

附件 3:

兵工民品行业计量技术规范项目建议书

建议项目名称	管道内窥镜校准规范		
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 checked="" type="checkbox"/> 重点 <input type="checkbox"/> 基础
主要起草单位	内蒙古北方重工业集团有限公司 河南德朗智能科技有限公司		
联系人	李云玲	联系电话	15184795269
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、		
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>本项目旨在制定管道内窥镜校准规范，使行业内机械制造、化工、船舶、核电等领域管类兵工民品生产、使用过程中配备的带有测量功能的管道内窥镜校准方法标准化、规范化。</p> <p>(2) 意义：</p> <p>为提升行业计量对高端仪器仪表国产化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，结合管道类兵工民品科研、生产中使用的管道内窥镜量值溯源需求及我单位在管道内窥镜技术方面的资源优势，通过制定具有操作性的校准规范，统一管道内窥镜校准方法，对确保行业内大量在用的管道内窥镜量值准确可靠，解决管道内窥镜计量参数的准确溯源问题具有重要意义。</p> <p>(3) 必要性：</p>		

管道内窥镜属于工业内窥镜的一种，主要应用于无损检测中目视检测，随着影像测量技术的发展，带有测量功能的内窥镜应用越来越广，在检测的同时可以对整个检测过程进行动态的录影记录或照相记录，并能对发现的缺陷进行定量分析，测量缺陷的三维尺寸数据。管道内窥镜主要应用于管类零件机械加工质量检验、设备管道缺陷评价等领域。如火电、核电机组使用的超高压钢管内表面缺陷情况直接关系机组运行安全，在其制造和使用中均需使用管道内窥镜进行检测。在兵器 617 厂、247 厂、核工业 202 厂等单位均配备了美轲、美林、奥林巴斯、德朗等品牌的工业内窥镜。

目前，市场上销售的管道内窥镜一般可以分为硬管内窥镜（孔探仪）、光纤内窥镜和电子内窥镜 3 种。硬管内窥镜是一个钢制的光学仪器，用于可直接进入的目标区域内的检测，硬管内窥镜观测到的图像通过反射镜传输至目镜或照相机。



图 1 硬管内窥镜

与硬管内窥镜不同，光纤内窥镜可以弯曲地通过管路和通道，进入硬管内窥镜无法到达的区域进行检测。一部分光导纤维将照明光传输至光纤镜的末端，照亮检测区域，其他的光导纤维将观测到的图像传回，检测者可以通过目镜或是照相机的显示器看到这些图像。



图 2 光纤式内窥镜

自 20 世纪 80 年代开始，视频技术引入到窥膛仪中，使电子内窥镜成为窥膛仪领域最先进的设备。在检测端（物镜端）安装一个非常小的照相机，就可以将该区域的视频通过 CCD 成像并实时显示在一台综合视频监视器上。电子内窥镜和光纤内窥镜都可以实现缺陷尺寸、面积的检测，有的还可以实现对缺陷深度的检测。



图 3 电子式内窥镜

近年来出现的电子内窥镜，如美轲 MK450、德朗的 DVS-700B、UMA-5，能够对管道内表面进行全景成像，再将全景像展开为矩形，计算缺陷尺寸信息。

通过调研，目前国内还没有针对工业内窥镜特别是带有测量功能的管道内窥镜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，而国家工业内窥镜的产品标准大多开展探头照度、工作范围等参数的检验，缺乏对缺陷测量尺寸的校准。由于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

	<p>此需对管道内窥镜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。</p> <p>2、先进性和亮点、社会效益和推广应用前景</p> <p>该规范主要针对带有测量功能的管道内窥镜的校准开展研究，拟采用在不同口径样管内表面预制标准缺陷的方式实现管道内窥镜计量特性的校准，预制的标准缺陷可溯源至几何量计量标准。该方法可以很好地模拟使用场景，使校准结果准确可靠。</p> <p>通过制定计量校准规范，可以对行业管类产品内部缺陷参数量值的溯源方法进行统一约束，通过规范管道内窥镜的计量特性的校准方法，使得行业在用的管道内窥镜的量值准确可靠，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>3、查新结果</p> <p>经查询，相关技术规范主要有：</p> <p>GB/T 33886-2017 无损检测仪器 工业电子内窥镜检测仪</p> <p>GB/T 33887-2017 无损检测仪器 工业光纤内窥镜检测仪</p> <p>JB/T 11130-2011 工业内窥镜</p> <p>JJF（京）3029-2023 医用（硬性）内窥镜校准规范</p> <p>其中，GB/T 33886-2017、GB/T 33887-2017、JB/T 11130-2011 为产品标准，JJF（京）3029-2023 中没有缺陷尺寸校准的内容。</p>
<p>产业链应用</p>	<p>1、重点产业链方向</p> <p>本项目主要解决仪器仪表产业中高端检测设备——带测量功能的管道内窥镜的量值溯源问题，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>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）为国内高端管道内窥镜研制提供技术支撑作用</p>

	<p>目前国内大部分为国外产品，拟起草的计量校准规范可以解决国内自主研发的高端内管道内窥镜计量特性校准这一现实问题。</p> <p>(2) 为提升管类产品加工质量，统一管类产品内部缺陷检测标准提供技术基础支撑作用。</p>
范围 and 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测量功能的电子内窥镜、光纤内窥镜的校准。</p> <p>2、主要计量特性的技术指标</p> <p>以奥林巴斯工业视频内窥镜 IPLEX NX、韦林 XLG4-MVIQ、美轲 MK450、德朗 DVS-700B 等为依据，提出了以下计量特性。</p> <p>(1) 成像质量：可清晰观察到标准图版上的线条、图块颜色、图块轮廓等等；</p> <p>(2) 平面尺寸测量误差：不超过 $\pm (0.20 + L/100)$ mm，L 为测量长度，单位 mm；</p> <p>(3) 深度尺寸测量误差：不超过 ± 0.3 mm；</p> <p>(4) 重复性：± 0.1 mm</p> <p>(5) 分辨力：不小于 5 线对 /mm；</p> <p>3、主要测量标准的技术指标</p> <p>(1) 标准缺陷样管：缺陷长度、宽度、深度公差：± 0.07 mm</p> <p>(2) 分辨力板：国标 A1 分辨力板，间距允差：± 0.048 mm</p> <p>4、主要计量项目的技术原理</p> <p>对标准缺陷样管上刻有的标准缺陷长度、宽度、深度进行溯源，确定标准缺陷长度、宽度、深度的标准值，利用管道内窥镜对该标准缺陷样管中标准缺陷长、宽、深进行测量，测量结果与缺陷长、宽、深的标准值进行比较，得到管道内窥镜的平面尺寸测量误差和深度尺寸测量误差。</p>
水平	<div> <input type="checkbox"/> 国际先进 <input checked="" type="checkbox"/> 国内先进 </div>

国内外情况 简要说明		<p>1、通过调研了解国内相关技术规范，结合管道内窥镜的技术指标，确定校准规范计量特性，拟制定的校准规范在囊括了国内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。</p> <p>2、经搜索，内窥镜的校准方面有以下专利：</p> <p>（1）内窥镜的校准装置以及校准方法（授权公布号 CN 114869202 A），此发明涉及医疗器械技术领域，涉及内窥镜镜头与操作手柄方向一致性的校准；</p> <p>（2）内窥镜系统、内窥镜校准方法以及内窥镜的控制装置（授权公布号 CN 112351722 A），此发明涉及医疗领域的一种特殊的内窥镜系统、控制装置以及针对特殊内窥镜系统的校准方法；</p> <p>（3）内窥镜成像校准装置（授权公布号 CN 214856482 U），涉及医疗器械技术领域内窥镜成像校准；</p> <p>（4）用于内窥镜校准的系统和方法（授权公布号 CN 108471934 A），是一种用于颜色校准的系统；</p> <p>（5）一种电子内窥镜系统校准装置及校准方法（授权公布号 CN 114666578 B），属于医疗器械技术领域动态测标试验。</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>统一管道内窥镜校准方法，对确保行业内大量在用的管道内窥镜量值准确可靠，解决管道内窥镜计量参数的准确溯源问题具有重要意义。</p> <p>建议上报《管道内窥镜校准规范》。</p>			
主要 起草 单位	（签字、盖公章） 月 日	技术 委员 会	（盖公章） 月 日	部委托 支撑 单位	（盖公章） 月 日

填写说明：1.表中第 2，3，10 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。