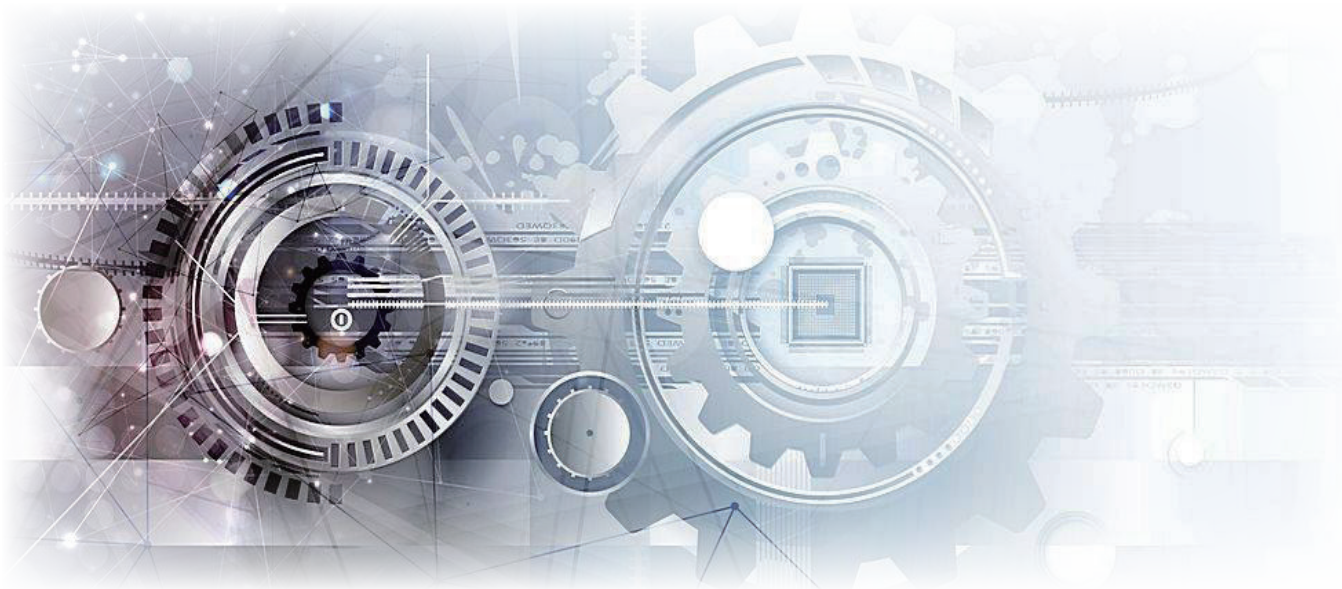


传统产业的国际标准化之路

——以旋转电机行业参与IEC工作为例

文/李秀英



旋转电机是一个传统产业，有200多年的历史，是IEC成立的第一个产品技术委员会IEC/TC 2，在我国也是第一批成立的技术委员会SAC/TC 26。电机是装备制造业的重要组成部分，是拖动风机、水泵、压缩机、机床、传输带等各种设备的驱动装置，广泛应用于冶金、石化、化工、煤炭、建材、公用设施、家用电器等多

个行业和领域，是用电量最大的耗电机械，也是工业、农业等各个领域中的主要动力，其耗电量占全国总电量的60%以上。

起步阶段

新中国成立之初，我国电机行业规模基本是零起步。1952年，我国开始仿照或采用原苏联的电机标准。由于当时我国电机标准处于一片空白的状态，只能在电机基础标准和

产品技术条件上，初步建立与原苏联基本相同的标准体系，对促进电机工业发展和保证产品质量，起到了一定的作用。

1957年，我国加入国际电工委员会（IEC），开始关注IEC标准的制修订情况。1961年开始尝试建立我国电机标准体系，在我国多年电机生产经验和技术发展的基础上，参考原苏联标准，并吸收IEC和

英、美、德、日等先进工业国家的有关标准，制定了一批电机基础标准和产品标准，包括国家标准GB 755-1965《电机基本技术要求》和行业标准JB 742-1966《J2、JO2系列异步电动机技术条件》。

改革开放后，国际交流逐步增加，电机出口量也逐年增长，我国电机标准数量不足，覆盖面不广，与国际通用标准差距依然很大，不能适应电机生产发展和国际贸易的需要。为此，我国在1978年成立了电机基础标准编审委员会，制修订了一批旋转电机基础标准。1983年，又成立了全国旋转电机标准化技术委员会，负责全国旋转电机标准化技术归口工作，对口国际电工委员会旋转电机分技术委员会(IEC/TC 2)。

旋转电机标委会成立以来，积极贯彻加快采用国际标准方针，编制采用国际标准规划，组织制定和修订电机基础标准，使其全面符合IEC标准，逐步建立达到国际通用标准要求的我国电机标准体系。

新中国成立70年来，我国电机工业从小到大、从弱变强、从落后走向先进，经历了依靠进口、依靠技术引进、技术吸收再创新、自主开发等不同的阶段。目前，我国电机行业已经形成了一整套完整的业

务体系，产品的品种、规格、性能和产量都已基本满足我国国民经济的发展需要，成为世界上最大的中小型电动机生产、使用和出口大国。

发展阶段

众所周知，国际标准话语权本质上还是一个国家技术实力的体现。尽管目前我国电机行业出口规模较大，但技术水平与欧盟、日本差距较大，出口的大多为中低端产品，缺乏关键核心技术。所以，在国际技术交流方面，由于没有对等的话语权，加上语言的限制和对国际标准规则的理解等方面的挑战，我国在国际标准制定方面2006年以前还难以实质性地参与主导，只能跟踪追随发达国家的脚步。所以，长期以来，我们在参与国际标准化活动中，仅限于书面文件的投票。此时，在国际标准化活动中，还没有中国的声音。

2006年，我们迎来了第一次与国际标准制修订近距离接触的机遇。基于世界各国的能源紧张和对节能的高度重视，许多国家都制定了相应的电动机能效分级标准，如美国、澳大利亚、日本、巴西、中国等，各国标准都是针对自己国家的情况制定的，标准值都略有不同，因此给制造厂设计供全球市场使用的电动机增加了

困难，特别是像我国，是电动机出口大国。各国都将电动机能效标准作为一道门槛，各国分级标准又不一样，对我国电机制造行业是相当不利的。

因此，IEC/TC 2提议成立一个新的工作组，专门制定笼型感应电动机的能效分级标准。制定新的标准来协调各国的不同要求，以使每一效率等级的电动机设计能适应50Hz和60Hz电源的全球市场，这将减少由于不同国家的不同效率要求而产生的摩擦。该提议得到大多数国家的响应，新工作项目得以正式立项，并确定标准号为IEC 60034-30《单速三相笼型感应电动机能效分级 IE代码》，新标准将对所涵盖的功率范围、极数、标准指标、试验方法等问题进行统一。

由于我国已于2002年制定了国家标准GB 18613-2002《中小型三相异步电动机能效限定值及节能评价值》，并且按照GB 18613-2002所规定的能效值，开发了相应的Y3系列三相异步电动机及YX3系列高效率三相异步电动机产品。同时，我国电机行业电动机出口量日益增加，IEC 60034-30标准的制定对我国电机行业影响深远，关系到国内高效率电机产品开发、节能产品认证和电动机出口等，因此，旋转电机

标委会对IEC这一决定给予高度重视，并第一次派专家参加工作组工作，实质性参与国际标准的制修订。

在会上，我国专家根据本国实际情况，提出了我国对该标准的修改意见，由于标准所涉及的电机产品中国是出口大国，中国的意见大部分被采纳了，在国际标准的制修订工作中，第一次真正有了话语权，极大地维护了我国中小型电机企业的利益。

虽然在参与国际标准制修订上我们才刚起步，在语言、规则等方面还有很多障碍，但我们还是跨出了这一步。为了更好地参与国际标准制修订，为我国专家提供技术支撑，秘书处专门组织行业内骨干企业，成立了国内专家工作组，进行样机试制、试验等工作。

这一次经历让我们深刻体会到，如果不是到会参加标准讨论，和国外专家进行面对面沟通，仅像以前一样停留在书面投票上，我们的很多意见是很难被采纳的。我们深知在技术上我国与国际先进水平还有差距，我们也不期待能立即在国际标准制修订中占主导权（比如担任召集人）。但是，通过积极主动且持续参与国际标准化活动，参与国际标准的制修订，可以与相关国家建立良好的交流和信任关系，获得其他国家认可和增加话语权。

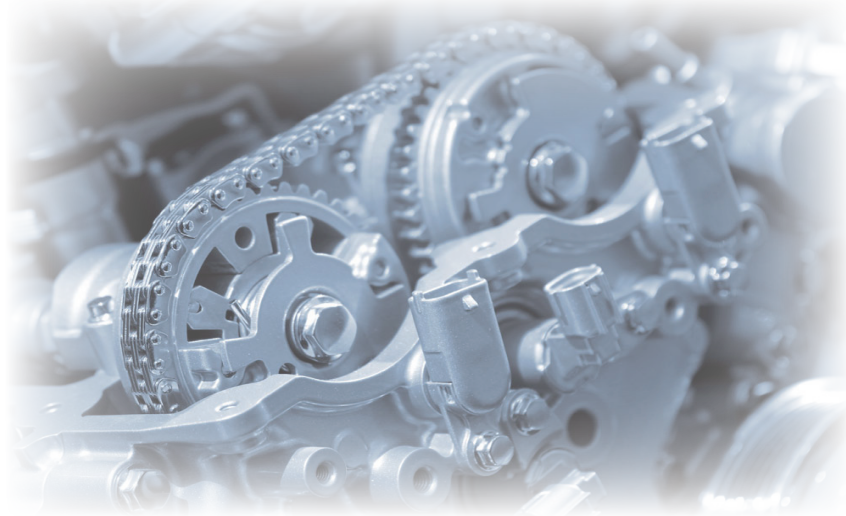
国际标准舞台上的中国声音

2006年，我国派专家参加了电动机能效标准制修订，2007年又派出专家参加了制定相关电动机效率测试方法标准的工作组和效率测试方法的Round-Robin试验比对。自2002

年美国开始实施强制性高效率电机标准以来，我国不少企业开始生产满足美国NEMA高效率标准的电机并出口到美国。同时，NEMA高效率的测试方法也要依据美国的112B法。为此，国家中小型电机质量监督检验中心开始研究并掌握了该测试方法，最终获得了美国NVLAP实验室认可。IEC/TC 2此次组织的试验比对采用的效率测试方法就包含了美国提出的112B法和欧盟提出的EH-STAR法。

我们组织了国内骨干企业认真研究理解试验规程，进行试验、数据处理、分析和汇总。通过参与巡回试验，一方面可以第一时间熟悉和掌握试验规程，为更好地理解和实施标准打下基础；另一方面，通过与其他国家试验数据的比对，也提升了我国试验室的知名度和国际地位。自此，在国际舞台上，逐渐出现了中国的身影，听到了中国的声音。

IEC/TC 2的2010年年会讨论了TC 2近期发展战略，将高效电机、变频电机、降低电机噪声作为了重点工作方向。IEC/TC 2加强了变频器供电电机设计性能、变频器供电电机绝缘结构相关国际标准的研究及制定，而这与我国电机行业“十二五”发展规划一致。因



此，我们给予了高度重视。结合我国在该领域的科研及标准研究成果，我们也相应派出了专家参加工作组，跟踪研究世界前沿技术标准。至今，我们已经派出25位专家参加了10个工作组的活动。

旋转电机是一个传统行业，德国、美国、日本等发达国家在技术上一直有着很大的优势，因此，掌握国际标准话语权不可能一蹴而就，不能指望我们立即就能承担主席、秘书的职责，或者有若干项新标准提案，承担多少个召集人工作。我们只能努力从参加工作组，参与标准制修订着手，希望能进入到国际标准制修订讨论中，了解国际标准制修订规则，掌握第一手最新资料，从每个参与制修订的标准中的某些条款或某些方面，将我国的优势或意见加入其中，逐步在我国有优势的产品上寻求突破口。

在大电机特别是水轮发电机方面，继三峡工程后，向家坝、溪洛渡等电站得到了发展，在装机容量、标准应用和创新技术等方面处于世界前列。因此，我们希望在水轮发电机方面，以我国为主制定一项国际标准。在2014年的IEC/TC 2年会上，我们与TC2主席沟通，希望他能支持由中国专家牵

头制定《水轮发电机基本技术要求》标准，并在会上向各国代表介绍我们的初步意见，这一建议获得了主席的支持。2015年，由哈尔滨大电机研究所牵头的中国的新工作项目提案——IEC 60034-33《水轮发电机基本技术要求》提交各国投票，获得立项通过。这是中国首次作为召集人制定的第一项旋转电机的国际标准，是一个新的里程碑。

随着全球对电机及其驱动系统能效的关注，我们将关注重点从电机本体的高效率转到重视电机系统的节能问题上来。近年来，我国自主制定了GB/T 34867.1-2017《电机系统节能量测量和验证方法 第1部分：电动机现场能效测试方法》、JB/T 11706.1-2013《三相交流电动机拖动典型负载机组能效等级 第1部分：清水离心泵机组能效等级》、JB/T 11706.2-2015《三相交流电动机拖动典型负载机组能效等级 第2部分：螺杆空压机机组能效等级》等标准，同时还积极参与了IEC/TC 22/SC 22G的电机系统能效等级标准的制定。

从过去仅参与书面文件投票，到现在全方位地参与其中，十几年来，在十几项标准的制修订过程中，通过一点一

滴的努力，从一条一条中国意见被重视、采纳，到2016年第一个中国标准提案获得通过、中国专家被任命为工作组召集人，旋转电机国际标准化工作不断取得实质性进展和突破，中国在这个领域获得越来越多的话语权。

结 语

随着工业互联网、人工智能等技术的发展，全球新一轮科技革命和产业革命加速演进，颠覆性技术不断涌现，新一代信息技术正与制造业发生深度融合，制造业转型升级和数字化经济趋势日渐明确。我国电机的设计、生产及使用将变得更加高效、绿色、智能。

我国正面临着从制造大国向制造强国迈进，相关标准工作尤为重要和迫切。我们应该抓住这一重大历史机遇，积极开展大数据、云计算、人工智能、工业互联等技术在电机设计、生产、供应链、服务等全产业链条的技术创新和标准研究活动，制定电机数字化车间运行管理、工业链管理平台、远程运维、行业及标识解析等相关标准，积极推动我国制造业高质量发展。 

（作者：上海电器科学研究院教授级高工，全国旋转电机标准化技术委员会副秘书长）