

浙江省企业信息化促进会团体标准《化纤丝饼外观缺陷 AI 智能在线检测与定级技术要求》编制说明

一、项目背景

1、以响应国家政策为出发点，推动化纤行业乃至制造业的高质量发展

化纤行业是中国起步最早、掌握自主核心技术最多和产业化程度最高的传统制造业，我国化纤产量占全球 80%以上，也是我国具有国际竞争优势的支柱产业，作为高度流程性产业，具有工艺一致性和标准化程度高等特点。2023 年我国化学纤维产量为 6872 万吨，占全球产能的 80%以上。伴随着“中国制造 2025”的提出和“工业 4.0”产业升级的推进，化纤行业的智能化和信息化程度也获得了极大的提升。在“中国制造 2025”战略前提下，化纤行业将会是最有可能最早实现“中国制造 2025”突破的行业。为推进化纤工业高质量发展，形成具有更强创新力、更高附加值、更安全可靠的产业链供应链，全面建设化纤强国，2022 年 4 月，工业和信息化部、国家发展改革委联合印发了《关于化纤工业高质量发展的指导意见》，推进化纤工业的高质量发展，形成具有更强创新力、更高附加值、更安全可靠的产业链供应链，全面建设化纤强国。

近年来，国家出台了一系列政策文件，如《新一代人工智能发展规划》、《促进新一代人工智能产业发展三年行动计划(2018—2020 年)》、《国家新一代人工智能标准体系建设指南》等，明确将人工智能作为国家战略，鼓励在制造业等领域深化 AI 应用，推动智能化升级。AI 在化纤行业的应用，正是 AI 技术在传统制造业中的创新应用，有助于提升行业智能化水平。

国家政策强调数据资源的重要性，鼓励企业构建大数据平台，实现数据的采集、存储、分析和应用。通过 AI 在化纤行业的应用，既能收集大量缺陷数据，通过深度学习等技术进行智能分析，为企业的生产决策提供科学依据，又能推动工业企业大数据资产的管理建设与应用，发挥工业大数据的价值，符合国家数据驱动的发展战略。

《人民日报》指出：大模型是新型 AI 基础设施的关键底座，大模型的竞争也是国家科技战略的竞争，中国一定要布局全栈自主创新的大模型产品。目前所做的化纤行业 CV 大模型正是工业大模型的探索，赋能工业智能化的建设。

因此，本团标工作既符合国家政策，又能推进 AI 产业化，助力工业企业数字化、智能化的发展。

2、以企业成功应用为依托，紧密结合企业实际需求，
兼顾实用性与前瞻性

以龙头企业在 AI 方面的成功产业化应用为依托，详细

梳理各方关注的共同点，率先制定化纤丝饼外观缺陷 AI 在线监测与定级的团标，使其具备较强的实用性和普适性。对企业用户方而言，通过该团标可指导人员去验证 AI 检测的效果；对于技术供应方而言，该团标可提供详细的效果验证方法和目标。

化纤行业是较为典型的工业企业，以生产经营实际需求为出发点，采用 AI 作为核心，打磨更加高效的解决方案。以恒逸为例，以数字化、智能化建设过程中遇到的难点为出发点和突破点，联合浙江大学、百度推行“产学研用”的模式，应用成熟后推向行业内外，既能快速实现 AI 产业化应用，又能降低工业企业使用 AI、大模型的门槛和成本，充分发挥龙头企业的示范带动作用。

化纤是萧山区的优势产业，以化纤企业 AI 检测团标为出发点，既能覆盖区内中小企业的实际需求，为相关企业如何用好、实施好 AI 检测项目提供操作性强的指导，又能总结工业数字化、智能化相关的经验，助力工业数字化进程的加快。

二、工作简况

（一）任务来源

本标准由 XXX 提出。

本标准由 XXX 归口。

本标准牵头起草单位：浙江恒逸集团有限公司

本标准主要起草人：XXX

（二）协作单位（参编单位）

浙江恒逸石化有限公司、浙江大学、北京百度网讯科技有限公司共同参与研制。

（二）主要工作过程

为使标准在浙江省 AI 应用工作中起到规范作用，起草组在制定标准时力求科学性、合规性、可操作性，以科学、严谨态度，充分参考国家法律法规、相关标准，省内外相关做法，组织行业资源征求相关意见，结合浙江省产业数据仓建设实际需求，经过综合分析、反复讨论研究和修改，起草编制完成《化纤丝饼外观缺陷 AI 智能在线检测与定级技术要求》标准。

本文件的编制工作从 2024 年 4 月开始，编制组基于自身成功项目的基础，对技术内容进行归纳总结，使其具备较强的实用性、通用性，收集研究整理国内外相关标准资料，对技术内容提出修订计划，并获得 2024 年团体标准立项。

2024 年 8 月，浙江省企业信息化促进会组织召开团体标准立项评审会。与会专家一致同意该标准立项，建议标准编制组根据专家意见对标准文本进行修改完善。

2024 年 8 月，标准编制组根据专家意见修订标准，进行多次组内讨论会议，不断完善标准草案，形成《化纤丝饼外观缺陷 AI 智能在线检测与定级技术要求》征求意见稿和征

求意见稿编制说明。

三、标准编制原则和主要内容的依据

（一）编制原则

本标准的编制工作遵循“规范性、科学性、实用性”的原则，按照 GB/T 1.1-2020 的要求和规定编写。本次标准的编写主要依据如下编制原则：

1. 实用性原则

本标准坚持实用性原则，与多方专家、智库、企事业单位等进行深入研究探讨，广泛吸收和听取了相关专家、主管部门等意见，推动理论与实践相结合，规范了化纤丝饼外观缺陷 AI 智能在线检测与定级技术的功能要求、精度要求和精度验证计算方式等内容，对化纤企业如何评估 AI 应用效果给出了指导方法，对推进化纤行业的高质量发展、AI 产业化应用都有较为积极的促进作用。

2. 协调性原则

本标准坚持协调性原则，制定的标准内容，充分考虑了与已有的相关国家、行业、地方标准的协调性和统一性。

3. 规范性原则

本标准坚持规范性原则，严格按照 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》相关规则起草，力求做到条理清晰、层次分明、重点突出。同时，本标准研制过程严格按照《浙江省标准化条例》和团

体标准制定程序的要求，充分考虑标准的科学性、合理性、适用性。

4. 可操作性原则

标准从实际出发，在已有广泛成功应用的项目基础上进行归纳、总结提炼，在起草过程中吸纳各相关方意见，化纤企业、相关技术供应商可依此评判项目实际效果，可操作性强。

（二）编制依据

目前，根据中国化学纤维工业协会统计，化纤行业现行国际标准 6 项、国家标准 51 项、行业标准 294 项、团体标准 81 项，其中没有化纤行业 AI 应用相关的标准。为推进萧山区化纤中小企业数字化进程，早日实现高质量发展，为化纤企业技术应用方、供应商技术提供方提供 AI 工业应用的效果评估指导，因此，浙江省企业信息化促进会计划牵头制定《化纤丝饼外观缺陷 AI 智能在线检测与定级技术要求》团体标准。

本标准的制定严格遵循我国《标准化法》、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》和《浙江省信息产业质量协会团体标准管理办法》等有关规定的要求。

（三）主要内容

本标准以《中华人民共和国标准化法》（中华人民共和国

国主席令第十一号）、《浙江省标准化条例》等法律法规及政策文件为指导，在学习借鉴国内有关经验和做法的基础上，结合行业特性对成功推广应用的项目进行总结归纳，根据《浙江省企业标签体系规划指南（试行）》等相关文件，结合化纤行业与 AI 工业应用实际制定本标准。

本标准对化纤丝饼外观缺陷 AI 智能在线检测与定级的功能要求、检测精度指标、指标测试方法等进行规定。本标准适用于已经实施化纤丝饼外观缺陷 AI 智能在线检测与定级项目的化纤企业，产品为各种品类、各种规格的化学纤维卷装丝饼。

标准的主要内容包括：

1. 规范性引用文件
2. 范围
3. 术语与定义

本章界定了文件范围中需要的术语与定义，包括：检测节拍、定级准确率、检测准确率。

4. 默认降等规则

本章规定了化纤企业需根据自身产品与生产情况提供可量化的默认降等规则，附录给出了一份参考示例。

5. 要求

本章对化纤丝饼外观缺陷 AI 智能在线检测与定级系统/设备的安装、环境要求、功能要求、检测精度进行了规定。

6. 试验方法

本章对对化纤丝饼外观缺陷 AI 智能在线检测与定级系统的指标测验方法进行了规范。

7. 计算方法

本章对检测节拍、检测准确率、定级准确率如何计算进行了规范。

（四）解决的主要问题

通过 AI 力推动化纤行业数字化、智能化的转型升级，改变化纤行业传统人工质检方式，将人工借助强光手电有肉眼进行检测升级为在线检测与定级，大幅减轻人工工作强度，工作效率可提升 4 倍以上；

实现产品的全检，降低等级品漏检的概率，避免客诉造成双方较大的损失；

通过 AI 助力企业的生产效率提升、新产品研发与生产优化等，推动企业的数字化转型升级，具备较好的经济效益；

恒逸在行业内率先开展 AI 的应用研究与探索，成功后可在行业内进行复制应用，助力化纤行业实现高端化、智能化、绿色化的发展，具备较好的社会效益；

通过对长丝产品质量进行高效率的精准把控，避免下有织造因长丝原料问题造成浪费，从一定程度上对环保方面起到了较好的间接作用；

通过在化纤行业场景的成功产业化应用，对于推进 AI

工业化应用具有积极的示范效应和带动效应；

为化纤企业使用方、技术供应商提供项目目标、评估方法等，为化纤行业数字化场景的突破、攻关等提供了积极的示范作用。

四、主要试验（或验证）情况分析

该项目和标准已在恒逸、行业内多家企业进行了广泛的成功应用，具有重要的经济社会价值，它不仅提高了生产效率和产品质量，还推动了化纤行业的产业升级和可持续发展：

促进企业重视数据资产的价值：通过该 AI 技术成果的落地与推广应用，让企业认识到常见的丝饼外观图像数据在推动 AI 技术落地过程中起到了极为关键的作用，在一定程度上决定了 AI 项目是否能够成功。该技术成果不仅提升了恒逸的数据收集与处理能力，还优化了生产流程和质量控制体系。同时，通过增强数据驱动的决策能力和实现数据资产的价值最大化，可以更好地利用数据资源来推动自身的发展和创新。

提升质量指标：通过 AI 技术的在线应用，既能实现产品的无接触检测，又能实现精准检测与定级，进而提升产品的良品率指标，提升企业的盈利能力；

提高生产效率：AI 技术可以大幅提高化纤丝饼的外观缺陷检测速度，实现实时在线检测，大幅提升生产线的效率，突破了数字化进程中的一个制约点；

降低人力成本：通过自动化的 AI 检测系统，减少了对人工检测的依赖，进而降低了人力成本。同时 AI 检测系统能够自动对化纤丝饼进行定级，减少了人工定级的时间和成本，提高了定级的准确性和客观性，更精准地把握产品质量，优化生产流程，降低不良品率。

提升产品质量：高精度的检测能力有助于企业及时发现并处理产品质量问题，提升产品的整体质量水平，增强下游客户和消费者对产品的信任。

提升客户满意度：通过 AI 技术对每一个缺陷进行分类识别，企业可以统计每筒纱线出现的缺陷数量、类型、位置，从而更全面地了解产品质量状况。通过质量问题反馈及时改进生产工艺，减少缺陷的产生，提高客户满意度，增强市场竞争力。

促进产业升级与可持续发展：AI 在线检测技术的应用推动了化纤行业的智能化改造和数字化转型。通过引入先进的检测技术，企业可以实现生产过程的自动化和智能化管理，提高生产效率和产品质量的同时，降低能耗和排放，促进产业的绿色可持续发展，也能推动产业的高质量发展。

促进技术发展与创新：AI 在线检测技术的应用推动了相关技术的发展，促进了机器学习和深度学习等领域的创新。通过应用对技术的创新优化提供了最具有价值的实践经验，推动前沿学科的发展。《人民日报》指出：大模型是新型 AI

基础设施的关键底座，大模型的竞争也是国家科技战略的竞争，中国一定要布局全栈自主创新的大模型产品。目前基于此项目进行化纤行业大模型的应用探索，为大模型国家战略贡献一份化纤力量；探索研发了化纤外观缺陷检测 CV 大模型，成熟后推向市场，可大幅降低中小企业使用人工智能的门槛和成本，推动整体的智能化进程，助力共同的高质量发展。

经济效益：AI 技术的应用可以带来直接的经济效益，通过提高生产效率、降低成本、提升产品质量、促进新品研发与量产的效率，增加企业的盈利能力。

社会价值：AI 技术在化纤丝饼外观缺陷检测中的应用，体现了技术进步对社会生产力提升的积极作用，对社会就业结构和经济发展模式产生深远影响。

五、标准中涉及专利的情况

已授权发明专利：POY 产品的检测方法、装置、电子设备和存储介质（ZL202310117255.5），专利权人：北京百度网讯科技有限公司、浙江恒逸石化有限公司，发明人：彭先涛、王鹏。

已公开发明专利：缺陷检测方法、装置、电子设备和计算机可读存储介质（CN116167992A），专利权人：北京百度网讯科技有限公司、浙江恒逸石化有限公司，发明人：彭先涛、王鹏。

已公开发明专利：缺陷检测模型的更新方法、装置、电子设备和存储介质（CN116188399A），专利权人：北京百度网讯科技有限公司、浙江恒逸石化有限公司，发明人：彭先涛、王鹏。

六、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效益

1、化纤行业是中国起步最早、掌握自主核心技术最多和产业化程度最高的传统制造业，化纤工业是我国国际竞争优势产业，是战略性新材料产业，是纺织产业链稳定发展和持续创新的核心支撑产业。经过多年持续努力，化纤工业发展不断迈上新台阶，奠定了全面建设化纤强国的坚实基础。下一步，化纤工业将向着高质量发展，形成具有更强创新力、更高附加值、更安全可靠的产业链供应链，构建高端化、智能化、绿色化现代产业体系，全面建设化纤强国。

2020 年，我国化纤产量达 6025 万吨，2021 年产量预计可达 6500 万吨，按照 20 万吨配置一台 AI 智检机预估，行业可达到近 300 台套，直接产值可达约 5 亿。对方案进行详细打磨，产品具备批量工程化条件和能力，对模型进行迭代优化，使得模型具备较好的泛化性、鲁棒性，未来可在锦纶、粘胶纤维、氨纶、腈纶等合成纤维行业进行尝试推广应用，前景广阔。

AI 智检可作为质量环节的基础，下一步可结合大模型相关技术，探索质量大模型的构建与应用，充分应用数据并发

挥数据的价值。

2、经济效益显著，公司目前已推广该技术的应用，目前共计有 39 台 AI 智能外检机在用，近 3 年带来直接经济效益约 9127 万元：通过 AI 在线精准检测与定级，良品率提升了 1.2%，带来直接经济效益约 4100 万元；降低人工劳动强度 95%以上，通过应用 AI 突破后道检测效率的限制，对生产提速增产也起到了直接作用，直接降低人工成本、提产增速带来直接经济效益约 3680 万元；对质量严格、精准控制，避免了缺陷等级品流入下游客户造成损失，带来直接经济效益 796 万元；结合其提高生产效率、减少废品率、促进新品研发进程，产生了 551 万元的经济效益。

已形成成熟的工业化 AI 工程机产品，在行业内进行了推广应用，目前已签订合同总额为 11868.75 万元，涵盖了涤纶、锦纶；恒逸在未来 3 年拟投资 9800 万元实现子公司具备条件产线的全覆盖。

恒逸在行业内率先开展 AI 的应用研究与探索，成功后可在行业内进行复制应用，助力化纤行业实现高端化、智能化、绿色化的发展，具备较好的社会效益；通过对长丝产品质量进行高效率的精准把控，避免下有织造因长丝原料问题造成浪费，从一定程度上对环保方面起到了较好的间接作用。

七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准的关系

与现行有关法律法规和强制性标准无冲突。

八、重大意见分歧的处理依据和结果

未涉及重大分歧意见。

九、贯彻标准的要求和措施建议

在本标准的后续应用实践过程中，建议做好组织宣贯、沟通宣传、应用示范等工作。

十、其他应予说明的事项

暂无其他应予说明的事项。

《化纤丝饼外观缺陷 AI 智能在线检测
与定级技术要求》标准编制组

2024 年 8 月