

· 科学论坛 ·

基于用户需求的科学基金网络信息系统评价研究

胡明晖*

(中原工学院 经济管理学院, 郑州 450007)

[摘要] 科研管理信息化是推动科技转型发展的重要手段,也是引发科学研究的组织方式和资助模式的变革动力,从国家层面进行顶层设计和规划建设意义重大。由国家自然科学基金委员会(NSFC)组织开发的科学基金网络信息系统(简称 ISIS 系统),在科研管理信息化方面进行了积极探索,深入研究 ISIS 系统的用户应用对于促进我国科研管理信息化发展具有借鉴价值。结合用户应用情况,从系统的界面、属性、流程、功能、决策支持和未来扩展六个方面设计评价指标,对科学基金网络信息系统在满足用户需求情况进行了问卷调查和扎根性深入访谈,运用多层模糊综合评价模型得出评价结论,提出政策建议。

[关键词] 科学基金网络信息系统;信息系统评价;用户需求;科研管理信息化

科研管理信息化运用信息技术实现科学研究、过程管理、信息交流和成果共享的网络化和电子化,提高科学研究和科研管理的效率和水平,是当今科研管理发展的必要趋势^[1,2]。由于顶层规划和设计不足,我国的科研管理信息化方面存在平台分散、数据标准不一、忽视用户需求、难以支持管理决策等问题,在实践中影响了科研管理效率的提高和信息化水平的发展。在宏观统筹规划方面,国家自然科学基金委员会(NSFC)自2002年以来^[3,4],持续研发科学基金网络信息系统(简称 ISIS 系统),基本实现了自然科学基金项目申请、资格审查、专家评审、过程管理和成果共享,促进了我国基础研究发展,在科研管理信息化进行了先行探索。为了更好实现科学基金项目精细化管理,增强系统的科学决策辅助功能,根据 NSFC 领导的要求,我们对 ISIS 系统满足用户需求的情况进行了全面调查和深入分析。在调研中,我们运用抽样问卷调查、无预设调查和扎根性访谈等方法,征求了 1 266 位系统用户的意见,范围覆盖 NSFC 8 个科学部的基金管理者、62 所高校和科研机构的基金项目负责人、评议专家和科研管理者。根据调查结果,运用多层模糊综合评价模型方法计算出 ISIS 系统的总体评价,结合专家访谈意见,形成系统改进和升级的政策建议。

1 科学基金网络信息系统的用户需求与评价指标

在科学基金网络信息系统开发之初,NSFC 就把社会公众列为系统的重要用户,但是受资源和条件所限,普通的社会公众还不能够进入和使用 ISIS 系统^[5]。因此,基金项目申请者、同行评议专家、基金管理者和依托单位科研管理者是 ISIS 系统的主要用户。总体分析,ISIS 系统的用户分类方面具有如下特点:第一,根据业务类型和工作内容对系统用户进行基本分类,不考虑用户存在的身份重叠和交叉问题;第二,根据用户的系统应用需求和工作重点配置用户的使用权限,系统授权的首要目标是基金项目过程管理,很少从决策过程思考用户需求;第三,在科学基金共同体内对系统用户进行分类,服务重点是承担有科学基金项目的机构和科学家,很少从科学基金社会角度去理解系统用户。

1.1 科学基金网络信息系统的用户需求

结合 ISIS 系统应用情况,我们本次调研的重点是基金项目申请者、同行评议专家、科学基金管理者和依托单位科研管理者等四类用户,对社会公众和尚未承担过科学基金项目的机构和个人对 ISIS 系统的应用情况不做深入分析。

收稿日期:2016-02-01;修回日期:2016-02-24

* 通信作者,Email:oliverhnh@sina.com

(1) 基金项目申请者。作为 ISIS 系统数量最多的用户群, 基金项目申请者对 ISIS 系统的共同认识是: 系统只是完成项目申请的工具, 能够获得基金资助才是最重要, 普遍认为“只要能获得资助, 怎么提交申请书并不重要”, 而“系统只是工具, 具备基本的功能就可以”, 提出系统首先要保证基本需要, 然后可以适当考虑深层需要。结合深入访谈结论, 我们发现基金申请者对 ISIS 系统的要求与承担的项目数量存在复杂的关联性: 已完成或正在承担基金项目的申请者, 对系统的需求相对理性, 认为目前的系统满意度为 93.4%; 承担完成多个基金项目的申请者, 对系统的满意度会有所下降, 仅为 89.6%; 申请超过 1 次以上但尚未获得资助的申请者, 对系统的满意度只有 86.6%, 并且对系统提出了更多新要求, 期望系统在数据共享和检索查询方面应做出积极改进。

(2) 同行评议专家。作为 ISIS 系统的第二大用户, 同行评议专家与基金项目申请者存在身份重叠问题, 92% 是同行评议专家同时是或者曾经是基金项目申请者。调查结果显示, 93.4% 的同行评议专家认为: 系统不仅是协助完成项目评审的工具, 更重要的是为评议专家的评审工作提供决策支持和有益的辅助。他们认为“系统不应只局限于传送项目申请书和评审意见, 而应能够帮助专家更好完成项目评审”, 提出“如果能够通过系统获得某个申请项目的更多学术相关信息, 将会提高评审效率和质量”, 希望通过系统获得更多的信息, 帮助他们做出正确的“支持”或者是“否定”的评审结论。显然, 同行评议专家对 ISIS 系统的理解和认识较为客观, 也反映了 ISIS 系统对于完善同行评议机制的重要价值。

(3) 科学基金管理者。科学基金管理者是 NSFC 从事科学基金管理工作的人员。在深入访谈中, 科学基金管理者一方面肯定了 ISIS 系统在减轻工作负荷方面的积极作用的同时, 91.3% 是受访对象对 ISIS 系统的决策支持功能提出了建设性的批评。他们认为“系统不仅是管理工具, 还是决策工具”, 而且是保障基金公正性的重要手段, 提出“基金公正性首先来源于制度和技术的, 最后才是人”, 建议积极推广计算机辅助决策和基金数据的开发利用, 避免“数据资源的浪费”, 对系统应用改进报有很大期望。

(4) 依托单位科研管理者。作为对科学基金项目常态管理的执行者^[6], 依托单位科研管理者对 ISIS 系统总体评价是: 作为重要的管理工具, 系统提

供了很多便利, 但也带来了新问题: 通过系统顺利实现申请书、计划书、进展报告和结项报告全面审查的便利性有待改进; 在项目申请和结项阶段, 对系统的操作次数多、频度高, 带来了较大的日常工作量; ISIS 系统与其他科研管理信息系统之间难以实现接驳, 造成工作难度。89.6% 的依托单位科研管理者认为 ISIS 系统主要是科研管理工具, 对系统的决策功能要求不高, 但也有受访者认为随着基金项目依托单位管理责任和监督责任的落实, 具有较强“决策支持”功能的系统是必不可少的, 更有 94% 的依托单位科研管理者期望获得更多的系统功能授权。

1.3 科学基金网络信息系统的评价指标

用户评价指标是科学基金网络信息系统核心价值的体现, 是对科学基金共同体关注焦点的集中呈现。结合 ISIS 系统各类用户群体特征和使用需求差异^[7], 我们按照系统性、层次性、开放性和集成性的原则^[8,9], 设计了科学基金网络信息系统的评价指标。为了保证能够获得一个完整的调研结论, 我们保持了 8 个一级指标、20 个二级指标及其权重的一致性, 而对作为系统问卷设计基准的三级指标及其权重则进行了有针对性的设计。表 1 主要反映的是 ISIS 系统用户评价的一级指标、二级指标及其权重分配情况。

表 1 ISIS 系统用户评价一级、二级指标及其权重

一级指标	权重	二级指标	权重
系统界面 (A ₁)	0.1	简洁性(B ₁)	0.25
		合理性(B ₂)	0.35
		友好性(B ₃)	0.4
		安全性(B ₄)	0.3
系统属性 (A ₂)	0.2	稳定性(B ₅)	0.3
		反应速度(B ₆)	0.2
		修复性(B ₇)	0.2
		操作便利性(B ₈)	0.4
系统操作 (A ₃)	0.2	流程合理性(B ₉)	0.4
		操作指南易学性(B ₁₀)	0.2
		功能完备性(B ₁₁)	0.25
系统功能 (A ₄)	0.25	检错提醒功能(B ₁₂)	0.15
		信息检索功能(B ₁₃)	0.25
		过程管理功能(B ₁₄)	0.2
		在线交流功能(B ₁₅)	0.15
决策支持 (A ₅)	0.15	发展规划(B ₁₆)	0.3
		资源配置(B ₁₇)	0.4
		研究评估(B ₁₈)	0.3
未来扩展 (A ₆)	0.1	系统功能拓展(B ₁₉)	0.6
		系统价值延伸(B ₂₀)	0.4

2 科学基金网络信息系统用户评价情况

本次调研的方法主要是问卷调查、深入访谈和无预设调查方法。问卷共 22 个客观性题目和 1 个主观性题目；深入访谈提纲有 6 个题目，主要是针对问卷调查中难以反映的问题；无预设调查对象从深入访谈的专家中选取，主要是通过谈话发现问题，再根据问题性质选取新的专家进行访谈，没有预设前提。本次调查发放问卷 1 600 份，涉及 62 个依托单位，回收 1 380 份，回收率 86%，符合预期设计。深入访谈中，选择了 56 个访谈对象，主要覆盖上述四类用户，在深入访谈基础上，我们选择了 8 个专家进行无预设前提的扎根性调研。

2.1 用户对科学基金网络信息系统的评价

从系统用户的分类调查结果看，以满分 100 为标杆，同行评议专家对系统评价最高(96.2 分)，依托单位科研管理者对系统的评价最低(85.6 分)，基金项目申请者对系统的评价为 91.6 分，科学基金管理者对系统的评价为 86.4 分。具体评价情况如下：

(1) 基金项目申请者对系统的评价。基金项目申请者对系统的总体评价较高，具体分为两种情况：已获得基金资助的申请者对系统评价多为正向和积极的(97.7%)；申报但未获得资助的申请者对系统评价以消极和负面为多(87.2)。对 ISIS 系统的意见和建议主要集中在：系统无法为项目申报提供更多背景信息；申请书提交后需单位科研管理者退回才能修改，增加了申报的复杂性；建议增加项目评审透明度，公开受资助的项目申请书，但也有人认为这样会带来泄密和知识产权等问题；对评审意见持有异议，系统没有提供申诉机制，希望通过系统建立评议专家的信誉档案，允许申请者对评审情况进行反评价；建议通过系统对评审中的“熟人”和“近亲”问题进行自动审查。

(2) 同行评议专家对系统的评价。尽管同行评议专家对系统的总体评价很好，是四类用户中最高的。但是多数同行评议专家(86.4%)认为取消“离线”方式增加了项目评审难度，主要是评审单个项目耗时较多(至少需要 4 到 6 个小时)，地区之间网络稳定性的差异会影响评审意见的填写。当然，也有部分同行评议者认为在线填写能够更好保护项目申请者的知识产权和学术利益。此外，同行评议专家普遍认为“项目评审是一件非常累人的工作”，需要参阅很多资料，以获得充分的“支持性”或“否定性”的评审依据，建议系统增加评审支持功能，让同行评

审专家获得更多项目申请者的背景材料，如申请者近年来基金项目申请、资助情况、科研诚信等，甚至可以考虑集成 ISIS 系统与科学基金共享网络，为同行评议专家提供更加便捷有效的服务，提高评审效率和质量。

(3) 科学基金管理者对系统的评价。科学基金管理者对 ISIS 系统的总体评价是理性的褒扬，89.6%的受访者对 ISIS 系统进行了积极的正面批评和坦率的自省。作为 NSFC 的工作人员，科学基金管理者普遍认为 ISIS 系统在科学基金管理中发挥了关键作用，推动了科学基金文化塑造，是科学基金管理的重要工具。对 ISIS 系统升级改造抱有很高的期望，希望能够通过系统功能增强实现科学基金项目评审的去个人化，提出应该重视科学基金资源的开发和利用，减少基金数据资源浪费。对于近年来开展的计算机辅助智能指派系统的试点工作，部分人认为应该积极推广，但也有人认为存在成本高和实施难度大等问题。

(4) 依托单位科研管理者对系统的评价。依托单位科研管理者对 ISIS 系统的评价是四类用户中最低的，存在着严重的矛盾心态，90.6%的受访对象认为 ISIS 系统对工作效率提升的帮助不大，甚至增加了额外工作量，88.9%的受访者认为 ISIS 系统是他们的科研管理中用到的“最好用”的信息系统。他们对系统的意见和建议主要集中在：申请者每次修改申请书行为，都需通过系统返回处理后才能继续，极大增加了工作任务；无法通过系统自动完成立项通知发送，人工完成增加了工作量；系统无法提供审查项目内容的相关信息，履行单位审查工作职能有困难；无法共享与本单位研究主题类似的受资助项目的信息，无法通过横向比较发现本单位科研发展和学科建设中存在的问题。

2.2 科学基金网络信息系统用户的评价结论

为了获得集成评价结论，我们运用多层模糊综合评价模型以获得总评分，设因素集 $U = (u_1, u_2, \dots, u_n)$ ，评判集 $V = (v_1, v_2, \dots, v_m)$ ，根据实际的评价指标构成模糊关系矩阵

$$R = (r_{ij})_{n \times m} = \begin{pmatrix} r_{11} & r_{12} & \cdots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \cdots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \cdots & r_{nm} \end{pmatrix}$$

其中， r_{ij} 表示因素 j 隶属于指标 i 的隶属度，计算公式为：

$$r_{ij} = \frac{x_{ij} - \min\{x_{ij}\}}{\max\{x_{ij}\} - \min\{x_{ij}\}}$$

x_{ij} 为第 j 个因素对象在第 i 个评估因素下的指标特征值。

设权重 $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$, 其中 a_i 为第 i 个因素所对应的权重, $\sum_{i=1}^n a_i = 1$ 。则模糊综合评价模型为: $B = A \cdot R = (b_1, b_2, \dots, b_m)$ 。先进行单因素综合评价, 再根据单因素综合评判结果, 建立多层次综合评价模型。假设一级综合评价结果为 B_1, B_2, \dots, B_n , 利用权重系数 $A = (a_1, a_2, \dots, a_n)$, 得到综合评价结果。

$$U = (a_1, a_2, \dots, a_n) \cdot \begin{pmatrix} B_1 \\ B_2 \\ \vdots \\ B_n \end{pmatrix}$$

通过数学运算, 得出用户对 ISIS 系统的总体评分为 90.52。

3 讨论与建议

根据问卷调查的统计分析结果, 结合深层专家访谈情况, 我们可以得出用户会 ISIS 系统评价的基本结论: 自 2000 年正式上线以来, 历经多次系统升级、界面优化和智能化改造, ISIS 系统已经成为我国科学基金项目申请、专家评议、过程管理、成果管理和项目后评估的主要平台, 成为国家自然科学基金管理规范化和现代化的重要标志。在系统认可度和满意度方面, ISIS 系统能够满足科学基金管理的需要, 无论是科学共同体还是科学基金共同体, 都对 ISIS 系统给予了较高的社会评价。与此同时, 我们也必须清醒地认识到, 我国的科学基金管理和用户需求的新变化对 ISIS 系统提出了新要求。这需要从政策和机制层面进行及时调整, 以满足基金项目精细化、基金管理卓越化和基金决策科学化发展的需要。

(1) 重视 ISIS 系统战略定位。从科研管理信息化发展看, 美国科学基金管理系统(fast lane)为我国科研管理信息系统研发提供了学习标杆。由于我国的科技立法还不够完善, ISIS 系统不仅具有科学基金项目的信息管理功能, 而且还承载着保障项目公正评审和辅助基金决策的责任, 是技术层面加强科学基金管理监督和促进科学基金文化培育的重要手段。因此, 我们应该从科学基金的运行和科学决策的视角重视 ISIS 系统的辅助决策功能, 其战略定位包括三个层面: 第一, 把 ISIS 系统集成成为管理与决策一体化的科学基金运行平台; 第二, 积极发挥 ISIS

系统在优化科学基金和基础研究资源配置中的作用; 第三, 充分发挥 ISIS 系统在公正评审和透明管理中的作用, 促进“公正、透明”的科学基金文化塑造和培育。

(2) ISIS 系统升级改造方向。作为国家自然科学基金管理的主要平台, ISIS 系统升级改造要适应国家科技深化改革的基本要求和发展趋势, 增强系统决策支持功能, 整合相关信息系统, 做好与国家科技管理信息系统的对接。第一, 不断强化 ISIS 系统的决策支持功能, 提高系统数据集成能力, 是 ISIS 系统改造升级的主要方向; 第二, 以 ISIS 系统为核心对现有的科学基金管理与服务系统进行整合, 实现基金项目申报、过程管理、成果共享、基金监督和道德建设等科学基金各个运行环节之间的无缝管理以 ISIS 系统为核心集成各基金信息系统; 第三, 以资源共享为应用导向, 增强数据标准化, 为实现与国家科技管理信息系统和国家科技报告系统的有效接驳提供充分技术保障、政策保障和制度保障

(3) ISIS 系统用户服务重点。为了更好地适应基金管理新变化, ISIS 系统应重点满足科学基金共同体的决策需求, 为同行评议专家提供更多决策信息支持, 提高科学基金管理绩效, 实施卓越基金发展战略^[10]。第一, 重视各类用户新诉求, 重点满足基金项目申请者和科学基金管理者等用户的决策需求; 第二, 重视同行评议新要求, 重点满足评议专家的需求, 进一步落实“依靠专家、发扬民主、择优支持、公正合理”的评审原则; 第三, 重视基金管理新变化, 在基金项目数据库查重检索、超项检索、科研伦理建设、基金成果共享等方面积极改进, 推动科学基金稳步健康的持续发展。

(4) 对有关试点工作的政策建议。近年来, NS-FC 在加强基金管理方面先后启动了项目相似度检查系统和同行评议辅助指派系统等加强基金管理的试点工作^[11], 这些改革措施也成为我们本次调研的话题热点。以调研和访谈为基础, 结合科学基金发展实际, 我们认为: 第一, 应在机构层面逐步推行同行评议辅助指派系统, 最大限度地增强科学基金项目评审的公正性; 第二, 积极推行基金项目相似度检查系统, 继续对重复申请等科研不端行为进行大范围查处, 净化学术空气, 推动科学基金文化建设; 第三, 加快完善科学基金评审回避制度, 对影响基金评审公正性的师生关系、学术合作关系、过往同事关系单位等隐性的和间接性因素进行制度规避, 规范基金项目评审过程管理, 建设公正基金和法治基金^[12]。

致谢 感谢国家自然科学基金委政策局王国骞处长、郑永和局长在问卷调研和深层访谈过程中给予的学术指导与无私帮助。本文研究得到国家自然科学基金(L1422003)、河南省高等学校重点科研项目(15A630006,16A630042)的资助。

参 考 文 献

- [1] 张金隆,刘志亮,葛怀志,高沛然. 基于国家自然科学基金项目的信息系统领域研究态势分析. 管理学报,2013,(11):1696—1701.
- [2] 吴金南,刘作仪. 基于国家自然科学基金项目的管理信息系统研究进展与分析. 管理学报,2013,(8):1201—1207.
- [3] 李朗. 关于国家自然科学基金网络信息系统的思考与建议. 中国科学基金,2008,22(1):52—54.
- [4] 李东,马建,王铁强. 基于互联网的自然科学基金项目网络管理信息系统. 中国科学基金,2002,14(6):354—357.
- [5] 李东,施懿闻,郝艳妮,毛基业. 科学基金管理系统的用户权限管理模式研究. 计算机技术与发展,2012,(2):159—164.
- [6] 郑瑞琨,刘卫. 依托单位在国家自然科学基金管理中的战略定位研究. 中国科学基金,2012,26(4):230—234.
- [7] 姜劲松,倪桂强,严坤,朱宝山,金凤林. 面向领域用户的信息系统需求应用软件的设计与开发. 解放军理工大学学报(自然科学版),2013,(4):145—151.
- [8] 刘勘,郭洋,潘演. 基于多维效用合并的信息系统评价研究. 情报理论与实践,2012,(3):103—108.
- [9] 闵文杰,陈建明,张仲义. 信息系统评价指标体系及方法的研究. 铁道学报,2000,(5):37—41.
- [10] 郑永和,刘云,何鸣鸿. 科学基金绩效评估方案设计中的若干问题研究. 中国基础科学,2008,22(2):41—44.
- [11] 冷疏影. 同行评议辅助指派实验系统研究取得阶段性成果. 中国科学基金,2013,27(3):160—162,166.
- [12] 王国骞,郑永和. 提升立体化法治思维,推进科学基金治理能力现代化. 中国科学基金,2014,28(2):112—115.

Evaluation of the Internet-based Science Information System from the perspective of user's needs

Hu Minghu

(School of Economics and Management, Zhongyuan Institute of Technology, Zhengzhou 450007)

Abstract The top-down approach plays an important role in constructing scientific research management informationization. The Internet-based Science Information System (*abb.* ISIS) developed by the National Foundation Science of China (*abb.* NSFC) is a good case in this field. The paper analyses the user's needs of the ISIS system based on the classification research of the users and evaluates its application through questionnaire survey and depth interviews of the users. Some policy suggestions are recommended to improve the Internet-based Science Information System and to promote the development of the delicacy management in projects funded by the NSFC and the implementation of excellent strategy.

Key words Internet-based Science Information System; information system evaluation; user's needs; scientific research management informationization