

京津冀科技资源数字地图服务平台建设实践与探讨

北京市科学技术情报研究所 北京 100044

李梅 苗润莲

摘要 基于 GIS 系统的科技资源数字地图服务平台建设对京津冀科技资源共享和有效利用具有重要意义。本文基于京津冀科技资源数字地图平台建设实践,介绍了平台建设意义、平台特色、平台建设内容、功能等,阐述了数字地图服务平台运行过程中的存在问题,并提出了一些建议,希望为相关工作人员提供思路。

关键词: 京津冀, 科技资源, 数字地图平台, 建设实践

中图分类号: G203,G350

开放科学(资源服务)标识码(OSID)



The Construction Practice of Science and Technology Resources Digital Map Service Platform for Beijing-Tianjin-Hebei Region

Beijing Municipal Institute of Science and Technology Information, Beijing 100044, China

LI Mei MIAO RunLian

Abstract The construction of science and technology resources digital map service platform based on GIS system based is of great significance to the sharing and effective utilization of science and technology resources for Beijing-Tianjin-Hebei region. In this paper, the meaning, feature, content, and function of the platform were introduced based on the construction practice of science and technology resources digital map service platform. The existing problems in the operation process were also expounded, furthermore, we put forward some suggestion for the related researchers.

Keywords: Beijing-Tianjin-Hebei, science and technology resource, digital map platform, construction practice

基金项目: 本文受北京市科技研究院青年骨干计划项目“京津冀区域资源环境管理情报收集与分析研究”(201606),北京市科学技术研究院创新团队研究项目“京津冀区域产业战略情报分析”(IG201601N)的资助。

作者简介: 李梅(1979-), 硕士, 助理研究员, 研究方向: 区域发展与战略情报研究, Email: bjfulimei@163.com; 苗润莲(1968-), 博士, 研究员, 研究方向: 科技战略情报研究。

1 引言

《“十三五”国家科技创新规划》中，提到大力开展服务模式创新，重点发展数字文化、数字医疗与健康、数字生活、教育与培训等新兴服务业。基于GIS的数字地图以地理信息系统和数字制图系统为技术支撑，其功能和作用随着GIS技术和数字制图系统的不断进步，而得以扩展和延伸，并具有信息资源丰富、信息快速快捷、信息查询灵活、“三定：定性、定位、定量”等优势^[1]。

近十几年来，我国科技建设的快速发展带来的是研发设备众多，科研数据量大，研发人员和企业面对海量资源疲惫不堪。同时，新产品开发周期短和研发质量要求越来越高。由于各科技机构地理位置分散、从属行业各异、特征数据格式不一，行政部门难以对其进行统一把握、分类比对和综合管理，对科技机构了解不多但有使用需求的人群也难以进行直观快捷的查询^[2]。基于GIS系统的科技资源数字地图服务平台能够将科技机构空间数据（地理位置）和各种属性数据结合起来，以地理位置为纽带将科技信息汇集并进行处理、统一管理、可视化与空间分析以及应用，实现信息的便捷快捷查询、数据的地图可视化表达、时空关联关系及情报的深度挖掘、公众的参与互动等，极大的方便广大研发群体，有利于实现科技资源数据增值，有利于协同创新、提高创新效率^[3]。

当前，在京津冀协同发展战略背景下，科技协同创新对促进京津冀协同发展的重大意义正日益受到国家、地区和社会各界的高度重视。京津冀地区是我国科技资源最为密集的地

区之一，坐落有上百所大学和一大批高水平科研院所，聚集了成千上万的高科技公司。高效配置这些科技资源，对京津冀区域协同发展将会产生巨大影响^[4]。目前京津冀科技资源分布不均，共享程度低，存在诸多科技资源信息孤岛和信息壁垒，这直接影响了科技资源的使用效率和科技发展速度。因此，整合京津冀科技资源信息，构建京津冀科技资源数字地图服务平台，对京津冀科技协同创新具有重要意义。一是弥补当前京津冀区域科技资源信息集成平台的空白，促进京津冀地区科技资源信息的共享，提升科技资源的利用效率，打破信息壁垒，从而更有效的为区域科技协同创新和技术服务提供支撑。二是基于GIS系统集成、高效管理各种科技资源信息，依托GIS强大的可视化表达与空间分析功能，搭建科技资源时空分析决策服务平台，帮助用户快速查找所需的科技资源信息和挖掘用于科学决策的价值信息，构建高效、智慧、快速响应的情报服务体系，为政府相关部门掌握科技资源分布现状、发展趋势、热点以及发现问题提供科学依据。

2 平台特色与建设实践

2.1 平台特色

京津冀科技资源数字地图服务平台总体设计采用服务式GIS系统架构，具有如下几点特色。

一是构建京津冀科技资源综合数据库，涵盖京津冀三地的科技机构，科技园区、科技专家，科技项目，科技成果（论文、获奖、专利等），科技基础设施，科技统计数据，科技政

策,多媒体、产业数据等多个类别,对其不同类别科技资源数据进行整合与关联,打造京津冀科技资源信息“大集会”。

二是搭建基于GIS的科技资源时空分析决策平台。通过京津冀科技机构的空间数据(地理位置)和机构各种属性数据的结合,实现科技资源数据的统一管理、查询检索和空间可视化表达,不仅能够快速、便捷、直观地找出用户所需的科技资源信息,还通过空间数据挖掘分析出科技资源空间数据中的模式格局、趋势过程和关系机理,挖掘对科学决策具有指导意义的信息,直观展现科技资源时空分布、区域科技资源禀赋、资源间空间关联关系等,将为科技资源需求分析、科技资源综合评价、科技战略规划、科技影响分析和竞争力分析等提供基础依据。

三是提供“一站式”的综合科技资源信息情报服务。通过平台门户把各类科技资源数据采集加工与分析的技术、工具、模型方法以及系统等集成起来,并利用GIS的动态地图及交互功能,实现公众参与互动,满足用户全方位科技信息需求,构建更高效、更智慧、更快响应的情报服务体系、从而提高服务竞争力。

2.2 平台建设内容与功能

京津冀科技资源数字地图服务平台通过“一库三系统”建设,构建创新主体、创新载体、政府、公众多方共享共赢的京津冀科技资源数字地图平台,科技资源信息共享聚集地,打造科技创新服务大舞台,为政府部门和公众提供直观、具有空间分析特征的科技资源情报产品、情报服务和决策支持。一库是指京津冀

科技资源数据库,三系统是指科技资源查询系统、科技资源电子地图系统、科技资源决策分析系统。

平台通过数字地图系统将高校、科研院所、重点实验室、工程和技术中心及科技企业、科技园区等科研机构的地理坐标以及代表的建筑物图标与机构真实详细信息相互关联,发挥GIS的空间数据挖掘分析和地图可视化方面的明显优势,具有“可查、可视、可看、可用”等功能,并为用户提供了科技资源查询服务、科技资源数据地图可视化、决策支持与服务、数据共享服务等多种服务方式。

2.2.1 一库:京津冀科技资源数据库

科技资源是科技活动的基础,是创造科技成果,推动整个经济和社会发展要素的集合。从社会再生产的角度看,科技资源不仅包括投入到科学研究和技术创新过程中的财力、人力、物力和知识信息等资源而形成的科学研究和技术创新的条件,而且包括科学研究和技术创新的产出——科技成果^[5]。根据科技资源的整合共享、高效利用的需求,从科学管理各类数据的存储与管理要求出发,综合考虑空间可视化表达、数据可获取性、可分析性,将京津冀科技资源信息分为科技机构、科技专家、科技项目、科技成果、科技基础设施、科技统计数据以及其他数据几大类(图1)。

2.2.2 三系统:科技资源查询系统、科技资源电子地图系统、科技资源决策分析系统

(1) 科技资源查询系统

提供京津冀地区科技资源信息的查询服务,以列表的形式展示各类科技资源的名录信

息,包括科研机构、科技园区、科技联盟、科技专家、科研仪器设备、科研项目、科研成

果、科技政策等名录信息。例如,查询北京和天津地区的国家自然科学基金项目名录,结果见图2。

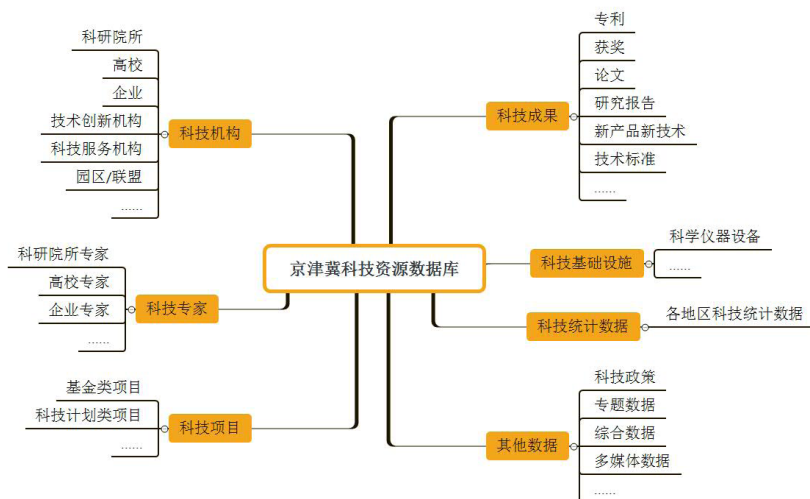


图1 京津冀科技资源数据库内容框架



图2 京津冀科技资源查询系统界面及查询结果

(2) 科技资源电子地图系统

科技资源电子地图系统可实现科技资源信息的分级、分类、统计、分布及地图展示、图层管理、详情展示、人机交互功能等,能够反映科技资源数量特征、地理空间分布规律与特征等,通过图层管理和多样的检索方式方便用户快速查看和组合。目前,提供关键字综合查询、高级查询、地区查询、空间范围查询等多种查询方式。

关键词综合查询:实现对整个京津冀科技

资源数据库的名称以及研究领域两个字段的综合查询,能够查询用户所输入的关键词内容的全部机构、专家、项目、成果、仪器设备等综合信息(图3)。

科技资源高级查询:能够进行科技机构、科技专家、科技项目等每一类型科技资源单库的高级查询,可按名称、地区、年份、级别、类型、领域等条件进行多条件组合查询,满足用户多样的查询需求(见图4)。

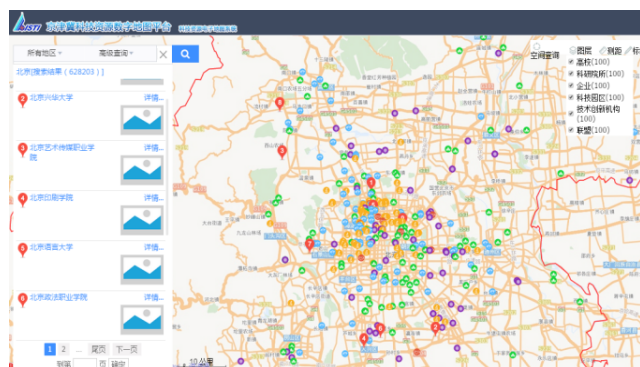


图3 关键词综合查询结果

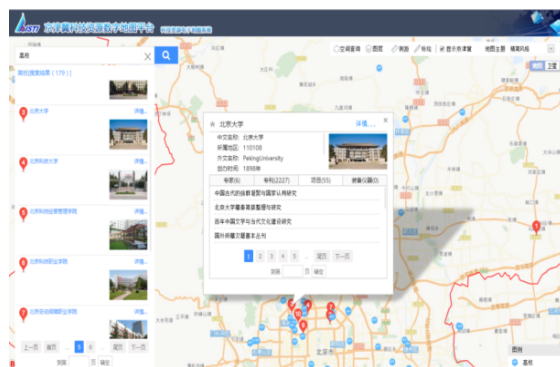


图4 科技资源高级查询结果

地区查询：在京津冀区域层面、省市层面、地级市与区县层面上，进行任意组合的地

区科技资源信息查询，可直观反映地区内及地区间科技资源的禀赋程度（图5）。

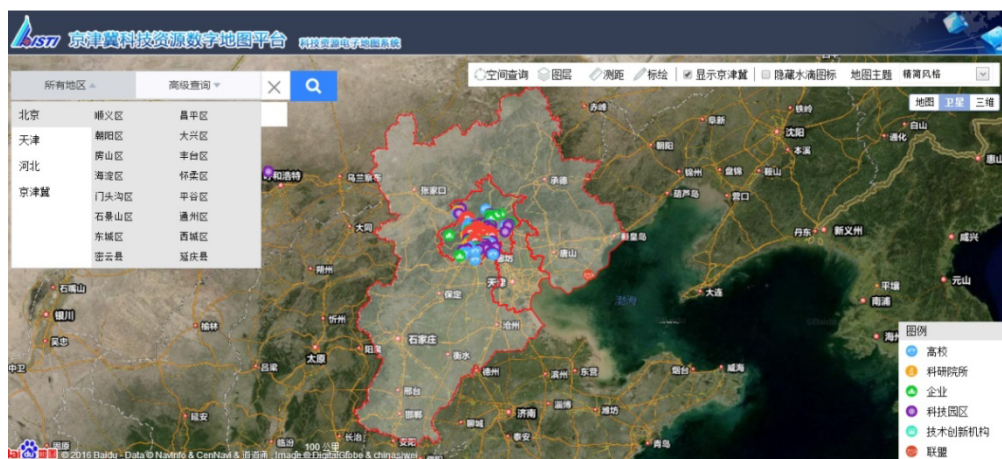


图5 北京地区科技资源分布查询结果

空间范围查询：以某点为中心，实现周边指定范围内的科技资源的查询与统计，方便用户查看和

了解任意空间范围内的科技资源信息。例如，查询中关村周围5公里范围内的科技资源，结果见图6。

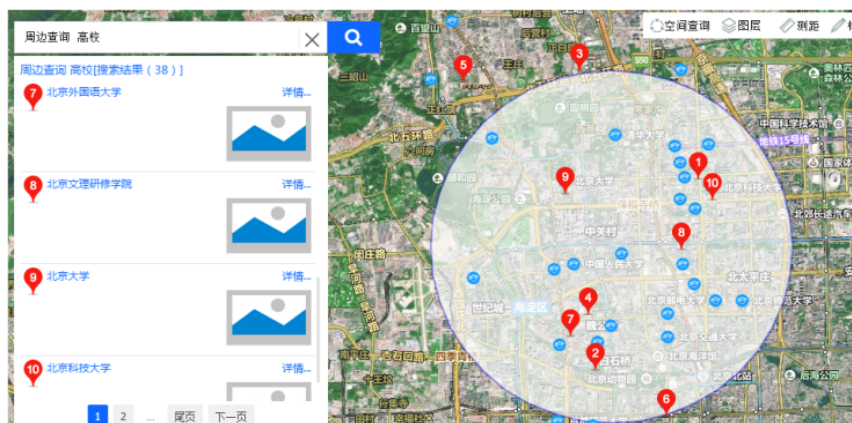


图6 空间查询结果

(3) 科技资源决策分析系统

科技资源决策分析系统目前可进行京津冀科技资源相关指标分析与各类专题图制作，为科学决策提供依据。系统给用户提供的宏观（地区）指标统计分析和微观（机构）指标分析专题图模版。宏观指标分析提供分段设色+饼图/柱状图、分段设色+饼图/柱状图（时间序列）、范围分段+统计图、范围分段+复合统计图、多年份多指标等专题图模版，可进行地区之间的宏观指标统计对比分析和

时空一体化展示（图7）；微观指标分析提供等级符号+设色分布图、点密度分布图、关联图、热力图等专题图模版，可进行机构之间的空间关联、热点分析等（图8和图9）。在此基础上，今后将开发宏观+微观指标复合专题图、空间分析功能模块和决策模型模块，以便进行更为复杂的分析和应用，如选址分析、叠加分析、综合评价、预测分析、科技资源及经济社会影响分析等^[6-8]，使平台成为科学决策的实用工具。

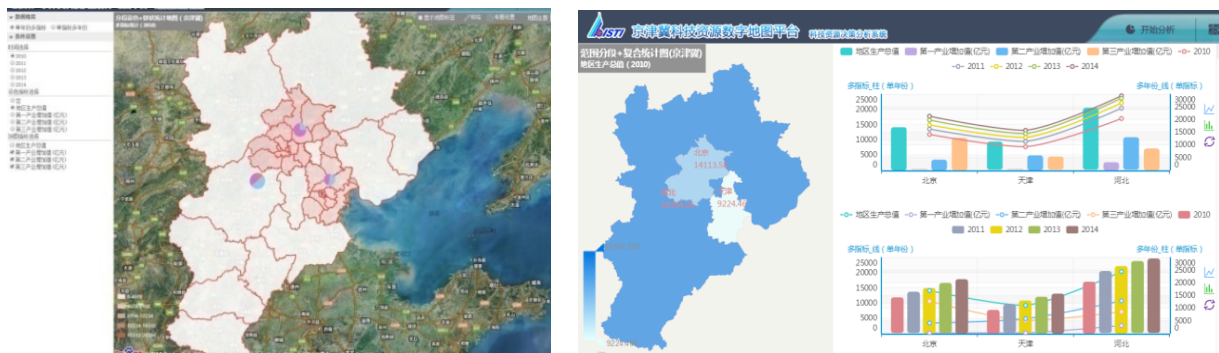


图7 京津冀三产对比图（左为分段设色+饼图专题图，右为分段设色+复合统计图）

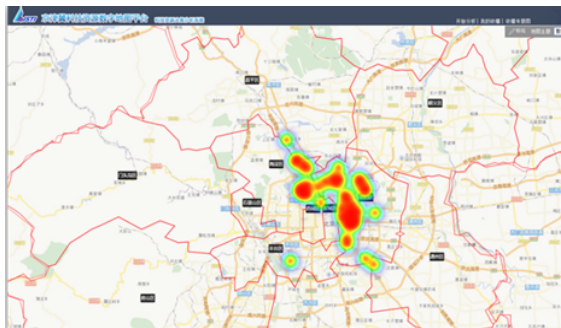


图8 2014年北京独角兽企业分布热力图

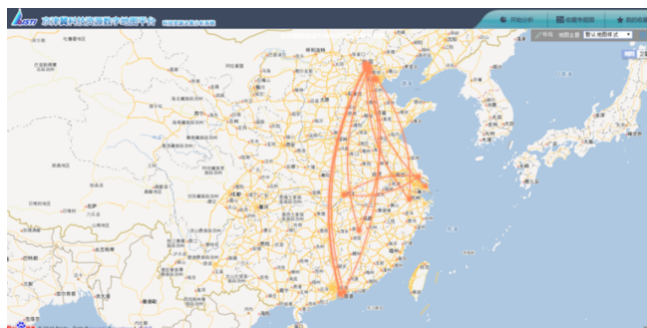


图9 氮化镓专利关联分析图

3 平台运行存在问题及建议

根据平台实际运行情况，主要从科技资源数据库建设、服务内容与方式、三地数据共享机制等方面探讨京津冀科技资源数字地图平台运行过程中的存在问题，并提出一些建议。

3.1 京津冀科技资源数据库建设

建立京津冀科技资源数据库既是整个平台的基础性工作，也是成败关键，是为用户提供良好服务的前提。京津冀科技资源数据库建设中主要面临的问题是信息获取、信息标准化两个方面。

(1) 信息获取的手段、渠道等是数据库建设的关键和保障。一方面, 由于科技资源信息极为分散、标准不统一, 用现代信息技术手段抓取来的数据仍需要人为地进行信息抽取、清洗、衔接、排版、审核等工作, 导致审核量庞大, 比如专家信息, 每个机构官网上公布的专家信息标准均不统一, 抓取回来的数据无法直接使用。另一方面, 信息获取的渠道较单一, 须提高现有资源的利用率。目前, 平台的信息获取主要渠道是公开网站, 以及部分调研数据, 从相关部门获取的信息较少。应根据实际需求, 开发具有针对性的信息获取工具, 如专家信息获取工具, 利用工具快速获取海量记录中的有用信息; 应拓宽信息获取渠道, 通过与已建数据库或信息集成平台加强合作, 挖掘现有公共信息资源, 与京津冀三地情报部门及政府部门加强沟通协作, 丰富数据, 保证数据的权威性。还可通过实地调查以及研究成果综合数据的挖掘补充数据资源。

(2) 信息标准化是整个数据库建设的基础和质量保证。信息标准为京津冀科技资源数据库设计提供类似数据字典的作用, 为信息交换、三地信息共享提供了基础性条件^[9]。京津冀科技资源数据库建设中标准化、规范化主要体现在两个方面。一方面是目前京津冀三地各个科技资源信息库选择的建库软件平台不一, 因此出现各个机构所建设的网络信息资源不仅数据结构本身不兼容, 且用户检索界面、检索语言等方面也存在很大差异, 这些都影响了数据库的质量和查询服务效果, 给三地数据交换带来很多麻烦^[10]。另一方面, 由于科技机构信息、科技专家信息等通常分散在不同的网站

上, 且格式不统一, 信息整合及字段标准制定中也遇到了不少问题, 如字段设计过于复杂, 则需要投入大量的人力和时间, 影响数据库内容建设的速度; 字段设计过于简单, 则影响特色检索和库间关联。此外, 字段格式标准化、属性的分类标准(如研究领域的分类标准)等也需要进一步研究和制定。应尽快建立和完善京津冀科技资源数据库标准规范, 建设一批符合实际需求的资源标准数据库或专题数据库, 与各项情报服务结合起来。

3.2 基于数字地图平台的情报服务内容和 服务方式

京津冀科技资源数字地图服务平台作为公益情报服务平台, 服务对象广泛, 涵盖政府、科研人员、企业和普通公众。由于每个服务对象的需求不同, 且涉及到的服务对象较多, 有可能造成服务广泛而不精, 这会大大降低平台的运营效率。因此, 根据不同服务对象的需求, 明确特色的情报服务产品及服务方式至关重要。在此过程中, 用户需求是平台建设及核心价值体现的关键, 应在分析用户需求的基础上, 设计平台的特色情报服务产品, 逐渐形成模块化、精细化、专业化的应用服务体系。根据用户实际需求可开发政府版和公众版或企业版, 对普通公众可提供科技资源信息的查询、特色资源介绍、导航等服务; 对政府可提供动态跟踪、能力评价、趋势预测、布局优化、成果影响力、区域创新力等方面的大数据分析结果, 以辅助政府制定决策; 对企业可提供技术情报、产业竞争情报、专利情报服务、科技政策与培训信息等方面的情报产品和服务, 为它们了解科技创新资源的分布情况、竞争

对手的综合竞争力、快速寻找合作伙伴、快速寻找技术成果等提供支撑。

3.3 京津冀三地科技资源数据共享机制构建

建立三地科技资源信息交换与共享机制,实现真正的数据开放共享是京津冀科技资源数字地图服务平台建设的长期任务。为了加快三地合作和数据共享,2015年三地科技情报研究机构签订了《京津冀协同发展战略合作框架协议》,形成了战略合作意向,并就京津冀科技资源数字地图服务平台建设达成了数据交换与共享意向。尽管如此,三地数据共享意识仍比较薄弱,主动性较差,共享机制不够完善。应遵守“平等自愿、交换对等、分级共享、安全使用”原则,通过制定科技资源元数据标准、信息资源共享交换目录、统一数据接口服务标准等,规范数据交换方式,满足不同部门之间的数据共享交换需求;构建3省市+11地级市科技资源信息共享网络体系,打造合作共赢的桥梁;构建用户权限分级管理机制,实现数据分级开放;定期更新机制,保证基础数据的及时更新和共享;完善统一管理、定期沟通、利益分配等机制,调动三地积极性,确保平台可持续运行。

此外,强化产业化顶层设计、集成过程中的接口对接、加强投入、培养科技战略与地理信息科学兼通的复合型人才、提升企业服务支撑能力等也是今后要解决的重要问题。

4 小结

基于GIS系统的京津冀科技资源数字地图

服务平台建设是一项复杂的系统工程,涉及许多行业 and 部门,需要政府、科研机构、科研人员以及全社会的广泛参与。信息资源的共建共享是社会发展的需要,需要法律法规、运行机制、技术支持、信息资源建设、服务模式创新等作保障。GIS技术在京津冀科技资源信息查询、服务及决策方面的作用巨大。GIS强大的可视化功能、空间分析功能等不仅能够实现科技资源数据的统一管理、整合共享,还能够实现空间可视化表达,以及与公众的良性互动,帮助用户快速查找所需的科技资源信息和挖掘用于科学决策的价值信息,有利于构建高效、智慧、快速响应的情报服务体系,为科学决策提供专业化的情报支撑服务。京津冀科技资源数字地图服务平台是在三地信息资源共享下的科技创新服务新模式和新尝试,随着平台数据库的日益完善和系统的不断改进,将在促进京津冀三地科技信息互通、推动三地科技资源和成果的开放共享、服务三地科技协同创新,以及提升情报服务机构的整体水平和业务能力方面发挥良好的支撑作用。

参考文献

- [1] 李玲慧, 毛卉, 李成林, 等. 基于GIS的数字地图的应用[J]. 地域研究与开发, 2003, 22(6): 52-54.
- [2] 胡海英. 基于GIS系统的科技综合服务系统建设——以成都科技资源地理信息系统为例[J]. 中国科技纵横, 2013(3): 30-31.
- [3] 张越伟. GIS空间数据在地图制图中的应用思路研究[J]. 科技资讯, 2010(33): 54-55.
- [4] 冯国梧, 李家俊. 京津冀协同发展 需高效配置资源[N]. 科技日报, 2016-03-13(9).

[5] 杨子江. 科技资源内涵与外延探讨[J]. 科技管理研究, 2007(2): 213-216.

[6] 徐建国. 我国科技资源空间分布的实证研究[D]. 北京: 清华大学, 2005.

[7] 王蓓, 刘卫东, 陆大道. 中国大都市区科技资源配置效率研究: 以京津冀、长三角和珠三角地区为例[J]. 地理科学进展, 2011, 30(10): 1233-1239.

[8] 马荣贵. 动态双向区域科技创新能力评价模型的构建[J]. 山东社会科学, 2011(8): 134-137.

[9] 詹必胜, 王宏宾, 韩冰. 统一数据库与管理信息标准[J]. 山东社会科学, 2011(8): 134-137.

[10] 尚向平. 图书馆特色数据库建设中的问题与对策[J]. 理论界, 2007(10): 241-242.