

附件 1

自治区数字化车间和智能工厂认定技术条件

一、数字化车间认定技术条件

（一）装备数字化：装备数控化率（数字化装备数量占生产装备总数量的比例）达 60%以上，关键工序数控化率达 70%以上。

（二）车间设备互联互通：采用现场总线、以太网、物联网和分布式控制系统等信息技术和控制系统，建立车间级工业互联网。车间内生产设备联网数占智能化、自动化设备总量的比例不低于 50%。

（三）生产过程实时调度：生产设备运行状态实现实时监控、故障自动报警和诊断分析，生产任务指挥调度实现可视化，关键设备能够自动诊断修复；车间作业计划自动生成，生产制造过程中物料投放、产品产出数据实现自动采集、实时传送，并可根据产品生产计划基本实现实时调整。

（四）物料配送实现自动：生产过程广泛采用二维码、条形码、电子标签、移动扫描终端等自动识别技术设施，实现对物品流动的定位、跟踪、控制等功能，车间物流根据生产需要实现自动识别、实时配送和自动输送。

（五）产品信息实现可追溯：在关键工序采用智能化质

量检测设备，产品质量实现在线自动检测、报警和诊断分析；在原辅料供应、生产管理、仓储物流等环节采用数字化技术实时记录产品信息，每个批次产品均可通过产品档案进行生产过程和使用物料的追溯。

二、智能工厂认定技术条件

（一）场景要求。

1.申报智能工厂应将整个工厂作为整体进行申报，且离散型制造企业的数字化车间数量不少于2个，流程型、混合型制造企业的数字化车间数量不少于1个。

2.装备数字化：装备数控化率（数字化装备数量占生产装备总数的比例）达70%以上，关键工序数控化率达80%以上；。

3.数据采集：基于5G、工业互联网、物联网等技术，实现加工设备、检测设备、物流设备的联网运行，采集设备的运行数据，采集信息的上传率达到90%，实现设备实时监控。

4.生产过程数字化：建设有功能完善的制造执行系统（MES），且至少包含以下功能模块中的4种：车间作业计划管理和调度模块、工艺执行管理模块、物流与仓储管理模块、质量分析管理与跟踪模块、设备运行管理模块、能源管理模块，并实现车间可视化管理。

5.信息系统建设：建设有功能完善的信息系统，且至少包含以下功能系统中的4种：协同设计/设计知识管理/工艺

仿真/虚拟装配、PDM/PLM/LIMS (产品数据管理/产品生命周期管理/实验室信息管理系统)、ERP (企业资源计划)、CRM (客户关系管理)、SCM (供应链管理)、产品远程运维、数据中台等信息系统, 并实现有效集成。

6.项目应有必要的信息安全防护投入, 建成后具备一定的信息安全防护能力。

7.项目建成后应当在行业内具备领先水平, 通过智能制造的应用在降低运营成本、缩短产品研制周期、提高生产效率、降低产品不良品率、提高能源利用率等方面已取得显著成效, 并持续提升, 具有良好的增长性。

三、技术指标参考计算依据

(以下实例仅供参考, 不同行业根据实际情况调整参数, 提供本项目综合指标的基础数值, 并明确列示可达综合指标的具体测算方法)

(1) 生产效率测算依据

数字化工厂实施完成后聚乙烯、聚丙烯两聚产品日均产量为 1928 吨, 人数为 648 人, 实施前日均产量为 1852 吨, 人数为 795 人 (按定编计算)。测算公式为:

$$\begin{aligned}\text{①生产效率提高} &= (\text{实施后产品日产量实施后人数} - \text{实施前产品日产量实施前人数}) / \\ &\quad \text{实施前日产量实施前人数} \times 100\% \\ &= (1928 \times 648 - 1852 \times 795) / 1852 \times 795 \times 100\% \\ &= (2.975 - 2.32) / 2.32 \times 100\% = 21.69\%\end{aligned}$$

(2) 运营成本测算依据

表 1 运营成本测算依据表

项目	原工艺成本	现工艺成本	降低成本	提升原因
原材料费用	5860.43	4944.55	915.45	甲醇按 2000 元/t 计算，原工艺双烯甲醇单耗为 3.13，现工艺 C ₄ 、C ₅ 回炼裂解后，双烯甲醇单耗可降低至 2.985t/t，副产品、丁烯-1，甲烷气、丙烷、液氮冲抵成本 356 元。
运输费用	500	344	156	改变运输方式，由汽运改为铁路运输降低运输成本
工资及福利费用	223	188.83	34.17	工厂数字化，可减少工作人员 126 人，且工作效率提高，人工成本降低为 34.17 元。
制造费用	253	197	56	产能增加，生产固定制造费用下降。
提价	0	-319.99	319.99	因产品质量上升，及产品牌号的差异化生产，每吨烯烃可增值 219.99 元。
成本降低合计	1481.62			
原成本	6836.43			

$$\begin{aligned}
 \text{②运营成本降低} &= \text{改造前单位成本} - \text{改造后单位成本} \text{改造前单位成本} \times 100\% \\
 &= 6836.43 - 5354.39 \div 6836.43 \times 100\% \\
 &= 0.2167 \times 100\% \\
 &= 21.67\%
 \end{aligned}$$

(3) 产品升级周期测算依据

企业根据市场调研和客户需求进行新产品研发，对开发流程进行优化和整合，依托 MES 和 LIMS 大数据管理系统及 APC 先进控制软件，建立最优聚合反应组分配方模型，精确计算建立组分所需各种物料用量，实时预测反应器产品质量指标变化，缩短了产品试生产时间，减少了新产品切换期间

的过渡料，大幅提高了新产品的研发效率，将升级周期由 90 天，缩短至 60 天，测算公式为：

$$\begin{aligned} \textcircled{3}\text{产品升级周期缩短} &= \text{实施前平均月数} - \text{实施后平均月数} \text{实施前平均天月数} \times \\ & \quad (100\%) \\ & = 90 - 60 \div 90 \times 100\% \\ & = 33.3\% \end{aligned}$$

(4) 产品不良率测算依据

通过数字化、智能化的生产，全流程的过程控制，各环节产品质量显著提升，聚烯烃不良品率由实施前的 0.27%，降低至实施后的 0.21%，产品不良率降低 22.22%。

实施前数据统计：（按照 20XX 年测算数据）

表 2 项目实施前数据统计表

20XX 年聚乙烯和聚丙烯树脂样品合格统计					
名称	采样点	合格样品数	样品总数	样品合格率%	不合格率%
聚乙烯树脂	D-8210	3	3	100	0.00
聚乙烯树脂	D-8211	92	93	98.92	1.08
聚乙烯树脂	D-8212	91	92	98.91	1.09
聚乙烯树脂	D-8213	80	80	100	0.00
聚乙烯树脂	D-8214	70	70	100	0.00
聚乙烯树脂	D-8216	144	145	99.31	0.69
聚乙烯树脂	D-8217	134	134	100	0.00
聚乙烯树脂	D-8218	134	134	100	0.00
20XX 年聚乙烯总数		748	751	99.60	0.40
聚丙烯树脂	D-8101	1	1	100	0.00
聚丙烯树脂	D-8102	100	101	99.01	0.99
聚丙烯树脂	D-8103	133	133	100	0.00
聚丙烯树脂	D-8104	143	143	100	0.00
聚丙烯树脂	D-8105	117	117	100	0.00
聚丙烯树脂	D-8106	70	70	100	0.00

聚丙烯树脂	D-8107	71	71	100	0.00
聚丙烯树脂	D-8108	57	57	100	0.00
聚丙烯树脂	D-8109	22	22	100	0.00
20XX 年聚丙烯总数		714	715	99.86	0.14
20XX 年双聚样品总数		1462	1466	99.73	0.27

预计实施后数据统计：（按照 20XX+y（y=建设期）年测算数据）

表 3 项目实施后数据统计表

20XX+y（y=建设期）年聚乙烯和聚丙烯树脂样品合格统计				
名称	合格样品数	样品总数	样品合格率%	不合格率%
20XX+y 年双聚样品总数	1913	1917	99.79	0.21

$$\begin{aligned}
 \text{④产品不良品率降低} &= \text{实施前不良品率} - \text{实施后不良品率} \text{实施前不良品率} \times 100\% \\
 &= 0.41 - 0.21 \div 0.41 \times 100\% \\
 &= 22.22\%
 \end{aligned}$$

（5）单位产值能耗测算依据

以 20XX 年锅炉能源利用效率为例，20XX 年产蒸汽 2667929.43 吨，耗煤 363375.85 吨，锅炉耗燃料气 21372.1 吨，计算原综合能源利用率 74.93%，通过水、盐水、蒸汽等智能循环系统，综合能源利用率将提高至 83.77%，能源利用率提高 11.79%。

表 4 单位产值能耗测算依据

项目	数值	项目	数值
蒸汽焓值	3485.4KJ/kg	煤热值	5771Kcal/kg
锅炉给水焓值	856.9KJ/kg	燃料气热值	6600Kcal/kg

$$\text{能源利用率} = \frac{\text{蒸汽} \times \text{焓值}}{(\text{煤} \times \text{热值} \times 4.1816 \text{ 千焦} + \text{燃料})}$$

气 × 热值 × 4.1816 千焦)

根据公式计算如下:

$2667929.43 \text{ 吨} \times 1000 \times 3485 \text{ KJ/kg} / (363375.85 \text{ 吨} \times 1000 \times 5771 \text{ Kcal /kg} + 21372.1 \text{ 吨} \times 1000 \times 6600 \text{ Kcal/kg})$

$= 7012652507 \times 103 \text{ KJ} / 9358830138 \times 103 \text{ KJ} = 74.93\%$

⑤能源利用率提高 = (实施后能源利用率 - 实施前能源利用率 / 实施前源利用率) × 100%

$= 83.77 - 74.93 / 74.93 \times 100\%$

$= 11.79\%$