钢结构设计总说明

一、工程概况

1、项目为福建福海创石油化工有限公司原料适应性技改项目50万吨/年重芳烃轻质化装置，建设场地位于福建省漳州市；

2、项目主要钢结构单体：设备构架（共6个）、装置管廊、压缩机棚等。

二、设计依据

本说明依据各专业委托设计条件，按照以下现行国家及行业规范、标准编制：

《建筑结构可靠性设计统一标准》	GB50068-2018	《钢结构设计标准》	GB50017-2017
《钢结构焊接规范》	GB50661-2011	《工业建筑防腐蚀设计标准》	GB/T50046-2018
《石油化工建（构）筑物抗震设防分类标准》	GB50453-2008	《门式刚架轻型房屋钢结构技术规范》	GB51022-2015
《建筑抗震设计标准》（2024年版）	GB50011-2010	《石油化工企业设计防火标准》（2018年版）	GB50160-2008
《石油化工反应器、再生器框架设计规范》	SH/T3066-2017	《石油化工钢结构冷换框架设计规范》	SH/T3077-2012
《化工工程 管架、管墩设计规范》	GB51019-2014	《石油化工构筑物抗震设计规范》	SH 3147-2014
《钢结构高强度螺栓连接技术规程》	JGJ82-2011	《建筑结构荷载规范》	GB50009-2012

三、设计参数

1、本项目尺寸均以毫米计，标高以米计；

2、设计基准期：50年，设计工作年限：50年。建筑结构安全等级：二级（特殊注明除外）.结构重要性系数为 1.0（特殊注明除外）；

3、本工程抗震设防烈度： 7 度，设计基本地震加速度值： 0.15g，水平地震影响系数最大值：0.138。

4、场地类别： Ⅱ 类，设计地震分组： 第三组，特征周期值： 0.45s。

5、结构阻尼比：0.04。

6、基本风压： 1.02 kN/m²（50年一遇），地面粗糙度为 A 类。

7、基本雪压： 0.00 kN/m²（50年一遇）。

8、气态介质对钢结构腐蚀性等级为：强。

9、设备及管线荷载根据上序专业委托确定，钢结构平台恒荷载按1.0kN/m²设计，平台活荷载按2.0kN/m²，考虑检修时活荷载按4.0kN/m²；

10、抗震设防分类：压缩机棚为乙类，其它均为丙类。

四、材料

1、钢材：本工程采用Q235B或Q355B钢，其性能除应符合现行《碳素结构钢》GB/T700和《低合金高强度结构钢》GB/T1591规定的要求外，尚应符合下列要求：
钢材的屈服强度实测值与抗拉强度实测值的比值不应大于0.85；钢材应有明显的屈服台阶，且伸长率不应小于20%；良好的焊接性和合格的冲击韧性；

2、焊条：手工焊接时，Q235钢材之间或Q235与Q355之间焊接，采用E43XX系列焊条。Q355钢材之间，采用E50XX系列焊条，其技术条件应符合现行标准《非合金钢及细晶粒钢焊条》（GB/T5117-2012）或《热强钢焊条》（GB/T 5118-2012）的规定，自动焊或半自动焊的焊丝和焊剂应与主体金属强度相应，焊丝应符合现行标准《熔化焊用钢丝》GB/T 14957、《气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝》GB/T 8110 、《碳钢药芯焊丝》GB/T 10045 、《低合金钢药芯焊丝》GB/T 17493的规定；

3、普通螺栓：除单体特殊说明外均采用5.6级普通螺栓（C 级螺栓），其质量应符合现行国家标准《紧固件机械性能螺栓、螺钉和螺柱》GB/T 3098.1和《紧固件公差螺栓、螺、钉、螺柱和螺母》GB/T 3103.1的规定；C级螺栓的规格和尺寸应分别符合现行国家标准《六角头螺栓C级》GB/T 5780与《六角头螺栓》GB/T 5782的规定；

4、高强螺栓：本工程采用摩擦型高强螺栓，高强螺栓选用扭剪型，除单体特殊说明外均采用10.9级。钢结构用大六角高强度螺栓的质量应符合现行国家标准《钢结构用高强度大六角头螺栓》GB/T 1228、《钢结构用高强度大六角螺母》GB/T 1229、《钢结构用高强度垫圈》GB/T 1230、《钢结构用高强度大六角头螺栓、大六角螺母、垫圈技术条件》GB/T 1231的规定。扭剪型高强度螺栓的质量应符合现行国家标准《钢结构用扭剪型高强度螺栓连接副》GB/T 3632的规定；
高强螺栓摩擦面抗滑移系数≥0.45，摩擦面处理方法为喷硬质石英砂或铸钢棱角砂，抗滑移系数值需根据实验进行确认，摩擦面不得刷油漆或污损。

五、定位及安装

1、所有钢材均应按国家有关规定进行质量检测合格后才可使用；

2、平面图中定位轴线工字钢、H型钢以中心线为准，单肢槽钢、角钢以肢背为准，洞口处肢背面向洞口；

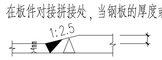
3、除本套图纸所给节点外，其他钢结构连接节点做法见图集"摩擦型高强螺栓连接"，编号：KL-04-SE002-2022；

4、本装置工厂预制的钢结构连接节点采用高强螺栓连接，现场制作的可采用高强螺栓连接或焊接节点；

5、对采用焊接连接的钢结构部位应符合下列规定：

a、对接焊缝质量等级为二级，其它为三级。所有未注明焊缝均为贴角满焊，贴角焊缝焊缝等级为三级；

b、在板件对接拼接处，当钢板的厚度或宽度相差4m以上，均应从板的一侧做成不大于1：2.5的坡度，如下图所示，必要时需作焊接工艺评定；



c、所有构件在制作前必须按1:1的比例实际放样，量出准确尺寸后方可下料、加工，坡口焊缝要完全焊透，施焊时需设引弧板。

六、涂装

1、除锈：a).钢结构的除锈及涂装应在制作质量检验合格后进行；

b).在制作前钢材表面应认真进行除锈处理，不得以手工除锈，应采用喷砂或抛丸除锈，除锈质量等级要求达到《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 8923.1）中Sa2.5或Sa2级标准。
对于现场制作的、少量的、不具备喷砂条件的钢构件，可采用手工或动力除锈，其除锈等级应达到St3级。

2、防腐：无防火要求的，采用环氧富锌底漆两遍70μm，环氧云铁中间漆二遍110μm，脂肪族聚氨酯面漆三遍100μm，钢构件干漆膜总厚度不小于280μm；
钢结构的面漆颜色应满足《石油化工设备管道钢结构表面色和标志》SH/T3043-2014及业主相关规定。

3、防火：按《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）要求执行，有防火要求的，涂刷底漆和中间漆（同防腐做法），再涂防火涂料（防火涂料应与面漆相适应，且结合性良好）、面漆，所有涂层材料的质量标准应符合现行国家标准，并应具有生产厂家出具的质量证明书或检验报告；

4、防火范围：

a、多层构架：地面或封闭平台以上10m范围内以及地面至封闭平台所有柱、框架梁、设备梁、承重斜撑、支撑设备的钢支架；对于带空冷器的构架，空冷器支架和空冷器以下及以上所列构件均应全部刷防火涂料；

b、装置管廊：底层且地面以上4.5m范围内所有柱、框架梁、承重斜撑；对于带空冷器的管架，空冷器支架和空冷器以下及以上所列构件均应全部刷防火涂料；
当管廊下方有液化烃或可燃液体泵时，地面以上10m范围内所有柱、梁、承重斜撑均涂刷防火涂料；

c、压缩机棚：室内地面以上10m范围内所有柱、屋面梁、柱间支撑、设备梁、设备支架及高位油箱支架。

5、防火涂料及耐火极限：防火涂料室外钢结构采用室外非膨胀型防火涂料，压缩机棚采用室外膨胀型防火涂料，涂料应适用于烃类火灾；耐火极限不应低于2.0h；
防火涂料构造详见《石油化工钢结构防火保护技术规范》SH3137第5章要求；

七、平台铺板

1、钢斜梯踏步板采用钢格板规格为G255/30/100F.G，钢梯型号见各单体标注；

2、钢结构平台板除特殊注明外均采用钢格板，钢格板采用G325/30/50F.G，最大跨度1600mm；钢格板采用热浸锌防腐，钢格板四周及平台开洞边缘应包边；
当单体指定需要做复合钢格板时，采用3mm花纹钢板与钢格板G325/30/50F.G型复合钢格板；

3、钢柱及设备支架立柱处，平台板应开洞通让。

八、连接节点

1、H型钢及工字钢截面梁、柱受长度限制，可进行工地拼接，拼接节点见KL-04-SE002-2022或单体图纸，变截面柱拼接做法见16G519《多、高层民用建筑钢结构节点构造详图》12页节点2，变截面柱拼接处节点应在工厂预制完成；

2、钢结构设备支座螺栓连接：对于塞焊于设备梁的螺栓，应备单侧垫片及双螺母，对支座顶板设预留螺栓孔的，则应备双侧垫片及双螺母，螺栓长度应为单侧螺栓长度的2倍以及支座顶板的厚度之和；

3、梁与柱，梁与梁连接分为刚接和铰接两种，表示方法见下图：

	表示梁与H型柱翼缘刚接		表示梁与H型柱腹板刚接
	表示梁与H型柱翼缘铰接		表示梁与H型柱腹板铰接
	表示梁与箱型柱刚接		表示梁与箱型柱铰接
	表示梁与梁刚接		表示梁与梁铰接

4、栏杆选用业主提供的图集《FHC-SB-LG-01-1200》中的栏杆，栏杆所有材质均采用镀锌材质。

5、当单体图中节点做法与本套图纸不同时，以单体图纸为准。

九、施工要求及注意事项

1、钢结构施工及验收应按《石油化工钢结构工程施工及验收规范》（SH/T 3507-2011）、《钢结构工程施工质量验收标准》（GB50205-2020）执行；

2、钢平台施工应结合设备、管线，仅表等安装图配合施工，平台板及护栏宜在大部分设备就位后安装；

3、工厂预制时应充分考虑施工安装顺序，避免制作成品现场无法安装，预制厂无安装经验时应与施工方及时沟通，必要时应在预制厂进行预拼装；

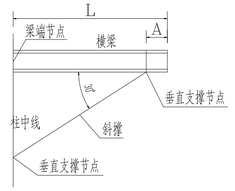
4、施工方应根据图纸内容，合理组织施工顺序，避免因工序问题造成安装困难及返工；

5、各单体图纸中另有说明时，按各单体图纸中说明施工，未尽事宜应及时与设计人员联系确定。

十、附：钢构件代号

C	COLUMN	柱	R.PL	RIB PLATE	加劲板	F.S	FIXED SADDLE	固定支座
G	GIRDER	铰接主梁	S.PL	SPLICE PLATE	拼接板	S.S	SLIDING SADDLE	滑动支座
RG	RIGID GIRDER	刚接主梁	G.PL	GUSSET PLATE	连接板	G.L	GROUND LEVEL	地面标高
B	INTERMEDIATE BEAM	次梁	B.B	BACKING BLOCK	垫板	T.O.F	TOP OF FINISHED FLOOR LEVEL	完成面标高
H	HORIZONTAL BRACING	单肢水平撑	LD	LADDER	爬梯	T.O.S	TOP OF STRUCTURE	钢梁顶面标高
2H	DOUBLE HORIZONTAL BRACING	双肢水平撑	MON	MONORAIL	单轨吊	T.O.G	TOP OF GRATING	钢格板顶面标高
V	VERTICAL BRACING	单肢垂直撑	PL	PLATE	钢板	T.O.B	TOP OF BEAM	梁顶面标高
2V	DOUBLE VERTIAL BRACING	双肢垂直撑	S.R.K	SHEAR-RESISTANT KEY	剪力键	T.O.C	TOP OF CONCRETE	混凝土顶面标高
P	POST	立杆	ST	STAITCASE	楼梯	H.R	HANDRAIL	栏杆
J	JOIST	小梁	B.O.S	BOTTOM OF STEEL	构件底	R.PL	RIFFLED PLATE	花纹钢板
A.B	ANCHOR BOLT	地脚螺栓	B.O.B	BOTTOM OF BASE PLATE	柱脚底板底	GT	GRATING	钢格板
H.T.B	HIGH TENSION BOLT	高强螺栓	B.PL	BASE PLATE	柱脚底板	F.P	FIREPROOFING	防火
C.S.B	COMMON STRENGTH BOLT	普通螺栓	BR.	BRACKET	锚栓托座	DK	CORRUGATED SHEET	压型钢板
E.B	ERECTION BOLT	安装螺栓	C.L	CENTERLINE	中心线			
WH	WELDED H-SECTION STEEL	焊接 H 型钢	C.O.S	CENTER OF STEEL	构件中心			
HN	HOT-ROLLED HN-SHAPED STEEL	热轧窄翼缘H型钢	EL	ELEVATION	标高			
HM	HOT-ROLLED HM-SHAPED STEEL	热轧中翼缘H型钢	EXP L	EXPANDING LINE	伸缩缝			
HW	HOT-ROLLED HW-SHAPED STEEL	热轧宽翼缘H型钢	EXP JT	EXPANDING JOINT	伸缩缝节点			
PL	GUSSET PLATE	连接板						

三角斜撑 THREE-ANGEL VERTICAL BRACING CONNECTIONS

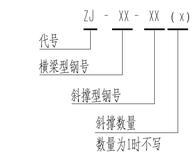


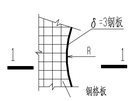
NOTES: 说明

1. L:横梁自柱中心悬挑长度，A:斜撑轴线与横梁下翼缘交点

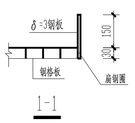
当L<1.5m时，A=250mm，1.5m≤L<2m时，A=300mm，2m≤L≤3m时，A=400mm，3m≤L≤4m时，A=600mm。

2. 选用说明：TYPE NOTES:





设备洞口包边做法



1-1

业主单位	福建福海创石油化工有限公司						
业主文件编号	FAP103-47-CV-DP01-0001						
设计 DESIGNED BY	校对 CHECKED BY	审核 APPROVED BY	审定 F.APPROVED BY	2025.3.27 日期 DATE	说明 DESCRIPTION	0 版次 REVISION	
中国昆仑工程有限公司 CHINA KUNLUN CONTRACTING & ENGINEERING CO., LTD.				项目 PROJECT	福建福海创石油化工有限公司原料适应性技改项目		
				装置/单元 UNIT	50万吨/年重芳烃轻质化装置		
资质等级 GRADE OF QUAL	综 甲 A	证书编号 CERT. NO.	A111007731	图名 DWG. NAME	钢结构设计总说明及节点图 钢结构设计总说明		
专业 DISCIPLINE	结构	阶段 PHASE	详细设计				
比例 SCALE	见图	第 1 张 SHEET	共 1 张 OF	图号 DWG. NO.	01TK230250-0120-SE-21-0001		

本图纸版权为中国昆仑工程有限公司所有，未经本公司许可不得披露或复制给第三方。
Copyright is reserved by China Kunlun Contracting & Engineering Co.,Ltd.. Any unauthorized disclosure or duplication is strictly prohibited.

CONFIRMATION 会签

会签 SIGNATURE	签字 SIGN	日期 DATE