**储能电站危险源辨识与评估表**

评估时间：2024年1月

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **活动/设备/环境** | **可能存在的风险因素** | **可能导致的事件** | **风险评估** | | | | **固有风险** | **残余风险** | **控制措施** |
| **L** | **E** | **C** | **R** |
| 1 | 电池 | 电池选型不符合要求，电解液泄漏；电池支架松动、锈蚀；正负极绝缘保护措施缺失；短路保护措施不到位、保护动作异常；线缆耐火等级不当、线缆过流、线缆绝缘老化、线缆绝缘失效；直流回路断路器、接触器或熔断器选型不当；接地缺失、失效，接线错误、松动；电池性能衰减，电池性能不一致；电池单体、模组壳体鼓包变形、损伤；电池过充、过放；温度、温升速率超过规定值，电池冒烟或发生明火；单体电池极柱连接母排布置错位；安全阀损坏、阀门连接错误；电池备品存储不符合相关要求。 | 火灾/爆炸 | 0.5 | 3 | 100 | 150 | 重大 | 较大 | 1.选择符合要求的电池。  2.定期检查。 |
| 2 | 电池管理系统 | 接线错误、松动；运行环境条件不符合要求；系统自诊断故障；线缆耐火等级不满足要求；数据采集故障；通信故障；报警内容缺失和保护指令不及时；对电池簇投切、温度调节不满足要求；状态估算不准；均衡功能配置不当；绝缘电阻检测缺失，误差过大；参数设置异常；数据显示异常；电气适应性不满足要求；电磁兼容性、绝缘耐压性能、耐湿热性能不满足要求；系统可用性不满足要求。 | 火灾/爆炸 | 0.5 | 3 | 100 | 150 | 重大 | 较大 | 1.选择耐火等级满足要求的线缆。  2.定期检查。 |
| 3 | 储能变流器 | 柜体损伤，紧固件松动、断裂，振动频繁；柜体密封不严；接线错误、松动；通风设备、温控系统故障；变流器、电缆过载发热；变流器有异常响声、异常气味；功率部件绝缘损坏，局部放电；设备绝缘检测故障；未接地或接地不规范；变流器通信故障；控制系统功能异常；保护定值配合不当；电磁兼容性能不满足要求；柜内防寒、防潮、防凝露措施不符合要求；变流器运行环境条件与设备正常工作环境条件不匹配。 | 火灾/爆炸 | 0.5 | 3 | 100 | 150 | 重大 | 较大 | 1.定期检查。 |
| 4 | 升压变压器及高低压柜 | 变压器及其元器件腐蚀、裂纹、密封不良；变压器套管损坏；变压器运行有异响、有异味；变压器铁芯接地不正确、接地电流大；变压器过载；变压器渗漏油、油温过高、油色谱异常；互感器、电容器、电抗器等油浸式一次设备渗、漏油；开关类设备机构卡涩，分合闸不到位；绝缘气休泄露；绝缘子脏污、闪络；一次电缆绝缘老化、设备部件老化、铠甲严重腐蚀；照明设备安全性不满足要求；灯具与高压带电体间的安全距离不满足要求；电池舱内照明灯具不满足防爆或防酸要求；站用电系统可靠性低，事故不停电时间不符合规范要求；电缆耐火等级选择不当、绝缘破损，敷设方式不当；电缆孔洞防火封堵不严密；通风设备、温度检测装置故障；接地缺失或接地失效；标识标牌设置不正确。 | 火灾/爆炸 | 0.5 | 3 | 100 | 150 | 重大 | 较大 | 1.定期检查。 |
| 5 | 继电保护及安全自动装置 | 保护装置、安全自动装置、安全稳定控制装置配置不合理、控制策略不当；保护定值计算错误；保护动作异常、信号异常；保护装置异常；电流互感器配置、二次绕组分配不合理，主保护有死区；通信故障；线缆过流、线缆绝缘老化、线缆绝缘不良、线缆绝缘击穿；接地不正确、接地缺失或接地失效；接线错误、松动；标识标牌设置不正确；与一次设备配套的二次设备设施缺失。 | 火灾/爆炸 | 0.5 | 3 | 100 | 150 | 重大 | 较大 | 1.定期检查。 |
| 6 | 监控系统 | 系统数据采集、报警分级功能不满足要求；控制与调节功能不齐全，不能满足运行和调控要求；网络结构、通信介质、通信规约，通信接口选择不当；站控层设备、现地层设备、网络通信设备、监控系统安全防护设备异常；对时设备故障；防误闭锁设备故障，功能不齐全；直流电源系统蓄电池容量、交流不间断电源容量选择不符合事故停电要求；线缆过流、线缆绝缘老化、线缆绝缘不良、线缆绝缘击穿；接地不正确、接地缺失或接地失效；自诊断功能异常；权限设置不满足要求；标识标牌设置不正确；监控系统运行的环境条件不符合要求。 | 火灾/爆炸 | 0.5 | 3 | 100 | 150 | 重大 | 较大 | 1.定期检查。 |
| 7 | 预制舱 | 舱体骨架强度与刚度不满足要求；预制舱与基础连接不稳，设备移位；地基承载力不满足要求，舱体沉降；预制舱防护等级不满足要求；预制舱锈蚀、形变、剥落、渗透、浸水、覆冰；预制舱密封、阻燃、保温性能不达标；舱内有害气体泄漏，温度、湿度等不满足运行要求；舱内防酸、防爆、防火、防水、防潮措施不到位；动环系统、照明系统、辅控系统故障；舱内辅助电气设施电磁兼容性能不满足要求；预制舱防雷、接地缺失或接地失效；舱内动力电缆与控制电缆防火分区不满足要求；防小动物措施不到位。 | 火灾/爆炸 | 0.5 | 3 | 100 | 150 | 重大 | 较大 | 1.保证防火分区满足要求。  2.设置防小动物措施。  3.定期检查。 |
| 8 | 土建结构与暖通 | 建（构）筑物抗震烈度不满足要求，电池组未设置抗震加固设施；地下水、土壤腐蚀性不符合设计要求；基础承载力、抗倾覆和抗滑移不符合设计要求；地基土冻胀性、湿陷性、膨胀性不符合设计要求；建筑物、基础沉降观测数据异常；建筑物梁、柱、板等结构变形超过设计文件；电池设备布置跨越建筑变形缝；电池舱内装修材料、外墙屋面保温隔热材料阻燃性能不满足要求；电池舱地面、墙面、顶棚的防腐措施破坏；暖通系统对环境控制不满足设备要求；防爆电供暖散热器、通风空调选型不当；通风系统控制不满足设备要求；室内防潮、防凝露设施不完善。 | 火灾/爆炸 | 0.5 | 3 | 100 | 150 | 重大 | 较大 | 1.设计满足要求。  2.电池组设置抗震加固设施。  3.定期检查。 |
| 9 | 消防设施 | 消防系统未采集可燃气体、烟雾、温度等数据；可燃气体探测装置不具备防爆能力；电缆沟道未设置火灾探测装置；消防主机未设置在值班室；报警信号未上传至集控中心；消防介质设计用量不足，消防灭火系统参数设计不当，消防物资未在合格的检定周期内或损坏；电池舱未设置固定灭火装置或系统；消防水源设置不充足；消防系统无独立备用电源；电池舱未设置强制排风系统、泄压口或排烟系统故障；消防系统、排风系统故障；排风系统与可燃气体探测主机缺少联动；消防系统与暖通、门禁系统等设备缺少联动；照明、通风空调、开关等未采用防爆型设备防爆等级不足；消防配电线路的电缆敷设不满足火灾时连续供电的需要；电池舱内通信与直流电缆未采用阻燃材料；电缆孔洞防火封堵不严密，耐火等级不足；建（构）筑物、防火门耐火等级不满足要求；建（构）筑物及设备的防火间距不足或防火墙设计不满足要求；储能电站与站外其他建（构）筑物的防火间距不足；应急照明、疏散标志设计不当；消防通道堵塞或宽度不满足要求。 | 火灾/爆炸 | 0.5 | 3 | 100 | 150 | 重大 | 较大 | 1.定期检查。 |
| 10 | 检修 | 储能电站设备检修周期、检修项目不符合要求；外接试验仪器设备外壳接地不良，连接电缆破损或绝缘损坏，检测时间未在要求的检定有效期内；检修储能单元部件时未将储能单元停机、未采取防静电措施、未将交直流断路器断开、未将电容或电抗等带电储能元件充分放电；检修储能单元部件时位置标识脱落或不清，未采取防误入间隔和误操作设备的措施；校核电气二次设备时未与电气一次设备隔离，反送电至电气一次设备；监控系统软件升级或主要硬件更换时，未采取防设备误动、防静电措施；检测或更换消防系统部件时未与控制系统进行有效隔离，设备误启动；检测电池系统、储能变流器时紧急停机功能未通过测试或测试故障；电池舱内检修作业时未严格执行通风措施，未将消防系统切换至手动控制方式；检修人员未佩戴绝缘手套，未穿戴防护服、防护鞋等防护用品，检修工具未进行绝缘包扎；检修前未断开一次回路交直流开关，未悬挂安全警示牌，未进行电气隔离；检修采暖设备时未采取防止被高温烫伤以及被高温液体喷灼伤的措施；检修导流槽和积液池防腐层时未采取防止被防腐液腐蚀的措施。 | 火灾/爆炸 | 0.5 | 3 | 100 | 150 | 重大 | 较大 | 1.定期检查。  2.安全培训。  3.操作规程。 |
| 11 | 维护 | 维护仪器仪表及工器具未经过检测，设备检测时间未在有效的检定期内；维护设备与在运设备未隔离，未采取防设备误动、防静电措施，维护隔离措施不完善；维护设备外壳与站内接地点未有效连接；维护设备连接电缆未进行有效防护，电缆破损或绝缘损坏；维护继电保护及安全自动装置时未采取防压板误分合的措施；监控系统维护时未采取防设备误动、防静电措施；维护紧急停机按钮、储能变流器功率时防护措施不到位；暖通冷却介质失效、设备滤网堵塞，维护不到位；报废电池和电解液回收处理时，未采取防止破坏环境的措施。 | 火灾/爆炸 | 0.5 | 3 | 100 | 150 | 重大 | 较大 | 1.定期检查。  2.安全培训。  3.操作规程。 |
| 12 | 试验 | 试验隔离措施不完善，调试、试验设备与在运设备未隔离；试验设备未经过检测或设备检测时间未在有效检定期内；外接试验仪器设备外壳与站内接地点未有效连接或与站内接地点多点连接；试验前未将外接试验设备外壳有效接地，未采取防误触电措施；外接试验仪器设备连接电缆未进行有效防护，电缆破损或绝缘损坏；外接试验设备或试验时防误闭锁功能故障，未采取措施越过防误闭锁功能操作；试验整定参数录入设备时未经过确认，未采取防误输入参数的措施；逃生通道路线不明确或受阻，未采取保证逃生通道通畅的措施；吊装外接试验设备时未采取防止吊车误触带电线路的措施；试验时未采取防未经入网认证的计算机或联网设备接入电站网络的措施；试验前后拆接线顺序不规范；大雨、大风、大雾、大雪等恶劣天气，试验环境条件不符合要求；试验完毕后未对储能变流器电抗器、电容器、功率模块等部件采取充分放电的措施；试验项目不符合相关技术要求。 | 火灾/爆炸 | 0.5 | 3 | 100 | 150 | 重大 | 较大 | 1.定期检查。  2.安全培训。  3.操作规程。 |
| 13 | 危险作业 | 动火作业：动火作业环境不满足要求，未采取防热、防火隔离措施；动火作业前未配备足够的消防器材；电池舱内动火作业前、作业过程中未定时检测可燃气体含量是否合格：动火作业后未清理现场残留火种。 | 火灾/爆炸 | 0.5 | 3 | 100 | 150 | 重大 | 较大 | 1.危险作业审批。  2.安全培训、技术交底。  3.操作规程。 |
| 起重作业：作业人员未经安全培训、专业技术培训，无证上岗；起重设备未经检验合格；起重负荷超过铭牌规定负荷；带电区域内起重作业时未安装接地装置；起重设备与带电设备安全距离不符合要求；起重装置基础未加固；未将起重的设备固定牢靠；起重区域内存在交叉作业；设备运输、吊装时操作不规范；起吊、搬运、安装过程中人员违规操作，作业人员随吊物上下；危险道路行驶，车辆事故。 | 起重伤害 | 0.5 | 3 | 100 | 150 | 重大 | 较大 |
| 带电作业：电池舱或预制舱内作业时绝缘措施不到位；带电作业工器具未经检验合格；变流器内部作业时未充分放电；液流电池填充或排放电解液时未采取防酸措施；消防设备上作业时未采取防误动措施。 | 触电 | 0.5 | 3 | 100 | 150 | 重大 | 较大 |
| 高处作业：作业人员未经安全培训、专业技术培训；作业人员个人安全防护用品配备不全，安全防护用品未经检验合格；作业人员未制定工作票、作业指导卡、安全措施等现场工作方案；作业区域未设置围栏、安全标识；高处作业使用的脚手架、作业车等装置不合格，未采取防人员、工器具坠落措施；高处作业装置基础未加固、作业现场堆物杂乱、地面有油污；悬空作业锁具断裂、登高梯子断裂等；交叉作业未采取安全控制措施，作业人员未经批准擅自改变安全措施；作业人员与带电设备安全距离不足；在带电设备周围使用钢卷尺、金属梯等禁止使用的工器具；防止人员跌落、绊倒或跌落的措施不到位。 | 高处坠落 | 0.5 | 3 | 100 | 150 | 重大 | 较大 |
| 有限空间作业：有限空间内作业时未通风、未检测有害气体含量；有限空间作业时未固定爬梯、未清理残留电解液；有限空间作业人员未佩戴防护装备或防护装备不合格。 | 中毒和窒息 | 0.5 | 3 | 100 | 150 | 重大 | 较大 |