

兵工民品行业计量技术规范项目建议书

项目名称	紧固件拉扭试验机校准规范		
制定或修订	<input checked="" type="checkbox"/> 制定 <input type="checkbox"/> 修订	被修订计量技术规范号	/
计量技术规范性质	<input type="checkbox"/> 检定规程 <input checked="" type="checkbox"/> 校准规范	计量技术规范类别	<input type="checkbox"/> 重点 <input checked="" type="checkbox"/> 基础
主要起草单位	内蒙古北方重工业集团有限公司		
联系人	王明丽	联系电话	18648262326
任务年限	2 年	申请经费	5 万元
参加单位	国防科技工业 1511 二级计量站、内蒙古第一机械集团股份有限公司、包头市检验检测中心		
目的、意义和必要性	<p>1、目的、意义，解决行业、产业的问题和必要性、迫切性</p> <p>（1）目的：</p> <p>本项目旨在制定紧固件拉扭试验机校准规范，使行业内机械制造、航空、航天、船舶、核电、车辆等领域兵工民品生产、使用过程中配备的紧固件拉扭试验机校准方法标准化、规范化。</p> <p>（2）意义：</p> <p>为提升计量对产业发展的技术支撑和保障作用，根据工业和信息化部对计量技术规范编制工作的要求，结合兵工民品科研、生产中使用的紧固件拉扭试验机量值溯源需求及我单位在紧固件拉扭试验机计量参数校准技术方面的资源优势，通过制定具有操作性的校准规范，统一紧固件拉扭试验机校准方法，对确保行业内大量在用的紧固件拉扭试验机量值准确可靠，解决紧固件拉扭试验机计量参数的准确溯源问题具有重要意义。</p> <p>（3）必要性：</p> <p>紧固件拉扭试验机由电机、夹头、扭矩传感器、轴力传感器及控制系统组成。工作时紧固件安装于轴力传感器上，电机与扭矩传</p>		

传感器通过转接头带动紧固件螺母扭紧，扭矩传感器测得扭矩值，轴力传感器测得紧固件的轴向拉力，电机上的编码器测得旋转角度，实现紧固过程中紧固件拉扭性能参数检测。如图 1。

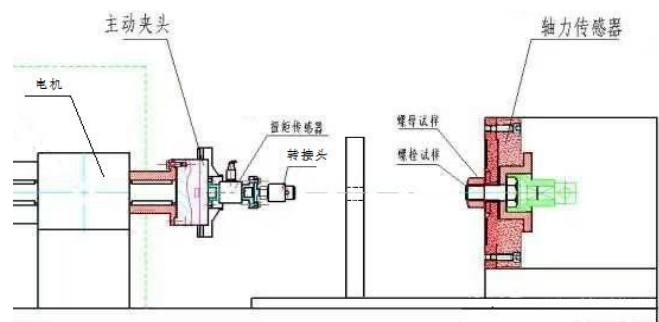


图 1 紧固件拉扭试验机结构

紧固件作为各类机械、设备、设施的重要组成部分，其性能直接关系到产品的质量和安全。紧固件拉扭试验机作为检测紧固件的关键设备，其准确性和稳定性至关重要。紧固件拉扭试验机用于进行自锁螺母的锁紧力矩试验、轴力加载试验等，可以模拟实际工作条件下的疲劳破坏，并监测载荷、变形和应力等参数。紧固件拉扭试验机作为目前市场使用范围最广，应用场景最普遍而被广泛使用，在紧固件行业中发挥着重要作用。

通过调研，目前国内还没有针对紧固件拉扭试验机的计量特性校准的有效方法，设备的使用者大多根据厂家说明书进行简单的校准，没有现行有效的校准规范。同时由于使用者对计量特性的识别不到位，没有制定切实可行的校准方法，为此需对紧固件拉扭试验机的计量特性进行全面、系统的识别、针对计量特性的特点，制定校准方法，广泛征求行业内的意见，充分讨论后，形成校准规范。

2、先进性和亮点、社会效益和推广应用前景

该规范主要针对具有计量参数的紧固件拉扭试验机的校准开展研究，拟采用将标准测力仪、扭矩传感器通过工装串联安装在紧固件拉扭试验机上的方式实现紧固件拉扭试验机计量特性的校准，使用的标准测力仪、扭矩传感器可溯源至扭矩、力值计量标准。该方法可以很好地模拟使用场景，使校准结果准确可靠。

通过制定计量校准规范，可以对紧固件拉扭试验机扭矩、力值参数量值的溯源方法进行统一约束，通过规范紧固件拉扭试验机的计量特性的校准方法，使得行业在用的紧固件拉扭试验机的量值准确可靠，为产品质量提升，统一检测标准起到技术基础支撑作用。

	<p>3、查新结果</p> <p>经查询，相关技术规范主要有：</p> <p>GB/T 16825.1-2022：《金属材料 静力单轴试验机的检验与校准 第1部分：拉力和（或）压力试验机测力系统的检验与校准》</p> <p>（1）国家标准</p> <p>GB/T 228.1-2021：《金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法》</p> <p>GB/T 10128-2007：《金属室温扭转试验方法》</p> <p>GB/T 16823.3-2010《紧固件 扭矩-夹紧力试验》</p> <p>GB/T 3098.9-1993《紧固件机械性能 有效力矩型钢六角锁紧螺母》</p> <p>上述标准均为试验方法标准，标准中只是对试验设备提出了要求，没有对试验参数的校准方法给出规定。</p> <p>（2）计量技术规范</p> <p>JJG 139-2014《拉力、压力和万能试验机》</p> <p>JJG 269-2006《扭转试验机》</p> <p>JJG 556-2011《疲劳试验机检定规程》</p> <p>上述规范均为单参数校准，本规范编制涉及紧固扭矩、夹紧力、转角和转速这几个被测量值之间的关系曲线，不仅是单纯测量各个被测量值，同时规定了测量过程中紧固件拉扭试验机整体的同轴度，现有以上技术规范均不涉及，不能实现该紧固件拉扭试验机计量参数的校准。</p>
<p>产业链应用</p>	<p>1、重点产业链方向</p> <p>本项目主要解决属于仪器仪表产业中的试验机制造领域——紧固件拉扭试验机的量值溯源问题，该设备主要应用于机械制造、航空、航天、船舶、核电、车辆等行业兵工民品生产、使用过程中质量检验。</p> <p>2、对本行业重点产业链的支撑作用</p> <p>该校准规范的制定可以在行业内起到如下作用：</p> <p>（1）紧固件拉扭试验机作为仪器仪表产业中重要的试验类设备，对于试验机产业的发展具有重要的作用。对国内紧固件拉扭试验机研制、生产提供技术支撑作用，拟起草的计量校准规范可以解决国内自主研发的紧固件拉扭试验机计量特性校准这一现实问题。不仅</p>

	<p>有助于提高试验机制造产业的整体技术水平，还能增强我国在国际市场的竞争力。</p> <p>（2）随着各行各业对产品质量要求的不断提高，紧固件拉扭试验机在航空、航天、汽车、机械制造等领域的使用需求日益旺盛。为了满足不同行业使用中的计量需求，对紧固件拉扭试验机计量参数量值的溯源方法进行统一约束，通过规范紧固件拉扭试验机的计量特性的校准方法，保证使用中的紧固件拉扭试验机的量值准确可靠，可为产品质量提升，统一检测标准起到技术基础支撑作用。</p>
范围和主要 计量特性	<p>1、适用范围</p> <p>适用于新制造、使用中和修理后的带有扭矩、力值、转角、转速、同轴度参数的紧固件拉扭试验机的校准。</p> <p>2、主要计量特性的技术指标</p> <p>根据紧固件拉扭试验机的工作原理，综合长春仟邦测试设备有限公司、山东济南试验设备有限公司、深圳市瑞格尔仪器有限公司等厂家的紧固件拉扭试验机技术指标，确定如下计量特性：</p> <p>（1）紧固扭矩</p> <p>测量范围：（0~2000）Nm；</p> <p>最大允许误差：±1%</p> <p>（2）夹紧力</p> <p>测量范围：（0~500）kN；</p> <p>最大允许误差：±1%</p> <p>（3）转角</p> <p>测量范围：（0~360）°</p> <p>最大允许误差：±1%</p> <p>（4）转速</p> <p>测量范围：（0~30）r/min</p> <p>最大允许误差：±1%</p> <p>（5）辅助计量特性</p> <p>夹具同轴度$\leq \Phi 0.2\text{mm}$</p> <p>3、主要测量标准的技术指标</p> <p>（1）扭矩测量仪：测量范围：（50~5000）Nm；最大允许误差$\pm 0.3\%$</p> <p>（2）标准测力仪：测量范围：（0~1000）kN；最大允许误差$\pm 0.1\%$</p> <p>（3）正多面棱体：测量范围：0~360°；三等。</p>

	<p>(4) 转速表：测量范围：(0~50000) r/min；最大允许误差±0.1%</p> <p>(5) 杠杆百分表：测量范围：(0~1) mm；最大允许误差±0.02mm</p> <p>4、主要计量项目的技术原理</p> <p>对紧固件拉扭试验机的夹紧力、紧固扭矩、转角、转速和同轴度进行溯源，利用扭矩测量仪、标准测力仪、正多面棱体、转速表和杠杆百分表确定夹紧力、紧固扭矩、转角、转速和同轴度的标准值，通过紧固件拉扭试验机实时显示确定紧固扭矩、夹紧力、转角、转速和同轴度的被测量值，被测量值与标准值进行比较，得到夹紧力、紧固扭矩、转角、转速和同轴度的测量误差。</p>
水平	<p><input type="checkbox"/> 国际先进 <input checked="" type="checkbox"/> 国内先进</p>
国内外情况 简要说明	<p>1、通过调研了解国内 JJG 139-2014《拉力、压力和万能试验机》、JJG 269-2006《扭转试验机》、JJG 556-2011《疲劳试验机检定规程》等相关技术规范，结合紧固件拉扭试验机的技术指标，确定校准规范计量特性，拟制定的校准规范在囊括了相关标准关重计量特性的基础上，新增必要的计量特性校准项目。根据紧固件拉扭试验机的工作原理，采用多参数综合校准的方法，更加符合实际使用场景。</p> <p>2、经搜索，紧固件拉扭试验机的校准方面有以下专利：</p> <p>(1) 螺栓抗拉强度试验机及其使用方法（授权公布号 CN 118090400 B），此发明属于螺栓检测技术领域；</p> <p>(2) 紧固件应力松弛变形测试装置及其测试方法（授权公布号 CN 116337427 A），此发明涉及力学性能测试技术领域，特别是紧固件应力松弛变形测试装置及其方法；</p> <p>(3) 一种螺栓螺母连接副拉扭试验装置（授权公布号 CN 112556915 B），此发明属于紧固件性能测试技术领域，涉及一种螺栓螺母连接副拉扭试验装置；</p> <p>(4) 一种紧固件力学性能试验机（授权公布号 CN 218584537 U），涉及一种紧固件力学性能试验机，属于检测技术领域；</p> <p>(5) 拉扭试验机及其试验方法（授权公布号 CN 104990794 A），此发明涉及材料力学测试领域，适用于测量材料拉伸及扭转的特性参数的拉扭试验机及其试验方法。</p> <p>以上专利不包含拟编制的计量技术规范所涉及的校准方法。</p>

推荐意见		<p>统一紧固件拉扭试验机校准方法，对确保行业内大量在用的紧固件拉扭试验机量值准确可靠，解决紧固件拉扭试验机计量参数的准确溯源问题具有重要意义。</p> <p>建议上报《紧固件拉扭试验机校准规范》。</p>			
主要起草单位	年 月 日	技术委员会	年 月 日	部委托支撑单位	年 月 日

填写说明：1.表中第 2，3，11 行，请在选定的内容上填写 “■” 的符号。

2.填写制定或修订项目中，若选择修订则必须填写被修订计量技术规范号。