

# 《印染装备互联互通与互操作》团体标准 编制说明

## 一、工作概况

### 1. 任务来源

为实现我国印染企业信息化和智能化，国家先进印染技术创新中心与中国纺织机械协会联合制定适合国内印染企业生产、符合装备技术现状的印染装备互联互通标准，使印染数字化车间和数字化工厂建设有标准可依，装备开发有规范可循。

《印染装备互联互通与互操作》团体标准（以下称“本标准”）以 2017 年工信部智能制造综合标准化项目（以下简称“工信部项目”）——“印染智能设备与制造系统间互联互通及互操作标准研究与试验验证”草案为基础制定。该项目由杭州开源电脑技术有限公司、东华大学等单位联合承担，制定了六项标准草案，建立了标准试验验证平台，进行了平台和现场验证，并于 2020 年 10 月完成验收。该项目编制的《印染智能设备与制造系统互联互通系列标准》草案（以下称“工信部标准草案”）包括：《第 1 部分：通用要求》、《第 2 部分：丝光机数据格式与语义规范》、《第 3 部分：退煮漂机数据格式与语义规范》、《第 4 部分：印花机数据格式与语义规范》、《第 5 部分：染色机数据格式与语义规范》和《第 6 部分：定形机数据格式与语义规范》。根据工信部要求，该项目在东华大学搭建了实验室仿真验证平台，在飞亚、金梭和华纺三家企业安装了数据转换装置和建立了通信局域网，对六项标准草案多数条款进行了平台验证和现场验证，并依托全国纺机标委会纺纱、印染机械分标委（SAC/TC215/SC1）的标准审定专家平台，对无法进行前两种验证的条款进行了举证验证。工信部标准草案设计了符合 OPC UA 技术规范的客户/服务器（Client/Server）模式的制造系统与印染智能设备信息互联互通系统网络架构，制定了由设备与监控单元属性组成的信息模型，制定了数据字典结构等。

在工信部标准草案的基础上制定本团体标准，本标准计划列入中国纺织机械协会 2022 年团体标准制定计划，计划于 2022 年四季度完成，并于同年列入全国纺织机械与附件标准化技术委员会行业标准申报计划，争取 2023 年获得工信部标准立项，年底转为国家标准或行业标准。

## 2. 工作组成员及分工

本标准的主要起草单位有中国纺织机械协会，山东中康国创先进印染技术研究院有限公司，常州宏大电气有限公司，东华大学，福建佶龙机械科技股份有限公司，佛山技研智联科技有限公司，杭州宏华数码科技股份有限公司，杭州开源风云信息技术有限公司，江苏红旗印染机械有限公司，江苏鹰游纺机有限公司，中国恒天立信国际有限公司，绿章(北京)工业技术有限公司，绍兴环思智慧科技股份有限公司，邵阳纺织机械有限责任公司，西安德高印染自动化工程有限公司，远信工业股份有限公司，浙江亚东机械有限公司。

中国纺织机械协会、山东中康国创先进印染技术研究院有限公司、东华大学、杭州开源风云信息技术有限公司负责标准草案的编写及标准反馈意见的汇总整理及修改等工作；中国纺织机械协会负责标准的全过程统筹、标准报批以及标准制定过程中的沟通协调等。中国恒天立信国际有限公司、江苏红旗印染机械有限公司、佛山三技精密机械有限公司等其他标准参与单位负责印染机械各细分领域的调研、资料收集及标准文本中涉及的技术指标的确定等工作。

## 3、主要工作过程

(1) 2021 年 12 月，山东中康国创先进印染技术研究院有限公司、中国纺织机械协会、东华大学和杭杭州开源风云信息技术有限公司等本标准的主要起草单位在实际调研、资料收集及分析的基础上明确了该系列标准的体系结构、适用范围和原则内容等，完成标准草案的编制。

(2) 2022 年 7 月 25 日完成立项，项目编号 CTMAT-2022-01，标准类型为智能制造。

(3) 2022 年 8 月 31 日，在山东省泰安市成立标准工作组并召开第一次工作组会议，工作组单位成员对标准的文本结构、范围、基本要求等内容进行了深入研讨，形成了初步的修改意见和建议，对标准草稿进行进一步完善。

(4) 2022 年 9 月，经过标准工作组成员的进一步研究、讨论，基本达成了一致的意见，形成了标准征求意见稿，组织公开征求意见。

## 二、标准的制定原则和主要内容

### 1. 编制原则

(1) 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》编写。

(2) 制定的总体原则是简单、易用、实用。为使标准有据可依，本标准的制定参考了 GB/T 39561-2020《数控装备互联互通及互操作》系列标准的部分条款，该标准由全国工业机械电气系统标准化技术委员会（SAC/TC231）归口，国家机床质量监督检验中心等单位编制，在机械工业领域具有广泛适用性。印染装备在控制系统、通讯协议、网络架构和信息模型等多方面与其他数控装备有共性，但印染装备在加工对象、工作环境、工艺参数等方面又具有特性。本标准中关于数据字典结构的定义和说明参考、引用了 GB/T 39561 中的内容，本标准不再重复规定，本标准主要针对印染装备的信息结构模型、数据字典条目的具体内容和装备分类、属性集等具有印染装备特性的内容进行规定。

### 2、主要内容的确定

#### (一) 范围

本部分标准的总体适用范围作了规定，本文件规定了印染设备互联互通系统网络架构，提出了对印染装备的监控网络、信息模型、数据字典的基本要求。本文件适用于连续式和间歇式印染装备的研发、设计与运行维护，以及印染企业数字化工厂的建设和改造，印染企业在设备选型时也可参考本文件。

本标准以印染装备之间、装备到制造系统之间静态与动态过程数据的互联互通为标准化对象，不涉及 MES、ERP 等系统的结构与其中的数据流，不涵盖 MES 和 ERP 系统之间的数据传输。

## （二）规范性引用文件

如前所述，标准 GB/T 39561《数控装备互联互通及互操作》在机械工业领域具有广泛适用性，能够满足数控机械的数据传输的基本需要。本标准的制定参考、引用 GB/T 39561.1-2020《数控装备互联互通及互操作》系列标准的部分条款，信息安全方面的内容符合 GB/T 22239-2019《信息安全技术 网络安全等级保护基本要求》。数据字典中的数据类型符合 GB/T 33863.3-2017《OPC 统一架构 第 3 部分：地址空间模型》及 GB/T 33863.5-2017《OPC 统一架构 第 5 部分：信息模型》关于标准数据类型的定义；数据值的工程单位符合 GB/T 3100-1993《国际单位制及其应用》的规定，本系列标准中用到的印染装备常用工程单位在附录 D 表 D.1 中列出。

## （三）术语、定义和缩略语

本部分定义了印染装备中常见的两类设备“连续式印染装备”和“间歇式印染装备”，“互联互通”和“互操作”的定义参考了 GB/T 39561.1—2020，3.1 中对其的定义并进行修改，使之符合印染装备的描述。本部分还定义了“制造系统”和“监控单元”两个术语，这两个术语出现在本部分构建的信息模型中。“制造系统”是建立于装备之上的管理系统总称，包括 MES；“监控单元”是存在于数控装备中的信息模块。

本标准还列出了正文中涉及到的缩略语。

## （四）互联互通系统网络架构与要求

本部分规定了印染装备之间、装备与制造系统之间的信息互联互通网络架构应采用符合 OPC UA 技术规范的系统网络架构，以及一般要求、网络系统要求、通信要求和信息安全要求。

## （五）印染装备信息模型

参考国标 GB/T 39561.2-2020《数控装备互联互通及互操作 第2部分 设备模型描述》，本部分定义了印染装备的信息模型结构。印染装备的信息模型由设备属性集和监控单元属性集组成，均包括静态属性集和过程属性集。GB/T 39561.2-2020 定义的信息模型中的设备属性集除包括静态和过程属性集外，还包括配置属性集和扩展属性集。本信息模型的结构比国标结构相对简单，未列入配置属性集和扩展属性集。如需要设置配置属性集，可在其他属性集里体现。为便于标准的使用，本信息模型将过程属性集分为设备状态属性集和生产过程属性集。

#### （六）印染装备数据字典

本部分中数据字典条目结构引用了 GB/T 39561.2-2020《数控装备互联互通及互操作 第2部分 设备模型描述》中 4.2 条款中的数据字典条目结构，本标准不再重新定义。根据印染装备的特点，在本部分中规定了连续式和间歇式印染装备的设备和监控单元的静态属性集、过程属性集的数据字典条目范例。

#### （七）附录

附录 A 作为资料性附录，列举了主要印染装备与辅助系统，便于读者了解这种专用装备的分类。主要印染装备与辅助系统列表中包括设备中英文和分类，供标准使用者参考。

附录 B 为规范性附录，列举了主要印染装备主要监控单元的中英文名称，并对适用对象进行说明。

附录 C 为规范性附录，列举了本系列标准中出现的数据类型，符合 GB/T 33863.3-2017《OPC 统一架构 第3部分：地址空间模型》及 GB/T 33863.5-2017《OPC 统一架构 第5部分：信息模型》关于标准数据类型的定义。

附录 D 为规范性附录，列出了本系列标准中出现的印染装备常用工程单位，符合 GB/T 3100-1993《国际单位制及其应用》的规定。

附录 E 和附录 F 为资料性附录，分别列举了典型连续式和间歇式印染装备扩展属性集数据字典描述。

### 三、主要试验（或验证）情况分析

本标准以 2017 年工信部智能制造综合标准化项目（以下简称“工信部项目”）——“印染智能设备与制造系统间互联互通及互操作标准研究与试验验证”草案为基础制定，将该项目制定的六项标准糅合、整理成本标准，基本框架结构和主要技术指标内容一致。“工信部项目”制定的六项标准草案已在标准试验验证平台和现场进行了验证，并于 2020 年 10 月完成验收，为本标准的可行性和可靠性的验证提供了支持和佐证。

### 四、标准中涉及专利情况

本标准在制定过程中没有涉及专利。

### 五、采用国际标准和国外先进标准情况，与国外样机对比情况

目前，国内外尚无关于印染装备互联互通与互操作的标准。

本标准的制定在参考了 GB/T 39561-2020 《数控装备互联互通及互操作》部分标准，并重点突出印染装备加工对象、工作环境、工艺参数等方面的特性。本标准的制定也将与正在制定的国家标准《纺织装备互联互通与互操作》的相关内容和规定协调配套，并作为此国家标准体系下的一个细分领域，和国家标准的顶层设计互相补充促进。

### 六、与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性

国家标准《纺织装备互联互通与互操作》已经列入“2020 年第四批推荐性国家标准计划”（项目编号为 20204793-T-608），将于计划 2022 年 12 月前完成。本标准的制定和推广是国家标准《纺织装备互联互通与互操作》的补充和丰富，填补了印染装备在数据和信息间互联互通与互操作技术上的空白，二者可配套使用。

### 七、重大分歧意见的处理经过和依据

暂无。

### 八、其他

无。