



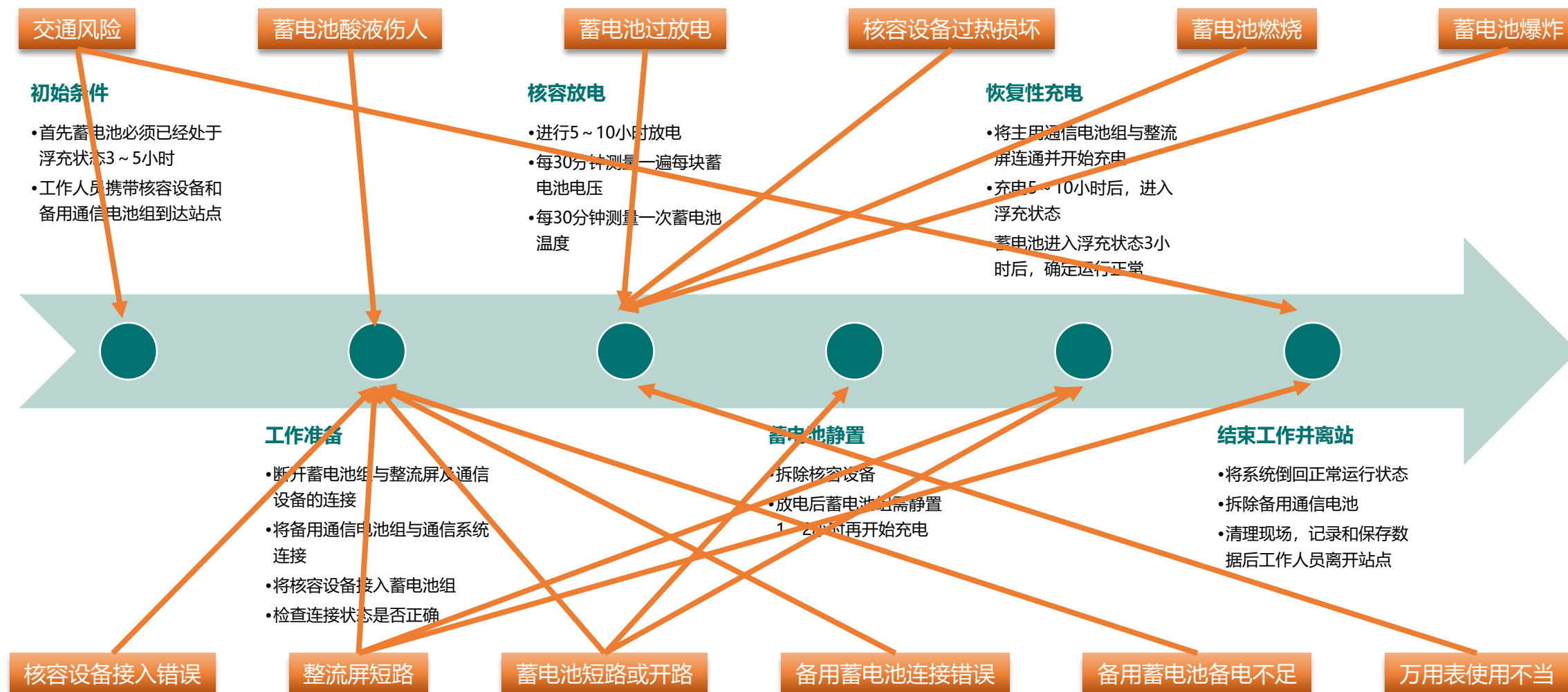
蓄电池远程核容系统 解决方案

01 行业现状

远 程 核 容 系 统

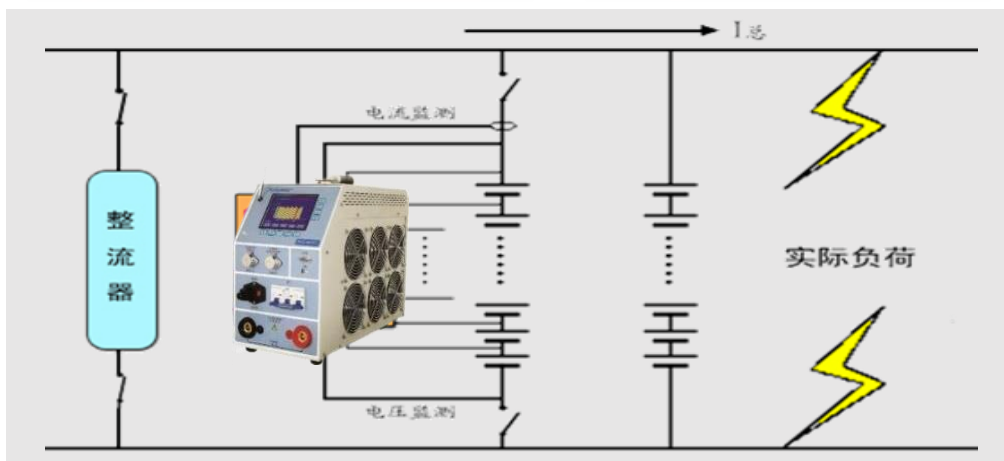


行业现状 | 传统核容运维方式 – 流程与风险



在站工作时长达到14~24小时

行业现状 | 传统核容运维方式 – 问题汇总



1

人工成本高

上站耗时
两人操作
重复劳动

2

安全性低

带电操作多
监控不及时
存在短路和火灾隐患
核容方式的火灾隐患

3

数据可靠性低

人工记录和存储数据
误录风险
泄密风险

4

充电不科学

由整流器恒压限流充电
效率低
降低蓄电池寿命

5

能源浪费

大功率负载发热放电
能源被大量浪费

6

数据不完备

无法进行内阻监控
无法监控极柱温度
无积累电池组数据



远程核容价值 | 降低风险、降低成本



远程核容



- ☐ 核容期间蓄电池随时可以恢复运行
- ☐ 核容与蓄电池监控配合发现电源隐患
- ☐ 风险低
 - 无作业操作风险
 - 无维护人员交通风险
- ☐ 无需搬运沉重的核容设备和应急蓄电池组
- ☐ 实现全覆盖
- ☐ 节能和保护蓄电池

传统核容



- ☐ 核容期间蓄电池离线，设备有供电风险
- ☐ 核容与蓄电池监控无关，部分隐患无法发现
- ☐ 风险高
 - 断、合熔断器存在操作风险
 - 维护人员有上站交通风险
- ☐ 需人工搬运核容设备和蓄电池组上站
- ☐ 难以实现全覆盖
- ☐ 浪费能源且损伤蓄电池

国网建设规划 | 2023年上半年完成调研和试点验证

国家电网

2023年7月前完成9个省份的试点和调研

(一) 蓄电池远程充放电技术及开展情况调研

时间计划: 2023年3月30日-2023年4月28日

执行单位: 国网上海电力牵头, 国网天津、河北、山西、山东、江苏、浙江、辽宁、宁夏电力配合。

工作机制: 分散办公。

工作内容: 收集各单位蓄电池远程现状及后续项目开展情况, 调研现有的各类蓄电池远程充放电技术, 辨识技术应用风险点, 并根据运行方式、电气运行、机房环境、网络通信安全等维度对风险点进行分类并评估。

(二) 编制蓄电池远程充放电安全防护专项报告

时间计划: 2023年5月6日-2023年5月31日

执行单位: 国网上海电力牵头, 国网天津、河北、山西、山东、江苏、浙江、辽宁、宁夏电力配合。

工作机制: 分散办公。

工作内容: 调研并借鉴分布式储能等技术成熟的安全防护方案, 依据风险评估结果, 针对各类风险点提出对应风险应对措施, 形成《通信电源蓄电池远程充放电安全防护专项报告》。

(三) 开展蓄电池充放电安全防护技术试点验证

时间计划: 2023年6月1日-2023年7月31日

执行单位: 国网上海电力牵头, 国网天津、河北、山西、山东、江苏、浙江、辽宁、宁夏电力配合。

工作机制: 分散办公。

工作内容: 结合《通信电源蓄电池远程充放电安全防护专项

南方电网

十四五期间完成110KV站点远程核容建设



广东电网

已明确要求, 通知到各地市局进行蓄电池远程核容的改造或配置。



广西电网

根据规划要求, “十四五”期间覆盖110kV以上站点。



贵州电网

根据规划要求, “十四五”期间覆盖110kV以上站点。



海南电网

根据规划要求, “十四五”期间覆盖110kV以上站点。



广州供电局

根据规划要求, “十四五”期间覆盖110kV以上站点。



云南电网

根据规划要求, “十四五”期间覆盖110kV以上站点。



深圳供电局

根据规划要求, “十四五”期间覆盖110kV以上站点。



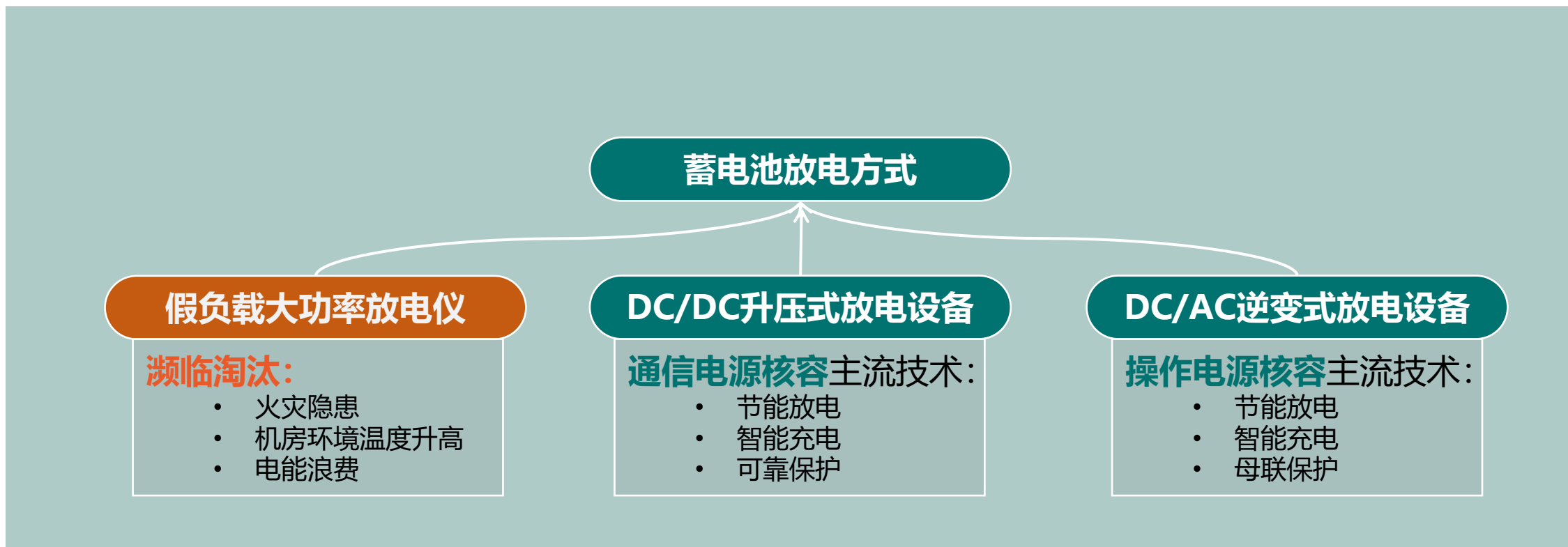
超高压

根据规划要求, “十四五”期间覆盖500kV以上站点。

02 解决方案

远 程 核 容 系 统





严格遵守核容放电规程的基础上，实现远程控制进行核容放电作业

解决方案 | 通信电源核容

远程充放电主机



按照平台远程下发的指令进行充放电测试
测试结束上传本次充放电数据
实时上传每节电池的监控数据

蓄电池监测单元



收集单体采集模块的监控和测试数据
将数据汇总并上传至主机
协议转换
接受并执行主机的测试命令

单体采集模块



对单节电池的状态进行实时监控
电压
内阻
极柱温度
环路通信
反接保护功能。



国家电网有限公司
STATE GRID
CORPORATION OF CHINA

解决方案 | 通信电源核容-远程充放电主机

显示屏

- 主机配备一块7英寸显示屏
- 可在站内操作主机完成在线式核容放电（无需拆接线）
- 主机支持查看单节、组端的蓄电池数据

61850协议

- 主机支持61850协议
- 无需进行协议转换

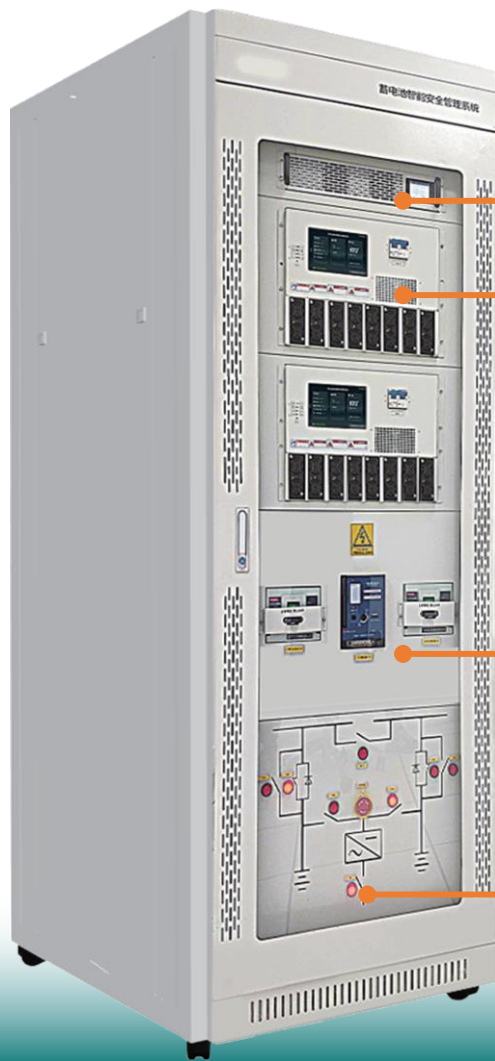
模块化设计

- 放电模块和预充电模块均为模块化设计
- 提高设备安全性和可维护性





解决方案 | 操作电源核容-智能管理系统



双向换流器

- 受蓄电池隔离保护单元控制
- 核容放电时，将蓄电池的直流电转换为交流电并网
- 核容结束后，将交流电转换为直流电为蓄电池充电

开关控制模块

- 电控隔离开关完成直流母联
- 手动旁路开关手动停止核容工作

蓄电池隔离保护单元

- 管理全系统
- 收集和处理蓄电池监控信号
- 完成核容放电任务
- 完成稳流充电任务
- 对故障的蓄电池单体进行隔离保护

机柜面板指示灯

- 形象展示系统当前运行状态
- 便于远程视频辅助监控
- 便于维护管理人员管理

03 系统介绍

远 程 核 容 系 统





系统介绍 | 系统功能

通信电源DC/DC核容系统适用于采用-48V直流通信电源的机房，为48V直流蓄电池组进行远程在线监控及核容维护。

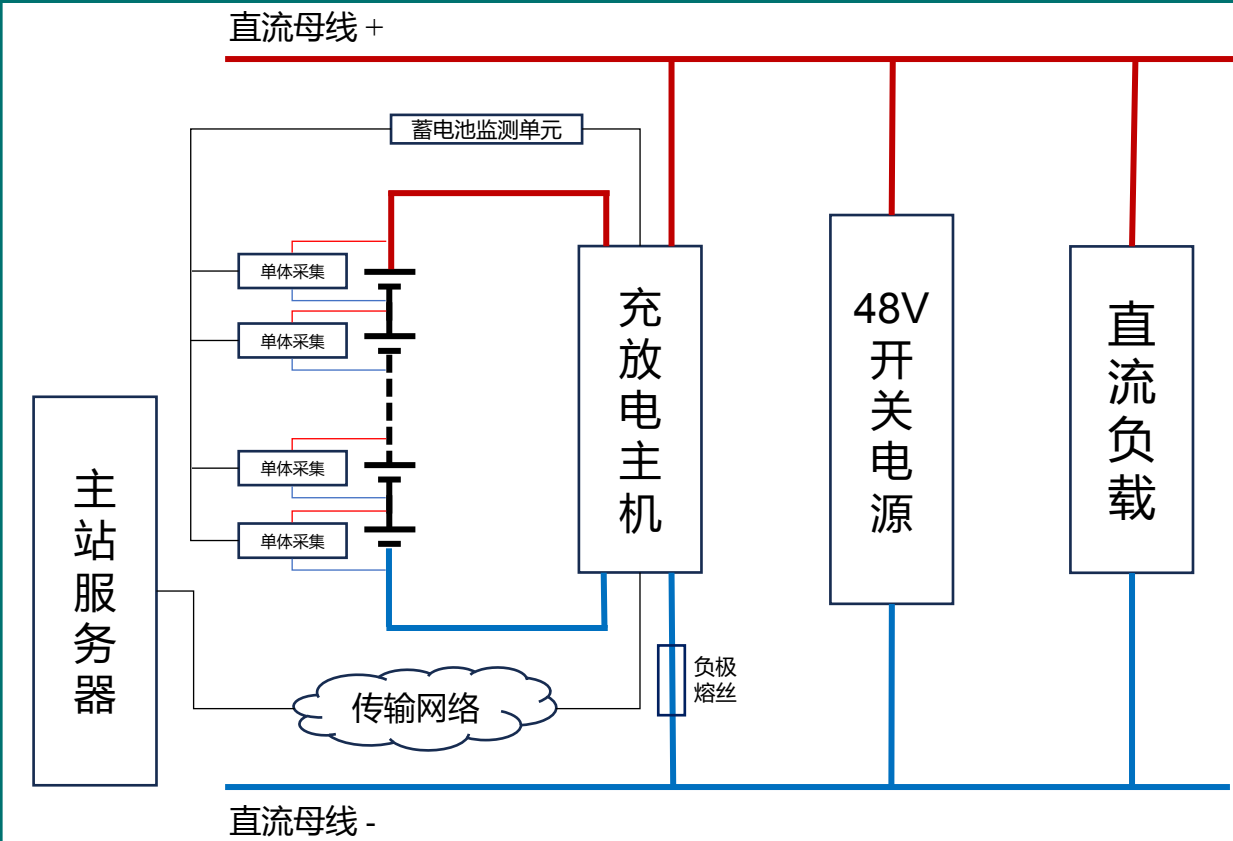
操作电源DC/AC核容系统适用于采用一体化电源的及直流操作电源的机房，为110V、220V、380V等直流蓄电池组进行远程在线监控及核容维护。

- 01 蓄电池在线监测、在线充电监测功能
- 02 远程充放电控制、放电自动停止功能
- 03 蓄电池监测数据采集、上传功能
- 04 设备回路自检，异常状态停止功能
- 05 故障自动告警、远程故障诊断功能



系统介绍 | 单整流屏直流通信电源核容系统接线方式

核容系统接线方式

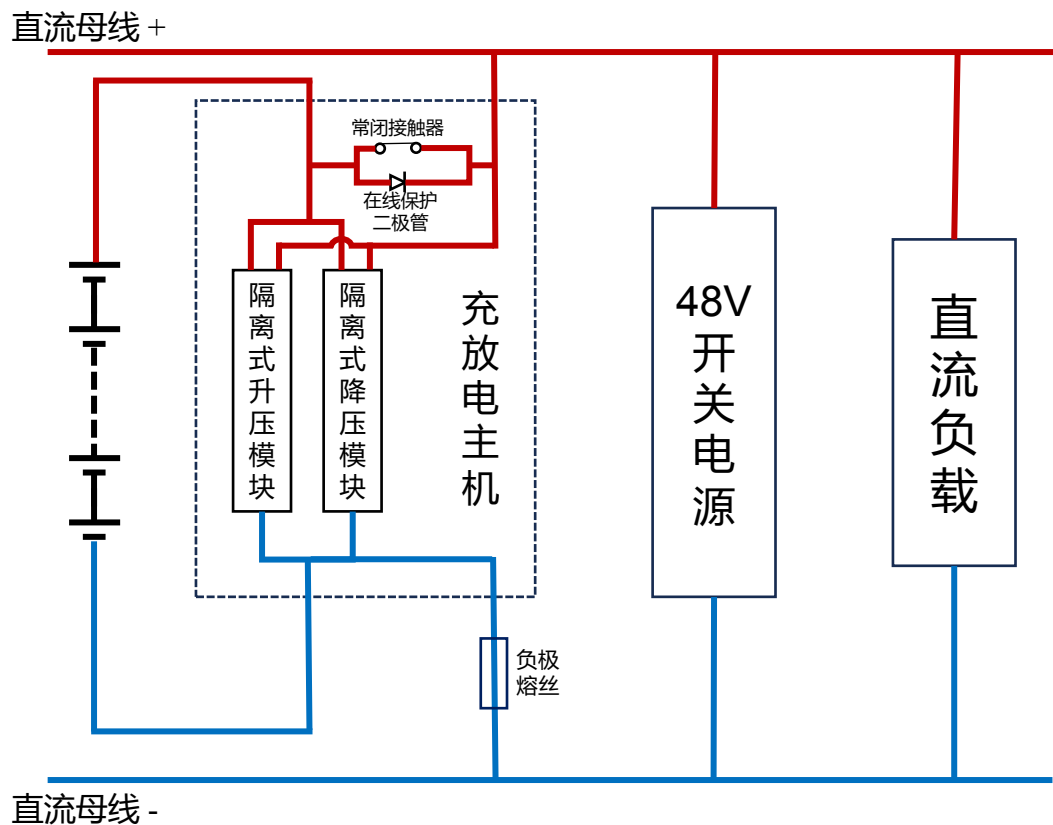


- 充放电主机与蓄电池及通信电源母排相连
- 充放电主机完成核容放电和智能充电任务
- 蓄电池单体采集模块采集电池单体数据
- 蓄电池监测模块汇总单体采集模块数据
- 蓄电池组**永不脱离**电源系统



系统介绍 | 单整流屏直流通信电源核容系统工作阶段

工作阶段说明



• 正常运行阶段:

- 常闭接触器闭合
- 蓄电池直接在线
- 开关电源为蓄电池浮充, 同时为直流负载供电
- 蓄电池为系统提供备电

• 核容放电阶段:

- 常闭接触器断开, 开关电源不再对蓄电池充电
- 在线保护二极管确保蓄电池放电状态在线
- 升压模块将蓄电池输出电压升高至略高于开关电源输出电压
- 蓄电池向直流负载供电

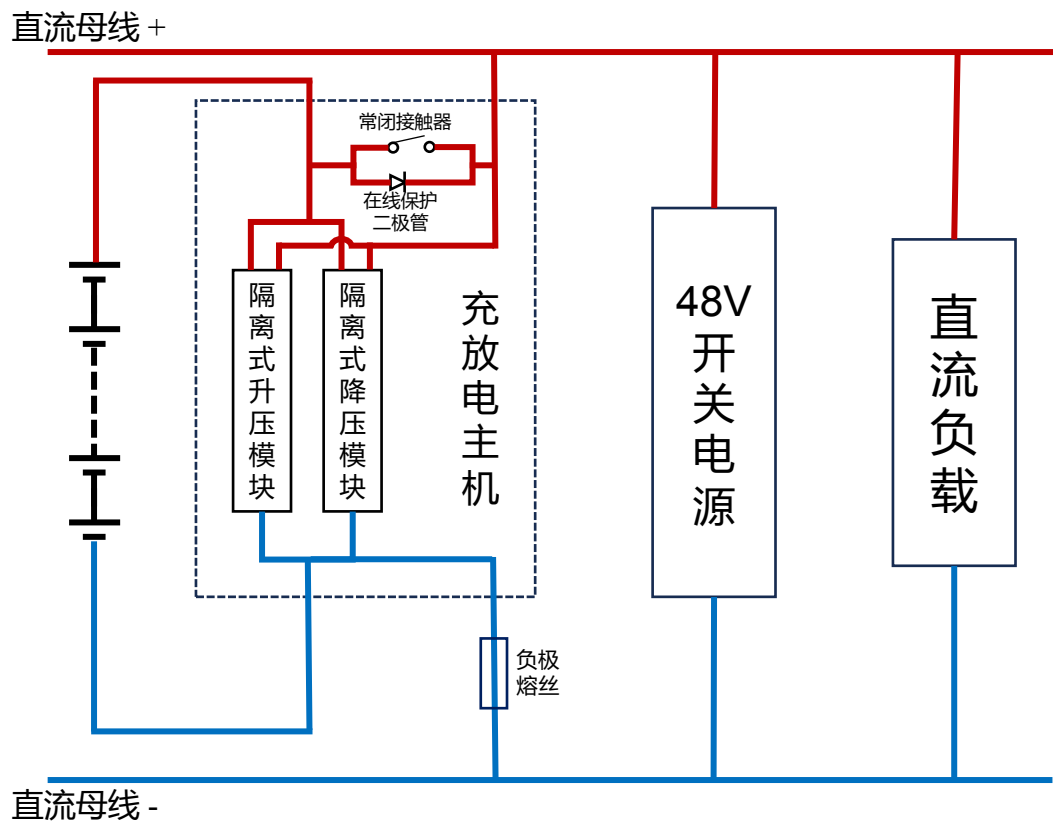
• 核容终止条件:

- 电池组电压达到设定值
- 单体电压达到设定值
- 放电量达到设定值
- 放电时间达到设定值



系统介绍 | 单整流屏直流通信电源核容系统工作阶段

工作阶段说明



• 稳流充电运行阶段:

- 常闭接触器断开
- 在线保护二极管确保蓄电池放电状态在线
- 升压模块停止工作
- 降压模块启动工作
- 开关电源通过降压模块，以安全电压向蓄电池充电
- 当充电电流下降至浮充电流时，系统恢复正常运行阶段

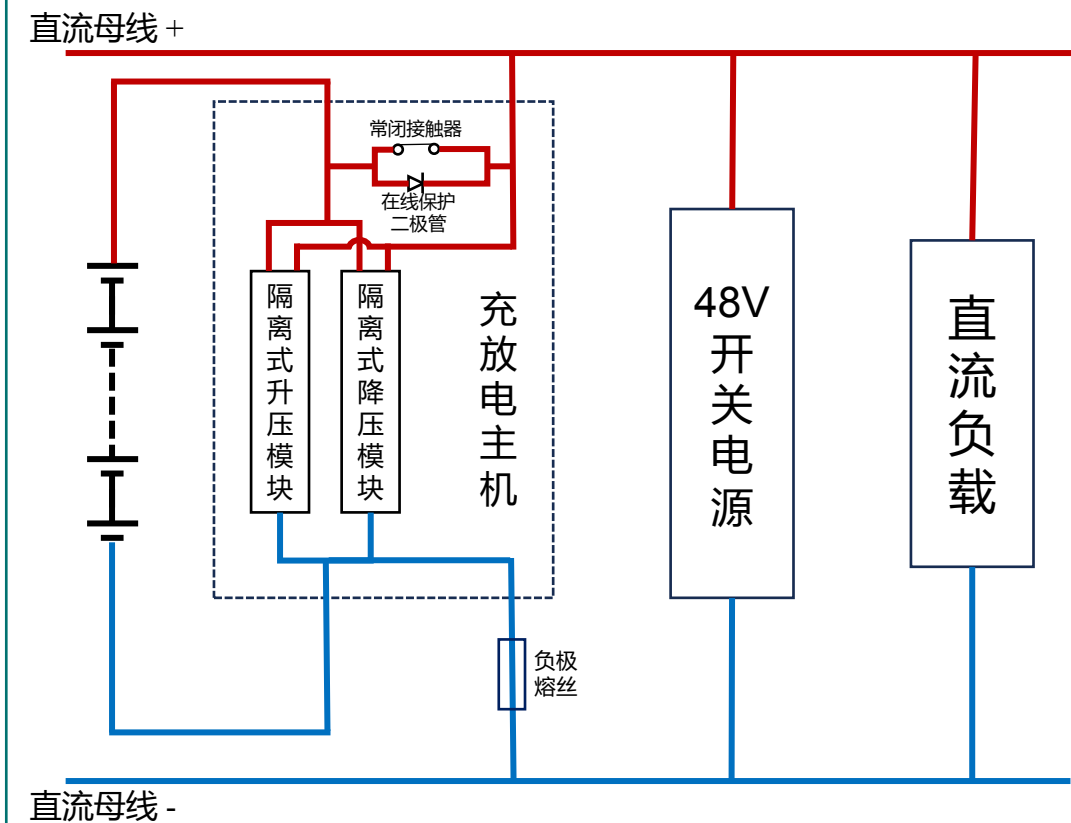
• 正常运行阶段:

- 降压模块停止工作
- 常闭接触器闭合
- 恢复正常运行状态



系统介绍 | 单整流屏直流通信电源核容系统工作阶段

异常保护



• 充放电主机故障:

- 接触器恢复默认状态, 恢复蓄电池在线, 断开充放电主机
- 自动停止核容恢复正常工作状态

• 交流失压:

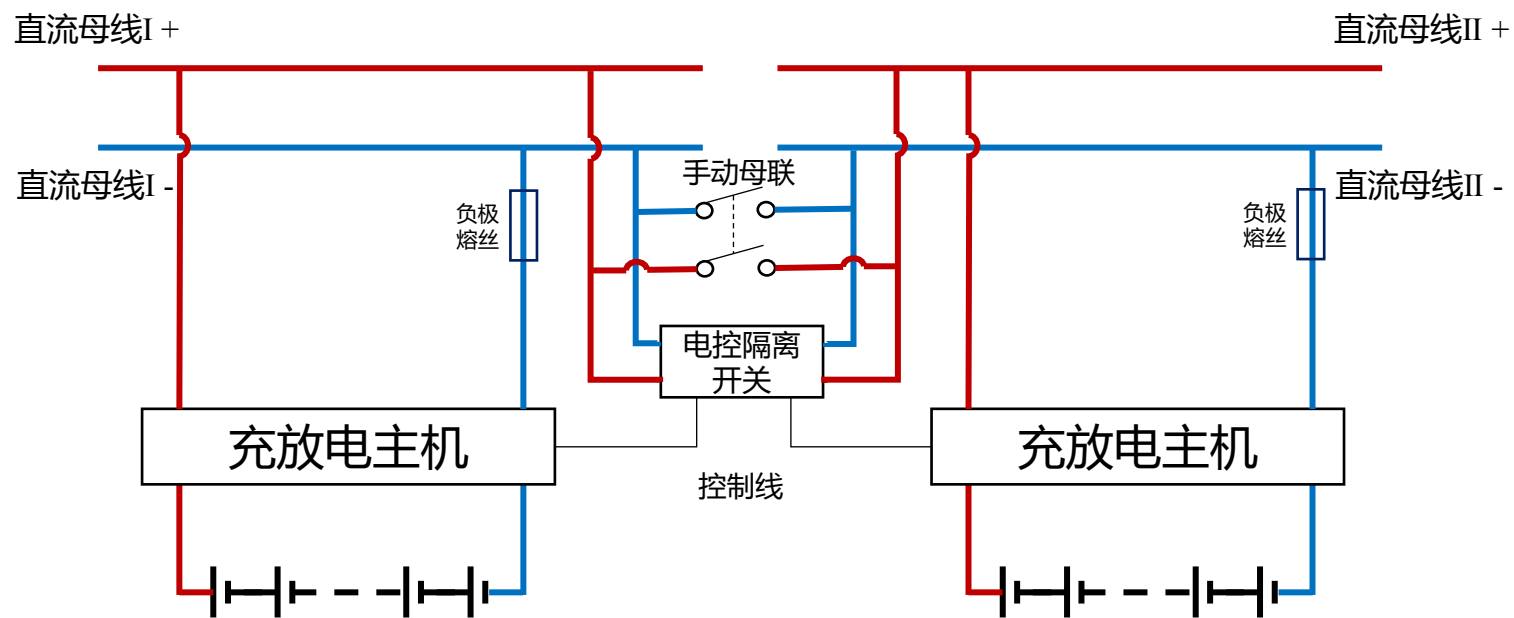
- 常闭接触器闭合, 充放电主机停止工作, 蓄电池在线供电

• 主站通信中断

- 充放电主机判断是否交流失压
- 交流失压则恢复蓄电池供电
- 交流正常则进入稳流充电状态

系统介绍 | 双整流屏直流通信电源核容系统接线方式

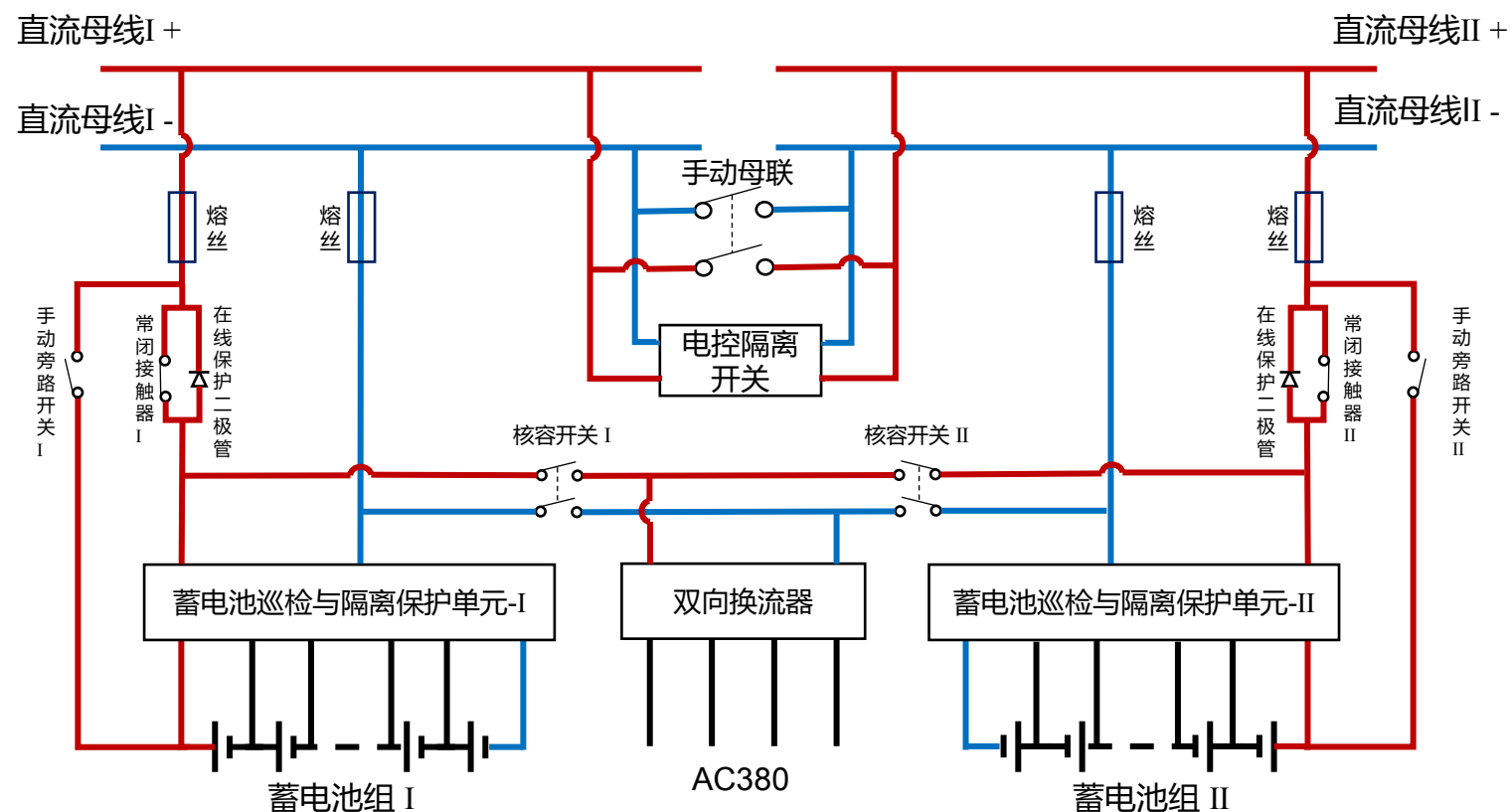
双整流屏接线保护方式



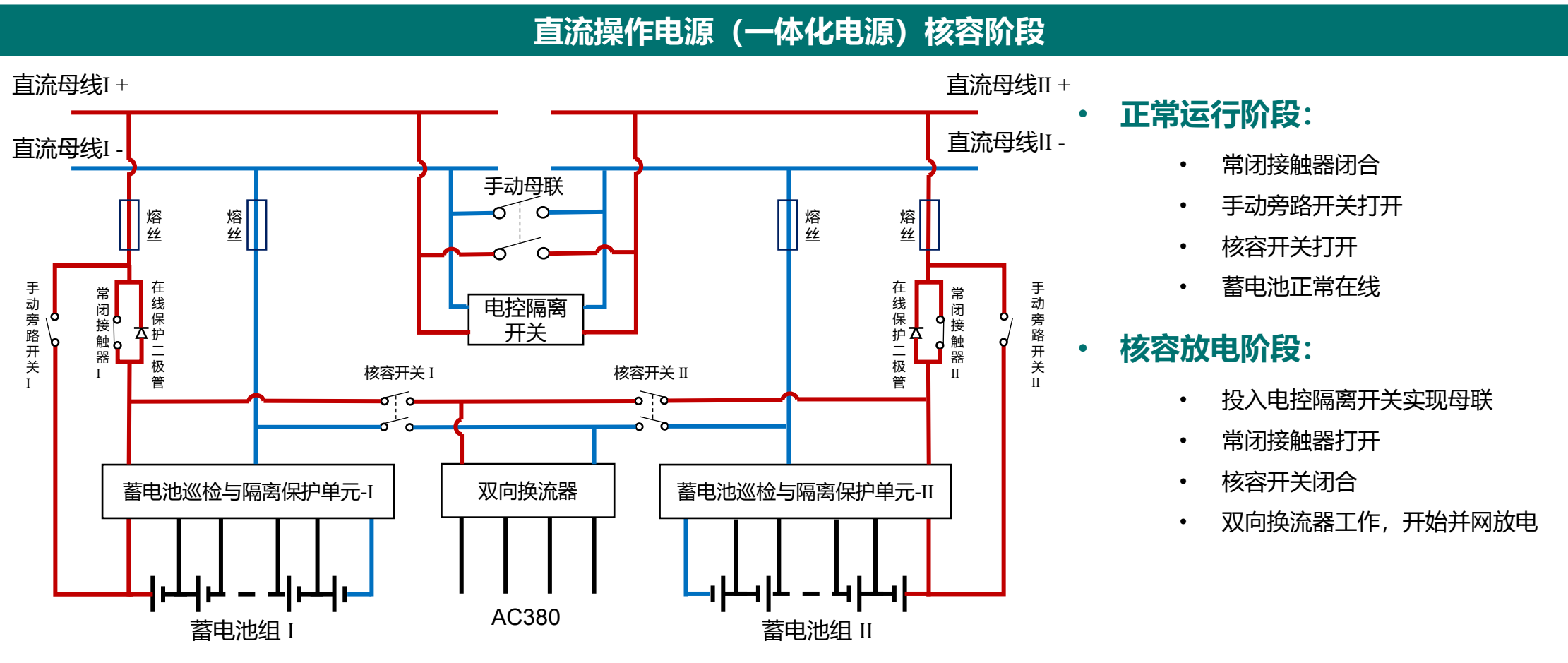
- 每台充放电主机可管理1~2组蓄电池
- 每次只对一组蓄电池进行核容
- 核容前充放电主机对电控隔离开关下达指令完成母联
- 确保母联正常后开始放电核容

系统介绍 | 直流操作电源（一体化电源）核容系统接线方式

直流操作电源（一体化电源）接线保护方式



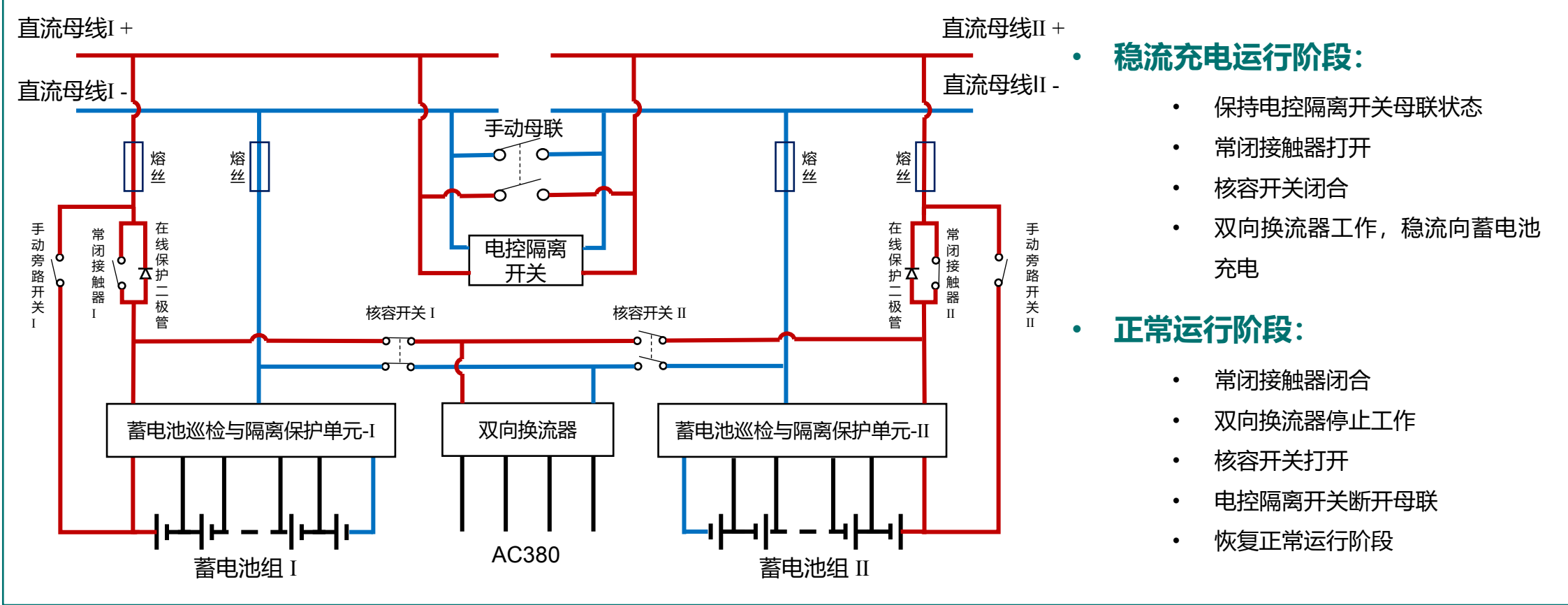
- 每次只对一组蓄电池进行核容
- 核容前充放电主机对电控隔离开关下达指令完成母联
- 确保母联正常后开始放电核容
- 将蓄电池电能转换为交流380V并网





系统介绍 | 直流操作电源（一体化电源）核容系统接线方式

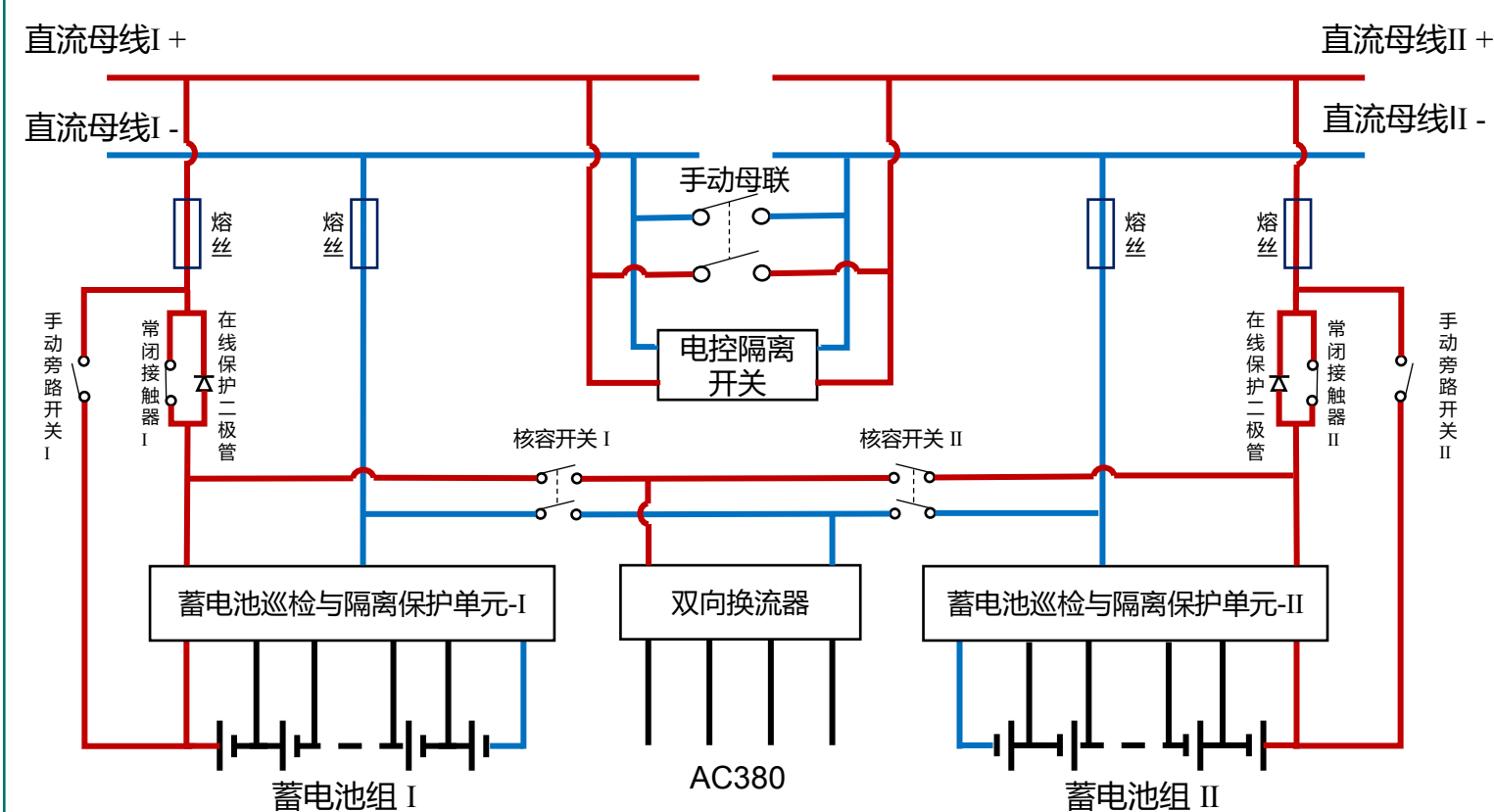
直流操作电源（一体化电源）核容阶段





系统介绍 | 直流操作电源（一体化电源）核容系统接线方式

直流操作电源（一体化电源）异常保护



换流器或电池隔离保护单元故障：

- 接触器恢复默认状态，恢复蓄电池在线，断开双向换流器
- 自动停止核容恢复正常工作状态

交流失压：

- 核容开关打开，换流器停止工作
- 常闭接触器闭合，恢复蓄电池供电

主站通信中断

- 隔离保护单元判断是否交流失压
- 交流失压则进入交流失压保护状态
- 交流正常则进入稳流充电状态

蓄电池隔离保护功能



- **电池单体开路保护:**

- 电池单体故障开路时，保障电池组供电电压正常稳定
- 保护转换效率不低于92%

- **电池单体故障隔离**

- 监控电池单体漏液、过压、过流、短路状态
- 监控电池热失控风险
- 将故障电池单体所在子电池组隔离出直流母线充电回路

- **蓄电池漏液监控:**

- 采集蓄电池组漏电流
- 基于单体数据比较判断漏液风险

- **连接条松动监控**

- 检测电池单体充放电数据
- 对组内电池数据进行横向分析
- 发现连接条松动风险

- **自动内阻测试:**

- 手动或自动执行内阻测试，积累工作数据

隔离保护设计：提高蓄电池组可靠性，降低蓄电池事故风险



系统介绍 | 核容平台功能展示

安全双因子登陆

- 平台高度安全
- 在调度端需要**UKey认证、人脸识别**（采用3D活体检测算法）等才能登录系统
- 在下发关键控制命令时也需要双因子认证授权才可对站点设备进行控制

远程充放电核容测试

- 在线一键远程核容
- 生成详细核容报告
- **大量数据训练的特定AI算法**，提供更准确的SOH



告警信息管理

- 7×24设备数据分析
- 可视化展示设备运行状态
- 快速确定故障原因
- **特有运维专家系统**，基于告警给予处理建议及参考措施

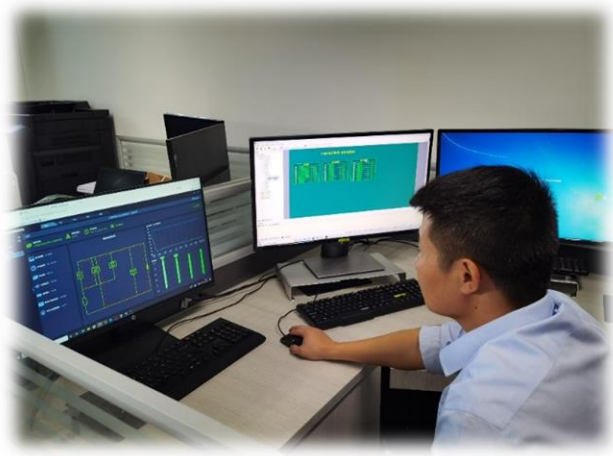
数据报表导出

- 告警分析报表
- 核容报表
- 系统日志报表

04 应用案例

远 程 核 容 系 统





南方电网通信电源远程核容

- 2010年开始进行技术研究
- 2015年开始重点研究DC/DC核容技术
- 2019年汇总各省研究数据和经验
- 2020年拟定企业标准
- 2021年小规模试点建设，拟定建设计划
- 2022年第一年大规模试点建设
- 目标：
 - 十四五期间完成所有110KV以上站点通信电源远程核容系统建设
- 市场份额：
 - 超过45%



应用案例 | 操作电源远程核容



南方电网操作电源远程核容

- 2015年开始进行技术研究
- 2021年开始重点研究DC/AC核容技术
- 2022年汇总各省研究数据和经验
- 2023年拟定企业标准（待发布）
- 当前状态：
 - 各地市每年十余套小规模试点
- 典型案例：
 - 贵州电网遵义供电局220V直流操作电源蓄电池智能化管理系统
 - 云南电网保山供电局智能一体化220V直流电源系统，

感谢您的宝贵时间
期望多提宝贵意见



国家电网有限公司
STATE GRID
CORPORATION OF CHINA