

互联网+全面质量管理 (三)

◆王金德 / 文

质量管理是伴随着工业化进程逐步发展完善起来的。从机械化工业革命开始的质量检验，到电气化工业时代的统计质量控制、抽样检验和全面质量控制（TQC），直至自动化时期的全面质量管理。互联网重新定义了基础设施、生产要素和协作（分工）结构，为信息化时代推进全面质量管理提供了新机遇和新挑战。

五、信息化时代全面质量管理研究与探索的必然性

随着互联网、物联网、大数据等信息化技术的发展，为了适应发展的需要，为了质量改进和创新驱动能与互联网发展配套，全面质量管理的一些理念、技术和方法发生了变化。美国工业互联网的典型应用场景统计（LNS Research）调查显示，远程监控场景是目前工业互联网应用中排名第一的场景，能源效率、资产设备可靠性分别排名第二和第三，三者制造业中存在

明确需求，同时也是传统信息化建设中一致忽视的地方。排名第四位的场景是质量改进。在工业化时代，质量管理一直是制造业重点关注的话题。在企业组织结构中，设有专门的质量部门和队伍，建设有很多与质量相关的各种IT系统，企业应用多种质量方法到研发和制造等环节中，因此在工业互联网的应用场景中，人们也寄望于利用工业互联网技术去改进质量（见本文连载二）。随着技术的进步，质量、可靠性和六西格玛具有更多的分析可能性。

从历史上看，抽样是进行推断的主要工具。今天，数据库、专家系统和分布式数据功能使我们能够看到几乎所有的数据，并进行分析。全面质量管理必须紧跟工业4.0中质量管理的部分，服务于组织的运营、效率、创新和商业模式。但现代组织大部分都没有充分关注“互联网+全面质量管理”，很多质量团队仍旧努力解决“昨天”的问题：系统

碎片化、人工矩阵计算、独立质量团队工作而缺乏跨职能部门、供应商沟通无效等导致的效率低下问题（见本文连载一）。这些使得我们需要对互联网环境下质量与质量管理进行重新认识。

美国、欧洲质量界已经开始研究数字经济环境下质量管理方法的变革，探索大数据与质量技术方法的应用。2017年，美国质量学会提出了质量4.0的相关研究，开展了包括物联网技术和方法在质量管理领域的研究与试点，但尚未有基于工业互联网的全面质量管理的相关研究。

国内围绕“互联网+”发展战略，开展了相关的理论研究和实践探索，但目前基于互联网技术层面、质量管理方面、在线监测在线控制的研究比较多，而在线优化、人工智能应用却很少。包括质量技术的研究，如研究使用自然语言处理、机器学习、可靠性分析和离散事件模拟；如何使用社交媒体等来检查

顾客的声音(质量管理是以顾客为关注焦点);离散事件仿真将价值流程图中的约束理论自动化;当有大量数据时,怎样使用物联网分析;等等。

为此,必须加强“互联网+全面质量管理”的理论研究,以及基于物联网、大数据、工业互联网的质量管理及其技术的探索,为我国开展质量提升活动,促进传统产业转型升级,催生互联网环境下的全面质量管理的新理念、新技术、新业态、新模式,质量强国建设提供新动能。

六、“互联网+全面质量管理”的体系研究

在中国经济进入质量时代和数字经济时代,开展“互联网+全面质量管理”研究,对促进中国经济高质量发展就愈加凸显出“互联网+全面质量管理”体系研究的理论意义;对加快建设和发展工业互联网,推动互联网、大数据、人工智能和实体经济深度融合,发展先进制造业,支持传统产业优化升级,具有重要意义和应用价值。

(一) 体系研究层面

从国家层面、区域层面、行业层面和企业层面四个维度开展“互联网+全面质量管理”的体系研究。

国家层面:研究国家质量技术基础(NQI),标准、计量、认证认可和检验检测是全面质量管理的组成要素;以提高质量和核心竞争力为中心,从标准、计量、认证认可和检验检测维度,充分考虑“互联网+政

务”发展,在互联网、大数据环境下有效履行质量监督职能,保障质量安全,主动适应和引领经济发展新常态,形成经济发展新动能,实现中国经济提质增效升级发展。

区域层面:通过互联网公共服务平台的建设,抓住当地支柱产业中的一些重点产业、重点企业和重点产品,组织技术力量开展质量攻关,提供质量问题解决方案,明显提高质量水平和市场占有率,促进区域经济发展。

行业层面:围绕行业或产业发展,发挥互联网“连结”功效,连接产业价值链的相关组织,组建研究行业全面质量管理的“联盟”。

组织(企业)层面:探索基于物联网的质量管理的新做法、新经验。在互联网环境下建立健全全员、全过程、全方位的质量管理综合体系。发挥互联网技术在线监测、在线控制和产品全生命周期质量追溯和保障能力,特别是充分运用先进物联网技术与设备,加快云计算、大数据、人工智能技术的应用,加强质量改进和创新,研究和

探索互联网环境下的全面质量管理发展之路。

(二) 系统研究思路

“互联网+全面质量管理”的系统研究技术路线图如图4所示。

1. 案例研究

研究分析工业化时代的全面质量管理在信息化时代面临的新问题、新挑战和新机遇;全面质量管理的标准化模块——ISO9001质量管理体系在产业互联网环境下的新变化(2015版没有改变的);全面质量管理的改进模块——六西格玛管理和精益生产在物联网、大数据、云平台等基础上的创新应用;全面质量管理的核心技术——统计工具等的信息化发展分析;在以产业或工业互联网促进新旧动能转换的过程中,在中国制造2025的实现过程中,全面质量管理的推进途径和方法等。

2. 理论研究

研究“互联网+全面质量管理”的新理念与新目标。研究质量强国战略的实施与组织质量提升发展战略的关系,形成围绕质量发展战略,

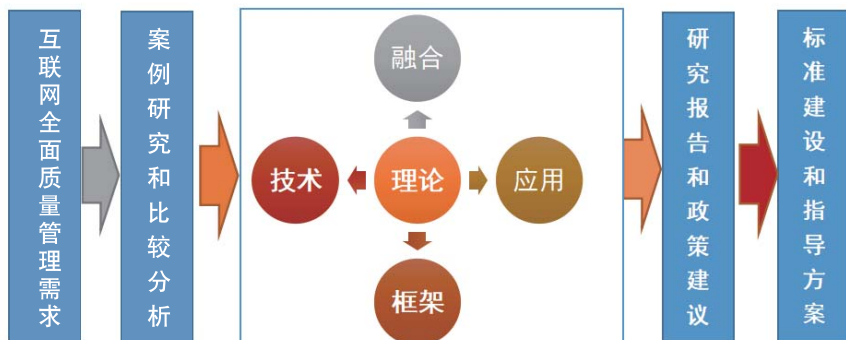


图4 系统研究技术路线图

识别组织、顾客以及利益相关方需求,确定可持续竞争优势以及预期目标;发挥互联网思维,基于物联网技术,确定基于风险的管理思维的重要因素的预期目标;以企业组织为切入口,研究“互联网+全面质量管理”的理论体系(如图5)。

组织的“互联网+全面质量管理”理论体系研究分三个层次:

一是研究组织目标战略展开。研究组织的愿景、使命和价值观,通过组织的战略目标及其战略规划,围绕“提质降本增效”发展战略,研究包括产品质量指数(PQI)、风险管理指数(RMI)、安全保障指数(SAI)、供应商质量管理指数(SQMI)、自动化/数字化指数(IOTI)、合规性指数(RCI)等在内的组织目标规划。

二是研究组织的战略实施。通过工业互联网的人、设备与物的互联连接,实现组织的过程。包括基于

人与人的互联网的资源、支持、系统与沟通,以及基层与设备、物互联的物联网的检测、控制与优化,控制基于工业互联网的全面质量管理,实施“提质降本增效”发展战略。

三是研究组织管理体系及其基层(包括文化、价值观和管理原则)如何融入信息化时代,适应企业新旧动能转换等。

3. 框架研究

“互联网+全面质量管理”需要构建一个企业级的基于工业互联网的质量管理系统,作为企业全面质量管理活动的中枢,贯穿企业整个价值链和产品生命周期:

一是全面质量策划。作为全面质量管理的一部分,致力于制定质量目标并规定必要的运行过程和相关资源,以应对风险并实现质量目标;

二是全面质量控制。作为全面质量管理的一部分,致力于满足产品生命周期的质量要求,包括产

品设计质量和验证、产品制造质量、产品售后质量、供应链质量。能够自动化质量 workflow,打通所有质量流程,改善质量数据真实性,提供中心化数据分析,确保合规性,提供各种App支持全面质量管理协同。

三是全面质量保证。作为全面质量管理的一部分,致力于提供全面质量要求会得到满足的信任,包括质量检测和认证认可。

四是全面质量改进与创新。

4. 技术研究

“互联网+全面质量管理”的技术研究:包括:

一是运营技术(OT):主要包括六西格玛管理、精益生产等改进模式,研究质量流程自动化、质量文档管理,分析报表、质量分析,支持可配置、移动App,互操作性如何融合等。

二是信息技术(IT):工业互联网的各种技术集群,创新性地利用新技术去解决质量管理的疑难杂症,例如大数据、数据分析、物联网技术、社交协同、App开发、云计算、区块链等。它包括数据导向和过程优化;研究组织的互联网(业务流程与组织结构)管理信息系统;物联网(大数据、质量技术、人工智能)信息物理系统的融合;在工业互联网的框架下,探索数据库云平台、移动端与数据分析对优化质量的应用;等等。研究“互联网+全面质量管理”的IIQMS和其他与企业经营有紧密协作关系的IT系统融合。

5. 融合研究

研究运营质量技术的集成与

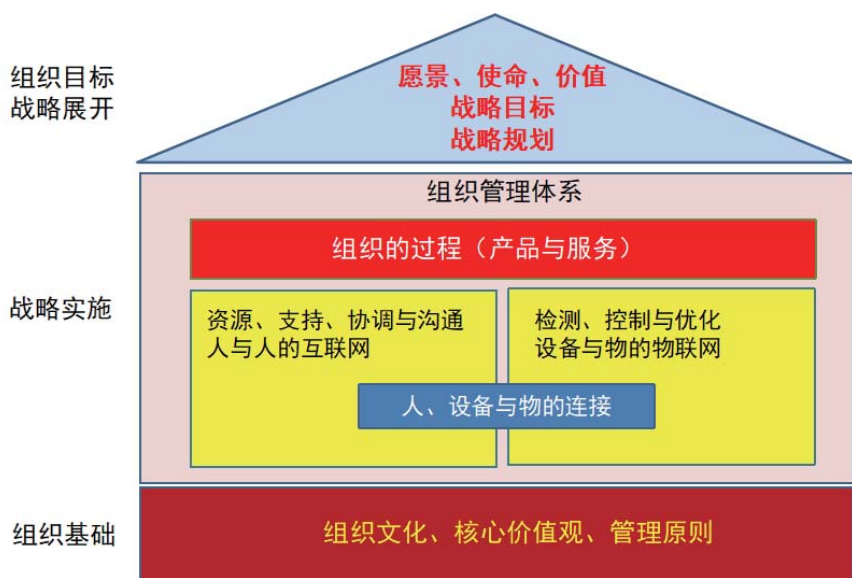


图5 组织“互联网+全面质量管理”的系统图

创新。运营技术(OT)与信息技术(IT)集成融合研究包括:

一是产品生命周期(PLM)集成与融合:PLM系统主要关注产品和服务质量问题反馈处理和质量设计,所以产品设计需考虑产品质量设计(例如FMEA、RAMS、客户质量需求VOC)。另外,由于产品复杂度增加,在采用系统工程方法时需从产品架构层次就开始考虑产品和服务质量设计。

二是经营分布式系统的集成MOM集成:在产品生产执行环节,需要管理产品生产质量,这包括产品过程PFMEA、质量控制计划、SPC、不合格品管理、IQC、IPQC、OQC等。

三是供应商SCM集成:供应商管理中需考虑供应商质量控制、供应商风险和评价等。

四是顾客关系CRM集成:在产

品售后时,CRM系统采集客户/用户的质量抱怨问题,进行客户敏感度分析,产品保修管理。

五是系统集成,FSM集成——在现场服务管理时,可以依靠质量知识库提供维修服务,例如RCMA(以可靠性为中心的维修分析),基于AR增强现实的现场维修,记录质量问题事件;ERP集成——从企业采购和财务环节,考虑由于质量和绿色生产因素引起的采购控制、财务报告和物流管理。

六是环境与健康EH&S集成:企业质量管理也应考虑环境与职业健康安全,特别是在生产环节中,考虑质量事件管理、质量检查和标准作业程序(SOPs)。

6.应用研究

探索“互联网+全面质量管理”的理论与方法在企业质量提升中

的应用;研究“互联网+全面质量管理”的理念与技术在促进实体经济与互联网、大数据、云计算等数字经济融合的中心作用。

一是需要利用互联网新技术去解决质量管理问题,实施质量改进和创新。例如大数据、数据分析、物联网技术、社交协同、App开发、云计算等。

二是打通IT与OT的连接,为企业全面质量管理和执行提供快速的信息闭环。

三是新模式、新技术创新,例如穿戴式设备、增强现实技术、虚拟现实技术,应用到全面质量管理App;全面质量管理在系统部署、数据存储上扩展,利用云计算PaaS、SaaS等工业互联网的新能力。■

(作者单位:上海质量管理科学研究院)

漫画

新编「阿里巴巴」

胡宏海

