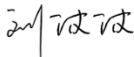


 陕西博天节能环保科技有限公司 设计证书编号: A261128892 勘察证书编号: B261110044	技 术 规 格 书		项目号: SXBT-DD22570		
			文件号: SPE-0101GP01-08		
	延 145 井区供输改造工程 YC1 封家湾集气站 无缝钢管		专 业: 集输工艺		
			阶 段: 施工图设计		
			日 期: 2022.12		
			第 1 页 共 20 页		0 版
无缝钢管 技术规格书					
编 制	校 对	审 核			
					

陕西博天节能环保科技有限公司	技 术 规 格 书	项目号: SXBT-DD22570	
		文件号: SPE-0101GP01-08	
		第 2 页 共 20 页	0 版
目 录			
0. 总则.....	3		
1. 范围.....	3		
2. 定义.....	3		
3. 总体要求.....	3		
4. 引用标准.....	4		
5. 主要技术要求.....	5		
附录 A 单炉、小批量试制及检验程序.....	14		
附录 B 制造工艺规范（MPS）	17		
附录 C 首批检验.....	20		
附录 D 钢管生产过程控制试验.....	22		

陕西博天节能环保科技有限公司	技 术 规 格 书	项目号: SXBT-DD22570	
		文件号: SPE-0101GP01-08	
		第 3 页 共 20 页	0 版
0. 总则 本技术规格书是对 GB/T 9711-2017 的补充。本技术规格书应与 GB/T 9711-2017 《石油天然气工业管线输送系统用钢管》一起使用。凡本技术规格书未叙及的条款及内容均按 GB/T 9711-2017 标准的规定执行。 供应钢管的制造商应已通过 ISO 质量体系认证或与之等效的质量体系认证。 与任一制造商之间的任何约定将列入业主与该制造商的附加协议中。 1. 范围 1.1 本技术规格书规定了延 145 井区供输改造工程 YC1 封家湾集气站输气管线用钢管（L360N、L245N）的材料、制造、检查、试验及相关的最低要求, 具体壁厚规格见数据单。 1.2 延 145 井区供输改造工程 YC1 封家湾集气站项目建设用无缝钢管规格 L360N(D457×13.0)、L245N(D273.0×8.0)、L245N(D219.1×6.0)、L245N(D168.3×8.0)、L245N(D168.3×5.0)、L245N(D114.3×5.0)、L245N(D88.9×5.0)、L245N(D60.3×5.0)、L245N(D33.7×4.0)。 2. 定义 2.1 业主 项目投资人或其委托的管理方。 2.2 设计方 承担项目工程设计任务的设计公司或组织。 2.3 制造商 表示提供钢管的制造厂商。 3. 总体要求 制造商应说明生产制造输送油气管道用无缝钢管的历史和现场使用情况，投标时必须提供近十年内用于天然气输送管道上的主要业绩。并对其进行必要的说明。 制造商应对无缝钢管的材料、制造、供货、检验、试验和运输负有全部责任，保证所提供的钢管满足本规格书中的要求。 制造商若有与本规格书不一致的地方，应书面征求业主的认可。 即使制造商符合本规格书的所有条款，也并不等于解除制造商对所提供的 L245N 钢			

陕西博天节能环保科技有限公司	技 术 规 格 书	项目号: SXBT-DD22570	
		文件号: SPE-0101GP01-08	
		第 4 页 共 20 页	0 版

级无缝钢管应当承担规范和标准范围内的全部责任。

4. 引用标准

下列文件中的条款通过本技术规格书的引用而成为本技术规格书的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本技术规格书，然而，鼓励根据本技术规格书达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本技术规格书。

GB/T 9711

石油天然气工业管线输送系统用钢管

GB/T 223

钢铁及合金化学分析方法

GB/T 228

金属材料 拉伸试验（neq ISO6892：1998）

GB/T 229

金属材料夏比摆锤冲击试验方法（eqv ISO 148:1993）

GB/T 230

金属材料 洛氏硬度试验方法

GB/T 231

金属材料 布氏硬度试验方法

GB/T 232

金属材料 弯曲试验方法（neq ISO7438:2000）

GB/T 246

金属材料 管 压扁试验方法（eqv ISO 8492:1998，idt）

GB/T 2975

钢及钢产品 力学性能试验取样位置及试样制备（eqv ISO 377:1997）

GB/T 8363

钢材 落锤撕裂试验方法（neq ASTM E 436:2003）

GB/T 9445

无损检测 人员资格鉴定与认证

GB/T 12606

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 13298

金属显微组织检验方法（eqv ASTM E407-1999）

GB/T 17505

钢及钢产品 交货一般技术要求（eqv ISO 404-1992 ）

GB/T5777

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/T18253

钢及钢产品 检验文件的类型

SY/T 6423.6

石油天然气工业 钢管无损检测方法 第6部分：无缝和焊接（埋弧焊除外）铁磁性钢管纵向和/或横向缺欠的全周自动漏磁检测

ISO 9000

质量管理标准

API RP 5L1

管线管铁路运输推荐作法

API RP 5L3

管线管落锤撕裂试验推荐作法

API RP 5LW

管线管内陆及海上船舶运输推荐作法

ASTM A370

钢产品机械性能试验的方法与定义

2) 制造商按本技术规格书生产焊管之前,应按附录 B 提交制管工艺的详细说明(MPS 文件)供业主审查认可。

陕西博天节能 环保科技有限公司	技术规格书	项目号: SXBT-DD22570 文件号: SPE-0101GP01-08 第 6 页 共 20 页0 版
3) “购货合同”签订后, 制造商如果对接 1) 提交的文件有变动, 应立即报告业主认可。如果不能按时报告并得到认可, 则被视为拒绝执行合同的依据。 4) 制造商提供的所有制造工艺文件需要得到业主或业主委托人的签字方可认为有效, 否则业主有权拒收供货商提供的所有产品。 5) 批量生产应该严格执行试制时确定的化学成分和制造工艺文件, 如有任何调整应报业主批准, 或重新进行批量试制和鉴定。 5.2.4 首批检验 所有级别的天然气管道用钢管, 正式生产前应按附录 C 的要求进行首批检验。首批检验合格后, 方可进行正式生产。 当原材料变化、制造工艺变化、批量不合格时应重新进行首批检验。 5.2.5 钢管生产过程控制实验 所有级别的天然气管道用钢管应按附录 D 的规定进行钢管生产过程控制试验。 5.3 性能要求 5.3.1 化学性能 5.3.1.1 化学成分按 GB/T9711-2017 中表 5 执行。 如碳含量大于 0.12%则使用 CE_{IIW}, 碳含量小于等于 0.12%则使用 CE_{PCM}, 应按下两式计算: $CE_{IIW} = C + \frac{Mn}{6} + \frac{Cr + Mo + V}{5} + \frac{Cu + Ni}{15}$ $CE_{PCM} = C + \frac{Si}{30} + \frac{Mn + Cu + Cr}{20} + \frac{Ni}{60} + \frac{Mo}{15} + \frac{V}{10} + 5B$ 如果一个熔炼炉次的钢管化学成分不符合 GB/T9711-2017 中表 5, 则由该熔炼炉次的钢板所制造的所有钢管应予拒收。 5.3.1.2 化学成分试验 1) 试验频数 每一熔炼炉次应进行两次产品分析。 2) 取样方法 产品分析试样可从成品钢管坯上截取。 3) 试验方法 化学成分分析方法应按照 ASTM A751 的规定进行, 分析结果应符合 GB/T9711-2017 附录 H 中表 H.1 要求。 5.3.2 力学性能		

陕西博天节能环保科技有限公司	技 术 规 格 书	项目号: SXBT-DD22570	
		文件号: SPE-0101GP01-08	
		第 7 页 共 20 页	0 版

对于管体拉伸试验，热加工和热处理的无缝钢管，横向试样应为圆棒试样，且取自未压平试块。试样方向、位置按 GB/T9711-2017 中表 20 确定。拉伸试验按 ASTM A370 进行。应测定屈服强度、抗拉强度和断裂后的伸长率百分比。拉伸试样不得热压平、人工时效或热处理。

管体拉伸试验结果应符合表 5.3-1 的要求。

表 5.3-1 拉伸试验要求

钢级	屈服强度 R _{T0.5} MPa	抗拉强度 R _m MPa	伸长率 A _f %
L245N	450≥R _{T0.5} ≥245	655≥R _m ≥415	*
L360N	530≥R _{T0.5} ≥360	7≥R _m ≥460	*

*伸长率计算参照 GB/T9711-2017 中表 7 的计算公式。

5.3.3 夏比冲击试验

1) 试验方法

夏比冲击试验应按 ASTM A370 的要求进行。

2) 试验要求

夏比 V 型缺口冲击试验应在规定的试验温度下进行，其夏比吸收功与断面剪切率应符合表 4.3-2 的要求。

埋地管道钢管的夏比 V 型缺口冲击试验温度为-5℃，对低温环境下运行的管道或裸露管道钢管夏比 V 型缺口冲击试验温度按设计最低温度减 5℃，如果协议可采用较低温度。

采用小尺寸试样时，所要求的最低平均（三个试样一组）吸收能应为全尺寸试样的规定吸收能和小尺寸试样规定宽度与全尺寸试样规定宽度比值的成绩，计算结果圆整到最邻近的焦耳。

任何试样的单个试验值不应小于规定最小平均（三个试样一组）吸收能的 70%。

在低于规定试验温度下进行的 CVN 冲击试验，试验满足吸收能和断口剪切面积的相应要求，则应认定该实验合格。

3) 韧脆转变曲线

制造商在生产期间应提交 5%熔炼炉次管体横向夏比 V 型缺口冲击试验的剪切面积和吸收功的韧脆转变曲线。对于同一合同批，提交至少 1 次，总数不超过 3 个熔炼炉次。韧脆转变曲线至少应包含下列试验温度：20℃、0℃、-10℃、-20℃、-40℃。

表5.3-2 夏比V型缺口冲击韧性要求

钢级	位置	断面剪切率 SA%		夏比吸收能	
		单个试样最小值	三个试样平均值	单个试样最小值	三个试样平均值
L245N	管体横向	≥70	≥85	≥42	≥55
L360N	管体横向	≥70	≥85	≥70	≥70

陕西博天节能环保科技有限公司	技 术 规 格 书	项目号: SXBT-DD22570	
		文件号: SPE-0101GP01-08	
		第 8 页 共 20 页	0 版

5.3.4 硬度试验

5.3.4.1 试验方法

母材的硬度试验由制造商选择，宜按 ASTM E384(维氏硬度试验方法)的规定进行。

5.3.4.2 试验要求

钢管管体、焊缝和热影响区的最大允许硬度值应视具体管线钢级和服役条件而定。

不同钢级的钢管最大允许硬度值（HRC）为 22。

5.3.5 其他试验

按照 GB/T9711 要求执行。

5.3.6 测量设备标定

所有测量设备应经计量部门按标准校准，并在校准有效期内。

5.4 尺寸、质量、偏差和管端

5.4.1 直径

1) 每个端头 100mm 范围内的钢管（管端）直径偏差为±1.6mm；

2) 管体（除管端外）直径偏差：管体外径公差为 0.0075D。

5.4.2 圆度

1) 每个端头 100mm 范围内的钢管（管端）圆度偏差为 0.02D；

2) 管体（除管端外）圆度偏差：管体外径公差为 0.015D。

5.4.3 壁厚

壁厚偏差：0~+ 0.15t。

5.4.4 长度

无缝钢管的长度应为 10m。若订单中另有规定，则按订单规定执行，钢管不允许采用环焊缝接长。以定尺长度交货的钢管长度公差应为±500mm。

5.4.5 直度

钢管直度偏差不大于钢管长度的 0.2%，局部直度偏差应小于 3.0mm/m。

5.4.6 管端加工

管端应加工为平端，且应无毛刺。

钢管管端切斜不应超过 1.6mm。

管端面均应开坡口，管端坡口角应为 30°，偏差为±5°。以钢管轴线的垂线为基准测量，钝边尺寸应为 1.6mm±0.8mm。最大内锥角不应超过 7°。

5.4.7 质量偏差

每根钢管质量相对于其理论质量（理论质量按钢管长度与钢管单位长度质量的乘积

陕西博天节能环保科技有限公司	技术规格书	项目号: SXBT-DD22570 文件号: SPE-0101GP01-08 第 9 页 共 20 页0 版
确定) 的偏离: -3.5%~+10.0%。 每个订货批的质量与理论质量(理论质量按订货批钢管长度与钢管单位长度质量的乘积确定) 的偏离: -1.75%。 5.6 外观及工艺质量检查 5.6.1 外观检查 1) 钢管所有外表面应进行外观检查。 2) 外观检查应由检查和评定表面缺欠培训合格的人员在充足的光线条件下进行。 3) 所有钢管的内外表面应清洁光滑, 不允许有重皮、裂纹、结疤、折叠、气泡、夹杂等对使用有害的缺陷存在。 5.6.2 凹痕 钢管管体不得有深度超过 3.15 mm 的凹痕, 不允许采用扩管或锤击方法修理凹痕。 5.6.3 硬块 钢管在任何方向上存在尺寸大于 50 mm, 硬度值超过 22HRC 的硬块应视为缺陷。对不合格硬块应切除或整根钢管拒收。 5.6.4 其它表面缺陷 钢管管体上所有深度小于规定壁厚 5%、 “能引起应力集中” 的缺陷, 如尖缺口、凿痕及划痕等, 应全部磨光, 普通要求的钢管其剩余壁厚不得小于规定壁厚的 95%, 高级要求的钢管其剩余壁厚不得小于规定壁厚的 97%。 所有孤立且 “不引起应力集中” 的缺欠, 如圆底痕, 不必修磨即可验收。 5.7 检验与试验 5.7.1 力学性能 5.7.1.1 拉伸试验 1) 拉伸试样 拉伸试件应取自管体横向, 经冷压平后加工成全壁厚矩形截面试样, 也可使用由未经压平的样品加工的圆棒试样。横向拉伸试验用试样直径应按照 API Spec 5L 44th 选定。 2) 拉伸试验频次 同一熔炼炉次、同一工艺生产的同一规格钢管, 不多于 100 根为一批。每批抽取一根钢管, 进行一次拉伸试验。 5.7.1.2 夏比冲击试验 1) 试样要求		

陕西博天节能环保科技有限公司	技 术 规 格 书	项目号: SXBT-DD22570	
		文件号: SPE-0101GP01-08	
		第 10 页 共 20 页	0 版

夏比冲击试样按 GB/T 9711 的要求制备。

2) 试验频次

同一熔炼炉次、同一工艺生产的同一规格钢管，不多于 100 根为一批。每批抽取 1 根钢管，管体取横向一组，每组各取三个试样，报告结果应为每组三个试样的值以及三个试样的平均值。

5.7.1.3 硬度试验

同一熔炼炉次、同一工艺生产的同一规格钢管，不多于 100 根为一批；外径不小于 508mm 时，不多于 50 根为一批。每批钢管进行一次试验。

5.7.2 复验

5.7.2.1 化学成分复验

如果代表一熔炼批的两个试样化学成分产品分析均不符合要求，则可选择整批拒收，或对该批剩余的所有钢管逐根复验。

如果代表一熔炼批的两个试样中只有一个试样化学成分产品分析不符合要求，则可选择整批拒收，或从同批中再取两个试样进行化学成分复验。如果这两个试样复验符合要求，则除原来不合格的取样件外，该熔炼批合格。如果有一个试样或两个试样的产品复验分析结果不符合要求，可选择整批判定不合格，或对该批剩余的所有钢管逐根复验。

逐根进行复验时，只分析初次检验的不合格单个元素或多个元素。复验试样的取样位置应与规定的产品分析的取样位置相同。

5.7.2.2 力学性能试验复验

如果力学性能试验（拉伸试验、夏比冲击试验、硬度试验）不符合要求，则在同一批的钢管中另取两组试样进行复验。如果两组复验结果都符合要求，则除最初试验不合格的钢管以外，这一批的钢管全部认为合格。如果一组或两组复验结果仍不符合要求，可选择整批判定不合格，或对该批剩余的所有钢管逐根复验。

5.7.3 静水压试验

5.7.3.1 静水压试验要求

1) 每根钢管均应进行静水压试验，试验过程中管体应无泄漏，试验后应无形状变化或管壁鼓起。

2) 在计算静水压试验用压力时，应考虑水压试验机夹具对环向应力的影响。

3) 静水压试验应记录试验压力与时间曲线，静水压试验记录应能追踪到管号和熔炼炉次的编号。

4) 静水压试验的稳压时间至少应保持 10 s。

5.7.3.2 静水压试验及校验

陕西博天节能环保科技有限公司	技 术 规 格 书	项目号: SXBT-DD22570	
		文件号: SPE-0101GP01-08	
		第 11 页 共 20 页	0 版

静水压试验开始前 4 个月内, 压力测量设备应采用静重压力校准器或等效设备校准。每次爆管后应校准一次。试验压力应按下式进行计算:

$$p = 2SR / D$$

P——试验压力, MPa; 当 P<7MPa 时, 修约到最接近的 0.5MPa; 当 P≥7MPa 时, 修约到最接近的 1MPa;

S——钢管公称壁厚, mm;

R——允许应力, 为最小屈服强度的 80%, MPa;

D——钢管公称外径, mm。

5.7.3.3 静水压爆破试验

1) 同一规格的钢管应抽取一根进行静水压爆破试验。实际爆破压力值应不低于按公称尺寸和母材抗拉强度最小值计算得出的理论爆破压力值。

2) 在签订合同前 3 年内, 若制造商有可核实的同强度级别、同管径、同壁厚的油气管道工程用钢管产品的供货业绩和完善的首批检验文件资料证明, 经购方确认后, 可不再重复进行爆破试验。

5.7.3.4 缺陷的处理

1) 含缺陷钢管处理方法

含缺陷钢管的处理, 除应符合 API SPEC 5L 44th 附录 C 的规定外, 尚应满足以下补充规定:

(1) 可采用修磨方法去除管体的缺陷, 修磨区域应与钢管轮廓平缓过渡, 修磨区域的壁厚应符合表 5-3 的规定;

(2) 管体上不允许用焊接方法进行修补;

(3) 在技术规格书规定的长度范围内, 可将有缺陷的管段切除;

(4) 可拒收整根钢管。

5.7.3.5 试验种类、频次和要求

试验种类、频次和要求见表 5.7-1, 未提及的试验执行 GB 9711。

表 5.7-1 钢管检验频次

试验项目	试验频率	试验数	要求条目
化学成分产品分析	每熔炼炉次二次	2	5.3.1
管体拉伸试验	每批进行一次	1	5.3.2
管体横向夏比冲	每批进行一次	每组 3 个	5.3.3
静水压试验	每根钢管		5.7.3
静水压爆破试验	同一规格的钢管抽取一根进行一次		5.7.3.3

陕西博天节能环保科技有限公司		技 术 规 格 书		项目号: SXBT-DD22570	
				文件号: SPE-0101GP01-08	
				第 12 页 共 20 页	0 版
试验项目	试验频率	试验数	要求条目		
宏观照片	每熔炼炉批进行一次	1			
显微照片	必要时	1			
硬度	每批进行一次	1			
外观检查	每根钢管		5.6.1		
尺寸检查	每根钢管		5.4		
首批检测	附录 C				

5.8 标志和保护性涂层

5.8.1 标志

5.8.1.1 外表面距管端 450 mm 处开始，内表面距管端 150 mm 处开始，在钢管内外表面做标志。

5.8.1.2 钢管外表面标志内容、顺序、符号及要求应符合 GB/T 9711 的规定。内表面标志内容至少应包括管号、外径、壁厚、钢级。当合同有规定时，按合同规定执行。

5.8.2 保护性涂层

5.8.2.1 一般情况下，钢管上不得涂有外保护层。

5.8.2.2 经购方要求，在潮湿或其它腐蚀性环境下需长期存放的钢管，表面应进行临时涂层保护。

5.8.2.3 涂敷临时保护涂层后，标记应清晰可辨。

5.9 文件要求

5.9.1 质量证明书

制造商应向购方提供产品质量证明书。对冶炼制管一体化企业，可提供原材料质量数据，替代钢坯质量证明书。

质量证明书应由制造商授权的代理人签名，并在装货发运之前提交购方。质量证明书副本数量由购方和制造商在签定订货合同时协商确定。

5.9.2 记录保存

试验和检验记录应由制造商自交货之日起保存 10 年，且在购方有要求时提供给方。

5.10 钢管存储与运输

5.10.1 在车间和发货场的搬运应采用尼龙吊带或带有软金属(不允许用铜及其合金)的吊勾。制造商应向业主提交书面的搬运方法供业主认可。搬运时应防止碰撞损伤。

5.10.2 制造商应提交准备采用的存放（堆放和固定钢管）的方法及其图纸供业主认可。成品钢管存放时，相邻钢管之间不应有金属与金属的接触并加以足够的支撑，防止

陕西博天节能环保科技有限公司	技 术 规 格 书	项目号: SXBT-DD22570	
		文件号: SPE-0101GP01-08	
		第 13 页 共 20 页	0 版
变形、损坏和腐蚀。 5.10.3 制造商应在装运之前提交完整的装运方法说明供认可之用。铁路运输时应符合 API RP 5L1，海运时应符合 API RP 5LW。所提出的方法应包括必要的计算方法并表示出堆放布置图、承重带位置、垫块和系紧链带等。在钢管与钢管之间，钢管与系紧链带之间或管子与隔板之间不应有直接的硬接触，也不能与铁路车厢和卡车或拖车车体相接触。卡车或拖车在装运钢管之前应予以清理。管端应加管端保护器。 5.11 文件提交 钢管供货时，制造商应按 GB/T 18253 中规定向业主提供如下文件（包括但不限于以下各项）： 1) 按有关标准对用于制造钢管的材料进行化学成分分析和机械性能测试的工厂测试证书； 2) 钢管试验证书； 3) 钢管检验报告； 4) 钢管试验报告； 5) 钢管要求的其它试验文件和证书。			

陕西博天节能环保科技有限公司

技术规格书

项目号: SXBT-DD22570

文件号: SPE-0101GP01-08

第 14 页 共 20 页

0 版

附录 A

陕西博天节能环保科技有限公司	技 术 规 格 书	项目号: SXBT-DD22570	
		文件号: SPE-0101GP01-08	
		第 15 页 共 20 页	0 版
单炉、小批量试制及检验程序			
A. 1 总则			
A. 1.1 供货商取得按本技术条件提供钢管的资格之前应完成特定规格单炉和小批量试制工作。单炉试制的目的是为了摸索合适的生产工艺，并考察该工艺可行性。小批量试制的目的是为了考察特定规格产品的生产工艺的稳定性，为大批量生产和订货做好准备。			
A. 1.2 单炉试制的钢管应由供货商送样到业主指定的检验单位进行评价试验，并出具评价试验报告。			
A. 1.3 通过单炉试制钢管评价试验的供货商，经业主同意，方可开始进行小批量试制工作。钢管的小批量试制工作应在业主代表或业主委托的监督人员在场的情况下进行。小批量试制过程中应由供货商按照 A. 2 要求进行钢管生产检验。小批量试制工作完成后应由业主代表或业主委托的监督人员按照 A. 4 要求在小批量试制钢管中随机抽样送到业主指定的检验单位进行评价试验，并出具评价试验报告。			
A. 1.4 试制合格的管段送到业主指定的现场环焊缝工艺评价单位进行焊接工艺评定，采用同一钢厂、同一规格、同一工艺生产的板材制成的钢管可只进行一次焊接工艺评定试验，合格后方可进行鉴定。			
A. 1.5 小批量试制钢管评价试验和焊接工艺评定合格的供货商，方可进行鉴定。通过产品鉴定的供货商具备大批量订货时的投标资格。			
A. 2 单炉试制钢管评价试验			
A. 2.1 单炉试制的钢管应按照附录 C 中首批试验 C. 2 要求的试验项目和方法进行理化性能评价试验。			
A. 2.2 供货商应向业主提供单炉试制钢管评价试验报告。			
A. 3 小批量试制钢管的生产检验			
小批量试制的钢管应按照表 A1 的规定进行生产组批检验。			
A. 4 小批量试制钢管的评价试验			
A. 4.1 应由业主代表或业主委托的监督人员从小批量试制的钢管产品中随机抽取 2 根钢管送交业主指定的检验单位进行评价试验，分别进行理化性能试验和静水压爆破试验。			
A. 4.2 评价试验的钢管应按照附录 C 中首批出证试验 C. 2 要求的试验项目和方法进行理化性能检验，并进行静水压爆破试验。			
A. 4.3 供货商应向业主提供小批量试制钢管的评价试验报告。			
A. 5 鉴定和验收			
单炉、小批量试制钢管评价试验合格并通过环焊接工艺评定后，方可组织产品鉴定。批量			

陕西博天节能环保科技有限公司		技 术 规 格 书		项目号: SXBT-DD22570	
				文件号: SPE-0101GP01-08	
				第 16 页 共 20 页	0 版
生产时，应严格按照产品鉴定师确定的化学成分和生产工艺开展生产。如有调整，需征得业主主					
认可，必要时需要重新进行试制和现场环焊缝焊接工艺评定。					
表 A1 小批量的检验方法与要求					
试验项目		试验频率		试样数量、位置及取向	
管体	化学成分产品分析	每熔炼炉次 1 次		1	
	母材显微组织照片和晶粒度、带状组织评级			1	
	非金属夹杂物检验			1	
	管体横向拉伸	每 5 根钢管进行 1 次		1	
	夏比冲击—管体横向			3	
	落锤撕裂试验			2	
	硬度			1	
外观及工艺质量检查		每根钢管			
尺寸检查		直径: 每 10 根钢管应至少测量一次。若发现一根钢管外径超标，则应对同一检验批的所有钢管逐根进行测量。 不圆度: 管端不圆度的测量，每 10 根钢管应至少测量一次。对于管体不圆度，每班测量二次，开始时测量一根，中间测量一根。若发现一根钢管不圆度超标，则应对同一检验批的所有钢管逐根进行测量。 壁厚: 每根钢管均应测量壁厚是否符合规定的要求。 重量: 钢管应逐根进行称重。 长度: 每根钢管。 直度: 每根钢管。			

陕西博天节能环保科技有限公司

技术规格书

项目号: SXBT-DD22570

文件号: SPE-0101GP01-08

第 17 页 共 20 页

0 版

附录 B

陕西博天节能 环保科技有限公司	技术规格书	项目号: SXBT-DD22570 文件号: SPE-0101GP01-08 第 18 页 共 20 页0 版
制造工艺规范（MPS） B.1 供货商应在生产开始之前向业主提交生产工艺规范（MPS）。MPS 应详细描述制管全过程及相关检测流程，提交给业主以在生产开始之前获得认可，批量生产的 MPS 应与试制时的 MPS 保持一致，如有变化应报业主认可。供货商只有在业主对 MPS 认可后才能进行钢管的生产。经过业主认可的生产工艺规范是合同的一个部分，应在生产检验过程中严格执行。 B.2 MPS 应至少包括（但不限于）制造管线钢管的详细过程和工艺、主要质量控制措施、检验方法和控制指标。主要包括以下几方面内容： B.2.1 概况： —供货商； —供货商生产产品尺寸范围和钢级范围； —本 MPS 对应的钢管规格、钢级和执行标准； —生产设备及设备能力介绍； —检测设备和检测精度介绍及校验情况； —焊工、理化检验人员、无损探伤人员数量和持证情况； —产品质量跟踪追溯系统介绍； —工厂堆场能力； B.2.2 生产工艺： —生产工艺流程； —关键生产岗位工艺要求及控制要点； —关键生产岗位生产工艺参数控制范围； —钢管的标记方法和内容； —钢管的保护、储存、运输、交付方法和控制； B.2.3 检验工艺： —检验工艺流程和内容（包括在线生产检验和实验室检验）； —产品技术指标的内控标准（应至少包括订货技术条件涉及的各项技术指标，且至少符合订货技术条件中的技术要求）； —板卷/钢板原材料检验方法及验收标准； —焊材等原材料检验方法及验收标准； —在线生产检验方法和要求（包括水压试验、无损探伤、尺寸和外观检验等的岗位排布、要求和控制要点）； —常规实验室理化性能检测方法和要求；		

陕西博天节能环保科技有限公司	技 术 规 格 书	项目号: SXBT-DD22570	
		文件号: SPE-0101GP01-08	
		第 19 页 共 20 页	0 版
—其他试验检验方法和要求（例如：首批试验、出证试验、生产控制试验、焊接工艺评定试验、补焊工艺评定试验等）； B.2.4 业主要求的其它内容。			

陕西博天节能环保科技有限公司

技 术 规 格 书

项目号: SXBT-DD22570

文件号: SPE-0101GP01-08

第 20 页 共 20 页

0 版

附录 C

陕西博天节能环保科技有限公司	技 术 规 格 书	项目号: SXBT-DD22570	
		文件号: SPE-0101GP01-08	
		第 21 页 共 20 页	0 版

首批检验

C. 1 总则

C. 1. 1 首批检验应在业主代表或业主委托的监督人员在场的情况下进行。首批检验样管应由业主代表或业主委托的监督人员在首次生产的成品钢管中抽取。

C. 1. 2 若首批检验的结果不符合要求，则另取钢管进行复验，若复验仍不合格，制造厂应改进工艺，再生产一批，按规定进行检验，直到达到本技术规格书要求，方可正式生产。

C. 2 首批检验

C. 2. 1 抽样

一般从首次生产的两个熔炼炉次的钢管中各抽取 5 根钢管（订货量不足两个熔炼炉次时，从 1 个熔炼炉次的钢管中抽取 2 根钢管）。

C. 2. 2 检验和试验项目

抽取的 10 根钢管均应进行 i）、j）项目的检验；每炉各取 2 根钢管，每根均应进行 a）～h）项目的检验：每炉各取 1 根钢管，进行规定的最小屈服强度 100%的静水压试验 k）。静水压试验压力采用规定的外径和名义壁厚计算。如果静水压试验后，钢管的几何尺寸不符合技术条件的要求，则对同一熔炼炉次的紧后两根钢管进行上述相同的静水压试验。

a）化学分析；

b）拉伸试验；

c）夏比冲击（管体横向、焊缝及热影响区）；

d）落锤撕裂试验；

e）维氏硬度；

f）导向弯曲（仅对埋弧焊管）；

g）压扁（仅对 HFW 钢管）；

h）金相检验；

i）外观质量及尺寸；

j）无损检查；

k）补充静水压试验。

C. 2. 3 检验和试验方法

a）～h）项目检验和试验方法按附录 D.2 进行。

陕西博天节能环保科技有限公司

技术规格书

项目号: SXBT-DD22570

文件号: SPE-0101GP01-08

第 22 页 共 20 页

0 版

附录 D

陕西博天节能环保科技有限公司	技术规格书	项目号: SXBT-DD22570 文件号: SPE-0101GP01-08 第 23 页 共 20 页0 版
钢管生产过程控制试验 D.1 总则 D.1.1 供货商应按下述要求进行钢管生产过程控制试验，并提交试验报告： a) 钢管制造工艺发生变化时； b) 钢管出现重大质量问题时； c) 同一制造工艺生产一定批量钢管，每 20 000 吨钢管进行一次，生产过程控制试验必须在每个组批生产 5 000 吨后进行；订货重量不是 20 000 吨的整倍数时，不足 20 000 吨部分不进行生产过程控制试验。钢管生产过程控制试验应在该制造期内规定时间间隔按时进行。 d) 同规格、同钢级产品业绩少于 50000 吨时，同一制造工艺生产的钢管，每 10 000 吨钢管进行一次，生产过程控制试验必须在每个组批生产 5 000 吨后进行，订货重量不是 10 000 吨的整倍数时，不足 10 000 吨部分不进行生产过程控制试验，直至达到 50000 吨供货业绩。 D.1.2 钢管生产过程控制试验结果不合格，供货商应及时报告业主，查明原因，同时应查明该不合格对其间（自上次合格控制试验到本次控制试验期间）所生产的全部产品的影响范围，并与业主协商处理，提出改进措施，重新评定合格后方可进行生产。 D.2 钢管生产过程控制试验 D.2.1 抽样和试验项目 供货商应在两个熔炼炉次的钢卷或钢板生产的钢管中各抽取 1 根钢管分别进行 D.2.2～D.2.9 中要求的所有试验。作为产品交付条件的试验或检验应符合相应要求，其它试验或检验数据或结果仅供参考。 供货商应在两个熔炼炉次的钢卷或钢板生产的钢管中各抽取 5 根钢管进行静水压试验、无损探伤、尺寸和表面质量的检查。 D.2.2 化学成分 产品分析应在所抽取的钢管上进行。 D.2.3 钢管管体力学性能 D.2.3.1 试样的取向 按下列方向取样： a) 管体纵向； b) 管体横向。 D.2.3.2 拉伸试验		

陕西博天节能环保科技有限公司	技 术 规 格 书	项目号: SXBT-DD22570	
		文件号: SPE-0101GP01-08	
		第 24 页 共 20 页	0 版
在管体纵向取两个试样进行试验，在管体横向取两个试样进行试验。 每一个试样都应报告其屈服强度、拉伸强度、伸长率。 D.2.3.3 夏比冲击试验 规定的每个取向都应提交断口剪切面积百分数和夏比吸收功的转变曲线。试验温度至少应包括下列温度点：20℃、0℃、-10℃、-20℃、-40℃、-60℃。 D.2.3.4 落锤撕裂试验（DWTT） 规定的每一取向都应提交断口剪切面积百分数的转变曲线。试验温度至少应包括下列温度点：20℃、0℃、-10℃、-20℃、-30℃、-40℃。 D.2.4 晶粒尺寸 从距焊缝 180 °的位置取样按业主和供货商商定的其它方法进行晶粒度测量。 D.2.5 夹杂物 非金属夹杂物的级别应从 D.2.4 中所使用的试样中按 ASTM E45 A 方法进行评定。 D.2.6 带状组织分析 取 D.2.4 中所使用的试样按照业主和供货商商定的其它方法进行带状组织分析。			