

团体标准

T/SDLJ 001—2021

氯碱产业智能化评估规范

Specification for Intelligent Evaluation of Chlor Alkali Chemical Industry

2021 - 12 - 10 发布

2021 - 12 - 20 实施

山东省氯碱行业协会 发布

目 次

前 言.....	III
1 范围.....	4
2 规范性引用文件.....	4
3 术语和定义.....	4
4 符号和略缩语.....	4
5 评估内容.....	5
5.1 评估框架.....	5
5.2 智能化基础.....	6
5.2.1 智能化改造投入.....	7
5.2.2 组织和规划.....	7
5.2.3 设备设施.....	7
5.2.4 信息资源.....	7
5.2.5 信息安全.....	7
5.3 智能生产.....	8
5.3.1 工艺设计.....	8
5.3.2 生产控制.....	8
5.3.3 生产管理.....	8
5.3.6 能源管理.....	8
5.3.7 安全管理.....	8
5.3.8 环保管理.....	8
5.3.9 应急管理.....	9
5.4 智能管理.....	9
5.4.1 采购管理.....	9
5.4.2 物流和仓储管理.....	9
5.4.3 销售管理.....	9
5.4.4 财务管理.....	9
5.4.5 办公管理.....	9
5.4.6 人力资源管理.....	9
5.5 协同和创新.....	9
5.5.1 产业链协同.....	9
5.5.2 绿色发展.....	9
5.6 智能决策.....	10
5.6.1 生产管理评价.....	10
5.6.2 经营管理评价.....	10
5.7 竞争力.....	10
5.7.1 综合能耗.....	10
5.7.2 劳动生产率.....	10
6 评估方法.....	10

6.1 评分方法.....	10
6.2 计算方法.....	11
6.3 等级划分.....	11
7 评估程序.....	11
附录 A （规范性） 氯碱产业智能化评估表.....	13
附录 B （规范性） 氯碱产业智能化评估程序.....	39
B.1 预评估.....	39
B.1.1 组建评估组.....	39
B.1.2 编制评估计划.....	39
B.1.3 现场预评估.....	39
B.2 正式评估.....	40
B.2.1 首次会议.....	40
B.2.2 采集评估证据.....	40
B.2.3 形成评估发现.....	40
B.2.4 智能化级别判定.....	40
B.3 发布现场评估结果.....	40
B.3.1 沟通评估结果.....	40
B.3.2 末次会议.....	40
B.4 改进提升.....	40
B.4.1 评估报告.....	40
B.4.2 改进提升.....	40
参 考 文 献.....	41

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由山东省化工专项行动和加快高耗能行业高质量发展工作专项小组办公室提出。

本文件由山东省氯碱行业协会归口。

本文件起草单位：滨化集团股份有限公司、山东东岳氟硅材料有限公司、青岛海湾化学有限公司、山东新龙电化集团有限公司、山东海化氯碱树脂有限公司、青岛宝佳自动化设备有限公司。

本文件主要起草人：韩广军、蒋巨兵、刘珍玉、张光瑞、丁培杰、王希荣、马立文、马龙强、林新伟、胡强、张秀伸、于英、董庆蕊、张清亮、宋祥东。

氯碱产业智能化评估规范

1 范围

本文件规定了氯碱产业智能化评估的评估内容、评估方法和评估程序，提供了氯碱产业智能化评估表和评估程序。

本文件适用于氯碱企业、智能制造系统解决方案供应商、行业组织及第三方开展智能化改造水平评估活动。

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 18354	物流术语
GB/T 30295	氯碱工业用全氟离子交换膜通用技术条件
GB/T 39117	智能制造能力成熟度评估方法
GB/T 23020	工业企业信息化和工业化融合评估规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

氯碱企业 chlor alkali enterprise

以电解饱和氯化钠（氯化钾）溶液的方法来制取氢氧化钠（氢氧化钾）、氯气和氢气，并以它们为原料生产一系列化工产品的企业。

3.2

智能化技术改造 intelligent technical transformation

由自动化技术、信息化技术、智能制造技术汇集而成的，对现有设施、生产设备及生产工艺进行的技术改造。

3.3

供应链 supply chain

生产及流通过程中，涉及将产品或服务提供给最终用户活动的上游与下游组织所形成的网链结构。

3.4

供应链管理 supply chain management

对供应链涉及的全部活动进行计划、组织、协调与控制。

3.5

评估发现 assessment findings

将收集的评估证据对照评估准则进行评估的结果。

4 符号和略缩语

下列缩略语适用于本文件。

AI	人工智能	Artificial Intelligence
AR	增强现实	Augmented Reality

APC	先进过程控制	Advanced Process Control
APS	高级计划与排程	Advanced Planning and Scheduling
DCS	分布式控制系统	Distributed Control System
ERP	企业资源计划系统	Enterprise Resource Planning
ESB	企业服务总线	Enterprise service bus
GDS	可燃/有毒气体检测系统	Gas Detection System
GIS	地理信息系统	Geographic Information System
HAZOP	危险与可操作分析	Hazard and Operability Analysis
IP	网际协议	Internet Protocol
IT	信息技术	Information Technology
KPI	关键绩效指标	Key Performance Indicator
MES	制造执行系统	Manufacturing Execution System
OA	办公自动化	Office automation
OPC	用于过程控制得对象连接与嵌入	OLE for Process Control
PCS	过程控制系统	Process Control System
PID	比例积分微分	Proportional Integral Differential
PLC	可编程逻辑控制器	Programmable Logical Controller
SIS	安全仪表系统	Safety Instrumented System
UPS	不间断电源	Uninterruptible Power Supply

5 评估内容

5.1 评估框架

参考 GB/T 23020 与 GB/T 39117, 本文件给出了智能化基础、智能生产、智能管理、协同和创新、智能决策和竞争力 6 个能力域作为一级评估指标。在一级指标的基础上, 给出了智能化改造投入、组织和规划、设备设施、信息资源、信息安全等 26 个评估域作为二级指标。评估框架见表 1 所示。

表 1 氯碱产业智能化评估框架

一级指标	二级指标	三级指标	三级指标 分值	二级指标 分值/百分比	一级指标 分值/百分比
智能化基础	智能化改造投入	自动化投入	25	55/5.5%	300/30%
		信息化建设投入	15		
		信息化系统运维投入	15		
	组织与规划	人员队伍建设	25	80/8.0%	
		组织与领导	15		
		制度建设	15		
		战略与规划	25		
	设备设施	信息化设备设施	20	40/4.0%	
		工业化设备设施	20		
	信息资源	信息资源采集与获取	10	60/6.0%	
		信息化标准建设	15		
		信息资源积累与集中整合	15		

表 1 (续)

	信息安全	计算机和网络安全防护	20	65/6.5%	
		信息资源安全和灾备	15		
		设备设施和系统安全保护	15		
		安全管理和防范机制	15		
智 能 生 产	工艺设计	计算机辅助工艺设计与模拟	20	40/4.0%	320/32%
		计算机辅助动态工艺仿真与操作培训	20		
	生产控制	生产过程控制系统覆盖率	20	70/7.0%	
		控制系统自控投用率	20		
		先进控制和自控回路优化	30		
	生产管理	计划调度信息化	15	50/5.0%	
		电解单元运行管理信息化	15		
		物料平衡与运行管理信息化	20		
	质量管理	质量管理信息系统应用	10	20/2.0%	
		检化验信息化应用	10		
	设备管理	设备运行数据自动采集率	15	30/3.0%	
		设备管理信息化应用	15		
	能源管理	能源数据自动采集率	15	30/3.0%	
		能源管理信息化应用	15		
	安全管理	安全在线监测预警信息化	15	40/4.0%	
		安全管理信息化应用	25		
	环保管理	环保管理信息化应用	20	20/2.0%	
	应急管理	应急管理信息化	20	20/2.0%	
智 能 管 理	采购管理	采购管理信息化应用	20	40/4.0%	200/20%
		采购管理系统集成	20		
	仓储与物流	物流和仓储设备的自动化、信息化	15	30/3.0%	
		物流和仓储管理系统集成	15		
	销售管理	销售管理信息化应用	20	40/4.0%	
		销售管理系统集成	20		
	财务管理	财务管理信息化应用	25	50/5.0%	
		财务管理系统集成	25		
办公管理	办公管理信息化应用与系统集成	20	20/2.0%		
人力资源管理	人力资源管理信息化应用	20	20/2.0%		
协 同 创 新	产业链协同	产业链企业间信息交互和共享	20	40/4.0%	100/10%
		产业链企业间业务协同	20		
	绿色发展	绿色工厂管理体系建设情况	20	60/6.0%	
		绿色先进工艺技术和设备应用情况	20		

表 1（续）

		绿色能源的使用和环境排放情况	20		
智能 决策	生产管理评价	生产管理评价	20	20/2.0%	40/4.0%
	经营管理评价	经营管理评价	20	20/2.0%	
竞争 力	综合能耗	吨碱综合能耗	20	20/2.0%	40/4.0%
	劳动生产率	企业人均产值	20	20/2.0%	

5.2 智能化基础

5.2.1 智能化改造投入

应评估企业在自动化与信息化改造方面的投入情况。具体包括：

- 自动化投入，包括企业在自动化建设、改造、运维涉及的软硬件、技术服务等方面的人力与物力投入；
- 信息化建设投入，包括企业在信息化项目建设涉及的软硬件、技术服务等方面的人力与物力投入；
- 信息系统运维方面的人力与物力投入。

5.2.2 组织和规划

应评估企业智能化人员队伍建设、组织与领导、制度建设、战略规划等方面的管理情况。具体包括：

- 人员队伍建设，包括自动化、信息化专职人员队伍建设情况，以及研发、生产和管理人员的信息化相关程度；
- 组织与领导，包括自动化及信息化相关组织与领导的设置情况、职能定位情况；
- 制度建设，包括自动化或信息化制度建设与执行情况；
- 战略与规划，包括企业在自动化或信息化方面相关战略的制定与实施情况、规划的制定情况。

5.2.3 设备设施

应评估信息设备设施以及与信息化紧密相关的工业设施等设备设施水平。具体包括计算机、服务器等信息设备及企业网络环境等信息设施的水平、工业设备设施的信息化与网络化水平、工业设备设施的智能化水平。具体包括：

- 信息设备设施建设情况；
- 工业设备设施建设情况，包括工业设备设施的信息化、网络化、智能化水平。

5.2.4 信息资源

应评估信息资源获取、标准化、积累、整合和集中管理等信息资源建设情况，包括信息资源采集与获取、信息化标准的制定、信息资源的积累和整合、信息资源的集中管理、异构网络集成、跨业务系统集成情况。具体包括：

- 信息资源的采集与获取情况；
- 信息化标准建设情况；
- 信息资源积累与集中整合情况；
- 异构网络集成、跨业务系统集成方面的智能化应用水平。

5.2.5 信息安全

应评估计算机与网络安全、信息资源安全与灾备、设备设施和系统安全、安全管理和防范机制建设等信息安全保护情况。具体包括：

- 计算机和网络安全保护；
- 信息资源安全和灾备；

- c) 设备设施和系统安全保护情况;
- d) 安全管理和防范机制。

5.3 智能生产

5.3.1 工艺设计

应评估企业通过计算机辅助进行工艺设计、工艺仿真、工艺分析和优化的情况。具体包括:

- a) 计算机辅助工艺流程设计或工艺规划水平与能力;
- b) 计算机辅助工艺过程动态仿真与分析水平和能力;
- c) 计算机辅助工艺过程与参数优化情况。

5.3.2 生产控制

应评估生产过程控制系统(PCS)、控制系统自控投用率和自控回路优化、生产关键环节先进控制的应用情况。具体包括:

- a) 生产过程控制系统(PCS)的应用和自动程序控制的覆盖率,如:盐水、电解、氯处理、氢处理和除害等工序;
- b) 生产关键环节的先进控制。

5.3.3 生产管理

应评估生产管理过程中的计划与调度、物料平衡与计划等生产运行管控的智能化应用程度。具体包括:

- a) 计划与调度;
- b) 物料平衡与计划;
- c) 电解单元运行管理的情况。

5.3.4 质量管理

应评估实现质量管理、质量检测和控制在、质量追溯和质量评价体系的信息化应用情况。具体包括:

- a) 检化验的信息技术业务应用范围和水平;
- b) 质量管理信息系统应用覆盖范围和业务内容。

5.3.5 设备管理

应评估设备全周期的信息化管理和智能化应用情况,具体包括:

- a) 设备运行管理;
- b) 设备运维管理的信息化管理情况。

5.3.6 能源管理

应评估能源管理信息化管理与智能化应用情况,具体包括:

- a) 能源计量;
- b) 能源信息化管理和智能化应用管理情况。

5.3.7 安全管理

应评估安全生产管理过程中的安全管理系统的信息化建设及智能化应用情况。具体包括:

- a) “两重点一重大”在线监测与智能化风险预警情况;
- b) 安全专业性管理的信息化管理与智能应用情况。

5.3.8 环保管理

应评估环保监测与管理信息化和智能化技术的应用情况。

5.3.9 应急管理

应评估应急管理的信息化管理和智能化应用的情况，具体包括：

- a) 应急管理信息化；
- b) 应急预警和应急处理的智能化应用情况。

5.4 智能管理

5.4.1 采购管理

应评估企业采购管理全流程的智能化应用水平。具体包括：

- a) 采购信息化管理的业务范围和业务内容；
- b) 与其他业务系统的数据、信息、单据、流程的集成程度；
- c) 供应商管理的业务覆盖度和智能化程度。

5.4.2 物流和仓储管理

应评估企业在厂内物流管控、自动化仓储设备及控制系统、仓储信息化管理等方面的智能化应用水平。具体包括：

- a) 物流和仓储设备的自动化、无人化程度；
- b) 物流和仓储信息化管理的智能化水平；
- c) 物流和仓储系统与其他业务系统及设备的集成程度。

5.4.3 销售管理

应评估企业在市场信息和定价、销售业务执行、渠道管理、销售分析等方面的智能化应用水平。具体包括：

- a) 销售信息化管理的业务范围和业务内容；
- b) 与其他业务系统的数据、信息、单据、流程的集成程度；
- c) 客户信息管理的业务覆盖度和智能化程度。

5.4.4 财务管理

应评估企业在会计账务管理、资金管理、财务报表与分析、成本管理、财务预算管理等方面的智能化应用水平。具体包括：

- a) 财务信息化管理的业务范围和业务内容；
- b) 财务系统与其他业务系统实现集成的程度。

5.4.5 办公管理

应评估企业在办公管理方面的智能化应用水平。具体包括：

- a) 办公信息化管理的业务范围和业务内容；
- b) 办公信息化管理的集成应用程度。

5.4.6 人力资源管理

应评估企业在人力资源管理方面的智能化应用水平。

5.5 协同和创新

5.5.1 产业链协同

应评估产业链信息协同、业务协同、市场协同等方面的产业链协同情况。具体包括：

- a) 产业链企业间信息交互和共享水平；
- b) 产业链企业间业务协同和一体化程度。

5.5.2 绿色发展

应评估绿色工厂管理、绿色先进工艺技术和设备、绿色能源和环境排放等方面的创新情况。具体包括：

- a) 绿色管理的业务范围和业务内容；
- b) 绿色先进工艺技术和设备的应用和创新情况；
- c) 绿色能源的使用和环境排放。

5.6 智能决策

5.6.1 生产管理评价

应评估企业生产管理评价体系的信息化建设和应用情况。具体包括：

- a) 生产管理评价体系的覆盖程度；
- b) 分析评价工具的智能化程度。

5.6.2 经营管理评价

应评估企业经营管理评价体系的信息化建设和应用情况。具体包括：

- a) 经营管理评价体系的覆盖程度；
- b) 分析评价工具的智能化程度。

5.7 竞争力

5.7.1 综合能耗

应评估通过智能化工厂建设实现的综合能耗降低，具体包括吨碱综合能耗指标的当前水平与行业平均水平相比较的情况。

5.7.2 劳动生产率

应评估通过智能化工厂建设实现的劳动效率提升，具体包括企业当前人均产值与行业平均水平相比较的情况。

6 评估方法

基于本标准的评估内容，给出氯碱企业智能化技术评估指标评分方法、计算方法及等级判定标准。

6.1 评分方法

评估组应将采集证据与本标准附录 A 中的评估要求进行对照，按照满足程度对评估项目进行打分。附录 A 中的评估指标分为一级指标与二级指标，二级指标是对一级指标在技术要求上的细化，针对每个二级指标的分项指标要求给出了指标说明，并按照智能化程度的不同，划分为不合格、合格、良好、优秀、优秀+5 级，分别以该项指标赋分的 0%-20%、20%-50%、50%-80%、80%-100%、100%-120%进行计分。其中优秀+等级作为加分项，鼓励企业在智能化改造领域主动创新，树立标杆。五个等级根据“部分实现”和“全部实现”的完成度酌情评分。评估等级与对应得分见表 2 所示。

表 2 评估等级与得分对照表

序号	等级		实际得分
1	不合格		$0 \leq \text{得分} \leq \text{该项目赋分值} * 20\%$
2	合格	合格	$\text{该项目赋分值} * 20\% < \text{得分} \leq \text{该项目赋分值} * 40\%$
		合格+	$\text{该项目赋分值} * 40\% < \text{得分} \leq \text{该项目赋分值} * 50\%$
3	良好	良好-	$\text{该项目赋分值} * 50\% < \text{得分} \leq \text{该项目赋分值} * 70\%$
		良好	$\text{该项目赋分值} * 70\% < \text{得分} \leq \text{该项目赋分值} * 80\%$

表 2 （续）

4	优秀	优秀-	该项目赋分值*80%<得分≤该项目赋分值*90%
		优秀	该项目赋分值*90%<得分≤该项目赋分值*100%
5	优秀+	优秀	该项目赋分值*100%<得分≤该项目赋分值*110%
		优秀+	该项目赋分值*110%<得分≤该项目赋分值*120%

6.2 计算方法

氯碱企业智能化技术改造评估的综合得分按公式（1）计算：

$$Z = \sum_{i=1}^n P_i \dots\dots\dots (1)$$

式中：

Z —— 氯碱企业智能化技术改造评估综合得分；

P_i —— 第*i*个一级指标的实际得分分值；

n —— 指标总数。

6.3 等级划分

等级划分即按照智能化评估综合得分，即可以判断出企业所处的智能化层级。对于智能化层级，按照由低到高划分为基础提升级、初始规划级、集成应用级、智能提升级及行业引领级共 5 个层级，每个层级以 200 分为一个区间，直至总分1000 分。按照智能化改造评估综合得分可以直接判断出企业当前所处的智能化层级。评估综合得分与智能化层级对应关系见表3所示。

表 3 评估综合得分与智能化层级对应关系

序号	对应得分区间	智能化层级	层级说明
1	$800 < Z \leq 1000$	行业引领级	基于AI智能决策分析辅助生产经营活动，生产、经营、管理活动端到端的自动闭环管理。新型经营生产方式，企业全员劳动生产率显著提升。
2	$600 < Z \leq 800$	智能提升级	数字化应用已覆盖生产经营业务全流程，各应用间高度集成，数据流通共享。应用模型工具在线迭代策略，应用智能化工具优化生产、经营、管理活动，初具智能化特征。
3	$400 < Z \leq 600$	集成应用级	具备智能工厂建设的顶层规划，部分核心业务经覆盖数字化应用，开始设备、系统、应用等开展网络化集成。经验固化为策略，应用数字化工具辅助生产经营决策。
4	$200 < Z \leq 600$	初始规划级	企业使用基础信息化系统开展生产经营方面工作，数据之间不流通信息孤岛较多，需要智能工厂建设的科学规划设计和整体系统集成。
5	$0 < Z \leq 200$	基础提升级	企业基础设施、基础数据缺失，管理体系不健全，需提升自动化和标准化水平。

7 评估程序

氯碱企业智能化技术改造评估流程包括预评估、正式评估、发布评估结果和改进提升，如图1所示：

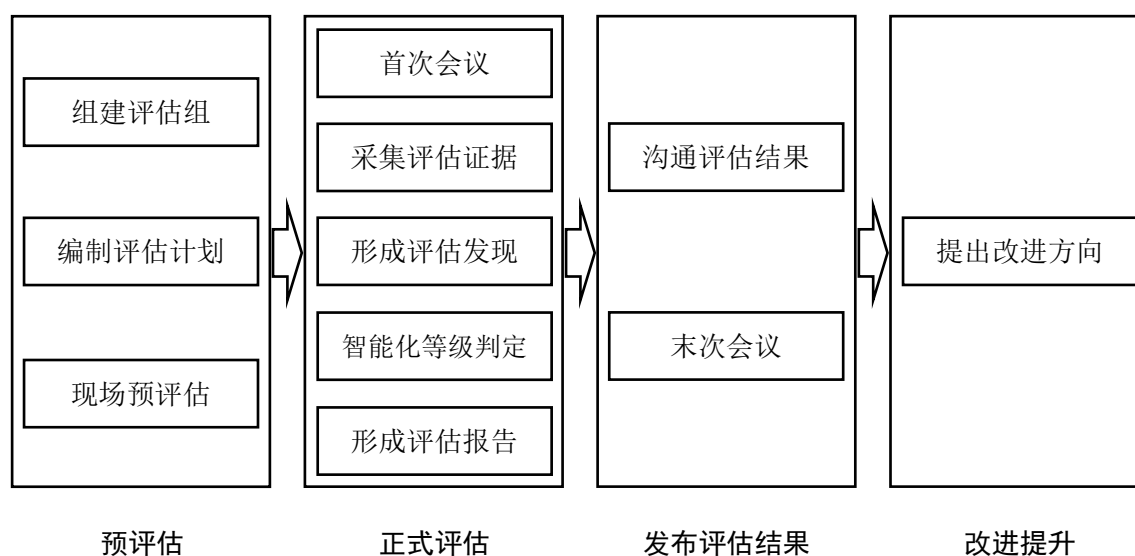


图1 氯碱企业智能化技术改造评估流程

预评估包括组建评估组、编制评估计划、现场预评估共三部分，是开展现场评估活动的准备工作。正式评估就是开展现场评估。按照逻辑顺序，依次分为首次会议、采集评估证据、形成评估发现、智能化级别判定、形成评估报告共五部分。开展首次会议主要是确保评估活动的可执行性，针对人员安排、日程安排、评估目的、现场评估方法等进行评估方与被评估方之间的沟通。采集评估证据主要是对评估工作中为确定企业智能化改造实际程度如何，所需要收集到的报告文件、统计报表、原始记录等，采集方式不拘泥形式，可通过人员座谈、实地调查、抽样调查、文件与记录评审、信息系统演示、数据采集等进行。形成评估发现，主要是根据现有证据与评估指标进行对比，明确符合事项、存在弱项及改进方向等。智能化级别判定，就是根据评估赋分结果，计算综合得分，判定所属智能化层级。形成评估报告，本文件按照企业简介、总体评估、评估层级、分析报告（包括总体评估和分项评估）、亮点做法、短板不足、改进提升方向及建议等内容给出了报告提纲。

发布现场评估结果，主要是在完成现场评估活动后，评估组应将评估结果与受评估方代表进行沟通，并以末次会议的形式给出智能化评估结论。改进提升也是开展智能化评估活动的最终目的，基于现场评估结果，明确了下一步需改进的方向，同时针对弱项或缺失项，制定出相应措施并加以实施。详细流程见附录B。

附录 A
(规范性)
氯碱产业智能化评估表

一级指标	二级指标	序号	指标说明	评估标准								评分	
智能化基础	智能化改造投入	1	自动化投入，包括企业在自动化建设、改造、运维涉及的软硬件、技术服务等方面的人力与物力投入。	自动化设备设施不能够覆盖氯碱生产的二次盐水、电解、氯气液化等关键环节，年度投入资金不足，自动化设备故障率高，生产过程人工操作频次高。	自动化设备设施能够覆盖氯碱生产的二次盐水、电解、氯气液化等关键环节，年度投入资金能够基本保障自动化设备与系统的运行，生产过程能够保持平稳。	自动化设备设施能够覆盖氯碱生产的全部流程，控制系统具有标准通信接口，年度投入资金能够保障自动化设备与系统的良好运行，装置控制平稳，自控率与平稳率均达 90% 以上，90% 以上数据能够通过通讯上传。		自动化设备设施能够覆盖氯碱生产的全部流程，控制系统具有标准通信接口，年度投入资金能够保障自动化设备与系统的可靠运行，装置自控率与平稳率均达 95% 以上，95% 以上数据能够自动采集上传，企业在智能化装备、控制优化方面持续投入。				20	
						不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现		全部实现
							合格	合格+	良好-	良好	优-		优
		2	信息化建设投入，包括企业通过购置、租赁、项目实施、咨询、培训、服务外包等方式开展的信息化建设投入，包括信息化项目涉及的软硬件、技术服务等方面的人力与物力投入。	企业在信息化建设方面的投入严重不足，企业生产与经营管理的基本没有信息化系统。	企业在关键的生产与经营环节进行了基本的信息化建设投入，能够满足企业生产与经营管理的基本需求。	企业在主要的生产与经营环节进行了适度的信息化建设投入，能够满足企业生产与经营管理主体业务的信息化需求。		信息化建设投入覆盖企业生产与经营管理的全业务流程，且在数据通讯与融合、数据分析与挖掘、系统优化与业务整合等方面有持续的工作和投入，为企业生产经营管理、流程优化、服务提升提供全面的支持。				20	
						不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现		全部实现
							合格	合格+	良好-	良好	优-		优

附录 A (续)

一级指标	二级指标	序号	指标说明	评估标准								评分			
		3	信息化系统运维投入, 包括企业通过购置、租赁、项目实施、咨询、培训、服务外包等方式开展的信息化系统运维投入, 包括系统运维涉及的软硬件、技术服务等方面的人力与物力投入。	企业在信息系统运维方面的投入严重不足, 信息化系统缺乏或系统上线后缺乏基本的系统运维, 问题频出。	企业在部分生产与经营环节建设了信息化系统, 安排技术人员进行日常管理运维, 对保障系统正常运行有基本的运维投入。	企业在大多数的生产与经营环节建设了信息化系统, 安排专职/兼职人员进行管理, 每年制定计划安排资金对上线系统运维, 除日常问题处理外, 还能够进行定期巡检、清理、备份等定期系统运维。		信息化系统覆盖企业生产与经营管理的全业务流程, 企业每年制定资金计划, 安排专职/兼职/外委人员进行日常管理和系统运维, 除了系统日常运维、定期巡检维护等工作以外, 能够应用新技术加强系统管理运维, 对系统运行中发现的问题能够及时采取措施消除, 提高系统运行的安全性稳定性。				20			
						不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现		全部实现		
							合格	合格+	良好-	良好	优-		优		
	组织与规划	4	人员队伍建设, 包括自动化、信息化专职人员队伍建设情况, 以及研发、生产和管理人员的信息化相关程度。	自动化、信息化专职队伍严重不足, 智能化业务系统缺乏。	企业智能信息化规划、建设与运维主要依托外部专业化公司, 企业自有自动化、信息化人才不能满足企业发展需求。	企业自动化、信息化人才、各专业技术人员、外部专业公司分工协作, 满足企业智能化发展需求。		智能信息化规划、建设与运维主要依托企业自主, 外部专业化公司辅助, 企业自有人才能够满足企业智能制造发展需求。		建立企业知识管理体系和信息化平台, 将人员知识、经验和技能进行数字化与软件化, 实现人员知识、经验和技能的沉淀与传播, 推动企业智能制造的不断向前发展。		20			
						不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现		全部实现	部分实现	全部实现
							合格	合格+	良好-	良好	优-		优	优	优+

附录 A (续)

一级指标	二级指标	序号	指标说明	评估标准						评分					
		5	组织与领导, 包括信息化相关组织与领导的设置情况、职能定位情况。	企业无信息化专职部门, 信息化建设主要通过外包服务, 信息化业务由一般管理人员管理, 职能与职责定位缺失。	企业信息化部门属于其他业务部门, 由中层管理人员管理, 信息化建设主要通过外包服务, 有基本的职能与职责定位。	企业建有专业信息化管理部门, 由企业高层管理人员负责管理。职能与职责定位清晰, 信息化建设主要通过自主开发+外包服务。	企业设立有首席信息官(CIO), 建有专业信息化管理部门和专业技术团队, 由企业高层管理人员负责管理。部门内部专业分工合理, 职责明确, 涵盖企业生产与经营管理的全业务流程, 具备信息化与管理创新职能。	20							
				不合格	部分实现	全部实现	部分实现		全部实现	部分实现	全部实现				
					合格	合格+	良好-		良好	优-	优				
		6	制度建设, 包括自动化或信息化制度建设与执行情况。	无自动化与信息化管理制度。	建立自动化、信息化管理制度, 包括仪表设备管理、DCS管理、信息化项目管理、系统运维、系统安全管理、标准化管理、采购管理等方面的基本内容。	建立自动化、信息化管理制度, 包括仪表设备管理、DCS管理、信息化项目管理、系统运维、系统安全管理、标准化管理、采购管理等方面的内容, 且内容较齐全完备。	建立全面的匹配企业智能制造的自动化、信息化管理制度, 并能够按照企业管理要求认真落实, 进行定期修订完善。								
									不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现
										合格	合格+	良好-	良好	优-	优

附录 A (续)

一级指标	二级指标	序号	指标说明	评估标准								评分				
		7	战略与规划，包括企业在自动化或信息化方面相关战略的制定与实施情况、规划的制定情况。	企业仅仅具备发展智能制造的意愿，没有战略规划。	制订了企业智能制造发展战略及智能化改造规划的顶层设计，但规划设计不够全面，有待完善。	企业进行了智能化改造规划的顶层设计，规划科学合理，内容覆盖全面，符合企业实际。	智能化改造规划顶层设计的各方面内容都处于行业或国内一流水平。企业将智能制造做为企业的“一把手”工程，组织有力，管理到位，资金保障，项目落地，智能制造有效促进了企业管理与效益的提升。		企业智能化改造规划顶层设计的各方面内容都具备国际一流水准，智能制造成为企业核心竞争力。							
							不合格	部分实现	全部实现	部分实现		全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现
								合格	合格+	良好-		良好	优-	优	优	优+
							设备设施	8	信息设备设施建设，包括企业数据中心机房建设或租用情况、企业计算机与智能化移动终端普及程度、企业主干网带宽及覆盖生产和管理区域的情况。	企业无信息化机房，现有信息系统服务器等硬件设备分散就地放置，缺乏有效的管理。企业计算机终端主要是单机运行，信息化业务系统缺乏。		针对企业信息化业务应用，通过自建或租用等形式建设企业机房，有UPS供电，无机房环境监测系统，依靠人员巡检对机房进行管理。企业办公网络覆盖主要业务部门，计算机与智能终端应用满足基本需求。	企业自建信息机房或租用云数据中心，采用UPS供电，运行环境恒温恒湿。不同层级网络覆盖生产控制、生产管理和经营管理业务，各网络层级彼此可互联互通，计算机与智能终端应用满足企业需求。	企业建设标准化电子信息机房或租用云数据中心，采用“双路市电+UPS”供电模式，配备完善的动环监测和应急系统。取得B级以上机房认证。计算、存储、网络等资源的统一配置、管理和调度。网络结构清晰，各层级互联互通，计算机与智能终端普遍应用。		
不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现										

附录 A (续)

一级	二级	序号	指标说明	评估标准								评分
----	----	----	------	------	--	--	--	--	--	--	--	----

指标	指标				合格	合格+	良好-	良好	优-	优		
	9	工业设备设施建设，包括工业设备设施的信息化、网络化、智能化水平。	关键工序自动化仪表设备接入DCS/PLC控制系统，企业装备网络化、信息化、智能化应用场景匮乏。	自动化与数字化设备设施应用于生产与辅助工序，数据采集到业务系统进行局部在线监测与远程控制应用。	自动化与数字化设备设施广泛应用于全生产工序，通过各种通讯方式接入对应的业务系统，实现局部的自诊断等信息化、网络化与智能化应用。	自动化、数字化、智能化设备设施广泛应用于企业各业务场景，并能够通过各种通讯方式接入对应的业务系统，实现远程监测、远程诊断、故障预警等功能。	智能化工业设备设施普遍应用，数据实时采集与集成，网络互联互通，实现基于工业设备数据的自诊断、自适应、自控制、自优化等功能。					
			不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	
				合格	合格+	良好-	良好	优-	优	优	优+	
	信息资源	10	信息资源的采集与获取，包括生产过程数据与信息、企业管理业务信息的采集与获取情况。主要包括研发设计、采购、生产制造、质量、销售、物流、财务、服务等业务数据。	企业信息资源主要通过人工填报方式获取。	能够通过信息化手段从源头获取不少于3类指标说明中的业务数据。	能够通过信息化手段从源头获取不少于5类指标说明中的业务数据。	能够通过信息化手段从源头获取不少于7类指标说明中的业务数据。	智能信息化系统与网络全面覆盖企业各业务流程，实现数据自动传输、信息资源共享和业务协同优化。				
				不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现
					合格	合格+	良好-	良好	优-	优	优	优+

附录 A (续)

一级指标	二级指标	序号	指标说明	评估标准								评分		
		11	信息化标准建设，包括信息统一编码建设及覆盖业务系统的范围，主要包括组织类、产品类、物料类、资产类、人员类、文档类、项目类、供应商、客户类代码等；企业主数据发布、共享、传递、关联维护的水平 and 能力；企业内部系统之间信息交换与应用集成标准制定情况。	尚未实施企业主数据管理，无数据交换标准。	实现指标说明中不少于 3 项的主数据管理，并建立标准数据接口与对应的信息化系统数据共享。		实现指标说明中不少于 4 项的主数据管理，并建立标准数据接口与对应的信息化系统数据共享。		实现指标说明中不少于 5 项的主数据管理，并建立标准数据接口与对应的信息化系统数据共享。		企业建立工业互联网平台，实现全流程业务域的主数据管理，统一数据标准与管理维护，实现信息系统互联，满足企业和集团信息化建设的需求。			
					不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现		全部实现
				合格		合格+	良好-	良好	优-	优	优	优+		
		12	信息资源积累与集中整合，包括企业基础数据与资源库的建设与维护情况；企业数据统一和集中管理情况。	企业未实现信息资源的有效积累和管理。	企业通过信息化系统数据库进行信息资源存档，分散管理与维护。		企业建成基础数据与资源库，能够进行分区域的统一和集中化管理，历史保持数据不低于 3 年，并能够进行有效性维护。		企业建成基础数据与资源库进行统一集中管理，历史保持数据不低于 5 年，企业能够根据业务需求对数据进行分类整合，有效利用。		企业能够通过工业云平台对基础数据与信息资源能够长期保存，实现统一和集中化管理，能够利用数据治理工具对数据进行分类、清洗、整合，为业务优化提升提供数据驱动。			
					不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现		
				合格		合格+	良好-	良好	优-	优	优	优+		

附录 A (续)

一级指标	二级指标	序号	指标说明	评估标准								评分	
		13	异构网络集成、跨业务系统集成方面的智能化应用水平，包括：1)系统集成架构和技术规范的完备程度；2)异构设备、软件、系统、平台间的集成方式和互联互通能力建设情况；3)通过异构设备/系统间集成，实现对关键业务场景数据获取能力提升、管控执行效率提升的情况。	未开展异构网络集成、跨业务系统集成方面的工作。		初步形成了系统集成架构和接口技术规范，开展了部分的接口、中间件开发或业务系统升级、网络改造工作。		完善了系统集成架构和接口技术规范，在部分系统和异构网络间实现了异构集成/跨业务系统集成。		基于统一的企业总线实现了跨业务系统集成，基于统一的物联中间件实现了异构设备、网络和系统间集成，开展了面向特定业务场景的管控效率优化。			
				部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现
				不合格		合格	合格+	良好-	良好	优-	优	优	优+
	信息安全	14	计算机和网络安全防护。包括电脑个体防病毒软件、企业级统一防病毒体系、网络分区防火墙隔离、服务器端入侵检测、数据文件加密、网络准入管控、互联网出口安全审计等。	计算机和网络没有任何防护措施。		应用漏洞扫描和主机安全防护，发现已知漏洞和重要节点的入侵行为，同时可检测到已恶意代码的感染和蔓延情况，及时告警、修补漏洞。		建立企业级统一防病毒体系，应用数据库审计，在网络边界、重要网络节点进行安全审计，审计覆盖到每个用户，对重要的用户行为和重要安全事件进行审计。		应用堡垒机对用户进行身份鉴别、访问控制、运维审计，应用主机加密保障数据完整性和数据保密性。应用日志审计对分散在各个设备上的审计数据进行收集汇总和集中分析。		企业根据工业云平台架构，配备安全审计、流量安全监测、堡垒机、云防火墙、DDos 流量清洗等设备保障安全的计算环境。	
				不合格		部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现
						合格	合格+	良好-	良好	优-	优	优	优+

附录 A (续)

一级指标	二级指标	序号	指标说明	评估标准								评分	
		15	信息资源安全和灾备情况评估。包括：信息资源安全保护范围、数据备份与灾备情况。	信息资源无正常安全备份和防灾备份措施。	企业信息资源备份介质非异地存放。		企业信息资源备份介质有非异地和异地存放。		企业信息资源备份介质非异地和异地存放。实现同城灾备。		企业信息资源备份介质非异地和异地存放。实现同城与异地灾备。		
				不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	
					合格	合格+	良好-	良好	优-	优	优	优+	
		16	设备设施和系统安全保护情况评估。包括设备设施防盗防毁、抗电磁干扰和电源保护、关键设备设施冗余备份、系统网络结构、操作系统、工业控制系统、管理软件系统等系统安全保护情况。	信息化系统软硬件缺乏有效的物理保护和系统安全防护。	企业信息化设备设施具备基础的防盗防毁、电磁防护和电源保护措施，工控系统应用白名单策略，设置了网络分段和隔离。信息化系统定期进行漏洞补丁和安全防护升级。		企业信息化设备设施集中管理，具备防盗防毁、电磁防护、电源保护措施，关键设备设施冗余，工控系统、信息化系统及网络具备常规的安全防护能力。		企业信息化设备设施集中管理，具备完善的安全防护、在线监测预警、冗余热备措施。利用多重安全网关、安全网闸、数据交换、流量监测、安全审计等技术手段，建立了较完备的网络结构安全防护体系、操作系统安全防护体系、工业控制系统安全防护体系，满足内外部互联互通的需求。				
				不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现		全部实现		
					合格	合格+	良好-	良好	优-		优		
		17	安全管理和防范机制。包括：安全管理制度与应急响应机制建设情况、安全防范意识培养与关键设备设施、应用系统供应商承诺制建设及执行情况。	企业无安全管理和防范机制。	企业建立了基本的信息安全管理制度。		企业建立较为完备的信息安全管理制度、安全应急响应机制、安全防范意识培养机制、关键设备设施、应用系统供应商承诺制度。		企业能够根据智能化建设情况，不断建立健全信息安全管理制度、安全应急响应机制、安全防范意识培养机制、关键设备设施、应用系统供应商承诺制度。				

附录 A (续)

一级指标	二级指标	序号	指标说明	评估标准						评分	
				不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现		全部实现
				不合格	合格	合格+	良好-	良好	优-	优	
智能生产	工艺设计	18	计算机辅助工艺设计、工艺模拟和工艺优化情况。	人工的工艺设计,没有应用工艺模拟软件工具。	简单应用工艺设计工具,满足企业工艺设计的基本需求。工艺模拟与优化主要依托设计单位进行。	开始应用基于设计模型的工艺设计和模拟仿真,综合考虑精益生产、物流和产能匹配。	全面应用基于设计模型的工艺设计,并基于机理模型开展设计研发和化工工艺优化。	企业生产制造全流程、全工况智能化动态工艺设计与仿真模拟,智能化生产执行管理。			20
				不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	
			合格	合格+	良好-	良好	优-	优	优	优+	
		19	计算机辅助动态工艺仿真与操作培训。	企业无仿真软件,无法利用仿真系统开展员工培训生产建模。	企业建有工艺仿真软件,可对企业现有生产工艺流程进行自助式建模,用于员工工艺培训。	实现实时数据库数据与工艺仿真软件之间互联互通,企业生产制造过程进行全流程、全工况的模拟。	全面应用基于设计模型的工艺设计,并基于机理模型开展设计研发和化工工艺优化。	利用视频 AR、5G、3D 仿真技术,实现对生产现场的全景仿真模拟,用于人员培训、应急演练;借助大数据技术,模拟生产装置运行环节,实现生产过程预判断,智能化辅助生产管理。			20
				不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	
						合格	合格+	良好-	良好	优-	优

附录 A (续)

一级指标	二级指标	序号	指标说明	评估标准								评分	
	生产控制	20	考察企业生产过程控制系统(PCS)的应用情况。	控制系统对生产装置覆盖率<50%	70%≥控制系统对生产装置覆盖率≥50%		90%≥控制系统对生产装置覆盖率≥70%		控制系统对生产装置覆盖率≥90%		控制系统对生产装置全部覆盖。		20
				不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	
					合格	合格+	良好-	良好	优-	优	优	优+	
		21	考察控制系统自控投用率情况。	月均自控投用率<50%	70%>月均自控投用率≥50%		90%>月均自控投用率≥70%		95%>月均自控投用率≥90%		月均自控投用率≥95%		30
				不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	
					合格	合格+	良好-	良好	优-	优	优	优+	
		22	评价生产关键环节先进控制和自控回路优化情况。	已实施装置总数/应实施装置总数<30%	50%>已实施装置总数/应实施装置总数≥30%		80%>已实施装置总数/应实施装置总数≥50%		已实施装置总数/应实施装置总数≥80%		利用大数据、云计算、人工智能等先进技术,实现生产装置的在线控制优化,企业生产自动化处于国内领先水平。		40
				不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	
					合格	合格+	良好-	良好	优-	优	优	优+	

附录 A (续)

一级指标	二级指标	序号	指标说明	评估标准								评分	
	生产管理	23	考察企业计划调度及人工干预调整的程度。	手工编制生产计划。	通过 ERP 形成主生产计划，但通过人工进行调度排产。		在 MES 中自动形成排产计划，MES 支持向 ERP 上传计划执行数据、实际生产信息等。		基于 APS 实现自动排程，按订单即时排产，可处理生产过程中的波动和风险。		动态实时的排产与调度，提前处理生产波动和风险。		10
				不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	
					合格	合格+	良好-	良好	优-	优	优	优+	
		24	考察企业电解单元运行管理的智能信息化程度。	人工记录数据，通过电子表格分析运行情况。	自动采集电解槽单元运行数据至生产管理系统进行监控并能进行历史数据查询。		通过生产管理系统实时监控生产动态，超标预警，自动生成统计分析报表。		通过生产管理系统实时监控电解单元与上下游工序运行状态，结合化验分析数据动态分析电解槽运行状态，预测发展趋势。		利用大数据、云计算等先进技术，充分挖掘分析电解槽单元与上下游工序、化验分析的运行大数据，实现电解槽状态监测、预警，保障装置的平稳高效运行。		40
				不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	
					合格	合格+	良好-	良好	优-	优	优	优+	

附录 A (续)

一级指标	二级指标	序号	指标说明	评估标准								评分		
		25	考察企业生产过程的物料平衡与运行管控的智能信息化程度。	人工生产管控。	自动采集生产过程信息上传至系统进行监控并能进行历史数据查询。		通过MES系统实时监控生产动态，超标预警，物料平衡，自动生成统计报表。		通过生产管控平台，集成视频监控、生产运行、工艺管理、设备管理、能源管理、安环管控等生产全流程管控要素，实现综合生产运行管控。		建立生产指挥中心，利用大数据、云计算等先进技术，充分挖掘生产与经营大数据，实现智能计划排产、生产平衡调度、能源综合利用、设备高效运行、安全环保可控。		40	
					不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现		全部实现
						合格	合格+	良好-	良好	优-	优	优		优+
	质量管理	26	评价质量管理信息系统应用覆盖范围和业务内容。	建立质量检验规范，主要依靠人工进行产品质量控制。	采用信息技术手段辅助质量检验。		实现包含产品原料、质量特性、关键工序过程等信息的可追溯。		实现产品质量的精确追溯。		能够实时收集产品全生命周期的质量信息。		20	
					不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现		全部实现
						合格	合格+	良好-	良好	优-	优	优		优+

附录 A (续)

一级指标	二级指标	序号	指标说明	评估标准								评分		
				不合格		合格		部分实现		全部实现				
		27	评价检化验的信息技术应用范围和水平。	主要通过人工方式对每次化验采样过程、检验方法、检验结果进行管理。		关键检测系统或检验设备能自动输出检测结果数据到相关系统,实时监控质量指标,自动判断异常事件并报警。		建立实验室标准化流程管理系统,支撑检验业务、样品留样、药剂管理、人员管理、分析设备管理、环境管理等。		构建产品质量追溯分析模型,整合原材辅料质检数据、生产过程工艺控制数据、产品质检数据,通过数据模型智能判断和可视化分析,实现对产品质量追溯。		在线质量检测并能够预测异常,自动回馈以调校相关生产参数,持续改进质量管理水平。		10
				不合格		部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	
				合格		合格+	良好-	良好	优-	优	优	优+		
	设备管理	28	生产设备运行数据自动采集率达到__%。	不小于 30%		不小于 50%,主要依靠人工进行设备运行状态分析。		不小于 70%,利用信息化技术辅助设备运行状态分析。		不小于 90%,且能够基于设备分析诊断模型进行设备健康状态分析评价。		实现设备运行数据与上下游生产数据的全面采集,运用大数据、AI 等先进技术,实现设备的自诊断、自学习、自适应。		20
				不合格		部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	
				合格	合格+	良好-	良好	优-	优	优	优+			

附录 A (续)

一级指标	二级指标	序号	指标说明	评估标准								评分		
		29	评价企业设备运行管理及设备维护管理信息化情况。包括：A. 设备运行管理 B. 设备资产管理 C. 设备巡检管理 D. 设备检修管理 E. 设备保养管理 F. 设备润滑管理 G. 特种设备管理 H. 人员与培训管理 I. 电气与仪表设备管理 J. 设备绩效管理 K. 移动端应用。	建立规范的装备管理制度(点检、保养、维修、备件)，通过人工或手持仪器开展装备点巡检，未建设设备管理系统。	应通过信息化手段实现不少于3项的管理应用实现设备的基础管理功能。		应通过信息化手段实现不少于6项的管理应用，实现设备日常管理(台账、点检、保养、维修等)，能够科学制定装备维护周期，实现预防性维护。		应通过信息化手段实现不少于9项的管理应用，实现关键设备状态预警及自诊断，指导开展预测性维护，减少非计划停机。		建成设备全生命周期管理系统，实现从设备选型、采购、验收、安装、调试、运维、调拨、报废的信息化管控。并基于大数据、云服务和互联网实现设备的预知保养及自学习、自适应。		30	
					不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现		全部实现
						合格	合格+	良好-	良好	优-	优	优		优+
	能源管理	30	完整配备支持数据自动采集的能源三级计量设备，能源数据自动采集上传比例__%。	配备率<60%	配备率≥60%		配备率≥70%		配备率≥80%		配备率≥90%		20	
					不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现		全部实现
						合格	合格+	良好-	良好	优-	优	优		优+

附录 A (续)

一级指标	二级指标	序号	指标说明	评估标准								评分		
		31	评价企业能源管理信息化应用情况。包括：A. 能源在线监测 B. 能源统计平衡 C. 能源计量管理 D. 能源运行管理 E. 能源设备管理 F. 能源质量管理 G. 能源绩效考核。	能源利用和管理处于粗放管理阶段。	有一定能源管理手段，能够基本实现 AB2 项能源管理，并进行初步的分析和改善。		对能源利用和管理实现有效的监控和数据跟踪，能够基本实现包括 AB 项在内的 4 项以上的能源管理，并进行分析和评估。		能够基本实现包括 AB 项在内的 5 项以上的能源管理，构建各类能源平衡模型，通过模块运算得到平衡结果进行优化调整。		实现智能化的能源产供用全流程管理，具备自适应、自调整的能力。		30	
					不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现		全部实现
						合格	合格+	良好-	良好	优-	优	优		优+
	安全管理	32	评价企业安全在线监测预警信息化应用情况。包括：A. SIS、GDS 系统及视频监控系统的配置和投用情况 B. “两重点一重大”在线监测风险预警等智能化应用情况。	制定企业安全管理机制和流程并在线下执行。	企业配备基本的 SIS、GDS 系统，重大危险源视频监控、危险化学品在线监测数据上传危险化学品安全生产监测预警平台。		企业配备完备的 SIS、GDS 以及视频监控监控系统，数据同时上传危险化学品安全生产监测预警平台及企业自主信息化平台，对报警信息进行统计分析并闭环管理，历史数据可查询。		企业能够通过 5G、物联网、互联网等手段实时采集 DCS、SIS、GDS、视频系统数据，运用 AI 视频分析技术、安全知识库、大数据等技术分析安全生产状态和趋势，及时预测预警，安全保护联锁联动。				40	
					不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现		全部实现		
						合格	合格+	良好-	良好	优-	优			

附录 A (续)

一级指标	二级指标	序号	指标说明	评估标准								评分	
		33	评价企业安全管理信息化应用情况。包括： A. 生产安全基础数据信息化管理情况 B. 风险分级管控信息化管理情况 C. 隐患排查治理信息化管理情况 D. 特种作业人员管理信息化管理情况 E. 特殊作业信息化管控情况 F. 在线安全教育平台或安全教育云课堂建设情况 G. 承包商的信息化管理情况 H. 建立职业健康综合监管信息化管理情况 I. 事故闭环和归档管理信息化管理情况 J. 人员定位与行为识别智能化应用的情况。	制定企业安全管理机制和流程并在线下执行，符合法规要求。	通过信息技术手段实现 3 项以上的安全管理。		通过信息技术手段实现 5 项以上的安全管理。		通过信息技术手段实现 7 项以上的安全管理。		实现 10 项以上的安全管理，应用知识库及大数据分析，实现生产安全一体化管理。		40
				部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现		
			不合格	合格	合格+	良好-	良好	优-	优	优	优+		

附录 A (续)

一级指标	二级指标	序号	指标说明	评估标准								评分				
	环保管理	34	评价企业环保管理信息化应用情况。包括： A. 水环境在线监测与预警 B. 大气环境在线监测预警 C. 固废全生命周期管理 D. 粉尘与噪声在线监测 E. 环保设施在线监测与信息化管理。	制定环保管理机制和流程并在线下执行，符合法规要求。				通过信息技术手段实现 2 项以上的环保管理。		通过信息技术手段实现 3 项以上的环保管理。		通过信息技术手段实现 4 项以上的保管理。		全面实现环保实时监控，应用数据分析模型预测生产排放，自动提供生产优化方案并予以执行。		30
				不合格				部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	
								合格	合格+	良好-	良好	优-	优	优	优+	
	应急管理	35	1、应急资源信息化管理；2、应急预案数字化结构化管理；3、消防管理信息化；4、综合应急救援调度指挥；5、应急演练；6、应急预案的智能化应用。	制定应急管理机构和流程并在线下执行，符合法规要求。				通过信息技术手段实现 2 项以上的应急管理。		通过信息技术手段实现 3 项以上的应急管理。		通过信息技术手段实现 4 项以上的应急管理。		全面实现智能化在线监控预警与应急管理，依托三维 GIS 系统、事故分析模型、融合通讯等技术手段，智能化匹配应急预案并提供最优逃生路线。		30
				不合格				部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	
								合格	合格+	良好-	良好	优-	优	优	优+	

附录 A (续)

一级指标	二级指标	序号	指标说明	评估标准								评分		
智能管理	采购管理	36	考察企业采购信息化管理的业务范围和业务内容。包括：A. 采购寻源 B. 采购需求计划 C. 网上询报价 D. 网上招标 E. 采购成本管理 F. 采购计划生成与发放 G. 采购合同管理 H. 采购报表分析 I. 采购索赔 J. 供应商管理。	采购业务主要通过线下方式执行。	能够实现企业级的采购信息化管理，且实现不少于指标说明中的 3 项采购功能应用。		实现信息化采购管理，且实现不少于指标说明中的 5 项采购功能应用。		实现信息化采购管理，且实现不少于指标说明中的 7 项采购功能应用。		实现信息化采购管理，且实现不少于指标说明中的 9 项采购功能应用。		30	
				不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现		
					合格	合格+	良好-	良好	优-	优	优	优+		
		37	与其他业务系统的数据、信息、单据、流程的集成程度，包括：与物流和仓储管理系统的集成情况和水平；与生产执行管控系统的集成情况和水平；与生产计划、资源配置等其他模块的集成情况和水平。	没有采购业务系统，或系统孤岛运行。	实现信息化采购管理，且系统数据共享，与生产、仓储管理系统的集成，实现计划、流水、库存、单据的同步。		实现信息化采购管理，采购与供应、销售等业务的协同，与重要的供应商实现部分数据共享，能够预测补货。		实现库存量可实时感知，通过销售预测和库存量进行分析和决策，形成实时采购计划，与供应链上下游企业实现数据共享。					30
				不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现		全部实现			
					合格	合格+	良好-	良好	优-		优			

附录 A (续)

一级指标	二级指标	序号	指标说明	评估标准								评分
	仓储与物流	38	物流和仓储设备的自动化、信息化程度，包括：智能仓库的应用情况和水平；智能无人载具/车辆的应用情况和水平；机器视觉、RFID、二维码等智能传感和标签技术的应用情况和水平；出入厂无人值守和自动称重系统的应用情况和水平；原料和产成品批次管理；出入库信息化管理；入厂、配送和交付信息化管理；库存智能预警。	通过人工方式实现过磅称重，无智能仓储及其他信息化、智能化应用。	实现出入厂无人值守和自动称重，有独立运行的物流和仓储信息化管理系统，智能传感和标签技术实现局部应用。	实现出入厂无人值守和自动称重，建设物流和仓储信息化管理系统，实现出入库过程的自动化、信息化管理。	出入厂无人值守和自动称重，智能传感和标签技术、智能载具、智能机器人、智能仓储等智能化技术广泛应用，实现仓储与物流的智能化、无人化管理。				30	
				部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现		全部实现
			不合格	合格	合格+	良好-	良好	优-	优	优		优+

附录 A (续)

一级指标	二级指标	序号	指标说明	评估标准						评分		
		39	物流和仓储系统与其他业务系统及设备的集成程度，包括：与采购、销售、财务等系统的集成情况和水平；与生产执行管控系统的集成情况和水平；与安全管理系统集成情况和水平；与质量管理系统的集成情况和水平。	没有物流和仓储业务系统，或系统孤岛运行。	实现信息化物流仓储管理，系统数据实现与生产、采购、销售、财务、质量等业务系统的局部共享。		实现信息化物流仓储管理，与生产、采购、销售、财务、质量等业务系统的互联互通，主要的出入库管理、批次管理等业务运作流畅。		仓储管理系统与企业各业务系统的数据互通，流程贯通，业务集成，系统间高效协同、优化及自适应，实现仓储与物流的智能化、无人化管理。		20	
					不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现		全部实现
						合格	合格+	良好-	良好	优-		优
	销售管理	40	销售信息化管理的业务范围和业务内容，包括：A. 市场信息管理 B. 销售计划管理 C. 售前活动管理 D. 销售合同管理 E. 销售价格管理 F. 销售订单处理和跟踪 G. 销售分析 H. 客户关系管理 I. 电子商务。	尚未实现销售信息化管理。	通过信息技术手段实现 4 项以上的销售管理。		通过信息技术手段实现 6 项以上的销售管理。		通过信息技术手段实现 8 项以上的销售管理，建立电子商务平台，实现大数据分析和个性化营销等功能。		30	
					不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现		全部实现
						合格	合格+	良好-	良好	优-		优

附录 A (续)

一级指标	二级指标	序号	指标说明	评估标准								评分	
		41	与其他业务系统的数据、信息、单据、流程的集成程度,包括:与物流和仓储管理系统的集成情况和水平;与生产执行管控系统的集成情况和水平;与生产计划、资源配置等其他模块的集成情况和水平。	尚未实现销售信息化管理或系统孤岛运行。	实现信息化销售管理,系统数据实现与物流仓储、生产、财务、质量等业务系统的局部共享。		实现信息化销售管理,与物流仓储、生产、财务、质量等业务系统互联互通,主要的销售订单、销售合同、客户关系等业务运作流畅。		信息化销售管理系统与企业各业务系统的数据互通,流程贯通,业务集成,实现销售大数据分析和个性化营销等功能。				30
				不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现		全部实现		
					合格	合格+	良好-	良好	优-		优		
	财务管理	42	评估企业在会计账务管理、资金管理、财务报表与分析、成本管理、财务预算管理等方面的智能化应用水平。	尚未实现财务信息化管理。	通过信息技术手段实现不少于2项以上的财务管理功能。		通过信息技术手段实现不少于3项以上的财务管理功能。		通过信息技术手段实现不少于4项以上的财务管理功能。		能够实现全面财务信息化管理,以财务业务一体化应用为主线,实现企业经营管理全过程管控。		30
				不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	
					合格	合格+	良好-	良好	优-	优	优	优+	

附录 A (续)

一级指标	二级指标	序号	指标说明	评估标准								评分	
		43	实现与财务系统集成的业务系统范围： A. 采购管理系统 B. 销售管理系统 C. 生产制造系统 D. 物流管理系统 E. 设备管理系统 F. 人力资源管理系统	无集成。	实现不少于2项的系统集成。		实现不少于3项的系统集成。		实现不少于4项的系统集成。		ERP系统与关联系统都实现集成，并与银行实现银企直联。		30
				不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	
					合格	合格+	良好-	良好	优-	优	优	优+	
	办公管理	44	办公信息化管理的业务范围和业务内容及系统集成程度，包括： A. 基础数据管理 B. 公文管理 C. 日程管理 D. 会议管理 E. 培训管理 F. 考勤管理 G. 流程管理 H. 宣传管理 I. 移动办公	未实施办公管理系统。	实现不少于3项的办公管理。		实现不少于6项的办公管理，并能够与部分信息化系统数据共享。		实现不少于8项的办公管理，并实现信息系统互联，业务流程贯通。		企业实现全面的办公信息化管理及手机移动端覆盖。		30
				不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	
					合格	合格+	良好-	良好	优-	优	优	优+	
人力资源管理	45	评估企业在人力资源管理方面的智能化应用水平。包括：A. 组织管理 B. 人事管理 C. 时间管理 D. 薪酬管理 E. 招聘管理 F. 培训管理 G. 绩效管理 H. 员工发展	未建设人力资源管理系统\模块。	实现不少于3项的人力资源管理。		实现不少于5项的人力资源管理，并能够与部分信息化系统数据共享。		实现不少于7项的人力资源管理，并实现信息系统互联，业务流程贯通。		企业实现全面的人力资源信息化管理与绩效考核。		20	
			不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现		
				合格	合格+	良好-	良好	优-	优	优	优+		

附录 A (续)

一级指标	二级指标	序号	指标说明	评估标准						评分		
协同创新	产业链协同	46	产业链企业间信息交互和共享水平，包括： 产业链企业业务系统间信息交换接口建设情况、产业链企业统一标准、规范和编码的建设情况、产业链企业共享信息的完整性和交互的实时性。	在产业链企业间未实现系统级交互，通过电话、邮件的方式进行人工交流和确认，数据完整性差，实时性弱。	在产业链企业间初步沟通了业务交互需求，初步建立了信息交互标准和编码规范，通过纸质文件人工录入或中介介质实现信息交互和共享，数据完整性提升，实时性弱。		在产业链企业间确认了系统层面的业务交互需求，建立了较为完善的信息交互标准和编码规范体系，通过电子数据交换接口实现信息交换，但仍然需要等待人工审核和确认，数据完整性较好，实时性具备一定保证。		在产业链企业间确认了系统层面的业务交互需求，建立了行业共同认可的信息交互标准和编码规范体系，通过接口中间件或第三方平台实现信息交换，实现了关键业务信息自动同步，数据完整性高，实时性强。		30	
					不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现		全部实现
						合格	合格+	良好-	良好	优-		优
		47	产业链企业间业务协同和一体化程度，包括：与客户企业实现生产计划协同、订货业务协同、物流仓储协同、财务结算协同等的情况和水平；与供应商实现订单协同、物料协同等的情况和水平；与合作伙伴之间实现研发设计协同、质量和成本控制协同等的情况和水平。	从订单、库存、产能情况出发制定生产计划，选择工艺路线，与上下游企业和合作伙伴间仅存在项目式合作，业务协同情况差。	与客户、供应商建立了初步协作机制，通过电话、电子邮件等方式，定期询问和沟通，实现生产计划、订单、物料、财务结算等层面的协同。		与客户、供应商建立了较为完善的协作机制，通过客户/供应商管理系统交互，电子数据交换等方式，实现计划、订单、物料、仓储物流、财务结算等方面的协同。		通过业务系统间信息交换或统一平台，与客户、供应商合作伙伴进行交互，在关键业务数据互通的基础上，实现计划、订单、物料、仓储物流、财务结算、研发设计、质量和成本控制等方面的协同。		30	
					不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现		全部实现
						合格	合格+	良好-	良好	优-		优

附录 A (续)

一级指标	二级指标	序号	指标说明	评估标准						评分
绿色发展	48	绿色管理的业务范围和业务范围，包括： 职业健康安全管理体系的建立和实施情况 环境管理体系的建立和实施情况； 能源管理体系的建立和实施情况。	无相关体系建设。	建设了绿色管理相关管理体系。		通过了国家及行业认可的第三方评价机构在职业健康安全管理体系、环境管理体系、能源管理体系方面的评价和认证。		建设了绿色管理的信息化系统，并在业务中推广和贯彻绿色管理相关理念，实现绿色管理和日常经营管理活动的有机结合。		40
			不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	
				合格	合格+	良好-	良好	优-	优	
			49	绿色先进工艺技术和设备的应用和创新情况，包括：高能效的工艺和技术路线选择情况；装置持续技术改进和升级换代情况；绿色工艺和技术的（合作）研发情况。	工艺和技术路线符合国家和行业制定的旧版相关标准，先进性不足，存在部分过时/待淘汰的装置和装备。	工艺和技术路线符合国家和行业相关标准，采用了国家鼓励和推荐的成熟先进、能效较高的工艺技术。		定期进行装置物料平衡、热量平衡测算，开展系统优化设计，持续进行技术改进。		
	不合格	部分实现			全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	
		合格	合格+	良好-	良好	优-	优			

附录 A (续)

一级指标	二级指标	序号	指标说明	评估标准						评分	
		50	绿色能源的使用和环境排放，包括：清洁能源和可再生能源的使用情况；废水、余热、余压循环利用情况；废水、固废和碳排放管控情况。	废水、废气、固废和碳排放等指标不符合国家和行业相关标准、地方主管部门的要求。	废水、废气、固废和碳排放等指标符合国家和行业相关标准、地方主管部门的要求，并实行了分类处理和台账记录。	对不合格产品、废水、预热、余压等进行了回收利用，实现了相关数据的监测的采集。		对不合格产品、废水、预热、余压等进行了回收利用，并将相关指标作为绩效的一部分计入运营管理决策依据进行综合分析优化。		40	
				不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	
					合格	合格+	良好-	良好	优-	优	
智能决策	生产管理评价	51	建立： A. 生产运行过程整体评价体系 B. 设备管理综合评价体系 C. 能源管理综合评价体系 D. 安全管理综合评价体系 E. 环保管理综合评价体系	通过人工手段进行生产管理评价。	建立不低于2项的生产管理评价体系，并进行综合分析评价。	建立不低于3项的生产管理评价体系，并进行综合分析评价。		建立不低于4项的生产管理评价体系，并进行综合分析评价。	利用物联网、云计算、大数据等信息技术，构建KPI考核模型，为各生产部门的班组、人员绩效考核和企业的综合绩效分析提供依据。	30	
				不合格	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	
					合格	合格+	良好-	良好	优-	优	
									优	优+	

附录 A (续)

一级指标	二级指标	序号	指标说明	评估标准										评分
	经营管理评价	52	建立： A. 采购管理综合评价体系 B. 仓库管理综合评价体系 C. 销售管理综合评价体系 D. 财务管理综合评价体系	通过人工手段进行生产管理评价。		建立不低于 2 项的经营管理评价体系，并进行综合分析评价。		建立不低于 3 项的经营管理评价体系，并进行综合分析评价。		建立不低于 4 项的经营管理评价体系，并进行综合分析评价。		利用数据建模分析工具，对近年来企业新产品研发、产品销售、成品库存及资金周转等指标进行统计、分析、预测，为公司经营管理层提供决策支持。		30
				不合格		部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	
						合格	合格+	良好-	良好	优-	优	优	优+	
竞争力	综合能耗	53	企业当前吨碱综合能耗与行业平均水平比较的情况。	企业 $\geq 30\%$ 烧碱单位产品综合能耗大于 325kgce/t。		企业 $\geq 30\%$ 烧碱单位产品综合能耗小于等于 325kgce/t。		企业 $\geq 30\%$ 烧碱单位产品综合能耗小于等于 320kgce/t。		企业 $\geq 30\%$ 烧碱单位产品综合能耗小于等于 315kgce/t。				30
				不合格		部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现		全部实现		
	合格	合格+	良好-			良好	优-		优					
	劳动生产率	54	企业当前人均产值与行业平均水平比较的情况。	改造前后企业自身劳动生产率提升较低，且处于行业较低水平。		改造前后企业自身劳动生产率提升尚可，且处于行业中等水平。		改造前后企业自身劳动生产率提升显著，且处于行业中上等水平。		改造前后企业自身劳动生产率提升巨大，且处于行业一流水平。		企业劳动生产率水平处于国内外一流水平。		20
				不合格		部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	部分实现	全部实现	
						合格	合格+	良好-	良好	优-	优	优	优+	

附 录 B
(规范性)
氯碱产业智能化评估程序

B.1 预评估

B.1.1 组建评估组

评估方应组建一个有经验、熟悉氯碱工艺、经过培训、具备评估能力的评估组实施现场评估活动，应确认一名评估组长及多名评估组员。

评估方应满足以下要求：

- a) 评估方如是第三方机构，则需要具备独立法人资格，组织机构健全，内部管理和控制制度较为完善且执行有效，近三年没有违法、违规或行业自律惩戒记录；
- b) 评估方人员不得泄露受评估企业的商业机密；
- c) 评估方人员应确保评价活动的公正性，不能与受评估企业存在咨询、设计、生产、销售等方面的利益关系；
- d) 评估方人员应对评估结果的真实性负责，对于存在疑问的内容，有责任进行解释澄清。

评估组员职责：

- a) 遵守相应的评估要求；
- b) 掌握运用评估原则、评估程序和方法；
- c) 按计划的时间进行评估；
- d) 优先关注重要问题；
- e) 通过有效的访谈、观察、文件与记录评审、数据采集等获取评估证据；
- f) 确认评估证据的充分性和适宜性，以支持评估发现和评估结论；
- g) 将评估发现形成文件，并编制适宜的评估报告；
- h) 维护信息、数据、文件和记录的保密性和安全性；
- i) 识别与评估有关的各类风险。

评估组长除履行评估组员职责外，还应履行以下职责：

- a) 负责编制评估计划；
- b) 负责整个评估活动的实施；
- c) 实施正式评估前对评估组员进行评估方法的培训；
- d) 对评估组员进行客观评价；
- e) 对评估结果做最后决定；
- f) 向受评估方报告评估发现，包括智能化改造强项、智能化改造弱项及后续改进内容；
- g) 评估活动结束后发布现场评估结论。

B.1.2 编制评估计划

- a) 智能化技术改造评估活动分为现场预评估和正式评估两个阶段，评估前应编制评估计划；
- b) 评估计划至少包括：评估目的、评估范围、评估任务、评估时间、评估人员、评估日程安排等内容；
- c) 评估计划应与受估方沟通和确认。

B.1.3 现场预评估

受估方组织相关人员按照本标准的评估内容与本企业智能化开展情况进行自我评价，并将自我评价情况通报评估组。

评估组开展相关预评估工作：

- a) 了解受评估氯碱企业智能制造基本情况；
- b) 了解受评估氯碱企业可提供的直接或间接证据；

- c) 确定受评估氯碱企业的受评估内容。

B.2 正式评估

B.2.1 首次会议

首次会议的内容：

- a) 介绍评估组成员；
- b) 通报评估活动的实施方案；
- c) 企业工作介绍与自我评价情况报告；
- d) 受估方对相关评价活动实施的措施，确保策划的评估活动可执行。

B.2.2 采集评估证据

在实施评估的过程中，通过适当的方法收集并验证与评估目标、评估范围、评估准则有关的证据，包括与智能制造相关的职能、活动和过程有关的报告文件、统计报表、原始记录等。采集的证据应予以记录，采集方式可包括人员座谈、实地调查、抽样调查、文件与记录评审、信息系统演示、数据采集等。

B.2.3 形成评估发现

对照评估准则，将采集的证据与其满足程度进行对比形成评估发现。具体的评估发现应包括具有证据支持的符合事项和良好实践、改进方向以及弱项。评估组应对评估发现达成一致意见，必要时进行组内评审。

B.2.4 智能化级别判定

根据对一级指标、二级指标的评估情况，判定分项指标得分，依据每一项打分结果，根据评估方法计算企业得分，并最终判定智能化等级。

B.3 发布现场评估结果

B.3.1 沟通评估结果

在完成现场评估活动后，评估组应将评估结果与受评估方代表进行通报，给予受评估方再次论证的机会，并由评估组确定最终结果。

B.3.2 末次会议

末次会议的内容：

- a) 总结评估过程；
- b) 发布评估发现和评估结论；
- c) 与受评估方进行沟通交流。

末次会议内容至少应包括评估总结、评估结果、智能化制造强项、智能化制造弱项、后续改进提升方向及建议等。

B.4 改进提升

B.4.1 评估报告

评估组应形成评估报告，对评价活动进行全面分析总结。评估报告至少应包括企业简介、评估得分与层级、分析报告、亮点做法、短板不足、改进提升方向及建议等，供受评估企业改进参考。

B.4.2 改进提升

受评估方应基于现场评估结果，提出智能制造改进方向，并制定相应措施，开展智能制造能力提升活动。

参 考 文 献

- [1] GB/T 22239-2008 信息安全技术信息系统安全等级保护基本要求
- [2] GB/T 23020-2013 工业企业信息化和工业化融合评估规范
- [3] GB/T 39116-2020 智能制造能力成熟度模型
- [4] GB/T 39117-2020 智能制造能力成熟度评估方法
- [5] DB37/T 1639.4-2019 山东省重点工业产品用水定额 第4部分：化学原料和化学制品制造业重点工业产品