



# 电磁兼容检测相关人员能力模型

(征求意见稿)

中国合格评定国家认可委员会

二零二二年十二月

## 前言

本文件依据 CNAS-CL01: 2018《检测和校准实验室能力认可准则》、CNAS-CL01-A008: 2018《检测和校准实验室能力认可准则在电磁兼容检测领域的应用说明》、CNAS-CL01-G001: 2018《CNAS-CL01<检测和校准实验室能力认可准则>应用要求》、等相关认可文件中关于检测人员能力的要求,并结合点电磁兼容检测领域的学科特点、检测技术要求和人员管理的特殊要求制定。

本文件旨在提升电磁兼容检测实验室人员能力建设的科学性、系统性,帮助电磁兼容检测相关人员更加精准、系统地提升专业水平,同时也进一步指导对电磁兼容检测相关人员的能力评价。

本文件可为检测机构培养电磁兼容检测专业人员、提升人员能力提供可操作的指导性建议,也为电磁兼容检测相关人员提升职业技能、规划职业发展提供参考。

本技术报告由中国合格评定国家认可委员会提出并归口。

本技术报告主要起草单位: 中国合格评定国家认可中心、中国电子技术标准化研究院、中国计量科学研究院、中国信息通信研究院

本技术报告主要起草人: 靳冬、崔强、黄攀、沈庆飞、周镒、刘畅、侯新伟、慈萌、朱赛、杨晓丽、田珊珊、孙晓辰、张海燕、任春香

# 电磁兼容检测相关人员能力模型

## 1 适用范围

- 1.1 本文件规定了电磁兼容检测相关人员所需的能力，包括知识、技能和素养。
- 1.2 本文件适用于开展电磁兼容检测活动的实验室人员管理、电磁兼容检测相关人员能力提升、以及电磁兼容检测相关人员能力的内外部评价。
- 1.3 本文件提供的模型为电磁兼容检测相关人员的系统性、通用性能力模型，相关方在实际应用时，可根据实验室的检测能力范围以及检测相关人员岗位职责对该模型进行分解或组合，以达到更贴合实际的应用效果。
- 1.4 非专业电磁兼容检测实验室或非专业电磁兼容检测相关人员在实施电磁兼容相关的检测活动时，也可将本文件所述要求作为参考。

## 2 参考文件

- CNAS-CL01: 2018 《检测和校准实验室能力认可准则》
- CNAS-CL01-G001: 2018 《CNAS-CL01<检测和校准实验室能力认可准则>应用要求》
- CNAS-CL01-A008: 2018 《检测和校准实验室能力认可准则在电磁兼容检测领域的应用说明》
- CNAS-RL02: 2018 《能力验证规则》

## 3 术语和定义

### 3.1 检测

对给定的产品、材料、设备、生物体、物理现象、工艺过程或服务，按照规定的程序确定一种或多种特性或性能的技术操作。

注：检测结果通常记录在检测报告和检测证书中。

### 3.2 电磁兼容检测实验室

实施电磁兼容领域检测活动的组织。

### 3.3 检测相关人员

实验室有能力实施检测或相关活动的人员。

注：相关活动通常包括：

- a) 开发、修改、验证和确认检测方法；

- b) 分析结果, 包括符合性声明或意见和解释;
- c) 报告、审查和批准结果;
- d) 实施与特定检测活动相关的监督、内审、参加能力验证等质量控制活动;

### 3.4 能力

应用知识、技能和素质, 实现预期结果的本领。

### 3.5 知识

通过教育或实践获得的事实、信息、真理或理解。

注: 教育可以是学校教育, 也可以是人员接受的内外部培训。

### 3.6 技能

通过教育、培训、经历或其他方式获得的, 完成某项任务或活动并达到特定预期成果所应具备的本领。

[来源: GB/T 27203-2016, 2.74, 有修改, 定义中的措辞已重新排序]

### 3.7 素质

人的固有特质。

示例: 视敏度; 对他人的敏感性; 坦率; 诚信。

[来源: ISO/IEC TS 17027:2014, 2.10]

## 4 电磁兼容检测相关人员能力模型指标

### 4.1 总则

电磁兼容检测相关人员应具有与其岗位职责及授权范围内的检测活动相匹配的能力, 以确保实验室检测结果的准确性。

电磁兼容检测相关人员应具有相应的电磁兼容基础理论和专业知识, 并且具有相关的实践经验, 应具备电磁兼容相关专业大专以上学历。如果学历或专业不满足要求, 应有 10 年以上相关检测经历。

注: 相关专业领域是指物理学、仪器科学与技术、电气工程、电子科学与技术、信息与通信工程、控制科学与工程等一级学科中与电磁学相关研究领域。

电磁兼容检测相关人员还应理解实验室的管理体系, 明确自身在组织中的定位及岗位职责, 熟悉实施检测及相关活动所必要的资源和过程, 实现实验室的质量方针和质量目标。

电磁兼容检测相关人员还应具备与实施电磁兼容检测及相关活动所需的素质,

包括但不限于诚信、行为态度等。

## 4.2 知识

### 4.2.1 通用基础知识

电磁兼容检测相关人员具备的通用基础知识主要包括以下 4 个指标：

KG1 检验检测、认证认可、标准化相关法律法规和制度；

KG2 国际标准化和合格评定体系；

KG3 合格评定相关的专业术语和基本原理、基本概念；

KG4 逻辑分析和调查的方法；

### 4.2.2 电磁兼容专业基础知识

电磁兼容检测相关人员具备的电磁兼容专业知识主要包括以下 5 个指标：

KF1 电磁学基本概念和原理；

KF2 电路理论基本概念和定理；

KF3 电子测量和自动测试技术；

KF4 电磁兼容的数据处理技术；

KF5 电磁兼容检测中安全防护；

### 4.2.3 电磁兼容检测相关知识

电磁兼容检测相关人员具备的电磁兼容检测相关知识主要包括以下 4 个指标：

KT1 电磁兼容现有标准/技术法规；

KT2 电磁兼容检测方法的验证和确认相关知识；

KT3 电磁兼容量值溯源知识；

KT4 电磁兼容被测样品的相关知识（如功能、特性等）；

### 4.2.4 管理体系相关知识

电磁兼容检测相关人员具备的电管理体系相关知识主要包括以下 4 个指标：

KM1 实验室的质量方针和质量目标，管理体系一般要求；

KM2 实验室组织结构，相关岗位职责、授权条件和岗位权限；

KM3 对实验室电磁兼容检测资源掌握；

KM4 检测活动的实施的程序；

## 4.3 技能

### 4.3.1 通用基础技能

电磁兼容检测相关人员具备的通用基础技能主要包括以下 5 个指标：

- SG1 语言、沟通与表达；
- SG2 查询、购买、阅读检测标准/技术法规/技术文献；
- SG3 项目管理或实施（例如：资源配置、流程控制等）；
- SG4 与客户或实验室相关人员合作；
- ST5 确定相关方的需求和期望；

#### 4.3.2 实施检测活动一般技能

电磁兼容检测相关人员实施检测活动具备的一般技能主要包括以下 5 个指标：

- ST1 检测环境确认和测试布置
- ST2 检测系统配置、设备操作
- ST3 检测技术记录
- ST4 检测结果分析和符合性判定
- ST5 检测报告编写/审查

#### 4.3.3 电磁兼容检测相关技能

电磁兼容检测相关人员在具备实施检测活动应具备一般技能的基础上，在电磁兼容检测的专业方面的技能，主要包括以下 5 个指标：

- SR1 电磁兼容检测设备维护/期间核查
- SR2 电波暗室/开阔场的场地确认
- SR3 电磁兼容测量不确定度要素确认；
- SR4 电磁兼容能力验证及质量控制结果的处理；
- SR5 基于电磁兼容检测结果的改进建议

#### 4.3.4 电磁兼容领域技术管理技能

电磁兼容检测相关人员具备的电磁兼容领域技术管理技能，主要包括以下 5 个指标：

- SM1 电磁兼容检测方法开发、验证/确认
- SM2 电磁兼容检测方法的培训、考核
- SM3 确保电磁兼容检测结果有效性（如：能力验证）；
- SM4 电磁兼容检测领域的内部审核技能
- SM5 电磁兼容物品和服务的考核验收（如：分包）

### 4.4 素质

#### 4.4.1 基本品质

电磁兼容检测相关人员具备的基本品质，主要包括以下4个指标：

QC1 公正/客观/无歧视

QC2 诚信/真实/严谨

QC3 责任/担当

QC4 积极/自我管理/持续提升

#### 4.4.2 专业态度

电磁兼容检测相关人员具备的专业态度，主要包括以下4个指标：

QA1 准确/精确/细致

QA2 合作/协调/灵活性

QA3 宽容/谦恭/礼貌

QA4 思维开放/勤于思考

#### 4.4.3 科学素养

电磁兼容检测相关人员具备的科学素养，主要包括以下4个指标：

QS1 洞察力/感知力/敏锐

QS2 逻辑性/系统性/分析能力

QS3 果断/判断力/有见解

QS4 智慧/快速学习

## 5 指标分级

对于本标准第 4 条所述的指标，可分为 A、B、C 三个等级，其中 A 级为最高级，代表电磁兼容人员某一方面的能力为“优”；B 级为中间级，代表人员某一方面的能力为“良”具备一定的提升空间；C 级为基础级，代表人员某一方面的能力为“一般”，能够达到该指标最基本的上岗标准。

### 5.1 知识指标分级

**A 级要求：**能够深刻理解、全面掌握电磁兼容、质量管理的相关知识，对电磁兼容检测过程中的原理、现象、数据等进行独立观察、分析、计算、判断，并能够进行系统性总结，能够对其他人员实施教育培训、考核，能够制修订电磁兼容领域检测方法、程序、指导性文件等。

**B 级要求：**能够熟练掌握电磁兼容、质量管理的相关知识，对电磁兼容检测过程中的原理、现象、数据等进行观察、分析、计算、判断，能够对其他人员实施监督，能够参与制修订电磁兼容领域检测方法、程序、指导性文件等。

C 级要求：能够掌握电磁兼容、质量管理的相关知识，能够快速学习并理解电磁兼容领域的检测方法和原理，并合理运用到电磁兼容检测及相关活动中。

## 5.2 技能指标分级

A 级要求：能够深刻理解电磁兼容检测标准和方法，具备丰富的全流程电磁兼容检测项目经验；能够独立查找、阅读电磁兼容标准，能够开发实验室的电磁兼容检测项目，实施方法验证/确认，对测试进行不确定度分析；熟悉电磁兼容测试设施设备的工作原理和限制范围，掌握设备校准状态，具备实施期间核查的能力；熟悉实验室电磁兼容检测领域的规范、程序及其它文件，有能力对相关检测结果进行评定；能够指导培训他人完成电磁兼容检测项目。

B 级要求：能够熟练掌握电磁兼容检测标准和方法，具备电磁兼容检测项目经验；能够熟练使用电磁兼容测试设施设备，掌握设备校准状态；熟悉实验室电磁兼容检测领域的规范、程序及其它文件，能够独立完成电磁兼容检测，解决检测活动中出现的各种问题，并出具结果报告，可以对检测结果进行审查；能够监督他人完成电磁兼容检测项目。

C 级要求：能够掌握电磁兼容检测标准和方法，能够使用电磁兼容测试设施设备，掌握设备校准状态，独立完成电磁兼容检测项目，并进行记录、出具结果报告。

## 5.3 素质指标分级

A 级要求：具有优秀的个人品质和专业态度，具备较强的科学素养，能够长期保持良好的个人品行记录和质量记录；能够发挥模范作用，感染、影响他人，在实验室内推动形成良好风范；具有一定的大局观，具有带领团队经验，善于团结协作，能够帮助培养检测人员；善于思考、善于学习，能够根据不同的情况积极、灵活解决实验室的各类问题；

B 级要求：具有良好的个人品质和专业态度，具备一定的科学素养，能够保持良好的个人品行记录和质量记录；能够发挥模范作用，感染、影响他人，在实验室内推动形成良好风范；善于思考、善于学习，能够自我驱动，主动提升；

C 级要求：具有合格的个人品质、专业态度，在电磁兼容检测中坚持科学思维和科学方法，无不良品行记录和质量记录；遇到问题能够迅速查找原因、消除影响并及时纠正；



## 6 指标应用

实验室可根据电磁兼容检测相关人员工作任务、岗位职责及授权范围内的检测活动选取适当的指标作为本实验室的人员能力模型，并根据实际需求制定相应的考核、授权要求。

### 6.1 指标选取时的考虑因素

实验室在选取人员能力指标时，应考虑如下因素，包括但不限于：

- a) 电磁兼容检测相关的法律法规和认可规范中关于人员能力的要求；
- b) 实验室开展的电磁兼容检测项目；
- c) 电磁兼容检测相关人员的岗位职责、授权范围；
- d) 新采用的电磁兼容检测方法或方法的变更；
- e) 实验室人员的能力和经历、人员数量及变动情况；
- f) 实验室人力资源培养计划和目标；
- g) 实验室电磁兼容检测业务量、资源配置和客户的需求；
- h) 实验室质量控制的方式和结果；
- i) 实验室控制风险和利用改进机遇的需求；
- j) 实验室内外审核中与人员能力相关的结果；
- k) 实验室管理评审中与人员能力相关的输出；

### 6.2 人员能力模型的典型应用

6.2.1 实验室可以制定某一岗位的人员能力模型，作为该岗位人员监督、考核、授权的依据，如表 1 所示：

表 1 某实验室 EMC 领域“授权签字人”岗位能力模型示例

岗位名称	岗位职责	能力指标		指标级别
电磁兼容检测领域授权签字人	1. 审核电磁兼容检测报告的有效性，确保报告中的检测结果按照标准/方法的要求实施；	知识	KG1 检验检测、认证认可、标准化相关法律法规和制度	A
			KG2 国际标准化和合格评定体系	B
			KG3 合格评定相关的专业术语和基本原理、基本概念	A
			KG4 逻辑分析和调查的方法	A
			KF1 电磁学基本概念和原理	A
			KF2 电路理论基本概念和定理	A
			KF3 电子测量和自动测试技术	A

<p>2. 审核电磁兼容检测报告中检测数据和结果的真实性、客观性、准确性以及内容完整性和可追溯性；</p> <p>3. 履行最终审查职责，批准签发电磁兼容领域的检测报告，并保存相关记录；否决不符合要求的结果和报告</p>	<p>知识</p>	KF4 电磁兼容的数据处理技术	A
		KF5 电磁兼容检测中安全防护	B
		KT1 电磁兼容现有标准/技术法规	A
		KT2 电磁兼容检测方法验证和确认相关知识	B
		KT3 电磁兼容量值溯源知识	A
		KT4 电磁兼容被测样品的相关知识（如功能、特性等）	B
		KM1 实验室的质量方针和质量目标，管理体系一般要求	B
		KM2 实验室组织结构，相关岗位职责、授权条件和岗位权限	A
		KM3 对实验室电磁兼容检测资源掌握	B
		KM4 检测活动的实施的程序	A
	<p>技能</p>	SG1 语言、沟通与表达	B
		SG2 查询、购买、阅读检测标准/技术法规/技术文献	B
		SG3 项目管理或实施（例如：资源配置、流程控制等）	B
		SG4 与客户或实验室相关人员合作	B
		ST5 确定相关方的需求和期望	B
		ST1 检测环境确认和测试布置	A
		ST2 检测系统配置、设备操作	A
		ST3 检测技术记录	A
		ST4 检测结果分析和符合性判定	A
		ST5 检测报告编写/审查	A
		SR1 电磁兼容检测设备维护/期间核查	B
		SR2 电波暗室/开阔场的场地确认	B
		SR3 电磁兼容测量不确定度要素确认	A
		SR4 电磁兼容能力验证及质量控制结果的理解结果的处理	A
		SR5 基于电磁兼容检测结果的改进建议	B
		SM1 电磁兼容检测方法开发、验证/确认	B
		SM2 电磁兼容检测方法的培训、考核	B

		SM3 确保电磁兼容检测结果有效性(如:能力验证)	A
		SM4 电磁兼容检测领域的内部审核技能	B
		SM5 电磁兼容物品和服务的考核验收	B
	素质	QC1 公正/客观/无歧视	A
		QC2 诚信/真实/严谨	A
		QC3 责任/担当	A
		QC4 积极/自我管理/持续提升	B
		QA1 准确/精确/细致	A
		QA2 合作/协调/灵活性	B
		QA3 宽容/谦恭/礼貌	B
		QA4 思维开放/勤于思考	B
		QS1 洞察力/感知力/敏锐	A
		QS2 逻辑性/系统性/分析能力	A
		QS3 果断/判断力/有见解	A
QS4 智慧/快速学习	B		

注：1.上述表格只作为典型的岗位人员能力模型的示例，不作为 EMC 检测领域授权签字人的普遍要求；

2.为了示例效果，上述表格中列举了电磁兼容人员能力的全部指标，实际中实验室可根据实际情况进行适当的删减、选择；

6.2.2 实验室人员可根据本标准所述模型评估人员能力现状、制定能力培养计划等，如表 2 所示。

表 1 某实验室检测工程师“张某”能力模型示例

姓名	能力指标		当前评估结果	发展目标
张某	知识	KG1 检验检测、认证认可、标准化相关法律法规和制度	C	C
		KG2 国际标准化和合格评定体系	C	C
		KG3 合格评定相关的专业术语和基本原理、基本概念	A	A
		KG4 逻辑分析和调查的方法	B	B

		KF1 电磁学基本概念和原理	C	B
		KF2 电路理论基本概念和定理	C	B
		KF3 电子测量和自动测试技术	C	C
		KF4 电磁兼容的数据处理技术	C	C
		KF5 电磁兼容检测中安全防护	不符合	C
		KT1 电磁兼容现有标准/技术法规	B	B
		KT2 电磁兼容检测方法验证和确认相关知识	C	C
		KT3 电磁兼容量值溯源知识	C	C
		KT4 电磁兼容被测样品的相关知识（如功能、特性等）	B	B
		KM1 实验室的质量方针和质量目标，管理体系一般要求	C	C
		KM2 实验室组织结构，相关岗位职责、授权条件和岗位权限	C	C
		KM3 对实验室电磁兼容检测资源掌握	C	C
		KM4 检测活动的实施的程序	B	B
		技能	SG1 语言、沟通与表达	A
	SG2 查询、购买、阅读检测标准/技术法规/技术文献		B	B
	SG3 项目管理或实施（例如：资源配置、流程控制等）		C	B
	SG4 与客户或实验室相关人员合作		B	B
	ST5 确定相关方的需求和期望		B	B
	ST1 检测环境确认和测试布置		C	C
	ST2 检测系统配置、设备操作		C	C
	ST3 检测技术记录		B	B
	ST4 检测结果分析和符合性判定		C	C
	ST5 检测报告编写/审查		C	B
	SR1 电磁兼容检测设备维护/期间核查	C	C	
SR2 电波暗室/开阔场的场地确认	N/A	C		
SR3 电磁兼容测量不确定度要素确认	C	C		
SR4 电磁兼容能力验证及质量控制结果的理解结果的处理	C	C		

		SR5 基于电磁兼容检测结果的改进建议	N/A	N/A
		SM1 电磁兼容检测方法开发、验证/确认	C	C
		SM2 电磁兼容检测方法的培训、考核	N/A	N/A
		SM3 确保电磁兼容检测结果有效性 (如: 能力验证)	C	C
		SM4 电磁兼容检测领域的内部审核技能	N/A	N/A
		SM5 电磁兼容物品和服务的考核验收	N/A	N/A
	素质	QC1 公正/客观/无歧视	B	B
		QC2 诚信/真实/严谨	B	B
		QC3 责任/担当	C	C
		QC4 积极/自我管理/持续提升	B	B
		QA1 准确/精确/细致	B	B
		QA2 合作/协调/灵活性	C	C
		QA3 宽容/谦恭/礼貌	B	B
		QA4 思维开放/勤于思考	B	B
		QS1 洞察力/感知力/敏锐	C	C
		QS2 逻辑性/系统性/分析能力	C	C
		QS3 果断/判断力/有见解	C	C
		QS4 智慧/快速学习	B	B

注: 1. 上述表格只作为典型的人员能力模型的示例, 不作为普遍要求;

2. 表格列举的“不符合”代表该人员对应的指标没有能够达到基本标准; “N/A”代表该人员当前的工作内容不涉及对应的指标, 或未对该指标进行评估。

6.2.3 该指标体系还可以用于电磁兼容实验室检测人员能力监控、内外部审核、人力资源风险评估等方面。