

农业科研仪器共享平台的设计与实现

雷波¹, 刘永波^{1*}, 赵黎明^{2*}, 尹亚琳³, 曹艳¹, 胡亮¹, 唐江云¹ (1. 四川省农业科学院农业信息与农村经济研究所, 四川成都 610011; 2. 四川省农业科学院, 四川成都 610011; 3. 四川农业大学, 四川成都 611130)

摘要 PC普及和网络技术在国内的深入发展,使得互联网模式的科研仪器共享成为科研信息化的前进趋势。为了实现闲置仪器的充分利用与资源共享,解决设备申请周期长、办公效率低下、仪器代价高昂等问题,四川省农业科学院秉承无纸化办公的现代理念,全面考察科研仪器设备的共享使用工作流程,设计了一套更契合现代实际需求、基于B/S的WEB仪器共享平台。该平台运行借用了Internet和PHP+Mysql技术,构筑了一个开放式的信息自动化管理系统。通过对该系统进行一系列测试与运行,得出该系统界面友好、操作简便,易于使用与维护,具备充分利用闲置仪器和减少浪费的可行性。

关键词 仪器管理;农业信息化;PHP;MVC

中图分类号 S-058 文献标识码 A

文章编号 0517-6611(2019)17-0247-04

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2019.17.071



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

A Designed Sharing Platform for Agricultural Scientific Research Instruments

LEI Bo¹, LIU Yong-bo¹, ZHAO Li-ming² et al (1. Institute of Agricultural Information and Rural Economy, Sichuan Academy of Agricultural Sciences, Chengdu, Sichuan 610011; 2. Sichuan Academy of Agricultural Sciences, Chengdu, Sichuan 610011)

Abstract In order to fully use idle instruments and achieve resource sharing, Sichuan Academy of Agricultural Sciences adopted a modern paperless office concept to design a sharing platform based on B/S, so as to solve the problem of low instrument utilization. The platform supported by PHP + Mysql technology is easy to operate and maintain, which uses the Internet to build an open information automation management system with friendly interface. Through technical and business feasibility tests, it indicated the feasibility that the instruments sharing platform realize the efficient application of equipment. Generally, the full use of idle instruments and the reduction of waste have been actualized in this system.

Key words Instrument management; Agricultural informatization; PHP; MVC

通常情况下当科研人员借用其他课题组的仪器设备时,需要先向课题组沟通,再写纸质申请,经过一系列繁琐的流程才能使用设备^[1]。这种方式直接导致仪器设备申请周期长、效率低下、代价高,从而降低了科研人员使用仪器的热情,不便于各个课题组人员之间的交流,以及管理者对单位仪器设备的掌握和分类管理。

为了提高科学研究水平,减少重复采购带来人力、财力、物力浪费,四川省农业科学院设计了基于B/S的WEB仪器共享平台,旨在实现科研仪器设备共享互动式网络化管理,让仪器设备使用的全过程在同一平台下完成。

1 系统设计

1.1 设计原则

1.1.1 扩展性。仪器共享平台主要用户面向所有科研院所的职工。随着职工人数每年递增,系统应充分考虑用户数量上升产生的负载压力。同时,系统支持接口扩展,保障未来系统功能完善。

1.1.2 稳定性。平台应具备数据通用性,能够管理各项任务之间的约束与冲突^[2],保障仪器借用的高峰时段系统正常运行。

1.1.3 安全性。该仪器设备资料和科研人员使用信息为单位内部信息,系统设计时应充分考虑运行时存在的风险,增

设安全软硬件设备,防止因被恶意攻击而产生的信息泄露。

1.1.4 兼容性。该平台是基于B/S的WEB平台,由于四川省农业科学院内科研人员使用的操作系统和浏览器未统一,系统设计应充分考虑平台运行的兼容性,保障平台在各类操作系统和浏览器中都能稳定运行。

1.2 功能设计 平台总体功能设计图如图1所示:

1.2.1 超级管理员。完成平台的管理与维护,例如设备查询、删除、发布、关闭、统计;添加管理人员、课题组,设定用户权限,删除多余用户,管理数据字典、组织树等。

1.2.2 院管理员。可对全院各个课题组仪器设备查询,可查看各用户仪器使用申请的情况;可对各课题组租用仪器的历史项目进行查看和检索;有权限添加课题组管理员用户。

1.2.3 课题组管理员。可对普通用户设备使用申请进行审核,可添加和管理课题组拥有的仪器设备,上传仪器的相关信息和图片;可添加、删除、管理课题组的所有用户。

1.2.4 普通用户。普通用户在组织树中处于最底层,每个普通用户均有所属的课题组。普通用户可在设备申请中填写使用信息,使用完仪器后可对仪器使用情况进行评价操作;可查看已申请的设备状态,管理个人使用记录及信息,对自身资料和密码进行修改。

2 系统实现

2.1 系统架构 该平台利用MVC框架(Model view Controller)分离设计系统数据、业务逻辑和用户界面^[3],该设计模式具备修改逻辑代码时无需调整数据结构和用户界面的优点,提高了系统的可扩展性和稳定性^[4]。MVC的视图层和业务层分离,允许在不重新编译模型和控制器代码的前提下更改

基金项目 四川省财政创新能力提升工程(四川省农业农村智库建设)“四川省农业科学院科研项目申报系统及科研仪器共享服务平台”(2014-2019)。

作者简介 雷波(1968—),重庆人,研究员,硕士,从事农业信息技术与应用研究。*通信作者,助理研究员,硕士,从事农业信息技术研究和管理研究。

收稿日期 2019-04-23; **修回日期** 2019-05-13

视图层代码,这样尽管访问方式和客户端显示格式不一样,后台处理的数据是一样的,较低的生命周期成本减轻了维护工作的负担。

系统前端以 PHP+HTML+CSS 为实现方式,满足电脑、智能手机等多种客户端访问;应用层由控制层、业务逻辑层及基础服务层组成,该层主要响应来自客户层的请求,通过业

务逻辑处理像信息传输到数据层;该系统数据层采用 PHP 后端常用的 PDO 技术访问数据库,将相关信息存储到数据库中。数据选用目前最常用的 MySQL 数据库。MySQL 使用标准化数据库查询语言^[5],便于开发人员操作。图 2 是系统的系统技术构架。

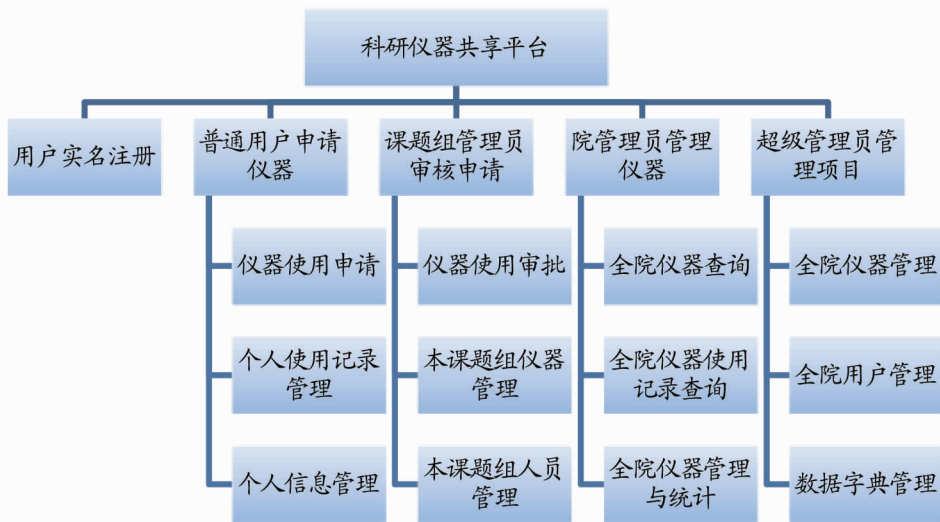


图 1 科研仪器共享平台功能设计

Fig. 1 Functional design of scientific research instrument sharing platform

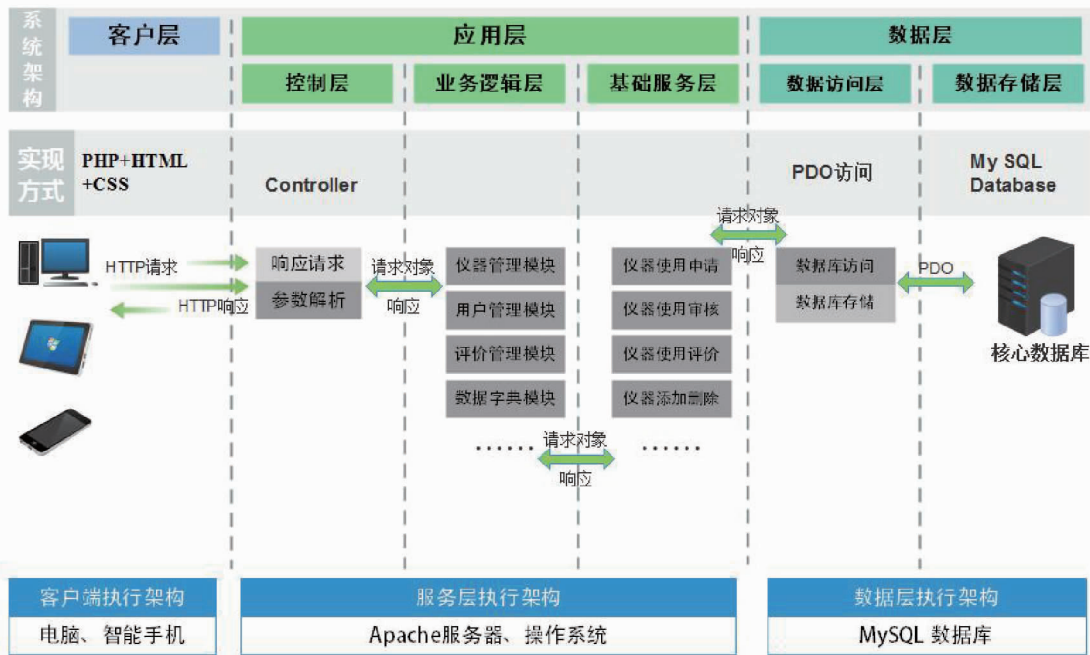


图 2 系统技术架构

Fig. 2 System technical architecture diagram

2.2 核心功能 普通用户申请使用操作已经存在于系统的仪器时,应注明使用时间与使用范围,申请成功后待管理员通过申请;管理员具备使用审批、仪器管理、课题组人员管理等功能。平台运行基本流程如图 3 所示。

因设备使用具有排他性,若仪器正在被科研人员占用则显示为仪器使用中状态,仪器使用后用户完成评价操作,状

态才会修改为空闲。除使用中时内容为不可修改状态,其他情况管理员均可对仪器内容信息进行修改。借阅仪器的部分核心代码如下所示:

```
function index()
{
    if ( $_SESSION[' userlevel ' ] = 1 || $_SESSION
```

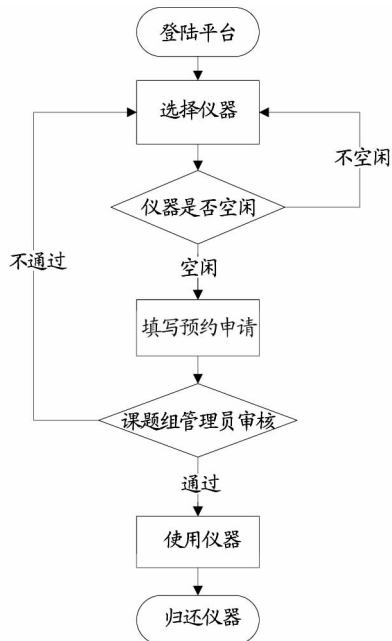


图 3 平台运行流程图

Fig. 3 Flow chart of platform operation

```

[' userlevel ' ] = 2 ) {
    $addWhere = "1=1 and `statement` >1";
} else {
    $addWhere = "1=1 and `statement` >1 and `suoname` = '" . $_SESSION[' suoname ' ]. "'";
}
    $addSql = " ";
    $orderfield = input::getInput( " get. orderfield " ) ?
input::getInput( " get. orderfield " ) : ' id ' ;
    $ordermode = input::getInput( " get. ordermode " ) ?
input::getInput( " get. ordermode " ) : ' DESC ' ;
    $addSql . = ' ORDER BY ' . $orderfield . " . $ordermode . " ;
    
```

```

input::getInput( " post. search " ) && $addWhere . =
" and `". input::getInput( " post. field " ). "` LIKE '%". trim
( input::getInput( " post. search " ) ). "%' " ;
    view::set( " pager ", sf::getModel( " apply_book " ) ->
getPager( $addWhere, $addSql, 20 ) );
    view::apply( " inc_body ", " admin/applybook/index " );
    view::display( " admin/page " );
}
    
```

2.3 系统测试 系统功能测试以黑盒测试为主,黑盒测试验证系统各个模块的功能是否实现。考虑该平台服务面广,院内科研人员较多系统需能负载大量用户同时访问,因此功能测试后再使用专业测试工具 Jmeter 对系统进行压力测试。

表 1 压力测试结果

Table 1 Results of pressure test

模拟场景用户 Simulation households//户	最小响应时间 Minimum response time//ms	最大响应时间 Maximum response time//ms	丢包率 Packet loss rate//%
100	540	1 813	0
500	2 179	5 754	0
1 000	5 238	22 649	21.7

由表 1 可知, Jmeter 压力测试显示, 在 100 用户并发访问时, 服务器响应时间在 0.5~1.8 s, 未出现丢包现象; 500 用户并发访问时, 相应时间在 2.2~6.7 s, 未出现丢包现象; 在 1 000 用户并发访问时, 系统延迟增大, 最长反应时间达到 22 s, 且出现 21.7% 的丢包。

通过对该系统进行一系列的测试及运行, 得到了如下结论: 该科研仪器共享平台有较好的稳定性及便捷性, 能保证 500 用户并发访问时顺利通畅运行。同时为用户提供了一个导航清晰、友好的界面, 较契合当今科研机构的实际需求。

图 4、5 为该平台在四川省农业科学院成功试运行的界面。

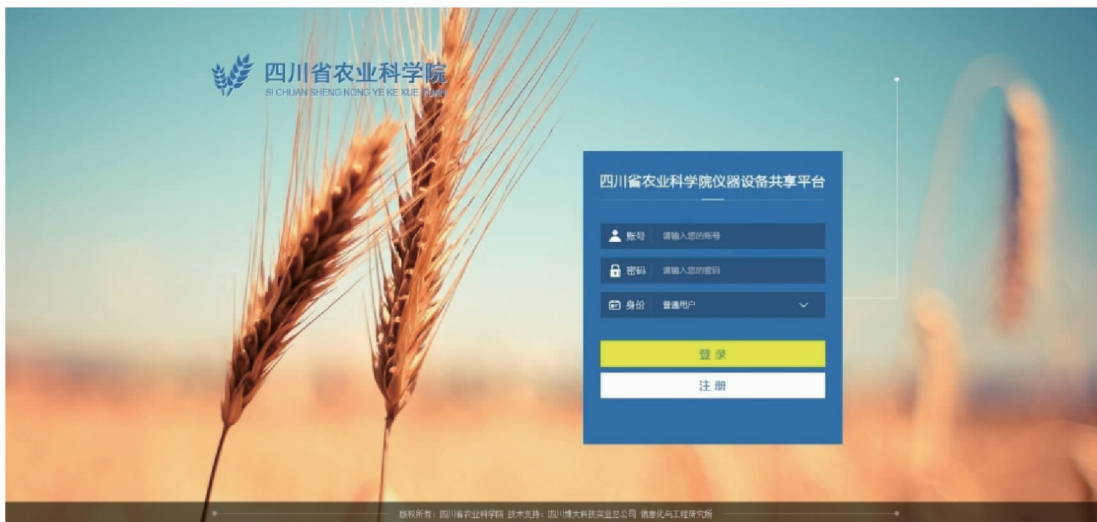


图 4 仪器共享平台登陆界面

Fig. 4 Login interface diagram of instrument sharing platform



图5 仪器共享界面

Fig. 5 Instrument sharing interface diagram

3 系统优势

3.1 共享经济理念 共享经济[6]概念最初是美国学者 Marcus Felson 和 Joel Spaeth 提出的,是建立在三方创建的以信息技术为基础的市场平台。共享经济下的商业模式不同于中间链长、运营成本高的传统商业经济(图 6,7),能满足当今时代个性化和定制化服务的需求。

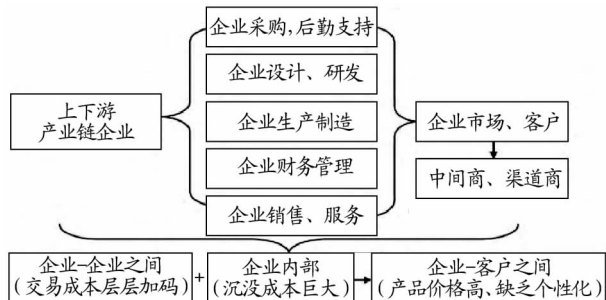


图6 传统经济下的商业模式

Fig. 6 Business model in traditional economy

经测试,农业科研仪器共享平台具有提高资源使用率,降低仪器使用成本,闲置资源社会化再利用和可持续发展的优势,为科研人员解决仪器利用率的问题,这符合共享经济交互性、经济性、持续性的特点。

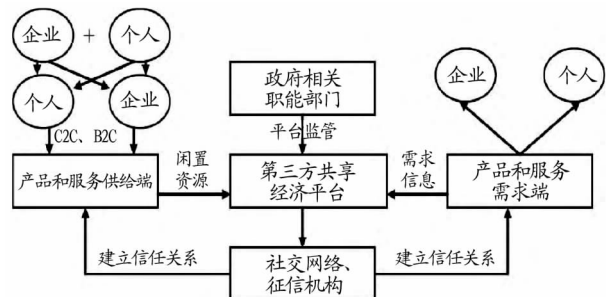


图7 共享经济下的商业模式

Fig. 7 Business model under sharing economy

3.2 模式创新,符合节能减排新理念 农业科研仪器共享平台使用普通用户、课题组管理员、管理员多用户三级模式,依次

填报、审核,再到评价。互联网远程传递信息资料极大地降低了在送阅资料过程中申请使用和审批时产生的纸张损耗[7]。保证了仪器借用流程的严谨性、可靠性、环保性[8]。

3.3 自定义服务,用户可根据自身需求设备模板 由于仪器设备种类繁多,不同类别的仪器需要填写的模板侧重点不同,只有单一固定的设备模板往往难以满足使用者的需求[9]。因此,笔者在该平台中引进了多种仪器设备模板供添加仪器的用户选择,保证了该平台的实用性。

3.4 人性化界面,操作简便,界面清晰 最大程度地降低在仪器借用流程中的人力、物力和时间损耗,从而保证研究者有更多精力投入到科研本身。

4 小结

当今时代是一个共享经济快速发展的时代,互联网模式的科研仪器共享已经成为科研信息化的发展潮流[10]。四川省农业科学院农业科研仪器共享平台对科研仪器设备的共享使用工作流程进行全面考察,改变了整个科研设备仪器借用流程被分割为信息孤岛的现状,同时简化了管理结构,提高了管理效率,是一套能够代替传统设备租用工作的基于WEB的科技共享系统。在当今新媒介不断兴起的“互联网+”时代,科研工作者的研究水平、管理流程都应与时俱进,不断融入现代技术手段[11]。该系统充分提高了闲置仪器的利用率,为未来以互联网模式建立的科技信息共享平台打下良好基础。

参考文献

[1] 梁宏.大型仪器设备共享平台建设实践[J].实验技术与管理,2015,32(1):5-8.

[2] 高凤新,卢士香.高校实验室仪器设备管理和使用的信息化建设[J].实验研究与探索,2014,33(5):272-274,282.

[3] 刘爱兰.农业院校科研管理综合评价研究[D].哈尔滨:东北农业大学,2012.

[4] 刘婷婷,刘爽.农业科研机构大型科研仪器设备共建共享机制运行现状及对策建议[J].农业科技管理,2016,35(6):45-48.

[5] 程琳琳,王旭,田维敏,等.农业科研单位大型仪器设备共享的研究与探讨:以中国热带农业科学院橡胶研究所为例[J].农业科研经济管理,2014(4):15-19.

表 3 回归结果

Table 3 Regression results

解释变量 Explained variables	县外省内 / 县内 (模型 I) Outside county and within province/ intra-county (model I)		省外 / 县内 (模型 II) Outside province / intra- county (model II)	
	B	标准误差	B	标准误差
民族 x_1 Nationality	0.337	0.282	0.475	0.341
年龄 x_2 Age	-0.051 **	0.021	-0.083 ***	0.027
性别 x_3 Gender	0.892 **	0.454	-0.183	0.521
学历 x_4 Educational background	0.113	0.208	0.307	0.260
家庭成人个数 x_5 Number of adults in the family	-0.085	0.172	0.691 ***	0.184
人均耕地 x_6 Cultivated land per capita	-0.016	0.058	-0.003 **	0.060
家庭孩子个数 x_7 Number of children in the family	-0.149	0.282	0.661 *	0.354
是否有孩子住校 x_8 Do you have any children living in school	0.667 **	0.281	0.221	0.372
是否需要照顾老人 x_9 Do you need to take care of the elderly	0.203	0.275	-0.055 **	0.359
生活习惯 x_{10} Habits and customs	-0.343 ***	0.278	-0.470 ***	0.368
熟人 x_{11} Acquaintance	-0.408 *	0.241	-0.414 **	0.327

注: ***, **, * 分别表示在 0.01、0.05 和 0.10 的统计显著性水平

Note: ***, **, * stand for 0.01, 0.05 and 0.10 significant level, respectively

(3) 从主观变量看,从生活习惯因素在模型 I、II 中均通过了 1% 的显著性检验,说明越重视工地生活习惯的劳动力越倾向于在当地务工,务工工地是否有熟人在模型 I、II 中分别通过了 10% 和 5% 的显著性检验,说明认为务工工地有熟人重要的劳动力倾向于在本地务工。这次调查表明,认为务工工地生活习惯不重要和务工工地有熟人不重要的比例分别为 8.6%、13.2%,这说明绝大部分云南农村劳动力在转移地域决策时相对重视生活习惯和熟人,这给云南劳动力跨省转移比例较低提供了一个很好的解释。

3 结论及政策意义

根据上述分析得出如下结论:作为一个边疆民族地区劳动力转移的地域决策存在显著的偏好,在县以内的“就地转移”、“就近转移”倾向,关键的原因:①由于过度重视就业地的生活习惯与熟人,实质是就业观念上的差异。②由于劳动力转移决策时对土地十分重视,将农业生产纳入决策重要因素,相对于四川、贵州等省份,云南人均耕地面积较宽,这决定了云南有较多劳动力更愿意就地转移。

这为边疆少数民族地区制定劳动力转移、农民工市民化政策提供了一些参考,政府在推进劳动力转移时应将重点放在省内转移,要更加重视发展县域经济发展,更加注重小城镇、县城在吸纳农村劳动力的重要作用,当前在实践中部分地方将劳动力转移的工作重心放在跨省转移,但不一定符合农民工的意愿,导致了跨省转移的劳动力不能稳定下来。从云南的产业发展看,独特的自然环境丰富的生物资源特别适

合发展高原特色现代农业,包括健康养生、乡村旅游、休闲观光等产业,为推进云南农村劳动力转移找到了一个较好的途径,发展高原特色现代农业是解决云南农村劳动力转移的较好途径,同时云南农村劳动力愿意就地转移,可以为发展高原特色现代农业提供丰富的劳动力。

参考文献

- [1] 吴方卫,康姣姣. 农民工收支剩余变动与中国农村劳动力转移的流向演变:基于中部地区面板数据的研究[J]. 经济研究参考,2018(8):29-38.
- [2] 张建杰. 农村劳动力转移就业的地域选择及其集聚效应研究:以河南 11 村的调查为例[J]. 华南农业大学学报(社会科学版),2009,8(4):1-7.
- [3] 陈胜东,杨国强,梁志民. 农村劳动力流动就业区域选择的主观影响因素实证分析:以江西省为例[J]. 江西农业大学学报(社会科学版),2012,11(1):15-20.
- [4] 程名望,潘焯. 个人特征、家庭特征对农村非农就业影响的实证[J]. 中国人口·资源与环境,2012,22(2):94-99.
- [5] 苏荟. 要素稀缺和市场需求约束下边疆地区少数民族劳动力转移就业的影响因素研究:基于新疆南疆四地州 11 县的调查[J]. 湖北民族学院学报(哲学社会科学版),2016,34(6):42-47.
- [6] 何微微. 新生代农村劳动力转移动因研究:1109 份调查数据的实证分析[J]. 现代财经(天津财经大学学报),2016(11):11-20.
- [7] 彭长生. 城市化进程中农民迁居选择行为研究:基于多元 Logistic 模型的实证研究[J]. 农业技术经济,2013(3):15-25.
- [8] 罗伯特 S·平狄克,丹尼尔 L·鲁宾费尔德. 计量经济模型与经济预测[M]. 钱小军,等译. 4 版. 北京:机械工业出版社,1999:198.
- [9] 罗鹏. 四川农民工就业“回流”现象明显[J]. 四川省情,2018(3):42-44.
- [10] 康丕菊. 边疆民族地区农村劳动力转移的地域选择研究:基于云南农户的调查[J]. 云南财经大学学报,2018(4):95-103.

(上接第 250 页)

- [6] 胡同福. 基于网络的农业科研仪器设备共享方法研究[D]. 北京:中国农业科学院,2008.
- [7] 刘永波. 四川农畜育种攻关云服务平台的设计与实现[D]. 成都:电子科技大学,2017.
- [8] 翁建茗. 利用 PHP 的 MVC 框架实现教室预约管理系统[J]. 福建电脑,

2016,32(9):106-107.

- [9] 范磊,白红杰,郑国清,等. 基于物联网的农业企业集团信息化设计研究[J]. 农业科技管理,2018,37(6):37-41,65.
- [10] 贾宝红,王晓蓉,马雪,等. 天津市农业信息推送服务系统设计与实现[J]. 山西农业科学,2015,43(10):1329-1332,1362.
- [11] 刘永波,曹艳,雷波,等. 农业科研项目申报系统的设计与实现[J]. 四川农业科技,2016(12):48-49.