

# 汽车行业智能制造标准体系 建设指南

(草案)

全国汽车标准化技术委员会 秘书处

2020年10月

# 目 录

|                              |    |
|------------------------------|----|
| 前 言 .....                    | 1  |
| 一、总体要求.....                  | 1  |
| (一) 指导思想.....                | 1  |
| (二) 基本原则.....                | 1  |
| (三) 建设目标.....                | 2  |
| 二、建设思想.....                  | 3  |
| (一) 系统架构.....                | 3  |
| (二) 体系结构图.....               | 7  |
| (三) 体系框架.....                | 8  |
| 三、建设内容.....                  | 11 |
| (一) 基础共性标准.....              | 11 |
| 1. 通用标准.....                 | 11 |
| 2. 安全标准.....                 | 12 |
| 3. 可靠性标准.....                | 13 |
| 4. 检测标准.....                 | 13 |
| 5. 评价标准.....                 | 14 |
| (二) 关键技术标准.....              | 14 |
| 1. 智能装备标准.....               | 15 |
| 2. 智能工厂标准.....               | 17 |
| 3. 智能服务标准.....               | 22 |
| 4. 智能赋能技术标准.....             | 24 |
| 5. 工业网络标准.....               | 26 |
| (三) 细分应用领域标准.....            | 28 |
| 四、组织实施.....                  | 31 |
| 附件 1：近期拟开展的汽车智能制造标准制定计划..... | 33 |
| 附件 2：汽车智能制造标准体系表.....        | 33 |

## 前 言

制造业是国民经济的主体，是立国之本、兴国之器、强国之基。智能制造是落实我国制造强国战略的重要举措。汽车工业是国民经济的重要支柱产业，是制造强国与网络强国建设的重要支撑和融合载体。汽车制造业技术密集性强，产业链长且广，在汽车行业切实推进智能制造，是新时代下推动汽车工业智能转型升级，实现汽车制造大国向制造强国转变的重要举措，对培育我国经济新的增长动能，抢占新一轮产业竞争制高点具有重要意义。

进一步贯彻落实《智能制造发展规划（2016-2020年）》（工信部联规〔2016〕349号）和《装备制造业标准化和质量提升规划》（国质检标联〔2016〕396号）的工作部署，推进《国家智能制造标准体系建设指南》在汽车行业的应用实施，加快汽车行业智能制造标准体系建设工作，为汽车智能制造提供标准战略和技术基础支撑，制定本指南。

## 一、总体要求

### (一) 指导思想

以《国家智能制造标准体系建设指南（2018年版）》为指导，充分发挥标准在推进汽车行业智能化转型过程中的指导、规范、引领和保障作用，基于汽车行业技术密集、产业链长、工艺复杂、多领域协同工作、产品生命周期长、安全性能要求高、生产与售后运维要求严格、细分车型制造方式差异较大等特点，聚焦汽车行业智能制造特色技术和新模式，构建涵盖基础共性、关键技术和细分领域应用三个层面汽车行业智能制造标准体系，制定满足汽车行业发展需求，先进适用的智能制造标准，提升汽车行业的质量和效益，进一步推动汽车产业有大到强的转变。

### (二) 基本原则

**统筹规划，有序推进。**针对汽车行业技术密集、产业链长、工艺复杂、细分车型制造方式差别较大等特点，结合我国目前汽车制造业的现状，以汽车行业制造过程的数字化、网络化、智能化为核心，有序推进汽车行业智能制造标准体系研究，覆盖汽车行业的工厂规划、产品研发设计、供应链管理与协调、生产制造、检测、销售、服务等重点业务流程，构建结构合理、边界清晰、操作性强的标准体系。

**突出重点，急用先行。**重点组织开展汽车行业智能制造基础共性中术语与定义、能力成熟度评估、标识、安全等标

准，关键技术标准中智能工艺设备、智能工厂规划设计、智能研发、智能供应链与智能生产等标准，和细分领域应用方面的急需标准研究，着力解决汽车行业智能制造实践中的痛点难点，加快行业急需标准的制修订工作。

**立足行业，开放合作。**基于我国汽车行业智能制造基础与特点，充分考虑标准体系的适用性，统筹利用国家智能制造标准化体系，结合汽车行业与信息、通信行业，装备行业等已有的智能制造标准，协调配合与其他相关标准化组织的工作，发挥行业在技术创新、新业态探索、示范应用等标准研究与制定的主体作用，加强与先进制造国家和国际标准化组织的交流沟通，建立兼容性好、开放性强、与时俱进的汽车行业智能制造标准体系。

### **（三）建设目标**

基于我国汽车行业发展不均衡，自动化、信息化、数字化初级阶段并存的发展现状，以全面推进关键环节智能化改造以及形成与推广新型业态为重点，分阶段建立适应我国国情并于国际接轨的汽车行业智能制造标准体系：

到 2023 年，初步建立结构合理、界面清晰、重点突出、协调配套的汽车行业智能制造标准体系。全面开展汽车行业智能制造基础共性标准、关键技术标准、细分领域应用标准研究，制定 10 项以上汽车智能制造重点标准，涵盖汽车行业智能制造术语和定义、能力成熟度评估、工业互联网标识、

数字化车间、大规模个性化定制等领域急需的标准，夯实智能制造发展基础，切实推进汽车行业制造智能化转型升级，指导汽车行业新型业态的发展；

到 2025 年，初步形成支撑汽车智能制造的标准体系。完善汽车智能制造相关标准 20 项，持续推动关键技术和细分应用领域标准的研究制定工作，完成智能工厂、智能设计、工艺仿真、智能服务等标准的研究工作，引领和指导汽车行业智能制造关键技术的推广和应用。

## 二、建设思想

遵循《国家智能制造标准体系建设指南（2018 版）》的建设思路，本《指南》按照汽车行业智能制造系统架构、汽车行业智能制造标准体系结构和汽车行业智能制造标准体系框架三个步骤构建汽车行业智能制造标准体系。

### （一）系统架构

《智能制造发展规划（2016-2020 年）》（工信部联规〔2016〕349 号）指出，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、执行、自适应等功能的新型生产方式。

汽车行业智能制造系统架构遵从并符合智能制造体系通用架构，即从生命周期、系统层级和智能特征三个维度对汽车行业智能制造所涉及的活动、装备、特征等内容进行描

述，主要用于明确智能制造的标准化需求、对象和范围，指导汽车行业智能制造标准体系建设。智能制造系统架构如图 1 所示。

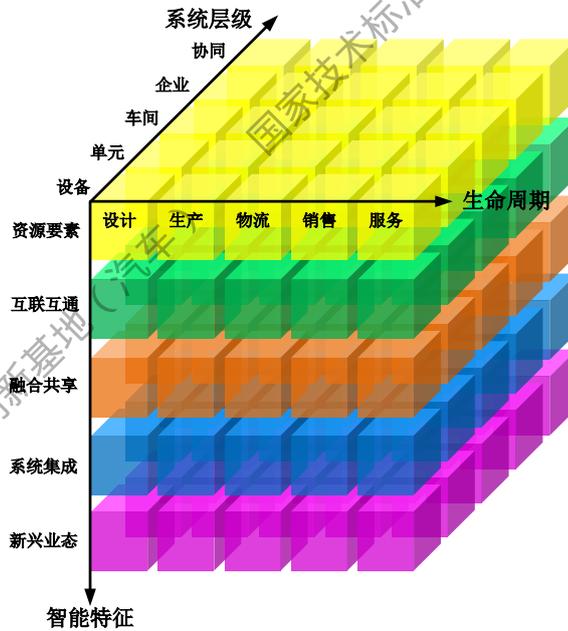


图 1 智能制造系统架构

## 1. 生命周期维度

生命周期维度指的是汽车产品从设计、生产、物流、销售到服务的全生命周期。

(1) 设计是指根据设计理念与要求、车型限制、安全与能耗要求等约束条件，考虑到汽车功能要求、结构特点、使用条件复杂多变、大规模生产、工艺要求与限制等，进行车型的设计，其中包括车型产品设计、工艺设计以及试验验证等；

(2) 生产是指将通过试验定型的汽车，对工艺、设备、工艺装备（工具、夹具、模具和量具等）的调教与准

备，经过冲压、焊接、涂装、总装等工艺，车型整体量产的过程；

(3) 物流是指物品从供应地向接受地的实体流动过程，包括汽车供应链管理（如零部件等从上游生产企业向整车生产企业的配送）、厂内物流以及整车配送物流（汽车整车从整车生产企业向销售地的流动）等相关内容；

(4) 销售是指汽车产品从整车生产企业或者整车生产企业授权建立的负责整车销售、零部件配换、售后服务、信息反馈等四位一体的销售中心等转移到客户手中的经营活动；

(5) 服务是指提供者与客户接触过程中所产生的一系列活动的过程及结果，包括物流、销售过程中发生的服务过程，尤其是指汽车行业的售后服务过程，包括车辆维修、养护、道路紧急救援、信息咨询、保险等。

## 2. 系统层级维度

系统层级是指与企业生产活动相关的组织结构的层级划分，包括设备层、单元层、车间层、企业层和协同层。

(1) 设备层是指生产企业利用具有传感器、仪器仪表的装备与工装夹具、工艺设备等，实现实际物理流程并感知和操控的层级；

(2) 单元层是指用于工厂内处理设备间的协同信

息、实现检测和控制某个生产单元物理流程的层级；

(3) 车间层是指面向车间或工厂的生产管理的层级，如整车生产企业的冲压车间、焊接车间、涂装车间与总装车间等的生产管理的层级；

(4) 企业层是指面向企业经营管理的层级；

(5) 协同层企业实现其内部和外部供应链上下游企业的信息互连和共享工程的层级。

### 3. 智能特征维度

智能特征维度是指基于新一代信息通信技术使制造活动具有自感知、自学习、自决策、自执行、自适应等一个或多个功能的层级划分，包括资源要素、互联互通、融合共享、系统集成和新型业态等五层智能化要求。

(1) 资源要素是指汽车企业在生产时所需要使用的资源、能源、工具、工装、装备及其数字化模型所在的层级；

(2) 互联互通是指通过有线、无线等通信技术，实现装备之间、装备与控制系统之间，企业之间相互连接及信息交换功能的层级；

(3) 融合共享是指在互联互通的基础上，利用云计算、大数据等新一代信息通信技术，在保障信息安全的前

提下，实现信息协同共享的层级；

(4) 系统集成是指汽车企业实现智能工艺装备、智能加工装备等到智能生产单元、智能生产线、数字化车间、智能工厂，乃至智能制造系统集成过程的层级；

(5) 新型业态是汽车企业与汽车产业内部上下游企业，为形成新型产业形态进行产业链上下游企业间价值链整合的层级。

## (二) 体系结构图

在国家智能制造标准体系结构图中，汽车行业智能制造定位于“行业应用”部分。汽车行业智能制造标准体系作为行业标准体系，其本身也是一个系统，由汽车行业智能制造基础共性、关键技术和细分领域应用三个部分组成，形成汽车行业智能制造标准体系结构。如图 2 所示。

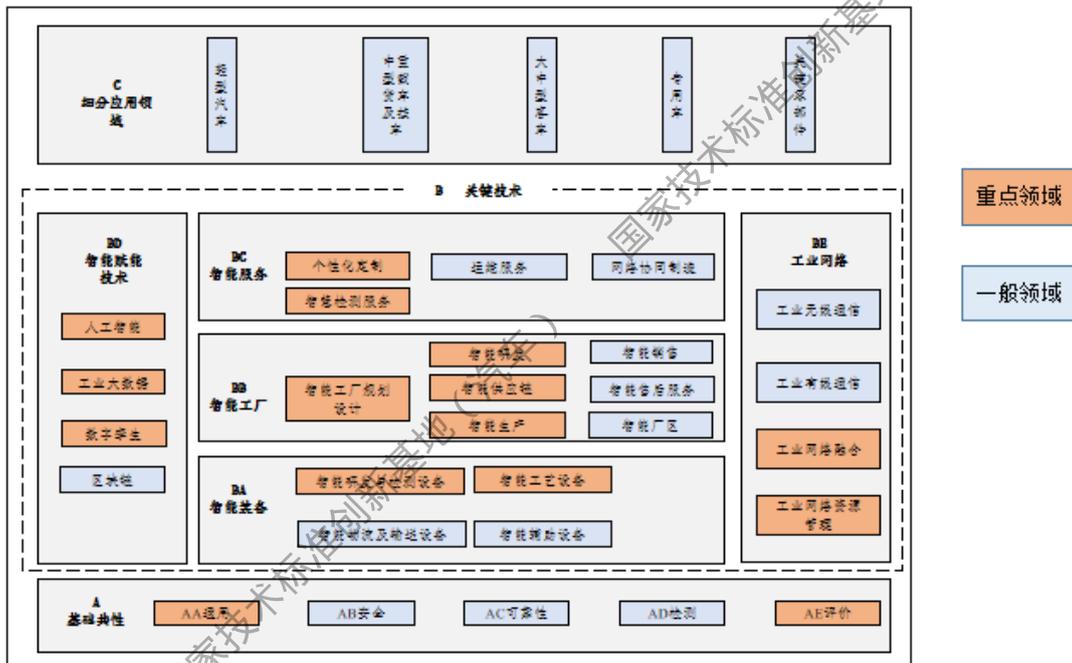


图 2 汽车智能制造标准体系结构

其中，A 行业基础共性标准包括通用、安全、可靠性、检测与评价五大类，位于结构图的底层，是汽车行业智能制造标准体系的基础支撑，是国家智能制造标准体系中基础共性标准在汽车行业具体体现。汽车行业通用标准与国家智能制造标准体系结构图中的基础共性标准的应用，同时又需要结合汽车行业特点，对汽车行业智能制造通用的技术要求进行提炼并形成汽车行业智能制造行业通用标准。

B 行业关键技术标准是汽车智能制造系统架构智能特征维度在生命周期维度和系统层级维度所组成的制造平面的投影。其中，BA 汽车智能装备对应智能特征维度的资源要素，BB 汽车智能工厂对应智能特征维度的系统集成，BC 汽车智能服务对应智能特征维度的新兴业态，BD 智能赋能技术对应智能特征维度的融合共享，BE 工业网络对应智能特征维度的互联互通。

C 细分领域应用标准位于汽车智能制造标准体系结构图的最顶层，包括乘用车（包含皮卡车）、载货汽车、挂车、**大中型客车、专用车**、摩托车以及关键零部件，面向细分车型等专业领域标准化需求，对 A 行业基础共性和 B 行业关键技术标准进行细化，指导各细分领域推进智能制造的具体工作。

### （三）体系框架

汽车行业智能制造标准体系框架由体系结构向下映射而成，是形成智能制造标准体系的基本组成单元。汽车行业智能制造标准体系框架包括“基础共性”、“关键技术”和“细分领域应用”三个部分，形成四层架构框架，如图 3 所示。

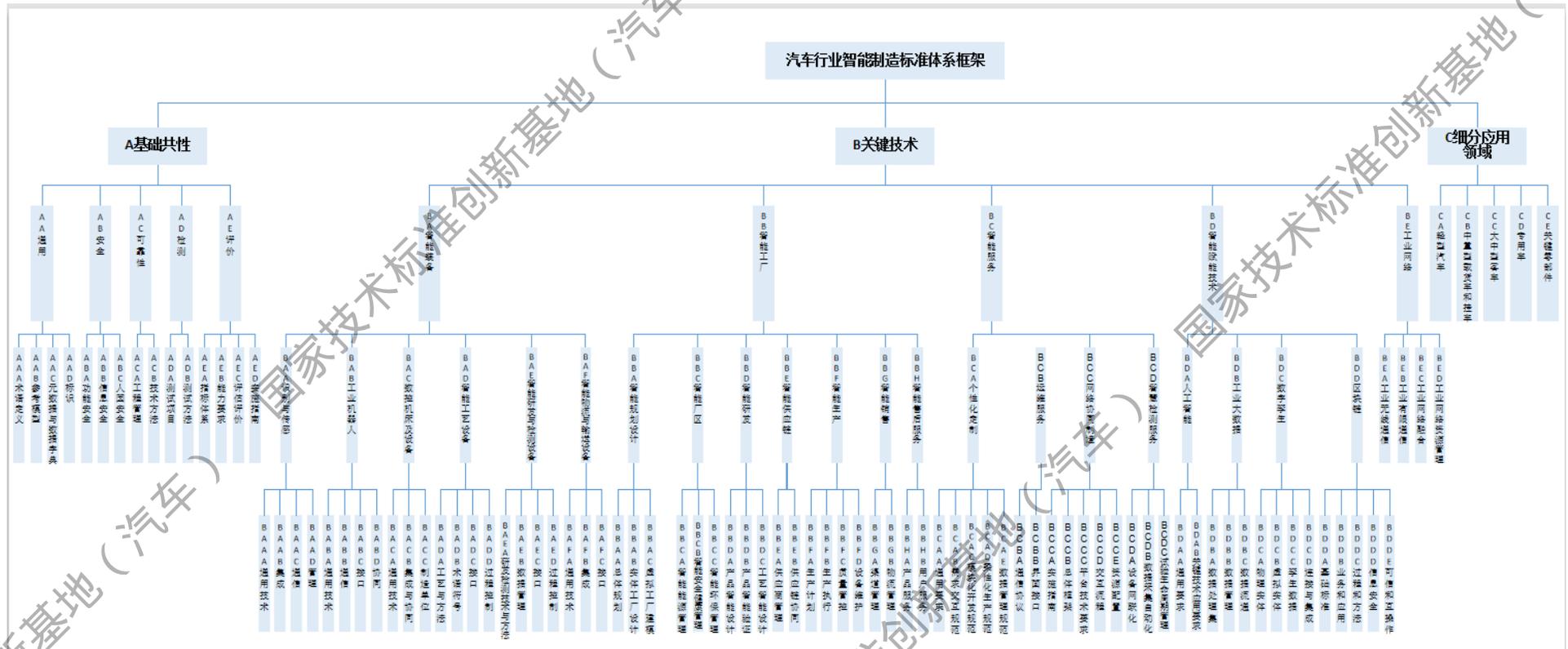


图 3 汽车行业智能制造标准体系框架

### 三、建设内容

#### (一) 基础共性标准

基础共性标准用于统一汽车行业智能制造相关概念，解决基础共性问题，包括“通用标准”、“安全标准”、“可靠性标准”、“检测标准”与“评价标准”，如图 4 所示。

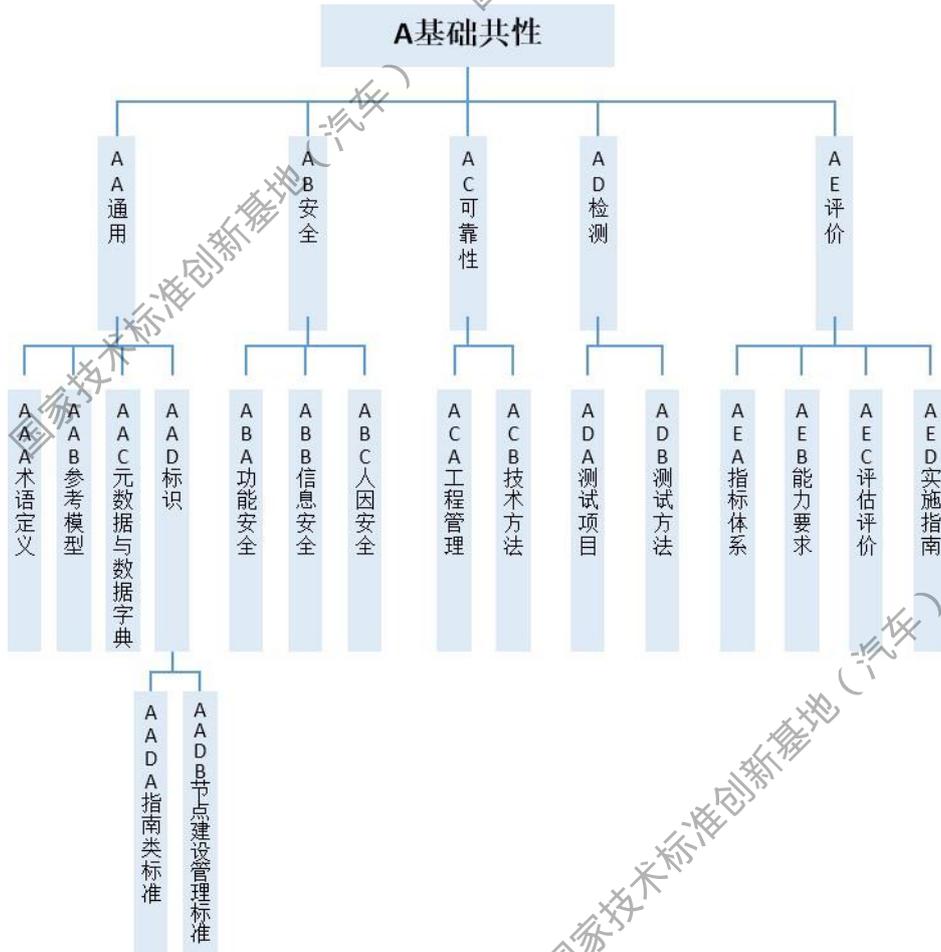


图 4 基础共性标准子体系

#### 1. 通用标准

主要包括汽车行业智能制造术语、参考模型、元数据与数据字典、标识等标准等四个部分。术语标准用于对汽车行业智能制造相关术语、定义（或解释性说明）及所对应的英

文名称等进行规定，说明其内涵或外延，统一相关概念。参考模型标准用于对汽车行业智能制造标准化实体或虚拟对象的形态结构、边界范围、层级关系和内在联系等属性进行规定。元数据与数据字典标准用于对汽车行业智能制造产品设计、生产、服务等各环节所涉及的元数据命名、数据项、数据结构、数据类型、数据流、数据处理、数据储存、计算机应用等进行定义和描述，为汽车行业智能制造资源、信息和数据的系统集成、交互共享奠定基础。

标识是工业互联网网络体系的重要基础之一。汽车行业标识方面的标准分为指南类标准与节点建设管理标准。其中，指南类标准根据适用于汽车行业的标识符使用要求，提出面向汽车行业的标识解析系统总体要求，规定了各级标识节点的建设技术要求，为汽车行业推动标识解析体系发展提供指引。节点建设管理类标准包括行业二级节点建设标准与企业节点建设标准，用于对汽车行业智能制造中行业二级节点和企业节点的各类对象进行唯一标识与解析，建立既与汽车行业制造企业已有标识编码系统兼容，又能满足汽车行业智能制造发展要求的标识编码体系。

## 2. 安全标准

（根据吉利的建议，进行修改，控制系统安全&信息安全）主要包括汽车行业智能制造功能安全、信息安全、人因安全等三个部分。功能安全标准主要对功能安全要求、功能

安全系统设计、功能安全测试与评估、功能安全管理等进行规定，用于保障控制系统在危险发生时能正确执行其安全功能，避免因设备故障或系统功能失效而导致生产事故。信息安全标准主要对汽车行业智能制造设备信息、网络信息、软件及数据的安全要求以及信息安全防护与评估方法等进行规定，用于保障汽车行业智能制造领域相关信息系统及其数据不被破坏、篡改和泄露，确保系统安全可靠运行。人因安全标准用于避免因人为因素造成安全隐患或威胁，主要对汽车行业智能制造人员的工作任务、工作环境、人员能力、管理支持等要求进行规定，保障人身安全，预防误操作。

### 3. 可靠性标准

主要包括汽车行业的工程管理、技术方法两个部分。工程管理标准主要对汽车行业智能制造系统的可靠性活动进行规划、组织、协调与监督，包括智能制造系统及其各系统层级对象的可靠性要求、可靠性管理、综合保障管理、寿命周期成本管理标准。技术方法标准主要用于指导汽车行业智能制造系统及其各系统层级开展具体的可靠性保证与验证工作，包括可靠性设计、可靠性预计、可靠性试验、可靠性分析、可靠性增长、可靠性评价等标准。

### 4. 检测标准

主要包括汽车行业智能制造装备和系统测试项目、测试方法等两个部分。测试项目标准用于指导汽车行业智能制造

装备和系统在测试过程中的科学排序和有效管理，包括不同类型的智能制造装备和系统一致性和互操作、互联互通、系统集成、数据共享、系统能效、电磁兼容等测试项目标准。测试方法标准用于不同类型智能制造装备和系统的测试，包括试验内容、方式、步骤、过程、计算分析等内容标准，性能、环境适应性和参数校准。

## 5. 评价标准

主要包括汽车行业智能制造指标体系、能力要求、评估评价、实施指南等四个部分。指标体系标准主要对表征汽车行业智能制造各方面、各领域特性及其相互关联的多个指标所构成的有机整体进行规定，可为汽车行业智能制造各方面、各领域指标的设立、考核与评估提供依据。能力要求标准主要对汽车行业制造企业、车间或生产线等数字化、网络化、智能化制造能力等级以及各等级对应核心要素在制造资源感知与识别、互联互通、系统集成、综合管控等方面的能力要求进行规定，为企业识别技术与管理差距、确立改进目标、加快升级改造提供参考。评估评价标准主要对汽车行业智能制造指标、能力、水平的评价方法、评价过程、综合判定等进行规定，可为有关各方评估评价工作的开展提供指导依据。实施指南主要为开展汽车行业智能制造相关活动提供一般性、原则性、方向性指导和建议。

### (二) 关键技术标准

关键技术标准主要包括智能装备、智能工厂、智能服务、智能赋能技术、工业网络五个部分。

### 1. 智能装备标准

主要包括汽车行业识别与传感、智能研发与检测设备、智能物流与输送设备、智能工艺设备、智能辅助设备五个部分，重点是智能研发与检测设备、智能工艺设备。主要规定汽车研发、生产环节智能装备的信息模型、数据字典、通信协议、接口、集成和互联互通、优化等技术要求，解决智能研发、生产过程中智能装备之间，以及智能装备与智能化产品、物流系统、工业软件、工业云平台之间数据共享和互联互通的问题。

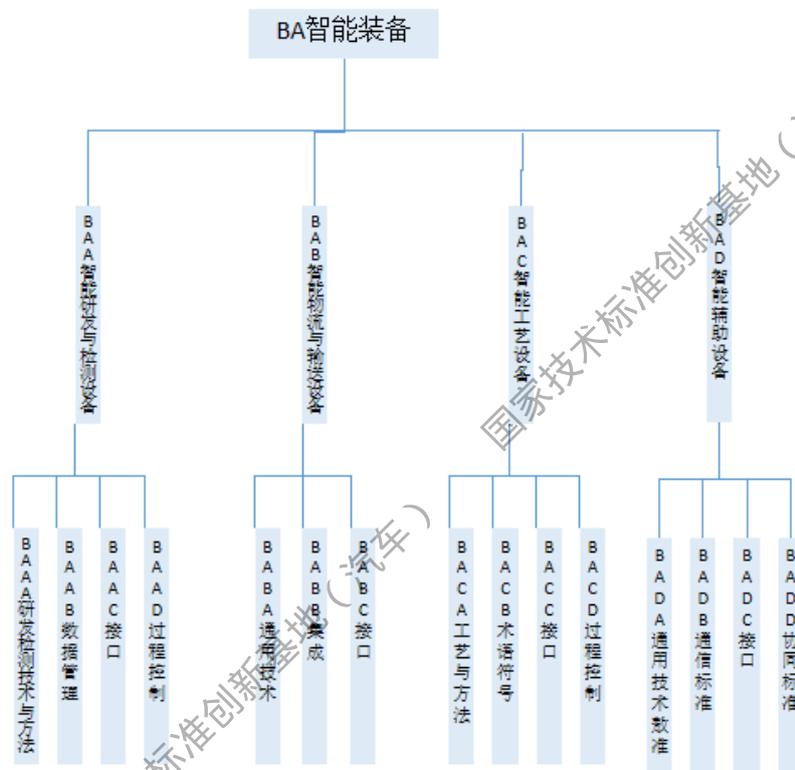


图 5 智能装备标准子体系

### (1) 智能研发与检测设备标准

主要包括汽车智能研发与检测内容和方法标准；研发与检测数据格式、储存、应用等管理标准；测试产品与装备接口、控制系统与装备接口、数据采集系统与测试产品、控制系统接口等接口标准；测试过程信息感知、采集、传输、处理、反馈标准；主要用于规范汽车产品智能研发与检测装备相关技术、方法应用，保证基于模型定义的产品设计以及产品质量追溯的实施。

### (2) 智能物流与输送设备标准

主要包括技术应用、生产数据下发与反馈、通信、柔性化、智能化等通用技术标准；控制系统集成、搬运设备集成、输送设备集成、仓储设备集成等集成标准；物流、输送设备及系统间接口标准。主要用于规范物流仓储以及生产输送过程装备的数字化接入能力，保证与智能制造生产活动的一致性。

### (3) 智能工艺设备标准

主要包括汽车智能制造工艺和方法标准；工艺术语、工艺符号、工艺文件及其格式、存储、传输、数据处理标准；制造工艺装备接口标准；工艺过程信息感知、采集、传输、处理、反馈标准；工艺装备状态监控、运维标准。主要用于规范智能制造系统中冲压、焊接、涂装、装配等制造工艺装

备相关技术、方法、工艺，确保制造工艺流程与智能制造系统相协调。

#### (4) 智能加工设备标准

主要包括汽车智能制造加工设备和方法标准；工业机器人、数控机床、增材制造装备等在集成、性能、外部接口、互联互通、信息交互、场所适应性、生命周期对环境的影响等通用技术标准；用于规范汽车智能制造过程中机加、铸造、注塑、热处理等加工装备相关方法，在实现智能化的同时满足加工精度与生产效率要求。

#### (5) 智能辅助设备标准

主要用于规定智能辅助设备相关协同的通用要求，确保智能辅助设备的规范性、通信接口的通用性。主要包括集成要求、统一标识及互联互通、信息安全等通用技术标准；数据格式、通信协议、通信接口、通信架构、控制语义、信息模型等通信标准；编程和用户接口、编程系统和设备的接口、云服务平台等接口标准；远程诊断及维护、优化与状态监控、能效管理等协同标准。

## 2. 智能工厂标准

主要包括汽车行业智能规划设计、智能研发、智能供应链、智能生产、智能销售、智能售后服务、智能厂区等七个部分，其中重点是智能工厂规划设计、智能研发、供应链、生产等标准。主要规定汽车智能工厂规划设计活动和生产相

关流程活动。针对流程、工具、系统、接口等应满足的要求，确保智能工厂建设过程规范化、系统集成规范化、产品制造过程智能化。

智能物流：

零部件物流，厂内物流，整车物流。

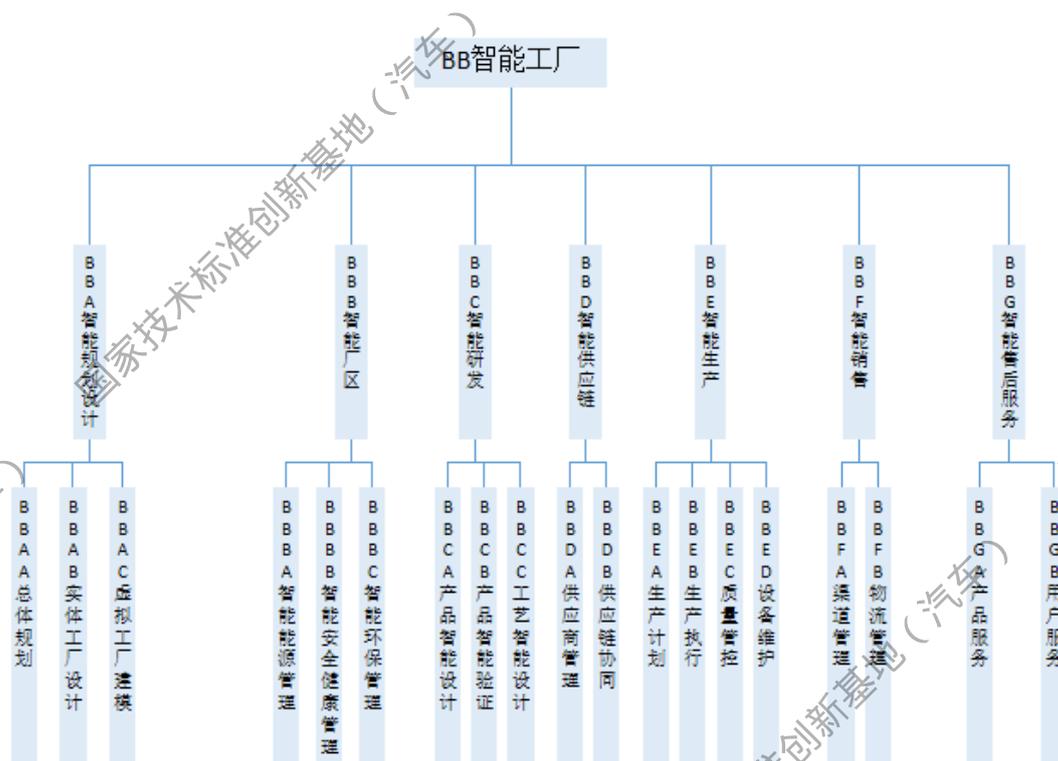


图 6 智能工厂标准子体系

### (1) 智能规划设计标准

主要包括智能工厂的基本功能、设计要求、设计模型等总体规划标准；实体工厂总平面及工艺布置、自动化生产线/装备，辅助设施等设计要求标准；虚拟工厂参考架构、工艺流程及布局模型、生产过程模型和组织模型等系统建模标

准。主要用于规定智能工厂的规划设计，确保工厂的数字化、网络化和智能化水平。

## (2) 智能厂区标准

主要包括以下几个方面：集成化的能源中心、智能厂区物流管理标准；大数据检测预警、基于大数据的用能优化决策（如智能照明、能量智能分配使用）、能耗考核、废水处理及回用等能源管理标准；复杂生产环境下的劳动安全与工业健康管理标准；排放检测、震动与噪声控制等智能环保管理标准。保证智能工厂绿色、低碳、安全运行。

## (3) 智能研发标准

主要包括面向汽车产品设计与研发、制造工艺开发与试验验证等过程，基于数据驱动的参数化设计、专业化并行/协同设计、基于模型的产品生命周期（定义 MBD、制造和检验）标准以及产品设计全过程的标准化；规划工艺路线、制订工艺规程、选择工艺装备、确定质量控制参数、生成工艺设计文件的工艺设计标准；试验方法设计、试验数据与流程的管理、试验结果的分析与验证、试验结果反馈等实体及仿真试验标准；主要用于规范产品及工艺的数字化设计和仿真，生产工艺的可行性，以及试验验证过程的方法和要求，确保产品的功能、性能、易装配性与易维修性，缩短新产品研制和制造周期，降低成本。

## (4) 智能供应链标准

主要包括供应商管理系统参考架构、供应商评估模型、绩效考核评估方法等供应商管理标准；协同制造系统接口、数据管理、传输安全性要求等供应链协同标准。主要用于指导汽车行业建立供应链协同管理平台，优化各环节资源，提高全产业链智能制造水平。

大通是 EP 系统

就是按照订单的问题看得，能力要求等，给出评分，样件在试制上订单释放，交样跟踪，在门户上，反馈质量问题，产能管理，数据收集

供应商协同平台。订单的精细拉动。付款等信息的统一路径。

### （5）智能生产标准

主要包括计划仿真、多级计划协同、可视化排产、动态优化调度等计划调度标准；设计与制造协同、工艺文件自适应与自执行、制造资源动态组织、生产过程管理与优化、生产过程可视化监控与反馈、基于数据的生产绩效分析、异常管理等生产执行标准；质量数据采集、基于数据的在线质量监测和预警、平台化的质量档案及质量追溯、基于知识的质量分析与改进等质量管控标准；（乘用车过来都是这样独立出来的质量）（大通这部分就是质量数据的收集，应该在整体线上有单独的质量管控过程）；设备运行状态监控、基于数据的设备维护、基于知识的设备故障管理、设备运行

分析与优化等设备运维标准（有设备管理系统，有的企业的管理都是在集成在MES中，大通的跟生产强相关的内容）。主要用于规定智能制造环境下生产过程中计划调度、生产执行、质量管控、设备运维等应满足的要求，确保制造过程的智能化、柔性化和敏捷化。

#### （6）智能销售标准（放到生产之前）

主要包括渠道管理系统参考架构、经销商评估模型、绩效考核模型、运营管理要求、服务规范、评价与改进等渠道管理标准；成品车物流计划调度、运输条件、仓储周转等物流标准。主要用于规定满足个性化定制的供应商、成品车物流等规范要求，确保销售流程的透明化，给顾客提供可视化

的消费体验。

#### （7）智能售后服务标准（建议跟运维服务放到一起）

主要包括产品服务规范要求、质量保证、产品使用信息搜集等产品服务标准；平台化的客户档案管理、基于数据的客户关系维护、客户体验调查、客户直联的客户端APP内容等客户管理标准。主要用于规定给顾客提供直联的、全过程的便捷、透明的服务内容，提高使用端对产品设计、生产的技术支撑作用。

#### （8）质量管理

工程质量管理，制造质量管理（工艺问题、）（发现问题，SQE与供应商进行沟通），物流质量管理（PDI检测，出厂检测），采购（SQE），售后/舆情管理。

### 3. 智能服务标准

主要包括大规模个性化定制、运维服务、网络协同制造以及智能检验检测服务四个部分。汽车行业智能制造标准重点开展大规模个性化定制标准与智慧检测服务两个部分的标准研究工作。主要用于实现汽车产品与服务的融合，推动新兴业态的发展，整合企业内部和外部的各类资源，提供各类规范、可靠的新型服务。

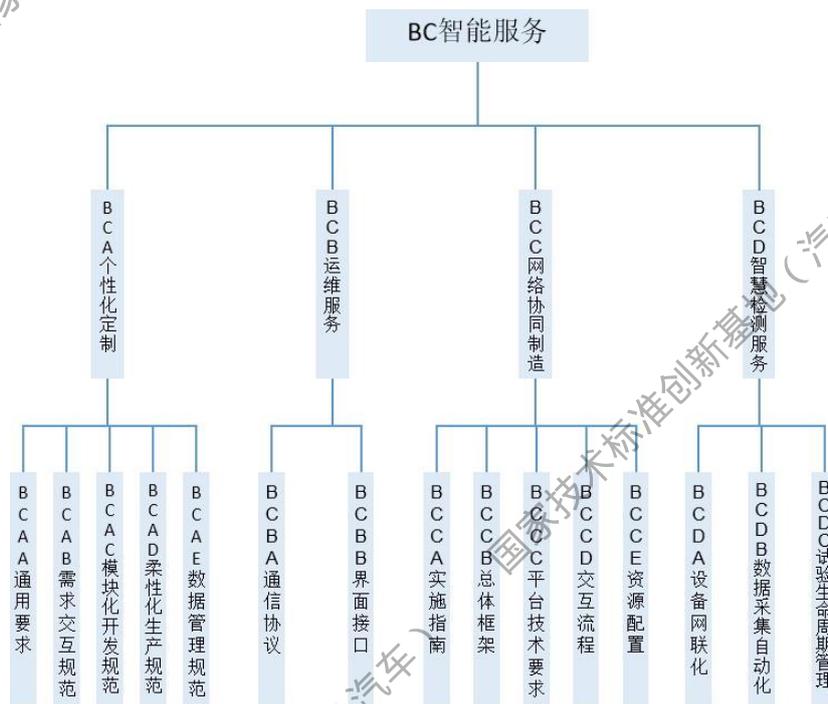


图 7 智能服务标准子体系

#### (1) 大规模个性化定制标准

主要包括通用要求、需求交互规范、模块化开发规范、柔性化生产规范、数据管理规范等标准。主要指导企业实现以客户个性需求为核心的定制化生产服务模式的同时，降低企业的成本，增加效益。（有法律法规的限制，汽车行业的大规模个性化定制，具有自己的特点，不会完全开放给消费者，那么反过来说，个性化定制过程需要提前考虑这部分内容）

#### （2）运维服务标准（与企业进行沟通，确认）

主要包括通信协议、界面接口等标准。主要用于规范车联网服务核心产品和功能应用。（这次售后没有对应的人进行对接，在忙）侧重点为汽车生产商直接对汽车产品进行的运维服务包括软件升级，数据收集与基于大数据分析的服务。（建议与售后服务内容进行整合）

#### （3）网络协同制造标准（与个性化定制、采购、供应链管理有相关）

主要包括实施指南、总体框架、平台技术要求、交互流程和资源优化配置等标准。主要用于指导汽车企业持续改进和不断优化网络化制造资源协同云平台，通过高度集成企业间、部门间创新资源、生产能力和服务能力的相关技术方法，实现生产制造与服务运维信息高度共享、资源和服务的动态分析，增强柔性配置水平。

#### （4）智能检验检测实验室

智能检验检测试验室是将传统检测检验试验室与云计算、人工智能、物联网等新兴信息技术融合发展，研究检测设备跨域互联、服务跨域共享、流程跨域管理等应用技术，采用面向检测过程精益管控的协同模式及开放式架构，构建的一个具有检测设备互联、数据自动采集、流程智能管理、信息深度融合、科学自主决策功能的试验室。智能检验检测试验室标准子体系主要包括智能检验检测试验室建设的通用要求、接口与数据规范、检测业务流程智能管理、测试与安全等标准。其中通用要求标准涵盖智能检验检测试验室建设原则、总体框架推荐、技术支撑，以及运维管理；接口与数据规范涵盖软件接口规范、通信接口规范、数据采集与存储规范、数据库设计规范；检测业务流程智能管理标准涵盖人员智慧管理、设备智慧管理、样品智慧管理、检测依据智慧管理、检测环境智慧管理；测试与信息安全标准涵盖智慧检验检测试验室系统测试要求、信息安全要求。以上标准体系主要用于指导企业规范智慧检验检测试验室的建设原则和技术参考，推动试验室智慧检测平台的搭建。

#### 4.智能赋能技术标准

主要包括人工智能、工业大数据、数字孪生三个部分，重点是人工智能、工业大数据和数字孪生标准，主要用于构建新一代信息技术在智能制造应用生态体系，提升制造领域信息化和智能化水平。

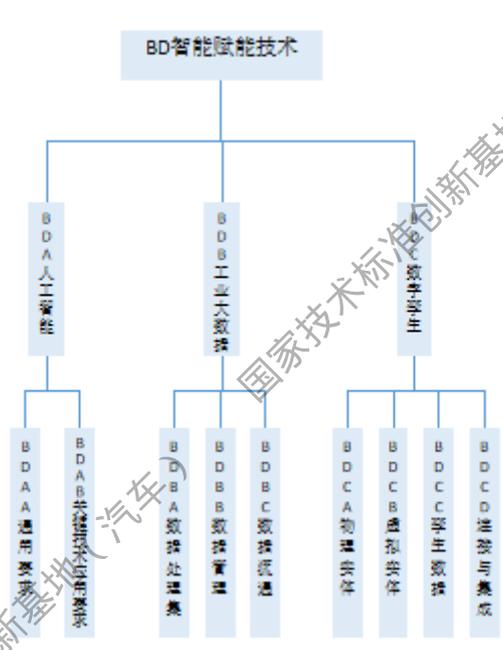


图 8 智能赋能技术标准子体系

(1) 人工智能技术应用标准

主要包括场景描述与定义标准、知识库标准、性能评估的通用要求标准；机器学习、知识图谱、计算机视觉、语音识别等关键技术应用要求标准。主要用于指导和规范人工智能技术在全生命周期流程的应用，并确保人工智能技术在应用中的可靠性与安全性。

(2) 工业大数据应用标准（侧重安全）

主要包括工业大数据采集、预处理、分析、可视化和访问等数据处理标准；数据质量、数据管理能力等数据管理标准；工厂内部数据共享、工厂外部数据交换等数据流通标准。主要用于指导企业提高产品全生命周期各个环节所产生的各类数据的处理和应用水平。主要包括工业大数据全生命周

期处理技术、互联互通技术、数据管理体系、数据资源管理、数据质量管理、主数据管理等，主要实现对工业大数据关键技术以及在应用过程中的数据管理方法、流程、机制进行规范。

### (3) 数字孪生技术应用标准

主要包括物理实体要求、虚拟实现要求、孪生数据要求、连接与集成等要求，用于指导企业在研发设计、试验、生产、销售及服务等环节的设计、数据要求、模拟与仿真等。汽车产品设计阶段，指导企业提高设计的准确性，验证产品在真实环境中的性能。产品制造阶段，生产过程仿真、数字化产线、关键指标监控和过程能力评估等数字孪生技术，加快产品导入的时间，降低产品的生产成本和加快产品的交付速度。销售及售后服务阶段，远程监控、预测性维护保养等，提高用户满意度。

~~(4) 区块链技术应用标准（征求企业意见，应用方式与方向）（删除）~~

~~主要包括基础标准、业务和应用标准、过程和方法标准、信息安全标准、可信和互操作标准。用于指导区块链技术在全生命周期管理、供应链管理、协同制造等场景应用。~~

能想到的，智能赋能技术几乎都有用，但是区块链技术应用几乎没有，（在金融行业做的比较多，基于业务的考虑，）

5.工业网络标准（从应用需求去考虑，需要什么样的网

络支持)

主要包括体系架构、组网与并联技术和资源管理，其中体系架构包括总体框架、工厂内网络、工厂外网络和网络演进增强技术等；组网与并联技术包括工厂内部不同层级的组网技术，工厂与设计、制造、供应链、用户等产业链各环节之间的互联技术；资源管理包括地址、频谱等，但智能制造中工业网络包括工业无线通信和工业有线通信、工业网络融合和工业网络资源管理，如图 9 所示。

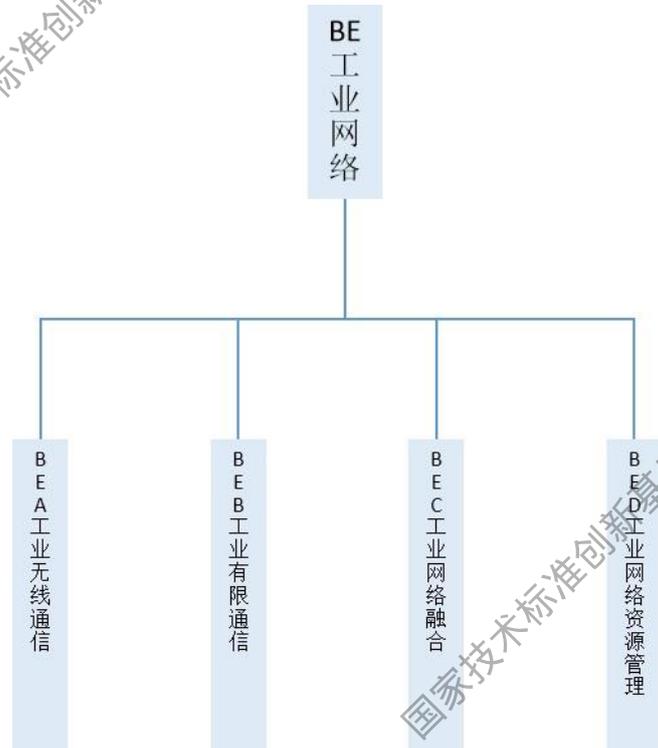


图 9 工业网络标准子体系

### (1) 工业无线通信标准

针对现场设备级、车间监测级及工厂管理级的不同需求的各种局域和广域工业无线网络标准。

### (2) 工业有线通信标准

针对工业现场总线、工业以太网、工业布缆的工业有线网络标准。

### (3) 工业网络融合标准

针对工业中 IT/OT 融合、异构网络融合等复杂网络融合组网的标准。

### (4) 工业网络资源管理标准

针对工业网络中涉及的网络地址、服务质量、无线频谱等资源使用及网络运行管理标准，包括网络管理、网络地址管理、网络频谱管理、软件定义网络等标准。

(5) 云管端——云、管理层、端口，在汽车行业分更合适。

(6) 数据这一部分管理，是 MES 在做，是应该有网络资源服务做，业务应用架构确定了，再做网络架构。

(7) 工业数据安全（参考欧盟的标准，只是一部分，国家标准要求不明确，GBT）

## (三) 细分应用领域标准

根据产品特征、生产组织模式、产品设计、销售模式等特性，将汽车行业智能制造划分为乘用车（包含皮卡车）、载货汽车、挂车、大中型客车、专用车、摩托车以及关键零部件等七个细分应用领域。

不同的产品特征、生产组织模式、产品设计、销售模式

等特性，决定了汽车企业不同的生产方式、智能制造能力的成熟程度、智能制造过程中不同的侧重点等，发挥汽车行业智能制造基础共性标准和关键技术标准在行业细分领域应用标准制定中的指导和支撑作用，兼顾传统汽车制造企业转型升级的要求，优先在各个细分应用领域产品全生命周期范围内的智能制造相关的重点领域实现突破，逐步推动整个产业进行智能化的转型升级。

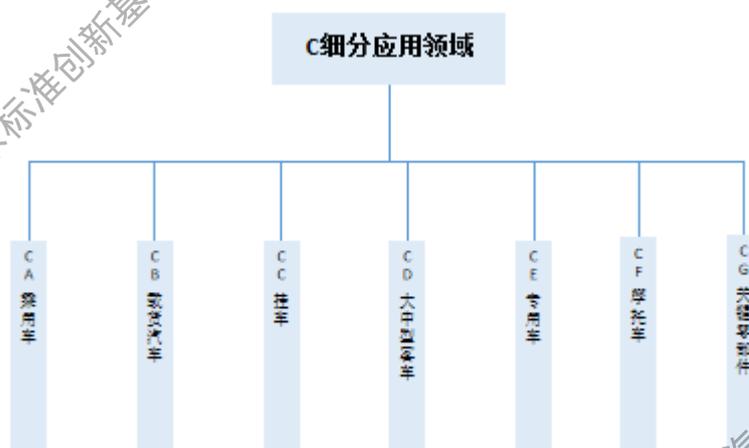


图 10 细分应用领域标准子体系

优先制定可以供各个细分应用领域共同使用的基础共性标准如汽车行业智能制造术语与定义、汽车行业智能制造能力成熟度评价、大规模个性化定制、汽车行业标识应用指南等重点标准。在此基础上，根据各细分领域的特点，制定各细分应用领域亟需的智能制造相关标准。

### 1. 乘用车（包含皮卡车）

乘用车包括普通乘用车、多用途乘用车、越野乘用车等。

乘用车制造企业的自动化、信息化发展程度最高，已经在智能制造、大规模个性化定制、工艺仿真、新能源汽车总装数字化车间等方面取得了一定的研究应用成果。积极将这部分研究应用成果转化为标准，引领与规范整个汽车行业的智能制造发展。

## 2. 载货汽车

载货汽车包括货车、半挂牵引车、多用途货车（皮卡车）、全挂牵引车（补充分类以及大致制造过程），说明其智能制造关注的重点；

## 3. 挂车

挂车制造过程的显著特点是多品种小批量生产，智能制造关注的重点为基于 MES 生产数据、库存以及生产计划的排产优化。在智能工厂维度，需要关注新产线建设与新产品上线时的设备调试，优先发展数字化手段，提升设备调试的效率。夯实挂车制造领域自动化、信息化基础，逐步提升智能制造水平。

## 4. 大中型客车

大中型客车定制化程度较高，生产排产等完全根据订单进行，对人工的依赖较为明显，发展的目的是进一步提升制造过程的自动化程度，降低对人工的依赖，提高生产的一致性。汽车智能制造能力成熟度评估等标准制定过程

需要将差别考虑在内。

## 5. 专用车

专用车制造过程与挂车类似。显著特点是多品种小批量生产。

## 6. 摩托车

(补充分类以及大致制造过程)，智能制造关注的重点。

## 7. 关键零部件

汽车行业是典型的离散型制造，零部件众多，我国汽车零部件工业是伴随整车厂起步发展的，基本呈现围绕整车生产基地，呈现集群式发展。目前在东北、京津冀地区、中国中部、西南（四川）、珠三角以及长三角六大汽车零部件产业集群。部分关键零部件生产企业，如车轮、发动机、新能源汽车动力电池生产制造业的自动化信息化程度较高。在智能服务层面，更关注大规模个性化定制的前提下，网络协同制造的相关要求，需要通过标准对协同制造的数据接口、数据类型、数据协同等进行统一与规范。

# 四、组织实施

(一) 加强统筹协调。鼓励和支持地方行业主管部门、汽车企业、智能制造系统解决方案供应商、科研院所等建立统一的协调机制，推动加强汽车行业智能制造标准化技术支撑力量，整体统筹协调推进汽车行业智能制造标准制定与实

施。与其他行业标准体系协调。

**（二）加快标准研制。**加快基础共性、关键技术、各细分应用领域共性和急需标准的研究制定，实现标准与汽车产业发展的同步推进，积极开展标准全过程试验验证，形成有力标准支撑。

**（三）加强宣贯培训。**充分发挥国家和地方汽车工业行业主管部门、相关标准化机构、有资质的第三方机构等组织、相关产业联盟、汽车行业智能制造系统解决方案供应商等的作用，加强对汽车行业智能化转型研究成果和应用案例的宣传，对标准体系建设指南的宣贯，以及对重点标准的应用咨询和服务工作。

**（四）推动汽车行业智能制造成熟度评估。**通过成熟度能力评价，确定汽车行业整车制造与关键零部件制造企业智能制造发展水平，明确改进的重点，有的放矢，全面提升汽车行业智能制造能力。（增加内容，扩充。）

**（五）加强交流与合作。**鼓励行业企业、科研院所、高等院校加强与国内外相关标准化组织机构开展多层次、全方位、跨行业的技术交流与合作。同时，积极参与相关国际规则规范标准制定工作。

## 附件 1：近期拟开展的汽车智能制造标准制定计划

| 序号 | 标准名称                        | 标准类型 | 标准性质 | 状态  |
|----|-----------------------------|------|------|-----|
| 1  | 汽车智能制造 基础通用 第 1 部分 术语和定义    | 国标   | 推荐   | 预研中 |
| 2  | 汽车智能制造 基础通用 第 2 部分 能力成熟度评估  | 国标   | 推荐   | 预研中 |
| 3  | 汽车智能制造 基础通用 第 3 部分 标识应用指南   | 国标   | 推荐   | 预研中 |
| 4  | 汽车智能制造 大规模个性化定制 第 1 部分 通用要求 | 国标   | 推荐   | 预研中 |
| 5  |                             |      |      |     |

## 附件 2：汽车智能制造标准体系表

| 序号 | 一级分类 | 二级分类 | 标准名称  | 状态  | 标准号/计划号         |
|----|------|------|---|-----|-----------------|
| 1  | A    | AA   | 机器人与机器人装备 词汇  | 已发布 | GB/T 12643-2013 |
| 2  | A    | AA   | 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第 1 部分：通用要求                     | 已发布 | GB 4793.1-2007  |
| 3  | A    | AA   | 测量、控制和实验室用电气设备的安全要求 第 2 部分：电工测量和试验用 手持和手操电流传感器的特殊要求 | 已发布 | GB 4793.2-2008  |

|    |   |    |                                |     |                   |
|----|---|----|--------------------------------|-----|-------------------|
| 4  | A | AA | 工业物联网仪表服务协议                    | 已发布 | GB/T 33904-2017   |
| 5  | A | AA | 工业物联网仪表身份标识协议                  | 已发布 | GB/T 33901-2017   |
| 6  | A | AA | 检测和校准实验室能力的通用要求                | 已发布 | GB/T 27025-2019   |
| 7  | A | AA | 检测实验室安全 第1部分：总则                | 已发布 | GB/T 27476.1-2014 |
| 8  | A | AA | 检测实验室安全 第2部分：电气因素              | 已发布 | GB/T 27476.2-2014 |
| 9  | A | AA | 检验检测实验室技术要求验收规范                | 已发布 | GB/T 37140-2018   |
| 10 | A | AA | 检验检测实验室设计与建设技术要求 第2部分：电气实验室    | 已发布 | GB/T 32146.2-2015 |
| 11 | A | AA | 检验检测实验室设计与建设技术要求 第一部分：通用要求     | 已发布 | GB/T 32146.1-2015 |
| 12 | A | AA | 数字化车间术语和定义                     | 已发布 | GB/T 37413-2019   |
| 13 | A | AA | 网络化制造技术术语                      | 已发布 | GB/T 25486-2010   |
| 14 | A | AA | 物联网 术语                         | 已发布 | GB/T 33745-2017   |
| 15 | A | AA | 信息安全技术 工业控制网络监测安全技术要求及测试评价方法   | 已发布 | GB/T 37953-2019   |
| 16 | A | AA | 信息安全技术 工业控制系统漏洞检测产品技术要求及测试评价方法 | 已发布 | GB/T 37954-2019   |

|    |   |    |                                    |     |                   |
|----|---|----|------------------------------------|-----|-------------------|
| 17 | A | AA | 信息安全技术 网络安全等级保护测评机构能力要求和评估规范       | 已发布 | GB/T 36959-2018   |
| 18 | A | AA | 信息安全技术 网络安全等级保护测试评估技术指南            | 已发布 | GB/T 36627-2018   |
| 19 | A | AA | 信息安全技术 网络脆弱性扫描产品测试评价方法             | 已发布 | GB/T 20280-2006   |
| 20 | A | AA | 信息安全技术 信息安全保障指标体系及评价方法 第1部分 概念和模型  | 已发布 | GB/T 31495.1-2015 |
| 21 | A | AA | 信息安全技术 信息安全保障指标体系及评价方法 第2部分 指标体系   | 已发布 | GB/T 31495.2-2015 |
| 22 | A | AA | 信息安全技术 信息安全保障指标体系及评价方法 第3部分 实施指南   | 已发布 | GB/T 31495.3-2015 |
| 23 | A | AA | 信息安全技术 移动智能终端操作系统 安全技术要求和测试评价方法    | 已发布 | GB/T 34976-2017   |
| 24 | A | AA | 信息安全技术 移动智能终端数据存储 安全技术要求与测试评价方法    | 已发布 | GB/T 34977-2017   |
| 25 | A | AA | 信息安全技术 移动智能终端应用软件 安全技术要求和测试评价方法    | 已发布 | GB/T 34975-2017   |
| 26 | A | AA | 信息技术 安全技术信息安全管理体系 概述和词汇            | 已发布 | GB/T 29246-2017   |
| 27 | A | AA | 信息技术 传感器网络 第2部分：术语                 | 已发布 | GB/T 30269.2-2013 |
| 28 | A | AA | 信息技术 词汇                            | 已发布 | GB/T 5271         |
| 29 | A | AA | 信息技术 开放系统互连 对象标识符（OID）的国家编号体系和操作规程 | 已发布 | GB/T 26231-2017   |

|    |   |    |                                 |     |                   |
|----|---|----|---------------------------------|-----|-------------------|
| 30 | A | AA | 信息技术 开放系统互连 用于对象标识符解析系统运营机构的规程  | 已发布 | GB/T 35300-2017   |
| 31 | A | AA | 信息技术 开放系统互连对象标识符解析系统            | 已发布 | GB/T 35299-2017   |
| 32 | A | AA | 信息技术 嵌入式系统术语                    | 已发布 | GB/T 22033-2008   |
| 33 | A | AA | 信息技术 云计算 概览与词汇                  | 已发布 | GB/T 32400-2015   |
| 34 | A | AA | 增材制造 术语                         | 已发布 | GBT 35351-2017    |
| 35 | A | AA | 制造业信息化 技术术语                     | 已发布 | GB/T 18725-2008   |
| 36 | A | AA | 智慧检验检测实验室建设指南                   | 已发布 | SZDB/Z 259-2017   |
| 37 | A | AA | 智能传感器 第 3 部分：术语                 | 已发布 | GB/T 33905.3-2017 |
| 38 | A | AA | 智能制造 标识解析体系要求                   | 制定中 | 20170054-T-339    |
| 39 | A | AA | 智能制造 对象标识要求                     | 已发布 | GB/T 37695-2019   |
| 40 | A | AA | 智能制造 制造对象标识解析体系应用指南             | 制定中 | 20173805-T-339    |
| 41 | A | AA | 汽车智能制造 基础通用 第 1 部分 术语和定义        | 规划  |                   |
| 42 | A | AA | 汽车智能制造 基础通用 第 2 部分 能力成熟度评价      | 规划  |                   |
| 43 | A | AA | 汽车智能制造 基础通用 第 3 部分 标识应用指南       | 规划  |                   |
| 44 | A | AA | 汽车智能制造 基础通用 第 4 部分 标识行业二级节点建设标准 | 规划  |                   |

|    |   |    |                               |    |  |
|----|---|----|-------------------------------|----|--|
| 45 | A | AA | 汽车智能制造 基础通用 第5部分 企业节点信息交互技术标准 | 规划 |  |
| 46 | A | AA | 汽车智能制造 基础通用 第6部分 对象标识要求       | 规划 |  |
| 47 | A | AB | 汽车智能制造 功能安全要求                 | 规划 |  |
| 48 | A | AB | 汽车智能制造 人因安全要求                 | 规划 |  |
| 49 | A | AB | 汽车 工业控制系统 信息安全检查指南            | 规划 |  |
| 50 | A | AB | 汽车 工业控制系统 安全管理基本要求            | 规划 |  |
| 51 | A | AC | 汽车 基于数字仿真的装备可靠性测试方法通用要求       | 规划 |  |
| 52 | A | AC | 汽车 设备可靠性评价方法                  | 规划 |  |
| 53 | A | AC | 汽车 系统可信性规范指南                  | 规划 |  |
| 54 | A | AD | 汽车 信息化系统 测试规范                 | 规划 |  |
| 55 | A | AD | 汽车 自动化控制系统 通用试验方法             | 规划 |  |
| 56 | A | AE | 汽车智能工厂评价方法导则                  | 规划 |  |
| 57 | A | AE | 汽车智能制造轻型汽车企业评价实施指南            | 规划 |  |
| 58 | A | AE | 汽车智能制造大中型客车企业评价实施指南           | 规划 |  |
| 59 | A | AE | 汽车智能制造 智能装备 第1部分 智能研发装备       | 规划 |  |
| 60 | A | AE | 汽车智能制造 智能装备 第2部分 智能生产设备       | 规划 |  |
| 61 | B | BA | 汽车智能制造 智能装备 第3部分 智能检验检测装备     | 规划 |  |
| 62 | B | BA | 汽车智能制造 智能装备 第4部分 智能物流装备       | 规划 |  |
| 63 | B | BB | 汽车智能制造 智能工厂 第1部分 通用要求         | 规划 |  |
| 64 | B | BB | 汽车智能制造 智能工厂 第2部分 建设规范         | 规划 |  |
| 65 | B | BB | 汽车智能制造 智能工厂 第3部分 评价规范         | 规划 |  |
| 66 | B | BB | 汽车智能制造 智能工厂 第4部分 .....        | 规划 |  |
|    |   |    | 智能研发相关内容                      |    |  |
| 67 | B | BB | 汽车智能制造 智能管理 第1部分 采购管理         | 规划 |  |
| 68 | B | BB | 汽车智能制造 智能管理 第2部分 库存管理（放入物流管理） | 规划 |  |

|    |   |    |                                |    |  |
|----|---|----|--------------------------------|----|--|
| 69 | B | BB | 汽车智能制造 智能管理 第3部分 仓储物流管理        | 规划 |  |
| 70 | B | BB | 汽车智能制造 智能管理 第4部分 营销管理          | 规划 |  |
|    |   |    | 能源管理, 环境安全管理, 质量管理             |    |  |
| 71 | B | BB | 汽车智能制造 智能物流 第1部分 物流计划管理        | 规划 |  |
| 72 | B | BB | 汽车智能制造 智能物流 第2部分 零部件入库管理       | 规划 |  |
| 73 | B | BB | 汽车智能制造 智能物流 第3部分 厂内物流          | 规划 |  |
| 74 | B | BB | 汽车智能制造 智能物流 第4部分 整车物流          | 规划 |  |
| 75 | B | BB | 汽车智能制造 网络协同制造 第1部分 设计协同        | 规划 |  |
| 76 | B | BB | 汽车智能制造 网络协同制造 第2部分 采购协同        | 规划 |  |
| 77 | B | BC | 汽车智能制造 网络协同制造 第3部分 质量协同        | 规划 |  |
| 78 | B | BC | 汽车智能制造 网络协同制造 第4部分 供应链协同       | 规划 |  |
| 79 | B | BC | 汽车智能制造 大规模个性化定制 第1部分 通用要求      | 规划 |  |
| 80 | B | BC | 汽车智能制造 大规模个性化定制 第2部分 数字化营销系统规范 | 规划 |  |
| 81 | B | BC | 汽车智能制造 大规模个性化定制 第3部分 数字化研发生产规范 | 规划 |  |
| 82 | B | BC | 汽车智能制造 大规模个性化定制 第4部分 数字化用户运营规范 | 规划 |  |
| 83 | B | BC | 汽车智能制造 智慧检验检测 第1部分 通用要求        | 规划 |  |
| 84 | B | BC | 汽车智能制造 智慧检验检测 第2部分 实验室建设指南     | 规划 |  |
| 85 | B | BC | 汽车智能制造 智慧检验检测 第3部分 管理平台技术规范    | 规划 |  |
| 86 | B | BC | 汽车智能制造 智慧检验检测 第4部分 服务规范        | 规划 |  |
| 87 | B | BC | 汽车智能制造 数字孪生 第1部分 通用要求          | 规划 |  |
| 88 | B | BC | 汽车智能制造 数字孪生 第2部分 数字化车间         | 规划 |  |
| 89 | B | BD | 汽车智能制造 数字孪生 第3部分 数字化工厂         | 规划 |  |
| 90 | B | BD | 汽车智能制造 数字孪生 第4部分 生产线工艺仿真       | 规划 |  |
| 91 | B | BD | 汽车智能制造 人工智能 第1部分 智能感知与网络       | 规划 |  |
| 92 | B | BD | 汽车智能制造 人工智能 第2部分 人机交互与机器学习     | 规划 |  |

|     |   |    |  |     |                 |
|-----|---|----|--|-----|-----------------|
| 93  | B | BD | 汽车智能制造 工业大数据 第1部分 数据管理规范                   | 规划  |                 |
| 94  | B | BD | 汽车智能制造 工业大数据 第2部分 数据处理规范（请数据中心确认下，具体应该是什么） | 规划  |                 |
| 95  | B | BD | 信息技术 工业大数据 术语                              | 制定中 | 20180988-T-469  |
| 96  | B | BD | 信息技术 大数据 工业应用参考架构                          | 发布  | GB/T 38666-2020 |
| 97  | B | BD | 智能制造 工业大数据时间序列数据采集和存储框架                    | 制定中 | 20182052-T-339  |
| 98  | B | BD | 信息技术 大数据 产品要素基本要求                          | 制定中 | 20173820-T-469  |
| 99  | B | BD | 智能制造 对象标识要求                                | 制定中 | 20170057-T-469  |
| 100 | B | BD | 智能制造 工业数据空间模型                              | 制定中 | 20182054-T-339  |
| 101 | B | BD | 智能制造 工业大数据平台通用要求                           | 制定中 | 20182053-T-339  |
| 102 | B | BD | 智能制造 多模态数据融合系统技术要求                         | 制定中 | 20182040-T-339  |
| 103 | B | BD | 工业自动化系统与集成 工业制造管理数据                        | 已发布 | GB/T 19114-2003 |
| 104 | B | BD | 智能制造 工业大数据时间序列数据采集与存储管理框架                  | 制定中 | 20182052-T-339  |
| 105 | B | BD | 信息技术 大数据 工业产品核心元数据                         | 已发布 | GB/T 38555-2020 |
| 106 | B | BD | 智能制造 工业数据空间模型                              | 制定中 | 20182054-T-339  |
| 107 | B | BD | 智能制造 工业数据采集规范                              | 制定  | 20181941-T-604  |

|     |   |    |                     |              |                 |
|-----|---|----|---------------------|--------------|-----------------|
| 108 | B | BD | 工业数据质量 通用技术规范       | 中<br>制定<br>中 | 20184167-T-604  |
| 109 | B | BD | 智能制造 工业云服务 数据管理通用要求 | 制定<br>中      | 20193190-T-469  |
| 110 | B | BD | 工业物联网 数据采集结构化描述规范   | 已发<br>布      | GB/T 38619-2020 |