



实验室测试管理自动化的探索

王惠芳

(河北化工医药职业技术学院, 河北 石家庄 050026)

摘要: 实验室检测工作是一项高技术含量的工作, 在各个方面都需要有严格的规定, 以确保工作的准确进行。为了保证实验室工作的质量, 提高工作的效率, 探索并完成了实验室测试管理系统。该系统提高了工作的效率, 完成了大量人工重复性工作, 减少了检测报告差错率。在此基础上形成了大数据库, 可以拓展出多种多样的功能。

关键词: 实验室测试; 项目管理; 自动化控制系统

中图分类号: TP273

文献标识码: A

doi: 10.11959/j.issn.1000-0801.2017114

Exploration of automation of laboratory testing and management

WANG Huifang

Hebei Chemical and Pharmaceutical College, Shijiazhuang 050026, China

Abstract: Laboratory testing is a high technical work and need to obey lots strict requirements in all aspects to ensure the accuracy of the work. In order to ensure the quality of laboratory work and improve the efficiency of work, laboratory testing and management system was explored and completed. The system improved the efficiency of the work, completed a large amount of repeated artificial work and reduced the error rate of the detection. Based on this, a test database was formed and a variety of functions were expanded.

Key words: laboratory testing, project management, automatic control system

1 国际化高标准实验室的标准化

实验室即进行实验的场所, 是科技的产出地, 检测实验室主要是对样品性能/功能方面进行测试, 其出具的检测结果具有法律意义。为了保证实验室检测结果的科学性、客观性和公正性, 国际上引入了标准化的概念。我国实验室认可委员会也依照此标准对实验室展开认可工作。

ISO17025 是实验室认可服务的国际标准, 全

称是 ISO/IEC17025:2005-5-15《检测和校准实验室能力的通用要求》。ISO17025 标准是由国际标准化组织 ISO/CASCO(国际标准化组织/合格评定委员会)制定的实验室管理标准, 该标准的前身是 ISO/IEC 导则 25:1990《校准和检测实验室能力的要求》。国际上对实验室认可进行管理的组织是“国际实验室认可合作组织(International Laboratory Accreditation Cooperation, ILAC)”, 由包括中国实验室国家认可委员会(China National



Accreditation Committee for Laboratory, CNACL) 在内的 44 个实验室认可机构参加。

实验室的日常测试工作应当在 ISO17025 标准的规范下进行。

ISO17025 规定的核心内容包括：定义、组织和管理、质量体系、审核和评审、人员、设施和环境、设备和标准物质、量值溯源和校准、校准和检测方法、样品管理、记录、证书和报告、校准或检测的分包、外部协助和供给、投诉等内容。该标准的核心内容为设备和标准物质、量值溯源和校准、校准和检测方法、样品管理，这些内容是评价实验室校准或检测能力是否达到预期要求的重要标准。

通过 ISO17025 标准认可的实验室有诸多益处：证明了实验室具有能够按照国际标准开展校准和检测的能力；增强实验室在校准/检测市场的竞争能力，赢得政府部门和社会各界的信任；可以推进实验室参与国际认可业务双边、多边合作，得到更广泛的认可。为此，众多高水准的实验室都依照 ISO17025 的要求运行。

在测试方面，为满足 ISO17025 的要求，要求在完成测试的基础上对“人机料法环”这 5 个方面进行全面的控制和跟踪。

2 传统实验室应对标准化的不足和探索

而传统运行的实验室存在着很多质量方面的欠缺，例如实验室的测试报告仍然通过人工完成，存在效率较低、人为误差较大等缺点。同时，存在报告封面、签字页的排版布局差别大，使用仪表的种类、校准日期与实际测试不一致等突出问题。

同时，测试人员与测试负责管理员在测试项目过程中，缺少统一测试项目信息管理系统平台，导致测试进度无法实时反馈，造成对测试任务了解不够清晰的问题。

如果采用自动化测试报告导出系统代替人工完成测试报告，将显著缩短测试周期，提高生成

测试报告的效率和准确性。

针对上述问题，结合实际工作需要，经过详细充分的讨论，协调确定系统功能，最终决定开发一套适合于检测实验室的项目管理和报告生成系统，以优化测试管理水平，提高测试效率，提高输出测试报告的科学与严谨性。

鉴于 ISO17025 标准对实验室做了大量严格的规定，测试管理系统作为计算机辅助的手段，可以承担起更多的监督、提醒等辅助功能。

随着计算机和互联网技术的普及，为了提高管理效率，在各党政机关事业单位、银行、医疗机构采用一系列现代化的办公设备和先进的通信技术，可以广泛、全面、迅速地收集、整理、加工、存储和使用信息，使企业内部人员方便快捷地共享信息，高效地协同工作；改变过去复杂、低效的手工办公方式，为科学管理和决策服务，从而达到提高行政效率的目的。

这些传统意义上的管理系统，都是基于信息的传递处理和存储。而检测实验室的管理系统则是将线下的检测搬至线上，与近期互联网上 O2O 的理念类似。一些线下的数据，一旦选择合适的方式转移至线上，将会减少大量的数据处理事件时间，提高检测工作的效率，降低差错率，并且在线上大数据的基础上进行统计、研究，可以产生大量的附加值，从而可以从更多的角度更好地服务检测工作。

3 自动化管理系统的目标与建设

系统中任务的管理，通过在系统平台中建立测试项目的模块，可以使测试管理员与测试员方便直观地对测试任务进行实时了解，便于协同办公，提高工作效率，同时实现对测试人员工作的监管以及测试项目的控制。

另一方面是报告生成，主要是完成报告的编制。测试报告是反映测试过程和结果、记录测试数据的常用形式。测试报告包括测试数据、分析

结果以及一些附加信息,如测试时间、测试人员、测试环境、测试仪器等,这些内容一般用文本、图表等形式来表现。通过编程实现了测试报告的自动生成,既避免由人员录入数据产生的误差,又提高了测试数据分析的实时性与科学严谨性,为进一步进行处理检验提供了便利。

项目完成的目标系统包括两部分:Web 网页前台软件以及对应系统后台。Web 操作软件提供系统角色使用基本操作与查看交互,系统后台与系统数据源提供软件业务逻辑的支持。整体架构如图1所示。

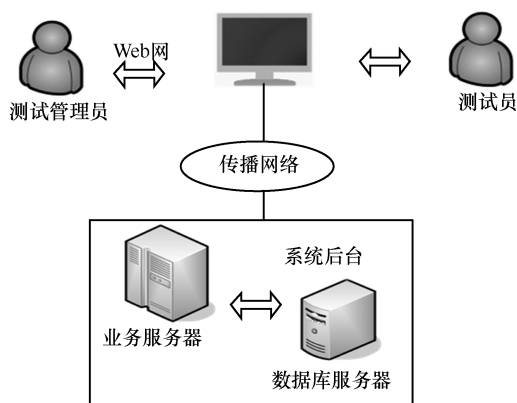


图1 整体架构

(1) 系统后台

包括业务服务器与数据库服务器的开发,为整个项目提供数据源与功能接口。

(2) Web 端软件

提供业务操作界面,包括测试项目建立、管理、查询、审核、生成报告等业务能力。

Web 端软件可以实现诸多功能,在此架构下,主要功能是进行检测项目的记录和检测数据的上传管理,通过系统的管理员界面对每个任务进行单独配置,配置的过程是管理系统能否被接受并且长期应用的关键。是否能够充分地满足每个任务测试项目的需求,并且准确地配置,是管理系统质量的重要评价指标。

配置成功后,系统就对应每个测试项目在数据库中建立分项,包括拟上传的测试结果、测试

分项的具体要求,并且与相应项目的检验规程进行链接。

测试员在检测界面中对拟进行的测试分项进行领取,领取成功后,进入测试和结果上传界面。此界面调用了测试要求的数据库,创建了数据上传界面,显示了测试要求和该分项对应的操作规程,可以指导测试人员正确地完成测试。

此分项检测结束后,测试人员上传正确的检测结果、检测布置照片和检测结论后,点击上传,即可完成测试。

图2描述了一个测试项目完成的过程。

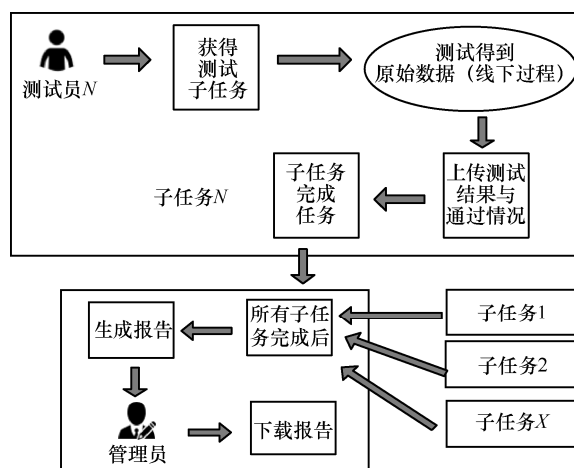


图2 测试与任务完成用例

所有测试分项结束后,该任务的状态则显示为待审。

测试负责人员对该任务所有的测试分项结果进行审核,审核确认测试操作、结果和结论无误后,可以点击生成报告。测试系统将会调用报告生成的应用,将该任务所有分项测试结果汇总,并且调用数据库中的报告模板,将所有分项结果自动填充到分项报告模板中,最终将所有的分项报告汇总成为总报告。

测试系统除了能够生成测试报告以外,还能够依据ISO17025的要求,提取测试的一些要素,生成电子的测试记录,例如任务的基本信息,到样的基本情况,实验环境(包括温湿度大气压等),每个分项的检测人员、检测时间等。



在应用层,测试系统还可以对检测数据进行深层次的处理,例如一些测试只提供了原始数据,而后期的报告编写需要在此基础上进行大量的运算,以往这些工作需要手动完成,使用测试系统后,只要完成运算算法的编写,导入管理系统中,并且完成对原始数据的解析和定位,大量重复性的工作可以自动化运行。自动生成的结果会填充到模板相应的位置上,既减少了报告人员的工作量,也减少了差错率。

4 基于数据的拓展功能

此时的测试管理系统已经拥有了大量的数据基础,在应用层面,可以利用这些检测数据,进行多种多样的统计、分析和纪录功能。

基于管理数据的统计功能主要包括以下几方面。

(1) 岗位工时的统计

岗位工时记录了每一分项测试所耗时间,例如电磁兼容测试中的辐射骚扰测试,系统在每一个分项点击领取时,会记录开始时间,测试人员在领取后进行测试,在测试结束并且完成结果上传后,会记录结束时间。实验室对每一个分项的测试时间都有纪录,通过大量的分项测试时长统计和分析,对未来任务的工作量预估和测试人员的分配,都有很重要的指导意义。

(2) 人员工时的统计

每一个测试分项在记录测试时长的同时也会记录测试人员,因此每个测试人员的工作时长也可以累加计算。这可以记录单位时间内,例如每个月每位测试人员的有效工作时长,可以衡量每一位测试人员的工作效率。

(3) 任务工时的统计

对每一个任务下所有测试子项的测试时间进行累加,即可得到每一任务所需的工时。通过这些数据的统计,实验室管理人员对实验室当前的

测试饱和度以及新任务的承接能力一目了然。

基于测试结果的分析功能主要包括以下几方面。

(1) 测试合格率的分析

每一个测试分项的通过与否,都作为一项记录保存。有了大量的合格率数据,可以对某一分项的通过与否进行分析,结合产品的情况和测试等级,给出产品改进的建议或者对测试要求进行反馈,以达到合理检出产品瑕疵的目的,为甲方和生产商提供更好、更有意义的增值服务。

(2) 产品质量的分析

同一类产品具有相同的测试分项配置,对这一类产品,在大量检测数据的基础上,可以进行深层次的分析,例如辐射类参数和传导类参数的通过程度、骚扰类测试和抗扰类参数的通过程度,从而评价产品的设计缺陷,对不合格产品的整改提出针对性强的方案,对合格产品给出客观的指导意见。

5 结束语

在测试管理与自动出报告系统的管理下,实验室的测试工作得到明显的改善,效率有很大的提高,差错率也有很大幅度的下降。管理人员可以非常便捷准确地获得测试资源的占用情况和任务的完成情况。测试人员能够明确目前所需进行的测试项目、方法和要求。做到了全部检测数据上线管理,实现了检测工作的现代化管理,同时也为实验室带来了较好的经济效益。

[作者简介]



王惠芳(1975-),女,河北化工医药职业技术学院高级工程师、讲师,主要研究方向为自动化控制、模糊控制及模糊评价。