

中国锻压协会团体标准《径向锻机》编制说明(征求意见稿)

1 项目背景

径向锻机作为制造业“工业母机”，受制于国外企业，是“锻压机床产业链”中“卡脖子”现象最严重、研制难度最大的项目之一。径向锻造技术是加工实心或空心轴类零件的旋转锻造方法。锻造时，分布在棒料圆周方向的多个锤头对工件快速和同步锻打，锻造频次高，是一种无模锻造近净成形技术，与锻造夹头匹配可实现程序锻造，智能化程度高，生产效率高。由于打击速度快，可以获得全截面晶粒分布均匀的产品，且在产品表面容易形成致密细晶硬化层，提高锻件的表面综合性能，是等材加工锻造工艺的发展方向。

我国的径向锻造机产业起步较晚，产业发展基础较为薄弱，国内现有标准规定内容较为粗放。然而由于其高精度近净成形的特点，属于战略产业新兴技术，在其制造方面尚未建立起完整的技术规范和质量检测检验体系。本标准制定的目的在于组织国内科学技术人员和专家共同建立一套适合我国国情的“径向锻机”团体标准，供其产品在制造及质量检测检验中参照执行，以此填补国内空白，从零件制造、部件装配与整机安装调试等方面对制造工艺进行完善补充，同时健全标准管理体系，对径向锻机技术发展起到积极推动作用。

2 项目来源

2024年10月，由兰州兰石重工有限公司向中国锻压协会提出立项申请，2025年1-2月经中国锻压协会行业专家审查进行批准立项，标准项目计划号为：TBJH/CCMI 001-2025，并由兰州兰石重工有限公司牵头编制《径向锻机》团标标准。

3 标准制定工作情况

3.1 标准制定相关人员

3.1.1 本标准主要起草单位：兰州兰石重工有限公司。

3.1.2 本标准参与起草单位：兰州兰石超合金新材料有限公司、河南中原特钢装备制造有限公司、重庆建设工业（集团）有限责任公司、北京北冶功能材料有限公司。

3.1.3 本标准起草人为：潘多斐、张建鹏、赵辉翔、何雪龙、黄艳龙、张旭、田万江、安建军、马学鹏、苏建婷、师文涛、王勇、王侃。

3.2 主要工作过程

3.2.1 立项阶段

1) 2024.10-2025.1

提出立项申请，并提交《径向锻机》项目建议书，交中国锻压协会组织专家评估审批。

2) 2025. 2

经专家立项函审,《径向锻机》标准于2025年2月11日正式立项。

3.2.2 起草阶段

2025年2月---2026年5月31日

按照标准工作要求,2025年3月成立了由兰州兰石重工有限公司、兰州兰石超合金新材料有限公司等组成《径向锻机》标准工作组。工作组于2025年3月15日召开了启动研讨会,对各项工作进行了分工和落实。

以兰州兰石重工有限公司为主要起草单位的标准工作组根据技术市场调研及实际情况分析,细化径向锻机主机和夹头零件关键件指标,梳理装配要求,形成一套参数明确、操作性强的精度要求及检验方法。对标准中涉及的各项技术指标进行了检测验证,工作组各成员对各项技术指标进行充分讨论后形成相应的标准草案。

3.3.3 征求意见阶段

2026年6月16-2026年7月16日

根据标准制定计划,本标准定于2026年6月16日-2026年7月16日为广泛征求意见阶段。

4 与现行的法律、法规及国家标准、国家军用标准、行业标准的关系

本标准与现行国家的法律法规、有关联的强制性国家(或行业)标准推荐性国家(或行业)标准协调一致,无冲突和矛盾。

与行业标准 JB/T9955.1-2015、JB/T9955.2-2015、JB/T9955.3-2015 对比主要变化如下:

结合目前设备使用的情况,重点介绍卧式径向锻机的相关内容——增加了

- 1) 结构、具体型的分类及结构示意图;
- 2) 不同结构径向锻机的基本参数;
- 3) 系统性细化了关键件制造及性能要求;
- 4) 液压系统、润滑装置、气动装置的要求;
- 5) 配管的要求;
- 6) 细化了电气控制系统的要求;
- 7) 几何精度中增加了G4、G5项,工作精度中增加了P2、P3项;
- 8) 锤头调节精度及其检验方法;
- 9) 夹头行走精度及其检验方法,夹头旋转精度及其检验方法;
- 10) 锻造力检验要求及检验方法;
- 11) 锻造频率检验要求及检验方法;
- 12) 负荷试验的要求;

——修改了

- 1) 装配的具体要求;
- 2) 温度及温升的要求;
- 3) 外观的要求;
- 4) 噪声的要求;
- 5) 安全的要求;
- 6) 精度及检验方法的一般要求;
- 7) 几何精度检验的内容(提高了允差要求,补充了大规格毛坯件尺寸允差要求,增加补充了箱体与夹头主轴中心线的垂直度G4、箱体与夹头旋转中心的同轴度的允差要求G5);
- 8) 工作精度检验的内容(提高了允差要求,补充了大规格毛坯件尺寸允差要求,增加补充了四方截面制件尺寸偏差P2、八方截面制件尺寸偏差P3);
- 9) 补充了锤头调节的精度、夹头行走的定位精度、夹头旋转的定位精度及检验方法;
- 10) 标志、包装、运输及贮存的部分要求。

5 标准编制原则、主要内容及确定依据

5.1 编制原则

标准的技术规范充分体现当前“径向锻机”的技术水平以及该产品可预期内的技术水平发展状况。标准的编制格式按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分:标准化文件的结构和起草规则》的规定进行编写。

5.2 标准确定依据

本标准以 JB/T 9955-2015《径向锻机》为基础,根据企业产品实际情况、国内外发展趋势以及行业的特定要求对相关指标进行较大幅度的提升,零部件制造要求、精度指标经过检测验证,符合先进、合理、可操作的标准制定要求,有效保证产品的质量。

5.3 主要内容

本文件规定了径向锻机的术语和定义、技术要求和检验规则,描述了相应的试验方法,规定了标志、包装、运输和贮存的要求。

本文件适用于锻造力500KN~22000KN的四锤头径向锻机。

本文件适用于锻造圆截面、方截面等金属材料的机械式、机械液压复合式、液压式径向锻机的制造。

本文件规定了径向锻机的精度及其检验方法、锻造力及锻造频次检验方法的特性

6 主要试验或验证分析

6.1 技术要求对比分析情况

与 JB/T 9955-2015 相比,针对不同的结构形式,细化新增了机械式齿轮箱及其所属零件、锻造箱及其所属零件和锤头调节及其所属零件制造要求,明确了机液复合式主机机头、锻造缸体、液压缸和夹头及其所属零件的制造要求。

6.2 精度指标对比分析情况

项目名称 JB/T9955-2015

本标准

提升或新增的意义

表1 几何精度检验 单位为毫米

序号	简图	检验项目	可锻毛坯最大直径	允差	检验工具	检验方法
G1	<p>说明： 1—夹头； 2—检验棒； 3—表架； 4—滑块； 5—锤头座； 6—千斤顶。</p>	夹头主轴旋转轴线与锻造中心线的垂直度	≤125	0.3	指示表	用千斤顶6把两对对应滑块4分别顶住,去除连接面间的间隙,再将检验棒2紧夹在夹头1内,带指示表的表架3紧贴在检验棒2上,指示表的测头垂直地触到锤头座5的锤头支承面上,转动夹头主轴,误差按夹头转动一周时,指示表(在所测各点)的最大读数差值计
			>125~250	0.4		
			>250~400	0.5		
序号	简图	检验项目	可锻毛坯最大直径	允差	检验工具	检验方法
G2	<p>说明： 1—夹头； 2—检验棒； 3—表架； 4—滑块； 5—锤头座。</p>	夹头行程轨迹与锻造中心线的平行度	在500行程上为0.4	指示表、检验棒	将检验棒2、4分别紧夹在夹头1和各锤头座3的锤头支承面内,带指示表的表架3紧贴在检验棒2上,指示表的测头垂直地触到检验棒4的检验面上,当夹头往复运动时在水平和垂直两个平面内测量,误差以指示表的最大读数差值计	
			>125~250			在500行程上为0.6
			>250~400			在500行程上为0.8
G3	<p>说明： 1—千斤顶； 2—滑块。</p>	两对相对锤头支承面间的相对误差	≤125	0.1	内径千分尺	把偏心套调整到前(或后)死点,偏心套转至前死点,然后用千斤顶1把两对相对滑块2先后顶住,去除连接面间的间隙 用内径千分尺测距离 A_1 和 A_2 ,误差为 A_1 与 A_2 之差
			>125~315	0.2		
			>315~400	0.3		

注1: 锤头座表面与检验棒间允许对称加等厚垫(块)。
注2: 在检测G1项时夹头应无间隙地装在床身上,可在夹头与床身两垂直导轨面间对称加等厚垫。

序号	简图	检验项目	毛坯最大直径	允差	检验工具	检验方法
G1	<p>说明： 1—千斤顶 2—滑套 3—锤头座 4—表架架 5—检验棒 6—夹头</p>	夹头行程轨迹与锻造中心线的平行度	≤125	0.2	指示表、检验棒	首先使用千斤顶6将两对相对应的滑套2分别顶住,以消除连接面间的间隙,然后将检验棒5对正紧夹在夹头6内,将带有指示表的表架架4紧贴在检验棒5上,确保指示表的测头垂直地接触到锤头座3的锤头支承面内,按照图示方向转动夹头的轴杆。 误差按夹头旋转一周时,指示表所测数值最大与最小读数差值计。
			>125~250	0.3		
			>250~400	0.4		
			>400~550	0.5		
			>550~700	0.6		
			>700~850	0.7		
>850~1000	0.8					
序号	简图	检验项目	毛坯最大直径	允差	检验工具	检验方法
G2	<p>说明： 1—检验棒 2—锤头座 3—表架架 5—夹头</p>	夹头行程轨迹与锻造中心线的平行度	≤125	500行程上为0.3	指示表、检验棒	将检验棒1、4分别紧夹在锤头座2的锤头支承面和夹头5内,将带有指示表的表架架3紧贴在检验棒4上,并确保指示表的测头垂直地触到检验棒1的检验面上。当夹头往复运动时,在水平和垂直两个平面内进行测量,误差以指示表所测数值的最小与最大读数差值计。
			>125~250	500行程上为0.4		
			>250~400	500行程上为0.5		
			>400~550	500行程上为0.6		
			>550~700	500行程上为0.7		
			>700~850	500行程上为0.8		
>850~1000	500行程上为0.9					
G3	<p>说明： 1—滑套 2—千斤顶</p>	两对相对锤头支承面距离的相对误差	≤125	0.1	内径千分尺	检验时,先将偏心轴转到前死点,偏心套调整至前(或后)死点,然后使用千斤顶2将两对相对应的滑套1顶住,以消除连接面间的间隙。
			>125~315	0.2		
			>315~400	0.3		
			>400~500	0.4		
			>500~600	0.5		
			>600~700	0.5		
>700~800	0.5					
>800~900	0.5					
>900~1000	0.5					

注1: 锤头座表面与检验棒允许对称加等厚垫(块)。
注2: 检验G1项时夹头应无间隙地对中装在床身上,可在夹头与床身两垂直导轨面间对称加等厚垫。
注3: 检验G2项时若锤头调节机构采用液压式结构,必须使油缸在压力加载情况下测量。
注4: 为保证测量数值准确可靠,使用指示表时先将其指针调整一定压力使指针指向大于零刻度线的某一整数位置,以此数值作为零刻度进行测量。

增加了更大尺寸锻件的要求,同时提高了精度要求

几何精度

几何精度

序号	简图	检验项目	径向锻机吨位 /kN	允差 /mm	检测工具	检验方法
G4	<p>说明: 1-箱体 2-检测工装 3-表支架 4-检验棒 5-夹头 M₁-测量点</p>	箱体与夹头主轴中心线的垂直度	>800~2000	0.15	指示表、检验棒	<p>首先将检验棒4对正固夹在夹头5内,然后将带有指示表的表支架3固定在检验棒4上,并确保测头垂直接触到检测工装2的检测面。</p> <p>测量时转动夹头主轴,使夹头旋转一圈并记录四处M的值,误差为两组对角M差值的最大值。</p>
			>2000~3400			
			>3400~6000	0.2		
			>6000~9000			
			>9000~16000	0.25		
			>16000~22000	0.3		
G5	<p>说明: 1-箱体 2-检测工装 3-表支架 4-检验棒 5-夹头 M₁-测量点</p>	箱体与夹头旋转中心的同轴度	>800~2000	0.15	指示表、检验棒	<p>将检验棒4对正固夹在夹头5内,将带指示表的表支架3固定在检验棒4上,使得指示表的测头垂直接触到检测工装2的检测面。</p> <p>测量时转动夹头主轴,使夹头主轴旋转一圈并记录四处M的值,误差为对角两组M差值的最大值。</p>
			>2000~3400	0.2		
			>3400~6000	0.25		
			>6000~9000			
			>9000~16000	0.3		
			>16000~18000			
>18000~22000						
<p>注: 1. 检验棒应对正紧夹在夹头的旋转中心; 2. 为使测量数值准确可靠, 应给予指示表指针一定预压量使指针指向大于零刻度线的某一整数位置, 调整百分表零刻度后进行测量。</p>						

增加了箱体与夹头主轴中心线的垂直度、箱体与夹头旋转中心的同轴度的要求

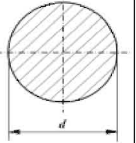
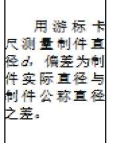
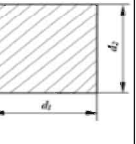
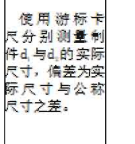
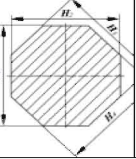
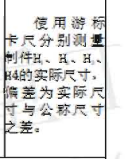
工作精度

表 2 工作精度检验

单位为毫米

序号	简图	检验项目	可锻毛坯最大直径 d	极限偏差	检验工具	检验方法
P1		制件直径偏差	≤ 80	± 0.8	游标卡尺	用游标卡尺测量制件直径 d , 偏差为制件实际直径与制件公称直径之差
			$> 80 \sim 160$	± 1.5		
			$> 160 \sim 300$	± 2		
			$> 300 \sim 400$	± 2.5		

注: 检验时由氧化皮坑产生的误差不计。

序号	简图	检验项目	材料最大直径		序号	简图
			极限	极限		
P1		圆形截面制件直径偏差	≤ 80	± 0.5	游标卡尺	
			$> 80 \sim 160$			
			$> 160 \sim 300$	± 1		
			$> 300 \sim 400$			
			$> 400 \sim 500$	± 1.5		
			$> 500 \sim 600$			
			$> 600 \sim 700$	± 2		
			$> 700 \sim 800$			
$> 800 \sim 900$						
$> 900 \sim 1000$						
P2		四边形截面制件尺寸偏差	≤ 80	± 0.5	游标卡尺	
			$> 80 \sim 150$			
			$> 150 \sim 300$	± 1		
			$> 300 \sim 400$			
			$> 400 \sim 500$	± 1.5		
			$> 500 \sim 600$			
			$> 600 \sim 700$	± 2		
			$> 700 \sim 800$			
$> 800 \sim 900$						
$> 900 \sim 1000$						
P3		六边形截面制件尺寸偏差	≤ 50	± 0.5	游标卡尺	
			$> 50 \sim 100$			
			$> 100 \sim 150$	± 1		
			$> 150 \sim 200$	± 1.5		
			$> 200 \sim 300$	± 2		

注: 检验时由氧化皮坑产生的误差不计。

增加了更大尺寸锻件的要求, 同时提高了精度要求; 增加了四边形、六边形的要求

工作 精度		<table border="1"> <thead> <tr> <th>径向锻机吨位/tGN</th> <th colspan="2">锤头调节范围/mm</th> <th>允差/mm</th> <th>检测工具</th> <th>检验方法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>800</td> <td colspan="2">35</td> <td rowspan="20">±0.2</td> <td rowspan="20">①长行程百分表 ②数字式位移测量仪</td> <td rowspan="20"> ①检测方式一： 先将锤头调至任意位置，再将长行程百分表固定在箱体上，然后将百分表测头给予一定预压量压在锤头基座上并调为零，数控系统控制锤头调至另一位置后再调到百分表调零位置，记录百分表变化值，百分表前后值之差为锤头调节精度。 ②检测方式二： 使用数字式测量仪测量锤头运动方向的位置值。数控系统设定锤头的运动方向调整目标值，再使用测量仪检测锤头实际的位置变化量，两者之差为锤头定位精度。 </td> </tr> <tr> <td>1250</td> <td colspan="2">60</td> </tr> <tr> <td>1600</td> <td colspan="2">90</td> </tr> <tr> <td>2000</td> <td>100</td> <td>120°</td> </tr> <tr> <td>3000</td> <td colspan="2">85</td> </tr> <tr> <td>3400</td> <td colspan="2">170</td> </tr> <tr> <td>4400</td> <td colspan="2">130</td> </tr> <tr> <td>5000</td> <td>180</td> <td>120°</td> </tr> <tr> <td>6000</td> <td colspan="2" rowspan="2">250</td> </tr> <tr> <td>7500</td> </tr> <tr> <td>9000</td> <td colspan="2" rowspan="2">280</td> </tr> <tr> <td>9500</td> </tr> <tr> <td>12000</td> <td colspan="2">300</td> </tr> <tr> <td>13000</td> <td>180</td> <td>220°</td> </tr> <tr> <td>14000</td> <td>350</td> <td>220°</td> </tr> <tr> <td>15000</td> <td>360</td> <td>220°</td> </tr> <tr> <td>16000</td> <td colspan="2">280</td> </tr> <tr> <td>18000</td> <td>400</td> <td>280°</td> </tr> <tr> <td>20000</td> <td colspan="2">350</td> </tr> <tr> <td>22000</td> <td>460</td> <td>400°</td> </tr> </tbody> </table>	径向锻机吨位/tGN	锤头调节范围/mm		允差/mm	检测工具	检验方法	800	35		±0.2	①长行程百分表 ②数字式位移测量仪	①检测方式一： 先将锤头调至任意位置，再将长行程百分表固定在箱体上，然后将百分表测头给予一定预压量压在锤头基座上并调为零，数控系统控制锤头调至另一位置后再调到百分表调零位置，记录百分表变化值，百分表前后值之差为锤头调节精度。 ②检测方式二： 使用数字式测量仪测量锤头运动方向的位置值。数控系统设定锤头的运动方向调整目标值，再使用测量仪检测锤头实际的位置变化量，两者之差为锤头定位精度。	1250	60		1600	90		2000	100	120°	3000	85		3400	170		4400	130		5000	180	120°	6000	250		7500	9000	280		9500	12000	300		13000	180	220°	14000	350	220°	15000	360	220°	16000	280		18000	400	280°	20000	350		22000	460	400°	
	径向锻机吨位/tGN	锤头调节范围/mm		允差/mm	检测工具	检验方法																																																														
	800	35		±0.2	①长行程百分表 ②数字式位移测量仪	①检测方式一： 先将锤头调至任意位置，再将长行程百分表固定在箱体上，然后将百分表测头给予一定预压量压在锤头基座上并调为零，数控系统控制锤头调至另一位置后再调到百分表调零位置，记录百分表变化值，百分表前后值之差为锤头调节精度。 ②检测方式二： 使用数字式测量仪测量锤头运动方向的位置值。数控系统设定锤头的运动方向调整目标值，再使用测量仪检测锤头实际的位置变化量，两者之差为锤头定位精度。																																																														
	1250	60																																																																		
	1600	90																																																																		
	2000	100	120°																																																																	
	3000	85																																																																		
	3400	170																																																																		
	4400	130																																																																		
	5000	180	120°																																																																	
	6000	250																																																																		
	7500																																																																			
	9000	280																																																																		
	9500																																																																			
	12000	300																																																																		
	13000	180	220°																																																																	
	14000	350	220°																																																																	
	15000	360	220°																																																																	
	16000	280																																																																		
	18000	400	280°																																																																	
20000	350																																																																			
22000	460	400°																																																																		
	<p>^a 相同吨位相同型式不同锤头调节范围的设备，具体见 JB/T 1413-2024《数控径向锻机 第一部分：技术规范》第 4 章；</p> <p>^b 相同吨位不同型式的设备，具体见 JB/T 1413-2024《数控径向锻机 第一部分：技术规范》第 4 章。</p>																																																																			

增加了锤头调节精度要求。

工作精度	/	<table border="1"> <thead> <tr> <th>径向锻机吨位/kN</th> <th>允差/mm</th> <th>检测工具</th> <th>检验方法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>800</td> <td rowspan="2">±1</td> <td rowspan="20">①长行程百分表 ②数字式位置测量仪或激光测距传感器</td> <td rowspan="20"> <p>①检测方式一： 数控系统中给予夹头任意一个位置值并记录，控制夹头行走至此位置；将长行程百分表固定在轨床上，使长行程百分表测头贴在夹头车体前端（后端）并给予一定预压量后调至零位；数控系统控制夹头向后（向前）行走至任意位置，再由数控系统控制夹头行走至长行程百分表调零记录的位置，长行程百分表变化值即为夹头的行走精度。</p> <p>②检测方式二： 使用数字式位置测量仪或激光测距传感器，测量夹头运动方向的位置值。数控系统中设定夹头运动方向的调整目标值，然后记录检测仪测量的夹头实际位置值，则两者之差为夹头行走的定位精度。</p> </td> </tr> <tr> <td>1250</td> </tr> <tr> <td>1600</td> <td rowspan="10">±1.5</td> </tr> <tr> <td>2000</td> </tr> <tr> <td>3000</td> </tr> <tr> <td>3400</td> </tr> <tr> <td>4400</td> </tr> <tr> <td>5000</td> </tr> <tr> <td>6000</td> </tr> <tr> <td>7500</td> </tr> <tr> <td>9000</td> </tr> <tr> <td>9500</td> </tr> <tr> <td>12000</td> <td rowspan="8">±2</td> </tr> <tr> <td>13000</td> </tr> <tr> <td>14000</td> </tr> <tr> <td>15000</td> </tr> <tr> <td>16000</td> </tr> <tr> <td>18000</td> </tr> <tr> <td>20000</td> </tr> <tr> <td>22000</td> </tr> </tbody> </table>	径向锻机吨位/kN	允差/mm	检测工具	检验方法	800	±1	①长行程百分表 ②数字式位置测量仪或激光测距传感器	<p>①检测方式一： 数控系统中给予夹头任意一个位置值并记录，控制夹头行走至此位置；将长行程百分表固定在轨床上，使长行程百分表测头贴在夹头车体前端（后端）并给予一定预压量后调至零位；数控系统控制夹头向后（向前）行走至任意位置，再由数控系统控制夹头行走至长行程百分表调零记录的位置，长行程百分表变化值即为夹头的行走精度。</p> <p>②检测方式二： 使用数字式位置测量仪或激光测距传感器，测量夹头运动方向的位置值。数控系统中设定夹头运动方向的调整目标值，然后记录检测仪测量的夹头实际位置值，则两者之差为夹头行走的定位精度。</p>	1250	1600	±1.5	2000	3000	3400	4400	5000	6000	7500	9000	9500	12000	±2	13000	14000	15000	16000	18000	20000	22000	增加了夹头行走定位精度要求
		径向锻机吨位/kN	允差/mm	检测工具	检验方法																											
		800	±1	①长行程百分表 ②数字式位置测量仪或激光测距传感器	<p>①检测方式一： 数控系统中给予夹头任意一个位置值并记录，控制夹头行走至此位置；将长行程百分表固定在轨床上，使长行程百分表测头贴在夹头车体前端（后端）并给予一定预压量后调至零位；数控系统控制夹头向后（向前）行走至任意位置，再由数控系统控制夹头行走至长行程百分表调零记录的位置，长行程百分表变化值即为夹头的行走精度。</p> <p>②检测方式二： 使用数字式位置测量仪或激光测距传感器，测量夹头运动方向的位置值。数控系统中设定夹头运动方向的调整目标值，然后记录检测仪测量的夹头实际位置值，则两者之差为夹头行走的定位精度。</p>																											
		1250																														
		1600	±1.5																													
		2000																														
		3000																														
		3400																														
		4400																														
		5000																														
		6000																														
		7500																														
		9000																														
		9500																														
		12000	±2																													
		13000																														
		14000																														
		15000																														
		16000																														
		18000																														
20000																																
22000																																

工作 精度	/	径向锻机吨位/kN	允差/°	检测工具	检验方法	增加了夹头 旋转定位精 度要求
		800	± 0.5	①旋转编码器 ②数显倾角仪 ③长行程百分表	<p>①检测方式一： 在夹头旋转轴连接旋转编码器，在数控系统中设定旋转定位角度（可以设定任意数值），夹头夹钳自动旋转定位，定位后的实际旋转角度检测值与设定设定的目标值之差为旋转角度位置精度。</p> <p>②检测方式二： 在夹头旋转轴中心放置数显倾角仪，在数控系统中设定旋转定位角度（可设定任意数值），夹头夹钳自动旋转定位，定位后的实际旋转角度检测值与设定的目标值之差为旋转角度位置精度。</p> <p>③检测方式三： 先将夹头旋转至任意角度，将长行程百分表固定在轨床后使长行程百分表测头压至夹紧臂，并给予一定预压量后调零。然后数控系统控制夹头反方向旋转任意角度，再通过控制系统使夹头旋转到长行程百分表调零位置，记录长行程百分表的变化值，数值经转换后可得夹头旋转定位精度。</p>	
		1250				
		1600				
		2000				
		3000				
		3400				
		4400				
		5000				
		6000				
		7500				
		9000				
		9500				
		12000				
		13000				
		14000				
		15000				
		16000				
		18000				
		20000				
22000						

锻造 力检 验	/	<table border="1"> <thead> <tr> <th>径向锻机吨位 /kN</th> <th>允差 /%</th> <th>检测工具</th> <th>检验方法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>800</td><td rowspan="20">1</td><td rowspan="20">①压力表或压力计； ②高精度应力应变片及相关检测仪</td><td rowspan="20"> ①检测方式一： 检测锤头调节机构中的环形腔油液压力或锤头调节油缸压力，通过力学模型函数关系式间接计算锻造力； ②检测方式二： 径向锻造机锤头上安装高精度应力应变片，在压力机上施加设备相应的吨位力作静压标定，再将锤头安装到径向锻造机进行实际锻造验证。 误差为实际测得的锻造力与公称锻造力的差值。 </td></tr> <tr><td>1250</td></tr> <tr><td>1600</td></tr> <tr><td>2000</td></tr> <tr><td>3000</td></tr> <tr><td>3400</td></tr> <tr><td>4400</td></tr> <tr><td>5000</td></tr> <tr><td>6000</td></tr> <tr><td>7500</td></tr> <tr><td>9000</td></tr> <tr><td>9500</td></tr> <tr><td>12000</td></tr> <tr><td>13000</td></tr> <tr><td>14000</td></tr> <tr><td>15000</td></tr> <tr><td>16000</td></tr> <tr><td>18000</td></tr> <tr><td>20000</td></tr> <tr><td>22000</td></tr> </tbody> </table>				径向锻机吨位 /kN	允差 /%	检测工具	检验方法	800	1	①压力表或压力计； ②高精度应力应变片及相关检测仪	①检测方式一： 检测锤头调节机构中的环形腔油液压力或锤头调节油缸压力，通过力学模型函数关系式间接计算锻造力； ②检测方式二： 径向锻造机锤头上安装高精度应力应变片，在压力机上施加设备相应的吨位力作静压标定，再将锤头安装到径向锻造机进行实际锻造验证。 误差为实际测得的锻造力与公称锻造力的差值。	1250	1600	2000	3000	3400	4400	5000	6000	7500	9000	9500	12000	13000	14000	15000	16000	18000	20000	22000
		径向锻机吨位 /kN	允差 /%	检测工具	检验方法																											
		800	1	①压力表或压力计； ②高精度应力应变片及相关检测仪	①检测方式一： 检测锤头调节机构中的环形腔油液压力或锤头调节油缸压力，通过力学模型函数关系式间接计算锻造力； ②检测方式二： 径向锻造机锤头上安装高精度应力应变片，在压力机上施加设备相应的吨位力作静压标定，再将锤头安装到径向锻造机进行实际锻造验证。 误差为实际测得的锻造力与公称锻造力的差值。																											
		1250																														
		1600																														
		2000																														
		3000																														
		3400																														
		4400																														
		5000																														
		6000																														
		7500																														
		9000																														
		9500																														
		12000																														
		13000																														
		14000																														
		15000																														
		16000																														
		18000																														
20000																																
22000																																
增加了锻造力检验要求																																

锻造
频次
检验

/

径向锻机吨位/kN	锻造频率/次/min		允差/次/min	检测工具	检验方法
800	2000		± 10	①接触开关、计数器； ②高速摄像机	<p>①检测方式一： 在锤头运动端安装一个接触开关，接触开关连接计数器，在设备完全启动后，截取任意时间长度的锤头运动次数计算频次。</p> <p>②检测方式二： 使用高速摄像机拍摄锤头运行情况，通过慢放，人工计数的方法计算单位时间内（1分钟）的次数。 最终误差以实际测量频次与设计频次的差值计。</p>
1250	1200				
1600	620				
2000	620	800 ^a			
3000	300				
3400	415				
4400	600				
5000	340	260 ^b			
6000	310				
7500	340				
9000	270				
9500	290				
12000	200				
13000	240				
14000	175				
15000	240				
16000	220				
18000	240	220 ^c			
20000	200				
22000	200	180 ^d			

^a 相同吨位相同型式的不同锻造频率的设备，具体见 JB/T 1413-2024《数控径向锻机 第一部分：技术规范》第 4 章；

^b 相同吨位不同型式的设备，具体见 JB/T 1413-2024《数控径向锻机 第一部分：技术规范》第 4 章。

增加了锻造
频次检验要
求

6.3 试验依据

- (1) JB/T 9955.1-2015《径向锻机 第一部分：型式与参数》；
- (2) JB/T 9955.2-2015《径向锻机 第二部分：精度》；
- (3) JB/T 9955.3-2015《径向锻机 第三部分：技术条件》。

6.4 径向锻机试验项目

(1) 锻造力

➤ 试验方法

方法一：检测锤头调节机构中的环腔油液压力或锤头调节油缸压力，通过力学模型函数关系式简介计算锻造力；

方法二：在径向锻造机锤头上装高精度应力应变片，在压力机上施加 1.6MN 静压标定，然后将锤头安装到径向锻造机上进行实际锻造验证。

➤ 试验设备

序号	设备名称	设备型号	数量	单位	备注
1	DASP 数据采集和分析软件	DASP-V11 工程版平台软件	1	套	
2	动态数据采集仪	INV3062	36	通道	
3	单向应变片	/	2	片	
4	同轴电缆	20 米/根	2	根	
5	笔记本电脑	/	1	台	
6	其它	应力校准仪、万用表、记号笔、角磨机、502 胶水	1	批	



(2) 锻造频次

➤ 试验方法

方法一：在锤头工作运动端安装一个接触开关，接触开关连接计数器，在设备完全启动后，截取任意时间长度的锤头运动次数计算频次；

方法二：用高速摄像机拍摄，通过慢放，人工计数的方式计算单位时间内（1 分钟）的次数。

➤ 试验设备

序号	设备名称	设备型号	数量	单位	备注
1	秒表	/	1	个	

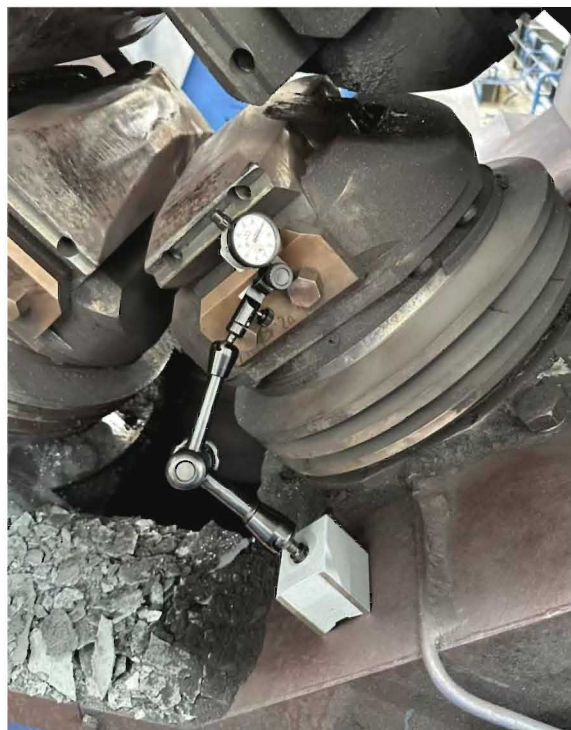
(3) 锤头调节精度

➤ 试验方法

用长行程百分表或数字式位移测量仪，测量锤头运动方向的位置值。数控系统设定锤头的运动方向调整目标值，然后检测仪器检测锤头实际位置变化量，两者之差为锤头定位精度。

➤ 试验设备

序号	设备名称	设备型号	数量	单位	备注
1	百分表	/	1	个	
2	磁力表座	/	1	个	



(4) 夹头行走定位精度

➤ 试验方法

用长行程百分表、数字式位移测量仪器或激光测距仪，测量夹头运动方向的位置值。数控系统设定夹头的运动方向调整目标值，然后检测仪器检测夹头实际位置变化量，两者之差为夹钳进给精度。

➤ 试验设备

序号	设备名称	设备型号	数量	单位	备注
1	百分表	/	1	个	
2	磁力表座	/	1	个	
3	激光测距仪	/	1	套	



(5) 夹头旋转定位精度

➤ 试验方法

方法一：在夹头旋转轴连接旋转编码器，在数控系统中设定旋转定位角度（可以设定任意数值），夹头夹钳自动旋转定位，定位后的实际旋转角度检测值与设定的目标值之差为旋转角度位置精度；

方法二：在夹头旋转轴中心放置数显倾角仪，在数控系统中设定旋转定位角度（可以设定任意数值），夹头夹钳自动旋转定位，定位后的实际旋转角度检测值与设定的目标值之差为旋转角度位置精度。

➤ 试验设备

序号	设备名称	设备型号	数量	单位	备注
1	百分表	/	1	个	
2	磁力表座	/	1	个	



(6) 设备精度指标保持性

➤ 试验方法

以设备系统记录时间为准，在首次进行过核心技术指标检测后，在开机 1000h 后，再次进行核心指标的检测，方式方法同首次一致。每台设备精度指标下降不超过 3%。

➤ 试验仪器

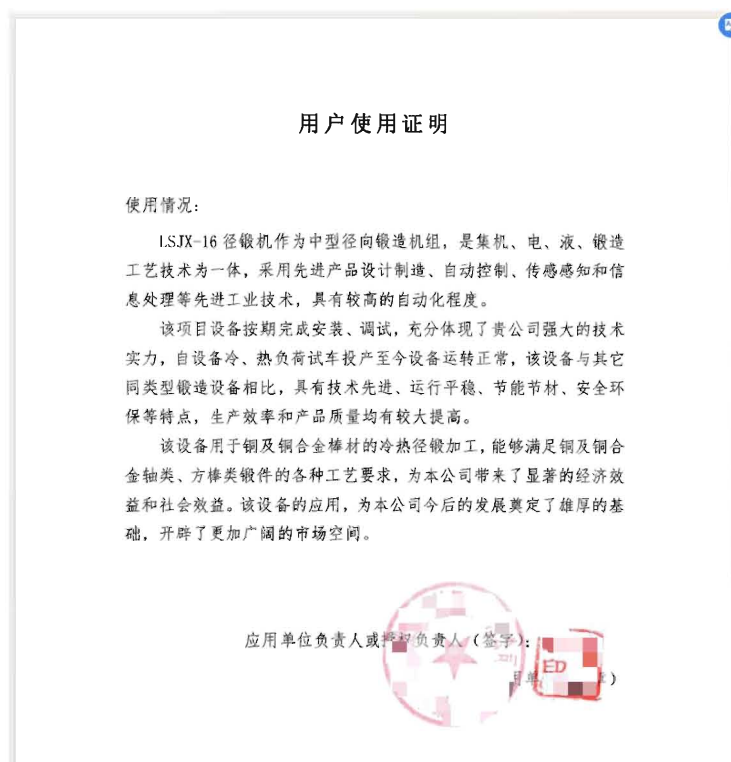
序号	设备名称	设备型号	数量	单位	备注
1	秒表	/	1	个	
2	百分表	/	1	个	
3	磁力表座	/	1	个	
4	激光测距仪	/	1	套	

6.5 测试结果

以兰州兰石重工有限公司 LSJX-16 径向锻机为例所得测试结果如下：该机型设计锻造频率 620 次/min，实际检测锻造频次为 622 次/min；锤头调节设计精度±0.2mm，实际检测精度 1 号锤+0.19mm、2 号锤+0.18mm、3 号锤+0.14mm、4 号锤-0.17mm；夹头行走设计定位精度±1.5mm，实际检测精度 A 夹头+0.23mm、B 夹头+1.47mm；夹头旋转设计定位精度±0.5°，实际检测定位精度 A 夹头+0.45°、B 夹头-0.42°；机组设计锻件精度±0.5mm，实际测得锻件锻造精度±0.2mm。

7 社会效益

通过本标准制定，以高标准引领高品质，规范行业合理竞争，良性发展，促进生产企业提升产品及服务品质，提升客户满意度，增强国内及国际竞争力。截止目前形成径向锻机订货合同约 3 亿元。下图是某公司用户使用证明：



8 重大分歧意见的处理经过和依据

无重大分歧意见。

9 废止现行相关标准的建议

无。

10 其他应予说明的事项

本标准不涉及专利。

《径向锻机》标准起草工作组

2026年6月15日