

# 《油气钻采防喷管用热轧圆钢》团体标准编制说明

## 一、任务来源

贯彻落实国务院出台的《深化标准化工作改革方案》中发展壮大团体标准的有关要求，制定满足市场和创新需要的团体标准，落实国家关于钢铁行业高质量发展的政策导向，满足生产企业和下游用户对油气钻采防喷管用热轧圆钢产品标准的实际需求，提出《油气钻采防喷管用热轧圆钢》团体标准制定项目。

本标准由中国特钢企业协会提出并归口。由本钢集团有限公司、冶金工业规划研究院等起草，并共同参与前期研究、调研和标准的编制、修改、技术数据验证以及标准推广等工作。

## 二、制定本标准的目的和意义

防喷管是试油、修井、完井等作业过程中关闭井口，防止井喷事故发生的重要结构管件，是油田常用的防止井喷的安全密封井口装置。由于地层中的不确定因素很多且十分复杂，每一钻井作业都有发生井喷的可能性，这对井控技术和井控装备提出了更高的要求。防喷管作为最重要的井控设备，在钻井作业中一旦发生溢流、井涌、井喷等紧急状况，防喷管需要迅速启动关井，此时防喷管一旦失效，将会导致井喷等恶性事故。因此，防喷管性能质量对于保证钻井作业顺利进行和人身安全具有重要作用。

油气钻采防喷管主要由一种 Cr、Ni、Mo 合金结构钢制成，通常采用美国牌号 E4340，因为其工作在高含酸性气体油气田的特殊

环境下，要求具有高强度、低温冲击韧性和钢质纯净度，以及优异的耐蚀性和耐磨性等，质量要求高、生产难度大，长期以来依赖国外进口。随着我国传统油气资源开采以及页岩气开采的快速发展，对油气钻采防喷管用钢的需求越来越大，质量需求也逐步提高。本钢在吸收国外技术标准的基础上进行科研攻关，采用转炉连铸矩形坯+特钢棒材连轧的工艺路径，成功生产了 E4340 油气钻采防喷管用钢并顺利交付，产品质量达到国际先进水平，实现了进口替代，具备产品出口参与全球竞争的条件。

该产品作为新开发钢种，目前无相关国家标准、行业标准，吸收借鉴的国外标准 ASTM A29、ASTM A304 等主要规定了 E4340 牌号的化学成分及允许偏差，对尺寸外形、力学性能等方面的要求十分粗略，无法指导该产品的生产以及油气钻采防喷管制造使用。因此，有必要制定油气钻采防喷管用钢团体标准，填补该新产品标准空白，促进新产品的推广应用。

### 三、标准编制过程

本钢集团有限公司、冶金工业规划研究院等单位共同承担了《油气钻采防喷管用热轧圆钢》团体标准的编制工作，共同组建了该团体标准起草小组，明确各自的责任和分工并开展工作。在《油气钻采防喷管用热轧圆钢》标准制定过程中，起草小组认真查阅有关资料、收集相关数据信息，结合国内外油气钻采防喷管用热轧圆钢生产情况，产品下游用户对油气钻采防喷管用热轧圆钢的性能要求，进行本团体标准的编制工作。

主要编制过程如下:

2020年4月,中国特钢企业协会团体标准化工作委员会(以下简称团标委)秘书处给各位委员发出团体标准立项函审单。到立项函审截止日期,没有委员提出不同意见。

2020年5月,团标委正式下达《油气钻采防喷管用热轧圆钢》团体标准立项计划(2020年第四批)。团体标准立项后,本钢集团有限公司、冶金工业规划研究院相关人员组成了标准起草组,提出了标准编制计划和任务分工,并开始标准编制工作。

2020年6~7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。

2020年8~9月:形成征求意见稿并发出征求意见。

2020年9~10月:完成征求意见处理、形成标准送审稿。

2020年10~11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。

2020年12月:完成该标准发布、实施。

#### 四、标准编制原则

一是满足用户使用需要的原则。力争达到“科学、合理、先进、实用”。二是实践标准供给侧改革的原则。争取实现团体标准的“及时性”、“先进性”和“市场性”的要求。三是技术创新的原则。在与国家标准体系协调一致的基础上,在标准结构、内容及主要技术指标等方面进行技术创新,在标准中充分体现新产品的技术特点。

## 五、主要技术内容

### （一）标准编写格式

标准内容符合 GB/T 1.1-2009《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。

本标准规定了油气钻采防喷管用热轧圆钢的订货内容、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。

### （二）关于适用范围

本标准在范围界定方面，适用于制造油气钻采防喷管用直径不大于 200mm 的热轧圆钢（以下简称圆钢）。

### （三）关于订货内容

按本标准订货的合同或订单应包括：标准编号、产品名称、牌号、交货状态、尺寸、冶炼方法、使用加工方法、订购的数量（重量或支数）、特殊要求。

### （四）关于尺寸、外形、重量及允许偏差

圆钢的尺寸、外形及允许偏差应符合 GB/T 702 的规定，合同中未注明时执行第 2 组精度。圆钢的交货长度应在合同中注明，定尺或倍尺交货的长度允许偏差为 0~+50mm。圆钢按实际重量交货。经供需双方协商，并在合同中注明，圆钢的尺寸、外形、重量及允许偏差可另行规定。

定尺长度允许偏差与国标要求一致。

### （五）关于技术要求

## 1、牌号和化学成分

钢的牌号及化学成分（熔炼成分）应符合表 1 的规定。与国外牌号对照参见附录 A。钢中残余元素含量  $W \leq 0.02\%$ 、 $V \leq 0.02\%$ 、 $Ti \leq 0.02\%$ ，分析结果记入质量证明书中。钢的成品化学成分允许偏差按 GB/T 222 的规定执行。钢中气体元素含量应分别符合： $[O] \leq 20 \times 10^{-6}$ ， $[N] \leq 100 \times 10^{-6}$ ， $[H] \leq 2.0 \times 10^{-6}$ 。钢材的成品化学成分允许偏差按 GB/T 222 的规定执行。

牌号与化学成分与相关标准的对比见下表。与美国标准相比，本标准对 P、S 元素含量大幅加严格，C、Si、Mn、Cr、Ni、Mo 元素含量与美标一致。残余元素 W、V、Ti 含量，以及气体元素 O、N、H 含量为本标准新增加的技术要求。

标准	牌号	化学成分（质量分数）/%							
		C	Si	Mn	Cr	Ni	Mo	P	S
团标	E4340	0.38~0.43	0.15~0.35	0.65~0.85	0.70~0.90	1.65~2.00	0.20~0.30	$\leq 0.015$	$\leq 0.010$
美标	E4340	0.38~0.43	0.15~0.35	0.65~0.85	0.70~0.90	1.65~2.00	0.20~0.30	$\leq 0.025$	$\leq 0.025$

## 2、冶炼方法

钢应采用转炉或电炉冶炼，并经炉外精炼和真空脱气处理。

## 3、交货状态

钢棒以正火状态交货。

经与下游用户确认，力学性能不是该产品的必检项目，无需在标准中对力学性能进行要求。

## 4、压缩比

钢棒压缩比应不小于 5。

## 5、低倍组织

圆钢应按附录 B 的方法进行低倍组织检验。圆钢的横截面酸浸低倍组织试片上不应有目视可见的缩孔、裂纹、皮下气泡、过烧、白点及有害夹杂物。圆钢的低倍组织合格级别应符合表 2 的规定。圆钢的低倍组织评级图见附录 C。

本标准在附录 B、附录 C 中分别给出了该产品的低倍组织检验方法和评级图，附录 B、附录 C 的制定参考了美国标准 ASTM E381 及国际通用的试验方法。该检验方法和评级图与相关国家标准存在一定差异，故不在此做详细对比。（参考文献《ASTM E381-01 标准简介及与国内相关标准的对比》）

## 6、非金属夹杂物

钢中非金属夹杂物按附录 D 的方法进行评级，合格级别应符合表 3 的规定。

本标准在附录 D 中给出了非金属夹杂物的检验方法和评级图，附录 D 的编制参考了美国标准 ASTM E45 及国际通用的试验方法，与国家标准 GB/T 10561 对非金属夹杂物的评级存在一定差异，在此不做详细对比。（参考文献《钢中非金属夹杂物检验用标准 GB/T 10561 与 ASTM E45 的解析》）

## 7、晶粒度

圆钢应按附录 E 的方法进行奥氏体晶粒度评级，其合格级别为 6 级或更细。

本标准在附录 E 中给出了金属平均晶粒度测试方法，附录 E 的编制参考了美国标准 ASTM E112 及国际通用的试验方法，与国家标准 GB/T 6394 存在少量差异，在此不做详细对比。（参考文献《国内外结构钢产品的晶粒度要求与检验》）

## 8、超声波探伤

钢棒超声波探伤应符合 GB/T 4162 中 B 级的规定，其中距中心 10mm 半径范围内不做判定依据。

GB/T 3077 中无超声波探伤的要求。

## 9、表面质量

圆钢的表面质量应符合 GB/T 3077 对压力加工用或切削加工用表面质量的规定。

## 10、特殊要求

经供需双方协商，可对圆钢提出其他特殊要求，并在合同中注明。

### （六）关于试验方法

钢的化学成分试验方法应按 GB/T 223.5、GB/T 223.11、GB/T 223.23、GB/T 223.26、GB/T 223.62、GB/T 223.64、GB/T 223.67、GB/T 223.69、GB/T 223.82、GB/T 223.85、GB/T 223.86、GB/T 4336、GB/T 11261、GB/T 20123、GB/T 20124 或通用方法的规定进行，但仲裁时应按 GB/T 223.5、GB/T 223.11、GB/T 223.23、GB/T 223.26、GB/T 223.62、GB/T 223.64、GB/T 223.67、GB/T 223.69、GB/T 223.82、GB/T 223.85、GB/T 223.86、GB/T 11261、GB/T 20124 的规定进行。

圆钢的检验项目、取样数量、取样方法、试验方法应符合表 4 的规定。

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	见 6.1
2	低倍组织	2 个/批	不同根钢材	附录 B、附录 C
3	非金属夹杂物	2 个/批	不同根钢材	附录 D
4	晶粒度	1 个/批	任一根钢材	附录 E
5	超声波探伤	逐根	整根钢材	GB/T 4162
6	表面质量	逐根	整根钢材	目视
7	尺寸	逐根	整根钢材	卡尺、千分尺

#### （七）关于检验规则

1、检查和验收。圆钢的检查和验收由供方质量技术监督部门进行。需方有权对本标准或合同中所规定的任一检验项目进行检查和验收。

2、组批规则。圆钢应成批验收。每批由同一牌号、同一炉号、同一加工方法、同一尺寸、同一交货状态的圆钢组成。

3、复验和判定规则。圆钢的复验和判定应符合 GB/T 17505 的规定。

4、数值修约。数值判定采用修约值比较法，数值修约按 GB/T 8170 规定执行。

#### （八）包装、标志和质量证明书

圆钢的包装、标志和质量证明书应符合 GB/T 2101 的规定。

### 六、与国内其它法律、法规的关系

制定本标准时依据并引用了国内有关现行有效的标准，也不违



背国内其它行业标准、法律、法规及强制性标准的有关规定。

## 七、标准属性

本标准属于中国特钢企业协会团体标准。

## 八、标准水平及预期效果

该标准的制定能有效规范油气钻采防喷管用热轧圆钢的生产、销售和使用，对油气钻采防喷管用热轧圆钢产品的有序发展具有重要意义。同时该标准对产品的质量提升具有意义，有利于促进下游产品的质量提升与推广应用，体现团体标准的引领作用。

## 九、贯彻要求及建议

本标准归口单位为中国特钢企业协会，经过审定报批后，由中国特钢企业协会发布。建议在对油气钻采防喷管用热轧圆钢的生产、贸易和使用等相关单位进行宣贯执行。