

 镇海石化工程 股份有限公司	说明书	档案号	250280C-明
		修改	0
		页码	共 9 页 第 1 页

福建福海创石油化工有限公司
福海创旧管廊 E18 跨路段抬高

修 改				
说 明				
日 期	2025-05-23			
审 核	钟荣颖	钟荣颖		
校 核	马炯飏	马炯飏		
设 计	张葵霖	张葵霖		



 镇海石化工程 股份有限公司	说明书	档案号	250280C-明
		修改	0
		页码	共 9 页 第 2 页

1 概述

1.1 设计依据

- (1) 福建福海创石油化工有限公司设计委托函。
- (2) 会议纪要、函件、来往邮件。
- (3) 项目统一规定。

1.2 设计原则

- (1) 严格执行国家及行业的有关标准、规范及法规，确保工程建成后高效、安全、平稳运行。
- (2) 在满足安全、消防、工艺和安装的前提下，做到布局合理、整齐紧凑，管线走向尽量短，尽量减少占地和节约投资。
- (3) 优化工艺流程，选用先进、可靠和经济上合理的技术。
- (4) 搞好资源优化配置，尽量利用现有设施，节约基建投资。

1.3 设计内容和范围

- (1) 福海创 E18 管廊（轴号 E18/10 至 E18/11 段）跨路桁架跨路净高 5m，影响原料适应性技改项目及大件设备运输，需加高改造设计，抬高至净空 10m。
- (2) E18 管廊上现有管线需一并改造，将管线跨路段部分拆除重新敷设，涉及 8 根蒸汽、冷凝水及除盐水管道的等。

2 管道布置

管道采用焊接连接方式，管道与阀门、设备的连接采用法兰连接。

新增管线由沿拆除管线路由敷设，管道采用地面管架为主，局部另设支架，热补偿采用自然补偿，局部设Ⅱ型补偿器。

新增蒸汽、凝结水等保温管线敷设在管架上均需设管托。

3 设计和施工验收标准规范

3.1 设计采用的主要标准规范

GB 50160-2008	石油化工企业设计防火标准（2018 年版）
SH/T 3405-2017	石油化工钢管尺寸系列
SH 3012-2011	石油化工金属管道布置设计规范

 镇海石化工程 股份有限公司	说明书	档案号	250280C-明
		修改	0
		页码	共 9 页 第 3 页

SH/T 3059-2012	石油化工管道设计器材选用规范
SH/T 3022-2019	石油化工设备和管道涂料防腐蚀设计标准
SH/T 3010-2013	石油化工设备和管道绝热工程设计规范
SH/T 3041-2016	石油化工管道柔性设计规范
SH/T 3043-2014	石油化工设备管道钢结构表面色和标志规定
GB/T 8163-2018	输送流体用无缝钢管
SH/T 3408-2022	石油化工钢制对焊管件
TSG D0001-2009	压力管道安全技术监察规程—工业管道
GB/T 20801-2020	压力管道规范 工业管道

3.2 施工验收标准规范

GB 50517-2010（2023 年版）	石油化工金属管道工程施工质量验收规范
GB 50235-2010	工业金属管道工程施工规范
GB 50236-2011	现场设备、工业管道焊接工程施工规范
GB 50683-2011	现场设备、工业管道焊接工程施工质量验收规范
SH/T 3548-2024	石油化工涂料防腐蚀工程施工质量验收规范
GB 50126-2008	工业设备及管道绝热工程施工规范
GB/T 50185-2019	工业设备及管道绝热工程施工质量验收标准
GB/T 8923.1-2011	涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的目视评定第 1 部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级

4 管道器材选用

4.1 管道

（1）本项目公用工程管道采用无缝钢管，其中高高压蒸汽管道符合《焊接和无缝轧制钢管》（ASME B36.10M-2022）要求，材质为 ASTM A335 P22；4.0MPa 高压蒸汽管道符合《高压锅炉用无缝钢管》（GB/T 5310-2023）要求，材质为 20G；；除盐水管符合《流体输送用不锈钢焊接钢管》（GB/T 12771-2019, I 类）要求，材质为 S30408；其余需符合《输送流体用无缝钢管》（GB/T 8163-2018）要求，材质为 20#碳钢。钢管尺寸均按《石油化工钢管尺寸系列》（SH/T 3405-2017)选用。

 镇海石化工程 股份有限公司	说明书	档案号	250280C-明
		修改	0
		页码	共 9 页 第 4 页

4.2 管件

- (1) 管件执行如下标准：承插焊和螺纹管件应符合《石油化工锻钢制承插焊和螺纹管件》（SH/T 3410-2012）；对焊管件应符合《石油化工钢制对焊管件技术规范》（SH/T 3408-2022）。
- (2) 材料为碳钢的三通和大小头，除利旧管件外，DN<500 采用无缝对焊管件。

4.3 阀门

- 1) 本项目阀门均选用 API 标准阀门，阀门法兰采用 SH/T 3406-2022 标准，且全部采用钢阀。

4.4 法兰、垫片与紧固件

4.4.1 法兰

本项目管道采用《石油化工钢制管法兰技术规范》（SH/T 3406-2022）对焊钢法兰（注：管道法兰标准为 SH/T 3406-2022, 公称直径大于 DN600 采用 B 系列法兰）。

对焊法兰的接管外径与壁厚应与其对接管道的外径与壁厚相一致，法兰焊接端的坡口应与管子一致。

4.4.2 垫片

管道法兰用垫片按《石油化工钢制管法兰用缠绕式垫片》（SH/T 3407-2013）选用。

4.4.3 紧固件

螺栓均选用全螺纹双头螺栓，螺柱和螺母均应符合《石油化工钢制管法兰用紧固件》SH/T 3404-2013 的要求。

4.5 隔热材料

- (1) 隔热材料按总体院发布的项目统一规定及《石油化工设备和管道绝热工程设计规范》（SH/T 3010-2013）的要求进行选用。设备和管道绝热工程设计使用年限不低于 10 年。
- (2) 本项目管道保温均采用硅酸铝。管道保温材料及其制品隔热结构：公称直径 DN<350 的管道保温选用管壳式，公称直径 DN≥350 的管道选用毯；保温层外径<750mm 时，保温外保护层选用 0.6mm 厚铝合金薄板。异型设备隔热材料采用硅酸铝卷毯，外包 0.8mm 铝合金薄板。

- (3) 保温管线在管架上均设有管托。
- (4) 不得使用对设备和管道表面产生腐蚀的隔热材料。

4.6 防腐材料

- (1) 管道、支架防腐及表面色按总体院发布的项目统一规定，具体防腐方案见下表。

 镇海石化工程 股份有限公司	说明书	档案号	250280C-明
		修改	0
		页码	共 9 页 第 5 页

表 4.6-1 管道防腐规格表

代号	使用场合	除锈、防腐涂漆	涂层干膜总厚度
PA5	保温碳素钢、合金钢管道， 操作温度 -20~120℃， 保温层下腐蚀环境下	表面用喷射或抛射除锈 (Sa2.5) 底漆：环氧云铁漆 1 道，干膜厚度 $\geq 100\text{ }\mu\text{m}$ 中间漆：环氧云铁漆 1 道，干膜厚度 $\geq 100\text{ }\mu\text{m}$	$\geq 200\text{ }\mu\text{m}$
PA6	保温碳素钢、合金钢管道， 操作温度 120~200℃， 保温层下腐蚀环境下	表面用喷射或抛射除锈 (Sa2.5) 底漆：环氧酚醛漆 1 道，干膜厚度 $\geq 100\text{ }\mu\text{m}$ 面漆：环氧酚醛漆 1 道，干膜厚度 $\geq 100\text{ }\mu\text{m}$	$\geq 200\text{ }\mu\text{m}$
PA7	保温碳素钢、合金钢管道， 操作温度 200~400℃， 保温层下腐蚀环境下	表面用喷射或抛射除锈 (Sa2.5) 底漆：无机富锌底漆 1 道，干膜厚度 $\geq 70\text{ }\mu\text{m}$	$\geq 70\text{ }\mu\text{m}$

(2) 管道支吊架防腐与管道直接连接的部分，与相连的管道选用相同方案。

(3) 不便喷射清理的部位，手动和动力工具处理等级不应低于 St3 级。

5 施工及验收要求

5.1 规范要求

本项目的工业管道根据其所输送介质的危险程度和设计条件来划分管道类（级）别，管道的具体类（级）别及设计条件见管道表。

本项目水、蒸汽等公用工程管道按《工业金属管道工程施工规范》（GB 50235-2010）进行施工，按《石油化工金属管道工程施工质量验收规范》（GB 50517-2010，2023 年修订版）进行验收。

其它还应执行的主要标准及规范详见 3.2。

5.2 管道预制

(1) 管道的预制必须严格按照 GB 50517-2010 的要求进行，预制管道前必须认真核对管道平面布置图，且应适当考虑现场的可调整措施，以避免现场土建或设备误差，造成不必要的返工。

(2) 下料时应严格控制管子的用量，对长度 ≥ 200 毫米管子的切割余量不能作为废料处理，应按材质、管子标准登记保管以备利用。

 镇海石化工程 股份有限公司	说明书	档案号	250280C-明
		修改	0
		页码	共 9 页 第 6 页

(3) 本设计部分采用了最小连接尺寸，对最小连接尺寸在管道布置图上未进行标注，此时应按照最小连接尺寸的要求进行下料。

(4) 当采用火焰或等离子切割管道时，切割后应采用机械加工或打磨方法消除熔渣和氧化皮，使表面平整并露出金属光泽。

(5) 碳钢管道可采用机械加工或火焰方法切割。

5.3 管道焊接

(1) 所有不同牌号的焊条在焊接前均应做焊接工艺评定，并应符合《石油化工工程焊接工艺评定》的要求，管道的焊接要求应遵守 GB 50517-2010 的规定。

(2) 不锈钢管道焊接时需实施充氩保护。

5.4 支吊架的安装

1) 标准支吊架的施工应严格按照《石油化工装置工艺管道安装设计施工图册》第三分册：管道支吊架选用并施工。

2) 有热位移的管线、可调支托（或支座），在热负荷运行时，应及时对支吊架进行检查和调整。

3) 限位支架、导向支架的预留间隙，应严格按设计图纸要求施工。

4) 所有支吊架的焊接均应采用连续焊。

5.5 阀门的安装

1) 阀门安装前，应根据设计文件核对其型号，并按介质流向，承压端方向和图纸要求确定其安装方向。

2) 当阀门与管道以法兰或螺纹方式连接时，阀门应在关闭状态安装。

3) 所有阀门安装之前须将阀体内吹扫干净，安装焊接闸阀之前，应将阀板打开，以防焊接时过热变形。

5.6 管道防腐

(1) 管道防腐按《石油化工涂料防腐蚀工程施工技术规程》（SH/T 3606-2011）、《石油化工涂料防腐蚀工程施工质量验收规范》（SH/T 3548-2024）施工及验收。

(2) 管道及其附属钢结构的面色和标志按《石油化工设备管道钢结构面色和标志规定》（SH/T 3043-2014）的要求执行。

(3) 管道涂装表面的预处理按《涂覆涂料前钢材表面处理表面清洁度的目视评定第 1 部分：未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级》（GB/T

 镇海石化工程 股份有限公司	说明书	档案号	250280C-明
		修改	0
		页码	共 9 页 第 7 页

8923.1—2011)的要求执行。防腐前应对钢管的外观和尺寸偏差进行检查,对不符合要求的钢管在防腐前予以剔除,以保证防腐钢管的质量。

(4)在工厂已涂过底漆的设备和管道表面,只需对底漆损坏处进行修装,用动力工具或手动工具清理,再修补底漆,然后涂面漆。

(5)所有经处理后的表面均应在4小时内涂底漆。若不能及时涂底漆或在涂漆前表面被雨淋湿、发现新锈、水渍或污染物,则在涂漆前应重新进行表面处理。

5.7 管道绝热

(1)管线绝热按《工业设备及管道绝热工程施工规范》(GB50126-2008)、《工业设备及管道绝热工程施工质量验收标准》(GB/T50185-2019)进行施工及验收。

(2)热静力式疏水阀前应留出1米管道不保温。

(3)本项目DN>100,高于3m的垂直管道及水平夹角大于45°,长度超过3m~5m的保温管道应设置保温支撑圈,DN≤100、水平夹角大于45°的保温管道可采用2mm~4mm钢丝拧成扭瓣箍环做支承件。保温支撑圈的具体做法详见通用图PT015-2023《垂直管道保温支撑圈典型图》。

(4)为了保证绝热结构的防台风性能,管道绝热结构应完全按照Q/SH 0705-2016《石油化工工程抗台风导则(试行)》中8.5.3条的要求采取防台风措施,具体要求如下:

a)距地面高度超过20m以上的附塔管线的隔热层,每圈保护层用20mm×0.5mm的不锈钢捆扎带加固,间距为450mm,保护层两端的钢带位于保护层的环向接缝上,不锈钢带与铝板之间用5×14的抽芯铆钉定位,抽芯铆钉的间距为500mm,且每块保护层上不锈钢定位抽芯铆钉的数量不小于2个,弯头部位外侧中心线两侧25度角方位内衬20mm×0.8mm铝板各一条,铝板长度同于弯头,且每个分节都必须用抽芯铆钉与内衬铝板固定,弯头与其搭接的直管段分层固定;

b)对距地面高度超过10m,保温后外径大于等于500mm以上的管线弯头部位的隔热层,弯头部位外侧中心线两侧25度角方位内衬20mm×0.8mm铝板各一条,铝板长度同于弯头,且每个分节都应用抽芯铆钉与内衬铝板固定,弯头与其搭接的直管段应分层固定。

c)设备或管道保温后直径大于或等于500mm时,在采用螺钉或铆钉固定后,应再进行钢带捆扎,捆扎间距不应大于450mm。

d)温度超过350℃及温度低于-65℃的设备与管道保护层伸缩缝与本体搭接处的钢带应增加一道捆扎带。

 镇海石化工程 股份有限公司	说明书	档案号	250280C-明
		修改	0
		页码	共 9 页 第 8 页

- e) 设备或管道保冷时，弯头、封头保护层宜采用咬口连接；设备或管道保温时，弯头部位绝热后直径大于或等于 500mm 时，每片保护层应加设一道捆扎带。
- f) 阀门、法兰等保护盒本体锁扣或插条固定后应再增设不少于两道的不锈钢捆扎带。
- g) 保护层伸缩缝与管道本体搭接部位应用不少于 2 道的捆扎带固定。
- h) 加强圈、抗风圈以及硬质绝热层伸缩缝处的绝热层保护盒与设备或管道本体搭接部位应至少 1 道捆扎带。

5.8 静电接地的施工要求

- 1) 管道必须有可靠的静电接地，静电接地应符合《石油化工静电接地设计规范》(SH/T 3097-2017) 的要求, 焊接于管道上的接地板材料由本专业开料。
- 2) 敷设于现有管墩、架上的管道沿途遇有静电接地需一并接上，接地板及接地导线均由本专业开料。
- 3) 平行管道净距小于 100mm 时，应每隔 20m 加跨接线。当管道交叉且净距小于 100mm 时，应加跨接线。
- 4) 接地板做法具体见通用图 PT013-2024《管道静电接地典型图》。

5.9 无损检测和压力试验

5.9.1 无损检测

本项目划入 GC1 级压力管道的管道对焊接头射线探伤比例为 100%，II 级合格；管道级别为 SHC4 的管道对焊接头射线探伤比例≥5%，III 级合格。焊接接头固定口检测不应少于检测数量的 40%。具体规范参照《石油化工金属管道工程施工质量验收规范》(GB 50517-2010，2023 年版)。

5.9.2 液压试验

所有管道安装完毕需按施工验收规范做液压试验。液压试验压力为设计压力的 1.5 倍，并经温度校正。具体试验压力见管道表。液压试验应分级缓慢升压，达到强度试验压力后停压 10 分钟无异常现象，然后降至设计压力停压 30 分钟，不降压、无泄漏、目视无变形为合格。

液压试验介质应使用工业用水。

5.10 化学清洗

本项目中不锈钢管道安装完成后应进行酸洗钝化处理。

6 其它

- (1) 本次设计的管线施工时需现场核对，图纸与现场不符时，施工单位应及时与设计沟

 镇海石化工程 股份有限公司	说明书	档案号	250280C-明
		修改	0
		页码	共 9 页 第 9 页

通。

(2) 管线整改后，保温层需原样复原；管线支架应支于管架上，中心靠近管架。