



中海油能源发展股份有限公司

半固态磷酸铁锂电池UPS 系统购置项
目-电池组等采购
采购技术要求书

编制： 席明图

审核： 郑宏

批准： 赵金良

一、项目概况及总体要求

为积极响应国家“碳达峰、碳中和”的战略目标，综合能源服务分公司致力于构建清洁、低碳、安全、高效的现代能源体系。东沽园区日常运营中，保障关键负荷（园区智慧管理监控系统、核心办公系统）的连续不间断供电是确保生产安全与业务稳定的重中之重。当市电发生中断或异常时，UPS 可实现无缝切换，由内置的储能系统为零中断负载提供纯净、稳定的电力，确保关键业务不受任何影响。在极端情况（如电网检修、自然灾害）下，该系统可作为园区的能源孤岛，独立为核心区域供电。结合园区已有的光伏等分布式能源，可形成局部的自我能源平衡，极大增强了园区的能源自主性与防灾抗灾能力。

其中 UPS 系统中的蓄电池相当于电力系统的二次心脏，并为电力系统的正常运行提供安全、稳定、可靠的能源和动力。目前，传统 UPS 中电池组的选型为铅酸电池或镍镉碱性电池。两种电池存在着能量密度低，维护量大，有记忆效应、使用过程中会产生氢气、废弃电池环境污染等问题，造成平台电池间占地面积大，安全措施配置复杂的问题。锂离子电池是近年来在 UPS 电源领域逐渐兴起的一种新型电池类型，其中安全性能更好的半固态磷酸铁锂电池具有更高的能量密度、更长的循环寿命和更低的自放电率。因此半固态磷酸铁锂电池应用于 UPS，对 UPS 电池系统节省占地面积，减少维护量等方面的意义显而易见。

二、需求一览表

序号	物料编码	物资名称	规格型号	数量	单位	交货期	交货地点	备注
1	85160237	电池组	蓄电池\1P18S 314Ah 1C\3.2V\314Ah\880 mm×482mm×	4	个	合同签订后 60 天内（具 体供货日期 以招标方通	天津市滨 海新区石 油新村路 与石油南	包含电芯、 电池簇、高 压控制箱 （含 BMS

			233mm\314A, 具体参数详见技术要求。			知为准)	路南 100 米	等)、电池架和消防系统等
--	--	--	-------------------------	--	--	------	----------	--------------

三、执行标准/规范

蓄电池装置材料应符合中华人民共和国国家标准（GB）。

本技术要求书所使用的标准如与供应商所执行的标准不一致时，按照较高标准执行。

本技术协议中材料的设计、制造应符合下列规范与标准，但不限于如下标准：

GB/T 36276-2023 电力储能用锂离子电池

GB 44240-2024 电能存储系统用锂蓄电池和电池组安全要求

GB/T 51048 电化学储能电站设计规范

GB/T 36549 电化学储能电站运行指标及评价

GB/T 34131 电力储能用电池管理系统

GB/T 42288 电化学储能电站安全规程

GB 50150 电气装置安装工程电气设备交接试验标准

GB/T 191 包装储运图示标志

GB 2894 安全标志及其使用导则

GB/T 4208 外壳防护等级（IP 代码）

NB/T 42091 电化学储能电站用锂离子电池技术规范

船舶应用电池动力规范

海上移动平台入级规范

E-24 船用锂离子电池

四、使用条件

1. 设计要求：详见技术要求。
2. 到货/安装或使用地点：天津市滨海新区石油新村路与石油南路南 100 米。

五、技术要求

1. 总则

★投标人承诺在交货时提供电芯的按照 GB/T 36276-2023 或 GB 44240-2024 标准取得型式试验报告或船级社颁布的型式认可证书，以及 UPS 系统取船级社认证时需配合第三方船级社在进行产品认证时所需的相关资料（包括但不限于）：产品技术规格书、电池计算书、设计图纸、原材料及零部件清单、制造工艺文件、试验大纲、安全报告等技术资料，如有必要需配合进行厂审和现场检验。

2. 技术要求

2.1 一般要求

本款规定了合同的供货范围，供货方保证提供的材料为全新的、先进的、成熟的、完整的、安全可靠的，且技术经济性能符合本技术要求书的要求。

供应商提供材料中应包含附属配套材料/设备模块清单、主要材料的出厂检测报告或合格证，清单中依次说明名称、规格、型号、数量、产地、生产厂家等内容。

★承诺电芯为半固态磷酸铁锂电池。

半固态电芯组成的 PACK 性能要求包括：外观及结构要求、初始充放电能量、高温充放电性能、低温充放电性能、绝热温升特性、能量保持与能量恢复能力、储存性能、循环性能、安全性能，均需满足对应规范中关于以上部分的要求。

★承诺电池 PACK 的防爆措施需要符合 E-24 船用锂离子电池的“5.4.1 外观及结构”中的要求：蓄电池包应设有安全阀或其他防爆措施。

电池 PACK 的外壳材料需要符合 E-24 船用锂离子电池的“5.4.1 外观及结构”中的要

求：蓄电池包的外壳材料(接插件除外)应为不燃材料。若蓄电池包可能直接安装在托架上，则其外壳应采用厚度不小于 1mm 的钢质材料制成。外部接插件外壳应为滞燃材料。

★以下安全测试，在供货时须随设备提供电芯的第三方检验报告。

1、针刺测试：

电芯初始化充电，耐高温针从垂直于电池极板的方向贯穿，从不同位置针刺 5 次，针停留在电芯中，观察 1 小时；判定：不冒烟、不起火，不爆炸。

2、锤击测试：

电池初始化充电,用重锤敲击电芯极板正面,直至电芯壳体及内部极板敲至破损;判定：过程中电芯不冒烟，不起火，不爆炸。

2.2 电池系统技术要求

产品总体要求：整个电池系统需要包含电池 PACK、电池簇、电池架、高压控制柜、电池管理系统（BMS）和消防系统等部分。

2.3.1 电池簇

2.3.2.1 电池簇基本要求

(1) 电池簇设备、零部件及辅助设施外观应无变形及裂纹，应干燥、无外伤、无污物，排列整齐、连接可靠。

(2) ★承诺每组电池簇应设计为 1 台高压箱加多台电池 PACK 结构，高压箱与电池 PACK 均应模块化生产，以便维护。电池簇高压箱内配置总正接触器、总负接触器、保护熔断器、分流器或霍尔传感器等，所有接触器应能接受电池管理系统控制。

(3) 为确保电池插箱间以及电池簇间动力电缆可靠连接且便于工作人员检查维护，要求电池簇中的电池插箱以及高压箱的正极接口、负极接口必须前出线。

(4) 电池组动力线束其阻燃和耐火性能需满足 GB/T 19666-2005 的要求。动力线路

应具有明显标识，标识方法应符合 GB 2894-2008 和 GB 2893-2008 的要求。

(5) 电池 PACK 成组时块与块之间应留有空隙，以便灭火剂渗入。

(6) 电池簇结构设计时，应具有在触电、短路或紧急情况下迅速断开回路进行事故隔离的技术措施。

2.3.2.2 电池簇技术要求

【本设备部分引用《GB/T 36276-2023 电力储能用锂离子电池》标准中的 5.3.1 初始充放电性能和 5.6 安全性能】

以下条款完全引用标准中所列重要参数，纳入评议范围:

(1) 初始充放电能量

电池簇在额定功率条件下初始充放电性能应满足下列要求:

(a) 初始充电能量不小于额定充电能量;

(b) 初始放电能量不小于额定放电能量;

(c) 初始充放电能量效率不小于 95.0%;

(d) 充电结束时电池单体电压极差不大于 250mV;

(e) 放电结束时电池单体电压极差不大于 300mV;

(f) 充电结束时电池单体温度极差不大于 6°C;

(g) 放电结束时电池单体温度极差不大于 6°C;

(h) 充电结束时电池 PACK 电压极差不大于电池 PACK 标称电压的 5.0%;

(i) 放电结束时电池 PACK 电压极差不大于电池 PACK 标称电压的 5.0%。

(2) 绝缘性能

电池簇正极与外部裸露可导电部分之间, 电池簇负极与外部裸露可导电部分之间的绝缘电阻与标称电压的比值均不应小于 1000 Ω/V 。

(3) 耐压性能

在电池簇正极与外部裸露可导电部分之间、电池簇负极与外部裸露可导电部分之间施加相应的电压，不应发生击穿或闪络现象，直流耐压漏电流应小于 10mA。

【下述要求为对上述标准中参数的补充优化】

(1) ★电压范围

承诺电池簇电压范围应在 201.6V~259.2V 内，应与 UPS 的直流侧额定电压相匹配。

(2) ★过载性能

承诺当 UPS 切换到电池组供电模式，电池组的过载能力需满足： $110\% < \text{负载} \leq 125\%$ ， $> 1\text{min}$ ； $125\% < \text{负载} \leq 150\%$ ， $> 10\text{s}$ ； $\text{负载} > 150\%$ ， $> 1\text{s}$ 。

2.3.2 电池 PACK

【下述要求为对上述标准中参数的补充优化】

2.3.4.1 电池 PACK 基本要求

(1) ★承诺电池 PACK 外观应无变形及裂纹，表面应干燥、无外伤、无污物，排列整齐、连接可靠，且标识清晰、正确。电池 PACK 的质量及结构应便于拆卸和维护。电池 PACK 间接线板、终端连接头应选择导电性能优良的材料。

(2) 电池单体在电池 PACK 内应可靠固定，固定装置不应影响电池 PACK 的正常工作，固定系统的设计应便于电池的维护。电池箱中各种电连接点应保持足够的预紧力，并采取适当的措施，防止松动。所有无基本绝缘的连接点应采取加强防护，应符合 GB 4208-2017 要求。

(3) 电池 PACK 端子极性标识应正确、清晰，正极标志为红色“+”，负极标志为黑色—，并具备结构性防反接功能。

(4) 电池 PACK 极柱端子设计应方便运行和维护过程中电池 PACK 电压、内阻的测量。

电池 PACK 之间的连接电阻应尽量小,在规定的最大电流充放电后,极柱温升不应超过 35℃,外观不得出现异常。

2.3.4.2 电池 PACK 参数要求:

- (1) 组串方式: 1P18S (57.6V)
- (2) PACK 包容量: 18086.4 Wh (314Ah)
- (3) 充放电倍率: 1C (持续)
- (4) PACK 包冷却形式: 风冷
- (5) PACK 包尺寸 (宽×深×高 mm) : 482 * 880 * 233mm
- (6) PACK 包重量: 135±2 Kg
- (7) 插箱防护等级: IP 20
- (8) 冷启动电流: 314A
- (9) 适用温度范围: 充电 0--55℃; 放电 -20--55℃ (低温电芯满足: -30--55℃)
- (10) ★PACK 消防系统: 需配备温感气溶胶消防模块

2.3.3 电池单体要求

2.3.4.1 安全性能

★电池单体符合 GB/T 36276-2023 的 “5.6 安全性能” 中的要求, 卖方提供相关的资料以证明卖方应答的设备满足安全性能的要求, 并在供货时须随设备提供第三方检验报告。

2.3.4.2 电池单体技术参数

序号	项目	技术要求	备注
1	电池类型	半固态磷酸铁锂	铝壳
2	标称能量 (Wh)	≥1004.18	
3	标称容量 (Ah)	≥314	
4	标称充放电电流 (C)	≥1.0C	
5	标称电压 (V)	3.2	

6	额定电流 (A)	314A	
7	能量效率	≥93%	
8	工作电压范围 (V)	2.0~3.65	T≤0℃
9		2.5~3.65	T>0℃
11	可充放电次数	≥6000 次	0.5C 标准充放电条件, SOC≥70%
12	存储温度范围 (°C)	-30~60℃	
13	工作温度范围 (°C)	充电: 0 ~ 60℃ 放电: -30 ~ 60℃	
14	湿度 (%)	0% ~ 95%RH	
15	月自放电	≤3%/月	

2.3.4 电池组高压控制箱

2.3.4.1 电池组高压控制箱参数要求

- a) 主电路额定工作电压: 直流 220V。
- b) 最大电压: 应≥电池组的最高充电电压。
- c) 电流容量: 持续工作电流需≥UPS 满载时的电池放电电流; 短路耐受电流需≥配套熔断器的额定分断电流;
- d) 电气保护: 箱内熔断器提供短路保护; BMS 应提供过压、欠压、过流、高温和低温保护, 并能控制接触器动作。
- e) 绝缘与防触电: 绝缘电阻 (如≥10MΩ) 需符合安全标准; 箱体需可靠接地; 具备防触电标识和物理隔离。
- f) 应急断电: 配备紧急停止按钮 (箱外), 可快速切断直流接触器。
- g) 防护等级: 箱体 IP 等级至少 IP23 (室内), 若环境有粉尘需 IP54 以上。
- h) 工作温度: 需匹配电池工作温度 (通常 0℃至 45℃) 。
- i) 冷却方式: 根据散热评估, 选择自然冷却或强制风冷。

2.3.4.2 电池管理系统 (BMS) 要求

电池管理单元 (BMU) 是管理一个电池 PACK (单体电池或电池 PACK), 监测电池状态 (电压、温度等), 并为电池提供通信接口。电池管理系统 (BMS) 是监测电池的状态 (温度、电压、电流、荷电状态等), 为电池提供通信接口和保护系统, 池管理系统 (BMS), 需具备第三方权威认证及检测报告。

(1) 测量要求

BMS 应能实时测量电池的电和热相关的数据, 应包括单体电池电压、电池 PACK 温度、电池 PACK 电压、串联回路电流、绝缘电阻等参数。各状态参数测量精度应符合下列规定:

- a) 电流采样分辨率宜结合电池容量和充放电电流确定, 测量误差 $< 200\text{A}$ 时, 误差 $\leq 2\text{A}$; $\geq 200\text{A}$ 时, 误差 $\leq 1\%$, 采样周期不大于 50ms ;
- b) 单体电压测量误差 $\leq 0.2\%$, 采样周期应不大于 100ms ;
- c) 温度采样分辨率在 $-20^{\circ}\text{C} \sim 60^{\circ}\text{C}$ 时, 测量误差 $\leq 1^{\circ}\text{C}$; 在 $-40^{\circ}\text{C} \sim -20^{\circ}\text{C}$, $65^{\circ}\text{C} \sim 125^{\circ}\text{C}$ 时, 测量误差 $\leq 2^{\circ}\text{C}$, 采样周期不大于 1s 。

(2) 计算要求

BMS 应能够估算电池的荷电状态, 充电、放电电能值 (Wh), 最大充电电流, 最大放电电流等状态参数, 且具有掉电保持功能, 具备上传监控系统的功能。各状态参数估算精度应符合下列规定:

- a) SOE 估算精度应不大于 5% , 宜具有自标定功能, 计算更新周期应不大于 3s ;
- b) 电能值计算误差应不大于 3% 。

(3) 状态参数信息上送功能

BMS 应具备内部信息收集和交互功能, 能将电池单体和电池整体信息上传监控系统和功率变换系统。

(4) 故障诊断功能

BMS 应能够监测电池的运行状态，诊断电池或 BMS 本体的异常运行状态，上送相关告警信号至监控系统和功率变换系统。

(5) 电池的电气保护功能

BMS 应具备电池的过压保护、欠压保护、过流保护、短路保护、过温保护、电保护等电气保护功能，并能发出告警信号或跳闸指令，实施就地故障隔离

(6) 管理功能

★承诺电池组始终处于在线状态，保证 UPS 转换到电池供电的时间为 0ms。

BMS 应能对充放电进行有效管理，确保充放电过程中不发生电池过充电、过放电，以防止发生充放电电流和温度超过允许值，主要功能应符合下列要求：

- a) 充电管理功能：在充电过程中，电池充电电压应控制在最高允许充电电压内；
- b) 放电管功能：在放电过程中，电池放电电压应控制在最低允许放电电压内；
- c) 温度管理功能：应向热管理系统提供电池温度信息及其他控制信号，并协助热管理系统控制实现簇内电池间平均温差小于 5℃；
- d) 电量均管理功能：应采用高能效的均衡控制策略，保证电池间的一致性满足要求。

(7) BMS 通信：BMS 应提供干接点（报警、故障）和 RS485/Can 等数字接口，用于与 UPS 主机和监控系统交互关键状态和参数。

BMS 应实现对储能电池堆的全面控制与保护。电池管理系统（BMS）应实现高精度、高可靠性的电池单体电压和温度的采集，电压采集点应覆盖所有单体电池，温度采集点的分布应合理设计。BMS 应对电池储能设备荷电状态（SOC）进行高精度的估算，并通过控制电路实现电池单体间电量均衡。在电池数据异常的情况下，进行故障告警和保护。

2.3.5 电池架要求

★承诺采用定制 316L 或碳钢材质的电池架，用来放置半固态磷酸铁锂电池 PACK 和高

压控制箱，保证电池组的稳定性，经过合理布置，以减少电池的占地面积；

1) 电池架安装的垂直倾斜度不超过 5%。

2) 电池架表面采用防静电喷涂，全部金属结构件都经过特殊防腐处理，以具备防腐、美观的性能。结构安全、可靠，应具有足够的机械强度，保证元件安装后及操作时无摇晃、不变形。

2.3.6 通风及火灾报警消防辅助系统

★承诺为这套半固态磷酸铁锂电池系统配置安防设施，需要构建一个“探测+预警+处置+联动”的多层次安全体系，整个消防系统需分为一级预警和二级预警：一级预警时启动声光报警装置及通风系统，二级预警时联动声光报警装置、通风和灭火装置，并切断电池组与 UPS 的连接。

该套辅助设备应包含防爆通风机、火灾报警控制装置、点型光电感烟火灾探测器、点型感温火灾探测器、CO 气体探测器、可燃气体探测器（H₂）、消防警铃、消防主机和自动七氟丙烷灭火装置等，需满足通过与电池管理系统（BMS）、UPS 主机和火灾自动报警系统联动，形成一个智能的、分级的响应体系的要求，来保证整个 UPS 系统的稳定运行。

(1) 消防主机：材质铁壳 Q235，主电源 AC 220V，备电 DC 12V/4.5AH，回路负载 200 点（最多连接 32 个输入输出模块），连接声光联动、钢瓶喷洒。

(2) CO 探测器，材质铸铝，LED 数码管显示，量程 1000umol/mol,工作电压 18~30VDC,防护等级 IP66,防爆等级 Ex db IIC T6 Gb。

(3) 感温探测器，材质 ABS 塑胶，工作电压 15V~28V，LED 灯显示状态，防爆等级 Ex Ib IIC T6 Gb。

(4) 光电感烟探测器，材质 ABS 塑胶，工作电压 15V~28V，LED 灯显示状态，防爆等级 Ex Ib IIC T6 Gb。

(5) 可燃气体探测器，材质铸铝，检测气体甲烷、氢气等，工作电压 18~30VDC，测量精度 $\pm 3\%$ F.S，量程 3~100%LEL，防护等级 IP66,防爆等级 Ex db IIC T6 Gb。

(6) 火灾声光警报器，材质铝合金，工作电压 DC24V，工作电流 $\leq 45\text{mA}$ 。

(7) 全自动七氟丙烷灭火装置，材质不锈钢，感温型。

(8) 通风系统，额定电压 220V，额定功率需满足用户需求，防腐等级 C5 以上，整齐满足 CT4 防爆认证。

★电池组布置位置的房间尺寸为 5.5×3.3×2.8 米，通风空调及火灾报警消防辅助设备的数量和灭火剂容量等需根据房间尺寸来合理布置,来保证电池失控后辅助设备相应的及时有效。承诺配备的该消防辅助系统应等同于或高于以上的标准要求。

六、检测和试验

各材料在正常工况下能安全、持续运行，不应有过度的应力、温升、腐蚀、老化等问题。如在使用中出现质量问题，供应商应委托双方认可的第三方对其产品进行测试和检验（IEC 测试标准），经双方共同确认后，供应商依据检验分析报告进行维护、更换和必要的赔偿。

七、标识、包装、运输和存储

1. 产品包装

供应商交付的所有货物应符合通用的包装储运指示标志的规定，并具有适合长途运输、多次搬运和装卸的坚固包装。包装应保证在运输、装卸过程中完好无损，并有防雨、减振、防冲击的措施。包装应按材料特点，按需要分别加上防潮、防霉、防锈、防腐蚀的保护措施，以保证货物在没有任何损坏和腐蚀的情况下安全运抵现场。产品包装前，供应商负责检查清理，不留异物，并保证零部件齐全。

1.1 散装部件

供应商对包装箱内的各散装部件的部件号、零件号应标记清楚。

1.2 包装箱

供应商应使用安全可靠的包装箱以保证运输过程的安全和方便现场拆装,同时外包装需要使用拉伸膜进行缠绕或其他措施进行防雨处理。应在每件包装箱的两个侧面上,采用不褪色的工艺以明显易见的中文印刷标签,标示以下内容:

- 收货单位名称;
- 发货单位名称;
- 材料名称或代号;
- 箱号;
- 毛重/净重(公斤);
- 体积(长×宽×高,以毫米表示)。

按照货物特点,装卸和运输上的不同要求,包装箱上应明显地印有“轻放”、“勿倒置”和“防雨”等字样。

1.3 装箱单

每件包装箱内,应附有包括分件名称、数量的详细装箱单、合格证。外购件包装箱内应有产品出厂质量合格证明书一份。

1.4 零星部件

各种松散零星部件应采用好的包装方式,装入尺寸适当的箱内。

1.5 加工面

对于需要精确装配的明亮洁净加工面的货物,加工面应采用优良、持久的保护层(不得使用油漆)以防止在使用前发生锈蚀和损坏。

2. 产品运输

产品运输方式宜采用：汽运、火运、海运或其他。

运输要求：供应商应做好防护措施，保障在运输过程中材料完整性，并按要求送达到并卸货到指定位置。

3. 产品存储

产品存储要防潮、防水、防湿，保障产品完整。

八、 工作进度、监造和现场验收

1. 供货要求

➤ 本款规定了合同的供货范围，供应商保证提供的材料为全新的、先进的、成熟的、完整的和安全可靠的，且技术经济性能符合本技术要求书的要求。

➤ 供应商在供货时提供详细的供货清单、主要材料的出厂检测报告或合格证，清单中依次说明各材料名称、规格、型号、数量、产地、生产厂家等内容。

➤ 在质保期内，材料因任何质量问题而造成不能正常使用的，供应商应无偿更换。

2. 检验与验收

2.1 一般要求

(1) 供应商应满足本技术要求书所提的技术要求。

(2) 供应商保证所供材料是技术先进、成熟可靠的全新产品。图纸优化、材料选择方面应准确无误，加工工艺无任何缺陷和差错。

(3) 供应商应具备有效方法，控制所有关键元器件/材料、外协、外购件的质量和服

务，使其符合本技术要求书的要求。

2.2 现场验收

材料到达现场后，应按照开箱检验方法，对照装箱清单逐件清点，进行材料的数量、规格和型号检查和验收。

九、 工作进度、监造和现场验收

1. 供货要求

- 本款规定了合同的供货范围，供应商保证提供的材料为全新的、先进的、成熟的、完整的和安全可靠的，且技术经济性能符合本技术要求书的要求。
- 供应商在供货时提供详细的供货清单、主要材料的出厂检测报告或合格证，清单中依次说明各材料名称、规格、型号、数量、产地、生产厂家等内容。
- 在质保期内，材料因任何质量问题而造成不能正常使用的，供应商应无偿更换。

2. 检验与验收

2.1 一般要求

- (1) 供应商应满足本技术要求书所提的技术要求。
 - (2) 供应商保证所供材料是技术先进、成熟可靠的全新产品。图纸优化、材料选择方面应准确无误，加工工艺无任何缺陷和差错。
 - (3) 供应商应具备有效方法，控制所有关键元器件/材料、外协、外购件的质量和服
- 务，使其符合本技术要求书的要求。

2.2 现场验收

材料到达现场后，应按照开箱检验方法，对照装箱清单逐件清点，进行材料的数量、规格和型号检查和验收。

十、 技术服务与售后服务

1. 现场服务

- 供应商现场服务人员的目的是使所供材料安全、正常组装并使用。如有必要，需赴供货地点配合完成原材料的组装指导，以确保提高的装置满足使用要求。供应商现场服务人员具有下列资质：

- 遵守法纪，遵守现场的各项规章制度；
- 有较强的责任感和事业心，按时到位；
- 身体健康，适应现场工作的条件。

2. 售后服务要求

供应商须积极响应解决相应问题，如有需要需及时更换满足要求的全新货物。

3. 保密要求

供应商须对商业和技术等秘密保密，否则应承担相应的法律责任，具体要求以合同内容为准。

十一、质量保证

1. 质保金要求：质保金比例为合同金额的 3%。

2. 质保

合同货物的质保期为自货物调试验收合格之日起 12 个月。

质量保证期内, 由于投标方性能或质量不达标致使设备不能正常运行给招标方造成损失的, 由供应商负责免费维修并赔偿因此导致的损失。供应商从其它工厂采购的设备所发生的一切质量问题由供应商负责。

若发现供应商货物不符合技术协议或相关国家、行业安全或性能标准要求（技术协议要求如与相关国家、行业安全和性能标准要求不一致时，按较高标准执行），可以要求供应商退货或整改，供应商必须无条件退货或按要求整改。

供应商需详细说明质量保证期内的服务计划及质量保证期后的服务计划。

3. 考核、罚则、赔偿等特殊要求

若供应商提供的到场货物验收不合格，有权要求供应商无偿对货物进行修复或者更换，直至验收合格，并该过程中发生的所有费用（不限于货物修复、更换和其他损失等）由供

应商承担。

十二、其他要求

1. 技术联系人：唐明图 13649753870
2. 其他特殊要求：无。