

《液压缸用热轧无缝钢管》“浙江制造”标准编制说明

1 项目背景

液压传动在工业领域中应用非常广泛，特别是机械设备行业，如工程机械、矿山机械、建筑机械、农业机械、冶金机械等领域，甚至达到“非液压不可实现”的地步。热轧无缝钢管以其无缝特性及优秀的综合性能，成为制作液压油缸首选原材料。

以热轧无缝钢管制作液压缸通常采用车削加工的方式生产制作，但按现行各项指标相对宽松的标准生产的液压油缸用管往往不利于机加工，造成效率低，成材率低，废品率高，主要表现为以下几个方面：一是钢管尺寸偏差大加工用户需要较大的加工余量才能加工出成品，否则就会造成报废；二是钢管弯曲度大满足不了机械加工厂加工要求，造成黑皮等缺陷。

市场需求方面，液压系统是工业领域的基础组成部分，因此，作为液压缸原料的热轧无缝钢管是一种量大面广的基础性材料，市场前景广阔。在液压系统的众多使用领域中，工程机械以大量使用液压技术的特性成为其中的典型代表，受益于工程机械技术的更新换代，液压缸的需求量也越来越大，带动了热轧无缝钢管的需求不断上涨。

目前，国内外对于液压缸用热轧无缝钢管的专用标准没有，且相关标准较少，又因为相关标准指标要求相对较低，而且性能参数要求不齐全，因此，当前由使用单位根据自身情况提要求和签订协议是合作的主流方式，同时伴随着液压缸制作工艺和技术的不断进步及用户要求不断提高，目前的国家标准和行业标准已无法满足高端企业的先进技术成果，所以制订并发布一套《液压缸用热轧无缝钢管》“浙江制造”团体标准，树立行业标杆标准，促进国内优势产业健康发展，在引导消费者购买优质产品和保护消费者利益的同时也为液压缸用热轧无缝钢管行业的发展提供动力和技术支撑。

2 项目来源

由申报单位向浙江省品牌建设联合会提出申请，经立项论证通过并印发了《关于发布 2021 年第五批“品字标”团体标准（“浙江制造”标准类）标准制定计划的通知》，项目名称：《液压缸用热轧无缝钢管》。

3 项目来源

3.1 标准制定相关单位及人员

3.1.1 本标准牵头组织制定单位：浙江方圆检测集团股份有限公司。

3.1.2 本标准主要起草单位：浙江明贺钢管有限公司。

3.1.3 本标准参与起草单位：XXXXXX。

3.1.4 本标准起草人为：XXX、XXX、XXXX。

3.2 主要工作过程

3.2.1 前期准备工作

2021年6月接到任务后，浙江明贺钢管有限公司有关领导和专家高度重视标准编制工作，按照“浙江制造”标准工作组构成要求，立即成立了标准起草小组，根据当前液压缸用热轧无缝钢管行业的发展和客户需求，就液压缸用热轧无缝钢管的工作环境、尺寸要求、弯曲度、理化性能等方面为重点制订“浙江制造”团体标准。工作组参与单位与人员见工作组名单，主要工作有：①各条款技术内容的编写，技术参数的确定；②标准有关项目的试验和验证，应用；③有关国内外技术资料的查询整理，对外联络；④标准意见汇总和处理等工作。

研制计划及时间进度安排如下：

- 1) 2021年10月15日-11月20日 整合国标、行标、企标、国际标准和企业提供的关于自身先进技术指标的材料和网络上查阅的资料，并对材料进行完善，召开启动暨研讨会，确定研制标准核心内容，并完成标准草案，同时在企业技术人员的协同下完成标准先进性说明材料。
- 2) 2021年11月25日-12月25日 完善标准草案、编制说明、标准先进性说明、征求意见稿等材料，向标准化技术委员会、行业协会、高等院所、各相关检测机构、利益团体及“浙江制造”认证联盟等公开征求意见，完成征求意见稿。修改、审核、确认征求意见稿和标准编制说明，完成标准送审稿及相关材料。
- 3) 2021年12月下旬-2022年1月上旬 提出评审专家名单，向品联会提交送审稿及相关材料。
- 4) 2022年1月中旬 召开评审会，工作组进行报告和答辩，认真听取记录专家提出的审定意见。根据审定意见完成送审稿的修改，形成报批稿。
- 5) 2022年1月下旬 工作组将报批稿提交品联会审核批准，对已批准文件进行存档备案。

3.2.2 标准草案研制。

标准小组针对型式试验内规定的技术指标的先进性进行了广泛研讨，主要参考 ASTM A 519《无缝碳素钢与合金钢机械管》及 GB/T 8162—2018《结构用无缝钢管》等国内外标准以及液压缸用热轧无缝钢管最新技术研究成果确定了相应的技术内容；对基本要求中的产品设计研发、原材

料、工艺与装备、检验检测等先进性方面进行了研讨，确定了 4 项基本要求；对质量保证方面的先进性进行了研讨，确定了质量管理承诺及售后服务保障；按照“浙江制造”标准制订框架要求、标准编制理念和定位要求，在广泛收集、分析国内外相关技术文献和资料，并向主要制造厂和用户征求对标准的意见，在对搜集的意见和建议进行分析和研究的基础上，编制标准草案。与 GB/T 8162—2018 相比，提升了液压缸用热轧无缝钢管的外径允许偏差、壁厚允许偏差、弯曲度、力学性能，新增了内径允许偏差，体现了“浙江制造”标准“国内一流，国际先进”的定位。

本标准的编制研制符合“浙江制造”的“精心设计、精良选材、精工制造、精准服务”的精品理念。

3.2.3 征求意见（根据标准版次调整）。

标准征求意见稿分别发给以下 XX 家单位的 X 位专家进行了征求意见：

XX、XX、XX、XX……，以上单位分别涉及检测、认证、行业协会、同行、上下游等各个领域的单位，具有充分的代表性。

征求意见总共收集 X 条修改意见，采纳 X 条，不采纳 X 条，并根据意见对标准进行了修改和完善，形成送审稿。

3.2.4 专家评审

3.2.5 标准报批（根据标准版次调整）。

4 标准编制原则、主要内容及确定依据

4.1 编制原则

标准编制遵循“合规性、必要性、先进性、经济性、可操作性”的原则，尽可能与国际通行标准接轨，本标准严格按照 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》的规定进行编写和表述。

4.2 主要内容及确定依据

标准主要内容包括：液压缸用热轧无缝钢管的术语和定义、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、包装、标志和质量证明书、质量承诺。

本标准指标体系主要依据 ASTM A 519《无缝碳素钢与合金钢机械管》及 GB/T 8162—2018《结构用无缝钢管》等国内外标准以及高端客户需求、液压缸用热轧无缝钢管最新技术研究成果确定相应的技术内容：

1. “1 范围”根据产品实际情况规定适用于液压缸系列设备用热轧无缝钢管，其他机械设备用热轧无缝钢管可参考本文件。
2. “2 规范性引用文件”根据标准中引用到的标准情况进行编写；
3. “3 术语和定义”引用 GB/T 30062 界定的术语和定义；
4. “4 分类及代号”规定交货状态及其代号，尺寸精度和代号；
5. “5 基本要求”部分按照浙江制造“四精”原则从设计研发、原材料、工艺与装备和检验检测四个方面结合企业实际情况进行相关先进性要求的规定；
6. “6 技术要求”：“①外径、内径、壁厚”：尺寸在 GB/T8162-2018 及 ASTM A519 的基础上增加内径允许偏差要求，规范内孔控制，减少加工余量，提高成材率；外径允许偏差在 GB/T8162-2018 的基础上由最小-1%提升至-0.75%，能有效避免出现黑皮（车不到）的情况；壁厚允许偏差在 GB/T8162-2018 及 ASTM A519 的基础上最高 -10%~+12.5%提升至最低±10%，减少车加工余量，提升成材率；“②长度”：通常长度在 GB/T8162-2018 的基础上由 3000mm~12000mm 扩大至 1000mm~12000mm；“③弯曲度”在 GB/T8162-2018 的基础上将≤1.5mm/m 等级的壁厚范围由≤15mm，调整为≤18mm；≤2.0mm/m 等级的壁厚范围由>15~30mm，调整为>18~35mm；≤3.0mm/m 等级的范围由>30mm 或 D≥351mm 调整为>35mm 或 D≥351mm；全长弯曲度由最大 0.15%L 提升至最大 0.12%L，提高加工性能；“④钢的牌号和化学成分”：有害元素 P、S 含量在 GB/T8162-2018 的基础上由最高的 0.035、0.035 提升至最高 0.020、0.015，有效提高钢材的综合性能；“⑤力学性能”，在 GB/T8162-2018 的基础上，全面提升了抗拉、屈服、延伸性能以及冲击性能，使材料具备优良的综合性能，能满足复杂工况设备（如挖机、泵车等）对材料的苛刻要求。例如 Q355B 牌号，其力学性能在 GB/T8162-2018（Q345B）的基础上抗拉由最低 470MPa 提升至 490MPa，屈服由最低 295MPa 提升至 315MPa，延伸由最高 21%提升至 22%，冲击由最高 34J 提升至最高 45J；“⑥非金属夹杂物”新增非金属夹杂要求，材料综合性能更稳定。
7. “7 试验方法”与 GB/T 8162-2018 基本保持一致，新增指标按照相应试验方法进行完善；
8. “8 检验规则”在 GB/T 8162-2018 基础上进行了完善；
9. “9 标志、包装、质量证明书和贮存”在 GB/T 8162-2018 基础上进行了完善；
10. “10 质量承诺”根据企业实际能够做到给客户最优质的售后服务进行相关要求的规定。

5 标准先进性体现

5.1 型式试验内规定的所有指标对比分析情况。

提高、增加、完善指标对比详见附件1。

5.2 基本要求(型式试验规定技术指标外的产品设计、原材料、关键技术、工艺、设备等方面)、质量承诺等体现“浙江制造”标准“四精”特征的相关先进性的对比情况。

设计方面：根据液压缸用热轧无缝钢管的性能指标的要求，研究设计原材料化学成分、金相组织结构等要求。根据液压缸用热轧无缝钢管的使用条件，制定热轧、热处理等生产工艺。根据液压缸用热轧无缝钢管的加工方式，进行设备改造改进。

材料方面：根据液压缸用热轧无缝钢管的性能指标要求，管坯应符合下列要求：有害元素含量P、S含量应分别不大于0.020%、0.015%；化学成分偏差应符合GB/T 222的规定；非金属夹杂物按照GB/T 10561-2005中的A法评级，其A、B、C、D各类夹杂物的细系级别和粗系级别，以及DS类夹杂物应不大于2.0级，且A+B+C+D的细系和粗系之和应不大于6。管坯应采用电炉冶炼加炉外精炼工艺，或是其他更高要求的冶炼方式。

工艺与装备方面：应采用常化工艺生产。成型后的钢管应进行退火、正火或淬火加回火处理。所有工序不得有焊接加工。

质量保证方面：交货钢管的实际重量与理论重量的偏差：单支钢管：±10%，每批最小为10 t的钢管：±7.5%。在正确运输、贮存和使用的情况下，自发货日起2年内正常使用。在产品质量有异议时，12小时内做出响应，48小时可到现场。若产品有质量问题，提供无条件换货正。

5.3 标准中能体现“智能制造”、“绿色制造”先进性的内容说明。(若无相关先进性也应说明)。

绿色制造：在环形炉烟道处安装余热锅炉，利用环形炉高温烟气生产蒸汽，提高热利用效率；冷却水使用内循环水，不外排。

智能制造：无。

6 与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性

6.1 目前国内主要执行的标准有：

GB/T8162-2018 《结构用无缝钢管》。

6.2 本标准与相关法律、法规、规章、强制性标准相冲突情况。是否存在标准低于相关国标、行标和地标等推荐性标准的情况。

本标准与相关法律、法规、规章、强制性标准无冲突情况。不存在标准低于相关国标、行标和地标等推荐性标准的情况。

6.3 本标准引用了以下文件：

GB/T 222 钢的成品化学成分允许偏差

GB/T 223.5 钢铁 酸溶硅和全硅含量的测定 还原型硅钼酸盐分光光度法

GB/T 223.9 钢铁及合金 铝含量的测定 铬天青S分光光度法

GB/T 223.11 钢铁及合金 铬含量的测定 可视滴定或电位滴定法

GB/T 223.14 钢铁及合金化学分析方法 钽试剂萃取光度法测定钒含量

GB/T 223.19 钢铁及合金化学分析方法 新亚铜灵-三氯甲烷萃取光度法测定铜量

GB/T 223.23 钢铁及合金 镍含量的测定 丁二酮肟分光光度法

GB/T 223.26 钢铁及合金 钼含量的测定 硫氰酸盐分光光度法
GB/T 223.37 钢铁及合金化学分析方法 蒸馏分离-靛酚蓝光度法测定氮量
GB/T 223.40 钢铁及合金 铌含量的测定 氯磺酚S分光光度法
GB/T 223.59 钢铁及合金 磷含量的测定 钼磷钼蓝分光光度法和铈磷钼蓝分光光度法
GB/T 223.63 钢铁及合金化学分析方法 高碘酸钠（钾）光度法测定锰量
GB/T 223.78 钢铁及合金化学分析方法 姜黄素直接光度法测定硼含量
GB/T 223.84 钢铁及合金 钛含量的测定 二安替比林甲烷分光光度法
GB/T 223.85 钢铁及合金 总硫含量的测定 感应炉燃烧后红外吸收法
GB/T 223.86 钢铁及合金 总碳含量的测定 感应炉燃烧后红外吸收法
GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法
GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法
GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分：试验方法
GB/T 2102 钢管的验收、包装、标志和质量证明书

GB/T 2975 钢及钢产品 力学性能试验取样位置及试样制备
GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢火花源原子发射光谱分析方法（常规法）
GB/T 5777-2019 无缝和焊接（埋弧焊除外）钢管纵向和/或横向缺欠的全圆周自动超声检测
GB/T 7735-2016 无缝和焊接（埋弧焊除外）钢管缺欠的自动涡流检测
GB/T 10561-2005 钢中非金属夹杂物含量的测定 标准评级图显微检验法
GB/T 12606-2016 无缝和焊接（埋弧焊除外）铁磁性钢管纵向和/或横向缺欠的全圆周自动漏磁检测
GB/T 17395 无缝钢管尺寸、外形、重量及允许偏差
GB/T 20066 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法
GB/T 20123 钢铁 总碳硫含量的测定 高频感应炉燃烧后红外吸收法（常规方法）
GB/T 20125 低合金钢 多元素含量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法
GB/T 30062 钢管术语
YB/T 4149 连铸圆管坯
YB/T 5221 合金结构钢热轧和锻制圆管坯
YB/T 5222 优质碳素结构钢热轧和锻制圆管坯

上述引用文件均现行有效。

7 社会效益

本标准的制定和实施，将成为液压缸用热轧无缝钢管的标杆标准，有利于提高液压缸用热轧无缝钢管的尺寸要求、力学性能、组织性能及低损耗性能，对于提升国内液压缸用热轧无缝钢管产品质量水平具有引领作用，促进液压缸用热轧无缝钢管生产技术水平的进步。

本标准中的大部分指标优于国内和国外标准以及国内外先进企业产品的要求，从低损耗性能上全面提升经济性，对于提升液压缸用热轧无缝钢管产品的品质、提升对标的液压缸用热轧无缝钢管产品竞争力、增加出口创汇、带动上下游以及相关产业管理和技术进步具有重要的意义。

8 重大分歧意见的处理经过和依据

无。

9 废止现行相关标准的建议

无。

10 提出标准强制实施或推荐实施的建议和理由

本标准为浙江省品牌建设联合会团体标准。

11 贯彻标准的要求和措施建议

已批准发布的“浙江制造”标准，文本由浙江省品牌建设联合会在官方网站 (<http://www.zhejiangmade.org.cn/>) 上全文公布，供社会免费查阅。

浙江明贺钢管有限公司将在企业标准信息公共服务平台 (<http://www.cpbz.gov.cn/>) 上自我声明采用本标准，其他采用本标准的单位也应在信息平台上进行自我声明。

12 其他应予说明的事项

本标准不涉及相关专利内容。

《液压缸用热轧无缝钢管》标准研制工作组

2021年11月25日

附件 1：核心指标比对分析

序号	项目		国内标准要求	国外标准要求	拟提高/增加/完善指标	对应的主要质量特性
			GB/T8162-2018	ASTM A519		
1	化学成分		P、S 含量最高允许 0.035%	P、S 含量最高分别允许0.040%、0.050%	P、S 含量最高分别允许0.020%、0.015%	提升延展性、塑型、韧性
2	尺寸	外径	下限允许偏差为 -1%D	下限最大允许-1.27mm	下限允许偏差 - 0.75%D	确保切削余量，避免出现黑皮
		内径	无规定	无规定	最大允许偏差±1%d	减少加工余量，减少损耗
		壁厚	最大允许偏差±15%S	最大允许偏差±12.5%S	最大允许偏差±10%S	减少加工余量，减少损耗
		弯曲度	米直度最大允许 3mm/m 全长直度最大允许 0.15%L	米直度最大允许 1.67mm/m 全长直度最大允许1.67L	米直度最大允许 2mm/m 全长直度最大允许0.12%L	加工工艺性能好
3	非金属夹杂		无规定	无规定	最大允许等级为2.0级，且 A+B+C+D≤6.0	强度、塑性、断裂韧性、切削、疲劳、热脆以及耐蚀性好
4	力学性能 (以 Q355B 为例)	抗拉	470-630MPa	-	≥490 MPa	抗断裂能力好
		屈服	最小 295 MPa	-	最小315MPa	抗变形能力好
		延伸	最小 20%	-	最小22%	塑性变形能力好
		冲击	最小 34J	-	最小45J	韧性好