

ICS 25.040.30  
J 28

# 团 体 标 准

T/CAMETA 001001-2019

---

## 智能制造发展水平评价体系 离散制造业

Evaluation System for the Development Level of Smart Manufacturing  
Discrete Manufacturing Industry

2019-10-01 发布

2019-12-31 实施

---

中 国 机 电 一 体 化 技 术 应 用 协 会 发 布

## 目 次

目 次.....	I
前 言.....	II
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语与定义.....	1
4 符号和缩略语.....	2
5 智能制造发展水平等级划分.....	2
6 智能制造发展水平评价指标体系.....	3
7 评价原则.....	6
8 评价方法.....	6
9 实施指南.....	8
附录 A.....	11
参考文献.....	28

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由中国机电一体化技术应用协会提出。

本标准由中国机电一体化技术应用协会归口。

本标准起草单位：国家信息中心、北京机械工业自动化研究所有限公司、青岛蓝鲸科技有限公司、海尔集团、江苏长江智能制造研究院有限责任公司、上海电器科学研究所（集团）有限公司、中机寰宇认证检验有限公司、国家市场监督管理总局认证认可技术研究中心。

本标准主要起草人：单志广、王威、蒋明炜、尹丹云、刘波、赵宏军、齐春花、康进港、田济、张维杰、刘振宇、高保卫、申丽双、刘玉平、任涛林、宋鹏、孙新涛、刘新、李海峰、郑海峰。

# 智能制造发展水平评价体系 离散制造业

## 1 范围

本标准规定了智能制造发展水平等级划分、评价指标体系、评价原则、评价方法、实施指南和评价调查问卷。

本标准适用于离散制造业的全流程型企业、研发服务型企业和代工型企业等进行智能制造发展水平的评价。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是标注日期的引用文件，仅所标注日期的版本适用于本文件。凡是不标注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 24734-2009 技术产品文件 数字化产品定义数据通则

GB/T 25487-2010 网络化制造系统应用实施规范

GB/T 34069-2017 物联网总体技术 智能传感器特性与分类

GB/T 35133-2017 集团企业经营管理业务参考模型

GB/T 30269.303-2018 信息技术 传感器网络 第303部分：通信与信息交换：基于IP的无线传感器网络网络层规范

## 3 术语与定义

下列术语与定义适用于本文件。

### 3.1

#### 智能制造 Smart Manufacturing

智能制造是基于新一代信息通信技术与先进制造技术深度融合，贯穿于设计、生产、管理、服务等制造活动的各个环节，具有自感知、自学习、自决策、自执行、自适应等功能新型生产方式。

### 3.2

#### 智能制造水平 Smart Manufacturing Level

企业的数字化、网络化、智能化程度，三者相辅相成，共同决定水平。

### 3.3

#### 评价等级 Evaluation Grade

企业智能制造发展水平的分级表述。

### 3.4

#### 指标体系 Index System

反映企业智能制造发展水平的参数及架构。

### 3.5

#### 全流程型企业 Whole Process Enterprises

企业从研发设计、生产制造、产品销售到售后服务，实现业务全流程服务。

### 3.6

#### 研发服务型企业 Research and Development Service-oriented Enterprises

企业只从事研发和技术服务。

### 3.7

#### 代工型企业 OEM (Original Equipment Manufacturer) Enterprises

企业根据需方样图或工艺生产指定产品。

## 4 符号和缩略语

### 4.1 符号

下列符号适用本文件。

A：智能制造发展水平 1 级，企业具备实施智能制造的基本条件。

AA：智能制造发展水平 2 级，企业开始进入智能化的门槛。

AAA：智能制造发展水平 3 级，企业具备了初级智能制造水平。

AAAA：智能制造发展水平 4 级，企业实现中级智能制造水平。

AAAAA：智能制造发展水平 5 级，企业达到高级智能制造水平。

### 4.2 缩略语

下列缩略语适用本文件。

MBD：模型定义 (Model Based Definition)

## 5 智能制造发展水平等级划分

### 5.1 总则

智能制造发展水平分为五个等级，分别用“A”“AA”“AAA”“AAAA”“AAAAA”表示。

### 5.2 A 级

智能制造规划作为部门级规划中的一部分；生产制造设备已具备基础自动化能力，一些核心制造环节已经实现了单项信息化应用；实现二维设计、二维出图和内部设计过程协同；部分产品及装备处在自动化和数字化阶段。企业具备实施智能制造的基础条件和智能化改造的理念意识。

### 5.3 AA 级

智能制造已经作为企业战略规划中的一部分；实现三维设计、二维出图，并实现计算机辅助工艺设计；实现业务财务一体化；生成物料需求计划、车间作业计划；实现关键工序、人员、设备的数据采集，建立客户服务、产品故障、维修方法知识库；产品具有感知、执行能力，实现基

本的智能控制。企业开始进入智能化的门槛。

#### 5.4 AAA 级

有独立的部门级的智能制造规划；重要的制造业务、生产设备、生产单元完成了数字化和网络化改造，并能实现设计、生产、销售、物流、服务等核心业务之间的信息共享和集成；企业开展基于模型定义（MBD）的产品设计、工艺设计、模拟仿真，实现面向制造和工艺的设计；生产计划系统全面运行，实现闭环控制；产品具有感知、数据采集、存储、传输、决策和优化控制的能力。企业具备了初级智能制造水平。

#### 5.5 AAAA 级

有独立的企业级智能制造规划和完善的智能制造的管理体系；企业拥有基于工业互联网平台的协同研发、协同设计、智能生产、智能管理和精细化服务能力；具备基于数字孪生的产品数字化设计能力，可实现供应商、客户、合作伙伴、第三方开发者共同参与的创新设计；内外部供应链要素全面接入工业互联网，实现供应链的准时协同和全程互联，具有较高的物料直供上线率；企业内部实现设计制造一体化；实现生产过程基于虚实一体化的数字化建模、过程仿真迭代优化、虚实一体化生产制造；基于工业知识与新一代信息技术（物联网、大数据、人工智能）的协同，实现跨职能和跨企业的决策支持；具备基于机器学习的状态监控、故障诊断、使用优化、远程管理、预测性运维等服务型制造能力。企业实现中级智能制造水平。

#### 5.6 AAAAA 级

有滚动、闭环的智能制造规划和指标考核体系；大数据、云计算、人工智能等技术广泛应用于设计、经营、生产、服务等业务，实现业务的自动优化；产品具有深度学习、自优化、自修复、仿生能力等，最终实现虚拟世界与物理世界的高度集成。企业达到高级智能制造水平。

### 6 智能制造发展水平评价指标体系

#### 6.1 总则

根据企业的智能制造发展水平状态，设定战略与组织、智能设计、智能运营、智能生产、智能服务、智能决策、智能产品、业务协同、工业互联网平台应用/建设能力、经济效益等 11 个一级指标，41 个二级指标，59 个三级指标，如图 1 所示。

#### 6.2 战略和组织

由于智能制造的复杂性和长期性，企业必须组织制定智能制造规划，并建立一整套组织及人力资源保障体系和考核评价体系，才能保证智能制造顺利进行并获得预期的效果。战略和组织设置中的三级指标-组织设置和人力资源按照 GB/T 35133-2017 规定执行。

#### 6.3 智能设计

企业运用信息化手段提高产品研发设计的能力，缩短产品研发设计周期，提高产品的协同创新能力。智能设计中的二级指标产品设计按照 GB/T 24734-2009 规定执行。

#### 6.4 智能运营

运用信息技术与先进管理模式和流程的融合，建立整个供应链上物流、信息流、资金流、责任流的管理及优化控制，使得任何客户需求的变化在整个供应链上进行快速响应，最大限度缩短产品生产周期、提高存货周转率、产品准时交付率、快速响应客户个性化需求、节能环保、生产安全等绩效指标。

#### 6.5 智能生产

应用自动化、智能化的生产装备、物流装备、传感器、数字采集器、过程控制、制造执行、信息物理系统等组成人机一体化的制造系统，按照产品工艺要求，实现智能化生产，有限产能排产，物料自动配送，状态实时跟踪，优化控制，智能调度，设备运行状态的监控，质量管理与追溯，车间绩效统计分析等。智能生产中的三级指标-生成数据采集与可视化按照 GB/T 25487-2010 规定执行。

#### 6.6 智能服务

应用物联网、大数据、云计算、工业智能技术，提高客户服务水平，从生产型制造向服务型制造转变。智能服务中的二级指标远程运维服务按照 GB/T 34069-2017 执行。

#### 6.7 智能决策

建设知识管理平台和决策平台，为各级各类人员提供决策信息，共享企业知识，提高企业的决策水平和知识共享能力。

#### 6.8 智能产品

对于复杂机电产品实现数字化、网络化、智能化、个性化。智能产品中二级指标-产品通讯和数据存储能力按照 GB/T 30269.303-2018 规定执行。

#### 6.9 业务协同

全产业链业务实现协同，保证工业软件之间或者业务活动之间大量的信息交换通畅。

#### 6.10 工业互联网平台应用能力

工业互联网平台的应用能力主要包括工业互联网应用范围、工业互联网应用水平、网络与数据安全三个角度。

#### 6.11 工业互联网平台建设能力

工业互联网评价重点是工业互联网平台的应用能力，对于少数具备工业互联网平台建设能力的企业，评价其工业互联网平台建设能力，主要包括平台资源管理能力、服务能力两个维度。

#### 6.12 经济效益

智能制造的效益应该包括直接经济效益、社会效益和竞争能力三个部分，由于后两项指标数据采集困难，故不作为评价项。



图1 智能制造发展水平评价指标体系



## 7 评价原则

### 7.1 科学性

评价规范内容和评价方法相对稳定，能够反映智能制造的发展情况，指明发展方向。评价指标可以表征智能制造的内涵和特征，数据采集科学准确，评价方法能够支持智能制造发展水平、效益的评价、分析、诊断和改进。

### 7.2 实效性

评价过程借鉴先进实用的评价方法，汲取工业实践和企业典型案例经验，反映工业企业智能制造的发展现状和趋势，在智能制造技术不断发展的环境下，以评价智能制造能力为重点，引导企业深入开展智能制造建设。

### 7.3 可操作性

评价规范具有广泛适用性，评价指标易于读取，指标体系易于构建，评价数据易于采集，评价方法便捷有效。

### 7.4 可扩展性

随着智能制造不断深入发展和实践经验不断丰富，在相对稳定的前提下，对智能制造评价指标体系进行调整和修订，不断优化和完善以满足新的评价需求。

## 8 评价方法

### 8.1 总则

智能制造发展水平评价指标共分为三级，对每个三级指标达成情况分为“A”“AA”“AAA”“AAAA”“AAAAA”五个等级，每个等级对应指标子项。每个指标子项设置数据采集项，数据采集项多为选择题。根据数据采集项形成《智能制造发展水平评价调查问卷》，评价时，受评价方进行问卷填写。具体填写内容按附录 A 规定的内容填写。

### 8.2 指标选取及权重设置

在评价过程中，受评价方按照所属的企业类型确定一级指标，企业类型及其对应的一级指标如表 1 所示，一级指标中经济效益不分配权重，其他一级指标分配相等权重。表 1 中列出三种企业类型，包括全流程型、研发服务型、代工型。在智能制造项目遴选和区域、行业智能制造发展水平评价时，可以为不同的企业类型设置不同的得分系数。

全流程型企业一级指标确定之后，根据图 1 智能制造发展水平评价指标体系确定二级指标和三级指标及其权重，非全流程型企业一级指标确定之后，要在图 1 智能制造发展水平评价指标体系基础上对二级和三级指标进行相应调整。

表1 企业类型与所选取的一级指标列表

企业类型	选取的一级指标
全流程型	战略与组织、智能设计、智能运营、智能生产、智能服务、智能决策、智能产品、

	业务协同、工业互联网应用/建设能力、经济效益
研发服务型	战略与组织、智能设计、智能运营、智能服务、智能决策、智能产品、业务协同、工业互联网应用/建设能力、经济效益
代工型	战略与组织、智能运营、智能生产、智能决策、业务协同、工业互联网应用能力、经济效益

本评价包括 11 个一级指标，根据指标与智能制造水平的密切关系，将其认为两类，一类一级指标包括战略与组织、智能设计、智能运营、智能生产、智能服务、智能决策、智能产品、系统集成、工业互联网应用/建设能力，二类一级指标包括经济效益。评价过程中对一类一级指标进行评分计算，二类一级指标只作为行业、区域智能制造水平和智能制造项目遴选的参考，评价企业的经营效益，不进行评分。

### 8.3 评分算法

#### 8.3.1 加权评分

受评价方根据其业务现状填写调查问卷，问卷为不同选项设置不同的得分，评价团队根据调查问卷的结果对受评价方智能制造发展水平进行评分。

计算过程中，根据三级指标权重将三级指标的五个等级的得分分别归集到二级指标的五个等级，再根据二级指标的权重将二级指标五个等级的得分分别归集到一级指标的五个等级。计算公式如式（1）和式（2）所示：

$$S2 = \sum_i^m S3_i \times W3_i \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

S3----三级指标的分值；

W3----三级指标的权重；

i----三级指标中的第 i 个指标；

m----三级指标的总个数。

$$S1 = \sum_i^m S2_i \times W2_i \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

S2----二级指标的分值；

W2----二级指标的权重；

i----二级指标中的第 i 个指标；

m----二级指标的总个数。

#### 8.3.2 综合评分

通过评分过程，得出一级指标五个等级的分数，对五个等级的分数进行综合计算，得出受评价方综合得分，根据受评价方所属企业类型乘以相应的系数，得出智能制造发展水平等级。

## 9 实施指南

### 9.1 总则

智能制造发展水平评价分为企业自评价和第三方评价，本实施指南适用于第三方评价机构开展咨询服务的过程，企业自评价根据企业内部工作流程完成，不做统一要求。

### 9.2 评价流程概述

评价流程分为三个阶段，九个过程。三个阶段分别是项目准备阶段、项目实施阶段和项目结案阶段；九个过程分别是范围确定、计划编制、项目启动会、沟通访谈、证据采集、初步论证、高层沟通、报告编制、报告汇报。流程图见图 2：

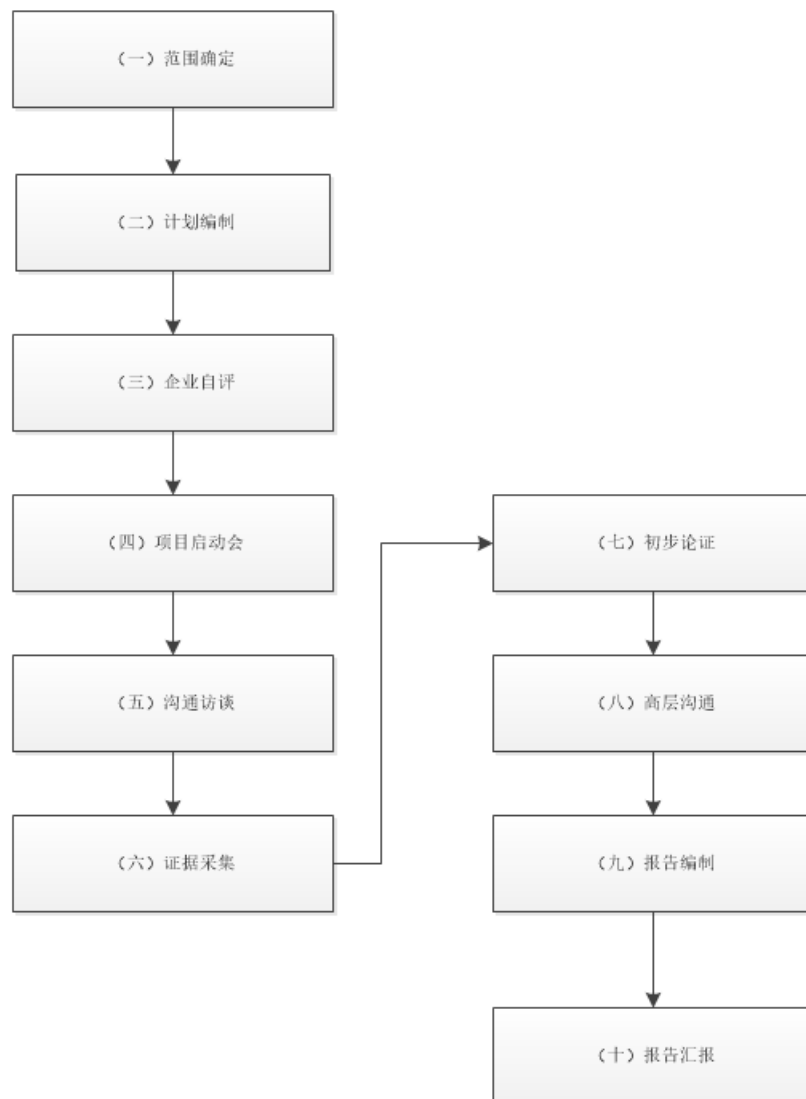


图2 智能制造发展水平评价流程

### 9.3 项目准备阶段

#### (a) 范围确定

受评价方在确定评价项目后，首先需要明确评价的范围和内容。评价范围按照智能制造水平

评价体系一级指标进行选择。其中“战略和组织”维度作为受评价方实现智能制造的核心能力，不可剪裁，受评价方可根据自身业务活动对其他涉及的模块进行剪裁，可选择智能设计、智能运营、智能生产、智能服务、智能决策、智能产品、系统集成、工业互联网平台应用能力（有需要的受评价方评价工业互联网平台建设能力）和经济效益的一个或多个一级指标进行评价。

#### (b) 计划编制

1)在现场评价前，应组建评价工作组，评价团队成员由有经验、具备评价能力的人员组成。评价团队成员应收集和评审与其承担的评价工作相关的信息，并准备必要的工作文件，用于评价过程的参考和记录评价证据。包括评价检查表以及根据图 1 智能制造发展水平评价指标体系形成的评价问题。

2)在实施评价活动时，应按照既定的策划方案进行，评价团队根据策划方案形成不同阶段的评价计划。评价计划包括评价范围和程度、持续时间、评价责任和分工、评价风险、评价所需资源、保密信息和安全等内容。

### 9.4 项目实施阶段

项目实施阶段，项目评价团队会进入企业现场沟通访谈取证。实施过程中与企业业务相关人员面对面的交流企业情况，根据获取的信息确定需要验证的问题点并现场采集依据，就初步的结论与企业高层进行沟通并取得认可，最终编制汇报报告。

评价前，评价团队向受评价方介绍评价活动；评价中，评价团队定期讨论进度、内容，分工、风险等内容，定期与受评价方沟通进度、评价数据等内容。实施过程如下：

#### (a) 项目启动会

项目启动会是评价团队进入企业正式开始项目评价实施阶段的启动动员大会。参会人员包括评价团队以及企业高层领导、评价板块负责人、业务骨干，参与项目的企业相关人员。

项目启动会需要包含项目背景、项目目标、项目范围、项目计划与周期、工作方式（项目实施指南）以及注意事项（项目风险）的介绍，还包括评价体系简介和项目团队简介。

企业负责人需要明确项目的重要性，动员受评价方人员积极配合智能制造发展水平评价。

#### (b) 沟通访谈

按照评价范围，项目经理需要事先制作一份详细的访谈计划并与企业沟通确认。访谈计划应包含但不限于具体访谈时间地点、双方应参与的人员、访谈内容概要。

按照沟通访谈计划与企业进行座谈交流，过程中灵活运用智能制造发展水平评价指标及指标相关问题集，沟通过程中评价团队根据企业及行业的特殊性进行问题调整。

完成所有智能制造评价指标的访谈信息采集后，评价团队内部需要讨论确定证据采集问题点。

#### (c) 证据采集

在实施评价的过程中，应通过适当的方法采集评价证据，收集并验证与企业发展智能制造相关的信息。将收集的评价证据与评价标准进行对比，形成评价结论。采集和验证评价证据的方法包括：在受评价方参与的情况下完成问卷、面谈、观察、现场巡视、操作系统演示等。

#### (d) 初步结论

完成证据采集工作后，评价团队得出企业智能制造发展水平的初步结论。项目经理根据受评价方的规模、评价范围、项目团队组成确定获取初步结论的方式方法。

#### (e) 高层沟通

评价团队得出初步结论后需要与受评价方高层进行沟通，借此了解企业现状的实质或战略意图，并对个别问题进行评价结论求证，尽量与企业高层就评价结果达成共识。

(f) 报告编制

1)评价团队应基于已采集的评价数据和评价准则的对照所产生的结果，计算受评价方的分数，并给出对应的智能制造发展水平等级。评价团队应告知受评价方在评价过程中遇到的可能降低评价结论可信程度的情况，应与受评价方就评价结论达成一致，识别改进机会，提出改进建议。

2)评价团队应根据评价程序报告最终的评价结果，制定形成评价报告。评价报告应提供完整、明确、简明和清晰的评价记录，并包括以下内容：评价目标、评价范围、评价团队和受评价方在评价活动中的参与人员、评价活动的实施日期和地点、评价准则、评价发现和相关评价证据、评价结论、企业改进建议（非必要项）。

## 9.5 项目结案阶段

评价团队汇报最终的企业智能制造发展水平评价报告并对项目做结案总结。汇报过程主要介绍对企业的最终评分及评分依据或证据，可以对企业提出一些建议或后续改进方案。

附录 A

(规范性附录)

智能制造发展水平评价调查问卷

# 智能制造发展水平评估问卷

企业名称 (公章): \_\_\_\_\_

法人代表: \_\_\_\_\_

时间: 年 月 日

企业基本信息表

企业名称		企业性质		
通信地址		邮政编码		
组织机构代码		传真号码		
联系人		联系电话		
所在地区		主管部门		
主营业务		主要产品		
企业类型		所属行业		
从业人员		企业规模		
近4年情况	第一年	第二年	第三年	第四年
利润增长率				
净资产收益率				
总资产收益率				
成本费用率				
单位产值能耗				
质量损失率				
存货周转率				
设备利用率				
产品研发周期				

注1：企业性质分为-中央企业、地方国有企业、集体所有制企业、私营企业、外商投资企业、港澳台投资企业

注2：企业类型分为-全流程型（指企业研发、生产、销售、服务全包含的企业）、研发服务型、代工型

注3：所属行业-按国民经济行业分类与代码（GB/4754-2011），国民经济行业分类

注4：企业规模分为-大型企业、中型企业、小型企业、微型企业

注5：净资产收益率=净利润/平均净资产×100%

总资产收益率=净利润/平均资产总额(平均负债总额+平均所有者权益)×100%

成本费用率=成本费用总额(营业成本、期间费用)/营业收入×100%

质量损失率=企业内部和企业外部质量损失成本之和/同期工业总产值×100%

存货周转率(次数)=销售成本/平均存货余额×100%

设备利用率=每班次(天)实际开机时数/每班次(天)应开机时数×100%

## 第一部分 战略和组织

### 1.1 智能制造战略规划（规划部门填写）

1. 智能制造规划层级\_\_\_\_\_（单选）

- A. 企业业务部门规划中有智能制造内容。
- B. 企业战略规划中有智能制造内容。
- C. 有独立的部门级智能制造规划。
- D. 有独立的企业级智能制造规划。
- E. 滚动、闭环的 智能制造发展规划。

2. 智能制造规划内容\_\_\_\_\_（多选）**（规划部门和相关部门填写）**

- A. IT 规划。
- B. 信息化规划。
- C. 技术改造+信息化规划。  
（如选 C，请继续在下列选项中勾选，可多选）  
技术改造规划信息化规划
- D. 企业智能制造规划包括设计智能、经营智能、生产智能、服务智能、决策智能、产品智能、系统集成、工业互联网。  
（如选 D，请继续在下列项中勾选，可多选）  
设计智能经营智能生产智能服务智能决策智能产品智能  
系统集成工业互联网
- E. 智能规划基于人工智能的数字化孪生企业进行。

3. 智能制造绩效指标\_\_\_\_\_（单选）**（规划和运营部门填写）**

- 1. 临时性工作管理；
- 2. 列入部门专项工作指标；
- 3. 列入部门级 KPI 指标；
- 4. 列入企业级 KPI 指标；
- 5. 根据智能制造战略规划需要动态调整企业级 KPI 指标。

### 1.2 智能制造组织保障（规划部门组织填写）

1. 智能制造组织设置\_\_\_\_\_（单选）

- A. 智能制造推进属于临时交派。
- B. 推进职责明确且属于企业常规工作。
- C. 有智能制造领导小组和明确的牵头部门。  
（如选 C 请继续在以下选项中勾选（单选））  
不召开会议每年召开 2 次及以下会议每年召开 2 次以上年度会议
- D. 有智能制造领导小组及业务部门智能制造工作组形成的智能制造管理体系。
- E. 有机的内部组织架构、动态的资源分配、价值网络的动态协作。  
（如选 E，请继续在下列问题中勾选，单选）  
有机的内部组织是否是以项目为核心的组织架构？ 是否  
是否有价值网络的动态协作？ 是否

2. 智能制造的人力资源（多选）**（人力资源部门填写）**

- A. 识别从事智能制造相关的技术人员、管理人员、技术工人的需求；
- B. 明确智能制造人员的任职资格、岗位资格及知识、技能、经验，形成岗位说明书；
- C. 制定与智能制造相匹配的培训制度；



- D. 基于智能制造规划、管理、实施、数据开发利用、运行维护的要求，建立与智能制造匹配的人力资源规划和人力资源储备机制；
- E. 定期评估智能制造的岗位、人员及知识结构的适宜性；
- F. 建立与智能制造相关的评估体系，根据评估结果定期优化岗位结构、人员数量；
- G. 建立与智能制造相匹配的测评模型，根据规划的动态变化优化企业的组织结构、岗位结构、人员数量，达到人员技能与业务需求的良好匹配。

### 1.3 智能制造战略执行（规划部门商相关部门填写）

1. 智能制造预算执行率\_\_\_\_\_
  - 近三年企业智能制造预算金额\_\_\_\_\_
  - 近三年智能制造实际投入金额\_\_\_\_\_
2. 绩效考核\_\_\_\_\_（单选，根据选择情况，如实填写智能制造的实际完成情况）
  - A. 临时性工作完成率\_\_\_\_\_。
  - B. 部门专项完成率\_\_\_\_\_。
  - C. 部门级 KPI 指标完成率\_\_\_\_\_。
  - D. 企业级 KPI 指标完成率\_\_\_\_\_。
  - E. 滚动智能制造发展战略指标完成率\_\_\_\_\_。

## 第二部分 智能设计

### 2.1 产品设计（研发部门填写）

1. 计算机二维辅助设计及应用情况\_\_\_\_\_（多选，如需填空，请如实填写）
  - A. 使用二维设计软件。
  - B. 统一的二维设计平台。
  - C. 建立通用零部件库和绘图标准。  
通用零部件占零部件的比例\_\_\_\_\_
  - D. 设计规范的建立
2. 三维设计及应用\_\_\_\_\_（多选）
  - A. 使用三维设计软件及应用范围  
（如选 A，请继续在以下选项中勾选（单选））  
部分样机产品 30-60% 60-90% 90%以上
  - B. 建立三维标注规范，三维设计自动转换为二维图纸。
  - C. 三维数据模型应用。  
（如选 D 请继续在以下选项中勾选（可多选））  
干涉检查 三维装配动画 产品渲染 其它
  - D. CAE 静力学/动力学分析。
  - E. 建立三维通用零部件库。  
通用零部件占零部件的比例\_\_\_\_\_
3. 基于 MBD 的设计\_\_\_\_\_（多选）
  - A. MBD 应用于设计环节。MBD 设计产品占全部设计产品的比例\_\_\_\_\_
  - B. CAE 模态分析、不稳定分析、频域分析等。
  - C. 三维模型用于工艺（PMI）。设计三维模型用于工艺的产品数占全部产品的比例\_\_\_\_\_
  - D. 三维模型用于制造。设计三维模型用于制造的产品占全部产品的比例\_\_\_\_\_
  - E. 三维模型用于检验。设计三维模型用于检验的产品数占全部产品的比例\_\_\_\_\_
4. 数字化样机及应用\_\_\_\_\_（多选）
  - A. 使用数字化样机定义工具（指使用的专用软件）。

## B. 数字化样机应用级别。

(如选 B 请继续在以下选项中勾选 (单选))

无 部件级 总成级 产品级数字化样机

## C. 数字化样机的完整性。

(如选 C 请继续在以下选项中勾选 (可多选))

方案样机 详细样机 生产样机

D. 三维模型用于企业生产, 使用本地 3D 设计模型直接生成 NC/CAM 数控、质量检验代码和模型的建立。

(如选 D 请继续在以下选项中勾选 (可多选))

几何样机 功能样机 性能样机

## E. 参数化设计。

F. 基于模型的系统工程 (MBSE) 用于产品全生命周期。

## 5. 设计知识库的应用\_\_\_\_\_ (单选)

A. 集中的知识文档。

B. 建立结构化知识库。

(如选 B 请继续在以下选项中勾选 (可多选))

标准件、通用件库 三维模型库 典型设计故障库

C. 实现产品配置管理。

D. 设计的经验、知识、标准能主动推送。

E. 利用知识库和专家系统支持产品创新设计, 在虚拟环境下设计出数字化样机, 对其结构、性能、功能进行模拟仿真, 优化设计, 实验验证, 配置管理。

## 2.2 工艺设计 (工艺部门填写)

## 1. 计算机辅助工艺情况\_\_\_\_\_ (多选)

A. 计算机辅助二维工艺设计。

B. 整套二维工艺方案、工艺规划、工艺文件。

C. 手工编制材料定额清单及工时定额清单。

D. 二维工装设计。

E. 通过系统进行工艺规划。

F. 通过系统辅助生成材料、工时定额。

## 2. 三维在工艺中的应用\_\_\_\_\_ (多选)

A. 采用基于三维的工装设计。

B. 采用三维工艺设计。三维工艺设计产品数占全部产品的比例\_\_\_\_\_

C. 应用三维进行工艺建模与工艺仿真。

D. 三维工艺仿真应用。

(如选 D 请继续在以下选项中勾选 (可多选))

成形过程仿真 工艺规划和验证 装配工艺规划 质量性能验证

## 3. 基于 MBD 工艺\_\_\_\_\_ (多选)

A. 采用 MBD 进行全三维工艺信息表达。

B. 形成三维作业指导书。

C. 对装配作业顺序、作业路径、作业时间、作业质量控制点等进行验证与优化。

D. 对生产线仿真。

E. 生产制造过程的数字化孪生。

## 4. 工艺知识库建立与应用\_\_\_\_\_ (单选)

A. 孤立的工艺知识文档。

B. 建立工艺数据库。

(如选 B 请继续在以下选项中勾选 (可多选))

工艺装备库  刀具  工艺参数  典型工艺路线  故障工艺库

C. 基于工艺知识的工艺设计。

D. 工艺路线、工艺参数的主动推送。

E. 利用知识库和专家系统可支持产品创新工艺设计, 在虚拟环境下设计出数字化工艺流程, 对工艺进行推理和优化。

### 2.3 产品生命周期管理 (技术管理部门组织填写)

1. 产品的管理\_\_\_\_\_ (多选)

A. 按照行业技术要求建立研发体系和管理规范 (如汽车行业 IATF; 轨道交通 IRIS 等)。

B. 实现电子图文档的单机管理。

2. 产品形成过程及数据管理\_\_\_\_\_ (多选)

A. 建立产品数据管理系统。

B. 实施图文档管理。

C. 实施工作流管理。

D. 实施电子签审。

E. 实现设计工具集成。

F. 自动汇总 BOM。

3. 产品生命周期的管理范围\_\_\_\_\_ (多选)

A. 实现产品数据管理系统在销售、生产、采购、客服多部门应用。

B. 实施零部件及版本管理。

C. 实施设计到工艺、制造 BOM 管理。

D. 实施工程变更管理。

E. 实施项目管理。

F. 覆盖从产品需求到设计、制造、销售、维护、报废回收的全生命周期过程。

G. 实现供应链间的全生命周期管理。

### 2.4 协同设计 (研发部门填写)

1. 协同设计的范围\_\_\_\_\_ (单选)

A. 实现设计内部协同。

B. 实现设计、工艺并行。

C. 实现设计、工艺、生产并行, 实现面向工艺和制造的设计。

D. 实现供应商和客户参与。

E. 用户碎片化需求及创意可转化成产品设计方案, 最终用户、合作伙伴、供应商参与设计。

2. 协同平台及应用\_\_\_\_\_ (多选)

A. 有协同工作流程。

B. 支持产品数据共享。

C. 支持统一模型共享支持。

D. 支持异地设计、异地装配、异地测试。

E. 支持基于人工智能的自动化设计与客户需求自动匹配。

## 第三部分 智能运营

### 3.1 客户关系管理 (市场、销售部门组织填写)

1. 客户信息的管理\_\_\_\_\_ (多选)

A. 对分销商、客户基本信息进行采集与管理。

B. 对分销商、客户以及销售订单等信息进行统计和分析。

(如选 B, 请继续在下列选项中勾选, 可多选)

订单管理     分销商     客户信息

C. 实现分销商、客户信息以及销售订单的动态跟踪、管理与分析。

D. 对客户信息进行建模, 进行数据挖掘与分析。

E. 应用大数据、人工智能等技术, 通过自建模进行全方位的客户特征分析。

2. 销售预测\_\_\_\_\_ (单选)

A. 基于市场信息和销售历史数据(区域、型号、产品定位、数量等)人工进行市场预测。

B. 基于市场信息和销售历史数据利用信息系统进行市场预测。

C. 基于市场信息、销售历史数据、客户信息利用信息系统进行市场与客户需求综合分析预测。

D. 建立销售预测的数据模型, 通过数据挖掘, 进行市场与客户需求预测。

E. 应用大数据、人工智能技术, 通过自建模形成市场与客户需求预测。

3. 用户需求交互\_\_\_\_\_ (多选)

A. 通过销售与服务环节进行用户交互, 基于标准化手册解决用户的基本需求及问题。

B. 记录用户需求, 形成用户需求知识库

C. 可实现销售、服务环节与其他业务节点的信息共享。

D. 使用用户交互平台, 实现用户线上线下精准交互。

E. 通过用户交互平台, 参与企业销售、产品设计、制造工艺、生产过程、供应链和售后服务等全流程。

F. 通过大数据、人工智能分析用户交互数据, 整合用户碎片化需求, 转化为用户定单。

### 3.2 企业资源计划(运营管理部门组织填写)

1. 业务协同\_\_\_\_\_ (单选, 选 C 时可多选)

A. 供、销、存、财务单项应用。

B. 供、销、存、财务一体化。

C. 生成物料需求计划:  计划闭环管理  成本管理

D. 内部供应链集成。

E. 供应链动态优化及控制。

2. 应用效果

A. 按月度库存帐实相符率。  90% 以上  90% 以下

B. 按日库存帐实相符率。  90% 以下  90% 及以上

C. 与采购、销售、库存业务相关的凭证自动生成率。  90% 以下  90% 及以上

D. 生产计划按物料需求计划执行率。  80% 以下  80% 及以上

E. 零部件成本自动计算。  是  否

F. 物料成本可自动获取、自动计算。  是  否

G. 物料需求计划根据客户的需求变化和现场的变化滚动调整。  是  否

H. 进行成本分析。  是  否

I. 供应链计划全部自动生成、动态调整。  是  否

### 3.3 供应商关系管理(采购部门填写)

1. 采购寻源\_\_\_\_\_ (可多选)

A. 建立完善的管理制度, 按制度进行采购寻源。

B. 建立物料资源库, 计算机辅助采购寻源。

C. 给定约束条件自动生成采购寻源结果。

D. 应用大数据分析进行采购寻源, 自动生成寻源结果并动态调整。

E. 建立采购生态圈。

2. 供应商管理\_\_\_\_\_ (可多选) (F 项填写数据)

- A. 建立完善的供应商评估、退出管理制度。
- B. 利用计算机辅助实现供应商的评估。
- C. 通过质量、交付、成本、服务等要素，自动评价供应商可量化的供货能力。
- D. 参与用户交互、产品设计、个性化定制产品服务，实现供应商生产信息、质量信息、物流信息的可视化
- E.通过大数据、云计算、机器学习等技术，建立供应商能力模型，持续优化供应商能力
- F. 供应商数量\_\_\_\_\_；建立战略合作伙伴关系，并能动态响应需求的供应商数量\_\_\_\_\_；

### 3.4 能源与环境（资产管理及环保管理部门填写）

#### 1. 能源管理\_\_\_\_\_（多选）

- A. 建立能源管理系统，对主要能源数据进行采集、统计。
- B. 对能源供给、存储、输送、消耗各环节进行监控，建立能源绩效管理体系。
- C. 实现能源动态监控，分析能源生产、输送、消耗的薄弱环节，优化能源利用。
- D. 建立能源消耗模型，实现能源动态监控和精细化管理，分析能源生产、输送、消耗的薄弱环节，优化能源利用。
- E. 基于能源数据信息的采集和存储，对耗能和产能调度提供优化策略和优化方案，优化能源运行方式，实现能耗的循环利用。

#### 2.环保监测\_\_\_\_\_（多选）

- A. 采用信息化手段进行环保基本数据管理
- B. 采用信息化手段进行环保数据监测统计等
- C. 能够实现从清洁生产到末端治理的全过程信息化管理
- D. 对所有环境污染点进行实时在线监控，监控数据与生产、设备数据集成，对污染源超标及时预警
- E. 支持现场多源的信息融合，通过专家系统建立环保治理模型，为应急指挥中心提供应急处置方案
- F. 利用大数据自动预测所有污染源的整体环境情况，根据实时的治理设施数据、生产、设备等数据，自动制定治理方案并执行

### 3.5 安全生产（安全管理部门填写）

#### 安全生产\_\_\_\_\_（多选）

- A. 采用信息化手段进行安全生产的基本数据管理
- B. 在线实时监测安全数据，提供预警功能
- C. 建立安全培训、典型隐患管理、应急管理 etc 知识库，辅助安全管理
- D. 支持现场多源的信息融合，通过专家系统建立安全管理模型，为应急指挥中心提供应急处置方案
- E. 基于知识库，支持安全作业分析与决策，实现安全作业与风险管控一体化管理

## 第四部分 智能生产

### 4.1 制造执行（生产部填写）

#### 1. 计划与调度\_\_\_\_\_（多选）

- A. 有规范的计划调度策略和制度。
- B. 生产作业计划是否应用信息系统。
- C. 承接物料需求计划的管理，生成产线作业计划和工序作业计划。
- D. 作业计划的开、完工跟踪和调度。
- E. 实现有限能力排产。
- F. 生产作业计划颗粒度到小时。

- G. 生产作业计划动态跟踪与调整。
- H. 建立数学模型，自动给出满足多种约束条件的最优排产方案。
- I. 进行动态跟踪与调整。
- J. 采用智能算法并融合人工智能动态调整算法的智能排产系统，实现智能排产。
- K. 系统具有调度决策的能力。
- 2. 生产数据采集与可视化\_\_\_\_\_（多选）
  - A. 生产数据采集方式为人工录入。
  - B. 纸质报表。
  - C. 关键工序、关键设备实现数据采集。
  - D. 系统自动生成报表。
  - E. 关键工序、关键设备、关键物料、人员等信息可实现自动采集。
  - F. 实现关键生产数据（工序、设备、物料、人员）全流程可追溯。
  - G. 在关键工序通过现场终端实现防呆、防错。
  - H. 全面实现工序、设备、物料、人员等信息的自动采集。
  - I. 通过现场终端实现防呆、防错。
  - J. 实现生产数据（工序、设备、物料、人员）全面可视化和全流程可追溯。
  - K. 实现生产系统数字化建模和仿真。
  - L. 基于大数据、人工智能进行全流程生产模拟与指挥。

#### 4.2 智能物流（物流部填写）

- 1. 仓库管理情况（WMS）\_\_\_\_\_（多选）
  - A. 通过信息系统实现出入库、移库管理。
  - B. 通过信息系统实现货物库位分配、出入库顺序、移库及运输计划、调度等合理管理。
  - C. 使用统一物料标识体系（条码、二维码、RFID）标识物料。
  - D. 建立自动化立体仓库，实现自动和半自动分检及入出库管理
  - E. 基于仓库管理模型实现动态货位分配和移库管理
  - F. 基于仓储配送系统与企业管理系统、供应链管理系统和制造执行系统集成形成仓储配送数据模型，实现最优库存和最优配送方案
- 2. 现场物流\_\_\_\_\_（多选）
  - A. 通过信息化进行车间在制品库存管理。
  - B. 物料流转卡的电子化。
  - C. 根据生产线计划形成的配送计划。
  - D. 为柔性生产线建立线边立体库，实现自动上下料。
  - E. 根据生产线计划形成的配送计划，实现原材料和中间产品定时定量配送
  - F. 应用自动化设备（如 AGV、智能悬挂链等）进行物料及时配送，实现最优路径和最佳储备量规划。
  - G. 基于核心分拣算法和人工智能物流算法优化满足个性化、柔性化生产实时配送需求。

#### 4.3 智能装备（资产或设备部门填写）

- 1. 装备的智能化（选择或填写数据）
  - A. 数字化装备具有传感、通信接口能力；是 否
  - B. 关键装备数量\_\_\_\_\_。
  - C. 关键数字化装备数量\_\_\_\_\_。
  - D. 具有自感知、自反馈、自补偿、自适应能力的关键装备数量\_\_\_\_\_。
  - E. 应用视觉识别技术的关键装备数量\_\_\_\_\_。
  - F. 基于人工智能技术，具有深度学习、优化控制能力的关键设备数量\_\_\_\_\_。

- G.关键工序数量\_\_\_\_\_。
- H.自动化检测数据的关键工序数量\_\_\_\_\_。
- I.用于生产的需数据采集的关键装备数量\_\_\_\_\_。
- J.用于生产的自动数据采集的关键装备数量\_\_\_\_\_。
2. 装备集成的智能化程度（选择或填写数据）
- A.关键装备数量\_\_\_\_\_。
- B.关键装备中可以联网数量\_\_\_\_\_。
- C.柔性化生产单元中的装备数量\_\_\_\_\_。
- D.具有物流自动化的柔性化生产单元中的装备数量\_\_\_\_\_。
- E.具有优化调度、自检测、自感知、自适应的柔性生产系统；是 否
- F.基于人工智能技术的具有状态感知、自检测、深度学习、优化调度、优化控制、智能决策的柔性生产系统；是 否
- 3.装备的管理\_\_\_\_\_（多选）
- A. 采用信息化手段实现设备台账管理。
- B. 采用信息化手段实现设备的日常管理。
- C. 采用设备管理系统实现设备维修管理。
- D. 建立设备在线状态监测、诊断、报警的统一管理平台。
- E. 实现复杂数字化设备的在线状态监测、在线诊断、预测性维修，主动对设备进行维护。
- F. 建立设备相关知识库，基于人工智能、大数据等技术实现装备的自诊断、自修复。

#### 4.4 过程质量控制（质量部门填写）

- 1.过程质量控制\_\_\_\_\_（多选）
- A. 建立质量管理体系对质量数据进行完整的记录和管理。
- B. 通过数字化检验设备，实现关键工序质量在线检测。
- C. 实现产品生产全过程的质量追溯。
- D. 在数字化自动检测基础上实现统计过程控制（SPC）。
- E. 基于质量专家知识库，进行产品质量异常预测，并优化和调校，自动修复和调校相关的生产参数，保证产品质量持续稳定。
- F. 基于人工智能、大数据和深度学习，实现质量的自我提升。

### 第五部分 智能服务

#### 5.1 客户服务

- 1.客户服务\_\_\_\_\_（多选）
- A. 用信息化手段实现客户服务基本信息管理
- B. 客户服务知识库及规范化服务体系
- C. 设立客户反馈渠道，建立服务满意度评价制度，实现客户服务闭环管理
- D. 采用信息技术手段实现客户服务管理
- E. 对客户服务信息进行统计，并反馈给相关部门，进行客户关系维护
- F. 通过云平台或移动客户端实时提供在线客服
- G. 客户服务信息数据库
- H. 通过数据建模分析，建立数据模型，实现精准客服
- I. 提供产品全生命周期管理服务基于客户数据模型进行数据分析，客户交互，满足客户个性化需求的客户服务
- J. 基于客户数据模型进行数据分析，客户交互，满足客户个性化需求的客户服务
- K. 实现客户服务信息全过程可视
- （如选 K，请继续在下列选项中勾选，可多选，其它请注明）

产品信息      用户信息    客服人员信息    服务过程    服务评价    其他

L. 基于大数据和人工智能，通过智能客服机器人实现自然语言交互、智能客户管理

M. 智能客服机器人可通过多维度的数据挖掘，进行自学习、自优化，实现智能客服

N. 通过云平台，整合全球服务资源，实现协同服务

## 5.2 远程运维服务

远程运维服务\_\_\_\_\_（多选）

A. 提供产品现场运维并基于远程工具提供远程运维指导服务。

B. 对产品故障信息进行统计，并反馈给设计、生产部门。

C. 有产品故障知识库和维护方法知识库，服务人员可根据手册进行现场运维和远程运维指导服务。

D. 采用信息技术手段进行产品服务管理。可对产品故障信息进行统计。

E. 可将产品故障信息统计结果反馈给相关的设计、生产部门，进行产品优化。

F. 产品服务系统应有产品运行信息管理、维修计划和执行管理、维修物料及寿命管理等功能。

G. 产品服务系统可与其他系统集成，数据共享。

H. 建立远程运维服务平台。

I. 远程运维平台可提供远程监测、故障诊断、远程运维和预测性维修等服务。

J. 远程运维平台能对装备/产品上传的运行参数、维保等数据进行挖掘分析。

K. 远程运维平台与产品全生命周期管理系统、产品研发管理系统实集成，驱动产品性能优化与创新。

L. 应用物联网技术和增强现实 / 虚拟现实技术实现远程智能运维

## 第六部分 智能决策

### 6.1 智能决策平台（运管管理部门填写）

智能决策平台的建立\_\_\_\_\_（多选）

A. 对业务系统中或其他结构化数据进行处理、展示，实现部门级的数据统计分析。

B. 对业务系统中结构化数据进行处理、展示，实现跨部门的数据统计分析。

C. 利用数据挖掘技术，对业务系统中结构化数据进行处理、建模、展示，实现跨部门的分析决策。

D. 利用大数据技术、数据挖掘技术，对结构化、非结构化数据进行处理、建模、展示，实现跨部门的智能决策。

E. 利用大数据技术、数据挖掘技术、人工智能技术，对结构化、非结构化数据和流数据进行处理、建模、展示，实现企业级智能决策。

### 6.2 决策应用效果（运管管理部门填写）

智能决策应用效果\_\_\_\_\_（多选，同时对选项后相应内容进行选择）

A. 对销售、技术、生产、财务、质量等业务进行部门级统计分析。统计分析范围包括：销售    技术    生产    财务    质量    其它。

B. 对企业运营（销售、技术、生产、财务、质量、成本）进行计划和实际完成的对比分析，对比分析范围包括：销售    技术    生产    财务    质量    成本    其它。

C. 对企业运营（投资、销售、技术、生产、财务、质量、成本、服务）进行企业绩效分析与考核。分析考核范围包括：投资    销售    技术    生产    财务    质量    成本    服务。

D. 对企业资源优化配置进行辅助决策。

E. 对企业战略（市场、产品、技术、运营）进行决策支持，决策支持范围包括市场    产品    技术    运营。

F. 对企业供应链上下游资源优化配置进行辅助决策。

G. 对企业战略（市场、产品、技术、经营）进行优化和决策支持，决策支持范围包括：市场



产品  技术  运营。

H. 对企业供应链上下游资源优化配置进行智能决策。

### 6.3 企业知识管理（运管管理部门组织填写）

企业知识管理\_\_\_\_\_（多选，同时对选项后相应内容进行选择）

A. 企业各业务部门将有价值的方案、规划、研究报告、成果、经验进行收集、分类存储和管理，促进学习和共享。涵盖范围为： 设计  工艺  质量  设备  市场  人力  其它

B. 确定知识管理的主管部门，负责企业知识的管理。

C. 实现企业内部知识的统一电子存储和管理，促进知识的共享、学习、培训和再利用。管理范围包括： 岗位规范  制度、流程文件  项目成果  方法模板  业务文档  知识产权  外部资料  其它

D. 制定企业的知识管理制度，建立知识创新的激励机制，塑造知识共享的文化氛围。建立 知识管理制度  激励机制

E. 建立知识管理系统，制定评价的方法和原则，进行知识的批量导入和管理，管理知识的存储、共享、应用。知识管理系统中内容包括： 岗位规范  制度、流程文件  项目成果  方法模板  业务文档  知识产权  外部资料  其它。

F. 建立专家系统，创建企业知识地图，在利用环节实现知识的推送。推送环节包括  设计  工艺  质量  设备  市场  人力  其它

G. 知识管理与企业的业务流程结合，集成到设计、管理和运营的各个环节，员工可随时自我充电，成为“学习型团队”

H. 引入知识管理的自我学习、在线培训、积分奖励、专家问答等，实现知识的群化、外化、融合、内化，实现组织智慧的循环。

I. 实现决策支持及辅助技术支持。

## 第七部分 智能产品

### 7.1 产品感知及优化控制能力

产品感知及优化控制能力\_\_\_\_\_（单选）

A. 产品停留在自动化和数字化阶段。

B. 产品具有传感器、执行器、基本的智能控制。

C. 产品具有感知、分析、决策和优化控制能力。

D. 基于人工智能等技术，产品具有机器学习、优化控制、远程运维、预测性维护的能力。

E. 产品具有深度学习、自优化、自修复、仿生能力。

### 7.2 产品通讯和数据存储能力

产品通讯和数据存储能力\_\_\_\_\_（可多选）

A. 可以发出或接收 I/O 信号，可被识别。

B. 具有现场总线接口。

C. 可进行数据存储。

D. 具有工业以太网接口。

E. 可进行数据交换。

F. 可直接连接互联网。

G. 基于互联网的数据交换。

H. 可支持多种网络接口和通信协议。

### 7.3 产品交互能力

产品交互能力\_\_\_\_\_（可多选）

- A. 机械式的人机交互方式。
- B. 电子式的人机交互方式。
- C. 基于语音识别技术的人机交互方式或示教在线的人机交互方式。
- D. 实时获取用户使用习惯等数据，自动调整产品参数。
- E. 产品可通过与外部互联网平台的集成，形成智慧产品生态圈。

## 第八部分 业务协同

### 8.1 内部协同（IT 管理部门填写）

1.企业内部集成情况及范围\_\_\_\_\_（可多选）

- A. PDM 与 ERP 集成，实现物料属性一致。
- B. PDM 与 ERP 集成，实现制造 BOM 一致；工艺路线及工时定额一致。
- C. PDM、ERP、MES 系统的集成。
- D. PLM(产品生命周期管理)、ERP（企业 资源计划）、MES（制造执行系统）、运维平台的系统集成。
- E. 设计、制造一体化（基于三维模型的文档电子化）。
- F. 设计、运营和生产过程中的设计变更的自动更新。
- G. 企业内部基于 CPS 的物理与信息世界的集成。

### 8.2 产业链协同（IT 管理部门组织填写）

- 1. ERP 与 SRM 集成。□是□否；
- 2. ERP 与 CRM 集成。□是□否
- 3. 应用远程服务平台。□是□否
- 4. 应用远程运维平台。□是□否
- 5. 应用协同设计平台。□是□否
- 6. 应用远程服务及运维的水平：  
远程服务数量\_\_\_\_\_；远程服务接入数量\_\_\_\_\_
- 7. 协同设计水平：  
供应商数量\_\_\_\_\_；供应商参与协同设计数量\_\_\_\_\_  
用户数量\_\_\_\_\_；用户参与协同设计的数量\_\_\_\_\_
- 8. 接入工业互联网公共服务平台。□是□否
- 9. 应用工业互联网公共服务平台 APP 的范围（多选）□设计 □工艺 □生产 □采购  
□销售 □服务
- 10. 产业链基于 CPS 的物理与信息世界的集成。□是□否

## 第九部分 工业互联网平台应用能力

### 9.1 工业互联网应用范围

1. 工业互联网应用范围\_\_\_\_\_（多选）

- A. 具备进入工业互联网的基础条件，可根据需要应用工业互联网
- B. 本公司生产数据进入工业互联网，可用于本公司智能制造的优化。
- C. 本公司产品全生命周期（用户交互、营销、研发、采购、制造、物流、服务等）环节进入工业互联网，用于本公司运营优化。
- D. 除本公司产品全周期环节外，与之相关的供应商、设备商、销售商、服务商等全部进入互联网，相互之间可根据需求、权限等进行数据共享调用。
- E. 每个环节按照其流程技术原理、行业知识、工艺等不同维度总结提炼成为机理模型，形成高度可调用的数字化方法论，可服务于其它公司或行业。

### 9.2 工业互联网应用水平

## 1 工业互联网程度\_\_\_\_（多选）

## A. 联工厂全要素。

（如选 A，请继续在下列选项中勾选，可多选）

- 人机料法环全要素互联  人-机互联  人-物互联  机-机互联  法-环互联  
 机-物互联  物-物互联

## B. 联网器。（此处问题与评估指标体系怎么对应）

（如选 B，请继续在下列项中勾选，可多选）

- 网器数据在线自感知、自分析、自预测、故障自诊断  定制网器产品包含用户定制信息，生产线读取网器自动匹配加工方式  基于用户体验大数据，用户通过网器持续交互，迭代升级产品  于用户生活场景，提供内容服务  成为物联网社群平台

## C. 联全流程。

（如选 C，请继续在下列项中勾选，可多选）（此处问题与评估指标体系怎么对应）

- 生产互联  质量互联  协同制造  生产可视  库存可视  质量可视  远程支持

## 2. 机-机互联率\_\_\_\_; 人-机互联率\_\_\_\_; 机-物互联率\_\_\_\_; 人-物互联率\_\_\_\_; 物-物互联率\_\_\_\_; 法-环互联率\_\_\_\_;

## 3. 网器与服务互联率\_\_\_\_; 网器与生态圈资源互联率\_\_\_\_; （此处问题与评估指标体系怎么对应）

## 4. 工厂与模块商互联率\_\_\_\_; 工厂与设备服务商互联率\_\_\_\_; 工厂与研发互联率\_\_\_\_; 工厂与物流互联率\_\_\_\_; 工厂与服务商互联率\_\_\_\_;

## 5. 智能化程度\_\_\_\_（多选）（此处问题与评估指标体系怎么对应）

## A. 柔性生产, 个性化定制

（如选 A，请继续在下列选项中勾选，可多选）

- 基于用户定制单模式柔性匹配制造模式，快速响应用户需求。  
 总装高柔性，满足批量为“1”的生产。

## B. 全价值链数字化互联互通

（如选 B，请继续在下列项中勾选，可多选）

- 产品设计的数字化  生产制造的数字化  产品本身的数字化  用户交互的数字化  企业管理的数字化

## C. 智能决策、自学习、自优化

（如选 C，请继续在下列项中勾选，可多选）

- 状态感知  实时分析  自主决策  精准执行  学习提升

## 9.3 网络与数据安全

## 1. 网络安全能力\_\_\_\_（请在以下选项中勾选，可多选）

- 具备网络关键设备的冗余能力  有子网管理能力  “防火墙”设置  
 入侵检测  用户鉴别  访问控制  完整性检测  入侵检测  数据传输、重要子网具备自恢复能力  漏洞扫描  具备网络协议信息过滤和数据流量管控功能  病毒防护  提供专用通信协议或安全通信协议服务（此处问题与评估指标体系怎么对应）

## 2. 数据安全保护等级\_\_\_\_（单选）

A. 系统的访问控制没有限制，无需登陆系统就可以访问数据，这个级别的系统

B. 可以实现自主安全防护，对用户和数据的分离，保护或限制用户权限的传播。

C. 能够实现受控安全保护、个人帐户管理、审计和资源隔离，可对主体行为进行审计与约束。该级别的安全策略主要是自主存取控制，可以实现

D. 能够提供强制性安全保护和多级安全。强制防护是指定义及保持标记的完整性，信息资源的拥有者不具有更改自身的权限，系统数据完全处于访问控制管理的监督下

E. 安全的设计必须给出形式化设计说明和验证，需要有严格的数学推导过程，同时应该包含秘密信道和可信分布的分析，也就是说要保证系统的部件来源有安全保证

#### 9.4 安全可控

1. 关键核心设备、备件采购周期\_\_\_\_天；其他设备、备件采购周期\_\_\_\_天

2. 关键核心系统自行开发是否

（如不是自行开发，请继续在下列选项中勾选，可多选）

A. 系统源代码版权归使用方或开发方开放给使用方是否

B. 可基于基础软件系统进行二次开发是否

集成的子系统可获得源代码并具备更改权是否

### 第十部分 工业互联网平台建设能力

10.1 工业设备管理能力（此处问题与评估指标体系怎么对应）

1. 兼容多类工业通信协议，具备工业设备和产品的数据采集能力是否

兼容\_\_\_\_种工业通信协议，包括\_\_\_\_、\_\_\_\_、\_\_\_\_、\_\_\_\_...（按实际填写）

2. 具备基于平台的工业设备管理能力，可远程实现设备驱动、参数配置、功能设定、维护管理等操作是否

3. 已连接的工业设备数量（请在下列选项中勾选，勾选后填写数量数据，可多选）

生产加工设备\_\_\_\_ 检测设备\_\_\_\_ 智能仪表\_\_\_\_ 终端用户产品\_\_\_\_

其他（写明具体类型及数量）\_\_\_\_...

4. 可管控的工业设备数量（请在下列选项中勾选，勾选后填写数量数据，可多选）

生产加工设备\_\_\_\_ 检测设备\_\_\_\_ 智能仪表\_\_\_\_ 终端用户产品\_\_\_\_

其他（写明具体类型及数量）\_\_\_\_...

5. 采集数据类型。

工艺参数（温度压力流量浓度体积重量液位料位速度开关起停位置接近电压电流有功无功功率因数需量电能电荷力力矩扭矩颗粒度其他）

固定参数（设备名称类型型号规格出厂编号出厂日期工厂编号硬件版本固件版其他）

设定参数（量纲量程变换方式工作方式控制逻辑控制算法各种定值报警限值滤波系数零点校准通讯参数分级令时间日期其他）

控制参数（遥控（启停、开关、暂停、模式转换）遥调（模拟量给定、精度调校）复归复位执行特定程序或算法、清除、恢复出厂设置其他）

状态参数（报警状态及信息故障记录操作记录运行状态其他）

其他

6. 工艺流程传感器数据采集点数量\_\_\_\_个

#### 10.2 软件应用管理能力

1. 工业 APP 数量合计\_\_\_\_个，其中：

营销类 APP 数量：\_\_\_\_个

研发设计类 APP：\_\_\_\_个

生产类 APP 数量：\_\_\_\_个

物流类 APP 数量：\_\_\_\_个

服务类 APP 数量：\_\_\_\_个

管理类 APP 数量：\_\_\_\_个

工业控制类：\_\_\_\_个

其他（写明具体类型及数量）\_\_\_\_个

2. 工业软件和 APP 的月平均用户订阅\_\_\_\_次数

3. 微服务数量合计\_\_\_\_个，其中：

- 基础数据类：\_\_\_\_\_个
  - 消息管理类：\_\_\_\_\_个
  - 计划管理类：\_\_\_\_\_个
  - 产品管理类：\_\_\_\_\_个
  - 生产管理类：\_\_\_\_\_个
  - 质量管理类：\_\_\_\_\_个
  - 基础模块类：\_\_\_\_\_个
  - 设备管理类：\_\_\_\_\_个
  - 成品管理类：\_\_\_\_\_个
  - 其他（写明具体类型及数量）\_\_\_\_\_个
4. 工业 APP 和工业微服务月平均调\_\_\_\_\_次
5. 云化软件数\_\_\_\_\_个

### 10.3 用户及开发者管理能力

1. 具备不同行业不同领域内工业企业用户、平台管理者、服务操作人员的终端接入能力。是否
2. 具备面向不同用户主体的多租户权限管理、用户需求响应、交易支付等多类服务功能。是否
3. 构建开发者社区，集聚具备不同学科知识背景和不同行业经验的各类开发者。是否
4. 提供面向应用开发、测试、部署和发布的各类服务和管理功能。是否
5. 平台目前拥有 C 端和 B 端注册用户合计\_\_\_\_\_个
6. 目前月在线时间不少于 10 小时或登录次数不少于 5 次的活跃用户数\_\_\_\_\_个。
7. 平台服务企业用户总数\_\_\_\_\_个
8. 平台汇聚了\_\_\_\_\_名开发者
9. 外部开发者\_\_\_\_\_个

### 10.4 数据与平台运营管理

1. 对工业数据资源的管理能力。是否
2. 对平台的可持续投入能力，财务状况、研发投入合理。是否
3. 能够通过平台上提供的各类服务及解决方案获取良好经济效益。是否
4. 能够支持采购、设计、生产、物流、销售、金融保险等各类企业主体基于平台进行交易合作。是否
5. 平台工业数据存量\_\_\_\_\_TB
6. 平台投资金额\_\_\_\_\_
7. 平台年均营业收入\_\_\_\_\_
8. 基于平台的新模式新业态及带来的经济\_\_\_\_\_

### 10.5 存储和计算服务能力

1. 具备稳定可靠的云基础设施运行环境。是否
2. 能够为用户方便使用平台提供可灵活调度的计算、存储和网络服务。是否
3. 平台积累的工业数据存量\_\_\_\_\_（TB）
4. 内存容量累计\_\_\_\_\_（TB）
5. 数据实时处理能力（或理论计算峰值）\_\_\_\_\_（GB/s）
6. 网络带宽\_\_\_\_\_MB/s

### 10.6 应用开发服务能力

1. 提供多类开发语言和建模、仿真分析、可视化展示、知识管理等多类开发工具，以及图形化编

程环境。□是□否

2.提供多种能够进行关联分析、文本分析、深度学习的通用数学算法。□是□否

3.开发工具数量\_\_\_\_\_（个）

4.开发工具月平均调用次数\_\_\_\_\_（次）

#### 10.7 平台间调用服务能力

（此处问题与评估指标体系怎么对应）在哪体现？

1.支持工业机理模型、工业微服务、工业 APP 在不同平台间的部署、调用和订阅；

2.支持工具类软件、业务管理系统、设备运维系统等跨平台迁移部署；

1.支持基于多个 IaaS 平台的数据迁移，能够适应多行业多场景客户不断变化的服务需求；

2.建立跨平台调用模型、微服务和工业 APP 的机制；

1.支持跨平台调用的行业机理模型：\_\_\_\_\_类，\_\_\_\_\_个

2.支持跨平台调用的工业微服务：\_\_\_\_\_类，\_\_\_\_\_个

3.支持跨平台调用的工业 APP：\_\_\_\_\_类，\_\_\_\_\_个

#### 10.8 安全防护服务力

1.部署安全防护功能模块或组件。□是□否

2.建立安全防护机制，确保平台数据、应用安全。□是□否

3.平台安全防护的工具库、病毒库、漏洞库数量\_\_\_\_\_个

#### 10.9 新技术应用服务

1.已经开始探索新技术应用。□是□否

2.应用的新技术\_\_\_\_\_类，\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_...（按实际填写）

3.基于新技术研发应用服务。□是□否

4.基于新技术研发的应用服务数量\_\_\_\_\_个

5.将人工智能技术用于工业数据分析或将区块链技术用于工业数据存储。□是□否

6.将人工智能技术用于工业数据分析、挖掘，或将区块链技术用于工业数据存储、交易、认证等环节。□是□否

7.应用服务数量可以按照应用场景划分。□是□否

8.区块链节点数量\_\_\_\_\_个。

指标体系中“应用的新技术种类、基于新技术研发的应用服务数量，区块链节点数量等。其中，应用服务数量可以按照应用场景划分；”问卷中有数量要求，评分中没有对数量的要求

#### 10.10 跨行业、跨区域、跨领域服务能力

1.平台所接入工业设备覆盖的行业数量\_\_\_\_\_（个）

2.平台所部署工业 APP 覆盖的行业数量\_\_\_\_\_（个）（注：具有不少于 50 个工业 APP 的行业算有效行业）

3.平台企业用户覆盖的行业数量\_\_\_\_\_（个）（注：具有不少于 50 家工业企业的行业算有效行业）

4.平台所接入工业设备覆盖的区域数量\_\_\_\_\_（个）（注 1：连接不少于 1 万台工业设备（离散）或工艺流程数据采集点不少于 1 万个（流程）的区域算有效区域这个数据哪里）

5.平台企业用户覆盖的区域数量\_\_\_\_\_（个）（注 1：具有不少于 50 家工业企业的区域算有效区域）

6.平台所部署工业 APP 面向的领域数量\_\_\_\_\_（个）（注 1：领域指研发设计、采购供应、生产制造、运营管理、企业管理、仓储物流、产品服务。注 2：具有不少于 50 个工业 APP 的领域算有效领域）

### 参考文献

- [1] 蒋明炜. 《机械制造业智能工厂规划设计》 [J]. 智能制造, 2017(10):58.
  - [2] 《实施“工业 4.0” 攻略的建议》，德国联邦教育研究部，2013. 9.
  - [3] 《智能制造能力成熟度模型白皮书》，中国电子技术标准化研究院，2016. 9.
  - [4] 《智能制造评价办法(浙江省 2016 年版)》，浙江大学、浙江省技术创新服务中心，2017. 4.
  - [5] 《赛迪发布灵犀智能制造分级评价证体系》，中国电子报，2018. 6.
  - [6] 《国家智能制造标准体系建设指南》
-