
《油气开采阀类用合金结构钢》标准编制说明

一、任务来源

本标准由中国特钢企业协会提出并归口，冶金工业规划研究院作为标准组织协调单位。根据中国特钢企业协会团体标准化工作委员会2018年第三批团体标准制修订计划，由江苏沙钢集团淮钢特钢有限公司、冶金工业规划研究等单位共同参与起草，计划于2019年一季度前完成《油气开采阀体用合金结构钢》标准的制定工作。

二、制定本标准的目的和意义

目前易开采的油气资源逐步萎缩，为满足油气需求量的逐年提高，油气的开采呈现开采深度增加、由陆地转向海洋、由浅海向深海、由赤道向两级过渡的趋势。开采设备工况越来越恶劣，对开采设备能力的要求越来越高，为此油气开采平台机械零部件需满足高压、低温等越来越苛刻的工况，这就对所用钢材提出了更高的要求。

现行《合金结构钢》（GB/T 3077-2015）为基础性通用标准，不能满足油气开采平台机械零部件对钢材质量的定制化要求，适用性较差，指标水平无法满足油气开采阀体用钢的质量需求。制定本标准能够填补现有标准空白，满足油气开采平台机械零部件的生产需要，增强标准适用性。

三、标准编制过程

2018年6月~2018年7月：提出制定标准项目，并进行了标准立项征求意见和论证工作；

2018年7月：中国特钢企业协会发布了项目计划；

2018年8月~10月：进行了起草标准的调研、问题分析和相关资料收集等准备工作，完成了标准制定提纲、标准草案。

2018年10月~2018年11月：召开标准启动会，围绕标准草案进行了讨论，并按照与会意见和建议进行了修改，形成了征求意见稿并发出征求意见。

2018年11月~2018年12月：完成征求意见处理、形成标准送审稿；

2018年12月~2019年2月：完成该标准审定会和标准报批稿，上报中国特钢企业协会审批；

2019年2月~2019年3月：完成该标准发布、实施。

四、标准编制原则

充分考虑油气开采的发展趋势以及对阀体用钢的需求情况，通过标准化实现钢材产品高质量发展，保障油气开采阀体用钢复杂工况下的安全性，展现钢铁行业发展水平。本标准以满足油气开采阀体用钢的需要和发展为前提，不断提高标准的市场适应能力；通过对下游用钢行业的研究，充分考虑上下游之间的联系和影响，满足下游油气开采行业对阀体用钢的实际需求，确定本标准的各项技术指标。

五、标准的研究思路及内容

（一）编制思路

《油气开采阀体用合金结构钢》标准的设计与编制主要以问题与需求为导向，切实从油气开采对阀体用钢的需要出发，进一步细化、补充和完善用于油气开采阀体专用钢的技术指标，增强原料生产企业对下游用户的服务意识，强化细分领域标准的指导作用。通过制定科学、合理、全面、可操作的标准，助力油气开采用零部件满足高压、低温等苛刻工况的技术要求。目前，油气开采阀体用合金结构钢尚无国家标准，本标准在参考《合金结构钢》（GB/T 3077）国家标准的

基础上，结合油气开采阀体用钢的特殊需要，对技术指标进行了加严和扩展，增强了原料生产制造商与下游用户的联系，使标准更具有针对性和实用性。

（二）标准技术框架

本标准包含以下部分

前 言

- 1 范围
- 2 规范性引用文件
- 3 订货内容
- 4 尺寸、外形、重量及允许偏差
- 5 技术要求
- 6 试验方法
- 7 检验规则
- 8 包装、标志及质量证明书

（三）标准技术内容

1. 范围

本标准规定了油气开采阀体用合金结构钢的订货内容、尺寸、外形、重量及允许偏差、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书。

本标准适用于制造油气开采阀体用，直径大于等于 $\text{Ø}250\text{mm}$ 的合金结构圆坯（以下简称“圆坯”）。

本标准适用于制造油气开采阀体用，直径小于等于 $\text{Ø}380\text{mm}$ 的合金结构钢（以下简称“圆钢”）。

2. 规范性引用标准

按《GB/T 1.1 -2009 标准化工作导则 第 1 部分：标准的结构和编写》的有关规定。

3. 订货内容

本章节对订货的合同或订单内容提出要求，应包含：

- a) 标准编号；
- b) 产品名称；
- c) 牌号；
- d) 尺寸规格及精度；
- e) 交货重量或数量；
- f) 包装方式及标识；
- g) 交货状态；
- h) 其他特殊要求。

4. 尺寸、外形、重量及允许偏差

4.1 尺寸中分别对圆坯和圆钢提出规定。其中圆坯对公称直径和允许偏差提出具体要求，如表 1 所示。对圆坯明确要求以定尺长度交货，长度允许偏差为 0~+100mm；要求圆钢也按定尺长度交货，具体长度数值应在合同中注明，其中定尺交货长度允许偏差为 0~+50mm，允许交付不小于 4000 mm 的非定尺，交付非定尺的长度与根数须在质量证明书上注明。明确要求圆钢的尺寸及允许偏差应符合表 2 的精度要求。经供需双方协商，并在合同中注明，可提供精度要求更严的钢材。

表 1 圆坯的尺寸及允许偏差

单位为毫米

公称直径 (d)	允许偏差
≥250	+1.2%d -1.2%d

^a: 避开扁平区测量，扁平区指连铸过程中拉矫辊在圆坯表面压成的平面。

表 2 圆钢的尺寸允许偏差

单位为毫米

截面公称直径	尺寸允许偏差
>5.5~20	±0.35
>20~30	±0.40
>30~50	±0.50
>50~80	±0.70
>80~110	±1.00
>110~150	±1.30
>150~200	±1.80
>200~280	±2.50
>280~380	+ 3 -2.5

4.2 外形中同样对圆坯和圆钢分别提出要求。对圆坯的不圆度要求如表 3 所示，明确提出“圆坯每米弯曲度不大于 6mm，总弯曲度不得大于总长度的 0.6%；圆坯的端头应剪切整齐，端部切斜度不得大于公称直径的 4%，且最大不超过 15mm”；圆钢的不圆度要求不大于公称直径公差的 70%，明确提出“圆钢的每米弯曲度不得大于 3mm，总弯曲度不得大于总长度的 0.3%，圆钢的端头应锯(剪)切整齐，不应有影响使用的飞边、毛刺、切斜和压扁，端部切斜度不得大于公称直径的 20%，且最大不超过 15mm。”

表 3 不圆度

单位为毫米

公称直径 (d)	不圆度 不大于	
	不避开扁平区测量	避开扁平区测量
≥250	3.5%d	2.0%d

4.3 重量中要求圆坯和圆钢均按实际重量交货。

5 技术要求

5.1 牌号及化学成分章节中对圆坯和圆钢的化学成分提出具体要求，对 C、S 等元素指标加严，补充 Sn、Pb、As 等残余元素含量，同时对气体含量提出具体要求。本标准中牌号及化学成分要求如表 4 所示，残余元素质量分数如表 5 所示，GB/T 3077 中牌号及化学成分要求如表 6 所示。

表 4 牌号及化学成分

单位：%

牌号	化学成分（质量分数）/%											
	C	Mn	P	S	Si	Cr	Mo	Ni	Cu	V	Nb	Al
30CrMo	0.29~0.33	0.50~0.80	≤ 0.015	≤ 0.010	0.15~0.35	0.90~1.20	0.15~0.25	≤0.50	≤0.25	≤ 0.10	≤0.10	≤ 0.04
42CrMo	0.39~0.43	0.60~1.00	≤ 0.015	≤ 0.010	0.15~0.35	0.90~1.10	0.15~0.25	≤0.60	≤0.25	≤ 0.10	≤0.10	≤ 0.04

^a: 不应有意添加 B 元素，残余 B 元素的含量不应超过 0.0010%。

表 5 残余元素质量分数

单位：%

牌号	化学成分（质量分数）					
	Sn	Pb	As	Sb	Bi	Nb
30CrMo	≤0.015	≤0.010	≤0.015	≤0.010	≤0.010	≤0.01
42CrMo	≤0.006	≤0.15	≤0.015	≤0.015	≤0.025	≤0.01

表 6 GB/T 3077 中牌号及化学成分

单位：%

牌号	化学成分（质量分数）/%								
	C	Mn	Si	Cr	Mo	Ni	V	Al	H
30CrMo	0.26~0.33	0.40~0.7	0.17~0.37	0.80~1.10	0.15~0.25	-	-	-	-
42CrMo	0.38~0.45	0.50~0.80	0.17~0.37	0.90~1.20	0.15~0.25	-	-	-	-

5.1.2 中要求圆坯和圆钢的化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

5.2 冶炼方法中明确要求圆坯和圆钢采用转炉或电炉冶炼，并经炉外精炼（应采用真空脱气）处理。

5.3 交货状态中明确要求“圆坯以连铸状态交货；圆钢以热轧状态交货，轧制压缩比应不小于 4:1。根据需方需求，并在合同中注明，也可以其他状态交货。”

5.4 本标准对圆坯和圆钢的低倍组织提出具体要求。圆坯明确提出“圆坯的横截面酸浸低倍组织试片上不应有皮下裂纹、皮下气泡、夹渣、异金属夹杂、翻皮等缺陷”；圆钢明确提出“圆钢的横截面酸浸低倍组织试片上不得有肉眼可见的缩孔、气泡、裂纹、夹杂、轴间晶间裂纹”。本标准中圆坯与圆钢的低倍组织合格级别分别如表 7、表 8 所示。

表 7 圆坯酸浸低倍组织合格级别

圆坯	中心疏松	中心偏析	缩孔	中心裂纹
	≤ 1.5	≤ 1.5	≤ 1.5	≤ 1.5

表 8 圆钢酸浸低倍组织合格级别

圆钢	中心疏松	一般疏松	一般斑点状偏析	边缘斑点状偏析
	≤ 1.5	≤ 1.5	不允许有	

5.5 非金属夹杂物章节中，本标准要求对圆坯和圆钢进行非金属夹杂物检验，合格级别进行了加严，本标准具体要求与国标对比情况如表 9 所示。

表 9 非金属夹杂物级别要求

标准	A		B		C		D		DS
	细系	粗系	细系	粗系	细系	粗系	细系	粗系	
本标准	≤1.5	≤1.0	≤1.5	≤1.0	≤1.5	≤1.0	≤1.5	≤1.0	≤1.0
GB/T 3077	≤2.5	≤2.0	≤2.5	≤1.0	≤1.5	≤1.0	≤1.5	≤1.0	≤1.0

5.6 晶粒度章节中，参照 GB/T 3077，要求圆坯和圆钢应保证锻件的平均晶粒度 ≥ 5 。

5.7 对 GB/T 3077 中指标进行加严，要求对圆钢进行无损检测试验。明确提出“圆钢应进行无损检测（检测标准可根据客户要求，经供需双方协商确定），探伤结果应满足当 $\varnothing 220 < d \leq \varnothing 250\text{mm}$ 时，单个缺陷当量不超过 $\varnothing 4.0\text{mm}$ ；当 $d \leq \varnothing 220\text{mm}$ 时，单个缺陷当量不超过 $\varnothing 3.2\text{mm}$ 。经供需双方协商，并在合同中注明，可提供探伤等级要求更严的钢材。”

5.8 中对圆坯和圆钢的表面质量分别提出具体要求。圆坯明确要求“圆坯表面不应有目视可见的结疤、气孔、针孔、重皮及深度超过 0.5mm 的裂纹。允许存在深度小于 3.0mm 的凹坑、深度小于 2.0mm 的机械划痕、压痕。表面缺陷允许清除，清理处应圆滑无棱角。清理宽度应大于深度的 6 倍，最大清理深度不应大于 12mm 。同一截面最大清理深度只允许存在一处。”；圆钢明确要求“圆钢表面不应有裂纹、折皱、夹杂、毛刺、机械损伤等缺陷。如有上述缺陷必须清除，缺陷去除后深度不应超过圆钢直径的 3%，清除宽度不小于深度的 5

倍，修磨处应平滑无棱角。同一截面达到最大清除深度不允许超过 1 处；允许深度不超过 0.2mm 的纵向缺陷及深度不超过 0.20 mm 的横向缺陷存在。”

6. 试验方法

本章节对每批圆坯和圆钢的检验项目、取样数量、取样部位及试验方法做出规定，具体要求如下表所示。

表 10 取样部位与试验方法

序号	检验项目	取样数量	取样部位	试验方法
1	化学成分	1个/炉	GB/ T 20066	GB/T 4336
2	低倍组织	2个/批	GB/ T 226	GB/T 226 GB/ T 1979 YB/T 153
3	非金属夹杂	2个/批	不同圆坯、钢材	GB/ T 10561
4	晶粒度	2个/批	随机	GB/T 6394
5	无损检测（圆钢）	逐支	-	协商
6	表面质量	逐支	随机	目视、量具
7	尺寸	逐支	随机	目视、量具

7. 检验规则

本章节对检查和验收、组批规则、复验和判定规则等三个方面提出具体要求。

7.1 检查和验收

圆坯和圆钢出厂的检验和验收由供方质检部门进行，需方有权按本标准规定对圆坯和圆钢进行验收。

7.2 组批规则

7.2.1 圆坯应成批验收，每批由同一牌号、同一炉号、同一加工方法、同一规格、同一交货状态、同一热处理制度的圆坯组成。

7.2.2 圆钢应成批验收，每批由同一牌号、同一炉号、同一加工

方法、同一规格、同一交货状态、同一热处理制度的圆钢组成。

7.3 复验与判定

圆坯和圆钢的复验与判定规则应符合 GB/T 17505 的规定。

7.4 数值修约

圆钢的检验和试验结果应采用修约值比较法修约到与本规定值本位数字所标识的数位相一致，其修约规定应符合 YB/T 081 的规定。

8. 包装、标志及质量证明书

圆坯和圆钢的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 2101 的规定。

六、标准的应用领域

本标准确立了油气开采阀体用合金结构圆坯和圆钢的尺寸外形及允许偏差、技术要求以及检验规则等，适用于油气开采阀体用合金结构钢的生产和质量管控。同时，结合油气开采对阀体用钢生产制造过程中的特殊需要，对技术参数进行了优化设计和规定，对下游用户的采购、加工和制造具有科学指导意义。本标准强化了上下游企业的衔接和联系，降低了双方企业的管理成本，有助于产业链的协同发展。

本标准的实施，符合我国钢铁工业高质量发展趋势，为保障我国油气开采安全以及高质量发展提供有力支撑，使原料生产企业和下游用户对油气开采阀体用合金结构圆坯和圆钢的各参数指标有了清晰的了解，引导双方形成合力，助力我国向钢铁强国方向发展。

七、标准属性

本标准属于钢铁行业团体标准。

《油气开采阀类用合金结构钢》标准编制工作组

2018 年 12 月