附件2

**武汉市数字化产线重点评价指标  
（离散型）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **评价环节** | **评价指标** | **指标要求** | **评价方式** | **评价结果** |
| 1 | 基本条件 |  | 申报企业原则上应是我市范围内依法登记注册、具有独立法人资格（对本市纳税的非独立法人企业，其投资项目落户武汉市域范围内且上一年度产值过百亿元的重点企业也可申报）、运营和财务状况良好、诚信合法经营的规上工业企业，近两年未发生重大安全、环保、质量事故。 | 财务审核 | □A.满足  □B.不满足 |
| 2 | 数字化要求 | 关键工序数控化率（%） | 产线关键工序的装备中，采用数字化自动控制技术的关键装备所占比例在70%及以上。 | 按工艺流程图列装备清单，并标注关键工艺、数控设备 | □A.满足  □B.不满足 |
| 3 | 数字化装备联网率（%） | 产线关键工序的数字化装备中，实现联网的装备所占比例在60%及以上。 | 按工艺流程图列装备清单，并标注关键工艺、数控设备、联网装备 | □A.满足  □B.不满足 |
| 4 | 生产信息的采集 | ①生产人员信息。  ②设备状态信息。  ③物料投放信息。  ④产品产出相关信息等。  ⑤质量控制信息。  需至少覆盖对四类生产信息进行自动或半自动采集。 | 按工艺流程图标注能够进行自动或半自动采集的生产信息 | □A.满足  □B.不满足 |
| 5 | 生产资源的识别 | 对产线制造过程所需的生产资源的信息进行识别，利用：  ①二维码  ②条码  ③RFID  至少其中一项技术实现识别。 | 生产现场和技术查看 | □A.满足  □B.不满足 |
| 6 | 生产现场可视化 | 产线配置数字化看板，可实时展示以下信息：  ①生产人员信息。  ②设备状态信息。  ③物料投放信息。  ④产品产出相关信息等。  ⑤质量控制信息。  需至少覆盖对三类信息的实时展示。 | 生产现场和系统查看 | □A.满足  □B.不满足 |
| 7 | 网络化要求 |  | 通过现场总线、工业以太网通信、无线通信等通信方式，实现设备、生产资源与系统之间的信息交互。企业建设的通信方式包括：  ①现场总线。  ②工业以太网通信。  ③无线通信。  需至少满足两项要求。 | 生产现场和技术查看 | □A.满足  □B.不满足 |
| 8 | 系统要求 | 生产调度 | ①通过数字化工具及软件，依据生产数量、交期等，形成详细生产作业计划并开展生产调度。  ②根据物料投放、设备状态、产品产出等生产信息实现作业计划的动态调整，并对生产过程出现的异常情况及时进行应急处置。  ③开展基于人岗匹配、人员绩效的精准人员派工。  需至少满足一项要求。 | 生产现场和工具及软件查看 | □A.满足  □B.不满足 |
| 9 | 工艺执行 | 对产线每日的关键数据实现动态监测，包括：  ①生产作业计划。  ②生产资源。  ③质量信息。  需覆盖对以上三类关键数据的动态监测。 | 生产现场和系统查看 | □A.满足  □B.不满足 |
| 10 | 质量控制 | ①关键工序采用数字化检测设备，实现关键工序关键数据的检测和分析，及时报警预判。  ②通过信息系统记录产线生产过程产品信息，每个订单实现质量信息追溯。  ③通过信息系统记录产线生产过程产品信息，每个批次实现质量信息追溯。  需至少满足两项要求。 | 生产现场和系统查看 | □A.满足  □B.不满足 |
| 11 | 设备管理 | 利用信息技术手段实现设备管理关键业务的数字化，包括：  ①关键设备状态实时在线监测。  ②故障报警。  ③故障分析。  ④寿命预测。  ⑤远程运维。  ⑥设备故障预测性维护。  需至少覆盖三类关键业务的数字化。 | 生产现场和系统查看 | □A.满足  □B.不满足 |
| 12 | 集成要求 |  | 工业控制系统与MES或其他的信息化生产管理系统进行集成。 | 生产现场和系统查看 | □A.满足  □B.不满足 |
| 13 | 现场安全要求 |  | ①已建立现场管理和生产安全制度。  ②现场整洁有序，区域划分、通道、安全警示等标识清晰，并设置有现场管理看板。  ③现场管理和生产安全考核存档记录。  ④产线涉及有毒有害物质排放和危险源的，需实现自动监测与在线监控。（选填）  ⑤产线涉及有害气体、粉尘、废水的，需配备相应的自动监测、调节、自动报警等智能化控制设备，产线废弃物处置纳入信息系统管理。（选填）  需至少满足两项要求。 | 生产现场查看 | □A.满足  □B.不满足 |
| 14 | 数字化产线成效 | 万元产值用工成本降低（%） | 改造前后万元产值用工成本降低的比例（%）。 | 数字化产线改造前后生产统计报表。 | □5%以下  □5%~10%  □10%~15%  □15%以上 |
| 15 | 生产效率提升（%） | 改造前后生产效率提升的比例（%）。 | 数字化产线改造前后生产统计报表。 | □5%以下  □5%~10%  □10%~15%  □15%以上 |
| 16 | 良品率提升（%） | 改造前后产品良品率提升的比例（%）。 | 数字化产线改造前后生产统计报表。 | □3%以下  □3%~4%  □4%~5%  □5%以上 |
| 17 | 万元产值综合能耗降低（%） | 改造前后产线万元产值综合能耗降低的比例（%）。 | 数字化产线改造前后生产统计报表 | □5%以下  □5%~8%  □8%~10%  □10%以上 |

**武汉市数字化产线重点评价指标  
（流程型）**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **评价环节** | **评价指标** | **指标要求** | **评价方式** | **评价结果** |
| 1 | 基本条件 |  | 申报企业原则上应是我市范围内依法登记注册、具有独立法人资格（对本市纳税的非独立法人企业，其投资项目落户武汉市域范围内且上一年度产值过百亿元的重点企业也可申报）、运营和财务状况良好、诚信合法经营的规上工业企业，近两年未发生重大安全、环保、质量事故。 | 财务审核 | □A.满足  □B.不满足 |
| 2 | 数字化要求 | 关键工序数控化率（%） | 产线关键工艺的装备中，采用数字化自动控制技术的关键装备所占比例在70%及以上。 | 按工艺流程图列装备清单，并标注关键工艺、数控设备 | □A.满足  □B.不满足 |
| 3 | 自动数据采集率（%） | 实现自动数采设备在生产工艺、能源监控、环保监测总设备的数量占比在70%及以上。 | 按工艺流程图工序列生产工艺、能源监控、环保监测设备清单，并标注自动数采设备 | □A.满足  □B.不满足 |
| 4 | 生产信息的采集 | ①生产人员信息。  ②设备状态信息。  ③物料投放信息。  ④关键工艺参数信息。  ⑤产品产出相关信息等。  ⑥质量控制信息。  需至少覆盖对五类生产信息进行自动或半自动采集。 | 按工艺流程图标注能够进行自动或半自动采集的生产信息 | □A.满足  □B.不满足 |
| 5 | 生产资源的识别 | 对产线制造过程所需的生产资源的信息进行识别，利用：  ①二维码。  ②条码。  ③RFID。  至少其中一项技术实现识别。 | 生产现场和技术查看 | □A.满足  □B.不满足 |
| 6 | 生产现场可视化 | 产线配置数字化看板，可实时展示以下信息：  ①生产人员信息。  ②设备状态信息。  ③物料投放信息。  ④关键工艺参数信息。  ⑤产品产出相关信息等。  ⑥质量控制信息。  需至少覆盖对四类信息的实时展示。 | 生产现场和系统查看 | □A.满足  □B.不满足 |
| 7 | 网络化要求 |  | 通过现场总线、工业以太网通信、无线通信等通信方式，实现设备、生产资源与系统之间的信息交互。企业建设的通信方式包括：  ①现场总线。  ②工业以太网通信。  ③无线通信。  需至少满足两项要求。 | 生产现场和技术查看 | □A.满足  □B.不满足 |
| 8 | 系统要求 | 生产调度 | ①通过数字化工具及软件，依据生产任务、生产工艺、交期等，形成详细生产作业计划并开展生产调度。  ②根据生产工艺、物料投放、设备状态、生产任务完成状态等生产信息实现作业计划的动态调整，并对生产过程出现的异常情况及时进行应急处置。  ③实现生产指标与生产能力平衡。  需至少满足一项要求。 | 生产现场和工具及软件查看 | □A.满足  □B.不满足 |
| 9 | 工艺执行 | 对产线每日的关键数据实现动态监测，包括：  ①生产作业计划。  ②关键工艺参数信息。  ③质量信息。  需覆盖对三类关键数据的动态监测。 | 生产现场和系统查看 | □A.满足  □B.不满足 |
| 10 | 质量控制 | ①关键工艺节点采用在线监测仪器采集实时测量数据。并可集成实验仪器和实验室管理系统数据，实现关键工序关键数据的检测和分析，及时报警预判。  ②通过信息系统记录产线生产过程产品信息，每个订单实现质量信息追溯。  ③通过信息系统记录产线生产过程产品信息，每个批次实现质量信息追溯。  需至少满足两项要求。 | 生产现场和系统查看 | □A.满足  □B.不满足 |
| 11 | 设备管理 | 利用信息技术手段实现设备管理关键业务的数字化，包括：  ①设备台账管理。  ②巡点检管理。  ③状态监测管理。  ④维护管理。  ⑤检修管理。  ⑥备品备件管理。  ⑦报废管理。  ⑧设备故障预测。  需至少覆盖对六类关键业务的数字化。 | 生产现场和系统查看 | □A.满足  □B.不满足 |
| 12 | 集成要求 |  | 工业控制系统与MES或其他的信息化生产管理系统进行集成。 | 生产现场和系统查看 | □A.满足  □B.不满足 |
| 13 | 现场安全要求 |  | ①已建立现场管理和生产安全制度。  ②现场整洁有序，区域划分、通道、安全警示等标识清晰，并设置有现场管理看板。  ③现场管理和生产安全考核存档记录。  ④产线涉及有毒有害物质排放和危险源的，需实现自动监测与在线监控。（如涉及此情况需必考核）  ⑤产线涉及有害气体、粉尘、废水的，需配备相应的自动监测、调节、自动报警等智能化控制设备，产线废弃物处置纳入信息系统管理。（如涉及此情况需必考核）  需至少满足两项要求。 | 生产现场查看 | □A.满足  □B.不满足 |
| 14 | 数字化产线成效 | 万元产值用工成本降低（%） | 改造前后万元产值用工成本降低的比例（%）。 | 数字化产线改造前后生产统计报表。 | □5%以下  □5%~6%  □6%~7%  □7%以上 |
| 15 | 生产效率提升（%） | 改造前后生产效率提升的比例（%）。 | 数字化产线改造前后生产统计报表。 | □5%以下  □5%~8%  □8%~10%  □10%以上 |
| 16 | 良品率提升（%） | 改造前后产品良品率提升的比例（%）。 | 数字化产线改造前后生产统计报表。 | □3%以下  □3%~4%  □4%~5%  □5%以上 |
| 17 | 万元产值综合能耗降低（%） | 改造前后产线万元产值综合能耗降低的比例（%）。 | 数字化产线改造前后生产统计报表 | □5%以下  □5%~10%  □10%~15%  □15%以上 |

### 名词解释：

1. **生产资源：**生产所需的除制造设备以外的制造资源。包括人员、元器件、成品、半成品、辅助工具等。
2. **装备联网：**装备具备通信接口，实现设备状态和关键参数采集，并与其他设备、装置以及执行层系统实现信息互通。
3. **数字化装备：**具备相应的接口，以接收管理系统的操作指令，并能够按照指令执行相应的功能，在执行结束后，将执行的结果反馈给管理系统。
4. **数字化工具及软件：**包括信息化系统、电子表格软件（Excel）。
5. **工业控制系统：**包括分布式控制系统（DCS）、可编程序逻辑控制器（PLC）、远程终端单元（RTU）、智能电子设备、监督控制和数据采集（SCADA）、网络电子传感和控制、监视和诊断系统、过程控制系统（包括基本过程控制系统和安全仪表系统（SIS）功能）等。
6. **RFID：**射频识别技术（Radio Frequency Identification）

### 说明：

1. **关键工序数控化率（%）**

关键工序数控化率（%）=关键工序中采用数字化自动控制技术的设备和装置的数量÷生产线所有关键工序设备数量×100%。

1. **数字化装备联网率（%）**

数字化装备联网率（%）=联网的数字化装备数量÷数字化装备数量×100%。

联网接口形式，如RJ45、RS-232、RS-422、RS-485、SC光纤接口等。

联网协议名称，如MODBUS RTU、CAN、Profinet、Ethernet/IP、Modbus TCP、EtherCAT、OPC UA、TSN等。

1. **自动数据采集率（%）**

自动数据采集率（%）=生产工艺、能源监控、环保监测总设备中实现自动数采设备的数量÷在生产工艺、能源监控、环保监测总设备的数量×100%。

1. **产线万元产值用工成本降低（%）**

产线万元产值用工成本降低（%）=（技改前万元产值用工成本-技改后万元产值用工成本）÷技改前万元产值用工成本×100%。

万元产值用工成本=当期产线用工成本总额÷当期产线工业总产值（万元）。

1. **产线生产效率提升（%）**

生产效率提升率（%） = (技改后的生产效率-技改前生产效率) ÷技改前生产效率×100%。

生产效率=（生产数量÷生产实际人数）÷（标准小时产能×生产时长÷标准人数）×100%。

1. **产线良品率提升（%）**

良品率提升（%）= (技改后的良品率-技改前良品率) ÷技改前良品率×100%。

良品率=当期的良品数量÷当期产品总量×100%。

1. **产线万元产值综合能耗降低（%）**

万元产值综合能耗降低（%）=（技改前万元产值综合能耗-技改后万元产值综合能耗）÷技改前万元产值综合能耗×100%。

万元产值综合能耗 =能源消耗总量（吨标准煤）÷工业产值（万元）。

具体计算方式参考《GBT 2589-2008 综合能耗计算通则》。