

郑州市建筑部品部件智能生产基地 (智能工厂) 评价标准 (试行)

(征求意见稿)

2023 年 12 月 8 日

目 次

前言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 基本规定.....	1
5 评价模型.....	1
6 工厂基本情况.....	2
7 信息基础设施.....	3
8 智能装备与产线.....	4
9 数字化管理.....	4
10 系统集成与创新.....	6
11 评价方法与等级划分.....	7
附录 A	9

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。

本文件由郑州市城乡建设局提出并归口。

本文件起草单位：机械工业第六设计研究院有限公司、国机工业互联网研究院（河南）有限公司

本文件主要起草人：

郑州市建筑部品部件智能生产基地（智能工厂）评价标准

1 范围

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。

本文件适用于政府主管机构，以及第三方评估机构开展预制混凝土类、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，也可为建筑部品部件制造企业开展智能化生产基地（智能工厂）改造提升提供参考和依据。

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

工厂主要产品总生产能力与相应生产车间面积的比率。

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，且生产车间面积不小于 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 5 万立方米，钢结构类生产企业的单位用地面积产能不小于每年 2 万吨，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；
- d) 工厂组织机构健全，管理体系完善，并通过质量、安全、职业健康体系认证；
- e) 一年内无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：

- a) 客观公正；
- b) 科学严谨；
- c) 全面准确；
- d) 注重实效。

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，评价模型如图 1 所示，评价指标分值见附录 A。

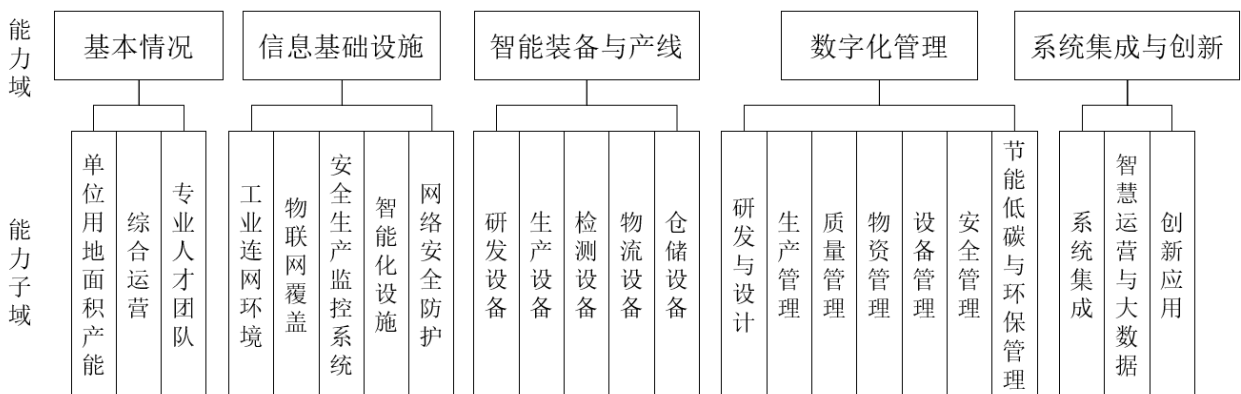


图1 评价模型构成

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，评价分值总分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至1.2	1-9，介于两者之间按线性差值计算
钢结构类	2	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及以上	50
			1.2倍（含1.2倍）至2	10-49，介于两者之间按线性差值计算
			1至1.2	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，最高得30分：

- a) 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、生产线整体布局，得 15 分；
- b) 具有系统的信息化建设规划，得 5 分；
- c) 具有安全生产制度建设和通用部品部件生产质量控制方法，得 6 分；
- d) 具有较为完备的生产资源保证措施，得 4 分。

专业队伍

智能生产基地（智能工厂）应具备相对完整的智能生产基地（智能工厂）专业人才团队，宜包含但不限于：数字设计、特种作业、质量检测、安全生

产、产品研发、数据分析、信息安全、系统运维、设备维护、编程调试等技术的人员等，最高得20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，最高得20分：

- a) 全厂计算机网络和设备网络全面覆盖，能够实现生产基地内信息互通和数据共享，得 8 分；能够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，最高得 10 分；
- b) 无线网络全厂覆盖，能够为移动设备提供网络连接，得 10 分。

物联网覆盖

物联网覆盖应符合以下规则，最高得25分：

- a) 物联网应用全厂覆盖，能够对生产设备、物料、产品等进行实时监控和管理，得 10 分；
- b) 关键工位使用车间智能终端，能够提高生产效率和质量，得 5 分；
- c) 数据中心及软件平台覆盖全厂核心区域，能够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，最高得15分：

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

- b) 视频监控覆盖全厂核心区域，能够实现对厂区安全的实时监测和管理，得 5 分；
- a) 具有安全生产管理平台，能够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，最高得20分：

- 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，能够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；
- 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。

网络安全防护

网络安全防护系统应符合以下规则，最高得20分：

- d) 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，可实时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；
- e) 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；
- f) 应对全厂网络进行统一管理，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

研发设备应符合下列规则，最高得15分：

- 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，以及满足相关新产品研发设计工作的计算机、图形工作站等软硬件，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，最高得10分；
- b) 研发设备能够实现数字化操作和数据采集，得5分；

生产设备

生产设备应符合下列规则，最高得40分：

- 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：
预制混凝土构件生产企业，应具备完备的混凝土加工设备、起重设备、钢筋加工设备等生产设备；
钢结构构件生产企业，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，应满足关键生产工序60%以上采用机械化设备、工具取代人工作业；
- b) 单台（套）生产设备自动化程度高，至少有一类及以上的数控设备，得5分；

- c) 企业自主研发的装备技术先进、自动化程度较高，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，得 15 分；
- d) 生产设备具备运行状态联网监控和任务调度功能，得 5 分。

检测设备

检测设备应符合下列规则，最高得15分：

- 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：
 - 预制混凝土构件生产企业，应具备完备的混凝土强度测试设备、测量仪器等检测设备；
 - 钢结构构件生产企业，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；
 - 其他类型部品部件生产企业，关键工序和成品检测环节应采用自动化检测设备工具取代传统检测作业；
- b) 检测设备能够实现自动化数据采集和分析，得 5 分。

物流设备

物流设备应符合以下规则，最高得15分：

- 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；
- b) 车间内物流自动化程度高，能够实现自动寻址、自动规划路径、自动搬运等智能化物流操作，得 6 分。

仓储设备

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

9 数字化管理

智能研发与设计

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、工厂/车间总体设计、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 应用产品数据管理系统（PDM），实现产品设计、工艺数据的集成管理，并与试验数据管理系统进行数据集成，得5分。

9.1.3 设计时宜采用规格系列化的通用部品部件库，得3分。

9.1.4 信息模型交付中项目、部品部件等元素应具有唯一标识符，得2分。

生产管理

9.1.5 应用智能生产线以及自动化成套控制系统，以优化工艺流程并提升设备运转效率及产品质量，得5分。

9.1.6 应用企业生产过程制造执行系统（MES），以实现车间作业计划、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，得10分。

9.1.7 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，得 5 分。

- 9.1.8 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
对物品流动的定位、跟踪和控制。车间的物流系统将实现自动出库、实
时配送和自动输送，得 3 分。
- 9.1.9 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 2 分。

质量管理

- 9.1.10 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) 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) 具备完整的数据库，通过历史数据和实时数据查询、统计、行程报表
及视图功能，得 4 分；
 - c) 通过事先的基准值录入，结合实时采集的数据，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 1 分。
- 9.1.11 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) 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) 对入库材料实施检验，检验合格后入库，得 1 分；
 - d) 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。
- 9.1.12 工厂构件质量管理系统具有跟监管部门等提供接口的能力且数据分析、不合格品管理、产品质量异议处理等按下列规则分别评分并累计，最高得 3 分。
- a) 在质量数据采集的基础上，根据质量管理体系要求，进行缺陷类型统计，一次性合格率等分析图表、质量事故分析报告，并提供初步的质量诊断功能等必要的数据分析，得 1 分；
 - b) 能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) 能处理对业主质量异议的投诉，并进行后续处理追踪，得 0.5 分；
 - d) 产品一次性合格率达到 95%以上，得 1 分。

物资管理

- 9.1.13 工程物资管理系统根据在生产项目所有构件 BOM 清单需求量，同时考虑安全库存和最大备料量，制定生产物料采购需求计划，并支持不同大类的物料需求计划由不同审批人员审批；且跟踪采购需求计划执行情况，得 2 分。
- 9.1.14 能将已批准的物料采购需求计划转为采购订单，或分类转化为多个采购订单，并跟踪采购订单执行情况，得 1 分。
- 9.1.15 物料检验合格后由仓库员进行入库，并生成入库单，得 1 分。
- 9.1.16 根据生产车间构件生产需求计划，分类进行领料；还应根据生产任务，按构件 BOM 进行配比领料。原料物资应与生产业务对接，实现智能自动

领料出库，得 1 分。

9.1.17 物料库存管理按下列规则分别评分并累计，最高得 5 分。

- a) 物料库存管理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) 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) 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) 库存单价计价方式支持移动平均计价，得 1 分。

设备管理

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

- a) 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。

9.1.19 搭建全厂数据采集与监视控制系统（SCADA），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

9.1.20 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、应急演练预案管理等，得4分。

9.1.21 应具有安全设施设备及其定期检查、维修、保养管理软件，得2分。

9.1.22 园区管理系统宜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2分。

9.1.23 宜利用虚拟现实技术开展安全教育培训，得2分。

节能低碳与环保管理

9.1.24 应建立环境保护责任制度和管理措施，积极履行环境保护责任，得4分。

9.1.25 采用厂区能源管理系统，对厂区全域的用水、用电、用气、用热情况予以监控，对重点能耗设备单独监控，进行能耗数据采集分析，辅助节能改造决策，得3分。

9.1.26 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和操作规程管理软硬件手段，得3分。

10 系统集成与创新

系统集成

10.1.1 实现生产制造执行系统与企业经营管理系统、智能装备、仓储管理系统等纵向集成，每集成一项得2分，最高得12分。

- 10.1.2 生产制造管理系统与研发管理系统、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 18 分。
- 10.1.3 企业信息系统采用数据接口、企业服务总线、数据平台等方式实现综合集成，得 6 分；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 6 分。
- 10.1.4 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 8 分。

智慧运营与大数据

- 10.1.5 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 5 分。
- 10.1.6 业务系统、财务信息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 5 分。
- 10.1.7 成本报表与企业财务系统对接，得 5 分。
- 10.1.8 成本数据逐级归集、自动更新和校验，得 5 分。

创新应用

- 10.1.9 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。

10.1.10 建立产品生命周期管理系统（PLM）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，得 5 分。

10.1.11 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，得 5 分。

10.1.12 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，每项 1 分，最高得 5 分。

10.1.13 能够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 1 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 3 分，最高得 10 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。

11.1.2 评分项的评价结果应为分值。

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 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， $w_1 \sim w_5$ ——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 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

11.1.5 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：

11.1.6 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；

11.1.7 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；

11.1.8 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

序号	能力域	能力子域	分值（分）
1	基本情况 Q ₁		100
1.1		生产场地规模	30
1.2		年设计产能	30
1.3		综合运营	20
1.4		专业人才团队	20
2	信息基础设施 Q ₂		100
2.1		工业互联网环境	20
2.2		物联网覆盖	25
2.3		安全生产监控系统	15
2.4		智能化设施	20
2.5		网络安全防护	20
3	智能装备与产线 Q ₃		100
3.1		研发设备	15
3.2		生产设备	40
3.3		检测设备	15
3.4		物流设备	15
3.5		仓储设备	15
4	数字化管理 Q ₄		100
4.1		智能研发与设计	15
4.2		生产管理	25
4.3		质量管理	20
4.4		物资管理	10
4.5		设备管理	10
4.6		安全管理	10
4.7		节能低碳与环保管理	10
5	系统集成与创新 Q ₅		100

序号	能力域	能力子域	分值（分）
5.1		系统集成	50
5.2		智慧运营与大数据	20
5.3		创新应用	30
<p>综合得分：$\Sigma Q = w_1Q_1 + w_2Q_2 + w_3Q_3 + w_4Q_4 + w_5Q_5$</p> <p>其中，$w_1=0.1$，$w_2=0.1$，$w_3=0.4$，$w_4=0.3$，$w_5=0.1$。</p>			

参 考 文 献

- [1] GB/T 36132-2018 绿色工厂评价通则
- [2] GB/T 50878-2013 绿色工业建筑评价标准