

石油天然气工业管道输送系统国际标准化工作进展及展望

林 康（国家管网西部管道乌鲁木齐输油气分公司，新疆 乌鲁木齐 830011）

摘要：随着我国石油天然气工业的快速发展，管道输送系统的国际标准化工作取得了明显进展。在参与国际标准化组织、制定和修订国际标准、技术专家团队建设、推广国际标准应用等方面，我国均取得了重要成果。通过这些努力既提升了我国在国际标准化领域的话语权和影响力，还促进了国内管道输送系统技术水平的提升。未来，将继续加强国际话语权的提升和技术创新的推进，进一步推动我国在国际标准化工作中的地位和贡献。

关键词：石油天然气工业；管道输送系统；国际标准；进展；展望

0 引言

管道输送作为石油和天然气最为经济和合理的运输方式，具有极高的重要性。为满足能源需求和确保能源安全，国内在管材制造和管道工程建设方面进行了大量投入，取得显著成效。在此基础上，我国积极参与国际标准化工作，通过制定和修订国际标准、培养技术专家团队、推广国际标准应用，推动国内相关技术与国际接轨。研究将总结我国在管道输送系统国际标准化工作中的进展，分析当前国际形势，并提出未来的发展建议。

1 国际标准化工作进展

1.1 参与国际标准化组织

我国在石油天然气工业管道输送系统国际标准化工作中，积极参与 ISO（国际标准化组织）和 API（美国石油学会）等重要国际标准化组织。通过申请并承担 ISO/TC67/SC2（石油、石化和天然气工业材料、设备及海上结构技术委员会 / 管道输送系统分技术委员会）等关键分委会的秘书处职务，提升了我国在国际标准化领域的话语权和影响力。在这一过程中，国内相关单位系统地组织了管道输送系统领域的专家团队，深入参与国际标准的制定和修订工作。这些专家在国际会议中积极发言，提出具有建设性的技术意见，还参与多个国际工作组，主导或协助完成多个国际标准项目的开发与完善。此外，通过与其他国家和地区的标准组织建立合作机制，分享技术成果和经验，推动我国技术在国际标准中的应用与推广。例如，在 X80 管线钢的大规模应用和应变设计钢管标准的制定过程中，我国专家提供大量实验数据和工程案例，促进了这些标准的国际化。

1.2 制定和修订国际标准

国内技术专家在多个国际标准项目中担任关键角

色，通过广泛的技术交流和深入的科研探索，主导和参与多个重要标准的编写（如表 1 所示）。例如，ISO 3183《石油天然气工业管道输送系统用钢管》的修订中，提出了高强度管线钢的技术要求和试验方法，推动了标准的更新。这不仅增强了标准的科学性，还使我国在高钢级管线钢的应用上占据领先地位。在 ISO 19345 系列标准的制定中，针对管道完整性管理提出了全生命周期的管理规范 and 风险评估方法，涵盖陆上和海上管线管理。这些标准为国际管道完整性管理提供了系统的理论依据和实践指南。为确保标准的科学性和可操作性，技术团队进行大量实验和验证，积累了丰富的数据和案例^[1]。

表 1 我国主导或参与制定的部分国际标准

序号	标准编号	标准名称	参与程度
1	ISO 3183:2019	石油天然气工业管道输送系统用钢管	参与修订
2	ISO 19345-1:2019	石油天然气工业管道完整性管理第 1 部分：陆上管线全生命周期完整性管理	主导制定
3	ISO 19345-2:2019	石油天然气工业管道完整性管理第 2 部分：海上管线全生命周期完整性管理	主导制定
4	ISO 20074:2019	石油天然气工业陆上管道地质灾害风险管理	主导制定
5	ISO 21857:2021	石油石化和天然气工业管道输送系统受杂散电流影响的腐蚀防护	主导制定

1.3 技术专家团队建设

为确保在国际标准制定和修订过程中占据主动地位，国内相关单位高度重视技术专家的培养与选拔。通过设立专项培训计划，提升专家在国际标准化领域

的知识水平和实战能力。这些专家不仅具备深厚的专业知识，还拥有丰富的实际工程经验，能够在标准制定过程中提出具有前瞻性和实用性的技术方案。国内还积极选派专家参加国际标准化组织的各类会议和技术讨论，通过与国际同行的交流与合作，不断拓宽视野、积累经验。

此外，通过组织专家团队参与国内外重大科研项目，提升技术水平和创新能力，确保在国际标准化工作中具备足够的技术储备和竞争力。专家团队在参与国际标准化工作的过程中，充分展示了我国在管道输送系统领域的技术优势和创新成果，推动了我国技术在国际标准中的应用与推广。

1.4 推广国际标准应用

在国内重大管道工程项目中普遍采用国际标准，规范设计、施工和运营过程，提高工程质量和安全水平。通过标准宣贯和技术培训，增强企业和从业人员对国际标准的理解和掌握，确保标准在实际应用中的一致性和有效性。针对国际标准在国内应用过程中遇到的实际问题，积极组织技术专家进行研究和改进，提出切实可行的解决方案，保证标准能够适应国内实际情况并发挥最大效用。此外，国内还通过与国际标准化组织和其他国家的技术交流，分享标准实施中的经验和成果，推动国际标准的不断完善和优化。通过这些努力，国际标准的推广应用不仅提升了国内管道输送系统的技术水平和管理能力，也促进了国内技术标准与国际标准的接轨，为我国在国际标准化工作中赢得了更多的认可和支持。

2 主要工作成果

2.1 国际标准提案

提案内容涵盖管道材料、设计规范、施工技术和维护管理等方面，充分体现了我国在这些领域的领先技术和丰富经验。例如，我国主导提出的《石油天然气工业管道完整性管理规范》系列标准，从陆上管线和海上管线全生命周期管理的角度，系统性地提出了管道完整性评估、风险管理和维护策略。该标准提案在国际标准化组织内部获得广泛认可，并通过国际标准发布程序成为正式标准。此外，我国还在高钢级管线钢的性能要求、管道防腐技术以及应变设计钢管等领域提出了多项国际标准提案，为全球管道输送系统的标准化建设提供了重要技术支持。在提案过程中，技术专家团队发挥了关键作用。通过深入的实验研究和工程应用验证，提供了大量的数据支持和技术依据，

确保提案的科学性和可操作性。这些提案不仅提升了我国在国际标准化组织中的地位，也促进了国内相关技术的国际化进程。如表2所示了近年来我国在国际标准化工作中提出并主导的部分国际标准提案^[2]。

表2 我国在国际标准化工作中提出并主导的部分国际标准提案

序号	标准编号	标准名称	提案情况
1	ISO 19345-1:2019	石油天然气工业管道完整性管理 第1部分：陆上管线全生命周期完整性管理	我国提案并主导
2	ISO 19345-2:2019	石油天然气工业管道完整性管理 第2部分：海上管线全生命周期完整性管理	我国提案并主导
3	ISO 20074:2019	石油天然气工业陆上管道地质灾害风险管理	我国提案并主导
4	ISO 21857:2021	石油石化和天然气工业管道输送系统受杂散电流影响的腐蚀防护	我国提案并主导
5	ISO 3183:2019	石油天然气工业管道输送系统用钢管	我国提案并参与修订

2.2 技术交流与合作

在国际标准化工作中，通过积极参与国际标准化组织的技术会议、研讨会和工作组会议，我国技术专家与全球同行建立了密切的合作关系，分享了最新的研究成果和技术创新，推动了国际标准的制定和完善。技术交流不仅限于标准制定过程，还包括对标准实施过程中遇到问题的讨论和解决方案的研究。例如，在管道输送系统的腐蚀防护领域，我国专家与欧美同行深入交流，探讨了不同环境条件下的腐蚀机理和防护措施，提出基于中国实际情况的改进建议，为国际标准的完善提供了宝贵的参考。

此外，通过参与国际合作研究项目，我国技术团队进一步提升自身的技术水平和创新能力。与国际知名研究机构和合作带来了先进的技术和管理经验，还推动了国内相关技术的发展和进步。例如，在高强度管线钢的研发和应用方面，通过与欧美企业的合作掌握了先进的制造工艺和质量控制技术，为国内高强度管线钢的大规模应用奠定了坚实基础。技术交流与合作还促进了我国技术专家在国际标准化组织中的影响力和话语权，通过广泛的国际合作，我国专家在多个国际工作组中担任重要职务，主导或参与多个关键标准的制定和修订工作。

技术交流与合作不仅限于国际层面，国内的技术

交流也在推动国际标准化工作中发挥了重要作用。通过组织全国范围内的标准化技术研讨会、技术培训和经验分享会，国内技术专家与企业代表、科研人员进行广泛的交流与合作，提升了国内技术水平，促进了国际标准在国内的推广和应用。

2.3 标准实施与反馈

在国内重大管道工程项目中普遍采用国际标准，规范了设计、施工和运营过程，明显提高了工程质量和安全水平。通过标准的实施发现并解决了一系列技术问题，为标准的进一步完善提供了宝贵的经验和数据支持。

在标准实施过程中，技术专家团队通过现场指导和技术培训，确保标准的正确理解和应用。通过对施工人员和管理人员的培训，提高了他们对国际标准的认识和掌握，确保标准在实际应用中的一致性和有效性。此外，专家团队还通过定期的现场检查和评估，及时发现和解决标准实施中的问题，确保标准的严格执行。例如，在管道腐蚀防护标准的实施中，通过对不同环境下的腐蚀情况进行监测和分析，提出针对性的防护措施和改进建议，确保管道系统的长期安全运行。

标准的实施还涉及到政策和管理层面的支持。通过与政府相关部门的合作，推动国际标准在国内的推广和应用，为标准的实施提供政策支持和保障。此外，通过与行业协会和科研机构的合作，建立了标准实施的监督和反馈机制，确保标准在全国范围内得到普遍应用和严格执行。

标准实施中的反馈信息被及时汇总和分析，为标准的修订和完善提供了重要依据。在国际标准实施的过程中，积极与国际标准化组织和其他国家的技术专家进行沟通和交流，分享实施中的经验和问题，寻求解决方案和改进建议。

3 未来发展方向展望

3.1 提升国际话语权

为了增强国际话语权需要进一步积极参与国际标准化组织的各项活动，通过主导或深度参与标准的制定和修订，提升在国际标准化组织中的地位。技术专家应在国际会议、研讨会和工作组中积极发言，提出具有创新性和实用性的技术方案，并通过实际案例和数据支持增强提案的说服力。推动更多中国技术和标准在国际上的认可和采用，需要依靠卓越的技术水平和丰富的实践经验，通过不断积累和展示这些优势，

建立技术权威和信誉。除了参与标准制定，还应积极承担国际标准化组织中的领导职务，如担任技术委员会或工作组的主席、秘书等职务，直接参与决策过程。通过与其他国家和地区的标准化组织建立紧密的合作关系，分享技术成果和标准化经验，推动中国标准在全球范围内的推广和应用。此外，提升国际话语权还需要依靠强有力的政策支持，通过政府和行业协会的共同努力，制定有利于国际标准化工作的激励政策和支持措施，鼓励更多企业和科研机构参与国际标准化活动。

3.2 强化技术创新

为了强化技术创新需要在研发投入、人才培养和国际合作等方面进行系统布局和持续努力。加强科研投入，通过设立专项研究基金支持管道输送系统关键技术的研发和创新。通过科研项目的实施，推动新材料、新工艺和新技术的开发，为标准的制定提供前沿技术支持。人才是技术创新的核心，通过引进和培养高水平的科研人才，建立一支具有国际视野和创新能力的技术团队，为技术创新提供智力支持。通过产学研合作，推动科研成果的转化和应用，形成从基础研究到应用开发的完整创新链条。国际合作是技术创新的重要途径，通过与国际知名研究机构和企业合作，掌握先进的技术和管理经验，提升自主创新能力。建立国际合作研究平台，推动技术交流与合作，共同攻克技术难题，促进技术创新的全球化发展。为了确保技术创新成果能够及时转化为标准，应建立高效的技术评估和标准化机制，通过技术试验和应用验证，确保创新技术的可靠性和可操作性。

4 结论

石油天然气工业管道输送系统的国际标准化工作已取得明显进展，通过积极参与国际标准制定、培养技术专家团队、推动技术交流与合作以及推广国际标准的应用，提升了我国在国际标准化组织中的影响力。未来，通过进一步提升国际话语权和强化技术创新，将继续推动相关领域的标准化进程，为全球管道输送系统的安全、高效运行提供坚实的技术支持和保障，促使中国技术和标准在国际舞台上发挥更大作用。

参考文献：

- [1] 魏斌. 耐蚀合金内覆复合管件国际标准正式发布 [J]. 石油管材与仪器, 2023,9(02):7.
- [2] 方伟, 李为卫, 许晓锋, 等. 油气输送管标准化最新进展 [J]. 石油管材与仪器, 2018,4(03):1-6.