

询比价函

各受邀报价单位：

因[POWERCHINA-0120-240073]中国电建山东电建三公司若羌县 10 万千瓦光热（储能）90 万千瓦光伏示范项目高温熔盐管道采购项目需要，我司拟采用询比价采购方式进行下列货物的批量采购，请按以下要求于 2024 年 01 月 31 日 09 时 10 分前将报价文件提交至平台。

一、拟采购货物一览表

POWERCHINA-0120-240073

序号	货物名称	规格型号、主要技术参数及标准配置	数量
1	高温熔盐不锈钢管	457x18	48.854
2	熔盐无缝管	457x28	66.0744

二、采购要求

1、本次询比价为整体采购，询比价响应供应商报价时须写明单价及总价、产品的详细配置参数，报价包含货物制造、运输、装卸、售后服务等交付采购人使用前所有可能发生的费用，确定成交供应商不再增补任何费用。

2、交货期：

3、交货地点：

4、质量标准或要求：技术规范书以及监造要求

5、质保期：

6、响应人的资质要求：（若需要资质要求的，未达到资质要求的，将被视为无效询比价响应。）

.....

7、响应文件须提交报价表，其它要求根据具体采购项目由采购人决定，响应文件份数正本一份、副本 份。

8、成交确定原则：质量和服务相等且报价最优。

9、其它要求（若有）

若羌县 10 万千瓦光热（储能）

+90 万千瓦光伏示范项目光热工程

塔内熔盐管道、管件

技术规范书

招标方：XXXX 有限公司

2023 年 11 月

目 录

第一章 技术规范	1
第二章 供货范围	23
第三章 技术资料及交付进度.....	26
第四章 技术服务和设计联络.....	29
第五章 监造（检验）和性能验收试验.....	34
第六章 技术附图及资料.....	40
第七章 分包与外购情况.....	43
第八章 大（部件）情况.....	44

第一章 技术规范

1 总则

1.1 本技术规范书适用于若羌县 10 万千瓦光热（储能）+90 万千瓦光伏示范项目光热工程所配的吸热塔内大压差阀组前高、低温熔盐管道、管件，它包括高、低温熔盐管材、管件的材质、规格、设计、制造、性能（包括高温性能）、检验、包装、运输、监督、安装指导和试验等方面的技术要求。投标方负责保证熔盐管材、管件的整体性能。

1.2 本技术协议提列的技术要求和供货范围都是最低限度的要求，并未对一切技术细节作出规定，也未充分引述有关标准和规范的条文，但投标方应保证提供符合本技术协议和工业标准的功能齐全的优质产品及其相应服务。对国家有关安全、环保、消防等强制性标准，必须满足其要求。

1.3 如与本招标文件有偏差（无论多少）都必须清楚地表示在投标文件的“技术偏差表”中。否则将认为投标方提供的设备完全符合本招标文件和标准的要求。

1.4 投标方须执行本技术协议所列要求、标准，本技术协议中未提及的内容均应满足或优于本技术协议所列的国家标准、电力行业标准和有关国际标准。本技术协议所使用的标准如与投标方所执行的标准发生矛盾时，按较高标准执行。投标方在设备设计和制造中所涉及各项规程、规范和标准必须遵循现行最新标准版本。

1.5 投标方应严格遵守本技术协议，如提出修改要求，须以书面提出并征得对方同意。投标方所提供的投标文件前后有不一致的地方，应以更有利于设备安装运行、工程质量为原则，由招标方确定。

1.6 投标方在投标过程的技术澄清中所承诺的内容与本技术规范书具有同等约束力。如果投标方没有以书面方式对本技术规范书的条文提出异议，那么招标方将认为投标方提供的产品完全符合本技术规范书的要求。

1.7 投标方对供货的成套熔盐管材、管件（含附件）负有全责，包括分包（或采购）的产品。分包（或采购）的产品制造商应事先征得招标方的认可，招标方的认可不免除投标方对产品质量的所有责任。

1.8 在签订合同之后，到投标方开始制造（包含原材料订购环节）之日的这段时间内，招标方有权提出因规范、标准和规程发生变化而产生的一些补充修改要求，投标方应无条件遵守这些补充修改要求，具体款项内容由招、投标双方共同商定。

1.9 投标方应在技术规范中提出合同材料的设计、制造、检验/试验、装配、安装、验收和维护等标准清单给招标方，由招标方确认，标准应为最新版本。

1.10 投标方提供的材料应是成熟可靠、技术先进的产品。设备采用专利涉及到的全部费用均被认为已包括在设备报价中，投标方保证招标方不承担有关设备专利的一切责任。

- 1.11 在技术规范、合同谈判及合同执行过程中的一切图纸、技术文件、设备信函等必须使用中文，如果投标方提供的文件中使用了另一种文字，则必须有中文译本，在这种情况下，解释以中文为准。
- 1.12 投标方提供的资料数据均采用国际单位制。
- 1.13 本技术协议及相关书面澄清文件作为订货合同的技术附件，与合同正文具有同等效力。
- 1.14 本技术协议经招、投标方双方确认后及相关书面澄清文件作为订货合同的技术附件，与合同正文具有同等的法律效力。本技术协议中未尽事宜，由招、投标方协商确定。
- 1.15 本工程设计采用 KKS 编码标识系统，制造厂供货范围内所有的管材/管件等均应在最终版的图纸及供货实物上标明其 KKS 编码。具体内容在以后的配合中确定。
- 1.16 投标方的产品应在相同参数、容量机组或更高机组条件下有 2 个以上运行工程并运行时间超过 50000h，且已证明安全可靠。
- 1.17 本技术协议包含的设备，在合同执行期间所产生的与执行合同范围相关消防、安全、劳保等均由投标方自己负责。
- 1.18 投标方所配供的熔盐管材、管件必须使用全新的、未使用过的管材、管件。
- 1.19 招标方随时对熔盐管材、管件生产的全过程进行监理及离、到港（若有进口）验货。
- 1.20 本技术规范书采用的章节及条款不允许调换。

2 工程概况

若羌县 10 万千瓦光热(储能)+90 万千瓦光伏示范项目，总装机容量 1000MW，规划 900MW 光伏发电项目，配套 100MW 光热储能项目。

本工程 10 万千瓦光热（储能）项目拟建在新疆巴州境内。

厂址位置：项目场址位于新疆巴音郭楞蒙古自治州若羌县境内，距离若羌县城东南 190km，场址坐标东经 90° 05′ 23″ ～90° 09′ 08″，北纬 38° 07′ 43″ ～38° 11′ 18″。

建设规模：建设 1 座 100MW 熔盐塔式光热发电机组，镜场采用 2.17m² 小型定日镜，镜场总采光面积约为 65 万 m²，储热时长为 8 小时。

本工程采用二元熔盐（60%硝酸钠与 40%硝酸钾）作为吸热介质和储热系统储热介质。储热系统设 1 个冷熔盐罐和 1 个热熔盐罐。

项目性质：新建。

建设单位：若羌电建睿达新能源有限公司。

2.1 厂址概况

项目场址位于新疆巴音郭楞蒙古自治州若羌县境内，距离若羌县城东南 190km，场址坐标东经 90°05′23″～90°09′08″，北纬 38°07′43″～38°11′18″。

若羌县地势南高北低，由西南向东北倾斜，海拔 768～6900 米。南部为山

区，属羌塘高原东北部，海拔 1500~4500 米，国家以此圈划了阿尔金山自然保护区，是县内的主要牧业基地；中部冲积为冲积扇绿洲平原，海拔 880~1500 米，为农业种植区和主要人口居住区；北部为平原沙漠区，海拔 763~1000 米，由四个部分组成：西面为塔克拉玛干沙漠的东部，东南面为库木塔格沙漠，东北面为库鲁克塔格山部分山体和南麓山前冲积扇戈壁沙滩地，中部为罗布泊干涸湖床和湖滨盐膜地。

场址区地势平整，地形开阔，海拔高度在 3168m~3194m 之间，整体呈西南高东北低，坡度约为 1%，地貌单元为戈壁荒滩，地表无植被覆盖。



2.2 气象特征

(1) 气候概况

若羌县冬季寒冷，夏季酷热少雨，风大尘多，日温差悬殊，属典型的大陆温带干旱、半干旱气候区。

(2) 常规气象统计值

要素		单 位	指 标
气温	累年年平均	℃	1.6
	累年年极端最高	℃	34.6
	累年年极端最低	℃	-39.9
气压	累年年平均	hPa	684

	累年年极端最高	hPa	699.5
	累年年极端最低	hPa	667.2
相对湿度	累年年平均	%	36.9
	累年年最大	%	100
	累年年最小	%	1
降水量	累年年	mm	49.3
	累年年最大	mm	96.3
	累年年最小	mm	12.1
风速	累年年平均	m/s	5.6
	累年年极大风速	m/s	29.5
	累年年极大风速对应风向	方位	WNW
蒸发量	累年年	mm	2643.3
	累年年最大	mm	3366.8
	累年年最小	mm	2230.7
冻土深度	累年年最大	cm	229
积雪深度	累年年最大	cm	12
结冰日数	累年年最长	日	262

根据中国气象局公共气象服务中心《新疆若羌光热发电项目空冷气象条件分析报告》，项目地 50 年一遇风压值为 0.51kN/m^2 ，100 年一遇风压值为 0.58kN/m^2 。

2.3 地质条件

50 年一遇基本风压值： 0.51kN/m^2

100 年一遇基本风压值： 0.58kN/m^2

50 年一遇基本雪压值： 0.28kN/m^2

厂址地地震动峰值加速度为 0.15g ，相对应的地震基本烈度为 VII 度，基本地震动加速度反应谱特征周期为 0.45s ，地震分组第三组。

拟建发电区出露的地层有①-1 层砾砂、①-2 层砾卵石、②-1 层中密角砾及第②-2 层密实角砾，根据本次勘探所及深度范围内揭露的地基岩土层的工程特性评价如下：

第①-1 层砾砂 (Q_{4al+pl})：灰黄、褐黄、灰白等色，稍湿，稍密，砾石成分为以砂岩、石英岩、花岗岩等为主，棱角状，少量呈亚圆状，分选性较差，充填物为细砂及粉质土等，表层一般有 0.5m 松散砂土层。拟建项目区广泛分布，该层工程特性一般，强度一般，综合考虑承载力特征值 $f_{ak}=200\text{kPa}$ 。当作为常规岛和厂前区一般建（构）筑物的天然基础持力层时应清除表层松散砂土层。

第①-2 层砾卵石 (Q_{4al+pl})：褐黄色，灰黄色，稍湿，中密，圆状、次圆状，分选性较好，粒径 20mm-50mm，偶见 20cm 以上漂石，充填物为细砂及粉质土。该层集中分布于常规岛区域，厂前区基本未揭露。该层工程特性较好，强度较高，综合考虑承载力特征值 $f_{ak}=300\text{kPa}$ 。可作为发电区一般建（构）筑物天然地基持力层、下卧层和桩基桩端持力层，当采用该层作吸热塔基础持力层或下卧层时应进行强度和变形验算。

第②-1 层中密角砾 (Q_{4al+pl})：灰黄、褐黄、灰白等色，稍湿，中密，砾石成分为以砂岩、石英岩、花岗岩等为主，棱角状，少量呈亚圆形，分选性较差，充填物为细砂及粉质土等，偶见 50mm 以上碎石。该层发电区域钻孔均有揭露，在拟建常规岛区域及厂前区广泛分布。该层工程特性好，强度较高，综合考虑承载力特征值 $f_{ak}=320\text{kPa}$ ，可作为发电区一般建（构）筑物天然基础下卧层和桩基桩端持力层，当采用该层作吸热塔基础持力层或下卧层时应进行强度和变形验算。

第②-2 层密实角砾 (Q_{4al+pl})：灰黄、褐黄、灰白等色，稍湿，密实，砾石成分为以砂岩、石英岩、花岗岩等为主，棱角状，少量呈亚圆形，分选性较差，充填物为细砂及粉质土等。该层全场地分布，层厚一般大于 5m。该层工程特性好，强度高，综合考虑承载力特征值 $f_{ak}=400\text{kPa}$ ，可作为发电区建（构）筑物天然基础下卧层和桩基桩端持力层。

2.4 交通运输

公路：218 和 315 国道贯穿若羌县境，全部为柏油路面，在若羌县城交汇。

铁路：哈罗铁路，哈密—若羌罗布泊镇；库格铁路，库尔勒—若羌—格尔木；和若铁路，和田-且末-若羌。

本工程大件设备外型尺寸及重量相对较小，大型设备运输路线可由周边设备供应地经高速公路-转 G315 省道-新建道路直达规划场区，交通运输条件较便捷。

进站道路从站址东南侧已有乡道引接，引接长度约 4750m，规划宽度为 6m，采用混凝土路面。

2.5 辅机冷却水

机组辅机冷却水拟采用闭式循环冷却水系统。闭式循环冷却水系统的工作压力为 0.4~1.0Mpa，设计水温最高为 38℃（暂定），闭式冷却水补充水源为除盐水和防冻液的混合液(乙二醇体积比 46%左右，混合液比热容按照 3.5 左右考虑)。投标方需提供主辅机冷却水耗量详细清单。

2.6 电源

本工程厂用电系统采用 6kV 和 380V/220V 两级电压供电方式。

单机容量 200kW 及以上设备由 6kV 高压厂用电系统供电，单机容量 200kW 以下设备由 380V/220V 低压厂用电系统供电。

直流动力电源为 220V，来自 220V 直流系统，电压允许变化范围为 192~248V，控制回路电压为 DC 220V，来自 220V 直流系统，电压允许变化范围从 192~248V。

设备正常照明检修电压为 380V/220V；直流事故照明网络电压 220V；安全检修照明采用交流 24V 的安全电压。

2.7 压缩空气

厂用和仪表用压缩空气系统供气压力为：0.5~0.8MPa，最高温度为 40℃。仪用压缩空气露点温度不高于-20℃。

2.8 熔盐品质

2.8.1 熔盐成分

本工程储热介质选用二元熔盐。二元熔盐由 60%（质量百分数）NaNO₃和 40%（质量百分数）KNO₃组成。熔盐中最重要的杂质为氯离子，氯离子有加剧腐蚀的能力。镁杂质则是以硝酸镁的形式存在，硝酸镁加热超过 450℃时会分解为固体沉淀物氧化镁与气态污染物氮（NO_x）。熔盐中还有硫酸盐和碳酸盐等其它杂质，但这类杂质不会显著影响熔盐的属性。

熔盐含有不少于 99.5%（质量百分数）硝酸盐，氯离子含量不大于 0.05%（质量百分数），镁的含量不大于 0.025%（质量百分数），所有杂质的总和不超过 0.5%（质量百分数）。熔盐的成分见表 2.4。

表2.1 熔盐成分

序号	名称	单位	重量计
1	硝酸盐	%	99.5
2	Cl ⁻	%	0.05
3	总卤化物含量（Cl ⁻ +Br ⁻ ）	%	0.1
4	硫酸盐	%	0.05
5	碳酸盐	%	0.1
6	亚硝酸盐	%	0.1
7	羟基碱度	%	0.2
8	镁	%	0.02
9	不溶物	%	0.05
10	高氯酸盐	%	0.1

2.8.2 熔盐主要参数

表2.2 熔盐主要参数

序号	名称	单位	数值
1	熔盐结晶阈值温度	℃	238
2	正常操作最高温度	℃	565
3	正常操作最低温度	℃	290
4	保持的最低温度	℃	260
5	设计温度	℃	600

2.9 熔盐物性参数

本项目熔盐相关物性参数如下：

表2.3 熔盐物性参数表

温度	密度	动力粘度	比热	导热系数	饱和蒸汽压
℃	kg/m ³	mPa·s	J/(kg·K)	W/(m·K)	MPa
230	1942.554	5.3731	1487.23	0.4866	0.000823
235	1939.353	5.1839	1488.09	0.4876	0.000917
240	1936.152	5.0009	1488.95	0.4886	0.001019
245	1932.951	4.8240	1489.81	0.4896	0.001131
250	1929.75	4.6531	1490.68	0.4905	0.001252
255	1926.549	4.4881	1491.54	0.4915	0.001384
260	1923.348	4.3289	1492.40	0.4925	0.001527
265	1920.147	4.1753	1493.26	0.4935	0.001681
270	1916.946	4.0272	1494.12	0.4944	0.001848
275	1913.745	3.8846	1494.98	0.4954	0.002027
280	1910.544	3.7473	1495.84	0.4964	0.002220
285	1907.343	3.6152	1496.71	0.4974	0.002428
290	1904.142	3.4883	1497.57	0.4983	0.002651
295	1900.941	3.3663	1498.43	0.4993	0.002890
300	1897.740	3.2492	1499.29	0.5003	0.003146
305	1894.539	3.1369	1500.15	0.5013	0.003420
310	1891.338	3.0292	1501.01	0.5022	0.003712
315	1888.137	2.9261	1501.87	0.5032	0.004023
320	1884.936	2.8274	1502.74	0.5042	0.004354
325	1881.735	2.7331	1503.60	0.5052	0.004707

330	1878.534	2.6430	1504.46	0.5062	0.005081
335	1875.333	2.5570	1505.32	0.5071	0.005479
340	1872.132	2.4750	1506.18	0.5081	0.005900
345	1868.931	2.3968	1507.04	0.5091	0.006346
350	1865.73	2.3225	1507.91	0.5101	0.006818
355	1862.529	2.2518	1508.77	0.5110	0.007316
360	1859.328	2.1847	1509.63	0.5120	0.007842
365	1856.127	2.1210	1510.49	0.5130	0.008397
370	1852.926	2.0606	1511.35	0.5140	0.008982
375	1849.725	2.0035	1512.21	0.5149	0.009597
380	1846.524	1.9495	1513.07	0.5159	0.010244
385	1843.323	1.8985	1513.94	0.5169	0.010924
390	1840.122	1.8504	1514.80	0.5179	0.011637
395	1836.921	1.8051	1515.66	0.5189	0.012386
400	1833.72	1.7624	1516.52	0.5198	0.013170
405	1830.519	1.7223	1517.38	0.5208	0.013992
410	1827.318	1.6847	1518.24	0.5218	0.014851
415	1824.117	1.6493	1519.10	0.5228	0.015750
420	1820.916	1.6163	1519.97	0.5237	0.016689
425	1817.715	1.5853	1520.83	0.5247	0.017669
430	1814.514	1.5564	1521.69	0.5257	0.018692
435	1811.313	1.5293	1522.55	0.5267	0.019758
440	1808.112	1.5040	1523.41	0.5276	0.020868
445	1804.911	1.4804	1524.27	0.5286	0.022025
450	1801.71	1.4584	1525.14	0.5296	0.023228
455	1798.509	1.4379	1526.00	0.5306	0.024479
460	1795.308	1.4186	1526.86	0.5315	0.025778
465	1792.107	1.4006	1527.72	0.5325	0.027128
470	1788.906	1.3838	1528.58	0.5335	0.028529
475	1785.705	1.3679	1529.44	0.5345	0.029982
480	1782.504	1.3530	1530.30	0.5355	0.031488
485	1779.303	1.3388	1531.17	0.5364	0.033049
490	1776.102	1.3253	1532.03	0.5374	0.034665

495	1772.901	1.3124	1532.89	0.5384	0.036337
500	1769.7	1.3000	1533.75	0.5394	0.038067
505	1766.499	1.2879	1534.61	0.5403	0.039855
510	1763.298	1.2761	1535.47	0.5413	0.041703
515	1760.097	1.2643	1536.33	0.5423	0.043612
520	1756.896	1.2526	1537.20	0.5433	0.045582
525	1753.695	1.2408	1538.06	0.5442	0.047615
530	1750.494	1.2288	1538.92	0.5452	0.049711
535	1747.293	1.2165	1539.78	0.5462	0.051872
540	1744.092	1.2038	1540.64	0.5472	0.054099
545	1740.891	1.1905	1541.50	0.5481	0.056392
550	1737.69	1.1766	1542.37	0.5491	0.058753
555	1734.489	1.1619	1543.23	0.5501	0.061182
560	1731.288	1.1464	1544.09	0.5511	0.063681
565	1728.087	1.1298	1544.95	0.5521	0.066250
570	1724.886	1.1122	1545.81	0.5530	0.068891
575	1721.685	1.0934	1546.67	0.5540	0.071604
580	1718.484	1.0733	1547.53	0.5550	0.074389
585	1715.283	1.0518	1548.40	0.5560	0.077249
590	1712.082	1.0287	1549.26	0.5569	0.080184
595	1708.881	1.0040	1550.12	0.5579	0.083195
600	1705.68	0.9776	1550.98	0.5589	0.086282

3 运行条件

本项目为太阳能光热发电工程，熔盐管材、管件适应太阳能光热发电快启动、频繁启停等相关要求，熔盐管材、管件在设计时保证使用寿命不少于 30 年，运行条件下 18000 次热循环。

高、低温熔盐管材、管件设计布置安装地点：吸热塔内（室内）。

4 设计制造标准及设计条件

投标方在熔盐管材、管件的设计、制造、验收应遵照生产商所在国以及中国的有关国家标准及规范，并按其中较高的标准执行。应特别注意符合工作场所健康与安全标准要求。

4.1 概述

若与本技术协议有任何不符，必须在提交的投标技术文件中明确说明。应确保提供所有熔盐管材、管件及附件的设计、制造和安装都符合所有的国家和地方规范和法规。

4.2 引用标准

高、低温熔盐管材、管件应符合国际、国家标准以及当地法规的有关要求，包括（但不限于）以下最新版标准（除非另有说明）。如果本技术协议中存在某些要求高于上述标准，则以本技术协议的要求为准。在不与上述规定标准规范（规定）相矛盾的条件下，可以采用行业标准。投标方设计制造所执行标准如与下面标准矛盾，应按较严格的标准执行。投标方提供的所有熔盐管材、管件最低限度地应符合下列标准（适用的标准名称和标准号）的规定（包括但不限于下）：

ASME SECTION II	Materials
ASME SECTION V	Nondestructive Examination
ASME SECTION VIII	Rule of Construction of Pressure Vessels
ASME SECTION IX	Welding and Brazing Qualifications
ASTM	Material Specification
AWS	American Welding Society
EN10216.2	Seamless steel tubes for pressure purposes-Technical delivery conditions
DIN 2413	Design of Steel Pressure Pipes
ASTM A312-2021	无缝、焊接和深冷加工奥氏体不锈钢管
ASTM A213-2021	锅炉、过热器和换热器用无缝铁素体和奥氏体合金钢管
ASME B31.1	Power Piping
ASME B16.9-2012	工厂制造的锻钢对焊管件
ASME BOILER and PRESSURE VESSEL CODE	
TRD 301	Technical Rules for Steam Boilers
FDBR	Design of Power Piping
DIN 2413	Design of Steel Pressure Pipes
ASME SECTION II	Materials
ASME SECTION V	Nondestructive Examination
ASME SECTION VIII	Rule of Construction of Pressure Vessels
ASME SECTION IX	Welding and Brazing Qualifications
ANSI B16.25	Butt-Welding Ends
ASTM	Material Specification
AMS	American Welding Society

EN 10 216 -2	耐热无缝钢管供货技术条件
DIN EN 10 216 -2	标准
GB/T 5310-2017	高压锅炉用无缝钢管
GD2016	火力发电厂汽水管道零件及部件典型设计（2016 版）
DL/T695-2014	电站钢制对焊管件
GB/T12459-2005	钢制对焊无缝管件
GB/T13401-2017	钢制对焊管件技术规范
DL/T515-2004	电站弯管
GB/T222-2006	钢的成品化学成分允许偏差
GB/T3323-2005	金属熔化焊焊接接头射线照相
GB/T5777-2008	无缝钢管超声波探伤检验方法
GB/T10561-2005	钢中非金属夹杂物含量的测定标准评级图显微检验法
GB/T11345-2013	焊缝无损检测 超声检测 技术、检测等级和评定
GB/T13298-2015	金属显微组织检验方法
GB/T14383-2008	锻制承插焊和螺纹管件
GB/T229-2007	金属材料夏比摆锤冲击试验方法
GB/T15822.1~3-2005	无损检测 磁粉检测
DL/T869-2012	火力发电厂焊接技术规程
DL/T5210.7-2009	电力建设施工质量验收及评价规程 第 7 部分:焊接
JB/T4711-2003	压力容器涂敷与运输包装
GB/T8923.1-2011	涂覆涂料前钢材表面处理
GB/T191-2008	包装储运图示标志
DL5053-2012	火力发电厂职业安全设计规程
DL/T5054-2016	火力发电厂汽水管道设计技术规定
GB50764-2012	电厂动力管道设计规范;
DL/T5072-2019	火力发电厂保温油漆设计技术规程;
GB/T13306-2011	标牌

4.3 标准优先原则

当熔盐管材、管件数据表、技术规范与上述标准规范间发生矛盾时，其优先原则是：

- （1）签订合同后，经各方确认的变更函、邮件、会议纪要等；
- （2）技术规范书；
- （3）熔盐管道管材、管件数据表；
- （4）其他标准及规范。

5 技术要求

5.1 管材设计参数

5.1.1 高温熔盐管道的管材、材料牌号及相关主要制造标准为 ASTM A312-2021 TP347H 奥氏体不锈钢无缝钢管焊接钢管；GB/T5310-2017 20G 高压锅炉用无缝钢管。

5.1.2 熔盐管道材质及规格

(1) ASTM A312-2021 TP347H 无缝、焊接和深冷加工奥氏体不锈钢管

管道规格表示方法：外径×壁厚(mm×mm)

高温熔盐管道：φ 426×18

(2) GB/T5310-2017 20G 高压锅炉用无缝钢管

管道规格表示方法：外径×壁厚(mm×mm)

低温熔盐管道：φ 457×28

5.1.3 熔盐管道规格技术数据表

熔盐管道的详细技术数据要求，见下列表。

(1) ASTM A312-2021 TP347H 无缝、焊接和深冷加工奥氏体不锈钢管

表 5.1 ASTM A312-2021 TP347H 无缝奥氏体不锈钢管道技术参数表

序号	管道名称	设计参数 P/t (MPa/℃)	规格 (外径×壁厚 mm)	标准材质	长度 (m)
1	高温熔盐无缝 不锈钢管道	5.00/585	Φ 426×18	A312-TP347H	260 (暂定)

说明：其他要求见 ASTM A312-2017 及该标准引用、相关的 ASME 体系标准。外径偏差、椭圆度、壁厚偏差按 A312 表 3 执行。

(2) GB/T5310-2017 20G 无缝碳钢管道

表 5.2 GB/T5310-2017 20G 无缝碳钢管道技术参数表

序号	管道名称	设计参数 P/t (MPa/℃)	规格 (外径×壁厚 mm)	标准材质	长度 (m)
1	低温熔盐无缝 碳钢管道	7.8/380	φ 457×28	GB/T5310-20G	216 (暂定)

说明：其他要求见 GB/T5310-2017 及该标准引用、相关的国标体系标准。对于执行 GB/T5310-2017 的 20G 材质，其中公称外径和公称壁厚偏差按照“高级”执行。

5.1.4 由于管道、管件数量为初步统计，最终数量由设计院蓝图为准。

5.1.5 投标方应在获得招标方对管道规格、材质及数量的最终确认后方可投料生产，在确认前招标方有权对管道的规格、材质及数量进行修改。

5.1.6 投标方根据采用的标准可选择壁厚偏差或重量偏差，但管道任何一点最小壁厚不得小于最小计算壁厚。

5.1.7 按不定尺订货的钢管其到货长度一般不小于 5.0m，双方根据设计图纸确定具体供货长

度，最大长度不会超过运输极限的要求。

5.1.8 目前施工图设计尚未完成，对于因此引起的管材数量、接口尺寸等的变动，一旦招标方提出，投标方需在执行合同时补足或更改，最终以设计院的蓝图为准。

5.1.9 投标方应对所有的熔盐管道及管件 TP347H 材料进行晶间腐蚀试验。

5.2 管件设计参数

5.2.1 高温熔盐管件的材质性能、规格不得低于接管材质。不锈钢所有管件执行 ASTM A403-2018 锻轧制奥氏体不锈钢管件。

5.2.2 焊接弯管采用 ASTM A358-2015 TP347H 焊接管制作，技术要求见相关章节。

5.2.3 弯头不允许采用焊管制作，采用 ASTM A376-2017 TP347H 无缝管材料成型。

5.2.4 三通采用 ASTM A376-2017 TP347H 无缝管材料挤压成型。

5.2.5 采用焊管制作的弯管，制作弯管的管道材料按要求需 100%射线探伤，加工成弯管后也必须 100%对焊缝处做射线探伤。

5.2.6 三通、弯头等管件应按标准 ASTM A403-2018 进行无损检验。

5.2.7 塔内熔盐管件材质及规格

(1) 不锈钢弯头

表 5.3 不锈钢弯头技术参数表

项目	单位	1
名称	/	90° 弯头（实际角度以设计院最终放坡后施工图为准）
数量	个	35（暂定）
设计压力	MPa	5.0
设计温度	℃	585
主管规格	外径×壁厚 mm	OD426×18
材质	/	A312-347H
弯曲半径	mm	R610
弯头两侧直管段	mm	50
椭圆度	/	≤1%
重量	kg/个	以正式图纸为准
加工工艺	/	热压

(2) 碳钢弯头

表 5.4 碳钢弯头技术参数表

项目	单位	1
名称	/	90° 弯头（实际角度以设计院最终放坡后施工图为准）

数量	个	36（暂定）
设计压力	MPa	7.8
设计温度	℃	380
主管规格	外径×壁厚 mm	φ 457×28
材质	/	GB/T5310-20G
弯曲半径	mm	R686
弯头两侧直管段	mm	50
椭圆度	/	≤1%
重量	kg	
加工工艺	/	

5.2.9 投标方设计图纸中应提供三通、弯管、弯头的提供局部阻力系数。

5.2.10 投标方应提供每个管件的重量。

5.2.11 其他杂项管件：蠕胀测点，三向位移指示器等零部件，其规格、数量见设计院正式出版的施工图。

5.3 一般要求

5.3.1 投标方所提供的高温熔盐管材、管件必须是材质优良，加工技术先进，经济合理，成熟可靠的产品。所有钢材或钢板原材料必须严格按照本协议书技术要求控制晶粒度、抗拉强度、屈服强度等指标。原材料供货方为宝钢、太钢、奥托昆普或其他满足条件的同等品牌。

5.3.2 本技术协议中涉及到的高温熔盐管道均为无缝钢管。高温熔盐管道均按控制外径订货（即公称外径×公称壁厚）。

5.3.3 ASTM A358-TP347H、ASTM A312-TP347H 管材所采用的厚度偏差应满足上述管道壁厚偏差。同时其晶粒度要求为 7 级或更粗。其抗拉强度和屈服强度指标符合 ASME 最新标准。

5.3.4 所有执行 ASTM A358-TP347H 标准的焊管均为电熔焊接钢管，焊缝系数为 1.0，并应进行 100%X 射线探伤试验，焊后应进行热处理降低焊接应力。

5.3.5 ASTM A358-TP347H、ASTM A312-TP347H 管材的含碳量要求应>0.04%。

5.3.6 管道的规格、材质、椭圆度、外径公差、壁厚公差、重量偏差等数据要求满足本协议技术条款要求。

5.3.7 定尺管长度公差无缝管：+6mm/—0mm；焊管：+20mm/—0mm。

5.3.8 生产焊管或无缝管的材料以及焊材，其化学成份应分别符合 ASTM A376、ASTM A358、ASTM A312、ASTM A213 等标准的规定。

5.3.9 为保证管材具有可靠的性能，ASTM A376-TP347H、A358-TP347H、A312-TP347H、A213-TP347H 等成品钢管应分别严格按上述标准中规定的热处理工艺进行热处理，热处理工艺应填在质量证明书中，其它材质的热处理应按相应的标准进行。

5.3.10 力学性能应分别符 ASTM A376、ASTM A358、ASTM A312、ASTM A213、的相关最新版本标准的规定。其中 TP347H 材料制作的无缝、焊接钢管，所采用的 TP347H 材质应如下要求：

TP347H 材料的抗拉强度指标 MPa

温度℃	585
抗拉强度	380（暂定，不低于 90%，具体以实测为准）
屈服强度值	投标方填写

5.3.11 奥氏体 H 型应符合 ASTM No. 7 的平均晶粒大小或者通过实验方法 E 112 的测得的大一些的晶粒大小。

5.3.12 成品 A376、A358、A312、A213 的 TP347H 钢管应满足相应等级的显微组织要求。

5.3.13 所有 ASME 体系标准材料的高温性能数据由投标方提供，但必须满足本技术规范书中抗拉强度和屈服强度，同时满足 B31.1 A312-TP347H 的许用应力取值（较大值）。

5.3.14 钢管内外表面应采用机加工或内外圆打磨加工方式，管材内外表面不应有裂纹，折叠，重皮，轧折，结疤，离层和发纹，这些缺陷在出厂前应完全清除掉，清除深度不得超过公称壁厚的负偏差，其清理处的实际壁厚不得小于壁厚所允许的最小值。同时，经检验出厂的成品钢管内外壁面光滑，无划痕，无腐蚀坑，无硬伤，无龟裂，不允许补焊，不允许短管对焊后交货。

5.3.15 在管材的内外表面上，允许存在的缺陷尺寸不应超过相应标准中的有关规定，否则予以拒收。

5.3.16 管材的内外表面的氧化皮必须清除掉。并采取防腐措施，防腐措施不应影响肉眼外观检验，并可清除。

5.3.17 高温熔盐管材、管件的尺寸及技术条件必须按招标方的要求设计和制作。

弯头两端带直管段，标准未明确规定的根据 DL/T695-2014 标准制做。

5.3.18 所有管件材料必须满足接管材质、口径、规格等方面的要求，保证管件与管道为同种管材，同样规格，以便现场焊接的顺利订货(即公称外径×公称壁厚)。

5.3.19 管件的椭圆度满足端部符合对口要求，其它部位小于 3%。

5.3.20 管件的垂直度应不大于支管高度 H 的 1%，且不大于 3mm。

5.3.21 管件（三通、异径管、弯头等）任何一点最小壁厚不得小于所连接直管的壁厚。

5.3.22 高温熔盐管材、管件现场施焊的坡口形式及尺寸必须满足 ANSI B16.25

Butt-Welding Ends（投标方加工前与招标方确认）要求，保证与相连接的管道、阀门及设备接口具有相同尺寸，采用推荐的坡口形式及尺寸，确定对接部分焊接结构形式。

5.3.23 所有焊接必须按照 ASME 锅炉和压力容器法规第 IX 篇或 DL/T868 关于焊接工艺程序评定合格的工艺进行，试样应采用和工件相同规格的材料制备，且和工件采用同样的焊前、焊后热处理。所有进行这些焊接的焊工和焊接操作者，也应按 ASME 锅炉和压力容器法规第 IX 篇

或 DL/T679 进行合格评定。焊接工艺评定与焊工和焊接操作者考核应按照同一系列规范进行。

5.3.24 进行射线探伤的方法应按 SNT-TCIA 或 NB/T47013 有关技术和方法进行，其人员应经评定合格方可操作。

5.3.25 管件用钢应附有钢材生产单位和钢材质量证书，管件制造单位应按质量证书对钢材进行验收，必要时应进行复验。复验内容应包括：标识、外观、几何尺寸、壁厚、硬度、无损探伤、化学成份与进行。管件的椭圆度、垂直度、角度偏差等主要指标均应满足相应的国际或国内标准和规范。

5.3.26 高温熔盐管道的管件均按外径力学性能、非金属夹杂进行检验或试验，还应进行光谱检验和金相检验。

5.3.27 所有的管件焊接接头必须采用全焊透结构。

5.3.28 所有管件 100%进行几何尺寸检查。管件（弯头、三通和异径管）的几何形状和尺寸应满足 DL/T695—2014 和 DL/T473—2017 中有关规定和设计要求。热挤压弯头最小内径所保证的通流面积宜与接管相等，不得小于所接直管通流面积的 95%。三通最小内径所保证的通流面积宜与接管相等，不得小于所接管段的 90%。

5.3.29 管件上的焊接接头必须满足管件的高温性能和力学性能。不允许以焊接短管的方式来达到需方的要求。

5.3.30 管件端部坡口形式和技术要求必须满足 ANSI B16.25Butt-Welding Ends（投标方加工前与招标方确认），管件端部需封闭坚固严密，防止碰伤，必须满足管道技术规定的要求。

5.3.31 成品管件在不损害使用性能的位置上清楚地打印上名称代号，所有的合格证书按 GB/T2102 有关标准执行。

5.3.32 管件用钢的冶炼、化学成分必须符合 ASTM A376、ASTM A358、ASTM A312、ASTM A213、GB/T5310 的规定。

5.3.33 为保证管件具有推荐的高温性能，成品管件应严格按相关标准中规定的热处理制度进行热处理，热处理工艺过程和参数应填在质量证明书中，标准主包括 ASTM A376、ASTM A358、ASTM A312、ASTM A213、GB/T5310。

5.3.34 管件的机械性能应分别符合 ASTM A376、ASTM A358、ASTM A312、ASTM A213 中的规定。

5.3.35 对于热压弯头，原始管材直径与弯头直径之比不宜大于 1.1。对于热压三通，不应产生由于压制工艺不当在三通肩部内圆角区域出现凹沟的情况，不允许对产生上述情况的三通通过补焊的方法将凹沟填平。

5.3.36 热成形管件的热处理工艺按下述执行：

热成形管件应按照规定的热处理制度进行整体热处理，并有热处理曲线记录。

管材、管件应进行固溶处理。

5.3.37 管件应作宏观浸蚀性检验（试样均为随炉样），焊制管件应作射线，热挤压管件作

PT 检验。

5.3.38 金相检验

TP347H 钢管件每批 1 个进行金相检验，取样的试样为随炉样。取样位置相关国家标准执行。

5.3.39 TP 347H 管材所采用的板材的厚度偏差应满足上述管道壁厚偏差。同时其晶粒度要求为 7 级或更粗。奥氏体 H 型应符合 ASTM No. 7 的平均晶粒大小或者通过实验方法 E 112 的测得的大一些的晶粒大小。

5.3.40 硬度值的控制

(1) 所有管件 100%进行硬度检测；

(2) 热压和锻造管件的硬度应均匀，同一管件上任两点之间的硬度差不应大于 $\Delta 50\text{HBW}$ 。在每个管件的 2 个截面（弯头在一个端头和 45° 截面，三通在腹部两侧和主管端头，异径管在两端截面）检查硬度，每一截面在相对 180° 检查两点；若发现硬度异常，则必须进行金相组织检查。

(3) 各种钢制管件的硬度参考值见相关国家标准。硬度超出控制范围，首先在原测点附近两处和原测点 180° 位置再次测量；其次在原测点可适当打磨较深位置，打磨后的管件壁厚不应小于管件的最小计算壁厚。

(4) 硬度检验应在工件上至少测 3 个部位，下列位置为必须测量的位置。

部件名称	测量位置
热压三通	肩部和腹部
弯头	背弧顶点和侧弧中间位置
异径管	小头和大头
带焊缝管件	母材及焊缝

5.3.41 投标方应按有关规定进行显微组织检验，并提供显微组织照片。

5.3.42 管件内外表面不允许有裂纹、缩孔、灰渣、粘砂、折迭、漏焊、重皮等缺陷，表面应光滑，不允许有尖锐划痕，凹陷深度不得超过 1.5mm，凹陷处最大尺寸不应大于管道周长的 5%，且不大于 40mm。三通内角应圆滑过渡。若发现有上述缺陷，应机械清除，清除处应圆滑过渡。清理处的实际壁厚不得小于管件壁厚偏差所允许的最小值且不应小于管件的最小计算壁厚。

5.3.43 外观表面质量

(1) 逐件检验。管件内、外表面应光滑无氧化皮，不得有深度大于公称壁厚 5%，且最大深度大于 0.8mm 的结疤、折迭、轧折、离层、尖锐划痕等缺陷（修磨处理）；表面深度大于 1.6mm 或公称壁厚 12%的机械划痕或缺陷应予修补；除去表面不连续性缺陷后壁厚应不低于规定的最小壁厚，且任意一处的直径应在规定的极限内，深度介于 0.8~1.6mm 的缺陷，应打磨

至圆滑过渡。三通内角应圆滑过渡；

(2) 允许存在的缺陷尺寸不应超过上述要求及相应标准中的有关规定，否则予以拒收；

(3) 管件的内外表面的氧化皮应清除掉，外表面采取防腐措施，防腐措施不应影响肉眼外观检验。

5.3.44 TP347H 的管件应满足如下要求：

(1) 冶炼必须是电炉冶炼，炉外精炼，AOD 或 VOD；

(2) 为保证钢管具有推荐的高温性能，成品管件应严格按 ASTM 相关标准规定的热处理制度进行热处理，热处理制度应填在质量说明书中；

(3) 成品管件的机械性能应符合 5.3.34 条所述标准规定，小于 $\Phi 219$ 试样做纵向机械性能试验，大于等于 $\Phi 219$ 试样做横向机械性能试验。无缝管外径大于 $\Phi 33.4$ 且壁厚大于 3.76 的管子，焊接管外径大于 $\Phi 219$ 且壁厚大于 3.76 的管子进行冲击试验，冲击试验为夏比 V 试验，检验次数同拉伸试验，取样的试样为随炉样；投标方提供 347H 管件成品冲击试验的最小值。

(4) 管件除满足以上要求外，尚应遵守国际通用的关于管件制作的有关标准和招标书中投标方应提供的设计和制作标准。

5.3.45 原材料必须符合相关国家标准和合同规定的相关国家的技术法规、标准。严格按相应的国内、外国家标准、行业标准的规定对其质量进行检验。

(1) 原材料必须有制造商的质量保证书。质量保证书中应包括材料的炉批号、材料牌号、化学成分、加工工艺、力学性能及必要的金相、无损检验和几何尺寸检验结果。

(2) 原材料应按合格证和质量保证书进行入厂检验，数据不全的应进行补检。原材料入厂检验包括光谱检查、硬度检查，并按规格抽取 1 根取样进行化学成分分析、金相组织和力学性能检验，只有符合标准，才能用于加工管件。

(3) 原材料个别技术指标不满足相应标准或对材料质量发生疑问时，应扩大抽样检验。

5.3.46 熔盐管道管材、管件 100% 经无损探伤，不允许存在夹层或其它超标缺陷。

5.3.47 出厂时应提供每个管件应备有合格证书，内容至少包括：

(1) 管件编号；

(2) 加工工艺及参数；

(3) 材料的化学成份；

(4) 金相组织；

(5) 力学性能；

(6) 硬度试验；

(7) 无损探伤报告；

(8) 几何尺寸检查记录；

5.4 性能要求

5.4.1 高温熔盐管材、管件用钢的冶炼、化学成份必须符合 ASTM、GB 等的规定。

5.4.2 为保证高温熔盐管材、管件具有推荐的高温性能，成品高温熔盐管材、管件应严格按 ASTM、GB 中规定的热处理工艺进行热处理，热处理工艺过程和参数应填在质量证明书中。并提供力学性能报告，硬度试验报告，金相报告，热处理的类型、热处理曲线和报告等。

5.4.3 机械性能及金相组织

(1) 合金钢制管件 100% 进行金相组织检查。金相组织中不允许存在晶间裂纹和过烧组织。

(2) 机械性能应分别符合 ASTM、GB 标准规定。

(3) 100% 经无损探伤，不允许存在夹层或其它超标缺陷。

5.4.4 管件检验和试验按 DL/T695《电站钢制对焊管件》进行。

5.4.5 高温性能见数据表，应参考相应国际标准。

5.4.6 投标方按照相应国际标准的许用应力进行高温熔盐管材、管件设计、制造。高温熔盐管材、管件设计使用寿命为 30 年，运行条件下 18000 次热循环。

5.4.7 表面质量

(1) 内外表面不允许有裂纹，缩孔、夹渣、粘砂、折迭、漏焊、重皮等缺陷，表面应光滑，不允许有尖锐划痕，凹陷深度不得超过 1.5mm，凹陷处最大尺寸不应大于管子周长的 5%，且不大于 40 mm。焊缝表面不得有裂纹、气孔、弧坑和飞溅物且不得有咬边。三通内角圆滑过渡。

(2) 内外表面上，允许存在的缺陷尺寸不应超过相应标准中的有关规定，否则予以拒收。

(3) 内外表面的氧化皮应清除掉，外表面采取防腐措施，防腐措施不应影响肉眼外观检验。

6 质量保证及试验

6.1 熔盐管道管材、管件性能应完全达到设计要求中的各项技术要求。

6.2 超声波探伤的方法应按 NB/T47013 技术标准和方法进行，其人员应经过评定合格方可操作。

6.3 投标方在技术协议签订后一个月内提供所有供货管材的许用应力、线胀系数、弹性模数、实际单位重量及偏差等。

6.4 投标方有健全的质量保证体系认证，并通过 ISO9001 国际质量认证。

6.5 用于生产钢管的钢锭、钢板应有完整的质量合格证明书，钢锭及钢板进厂时应应对原材料进行复检，复检合格方可使用。

6.6 成品必须有相应的标记（材料牌号、规格、热处理炉号、检验标记等）。

6.7 高温熔盐管材、管件的使用寿命为 30 年，运行条件下 18000 次热循环。

- 6.8 投标方应向招标方提供一份管理和质量保证文件，以及使用的有关标准和规定的目录清单，并提供一份排产计划、交付计划表。
- 6.9 投标方的熔盐管道管材、管件加工工艺应完全满足本技术规范书的质量要求。
- 6.10 在出厂检验过程中发现钢管存在任何超出标准的缺陷和质量问题，严禁出厂，同时，应向招标方报告具体质量问题和重新生产的交付时间。
- 6.11 如产品质量与标准不符时，招标方有权拒绝验收，投标方应负责修理、更换或赔偿。
- 6.12 所有对于本技术协议的偏差必须有质量文件记录。
- 6.13 招标方对产品的一切检验和验收并不减轻投标方质量问题上的责任，如产成品质量不能满足本协议规范规定，其责任应由投标方单方面承担。
- 6.14 成品必须有相应的印记（材料牌号、规格、热处理炉号和检验标记等）。
- 6.15 投标方及其分包商应对本项目制订产品/质量检验计划，并供招标方确认。
- 6.16 招标方有权委托产品质量监督单位对产品进行定期或不定期的质量监造和催交，投标方应为监造人员提供食宿和工作上的方便。
- 6.17 产品应在出厂前验收，如招标方认为有必要，招标方将派 3 至 5 人到制造厂进行验收工作，投标方应提供方便。
- 6.18 全部投标方采购的原材料包括管材、板材及所用材料必须具有完整的质量证明书，投标方应对上述报告进行核实。
- 6.19 管件制造厂应对原材料进行复检，并对复检结果提出报告。复检项目见下表：

钢管表面质量检查	100%
钢管外径和壁厚测量	10%
光谱检验	20%
硬度检验	30%
割管取样（200mm 长）试验进行以下试验： 化学成分分析 拉伸性能试验 冲击试验 TP347H 管道非金属夹杂物检查 TP347H 管道显微组织检查	每规格 1 个试样 每规格在 1 根钢管上各取 3 个试样 每规格在 1 根钢管上各取 3 个试样 每规格在 1 根钢管上各取 1 个试样 每规格在 1 根钢管上各取 1 个试样

6.20 配管厂对原材料的复检按下表进行，对复检结果提出报告。

钢管表面质量检查	100%
钢管外径和壁厚测量	10%
光谱检验	合金钢 20%
硬度检验	合金钢 30%

割管取样（200mm 长）试验进行以下试验： 化学成分分析 拉伸性能试验 冲击试验 TP347H 非金属夹杂物检查 TP347H 管道显微组织检查	每规格 1 个试样 每规格在 1 根钢管上各取 3 个试样 每规格在 1 根钢管上各取 3 个试样 每规格在 1 根钢管上各取 1 个试样 每规格在 1 根钢管上各取 1 个试样
--	---

- 6.21 TP347H 钢管的质量应满足 ASTM、GB 技术条件。
- 6.22 招标方对产品的一切检验和验收并不能推卸投标方质量问题上的责任，如产品质量不能满足本招标书和有关国家，国际的标准和技术规范，其责任应由投标方单方面承担。
- 6.23 材料的高温性能必须满足本技术协议的要求。
- 6.24 应备有合格证书，内容包括（但不限于以下）：
- （1）焊缝射线探伤报告
 - （2）材料的化学成份
 - （3）管件金相组织
 - （4）材料力学性能
 - （5）管件硬度
 - （6）渗透检验
 - （7）管件编号
 - （8）焊缝处性能实验（射线探伤检验）
 - （9）管件热成形和热处理工艺报告（曲线）
 - （10）几何尺寸检验记录
- 6.25 热压和锻件的管件应满足“火力发电厂汽水管道零件及部件典型设计”。
- 6.26 产品验收
- （1）每个管件应备有合格证书，内容包括：
 - 材料的化学成份
 - 金相组织
 - 射线探伤试验
 - 机械性能
 - 硬度试验
 - 渗透检验
 - 管件编号
 - 冲击试验
 - 热处理工艺操作记录和检验报告
 - 完工尺寸检查记录

（3）管件端部需封闭坚固严密（建议采用塑料和橡胶或内衬软质材料），防止碰伤，同时必须满足管道技术规定的要求。

（4）成品管件应明显处（离开应力集中区，并不损害使用性能的位置）清楚地打印上名称、材质、压力、温度和规格标识，标识采用激光打印或喷印。

（5）合同签订后，投标方应在 2 周内将各种规格的管件图纸等有关资料提供给招标方确认。三通应力加强系数应经设计院确认合格后才能生产。（具体配合双方通过协商解决）

7 包装、运输与储存

7.1 包装、运输

7.1.1 高温熔盐管材、管件的外包装上应清楚标明招标方的定货号、运输识别号、到货地点、工程项目名称、收货人、设备运输及储存保管要求的国际通用标记。

7.1.2 每个包装箱均有便于移动的滑动部件及吊钩，吊钩应装于起吊点，并在外包装上标明设备重量及重心、起吊点。

7.1.3 在运输和储藏保管之前，要为所有开孔、接管座和焊接管口提供保护以防止在运输和储存期间遭受腐蚀、损伤或杂物进入。

7.1.4 为便于运输，投标方提出大件运输方案，并提供相关证明材料。

7.1.5 投标方将所提供设备得鉴定、运输的包装和保护以及操作的详细描述发给招标方，以供批准。

7.2 储存

投标方提供的设备应包装保护好，使其在室外条件下能储放。

7.3 开箱验收

7.3.1 设备运抵现场后，招标方于开箱前七日内通知投标方到达现场，双方共同开箱验收。

7.3.2 如投标方未能在规定时间内达现场，则投标方认可招标方的开箱结果。

8 编码要求

若羌县 10 万千瓦光热（储能）+90 万千瓦光伏示范项目光热工程采用统一 KKS 编码标识系统，编码范围包括投标方所供系统、设备、主要部件。投标方在设计、制造、运输、安装、试运及项目管理的各个环节使用 KKS 编码。设计院负责协调编码使用的规范、完整、统一。

第二章 供货范围

1 一般要求

- 1.1 本章规定了技术协议的供货范围。投标方保证提供高温熔盐管材、管件为全新的、先进的、成熟的、完整的安全可靠的，且设备的技术经济性能符合第一章的要求。
- 1.2 投标方负责若羌县 10 万千瓦光热（储能）+90 万千瓦光伏示范项目光热工程“高低温熔盐管材、管件”，投标方应提供详细供货清单，清单中依次说明型号、数量、产地、生产厂家等内容。对于属于整套设备运行和施工所必需的部件，即使本技术协议中未列出和/或数目不足，投标方仍须在执行技术协议时补足。外购件、原材料，投标方应至少提供三家品牌，最终由招标方确认。
- 1.3 投标方提供详细的供货清单。
- 1.4 投标方提供的设备和材料需装运至若羌县 10 万千瓦光热（储能）+90 万千瓦光伏示范项目光热工程 现场交货，并提供详细的设备材料到货计划。
- 1.5 投标方向招标方提供所需要的安装及调试规范和要求。向招标方提供其详细设计及供货范围内安装和调试需要的数据和资料及安装和调试方案。投标方提供的技术资料清单见第三章技术资料。
- 1.6 设备在质保期内出现产品质量问题，投标方在接到招标方通知后 24 小时内到达现场免费修理或更换。
- 1.7 各种高温熔盐管道、管材数量与详细施工图用量偏差+1%以内，管道不足 1m 按 1m 计，管件不足 1 个按 1 个计，投标方不应调整费用。
- 1.8 提供所需材料中的进口件清单。
- 1.9 投标方材料的进口件和配套部件的生产厂家由招标方最终确认。
- 1.10 除有特别注明外，所列数量均为 1 台机组所需。
- 1.11 招标阶段详细施工图设计尚未完成，对由此引起的数量、规格的变动，投标方应在执行合同时给予补足或更改，并保持单价不变。

2 供货原则

- 2.1 由投标方负责高温熔盐管材、管件的成套供应，并负责指导安装、调试工作，投标方的供货应满足技术协议的要求并提供相关的技术服务。
- 2.2 投标方根据招标方提供的原始数据、技术要求和现场限定的条件，提供供货范围内完整的材料，保证其性能指标和系统安全可靠地运行。
- 2.3 以下为工艺、电气和仪表控制部分供货的最低要求，但不限于此：

- (1) 所有材料需要较高焊接工艺水平的，均尽量在厂内完成。投标方应对焊接质量负责。
- (2) 投标方提供 2 年系统正常运行的备品备件及其清单。
- (3) 投标方提供安装、调试期间所需的备品备件清单。
- (4) 在质保期内发现投标方供货范围内的任何材料存在缺陷及系统设计存在不合理，投标方免费提供维修或更换。
- (5) 调试运行期内的所有消耗性材料均有投标方负责免费提供。

3 供货范围

本供货范围为熔盐管道管材、管件等，包括上述熔盐管道管材、管件的制造、检验、试验、包装、运输均为投标方范围。技术要求与本技术协议技术要求保持一致。详细供货范围如下：

3.1 熔盐管道管材

序号	管道名称	设计参数 P/t（MPa/℃）	规格 （外径×壁厚 mm）	标准材质	长度（m）
1	高温熔盐无缝 不锈钢管道	5.00/585	Φ 426×18	A312-TP347H	260（暂定）
2	低温熔盐无缝 碳钢管道	7.8/380	φ 457×28	GB/T5310-20G	216（暂定）

3.2 熔盐管道管件

(1) 不锈钢弯头

项目	单位	1
名称	/	90° 弯头（实际角度以设计院最终放坡后施工图为准）
数量	个	35（暂定）
设计压力	MPa	5.0
设计温度	℃	585
主管规格	外径×壁厚 mm	OD426×18
材质	/	A312-347H
弯曲半径	mm	R610
弯头两侧直管段	mm	50
椭圆度	/	≤1%
重量	kg/个	以正式图纸为准
加工工艺	/	热压

(2) 碳钢弯头

项目	单位	1
名称	/	90° 弯头（实际角度以设计院最终放坡后施工图为准）
数量	个	36（暂定）
设计压力	MPa	7.8
设计温度	℃	380
主管规格	外径×壁厚 mm	φ 457×28
材质	/	GB/T5310-20G
弯曲半径	mm	R686
弯头两侧直管段	mm	50
椭圆度	/	≤1%
重量	kg	以正式图纸为准
加工工艺	/	

3.3 包含的服务

下列服务应包括在投标方的范围内：

- （1）提供给招标方本技术规范书以及适用规范和标准的所有资料、数据、图纸、程序（清单）、证书和其他文件，包括运输和安装程序以及现场测试程序；
- （2）提供给招标方所推荐的用于 5 年运行的备用部件清单；
- （3）运输准备；
- （4）运至现场；
- （5）现场安装、现场测试和调试监督以及最终验收测试的技术援助。

第三章 技术资料及交付进度

1 一般要求

- 1.1 投标方提供的资料使用国家法定单位制即国际单位制，语言为中文，进口部件的外文图纸及文件应由投标方翻译成中文（免费）。
- 1.2 资料的组织结构清晰、逻辑性强。资料内容要正确、准确、一致、清晰、完整，满足工程要求。
- 1.3 投标方的技术资料和图纸能够满足设计院初步设计所需的资料和图纸。投标方在中标并签订技术资料协议后，7 天以内提供满足设计院施工图设计所需的资料和图纸，投标方应保证及时提供技术设计和最终设计的下列资料和图纸，供设计用资料应同时提供电子光盘文本及图纸 2 套（文档为 OFFICE2003 或图纸为 AUTOCAD2004）。
- 1.4 投标方提供的技术资料一般可分为配合工程设计阶段、设备监造检验阶段、施工调试、性能验收试验阶段。投标方须按招标方要求满足以上四个阶段的具体要求。
- 1.5 对于其它没有列入合同技术资料清单，却是工程所必需的文件和资料，一经发现，投标方也应及时免费提供。
- 1.6 招标方要及时提供与合同设备设计制造有关的资料。
- 1.7 投标方提供的技术资料为每台（同型号）设备 6 套。
- 1.8 投标方提交给招标方的每一批资料都附有图纸清单，每张资料都注明版次，当提交新版资料时注明修改处并说明修改原因。
- 1.9 文件资料的提供应同时满足基础设计方的要求，业主将在启动会前提供补充需要提供的文件资料及交付时间要求，投标方无条件满足。
- 1.10 投标方提交给招标方的每一批资料都应附有图纸清单，每张资料都应注明版次，当提交新版资料时应注明修改处并说明修改原因。
- 1.11 本协议书所提供的熔盐管道管材、管件的数量和规范为初步值。投标方配管设计时所用资料均应采用设计院正式出版的蓝图为准。投标方在订货、配管设计和下料加工前，均应提前通知招标方和设计院，以便招标方及时将有关信息反馈投标方。

2 资料提交的基本要求

2.1 工程设计的资料与图纸

- 2.1.1 投标方及时提供满足工程设计的资料和图纸，投标方所供资料上必须印有“若羌县 10 万千瓦光热（储能）+90 万千瓦光伏示范项目光热工程专用”的字样。
- 2.1.2 投标方在签订技术规范书后，应在 10 天内向设计院提供下列技术文件 3 份和 1 份计

计算机 U 盘:

- (1) 全部规格管件的制造图, 包括技术要求和公差;
- (2) 全部管件的外形图、重量, 三通应注明应力增强系数。

2.1.3 管材、管件、设备和阀门等的坡口形式由投标方统一管理、规划和负责。管材与管件之间的坡口由投标方考虑, 管材与管件与设备、阀门之间的坡口由招标方提出。

2.1.4 焊接工艺流程、热处理工艺流程及其它加工工艺流程由投标方统一制定, 但必须满足钢管、焊材、管件等供货商的要求, 并征得施工单位的认可。

2.1.5 焊材的品牌和规格、牌号由投标方和施工单位共同协商确定。

2.2 设备监造检验所需要的技术资料

投标方提供满足合同设备监造检验/见证所需的全部技术资料。

2.3 施工、调试、试运、性能试验和运行维护所需的技术资料

施工、调试、试运、机组性能试验和运行维护所需的技术资料包括但不限于:

- (1) 提供设备安装、调试和试运说明书, 以及组装、拆卸时所需用的技术资料。
- (2) 安装、运行、维护、检修所需的详尽图纸和技术文件, 包括设备总图、部件总图、分图和必要的零件图、计算资料等。

(3) 安装、运行、维护、检修说明书, 包括设备结构特点、安装程序和工艺要求、启动调试要领。运行操作规定和控制数据、定期校验和维护说明等。

- (4) 投标方提供备品、配件总清单和易损件零件图。

2.4 其它技术资料

投标方提供的其它技术资料包括以下但不限于:

- (1) 检验记录、试验报告及质量合格证等出厂报告。
- (2) 投标方提供在设计、制造、检验、验收时所遵循的标准、规范 and 规定等清单。
- (3) 详细的产品质量文件, 包括材质、材质检验、焊接、热处理、外形尺寸、水压试验和性能检验等的证明。至少应包括以下资料文件:

出厂质量合格证明书、检验报告及装箱清单

检验报告(*化学成分报告、*热处理报告、*拉伸试验、*压扁试验、*冲击试验报告、无损探伤检验、*椭圆度检验、*晶粒度检验(美标管材), 所有带“*”的部分均应直接写入质检证书中)

原材料质保单(原材料生产厂家提供)

原材料化学成份和力学性能复检报告(锻件可免去力学性能复检)

进口材料商检报告

金相组织

射线探伤试验

力学性能

硬度试验

渗透检验

焊缝无损检验报告

材料和焊缝光谱检验报告

热处理报告；

超声波探伤报告；

射线探伤报告（焊接件）；

金相及硬度试验报告；

几何尺寸及外观检验报告；

其它必须的文件。

3 技术资料与图纸

投标方根据招标方提出的设计条件，技术要求，供货范围，保证条件等提供完整的技术文件和图纸资料，满足工程设计、安装、调试资料和图纸需要。投标方需提供如下资料，包括但不限于此：

表 3.1 图纸技术资料清单表

序号	供 方 提 供 的 内 容	交付时间
1	TP347H 管材 10 万 h 持久强度数值	
2	TP347H 钢管抗拉强度最小值 σ_{20b} 。设计温度（575℃）下的屈服极限最小值 σ_s^t 或 $\sigma_s^t(0.2\%)$ 的实验值。	
3	管件质量合格证书	
4	原材料进厂复检报告	
5	原材料质量证明文件	
6	检验/试验证书	
7	各设备详图（包括设计参数材质，详细尺寸，应力加强系数，重量等）	
8	其他必要的设计资料	

说明：中间资料在收到中标通知书后一周内提供给招标方，数量为 1 份电子版（通过 E-mail），最终资料在中间资料审查回复后一周内提供给招标方，数量为 4 份拷贝加 1 份电子版（刻录 CD 光盘）。随机资料随机装箱。

第四章 技术服务和设计联络

1 投标方现场技术服务

1.1 投标方现场技术服务人员的目的是保证所提供的合同设备安全、正常投运。投标方要派出合格的、能独立解决问题的现场服务人员。投标方提供的包括服务人天数的现场服务表能满足工程需要。如果由于投标方的原因，下表中的天数不能满足工程需要，招标方有权追加人天数，且发生的费用由投标方承担。

1.2 投标方现场技术服务人员所发生的一切费用包括工资、差旅费、交通费、住宿、医疗费、各种保险费、各种税费、办公及通讯联络等均包括在合同报价内。

1.3 现场服务人员的工作时间与现场要求相一致，以满足现场安装、调试和试运行的要求。第一批设备到场前，派员参与基础验收，熟悉现场环境，保证在设备全部调试完毕，在业主需要时有员随时在现场提供服务。招标方不再因投标方现场服务人员的加班和节假日而另付费用。

1.4 未经招标方同意，投标方不得随意更换现场服务人员。同时，投标方及时更换招标方认为不合格的投标方现场服务人员。

1.5 下述现场服务表中的天数均为现场服务人员人天数（需满足现场要求）。

表1.1 服务人员计划表

序号	技术服务内容	计划人天数	派出人员构成		备注
			职称	人数	
1	待定				

1.6 投标方现场服务人员的条件：

1.6.1 遵纪守法，遵守现场的各项规章制度，熟悉并掌握现场和电厂有关安全方面的规章制度。

1.6.2 工作责任心强，身体健康，适应现场工作条件，有较强的责任感和事业心，按时到位。

1.6.3 了解合同设备的设计，熟悉其结构，有三年以上相同或相近机组的现场工作经验，能够正确地进行现场指导。

1.6.4 应是投标方的正规工作职工，在本厂工作时间不少于 5 年

1.6.5 投标方向招标方提供安装服务人员情况表。招标方有权提出更换不合格的投标方现场服务人员。

1.7 投标方现场技术服务人员的职责

1.7.1 投标方现场服务人员的任务主要包括设备催交、货物的开箱检验及招、投标双方的日常技术联络。在设备开始安装后的任务为指导安装和调试工作，监督工程质量及调试质量，

并符合工厂设计要求，处理设备缺陷及设计变更等，后期要参加试运行和性能考核试验。

1.7.2 在安装和调试前，投标方技术服务人员应向招标方进行设计意图和安装程序及安装要点的技术交底和解释，必要时进行示范操作。对重要工作项目（如大压差熔盐调节阀本体安装、特殊钢材焊接、吹管和启动试运等）应实行每个工序的检查指导和监督，实行工序签证制度，否则，招标方不能进行下一道工序。经投标方签证的工序如因投标方技术服务人员的指导错误而发生的问题，由投标方负全部责任。投标方对重要工作项目的认定，填写下表：

表1.2 投标方提供的调试重要工序表

序号	工序名称	工序主要内容	备注
1			
2			
3			

1.7.3 投标方现场安装服务人员有权处理现场出现的一切技术问题。如现场发生质量问题，投标方现场人员要在招标方规定的时间内处理解决。如投标方委托招标方进行处理，投标方现场服务人员要出委托书并承担相应的经济责任。

1.7.4 投标方对其现场技术服务人员的一切行为负全部责任。

1.7.5 投标方现场技术服务人员的正常来去和更换事先与招标方协商。

1.8 招标方的义务

招标方要配合投标方现场技术服务人员的工作，并在生活、交通和通讯上提供方便，费用由投标方负责。

2 培训

2.1 为使合同设备能正常安装、调试、运行、维护及检修，投标方有责任提供相应的技术培训。培训内容应与工程进度相一致。

2.2 培训计划和内容由投标方在技术文件中列出，培训计划和内容按下表填写：

表2.1 培训计划表

序号	培训内容	计划人天数	培训工程师构成		地点	备注
			职称	人数		
1	无					

2.3 培训的时间、人数、地点等具体内容招、投标双方商定。

2.4 投标方为招标方培训人员提供设备、场地、资料等培训条件，并提供食宿和交通方便。

3 设计联络

3.1 有关设计联络的计划、时间、地点和内容要求由招、投标双方商定，设计联络会所需会

议场地、食宿等相关费用由投标方负责，全部费用均已包含在合同总价中。

3.2 在整个合同执行期间，如根据工程进度需要召开工程专题会，投标方自费派专业人员参加工程专题联络会。

3.3 设计联络计划表

表3.1 设计联络计划表

序号	内容	时间	地点	人数
1	无			

3.4 会议纪要

在每次设计联络会招、投标双方均签署会议纪要。会议纪要将成为合同的组成部分，与合同具有同等的法律效力，是强制性执行文件。如果设计联络会的会议纪要和合同的技术和商务文本发生矛盾，将以会议纪要为准，若前、后期的会议纪要发生矛盾，则以后期的会议纪要为准。

3.5 技术会议

开工会：合同生效后 2 周内 在招标方进行。

技术协调会：招标方认为必要时通知各方参加，投标方应通知各分包商准时与会。

图纸资料审查会：制造厂提供中间资料后 4 周内。

4 交货验收服务

4.1 接货检查

4.1.1 货物运到招标方项目现场后，招标方根据投标方的发货通知单对货物进行接收前的检查工作，记录检查结果并签字。

4.1.2 招标方须按投标方注有车号和运单号的发货通知单及时清点货物件数并检查包装外观有无破损。

4.1.3 招标方如果没有得到投标方的发货通知单，不得对货物进行接收检查工作。

4.1.4 如投标方人员不能到现场进行货物的接收检查，招标方根据投标方的发货通知单有权对货物进行接货检查，检查结果由招标方以传真的形式通知投标方，投标方无条件接受检查结果，并承担由此造成的一切后果。

4.1.5 招标方如发现货物件数与发货通知单不符或其中之一箱件外观破损，招标方及时作好商务记录，并有权拒绝接收货物，同时通知投标方进行处理。

4.1.6 招标方如经过检查，到货件数和标志等与发货通知单相符，箱件外观无破损，做好记录后即可以进行卸货工作。

4.2 卸货

招标方负责接货检查合格的货物的卸货配合工作，但由于下列原因而造成的一切后果由

投标方承担：

- (1) 货物箱在运输工具中倒置；
- (2) 由于货物箱的起吊设施脱落；
- (3) 货物从箱底漏出；
- (4) 货物箱吊起后解体。

4.3 保存管理

卸货后无争议的未开箱的货物保存管理工作由招标方或其委托单位负责。投标方同意由招标方根据工程进展的实际情况确定货物保存的时间。

4.4 开箱验货

买、卖双方及招标方授权或同意的单位同时在场的情况下进行开箱验货工作。各方应对货物的质量、规格、性能、数量和重量等进行详细而全面的检验，并出具一份证明货物符合合同规定并经各检验单位签字的检验证书，但该证书不能作为有关质量、规格、性能、数量或重量的最终检验。制造厂检验的结果和细节附在质量检验证书后面。

开箱验货的时间由招标方根据工程的实际情况确定，在开箱验货前 3 日，以传真的形式通知投标方。

投标方接到通知后，除投标方书面授权招标方单方面进行开箱验货并承担开箱验货的结果外，不得以任何理由和托辞拒绝或拖延开箱验货的时间，派代表准时参加开箱验货。如投标方不授权于招标方单方面进行开箱验货并且投标方代表未按期到达现场，招标方有权单方面开箱验货，则清点后的缺、损件的更换及由此造成的工程延期等后果由投标方无条件负责。

4.5 现场检验时，如发现设备由于投标方原因(包括运输)有任何损坏、缺陷、短少或不符合合同中规定的质量标准和规范时，做好记录，并由双方代表签字，各执一份，作为招标方向投标方提出修理和/或更换和/或索赔的依据；如果投标方委托招标方修理损坏的设备，所有修理设备的费用由投标方承担；如果由于招标方原因，发现损坏或短缺，投标方在接到招标方通知后，应尽快提供所缺部件或替换损坏的部件，但费用由招标方自负。

4.6 投标方如对上述招标方提出修理、更换、索赔的要求有异议，在接到招标方书面通知后 3 天内提出，否则上述要求即告成立。如有异议，投标方在接到通知后自费派代表赴现场同招标方代表共同复验。

4.7 如双方代表在会同检验中对检验记录不能取得一致意见时，可由双方委托权威的第三方检验机构/双方权威检验机构联合进行检验。检验结果对双方都有约束力，检验费用由责任方负担。

4.8 招标方对到货检验的货物提出索赔的时间，不迟于货物抵达现场之日起的 2 个月。

4.9 上述各项检验仅是现场的到货检验，尽管没有发现问题，或投标方已按索赔要求予以更换、修理，不能被视为投标方按合同规定承担的质量保证责任的解除。

5 安装调试、试运验收

- 5.1 本合同设备由招标方根据投标方提供的技术资料、检验标准、图纸及说明书进行安装、调试、运行和维修。整个安装、调试过程须在投标方现场技术服务人员指导下进行。
- 5.2 合同设备的安装完毕后，投标方派人参加调试进行指导，并尽快解决调试中出现的设备问题。

6 售后服务的要求

- 6.1 从双方在性能验收试验合格签字之日起对该设备及附件免费保修两年，保修期内设备零部件有损坏的，自零部件更换之日起，再对该零部件保修一年（非投标方原因除外，具体内容以商务为准）。
- 6.2 投标方在接到用户故障信息后，在 12 小时之内作出书面答复，如需要，派出人员在必须在 48 小时之内到达现场，并按合同约定处理故障。

7 交货批次及交货时间

在技术协议签订后的 20 天内，投标方向招标方提供一份详尽的工作进度表，该进度表中应有：图纸提交时间、设备交货时间、安装和调试的技术服务计划时间表，对招标方人员的培训计划等。时间与本合同有差异之处，若经招标方同意后双方签订书面的合同修改书，按修改后的日期执行，否则按本合同执行。

第五章 监造（检验）和性能验收试验

1 概述

1.1 本附件用于技术协议执行期间对投标方所提供的设备（包括对分包外购设备）进行检验、监造和性能验收试验，确保投标方所提供的设备符合第一章规定的要求。

1.2 投标方在本技术协议生效后 15 个工作日内，向招标方提供与本技术协议设备有关的监造、检验、性能验收试验标准清单，有关标准符合第一章的规定。在设备开始生产前，投标方提供制造加工进度表，包括检查与试验的项目。

1.3 检验的范围包括原材料和元器件的进厂、部件的加工、组装、直至成品包装完毕的全过程，通过全过程检验以确认产品整体满足产品设计要求。

1.4 性能试验范围包括原材料的物化性能、零部件的性能，直至产品整体运转性能的试验，通过性能试验以验证产品能够满足第一章的要求。

2 工厂检验

2.1 工厂检验是质量控制的一个重要组成部分。投标方严格进行厂内各生产环节的检验和试验。投标方提供的合同设备签发质量证明、检验记录和测试报告，并且作为交货时质量证明文件的组成部分。

2.2 检验的范围包括原材料和元器件的进厂，部件的加工、组装，试验至出厂试验。由投标方供应的所有合同设备/部件（包括分包与外购），在生产过程中都进行严格的检验和试验，合格者才能出厂发运。投标方还在随机文件中提供合格证和质量证明文件。

2.3 投标方检验的结果要满足第一章的要求如有不符之处或达不到标准要求，投标方要采取措施处理直到满足要求，同时向招标方提交不一致报告。投标方发生重大质量问题时将情况及时通知招标方，处理方案经招标方认可。同时应满足 ASME 第Ⅷ部分第一分册中的所有要求。

2.4 管材、管件出厂检验由投标方技术监督部门进行，同时符合相应的标准规定。

2.5 投标方提供的管材、管件必须在制造厂检验和验收合格后方可出厂，对于 TP347H 钢管、管件，招标方派员参加检验，检验内容和时间由双方商定，但招标方在制造厂的检验不能代替现场检验，现场检验为招标方验收检验。

2.6 管材、管件用钢应附有钢材生产单位和钢材质量证书，管道制造单位应按质量证书对钢材进行验收，必要时进行复验。

2.7 检验和验收、组批规则、取样数量、复验及判定规则按相应标准执行。

2.8 检验的内容包括：

对 TP347H 管材、管件供货时提供下列检验报告，其他按相应的标准提供检验报告。

- (1) 晶粒度检验;
- (2) 热处理报告;
- (3) 拉伸试验;
- (4) 硬度 (HB $\leq$ 250), 检验次数同拉伸试验;
- (5) 无损探伤检验;
- (6) 压扁试验;
- (7) 化学成分报告;
- (8) 椭圆度检验分析报告直接写入质检证书;
- (9) 显微组织检验;
- (10) 冲击试验报告;

其他管材、管件:

- (1) 材料的化学成份
- (2) 金相组织
- (3) 射线探伤检验 (焊接钢管)
- (4) 机械性能
- (5) 压扁试验 (无缝钢管)
- (6) 拉伸试验
- (7) 管段编号
- (8) 冲击试验
- (9) 超声波检验 (无缝钢管)

对直缝焊管: 焊缝 100%X 射线检验, 内外表面不做任何处理。检验标准: EN0204/3. 1B, 管子裸装。外径公差: $\pm 0.5\%$, 壁厚公差: $-0.3/+$ 标准, 单支定尺管材长度公差: $-0/+50\text{mm}$, 椭圆度: 最大 1%。

检验和验收, 组批规则, 取样数量, 复验及判定规则按相应标准执行。

TP347H 钢管的取样为每热处理批次两根, 分别在堆层的中心和边缘取。

2.9 投标方在管道出厂前做水压试验, 并提供水压试验标准、方法、试验压力等参数。

2.10 工厂检验的所有费用包括在合同总价之中。

3 设备监造

3.1 招标方对投标方设备的监造

3.1.1 招标方将对投标方生产的合同设备进行监造。招标方的监造并不代表能免除任何投标方对设备制造质量所应负的责任。

3.1.2 重要部件的原材料在加工前应由监造代表确认 (文件见证) 后方可投料。

- 3.1.3 设备的文件见证和现场见证资料需在见证前 10 天内提供给招标方监造代表。
- 3.1.4 投标方在设备投料前提供生产计划，每月第一周内将加工计划和检验试验计划书面通知监造代表。
- 3.1.5 招标方监造代表有权查阅与监造设备有关的技术资料，投标方应积极配合并提供相关资料的复印件。
- 3.1.6 合同设备的重要部件和专用部件未经招标方允许，投标方不得擅自调换。
- 3.1.7 招标方监造代表有权随时到车间检查设备质量生产情况。
- 3.1.8 投标方应给招标方监造代表提供专用办公室及通讯、生活方便。
- 3.1.9 投标方应在现场见证前 10 天以书面形式通知招标方监造代表。
- 3.1.10 监造依据

根据本合同和电力工业部、机械工业部文件电办《大型电力设备质量监造暂行规定》和《驻大型电力设备制造厂总代表组工作条例》的规定，以及国家有关规定。

- 3.1.11 招标方认为必要时可进行设备监造。投标方有配合监造的义务，在监造中及时提供相应资料 and 标准，并不由此而发生任何费用。
- 3.1.12 监造代表在监造中如发现设备和材料存在质量问题或不符合本规定的标准或包装要求时，有权提出意见并暂不予以签字，投标方采取相应改进措施，以保证交货质量。无论监造代表是否要求和是否知道，投标方均有义务主动及时地向其提供合同设备制造过程中出现的较大的质量缺陷和问题，不得隐瞒，擅自处理。

3.2 监造方式

文件见证、现场见证和停工待检，即 R 点、W 点、H 点。

R 点：投标方提供检验或试验记录或报告的项目，即文件见证。

W 点：招标方监造代表参加的检验或试验项目，检验或试验后投标方提供检验或试验记录，即现场见证。

H 点：停工待检。投标方在进行至该点时必须停工等待招标方监造代表参加的检验或试验项目，检验或试验后投标方提供检验或试验记录。

招标方接到质量见证通知后，应及时派代表到投标方参加现场见证。如果招标方代表不能按期参加，W 点自动转为 R 点，但 H 点没有招标方书面通知同意转为 R 点时，投标方不得自行转入下道工序，应与招标方联系商定更改见证日期，如果更改时间后，招标方仍未按时到达，则 H 点自动转为 R 点。

每次监造内容完成后，投标方和招标方监造代表均须在见证表上履行签字手续。投标方复印 3 份，交招标方监造代表 1 份。

3.3 监造内容

造的主要项目如下表。招标方可以对表中的项目增加或对监造方式调整，例如招标方认为有必要时，可将 W 点调整为 H 点，投标方必须无条件接受。下列各表仅为参考，由投标方补充完善。

表 3.1 熔盐管道管材、管件监造项目表

序号	监造部件	见证项目	见证方式			备注
			H	W	R	
1	管件	管件质保书			√	由管件供应商提供
		材料代用			√	
		壁厚、弯头减薄量检查		√	√	
		长度、外径、坡口尺寸、外观检查		√	√	
		管件合金钢光谱检验(W 点抽查)		√	√	

- 3.3.1 招标方检验人员有权进入投标方/或投标方的分包制造厂正在作设备检验的车间。
- 3.3.2 所有设备和零部件在满足其相关的标准与规范要求之后，方可向招标方发运。任何在检验中不合格的零部件经过双方讨论并同意后方可返修使用。但是招标方的任何确认都不能推卸投标方承担质量、数量和性能保证的责任。
- 3.3.3 管材、管件等材料进行化学成份分析和热处理后的机械性能试验指标符合规定和标准要求。
- 3.3.2 投标方向招标方提供下列检验和试验报告：
- 材料检验合格证；无损检测报告；尺寸检验报告；水压试验报告；性能试验报告；其它检验和试验报告。

4 发货前的准备

- 4.1 每个包装箱内均有装箱清单。所有包装能保证运输过程中产品不受损、遗失，并适合户外放置且能保证露天放置时间不小于半年。
- 4.2 投标方向招标方提供必要的说明，以使设备运抵现场后在启动之前的保管准备工作达到完善化。
- 4.7 起吊点和吊耳应清楚地标明。

5 性能考核试验

- 5.1 性能验收试验的目的是为了检验熔盐管道管材、管件的所有性能保证值是否符合技术性能的要求。
- 5.2 性能验收试验的地点由招、投标双方商定，一般为招标方现场。
- 5.3 性能验收试验的时间：具体试验时间由招、投标双方协商确定，如果进行性能试验的边

界条件不能完全满足时，经招、投标双方协商修正的方法，但无论如何，系统性能试验在机组累计 168 小时满负荷运行后进行。

5.4 性能验收试验由招标方主持，投标方参加。试验大纲由招标方提供，与投标方讨论后确定，具体试验内容由招、投标双方共同认可的测试单位进行。性能验收试验所需的测点布置图由投标方提供，最终招标方确认。性能验收试验所需的属于投标方供货范围内的测点、一次元件和就地仪表的装设应由投标方提供。并应符合有关规程、规范和标准的规定，并经招标方确认。投标方应提供试验所需的技术配合和人员配合。

5.5 性能验收试验的配合

投标方试验的配合等费用已在合同总价内。其它费用，如试验在现场进行，由招标方承担；在投标方工厂进行，则已包含与合同总价之中。

5.6 性能验收试验结果的确认

性能验收试验报告以有资质的第三方为主编写，招、投标双方共同参加并签章确认结论。如双方对试验的结果有不一致意见，双方协商解决。

进行性能验收试验时，一方接到另一方试验通知而不派人参加试验，则被视为对验收试验结果的同意，并进行确认签盖章。

5.7 性能验收试验的费用，投标方试验的配合等费用在合同总价内。

6 质量保证和验收要求

6.1 投标方所提供的熔盐管道管材、管件技术参数与性能应满足相应的要求，并保证正确性。实物与所提供的图纸相符。熔盐管道管材、管件的使用寿命不少于 30 年，运行条件下 18000 次热循环。消耗品和易损件的寿命和数量应满足一个大修期的要求。

6.2 管道、管件的保证期为 24 个月（性能考核试验通过后开始计算），在保证期内出现因材料、设计、制作上的问题引起的故障和破坏，投标方应无偿地修理或在指定的时间内消除故障。（以商务合同为准）

6.3 投标方应根据业主要求派遣安装和试运转工作人员到现场工作，请招标方提出推荐调试计划和人员时间安排，具体要求在供货合同中规定。

6.4 性能保证

投标方应对所供熔盐管道管材、管件提供性能保证，具体的保证项目与指标，由招、投标双方确认。熔盐管道管材、管件性能保证值见下表 6.1。

表 6.1 熔盐管道管材、管件性能保证值表

序号	名称	单位	性能保证	备注
1	TP347H 管材的含碳量	%	>0.04	
2	TP347H 晶粒度		7 级或更粗	

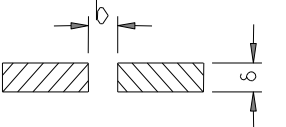
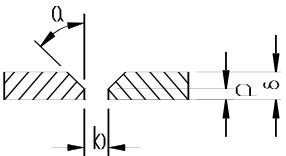
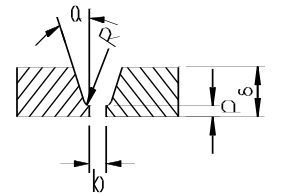
3	管件的垂直度		$\leq 1\%H$ 且 $\leq 3\text{mm}$	
4	壁厚偏差		A358: 任一点处的最小壁厚不能小于公称壁厚 0.3mm	
			A312: 按 A312 表 3 执行	
			A213: 壁厚的 $\pm 10\%$	
5	正常使用寿命	年	≥ 30	
6	热循环	次	≥ 18000	

第六章 技术附图及资料

1 常用焊接接头基本形式及尺寸表

本项目管道、管材常用焊接接头基本形式及尺寸技术参数如下（参考，最终以设计文件为准）。

表 1.1 常用焊接接头基本形式及尺寸表

序号	接头类型	坡口形式	图形	焊接方式	焊件厚度 δ (mm)	接头结构尺寸					适用范围
						α	β	b (mm)	P (mm)	R (mm)	
1	对接	I 形		气 焊 电弧焊 埋弧焊	<3 ≤ 3 8~16	—	—	1~2 1~2 0~1	—	—	容器和一般钢结构
2		V 形		气 焊 电弧焊 埋弧焊	<6 ≤ 16 >16~20	$30^{\circ} \sim 35^{\circ}$	—	1~3 1~3 0~1	0.5~2 1~2 7		各类承压管子，压力容器和中、薄件承重结构
3		U 形		电弧焊	≤ 60	$10^{\circ} \sim 15^{\circ}$	—	2~3	2	5	中、厚壁汽水管道

序号	接头类型	坡口形式	图形	焊接方式	焊件厚度 δ (mm)	接头结构尺寸					适用范围
						α	β	b (mm)	P (mm)	R (mm)	
7	对接	堵头		电弧焊	直径 $\varphi \geq 273$	同壁厚管坡口加工要求					汽水管道或联箱堵头
8	T 形接	管座		电弧焊	直径 $\varphi \leq 76$	$50^\circ \sim 60^\circ$	$30^\circ \sim 35^\circ$	2~3	1~2	接壁厚 差取	汽水、仪表取样等接管座
9				电弧焊	直径 $\varphi 76 \sim 133$	$50^\circ \sim 60^\circ$	$30^\circ \sim 35^\circ$	2~3	1~2	—	一般汽水管道或容器的接管座或接头

第七章 分包与外购情况

分包与外购供货范围详见附件 2 中相关要求。投标方要按下列表格填写分包与外购情况，每项设备的候选分包商一般不少于 3 个厂家。投标方应注明首选厂家，并按分包商分别报价或说明差价。以首选分包商报价计入投标总价。投标方应填写首推厂家的技术特性、参数。

序号	名称	型号	单位	数量	生产厂家	产地	备注
1	原材料管坯、板材				太钢	山西	
2	原材料管坯、板材				宝钢	上海	
3	原材料管坯、板材				奥托昆普	江苏	
4	原材料板材				浦项	江苏	
5	原材料管坯				永兴特钢	浙江	

第八章 大（部件）情况

序号	部件名称	数量	尺寸（mm）		重量（t）		厂家	产地	备注
			包装	未包装	包装	未包装			
1	无								

说明：

- 1. 投标方应在投标文件中按附表要求提供设备各大件的运输尺寸（长×宽×高）、重量，并附运输外形尺寸图及其重心位置。
- 2. 设备运输尺寸，指设备包装后的各部分尺寸。
- 3. 当采用铁路运输时，设备的运输外形尺寸，应考虑该设备拟采用的运输车辆装载面至轨面的高度要求。
- 4. 投标方应根据大件运输的线路及运输方式，对沿途中所经过的涵洞、桥梁等构、建筑物进行充分的调查和论证，在投标文件中提出大件运输的方案，确保大件设备安全运至现场。投标文件中应说明大件运输方案及相应的费用，并分项报价，列入总价。
- 5. 投标方还应在投标文件中说明所有其它设备的运输方案，包括车辆型号、数量、运输路线等。

附件 8 监造、检验和工厂试验

1. 总则

1.1 设备供方应对所提供的设备、材料(包括分包、外购部分)进行检验、监造和性能验收试验,确保供方所提供的设备、材料符合合同及相关标准要求。

1.2 按本技术协议要求的内容,是用以验证设备、材料符合本技术规定的性能的要求,如不满足相关要求,设备供方在投标时提供相关的解决方案;

2. 监造方式

监造方式分为文件见证、现场见证、停工待检及驻厂监造,即 R 点、W 点、H 点。

R 点: 供方只需提供检查或试验记录或报告的项目,即文件见证。

W 点: 需方监造代表参加的检验或试验项目,检验或试验后供方提供检验或试验记录,即现场见证。

H 点: 供方在进行至该点时必须停工等待业主或需方监造代表参加的检验或试验的项目,即停工待检。

3. 检验与试验计划及程序文件

3.1 检验与试验计划

3.1.1 所有设备、材料应按照本规范书中要求应遵循的法规、标准为原则,涉及到的任何设备、材料,从生产过程检验到最终验收的项目均应经过需方的检验。

3.1.2 附表一 检验与试验计划是需方编制的典型检验试验计划。供方在投标时可对需方典型检验与试验计划进一步细化(按照附件 1 格式);如果按照相关标准及业主要求,相关检验和试验也需要进行,设备供方应该执行并承担检验试验费用。

3.1.3 检验的具体要求

3.1.3.1 焊接、无损检测及材料检测的特殊要求

3.1.3.2 本项目海拔高度在 3168m~3194m 之间,属于高海拔项目,需注意电气、机务设备高原环境性能要求

3.1.3.3 本工程场区年平均气温 1.5℃,极端最高气温为 34.6℃,极端最低气温为-31℃,注意设备的抗低温性能。

3.1.3.4 熔盐系统所用的材料,在任何可能的运行条件下,都应当与规定的熔盐能够相符。不允许使用石墨密封圈。

3.1.3.5 所有的焊接都应当符合 ASME 规范 IX 节或同等水平的要求,所有的焊工、焊接检

验员和焊接规程都应当符合规定的资质要求。所有的焊缝都应当根据 ASME 规范 V 节或同等水平的要求进行无损测试。

3.1.3.6 所有管道都应当为无缝管。

3.1.3.7 在静水压测试装置所用的水中应加入防腐剂。碳钢和低合金钢设备的压力测试应当用含有 550ppm 或重量浓度稍低的氯离子清水。奥氏体不锈钢设备的压力测试应当用含有 50ppm 或重量浓度稍低的氯离子饮用水进行。

3.1.3.8 进行射线探伤，磁粉检验的方法应按 SNT-TCIA 有关技术和方法进行，其人员应具有相应资质并经考核合格方可操作。

3.1.3.9 所有的管件焊接接头必须采用全焊透结构。

3.2 试验程序的提交

在工厂试验前至少 1 个月，供方应根据检验与试验计划内容编制包括生产过程检验至最终验收的试验程序及细则，并提交给需方及业主方审批。设备检验项目的试验程序至少包括以下内容：

- a) 测试大纲
- b) 试验依据的具体标准
- c) 检验及测试的类型
- d) 与测试相关的批准图纸和文件
- e) 与测试相关的材料证书，技术数据表，焊接计划，焊接人员资质证书等；
- f) 测试技术和方法
- g) 检查表（包括过程数据记录）
- h) 过程数据的公式及修正曲线
- i) 所用仪表的描述（包括但不限于 KKS 编码，仪表类型，测量范围和精度）包括测试设备的校准证书；
- j) 测量地点
- k) 将被第三方见证点测试
- l) 质量控制程序
- m) 人力资源和部署测试计划
- n) 测试记录和测试报告的表格
- o) 测试前检查/测试的结果，如适用；

3.3 生产工艺程序

供方应提供类似项目类似设备的资料以供需方及业主方审核；

- a) 焊接人员资质文件
- b) 无损检测人员资质文件（Level II 及以上）
- c) 无损探伤方案
- d) 焊接控制程序
- e) 材料控制程序
- f) 焊接工艺规程
- g) 焊接工艺评定
- h) 喷砂及油漆工艺程序
- i) 热处理程序

4. 监造通知

4.1 供方应在每月 23 号前提供下一月度监造计划及三月滚动监造计划给需方。（具体格式按照附表 2 和 3）

4.2 供方应至少提前 7 个工作日书面通知需方准确的检验试验时间，具体监造通知格式按照附表 4 格式执行。供方在监造通知发送前必须保证设备的图纸和数据表必须按照合同要求批准完毕。

4.3 需方接到质量见证通知后,及时派代表到供方实施监造工作。如果需方代表不能按期参加，需方应书面通知供方。如供方未按要求通知需方监造人员，致使需方监造人员未能按合同要求进行见证，需方有权要求重新见证，所产生的费用及后果均由供方承担。

4.4 质量见证点（W 点）未提出验收申请，擅自进行下道工序施工者，每次罚款 2000 元，并重新见证。

5. 监造实施

5.1 监造验收标准

除业主或需方同意外，设备、材料的所有检验、试验及检验标准列表按照本技术合同附件一技术部分要求的标准实施。

5.2 在实际检验和监造过程中，供方应提供给业主及需方代表一份审批版的图纸和检验程序配合检验。

5.3 合同设备的重要部件和专用部件未经需方允许，供方不得擅自调换。

5.4 供方有义务提供需方监造人员在现场需要的合同及与本合同设备有关的标准、图纸、资料、工艺及检验记录（包括过程检验记录），如需方认为有必要复印，供方应提供复印件。

5.5 供方向需方监造人员提供工厂检查与试验的项目、方法及判定标准。供方的检验资料对需方监造人员不应保密，并有责任将资料按合同规定按时提交给需方监造人员，需方监造人员有义务为供方提供的技术文件、资料进行保密。

5.6 在实施监造过程中，供方应为需方监造人员提供必要的人员、材料和工器具的配合。所有检验需要的或性能试验中用到的仪器、装置应经过有资质的实验室的校核，且校核证书应在有效期内，仪器校核费用由供方承担。

5.7 供方必须提前验收其分包及外购设备或材料，需方根据需要参与分包及外购设备和材料的检验。

5.8 供方及其分包商应服从需方和业主及第三方的质量监督；需方参与的工厂监造或检查验收，并不免除供方所负的责任。

5.9 供方应严格进行厂内各生产环节的检验和试验。所有设备和材料都应根据标准要求进行工厂试验，并应将检验、试验的报告提交给需方，作为交货时质量证明文件的组成部分，供方应取得相关检验机构所要求的必要的证书，自行花费完成标准或规范要求的检验。

5.10 每次监造内容完成后，各方的监造代表均须在检查报告上履行签字手续，作为制造完工报告的一个组成部分。需方的签字确认，并不免除供方应负的责任。

5.11 工厂检验和试验的所有费用包括在合同总价之中。

6. 检验不符合项

6.1 需方或业主参加的设备监造点，如设备质量不符合合同或有关标准的要求，需方将拒收该设备。对设备的不符合项，供方应向需方提交整改方案，并积极整改。整改完毕后，需方或业主参与设备复检。供方提交的整改方案包括但不限于以下内容：

- a) 不符合项描述
- b) 导致不符合项的原因
- c) 不符合项的整改程序
- d) 防止不符合项的再发生的预防措施
- e) 相关图纸、规范等

6.2 若由于供方原因（不具备验收条件、验收不合格等）致使监造项目不符合合同或有关标准要求，重新检验的费用及业主和需方复检的所有费用（包括往返交通费、住宿费、人工费、工作补助等）由供方承担。

7. 监造资料

7.1 供方应在监造实施期间，向需方监造人员提供以下资料供需方审核，包括但不限于以下

所列内容：

主要部件或材料的材质报告（物理性能、化学分析）

- a) 工厂试验记录
- b) 设备试验程序
- c) 工厂试验报告
- d) 校正和性能曲线
- e) 无损检测报告（UT、RT、PT）
- f) 设备工厂装配记录
- g) 热处理报告（含时间、温度曲线等信息）
- h) 进口部件原产地证明书和质量证明书，进口设备的设备说明书。
- i) 进口设备的进口货物报关单或复印件。
- j) 进口设备的货物发票（可抹去价格）或复印件。
- k) 进口设备的装箱单，陆运单、空运单和海运进口的提货单装货单或复印件。
- l) 进口设备的原材料证书，设备出厂检验报告。
- m) 焊接人员资格证书
- n) 原材料、设备等可追溯性记录
- o) 试验人员资质证书
- p) 计量仪器的校核证书、仪器仪表的校准证书
- q) IP 或 NEMA 防护等级证书
- r) 设备的第三方机构认证证书(ASME 认证等)
- s) 国际认可的实验室出具的设备型式试验报告，型式试验报告应具有国际公认性；
（5 年内签发的型式试验报告视为有效）。

7.2 监造实施完毕，供方应将监造实施期间相关监造资料进行汇总，并整理出监造资料的目录、页码，在资料封皮标明项目名称、设备名称、合同编号、机组编号，将监造资料装订成册。并提交给需方存档（光盘 2 份，纸版文件 3 份）。

8. 检验放行

设备、材料检验合格后，需方根据供方提供的检验清单出具检验放行证书给供方，供方收到检验放行证书后方可进行设备、材料的包装工作。

9. 设备供方应提交的文件资料清单如下：

序号	文件内容	提交时间	数量	模板
1	针对本合同的质量保证措施	投标时	1	
2	提交检验与试验计划 报批	合同签订时	1	附表 1
3	提交工厂试验程序报批	试验前 4.5 个月	1	
4	提交工厂试验大纲报批	试验前 4.5 个月	1	
5	提交焊接程序及相关工艺评定、焊接修复程序报批	生产前 10 周	1	
6	提交无损检测程序资质报批	生产前 10 周	1	
7	提交热处理程序报批	生产前 10 周	1	
8	提交焊接人员资质及无损检测人员报批	生产前 10 周	1	
9	提交热处理程序报批	生产前 10 周	1	
10	监造月度计划，三月监造滚动计划	每月 23 日	1	附表 2 和 3
11	预计监造传真通知	提前 21 个工作日	1	附表 4
12	确切监造传真通知	提前 9 个工作日	1	附表 4
13	水压报告等试验报告	检验当天	1	
14	仪器/仪表校准报告	检验当天	1	
15	IP 或 NEMA 防护等级报告	检验当天	1	
16	不符合项报告	放行前	1	
17	差异整改方案及整改结果	放行前	1	
18	各负责人根据设备特点补充	放行前	1	
19	以上所有资料的装订版(纸版)	放行前	3	
20	以上所有资料的装订版（电子光盘）	放行前	3	

附表 1 检验计划



INSPECTION AND TEST PLAN

Type and name: 塔内熔盐管道及管件

No. :XXX

Project Name: 若羌县 10 万千瓦光热（储能）+90 万千瓦光伏示范项目 EPC 总承包工程

Compiled by:

Approved by:

Modification Record

[illegible]

INSPECTION & TEST PLAN

Project title:

若羌县 10 万千瓦光热（储能）+90 万千瓦光伏示范项目 EPC 总承包工程

Contract Name / Contract No:		Equipment/System:	塔内熔盐管道及管件
Supplier.		ITP NO.	
Address:			

ITEM NO.	Description of inspection/test	Reference Document No.(latest version)	Quantum of Check		Surveillance by			REMARKS
			Manufacturer	SEPCOIII/ Owner	Manufacturer	SEPCOIII	Owner	
A.347H 钢管								
1	质量文件审核							
1.1	热处理报告及曲线	ASTM A312 ASTM A999	每批	每批	R	R	R	

		技术协议						
1.2	水压试验及无损报告（超声， 涡流或渗透）	ASTM A999 ASTM E213 ASTM E165 ASTM E426 ASME V 技术协议	100%	100%	R	R	R	
1.3	成分及常温力学性能报告	ASTN A312 ASTM A999 ASTM A370 技术协议	每批	每批	R	R	R	
1.4	钢管质保书审核	ASTM A312 ASTM A999 技术协议	每批	每批	R	R	R	
2	产品见证检验							
2.1	外观、标识检查	ASTM A312 ASTM A999 技术协议	100%	5%	W	W	W	
2.2	尺寸检查	ASTM A312 ASTM A999 ASME B36.19 技术协议	100%	5%	W	W	W	
2.3	光谱复核	ASTM A312 技术协议	100%	5%	W	W	W	
2.4	硬度检查	ASTM A312 技术协议	100%	5%	W	W	W	
3	取样试验见证							

3.1	晶间腐蚀试验 E 法	ASTM A312 ASTM E262 技术协议	每批+规格	每批+规格	W	W	W	
3.2	化学成分	ASTM A312 ASTM A999 技术协议	每批+规格	每批+规格	W	W	W	
3.3	常温力学性能试验	ASTM A312 ASTM A999	每批+规格	每批+规格	W	W	W	
3.4	585℃ 高温拉伸试验	T.S≥380Mpa Y.S≥137Mpa 技术协议	每批+规格	每批+规格	W	W	W	
3.3	金相组织及晶粒度试验	ASTM E407 ASTM E112 奥氏体 晶粒度 ≤ 7 技术协议	每批+规格	每批+规格	W	W	W	
4	终检	技术协议	100%	100%	W	W	W	
B.20G 钢管								
1	质量文件审核							
1.1	热处理报告及曲线	GB5310 技术协议	每批	每批	R	R	R	
1.2	水压试验及无损报告（超声， 涡流或渗透）	GB5310 技术协议	100%	100%	R	R	R	
1.3	成分及常温力学性能报告（拉 伸、硬度、压扁\弯曲）	GB5310 技术协议	每批	每批	R	R	R	
1.4	钢管质保书审核	GB5310	每批	每批	R	R	R	

		技术协议						
2	产品见证检验							
2.1	外观、标识检查	GB5310 技术协议	100%	5%	W	W	W	
2.2	尺寸检查	GB5310 技术协议	100%	5%	W	W	W	
2.3	硬度检验	GB5310 技术协议	100%	5%	W	W	W	
3	取样试验见证							
3.1	晶间腐蚀试验 E 法	GB5310 ASTM E262 技术协议	每批+规格	每批+规格	W	W	W	
3.2	化学成分	GB5310 技术协议	每批+规格	每批+规格	W	W	W	
3.3	常温力学性能试验	GB5310 技术协议	每批+规格	每批+规格	W	W	W	
3.4	400℃ 高温拉伸试验	T.S≥476Mpa Y.S≥181Mpa 技术协议	每批+规格	每批+规格	W	W	W	
3.3	金相组织及晶粒度试验	GB5310 技术协议	每批+规格	每批+规格	W	W	W	
4	终检	技术协议	100%	100%	W	W	W	
C.管件								
1	质量文件审核							

1.1	原材料质保书审核	GB5310 ASTM A312 技术协议	每批	每批	R	R	R	
1.2	原材料复检报告审核	GB5310 ASTM A312 技术协议	每批	每批	R	R	R	
1.3	焊接工艺、焊工资格证书、无损探伤人员证书审核	ASME IX ASNT-TC-1A 技术协议	100%	100%	R	R	R	
1.4	热处理报告及曲线审核	ASTM A403 GB12459 技术协议	100%	100%	R	R	R	
1.5	无损报告（焊缝射线+磁粉或渗透探伤，管体超声+涡流或渗透探伤）	ASTM A403 NB/T 47013 技术协议	100%	100%	R	R	R	
1.6	成分及常温力学性能报告（拉伸、硬度等）	ASTM A403 GB12459 技术协议	每批	每批	R	R	R	
1.7	管件质保书审核	ASTM A403 GB12459 技术协议	每批	每批	R	R	R	
2	产品见证检验							
2.1	外观、标识检查	ASTM A403 GB12459 技术协议	100%	5%	W	W	W	
2.2	尺寸检查	ASTM A403 GB12459 图纸	100%	5%	W	W	W	包括流通面积 测量

		技术协议						
2.3	硬度检验	ASTM A403 GB12459 技术协议	100%	5%	W	W	W	
2.4	光谱复核	ASTM A403 GB12459 技术协议	100%	5%	W	W	W	
2.5	管体超声+磁粉或渗透抽检	ASTM A403 NB/T47013 技术协议	100%	5%	W	W	W	
2.6	宏观侵蚀试验	ASTM A403 GB12459 技术协议	100%	5%	W	W	W	
3	取样试验见证							
3.1	晶间腐蚀试验 E 法	ASTM E262 技术协议	每批+规格	每批+规格	W	W	W	
3.2	化学成分	ASTM A403 GB12459 技术协议	每批+规格	每批+规格	W	W	W	
3.3	常温力学性能试验	ASTM A403 GB12459 技术协议	每批+规格	每批+规格	W	W	W	
3.4	高温拉伸试验	技术协议	每批+规格	每批+规格	W	W	W	
3.5	金相组织及晶粒度试验	技术协议	每批+规格	每批+规格	W	W	W	
3.6	非金属夹渣试验	ASTM A403 GB12459	每批+规格	每批+规格	W	W	W	

		技术协议						
4	终检	技术协议	100%	100%	W	W	W	
LEGEND								
H: Hold Point		W: Witness Point		R: Document Review				

附表 2 月度监造计划

[illegible]

附表3 三个月监造滚动计划

[illegible]

附表 4 监造传真通知

项目名称 Project			设备供方 Supplier		
设备名称 Equipment			机组号 Unit		
检验内容 Inspection Content	监造点 Inspection Point	ITP 编号 ITP No.		检验依据资料 Relevant Documents	
检验开始时间 Start Date			检验完成时间 Finish Date		
检验地址 Inspection place					
检验联系人 Supplier Contact		电话 Phone		邮箱 Email	

三、报价表

序号	货物名称	规格型号、主要技术参数及标准配置	数量	单价	合计	备注
1						
2						
3						
.....						

总计				
----	--	--	--	--

报价有效期:

四、联系方式

招 标 人: 山东电建三公司

地 址: 青岛市崂山区鸿泰大厦 882-1 号

邮 编:

联 系 人: 刘光辉

电 话: 18365618179

电子邮箱: liuguanghui@sepco3.com

山东电力建设第三工程有限公司
(电子签章)

2024 年 01 月 23 日