

国家标准
《智能制造能力等级要求》
（征求意见稿）
编制说明

一、工作简况

根据国家标准化管理委员会2017年下达的国家标准制修订计划，国家标准《智能制造能力等级要求》由中国电子技术标准化为主负责起草，项目计划号为20173534-T-339。

调研阶段

2015年6-9月，中国电子技术标准化研究院联合北京机械工业自动化研究所、中国航空综合技术研究所、江苏极熵物联信息技术有限公司、海尔工业智能研究院等单位对石化、冶金等流程型行业和机械、汽车、电子等离散型行业以及解决方案供应商等企业进行了标准整体需求调研，明确了标准制定的可行性与方向。

标准编制阶段

2015年9月，智能制造能力等级要求标准工作组启动标准编制工作，首先组织相关单位组成标准编制组，结合前期调研结果，经过对标准编制思路的深入讨论和意见征求，确定了本标准的整体框架和编制思路，并正式启动标准草案编制工作；2015年9月至2017年4月，经过标准组多次技术讨论会、16次标准封闭编写会，5次标准调研试评价会，19次现场验证，形成工作组内部讨论稿；2017年4-6月，本标准参加中国电子技术标准化研究院组织的3次专家评审会，并顺利通过；评审会后，针对专家意见在工作组内进行深入讨论并形成修改方案，对标准做了进一步的完善，形成了标准征求意见稿。

二、标准编制原则和确定主要内容的论据及解决的主要问题

1、编制原则

本标准属于智能制造标准体系基础共性方面的标准，以自主编写的方式完成，按照GB/T 1.1-2009及GB / T 20000.2-2009进行编写。同时遵循以下原则：

一是坚持标准引领的原则。智能制造是中国制造2025的主攻方向，是落实制造强国战略的重要举措，是我国制造业紧跟世界发展趋势、实现转型升级的关键

所在，智能制造具有较强的综合性，标准化是推进智能制造发展必不可少的基础。

《国家智能制造标准体系建设指南（2018年版）》与《智能制造工程实施指南（2016-2020）》在基础共性标准中明确提出了制定智能制造评价相关标准。在此背景下，为规范和引导制造行业发展，提出智能制造能力成熟度模型标准，本标准定义了用于制造企业智能制造能力提升的能力成熟度模型，给出了模型的内涵与构成，确立了由一级到五级的能力等级以及模型的应用，本标准适用于制造企业识别、规划和提升智能制造能力，也适用于评估企业的智能制造能力水平。同时本标准编制过程也注重继承性，一是制造要素与智能制造系统架构的生命周期维对标，人员、资源技术要素与智能功能维进行对标；二是本标准在国家智能制造标准体系中属于A基础共性类标准，细分属于AD检测评价类下的ADD指标体系类标准。

二是坚持重点突出的原则。由于目前我国智能制造标准尚不健全，尚在发展阶段，标准组研究了软件能力成熟度集成（CMMI）理论，学习了18个过程域的确定，等级的划分等内容；研究了德国机械设备制造业联合会（VDMA）提出工业4.0就绪度，研究了工业4.0就绪度的框架、核心要素组成及核心要素的内涵；研究了国家智能制造系统架构三维魔方，吸纳了其三个维度的核心，确立了模型的核心要素组成。

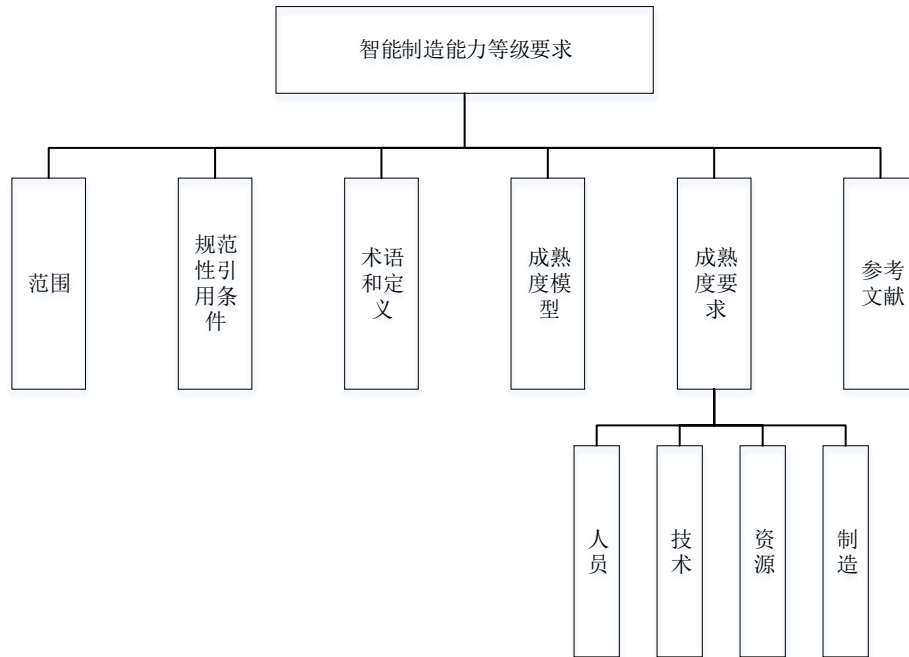
同时，为使标准能够满足科学、规范地开展成熟度评估的需要，客观反映我国制造企业的智能制造水平，规范成熟度级别的划分，提高标准的可操作性，在标准制定过程中，还力求做到符合国家各规模企业的发展现状；并适度考虑目前处于发展过程中的技术，保持一定的前瞻性。

2、标准主要内容

本标准给出了智能制造能力成熟度模型，包括成熟度等级、能力要素和成熟度要求，规定了能力要素在不同成熟度等级下应满足的要求。

本标准适用于制造企业识别、规划和提升智能制造能力水平；也适用于第三方机构评估企业的智能制造能力水平。

本标准主要框架如下：



第一章给出了本标准的适用范围，能够适用于制造企业识别、规划和提升智能制造能力，也适用于第三方机构评估企业的智能制造能力水平。

第二章给出了本标准涉及的规范性引用文件。

第三章给出了本标准的术语和定义。

第四章给出了智能制造能力成熟度模型。包括模型构成、等级、能力要素和应用。其中定义了逐步提升的五个等级，自低向高分别为一级（已规划级）、二级（规范级）、三级（集成级）、四级（优化级）和五级（引领级）。然后给出了资源、人员、技术、制造等关键要素之间的关系以及关键能力域。企业还可根据自身业务特点对能力域进行裁剪。最后给出了模型应用，可用于企业的自评估，第三方评估。

第五章阐述了人员、资源、技术和制造4个要素在不同等级的不同要求。

3、解决的主要问题

本标准拟帮助企业解决智能制造落地实施的问题，可概括为：一是帮助企业解决如何从顶层设计智能制造规划以及如何分步实施的问题；二是帮助企业区分该抓住哪些核心制造能力，以及核心能力如何提升的问题。

三、主要试验验证情况分析

本标准通过在线验证及现场验证两种方式。

本标准在“智能制造评估评价公共服务平台”进行在线验证，目前平台已有4400多家企业的有效数据，包括黑色金属（钢铁等）、汽车整体制造、专用设备、飞机制造、医药、电子产品、纺织服装服饰、通用设备、石化、电子元器件制造、塑料包装等26个制造业大类，经在线反馈及对企业填报情况和结果的分析，企业基本认同标准的框架、等级设置及成熟度要求，认为本标准适用于该行业。

本标准在九江石化、合肥美菱工厂、北汽新能源汽车、前途汽车，上海烟草、西奥电梯、老板电器、海尔冰箱、金威环保、华鼎电器、两面针、中船扬州船舶等19个企业进行现场实际验证，确定本模型类和域的设置，适用于石化、家电、汽车、纺织、装备制造等行业，等级的设置基本符合企业的战略发展方向。

四、知识产权情况说明

本标准技术内容不涉及专利。

五、产业化情况、推广应用论证和预期达到的经济效果

1. 产业化情况

2015年，我国出台了《中国制造2025》重大战略规划，明确了智能制造为主攻方向，本标准一是可帮助制造企业认识与解决瓶颈问题，提升自身制造能力。企业可根据自身业务情况与标准对标，识别差距、明确自身发展不足、确定智能制造水平提升方向与目标，从而有针对性的改进自身短板，提升智能制造整体水平。二是可带动产业链上下游企业建立优秀的产品与解决方案，形成良好的市场氛围。一方面，解决方案商与服务商可根据本标准，制定更适宜企业发展现状的智能制造解决方案，提供更明确的建设目标，提升服务能力与水平；另一方面，企业可以标准为准，对解决方案商或服务商的建设情况进行跟踪与检查，以便得到更适宜的服务。三是撑主管部门制定产业政策、培育企业，规范行业发展秩序。主管部门可基于本标准根据不同发展水平的企业制定不同的产业政策，培育不同水平、不同规模的企业向下一等级提升，旨在发展智能制造落后的企业提升水平，实现区域行业智能制造水平整体提升，同时，行业内企业应用同一套政策、同一套标准，有助于规范行业的发展秩序。

2. 推广应用情况

本标准编制过程中积极推动推广应用论证。一是积极开展线下推广。先后在焦作、青岛、深圳、北京、南京等地开展标准的培训和宣贯，为各地方培养智能

制造人才。二是基于标准建设智能制造评估评价公共服务平台。通过在线评估诊断的方式,帮助企业初步识别目前智能制造能力水平,发现短板,确认改进方向。平台目前已收集4400余家企业智能制造数据,涉及电子、机械、交通设备制造、石化、轻工、冶金、医药与其它等26个制造业大类。为标准条款的合理性、正确性验证提供参考,同时为地方主管部门制定产业政策、了解本区域智能制造水平提供参考。三是为制造企业提升智能制造能力提供指引方向。已开展对九江石化、合肥美菱、上汽通用、北汽新能源、上海烟草、前途汽车、西奥电梯、老板电器、海尔冰箱、金威环保、华鼎电器、两面针、中船扬州船舶等企业的现场验证,验证标准的合理性,并基于标准帮助企业识别智能制造建设过程中的短板,确认下一步改进方向,有效的指导企业开展智能制造建设和规划。

六、采用国际标准和国外先进标准情况

不适用。

七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性

我国尚未有与智能制造有关的现行法律、法规和相关强制性标准。

八、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在制定过程中,未发生重大分歧。

由于本标准编制工作中,严格并准确的划定了标准的适用范围,并采用了行之有效的管理及沟通手段,所以工作中未出现重大分歧。

本标准编制过程中,采用集中研讨、分别编写的方式,各参编单位在研讨及编写过程中,进行充分的意见交换,沟通方式为研讨会及征求专家意见。标准编制工作中,对标准的核心思想、内容范围、行文规范的确定秉承有标准看标准、无标准看标竿的原则,充分参考相关国际标准及现行的法律、法规、规章,借鉴国内外相关的成功案例,并做必要的试验进行验证,有效的统一了各参编单位思想和认识,保障了编制工作的顺利进行。

九、标准性质的建议

本标准建议作为推荐性标准发布。

十、贯彻标准的要求和措施建议

本标准给出了智能制造能力等级要求,明确了智能制造能力提升路径,贯彻本标准能指导制造企业对自身薄弱环节进行改进,提升智能制造能力,增强企业

竞争力。建议基于本标准之上，制造企业人员和评估人员参加标准培训，以增强智能制造能力评价的规范性。

十一、替代或废止现行相关标准的建议
不适用。

十二、其它应予说明的事项
无。