

附件 2

郑州市建筑部品部件智能生产基地
(智能工厂) 评价导则 (试行)

2024 年 4 月 7 日

目 录

1 总则.....	- 3 -
2 术语和定义.....	- 3 -
3 基本规定.....	- 4 -
4 评价模型.....	- 5 -
5 基本情况.....	- 6 -
6 信息基础设施.....	- 7 -
7 智能装备与产线.....	- 10 -
8 数字化管理.....	- 12 -
9 系统集成与创新.....	- 17 -
10 评价方法与等级划分.....	- 19 -
附录 A	错误！未定义书签。

郑州市建筑部品部件智能生产基地(智能工厂)评价导则

1 总则

为加快推动新一代信息技术与新型建筑工业化技术协同发展,引导装配式建筑部品部件生产企业开展数字化、智能化升级改造,持续推动生产企业配套能力,促进装配式建筑科研、设计、生产、建造、运营全产业链一体化融合,特制定本导则。

本文件规定了郑州市建筑部品部件智能生产基地(智能工厂)的基本规定、评价模型、评价要点、评价内容、等级判定。

本文件适用于开展预制混凝土类、钢结构类和装饰装修类建筑部品部件智能生产基地(智能工厂)星级评价,也可用于相关企业开展智能化、数字化改造提升诊断评估依据。

2 规范性引用文件

本文件没有规范性引用文件。

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

部品

由工厂生产,构成外围护系统、设备与管线系统、装饰装修系统的建筑单一产品或复合产品组装而成的功能单元的统一称。

部件

在工厂或现场预先生产制作完成,构成建筑结构系统的结构构件及其他构件的统一称。

通用部品部件

满足尺寸定型要求，可按照标准尺寸规模化生产、规范化安装的系列化部品部件，是通用部品和通用部件的统称。

单位用地面积产能

工厂主要产品全年总生产能力与相应生产区域占地面积的比率。

产能基准值

经主管部门或行业协会统计发布的同类企业单位用地面积产能均值。

4 基本规定

一般规定

4.1.1 申请评价的建筑部品部件智能生产基地（智能工厂）应具备下列条件：

a) 营业执照、税务登记证、工业产品生产许可证、安全生产许可证、排污许可证等证书齐全、有效；

b) 工厂厂区占地总面积不小于3万平方米，且生产区域占地面积不小于1万平方米；

c) 预制混凝土类生产企业的单位用地面积产能不小于每年1万立方米/万平方米，钢结构类生产企业的单位用地面积产能不小于每年1.5万吨/万平方米，装饰装修类生产企业的单位用地面积产能不小于每年0.3万套/万平方米；

d) 工厂组织机构健全，管理体系完善，并通过质量、职业健康安全、环境管理体系认证；

- e) 一年内未发生较大及以上生产安全或质量责任事故；
- f) 连续生产已满两年。

4.1.2 申请评价方应在评价时提交相应分析、测试报告和相关文件，并应对申报材料真实性、准确性和完整性负责。

评价原则

开展建筑部品部件智能生产基地（智能工厂）星级评价应遵循以下原则：

g) 客观公正。所有参评企业需遵循统一的评价指标和程序，评价标准、过程、方法和结果应接受行业和社会的监督。

h) 科学严谨。评价体系基于装配式建筑行业技术发展，符合国家行业相关技术规范 and 标准要求，以定量评价为主、定性评价为辅，确保评价结果的准确性及可靠性。

i) 全面准确。评价范围覆盖工厂的研发设计、生产加工、物流运输、现场装配等全过程，对建筑部品部件设计、生产施工一体化协同过程各环节的人员管理、智能设备和数字化管理等技术条件和管理水平进行详尽准确的考察。

j) 注重实效。评价指标着重于从业企业综合效益及可持续发展潜力，重点关注实际生产效率、产品合格率、装配式建筑技术应用推广的实际贡献、节能减碳、资源循环利用等实效型指标。

5 评价模型

智能生产基地（工厂）评价指标分为能力域指标和能力子域指标两级，评价模型构成如图1所示，评价分值见附录A。

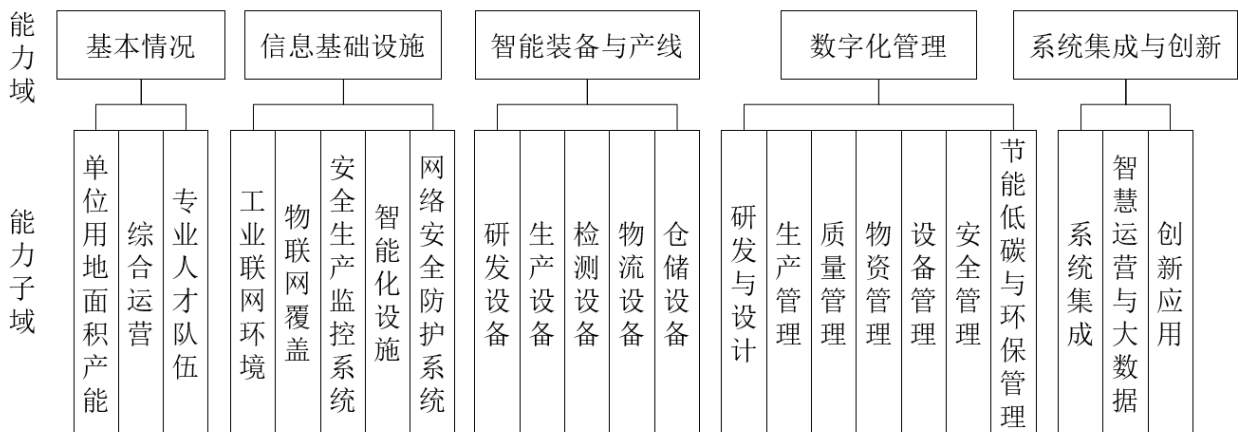


图1 评价模型构成

6 基本情况

单位用地面积产能

单位用地面积产能应按表1的规定进行评定，最高得50分。

表1 单位用地面积产能评价要点

企业类型	产能基准值	单位	评分项	评价分值（分）
预制混凝土类	1	万立方米/万平方米	2及以上	50
			1.2（含1.2）至2	10-49，介于两者之间按线性差值计算
			1（含1）至1.2	1-9，介于两者之间按线性差值计算
钢结构类	1.5	万吨/万平方米	2及以上	50
			1.2（含1.2）至2	10-49，介于两者之间按线性差值计算
			1（含1）至1.2	1-9，介于两者之间按线性差值计算
装饰装修类	0.3	万套/万平方米	2倍及以上	50
			1.2（含1.2倍）至2倍	10-49，介于两者之间按线性差值计算
			1（含1）至1.2倍	1-9，介于两者之间按线性差值计算

注：未涉及类型可参考本表同类企业执行。

综合运营

综合运营情况应符合以下规则，最高累计得30分：

k) 应具有较为完备的生产组织架构、公司发展战略、业务发展定位，得 15 分；

l) 应具有系统的信息化建设规划，制定了智能建造实施方案，得 5 分；

m) 应具有安全生产制度建设和部品部件生产质量控制制度，得 6 分；

n) 应具有较为完备的构件生产资源保障措施，得 4 分。

专业队伍

专业队伍应满足下列要求，最高累计得20分：

o) 关键岗位技术负责人员应具有一定从业经验，包括但不限于产品研发、生产作业、质量检测、安全生产、设备维护、信息安全等，从业 5 年及以上每人 2 分，从业 3-5 年每人 1 分，最高得 12 分；

p) 关键岗位作业人员应参加专项职业能力培训，包括技术人员和特种作业工人，并应按要求持证上岗，每增加 1 人得 1 分，最高得 8 分。

7 信息基础设施

工厂联网环境

工厂联网环境应符合以下规则，最高累计得20分：

q) 全厂计算机网络和设备网络全面覆盖，应能够实现生产基地内信息互通和数据共享，得 10 分；

r) 宜实现异地办公及生产现场远程安全访问和数据实时共享，得 5 分；

s) 核心生产区域应采用无线网络覆盖，为移动设备提供网络连接，得 5 分。

物联网覆盖

物联网覆盖应符合以下规则，最高累计得25分：

t) 物联网应用全厂覆盖，应对生产设备、物料、产品等进行实时监控和管理，得 10 分；

u) 关键工位应使用智能终端，实现关键工位生产流程自动化，得 5 分；

v) 数据中心及软件平台应覆盖核心生产业务，实现对生产数据的集中管理和分析，得 10 分。

安全生产监控系统

安全生产监控系统应符合以下规则，最高累计得15分：

w) 重要生产工序（生产线）、数据中心机房（如有）等重点区域应设有视频监控装置，核心重要设备宜设置运行状态监控，实现对安全生产过程实时监控和预警，得 5 分；

x) 视频监控应覆盖核心生产区域，实现对厂区安全的实时监测和管理，得 5 分；

y) 应具有安全生产管理平台，实现对安全生产数据的统计分析和报表生成，得 5 分。

智能化设施

智能化设施应符合以下规则，最高累计得20分：

z) 应具有设备中央控制系统或者相应的智慧制造工厂控制系统，实现生产计划的智能调度和生产过程的实时控制，得 10 分；

aa) 关键工位宜设置交互式操作屏，实现工单、图纸、模型等现场作业指导，得 5 分；

ab) 企业展厅应能够综合采用多媒体、BIM 模型沉浸式体验、3D 打印等多种数字技术展示企业的生产能力和技术水平，得 5 分。

网络安全防护系统

网络安全防护系统应符合以下规则，最高累计得20分：

ac) 网络出口及各生产子网间应实现区域隔离与访问控制功能，可实现检测和防御漏洞攻击，确保内部生产避免网络安全威胁，得 6 分；

ad) 应部署防病毒软件等终端安全防护系统，确保计算机终端和各类生产设备终端运行安全，得 6 分；

ae) 应对全场网络进行统一管理，并采取措施对内部上网行为、核心数据库访问、应用系统访问进行管理，满足网络安全审计的相关要求，得 8 分。

8 智能装备与产线

研发设备

研发设备应满足下列要求，最高累计得15分：

af) 应具有通用计算机辅助设计软件、三维建模软件、三维仿真软件，以及满足相关产品研发设计工作的计算机、图形工作站等软硬件，得7分；

ag) 宜具有沉浸式体验设备、增材打印以及其他新产品试制用设备，得3分；

ah) 研发设备人机交互应实现数字化操作和数据采集，得5分。

生产设备

生产设备应满足下列要求，最高累计得40分：

ai) 企业应具备完备的机械化、自动化设备及产线，符合以下条件的，最高得15分：

预制混凝土类生产企业应具备完备的混凝土搅拌站、自动化PC构件生产线、自动化钢筋加工设备、起重设备等生产设备；

钢结构类生产企业应具备完备的机械加工设备、焊接设备、起重设备、除锈设备、喷涂设备等生产设备；

其他类型部品部件生产企业60%以上关键生产工序应采用机械化设备取代人工作业的生产设备；

aj) 单台（套）生产设备自动化程度高，应至少有一类数控设备，得5分；

ak) 企业自主研发的装备技术先进、自动化程度较高，应能够实现自动程序切换、自动上下料或自动匹配工装、量具检具，在相关工程中应用广泛，得 10 分；相关取得首台套认定，具备同行业可复制推广的，加 5 分；

a1) 生产设备应具备运行状态联网监控和任务调度功能，得 5 分。

检测设备

检测设备应满足下列要求，最高累计得 15 分：

am) 企业应具备完备的检测设备，符合以下条件的，最高得 10 分：

预制混凝土类生产企业应配置有试验室，具备钢筋、水泥粉煤灰、砂、石等基础原材料及混凝土试块自检测的相关设备、仪器，每增加一类检测设备加 2 分，最高得 10 分；

钢结构类生产企业应具备完备的力学试验设备、探伤设备、测量仪器等检测设备，每增加一类检测设备加 2 分，最高得 10 分；

其他类型部品部件生产企业应具有完备的相应检测设备，每增加一类检测设备加 2 分，最高得 10 分；

an) 检测设备宜实现自动化数据采集和分析，最高得 5 分。

物流设备

物流设备应满足下列要求，最高累计得 15 分：

ao) 厂内原辅材料、工序流转和产成品运输时应采用高效机械化输送设备、电动平板车、吊车、叉车、运输车辆等取代人工搬运，最高得 9 分；

ap) 厂内物流自动化程度高，应实现自动寻址、自动规划路径、自动搬运等智能化物流操作，宜能按生产订单追溯在制品物流仓储状态，最高得 6 分。

仓储设备

原材料、半成品、成品存储宜采用高效自动化仓储设备，实现自动出入库、自动分拣、自动盘库等智能化仓储操作，每项 5 分，最高累计得 15 分。

9 数字化管理

研发与设计

研发与设计应满足下列要求，最高累计得 15 分。

9.1.1 研发设计过程中，应采用数字化三维设计软件、工艺设计软件、仿真模拟软件进行通用部品部件的标准化设计、工艺布局和工艺流程设计、工艺过程仿真，并通过虚拟验证和试验检测进行验证和优化，得 5 分。

9.1.2 应使用产品数据管理系统 (PDM)，实现对产品设计、工艺数据的集成管理，宜与试验数据管理系统进行数据集成，得 5 分。

9.1.3 宜构建规格系列化的通用部品部件库，得 3 分。

9.1.4 基于信息模型的部品部件在项目中应具有唯一标识

符，能确保部品部件数据流转的唯一性，得 2 分。

生产管理

9.1.5 应用企业生产制造执行系统，以实现生产作业计划、生产设备维修维护计划的自动生成，以及生产任务和生产设备维修维护任务的可视化指挥调度，并根据产品生产计划，实时调整生产计划，最高得 15 分。

9.1.6 应实施生产过程数据采集和监控系统，对现场操作、设备状态、生产进度、质量检验等生产现场数据的实时监控、自动报警和诊断分析，并按下列规则分别评分并累计，最高得 10 分。

a) 应采用二维码、电子标签、移动扫描终端等自动识别技术设施，以实现物品流动的定位、跟踪和控制。物流系统将实现自动出库、实时配送和自动输送，得 5 分；

b) 宜应用防差错系统和安灯系统，以便在生产中迅速有效地处理异常状况，得 5 分。

质量管理

9.1.7 工厂应具备远程通信功能的智能检测系统，按下列规则分别评分并累计，最高得 12 分：

a) 应实现智能检测系统在原辅料供应、生产制造、仓储物流等环节对产品进行全方位的数据采集，实现实时采集、在线监测，得 4 分；

b) 应具备完整的数据库，通过历史数据和实时数据查询、统计、生成报表及视图功能，得 4 分；

c) 宜实时采集质量检测数据，实时动态展示数据的变化趋势、排序情况和对标结果，实现在线对标评估，得 4 分。

9.1.8 工厂应有构件质量管理体系，且质量数据采集与追溯按下列规则分别评分并累计，最高得 5 分：

a) 质量数据采集模块功能完整，应包含进料控制检验数据采集、工序过程控制检验数据采集、成品控制数据采集，实现构件质量数据的追溯功能，得 2 分；

b) 应建立构件生产各工序质量监控系统，实时反馈各工序的生产质量，保障构件总体质量，得 1 分；

c) 应对入库材料实施检验，检验合格后入库，得 1 分；

d) 应对隐蔽工程质量实施检查，检查信息采集要求宜实时同步，得 1 分。

9.1.9 工厂构件质量管理体系应具有数据分析、不合格品管理、产品质量异议处理等的的能力，按下列规则分别评分并累计，最高得 3 分。

a) 应根据质量管理体系要求，进行缺陷类型统计，生成一次性合格率等分析图表，编写质量事故分析报告，提供初步的质量诊断等，得 1 分；

b) 应对不合格品进行数据采集，生成修复工单，并进行归档分析、跟踪验收，得 0.5 分；

c) 应具有质量异议投诉处理功能，并进行后续处理追踪，得 0.5 分；

d) 宜实现与主管部门质量监管系统实现报表数据自动提交，安全质量事故在线上报，得 1 分。

物资管理

9.1.10 工程物资管理系统应根据在生产项目所有构件 BOM 清单需求量，考虑安全库存和最大备料量，制定生产物料采购需求计划，并跟踪采购执行情况，得 2 分。

9.1.11 物料检验合格后由仓库员进行入库，应自动生成入库单，得 1 分。

9.1.12 根据生产构件生产需求计划，定时、分类进行领料；还应根据生产任务，按构件 BOM 清单进行定额领料。原料物资应与生产业务对接，实现智能自动领料出库，得 2 分。

9.1.13 物料库存管理应按下列规则分别评分并累计，最高得 5 分。

a) 物料库存管理应以构件生产计划为目标，以流程化与消息推动库存管理，为自动生成成本提供数据支撑，得 1 分；

b) 系统应自动检测库存情况，低于或高于安全库存自动报警，得 1 分；

c) 应具备物料退库、退货、呆滞物料处理和物料报废等功能，得 1 分；

d) 应能提供物料盘点、即时库存查询、呆滞物料查询和出入库分析台账，得 1 分；

e) 库存单价计价方式宜支持移动加权平均计价，得 1 分。

设备管理

9.1.14 生产及辅助生产设备进行分级管理，并按下列规则分别评分并累计，最高得 7 分。

a) 应建立并执行设备点检制度、设备点检计划，设备维修保养计划，应用 VR、AR 技术、5G、物联网等技术手段予以指导与监督，得 3 分；

b) 对特种设备依据特种设备管理条例应予以登记注册、管理，得 2 分；

c) 计量仪器及设备应按照国家有关标准规定定期进行计量检定或校准，并应采用适宜的办法标明其计量检定或校准状态，得 2 分。

9.1.15 全厂数据采集与监视控制系统，应实时监控设备的运行健康情况，进行故障预测与自诊断，对核心设备关键故障点配套预警功能，对异常情况予以报警，得 3 分。

安全管理

9.1.16 宜建设安全管理系统，涵盖安全管理制度、设施设备操作规程，定期安全检查评估办法、应急演练预案等，得 2 分。

9.1.17 应配备安全设施设备及其定期检查、维修、保养管理机制，得 2 分。

9.1.18 园区管理系统应基于空间位置对构件生产区域设置安全警示标识和安全隔离设施，对易燃、易爆、有毒有害物质等危险物品有严格管理控制措施，得3分。

9.1.19 应利用虚拟现实技术开展安全教育培训，得3分。
节能低碳与环保管理

9.1.20 应采用能源管理系统，对厂区全域的用水、用电、用气、用热情况予以监控，并对能耗数据进行采集分析，得3分。采用智能计量装置，实现重点能耗设备、重点用能工艺单独实时监控和动态能耗分析、碳排放分析的，加1分。

9.1.21 应采用智能化系统对生产废弃物进行分类、收集、储存、运输、处置和回收利用等全过程管理，并应配套废弃物管理制度、操作规程和管理软硬件手段，得3分。

9.1.22 应建立数字化能碳管理机制，实现企业碳排放与产品碳足迹基线数据库的集中动态管理，采取量化分析手段辅助节能降碳绩效评估，得3分。

10 系统集成与创新

系统集成

10.1.1 应实现生产管理与企业经营管理信息系统、智能装备、仓储系统等纵向集成，每集成一项得2分，最高得10分。

10.1.2 生产制造管理系统宜与研发管理系统、企业资源计划系统、质量管理体系、通用部品部件类型管理系统、客户关系管理系统、财务管理系统、数据决策支持系统等横向集成，实现

生产、采购、供应链、物流、仓库、销售、质量、成本等的集成管理，每集成一项得 2 分，最高得 14 分。

10.1.3 企业信息系统应采用数据接口、企业服务总线、数据平台等方式实现综合集成，得 5 分。

10.1.4 宜建设形成数据资源池，支撑关键业务数据共享及大数据、AI 应用需求，得 5 分。

10.1.5 基于网络协同平台开展跨企业协同研发设计、供应链协同、制造协同等第三方集成应用，每集成一项得 2 分，最高得 6 分。

智慧运营与大数据

10.1.6 宜建立成本信息共享平台，实现从构件产品销售合同签订、产品结构设计、工艺定额下达、材料采购执行、生产制造、构件发运、销售实现等全过程实时、动态地跟踪、控制和反馈，最高得 10 分。

10.1.7 业务系统、财务信息宜高度集成并实现充分共享，整个生产、销售过程均以构件产品生产数据为主线，实行全成本业务核算和会计核算，最高得 10 分。

创新应用

10.1.8 宜集成利用机器人和智能装备，以及物联网、大数据、人工智能等新一代信息技术等实现设计、生产、建造安装、竣工移交各阶段业务数据互通，进行基于全过程协同平台的业务协同实践，最高得 5 分。

10.1.9 产品生命周期管理系统（PLM）宜实现产品从设计、工艺规划、生产制造到维护的全生命周期管理，支持产品结构管理、产品质量管理和产品变更管理，最高得 5 分。

10.1.10 宜进行构件产品碳排放计算分析，并采取降低产品碳排放强度，最高得 2 分。

10.1.11 宜利用大数据技术实现预制构件的产品信息、建造信息、运维信息、市场信息的在线分析，并能进行产品需求趋势分析及预测，最高得 3 分。

10.1.12 宜利用三维可视化技术、快速建模技术，集成工厂实时监控设备传感器技术、摄像头、传感器实时数据及运营管理数据，构建三维数字孪生工厂，实现工厂整体运营情况及生产、采购、质量、能管、物流、设备、成本等各主营业务信息的展示与仿真，为企业生产经营提供支撑，最高得 5 分。

10.1.13 宜开展智能产线或智能设备的自主设计、开发和制造的研发工作，实现传统生产设备的智能化改造升级、智能产线或设备整体集成、优化、远程监控和运维，根据自主研发系统或装备应用程度，每项市级科技进步一等奖 2 分，每项省级及以上科技进步奖或通过首台套认定的科研成果 5 分，最高得 20 分。

11 评价方法与等级划分

11.1.1 智能生产基地（智能工厂）评价的总得分按下式进行计算：

$$\Sigma Q = w_1Q_1 + w_2Q_2 + w_3Q_3 + w_4Q_4 + w_5Q_5$$

式中：

Q：实际评价总得分

Q1~Q5：分别为5类评价指标的实际得分值。各能力域实际得分值分项合计应符合附录A规则。

w1~w5：分别为5类评价指标分项权重值。各能力域应按表2取值。

表 2 各类评价指标分项所占权重

工厂基本情况 w ₁	信息基础设施 w ₂	智能装备与 产线 w ₃	数字化管理 w ₄	系统集成与创 新 w ₅
0.1	0.1	0.4	0.3	0.1

11.1.2 智能生产基地（智能工厂）评价指标由工厂基本情况、信息基础设施、智能装备与产线、数字化管理，以及系统集成与创新5类指标组成，每类评价指标均为评分项，每项分值满分均为100分，。

11.1.3 评价指标体系中5类指标的评分项分项得分Q1、Q2、Q3、Q4、Q5按参评生产工厂该类指标的实际得分值确定。

11.1.4 智能生产基地（智能工厂）评价的总得分按下式进行计算：

$$\Sigma Q = w_1Q_1 + w_2Q_2 + w_3Q_3 + w_4Q_4 + w_5Q_5$$

式中，w₁~w₅——工厂基本情况、信息基础设施、智能装备与产线、数字化管理，以及系统集成与创新5类评价指标分项得分的权重，宜按表3取值。

表 3 各类评价指标分项所占权重

工厂基本情况 w_1	信息基础设施 w_2	智能装备与产线 w_3	数字化管理 w_4	系统集成与创新 w_5
0.1	0.1	0.4	0.3	0.1

11.1.5 智能生产基地（智能工厂）的评价等级应按总得分确定。等级划分为一星级、二星级、三星级，并按下列规则确定：

- a) 当总得分为 60~75 分时，智能生产基地（智能工厂）等级相应评价为一星级；
- b) 当总得分为 76~89 分时，智能生产基地（智能工厂）等级相应评价为二星级；
- c) 当总得分为 90 分及以上时，智能生产基地（智能工厂）等级相应评价为三星级。

附 录 A

(资料性)

郑州市建筑部品部件智能生产基地（智能工厂）评价指标体系

表 A 郑州市建筑部品部件智能生产基地（智能工厂）评价指标及计分值

类别		内容		结论	
控制项		营业执照、税务登记证、工业产品生产许可证、安全生产许可证、排污许可证等证书齐全、有效			
		工厂厂区占地总面积不小于 3 万平方米，且生产区域占地面积不小于 1 万平方米；			
		预制混凝土类生产企业的单位用地面积产能不小于每年 1 万立方米/万平方米，钢结构类生产企业的单位用地面积产能不小于每年 1.5 万吨/万平方米，装饰装修类生产企业的单位用地面积产能不小于每年 0.3 万套/万平方米；			
		工厂组织机构健全，管理体系完善，并通过质量、职业健康安全、环境管理体系认证；			
		一年内未发生较大及以上生产安全或质量责任事故；			
		连续生产已满两年。			
序号	评价指标	指标解释	评分标准	分值(分)	得分(分)
1	基本情况 Q ₁			100	
1.1	单位用地面积产能	生产企业土地利用效率的量化考核，以实现企业有限空间内最大化产出。	<p>预制混凝土类企业单位用地面积产能基准值为 1 万立方米/万平方米，单位用地面积产能值要求：1（含 1）至 1.2 倍基准值之间得 1-9 分；1.2（含 1.2）至 2 倍基准值之间得 10-49 分；2 倍基准值及以上得 50 分，且介于两者之间按线性差值计算。</p> <p>钢结构类企业单位用地面积产能基准值为 1.5 万吨/万平方米，单位用地面积产能值要求：1（含 1）至 1.2 倍基准值之间得 1-9 分；1.2（含 1.2）至 2 倍基准值之间得 10-49 分；2 倍基准值及以上得 50 分，且介于两者之间按线性差值计算。</p> <p>装饰装修类企业单位用地面积产能基准值为 0.3 万套/万平方米，单位用地面积产能值要求：1（含 1）至 1.2 倍基准值之间得 1-9 分；1.2（含 1.2）至 2 倍基准值之间得 10-49 分；2 倍基准值及以上得 50 分，且介于两者之间按线性差值计算。</p>	50	
1.2	综合运营	通过对生产企业组织结构、发展战略、信息化建设、安全	<p>a) 应具有较为完备的生产组织架构、公司发展战略、业务发展定位，得 15 分；</p> <p>b) 应具有系统的信息化建设规划，制定了智能建造实</p>	30	

		生产与质量管理等方面的评价，衡量企业运营管理长期稳定、持续发展的能力。	施方案，得 5 分； c) 应具有安全生产制度建设和部品部件生产质量控制制度，得 6 分； d) 应具有较为完备的构件生产资源保证措施，得 4 分。		
1.3	专业 人才 团队	生产企业核心团队及一线作业人员专业素养和技能掌握程度。	a) 关键岗位技术负责人员应具有一定从业经验，包括但不限于产品研发、生产作业、质量检测、安全生产、设备维护、信息安全等，从业 5 年及以上每人 2 分，从业 3-5 年每人 1 分，最高得 12 分； b) 关键岗位作业人员应参加专项职业能力培训，包括技术人员和特种作业工人，并应按要求持证上岗，每增加 1 人得 1 分，最高得 8 分。	20	
2	信息基础设施 Q₂			100	
2.1	工业 联网 环境	支撑生产企业信息互通、数据共享和移动管理。	a) 全厂计算机网络和设备网络全面覆盖，应能够实现生产基地内信息互通和数据共享，得 10 分； b) 宜实现异地办公及生产现场远程安全访问和数据实时共享的，得 5 分； c) 核心生产区域应采用无线网络覆盖，为移动设备提供网络连接，得 5 分。	20	
2.2	物联 网覆 盖	运用物联网技术对整个生产环节进行智能感知与实时管控。	a) 物联网应用全厂覆盖，应对生产设备、物料、产品等进行实时监控和管理，得 10 分； b) 关键工位应使用智能终端，实现关键工位生产流程自动化，得 5 分； c) 数据中心及软件平台应覆盖核心生产业务，实现对生产数据的集中管理和分析，得 10 分。	25	
2.3	安全 生产 监控 系统	生产企业对生产安全风险的预防与应对能力，确保生产活动的安全可靠。	a) 重要生产工序（生产线）、数据中心机房（如有）等重点区域应设有视频监控装置，核心重要设备宜设置运行状态监控，实现对安全生产过程实时监控和预警，得 5 分； b) 视频监控应覆盖核心生产区域，实现对厂区安全的实时监测和管理，得 5 分； c) 应具有安全生产管理平台，实现对安全生产数据的统计分析和报表生成，得 5 分。	15	
2.4	智能 化设 施	智能化设备具备先进的智能控制和现场交互能力，为智能生产和数字化管理提供支撑。	a) 应具有设备中央控制系统或者相应的智慧制造工厂控制系统，实现生产计划的智能调度和生产过程的实时控制，得 10 分； b) 关键工位宜设置交互式操作屏，实现工单、图纸、模型等现场作业指导，得 5 分；	20	

			c) 企业展厅应能够综合采用多媒体、BIM 模型沉浸式体验、3D 打印等多种数字技术展示企业的生产能力和技术水平，得 5 分。		
2.5	网络安全防护系统	建立有效的网络安全屏障，确保工业生产和数据通信安全。	a) 网络出口及各生产子网间应实现区域隔离与访问控制功能，可实现检测和防御漏洞攻击，确保内部生产避免网络安全威胁，得 6 分； b) 应部署防病毒软件等终端安全防护系统，确保计算机终端和各类生产设备终端运行安全，得 6 分； c) 应对全场网络进行统一管理，并采取对内部上网行为、核心数据库访问、应用系统访问进行管理，满足网络安全审计的相关要求，得 8 分。	20	
3	智能装备与产线 Q₃			100	
3.1	研发设备	生产企业配备齐全数字研发设备，以支持高效的产品研发创新活动。	a) 应具有通用计算机辅助设计软件、三维建模软件、三维仿真软件，以及满足相关产品研发设计工作的计算机、图形工作站等软硬件，得 7 分； b) 宜具有沉浸式体验设备、增材打印以及其他新产品试制用设备，得 3 分； c) 研发设备人机交互应实现数字化操作和数据采集，得 5 分。	15	
3.2	生产设备	不同构件生产企业应具备完备的机械化、自动化设备及产线，强化自主研发设备应用与推广，提升生产效率和产品质量。	a) 企业应具备完备的机械化、自动化设备及产线，符合以下条件的，最高得 15 分： 预制混凝土类生产企业应具备完备的混凝土搅拌站、自动化 PC 构件生产线、自动化钢筋加工设备、起重设备等生产设备； 钢结构类生产企业应具备完备的机械加工设备、焊接设备、起重设备、除锈设备、喷涂设备等生产设备； 其他类型部品部件生产企业 60% 以上关键生产工序应采用机械化设备取代人工作业的生产设备； b) 单台（套）生产设备自动化程度高，应至少有一类的数控设备，得 5 分； c) 企业自主研发的装备技术先进、自动化程度较高，应能够实现自动程序切换、自动上下料或自动匹配工装、量具检具，在相关工程中应用广泛，得 10 分；取得首台套认定，具备同行业可复制推广的，加 5 分； d) 生产设备应具备运行状态联网监控和任务调度功能，得 5 分。	40	
3.3	检测设备	不同构件生产企业配备对应检测能力	a) 企业应具备完备的检测设备，符合以下条件的，最高得 10 分：	15	

		的检测设备，且检测设备应能实现自动化数据采集与分析，旨在确保产品质量控制的准确性和可靠性。	<p>预制混凝土类生产企业应配置有试验室，具备钢筋、水泥粉煤灰、砂、石等基础原材料及混凝土试块自检测的相关设备、仪器，每增加一类检测设备加 2 分，最高得 10 分；</p> <p>钢结构类生产企业应具备完备的力学试验设备、探伤设备、测量仪器等检测设备，每增加一类检测设备加 2 分，最高得 10 分；</p> <p>其他类型部品部件生产企业应具有完备的相应检测设备，每增加一类检测设备加 2 分，最高得 10 分；</p> <p>b) 检测设备宜实现自动化数据采集和分析，最高得 5 分。</p>		
3.4	物流设备	生产企业在原料流转、工序间转运及成品运输过程中采用机械化、自动化输送设备替代人工，以提高物料流转效率和准确性。	<p>a) 厂内原辅材料、工序流转和产成品运输时应采用高效机械化输送设备、电动平板车、吊车、叉车、运输车辆等取代人工搬运，最高得 9 分；</p> <p>b) 厂内物流自动化程度高，应实现自动寻址、自动规划路径、自动搬运等智能化物流操作，宜能按照生产订单追溯在制品物流仓储状态，最高得 6 分。</p>	15	
3.5	仓储设备	高效、自动化的仓储系统，旨在优化库存管理、减少人工错误并提高整体供应链的响应速度。	原材料、半成品、成品存储宜采用高效自动化仓储设备，实现自动出入库、自动分拣、自动盘库等智能化仓储操作，每项 5 分，最高累计得 15 分。	15	
4	数字化管理 Q₄			100	
4.1	研发与设计	生产企业运用三维设计软件、仿真软件完成标准化部品部件设计和工厂规划，依托 PDM 系统集成产品数据，并构建部品部件库与信息模型标识，以实现设计数据的精准管理和优化。	<p>1. 研发设计过程中，应采用数字化三维设计软件、工艺设计软件、仿真模拟软件进行通用部品部件的标准化设计、工艺布局和工艺流程设计、工艺过程仿真，并通过虚拟验证和试验检测进行验证和优化，得 5 分。</p> <p>2. 应使用产品数据管理系统 (PDM)，实现对产品设计、工艺数据的集成管理，宜与试验数据管理系统进行数据集成，得 5 分。</p> <p>3. 宜构建规格系列化的通用部品部件库，得 3 分。</p> <p>4. 基于信息模型的部品部件在项目中应具有唯一标识符，确保部品部件数据流转的唯一性，得 2 分。</p>	15	
4.2	生产管理	生产企业通过生产制造执行系统实现生产计划自动调	1. 应用企业生产制造执行系统，以实现生产作业计划、生产设备维修维护计划的自动生成，以及生产任务和生产设备维修维护任务的可视化指挥调度，并根据产	25	

		度、实时监控与调整，以及采用自动识别技术实现物流自动化跟踪与控制，以提升生产过程的透明度和响应速度。	品生产计划，实时调整生产计划，最高得 15 分。 2. 应实施生产过程数据采集和监控系统，对现场操作、设备状态、生产进度、质量检验等生产现场数据的实时监控、自动报警和诊断分析，并按下列规则分别评分并累计，最高得 10 分。 a) 应采用二维码、电子标签、移动扫描终端等自动识别技术设施，以实现物品定位、跟踪和控制。物流系统将实现自动出库、实时配送和自动输送，得 5 分； b) 宜应用防差错系统和安灯系统，以便在生产中迅速有效地处理异常状况，得 5 分。		
4.3	质量管理	生产企业部署智能检测系统进行全面实时数据采集、监控与分析，并通过构件质量管理体系对接监管机构，有效管理不合格品、处理质量异议，保障产品质量全程可控。	1. 工厂应具备远程通信功能的智能检测系统，按下列规则分别评分并累计，最高得 12 分： a) 应实现智能检测系统在原辅料供应、生产制造、仓储物流等环节对产品进行全方位的数据采集，实现实时采集、在线监测，得 4 分； b) 应具备完整的数据库，通过历史数据和实时数据查询、统计、生成报表及视图功能，得 4 分； c) 宜实时采集质量检测数据，实时动态展示数据的变化趋势、排序情况和对标结果，实现在线对标评估，得 4 分。 2. 工厂应有构件质量管理体系，且质量数据采集与追溯按下列规则分别评分并累计，最高得 5 分： a) 质量数据采集模块功能完整，应包含进料控制检验数据采集、工序过程控制检验数据采集、成品控制数据采集，实现构件质量数据的追溯功能，得 2 分； b) 应建立构件生产各工序质量监控系统，实时反馈各工序的生产质量，保障构件总体质量，得 1 分； c) 应对入库材料实施检验，检验合格后入库，得 1 分； d) 应对隐蔽工程质量实施检查，检查信息采集要求实时同步，得 1 分。 3. 工厂构件质量管理体系应具有数据分析、不合格品管理、产品质量异议处理等的功能，按下列规格分别评分并累计，最高得 3 分。 a) 应根据质量管理体系要求，进行缺陷类型统计，生成一次性合格率等分析图表，编写质量事故分析报告，提供初步的质量诊断等，得 1 分； b) 应对不合格品进行数据采集，生成修复工单，并进	20	

			<p>行归档分析、跟踪验收，得 0.5 分；</p> <p>c) 应具有质量异议投诉处理功能，并进行后续处理追踪，得 0.5 分；</p> <p>d) 宜实现与主管部门质量监管系统实现报表数据自动提交，安全质量事故在线上报，得 1 分。</p>		
4.4	物资管理	<p>生产企业科学制定采购计划、严谨入库管理，并按生产需求精确领料，通过智能化库存管理实现物料高效流转、避免浪费，确保生产成本核算准确。</p>	<p>1. 工程物资管理系统应根据在生产项目所有构件 BOM 清单需求量，考虑安全库存和最大备料量，制定生产物料采购需求计划，并跟踪采购执行情况，得 2 分。</p> <p>2. 物料检验合格后由仓库员进行入库，应自动生成入库单，得 1 分。</p> <p>3. 根据生产构件生产需求计划，定时、分类进行领料；还应根据生产任务，按构件 BOM 清单进行定额领料。原料物资应与生产业务对接，实现智能自动领料出库，得 2 分。</p> <p>4. 物料库存管理应按下列规则分别评分并累计，最高得 5 分。</p> <p>a) 物料库存管理应以构件生产计划为目标，以流程化与消息推动库存管理，为自动生成成本提供数据支撑，得 1 分；</p> <p>b) 系统应自动检测库存情况，低于或高于安全库存自动报警，得 1 分；</p> <p>c) 应具备物料退库、退货、呆滞物料处理和物料报废等功能，得 1 分；</p> <p>d) 应能提供物料盘点、即时库存查询、呆滞物料查询和出入库分析台账，得 1 分；</p> <p>e) 库存单价计价方式宜支持移动加权平均计价，得 1 分。</p>	10	
4.5	设备管理	<p>生产企业强化生产设备分级管理，通过数据采集与监控系统实时监控设备状态，预防故障发生，保证设备高效稳定运行。</p>	<p>1. 生产及辅助生产设备进行分级管理，并按下列规则分别评分并累计，最高得 7 分。</p> <p>a) 应建立并执行设备点检制度、设备点检计划，设备维修保养计划，应用 VR、AR 技术、5G、物联网等技术手段予以指导与监督，得 3 分；</p> <p>b) 对特种设备依据特种设备管理条例应予以登记注册、管理，得 2 分；</p> <p>c) 计量仪器及设备应按照有关标准规定定期进行计量检定或校准，并应采用适宜的办法标明其计量检定或校准状态，得 2 分。</p> <p>2. 全厂数据采集与监视控制系统，应实时监控设备的</p>	10	

			运行健康情况，进行故障预测与自诊断，对核心设备关键故障点配套预警功能，对异常情况予以报警，得3分。		
4.6	安全管理	生产企业构建完善的安全管理体系，加强设施设备安全管理，确保安全生产环境，并对生产区域进行有效安全管控。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 宜建设安全管理系统，涵盖安全管理制度、设施设备操作规程，定期安全检查评估办法、应急演练预案等，得2分。 2. 应配备安全设施设备及其定期检查、维修、保养管理机制，得2分。 3. 园区管理系统应基于空间位置对构件生产区域设置安全警示标识和安全隔离设施，对易燃、易爆、有毒有害物质等危险物品有严格管理控制措施，得3分。 4. 应利用虚拟现实技术开展安全教育培训，得3分。 	10	
4.7	节能低碳与环保管理	生产企业应建立健全环保责任制，运用能源管理系统监控能耗、促进节能减排，并借助智能化手段实现废弃物全生命周期管理，践行绿色可持续发展原则。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 应采用能源管理系统，对厂区全域的用水、用电、用气、用热情况予以监控，并能进行能耗数据采集分析，得3分。采用智能计量装置，能实现重点能耗设备、重点用能工艺单独实时监控和动态能耗分析、碳排放分析，加1分。 2. 应采用智能化系统对生产废弃物进行分类、收集、储存、运输、处置和回收利用等全过程管理，并应配套废弃物管理制度、操作规程和管理软硬件手段，得3分。 3. 应建立数字化能碳管理机制，实现企业碳排放与产品碳足迹基线数据库的集中动态管理，采取量化分析手段辅助节能降碳绩效评估，得3分。 	10	
5	系统集成与创新 Q₅			100	
5.1	系统集成	生产企业应强化生产与智能装备、经营管理、仓储管理等多业务系统的横向集成，通过统一数据接口和平台构建集成化信息体系，并依托网络协同平台拓展跨企业合作，提高全流程业务协同效率和管理水平。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 应实现生产管理与企业经营管理系统、智能装备、仓储系统等纵向集成，每集成一项得2分，最高得10分。 2. 生产制造执行系统宜与研发管理系统、企业资源计划系统、质量管理系统、通用部品部件类型管理系统、客户关系管理系统、财务管理系统、数据决策支持系统等横向集成，实现生产、采购、供应链、物流、仓库、销售、质量、成本等的集成管理，每集成一项得2分，最高得14分。 3. 企业信息系统应采用数据接口、企业服务总线、数据平台等方式实现综合集成，得5分。 4. 宜建设形成数据资源池，支撑关键业务数据共享及大数据、AI应用需求，得5分。 5. 基于网络协同平台开展跨企业协同研发设计、供应链协同、制造协同等第三方集成应用，每集成一项得2分，最高得6分。 	40	
5.2	智慧运营	生产企业打造全面的成本信息共享和	1. 宜建立成本信息共享平台，实现从构件产品销售合同签订、产品结构、工艺定额下达、材料采购执	20	

	与大数据	业务财务一体化平台,确保从产品研发至销售全过程的实时监控、成本精细化核算以及业务数据联动,以支持高效决策与精益运营。	行、生产制造、构件发运、销售实现等全过程实时、动态地跟踪、控制和反馈,最高得10分。 2.业务系统、财务信息宜高度集成并实现充分共享,整个生产、销售过程均以构件产品生产数据为主线,实行全成本业务核算和会计核算,最高得10分。		
5.3	创新应用	生产企业在设计、生产、建造、安装、竣工移交等环节广泛应用新一代信息技术,实现业务数据互联互通与全过程协同管理,企业自主研发智能产线与设备,推进传统制造业向智能制造转型升级,以全面提升企业的智能化水平和市场竞争力。	1.宜集成利用机器人和智能装备,以及物联网、大数据、人工智能等新一代信息技术等实现设计、生产、建造安装、竣工移交各阶段业务数据互通,进行基于全过程协同平台的业务协同实践,最高得5分。 2.产品生命周期管理系统(PLM)宜实现产品从设计、工艺规划、生产制造到维护的全生命周期管理,支持产品结构管理、产品质量管理和产品变更管理,最高得5分。 3.宜进行构件产品碳排放计算分析,并采取措施降低产品碳排放强度,最高得2分。 4.宜利用大数据技术实现预制构件的产品信息、建造信息、运维信息、市场信息的在线分析,并能进行产品需求趋势分析及预测,最高得3分。 5.宜利用三维可视化技术、快速建模技术,集成工厂实时监控设备传感器技术、摄像头、传感器实时数据及运营管理数据,构建三维数字孪生工厂,实现工厂整体运营情况及生产、采购、质量、能管、物流、设备、成本等各主营业务信息的展示与仿真,为企业生产经营提供支撑,最高得5分。 6.宜开展智能产线或智能设备的自主设计、开发和制造的研发工作,实现传统生产设备的智能化改造升级、智能产线或设备整体集成、优化、远程监控和运维,根据自主研发系统或装备应用程度,每项市级科技进步一等奖2分,每项省级及以上科技进步奖或通过首台套认定的科研成果5分,最高得20分。	40	
综合得分 Q		$\Sigma Q = w_1Q_1 + w_2Q_2 + w_3Q_3 + w_4Q_4 + w_5Q_5$ 其中, $w_1=0.1$, $w_2=0.1$, $w_3=0.4$, $w_4=0.3$, $w_5=0.1$ 。			