

国网(湖北省)电力锂电池消防技术

江西宝安实业有限公司

第一部分 消防系统技术规范

总则

本技术协议适用于国网湖北省电力 2022 第一批采购物资锂电池设备 400KVA、锂电池系统消防灭火系统。

一、设计依据

除本技术协议特别规定外,卖方所提供的设备均应按下列标准和规定进行设计、制造、检验和安装。所用的标准必须是其最新版本。如果这些标准内容矛盾时,应按最高标准的条款执行或按双方商定的标准执行。如果卖方选用标书规定以外的标准时,需提交与这种替换标准相当的或优于标书规定标准的证明。主要引用标准如下:

- (1) 《建筑设计防火规范》GB 50016-2014 (2018年版)
- (2) 《数据中心设计规范》GB 50174-2017
- (3) 《电力设备典型消防规程》DL 5027-2015
- (4) 《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116-2013
- (5) 《火灾自动报警系统施工及验收规范》GB 50166-2007
- (6) 《火灾声和 / 或光警报器》GB 26851-2011
- (7) 《火灾显示盘》GB 17429-2011
- (8) 《气体灭火系统设计规范》GB 50370-2005
- (9) 《气体灭火系统施工及验收规范》GB 50253-2007
- (10) 《电力系统电化学储能系统通用技术条件》GB/T 36558-2018

二、设计概况及消防部署方案

2.1 设计概况

根据本工程项目环境及保护对象的特点，设置气体灭火及消防报警系统对储能系统进行保护。

储能系统设置七氟丙烷灭火装置以全淹没的形式进行保护，每座电池机柜内安装温烟复合探测器 4 个，H₂、CO 和 VOC 可燃气体复合探测器 1 个，可独立发出多级预警信号。其中感温模块设置一级预警；感烟模块设置一级预警；H₂、CO 和 VOC 均设置两级浓度预警。

2.2 防护范围

本项目气体灭火及消防报警系统实现机柜空间内电气火灾及电池火灾的探测报警，并配置空间淹没式气体灭火装置。

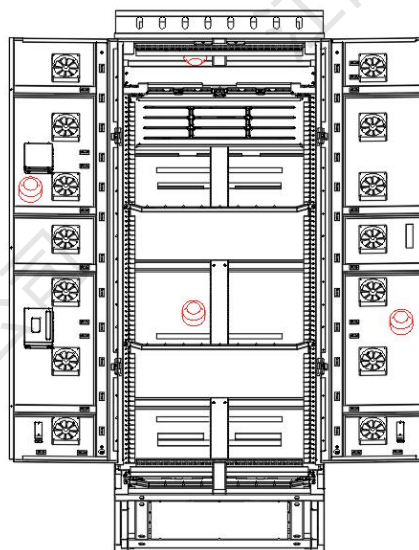
2.3 部署方案

气体灭火及消防报警系统主要装置的安装位置最终以设计认可的安装位置为准：

储能蓄电池采用七氟丙烷气体灭火系统。配备消防控制柜，柜内包含七氟丙烷气瓶和控制元件及消防主机。电池机柜配置有复合型探测器，并与消防、BMS等系统形成联动保护，卖方应提供详细的方案说明。

2.3.1 探测器配置

每个电池机柜内安装温烟复合型探测器 4 个，H₂、CO 和 VOC 可燃气体复合探测器 1 个，可独立发出多级预警信号。其中感温模块设置一级预警；感烟模块设置一级预警；H₂、CO 和 VOC 均设置两级浓度预警。



机柜内探测器安装位置：

电池机柜顶部预留有H₂、CO 和 VOC 可燃气体复合探测器安装位置，消防机柜预留增加H₂、CO 和 VOC 可燃气体复合探测器的拓展空间。

2.3.2 消防控制主机

1) 消防控制主机，功能设计如下：

2) 具备 ID 寻址功能；

3) 实时采集探测器数据以及提供历史故障报警数据查询服务；

4) 提供 CAN（消防系统内部通讯）、干接点（消防对外通讯）、485(modbus rtu)（消防对外通讯）3 类通信接口。单套消防系统可同时提供 2 套独立的消防报警、消防故障干接点接口，2 套独立的 485 通讯接口，满足常用的组网通信方式。具备与 2 个独立的 BMS 通讯的能力，具备通讯自巡检功能。

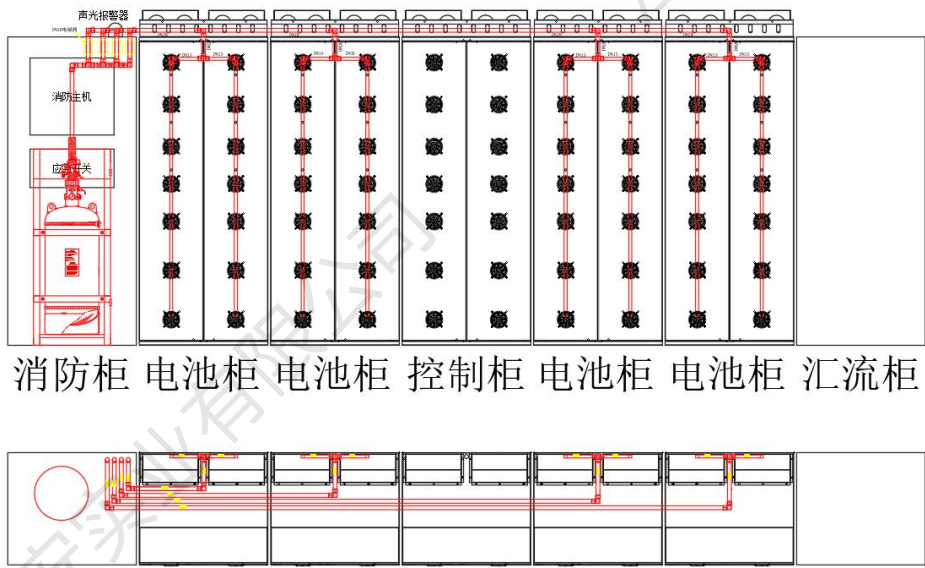
2.3.3 七氟丙烷配置

灭火剂采用七氟丙烷，采用单一气瓶设计，可同时对一个或多个机柜进行多次灭火喷射（时间间隔循环喷射 5-15min 可设定），灭火设计浓度不低于 9%，灭火剂设计用量至少满足 12 柜次灭火喷射，灭火剂用量根据防护区净容积计算，并考虑电池机柜进出风口孔隙，单台机柜内部有效空间体积为：920×800×2200mm，卖方提供计算报告。

2.3.5 汇流柜两路电源做一备一用，当一个电源出现问题，自动切换到另一个电源。

2.3.6 江西宝安实业有限公司出具方案简图

400KVA 系统消防：



2. 3. 7 消防柜底部固定孔位按图纸尺寸设计。

三、通用要求

1) 消防线缆及敷设需满足下列要求：应选用阻燃屏蔽铜芯电缆，电缆敷设方式应采用耐火槽盒或穿镀锌钢管敷设；敷设应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB50016 的规定。

2) 卖方需提供详细的电子版 CAD 图纸，包括但不限于火灾预警系统原理图、消防系统原理图、电源分配图、负荷统计表、设备接线系统原理图、设备接线端子排图等。

3) 卖方所供消防设备需具备相应的检验证书，并提供应急预案和现场处置方案，确保通过当地（含省级）的消防验收，否则自行整改，不另加价。国家强制产品认证（3C）目录内的消防设备必须具有消防强制性产品认证证书（CCC），非国家强制产品认证（3C）目录内的消防产品应具有消防产品自愿性认证证书或者国家级消防质量检测中心出具的检验报告。

4) 消防灭火系统应自带备用电源，当主电源失效时，火灾探测器、通讯和支持灭火系统的备用电源容量应满足电网公司的连续工作时间要求；灭火系统主、备用电源均应有工作指示。

5) 卖方应积极配合买方完成储能系统消防设计文件的编制和报审，在消防设计审查验

收主管部门出具意见后进行合理整改，直至消防验收通过。

6) 消防灭火系统主机柜需满足吊装功能。

四、系统工作原理

4. 气体灭火流程

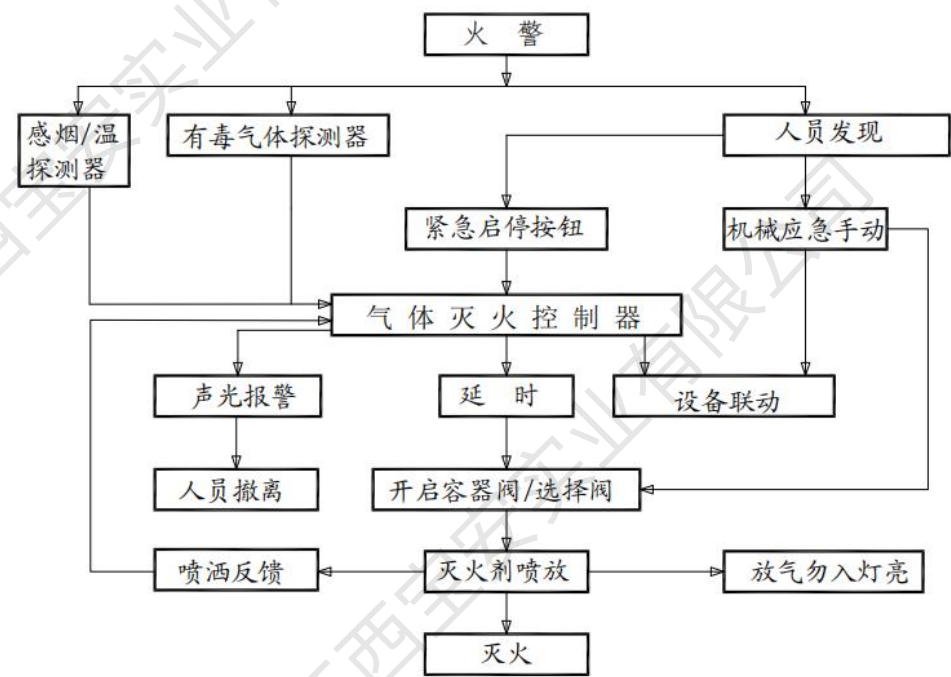


图 1 气体灭火流程图

注：卖方需提供更明确更合理的流程图，最终以买方认可确定为准。

5 气溶胶 / 七氟丙烷 / 全氟己酮剂量

具体灭火剂量需满足相应国家标准，否则需免费更换。

6 系统供电

供电电压参数为：AC210~240V，50Hz。卖方应保证市电失电 2h 消防系统功能正常运行。

7 技术服务

7.1 包装

- (1) 设备制造完成并通过试验后应及时包装，否则应得到切实的保护。其包装应符合铁路、公路及海运部门的有关规定。
- (2) 包装箱上应有明显的包装储运图示标志，并应标明买方人的订货号试验和发货号。
- (3) 包装应确保整机和各零部件在运输过程中不丢失、不损坏、不受潮、不腐蚀。
- (4) 设备有可能在户外条件下存放，卖方应保证包装箱在户外雨雪大风条件下存放时不会对包装箱内部设备造成损害。

7.2 运输

- (1) 合同设备在运输时应符合铁路、公路及海运部门的有关规定。
- (2) 合同设备的运输应保证其外壳不受任何损伤，内部元件不能发生位移且应保证内部元件性能完好。
- (3) 所有部件经妥善包装或装箱后，在运输过程中尚应采取其它防护措施，以免散失损坏或被盗。
- (4) 合同设备在运输中不允许有任何破坏性碰撞、震动、倾斜和磨损，底部需加缓冲垫防震，同时，还应采取适当措施以鉴别设备在运输途中是否发生过严重的震动和倾斜。如果卖方在设备运输途中没有采取适当的鉴别措施界定责任，则设备到达现场后出现的所有机械损坏均视为在运输途中发生。
- (5) 随产品提供的技术资料应完整无缺。
- (6) 卖方只允许采用直运方式将设备运往买方指定地点，严禁采用倒运、配货、托运等方式运送设备。

7.3 安装

卖方应负责所有设备的安装和接线。

设备由卖方指导安装。卖方应对现场安装人员进行培训，负责设备的调试和试运行，并必须以书面的作业指导书为准；作业指导书应在相应正式工作进行前 7 日送买方及买方所委

托的监理单位审查备案。

安装工作包括：

(1) 负责设备安装前准备工作：

- a) 提供所供设备的安装手册，详细说明设备卸货、组装、安装和试运行；
- b) 提供安装必需的专用工具及辅材；
- c) 检查安装现场的准备情况；
- d) 对将要安装的设备进行检查和清点。

(2) 负责设备安装工作：

- a) 对现场安装人员进行安装交底；
- b) 现场进行所供设备的安装工作；
- c) 与现场其它应答人协调。

7.4 文件资料

技术文件中所含的内容将构成卖方进行产品设计、生产、售后服务的技术依据。

卖方应按照买方要求准备和提供有关消防系统的运行、维护、修理、事故预案等相关资料。卖方应汇总并提交有关消防系统的相关标准及技术支持性文件测试报告、认证证书等文件。

卖方所提供的各种技术资料应能满足工程设计以及安装调试、运行试验和维护的要求。

卖方、和买方（包括与本项目涉及的其他中方机构）之间的所有文件及信件以中文简体为准。无论何时需要对合同条款进行编写、标注也应使用中文；如必须使用中英文对照文本，则以中文简体为准。

设备应按照经确认的最终图纸进行制造。

完工后的产品应与最后确认的图纸一致。买方对图纸的认可并不减轻卖方关于其图纸的完整性和正确性的责任。设备在现场安装时，如卖方技术人员进一步修改图纸，卖方应对图纸重新收编成册，正式递交买方，并保证安装后的设备与图纸完全相符。

8 现场调试和验收

8.1 现场调试

设备安装结束后，卖方全面参与设备的调试。

每单元设备调试结束后卖方应提交一份单元设备调试完成报告书，经买方确认后进入设备的试运行。全部设备调试完毕后，买方提供一份完整的调试报告。报告应包括（但不限于）以下内容：

- （1）调试的执行情况；
- （2）调试的起止时间；
- （3）调试中发生的典型问题及解决办法；
- （4）调试中更换的部件。

8.2 设备试运行

设备安装调试结束后，卖方全面参与设备的试运行，试运行结束后卖方应提交一份单元设备试运行验收申请书，经买方确认后进入设备的正常运行。单元设备试运行验收申请书应包括设备安装、调试、试运行的过程记录和技术参数记录，如果发生设备记录的实际运行参数低于卖方的保证参数，买方将不签署试运行验收证书，卖方将重新进行设备的调试和试运行，直到满足要求。

8.3 现场验收试验

卖方所供设备应通过现场所有验收，如不满足现场验收应免费整改或更换相关产品。

- （1）现场验收试验应在所有设备安装调试完毕，且设备准备投入试运行时进行，并出具书面测试报告。
- （2）现场验收试验应在工厂系统试验完全完成的基础上进行。
- （3）在验收试验开始前两周应提供买方认可的现场验收大纲。

8.4 最终验收

买方将在设备满足下述条件时，进行最终验收，并出具最终验收报告：

- （1）消防系统报警、联动控制、自动灭火等功能符合安全要求，并通过消防模拟试验。
- （2）消防系统通过消防部门、国家电网、电科院、业主等相关单位或部门验收。

- (3) 卖方应提交有关的设计资料、图纸和消防设备检测报告，并经过买方确认。检测报告要求：国家强制产品认证（3C）目录内的消防设备必须具有消防强制性产品认证证书（CCC），非国家强制产品认证（3C）目录内的消防产品应具有消防产品自愿性认证证书或者国家级消防质量检测中心出具的检验报告。
- (4) 设备已完成连续 240 小时的试运行。

9 质量保证

- (1) 卖方产品的质量保证期：以采购合同约定为准。
- (2) 如在试运行期间发现部件缺陷、损坏情况，卖方应尽快免费更换。
- (3) 在保证期内，卖方产品各部件因制造不良或设计不当而发生损坏或未能达到合同规定的各项指标时，卖方应无偿地为买方修理或更换零部件，直至改进设备结构并无偿供货。
- (4) 设备在验收试验时达不到合同规定的一个或多个技术指标保证值而属于卖方责任时，则卖方应自费采取有效措施在商定的时间内，使之达到保证指标。
- (5) 买方有权对卖方提供的产品提请经双方认可的权威的第三方进行抽样检测。如经检测，卖方产品不合格，卖方必须免费更换同型号产品，并承担检测费用。

国网（湖北省）电力锂电池消防技术协议 解决方案流程

第一阶段：项目前期对接与需求确认

1. 基础信息收集

- 储能设备参数：功率 / 容量（400KVA 类）、电池机柜外形尺寸、单柜内部净容积、机柜数量；
- 现场条件：供电规格 AC220V，确认市电失电后备电源续航要求；安装环境（室内 / 户外、防震、户外存放要求）；
- 对接对象：确认买方 / 业主、EPC、监理；指定**项目总负责人 + 持证技术负责人**；
- 标准收集：确认适用国标 / 行业标准清单，若项目为海外替换为 NFPA855、IEC、IRAM 当地标准。

2. 甲乙双方边界职责划分（非常关键，写入技术附件）

3. （消防供货方）职责：

- 消防系统全套设计、设备供货、全部线缆辅材、软件；
- 提供型式试验、检测报告、证书（国内需要 CCCF；需要当地认证、MSDS）；
- 安装、接线、调试、培训、图纸输出、备品备件、质保期维保；
- 输出工程进度计划表（签约后 1 周提交）；承担系统误动作造成损失。

（业主 / EPC）职责：

- 审核图纸、方案、进度计划；提供现场场地、电源；配合验收、参加培训。

4. 设计依据确认

- 锁定全部执行标准版本；如果选用替代产品（如热气溶胶替代本协议七氟丙烷/全氟己酮），必须提供证明：替代产品性能 $\geq$ 原协议标准要求。

5. 阶段输出物：需求记录表、双方职责确认表、引用标准清单、项目组织人员资质文

6. 件、初步方案概要。

第二阶段：方案设计、防护部署、设备选型计算

1. 确定防护范围与防护分区

- 明确保护对象：电池机柜内部空间；区分电池柜、汇流柜、控制柜；
- 探测器点位规划：每个机柜布置烟温复合探测器、预留 / 配置 H_2 、 CO 、 VOC 复合气体探测器；实现**一级预警、二级报警**逻辑。

2. 灭火介质用量计算

- 根据保护区净容积、孔隙漏风系数，出具药剂用量计算报告；
- 重点：支持**多次循环喷射功能**，设置喷射间隔时间；国内本协议七氟丙烷满足 12 柜次喷射；切换气溶胶项目同样要做容积计算、泄压口计算。

3. 消防主机与通讯接口设计

- 消防控制器具备寻址、历史故障记录查询；
- 接口配置： CAN 、 $Modbus-RTU(485)$ 、多路独立干接点，支持对接多套 BMS ；通讯自巡检；

4. 硬件 BOM 清单编制

- 灭火装置、探测设备、报警声光、警铃、管路 / 气溶胶装置、线束电缆、安装附件；
- 线缆要求：阻燃屏蔽耐火电缆，穿镀锌钢管 / 耐火槽盒；紧固件防腐（304 不锈钢螺丝）；设备满足防震抗振；
- 预留拓展接口（本协议可燃气体探测器暂不配置，但硬件预留扩展能力）。

5. 图纸输出

- CAD 全套图纸：系统原理图、电源分配图、接线端子图、平面布置图、方案简图、设备安装开孔尺寸图；

6. 系统供电设计

- 主电 $AC210-240V$ ；备用电池，市电掉电后保障系统持续工作时长；主备电源自动切换，带状态指示灯。

7. 通用功能设计（储能消防必选）

- 控制模式：自动、手动切换；独立机械应急手动操作机构；声光 + 警铃告警；
- 逻辑定义：一级报警（单探测器触发，仅声光告警）；二级报警（两种不同火灾信号，延时后启动灭火、联动后端设备）。

8. **阶段输出物：**防护部署方案、药剂计算书、BOM 清单、全套 CAD 图纸、系统功能规格书。

第三阶段：方案评审、技术澄清、技术协议固化

1. **内部评审：**设计、工艺、供货周期、证书文件完整性评审；项目额外评审出口资料、危险品运输。
2. **提交买方 / 监理图纸、方案进行审核，接收意见修改迭代**
3. **证书文件核对：**
 - 国内：CCC 强制认证，无 3C 则提供国家级检测报告；
 - 国外项目：IRAM、MSDS、危包、海外国语言牌报告。
4. **固化技术协议，作为合同附件，具备同等法律效力；明确验收要求：系统必须满足当地主管部门验收，卖方负责整改。**
5. **输出：技术澄清纪要、签署版技术协议、验收大纲初稿。**

第四阶段：生产制造、厂内测试、包装运输

1. 按确认图纸进行生产；关键元器件检验；
2. **厂内成套模拟联动测试：**完整模拟一级报警、二级报警、延时、多次喷射逻辑，模拟 BMS 干接点 / 485 信号输出；厂内测试报告存档；
3. **设备包装：**满足公路、海运；户外可存放；防震缓冲，增加震动倾斜监测标识；禁止倒运配货；
4. **全套技术资料归集：**说明书、维护手册、应急预案、处置方案、证书报告；国内中文；国外版本需要他国语版全套资料。
5. 发货，输出发货清单。
6. **输出：**出厂测试报告、包装运输方案、全套技术文档、装箱单。

第五阶段：现场安装、交底调试

注意：本国网协议卖方负责完整安装接线；项目通常改为：我方提供书面作业指导书 + 远程技术交底，当地 EPC 负责现场施工。

1. 到货开箱清点，检查运输损坏；
2. 提交作业指导书给监理 / 买方备案（开工前 7 天）；
3. **现场安装交底：**设备就位固定、电缆敷设穿管接地，探测器、灭火装置、报警设备接线；做好防震固定；
4. **单机调试：**逐个设备通电，确认探测器、控制器、通讯回路无故障；

5. **全系统联动调试**：模拟火警信号，完整复现整套逻辑：一级报警→二级报警→延时→灭火输出、干接点信号给到 BMS、声光警铃动作；测试多次循环喷射时序逻辑；

输出：单元调试报告书，调试记录，问题整改记录。

第六阶段：试运行、现场验收、最终验收

1. **设备试运行**：完成规定时长连续试运行（本协议 240h）；提交试运行申请书；运行参数全部达标。
2. **验收大纲**：提前两周提交买方确认；开展现场验收试验（模拟消防功能试验）。
3. **多方参与验收**：业主、监理、电网 / 第三方检测机构；核查图纸、证书、报告。
4. **验收条件全部满足**：①报警、联动、灭火逻辑全部合格；②通过业主 / 当地主管部门验收；③全部图纸资料、证书移交完成；④试运行指标全部达标。
5. **签署最终验收报告**。
6. **运维培训**：对买方运维人员开展硬件、软件、操作、故障排查、应急预案培训。
7. **输出**：试运行记录、现场测试报告、最终验收报告、运维培训记录。

第七阶段：质量保证与售后质保

1. **质保期约定**：质保期内因设计、制造缺陷免费维修更换部件；
2. **支持第三方抽样检测**，不合格卖方承担全部费用；
3. **质保期软件免费升级**；
4. **提供备品备件清单与供货渠道**；故障响应机制；