

Construction of Evaluation Index System of Large Scientific Research Instruments and Equipment Sharing in Chinese Universities

Yang Wei^{1,a}, Liu Xinrui^{2,b,*}

¹ Beijing University of Chemical Technology, School of Economics and Management, Beijing, China;

² Beijing University of Chemical Technology, School of Economics and Management, Beijing, China;

^a yangwei0430@126.com, ^b irene_lxr1995@163.com

*Corresponding author

Abstract.

In order to solve the phenomenon of the low level of scientific research instruments and equipment utilization and sharing, the state council issued " Opinions on the opening of major national scientific research infrastructure and large scientific research instruments to the public " in 2014. And the universities has also formulated relevant regulations and measures for the sharing of large-scale instruments and equipment. The sharing of large scientific research instruments and equipment has been promoted. In order to guide the sharing work in colleges and universities, a feasible sharing evaluation a feasible sharing evaluation system is urgently needed at present. Taking full account of the differences between different universities' equipment, the evaluation system is composed of two parts: the overall evaluation of legal entities and the evaluation of single equipment. There are 4 first-level indicators, 9 second-level indicators and 22 third-level indicators for the evaluation of legal entities.

Keywords: large-scale instrument and equipment, sharing, evaluation index

我国高校大型科研仪器设备共享评价指标体系构建

杨巍^{1,a},刘心蕊^{2,b,*}

¹ 北京化工大学经济管理学院, 北京, 中国

² 北京化工大学经济管理学院, 北京, 中国

^a yangwei0430@126.com, ^b irene_lxr1995@163.com

*通讯作者

中文摘要.

针对科研仪器设备利用率和共享水平不高等问题, 2014年国务院出台了《关于国家重大科研基础设施和大型科研仪器向社会开放的意见》(国发[2014]70号), 各高校也制定了大型仪器设备共享的相关规定、措施, 大型科研仪器设备共享工作不断深入。为了进一步引导高校共享工作的开展, 当前亟需一套切实可行的共享评价机制对大型科研仪器设备共享现状进行科学的评价和引导。共享评价既要利于促进法人单位共享工作的开展, 又要兼顾不同高校设备与设备之间的差异, 大型科研仪器设备共享评价体系由法人单位科研仪器设备共享总体评价和设备共享现状评价两部分构成, 共设一级指标4个, 二级指标9个, 三级指标22个。

关键词: 大型仪器设备; 共享; 评价指标

1. 引言

十八大以来国家多次强调“科技创新”、“科技强国”, 近年更是加快建设创新型国家的步伐。高等院校一直是

我国科技成果的重要来源之一, 随着国家不断提高对科研工作、教育工作的重视程度, 高校的研究实力不断提高, 研究条件不断完善。作为开展科学研究的基础条件, 科研仪器设备不仅是加强学科建设、提高教育质量和科研水平的基础保障, 也逐渐成为高校办学实力与科研水

平的重要标志。据全国科技基础条件资源调查统计,截至2014年底,211高校大型科研仪器设备总量2.3万余套,原值308亿元。这些科研仪器设备为高校教学和科研工作的开展提供了坚实的基础,但同时当前也存在着设备重复购买、使用率不高、资源浪费等现象。随着高校大型仪器设备开放共享的不断深入,构建大型仪器设备的评价指标很有必要,因此,本研究结合共享现状与相关政策构建高校大型科研仪器设备共享评价指标体系,以对高校的共享工作进行评价,并引导高校进行更高水平更有效率的共享,构建全方位立体化的科技资源共享模式,推进高校的科技资源进一步向社会开放,提高利用效率。

2. 文献回顾

随着高校大型科研仪器设备共享工作的不断推进,如何衡量高校大型仪器设备使用及共享的水平和效率成为学者们的关注点。大部分学者使用教育部文件中规定的5个方面——机时利用、人才培养、科研成果、服务收入、功能利用和开发作为主要考核指标¹,如蔡兵等(2014)^[1]、李海林等(2008)^[2]。部分学者和高校结合本校具体情况对部分指标进行了修改与补充:如王楠、韩江红(2014)^[3]以中国石油大学(华东)为例将大型仪器设备考核内容分为使用效益考核(使用机时、人才培养、科研成果、服务收入以及项目数)和管理考核(是否专人管理、使用记录填写情况、档案资料技术保管)两部分,对于教学、科研、公共服务等不同类型的仪器设备的指标赋予不同的权重进行考核。胡成祥(2017)^[4]指出要构建科学的效益评价体系,体系中应包含校方培养人才的水平、仪器设备完成科研等工作的水平、仪器利用率、安全性、对生态环境的影响、实验室效益等。依据这些指标评估大型仪器设备的效益,相应建立起合理的奖惩激励制度,为提高高校大型仪器设备效益工作创造条件。毕卫民,方堃(2011)^[5]提出了“武汉大学大型精密贵重仪器设备效益评价指标”:以机时利用、人才培养、实验项目、成果与奖励、管理与安全、特色项目(附加分)6个一级指标,15个二级指标,27个具体项目,并赋予相应权重。还有王健等(2012)^[6]、彭世金(2018)^[7]、邢林华(2008)^[8]、郑旭(2010)^[9]等学者均提出了相应的指标体系。但在目前的指标体系研究中,学者们主要聚焦于高校大型仪器设备本身使用情况的评价,尚缺少关于仪器设备共享水平指标的研究。随着共享意识的不断提高,高校科研仪器设备共享工作的深入,如何评价高校科研仪器设备共享的工作现状和效果,成为科研仪器设备管理的重要内容之一。

3. 指标构建的基础

国家高度重视科技资源共享问题,尤其是大型科研仪器设备的共享。《关于国家重大科研基础设施和大型科研仪器向社会开放的意见》(国发[2014]70号)(以下简称《意见》)、《关于加强首都科技条件平台建设进一步促进北京市重大科研基础设施和大型科研仪器向社会开放的实施意见》(京政办发[2016]34号)、《北京市重大科研基础设施和大型科研仪器向社会开放评价考核实施细则(试行)》(京科发[2016]688号)、《北京市关于解决重大科研基础设施和大型科研仪器向社会开放若干关键问题的实施细则(试行)》(京科发[2018]189号)等都对科技资源的共享做出了相关规定,以推动国家重大科研基础设施和大型仪器的开放共享,充分释放服务潜能,提高科研资金和设备的使用效率。

国务院对国家重大科研基础设施设备和大型仪器设备向社会开放的管理政策进行了规范,并相关问题作出了说明,对以往科技资源共享政策存在问题的改善和激励机制及基本原则进行了说明。于2014年发布的《意见》旨在政策方面有所突破,以往由于管理的条块分割,各类科研设施与仪器设备的开放服务平台标准不统一、不利于用户与管理单位间的信息交流。

高校充分认识到大型科研仪器设备共享的重要性,在国家相关政策引导下开展了共享工作。为了全面考察高校共享的整体情况,不能仅从单个仪器设备的相关共享数据进行考察,也需要对高校整体的情况以及能否对共享工作形成有效支撑进行考察,因此本文将共享评价指标体系分为两部分——法人单位评价和设备评价,以更好地引导、推进高校的共享工作。

4. 评价指标的设置与选择

本研究以国务院《意见》等政策文件为基础,结合重点高校科研院所大型仪器设备共享的现状,以及科研仪器设备的特点构建重点高校院所大型科研仪器设备共享综合评价指标体系。《意见》提出建立科研设施与仪器开放评价体系和奖惩办法的措施,科技部会同有关部门建立评价制度,制定评价标准和办法,引入第三方专业评估机制,定期对科研设施与仪器的运行情况、管理单位开放制度的合理性、开放程度、服务质量、服务收费和开放效果进行评价考核。评价考核结果向社会公布,并作为科研设施与仪器更新的重要依据。对于通用科研设施与仪器,重点评价用户使用率、用户的反馈意见、有效服务机时、服务质量以及相关研究成果的产出、水平与贡献;对于专用科研设施与仪器,重点评价是否有效组织了高水平的设施应用专业团队以及相关研究成果的产出、水平与贡献。^[10]

因此,为进一步科学地推进高校大型仪器设备共享,提高仪器设备使用效率和科研资金效益,本研究设置的

¹ 教育部2000年4月1日颁布《高等学校贵重仪器设备效益年度评价表》,该评价体系强调了对高等学校的贵重仪器设备加强管理,采用百分制,其中绩效考核内容包括机时利用(权重35%)、人才培养(权重20%)、科研成果(权重25%)、服务收入(权重15%)、

功能利用开发(权重5%)等。考核总分≥90分以上的为优秀,75~90分的为良好,60~75分的为合格,<60分为不合格。

高校大型仪器设备共享评价指标体系主要评价了四个方面的内容——设备基本情况、支撑保障、共享环境、共享水平。

鉴于不同科研仪器设备之间存在较大差异，不同类型和用途的科研仪器设备较难进行比较，但是考虑到评价工作的必要性，可以从价值的角度进行分类，对于分属于不同法人单位设备原值在一定金额（如 300 万元）以上的科研仪器设备进行评价，以利于横向比较。设备共享评价不仅要考察单个设备的共享情况，而且也要对设备整体的共享情况和法人单位的管理、态度、基本保障等方面进行评价，才能使大型科研仪器设备的共享情况得到比较全面的评价。本研究将高校大型科研仪器设备评价指标体系分为两部分，第一部分针对法人单位的科研仪器设备总体使用和共享情况进行评价——法人单位评价（指标体系详见表 1），第二部分则对法人单位拥有的设备原值在 300 万元以上的仪器设备进行分别评价——设备评价（指标体系详见表 2），以利于各法人单位的同类型设备之间进行横向比较。对于法人单位的评价侧重于前两个目标层指标，即设备基本情况和支撑保障，对于设备评价则侧重于后两个目标层指标，即共享环境和共享水平（详见图 1）。

4.1 法人单位评价

法人单位评价主要考察法人单位科研仪器设备的总体使用和共享情况，以及法人单位是否能够对其共享工作形成有效支撑，包括其态度和组织管理等，主要考察仪器设备运行的基本情况和共享支撑保障条件建设情况。评价涉及一级指标 2 个，二级指标 5 个，三级指标 12 个。（详见表 1）

4.1.1 设备基本情况(a)

为了更好地考察仪器设备共享情况，首先有必要对法人单位仪器设备的基本运行情况进行考察，衡量法人单位仪器设备是否具有能够正常开展共享工作的基本情况。

“设备基本情况”指标主要考察高校大型科研仪器设备的“运行情况”，一是要考察法人单位的设备是否都处于正常使用的状态，二是要考察正在使用的设备的使用效率如何，其中包括“在役设备占比”和“平均年有效工作机时”两个方面。

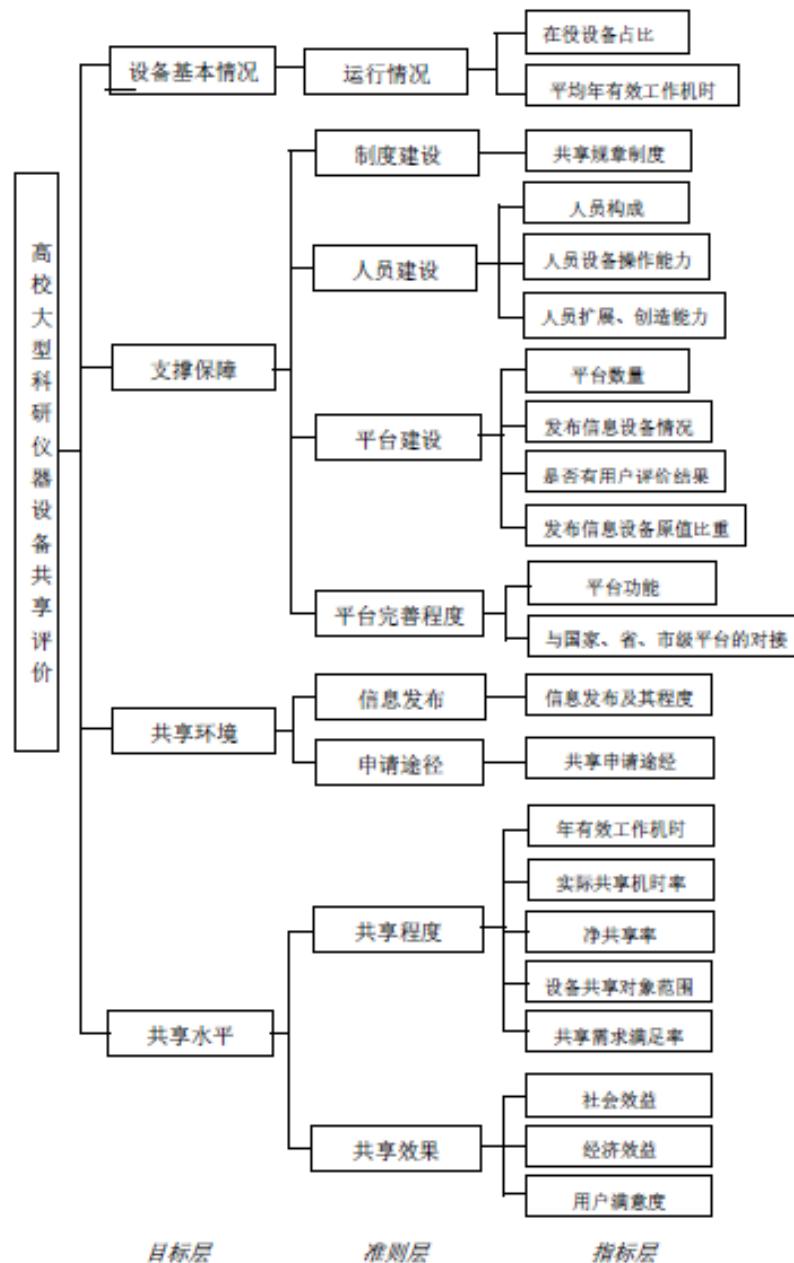


图1 高校大型仪器设备共享评价指标目标层、准则层、指标层

通过考察法人单位全部仪器设备中当前能够正常使用的数量比重和仪器设备的平均有效工作机时两个指标，可以在一定程度上量化反映法人单位仪器设备的运行效率。如果在役设备占比较低，说明法人单位没有及时更新仪器设备信息，很多仪器设备已处于不能正常使用的状态（包括故障、报废等），设备运行状况不佳，能在一定程度上反映法人单位设备管理、维护运营的基本能力；而平均有效工作机时能够反映出仪器设备的使用效率，如果设备本身年有效工作机时较高，说明其使用效率已经相对较高，没有造成仪器设备的闲置浪费，那么即使该仪器设备没有进行很大程度的开放共享，也不应认为其效率不高，相反地，年有效工作机时较低的

设备则理论上仍具有较大的共享潜力。

4.1.2 支撑保障(b)

法人单位是否具有相应的基础条件保障其顺利开展共享工作也在很大程度上决定其共享水平，同时共享的支撑保障情况也是法人单位是否具有主观共享意愿和态度的侧面反映。“支撑保障”指标主要评价法人单位科研仪器设备共享的客观基础保障条件，其中制度和人和平台是进行仪器设备共享和影响共享水平的关键条件，尽管有诸多因素可能对共享产生影响，但考虑数据

的简单化、可获取性和可量化性，因此将“支撑保障”下设4个二级指标——“制度建设”、“人员建设”、“平台建设”、“平台的完善程度”。

“制度建设”指标评价法人单位是否具有共享的规章制度及其完善程度，“没有规矩，不成方圆”，国家有国家的法律制度，企业有企业的制度，同样的高校也需要相应的制度才能规范和管理仪器设备。只有法人单位具有良好的制度建设情况，作为管理仪器设备和开展共享工作的依据，才能实现对仪器设备及其共享工作的有效管理。

实验技术人员参与仪器设备的整个生命周期，在仪器设备管理、使用、维护及功能开发等方面具有不可替代的作用。^[1]人员因素也是共享工作中的重要因素，作为仪器设备的操作者和管理者，人员素质和能力关乎着设备功能能否得到有效发挥。“人员建设”指标评价法人单位设备管理团队的人员构成情况、人员设备操作能力、人员对于仪器设备扩展使用的能力三方面。从调研情况来看，目前高校中部分设备的操作（或管理）人员仅能实现对仪器设备的简单操作，设备的很多功能不能得到充分利用，对设备的创新使用能力更是存在欠缺，这种人员能力不足的现状造成了设备功能不能得以有效发

挥。

课题组调研发现，高校部分设备有闲置的使用机时，而其具体的使用情况外界并不了解。随着互联网+时代的到来，仪器设备共享越来越需要通过共享平台完成，因此平台的建设情况关乎设备共享活动能否顺利开展。

《意见》中提出要制定统一的标准规范，建立统一开放的国家网络管理服务平台，实现开放信息共享。《国家科技资源共享服务平台管理办法》也鼓励高校建立科技资源共享服务平台，这也是法人单位为共享营造的外部条件，以及提高其工作效率、推动仪器设备和信息等科技资源开放共享的条件，因此本研究将对平台的考察分为“平台建设情况”和“平台完善程度”两个方面。为评价法人单位共享平台是否具有进行共享的必要基础功能，设置“平台建设情况”指标，从用于资源共享信息发布的平台数量、平台上发布共享信息的设备数量、平台是否有用户评价结果和平台发布信息设备原值比重几方面进行考察；而“平台的完善程度”则是进一步考察其功能的完善程度，即平台共享的相关功能是否完善以及法人单位平台与国家、省、市级平台的对接情况，是对平台整体功能情况的考察。支撑保障指标下设10个三级指标。

表1 高校院所大型科研仪器设备共享评价指标—法人单位评价部分

一级指标	二级指标	三级指标
设备基本情况 a	运行情况 a ₁	在役设备占比 a ₁₁
		平均年有效工作机时 a ₁₂
支撑保障 b	制度建设 b ₁	共享规章制度 b ₁₁
	人员建设 b ₂	人员构成 b ₂₁
		人员设备操作能力 b ₂₂
		人员扩展、创造能力 b ₂₃
	平台建设 b ₃	平台数量 b ₃₁
		发布信息设备情况 b ₃₂
		是否有用户评价结果 b ₃₃
		发布信息设备原值比重 b ₃₄
	平台的完善程度 b ₄	平台功能 b ₄₁
		与国家、省、市级平台的对接 b ₄₂

4.2 设备评价

在设备评价（以共享设备为评价对象）的指标体系中，主要考察法人单位拥有的300万元以上的大型科研仪器设备的单个使用和共享情况，包括设备的信息发布情况、申请途径、共享程度、共享效果等方面的情况。共设一级指标2个，二级指标4个，三级指标10个（7个）²。在评价共享水平指标中，鉴于科研仪器设备主要用途和服务对象的定位不同，其在共享评价中的要求也

应有所不同，本研究将科研仪器设备分为服务型设备和非服务型设备两大类，分别进行评价。（见表2）

服务型设备，或称统一管理设备，是指一般由专门机构负责管理和运营的设备，其主要目的是为本单位的研究人员提供相应科研服务，如：高校中测试中心、分析中心等负责管理的设备。非服务型设备，或称非统一管理设备，是指主要由研究人员负责管理的设备，其主要服务对象为本课题组、院系或某一项目的科研人员的研究需要，富余机时可用于设备共享。由于设备存在的根本目的不同，因此共享评价要求也有所差异。

² 注：服务型设备三级指标10个，非服务型7个。

4.2.1 共享环境(c)

设备的共享环境是进行开放共享的基础。随着互联网的飞速发展,包括仪器设备共享在内的很多信息都需要通过互联网发布,信息化愈发成为当前的主要趋势,国家也出台了很多政策法规推动信息化及科技资源共享,如《公共资源交易平台管理暂行办法》、《国家信息化发展战略纲要》等。在大型科研仪器设备共享中,只有当仪器设备的相关信息较大程度地对外公布,并且潜在使用者具有申请使用该设备的途径时,设备才具有较好的共享环境。共享环境”指标主要考察设备共享使用申请的方法和途径,以判断设备是否具有进行开放共享必要的条件。仪器设备实现开放共享的首要环节就是公开仪器设备的信息,当设备相关信息完备地对外进行发布,并且能够向用户提供申请使用的途径,则意味着设备共享具有较好的环境。“共享环境”下设“信息发布及其程度”和“共享申请途径”2个三级指标。

4.2.2 共享水平(d)

评价仪器设备的开放共享情况,除了对其基础保障

情况和共享环境等进行考察之外,还需要重点考察其共享水平,仪器设备的“共享水平”是共享评价最直接也是最核心的指标,衡量仪器设备的开放共享程度及其因共享而产生的效果,能够综合反映出仪器设备的使用效率及共享水平。

“共享程度”指标考察仪器设备的使用效率和实际共享范围、时长和效率,即主要考察年有效工作机时、实际共享机时占比、理论标准工作机时中实际用于共享的机时情况、设备共享对象范围、共享需求满足率,可以较为全面地反映出设备的共享程度,而非服务型设备由于主要用途并非对外共享,因此不需考察实际共享机时率和净共享率。

“共享效果”指标考察仪器设备因共享产生的效益,包括共享双方的效益,一方面是给法人单位带来的经济收入效益,另一方面是需求方的满意度,以及通过共享产生的更大程度的社会效益。“经济效益”和“用户满意度”指标可以直接量化,而“社会效益”虽然无法直接通过数据反映出,但却是衡量仪器设备共享效果的必要指标。由于非服务型设备的主要服务对象是本题组、本院系,存在的主要目的并非获取经济效益,所以在考察时仅考察“社会效益”和“用户满意度”。

表2 高校院所大型科研仪器设备共享评价指标—设备评价部分

一级指标	二级指标		三级指标
共享环境 c	信息发布 c ₁		信息发布及其程度 c ₁₁
	申请途径 c ₂		共享申请途径 c ₂₁
共享水平 d	服务型设备	共享程度 d ₁	年有效工作机时 d ₁₁
			实际共享机时率 d ₁₂
			净共享率 d ₁₃
			设备共享对象范围 d ₁₄
			共享需求满足率 d ₁₅
	共享效果 d ₂	社会效益 d ₂₁	
		经济效益 d ₂₂	
		用户满意度 d ₂₃	
	非服务型设备	共享程度 d ₁	年有效工作机时 d ₁₁
			设备共享对象范围 d ₁₄
共享需求满足率 d ₁₅			
共享效果 d ₂		社会效益 d ₂₁	
		用户满意度 d ₂₃	

在役设备占比=法人单位正常使用设备数量/在册设备数量

5. 指标层解释及评价方法

5.1 在役设备占比(a11)

“在役设备占比(a11)”主要是考察法人单位有多少大型仪器设备处于正常使用状态,即有多少设备处于闲置状态,设备是否能正常运行和提供相关服务,具体计算方法:

5.2 平均年有效工作机时(a12)

“平均年有效工作机时(a12)”指标考察了法人单位仪器设备整体有效工作时间,具体计算方法:

平均年有效工作机时=采用设备总有效机时数/在役设备数量

5.3 共享规章制度(b11)

“制度建设(b1)”主要考察设备管理和共享的规章制度是否完整,能否为共享提供制度上的支撑。完整的“共享规章制度(b11)”至少应该包括设备组织管理制度、共享设备申请和使用流程等共享管理制度、共享服务收费及管理标准制度、绩效考核规定等。制度规定越完善,设备日常使用及共享管理越有据可依,为其提供了必要的支撑保障。

5.4 人员构成情况(b21)

“人员构成情况(b21)”主要考察人员素质水平,多数研究表明学历很大程度上可以反映人员素质,因此从设备管理人员学历角度进行评价,便于量化指标,计算本科以上的设备管理人员占全部专职设备管理人员的比重,本科以上的设备管理人员占比多则意味着整体人员素质相对较高。具体计算方法:

本科以上人员比重=本科以上设备管理人员/专职设备管理人员

5.5 人员设备操作能力(b22)

除具备基本素质外,人员对仪器设备的使用情况也是需要考察的重要方面。“人员设备操作能力(b22)”指标则反映了人员对仪器设备的掌握情况,具体评价方法可以考虑将设备操作人员的操作能力划分成四个等级进行评价,判断人员是否能够操作仪器设备的部分功能、基本功能、正常功能或是完整功能,据此判断设备功能能否得到充分使用。具体计算方法:

t级操作设备管理人员比重=具有t级操作水平的设备管理人员数量/设备管理人员总数

5.6 人员扩展、创造能力(b23)

在人员满足对仪器设备全部功能完整操作的基础上,还应提升一个层次考察人员是否具有在设备使用过程中所需特殊方法和功能的开发能力,即“人员扩展、创造能力(b23)”指标,判断人员能否完成需求方的要求。

具体计算方法:

人员扩展、创造能力=具有设备扩展创造能力的人员数量/设备管理和操作人员总数

5.7 平台数量(b31)

“平台数量(b31)”主要评价法人单位专门用于大型仪器设备共享信息发布的平台的数量,具有较多共享平台的法人单位更利于开展共享。

5.8 发布信息设备情况(b32)

“发布信息设备情况(b32)”指标主要考察在平台上发布了相应共享信息的设备数量,并计算出法人单位设备的毛共享率,即法人单位有多少设备具有共享意愿。具体计算方法:

毛共享率=平台登记设备数量/本单位在册设备台数

5.9 是否有用户评价结果(b33)

“是否有用户评价结果(b33)”是用于考察平台上是否有得到用户评价的途径的指标,用户评价是法人单位改进共享工作的重要反馈,便于意识到共享中存在的问题。具体计算方法:

发布用户评价的平台比重=发布用户评价结果的平台数量/法人单位中具有发布用户评价结果的平台数量

5.10 发布信息设备原值比重(b34)

“发布信息设备原值比重(b34)”指标主要考察平台上发布了共享信息的仪器设备原值总额占法人单位全部仪器设备原值总额的比重。由于仅从数量比重考察发布信息的设备不能完全反映法人单位的共享意愿情况,因此还需要考察发布信息设备的原值比重,通过设备共享信息发布数量和金额的综合评价更为完整地反映设备的“量”。具体计算方法:

发布信息设备原值比重=在平台上发布信息设备原值总额/法人单位在册设备原值总额

5.11 平台功能(b41)

“平台功能(b41)”指标主要判断需求方能否通过平台顺利完成共享申请程序,是否检索方便,主要考察其信息的完善程度,包括设备名称、型号、设备状态、收费标准等,据此将平台功能划分为两个等级:只有简单的信息发布功能和具有完整的信息发布功能,并统计出具有信息发布和共享申请功能的平台数量。具体评价方法:

只有简单的信息发布功能(设备的品牌、型号、功能和联系方式)的平台数量;

有完整的信息发布功能(除设备品牌、型号、功能、联系方法等信息外,还具有设备的使用状态、剩余机时数、可供预约的时间段等)的平台数量;

具有信息发布和共享申请功能的平台数量

5.12 与国家、省、市级平台的对接(b42)

“与国家、省、市级平台的对接(b42)”指标主要考察法人单位的共享平台是否能够实现与国家、省、市级平

台的对接和信息开放,实现与上级平台对接表明其平台更为完善,也利于更大范围内仪器设备的开放共享。具体评价方法:

本单位平台中能与市级及以上平台对接的平台数量

5.13 信息发布及其程度(c11)

为实现供求双方准确对接,顺利进行仪器设备的开放共享,使用方能够进行共享申请的基础就是具有获得相关信息的途径。“信息发布及其程度(c11)”指标考察设备信息是否对外发布及其对外发布的程度,具体评价分为三个等级:设备信息对全社会公开发布(省市或国家设备共享平台)、设备信息对本单位公开发布(本单位设备共享平台)、设备信息未对外发布。

5.14 申请途径(c21)

能否顺利开展共享活动,还取决于仪器设备共享的申请途径是否顺畅。“申请途径(c21)”指标考察设备共享使用申请的方法和途径,设备共享使用申请情况可通过网上平台预约或是仅能现场预约对其进行评价。如设备可通过网上平台进行预约,则共享相对便利,需求方可提前通过网上预约进行使用;如只能现场预约,则对于需求方相对麻烦,需要花费更多的时间和人力,共享的效率相对较低。

5.15 年有效工作机时(d11)

“年有效工作机时(d11)”指标评价仪器设备的年有效工作机时数,虽然不同类型设备的标准工作机时会不同,但考虑到工作机时指标是评价中不可或缺的指标,可在一定程度上反映出设备的使用效率,故仍选用“年有效工作机时”指标作为评价指标。如果设备年有效工作机时低,则在一定程度上说明设备具有共享潜力,当然也有一些仪器设备较为特殊,本身标准工作机时较短。

5.16 实际共享机时率(d12)

“实际共享机时率(d12)”指标考察仪器设备用于共享的机时数占总使用机时数的比重,通过此指标可以知道设备有多少机时是用于对外共享的,反映出设备的共享程度。具体计算方法:

实际共享机时率=共享机时/年有效工作机时

5.17 净共享率(d13)

“净共享率(d13)”指标考察在仪器设备的理论标准

工作机时中实际用于共享的机时情况。如果设备本身有效工作机时较低,同时共享率也低,则说明该设备存在开放共享潜力。具体计算方法:

净共享率=实际共享机时/可供共享机时

5.18 设备共享对象范围(d14)

为反映设备开放共享的广度,设置“设备共享对象范围(d14)”指标以考察设备共享对象属于本单位、外单位的比重。“设备共享对象范围(d14)”指标分为三个等级:主要对本法人单位用户共享(对外单位共享比重20%以下)、对外单位共享比重较大(对外单位共享比重20%-50%)、对外单位共享比重很大(对外单位共享比重大于50%)。

5.19 共享需求满足率(d15)

“共享需求满足率(d15)”考察设备对共享需求的满足情况,主要是站在需求方的角度,考察需求方对仪器设备的共享需求得到了多大程度的满足。具体计算方法:

共享需求满足率=共享机时/共享预约需求机时数

5.20 社会效益(d21)

由于高校科研仪器设备具有广泛的用途,支撑各种类型的项目,从而产生一定的社会效益。“社会效益(d21)”指标考察仪器设备支撑重大工程、企业创新、服务民生、应急事件、科学普及、政府决策等方面所产生的社会效益,以及其对高校院所形象的影响,由于社会效益指标无法准确量化,因此对其评价主要采用文字描述的方法。

5.21 经济效益(d22)

经济效益通常是考察通过共享活动对仪器设备供给方所产生的经济效益大小,收入、成本是通常需要考虑的指标。共享成本通常包括人员费用、水电费、设备的磨损折旧、后续维修保养等,但很多成本在实际中无法进行准确的计算分摊,如设备的维修保养、折旧费用等。因此尽管成本是经济效益中需要考虑的指标,但考虑到其难以分摊计算,故不纳入经济效益中进行考察。本文“经济效益(d22)”指标主要考察高校提供共享服务所获得的收益,由于不同价值、不同种类的设备收益难以横向对比,因此选择收益率作为衡量指标,以求达到设备间对比的相对公平。具体计算方法:

收益率=共享收入/设备总价值

5.22 用户满意度(d23)

评价仪器设备的共享效果不能仅考虑供给方的收益,另一方面也要考虑使用方的需求是否得到了满足。以“用户满意度(d23)”考察共享服务的质量,在共享活动结束后由使用方评价对供给方服务是否满意,并计算出用户满意度。具体计算方法:

用户满意度=表示满意的客户数量/共享活动客户总数

6. 讨论

由于现代信息通信技术和网络技术的广泛应用,共享经济的到来颠覆了传统经济的生产运营模式以及人们的观念,资源共享观念代替了原有固化的所有权理念,“共享”成为一个经济时代特征是社会发展必然的选择。^[12]而当前高校仪器设备短缺和闲置的状况同时存在,能够较好解决这一问题的方法就是共享,可以通过共享提高高校仪器设备的使用效率。

国家对于高校大型仪器设备共享给予重视,出台了相关法律、政策建议指导共享工作的开展,而当前亟待完善的就是共享的评价问题。本文基于共享经济学,运用层次分析法的思想,并结合调研中高校大型科研仪器设备共享实践现状,构建了我国高校大型科研仪器设备共享评价的三级指标体系。

但由于大型仪器设备的共享评价本身就是比较前沿、新颖的话题,当前对其评价指标体系的构建尚不完善,希望本文能够对大型科研仪器设备共享评价起到抛砖引玉的作用,未来研究还能够进一步完善。

致谢

本文为国家科技基础条件平台中心《重点高校院所科技资源共享的现状梳理和引导机制研究》(项目编号:2016DDJ1ZZ05)的阶段性成果之一。

REFERENCES

- [1] Bing C , Shu-Ling L , Ling-Na Y , et al. Exploration and Practice on the Opening-up and Sharing of Large-scale Apparatus and Equipment in Universities[J]. Research and Exploration in Laboratory, 2014,33(02):259-263.
- [2] Hai-Lin L,Bin H,Mei T. Investigation and Research on the Benefit Evaluation of the Use of Large Valuable Instruments [J].GAOXIAO SHIYANSHI GONGZUO YANJIU,2008(04):109-111.
- [3] Nan W; Hong-jiang H. Discussion on performance evaluation of large-scale instruments and equipment in

colleges and universities [J]. Experimental Technology and Management,2014,31(01):228-230,234.

[4] Cheng-Xiang H. Countermeasures to Improve the Benefits of Large-scale Instruments and Equipment in Colleges and Universities [J]. Industrial & Science Tribune,2017,16(10):244-245.

[5] Wei-Min B I , Kun F . Practice and Exploration of Efficiency Evaluation of Large-Scale Instruments in Universities[J]. Research and Exploration in Laboratory, 2011,30(09):410-413.

[6] Jian W , Jincai T , Wenbin K . Study on evaluation index system of use efficiency of valuable instruments and equipment in colleges and universities[J]. Experimental Technology and Management, 2012,29(12):216-220.

[7] Shi-jin P. Research on the Benefit Assessment of the Precision Instruments in Universities Via AHP and Fuzzy [J]. Education Teaching Forum,2018(04):15-17.

[8] Lin-Hua X. Research on the Application and Evaluation of the Performance of Large-scale Equipment in Higher Institutions [D]. Jilin University,2009.

[9] Xu Z.Discussion on the method of expensive equipment utilization of the universities sharing system[J]. China Modern Educational Equipment,2010(13):28-30.

[10] Opinions on Opening the State's Major Scientific Research Infrastructure and Large Scientific Research Instruments to the Society [Z].2015-01-26

[11] Haiyan G E , Huoying C , Yan L , et al. Giving Full Play to Lab Technicians and Improving the Utilization Ratio of Experimental Teaching Equipment[J]. Research and Exploration in Laboratory, 2018,37(01):234-236,246.

[12] Yuming Z.Sharing Economics[M]. Science Press, 2017,6.