

宋转玲<sup>1</sup> 苏天赞<sup>1</sup> 丁明<sup>1</sup> 李新放<sup>1</sup> 刘振东<sup>1</sup> 王雯<sup>1</sup> 王燕<sup>1</sup>

# 海洋科学数据申请审批功能模块设计与实现

## 摘要

为了优化并规范海洋科学数据申请审批流程,实现海洋科学数据申请审批的网上协同办公,本文详述了海洋科学数据申请审批的业务流程并设计实现了基于B/S架构的海洋科学数据申请审批功能模块.应用上线后,有效推动了海洋科学数据高效管理和应用,提升了海洋科学数据管理部门的服务水平和工作效率.

## 关键词

海洋科学数据;数据申请;数据审批;系统设计;B/S架构

中图分类号 TP311.52

文献标志码 A

收稿日期 2021-05-14

资助项目 国家自然科学基金(41776115,42049102)

作者简介

宋转玲,女,博士,工程师,主要研究方向为海洋科学数据共享与服务研究.  
songzhuangling@fio.org.cn

## 0 引言

未来世界的竞争是海洋领域的竞争,建设海洋强国具有重要的意义<sup>[1]</sup>.目前世界各国都在积极投入“数字海洋”的建设<sup>[2]</sup>,海洋科学数据是人类认识海洋和经略海洋的基石,海洋科学数据共享可促进海洋科学研究多学科交叉与融合,有助于科学家之间的交流与合作.数据申请是数据共享流程中的重要环节<sup>[3]</sup>.海洋科学数据申请审批制度在对海洋科学数据提交人知识产权保护的同时,鼓励他人最大限度地自由使用数据<sup>[4]</sup>.优化并规范海洋科学数据申请审批流程可以强化数据服务信息化,进而形成良性循环的海洋科学数据共享氛围<sup>[5]</sup>.随着网络技术、信息技术一体化的迅速发展,电子政务已经成为提高办事效率、推进办事过程公开的有效手段<sup>[6]</sup>.实现基于网络的海洋数据信息自动化管理方式是顺势而为<sup>[7]</sup>.

我国多个涉海单位在推进海洋科学数据共享工作中都设计了纷繁不一的海洋科学数据申请审批的流程.涉及参与单位和人员较多的国家973计划CHOICE-C项目设计并实现了一套包含数据申请审核的海洋科研数据共享系统,缩短了整个申请流程的时间长度,提高了数据共享效率<sup>[8]</sup>;中国大洋样品馆启用中国大洋样品在线申请系统,对样品申请审批建模分析,实现科学家样品申请的在线审查过程<sup>[9]</sup>;北海区海洋科学数据共享平台中数据申请和审核功能模块丰富了数据中心提供的数据共享服务<sup>[10]</sup>;国家海洋科学数据共享平台数据服务模块中注册用户可以在通过审批的数据订单中下载数据或在线使用数据<sup>[11]</sup>;薛惠芬<sup>[12]</sup>基于法治思维建议成立海洋基础数据管理专家组,发挥学科专家在数据申请使用审核等工作中的权威作用.按照定义好的工作流程设计开发基于B/S架构的海洋科学数据在线申请审批模块,可以快速地进行申请、审批、分发和申诉工作,有效推动海洋科学数据高效管理和社会化应用,进而提升海洋科学数据管理部门的服务水平和工作效率.

为了规范海洋科学数据申请审批流程并提高数据申请审批效率,本文设计了海洋科学数据申请审批流程和实现功能模块,并根据该模块的应用过程中存在的问题提出数据申请审批模块今后改进的工作方向,以期对其他学科科学数据共享申请审批提供参考.

## 1 海洋科学数据申请审批工作流程

系统的功能模块是否设计合理和操作便捷,除了取决于开发程

1 自然资源部第一海洋研究所,青岛,266061

序优化外,还取决于是否清楚了解用户需求,所以设计海洋科学数据申请审批工作流程时要细化到每个操作动作.工作流程共分4个部分:数据申请、数据审批、数据分发和数据申诉(图1).

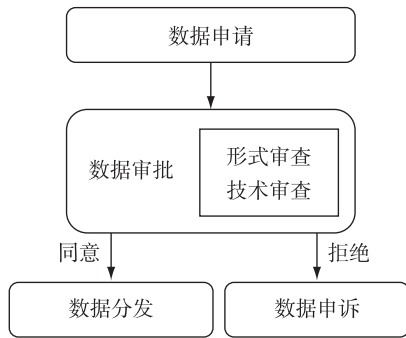


图1 海洋数据申请审批工作流程

Fig. 1 Workflow of marine data access application and approval

### 1.1 数据申请

数据申请人登录系统后,在数据列表页面查看和选择自己需要的数据记录.首先确认接受数据使用承诺书,然后填写数据申请用途和成果产出时间等申请信息,最终完成提交数据使用申请.

数据申请提交成功后,系统自动生成包含承诺书和数据申请表 PDF 文件,并将其作为附件连同申请审批通知信息以邮件方式通知数据管理工作人员.

### 1.2 数据审批

数据审批包括形式审查和技术审查两部分,两者依次由数据管理工作人员和审批专家负责并完成.数据管理工作人员对数据申请人提交的申请表信息的完整性、规范性和真实性完成形式审查后,将数据申请资料提交给数据申请审批专家完成数据申请的合理性和合规性等技术审查.

### 1.3 数据分发

通过形式审查和技术审查的数据申请,工作流程进入数据分发节点.数据管理工作人员负责填写分发的数据信息、知识产权和分发方式等信息,将其提交给数据管理部门负责人审批.若数据管理部门负责人对数据分发信息有异议,可驳回申请,系统自动发送邮件通知数据管理工作人员登录系统重新修改数据分发信息.对于已经数据管理部门负责人终审通过的数据分发信息,数据管理工作人员在系统中填写分发平台 FTP 信息,提交后系统自动生成数据分发表 PDF,然后将所申请的实体数据、数据申请表及数据使用承诺书 PDF(含数据申请人姓名和日

期)、数据分发表 PDF 等上传至 FTP.至此,系统自动发送邮件通知数据申请人数据分发成功,数据申请人根据分发平台的 FTP 信息获取实体数据.

### 1.4 数据申诉

数据申请人若对不予提供数据的处理结果有异议,可提出申诉.数据管理工作人员收到申诉信息后,邀请2名数据申诉审批专家进行审核申诉.待2名数据申诉审批专家回复审批意见后,数据管理工作人员汇总审批意见,然后发送数据管理部门负责人终审.根据数据管理部门负责人意见发送申诉结果邮件通知数据申请人.

图2详细展示了具体到每个操作动作的海洋科学数据申请审批详细流程.

## 2 基于 B/S 的海洋科学数据申请审批功能模块的设计与实现

为了实现数据申请审批的网上协同办公,本文采用 B/S 三层体系结构,选用结构化组件的方式,采取工作流<sup>[13]</sup>理念,结合海洋科学数据申请审批工作流程,设计开发基于用户权限的海洋科学数据申请审批功能模块.该模块用户包含6级:数据申请人、数据申请审批专家、数据申诉审批专家、数据管理工作人员、数据管理部门负责人和系统管理员.系统各级用户根据角色分配通过网址登录系统平台进行数据申请、数据审批、表格下载、查询审批情况、超时催办、驳回申请和数据申诉等操作,完成申请审批事项.该功能模块具有结构灵活、功能齐全和方便集成等特点.

### 2.1 系统各角色用户权限分配

设置用户和角色关联、角色和权限关联,可以推进系统分层鲜明,促进各个层次之间的关系更加清晰明了<sup>[14]</sup>.数据申请审批模块的用户和角色及权限分配如表1所示.

### 2.2 功能设计

清晰了解业务流程、用户需求和系统角色权限后,开展系统的架构设计(图3).海洋科学数据申请审批功能模块实现采用 B/S 模式.B/S 模式具有分布性特点,可以随时随地进行查询、浏览等业务处理.通过 HTTP 网络协议,用户请求从浏览器发出,由 WEB 服务响应请求经过业务处理,主要对数据进行分析 and 计算,同时控制整个程序的动作.根据业务功能划分为不同的模块,如用户管理、数据申请管理、

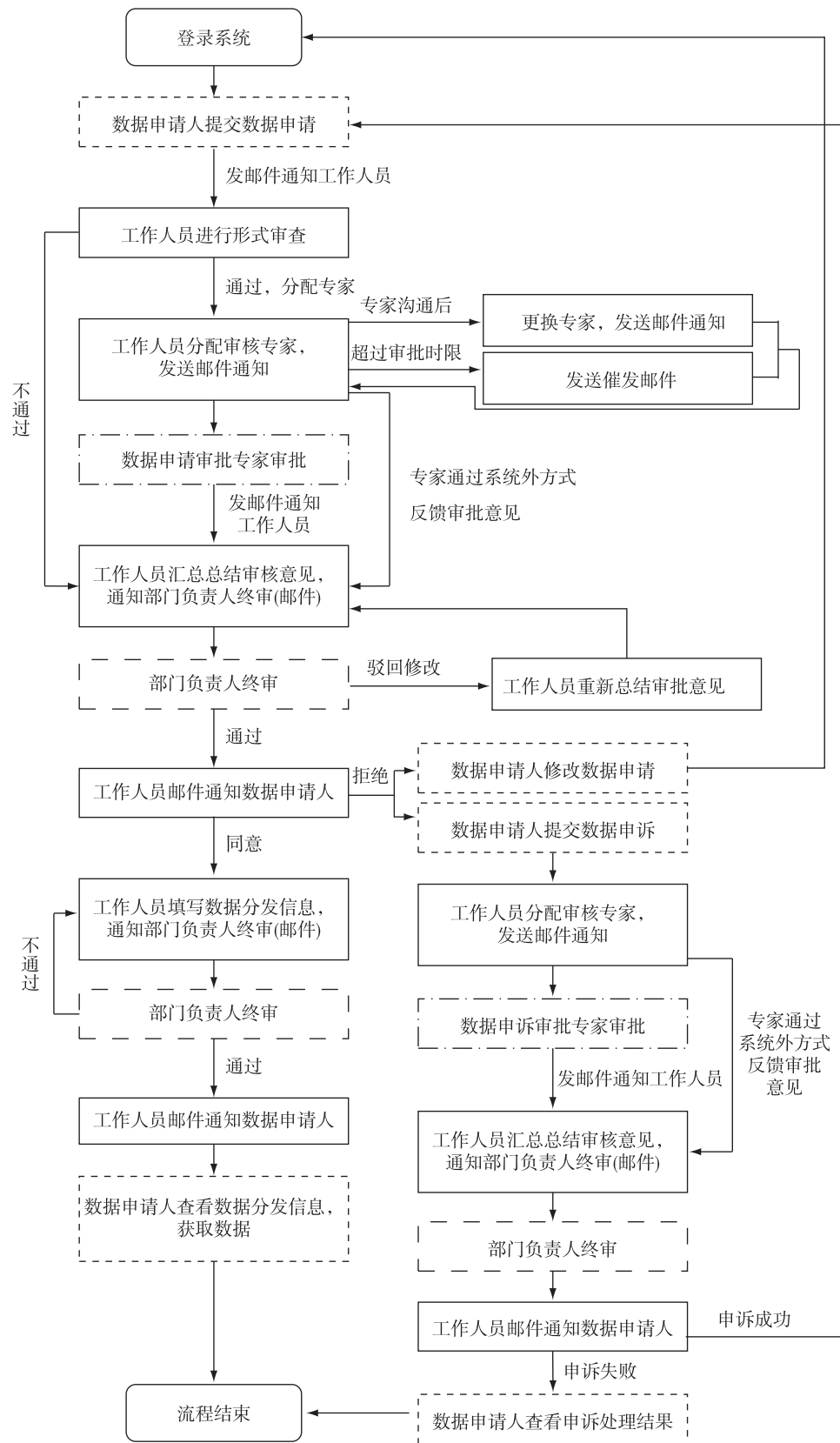


图2 海洋数据申请审批详细流程

Fig. 2 Detailed flow chart of marine data access application and approval

表 1 角色用户级别及权限分配  
Table 1 System user level and permission assignment

功能模块	功能名称	数据申请人	数据申请审批专家	数据申诉审批专家	数据管理工作人员	数据管理部门负责人	系统管理员
数据申请	提交数据申请	✓	×	×	✓	✓	✓
	查看	✓	×	×	✓	✓	✓
	修改	✓	×	×	✓	✓	✓
	PDF 下载	✓	×	×	✓	✓	✓
	删除	✓	×	×	✓	✓	✓
数据审批	查看	×	✓	×	✓	✓	✓
	形式审查	×	×	×	✓	×	✓
	分配专家	×	×	×	✓	✓	✓
	发送催办邮件	×	×	×	✓	✓	✓
	专家审批	×	✓	×	×	✓	✓
	审批意见汇总	×	×	×	✓	×	✓
	通知负责人终审	×	×	×	✓	×	✓
	发送审批结果邮件	×	×	×	✓	✓	✓
	PDF 下载	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	删除	×	×	×	✓	✓	✓
数据分发	提交数据分发	×	×	×	✓	✓	✓
	查看	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	修改	×	×	×	✓	×	✓
	通知负责人终审	×	×	×	✓	×	✓
	发送分发结果邮件	×	×	×	✓	✓	✓
	PDF 下载	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	删除	×	×	×	✓	✓	✓
数据申诉	提交申诉	✓	×	×	✓	✓	✓
	查看	✓	×	✓	✓	✓	✓
	修改	✓	×	×	✓	×	✓
	分配专家	×	×	×	✓	✓	✓
	专家审批	×	×	✓	×	×	✓
	审批意见汇总	×	×	×	✓	×	✓
	通知负责人终审	×	×	×	✓	×	✓
	发送申诉结果邮件	×	×	×	✓	✓	✓
	PDF 下载	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	删除	×	×	×	✓	✓	✓

数据审批管理、数据分发管理、数据申诉管理等。数据层创建一系列的持久化类,每个类的属性都可以简单地看作和一张数据库表的属性一一对应,实现关系数据库的各种表件关联的对应,当需要业务处理时,在数据层执行 SQL 语句,对数据库进行查询、修改、增加、删除操作<sup>[15]</sup>。服务器上配置 JDK、Tomcat 服务容器、MySQL 数据库等提供 WEB 网站运行环境,确保网站服务能够正常运行。

充分考虑现有的计算机软件环境,以开发具备组件化、友好性、安全性等优点的系统功能模块为目

标,确定海洋科学数据申请审批功能模块设计的技术路线(图 4)。在服务器端使用 JAVA 语言和 Spring+SpringMVC+MyBatis 框架(简称 SSM 框架),并搭载数据中间层组件;客户端使用常见的 HTML+CSS+JavaScript,并用 Ajax 和 JQuery 增强前台界面的友好性;JAVA 项目管理和构建使用 Maven,可定义 JAVA 项目结构和 JAVA 项目依赖,使用统一的方式进行自动化构建,可提高开发效率。其中 JAVA 是面向对象的、分布式、体系结构中立、高性能、多线程且具备较高安全性的动态语言<sup>[16]</sup>;SSM 框架是标准的 MVC

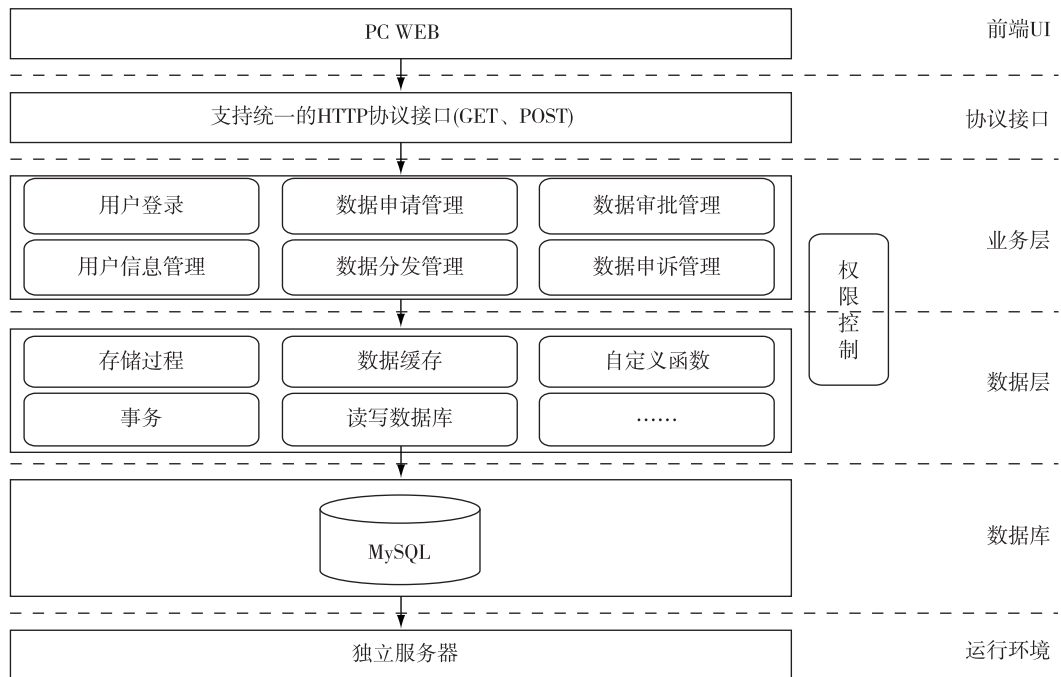


图3 系统架构

Fig. 3 System architecture

模式,使用 Spring MVC 负责请求的转发和视图管理, Spring 实现业务对象管理, MyBatis 作为数据对象的持久化引擎<sup>[17]</sup>。

扩展性和易操作性等原则设计。基于 workflow 概念,对每个流程设置节点,以使各级用户分工清晰,系统界面友好,易操作。数据申请审批功能模块的组成包括4个功能模块:数据申请管理模块、数据审批管理模块、数据分发管理模块和数据申诉管理模块(图5和图6)。

### 3 结语

本文详细阐述了海洋科学数据申请审批工作流程和功能模块实现,该模块具有组件化、通用性、扩展性和用户友好等优点。目前该功能模块已投入使用,在推进和完善海洋科学数据申请审批工作的信息化方面,已表现出一定的现实意义。将海洋科学数据申请审批工作流程规范化、明晰化、透明化和快捷化,可跟踪管理数据申请审批全过程,实现多方协同无纸化办公,打破时间和空间的制约,解决申请手续复杂、周期漫长、速度缓慢、纸张浪费等问题,降低各方工作成本和工作强度,可提高数据申请审批工作效率,并可为海洋科学数据的管理工作提供可靠的信息基础和量化统计,为上级主管部门领导的决策提供充分的数据支持和科学依据。

在应用过程中,发现海洋科学数据申请审批功能模块需要进一步完善和拓展,主要有以下5个方面:

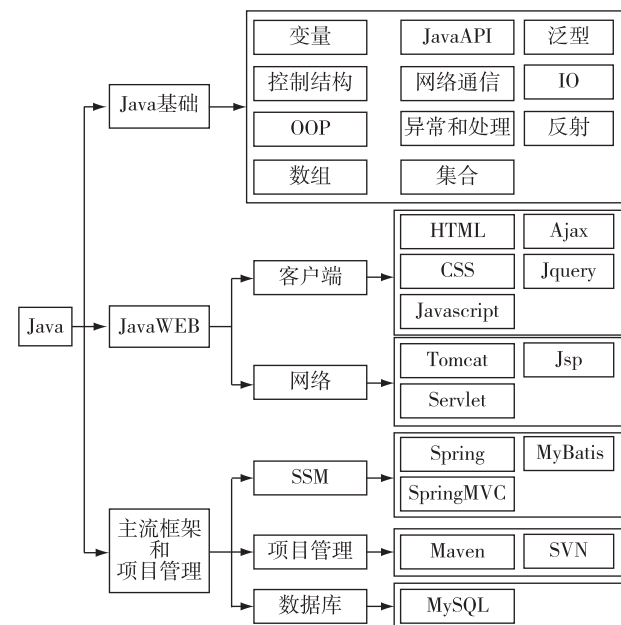


图4 技术路线

Fig. 4 Technology roadmap

### 2.3 功能实现

数据申请审批功能模块按照组件化、通用性、可



资料内容详细说明\* 2017年度长江口航次营养盐数据

资料用途\* 用于信息比对

预期成果\* 发表核心文章一篇

预期成果产出时间\* 2021-04-29

数据申请

申请编号: ODC-SQ-20210429144010001

申请时间: 2021-04-29 14:40:11

**形式审查**

形式审查结果\*  通过  不通过

形式审查意见\* 内容完备, 通过形式审查

**分配专家**

处理进度\* 形式审查通过

首席科学家 请选择首席科学家 填写首席邮件

专家1 请选择专家1 填写专家1邮件

专家2 请选择专家2 填写专家2邮件

数据量 (MB) \* 50.0000

分发资料内容详细说明: 2017年长江口营养盐数据

数据审批

数据分发

图5 海洋数据申请、审批、分发模块部分系统截图

Fig. 5 Screenshots of a marine data access application, approval and distribution modules

1) 成果追踪. 科学数据申请的目的是做进一步的科学研究, 必定产生新的科研成果, 但目前数据申请审批工作流程到数据分发后完结, 未与科研成果关联. 所以, 本工作流程计划增加数据使用成果追踪和成果质量评价, 对数据使用效益评价.

2) 通知方式. 目前系统中完成一个流程节点后是通过系统自动发送邮件告知下一节点操作人, 单

一的通知方式不能保证对方及时了解情况和回复. 所以, 为了改进系统通知方式使消息发送更方便、快捷、有效, 使节点操作人在第一时间得到信息, 及时处理并回复<sup>[18]</sup>, 本工作流程计划增加系统用户个人信息界面中短消息收发、手机短信发送和微信发送等功能.

3) 统计分析. 基于系统中存储的数据申请、审批



图6 海洋数据申诉模块部分系统截图

Fig. 6 Screenshot of an appeal against rejected marine data access application

和申诉等记录,可做相关业务的量化统计,如年度申请受理量、审批完成量、数据分发量、数据申诉量,以及按照专业、海域、要素等参数分析数据申请频率的差异.以此可对系统提供数据的更新与维护提供建设性意见.

4) 电子签名.基于海洋科学数据管理工作归档的需求,手签是文件可信度的保障之一.目前系统生成的PDF涉及到人员签字处是系统自动生成的非手签的相关人员姓名,本工作流程的签字处计划改用手签式电子签名.

5) 数据传输机制.因为网页传输数据量具有局限性,所以目前数据分发的传输方式采用FTP协议.以后计划设计一种支持断点续传的、高安全性的文件传输机制,解决FTP密码安全策略不完善和效率低等问题.

### 参考文献

#### References

- [1] 李国华.海洋大数据应用技术与发展趋势[J].数字化用户,2019,25(45):130
- [2] 钱程程,陈戈.海洋大数据科学发展现状与展望[J].

- 中国科学院院刊,2018,33(8):884-891  
QIAN Chengcheng, CHEN Ge. Big data science for ocean; present and future [J]. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2018, 33(8):884-891
- [ 3 ] 宋转玲,刘海行,葛人峰,等.国家自然科学基金委员会共享航次调查数据汇交体系构建[J].中国科学基金,2014,28(6):455-459  
SONG Zhuanling, LIU Haixing, GE Renfeng, et al. Constructing survey data collection system for NSFC sharing cruise [J]. Bulletin of National Natural Science Foundation of China, 2014, 28(6):455-459
- [ 4 ] 谷秀洁,李华伟.从 Panton 原则看科学数据的法律属性与开放利用机制[J].图书情报知识,2012(4):88-94,102  
GU Xiujie, LI Huawei. Study on the legal attributes and open utilization mechanisms based on analysis of the Panton principles for scientific data[J]. Document, Information & Knowledge, 2012(4):88-94,102
- [ 5 ] 司莉,李璐.我国高校科研数据共享中的知识产权与利益协调机制[J].图书馆,2018(7):18-23  
SI Li, LI Lu. Intellectual property rights and benefit coordination mechanism in scientific research data sharing in Chinese universities[J]. Library, 2018(7):18-23
- [ 6 ] 陈欲科.通信建设资质申请审批信息系统实现分析[J].科技风,2010(3):242
- [ 7 ] 陈奎英.兴海强国,加快海洋信息化建设步伐[J].海洋信息,2004(2):6-8,5  
CHEN Kuiying. Building China into a powerful nation through revitalizing the ocean and quickening the steps of marine informatization construction [J]. Marine Information, 2004(2):6-8,5
- [ 8 ] 张君.基于 WEB 的海洋科研数据共享系统的设计与实现[D].厦门:厦门大学,2015  
ZHANG Jun. Design and implementation of marine scientific data sharing system based on WEB [D]. Xiamen: Xiamen University, 2015
- [ 9 ] 刘梦成.基于 WF 的大洋样品申请流程动态配置研究[D].青岛:中国海洋大学,2015  
LIU Mengcheng. Research of dynamic configurable ocean sample application process based on WF [D]. Qingdao: Ocean University of China, 2015
- [ 10 ] 张铁军.海洋数据共享平台框架构建[J].连云港职业技术学院学报,2013,26(1):29-33  
ZHANG Tiejun. Preliminary study on share platform of marine data [J]. Journal of Lianyungang Technical College, 2013, 26(1):29-33
- [ 11 ] 辛冰,符昱,王漪,等.海洋科学数据共享平台设计与实现[J].海洋信息,2018(1):43-48,55  
XIN Bing, FU Yu, WANG Yi, et al. Design and implementation of marine science data sharing platform [J]. Marine Information, 2018(1):43-48,55
- [ 12 ] 薛惠芬.基于法治思维的海洋基础数据共享管理思考[J].海洋信息,2017(1):24-27
- [ 13 ] 韩永印.申请审批 workflow 原型系统的开发与分析[J].数字技术与应用,2011(3):117-118  
HAN Yongyin. Development and analysis of approval workflow prototype system [J]. Digital Technology & Application, 2011(3):117-118
- [ 14 ] 常莉.基于用户角色权限在 OA 系统中的应用[J].信息通信,2014,27(9):90
- [ 15 ] 宋转玲,王雯,宋庆磊,等.航次报告管理系统建设[J].海岸工程,2021,40(4):313-325  
SONG Zhuanling, WANG Wen, SONG Qinglei, et al. Construction of voyage report management system [J]. Coastal Engineering, 2021, 40(4):313-325
- [ 16 ] 舒红平,刘魁.基于 Java 的 Web 通用查询组件设计及应用[J].成都信息工程学院学报,2006,21(3):359-363  
SHU Hongping, LIU Kui. Design of Web general query component and its application based on Java [J]. Journal of Chengdu University of Information Technology, 2006, 21(3):359-363
- [ 17 ] 王元,胡小树.基于 SSM 框架的图书入库出库管理系统的实现[J].大科技,2020(20):10-11
- [ 18 ] 颜虹,周华,谭敏,等.材料申请审批系统的开发与应用[J].内江科技,2013,34(4):120,186

## Design and implementation of marine scientific data access application and approval module

SONG Zhuanling<sup>1</sup> SU Tianyun<sup>1</sup> DING Ming<sup>1</sup> LI Xinfang<sup>1</sup> LIU Zhendong<sup>1</sup> WANG Wen<sup>1</sup> WANG Yan<sup>1</sup>

<sup>1</sup> First Institute of Oceanography, Ministry of Natural Resources, Qingdao 266061

**Abstract** In order to optimize and standardize the application and approval process of marine scientific data access and realize the online collaborative office of the application and approval process, the workflow of the application and approval of marine scientific data access has been recounted in detail and its functional module based on B/S framework has been designed in this paper. Application and approval online can effectively promote the management and application of marine scientific data, and improve the service level and work efficiency of marine science data management department.

**Key words** marine scientific data; data application; data approval; system design; B/S framework