

JJF（有色金属）XXXX—XXXX  
双向拉伸试验机校准规范  
(编制说明)

送审稿

2025-3

双向拉伸试验机校准规范

编制组

主编单位： 国标（北京）检验认证有限公司

# 一、工作简况

## 1.立项目的

板料塑性成形过程中，大部分板料处于双向加载状态下，仅仅依靠单向拉伸试验所获得的力学研究无法满足实际问题的解决。需要表征在不同方向下应力应变曲线。双向拉伸试验机可对十字形试样上施加平行于试样平面的正交拉伸力，同步连续测量十字形试样测量区域的应力和应变，可进行铝、镁、钛合金等有色金属各项异性力学性能的测试和分析，在汽车行业加工制造环节、金属材料工艺性能评价有广阔的市场需求。目前，国内外尚无双向拉伸试验机的检定校准规程或规范等指导性文件用于评定双向拉伸试验机的示值误差和确保测量值准确。制定《双向拉伸材料试验机校准规范》，可为双向拉伸试验机提供校准依据，使试验机管理及溯源性得到保证。

本规范重点解决了双向拉伸试验机校准方法不统一、校准方法差异化、计量标准技术指标不明确、校准点的选择不统一、双向拉伸试验机的校准方法未规定等问题，弥补双向拉伸试验机校准的空白，为进行量值传递提供了有效保证，进一步提高了双向拉伸试验机的准确性。

## 2.任务来源

根据工业和信息化部《关于印发 2023 年行业计量技术规范制修订计划的通知》（工厅科 [2023] 476 号）文的要求，行业计量技术规范《双向拉伸材料试验机校准规范》由国标（北京）检验认证有限公司负责起草。该项目计划编号为 JJFZ（有色金属）025-2023。

按计划要求，本计量规范应于 2025 年 6 月完成制定。

## 3.项目编制组单位简况

### 3.1 编制组成员单位

本规范的编制组单位为：国标（北京）检验认证有限公司、西安汉唐分析检测有限公司、上海有色金属工业技术监测中心有限公司、中国船舶集团有限公司第七二五研究所、国合通用测试评价认证股份公司。

### 3.2 主编单位简介

国标（北京）检验认证有限公司是我国有色行业的材料研究和材料检测的权威机构。该公司运行着国家有色金属质量监督检验中心，承接了国家质量监督抽查、实施生产许可证产品的质量检验、方圆产品认证检验、产品质量鉴定、质量评价和仲裁检验等任务。同时，研究开发新的检验技术和方法；培训检验人员和技术咨询；承担和参加国家标准、行业标准的制定和修订工作，负责和参与起草制订国家标准 150 余项，行业标准 70 余项。

该单位主要负责本规范的起草工作，成立编制组并根据委员会的工作安排组织编制组成员单位开展相关校准工作，组织各单位对规范的《讨论稿》进行认真的讨论，并就提出的意见和建议进行反馈和修

改，在编制组中发挥了主要带头作用。

### 3.3 成员单位简介

#### 3.3.1 西安汉唐分析检测有限公司

西安汉唐分析检测有限公司成立于 2018 年 8 月，是由西北有色金属研究院（集团）整合其分析检测资源组建的具有独立法律地位的检验检测机构。公司实验室可追溯于 1965 年，是我国较早开展有色金属材料分析检验检测与评价研究的专业机构之一。

该单位积极参加编制组各次工作会议，开展相关的校准需求调研，收集相关资料，共同确定校准项目及方法，提出大量有益的意见和建议，同时承担验证工作，在编制组中发挥了重要作用。

#### 3.3.2 上海有色金属工业技术监测中心有限公司

上海有色金属工业技术监测中心有限公司成立于 2013 年，运行管理着“中国有色金属工业华东产品质量监督检验中心”和“中国有色金属工业无损检测中心”两个具有国家资质认定的检验检测机构。主营业务涉及第三方检测服务(含质量、能源、计量、环保技术检测;金属材料、电子材料理化检测;无损检测;贵金属及珠宝玉石检测等)、设备检定、检测培训等方面。

该配合制定校准规范中各项参数的规范，对讨论稿积极提出修改意见，并承担验证工作。

#### 3.3.3 中国船舶集团有限公司第七二五研究所

中国船舶集团有限公司第七二五研究所是一个隶属于中国船舶集团有限公司的军工科研事业单位，成立于 1961 年。该所以专业从事舰船材料与工艺及应用性研究为主，拥有丰富的科研经验和强大的研发能力。七二五所下设 8 个研究室，包括 1 个国家级腐蚀与防护国防科技重点实验室和 1 个国防科技工业大型构件焊接技术中心，以及 4 个国家级海水环境试验站和 11 个科技产业公司。其研究领域广泛，包括船体结构材料研究、有色金属研究、非金属材料研究、腐蚀与防护研究、特种材料研究、焊接工艺研究、自然环境试验研究等。

中国船舶集团有限公司第七二五研究所参与新立项校准规范，配合制定校准规范中各项参数的规范，并且对讨论稿积极提出修改意见，并承担验证工作。

#### 3.3.4 国合通用测试评价认证股份公司

国合通用测试评价认证股份公司（国合通测）是中央企业有研集团控股子公司，由分析测试板块衍生壮大，在北京、上海、青岛、深圳、德阳五地建立专业实验室逾 40000 平方米，装备高端仪器设备 3500 余台套，建成国际水准的金属材料综合测试评价能力，为 12000 余家金属材料研究、生产和应用单位提供“一站式”服务，成为领先的材料测试评价权威机构，是国家“双百企业”和混合所有制改革试点企业。

该单位提供了大量的支持，共同开展相关的校准需求调研，收集相关资料，确定校准项目及方法，提出大量有益的意见和建议，在编制组中发挥了重要作用。

### 3.4 各单位分工情况

3.4.1 编制组依据各单位情况，对整个规范的起草进行了分工。国标（北京）检验认证有限公司（主编单位）负责资料的调研、收集，完成分析方法研究工作，撰写标准文稿、编制说明和研究报告。西安汉唐分析检测有限公司、上海有色金属工业技术监测中心有限公司、中国船舶集团有限公司第七二五研究所、国合通用测试评价认证股份公司对规范内容提出具体修改意见，提供对规范方法的验证工作及完成相应验证报告，并对标准文稿等提出相应修改意见，分工见表1。

表1 各单位分工表

单位	工作分工
国标（北京）检验认证有限公司	规范起草编制，试验方案编订，实验数据分析，编制说明的撰写工作，会议纪要整理及规范的完善。
西安汉唐分析检测有限公司	内容审阅并提出修改意见，开展验证工作
上海有色金属工业技术监测中心有限公司	内容审阅并提出修改意见，开展验证工作
中国船舶集团有限公司第七二五研究所	内容审阅并提出修改意见，开展验证工作
国合通用测试评价认证股份公司	实验方案讨论，内容审阅并提出修改意见

### 4.主要工作过程

国标（北京）检验认证有限公司于2023年12月接到有色金属行业计量技术委员会转发的下达的制定任务后，成立了计量规范编制组，对计量技术规范编写工作进行了部署和分工，制定了本规范的制定原则及工作计划。本项目主要工作过程经过了以下几个阶段：

- 1) 2023年12月成立了计量规范编制组，明确了编制组成员各自的工作内容和任务。
- 2) 2023年12月~2024年8月，编制组成员对《双向拉伸材料试验机校准规范》中的计量特性及校准方法进行了讨论，确定了校准项目和方法，在2024年8月形成了计量规范讨论稿。
- 3) 2024年8月21日~22日，在青岛市召开有色金属计量技术规范研讨会，会上对《双向拉伸材料试验机校准规范-讨论稿》进行了讨论，会上有来自不同单位的计量委员会委员、专家、代表就《双向拉伸材料试验机校准规范-讨论稿》中的平面度等提出了修改建议和意见，同时，会上确定了项目的参编单位及一验、二验单位，明确了各项工作时间进度要求，具体内容见表2。修改后形成了《双向拉伸材料试验机校准规范-征求意见稿》。

表 2 《双向拉伸材料试验机校准规范-讨论稿》工作安排

拟参与编制单位	国标（北京）检验认证有限公司、西安汉唐分析检测有限公司、上海有色金属工业技术监测中心有限公司、中国船舶集团有限公司第七二五研究所、国合通用测试评价认证股份公司
一验单位	国标（北京）检验认证有限公司
二验单位	西安汉唐分析检测有限公司、上海有色金属工业技术监测中心有限公司、
时间节点安排	2025 年 6 月完成规范报批

4) 2024 年 9 月，中国有色金属工业协会发文《关于对《电极式盐水比重计校准规范》等 14 项行业计量技术规范征求意见的函》（中色协科综字（2024）xx 号），向社会广泛征求意见。

5) 2024 年 11 月在海口举行有色金属计量技术规范研讨会，会上对《双向拉伸材料试验机校准规范》进行了预审，会上有来自不同单位的计量委员会委员、专家、代表对《双向拉伸材料试验机校准规范》提出了修改建议和意见。修改后形成《双向拉伸材料试验机校准规范-送审稿》。

## 二、编制原则和依据

### （一）编制原则

本规范是以 JJF 1071-2010《国家计量校准规范编写规则》、JJF 1001-2011《通用计量术语及定义》和 JJF 1059.1-2012《测量不确定度评定与表示》为基础性系列规范进行编写。

本规范的制定参考了 GB/T 16825.1《静力单轴试验机的检验 第 1 部分:拉力和(或)压力试验机 测力系统的检验与校准》、JJG 475-2008《电子式万能试验机》、GBT 36024-2018《金属材料 薄板和薄带十字形试样双向拉伸试验方法》等相关内容。提出了对双向拉伸试验机计量特性的要求，制定了基本原则和编制依据，可对双向拉伸试验机进行校准，解决了目前没有双向拉伸试验机校准方法的问题。

### （二）确定主要内容

#### 1 范围

本规范适用于双向拉伸试验机（以下简称试验机）的校准，通常用于有色金属板材成型性能测试。

#### 2 引用文件

无

#### 3 概述

本部分介绍了双向拉伸试验机的结构等内容：双向拉伸试验机主机为垂直型框架，试验机上设有 4 个相同的加载传动机构，每个传动机构包含力值、位移记录传感器。试验时于十字形试样上施加平行于试样平面的正交拉伸力，同步连续测量十字形试样测量区域的力值和位移，绘出力值-位移曲线，通常

用于有色金属板材成型性能测试。

#### 4 计量特性

根据实际使用情况，并与西安汉唐分析检测有限公司、上海有色金属工业技术监测中心有限公司、中国船舶集团有限公司第七二五研究所、国合通用测试评价认证股份公司等单位沟通，确定了双向拉伸试验机的计量特性有 6 个，具体见表 3。其中，根据 GBT 36024-2018 《金属材料 薄板和薄带 十字形试样双向拉伸试验方法》，将对试验机的通用要求，如同轴度、力值、作动筒速度等特性，按照 1 级试验机的要求进行校准，根据试验方法中“7.1 试验机 a) 在试验过程中，试验机应能够在同一平面内持续夹持十字试样的四个夹持端,且公差为± 0.1 mm”中要求，增加加载平面度的校准。

表 3 双向拉伸试验的计量特性

序号	项目	计量特性
1	试验力示值相对误差	± 1.0%
2	试验力示值重复性	1.0%
3	同轴度	15%
4	作动筒移动速度相对误差	± 1.0%
5	作动筒位移示值相对误差	±0.5%
6	平面度	优于 0.1mm

#### 5 校准条件

##### 5.1 环境条件

试验机应在 (25±10) °C，相对湿度不大于 80%的条件下校准，校准过程中温度波动不大于 2°C。

##### 5.2 测量标准及其他设备

测量标准及其他设备的技术要求应符合正文中表 2 的规定。

测量标准及其他设备包括标准测力仪、同轴度测试仪、秒表、位移检定仪、直角尺、塞尺、十字形校验板，并给出相应的技术指标。；标准测力仪、同轴度测试仪、秒表、位移检定仪等试验机通用技术指标参考了 JJG 475-2008 《电子式万能试验机》 7.1.2 的要求，根据实际的使用情况，直角尺、塞尺选择优于 1 级，十字形校验板选择平面度优于 0.01mm。

#### 6 校准项目和校准方法

校准项目包含受力同轴度、加载平面度、示值相对误差、示值重复性、作动筒速度相对误差、作动筒位移示值相对误差以及具体的校准方法。

同轴度、示值相对误差、示值重复性、作动筒速度相对误差、作动筒位移示值相对误差校准方法是依据国标（北京）检验认证有限公司公司的作业指导书，并参考了 GB/T 36024-2018 《金属材料 薄板和薄带 十字形试样双向拉伸试验方法》等对双向拉伸试验机的要求，对上述校准方法进行编写。

加载平面度校准方法是依据国标（北京）检验认证有限公司公司的作业指导书，并参考了 GB/T

36024-2018《金属材料 薄板和薄带 十字形试样双向拉伸试验方法》等对双向拉伸试验机的要求。根据专家意见，为了更准确地描述平面度，增加了“横向、纵向平面度校准，应重复测量三次，以平均值作为平面度示值”，以确定平面度。

## 7 校准结果表达

根据实验室环境要求、校准项目校准结果、测量不确定度评定结果等，按照JJF 1071-2010推荐的校准报告格式，出具校准证书。

## 8 复校时间间隔

复校时间间隔的长短取决于其使用情况，使用单位可根据实际使用情况自主决定复校的时间，建议复校时间间隔为1年。

## 9 附录

附录主要包含校准原始记录参考格式、校准证书内页参考格式、双向拉伸试验机示值误差测量不确定度评定示例。

本规范设置了 3 个附录，便于校准时参考和规范化。

附录 A 校准记录参考格式

附录 B 校准证书内页参考格式

附录 C 双向拉伸试验机示值误差测量不确定度评定示例

## 三、实践检测情况

国标（北京）检验认证有限公司、西安汉唐分析检测有限公司、上海有色金属工业技术监测中心有限公司将根据本规范的校准项目对双向拉伸试验机进行了全计量特性的校准。

## 四、规范水平分析

目前，国内尚无针对双向拉伸试验机的相关检定规程或校准规范，仅有十字拉伸测试方法标准，相关校准标准为拉伸试验机通用标准，分别为：GB/T 36024-2018《金属材料 薄板和薄带 十字形试样双向拉伸试验方法》、JJG 475-2008《电子式万能试验机检定规程》、GB/T 2611-2007《试验机通用技术要求》，然而，以上标准中对双向拉伸试验机校验设备性能和评估误差、技术指标、评价方法等均无具体要求，对于双向拉伸试验机的校准和检定无统一的校准依据。

目前国外没有相关技术规范，本规范水平达到国内先进水平。本规范的制定填补了有色金属行业双向拉伸试验机的校准空白，属于国内首创，水平达到国内领先/国际一般/国际先进。

## 五、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本规范所引用的规程、规范及标准均为我国现行有效的计量规程及规范，是本规范的一部分，引用这些文件后，使本规范的要求与现行的相关法律、法规、规章及相关规程规范的关系不矛盾、不冲突，相互关系协调。

## 六、规范中涉及的专利或知识产权说明

无。

## 七、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

## 八、规范作为国家（或行业）计量技术规范的建议

建议本规范作为行业计量技术规范，供行业企业参考使用。必要时可根据实际需要，结合其他行业使用要求，申报国家计量技术规范，以满足校准需要。

## 九、贯彻规范的要求和措施建议

本规范发布后，中国有色金属行业协会和有色金属行业计量技术委员会应加强本规范的宣传力度，以促进我国企业的技术进步和产品质量上档次，提高我国产品在国际国内市场的竞争能力。

## 十、废止现行有关规范的建议

无。

## 十一、预期效果

本规范发布后，能解决双向拉伸试验机校准方法不统一、校准方法差异化、计量标准技术指标不明确、校准点的选择不统一、双向拉伸试验机的校准方法未规定等问题，弥补双向拉伸试验机校准的空白，为保证双向拉伸试验机测试结果的准确可靠提供保证。

## 十二、其他应予说明的事项

无。

《双向拉伸试验机校准规范》编制组  
2025年3月1日