

编号: WXM-2024-020JT

风电齿轮箱系列锻件 (18CrNiMo7-6)

连铸圆坯原材料采购技术协议

编制: 赵文才 2024.04.10
校对: 赵松 2024.4.10
会签: 陈艳艳 2024.04.10
审核: 李沛远 2024.4.10
批准: 文才 10/4

甲方: 重庆长征重工有限责任公司

乙方:

时间:

_____（以下简称：乙方）和重庆长征重工有限责任公司（以下简称：甲方），根据相关法律法规，经双方友好协商，现就风电齿轮箱系列锻件（18CrNiMo7-6）连铸圆坯原材料的生产制造等事宜达成如下协议：

1、总则

乙方严格按照甲方提供的标准和技术要求等进行产品的生产，如有变更，甲方须以书面形式通知乙方，乙方应即时按变更后的标准和技术要求组织生产。任何不符合下述文件及标准要求的疑问、改进意见及问题应以书面形式通知甲方，得到甲方书面认可后方可执行。当上述文件要求不统一时，须双方明确要求后执行。技术协议与商务合同具有同等的法律效力，双方签字盖章后生效。

2、双方责任

乙方按照甲方提供的标准和技术要求组织生产，如发现标准和技术要求有误或要求不明确的问题时，应及时向甲方提出，甲方接到通知后，应及时答复或进行现场处理；

3、技术要求

3.1 标准规范

乙方在进行风电齿轮箱系列锻件（18CrNiMo7-6）连铸圆坯原材料的加工制造、试验以及包装运输阶段应严格遵循相关标准和技术规范。乙方须对遵循的标准和规范的正确性及有效性负责，执行或参考标准如下所示（不限于）：

GB/T 223 钢铁及合金化学分析方法

GB/T 225 钢 淬透性的末端淬火试验方法(Jominy 试验)

GB/T 226 钢的低倍组织及缺陷酸蚀试验方法

GB/T 2101 型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定

GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢火花源原子发射光谱分析法

GB/T 6394 金属平均晶粒度试验方法

GB/T 10561 钢中非金属夹杂物显微评定方法

GB/T 13299 钢的显微组织评定方法

YB/T 153 优质结构钢连铸坯低倍组织缺陷评级图

Q/CL 315 合金钢连铸圆坯技术规范

Q/CL316 风电增速箱锻件超声波探伤验收规范

Q/CL89 风电齿轮箱锻钢件技术条件

本技术协议中所列标准，标注有年代号的按要求执行，未标注年代号的按最新标准执行。

3.2 一般要求

除非订单中另有说明，乙方供货范围包括但不限于以下内容：

1) 依照技术要求及国内外相关标准要求制造风电齿轮箱系列锻件（18CrNiMo7-6）连铸圆坯原材料产品；

2) 提供满足技术要求的成套规范的质量证明文件，文件为纸质和电子版各一套；

3) 乙方应为甲方合格供方；

4) 乙方向甲方提供相关的产品清单见表 1。

表 1 提供的产品清单

序号	名称	规格	标准（或技术要求）	备注
1	18CrNiMo7-6 连铸圆坯	见材料定额明 细表	Q/CL 315-2019	兴澄特钢 交货状态：退火

3.3 冶炼方式

连铸圆坯应采用“电炉（EAF）/转炉（BOF）+精炉炼（LF）+真空脱气（VD/VOD/RH）---连铸（CCM）”工艺流程制造。

冶炼要求：1) 新炉子、新钢包和炼钢炉维修后的前三炉不得冶炼本规范连铸圆坯。2) 冶炼过程中不允许故意添加含 Ca 的脱氧剂。

3) 精炼时间必须 $\geq 70\text{min}$ （其中白渣保持时间 $\geq 25\text{min}$ ），全程吹氩

搅拌，均匀钢液温度和化学成分。4) 精炼后出钢前 10min 内不允许添加任何合金原辅材料。5) 钢包进入真空脱气炉后，迅速抽真空，在有效真空度 $\leq 67\text{Pa}$ (0.5Torr) 状态下保持时间 $\geq 15\text{min}$ 。

交货状态：连铸圆坯的交货状态为退火状态。

3.4 化学成分

钢化学成分满足表 2 的要求。材料的化学成分分析方法应符合 GB/T 223 或 GB/T 4336 的规定。同一材料牌号、不同炉次的连铸圆坯，化学成分波动范围按表 2 上下限差值的 80% 以内控制。

表 2 化学成分

牌号	C	Mn	Si	S	P	Cr	Ni	Cu	Mo	V	AL
18CrNiMo7-6	0.15	0.50	\leq	\leq	\leq	1.50	1.40	\leq	0.25	\leq	\leq
	~	~	0.40	0.025	0.025	~	~	0.20	~	0.15	0.035
	0.21	0.90				1.80	1.70		0.35		

注：
 1) 残余元素 $\text{Ti} \leq 0.005\%$ 、 $\text{Ca} \leq 10\text{PPm}$ ， Sn 、 Pb 、 Bi 、 Sb 单个元素 $\leq 100\text{ppm}$ 、 $\text{As} \leq 150\text{ppm}$ ， $\text{As} + \text{Sn} + \text{Pb} + \text{Bi} + \text{Sb} \leq 0.035\%$ 。
 2) 为了获得更优的奥氏体晶粒度，可以适当添加细化晶粒元素，比如添加元素 $\text{Al} \geq 0.012\%$ 时，才可视为细化晶粒元素；也可添加其它元素（如元素 Nb 、稀土 RE 等），但须在质量证明书中注明。
 3) 当采用 Al 元素作为细化晶粒元素时， Al/N 要求才适用。
 4) $\text{Al/N} = 2 \sim 3.5$ ，（注：在本质晶粒度合格时允许为 $2 \sim 4$ ）。

3.5 气体含量

气体含量应符合表 3 要求。

表 3 气体含量

N	H	O
40~100ppm	$\leq 1.5\text{ ppm}$	$\leq 15\text{ ppm}$

3.6 低倍组织

连铸圆坯的低倍组织检验方法按 GB/T 226 标准进行，低倍组织缺陷评定按 YB/T 153 标准规定执行。

连铸圆坯横截面酸浸低倍试片上不允许有皮下裂纹、皮下气泡、中间裂纹、夹杂、分层、翻皮、白点和异金属夹杂等缺陷，允许存在

的各类缺陷及合格级别应符合表 4 要求。

表 4 低倍组织缺陷合格级别（级）

中心疏松	缩孔	中心裂纹	中间裂纹	皮下气泡	皮下裂纹
≤1.0	≤1.0	≤1.0	0	0	0

3.7 非金属夹杂物

当锻比大于 4 时,锻件中非金属夹杂物按 GB/T10561 中附录 A-A、B、C、D、DS 夹杂物的 ISO 评级图评定,确保结果符合表 5 规定。

表 5 非金属夹杂物级别

A 类		B 类		C 类		D 类		DS 类
细系	粗系	细系	粗系	细系	粗系	细系	粗系	
不大于（级）								
1.5	1.0	1.5	1.0	0.5	0.5	1.0	0.5	1.0
备注: 1) TiN、TiC 等类型非金属夹杂物参照 B 类或 D 类评价,允许 ≤ 0.5 级。								

3.8 奥氏体晶粒度

当锻比大于 4 时,确保钢锻件奥氏体晶粒度 ≥ 5 级。

3.9 渗碳钢奥氏体晶粒稳定性

对于炼钢厂首次供应的渗碳钢,当锻比大于 4 时,需进行晶粒度稳定性检测:试样经 930℃ × 80h 以上热处理后检测晶粒度,不允许出现 4 级及以下,细于等于 5 级晶粒度 ≥ 85% 以上。

3.10 淬透性

当锻比大于 4 时,淬透性实验方法按 GB/T 225 钢的淬透性末端淬火试验方法执行。每熔炼炉号至少进行一次末端淬火试验测定钢的淬透性。应符合表 6 “H” 淬透性带要求。

表 6 “H” 透性指标

端淬	至淬火端的距离 (mm), 以 HRC 表示的硬度
----	---------------------------

	温 度℃													
	860 ±5	1.5	3	5	7	9	11	13	15	20	25	30	35	40
最大		48	48	48	48	47	47	46	46	44	43	42	41	41
最小		40	40	39	38	37	36	35	34	32	31	30	29	29

3.11 超声波探伤

当锻比大于 4 时，确保零件探伤符合 Q/CL316 要求。

3.12 带状组织

当锻比大于 4 时，并经适当的锻后热处理（正火、正火加回火、退火等）得到平衡组织状态（铁素体 F+珠光体 P）下进行带状组织检测。评定和检测参照 GB/T 13299 在 100 倍放大倍数下检测，应显示均匀组织，带状≤2 级。

3.13 表面质量

连铸圆坯表面不得有目视可见的裂纹、纵向塌凹、夹杂、夹渣、结疤、折叠、重皮、气孔等缺陷。

允许存在深度小于 2mm 的折皱、凹坑、机械划痕、压痕，以及高度小于 2mm 的凸痕等缺陷。

连铸圆坯表面缺陷允许采用机械清理，清理面与圆坯表面连接处应圆滑过渡无棱角，清除深度≤7mm，清除坑的深度、宽度、长度之比≥1：6：8，在同一截面最大清除深度只允许存在 1 处。不允许采用火焰、气刨等热切割方式清理。不允许对缺陷进行焊补。

连铸圆坯端面不允许存在超低倍要求的缩孔、疏松等缺陷，切面平整不得有挂流。

3.14 标识

连铸圆坯标识是需在端面用两种色差明显的油漆分别进行打底和标识，并贴上标签。注明材料牌号、炉号、重量、规格、生产时期等信息，并确保和质量证明书上一致。

连铸圆坯生产厂家对浇注的有效头坯、中间坯、尾坯上都需分别标识。

3.15 其余

其余未尽事宜（长度/直径及允许偏差、不圆度等），应符合 Q/CL315-2019 要求。

4、检验验收

4.1 检验类别

产品检验分为出厂检验和型式检验。有下列情形之一时进行型式检验：

新产品的试制定型鉴定时；

产品的设计、工艺等方面有重大改变时；

出厂检验的结果与上次型式检验有较大差异时；国家质量监督机构要求进行型式检验时；

定期对产品进行抽查时；在使用中出现重大偏差时。

4.2 检验条件

产品实物质量主要分为外部质量和内部质量，外部质量包括表面粗糙度、尺寸公差、重量公差、表面缺陷；内部质量包括材料力学性能、化学成分、无损检测等。

乙方应具有产品技术管理、质量管理的良好水平，技术管理主要包括工艺文件及工艺记录管理、标准化及计量管理、检测能力及质量保证管理等。

检验人员应是专职质量管理人员、质检员和试验员，检测用仪器设备及用具应符合计量检定和质量检测要求，能够提供精确可靠的检测数据。

产品制造的全过程必须进行严格检查，以确认其是否满足设计要求并符合国家相关法规的规定。

无损检测人员技术等级分为高、中、初级，取得不同无损检测方法的各项技术等级人员只能从事与该等级相对应的无损检测工作，并负相应的技术责任。

产品应有乙方质量检验部门检查验收合格，并提交检验合格证书。

甲方保留按照本技术协议及相关标准、协议的规定对焊产品重要检查节点进行抽样检查或复验的权利，乙方对此应予以支持。

甲方要求参加乙方检验时，双方应商定检验日期，若甲方在商定的时间内未能到场，乙方可自行检验并将检验结果提交甲方，乙方应保证提交检验结果的真实性。

产品制造时，乙方应按照本技术协议及相关标准、协议的要求检查合格。乙方向甲方提供全部检验资料，由甲方验收合格后方可出厂。

必要时甲方有权对乙方的技术管理文件及检验资料进行审查。

4.3 检验项目与方法

4.3.1 连铸圆坯复验化学成分、气体含量、低倍组织、表面质量，锻后复验非金属夹杂物、奥氏体晶粒度、渗碳钢奥氏体晶粒稳定性、淬透性、超声波探伤、带状组织。

4.3.2 除另外有规定外，产品的检验项目和检验方法应符合表 I 的要求。

表 I 检验的项目及检验方法

序号	检验项目	型式 检验	过程 检验	出厂 检验	检验要求	检验 标准
1	冶炼方式	○	□	*	按技术协议、图纸以及相关 协议及国家标准执行	

2	化学成分	○	□	*	按技术协议、图纸以及相关协议及国家标准执行
---	------	---	---	---	-----------------------

注：1、符号含义：标有“*”为文件检验（厂家提供的检验文件），标有“○”为全检，标有“-”为不做规定的检验项目，标有“△20”为抽检比例 20%，标有“□”为批检，标有“■”为第三方批检。（根据需要确定检验项目及检验方法）

2、本表仅作为甲方型式、过程、出厂检验使用，乙方检验应根据质量控制体系和国家相关要求协议进行控制。

产品的型式检验要求按上表的型式检验项目进行，如各检验项目均符合本技术协议的要求时，则判定该产品的型式检验合格；如某一项目的检验结果不符合本技术协议的要求，则判定该产品的型式检验为不合格。

过程检验和出厂检验时某一项抽检不合格，应在同一产品中取双倍数量的产品，就不合格项进行复检，如仍不合格，则对同一批产品 100%进行检验。

产品在过程检验和出厂检验出现不合格，或使用中出现质量问题时，甲方将根据需要加大抽检比例。

首批产品抽检，甲方可根据需要加大抽检比例或全检，如一个批次按比例抽检，抽检数量少于一套时，则按一套抽检。产品按表 2 规定的出厂检验项目采用全数出厂检验，并由质量部门检验合格，应出具产品合格证书后方可出厂。

乙方应根据表 2 的要求进行生产过程控制和质量检测，做好质量记录。重要工序检验乙方应通知甲方委派的监造人员或监理工程师到现场参加检测。

乙方应通过相应的质量体系认证，具有产品技术管理的良好水平，技术管理主要包括工艺文件及工艺记录管理、标准化及计量管理、检验能力及质量保证管理等。

5、过程监督

甲方有权派出监造人员对乙方制造全过程的监督检验，应为监造人员提供生活、工作方面的条件，应积极配合个方面的检查工作，及时提供监造所需的各种文件资料。

6、文件和记录

(1) 乙方在产品制造结束实际检验合格后，乙方提供成套的资料，包括但不限于以下文件及记录：

序号	提供的文件（根据具体要求进行增减）	备注
1	钢材供货厂家质量证明书	明确冶炼方式
2	钢材化学成分报告	
3	合格证	
4	发运和包装清单	

(2) 乙方应保存产品原始检验数据 10 年以上，以备用户查询。

(3) 所有包装、标识完好，产品合格证、试验报告齐全，所有外形及安装尺寸符合技术要求。

7、运输、装卸和贮存

产品的包装和运输应在防腐完全合格后进行。用于室外储运的包装和防护应能保证在 6 个月中没有腐蚀发生。所有未防腐区域必须有保护层，保护层应可以用汽油很方便的除去。所有的孔都用塑料塞紧紧地堵住。运输过程中，产品应安全固定，而且应避免污染零件防腐面，避免所有加工面受腐蚀和碰撞，保证零件的完好无损。有明显的警告标志防止产品防腐的损坏。

8、质量保证与售后服务

(1) 乙方应具备相应质量体系认证，证书必须在有效期内，且具备相关产品的供货业绩。

(2) 乙方应按照制造质量计划的要求，提交具体的产品质量保证措施，确保产品质量。

(3) 质量保证见商务合同。乙方应履行质量保证的承诺，按照质量终身制的理念，甲方的监督检查或确认验收既不能免除乙方提供可接受产品的责任，也不能排除其后甲方的拒收及相关的经济责任。

(4) 乙方向甲方提供的产品必须满足技术要求和标准等要求，如不能满足甲方使用寿命要求及相关协议要求时(特别是螺纹孔加工精度超差)，甲方有权不接收乙方制造的产品，责任由乙方承担。

(5) 乙方应履行对甲方全部资料保密的责任和义务，如由于乙方原因造成甲方技术资料泄露所产生的一切责任由乙方承担。

(6) 质保期：质保期限按商务合同执行。

(7) 用户监造：若甲方认为有必要，可以派驻监造人员，乙方应积极配合甲方监造人员的工作并提供便利条件。

(8) 乙方必须对其产品在装配和运行过程中出现的质量问题进行处理，提出并落实后续产品的整改措施。

9、检验验收

9.1 出厂验收

(1) 开展第4节规定的产品(系统或设备)功能检验;

(2) 文件资料检查。

10、供应商管理

按照质量管理体系标准要求，公司需对乙方现状与业绩进行全面调查、沟通和分析，以确认供方具有按照公司产品和服务要求提供过程、产品和服务的能力。

11、其它

(1) 乙方应按甲方提供的技术要求和标准，相关标准等进行生产和检验，如有变更以书面形式通知甲方，需甲方签字认可后方可执行。

(2) 本技术协议签订后甲方仍保留对其提供的技术要求和标准进行补充和修改的权利，需双方签字认可并成为本技术协议的附件。

(3) 甲乙双方就制造过程中出现的问题直接进行通讯联系，但同时需将联系内容以传真的形式在十二小时内经双方签字确认后执行。

(4) 本技术协议为采购合同附件，与采购合同具有同等法律效力。由甲乙双方签字盖章后生效。

(5) 未尽事宜，双方及时协商解决，另签补充协议。

12、交货地点及质保期见商务合同

甲方：重庆长征重工有限责任公司 乙方：

代表：赵文才

代表：

日期：20140410

日期：