

现代管理理念在高校实验水槽建设中的应用探索

秦淑芳^{1,2}, 严士常^{1,2*}, 陈文昊^{1,2}, 李清秋³, 陈钰²

(1. 河海大学海岸灾害及防护教育部重点实验室, 江苏 南京 210098; 2. 河海大学港口海岸与近海工程学院, 江苏 南京 210098; 3. 河海大学计算机与信息学院, 江苏 南京 210098)

摘要: 实验水槽是涉水专业科研和教学都离不开的重要实验设施, 为了更好地服务于水利工程一流学科的科研和教学工作, 河海大学在有限空间里设计并建设了直段和弯段可拆分的U形实验变坡水槽。经过多年的探索与实践, 河海大学在实验室设备管理和场地管理方面成功引入了“7S”管理和“设备动态”管理模式, 提高了实验室利用效率, 保障了实验相关的科研与教学质量, 提升了管理人员的服务能力与服务水平。该案例涉及的现代管理理念与新型实验室设施建设的集成探索与实践, 为一流大学和一流学科相关的实验室建设提供了重要的参考依据。

关键词: 可拆分; 弯道变坡; 水槽; 自动升降装置; “7S”管理; 设备动态管理

中图分类号: U655.1 文献标志码: C 文章编号: 2095-7874(2021)01-0071-04

doi: 10.7640/zggwjs202101016

Application of modern management concept in the construction of experimental flume in universities

QIN Shu-fang^{1,2}, YAN Shi-chang^{1,2*}, CHEN Wen-hao^{1,2}, LI Qing-qiu³, CHEN Yu²

(1. Key Laboratory of Ministry of Education for Coastal Disaster and Protection, Hohai University, Nanjing, Jiangsu 210098, China; 2. College of Harbor Coastal and Offshore Engineering, Hohai University, Nanjing, Jiangsu 210098, China; 3. College of Computer and Information, Hohai University, Nanjing, Jiangsu 210098, China)

Abstract: Experimental flume is an important experimental facility for scientific research and teaching of water related majors. In order to better serve the scientific research and teaching work of the first-class discipline of water conservancy engineering, Hohai University has designed and constructed a U-shaped experimental slope-changing flume with straight section and curved section separated in limited space. Through continuous exploration and practice, Hohai University has successfully introduced "7S" management and "equipment dynamic" management mode in laboratory equipment management and site management, which improves the utilization efficiency of the laboratory, ensures the quality of scientific research and teaching related to the experiment, and improves the service ability and service level of management personnel. This case involves the integrated exploration and practice of modern management concept and new laboratory facilities construction, which provides an important reference for the construction of first-class universities and first-class disciplines related laboratories.

Key words: separable; curved slope-changing; flume; automatic lifting device; "7S" management; equipment dynamic management

有关水流、波浪、泥沙与结构物之间相互作用的研究一直是水利工程、水运工程、海洋工程及船舶工程等相关学科的经典研究内容。由于动

力环境复杂性和结构物的多样性, 该方向仍然存在着大量悬而未决的问题^[1-2]。物理模型实验是针对该问题的重要研究手段^[3-4], 实验水槽是涉水专

收稿日期: 2020-07-17 修回日期: 2020-08-14

基金项目: 国家自然科学基金面上项目 (51579091)

作者简介: 秦淑芳 (1977—), 女, 山东莘县人, 硕士, 实验师, 主要从事仪器研发与实验室建设管理工作。

*通讯作者: 严士常, E-mail: yanshichang@hhu.edu.cn

业科研和教学都离不开的重要实验设施,实验水槽的结构和功能直接关系着实验成果的质量,而先进的管理模式则是实验顺利及高效开展的必要保障。实验水槽的建设和管理工作,一直是研究型高等院校关注的重点。

河海大学港口海岸与近海工程学院实验中心(以下简称“实验中心”)设计和建设的弯道变坡水槽,正是集科学研究与教育教学于一体、新型集约设计理念和现代高效管理理念于一体的典型实践案例。在实验中心大量调研^[9]和广泛研讨的基础上,该水槽在硬件建设方面,实现了高效利用有限空间的多功能性;在管理层面,引入了“7S”管理体系,建设了设备动态共享管理系统,保证了实验室管理的先进性和实验操作的便利性。下面从水槽结构与功能实现、管理模式与主要工作、动态管理与建设成效3个方面,对这一典型案例进行探析,希望能为相关的实验室建设工作提供设计思路和参考依据。

1 直段和弯段可拆分的U形实验变坡水槽

在一条水槽内同时考虑水流、波浪、泥沙、地形和结构物的相互作用对于模拟真实的动力环境具有重要意义^[9],然而受实验场地和经费所限,多功能水槽的实现困难重重。河海大学实验中心通过建设直段和弯段可拆分的U形实验变坡水槽。水槽上下游直段各长15 m,弯段长8 m,水槽内宽1.0 m,内深0.6 m,可作为单独变坡直水槽使用,也可用于针对弯道研究的U形水槽使用,实现了满足现代化观测需求且高效利用有限空间的多功能性。

1) 直段和弯段可拆分的U形实验水槽。水槽弯段对直段水流具有反射作用,影响直段水流流态,当水槽直段长度较短时,水槽弯道对水流流态的影响较大,计算出的紊流及层流运动机理失真。为了解决该问题,水槽在建设时引用了一种U形水槽弯段可移动装置,该装置由钢轨、盖板、推板、真空半球体及驱动装置组成,驱动装置推动水槽弯段最大断面的2条推板在轨道上移动,实现了水槽弯段与直段分离。

水槽直段末端直接与尾门或排水消能设施相连,水槽中的水流不会进入水槽弯段,实现水槽直段独立工作。在直线段尾端设置尾水门和盖板,用于排放单独选用直线段水槽的试验用水。当河床冲刷演示等实验需要弯段水槽工作时,水槽弯

段与直段闭合。这样实现了根据实验需要,灵活使用水槽。水槽直段与弯段分离,减小了水槽弯道附近紊流段的长度,增加水槽有效工作段的距离,提高水槽实验的效率和测量系统稳定性。

直段和弯段可拆分的U形实验水槽,结构简单,操作方便,场地面积要求低,并且提高了水流流速场参数研究的精度。

2) 水槽自动升降多段变坡装置。为了满足实验中流场的需求,往往会设计不同的水槽形式来创造不同的水力条件,尤其是通过改变水槽的坡度,研究坡面流水动力学参数随坡度的变化规律,模拟实际水流条件。水槽变坡范围为0~1.5%,以往的智能变坡水槽控制系统大多采用一段式多点支撑整体变坡,多点变坡不同步和长期点受力造成水槽主结构变形,导致测量的数据误差较大。自动升降的多段变坡水槽装置,包括信号传输模块,升降支撑模块和变坡监控模块。通过变坡监控模块反馈水槽变坡高度,并对每个升降支撑模块单独控制,避免水槽整体倾斜产生刚度变形,并减小单个支撑的工作载荷;同时升降支撑模块配备限位装置,既保证升降调节的精度和便捷,也能有效地保证水槽整体的安全性。通过多学科和多种先进技术手段相结合,并进行技术集成,实现了水槽升降、多段变坡的智能化自动控制,控制系统操作简单、使用方便、稳定可靠、重复性好。

2 “7S”和设备动态管理模式

2.1 “7S”管理

高校实验室在实验室安全和信息化方面投入了大量精力进行建设和管理,传统的高校实验室由于设备的兼容性较低,改造费用过高,所以在信息化方面难以快速展开。秦淑芳等^[7]曾以河海大学一流学科建设中的实验室建设为例,在介绍了“7S”管理理念和基本原则的基础上,从实验室效率、安全和师资建设3个方面,分析了当前高校实验室推行“7S”管理的必要性,探讨了整理、整顿、清扫、清洁、安全、素养和节约7个要素在实验室中的实施要领。实验中心在弯道变坡水槽的建设、运行和维护各环节的管理工作中,全方位引入了“7S”这一高效的管理理念。

传统的实验室仪器设备存放混乱、货架无标识、操作不规范等现象。引入“7S”管理体系后,首先从最简单的整理、整顿、清扫、清洁入手,

对实验室库房设备进行全面检查和分类,制定了可用设备的判断标准,将不可用设备及时报废,并存放在库房报废区。对可用设备张贴标识和二维码,补充完善设备资料,对设备基本信息和设备操作视频制作二维码,通过扫码即可查阅。其次,通过制度固化,学院领导监督,改变实验环境,潜移默化地培养员工认真严谨的工作素养,将“7S”管理模式逐步引入到实验设备管理、实验场地管理等方面。

2.2 实验设备动态管理

“7S”管理过程中,每套设备均张贴了标识,设计了配套二维码,为设备动态管理系统的微信小程序应用提供了条件。

设备动态管理系统的实施方式有电脑网络版和微信小程序,用户通过手机扫描设备二维码或者打开微信小程序,即可实时查看设备运行状态。通过微信小程序可以实现仪器设备的预约、借还、报修、交费等申请工作^[8-10],也可以在电脑网络版直接提交申请信息,学院领导、实验中心负责人和管理人员可以通过微信小程序直接审核与批示,不再需要纸质版现场签字,节约了师生的实验准备时间。

设备动态管理系统相比传统的设备管理模式而言,库存设备信息更加透明,信息来源更及时,扫描设备(或场地)二维码,或者打开微信小程序,或者登录电脑网站,均可查询或跟踪设备可借用信息、基础信息、实验操作指南(或视频)等,对实验计划安排或实验前期准备均具有指导作用。手机系统操作简单,执行方便,对电脑的依赖性低,设备使用后具有信息反馈功能,提出相应的评价与建议,保证设备能更好地服务于广大师生。

2.3 实验场地管理

针对实验场地供不应求,安全意识薄弱、实验设施摆放混乱等现象,实验中心安排具备良好设备管理与维护能力的技术人员进行专职管理,定期对设备使用人员进行操作流程与注意事项等方面的培训,通过设备动态管理系统,对实验全过程进行跟踪,及时通知实验进度和时间节点,对实验场地使用时间严格管控,每次租借时间为2个月,超期提前续借,根据超期天数制定实验收费上浮标准,确保科研人员对实验资源使用的公平公正;对于敬业和认真负责的管理人员,在职称晋升、年终奖励等方面给予优先考虑,使他

们能够安心于仪器设备的日常繁琐管理和维护。

弯道水槽实验场地管理,主要是通过学院自主开发的设备动态管理系统进行场地信息查询、预约、租借、报修、技术支持等工作。弯道水槽使用前要先预约,再根据网上操作培训进行考核测试,测试合格方可进行租借申请。申请提交后,系统自动发送信息给相关管理人员,网上批示通过后,实验室管理员会发送实验室门禁密码。实验结束前,也需要提前在动态管理系统预约归还,实验结束后,系统自动生成租借费用清单,推送给实验项目负责人,费用结清才能再次租借。该网络管理方式相比传统纸质申请表租借方式,节省了师生咨询和跑腿签字时间,实验场地信息动态在线共享,方便了师生实验进度安排,提高了实验场地利用效率。

实验中心非常重视实验室面貌管理,场地要求整洁干净,仪器安装后布线整齐,如有实验设施安装或临时放置,要求制作警示牌,提示仪器处于运行状态,或停运状态,消防、开关箱、材料等区域均布置标示线和警示牌。水槽、墙角无杂物,门窗、台架保持无灰尘、无油污的清洁状态,管理人员每月彻底清洁一次并保持干净,将安全事故发生的可能性降为0。

3 动态管理与建设成效

高校实验室在设备管理方面也逐渐认识到了设备静态管理带来的众多问题,所以弯道水槽在建设过程中特别重视服务方式的创新。“7S”和设备动态管理模式的引入,使同类实验使用周期明显缩短。比如一类小型的水流流态断面实验,试验前后需要的时间为7 d左右,目前只需要3 d即可完成,设备及水槽的利用周期至少缩减50%。“7S”管理保证了良好的实验环境,齐全的实验工具;设备动态管理节约了师生租借设备的申请手续时间,租借流程从全纸质1~2 d的申请表会签,降到1~2 h的手机APP^[11]或电脑网络会签;设备动态管理系统中制定了各类设备的二维码,通过扫码,师生可以快速得到设备共享信息,提高了师生对实验设备的快速认识。这样从实验申请、出库、入库、结算等流程直接网上办理,大大节约了师生跑腿签字和信息录入时间,提高了实验效率。

多功能弯道变坡水槽在建设过程中引入“7S”和设备动态管理模式,充分考虑了实验易操作性

和设备信息共享性,确保实验室信息线上线下同步开放,方便师生随时查看设备状态,远程统计和分析实验测量成果,合理安排实验进度,对提高实验效率和设备使用率有重大帮助。

4 结语

河海大学的弯道变坡水槽是研究水流、波浪、泥沙、地形和结构物相互作用的重要基础实验设施。通过建设直段和弯段可拆分的U形实验变坡水槽,配置自动升降多段水槽变坡装置,实现了满足现代化观测需求且高效利用有限空间的多功能性。在水槽的管理工作中,将“7S”管理和“设备动态”管理模式全方位引入到实验设备管理、实验场地管理、实验安全管理、人员管理等4个主要环节,做到了实验设备布置规范条理、场地整洁、道路通畅、标识醒目、资料归档全面及时等。设备动态管理系统在弯道水槽的应用,实时共享了实验水槽和仪器的信息,实现了利用手机客户端进行设备预约、借用、归还、报修等一系列工作。提高了弯道变坡水槽和相关实验设备的利用率,节约了师生和管理人员的时间和精力,保证了科学研究和教学工作的顺利开展和有序进行。河海大学弯道变坡水槽的建设和管理理念与实践,可为我国高校实验室建设工作提供设计思路和参考依据。

参考文献:

- [1] KLAPP Jaime, SIGALOTTI Leonardo, MEDINA Abraham, et al. Recent advances in fluid dynamics with environmental applications [M]. Berlin: Springer, 2016.
- [2] 史宏达,曹飞飞,马哲,等. 振荡浮子式波浪发电装置物理模型试验研究[J]. 海洋技术学报, 2014, 33(4): 98-104.
SHI Hong-da, CAO Fei-fei, MA Zhe, et al. Physical model experimental study on the floating buoy wave power generator[J]. Journal of Ocean Technology, 2014, 33(4): 98-104.
- [3] 单立志,施汉昌,王锐. 创建世界一流大学必须要创建世界一流的实验室[J]. 清华大学教育研究, 2006(S1): 54-57.
SHAN Li-zhi, SHI Han-chang, WANG Rui. Mechanism of university-industry collaboration in Chinese higher education institutions [J]. Research on Education Tsinghua University, 2006(S1): 54-57.
- [4] 刘鑫,吕迎雪,李江峰,等. 海啸波对斜坡堤爬高试验研究[J]. 中国港湾建设, 2020, 40(1): 38-41, 60.
LIU Xin, LÜ Ying-xue, LI Jiang-feng, et al. Experimental research for tsunami wave run-up on sloping breakwater[J]. China Harbour Engineering, 2020, 40(1): 38-41, 60.
- [5] 孙晓志,李春鸽,张社荣. 天津大学实验室安全体系的建设与实践[J]. 实验技术与管理, 2016, 33(9): 8-11.
SUN Xiao-zhi, LI Chun-ge, ZHANG She-rong. Construction and practice of laboratory safety system in Tianjin University[J]. Experimental Technology and Management, 2016, 33(9): 8-11.
- [6] 白玉川,高术仙,徐国强. 常曲率U型弯道水流结构与泥沙冲淤试验研究[J]. 水利水电技术, 2016, 47(9): 75-79.
BAI Yu-chuan, CAO Shu-xian, XU Guo-qiang. Experimental study on flow structure and erosion and deposition of sediment of constant curvature U-shaped curve[J]. Water Resources and Hydropower Engineering, 2016, 47(9): 75-79.
- [7] 秦淑芳,朱瑞虎,严士常,等. “7S”管理在一流实验室建设中的应用实例探析[J]. 实验技术与管理, 2019, 36(6): 278-280, 285.
QIN Shu-fang, ZHU Rui-hu, YAN Shi-chang, et al. Application of the "7S" management system for first-class laboratory construction [J]. Experimental Technology and Management, 2019, 36(6): 278-280, 285.
- [8] 殷社萍,王皎月. 移动互联网时代高校实验室智能化管理与实践[J]. 实验技术与管理, 2018, 35(10): 256-258.
YIN She-ping, WANG Jiao-yue. Intelligent management and practice of university laboratory in mobile internet era[J]. Experimental Technology and Management, 2018, 35(10): 256-258.
- [9] 叶兆宁,黄兆聪,熊宏齐. 仪器设备动态管理模式的探讨及系统的开发[J]. 实验室研究与探索, 2005, 24(2): 106-109, 114.
YE Zhao-ning, HUANG Zhao-cong, XIONG Hong-qi. The exploration on the dynamic management mode of equipment and the development of the management system[J]. Research and Exploration in Laboratory, 2005, 24(2): 106-109, 114.
- [10] 孙群. 智能化自主实验平台综合运行管理系统的探索[J]. 实验技术与管理, 2018, 35(4): 242-245.
SUN Qun. Exploration of comprehensive operation management system for intelligent autonomous experimental platform[J]. Experimental Technology and Management, 2018, 35(4): 242-245.
- [11] 兰国莉. 基于手机APP的高校实验室设备管理系统设计研究[J]. 信息系统工程, 2018(9): 52.
LAN Guo-li. Design and research of university laboratory equipment management system based on mobile App[J]. China CIO News, 2018(9): 52.