

附件 3

兵工民品行业计量技术规范项目建议书

项目名称	异型卡尺校准规范		
制定或修订	☒ 制定 ☐ 修订	被修订计量技术规范号	/
计量技术规范性质	☐ 检定规程 ☒ 校准规范	计量技术规范类别	☐ 重点 ☒ 基础
主要起草单位	西安北方光电科技防务有限公司		
联系人	许亚娥	联系电话	18909261680
任务年限	1 年	申请经费	2 万元
参加单位	中国兵器工业标准化研究所		
目的、意义和必要性	1、目的、意义，解决行业、产业的问题和必要性、迫切性 随着科技飞速发展，特别仪器仪表、国防军工、航空航天、汽车制造、精密模具及医疗器械等行业对产品复杂度的要求日益提高，传统的通用卡尺已无法满足特殊部位的测量需求。各种异型卡尺（如内沟槽卡尺、内凹槽卡尺、外凹槽卡尺、中心距卡尺、偏置中心线卡尺、薄片卡尺、管壁厚卡尺）等不断涌现，因其独特的结构设计，在生产现场得到了广泛应用。然而，目前现行的国家计量检定规程（如 JJG 30-2012《通用卡尺》）主要针对标准结构的卡尺制定，异型卡尺除了通用卡尺的计量指标外，额外增加异型卡尺的特殊结构（如量爪形状、测量面宽度、非标量程）等专用部分的计量特性要求、误差限制。以内沟槽卡尺为例：两测量面的合并间隙不能超过(0.06~0.07) mm、两测量面的合并尺寸为 b, 尺寸 b 应为毫米整数、爪尖不能弯曲等计量特性，JJG 30-2012《通用卡尺》检定规程里没有相应的规定，对于在实际计量校准工作中，由于缺乏统一的校准规范，导致不同计量机构对异型卡尺的校准方法不一致、标准器选用不统一、不确定度评定差异大，影响了量值的准确可靠和量值溯源。 因此，制定一套科学、适用、可操作性强的《异型卡尺校准规范》，对于规范异型卡尺的量值传递、保证产品检验准确度、促进精密制造产业发展具有迫切的现实意义。 通过编制《异型卡尺校准规范》，可解决所有行业异型卡尺的计量技术依据统一问题。 随着异型卡尺在各行业科研生产现场的广泛使用，无统一校准依据的问题愈显突出，因此，编制《异型卡尺校准规范》的需求成为必然，也愈显急迫。 2、先进性和亮点、社会效益和推广应用前景 首先，项目基于现代计量学理论，结合国际通用测量标准，对异		

	型卡尺的校准方法进行了系统研究，提出了适用于不同结构形式异形卡尺的校准流程与技术要求。其次，项目引入了高精度标准量块、标准环规工具显微镜、表面粗糙度比较样块、平面平晶等先进校准设备，提升了校准的准确性与稳定性，并确保测量结果可溯源至国家基准、国防基准。 其次在技术指标方面，该规范明确了示值误差、测量面的表面粗糙度、测量面合并后最大间隙、测量面平面度、母线直线度、内测量面尺寸 b、平行度等关键参数的最大允差。同时，考虑到环境条件（如温度、湿度）对校准结果的影响，提出了环境控制要求，并对测量结果进行不确定度分析评定。 《异型卡尺校准规范》一旦落地实施，将会对所有行业异形卡尺的校准提供技术依据，产生巨大的社会效益和推广价值。 3、查新结果 经查阅相关资料，不存在知识产权的问题或涉及专利的情况。本校准规范国内未见与本项目相同的国家检定规程/校准规范，部门检定规程及地方检定规程，没有专利，研究内容具有新颖性与先进性。本项目填补国内此类计量器具没有国家检定规程/校准规范的空白，属国内首创。
产业链应用	1、重点产业链方向（仪器仪表产业、民用大飞机产业、新能源汽车产业、船舶与海洋工程装备产业、轨道交通产业、新型显示产业、医药工业产业等） 目前，在仪器仪表产业、民用大飞机产业、新能源汽车产业、船舶与海洋工程装备产业、轨道交通产业、新型显示产业、医药工业产业等产业链方向，校准异性卡尺（含内沟槽卡尺、内凹槽卡尺、外凹槽卡尺、中心距卡尺、偏置中心线卡尺、薄片卡尺、管壁厚卡尺等）均参考 JJG 30-2012《通用卡尺》检定规程，但不能覆盖所有计量性能，也没有国防军工校准规范，经了解个别单位有自编企业校准规范，但计量指标、计量方法不统一，校准项目覆盖不全面，会出现有些异形卡尺的特有项目漏检，校准结果表述也五花八门，导致异型卡尺的量值不能有效传递和溯源。通过制定异性卡尺校准规范，建立量值准确可靠，保证溯源性、保障产品检验准确度，标准化的校准方法，填补行业计量空白，解决异型卡尺的量值传递和量值溯源问题。 2、对本行业重点产业链的支撑作用 解决国防军工产品检验中所使用的异型卡尺首次、后续和使用中量值准确可靠，量值传递和量值溯源问题，解决国防军工所使用的异型卡尺（内沟槽卡尺、内凹槽卡尺、外凹槽卡尺、中心距卡尺、偏置中心线卡尺、薄片卡尺、管壁厚卡尺）等没有统一方法，没用统一的依据。规范统一校准项目、明确异型卡尺完成校准项目所用校准器；用四、五等量块或标准环规、工具显微镜等作为标准器，给出各规格 MPE 最大允许误差限值。解决国防军工量值传递，量具溯源问题。保证国防军工产品检验准确度、促进精密制造产业发展，保证国防军工产品质量保驾护航。 通用卡尺闭合即可归零；内沟槽卡尺量爪无法完全贴合，规范给

	出标准环规 / 量块组合内尺寸归零法，统一零位校验介质，消除不同计量员归零差异。解决校准方法不统一、不同机构数据打架一致性问题。 随着《异型卡尺校准规范》落地实施，将对仪器仪表产业、民用大飞机产业、新能源汽车产业、船舶与海洋工程装备产业、轨道交通产业、新型显示产业、医药工业产业等科研生产中所使用的异形卡尺校准结果的准确性和可靠性提供技术保障，对产品科研生产过程的质量控制具有积极支撑作用。可适用于所有重点产业链的科研生产的过程质量控制。																					
范围和主要 计量特性	1、范围 本规范适用分度值 / 分辨力为 0.02mm/0.01mm，测量范围为（0~500）mm 的（内沟槽卡尺、内凹槽卡尺、外凹槽卡尺、中心距卡尺、偏置中心线卡尺、薄片卡尺、管壁厚卡尺）等异型卡尺的校准。 2、主要计量特性的技术指标 异型卡尺刻线宽度及宽度差：刻线宽度（0.10~0.20）mm、宽度差 0.03mm。测量面的表面粗糙度：外测量面 Ra 不大于 0.2 μm、其它测量面 Ra 不大于 0.4 μm。 测量面平面度及母线测量面的直线度：异型卡尺测量面平面度不大于 5 μm、其母线测量面的直线度不大于 10 μm； 外量爪测量面合并间隙和平行度：测量面合并间隙（0.06~0.07）mm； 外测量面平行度（0.01~0.015）mm； 内测量爪尺寸及内沟槽卡尺两内测量爪合并尺寸：测量爪长度（小于 40~大于 90）mm、内沟槽卡尺两内测量爪合并尺寸为 b，尺寸为 b 为毫米整数倍。 中心距卡尺基准面（线）的合并间隙和基准面的平面度：中心距卡尺基准面（线）手感接触时的合并间隙，若为面接触应不透光，若为线接触应不透白光，基准面的平面度不大于 0.005 mm。 中心距卡尺素线直线度不大于 0.005mm。 数显异型卡尺的尺框处于任意位置时，示值漂移每小时不大于一个分辨力。 示值误差： <table><tr><th colspan="2">内沟槽卡尺</th><th>单位：mm</th></tr><tr><th>测量范围</th><th>测量量爪长度</th><th>最大允许误差</th></tr><tr><td rowspan="2">0~200</td><td><40</td><td>±0.04</td></tr><tr><td>>40</td><td>±0.05</td></tr><tr><td rowspan="2">200~300</td><td><60</td><td>±0.05</td></tr><tr><td>>60</td><td>±0.06</td></tr><tr><td rowspan="2">300~500</td><td><90</td><td>±0.06</td></tr><tr><td>>90</td><td>±0.07</td></tr></table> 内凹槽卡尺 单位：mm	内沟槽卡尺		单位：mm	测量范围	测量量爪长度	最大允许误差	0~200	<40	±0.04	>40	±0.05	200~300	<60	±0.05	>60	±0.06	300~500	<90	±0.06	>90	±0.07
内沟槽卡尺		单位：mm																				
测量范围	测量量爪长度	最大允许误差																				
0~200	<40	±0.04																				
	>40	±0.05																				
200~300	<60	±0.05																				
	>60	±0.06																				
300~500	<90	±0.06																				
	>90	±0.07																				

	<table><tr><td>测量范围</td><td>最大允许误差</td><td>备注</td></tr><tr><td>50~150</td><td>±0.06</td><td rowspan="4">读数需加测爪宽度</td></tr><tr><td>60~200</td><td>±0.06</td></tr><tr><td>60~300</td><td>±0.07</td></tr><tr><td>60~500</td><td>±0.08</td></tr></table>	测量范围	最大允许误差	备注	50~150	±0.06	读数需加测爪宽度	60~200	±0.06	60~300	±0.07	60~500	±0.08						
	测量范围	最大允许误差	备注																
	50~150	±0.06	读数需加测爪宽度																
	60~200	±0.06																	
	60~300	±0.07																	
	60~500	±0.08																	
	外凹槽卡尺 单位：mm																		
	<table><tr><td>测量范围</td><td>测量量爪长度</td><td>最大允许误差</td></tr><tr><td rowspan="2">0~200</td><td><40</td><td>±0.03</td></tr><tr><td>>40</td><td>±0.04</td></tr><tr><td rowspan="2">200~300</td><td><60</td><td>±0.04</td></tr><tr><td>>60</td><td>±0.04</td></tr><tr><td rowspan="2">300~500</td><td><90</td><td>±0.05</td></tr><tr><td>>90</td><td>±0.05</td></tr></table>	测量范围	测量量爪长度	最大允许误差	0~200	<40	±0.03	>40	±0.04	200~300	<60	±0.04	>60	±0.04	300~500	<90	±0.05	>90	±0.05
	测量范围	测量量爪长度	最大允许误差																
	0~200	<40	±0.03																
		>40	±0.04																
	200~300	<60	±0.04																
		>60	±0.04																
	300~500	<90	±0.05																
		>90	±0.05																
	中心距卡尺 单位：mm																		
	<table><tr><td rowspan="2">测量范围</td><td colspan="2">最大允许误差</td></tr><tr><td>中心距</td><td>外尺寸</td></tr><tr><td>0~200</td><td>±0.05</td><td>±0.03</td></tr><tr><td>200~300</td><td>±0.07</td><td>±0.04</td></tr><tr><td>300~500</td><td>±0.09</td><td>±0.05</td></tr></table>	测量范围	最大允许误差		中心距	外尺寸	0~200	±0.05	±0.03	200~300	±0.07	±0.04	300~500	±0.09	±0.05				
	测量范围		最大允许误差																
		中心距	外尺寸																
	0~200	±0.05	±0.03																
	200~300	±0.07	±0.04																
	300~500	±0.09	±0.05																
	偏置中心线卡尺 单位：mm																		
	<table><tr><td rowspan="2">测量范围</td><td colspan="2">最大允许误差</td></tr><tr><td>分辨力 0.01</td><td>分辨力 0.05</td></tr><tr><td>10~200</td><td>±0.03</td><td>±0.05</td></tr><tr><td>10~200</td><td>±0.03</td><td>±0.05</td></tr><tr><td>10~300</td><td>/</td><td>±0.08</td></tr></table>	测量范围	最大允许误差		分辨力 0.01	分辨力 0.05	10~200	±0.03	±0.05	10~200	±0.03	±0.05	10~300	/	±0.08				
	测量范围		最大允许误差																
		分辨力 0.01	分辨力 0.05																
	10~200	±0.03	±0.05																
	10~200	±0.03	±0.05																
	10~300	/	±0.08																
	薄片距卡尺 单位：mm																		
	<table><tr><td rowspan="2">测量范围</td><td colspan="2">最大允许误差</td></tr><tr><td>分辨力 0.01</td><td>分辨力 0.05</td></tr><tr><td>0~150</td><td>±0.02</td><td>±0.05</td></tr><tr><td>0~200</td><td>/</td><td>±0.05</td></tr><tr><td>0~300</td><td>/</td><td>±0.08</td></tr></table>	测量范围	最大允许误差		分辨力 0.01	分辨力 0.05	0~150	±0.02	±0.05	0~200	/	±0.05	0~300	/	±0.08				
	测量范围		最大允许误差																
		分辨力 0.01	分辨力 0.05																
	0~150	±0.02	±0.05																
	0~200	/	±0.05																
	0~300	/	±0.08																
管壁厚卡尺测量范围（0~150）mm 的最大允许误差：±0.05mm																			
3、主要测量标准的技术指标																			
<table><tr><td>校准项目</td><td>主要标准器</td><td>技术指标</td></tr><tr><td>刻线宽度及宽度差</td><td>工具显微镜</td><td>MPEV:3 μ m</td></tr><tr><td>测量面表面粗糙度</td><td>表面粗糙度比较仪样块</td><td>MPEV: +12%~-17%</td></tr></table>	校准项目	主要标准器	技术指标	刻线宽度及宽度差	工具显微镜	MPEV:3 μ m	测量面表面粗糙度	表面粗糙度比较仪样块	MPEV: +12%~-17%										
校准项目	主要标准器	技术指标																	
刻线宽度及宽度差	工具显微镜	MPEV:3 μ m																	
测量面表面粗糙度	表面粗糙度比较仪样块	MPEV: +12%~-17%																	

	测量平面度及母线直线度	刀口形直尺或平面平晶	—
	内测量面尺寸和平行度	外径千分尺	MPEV: $\pm 4 \mu\text{m}$
	示值误差	量块及内尺寸专用检具	四等、五等量块 标准环规
4、主要计量项目的技术原理 用工具显微镜对异型卡尺刻线测量至少抽测 3 条标记测量其宽度，标记宽度差以受测所有标记中的最大与最小之差确定。 用粗糙度样块比较测量，进行比较时，所用的表面粗糙度样块和被测量检面的加工方法应相同，当被检测量面的加工痕迹不超过表面粗糙度样块工作面加工痕迹深度时，则被检测量面的表面粗糙度一般不超过表面粗糙度比较样块的标称值。 异型卡尺测量面的平面度应在其长边、短边和对角线位置分别进行测量。内测量面的平行度在两测量面之间置入 10mm 量块，紧固螺钉沿刀口形测量面里端和外端进行测量，其读数之差为其平行度。 所用的用四等量块和五等量块及内尺寸测量专用检具进行测量，对外尺寸可直接用量块进行测量，对内尺寸可先用内尺寸测量专用检具拼接好内尺寸再测量，测得的显示值与量块示值之差即为示值误差，测量内尺寸也可以用专用环规。			
水平	☐ 国际先进 ☒ 国内先进		
国内外情况 简要说明	1、与国内相关技术规范之间的关系； 目前国内没有《异型卡尺》的校准规范，均参考 JJG 30-2012《通用卡尺》检定规程，但不能覆盖所有计量性能，也没有国防军工校准规范，对于在实际计量校准工作中，由于缺乏统一的校准规范，导致不同计量机构对异型卡尺的校准方法不一致、标准器选用不统一、不确定度评定差异大，影响了量值的准确可靠和量值溯源。 2、指出是否发现有知识产权的问题，或涉及专利的情况。 经查阅相关资料，不存在知识产权的问题或涉及专利的情况。本校准规范国内未见与本项目相同的国家检定规程/校准规范，部门检定规程及地方检定规程以及军工校准规范，未见相关专利，研究内容具有新颖性与先进性。本项目填补国内此类计量器具没有国家检定规程/校准规范的空白，属国内首创。		
推荐意见	异型卡尺校准规范的编制，能够建立量值准确可靠，保证溯源性、保障产品检验准确度，标准化的校准方法，填补行业计量空白，解决		

		异型卡尺的量值传递和量值溯源问题,对于规范异型卡尺的量值传递、保证产品检验准确度、促进精密制造产业发展具有迫切的现实意义。 建议上报《异型卡尺校准规范》。			
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 2，3，11 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。