



中海油能源发展股份有限公司

电气设备设施升级改造及优化服务采
购技术要求书

编制人： 武正辉

技术负责人： 范正豪

作业部经理： 吕

技术中心经理： 王

总工/技术主管领导： 梁强

一、项目概况及总体要求

锦州 9-3 油田老旧设备设施升级改造项目-设备设施升级改造工作量大，涉及专业性强，多点面广。为满足项目服务需求，需对选择有资质、有经验、有技术能力的供应商对此提供相应服务。

二、工作范围

1、服务内容

配电盘、变压器、防爆设备、控制柜、照明、风机风闸、中央空调、分体空调、舾装、导航设备、仪讯设备等安装拆除并配合调试；动力、仪表、通讯、控制电缆敷设及拆除。

2、工作量清单

序号	名称	工作内容	单位	数量	备注
1	电气设备设施升级改造及优化服务	配电盘、变压器、防爆设备、照明、风机风闸、中央空调、分体空调、舾装、导航设备、仪讯设备等安装拆除并配合调试；动力、仪表、通讯、控制电缆敷设及拆除。	项	1	详细工作内容见四-1、服务内容描述

3、服务地点

乙方根据工作需要，在锦州 9-3SLPW 平台、锦州 9-3DRPW 平台、锦州 9-3WHPE 平台海上平台提供相应服务。

4、服务期限

自甲方通知之日起 450 天内完成本项目全部服务工作。

三、执行标准/规范

1. CGBZ-IIHF0125-2025-《电力系统智能化电气设备维保安装》

四、服务要求

1、服务内容描述

服务内容明细				
序号	工作内容	单位	数量	备注
1	中压电源柜拆除或安装	屏	74	
2	10000 千伏安及以下主变拆除或安装	台	20	
3	电缆孔的开孔与恢复	件	210	
4	临时吊装设备安装或拆除	吨	5	
5	800 千伏安及以下主变拆除或安装	台	22	
6	低压电源柜拆除或安装	屏	96	
7	配电盘底座预制与安装	件	33	
8	防爆调节箱拆除或安装	屏	76	
9	防爆电路分配箱拆除或安装	屏	78	
10	防爆开关操作柱拆除或安装	件	70	
11	防爆灯开关分线箱拆除或安装	件	170	
12	防爆照明设备支架预制	吨	2	
13	防爆照明设备拆除或安装	件	800	
14	UPS 系统改造	项	3	
15	断电紧急供电电池整体拆除	套	2	
16	信号指引灯拆除或安装	件	20	
17	信号指引灯电池拆除或安装	件	4	
18	信号指引光雾探头拆除或安装	件	30	

19	航空导航雾笛拆除或安装	件	4	
20	航空障碍灯拆除或安装	件	20	
21	风机拆除或安装	件	75	
22	风闸拆除或安装	件	149	
23	风道/风管拆除或安装	米	1350	
24	分体空调拆除或安装	件	20	
25	电缆桥架拆除或安装（铝材质、不锈钢或玻璃钢）	米	1600	
26	电缆固定马脚拆除或安装	件	900	
27	电缆托架护板安装	件	300	
28	三芯低压电缆拆除或敷设	米	79220	
29	三芯中高压电缆拆除或敷设	米	4000	
30	三芯低压电缆接线	线头	1800	
31	三芯中高压电缆接线	线头	180	
32	通讯电缆拆除与敷设	米	8000	
33	仪表电缆拆除或敷设	米	30075	
34	挡风墙的拆除或恢复	吨	3	
35	护栏拆除或安装	个	15	
36	防火门拆除或安装	件	7	
37	防盗门拆除或安装	件	1	
38	消防管线拆除或安装	米	50	

39	瓷砖、甲板敷料拆除或安装	平米	1480	
40	地板、壁板、天花板拆除或安装	平米	2000	
41	斜梯、直梯、栏杆拆除或安装	件	10	
42	中央空调拆除或安装	件	2	
43	软管卷盘箱拆除或安装	个	4	
44	消防炮拆除或安装	件	5	
45	顶装喇叭拆除或安装	件	10	
46	释放按钮拆除或安装	件	20	
47	抑制按钮拆除或安装	件	20	

1) 中压电源柜拆除或安装

1. 开展 3 个平台主配电间中压配电盘拆除及安装作业。设备安装前，须确认电气元件质量合格，型号、规格与设计文件保持一致；设备外观完好、附件齐全，盘内器件排布整齐、固定牢靠、密封性能良好。单个电气元件的拆卸、安装及更换作业，不得对其余电气器件及导线束的固定状态造成影响。
2. 发热元器件应布置于散热条件良好的位置，发热元件之间的连接导线应选用耐热型导线。
3. 熔断器规格、断路器参数须满足设计要求与保护级配匹配要求。
4. 压板接触应可靠，相邻压板之间需预留充足安全间距，压板切换操作过程中不得触碰邻近压板。
5. 信号回路的声、光、电指示信号应显示准确，设备运行工作稳定可靠。

6. 施工作业前严格执行断电、验电流程，确认作业区域无电后方可开展后续操作。

高压开关柜需依据设计图纸及设备出厂编号顺序就位安装，柜体、柜内元器件与各构件之间连接坚固可靠。

7. 成列布置开关柜的接地母线，应设置两处及以上明显接地点，与接地网可靠连通；金属柜门应采用铜软绞线与接地金属构架可靠连接；成套柜配置检修专用接地装置。

作业工序

1. 作业前对中压盘柜内部进行影像留存，完整记录各端子排接线编号、电缆规格及电缆数量。
2. 将全部待拆电缆移位退放至盘柜电缆护管口下方桥架处。
3. 拆除旧中压配电盘柜底座四角紧固螺栓，实现柜体与底座分离；于屋面焊接吊装吊钩，采用倒链配合地牛完成旧盘柜转运移出；将新盘柜吊装、倒运就位至原旧盘柜安装位置；同步完成旧底座拆除、新底座定位安装、电缆护管更换等相关作业。
4. 新中压盘柜安装就位后，先检查确认端子排无破损、固定牢固、绝缘性能完好；利旧电缆严格按照拆除时的顺序及端子编号完成接线恢复。
5. 完成新盘柜新增一次、二次电缆的绑扎、电缆头制作及接线、孔洞封堵及设备接地施工。
6. 配合开展设备试验与系统调试工作。
7. 作业竣工后清理作业现场，落实成品设备防护措施。

2) 10000 千伏安及以下主变拆除或安装

1. 开展 3 个平台主配电间 10000 千伏安及以下主变压器拆除、安装施工作业。设备安装前，须全面核查主变本体及配套附件质量，确保设备型号、规格完全符合设计及规范要求；设备外观完好无变形、破损、锈蚀，各类附件、密封配件齐全完好。主变本体及零部件单独拆、装、更换作业过程中，不得影响站内其余设备、线缆及构架的固定状态与运行安全。
2. 主变发热、接线等核心部件安装位置需满足设备散热要求，本体高温部件与周边设备、连接管线间距符合安全规范，设备间连接引线采用适配耐高温、绝缘性合格的线缆，杜绝过热隐患。
3. 主变配套熔断器、断路器、继电保护装置的规格、动作参数，需严格符合设计标准及系统保护级配要求，匹配主变额定容量及运行工况。
4. 主变高低压接线端子、接线压板接触应紧密可靠，相邻接线部位、带电体之间预留充足安全距离，接线、检修、切换作业时不得触碰周边设备及线路。
5. 主变配套的温控、风冷、告警等信号回路，声、光、电信号反馈准确灵敏，设备启停、保护动作信号工作稳定可靠。
6. 施工作业前严格执行停电、断电、验电、接地安全流程，确认作业区域无电、无安全隐患后，方可开展设备拆装作业。主变严格按照设计图纸、设备安装规范及出厂技术要求精准就位安装，本体、支座、连接构架之间固定牢固，贴合安装标准。
7. 主变本体及附属金属构架需可靠接地，接地母线设置不少于两处明显可靠接地点，与全站接地网牢固连通；设备金属外壳、风冷装置、柜门等部件均采用专用接地铜线可靠接地，主变配套装设专用检修接地装置，满足检修安全要求。

作业工序

1. 作业前对主变本体、接线端子、高低压线缆、附件设备进行全方位拍照留存，详细记录接线方式、线缆规格、数量及设备原始状态，留存影像及文字台账资料。
2. 对主变高低压连接电缆、控制线、信号线逐一梳理拆除，有序移位收纳至指定桥架及安全区域，做好线缆标识、防护及固定，防止线缆破损、错乱。
3. 拆除旧主变底座固定螺栓、接地连接线及附属连接件，分离设备本体与基础底座；根据施工需求布设吊装点位、焊接固定吊点，采用吊车、倒链、地牛等机具配合完成旧主变吊装、倒运、移出作业；同步完成旧设备底座拆除、基础清理、新底座定位找平、固定安装等工序。
4. 将全新主变精准吊装、平稳倒运至安装基础位置，校正设备水平度、垂直度及安装间距，完成本体就位固定。安装完成后，全面检查主变本体无磕碰损伤、固定牢靠、绝缘性能达标，基础及连接部位无松动、变形。
5. 利旧线缆严格按照拆除记录、接线编号及工艺标准，逐一复位对接、规范恢复接线；对新增的一次、二次电缆进行规整绑扎、电缆头制作、孔洞封堵、线路接地等标准化施工。
6. 完善主变本体接地、附件安装、管线接驳等收尾作业，确保所有施工工艺符合规范及设计要求。
7. 全程配合施工后的设备耐压试验、绝缘测试、保护调试、系统联动调试等相关工作。
8. 施工全部完工后，彻底清理作业区域杂物、废料，规整施工现场，做好主变本体及附属设备的防尘、防撞、防潮成品防护工作。

3) 电缆孔的开孔与恢复

开孔

1. 开展 3 个平台定位开孔，开孔前核对图纸，确定开孔位置、孔径，避开结构主筋、原有管线、防水层，不得破坏承重构件。
2. 孔径大于电缆外径，预留敷设余量；多根电缆同孔，电缆总截面不大于孔洞截面 60%；防火部位孔洞兼顾封堵作业空间。
3. 钢结构切割开孔后打磨孔口毛刺；作业时做好防坠防护，及时清理碎渣。开孔完成复核尺寸位置，合格后方可穿电缆。

恢复

1. 电缆敷设完毕，清理孔洞内灰尘、杂物，理顺电缆，留出填充间隙。
2. 大孔洞先设置支撑，分层填塞，缝隙密封严实，耐火等级满足设计；钢结构孔口做密封、除锈防腐处理。
3. 孔口外观平整，恢复原有饰面，做好位置标识。
4. 验收检查：封堵无空隙，电缆不被挤压，防火材料符合要求，无开裂漏缝。

4) 临时吊装设备安装或拆除

安装

1. 安装前核查施工方案，核对吊装荷载、作业半径、地基基础、锚固点，确认场地平整坚实，周边障碍物、管线排查完毕，划定警戒区域。
2. 对吊装设备构件、钢丝绳、吊钩、限位、力矩限制器等安全部件检查，损坏、不合格件严禁使用。
3. 按照工艺顺序进行组装，基础、支腿、锚固、配重按要求就位固定；支腿下方垫设垫板，保证受力均匀。
4. 设备组装完成后，检查各连接螺栓、销轴紧固到位，安全保护装置调试有效；完成试运转、空载及额定载荷试吊，验收合格后方可投入使用。

拆除

1. 拆除前清理作业区域，设置警戒，禁止无关人员进入；确认吊装设备上无遗留工具、物料。
2. 拆除严格遵循 “先装后拆、后装先拆” 顺序，严禁违规强行拆卸；先卸掉配重，收回支腿，解除锚固。
3. 拆卸销轴、螺栓等构件时防止构件坠落、磕碰伤人；钢丝绳、吊具分类回收存放。
4. 解体构件有序转运，不超载堆放。
5. 拆除完毕检查现场，清理临时基础、垫板等附属设施，恢复场地原貌。
6. 基础稳固，安全装置齐全有效，试吊合格； 拆除：构件无损伤，现场清理到位，无遗留安全隐患。

5) 800 千伏安及以下主变拆除或安装

- 1、开展 3 个平台主配电间 800 千伏安及以下主变压器拆除、安装施工作业。设备安装前，须全面核查主变本体及配套附件质量，确保设备型号、规格完全符合设计及规范要求；设备外观完好无变形、破损、锈蚀，各类附件、密封配件齐全完好。主变本体及零部件单独拆、装、更换作业过程中，不得影响站内其余设备、线缆及构架的固定状态与运行安全。
- 2、主变发热、接线等核心部件安装位置需满足设备散热要求，本体高温部件与周边设备、连接管线间距符合安全规范，设备间连接引线采用适配耐高温、绝缘性合格的线缆，杜绝过热隐患。
- 3、主变配套熔断器、断路器、继电保护装置的规格、动作参数，需严格符合设计标准及系统保护级配要求，匹配主变额定容量及运行工况。

- 4、主变高低压接线端子、接线压板接触应紧密可靠，相邻接线部位、带电体之间预留充足安全距离，接线、检修、切换作业时不得触碰周边设备及线路。
- 5、主变配套的温控、风冷、告警等信号回路，声、光、电信号反馈准确灵敏，设备启停、保护动作信号工作稳定可靠。
- 6、施工作业前严格执行停电、断电、验电、接地安全流程，确认作业区域无电、无安全隐患后，方可开展设备拆装作业。主变严格按照设计图纸、设备安装规范及出厂技术要求精准就位安装，本体、支座、连接构架之间固定牢固，贴合安装标准。
- 7、主变本体及附属金属构架需可靠接地，接地母线设置不少于两处明显可靠接地点，与全站接地网牢固连通；设备金属外壳、风冷装置、柜门等部件均采用专用接地铜线可靠接地，主变配套装设专用检修接地装置，满足检修安全要求。

作业工序

- 1、作业前对主变本体、接线端子、高低压线缆、附件设备进行全方位拍照留存，详细记录接线方式、线缆规格、数量及设备原始状态，留存影像及文字台账资料。
- 2、对主变高低压连接电缆、控制线、信号线逐一梳理拆除，有序移位收纳至指定桥架及安全区域，做好线缆标识、防护及固定，防止线缆破损、错乱。
- 3、拆除旧主变底座固定螺栓、接地连接线及附属连接件，分离设备本体与基础底座；根据施工需求布设吊装点位、焊接固定吊点，采用吊车、倒链、地牛等机具配合完成旧主变吊装、倒运、移出作业；同步完成旧设备底座拆除、基础清理、新底座定位找平、固定安装等工序。

4、将全新主变精准吊装、平稳倒运至安装基础位置，校正设备水平度、垂直度及安装间距，完成本体就位固定。安装完成后，全面检查主变本体无磕碰损伤、固定牢靠、绝缘性能达标，基础及连接部位无松动、变形。

5、利旧线缆严格按照拆除记录、接线编号及工艺标准，逐一复位对接、规范恢复接线；对新增的一次、二次电缆进行规整绑扎、电缆头制作、孔洞封堵、线路接地等标准化施工。

6、完善主变本体接地、附件安装、管线接驳等收尾作业，确保所有施工工艺符合规范及设计要求。

7、全程配合施工后的设备耐压试验、绝缘测试、保护调试、系统联动调试等相关工作。

8、施工全部完工后，彻底清理作业区域杂物、废料，规整施工现场，做好主变本体及附属设备的防尘、防撞、防潮成品防护工作。

6) 低压电源柜拆除或安装

1. 开展 3 个平台主配电间低压配电盘拆除及安装作业。设备安装前，须确认电气元件质量合格，型号、规格与设计文件保持一致；设备外观完好、附件齐全，盘内器件排布整齐、固定牢靠、密封性能良好。单个电气元件的拆卸、安装及更换作业，不得对其余电气器件及导线束的固定状态造成影响。

2. 发热元器件应布置于散热条件良好的位置，发热元件之间的连接导线应选用耐热型导线。

3. 熔断器规格、断路器参数须满足设计要求与保护级配匹配要求。

4. 信号回路的声、光、电指示信号应显示准确，设备运行工作稳定可靠。

5. 施工作业前严格执行断电、验电流程，确认作业区域无电后方可开展后续操作。高压开关柜需依据设计图纸及设备出厂编号顺序就位安装，柜体、柜内元器件与各构件之间连接坚固可靠。
6. 成列布置开关柜的接地母线，应设置两处及以上明显接地点，与接地网可靠连通；金属柜门应采用铜软绞线与接地金属构架可靠连接；成套柜配置检修专用接地装置。

作业工序

1. 作业前对低压盘柜内部进行影像留存，完整记录各端子排接线编号、电缆规格及电缆数量。
2. 将全部待拆电缆移位退放至盘柜电缆护管口下方桥架处。
3. 拆除旧中压配电盘柜底座四角紧固螺栓，实现柜体与底座分离；于屋面焊接吊装吊钩，采用倒链配合地牛完成旧盘柜转运移出；将新盘柜吊装、倒运就位至原旧盘柜安装位置；同步完成旧底座拆除、新底座定位安装、电缆护管更换等相关作业。
4. 新低压盘柜安装就位后，先检查确认端子排无破损、固定牢固、绝缘性能完好；利旧电缆严格按照拆除时的顺序及端子编号完成接线恢复。
5. 完成新盘柜新增电缆的绑扎、电缆头制作及接线、孔洞封堵及设备接地施工。
6. 配合开展设备试验与系统调试工作。
7. 作业竣工后清理作业现场，落实成品设备防护措施。

7) 配电盘底座预制与安装

预制

1. 依据图纸核对配电盘尺寸、底座标高、开孔位置，选用设计规格型钢，型钢表面无变形、锈蚀。

2. 下料切割平整，去除毛刺飞边；按尺寸组对焊接，焊接牢固，焊缝打磨平整，不得出现变形扭曲。
3. 预制完成进行校正，保证底座对角线、长宽尺寸、平整度符合要求；做好防腐处理，除锈后涂刷防锈漆。预留接地连接点，做好标记。

安装

1. 清理基础地面，复核基础标高、中心线；做好找平，设置垫铁，垫铁放置稳固。
2. 将底座就位，找正位置、调平标高，控制水平度、对角线偏差在规范允许范围；与预埋件焊接牢固或采用膨胀螺栓固定。
3. 底座之间拼接处连接可靠，底座接地可靠连通，接地引线敷设到位。
4. 安装完成复核尺寸、标高、水平度，焊缝及破损补刷防腐油漆。

验收要点

底座尺寸准确，无扭曲变形；固定牢靠，接地导通良好；标高、水平符合要求，防腐完整

8) 防爆调节箱拆除或安装

安装

1. 施工前核对图纸，确认防爆调节箱型号、防爆等级，满足现场爆炸危险区域要求；检查箱体、隔爆面、密封件、紧固件完好无裂纹、损伤并做好更换记录形成文档。
2. 根据设计位置就位安装，箱体固定牢固，安装倾角、高度符合要求；隔爆面不得磕碰划伤，严禁损坏防爆结合面。
3. 电缆引入采用防爆密封接头，电缆压紧密封到位，多余的电缆引入口使用专用防爆堵头封堵，不得用普通盖板替代。
4. 箱内接线整齐，线芯紧固，绝缘良好；箱体可靠接地，接地连接线规格符合要求。

5. 箱盖合闭后螺栓全部均匀拧紧，保证隔爆间隙满足规范；做好标识。

拆除

1. 作业前确认断电、验电，释放残余电压，断开外部电缆及接地连线，对线缆做好标记。
2. 松开电缆防爆接头，取出电缆，闲置的引入孔保持原有防爆封堵配件，不得丢失。
3. 拆卸箱体固定螺栓，平稳取下防爆调节箱，避免磕碰隔爆面、箱体外壳。
4. 拆下的箱体、密封件、紧固件分类妥善存放，保护隔爆面不受损伤。
5. 清理安装基座，现场无遗留杂物。

9) 防爆电路分配箱拆除或安装

安装

1. 施工前核对图纸，确认防爆电路分配箱型号、防爆等级，满足现场爆炸危险区域要求；检查箱体、隔爆面、密封件、紧固件完好无裂纹、损伤并做好更换记录形成文档。
2. 根据设计位置就位安装，箱体固定牢固，安装倾角、高度符合要求；隔爆面不得磕碰划伤，严禁损坏防爆结合面。
3. 电缆引入采用防爆密封接头，电缆压紧密封到位，多余的电缆引入口使用专用防爆堵头封堵，不得用普通盖板替代。
4. 箱内接线整齐，线芯紧固，绝缘良好；箱体可靠接地，接地连接线规格符合要求。
5. 箱盖合闭后螺栓全部均匀拧紧，保证隔爆间隙满足规范；做好标识。

拆除

1. 作业前确认断电、验电，释放残余电压，断开外部电缆及接地连线，对线缆做好标记。

2. 松开电缆防爆接头，取出电缆，闲置的引入孔保持原有防爆封堵配件，不得丢失。
3. 拆卸箱体固定螺栓，平稳取下防爆调节箱，避免磕碰隔爆面、箱体外壳。
4. 拆下的箱体、密封件、紧固件分类妥善存放，保护隔爆面不受损伤。
5. 清理安装基座，现场无遗留杂物。

10) 防爆开关操作柱拆除或安装

安装

1. 施工前核对图纸，确认防爆操作柱型号、防爆等级，适配危险区域环境；检查壳体、隔爆面、密封垫圈、紧固件无裂纹、变形、缺损并做好更换记录形成文档。
2. 按设计位置固定立柱底座，底座安装牢固，垂直度满足规范；安装过程严禁磕碰、划伤隔爆结合面。
3. 电缆进出采用专用防爆格兰接头，电缆压紧密封严实；未使用的电缆孔必须采用原厂防爆堵头封堵，禁止普通盖板替代。
4. 箱内接线排布整齐，接线端子紧固可靠；操作柱外壳做可靠接地，接地线缆规格符合要求。
5. 内部元件检查无误后闭合外壳，所有紧固螺栓对角均匀拧紧，保证隔爆间隙达标；完成标识挂牌。

拆除

1. 作业前执行停电、验电，确认无残余电压，断开动力电缆、控制电缆以及接地连接线，线缆做好对应标记。
2. 松开防爆格兰接头，抽出电缆；闲置接口的防爆堵头配件妥善保管，不得遗失。
3. 拆卸底座固定螺栓，平稳吊取 / 卸下操作柱，防止撞击壳体损伤隔爆面。
4. 拆下整机、密封件、螺栓等配件分类存放，做好防护，避免隔爆面磕碰锈蚀。

5. 清理安装基座，清除现场杂物。

11) 防爆灯开关分线箱拆除或安装

安装

1. 施工前核对图纸，确认分线箱型号、防爆等级，满足爆炸危险区域使用要求；检查箱体外壳、隔爆面、密封垫圈、紧固件无裂纹、破损、变形。
2. 按设计位置就位固定，箱体安装牢固；施工过程严禁磕碰、划伤隔爆结合面。
3. 电缆引入、引出使用专用防爆格兰接头，电缆压紧密封到位；空余电缆孔必须使用原厂防爆堵头封堵，严禁使用普通盖板、胶泥替代。
4. 箱内接线整齐，端子压接紧固，绝缘良好；箱体外壳可靠接地，接地导体规格符合规范。
5. 接线完成后合上箱盖，紧固螺栓对角均匀上紧，保证隔爆间隙满足要求；做好设备标识。

拆除

1. 作业前停电、验电，确认无残余电压，断开进出电缆及接地连接线，对线缆做好标记。
2. 松开防爆格兰接头，抽出电缆；防爆堵头、密封配件妥善保管，不得丢失损坏。
3. 拆除箱体固定螺栓，平稳取下分线箱，避免撞击箱体损伤隔爆面。
4. 将箱体、密封件、紧固件分类存放，做好防护，防止隔爆面磕碰、锈蚀。
5. 清理安装基座，清除现场杂物。

验收要点

安装：防爆配件齐全完好，隔爆面无损伤，电缆进出口密封严密，螺栓全部紧固，接地

可靠；拆除：设备及防爆零部件完好，现场清理干净，无遗留杂物。

12) 防爆照明设备支架预制

预制

1. 对照施工图纸，核对支架尺寸、安装形式、荷载要求，选用设计规格型钢、管材，材料无弯曲、锈蚀、开裂缺陷。
2. 型钢下料切割，去除切口毛刺、飞边；按图纸尺寸组对焊接，焊缝饱满牢固，焊后打磨焊口，校正支架整体，确保无扭曲变形。
3. 支架预制完成后校正几何尺寸，长宽、对角线偏差符合规范；焊接接地连接耳板，预留接地连接位置。
4. 全面除锈处理，按要求涂刷防锈防腐油漆；支架上开孔位置、孔径与防爆灯具安装孔匹配，开孔处打磨光滑。
5. 预制完成分类堆放，做好成品保护，防止磕碰、锈蚀。

验收要点

支架尺寸准确，焊接牢固无变形；防腐层完整；接地连接点预留到位；安装开孔匹配灯具，毛刺清理干净

13) 防爆照明设备拆除或安装

安装

1. 核对图纸，确认灯具型号、防爆等级符合危险区域要求；检查灯具壳体、透明罩、密封垫圈、紧固件无裂纹、破损并做好更换记录形成文档。
2. 将灯具固定在预制支架上，固定螺栓紧固可靠；安装时严禁敲击、磕碰灯具外壳及透明灯罩。
3. 电缆引入采用防爆格兰接头，电缆密封压紧到位；未使用的引入口采用原厂防爆堵头封堵，禁止使用其它替代品。

4. 内部接线牢固，绝缘良好；灯具金属外壳可靠接地，接地线缆规格满足规范。
5. 装配灯罩，密封垫圈安放到位，螺栓均匀拧紧；完成设备标识。

拆除

1. 作业前停电、验电，确认无残余电压，断开电源电缆，对线缆做好标记。
2. 松开防爆格兰接头，抽出电缆，防爆堵头、密封垫片妥善保管。
3. 拆卸灯具固定螺栓，平稳取下灯具，防止摔碰损坏灯罩及壳体。
4. 灯具、密封件、紧固件分类存放，做好防护，避免磕碰损伤。
5. 清理支架及作业现场，清除遗留杂物。

14) UPS 系统改造

安装改造

1. 施工前核对图纸，确认 UPS 容量、主机型号、电池规格、输入输出回路；检查设备外观完好，配件齐全。落实停电方案，做好负荷转移或临时供电措施。
2. 检查安装基础、底座牢固，就位摆放主机、电池柜，设备垂直度、间距满足散热及检修要求；电池安装核对极性，电池连接螺栓紧固，做好绝缘防护。
3. 接入输入电源、输出配电、旁路回路，电缆接线相位正确，端子紧固；完成系统接地，接地电阻满足规范要求；接好通讯、监控二次线缆。
4. 配合完成参数设置，进行单机调试、切换试验，测试市电、电池、旁路模式切换功能；核对输出电压、告警功能。
5. 配合带载试运行，确认设备运行无异常，做好设备标识。

旧设备拆除

1. 按照停电方案，逐步转移负载；确认 UPS 切至合适状态，断开输入、旁路、输出开关，对直流电池组断电放电，验电确认无电压。

2. 依次拆除动力电缆、二次控制线、接地线，线缆做好标记。
3. 拆除主机、电池柜固定件，有序移出设备；蓄电池轻拿轻放，妥善存放，防止短路。
4. 清理原有底座、桥架、孔洞，现场杂物清理干净。

验收要点

改造：接线相位正确，接地可靠，各工作模式切换正常，告警功能完好； 拆除：断电放电到位，电池妥善处置，现场无遗留安全隐患。

15) 断电紧急供电电池整体拆除

拆除作业

1. 作业前编制拆除作业方案，确认上游供电已隔离，将关联应急电源停机；确认负载已转移或断电，设置警示标识。
2. 断开电池充电输入回路，先拆除电池组总正极，后拆除总负极；对电池极柱、线缆进行验电、放电，确认无残余电压，线缆做好对应标记。
3. 逐组检查电池外观，有无鼓包、漏液；拆除电池间连接铜排、连接线，螺栓、绝缘垫片等配件分类收集保管。
4. 整体拆除电池，搬运轻拿轻放，严禁摔掷、挤压、短路极柱；电池做好防护，按要求转运至指定存放区域，不得随意倾倒电解液。
5. 拆除电池柜固定构件，清理柜内残留线缆、杂物；对原有电缆孔洞做好临时封堵。
6. 废电池按危化品相关规定移交处置，禁止随意丢弃。

16) 信号指引灯拆除或安装

安装

1. 对照图纸核对信号指引灯型号、电压等级、安装位置；检查灯具外壳、灯罩、镜片完好无破损。

2. 固定底座及灯具本体，安装牢固，角度、朝向符合信号指示要求。
3. 敷设接入控制及电源线缆，接线端子压接紧固，绝缘处理到位；金属外壳按要求可靠接地。
4. 接线完成后恢复灯罩，紧固件拧紧；通电试验，检查灯光亮度、指示方向、亮灭逻辑正常，张贴标识。

拆除

1. 作业前断电、验电，确认回路无电压，断开电源控制线，对线缆做好标记。
2. 拆开灯具接线，拆除固定螺栓，平稳取下信号指引灯，避免磕碰损坏灯罩。
3. 灯具、紧固件配件收集存放，做好成品防护。
4. 清理安装基座，多余线缆整理收纳，清理作业现场杂物

17) 信号指引灯电池拆除或安装

1. 核对电池型号、电压、容量与信号指引灯匹配；检查电池外壳无鼓包、漏液、破损。
2. 灯具断电状态下打开电池仓，确认正负极标识，按极性接入电池，接线 / 插接牢固，防止极柱虚接、短路。
3. 电池摆放到位，内部绝缘垫片、隔离件复位齐全，电池不得挤压内部线缆。
4. 闭合电池仓盖板，紧固件锁紧；通电测试，检查主电、应急电池切换功能，指示灯显示正常。

拆除

1. 将信号指引灯断开外部电源，确认设备无外接电压。
2. 打开电池仓，先断开电池正极，再断开负极，防止工具短路极柱；拆除电池连接线，做好标记。

3. 取出电池，轻拿轻放，禁止摔砸；旧电池妥善收集，按危废要求处置，不得随意丢弃。
4. 清理电池仓内部灰尘、杂物，仓内接线端头做好绝缘防护。
5. 盖板复位，清理作业现场。

18) 信号指引光雾探头拆除或安装

安装

1. 对照图纸核对探头型号，确认参数、安装位置符合设计要求；检查探头外壳、感应窗口完好无破损。
2. 按要求固定探头底座，安装牢固，感应面朝向正确，避开遮挡、强光源、高温干扰源。
3. 接入信号线缆，接线端子压接紧固，区分电源、信号回路；金属外壳可靠接地。
4. 接线完成后复原外壳，紧固件拧紧；完成接线核对，配合系统调试，校验探头采集、信号反馈功能，做好标识。

拆除

1. 作业前切断探头供电回路，验电确认无电压，断开信号及电源线缆，线缆做好标记。
2. 拆开外壳，拆除接线，取下探头固定螺栓，平稳拆下探头，保护感应窗口避免划伤磕碰。
3. 探头、密封件、紧固件分类妥善存放保护。
4. 基座处线缆端头做绝缘防护，清理安装位置及现场杂物。

19) 航空导航雾笛拆除或安装

安装

1. 对照图纸核对雾笛型号、功率、声压参数，确认安装位置、高度符合航空导航设计要求；检查设备壳体、发声部件、密封件、紧固件无变形破损。
2. 安装支架牢固可靠，满足设备荷载及抗风要求，雾笛本体固定牢靠，发声朝向符合设计，避免障碍物遮挡出声口。
3. 敷设电源及控制信号电缆，接线端子紧固，相序正确；外壳做好可靠接地。电缆进出口密封处理，防止雨水侵入。
4. 设备装配完整，螺栓全部紧固；接线完成后进行单机调试，测试鸣响功能、启停控制逻辑；核对声响效果，做好设备标识。

拆除

1. 作业前切断设备电源与控制回路，验电确认无电压，断开动力、控制线缆，线缆做好标记。
2. 拆开电缆密封接头，分离线缆；拆卸设备固定螺栓，平稳取下雾笛本体，保护发声部件避免磕碰损伤。
3. 设备、密封件、紧固件分类妥善存放；如需保留支架，对支架接口做防护；不需要则一并拆除。
4. 线缆裸露端头做绝缘防护，清理安装基座及作业现场杂物。

20) 航空障碍灯拆除或安装

安装

1. 对照图纸核对障碍灯型号、光源类型、功率、闪烁参数，满足航空警示要求；检查灯具壳体、灯罩、密封件、紧固件无裂纹破损。
2. 灯具安装在指定支架 / 构筑物位置，固定螺栓紧固牢靠；灯具朝向符合设计，不得被构件遮挡发光面，满足通视要求。

3. 敷设电源及控制线缆，接线端子压接紧固；金属外壳可靠接地；电缆进出口做好密封防水处理。
4. 装配灯罩，密封垫圈安放到位，紧固件均匀拧紧；完成接线后通电调试，检查灯具亮度、闪烁模式、光控功能，做好标识。

拆除

1. 作业前切断障碍灯供电回路，验电确认无电压，断开电源线及控制线，线缆做好标记。
2. 拆开电缆密封部位，分离线缆；拆卸灯具固定螺栓，平稳取下灯具，防止摔碰损坏灯罩及壳体。
3. 灯具、密封件、紧固件分类妥善存放保护。
4. 裸露线缆端头做绝缘防护；如需保留支架，做好接口防护；不需要则一并拆除；清理作业现场杂物。

21) 风机拆除或安装

安装

1. 对照图纸核对风机型号、风量风压、转向；检查风机壳体、叶轮、电机、减震部件无变形损坏，转动叶轮无卡滞、摩擦现象并做好更换记录形成文档。
2. 基础 / 支架牢固可靠，按要求装设减震垫、减震器，找平找正；风机本体固定紧固。
3. 对接进出风风管，法兰垫片齐全，连接严密，不得强行对口造成风机壳体受力变形。
4. 接入动力电缆与控制回路，接线相序正确；金属外壳可靠接地。
5. 手动盘车确认转动灵活；通电点动核查叶轮转向正确；空载试运行，检查振动、噪声、轴承温升，无异常后投入使用，做好标识。

拆除

1. 切断风机动力及控制电源，验电确认无电压，断开电缆并做好线缆标记。
2. 拆除风机进出口风管连接法兰，解除风管约束。
3. 松开设备固定螺栓，拆除减震组件，平稳拆卸风机本体，保护叶轮、电机不受磕碰。
4. 风机、减震件、紧固件分类妥善存放。
5. 如不需要保留支架、基础，一并拆除；线缆端头做绝缘防护，清理作业现场杂物

22) 风闸拆除或安装

安装

1. 核对图纸确认风闸规格、型式，检查阀体、叶片、执行机构无变形卡涩；轴销、密封垫片配件齐全并做好更换记录形成文档。
2. 与风管法兰对正安装，垫片放置到位，螺栓均匀紧固，不得强行对口，防止阀体变形。
3. 执行机构固定牢固，连杆传动机构连接到位，动作灵活无卡阻；接入控制电缆，接线紧固可靠。
4. 手动操作检查叶片开闭到位，行程限位准确；通电调试，校验全开、全关动作及反馈信号，做好标识。

拆除

1. 切断风闸控制电源，验电确认无电压，断开控制线缆并做好标记。
2. 拆除法兰连接螺栓，分离风管接口；拆卸执行机构连杆，平稳取下风闸本体，保护叶片、转轴防止变形。
3. 阀体、密封件、紧固件分类存放。
4. 管口做临时封堵，线缆端头绝缘防护，清理现场杂物。

23) 风道 / 风管拆除或安装：

安装

1. 按图纸核对风管规格、材质；检查风管板材无破损、变形，法兰、密封垫、支吊架配件齐全辅件如需自行采购更换，必须核对规格、材质满足设计及防火防腐要求，不合格辅件不得使用。
2. 支吊架安装牢固，间距符合规范，不得直接支承在设备壳体上。
3. 风管段组对，法兰密封垫安放平整，螺栓均匀紧固；风管对接顺直，避免错边，软接安装不得扭曲。
4. 风管与风机、风闸等设备接口软连接过渡，不得强行对口；风管穿越墙体孔洞做好封堵处理。
5. 安装完成检查整体顺直，无明显扭曲；做漏风检查，做好标识。

拆除

1. 确认关联风机、风闸设备处于停机状态。
2. 由上至下、分段拆除，先拆法兰连接，再拆除支吊架；防止风管坠落磕碰设备。
3. 拆下风管、法兰、支吊架配件分类堆放保护。
4. 墙体孔洞做临时封堵，清理作业现场杂物。

24) 分体空调拆除或安装

安装

1. 核对设备型号，检查室内外机、铜管、排水管、控制线、支架等完好无损伤；支架强度满足设备荷载，自购辅件需匹配规格。
2. 安装外机支架牢固，做好防腐，找平找正；室内机就位固定，排水坡度符合排水要求，防止积水漏水。

3. 敷设连接铜管，弯管避免压扁；做好保温包扎；排水管连接可靠，排水通畅；穿墙孔洞做好密封封堵。
4. 连接电源线、控制线，接线紧固，金属外壳可靠接地；铜管接头按规范扩口连接，完成抽真空检漏。
5. 加注制冷剂，通电调试，检查制冷、送风、排水、启停功能正常，做好标识。

拆除

1. 设备运行状态下回收制冷剂，完成后切断空调电源，验电确认无电压。
2. 拆开电气接线并做好标记；拆卸铜管、排水管，管口立即做密封保护，防止灰尘水汽进入管路。
3. 依次拆除室内机、外机固定件，平稳取下内外机；支架视情况拆除或保留。
4. 设备、紧固件、辅件分类存放保护；穿墙孔洞做临时封堵，线缆端头绝缘防护。
5. 清理作业现场杂物。

25) 电缆桥架拆除或安装（铝材质、不锈钢或玻璃钢）

安装

1. 对照图纸核对桥架型号、材质、规格；检查桥架本体、盖板、连接片、支架、螺栓配件无变形、裂纹、破损。自行采购替换辅件时材质、厚度要与本体匹配，玻璃钢还要确认耐腐阻燃性能。
2. 支吊架固定牢固，间距符合规范；不同材质桥架避免发生电化学接触，必要时加装隔离垫片。
3. 桥架分段组对，连接片对齐，螺栓紧固，螺母放置在桥架外侧；转弯、变径、三通配件配套安装。

4. 桥架拼接顺直，高低偏差符合要求；金属桥架做好可靠接地连通；玻璃钢桥架按设计设置接地导体。
5. 桥架切割位置打磨光滑；敷设完成后盖上盖板，做好标识。

拆除

1. 确认桥架内电缆状态，必要时做好电缆防护，防止电缆拖拽损伤绝缘。
2. 分段拆除，先拆盖板，再拆桥架节段，最后拆除支吊架；严禁野蛮撬动，避免砸碰损伤电缆。
3. 桥架、连接片、支架、紧固件分类堆放；变形损坏辅件标记，如需更换可自行采购同规格配件。
4. 墙体孔洞做好临时封堵，清理现场杂物。

26) 电缆固定马脚拆除或安装

安装

1. 对照图纸核对马脚规格、材质，满足电缆外径、荷载要求；检查马脚本体、抱箍、垫片、紧固件无变形锈蚀。自行采购更换辅件时，材质、尺寸要匹配现场环境，防爆区域选用适配防爆配件。
2. 按定位位置固定马脚底座，焊接或螺栓固定牢固；调整间距，电缆排布整齐，不得过度挤压电缆外护套。
3. 电缆就位，抱箍与电缆之间加装软垫防护，防止损伤电缆外皮；抱箍紧固力度适中。
4. 金属马脚按设计做好接地连通。

拆除

1. 作业时保护电缆绝缘层，不得硬撬、敲打损伤电缆。
2. 松开抱箍紧固件，取下抱箍，移出电缆；再拆除马脚固定件，取下马脚本体。

3. 马脚、抱箍、垫片、螺栓分类收集存放；老化损坏配件标记，可自行采购同规格辅件进行更换。
4. 基座位置清理干净，现场杂物清除。

27) 电缆托架护板安装

安装

1. 对照图纸核对护板规格、材质，与托架匹配；检查护板、压条、卡扣、固定螺栓等配件无变形破损。自行采购更换辅件时，材质、厚度与托架保持一致，腐蚀环境选用对应防腐材质。
2. 清理托架安装面，将护板就位对齐，拼接缝隙均匀；螺栓、卡扣紧固到位，不得翘边松动。
3. 护板安装平整，无明显凸起翘曲；转弯、接头位置护板过渡平顺，不割划电缆外护套。
4. 金属护板保证电气连通，按设计做好接地；玻璃钢护板按要求配置接地导体。
5. 安装完成做好标识。

28) 三芯低压电缆拆除或敷设

敷设安装

1. 核对图纸确认电缆型号、截面、电压等级；检查电缆外护套无破损开裂。辅件如电缆卡子、固定马脚、终端头、规格材质匹配电缆，满足现场防腐环境。
2. 沿桥架、管道或支架敷设，敷设过程避免拖拽、划伤、扭曲电缆外护套；弯曲半径满足电缆规范要求。

3. 电缆排布整齐，按规定间距固定；不同回路电缆分层摆放，做好回路区分。穿越墙体、甲板孔洞处加装护管，孔洞做好封堵。
4. 电缆两端预留合适余量，做好相序标记；制作电缆终端，接线压接紧固；金属铠装层按规范可靠接地。
5. 完成绝缘电阻测试，绝缘合格，挂设电缆标识牌。

拆除

1. 断开回路电源，停电验电确认无电压，解开两端接线，线缆做好相序标记。
2. 解开电缆固定件，分段拆除，缓慢拖拽取出电缆，防止划伤电缆及磕碰周边设备。
3. 旧电缆盘绕收纳保护；拆除下来的卡子、垫片等辅件分类存放，损坏老化件标记，可自购新辅件用于后续施工。
4. 孔洞做临时封堵，裸露端头做好绝缘防护，清理现场杂物

29) 三芯中高压电缆拆除或敷设

敷设安装

1. 对照图纸核对电缆型号、截面、电压等级；检查电缆外护套、铠装层无破损、鼓包。
电缆终端、中间接头、固定夹具、护套管等辅件如需自行采购更换，必须匹配电压等级、电缆截面，满足防腐、防爆环境要求。
2. 敷设前检查桥架、无尖锐棱角，防止划伤电缆外护套；敷设严格控制电缆弯曲半径，严禁硬拉、硬撬、扭曲电缆。
3. 电缆按路径排布，固定夹具间距符合规范；铠装电缆固定位置加装防护垫，避免损伤外护套；电缆穿越墙体、楼板做好套管及封堵。
4. 电缆两端预留足够检修余量，做好相序标识；按工艺制作终端 / 中间接头，铠装层、屏蔽层可靠接地。

5. 敷设完成开展绝缘、耐压相关试验，试验合格后挂设电缆标识牌。

拆除

1. 执行停电隔离方案，断开两端开关，验电、放电确认无残余电压，拆除接线，对各相做好标记。
2. 松开电缆夹具固定件，分段移出电缆，拖拽过程做好防护，避免护套、铠装磕碰受损。
3. 旧电缆盘绕妥善存放；夹具、垫片等辅件分类收集，老化损坏配件标记，可自行采购同规格辅件。
4. 电缆孔洞进行临时封堵，电缆端头做好绝缘密封防护，清理作业现场杂物。

30) 三芯低压电缆接线

1. 核对电缆型号、截面，确认回路已停电、验电无电压；分清 A/B/C 三相线，做好标记。接线端子、绝缘护套、热缩管、垫片等辅件可自行采购更换，规格与电缆线芯匹配。
2. 剥除电缆外护套、绝缘层，剥切长度合适，不得损伤导体铜丝；线芯铜丝无散股。
3. 压接电缆端子，压接牢固；将端子对应接入开关、设备接线端子，相位核对无误，螺栓力矩紧固到位。
4. PE 保护线可靠接地；线芯之间绝缘隔离到位，热缩管、绝缘护套复位。铠装电缆铠装层按要求接地。
5. 核对接线相位，检查无虚接；绝缘测试合格，张贴回路标识。

31) 三芯中高压电缆接线

接线作业

1. 核对电缆型号、截面、电压等级；作业回路严格停电隔离，验电、充分放电，确认无残余电压，区分三相、屏蔽层、铠装层并做好相序标记。电缆终端套件、接线端子、接地件、热缩 / 冷缩附件、密封垫片等必须匹配电缆截面与电压等级，严禁降级使用。
2. 严格按照工艺剥切外护套、铠装、内护套、半导体层，不得划伤主绝缘；处理屏蔽断口，倒角打磨光滑。
3. 安装电缆终端附件，套件装配顺序正确到位；导体压接端子压接密实无松动；铠装层、铜屏蔽层分别可靠接地，接地线缆规格满足设计。
4. 三相相位核对无误后接入设备接线桩，螺栓按规定力矩紧固；相间绝缘距离满足规范要求。
5. 完成后开展绝缘、耐压等电气试验，试验合格，悬挂电缆相序及回路标识。

32) 通讯电缆拆除与敷设

敷设安装

1. 核对图纸确认通讯电缆型号、芯数；检查线缆护套无破损。终端接头、固定卡子、保护套管、密封件等辅件可自行采购更换，规格匹配通讯电缆，防爆区域选用对应配件。
2. 沿桥架、保护管敷设，敷设时严禁硬拉猛拽，避免挤压、弯折损伤芯线；弯曲半径满足通讯电缆要求。
3. 线缆排布整齐，与动力电缆保持规范间距；穿越孔洞加装护管，孔洞做好密封封堵。
4. 电缆两端预留检修余量，做好线芯标识；按工艺压接或插接通讯接头，屏蔽层按设计单点 / 多点接地。
5. 敷设完成做通断、信号测试，通讯信号正常，挂设标识牌。

拆除

1. 断开通讯设备电源，确认信号回路断电，拆除两端接头，对线芯做好标记。
2. 解开电缆固定件，分段取出电缆，防止拖拽划伤外护套。
3. 旧电缆整理收纳；卡子、接头、垫片等辅件分类存放，老化损坏配件标记，可自行采购同规格辅件替换。
4. 电缆端头做绝缘防护，孔洞进行临时封堵，清理作业现场杂物。

33) 仪表电缆拆除或敷设

敷设安装

1. 对照图纸核对仪表电缆型号、芯数、屏蔽类型；检查电缆护套无破损。规格适配仪表回路，防爆区域选用防爆型配件。
2. 沿桥架、保护管敷设，避免硬拉、挤压、急弯；弯曲半径满足仪表电缆要求；与动力电缆保持安全间距，防止电磁干扰。
3. 电缆排布整齐，按间距固定；穿越墙体、楼板加装护管，孔洞做好密封封堵；不同信号回路分开排布。
4. 电缆两端预留检修余量，做好线芯标识；屏蔽层严格按照设计要求接地，禁止两端随意接地造成干扰。
5. 完成接线后做回路通断、信号测试，数据反馈正常，挂设回路标识。

拆除

1. 切断仪表回路供电，确认信号无输出，两端拆开接线，对线芯做好对应标记。
2. 解开电缆固定抱箍、支架，分段拆除电缆，拖拽过程保护电缆护套、屏蔽层不受损伤。

3. 电缆、卡扣、垫片、接头配件分类收纳；老化损坏辅件标记，可自行采购同规格配件。
4. 电缆端头做好绝缘防护，孔洞实施临时封堵，清理作业现场杂物。

34) 挡风墙的拆除或恢复

安装恢复

1. 对照图纸核对挡风墙板材、框架、紧固件规格；检查板材、立柱、横梁、密封胶条、连接件无变形破损。辅件如螺栓、垫片、密封胶、压条等可自行采购更换，材质满足防腐、抗风要求，适配现场环境。
2. 立柱、框架基础固定牢固，抗风强度满足设计；框架找平找正。
3. 安装挡风墙板，密封胶条就位，压条、螺栓均匀紧固，板材拼接缝隙密实；避免出现翘动、松动。
4. 拼接缝隙、板与基座之间打胶密封；金属构件按设计做好防腐处理；需要接地部位可靠接地。
5. 整体检查无松动，无明显缝隙漏风，做好标识。

拆除

1. 评估高空作业风险，做好防坠落防护；自上而下分段拆除。
2. 先拆除压条、密封件，拆卸墙板固定螺栓，取下挡风板；再依次拆除横梁、立柱框架，防止构件坠落。
3. 墙板、框架、密封胶条、紧固件分类堆放保护；老化变形辅件标记，可自行采购同规格配件用于后续恢复。
4. 原有基座如需保留，接口做好防护；不需要则一并拆除；墙体开口位置做临时封堵，清理作业现场杂物。

35) 护栏拆除或安装

安装

1. 对照图纸核对护栏材质、高度、间距；检查立柱、横杆、扶手、连接板无变形开裂。
螺栓、垫片、加固件、防腐涂层等辅件可自行采购更换，材质防腐性能匹配现场环境，户外环境重点考虑抗锈蚀。
2. 立柱基础固定牢靠，焊接或螺栓紧固到位，立柱垂直；整体找平找正。
3. 横杆、扶手与立柱连接到位，拼接缝隙符合要求，全部连接件紧固；护栏高度、杆件间隙满足安全防护要求。
4. 焊接部位补做防腐处理；金属护栏按设计要求接地连通。
5. 整体检查无松动变形，做好标识。

拆除

1. 高处作业做好防物件坠落防护；分段依次拆除，先拆横杆扶手，后拆立柱，避免构件倾倒。
2. 拆卸下的护栏构件、连接板、紧固件分类堆放保护；老化损坏辅件标记，可自行采购同规格配件。
3. 基础基座如需保留，接口做好防锈防护；不需要保留则一并拆除。
4. 现场孔洞、缺口做好临时防护，清理作业现场杂物。

36) 防火门拆除或安装

安装

1. 对照图纸核对防火门等级、尺寸、开启方向；检查门扇、门框、防火合页、防火锁、闭门器、顺序器、防火密封条等配件齐全完好。合页、密封条、闭门器等辅件可自行采购更换，配件防火等级必须与防火门等级匹配，严禁使用普通配件替代。

2. 门框就位找平找正，固定牢固，门框与墙体间隙填充防火封堵材料。
3. 装配门扇，合页螺栓紧固到位；安装闭门器、顺序器，调试门扇开闭、关闭密封效果；门锁动作灵活。
4. 防火密封条安装完整无缺失；门关闭后门扇贴合严密；调试确保能够自动闭合；挂设防火门标识。

拆除

1. 做好周边成品保护，避免拆除时磕碰墙体。
2. 先拆卸门锁、闭门器、顺序器等附件，再拆卸门扇；之后松掉门框固定件，拆除门框。
3. 门扇、门框、防火密封条、合页、紧固件分类存放；老化失效辅件标记，可自行采购同防火等级配件备用。
4. 门洞做临时封堵防护，清理作业现场杂物。

37) 防盗门拆除或安装

安装

1. 核对防盗门规格尺寸、开启方向；检查门框、门扇、锁具、铰链、防撬配件完好无变形。铰链、锁体、密封胶条、膨胀螺栓等辅件可自行采购更换，配件规格匹配门体，户外环境选用防锈防腐配件。
2. 门洞清理修整，门框放入门洞找平、找垂直；膨胀螺栓固定牢固，门框与墙体间隙填充密实。
3. 装配门扇，铰链螺栓紧固，门扇启闭灵活无卡滞；安装门锁、天地锁等配件，调试锁舌开合，锁闭可靠。
4. 门框周边缝隙打密封胶；检查门扇关闭贴合严密。

5. 反复测试开关、锁具功能，做好标识。

拆除

1. 做好周边墙体成品保护。
2. 先拆卸门锁、把手等附件；再拆铰链连接件，卸取门扇；松开膨胀螺栓，取出门框。
3. 门扇、门框、紧固件分类收纳；老化损坏辅件标记，可自行采购同规格配件。
4. 门洞做临时封堵防护，清理作业现场杂物。

38) 消防管线拆除或安装

安装

1. 对照图纸核对消防管道材质、管径、压力等级；检查管材、法兰、阀门、支吊架、垫片等配件完好。各类辅件如密封垫、螺栓、减震件、管卡、软接等可自行采购更换，必须满足消防压力、防腐要求，消防专用配件不得用普通件替代。
2. 支吊架安装牢固，间距符合消防规范，不得承受设备额外应力。
3. 管道组对，密封垫安放到位，法兰螺栓均匀紧固；管道对接顺直，严禁强行对口；丝扣连接填料到位。
4. 管道与消防设备接口连接合理；穿墙楼板孔洞做好防火封堵；按设计设置坡度。
5. 阀门、附件安装方向正确；完成后做水压试验，无渗漏，挂设管线标识。

拆除

1. 关闭相关阀门，排空管内介质，确认系统泄压；做好周边设备防护。
2. 分段进行拆除，先拆法兰、管卡，再拆除支吊架，防止管道坠落磕碰周边设施。
3. 管材、阀门、支吊架、密封垫等配件分类堆放；老化破损辅件做好标记，可自行采购匹配规格配件。
4. 管道开口做临时封堵，墙体孔洞临时封堵，清理作业现场杂物。

39) 瓷砖、甲板敷料拆除或安装

安装

1. 对照图纸确认敷料、瓷砖型号厚度；检查基层平整牢固，瓷砖、敷料板材无开裂缺损。粘结剂、填缝胶、固定压条、收口条、膨胀固件等辅件可自行采购更换，材质适配甲板环境，满足防滑、防火、防腐要求。
2. 基层清理干净，铲除浮灰、松动老旧层；基层缺陷提前修补处理。
3. 甲板敷料按工艺分层铺设，控制厚度、平整度；瓷砖铺贴，胶层饱满，缝隙均匀；做好伸缩缝、收口处理。
4. 与设备底座、门框周边留设伸缩间隙，使用密封胶填实；不得将敷料、瓷砖直接压死卡死设备底座。
5. 养护到位，检查表面平整，无空鼓、开裂；做好标识。

拆除

1. 做好周边设备、柜体防护，避免敲击震动损伤设备。
2. 分段凿除瓷砖、甲板敷料，自上而下作业；清除旧粘结层；拆除压条、收口条等辅件。
3. 构件分类堆放；老化破损辅件标记，可自行采购同规格辅件用于修复更换。
4. 基层清理干净；孔洞、缝隙做临时封堵，清理作业现场杂物

40) 地板、壁板、天花板拆除或安装

安装

1. 对照图纸核对板材材质、规格；检查地板、壁板、天花板板材无变形破损，龙骨、吊件、压条、卡扣、密封垫等配件齐全。卡扣、吊挂件、减震垫、密封胶、自攻螺丝等辅件可自行采购更换，需匹配板材材质，满足防火、防腐、防潮环境要求。

2. 安装龙骨及吊支架，固定牢固，吊点间距符合规范，不得挂靠在电缆、风管等设备外壳上。
3. 龙骨调平调直后，依次安装地板、壁板、天花板；板材拼接缝隙均匀，卡扣、螺丝紧固到位；软质衬垫安装不得扭曲。
4. 板材与门框、设备基座交接位置留伸缩间隙，缝隙使用密封材料填实；穿越管线孔洞做好密封封堵。金属构件做好接地连通。
5. 完工后板面平整无翘曲晃动；做好标识。

拆除

1. 做好下方电缆、仪表设备防护，防止拆除时碎屑、构件坠落损坏设备。
2. 按先面板后龙骨、先上后下顺序分段拆除；先拆卡扣、压条，再拆卸板材，最后拆除吊件龙骨，禁止野蛮撬动。
3. 板材、龙骨、吊件、卡扣等辅件分类堆放保护；老化损坏辅件做好标记，可自行采购同规格配件进行更换修复。
4. 墙体、顶板孔洞做临时封堵，清理作业现场杂物。

41) 斜梯、直梯、栏杆拆除或安装

安装

1. 对照图纸核对梯体、栏杆规格材质；检查踏步、梯梁、扶手、立柱、连接板、防滑板、紧固件无变形开裂。螺栓、防滑垫、垫片、加固连接件等辅件可自行采购更换，户外腐蚀环境选用防腐适配配件，强度满足人员荷载。
2. 基座位置清理干净，斜梯、直梯就位找正，焊接或者螺栓固定牢固；梯体垂直、坡度符合设计，踏步水平无晃动。

3. 配套栏杆同步安装，立柱固定牢靠，横杆间隙、高度满足安全防护要求；各连接部位螺栓紧固到位。
4. 金属梯架、栏杆保证电气连通，按设计做好接地；焊接部位补做防腐防锈处理。
5. 整体检查踏步无松动，扶手摇晃量合格，做好标识。

拆除

1. 高处作业落实防坠落、防物件掉落措施；分段拆除，优先拆除栏杆扶手，再拆梯体；严禁硬撬，避免梯体滑落磕碰周边设备电缆。
2. 松开基座连接螺栓或打磨焊接点，取下斜梯 / 直梯本体；再拆除剩余支架基座。
3. 梯体、栏杆、连接板、螺栓垫片等构件分类存放；老化损坏辅件标记，可自行采购同规格配件用于修复更换。
4. 原有基座缺口做好临时防护，现场杂物清理干净。

42) 中央空调拆除或安装

安装

1. 核对机组、冷水机组、水泵、水系统管路、风管、电控系统参数，确认符合中压水冷系统设计要求，设备本体无变形、破损、渗漏。
2. 设备基础清理校验，机组就位找平找正，减震布设到位，固定牢靠，水平度、垂直度符合规范，无偏移、无悬空。
3. 敷设冷热供回水管、冷凝水管，管道坡度、坡向合规，利于系统排气、排水；管路对口平整，无强行对接、无扭曲变形。
4. 按流向规范安装各类阀门、仪表、软接及过滤装置，连接密封严密、动作灵活；现场作业同步排查风道及风管腐蚀老化状况，对工况不满足的部位更换采购适配构件，保障风道密闭、送风通畅，穿墙穿板孔洞做好防火密封封堵。

5. 风管、风口、风阀装配平整严密，软接过渡自然，无硬拉受力；系统整体保温完整密实，无开裂、漏保、空鼓。
6. 电气接线、控制回路接线紧固牢靠，相序正确，设备金属外壳可靠接地，接线规整无虚接。
7. 完成系统冲洗、排气、水压测试，保压合格无渗漏；单机、联动系统调试，制冷、水循环、风机、启停、保护联锁功能全部正常。

拆除

1. 系统停机降温，关闭进出水阀门，彻底排空系统水压、泄尽管内积水，确认系统完全泄压。
2. 切断设备总电源、控制电源，停电验电确认无电压，拆分电气接线并做好回路标识。
3. 按**先支管后主管、先附属后主机**顺序，依次拆除风口、风管、仪表、阀门、管路，最后拆除末端及主机设备。
4. 设备、管路、构件平稳拆卸，严禁野蛮撬动、坠落磕碰，保护周边设备、桥架、电缆完好。
5. 拆除构件规整堆放，管口、设备接口临时封闭防护，墙体、楼板孔洞临时封堵，彻底清理作业现场

43) 软管卷盘箱拆除或安装

安装

1. 对照图纸核对软管卷盘箱箱体、卷盘总成、软管、喷嘴、进水接口规格，检查箱体无变形破损，各转动部件活动顺畅。
2. 清理安装基座位置，箱体就位调平，固定件紧固牢靠，箱体无歪斜晃动；进水接口与供水管路对接到位，连接密封严实。

3. 装配软管卷盘，软管盘绕规整，收放转动灵活无卡滞；软管走向无死弯、无挤压磨损，喷嘴启闭动作正常。
4. 管路完成通水检查，接口无渗漏；箱门开闭顺畅，内部预留操作空间。
5. 完成后挂设标识。

拆除

1. 关闭前端供水阀门，释放管内余压，确认管路泄压后开展作业。
2. 拆开进水侧管路连接，拆卸箱体固定紧固件，取下软管卷盘箱整体。
3. 拆解卷盘、软管组件妥善收纳，做好构件防护，避免软管划伤。
4. 管路接口做好临时封堵防护，基座缺口视情况做简易防护，清理作业现场杂物。

44) 消防炮拆除或安装

1. 对照图纸核对消防炮型号、流量、压力参数，检查炮体、回转机构、底座、供水接口完好无损伤。
2. 清理安装基座，底座就位找平找正，与基座连接固定牢靠，无松动。供水管路对接到位，法兰连接工艺规范。
3. 装配炮体，回转俯仰机构调试到位，转动无卡涩；水炮喷射角度、转动范围满足设计要求。
4. 电控型消防炮完成信号及供电接线，接线紧固，外壳可靠接地；做好线路余量及标识。
5. 系统通水试压检查各连接部位无渗漏；完成炮体回转、俯仰、喷射功能调试，挂设设备标识。

拆除

1. 关闭消防供水阀门，排空管路介质，系统泄压，确认无残余水压。切断电控消防炮供电电源，停电验电确认无电压。
2. 拆开供水管路连接，拆卸炮体与底座连接，取下消防炮本体，再拆除底座构件。
3. 构件妥善存放保护，防止炮口、密封面磕碰损伤。
4. 管路接口实施临时封堵，基座缺口做好防护，清理作业现场杂物。

45) 顶装喇叭拆除或安装

安装

1. 对照图纸核对喇叭型号、功率，检查喇叭本体、面罩完好无破损。确认回路处于断电状态。
2. 清理安装顶板位置，开孔处修整圆滑无毛刺；将喇叭就位，固定卡扣或螺栓紧固牢靠，本体无松动下坠。
3. 接入音频通讯线缆，线芯剥切不得损伤铜导体，接线连接可靠；屏蔽层按设计要求处理，做好线芯标识。
4. 面罩装配到位，与顶板贴合平整。
5. 送电开展音频测试，声音输出正常无杂音，挂设标识。

拆除

1. 断开广播回路电源，确认无输出信号。
2. 拆卸喇叭面罩，拆开接线，对线芯做好标记。
3. 松开固定件，取下喇叭本体，构件妥善收纳。
4. 线缆端头做好绝缘防护，顶板开孔位置做临时遮盖防护，清理作业现场杂物。

46) 释放按钮拆除或安装

安装

1. 对照图纸核对释放按钮型号，确认控制回路断电，检查按钮外壳、触点完好无破损。
2. 清理安装底座，按钮就位找平，固定牢固无松动。
3. 剥切仪表控制线芯，不得损伤导体铜丝，线芯接入对应接线端子，接线紧固，线芯做好标识。
4. 外壳装配复位，防护密封到位。
5. 核对回路接线，开展通断测试，动作反馈信号正常，张贴回路标识。

拆除

1. 断开对应控制回路电源，确认无信号输出。
2. 拆开接线端子，对线芯做好标记。
3. 松开按钮固定件，取下按钮本体，构件妥善收纳。
4. 电缆线芯做好绝缘防护，清理安装位置杂物。

47) 抑制按钮拆除或安装

安装

1. 对照图纸核对抑制按钮型号，确认控制回路断电，检查按钮外壳、触点完好无破损。
2. 清理安装底座，按钮就位找平，固定牢固无松动。
3. 剥切仪表控制线芯，不得损伤导体铜丝，线芯接入对应接线端子，接线紧固，线芯做好标识。
4. 外壳装配复位，防护密封到位。
5. 核对回路接线，开展通断测试，动作反馈信号正常，张贴回路标识。

拆除

1. 断开对应控制回路电源，确认无信号输出。

- 2. 拆开接线端子，对线芯做好标记。
- 3. 松开按钮固定件，取下按钮本体，构件妥善收纳。
- 4. 电缆线芯做好绝缘防护，清理安装位置杂物。

2、技术要求:

2.1 电气专业

2.2.1. 设备连接、电缆固定、电缆孔安装应符合下列规定：部分引用 CGBZ-II
HF0125-2025

- 1. 设备连接，配合调试安装根据现场需求，敷设一次电缆、二次电缆完成电缆接线和设备联调；一次电缆时电源侧到相关负载设备，二次电缆是按要求铺设至相应的控制系统中，实现监测设备的功能控制。
- 2. 电缆捆扎固定（3*2.5 电源线/RS485/铠装网线/同轴电缆/1*2 电源线）铺设并梳理现场电缆，并进行困扎，避免因混乱造成的安全隐患，电缆防护性铺设应摆放整齐、无弯曲、打折、相互折叠等现象，完成铺设后及时对电缆进行绑扎标记。
- 3. 电缆孔预制安装（φ100-300mm）电缆孔开孔焊接，配备持证焊工及监火人员，对需要开孔区域进行开孔，并做现场防火处理。
- 4. 焊接处防腐对现场所有完成焊接的位置进行防腐处理，保护焊接质量。

2.2.2. 盘、柜上的电器安装应符合下列规定：

- 1. 设备安装要保证设备的水平度符合要求

项目	允许偏差（mm）	
	每米	全长
不直度	<1	<5

水平度	<1	<5
位置误差及不平度		<5

2. 电器元件质量应良好,型号、规格应符合设计要求,外观应完好,附件应齐全,排列应整齐,固定应牢固,密封应良好, 电器单独拆、装、更换不应影响其他电器及导线束的固定。
3. 发热元件宜安装在散热良好的地方, 两个发热元件之间的连线应采用耐热导线。
4. 熔断器的规格、断路器的参数应符合设计及级配要求。
5. 压板应接触良好,相邻压板间应有足够的安全距离,切换时不应碰及相邻的压板。
6. 信号回路的声、光、电信号等应正确,工作应可靠。
7. 带有照明的盘、柜,照明应完好。

2.2.3. 端子排的安装应符合下列规定:

1. 端子排应无损坏,固定应牢固,绝缘应良好,
2. 端子应有序号,端子排应便于更换且接线方便;离底面高度宜大于 350mm。
3. 回路电压超过 380V 的端子板应有足够的绝缘,并应涂以红色标识。
4. 交、直流端子应分段布置。
5. 强、弱电端子应分开布置,当有困难时,应有明显标识,并应设空端子隔开或设置绝缘的隔板。
6. 正、负电源之间以及经常带电的正电源与合闸或跳闸回路之间,宜以空端子或绝缘隔板隔开。
7. 电流回路应经过试验端子,其他应断开的回路宜经特殊端子或试验端子。试验端子应接触良好。

8. 潮湿环境宜采用防潮端子接线端子应与导线截面匹配,不得使用小端子配大截面导线。
9. 二次回路的连接件均应采用铜质制品,绝缘件应采用自熄性阻燃材料。
10. 盘、柜的正面及背面各电器、端子排等应标明编号、名称用途及操作位置,且字迹应清晰、工整,不易脱色,盘柜上的小母线应采用直径不小于 6mm 的铜棒或铜管,铜棒或铜管应加装绝缘套。小母线两侧应有标明代号或名称的绝缘标识牌,标识牌的字迹应清晰、工整,不易脱色。
11. 盘、柜内带电母线应有防止触及的隔离防护装置。

2.2.4. 二次回路接线应符合下列规定:

1. 应按有效图纸施工,接线应正确。
2. 导线与电气元件间应采用螺栓连接、插接、焊接或压接等且均应牢固可靠。
3. 盘、柜内的导线不应有接头,芯线应无损伤。
4. 多股导线与端子、设备连接应压终端附件
5. 电缆芯线和所配导线的端部均应标明其回路编号,编号应正确,字迹应清晰,不易脱色。
6. 配线应整齐、清晰、美观,导线绝缘应良好。
7. 每个接线端子的每侧接线宜为 1 根,不得超过 2 根;对于插接式端子,不同截面的两根导线不得接在同一端子中;螺栓连接端子接两根导线时,中间应加平垫片。
8. 盘、柜内电流回路配线应采用截面不小于 2.5mm^2 、标称电压不低于 450V/750V 的铜芯绝缘导线,其他回路截面不应小于 1.5mm^2 ;电子元件回路、弱电回路采用锡焊连接时,在满足载流量和电压降及有足够机械强度的情况下,可采用不小于 0.5mm^2 截面的绝缘导线。

2.2.5. 导线用于连接门上的电器、控制台板等可动部位时，尚应符合下列规定:

1. 应采用多股软导线,敷设长度应有适当裕度。
2. 线束应有外套塑料缠绕管保护。
3. 与电器连接时,端部应压接终端附件。
4. 在可动部位两端应固定牢固。

2.2.6. 盘、柜接地

1. 盘、柜基础型钢应有明显且不少于两点的可靠接地,
2. 成套柜的接地母线应与主接地网连接可靠。
3. 抽屉式配电柜抽屉与柜体间的接触应良好,柜体、框架的接地应良好。
4. 手车式配电柜的手车与柜体的接地触头应接触可靠,当手车推入柜内时,接地触头应比主触头先接触,拉出时接地触头应比主触头后断开。
5. 装有电器的可开启的门应采用截面不小于 4mm^2 且端部压接有终端附件的多股软铜导线与接地的金属构架可靠连接。
6. 盘、柜柜体接地应牢固可靠,标识应明显。
7. 计算机或控制装置设有专用接地网时,专用接地网与保护接地网的连接方式及接地电阻值均应符合设计要求
8. 盘、柜内二次回路接地应设接地铜排;静态保护和控制装置屏、柜内部应设有截面不小于 100mm^2 的接地铜排,接地铜排上应预留接地螺栓孔,螺栓孔数量应满足盘、柜内接地线接地的需求;静态保护和控制装置屏、柜接地连接线应采用不小于 50mm^2 的带绝缘铜导线或铜缆与接地网连接,接地网设置应符合设计要求。
9. 盘、柜上装置的接地端子连接线、电缆铠装及屏蔽接地线应用黄绿绝缘多股接地铜导线与接地铜排相连。电缆铠装的接地线截面宜与芯线截面相同,且不应小于

4mm²,电缆屏蔽层的接地线截面面积应大于屏蔽层截面面积的 2 倍。当接地线较多时,可将不超过 6 根的接地线同压一接线鼻子,且应与接地铜排可靠连接。

10. 电流互感器二次回路中性点应分别一点接地,接地线截面不应小于 4mm²,且不得与其他回路接地线压在同一接线鼻子内。
11. 用于保护和控制回路的屏蔽电缆屏蔽层接地应符合设计要求,当设计未作要求时,应符合下列规定:
12. 用于电气保护及控制的单屏蔽电缆屏蔽层应采用两端接地方式。
13. 远动、通信等计算机系统所采用的单屏蔽电缆屏蔽层,应采用一点接地方式;双屏蔽电缆外屏蔽层应两端接地,内屏蔽层宜一点接地。屏蔽层一点接地的情况下,当信号源浮空时,屏蔽层的接地点应在计算机侧;当信号源接地时,接地点应靠近信号源的接地点。

2.2.7. 二次设备的接地应符合下列规定:

1. 计算机监控系统设备的信号接地不应与保护接地和交流工作接地混接。
2. 当盘、柜上布置有多个子系统插件时,各插件的信号接地点均应与插件箱的箱体绝缘,并应分别引接至盘、柜内专用的接地铜排母线。
3. 信号接地宜采用并联一点接地方式。
4. 盘、柜上装有装置性设备或其他有接地要求的电器时,其外壳应可靠接地。

2.2.8. 母线工作应符合下列规定:

1. 矩形母线热煨弯,影响母线原来的质量。目前国内已能生产各种规格母线的冷弯机,故不得进行热弯。
2. 矩形母线因弯曲的角度大小不同,其弯曲处发热温升也不同,直角弯曲处的温升可比 45°弯曲处高 10℃左右,故应减少直角弯曲。为了避免弯曲处出现裂纹及显

著的折皱，其弯曲半径应尽可能大于规定的弯曲半径值。

3. 母线扭转 90°时，若每相由多片母线组成，为使扭转程度一致，扭转部分的长度就将随片数的增加而需加长，故规定其扭转部分的长度在 2.5 倍 ~ 5 倍母线宽度之间选取。
4. 考虑到母线螺孔直径过大，会过多的减少母线连接处的有效接触面，可能造成母线连接处发热，规定螺孔的直径不应大于螺栓直径 1mm。
5. 本条规定了硬母线在正式焊接前，应首先进行焊接工艺试验，确认焊接接头性能符合相关要求。气孔、夹渣、裂纹、未熔合、未焊透缺陷会严重影响接头的强度和电阻值，故不允许存在。
6. 原规范只规定了对接接头采用 X 光探伤方法，实际工程中还有搭接接头和角接头，因此还有可能采用液体渗透检测方法。

2.2.9. 高压电气设备工作应符合下列规定:

1. 高压开关柜按照设计图纸和制造厂编号顺序安装,柜及柜内设备与各构件间连接应牢固
2. 高压开关柜安装允许偏差

项 目		允 许 偏 差
垂直度		$<1.5\text{mm/m}$
水平偏差	相邻两盘顶部	$<2\text{mm}$
	成列盘顶部	$<2\text{mm}$
盘间偏差	相邻两盘边	$<1\text{mm}$
	成列盘面	$<1\text{mm}$
盘间接缝		$<2\text{mm}$

3. 成列开关柜的接地母线,应有两处明显的与接地网可靠连接点。金属柜门应以铜软

线与接地的金属构架可靠连接。成套柜应装有供检修用的接地装置。

2.2.10. 桥架、支架、马脚预制安装应符合下列规定:

1. 支架、马脚预制安装

- a) 支架焊接应有防变形措施，焊缝应满焊，焊接方法、电流应适当，焊接成型质量符合焊接规范要求；焊后及时用砂轮机或钢丝刷清除药皮及飞溅物，使焊口平整光滑，支架表面焊缝应用砂轮机修磨平整。
- b) 不允许在工艺设备、工艺管线本体和各种形式的管道支架上焊接支架。
- c) 支架安装完毕要牢固、横平竖直、整齐美观，在同一直线上的支架间距应均匀。
- d) 支架制安完毕应及时对被破坏的防腐层进行修补处理。
- e) 马脚用镀锌扁钢制作，使用切割机按同一尺寸下料，马脚的安装要牢固、横平竖直、整齐美观，间距不能太远，所有焊口必须做防腐处理。

2. 桥架安装

- a) 桥架采用螺栓连接或固定时，宜用平滑的半回头螺栓，螺母应在桥架的外侧，固定应牢固。
- b) 每单根桥架与支架连接处应落在桥架长度的四分之一处
- c) 桥架安装应横平竖直，排列整齐，其上部与甲板之间应留有便于操作的空间。垂直排列的桥架拐弯时，其弯曲弧度应一致
- d) 桥架的悬空部分不能超过 1 米，超过 1 米处要加支架。
- e) 阳光直接照射区域的桥架要加盖板。
- f) 桥架与桥架之间、桥架与仪表盘（箱）之间、桥架与盖之间、盖与盖之间的连接处，应对合严密。
- g) 水平安装桥架间隔为 1.5-2.0m，竖直安装桥架为 3.0-4.0m。

- h) 桥架与周围支架管线不能直接相碰，应保持一定距离。
- i) 桥架穿甲板时，要有护管保护。
- j) 桥架与桥架连接，要做好接地线的连接，并且连接要牢固。
- k) 桥架与支架的连接，要垫好尼龙垫片，并且支架与桥架连接要牢固
- l) 相连的桥架，每隔 30 米要接入接地回路，并且每段桥架起、终点都必须进行接地。
- m) 桥架应安装在工艺管架上时，宜在工艺管道的侧面或上方，在穿越不同的防火区域时，需按设计要求进行一定的间隔保护。(注：对于高温管道，不应在其上方)

2.2.11. 其他施工规定规定:

- 1. 乙方提供的物料存放车间要有较好的密闭性，防止设备存放过程中受天气影响造成损坏；
- 2. 配电盘、变压器、海缆箱等设备倒运过程中不得出现设备磕、碰等损坏设备情况。
在施工前应配合甲方编制盘柜吊装倒运方案，得到批准后方可进行施工；
- 3. 甲板开孔，设备底座焊接、应满足设备安装要求，现场的新增电缆通道、电缆桥架焊接固定、电缆马脚的焊接固定等切割，热工作业必须满足平台相关区域防火等级要求，按要求进行热工作业申请及配置相关人员设备；
- 4. 设备倒运或者安装过程中的临时吊耳需要提供计算校核报告；
- 5. 盘柜母联的连接，应满足配电盘设备安装要求，完成后需进行相应的测试测量满足要求并记录测量结果。
- 6. 盘柜适应性改造时应确保改造线路连接无误，测试前对线路进行校核；
- 7. 校线、接线
 - a) 接线前进行校线，按电缆敷设表逐一校对，确认电缆敷设正确。接线要求排列整

齐、美观、余量适度，标记清晰、规范，位置准确，同时按照设计要求作好屏蔽的连接和接地。剥电缆时，不得伤及芯线绝缘层。剥线长度按照接线柱位置留有100mm的余量。

- b) 电缆头的制作严格按照电缆终端厂家的说明书进行操作。

2.2 仪表专业

- 1. 仪表阀门、压力表、温度表、压力变送器、温度变送器、液位计、流量计、仪表探头安装

- a) 在设备和管道上安装的仪表应按设计文件规定的位置安装。
- b) 仪表安装前应按设计文件核对其位号、型号、规格、材质和附件。
- c) 安装过程中不应敲击、震动仪表。仪表安装后应牢固、平正。仪表与设备、管道或构件的连接及固定部位应受力均匀，不应承受非正常的外力。

- 2. 仪表、通讯电缆敷设、绑扎

- a) 电缆电线敷设前,应进行外观检查和导通检查,并应用直流 500V 兆欧表测量绝缘电阻, 1000V 以下的线路采用直流 250V 兆欧表测量绝缘电阻,其电阻值不应小于 5 MΩ ;当设计文件有特殊规定时, 应符合设计文件的规定。
- b) 线路应按最短路径集中敷设,并应横平竖直、整齐美观,不宜交叉。敷设线路时,线路不应受到损伤
- c) 线路不得敷设在易受机械损伤、腐蚀性物质排放、潮湿、强磁场和强静电场干扰的位置。
- d) 线路不得敷设在影响操作和妨碍设备、管道检修的位置应避开运输、人行通道和吊装孔。

- e) 当线路周围环境温度超过 65℃时,应采取隔热措施。当线路附近有火源时,应采取防火措施。
 - f) 线路不宜敷设在高温设备和管道的上方,也不宜敷设在具有腐蚀性液体的设备和管道的下方。
3. 仪表、通讯电缆做头、接线
- a) 电缆头制作及接线人员必须经过专业技术培训,考核合格后方可上岗操作,确保其熟悉工艺流程和安全规程。
 - b) 作业前应检查施工环境,确保场所通风良好、清洁干燥,环境温度不低于 0℃,以防绝缘表面结露受潮。
 - c) 电缆头制作应从剥切到封闭的全部工序连续一次完成,避免中间停顿导致电缆受潮,影响绝缘性能。
 - d) 剥切电缆护套、铠装及屏蔽层时,应使用专用工具,严格控制剥切尺寸,不得损伤线芯绝缘及内部结构。
 - e) 制作电缆头时,应先切断电缆护套和屏蔽层,然后套上相应的线芯套管及标志,线芯应保持平行,并用尼龙扎带整齐绑扎。
 - f) 压接线芯时,应选用与线芯规格相匹配的铜连接端子和压接钳,压接后必须清除连接管上的毛刺,确保接触良好。
 - g) 热缩管安装时,应从中间向两端均匀加热,使其收缩紧密,表面光滑无气泡,不得烤焦或烧裂。
 - h) 包缠绝缘层时,应保持清洁,防止污物与潮气侵入,绝缘带搭接应均匀,层间无空隙及褶皱。
 - i) 单股芯线与端子连接时,其弯曲方向应与螺栓紧固方向一致,以防在紧固过程中损

坏线芯。

- j) 多股软芯线与端子连接前，必须压接相应规格的铜接头，并在线芯根部及引入设备前进行固定，防止受力。
- k) 所有接线必须牢固可靠，接头处应采取充分的绝缘保护措施，避免因松动或接触不良引发电气故障。
- l) 所有接线工作完成后，必须进行全面的质量检验，包括外观检查、绝缘电阻复测，确认连接牢固、绝缘可靠后方可通电。
- m) 每根电缆的终端和关键分支点均应设置清晰、牢固、永久性的标识牌，标明电缆编号、型号及起止设备，便于后期维护检修。

4. 仪表管安装或拆除

- a) 施工前必须详细核对设计图纸、仪表布置图及材料清单，明确仪表管的材质、规格、走向及连接方式，制定详细的施工方案。
- b) 安装前，仪表管内部必须进行清洁处理，确保无油污、灰尘、铁锈等杂质，防止污染仪表系统，影响测量精度。
- c) 管路敷设应选择最短路径，做到横平竖直，整齐美观，并应避开有强震动、高温、易受机械损伤及强腐蚀性介质的位置。
- d) 仪表管应使用专用管卡和支架进行牢固固定，支架间距应符合规范要求，并确保管路有足够的膨胀和收缩余量。
- e) 仪表管弯制应优先采用冷弯工艺，使用专用弯管器，弯曲半径不应小于管子外径的3倍，弯制后应无裂缝、凹坑等现象。
- f) 根据设计要求和介质特性，选择合适的连接方式，如卡套连接、螺纹连接、焊接或法兰连接，并确保连接可靠、密封良好。

- g) 采用焊接连接时，应使用氩弧焊等合格工艺，确保焊缝饱满、无夹渣、气孔。高压管路分支必须采用同材质三通，严禁在管路上直接开孔焊接。
- h) 卡套连接时，必须确保管子切口平直、无毛刺，且卡套预紧力适中，以达到最佳密封效果。
- i) 仪表管与仪表、阀门连接时，应确保接口对准，不应强行连接，螺纹连接处应使用合适的密封材料。
- j) 测量差压的管路，其正负压管路应尽量靠近敷设，并保持环境温度一致，以减少测量误差。
- k) 仪表管安装完毕后，必须与主设备或根据设计要求进行压力试验和严密性试验，试验压力和保压时间应符合规范，确保无泄漏。
- l) 对于仪表气管路，在投用前应进行吹扫，确保气源洁净、干燥，露点、含油量等指标符合设计要求。
- m) 所有仪表管路两端及关键位置应悬挂清晰、牢固的标识牌，标明管内介质、流向及起止设备，并做好详细的施工和测试记录，存档备查。
- n) 拆除作业前，必须确认管路已完全隔离、泄压、排空，并办理相关作业许可，特别是涉及危险区域或热工作业时。
- o) 拆除仪表管应从连接点处开始拆卸，拆卸时应使用专用工具，避免损坏仪表、阀门及管道螺纹。
- p) 拆除后的管路开口必须使用专用管帽或盲板进行及时、可靠的封堵，防止异物进入或残留介质泄漏。
- q) 从支架上拆除管道时，应先松开管卡，逐段拆除，注意避免管道突然坠落或因应力释放伤人。

5. 压力变送器安装或拆除

- a) 压力变送器的取压点应选择管道直线流动段，避开拐弯、分叉或易形成涡流的地方，取压部件的端部不应超出工艺管道或设备的内壁。
- b) 压力变送器测量气体介质时，取压点应在工艺管道的上半部；测量液体介质时，应在管道的下半部与水平中心线成 $0\sim 45^\circ$ 夹角的范围内；测量蒸汽时，可取在管道的上半部及下半部上述范围内。
- c) 压力变送器应安装在靠近取源部件、便于操作和维护的位置，并避免安装在振动、潮湿、高温、有腐蚀性和强磁场干扰的地方。
- d) 压力变送器安装时应在变送器和介质之间加装压力截止阀，以便日后检修和调校，在压力波动大的场合还应加装压力缓冲装置。
- e) 压力变送器测量蒸汽或其他高温介质时，必须使用引压管或冷凝圈等冷却装置，防止变送器工作温度超限而损坏。
- f) 压力变送器安装后，其压力接口与管道的连接必须严密无泄漏，安装完成后必须进行泄漏测试。
- g) 变送器的外壳必须可靠接地，信号电缆应与动力电缆分开铺设，避免强电磁干扰影响测量精度。
- h) 接线前必须确认已断电，并做好标识，接线时应牢固可靠，避免极性接错或接触不良，本质安全型变送器必须配用安全栅。
- i) 电缆引入变送器接线盒时，必须使用防爆接头并拧紧密封，确保达到防爆等级要求，防止潮气或雨水进入。
- j) 拆除压力变送器前，必须先关闭引压阀，确认管道内已无压力后再进行拆卸；拆除温度变送器前，需确认温度已降至安全范围。

k) 拆卸下的仪表引压管口必须使用专用管帽或胶带进行封堵，防止杂质进入或介质泄漏。

l) 作业结束后，应清理现场，做到工完场清，并填写相关施工记录，对仪表的位号、参数、操作日期等进行详细登记，以备查验。

6. 液位计安装或拆除

a) 安装或拆除前，必须确认工艺管线已有效隔离，相关阀门已上锁挂签，并确认容器内压力已完全泄放至安全范围，严禁带压操作。

b) 液位计的安装位置应避开进料口、搅拌器、挡板等会产生涡流、泡沫或强烈干扰的区域，确保测量信号稳定准确。

c) 安装雷达或超声波液位计时，仪表探头必须垂直于液面安装，其波束中心线与容器壁或安装管口的距离应大于波束半径，以防信号干扰。

d) 安装磁致伸缩液位计时，应确保浮子能在测量管内自由移动，法兰连接头的内径必须大于浮子直径，防止卡滞。

e) 液位计安装的垂直度或水平度必须严格控制，管路水平误差一般不大于 1mm/m，垂直误差不大于 0.5mm/m，以保证测量精度。

f) 液位计的安装支架必须牢固可靠，能够承受仪表重量和海上平台振动、摇摆等载荷，支架材质应耐腐蚀，并与容器壁保持适当距离。

g) 所有连接法兰的密封面必须清洁无损，垫片选用应与介质特性、温度和压力相匹配，安装后确保连接牢固、密封可靠，无泄漏现象。

h) 与液化天然气等低温介质接触的液位计，其所有部件必须与介质化学兼容，并能承受热胀冷缩带来的影响，必要时需采取补偿措施。

i) 拆除液位计前，必须再次确认工艺隔离和电气隔离措施已落实，容器内已无压力和

介质残留。

- j) 应按照先断电、后断信号线、再拆卸工艺连接的顺序进行操作，拆卸过程中应使用防爆工具，防止产生火花。
- k) 拆卸与管道或容器的连接时，应缓慢松开螺栓，确认无残余介质泄漏后再完全拆开，防止介质喷溅伤人。
- l) 拆下的液位计应轻拿轻放，放置在指定的安全区域，并及时对仪表接口进行清洁和保护，为后续校验或维修做好准备。
- m) 液位计的电缆连接必须符合防爆区域要求，电缆引入口需使用防爆格兰并可靠密封，仪表外壳应进行可靠接地。
- n) 作业结束后，应清理现场，做到工完场清，并详细填写安装或拆除记录，包括仪表位号、操作日期、作业人员、校准数据等信息，并存档备查。

7. 流量计安装或拆除

- a) 流量计应选择在流体流动稳定、远离振动源（如泵、压缩机）和强电磁干扰源（如大型电机、变压器）的位置安装，并确保周围有足够的维护空间。
- b) 必须严格保证流量计前后直管段的长度要求。通常情况下，上游直管段不应小于 10 倍管径，下游不应小于 5 倍管径，具体以技术文件为准。
- c) 流量计的安装方向必须与流体流向一致，仪表壳体上的箭头应指向介质流动方向。对于垂直安装的管道，应确保介质由下向上流动，以防止气泡聚集影响测量。
- d) 安装前必须对管道内部进行彻底清洁，清除焊渣、铁锈等杂物，确保管道内壁光滑，防止损坏流量计测量元件。
- e) 流量计与管道的法兰连接应确保对中良好，避免产生应力。垫片内径应略大于管道内径，防止伸入管内影响流态，并使用力矩扳手均匀紧固螺栓。

- f) 对于易受振动影响的流量计，必须安装管道支架或使用柔性连接件进行隔振，确保测量稳定性。
- g) 安装时应确保流量计测量管内始终充满介质，避免安装在管道最高点。必要时，应在管路高点设置排气阀，低点设置排污阀。
- h) 流量计拆除应按照先断电、后断信号线、再拆卸工艺连接的顺序进行操作。拆卸电气连接时，需佩戴防静电手环，并做好线缆标记。
- i) 拆卸与管道的法兰连接时，应先松开所有螺栓，但最后拆除顶部两颗螺栓，待吊装设备固定或人员准备就绪后再完全移开，防止仪表意外坠落。
- j) 拆下的流量计应立即对法兰面进行保护，使用木板或专用盖板封堵，防止运输过程中损坏或进入污物。仪表内部应放置干燥剂并用塑料袋密封。
- k) 流量计拆除后，必须在工艺管道开口处安装经过处理的盲板进行可靠封堵，并紧固螺栓，确保管线完全隔离。
- l) 作业结束后，应清理现场，做到工完场清，并详细填写安装或拆除记录，包括仪表位号、操作日期、作业人员、测试数据等信息，并存档备查。

8. 仪表支架制作

- a) 支架制作前，材料必须进行矫正、平直处理，确保无扭曲变形。切口处应光滑，无卷边和毛刺，所有锐角均需打磨圆滑，防止损伤仪表管线或电缆。
- b) 制作完成的支架应结构牢固、尺寸精确、整体平直，其长度偏差应控制在 5mm 范围内，不得有明显的翘曲或变形。
- c) 支架组件选型应合理，对于单根仪表管可采用单孔管卡固定；对于多根并行的仪表管，应选用多孔管卡，并根据管间距和管径选择合适的规格。
- d) 当仪表管长度超过 1 米时，必须设计和制作专用支架进行支撑，以防止管道因自重

或振动产生应力。

- e) 支架的间距应均匀合理，用于支撑仪表管或电缆桥架时，间距一般不宜超过 2 米；
在拐弯处、终端处及连接点两端 500mm 以内应增设支架。
- f) 在允许焊接的金属结构上安装支架时，应采用焊接固定方式，焊缝应均匀平整、无裂纹、咬边等缺陷，焊接后需进行防腐处理。
- g) 在不允许焊接的工艺管道或设备上安装支架时，必须使用 U 型螺栓、卡子或专用抱箍进行固定，严禁损坏原有管道或设备。
- h) 当支架与设备或管道的材质不同时，应预先焊接一块与设备或管道材质相似的加强板，再在加强板上焊接支架，以避免电化学腐蚀和应力集中。
- i) 支架严禁与高温或低温管道直接接触，必要时应采取隔热措施，防止热传导影响支架强度或仪表性能。
- j) 支架安装应确保横平竖直、排列整齐美观。在同一直线段上的支架间距应均匀；安装在有坡度或弧度的结构上时，其坡度或弧度应与结构保持一致。

2.3 舾装专业

1. 防火门安装

- a) 钢质门及门钩、门碰垫、闭门器等附件安装应正确、牢固、完整。
- b) 钢质门门框与钢围壁固定焊接的焊脚高度应满足设计要求且保证密性。

2. 窗户安装

- a) 窗及附件安装应牢固、完整、正确。
- b) 焊接式窗的窗框与钢围壁焊接应符合设计要求，焊缝应均匀无变形，且保证密性。
- c) 用螺栓固定的窗应加衬垫及密性材料，且保证密性。
- d) 螺栓式窗的平面应与钢围壁吻合、平整、无翘曲，与窗框孔同心度。

e) 窗框应与扶强材参照物平行、水平。两扇窗框之间保持平行。

3. 甲板敷料安装

a) 甲板敷料敷设前应清洁甲板表面，除锈、除油污。

b) 浮动甲板敷料敷设前应涂装甲板。

4. 保温安装

a) 保温的拼缝应紧密，与预埋件镶嵌处吻合。

b) 四周与钢围壁应密封。

c) 防水纸间的连接应搭接处理，其搭接宽度应不小于 100mm。

5. 舾装板安装

a) 衬板和天花板内侧应清除干净，无垃圾、杂物，无施工材料的边角料。

b) 踢脚板、顶角线安装应牢固，凡需连接件过渡的部位均需整齐。

c) 踢脚板、顶角线与内装板之间应无明显缝隙，夹角接头紧密平服，表面光洁和顺。

d) 踢脚板、顶角线与地面应柔性吻合，夹角接头紧密平服，表面光洁和顺。

6. 镀锌铁皮、白钢皮安装、拆除

a) 施工前需对房间内设备、电器开关等进行有效保护，使用防火布覆盖，防止焊接火花或工具碰撞造成损坏。

b) 施工区域应设置警戒标识和隔离带，配备充足的消防器材，并确保通风良好，尤其是在进行切割或焊接作业时。

c) 镀锌铁皮、白钢皮的安装应遵循“由下向上”的原则，搭接方向应顺水流方向，以防雨水渗入。

d) 金属板的搭接宽度应均匀一致，通常为 30-50mm，接口处应平整。固定时宜采用 3×120mm 的镀锌铆钉或不锈钢抽芯铆钉，铆钉间距应均匀且符合规范要求。

- e) 使用专用压边机、滚圆机对金属板进行加工，确保转角、封头等异形部位造型美观、贴合紧密，保持原有设备或管道的几何形状。
- f) 白钢皮的焊接或切割作业，必须由持证焊工操作，并采取防飞溅措施。焊缝应进行酸洗钝化处理，以恢复其耐腐蚀性能。
- g) 对于垂直墙面或天花板，安装完成后应使用不锈钢带或专用卡箍进行加强固定，防止因振动或风压导致脱落。
- h) 拆除作业应自上而下、分段进行，严禁大面积同时拆除或采用暴力敲击方式，以防结构失稳或造成意外伤害。
- i) 拆除时，应先使用切割机或壁纸刀切开金属护板的接缝处，再用撬棍和手锤小心剥离，尽量避免损坏基层墙体和可重复利用的保温层。
- j) 拆除产生的金属废料和保温废料必须分类收集。金属废料应打包压块。
- k) 安装完成后，金属保护层表面应平整、光滑、无划痕，铆钉固定牢固，接缝严密，整体外形美观。
- l) 作业结束后，应清理现场，做到工完场清。

7. 舢装板安装、拆除

- a) 施工前需对房间内设备、电器开关等进行有效保护，使用防火布覆盖，防止焊接火花或工具碰撞造成损坏。
- b) 材料进场时，舢装板的规格、型号及材质证明文件必须齐全，符合设计要求。
- c) 施工区域应设置警戒标识和隔离带，配备充足的消防器材，并确保通风良好，尤其是在进行切割或焊接作业时。
- d) 预埋件安装前，必须对钢甲板或钢围壁焊接处进行打磨除锈，并涂刷富锌防锈漆，待油漆干燥后方可进行焊接作业。

- e) 底型材和顶型材的定位必须严格根据围壁板排板图进行划线，确保房间净尺寸符合设计要求。焊接应牢固，焊点间距均匀，焊后需打磨并补涂防锈漆。
- f) 舾装板安装前，必须确认电装、涂装、保温等所有隐蔽工程均已结束并验收合格，避免封板后返工。
- g) 舾装板安装应按照排板图所示方向有序进行，先安装转角板，再安装平板，确保板缝对齐、均匀。同一房间的板材应无明显色差。
- h) 板材切割应使用专用工具，确保尺寸精确、边缘平整。开孔位置需由电工根据图纸精确定位。
- i) 板材接缝处应使用密封胶或专用填缝剂进行严密处理，确保其整体性、防水性和隔声性能，防止海洋潮湿空气侵入。
- j) 舾装板的固定件（如碰钉、压紧片）需经过退火、镀铜或镀塑处理，安装时必须牢固、垂直，确保板材连接稳定，无松动现象。
- k) 拆除作业前，必须确认待拆除区域内的所有管线、设备已断电或隔离，并检查板材背后是否有隐蔽的电缆或结构，防止损坏。
- l) 拆除应遵循“从上到下、先外后内”的原则，先拆除天花板，再拆除围壁板。拆除时先解除接缝处的密封胶和固定件，再逐块拆卸。
- m) 对于计划重复使用的舾装板，应采用无损拆除方法，小心剥离，避免板材变形或边缘损坏。拆除后应清理干净，妥善存放。
- n) 拆除过程中，应采取措施控制粉尘和碎屑掉落，作业区域下方严禁人员穿行，并设置专人监护。
- o) 安装完成后，应对舾装板的平整度、垂直度、接缝严密性及固定牢固度进行全面检查，确保符合质量验收标准。

- p) 所有拆除产生的废料，包括金属板材、保温棉、密封材料等，必须分类收集，并用专用袋或容器封装，及时吊运至平台指定垃圾存放点，严禁随意丢弃或排入海中。
- q) 作业结束后，应清理现场，做到工完场清。
- 8. 甲板敷料安装、拆除
 - a) 敷料进场前需核查船级社证书、产品型式证书及防火等级证明，严禁使用不合格材料。
 - b) 施工区域需隔离并设置警示标识，配备灭火器、应急冲淋设备。确保通风良好，尤其在使用化学品或进行切割时。
 - c) 钢甲板基层处理前，必须完成所有焊接、火工校正及管线预埋工作，并进行 St2 级除锈，清除油污、锈迹、旧漆。
 - d) 基层处理：凹凸不平处需嵌补打磨，吸水性强的敷料施工前需湿润甲板。铝甲板需额外进行表面拉毛处理。
 - e) 严格按产品说明配比，使用搅拌机充分拌匀，混合后 1 小时内用完。
 - f) 敷料倒于甲板后立即摊平，用泥刀压实刮平，表面平整度误差 $\leq 5\text{mm}/2\text{m}$ 。高温时可少量洒液料再抹平。
 - g) 耐火敷料需焊接马脚，分层施工：底层敷料→铺设钢筋网（搭接 $\geq 100\text{mm}$ ）→面层敷料，总厚度符合设计要求。
 - h) 施工温度宜为 $0-35^{\circ}\text{C}$ ，低于 5°C 需加防冻剂，高于 30°C 应在夜间施工。养护期间防雨淋、水浸。
 - i) 施工后养护 1-2 天可行人，完全固化（1-2 周）后方可铺设面层材料。
 - j) 拆除前确认区域无带电管线、残留化学品，并封闭孔洞防止坠落。
 - k) 遵循“从上至下、逐层拆除”原则，严禁掏掘或推倒。先拆除非承重层，再拆除基

层。

- l) 使用机械工具时需控制粉尘，佩戴防尘面具，并配备湿式作业或工业吸尘器。
- m) 拆除的废料及时装入密封袋，分类吊运至指定存放点，严禁抛掷或遗留现场。

9. 保温安装、拆除

- a) 保温材料进场前需核查其船级社证书、产品型式认可证书及防火等级证明，确保材料为不燃或阻燃型，并符合环保要求。
- b) 施工区域需隔离并设置警示标识，配备灭火器及应急通风设备。在密闭房间内作业时，必须保证强制通风，避免粉尘或有害气体积聚。
- c) 保温安装前，需确认基面已清洁、干燥，无油污、锐边，且所有焊接、涂装工作已完成。操作温度低于 150℃的金属表面需涂刷防锈底漆。
- d) 保温层板材应垂直于基面安装，接缝间隙不大于 2mm，厚度均匀度偏差控制在 +10%~-5%范围内。多层保温时，需逐层铺设，层间错缝压缝，缝宽不大于 5mm。
- e) 采用保温钉（每平方米 15~20 个）或镀锌铁丝（间距≤300mm）捆扎，每块保温材料至少捆扎两道，端部 50mm 内必须固定。捆扎后用手按压保温层，应无松动或滑动感。
- f) 弯头、法兰等异形部位需使用预制保温瓦块或现场切割适配，确保贴合紧密，外护层需做加强密封处理。
- g) 铝皮或金属保护层需通过松开自攻螺丝逐步拆除，严禁使用撬棍等暴力方式，拆下的材料按顺序编号存放，便于恢复。
- h) 保温层切割，采用专用锯片或剪刀分段切割，避免破坏未拆卸区域的保温层。拆除时需遵循“先易后难、分段进行”原则，减少对基面的损伤。
- i) 根据保温材料类型选用工具，如岩棉、玻璃棉使用切割机，硅酸铝镁使用铁剪，避

避免因工具不当导致粉尘飞扬或材料碎裂。

- j) 拆除过程中严禁踩踏相邻管线或设备的保温层，作业区域需铺设防护垫，防止工具或废料损坏其他设施。
- k) 拆除的废料需分类收集，可回收材料清洗后存放，纤维类废料需密封包装，按平台环保规定委托专业公司清运，禁止随意丢弃或排海。

10. 舾装龙骨安装、拆除

- a) 龙骨及配件进场前，必须核对其材质证明符合设计要求。
- b) 施工区域需设置明显的安全警示标识和隔离带，防止无关人员进入。在密闭房间内作业时，应保证强制通风，配备足够的照明和应急设备。
- c) 龙骨安装前，必须对甲板、钢围壁进行打磨除锈处理，并涂刷富锌防锈漆，待油漆干透后方可进行下一步施工，以增强防腐效果。
- d) 严格按照设计图纸进行弹线定位，确定底型材、顶型材及吊杆的精确位置。定位偏差应控制在 $\pm 2\text{mm}$ 以内，确保房间净尺寸符合设计要求。
- e) 底型材与甲板的焊接应采用点焊固定，焊点间距应均匀。焊接后需对焊点进行打磨，并补涂防锈漆。
- f) 顶型材及吊梁的安装应确保水平度。
- g) 龙骨之间的连接件、吊挂件必须连接牢固，螺栓或自攻螺钉需拧紧，不得有松动现象。
- h) 焊缝应均匀、饱满、无夹渣、气孔等缺陷，焊接完成后需清理焊渣并打磨光滑。
- i) 拆除作业前，必须确认待拆除龙骨上的所有附属物已清空或已有效隔离，防止拆除过程中发生坠落。
- j) 龙骨拆除应遵循“自上而下、逐层拆除”的原则，先拆次龙骨，再拆主龙骨，最后

拆除底型材，严禁野蛮拉拽或大面积同时拆除。

- k) 拆除主要采用机械切割与手工撬除相结合的方式。使用切割工具时，需配备灭火器，并做好火花飞溅的防护措施。
- l) 拆除过程中，应保护周围的结构和已完工的成品、半成品，避免因切割、敲击等操作造成不必要的损坏。
- m) 安装完成后，需对龙骨的整体平整度、垂直度、间距及牢固度进行全面检查，确保符合质量验收标准。对角线误差等关键指标需严格控制在设计允许范围内。
- n) 拆除后的废料，包括钢材、保温棉、紧固件等，必须分类收集，并及时吊运至平台指定废料存放点，严禁随意丢弃或排入海中。
- o) 作业结束后，应彻底清理现场，做到工完场清。

11. 防火门安装、拆除

- a) 防火门门框安装应垂直、牢固，采用膨胀螺栓与墙体连接，每边锚固点不应少于 3 个。安装时需先找直、吊正，尺寸无误后方可固定。
- b) 门框与墙体间的缝隙必须使用水泥砂浆或岩棉等不燃材料填充密实，确保其密封性和防火性能。
- c) 门扇安装后应开关灵活，无卡滞、异响，门扇与门框贴合紧密。安装时需调整合页，确保门扇与地面平行且不歪斜。
- d) 严格控制安装缝隙：门扇与门框两侧缝隙不大于 3mm，上缝不大于 3mm，双扇门中缝不大于 3mm，门扇与地面间隙不大于 8mm，以保证防火隔烟效果。
- e) 常闭式防火门必须安装闭门器；双扇防火门必须安装顺序器，确保门扇能按顺序自动关闭；常开式防火门应安装火灾时能自动关闭的联动装置。
- f) 防火门的开启方向必须朝向疏散方向，确保紧急情况下人员快速撤离，且开启后不

应减少疏散通道的有效宽度。

- g) 防火门拆除前, 应先切断与防火门相关的电源, 确认门扇处于稳定状态, 防止在拆卸过程中突然摆动或坠落。
- h) 拆除作业应遵循“先附件、后门扇、再门框”的顺序。首先拆除门锁、把手、闭门器等五金配件, 再拆卸门扇铰链螺丝, 最后处理门框。
- i) 拆卸门扇时, 因门扇较重, 需至少两人协作, 使用稳固的支撑或吊装设备, 防止门扇意外倾倒伤人。
- j) 若需拆除门框, 应先检查其固定方式, 谨慎拆除膨胀螺栓或焊接点。对于与墙体结构紧密连接的门框, 可采用切割方式, 但必须做好防火和火花防护。
- k) 防火门安装完成后, 需对防火门的开启、关闭、自动复位功能进行全面调试和测试, 确保其运行正常, 并检查密封条的密闭性。
- l) 防火门安装后, 应在门扇的明显位置设置永久性“保持防火门关闭”等标识, 并标明其防火等级。
- m) 拆除的防火门及配件应分类回收, 及时吊运至平台指定废料区, 严禁随意丢弃或排入海中, 遵守海洋环保规定。
- n) 所有安装或拆除工作均需详细记录, 作业结束后, 清理现场, 做到工完场清。

12. 电气间地板、地胶安装、拆除

- a) 墙根、门口预留伸缩缝 $\geq 8\text{mm}$, 地热系统地表温度 $\leq 27^{\circ}\text{C}$; 跨度超 $6\text{m} \times 8\text{m}$ 时需加扣条分割。
- b) 顺光线方向铺设, 企口拼接严密无间隙; 锁扣地板仍需辅以环保地板胶增强防潮性。
- c) 踢脚线厚度 $\geq 12\text{mm}$, 完全覆盖伸缩缝; 采用不锈钢防锈钉固定, 间距 $\leq 30\text{cm}$ 。
- d) PVC 地胶接缝采用热风焊接, 焊缝宽度 $\geq 3\text{mm}$ 且无虚焊; 焊后表面打磨平整。

- e) 厨房、卫生间等区域地胶防滑等级 $\geq R10$ ，公共区域耐磨转数 ≥ 6000 转。
- f) 保护性拆除先用美工刀划开地胶边缘，插入塑料撬板逐步分离；避免尖锐工具损伤平台结构层。
- g) 强力胶层采用工业酒精或丙酮局部软化，禁用香蕉水，静置 1 分钟后轻刮。
- h) 锁扣地板拆解，从房间角落起拆，保留完整锁扣；胶水残留用加热软化 ($\leq 60^{\circ}\text{C}$) 后清除。
- i) 拆除材料分类密封存放，含胶废弃物按危险废物处理，防止污染海洋环境。
- j) 拆除后检查地面裂缝、起砂缺陷，用环氧砂浆修补并重新做防潮层。
- k) 安装后地胶无鼓泡、接缝开裂；地板行走无异响，平整度复测偏差 $\leq 2\text{mm}$ 。

13. 电气间地面恢复、找平

- a) 彻底清除基层浮灰、油污及松动物，对油污区域用 10%火碱水溶液清洗并冲净，施工前 1 小时充分洒水湿润但无明水。
- b) 使用激光水平仪在墙面弹设标高控制线，按 1.5~2m 间距冲筋或贴灰饼，确保铺设厚度均匀，大面积区域需设置伸缩缝。
- c) 在湿润的基层上均匀涂刷一道水泥浆或专用界面剂，增强找平层与基层的粘结力，随刷随铺砂浆。
- d) 砂浆应分层铺设，采用平板振捣器密实，厚度 $> 200\text{mm}$ 时需用插入式振捣器，避免漏振。
- e) 以冲筋条为基准，用长刮杠刮平，木抹子搓平，待初凝前用铁抹子二次压光，确保表面密实无抹痕。
- f) 对平整度要求高的区域采用高聚合自流平水泥，最小施工厚度 3mm，流动度需符合产品规范，确保自动流平效果。

- g) 有排水需求的房间，需按设计要求找坡（坡度 1%~2%），严禁倒泛水。
- h) 施工完成后 12 小时内覆盖塑料薄膜并洒水养护，养护期不少于 7 天，期间严禁上人或堆放重物，抗压强度需达 5MPa 后方可使用。
- i) 用 2m 靠尺检查地面平整度，任意两点间偏差 $\leq 4\text{mm}$ ，自流平地面偏差 $\leq 3\text{mm}$ 。
- j) 通过回弹法或取芯检测抗压强度，表面不得有裂缝、脱皮、起砂现象，空鼓面积单点 $\leq 0.04\text{ m}^2$ 且每间不超过 2 处。
- k) 设置的伸缩缝需清理干净，填充耐候密封胶，确保防水与伸缩功能。

3、工作界面要求：

1. 乙方成立专门负责本项目的项目组，指定固定的负责人，按组织机构图进行划分，关键人员必须相对固定。
2. 甲方负责施工人员的组织管理、安全教育、环境保护工作。
3. 乙方负责施工人员在工作期间的动复员、陆地食宿及交通运输等费用。
4. 乙方负责施工人员的各种劳动保护用品的配置，工服必须配备海能发专用工服。
5. 乙方根据甲方提供的设计资料和施工方案，安排人员进行现场调研，提供加工设计及细化施工方案及安全风险分析，并根据甲方要求完成专项施工方案的编制。
6. 乙方的工作应按照上述工作内容的描述，充分评估各项工作内容可能包含的相关配套工作，并正确评估由于现场施工需要而进行的拆除和新设备的安装工作，合理调配各项资源，合理配置项目所需的施工人员、工机具及施工耗材等。项目材料乙方应当妥善保管，以及在运输过程中应当妥善绑扎固定。
7. 项目完成后乙方需按规定整理完工资料，包括相关测试报告及完工文件整理。
8. 乙方提供施工过程中所涉及的施工工具、施工人员（包括领班和安全员）。

4、保密要求：

1. 除非法律法规、政府机关另行强制要求，未经甲方事先书面同意，乙方不得将甲方保密信息披露给任何第三方（包括与合同无关的乙方员工和政府部门），亦不得将该等信息用于与本合同无关的用途。保密信息包括但不限于：本合同内容；甲方提供的与本合同有关的任何技术信息、图纸、样本、资料等；甲方提供的或乙方获得的与项目或甲方有关的任何技术和商务信息。

2. 一方违反保密义务时，另一方有权要求该方停止侵害、消除影响或采取其他合理的救济措施，该方还应赔偿因违约行为而给对方造成的全部损失。

5、培训要求：

1. 乙方应参加甲方组织的 24 学时入场安全教育，取得入场安全教育合格证（证书有效期三年，每年再教育一次），经甲方核查合格后，方可进场作业。

2. 乙方应制订年度 HSE 培训计划并实施，为员工提供必要的培训，确保员工具有满足项目要求的技能及资质。

3. 乙方应针对不同岗位的安全基本知识及技能需求制定员工的通用和专业培训内容。

4. 乙方应落实甲方的培训要求，如甲方 HSE 管理制度、事故警示、安全事故案例、国家指令性的学习要求，并将培训情况反馈给甲方。

5. 乙方项目领队（负责人）应在作业期间组织安全培训，开展制度、作业程序、现场突出问题和案例学习并做好记录。

6. 乙方特种作业人员、特种设备操作人员等应取得相应的人员资格证书，其他相关岗位人员应按要求持证上岗。

7. 乙方所有培训结束时应保存培训记录，记录中至少包括：培训时间、培训内容、培训签字等，以便甲方及相关人员审核查阅。

五、配备资源要求

1、机具要求

投标人承担提供全部施工机具的责任，且所提供的机具均应符合标准并适配现场实际工况。包括但不限于以下机具清单的要求：

序号	名称	技术要求	单位	数量
1	工具箱	安全载荷 $\geq 3T$	台	10
2	气笼	安全载荷 $\geq 2T$	台	10
3	吊笼	安全载荷 $\geq 5T$	台	10
4	焊机	额定输出电流 $\geq 400A$	台	10
5	防爆配电箱	每台至少 2 个漏保	台	5
6	测爆仪	复合式多气体检测	台	10

2、材料要求

不涉及

3、人员要求

1. 需提供低压电工作业证 5 人，高压电工作业证 5 人，焊接与热切割作业证 3 人，以上特种作业操作证可在 <https://cx.mem.gov.cn/> 查询；以上人员为本单位员工，提供近三个月社保证明，并提供有效期内的海上设施工作人员海上交通安全技能培训合格证。

六、服务进度跟踪

1. 明确服务项目阶段性节点要求和整体完工期限，合同签署后安排人员前往现场进行调研，按甲方要求时间到平台进行服务。
2. 明确服务项目考核要求，符合施工要求。