

DB61

陕 西 省 地 方 标 准

DB 61/T 1223—2018

制造成熟度评价程序

Procedures of manufacturing readiness evaluation

2018 - 12 - 26 发布

2019 - 01 - 26 实施

陕西省市场监督管理局

发 布

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 总则 1

5 评价流程 2

附录 A（规范性附录） 评价工作计划..... 4

附录 B（规范性附录） 确定被评产品的原则和方法..... 5

附录 C（规范性附录） 参评产品清单报告..... 7

附录 D（规范性附录） 评价准则报告..... 8

附录 E（规范性附录） 制造成熟度评价方法..... 9

附录 F（规范性附录） 制造成熟度评价报告..... 11

附录 G（规范性附录） 制造成熟度等级判断流程..... 15

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则编写。

本标准由陕西航空工业管理局提出并归口。

本标准起草单位：中国航发西安动力控制科技有限公司。

本标准主要起草人：李莹、杜改梅、张鹏、姜雪涛、李光辉、韩晓光。

本标准由中国航发西安动力控制科技有限公司负责解释。

本标准首次发布。

联系信息如下：

单位：中国航发西安动力控制科技有限公司

电话：029-84675601

地址：陕西省西安市莲湖区大庆路750号

邮编：710077

制造成熟度评价程序

1 范围

本标准规定了制造成熟度评价的总则和评价流程。
本标准适用于制造成熟度评价工作。

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。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GJB 2116A—2015 武器装备研制项目工作分解结构
DB61/T 1222—2018 制造成熟度等级及评价准则

3 术语和定义

DB61/T 1222—2018界定的术语和定义适用于本文件。

4 总则

4.1 评价目标

以实现产品大批量生产为最终目标。

4.2 评价目的

通过分析当前状况，确认制造风险源。

4.3 评价原则

应遵循客观公正、流程规范的原则。

4.4 评价作用

评价主要有以下作用：

- a) 为项目的风险管理提供支持；
- b) 有助于项目计划的制定；
- c) 降低项目的费用；
- d) 协助里程碑决策者决策，即产品转型时企业主管领导、项目负责人决策。

4.5 评价时机

在以生成新产品为目的的预研项目进入转阶段时，以及结合产品在研制、生产转阶段时的设计评审或定型（鉴定）进行。

4.6 评价内容

制造成熟度评价工作包括制定评价计划、确定初始评价单元（范围）、编写通用等级定义具体化准则、进行关键制造元素评价、评价结果汇总、编制制造成熟度评价报告等。

4.7 评价依据

应按照DB61/T 1222—2018的要求进行评价。

4.8 评价支撑信息

被评方根据评价的工作需要，应针对性地收集、分析和整理有关工业基础与制造技术体系、设计、技术成熟度、工艺、物料、设备设施、制造人员、制造管理、成本管理、质量管理等支撑评价的技术信息，并保证信息真实、完整和准确。

5 评价流程

5.1 制定评价工作计划

5.1.1 制造成熟度评价过程包括评价启动、评价实施以及评价后续工作。

5.1.2 评价实施之前，评价方根据评价需求，制定评价计划，应明确专家组成方案，具体人员按照评价产品和评价项目确定情况而定。

5.1.3 制造成熟度评价工作计划见附录 A。

5.2 确定参评产品

5.2.1 被评方从工作分解结构中选取参评产品，并依据被评参评产品确定评价原则及方法(见附录 B)。

5.2.2 筛选出符合条件的产品作为初始被评产品，编制被评产品初始清单上报评价方。

5.2.3 评价方组织专家审查被评产品初始清单，编制被评产品最终清单，形成参评产品清单报告(见附录 C)，明确每个参评产品的评价项目，必要时，评价方可组织专家组指定参评产品及其评价项目。

5.3 确定评价细则

5.3.1 编写评价细则

被评方应按照附录D的要求编写评价细则，包括：

- a) 结合产品的实际，应按照 DB61/T 1222—2018 的规定的的评价准则制定产品评价细则。最高等级的说明应以产品大批量生产或满足最终使用数量需求的稳定生产状态为目标，依照最高等级，逐级确定其下各级定义的具体内涵；
- b) 应按照 DB61/T 1222—2018 的规定确定每个参评产品的制造成熟度等级条件。制造成熟度评价方法见附录 E。

5.3.2 评审评价细则

评价细则提交评价方，评价方组织专家进行评审，评审通过后，作为评价依据。评价方也可组织专家确定评价细则作为评价依据。

5.4 被评方自评价

5.4.1 被评方依据评价细则进行被评产品制造成熟度等级的自评价，评价报告格式（见附录 F）。

5.4.2 完成自评价后，被评方向评价方提出评价申请并提交自评价报告。

5.5 专家组评价

5.5.1 评价方批准被评方申请后，组织专家进行评价。

5.5.2 专家组根据参评产品清单、评价准则、评价支持信息和自评结果，通过调查、抽查或审查，进行质询和集中评议，应按照附录 E 和附录 G 的要求形成成熟度等级判断结论。

5.6 编写评价报告

评价方就等级评价判断结论与被评方沟通后，梳理评价工作过程及成果，制成熟度评价报告格式（见附录 F）。

附 录 A
(规范性附录)
评价工作计划

A.1 制造成熟度评价工作计划制定

A.1.1 制造成熟度评价的目的

描述开展制造成熟度评价的背景和目的。

A.1.2 评价组织的建立

说明制造成熟度评价各相关方的组成和职责。

A.1.3 确定制造成熟度评价的工作内容和进度

工作内容和进度安排见表A.1。

表A.1 评价工作内容和进度安排

评价阶段	具体工作内容	负责人	参与人	负责单位	起始时间	结束时间	完成情况	成果形式
评价启动工作								
评价实施工作								
评价后续工作								

A.2 制造成熟度评价工作计划的实施

评价工作的实施按以下步骤进行：

- a) 确定制造成熟度评价工作计划的内容；
- b) 执行制造成熟度评价工作计划；
- c) 当出现以下情况可更换或调整制造成熟度评价工作计划：
 - 1) 制造成熟度评价工作计划执行完毕；
 - 2) 制造成熟度评价工作计划的内容发生变更，不能满足预期要求；
 - 3) 出现其它情况，不能继续进行制造成熟度评价。

附 录 B
(规范性附录)
确定被评产品的原则和方法

B.1 被评产品确定原则

产品要成为制造成熟度评估的对象，至少应满足以下要求中的一项：

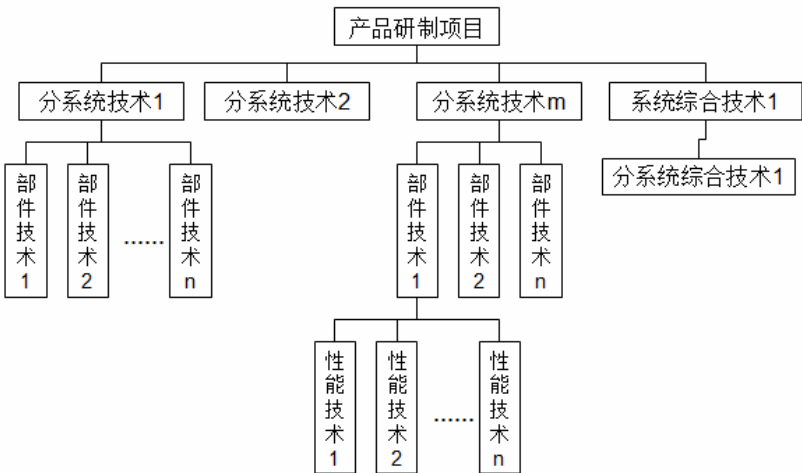
- a) 产品所需物料没有在类似的产品或生产工艺中验证过；
- b) 该产品对全寿命周期的费用（研发费用或使用保障费用）有重大的影响，并且该产品包含新技术，且隐含着导致高费用的不确定性；
- c) 该产品的新设计或设计中包含非标的尺寸、规格、公差、配合、精度等；
- d) 产品需要制造技术、工艺、检测或单元的能力没有在当前的环境下验证；
- e) 产品有质量事故的历史记录、合格率低或存在潜在的质量风险；
- f) 产品有生产准备时间长或制造周期长，是对进度有重大影响；
- g) 该产品需要新的生产设施或现有的但比例不同的设施；
- h) 产品存在供应问题的记录或存在潜在的供应商风险；
- i) 实现该产品的工业基础、制造技术体系存在关键的缺陷。

B.2 被评产品确定方法

B.2.1 初步识别被评单元

初步识别被评单元一般按下列程序进行：

- a) 建立项目工作分解结构（WBS）或技术分解结构。工作分解结构应符合 GJB 2116A-2015 中的要求。技术分解结构示例见图 B.1；
- b) 依据被评产品识别原则，自上而下梳理项目 WBS 或技术分解结构单元，确定被评产品。



图B.1 技术分解结构示例

B.2.2 确定被评产品的一般要求

被评产品的一般要求：

- a) 被评单元的载体之间不存在包含关系；
- b) 当两个及以上的被评产品拥有共同的载体时，可将这些技术合并。

B.2.3 评定被评产品评审组的审查要点

评定被评产品评审组的审查要点包括：

- a) 初始对象是否符合定义及识别原则；
- b) 是否存在遗漏的被评产品；
- c) 被评产品的载体之间是否存在包含关系。

附 录 C
(规范性附录)
参评产品清单报告

C.1 概述

C.1.1 项目目标

简要介绍产品生产任务来源、应用背景、主要技术指标、生产目标（数量、进度、质量、费用目标），以及经过批准的更改情况等。

C.1.2 项目总体进展情况

简要介绍产品研制生产的状态和目标实现情况，并按照纳入评价范围的评价项目分别介绍相应的工作情况。

C.2 项目工作分解结构

以列表或框图形式给出项目工作分解结构，并标注出选取的参数产品。

C.3 产品参数清单

产品参数清单见表C.1。

表C.1 产品参数清单

序号	工作分解结构代码	产品名称	产品基本信息	入选理由	评价项目
1		XXXXX	简要介绍产品的功能、主要构成、所属系统及与其它产品的关系、生产目标等	梳 理 选 取 条 件 描 述 入 选 理 由	说明评价项目风险 因素和子因素的范围
2					

附 录 D
(规范性附录)
评价准则报告

D.1 制造成熟度等级定义说明

应按照DB61/T 1222—2018的要求，结合项目实际，说明本项目制造成熟度等级定义内涵。（形式见表D.1）

表D.1 XX 项目制造成熟度等级定义

等级	DB61/T 1222—2018 等级定义	等级定义具体说明	备 注
1	根据 DB61/T 1222—2018 等级定义	结合项目实际情况说明等级定义内涵	描述必备条件或典型支撑信息
.....			
10			

D.2 产品制造成熟度等级条件

D.2.1 参评产品1

说明适用于参评产品的等级条件。（形式见表D.2）

表D.2 XX 制造成熟度等级条件

参评产品名称				等级	
序号	评价项目风险因素	评价项目子因素	DB61/T 1222—2018 等级条件	具体化等级条件	备注
1	XX	XX	按 照 DB61/T 1222—2018 等级条件	照搬、裁剪或适当具体化	对裁剪的等级条件进行理由说明
.....					

D.2.2 参评产品2

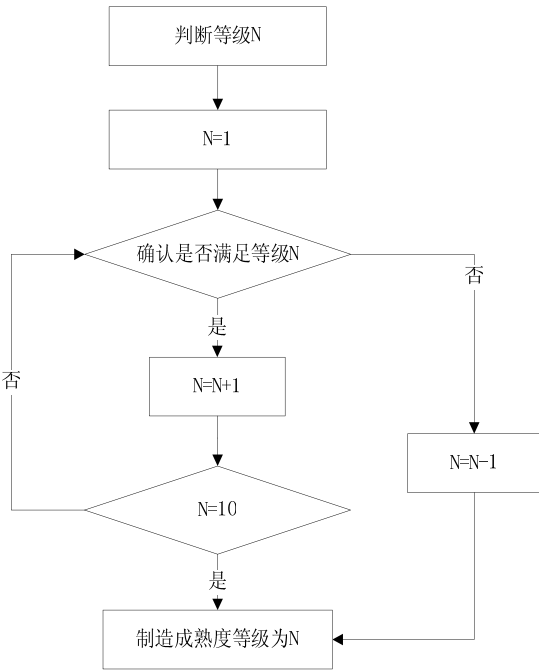
应按照本标准D.2.1条的要求执行。

附 录 E
(规范性附录)
制造成熟度评价方法

E.1 自下而上评价法

自下而上评价法应按照图E. 1所示步骤进行：

- a) 从 MRL1 开始，判断被评单元是否完全满足该等级的判定条件；
- b) 如果满足所有判定条件，则评价是否满足更高级别的判定条件；
- c) 直至被评单元不完全满足 N 等级的判定条件时评价终止，被评单元的制造成熟度等级为 N-1。

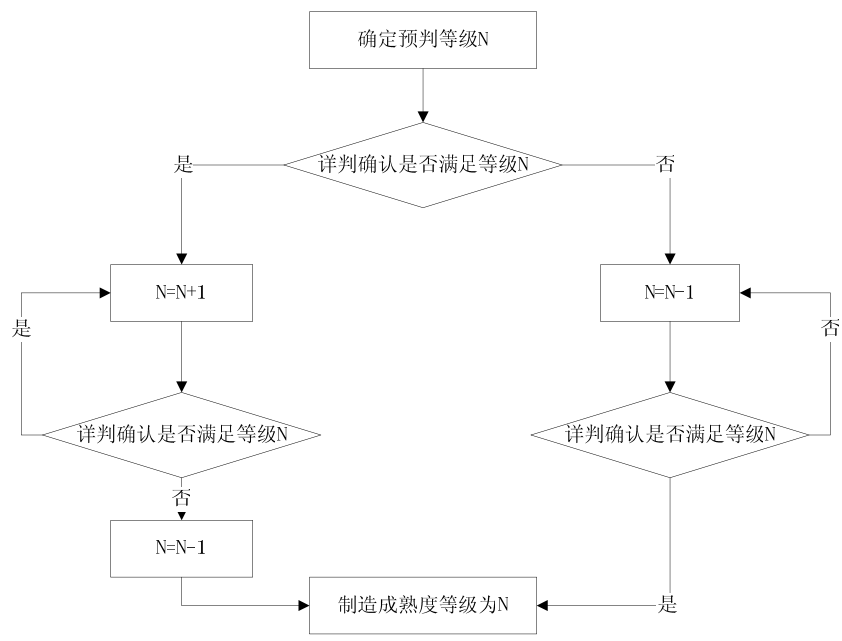


图E.1 自下而上评估法逻辑图

E.2 中间评价法

中间评价法应按照图E. 2所示步骤进行：

- a) 依据等级定义和被评单元技术状态预估成熟度等级；
- b) 逐条检查、审核预估等级的判定条件，判断是否达到该等级；
- c) 确认等级。如果达到预估等级，则进入更高一等级的判定条件进行评价；如果未达到预估等级，则进入更低一等级的判定条件进行判定。重复此过程，直至被评单元当前的状态满足某一等级判定条件的要求，且不满足更高级判定条件的要求为止。



图E.2 中间评价法逻辑图

E.3 等级判定的原则

等级判定的原则是：

- a) 判定等级之前可以结合研制项目具体情况对判定条件进行裁剪；
- b) 判定条件具体说明应注意结合实际研制项目具体情况，对判定条件中关于技术载体、设计要求、设计工作、试验环境、试验科目等的通用术语进行解释说明；
- c) 被评单元完全满足某等级所有的判定条件，则技术达到等级；
- d) 被评单元在某判定条件规定的设计要求下完成规定的设计工作，或在某判定条件规定的试验环境下完成规定的试验科目，试验结果达到规定要求，则技术满足该判定条件。

附 录 F
(规范性附录)
制造成熟度评价报告

F.1 概述

F.1.1 项目目标

简要介绍产品生产任务来源、应用背景、主要技术指标、生产目标（数量、进度、质量、费用目标），以及经过批准的更改情况等。

F.1.2 项目总体进展情况

简要介绍产品研制生产的状态和目标实现情况，并按照纳入评价范围的评价项目分别介绍相应的工作情况。

F.2 评价实施情况

F.2.1 评价目的和范围

简要介绍评价目的、背景、范围。

F.2.2 评价相关人员

简要描述评价相关人员。

F.2.3 评价工作计划

简要介绍评价工作计划。

F.2.4 评价工作实施

简要介绍评价工作过程。

F.3 关键制造元素识别

F.3.1 产品分解结构

列表或框格形式选出被评产品。

F.3.2 被评产品清单

列表形式给出被评产品清单。

F.3.3 被评产品信息

F.3.3.1 被评产品1

F.3.3.1.1 被评产品1基本信息

简要描述产品：功能性能、主要构成、所属系统、与其它产品的关系、生产目标等。

F.3.3.1.2 工艺总方案

简要介绍被评产品1的工艺总方案。

F.3.3.1.3 工作概况

按纳入评价范围的一级评价项目分别简要介绍被评产品1的相应工作概况：

- a) 技术和工业基础：当前可以的制造资源、制造技术研发进展等；
- a) 设计：完成的设计内容、当前达到的技术状态；
- b) 技术成熟度：技术满足预期产品应用目标的程度；
- c) 物料：产品制造所需物料清单、关键物料的准备情况（成熟度程度、可用性、供应商、新材料等）；
- d) 工艺和检验：制造工艺和方法的研发情况、特种加工要求及检测要求；
- e) 制造装备与生产设施：产品生产所需的工装、生产设备、测试和检验设备等；
- f) 制造人员：制造人员的数量和技能要求；
- g) 制造管理：生产计划和进度安排、当前进展和计划的差距、存在的风险及应对措施见表 F. 1；
- h) 成本管理：制造各阶段的目标成本、资金的来源和用途、费用风险及应对措施；
- i) 质量管理：产品质量管理及供应商质量监控现状、存在的质量风险及应对措施；
- j) 生产率和合格率：装备研制各阶段生产率和合格率的目标和达标。

表F. 1 XX 项目计划与风险应对措施

零件号	全年计划	计划交付时间	实际交付时间	当前进度	存在风险	应对措施	备注

F.3.3.2 被评产品2

应按照本标准F.3.3.1条的要求执行。

F.3.3.3 被评产品3

应按照本标准F.3.3.1条的要求执行。

F.4 评价准则

F.4.1 制造成熟度等级风险因素和相关定义代表了确定制造成熟度的评价准则。

F.4.2 可采取列表形式给出本项目的制造成熟度等级定义说明，也可以简要说明所采用的等级条件标准（必要时一附录形式给出详细内容）

F.5 制造成熟度评价判定

F.5.1 被评产品1

F.5.1.1 综述

简要描述等级条件的判定结果统计情况，并给产品等级结论（如果按评价项目风险因素分别评价，则给出每一评价项目的等级结论及产品的等级结论）

F.5.1.2 确定等级的说明分析

F.5.1.2.1 应采取列表形式说明等级条件的审查情况和支撑信息。

F.5.1.2.2 每一等级设立一张表格，所需表格数量按评价需求确定。

F.5.1.2.3 集中评价表格样式（见表F.2），分类评价表格样式（见表F.3）。

表F.2 集中评价表格式样

序号	被评产品名称					等级	
	评价项目风险因素	评价项目子因素	具体化等级条件	审查结论	条件符合性说明		支撑信息
1	项目风险因素名称	项目子因素名称	被评产品的适用等级条件	符合/不符合	符合—简要说明符合原因； 不符合—除符合内容外，着重说明不符合内容。		给出信息索引
2							

表F.3 分类评价表格式样

序号	被评产品名称		评价项目风险因素		等级	
	评价项目子因素	具体化等级条件	审查结论	条件符合性说明		支撑信息
1	项目子因素名称	被评产品的适用等级条件	符合/不符合	符合—简要说明符合原因； 不符合—除符合内容外，着重说明不符合内容。		给出信息索引
2						

F.5.1.3 制造成熟度等级提升说明

根据等级判断情况，简要描述影响制造成熟度等级提升的关键要素，并简要分析问题原因。

F.5.1.4 后续关注方向

应按照本标准F.5.1.3条的要求，简要说明提升制造成熟度等级的可能方向和内容规划。

F.5.2 被评产品2

应按照本标准F.5.1条的要求进行评价。

F.6 总结与建议

F.6.1 等级结论

汇总各被评产品的等级结论。

F.6.2 制造风险分析

分析项目的制造风险。

F.6.3 建议

提出后续提升制造成熟度等级、控制制造风险的工作设想或建议。

F.6.4 附录

工作分解结构（表格形式或图样格式）、评价准则、评价支撑现行清单、评价过程记录等（自评报告需附评价工作计划）。

附 录 G
(规范性附录)
制造成熟度等级判断流程

G.1 制造成熟度判定流程

制造成熟度判定流程一般为：

- a) 初步判定：依照制造成熟度等级定义及其基本条件，被评产品的研制生产状态，初步判断被评产品的等级；
- b) 详细判定：依据评价准则，按照初步判断的等级，选择相应的等级条件，逐步评判满足的情况（如果满足初判等级要求，则用高一个等级进行评价，直至不能满足为止；如果不满足初判等级要求，则用低一个等级进行评价，直至能满足为止）。根据等级条件的排列方式，可选择一下任意一种具体操作方式：
 - 1) 集中评价：按等级集中评价，每一等级的条件覆盖必要的项目风险因素；
 - 2) 分类评价：按照项目风险因素进行评价，将其中最低等级作为产品的制造成熟度等级。