db

陕西省地方标准

发 布

陕西省市场监督管理局

20XX-XX-XX实施

20XX-XX-XX发布

电动汽车储能充电站设计规范

Design specification for energy storage charging station of electric vehicle

（征求意见稿）

DB61/T XXXX

目 次

[前言 III](#_Toc17757)

[1 范围 1](#_Toc2839)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc23197)

[3 术语和定义 1](#_Toc15004)

[4 站区规划和总平面布置 1](#_Toc23768)

[5 储能系统 2](#_Toc26029)

[5.1 储能单元 2](#_Toc6659)

[5.2 功率变换系统 2](#_Toc30768)

[5.3 电池及电池管理系统 4](#_Toc29969)

[5.4 布置 4](#_Toc23910)

[6 电动汽车充电系统 5](#_Toc22506)

[7 电气一次 5](#_Toc7299)

[7.1 并网要求 5](#_Toc1596)

[7.2 电气主接线 6](#_Toc26294)

[7.3 电气设备选择 7](#_Toc24519)

[7.4 电气设备布置 7](#_Toc2761)

[7.5 站用电源及照明 7](#_Toc22031)

[8 系统及电气二次 7](#_Toc8843)

[8.1 继电保护及安全自动装置 7](#_Toc14490)

[8.2 调度自动化 7](#_Toc12436)

[8.3 通信 8](#_Toc21540)

[8.4 计算机监控系统 8](#_Toc22824)

[8.5 二次设备布置 9](#_Toc1137)

[8.6 站用直流系统及交流不间断电源系统 9](#_Toc30537)

[8.7 视频安全监控系统 9](#_Toc5535)

[8.8 安防监控系统 9](#_Toc5937)

[9 土建 10](#_Toc31021)

[9.1 建筑物 10](#_Toc27088)

[9.2 结构 11](#_Toc13328)

[10 采暖通风与空气调节 11](#_Toc8450)

[11 给水和排水 12](#_Toc22152)

[12 消防 12](#_Toc25232)

[12.1 一般规定 12](#_Toc5019)

[12.2 消防给水和灭火设施 13](#_Toc12357)

[12.3 建筑防火 13](#_Toc32087)

[12.4 火灾探测及消防报警 14](#_Toc21915)

[13 环境保护和水土保持 14](#_Toc21590)

[13.1 一般规定 14](#_Toc12228)

[13.2 环境保护 14](#_Toc3085)

[13.3 水土保持 15](#_Toc2853)

[14 劳动安全和职业卫生 15](#_Toc29426)

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由陕西省发展和改革委员会提出和归口。

本文件起草单位：陕西省电力行业协会电动交通及储能分会、国网陕西省电力有限公司、国网陕西省电力有限公司电力科学研究院、南瑞电力设计有限公司、西安理工大学、陕西华添聚能科技有限公司、西安城投智能充电股份有限公司、西安城投新能源有限责任公司、中咨工程管理咨询有限公司、国网陕西省电力有限公司潼关县供电分公司。

本文件主要起草人：锁军、张钰声、刘云海、卞晓庆、纪小冬、杨文宇、李龙、郭鑫、唐欢、宋卫章、周晶、罗超、武虎雄、刘雪萍、龙露。

本文件由国网陕西省电力有限公司电力科学研究院负责解释。

本文件为首次发布。

联系信息如下：

单位：国网陕西省电力有限公司电力科学研究院

地址：陕西省西安市长安区航天中路669路

邮编：710100

电动汽车储能充电站设计规范

1. 范围

本文件为推广电动汽车储能充电站（以下简称电站）技术的应用，规范了电站的设计，做到安全可靠、节能环保、技术先进、经济合理。

本文件适用于新建、扩建或改建的功率为500kW且容量为500kW·h及以上的电站的设计，功率为500kW且容量为500kW·h以下的电站可参照执行。

1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 19596 电动汽车术语

GB 50016 建筑设计防火规范

GB 50045 高层民用建筑设计防火规范

GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范

GB 50229 火电发电厂与变电站设计防火规范

GB 50348 安全规范工程技术规范

GB 50394 入侵报警系统工程设计规范

GB 50395 视频安防监控系统工程设计规范

GB 50396 出入口控制系统工程设计规范

GB 50966-2014 电动汽车充电站设计规范

GB 51048 电化学储能电站设计规范

1. 术语和定义

GB/T 19596、GB 50966界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

储能系统 rechargeable energy storage system

通过电化学电池存储介质进行可循环电能存储、转换及释放的设备系统。

* 1. 功率变换系统 Power conversion system(PCS)

与储能电池组配套，连接于电池组与电网之间，把电网电能存入电池组或将电池组能量回馈到电网的系统，主要由变流器及其控制系统构成。

* 1. 电池管理系统 battery management system(BMS)

监测电池的状态(温度、电压、电流、荷电状态等)，为电池提供管理及通信接口的系统。

1. 站区规划和总平面布置

电站包括站内建筑、站内外行车道、安全通道、电动汽车充电区、临时停车区、储能系统区及供配电设施等。

充分利用充电站规划，合理利用自然地形，因地制宜确定竖向布置形式。应遵从功能分区明确，节约用地原则。

竖向设计应与站外已有或规划的道路、排水系统、周围场地标高等相协调。

户外敞开式电站应设置栅栏、围墙等。

站区围墙、大门和站内道路应满足运行、检修、消防和设备安装等要求。

站区道路宜布置成环形，如有困难时应具备回车条件；站内环形消防通道路面宽度宜为4m，站区运输道路宽度不宜小于3m；站内道路的转弯半径应根据行车要求确定，但不应小于7m。

电站的管道、沟道应按最终规模统筹规划。

宜单独设置车辆出入口。

1. 储能系统
   1. 储能单元

储能系统充电装置功率因数不应小于0.95。

储能单元应根据储能类型、电站容量、接入电压等级、功率变换系统性能、电池的特性和要求及设备短路电流耐受能力进行设计。同组储能电池应由同型号、同容量、同制造厂的产品组成。

电池组的成组方式及其连接拓扑应与功率变换系统的拓扑结构相匹配，并应减少电池并联个数。

电池组回路应配置直流断路器、隔离开关等开断、保护设备。

蓄电池组的出口回路、充电装置直流侧出口回路应采用直流断路器或隔离开关。

电池组的电池裕度应根据电池的寿命特性、充放电特性及最佳充放电区间和经济性进行配置。

储能单元设备应选择节能、环保、高效、安全、可靠、少维护型设备。

储能系统输出的交流电源和电站配电的低压电源的进出线开关、分段开关宜采用断路器。来自不同电源的低压进线断路器和低压分段断路器之间应设机械闭锁和电气连锁装置，防止不同电源并联运行。

储能监控系统应满足下列要求：

1. 储能监控系统应具备数据读取、数据处理与存储、控制调节、事件记录、报警处理、报表管理和打印功能、可扩展性、对时等功能；
2. 数据读取功能：通过电池管理系统读取储能电池的电和热相关的参数，读取储能电池的荷电状态，最大充放电电流（或者功率）；
3. 储能监控系统应能够实现向充放电设备发控制命令、控制充放电设备的起停、紧急停机、远方设定充放电参数的控制调节功能；

储能监控系统应提供图形、文字、语音等一种或几种报警方式，并具备相应的报警处理功能。

* 1. 功率变换系统

功率变换系统交流侧电压宜从表1的标准值中选取。

* 1. 交流侧电压

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 电压（kV） | 0.38（0.4） | 0.66（0.69） | 1（1.05） | 6（7.3） | 10（10.5） | 35（40.5） |

功率变换系统的额定功率宜从表2的标准值中选取。

* 1. 额定功率

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 功率（kW） | 100 | 200 | 250 | 500 | 750 | 1000 | 1500 | 2000 |

功率变换系统功能、性能要求应与储能单元需求相匹配，并应符合下列要求：

1. 应具备并网充电、并网放电、离网放电三种基本功能；
2. 应具有有功功率连续可调功能；
3. 应具有无功功率调节能力；
4. 应具备低电压穿越能力。

功率变换系统的功能应符合下列要求：

1. 应采集功率变换系统交、直流侧电压、电流等模拟量和装置正常运行、告警故障等开关量信息；
2. 应接收电池管理系统上送的电池电压、温度、计算电量等模拟量和故障告警等开关量保护、联合控制所需信息；
3. 应完成装置运行状态的切换及控制逻辑，且应包括功率变换系统的启停、控制方式的切换、运行状态的转换；
4. 应具备保护功能，确保各种故障情况下的系统和设备安全。功率变换系统保护配置宜符合表3的规定；
   1. 功率变换系统保护配置

| **分类** | **保护配置** |
| --- | --- |
| 本体保护 | 功率模块过流、功率模块过温、功率模块驱动故障 |
| 直流侧保护 | 直流过压/欠压保护、直流过流保护,直流输人反接保护 |
| 交流侧保护 | 交流过压/欠压保护.交流过流保护、频率异常保护、交 流进线相序错误保护、电网电压不平衡度保护、输出直流 分量超标保护、输出电流谐波超标保护、防孤岛保护 |
| 其他保护 | 冷却系统故障保护、通讯故障保护 |

1. 宜支持IEC61850、CAN或Modubs TCP／IP通信，并应能配合监控系统及电池管理系统完成储能单元的监控及保护。

在额定运行条件下，功率变换系统的效率应满足下列要求：

1. 一级变换拓扑型：额定功率不大于100kW的仅含AC／DC环节的功率变换系统，效率不应低于95％；额定功率大于100kW的仅含AC／DC环节的功率变换系统，效率不应低于97％；
2. 两级变换拓扑型：额定功率不大于100kW的含AC／DC＋DC／DC环节的功率变换系统，效率不应低于92％；额定功率大于100kW的含AC／DC＋DC／DC环节的功率变换系统，效率不应低于94％；
3. H桥链式拓扑型：效率不应低于97％。
4. 计算以上效率时，不包含隔离变压器损耗。
5. 功率变换系统在110％的标称电流容量下，持续运行时间不应少于1min；在120％的标称电流容量下，持续运行时间不应少于10s。高于上述要求的工程，应根据实际计算功率变换系统的过载能力要求。
6. 与电网连接点的谐波电压、输出电流谐波总畸变率应符合现行国家标准《电能质量 公用电网谐波》GB／T 14549的规定。
7. 功率变换系统并网运行时产生的电压波动和闪变应符合现行国家标准《电能质量 电压波动和闪变》GB 12326的规定。
8. 对储能电池进行恒流充电时，输出电流的稳流精度应符合下列要求：

一级变换拓扑型功率变换系统输出电流的稳流精度应为±5％；

两级变换拓扑型功率变换系统输出电流的稳流精度应为±2％。

1. 对储能电池进行恒流充电时，输出电流的电流纹波应符合下列要求：

一级变换拓扑型功率变换系统输出电流的电流纹波不应超过5％；

两级变换拓扑型功率变换系统输出电流的电流纹波不应超过2％。

1. 并网运行时，功率变换系统交流侧输出电流中的直流电流分量不应超过其输出电流额定值的0.5％。
2. 并网运行模式下，不参与系统无功调节时，功率变换系统输出大于其额定输出的50％功率时，超前或滞后功率因数不应小于0.95。
3. 功率变换系统应能快速切换运行状态，在90％额定功率并网充电状态和90％额定功率并网放电状态之间运行状态切换所需的时间不应大于200ms。
4. 当输入电压为额定值时，在距离设备水平位置1m处，用声级计测量满载时的噪声，噪声不应大于70dB。
   1. 电池及电池管理系统

电池选型应符合下列要求：

1. 电池应选择安全、可靠、环保型电池；
2. 电池应采用模块化设计。
3. 电池容量应与储能单元容量、能量相匹配；
4. 电池不应过充、过放；
5. 电池应具有安全防护设计。在充、放电过程中外部遇明火、撞击、雷电、短路、过充过放等各种意外因素时，不应发生爆炸；
6. 在正常情况下，液流电池各承压部件不应发生渗漏，喷溅等情况。
7. 通过综合经济技术分析，可选用压缩空气储能、飞轮储能、超导磁储能、超级电容器等储能方式。

电池管理系统选型应与储能电池性能相匹配，并应符合下列要求：

1. 供电电源可采用交流或直流电源。其中交流电源额定电压宜为220V，直流电源额定电压宜为110V或220V；
2. 电池管理系统与电池相连的带电部件和壳体之间的绝缘电阻值不应小于2MΩ；
3. 电池管理系统应经受绝缘耐压性能试验，在试验过程中应无击穿或闪络等破坏性放电现象；
4. 所检测状态参数的测量误差不应大于表4的规定；
   1. 状态参数测量误差

| **参数** | **总电压值** | **电流值** | **温度值** | **单节电压值** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 误差要求 | 土1%f.s. | 土0.2%f.s. | 土2°C | 土10mV |

1. f.s.为满量程。
2. SOC估算精度要求宜符合表5的规定；
   1. SOC估算精度

| **SOC范围** | **SOC<=30%** | **30%<SOC<80%** | **SOC>=80%** |
| --- | --- | --- | --- |
| 精度要求 | SOC<=8% | SOC<=10% | SOC<=8% |

1. 应能在供电电源电压上限、下限时，持续运行1.00h，且状态参数测量精度满足要求；
2. 应全面监测电池的运行状态，包括单体／模块和电池系统电压、电流、温度和电池荷电量等，事故时发出告警信息；
3. 应可靠保护电池组，宜具备过压保护、欠压保护、过流保护、过温保护和直流绝缘监测等功能；
4. 电池管理系统的均衡功能宜按电池特性合理配置；
5. 宜支持CAN或Modbus TCP／IP通信，配合功率变换系统及站内监控系统完成储能单元的监控及保护。

蓄电池室应满足下列要求：

1. 蓄电池室应该有良好的通风，无腐蚀气体，干净整洁；
2. 蓄电池室内的温度应为10℃～35℃。
   1. 布置

设备布置应遵循安全、可靠、适用的原则，便于安装、操作、搬运、检修和调试，预留分期扩建条件。

设备宜选用户内布置。

户外布置的储能系统，设备的防污、防盐雾、防风沙、防湿热、防水、防严寒等性能应与当地环境条件相适应，柜体装置外壳防护等级宜不低于IP54。

户内布置的储能系统应设置防止凝露装置。

不同类型的储能系统宜分区布置。液流电池可布置在同一区内，锂离子电池、钠硫电池、铅酸电池应根据储能系统容量、能量和环境条件合理分区。

储能系统设备可采用标准柜式，也可采用框架式。站内功率变换系统尺寸宜保持一致，站内电池柜／架尺寸宜保持一致。储能系统布置应满足下列要求：

1. 储能系统四周或一侧应设置维护通道，其净宽不应小于1200mm；
2. 当储能系统采用柜式结构多排布置时，柜式布置维护通道宽度宜满足表6的规定，且不宜小于单侧门宽加800mm。
   1. 柜式布置维护通道宽度

| **部位** | **宽度** | |
| --- | --- | --- |
| **一般** | **最小** |
| 柜正面至柜正面 | 1800 | 1400 |
| 柜正面至柜背面 | 1500 | 1200 |
| 柜背面至柜背面 | 1500 | 1000 |
| 柜正面至墙 | 1500 | 1200 |
| 柜背面至墙 | 1200 | 1000 |
| 边柜至墙 | 1200 | 800 |
| 主要通道 | 1600~2000 | 1400 |

功率变换系统在站内布置应有利于通风和散热。

电池的布置应满足电池的防火、防爆和通风要求。

电池管理系统宜在电池柜内合理布置或就近布置。

1. 电动汽车充电系统

电动汽车充电系统应符合GB 50966-2014中第5章的规定。

电动汽车充电系统的计量应符合GB 50966-2014中第8章的规定。

1. 电气一次
   1. 并网要求

电站接入电网的电压等级应根据电站容量及电网的具体要求确定。

电站接入电网公共连接点电能质量应符合现行国家标准《电能质量供电电压偏差》GB 12325、《电能质量电压波动和闪变》GB 12326、《电能质量公用电网谐波》GB 14549和《电能质量三相电压不平衡》GB 15543的规定，向电网馈送的直流电流分量不应超过其交流额定值的0.5％。

电站有功、无功功率控制应满足应用需求，动态响应速度应满足并网调度协议的要求。

电网频率异常时的电站响应，应符合下列要求；

1. 电站并网时应与电网保持同步运行；
2. 接入电网的电站的频率异常响应特性要求应符合表7的规定。
   1. 接入电网的电站的频率异常响应特性要求

| **电网频率f（Hz）** | **要求** |
| --- | --- |
| f<48 | 电站应立即与电网断开连接 |
| 48≤f<49.5 | 电站不应从电网获取电能 |
| 49.5≤f<50.2 | 正常运行 |
| f>50.2 | 电站不应向电网输送电能 |

电网电压异常时的电站响应，应符合下列要求：

1. 无低电压穿越能力要求的电站，电压异常响应特性要求应符合表8的规定；
   1. 电站的电压异常响应特性要求

| **并网点电压** | **要求** |
| --- | --- |
| U<50%UN | 电站不应从电网获取电能。若并网点电压低于50%UN持续0.2s以上时,电站应与 电网断开连接 |
| 50%UN<U<85%UN | 电站不宜从电网获取电能。若并网点电压位于50%UN<U<85%UN区间的持续时间大于2s时,电站应与电网断开连接 |
| 85%UN<U<110%UN | 正常运行 |
| 110%UN<U<120%UN | 电站不宜向电网输送电能。若并网点电压位于110%UN<U<120%UN区间的持续时间大于2s时,电站应与电网断开连接 |
| U>120%UN | 电站不应向电网输送电能。若并网点电压高于120%UN持续0.2s以上时,电站应与电网断开连接 |

1. UN为并网点的电网额定电压。
2. 具有低电压穿越能力要求的电站，当并网点电压在额定电压的85％及以上时，电压异常响应特性应符合表8的规定；当并网点电压在额定电压的85％以下时，电站的低电压穿越能力应满足并网调度协议的要求。

电站的无功补偿装置配置应按照电力系统无功补偿就地平衡、便于调整电压和满足定位需求的原则配置。

并网运行模式下，不参与系统无功调节时，电站并网点处超前或滞后功率因数不应小于0.95。

电站的接地形式应与原有电网的接地形式一致，不应抬高接入电网点原有的过电压水平和影响原有电网的接地故障保护配合设置。

* 1. 电气主接线

电气主接线应根据电站的规划容量、电压等级、线路和变压器连接元件总数、储能系统设备特性等要求确定，并应满足供电可靠、运行灵活、节约投资和便于过渡或扩建等要求。

高压侧接线形式宜选用单母线、单母线分段等接线形式。当电站经双回路接入系统时，宜采用单母线分段接线。

* 1. 电气设备选择

电气设备性能应满足电站各种运行方式的要求。

电气设备和导体选择应符合国家现行标准《3～110kV高压配电装置设计规范》GB 50060和《导体和电器选择设计技术规定》DL／T 5222的规定。对于20kV及以下电站还应满足现行国家标准《20kV及以下变电所设计规范》GB 50053的规定。

* 1. 电气设备布置

电气设备布置应结合接线方式、设备形式及电站总体布置综合确定。

电气设备布置应符合现行国家标准《3～110kV高压配电装置设计规范》GB 50060的规定。对于20kV及以下电站布置还应符合现行国家标准《20kV及以下变电所设计规范》GB 50053的规定。

* 1. 站用电源及照明

站用电源配置应根据电站的定位、重要性、可靠性要求等条件确定。电站宜采用单回路供电。采用双回路供电时，宜互为备用。

站用电的设计，应符合现行国家标准《低压配电设计规范》GB 50054的规定。

电气照明的设计，应符合国家现行标准《建筑照明设计标准》GB 50034、《室外作业场地照明设计标准》GB 50582和《发电厂和变电站照明设计技术规定》DL／T 5390的规定。

照明设备安全性应符合国家现行标准《国家电气设备安全技术规范》GB 19517的规定；灯具与高压带电体间的安全距离应满足现行行业标准《电力建设安全工作规程 第3部分：变电站》DL 5009.3的要求。

铅酸、液流电池室内的照明，应采用防爆型照明灯具，不应在室内装设开关熔断器和插座等可能产生火花的电器。

1. 系统及电气二次
   1. 继电保护及安全自动装置

继电保护及安全自动装置设计应满足电力网络结构、电气主接线的要求，并应满足电力系统和电站的各种运行方式要求。

继电保护和安全自动装置设计，应符合现行国家标准《继电保护和安全自动装置技术规程》GB／T 14285的规定。

* 1. 调度自动化

电站调度自动化的设计，应符合现行行业标准《电力系统调度自动化设计技术规程》DL／T 5003的规定。

电站可配置电能质量监测装置，监测点宜选择在电化学储能电站接入电力系统的并网点。

电站的关口计量点应设置于两个供电设施产权分界点或合同协议规定的贸易结算点。

电站电能量计量系统的设计，应符合现行行业标准《电能量计量系统设计技术规程》DL／T 5202的规定。

电能计量装置宜具备电能计量信息远传功能。

采用网络方式上送信息的电站二次系统安全防护设计，应符合电力二次系统安全防护要求。

* 1. 通信

电站系统通信应满足监控、保护、管理、通话等业务对通道及通信速率的要求，并应预留与上级监控系统通信接口。

电站通信设计应符合现行行业标准《电力通信运行管理规程》DL／T 544的规定，中、小型电站设备配置可根据当地电网的实际情况进行简化。

站用通信设备宜采用一体化电源，事故放电时间不应小于1.0h。

通信设备宜与电气二次设备同室布置。

电站通信宜采用网络方式。

通讯系统应符合GB 50966-2014中9.5的规定。

* 1. 计算机监控系统

电站应配置计算机监控系统。

监控系统应能实现对电站监视、测量、控制，宜具备遥测、遥信、遥调、遥控等远动功能。

监控系统宜能够实现多个储能单元的协调控制并根据其功能定位实现削峰填谷、系统调频、无功支撑、电能质量治理、新能源功率平滑输出等控制策略。

监控系统可由站控层、间隔层和网络设备等构成，并应采用分层、分布、开放式网络系统实现连接。

监控系统站控层和间隔层设备宜分别按远景规模和实际建设规模配置。

监控系统通信网络宜采用以太网连接，并应具备与其他系统进行数据交换的接口。

电站监控系统宜采用单机单网配置。

监控系统与电池管理系统、功率变换系统通信应快速、可靠，通信规约可采用IEC 61850、Modbus TCP/IP等。

监控系统宜设置时钟同步系统，同步脉冲输出接口及数字接口应满足系统配置要求。

系统结构应符合GB 50966-2014中9.1.1的规定，系统配置的原则应符合GB 50966-2014中9.1.3的规定。

电动汽车充电监控系统应符合GB 50966-2014中9.2的规定。

* 1. 二次设备布置

二次设备布置应根据电站的运行管理模式及特点确定，可分别设主控制室和继电器室。

主控制室的位置应按便于巡视和观察配电装置、节省控制电缆、噪声干扰小和有较好的朝向等因素选择。

主控制室宜按最终建设规模在电站的第一期工程中一次建成。

继电器室布置应满足设备布置和巡视维护的要求，并应留有备用屏位。屏、柜的布置宜与配电装置的间隔排列次序对应。

主控制室及继电器室的设计和布置应符合监控系统、继电保护设备的抗电磁干扰能力要求。

* 1. 站用直流系统及交流不间断电源系统

电站应设置站用直流系统，宜与通信电源整合为一体化电源。

电站直流系统设计，应符合现行行业标准《电力工程直流电源系统设计技术规程》DL／T 5044的规定。

站用交流事故停电时间应按不小于2.0h计算。

电站宜设置交流不间断电源系统，并应满足计算机监控系统、消防等重要负荷供电的要求。交流不间断电源宜采用站用直流系统供电。

充电装置交流端宜由低压线路供电。

* 1. 视频安全监控系统

视频安全监控系统的配置应根据电站规模、重要等级以及安全管理要求确定。可设置视频安全监控系统。

视频安全监控系统应按有、无人值班管理要求布置摄像监视点，应实现对功率变换系统、电池、一次设备、二次设备、站内环境等进行监视。

视频安全监控系统应与站内监控系统通信，并可通过专用数字通道实现远方遥视和监控。

视频安全监控系统宜能够接受站内时钟同步系统对时，且应保证系统时间的一致性。

* 1. 安防监控系统

电站安防监控系统设计应符合GB 50348的有关规定，宜设置视频安防监控系统，并具有入侵报警、出入口控制设计。

视频安防监控系统的设计应符合GB 50395的有关规定，并符合下列要求：

1. 根据安全管理要求，在电站的充电区、营业窗口宜设置监控摄像机；
2. 视频安防监控系统宜具有与消防报警系统的联动接口。

入侵报警的设计应符合GB 50394的有关规定。根据安全管理要求，宜在电站供电区、蓄电池室、监控室设置入侵探测器。

电站出入口控制系统的设计应符合GB 50396的有关规定。根据安全管理要求，宜在储能充电站出入口设置出入口控制设备。

电站安防监控系统可以接受时钟同步系统对时，以保证系统时间的一致性。

1. 土建
   1. 建筑物

建、构筑物的布置应根据总体布置要求、环境条件、站址地质条件、电池类型以及有利于站房施工、设备安装和运行管理等条件，经技术经济比较确定。

建筑物宜单层布置，可由监控室、配电室、蓄电池室等功能房间组成。

建筑物的围护结构热工性能应满足当地气候条件及节能标准，外墙及屋面应根据电池和其他设备的温度特性、通风和采暖要求采取相应的保温隔热层。

电池室应防止太阳光直射室内，当设有采光窗时可采用遮阳帘等遮光措施。

布置有酸性电解液且为非密闭结构电池的电池室：地面应采用易于清洗的耐酸材料；墙面及顶棚宜涂耐酸漆；楼地面标高宜低于相邻房间和过道的楼地面标高不小于20mm，并应设置坡度不小于0.5％的排水坡度，通过耐酸的排水管沟排出作妥善处理。布置有强碱性或其他腐蚀性电解液的电池室，地面、墙面、顶棚亦应采取相应的防腐措施。

电池设备布置不应跨越建筑变形缝。

电池室及其他电气设备房的通风口、孔洞、门、电缆沟等与室外相通部位，应设置防止雨雪、风沙、小动物进入设施。通风窗、通风机、孔洞的一侧可设细孔钢丝网，门槛处应设置挡鼠板。

布置有电池或重要电气设备的建筑物屋面防水等级应采用Ⅰ级结构。

电站的防雷接地、防静电接地、电气设备的工作接地、保护接地及信息系统的接地宜共用接地装置，其接地电阻不应大于4 Ω。

电站的防雷与接地不应与市电配电网共用接地装置。

电站内的建（构）筑物应设置防直击雷的装置，并宜采用避雷带（网）作接闪器。当彩钢屋面金属板厚度不小于0.5 mm、搭接长度不小于100 mm且紧邻金属板下面无易燃物品时，彩钢屋面可直接作接闪器。

储能充电站工作场所工作面上的照度标准值不应低于表9规定的数值。

* 1. 电站工作场所工作面上的照度标准值

| **工作场所** | | **照度Lx** | | **参考平面及其高度** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **一般照明** | **事故照明** |
| 室内 | 监控室 | 300 | 80 | 0.75m水平面 |
| 配电室 | 200 | 60 | 地面 |
| 室外 | 蓄电池室 | 200 | 60 | 地面 |
| 充电区域 | 100 | - | 地面 |
| 主干道 | 5 | - | 地面 |

站内照明灯具应优先选用配光合理、效率高、寿命长的节能灯具。室内开启式灯具的效率不低于75%，带格栅灯具的效率不低于60%。

储能系统区的照明，应采用防爆型照明器，不应在电池室内装设开关熔断器和插座等可能产生火花的电器。其它室内照明宜采用荧光灯，室外照明宜选用金属卤化物灯或高压钠灯。

室内外照明器的安装位置应便于维修。照明器与带电导体或设备间应有足够的安全距离，对工作时有可能损坏灯罩的场所，应采用有保护罩的照明器，金属保护罩应与保护地线可靠连接。

监控室、配电室宜装设事故应急照明装置。疏散通道应设置疏散照明装置，疏散通道及出入口应设置疏散指示标志灯。

* 1. 结构

主控制室、继电器室、配电装置室、电池室等主要建筑设计使用年限不应低于50年，建筑结构安全等级不应低于二级。

建筑结构设计应按承载能力极限状态和正常使用极限状态分别进行荷载(效应)组合，并应取各自的最不利的效应组合进行设计。

建筑楼面、屋面均布活荷载的标准值及其组合值、频遇值和准永久值系数，应按《建筑结构荷载规范》GB 50009及《变电站建筑结构设计技术规程》DL／T 5457的有关规定取用。电池室楼面活荷载标准值应按实际计算。

建、构筑物的承载力、稳定、变形、抗裂、抗震及耐久性等，应符合现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB 50009、《建筑地基基础设计规范》GB 50007、《混凝土结构设计规范》GB 50010、《建筑抗震设计规范》GB 50011和《钢结构设计规范》GB 50017等的规定。

1. 采暖通风与空气调节

电池室应装设环境温湿度控制系统、防爆型通风装置，电池室外应设置排风开关。

电池室通风与空调系统中的风管、风口、阀门及保温材料等应采用难燃材料。

电站的采暖、通风与空气调节设计应符合现行国家标准《采暖通风与空气调节设计规范》GB 50019及《建筑设计防火规范》GB 50016的规定。

位于严寒或寒冷地区的电站，应设置供暖设施；其他地区可根据工艺与设备需要设置供暖设施。电池室内不应采用明火取暖。铅酸电池、液流电池等有氢气析出的电池室，采用电采暖时应采用防爆型设备。

电池室内设计温度参数应符合表10的规定。

* 1. 电池室内设计温度参数

| **储能电池类型** | **运行环境温度（℃）** |
| --- | --- |
| 铅酸电池 | 15～30 |
| 锂电池 | 0～45 |
| 液流电池 | 0～40 |
| 钠硫电池 | -15～55 |
| 磷酸铁锂电池 | 0～50 |

电池室内通风量应按空气中的最大含氢量不超过0.7％计算，且不应小于3次／h。铅酸电池、液流电池等有氢气析出的电池室，通风空调设备应采用防爆型设备。

配电装置室夏季室内温度不宜高于40℃，通风系统进排风设计温差不应超过15℃。

电气设备房间内不应布置有压的热水管、蒸气管道或空调水管。

电站的采暖通风与空气调节应符合GB 50966-2014中10.3的规定。

1. 给水和排水

给水和排水设计应符合现行国家标准《建筑给水排水设计规范》GB 50015的规定。

供水水源应根据供水条件综合比较确定，应优先选用已建供水管网供水。

生活用水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB 5749的规定。

站区雨水、生活排水、生产废水宜采用分流制。

站内生活排水、生产废水应处理符合相关标准后排放或站内回用。

液流电池储液罐应布置在酸液流槽内。当设有酸液事故储存池时，酸液流槽容积宜按最大一组电池组正负极两罐酸液容量20％设计；当未设有酸液事故储存池时，酸液流槽容积宜按最大一组电池组正负极两罐酸液容量100％设计。酸液事故储存池容积宜按最大一组电池组正负极两罐酸液容量100％设计。

室内排水管道不应布置在除电缆房间外的电气设备房间，液流电池室排水管道应采用耐酸材料。

给排水应符合GB 50966-2014中10.2的规定。

1. 消防
   1. 一般规定

消防设计应贯彻“预防为主，防消结合”的方针，防治和减少火灾危害，保障人身和财产安全。

消防设计应根据电站的不同规模、各类电池不同特性采取相应的消防措施，从全局出发，统筹兼顾，做到安全适用、技术先进、经济合理。

站内各建、构筑物和设备的火灾危险分类及其最低耐火等级应符合表11的规定。

* 1. 建、构筑物和设备的火灾危险性分类及其耐火等级

| **建、构筑物及设备名称** | | **火灾危险性分类** | **耐火等级** |
| --- | --- | --- | --- |
| 电池室 | 铅酸电池、锂离子电池、液流电池 | 戊 | 二级 |
| 钠硫电池 | 甲 | 一级 |
| 屋外电池设备 | 铅酸电池、锂离子电池、液流电池 | 戊 | 二级 |
| 钠硫电池 | 甲 | 一级 |
| 配电装置楼（室） | 单台设备油量60kg以上 | 丙 | 二级 |
| 单台设备油量60kg及以上 | 丁 | 二级 |
| 无含油电气设备 | 戊 | 二级 |
| 屋外配电装置 | 单台设备油量60kg以上 | 丙 | 二级 |
| 单台设备油量60kg及以上 | 丁 | 二级 |
| 无含油电气设备 | 戊 | 二级 |
| 油浸变压器室 | | 丙 | 一级 |
| 气体或干式变压器室 | | 丁 | 二级 |
| 主控通信楼 | | 戊 | 二级 |
| 继电器室 | | 戊 | 二级 |
| 总事故贮油池 | | 丙 | 一级 |
| 生活、消防水泵房 | | 戊 | 二级 |
| 污水、雨水泵房 | | 戊 | 二级 |
| 淋雨阀室、泡沫设备室 | | 戊 | 二级 |

1. 当不同性质的部分布置在一幢建筑物或联合建筑物内时，则其建筑物的火灾危险性分类及其耐火等级除另有防火隔离措施外。应按火灾危险性类别高者选用。
2. 当主控通信楼未采取防止电缆着火后延燃的措施时，火灾危险性应为丙类。
   1. 消防给水和灭火设施

电站内储能变流器室、主控室、继电器及通信室、配电装置室、电缆夹层及电缆竖井、变压器等建（构）筑物和设备应设置火灾探测器，火灾探测器类型应符合GB 51048的相关规定。

电池室内应设置可燃气体探测器、温感探测器、烟感探测器等火灾探测器，每个电池模块可单独配置探测器。

电池室外及值班室应配置气体浓度显示和提示报警装置，电池室外应设置手动火灾报警按钮、紧急启停按钮。

电池室应设置自动灭火系统，锂离子电池室自动灭火系统的最小保护单元宜为电池模块，每个电池模块可单独配置灭火介质喷头或探火管。自动灭火系统应具备远程自动启动和应急手动启动功能，自动灭火系统喷射强度、喷头布置间距等设计参数应符合GB 51048的相关规定。灭火介质应具有良好的绝缘性和降温性能，自动灭火系统应满足扑灭火灾和持续抑制复燃的要求。

电站的消防系统、通风空调系统、视频与环境监控系统之间应具备联动功能，消防联动控制设计应符合GB 50116的相关规定，消防联动控制系统应符合GB 16806的相关规定。

电站内建筑物满足耐火等级不低于二级，体积不超过3000m³，且火灾危险性为戊类时，可不设消防给水。不满足以上条件时应设置消防给水系统，消防水源应有可靠保证。

电站消防给水系统的设计应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定，同一时间内的火灾次数应按一次设计。

电站消防给水量应按火灾时最大一次室内和室外消防用水量之和计算。消防水池有效容量应满足最大一次用水量火灾时由消防水池供水部分的容量。

建筑物灭火器配置应符合现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140的有关规定，电池室危险等级应为严重危险级。

钠硫电池室应配置砂池，锂电池室宜配置砂池。单个砂池容量不应小于1m³，最大保护距离为30m。

* 1. 建筑防火

钠硫电池室应采用单层建筑，液流电池室宜采用单层建筑，其他类型电池室可采用多层建筑。建筑宜采用钢筋混凝土柱承重的框架或排架结构；当采用钢柱承重时，钢柱应采用防火保护，其耐火极限应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的有关规定。

电池室、主控制室、继电器室、配电装置室、电缆间的安全疏散应符合下列要求：

1. 建筑面积超过250㎡时，其疏散出口不宜少于2个。当配电装置室的长度超过60m时，应增设1个中间疏散出口；
2. 钠硫电池室建筑面积超过100㎡时，其疏散出口不应少于2个；
3. 门应向疏散方向开启，门的最小净宽不宜小于0.9m；
4. 门外为公共走道或其他房间时，该门应采用乙级防火门，但钠硫电池室应采用甲级防火门。

电池室四周隔墙应符合下列要求：

1. 钠硫电池室隔墙耐火极限不应低于4.00h，其他电池室隔墙耐火极限不应低于3.00h；
2. 隔墙上除开向疏散走道及室外的疏散门外不应开设其他门窗洞口；当必须开设观察窗时，应采用甲级防火窗；
3. 隔墙上有管线穿过时，管线四周空隙应采用不燃材料填密实。

电池室、控制室的室内装修材料的燃烧性能等级不应低于A级。

* 1. 火灾探测及消防报警

主控通信室、配电装置室、继电器室、电池室、PCS室、电缆夹层及电缆竖井应设置火灾自动报警系统。

电站内主要建、构筑物和设备火灾报警系统应符合表12的规定。

* 1. 电站内主要建、构筑物和设备火灾报警系统

| **建、构筑物和设备** | **火灾探测器类型** |
| --- | --- |
| 主控通信室 | 感烟或吸气式感烟 |
| 配电装置室 | 感烟、线型感烟或吸气式感烟 |
| 继电器室 | 感烟或吸气式感烟 |
| PCS室 | 感烟、线型感烟或吸气式感烟 |
| 电缆夹层及电缆竖井 | 感烟、线型感烟或吸气式感烟 |

电池室宜配置感烟或吸气式感烟探测器。对于可能产生可燃气体的电池，电池室宜装设可燃气体报警装置。

火灾探测及消防报警的设计应符合现行国家标准《火灾自动报警系统设计规范》GB 50116的规定。

1. 环境保护和水土保持
   1. 一般规定

站址选择应符合环境保护、水土保持和生态环境保护的有关法律法规的要求。

电站的设计应对废水、噪声等污染因子采取防治措施，减少其对周围环境的影响。

电站噪声对周围环境的影响应符合现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348和《声环境质量标准》GB 3096的规定。

电站的电磁防护设计应符合现行国家标准《电磁环境控制限值》GB 8702的规定。

* 1. 环境保护

电站的废水、污水应分类收集、输送和处理；对外排放的水质应符合现行国家标准《污水综合排放标准》GB 8978的规定。向水体排水应符合受纳水体的水域功能及纳污能力条件的要求，防止排水污染受纳水体。

电站的生活污水应处理达标后复用或排放。位于城市的电站，生活污水可排入城市污水系统，其水质应符合现行行业标准《污水排入城镇下水道水质标准》CJ 343的有关规定。

电站中电池的电解液若发生意外泄漏，不应直接外排，应回收或处理达标后向外排放。

电池寿命到期后，应由原生产厂家或相关资质的机构等进行回收处理。

电站的节能与环保应符合GB 50966-2014中第12章的规定。

* 1. 水土保持

电站的选址、设计和建设应符合水土保持规定，对可能产生水土流失的，应采取防治措施。

电站的水土保持应结合工程设计采取临时弃土的防护、挡土墙、护坡设计及风沙区的防沙固沙等工程措施。

1. 劳动安全和职业卫生

电站的设计应执行国家规定的有关劳动安全和职业卫生的法律、法规、标准及规定，并应贯彻执行“安全第一，预防为主”的方针。

劳动安全和职业卫生的设计应符合国家现行相关标准的规定。

电站的生产场所和附属建筑、生活建筑和易燃、易爆的危险场所以及地下建筑物的防火分区、防火隔断、防火间距、安全疏散和消防通道的设计，应符合现行国家标准《建筑设计防火规范》GB 50016的规定。

电站的安全疏散设施应有充足的照明和明显的疏散指示标志。

有爆炸危险的设备及设备室应有防爆保护措施。防爆设计应符合现行国家标准《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058等的规定。

电站应采取隔离防护措施防止电灼伤、雷击、误操作等。电池及其他电气设备的布置应满足带电设备的安全防护距离要求。

防机械伤害和防坠落伤害的设计，应符合现行国家标准《生产设备安全卫生设计总则》GB 5083、《机械安全 防护装置 固定式和活动式防护装置设计与制造一般要求》GB／T 8196等的规定。

液流电池室应采取措施防止酸性电解液对人身可能造成的伤害。电池室内可设置冲洗池、洗眼器等设施。

在建筑物内部配置防毒及防化学伤害的灭火器时，应有安全防护设施。

抗震设防烈度大于或等于7度的地区，电池设备及其支承构件应设置抗震加固设施。

**━━━━━━━━━━━**