

团 体 标 准

T/CQAE*****—202X

电磁兼容从业人员能力要求

Capability Requirements for Electromagnetic Compatibility Practitioners

(报批稿)

202X-XX-XX 发布

202X-XX-XX 实施

中国电子质量管理协会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 缩略语	2
5 能力种类和能力等级	2
5.1 能力种类	2
5.2 能力等级	3
6 能力要素	3
7 能力要求	4
7.1 总体要求	4
7.2 EMC 管理能力要求	5
7.3 EMC 仿真能力要求	6
7.4 EMC 设计能力要求	6
7.5 EMC 测试能力要求	7
7.6 EMC 整改能力要求	8
8 能力评价	8
8.1 评价依据	8
8.2 评价方式	8
8.3 评价内容	9
8.4 评价结果	10
附录 A （资料性） 能力要素评分细则表（示例）	12
附录 B （资料性） 电磁兼容从业人员能力评价报告模板	15

前 言

本文件按照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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由北京中标服检验技术研究院有限公司提出。

本文件由中国电子质量管理协会提出并归口。

本文件起草单位：北京全路通信信号研究设计院集团有限公司、北京中标服检验技术研究院有限公司、西安电子科技大学、北京国家新能源汽车技术创新中心有限公司、中国科学院长春光学精密机械与物理研究所、合肥欧文达电磁科技有限公司、苏州安规电磁科技有限公司、苏州苏试广博环境可靠性实验室有限公司、中家院（北京）检测认证有限公司、中国质量认证中心有限公司、中公高远（北京）汽车检测技术有限公司、哈尔滨市高新检测技术研究院、重庆安标检测研究院有限公司、广西壮族自治区医疗器械检测中心、清华四川能源互联网研究院、中国科学院空间应用工程与技术中心、深圳振华富电子有限公司、河南省电子信息产品质量检验技术研究院、江苏省医疗器械检验所、海信视像科技股份有限公司、南京信息工程大学电子与信息工程学院、苏州熠品质量技术服务有限公司、青岛海信日立空调系统有限公司、广东美的厨房电器制造有限公司、中国船舶集团有限公司第七二二研究所、成都赛迪育宏检测技术有限公司、通标标准技术服务（上海）有限公司、超越科技股份有限公司（山东省自主可靠计算技术与装备重点实验室）、天祥检验服务（上海）有限公司、浙江万胜智能科技股份有限公司、深圳市摩尔环宇通信技术有限公司、苏州阡创检测有限公司、北京技考帮教育科技有限公司、北京数企云服信息技术有限公司、广东优科检测认证有限公司、广州然因普电子科技有限公司、北京北方华测认证服务有限公司、北京中达信成科技有限公司、北京中电标研技术中心。

本文件主要起草人：曹鹤飞、刘倡、李龙、田锦、刘朝辉、张平贺、石成霞、刘卓、葛欣宏、忻瑞、倪晨磊、荣一凡、吕全洲、王曦、刘颖、杨兴亚、张妍、肖猛、刘金凤、秦萌、石发强、张安然、隋明鹏、吕明龙、刘阳、孙莉、肖倩、刘季超、陈益芳、冯星辉、张伟、林涛、万毅、吕勇、娄海涛、万发雨、张治中、赵薛、于波、王宪文、张伟、方友平、唐相伟、刘广森、石昕阳、王俊、宗海舟、王冰、王钰、丁毅、李冬、孙颖颖、郑立蛟、张百川、胡蝶、梁峰、温章义、邢献红、马廉杰、邹金林、张伟、陈通、石跃超、谢黑尔扎提·努尔买买提、张玉、张宏波、马啟田、吴寒、陈以腊、蒋欣睿。

电磁兼容从业人员能力评价要求

1 范围

本文件规定了电磁兼容从业人员的职业种类、能力要素、能力要求和评价方法。
本文件适用于电磁兼容从业人员的岗位能力培养和评价。

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 4365-2003 电工术语 电磁兼容

GB/T 17624.1-2019 电磁兼容 综述 电磁兼容基本术语和定义的应用与解释

GB/T 27043-2012 合格评定 能力验证的通用要求

GB/T 36073-2018 数据管理能力成熟度评估模型

CNAS-TRL-021:2022 电磁兼容检测相关人员能力模型

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电磁兼容能力 electromagnetic compatibility capability

从业人员开展电磁兼容相关工作相应水平所必须具备的综合能力、条件和经验。

[来源：GB/T 36073-2018，3.1，有修改]

3.2

能力评价 capability evaluation

对电磁兼容从业人员的能力水平进行系统化、客观化、公正化的评价活动。

[来源：GB/T 27043-2012，3.7，有修改]

3.3

电磁兼容性 electromagnetic compatibility

设备或系统在其电磁环境中能正常工作且不对该环境中任何事物构成不能承受的电磁骚扰的能力。

[来源：GB/T 4365-2003，2.1]

3.4

电磁兼容从业人员 electromagnetic compatibility practitioners

从事EMC管理、仿真、设计、测试及整改等工作的专业人员，以确保产品或系统符合电磁兼容标准。

3.5

电磁兼容管理人员 EMC management personnel

指负责制定和实施EMC工作策略、组织协调项目资源、监督进度与质量、开展合规评审和文档管理等工作的专业人员，以保障产品或系统满足电磁兼容性要求并符合法规标准。

3.6

电磁兼容仿真人员 EMC simulation personnel

指使用仿真工具开展电磁干扰（EMI）和电磁抗扰度（EMS）分析的专业人员，负责建模、电磁场分析、结果验证与设计优化，以在设计阶段预测并降低EMC风险。

3.7

电磁兼容设计人员 EMC design personnel

指在产品开发过程中，依据EMC标准要求开展布局布线、器件选择、屏蔽接地等兼容性设计的专业人员，确保产品具备良好的电磁环境适应能力。

3.8

电磁兼容测试人员 EMC test personnel

指按照相关标准，使用测试仪器与系统对产品进行EMI与EMS试验，记录分析测试数据并判断合规性的专业人员，可提出整改建议以辅助设计改进。

3.9

电磁兼容整改人员 EMC mitigation personnel

指针对EMC不符合项开展问题分析、整改方案设计与验证实施的专业人员，具备诊断干扰源、选择整改手段、评估效果并生成整改报告的能力。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

CEM	计算电磁学（Computational Electromagnetics）
EMC	电磁兼容性（Electromagnetic Compatibility）
EMI	电磁干扰（Electromagnetic Interference）
EMS	电磁敏感度（Electromagnetic Susceptibility）
FDTD	时域有限差分法（Finite-Difference Time-Domain）
FEM	有限元法（Finite Element Method）
PCB	印制电路板（Printed Circuit Board）

5 能力种类和能力等级

5.1 能力种类

依据电磁兼容从业人员在不同工作环节中的不同能力要求，分为EMC管理能力、EMC仿真能力、EMC设计能力、EMC测试能力、EMC整改能力共5个职业能力，见表1。

表1 电磁兼容从业人员职业种类

序号	能力种类	说明
1	EMC 管理能力	在电磁兼容项目中，能够制定和执行管理策略、协调各部门之间的工作、监督项目进度和质量、确保项目符合相关标准和法规要求的能力，包括项目规划、风险管理、资源配置等方面的综合管理能力
2	EMC 仿真能力	利用计算机仿真技术，预测和分析电子设备及系统的电磁兼容性表现的能力，包括构建仿真模型、进行电磁干扰和电磁抗扰度的仿真分析、优化设计参数以满足电磁兼容要求，从而减少实际测试中的问题和成本
3	EMC 设计能力	在电子设备和系统的设计阶段，能够根据电磁兼容性要求，合理的设计方案，并在电路布局、元器件选择、屏蔽设计、接地处理等方面采取有效措施，以预防和降低电磁干扰、提高电磁抗扰度，从而确保产品符合相关的 EMC 标准和规范的能力
4	EMC 测试能力	能够按照相关标准和规范，使用专业的测试设备和方法，对电子设备和系统进行电磁兼容性测试的能力，包括准备测试环境、设置测试参数、执行 EMI 和 EMS 测试、分析测试结果，并根据测试数据判断产品的电磁兼容性是否符合要求，并提出整改建议
5	EMC 整改能力	在发现电子设备或系统的电磁兼容性问题后，能够快速分析问题根源，制定并实施有效的整改措施，优化设计或工艺流程，以降低电磁干扰或增强电磁抗扰度，确保产品最终符合电磁兼容性要求的能力，包括问题诊断、整改方案的设计与验证，以及整改效果的评估和确认。

5.2 能力等级

在职业种类划分的基础上，将电磁兼容从业人员职业能力等级由低到高划分为初级、中级、高级三个等级，见表2。三个等级的能力要素为递进包含关系，作为对从业人员能力培养和评价的依据。

组织可根据自身情况，结合行业特征细化要求进行量化。

表2 电磁兼容从业人员能力等级

职业能力等级	等级说明
初级	能运用能力种类所需的知识和技能，开展所承担的工作
中级	能运用能力种类所需的知识和技能，独立完成较为复杂的工作，具有一定的工作实践经验
高级	能运用能力种类所需的知识和技能，独立完成复杂的工作，具有电磁兼容工程思维，精通关键的专业技能，能够在专业领域内提供有效的专业技能指导，具有较丰富的工作经验。

6 能力要素

本文件按照知识、技能和经验三个维度提出了电磁兼容从业人员的能力要素，见表3。

表3 电磁兼容从业人员能力要素

能力维度	能力要素	能力说明
知识	基础知识	指相关从业人员应掌握的通用知识，主要包括基本理论、产品知识、相关标准与法律法规等
	专业知识	指相关从业人员为完成相应职业种类工作任务所必备的知识，主要指与相应职业种类要求相适应的理论知识、技术要求和工作流程等
技能	专业技能	指相关从业人员为完成相应职业种类工作任务所应具备的对专业知识应用的水平以及专业/专用工具使用的掌握
经验	经验	指相关从业人员从事相应职业种类的学历、工作资历等
注：基础知识应掌握的学历教育理论知识，本文件不再描述。		

7 能力要求

7.1 总体要求

7.1.1 一般要求

- a) 各能力种类和等级的基础知识及素质要求应符合 7.1.2 的规定；
- b) 工作经验要求应符合 7.1.3 的规定；
- c) 专业知识、专业技能的要求应分别符合 7.2 至 7.6 的规定。

7.1.2 基础知识及素质

a) 理论基础知识

- 1) 电磁学基础知识：掌握电磁场、波动、辐射、感应等基本原理解，了解电磁波传播与衰减的特性，以及各种电磁现象的理论基础。
- 2) 电路与系统理论：理解电路分析、信号处理、滤波、屏蔽等基本概念，掌握电磁干扰（EMI）和电磁抗扰度（EMS）的机理，具备设计和分析电子系统电磁兼容性的能力。
- 3) 电子测量与测试技术：掌握基本的电子测量方法，了解电磁兼容测试设备的工作原理及使用方法，具备对测试数据进行分析和解释的能力。
- 4) 标准化和合格评定知识：了解与电磁兼容性相关的国际和国家标准，掌握标准化体系及合格评定流程，能够在工作中正确运用相关标准和规范。
- 5) 数据处理与分析技术：掌握数据分析、统计方法及数据处理工具的基本原理，能够对电磁兼容测试结果进行科学分析，确保测试数据的准确性和有效性。
- 6) 电磁兼容安全防护知识：了解电磁辐射对人体和环境的影响，掌握相关的防护措施，确保在电磁兼容测试和整改过程中，符合安全标准和规定。

b) 产品知识

- 1) 产品功能与特性：了解所涉及产品的基本功能和技术特性，包括其工作原理、主要部件和运行环境。能够识别可能影响电磁兼容性的关键设计因素，如电路结构、元器件选择及布局等。
- 2) 产品生命周期：掌握产品从设计、制造、测试到使用和维护的全生命周期知识，理解各阶段对电磁兼容性的影响，并能够在不同阶段采取适当的措施保障电磁兼容性。

- 3) 典型应用场景: 熟悉产品的典型应用场景, 了解其在实际使用中可能面临的电磁环境挑战, 如电磁干扰源和敏感接收器的分布等, 能够预测并预防可能的电磁兼容问题。
- 4) 材料与工艺: 了解产品所用材料的电磁特性及其对电磁兼容性的影响, 掌握常用的工艺流程及其对产品电磁性能的影响, 能够在设计和制造阶段做出有利于电磁兼容性的选择。
- 5) 产品相关标准与法规: 熟悉与产品相关的电磁兼容标准、法规及合规性要求, 能够识别产品在特定市场或领域中需要满足的电磁兼容性规定, 确保产品符合行业和市场准入要求。

c) 素质

- 1) 诚信与公正: 坚持诚实守信的原则, 确保在测试、分析和报告中保持客观公正, 不受外界干扰, 始终遵循科学和事实依据, 保证工作的公正性和透明度。
- 2) 责任与担当: 具备强烈的责任感, 能够在工作中认真负责, 准确执行各项任务, 并对结果负责。面对问题时, 能够勇于承担责任, 积极寻找解决方案, 确保工作顺利进行。
- 3) 严谨与细致: 在处理电磁兼容性问题时, 注重细节, 保持严谨的工作态度, 能够准确执行测试和分析流程, 确保数据和结果的精确性。
- 4) 合作与协调能力: 具有良好的团队合作精神, 能够与同事、客户及相关方有效沟通和协作, 协调各方资源, 确保项目的顺利进行。
- 5) 持续学习与自我提升: 保持开放的思维和积极的学习态度, 能够不断学习新的技术和标准, 提升自身的专业能力, 适应行业的发展和变化。
- 6) 职业道德与行为规范: 遵守行业和职业道德规范, 保持良好的职业形象和举止, 尊重他人, 维护团队和谐与信任, 推动良好的工作氛围。
- 7) 科学思维与分析能力: 具备逻辑性强、系统性高的科学思维方式, 能够深入分析和解决复杂的电磁兼容性问题, 做出合理且有效的判断和决策。

7.1.3 工作经验

- a) 初级: 应具有 1 年以上与电磁兼容相关的工作经验; 或大专以上学历, 并有 3 年以上相关工作经验。应具备参与电磁兼容相关工作的基本能力, 能够在指导下完成指定任务。
- b) 中级: 应满足初级能力要求, 并具有 3 年以上电磁兼容相关工作经验。应能够独立开展较为复杂的电磁兼容工作, 具备一定的项目管理能力, 并能对初级从业人员提供技术指导。
- c) 高级: 应满足中级能力要求, 并具有 5 年以上电磁兼容相关工作经验。能够精通电磁兼容领域的核心技术, 独立解决复杂问题, 具备全面的项目管理和技术领导能力, 能够为团队提供战略性指导。

7.2 EMC 管理能力要求

电磁兼容从业人员中涉及EMC管理能力的应满足初级、中级、高级能力要求见表4。

表4 EMC 管理能力要求

能力维度	能力要求	初级	中级	高级
专业知识	1) 电磁兼容技术与管理相关的国家标准、行业标准、团体标准和国际标准	▲	●	★
	2) 电磁兼容管理相关知识, 如: EMC策略制定、项目管理、团队协调、合规性评审等	▲	●	★
	3) 电磁兼容技术的相关知识, 如: EMC设计原则、仿真分析、测试方法等	/	▲	●

能力维度	能力要求		初级	中级	高级
专业技能	开展EMC管理工作的能力	制定EMC管理策略	△	○	☆
		项目管理与资源协调	△	○	☆
		合规性评审与整改建议	/	○	☆
		团队管理与培训	/	○	☆
		EMC风险评估与应对措施	△	○	☆
		EMC技术文档编写与审核	△	○	☆
注1：可根据电磁兼容相关工作的实际情况对人员专业技能要求中工作项目进行剪裁； 注2：▲——了解；●——熟悉；★——精通； 注3：△——协助开展相关工作项目；○——独立完成工作方案的制定、实施；☆——指导初级、中级从业人员开展相关工作项目，策划相关工作计划，实施改进，疑难问题解决； 注4：/——不要求。					

7.3 EMC 仿真能力要求

电磁兼容从业人员中涉及EMC仿真能力的应满足初级、中级、高级能力要求见表5。

表5 EMC 仿真能力要求

能力维度	能力要求		初级	中级	高级
专业知识	1) 电磁兼容仿真相关的国家标准、行业标准、团体标准和国际标准		▲	●	★
	2) 电磁场理论、传输线理论、天线理论等基础知识		▲	●	★
	3) EMC仿真工具的使用方法与操作流程		▲	●	★
	4) 相关数值方法与算法，如FDTD、FEM、CEM等		/	▲	★
开展电磁兼容仿真工作的能力	使用仿真工具进行电磁干扰（EMI）和电磁抗扰度（EMS）仿真分析		△	○	☆
	构建与优化仿真模型		△	○	☆
	分析和解释仿真结果		△	○	☆
	进行仿真验证与误差分析		/	○	☆
	为产品设计提供仿真支持与改进建议		/	○	☆
	仿真报告编写与审查		△	○	☆
注1：可根据电磁兼容相关工作的实际情况对人员专业技能要求中工作项目进行剪裁； 注2：▲——了解；●——熟悉；★——精通； 注3：△——试验实施；○——独立完成试验方案的制定、实施及试验结果分析；☆——指导初级、中级从业人员开展相关工作项目，策划相关工作计划，实施改进，疑难问题解决； 注4：/——不要求。					

7.4 EMC 设计能力要求

电磁兼容从业人员中涉及EMC设计能力的应满足初级、中级、高级能力要求见表6。

表6 EMC 设计能力要求

能力维度	能力要求	初级	中级	高级
专业知识	1) 电磁兼容设计相关的国家标准、行业标准、团体标准和国际标准	▲	●	★

能力维度	能力要求		初级	中级	高级
	2) 电磁干扰 (EMI) 与电磁抗扰度 (EMS) 的基本原理与机制		▲	●	★
	3) PCB设计、电缆布线、接地与屏蔽技术的基本知识		▲	●	★
	4) EMI滤波器、屏蔽材料、接地方案等EMC设计元件的使用原理		/	▲	●
专业技能	开展电磁兼容设计工作的能力	应用 EMC 设计原则优化电路布局	△	○	☆
		设计并实施有效的接地与屏蔽方案	△	○	☆
		选择与集成 EMC 设计元件	/	○	☆
		设计与评估 PCB 布局的 EMC 性能	△	○	☆
		开展 EMC 设计方案的仿真与验证	/	○	☆
		为产品开发提供 EMC 设计支持与建议	△	○	☆
		编写与审核 EMC 设计文档	△	○	☆
注1: 可根据电磁兼容相关工作的实际情况对人员专业技能要求中工作项目进行剪裁;					
注2: ▲——了解; ●——熟悉; ★——精通;					
注3: △——试验实施; ○——独立完成试验方案的制定、实施及试验结果分析; ☆——指导初级、中级从业人员开展相关工作项目, 策划相关工作计划, 实施改进, 疑难问题解决;					
注4: /——不要求。					

7.5 EMC 测试能力要求

电磁兼容从业人员中涉及EMC测试能力的应满足初级、中级、高级能力要求见表7。

表7 EMC 测试能力要求

能力维度	能力要求		初级	中级	高级
专业知识	1) 电磁兼容测试相关的国家标准、行业标准、团体标准和国际标准		▲	●	★
	2) 电磁干扰 (EMI) 和电磁抗扰度 (EMS) 的基本原理与测试方法		▲	●	★
	3) EMC测试设备及其工作原理、校准和使用方法		▲	●	★
	4) 测试环境确认、布置及控制方法		▲	●	★
	5) EMC数据处理技术及不确定度分析方法		/	▲	●
专业技能	开展电磁兼容测试工作的能力	配置、操作和维护 EMC 测试设备	△	○	☆
		准备测试环境, 进行测试布置与系统配置	△	○	☆
		执行标准化 EMC 测试, 记录与分析测试数据	△	○	☆
		识别、分析和解决测试过程中的异常问题	/	○	☆
		进行测试结果的符合性判定与误差分析	/	○	☆
		编写、审核和解释 EMC 测试报告	△	○	☆
		进行 EMC 测试设备的期间核查与校准管理	/	○	☆
		管理并参与 EMC 测试实验室的认证与评审工作	/	○	☆
根据测试结果提出整改建议与改进措施		/	○	☆	
注1: 可根据电磁兼容相关工作的实际情况对人员专业技能要求中工作项目进行剪裁;					
注2: ▲——了解; ●——熟悉; ★——精通;					
注3: △——试验实施; ○——独立完成试验方案的制定、实施及试验结果分析; ☆——指导初级、中级从业人员开展相关工作项目, 策划相关工作计划, 实施改进, 疑难问题解决;					
注4: /——不要求。					

7.6 EMC 整改能力要求

电磁兼容从业人员中涉及EMC整改能力的应满足初级、中级、高级能力要求见表8。

表8 EMC 整改能力要求

能力维度	能力要求		初级	中级	高级
专业知识	1) 电磁兼容整改相关的国家标准、行业标准、团体标准和国际标准		▲	●	★
	2) 常见电磁干扰(EMI)和电磁抗扰度(EMS)问题的机理与解决方法		▲	●	★
	3) 各类EMC整改技术与措施的基本原理		▲	●	★
	4) EMC整改涉及的设计、仿真、测试和验证方法		/	▲	●
	5) 常用EMC整改元件(如滤波器、屏蔽材料等)的选型与应用		/	▲	●
专业技能	开展电磁兼容整改工作的能力	分析并识别 EMC 问题的根本原因	△	○	☆
		制定并实施有效的 EMC 整改方案	△	○	☆
		选择并应用合适的 EMC 整改元件与材料	/	○	☆
		进行整改效果的测试与验证	△	○	☆
		优化产品设计以增强其 EMC 性能	/	○	☆
		撰写、审核和完善 EMC 整改报告	△	○	☆
		指导并培训团队成员进行 EMC 整改	/	○	☆
<p>注1: 可根据电磁兼容相关工作的实际情况对人员专业技能要求中工作项目进行剪裁;</p> <p>注2: ▲——了解; ●——熟悉; ★——精通;</p> <p>注3: △——试验实施; ○——独立完成试验方案的制定、实施及试验结果分析; ☆——指导初级、中级从业人员开展相关工作项目, 策划相关工作计划, 实施改进, 疑难问题解决;</p> <p>注4: /——不要求。</p>					

8 能力评价

8.1 评价依据

电磁兼容从业人员的能力等级评价应依据第7章中定义的各项能力种类和能力维度/能力要求。评价应综合考虑从业人员在EMC管理、设计、仿真、测试及整改等方面的专业知识、专业技能和工作经验。评价结果可作为从业人员在电磁兼容领域内能力培养、职业发展、岗位调整等活动的重要依据。

8.2 评价方式

8.2.1 知识

知识评价应通过多样化的考试形式进行, 重点考核从业人员对电磁兼容性基础理论、相关标准法规及特定领域专业知识的掌握程度。考试形式可包括笔试或机考等方式, 必要时可结合案例分析类综合题评估其知识应用能力与问题理解水平。

8.2.2 技能

技能评价应通过考试、实操演练和专业答辩的方式进行。实操演练可包括EMC仿真、测试及整改的具体操作, 考核从业人员对EMC测试设备的操作能力、数据处理能力、问题诊断与解决能力等。专

业答辩可围绕实际项目案例展开，考查从业人员对复杂电磁兼容问题的分析能力及解决方案的制定能力。

8.2.3 经验

经验评价应通过职业履历鉴定和答辩进行。职业履历鉴定应结合从业人员在电磁兼容领域的项目经历、工作成果和技术贡献。答辩环节则应重点考察从业人员在实际工作中遇到的电磁兼容问题的解决思路、技术应用的深度及在项目中的领导和协调能力。

8.2.4 加分项

评价体系可设置加分项，用于奖励在以下方面表现突出的人员：

- 获得电磁兼容相关的科研成果奖项、技术发明专利、标准参与编制、行业荣誉称号等；
- 在国内外核心期刊发表高质量专业论文、主持完成高影响项目或取得显著技术应用成果；
- 长期担任专业团队负责人或承担跨部门协同任务中的关键角色，在实际工作中体现出明显的领导力和专业影响力。

加分项由评价组织依据其权威性、相关性和贡献程度酌情赋分，加分总量原则上不超过评价满分的5%，具体加分细则应在实施过程中明确公布。

8.3 评价内容

8.3.1 初级

电磁兼容初级从业人员能力评价内容及权重见表9。

表9 电磁兼容初级从业人员能力评价内容及权重

序号	能力种类	评价内容（%）				合计
		基础知识	专业知识	专业技能	经验	
1	EMC管理能力	25	30	30	15	100
2	EMC仿真能力	30	35	25	10	100
3	EMC设计能力	25	35	30	10	100
4	EMC测试能力	30	25	35	10	100
5	EMC整改能力	25	25	40	10	100

8.3.2 中级

电磁兼容中级从业人员能力评价内容及权重见表10。

表10 电磁兼容中级从业人员能力评价内容及权重

序号	能力种类	评价内容（%）				合计
		基础知识	专业知识	专业技能	经验	
1	EMC管理能力	20	25	30	25	100
2	EMC仿真能力	20	25	30	25	100
3	EMC设计能力	20	25	30	25	100
4	EMC测试能力	25	25	30	20	100

5	EMC整改能力	20	25	30	25	100
---	---------	----	----	----	----	-----

8.3.3 高级

电磁兼容高级从业人员能力评价内容及权重见表11。

表11 电磁兼容高级从业人员能力评价内容及权重

序号	能力种类	评价内容 (%)				合计
		基础知识	专业知识	专业技能	经验	
1	EMC管理能力	15	20	30	35	100
2	EMC仿真能力	15	20	30	35	100
3	EMC设计能力	15	20	30	35	100
4	EMC测试能力	20	25	25	30	100
5	EMC整改能力	15	20	30	35	100

能力评价应具有科学性和可执行性，针对各项能力维度的评价指标，制定《附录A：能力要素评分细则表（示例）》，对各项能力种类在专业知识、专业技能、经验等维度下的评分要点进行细化，明确评分标准和比重分配，便于组织实施和结果复核。

8.4 评价结果

根据对电磁兼容从业人员的综合能力评价结果，评分可分为以下5个等级，每个等级对应不同的分值区间，并对从业人员的能力水平进行描述：

- a) 卓越（90~100分）：该等级表明从业人员在电磁兼容领域具备系统完备的知识结构、全面的实操能力与出色的问题解决能力，能够独立承担高复杂度任务，并在项目组织、团队协作与技术创新中发挥核心作用，具备显著的行业引领能力与发展潜力。
- b) 优秀（80~89分）：该等级表明从业人员专业能力扎实，具备较强的独立作业能力与优秀的实战经验，能够高质量完成大部分工作任务，在协作推进与技术应用方面表现优异，是具备晋阶潜力的骨干型人才。
- c) 良好（70~79分）：该等级表明从业人员已基本满足岗位要求，具备完成常规任务所需的知识和技能，日常工作表现稳定，但在面对较复杂情境时仍需一定指导，后续可通过持续学习与项目锻炼实现提升。
- d) 合格（60~69分）：该等级表明从业人员的能力已接近岗位基本要求，可承担部分支持性任务，但专业知识结构或技能熟练度尚不全面，需通过培训与实践进一步提升综合能力，逐步满足岗位胜任力标准。
- e) 待提升（60分以下）：该等级表明从业人员当前能力尚未达到基本岗位要求，在知识掌握、技能应用或实操经验方面存在明显不足，建议建立个人成长计划，通过系统学习和实践积累提升专业能力基础。

电磁兼容从业人员能力评价应具有时效性与动态性，能力评价结果的有效期为三年。期满后，应由相关评价组织或授权机构组织复评，复评形式可包括但不限于再次考试、实操考核、项目经历审核或答辩等方式。对于在三年内职责发生重大调整或工作内容实质性变动的人员，建议提前开展专项能力复核。

电磁兼容从业人员能力评价结果的输出格式与推荐内容结构可参照附录B《电磁兼容从业人员能力评价报告模板》。

附 录 A
(资料性)
能力要素评分细则表 (示例)

A.1 EMC 管理能力评分细则 (以中级评价为例)

序号	能力维度	评分要点	分值	评分说明
1	知识	熟悉EMC相关法规、标准及合规要求 (如 IEC、GB、军标等)	10	能结合项目识别适用法规及标准条款
2		掌握EMC项目管理知识 (计划编制、进度控制、资源调配等)	10	了解V模型、项目关键路径、交付里程碑等内容
3		熟悉EMC技术原理 (设计/仿真/测试/整改流程) 以支撑决策协调	5	对各环节技术有基础认知, 能评估工期、风险等
4		了解企业质量管理体系 (如ISO 9001) 中与 EMC管理相关的环节	5	包括设计输入、验证确认、问题闭环等
5	技能	能组织制定EMC工作计划、测试安排与资源调度	10	包括试验计划表、责任分工、外协协同等
6		能推进产品EMC从设计到测试各阶段的任务落实与跟踪	10	有效实施阶段目标管控, 确保任务闭环
7		能组织EMC设计/测试/整改评审会议, 统筹多部门协同	10	如组织EMC设计评审会、整改对策研讨、进度评估会议等
8		能识别并评估EMC项目风险, 制定应对预案	5	包括测试失败风险、整改失败风险、合规风险等
9		能审核EMC技术文档 (计划、报告、方案) 并提出改进建议	5	包括标准引用、内容完整性、逻辑性、数据充分性等
10	经验	具备3个及以上EMC管理项目经验, 覆盖产品开发全过程	5	从立项到整改闭环均有参与记录
11		主导或参与EMC认证/审核/监督抽查项目	5	如CCC、CE、军检等的资料准备与问题响应
12		组织内部EMC管理流程建设、制度制定或人员培训	5	可展示流程图、制度文件或培训材料
合计			100	

A.2 EMC 仿真能力评分细则 (以中级评价为例)

序号	能力维度	评分要点	分值	评分说明
1	知识	掌握EMC仿真相关标准及建模规范 (如IEC/TR 61000系列)	10	理解仿真建模过程的标准适配性与数据接口规范
2		熟悉电磁场、传输线、耦合路径等基础理论	10	能准确识别EMI/EMS关键仿真参数和边界条件
3		掌握常用仿真算法 (FDTD/FEM/CEM等) 基础原理	5	了解数值求解方法的适用场景与精度影响
4		熟悉仿真平台工具 (如CST、HFSS、EMPro等) 的功能结构	5	包括建模流程、仿真求解器配置等
5	技能	能独立完成3D建模与边界条件设置	10	包括结构建模、材料赋值、边界/激励定义
6		能进行典型电磁干扰路径或骚扰源的仿真分析	10	包括近场辐射、缝隙耦合、走线串扰等
7		能准确读取并解读仿真结果 (如场分布、电流密度)	10	包括热图、探针曲线、谐振点等分析判断
8		能进行仿真参数调优与误差控制	5	如网格划分策略、收敛判据、残差分析等
9		能输出仿真数据报告并提出设计修改建议	5	报告结构完整, 含原因分析与改进路径
10	经验	具有3年及以上EMC仿真项目经历	5	涉及多个项目阶段或多个产品平台
11		参与关键研发或设计验证环节的仿真支持工作	5	如设计前预测、整改评估、方案对比等
12		有开展内部仿真培训、建模规范化文档编制经验	5	有指导性文档或授课经历可查
合计			100	

A.3 EMC设计能力评分细则（以中级评价为例）

序号	能力维度	评分要点	分值	评分说明
1	知识	熟悉EMC相关设计标准和导则（如IEC 61000-5系列、MIL-STD-461）	10	包括PCB布线、接地、滤波等EMC设计要求
2		掌握电磁干扰（EMI）与抗扰度（EMS）的耦合机制	10	包括传导、辐射、共模、差模等耦合路径分析
3		熟悉关键设计技术（如滤波、屏蔽、接地、隔离）原理与应用	5	能准确判断何时何处应采用相应EMC设计技术
4		熟悉PCB设计的电磁兼容要求与层叠结构设计规范	5	如高速信号回流路径、参考层设计等
5	技能	能根据EMC要求完成产品总体结构布局规划	10	包括模块划分、布线走向、设备接口划分等
6		能独立完成PCB布线优化，减少串扰和共模干扰	10	如关键信号加地保护、差分对称、避开干扰源等
7		能设计并正确选型EMI滤波器、磁珠、电容等器件	5	根据频率特性和阻抗匹配选型
8		能设计有效的屏蔽及接地方案，适应整机电磁环境	5	如接地拓扑、壳体连接、屏蔽缝隙管理等
9		能为设计方案编写EMC符合性说明或整改建议文档	5	明确问题分析、设计依据及解决路径
10	经验	具有3年及以上EMC设计经验，参与多个项目	5	包括消费电子、轨道交通、军用或汽车等应用场景
11		主导过EMC设计评审流程并提出关键修改意见	5	含设计评审记录或成果可溯
12		具有培训他人或制定企业EMC设计规范的经验	5	含培训材料、规范文档或标准提案
合计			100	

A.4 EMC测试能力评分细则（以中级评价为例）

序号	能力维度	评分要点	分值	评分说明
1	知识	熟悉EMC相关标准（如GB/T 17626、CISPR）	10	掌握关键标准适用范围和核心要求
2		掌握EMI/EMS基本原理与典型测试方法	10	理解干扰机理、测试分类等
3		熟悉EMC测试设备工作原理与应用	5	包括LISN、天线、接收机等
4		了解测试环境配置（暗室/屏蔽室要求等）	5	包括环境布线、接地方式等
5	技能	能独立完成测试设备布设与连线	10	包括设备开机、连接匹配等
6		测试操作流程规范、符合标准	10	无重大操作遗漏或误触发
7		数据记录规范，具备完整可追溯性	10	含原始数据、环境条件记录等
8		能识别并应对测试中常见异常	5	如回波干扰、带宽不匹配等
9		能独立分析测试结果并判断合规性	5	包括限值判断、合格判定依据
10		能撰写符合标准格式的测试报告	5	格式完整、结论明确
11	经验	具备≥3年EMC测试经验并独立承担典型项目	5	涉及多个产品类型/测试项目
12		参与过实验室CNAS认可或外部评审准备	5	包括文档准备、现场演示等
13		有指导他人测试经验或内部培训经历	5	可证明有专业指导能力
合计			100	

A.5 EMC整改能力评分细则（以中级评价为例）

序号	能力维度	评分要点	分值	评分说明
1	知识	熟悉常见EMI问题（如传导骚扰、辐射泄漏）形成机制	10	包括耦合路径、频谱特征及其成因判别
2		掌握典型EMC整改措施及原理（如滤波、屏蔽、隔离、抑制）	10	能区分各措施适用情形及有效性
3		熟悉常用整改元件的性能参数与选型方法（电感、电容、磁珠等）	5	能针对性选取器件并合理布局
4		了解整改对系统功能、电源完整性、信号完整性的可能影响	5	具备系统性思维，避免“整改破坏功能”
5	技能	能快速定位EMC问题源头（频点、端口、路径）	10	包括示波器/频谱仪分析、接收机定位、近场探测等

序号	能力维度	评分要点	分值	评分说明
6		能针对整改目标制定多种可选技术方案并进行优选	10	包括经济性、可实施性、结构影响等评估
7		能实施典型整改操作（加滤波、加壳体屏蔽、重新布线等）	10	独立完成器件改动或结构调整等整改任务
8		能对整改前后测试数据进行对比分析与可视化展示	5	含频谱图、干扰余量、关键指标变化
9		能撰写完整整改报告，包括原因分析、方案过程与验证结论	5	报告逻辑清晰，含测试数据和评估结论
10	经验	有2项以上完整EMC整改项目经验，并能独立承担关键环节	5	含消费电子、工业控制、军工、轨交等应用背景
11		参与EMC整改技术交流、复盘或技术总结分享	5	有讲座、会议或内部研讨发言记录
12		指导他人完成整改工作或承担疑难问题的技术支持角色	5	可作为中高级技术负责人或专职EMC顾问
合计			100	

附录 B

(资料性)

电磁兼容从业人员能力评价报告模板

本模板以EMC测试能力类从业人员为示例，供开展电磁兼容从业人员能力评价工作时参考使用，其他类型人员或单位可根据实际情况适当调整内容结构、项目维度及格式。

B.1 基本信息

项目	内容
姓名	[填写姓名]
性别	[男/女]
出生年月	[年-月]
学历	[如本科、硕士等]
专业方向	[如电气工程、通信工程等]
工作单位	[填写单位名称]
职务/岗位	[如EMC工程师、测试主管等]
评价日期	[年-月-日]
评价组织/机构	[如CNAS认可机构、行业协会或单位评估组等]

B.2 评价范围与能力类型

本次评价涉及以下能力类别（请打√）：

- EMC管理能力
 EMC仿真能力
 EMC设计能力
 EMC测试能力
 EMC整改能力

评价依据：《电磁兼容从业人员能力要求》及其附录评分细则。

B.3 评价结果汇总

能力类别	维度	得分（满分100）	评价等级（A~E）	备注
EMC测试能力	知识	85	A	熟悉标准全面
	技能	90	A	测试流程熟练，报告规范
	经验	80	B	有CNAS认可经历
综合评分	85.3		良好（B）	

注：可按实际评价能力种类增减表格行数。

B.4 综合结论

该人员具备扎实的电磁兼容测试基础与实践能力，能独立完成多数测试任务，具备良好的报告编制与问题判断能力，适合担任中级及以上EMC测试岗位职责。建议评定其为**良好（B级）**。

B.5 建议与后续发展

- 建议进一步加强仿真设计工具使用能力，拓宽建模分析思路；
- 可参与实验室内测管控流程建设，提升横向管理与培训能力；
- 建议三年后复评，或在岗位调整时开展专项能力验证。

B.6 签字确认

签字人员	职务	日期
被评价人		
主评专家		
评价负责人		