

Application of Laboratory Digital Platform in Electric Power Testing Industry

Jintao Chen¹ Jun Zhu² Jianfeng Jiang¹ Chengjie Shen³

1.State Grid Shanghai Electric Power Research Institute Metrology Center, Shanghai, 200000, China

2.Shanghai Customs Electromechanical Product Testing Technology Center, Shanghai, 200000, China

3.Shanghai Towing Network Technology Co., Ltd., Shanghai, 200000, China

【Abstract】The National Fourteenth Five-Year Plan clearly puts forward the strategic outline of building a "Digital China", especially in the field of intelligent manufacturing, whose digitalization level has been much higher than that of the power testing laboratory in the same period. In order to facilitate business docking and data asset interaction with customers in the future, it is particularly important to build an advanced digital platform for power industry laboratories.

【Keywords】 power testing; laboratory digital transformation; laboratory digital construction

实验室数字化平台在电力检测行业中的应用

陈金涛¹ 朱军² 江剑峰¹ 沈诚杰³

1.国网上海电科院计量中心, 中国·上海 200000

2.上海海关机电产品检测技术中心, 中国·上海 200000

3.上海牵翼网络科技有限公司, 中国·上海 200000

【摘要】中国十四五规划明确提出建设“数字中国”的战略纲要, 尤其是智能制造领域, 其数字化水平已远远高于同期的电力检测实验室。为便于今后与客户进行业务对接和数据资产交互, 建设具有先进性的电力行业实验室数字化平台尤为重要。

【关键词】电力检测; 实验室数字化转型; 实验室数字化建设

DOI: 10.12349/iser.v3i3.752

1 引言

实验室数字化平台(英文为 Laboratory digital platform, 缩写为 LDP), 是完善实验室内部管理体系、实现业财一体化、完成人、机、料、法、环、测全生命周期管理的一系列软、硬件的合集。LDP 的运用会大大提升实验室整体数字化运行的能力, 尤其在电力检测行业中, 效果尤为显著^[1]。

2 设计原则

LDP 的运用是电力实验室数字化转型中非常重要的一步, 同时也牵扯到实验室整体业务模式变革、管理体系升级及工作习惯的改变, 所以在设计上需秉持如下原则。

2.1 先进性原则

中国十四五规划明确提出建设“数字中国”的战略纲要, 尤其是智能制造领域, 其数字化水平已远远高于同期的电力检测实验室。为便于今后与客户进行业务对接和数据资产交互, 建设具有先进性的电力行

业 LDP 尤为重要, 需要确保其架构能满足实验室未来 5-10 年的发展需求, 同时还需具备良好的可拓展性、灵活配置能力及确保数据安全的能力。

2.2 “技术负债”与“习惯负债”

电力行业实验室数字化转型升级离不开人员与硬件设备的支持, 在做整体设计的时候, 需结合自身情况考虑好自身的“技术负债”与“习惯负债”。

以“技术负债”为例: 像电力检测实验室, 检测设备种类繁多, 接口种类众多, 在做整体规划设计时可对设备厂家、设备种类、设备接口等做好分类, 以便通过对接厂家等高效的模式实现数据对接。对于一些老旧或没有数据接口的设备, 予以淘汰、升级或结合工况条件采用图形识别等其他技术手段实现数据采集^[2]。

以“习惯负债”为例: 笔者实验室为中国电力检测重点实验室, 成立 50 余年来一直采用纸质管理的模式, 且员工多半为从业 10 余年老职工, 对信息化意识较为薄弱。在做 LDP 整体规划时, 在满足体系要求的同时考虑到员工日常的工作习惯, 确保平台上线后员工不会有太大的抵触情绪^[3]。同时在平台实时

【作者简介】陈金涛(1990-), 男, 中国河南周口人, 本科, 工程师, 从事电能计量与检测工作。

前,就平台的效果、对员工的价值做好充分的宣传,从而充分调动员工的积极性。

2.3 切勿“好大求全”

LDP 虽然是针对实验室整体数字化转型,但在设计时也需要根据不同行业做针对性的个性化取舍。根据《2021 年度上海市检验检测行业数字化调研报告》中指出,目前实验室数字化系统,只有 20% 的功能是经常被用到,但同时有 30% 的功能是几乎不被使用的,如:电力行业报告相对复杂,对于一些适用于批量下单、购物车等功能使用率就会非常低,那在需求设计时,该类功能就可以被舍弃,从而减少不必要的开发量和开发成本。

2.4 切莫“墨守成规”

实验室数字化转型不单单只是实现无纸化办公,在上 LDP 的同时,可以就目前的管理体系、表单体系等进行优化和整理,在提升自身管理水平的同时结合 LDP 把各实施环节做得更为高效便利^[4]。如统一委托单模板、完善任务分配机制、完善样品管理机制、完善质量管理体系等。

2.5 “方便”是基层员工对数字化的最大需求

在做 LDP 整体规划时,在考虑管理层、决策层对系统需求的同时,还需重点关注基层员工和客户对数字化软件的需求^[5-7]。作为系统的使用方,他们的关注点跟管理层是不一样的,过分注重管层需求会导致基层使用的不便利,从而造成抵触情绪。

为了促使平台的成功实施,需充分了解基层对系统的期望和需求,满足基层对系统便利性的要求,实实在在提升基层的工作效率,才能把系统的价值最大化。

2.6 持续推进的原则

LDP 的实施是一个长期建设、迭代优化的过程。需要做总体规划、局部先行、管理预期、持续推进。以笔者实验室为例,在 LDP 实施的过程中,遵循顶层设计、需求导向,从业务数字化转型到质量数字化转型再到数据数字化转型。从局部数字化转型成果的基础上,向其他环节做逐步推广,从而链接成整体并集成优化,大大降低了实验室数字化转型的风险,同时将各个流程打磨得更加符合实验室自身发展需要。

3 功能模块

LDP 作为实验室整理数字化转型的解决方案,在功能设计上需满足如下几大基础模块,以确保实验室体系的正常运转和满足未来发展的需求。

3.1 业务流

业务流是指实验室内/外部业务管理体系的合集,包含从下单到获取报告的全生命周期管理,可针对业务流程管理层和业务流程工作层做相应的定制开发。

其中,业务流程管理层包含但不限于:任务排

程、 workflow 管理、批量处理管理;业务流工作层包含但不限于:任务排程、合同评审、样品管理、检测生命周期管理、业财一体化等。按笔者单位数字化建设业务流架构如下:

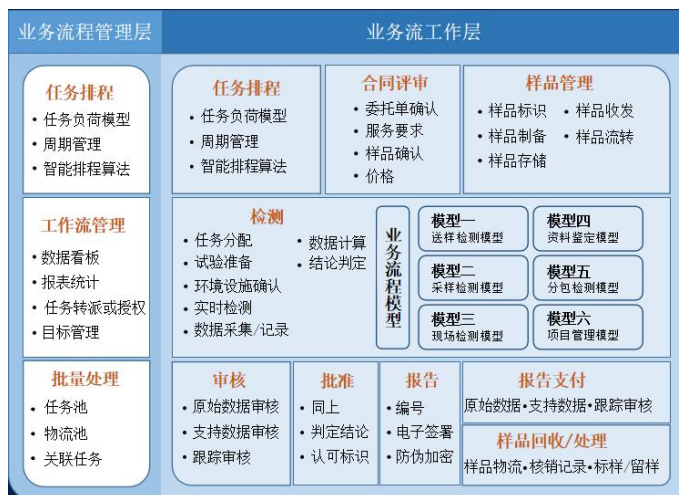


图1 数字化建设业务流架构

3.2 质量流

质量流是确保实验室业务体系执行、管理体系导入、认证体系要求的支撑模块合集。质量流以资源要素支撑业务流转总体效能,以过程要素支撑检测数据质量,以安全为底线,以管理体系要素作为风险控制手段,兼顾管理体系的符合性、持续改进和总体效率的提升,避免“为了电子化而电子化”。

质量流功能模块组成大概如下:

(1) 资源管理: 人员管理、标准方法管理、设备管理、耗材管理、环境管理、分包方/供应商管理、检测项目管理。

(2) 质量管理: 文件管理、不符合工作/内审/管评、监督、新项目评审/方案验证、投诉管理、能力验证、客户满意度、质量控制。

(3) 拓展功能: 数据分析与挖掘、移动端、智能监测助手。

3.3 数据流

数据流是针对实验室数据资产管理、治理、运用的技术支撑合集。数据资产作为新一代的生产要素,对实验室未来发展具有非常大的经济价值和社会价值。

笔者所在实验室 LDP 设计时,就对实验室数据要素做了充分的整理和分类,在业务流建设的同时,注重对数据的治理和清洗,为后续数据流做好数据支撑。同时在数据流建设同时,充分调研运用了当代先进的大数据分析技术,建立电力行业实验室检测数据知识图谱、血缘关系,并通过算法将数据抽取成知识并反哺到业务流和质量流的优化迭代中去,从而进一步带动实验室的自动化和智能化机能^[8]。

4 应用成效

随着 LDP 的推广应用,在业务、管理、服务上都取得了比较大的成效,具体表现如下。

4.1 业务模式变革

较线下委托、送样模式相比,LDP 的实施运用颠覆了原有的业务模式,客户可以通过平台直接进行在线委托、在线送样,同时平台还提供在线客服、在线付款、在线查询、在线打印报告、在线开票等电子化手段,使客户足不出户便可以完成整个业务流程。同时 LDP 还会记录实验室与客户之间的每个沟通细节,方便客户分析和业务追溯,并满足实验室规范体系要求。

4.2 服务模式变革

LDP 的运用不仅让实验室实现了无纸化办公,同时也大大减少了客户对纸质文档的依赖性。LDP 提供了便捷丰富的表单模板,从委托单到原始记录再到检测报告都可以定制化配置,满足实验室和客服之间在线业务的需求。内置客户管理模块,能针对客户画像提供必要的业务决策数据支持,通过客户访问和业务情况了解客户动态,从被动服务向主动服务进行开拓与转型。

4.3 自动化变革

LDP 的实施使实验室内部流程自动化程度大大提高,主要表现在:任务自动归类、任务自动分派、设备数据自动采集、耗材信息自动管理、报告自动编审签、各环节自动提示等。该些成果的实现,得益于 LDP 强大的配置中心,以检测项目为基点,围绕配置了基础属性、标准关联、设备关联、原始记录关联、参数配置、试验结果、检测结论等属性,从而实现了实验室内部全流程的自动化变革。

4.4 仓储管理变革

LDP 结合了智能化仓储管理、RFID 标签管理、智能耗材柜/档案柜管理等功能,打破了原先样品管理难、寻找难、堆放难等难题。

在 LDP 设计时,结合实验室实际场地情况和物流情况,可设计定制化样品存储仓,同时配备完善的机器人送样作业方案,可实现自动分拣、精准定位、自动送样等物联网仓储管理理念,大大提升实验室的样品、易耗品的管理效率。

4.5 运维理念变革

LDP 是基于新一代中台技术研发的新一代实验室管理平台,拥有高拓展、低耦合、可视化开发等特

性。实验室人员可以通过简单的培训,在受控要求的前提下,自行配置实验室表单、流程,大大减少了对软件开发企业的依赖性。如实验室配有专业的 IT 人员,则可进一步由自身对系统进行长期的有效维护和管理。解决了以往技术架构容易出现的,维护难、排期久、响应时间长等问题。

5 结语

作为 LDP 平台在电力行业的受益者,项目整体的开发和实施细节都经过了双方反复研讨与论证。软件供应商是否真正了解实验室体系和真实需求是非常必要的,软件供应商在 LDP 设计和开发中起着非常重要的支持作用,他们会通过自身经验给予许多意想不到的见解与建议。

LDP 作为新一代的实验室管理平台,在 LIMS 的概念基础上大大拓展了对实验室整体进行数字化转型的应用,告别了实验室各个软件信息孤岛的时代,使整个实验室的数据得到充分的共享和利用,实现了十四五规划对实验室数字化转型的要求。

参考文献

- [1] 国务院.国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要 [EB/OL]. http://www.gov.cn/xinwen/2021-03/13/content_5592681.htm
- [2] 上海市认证协会.数字化实验室数据控制和信息管理要求:T/CSCA130002-2020[S].上海:上海市认证协会,2020:2
- [3] 全国信息技术标准化技术委员会.数据管理能力成熟度评估模型:GB/T 36073-2018[S].北京:中国国家标准化管理委员会,2018:3
- [4] 上海艾瑞市场咨询有限公司.中国企业数字化转型路径实践研究报告[R].上海:上海艾瑞市场咨询有限公司 2021.
- [5] 姜瀛洲,朱军,吴燎兰.实验室信息管理系统(LIMS)的策划[J].家用电器,2010,12:42-45
- [6] 孙玉.我国物联网产业发展趋势[J].物联网学报,2017(3):1-5.
- [7] 王洋洋,张黎伟,黄凯,等.加强信息化建设建立仪器设备信息可追溯性管理[J].2016(4): 239-242.
- [8] 刘慧伟.大数据在实验室平台中的应用[C]/第十一届中国生命科学公共平台管理与发展研讨会.2018.