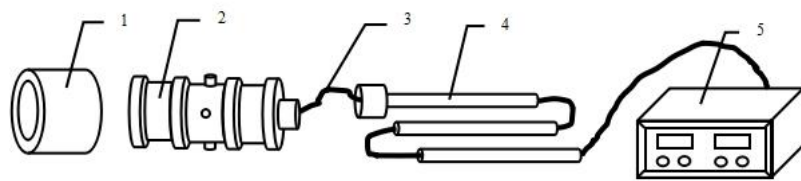


## 兵工民品行业计量技术规范项目建议书

项目名称	电感式深孔内径测量仪校准装置校准规范		
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	李云玲	联系电话	0472-3385896
任务年限	2 年	申请经费	5 万
参加单位	国防科技工业 1511 二级计量站		
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>本项目旨在制定电感式深孔内径测量仪校准装置校准规范，使行业内仪器仪表、机械制造、化工、船舶、核电等领域兵工民品生产、使用过程中配备的电感式深孔内径测量仪校准装置校准方法标准化、规范化。</p> <p>(2) 意义</p> <p>为提升行业计量对兵工民品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，结合仪器仪表产业、深孔管类兵工民品科研、生产中使用的深孔测径仪量值溯源需求及我单位在超高压钢管、无缝管、液压缸质量评价方面的资源优势，通过制定具有操作性的校准规范，统一电感式深孔内径测量仪校准装置的校准方法，对确保行业内在用的深孔类测量仪校准装置的量值准确可靠，解决电感式深孔内径测量仪校准装置计量参数的准确溯源问题，促进仪器仪表产业中深孔类测量仪器的自主可控发展具有重要意义。</p> <p>(3) 必要性：</p> <p>电感式深孔内径测量仪校准装置，主要应用于电感式深孔内径</p>		

测量仪校准，由于内径表等常规用于管壁口部测量内径的量具无法深入深孔管内，电感式深孔内径测量仪的应用越来越广。

电感式深孔内径测量仪是采用电感位移传感器测量深孔内径偏差的仪器。其原理为：通过两组测针位移变化反映深孔内径的变化，并将测针的位移变化量转化为电感变化量，通过和、差运算后得到深孔内径的尺寸偏差。电感式深孔内径测量仪由专用环规、测量头、连接电缆、连接杆和主机组成，一般电感式深孔内径测量仪的测量头由两对电感传感器、4 个测针、4 个定心环等组成。电感式深孔内径测量仪结构示意图如图 1 所示。



1—专用环规；2—测量头；3—连接电缆；4—连接杆；5—主机

图 1 电感式深孔内径测量仪结构示意图

电感式深孔内径测量仪应用于管类零件内径质量检验。如火电、核电机组使用的超高压钢管、特种车辆的液压缸体等，内径尺寸直接关系这些产品质量和性能，是确保运行安全可靠的关键参数，在其制造和使用中均需使用电感式深孔内径测量仪进行内径检测。为使在生产过程中测量数据的准确可靠，满足生产质量控制要求，就必须对电感式深孔内径测量仪校准装置进行量值溯源，才能作为用于测量和科研检测中。

目前，在内蒙古北方重工业集团有限公司、内蒙古第一机械集团股份有限公司、上海东湖机械厂等单位配备了电感式深孔内径测量仪校准装置。如图 2、3 所示，装置由测微螺杆、可移动卡座、整体台架、V 型支撑架、主机等部分组成。校准装置的基础是呈十字形的整体台架，它包含横、纵方向的两个导轨。两个 V 型支撑座固定在台纵向架中心，可在纵向前后移动，用来放置测径仪测头，两个卡座可沿着横向左右移动，用来调节宽度，测微螺杆通过压缩被校测径仪测针来施加标准值，主机连测微螺杆及显示器用于观察给定数值与被校测径仪显示值比较得出校准结果，装置中测微螺杆的测量精度为 $\pm 0.002\text{mm}$ ，重复性要求为 $0.001\text{ mm}$ ，两测微螺杆任意位置显示器数值漂移不大于 $0.002\text{mm/h}$ 。目前该装置没有可依据的溯源方法，无法开展校准装置的校准工作。

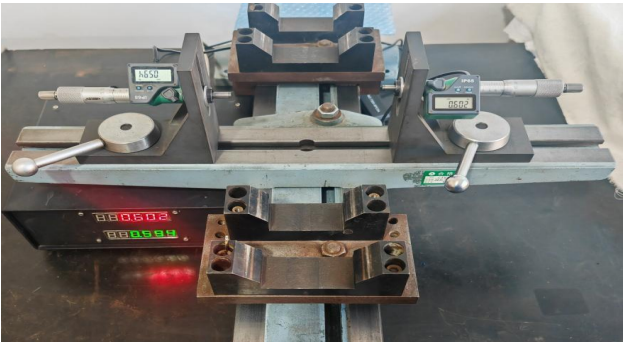
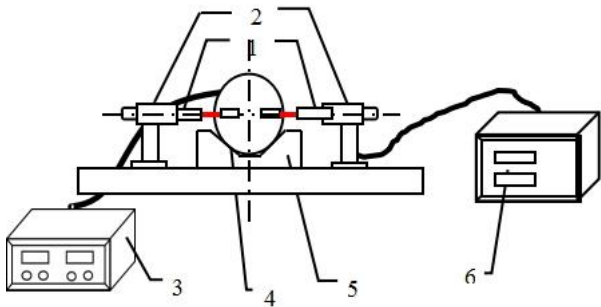



图 2 电感式深孔内径测量仪校准装置实物图



1—校准装置测微螺杆；2—校准装置测微传感器；3—测径仪主机；  
4—内径测仪测量头；5—V 型架；6—校准装置主机

图 3 电感式深孔内径测量仪校准装置示意图

内蒙古北方重工业集团有限公司编制的 JJF（军工）电感式火炮身管内径测量仪校准规范于 2018 年起实施，校准规范中规定了内径测量仪校准装置的主要技术要求，未给出其校准方法。为完善深孔内径测量溯源链，使电感式深孔内径测量仪校准装置测量数据的准确可靠，满足生产质量控制要求，需对电感式深孔内径测量仪校准装置的计量特性、校准方法作出科学合理的规定。



国防军工计量技术规范

JJF（军工）160—2017

20161

电感式火炮身管内径测量仪校准规范

Calibration Specification for Inductive Type Inner Diameter Gauge of Gun Barrel

2017-12-27 发布 2018-04-01 实施

国家国防科技工业局 发布

JJF（军工）160—2017

表 1 校准用设备

序号	校准用设备	技术要求
1	电感式测径仪校准装置	测量范围：(0~1) mm；最大允许误差：±0.3 μm。
2	测力计	测量范围：(0~100) N；准确度等级：0.1 级。
3	钢卷尺或激光测距仪	测量范围：0~1 mm；准确度等级：1 mm。
4	测长机或坐标测量机等器具	最大允许误差：±(1+0.001) μm。
5	外径千分尺	测量范围：L=(0~25) mm，d：测量下限；最大允许误差：±0.010 mm。

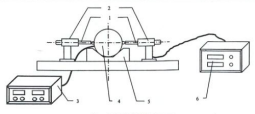


图 3 电感式测径仪校准装置示意图

1—校准装置测微螺杆；2—校准装置测微传感器；3—测径仪主机；4—内径测仪测量头；5—V 型架；6—校准装置主机

5 校准项目和校准方法

5.1 校准项目

校准项目见表 2。

表 2 校准项目

序号	校准项目	校准用设备
1	测力计测量力	测力计、电感式测径仪校准装置
2	测力计测量力	测力计、电感式测径仪校准装置
3	测量稳定性	电感式测径仪校准装置
4	测量精度	电感式测径仪校准装置
5	测量精度	电感式测径仪校准装置

图 4 JJF（军工）电感式火炮身管内径测量仪校准规范

	<p><b>2、先进性和亮点、社会效益和推广应用前景</b></p> <p>该规范对通过研究制定电感式深孔内径测量仪校准装置计量校准规范，可以对行业深孔内径测量装置校准溯源方法进行统一约束，通过规范计量特性的校准方法，使得行业在用的电感式深孔内径测量仪校准装置的量值准确可靠，间接为管类产品质量提升，统一检测标准起到技术基础支撑作用。</p> <p>该规范主要针对电感式深孔内径测量仪校准装置的校准开展研究，拟采用量块作为标准器实现内径量值的校准，另外，根据装置的结构原理，充分考虑影响示值误差的其它计量特性，如测微螺杆与V型架的垂直度、两测微螺杆的同轴度等，并对其校准方法作出科学合理的规定。该方法可以很好地模拟使用场景，使校准结果准确可靠。</p> <p><b>3、查新结果</b></p> <p>国内无相关管类内径测量仪校准装置的校准方法或标准、规范。</p> <p>哈工大团队编制的JJF（军工）14-2012《大身径比微小孔径测量装置校准规范》，该规范适用于微小孔径台式测径装置的校准，装置可测的范围为<math>\Phi(0.5\sim1)\text{mm}</math>微孔以及<math>\Phi(1\sim20)\text{mm}</math>的小孔。而本项目涉及的电感式深孔内径测量仪校准装置可校准的内径测量仪口径通常不小于<math>\Phi30\text{mm}</math>，最大可达<math>\Phi203\text{mm}</math>，上述微小孔径测量装置校准规范不适用。</p> <p>与内径测量仪校准装置校准方法较为相近的仪器为指示类量具检定仪，二者皆以测微螺杆（微分筒）输出标准值，校准其示值误差，使用量块量值对其进行溯源。但二者结构不同，指示类量具检定仪测量导轨只有一个方向可以运动，而内径测量仪口径大小不同，在内径测量仪校准装置上放置内径测量仪时，需要在横向纵向两个方向移动导轨，以保证内径测量仪测头的左右及高低方向均可以垂直抵在测微螺杆上，所以需对仪器结构、导轨间形位公差的校准进行研究，JJG201-2018《指示类量具检定仪检定规程》不适用于校准电感式深孔内径测量仪校准装置。</p>
--	---

<p>产业链应用</p>	<p><b>1、重点产业链方向</b></p> <p>本项目主要解决仪器仪表产业中测量仪器制造领域深孔类检测设备——电感式深孔内径测量仪的量值溯源问题，该设备主要应用于机械制造、化工、船舶、核电等领域管类兵工民品生产、使用过程中质量检验。</p> <p><b>2、对本行业重点产业链的支撑作用</b></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）为深孔内径检测技术提升提供技术支撑</p> <p>拟起草的计量校准规范可进一步完善深孔内径测量溯源链，解决电感式深孔内径测量仪校准装置校准没有统一标准这一现实问题，可为深孔内径检测技术提升提供计量技术支撑。</p> <p>（2）助力仪器仪表产业国产化研究</p> <p>电感式深孔内径测量仪是仪器仪表产业中重要的非电量电测仪器，国内多家单位参考国外产品研制了多款电感式深孔内径测量仪，但其量值溯源一直是困扰大家的难题，虽然各家产品说明中给出了校准方法，但无法出具有效的溯源证书。内蒙古北方重工业集团有限公司研制了电感式深孔内径测量仪校准装置，并在多家单位推广应用，解决了电感式深孔内径测量仪的校准问题，但该装置的校准方法还需要进一步规范，本规范的编制对深孔内径测量技术发展起到量值有法可依的作用，保证了产业内径测量仪校准装置的准确性，对产品质量的提升提供了重要的保障作用。同时有益于仪器仪表产业中电感式深孔内径测量仪自主可控发展。</p>
<p>范围和主要计量特性</p>	<p><b>1、适用范围</b></p> <p>适用于电感式深孔内径测量仪校准装置，示值范围在（0~25）mm。</p> <p><b>2、主要计量特性的技术指标</b></p> <p>（1）示值误差： <math>\pm 0.002\text{mm}</math>；</p> <p>（2）重复性： <math>0.001\text{ mm}</math>；</p> <p>（3）垂直度：V 型支撑架与测微螺杆垂直度不大于 <math>0.006\text{ mm}</math>；</p> <p>（4）同轴度：两测微螺杆同轴度不大于 <math>0.006\text{mm}</math>。</p> <p><b>3、主要测量标准的技术指标</b></p> <p>（1）标准量块 四等</p> <p>（2）三坐标测量机 MPE: <math>\pm(1.9+3.0L/1000)\text{ }\mu\text{ m}</math></p>
<p>水平</p>	<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		通过调研了解国内相关技术规范，包括 JJF（军工）14-2012《大身径比微小孔径测量装置校准规范》、JJG201-2018《指示类量具检定仪检定规程》，因被校对象结构原理不同，因此不能满足电感式深孔内径测量仪校准装置的校准。			
推荐意见		统一电感式深孔内径测量仪校准装置的校准方法，对确保行业内大量在用的校准装置量值准确可靠，解决校准装置计量参数的准确溯源问题具有重要意义。 建议上报《电感式深孔内径测量仪校准装置校准规范》。			
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。