

# 装备运维数字化协同工作平台的实现研究

吴巍,王宁,王学仁,孙键,徐燕,毕岩滨

(中海油能源发展装备技术有限公司,天津 300452)

**摘要:**中国的各类装备研制技术已经发展多年,但与发达国家相比,中国各类装备研制水平普遍较低,不利于可持续性发展。为了尽快改变这一现状,提高中国装备研制水平和管理水平,需要开发一款功能强大、实用性强的装备运维数字化协同工作平台。首先,研究了平台框架设计和平台业务流程设计,为之后的设计打下基础。其次,分析了平台的设计与实现,满足功能使用需求。最后,探讨了平台的应用效果,得出相关结论。结果表明,装备运维数字化协同工作平台具有非常高的可行性和有效性,功能性强,通用性强,为实现装备型号信息的有效集成,保证装备研发水平提供重要的平台支持。

**关键词:**装备运维;数字化;协同工作平台;实现;研究

中图分类号:TP39

文献标识码:A

文章编号:1673-629X(2021)0210-03

## Research on Implementation of Digital Collaborative Work Platform for Equipment Operation and Maintenance

WU Wei, WANG Ning, WANG Xue-ren, SUN Jian, XU Yan, BI Yan-bin

(CNOOC Energy Development Equipment Technology Co., Ltd., Tianjin 300452, China)

**Abstract:** The research and development technology of all kinds of equipment in China has been developed for many years, but compared with developed countries, the research and development level of all kinds of equipment in China is generally low, which is not conducive to the sustainable development of China. In order to change this situation as soon as possible and improve the level of equipment development and management in China, it is necessary to develop a powerful and practical digital collaborative work platform for equipment operation and maintenance. Firstly, the platform framework design and platform business process design are studied, which lays the foundation for the subsequent design. Secondly, the design and implementation of the platform are analyzed to meet the functional requirements. Finally, the application effect of the platform is discussed and relevant conclusions are drawn. The results show that the digital collaborative work platform for equipment operation and maintenance has high feasibility and effectiveness, strong functionality and strong universality, which provides important platform support for realizing the effective integration of equipment model information and ensuring the level of equipment research and development.

**Key words:** equipment operation and maintenance; digitization; collaborative work platform; implementation; study

## 0 引言

最近几年,随着社会经济水平的不断提高和信息时代的不断发展,中国对装备研制提出了更高的要求,旨在提高装备产品研制效率和效果,保证相关资源的利用率。在这样的背景下,装备运维数字化协同工作平台应运而生,该平台的开发和应用不仅有效地提高了中国装备协同研制水平,还保证了装备产品的研制效率和效果,为促进装备研制协作模式的改革和创新发挥出重要作用。因此,如何科学设计和开发装备运维数字化协同工作平台是软件开发人员必须思考和解决的问题。

## 1 平台框架设计

根据集团未来发展需求,完成对装备运维数字化协同工作平台框架的科学设计,该平台架构设计示意图如图1所示。该平台主要由用户界面层、多站点协同层、通用规范层和基础平台层。其中,用户界面层主要用于对公司总部各项装备相关研制信息数据的管控。该层在具体的设计中,主要以公司总部为重点设计对象<sup>[1]</sup>,然后,从信息数据共享、业务流程优化和信息沟通机制构建三个方面入手,完成对用户界面层的科学设计。

多站点协同层主要用于对全局数据中心的建立以

及各单位业务水平的提升,该层在具体的设计中,通过将统一的基础平台与计算机设计软件进行充分结合,完成对协同研制工作平台的构建和设计,同时,还要按照设计单位工作平台与制造单位工作平台的顺序,将各个单位数据与流程进行有效地协同,以保证 TC 多站点协同功能的强大性和完善性<sup>[2]</sup>。通用规范层在具体的运用中,主要根据装备协同研发的需求,将共同语言与标准规范进行有效地统一和结合,在此基础上,采用统一部署的方式,利用运维数字化协同工作平台完成对相关数据模型的统一部署。基础平台层在具体的设计中,主要根据平台工程应用需求,在保证前三项设计达标的情况下,根据装备研发特点,从数据共享、流程优化和安全控制三个环节出发,完成对该平台核心功能的设计和开发。

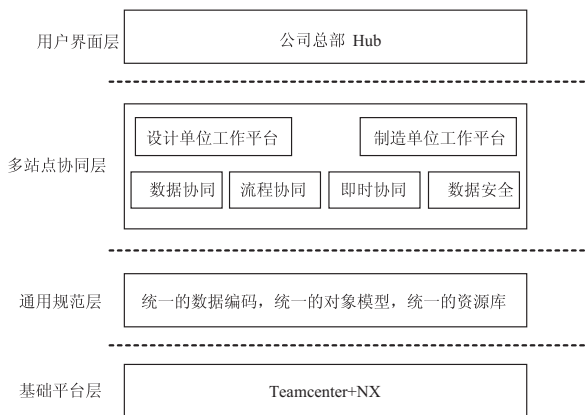


图1 装备运维数字化协同工作平台框架设计示意图

## 2 平台设计与实现

为了提高装备运维数字化协同工作平台运行的稳定性、可靠性和安全性,软件开发人员要严格按照图2所示的装备运维数字化协同工作平台功能模块设计示意图,完成对该平台相关功能的设计和开发,从而为用户带来良好的使用体验<sup>[3]</sup>,提高该平台的知名度和影响力。

### 2.1 自动创建型号工作区目录结构

该功能模块在具体的设计中,首先,要事先做好对相关目录结构模板的规范化、标准化配置<sup>[4]</sup>,然后,对工作区内的目录结构进行初始化处理。该功能模块在具体的运用中,需要用户从“客户化菜单”中选择“初始化型号工作区”以完成对型号工作区目录结构的自动化创建。

功能界面如图3所示。如果用户在具体的操作中,没有成功选中对象,那么,程序会自动显示报错信息,以起到警惕的作用。如果用户同时选中多个对象,程序会自动显示报错信息,提醒用户对选中的文件类型进行检验,从而引导用户快速分析和解决程序报错

问题。

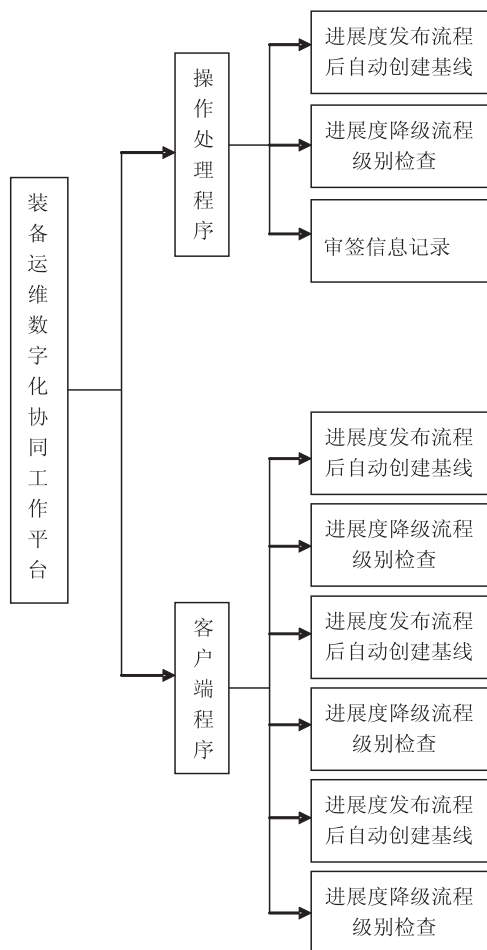


图2 装备运维数字化协同工作平台功能模块设计示意图



图3 功能界面

### 2.2 定义总部型号共享区目录

该功能模块在具体的运用中,主要根据装备型号的不同,针对承制单位的实际发展需求,对集团总部的共享目录进行初始化处理。用户在使用该功能模块期间,要输入三个参数,分别是项目型号、承制单位和参研单位,系统会根据用户的输入的信息<sup>[5]</sup>,自动显示出集团总部相关共享目录信息。例如:用户根据承研单位和承制厂的对应型号,从输入相关信息对话框中选择正确的型号然后,点击“确定”按钮,即可完成对共享区目录结构的自动化创建,如图4所示。

### 2.3 数据集模板的自动套用

该功能模块在具体的运用中,主要根据新建数据的分类属性,通过自动调用模板的方式,选用合适的模板,完成对多个数据集对象的创建<sup>[6]</sup>。用户在使用该功能模块的过程中,首先,点击相应的数据版本,然后,

点击“选择数据集模板”这一选项,然后,从弹出的对话框中输入“模板‘XML’文件”这一参数,系统会自动输出已创建好的数据集。



图 4 请输入相关信息对话框

## 2.4 型号共享区数据状态查看

该功能模块在具体的运用中,相关负责人通过对共享目录进行选择,可以查看和了解数据状态,如信息数据发布时间、信息数据更新时间以及信息数据反馈记录等。用户在使用该功能模块的过程中,可以点击“定制功能”,然后,选择“共享数据状态查看”,从弹出的相关对话框中输入“文件夹”相关信息,系统会自动打印出 EXCEL 报表,便于其他人员的查看和调用,为进一步提高文件资源信息的利用率打下坚实的基础。

## 2.5 零件目录报表

该功能模块在具体的运用中,主要借助 Excel 表格,完成对 BOM 结构以及相关格式的自动化输出。用户通过使用该功能模块,可以采用多层遍历的方式,对相关产品进行全方位搜索和查找。同时,在汇总目录的过程中,将不可拆附件作为零件进行单独处理,以保证目录汇总的科学性和合理性。

## 2.6 进展度降级流程级别检查

该功能模块在具体的运用中,主要根据降级流程的实际需求,利用相关程序,采用自动判断等级的方式,完成对降级流程级别的全方位检查,确保当前等级逻辑的严谨性和准确性,以达到提高功能运行的目的,从而进一步提高用户的使用体验。

## 2.7 审签信息记录

该功能模块在具体的运用中,主要利用“流程信息”完成对签署信息的准确写入。因此,用户在使用该功能模块的过程中,要根据自身的个性化需求,采用启动流程的方式,完成对“流程信息”表单的自动创建,然后,将所有的签署信息全部输入到该表单内,确保签署信息的真实性、全面性和完整性。

## 3 平台的具体应用

为了更好地验证装备运维数字化协同工作平台的可靠性和有效性,现将该平台应用于装备协同研制工作中,用户通过注册个人信息,输入正确的密码和账号,登入并访问系统,同时,还可以根据自身的需求,对应用程序进行关闭、注销等操作,并实现对当前身份信息的变更以及密码的修改,此外,还要对相关信息数据进行增、删、改、查操作,以实现对相关信息数据的全面控制和管理;另外,还能完成对工作流程的优化和启动,并及时处理和审核相关任务信息;最后,还能根据自己个性化使用需求,对自己感兴趣的文件进行查看和审计,以及装备协同研制工作相关业务场景的管控和利用,为进一步提高装备研制水平打下坚实的基础<sup>[7]</sup>。由此可见,该平台操作简单,功能强大,具有非常高的应用价值和应用前景。

## 4 结束语

综上所述,在互联网技术的应用背景下,装备运维数字化协同工作平台在开发和应用方面取得了很大的突破和创新,该平台不仅功能强大,通用性强,具有良好的用户体验,还在各类装备产品的生产领域中取得了显著的应用效果,因此,深受广大用户的青睐和喜爱。为了方便后期平台的维护和升级,需要相关软件开发人员再接再厉,用更加优雅的代码扩充更多适用的功能,从而为促进装备运维数字化协同工作平台健康、可持续发展,提高其应用价值和应用前景提供有力的保障。

## 参考文献:

- [1] 庞晓如. 某类装备数字化协同研制工作平台技术研究和实现[D]. 成都:电子科技大学,2014.
- [2] 梁可. 数字化协同制造平台在 C919 研制过程中的应用研究[D]. 哈尔滨:哈尔滨工业大学,2015.
- [3] 余浚涛,陶云雷. 浅谈技术中心协同工作平台的研究与实现[J]. 科研,2017(3):122.
- [4] 杨祖业,李媛,马秀丽. 面向智能装备的工业互联网平台参考架构[J]. 中国仪器仪表,2019(6):31-36.
- [5] 张伟. 现代装备制造业敏捷协同工作平台及关键技术研究[ D ]. 西安:西安电子科技大学,2009.
- [6] 王忠鑫,孙鑫,王金金,等. 基于 BIM 的智慧露天矿协同工作平台架构与关键技术[J]. 煤炭科学技术,2019,47(10):36-42.
- [7] 基于数字化思维的设备运维体系创新管理[J]. 中国设备工程,2020(S1):1-7.