

UDC

TB

河南省工程建设监理行业团体标准

P

T/HAEC XXX - XXXX

电化学储能电站监理规程

Supervision Specification for Electrochemical Energy Storage Power Station

2025-XX-XX 发布

2025-XX-XX 实施

河南省建设监理协会 发布

前 言

根据河南省建设监理协会《关于公布 2024 年第一批团体标准编制项目计划的通知》（豫建监协[2024]23 号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结近年来我省电化学储能工程监理工作的实践经验，参考国内有关标准，对主要问题进行了反复讨论和研究，制定本规程。

本规程共分 7 章和 1 个附录，包括：总则、术语、基本规定、储能系统、升压站工程、消防工程、附属与配套工程和附录 A 等。

本规程由河南省建设监理协会负责管理，中建卓越建设管理有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中，如有意见或建议，请寄送中建卓越建设管理有限公司（地址：河南省郑州市郑东新区金水东路 49 号 1 号楼 B 座 4 层，邮编：450046，邮箱 k jyfzx@zygroup.cn）。

本规程主编单位：中建卓越建设管理有限公司

国机中兴工程咨询有限公司

全咨国际咨询有限公司

本规程参编单位：河南鑫力源工程管理有限公司

河南海纳建设管理有限公司

河南路星工程管理有限公司

河南林飞工程咨询有限公司

洛阳石化工程建设集团有限责任公司

荣泰工程管理咨询有限公司

河南宏业建设管理股份有限公司

本规程主要起草人员：

本规程主要审查人员：

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	4
3.1	一般规定	4
3.2	质量控制	5
3.3	进度控制	6
3.4	造价控制和合同管理	6
3.5	安全文明施工管理的监理工作	7
3.6	信息管理	8
3.7	组织协调	8
4	储能系统	9
4.1	一般规定	9
4.2	预制舱式储能系统	9
4.3	厂房式储能系统	11
5	升压站	16
5.1	一般规定	16
5.2	主变压器	16
5.3	站用配电装置	17
5.4	开关设备	18
5.5	母线和电缆	19
5.6	防雷及接地	22
5.7	主控及直流设备	23
6	消防工程	25
6.1	一般规定	25
6.2	建筑防火	25
6.3	消防给水系统	26
6.4	自动灭火系统	27
6.5	火灾自动报警系统	27
6.6	其他消防设施	27
6.7	消防系统调试与验收	28
7	附属与配套工程	30

7.1 一般规定	30
7.2 建筑工程	30
7.3 室外工程	33
7.4 送出线路	34
7.5 通信工程	36
7.6 环境保护与水土保持	37
附录 A 监理单位巡视记录表	40
本规范用词说明	43

《电化学储能电站监理规程》征求意见稿

Contents

1 General Provisions	1
2 Terms	2
3 Basic Requirements	3
3.1 General Requirements	3
3.2 Quality Control	5
3.3 Schedule Control	6
3.4 Cost Control and Contract Management	7
3.5 Safety & Civilized Construction Management	7
3.6 Information Management	8
3.7 Coordination	8
4 Energy-Storage System	9
4.1 General Requirements	9
4.2 Prefabricated-Cabin Energy-Storage System	9
4.3 Factory-Building Energy-Storage System	12
5 Step-Up Substation Works	15
5.1 General Requirements	15
5.2 Main Transformer Works	15
5.3 Station-Service Switchgear Works	16
5.4 Switchgear Works	17
5.5 Cable & Conductor Works	18
5.6 Lightning Protection & Earthing Works	21
5.7 Main-Control & DC Equipment Works	21
6 Fire-Fighting Works	23
7 Ancillary & Supporting Works	26
7.1 General Requirements	26
7.2 Building Works	26
7.3 Road Works	27
7.4 Outdoor Environment Works	29
7.5 Transmission-Line Works	30
7.6 Telecommunication Works	32
Appendix A	33
Explanation of Wording in This Specification	35

1 总则

- 1.0.1 为规范电化学储能工程监理工作，提升电化学储能工程监理水平，制订本规程。
- 1.0.2 本规程适用于河南省内新建电化学储能工程的监理工作，改建、扩建电化学储能工程的监理工作可参照本规程执行。
- 1.0.3 电化学储能工程监理工作，除应符合本规程外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

《电化学储能电站监理规程》征求意见稿

2 术语

2.0.1 电化学储能工程 Electrochemical Energy Storage Project

以电化学电池为储能载体，通过直流—交流变换、能量管理、热管理、消防、监控、通信等子系统，实现电能“存—放—控—管”一体化功能，并与电网、新能源场站、用户侧或微网进行双向功率交换及辅助服务的新建、扩建、改建工程。

2.0.2 储能变流器 power conversion system (PCS)

用于实现储能电池系统与交流电网之间双向电能转换的装置。其主要功能包括：直流电与交流电之间的双向变换、功率调节、电压支撑、频率调节、并网/离网切换控制等，具备并网运行和离网运行能力，并满足电网调度、保护及电能质量等相关技术要求。

2.0.3 电池管理系统 battery management system(BMS)

用于实时监测储能电池单体/模块电压、电流、温度及荷电状态（SOC），并通过保护、均衡、告警及通信功能保障电池安全可靠运行的电子系统。

2.0.4 能量管理系统 energy management system (EMS)

用于监控、管理及优化能源流动和能源消耗，集软硬件于一体的计算机管理系统。

2.0.5 预制舱式电化学储能系统 Prefabricated-cabin Electrochemical Energy Storage System

在制造厂内完成电池模组、电池管理系统（BMS）、储能变流器（PCS）、热管理、消防、照明、视频监控、结构-电气-通信一体化接口及辅助系统的全部安装、调试与试验，整体集成于经防腐、防火、防爆、防盐雾、防紫外设计的集装箱或金属舱体中，整体运输至现场后仅需完成外部电缆及冷却介质接头连接，经系统联调后即可实现额定功率并网的模块化电化学储能系统。

2.0.6 厂房式电化学储能系统 Plant-type Electrochemical Energy Storage System

是指利用厂房或建筑物内部空间将电池储能装置、变流器（PCS）、变压器、配电与控制系统等全部布置于单层（或局部双层）封闭厂房内的大容量储能型式。

2.0.7 站用电受电 Station auxiliary power reception

是指新建（改、扩建）发电站、变电站或储能站在投运前，首次经外部电网通过站用变压器向站内高低压母线送电，使站内控制、保护、照明、冷却等辅助用电系统正式带电运行的调试节点，是后续所有设备调试、机组启动的前提和基础。

2.0.8 施工质量检查 Construction quality inspection

根据工程承建合同约定，随工程项目施工进度，采用观感检查、度量、抽样检验等手段对工程项目实施过程、中间产品与成品是否符合合同技术条款要求进行的评价和验证工作。

2.0.9 施工质量验收 Construction Quality Acceptance

在电化学储能工程建设过程中，由项目监理机构主持，依据现行国家法律法规、行业标准、设计文件及合同技术协议，对施工阶段已完成的工程实体、设备设施、系统功能及对应的质保资料进行实测实量、外观检查、功能试验和文件核查，以判定其质量是否达到“合格”标准，并决定是否允许进入下一道工序或启动调试的正式活动。

《电化学储能电站监理规程》征求意见稿

3 基本规定

3.1 一般规定

3.1.1 监理单位应依照监理合同约定，组建项目监理机构，配置适合电化学储能工程专业特点和数量要求的监理人员派驻现场。

3.1.2 电化学储能电站工程实行总监理工程师负责制，总监理工程师应取得工程监理单位法定代表人书面授权。

3.1.3 电化学储能电站工程开工前，总监理工程师应与建设单位签订工程质量终身责任承诺书。

3.1.4 工程监理单位调换总监理工程师时，应征得建设单位书面同意；调换专业监理工程师时，总监理工程师应书面通知建设单位和施工单位。

3.1.5 项目监理机构应在签订工程监理合同及收到工程设计文件后由总监理工程师组织专业监理工程师编写监理规划，监理规划主要内容除应符合《电力建设工程监理规范》DL/T 5434 规定的内容外，还应包括下列内容：

- 1 工程重难点分析及措施；
- 2 危险性较大的分部分项工程清单；
- 3 拟编制的监理实施细则清单；
- 4 有保密要求的项目，监理工作制度章节应包括相应的保密制度及措施。

3.1.6 对于技术复杂、专业性较强、危险性较大的分部分项工程，项目监理机构应编制监理实施细则。

3.1.7 监理人员应熟悉工程设计文件，并应参加建设单位主持的设计交底会议和图纸会审会议，会议纪要应由总监理工程师签认。

3.1.8 项目监理机构应审查施工单位报送的施工组织设计，符合要求时，由总监理工程师签认后报建设单位。施工组织设计审查除应包括《电力建设工程监理规范》DL/T 5434 的基本内容外，还应包括下列内容：

- 1 拟编制的(专项)施工方案清单；
- 2 防火阻燃专项措施；
- 3 防爆、防气体积聚及泄爆措施；
- 4 电化学储能系统调试与并网试验计划；
- 5 施工期安全监测与信息化管理。

3.1.9 项目监理机构应审查施工单位报送的主要测量、计量器具、试验设备检定证明，签署监理意见。

3.1.10 项目监理机构应审查施工单位报送的强制性条文实施计划，编制强制性条文监理检查计划，经总监理工程师批准后实施。

3.2 质量控制

3.2.1 总监理工程师应组织专业监理工程师审查施工单位报送的工程施工质量验收范围划分表，签署监理意见后报建设单位。

3.2.2 项目监理机构应审查施工单位报送的用于工程的材料、设备和构配件的质量证明文件，按有关规定进行见证取样送检，按工程监理合同的约定进行平行检验。未经审查通过的不得用于该工程，检验不合格的应签发监理通知单要求施工单位限期撤出工程现场。

3.2.3 项目监理机构应采用文件审查（核）、下发监理指令、巡视、旁站、平行检验和验收等方法对工程质量进行控制。

3.2.4 项目监理机构应安排监理人员对旁站计划所列的工程重要部位、关键工序、主要试验检验项目作业过程进行旁站，并如实记录。

3.2.5 调试作业实施专业分包的，项目监理机构应审查调试单位资质和调试方案，符合要求时，由项目监理机构签认。

【条文说明】3.2.5 调试方案审查包括下列内容：

- 1 调试范围、依据及目标参数；
- 2 调试程序、步骤与操作流程；
- 3 调试设备、仪器仪表配置及校证明；
- 4 质量、安全、环保控制措施；
- 5 组织机构及人员资格；
- 6 应急预案与风险防范措施；
- 7 调试记录、验收表格及签证要求；
- 8 进度计划与接口协调措施。

3.2.6 站用电受电前，项目监理机构应组织建设、施工、调试及运行单位对受电范围内全部电气一次、二次设备及系统进行专项质量验收，验收合格后方可许可申请受电。

3.2.7 机组启动试运前，项目监理机构应组织对已完工且与启动试运直接相关的分部（子分部）工程进行施工质量验收；验收合格后，方可批准进入启动试运阶段。

3.3 进度控制

3.3.1 项目监理机构审核施工进度计划时，除应执行《电力建设工程监理规范》DL/T 5434 的相关规定外，还应审核下列电化学储能工程专项内容：

- 1 电池系统、储能变流器（PCS）、能量管理系统（EMS）等关键设备到场时间；
- 2 对采用预制舱模式的工程，应单独列出舱体运输、现场堆码、舱体就位、快速接口连接等关键作业日历，并考虑极端天气延误风险；
- 3 热管理、消防、通风等安全系统安装、试验及通过专项验收应在电池首次充电前完成；
- 4 明确施工-调试交叉作业安全隔离时段，防止带电区域与其他施工作业区域重叠；
- 5 储能系统分区分簇带电调试顺序；
- 6 性能考核期应预留缺陷整改与复测缓冲期。

3.3.2 项目监理机构应对工程进度的实施情况进行跟踪检查和分析，当发现偏差时，应督促责任单位采取纠正措施。

3.3.3 项目监理机构在进度控制过程中，发现实际进度严重滞后于计划进度且影响合同工期时，应采取以下主要措施：

- 1 分析实际进度严重滞后于计划进度的产生原因，明确责任归属，提出监理意见报建设单位；
- 2 对于因施工单位原因引起的实际进度严重滞后于计划进度情况，应签发监理通知单，要求施工单位采取调整措施加快施工进度，并应向建设单位报告工期延误风险；
- 3 组织设计、施工等单位会商解决方案，拟定措施加快施工进度，并应向建设单位报告。

3.4 造价控制和合同管理

3.4.1 项目监理机构应根据工程监理合同约定，确定造价控制目标，并对控制目标进行分解，制定相应的造价控制措施。

3.4.2 项目监理机构应根据施工合同约定及现场实际完成的合格工程量，审核施工单

位报送的完成工程量和支付金额，签发支付证书，当与计划存在较大偏差时应分析其原因，对于相关工程量和支付金额不能达成一致意见的，按施工合同的约定执行。

3.4.3 项目监理机构应采取动态管理的方法，对合同的执行过程进行跟踪、监管，保证合同条款的完全履行。

3.4.4 项目监理机构审核变更、索赔事项时，应审核其依据的合理性、程序的合法性、计量的准确性。

3.5 安全文明施工管理的监理工作

3.5.1 项目监理机构应落实安全生产责任制和工作制度，明确监理岗位安全职责，履行建设工程安全生产管理的法定监理职责。

3.5.2 项目监理机构应审查施工单位报送的现场安全生产应急预案，审查资源配置和应急演练计划。施工过程中发生电解液大量泄漏、电池室/舱内可燃气体浓度超标等异常情况时，应立即启动相应的应急预案。

【条文说明】3.5.2 应急预案应包括应急组织体系及职责、危险源分析、预防措施、应急响应、保障措施及培训与演练等内容。

3.5.3 项目监理机构应审查施工单位安全生产许可证、安全管理人员、特种作业人员和特种设备作业人员资格，签署监理意见。

3.5.4 项目监理机构应审查施工单位报送的工程危险源辨识清单和风险分级控制措施，并签署监理意见。

3.5.5 项目监理机构应对电池舱、PCS 区、箱式变压器、升压站等工程施工部位进行巡视和检查，在监理过程中发现安全隐患时，应签发监理通知单要求施工单位整改；对情节严重的，应签发工程暂停令并及时报告建设单位。若施工单位拒不整改或不停止施工，项目监理机构应向有关主管部门报送监理报告。

3.5.6 危险性较大的分部分项工程实施前，项目监理机构应对施工单位报送的危险性较大的分部分项工程清单和危险性较大的分部分项工程专项施工方案进行审查，对于超过一定规模的危险性较大的分部分项工程，总监理工程师和专业监理工程师应参加施工方案论证会，督促施工单位落实专家意见，并按相关规定开展危险性较大的分部分项工程监理工作。

3.5.7 项目监理机构应组织或参加安全检查活动。

3.5.8 项目监理机构应建立安全生产管理监理台账。

3.6 信息管理

- 3.6.1 项目监理单位宜采用监理信息管理平台开展信息管理工作。
- 3.6.2 鼓励监理单位利用 AI 人工智能等现代信息技术开展监理工作，丰富监理工作手段，提高工作效率。
- 3.6.3 项目监理单位应按规定对监理文件进行归档，并按电化学储能工程监理合同的约定移交建设单位。

3.7 组织协调

- 3.7.1 项目监理单位应建立工程协调制度，明确协调程序。
- 3.7.2 项目监理单位应在建设工程监理合同约定的范围内，协调工程建设相关方的关系。
- 3.7.3 项目监理单位应定期召开监理例会，根据工程需要主持或参加专题会议，由项目监理单位主持的会议，项目监理单位应编制会议纪要，与会各方代表应会签。

4 储能系统

4.1 一般规定

4.1.1 项目监理机构应对储能系统的施工质量进行检查和验收，对高压设备的现场检测试验、箱式变压器、变流变压系统的检测试验、双向逆变功能、并/离网运行切换、状态监控与数据通信性能及并入电网发电参数检测试验进行旁站。

4.1.2 项目监理机构应对储能系统设备安装、电缆敷设及接地装置施工质量进行检查和验收。

4.1.3 项目监理机构应审查施工单位大件吊装作业安全管理制度、安全操作规程、作业方案和大件吊装作业审批手续。

4.2 预制舱式储能系统

4.2.1 项目监理机构应主持或参与预制舱设备的进场验收，包括下列内容：

- 1 电池舱、变流器舱的出厂合格证、型式试验报告、设备清单等技术文件；
- 2 电池舱、变流器舱舱体外观、舱体喷涂层；
- 3 舱内设备安装固定和内部接线端子，线缆、管道流向标识和电气接口防水措施；
- 4 电池模块/电堆的极柱绝缘保护措施；
- 5 储能设备安装用的紧固件、支架、构件等采用镀锌制品的，检测镀锌层厚度；
- 6 电池管理系统（BMS）、电池能量管理（BSC）、本地控制器（Local Controller）、

温控系统（HVAC）、消防系统（FSS）测试文件。

4.2.2 预制舱安装，项目监理机构应巡视安装点位，预制舱安装监理巡视记录表应按本规范表 A.0.1 的要求填写。项目监理机构应对预制舱安装施工质量进行检查和验收，包括下列内容：

- 1 施工单位按已审批通过的专项施工方案施工；
- 2 起重机械的合格证、年检报告及荷载试验记录，起重机械吊具、支撑和临时接地；
- 3 特种作业人员操作资格证书；
- 4 作业区域的警戒线设置范围及警示标识；
- 5 舱体就位轴线偏差、水平度、地脚螺栓紧固扭矩值。

4.2.3 项目监理机构应审查电气设备的出厂试验检测报告，高压开关设备动作及分断指示等关键指标测试记录。

4.2.4 项目监理机构应对箱式变压器高压侧至高压断路器及隔离刀闸的母排连接段进行巡视和检查。

【条文说明】4.2.4 项目监理机构对箱式变压器高压侧至高压断路器及隔离刀闸的母排连接段进行巡视和检查，包括下列内容：

1 母排连接可靠性

(1) 采用力矩扳手 100%复检，螺栓规格、数量与设计文件一致，紧固力矩值按 GB/T 5273 或厂家说明书，偏差 $\leq \pm 5\%$ ；

(2) 双螺母或防松垫片齐全，防松标识线连续无错位；

(3) 母排搭接长度 $\geq 2b$ （宽度），搭接面导电膏涂层均匀、无漏涂；

(4) 接触电阻测试：抽样比例 $\geq 30\%$ ，搭接面 $\mu\Omega$ 值 $\leq$ 厂家规定值 1.2 倍。

2 紧固件牢固度

(1) 不锈钢螺栓等级 $\geq A2-70$ ，热镀锌件镀层无起皮、流挂；

(2) 可视部分用 0.3kg 小锤轻击，无松动、空响；

(3) 相位标识（黄/绿/红）清晰、正确，缺失或错误立即整改。

3 绝缘套管外观及性能

(1) 表面无裂纹、放电痕迹、釉面缺损；污秽等级 III 级及以上时应现场清洗并涂覆防污闪涂料；

(2) 伞裙无缺口、变形，伞距 $\geq$ 设计值 95%；

(3) 绝缘电阻测试：2500V 兆欧表，套管主绝缘 $\geq 1000M\Omega$ ，末屏对地 $\geq 100M\Omega$ ；

(4) 交流耐压试验：按交接试验标准 80%出厂值 1min 无闪络、无击穿，旁站见证。

4 安全距离与相序

(1) 相间及对地净距符合 GB 50060 要求，10kV $\geq 125mm$ ，35kV $\geq 300mm$ ，尺量实测；

(2) 相序与系统一致，色标、相序牌正确，电缆终端及母排标识双重确认。

5 问题闭环

(1) 发现力矩不足、接触电阻超标、套管裂纹等立即签发监理通知单，限期整改并复测；

(2) 复测比例加倍直至合格，所有数据录入高压母排段巡视记录表，作为耐压试验及并网前验收的必备依据。

- 4.2.5 项目监理单位应对储能系统低压开关的主开关、联络开关、馈线开关及脱扣附件进行巡视与检查。
- 4.2.6 施工单位对储能逆变器（PCS）系统接收控制信号及电池充放电功能进行的动态测试，项目监理单位应参加测试条件的检查和确认。
- 4.2.7 项目监理单位应对电池簇箱式储能电池进行检查和验收，包括下列内容：
- 1 电池簇外观与结构；
 - 2 电池簇内部串并联连接方式、正负极对地绝缘电阻值；
 - 3 电池一致性与电池簇性能测试报告；
 - 4 电池管理系统（BMS）接口与功能；
 - 5 电池模块、簇标识与出厂资料比对；
 - 6 电池簇与消防、气体监测等系统的联动控制。
- 4.2.8 项目监理单位应依据现行技术标准及强制性条文，旁站电池系统配电柜（BSP）各项性能测试。
- 4.2.9 项目监理单位应通过在线审查、就地比对等方式检查电池管理系统（BMS）的电池监控、管理、保护功能运行状态、数据上传及数据请求时间等关键指标。
- 4.2.10 专业监理工程师应检查施工单位实时采集并验证储能系统的温度监测、消防报警、空调运行、UPS 状态等关键节点信号的相关记录。
- 4.2.11 专业监理工程师应检查施工单位对本地控制器对储能变流器（PCS）、电池控制单元（BCU）等关键设备运行数据的采集、传输的相关记录。
- 4.2.12 项目监理单位应督促施工单位依据设备技术规范书对温控系统（HVAC）的工作模式、控制逻辑、实时运行状态和系统整体性能进行检查与效能评估。

4.3 厂房式储能系统

- 4.3.1 当监理合同包含设计监理要求时，项目监理单位应审查设计方案，包括下列内容：

【条文说明】4.3.1 设计方案的审查包括下列内容：

- 1 合规性；

【条文说明】1 合规性审查包括：设计方案应符合国家/行业标准，站址选址、防火间距、防爆分区、消防车道、安全出口等应满足当地规划、应急、消防、环保等主管部门批复要求；

2 容量配置；

【条文说明】2 容量配置审查包括：储能系统容量与负荷需求、充放电策略的匹配度，经济性测算；

3 电池选型；

【条文说明】3 电池选型审查包括：电池类型、循环寿命、热管理方案等关键技术指标；

4 监控系统架构；

【条文说明】4 监控系统架构审查包括：数据采集完整性、通信协议兼容性及电网调度接口的规范性；

5 电缆与布线安全；

【条文说明】5 电缆与布线安全审查包括：电缆型式、截面、温升、压降应经过短路热稳定计算，直流侧短路电流计算书及保护电器选择性配合曲线。

6 消防与应急疏散。

【条文说明】6 消防与应急疏散审查包括：电池舱/室自动灭火系统的喷放时间、浓度、印制时间应满足模块级灭火要求，预制舱门应设置内外双向开启逃生锁、疏散通道宽度、疏散距离应满足国家/行业标准和设计文件要求。

4.3.2 当监理合同包含监造监理要求时，项目监理机构应对储能设备制造厂及关键部件供应单位实施驻厂监造，包括下列内容：

【条文说明】4.3.2 项目监理机构对储能设备制造厂及关键部件供应单位实施驻厂监造包括下列内容：

1 制造单位质保体系；

【条文说明】1 制造单位质保体系审查包括：查验制造单位认证证书有效性，检查来料 IQC、过程 IPQC、出厂 OQC 三级检验记录，抽查电芯、模组、簇级测试设备年度校准证书，确认精度；

2 关键原材料/元器件溯源；

【条文说明】2 关键原材料/元器件溯源包括：电芯极性材料、电解液、隔膜、铜箔、铝箔的批次号、化学成分报告、符合性声明；

3 关键工序旁站；

【条文说明】3 旁站工序包括：电芯分容、老化、OCV/ACR 测试，模组激光焊接，簇级气密/水密测试，消防药剂罐装；

4 型式试验与出厂试验；

5 包装、仓储与发运监督；

【条文说明】5 包装、仓储与发运监督包括：电池簇应每簇贴有危险品标签、危包证编号，包装箱内应配置防震支架、干燥剂、防倾斜标签、出厂试验报告、质保书，记录装箱单、铅封号、车牌号、司机危运证；

6 监造总结与放行签证。

【条文说明】6 驻厂监造结束后出具设备监造报告，内容包括：原材料溯源表、关键工序旁站记录、型式/出厂试验汇总、闭环证明、照片及视频资料。

4.3.3 专业监理工程师应对电池储能厂房设备安装施工质量进行检查和验收，包括下列内容：

- 1 相邻电池柜间距；
- 2 散热通道预留及操作空间；
- 3 电缆连接；
- 4 端子紧固力矩；
- 5 极性标识。

4.3.4 专业监理工程师应对通风与温控系统施工质量进行检查和验收，包括下列内容：

【条文说明】4.3.4 通风与温控系统施工质量检查和验收包括下列内容：

1 设备安装；

【条文说明】1 设备安装检查和验收内容包括：

(1) 审查风机、空调、冷水机组、换热器等型号、规格、铭牌参数与设计文件一致，并具备合格证、质保书；

(2) 见证设备就位、找平、找正：水平度 $\leq 1\text{ mm/m}$ ，垂直度 $\leq 1\text{ mm/m}$ ，减振垫（器）压缩量偏差 $\leq \pm 2\text{ mm}$ ；

(3) 检查防爆区设备防爆标志、防护等级及电缆引入密封完好性，100% 目视、10% 解体抽查；

(4) 风管及水管支吊架位置、间距按图施工，支吊架载荷计算书归档；风管法兰垫料采用不燃 A 级材料，厚度 3-5 mm，接头无透光。

2 控制参数与功能。

【条文说明】4.3.4.2 控制参数与功能检查和验收内容包括：

(1) 核定温度、湿度、风速、压差传感器量程及安装位置：温度传感器距地 $1.5\text{ m} \pm 0.1\text{ m}$ ，避开气流死角；电池舱内传感器间距 $\leq 6\text{ m}$ ，距热源 $\geq 0.5\text{ m}$ ；

(2) 旁站单机试运转：风机、空调、水泵连续运行 2 h，电流 $\leq$ 额定值 110%，轴承温升 ≤ 65 K，振动速度有效值 ≤ 4.5 mm/s (GB/T 10870)；

(3) 审查控制逻辑：火灾信号发出后，空调、新风电动阀应在 5 s 内关闭，防爆排风机立即启动 (≥ 12 次/h)，并与 FAS 联动反馈信号一致；

(4) 见证系统联合调试：模拟舱内温度高于设定值 2 $^{\circ}\text{C}$ ，温控系统应在 60 s 内启动冷却设备，5 min 内将温度拉回设定范围 ± 1 $^{\circ}\text{C}$ ；

(5) 测定噪声：距设备 1 m、高 1.5 m 处，噪声 ≤ 65 dB(A)，夜间同位置 ≤ 55 dB(A)。

4.3.5 专业监理工程师应对电池模组安装施工质量进行检查和验收，包括下列内容：

- 1 模组堆叠垂直度；
- 2 模组间铜/铝排连接扭矩；
- 3 模组极柱温度传感器贴合位置偏差、固定牢固度。

4.3.6 项目监理单位应对施工单位对储能系统关键设备的测试进行检查和验收，包括下列内容：

【条文说明】4.3.6 储能系统关键设备的测试检查包括下列内容：

- 1 设备功能性测试；

【条文说明】1 设备功能性测试包括：对变流器 (PCS) 进行效率测试、过载保护等关键参数验证，对电池管理系统 (BMS) 执行 SOC 精度测试、单体电压均衡度等专项检测，检测消防系统管路密封性，确保无泄漏隐患；

- 2 消防系统联动。

【条文说明】2 消防系统联动包括：测试探测器报警至消防主机响应时间，验证喷淋系统与 PCS 的联动逻辑，检查紧急断电装置手动/自动切换功能。

4.3.7 项目监理单位应依据《电化学储能系统接入电网测试规范》GB/T 36549 及调度协议要求检查施工单位对储能系统的联调，包括下列内容：

【条文说明】4.3.7 储能系统的联调检查包括下列内容：

- 1 电网协同能力测试；

【条文说明】1 电网协同能力测试包括：电压调节精度、频率响应时间、调峰调频精度；

- 2 监控系统功能。

【条文说明】2 监控系统功能包括：数据采集精度、远程控制指令下发至设备执行时间及状态反馈正确率、故障录波记录完整性及波形可追溯性。

4.3.8 项目监理单位应参加储能电站并网验收。

【条文说明】4.3.8 储能电站并网验收包括下列内容：

1 审查技术文件：审查并网性能测试报告，验证设备出厂合格证明及型式试验报告，审核消防专项审查文件；

2 检查验收程序：涉网试验，验收流程应符合《电化学储能电站并网验收技术规范》第5章规定的12项程序节点要求；

3 核查安全措施：防火隔离间距及防爆设施应符合 GB/T 42726 要求，紧急停机系统响应时间、防雷接地电阻及等电位连接应符合设计文件要求；

4 审核应急预案：热失控处置方案，火灾应急隔离方案，人员疏散方案；

5 监控系统验收：视频存储系统满足全站无死角覆盖、存储时长 ≥ 30 天、防护等级及测试数据上传。

6 竣工资料管理：设备出厂检测报告，消防验收文件，系统调试记录，并网性能认证报告等；

5 升压站

5.1 一般规定

- 5.1.1 项目监理机构应对综合楼、主控楼主体结构、站区设备基础、架构区工程结构施工质量进行检查和验收。
- 5.1.2 项目监理机构应按设计文件要求确定的防水等级对设备用房防水工程施工质量进行验收。
- 5.1.3 项目监理机构应对混凝土浇筑、防水层施工、接地网测试等关键工序实施旁站。

5.2 主变压器

- 5.2.1 项目监理机构应参加主变压器及附件开箱验收，审查设备采购合同技术协议，检查外包装，核对设备铭牌，审查出厂文件。
- 5.2.2 主变压器就位前，项目监理机构应参加关键节点条件验收会议，检查施工准备情况，包括下列内容：
 - 1 基础外形及外观；
 - 2 瓦斯继电器、温度计、密度继电器、压力释放器、套管 TA 的试验报告；
 - 3 变压器出线的预留孔位置；
 - 4 接地装置预留引线的位置、规格及数量；
 - 5 吊梁、拉锚等安装条件。
- 5.2.3 主变压器安装施工，项目监理机构应旁站下列内容：
 - 1 主变压器上台就位；
 - 2 主变压器吊芯、吊罩；
 - 3 主变压器耐压及局放试验。
- 5.2.4 主变压器安装施工，项目监理机构应见证下列内容：
 - 1 充气运输的变压器内部压力值及压力记录连续性；
 - 2 施工单位对变压器注油前取样、注油后复验；
 - 3 附件安装过程中需要变压器本体露空时，见证环境监测温湿度值、防尘措施及露空计时；
 - 4 变压器抽真空时真空度控制及静放时间。
- 5.2.5 专业监理工程师应对主变压器接地引线安装施工质量进行检查和验收，包括下

列内容：

- 1 主变压器接地线安装的位置、规格及数量；
- 2 主变压器接地线连接，工艺外观。

5.2.6 专业监理工程师应对主变压器中性点系统设备安装施工质量进行检查和验收，包括下列内容：

- 1 设备基础预埋件、预留螺栓等；
- 2 隔离开关正常手动、电动操作灵活性，合闸后触头接触可靠性；
- 3 隔离开关安装后传动杆结合牢固性，定位螺钉调整到位；
- 4 放电间隙工艺外观及固定；
- 5 操作机构箱内电缆排列、固定、接地及防护措施；
- 6 隔离开关两点接地。

【条文说明】5.2.6 主变压器中性点系统设备应两点接地，分别与主接地网的不同干线相连，截面应满足接地短路热稳定要求。

5.3 站用配电装置

5.3.1 项目监理机构应参加站用变压器及配电装置开箱验收，审查设备采购合同技术协议，检查外包装，核对设备铭牌，审查出厂文件。

5.3.2 专业监理工程师应对油浸式站用变压器安装施工质量进行检查和验收，包括下列内容：

- 1 变压器基础、预留孔位置；
- 2 引出端子与导线的连接；螺栓紧固力矩；
- 3 油温表及其安装位置；
- 4 设备基础槽钢接地及其焊接工艺；
- 5 站用变压器本体内部引出的其他接地件就近与主接地网的连接。

5.3.3 专业监理工程师应对干式站用变压器安装施工质量进行检查和验收，包括下列内容：

- 1 变压器基础、预留孔位置；
- 2 引出端子与导线连接；螺栓紧固力矩值；
- 3 设备基础槽钢接地及其焊接工艺；
- 4 站用变压器本体内部引出的其他接地件就近与主接地网的连接。

5.3.4 专业监理工程师应对配电柜安装施工质量进行检查和验收，包括下列内容：

- 1 配电柜基础型钢、预留孔位置；
- 2 配电柜的编号标识、柜及柜内设备与构件间的连接；
- 3 配电柜内母线的绝缘距离、连接螺栓的紧固力矩值；
- 4 配电柜与接地网的接地连接、金属柜门的接地。

5.4 开关设备

5.4.1 断路器安装施工前，项目监理机构应参加关键节点条件验收会议，检查施工准备情况，包括下列内容：

- 1 断路器型号；
- 2 基础中心误差、高度误差、预留孔或预埋件中心误差、预留螺栓中心误差、地脚螺栓高出基础顶面长度；
- 3 SF6 断路器气体复检报告；
- 4 SF6 断路器的包扎，24h 后检漏、48h 后微水含量测量记录。

5.4.2 专业监理工程师应对断路器安装施工质量进行检查和验收，包括下列内容：

- 1 手动合闸灵活、轻便；
- 2 断路器与操动机构联动正确可靠、无卡阻；
- 3 分、合闸位置指示器动作可靠，指示正确；
- 4 辅助开关动作准确、可靠。

5.4.3 专业监理工程师应对隔离开关安装施工质量进行检查和验收，包括下列内容：

- 1 隔离开关规格型号及外观、绝缘子与法兰结合面、瓷裙外观；
- 2 隔离开关的支架及基础误差；
- 3 设备底座及机构箱的接地；
- 4 线缆排列、固定与防护措施；
- 5 组装螺栓紧固力矩值。

5.4.4 项目监理机构应参加组合电器开箱验收，审查设备采购合同技术协议，检查外包装，核对设备铭牌，审查出厂文件。

5.4.5 专业监理工程师应对 GIS 设备安装施工质量进行检查和验收，包括下列内容：

- 1 依据合同和技术规格书审查到货的 GIS 设备及其零部件；
- 2 现场安装环境条件；

- 3 依据设计文件或制造厂技术文件检查设备基础条件；
- 4 运输、吊装、就位工序操作；
- 5 各单元间、附件间对接工艺和 SF6 气体处理工艺；
- 6 操作机构与传动机构的检查；
- 7 GIS 安装完成后，施工单位进行注气及检漏测试；
- 8 GIS 安装完成后，见证交接试验。

5.5 母线和电缆

I 母线

- 5.5.1 专业监理工程师应对绝缘子串组装施工质量进行检查和验收，包括下列内容：
 - 1 绝缘子片外观、规格和型号；
 - 2 绝缘子串组装场地条件；
 - 3 耐张绝缘子串的碗口朝向；
 - 4 弹簧销和开口销弹性及开度；
 - 5 组装好的可调串及不可调串长度。
- 5.5.2 专业监理工程师应对支柱绝缘子安装施工质量进行检查和验收，包括下列内容：
 - 1 绝缘子外观、规格和型号；
 - 2 按厂家工艺指导说明书的工艺标准检查安装尺寸；
 - 3 支柱绝缘子外观和弯曲变形度；
 - 4 底座与接地网的连接。
- 5.5.3 专业监理工程师应对软母线安装施工质量进行检查和验收，包括下列内容：
 - 1 导线、绝缘子及连接金具外观、规格和型号；
 - 2 导线的压接设备；
 - 3 导线清洗长度、线夹压接尺寸、紧固标识、压接后的飞边、毛刺打磨质量；
 - 4 档距内三相母线弛度及其误差；
 - 5 导线防磨损、防污染措施。
- 5.5.4 专业监理工程师应对管形母线安装施工质量进行检查和验收，包括下列内容：
 - 1 母线和金具外观、规格和型号；
 - 2 母线焊接人员特殊工种作业证；
 - 3 母线平直度、扰度和端部整齐度、封端球排水孔位置；

- 4 母线梁与构架柱连接螺栓的紧固值；
 - 5 母线焊接端坡口处理质量。
- 5.5.5 专业监理工程师应对矩形母线安装施工质量进行检查和验收，包括下列内容：
- 1 母线和支柱绝缘子外观、规格和型号；
 - 2 支柱绝缘子支架标高偏差、垂直度偏差和顶面水平度偏差；
 - 3 导体紧固度，除固定端紧固定外，其余均采用松固定；
 - 4 母线直线度及弯曲部位的自然受力状态；
 - 5 所有连接螺栓的紧固值；
 - 6 伸缩节的设置合理性和外观。

II 电缆

5.5.6 项目监理机构应参加进场电缆及附件验收，并按《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303、《电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准》GB 50168 及《额定电压 1 kV ($U_m=1.2$ kV) 到 35 kV ($U_m=40.5$ kV) 挤包绝缘电力电缆及附件 第 1 部分：额定电压 1 kV ($U_m=1.2$ kV) 和 3 kV ($U_m=3.6$ kV) 电缆》GB/T 12706 等标准规定进行见证取样和送检。电缆及附件验收包括下列内容：

- 1 资料核查；
 - 2 外观检查；
 - 3 尺寸与结构抽检；
 - 4 电气性能见证取样与送检；
 - 5 附件配套性验收；
 - 6 贮存与保管检查；
 - 7 不合规处置。
- 5.5.7 项目监理机构应对电缆及其附件的敷设、连接、接地、防火封堵、交接与试验进行检查和验收，并对关键工序实施旁站。未经验收或试验不合格，不得进入下一道工序。
- 5.5.8 专业监理工程师应对电缆及附件贮存质量进行巡视，包括下列内容：
- 1 贮存环境；
 - 2 码放方式；
 - 3 盘具与封端；
 - 4 防外力与防盗窃；

- 5 出入库管理台账;
 - 6 不合规处置。
- 5.5.9 直埋电缆敷设前，项目监理机构应参加关键节点条件验收会议，检查施工准备情况，包括下列内容：
- 1 进场电缆型号、外观和数量；
 - 2 敷设使用机具；
 - 3 施工人员个人防护用品。
- 5.5.10 专业监理工程师应对直埋电缆沟槽开挖质量进行检查和验收，包括下列内容：
- 1 对临路沟槽，检查沟槽的围护结构外观质量和渗漏水情况；
 - 2 堆土高度、与沟边距离等安全防护措施及安全通道；
 - 3 样洞开挖情况，样洞深度应大于电缆敷设深度。
- 5.5.11 专业监理工程师应对直埋电缆回填质量进行检查和验收，包括下列内容：
- 1 直埋电缆回填土前，应经隐蔽工程验收和回填土质量检查；
 - 2 直埋电缆的上、下部软土或沙层保护层和保护板宽度；
 - 3 回填土分层回填、分层夯实和夯实密度；
 - 4 直埋电缆在直线段每隔 50m~100m 处、电缆接头处、转弯处、进入建筑物等处设置的方位标志或标桩。
- 5.5.12 专业监理工程师应对电缆穿管敷设质量进行检查和验收，包括下列内容：
- 1 管材及管径；
 - 2 管路预埋与路径；
 - 3 管口处理与牵引侧设置；
 - 4 电缆穿管过程控制；
 - 5 管口封堵与标识；
 - 6 检验试验记录。
- 5.5.13 专业监理工程师应对电缆沟/电缆隧道电缆敷设质量进行检查和验收，包括下列内容：
- 1 沟体/隧道实体检查；
 - 2 电缆支架与接地；
 - 3 电缆敷设路径与排列；
 - 4 电缆固定与标识；

- 5 防火阻燃措施;
 - 6 电缆头与中直接头;
 - 7 防水与排水;
 - 8 试验记录。
- 5.5.14 专业监理工程师应对电缆附件安装质量进行旁站、检查和验收,包括下列内容:
- 1 环境及工器具;
 - 2 附件外观与匹配性;
 - 3 电缆剥切尺寸与工艺;
 - 4 压接与机械连接;
 - 5 套管装配;
 - 6 接地与密封;
 - 7 旁站现场试验;
 - 8 标识与记录。
- 5.5.15 专业监理工程师应对电缆附属设施施工质量进行检查和验收,包括下列内容:
- 1 警示带类型、材料、搭接与转角;
 - 2 指示牌设置位置、材质、规格与内容;
 - 3 标识桩埋设位置、规格与标识面内容;
 - 4 指示块设置位置、材质与标识内容;
 - 5 铭牌/相位牌设置位置、材质、标识内容与固定;
 - 6 相色带设置位置、材质、颜色与缠绕平整度。
- 5.5.16 电缆敷设完成,项目监理机构应审查系统电气试验报告、绝缘电阻测试报告、电力电缆交接试验报告、电缆耐压试验报告和导通试验记录。
- 5.5.17 电缆通电前,项目监理机构应检查施工单位对电缆相序、保护定值、接地连接及接地电阻值进行检验和测试的记录。

5.6 防雷及接地

- 5.6.1 项目监理机构应按《电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范》GB 50169、《建筑电气工程施工质量验收规范》GB 50303 及产品标准对进场镀锌扁钢、角钢、钢管、接地模块、跨接线等接地材料进行见证取样和抽样检验。
- 5.6.2 项目监理机构应对主接地网安装施工质量进行检查、旁站和验收,包括下列内

容：

- 1 敷设与间距；
- 2 连接与焊接；
- 3 交叉与搭接；
- 4 垂直接地极；
- 5 沟槽回填；
- 6 主接地网测试；
- 7 标识与记录。

5.6.3 全站户外接地装置、防直击雷保护装置施工时，项目监理机构应对接地导体的敷设、连接及防腐蚀措施进行巡视，并填写防雷接地监理巡视记录表，防雷接地监理巡视记录表应按本规范表 A.0.2 的要求填写。

5.6.4 专业监理工程师应对设备接地安装施工质量进行检查和验收，包括下列内容：

- 1 同类设备的接地线位置一致，方向一致；
- 2 接地线弯制弧度弯曲自然、工艺美观；
- 3 接地漆的间隔宽度、顺序一致，最上面一道为黄色漆，接地标识宽度为15~100mm；
- 4 螺栓连接接触面紧密，连接牢固，螺栓丝扣外露长度一致，配件齐全。

5.6.5 专业监理工程师应对避雷器安装施工质量进行检查和验收，包括下列内容：

- 1 支架标高尺寸及其误差；
- 2 在线检测仪的密封性、动作可靠性和三相数值一致性；
- 3 在线检测仪安装高度和朝向；
- 4 接地牢固性和焊接部位防腐蚀措施。

5.7 主控及直流设备

5.7.1 专业监理工程师应对就地控制柜安装施工质量进行检查和验收，包括下列内容：

- 1 基础尺寸及其偏差；
- 2 所有连接螺栓的紧固性；
- 3 屏柜的基础接地、柜内等电位母排配置；
- 4 依据设计文件检查端子箱的调度号牌，端子排的绝缘及开关等电器的功能标识；
- 5 箱内加热器、照明与导线间距离；
- 6 端子箱内孔洞封堵和防火措施。

5.7.2 专业监理工程师应对二次回路接线施工质量进行检查和验收，包括下列内容：

- 1 电缆剥除工艺；
- 2 保护装置的外壳接地；
- 3 用于保护的电流、电压、控制、信号等二次屏蔽电缆的接地；
- 4 电缆的排列、编号和固定；
- 5 接线端子的接线工艺；
- 6 备用线芯的保护帽；
- 7 多股芯线的压接工艺。

5.7.3 专业监理工程师应对蓄电池安装施工质量进行检查和验收，包括下列内容：

- 1 依据设计文件检查蓄电池的调度号牌；
- 2 蓄电池的台架水平度及其误差；
- 3 蓄电池充放电时的环境温度记录；
- 3 蓄电池充放电记录；
- 4 不同蓄电池组间的防火防爆措施。

6 消防工程

6.1 一般规定

6.1.1 项目监理单位应对电化学储能电站消防工程施工质量、系统调试进行检查和验收。包括对消防设施进场验收，安装过程巡视、关键工序旁站，系统调试及联动功能验收。

6.1.2 项目监理单位应对电化学储能电站工程的消防系统、通风空调系统、视频与环境监控系统之间的联动功能施工质量进行检查和验收，消防联动控制系统应符合 GB 16806 的相关规定。

6.1.3 项目监理单位应审查施工单位报送的消防应急预案，审查包括应急预案中针对电池热失控、电气火灾等特定场景的应急响应流程、人员疏散路线、消防设施联动及与属地消防部门的应急联动机制等内容。应对施工单位按计划组织的消防应急演练进行检查，并评估演练效果。

6.2 建筑防火

6.2.1 项目监理单位应对建（构）筑物的防火间距、消防通道、防火墙、防火涂料等施工质量进行检查和验收，包括下列内容：

1 储能变流器、变压器、开关柜的预制舱（柜）和建筑火灾危险性类别及耐火等级，电池预制舱耐火和通道，箱体围护结构耐火隔热性和耐火等级；预制舱壁板、舱门隔热处理措施，预制舱外壳、隔热保温材料、内外部装饰材料等；

2 电站建（构）筑物及设备防火间距、消防通道、防火墙、防火隔墙及防火涂层；

3 电站出口、疏散通道，主控制室、继电器室、配电装置室、电缆间的安全疏散；

4 厂房、控制室设置的排烟系统，封闭楼梯间、防烟楼梯间及其前室，消防电梯间前室或合用前室设置的防烟系统；

5 消防车道净宽、净高、转弯半径及承载力。

6.2.2 专业监理工程师应对消防控制室施工质量进行检查和验收，包括下列内容：

1 消防控制室的位置、功能、配置；

2 消防控制室能正常显示电站位置、类型、操作电压及断开电气系统的装置所在位置等信息；

3 见证消防控制室功能测试。

6.2.3 专业监理工程师应对电缆防火涂料涂刷、防火隔板安装、电缆孔洞防火封堵，及穿越防火墙、楼板的管道的防火封堵质量进行检查和验收，包括下列内容：

- 1 核查封堵材料的合格证、检测报告、耐火极限及燃烧等级；
- 2 检查有机堵料的产烟毒性、烟密度等级报告；
- 3 封堵前管道与孔壁间杂物、油污的清理；
- 4 封堵构造应分层填实，并压实抹平，防火板固定牢固。

6.2.4 专业监理工程师应对防烟分区与封堵进行检查和验收，包括下列内容：

- 1 核对防烟分区划分；
- 2 挡烟垂壁的材质、高度及固定，电动挡烟垂壁的下降速度、限位及手动、远程、联动测试；
- 3 风管、电缆桥架穿越及排烟管道缝隙的防火封堵；
- 4 防火阀、排烟阀阀体距墙距离，手动、电动、温控释放装置测试；
- 5 排烟口与补风口距离及风量测试；
- 6 模拟火灾信号，消防控制室远程启动分区排烟风机、挡烟垂壁、防火阀，动作时间测试；
- 7 标识与记录。

6.3 消防给水系统

6.3.1 项目监理机构应对消防水源、消防水池（箱）、消防水泵、稳压装置等施工质量进行检查、旁站和验收，包括下列内容：

- 1 消防水源取水点；
- 2 消防水池（箱）出厂合格证、满水试验报告；
- 3 消防水泵、稳压泵及其控制柜消防产品认证证书、型式检验报告、产品标识；
- 4 旁站水池（箱）基础垫层、防水层施工，检查基础轴线、标高及平整度；
- 5 水泵纵横水平度、联轴器对中偏差，旁站一次找正；
- 6 旁站系统试验与功能测试。

6.3.2 项目监理机构应对消防水管网、消火栓等的施工质量进行检查和验收，旁站压力试验和冲洗过程。

6.4 自动灭火系统

6.4.1 项目监理单位应审查自动灭火系统的型式试验报告、合格证，验收灭火剂储存容器、喷头、控制阀组等组件的质量。

6.4.2 项目监理单位应对灭火剂喷头的布置间距、朝向与安装角度、保护范围及安装牢固度进行检查和验收。

6.4.3 项目监理单位应对自动灭火系统施工质量进行检查和验收，旁站模拟喷放试验和远程自动启动、就地应急手动启动功能测试及系统动作后与 PCS、通风系统的联动断电功能测试。

6.5 火灾自动报警系统

6.5.1 专业监理工程师应检查火灾报警控制器、感烟感温探测器、可燃气体探测器、手动报警按钮等设备的型号、规格及防爆等级。

6.5.2 专业监理工程师应对探测器的安装位置、间距及线路敷设施工质量进行检查和验收。

6.5.3 项目监理单位应对火灾自动报警系统调试过程进行检查、旁站和结果确认，包括下列内容：

- 1 检查调试前条件；
- 2 旁站调试过程；
- 3 确认系统性能和连续性试验结果。

6.5.4 专业监理工程师应见证报警系统与消防联动控制系统的接口测试，检查系统级联动与时序记录。

6.6 其他消防设施

6.6.1 项目监理单位应对电站内灭火器的配置类型、数量、布置位置及有效期限进行检查和验收。

6.6.2 专业监理工程师应对消防供电系统施工质量进行检查、试验见证和验收，包括下列内容：

- 1 供电电源及配电线路；
- 2 双电源切换装置；
- 3 消防设备末端配电；

4 系统功能与联动验证。

6.6.3 专业监理工程师应对消防应急照明和疏散指示标志进行检查和验收，包括下列内容：

- 1 消防应急灯具、疏散指示标志的型式认可证书、检验报告、标识和防护等级；
- 2 灯具和疏散指示标志的安装位置、间距、高度；
- 3 建筑内疏散照明的地面最低水平照度；
- 4 回路编号、相序、接线紧固度；
- 5 疏散指示标志方向；
- 6 旁站系统联动与信号测试。

6.6.4 项目监理机构应对电站的防烟排烟设施的施工质量进行检查和验收，包括下列内容：

- 1 风机基础水平度，减振器压缩量偏差；
- 2 风管连接；
- 3 防火阀、排烟口安装位置、方向，易熔件朝向；
- 4 严密性测试；
- 5 单机试运转；
- 6 系统功能与联动；
- 7 排烟口风速和正压送风压差测试。

6.7 消防系统调试与验收

6.7.1 项目监理机构应协助建设单位制定调试管理程序。

6.7.2 项目监理机构应审查施工单位报送的消防系统整体联动调试方案，符合要求时，由总监理工程师签认后报建设单位。调试方案审查应包括下列基本内容：

- 1 调试组织架构、职责分工；
- 2 调试范围、测试项目、步骤；
- 3 安全措施及应急预案。

【条文说明】6.7.2 调试范围应覆盖火灾自动报警系统、自动灭火系统、消防通风与排烟系统、应急照明系统、电源切换装置以及与电池管理系统（BMS）、储能变流器（PCS）的联动接口。

6.7.3 项目监理机构应参加调试条件的检查和确认。

6.7.4 项目监理单位应监督调试单位按批准的调试方案和调试措施实施，对调试过程进行巡视、见证或旁站。

6.7.5 项目监理单位应参加由建设单位组织的消防工程专项验收。

6.7.6 项目监理单位应收集建立设备缺陷台账，跟踪整改情况，监督责任单位按时完成整改，并组织整改后的验收。

《电化学储能电站监理规程》征求意见稿

7 附属与配套工程

7.1 一般规定

7.1.1 项目监理单位应审查施工单位报送的附属与配套工程施工方案，审查内容应包括审批手续、整体部署、现场平面布置、工程质量保证措施、交通组织、环境保护与水土保持、应急措施等，符合要求时，由项目监理单位签认。

7.1.2 项目监理单位应依据建筑工程、室外工程、送出线路工程、通信工程、环境保护与水土保持等工程设计文件审查施工单位报送的附属与配套工程施工质量验收范围划分表，签署监理意见后报建设单位，并根据各专业工程内容确定相关质量验收标准与质量控制方法。

7.2 建筑工程

7.2.1 项目监理单位应对土方开挖、地基处理、现浇钢筋混凝土结构、砌体、防水、装饰装修等工程质量进行检查和验收。

7.2.2 项目监理单位应审查施工单位报送的质量通病防治措施，并将下列工序列为质量通病防治巡视点：

- 1 电池舱/预制舱基础；
- 2 防火隔墙与防爆墙体；
- 3 电缆沟、管沟及桥架基础；
- 4 设备基础；
- 5 屋面及地面防水、防结露；
- 6 楼地面、设备平台裂缝控制；
- 7 钢结构；
- 8 防雷接地与等电位；
- 9 基础棱角、螺栓螺纹、防水层表面等成品保护。

7.2.3 专业监理工程师应对 PCS、电池舱等设备基础土方开挖施工质量进行检查和验收，包括下列内容：

- 1 开挖范围、深度、放坡或支护方式；
- 2 分层、分段、对称开挖顺序及预留土台设置；

3 地下水控制措施的布设参数、运行控制指标及对周边地面沉降、电化学储能设施防渗影响的专项计算与监测要求；

4 雨季、冬季施工边坡防冲刷、防积水、防冻融的专项措施；

5 弃土、运土路线及堆载距槽边安全距离；

6 基底标高、预留保护层厚度及人工清底工艺；

7 地基验槽合格标准，承载力、变形模量、电阻率等与储能设备基础沉降及接地系统相关的指标；

8 基坑坍塌、突涌、机械伤害、触电、气体中毒等危险源辨识与分级管控措施，应急救援通道、物资和演练要求；

9 与接地网、电缆沟道、设备基础、排水盲沟等交叉施工的衔接顺序及成品保护方法；

10 开挖完成后基底封闭、垫层浇筑的时限要求和越冬保护措施。

7.2.4 项目监理单位应对预制舱基础施工进行巡视、旁站及实测复核，预制舱基础监理巡视记录表应按本规范表 A.0.3 的要求填写。

7.2.5 专业监理工程师应对钢筋工程及预埋构件的施工质量进行检查和验收，包括下列内容：

1 核查材料文件；

2 加工与半成品；

3 安装定位与保护层；

4 连接与锚固；

5 接地与避雷预埋；

6 隐蔽验收与成品保护。

7.2.6 专业监理工程师应对电气设备基础及避雷针基础模板工程施工质量进行检查和验收，包括下列内容：

1 材料与构配件；

2 放线与定位；

3 模板安装几何尺寸；

4 支撑与加固；

5 预埋件与预留孔；

6 防爆与防渗节点；

7 模板拆除与成品保护。

7.2.7 专业监理工程师应对梁柱钢筋工程施工质量进行检查和验收，包括下列内容：

- 1 钢筋牌号、规格、炉批号与质保书、进场复验报告一致；
- 2 焊条、机械连接套筒、灌浆料合格证及型式检验报告；
- 3 箍筋尺寸偏差，弯折角度偏差，梁端、柱端箍筋加密区长度；
- 4 主筋间距偏差、排距，梁、柱保护层厚度，垫块强度、间距；
- 5 梁上部负弯矩筋位置；
- 6 连接与锚固。

7.2.8 专业监理工程师应对墙柱对拉螺栓、预埋套管施工质量进行检查和验收。

7.2.9 有防水要求的施工缝，专业监理工程师应对止水钢板厚度、宽度、喇叭口朝向、连接搭接焊、止水垫等进行检查和验收。

7.2.10 专业监理工程师应对现浇钢筋混凝土基础、砌体基础和加筋隔墙施工质量进行检查和验收，包括下列内容：

1 防水及防腐材料、电缆支架、钢筋出厂合格证及复试报告、混凝土强度试验报告、砌筑材料、水泥砂浆抗压强度试验报告；

2 混凝土表面应光滑、平整，无蜂窝、麻面、露筋现象，泄水孔通畅；

3 混凝土基础中线偏差、顶面高程、长度、宽度、厚度、预埋件偏差及混凝土墙的长度、断面尺寸、垂直度、外露表面平整度和顶面高程偏差；

4 砌体应丁顺匀称，表面平整，灰缝均匀、饱满，变形缝垂直贯通；

5 砌体厚度、底部高程、结构净高、净宽、中线偏差、墙面垂直度及平整度、长度偏差；

4 防水层、防腐层；

5 检修平台栏杆的断面尺寸、高度、侧向弯曲和外观偏差。

7.2.11 专业监理工程师应对装饰装修施工质量进行检查和验收，包括下列内容：

1 粉刷厚度，砂浆抗压强度；

2 粉刷墙体表面平整度、垂直度；

3 地面砖、墙面砖表面平整度，灰缝顺直、饱满；

4 吊顶的平整度、高程；

5 门窗材料、洞口尺寸。

7.3 室外工程

I 厂区道路与疏散场地

7.3.1 专业监理工程师应对场区道路及电池预制舱周边地面施工质量进行检查和验收，包括下列内容：

- 1 路面中心标高应高于相邻场地，且坡度指向排水沟或雨水口；
- 2 预制舱四周地面坡度，坡向排水沟允许偏差；
- 3 电缆沟、设备基础顶面应高于周边完成面；
- 4 排水沟断面尺寸、坡度；
- 5 雨水口位置与舱门、基础边缘距离、数量。

7.3.2 专业监理工程师应对路基填筑施工质量进行检查和验收，包括下列内容：

- 1 填料类别、粒径、含水率、液塑限与击实试验报告一致；
- 2 分层摊铺厚度；
- 3 碾压工艺及遍数；
- 4 压实度；
- 5 层间接合坡度、长度。

7.3.3 专业监理工程师应对路缘石安装的线型顺直度、顶面标高及背后回填的密实度进行检查和验收。

7.3.4 专业监理工程师应对电池预制舱之间、主要设备区的巡视检修通道宽度及承载能力进行检查和验收。

7.3.5 项目监理机构应对防护工程的施工质量进行巡视、旁站、检查和验收，包括下列内容：

- 1 防爆墙体与楼板、基础连续浇筑，施工缝钢板止水带；
- 2 防护顶板/隔板厚度、配筋及埋件位置偏差；
- 3 防护门、密封门安装垂直度、对角线差及门扇与门框贴合间隙；
- 4 防护密封性封堵试验；
- 5 防护功能标识。

7.3.6 专业监理工程师应对场区排水系统管道标高、中心线及坡度、管沟回填、井室、爬梯、井圈、井盖的标高和平整度进行检查和验收。

II 绿化工程

7.3.7 专业监理工程师应对预制舱、主变、配电装置等带电设备周边植被进行检查和

验收，包括下列内容：

- 1 防火隔离带宽度；
- 2 安全距离水平、垂直净距；
- 3 树池、种植穴底部距埋地电缆、接地扁钢距离。

7.3.8 专业监理工程师应对边坡护坡、植草等施工质量进行检查和验收。

III 场区照明工程

7.3.9 专业监理工程师应对照明灯具施工质量进行检查和验收，包括下列内容：

- 1 电池舱、配电区、PCS 室等防爆区域灯具的铭牌、合格证、防爆标志与实物一致；
- 2 水泵房、空调机房等非防爆区域灯具的防护等级、防腐等级；
- 3 灯具进线口封堵；
- 4 灯具与管线金属外壳、桥架接地；
- 5 安装高度；
- 6 回路绝缘及通电试运行。

7.3.10 专业监理工程师应对照明系统的接地施工质量进行检查和验收，并检查接地电阻值测试记录。

7.4 送出线路

7.4.1 线路路径、塔位测量阶段，专业监理工程师应按合同约定或现行标准规定比例随机抽查直线桩、转角桩及关键跨越塔位的测量结果。当发现超过允许偏差时，应签发监理通知单，要求测量单位在规定时限内对该段/该塔位进行全部重新测量，并提交复测报告及修正成果。

7.4.2 线路路径、塔位测量抽查时，专业监理工程师应检查下列内容：

- 1 转角桩角度偏差；
- 2 档距偏差；
- 3 被跨越物高程偏差；
- 4 塔位高程偏差；
- 5 地形突出点高程偏差；
- 6 直线桩横线偏差；
- 7 被跨越物与临近塔位距离偏差；
- 8 地形突出点风偏点与临近塔位距离偏差。

7.4.3 专业监理工程师应对开挖式基础施工质量进行检查和验收，包括下列内容：

- 1 基础间的高差及根开，重点检查不等高腿基础间的高差及根开；
- 2 地下水位较高或流沙坑开挖时，检查降低水位、挡土板、投石压沙等措施；
- 3 根据不同的基础形式，不同的地质条件检查基坑开挖放坡、坑底的操作余度。

当设计允许底盒采用土模时，则坑底可不留操作余度；

- 4 岩石坑可不放坡，但应检查安全防护措施；
- 5 人工掏挖基础在侧壁有可能坍塌的地质中作业时，应检查安全防护措施，测量底部尺寸应在护笼内进行；
- 6 灌注桩基础钻孔，应检查机械的动力源可靠性、桩头直径正确性。

7.4.4 专业监理工程师应对开挖式基础混凝土浇筑施工质量进行检查和验收，包括下列内容：

- 1 施工单位进行浇筑的溜斗、振捣器、塌落度量筒、试块盒等有关器具的完好程度；
- 2 钢筋笼、模板、地脚螺栓的规格、数量等；
- 3 混凝土浇筑过程中的振捣情况；
- 4 岩石坑可不放坡，但应检查安全防护措施；
- 5 基础回填的分层回填、夯实情况；
- 6 见证试块制作，检查试块制作的质量和数量；
- 7 基础浇筑完成、回填后检查基础成品保护措施；
- 8 冬季施工时检查基础保温、养护情况。

7.4.5 专业监理工程师应对岩石嵌固基础施工质量进行检查和验收，包括下列内容：

- 1 基岩内嵌固深度；
- 2 钢筋笼绑扎的牢固性、均匀性和钢筋焊接质量；
- 3 基础各部位尺寸；
- 4 混凝土下料及振捣情况；
- 5 见证试块制作，检查试块制作的质量和数量。

7.4.6 专业监理工程师应对钻孔灌注桩基础施工质量进行检查和验收，包括下列内容：

- 1 桩位复测记录、定位轴线和标高；
- 2 清孔质量；
- 3 钢筋笼绑扎的牢固性、均匀性、钢筋焊接质量和几何尺寸；

- 4 混凝土水下灌注导管连接牢固性、接口严密性;
 - 5 见证试块制作, 检查试块制作的质量和数量;
 - 6 依据试块和小应变试验报告检查成桩质量。
- 7.4.7 专业监理工程师应对角钢铁塔/钢管杆塔组立施工质量进行检查和验收, 包括下列内容:
- 1 基础强度和根开、高差、预偏值误差;
 - 2 铁塔螺栓的强度等级、规格型号、穿向、露扣长度、垫片等;
 - 3 施工现场布置;
 - 4 吊装工器具性能、外观, 滑车、卸扣型号;
 - 5 起吊超长、大片塔材的补强措施;
 - 6 吊点麻袋或方木等防止塔材磨损、变形的垫衬物设置;
 - 7 塔材的弯曲度、螺栓紧固率, 随机抽查螺栓紧固值。
- 7.4.8 项目监理机构应对导地线展放施工质量进行旁站、检查和验收, 包括下列内容:
- 1 导地线握力试验;
 - 2 放线滑车的使用;
 - 3 张力放线区段的长度;
 - 4 牵引场布置、张力机放线主卷筒槽底直径;
 - 5 导地线保护措施及损伤导线的处理;
 - 6 导地线跨越安全质量保障措施, 导地线在跨越档内接头。

7.5 通信工程

- 7.5.1 项目监理机构应旁站通信网络系统联调, 对通信协议、通道数量、通道速率和接口兼容性进行核查和验收。
- 7.5.2 专业监理工程师应对通信设备安装施工质量等进行检查和验收, 并在施工过程中巡视下列内容:
- 1 箱(柜)垂直度、水平度、标志;
 - 2 箱(柜)内接线和接地可靠性。
- 7.5.3 专业监理工程师应检查综合布线系统安装质量和安全措施, 包括下列内容:
- 1 通信专用槽盒、保护管、缆线(含光纤)的安装质量;
 - 2 综合布线系统缆线与其他线路、管线的间距;

3 综合布线系统防火措施的落实。

7.5.4 项目监理单位应对通信电源系统施工质量进行巡视、旁站、检查和验收，包括下列内容：

- 1 机架及配电设备安装垂直度、水平度，膨胀螺栓抗拔力；
- 2 正负母排绝缘支撑间距、绝缘电阻；
- 3 电缆与布线；
- 4 系统通电调试；
- 5 绝缘与耐压试验；
- 6 保护功能测试；
- 7 标识与记录。

7.5.5 项目监理单位应旁站电池管理系统（BMS）各层级间、电池管理系统与监控系统间、电池管理系统与储能变流器间、储能变流器与监控系统间、电池管理系统与供暖通风和空气调节系统间、电池管理系统与消防系统间的通信校验。

7.5.6 项目监理单位应旁站网络通信系统可靠性及抗干扰等性能测试。

7.5.7 专业监理工程师应对计算机监控系统施工质量进行检查和验收，包括下列内容：

- 1 遥信、遥测、遥控等远动功能；
- 2 电能质量治理；
- 3 监控画面传输；
- 4 安全自动装置。

7.5.8 专业监理工程师应检查施工单位对调度及生产电话系统进行测试，测试包括下列内容：

- 1 可靠性；
- 2 迅速接通性；
- 3 优先级呼叫；
- 4 语音质量。

7.5.9 项目监理单位应审查通信系统单机测试、单系统测试、关联系统测试结果及报告，旁站光纤通断、衰减等性能测试。

7.6 环境保护与水土保持

7.6.1 项目监理单位应审查施工单位报送的环境保护、水土保持、生态恢复专项施工

方案，符合要求时，由项目监理机构签认。对不符合环境评价、水土保持批复及设计文件的，项目监理机构应要求施工单位修改后重新报审，项目监理机构应按原程序重新审查。项目监理机构应要求施工单位按已批准的施工方案进行施工。

【条文说明】7.6.1 项目监理机构审查施工单位编制的环境保护、水土保持与生态恢复专项施工方案，主要审查下列内容：

- 1 方案是否结合现场实际、环境特点及敏感目标，按“永久+临时”“分区、分段、分时”原则制定污染防控、地貌保护、植被恢复措施；
- 2 施工布置是否避让古树、原生灌丛及耕地表土，优先利用既有道路和场地，减少硬地新增和植被破坏面积；
- 3 表土剥离、堆放、苫盖及回覆工艺是否符合设计厚度、肥力保持要求；
- 4 临时排水、沉沙、拦挡、苫盖、喷雾降尘等措施是否满足雨季、风季水土流失控制指标；
- 5 电池电解液、含油废水、固体废物收集、应急及处置设施是否同步建设、同步投用；
- 6 施工结束后的地貌复原、植被恢复（物种选择、种植季节、成活率标准）及养护责任是否具体、可考核。

7.6.2 项目监理机构应对环境保护与水土保持设施施工质量、运行条件及验收资料进行检查和验收，包括下列内容：

- 1 生产废水、生活污水的分类收集、输送、处理、回用及达标排放；
- 2 电池电解液泄漏应急收集、回收处理及达标排放；
- 3 废旧电池站内暂存、防渗、防漏及回收处理配套设施；
- 4 水土保持工程措施与植被恢复。

7.6.3 项目监理机构应对环境保护、水土保持设施施工质量进行检查，应包括下列内容：

- 1 施工污水集中处理、回用及达标排放设施及检测记录；
- 2 生产垃圾、施工弃渣等固体废物的分类收集、转运、利用和处置，堆场防渗、防扬尘措施；
- 3 电池污染物处理；
- 4 液流电池废电解液贮存；
- 5 废油、含油抹布等危险废物贮存、防渗、防漏，转移；
- 6 现场围挡、喷淋、苫盖、负压集气、酸碱中和、应急池等措施；

7 高噪声设备隔声、消声、限时作业及场界噪声监测。

《电化学储能电站监理规程》征求意见稿

附录 A 监理单位巡视记录表

A.0.1 预制舱安装监理巡视记录表见表 A.0.1

表 A.0.1 预制舱安装监理巡视记录表

工程名称				巡视日期			
天气				巡视人		施工单位陪同人	
施工部位		☐ 电池预制舱 ☐ PCS 预制舱 舱位编号:					
施工阶段		☐ 舱体吊装就位 ☐ 一次连接 ☐ 二次接线 ☐ 交接试验					
序号	巡视项目	合格标准	检查结果	存在问题描述	整改时限	复查结论	
1	基础复测						
2	舱体外观						
3	舱体就位偏差						
4	舱体垂直度						
5	舱体水平度						
6	舱体接地						
7	螺栓规格数量						
8	螺栓防松标记						
9	一次电缆相序						
10	一次电缆绝缘						
11	一次电缆弯曲半径						
12	二次回路接线						
13	二次回路绝缘						
14	电缆孔洞防火封堵						
15	通讯线屏蔽接地						
16	舱体标识						
17	舱内清洁						
18	其他						

注：1 “合格标准”栏依据设计文件和相关规范补充完整。

2 “检查结果”栏打√或×；“存在问题”手写简述；“复查结论”由复验人签字并注日期。

A.0.2 防雷接地监理巡视记录表见表 A.0.2

表 A.0.2 防雷接地监理巡视记录表

工程名称				巡视日期			
天气				巡视人		施工单位陪同人	
施工部位		☐ 电池预制舱区 ☐ PCS 预制舱区 ☐ 升压站 ☐ 送出线路					
施工阶段		☐ 接地极埋设 ☐ 接地网敷设					
序号	巡视项目	合格标准	检查结果	存在问题描述	整改时限	复查结论	
1	接地极材料规格						
2	接地极长度						
3	接地极埋深						
4	接地极间距						
5	搭接长度						
6	焊接质量						
7	焊接防腐						
8	接地网导通性						
9	接地线压接						
10	引下线规格						
11	引下线固定卡间距						
12	接地测试记录						
13	其他						

注：1 “合格标准”栏依据设计文件和相关规范补充完整。

2 “检查结果”栏打√或×；“存在问题”手写简述；“复查结论”由复验人签字并注日期。

A.0.3 预制舱基础监理巡视记录表见表 A.0.1

表 A.0.3 预制舱基础监理巡视记录表

工程名称				巡视日期			
天气				巡视人		施工单位陪同人	
施工部位		☐ 电池预制舱基础 ☐ PCS 预制舱基础 轴线编号:					
施工阶段		☐ 垫层 ☐ 钢筋 ☐ 模板 ☐ 预埋件 ☐ 混凝土浇筑 ☐ 养护 ☐ 拆模 ☐ 交安					
序号	巡视项目	合格标准	检查结果	存在问题描述	整改时限	复查结论	
1	轴线位移						
2	基底标高						
3	垫层厚度、宽度						
4	钢筋数量/间距						
5	预埋钢板/螺栓中心位移						
6	螺栓外露长度						
7	螺栓螺纹保护						
8	模板拼缝/清洁						
9	模板涂刷脱模剂						
10	混凝土坍落度						
11	混凝土浇筑连续性						
12	混凝土振捣						
13	养护措施						
14	混凝土外观						
15	拆模时间						
16	基础周边回填						
17	其他						

注：1 “合格标准”栏依据设计文件和相关规范补充完整。

2 “检查结果”栏打√或×；“存在问题”手写简述；“复查结论”由复验人签字并注日期。

本规范用词说明

1 为便于在执行本规范条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关规范执行的写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

UDC

TB

河南省工程建设监理行业团体标准

P

T/HAEC XXX - XXXX

电化学储能电站监理规程

Supervision Specification for Electrochemical Energy Storage Power Station

T/HAEC XXX - XXXX

条文说明

2024-XX-XX 发布

2024-XX-XX 实施

河南省建设监理协会发布

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	4
3.1	一般规定	4
3.2	质量控制	5
3.3	进度控制	6
3.4	造价控制和合同管理	6
3.5	安全文明施工管理的监理工作	7
3.6	信息管理	8
3.7	组织协调	8
4	储能系统	9
4.1	一般规定	9
4.2	预制舱式储能系统	9
4.3	厂房式储能系统	11
5	升压站	16
5.1	一般规定	16
5.2	主变压器	16
5.3	站用配电装置	17
5.4	开关设备	18
5.5	母线和电缆	19
5.6	防雷及接地	22
5.7	主控及直流设备	23
6	消防工程	25
6.1	一般规定	25
6.2	建筑防火	25
6.3	消防给水系统	26
6.4	自动灭火系统	27
6.5	火灾自动报警系统	27
6.6	其他消防设施	27
6.7	消防系统调试与验收	28
7	附属与配套工程	30

7.1 一般规定	30
7.2 建筑工程	30
7.3 室外工程	33
7.4 送出线路	34
7.5 通信工程	36
7.6 环境保护与水土保持	37
附录 A 监理单位巡视记录表	40
本规范用词说明	43

《电化学储能电站监理规程》征求意见稿

《电化学储能电站监理规程》征求意见稿