



中华人民共和国国家标准

GB/T 26147—202X
代替 GB/T 26147—2010

球阀球体

Ball of ball valves

(征求意见稿)

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 结构形式	2
5 技术要求	4
5.1 球体材料	4
5.2 材料冶炼	5
5.3 化学成分	5
5.4 球坯成型	5
5.5 锻件级别	5
5.6 热处理	6
5.7 力学性能	6
5.8 低温球体深冷处理	6
5.9 耐腐蚀性能	6
5.10 缺陷修复	6
5.11 公差与粗糙度	6
5.12 表面处理	7
5.13 表面堆焊	8
5.14 其他表面处理	8
5.15 无损检测	8
6 检验方法	8
6.1 化学成分	8
6.2 力学性能	8
6.3 耐腐蚀性能	9
6.4 其他性能检测	9
6.5 公差和粗糙度	9
6.6 表面处理	9
6.7 球体表面堆焊层试验验证	9
6.8 无损检测	10
7 检验规则	10
7.1 出厂检验	10
7.2 检验项目	10
7.3 抽样检验	10
8 交付文件	11
9 标识、包装和贮运	11

图 1	直通浮动球.....	2
图 2	直通固定球.....	2
图 2	(续).....	3
图 3	L 形三通球.....	3
图 4	T 形三通固定球.....	4
图 5	Y 形三通固定球.....	4
表 1	球体的常用材料.....	5
表 2	锻件级别及检查项目表.....	5
表 3	奥氏体不锈钢低温冲击值.....	6

前 言

本文件按照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》的规定起草。

本文件代替GB/T 26147—2010《球阀球体 技术条件》，与GB/T 26147—2010相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 增加了L形三通、T形三通、Y形三通结构的球体，更改了公称尺寸（见第1章，2010版的第1章）；
- b) 增加了GB/T 1047、GB/T 1048及GB/T 21465界定的术语和定义（见第3章）；
- c) 增加了L形三通、T形三通、Y形三通结构的通道形式及典型结构示意图（见第4章）；
- d) 更改了球体材料、锻件级别的引用标准，并增加引用GB/T 35741（见5.1、5.5，2010版的4.1、4.5）；
- e) 增加了低温球体深冷处理（见5.8）；
- f) 更改了球直径（SΦD）的引用标准（见5.11.1，2010版的4.10.1）；
- g) 提升了球面的圆度和圆跳动指标要求（见5.12.3表4，2010版的4.10.3表4）；
- h) 增加了L形三通、T形三通、Y形三通等球体的主要位置表面粗糙度技术要求（见5.11.4，2010版的4.10.4）；
- i) 增加了球体表面堆焊技术要求及其相应的试验验证方法（见5.13、6.7）；
- j) 增加了锻件布氏、洛氏硬度试验方法（见6.2.4）；
- k) 增加了球体表面堆焊层渗透检测要求及其相应的试验方法（5.15.2、6.8）。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国阀门标准化技术委员会（SAC/TC188）归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

本文件于2010年首次发布，本次为第一次修订。

球阀球体

1 范围

本文件规定了球阀球体的结构形式、技术要求、检验方法、检验规则、交付文件、标识、包装和贮运。

本文件适用于公称压力PN16~PN420，公称尺寸DN10~DN1500、NPS3/8~NPS60的直通、L形三通、T形三通、Y形三通的钢制锻造的球阀球体（以下简称球体）。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

- GB/T 222 钢的成品化学成分允许偏差
- GB/T 223（所有部分） 钢铁及合金
- GB/T 228（所有部分） 金属材料 拉伸试验
- GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法
- GB/T 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第1部分：试验方法
- GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分：试验方法
- GB/T 1047 管道元件 公称尺寸的定义和选用
- GB/T 1048 管道元件 公称压力的定义和选用
- GB/T 1220 不锈钢棒
- GB/T 1800.2 产品几何技术规范（GPS） 线性尺寸公差ISO代号体系 第2部分：标准公差带代号和孔、轴的极限偏差表
- GB/T 4334 金属和合金的腐蚀 奥氏体及铁素体-奥氏体（双相）不锈钢晶间腐蚀试验方法
- GB/T 5270 金属基体上的金属覆盖层 电沉积和化学沉积层 附着强度试验方法评述
- GB/T 6461 金属基体上金属和其他无机覆盖层 经腐蚀试验后的试样和试件的评级（2002）
- GB/T 9790 金属材料 金属及其他无机覆盖层的维氏和努氏显微硬度试验
- GB/T 12228 通用阀门 碳素钢锻件技术条件
- GB/T 13913—2008 金属覆盖层 化学镀镍-磷合金镀层 规范和试验方法
- GB/T 15007 耐蚀合金牌号
- GB/T 19356 热喷涂 粉末 成分和供货技术条件
- GB/T 21465 阀门 术语
- GB/T 22652 阀门密封面堆焊工艺评定
- GB/T 33084 大型合金结构钢锻件 技术条件
- GB/T 35741 工业阀门用不锈钢锻件技术条件
- JB/T 6439 阀门受压件磁粉探伤检验
- JB/T 6902 阀门液体渗透检查方法
- JB/T 6903 阀门锻钢件超声波检查方法

- NB/T 47008 承压设备用碳素钢和合金钢锻件
- NB/T 47009 低温承压设备用合金钢锻件
- NB/T 47010 承压设备用不锈钢和耐热钢锻件
- NB/T 47013.5 承压设备无损检测 第5部分：渗透检测
- YS/T 541 金属热喷涂层表面洛氏硬度试验方法
- YS/T 542 热喷涂层抗拉强度的测定

3 术语和定义

GB/T 1047、GB/T 1048及GB/T 21465界定的术语和定义适用于本文件。

4 结构形式

球体按通道形式分为直通、L形三通、T形三通、Y形三通，其典型结构如图1～图5所示。

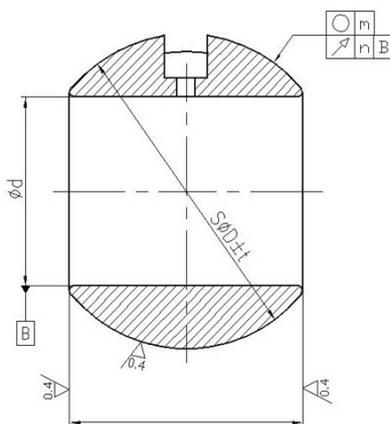


图1 直通浮动球

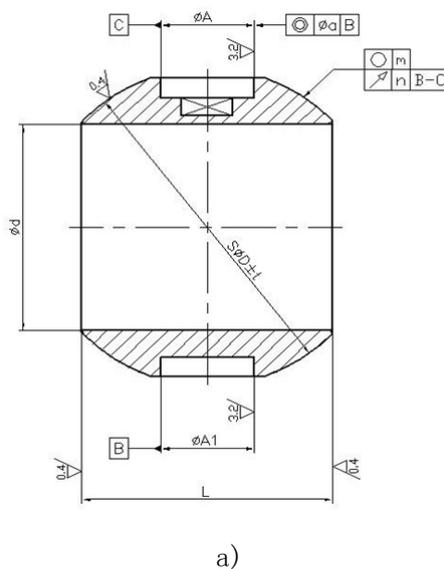


图2 直通固定球

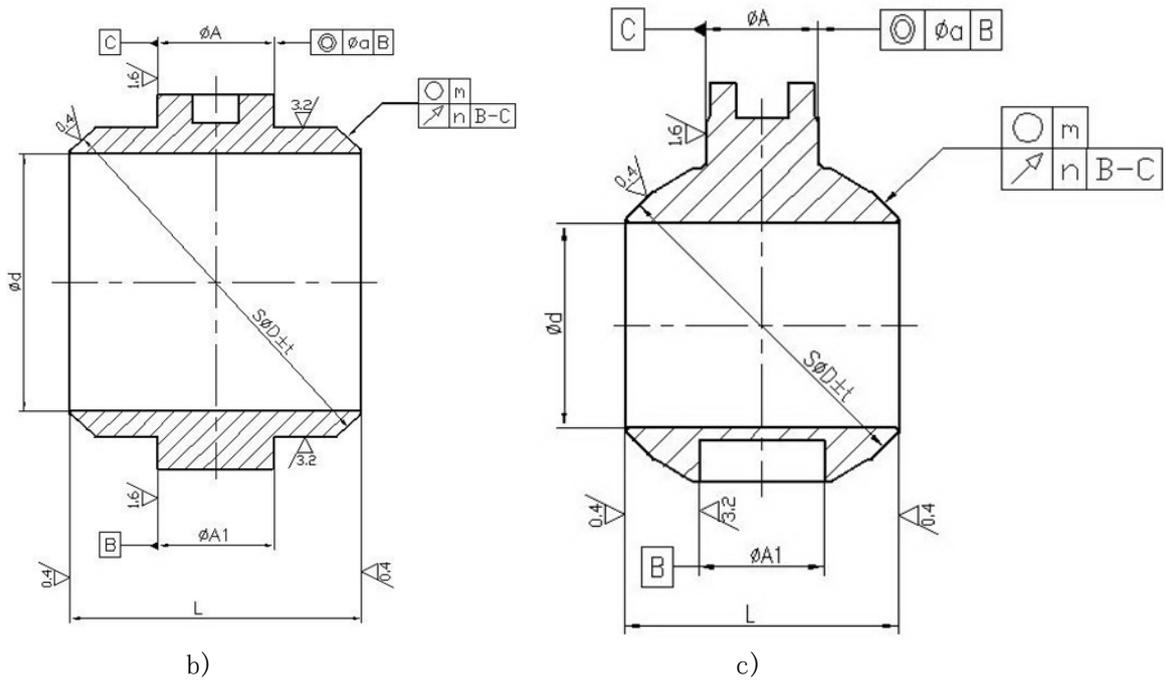


图2 (续)

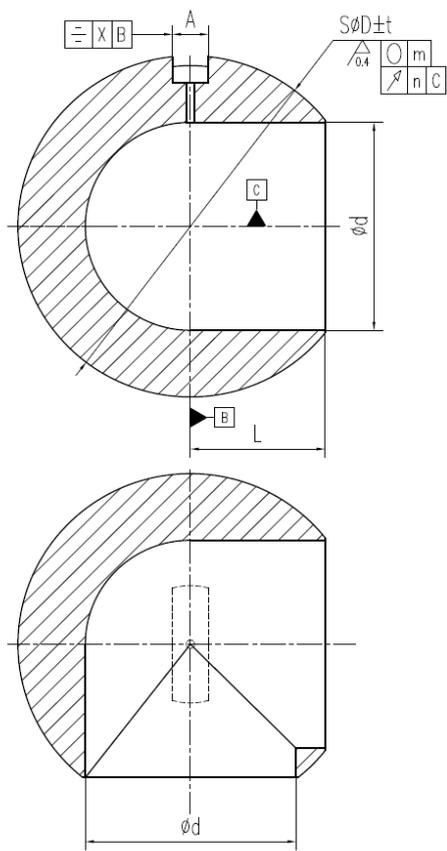


图3 L形三通球

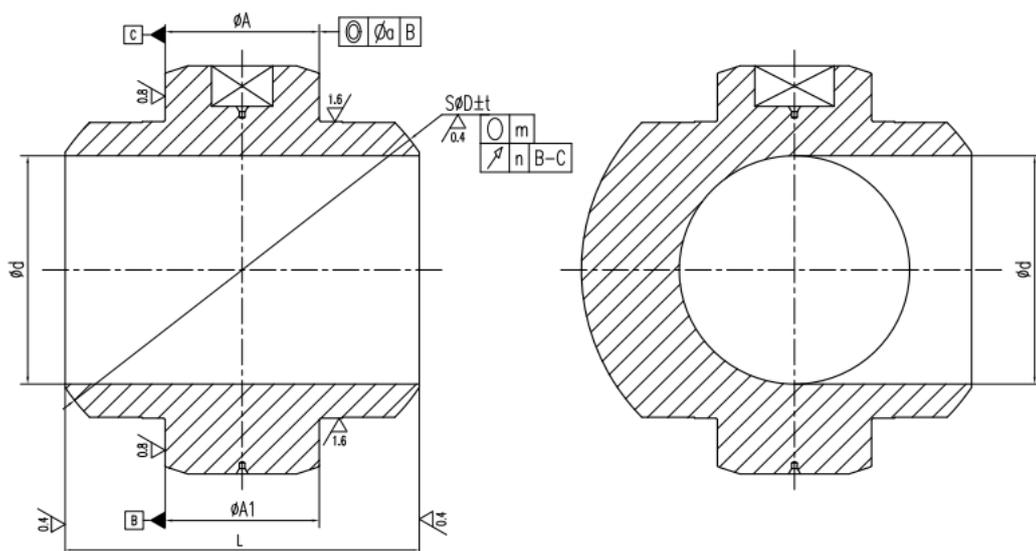


图4 T形三通固定球

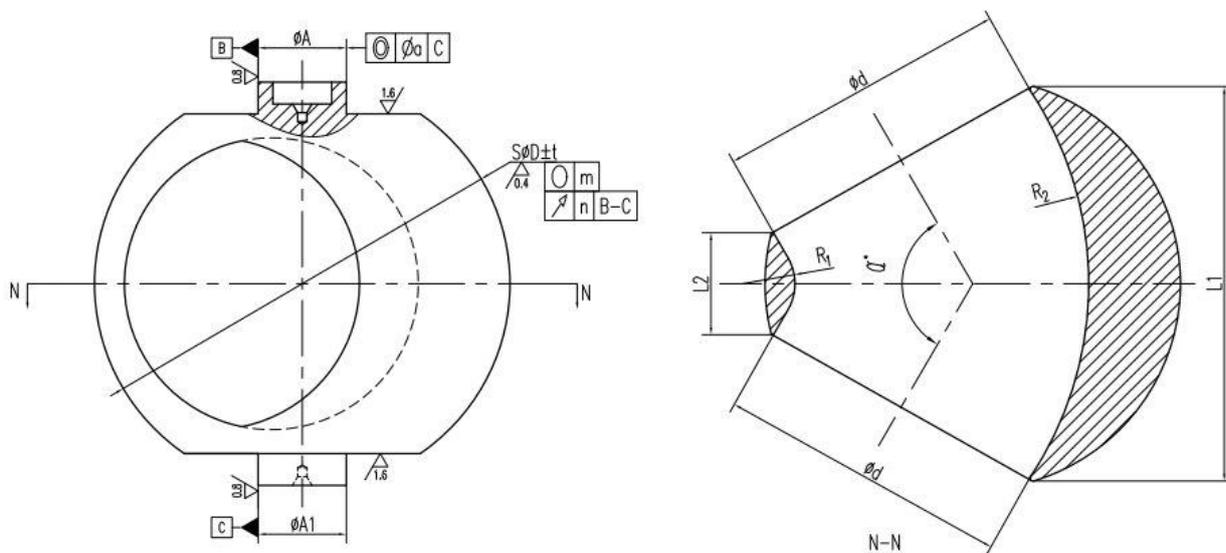


图5 Y形三通固定球

5 技术要求

5.1 球体材料

球体材料应符合GB/T 1220、GB/T 12228、GB/T 15007、GB/T 35741、NB/T 47008、NB/T 47009、NB/T 47010、GB/T 33084规定，或按订货合同的要求。常用材料见表1。

表1 球体的常用材料

序号	材料名称	材料牌号	标准号
1	碳钢	A105、25 等	GB/T 12228
2	铬-钼钢	35CrMo、42CrMo 等	NB/T 47008、GB/T 33084
3	铬不锈钢	12Cr13、20Cr13 等	GB/T 1220、GB/T 35741
4	铬-镍不锈钢	06Cr19Ni10、022Cr19Ni10 等	GB/T 1220、NB/T 47010、GB/T 35741
5	铬-镍-钼不锈钢	06Cr17Ni12Mo2、022Cr17Ni12Mo2 等	GB/T 1220、NB/T 47010、GB/T 35741
6	沉淀硬化不锈钢	05Cr17Ni4Cu4Nb 等	GB/T 1220
7	双相不锈钢	022Cr22Ni5Mo3N 等	GB/T 1220
8	耐蚀合金	NS3303、NS3306 等	GB/T 15007

5.2 材料冶炼

球体所用钢材应采用电炉冶炼，经供需双方协商，可采用电渣重熔、炉外精炼等冶炼方法。

5.3 化学成分

5.3.1 球体化学成分应符合相关材料标准的规定。

5.3.2 根据需要可进行成品分析，分析结果允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

5.4 球坯成型

5.4.1 球体毛坯使用的钢锭、钢坯或棒材应有熔炼单位的质量证明书。

5.4.2 球体毛坯使用的钢锭头尾应有足够的切除量，以确保锻件无缩孔及严重偏析等缺陷。

5.4.3 当采用钢锭或钢坯锻造球坯时，锻件主截面部分的锻造比不得小于 3(电渣重熔钢不得小于 2)。采用轧材锻造时，锻件主截面部分的锻造比不得小于 1.6。

5.4.4 球坯锻件应在压机、锻锤或轧机上经热加工成型，整个截面上的金属应锻透，并尽可能锻至接近成品球的形状和尺寸。

5.5 锻件级别

5.5.1 球体锻件分为三级，其级别和技术要求按 GB/T 12228、GB/T 35741、NB/T 47008、NB/T 47009、NB/T 47010 的规定。每个级别的检测项目按表 2 的规定。按批抽查时，每批系指同一钢号，同炉进行热处理的球体锻件或采用与球体相同工艺的同炉试块。

表2 锻件级别及检查项目表

级别	检查项目	试样数量	应用范围
I	硬度	逐件	公称压力不大于PN10，且工作温度不大于425℃的锻件
II	硬度	逐件	公称压力大于PN10，不大于PN63，且工作温度不大于425℃的锻件
	力学性能 (Rm、ReL、A、Z、Ak)	每批抽1%，但不少于1件	
III	硬度	逐件	公称压力不小于PN100，或工作温度大于425℃的锻件
	力学性能 (Rm、ReL、A、Z、Ak)	每批抽1%，但不少于1件	
	超声波检测	逐件	

5.5.2 锻件硬度应符合相关材料标准的规定。

5.5.3 当锻件质量稳定时，表 2 中规定的硬度检查试件的数量可予以减少。在连续检验 5 件，硬度均符合要求时，可放宽检查按 10%抽取。在抽查中如发现不能满足要求的，则需逐件检查。

5.5.4 II、III级锻件的级别应在图样上注明，未注明者按 I 级锻件处理。

5.5.5 当客户对检查项目和抽样有特殊要求时，按订货合同的要求执行。

5.6 热处理

球体精加工前应按相关标准进行热处理。热处理时应配备高温记录仪，以得到完整的热处理记录。

5.7 力学性能

5.7.1 力学性能应符合相关材料标准的规定。

5.7.2 当力学性能试验或复验不合格时，允许对该批（件）产品重新热处理后进行检验，但重新热处理次数不得超过两次（回火次数不计）。

5.8 低温球体深冷处理

5.8.1 使用温度 -101°C 以下（含 -101°C ）的奥氏体不锈钢球体锻件粗加工后在精加工前应进行深冷处理（宜进行不少于 2 次的深冷处理）。将这些球体浸没在液氮中进行冷却，当球体温度稳定在 -196°C 时，根据球体壁厚保温 2 h~4 h，然后取出槽外自然恢复至室温。

5.8.2 与 5.8.1 的球体锻件同批锻造、同批深冷处理的奥氏体不锈钢冲击试样，按 GB/T 229 的规定进行低温冲击试验，低温冲击值应符合表 3 的规定。

表3 奥氏体不锈钢低温冲击值

试验温度 $^{\circ}\text{C}$	冲击值 J	
	单个试样最小值	三个试样的平均值
-196	27	34

5.9 耐腐蚀性能

当球体有耐腐蚀性要求时，应进行耐腐蚀性能试验，试验结果应能满足耐腐蚀性要求。

5.10 缺陷修复

球体锻件表面一般不应有裂纹，折迭和重皮等缺陷，如出现上述缺陷应作如下处理：

- a) 缺陷深度小于公称加工余量的 2/3 并且保证加工后能完全清除者，不必专门处理；
- b) 超过规定的缺陷一般不允许补焊，特殊情况应经设计、工艺、检查部门和生产车间共同分析后确定。若为外购件时，供方的补焊方案应经需方审核同意，补焊工作应按经评定合格的焊接工艺规程进行，焊工应持有资格证，补焊后应重新热处理；
- c) 按订货合同的要求处理。

5.11 公差与粗糙度

5.11.1 球直径（ $S\Phi D$ ）的尺寸偏差按 GB/T 1800.2 中基本偏差 js9 的规定，或按订货合同要求。

5.11.2 固定球上、下耳轴（轴孔）的同轴度（图 2、图 4、图 5）按表 4 的规定，或按订货合同的要求。

表4 固定球上、下耳轴（轴孔）同轴度

单位为毫米

序号	尺寸	同轴度 ϕ_a
1	$S\Phi D \leq 180$	0.03
2	$180 < S\Phi D \leq 500$	0.04
3	$500 < S\Phi D \leq 900$	0.05
4	$900 < S\Phi D \leq 1500$	0.06
5	$1500 < S\Phi D \leq 2300$	0.08

5.11.3 球面的圆度和圆跳动（图1、图2、图3、图4、图5）按表4的规定，或按订货合同的要求。

表5 球面的圆度和圆跳动

单位为毫米

序号	尺寸	球面 $S\Phi D$ 圆度 m	球面 $S\Phi D$ 跳动 n
1	$S\Phi D \leq 180$	0.02	0.05
2	$180 < S\Phi D \leq 500$	0.03	0.05
3	$500 < S\Phi D \leq 900$	0.04	0.06
4	$900 < S\Phi D \leq 1500$	0.05	0.08
5	$1500 < S\Phi D \leq 2300$	0.06	0.10

5.11.4 球体主要位置表面粗糙度按图1、图2、图3、图4、图5的规定，或按订货合同的要求。

5.12 表面处理

5.12.1 通用要求

表面处理按订货合同的要求进行。处理方法一般有：化学镀镍磷、表面喷涂等。

5.12.2 化学镀镍磷

5.12.2.1 球体加工成镀前状态，球面粗糙度不大于 $Ra0.4$ ，且球面不存在任何砂眼、裂纹、凹凸不平等缺陷时，进行表面化学镀镍磷处理。

5.12.2.2 球体所有表面经化学镀镍-磷后，外观按需方的要求可为光亮、半光亮或无光泽的。并且用肉眼检查时，表面没有点坑、起泡、剥落、球状生长物、裂缝和其他会危害最终精饰的缺陷（除非有其他要求）。

5.12.2.3 镀层镍、磷成分应符合 GB/T 13913-2008 的规定，或按订货合同的要求。

5.12.2.4 化学镀镍-磷层硬度应不小于 HV500，或按订货合同的要求。

5.12.2.5 化学镀镍-磷层厚度不小于 0.025mm；或按订货合同的要求。

5.12.2.6 化学镀镍-磷层结合力应能通过 GB/T 5270 规定的一种或多种结合力强度试验。

5.12.2.7 化学镀镍-磷层孔隙率应满足订货合同（如果有）的要求。

5.12.2.8 镀层耐腐蚀性能应满足订货合同（如果有）的要求。

5.12.3 表面喷涂

5.12.3.1 球面喷涂前不应有任何砂眼、裂纹、凹凸不平等缺陷。

- 5.12.3.2 喷涂粉末可按 GB/T 19356 选用，或按订购合同的要求。
- 5.12.3.3 目测喷涂层表面应均匀，不应有凹坑、裂纹、起泡、砂眼等缺陷。
- 5.12.3.4 喷涂厚度应不小于 0.13 mm，或按订货合同的要求；
- 5.12.3.5 喷涂硬度按喷涂粉末材料的选择确定。
- 5.12.3.6 喷涂层与基体材料结合力按订货合同的要求。

5.13 表面堆焊

球体表面堆焊镍基合金等耐腐蚀焊材，宜采用热丝脉冲氩弧焊方法，堆焊层厚度不应小于 3 mm，应按 GB/T 22652 的规定进行堆焊工艺评定。堆焊过程严格按照堆焊工艺评定合格后形成的堆焊工艺规范进行堆焊。

5.14 其他表面处理

其他表面处理，由供需双方协商。

5.15 无损检测

- 5.15.1 锻件等级达 III 级的锻件或订货合同有要求时，应进行超声波检测，试验结果应符合相关标准的规定，或按订货合同的要求。
- 5.15.2 球体表面堆焊层，应按 NB/T 47013.5 或按合同要求进行渗透检测，试验结果应符合相关标准的规定，或按订货合同的要求。

6 检验方法

6.1 化学成分

- 6.1.1 化学成分分析按 GB/T 223（所有部分）的规定或采用光谱分析。
- 6.1.2 化学成分分析时，可按如下规定取样：
 - a) 从球体内孔与外径之间的中间部位取样；
 - b) 从破坏了的力学性能试样中取样，或同炉试块中取样。

6.2 力学性能

6.2.1 通用要求

力学性能试样应取自热处理后精加工前的半成品或代表成品球体的单独试块，但试块应采用与球体相同的加工工艺，并且与半成品球体一起热处理。当用棒材制造球体时，直接用热处理后的棒料截取试样。

6.2.2 拉伸试验

拉伸试验按 GB/T 228（所有部分）的规定。

6.2.3 冲击试验

材料有冲击要求时，按 GB/T 229 的规定执行。其中，低温冲击试验应在 5.8 规定的条件下进行试验。

6.2.4 硬度试验

锻件布氏硬度试验按 GB/T 231.1 的规定；锻件洛氏硬度试验按 GB/T 230.1 的规定；根据需要也可用其他方法测定。

6.3 耐腐蚀性能

6.3.1 耐腐蚀性能试验按 GB/T 4334 的规定，或订货合同的要求。

6.3.2 耐腐蚀性能试验试样可按如下方法获取：

- a) 从球体内孔与外径之间的中间部位取样；
- b) 从同炉热处理后的试块或棒材中取样。

6.4 其他性能检测

其他性能检测由供需双方协商。

6.5 公差和粗糙度

6.5.1 尺寸、形位公差

尺寸、形位公差检测采用适宜的仪器进行。

6.5.2 粗糙度

表面粗糙度采用粗糙度对比块或糙度仪检测。

6.6 表面处理

6.6.1 化学镀镍磷

6.6.1.1 除非另有规定，目视检查涂层表面质量，应符合 5.12.2.1 的规定。

6.6.1.2 化学镀镍-磷层成分分析按 GB/T13913—2008 附录 D 的规定。

6.6.1.3 化学镀镍-磷层硬度检验按 GB/T 9790 的规定。

6.6.1.4 化学镀镍-磷层厚度检验按 GB/T 13913—2008 附录 B 的规定。

6.6.1.5 镍磷镀层结合力检测按 GB/T 5270 的规定。

6.6.1.6 化学镀镍-磷层的最大孔隙率按订货合同的要求，测量方法由供需双方协商。

6.6.1.7 镀层耐腐蚀性按订货合同的规定，测试方法按 GB/T 6461 标准来进行。

6.6.2 表面喷涂

6.6.2.1 除非另有规定，目视检查涂层表面质量，应符合 5.12.3.1 的规定。

6.6.2.2 喷涂层厚度可用工程量具测量法、磁性检测法或其他适宜的方法检测。

6.6.2.3 喷涂层硬度检测按 YS/T 541 的规定。

6.6.2.4 喷涂层抗拉强度检测按 YS/T 542 的规定。

6.6.2.5 合同规定的其他要求，按供需双方的商定进行。

6.6.3 其他表面处理

其他表面处理检测按订货合同的规定。

6.7 球体表面堆焊层试验验证

6.7.1 堆焊层厚度检测

6.7.1.1 堆焊非磁性金属材料的堆焊层厚度，采用磁性测厚仪检测。

6.7.1.2 堆焊磁性金属材料的堆焊层厚度，堆焊前，采用千分尺、游标卡尺等长度类仪器先测量球直径、内径、端面厚度等尺寸，堆焊后，采用千分尺、游标卡尺等长度类仪器再测量堆焊的球直径、内径、端面厚度等尺寸，堆焊后的尺寸减去堆焊前的尺寸，即为堆焊层厚度。

6.7.2 堆焊工艺评定报告验证

球体表面堆焊，按5.13的规定进行堆焊工艺评定，堆焊试板经有资质的检测机构检测合格或制造厂自检合格，编制堆焊工艺评定报告。经审核验证确认，堆焊工艺评定报告应符合5.13的相应规定。

6.8 无损检测

无损检测按JB/T 6439、JB/T 6902、JB/T 6903、NB/T 47013.5的规定执行，或按订货合同的要求。

7 检验规则

7.1 出厂检验

球体须逐个进行出厂检验和试验，检验合格后方可出厂。

7.2 检验项目

检验项目、技术要求和检验方法按表6的规定。若客户有指定要求，按客户要求进行。

表6 球体检测规则

检测项目	检验类别		技术要求	检测或试验方法
	出厂检验	抽样检验		
化学成分	√	√	5.3	6.1
力学性能	√	√	5.7	6.2
低温冲击试验	√	√	5.8	6.2.3
耐腐蚀性能	—	√	5.9	6.3
公差和粗糙度	√	√	5.11	6.5
表面处理	—	√	5.12	6.6
堆焊层厚度	√	√	5.13	6.7.1
堆焊工艺评定报告验证	—	√	5.13	6.7.2
锻件超声波检测 ^a	—	√	5.15.1	6.8
球体表面堆焊层渗透检测 ^b	√	√	5.15.2	6.8
注：“√”为检验项目，“—”为不做检验的项目。				
^a 当为III级锻件时，应做出厂检验。				
^b 当球体表面堆焊时，应做渗透检测。				

7.3 抽样检验

7.3.1 有下列情况之一时，应进行抽样检验：

- 正式生产时，定期或积累一定产量后，应周期性进行一次检验；
- 正式生产时，如结构、材料、工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- 产品长期停产后，恢复生产时。

7.3.2 抽样检验取样，检验样品可从制造商质检部门检验合格的库存产品中随机抽取，每一规格供抽样的最少台数和抽样台数按表7的规定。对整个系列产品进行质量考核时，根据该范围大小情况从中抽取2-3个典型规格进行检验。

表7 抽样台数

公称尺寸	供抽样的最少台数	抽样台数
≤DN200	10	2
DN250~DN600	6	1
≥DN700	4	1

8 交付文件

制造厂应向需方提供以下技术文件：

- a) 材质证明书；
- b) 热处理曲线及报告；
- c) 尺寸检测报告；
- d) 表面处理报告（有要求时）；
- e) 无损检测报告（有要求时）；
- f) 腐蚀试验报告（有要求时）；
- g) 客户要求的其他报告。

9 标识、包装和贮运

9.1 产品标识应打在球体明显部位或需方指定的位置，打印标识的位置和方式应无损锻件球体的最终使用。对于小型锻件球体的标识，由供需双方商定执行。

9.2 锻件产品标识内容应有炉号、材料牌号、制造商代号等，或根据客户指定的要求标识。

9.3 用适宜的方法对产品进行包装，以满足各种运输要求。

9.4 产品运输过程应避免磕碰、贮存过程中应该防止锈蚀。