

《炼油与化工装置安全仪表系统安全完整性等级（SIL）评估技术规范》（征求意见稿）

编制说明

一、任务来源及工作简要过程

1、任务来源

根据中石协〔2022〕29号《中国石油和石油化工设备工业协会关于印发2022年第一批团体标准项目计划的通知》的要求，以及规范炼油与化工装置安全仪表系统安全完整性等级（SIL）评估的需求，确定制定团体标准《炼油与化工装置安全仪表系统安全完整性等级（SIL）评估技术规范》。

本标准由中海油安全技术服务有限公司负责牵头起草，中海石油炼化有限责任公司、中国石油炼油化工和新材料分公司、中国石油化工股份有限公司、国家能源投资集团有限责任公司、中国特种设备检测研究院、中国石化工程建设有限公司、中国石油集团安全环保技术研究院有限公司参与起草工作。

2、工作简要过程

标准起草组在前期进行了充分的调研工作，广泛搜集了炼油与化工装置安全仪表系统安全完整性等级（SIL）评估的相关资料及应用情况，听取了有关单位和专家的意见建议，编制形成本标准。主要阶段如下：

- 1) 2022年6月至7月，成立标准制定工作小组，调研收集当前安全仪表系统安全完整性等级评估相关资料。
- 2) 2022年8月至10月，在主起草单位内部对标准大纲及内容进行了多次讨论。结合讨论意见对标准内容进行修改和补充。

- 3) 2022 年 1 月至 2023 年 7 月，与标准参与单位探讨安全仪表系统 SIL 定级的风险可接受准则、场景辨识与筛选、初始事件确认、独立保护层评估以及场景频率计算等问题，明确项目分工和界面，并制定进一步工作计划。
- 4) 2023 年 7 月至 10 月，与标准参与单位探讨钻 SIL 验算准则、结构约束 SIL 等级、随机失效 SIL 等级等问题，明确各参与单位职责并制定进一步工作计划。
- 5) 2023 年 11 月至今，根据计划安排汇总各部分标准内容，经过协商修改，最终形成标准的征求意见稿。

二、编制原则和标准内容编写的主要依据

1、编制原则

标准按照 GB/T 1.1-2020 的规定起草，标准中规范性技术要素的确定，坚持标准的必要性原则、目的性原则、性能原则和可证实原则。

2、主要技术内容

标准主要界定了炼油与化工装置安全仪表系统安全完整性等级（SIL）评估的术语和定义，规定了 SIL 定级的基本要求、定级的步骤、场景识别与筛选、初始事件确认、独立保护层评估等方面要求，SIL 验证的基本要求、验证步骤、验证准则、结构约束计算、随机失效计算等内容。

3、技术内容的确定

本标准适用于炼油与化工装置安全仪表系统安全完整性等级（SIL）评估的工作。

三、采标情况

国外对于安全仪表系统相关研究工作起步较早，2000、2003 年国际电工委依次颁布了 IEC61508 和 IEC61511 系列标准，目前已更新至

2011 版和 2016 版，国内方面，2006、2007 年颁布了等同翻译的 GB/T 20438 和 GB/T 21109 系列标准，目前已更新至 2017 版和 2023 版。两项标准对安全仪表系统以实现功能安全为目的，阐述了从系统设计、硬件、软件、编程以及全生命周期管理方面的要求。

但上述标准缺少对 SIL 评估工作具体开展及实施过程的要求，本标准在遵循现行国内、国际标准和规范的基础上，依据实际的使用和管理经验，进一步规范和明确了适用于炼油与化工装置安全仪表系统安全完整性等级（SIL）评估实施的技术要求。

四、主要试验验证情况和预期达到的效果

通过该标准的研制实施，可以指导企业科学开展安全仪表系统安全完整性等级（SIL）的定级和验证工作，将有利于优化装置的安全仪表系统配置，科学合理地进行资金投入实现物尽其用，并能帮助发现重大安全仪表系统隐患，遏制过程安全事故经济损失的发生，提升企业本质安全水平，实现可持续安全发展。

五、与现行法律、法规、政策及相关标准的协调性

经查阅，该标准中未出现与国内法律、法规冲突的条款。

六、贯彻标准的要求和措施建议

标准发布实施后，建议相关单位配发标准文本，加强标准的实施；建议由中国石油和石油化工设备工业协会组织形式多样的宣贯，达到对标准的理解应用，实现更好的实施效果。

对在标准实施中出现的问题可及时向中国石油和石油化工设备工业协会、中海油安全技术服务有限公司或参与标准制定的其他单位反馈，以便对标准的适用性和有效性及时了解，为今后该标准的修订提供技术参考，不断提高标准质量。

七、废止现行有关标准的建议

无

八、重要内容的解释和其他应予以说明的事项

无