

环境试验与观测项目管理中信息系统的设计和应用

陆晓辰¹, 刘开阳¹, 尚广海¹, 骆晨²

(1. 合肥工业大学, 合肥 230009; 2. 北京航空材料研究院, 北京 100095)

摘要: **目的** 建立环境试验与观测科研项目管理信息系统。**方法** 采用信息加工处理技术、工作流程分析、模块建立、数据库及数据共享等技术, 分析和讨论各模块的主要内容。**结果** 设计了环境试验与观测科研项目管理信息系统结构, 建立了立项申报、运行管理、验收、成果和档案等子系统。**结论** 环境试验与观测科研项目管理信息系统可以提高管理效率, 为科研任务按计划高质量完成提供技术支持。

关键词: 信息系统; 项目管理; 环境试验与观测

DOI: 10.7643/issn.1672-9242.2015.04.028

中图分类号: TJ01 **文献标识码:** A

文章编号: 1672-9242(2015)04-0146-04

Design and Application of Information System in Project Management of Environmental Test and Observation

LU Xiao-chen¹, LIU Kai-yang¹, SHANG Guang-hai¹, LUO Chen²

(1. Hefei University of Technology, Hefei 230009, China;

2. Beijing Institute of Aeronautical Materials, Beijing 100095, China)

ABSTRACT: Objective To establish an information system for Environmental Test and Observation Research Project. **Methods** Information processing technology, working process analysis, module establishment, database and data sharing technology were used to analyze and discuss the main contents of the modules. **Results** The structure of the information system for Environmental Test and Observation Research Project was designed, and subsystems including research project application system, operation and evaluation system, achievement and archives management system were built. **Conclusion** The information system for Environmental Test and Observation Project can improve management efficiency and provide technical support for completion of the research project with high quality.

KEY WORDS: information system; project management; environmental test and observation

收稿日期: 2015-04-07; 修订日期: 2015-06-18

Received: 2015-04-07; Revised: 2015-06-18

作者简介: 陆晓辰(1993—), 男, 贵州安顺人, 主要研究方向为信息系统和信息管理。

Biography: LU Xiao-chen(1993—), Male, from Anshun, Guizhou, Research focus: information system and information management.

通讯作者: 骆晨(1984—), 男, 北京人, 博士, 高级工程师, 主要研究方向为环境试验与观测、表面防护技术等。

Corresponding author: LUO Chen(1984—), Male, from Beijing, Ph.D., Senior engineer, Research focus: environmental test and observation, surface protection etc.

信息系统是由计算机硬件、网络和通讯设备、计算机软件、信息资源、信息用户和规章制度等组成的以处理信息流为目的的人机一体化系统。计算机技术的快速发展,促进了以信息技术为基础的信息系统广泛应用。由于环境试验与观测项目过程复杂,试验与观测周期长,采集和观测的数据量大,涉及观测仪器、地理位置、人员、环境气候等众多影响因素,对项目的系统管理、采集数据的整理、挖掘和二次使用等,都提出了较高的要求。采用可靠、有效的信息系统和信息管理方法,是确保高质量完成环境试验与观测科研项目的重要措施之一^[1-3]。

目前,承担环境试验与观测科研项目的单位有军工集团所属的总体、材料、工艺和设备等研究所,还有工信部所属研究院所,高校及中国科学院系统等。各承担单位研究和管理基础差距较大,重视程度不一,虽有政府部门制定的相关管理办法,但在实际操作中,缺乏统一的管理模块和具体规范。采用近年来快速发展的信息技术和信息系统,可为环境试验与观测科研项目实行系统规范的综合管理奠定良好基础。

借助信息系统和网络应用技术,从项目申请、立项论证、组织实施、检查评估、验收鉴定、成果申报和推广、档案入卷、项目后评价等进行全程规范和科学管理,保证环境试验与观测项目圆满完成,出成果、出人才、出效益的同时,将所取得的科研成果、海量数据等进行有效的应用、推广和共享。

文中介绍了环境试验与观测科研项目信息系统的主要组成部分和内容,其主要包含立项申报信息系统、运行管理系统、验收系统、成果及档案系统等子系统,讨论了不同子系统各模块具有的基本功能,分析了不同阶段信息系统要重点关注的问题。

1 初步设计

当前广泛使用的科研项目管理信息系统大都是应用面向对象的系统分析和设计技术、基于Web平台的三层结构、以及分布式组件技术来构造的系统,以适应网络时代对用户应用的要求。这些工具软件涉及项目实施、管理自动化和项目关键阶段管理强化等诸多领域^[4]。

国外的项目管理信息系统发展到今天,比较成熟的有美国微软公司的Project、美国Primavear公司的Project Planner(简称P3)。这些软件主要用于编排项目的进度计划,通过资源分析和成本管理合理配置资

源,使计划进度更为合理,同时按计划来安排工程进度,并对进度进行动态跟踪与控制^[5-7]。

北京航空材料研究院(航材院)承担了多项国防技术基础环境试验与观测科研项目,通过对航材院在项目任务下达、计划、经费、外协、验收、知识产权和成果等科研管理业务流程方面的梳理,结合环境试验与观测科研项目的特点,对环境试验与观测科研项目管理信息系统进行初步设计。针对其主要管理流程,提出了信息系统主要组成应包含立项申报信息、运行管理、验收、成果推广及档案等子系统,其包含了科研项目管理业务流程中的基本内容、模块和主要功能^[8-10]。

2 系统的主要组成

2.1 项目立项申报

环境试验与观测科研项目立项申请需要做好精心准备,要针对应用背景和国内外的发展现状,深入分析和陈述申请研究的需求和必要性,争取评审通过及取得支持。

科研项目立项申报信息子系统包含项目基本信息、研究背景、研究目标、内容和技术指标、研究方案及技术途径、研究进度、成果形式及应用方向、研究条件及保障措施、协作单位以及与相关工作的衔接、经费预算及开支范围、组织管理措施、评审意见等主要模块。

1) 项目基本信息。包括项目名称、项目编号、研究起止时间、承研单位、课题负责人、联系电话、申报日期等。

2) 研究背景。包括需求背景、国内外的研究现状、本单位的研究现状、主要差距等。

3) 研究内容和技术指标。包括研究目标、研究内容、关键技术、主要创新点(根据项目性质决定是否填写)、技术指标等。

4) 研究方案。包括总体方案设计、研究方法和技术途径、可行性分析与风险控制、考核方式等。

5) 研究进度和成果形式。包括研究进度、里程碑节点、成果形式、应用方向、预期效应等。

6) 研究条件及保障措施。包括研究条件及落实情况、主要研究人员等。

7) 协作单位。包括主要协作单位与协作内容、本项目与相关项目的衔接等。

8) 经费预算及开支范围。包括分年度预算和按里程碑节点预算等。

9) 组织管理措施。包括本单位科技项目管理制度、本项目管理的主要措施等。

10) 评审意见。包括承担单位和委托单位(或有资质的第三方)的评审意见等。

此外,为保证的系统的正常运转和及时更新,该系统中一般还需要有数据维护(数据查看、导入导出、备份、还原等)、系统维护(系统初始化,增加、删除模块,修改用户信息,系统升级等)、帮助(安装要求、安装步骤、注意事项等)等模块。

2.2 项目运行管理

由于承担环境试验与观测项目的单位大多为军工集团所属的科研院所,管理层级和辅助支持人员较多,鉴于其特殊性,项目运行管理子系统可包含如下主要模块。

1) 项目信息管理。包括群信息维护、群计划、群计划查看、群团队管理、专项课题管理、组合管理等。

2) 课题信息管理。包括课题方案设置、信息维护、任务书管理、任务书变更、信息查询等。

3) 课题计划管理。包括课题计划编制、变更、查看、统计、维护、对比、以及模板管理和计划导出。

4) 经费管理。包括到位经费、经费使用统计、分课题笔款、课题费用额度等。

5) 资源管理。包括设备资源管理、材料类资源管理、人力资源管理、资源需求、资源统计分析等。

6) 风险管理。包括风险反馈和风险统计。

7) 质量管理。包括质量文件、质量信息。

8) 知识产权管理。包括专利管理、技术秘密管理和科技成果管理。

9) 看板管理。包括综合监控、计划进展看板、计划群看板、课题信息看板、外包合同信息看板、知识产权看板、经费看板、流程管理看板等。

10) 沟通管理。包括项目办公管理、项目研制简报等。

环境试验与观测科研项目运行管理子系统,可以为研究院所科研过程中各类信息的产生、传递、控制、查询、统计等提供网络化的管理工具,实现环境试验与观测科研项目全周期网络化管理,为后续的科研项目信息系统管理积累数据。同时,能够实时掌握科研院所承担科研任务的关键指标动态值,查看科研项目进展情况,查看/审阅各类数据、报表、报告,作为决策依据。管理部门能够进行任务分解和监督,有效管控执行过程,实时掌握项目科研关键指标动态值,必要时为决策层提供综合分析报告;也可

为质量、财务、物资、综管等相关部门提供工作计划、信息。各承担单位能够将管理层下达的任务进一步分解并落实到人,实现承担单位—负责人—参加人的分级任务管理。

2.3 项目验收

环境试验与观测科研项目的验收,主要是依据项目批复文件(立项论证报告、合同/协议、实施方案、任务书或计划等)、科研课题技术任务书、研究工作大纲等。验收的内容及要求如下:课题研究结果全部满足规定要求;研究内容全部完成;形成的关键技术及其水平评价;结论的准确性;继续研究和应用的前景;知识产权任务目标完成情况和应用前景分析;文件的齐全性及其质量评价。

当课题研究结果不能满足或不能全部满足任务要求时,可采取有效的措施,将项目转结题(推迟验收或项目终止),包括更改或重新设计技术方案以满足要求。因此,科研项目验收子系统应至少包含以下3个模块。

1) 待验收项目。包括项目名称、项目编号、项目类别、研究领域、承研单位、课题负责人、项目起止年月、申请金额、上级资助金额、合作单位、年度研究计划及完成情况、研究人员信息等。待以上信息填写完成后,即可申请进行验收。

2) 转结题项目。包括项目名称、项目编号、项目类别、研究领域、承研单位、课题负责人、项目起止年月、申请金额、上级资助金额、年度研究计划及完成情况、未完成原因等。将以上信息填写完成后、将相关信息上传、待上级批复后、即可按照批复对课题进行处理。

3) 验收综合信息。待验收和转结题项目信息的导入与导出,验收评价意见和转结题意见等。

2.4 项目成果及档案

环境试验与观测科技成果是指在实验或理论上具有创造性,有一定科学水平和实用价值的新技术、新方法、新理论等,或者是大量观测和试验数据的收集、整理、挖掘和二次使用等。为充分发掘环境试验与观测科研项目的价值,节省科研经费,对环境试验与观测科研项目的成果进行推广和数据共享是十分必要的,这对于提高经济效益和社会效益方面具有积极促进作用^[9-10]。

同时,科研课题完成后,课题负责人负责课题归档文件和科研过程记录及实物的收集、整理、编目。

主要包括:项目批复文件(立项论证报告、技术合同等)、产品要求评审表、科研课题技术任务书、科研课题研究工作大纲、技术文件评审表、技术文件更改单、管理文件更改单、年度总结报告、研究工作技术总结、研究工作技术小结、阶段评审表、研究报告、知识产权战略研究报告、材料标准、试验方法标准、工艺说明书、试验原始记录、试验报告、验大纲(计划)、工艺流程、检验规程、图样、音像资料、样品实物、重要的会议纪要、信件等,并按有关规定归档。归档文件由档案部门按有关规定保存。因此,环境试验与观测科研项目成果及档案子系统应包含以下模块。

1) 成果信息收集。包括项目研究过程中形成的观测和试验数据、国家/国防专利、技术秘密、学术论文、国家/国防科技奖励等。

2) 成果发布。包括项目名称、项目类别、研究领域、成果简介、应用范围、数据共享的条件和要求、承研单位、联系电话等。

3) 档案归档组卷。包括档案整编、整理规划、档案文件整理等。

4) 档案管理。包括档案著录、档案查询、档案利用等。该模块是档案管理信息系统的核心管理模块,是档案管理人员完成馆藏纸质档案、原始档案信息资源数据著录、查询和利用、数据的统计、报表的输出打印等日常工作的关键管理模块。同样,也是实现馆藏档案资源数字化、电子化集中管理的有效手段。它包含了档案数据的采集、整理、原文挂接、数据查询、统计、鉴定销毁及档案编研等业务管理工作,是档案资源综合管理的展现中心,因此,对于该模块应重点设计,以满足未来数字档案馆的需求。

3 项目管理信息系统的应用和验证

基于计算机、网络等信息技术开发的环境试验与观测科研项目管理信息系统,已经在航材院科研信息化管理平台系统中得到初步应用,并取得了良好的效果。借助信息技术手段,可以快速和实时反映项目计划、进度、经费、验收和成果等核心业务流程的状态,使管理流程更为规范、合理和有效,提高了管理效率,同时实现了实现不同项目组之间、管理部门和基层研究室之间的数据和信息的收集、共享、传送、储存、加工以及使用,显著提升了航材院环境试验与观测科研项目信息化管理水平,也为该信息系统今后在不同行业进一步推广使用积累了有益的经验。

4 结语

环境试验与观测科研项目立项申报信息系统、运行管理系统、验收系统、成果推广及档案等子系统的建立与应用,是推进现代项目管理发展的必然趋势,是提高科研院所信息化管理水平、科研效率的重要手段。在信息化建设和应用水平快速发展的推动下,建立一套符合环境试验与观测科研项目特点的信息系统体系,为环境试验与观测科研项目的高质量完成和卓有成效的推广应用是十分必要的。

参考文献

- [1] 黄梯云. 管理信息系统 [M]. 北京:高等教育出版社,2004.
HUANG Ti-yun. Management Information System[M]. Beijing: Higher Education Press, 2004.
- [2] 朱昌平,沈媛,周浩. 高校教学科研一体化团队管理系统的开发[J]. 实验室研究与探索,2012(3):194—197.
ZHU Chang-ping, SHEN Yuan, ZHOU Hao. Development of Management System for Teaching and Researching Team in University[J]. Research and Exploration in Laboratory, 2012(3):194—197.
- [3] 罗世应. HSE 信息系统的应用概述[J]. 信息技术,2012(8):32—36.
LUO Shi-ying. Brief Introduction of Information System Application[J]. Information Technology, 2012(8):32—36.
- [4] 吕炳娜. 信息化项目管理系统的设计与实现[D]. 天津:南开大学,2009.
LYV Bin-na. Design and Realization of Project Information Management System[D]. Tianjin. Nankai University, 2009.
- [5] 李成. 基于Web的项目管理信息系统的设计与开发[D]. 上海:同济大学,2007.
LI Cheng. Development and Design for Project Management Information System Using Web[D]. Shanghai: Tongji University, 2007.
- [6] 叶绍松,阮祥发,赵燕. 基于SQL Server 2000数据库的库存管理系统的设计与研究[J]. 机械设计与制造,2006,2(1):17—18.
YE Shao-song, YUAN Xiang-fa, ZHAO Yan. Design and Study of Date Base Store Management System Using SQL Server 2000[J]. Machinery Design & Manufacture, 2006, 2(1):17—18.
- [7] 高源晴,庄毅,欧阳森林,等. 基于MVC设计模式的项目管理的研究与应用[J]. 计算机应用研究,2006,7(2):159—164.
GAO Yuan-qing, ZHUANG Yi, OUYANG Sen-lin, et al.

(下转第159页)

- Fans[C]// The 25th Chinese Control and Decision Conference. Guiyang, 2013.
- [8] JOHN M Hogan, The Effect of Fan-reliability and Cooling Performance on Electronic Chassis Reliability[J]. IEEE Transactions on reliability, 1993, 42(1):50—53.
- [9] 张正忠. 产品加速寿命测试规划之研究-以8025无刷直流风扇为例[D]. 高雄:国立高雄第一科技大学, 2004.
ZHANG Zheng-zhong, Study on Accelerated Life Test Plan-A Case Study Of 8025 Brushless DC Fan[D]. Kaohsiung: National Kaohsiung First University of Science and Technology, 2004.
- [10] HUR Jin-huek, LEE Tae-gu, MOON Sun-ae, et al. Thermal Reliability Analysis of a BLDC Motor in a High-speed Axial Fan by the Accelerated-life Test and Numerical Methods[J]. Heat Mass Transfer, 2008 (44):1355—1369.
- [11] 许家祯, 马恒, 翁田山. 低温加速运用于风扇产业之寿命测试可行性评估[C]// 台湾省第五届可靠度与维护度技术研讨会论文集. 台湾, 2003.
XU Jia-zhen, MA Heng, WENG Tian-shan. The Evaluation of Low Temperature Acceleration Life Test on DC-Fan Product[C]// 5Th Reliability and Maintainability Symposium Proceedings. ROC China, 2003.
- [12] 陈忠民. 采用变频技术的电脑散热风扇[J]. 电子世界, 2004, 10(9):62—64.
CHEN Zhong-min. Cooling Fans Used Frequency Conversion Technical[J]. Electronics World, 2004, 10(9):62—64.
- [13] 洪乃刚. 电力电子技术基础[M]. 北京:清华大学出版社, 2011.
HONG Nai-gang. Fundamental of Power Electronics[M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2011.
- [14] 杨广辉. 功率MOSFET低温动态特性研究[D]. 北京:中国科学院电工研究所, 2006.
YANG Guang-hui. The Dynamic Characteristics of Power-MOSFETs in Low Temperature[D]. Beijing: Institute of Electrical Engineering Chinese Academy of Science, 2006.
- [15] SANYO LB1964T Datasheet[Z]. SANYO Electric Co., Ltd, 2001.
- [16] HARRIS T A. Rolling Bearing Analysis[M]. New York: John Wiley and Sons Inc, 1991.
- [17] 刘春浩. 微型轴承的失效模式及其对策[J]. 轴承, 2002, 32(12):28—31.
LIU Chun-hao. Failure Mode and Its Countermeasure for Miniature Bearing[J]. Bearing, 2002, 32(12):28—31.
- [18] 姜绍娜, 陶德华, 陈晓阳, 等. 低温下润滑剂对微型轴承启动摩擦力矩的影响[J]. 轴承, 2011, 41(9):33—35.
JIANG Shao-na, TAO De-hua, CHEN Xiao-yang, et al. Influence of Lubricant on Starting Friction Torque of Miniature Bearings Under Low Temperature[J]. Bearing, 2011, 41(9):33—35.

(上接第149页)

- Research and Application of Project Management Using MVC Design Model[J]. Application Research of Computers, 2006, 7(2):159—164.
- [8] 娄一艇, 林端宜. 基于工作流的科研项目管理系统的设计与实现[J]. 江苏大学学报(自然科学版), 2008:29(8):17—18.
LOU Yi-ting, LIN Duan-yi. Design and Realization of Research Project Management System Base on Work Process[J]. Journal of Jiangsu University(Natural Science Edition), 2008:29(8):17—18.
- [9] 杨长胜, 蓝启城. 海军航空装备腐蚀防护与控制管理架构设想[J]. 装备环境工程, 2014, 11(1):105—110.
YANG Chang-sheng, LAN Qi-cheng. Management Scheme on Naval Aeronautical Equipment Corrosion Prevention and Control[J]. Equipment Environmental Engineering, 2014, 11(1):105—110.
- [10] 唐平, 黄晓霞. 环境试验数据资源建设的思考[J]. 装备环境工程, 2014, 11(6):140—147.
TANG Ping, HUANG Xiao-xia. Consideration of Environment Test Date Resource Construction[J]. Equipment Environmental Engineering, 2014, 11(6):140—147.