

# 深耕行业积累数据 专业实践总结创新 我国工具企业助力优化行业国际标准

■余新江 袁晓如

近年来,我国工具行业在制造工艺、技术和管理水平上取得了长足的进步,不断缩小了与先进国家产品质量水准的差距。这一变化不仅见证了中国制造业的崛起,也凸显了标准化的重要性和专业性。

2023年9月5日,来自我国以及英国、美国、德国、意大利等国的20位专家齐聚一堂,参加了ISO/TC 29/SC 10/WG 3“Hand torque tools”工作组的研讨会议。在现场,诺霸精密机械(上海)有限公司(以下简称诺霸)总经理曾治达提出了全新的方向,推动机械数显扳手分类和扭矩角度检测方式的细化,同时优化了相关检测流程,深化了现有规程,并进一步明确定义。在中国专家及企业家的努力下,新修订的国际标准《ISO 6789 Assembly tools for screws and nuts — Hand torque tools》(中文译名为《ISO 6789 螺钉和螺母装配工具—手动扭矩工具》,以下称“ISO 6789”),将更加适用于中国工业生产线。

“自1993年始,‘ISO 6789’的修订一直都被欧美国家所主导。原本这次国际标准的修订是在2017年版本基础上的微调,但令欧美国家意外的是,中国第一次以团队的形式加入,科学检测数据和材料准备充足,有理有据,实现了自己的要求和想法。”曾治达说。

据悉,“ISO 6789”标准的新修订版本于去年基本定型,今年还有一些细节上的修改,预计于2026年发布。

## 促进国际标准完善

曾治达介绍,中国团队提出的“ISO 6789”修订内容,主要涉及机械数显扳手分类、扭矩角度检测方式,以及实验室检测流程的优化。

扭力是螺栓紧固度的量具。螺栓拧得太紧会崩,太松则会影响机械的运行及物体的稳固性。扭矩扭力对于保证航空飞船、飞机、高铁、汽车的行驶安全非常重要。例如,高铁的挡板上有一排密密麻麻的螺栓,只要有一颗螺栓松动,在300公里的车速下,螺栓会瞬间射穿外面的铁皮。因此,在载具的生产制造阶段,必须要保证每一颗螺栓被精准拧紧,扭力得到精准控制,确保“零错误”。



诺霸精密机械(上海)有限公司扭矩校准实验室内部景观。



诺霸精密机械(上海)有限公司扭矩校准实验室内部配备的,我国目前唯一的航空倍增器扭矩检测装置。

在中国,随着制造业企业大力推进数字化转型,生产制造中的各种数据被采集,机械数显扳手也被应用于各个生产制造车间。在扳手拧紧螺栓的时候,扭力就会以数据的形式直接呈现在数显屏上。如此一来,不仅使螺栓安全得到了保证,也提升了生产工作效率。

纵观国际,欧美国家进行相关产业仍以使用机械扳手为主,而中国已成为全球使用机械数显扳手普及率和市场占有率最高的国家,在应用方面所累积的大数据,足以成为极具说服力的依据。所以,在“ISO 6789”新修订版本中,关于扳手类型这一项里,新增了机械数显扳手的分类。

拧紧螺栓,除了需要测量扭力,还有一个非常重要的参数,即角度控制。这是紧固螺栓的依据。10年前,诺霸以及中国工具行业的其他厂商就已经意识到这个参数的重要性,联合用设备对螺栓的角度进行多项检测,并在检测大数据的基础上自主研发系统,用零容错的采集系统替代双人操作记录的模式,杜绝人为因素可能造成的疏漏——当拧螺栓的工人没有正确拧紧螺栓、角度有偏差时,系统会采集到数据并报警,后台工作人员能够及时响应,指出问题。

角度控制在中国工具行业看来极其重要,然而在欧美国家却一直未被重视。在“ISO 6789”2017年调整版本中,也没有对角度控制作出规范。此次“ISO 6789”的修订,中国工具企业团队用大量科学数据证明角度控制的必要性,促使在国际标准中增加“扭矩角度的

## 检测方式”一项。

在“ISO 6789”标准中,欧美国家将对每个扭矩扳手的检测次数设定为144次。但在中国,若遵行144次,带来的是时间成本的增加。事实上,中国企业依循“JJG 707”的国家规范进行至少15次检测。在中国工具企业团队提供大量关于检测次数与精准度的比较分析数据后,与会专家一致同意折中,将检测次数降到72次,最终实现实验室检测流程的优化。

“ISO 标准偏向以提升物件品质及解决问题为导向,但国际专家对于未来在生产过程中可能产生的风险重视度不够。比如陀螺仪360度旋转,怎么把角度偏差控制在一个位置上面,这是世界性的科技难题,需要去攻克。这次中国团队把‘扭矩角度的检测方式’这一项列入ISO 标准中,体现了中国团队对于产业未来的先见性。能够以多年积累的科学检测数据成功促进ISO 国际标准的完善,当属行业的里程碑。”曾治达说。

## 专业检测护航交通发展

2008年,诺霸的产品进入高铁市场,开始伴随中国高铁的飞速发展。也是从那年起,所有的检测数据被保存在文档里,以汇库的形式,让知识不断地流传下去。从纸质的文档记录,到数字化的便捷查询,改变了知识汇库的留存方式。这个庞大的知识汇库至今已延续了17年,体现了一种产业界的工匠精神。

在诺霸建于2007年的国

内领先的扭矩校准实验室里,有56台检测设备。实验室已通过CNAS(中国合格评定国家认可委员会)认证,在扭矩倍增器、动力扭矩扳手项目方面,校准水平与国际同步。“2018年以前,全国的航空倍增器每年都要送到美国进行检测,时间、人力、费用各方面都耗费巨大。针对这个问题,我们自主研发了国内稀缺的尖端装置,即50kN.m的扭矩检测装置。”曾治达说,每年,我国航空公司的飞机发动机相关设备都会被送到这里进行扭力检测。通过检测,比对知识汇库的相关数据,检测人员会给出专业的检修和保养建议。

“我们还与各飞机制造公司保持着良好的合作关系,为其导入先进的检测技术。基于积累的检测大数据,能够及时分析解决飞机制造公司在生产制造中所遇到的问题。国产大飞机制造也给扭矩校准实验室带来了更多的发展机遇。我们现在正在和商飞公司商量合作,从飞机的组装到检修,系统会不断采集数据,使商飞公司在迭代机型上有一个很好的参考依据。”曾治达表示。

## 持续以智能化 赋能产业发展

早在2013年,诺霸便开始逐步加大智能化产品的研发投入,利用大数据收集和模型建立,根据客户特点和需求进行个性化定制,包括机械数显扳手等新产品的开发。2018年,又将人工智能技术与传统工具制造相结合,打造全新智能装配流程管理系统,全面推

进工业车间产品生产线智能升级转型为“ABC”模式(“AI+Big Data+Cloud Computing”,即“人工智能+大数据+云计算”)。

“时代在进步,科技也在进步。我们认为科技始终是为人服务的工具。就像人工智能的从无到有,这背后离不开长期的数据积累与逻辑的反复教育,依赖于人类训导师对知识图谱的精准构建。”曾治达表示,“人工智能的成长,如同孩童启蒙,其认知边界由训练数据的质量与逻辑框架决定。海量信息中掺杂的失真数据会通过算法影响其未来发展。人工智能研发的核心思想是人才认知框架与工业智慧的深度融合。”

数字化智能技术的不断发展,促使中国工具行业不断提升对数据与技术的重视。依靠数据积累,中国工具行业实现了自身智能制造的蝶变,并成为“ISO 6789”修订版的推进者。中国工具行业推动中国传统制造业完成从经验积累到数据驱动的重大转变,同时促进传统制造业从人工智能应用向增强智能技术不断探索前行。

“可以说在国际扭力拧紧相关市场里,我国是对于工具智能化要求最高的国家。下一步,诺霸将与高校、研究机构合作,共同培养人工智能方面的高端人才,同时将人工智能技术更好地应用工业生产。让中国工具行业在国际舞台上持续发声,参与并主导国际化标准的修订和制定,这是我们长期努力的方向。”曾治达说。(图片由诺霸智能研发中心提供)