|  |
| --- |
| 中国核学会团体标准 |
| 《核电厂商品级数字化物项适用性确认方法》  （征求意见稿） |
| 编制说明 |
|  |
| 标准编制组  二零二三年三月 |

**《核电厂商品级数字化物项适用性确认方法》编制说明**

1 工作简况

1.1 任务来源

本项目来源于中国核学会《中国核学会关于下达2022年度第一批团体标准立项计划的通知》（中核学发[2022]62号）。根据该通知，需编制团体标准《核电厂商品级数字化物项适用性确认方法》（计划编号：HTB2022002），由中国核电工程有限公司主编，中核控制系统工程有限公司、北京广利核系统工程有限公司、国核自仪系统工程有限公司、核工业标准化研究所参编。

1.2 主要工作过程

标准编制任务下达后，中国核电工程有限公司与参编单位中核控制系统工程有限公司、北京广利核系统工程有限公司、国核自仪系统工程有限公司、核工业标准化研究所协商后，成立了标准编制组，明确了编制组成员及分工（见表1），制订了编制计划，确定了本标准的编制原则、标准结构和编制内容。编制组分工协作，按要求完成了各自分工的项目，主编单位协调整理各部分的内容，统一了标准的表述方式，并于2023年3月完成了标准初稿（征求意见稿）的编制，具备了外审条件。

表1 编制组成员及分工

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 姓名 | 单位 | 职称/职务 | 项目分工 |
| 1 | 宋磊 | 中国核电工程有限公司 | 高工/副所长 | 标准技术审核 |
| 2 | 王硕 | 中国核电工程有限公司 | 高工 | 第1~5节 |
| 3 | 高媛 | 中国核电工程有限公司 | 高工 | 第6节、附录A |
| 4 | 何志军 | 中国核电工程有限公司 | 高工/室副主任 | 标准技术审核 |
| 5 | 杜德君 | 中国核电工程有限公司 | 高工/室主任 | 标准技术审核 |
| 6 | 张敏 | 中国核电工程有限公司 | 高工 | 标准技术审核 |
| 7 | 刘瑞 | 中核控制系统工程有限公司 | 研高/主任工程师 | 标准技术审核 |
| 8 | 石秦 | 北京广利核系统工程有限公司 | 工程师/主管 | 标准技术审核 |
| 9 | 马为柱 | 国核自仪系统工程有限公司 | 工程师 | 标准技术审核 |
| 10 | 董振邦 | 核工业标准化研究所 | 工程师 | 标准格式审查 |

1.2.1 前期准备（2021年11月～2022年7月）

前期准备的主要任务是提出标准制定的申请、成立标准编制小组，分解工作任务、文件收集和调研分析、明确标准编制的总体框架、编制原则。

在前期准备阶段成立标准编制小组和明确工作任务后，首先收集了以下参考资料：《Guideline on Evaluation and Acceptance of Commercial Grade Digital Equipment for Nuclear Safety Applications》（EPRI TR-106439）、《商品级物项在核电厂安全级电气仪控设备中的应用指南》（NB/Z 20540）、《核电厂安全系统中数字计算机的适用准则》（GB/T 13629）、《Guideline on Licensing Digital Upgrades》EPRI TR-102348等，并对上述参考文献进行了研究和分析。

根据前期工作分析结果，确定了本标准的框架结构为：范围、规范性引用文件、术语和定义、概述、评估和验收、商品级适用性确认有效性的维护、附录A。

根据上述框架结构，制定了标准编制的详细进度计划和工作分工。

1.2.2 征求意见稿编写（2022年7月～2023年3月）

在上述调研分析的基础上，结合国内外CGD工作开展情况，编制小组起草了本标准的征求意见稿。具体方式是由主编单位中国核电工程有限公司先行起草各章节的主要内容，再由参编单位中核控制系统工程有限公司、北京广利核系统工程有限公司、国核自仪系统工程有限公司、核工业标准化研究所对相关内容进行补充和完善。期间编制小组进行了多次讨论交流，并对其内容进行了多次反复讨论和修改，最终形成本标准征求意见稿。

2 标准编制原则

1、正确贯彻执行国家的有关法律、法规和方针、政策，并与现行的国家、行业相关工程建设技术标准相协调。

2、编制过程中主要参考Guideline on Evaluation and Acceptance of Commercial Grade Digital Equipment for Nuclear Safety Applications（EPRI TR-106439）中的相关要求，并结合我国国内CGD工作的开展情况及监管机构的态度，对EPRI TR-106439标准的应用范围进行了适当删减，重点考虑简单指示器、带输出指示器、多功能控制器等相对简单数字化CGD物项的应用，在给出理论方案的同时又展示了应用示例。

3、编制的《核电厂商品级数字化物项适用性确认方法》，由正文及附录和编制说明两大部分组成，格式与内容以及它们之间的相互关系遵守《标准化工作导则第1部分：标准的结构和编写》。

3 标准的编制内容说明

下面按标准的条文顺序对标准内容说明如下。

3.1范围

本标准提供了商品级数字化物项在核电厂安全级电气仪控设备中应用的适用性确认方法。

本标准适用于不同规模的商品级数字化设备应用，范围从相对简单的数字仪表/指示器到更为复杂的数字控制器。也可以适用于采用新型商品级数字化设备替代现有模拟、数字设备的场景，以及已经安装的商品级数字化设备需要评估，从而提供该商品级数字化设备与在核安全质保体系下研制的物项具有近似或等同质量的证明。同时，本标准还可适用于商品级微处理器和相关软件、固件仪表、控制设备及包含数字化设备(包含嵌入式微处理器的商用开关设备)的机械、电气部件、特殊集成电路设备的同等物项替代工作。

3.2规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件。不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

3.3术语和定义

本章节列出了标准涉及的所有术语和定义。

3.4概述

本章节概述了本标准中采用的方法，该方法用于解决已建立的商品级物项专用流程中的数字化问题。该部分介绍了在安全级应用中使用商品级数字化设备时面临的基本问题，即获得设备将执行其预期安全功能的合理保证。本章还描述了当前用于数字化设备的设计、验收以及执行商品级物项适用性确认的流程。

3.5评估和验收

本章节描述了如何将现有的设计、取证和商品级物项专用流程一起用于评估和验收在核安全级应用中使用的商品级数字化设备。它为识别和验证商品级数字化设备的关键特性提供了指导。

3.6商品级适用性确认有效性的维护

本章节给出了维护商品级适用性确认有效性的方法及注意事项。

3.5附录

本章节给出了数字化商品级物项适用性确认的应用示例。

4 标准水平分析

目前，国家能源局已发布的能源行业NB/Z标准《商品级物项在核电厂安全级电气仪控设备中的应用指南》（NB/Z 20540），包括了通用商品级物项的适用性确认方法，但随着老旧电厂改造及数字化技术的日新月异，在安全级相关应用中需要越来越多的数字化物项，而国内目前对这部分应用的指导较少，导致了相关工作开展找不到依据或参考。所以由国内核电设计及总承包的龙头公司中国核电工程有限公司牵头，并与诸多国内核电领域控制系统公司一起，开展了数字化物项适用性确认方法的团体标准起草，以填补空白。

5 与现行法规、标准的关系

本标准与现行的核安全法规核动力厂运行安全规定（HAF103）保持协调一致。

本标准与现行的国家能源局能源行业标准NB/Z系列的《商品级物项在核电厂安全级电气仪控设备中的应用指南》保持协调一致。