

# CBMF

## 中国建筑材料协会标准

T/CBMF 210—2022

### 建筑陶瓷行业智能工厂评价要求

Evaluation requirements for intelligent factory of building ceramic industry

(征求意见稿)

XXXX-XX-XX 发布

XXXX-XX-XX 实施

中国建筑材料联合会 发布

## 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。

本文件由中国建筑材料联合会提出和归口。

本文件起草单位：。

本文件主要起草人：。

本文件主要审查人：。

# 建筑陶瓷行业智能工厂评价要求

## 1 范围

本文件规定了建筑陶瓷行业智能工厂评价的总体要求、评价边界与范围、评价指标体系、评分方法及程序、判定和评价报告。

本文件适用于建筑陶瓷工厂智能化水平的评价。

## 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 21252 建筑卫生陶瓷单位产品能源消耗限额  
 GB/T 22080 信息技术 安全技术 信息安全管理 要求  
 GB/T 22239 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求  
 GB/T 37413 数字化车间 术语和定义  
 GB/T 38129 智能工厂 安全控制要求  
 GB 50543 建筑卫生陶瓷工厂节能设计规范

## 3 术语和定义

GB/T 37413和GB/T 38129界定的术语和定义适用于本文件。

## 4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AI: 人工智能技术 (Artificial Intelligence)  
 APC: 先进过程控制系统 (Advanced Process Control)  
 CRM: 客户关系管理 (Customer Relationship Management)  
 DCS: 分布式控制系统 (Distributed Control System)  
 ERP: 企业资源计划 (Enterprise Resource Planning)  
 MES: 制造执行系统 (Manufacturing Execution System)  
 OCR: 光学字符识别 (Optical Character Recognition)  
 PC: 个人计算机 (Personal Computer)  
 SRM: 供应商关系管理 (Supplier Relationship Management)

## 5 总体要求

### 5.1 基本原则

- 5.1.1 科学性: 体现建筑陶瓷行业智能工厂核心内涵和特征, 反应行业智能化发展现状和持续改进方向。
- 5.1.2 实用性: 综合评价建筑陶瓷行业智能工厂目前的能力与水平。
- 5.1.3 系统性: 综合考虑智能工厂宏观、微观状况, 系统评价其核心要素、基础能力。
- 5.1.4 易操作性: 评价数据易于采集、统计和分析, 真实、客观反映智能工厂水平。
- 5.1.5 先进性: 跟踪智能工厂最新技术, 体现智能工厂最新技术应用。

## 5.2 基础合规性

5.2.1 工厂应满足 GB 50543 的要求。

5.2.2 工厂近三年（含成立不足三年）无较大及以上安全、环保、质量等事故。

5.2.3 工厂应通过智能制造数据资源公共服务平台开展智能制造能力成熟度自评估，应达到 GB/T 39116—2020 二级及以上要求。

## 5.3 基础管理职责

5.3.1 工厂应设置具体的智能工厂管理机构，负责有关智能工厂的制度建设、实施、考核及奖励工作，建立目标责任制。

5.3.2 工厂应制定可量化的智能工厂创建中长期规划及年度目标、指标，并形成文件化的实施方案。

5.3.3 工厂应定期为员工提供智能工厂相关知识的教育、培训。

## 6 评价边界与范围

建筑陶瓷行业智能工厂评价的管理边界为从原材料进厂到建筑陶瓷产品出厂的全过程。评价范围可界定为评价边界内的全部或指定的部分单元。

## 7 评价指标体系

### 7.1 评价指标体系框架

建筑陶瓷行业智能工厂评价指标包括人员、技术、资源、制造共四类一级指标。在一级指标下设若干个二级指标，在二级指标下设三级指标，三级指标下有具体评价要求。

### 7.2 评价指标权重系数与指标评分

7.2.1 指标权重按照表 1 的规定设置。

表 1 一级指标权重

一级指标	一级指标权重	二级指标	二级指标权重	三级指标	三级指标权重		
人员	5%	人员技能	100%	人力资源规划	20%		
				招聘与配置	20%		
				人事关系管理	20%		
				绩效培训人才	20%		
				薪酬福利考勤管理	20%		
技术	10%	数据	40%	数据采集	30%		
				数据治理	40%		
				数据应用	30%		
		集成	20%	集成管理	100%		
		信息安全	20%			安全防护	50%
						安全管理	50%

		信息赋能	20%	战略与规划	40%	
					交付与管理	30%
					应用	30%
资源	10%	网络	50%	网络覆盖	50%	
				网络管理	50%	
		装备	50%	智能装备	100%	
制造	75%	产品设计	5%	产品设计	30%	
				产品开发	40%	
				项目管理	30%	
		工艺设计	5%	工艺文件管理	50%	
				工艺数据管理	50%	
		配方管控	5%	配方管控	100%	
		采购	5%	供应商管理	20%	
				寻源管理	20%	
				合同管理	20%	
				采购执行	20%	
				结算管理	20%	
		计划与调度	5%	计划管理	20%	
				物料需求	30%	
				排程管理	30%	
				需求管理	20%	
		生产作业	10%	工单管理	20%	
				人员管理	30%	
				工艺模型	20%	
				物料管理	30%	
		质量管理	5%	质量改进管理	30%	
SPC 预警管理	20%					
质量数据采集	20%					
质量标准	30%					
设备管理	5%	台账管理	20%			
		设备维护	30%			

				备件管理	20%
				状态监控管理	30%
		仓储配送	5%	入库管理	20%
				库内管理	50%
				出库管理	30%
		安全	5%	安全管控	100%
		工厂规划	5%	工厂规划	50%
				工厂设计	50%
		物流	5%	承运商管控	30%
				物流交付	40%
				物流费用	30%
		销售	5%	价格管理	20%
				销售计划	30%
				渠道管理	20%
				产品管理	30%
		服务	5%	产品服务	50%
				客户服务	50%
		财务	10%	成本确定控制	40%
				全面预算	20%
				经营业绩	20%
				财务会计	20%
		环境	5%	环境战略和风险管控	40%
				能源	20%
				水资源	20%
				碳排放管理	20%
		社会	5%	员工安全健康	30%
				客户关系消费者权益	30%
科技创新与知识产权	40%				
组织治理	5%	利益相关参与及沟通	100%		

7.2.2 建筑陶瓷行业智能工厂评价应按照附录 A 的指标要求进行评价打分。指标要求满足程度与得分对应见表 2。

表 2 指标要求满足程度与得分对应

指标要求满足程度	得分
完全满足	1
大部分满足	0.8
部分满足	0.5
不满足	0

7.2.3 被评价工厂应新建投产或已完成智能改造 1 年以上。

## 8 评价方法及流程

### 8.1 评分计算方法

8.1.1 三级指标得分为该指标下每条评价要求得分的加权求和，按式（1）计算：

$$D = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i \dots \dots \dots (1)$$

式中：

D——三级指标得分；

X——三级指标各评价要求得分（三级指标各评价要求见表 A.1～表 A.5）

n——三级指标评价要求个。

8.1.2 二级指标得分为该指标下三级指标得分的加权求和，按式（2）计算：

$$C = \sum (D \times \gamma) \dots \dots \dots (2)$$

式中：

C——二级指标得分；

D——三级指标得分；

$\gamma$ ——三级指标权重。

8.1.3 一级指标得分为该指标下二级指标得分的加权求和，按式（3）计算：

$$B = \sum (C \times \beta) \dots \dots \dots (3)$$

式中：

B——一级指标得分；

C——二级指标得分；

$\beta$ ——二级指标权重。

8.1.4 智能化各等级的得分为该等级一级指标得分的加权求和，按式（4）计算：

$$A_m = \sum (B \times \alpha) \dots \dots \dots (4)$$

A——智能化等级得分；

B——能力要素得分；

$\alpha$ ——能力要素权重；

$m$ ——智能化等级， $m$ 取值1~5。

8.1.5 智能工厂评价总得分按式（5）计算：

$$S = \begin{cases} A_1 & \cdots \cdots (A_1 < 0.8) \\ A_2 + 1 & \cdots \cdots (A_1 \geq 0.8) \\ A_3 + 2 & \cdots \cdots (A_2 \geq 0.8) \\ A_4 + 3 & \cdots \cdots (A_3 \geq 0.8) \\ A_5 + 4 & \cdots \cdots (A_4 \geq 0.8) \end{cases} \cdots \cdots (5)$$

$S$ ——智能工厂评价总得分；

$A_1$ ——表 A.1 得分；

$A_2$ ——表 A.2 得分；

$A_3$ ——表 A.3 得分；

$A_4$ ——表 A.4 得分；

$A_5$ ——表 A.5 得分。

## 8.2 评价流程

8.2.1 评价可由第一方、第二方或第三方组织实施。当评价结果用于对外宣告时，则评价实施方应由独立于工厂、具备相应能力的第三方组织实施。

注1：针对被评价工厂，第一方为被评价工厂，第二方为被评价工厂的相关方，第三方为与被评价工厂没有直接关系的其他组织。

注2：相关方是指可影响决策或活动、受决策或活动所影响、或自认为受决策或活动影响的个人或组织。

8.2.2 评价实施方应制定评价计划，采用文件资料调查、实地调查等方式收集评价证据。具体方法包括但不限于访谈、分析测试与统计核算、查阅工厂生产运行原始记录、报告文件、统计报表、声明文件、分析/测试报告、第三方认证证书等证实性文件。评价实施方应确保被评价工厂对相关指标要求的符合性证据充分、完整、准确。

8.2.3 评价过程应先对基础合规性（见 5.2）和基础管理职责（见 5.3）进行评价，当被评价工厂满足要求时，评价再以加权评分的方式对各指标评价要求（见附录 A）进行评价打分。评价流程图如图 1 所示。



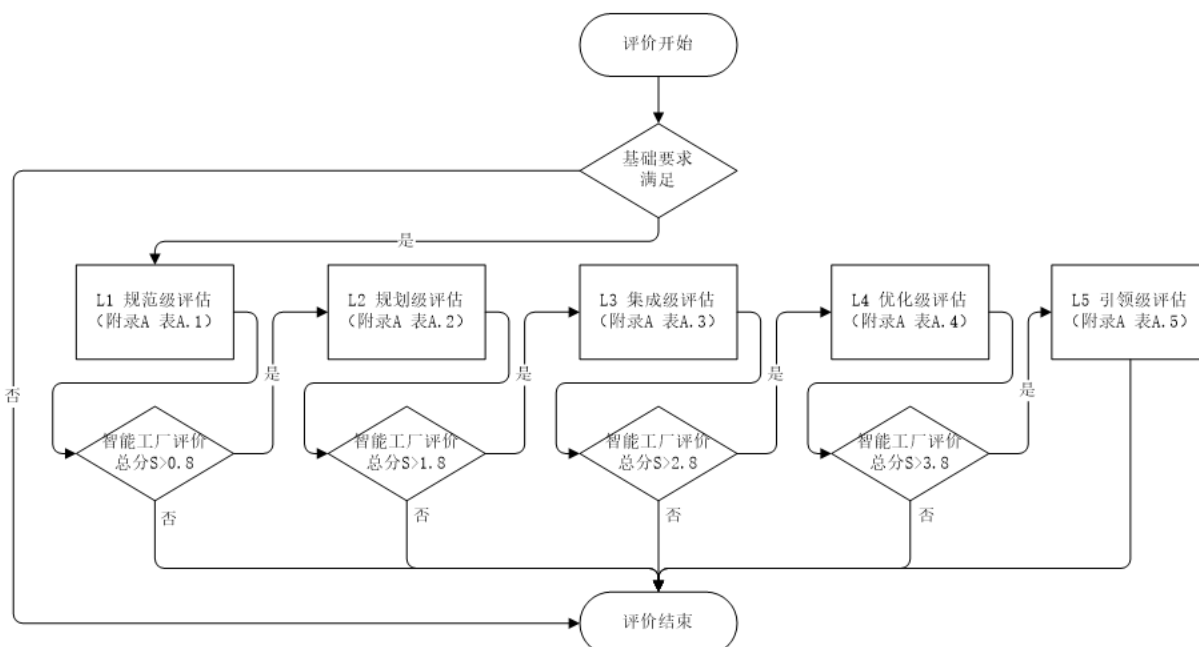


图 1 建筑陶瓷行业智能工厂评价流程图

### 8.3 评价能力要求

8.3.1 工厂自行开展智能工厂评价时，应组织专门的智能工厂评价工作组对本文件所述指标进行评价，可以邀请外部行业专家参与评价。

8.3.2 当评价结果用于对外宣告时，评价方应为独立于工厂、具备相应能力的第三方组织。评价方应具备相应资质，并熟悉建筑陶瓷行业生产与运行规律，有行业认证、评价、检测等相关服务经验。

8.3.3 实施评价的人员组成应覆盖数字化制造评价需要的各种知识和能力。相关人员能力包括但不限于信息化、自动化、建筑陶瓷生产等工作经历。

## 9 智能工厂等级判定

建筑陶瓷行业智能工厂等级判定见表 3。

表 3 建筑陶瓷行业智能工厂等级判定

智能工厂等级	对应的评分区间
引领级	$4.8 \leq S \leq 5$
先进级	$3.8 \leq S < 4.8$
基础级	$2.8 \leq S < 3.8$

## 10 评价报告

评价报告至少应包括以下内容：

- 评价实施方；
- 评价实施人员；
- 评价目的、范围及准则；
- 评价过程，主要包括评价组织安排、文件评审情况、现场评价情况、评价报告编制及内部技术评审情况；

- e) 评价内容包括人员、技术、资源、制造、绩效；
- f) 评价证明材料的核实情况，包括证明文件和数据真实性、计算范围及计算方法、相关系统的运行情况等；
- g) 被评价工厂的创新性业绩描述；
- h) 被评价工厂存在的薄弱点及改进建议；
- i) 评价结论；
- j) 相关支持材料。

## 附录 A

## 附录 B (规范性)

## 附录 C 建筑陶瓷智能工厂评价指标要求

建筑陶瓷智能工厂评价指标设置、评价要求及评分见表 A.1~表 A.5。

表 A.1 建筑陶瓷智能工厂 L1 规划级评价要求

一级指标	二级指标	三级指标	L1 规划级评价要求	评价得分	一级指标评价得分
人员 (权重 5%)	人员技能 (权重 100%)	人力资源规划 (权重 20%)	对部门进行组织、流程上的设计, 确保人力资源服务有效开展		
			在人力资源日常工作中, 融入强化公司目标, 让企业员工向着相同目标前进		
			意识到智能制造对人才需求的变化、对人力资源管理的差异化需求, 开始有意识的进行组织规划设计和准备		
		招聘与配置 (权重 20%)	应明确人才搜寻流程、招聘申请流程、招聘流程、面试流程、录用审批流程和人才录用流程		
		人事关系管理 (权重 20%)	应明确员工入职管理、试用期、合同、异动、离职退休管理流程		
			明确员工满意度调查策略, 并且能够基于员工满意度结果进行改进		
		绩效培训人才 (权重 20%)	明确绩效管理流程和考核评估方法		

			明确人才盘点和评估方法		
			明确培训目标、培训体系等		
		薪酬福利考勤管理（权重 20%）	具备薪酬体系、考勤政策、福利政策和体系		
			能够完成薪酬考勤核算和发放		
技术 （权重 10%）	数据（权重 40%）	数据采集（权重 30%）	应采集业务活动所需的数据		
		数据治理（权重 40%）	应具有统一的数据规范管控意识并有效的执行		
		数据应用（权重 30%）	应基于规范化的数据应用体系开展数据分析		
	集成（权重 20%）	集成管理（权重 100%）	应具有系统集成的意识		
	信息安全（权重 20%）	安全防护（权重 50%）	应具备基础的安全防护技术, 如: 主机防病毒		
		安全管理（权重 50%）	应制定信息安全管理规范, 并有效执行		
			应成立信息安全协调小组		
	信息赋能（权重 20%）	战略与规划（权重 40%）	没有正式的 IT 职能部门业务规划流程。IT 职能部门无法应对日常信息化需求		

			未制定 IT 职能部门和个人目标		
			除预算跟踪目的外，不审查 IT 财务。IT 预算作为企业间接费用或分散在整个组织中，由高级企业管理层在不考虑需求的情况下制定		
		交付与管理（权重 30%）	没有正式的项目管理和控制机制。未建立项目或计划办公室		
			没有服务级别目标的概念。以主观/情感评估的生产服务质量		
			没有商定的供应商管理方法/流程。IT 和业务管理层/员工的不同成员与关键/中央硬件/软件供应商打交道		
		应用（权重 30%）	组织应用程序的功能与业务需求在任何计划或结构化方面都不匹配		
			对哪种交付方法最适合需求没有一致的理解。采用的方法通常基于系统开发人员的经验或偏见		
			没有正式的操作验收测试认证方法。IT 人员根据经验部署方法。一些项目需要非正式的运营保证		
		资源 （权重 10%）	网络（权重 50%）	网络覆盖（权重 50%）	应制定整体网络覆盖规划
应实现办公区域网络覆盖					
网络管理（权重 50%）	应制定网络管理相关规范, 并有效执行				
装备（权重 50%）	智能装备（权重 100%）		应在制造过程（喂料、球磨、制浆、喷雾、粉仓、压机、干燥、施釉、喷墨、窑炉、抛光、分级、包装及辅助计量、检测）使用自动化设备		

制造 (权重 75%)	产品设计 (权重 5%)	产品设计 (权重 30%)	应基于计算机辅助开展产品设计		
			应根据用户需求, 按照设计经验进行产品设计方案的策划		
		产品开发 (权重 40%)	产品开发过程中制度相关规范, 并有效执行		
		项目管理 (权重 30%)	应制定产品设计项目管理相关内容, 并有效执行		
	工艺设计 (权重 5%)	工艺文件管理 (权重 50%)	实现陶瓷砖产品设计数据及生产工艺数据的分类整理及归档		
			基于陶瓷砖工艺设计要求制定各工序的生产工艺标准, 并有效执行		
		工艺数据管理 (权重 50%)	应建立了陶瓷砖工艺文件档案库, 实现开发设计及生产工艺数据优化及修改等数据的记录, 且便于查询		
	配方案控 (权重 5%)	配方案控 (权重 100%)	对原料及配方制定标准及规范, 并有效实施		
			对历史配方、实时配方及试验配方进行了归类存档		
			对配方在试验及生产过程中产生的问题、修改信息等过程数据有详细的记录及存档		
	采购 (权重 5%)	供应商管理 (权重 20%)	应实现供应商的基本信息、评价、信用、分级、淘汰等信息的管理		
寻源管理 (权重 20%)		应实现建立采购类别、支出分析、需求分析、供应市场分析、制定采购策略、评审供应商或议价、管理供应商绩效等			

		合同管理（权重20%）	应实现合同管理程序、合同管理流程、合同评审及签订、合同履行要求、合同资料归档等信息管理		
		采购执行（权重20%）	应根据现有产品、物料需求和库存等信息制定采购计划		
		结算管理（权重20%）	应实现结算方式、结算管理流程、结算管理规章、应付账款等信息管控		
	计划与调度（权重5%）	计划管理（权重20%）	基于公司战略、目标编制产销计划		
		物料需求（权重30%）	基于排产计划制定物料计划，并进行库存数据监测		
		排程管理（权重30%）	基于需求计划编制排产计划		
		需求管理（权重20%）	根据订单、产销计划、库存情况，制定需求计划		
			根据订单规则进行订单闭环管理		
	生产作业（权重10%）	工单管理（权重20%）	应对生产任务信息进行规范化管控（工单下发、工单调度、工单执行、工单完结）、并有效执行		
		人员管理（权重30%）	应对生产人员进行规范化的管控（人员岗位职责、人员技能考核、人员出勤登记、绩效评估等）并有效执行		
		工艺模型（权重20%）	应具备完善的工艺管控机制（工艺档案知识库、工艺变更规范、工艺文件标准化等）		
		物料管理（权重30%）	应对生产过程沙、泥、化工料、釉料、包材等物料信息进行规范性管控（领配退料流程标准化）		

	质量管理（权重 5%）	质量改进管理（权重 30%）	应建立质量改进管控机制的标准化		
		SPC 预警管理（权重 20%）	应建立质量分析规范化管控		
		质量数据采集（权重 20%）	应对来料质量、过程质量、售后质量、实验室检测等质量数据采集规范		
		质量标准（权重 30%）	应建立缺陷代码、质量标准、抽样方案、质量分析、质量改进等质量过程规范化标准化管控		
	设备管理（权重 5%）	台账管理（权重 20%）	建生产设备档案，实现生产设备规范化管理，生产设备运维标准化。		
		设备维护（权重 30%）	通过人工或手持仪器开展设备点巡检，并依据人工经验实现检修维护过程管理和故障处理。		
		备件管理（权重 20%）	应对备品备件进行标准化的流程管控		
		状态监控管理（权重 30%）	应对设备运行参数、加工数据有规范化的管控		
	仓储配送（权重 5%）	入库管理（权重 20%）	应制定仓储管理规范, 实现出入库, 盘点和安全库存等管		
			应基于管理分类和规范要求, 实现仓储合规管理		
			应基于生产计划制定配送计划, 实现原材料、半成品等定时定量配送		
		库内管理（权重 50%）	应制定仓储管理规范, 实现库内规范化管控		



		出库管理（权重 30%）	应制定仓储管理规范,实现出库规范化管控		
	安全（权重 5%）	安全管控（权重 100%）	应制定企业安全管理机制和环保管理机制,具备安全和环保操作规程		
	工厂规划（权重 5%）	工厂规划（权重 50%）	结合瓷砖企业工艺流程,实现工厂设备系统的、科学的编码标识		
工厂设计（权重 50%）			配置统一的系统架构、数据标准和协议标准等,满足智能工厂系统级数据统一性和易用性		
			原料车间与成型车间等主机主要设备采用数字化设计		
	物流（权重 5%）	承运商管控（权重 30%）	应对入厂物流、厂内物流、出厂物流环节有规范化的管理机制		
			可以对运输工具和驾驶员进行统一管理		
			可以对运输物流信息进行简单跟踪		
		物流交付（权重 40%）	可以根据运输订单和历史经验,制定运输计划并配置合理运输调度		
		物流费用（权重 30%）	应用物流计费标准规范管控物流费用的计算		
	销售（权重 5%）	价格管理（权重 20%）	可以根据历史定价和经验对产品价格进行调整		
		销售计划（权重 30%）	应基于生产产能、市场信息和销售历史数据,通过人工方式进行市场预测,制定销售计划		

		渠道管理（权重 20%）	应对分销商、子公司、工程客户、终端门店等渠道客户进行标准化的客户管理		
		产品管理（权重 30%）	应对销售产品型谱及配套产品进行标准化的流程管控		
			标准化管控产品销售服务体验		
	服务（权重 5%）	产品服务（权重 50%）	应制定针对工程项目与经销商的客户服务规范，并有效执行		
			应对客户服务信息进行人工统计，并反馈给设计、生产、销售、物流等相关部门		
		客户服务（权重 50%）	应制定产品上样、展示指导、铺贴指引等服务		
			应对产品使用问题信息进行统计，并反馈给设计、生产、销售部门		
	财务（权重 10%）	成本确定控制（权重 40%）	通过 SRM、CRM、ERP、报账系统、预算、电子会计档案、资金系统、发票及税务等系统建设，完成业、财、税一体化财务管理方案的落地，实现产供销、人财物等数据线上化运营管理		
		全面预算（权重 20%）	预算体系。要完善覆盖全部管理链条、全部企业和预算单元，跨部门协同、多方联动的全面预算组织体系、管理体系和制度体系		
			预算编制。要建立高效的资源配置机制，实现全面预算与企业战略、中长期发展规划紧密衔接		
		预算执行。要加强预算执行跟踪、监测、分析，及时纠偏。按照“无预算不开支、无预算不投资”原则，严控预算外经济行为			

		经营业绩（权重 20%）	财务预算目标的实现情况		
			生产效率和工作效率的提高		
			新项目的开发		
		财务会计（权重 20%）	使用 ERP 系统进行财务账务处理；通过协同办公平台、报账系统等对财务相关业务流程进行线上管理和审批		
	环境（权重 5%）	环境战略和风险控制（权重 40%）	应制定环境战略和风险管控的发展规划		
			应对环境战略和风险控制所需资源进行投资		
		能源（权重 20%）	应建立企业能源管理制度，开展主要能源的数据采集计量		
		水资源（权重 20%）	应建立企业水资源管理制度，开展水资源的数据采集计量		
		碳排放管理（权重 20%）	应制定降低碳排放目标和碳排放交易目标，建立降低碳排放的制度，开展碳排放的数据采集计量		
	社会（权重 5%）	员工安全健康（权重 30%）	应制定职业健康与安全相关制度，为临时工提供平等的职业监控安全防护，员工提供年度体检，记录并分析职业安全事件和问题		
		客户关系消费者权益（权重 30%）	应制定客户服务规范，并有效执行		
			应对客户服务信息进行统计，并反馈给设计、生产、销售部门		

		科技创新与知识产权（权重 40%）	应制定知识产权保护政策与制度，充分意识到科技创新与知识产权的重要性，应培养或引进需要的人员		
	组织治理（权重 5%）	利益相关参与及沟通（权重 100%）	应确立明确的供应商、制造商、服务商、经销商等利益相关方选择标准和合作规则		

表 A.2 建筑陶瓷智能工厂 L2 规范级评价

一级指标	二级指标	三级指标	L2 规范级评价要求	评价得分	一级指标评价得分
人员 (权重 5%)	人员技能 (权重 100%)	人力资源规划 (权重 20%)	规划人力资源体系，完成人力事项、支持业务发展事项		
			规划一个人力资源平台，实现人力资源部门内的有效数据分享和保密		
			对业务提出的多种数据需求、数据分析需求能够借助于系统平台进行及时响应		
		招聘与配置 (权重 20%)	能够通过系统进行招聘需求、招聘过程、面试结果、录用结果等进行管理		
		人事关系管理 (权重 20%)	能够通过系统进行员工生命周期过程管理、员工数据和公司内发展晋升能够通过系统记录		
			能够通过员工自助服务事先部分信息的查询和修改		

		绩效培训人才 (权重 20%)	能够通过系统管理绩效考核结果和历史记录		
			能够通过系统记录关键岗位、储备人才和评估结果		
			能够通过系统记录培训历史结果、讲师信息等		
		薪酬福利考勤管理 (权重 20%)	能够通过系统来记录主要的考勤薪酬福利数据		
			能够借助系统实现考勤薪酬计算		
			能够开放员工在线请休假管理、在线查看工资单等		
技术 (权重 10%)	数据 (权重 40%)	数据采集 (权重 30%)	应基于现有信息系统, 将所有数据进行集中存储及拉通		
		数据治理 (权重 40%)	应建议统一的数据编码, 数据交换格式和规则		
		数据应用 (权重 30%)	应基于信息系统数据和人工经验开展数据分析, 满足研产供销人财六大领域数据分析		
			应实现数据及分析结果在部门内在线共享		
	集成 (权重 20%)	集成管理 (权重 100%)	应开展系统集成规划, 有明确的系统规划蓝图, 包括网络、硬件、软件等内容		

			应实现关键业务活动（产品研发、销售、采购、生产、交付、收款）的系统集成		
信息安全（权重 20%）	安全防护（权重 50%）		应进行主机安全配置和补丁管理		
		安全管理（权重 50%）	应定期对生产相关业务系统、主机、网络进行漏洞扫描、基线检查		
			应定期组织安全意识培训		
	信息赋能（权重 20%）	战略与规划（权重 40%）	认识到需要更正式的 IT 职能部门业务战略规划方法。定期/特别练习，以审查某些领域的 IT 业务战略（例如网络服务、桌面服务）。战略规划方法缺乏一致性		
认识到需要将 IT 职能部门的目标与公司和目标联系起来。部门目标由高级 IT 管理层为 IT 职能部门制定，但没有积极的业务参与/验证。IT 职能部门内的一些小组定义了源自 IT 职能部门目标的个人目标					
对中央 IT 财务进行年度审查，以通过外推和/或通货膨胀调整来计划预算。一些部门分配 IT 预算以确保本地化 IT 交付的成功					
交付与管理（权重 30%）		在参与一些主要/关键系统开发项目的项目团队内部建立时间表管理和控制。未建立项目或项目办公室			
		认识到在评估业务服务水平时需要更加客观。主要手动维护整个系统可用性的记录，并用于定期 IT/用户审查，主要用于应对问题			
		通常随着供应商数量和硬件/软件接收点的增加，认识到需要更正式的供应商管理方法。与关键/中心供应商保持的许可证、协议和合同记录硬件/软件。与一些供应商商定的接触点			

		应用（权重 30%）	有一些业务需求领域，如文字处理或电子表格，这些都是当前应用程序套件所满足的。然而，大多数业务需求没有得到满足，尽管已经认识到并记录了不匹配的缺陷和领域		
			记录了一些关键/主要项目的交付选择原理。确定和记录各种发展途径的计划。应用不一致。确定了在整个生命周期中选择交付车辆的决策点		
			认识到在操作验收测试中需要更加正式。操作验收测试程序，用于提炼最佳实践，并正式用于一些关键/重大项目。对其他关键/重大项目进行的非正式操作验收测试		
资源 (权重 10%)	网络（权重 50%）	网络覆盖（权重 50%）	应实现办公区域全网络覆盖，生产区域按需进行网络覆盖		
		网络管理（权重 50%）	应定期对相关网络运行状态进行检查		
			应实现网络设备的统一监控		
	装备（权重 50%）	智能装备（权重 100%）	应在制造过程（喂料、球磨、制浆、喷雾、粉仓、压机、干燥、施釉、喷墨、窑炉、抛光、分级、包装及辅助计量、检测、AI 识别）使用数字化设备（在传统的机械装备中，引入了信息技术，嵌入了传感器、集成电路、软件和其它信息元器件，从而形成了机械技术与信息技术、机械产品与电子信息产品深度融合的装备或系统。）		
			设备应具有标准通信接口，包括 RJ45、RS232, RS485 等. 并支持主流通信协议，包括 OPC/OPC UA, MODBUS, PRO-FIBUS 等		
制造 (权重 75%)	产品设计（权重 5%）	产品设计（权重 30%）	应通过产品数据管理系统实现产品设计数据或文档的结构化管理及数据共享. 实现产品设计的流程, 结构的统一管理. 以及版本管理、权限控制、电子审批等		
		产品开发（权重 40%）	应实现产品不同外观、工艺路径并行设计		

		项目管理（权重 30%）	通过信息化系统记录项目的全生命后期信息		
工艺设计（权重 5%）	工艺文件管理（权重 50%）		建立陶瓷砖工艺设计信息系统，实现研发及生产工艺数据的电子化存档及辅助工艺设计及优化		
			基于陶瓷砖工艺设计信息系统，实现陶瓷砖生产的不同工序及环节同步工艺设计的修改及优化		
	工艺数据管理（权重 50%）	基于陶瓷砖的产品特性建立工艺设计标准，通过工艺设计数据的调用，实现工艺数据的共享			
配方案控（权重 5%）	配方案控（权重 100%）		建立了配方信息化系统，原料及配方相关数据存储于信息系统中		
			使用计算机辅助通过修改原料的占比自动测算出配方的物理化学成分及单价		
			应用信息化系统快速查询相关的配方及原料等相关数据，实现每批次生产对应配方的追溯		
采购（权重 5%）	供应商管理（权重 20%）		可以通过系统管理采购分级管理权限、供应商基本信息、资质信息、物料分类标准及可供范围信息，供应商分级管理等做到信息的线上管理		
	寻源管理（权重 20%）		可以通过系统管理寻源策略，供应商资格预审等寻源过程信息的线上化管理		
	合同管理（权重 20%）		可以通过系统管理合同、订单的基本信息，做到业务线上化的管理		
	采购执行（权重 20%）		应通过信息系统制定物料需求计划，生成采购计划，并管理和追踪采购订单执行全过程		



		结算管理（权重 20%）	通过系统对供应商对账，应付发票、应付账龄、付款审批及支付等结算/付款管理全流程管理		
	计划与调度（权重 5%）	计划管理（权重 20%）	通过信息系统，记录公司战略、目标、产销计划和执行情况		
		物料需求（权重 30%）	以信息系统为载体，参考排产计划、库存信息，制定并记录原材物料需求计划		
		排程管理（权重 30%）	以信息系统为载体，根据需求计划制定和记录工厂排产计划，并共享到各作业部门		
		需求管理（权重 20%）	应通过信息系统，收集订单信息、销售计划信息，结合库存，记录生产需求计划		
			订单信息能通过信息系统全流程记录		
	生产作业（权重 10%）	工单管理（权重 20%）	应通过信息技术手段，将工单任务信息下发到喂料、球磨、制浆、喷雾、粉仓、压机、干燥、施釉、喷墨、窑炉、抛光、分级、包装生产单元，并能够形成追溯		
		人员管理（权重 30%）	应通过信息技术手段，进行人员出勤、人员绩效、人员产出物、人员技能等线上化监控		
		工艺模型（权重 20%）	应通过信息技术手段线上将工艺文件信息（工艺参数、操作规范等）下发到喂料、球磨、制浆、喷雾、粉仓、压机、干燥、施釉、喷墨、窑炉、抛光、分级、包装生产单元		
		物料管理（权重 30%）	应通构建信息系统对于领配退料、原料耗用情况进行线上化监控		
	质量管理（权重 5%）	质量改进管理（权重 30%）	应通过信息系统进行线上质量改进过程记录，并初步形成改善知识库		

		SPC 预警管理 (权重 20%)	应通过信息系统进行来料质量分析、过程质量分析、售后质量分析、外协质量分析并通过图表、表格等方式进行可视化展示		
		质量数据采集 (权重 20%)	应通过信息技术手段线上记录来料质量、过程质量、售后质量、外协质量等质量数据收集		
		质量标准 (权重 30%)	应通过信息系统进行缺陷代码树、质量检测标准、抽样方案等质量标准的线上化监控		
	设备管理 (权重 5%)	台账管理 (权重 20%)	球磨、造粒、压机、窑炉主机设备拥有在线状态监测、诊断接口; 使用流量记、温湿度传感器、工业分析仪等质量检测设备; 水、电、天然气、煤消耗拥有计量仪表		
		设备维护 (权重 30%)	通过信息化手段记录设备维修知识库		
		备件管理 (权重 20%)	收集设备的主数据参数, 建立设备管理规范, 实现设备主数据、设备状态、设备检修、维修任务的在线管理登记		
		状态监控管理 (权重 30%)	关键工序 (窑炉、喷墨、浆料) 实现设备数据自动采集 30%		
	仓储配送 (权重 5%)	入库管理 (权重 20%)	应基于条码、二维码、RFID 等, 实现出入库管理		
			应建立仓储管理系统, 实现货物库位分配, 出入库和移库等管理		
		库内管理 (权重 50%)	通过信息系统对库内作业的盘点、移库、调拨、区位等信息进行线上化监控		
		出库管理 (权重 30%)	通过信息系统对出库作业的拣货、扫码、装车、园区出库物流进行线上化监控		

	安全（权重 5%）	安全管控（权重 100%）	应通过信息技术手段实现员工职业健康和安全作业管理		
			应通过信息技术手段实现环保管理，环保数据可采集并记录		
	工厂规划（权重 5%）	工厂规划（权重 50%）	瓷砖生产全流程、应用实现自动化。能够通过集成控制系统、管理系统实现生产过程和管理信息的自动化		
		工厂设计（权重 50%）	采用协同设计管理系统对设计标准、工具、人、设计过程和成果进行管理，能够实现设计成果传递与集成、并采用独立编码管理系统，自动赋予工厂对象位置标识码和物料编码等标准性编码内容，自动建立部分对象间的关联关系		
			应用信息化一卡通管理系统，将门禁 OCR 识别、在线来访登记、在线防疫登记、厂内天眼监控、考勤、饭堂、称重、提货登记办理等业务场景全面线上管控		
	物流（权重 5%）	承运商管控（权重 30%）	可以通过运输管理承运的考核监控的管理（含干支线承运商考核）		
		物流交付（权重 40%）	可以通过电话、短信、APP、微信小程序等形式反馈运输配送关键节点信息及状态给运输管理人员（含干支线物流交付监控）		
		物流费用（权重 30%）	可以实现运输合同及单价统一规范管理，并定期更新；能简单实现同一运输线路不同运输工具成本最优匹配（含干支线物流费用管控）		
	销售（权重 5%）	价格管理（权重 20%）	可以通过市场分析、消费者洞察和经销商反馈，进行价格的调整和规范		
		销售计划（权重 30%）	应通过信息系统编制销售计划，实现销售计划、订单、销售历史数据的管理		

		30%)	应通过信息技术手段实现销售计划与生产排产的反馈		
		渠道管理 (权重 20%)	应通过信息技术手段实现经、分销商静态信息和动态信息的管理		
			应通过信息技术手段实现对渠道的全生命周期管控		
		产品管理 (权重 30%)	应通过信息技术手段对销售产品型谱的上市、在市、退市进行线上化管控		
	服务 (权重 5%)	产品服务 (权重 50%)	应建立信息系统收集客户工程项目与经销商的反馈渠道, 并对服务部门进行服务满意度评价调查, 结合以上工作形成制度规范的服务体系, 实现客户服务闭环管理		
			应通过信息系统实现客户工程项目与经销商服务管理, 对客户服务信息进行统计并反馈给相关部门		
		客户服务 (权重 50%)	应具有产品上样、展示、铺贴知识库和维护方法知识库, 为服务人员提供现场运维和远程运维操作指导		
			应通过信息技术手段对产品使用信息进行统计, 并反馈给相关部门		
	财务 (权重 10%)	成本确定控制 (权重 40%)	通过 SRM、CRM、ERP、法定及管理合并、报账系统、预算、电子会计档案、资金系统、发票及税务等业财税一体化系统建设, 实现前端业务数据自动账务处理, 实现财务数据自动化		
		全面预算 (权重 20%)	智能化系统可以自动进行预算计算和分析。通过设定预算参数和规则, 系统可以自动计算各个项目和成本中心的预算, 并进行实时的预算分析和比较。这样可以减少人为的误差和漏洞, 并提高预算编制的效率和准确性		

			智能化系统可以对预算执行进行实时的控制和监督。通过与实际生产数据的对比和分析，系统可以提供预算执行情况的实时反馈和预警，帮助管理层及时发现和纠正预算偏差，并采取相应的措施进行调整和优化			
			智能化系统可以生成清晰和透明的预算报告和分析。通过系统的报表和图表展示，可以直观地了解各个部门和项目的预算情况，帮助决策者做出明智的预算调整和决策			
			预算考评。要强化预算执行结果考核评价，增强刚性约束，实现闭环管理			
		经营业绩（权重 20%）		完善数据中台数据，并基于数据中台搭建完整多维度经营分析模型，推动绩效改善		
				打通零售、工程渠道业务数据，财务数据与业务数据实现系统对接，快速反应前端业务经营情况		
		财务会计（权重 20%）		通过其他业务信息系统等与 ERP 集成，实现业务端与财务端结合自动生成会计凭证		
				银企直联、电子承兑汇票直联与银行交互，使现金、承兑自动收付的同时生成会计凭证		
				通过 ERP 内部的各种自开发功能，实现账务批量处理、批量清理等功能		
				财务档案电子化管理		
		环境（权重 5%）	环境战略和风险控制（权重 40%）	应制定环境战略和风险管控的发展战略，对环境战略和风险管控的组织架构、技术架构、资源投入、人员配备等进行规划，形成具体的实施计划		
				应明确环境战略和风险管控责任部门和各关键岗位的责任人，并且明确各岗位的岗位职责		

		能源（权重 20%）	应通过信息技术手段，对电力、原煤原油、天然气，蒸汽等主要能源的产生、消耗点开展数据采集和计量		
			应实现重点高能耗设备、系统等的动态运行监控		
			应对有节能优化需要的设备开展实时计量，并基于计量结果进行节能改造		
		水资源（权重 20%）	采用信息技术手段实施水资源管理，用水强度数据可采集并输入信息系统。提供过往能水资源数据查询和报表功能。		
		碳排放管理（权重 20%）	应制定的降低碳排放目标和碳排放交易目标，建立降低碳排放的制度，形成具体的实施计划		
			应通过信息技术手段，对碳排放六项能源的产生、消耗点开展数据采集和计量，并实现统计、预警、分析等功能		
	社会（权重 5%）	员工安全健康 （权重 30%）	应制定职业健康与安全生产管理体系，建立员工全职业生命周期信息化平台，统计分析计年度体检的覆盖率（%），提供安全风险防护培训覆盖率（%），提供安全风险防护培训次数（次/年）		
		客户关系消费者 权益（权重 30%）	应制定产品/服务质量管理体系（包含客户反馈渠道和服务满意度评价），建立客户隐私和数据安全保护机制，实现客户服务闭环管理		
			应通过信息系统实现客户服务管理，对客户服务信息进行统计并反馈给相关部门		
	科技创新与知识	应具有科技创新统筹规划能力的个人或团队，应具有掌握陶瓷工艺、陶瓷设备、智能制造等技术的人员			

		产权（权重 40%）	应制定适宜的科技创新人才培养体系，绩效考核机制等，及时有效的使员工获取新的技能和资格，推动知识产权的成果，以适应企业技术发展的需要		
	组织治理（权重 5%）	利益相关参与及沟通（权重 100%）	应确立科学的供应商、制造商、服务商、经销商等利益相关方选择标准和合作规则，并与核心合作伙伴建立稳定的合作关系		

表 A.3 建筑陶瓷智能工厂 L3 基础级评价

一级指标	二级指标	三级指标	L3 基础级评价要求	评价得分	三级指标评价得分
人员 (权重 5%)	人员技能 (权重 100%)	人力资源规划 (权重 20%)	通过人力资源平台为员工和经理赋能，为 IT 平台系统赋能，为智能制造的用户管理赋能		
			能够对核心岗位进行管理和对核心能力进行评估，通过集成分析让管理层可视化人才梯队建设情况和关键岗位储备人才情况		
		招聘与配置 (权重 20%)	能够在系统上，通过多种角色间（包括但不限于人力、用人部门）协同、完成编制情况、招聘需求申请和审批管理、招聘过程、面试安排和面试后评估反馈、背景调查、录用审批和在线录用等		
			能够在公司和候选人之间，通过系统共享招聘的进程和状态，缩短候选人入职后可以产生效益的时间		
		人事关系管理 (权重 20%)	通过员工自助和经理自助服务，可以实现流程的在线发起、审批和生效		

			识别日常工作中大量重复性的事项，包括但不限于人力资源团队，为进一步优化提供抓手				
		绩效培训人才 (权重 20%)	能够提供系统平台、通过协助的方式、由经理主导管理关键岗位、储备人才管理				
			能够通过系统进行业务目标分解和跟进、评估和后续的薪酬激励				
			能够在线收集培训需求、发布培训课程目录、在线报名、在线培训、培训反馈、培训效果评估等				
		薪酬福利考勤管理 (权重 20%)	能够通过系统集成方式自动和考勤系统、打卡系统、排班系统对接				
			能够通过系统平台和福利供应商对接，或者开放部分权限给福利供应商来系统中管理福利数据				
			能够通过在线审批薪资结果，分享成本中心数据给到业务部门，方便业务部门核算利润率				
		技术 (权重 10%)	数据 (权重 40%)	数据采集 (权重 30%)	建立统一的数据接口，支持人采供销研财数等应用系统的数据链接达到 60%		
				数据治理 (权重 40%)	整合数据资源支持跨部门的业务协调		
数据应用 (权重 30%)	应实现数据及分析结果的跨部门在线共享						



	集成（权重 20%）	集成管理（权重 100%）	应形成完整的系统架构集成架构，包含业务架构、硬件及网络架构、软件架构、信息架构等		
			应具有设备、控制系统与软件系统间集成的技术规范，包括异构协议的集成规范、工业软件的接口规范等		
			应通过中间件工具、数据接口、集成平台等方式，实现跨业务活动设备、系统间的集成		
	信息安全（权重 20%）	安全防护（权重 50%）	应具有网络边界防护能力，访问控制，网络行为审计，终端身份鉴别		
			应对生产相关的业务系统进行安全加固		
		安全管理（权重 50%）	应定期对生产相关业务系统进行安全风险评估		
			生产相关核心系统满足网络安全等级保护二级要求，非核心系统满足等保一级要求		
	信息赋能（权重 20%）	战略与规划（权重 40%）	确定 IT 职能部门业务战略规划的一致方法。在整个 IT 职能部门使用。定期审查。为企业计划提供的主要 IT 机会。业务和 IT 职能部门就规划范围达成一致。酌情考虑市场和技术趋势以及贸易伙伴要求		
			部门目标由高级 IT 管理层通过积极的业务验证为 IT 职能部门制定。IT 职能部门内的大多数小组定义了源自 IT 职能部门目标的小组目标		
			预算将涵盖发展项目、基础设施项目和持续服务。对中央 IT 财务进行年度审查，以评估趋势，并与企业支出和所需的主要资本投资进行比较，规划资金。确定预算负责人并商定限制条件		

		交付与管理（权重 30%）	在所有主要/关键系统开发项目上本地安装和使用/管理项目控制软件，以跟踪团队工作并完善本地评估模型。建立项目办公室，以整理/总结 IT 管理报告系统开发项目的进展情况		
			启动关键生产系统的服务级别目标，重点是总系统可用性和故障响应时间。与用户和/或贸易伙伴定期进行服务级别审查		
			与所有中央和关键分布式硬件/软件供应商签订的许可证、协议和合同的中央管理职责；得到支出控制的支持		
		应用（权重 30%）	可用的应用程序涵盖了当前的核心业务需求，尽管可用的功能有时不够有效或高效。应用程序之间很少或没有有效的接口		
			记录所有关键/主要项目的交付选择基本原理。在特定情况下，记录交付路径的优缺点的程序		
			所有关键/重大项目均符合正式的运营验收程序。所有其他项目需进行非正式运营验收测试。程序涉及标准/异常处理、参数输入和验证、重新启动/恢复/重新运行/重新打印和返回代码和消息、运行时间、性能和服务级别目标的实现的文档审查和测试。很少有运营人员参与。从运营中获得的继续实施协议		
资源（权重 10%）	网络（权重 50%）	网络覆盖（权重 50%）	应实现办公区域全网络覆盖，生产区域全生产流程网络覆盖，按需支持无线接入		
		网络管理（权重 50%）	核心设备及出口网络高可用，非核心设备冷备及应急恢复方案		
			应实现办公网与生产网进行边界隔离		

	装备（权重 50%）	智能装备（权重 100%）	（喂料、球磨、制浆、喷雾、粉仓、压机、干燥、施釉、喷墨、窑炉、抛光、分级、包装及辅助计量、检测）设备应其有数据管理、图形化编程等人机交互功能；		
			应建立（喂料、球磨、制浆、喷雾、粉仓、压机、干燥、施釉、喷墨、窑炉、抛光、分级、包装及辅助计量、检测）设备的三维模型库		
			推进视觉检测设备、自动检测机等智能检测设备的应用 30%		
制造 （权重 75%）	产品设计（权重 5%）	产品设计（权重 30%）	应建立典型产品工艺、设计等关键组件的标准库，在产品设计时进行匹配和引用		
			设计模型应集成产品设计信息，确保产品研发过程中数据源的唯一性。示例，如尺寸、公差、工程说明、材料需求等。		
		产品开发（权重 40%）	应基于设计模型实现对外观、结构、性能、空间应用等关键要素的设计仿真及迭代优化		
			应实现产品设计与工艺设计间的信息交互、并行协同		
		项目管理（权重 30%）	通过信息化系统记录、分析、反馈项目管理异常，并记录改善结果		
	工艺设计（权重 5%）	工艺文件管理 （权重 50%）	根据陶瓷砖生产排程，通过工艺设计信息系统把相关的工艺数据推送给相关工序及相关人员，实现了工艺设计文档或数据电子化申请、审批及推送等功能		
			建立陶瓷砖生产全流程的工艺设计、工艺参数等关键要素的知识库，具备工艺查询、工艺优化及工艺更新等功能，并用于指导生产		

		工艺数据管理 (权重 50%)	基于陶瓷砖生产数据, 实现生产工艺关键工序模型对生产工艺的模拟分析及迭代优化 (如: 连续球磨工艺技术、新型干燥技术、窑炉节能保温技术、低温快烧技术的应用与优化)		
			根据陶瓷砖生产情况, 实现工艺设计与产品设计、生产过程、关键设备等生产环节之间的信息交互且互相协同		
	配方管控 (权重 5%)	配方管控 (权重 100%)	根据生产计划, 通过信息化系统把相对应的配方数据推送到相关生产工序		
			通过信息化系统与喂料机配料系统的协同, 实现自动配料功能		
			实现对配料系统的过程监控及数据实时记录, 且传输到信息化系统进行存储		
			配料系统与球磨工序的协同, 实现喂料机与球磨机的关联作业		
	采购 (权重 5%)	供应商管理 (权重 20%)	通过第三方数字征信平台的集成应用, 实现供应商属性信息的自动获取, 并结合 OCR 等图文识别技术, 提升供应商注册、准入、分级等环节的自动化水平		
			供应商的资信管控与品质检验过程、交付情况、结算过程等方面进行协同		
		寻源管理 (权重 20%)	可实现供应商线上报价, 可线上进行开标、定标、议标等环节, 并自动发布定标结果		
		合同管理 (权重 20%)	通过电子合同平台集成应用实现从合同准备、合同签署、合同履行、合同归档等环节的自动化水平		

		采购执行（权重 20%）	应将采购、计划、生产和仓储等信息系统集成，自动生成采购计划，并实现出入库、库存和单据的同步		
		结算管理（权重 20%）	利用银企直连、在线支付以及电子发票、电子签名等先进的技术应用、实现供应商发票结算付款、业务查询的全自动化、自助化服务		
	计划与调度 （权重 5%）	计划管理（权重 20%）	通过信息系统，建立公司战略、目标、产销计划和执行情况的关联关系，自动记录进行分析		
		物料需求（权重 30%）	运用信息系统，根据排产计划、库存信息规则自动生成原材料物料需求计划		
		排程管理（权重 30%）	根据需求计划和排产规则，通过信息系统自动生成工厂排产计划，并推送到各作业部门		
		需求管理（权重 20%）	应通过信息系统，收集并汇总订单信息、销售计划信息，结合库存，自动计算并生产需求计划		
	订单信息能通过信息系统全流程跟踪				
	生产作业（权重 10%）	工单管理（权重 20%）	通过信息技术手段自动将生产计划产生的工单信息下发到工序看板或手持设备，并进行闭环化监控（工单开始、异常调度、工单冻结、工单完工、进度追溯等）		
		人员管理（权重 30%）	应根据人员的出勤、生产产出、质量情况进行线上化人员绩效分析，并进行定期展示		
		工艺模型（权重 20%）	应构建模型实现生产作业数据的在线分析，优化生产工艺参数、设备参数、生产资源配置等		

		物料管理（权重 30%）	应根据生产工单信息匹配线边仓库存信息触发仓储形成拉动式物料配送		
	质量管理（权重 5%）	质量改进管理（权重 30%）	应与生产过程、采购过程、计划、营销进行打通不断收集质量改进后结果跟踪与改进结果的发布		
		SPC 预警管理（权重 20%）	应与生产过程数据、设备参数数据进行打通利用高频次、大数据信息进行事后质量数据分析		
		质量数据采集（权重 20%）	应与生产过程数字化检测设备进行打通，将数字化检测设备数据进行自动采集		
		质量标准（权重 30%）	应根据过程质量数据收集集成，并不断完善质量标准库，同时将更新后质量标准库与生产、采购、计划、销售等职能应用集成		
	设备管理（权重 5%）	台账管理（权重 20%）	球磨、造粒、压机、窑炉主机设备拥有在实现在线监测设备、诊断设备；通过机器视觉、工业机器人、自动上料设备等，实现物流设备的单体自动化或局部区域自动化		
			巡检系统通过在线的仪表、传感器自动获取原料、成型系统关键设备的状态，并能进行基于阈值或趋势的预警，替代人工点检		
		设备维护（权重 30%）	根据设定的维修计划，自动生成工单并发送，并以图片、在线填表等手段监督工单完成		
		备件管理（权重 20%）	备件申购及出入库信息与生产计划，采购，仓储集成打通		

		状态监控管理 (权重 30%)	关键工序(压机、分级、抛光、粉料)实现设备数据自动采集 60%		
仓储配送(权重 5%)		入库管理(权重 20%)	应基于仓储管理系统与制造执行系统、供应商管理系统、物流管理系统、营销系统集成依据实际生产作业计划实现半自动或自动出入库管理		
		库内管理(权重 50%)	应手持移动端进行任务的下达及执行,实现依据任务进行扫码调拨、移货等动作		
		出库管理(权重 30%)	应通过配送设备和信息系统集成,实现关键件及时配送。 示例:如AGV、桁车、手持终端等		
安全(权重 5%)		安全管控(权重 100%)	应建立安全培训、风险管理等知识库		
			应实现从清洁生产到末端治理的全过程环保数据的采集,实时监控及报警,并开展可视化分析		
工厂规划(权重 5%)		工厂规划(权重 50%)	建立有大数据平台实现业务、过程数据汇聚及统一应用;具备数字化体系,生产设备状态数字化、生产过程数据数字化、生产数据智能化应用,初步搭建仿真体系		
		工厂设计(权重 50%)	工厂涉及的工艺和设备的主要构件均采用数字化设计,设计数据满足大数据建模需求;能够有效使用建立的数据和模型库并迭代更新		
			工厂涉及系统及子系统均能使用统一的中央数据平台来进行全面流程、业务数据共享,实现系统间的互联互通		

			将一卡通系统与物流、仓储、计划、财务全面集成融合打通，实现全面智慧园区数字化		
	物流（权重 5%）	承运商管控（权重 30%）	可以通过分销商的到货质量集成含按时、按质等到货情况与承运单价集成进行承运商考核		
		物流交付（权重 40%）	可以通过仓储管理系统和运输管理系统的集成，整合出库和运输过程		
			可以实现运输配送关键节点信息跟踪，并通过信息系统将信息及时反馈给客户		
			可以通过运输管理系统，实现拼单、拆单及运费和物流运输过程其它费用自动核算等功能		
		物流费用（权重 30%）	可以通过运输管理系统实现运输费用线上对账并通过系统对运输费用差异调整(2024)		
	销售（权重 5%）	价格管理（权重 20%）	通过市场分析确定总任务指标，由销售团队按运营商、经销商和季、月维度做任务拆分，形成销售计划，并由信息系统记录与管理相关计划的完成情况		
		销售计划（权重 30%）	确定总任务指标，由销售团队按运营商、经销商和季、月维度做任务拆分，形成销售计划，并由信息系统记录与管理相关计划的完成情况		
			由排产结合同比与环比销售情况、项目报备情况，制定销售预测，并安排生产计划，由生产部门进行原材料等物品备货		



			由销售订单，与物流打通，实现经销商实现客户实际需求拉动采购、生产和物流计划（渠道库存数据与对厂开单与计划排产及物流信息未拉通）		
		渠道管理（权重20%）	渠道客户管控与贡献价值、渠道生命周期管控、财务、供应链等进行集成管控		
		产品管理（权重30%）	销售产品管控与销售计划，价格管控、供应链、工艺、财务进行集成管控		
	服务（权重5%）	产品服务（权重50%）	应建立消费者对品牌的反馈信息系统，由消费者反映的问题，反馈出经销商和门店销售服务、品牌产品质量与货期、安装与运输等问题，并制定相关规范与满意度评价体系，实现消费者与品牌的闭环		
			应通过信息系统实现全渠道客户服务管理，对客户服务信息进行统计并反馈给相关部门		
		客户服务（权重50%）	应建立门店对消费者上门量尺、免费设计、上门安装、售后服务等服务		
			产品服务系统对门店服务、产品质量具有满意度调查与反馈		
			产品服务系统应具有产品使用信息管理、维修计划和执行管理、维修物料及寿命管理等功能，并实现与设计、生产、销售等系统的集成		

	财务（权重 10%）	成本确定控制 （权重 40%）	将财务数据进行整合，自动化出具满足公司管理架构和法定架构所需的各类报表、报告；梳理各类财务分析指标，通过财务看板动态展示，实现财务管理可视化		
		全面预算（权重 20%）	智能化系统可以实时收集和分析工厂的各种数据，包括生产线的运行情况、设备的状态、能源消耗等。这有助于预测和规划生产需求，并优化生产计划和资源分配		
			通过智能化系统，工厂可以自动化制定生产计划和排程。系统可以根据订单需求、库存情况、设备可用性等因素进行智能调度，并实时调整计划以应对变化		
			智能化系统可以帮助工厂管理成本，并进行准确的成本预测。通过分析实际生产成本、原材料价格、能源消耗等数据，系统可以提供洞察力和建议，帮助管理层做出更好的决策		
		经营业绩（权重 20%）	完善业务至财务数据基础，实现系统经营分析、风险管控输出，快速对业务开展提供指导，推动绩效改善。要求更好统筹发展和安全（收益与风险均衡），更加注重质量和效率，更加突出“支持战略、支持决策、服务业务、创造价值、防控风险”功能作用		
财务会计（权重 20%）	发票开具、发票管理至税务申报的全链条自动打通				

			票据系统的全生命周期管理		
			资金计划、资金预测的系统管理		
			法定单家和合并报表的自动出具		
	环境（权重 5%）	环境战略和风险 管控（权重 40%）	应对环境战略和风险管控的执行情况 进行监控与评测，并持续优化战略		
			应建立优化岗位结构的机制，并定期对岗位结构和岗位职责的适宜性进行评估，基于评估结果实施岗位结构优化和岗位调整		
		能源（权重 20%）	应对高能耗设备能耗数据进行统计和分析，制定合理的能耗评价指标		
			应建立能源管理信息系统，对能源输送、存储、转化、使用等环境进行全面监控，进行能源使用和生产活动匹配，并实现能源调度		
			应实现能源数据与其他系统数据共享，为业务管理系统和决策支持系统提供能源数据		
		水资源（权重 20%）	可通过在线仪表自动获取所有节点的水资源数据，并实现自动记录、统计和预警的功能		

		碳排放管理（权重 20%）	通过在线仪表自动获取所有工段的碳排放数据，建立窑、磨各工段能耗实时模型及优化预测，并构建相应的节能减排知识库			
			应计算碳足迹，建立低碳体系。采取包括植树造林等增加碳汇的活动与措施			
	社会（权重 5%）	员工安全健康（权重 30%）	职业健康与安全生产管理过程分析模型的构建与应用情况，包括：基于人才画像，开展精准职业安全、健康和人才价值全面量化情况；基于人才智能模型，开展预测性健康安全动态管控			
			客户关系消费者权益（权重 30%）	应通过客户服务平台或移动客户端等实时提供在线客服		
		科技创新与知识产权（权重 40%）		应具有创新管理机制，持续开展陶瓷工艺、陶瓷设备、智能制造相关技术创新和管理创新		
			应建立知识管理体系，通过信息技术手段管理人员贡献的知识和经验，并结合科技创新的需要，开展分析和应用			
		组织治理（权重 5%）	利益相关参与及沟通（权重 100%）	应能科学选择并引入适宜的供应商、制造商、服务商、经销商等利益相关方，并与合作伙伴共同约定业务协作、信息交互和资金交易等运行规则		

表 A.4 建筑陶瓷智能工厂 L4 先进级评价要求

一级指标	二级指标	三级指标	L4 先进级评价要求	评价得分	三级指标评价得分
人员 (权重 5%)	人员技能 (权重 100%)	人力资源规划 (权重 20%)	通过对组织的分析, 形成关键岗位的核心能力模型		
			对企业的国内外竞争环境有清晰认识, 能够形成在内外部人才市场、核心人才保留和激励等方面有效的管理支持模型		
			通过分析, 形成完整的员工供需模型; 人力资源管理费用模型		
		招聘与配置 (权重 20%)	能够通过招聘渠道分析、员工在职情况分析有效识别合适的招聘渠道和内外部招聘策略		
			对常见或核心招聘需求建模, 形成满足相关特定职位的能力模型		
			通过招聘活动能够推进梳理雇主品牌形象, 形成对核心人才的主动吸引能力		
		人事关系管理 (权重 20%)	借助于电子签、在线流程实现流程在线闭环、员工档案在线管理		

			借助于智能客服，自动回复员工常见问题		
		绩效培训人才 (权重 20%)	基于核心人才的潜力、能力评估，形成核心人才模型，应用于类似岗位		
			对于广受好评的有价值的软能力课程，可以优化输出给其他兄弟单位		
			将公司价值观融合在员工互动之间，提升对公司价值认可，识别员工群体中的核心节点		
		薪酬福利考勤管理 (权重 20%)	通过能力模型、排产计划，法律法规要求等自动化蓝领排班，提升精益生成和成本核算的能力		
			通过识别员工的行为习惯、不同诉求，提供有竞争力的差异化的考勤管理方式和福利可选方案		
			根据行业特点，员工需求识别，形成并可视化针对行业的有差异的员工总体薪酬解决方案，包括但不限于 工资、奖金、假期、培训等		
技术 (权重 10%)	数据 (权重 40%)	数据采集 (权重 30%)	建立统一的数据接口，支持人采供销研财数等应用系统的数据链接达到 85%		
		数据治理 (权重 40%)	建立企业级的统一数据管控中心		
		数据应用 (权重 30%)	应建立常用数据分析模型库，支持业务人员快速进行数据分析		

			采用大数据技术, 应用各类型算法模型. 预测制造环节状态, 为制造活动提供优化建议和决策支持		
	集成 (权重 20%)	集成管理 (权重 100%)	通过 ESB 和 ODS 等方式, 实现全业务活动的集成		
	信息安全 (权重 20%)	安全防护 (权重 50%)	应具备入侵防范, 恶意代码防范等应用防护能力, 统一的安全管理平台		
安全管理 (权重 50%)		定期进行信息安全审计			
		生产相关系统满足网络安全等级保护二级要求			
信息赋能 (权重 20%)	战略与规划 (权重 40%)	定期、正式和一致地审查 IT 职能部门的业务战略。审查的频率因机会需求而异。IT 职能部门的业务规划流程集成到整个企业业务规划流程中。规划视野和长期目标与战术目标不同。目标和关键成功因素在整个 IT 部门保持一致			
		高级 IT 管理层为 IT 职能部门制定部门目标, 以反映业务目标、优先级和计划, 并积极参与/验证业务。IT 职能部门内的所有小组都定义了源自 IT 职能部门目标的小组目标			
		对整个企业的 IT 资本和运营财务进行年度审查, 以评估趋势, 并与企业内部支出、盈利能力和竞争对手的趋势进行比较来规划资金			

		交付与管理（权重 30%）	成立项目办公室，为项目团队提供项目管理服务，并整理/总结所有项目（即不仅仅是系统开发）的进度，以便进行 IT 和用户管理报告		
			为定义/监控服务级别而建立的运营责任。通过运营约束定义（例如最大并发用户数），将服务目标转变为“合同”中的服务协议，并保护 IT。服务级别协议包括报告分发、批处理周转、可用性、故障响应时间、应用程序系统级别和整体的事务响应时间		
			负责与所有中央和所有分布式（包括 PC）硬件/软件供应商的许可证、协议和合同的中央管理；由支出和信贷控制支持。就客户管理和报告问题与供应商商定的流程和联系点		
		应用（权重 30%）	应用程序中包含的功能以充分可用、准确和及时的功能满足了业务在大多数关键方面的核心和支持需求。一些应用程序有效地交互		
			所有项目都需要符合正式交付选择，并有完整的选择理由文件。在特定情况下记录适当性的程序主要基于集成需求、灵活性需求、性能和生产率。适用于大多数开发项目的最合适/最有效的交付工具		
			所有项目均符合正式运营验收程序。积极参与运营，确保系统的可操作性和效率。操作需要签署才能继续实施。可操作性/效率问题实施后的情况并不常见		



资源 (权重 10%)	网络 (权重 50%)	网络覆盖 (权重 50%)	应实现办公区与生产区全网络覆盖, 支持无线接入			
			基于 5G、边缘计算等技术, 实现满足智能制造的网络应用场景			
		网络管理 (权重 50%)	关键设备及出口网络高可用, 故障时自动切换, 不能实现高可用设备要冷备及应急恢复方案, 局域网延时<5ms, 网络可用率>99.9%			
			跨区域内部互联 SD-WAN 或专线的方式组网			
	装备 (权重 50%)	智能装备 (权重 100%)	(喂料、球磨、制浆、喷雾、粉仓、压机、干燥、施釉、喷墨、窑炉、抛光、分级、包装及辅助计量、检测) 设备应具有预测性维护、保养、预警功能			
			(喂料、球磨、制浆、喷雾、粉仓、压机、干燥、施釉、喷墨、窑炉、抛光、分级、包装及辅助计量、检测) 设备应具有远程监测和远程诊断功能, 可实现故障预警			
			持续应用节能环保型设备的升级与推广 (如: 连续球磨机、多层自循环干燥器、节能环保窑炉应用推广)			
			推进视觉检测设备、自动检测机等智能检测设备的应用 80%			
	制造 (权重 75%)	产品设计 (权重 5%)	产品设计 (权重 30%)	应基于产品工艺、设计等关键组件的标准库、产品设计知识库的集成和应用实现产品参数化、模块化设计		

		产品开发（权重 40%）	应通过产品设计、生产、物流、销售或服务等系统的集成，实现产品全生命周期跨业务之间的协同		
		项目管理（权重 30%）	信息化系统自动记录、分析、反馈项目管理异常，并提供改善建议		
	工艺设计（权重 5%）	工艺文件管理 （权重 50%）	根据瓷砖生产排程，自动匹配工艺设计相关数据且同步到相关的工序及人员		
			基于工艺设计信息系统，建立了工艺设计模型，实现陶瓷砖的研发设计、生产技术、关键设备等工艺信息集成于工艺设计模型中		
		工艺数据管理 （权重 50%）	基于陶瓷砖工艺设计模型及工艺知识库互联协同，实现了陶瓷砖生产线的工艺流程、工艺参数、过程数据、设备数据及产品数据等数据的实时在线及调用，辅助生产工艺设计及优化迭代		
			基于陶瓷砖工艺设计、生产、品管等系统的集成，通过工艺设计模型预测、信息推送、执行、反馈及实时监控，实现工艺设计与整个生产环节的协同		
	配方管控（权重 5%）	配方管控（权重 100%）	根据生产计划，系统自动匹配对应的配方且发送到各生产工序及配料装备，实现自动配料及监控功能		
			基于原料的波动及历史配方的数据，建立陶瓷配方设计模型进行配方配置，替代人工进行配方设计		

			实现原料及配方等相关数据的实时在线可视化，具备对生产质量与配方相关性的质量分析功能		
			配方优化，在不影响产品质量的同时推动配方改进优化，提倡节能减排（如产品减薄等）		
	采购（权重5%）	供应商管理（权重20%）	应通过信息系统开展供应商管理，对供应商的供货质量、技术、交付、成本等要素进行供应商评价模型建立，并根据考核机制进行预警		
		寻源管理（权重20%）	根据寻源的不同属性，通过对数据信息的自动采集与分析，为供应商及内部管理提供个性化的服务		
		合同管理（权重20%）	利用电子签名、电子商务平台、打通合同签署、下单、发货、对账、业务查询的全自动化、自助化服务、实现业务运营全过程管理		
		采购执行（权重20%）	应基于采购执行、生产/库存消耗等数据，建立采购补货模型，进行采购补货预警		
		结算管理（权重20%）	建立自有电子商务平台，集成银企直连、在线支付、电子发票和电子签名应用，为供应商提供全面的账务管理主动服务，打通供应商信息，实现高效、优质的服务体验		
计划与调度（权重5%）	计划管理（权重20%）	通过信息系统，建立公司战略、目标、产销计划和执行情况的关联关系，根据自动生成的分析结果，提供决策建议，并记录决策执行情况			

		物料需求（权重 30%）	运用信息系统，根据排产计划、库存信息规则自动生成原材料物料需求计划，跟踪执行情况，并提供决策提醒		
		排程管理（权重 30%）	根据需求计划和排产规则，通过信息系统自动生成工厂排产计划，并推送到各作业部门，自动分析计划执行情况并进行提示		
		需求管理（权重 20%）	应通过信息系统，收集并汇总订单信息、销售计划信息等需求信息，结合库存，自动计算并生产需求计划，可根据需求信息变化，自动提出需求计划变更		
			订单信息能通过信息系统全流程跟踪，自动反馈订单异常		
	生产作业（权重 10%）	工单管理（权重 20%）	宜实现生产资源自组织、自优化，满足柔性化、个性化生产的需求		
			应基于人工智能、大数据等技术，实现生产过程非预见性异常的自动调整		
			应基于模型实现质量知识库自优化		
		人员管理（权重 30%）	系统可以根据生产任务和人员的技能匹配程度进行人员调度和排班。系统可以自动分配适合的工作岗位和时间，确保每个岗位都有足够的人力资源		
		工艺模型（权重 20%）	系统可以通过建立和应用工艺模型，对工厂的生产过程进行优化。系统可以收集和分析大量的生产数据，并结合先		

			进的算法和模型，实时监测和预测生产过程中的各种参数和指标		
		物料管理（权重30%）	应构建原料耗用分析模型，对于原料耗用过程预警并指引上料提醒		
	质量管理（权重5%）	质量改进管理（权重30%）	基于检测数据建立质量算法模型，预测生产过程异常，实时预警。		
			通过检测数据分析和知识库的运用，进行产品的缺陷分析，提出质量控制改善方案		
		SPC 预警管理（权重20%）	构建模型实现对检测数据在线分析，根据分析结果优化生产工艺参数、设备参数、生产资源等		
		质量数据采集（权重20%）	应基于在线监测的质量数据，建立质量数据算法模型，并根据趋势预测生产过程的质量异常，并实时预警		
		质量标准（权重30%）	构建质量标准知识库模型，将生产过程中的新缺陷、新抽样方案进行预警供品质人员进行审核发布		
	设备管理（权重5%）	台账管理（权重20%）	基于设备状态数据、检修记录等信息，实现设备的生命周期管理；通过数据分析进行预测性维护		
			可通过系统进行维修任务及耗材管理，并自动进行成本结算；建立维修知识库，收集故障信息与对应维修方案		
		设备维护（权重30%）	应用工业机器人、物联网、5G、云计算、人工智能等新技术；设备全自动运行，操作人工基本不干预；能够实现远程集中监控；能够利用机理模型、大数据分析对设备故障		

			在线诊断		
		备件管理（权重 20%）	构建设备备件消耗模型，进行预警补货		
		状态监控管理（权重 30%）	关键工序（压机、分级、抛光、粉料）实现设备数据自动采集 80%		
	仓储配送（权重 5%）	入库管理（权重 20%）	建立留备货模型，实现货物的准提预警与超备风险分析		
		库内管理（权重 50%）	根据生产下线情况及库位标准化、库容监控、出货计划等因素，实现上架策略与拣货路径优化		
			建立库容预警模型，实现对库位库容的缺货或爆仓预警		
		出库管理（权重 30%）	完善信息系统通过移动端 PDA 扫描货物进行扫描作业，根据泥料、生产墨水，釉料，包材等的耗用情况监控，自动生成拉动式物料配送		
	安全（权重 5%）	安全管控（权重 100%）	应基于安全作业、风险管控等数据的分析，实现危险源的人工识别评审和治理		
			应建立应急指挥中心，基于应急预案库自动给出管理建议缩短突发事件应急响应时间		
	工厂规划（权重 5%）	工厂规划（权重 50%）	利用数字化和虚拟化技术构建模型，并进行仿真和验证。AI 技术用于 3 个以上的独立应用（分级分色、窑炉、喷雾		

			塔、喷墨机对色)		
		工厂设计 (权重 50%)	所有业务流程、应用设计实现智能化。在单个企业, 利用智能设备、智能软件技术, 实现自动、高效、优化、少人干预的生产; 在集团公司或行业层面, 可以利用大数据、云技术、物联网等, 实现智能供应链、财务链等统一管理系统, 构建工业互联网平台		
			构建智慧园区防控预警模型, 在来访、提货、出厂等环节实现自动、高效、防错的警示		
			建立智能物流系统, 包括自动化仓储系统、物料搬运系统和智能物流管理系统等。通过智能物流系统, 可以实现物料的快速、准确和高效流转, 提高物流效率和准确性		
	物流 (权重 5%)	承运商管控 (权重 30%)	构建承运商考核模型实现对承运商的准入退出机制的预警		
		物流交付 (权重 40%)	可以实现生产、仓储、运输管理多系统的集成优化		
			可以实现运输配送全过程信息跟踪、对轨迹异常进行及时报警		
		物流费用 (权重 30%)	构建装载优化模型和路径优化模型, 实现装载能力、运输配送线路、运输成本等自动优化处理, 达到物流过程的降本增效		

	销售（权重 5%）	价格管理（权重 20%）	以市场的需求为导向来进行价格决策与执行，制订合理的折扣率和目标后，对市场进行深入细致的调查与分析，根据调查情况来及时调整价格和营销策略		
		销售计划（权重 30%）	实现产品常规标准化与定制化从接单、答复交期、生产、发货到回款全过程自动管理的销售模式		
			实现从厂家到经销商到门店到消费者，备货、销售、安装、售后的高效管理的服务模式		
		渠道管理（权重 20%）	应建立渠道全生命周期管控模型形成对渠道管控的预警		
		产品管理（权重 30%）	通过虚拟现实技术，满足销售过程中客户对产品使用场景及使用方式的虚拟体验		
	通过系统打通经销商、分销商及门店终端的销售数据，建立产品洞察能力，实现按区域、风格、线上浏览量、用户喜欢等的产品分析能力				
	服务（权重 5%）	产品服务（权重 50%）	应实现面向消费者的精细化管理，介于不同渠道或是类别的产品，提供不同主动式客户服务		
			应建立消费者服务数据模型，实现满足消费者需求的精准服务		
			实现消费者数据平台（CDP）搭建，实现手动及自动用户打标和分群能力，可基于客户群体进行场景式自动化营销能力		



	客户服务（权重 50%）	产品应具有数据传输、故障预警、预测性维护等功能			
		应建立远程运维服务平台，提供远程监测、故障预警、预测性维护等服务			
		远程运维平台应对装备/产品上传的运行参数、维保、用户使用等数据进行分析，并与产品全生命周期管理系统、产品研发管理系统集成，实现产品性能优化与创新			
		实现产品供方识别技术，通过产品标签，RFID 等技术进行产品真伪验证			
	财务（权重 10%）	成本确定控制 （权重 40%）	通过已经数字化的数据打通产供销、人财物各项数据的壁垒，完成数据统一化管理。基于经营管理需求根据各板块数据进行多维度成本核算与分析、预警、预测，进行财务段的风控，实现财务对企业经营业绩最大化的最优决策		
		全面预算（权重 20%）	智能化系统可以收集和分析大量的数据，提供准确的业务洞察和趋势预测。这有助于管理层更好地预测市场需求、制定生产计划和预算，以及优化资源配置		
			智能化系统可以实时监控生产过程中的关键指标和数据，例如生产产量、设备利用率、原材料消耗等。这使管理层可以随时了解工厂的运营情况，并及时采取必要的调整措施		

		经营业绩（权重 20%）	工厂智能化系统可以通过优化生产计划与排程、自动化生产过程和设备监控等手段，提高生产效率		
			工厂智能化系统可以实时监测和分析关键工艺参数和产品质量数据，以早发现潜在问题，并采取相应措施进行质量控制和改进		
			工厂智能化系统可以与其他供应链环节进行集成，实现信息共享和协同工作。这有助于优化供应链的整体运作，提高交货准时率，降低库存水平，并提升整个供应链的效率和可靠性		
		财务会计（权重 20%）	通过优化和完善财务各项报表数据，为管理会计提供预测分析的大数据基础，实现业财融合，从业务到财务的高度集成		
	环境（权重 5%）	环境战略和风险 管控（权重 40%）	建立科学的废物管理和处理机制，包括废物的分类、收集、处理和处置。通过合理的废物管理和处理，可以减少对环境的污染，并实现废物资源化利用		
			建立环境监测系统，对环境指标进行监测和记录。同时，工厂应定期向相关部门和公众报告环境状况和改进措施，增加透明度和公众参与度		
		能源（权重	应建立节能模型，实现能流的精细化和可视化管理		

		20%)	应根据能效评估结果及时对空压机、工业窑炉等高耗能设备进行技术改造和更新		
			全面推进清洁能源的使用（如：光伏发电、氢能等）		
		水资源（权重 20%）	可通过在线仪表自动获取所有节点的水资源数据，用水强度实时模型及优化预测		
		碳排放管理（权重 20%）	积累一定的历史数据，实现碳排放数据与工段、工况、产生来源、时间等数据链路的联通，通过大数据、人工智能、机器学习等的数学模型建立，实现双碳达标、绿色生产		
	社会（权重 5%）	员工安全健康（权重 30%）	系统可以通过安装传感器和监控设备，实时监测工厂内的环境参数，如温度、湿度、气体浓度等，以及设备运行状态。一旦检测到异常情况，系统可以发出警报，提醒员工采取相应的安全措施，减少事故的发生		
		客户关系消费者权益（权重 30%）	应实现面向客户的精细化管理，提供主动式客户服务		
			应建立客户服务数据模型，实现满足客户需求的精准服务（包括投诉解决率、产品召回处理、提高产品和服务可及性的措施等		
	科技创新与知识产权（权重	应建立知识管理平台，实现人员知识、技能、经验的沉淀和传播，推动科技成果转化			

		40%)	应将人员知识、技能和经验进行数字化与软件化		
	组织治理 (权重 5%)	利益相关参与及沟通 (权重 100%)	应能选择、管理、考核并调整供应商、制造商、服务商、经销商等利益相关方, 并与利益相关方建立共享信息、共担风险、共同获利的合作关系		
			应规划形成以客户 (消费者) 为中心, 合作伙伴业务流、物流、数据流、资金流多源并行的网状供应链结构, 能根据建陶行业特性, 基于模型动态优化供应链网络整体结构和供应、生产、物流、销售等供应链关键节点布局		

表 A.5 建筑陶瓷智能工厂 L5 引领级评价

一级指标	二级指标	三级指标	L5 引领级评价要求	评价得分	三级指标评价得分
人员 (权重 5%)	人员技能 (权重 100%)	人力资源规划 (权重 20%)	在对企业市场、技术, 生产流通成本, 人才市场的有较多了解的基础上, 能够根据人才市场的事实提出适应企业未来发展的 5 年规划建议, 并且能够滚动调整以更适应未来发展		
		招聘与配置 (权重 20%)	通过能力模型, 自动搜索合适的蓝领人员, 并且能够利用主动寻呼技术自动搜索邀约蓝领岗位人才		

			通过问答机器人提升候选人体验和雇主品牌		
			输出能力素质模型、通过协会和校企合作，进一步提升智能制造产业链人才储备		
		人事关系管理 (权重 20%)	识别闭环可靠在线流程、探寻流程常规自动发起自动管理的可能性		
			通过语义分析和部分行为数据，识别员工关注问题和员工离职分享率等		
		绩效培训人才 (权重 20%)	构建员工之间、员工和经理之间、员工和 HR 之间新型互动关系，识别激发组织活力的核心节点，并且加以放大		
			通过激活奖励员工创新、在优化企业核心业务活动的同时，形成创新文化，激活企业可持续创新发展的原动力		
		薪酬福利考勤管理 (权重 20%)	使用总体薪酬，可视化公司对社会、环境、公司治理等方面的整体贡献、支持公司打造良好雇主品牌		
		技术 (权重 10%)	数据 (权重 40%)	数据采集 (权重 30%)	建立统一的数据接口，支持人采供销研财数等应用系统的数据链接达到 100%
数据治理 (权重 40%)	系统可以进行数据质量管理，确保数据的准确性、完整性和一致性。系统可以进行数据清洗、去重、纠错等操作，排除无效或错误的数				
数据应用 (权重 30%)	应对数据分析模型实时优化，实现基于模型的精准执行				

	集成（权重 20%）	集成管理（权重 100%）	应助力实现数据驱动的全生命周期业务优化		
	信息安全（权重 20%）	安全防护（权重 50%）	应具备自学习、自优化功能的安全防护措施		
		安全管理（权重 50%）	生产相关核心系统满足网络安全等级保护三级要求，非核心系统满足等保二级要求		
	信息赋能（权重 20%）	战略与规划（权重 40%）	持续审查和更新 IT 职能部门的业务战略计划是整个 IT 职能部门公认的工作惯例。明确传达和理解战略。计划确定了优先事项，认可了企业文化，并为企业和 IT 定义了可接受的风险水平		
IT 职能部门的部门目标通过商定的 IT CSF 和 KPI 进行扩展，这些 CSF 和 KPIs，用于为每个 IT 员工制定集团和个人目标和绩效指标。每季度或每两年一次，并与相关业务战略和计划进行比较					
根据整个业务的资源和活动，对 IT 直接资本加运营成本和摊销/融资资本加运营费用进行持续审查，以监控趋势和异常情况，并进行内部和竞争对手比较。用作财务建模和主要资本支出准备金的基础。资本预算由正式产能规划/成本计算确定，并基于转让收费中定义/商定的相同单位成本					
交付与管理（权重 30%）		项目/项目办公室为项目团队提供的变更控制、风险控制、问题控制、发布控制、库控制和配置控制服务			

			服务级别管理与变更管理、问题管理、容量规划和系统/计算机性能管理直接相关。服务级别协议涵盖的所有非平凡的中央/本地系统，解决用户和/或贸易伙伴认为的端到端服务		
			对所有硬件/软件的许可证、协议和合同进行集中管理的正式程序；由全面预算规划/跟踪控制和最佳信贷管理支持。商定的问题解决、问题上报、服务监控、联络和管理报告流程。明确的供应商管理责任，并在整个业务范围内达成一致		
		应用（权重 30%）	应用程序中包含的功能以全面、可用、及时和准确的方式满足业务的所有需求。有一个完整的应用程序组合，涵盖了所有业务需求。在各个应用程序中都内置了适当的功能，并且在应用程序之间有一整套有效和高效的接口		
			所有非琐碎项目均需符合正式交付选择，并有完整的选择理由文件。主要基于创新机会、集成需求、灵活性需求、现有技能/知识、绩效和生产力，记录交付工具在特定情况下的适当性的程序		
			所有非平凡项目均符合正式运营验收程序。对琐碎的项目进行非正式的操作验收测试。系统和运营人员共同努力，使用正式的运营验收程序，以在逐个项目的基础上取得最佳效果，主要基于正式的风险评估，采用适当的严格程度		

资源 (权重 10%)	网络 (权重 50%)	网络覆盖 (权重 50%)	这些设备和系统之间的实时数据交换对于生产调度、设备监控、质量控制等方面提供支持		
		网络管理 (权重 50%)	通过网络技术和智能化的手段对瓷砖生产过程进行管理和控制。应用场景包括以下几个方面：生产计划和调度、设备管理、质量管理、物流管理		
	装备 (权重 50%)	智能装备 (权重 100%)	(喂料、球磨、制浆、喷雾、粉仓、压机、干燥、施釉、喷墨、窑炉、抛光、分级、包装及辅助计量、检测) 设备应具备根据智能判断结果, 输出解决方案建议		
			持续应用节能环保型设备的升级与推广 (如: 连续球磨机、多层自循环干燥器、节能环保窑炉应用推广)		
			推进视觉检测设备、自动检测机等智能检测设备的应用 100%		
	制造 (权重 75%)	产品设计 (权重 5%)	产品设计 (权重 30%)	应基于参数化、模块化设计, 建立产品个性化定制平台, 具备个性化定制的接口与能力	
产品开发 (权重 40%)			应将产品的设计信息、生产信息、检验信息, 等集成于产品的数字化模型中, 实现基于模型的产品数据归档和管理		
			应构建完整的产品设计仿真分析和试验验证平台并对产品外观结构、性能、工艺等进行仿真分析, 试验验证与迭代优化		
项目管理 (权重 30%)		信息化系统自动记录、分析、反馈项目管理异常, 并自动发出改善指令, 结论改善结果			



	工艺设计（权重 5%）	工艺文件管理（权重 50%）	基于工艺设计信息系统及知识库，建立了工艺设计模型，实现自动动态工艺优化及迭代；		
		工艺数据管理（权重 50%）	基于研发设计、工艺、生产及品管等数据，实现工艺设计模型的自动迭代及优化，替代人工工艺设计		
			建立陶瓷砖工艺设计云平台，实现销售、供应、设研发、生产、品管等跨区域、跨平台协同的工艺设计		
	配方案控（权重 5%）	配方案控（权重 100%）	基于模型实现配方跟供应链端及生产端互联互通，配方与排程、原料及生产等自动关联及追溯		
			基于人工智能配方模型，根据原料及生产过程异常情况自动调整配方结构且同时发送给相关系统，实现生产的稳定性		
			基于人工智能、大数据技术、物联技术、大数据及云计算，实现配方的自优化和自决策的目的		
	采购（权重 5%）	供应商管理（权重 20%）	以完全数字化的主、客观数据为基础，通过构建数据分析模型，并结合 RPA 规则引擎的计算，实现对供应商的供货质量、价格、服务等多维度的自动化分析与预测，供应商绩效评价的自动化和生成分类分级建议的自动化		
		寻源管理（权重 20%）	应实现企业与采购在设计、生产、质量、库存、物流的协同，并实时监控采购变化及风险，自动做出反馈和调整		
			应实现采购寻源模型的自优化		

		合同管理（权重 20%）	通过对供应商的合同、订单执行、运行和经营情况的分析与预测，为供应商提供定制化的服务与多样的采购策略，实现采购业务运营最优决策		
		采购执行（权重 20%）	应实现企业与供应商在设计、生产、质量、库存、物流的协同，并实时监控采购变化及风险，自动做出反馈和调整		
		结算管理（权重 20%）	通过对供应商付款情况、结算情况、对账情况的分析与预测，分析供应商的经营业务贡献价值，带动生产计划、仓储、物流、财务管理等业务的优化调整		
	计划与调度 （权重 5%）	计划管理（权重 20%）	通过信息系统，建立公司战略、目标、产销计划和执行情况的关联关系，根据自动生成的分析结果，自动调整产销计划		
		物料需求（权重 30%）	运用信息系统，根据排产计划、库存信息规则自动生成原材料物料需求计划，根据执行情况，自动调整并更新需求计划		
		排程管理（权重 30%）	根据需求计划和排产规则，通过信息系统自动生成工厂排产计划，并推送到各作业部门，根据作业情况变化自动调整排产计划		
		需求管理（权重 20%）	应通过信息系统，收集并汇总订单信息、销售计划信息等需求信息，结合库存，自动计算并生产需求计划，可根据需求信息变化，自动调整需求计划		

			订单信息能通过信息系统全流程跟踪，自动反馈订单异常		
生产作业（权重 10%）	工单管理（权重 20%）		系统可以实时跟踪和监控工单的执行情况，可以根据生产情况和需求变化，对工单进行优化和调整		
			系统可以对工单的数据进行分析和挖掘，提取有价值的信息，并为生产过程的改进提供依据		
	人员管理（权重 30%）		系统可以记录和管理每个人员的培训情况和技能水平。通过系统的培训和技能管理功能，可以为人员提供针对性的培训和发展计划		
	工艺模型（权重 20%）		系统可以根据工艺模型和实时数据，自动调整生产设备的工作状态和参数，确保产品符合规格要求		
			系统可以对生产过程中的关键参数进行监控和分析，及时发现和处理质量问题，并且可以对不良品进行分析和溯源，找出问题的根源并进行改进		
	物料管理（权重 30%）		智能工厂系统可以实现对仓储过程的智能化管理。系统可以通过智能算法和优化模型，自动规划和调度仓储空间，提高仓库的利用率和物料的存储效率		
质量管理（权重 5%）	质量改进管理（权重 30%）		利用质量管理体系采集的实时数据，开展人工智能算法预测及决策支持。基于人工智能及大数据算法模型，实现生产过程非预见性异常的自动调整，实现质量知识库自优化		

			利用大数据、人工智能算法，对质量检测数据进行分析，以实现生产过程自组织、自优化，满足柔性化、个性化生产的需要，并提高产品质量		
			建立各工序质量检测预测模型，预测模型准确率达 85%以上		
		SPC 预警管理 (权重 20%)	系统可以根据建立的控制图和预测模型，进行异常检测和预警。当关键参数超出设定的控制限或预测模型发现异常趋势时，系统会自动发出预警信号，提醒操作人员进行及时处理和调整		
		质量数据采集 (权重 20%)	通过对采集到的质量数据进行统计分析和挖掘，可以获取生产过程中的关键性能指标和质量趋势。这些数据可以被应用于质量控制和改进的决策，例如优化生产参数、改进工艺流程、提升产品质量等		
		质量标准 (权重 30%)	系统可以自动控制生产设备和流程，确保在符合质量标准的情况下进行生产。通过自动化控制，可以减少人为因素对产品质量的影响，提高生产的一致性和稳定性		
	设备管理 (权重 5%)	台账管理 (权重 20%)	基于大数据及 AI 技术，实现设备、生产、业务、质量数据的自学习，诊断设备故障，与维修知识库中案例进行对应，并出具维修实施方案		
			基于预测性维护，实现维修与生产计划、备件管理、采购计划、外协计划的全流程自动决策、无人干预		

		设备维护（权重 30%）	智能化系统可以通过大数据分析和机器学习算法，挖掘设备维护过程中的潜在问题和改进机会。通过分析大量的设备维修数据，可以识别出常见的故障模式和趋势，并提出相应的改进措施，例如优化维修流程、改进设备设计等		
		备件管理（权重 20%）	建立科学的备件库存管理模型，包括库存定量、库存定期检查、库存周转率等方面。通过优化备件库存，可以降低库存成本，提高库存周转率		
		状态监控管理（权重 30%）	关键工序（压机、分级、抛光、粉料）实现设备数据自动采集 95%		
	仓储配送（权重 5%）	入库管理（权重 20%）	适用时，应通过智能仪表、互联网、云计算和大数据技术，实现智能上架		
		库内管理（权重 50%）	通过企业与上游供应链的集成优化，实现最优库存或即时供货		
		出库管理（权重 30%）	应基于分拣和配送模型，满足个性化、柔性化生产实时配送需求		
	安全（权重 5%）	安全管控（权重 100%）	应基于安全作业、风险管控等数据的分析，实现危险源的动态识别评审和治理		
			应实现环保监测数据和生产作业数据的集成应用，建立数据分析模型开展排放分析及预测预警		
	工厂规划（权重 5%）	工厂规划（权重 50%）	全场景实现 AI 技术，并进行仿真与验证		

		工厂设计（权重 50%）	建立完善的数据集成和分析平台，实现生产数据、设备数据和质量数据等的集中管理和实时分析。通过数据集成和分析，可以实时监控生产过程和设备状态，进行数据驱动的生产优化和决策支持		
			注重能源的节约和环境的保护，采用节能设备和环保工艺，降低能源消耗和环境污染。通过能源节约和环保措施，可以降低生产成本和环境风险，提升企业形象和可持续发展能力		
	物流（权重 5%）	承运商管控（权重 30%）	通过模型的优化学习形成对承运商考核机制的自决策与调整		
		物流交付（权重 40%）	可以通过物联网和数据模型分析，实现物、车、路、用户的最佳方案自主匹配		
			可以通过数据模型分析，指导公司生产基地宏观布局规划		
	物流费用（权重 30%）	通过数据模型分析，自动感知市场变动情况，并给出方案建议，为决策提供数据支持。			
	销售（权重 5%）	价格管理（权重 20%）	应采用大数据、云计算和机器学习等技术，通过数据挖掘、建模分析，全方位分析消费者特征，实现满足消费者需求的精准营销，并挖掘消费者新的需求，促进产品创新		
		销售计划（权重 30%）	系统可以基于历史销售数据、市场趋势和其他相关因素进行销售预测。通过分析大量数据和应用机器学习算法，系		

			统可以提供准确的销售预测结果，帮助企业制定合理的销售计划		
			系统可以对销售数据进行深入的分析和挖掘。通过对销售数据的挖掘，系统可以发现潜在的销售机会、市场趋势和客户需求，为企业提供更针对性的销售计划和营销策略		
		渠道管理（权重 20%）	应用大数据分析自主决策识别渠道客户的准入、退出及过程管控，实现渠道管控过程智能化		
		产品管理（权重 30%）	基于大数据能力及云计算分析技能，智能推荐各产品的生产数量、配货情况等，并提供后续产品风格设计建议		
			应采用大数据、云计算和机器学习等技术，通过数据挖掘、建模分析，全方位分析消费者特征，实现满足消费者需求的精准营销，并挖掘消费者新的需求，促进产品创新		
		服务（权重 5%）	产品服务（权重 50%）	应采用服务机器人实现自然语言交互、智能客户管理，并通过多维度的数据挖掘，进行自学习、自优化	
	通过信息系统反馈给相关部分实现服务内容与工作的调整				
	基于云计算学习能力提供各业务部门及终端导购消费者运营建议及门店经营建议				
	客户服务（权重		产品应具有自感知、自适成、自优化等功能		

		50%)	应通过云平台、整合跨区域、跨界服务资源，构建服务生态		
	财务（权重 10%）	成本确定控制 （权重 40%）	系统可以辅助企业进行预算编制和成本控制。通过分析历史数据和市场情况，智能化系统可以提供预算建议和成本控制策略，帮助企业合理安排资源和控制成本		
		全面预算（权重 20%）	智能化系统可以帮助管理层更好地控制和优化成本。通过实时监控和分析生产过程中的数据，可以识别出成本高的环节和资源浪费，从而采取相应的措施进行成本削减和优化		
			智能化系统可以帮助管理层更准确地分配成本。通过对生产过程中的各项费用进行跟踪和记录，可以确保成本正确地分配到各个产品或项目中，从而提高成本控制的准确性和透明度		
			智能化系统可以帮助不同部门之间更好地协同和整合预算。通过共享实时数据和信息，各部门可以更好地了解彼此的需求和限制，从而更好地协调和整合预算，实现全面预算的有效管理		
		经营业绩（权重 20%）	智能化系统可以优化生产流程，自动化操作和监控，减少人为错误和生产停滞时间，提高生产效率		
			智能化系统可以通过精确的能源管理和资源利用来降低能源和资源消耗		



			智能化系统可以实时监测生产过程中的关键参数和质量指标，并采取相应的控制措施来确保产品的一致性和质量		
		财务会计（权重 20%）	系统可以提供财务数据的分析和决策支持。通过对财务数据的挖掘和分析，智能化系统可以帮助企业识别业务的盈利点和风险点，为决策者提供有价值的信息和建议		
			系统可以监测和分析企业的财务风险，如流动性风险、信用风险和市场风险等。通过智能化的风险管理系统，企业可以及时发现和应对财务风险，并制定相应的应对策略		
	环境（权重 5%）	环境战略和风险管理（权重 40%）	制定和实施环境战略，明确环境保护的目标和措施。环境战略应包括减少能源消耗和废弃物排放、推动循环经济和资源回收利用等方面的内容		
		能源（权重 20%）	应实现能源的动态预测和平衡，并指导生产		
			全面实现清洁能源应用（85%~90%）		
		水资源（权重 20%）	基于大数据和 AI，通过分析用水强度与产量、工况、设备状态的过往数据进行匹配，形成用水强度优化模型体系		
			通过数字孪生生产模拟手段，得到优化、绿色生产策略及方案		
		碳排放管理（权重 20%）	基于大数据和 AI，通过分析碳排放、碳足迹数据与产量、工况、设备状态的过往数据进行匹配，形成碳排放管理优		

			化模型体系		
			通过数字孪生生产模拟手段，得到优化、绿色生产策略及方案		
	社会（权重 5%）	员工安全健康（权重 30%）	系统可以利用虚拟现实技术为员工提供培训和模拟环境，以减少在真实工作环境中的风险。员工可以在虚拟环境中学习和实践操作技能，提高工作安全性		
		客户关系消费者权益（权重 30%）	应采用服务机器人实现自然语言交互、智能客户管理，并通过多维度的数据挖掘，进行自学习、自由化		
		科技创新与知识产权（权重 40%）	系统可以用于管理和保护企业内部的知识资产，智能化系统还可以实施访问控制和权限管理，限制对敏感信息的访问，根据权限控制，自动推送相关知识内容		
	组织治理（权重 5%）	利益相关参与及沟通（权重 100%）	应突破企业有形界限，与利益相关方之间建立跨企业、跨业务的数字化生态运营组织，能基于建陶行业的特性，开展生态业务、资金、物料、数据的统筹调度和动态管理，共同建立数据共享、业务协作、资源协同、模式创新的合作关系		
应构建形成以客户（消费者）为中心，与利益相关方建立全面业务连接、数据连接、价值连接的供应链生态体系，利用智能建模、模拟仿真、数据挖掘等手段自适应匹配并					

			动态优化供应链生态整体结构和供应、生产、物流、销售等供应链关键节点布局		
--	--	--	-------------------------------------	--	--

## 附录 D

## 附录 E (规范性)

## 附录 F 指标计算方法

## B.1 网络覆盖率

已实现网络覆盖的业务数与全部业务总数的比,按公式(B.1)计算:

$$d = \frac{\sum_{i=\{1,2,\dots,n\}} N_i}{N_{\text{all}}} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

$d$  ——网络覆盖率, %;

$N_i$  ——已实现网络覆盖的业务数;

$N_{\text{all}}$  ——所有业务总数。

## B.2 业务数据自动采集率

业务数据自动采集率为已实现数据自动采集的业务总数与应实现数据自动采集业务总数的比值,按式(B.2)计算。

$$a = \frac{\sum_{i=\{1,2,\dots,n\}} D_i}{D_{\text{all}}} \dots\dots\dots (B.2)$$

式中:

$a$  ——数据采集率;

$D_i$  ——已实现数据自动采集的业务数据类型数;

$D_{\text{all}}$  ——应实现业务数据类型总数。

## B.3 智能控制系统人为干预率

统计期内,智能控制系统投入过程中,人为调节过程变量时间占系统运行总时间的比例,按式(B.3)计算。

$$C = \frac{t}{T} \times 100 \dots\dots\dots (B.3)$$

式中:

$C$  ——智能控制系统人为干预率, %;

$t$  ——人为调节过程变量时间,单位为小时(h);

$T$  ——统计期总时间,单位为小时(h)。

## B.4 劳动生产率

年度劳动生产工业增加值/产量与全年平均从业人员的比值,按式(B.4)计算。

$$E = \frac{t}{T} \dots\dots\dots (B.4)$$

式中:

$E$  ——劳动生产率,单位为元每人;

$t$  ——年度劳动生产工业增加值,单位为元;

$T$  ——全年平均从业人数,单位为人。

### 参 考 文 献

- [1] GB/T 23001 信息化和工业化融合管理体系 要求
  - [2] GB/T 38129—2019 智能工厂 安全控制要求
-