	项目名称：荣盛新材料（舟山）有限公司	
	金塘新材料项目	
	文件编号	页数
	XCLZS-XY-YB-74-TA-0000-001-23	40

成套设备仪表及控制系统统一要求

V3	用于金塘新材料项目	陶继欢 千均沫	柴平海	曹俊	陈兵	2024.5.15
V2	用于金塘新材料项目	陶继欢 千均沫	柴平海	曹俊	陈兵	2024.01.18
V1	用于金塘新材料项目	陶继欢 千均沫	柴平海	曹俊	陈兵	2023.11.20
版次	说明	编制	审核	批准	签发	日期

修正表

版次	日期	描 述
V3	2024. 5. 5	<p>1、梳理了设计原则，增加了防喘振三取中、联锁首出报警、联锁红色铭牌等要求。</p> <p>2、修正了 CCC 认证要求。</p> <p>3、完善了现场仪表接地要求，非本安仪表外壳均须接地。</p> <p>4、完善了温度仪表要求，轴瓦改为轴系。</p> <p>5、增加了物位仪表要求。</p> <p>6、完善了吹扫孔板要求，须有“吹扫孔板”字样，手柄喷涂红色。</p> <p>7、完善了调节阀手轮自锁要求。</p> <p>8、修正了电磁阀外壳的要求，塑料外壳不允许使用。</p> <p>9、修正了防喘振阀要求，1oo2 改为冗余，删掉阀门类型要求。</p> <p>10、完善了接线箱要求，板材厚度（外壁、端板 1.5mm，盖板 2.0mm）。</p> <p>11、增加了大于等于 CL900 时，双阀要求。</p> <p>12、修正了机组运行状态监测系统硬件规格型号。</p> <p>13、修正了质量证明文件要求</p> <p>14、完善了附件 6：成套设备仪表及控制系统供货商短名单；</p> <p>15、增加工作站防病毒软件要求。</p> <p>16、修改外置电源负载均衡模块要求；</p> <p>17、修改了 Hart 设备管理器要求；</p> <p>18、增加移动工作站及 BN3500 编程器配置要求。</p>
V2	2024. 1. 18	<p>1、防爆要求删除可接受的国外防爆认证，改为必须获得 CCC 认证。</p> <p>2、热阻和热偶配温变的要求引用了统一规定（插入式元件采用一体式，埋入式采用分体式），特殊场合（振动、高温）采用分体式。</p> <p>3、机组上的轴瓦测温元件直接进入系统侧，改为直接进入接线箱。</p> <p>4、增加：量程大于 6MPa，规定用安全型压力表 的要求。</p> <p>5、远传压力法兰过程连接尺寸由 3” 改为 2” 。</p> <p>6、增加：差压开方在系统内执行。</p>

		<p>7、仪表阀门及附件，增加：阀们及阀门附件按业主框架内的品牌和技术要求执行。</p> <p>8、针对不常有的仪表（防喘振阀、电液转换器、分析仪表等），备注了“如有”。</p> <p>9、接线箱的出口尺寸由 NPT 标准，改为 M 标准。</p> <p>10、机柜命名原则引用了统一规定规则，并进行了举例说明。</p> <p>11、删除:第一部分中 10、控制系统解包到 DCS 或 SIS 系统说明。</p>
V1	2023. 11. 20	新发布

目录

第一部分通用仪表	6
1. 总体要求	6
2. 仪表防爆以及防护	7
3. 现场仪表	8
4. 接线箱	14
5. 就地控制盘（如有）	14
6. 仪表导压管	15
7. 仪表风管	15
8. 仪表电缆、槽盒及敷设	16
9. 现场仪表安装要求	16
第二部分成套控制系统	17
10. PLC 部分	17
10.1. 概述：	17
10.2. 系统配置原则：	17
10.3. 系统硬件选配要求：	18
10.4. 与主站通讯配置原则：	19
10.5. ModbusTCP 地址分配原则：	19
10.6. 时钟同步	20
10.7. 电源配置原则：	20
10.8. 存储要求：	21
10.9. HMI 显示屏：	21
10.10. 组态文件	21
10.11. 柜内布线：	21
11. CCS 系统（如有）	21
11.1. 、联锁说明	21
11.2. 机柜内部系统硬件选择：	21
11.3. 操作站配置：	23
11.4. 工程师站/SOE 站配置清单	23
11.5. 移动工作站及 BN3500 编程器	24
11.6. 辅操台	24
11.7. 控制系统机柜配置清单	24
11.8. 网络链路	24
11.9. 备件（供参考，以技术协议为准）	25
11.10. 系统状态信息采集：	25
12. 机组运行状态监测系统	25
12.1. 硬件选择：	26
12.2. 信号连接	26
12.3. 表决信号	26
12.4. 状态监测系统说明	26
13. Woodward505 电子调速器	27
13.1. 电源配置：	28

13.2. 外部信号连接:	28
13.3. 通讯.....	28
13.4. 时钟同步	28
13.5. 事件记录	28
14. ProTech-GII 超速保护器.....	28
14.1. 电源配置:	28
14.2. 事件记录	28
14.3. 安装方式	29
14.4. 通讯.....	29
14.5. 跳闸与表决.....	29
15. Hart 设备管理.....	29
第三部分控制机柜	30
1. 机柜配置原则:	30
1.1. 机柜选配:	30
1.2. 柜内配置原则:	30
2. 网络柜统一要求.....	33
2.1. 网络柜布置.....	33
2.2. 供货及安装.....	34
2.3. 标识标志.....	34
2.4. 网络柜接地.....	35
第四部分其它部分	35
1. 资料提交	35
2. 界面划分	36
2.1. 供货/设计范围	36
2.2. 供气界面.....	36
2.3. 成套包系统要求.....	36
2.4. 系统界面.....	36
3. 现场服务:	37
4. 试验: FAT 试验与 SAT 试验	37
4.1. 系统软硬件模拟测试	37
4.2. 工厂 FAT 试验	37
4.3. 用户 SAT 试验	38
5. 备件 (参考模板)	38
6. 包装与运输.....	39
7. 供货商短名单	39
8. 仪表风储气罐技术要求.....	39
9. 质量证明文件要求.....	39
10. 仪表台账要求.....	40
11. 附件清单:	40

第一部分通用仪表

1. 总体要求

1.1 统一规定

卖方提供的仪表和控制系统应符合本国家和国际相关的规范和标准，并应满足本项目仪表设统一计要求及相关设计规定，如下：

9302201D0000-EN50-TDD-0001REV1.0 仪表与控制工程设计一般规定

9302201D0000-EN50-TDD-0002REV1.0 分散控制系统（DCS）设计规定

9302201D0000-EN50-TDD-0003REV1.0 安全仪表系统（SIS）设计规定

9302201D0000-EN50-TDD-0004REV1.0 可编程序控制器系统（PLC）设计规定

9302201D0000-EN50-TDD-0005REV1.0 压缩机组仪表及控制系统设计规定

9302201D0000-EN50-TDD-0006REV1.0 罐区自动化系统设计规定

9302201D0000-EN50-TDD-0008REV1.0 仪表盘（柜）设计规定

9302201D0000-EN50-TDD-0009REV1.0 控制室设计规定

9302201D0000-EN50-TDD-0010REV1.0 仪表选型设计规定

9302201D0000-EN50-TDD-0011REV1.0 仪表安装设计规定

9302201D0000-EN50-TDD-0012REV1.0 仪表供气设计规定

9302201D0000-EN50-TDD-0013REV1.0 仪表供电设计规定

9302201D0000-EN50-TDD-0014REV1.0 仪表配管配线设计规定

9302201D0000-EN50-TDD-0015REV1.0 仪表接地设计规定

9302201D0000-EN50-TDD-0016REV1.0 仪表防爆及防护设计规定

9302201D0000-EN50-TDD-0017REV1 仪表及测量管道伴热和绝热设计规定

9302201D0000-EN50-TDD-0018REV1.0 仪表编号规定

1.2 测量单位

使用国际单位制，常用单位如下：

流量：液体 kg/h、t/h、m³/h；气体 m³/h、Nm³/h（标准状态：0℃，101325Pa）；蒸汽 kg/h、t/h；
温度：℃； 压力：Pa、kPa、MPa； 液位：mm、%； 分析仪：直接读取（例如 PH、%、ppm、uS 等）；
差压：Pa、kPa、MPa； 振动：um； 位移：mm； 转速：rpm； 电流：A； 电压：V。

1.3 设计原则

a. 仪表位号编码规则执行业主项目统一规定。

- b. 所有联锁回路按 ISA 标准, 采用失电安全的原则进行设计, 以保证在失电状态下的安全停机。
- c. 控制和联锁仪表不能共用。
- d. 所有仪表要独立取压且配置独立的根部阀。
- e. 涉及装置停车、单元停车及重要设备停机的关键联锁, 要求联锁仪表设计为三取二, 参与防喘振控制的温度、压力、流量分别配置 3 块仪表, 采用三取中。
- f. 参与联锁的急停按钮采用三触点 (包括辅操台) 采用三触点蘑菇头型式, 进入不同的系统卡件进行表决, 带全封闭式保护罩。
- g. 三取二联锁整个回路要独立, 包括底板、卡件、接线等。
- h. 所有联锁信号, 设置首出报警功能, HMI 画面增加首出报警画面。
- i. 成套单元若包含的 SIL1~SIL3 安全功能回路, 需进入买方 SIS 系统。相应仪表应满足不低于 SIL2 等级认证, 并提供 SIL 证书和报告。同时根据需要安排有经验的工程师配合买方 SIL 分析工作。
- j. 参与联锁仪表, 带不锈钢红色标识铭牌 (满足业主统一要求), 仪表及执行机构外表面宜使用红色。

1.4 厂商责任

- a. 对厂商仪表图纸文件任何程度的评阅、确认、批准不意味解除任何厂商责任。
- b. 成套厂商应对成套范围内其提供的仪表及仪表系统的安全性、最佳工艺操作性、可靠性、装配和质量方面负完全责任。

2. 仪表防爆以及防护

2.1 所有安装在爆炸危险性环境中的仪表应具有适用于该危险区域划分的防爆认证。

中国国内生产的仪表应具有中国国家权威机构颁发的 Ex 防爆认证 (例如 NAPSI)。

国外产品可接受 Ex 防爆认证包括: EU (Directive 94/9/EC)-ATEX / US (NEC505) / IEC / CSA (CECSection1 8)。

属于 CCC 目录范围内的产品, 应取得 CCC 认证标志。

2.2 按照 GB50058 或 IEC60079-10-2 划分的气体爆炸危险区 0, 1, 2 区 (Zone0, 12) 内的仪表应优先选用本安型 Exi (GB/T3836.4 或 IEC60079-11)。本安型仪表无法提供时 (例如: 分析器、气体检测仪表、电磁阀等), 应选择隔爆型 Exd (GB/T3836.2 或 IEC60079-1)。

2.3 按照 GB50058 或 IEC60079-10-2 划分的粉尘爆炸危险区 20, 21, 22 区 (Zone20, 2122) 内的仪表应优先选用本安型 (Exi)。21 和 22 区内, 本安型仪表无法提供时, 按照 (GB / T 3836.31-或 IEC60079-31) 标准的外壳隔爆型 Exta/tb/tc 可以接受。

2.4 仪表接线箱, 本安仪表优先选用增安型 Exe (GB/T3836.3 或 IEC60079-7); 隔爆仪表优先选用隔爆型 (Exd) 或隔爆、增安双重认证型 (Exde); 就地控制箱 (盘) 优先选用隔爆型 (Exd)。严禁使用非金属接线箱。

- 2.5 现场安装的就地显示仪表防护等级不低于 IP55(IEC60529 或 GB4208)；远传仪表防护等级不低于 IP66(IEC60529 或 GB/T4208)；现场盘防护等级至少满足 IP66（特殊情况下需业主许可可以 IP65,）。另外需确保仪表及接线箱的最低安装高度不会在台风或雨季时不被积水浸泡。
- 2.6 供货范围内的所有仪表、仪表设备（如接线箱、操作盘、各类仪表附件等）、仪表材料等应适用于海洋性岛屿盐雾环境（不低于 C5 标准），喷涂工业级防护油漆，持久性寿命>15 年，外部油漆使用保质期 5 年,五年内油漆不得产生气泡,腐蚀，变色或脱落。如果出现质量问题，具体处罚条款见商务合同，不锈钢不做涂漆处理，但应喷砂清理表面。必要时选用 NACE 认可材料。控制系统要求 G3 防腐，防腐喷涂要适应国内使用环境。
- 2.7 现场非本安仪表需要设计外壳接地，卖方提供 2.5mm² 黄绿接地线并接地。
- 2.8 如有井下仪表，要求采用分体式；将二次变送表头或接线盒引至地面以上安装,地井下部分防护等级 IP68。
- 2.9 成套单元中的电子仪表和控制系统应符合 IEC 61000 电磁兼容性要求。

3. 现场仪表

3.1 现场仪表一般要求

- a. 所有电子变送器应选用智能型，4-20mA 标准信号叠加 HART 通讯。所有 HART 仪表应采用 HART 基金会发布的最新协议版本或不低于 7.0 版本。仪表描述文件应在 HART 基金会注册并被认可。现场电子变送器应配 LCD 显示表头。提供对应仪表类型的 DD 或 DTM 文件。
- b. 所有远程仪表（现场远传仪表、接线盒、阀门附件、操作柱等）的电气接口为 1/2 " NPT(F) 或更大，配带防爆铠装电缆 316ss 不锈钢或黄铜镀镍密封格兰头，适合于海岛盐雾环境，符合防爆认证及 IE60079 标准，采取双卡套密封结构；具备防浪涌、防冷流功能，防电磁干扰。备用口带不锈钢堵头。
- c. 禁止采用开关类仪表。规范明确要求采用开关类仪表，需征得甲方同意，其触点容量为：220VAC, 5A 或 24VDC2A，开关应尽量选用回差小的压力开关，接点应为双刀双掷(DPDT)。
- d. 现场仪表供电均采用 24VDC，如不能满足，需甲方确认。
- e. 所有仪表需提供不锈钢（316SS）设备标识的铭牌、标牌和位号牌,铭牌上打印制造厂名称、产品型号、出厂编号、位号、量程、精度等级、防爆等级、防护等级、制造年月等内容。

3.2 温度仪表

- a. 温度检测应优选温度检测元件配现场 HART 智能温度变送器的方式。热电阻元件的标准选型配置应为 Pt100 热电阻。热电偶的允差等级应为 I 级。热电阻的允差等级应为 A 级。
- b. 温度为 400℃ 及以下的场合可采用 Pt100 热电阻，温度高于 400℃ 的场合一般采用“K”型热电偶。
- c. 现场温度变送器采用一体式或分体式安装可根据现场环境、安装条件和工艺重要性等因素确定，原

则上有振动场合、设备或管线表面温度高的优先选择分体式安装方式。

- d. 机组上的轴系温度选用单点双支热电阻，温度检测元件直接进入接线箱，在系统侧配置温度安全栅。
- e. 就地温度指示选用万向型双金属温度计，温度计表盘直径为 $\varnothing 100\text{mm}$ ，精度最低要求为 $\pm 1.5\%$ ，表壳材质不低于 304SS 不锈钢。
- f. 温度套管与设备以及管道连接，150LB~600LB 采用 1-1/2" 法兰 RF；温度套管与设备以及管道连接，900LB~2500LB 采用 2" 法兰 RJ，压力等级根据管道或设备的压力等级确定。保护套管需进行振动频率计算，超频时需要缩短插深或增大直径。
- g. 所有温度元件应有保护套管，保护管采用棒料一体化钻孔制作；除特殊情况外，所有保护套管材质不低于 316 不锈钢，锥形整体钻孔式套管一般外径为 $\varnothing 25-\varnothing 21\text{mm}$ ；套管和法兰采用 NPT+密封焊；

3.3 压力仪表

3.3.1 就地压力表

- a. 就地压力仪表测量元件的材料最低要求为 316SS，表盘直径为 $\varnothing 100\text{mm}$ 。就地压力指示一般选用弹簧管压力表，压力表精度最低要求为 $\pm 1.6\%$ ，外壳材质为不锈钢 316SS，螺纹过程连接尺寸为 1/2" NPT (M)。如果弹簧管不能满足范围要求，应采用其他标准适用元件，如隔膜或膜盒压力表，法兰过程连接尺寸为 2"，压力表精度最低要求为 $\pm 2.5\%$ ，需带三针指示器。压力表选型应考虑过压保护、耐震、表盘密封圈材质等。压力表应配置阀组，阀组材料为 316SS。
- b. 压力 $\geq 40\text{kPa}$ 时，选用弹簧管压力表；压力 $< 40\text{kPa}$ 时，选用膜盒压力表；特殊介质可选用隔膜压力表；
- c. 有振动场合的压力表选用抗振压力表。
- d. 量程大于 6MPa，规定用安全型压力表，压力表应有后部泄压安全措施。
- e. 压力表表盘颜色规定按照 JJG 52-2013 弹性元件式一般压力表、压力真空表和真空表。

3.3.2 远传压力

- a. 压力信号远传选用压力变送器，测量压差或微压力选用差压变送器。螺纹过程连接尺寸为 1/2"NPT(F)，法兰过程连接尺寸原则上采用 2"（特殊情况可以考虑其它尺寸）。所有变送器应成套配带安装附件。除了采用膜片式的变送器外，差压变送器需配置阀组，压力变送器需配置 2 阀组，阀组材料为 316SS。
 - b. 压力/差压变送器:介质为液体的差压变送器、差压流量变送器、差压液位变送器膜室连接类型优先选用传统法兰型。隔离膜片的材质最低要求为 316L 不锈钢；测量室材质最低要求为 316 不锈钢，若介质特性要求选取其它材质，应与配管材料等级规定一致或更高；
 - c. 膜室两侧法兰螺栓、安装固定支架材质要求为 316 不锈钢，变送器外壳材质为铸铝；
 - d. 用于 SIS 的变送器应具有自诊断功能，能够检测到变送器探头或电子元件的故障。如果检测到故障，

变送器应根据面板上的故障选择开关的设定，将输出信号变为高或低信号。仪表规格书应标明故障方式(高或低)；智能变送器应具有写保护功能，防止远程的误操作；

3.4 物位仪表

3.4.1 磁性液位计

测量管要求：

- a. 材质至少为不锈钢，对于测量管腐蚀性介质等场合必须采用防腐措施。
- b. 底部带排污阀门，顶部带有放空丝堵。
- c. 底部带缓冲弹簧。

磁浮子要求：

- a. 材质至少为不锈钢。
- b. 浮子出厂检验时使用最大工作压力的 1.5 倍来做测试。
- c. 浮子内使用永久磁铁，磁强度在 360° 范围内均匀分布。

指示尺要求：

- a. 标尺的材质为不锈钢。
- b. 双色磁翻板的颜色对比分明，永不褪色。
- c. 磁性指示器安装坚固的不锈钢 316ss 型框架内，正面带透明视窗，防护等级 IP67。

磁性液位计配置有液位变送器时，选用智能型。采用 4-20mA DC 标准信号叠加 HART 协议(HART 版本 7.0 以上)并带输出信号指示,控制系统或手操器与磁性液位计进行 HART 通讯时,对 4-20mA 输出无任何影响,同时必须支持 HART 通讯协议的手操器用于在线组态、零点、量程、单位等参数的在线修改。

磁性液位计保温不影响读数和测量，保温棉固定铁丝应选用不锈钢材质。

3.5 流量测量

- a. 液相流量测量在满足应用的情况下优先选用涡街流量计，气相流量测量优先选用差压式流量计，差压开方在系统内执行。对测量精度要求高时优先选用质量流量计。就地流量指示选用转子流量计。
- b. 标准孔板成套带工艺管道吹扫用孔板，吹扫孔板手柄上需有“吹扫孔板”字样文字标记，并在手柄末端喷涂红色油漆。
- c. 参与联锁的差压流量计，应采用三取二取值，且独立取压，即一个节流件出三对取压管环形取压，配置三个差压变送器。

3.6 仪表阀门及阀门附件

阀门及阀门附件按业主框架内的品牌和技术要求执行。

a. 一般要求

- a1. 仪表阀门及阀门附件应装配完整，作为整体产品提供。

a2. 无旁路的调节阀，应设置手轮，手轮应带自锁功能（防止因管线/框架振动或者误碰导致手轮动作阀门），并提供手轮操作说明。

a3. 调节阀口径计算应设计为在正常流量条件时，等百分比特性的调节阀的最大流量开度不应超过 80%，最小流量开度应大于 20%；线性调节阀最大流量开度不应超过 60%，最小流量开度应大于 15%。

a4. 调节阀的噪声等级要求为：阀门下游 1m 处和管道表面距离 1m 处的噪声等级不超过 85dBA。间歇使用或用于紧急操作的调节阀在上述位置的噪声等级不超过 115dBA。

a5. 除特殊应用外，所有调节阀的最低泄漏等级为 ANSI FCI 70.2 等级 IV。

a6. 仪表阀门的阀体、法兰材料选择应遵照设备和管道材料等级要求。

a7. 有故障安全位置要求的仪表阀门应首选气动执行机构，采用双作用活塞气缸执行机构时，应配现场应急气源罐及配套安全附件（至少应满足 2 个全行程）。

a8. 电动执行机构不允许用于有故障安全位置要求的仪表阀门。

a9. 仪表设备的连接尺寸不使用 1-1/4"，2-1/2"，3-1/2" 等尺寸，4" 以上不应使用奇数尺寸。

a10. 气动阀限位开关均为感应式接近开关，优先采用 NAMUR 型的（本安型）。

a11. 控制阀气源卖方应配置独立的气源球阀，卖方所供货的控制阀的气路带双卡套接头，仪表卡套接头、管阀件等材质最低为 316SS，禁止使用铜管、尼龙管。

a12. 阀门选型数据表应买方审核。

a13. 每台控制阀必须独立设置过滤减压阀。

b. 定位器

Hart7；输入输出风表、支架及紧固件的材质不低于 316；配黄铜镀镍或 316 不锈钢防爆铠装电缆格兰头；性能（高级）诊断；备用接口带不锈钢堵头；外壳不低于铝合金；IP66；高振动场所应选分体式。

c. 阀位开关

轴材质、支架及紧固件的材质不低于 316；配黄铜镀镍或 316 不锈钢防爆铠装电缆格兰头；NAMUR；红绿阀位指示；电气 NPT 内螺纹；IP66；备用接口带不锈钢堵头；外壳不低于铝合金。

d. 阀位变送器

轴材质、支架及紧固件的材质不低于 316；配黄铜镀镍或 316 不锈钢防爆铠装电缆格兰头；4-20mA+hart；电气 NPT1/2(F)内螺纹。

e. 过滤器减压阀

风表、支架及紧固件的材质不低于 316；配气源接头；防进水溢流口（排放口向下）；配手动排气口；IP66；过滤减压阀及气控阀接口尺寸应从 1/4"NPT(F)、1/2"NPT(F) 和 1.0"NPT(F) 中进行选择并带气源接头；

f. 电磁阀

f1. 电磁阀应优先选用 24VDC 供电，隔爆型（Ex d），低功耗，励磁线圈适用于长时间连续带电。特殊应

用需要采用 220VAC 电磁阀时，应报请业主项目管理团队批准。除非特殊应用要求，电磁阀整体材质应选择 AISI 316 或 316L 不锈钢。塑料外壳电磁阀不允许使用。

配置黄铜镀镍或 316 不锈钢铠装电缆隔爆密封格兰头；备用接口带不锈钢堵头；电气 NPT1/2(F) 内螺纹；气路 NPT 内螺纹；排气口装不锈钢防虫网，排气口向下；IP66。

f2. 禁止采用管道式电磁阀，如果有，管道式电磁阀要改为气动开关阀，带电磁阀。禁止采用控制柜集中电磁阀配置形式，电磁阀安装在气动阀本体上。若采用就地控制阀组，需配置就地及远程切换装置。

f3. 卖方需考虑大功率电磁阀长距离(如 500m 等)压降问题，确保用户电缆截面积小于等于 4mm²。

g. 气路附件集成要求

g1. 阀门的所有气路附件集成在一个安装板上，并固定在阀门上，安装板的材质及固定螺丝材质为 316SS，电磁阀和阀位开关有独立的接线盒；

g2. 阀门带不锈钢位号牌；

g3. 阀门应有明显的用于吊装的附件；

g4 阀门整体包括附件和气罐的防腐，符合海洋岛屿盐雾环境；

g5. 需提供气路图；

g6. 阀门应按照气路图的要求提供如调速阀、闭锁阀、单向阀、升速继动器、先导式气控阀等气路附件；

g7. 制造厂需核实需要支撑的阀门，提供支撑形式，支架所需要的重量、外形等信息，并提供阀门上支撑点的附件及阀门侧装、顶装等安装方位图；

g8. 阀门气动执行器、定位器、电磁阀、气控阀等气路连接螺纹连接接口均采用 NPT 螺纹；

g9. 电磁阀、快速排放阀的排气口安装不锈钢消音器（带防虫网功能），单作用气动执行机构的通气孔安装不锈钢防尘罩。

g10. 无论气动执行机构及附件的安装方向如何变化，乙方均应采取措施保证气动执行机构的通气孔和电磁阀等气路元件的排气口朝向地面（侧面和朝上都不接受），相关附件优先选用不锈钢材质。

h. 执行机构

h1. 所有角行程气缸优先选用拨叉式。乙方根据有关技术参数, 确认气动执行机构的型号及规格。

h2. 要求：自润滑型，避免使用强制润滑型（带油雾器的外部润滑型）；选型基于气源压力 0.40Mpa 的情况；执行机构的输出力矩应大于阀门所需最大启闭力矩的 1.5 倍（粒料、粉料工况下输出力矩为最大启闭力矩的 2 倍以上），执行机构输出的最大力矩不应使阀门造成破坏并应有限位保护功能，输出的最小力矩仍能保证阀门在下述条件下能够全行程动作、平稳开启及关闭。选型基于上游操作压力（P1）的 125%或最大切断差压（ ΔP_{max} ）的 110%，二者取较大值。

h3. 执行机构连接杆强度应能承受空气压力升高至 8.0Bar(g) 时执行机构所施加的力，气动执行机构及其组件的设计耐压应不低于 1000kPa，乙方应提供仪表气源故障时执行机构使阀门回到安全位置所需的附件及

现场指示阀对应开关位置的标识。

气动执行机构弹簧腔的内壁，以及腔内的弹簧、托盘等组件必须进行有效防护处理，处理方案在在技术协议书中进行明确，满足舟山海洋性盐雾腐蚀环境的防护要求。

h4. 执行机构应配有直接相连的可调行程或位置的指针，阀对应开关位置应明确标识。

h5. 控制阀门延长颈的长度应按照制造标准和设计规定合理设置。气动执行机构与阀体支架要充分考虑散热措施，防止热传导至执行机构。

h6. 所有控制阀在设计时要给调节阀维修留有足够的余地，以利维护方便。气动阀尽量采用垂直安装。要充分考虑到在控制阀出现故障时，在不影响工艺生产的情况下，可以对控制阀进行在线检修。

h7. 执行机构油漆颜色：FC 阀：色标绿色(HF-025, 美术绿)；FO 阀：色标蓝色；开关阀蓝色；火灾切断阀、燃料气阀门（HF-001，大红）所有配置的储气罐：色标天蓝色。

h8. 进口原装控制阀执行机构采用原厂配套。

3.7 防喘振阀（如有）

配置开/关限位开关(接近式)、双电磁阀（冗余）、定位器、阀位变送器。过滤器减压阀采用不锈钢材质。阀位变送器应与定位器独立配置，反映阀门的实际行程。同时阀门应具有快开的线性特性、低噪音，通过定位器/电磁阀全关到全开的行程时间应小于 2 秒。阀体材质和压力等级应与管线相同或更高，阀芯材质最低为 316SS。当阀门的压降超过 0.7MPa 时，阀芯应选用加硬处理。延伸型阀盖的选用应根据生产厂商的推荐或介质温度（ $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 或 $> 200^{\circ}\text{C}$ ）。

3.8 轴系仪表（如有）

- a. 本特利探头选择应注意线性范围，当 8mm 无法满足安装要求时，采用其他方案需经用户确认后方可执行。
- b. 本特利探头选择应注意工况下的使用温度，标准探头和延伸电缆使用温度 $-35^{\circ}\text{C} \sim +177^{\circ}\text{C}$ ，大范围探头和延伸电缆使用温度 $-35^{\circ}\text{C} \sim +218^{\circ}\text{C}$ ，前置放大器使用温度为 $-35^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ 。电涡流探头和延伸电缆应使用 FluidLoc 电缆，防止润滑油或其他液体沿电缆线内部泄漏到设备外部。
- c. 成套设备到机柜间距离大于 305m(根据实际情况填写)时，乙方须根据 BENTLY 现场检测仪表的特点提供电缆的技术要求供甲方采购合适电缆。电容值不超过 200pf/m，须乙方综合考虑。
- d. 除机组轴系、电机测点外，参与联锁、控制和计算的温度仪表必须使用双芯 RTD 或 TC，变送器使用带热备功能的。
- e. 机组上的轴系仪表优先选用 3500 系统，机泵上带有透平驱动的轴系仪表的（如有），选用 3500 系统框架，其他机泵上轴系仪表通过变送器转换 4~20Ma 转换进入到系统。

3.9 电液转换器（如有）

采用配置双线圈完全冗余，带有反馈、就地指示，一旦一台线圈故障则无扰动切换到另一个线圈，相互之间的切换不影响机组正常运行，同时满足在线检修更换的需求。

3.10 分析仪表（如有）

- a. 分析仪信号应使用 4~20mA+HART 协议接到 DCS。
- b. 过程分析仪(工业色谱仪、红外分析仪、紫外分析仪、微量水分分析仪、氧气分析仪等)应包括取样单元、预处理单元、分析器单元、回收或放空单元、带微处理器信息处理单元、显示单元等。预处理配置方案和仪表选型需经过甲方认可。为与 DCS 进行数据通信，应考虑通讯接口及通讯协议。

4. 接线箱

- 4.1 接线箱材质为 316SS，接线箱外壁、端板材厚度不小于 1.5mm，盖板厚度不小于 2.0mm；电缆底进底出，防护等级为不低于 IP66，接线箱带防爆黄铜镀镍或不锈钢 316ss 材质格兰接头（含主电缆格兰接头和分支电缆格兰接头），格兰接头带护套和格兰盲塞，接线箱带呼吸阀，接线箱端子排至少备用量为 20%，备用口采用不锈钢金属堵头封堵。现场接线箱（盘）成套配带保护接地极，带防雨罩。
- 4.2 接线箱根据信号类型和系统独立设置（例如：Pt100，MMS 探头，模拟信号，数字信号、DCS 与 SIS 系统）。即信号按类型、分系统接入分别设置的接线箱。进 DCS、SIS、CCS 等系统分别设接线箱。
- 4.3 接线箱分支电缆口尺寸为：M20x1.5，主电缆口尺寸为：M32x1.5、M40x1.5 或 M50x1.5，详细设计时按照设计院提供的主电缆的外径选择。详细设计时按照设计院提供的主电缆的外径选择。
- 4.4 接线箱若是本安回路，端子采用本安端子(蓝色)；若是非本安回路，防爆的采用 Exe 类型端子(灰色或棕色)。
- 4.5 接线端子要求使用直插式接线端子，魏德米勒 A 系列、Wago 2000 系列或菲尼克斯 PT 系列。
- 4.6 接线箱保护接地线使用直径 2.5~4mm² 的黄绿条纹线，采用 0 型压线端子。
- 4.7 接线箱带不锈钢(316SS)位号牌，刻上每个回路的仪表位号。

5. 就地控制盘（如有）

配置要求如下：

Note1:材质：不锈钢 316SS

Note2:防护等级：IP66

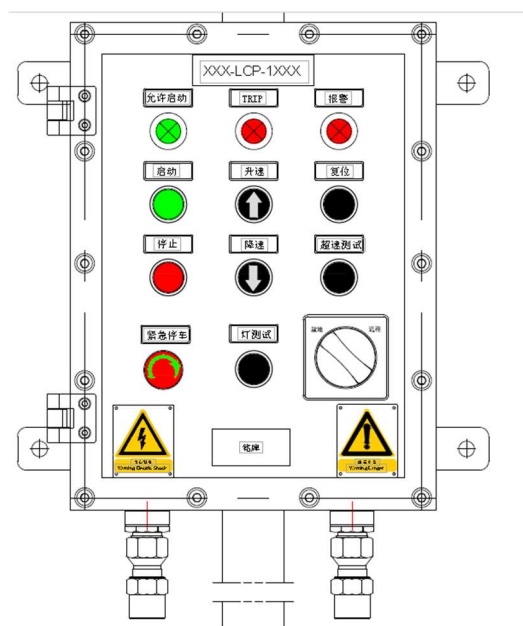
Note3:仪表防爆等级：IICT4

Note4:现场盘的报警灯、按钮、开关备用量至少为 20%，并配置防护罩。

Note5: 现场操作盘、现场操作柱等接线应采用下进下出方式其它进出线方式不接受，带防雨罩。

Note6:满足按照 GB50058-2014 或 IEC60079 划分的爆炸危险区中的防爆要求。提供认证。

Note7:潮湿环境安装时，盘内需要除湿处理时，配电加热器。



参考图例

操作盘按钮、灯配置如下（此为模板，各成套包按需配置）：

- 启动按钮 • 停止按钮 • 允许启动指示灯
- 升速按钮 • 降速按钮 • TRIP 指示灯
- 复位按钮 • 超速测试按钮 • 报警指示灯
- 远程就地切换开关 • 急停按钮 • 灯测试按钮
- 转速显示

备注：就地操作盘的现场交付状态应保证所有的设备和附件功能完善、安装完整。所有管线、电缆、接地线正确的连接好。设备铭牌和标牌齐备（材质：316SS）。急停按钮采用三触点蘑菇头型式，带全封闭式保护罩，每个按钮三幅触点进入系统不同卡件。指示灯采用 24V 供电形式。

6. 仪表导压管

导压配管仍然采用各院习惯。中低压场合一般选用 316/316LSS 无缝钢管，根据不同使用场合可采用 $\Phi 12 \times 1.5\text{mm}$ 、 $\Phi 14 \times 2.0\text{mm}$ 、 $\Phi 18 \times 2.0\text{mm}$ 、 $\Phi 22 \times 3.0\text{mm}$ 等公制尺寸，也可采用 1/4" OD、3/8" OD、1/2" OD 等英制尺寸。仪表导压管与管阀件间连接一般采用焊接或双卡套连接（卡套连接选用英制尺寸），管阀件材质为 316/316LSS，优先采用对焊。节流元件取压短管散件供货，短管和节流元件采用 NPT 螺纹连接，现场焊接。因材料温压要求，使用 316SS 需要提高磅级的导压管，可采用与管道相同材质作为导压管。中低压放空、排污阀配堵头；大于等于 ASME CL900 时，一次阀、放空阀及排污阀应为双阀。

7. 仪表风管

仪表供风支管根部阀采用内螺纹不锈钢闸阀，仪表最终用风点处用自锁式不锈钢气源球阀。气动阀门较为集中的地方，供气方式可选用气源分配器，气源分配器球阀后应配 $\Phi 12 \times 1.0\text{mm}$

316/316LSS TUBE 管, 采用双卡套式阀门与管件。当阀门采用独立供气或者随控制阀或开关阀配带的配管采用 $\Phi 12 \times 1.0\text{mm}$ 不锈钢管; 对于耗气量大的特殊阀, 如防喘振调节阀、联锁切断阀等, 可选用 $1/2''$ 、 $3/4''$ 、 $1''$ 或更大尺寸的 PIPE 管由供气总管直接供给。

8. 仪表电缆、槽盒及敷设

电缆导体应满足 GB/T3956 中的第 5 类线标准。

8.1 仪表分支电缆采用阻燃型, PE 绝缘、PVC 护套、多股铜芯、钢丝铠装屏蔽电缆, 除非需要特殊类型的电缆。单对直拉电缆应采用铠装仪表电缆。所有普通用途的电缆都应为阻燃型, 满足 IEC60332PART3 部分(Cat. A)的要求。

8.2 从接线箱到 DCS/SIS/CCS/GDS 采用非铠装多芯屏蔽电缆(线径为 $1.0 \sim 2.5\text{mm}^2$), 从接线箱到现场仪表采用铠装电缆(线径为 $1.5 \sim 2.5\text{mm}^2$)。

8.3 用于分析仪表探头或 RTD 三线制仪表分支电缆应选用 $1 \times 3 \times 1.5\text{mm}^2$, 仪表电磁阀或 24VDC 供电分支电缆应的导线界面规格最低为 2.5mm^2 。

8.4 当电缆、端子等连接器件应用于本安回路时, 应选用本安型, 并以蓝色进行标识。

8.5 电缆芯标识按以下要求:

四芯或四芯以下电缆, 不同的芯将用不同的颜色识别, 颜色规定如下:

- a. 二线制低电平信号 ($4\text{ mA DC} \sim 20\text{mA DC}$ 、 $1\text{V DC} \sim 5\text{V DC}$ 、脉冲等): 白 (+); 黑 (-);
- b. 三线制低电平信号 ($4\text{ mA DC} \sim 20\text{mA DC}$ 、RTD、脉冲等): 白 (+); 黑 (-); 红 (PWR);
- c. 24V DC 电源和接点信号: 白 (+24V); 黑 (0V);
- d. 220V AC 电源和接点信号, 二线: 红 (R); 蓝 (N); 三线: 红 (R); 蓝 (N); 黄/绿 (PE)。

8.6 对于六芯或六芯以上电缆, 不同的线芯将用白色绝缘层上刷漆的黑色数字编码识别。

8.7 现场仪表至仪表接线箱需有槽盒或穿线管保护, 槽盒或穿线管由卖方提供, 材质热浸锌碳钢或铝合金, 含槽盒盖板连接件、固定件及静电跨接线(跨接线需带护套)。穿线管材质为碳钢热浸锌(若有)或不锈钢穿线管。本安信号电缆和非本安信号电缆应分开敷设, 不同电压等级的仪表电缆应敷设在不同槽盒中或在槽盒中设隔板, 电缆槽盒的填充系数不超过 0.4。

9. 现场仪表安装要求

9.1 所有随设备成套供应的仪表由乙方安装在撬装设备基础上。

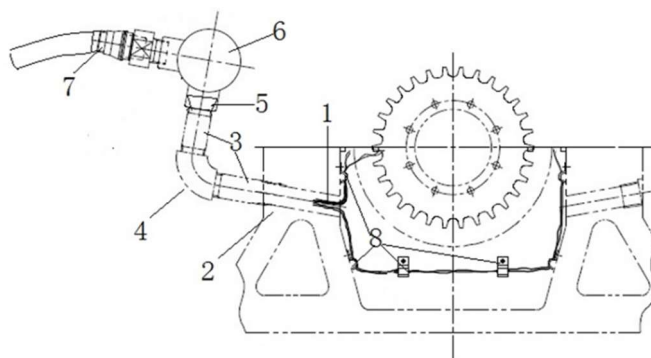
9.2 电缆桥架配带保护接地极, 接地导线应采用 $10 \sim 16\text{mm}^2$ 线径的多芯导线。机柜接地柱与主接地汇流排之间采用点对点连接。保护接地线护套颜色为黄绿色, 工作接地线为纯绿相间的护套。

9.3 延伸电缆与探头 ClickLoc 镀金接头安装时应充分拧紧, 必须用专用的橡胶护套绝缘保护, 其他方案需用户认可。

9.4 轴瓦温度引出线在机组轴承箱内必须按预留的线槽引出, 线槽之外用线卡子固定在机壳上, 必须保

证不被转动设备卷入或磨损，并留有一定的余量不影响推力瓦的正常活动。所有温度引线必须保证从测温点到中间接线箱是一根完整的引线，不能有续接。

9.5 轴系仪表探头引出线及延伸电缆必须有金属防爆软管、穿线管或槽盒保护，出机壳处要考虑防漏油措施，有密封设施保证不泄漏，延伸电缆选用铠装防渗油型。安装在压缩机腔体内的：位移、键相和振动探头，为减少泄漏的可能，延伸电缆引出口选择上部外壳（选择上部只有润滑油气或飞溅的润滑油滴），出口处必须有专用密封接头。不允许多根延伸电缆从同一个孔引出，不利于密封；设计上尽量避免延伸电缆出口在机壳下部，选择下部会有大量流动的润滑油长期浸泡，容易造成泄漏。当无法避免的设计延伸电缆引出口在机壳下部时，接线盒的高度必须高于腔体内润滑油油面高度防止渗漏的发生。



9.6 转速探头在安装时保证安全距离，无论是直接测量或者根据螺距计算，保证正对测速盘齿顶的安装间隙满足厂家或设计给出的间隙参数范围内，必须满足低转速至超速停机范围内的准确测量。为了提高转速测量回路的抗干扰能力，回路中必须并联电阻，阻值推荐 $2K\Omega$ （设计可根据实际应用调整阻值以达到最优效果），透平调试或运行时用示波器测试交流波形时，波形不能发生畸形。

9.7 现场成套设备配置仪表安装架，所有仪表温度变送器、压力变送器等集中安装在仪表安装架上，仪表安装架材质为不锈钢 316SS，且安装牢固耐震。

9.8 机组撬装内的仪表应在发货前完装、接线完毕，原则上不接受散装仪表。

第二部分成套控制系统

10. PLC 部分

10.1. 概述：

对于无法解包的成套系统，确保化工仪表各装置成套机组控制系统的完整性和统一性，现对所有成套包集成厂家提供的系统配置、机柜（含网络柜）、标识、操作站、资料文档等进行统一要求。

10.2. 系统配置原则：

参与联锁的仪表测点（含急停按钮）要求严格按 2003 逻辑配置相应仪表和组态，且 3 台仪表宜进入 3 块不同的 I/O 模块中，其余信号采用通讯方式进入主控制系统（DCS、CCS、SIS），成套设备网络应与相应

的主控系统直接进行通讯，且与主控系统网络有效隔离。

成套包联锁控制系统硬件不可使用单片机或单板机，优先推荐使用 Tricon 系统，详细配置参见下文 CCS 系统配置要求。当 tricon 系统不适用时，推荐使用西门子原厂主流型号 PLC，西门子 PLC 硬件及软件配置清单见附件 1。

成套包系统主处理器、I/O 卡件、电源模块、网络模块等硬件故障信号要在系统和上位画面显示，其中每个机柜的电源模块和温控开关串联后以 DI 点送到相应主系统中，并呈现到相应系统上位画面，便于及时发现系统故障。

成套包系统内联锁逻辑组态必须呈现到相应的主控系统上位画面，便于操作人员监控。

机组状态监测系统应使用 Bently3500 系列产品。

蒸汽透平电子调速及超速保护应使用 Woodward 主流型号。当不带抽汽时推荐选择 505D，带抽汽时推荐 505XT；超速保护器推荐 ProTech-GII。

10.3. 系统硬件选配要求：

为确保全厂系统的统一性，维护的便利性、备件的经济型统一考虑，当 tricon 系统不适用时，推荐选用西门子最新系列 PLC，非西门子 PLC 的选用需经过业主确认。

对于仪表点数在 200 以下的中、小型设备，PLC 系统应使用冗余的 S7-1500 系列 PLC，CPU 选用 1517H-3PN，要求 CPU、电源、网络、I/O 接口模块均为冗余配置，严禁非冗余配置。对于点数特别少、不影响装置正常运行的辅助设备，若无安全风险的成套包要选用 S7-1200 系列 PLC，需经过业主确认。另外，S7-200、200smart、300 系列 PLC 不再选用。

对于仪表点数多、有高可靠性要求和安全要求的重要设备，应使用冗余的 S7-400FH 系列 PLC，CPU 选用 410-5H 配 CP443-1 通讯卡，软件选用 PCS7 最新版本，I/O 模块选用 ET200SPHA 系列，要求 CPU、通讯卡、电源、网络、I/O 接口模块、I/O 模块均为冗余配置，安全回路使用故障安全型。同时针对安全型 I/O 模块，系统组态时要求按自动去钝化设置。

成套包系统上位机优先选用工作站替代触摸屏，特殊情况必须选用触摸屏时需经过业主确认。CPU、各类 I/O 硬件及 HMI 显示单元推荐的配置按照附件 1（西门子选型模板）内的最新订货号进行选择、配置，对于没有可选的型号需经过业主确认。

CPU、HMI 固件应升级至最新版。

CPU 使用负荷不应超过 50%。CPU 须有记录任何引起 I/O 错误故障的能力，CPU 将记录任何内部错误及通信错误。主 CPU 的切换将不会引起任何 I/O 变化或者执行程序的波动。

对于设置有电池仓 CPU 或电源模块，在系统正式投用前必须正确安装原厂电池。

系统须配置 20%已安装的 I/O 模块作为备用，且备用模块已经完全接线，以备扩容。同时还应该提供 15%的 I/O 模块安装空间以便未来扩容。所有模块的备用通道必须完全接线。

所有模块应具备带电插拔功能，模块发生故障以及模块替换不应对操作系统产生影响。模拟量 I/O 通常为 4-20 毫安直流带 HART 协议信号。

所有 PLC 设备（除了位于现场的远程 I/O）应根据盘柜设计规范安装在紧邻操作设备附近的仪表机柜间的机柜中。若 PLC 机柜须安装在现场则必须经业主确认，且须考虑防爆要求、采取遮阳、防雨措施，机柜内须配置涡旋制冷等降温措施，并配备正压吹扫通风。

原则上机架按照独立设备进行配置，相关的 I/O 卡应尽可能安装在独立机架上。备用设备与运行设备不能使用同一块 I/O 卡件。

10.4. 与主站通讯配置原则：

成套设备网络与 DCS 网络有效隔离，通过加通讯网口，使一个成套设备只有一个独立的网络地址同 DCS 联通，只进行 MODBUS TCP 通讯，做到 DCS 与成套设备的操作站、组态站不能直接访问，防止越权操作和病毒等非法信息传播。

PLC 应有必要的通讯接口能够实现所有数据实时通讯至 DCS 的功能，对于安装于 FAR 室内的成套联锁控制系统，因通讯距离短，为方便通讯接口连接，应直接使用 MODBUS TCP 方式；对系统机柜安装于现场的成套包，使用 MODBUS/TCP 加光纤和光电转换方式通讯。特殊情况：如果成套系统控制器不支持 modbusTCP 通讯，或针对现场通讯数据少，不影响装置生产，无时钟同步需求的小成套系统可使用 ModbusRTU 方式，但要经过业主确认。不得使用其它电气接口或通讯协议。

对于冗余配置的系统其通讯线路也应冗余连接、配置。通讯线路应能够能满足远距离通讯，否则需要增加中继器或经光电转换后使用光纤连接。通讯的冗余应为热冗余，一路故障时系统能够及时、自动、无扰切换至另一线路。

对于使用硬件狗或其它类型授权的通讯协议，必须正确配置、安装硬件狗或授权。

Modbus 通讯点表必须包含两部分内容，分别为 Modbus 传输模式及通讯地址定义。传输模式包含站地址、数据位、停止位、波特率、校验方式等信息。通讯地址定义包含所有通讯变量的位号、地址、数据类型、量程、单位等详细信息。具体参考附件 2。以此做为与 DCS 通讯 I/O 点表的交接资料。

为提高通讯效率，同一类型数据保证通讯地址连续。模拟量数据以实型数据类型通过地址转换通讯至 DCS 系统，开关量数据每 16 个点打包成一个双字节整型数据通讯至 DCS 系统。

所有通讯数据应做到上位画面进行显示，模拟量显示数值，开关量显示状态，参与联锁的还应在上位画面上绘制出联锁逻辑关系，让操作人员清楚地看到联锁，严禁无画面的联锁逻辑关系；参与控制的应在上面画面上绘制出控制关系。如：在 3500 中实现的联锁逻辑，应将参数通讯到最终联锁实现的 SIS、CCS 等系统中，在系统画面上绘制出联锁逻辑关系。

10.5. ModbusTCP 地址分配原则：

为规范各装置成套包 PLC 系统通讯 IP 地址、方便设备管理，其地址分配应严格遵照附件 3（DCS IP 地

址规划表）、附件 4（PLC 系统 IP 地址规划表）执行。

以附件 3（DCSIP 地址规划表）确定各个 FAR 室、装置网段，以附件 4（PLCIP 地址规划表）确定具体设备地址。

ModbusTCP/IP 地址格式：192. 69/169. X. Y；

X：即为网段，对应各个 FAR 室；

Y：即为主机地址，对应具体设备；

子网掩码：255. 255. 255. 0

例如：附属于苯酚丙酮装置的成套系统，机柜安装于 FAR201 室，此时依据“DCSIP 地址规划表”确定其网段为 40，设备地址则依据“PLCIP 地址规划表”互为冗余的 A、B 网划分地址在 A 网：192. 169. 40. 2—192. 169. 40. 254，B 网：192. 69. 40. 2——192. 69. 40. 254 范围内。

具体设备地址的划分按照先后顺序分配，IP 地址不可重复，不可超出此范围。

10.6. 时钟同步

NTP 时钟源信号通过 DCS 系统控制网传输，实现与机柜间 PLC 的时钟同步。针对不同配置的 PLC 可以通过以下三种联网方式获得时钟信号。

（1）、单 PLC 接入

通过 RJ45 网口接入、以太网电缆传输、支持 ModbusTCP 协议的单通讯接口可接入冗余交换机中的一台，DCS 通讯服务器做为 NTP 时钟源，PLC 控制器支持 NTP 时钟同步功能。

（2）、PLC 冗余通信的接入

通过 RJ45 网口接入、以太网电缆传输、支持 ModbusTCP 协议的冗余通讯接口，冗余接口分别接入冗余交换机的 A 和 B，DCS 通讯服务器做为 NTP 时钟源，PLC 控制器支持 NTP 时钟同步功能。

（3）、不支持 NTP 的单 PLC 接入

对于仅支持 ModbusRTU 通讯的单 PLC 采用如下同步方式：

使用硬线连接的触点信号，由 DCS 系统定时输出 DO 信号发送至 PLC 系统校时。

10.7. 电源配置原则：

用户提供两路 UPS、一路 GPS 给系统机柜。

成套系统的模块电源应冗余设置，每个电源带一个负载均衡模块。一台电源出现故障，另一台可承担全部负荷，且单电源工作模式下负荷不能超过其能力的 60%。

原则上，涉及停关键设备及装置的 220VAC 外供电的电磁阀，使用电子双电源切换装置（5~10ms），主电源故障（UPS1）时自动切换到备用电源（UPS2）。

西门子 PLC 的 I/O 机架应选用 24V 冗余供电。

包设备必须做到只要有一路电源正常，控制系统的控制功能、通讯连接、可靠性都能得到保证，即：

只要有一路电源正常，冗余的 CPU 都工作、冗余的通讯都正常、不冗余的电磁阀、现场仪表都正常工作；而且不应一路电源掉电使控制系统引起现场停机，只可对电源一路失电进行报警。

10.8. 存储要求:

CPU 应有足够的 RAM 保证系统逻辑运行和 I/O 存储，内存使用不超过 50%。

非永久存储器需要提供至少 60 天的后备电池。

对于有存储卡槽的 CPU 必须带原厂外置存储卡，并支持读写操作功能，能够实现断电情况下用户程序、数据的永久保存。存储卡容量必须能够保证 PLC 的正常、稳定运行以及用户数据、程序的完整保存并留有至少 40% 的余量。调试完成的最终程序必须写入存储卡中保存。

10.9. HMI 显示屏:

HMI 显示屏应选择西门子当前主流型号，应从附件 1（西门子选型）内选择配置。HMI 面板必须配置有 ProfibusDP、ProfiNET、USB 接口、SD 卡槽。

HMI 系统需升级安装原厂最新版固件，安装原厂 SD 存储卡用于 HMI 运行与项目程序的备份和用户数据的失电保存，HMI 显示屏必须支持 HMI 程序回传备份，供应商必须提供 HMI 显示屏源程序。

当 HMI 连接冗余配置的 S7-400H 系统时，要求当面板与 S7-400H 系统间的单路网络故障时，能够有效自动切换到备用网络。

HMI 画面应包含实时报警记录、历史报警记录、历史趋势记录、IO 清单、联锁点旁路按钮等内容。

HMI 要能与 CPU 进行时间同步，CPU 为主。

10.10. 组态文件

成套包商的组态文件，包括 PLC、触摸屏、超速保护参数、调速参数及其他参数在调试完成后必须移交业主，原则上 PLC、触摸屏不允许设置密码，或将密码移交业主；若涉及专利等保密要求的，需将 PLC 终版程序、触摸屏终版程序及相应程序的参数存储至专用存储卡中，并将存储卡移交业主，便于故障时恢复。

10.11. 柜内布线:

不同电压等级的电缆应分开布置进入不同汇线槽，本安电缆和非本安电缆应进入不同汇线槽。

11. CCS 系统（如有）

11.1. 、联锁说明

参与联锁的仪表要求按 2003 逻辑配置相应仪表和组态，同一个缸体的振动联锁按 2004 配置。参与联锁的仪表应分别接入不同的 IO 模块中。轴系仪表 NOTOK 信号不参与停机联锁。系统之间参与联锁、控制的往来信号使用硬线连接。不得引用通讯点参与到联锁或控制回路中。

11.2. 机柜内部系统硬件选择:

CCS 硬件选择依据下表进行选择配置，优先选用 TRICONCX 系统。

1) TRICON 系统硬件配置:

序号	型号	说明
1	Tricon8120E	主机架
2	Tricon8111	扩展机架
3	Tricon3009	主处理器
4	Tricon9000	扩展电缆
5	Tricon8105	机架 I/O 空槽盖板
6	Tricon8312	冗余电源 220VAC
7	Tricon4351B	组合通讯模块（TCM）
8	Tricon3503F	32 点输入模块
9	9563-810	数字量输入端子板
10	Tricon3625（带涂层）	32 点数字量输出模块
11	3000520-390	数字量输出端子板
12	Tricon3721	32 模拟输入模块
13	9761-210	模拟输入端子板
14	Tricon3805H	8 模拟输出模块
15	9853-610	模拟输出端子板
16	Tricon3511	8 脉冲输入模块
17	9753-110	脉冲输入模块端子
18	赫斯曼 RS30-08020606SDAE	2 单模光 8 电工业交换机
19	惠普 M439N	打印机

2) TRICONCX 系统硬件配置

序号	型号	说明
1	Tricon8120X	主机架
2	Tricon8131X	扩展机架
3	Tricon3009X	主处理器
4	Tricon9000X	扩展电缆
5	Tricon8107X/8X/9X	机架 I/O 空槽盖板
6	Tricon4355X	组合通讯模块（TCM）
8	Tricon3506X	32 接点输入模块
9	3000510-370	数字量输入端子板
10	Tricon3626X	16 节点数字量输出模块
11	3000400-REV	数字量输出端子板
12	3000520-390	数字量输出端子板
13	Tricon3723X	32 模拟输入模块（HART）
14	3000656-210	模拟输入端子板
15	Tricon3809AX	16 模拟输出模块（HART）
16	3001144-100	模拟输出端子板
17	Tricon3512X	8 脉冲输入模块
18	3001227-100	脉冲输入模块端子
19	赫斯曼 RS30-08020606SDAE	2 单模光 8 电工业交换机
20	惠普 M439N	打印机

3) 软件配置：

序号	型号	说明
----	----	----

1	7254--3	1131 系统组态软件
2	7260--5	增强型诊断监视软件
3	23C-01061-02	扩展函数软件包
4	7521--3	SOE 软件
5	7523--1	NetDDE 软件
6	8746--1	使用说明书（英文）
7	7600--3	网络附件
8	Office2021 专业版	MicroOffice 软件
9	防病毒软件	Macfee（Trellix）

11.3. 操作站配置:

操作站位于中央控制室 1 套，用于显示和人工操作，操作画面包含防喘振控制、联锁逻辑状态、实时报警记录、历史报警记录、历史趋势显示等，主备切换的机组画面应组态为主备机组可全部显示、操作。操作站具体配置如下：

序号	数量	型号	说明
1	1	工控机	DELLT5820/XeonW-2223/16G/1T*2RAID1/2G 独立显卡/双网卡/质保 5 年（同等配置最新型号）
2	2	显示器	DELL P2425 24 寸 1920*1200 上下屏
3	1	操作系统	WIN10 专业版
4	1	监控软件	INTOUCH3000 运行版带硬狗
5	1	防病毒软件	Macfee（Trellix） 客户端

11.4. 工程师站/SOE 站配置清单

工程师站位于现场机柜间，用于组态、编程、参数设定值修改及 SOE 功能。工程师站兼 SOE 站，用来检索和查询顺序事件记录并确定第一报警事件。报警及停机事件的记录均有时间标记，并按事件发生时间记录。工程师站具体配置如下：

序号	数量	型号	说明
1	1	工作站	CPU: IntelXeonProcessorW-2223 3.6GHz 内存: DDR4 16GB 硬盘: 1TB SATA RAID1 阵列配置 独立显卡: NVIDIAQuadroP1000 双显示器连接 (DPinterface) 光驱: DVD+/-RW 操作系统: Windows10 Professional 网卡: INTEL®10M/100M/1000M 自适应网卡, 双网口 电源: PowerSupply685W, Singlepowersupply

			质保 5 年
2	2	显示器	DELL P2425 24 寸 1920*1200
3	1	操作系统	WIN10 专业版
4	1	监控软件	INTOUCH3000 开发版带硬狗
5	1	防病毒软件	Macfee (Trellix) 客户端

11.5. 移动工作站及 BN3500 编程器

11.5.1 移动工作站

序号	数量	型号	说明
1	1	移动工作站	DELL 新 Latitude 7450 处理器:英特尔® 酷睿™ Ultra 7 155U 显卡:集成英特尔® 显卡, 内存:16GB:LPDDR5x, 6400 MT/s 存储:512 GB, M.2 2230, TLC PCIe Gen 4 NVMe
2	1	操作系统	WIN10 专业版及以上
3	1	监控软件	INTOUCH3000 开发版带硬狗

11.5.2 BN3500 编程器

序号	数量	型号	说明
1	1	BN3500 编程器	DELL 新 Latitude 7450 处理器:英特尔® 酷睿™ Ultra 7 155U 显卡:集成英特尔® 显卡, 内存:16GB:LPDDR5x, 6400 MT/s 存储:512 GB, M.2 2230, TLC PCIe Gen 4 NVMe
2	1	操作系统	WIN10 专业版及以上
3	1	3500 组态软件	3500 Rack Configuration Software

11.6. 辅操台

辅操台面板、按钮、信号灯、端子、盘间线等由 SIS 供货。成套厂商提供辅操台面板位号清单、接线图、面板布置图、元件功能描述, 清单、接线图、布置图模板由业主提供, 成套厂商完善后返回。

11.7. 控制系统机柜配置清单

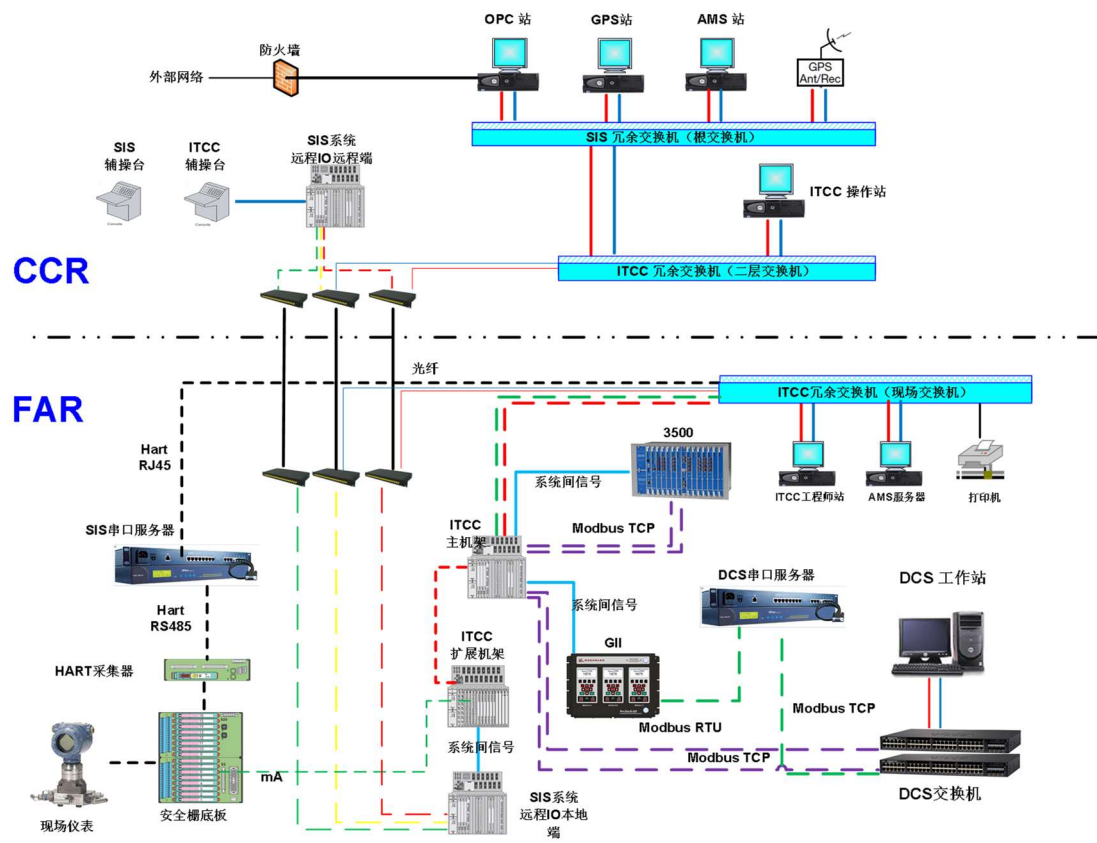
控制系统机柜位于现场机柜间, 用于安装控制器、冗余电源、安全栅、断路器、继电器、端子等。TS3000 安全栅底板安装满配; 本特利 3500 卡件通道满配后, 按满配数量 10%备用, 导轨安装。通道安全栅应全部使用单通道安全栅。3500 用振动安全栅散热孔上下方向布置。

11.8. 网络链路

CCS 使用独立的交换机，CCS 到 CCR 侧操作站的上层链路通过控制光缆。若需要增加辅操台启停、指示时，仅保留重要信号，并将 CCS 需要送到辅操台的信号通过硬线接入 SIS 系统，最终通过 SIS 系统远程 IO 实现到辅操台的连接。

CCS/3500/GII 等具有时钟信息的设备应能够接收网络 SNTP 时钟源信号进行同步，同步信号在工业以太网介质传输。

详细网络链路参考下图：



11. 9. 备件（供参考，以技术协议为准）

底板安装的继电器、隔离器、安全栅满配底板，独立安装的继电器、安全栅、隔离器、安全继电器等按照单套系统使用点的 10%进行计算备用；

编程电缆、专用工具、TK3E

特殊数量较少长周期设备应按照 1:1 备用。

11. 10. 系统状态信息采集：

CPU、电源、各类模块状态、报警信息应有相应程序获取并能够与过程数据同时通讯至 DCS。状态信息应能够方便 DCS 显示模块状态，报警信息至少包含报警时间、报警模块、报警类别。

所有联锁信号，设置首出报警功能，HMI 画面增加首出报警画面。

12. 机组运行状态监测系统

机组状态监测系统应使用成熟、稳定、在石化行业有优秀业绩的产品，推荐使用 Bently3500 系列产

品，特殊配置依据具体情况选择。

当使用 Bently3500 系列产品时，应配置最新版 3500rackconfiguration 组态软件，探头测试工具应选择原厂 TK3E。其余具体要求见以下：

12.1. 硬件选择：

Bently3500 状态监测系统硬件配置应选择 Bently 原厂主流型号，包括系统模块、现场传感器、前置器、延伸电缆等，所有硬件应兼容 Bently3300 系列产品，系统模块推荐从附件 4 “成套监测系统选型”内选择型号。为保证 3500 监测系统的稳定可靠运行，系统机柜应安装于装置机柜间内；对于安装于现场的 3500 机柜，应满足必要的防爆要求。有防爆要求的场合检测回路需要配置相应信号类型的安全栅进行限流。

12.2. 信号连接

参与联锁的信号必须使用硬线连接，其余参数应通讯至 CCS/DCS 进行必要的显示，通讯方式应为采用两块 92 卡的冗余 Modbus 方式，若通讯至 CCS 采用 Modbus-RTU，若通讯至 DCS 采用 Modbus-TCP。

12.3. 表决信号

参与联锁仪表信号按照 3 取 2 配置。每套机组的压缩机及汽轮机轴振动、轴位移、轴承温度过高联锁停机接点信号在 BN3500 框架表中经逻辑判定后，机组本体的总 TRIP 信号分别经过 3 块 3500 继电器模块输出，至 CCS 不同的 3 块卡件、底板等，在 CCS 中再进行三取二逻辑判定后送至联锁停机控制回路。

12.4. 状态监测系统说明

机组在线状态监测及分析系统厂商应配套完整的硬件、解决方案、软件、授权，系统应完全兼容 Bently3500 系统。系统本身的扩展应方便灵活，监测通道的增加、应用程序的配置不对已有数据造成影响。软件包应支持高分辨率的数据采集、趋势分析、报警、异常报告、月报告以及事件用户通知。

机组轴系的径向振动、轴向位移和各类工艺量参数，做到同步整周期采集存储振动分频、相位等关键数据，保证数据不丢失。系统具备全息监测能力，实现振动分频监测预警，正常监测和变工况监测之间的快速切换。

用户数据库软件应基于开放、成熟、稳定、易于扩展、方便导出的特性，并可使用 OPC 接口与 DCS 等系统进行通信。

接口：

机组数据上传应使用千兆网口，遵循以太网协议，并可通过 INTERNET 实现机组的远程诊断。状态监测软件应支持 SNTP 时钟同步。

硬件安装：

状态监测分析系统所属的信号采集硬件应尽可能安装在 3500 机柜内部，以缩短信号线缆敷设距离，并在 3500 机柜内提前考虑预留安装位置，特殊情况下 3500 机柜内无法安装时经得业主同意可安装在其它

机柜内。

图谱：

软件应至少包括以下图谱类型：

机组总貌、趋势图、报警事件列表、轴心轨迹图、轴心位置图、频谱图。

标准配置参考

1	Bently3500	规格型号	厂家	数量
2	仪表框架 Rack	3500/05-01-02-00-00-01	Bently	
3	电源模块 PowerSupplyModule	3500/15-05-05-00	Bently	
4	框架接口模块 RackInterfaceModule	3500/22-01-01-00	Bently	
5	键相模块 KeyphasorModule	3500/25-01-01-00 3500/25-02-01-00	Bently	
6	继电器模块 RelayModule	3500/32-01-00 3500/33-01-00	Bently	
7	位移/振动监测器 ProxMonitor	3500/42-01-00	Bently	
8	转速模块 TachometerModule	3500/50-01-00-01	Bently	
9	温度监测模块 Temperature	3500/65-01-00	Bently	
10	通信接口 CommunicationInterfaceModule	3500/92-04-01-00	Bently	
11	组态软件/电缆 Configurationsoftware/cable	3500/01-01	Bently	

13. Woodward505 电子调速器

对于未配置 CCS 的汽轮机，推荐选配 Woodward 公司的主流数字调速器，选型为 505D 或 505XT。抽汽式汽轮机需配置 505XT 控制器；若仅用于单执行机构或双执行机构的汽轮机，应配置 505D 控制器。控制

器应设置必要的密码，以防止未被允许的操作设定，密码强度应符合全厂统一规范。

数字调速器一般为面板安装，便于操作。

13.1. 电源配置：

505 数字调速器供电电源应选择 24V。

13.2. 外部信号连接：

数字调速器应具有可接收外部输入的停机、复位、转速设定、外部跳闸端子，用于 DCS 或 SIS 系统硬线连接，从而在远程实现必要的功能。数字调速器除具备基本的停机信号输出外还应带有报警、联锁触发、电流输出等必要的功能输出，用于硬线连接到 SIS/DCS 实现外部系统联锁/控制功能或状态监测。

13.3. 通讯

数字调速器应具备 ModbusTCP 通讯接口用于与 DCS 通讯，将必要的参数传送到 DCS 显示或控制，特殊情况经过业主同意也可使用 RS485 接口的 ModbusRTU 通讯方式。供货厂商应提供完整的通讯地址表以便 DCS 进行组态。

13.4. 时钟同步

时钟同步方式可以是 RJ45 网络的 SNTP，或 Modbus 通讯线路具备，用以全厂时钟信号同步；当无法通讯满足时，硬线连接的时钟同步触点也可接受。

本特利 3500 的时钟同步需要在 3500/92 模块开放 Modbus 寄存器的允许组态功能，通过 Modbus 通讯由 CCS 或 DCS 定期写入当前时钟信息。

13.5. 事件记录

数字调速器应提供带时间戳的跳闸事件锁定、日志记录等功能，用以事件回溯。

14. ProTech-GII 超速保护器

蒸汽、燃气拖动的机组，须配备超速停机设备，推荐选型 WoodwardProTech-GII，为保证联锁可靠性、避免单点故障不会影响系统可靠、可用性，应使用三个独立模块连接各自独立的速度检测传感器进行速度、加速度监测。ProTech-GII 的三个模块应支持故障情况下的在线更换，不能影响系统其余部分的运行。三个模块的配置、设置必须相同，监控逻辑应打开用于监视、确认所有模块运行的配置与其它模块相同，若监测到配置不同，应发出报警。控制器应设置必要的密码，以防止未被允许的操作设定，密码强度应符合全厂统一规范。超速保护器应从附件 4 “成套监测系统选型” 内选择。

14.1. 电源配置：

ProTech-GII 每个独立模块应采用两个电源，任何一路断电都不应影响 ProTech-GII 模块的正常运行。每个电源输入必须配置各自独立的断路器或保险丝。

14.2. 事件记录

超速保护器应提供带时间戳的跳闸事件锁定、日志记录等必要功能。

14.3. 安装方式

Protech-GII 宜安装在控制室机柜内部，前面板的打开方向应无障碍遮挡，安装高度合适方便操作、检修。

14.4. 通讯

超速保护器可使用 ModbusTCP 接口将超速保护器内的各参数发送 DCS 显示或报警，在征得业主同意的情况下可以使用 RS485 转 ModbusTCP 接口。超速保护器应忽略外部设备的写入命令。仅允许外设监控参数。供货厂商应提供完整的通讯地址表以便 DCS 进行组态。

14.5. 跳闸与表决

超速保护器模块应组态为报警、跳车锁定，复位端子应连接到 DCS 或其它系统，用于远程复位模块的跳闸、报警等事件。超速保护器应配置为断电跳闸，以使故障跳闸达到更安全的要求。

要求现场配置 3 个跳车电磁阀实现油路 2oo3 表决，GII 选择继电器表决输出的连接方式，详细型号详见附件 4。

15. Hart 设备管理

为方便统一管理，成套系统（如：CCS、PLC 等）的智能 AI/AO 信号应纳入 DCS 系统 AMS 管理平台。接口形式为 RS485、RJ45；RS485 接口接入 DCS 系统网络柜内串口服务器，并通过串口服务器转为 RJ45 后接入 DCS 系统 AMS 平台；RJ45 直接进入 DCS 系统交换机即可。DCS 系统串口服务器一般配置 8 口输入，成套系统较多的装置可以考虑更换为 16 口输入，也可以将属于同一 HART 设备厂商的 RS485 接口进行串联后接入串口服务器，可以节省端口数量。HART 采集品牌型号应与该成套设备所属装置 SIS 系统 HART 采集器一致。对于定制设备，经过业主同意后可以使用，例如沈鼓 CCS 配置了 MTL 为 Triconx 定制的专有型号。

Hart 采集设备应使用 P+F 或 MTL 产品，选型请参考如下：

MTLHart 设备		
MTL4851	16 回路 Hart 接口主模块	包含 485 接口
MTL4852	16 回路 Hart 接口从模块	
HMM64	主模块 64 回路底板	
HMS64	从模块 64 回路底板	
CPM16-AI3700	16 回路 AIHart 连接单元	
CPM16-AO3805E	16 回路 AO Hart 连接单元	
HM64RIB20-x. x	带状连接电缆	连接 MTL4851/2 与连接单元
HMRIB16-x. x	带状扩展电缆	扩展 HMS64

P+FHart 设备		
KFD2-HMM-16	16 回路 Hart 接口主模块	包含 485 接口
KFD0-HMS-16	16 回路 Hart 接口从模块	
FI-PFH-TR-AI-NS0179	16 回路 Hart 连接单元	
FI-PFH-TR-AI-NS0279	8 回路 Hart 连接单元	
K-HM26	带状连接电缆	连接 HART 采集器与端子板
K-HM14	带状扩展电缆	扩展 HART 采集器

第三部分控制机柜

1. 机柜配置原则：

1.1. 机柜选配：

机柜厂家：Rittal

机柜类型：TS8808 或 VX25 前后开门

机柜尺寸：高 2100mm（含 100mm 高底座），宽 800mm 和深 800mm

机柜颜色：RAL7035（柜体），RAL7022（底座）

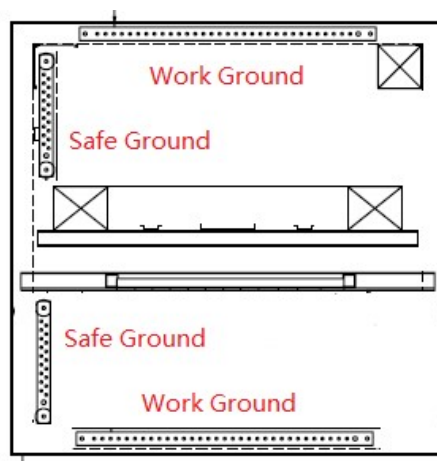
附件：手柄：8611.020；锁芯：8611.200；风扇、灰尘过滤器、百叶窗、温控开关、照明采用 RITTAL 原装产品，风扇、灰尘过滤器、百叶窗应装在机柜前后门。

柜内预留 20%的备用安装空间，220V 供电的端子需要加亚克力板防护，增加危险标识。

1.2. 柜内配置原则：

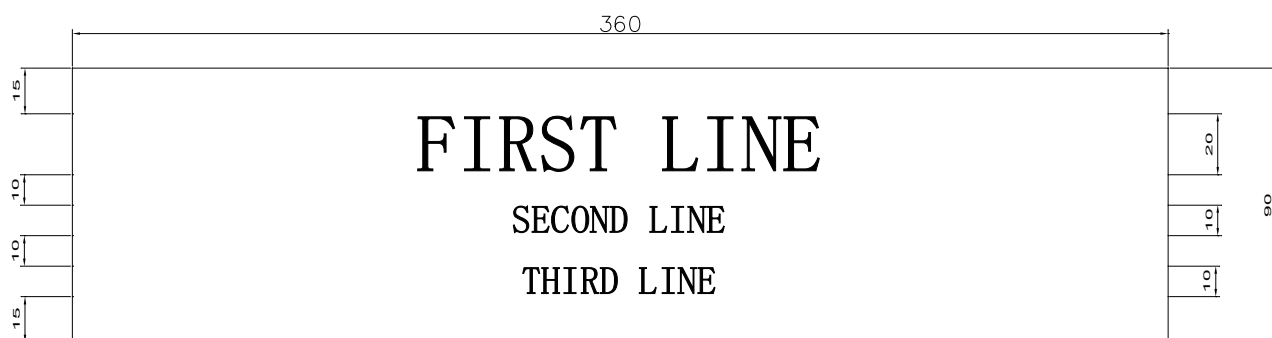
- 配电柜只为每套成套包系统提供 2 路 UPS、1 路市电，辅助柜内供电由成套厂家自行分配，每路必须设置断路器并有明显标识，断路器要求安装于机柜上部。UPS 电源用于系统及各仪表工作，市电用于照明、风扇、维修插座。主机柜应配 220VAC 三孔维修电源插座（市电），并设有独立开关。
- 机柜内排风扇和照明的供电必须独立设置断路器。排风扇尽量放置在机柜顶部，前后柜门下方均应设置有带防尘过滤器通风口。柜内照明灯使用 LED 灯，并连接有接触开关控制。
- 在机柜的上部设置温度开关，一旦机柜内温度过高可提示报警，排风扇的故障信号也要提示报警，故障并能输出信号到端子。
- 成套设备供货商负责将所有硬件及附件集成到机柜中，并完成柜内接线。
- 电缆从底部进入，机柜上方和下方留足够维修空间。信号与供电电缆应分开敷设。

- 本安回路应配备有合适的安全栅用于隔离能量。
- 接线端子正端端子选用开关型端子，并带保险管、熔断指示灯，负端端子带刀闸。
- 柜内各类型信号按照 20%备用配置，且 20%备用点对应的信号应全部连接好对应的安全栅、继电器、隔离器等附件。
- 每个柜门内都应安装适合放置 A3 文档的资料盒，至少 PVC 材质，深度为 40mm，并提供柜内接线图纸。
- 汇线槽：本安信号天蓝色、其它信号灰色，本安非本安分开敷设走线；
- 柜内接线应使用尺寸合适的针型接线端子，并配置标识清晰的号码管，体现回路号 and 与机柜端子对应的位置呼号。
- 柜内电缆线芯外径不低于 0.5mm^2 。
- 每个机柜设置两种接地：工作接地及保护接地，机柜前门及后门为工作地，机柜侧面为保护地，配有明显的标识。如下图：



- 机柜标识命名要求：

机柜标识牌统一格式及尺寸要求如下：



尺寸：360X90；材料要求：

NAMEPLATE SPECIFICATIONS

MATERIAL : PVC, 3 MM THICK
LETTER COLOR : BLACK
BASE COLOR : WHITE
LETTER THICK : 4.0 MM 1st line/2.0 MM 2nd & 3rd line, ARIAL FONT
TYPE : SURFACE ENGRAVED BLACK ON WHITE
FIXING : SELF-ADHESIVE

机柜命名规则:

1) FRISTLINE:AAAAA-BBBB-XXX-YYY-ZZZ (F/R)

AAAAA:建筑物代码 CCR、FAR+两位数序号或 LCR+两位数序号 (etc, FAR08)

BBBB:装置代码 (etc, 1020)

CCC:系统类型 (etc, DCS/ESD/ASC..)

DDD:机柜类型 (etc, IRP/MMS/AUX...)

EEE:数字代码 (etc, 001...)

(F/R)朝向 (F/R 前面后面)

例如: 位于现场机柜间 FAR08 苯酚丙酮装置 DCS 系统柜:

FAR08-1020-DCS-SYS-001 (F)

2) SECONDLINE:AAAA-BBBB

AAAA:设备名称 (***(**压缩机) 等)

BBBB:设备位号 (例如: K1001)

例如: ***-K1001 (***(**压缩机))

3) THIRDLINE:AAAAAAAAA (设备描述, 可以英文)

例如: 苯酚丙酮装置 DCS 系统柜

<p>FAR08-1201-DCS-SYS-001(R)</p> <p>FUR-F1201</p>
<p>FAR08-1201-ASC-AUX-001(F)</p> <p>***-K1001</p>

整体实例如下:

机柜类型、系统类型命名规范参考统一规定

《9302201D0000-EN50-TDD-0018REV1.0 仪表编号规定》中表 33 控制系统主要设备种类编号。

控制系统设备种类	编号
多功能系统机柜（路由器、交换机、防火墙等）	SCM
网络柜	NEC
服务器柜	SEC
端子柜	MDF
安全栅柜	SBC
供电柜	PDB
操作站	OWS
工程师站	EWS
AMS 站	AMS
辅助操作台	ESC
辅助仪表盘（柜）	OCP
打印机	PRT
继电器柜	IRP
电气/仪表接口柜	EIC
其它辅助机柜	AUX
就地控制盘/操作盘	LCP

● 铭牌安装位置

机柜铭牌应从柜门上沿向下 300mm 居中安装。

2. 2. 网络柜统一要求

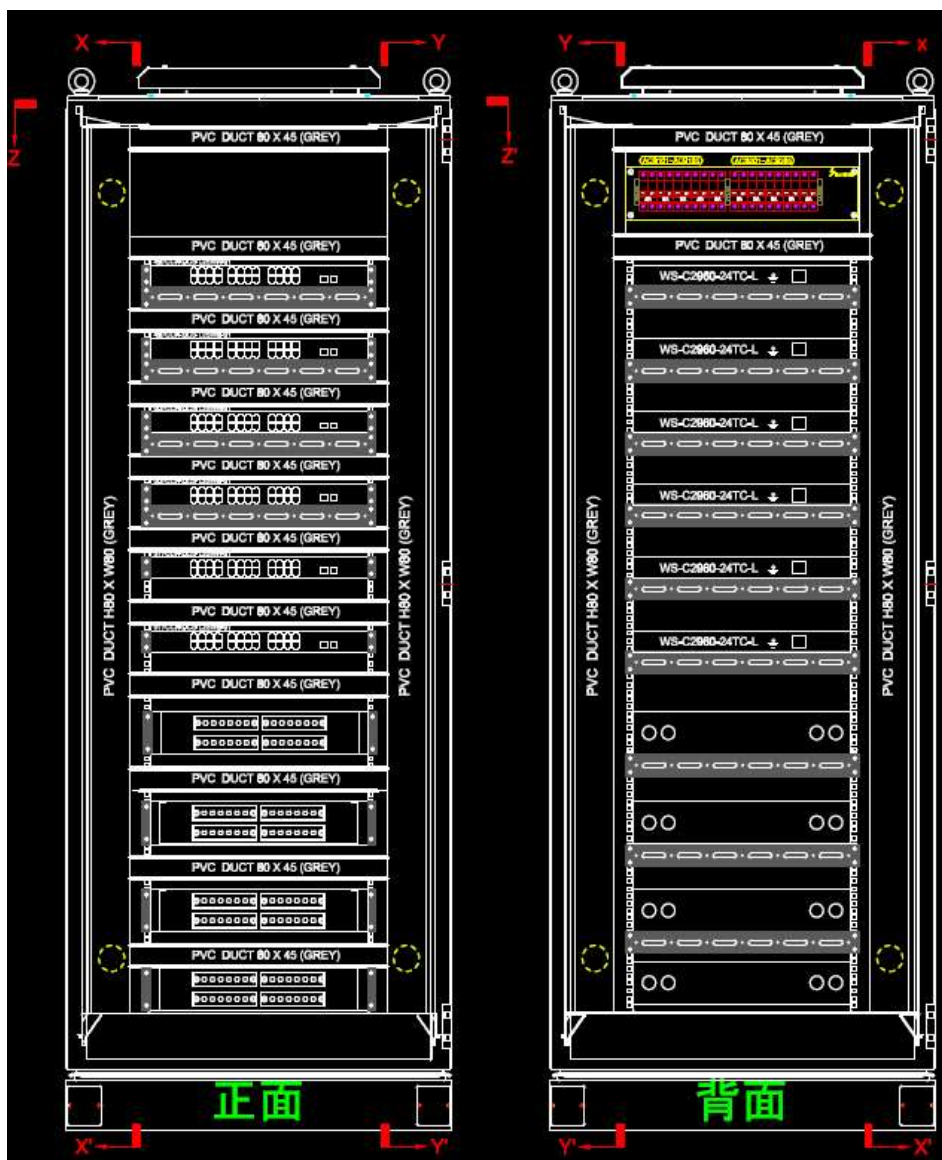
2. 1. 网络柜布置

各装置网络柜由 SIS 系统负责提供，为成套系统使用预留空间，相关网络设备由成套厂家提供，设备型号及用电负荷安装方式需要提前告知业主。从 FRR 到 CCR 所有系统需通过网络柜进行连接。每个网络柜配置光纤配线架 2 个，SIS 与其它系统共用（一天一地）各 24 口，19 寸标准机架，

SIS 共用光纤配线架接口分配原则如下：

接口	接口类型	系统名称
1-8	单模 ST	SIS 网络
9-16	单模 ST	CCS/MMS 网络
17-20	单模 ST	分析网络
21-24	单模 ST	其它网络

机柜布置图如下：



2.2. 供货及安装

各成套供货商需要使用网络柜，需要将交换机、光纤配线架等设备的安装尺寸和用电需求提交业主确认，安装尺寸应采取标准方式，SIS 集成厂家预留空间及配电。

成套设备供货商负责在现场将所有硬件（交换机、光纤跳线等）及附件集成到网络机柜中，并完成柜内接线。

2.3. 标识标志

所有设备（交换机、光纤配线架）必须张贴设备位号标示，参考统一规定《9302201D0000-EN50-TDD-0018REV1.0 仪表编号规定》中 6. 控制系统及设备编号规定：

例如：乙烯装置 SIS 工程师站：FAR08-1201-SIS-EWS-001

所有信号线缆（网线、光纤跳线等）必须进行来/去线路标识，按各自系统 FDS 要求命名规则标示。

供电电缆标示，参考统一规定《9302201D0000-EN50-TDD-0018REV1.0 仪表编号规定》中仪表信号电缆编号规定要求如下：

单信号/分支信号电缆编号及铭牌制作与仪表索引表开列的现场仪表位号相同。

例如：1101-FT-10112。

特殊外供电现场仪表，供电电缆编号为现场仪表位号后加“—P”。

2.4. 网络柜接地

机柜设置保护接地，位于机柜侧面。

第四部分其它部分

1. 资料提交

P&ID 图 P&IDiagrams

仪表子供货商名单 InstrumentationSub-vendorList

仪表索引表 InstrumentIndex

仪表规格书 InstrumentSpecification

逻辑图 LogicSequenceDiagram (ifany)

控制说明 ControlDescription

电气仪表接线图 Electrical&InstrumentWiring

接线图及端子图 WiringDiagram&TerminalTable

接线箱及仪表布置图 JB&InstrumentLocationDrawing

报警和联锁设定值一览表 AlarmandTripSet-pointTable(ifinterlock)

I/O 清单 I/OList(DCS&SISSeparately)

电缆表 CableList

电缆走向图及配管图 CableTray/InstrumentTubingRouting

完整的仪表数据表 CompletedInstrument(ISA)DataSheet

执行机构计算书或数据表 CalculationForACTUATOR

检验和测试程序 Inspection&TestProcedure(ITP)

仪表安装图 InstrumentHookUpDrawing

程序软件备份：（FAT 完成后 2 周内提供）

HMI 画面程序备份：（FAT 完成后 2 周内提供）

仪表备件清单 RecommendedSparePartsList

仪表专用工具清单 SpecialToolsList

测试报告 Inspection&TestRecords

测试证书 MaterialTest/NDECertificates

仪表操作维护说明手册（控制系统描述、操作原理、功能设计规定、控制说明等）

质量证明书

QAManual (Incl. CertificationTestReport, MaterialCertificationandElectricalCertificationetc.)

执行器气路图及操作说明 Actuatorscircuitdiagramandoperationmanual

阀门诊断数据表电子版

仪表供货台账

仪表安装材料清单

气源配管图

接地连接图

原装进口仪表（包含所带附件），报关证明、原产地商会证明及相关测试报告。

备注：成套机柜控制系统除上述图纸还应包含：硬件配置表、通讯地址表、网络结构图、用户程序（指调试完成后的最终用户源程序、面板源程序，应带有与地址对应的符号表，并配有注释。符号表、注释应使用英文，避免出现德文。禁止加密用户程序）。

2. 界面划分

2.1. 供货/设计范围

供货范围以现场接线箱端子排出线为界，此成套界区内全部仪表、安装材料（含保温材料；螺栓垫片、取压管、桥架、穿线管等）、接线箱和电缆格兰（包括主电缆格兰、分支格兰、备用电气接口不锈钢金属堵头）等，由卖方设计、安装、供货。

2.2. 供气界面

买方提供仪表供气总管的接口，至卖方范围内仪表用气点集中处的法兰，卖方配带切断阀，从仪表气总管接口至各用气点之间的气源分配由成套供货商负责，气源管采用 316SS 材质，PIPE 管为焊接连接，tube 管为卡套连接配双卡套接头。

2.3. 成套包系统要求

成套设备控制系统厂家负责整套机组的设计、供货、安装、组态、调试、开车。

2.4. 系统界面

a. 买方负责从本装置就近现场机柜间电源柜独立空开引出接至成套系统电源总空开，卖方负责提供用电负荷要求；

b. 卖方负责提供冗余 ModBusTCP 通讯至本装置 DCS 系统通讯柜，并配合 DCS 系统供应商完成通讯组态。

c. 成套设备控制系统与买方其他控制系统供应商的工作界面为机柜内对外接线端子；

以上划分若与技术协议有冲突，按就高原则执行。

3. 现场服务：

- 1) 卖方负责供货范围内的设备与材料的现场安装指导、系统上电、现场调试和首次开车等工作。
- 2) 设备到现场后，双方共同开箱验收，确认装箱单和设备完好情况，如出现任何问题将由乙方承担。甲方通知乙方到现场进行到货验收工作，如乙方不能在约定的时间内到现场进行验收工作，则视为乙方同意买的验收结果。
- 3) 按照成套包系统规模合理安排 FAT 人员、时间，小型系统 3 人，中型 4-5 人，大型 6 人以上。成套包供应商应安排工程师参与用户主系统 FAT 测试，及现场调试服务。
- 4) 卖方应免费对买方仪表人员进行现场技术培训，培训内容包括调速控制器、超速保护器、状态监测系统、复杂控制、重要复杂联锁、开停机操，时间不少于一周。
- 5) 质保期内，卖方应提供免费技术服务，因卖方产品质量造成的故障，应由卖方免费维修或更换零件。
- 6) 卖方根据现场工程需要，负责派驻现场工作人员，在调试期间，现场派仪表工程师，完成调试、开工工作，时间不少于一个月。
- 7) 现场服务人员在现场服务期间内服从甲方的安排，服务费用包含在总价中。
- 8) 甲方具有对设备进行出厂验收和监造的权利，乙方在此工程中要提供相关便利。
- 9) 提供 SIL 评估和验算相关数据和资料。

4. 试验：FAT 试验与 SAT 试验

4.1. 系统软硬件模拟测试

控制系统在卖方工厂制造过程中进行下列试验及检查：

- a) 产品规格检查。
- b) 设计图纸检查
- c) 安装检查。
- d) 接线检查。
- e) 连续通电试验。
- f) 回路测试。

4.2. 工厂 FAT 试验

控制系统在卖方工厂经过全面质量检查后和（或）控制系统从卖方工厂包装发运前，将邀请用户到卖方工厂，按照 FAT 计划，对控制系统进行下列试验：

FAT 地点：卖方提供。

买方人数：6 人。

- a) 根据 IO 表核对 IO 分配是否正确，本安、非本安、安全栅、继电器等分配是否正确。

- b) 外观检查，核对图纸和硬件数量。
- c) 电源、通讯网络、控制器、卡件、电缆冗余测试。
- d) 控制系统软件的生成。
- e) IO 测试：用模拟信号逐点按满刻度的 0%、50%、100%检查回路信号的一致性；振动位移转速用 TK3E 测试工具箱测试 3500 回路正确；PID 回路的响应性，AO 输出正确；报警联锁值设定的正确；DI DO 动作正确。
- f) 联锁测试：控制及逻辑正确性验证。
- g) HMI 画面测试：控制系统人机界面验收。

工厂 FAT 试验完成后，买卖双方代表在 FAT 试验报告上签字，FAT 完成后对未整改项进行记录备忘两周内整改完成。

FAT 完成后两周内卖方向买方提供下位程序、HMI 程序、HMI 截屏、及系统简要说明。

4.3. 用户 SAT 试验

控制系统在用户现场就位安装完成后，经双方检查外部电源和接地符合本控制系统要求，控制系统可以上电、系统软件生成。全部 I/O 点的回路联校试验：用模拟信号逐点按满刻度的 0%、50%、100%检查回路信号的一致性；振动位移转速用 TK3E 测试工具箱测试 3500 回路正确；PID 回路的响应性，AO 输出正确；报警联锁值设定的正确；DI DO 动作正确。

上述系统内部运行检查完好，买方将 I/O 逐点与现场一次元件连接起来，检查 I/O 点现场值与显示值的一致性，执行元件的响应性。

电源、通讯网络、控制器、卡件、电缆冗余测试。

联锁测试：控制及逻辑正确性验证。

HMI 画面测试：控制系统人机界面验收。

现场 SAT 试验完成后，买卖双方代表在 SAT 试验报告上签字。

5. 备件（参考模板）

序号	设备、机组名称	设备数量	备品备件名称、规格、型号	单位	备件数量	备注
1			控制阀维修包	套	10%	
2			电磁阀	个	10%	
3			限位开关	个	10%	
4			阀门定位器	个	10%	
5			减压过滤器	个	10%	
6			快速排放阀，继电器，	个	10%	
7			功率放大器等特殊附件(如果有)	个	10%	
8			位置变送器	个	10%	

9			压力和压差变送器	台	10%	
10			热电阻	个	10%	
11			压力开关	个	10%	
12			就地压力表	个	10%	
13			液位开关	个	10%	
14			温度开关	个	10%	
15			双金属温度计	个	10%	
16			涡街流量计的远传电子部分	个	10%	
17			温度变送器	个	10%	
18			现场浪涌保护器	个	10%	
19			振动探头（含延伸电缆和前置器）	个	10%	
20			位移探头（含延伸电缆和前置器）	个	10%	
21			键相探头（含延伸电缆和前置器）	个	10%	
22			转速	个	10%	
23			埋入式 RTD	个	10%	

注：

- 1、各项备件不少于一件。各类控制器、卡件、通讯设备、网络设备、电源、安全栅、继电器等：每种型号 10%，至少按 1 个配置。
- 2、根据成套设备特点具体考虑。各类探头、电磁阀、仪表等：每种型号备件 10%，至少按 1 个配置。
- 3、成套范围内的每种仪表都应有备件，易损件或特殊件应适当增加备件数量。特殊设备至少备用 1 个/块/台。

6. 包装与运输

成套包系统经过 FAT 测试验收后，将按照卖方标准，分体包装全部控制系统，包装应坚固、牢靠。

适用海运、公路和铁路运输，运输过程中所有接口必须用不锈钢堵头密封，防止进水造成损坏，并由卖方负责办理运输的一切手续。

7. 供货商短名单

分供货商的名单需经业主批准。

如业主有仪表框架，执行业主框架。

见《附件 6：供货商短名单》

8. 仪表风储气罐技术要求

原则上阀门采用弹簧复位，不带储气罐。若必须配置储气罐，需遵循：

《附件 7：仪表风储气罐相关资料和配置要求》

9. 质量证明文件要求

1) 仪表质量证明文件应符合中国市监总局下发的文件要求，提供特种设备生产许可证、特种设备型式试验证书、出厂检验报告（产品合格证）、监督检验报告等。

2) 以上证书要求：电子版（1 份）和纸质版（3 份）。

10. 仪表台账要求

成套商需配合买方完成仪表台账，台账模板见：

《附件 8：金塘新材料仪表台账模板（第三版）》，

注：需供应商填写的是设计条件和厂商资料两大项内容。

11. 附件清单：

附件 1：西门子选型（模板）

附件 2：Modbus 通讯地址模板

附件 3：PLC 第三方 IP 地址规划表

附件 4：成套监测系统选型

附件 5：Hart 采集设备配置

附件 6：供货商短名单

附件 7：仪表风储气罐相关资料和配置要求

附件 8：金塘新材料仪表台账模板