

SJ

中华人民共和国电子行业标准

SJ/T XXXXX—XXXX

智能制造 电子信息行业应用 光纤及预制
棒智能装备通用功能要求

Intelligent manufacturing—Applications in the electronic information industry—
General functional requirements for optical fibre and fibre preform intelligent
equipments

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国工业和信息化部 发布

目 次

前 言 II

引 言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 缩略语 1

5 分类 1

6 通用功能要求 2

 6.1 一般特性 2

 6.2 通用功能 2

7 预制棒智能装备功能要求 2

 7.1 沉积装备 2

 7.2 烧结装备 3

 7.3 熔接装备 3

 7.4 拉伸装备 3

8 光纤智能装备功能要求 3

 8.1 光纤拉丝装备 3

 8.2 光纤筛选装备 3

 8.3 光纤测量装备 3

参 考 文 献 4

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。

本文件由中华人民共和国工业和信息化部提出并归口。

本标准起草单位：

本文件主要起草人：

引 言

光纤光缆作为现代信息通信的最重要的传输媒介，成为信息通信产业发展的基石之一，我国作为全球光纤光缆的制造大国，产销量占全球份额的50%以上。但是，目前国内多数的光纤及预制棒生产企业目前尚普遍处于以“量”取胜的发展阶段，整个行业呈现出产业化集中度低、智能制造水平不高的特点，严重制约了我国光纤及预制棒产业向智能化和数字化转型升级。同时，传统的光纤及预制棒生产企业面临各种的挑战，高污染、高能耗、低效率的生产模式早已不适合现在的生产要求，智能工厂是光纤及预制棒产业升级的必经之路。依据建设智能工厂需要的三个必要条件：管理智能化、装备智能化以及产品智能化，并结合光纤及预制棒智能工厂建设的实际应用，分别对光纤及预制棒智能工厂的建设、虚拟工厂设计以及智能装备进行标准化，为光纤及预制棒生产企业的智能制造发展提供了指导、支持和保障。

智能制造 电子信息行业应用

光纤及预制棒智能装备通用功能要求

1 范围

本文件规定了光纤及预制棒智能装备的分类及通用功能要求、预制棒智能装备的功能要求以及光纤智能装备的功能要求。
本文件适用于光纤及预制棒智能装备的研发和制造。

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 15972（所有部分） 光纤试验方法规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

光纤及预制棒智能装备 optical fibre and fibre preform intelligent equipment
用于棒纤生产制造，具有感知、分析、决策、控制等功能的自动化设备。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。
MCVD：改进的管内化学气相沉积法（Modified Chemical Vapour Deposition）
OVD：管外气相沉积法（Outside Chemical Vapour Deposition）
PCVD：等离子体管内化学气相沉积法（Plasma activated Chemical Vapour Deposition）
VAD：气相轴向沉积法（Vapour phase Axial Deposition）

5 分类

按照预制棒、光纤生产制造顺序及工艺差异，智能装备分为预制棒装备和光纤装备两大类，见图1。预制棒装备分为沉积装备、烧结装备、熔接装备、拉伸装备，主要应用于沉积、烧结、熔融和拉伸等工艺。光纤装备分为拉丝装备、筛选装备、测试装备，主要应用于拉丝、筛选和测试测量等工艺。

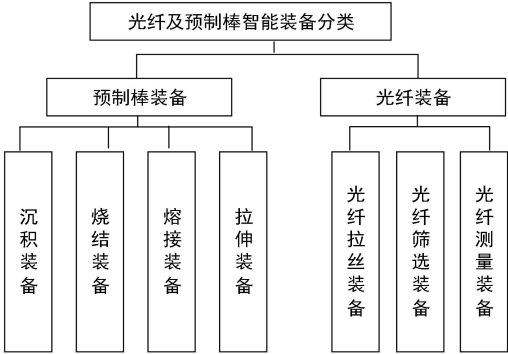


图 1 光纤及预制棒智能装备的分类

6 通用功能要求

6.1 一般特性

光纤及预制棒智能装备应具备以下特性：

- a) 自执行：按照车间生产管理系统的指令，进行光纤及预制棒从原材料输入到产成品输出的生产作业，具有自主运行能力；
- b) 自感知：通过大量传感器，实时获取生产过程状态、设备状态、生产作业环境等方面的数据；
- c) 自学习：排查、预防以及校正由原材料工况的改变、机械部件的磨损等原因造成的过程错误；
- d) 自适应：与其它自动化系统交换信息，并为更高层的控制系统提供状态信息，实现工厂和自动化生产线自动调节，适应不断变化的工况，平衡设备间的工作负荷，提升设备生产效率；
- e) 自决策：根据生产流程状态以及装备本身的各项运转参数，提前预测下一时间段内的设备运转状态，可自主进行决策以保证安全和高效生产。

6.2 通用功能

6.2.1 数据采集

智能装备的数据采集功能要求如下：

- a) 在装备运行过程中，应实时采集设备状态、生产效率、故障报警等数据；
- b) 应具备设备供电及能耗监控、统计、反馈的功能；
- c) 应具备过程参数（如压力、温度、流量、重量等）采集、转换、输出的功能；
- d) 对于存在气体排放的装备，应具备有害气体泄露检测的功能。

6.2.2 数据处理应用

智能装备的数据处理功能要求如下：

- a) 应能够对生产过程数据进行实时判定，并根据生产技术参数给出必要的提示、警告，如光纤测试装备测试数据的合格判定等；
- b) 应能够根据生产指令，结合生产过程数据，对生产过程进行本地决策；
- c) 应能够根据设备状态数据和生产过程数据，进行故障预判及设备诊断。

6.2.3 数据传输

智能装备的数据传输功能要求如下：

- a) 设备之间宜具有统一的数据接口和通信协议；
- b) 设备与车间生产管理系统宜具有统一的数据传输方式与数据格式；
- c) 宜采用数据加密机制，保证数据的安全传输。

6.2.4 可视化

智能装备的可视化功能要求如下：

- a) 设备应配备显示终端，显示装备状态、工艺参数、生产效率、设备能耗、污染排放等数据；
- b) 宜与产线看板、车间看板、指挥中心大屏等展示终端保持数据同步；

7 预制棒智能装备功能要求

7.1 沉积装备

除满足通用功能要求外，沉积装备的功能要求如下：

- a) 应对反应腔体及火焰温度进行实时监测；
- b) 应对原料及反应气体流量进行精准控制；
- c) 应对冷却系统进风量进行实时监测；
- d) 应对预制棒直径和重量进行在线监测；

- e) 应对运动控制系统进行闭环控制，确保转速稳定和平移位置准确；
- f) 按照光纤预制棒和原材料的技术参数，自动导入和导出相对应的工艺配方；

7.2 烧结装备

除满足通用功能要求外，烧结装备的功能要求如下：

- a) 应对炉内温度进行实时监测；
- b) 应对炉内真空度进行实时监测与泄漏报警；
- c) 应对松散体相对温区位置进行实时监测；
- d) 应对冷却水箱流量、液位及水温进行实时检测；

7.3 熔接装备

除满足通用功能要求外，熔接装备的功能要求如下：

- a) 应对火焰氢氧流量进行实时监测与联动控制；
- b) 应对头尾卡盘旋转速度进行实时监测与联动控制；

7.4 拉伸装备

除满足通用功能要求外，拉伸装备的功能要求如下：

- a) 应对火焰氢氧流量进行在线监测；
- b) 应对拉伸卡盘进行在线监测；
- c) 应对预制棒直径进行在线监测；

8 光纤智能装备功能要求

8.1 光纤拉丝装备

除满足通用功能要求外，光纤拉丝装备的功能要求如下：

- a) 应按照光纤和原材料的订单需求和技术参数进行自动导入和导出相对应的工艺配方；
- b) 应依据在线检测设备对纤径、涂层厚度等参数的检测结果进行动态调整拉丝工艺；
- c) 应支持拉丝工艺参数自动执行与手动执行的切换。

8.2 光纤筛选装备

除满足通用功能要求外，光纤筛选装备的功能要求如下：

- a) 应支持光纤大盘、光纤分盘信息记录与上传；
- b) 应支持光纤盘的自动切换；
- c) 应支持不同类型、不同速度下的光纤筛选；

8.3 光纤测量装备

除满足通用功能要求外，光纤测量装备的功能要求如下：

- a) 设备测量精度、重复性和稳定性，应满足GB/T 15972（所有部分）的相关指标要求；
- b) 应实时显示测试测量进程及测试结果；
- c) 宜支持标准光纤质控图的绘制，并实现测试结果的自动调整；
- d) 测量夹具宜支持与自动化测试测量系统部件（如机器人抓手等）的耦合。

参 考 文 献

- [1] GB/T 19000-2015 质量管理体系 基础和术语
 - [2] GB/T 14733.12 电信术语 光纤通信
 - [3] GB/T 20720.3-2010 企业控制系统集成 第3部分：制造运行管理的活动模型
 - [4] GB/T 24734-2009 技术产品文件数字化产品定义数据通则
 - [5] GB/T 26327-2010 企业信息化系统集成实施指南
 - [6] GB/T 26335-2010 企业信息化集成系统规范
 - [7] GB/Z 32235-2015 工业过程测量、控制和自动化生产设施表示用参考模型（数字工厂）
 - [8] GB/T 32385.1 光纤预制棒 第1部分：总规范
 - [9] GB/T 37393-2019 数字化车间 通用技术要求
-