

# 美国城市轨道交通车辆技术标准体系分析

苏 博 王艳丽 吴帆帆 王青权

(中车长春轨道客车股份有限公司科技管理部,130062,长春//第一作者,高级工程师)

**摘 要** 近年来我国城市轨道交通车辆出口产品日益增多,但标准体系建设相对滞后,而很多国家已经在这方面积累了一定经验。美国标准体系更成熟、完整,尤其是其协会标准,近年来在国际上对标准领域的影响日益突出。分析了美国标准体系的特点和优势,以及可以吸收、改良、为我所用的有益经验,提出了推动我国城市轨道交通标准体系建设的建议。

**关键词** 城市轨道交通;标准;体系建设

**中图分类号** U270

**DOI:**10.16037/j.1007-869x.2020.02.015

## Analysis of Technical Standard System for Urban Rail Transit Vehicles in the United States

SU Bo, WANG Yanli, WU Fanfan, WANG Qingquan

**Abstract** In recent years, the export urban rail transit vehicle products from China has been increasing gradually, however the construction standard system is relatively lagging behind, while many countries have already accumulated abundant experience in this aspect. The American standard system is more mature and complete, especially its association standards, and its influence in the standard field is growing more distinguishably over time. The characteristics and advantages of the American standard system was analyzed, as well as. The beneficial experience of improvement that can be absorbed and applied. Suggestions of promoting the construction of urban rail transit standard system in China were put forward.

**Key words** urban rail transit; standard; system construction

**Author's address** CRRC Changchun Railway Vehicles Co., Ltd., 130062, Changchun, China

近年来,我国城市轨道交通车辆出口产品日益增多,中国的技术水平有目共睹,但该领域标准体系建设相对滞后。健全、适宜的标准体系应该是以分类科学、结构优化、数量合理为特征。这个体系搭建成功,并正常运行,才能保证本领域标准的适用性、配套性和完整性;才能确保标准编制工作的

秩序,指导标准的贯彻实施,避免标准之间的重复、矛盾和遗漏,发挥标准的最大效用;才能规范我国城市轨道交通车辆的研发、制造、服务,最终推进中国产品和标准一起走向世界。很多国家已经在这方面积累了一定经验,其中,美国的标准体系更成熟、完整、特色鲜明,我国的城市轨道交通车辆技术标准体系建设可以从中汲取有益经验。

## 1 美国城市轨道交通标准体系分类

### 1.1 法规法典

美国法规法典较多,包括联邦法规、各州郡法规,此类是要求强制执行的,与我国的强制性标准异曲同工。城市轨道交通领域要求执行的比较典型的法规如 49 CFR Part 229.31《铁路机车安全标准》、49 CFR 238《客室设备安全标准》、49 CFR 223《机车、客车和轿厢的安全玻璃标准》、29 CFR part 1910《劳动部门职业安全卫生管理局标准》、40 CFR part 82《平流层臭氧保护规则》等,而整车需满足《美国残疾人法案》(ADA)。

### 1.2 材料技术标准

在材料方面,美国城市轨道交通车辆主要执行的是美国材料与试验协会(American Society for Testing and Materials, ASTM)的标准,比如材料防火方面的标准 ASTM E 119《全面防火墙试验以及地板的防火试验》、ASTM E 162《火焰传播指数》、ASTM E 662《光学烟雾密度》;钢板材料标准 ASTM A 666《奥氏体不锈钢板》、ASTM A 568《碳素结构钢、低合金高强度钢热轧和冷轧薄板通用要求》、ASTM A269《通用无缝焊接奥氏体不锈钢管的标准规范》等。ASTM 的作用就是解决采购商与供货商在购销工业材料过程中产生的意见和分歧,按照技术委员会规定,由技术委员会组织各方面的代表参加技术座谈会,讨论解决有关材料规范、试验程序等方面的争议性问题。当然并不是所有的材料标准都由 ASTM 制定,其他组织也会有相应补

充,比如美国公共交通协会的 APTA SS-C&S-004《美国公共交通协会 奥氏体不锈钢》、APTA SS-C&S-034《美国公共交通协会 HSLA 钢种》等。

### 1.3 焊接标准

在焊接方面,美国城市轨道交通车辆执行的是美国焊接协会(American Welding Society, AWS)的标准,如 AWS D1.3《结构焊接规则 薄钢板》、AWS D1.1《美国焊接协会预审焊缝要求》、AWS A2.4《焊接、钎焊和无损检测用符号》等。AWS 的标准不只是适用于城市轨道交通领域,标准中的通用和基本要求也适用于机械、造船、石油管道、压力容器、建筑、军用武器乃至家居日用品制造业。

### 1.4 车辆设计标准

在车辆设计方面,主要执行两类标准:一类是美国公共交通协会(APTA)的标准,如 APTA RT-VIM-S-020-10《轨道交通工具应急照明系统设计标准》、APTA RT-VIM-S-021-10《轨道交通车辆紧急标识标准》、APTA SS-C&S-006-98《铁路客车内部装置安装强度标准》、APTA SS-C&S-012-02《通勤火车排对排座椅标准》等系统或部件设计标准;另一类是美国机械工程师协会(American Society of Mechanical Engineers, ASME)的标准,如 ASME RT-2-2008《重型铁路运输车辆用结构要求的安全标准》、ASME RT-2-2014《重型铁路运输车辆用结构要求的安全标准》。

### 1.5 车辆防火标准

在车辆防火方面,美国城市轨道交通车辆执行的是美国消防协会(National Fire Protection Association, NFPA)的标准,如 NFPA 130《固定轨道交通系统标准》、NFPA 70《国家电气代码》。

### 1.6 电气标准

电气方面的标准主要分为两部分:一部分是美国电气电子工程学会(Institute of Electrical and Electronics Engineers, IEEE)的标准,如 IEEE STD 11《轨道车辆用旋转电机》、IEEE STD 1473《列车上的通信协议》、IEEE STD 1477《轨道交通车辆旅客信息系统》、IEEE STD 1558《轨道设备和系统的软件文档》等;另一部分是国际电工委员会(International Electrotechnical Commission, IEC)的标准,如 IEC 60077《电力牵引设备规程》、IEC 61133《铁路应用在施工完成后和进入服务前进行机车车辆的机车车辆试验》、IEC 61373《铁路设施.铁路车辆设备.冲击和振动试验》等。美国城市轨道交通车辆使用的

国际标准数量非常有限,国际电工标准占其中一定比例。

## 2 美国标准体系特点

1) 以本土标准为主。美国城市轨道交通车辆标准体系主要包括美国各级政府的法典法规和技术标准。技术标准主要包括美国国家标准、各类协会的标准。本土标准比例一般会达到 95%左右,而这些标准通常大部分都会在产品合同中指定,指定标准的引用标准通常也是当地标准;剩余的 5%部分一般为国际标准,不会使用国外标准。

2) 法规法典众多。在美国,上有联邦法规,下有各郡州法规,美国的法规法典与技术标准配合使用,构成完整的标准体系。美国联邦法规法典(CFR)是一部汇编所有美国行政立法以及行政管理机构法规的法典;城市轨道交通需要执行的美国环保局制定的法规,CFR 的第 40 编章,也就是常见的“40 CFR”;而美国交通运输部制定的法规则纳入 CFR 的第 49 编章,编号“49 CFR”。

3) 协会多重协调。标准体系中协会标准占绝对数量和优势,几百个学会、协会分工较明确、细致。纵观美国标准体系,美国国家标准学会(ANSI)的作用举足轻重,该学会是非政府组织,却是连接政府机构和各协会的桥梁,是未冠名的国家标准化中心。这个组织本身制定的标准并不多,即使制定标准一般也是将成熟的、有普遍适用性的协会标准提升为国家标准,同时保留原专业标准代号。该学会更为重要的工作是协调、指导全国的标准化活动,给标准制修订、研究和使用单位提供帮助和国内外标准化情报,同时兼具行政管理的作用,可以整合各方面资源。众多的协会能够高效工作、各守界限、多而不乱,该组织功不可没。

4) 专业性较强。仅从城市轨道交通车辆领域分析,美国的标准基本上是由协会所吸纳的专业专家起草的专业标准,标准适用于涉及到该专业的多个领域,如美国焊接标准基本执行美国焊接协会(AWS)标准,多个行业均需按统一、基本的标准规定来执行,如有需要,会针对城市轨道交通车辆附加新的要求。

5) 权威性较强。目前,美国的协会标准已形成了国际化的趋势,很多国家的城市轨道交通车辆都在或多或少地采用美国的协会标准。有些协会的影响力可以比肩甚至超越国际标准化组织,协会组织

成员也逐渐由美国本土扩大到世界范围。

### 3 美国标准体系的借鉴意义

美国城市轨道交通车辆标准体系的特点决定了出口到美国的车辆产品执行标准较为严格苛刻。我国的城市轨道交通车辆产品在挑战中不断创新,我国的标准体系建设也应该借鉴成功经验,博采众长,吸收改良。

#### 3.1 健全体系

我国目前的城市轨道交通领域已经有 700 多项行业标准在支撑,但是,随着城市轨道交通技术的快速发展,尚存在许多空白项,尤其是关键性标准缺失。中国标准在国际上影响力有限,原因之一就是体系尚不健全,还需借助国外标准的支撑,难免涉及知识产权等问题。将来,如果我国的标准覆盖全面,此类问题将迎刃而解。

#### 3.2 规划层级

我国目前的标准体系分为国家标准、行业标准、地方标准、企业标准四个层级。鉴于国际上协会标准日益强大,我国也新近成立了很多协会,开始重视团体标准的制定。当务之急,各级标准应做好定位和分工,如果定位不准,就可能导致管辖标准界限不清;如果分工不明确,就可能导致每一层级的标准都追求大而全。如果各层级都在做类似的题目,而无太多差异,反而造成了资源的浪费和使用上的混乱,目前就存在这种问题。所以从职责和各级标准化组织的管理情况考虑,建议国家负责强制性标准管理,行业部门要把控标准体系,团体协会应重点研究专业性标准。

#### 3.3 明确分工

目前很多强制性标准已转化为推荐性标准,从此举措来看,国家早已确定了强制性标准的管控方向。强制性标准整合精简后将结构更合理、规模更适度、内容更科学。对于各层级保留的强制性标准,国家层面应有把控。

城市轨道交通行业标准归口与管理部门应站在全行业的高度,总览标准体系的整体规划,梳理现有标准,将重复的标准进行归类,明确适用范围;对于有冲突的标准,组织行业专家讨论、复审,给出明确意见;组织论证各专业急需且缺失的标准,编制各专业标准制修订计划,对标准的调研论证材料、立项审批程序等进行把控。

团体协会应考虑从专业角度来划分,如材料协

会、防火协会等,而不一定都去研究整车或零部件标准。术业有专攻,团体协会想要树立权威,专而精的路线更适宜。只有专业的人才能做专业标准,团体协会应吸纳本领域顶级的学术、技术专家,保持协会专家梯队的延续性,一个协会要确立权威与影响力,可能需要几代人长久的努力与积淀。

#### 3.4 接轨国际

中国标准和体系想要融入国际,任重道远,但如果方向正确,将事半功倍。例如协会影响力强,可以通过国内专业协会与国际上相应的协会对接,多进行技术、学术交流,相信以中国在城市轨道交通领域的技术水平,行业影响力和认可度会日益增强,加入国际协会组织和参与甚至主导国际标准制定也就相对容易。

另外中国标准想走出国门,标准文本的翻译也是一项挑战。有些购买中国车辆的国家没有标准体系,基本采用中国标准。这是中国标准走向国际,扩大影响的重要途径。但标准译文应由国家相关部门发布,才能保证质量和权威性。

#### 3.5 交流成果

无论是标准编制还是体系建设,都不应该闭门造车,研究、比较、学习、交流是标准生命力的保障。其实交流可不拘形式,如可以建立标准研究平台,支持中外学者、技术人员通过课题研究和学术讨论等方式进行标准交流,支持中外标准的差异性研究;鼓励国内标准化机构积极参与到美国和国际行业协会组织中,广泛参与国际标准化机构、跨国联盟的标准化活动;鼓励、培育国内行业学会组织吸纳国际会员;鼓励中国学者、技术人员积极参与国际标准制修订,在国际标准体系中发出中国声音。

### 4 结语

我国的城市轨道交通车辆技术已跻身世界先进行列,亟待有健全、配套的标准体系,这是对自身最好的保护,是与世界平等交流的平台,更是实现全面提升与超越的契机。

### 参考文献

- [1] 张明兰.美国标准体系及启示[J].上海标准化,2002(3): 36.
- [2] 张书卿.美国国家标准管理体系及运行机制[J].世界标准化与质量管理,2007(10): 17.

(收稿日期:2019-08-25)