

《测控装备智能化模型可信度计量技术》 团体标准编制说明

一、工作简况

（一）任务来源

该标准由中国计量协会立项,并在 2023 年 11 月 24 日下发的《中国计量协会关于下达 2023 年第二批团体标准计划项目的通知》（中计协函【2023】98 号）的通知附件中列明,具体为附件第 16 条“T/CMA ZK 161 智能测控装备的智能模型精确度测评方法 ”。

后通过协会已更名,更名后为:《测控装备智能化模型可信度计量技术》。

（二）主要起草单位

中国计量科学研究院、华中科技大学、北京航天计量测试技术研究所、北京和利时智能技术有限公司、浙江中控技术股份有限公司,共 5 家单位。

（三）主要工作过程

1、成立标准编制工作组

《测控装备智能化模型可信度计量技术》团体标准制修订任务下达后,参加该团体标准起草的单位有 5 家,成立了标准编制工作组,开始查找有关的现行法律法规,通过知网检索了近几年的技术文献和相关的国家标准等技术文件,形成规范的框架后,对其内容进行了细致全面的编写,向全国的近二十家单位和机构发出了征求意见稿,并对各方反馈的意见进行处理,组织了必要的实例操作和验证。

2、规范形成阶段

2023年12月开始，编制小组开展规范前期调研，了解目前测控装备智能化模型可信度计量技术领域研究情况，搜集相关法律、技术法规，确定规范内容及方法，进行草案编写。

2024年6月，经过广泛的调研，查阅有关文献、标准、规程等技术资料，经过对测控装备智能化模型可信度计量技术领域的充分研究及论证，形成讨论稿（一稿）。

2024年12月，编制小组对形成的讨论稿进行集中讨论后，4次修改，形成征求意见稿。

3、征求意见阶段

2024年12月至2025年1月份，在广泛征求意见的基础上，编制小组对收集到的意见和建议进行汇总，讨论处理意见，对征求意见稿再次修改和完善，形成报审稿。

（四）标准制定目的和意义

国务院印发的《“十三五”市场监管规划》中提出进一步完善国家计量体系，紧贴战略性新兴产业、高新技术产业等重点领域需求，突破一批关键测量技术，明确了计量在规划中的作用：计量是实现单位统一、保证量值准确可靠的活动，关系国计民生，计量发展水平是国家核心竞争力的重要标志之一。围绕质量强国战略，发挥计量对质量发展的支撑和保障作用，发挥标准的引领和规范作用，发挥认证认可检验检测传递信任的证明作用。

为贯彻落实《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》、《中国制造 2025》（国发[2015]28 号）和《国务院关于深化制造业与互联网融合发展的指导意见》（国发[2016]28 号），工业和信息化部、财政部在 2016 年 12 月 8 日联合制定了《智能制造发展规划（2016-2020 年）》。智能制造是基于新一代信息通信技术与先进制造技术深度融合，贯穿于设计、生产、管理、服务等制造活动的各个环节，具有自感知、自学习、自决策、自执行、自适应等功能的新型生产方式。

《规划》提出的重点任务包括：加快智能制造装备发展，攻克关键技术装备，提高质量和可靠性，推进在重点领域的集成应用；建设智能制造标准体系，开展标准研究与试验验证，加快标准制修订和推广应用。

随着新一代信息技术和制造业的深度融合，我国智能制造发展取得明显成效，以智能测控装备为代表的关键技术装备取得积极进展；但目前我国制造业尚处于机械化、电气化、自动化、数字化并存，不同地区、不同行业、不同企业发展不平衡的阶段。发展智能制造面临关键共性技术和核心装备受制于人，智能制造标准/软件/网络/信息安全基础薄弱，智能制造新模式成熟度不高，系统整体解决方案供给能力不足。

以测控装备为代表，测控装备的广泛应用在智能制造的各行各业都展现出其重要性，但也面临其智能化水平参差不齐，使用智能测控装备的过程中无法对其智能模型的可信度进行定量测评，需要计量领

域的技术来对其智能化水平进行测量与不确定度分析，保证结果的准确性与溯源性，使用户获得更可靠、可信赖的结果，而不是对智能模型输出的结果盲目信任。

目前智能测控装备中智能模型测评的相关表达、称谓、术语均欠缺统一的标准与规范、智能模型的测量方法目前也没有被认可或达成一致共识的规范。

智能测控装备中包含的智能模型类型多样化，很多机构和组织对其中的某些或整体的智能模型水平或性能进行测评或评价，测评的流程和得出的结果没有统一的评价标准，因为进行测评时针对不同智能模型选取的测试数据集、测试方法、测评指标不一样，得到的结果差距非常大且无法使用。

因此需要制定标准来解决该领域相关表达、测评流程、测量方法的不规范，制定智能测控装备的智能模型测评中统一的称谓与术语，并形成规范化、受认可的标准化方法，规范统一的测评流程、方法与技术、在智能测控装备应用与制造的团体中达成一致与共识。

为了确保智能测控装备中智能模型可信度测评方法的规范和安全，促进智能测控装备的智能模型性能的度量，服务我国的智能制造发展，编制《测控装备智能化模型可信度计量技术》意义重大。

二、 标准编制原则与确定标准主要内容的依据

（一）标准编制原则

《测控装备智能化模型可信度计量技术》标准的编制在充分调研的基础上，严格遵循了国家法律法规、国家标准、行业标准的规定，

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》的规则起草。主要遵循了“统一性、可操作性、可行性”的原则。

（二）本标准制定参考的主要依据

《测控装备智能化模型可信度计量技术》标准制定的依据主要包括《计量标准考核规范》等国家相关规章与政策文件及已颁布的多项国家、行业数据元标准：

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

GB/T 29268.2-2012 信息技术 生物特征识别性能测评和报告第2部分：技术与场景评价的测评方法

GB/T 41772-2022 信息技术 生物特征识别 人脸识别系统技术要求

GB/T 42888-2023 信息安全技术 机器学习算法安全评估标准

GB/T 42981-2023 信息技术 生物特征识别 人脸识别系统测评方法

YY/T 1858-2022 人工智能医疗器械 肺部影像辅助分析软件 算法性能测评方法

JJF 1001-2011 通用计量术语及定义

JJF 1033—2016 计量标准考核规范

JJF 1059-2012 测量不确定度评定与表示

三、标准主要内容

（一）适用范围

《测控装备智能化模型可信度计量技术》标准规定了测控装备的智能模型可信度测评方法的一般要求、测评数据集选择标准、测评指标的选取、定义、计算方式、测评过程、测评方法、测评结果的不确定度等内容。

本文件适用于智能仪器仪表的智能模型精确度和可信度的测评，其他测控装备例如机器人、变频器、机床、变送器、控制系统等的智能模型精确度和可信度的测评可以参照本文件执行。

（二）主要内容

《测控装备智能化模型可信度计量技术》标准包含前言、范围、引用文件、术语和定义、一般要求、测评指标、测评方法、测评过程、附录和参考文献共十个部分。

主要技术内容：（1）智能化模型精确度与可信度测评相关术语、称谓与名词解释；（2）测试数据集选择标准的基本要求；（3）测评指标选取、定义、计算方式、测评过程的基本要求；（4）测评方法选择的基本要求；（5）测评结果的不确定度评价的基本要求；（6）参考方法的示例作为附录。

智能测控装备主要包括数控机床、金属切割和焊接设备、测控装备、工控自动化等产品，智能测控装备工作过程中运用互联网、软件工程技术、自动化控制等新兴技术，相比于传统测控装备，其呈现“自动化”“智能化”特征，具有感知、分析、推理、决策和控制功能。测控装备的智能水平直接影响其应用效果。评价测控装备的智能水平

需首先评价其智能模型。目前大多测控装备面临智能化水平参差不齐，亟须通过对其智能模型进行测评实现对智能化水平的评价，智能模型各类性能中，可信度是关键指标。智能模型的可信度决定了测控装备智能水平的基本水准。因此需首先规范测控装备智能模型的测评方法。基于计量数字化技术和数字计量技术，本标准建立了测控装备智能模型可信度测评方法，包括相关术语、规范化表达、测评流程、测评方法。通过制定测控装备智能模型测评标准，形成规范化、受认可的计量标准文件，从而规范测评流程、方法、测评指标与测评技术。

四、本标准采用国际和国外先进标准的，说明采标程度，以及与国内同类标准水平的对比情况。

《测控装备智能化模型可信度计量技术》标准未采用国际和国外标准，不涉及国际国外标准采标情况。

五、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

《测控装备智能化模型可信度计量技术》标准内容符合国家现行法律、法规要求，并与参照采用的相关标准、管理办法有一定的对应关系。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准的制定过程中未出现重大的分歧意见。

七、贯彻标准的要求措施建议

建议标准发布后，中国计量协会可组织起草单位编写标准宣贯出版物、开展专题标准培训等活动，更好地推动本标准的具体实施工作。

八、废止现行有关标准的建议

无。

九、其他应予说明的情况

无。

十、预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

智能测控装备的智能模型可信度及其他性能的测评已在一些领域进行过较为深入的研究，并因目前对国家智能制造、工业数字化产业升级的大力推广，《测控装备智能化模型可信度计量技术》预计会被快速推广使用。标准实施过程中没有技术壁垒，没有与其他法律、标准、规范等相冲突的内容，以上均对《测控装备智能化模型可信度计量技术》团体标准的实施起到积极的作用。

随着人工智能时代的进一步发展，该标准的实施必将有利于智能制造与工业仪器领域规范化对测控装备的智能模型可信度水平的准确测量，让用户使用更可靠，使用更安全，结果更可信，并且能够使智能测控装备的制造商和厂家从中获得改进智能模型性能的建议与思路。在技术性上，参加起草单位充分沟通，防止出现技术性壁垒，确保智能模型可信度测评工作在国家工业 4.0 和智能制造质量提升过程中发挥重要作用。

十一、明确标准中涉及专利的情况

本标准不涉及专利问题。