

林业基础性工作专项成果汇交数据资料的分析整编

刘燕 陈艳 杨彦臣 邓广

(中国林业科学研究院资源信息研究所, 北京 100091)

摘要: 林业领域基础性工作专项产生的成果是指与林业及生态环境相关的科学数据、论著、报告、图集、典籍、技术规范等。首先总结了14个已结题的科技基础性工作专项项目成果的汇交数据资料, 然后从生物多样性的视角为整编数据资料提出了物种资源、生物群落、环境资源、生物资源保存和保护、生物资源开发利用5个方面的整编思路, 并进一步整合为物种数据、环境资源数据和样地数据三大数据库, 进一步讨论了数据资料的继续获取和共享开发应用。

关键词: 林业; 生态环境; 科技基础性工作; 数据整编; 开发利用

中图分类号: S71

文献标识码: A

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2017.05.011

Analysis and Compiling of Data Materials about Achievements of Forestry Fundamental Special Projects

LIU Yan, CHEN Yan, YANG Yanchen, DENG Guang

(Institute of Forest Resource Information Technologies, Chinese Academy of Forestry, Beijing, 100091)

Abstract: The achievements of scientific and technical fundamental work in forestry are those scientific data, reports, atlas, books and technical specification relating to forestry and ecological environment. In the article the handed data information from 14 finished scientific and technical fundamental work special projects were summarized in 5 points of species resources, Biocenosis, environmental resources, biological resource exploitation and utilization, biological resource preservation and protection. Then it was considered by compiling the achievements to 3 databases: species, environmental resources and sample plot data in view point of biodiversity. And further use of the compiled achievement data was discussed.

Keywords: forestry, ecological environment, scientific and technical fundamental work, data compiling, exploitation and utilization

1 引言

作为国民经济一个重要组成部分, 林业的主要任务是保护生态环境、保持生态平衡。林业基础性工作专项产生的成果是指与林业及生态环境

相关的科学数据、文字资料、图集典籍、科学规范等。这些具有战略性、基础性、系统性、长期性和共享性的数据资料, 通过整编可以促进共享应用, 提升林业及生态环境相关领域的学科研究水平, 解决发展林业和维护生态环境平衡的基础

作者简介: 刘燕 (1964—), 女, 中国林业科学研究院资源信息研究所高级工程师, 主要研究方向: 信息技术在林业的应用 (通讯作者); 陈艳 (1971—), 女, 中国林业科学研究院资源信息研究所网络技术研究室副研究员, 主要研究方向: 信息技术在林业的应用; 杨彦臣 (1971—), 男, 中国林业科学研究院资源信息研究所网络技术研究室助理研究员, 主要研究方向: 林业; 邓广 (1972—), 男, 中国林业科学研究院资源信息研究所副研究员, 主要研究方向: 信息技术应用、数理统计分析。

基金项目: 科技基础性工作专项“林业领域基础性工作数据资料集成与规范化整编”(2013FY110900-7)。

收稿时间: 2017年7月14日。

性问题，推动林业的技术进步，增强林业对发展经济和保护生态环境的效能。

科技基础性工作专项项目的 14 个项目汇交数据资料所产生的 146 个数据集按所涉及学科的统计数是：大气科学有 1 个，水文学有 1 个，土壤学有 7 个，林业工程有 5 个，生态学有 26 个，森林保护学有 5 个，植物保护学有 17 个，分子生物学有 11 个，植物学有 61 个，中药学有 8 个（图 1）。按数据资源涉及地点的统计数分别有：区域性的有 73 个，全国范围的有 50 个，部分省份的有 23 个。

本文拟系统全面地分析这些数据资料，为规范整编数据的设计思路，以期能更有效地共享利用这些数据资料，最大程度地发挥基础性科技成果的支撑作用。

2 汇交数据资料的分析

2.1 秦巴山区资源调查

2.1.1 物种资源

依据新采集标本和秦巴山区历史标本进行分类、鉴定、整理并数字化后得到以下植物标本资源数据集。

（1）1932—2014 年秦巴山区蕨类植物门标本数字化信息数据集。

（2）2008—2013 年秦巴山区苔藓植物门标本数字化信息数据集。

（3）1932—2014 年秦巴山区裸子植物门标本数字化信息数据集。

（4）1906—2014 年秦巴山区被子植物门标本数字化信息数据集。

同时，撰写出版了 5 部涉及秦巴山区有关植物的志书：《秦岭植物志第二卷（石松类和蕨类志）》《大巴山地区高等植物名录》《秦岭植物志增补：种子植物》《秦巴山区野生观赏植物》《秦岭野生植物图鉴》。

2.1.2 生态群落和环境资源

秦巴山区森林、灌丛、草地群落样地调查数据集主要记录了样地环境因子、物种种类组成和分布、群落结构信息。

秦巴山区温度和降水数据的源数据为月均温和月降水量，其空间分布图为 1959 年至 2010 年均值的空间分布栅格图。

秦巴山区水系径流数据包含有秦巴水系图（比例尺为 1:65 万）和水文站点径流监测数据。

秦巴山区土壤背景数据有 1:50 万和 1:100 万秦巴土壤图及其属性表。

编著了《秦巴山区森林植被对环境变化的响应》一书。

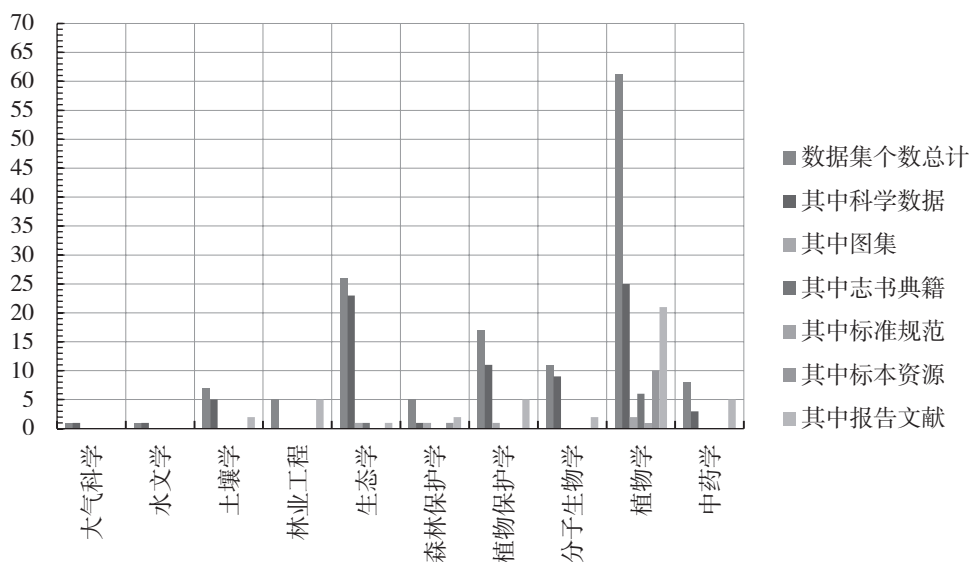


图 1 数据集分类统计图

2.2 中越边境地区苔藓植物调查

完成了2012—2015年中越边境地区苔藓植物标本资源数据集,编写了中越边境地区苔藓植物考察报告,在德国J. Cramer出版社出版了专著《Taxonomic Revision of Lejeuneaceae Subfamily Ptychanthoideae (Marchantiophyta) in China》。

2.3 青藏高原地区野生植物资源调查

对青藏高原地区野生植物资源开展调查得到了包括种子和DNA材料的植物种质资源数据集和植物标本数据集;整合为青藏高原地区野生植物种质资源调查数据库^[2],并编著出版了《青藏高原特色植物种子》。

2.4 东北林区资源调查

2.4.1 森林群落样地

将东北林区分为9个调查区域:大兴安岭、小兴安岭、完达山、老爷岭、张广才岭、哈达岭、长白山、龙岗山、辽西山地,组织开展了样地调查并在每年4—6月进行早春植物调查。获得了乔、灌、草本数据集以及样方周边行进间数据、样地周边早春植物踏查数据、样地早春植物数据、样方周边踏查数据。

2.4.2 种质资源调查

种质资源建立了东北地区的生物标本资源数据集2个,编制了主要分布于东北森林区域的种质资源物种目录;整理编目获得了东北维管束植物名录,数字化编辑建立了东北药用植物数据集和吉林省经济植物数据集。

依据各级林木种子管理部门的统计管理数据和坐落地点位置编制了东北林木良种基地分布图。

形成了以下8个咨询报告:《东北森林植物种质资源调查报告》《东北森林早春类短命植物种质资源专项调查报告》《东北森林植物种质资源历史变化趋势报告》《东北森林植物种质资源现状评估报告》《植物种质资源利用与流失状况报告》《东北森林植物种质资源优先保护建议报告》《中国东北珍稀濒危植物保护利用评估报告》《东北林木良种基地种质资源收集、保存和利用现状

评估报告》。

编著出版的书籍有五部:《中国东北森林植物种质图志》《长白山植物图谱》《小兴安岭野生经济植物原色图鉴》《长白山木本植物冬态图谱》《东北生物标本馆维管束植物模式标本考订》。

2.5 华北地区自然植物调查

对华北地区(北纬31.2—50.5度,东经94.5—129.5度)自然植物群落开展样方调查,获得草地群落、灌丛群落、森林群落和水生植物群落的样地调查数据集和常见物种的属性数据集。

根据样方调查整理出华北地区草地、灌丛、森林和水生植物自然植物群落志数据。制作了华北地区自然植物群落资源分布图集,整理有华北地区231种重点药用植物、79种重要经济植物和13种珍稀濒危植物的各省分布与保护现状数据。编写了华北地区植物群落志和华北地区重要植物类群资源状况评估报告。

2.6 药用植物资源调查

针对73种珍稀濒危和常用药用植物资源在全国各省开展了走访调查和实地调查,针对12种珍稀濒危和常用药用植物资源在贵州、广西、内蒙古、辽宁、甘肃、吉林、广东、四川8个省份开展了物候、生长和更新及生境观察,获得珍稀濒危和常用药用植物资源静态调查数据库和动态调查数据库。对山药、地黄、牛膝、菊花四大怀药以及赤芍、青蒿等6种药用植物资源开展了遥感技术等3S技术的应用调查;对河北安国药材市场、江西樟树药材市场、河南百泉药材市场、四川荷花池市场、安徽亳州市场开展了调查。最终建立了中药材市场目录数据库,编写了4个调查报告和中国珍稀濒危药用植物资源调查专著。

2.7 非粮柴油能源生物资源调查

在全国30个省区采集了2517种非粮柴油能源植物及油料类蓄能器官进行化学成分测试与分析,并采集、分离、测试与生物柴油相关的640株能源微生物。获得了植物和微生物的调查数据和测试数据、引进栽培的迁地保育数据、植物标本数据。

编写了全国非粮柴油能源微生物调查研究报告、全国非粮柴油能源植物和微生物总结报告和华北、华东、华南、西南专题总结报告，编著了《中国非粮生物柴油植物》一书。

2.8 开展了林产化工的相关研究

针对我国林产化工行业的标准样品研制开发相关工作，在体系框架、平台系统、技术规范、标准样品基础研究和报审认证等方面开展研究，形成了5个报告。分别是：《林化标准样品框架体系研究报告》《国家有证林化标准样品数据研究报告》《林化标准样品预研究报告》《林化标准样品应用技术方法和技术规范研究报告》《林产化工标准样品研制基础实验平台构建方案研究报告》。

2.9 植物资源迁地保护的信息

核查整理了我国12个主要植物园1955—2014年引种植物的信息，并加工得到中国植物园迁地保护植物编目数据集和中国植物园迁地植物应用信息数据集。

编制了植物园迁地保护植物数据标准，“标准”包含有数据采集标准、图像采集标准和数据质量评估办法。发表了一篇《中国植物引种栽培及迁地保护的现状与展望》论文，出版了《中国迁地栽培植物志名录》《中国迁地栽培植物大全》和《植物迁地保护理论与实践》等书籍。

2.10 开展了生物物种DNA条形码的测定研究

研究西双版纳、哀牢山国家自然保护区的乔木树种DNA条形码的测定，获得了西双版纳、哀牢山国家自然保护区乔木DNA条形码数据集。同时，采集了我国重要动植物类群的标本，并测定了DNA条形码，制定并修订了《DNA条形码概论与技术指导性规范》和《植物DNA条形码技术规范》，并获得了以下8个物种的数据：一是昆虫数据集，二是陆生无脊椎动物数据集，三是海洋无脊椎动物数据集，四是鱼类数据集，五是两栖爬行动物数据集，六是鸟类数据集，七是哺乳动物数据集，八是高等植物数据集^[3]。

2.11 外来入侵物种调查

在广东、海南、福建、浙江和重庆5个省份

开展了普查、排查和标准地调查得到了11个数据集。收集外来和检疫性有害生物的基本生物学和生态学资料，分类整理了外来入侵物种的基本信息，编制了外来入侵物种普查及其安全性考察技术方案，编制了《生物入侵：中国外来入侵植物图鉴》，编写了《外来有害生物入侵调查报告》《中国外来入侵物种名录（527种）》《全国监测外来入侵生物名录》（103种）和《全国重点防控外来入侵生物名录》（41种）^[4]。

2.12 树木溃疡病病原和寄主调查

自我国7个气候带14个气候区、28个省（直辖市、自治区）、46个病害代表区采集树木溃疡类病害标本，对病原真菌菌株进行分离培养、分类鉴定和保存。建立了中国树木溃疡病原真菌菌株资源数据集和树木溃疡病菌分子序列特征数据集。编写了2个调查报告：《中国树木溃疡病害的寄主、生态地理分布及危害现状调查报告》《中国树木溃疡相关病原真菌生态地理分布、系统发育及遗传多样性研究报告》。

2.13 对森林土壤进行典型调查

首次在全国范围内同期对我国森林土壤资源开展系统调查^[5]，以地域特征和林分类别为编组依据，采集土壤样品并测定理化性质后获得中国森林土壤指标检测数据以及中国森林土壤剖面调查数据。建立了中国森林土壤28种土壤的标本资源数据库，建立了中国所有森林土壤土类和三大阶梯主要山系垂直带谱土类142个剖面图集；编制了森林土壤调查技术规程，编写了中国森林土壤资源本底调查研究报告^[5]。

3 汇交数据资料的整编

生物多样性是指地球上生物圈中所有的生物，即动物、植物、微生物，以及它们所拥有的基因和生存环境，包含遗传多样性、物种多样性和生态系统多样性3个层次^[6]。生物多样性是人类社会赖以生存和发展的基础。人类社会发展到今天，随着人口的持续增长和人类活动范围与强度的不断增加，正面临一系列前所未有的环境问题，面临着人口、资源、环境、粮食和能源等5

大危机，然而这些问题的解决都与林业所担负的使命：保护生态环境以及合理利用自然资源密切相关。规范整编林业基础性工作成果资料，即是围绕着科学经营森林、提升森林质量效益，把数据资料系统化，更好地担负基础性科技支撑。

根据表 1 和图 2 所示的思路，对成果数据资料进行整编，其构成如下。

(1) 物种数据：包括物种个体的分类学信息及其生物学、生理学、生态学和社会经济的属性信息，说明了林业生物资源的分类学名称、特征特性、数量、质量、分布、用途和保存、保护、利用情况。

(2) 样地数据：包括群落的类型、特征、分布、结构和优势种、组成群落的物种名称和丰度、多度、盖度、频度。

(3) 环境资源数据：是物种生存生长所必须的环境因子，即非生物的资源，包括土壤、气候、降水、水文数据。

4 结语与思考

4.1 查清物种资源是林木种质资源管理、保护、监测评价和利用的基础工作

加强林木种质资源的保护和利用，培育优质、高产、抗逆性强的林木品种，是林业工作的重中之重。通过数据资料整合的物种资源数据库，既包括秦巴山区、中越边境地区和华北地区的植物资源数据，也包括青藏高原和东北地区的种质资源数据库和信息系统，还包括有全国 12 个主要植物园的迁地保护植物信息，信息更系统更全面，可以为良种繁育科学研究、林木育种和

表 1 林业成果数据分析整编分类表

区域/专业类别		数据内容	整编类别
秦巴山区	区域性调查	秦巴山区蕨类植物、苔藓植物、裸子植物、被子植物	物种资源
		秦巴山区水文、土壤、气温、降水	环境资源
		秦巴山区生态群落	生物群落
中越边境地区		苔藓植物资源	物种资源
青藏高原特殊生境		野生植物资源	
东北山区		东北林区森林群落	生物群落
		东北林区植物资源	物种资源
华北地区		华北地区自然植物群落	生物群落
		华北地区植物资源	物种资源
药用植物	资源开发利用	大宗药用植物资源调查和中药材市场调查	资源利用
非粮柴油能源生物资源		能源植物和微生物的调查和测试	
		能源植物迁地保育	资源保存
		能源植物标本	物种资源
林产化工行业		基础实验平台构建、技术规范编制、框架体系研究、标准样品研究	资源利用
迁地保护的植物资源	资源保存及其保护	12个主要植物园的引种栽培植物信息、迁地保护植物名录、迁地植物应用信息	资源保存
自然保护区乔木DNA条形码研究		乔木DNA条形码	
中国重要生物DNA条形码研究		昆虫、陆生无脊椎动物、海洋无脊椎动物、鱼类、两栖爬行动物、鸟类、哺乳动物、高等植物DNA条形码	
森林保护		广东、海南、福建、浙江、重庆5个省份外来入侵物种调查	资源保护
		树木溃疡病病原和寄主调查	
森林土壤	土壤资源	中国森林土壤指标检测数据	环境资源
		中国森林土壤剖面调查数据	
		土壤的标本资源数据	

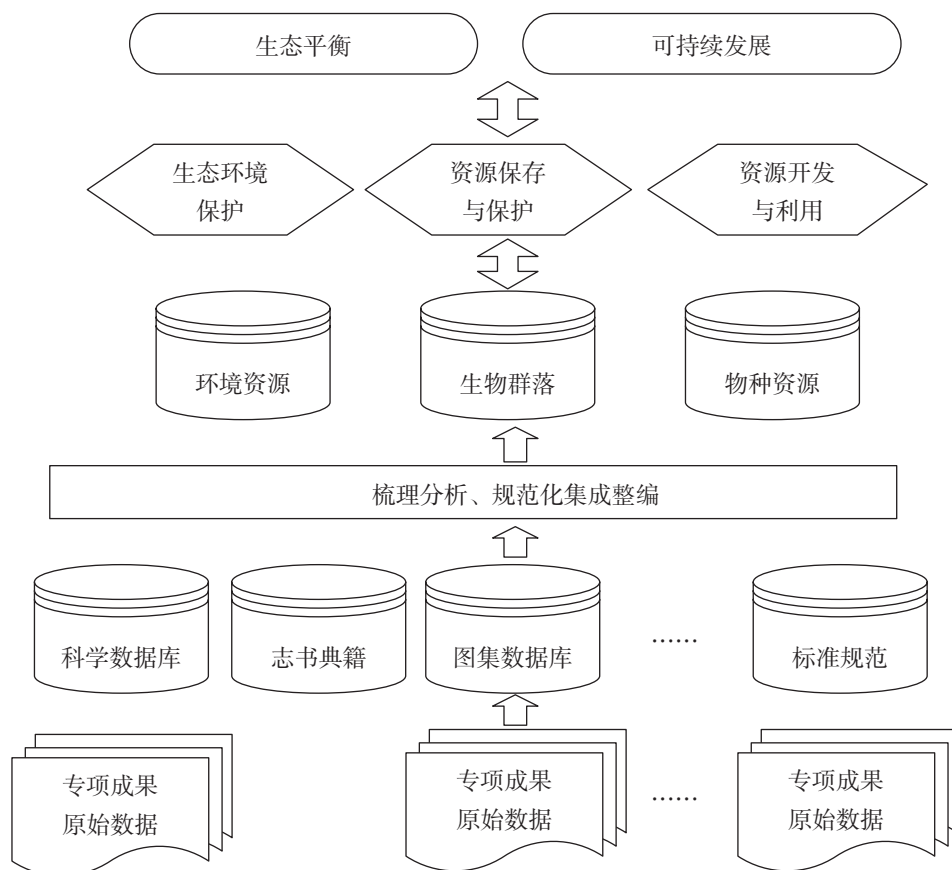


图2 林业成果数据整编层次结构示意图

种苗生产等林业生产环节提供底层数据支撑，更为进一步开展物种发生、发育及演化、植物区系等科学研究提供科技基础。

4.2 科学经营森林需要林业基础数据支撑

科学经营森林是一个全面的过程，从品种改良和种苗生产、营造林、抚育、森林防火和森林病虫害防治，到天然更新和人工更新，其每一步都离不开生物物种和环境背景数据的支撑；例如，适地适树^[7]是根据造林树种的生物学、生态学特性与造林地的立地条件来选择匹配的决策过程。全国森林土壤资源数据、种质资源数据、树木病害数据、东北国有林区的基础数据等对于促进林业科研进步和增强林业生产效能可以提供极其有力的支撑。

4.3 资源合理开发利用有赖于对资源本底数据的全面掌握

只有摸清家底才能更好地合理利用开发，

如：发展生物质能源对于解决当前能源压力倍增的状况有着重要现实意义，数据整编使能源植物的测试调查数据与这些植物物种的其他属性数据整合在一起，更完整地实现物种资源数据共享利用，更能有效地支持进一步研究能源林培育^[8]，充分满足生物质能源的原料需求。

4.4 保护和改善生态环境，构建生态平衡体系需要长期系统的基础数据支持

外来入侵物种是当前生态安全^[9]的热点问题，有关外来入侵物种的调查结果为进一步加强对外来入侵植物动态变化^[10]的监测提供了依据。数据资料整合能够有助于研究外来入侵物种与本土物种的关系，将可以为缓解乃至解决物种入侵带来的生态安全危机提供依据，因此，对于入侵物种的更多基础性研究亟待加强。

生态敏感区域，如秦巴山区、青藏高原地区、华北地区和东北地区的资源调查可以为开展

区域生态系统功能变化监测^[11]、生物多样性评价和保护、气候变化影响评估^[12-16]提供有力的基础数据支撑。而气候变化的相关研究往往需要较长周期的、宏观区域的调查观测数据,因此,对这些区域的基础性研究应该给予继续支持。另外,研究应采用更多的方法和技术,如物联网技术,以期得到长期稳定的监测数据。

4.5 促进信息共享,构建体系化网络化工作模式,继续和加强林业基础性研究

科技创新需要从基础性工作做起,林业的基础资源、基础数据、基本信息与基本知识需要长期积累与总结,需要建立起一套行之有效的林业科技基础性工作包括调查、观测、测定、分析、研究到成果数据汇交和共享机制的程式。构建林业基础性长期性科技工作网络,依托林业科研院所和林业高校为实施主体,应用物联网、云技术等高新技术,围绕基础性工作所涉及的森林及生境、自然植物到群落的相关学科领域进行统一的布局,统筹安排,确保经费稳定、队伍稳定、场所稳定,可以持续开展工作,推动林业科技创新、林业产业经济发展和保障国家生态安全。

参考文献

- [1] 孙航.青藏高原特殊生境下野生植物种质资源的调查与保存[J].植物分类与资源学报, 2013(3): 10001-10004.
- [2] 李拓径,王雨华.青藏高原植物种质资源数据库及应用平台建设[J].植物分类与资源学报, 2013(3): 234-240.
- [3] 卢孟孟,慈秀芹,杨国平,等.亚热带森林乔木树种DNA条形码研究:以哀牢山自然保护区为例[J].植物分类与资源学报, 2013(6): 733-741.
- [4] 冼晓青,陈宏,赵健,等.中国外来入侵物种数据库简介[J].植物保护, 2013(5): 103-109.DOI: 10.3969/j.issn.0529-1542.2013.05.014.
- [5] 铁铮.我国首次完成森林土壤资源典型调查[N].中国绿色时报, 2012-02-20(3).
- [6] 百度百科.生物多样性[EB/OL].[2017-07-02]. <https://baike.baidu.com/item/%E7%94%9F%E7%89%A9%E5%A4%9A%E6%A0%B7%E6%80%A7/195265?fr=Aladdin>.
- [7] 吴宇平.造林树种的选择与适地适树原则分析[J].花卉, 2017(4): 92-93.
- [8] 傅懋毅,周本智,杨秀艳.我国亚热带能源林研究展望[J].生物质化学工程, 2006(A1): 86-90.DOI: 10.3969/j.issn.1673-5854.2006.z1.017.
- [9] 蒋舟谣.外来植物入侵对生态安全的威胁[J].湖南林业科技, 2016(2): 137-140.DOI: 10.3969/j.issn.1003-5710.2016.02.026.
- [10] 蒋奥林,朱双双,李晓瑜,等.2008—2016年间广州市外来入侵植物的变化分析[J].热带亚热带植物学报, 2017(3): 288-298.DOI: 10.11926/jtsb.3681.
- [11] 邓伟,刘红,李世龙,等.重庆市重要生态功能区生态系统服务动态变化[J].环境科学研究, 2015(2): 250-258.
- [12] 李双双,杨赛霓,刘宪锋.1960—2013年秦岭—淮南北极降水时空变化特征及其影响因素[J].地理科学进展, 2015(3): 354-363.
- [13] 刘静,殷淑燕.1960—2014年秦岭南北无霜期时空变化特征及对比分析[J].长江流域资源与环境, 2017(4): 615-623.DOI: 10.11870/cjlyzyyhj2017.04.015.
- [14] 王艳红,徐翔,张东杰,等.气候和生境异质性对华北地区植物生活型分布格局的影响[J].安徽农业科学, 2016(16): 9-13.DOI: 10.3969/j.issn.0517-6611.2016.16.003.
- [15] 刘斌,孙艳玲,王中良,等.华北地区植被覆盖变化及其影响因子的相对作用分析[J].自然资源学报, 2015(1): 12-23.DOI: 10.11849/zrzyxb.2015.01.002.
- [16] 胡岫,刘骏,毛学刚.中国东北地区2007—2010年植被覆盖度及其变化[J].东北林业大学学报, 2017(7): 45-50.