

团 体 标 准

T/GDC 251-2023

科技成果技术成熟度评价规范

Evaluation Specification for Technological Maturity of Scientific and Technological
Achievements

2023-10-13 发布

2023-10-20 实施

广东省产品认证服务协会

发布

前 言

本文件按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。

本文件由大湾区科技创新服务中心（广州）有限公司提出。

本文件由广东省产品认证服务协会归口。

本文件起草单位：大湾区科技创新服务中心（广州）有限公司、广州微斗专利代理有限公司、广州宏睿仪器设备有限公司、广东工大科技园管理有限公司、广州天奕技术股份有限公司、广州中大知识产权服务有限公司、广州粤政索顿信息科技有限公司、广州广电运通金融电子股份有限公司、广州凯东知识产权代理有限公司、广州盛古信息科技有限公司、广州大事件网络科技有限公司、广州灵云医疗科技有限公司、广州奥咨达医疗器械技术股份有限公司、广州莱因智能装备股份有限公司、广州亿账柜信息科技有限公司、广州市专注企业管理信息咨询有限公司、广州珠江艾莱森数码乐器股份有限公司、广州舜飞信息科技有限公司、广州先禾投资咨询有限公司、广州迈锐生物科技有限公司、广州成至智能机器科技有限公司、广州昂特机械设备有限公司、广州雁鹏信息科技有限公司、广东省大湾区华南理工大学聚集诱导发光高等研究院、广东顺景制冷科技有限公司、湖大粤港澳大湾区创新研究院(广州增城)、南京投石智能系统有限公司、广东文中亿知识产权运营有限公司、广东科创力科技有限公司、广州鲸识信息科技有限公司、广东冠粤路桥有限公司、湾创企赋（广州）信息技术有限公司、湾区数科（广州）信息技术有限责任公司、知创知识产权（广州）有限公司、湾创策能科技服务（广州）有限公司。

本文件主要起草人：秦海鸥、唐立平、郑东宏、张良浩、龚贺、潘文杰、李任川、杨旭、姚迎新、章宁、蔡豪媛、王乐、李梦涛、唐德权、王海云、颜叶、刘春清、梁丽丽、陈琳、叶永根、廖科文、邱民、李金原、王志明、陈志刚、段辉高、孙峰峰、廖吉康、马洁、王文珠、陈小丽、吴凯、乔木、王燕明、黄嘉水、康玉麒、冯梦娜。

科技成果技术成熟度评价规范

1 范围

本文件规定了科技成果技术成熟度评价的术语和定义、总则、评价指标、评价程序、各相关方的评价工作职责。

本文件适用于自然科学领域基础研究、应用研究和开发研究的科技成果技术成熟度评价。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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。

GB/T 19001 质量管理体系要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

科技成果 Scientific and technological achievements
是指通过科学研究与技术开发所产生的具有实用价值的成果。

3.2

技术成熟度 technology readiness
技术经过研究，开发验证和应用所达到的成熟程度。

3.3

技术成熟度评价 technology readiness assessment
通过预先设定技术成熟度等级，据此对所评价的技术从基本原理、应用方案、技术攻关、模型(样机)研制、试验验证、技术鉴定、工程应用等方面进行客观、独立、系统和规范地评价的技术管理活动。

4 基本原则

4.1 目的性原则

评价的目的应明确。

4.2 科学性原则

应包含以下三个方面：

- 完备性：应围绕评价目的，全面反映被评价对象；
- 准确一致性：指标体系内部各指标之间应协调统一，指标体系的层次和结构应合理；
- 特征性：应符合科技成果的基本特征和科研的基本规律。

4.3 可操作性原则

应适应于：

- 评价的方式，本文件采用定性评价方式；
- 评价活动对时间、成本的限制；
- 被评价方对评价体系的理解接受能力；
- 评价结果使用方对评价体系的理解程度和判断能力。

5 总则

5.1 为确保科技成果技术成熟度评价工作的科学性、系统性、规范性和有效性，评价的目标包括：科学评估技术的可用性和成熟度；加强预先研究与工程实施之间的衔接，合理引入新技术，在可控的风险范围内促进新技术应用；支持制定技术开发计划和组织技术攻关，为构建技术发展路线图提供支持；有效识别和管理技术风险，准确识别技术瓶颈和技术管理弱点，为技术审查提供依据，提高审查效果。

5.2 技术成熟度按从科学原理发现到在使用环境中多次成功应用或长期稳定应用分为九个等级。开展技术成熟度评价首要任务是明确技术成熟度等级的定义和划分，作为确定技术成熟度等级的尺度。

5.3 开展技术成熟度评价应遵循“客观、独立、规范、实效”的原则，具体实施要点包括：选定评价技术项目，依托同行专家，利用现有文件，双方开展充分交流，深入分析技术核心问题，评估技术风险，把握成熟度等级标准，为决策提供支持等。

5.4 应制定详细的技术成熟度评价计划，明确评价的技术内容、评价步骤和方式、各方责任分工、评价时机和时间表，以及评价所需资源的保障等。

5.5 评价专家组由评价组织方授权成立，由不属于被评价技术团队的同行专家组成，承担评价工作。

6 评价指标

6.1 等级划分

科技成果技术成熟度按三个阶段分为九个等级，分别为：

- a) 实验室阶段（等级1-3）；
 - 1) 基础探索阶段（等级1）；
 - 2) 验证和优化阶段（等级2）；
 - 3) 实验室测试阶段（等级3）；
- b) 工程化阶段（等级4-6）；
 - 1) 工程化准备阶段（等级4）；
 - 2) 试制品验证阶段（等级5）；
 - 3) 工程化性能评价阶段（等级6）；
- c) 产业化阶段（等级7-9）；
 - 1) 全面测试和生产准备阶段（等级7）；

2) 稳定生产和质量优化阶段（等级8）；

3) 市场化和成熟阶段（等级9）。

6.2 等级界定

科技成果技术成熟度评价界定应符合表 1 的规定。

表 1 技术成熟度等级界定

等级	技术成熟度	等级描述	阶段
1	基础探索阶段	a) 理解并阐述科技成果涉及的基本概念和原理； b) 基于基本原理，提出了预期的基本性能和使用性能； c) 解释了该科技成果涉及的基本原理。	实验室阶段（本阶段科技成果主要在实验室环境中开发和验证）
2	验证和优化阶段	a) 具备进行科技制备的基础条件； b) 验证了科技成果的制备原理； c) 明确了关键技术指标和主要使用性能。	
3	实验室测试阶段	a) 制定了科技成果的制备方案； b) 在实验室中成功制备了样品； c) 完成了实验室测试，满足关键技术指标要求。	
4	工程化准备阶段	a) 实现了工艺流程，获得了试制品； b) 验证了试制品的结构和性能；	工程化阶段（本阶段科技成果开始朝着工程化方向发展）
5	试制品验证阶段	a) 制备了试制品验证件； b) 制定了全面的试验验证和测试方法； c) 通过了试制品验证件的模拟环境测试。）	
6	工程化性能评价阶段	a) 优化了试制工艺流程； b) 工程化制备了试制品，并对性能进行了评价； c) 在实际使用环境中测试了试制品验证件，并进行了应用评价。	
7	全面测试和生产准备阶段	a) 在使用环境中完成了产品验证件的全面测试和鉴定； b) 建设了规模生产装备，确保生产线完整； c) 生产线通过了环境、安全、职业卫生等评审。	产业化阶段（本阶段科技成果已经具备产业化和市场化的潜力）
8	稳定生产和质量优化阶段	a) 经验证的产品满足了使用要求； b) 确保产品具备质量的一致性； c) 具备稳定生产能力（按 GB/T 19001 的相关规定），并制定了成本优化方案。	
9	产市场化和成熟阶段	a) 产品的性能全部满足使用需求； b) 产品生产要素得到优化，满足市场需求； c) 产品具备足够的产能和市场份额，成为市场上的主流产品。	

6.3 评价指标

可在技术成熟度评价指标的基础上，设置具体评价计分办法。

7 评价程序

7.1 评价准备

7.1.1 评价组织方组织确定被评价的技术及技术载体，并通知被评价方及其上级组织，明确评价要求等事项。

7.1.2 评价组织方组织成立由独立于被评价技术开发团队的同行专家所组成的评价专家组并确定评价专家组组长，明确评价专家组的职责和任务。

7.1.3 评价组织方，评价专家组与被评价方沟通，必要时评价组织方召开评价准备会。其主要内容包括：

- a) 明确评价的目的、原则、对象、要求等；
- b) 了解评价的依据标准、程序、方法和注意事项等；
- c) 确定被评价技术的子技术，被评价技术的载体及其状态、各被评价技术之间的相互关系、对应的工程阶段宜达到的技术成熟度等级等；
- d) 对于被评价技术而言，沟通对于技术成熟度等级定义的理解，明确是否针对被评价技术编制的具体的评价细则；
- e) 对被评价方初步提出的备查技术文件清单；
- f) 对评价关注重点、评价时间安排、评价地点等进行沟通，确定评价工作的具体实施安排；
- g) 必要时，依据评价准备会确定的内容，制定详细的评价实施计划，并报评价组织方批准。

7.1.4 被评价方做好现场评价准备工作，包括以下内容：

- a) 梳理被评价技术及其子技术相关情况，包括技术团队、技术类型、对应的技术载体、技术特点和难点、开发进展情况等，填写被评价技术及其子技术相关情况表；
- b) 办理评价备查技术文件借阅手续或电子版技术文件归集和提供工作。相关技术资料主要包括证实被评价技术理论公认正确性的相关学术著作，论文等。技术文件主要包括被评价技术研究与应用过程中的研究报告、试验报告以及其他必要的分析，计算和相关信息资料等。对应每一技术成熟度等级，提供相应的备查技术资料；
- c) 落实评价场所。评价场所最好选在被评价技术研发单位内部，以便于评价过程中补充技术文件、考察科研现场等；
- d) 注意有关技术文件、评价场所等方面的评价准备工作保密的要求。

7.2 现场评价

7.2.1 评估组首席专家主持召开首次评估会议，公布评估的范围、技术内容、评估要求、评估专家组成员以及评估实施计划。科技成果负责人介绍科技成果在基础研究、立项论证、技术开发，以及工程应用（包括其他相关项目应用）等方面的情况，需涵盖相关理论原理的文献或国际公认、掌握的理论资料、技术准备情况、技术攻关、理论计算、建模仿真、设计应用、样品制造、技术文件编制、实验验证、技术状态管理、质量问题解决、技术审查结论、工程技术总结，以及相关的证据材料等。

7.2.2 评估专家根据技术成熟度等级定义和评估细则，通过查阅相关资料、与科技成果团队交流和实地考察等方式进行现场评估工作。在现场评估时，每位评估专家按照技术成熟度等级定义表和（或）评

估细则，逐级、逐项地评价每个技术的每一级的评估条目，填写现场评估记录表，如实在评估记录中反映未满足技术成熟度等级定义和评估细则要求的情况。

7.2.3 对于立项论证阶段提出的新技术或工程项目研制阶段新增的新技术，应从技术成熟度等级的最低级别开始逐级评估，并根据要求在后续的转阶段评估和出厂评估前进行技术成熟度评估。对于已经通过立项论证阶段或部分研制阶段的工程项目，也应从技术成熟度等级的最低级别开始逐级评估，并在后续的转阶段评估和出厂评估前进行技术成熟度评估。

7.2.4 对于科技成果中涉及的软件，在进行软件技术成熟度等级评估时，应与其相关的硬件技术成熟度等级评估相结合。

7.2.5 当一个技术载体涉及多个技术，尤其是涉及多个新技术时，应逐一评估这些技术，并在评估过程中充分考虑各技术之间的相互影响。只有在一个技术载体及其所有组成部分的技术都达到某个技术成熟度等级时，才能认为该技术载体的技术达到相应的技术成熟度等级。

7.2.7 评估专家组对科技成果进行充分讨论，分析掌握技术原理的情况、识别技术风险的情况，判断是否可选用该技术，核实技术分析和试验的充分性，识别技术攻关的难题，确定技术成熟度等级，形成清晰的评估意见和结论。评估专家组应按照各子技术中的最低等级来确定科技成果的技术成熟度等级。

7.2.8 如果评估组织方或评估专家组认为有必要，评估专家组可以访问上级技术单位、相关技术单位、用户等，进行补充评估工作。

7.2.9 现场评估结束后，评估专家填写评估专家建议表、签署表、评估活动汇总表和现场评估遗留问题跟踪表的部分内容。如果评估专家组中有个别专家对大多数专家的共同意见有保留意见，应填写评估专家保留意见表。

7.2.10 评估组织方或评估专家组主持召开最终评估会议，向科技成果负责人通报评估情况，包括评估结论、发现的薄弱环节和问题等，提出进一步提升科技成果技术成熟度等级的建议。

7.3 评价总结、汇报、结论审查和文件归档

7.3.1 评价专家组编写技术成熟度评价报告，技术成熟度评价报告的内容包括：确定的被评价技术及其子技术、被评价技术及其技术载体的介绍评价专家组组成、评价工作过程、被评价技术所依据科学原理的研究和掌握情况：技术攻关和技应用的情况、发现的技术问题及与任务目标的差距、达到的技术成熟度等级、后续技术工作建议等。

7.3.2 评价专家组向评价组织方汇报评价工作情况评价结论和相关建议其主要内容包括被评价技术项目达到的技术成熟度等级、发现的技术问题，以及在推迟技术项目评审、后续技术攻关以提升技术成熟度，采用其他成熟技术进行替代等方面的建议。

7.3.3 评价组织方组织审查评价报告，复议评价专家组中个别专家的保留意见(必要时组织补充评价)，审查确认评价结论和相关建议。评价报告通过审查后，发送至被评价方及其上级工程项目组织，必要时送被评价方的上级主管部门。

7.3.4 被评价方完成技术成熟度评价文档(评价文件清单评价细则现场评价记录，评价专家意见签署表和评价报告等)的归档工作。

7.4 评价后工作

7.4.1 被评价方落实评价意见和建议，针对未能达到相应阶段规定的技术成熟度等级要求的技术，制定后续提升技术成熟度的计划。其内容主要包括后续的技术攻关以及试验验证及其进度安排相关资源和评审等，该计划的有效实施建议能够保证该技术在后续评价中达到规定的技术成熟度等级要求。

7.4.2 评价组织方对提升技术成熟度计划进行评审、审查和批准，检查被评价方对评价意见和建议的落实或答复情况，跟踪被评价方对提升技术成熟度的计划实施情况。负责承担遗留问题跟踪工作的人员或补充评价的专家填写现场评价遗留问题跟踪表中相关后续工作、证实资料或现场证实等内容。

8 各相关方的评价工作职责

8.1 评价组织方

评价组织方的主要职责如下：

- a) 制定技术成熟度评价管理办法明确技术成熟度评价的内容范围、等级定义，程序，方法和要求等；
- b) 制定各阶段技术成熟度评价计划，确定被评价技术项目的各阶段评价工作目标、评价时间节点和相关资源保障等，立项论证、工程研制计划等；
- c) 组织开展技术成熟度评价工作，包括：确定评价专家组的组成，审查评价工作实施计划。支持评价专家组工作，监督评价过程等；
- d) 审查技术成熟度评价报告，并上报和向被评价方反馈评价报告及评价结论和相关建议
- e) 组织对未达到技术成熟度等级要求而制定的提升技术成熟度的计划等进行审查、批准和跟踪，实施闭环管理；
- f) 规范技术成熟度评价文档管理，保证技术成熟度评价结果的可追溯性。

8.2 评价专家组

评价专家组的主要职责如下：

- a) 与被评价方沟通，确定被评价技术项目中拟被评价的子技术，制定针对该被评价技术项目的技术成熟度评价实施计划；
- b) 通过与被评价方沟通，查阅技术资料、质疑和解答、科研现场实地考察等方式，开展现场评价工作；
- c) 编写技术成熟度评价报告，作出技术成熟度评价结论，给出被评价技术的成熟度等级，说明评价结论的依据，指出评价中发现的技术问题，提出进一步提升技术成熟度或替换为其他更加成熟技术的建议；
- d) 按照评价组织方的要求，对未达到技术成熟度等级要求而制定的提升技术成熟度计划等进行评审；
- e) 保守被评价技术秘密。

8.3 评价专业机构

评价专业机构的主要职责如下：

- a) 配合评价组织方制定技术成熟度评价管理办法、评价计划等；
- b) 对评价专家组、被评价方相关人员进行技术成熟度评价的培训和指导；
- c) 配合评价组织方和评价专家组开展现场评价以及评价后的工作。

8.4 被评价方

被评价方的主要职责如下：

- a) 配合评价专家组，确定被评价子技术项目和评价实施计划；

- b) 向评价专家组提供评价工作所需的技术资料，陪同评价专家组实地考察科研现场，向评价专家组详细介绍被评价技术的研究和应用情况，解答评价专家组的询问和质疑；
 - c) 针对评价中发现的问题开展相应的技术工作，落实评价专家组提出的意见和建议；
 - d) 对未达到技术成熟度相应等级的技术项目，制定有针对性的提升技术成熟度的计划，并接受评价专家组对其的评审。
-