



中华人民共和国国家标准

GB/T 45727—2025

工业仪表智能化等级要求与评价方法

Intelligent level requirements and evaluation methods of industrial instruments

2025-05-30 发布

2025-12-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 III

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语、定义和缩略语..... 1

 3.1 术语和定义 1

 3.2 缩略语 1

4 智能化等级 2

5 智能特征要求 2

 5.1 分类 2

 5.2 本体智能特征要求 3

 5.3 基础智能特征要求 5

 5.4 系统智能特征要求 7

 5.5 自主智能特征要求 8

6 智能特征测评方法 9

 6.1 本体智能特征测评方法 9

 6.2 基础智能特征测评方法 10

 6.3 系统智能特征测评方法 11

 6.4 自主智能特征测评方法 12

7 智能化评价方法..... 12

 7.1 通则 12

 7.2 样品要求 13

 7.3 第三方检测报告认可引用 13

 7.4 评价方法 13

 7.5 评价流程 13

 7.6 评价报告 13

参考文献 14

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国工业过程测量控制和自动化标准化技术委员会(SAC/TC 124)归口。

本文件起草单位：机械工业仪器仪表综合技术经济研究所、中国核电工程有限公司、重庆四联测控技术有限公司、上海自动化仪表有限公司、宁夏宁东科技创业投资有限公司、清华大学、重庆川仪自动化股份有限公司、开封大学、杭州美仪自动化有限公司、浙江永盛科技股份有限公司、厦门埃癸斯流体控制设备有限公司、西门子(中国)有限公司、艾默生过程控制有限公司、恩德斯豪斯(中国)自动化有限公司、沈阳中科博微科技股份有限公司、北京杰易特科技发展有限公司、重庆川仪调节阀有限公司、上海电力大学、绵阳市维博电子有限责任公司、南京工程学院、天津迅尔科技股份有限公司、华南理工大学、哈尔滨理工大学、电子科技大学、频率探索智能科技有限公司江苏有限公司、深圳万讯自控股份有限公司、广东省计量科学研究院、上海市计量测试技术研究院、杭州和利时自动化系统工程有限公司、广东产品质量监督检验研究院、上海工业自动化仪表研究院有限公司、上海仪器仪表自控系统检验测试所有限公司、上海西派埃自动化科技有限公司、山东新一代标准化研究院有限公司、陕西鼓风机(集团)有限公司、合肥金星智控科技股份有限公司、开封仪表有限公司、西安国仪测控股份有限公司、合肥精都机电仪表有限公司、南京科达新控仪表有限公司、常熟市惠尔石化仪表有限公司、西安华云智联信息科技有限公司、福建警察学院、济南大神探电子科技有限公司、江苏诚功阀门科技有限公司、杭州美亚发电设备有限公司、广州钦尔锐科技有限公司、江苏方天电力技术有限公司、普立默智能科技(上海)有限公司、浙江宝核工业科技集团有限公司、电子科技大学(深圳)高等研究院、金卡智能集团(杭州)有限公司、汇中仪表股份有限公司、成都秦川物联网科技股份有限公司、苏州安特威工业智能科技股份有限公司、埃柯特测控技术(江苏)有限公司、上海航数智能科技有限公司、开封高中压阀门有限公司、成都迈可森流体控制设备有限公司、浙江伯特利科技股份有限公司、扬州电力设备修造厂有限公司、西派集团有限公司、浙江汇正阀门科技股份有限公司、扬州市兰陵智控阀门有限公司、山东奥博控制技术有限公司、美卓伦仪表(常州)有限公司、中煤科工集团重庆研究院有限公司、北京至善智行教育科技有限公司、北京仪综测业科技发展有限公司。

本文件主要起草人：王成城、王春喜、李玉荣、喻立川、胡晖、张飞斌、张全利、朱跃峰、包伟华、田英明、陈丽君、王鹏、薛桂芹、陈鹏、赵栋、赵锦铭、金光淑、陈海波、张晓虹、李炜、陈伟雄、王凯、刘长君、倪培、何志强、张健、彭正红、梁绍华、王金平、王敏、刘乙奇、蒲诚、齐佳、孟力、骆薇、张向、张忠立、杨彬、黄文财、肖红练、俞磊、沈斌、李士波、范丽俊、毛晓明、范明星、李玉红、范遂、郭林、申远、靳文哲、郭磊、黄学锋、刘李强、王平、魏华峰、温豁、罗江琴、徐灵峰、吕思源、黄金凤、王红兵、徐卫东、任志刚、黄伟、秦冉、冯涛、金平、唐存彬、曹勇、叶加星、朱昌益、徐胜明、张茂懋、朱浩、李彩霞、梁永增、王国旺、卢涛、王青鹤、王正权、金卡迪、蔡军、庄新、熊文丰、林柏明、薛高明、杨迪、林娟。

引 言

用于工业过程测量和控制的智能仪表,包括测量仪表(温度、压力、物位、流量等测量仪表)、分析仪表(水质、气体等分析仪)、执行器(电动/电液执行机构、气动/气液执行机构及其相配的阀门定位器)等。随着微处理器技术、数字信号处理或控制技术、现场总线和工业以太网等网络通信技术的应用,智能仪表经历了数字化、网络化、智能化的发展路径,并向用户提供了校准、诊断、定位、决策等多项功能,极大地促进了智能仪表的应用效果和服务质量,但目前并没有针对智能仪表智能化等级的标准及相关测试评价方法,导致在采购和部署时难以明确需求,这也是本文件制定的背景和目的。

目前,部分标准提出了智能化仪表的通用功能,包括自诊断、自适应、自推演、自学习等,部分标准也涉及智能仪表的功能,但对于功能的具体描述通常采用定性描述的方式,并未与智能仪表的技术特点完全融合,尤其是对于自动组态、互操作性等要求,标准内容的可操作性不足。因此,本文件根据智能仪表实现智能化的基础能力(数据处理和通信)等级的不同,将其分为4级,即本体智能、基础智能、系统智能和自主智能,并定义了不同智能化等级的内容和特征,提供了不同智能化特征对应的标准和技术要求,有效地支撑了智能仪表智能化等级的评价。

不同的行业背景对于智能化的理解存在差异,但数据和通信作为智能化的基础,是符合国际上对于智能化的普遍共识的。随着技术的发展,当工业仪表智能化出现本文件没有覆盖的创新技术时,本文件会做及时修订,鼓励创新技术有序发展。

工业仪表智能化等级要求与评价方法

1 范围

本文件规定了工业仪表(以下简称仪表)的智能化等级、智能特征要求,描述了智能特征测评方法和智能化评价方法。

本文件适用于测量仪表(温度、压力、物位、流量等测量仪表)、分析仪表(水质、气体等分析仪)、执行器(电动/电液执行机构、气动/气液执行机构及其相配的阀门定位器)等仪表的智能化等级评价。

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。

GB/T 18271.4—2017 过程测量和控制装置 通用性能评定方法和程序 第4部分:评定报告的内容

GB/T 34049—2017 智能流量仪表 通用技术条件

GB/T 34050—2017 智能温度仪表 通用技术条件

GB/T 36411—2018 智能压力仪表 通用技术条件

GB/T 40571—2021 智能服务 预测性维护 通用要求

GB/T 43555—2023 智能服务 预测性维护 算法测评方法

3 术语、定义和缩略语

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

智能特征 intelligent features

智能仪表所具有的类似人的智能行为或能力。

3.1.2

智能化 intelligentialize

使对象具备自适应、自诊断、自决策、自学习等智能特征,并有效执行预期功能而进行的工作。

3.1.3

执行器[终端控制单元] final controlling element

控制系统正向通路中直接改变操纵变量的仪表,由执行机构和调节机构构成。

[GB/T 26815—2011,2.1.1]

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

DTM:设备类型管理器(Device Type Manager)