

# “互联网+”标准体系构建研究

杨磊, 于浩, 吴东亚

(中国电子技术标准化研究院, 北京 100007)

**摘要:** 随着信息技术的蓬勃发展,“互联网+”迎来了新的发展机遇,与此同时“互联网+”标准难以匹配“互联网+”技术、产业和应用的发展需求,标准体系亟待构建。本文旨在开展“互联网+”标准体系构建的理论研究,梳理了与“互联网+”相关的通用关键技术标准、融合标准、细分行业标准体系的基本情况,凝练未来发展面临的问题。研究提出了我国“互联网+”标准体系的初步方案,涵盖总体、安全、共性支撑、服务融合、指南与评估、应用6个方面;结合协同制造、现代农业、智慧能源、益民服务、智能交通、绿色生态等细分行业的标准化需求,针对性提出“互联网+”标准制定、应用与推广机制建议。扎实的试点示范、科学的人才培养、稳妥的长效机制,是我国“互联网+”标准化工作的切实保障。

**关键词:** 互联网+; 标准体系; 标准化; 行业应用

**中图分类号:** TP393 **文献标识码:** A

## Construction of Internet Plus Standards System

Yang Lei, Yu Hao, Wu Dongya

(China Electronics Standardization Institute, Beijing 100007, China)

**Abstract:** The rapid development of information technology has brought new opportunities for the Internet Plus initiative. Meanwhile, the requirements of Internet Plus technologies, industries, and applications are difficult to satisfy by the current Internet Plus standards; therefore, an Internet Plus standards system needs to be constructed. This study aims to conduct theoretical research on the construction of the Internet Plus standards system. It analyzes the current status of general standards for key technologies, integration standards, and sub-sector standards systems related to Internet Plus and summarizes the problems facing future development. A preliminary plan for the Internet Plus standards system is proposed, covering six aspects: general standards, security, common support, service integration, guidelines and evaluation, and application. To meet the standardization needs of sub-sectors such as collaborative manufacturing, modern agriculture, smart energy, people-benefiting services, intelligent transportation, and green ecology, specific recommendations are proposed for Internet Plus standards formulation as well as its application and promotion mechanisms. Furthermore, effective pilot demonstration, scientific talent training, and a sound long-term mechanism are the effective guarantee for the Internet Plus standardization practice.

**Keywords:** Internet Plus; standards system; standardization; industry application

收稿日期: 2020-06-10; 修回日期: 2020-07-04

通讯作者: 杨磊, 中国电子技术标准化研究院工程师, 研究方向为信息技术标准化、软件标准化; E-mail: yanglei@cesi.cn

资助项目: 中国工程院咨询项目“‘互联网+’行动计划战略研究(2035)”(2018-ZD-02)

本刊网址: www.engineering.org.cn/ch/journal/sscae

## 一、前言

互联网与经济社会各领域的融合发展具有广阔前景,成为不可阻挡的时代潮流 [1,2]。2020 年春节期间,全国移动互联网流量达到  $2.716 \times 10^6$  TB,同比增长 36.4%。远程医疗、电子商务、移动支付等各项互联网服务在新型冠状病毒肺炎 (COVID-19) 疫情防控和复工复产中发挥了重要作用 [3],云办公、健康码、在线教育等“互联网+”新名词也被社会公众普遍接受。2020 年政府工作报告指出,电商网购、在线服务等新业态在抗疫中发挥了重要作用,要继续出台支持政策,全面推进“互联网+”,打造数字经济新优势。

标准是“互联网+”的重要组成部分 [4],发挥着促进技术进步、推进产业发展、保障应用创新的重要作用。相关政策文件对“互联网+”标准进行了部署:《国家标准化体系建设发展规划(2016—2020 年)》提出,加快标准化在经济社会各领域的普及应用和深度融合,充分发挥“标准化+”效应 [5];《“十三五”信息化标准工作指南》将信息经济、电子政务、信息惠民等作为“十三五”时期信息化标准工作的重点领域 [6]。“互联网+”标准体系为了支撑相关技术、产业和应用的发展,应满足以下要求:①目标性,突出为产业政策决策提供支撑、为实现技术创新夯实基础、为应用提供保障的目标;②系统性,明确体系内各部分的关系、位置,综合考虑、统筹兼顾以体现整体性;③开放性和可扩展性,为新兴的技术标准预留空间,相关结构和内容可以根据产业的发展变化进行动态调整。

与智慧城市、大数据相比,“互联网+”标准体系的复杂度更高,开展相关研究需要对“互联网+”的技术体系、信息技术(IT)与各行业结合的标准化需求进行梳理。目前国内外均较多开展了通用关键技术、行业融合方面的标准化工作,一些新兴行业也在着手标准化的前期工作。然而,由于“互联网+”标准体系尚未建立,各行业的标准化工作又相对独立,现有成果难以直接指导“互联网+”技术、产业和应用的发展。本文针对构建“互联网+”标准体系的现实需求,梳理发展现状并凝练存在的问题,提出我国“互联网+”标准体系的建设思路和推进机制,以期规范和推动“互联网+”行动发展。

## 二、“互联网+”标准化的作用

标准化既是引领“互联网+”创新发展的重要举措,也是提升国际话语权、推动产业高质量发展、促进民生改善的有效路径。

近 5 年发布了超过 280 项 IT 领域国际标准,这些标准在推动操作系统、数据库、办公软件等基础技术发展方面起到了重要作用,引领了云计算、大数据、人工智能等新兴技术的发展。例如,ISO/IEC 23360《Linux 标准基础(LSB)》系列国际标准,有效地带动了操作系统发展。

标准固化了各行业的经验知识,对行业性的技术规范、数据格式、操作方法进行规范,有助于推动跨行业的技术交叉创新,引导技术、产业和应用快速融合。例如,GB/T 33356—2016《新型智慧城市评价指标》汇聚了全球智慧城市的评价实践经验,促进城市传统行业与信息化的进一步融合 [7]。

标准能够加快“互联网+”关键技术的规模化应用,促进“互联网+”的技术红利惠及更大范围。2020 年 4 月发布的个人健康信息码系列国家标准,打通了跨区域云和大数据方面原有的数据壁垒,促进各地防疫力量联合,在众多行业和领域得到推广应用,为经济社会发展提供了有益支持。

## 三、“互联网+”标准化的发展现状

### (一) 通用关键技术标准的国内外现状

较多国家着力研制大数据、云计算、物联网、移动通信等具有战略制高点的通用关键技术标准,为攻克关键技术打牢基础。

大数据国际化工作,主要依托国际标准化组织/国际电工委员会的第一联合技术委员会(ISO/IEC JTC 1)开展。其中,第 32 分技术委员会(ISO/IEC JTC 1/SC32)主要推动数据管理和交换标准,第 42 分技术委员会的第 2 工作组(ISO/IEC JTC 1/SC 42/WG 2)牵头制定了术语与定义、参考模型等标准 [8]。我国大数据标准由全国信息技术标准化技术委员会(SAC/TC28,以下简称全国信标委)负责研制,已发布国家标准 24 项、在研 9 项,为大数据产业发展提供了必要支撑 [9]。

云计算国际标准的研究机构主要有 ISO/IEC JTC 1、国际电信联盟电信标准分局(ITU-T)、分

布式管理任务组 (DMTF)、全球网络存储工业协会 (SNIA)、加拿大标准协会 (CSA)、结构化信息标准促进组织 (OASIS) 等, 研究内容包括词汇、架构等基础类标准, 数据资源的访问和管理等基础设施即服务 (IaaS) 层标准, 应用程序部署和管理等平台即服务 (PaaS) 层标准。我国云计算标准由全国信标委归口管理, 注重“政产学研用”协同, 与产业实际需求和技术发展方向密切结合, 相关成果对行业发展具有指导意义 [10]。

物联网国际标准的研究机构主要有国际标准化组织 (ISO)、ITU-T、第三代合作伙伴计划 (3GPP 和 3GPP2)、电气和电子工程师协会 (IEEE)。其中, ISO 重点关注物联网、传感网的体系结构及安全, ITU-T 注重泛在网研究, 3GPP 和 3GPP2 以通信网络技术方向为主, IEEE 聚焦设备底层通信协议。我国物联网标准由全国信标委归口管理, 已发布国家标准 49 项、在研 17 项, 保障了行业规范化发展的基本需求 [11]。

宽带互联网的全球标准制定和产业发展主要由一些国际性的 IT 企业来主导。在移动互联网方面, 第四代移动通信 (4G) 时代以欧洲长期演进技术 (频分双工, LTE-FDD) 和中国长期演进技术 (时分双工, LTE-TDD) 为主要标准; 中国成为第五代移动通信 (5G) 标准研制的重要力量 [12]。

### (二) 各国推动融合标准的策略

以互联网为代表的 IT 与各行业深度融合产生“互联网+”, 美国、欧盟、日本等国家和地区在推动融合标准制定方面采取了不同的策略。

美国主要依托企业、标准化机构来制定标准。基于商业驱动, 各企业将大数据、云计算、物联网等相关技术和标准应用于经济社会各行业, 带动了 IT 与各行业的融合发展 [13]。例如, 美国民用 IT 标准与军事应用领域深度融合, 超过 85% 的军用技术属于军民通用。

欧盟成立前, 各成员国已具备一定的国家标准基础, 因此主要采用全地域协调的标准化策略。2008 年欧盟理事会提出, 通过标准化来消除各国 IT 技术、产业和应用方面的融合壁垒, 支撑众多领域和 IT 融合, 形成统一的欧洲大市场 [14]。

日本按照行政管理体制分工, 分别由相关部门

来行使各自的管辖范围。信息化和各领域的标准化工作有着明确的管理分工, 而跨领域融合带来的职能重合与交叉的部分主要采用部门间协商的方式进行处理。

### (三) 我国行业性标准体系建设工作

在协同制造领域, 2015 年成立了国家智能制造标准化总体组, 旨在推动国内智能制造标准化工作、协调标准的技术内容和归口、开展标准的试点示范和应用宣贯; 发布和在研标准 300 余项, 初步形成了基础共性、关键技术、行业应用类别的智能制造标准体系 [15]。

在现代农业领域, 农业主管部门按年度发布农业信息化标准计划。《“十三五”全国农业农村信息化发展规划》对 IT 装备配置、农业农村电子商务、农业软件与农业电子产品等方面的标准化工作进行了部署 [16]。

在智慧能源领域, 国家电网有限公司研究提出的特高压交流输电技术标准体系, 涵盖规划设计、设备材料、工程建设、测量试验、运行检修、环境保护与安全领域, 由 79 项国家标准和能源行业标准构成。

在益民服务领域, 《国家卫生信息标准基础框架》包含了基础、数据、技术和管理四大类标准。国家卫生健康委员会发布的《全国医院信息化建设标准与规范 (试行)》在便民服务、电子病历、分级诊疗、区域协同等方面进行了更加细致的安排。

在智能交通领域, 交通运输部发布的《交通运输信息化标准体系表》全面梳理了行业信息化标准, 涉及公路建设与管理、水路建设与管理、运输及物流、安全应急、综合事务, 指导了交通信息化标准的制订和修订工作 [17]。

在智慧环保领域, 《环境信息化标准指南 (HJ 511—2009)》确立了环境信息化标准体系, 包括总体标准、应用标准、信息资源标准、应用支撑标准、网络基础设施标准、信息安全标准和管理标准。

## 四、我国“互联网+”标准化面临的问题

对照新形势下“互联网+”技术、产业和应用的需求, 现有的“互联网+”标准化基础还存在着

跟不上、不适应的突出问题。

### 1. 标准体系建设不够完善

标准体系是标准化工作的顶层设计和统筹布局。“互联网+”行动缺少与现阶段技术、产业和应用需求相适应的标准体系，各行业的信息化标准仍显割裂。不同领域的标准研制过程相对独立，缺乏协同机制，不利于形成统一的有机体。

### 2. 关键技术标准的国际话语权不高

国内 IT 应用发展较快，物联网、云计算、大数据、通信技术中与发达国家的差距逐渐缩小。但在相关关键技术标准方面缺少国际话语权，主要表现为：标准研究水平仍存在较大差距，多数标准化组织的召集人由外国专家担任，关键标准制定处于由国外研究主导的局面。

### 3. 应用融合标准有所缺失

“互联网+”行动的重点是跨界融合，而跨平台、跨业务的“互联网+”数据互通、业务协同等应用融合标准仍未取得突破。现有标准无法指导大数据、云计算、物联网、通信等方向的深度融合应用。

### 4. 标准应用推广机制尚待建立

“互联网+”标准涉及 IT 和各领域的融合，包括大数据、云计算、物联网、通信等多个领域以及制造业、农业、能源等多个行业。由于实际应用中缺乏协调和试点推广机制，标准的落地应用仍显困难。

## 五、“互联网+”标准体系构建

### (一) 体系构建思路

“互联网+”标准体系用于支撑“互联网+”技术、产业和应用的全生命周期发展，确保标准的支持作用覆盖全过程。鉴于 IT 发展迅速，“互联网+”技术产业和应用的标准也会随之变化，标准体系的大类中预留了“其他”小类，保留根据技术发展实施动态调整的空间。

“互联网+”标准体系包括六部分：总体标准、安全标准、共性支撑标准、服务融合标准、指南与评价标准、应用标准(见图 1)。其中，安全标准、共性支撑标准主要采用现有技术标准，服务融合标准、指南与评价标准是重点新研内容。

总体标准是“互联网+”各领域标准的通用标准，也是指导各领域相关标准制定的重要基础。

安全标准对“互联网+”各项技术和应用所涉及的 IT 进行安全规范，为消除安全事故隐患提供保障。

共性支撑标准由较为成熟且应用广泛的共性 IT 标准组成，主要为服务融合提供基础的 IT 支撑。

服务融合标准是支撑“互联网+”跨领域信息共享、业务协同的核心关键标准。

指南与评价标准为“互联网+”应用方提供技术性标准的正式解读与应用指南。在提供“互联

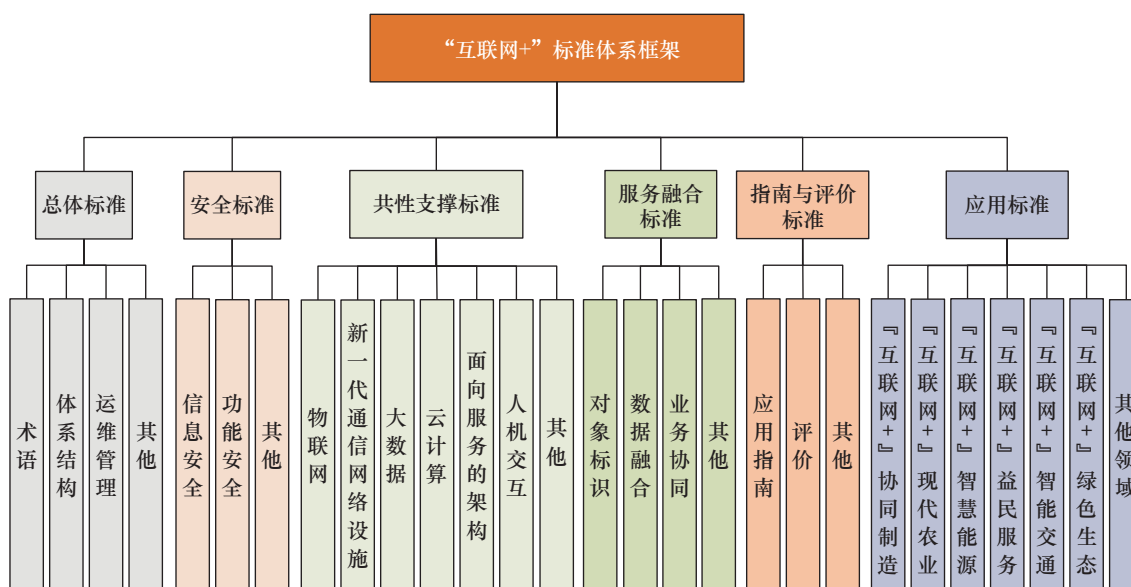


图 1 “互联网+”标准体系框架构成



网+”标准指导和帮助的同时，为衡量“互联网+”技术与应用发展提供参考指标。

应用标准是“互联网+”跨界融合应用的重点和核心。发挥标准的引领和规范作用，促进传统行业利用互联网的技术和思维来重构商业与生产模式，指导传统行业的升级改造。

### （二）行业应用标准制定

#### 1. “互联网+”协同制造

在关键技术方面，进一步完善智能装备、智能工厂、智能服务、工业软件和大数据、工业互联网等标准。在行业应用方面，聚焦清洁发电设备、核电设备、节能环保设备、海洋工程装备、轨道交通设备等领域，建立一批标准综合体，与基础共性标准共同构成智能制造标准体系结构。

#### 2. “互联网+”现代农业

制定农业IT基础和农业应用标准，前者包括信息术语、信息设备、存储媒体、传输介质、软件与软件工程、编码字符集等子类标准，后者分为农业应用系统、农业业务支撑平台、农业业务开发工具等子类标准。

#### 3. “互联网+”智慧能源

在智慧能源方面，制定能源互联网的通用标准以及与智慧城市、中国高质量发展规划相协调的跨行业共用标准和重要技术标准，主要包括：能源互联网的能源转换类标准、设备类标准、信息交换类标准、安全防护类标准、能源交易类标准、计量采集类标准、监管类标准等。

#### 4. “互联网+”益民服务

健全完善有关益民服务内容和方式的技术标准（格式、接口）以及跨地区互认共享的服务标准，制定信息资源目录体系规范、数据共享交换等配套标准，推动在城市服务和医疗卫生等领域中的实施应用。在医疗健康养老领域，建立医疗健康养老数据信息云平台 and 标准编码体系，推进领域数据的采集、开放、整合和挖掘。

#### 5. “互联网+”智能交通

在智能交通方面，重点制定“人车路”协同（V2X）的国家通信标准、设施设备接口规范，构建与国际接轨的智能汽车标准体系。统一内河电子航道图标准，制定内河船舶射频识别标准。制定物流信息平台相关技术标准，推动国家智能交通技术

标准的国际化。

#### 6. “互联网+”绿色生态

完善重点行业碳排放的计算方法和评价标准，健全环境和污染物的监控、查询、推送、预警标准。实施产品环境信息传递标准化工作，推动产品环境信息声明标准制定、废旧资源回收及追溯标准化，完善废物流向跟踪和回收标准。

### （三）应用及推广机制建设

“互联网+”标准的应用和推广，需要协同发挥政府、企业和第三方机构的作用，优化形成契合“互联网+”行动特点的标准化工作长效机制（见图2）。

政府着力发挥政策支持和指导协调作用。组建标准化工作组织，通过调研找准问题，确定重点企业和产品；出台鼓励政策，明确重点行业和重点企业；依托第三方机构，建设标准化支撑体系；实施标准化宣传工作，提高全社会的标准化意识。

企业是标准化工作的中坚力量，推动企业间组建标准化联盟。规划企业标准化战略，制定企业标准体系和管理体系；企业结合自身优势，参与国家和国际信息化标准的研制；积极参加国际标准化工作。

第三方机构发挥自身专业优势，为政府和企业提供政策咨询和测试认证服务，为标准基础知识与技能培养、专业人才培养提供坚实的技术支持。

## 六、对策建议

### （一）开展试点示范

开展“互联网+”标准化试点示范，建设标准与技术产业互为支撑、互动发展的“互联网+”标准工作创新平台。引导IT重点企业和行业应用企业承担国际、国家、行业标准的制订和修订工作，提升企业的核心竞争力，普及标准化意识。推动重点标准的试点应用，在一定范围内发挥辐射带动作用。

### （二）加强人才培养

注重复合型人才培养和科研队伍建设，指导高等院校加强与“互联网+”相关的融合领域新兴学科建设和布局。推行企业、高等院校、科研院所共

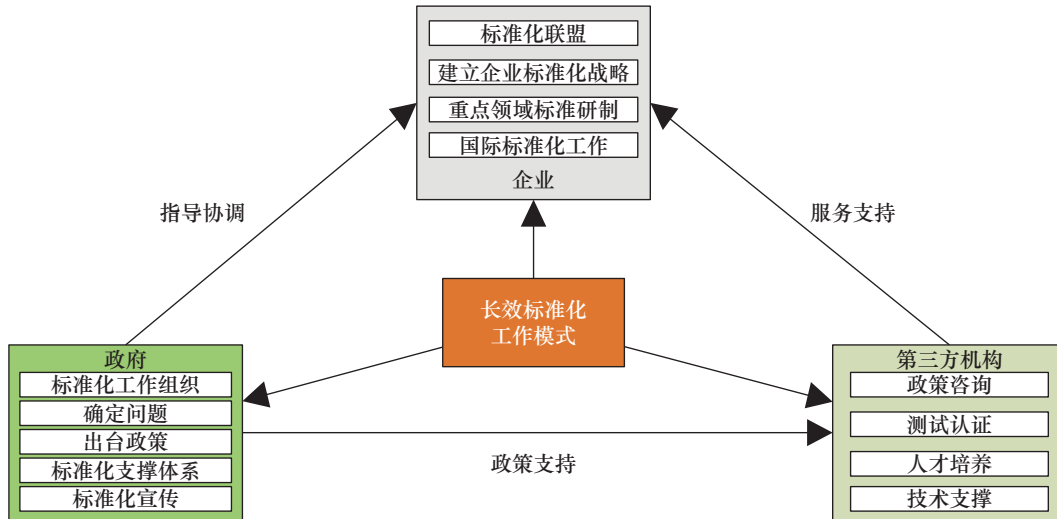


图2 “互联网+”标准的应用推广机制

建“产学研”实训基地。鼓励传统企业和互联网企业集聚不同领域的技术和管理人才协同工作，加速实用型人才成长。选择有条件、有意向的重点院校开设标准化相关课程，培养标准化专业人才队伍。

### （三）建立长效机制

为适应“互联网+”快速发展的特征，定期梳理目标行业需求，结合行业应用发展态势，更新或完善“互联网+”标准体系。制定工作计划或建设指南，推动重点标准的编制和落地实施。建立标准验证与评估体系，形成适应“互联网+”技术和应用特点的标准化工作长效机制，以期为“互联网+”行动的规范发展提供坚实支撑。

#### 参考文献

- [1] 曹淑敏.《关于积极推进“互联网+”行动的指导意见》解读[J]. 软件产业与工程, 2015 (5): 7-10.  
Cao S M. Interpretation of *Guidelines for actively promoting “Internet Plus” Action* [J]. *Software Industry and Engineering*, 2015 (5): 7-10.
- [2] 谭治云. 电子商务环境下个人信息安全对策研究[J]. 现代经济信息, 2018 (21): 351.  
Tan Z Y. Research on the countermeasures of personal information security under electronic commerce environment [J]. *Modern Economic Information*, 2018 (21): 351.
- [3] 高洋洋, 徐珽, 金朝辉, 等. 新冠肺炎疫情期间基于互联网医药模式的门诊药学服务实践与探讨[J]. 中国医院药学杂志, 2020, 40(6): 606-611.  
Gao Y Y, Xu T, Jin Z H, et al. Practice and discussion of outpatient pharmaceutical care based on medical network model during corona virus disease 2019 (COVID-19) [J]. *Chinese Journal of Hospital Pharmacy*, 2020, 40(6): 606-611.
- [4] 陈左宁, 李伯虎, 柴旭东, 等. “互联网+”行动计划总体发展战略研究[J]. 中国工程科学, 2018, 20(2): 1-8.  
Chen Z N, Li B H, Chai X D, et al. The overall development strategy research of “Internet Plus” Action Plan [J]. *Strategic Study of CAE*, 2018, 20(2): 1-8.
- [5] 赵耀. 关于《国家标准化体系建设发展规划（2016—2020年）》的几点思考[J]. 核标准计量与质量, 2016 (1): 2-6.  
Zhao Y. Thoughts on *National standardization system construction and development plan (2016—2020)* [J]. *Nuclear Standards Measurement and Quality*, 2016 (1): 2-6.
- [6] 中华人民共和国国家互联网信息办公室. 中央网信办、国家质检总局、国家标准委联合发文, 推进“十三五”信息化标准工作 [EB/OL]. (2017-05-19) [2020-04-15]. [http://www.cac.gov.cn/2017-05/19/c\\_1121003521.htm](http://www.cac.gov.cn/2017-05/19/c_1121003521.htm).  
Cyberspace Administration of China. Office of the Central Cyberspace Commission, General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine of the People’s Republic of China, Standardization Administration jointly issued the “13th Five-Year Plan” information standards work guide [EB/OL]. (2017-05-19) [2020-04-15]. [http://www.cac.gov.cn/2017-05/19/c\\_1121003521.htm](http://www.cac.gov.cn/2017-05/19/c_1121003521.htm).
- [7] 刘荣丽, 张红卫, 张大鹏, 等. 新型智慧城市评价指标体系研究[J]. 大众标准化, 2018 (9): 14-17.  
Liu T L, Zhang H W, Zhang D P, et al. Research on evaluation index system of new smart city [J]. *Popular Standardization*, 2018 (9): 14-17.
- [8] 光亮, 张群. ISO/IEC JTC1/WG9大数据国际标准研究及对中国大数据标准化的影响[J]. 大数据, 2017, 3(4): 26-34.  
Guang L, Zhang Q. ISO/IEC JTC1/WG9 big data international standards and the impact on Chinese domestic standards [J]. *Big Data*, 2017, 3(4): 26-34.
- [9] 孟凡奎. 浅析大数据标准化工作现状与建议[J]. 电脑知识与技术, 2020, 16(3): 5-6.  
Meng F K. Brief Analysis on the status quo and suggestions of big data standardization [J]. *Computer Knowledge and Technology*, 2020, 16(3): 5-6.

- 2020, 16(3): 5-6.
- [10] 杨丽蕴, 王志鹏, 刘娜. 云计算标准化工作综述 [J]. 信息技术与标准化, 2016 (12): 4-11.  
Yang L Y, Wang Z P, Liu N. Overview of cloud computing standardization [J]. Information Technology & Standardization, 2016 (12): 4-11.
- [11] 王刚. 物联网标准的中国智慧 [J]. 物联网技术, 2018, 8(1): 3-4.  
Wang G. Chinese wisdom of Internet of things standard [J]. Internet of Things Technology, 2018, 8(1): 3-4.
- [12] 孙尚森, 余桂生, 兰敏华. 移动通信中国发展史 [J]. 中国新通信, 2018, 20(9): 166.  
Sun S S, Yu G S, Lan M H. The history of mobile communications in China [J]. China New Communications, 2018, 20(9): 166.
- [13] Bhatia J S. U.S. standardization strategy [J]. China Standardization, 2019, 94(1): 46-49.
- [14] 朱明辉, 徐斌. 欧洲标准化体系概览 [J]. 标准科学, 2018, 535(12): 6-10.  
Zhu M H, Xu B. An overview of the european standardization system [J]. Standard Science, 2018, 535(12): 6-10.
- [15] 方毅芳. 智能制造技术与标准化体系发展趋势分析 [J]. 中国仪器仪表, 2018 (3): 21-26.  
Fang Y F. Analysis of intelligent manufacturing technology and standardization system development [J]. China Instrumentation, 2018 (3): 21-26.
- [16] 霍霖雯. 推进农业标准化和信息化研究 [J]. 福建质量管理, 2018 (6): 234.  
Huo L W. Research on advancing agricultural standardization and informatization [J]. Fujian Quality Management, 2018 (6): 234.
- [17] 张焕炯, 金小平, 张平. 交通信息化标准建设原则及过程建模探析 [J]. 中国交通信息化, 2018 (11): 37-38.  
Zhang H J, Jin X P, Zhang P. Analysis of construction principles and process modeling of transportation informatization standards [J]. China ITS Journal, 2018 (11): 37-38.