



中海油能源发展股份有限公司

装备公司南海西部区域非标结构焊接

钢管加工专有协议

采购技术要求书

引用技术标准编号：API SPEC. 2B

编 制 人： 陆

作业部经理： Joey

技术中心经理： James

总工/技术主管领导： TJ

（协议/预算100万元以上单项次）

一、需求概况

装备技术有限分公司每年的建造项目需要使用到比较大批量的非标结构卷管，为减少采办工作简化流程，提出了本年度协议。

标准应用情况概述：本次需求完全引用《API SPEC. 2B 结构钢管制造规范》，标准代号：API SPEC. 2B

本文件对卷管的要求进行描述。

定义：

招标人：装备技术有限公司

投标人：承接本采办包的生产厂家

二、服务内容和范围

1、服务内容

- 将招标人提供的钢板加工成为焊接钢管；
- 负责将招标人的材料及余料按要求做好材料跟踪；
- 负责到货钢板和成品发运的装卸车；
- 负载成品及余料送到招标人指定的场地。

2、工作量清单

A. 卷管加工

三年预计焊接钢管卷制（包含纵缝焊接）服务工作量

序号	名称	规格	材质标准	重量 (吨)	备注
1	焊接钢管	卷制直径 Ø1067-Ø2500mm 板厚 45-50mm	GB 712-2011 DH36/DH36-Z35	225	
2	焊接钢管	卷制直径 Ø1067-Ø2500mm 板厚 45-50mm	GB 712-2022 DH420/DH420-Z35	20	
3	焊接钢管	卷制直径 Ø1372-Ø2500mm 板厚 55-70mm	GB 712-2011 DH36/DH36-Z35	120	
4	焊接钢管	卷制直径 Ø1372-Ø2500mm 板厚 55-70mm	GB 712-2022 DH420/DH420-Z35	82	
5	焊接钢管	卷制直径 Ø1219-Ø2500mm 板厚 25-38mm	GB 712-2011 DH36/DH36-Z35	103	

6	焊接钢管	卷制直径 Ø1219-Ø2500mm 板厚 25-38mm	GB 712-2022 DH420/DH420-Z35	20	
7	焊接钢管	卷制直径 Ø762-Ø1067mm 板厚 32-45mm	GB 712-2011 DH36/DH36-Z35	480	
8	焊接钢管	卷制直径 Ø762-Ø1067mm 板厚 32-45mm	GB 712-2022 DH420/DH420-Z35	68	
9	焊接钢管	卷制直径 Ø762-Ø1067mm 板厚 19-28mm	GB 712-2011 DH36/DH36-Z35	512	
10	焊接钢管	卷制直径 Ø762-Ø1067mm 板厚 19-28mm	GB 712-2022 DH420/DH420-Z35	81	
11	焊接钢管	卷制直径 Ø406-Ø610mm 板厚 13-19mm	GB 712-2011 DH36/DH36-Z35	385	
12	焊接钢管	卷制直径 Ø406-Ø610mm 板厚 13-19mm	GB 712-2022 DH420/DH420-Z35	63	
13	焊接钢管	卷制直径 Ø406-Ø610mm 板厚 13-19mm	GB 1591-2018 Q355B	20	
14	焊接钢管	卷制直径 Ø508-Ø610mm 板厚 22-28mm	GB 712-2011 DH36/DH36-Z35	243	
15	焊接钢管	卷制直径 Ø508-Ø610mm 板厚 22-28mm	GB 712-2022 DH420/DH420-Z35	25	
16	焊接钢管	卷制直径 Ø508-Ø610mm 板厚 22-28mm	GB 1591-2018 Q355B	200	
17	焊接钢管	小头直径Ø406mm -Ø508mm 大头直径Ø508mm - Ø610mm 板厚 22-28mm	GB 712-2011 DH36/DH36-Z35	30	同心异径焊接钢管
18	焊接钢管	小头直径Ø406mm -Ø508mm 大头直径Ø508mm - Ø610mm 板厚 22-28mm	GB 712-2022 DH420/DH420-Z35	5	同心异径焊接钢管
19	焊接钢管	小头直径 Ø610mm -Ø914mm 大头直径Ø762mm - Ø1210mm 板厚 25-32mm	GB 712-2011 DH36/DH36-Z35	80	同心异径焊接钢管
20	焊接钢管	小头直径 Ø610mm -Ø914mm 大头直径Ø762mm - Ø1210mm 板厚 25-32mm	GB 712-2022 DH420/DH420-Z35	26	同心异径焊接钢管

21	焊接钢管	小头直径Ø1210mm -Ø2240mm 大 头 直 径 Ø1524mm - Ø3048mm 板厚 25-50mm	GB 712-2011 DH36/DH36-Z35	134	同心异径焊接钢管
22	焊接钢管	小头直径Ø1210mm -Ø2240mm 大 头 直 径 Ø1524mm - Ø3048mm 板厚 25-50mm	GB 712-2022 DH420/DH420-Z35	28	同心异径焊接钢管
23	焊接钢管	小头直径 Ø300mm -Ø700mm 大 头 直 径 Ø1210mm - Ø2240mm 板厚 25-50mm	GB 712-2011 DH36/DH36-Z35	40	同心异径焊接钢管
24	焊接钢管	小头直径 Ø300mm -Ø700mm 大 头 直 径 Ø1210mm - Ø2240mm 板厚 25-50mm	GB 712-2022 DH420/DH420-Z35	16	同心异径焊接钢管
25	焊接钢管	卷制直径 Ø351-Ø355mm 板厚 13-19mm	GB 712-2011 DH36 GB 712-2022 DH420	7	
26	焊接钢管	小 头 直 径 Ø273mm 大头直径 Ø325mm 板厚 13-16mm	GB 712-2011 DH36 GB 712-2022 DH420	2	同心异径焊接钢管

- 3、服务地点：投标人的自有场地或者租赁场地，如果是租赁场地，租赁期要长于本合同期。
- 4、服务期限：本协议自双方签订之日起，一年有效期。在一年有效期满后，双方无异议可以继续执行一年，如此类推，合计三年。
- 5、**投标人不得无理由拒绝订单，两次或以上拒绝订单招标人有权单方面取消本合同，责任由投标人负责。**

三、执行标准/规范

1. API SPEC. 2B 结构钢管制造规范
2. API RP 2X 海上结构建造的超声和磁粉检验推荐作法和超声技师资格考核指南
3. AWS D1.1/D1.1M-2020 钢结构焊接规范
4. QBZH 11109.08-2024 / QBZH 11209.08-2024 / QBZH 11409.08-2024 结构检验规格书
5. QBZH 11109.07-2024 / QBZH 11209.07-2024 / QBZH 11409.07-2024 结构焊接规格书
6. QBZH 11109.06-2024 / QBZH 11209.06-2024 / QBZH 11409.06-2024 结构建造规格书
7. 《AQ 2082-2025 海洋石油专业设备检测检验通则》

四、服务要求

采用的采购标准：CGBZ143-2021

1. 技术要求

A. 卷制技术要求

卷管的技术要求根据 API SPEC. 2B 以及制造技术规格书的有关要求执行，主要技术要求如下：

冷卷制时形变必须小于 5%，或径厚比大于 20。

管的直线度

- 任意 3m 内不超过 3mm；
- $3\text{m} \leq L \leq 12\text{m}$ 的管段，弯曲度 $\leq L/1000$ (L 为管长)，但最大弯曲度不超过 10mm，两者取小值；超过 12m 长的任意管段弯曲度最大不超过 12mm。

管的椭圆度：

- $D_{\max} - D_{\min} \leq 6\text{mm}$
- $D_{\max}$ ：最大管内径
- $D_{\min}$ ：最小管内径

管周长(外皮)公差：

- 管外径 $\leq 650\text{mm}$ ： $\pm 10 \text{ mm}$
- 管外径 $> 650\text{mm}$ ： $\pm 12.7\text{mm}$
- 管周长公差为管外皮实际周长-管外皮理论周长

管端：

- 焊接管纵向焊缝对接边的径向偏差不应大于 3.2mm
- 焊接管环向焊缝对接边的径向偏差不大于 0.2 倍壁厚或 6mm 两者取小值

管端部垂直度 $\leq 6\text{mm}$ 。

内、外焊道的焊缝高不得超过规格书要求。

所有大小口的制作分两半轧制（特殊情况除外），再焊成整体。

大小口的端部垂直度 $\pm 3 \text{ mm}$ 。

各管段应标注相对应的杆件号（见加设图纸）。

临时吊点、临时支撑、定位块等用后必须切掉并打磨干净，不可以伤及母材。

卷管包含大小头和直管段，大小头长度为 300mm-4500mm 不等长（具体以当次订单为准）；直管段长度为 300mm-12000mm 不等（具体以当次订单为准），投标人根据清单自己评估相关工作量，招标人不负责协议外的任何费用。

所有 Z 性能管段必须按横向卷制（特别说明除外），无强制要求横向卷制的，可以根据自有的加工能力选择纵向卷制（大直缝）或横向卷制。不排除部分非 Z 向性能板也要横向卷管。

卷管时必须按照加工图留足够的加工余量（每条卷管加工余量 50-100mm 不等，以加工图为准）。

B. 焊接要求

所有焊接技术要求均依据 AWS D1.1/D1.1M-2020 标准要求执行，并满足设计焊接规格书及 API SPEC. 2B 的要求。

1) 焊接工艺要求

所有焊接工艺必须按照 AWS D1.1/D1.1M-2020 进行工艺评定，不接受免除焊接工艺评定。所有使用的焊接工艺评定必须通过船级社审核批准，WPS(焊接工艺规程)能满足卷管纵缝及管段组合焊接要求。卷制管的纵缝必须尽量实现 Double Bevel 及 Double V 型坡口自动焊焊接工艺，对于钢管组合焊缝（环缝）管径小于等于 762 的管段组合成为长管的焊缝（环缝）采用单面或双面坡口，如果采用单面焊，必须要有单面焊双面成型的焊接工艺。组合管径大于 762 的管段组合焊缝（环缝）必须实现 Double Bevel 及 Double V 型坡口自动焊焊接工艺。

2) ★焊工资质要求

承诺：作业前焊工须持有第三方（第三方为以下船级社之一：美国船级社 ABS、挪威船级社 DNV、法国船级社 BV、中国船级社 CCS）颁发的焊工资格证书，并具有焊接位置为埋弧焊 1G 的焊工资格证书 1 份、4G 或以上的焊工资格证书 1 份。焊工除提供以上证书外，还必须提供特殊作业操作证（焊接与热切割作业证）。以上所提供的证书必须在有效期内，如一人有两个种类的证书，其资质均认可，但只能算一份。

特别说明的是：对于直径在 600 以下的管段组合焊接，必须持有至少是管材 1G 位置及以上的焊工资质才能完成。只具备板材焊接资质的焊工是不接受的。

3) 焊材使用要求

使用的焊材必须同焊接工艺要求一致，不得随意更改使用的焊材品牌。焊条烘干温度不低于 325℃，保温 2 小时后降温至 150℃保温 1 小时后随用随取。特殊要求按焊条制造商推荐要求执行。焊条须放入焊条保温筒中插电保温不低于温度 75℃，随用随取，4 小时内用完，否则重入炉烘干，重复烘干次数不能超过一次。超规定烘干次数的焊材，须经焊接技术人员批准后，只能在指定焊接部位使用。一次发放的焊条，直径 3.2mm，不超过 2.5kg，直径 4~5mm 不得超过 3kg。焊条出库后，使用时间不得超过 4 小时。

埋弧焊丝应该保存在干燥的环境下。埋弧焊丝使用前必须干燥并且检查焊丝表面是否存在锈迹及污渍等，如果存在影响焊接质量的其他杂质，必须予以清除及废弃。

用于埋弧焊的焊剂必须干燥且未受其他杂质污染。使用前用不低于 260℃ 的温度烘干 1 小时。焊接过程中未熔敷的，埋弧焊剂可以用回收再使用。在使用过程中必须加入新焊剂，并用这两种焊剂混合进行焊接。

★承诺满足：焊材必须通过第三方（船检）认证并提交必须是原版材质证书。

4) 装配定位焊要求

焊缝的根部间隙和错边应使用合适的夹装工具进行调整并用定位焊固定，定位焊焊缝总长要足以保证强度要求，每段定位焊长度应不小于 50mm，定位焊缝两端必须打磨成“月牙型”便于接头。定位焊使用与纵缝相同的 WPS，定位焊工必须持有相应焊工资质。

5) 引弧板要求

在卷制管的纵缝两端要使用引弧和熄弧板，弧板长 100mm，坡口、板厚和曲度与钢管一致。引弧板的材料应与管材材质相同。引弧板移除时用割枪切割，并保留 5mm 在母材上然后打磨至光滑。严禁使用敲击或其他机械方法移除引弧板。

6) 封底焊

严格执行 WPS 要求。对于要求 100% 全熔透的焊缝对根部封底焊接产生的缺陷必须及时清理。清理方式为机械打磨机碳弧气刨，使用碳弧气刨必须对清根层进行打磨处理确保渗碳层完全清理，必要时需要进行 MT 探伤。如果 WPS 要求单面焊接双面成型必须保证根部完全熔透成型良好的情况下才能进行下道工序。

7) 填充及盖面焊接

严格执行 WPS 要求。层间温度必须在每一焊道即将引弧施焊前测量。

8) 母材缺陷修复

对于缺陷深度超过厚度允许尺寸偏差，但小于被清理面公称厚度的 30% 缺陷，应当进行焊补修复。焊补修复注意事项如下：

- 焊接前打磨足够的母材便于焊接，打磨宽度不得小于缺陷深度的 5 倍。
- 清理干净焊接区域的铁锈、油污以及其他污物。保证焊接环境做好防风挡雨措施；
- 最低预热温度和层间温度控制要求严格按照焊接工艺规程执行；
- 为防止产生大的焊接应力，应采用小的焊接电流，分段多层堆焊，至少开始的 4 层厚度不超过 3mm；
- 修补焊缝要求成形良好，焊缝余高不超过 2mm；
- 打磨已修补完成的焊缝余高，使其光滑并与邻近母材平齐且有精细的光洁度；

➤ 对焊补完成的区域进行 MT 检验，如有再次发现焊接缺陷重新进行焊接修复；返修次数不超过 2 次。

➤ 其余未尽事宜按 AWS D1.1/D1.1M-2020 规范及相关工艺执行。

9) 焊接缺陷修复

规范不允许的焊接缺陷必须进行处理。对于类似消除和修复内外焊接缺陷的特别操作说明，参见焊接修复程序。

10) 焊后热处理

依据设计焊接规格书及 AWS D1.1/D1.1M-2020 的要求，对于焊缝厚度超过 50mm 的需要进行焊后热处理。焊后热处理严格执行规格书及焊后热处理程序要求。

11) 焊后矫正要求

焊后对焊接引起的变形在外观检查合格后必须进行焊后矫正处理。焊后矫正处理方式：机械矫正及火焰矫正。首选机械矫正，在机械矫正无法实施的前提下才能选择火焰矫正。火焰矫正严格执行矫正程序。火焰矫正后要对矫正部位进行适当的硬度抽查，硬度值不得高于焊接规格书要求。

C. 检验要求

外观检验要求

外观检验依据设计焊接规格书及 AWS D1.1/D1.1M-2020 外观检验要求进行。并出具外观检测报告（建议有 CWI 证的人进行检测）。

尺寸公差检验要求

尺寸公差检验满足当次委托项目设计规格书及图纸要求，检验程序执行当次委托项目尺寸检验控制程序。

NDT 检验要求

焊缝外观检验合格后方可进行 NDT 检测，NDT 检测执行焊接规格书及 API RP 2X 无损检测要求及验收标准。NDT 检验人员必须持有 ASNT LEVE II 级及以上资质。按项目组审核批准的 NDT 图进行检测。

特别需要强调的是，对于近表面及表面的探伤，最终焊缝使用磁轭法湿粉探伤，但是在焊接过程中的探伤（例如：清根后的探伤）使用磁轭法干粉探伤。

破坏性试验要求

必要时候需要对管材焊缝的焊缝进行力学性能试验。力学性能试验包括：拉伸试验、弯曲试验、冲击试验、宏观试验、硬度试验。

★NDT 检验人员要求

承诺项：须持有 NDT Level II 级或以上资质的有效期内无损检测证书。证书颁发机构包括 ASNT 或 ICNDT 或 CCSA 或 SGS 或 BV 或 CCIC 等均认可；或提供中国特种设备检验检测资格证，需满足（RT/UT/MT/PT 等其中两项 II 级或以上）。

其他质量要求见附件。

D. 特别强调：

招标人驻厂人员发现投标人严重质量问题或违反工艺时，有权指令投标人全面停工，投标人必须按招标人驻厂人员的要求进行整改，整改合格后方可继续施工。由此造成的任何损失均由投标人负责。

E. 包装运输要求

- 1) 投标人须按招标人的要求，在成品检验合格后，安排装车发货，运费由乙方负责，全程汽车运输，从装车时算起到招标人场地最长不超过四天（自然日）；
- 2) 在管径大于 900mm 的钢管上合适位置焊接临时吊耳用于装卸，吊耳要有足够的强度；
- 3) 运输过程中用木头将管相互隔开，以防碰撞变形；对于直径大于等于 2000mm 的卷管，需在管内加十字临时支撑，严防运输过程管的椭圆度发生变化，椭圆度以钢管到达招标人制作场地卸车后的复测值为准、如果椭圆度超标，投标人必须负责修复。
- 4) 卷管到达招标人场地后复检发现的缺点、缺陷由投标人负责修复。

F. 工作界面要求：

招标人工作职责：

- a) 提供技术支持；
- b) 提供加工设计图纸；
- c) 审批施工设备、人员资质、焊接工艺、施工工艺、原材料材质证明文件；
- d) 加工过程质量监督、成品验收；
- e) 提供卷管用钢板；
- f) 负责生产过程的认证工作。

投标人工作职责：

- a) 服从招标人驻现场人员对本项目产品生产过程中的安全、质量、进度管理和监督；
- b) 按照招标人要求的产品先后顺序进行生产和交货；
- c) 提供本采办文件产品生产过程中的所有辅料（招标人除卷管用钢板外不提供任何其

他生产材料)；

- d) ★**承诺项：**负责提供施工设备、施工场地、施工人员及人员资质、焊接工艺、施工工艺（**备注：本项文件必须在签订合同后 20 天内提交完成，如未能按时提交，招标人有权取消本合同，责任有投标人负责**）；
- e) 负责协助招标人的到货材料验收；
- f) 负责成品及加工剩余材料运送到招标人指定场地，包含**天津、上海、广东深圳、广东惠州、海南，主要地点广东湛江**；
- g) 按本招标文件和招标人提供的加工设计图纸进行加工（包括管段卷制及接长），按加设图纸接长整体交货；
- h) 外表面不做涂装，裸管交货；
- i) 根据招标人审核批准的焊接工艺，完成钢管焊缝的焊接、打磨、无损检测等；
- j) 执行过程检验并提供过程检验报告，包括材料验收与跟踪、焊缝外观、尺寸、NDT 检验等。详见项目检验与试验计划 ITP，检验报告样表由招标人提供；
- k) 按本采办合同要求完成焊缝热处理（钢管壁厚大于 50mm 的钢管），如果有；
- l) 所有参与本项目的焊工，必须是中海油认可的以下船级社之一：中国船级社（CCS）、法国船级社（BV）、挪威船级社（DNV）、美国船舶检验局（ABS）取得资格等级证书并在有效期内；
- m) 投标人应根据合同的工作量，充分考虑焊工人手是否满足项目需求，考试取证所有费用均由投标人承担；
- n) 投标人应保持特殊作业人员（如：焊工、无损检测人员等）队伍的稳定性，未经招标人许可，已批复在本项目中的特殊工种作业人员未完成档次工作不得擅自调离本项目；
- o) ★**承诺项：**NDT 检验专业公司的资质必须满足《AQ 2082-2025 海洋石油专业设备检测检验通则》要求。
- p) **承诺项：**负责所有材料及加工服务过程的第三方认证（认证单位必须是以下船级社之一：中国船级社（CCS）、法国船级社（BV）、挪威船级社（DNV）、美国船舶检验局（ABS））。认证工作包括但不限于原材料验收、产品尺寸、焊前、焊后、检测报告检等。即使招标人有第三方认证机构驻厂也不可豁免投标人的第三方认证的责任；

五、配备资源要求

由投标人按具体情况自主配备机具。所使用的设备必须在检验合格期范围内。特种设备必须要有特种设备检验合格证书。

投标时，必须提供乙方现有设备的清单，清单内容至少包括设备的型号、出厂日期、在车间内的设备照片。例如但不限于：预弯压头机、内缝焊机、外缝焊机、环缝焊机、滚轮架、数控切割机等。

特殊工种人员必须持证上岗。

★ 投标人必须为自有或者租赁的场地，如果租赁场地则租赁时间必须大于本合同执行时间，投标时必须提交有关证明文件（例如：场地产权证明或 场地租用合同或结算发票等）。

六、服务进度跟踪

- 1、交货时间：以当次订单合同签订之日起，组合梁50天（自然日）完成当次服务，滑道梁75天内（自然日）完成当次服务。
- 2、如未能在规定时间按时完成有关服务，影响到工程项目进度，按违约处理。
- 3、若因乙方原因，连续出现2次（含2次）或1年内超过3次（含3次）不执行合同订单等违约行为的，甲方有权立即解除合同。

七、服务及验收标准

API SPEC. 2B 结构钢管制造规范

八、质量保证

- 1、质保期时间、质保金要求

质保期以办理完工结算日 12 个月，质保金为单次订单价款的 3%；

- 2、质保期内甲投标人各自具体责任

投标人负责制作和运输的成品在招标人验收前发生的任何损坏或损失，由投标人承担；

- 3、质量问题处理方案

由于投标人施工或运输不当引起的缺陷、损坏等的处置方法包括维修、返修、返工、更换等，处理方案由投标人制订，招标人批准后实施，或由招标人直接指定处理方案。

- 4、违约责任要求；

九、其他要求

- 1、技术联系人：何浩
- 2、付款方式：例：银行电汇、银行承兑、商业承兑、建行 E 信通或其他；
- 3、付款周期要求，例：接到发票 45 天内付款。
- 4、结算方式：订单结算

十、附件

1. QBZH 11109.06-2024 / QBZH 11209.06-2024 / QBZH 11409.06-2024 结构建造规格书
2. QBZH 11109.07-2024 / QBZH 11209.07-2024 / QBZH 11409.07-2024 结构焊接规格书
3. QBZH 11109.08-2024 / QBZH 11209.08-2024 / QBZH 11409.08-2024 结构检验规格书
4. 《AQ 2082-2025 海洋石油专业设备检测检验通则》