

# 高校实验室成本管理研究

王冬

(无锡商业职业技术学院, 江苏 无锡 214153)

**摘要:** 高校实验室成本按动因分类,可分为建设成本、管理成本和运行成本三类。提出统一立项、统一规划、统一考核,源头控制降低建设成本;提出一次规划、分步实施的信息化建设策略,降低实验室管理成本;提出实施定额管理,过程控制和建设创新型实验室,降低实验室运行成本。

**关键词:** 建设成本; 管理成本; 运行成本; 定额管理

**中图分类号:** G482;G647 **文献标识码:** A **文章编号:** 1002-4956(2018)08-0246-04

## Research on cost management of university laboratory

Wang Dong

(Wuxi Vocational Institute of Commerce, Wuxi 214153, China)

**Abstract:** The classification of the university laboratory cost can be divided into the following three categories: construction cost, management cost and running cost. The unified approval of projects, unified planning, unified review and source control for the construction cost reduction are put forward. The information construction strategy with one planning and step-by-step implementation is proposed to reduce the cost of laboratory management. The implementation of quota management, the process control and the construction of the innovative laboratory are proposed to reduce the laboratory running cost.

**Key words:** construction cost; management cost; running cost; quota management

高校实验室是高校开展教学、科研和社会服务的重要载体,涉及到人、财、物、场地、设备与信息技术管理等方面。随着国家教育经费投入的不断增加,用于高校实验室新建、改建、扩建的投入也不断增加。与资金大量投入形成鲜明对比的是高校在实验室成本管理方面还存在着诸多不足。高校实验室成本按动因分类,可分为建设成本、管理成本、运行成本三类。建设成本主要指实验室建设初期为使实验室达到预定可运行状态所发生的各类投入,包括设计、施工、设备设施、装修装饰等各项支出,按成本性态划分,建设成本属于固定成本范畴;管理成本主要指为维持实验室正常运转所发生的非实验性的各项支出,主要包括管理人员工资、仪器设备维护维修费用、可能的物资损耗、折旧等,管理成本在一定范围内相对稳定,按成本性态

划分属于半变动成本范畴;运行成本主要指实验室实现其功能所发生的实验物资、低值易耗品、水电等各项消耗,运行成本与实验室的运行时间高度相关,按成本性态划分属于变动成本范畴。

### 1 高校实验室成本管理问题分析

从成本动因分类看,高校实验室成本管理存在的问题可归纳为建设成本、管理成本和运行成本三类。

#### 1.1 统筹规划欠缺,建设成本不经济

高校实验室建设统筹规划欠缺主要表现为高校在实验室建设中缺乏全局观和发展观,一是未能从全校角度统筹实验室建设功能和建设需求,导致功能相近或可以进行功能合并的实验室存在重复建设和闲置问题,二是实验室建设缺乏对未来发展规划的通盘考虑,导致后期改扩建成本额外增加。

无必要的重复建设和实验资源的闲置是高校实验室建设成本不经济的首要原因。目前高校实验室以切块管理模式居多,为了各自实验活动开展的便利,各二级院系在实验室建设中更多的是关注有没有的问题,加之论证审批环节信息不对称导致高校

收稿日期:2018-02-19 修改日期:2018-05-21

基金项目:2017年度江苏高校哲学社会科学研究基金项目(2017SJB0840)

作者简介:王冬(1972—),男,江苏泰州,硕士,副教授,无锡商业职业技术学院创新创业教育学院院长。研究方向为财务与成本管理、创业理论与实践等。

一些通用性的实验室,特别是依托电脑开展实验活动的实验室重复建设问题尤为严重<sup>[1]</sup>。还有的学校倾向于围绕课程设置单科实验室,忽略了单科实验室专业口径窄、功能单一、共用性差的问题,一个实验室只能为一门课程服务,实验室使用效率不高,实验资源闲置现象严重。

整体建设规划意识欠缺,改扩建成本偏高是高校实验室建设成本不经济的另一个原因。有的高校在实验室建设过程中,缺乏长远意识,在实验室设计和建设过程中未能有效考虑实验室后期改造升级对现有基础建设和设备的有效利用及后期改造的便利,造成原有投入的浪费和后期改造的高成本<sup>[2]</sup>。建设成本不经济在设备选型上同样存在,由于前期建设经费的制约,以够用原则配置的设备往往在后期改造中沦为“鸡肋”。用之,与实验室整体需求不配套,弃之,在物理寿命上还不到年限,学校资产管理系统中很多设备闲置都起因此<sup>[3]</sup>。

### 1.2 信息化程度不高,管理成本偏高

高校实验室信息化程度不高主要表现为实验室管理手段落后,未能有效利用信息化手段实现实验室日常管理、实验室运行数据采集与应用、设备维护与维修及实验物资管理等工作的信息化,导致管理效率偏低,管理成本偏高<sup>[4]</sup>。

人工费用是实验室管理成本的动因之一,也是高校实验室管理成本偏高的主要影响因素。当前多数高校实验室日常管理仍处于传统管理模式阶段,实验室开关门依靠实验室管理员,实验资源调配与使用严重依赖线下途径办理,实验室运行数据采集与应用未能有效利用互联网+等新技术,实验室管理人员忙于日常低水平重复劳动,其整体人工效能偏低,人工成本居高不下导致实验室管理成本偏高<sup>[5]</sup>。

实验室管理信息化水平低,缺乏有效降低设备维护维修及实验物资管理费用的措施是实验室管理成本偏高的另一原因。特别是随着实验室功能的多样化和规模的增大,设备的运行状态、实验物资的库存情况将产生大量数据,单纯依靠传统的手工台账进行管理不仅低效而且管理成本极大。因管理手段落后,带来的设备维护不及时、实验物资短缺、材料或配件不恰当购置、实验物资过期等问题将必然导致实验室管理成本偏高<sup>[6]</sup>。

### 1.3 定额管理开展不力,创新程度不够,运行成本偏高

高校实验室定额管理开展不力,实验物资使用缺乏标准,导致实验物资使用浪费是实验室运行成本偏高的主要原因。实验物资虽然不像固定资产价值大,但它范围广、品种多、用量大,是实验室运行成本的重

要构成部分。但因高校实验项目种类多,项目与项目之间差异性较大,项目不同,实验物资耗用种类和数量均不一样,给高校实验室开展定额管理带来较大的难度。目前,多数高校对实验室运行成本的定额管理还停留在用水、用电、用房定额管理的初级阶段,而既无使用定额压力,又缺少绩效考核推动的高校实验物资管理尚处于粗放管理阶段。实验物资使用的不经济,必然带来实验室运行成本的偏高。

高校实验室创新程度不够主要表现为实验室在利用新工艺、新材料、新仪器、新技术等方面敏感性不强,节约型的新工艺、新材料、新仪器、新技术的使用没有做到与时俱进,导致运行成本偏高。利用节约型新工艺、新材料、新仪器对运行成本的影响主要是通过选用更合理的工艺、更经济的材料、更耐用的仪器来降低实验过程中的物资消耗,降低实验室运行成本。新技术应用对实验室运行成本的影响主要指高校实验室在采用云技术、虚拟仿真等新技术取代传统的以实物进行展示、验证等功能的实验项目时所带来的降低运行成本优势。

## 2 高校实验室成本管理举措

### 2.1 强化统筹规划,源头控制降低建设成本

加强统筹管理,抓好“三个统一”,源头控制降低建设成本。一是设立归口管理部门,统一立项管理,避免重复建设。高校实验室归口管理部门可以单独建制设立,也可以作为高校职能部门的内设机构,但无论哪一种都需明确其实验室建设与管理的归口管理职能。对于各种实验室类型和各种建设资金来源,凡是实验室建设的立项审批都必须进行归口管理,经归口部门确认符合立项标准和条件的再进入到学校层面的审批环节。杜绝因资金来源渠道不同、审批主体不一以及信息不对称等原因产生的实验室重复建设问题。二是统一规划,做好实验室建设整体推进工作,降低实验室搬迁和改造费用。将实验室建设规划融入学校中长期发展规划,围绕学校办学方向和人才培养及科研服务的重点工作统筹学校实验室建设方向和布局规划,做好实验室中长期建设和分年度建设安排,做到建一个成一个,减少二次搬迁,避免反复改造。三是统一考核管理,提高建设成本的效用。高校实验室归口管理部门应针对不同类型的实验室,围绕实验室综合利用、教科服务、实验室管理、社会服务与创新等方面设立针对性的评价指标,从学校层面对各实验室运行效果和贡献进行量化考核和评价,将考核结果与二级院系年度考评和后期实验室建设立项等挂钩,通过绩效考核促进实验室建设管理与服务水平的提升,让沉落的建设成本更经济<sup>[7]</sup>。

## 2.2 推进信息化建设,管理创新,降低管理成本

实施信息化管理既是高校实验室提升管理水平的重要途径,也是降低高校实验室管理成本的不二选择。高校实验室信息化管理工作是一个系统工程,从建设功能上看,它涉及到实验室建设管理、实验室人员管理、实验教学常规管理、日常办公管理、实验室考核管理、仪器设备维修与管理、实验物资与低值易耗品管理、基本数据管理、实验室开放管理及系统维护等功能模块,各功能模块的有效实施既离不开前期良好的工作基础,也不可能一蹴而就。因此,借助于信息化管理系统降低实验室管理成本是一个渐进的过程,高校实验室管理部门可根据各自校情采取一次规划、分步实施的策略加以实施<sup>[8]</sup>。

做好历史成本分析是利用信息化管理手段降低实验室管理成本的前期准备。实验室管理成本是实验室维持正常运转所发生的非实验性的各项支出,主要包括管理员工资、仪器设备维护维修费用、可能存在的房屋设备租金等。对实验室历史管理成本进行分析,主要目的是确定实验室管理成本的主要影响要素,并分析该要素的主要成本动因,为后期实施信息化管理降低实验室管理成本找准方向。

针对实验室历史管理成本分析结果,搭建具有针对性的实验室信息化管理系统,分步分期解决实验室管理中的低效和盲区是降低实验室管理成本的关键。以实验室仪器设备维修为例,传统管理模式下可能存在的维修不及时,备件管理无序损耗大,维修档案不健全导致一次维修重复结算、维修未出质保期再次维修等问题均会导致实验室管理成本偏高。通过实验室信息化管理系统报修模块的远程监控、在线跟踪功能可有效解决重点仪器和设备维修不及时的问题,通过维修记录的线上登记和维修档案的自动生成系统可有效防止因维修档案不健全而产生的维修成本额外增加等问题。当然,将仪器设备维修管理纳入实验室信息化管理系统是一个差别化管理的环节,不同类型的仪器设备应区别对待,鉴于信息化改造投入成本的考虑,不可能、也没有必要对全部设备实施远程监控和在线跟踪。如一些单位价值不高、不易损坏、即将更新的仪器设备则没有必要进行远程监控和在线跟踪管理。

## 2.3 实施定额管理,过程控制降低运行成本

高校实验室定额管理旨在通过对实验活动中实验物资、低值易耗品、水电等项目制定用量标准,对实验物资、低值易耗品、水电等用量进行控制,降低实验室运行成本。实验室定额管理看起来比较简单,但前期准备工作却十分繁琐,需要投入大量的工作。从实施流程上看,高校实验室定额管理共分编制准备、定额测算、定额编制三个阶段。

### 2.3.1 编制准备

(1) 编制人员组成问题。由于高校实验室面向不同的专业领域,定额编制不仅专业性强,涉及的范围也很广,这就对编制人员构成提出很高的要求。较为稳妥的做法是在学校实验室归口管理部门统一领导下,面向不同专业群,组建多个定额编制小组,小组成员可由学校实验室归口管理部门、专业群实验室骨干业务人员、专业群专家等3~5人组成。

(2) 定额编制原则的确定。定额编制应本着前松后紧和民主集中两个原则。前松后紧原则指定额编制应尽可能符合实际,定额管理的前期采取适度宽松的定额指标,定额管理的中后期再逐步调整。民主集中原则指最终指标的出台应按照编制小组初定、相关实验人员集中征求意见、编制小组酌情调整、校方批准发布的流程进行。

(3) 定额单位的确定。从实验物资、低值易耗品、水电等费用的成本动因角度看,学生人数、水电用量、检测时间、机器工时、作业准备时间、单位实验物资消耗量等均可能被选为定额单位。具体选择时应将占比最大、最直接的驱动动因确定为定额单位为宜。

(4) 信息收集。实验室历史信息是编制定额的重要参考依据之一,信息收集时间范围一般以近两年的数据为宜,信息收集空间范围以目标实验室为主,条件许可的话也可适度参考同类高校的同类实验室相关数据<sup>[9]</sup>。信息收集的具体内容包括仪器设备运行记录、实验报告、用料清单、能力验证记录、实验室开出记录等。

### 2.3.2 定额测算

实验室实验物资、低值易耗品、水电等费用的定额测算是理论数据与现场实际监测综合运用过程,一方面编制小组需要根据前期收集的历史成本资料编制不同实验项目的定额标准,另一方面还需要对一些数据不健全或明显与实际不符合的数据通过现场实际监测等手段来确定定额标准。

### 2.3.3 定额编制

定额编制主要任务是完成定额编制的成文工作,包括定额初稿编制、定额验证、定额终稿撰写三个阶段。定额编制一般通过对定额分类列表进行展示,并配上定额编制说明。说明部分主要包括定额适用范围、定额定义、定额组成及定额补贴等事项。其中定额补贴是对考核主体承担非常规工作或特殊情况下可能产生的额外支出的补贴<sup>[2]</sup>。定额验证是就定额初稿中的定额标准征求意见和消除争议的工作,定额验证可采取两种方式进行,一种是会议验证法,一种是实际操作法。会议验证法主要是通过召集实验室相关人员就定额标准进行讨论、修改,消除争议的过程,经过二上

二下的讨论和修改,将反映较大、理由较充分的定额及时进行调整。而对于会议验证法无法解决的问题则通过实际操作法进行验证,由定额编制方和实验人员一起通过专门实验的方法确定最终的定额标准。定额终稿撰写阶段则根据定额验证的结果对定额初稿进行修改,完成定额编制。

#### 2.4 建设创新型实验室,创新驱动降低运行成本

加大节约型新工艺、新材料、新仪器的应用,依托新技术建设虚拟仿真模拟实验室是建设创新型实验室,以创新驱动降低实验室运行成本的主要途径。高校实验室应树立创新意识,加强对外交流和研究,及时了解行业内新工艺、新材料、新仪器应用情况,结合高校自身情况,探索实验室运行成本降低新途径。如在基础有机化学实验室管理中,可以在实验过程和效果允许的情况下,使用新型塑料或聚四氟乙烯材质的器皿减少仪器破损,降低实验室的运行成本。还可以通过优化实验流程、优化实验参数,在不改变实验内容和过程,也不影响实验教学效果的情况下,降低实验过程中物资的消耗,降低实验室运行成本<sup>[10]</sup>。

运用云技术、虚拟仿真等新技术建立虚拟仿真模拟实验室,取代传统的以实物进行展示、验证等功能的实验项目是新时期实验室降低运行成本的另一主流途径。虚拟仿真模拟实验室,是在一定的软、硬件基础上,通过计算机系统,依托网络技术、多媒体技术和虚拟现实等技术构建的数字化仿真实验环境,置于其中的实验人员可以像在真实环境下完成预定的实验项目,并取得类似的实验效果<sup>[11]</sup>。

从成本视角看,虚拟仿真模拟实验室在不需要消耗或消耗较少实验物资的情况下实现传统实验室的教科研功能,可显著降低实验物资消耗量较大的实验室运行成本。虚拟仿真模拟实验室对实验室运行成本的降低主要表现在以下三个方面:一是直接减少实验过程中实验物资的消耗,二是可以避免传统实验模式下实验成功率低重复实验导致的实验物资高消耗,三是虚拟仿真模拟实验室较传统实验室更具效率,可显著提高实验室的使用效率和人员效率,带来运行成本的降低。如基于计算流体力学 CFD (Computational Fluid Dynamics) 的虚拟实验室,运用计算机技术将原本需要通过实物进行的实验数字化,提高了产品研发速度,降低了研发成本,弥补了实物实验的局限性。

利用新技术降低实验室运行成本要从项目实施总成本角度衡量项目的可行性。使用云技术、虚拟仿真等新技术取代传统实验方式时前期建设成本相对较大,实验室会额外增加设备购置费、系统设计费等支出<sup>[12]</sup>。但项目建成后,将会有效降低实验物资的消耗,显著降低运行成本及管理成本,在降低实验项目总成本方面具有较大的优势,特别对一些基础性的、开出面比较广的实验项目而言,成本降低效果尤其明显。

### 3 结语

高校实验室成本管理是一个系统工程,也是高校实验室管理中易被忽视的环节。实验室成本管理既涉及到实验室前期规划,又关系到实验室后期的运行与管理。实验室成本管理的关键是通过历史成本信息的对标分析,发现实验室成本管理中的盲点或薄弱点,并就盲点或薄弱点所处环节从建设成本、管理成本和运行成本三个方面加以控制,最终实现实验室成本降低,高校资金使用效率提升的成本管理目标。

#### 参考文献(References)

- [1] 陈兰. 信息不对称条件下实验室建设与管理[J]. 实验技术与管理, 2017, 34(8): 242-243.
- [2] 林行. 高校基建项目成本管理研究[J]. 高校后勤研究, 2015(5): 40-43.
- [3] 郭涛, 谢琨. 高校实验室建设的探索与实践[J]. 实验室研究与探索, 2013, 32(9): 223-224.
- [4] 易琳. 独立医学实验室成本控制思考[J]. 合作经济与科技, 2015(6): 104.
- [5] 李永平. 影响实验室设备低成本运行的因素分析[J]. 河北冶金, 2016(5): 64.
- [6] 邵林, 辜媛, 魏玲. 技术应用在实验室建设中的问题及思考[J]. 实验技术与管理, 2017, 34(8): 236-237.
- [7] 刘长宏, 胡宇, 朱再明, 等. 实验室建设项目绩效目标设定的实践与研究[J]. 实验技术与管理, 2017, 34(2): 222-223.
- [8] 杨宇科, 杨开明. 加强高校实验室建设与管理思考[J]. 实验技术与管理, 2012, 29(10): 204-206, 209.
- [9] 黄鑫雄, 宋必红. 实验室定额管理[J]. 工程质量, 2004(9): 41-43.
- [10] 严军林, 申海霞, 张健, 等. 成本控制下的基础有机化学实验室绿色化措施[J]. 实验室研究与探索, 2017, 36(7): 247-248.
- [11] 王晓峥, 马施. 审计模拟实验室建设探讨[J]. 审计研究, 2013(6): 19-26.
- [12] 张捷. 普通高校专项经费绩效评价体系的构建[J]. 广州大学学报(自然科学版), 2015, 14(4): 90-91.