智慧充电间建设方案

一、项目总则

1.1 项目背景

当前厂区、园区、工地、企事业单位等场景，电动自行车、新能源代步车、电动叉车、铅酸等设备用量大幅增长，传统分散充电、私拉乱接、露天充电、无人值守充电模式，存在电池热失控、电气短路、过载起火、触电等重大安全隐患，同时存在充电管理混乱、能耗无法统计、故障无法及时预警、运维效率低下等问题。为落实国家高质量充电基础设施建设要求，彻底解决传统充电的安全漏洞与管理短板，打造安全可控、智能物联、节能高效、可管可溯的标准化充电场景，特规划建设本智慧充电间，实现集中规范充电、智能安全管控、数字化运维管理。

1.2 建设目的

1. 规范充电秩序，取缔零散违规充电行为，实现所有铅酸设备、新能源车辆集中定点充电，从源头规避安全风险；2. 搭建 AI 智能安全防护体系，实现充电全过程实时监测、异常自动预警、故障联动断电、火情联动处置，杜绝电气及电池火灾事故；3. 搭建智慧充电管理平台，实现权限管控、智能计费、动态调压、数据溯源、远程运维，大幅降低人工管理成本；4. 适配长期扩容需求，兼顾实用性、安全性、节能性与扩展性，建成标准化、智能化、合规化的示范充电场景。

1.3 建设原则

安全合规、智能赋能：严格遵循国家电气、消防、充电设施建设规范，以智能化技术赋能安全管控，实现人防+技防双重保障。

实用高效、动态节能：结合实际充电负荷规划机位与设备，搭载动态功率调节技术，均衡电网负荷，降低充电能耗与运维成本。

物联可控、全程可溯：所有设备联网接入智慧平台，实现状态监测、异常告警、操作记录、能耗数据全程留存，可查询、可追溯、可管控。

模块化建设、弹性扩容：采用模块化软硬件架构，预留功率、机位、功能扩展接口，适配后续设备增量与功能升级需求。

1.4 适用范围

本方案适用于工业园区、厂区、住宅小区、建筑工地、机关企事业单位等场景，涵盖电动自行车、新能源代步车、电动叉车、便携式铅酸设备等专用智慧充电间的新建、改造及智能化

升级工程，覆盖场地改造、电气施工、智能设备部署、物联网系统搭建、消防安防配套、竣工验收、智慧运维全流程。

二、建设依据

本项目严格遵循国家、行业现行标准及政策要求，核心建设依据如下：

1. 《电动汽车充电基础设施工程技术规程》（SJG27-2021）
2. 《建筑设计防火规范》（GB 50016）
3. 《低压配电设计规范》（GB 50054）
4. 《电气装置安装工程电气设备交接试验标准》（GB 50150）
5. 《电动汽车分散充电设施工程技术标准》（GB/T 51313）
6. 《电动自行车集中充电场所 第3部分：模块化智能充电系统建设指南》（DB5115/T 100.3—2023）
7. 国务院办公厅《关于进一步构建高质量充电基础设施体系的指导意见》
8. 地方新能源充电设施、消防安全、电气安全管理相关规定

三、场地选址与整体布局设计

3.1 选址要求

1. 优先选用独立、干燥、通风、防雨的专用场地，地势平整无积水，远离易燃易爆、高粉尘、强腐蚀环境，远离火源、热源、燃气管道等危险源。
2. 避开人员密集通道、办公核心区、居民区、学校、医院等敏感区域，不占用、不封堵消防通道，保障应急疏散畅通。
3. 电力接入便捷、电网负荷充足，可满足整体充电负荷及扩容需求，降低供电改造成本，远离生态敏感区域。
4. 优先采用砖混、阻燃钢结构独立房间，严禁在密闭地下室、无通风夹层、易燃彩钢板临时建筑内设置智慧充电间。

3.2 场地功能布局

采用**分区模块化布局**，功能划分清晰、动线合理、互不干扰，整体划分四大功能区域：

1. 智能充电作业区：按设备类型分区设置非机动车充电位、铅酸设备充电位、叉车/小型车辆充电位，单机位预留1.2m×0.8m操作空间，机位间距不小于0.5m，设置绝缘防护隔板，杜绝交叉干扰，禁止堆放杂物。

2. 智能配电管控区：独立设置配电柜体、网关设备、工控设备，与充电作业区物理隔离，做

好防尘、防潮、防火防护，作为整站电力供给与数据传输核心区域。

3. 消防应急防护区：固定点位布置智能灭火设备、灭火毯、消防沙、应急器材，张贴应急处置流程，保障火情快速处置。

4. 监控运维区：配套监控存储、声光告警、联网传输设备，实现全域可视化监测、智能预警与远程管控。

3.3 基础环境改造标准

1. **通风散热**：配置自然通风窗+智能联动排风系统，充电高温、烟雾异常时自动启动排风，及时散除热量与有害气体。

2. **防水防潮**：地面硬化防滑、做防潮处理，设置2%-3%排水坡度，墙面涂刷防水阻燃涂料，门窗密封防雨。

3. **防火阻燃**：全场采用阻燃材料，管线孔洞防火封堵，杜绝火势蔓延，无易燃装饰、易燃构件。

四、智慧电气系统建设方案

4.1 三级智能配电架构

采用标准化、智能化三级配电体系：**外网接入→智能总配电柜→分路智能配电箱→智能充电终端**，实现分级保护、分路监测、独立可控，单路故障不影响整体系统运行，杜绝连锁安全事故。

4.2 核心电气配置标准

1. **进线与扩容配置**：根据总充电负荷匹配国标铜芯电缆，预留20%以上功率扩容余量，总柜配置断路器、浪涌保护器，实现过压、欠压、雷击、过载基础防护。

2. **智能分路保护**：每路充电回路独立配备漏电、过载、短路、过温保护装置，支持智能断电、故障记忆、状态上传，精准定位故障点位。

3. **标准化布线**：全程国标铜芯线缆，穿阻燃管规整敷设，无裸露、无缠绕，强弱电分离布线，避免信号干扰，保障智能设备稳定传输数据。

4. **安全接地系统**：搭建专用接地装置，接地电阻≤4Ω，所有金属柜体、设备支架、充电终端全部可靠接地，杜绝触电隐患。

5. **智能计量系统**：配置智能远程电表，支持总能耗、单机位能耗精准统计，满足能耗分析、计费管理、台账溯源需求。

4.3 智能充电设备选型

采用**模块化智能充电终端**，适配多类型铅酸设备充电，核心参数及功能如下：

1. 设备防护等级不低于 IP40，防尘防潮、防误触，适配室内长期值守运行场景。

2. 具备**五重智能保护**：过载、短路、漏电、过温、过充保护，充满自动断电、异常即刻停机。

3. 搭载**动态功率均衡技术**，多设备同时充电时自动分配负荷，避免瞬时峰值超标，稳定电网运行，降低能耗损耗。

4. 支持扫码、刷卡、定时启停多种充电模式，适配单位、园区、工地不同使用场景。

五、智慧安防与消防联动系统

5.1 智能消防设施配置

1. **复合型灭火器材**：全域配置干粉灭火器、铅酸池专用灭火装置，每 5 ㎡不少于 1 组，重点区域增设灭火毯、消防沙，针对性处置铅酸池热失控、电气火灾。

2. **应急配套设施**：安装应急照明、疏散指示标识、一键总断电开关，紧急情况可快速切断全场电源，保障人员疏散安全。

3. **消防联动排风**：排风系统与烟感、温感设备联动，触发告警后自动启动排烟排风，降低烟气聚集、燃爆风险。

5.2 AI 智能安全防护体系（核心智慧升级）

搭建 **24 小时无人值守智能安防系统**，实现主动监测、自动预警、联动处置，替代传统人工巡检：

1. **多维度环境监测**：全域部署高精度烟感、温感、可燃气体传感器，实时采集室内温度、烟雾浓度、有害气体数据，阈值超标即刻触发声光告警。

2. **高清智能视频监控**：全覆盖高清摄像头，24 小时不间断录像，录像存储时长不低于 90 天，支持远程实时查看、画面回放、异常抓拍。

3. **异常联动自控**：监测到高温、烟雾、过载、电池异常时，系统自动触发三件套：**故障回路断电、声光报警、推送告警信息至管理员手机/后台**，实现秒级应急处置。

4. **违规行为识别**：AI 摄像头支持识别充电区堆物、无人长时间充电、违规摆放设备等行为，主动预警提醒，规范充电作业秩序。

六、智慧管理平台系统（核心智能化模块）

6.1 平台整体架构

采用“终端采集+边缘网关+云端平台+移动端管控”四层架构，所有智能充电设备、安防设备、监测设备统一联网接入，实现数据集中管理、状态统一监控、故障统一处置，支持电脑

Web 端、手机小程序/APP 双端登录操作。

6.2 核心智慧功能

1. 设备状态实时监控：平台实时展示各充电机位空闲、充电、故障、离线状态，实时显示充电功率、电压、电流、剩余时长、设备温度等核心数据，设备运行状态一目了然。

2. 分级权限管控：支持按单位、部门、人员分级授权，绑定设备与人员权限，实现专人专充、设备专用，杜绝私充、乱充、跨权限充电行为，适配企业、园区规范化管理需求。

3. 智能计费与能耗统计：支持按时长、电量双重计费，可自定义收费标准、免费额度；自动生成日/月/年能耗报表、充电台账、收益报表，数据自动留存，便于核算与溯源。

4. 动态功率智能调度：系统根据电网负荷自动均衡各机位充电功率，高峰期降载稳压、低谷期高效补能，避免电网过载跳闸，降低整体能耗。

5. 远程运维与故障诊断：支持远程启停充电、远程复位故障设备、远程固件升级；设备异常自动推送告警信息，标注故障点位与故障类型，无需现场排查即可快速处置。

6. 全程数据溯源：所有充电记录、操作记录、告警记录、能耗数据永久留存，支持查询、导出、打印，满足安全检查、合规审计、运维追溯需求。

7. 预约充电管理：支持用户线上预约充电，错峰用电，提升充电效率，避免机位闲置与拥堵。

七、施工方案与进度计划

7.1 施工流程

场地勘测与方案细化→场地基础改造（防水、阻燃、通风）→电气管线敷设与配电设备安装→智能充电终端部署→安防监测、监控设备安装→智慧平台组网调试→系统联动测试→整体竣工验收→投入试运行。

7.2 施工管控要求

所有施工人员持证上岗，严格遵循电气施工、消防施工规范；施工过程做好安全防护，杜绝违规施工；完工后完成电气试验、绝缘测试、联动测试，保障所有设备、系统稳定合规运行。

7.3 进度规划

1. 勘测设计阶段：1-3 个工作日，完成场地勘测、负荷核算、点位规划；2. 场地改造与电气施工：3-5 个工作日；3. 智能设备安装：2-3 个工作日；4. 系统组网调试：1-2 个工作日；5. 验收试运行：1 个工作日，整体工期可根据机位数量微调。

八、调试方案

8.1 调试部署

（1）建立调试小组建立调试领导小组，以项目经理任组长，专业工程师、施工单位、设备供应厂家技术人员为组员。编制调试小组通讯录，统一调试对讲机通话频道。

(2) 职责① 项目经理职责：负责组织调试工作，组织专业工程师编制调试方案和调试计划，协调解决调试过程中各专业间相互配合和出现的问题，监督、检查调试进度。② 专业工程师职责：负责编制系统调试方案和调试计划。在项目经理的领导下组织各相关单位实施具体的调试，对参加调试的施工人员进行培训和技术交底。③ 施工单位职责：负责本专业的调试，共同完成系统的联合试运行。④ 设备供应厂家职责：负责所供应设备的技术性能保证。对调试人员进行设备技术性能的培训，指导设备的调试，及时解决试运行过程中出现的技术问题。

8.2 调试准备

技术准备（1）调试前，调试人员应熟悉系统全部设计资料，包括施工图纸、设计说明等,充分领会设计意图，了解各种设计参数、系统工艺流程及设备的性能和使用方法等。(2) 调试前请设备厂家技术人员对调试人员进行培训。(3) 项目工程师对调试人员进行调试方案技术交底（包括安全措施)。(4) 项目工程师、施工单位调试人员、设备厂家技术人员等一起深入现场，检查系统工程安装质量，有不合格或不完善的地方，做好记录，限期整改。

系统调试前的检查（1）系统管线、设备和配套工程等必须全部施工完毕。运转调试前项目专业工程师、施工单位调试人员、设备厂家技术人员须对系统安装情况进行全面检查。其全部符合设计、施工及验收规范和工程质量标准的要求，才能进行试运转和调试。(2) 核对各种设备的型号、规格及系统结构是否符合设计要求及规范要求。现场准备（1）检查电源、水源及现场清洁情况等是否具备调试条件。(2) 将调试技术交底内容张贴于醒目的地方。

(3) 准备好空白的调试表格。

8.3 系统调试

调试前准备（1）收集设计图纸，包括设计说明、系统图、平面图、深化设计图纸、设计变更资料、工程技术规范、甲方要求等，充分了解设计意图；(2) 设计参数和系统全貌；

(3) 收集设备产品使用说明书，了解各个设备的性能和使用方法；(4) 整理各个设备的报验资料；(5) 理解智慧充电间系统的实现原理和系统构架。单机调试检查（1）检查智能充电机、监控设备、环境设备、入口探测器等设备的安装位置是否符合业主要求；(2) 检查智能充电机、监控设备、环境设备、入口探测器等设备安装是否牢固、外观无瑕疵；(3) 检查智能充电机、监控设备、环境设备、入口探测器等设备电源线、通信线压接牢固，无松动，

错线；（4）检查电源变压设备的接线形式，正负极是否正确；（5）复核智能充电机、监控设备、环境设备、入口探测器等设备的用电参数；（6）复核强电箱的各个回路负荷是否满足要求。单机调试（1）先分批、分区单独测试智能充电机、监控设备、环境设备、入口探测器等设备，单独测试完成后，再进行全部设备的供电测试；（2）在进行分批、分区测试时，应保证一箱一人，待智能充电机、监控设备、环境设备、入口探测器等设备供电稳定后，切断电源，方可进行下个分区的供电测试；（3）测试时如发生异常情况，应立刻切断电源，具体排查问题，以免损坏设备。

8.4 综合布线系统测试

调试前准备（1）收集设计图纸，包括设计说明、系统图、平面图、深化设计图纸、设计变更资料、工程技术规范、甲方要求等，充分了解设计意图；（2）设计参数和系统全貌；（3）收集设备产品使用说明书，了解各个设备的性能和使用方法；调试前检查（1）抽检各类线缆的类型标记是否符合设计要求；（2）检查各类线缆端子、插座、开关的型号、数量、位置是否符合设计要求；系统测试（1）对网管进行检测确保全网各段工作正常；（2）按设备清单进行连通性测试；（3）人为制造故障，应能及时显示故障，故障恢复后线路应能及时恢复工作；（4）人为制造容错点后应能显示故障，并自动排除故障。

8.5 充电系统测试

调试前准备（1）收集设计图纸，包括设计说明、系统图、平面图、深化设计图纸、设计变更资料、工程技术规范、甲方要求等，充分了解设计意图；（2）设计参数和系统全貌；（3）收集设备产品使用说明书，了解各个设备的性能和使用方法；系统调试检查（1）智能充电机、监控设备、环境设备、入口探测器等设备单机调试完成，运行正常；（2）综合布线系统完成测试，线路运行正常；（3）检查强电箱各回路负荷情况，应满足系统调试需求；系统测试（1）通过软件系统对智能充电机进行测试，各项功能符合设计要求；（2）通过软件系统对监控设备进行测试，各项功能符合设计要求；（3）通过软件系统对温湿度、氢气、烟感、硫化氢、二氧化硫二合一等传感器进行测试，各项功能符合设计要求；（4）通过软件系统对入口探测器进行测试，各项功能符合设计要求；（5）通过软件系统对蓄电池标签进行测试，各项功能符合设计要求；（6）对智慧充电间各项软件功能进行逐一测试，各项功能符合设计要求。

九、培训方案

一个应用系统，必须有一支训练有素的队伍进行使用和维护，必须有经验足够的系统管理员

接受相应的系统管理技术培训。一个复杂智能化充电系统的正常运转，对不同应用人员分别有不同程度的要求。针对本次项目的业务需求，我司编制了详细的培训计划，包括：培训内容、培训方式、培训时间及期限、培训效果评价，业主方可根据人员岗位职责选择参与对应课程。

将安排由专业工程技术人员构成的培训团队及相应的资深教师进行授课,培训人员要熟悉软件的安装、功能、使用、维护等，语言表达能力强。有针对性的对业主的不同岗位操作流程、人员提供全面系统的培训。与本工程有关的课程应至少包括：终端操作、系统软件、应用软件的使用和维护；系统的生成、配置和管理等。

提供的培训方式为讲课和实地操作相结合。在安装的过程中、系统平台部署后，按照业主要求的设立分账号，对业主方的使用维护人员、系统管理人员、分别分批次的按照响应的培训内容进行培训，所有参与培训的人员做好培训签到记录。

培训目标为所有参训人员均能独立操作，培训工作贯穿整个项目的全周期（施工方案编制、实施、试运行、使用、维护）。

将针对充电机、智慧充电间管理系统平台提供现场培训，该培训的计划制定、组织安排及费用支持 XX 司负责。

十、验收标准与试运行

10.1 验收内容

1. 场地布局、防火防水、通风设施符合规范要求；2. 电气系统布线、接地、保护装置、计量设备验收合格，绝缘测试、负荷测试达标；3. 智能充电终端各项保护功能、充电功能正常；4. 安防监测、监控、声光告警、消防联动功能正常；5. 智慧平台数据采集、远程管控、告警推送、报表统计功能运行正常。

10.2 验收标准

严格按照国家充电设施、电气、消防相关标准执行，所有设备无安全隐患，系统联动响应及时，数据传输稳定，各项功能达标，资料齐全、台账规范。

10.3 试运行要求

整体完工后试运行 7 天，全程监测设备运行状态、系统稳定性、告警灵敏度，及时排查整改隐患，试运行无故障后方可正式投入使用。

十一、运维管理制度与安全规范

11.1 日常运维管理

1. 安排专人负责后台值守，每日查看设备运行数据、告警记录、能耗台账；2. 定期对充电终端、配电设备、安防传感器、监控设备进行清洁、检测、校准；3. 定期备份平台数据，保障数据完整可溯；4. 建立设备台账、检修台账、隐患整改台账，实现规范化运维。

11.2 充电安全规范

1. 严禁破损、老化、鼓包、故障电池入场充电；2. 严禁超功率、超负载充电，严禁私改线路、私接设备；3. 充电间禁止堆放杂物、易燃易爆物品，禁止人员长时间逗留；4. 出现告警、故障时立即停止使用，排查整改后方可重启。

十二、项目预算与效益分析

12.1 预算构成

项目预算主要包含场地改造费用、配电电气设备费用、智能充电终端费用、安防消防设备费用、智慧平台系统费用、施工安装费用、调试运维费用、备品备件费用，整体性价比高、后期运维成本低。

12.2 项目效益

安全效益：通过智能化主动防护与联动处置，彻底杜绝分散充电安全隐患，大幅降低电气火灾、触电事故风险，满足消防合规检查要求。

管理效益：实现无人值守智能化管理，减少人工巡检、现场管控成本，充电行为可管、可控、可溯，规范化程度大幅提升。

节能效益：动态功率调度、精准启停控制，有效降低无效能耗，均衡电网负荷，节约用电成本。

合规效益：完全符合国家及地方充电设施、消防安全建设标准，规避合规风险，可作为标准化智慧充电示范场景。

十三、风险防控与应急预案

13.1 常见风险防控

1. 电网负荷波动风险：通过动态功率调节、负荷阈值限制，避免过载故障；2. 电池热失控风险：多维度监测+自动断电+消防联动，提前干预隐患；3. 设备故障风险：定期检修、后台实时监测、备件储备，快速处置故障；4. 数据异常风险：定期校准设备、备份数据、排查网络，保障系统稳定。

13.2 应急处置预案

1. 设备异常告警：立即远程断电或现场停机，排查故障点位，整改完成后重启；2. 火情隐

患：即刻切断总电源，使用专用灭火器材处置，启动排风排烟，必要时拨打消防电话；3. 系统离线故障：排查网络与网关设备，快速恢复数据传输，人工现场值守巡检直至系统恢复。

十四、后期扩容与升级规划

本项目采用模块化、开放式架构，预留机位扩容、功率扩容、功能升级接口。后期可根据使用需求，新增充电终端、升级快充模块、接入园区智慧管理总平台、新增人脸识别门禁、智能巡检等功能，无需大规模改造，即可实现系统迭代升级，适配长期发展需求。