感技术获取流域下垫面信息,以Horton地貌率等为理论依据,以水利实验、观测数据为基础,以GIS技术为手段,即在RS和GIS的支持下,将空间信息(遥感信息)转化为水文信息,依据降水、径流、地下水与流域下垫面各组成因子特征值之间的关系,建立水资源数学计算模型,运用这些模型对流域水资源进行模拟计算,准确直观地展现研究区水资源的时空分布规律、利用现状及开发潜力^[3,5](图1)。

3 水资源开发与管理数据库的构建

3.1 信息的处理与提取

遥感信息源主要选用1998年6月和1996年8月的Landsat TM卫星遥感资料,前者是经地面站

收稿日期:2001-04-18;修订日期:2001-08-20

作者简介:吴泉源(1959—),男,副教授,主要从事遥感的教学和科研工作。

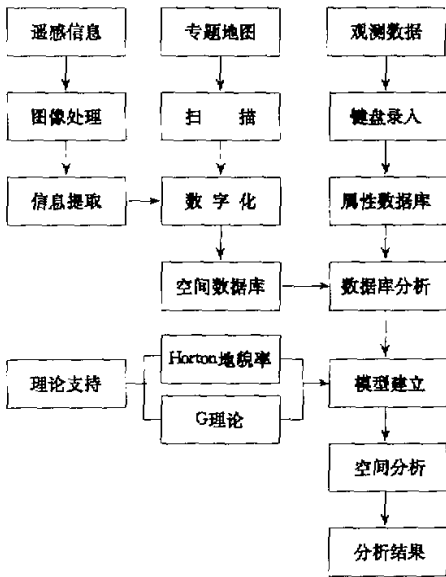


图1 技术路线示意图

处理后的假彩色合成图像，比例尺为 1 : 10 万；后者有 7 个波段，可利用 Photoshop、Idrisi 等图像处理软件，根据提取内容不同进行各种技术处理，形成不同合成方法的卫星图像。

遥感信息提取的主要内容包括河流水系、水利工程、土地利用、地貌、地层岩性、地质构造、植被等。考虑到所有遥感信息均要数字化进入 GIS，因此，解译程序按编辑要求进行。全部成果均编成单要素图，比例尺与原图像保持一致，并在外图廓加注经纬度，便于图幅之间的拼接。

常规信息源主要包括气象气候信息、水文信息及其它形式的图形文件信息。研究区有 158 个气象台(站)、雨量站，平均站网密度 187 km²/站，各站历年观测数据一律用算术平均算法处理，各站年变差系数用矩阵公式计算。为使 GIS 能够较准确地模拟出降水分布规律，每个测站所在的地理位置、经度、坡向、坡度、植被条件等均需编码统计。水文信息选用 46 个水文观测站的径流量、变差系数、不同下垫面条件下的降水—径流关系等，处理方法类同气象气候信息。常规图形文件主要是 1 : 5 万地形图、1 : 20 万水文地质图等有关信息。

3.2 数据库构建

数据库是 GIS 的核心，只有在数据库的支持下，才能充分发挥 GIS 的空间分析、数据处理、专题制图等诸多功能。本次研究依据胶东地区水资源开发研究的总体目标、时空尺度与制定的指标体系，并

根据所选用地理信息系统软件的特点，确定了胶东地区水资源开发管理数据库的内容，包括空间数据库和属性数据库两大类及若干个子数据库。

空间数据库是在 Arc/Info 系统下通过数字化、编辑等一系列工作构建的。数字化就是把每一幅图形要素的一系列 X、Y 坐标记录加到计算机文件的过程，也是将栅格格式转化成矢量格式的过程。遥感信息经过 Idrisi、Photoshop 等软件处理后以 TIFF 格式进入 Arc/Info 中的 Arcedit 模块，转换成 Grid 的底图，在底图上进行解译(本身也是数字化过程)。常规空间信息是利用 Arc/Info，通过数字化板(Digitizer)提取输入的。在 Arc/Info 系统下，一个空间数据库对应一个 Coverage 文件，它们是空间数据库的主要文件内容。为充分发挥空间数据库的功能，需要对遥感信息和常规信息分层提取输入 GIS，Coverage 分层愈细，空间数据库的分析功能愈强。本次研究构建了 23 个 Coverage 及 180 个子 Coverage 文件。编辑工作包括赋属性、编码、建拓扑关系、修改及图形拼接等工作，这些工作完成后即构成了本项研究所需的空间数据库。

属性数据库包括降水、径流、地下水、蒸发、农业用水、工业用水、生活用水、农业生态需水、公用事业用水、废水等 10 个属性数据库。属性数据库，采用 Visual Foxpro 6.0 数据库管理系统建立的。根据指标体系选取数据内容采集数据，并设计数据库结构，然后将数据逐一用键盘录入并存储在硬盘上，经过规范化、标准化处理，即建成了属性数据库。

4 数据库分析

4.1 数字地貌模型的建立

地理空间本质上是三维的，所以凡是需要三维地理空间分析的课题，如坡面形成理论、径流分布、地下水分布、降水分布等均需要建立数字地貌模型。本次研究利用数字化生成的等高线、降水和径流等值线、地下水位埋深等值线等空间 Coverage 文件，在 Arc 模块下，利用 Createtin 命令生成两种形式的数字高程模型(DEM)：Tin 和 Lattice。并利用这两项(任意一项均可)数字高程模型生成相应的地貌因子的单项数字地貌模型，作出坡度、坡向、高程分级图和剖面图，它们共同组成数字地貌模型(DTM)。

4.2 流域下垫面空间分析

空间分析是了解研究区流域下垫面组成要素特征的基础，是评价水利工程布局的前提条件。本次研究重点进行了空间立体分析和空间叠加分析。前者

包括 Tin 显示、Lattice 显示、三维立体模型的表面积和表面上的任意两点的水平距离计算、立体表面上两点可视化分析、立体剖面图、空间体积(容积)计算、等高线或等值线加密、坡向分析、坡度计算、高程等级划分等。后者主要利用数字化生成或经过立体分析派生的各种 Coverage 文件,通过 Overlay 命令进行拓扑叠加、特征提取、特征合并,得到一个新的图形文件,并产生一些新的信息。然后通过 Info 模块下的逻辑表达式和计算表达式对新获得的 Coverage 进行特征分析计算,获取流域下垫面组成要素的特征值。

4.3 流域下垫面类型划分

流域数字地貌模型是空间信息的一种表现形式,要计算水资源需要将空间信息转化为水文信息,建立水资源数学计算模型。降水资源的再分配取决于下垫面的基本特征,不同的下垫面具有不同的降水-径流关系,类似下垫面其降水-径流关系也具有相似性^[9]。从这个意义讲,下垫面类型的划分是进行水资源模拟计算的前提。流域水文下垫面类型的划分分3个步骤。首先以 Horton 地貌率和 G 理论为依据,运用 Statistics 模块分析下垫面组成要素的基本特征与水资源之间的关系,如降水与高程、坡度、坡向、地理位置的模拟分析;地表水与降水、坡度、植被密度、地层、水系、人工建筑的模拟分析;地下水与降水、地层、地质构造的模拟分析;蒸发与降水、气温、风力、高程、坡向、地理位置、植被的模拟分析。其次根据上述分析结果确定下垫面类型各种特征值划分指标,如高程划分、坡度划分、坡向划分、地层划分、河网密度划分、植被密度划分等。最后,用 Arc/info 软件设计和划分下垫面类型,即将上述划分出的各种 Coverage 文件与属性数据库中的实验观测数据进行编码匹配,生成空间属性一体化数据,在 Arc/info 功能支持下进行空间叠加、定位制图产生出不同的下垫面类型。本次研究将胶东地区划分成6种类型区和13286个基本计算单元。

4.4 水资源数学模型的建立

将空间数据和属性数据的分析结果,运用 Statistics 模块进行相关分析,构建了研究区降水水资源数学模型、径流数学模型、地下水水资源数学模型、山前侧向补给量数学模型、陆地蒸发量数学模型、水面蒸发量数学模型、地表水资源可利用量数学模型、地下水资源可利用量数学模型、农业灌溉需水量数学模型、农业生态灌溉需水数学模型、生活用水量数学模型、工业用水量数学模型、公用事业用水量数学

模型、废水排放量数学模型等^[1,6]。因篇幅限制,仅简述以下几例。

降水资源数学模型:

$$P = \frac{1}{S} \sum S_i \bar{P}_i K_{P_i}$$

其中: $\bar{P}_i = A_1 x + B_1 y + C_1 h + D_1 q + E_1 \Phi + G_1$

K_{P_i} 与 C_{v_i} 有关,只要知道 C_{v_i} 的值,即可从属性数据库中调用 K_{P_i} 。

$$C_{v_i} = A_2 \bar{P}_i^2 + B_2 \bar{P}_i + G_2$$

以上式中: P 为某计算区典型年降水量(mm), S 为计算区面积, S_i 为某计算单元面积, \bar{P}_i 为计算单元平均降水量(mm), K_{P_i} 为计算单元的模比系数, C_{v_i} 为变差系数, $A_1, A_2, B_1, B_2, \dots$ 为计算系数。

地下水资源数学模型:

$$W = \Sigma (AS_i \bar{P}_i^2 + BS_i \bar{P}_i + GS_i + S_i W_i a + \lambda L_i t)$$

其中: W 为某计算区地下水资源量(m^3), W_i 为单位面积额定灌溉量(m^3), a 为灌溉补给系数,由数据库中调用, λ 为单位长度时间内河、渠渗漏量(m^3), L_i 为河、渠长度(m), t 为计算时间。

农业灌溉节水潜力数学模型:

$$W = W_i - 0.6667\beta \int_{t_1}^{t_2} (f(t) - f'(t)) dt$$

其中: W 为每亩农业灌溉节水潜力(m^3), $f(t)$ 为某种农作物生育期内生态需水量(mm)随时间变化曲线, $f'(t)$ 为同期有效降水量(mm)的变化曲线, β 为不同下垫面地下水供给系数, t_1, t_2 为 $f(t) > f'(t)$ 时的计算时间。

5 水资源开发潜力分析

运用 RS 和 GIS 对研究区地表水拦蓄条件进行全面分析,胶东地区地表水资源开发潜力主要在两个方面,一是现有拦蓄工程经除险加固后,可大幅度提高蓄水能力。现有大中型水库多数兴建于 50~60 年代,受多种因素的影响大都达不到原设计要求,多年平均少蓄水 1.3 亿 m^3 ,根据水资源模拟计算结果,这些地表蓄水工程所控制的流域内尚有 3.63 亿 m^3 的地表径流量未被拦蓄,可见现有地表蓄水工程仍有潜力可挖;二是增建地表蓄水工程。胶东地区具备修建大、中、小型水库的有 475 处,塘坝 4 866 处,它们可控制流域面积 3 848 km^2 ,控制地表水资源 11.06 亿 m^3 ,根据汇水盆地空间立体分析,可蓄水 10.38 亿 m^3 。此外,通过修建环山拦水渠道可将不具备修建地表蓄水工程地区的地表水资源导入附近水库,这类地区可增加地表水蓄水量 7.28 亿 m^3 。

依据地下水资源模拟分析,烟台市地下水开采潜力较小,尤其是胶北沿海平原开采程度已达102%,导致海水大量入侵,需要减少开采量0.16亿 m^3 ,其它山丘区开采程度为60%,考虑到经济、技术及地下水赋存条件,这些地区可增加地下水开采量1.14亿 m^3 ,扣除平原区限采量,烟台市地下水开采潜力为0.98亿 m^3 ;青岛市水文地质条件好,地下水资源丰富,除沿海平原无潜力可挖外,其它地区开采程度在50.2%~63.8%,可增加地下水开采量2.79亿 m^3 ;威海市地下水资源开采程度最低,平均仅有56.3%,开采潜力为1.35亿 m^3 。

按1996年农业灌溉面积和灌溉定额计算,胶东地区灌溉需水量达35.27亿 m^3 ,占该区多年平均水资源可利用量的51.61%,是节水挖潜的主要方向。为此,我们用农业生态灌溉需水量来计算农业节水潜力。所谓农业生态灌溉需水量是指在大田条件下,某种农作物全生育期或某一生长阶段生态需水量与自然供水量之差。自然供水量包括地下水和大气有效降水。根据农业生态灌溉需水量的概念及模型分析,胶东地区平水年平均农业灌溉节水潜力为20.0亿 m^3 。

胶东地区1996年污水排放总量达到14.5亿 m^3 ,经处理回用量仅为2.62亿 m^3 ,回用潜力很大。根据水质类型、排放地点及目前技术条件分析,污水回用有两种途径,一是污水灌溉,二是工业重复利

用^[3,4]。前者适用于县、乡、村办企业排放的污水,这类污水有54%可直接利用于灌溉,38%的污水需经处理后才能灌溉,仅有8%的污水目前不宜于灌溉,总计可增加农业灌溉用水量9.38亿 m^3 。后者是指城市排放的污水,经处理后可在工业生产中重复利用。青岛、烟台、威海三市工业用水中有52.0%为冷却用水,对水质要求不高,只要稍加处理即可达到要求。生活用水中只有0.34亿 m^3 必须使用优质水,其余1.22亿 m^3 的生活用水仍可用废水代替,仅此两项就可节水3.40亿 m^3 。

综上所述,以1996年各项数据为基础,经GIS分析,胶东地区总计节水潜力为56.0亿 m^3 。

参考文献:

- [1] 马骥乃. 可持续发展与长江地区发展战略[M]. 武汉: 武汉出版社, 1999.
- [2] 袁宗恒, 夏万芳, 袁洪峰. 用遥感资料估算水资源量[J]. 遥感信息, 1998, (2): 52~83.
- [3] 高彦春. 区域水资源供需协调评价的初步研究[J]. 地理学报, 1997, 52(2): 21~23.
- [4] 孙秀梅. 山东省城市缺水问题及其对策[J]. 水资源研究, 1996, (6): 1~6.
- [5] 吴泉源. 三沂地区地表水资源拦蓄潜力的遥感调查研究[J]. 遥感技术与应用, 1995, (1): 30~34.
- [6] 黑龙江省水文总站. 区域水资源分析方法[M]. 北京: 水利电力出版社, 1987.

Analyzing the Water Resource's Developmental Potentiality through RS and GIS

WU Quan-yuan

(Department of Geography, Shandong Normal University, Jinan 250014, China)

Abstract: Analyzing the precipitation, runoff, groundwater, drainage area's surface and characteristic value converts the information of RS into hydrologic information. At the base of this, the water resource's distributing rule is aid out precisely and intuitively in time and space through arithmetic model. Combining the utilized presentation of water resource, we can calculate the water resource's development potentiality.

Key words: RS; GIS; Model; Water resource; Potentiality

利用RS和GIS技术分析胶东地区水资源开发潜力

作者: [吴泉源](#)
 作者单位: [山东师范大学人口@资源与环境学院](#),
 刊名: [遥感技术与应用](#) **ISTIC** **PKU**
 英文刊名: [REMOTE SENSING TECHNOLOGY AND APPLICATION](#)
 年, 卷(期): 2001, 16(3)
 引用次数: 1次

参考文献(6条)

1. 马馥乃 [可持续发展与长江地区发展战略](#) 1999
2. 袁崇桓 [用遥感资料估算水资源量](#)[期刊论文]-[遥感信息](#) 1988(2)
3. 高彦春 [区域水资源供、需协调评价的初步研究](#)[期刊论文]-[地理学报](#) 1997(2)
4. 孙秀梅 [山东省城市缺水问题及其对策](#) 1996(6)
5. 吴泉源 [三沂地区地表水资源拦蓄潜力的遥感调查研究](#)[期刊论文]-[遥感技术与应用](#) 1995(1)
6. 黑龙江省水文总站 [区域水资源分析方法](#) 1987

相似文献(10条)

1. 学位论文 [厉青](#) [重磁、遥感及地理信息系统在油气预测中的应用研究](#) 1999
 该论文是在“华北及江淮深部构造地质研究”项目中的一子课题“重磁反演深部构造”的基础上,结合遥感资料,利用地理信息系统完成的.论文的主要目的是对华北研究区的重点区冀中盆地及黄骅盆地部分区域进行油气预测.在进行油气预测中运用了矿床统计的相似-类比,求异及定量组合三大理论.在重磁资料处理方面不仅进行常规的重磁异常提取,而且进行了视密度填图工作和深度界面(古生界顶界面)的反演工作,增加了深部地质有利信息,为研究矿体的三维特性提供了有利的条件.近年来,遥感、地理信息系统在地质上的综合应用越来越广泛,该论文对重点研究区的遥感资料进行了数字图像处理,并做了宏观上的构造分析.该论文利用地理信息系统进行了重磁、遥感方面的成矿有利因素的分析,通过遥感和地理信息系统的有机结合,研究已知油气区遥感影像特征,有效地对未知区进行了预测,实现了多因素定量组合进行成矿预测的设想.不仅有图形显示,而且能方便地查询出有利因素的有利值范围及其它相关属性.
2. 学位论文 [白景昌](#) [基于遥感与地理信息系统的洪灾风险区划研究](#) 2004
 近年来,遥感和地理信息系统(GIS)技术快速发展,为洪灾风险管理提供了有力的支持.GIS在空间地理数据的输入、存储、查询、检索、分析、处理和显示和输出等方面具有明显的优势;而遥感,因为获取数据的实效性、大面积的同步观测、获取信息的非实地性等优点而被广泛利用.该文进行的是基于遥感和地理信息系统的洪灾风险区划方面的研究,从灾害系统论的观点出发,用孕灾环境、致灾因子和承灾体等要素和指标来描述洪灾的组成,并且详细论述了洪灾风险区划要素和指标——洪水淹没范围、洪水频率、洪灾致灾因子、社会经济要素等的获取.洪灾风险区划,应该针对不同的区域、不同的环境,选用不同的要素和指标,采用不同的区划方法.该文选择了广东省北江流域的两处区域——滨江小流域和沿江天然蓄滞洪区,进行洪灾风险区划的研究.
3. 期刊论文 [毕华兴](#),[中北理](#) [遥感和地理信息系统与水文学整合研究进展](#) -[水土保持学报](#)2002, 16(2)
 近20年来,遥感和地理信息系统在水文学中的应用有了长足的发展,特别是近几年来,遥感和地理信息系统与水文学模型的整合研究从技术上变得切实可行,从而为水文学的研究开创了新的研究领域.从遥感和地理信息系统与水文学整合研究的起源、遥感和地理信息系统在水文学中的应用,及其三者的整合研究现状进行了综述.可以看出:面对水文模型的全球化、分布化及复杂化发展趋势,遥感、地理信息系统与水文学的整合,不仅可加速水文学的发展,同时对水资源管理也必将发挥重要的作用.
4. 学位论文 [马刚](#) [应用地理信息系统与遥感一体化技术进行苏南城镇扩展监测的研究](#) 1996
 地理信息系统与遥感技术是地学领域强有力的研究工具.遥感是地理信息系统的一个重要数据源和强有力的更新手段.地理信息系统作为一种空间数据管理、分析的有效技术,可以为遥感提供各种有用的辅助信息和分析手段.因此,二者的一体化技术更是当前地学领域新技术的热点.一体化技术,就是指地理信息系统与遥感一体化的信息获取、信息处理、信息应用技术.该文描述了应用地理信息系统与遥感一体化技术,利用地图、卫星像片、数字图像等多种信息源,获得多个时期的苏南城镇扩展范围的过程:介绍了利用Visual Basic开发一个基于Windows的电子地图系统的方案.
5. 学位论文 [庄大方](#) [土地利用/土地覆盖变化空间信息的遥感和地理信息系统方法研究](#) 2001
 该文在遥感和地理信息系统技术的支持下,对土地利用和土地覆盖时空信息的获取、处理与分析利用初步探讨.文章首先综述了当前国内外土地利用/土地覆盖变化研究的现状,以及国内外在这一领域的研究理论、方法、最新进展及主要成果.在此基础上,论述了国内外土地利用/土地覆盖信息的基本特点及几种主流的土地利用分类指标体系.进而探讨了土地利用/土地覆盖信息的遥感获取方法、土地资源遥感调查中的静态信息采样方法、耕地城镇动态变化空间采样技术以及基于中国资源环境数据库的中国人口空间化模型.文章前一部分重在土地利用/土地覆盖变化研究的理论方法上的探讨,而后一部分则把重点放在基于现有土地利用/土地覆盖变化数据库的应用研究.
6. 会议论文 [毛其智](#),[毛锋](#) [试论遥感、地理信息系统与人居环境科学](#) 1999
 该文着重讨论两个问题:1、遥感、地理信息系统与人居环境科学关系;2、基于遥感、地理信息系统进行人居环境研究的方法和结构体系.作者着重强调将遥感、地理住处系统用于人居环境科学研究不仅是现实的,而且是必然的.
7. 会议论文 [胡明星](#),[郭达志](#) [基于遥感和地理信息系统的区域现代构造应力场定量分析](#) 1998
 该文介绍利用遥感资料,解释水系和岩性分布,以地貌学和构造力学的理论与方法,研究水系的展布特征、规律及形成时的条件,并借助GIS计算现代构造应力场的主应力方向和大小,所得成果,对制定矿区开发规划、设计,正确布置主要井巷的位置和方向有着重大价值.
8. 会议论文 [秦其明](#) [遥感图象解译专家系统设计与实现](#) 1998
 遥感图象解译专家系统是遥感图象解译知识同人工智能技术相结合的产物.它在地理信息系统的支持下,应用人工智能技术,存储遥感图象解译专家的评价经验和方法,模拟遥感图象解译的具体思维过程,形成一个解决复杂的遥感图象解译问题的软件系统,因此,它起到遥感图象解译专家的作用.利用遥感图象专家系统,逐步实现遥感图像的自动解译,这是地理信息系统中数据采集自动化研究的一个方向,也是实现遥感图象自动理解的基础研究之一.该文从计算机技术实现的角度,针对遥感图象解译任务和数据来源的不同,给出遥感图象解译专家系统的逻辑结构设计,在此基础上,分别解

讨了遥感图像解译专家系统的知识获取的实现。

9. 会议论文 潘剑君, 姜小三, 陈巍 “遥感-地理信息系统-土壤调查与评价”课程群的教学改革思考与实践 2004

遥感、地理信息系统、土壤调查与评价, 这三门课程的内容之间有着较为密切的联系。以课程内容和实践基地建设为纽带, 把它们统一筹划, 当作一个课程群对待, 具有可操作性。实践证明, 合理地安排一些课程群, 对激发学生的学习兴趣, 对他们融会贯通多方面的知识, 对提高教学质量, 尤其是学生的实践能力, 大有益处。

10. 学位论文 李琼 基于遥感与地理信息系统的兰州幅1: 100万数字地貌制图方法研究 2006

地貌是自然地理环境要素的重要组成部分, 在一定程度上控制着其他生态与环境因子的分布和变化。正如地图是地理学的第二语言一样, 地貌图作为表达地貌研究成果的一种重要形式和区域地貌研究的重要手段与方法, 在农业生产、环境保护和国防建设等方面都发挥着巨大的作用。传统的地貌制图以手工和野外调查为主, 其方法是从大比例尺地形图中提取地貌信息, 通过制作过渡图, 并补充各种相关的制图内容, 在不确定界线的地区, 一般采用野外实地踏勘的方法完成。这种制图方法虽然精度较高, 但工作量大, 历时时间较长, 已满足不了信息时代的要求。随着遥感和地理信息系统技术的飞速发展, 大量需要在野外完成的制图工作可在室内完成, 借助遥感影像来加工和更新历史专题地貌图, 不仅可在较短的时间内推陈出新, 大大缩短制图时间, 而且能较快地为社会服务。随着中国1:100万数字地貌制图工作的开展, 探索一种统一的数字地貌制图方法势在必行。鉴于此, 本文选择地貌类型复杂多样的典型图幅-兰州幅为试验区, 研究基于遥感和DEM的数字地貌制图方法, 以期为全国性地貌制图工作的顺利完成奠定基础。本次研究以历史地貌图、1:25万DEM数据和2000年的ETM+影像(7、4、2波段组合)为基础数据源; 利用DEM计算海拔高度、地势起伏度、三维立体、等高线、坡度和山体阴影等地形形态示量特征图; 以历史地貌图的地貌界线作为定性或定位标志; 以遥感数据上所反映的色调、纹理等特征作为地貌界线勾画的标志, 所有操作都在ArcGIS8.3软件环境下完成。本制图方法将遥感、地理信息系统、地貌学和制图学有机地结合起来综合解译各种地貌类型界线, 不仅继承了传统地貌制图的研究成果, 而且发挥了DEM和遥感影像的长处。其目的在于根据地质学知识和其他辅助数据挖掘出遥感影像所深藏的地貌特征, 尽量减少不必要的野外实地考察, 使地貌制图工作可在短时间内完成。这样, 不仅提高了地貌制图的工作效率, 也减轻了研究者的工作强度, 更重要的是实现了地图的数字化和信息化, 并且能够以数字形式或纸质等多种形式进行存储和应用, 能更好的为我国的经济建设、环境保护和国防建设服务。此外, 20世纪50年代以后, 地貌学研究逐渐从以往的定性描述转入数理分析和定量研究。然而, 由于地貌数据的庞大、计算的繁复使得定量地貌研究发展缓慢。也正是迅猛发展的GIS技术, 以其强大的数据管理、分析和计算功能, 为定量地貌研究提供了强有力的技术支持。故而, 本文在探讨基于遥感和GIS技术的数字地貌制图新方法之余, 选取位于图幅内祁连山东段地区的五条河流, 进行了基于Hack剖面和Strahler曲线的流域定量构造地貌研究, 进一步探索了遥感、GIS技术与传统地貌学结合的又一新途径。

引证文献(3条)

1. 孙艳群 渭河流域陕西片降雨与径流特性研究[学位论文]硕士 2005
2. 孙雪涛 石羊河流域水资源配置与可持续发展研究[学位论文]博士 2004
3. 张玉书, 陈鹏狮, 冯锐, 张淑杰 辽宁省地表水资源遥感调查方法简介[期刊论文]-气象科技 2003(05)

本文链接: http://d.g.wanfangdata.com.cn/Periodical_ygjsyyy200103014.aspx

下载时间: 2009年12月23日