

专
稿

我国轨道交通牵引电气设备与系统领域技术标准发展综述

张利芝

(南车株洲电力机车研究所有限公司, 湖南 株洲 412001)



作者简介: 张利芝(1967-), 女, 高级工程师(教授级), 从事标准化研究与管理工作。

摘 要: 介绍了我国轨道交通牵引电气设备与系统领域技术标准的组织管理体系, 分析了该领域国际、国家和行业技术标准现状, 并提出了该领域内技术标准的发展方向。

关键词: 轨道交通; 电气设备与系统; 技术标准; 标准化组织; 标准目录; IEC/TC9

中图分类号: U26; T-651 文献标识码: A 文章编号: 1000-128X(2015)06-0011-04

doi: 10.13890/j.issn.1000-128x.2015.06.003

Reviews of China Rail Transit Traction Electric Equipment and System Technology Standard Development

ZHANG Lizhi

(CSR Zhuzhou Institute Co., Ltd., Zhuzhou, Hunan 412001, China)

Abstract: This article firstly introduced Chinese organization and management system of technology standards on rail transit traction electric equipment and system, analyzed the present situation of international, national and industry technology standards of this area, and thereafter proposed the technology standard development direction.

Keywords: rail transit; electric equipment and system; technology standard; standard organization; standard contents; IEC/TC9

0 引言

牵引电气设备和系统作为轨道交通装备的核心部件快速发展, 永磁同步技术、IGBT 驱动技术、以太网技术、无线通信技术等新技术不断被应用, 安全、节能、环保要求日益增长, 作为支撑该领域产业发展的技术标准必须适应市场的需要, 满足技术发展的要求^[1-2]。本文将结合轨道交通牵引电气设备与系统领域技术标准的现状, 分析提出该领域技术标准发展的思路。

1 牵引电气设备与系统领域标准化组织

我国轨道交通牵引电气设备与系统领域目前主要执行的标准为国际标准、国家标准和铁道行业标准等 3 类标准。对应 3 类标准的标准化组织分别为国际电工委员会第九技术委员会 (IEC/TC9)、全国牵引电气设备与系统标准化技术委员会 (简称牵标委, SAC/TC278) 和国家铁路局领导下的铁道行业标准归口单位。

对没有这 3 类标准的产品或者用户特别指定, 可采用企业标准或其他国家和地区标准, 如欧洲 EN 标准、德国 DIN 标准、日本 JIS 标准等。

国际电工委员会 (IEC) 是世界三大国际标准化组织 (ISO、IEC、ITU) 之一, 成立于 1906 年, 负责电气和电子工程领域中的国际标准化工作。IEC 现有技术委员会 (TC) 97 个, 分技术委员会 (SC) 77 个, IEC/TC9 是 IEC 的第 9 技术委员会, 成立于 1924 年 4 月 24 日, 秘书处设在法国, 负责轨道交通电气设备与系统领域的国际标准化工作, 制定的标准包括机车车辆、地面设备、运行控制系统 (含通信、信号和处理系统)、接口和环境条件等领域, 涵盖铁路和城市轨道交通 (包括地铁、有轨电车、无轨电车和全自动运输系统) 以及磁悬浮交通运输系统。

IEC/TC9 的标准制修订以工作组 (WG, 一个组内负责多个标准)、项目组 (PT, 只负责单个标准)、维护组 (MT, 修订现有标准)、特别工作组 (AHG, 进行国际标准立项的前期调研) 等方式开展, 截止到

2015 年 9 月, IEC/TC9 已发布的标准共计 93 项。

牵标委成立于 2005 年, 在技术领域上与 IEC/TC9 对应, 负责轨道交通牵引电气设备与系统领域的国家标准化工作。牵标委日常工作由秘书处负责, 秘书处设在南车株洲电力机车研究所有限公司, 主要是组织领域内国家标准的制修订项目立项申报、制修订过程管理、标准培训、标准体系建设、标准复审以及委员管理等工作。截止到 2015 年 9 月, 由牵标委负责组织完成的国家标准共计 94 项(其中发布 55 项, 已报批待发布 39 项), 正在制定的标准共计 19 项, 这些标准的制定建立了牵引电气设备与系统国家标准体系。

铁路行业标准的组织形式是在国家铁路局的统一领导下, 各归口单位负责组织开展相关标准的制修订工作。根据铁路行业不同的专业领域, 共有 12 家铁路行业标准归口单位, 其中牵引电气设备标准化技术归口单位是南车株洲电力机车研究所有限公司, 负责归口管理电力机车、内燃与电力机车及电动车组的电机、电气、电子装置、电测仪表等相关技术标准, 主要任务是组织领域内铁道行业技术标准制修订的立项申报、制修订过程管理、标准培训、标准体系建设、标准复审等工作。截止到 2015 年 9 月, 该归口单位组织制修订并发布的铁路行业技术标准共计 61 项, 正在制修订的铁路行业技术标准共计 21 项, 建立了相应的技术标准体系。

2 牵引电气设备与系统领域技术标准现状

2.1 IEC/TC9 组织的技术标准情况

IEC/TC9 标准的制修订任务主要由各成员提出立项申请, 秘书处组织主席咨询组会议讨论, 再在年会上进行表决, 通过后即可立项。目前发布的 93 项国际标准基本包含了牵引电气设备与系统领域关键设备标准和系统标准, 可以分为 4 类:

①通用基础类标准 19 项, 分别为 IEC 62236 电磁兼容系列标准 6 项、IEC 62278 RAMS 系列标准 2 项、IEC 62267 城市自动化导向运输安全要求系列标准 2 项、IEC 62290 城市运输管理命令/控制系统系列标准 2 项、IEC 62497 绝缘配合系列标准 2 项、IEC 62498 设备环境条件系列标准 3 项以及 IEC 62597 轨道交通环境中电工电子设备产生的磁场等级的测量程序。

②机车车辆类标准 42 项, 分别为 IEC 60077 机车车辆电气设备系列标准 5 项、IEC 60571 机车车辆电子装置、IEC 60494 机车车辆受电弓系列标准 2 项、IEC 60310 牵引变压器和电抗器标准、IEC 61287 电力变流器系列标准 2 项、IEC 60349 牵引电动机系列标准 4 项、IEC 61375 列车通信网络系列标准 10 项、IEC 61881 电力电容器系列标准 3 项、IEC 61373 机车车辆冲击和振动试验标准以及其他相关产品标准和试验方法标准等。

③牵引供电类相关标准 27 项, 分别为 IEC 61991 地面直流开关设备系列标准 9 项、IEC 62505 地面交流开关设备系列标准 5 项、IEC 62128 地面电气安全系列标准 3

项、IEC 60913 架空接触网、IEC 60850 牵引系统供电电压、IEC 62695 地面牵引变压器以及其他相关标准等。

④通信、信号和处理系统标准 5 项, 分别为 IEC 62279 控制和防护系统软件、IEC 62280 安全相关的通信、IEC 62425 安全相关电子系统、IEC/TR 62773 测定基于电台的列车控制系统用电台系统性能规范的程序和 IEC 61912 N 型和 C 型直流单稳信号继电器。

正在制定的 32 项标准中, 14 项为修订现有标准, 16 项为新制定标准。新制定标准涉及车载电能测量系统系列标准、机车车辆布线规则、车载牵引锂电池、辅助供电系统电池、列车通信网络车地通信部分、直流避雷器和限压装置等方面。

2.2 牵标委组织的国家标准情况

牵标委在技术领域上对应 IEC/TC9, 为了保持与国际同步以及技术的一致性, 目前制定的国家标准以采标为主, 自主制定为辅。已完成制修订工作的 94 项国家标准中, 72 项采用 IEC 标准, 其中等同采用 42 项, 修改采用 30 项, 22 项为自主制定。正在制修订的 19 项国家标准中, 自主新制定的标准有 3 项, 其余为修订现有标准。牵标委基本上已完成将 IEC/TC9 标准转化为国家标准的工作, 这些标准的分类与 IEC/TC9 相同, 也可以分为上述 4 类, 即基础通用类, 机车车辆类, 牵引供电类, 通信、信号及处理系统类。表 1 为修改采用 IEC/TC9 标准的国家目录, 表 2 为自主制定的国家标准目录。表中标注待发布的标准已完成技术审查。

2.3 铁道行业技术标准情况

牵引电气设备与系统铁道行业技术标准主要适用于高速、普速和重载等干线铁路, 城市轨道交通车辆和磁悬浮列车等可参照执行。铁道行业技术标准主要涵盖了机车车辆高压电气设备、低压电气设备、牵引变压器、牵引变流器、辅助变流器、牵引电机、网络控制系统、列车运行监控装置等关键设备、部件和系统的产品标准、系统标准、试验方法标准以及通用基础标准等。该领域国家标准和行业标准互为补充, 原则上如果发布了国家标准则不再制修订相应的铁道行业标准或者废止已有铁道行业标准。现行有效的该领域铁道行业技术标准有 61 项, 其中产品标准 47 项, 通用基础标准 8 项, 系统标准 4 项, 试验标准 2 项。

正在制修订的铁道行业技术标准有 21 项, 其中 18 项为产品标准, 修订为主。

3 牵引电气设备与系统领域技术标准发展分析

随着轨道交通产业的快速发展, 新技术不断的应用, 以及对安全、节能环保、工作环境等的要求不断提高, 相关的技术标准也必须保持同步发展, 适应市场需求。“十三五”期间甚至更长一段时间, 该领域的技术标准主要发展方向为以下几个方面。

1) 适应产业发展需求的标准制修订

轨道交通装备在目前的铁路交流传动机车、动车组