

试验装置数据和仿真质量综合评价的探究

吴嘉宝 李 伟 曹瑞林

(中国家用电器研究院, 北京 100037)

摘要: 检验检测试验装置多应用于研发、试验过程,也应用于产品研制、质量控制及性能评价等方面。随着检验检测标准对测试装置要求的多样性和复杂性,出现多参数以及试验装置涉及多个专业领域,比如几何学、电磁学、热学等。从装置计量溯源确保数据的准确可靠已经不能满足检验检测机构的需要。除了数据质量,试验装置的仿真质量也至关重要,装置为了能更为真实的反映使用环境的仿真程度,需要搭建一个数据质量和仿真质量综合评价的体系,进而让试验装置更为真实准确地模拟实际使用环境的状态,提升检验检测的质量。

关键词 检验检测; 试验装置; 数据质量; 仿真质量; 综合评价

中图分类号: TH89 **文献标识码:** A

1、检验检测试验装置的概述

检验检测试验装置通常有多个测量系统组成,比如家电检测领域一般都会有家电产品性能检测实验室,该装置较为庞大,设备需要施工搭建。设备整体构造包括封闭实验室、制冷制热系统、控制室等。设备按照测量系统又有温度测量系统(包含铂电阻温度、热电偶温度、环境工况温湿度)、电参数系统(包含功率计、直流电源、变频电源、电能表)、压力系统(包含指针压力表、数字压力表、压力变送器等)、流量系统(包含流量计、限位开关、冷却塔、水箱等)、其他系统(包含欧标/美标照明装置、温湿度风速仪表、烟雾报警器等)。

正是由于设备装置测量参数的多样性,导致设备在计量溯源,评价设备质量时,不太好把握设备综合技术指标,故装置的质量需要全面的考评,而不能单一只是通过每个设备的单独计量来评价设备整体的性能。比如,装置中压力变送器是连接在系统的,系统控制柜通过采集装置将变送器电信号转换为压力数值,通过电脑读取采集。如果只是单独将变送器送至计量院,可能变送器是符合要求的,但是接在实验室系统中通过采集,是否准确不得而知,一旦采集装置设置错误,可能都会导致数据的偏差。

2、数据质量评价体系的构思

数据质量的评价主要是对实验装置的计量溯源,应在系统中对被测系统部件连同采集控制显示端一同进行计量。比如,压力系统,应该让计量人员来到现场,将标准压力与被测压

力连接好，通过实验室被测压力真实环境进行计量，被测压力通过线路管理将信号传送至采集端，再将信号经过处理通过电脑读取，计量人员应该读取自身标准压力和实验室电脑被测压力显示数值，完成对实验装置压力系统的仪表整体计量。

评价体系的构建还是要以设备计量检定规程和校准规范为依据，综合考虑实验室产品检测要求进行制定确保数据的准确可靠。数据质量的评价首先要考虑评价的依据，选择正确的评价依据是第一步，其次就是测量范围和准确程度（一般表示为准确度等级或不确定度或最大允许误差），最后就是数据重复性和复现性。这些指标可能是超预期的符合，也可能是基本满足，可也能是较差但是符合标准的要求。故构建评价体系也是有优良中差之分的。

3、仿真质量评价体系的构思

仿真质量是一般被实验室忽视的，实验装置测量就是在考察产品各项指标是否满足标准要求。比如，冰箱在性能实验室中需要做 16℃ 和 43℃ 的工况耐久性测试，来模拟冰箱在家庭环境中使用的情况。实验装置仿真真实性就需要评价。有些实验室在设定温度后，一个小时就到达了，很快完成实验室，该装置效率高，有些实验室需要很长时间才能达到设置温度，虽然在做数据计量时，可能并看不出来，但是在做仿真质量评价时就会发现。可能原因就是装置结构或者配置区别，因为实验装置并没有对压缩机配置提出明确要求，这个直接影响实验装置降温的速度。故仿真质量评价也是对设备性能的评价极为重要的。

4、计量人员与检验检测人员协作的必要性

数据质量评价一般由规程规范决定，但是仿真质量评价依据一般是检验检测人员根据实验室自身需求进行量身定制，一旦跟计量人员确保他们实验装置仿真的要求，计量人员会按照该标准进行计量，确保符合使用需求。比如模拟冰箱开关门的耐久实验装置，看似只是计量开关门次数的计数装置即可，实际检验检测人员还需要关注装置中开关门用力、开关门触点的位移是否准确、实际实验环境中上万次试验次数是否准确计数以及限位开关是否可以有效归零等。

总之，计量人员与检验检测人员需要进行沟通确认，仿真质量评价还是要根据具体使用实验室需求来定制，确保每年计量人员进行计量时都能满足需求。一旦标准中对设备装置有明确的要求，还是要优先满足标准的要求。比如，对实验室温度从 40℃ 降到 25℃ 需要在 30 分钟内完成，那么这个实验装置就要能够仿真这个环境变化，同时设备装置稳定度、均匀性以及示值误差可以满足标准要求。

5、综合系统评价体系的构思

数据质量评价是静态的，较为独立的，但是仿真质量是较为综合的。比如，产品检测都有防水实验装置，单独计量评价装置中各个部件一般都是满足的，压力表、流量计和一些几何量的装置，但是如果能够综合考虑整个防水试验装置运行是否如实仿真各种防水条件还是未知的。仅是静态测量仪器仪表，而不是动态测量整体仿真模拟接近真实情况的能力，设备装置的评价还是片面的。故综合数据质量和仿真质量进行设备装置评价是必要的。

所以，装置的性能应主要从试验测试数据质量和试验环境仿真质量两方面来表征。试验设施的综合评价，不仅应包括试验测试数据质量评价，同时也必须包括试验环境仿真质量评价，试验装置综合评价体系的构建，需要实验室系统地构建试验装置综合评价理论和技术体系的通用性标准。

6、评价体系未来发展趋势

随着数字化、智能化发展，产品更新换代更为频繁，未来为了更好地满足产品多样化的检测，检测设备装置会更为多样化和复杂化，能够模拟更多的测试条件将是趋势，为了满足人员对产品使用的舒适度和耐用性等要求，生产企业就需要对产品进行不同的环境仿真，来充分评价产品的性能和好坏，故检测设备就不仅仅数据质量可以满足产品标准的要求，实际仿真的能力也是关键。检测装置的好坏，未来将不止需要通过计量校准，还要通过仿真能力评价综合装置的性能优劣。通过综合评价体系的构建和形成，检测装置将会优胜略汰，从而提升产品检验检测的质量，进而提升产品的质量，为消费者购置更为优质产品提供有力保障。

参考文献

- [1] 中国计量科学研究院. 测量仪器特性评定: JJF 1094-2002 [S]. 北京: 中国计量出版社, 2003.
- [2] 国家质量监督检验检疫总局计量司. 通用计量术语及定义: JJF 1001-2011 [S]. 北京: 中国质检出版社, 2012.
- [3] 周宁. 关于计量科学技术发展若干问题的思考[J]. 计测技术, 2022, 42(01).