

目前,我国已经在多个领域建成了一批国家科技资源共享服务平台。国家科技资源共享服务平台的建设在优化配置科技资源、支撑科技研发活动等方面发挥了重要的作用,已经成为推进产学研结合的技术创新体系建设的重要载体,并且在组织管理、共享服务、资源整合方面的方式、方法形成了独具特色的运营模式。然而,组织管理一直是国家科技资源共享服务平台建设和发展中的难点之一。如何协调各方的利益,有效保障平台的长期稳定运行,是广大科技管理者和研究人员关注的热点。袁伟等特为本刊撰写了《国家科技资源共享服务平台管理模式的熵效应分析》一文,从熵的角度对共享服务平台的管理运营模式进行讨论,分析在各种模式下熵值的变化条件及其优势与不足,并从降低共享服务平台运行管理的熵增效应的角度提出保障国家科技资源共享服务平台平稳有序发展的建议。现将文章刊发如下,以飨读者。

——编者

国家科技资源共享服务平台管理模式的熵效应分析

袁伟¹ 赵辉¹ 石蕾²

(1.中国科学技术信息研究所,北京 100038; 2.国家科技基础条件平台中心,北京 100862)

摘要: 国家科技资源共享服务平台从建设阶段进入了运营阶段。为了有效保障平台的长期稳定运行,需要协调各方的利益。熵理论能从系统运行的角度较好地进行多方利益分析。本文从熵的角度对共享服务平台的4种管理运营模式分别进行讨论,分析各种模式下熵值的变化条件以及各种模式的优势和不足,认为现有运营模式对平台的平稳发展产生了重要作用,但平台主管部门、专家委员会、用户委员会的作用还有待加强。

关键词: 国家科技资源共享服务平台; 运行管理模式; 熵增原理; 熵理论; 科技资源开放共享

中图分类号: G311

文献标识码: A

DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2017.04.001

Analysis of the National Science and Technology Infrastructure Management Mode Based on Entropy Theory

YUAN Wei¹, ZHAO Hui¹, SHI Lei²

(1.Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038; 2.National Science and Technology Infrastructure Management Center, Beijing 1000862)

Abstract: The national science and technology infrastructure service platform being in the stage of operation, it needs to coordinate the interests of all stakeholders, so ensuring effectively operation over a long period.

作者简介: 袁伟(1962—),男,中国科学技术信息研究所总工,教授,研究方向:科技资源管理战略研究;赵辉(1971—),女,中国科学技术信息研究所副研究馆员,研究方向:信息资源管理与分析(通信作者);石蕾(1982—),女,国家科技基础条件平台中心副研究员,研究方向:科技资源管理研究。

基金项目: 2015年度国家自然科学基金“科技基础条件对创新能力影响的定量研究”(M1551001)。

收稿时间: 2017年6月26日。

The entropy theory can be used to analyze interest balance from the system view. This paper discusses the four management and operation modes of the platform from the perspective of entropy, analyzes the changing conditions of entropy in various modes, and the advantages and disadvantages of various models. It is considered that the existing operation mode of platform has been played an important role in operational stage, but the role of platform authorities, expert committees, user committees have yet to be strengthened.

Keywords: The national science and technology infrastructure service platform, operation management mode, entropy increase principle, principle of entropy increase, entropy theory, scientific and technological resources sharing

1 引言

为进一步促进科技资源开放共享与利用, 国家发布了一系列政策措施, 对科技资源开放共享工作进行了总体部署。经过多年努力, 至目前已在多个领域建成一批国家科技资源共享服务平台(以下简称“共享服务平台”), 为优化配置科技资源、支撑科技研发活动提供了重要的物质和信息保障, 成为推进产学研结合的技术创新体系建设的重要载体^[1]。随着发展阶段的变化和工作的深入, 共享服务平台在组织管理、共享服务、资源整合方面的方式、方法不断调整和提升, 形成了一些独具特色的模式。

共享服务平台是以科技资源为基础、以政策机制为纽带, 采用现代信息技术所形成的逻辑上高度统一、物理上合理分布、服务于全社会科技创新的网络化的支撑环境, 是为全社会的科学研究、技术创新和社会民生提供共享服务的网络化、社会化的组织体系^[2]。

在运行服务阶段, 每个共享服务平台从管理要素上来看由4个要素组成: 资源管理子系统、服务子系统、人力子系统和决策子系统^[3]。对这些子系统进行运行管理, 都需要相应的机构。决策子系统一般由决策机构进行管理, 收集其他子系统的一些信息, 并根据这些信息进行决策; 服务子系统一般由执行机构进行管理, 具体负责共享服务平台的资源集成、资源加工、资源服务等任务, 实现共享服务平台支撑科技创新和社会发展的相关功能; 人力子系统由决策机构、咨询机构、执行机构等共同组成; 资源管理子系统则由

决策机构、咨询机构和监督机构共同构成^[4]。共享服务平台的运行管理体系如图1所示。

共享服务平台管理模式的构建需要考虑4个方面的功能, 即有效整合资源、运行服务规范化、协调各方责权利和运行的基础保障^[5]。组织管理一直是共享服务平台建设和发展中的难点之一。共享服务平台承担和参加单位应实行的组织管理形式是什么? 组织管理机构的组成和职责是什么? 共享服务平台建成后的运行机制如何设计? 这些问题在共享服务平台运行服务中显得尤为突出。

经过多年的建设和运行, 共享服务平台在组织管理方面形成了“分类指导, 分级管理”“绩效考核, 奖励补助”“法人负责, 非项目管理”和“四位一体组织管理”4种特色模式。这4种模式相互协调、相互补充, 有效地推动了共享服务平台的运行和发展。

“熵”是热力学的一个专用术语, 即“转变”的意思。它表示热量由高温向低温的传导过程。当在封闭的容器内热量达到均匀平衡时, 熵值即达极限。从热力学的观点来看, 国家科技资源共享服务平台管理系统是一个包含耗散路径的开放系统, 根据普里戈津的耗散结构热力学理论, 国家科技资源共享服务平台管理系统的熵增可如下式表达:

$$d_s = d_{es} + d_{is}$$

在式中, d_s 表示系统的总熵变。 d_{es} 表示系统与外部环境进行物质或能量交换所产生的熵, 其值可能为负也可能为正。若其使得系统的无序程度增加, 则该值为正; 反之则为负。 d_{is} 为系统内部

不可逆过程所产生的熵值，其值一定为正。二者相加得到该系统的总熵变，即自然界以及社会系统的无序程度是由内外部因素共同决定的^[6-8]。当共享服务平台的总熵增 d_s 为负时，共享服务平台方可有条不紊地运行。

由此可见，熵理论能够从系统运行的角度较好地进多方利益分析，进而协调各方的利益，有效保障共享服务平台的长期稳定运行。因此，本文拟从熵理论的视角，对共享服务平台运行管理的4种模式进行分析，为共享服务平台的长远稳定发展提出相关建议。

2 “分类指导，分级管理”模式的熵效应

分类是指根据共享服务平台所共享科技资源的类型不同进行差异化的组织与管理。分级则是指对共享服务平台进行分级、分层的管理，包括主管部门、牵头单位和参建单位^[9]。主管部门包括组织管理部门和行政主管部门。科技部、财政

部是共享服务平台的组织管理部门，主要职责是制定共享服务平台大的发展方针和政策，宏观指导其运行管理工作；制定管理制度并组织共享服务平台认定和绩效考核；根据考核结果确定并下发奖励补助经费，监督检查经费使用情况。国务院组成部门和直属机构是共享服务平台的行政主管部门，主要职责是落实国家有关共享服务平台的方针和政策，支持共享服务平台的运行服务，组织本部门、地方共享服务平台参加评价考核，指导共享服务平台的运行和管理；指导组建共享服务平台决策机构，聘任共享服务平台主任；加强对共享服务平台运行服务奖励补助经费管理使用的监督检查。牵头单位和参建单位是共享服务平台的具体负责单位。牵头单位的主要职责是组织开展相关科技资源整合、开发、管理和信息汇交工作；组织完善自己管理的共享服务平台执行机构和咨询、监督机构；组织建立和完善共享服务平台运行管理机制和运行服务奖励补助经费管

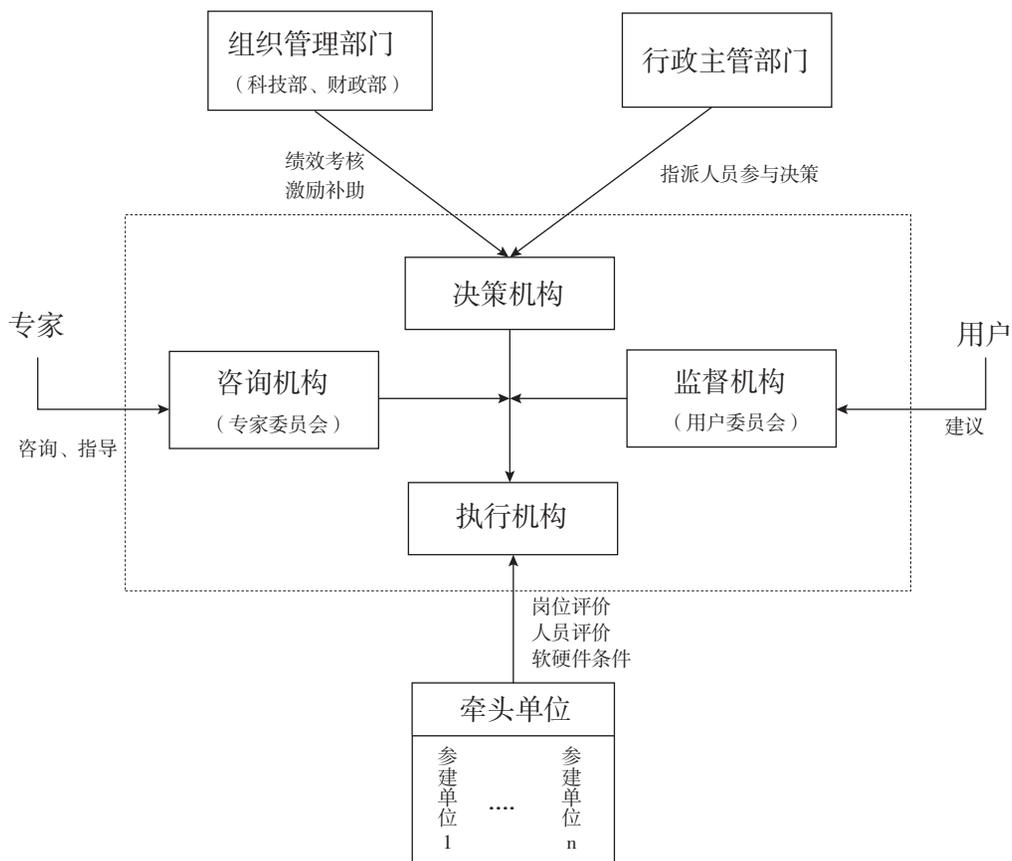


图1 国家科技资源共享服务平台运行管理体系示意图

理制度,保障共享服务平台正常运行服务;组织开展相关科技资源共享服务工作,提供共享服务平台运行服务所需的相关条件保障。参加单位的主要职责是开展相关科技资源整合、开发、管理和信息汇交工作;开展相关科技资源共享服务工作,提供相关科技资源共享服务所需的条件保障。

从熵理论的角度来看,在“分类指导,分级管理”模式中,组织管理部门、行政主管部门牵头单位和参加单位都与共享服务平台存在物质、能量或信息的交换,在一定程度上影响着共享服务平台的熵值。

组织管理部门通过制定共享服务平台的发展方针和政策,为共享服务平台输入外部的发展方向和政策需求;通过制定考核指标,组织绩效考核,与共享服务平台内部实现信息的双向沟通。行政主管部门通过向组织管理部门推荐共享服务平台、指导组建共享服务平台决策机构等活动,向共享服务平台输入行政主管部门的指导方针和政策需求;通过聘任共享服务平台主任的职能实现与共享服务平台的双向互动。牵头单位通过组织完善咨询和监督机构,实现共享服务平台内外部的信息交换;牵头单位和参加单位通过提供共享服务平台运行所需的相关条件保障,实现共享服务平台与外界的物质和信息交换。

如果组织管理部门、行政主管部门、牵头单位和参加单位都向共享服务平台输入有利于共享服务平台运行和管理的熵值,且负熵值之和大于共享服务平台自身产生的正熵值,则共享服务平台能够有序健康发展,且不断壮大。如果4个主体向共享服务平台输入的熵值之和等于共享服务平台自身产生的正熵值,则共享服务平台可以维持运行。如果4个主体向共享服务平台输入的熵值之和小于共享服务平台自身产生的正熵值,则共享服务平台的运行向恶性发展,难以维系。从4个主体的具体职能来看,组织管理部门通过绩效考核活动较大地影响共享服务平台运行管理的熵值;行政主管部门的职责对共享服务平台的熵值影响可能不显著;牵头单位和参加单位的具体

管理制度可能会较大地影响共享服务平台运行管理的熵值。

3 “绩效考核,奖励补助”模式熵效应

科技部和财政部按照“以用为主、开放服务”的原则,以共享服务平台对社会提供共享服务的“质”和“量”为核心,结合财政支出绩效评价管理要求,研究制定了共享服务平台绩效评价指标体系^[10-11]。这套绩效评价指标包含服务情况、运行管理和资源整合3方面的指标(表1)。

从评价指标与共享服务平台主体的对应情况看,评价指标比较注重共享服务平台自身管理和运行的情况,即共享服务平台的执行机构与外部直接的物质和信息交换,如资源服务数量、资源增量和质量、服务成效等。除上述指标外,共享服务平台考核中还有用户满意度评价,这些都极大地调动了共享服务平台自身的积极性和能动性。通过对用户的充分服务,可以明显减少共享服务平台的熵增效应。但同时也能看到,评价指标对共享服务平台运行管理机制中的上级主管部门、咨询机构、监督机构以及牵头单位和参加单位的支撑保障情况的考核权重相对较弱,不利于最大限度地调动这些主体对共享服务平台形成正向的熵减效应。

4 共享服务平台运行法人负责制管理模式的熵效应

共享服务平台运行单位法人责任制是共享服务平台工作有效、顺利、长期开展的重要保证。共享服务平台单位法人责任制指各共享服务平台单位发挥法人作用,制定适应本共享服务平台的法人责任机制,将科技资源共享和共享服务平台运行服务工作作为单位职责和重要人物,纳入本单位工作计划,加强部署、指导和监督考核。各共享服务平台单位主要负责人定期研究资源开放共享和共享服务平台运行服务工作,及时解决资源共享和共享服务平台工作中的问题和难点。研究设立共享服务平台运行所需要的服务工作岗位,建立专职工作队伍,完善共享服务平台工作

人员的评价激励机制，支持本单位人员参与共享服务平台的工作，保障共享服务平台运行所需的场地、经费等软硬件条件。

法人负责制模式强化了牵头单位和参加单位自身业务与共享服务平台运行管理工作的联系，通过设立共享服务平台运行所需的服务工作岗位、完善共享服务平台工作人员的评价激励机制，以及提供保障共享服务平台运行所需的场地、经费等软硬件条件等措施对共享服务平台系统施加影响。这些影响如能促进共享服务平台的长期运行和发展，则是熵减效应；如果阻碍了共享服务平台的长期运行和发展，则是熵增效应。

5 四位一体管理模式的熵效应

所谓“四位”，是指决策机构、执行机构、咨询机构和监督机构。所谓“一体”，是指四位互相有机结合形成一个整体，共同推进共享服务平台的运行和发展。

决策机构一般由牵头单位、参加单位及其主管部门有关负责人等共同组成，通常指的是共享服务平台的理事会等类似的机构，其职责是：确定本领域共享服务平台年度发展方向和规划；审

查共享服务平台管理制度；推荐共享服务平台主任；审定共享服务平台年度工作计划和总结；监督共享服务平台经费使用情况；协调共享服务平台发展中的相关重大问题等。执行机构由牵头单位负责组建，实行人、财、物相对独立的管理机制，负责共享服务平台制度和标准规范建设、日常管理、组织协调、内部绩效考核及服务对接推广等工作。

咨询机构一般由科技资源领域专家和管理、信息、财务专家等共同组成，负责对共享服务平台运行服务与管理提供战略咨询。通常咨询机构都是以专家委员会形式建立。监督机构一般由科技资源重要用户组成，负责收集提供科技资源社会需求建议，监督评价共享服务平台运行服务工作。

在“四位一体”的总体布局中，决策机构提供总体指导，执行机构进行具体工作开展，咨询机构提供战略咨询，监督机构监督共享服务平台工作沿着正确轨道顺利开展。这4个机构既相互联系又相互促进，保障共享服务平台工作有效、有序、高效率开展。

在四位一体管理模式中，专家委员会和用户

表1 国家科技资源共享服务平台运行服务绩效考核指标

一级指标	二级指标	评价内容
服务情况	资源服务数量	重点考核共享服务平台资源服务的数量及其年增长情况，包括提供实物资源服务的数量、信息资源服务访问量与下载量、技术研发服务的数量、技术与成果推广服务的数量、培训服务的人次等方面的情况
	服务对象数量	重点考核共享服务平台服务对象的范围、数量及年增长情况，着重考核对共享服务平台参建单位以外的服务数量及年增长情况
	服务成效	重点考核共享服务平台支撑科学研究和技术创新取得的突出贡献，尤其是对国家重大科研任务的支撑情况以及对论文、论著发表，专利获取，标准制定，科研成果获奖等的支撑情况；考核服务产生的经济效益和社会效益情况
	专题服务	重点考核是否符合科技创新和民生发展重大需求，是否产生了突出的服务成效，如解决重大困难和问题或产生重大经济、社会效益等
运行管理	组织机构运行	重点考核共享服务平台运行情况，着重考核在协调解决重大问题、推动运行方面发挥的突出作用
	制度落实	重点考核共享服务平台在组织管理、经费管理、共享服务方式、服务流程等方面的改进和完善情况
	支撑保障	重点考核共享服务平台依托单位在共享服务平台运行管理、人员配备、配套经费、技术与硬件保障、网站升级完善、访问畅通率等方面的情况
资源整合	资源增量与质量	资源增量主要考核共享服务平台新整合的科技资源数量；资源质量主要考核新增科技资源与相关标准和技术规范的相符性以及满足用户需求的情况
	资源维护与更新	重点考核共享服务平台实物资源和信息资源的维护情况，保障共享服务平台正常运行的情况
	信息资源情况	重点考核向国家共享服务平台门户汇交科技资源信息的数量、质量及本共享服务平台门户网站整合公布资源等情况

委员会分别由科技资源领域的专家和重要用户组成,是共享服务平台与外界沟通的重要桥梁和窗口,主要是收集社会需求和用户建议,向共享服务平台提供数据资源的需求建议,反馈重大科研项目用户、重要单位用户以及一线科学家等对共享服务平台的意见和建议。对专家委员会和用户委员会的高效组织,对于共享服务平台的发展可以起到良好的促进作用,对共享服务平台的运行管理产生熵减的效应。

6 总结与建议

共享服务平台的4种管理模式对其运行系统的熵都有影响。“分类指导、分级管理”模式中,组织管理部门、行政主管部门、牵头单位和参加单位分别通过制定政策、组建管理团队、制定管理制度对共享服务平台的运行产生熵增或熵减效应。“绩效考核、奖励补助”模式可以有效地调控共享服务平台的熵的变化值。“共享服务平台运行法人负责非项目管理模式”通过设立共享服务平台运行所需的服务工作岗位、完善共享服务平台工作人员的评价激励机制,以及提供保障共享服务平台运行所需的场地、经费等软硬件条件等措施对共享服务平台的熵值施加影响。“四位一体管理模式”主要是通过专家委员会和用户委员会引入外部的信息,影响共享服务平台的熵值。

因此,在共享服务平台的运行管理方面,可以在以下两个方面加强机制设计,以降低共享服务平台运行管理的熵增效应,保障共享服务平台平稳有序地发展。

一是在绩效考核指标中,增加运行管理指标的权重和考核项,充分调动行政主管部门、牵头单位和参加单位的积极性和能动性,提高其共享服务平台工作的支持力度。例如,考察行政主管部门对共享服务平台决策机构的参与程度,考察牵头单位和参加单位对共享服务平台岗位设置的

管理和评价机制落实情况等。

二是在绩效考核指标中,增加专家委员会和用户委员会的考核项,加强这两类机构对共享服务平台的咨询和监督力度,督促共享服务平台的有效运行。例如,考察这两类委员会每年召开的次数、人员参会情况等。

参考文献

- [1] 袁伟,吕先志,黄珍东,等.国家科技基础条件平台的内涵探讨[J].中国科技资源导刊,2013,45(1):8-11. DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2013.01.002.
- [2] 袁伟,王炜,石蕾,等.科技基础条件共享平台运行服务模式创新与实践[M].北京:科学技术文献出版社,2015,8:1.
- [3] 赵辉,齐娜.科技基础条件资源共享系统结构、功能及环境[J].科技导报,2007,25(10):54-58. DOI: 10.3321/j.issn:1000-7857.2007.10.012.
- [4] 黄珍东,吕先志,袁伟,等.国家科技基础条件平台运行和发展的机制分析[J].中国基础科学,2013(1):44-47. DOI: 10.3969/j.issn.1009-2412.2013.01.010.
- [5] 张贵红.我国科技创新体系中科技资源服务平台建设研究[D].上海:复旦大学,2013.
- [6] 李秀燕,肖荣辉,陈赐海.熵的概念及其拓展[J].漳州师范学院学报(自然科学版),2009(3):63-67. DOI: 10.3969/j.issn.1008-7826.2009.03.015.
- [7] 刘艳梅,姜振寰.熵、耗散结构理论与企业管理[J].西安交通大学学报(社会科学版),2003(1):88-91. DOI: 10.3969/j.issn.1008-245X.2003.01.016.
- [8] 周璐.基于利益驱动视角的专利质量控制政策体系研究[D].武汉:华中科技大学,2015.
- [9] 叶玉江.加强科技平台工作推进科技资源管理[J].中国科技资源导刊,2015,47(2):1-6. DOI: 10.3772/j.issn.1674-1544.2015.02.001.
- [10] 黄珍东,吕先志,袁伟,等.国家科技基础条件平台认定指标研究与设计[J].管理现代化,2013(2):4-6. DOI: 10.3969/j.issn.1003-1154.2013.02.002.
- [11] 许东惠,吕先志,袁伟,等.国家科技基础条件平台运行服务绩效考核指标体系研究[J].中国基础科学,2013,15(1):40-43. DOI: 10.3969/j.issn.1009-2412.2013.01.009.