

浙江省机械工业联合会
团体标准

《分拣与仓储设备智能性能评估指南》

编制说明

标准起草工作组

2026 年 09 月

一、工作概况

1. 任务来源

2026年8月28日，浙江省机械工业联合会发布《关于批准〈分拣与仓储设备智能性能评估指南〉团体标准立项的通知》（浙机联〔2026〕41号）。根据《浙江省机械工业联合会团体标准管理办法》的规定，经专家评审论证，批准浙江省机电设计研究院有限公司和浙江睿实数智科技有限公司联合申报的《分拣与仓储设备智能性能评估指南》团体标准立项，计划完成时间为2027年2月。

本标准的制定旨在建立分拣与仓储设备智能性能评价指标体系，规范智能性能评估方法，为设备研发、产品选型、工程验收和技术升级提供统一依据，推动物流设备智能化水平提升，促进现代物流设备产业规范化、高质量发展。

2. 目的、意义及国内外概况

物流装备作为支撑现代物流体系高效运转的重要基础装备，承担着仓储、分拣、搬运、配送等关键任务，其装备技术水平和智能化程度直接关系到物流运行效率、生产组织能力以及产业链供应链现代化水平。近年来，随着新一代信息技术、工业互联网、人工智能等技术的快速发展，物流装备加快向数字化、网络化、智能化方向发展，AGV、AMR、智能输送设备、堆垛机、穿梭车、提升机等分拣与仓储装备广泛应用于智能制造、仓储配送、快递分拨等场景，成为提升物流运行效率、保障供应链高效协同的重要支撑。

在分拣与仓储设备智能化快速发展的同时，现有行业尚缺乏统一、科学、量化的智能性能评价体系，不同企业对装备智能性能的评价指标、测试方法和等级划分存在较大差异，导致产品智能化水平难以客观比较，用户采购选型、项目验收、产品认证及技术改进缺乏统一评价依据。

（1）目的

本标准拟通过建立分拣与仓储设备智能性能评估指标体系和评价方法，明确智能性能评估的主要内容、评价要求、数据来源及评价结果表达方式，推动分拣与仓储设备智能性能评价规范化、科学化，为相关企业和用户开展设备智能化水

平评价提供统一依据。

1) 建立评价体系。针对当前分拣与仓储装备智能化水平评价指标不统一、评价内容不明确等问题，建立分拣与仓储装备智能性能评价指标体系，明确智能感知、智能决策、智能执行、协同交互、自主优化、智能运维等方面的评价要求，为分拣与仓储装备智能性能评价提供统一依据。

2) 规范评价方法。构建分拣与仓储装备智能性能评价方法和等级划分规则，通过科学、量化的评价方式，对分拣与仓储装备智能性能水平进行客观评价，帮助企业了解自身物流装备的智能化程度，为产品研发、技术升级、用户采购选型及工程应用验收提供参考依据。

3) 推动产业发展。通过标准制定与实施，引导企业提升分拣与仓储装备智能化技术水平，促进分拣与仓储装备创新发展和应用推广，推动物流装备产业规范化、高质量发展，提升我国现代物流装备产业竞争力。

(2) 标准制定意义

通过制定《分拣与仓储设备智能性能评估指南》，统一分拣与仓储装备智能性能评价指标、评价方法等内容，为分拣与仓储装备智能性能评价、产品研发、采购选型、项目验收等提供重要依据，推动物流装备智能化技术发展和产品质量提升，助力现代物流产业链标准化建设和行业高质量发展。

1) 对企业的影响

促进产品研发优化。标准中的评价指标和评价方法可为物流装备企业开展分拣与仓储装备设计研发提供参考，引导企业围绕智能感知、自主决策、协同控制、智能运维等关键能力进行技术创新，提升产品性能和应用价值。

指导装备智能化升级。标准建立统一的智能性能评价体系，企业可依据评价结果掌握分拣与仓储装备智能化水平，明确技术提升方向，有针对性地开展装备优化升级，提高装备智能化水平和生产运行效率。

提升市场竞争能力。通过标准化评价，企业产品智能化水平能够实现客观比较，有助于提升产品市场认可度，为用户采购选型提供依据，增强企业市场竞争

力。

2) 对行业的影响

规范市场应用评价。通过建立统一的智能性能评价标准，解决不同企业评价指标不一致、评价方法不统一等问题，规范分拣与仓储装备智能化水平评价体系，促进物流装备行业健康发展。

推动技术创新发展。标准将引导企业和科研机构围绕智能感知、智能决策、数据融合、智能运维等关键技术开展研发，推动人工智能、工业互联网等新技术在物流装备领域的融合应用，提升行业整体技术水平。

促进产业协同应用。统一的智能性能评价体系有助于提升物流装备之间以及装备与制造系统之间的兼容性和协同性，推动智能物流系统建设，促进产业链上下游协同发展。

(3) 国内外概况

随着现代物流体系建设和智能制造持续推进，我国分拣与仓储设备智能化发展迅速。AGV、AMR、智能输送设备、堆垛机、穿梭车、提升机等装备不断向自主感知、智能决策、协同控制和智能运维方向发展，并逐步由单机自动化向系统化、网络化和智能化演进。国家相关政策持续推动物流装备智能化升级，2022 年国务院印发《“十四五”现代物流发展规划》，提出推动物流装备智能化升级，加快智能物流装备研发与应用。2025 年，国家发展改革委等部门发布现代物流标准化重点工作计划（2025—2027 年），进一步提出强化物流领域标准研制与应用，服务构建智慧、高效的现代物流体系。

浙江省具有较好的现代物流装备产业基础，是全国重要的智能物流设备产业集聚地，已形成核心零部件、整机制造、智能系统、项目集成一体化产业链体系，产品覆盖智能仓储、自动化输送分拣、自动导引车、装卸搬运设备等，产业门类完备，配套协同能力不断增强。其中，湖州在分拣与仓储设备领域优势突出，已形成完整的产业链。浙江省市场监督管理局提出 2025 年现代物流装备标准稳链及研制攻坚项目，明确推动现代物流装备标准研制工作，为分拣与仓储装备领域标准化建设提供了政策和产业基础。

国外在相关领域起步较早，欧美、日本等发达国家和地区较早开展了自动化仓储、自动分拣和智能物流装备的研发与应用，相关装备在物流配送、制造业仓储、快递分拨等领域应用较为成熟。国外物流装备技术发展重点已由传统自动化向数字化、网络化、智能化方向拓展，在设备自主运行、信息交互、系统协同、运行优化和预测性维护等方面形成了一定的技术积累。但针对分拣与仓储设备智能性能进行系统评价、统一指标体系和等级划分的标准仍相对缺乏。

综合国内外发展情况，目前针对分拣与仓储设备智能性能开展系统化、规范化评价的标准体系尚不完善。不同企业对装备智能性能的评价指标、测试方法和等级划分存在较大差异，产品智能化水平难以客观比较。因此，亟需制定《分拣与仓储设备智能性能评估指南》，填补物流装备-分拣与仓储设备智能性能评价领域标准空白，形成科学、规范、可量化的评价体系，为物流装备产业智能化升级和高质量发展提供标准支撑。

3. 主要工作过程

(1) 标准起草工作组组成

1) 起草单位

本标准的起草单位为浙江省机电设计研究院有限公司、浙江睿实数智科技有限公司、浙江省机电产品质量检测所有限公司、机械工业杭州照相机械研究所有限有限公司、浙江省质量科学研究院、杭州申昊科技股份有限公司、德马科技集团股份有限公司、湖州市质量技术监督检测研究院、浙江省电机标准化技术委员会、杭州芯控智能科技有限公司

2) 主要起草人

主要起草人及分工如表 1 所示：

表 1 主要起草人及分工

姓名	职务/职称	工作单位	分工
郑于海	正高级工程师	浙江省机电设计研究院有限公司	项目负责人
李同月	正高级工程师	机械工业杭州照相机械研究所有限有限公司	标准框架设计

何朝辉	正高级工程师	浙江省机电产品质量检测所有限公司	评估指标研究
安 然	高级工程师	浙江省质量科学研究院	智能模型构建
田少华	正高级工程师	杭州申昊科技股份有限公司	评估方法研究
蒋 坤	分拣公司技术负责人	德马科技集团股份有限公司	验证实施
汤 威	工程师	湖州市质量技术监督检测研究院	技术内容编写
林晓云	高级工程师	浙江省电机标准化技术委员会	评分表设计
朱 滨	工程师	杭州芯控智能科技有限公司	验证实施
夏旻垚	高级工程师	浙江睿实数智科技有限公司	调研分析
蒋艳琦	工程师	浙江睿实数智科技有限公司	技术内容编写
汪内利	工程师	浙江睿实数智科技有限公司	标准文本修改
李思楠	工程师	浙江睿实数智科技有限公司	技术内容编写

（2）国内外情况调研及资料收集分析

本标准工作组于 2026 年 07 月正式启动标准的前期研究及申报准备工作，围绕分拣与仓储设备的产品类型、技术发展、应用场景及智能化水平等方面开展调研，重点调研了 AGV、AMR、智能输送设备、堆垛机、穿梭车、提升机等典型分拣与仓储设备的智能化功能及应用情况，并结合相关企业的产品技术资料 and 实际应用案例，分析不同类型设备在智能感知、智能决策、智能执行、协同交互、自主优化和智能运维等方面的发展现状及评价需求。

在相关领域，制造装备智能化、制造物流系统、智能制造等方面已发布部分标准，可为本标准的制定提供参考，主要包括：GB/T 43780—2024《制造装备智能化通用技术要求》，规定了制造装备智能化的技术要求和评估要求，包括智能感知、监控与诊断、适应与优化、交互与协同、互联与集成、数字建模与仿真、数据与信息服务等内容，为制造装备智能化设计、优化、改造及评估提供通用技术依据。GB/T 43851—2024《制造物流系统互联互通通用要求》，规定了制造物

流系统互联互通的总体要求、功能要求及数据交互要求，为制造物流系统互联互通提供标准依据。GB/T 32827—2016《物流装备管理监控系统功能体系》，规定了物流装备管理监控系统（以下简称 WMCS）的定义、概念、功能层次和功能体系结构，用于指导企业选择、实施、开发和评价物流装备管理监控系统。DB11/T 1621—2019《企业物流装备标准化评价规范》，规定了企业物流装备标准化的评价指标、评价方法以及数据指标的获取和计算方法，为企业物流装备标准化评价提供依据。

通过行业调研及国内外标准检索，目前尚无针对分拣与仓储设备智能性能评估的国际、国家、行业、地方标准或团体标准，分拣与仓储设备智能性能评价领域仍处于空白状态。因此，有必要结合已有的标准及相关技术资料，充分考虑分拣与仓储设备的技术特点和实际应用需求，研究建立适用于分拣与仓储设备的智能性能评估体系。

（3）标准草案

在前期调研及资料收集分析的基础上，工作组围绕标准制定的必要性、可行性、主要技术内容及预期作用进行了分析论证，形成标准立项申报材料。2026 年 8 月 24 日，在浙江省机械工业联合会的组织下，本标准顺利通过团体标准立项评审并获批立项。

2026 年 9 月，工作组组织专家进行了多次讨论，结合前期国内外调研、相关标准研究及分拣与仓储设备实际应用情况，对标准的定位、适用范围、总体结构和主要技术内容进行了进一步修改和细化。

序号	修改建议	修改内容
题目	建议标准名称修改为《分拣与仓储设备智能性能评估指南》；	已将题目修改为《分拣与仓储设备智能性能评估指南》
引言	产业介绍不能只提湖州，需要说明整个浙江的现状	已将产业介绍由“湖州市”扩展至“浙江省”。
1 范围	AGV、AMR 用文字表述	已修改为“自动导引车、自主移动机器人”

2 规范性引用文件	增加 GB/T 43910-2024 物流仓储设备 术语,以及安全性标准	增加 GB/T 16856-2015 机械安全 风险评估 实施指南和方法举例 GB/T 42405.1—2023 智能制造应用互联 第1 部分：集成技术要求 GB/T 43910-2024 物流仓储设备 术语
3 术语和定义	删除原有的“分拣装备”、“仓储装备”，增加“智能特征”	已作相应修改
4	修改为4 总体原则	已修改为总体原则，“适用性、客观性、可比性、可追溯性、安全性”； 原 4.2 评估对象移入 6.2 明确范围与目标； 原 4.3 评估条件移入 6.5 实施评估；
4.5	第 4.5 “安全性”中，建议增加机械电气安全、网络安全、信息安全要求，增加几项国家标准：GB/T 5226.1 机械电气安全 机械电气设备 第1 部分：通用技术条件；GB/T 22239 网络安全等级保护基本要求；GB/T 37988 信息安全技术 数据安全能力成熟度模型	“4.5 安全性”已增加“机械电气安全、网络安全、信息安全要求”修改如下： 评估应充分考虑设备运行过程中的机械安全、电气安全、网络安全和信息安全，评估过程应符合 GB/T 16856-2015 、 GB/T 5226.1-2019 、 GB/T 22239-2019 、 GB/T 37988-2019 的要求。不得因追求智能性能而降低设备安全性。
5.1	智能性能模型的图片进行优化	将原来的“树状指标图”修改为“中心辐射图”。
5.5	“通讯网络”方面，国标“互联与集成”的标	5.5 协同交互，结合“GB/T 42405.1-2023-智能制造应用互联 第1 部分：集成技术要

	准内容，建议在标准“协同交互”体现	求”进行了修改，分为“通信互联、系统协同、人机交互”三个方面
5.5.1	建议增加 MR 网络安全相关内容	在 5.5.1 通信互联小节增加了“对于具备远程访问、软件更新等功能的装备，应具备相应的访问控制、数据保护等措施，防止未经授权的访问、修改或数据篡改。”网络安全的描述
6.1	“6.1 概述”修改为“6.1 流程”	已修改为“6.1 评估流程”
附录 A	表 A.1 中，二级智能特征已经确定，建议直接写	已完善表格 A.1
全文	“分拣与仓储装备”统一修改为“分拣与仓储设备”	已完成全文修改

（4）标准征求意见稿

标准草案编制完成后，工作组形成《分拣与仓储设备智能性能评估指南》团体标准征求意见稿及编制说明，并按照团体标准制定程序开展征求意见工作。

（5）标准送审稿

征求意见工作完成后，工作组将根据征集的意见和建议对标准文本进行修改完善，形成《分拣与仓储设备智能性能评估指南》团体标准送审稿及相关材料，并提交有关部门组织审查。

（6）标准报批稿

标准送审及专家审查工作完成后，工作组将根据审查意见对标准文本进行再次修改完善，形成《分拣与仓储设备智能性能评估指南》团体标准报批稿及相关材料，并按照团体标准制定程序履行报批手续。

二、标准编制原则和确定标准主要内容的论据

1. 本标准的制定原则

本标准按照 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》的要求和规定，确定标准的结构和起草规则。在标准制定过程中，遵循以下原则：

（1）科学性。本标准立足分拣与仓储设备智能化发展现状，结合 AGV、AMR、智能输送设备、堆垛机、穿梭车、提升机等典型设备的技术特点和应用需求，确定智能性能评估的对象、评价维度和评价方法，确保评价内容具有科学性和合理性。

（2）适用性。本标准充分考虑不同类型分拣与仓储设备在功能、运行方式和应用场景等方面的差异，提出具有通用性的智能性能评估要求和方法，使标准能够适用于不同类型分拣与仓储设备的智能性能评价。

（3）指导性。本标准针对当前分拣与仓储设备智能性能评价指标不统一、评价方法不明确等问题，通过明确智能感知、智能决策、智能执行、协同交互、自主优化和智能运维等评价内容，为企业产品研发和技术改进、用户采购选型和工程应用提供指导。

2. 主要内容及说明

1、范围

本章明确了标准规定的内容及适用范围。适用于自动导引车、自主移动机器人、分拣设备、堆垛机、穿梭车、提升机等分拣与仓储设备智能性能评估，指导分拣与仓储设备的设计研发、中试和项目验收等使用。

2、规范性引用文件

本章列出了本标准涉及的规范性引用文件清单，这些文件经过标准条文的引用后，成为标准应用时必不可少的文件。

3、术语和定义

本章对本标准 2 次（含）以上涉及但未明确规定的相关术语进行定义，主要包括：“智能特征”等术语。

4、总体原则

本章规定了分拣与仓储设备智能性能评估应遵循的基本原则，包括适用性、客观性、可比性、可追溯性和安全性。总体原则贯穿智能性能评估全过程，为评估对象确定、指标选择、数据采集、评估实施和结果形成提供基本要求，确保评估工作的科学、规范和有效开展。

4.1 适用性

分拣与仓储设备种类繁多，不同设备在功能特点、应用场景和作业任务等方面均存在一定差异。本条要求根据设备实际情况选择适用的评估指标和方法，使评估内容与设备特点及应用需求相匹配。

4.2 客观性

分拣与仓储设备智能性能评估涉及设备运行数据、功能验证和评价结果等内容，评估数据和信息的真实性、完整性、准确性会直接影响评价结果。本条要求以设备实际运行情况为基础，采用真实、完整、准确、可验证的数据和信息开展评估，减少主观因素对评估结果的影响。

4.3 可比性

本条要求对于相同或相近类型、功能和应用场景的设备，采用一致的评估指标、评分规则和评估条件，使评估结果具有可比性。

4.4 可追溯性

评估过程涉及数据采集、功能验证、计算、评分和结果形成等环节，各环节均应保留相应记录。本条要求对评估过程及结果进行记录，并能够追溯数据来源和评估依据。

4.5 安全性

分拣与仓储设备智能性能评估涉及设备运行过程中机械、电气、网络和信息

等方面的安全。本条要求评估过程符合 GB/T 16856-2015《机械安全 设计通则 风险评估与风险减小》、GB/T 5226.1-2019《机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件》、GB/T 22239-2019《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》和 GB/T 37988-2019《信息安全技术 数据安全能力成熟度模型》等相关标准的要求，评估过程中不得因追求智能性能而降低设备安全性。

5、智能评估指标

本章结合设备智能化功能特点及实际应用需求，构建智能性能评估指标体系，明确各项智能性能的评价维度和具体指标，为分拣与仓储设备智能性能评价提供依据。

5.1 智能性能模型

分拣与仓储设备涉及感知、决策、执行、交互、优化、运维等多个环节。本条结合设备功能和运行过程，构建由智能感知、智能决策、智能执行、协同交互、自适应优化、智能运维、扩展与开放性 7 个特性组成的智能性能模型，并对各特性进一步细分为相应的子特性，为后续评估提供基础。

5.2 智能感知

智能感知是分拣与仓储设备获取作业信息的重要基础。本条围绕设备状态、作业环境、物流对象和空间位置等主要信息来源，结合感知数据的处理需求设置相关评价内容。

5.3 智能决策

本条从任务分配、路径规划、调度优化和异常处理 4 个方面设置智能决策评价内容，分别对应作业任务分配、运行路径规划、多设备协同调度和异常情况处理，覆盖分拣与仓储设备作业过程中的主要智能决策功能。

5.4 智能执行

智能执行是分拣与仓储设备将任务指令转化为实际作业的主要环节。本条结合设备自动化作业过程及执行效果，设置自动运行、精准控制和作业稳定性 3 个方面的评价内容，反映设备自主完成作业、准确执行动作以及稳定持续运行的

能力。

5.5 协同交互

本条结合实际应用中的通信互联、系统协同和人机交互需求设置相关评价内容，其中通信互联参考 GB/T 42405.1—2023《智能制造应用互联 第1部分：集成技术要求》，系统协同和人机交互用于反映设备与相关系统及人员之间的信息交互和协同作业水平。

5.6 自适应优化

分拣与仓储设备的运行过程会受到设备状态、作业条件及环境变化等因素影响。本条结合设备对运行变化的适应和调整需求，设置自动补偿、容错功能和环境预测 3 个方面的评价内容，评估设备对运行偏差、异常状态及环境变化的主动适应能力。

5.7 智能运维

本条结合设备运行维护的实际需求，设置故障诊断、可靠性预测和远程维护 3 个方面的评价内容。

5.8 扩展与开放性

本条设置扩展能力和开放能力两个方面的评价内容，其中扩展能力涵盖硬件、功能和系统扩展，开放能力涵盖协议、接口和数据开放，为设备功能升级、系统扩展提供评价依据。

6、智能评估方法

本章规定了分拣与仓储设备智能性能评估的实施流程和具体要求。

6.1 评估流程

本条结合分拣与仓储设备智能性能评估的实施过程，将评估划分为明确范围与目标、确定适用评估指标与权重、制定评估方案、实施评估和编制评估报告 5 个步骤。

6.2 明确范围与目标

首先需要明确评估目的、评估对象及评估范围，以确定后续评估工作的边界和重点。对于系统评估，在评价单台设备智能性能的基础上，需进一步考虑设备之间的协同运行情况。

6.3 确定适用评估指标与权重

根据评估对象的类型、功能特点、应用场景及智能化水平，按照第五章规定的智能性能评估指标体系，确定适用的评估指标及对应权重。

6.4 制定评估方案

评估方案是开展智能性能评估的具体实施依据，需明确评估活动、评估方法、实施步骤、所需工具和资源等内容，确保评估过程规范、有序、可实施。

6.5 实施评估

评估实施是对分拣与仓储设备进行评价的关键环节。本条对评估实施前的设备状态、运行工况及配套条件提出要求，依据评估方案开展数据采集、功能验证和评分，并对评估过程中发生的必要变化进行记录，保存相关数据、验证结果及支撑材料，保证评估过程完整、结果可追溯。

6.6 编制评估报告

本条规定评估完成后应根据评估过程和结果编制评估报告，明确报告应包含的基本信息、评估依据、评估过程、评估结果及评估结论等内容。

附录 A 智能性能评价表

根据设备实际情况确定适用的一级、二级智能特征，并按照各项智能特征的重要程度设置相应权重，通过各项智能特征得分加总形成智能性能评估总分，为评估结果的量化和比较提供依据。

三、主要试验（或验证）的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果

本标准的技术内容主要来源于分拣与仓储设备智能化发展现状、典型设备应

用情况及相关标准研究。工作组围绕 AGV、AMR、智能分拣设备、堆垛机、穿梭车、提升机等典型设备的功能特点，提炼智能感知、智能决策、智能执行、协同交互、自适应优化、智能运维、扩展与开放性等七个方面的智能特征，并对该指标体系的适用性进行了分析验证。

评价方法方面，按照标准规定的评估流程，对不同设备类型及应用场景开展评估，对评估指标、权重设置、数据采集、功能验证和评分方法进行了验证，结果表明该评价方法具有较强的可操作性。

通过本标准的制定，统一分拣与仓储装备智能性能评价指标、评价方法，为分拣与仓储装备智能性能评价、产品研发、采购选型、项目验收等提供重要依据，推动物流装备智能化技术发展和产品质量提升，助力现代物流产业链标准化建设和行业高质量发展。

四、采用国际标准和国外先进标准的程度，以及与国际、国外同类标准水平的对比情况

无。

五、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本文件与相关法律、法规及国家标准协调一致，没有冲突。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

七、贯彻标准的要求和措施建议

本标准编制完成后，建议于 2027 年上半年对浙江省内分拣与仓储设备生产企业、用户单位及相关评价机构进行宣贯，同步在线上/线下平台宣传，推动本标准在全省范围的实施推广。

建议结合分拣与仓储设备的产品研发、智能化升级、采购选型、项目验收等

工作推广应用本标准，指导相关单位开展设备智能性能评估，逐步形成规范的评价和应用机制。

后期可根据行业应用情况开展效果跟踪和意见反馈，适时修订完善。

八、废止现行有关标准的建议

无。

九、其他应予说明的事项

无。

《分拣与仓储设备智能性能评估指南》标准起草工作组

2026 年 09 月