

GSP-HZCXD0329 型配电站房智能锁具管理系统

技术应用方案(产品说明书)

1、背景

目前配电站机房门、各类设备箱柜门等电力箱（柜）门锁数量多且类型复杂，存在锁具防盗级别低、钥匙繁杂，管理不便且易丢失的问题，尤其配电房在全面无人值守模式下，跨地域的大区域化管理组织结构，不仅对配电站所有区域通道门和设备箱门提出限时限定工作区域的授权控制管理需求，而且对配电房锁具高可靠性的运行安全管理也提出更高的标准要求。

现有的智能锁具，基本上都是独立型的智能锁，功能单一，单独工作只能被动地防盗，安全因素不高，不能实时上传开闭锁记录数据，不能互联统一管理，缺少近端无线开锁功能，主要体现在如下几个方面：

1) 锁蚀损坏较多：目前应用的锁具因材质因素，多有腐蚀严重、外壳损坏等问题，一些严重的区域，锁具基本已无法正常开闭操作。

2) 安全防护性低：传统锁具在基层班组应用过程中，通常为一钥多锁，通用钥匙遗失的安全风险高，并且传统锁具结构较为简单，安全防护性能低。

3) 管理规范性差：现场各种客观因素导致基层班组对于锁具操作的管理困难，各部门间加锁施封责任难以清晰落实，工后未锁的现象时有发生，操作规范性难以管控。

4) 数据信息匮乏：现有锁具信息记录通常为人工抄录、离线回

传或无记录，误计、漏传现象普遍，锁具状态数据信息匮乏。

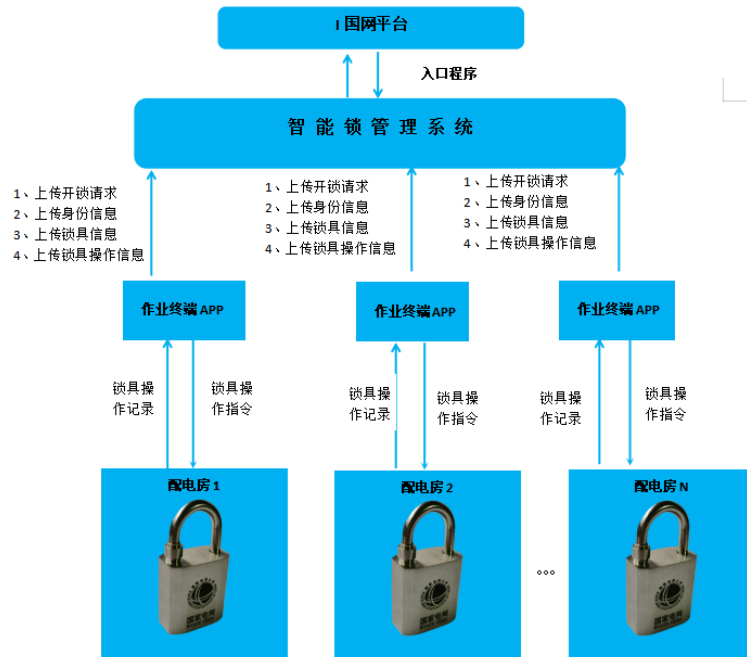
5) 窃电风险较高：传统的锁具未锁时，无法获取信息，锁具安全性低，存在较高的窃电风险。

为更好的解决上述问题，提出了配电站房智能锁具管理系统解决方案，通过智能物联锁、作业终端 APP 及智能锁具管理系统，能够实时储存开闭锁信息，实现无钥匙开锁，解决锁具管理不便等问题。系统能够使所有开锁行为处于受控制状态，有效提升工作效率与安全管理水平，减少因误开电力箱柜等引起电力事故发生的可能。

2、系统设计

2.1 总体设计方案

配电站房智能锁具管理系统总体设计如下图所示，由智能物联锁、作业终端 APP 及智能锁具管理系统 3 部分，智能锁具管理系统和 i 国网平台之间是通过基于 i 国网平台开发入口程序，实现互通。智能物联锁执行并完成开锁指令并反馈锁具状态，作业终端 APP 下达开锁指令给智能锁具管理系统，并显示锁具状态、开闭锁记录信息等；智能锁具管理系统完成账号授权认证、智能锁状态、信息储存等的管理。



智能锁具管理系统架构图

2.1.1 智能物联锁

(1) 主要功能

- 1) 蓝牙通信：锁具经蓝牙与作业终端交互，操作便捷、智能物联；
- 2) 安全防护：采用软件或硬件加密，为锁具操作及信息传输提供安全保障；
- 3) 无线供电：采用电磁感应方式提供现场操作供电，可有效防止锁具触点腐蚀、氧化导致无法开闭的情况；
- 4) 授权操作：锁具经授权人员操作后才能正确响应指令，实现管理智能化；
- 5) 管理追溯：智能锁具管控系统可同步更新锁具状态、运行维护等信息，实现对各环节的管理追溯；

(2) 关键技术参数

1) 智能锁具

- ◆ 材质：304 不锈钢外壳
- ◆ 尺寸：宽 40mm，厚 22mm，锁体高 44mm，
- ◆ 闭合状态下锁梁加锁体总高 74.3mm
- ◆ 标识：激光光刻
- ◆ 通信方式：蓝牙通信
- ◆ 符合 Q/GDW 11778 通信协议
- ◆ 开闭锁耗：≤0.7W；
- ◆ 开闭次数：≥10 万次
- ◆ 使用寿命：≥8 年
- ◆ 工作温度：-40℃~+70℃；
- ◆ 相对湿度：10-100%；
- ◆ 外壳防护等级符合 GB/T 4208—2017 IP56

2) 锁具供电器

开闭锁操作时，将锁具供电器吸附连接于锁具下方无线供电窗处，为锁具开闭所操作时提供电源。

主要技术参数：

- ◆ 无线供电额定频率 125kHz ± 10%
- ◆ 空载功耗 ≤ 0.1W。
- ◆ 充电接口为 USB Type-C，充电电压 (5 ± 0.5)
- ◆ 工作温度：-25℃~+55℃；
- ◆ 相对湿度：10%~100%
- ◆ 外壳防护等级符合 GB/T 4208—2017 中 IP55 要求

电量指示灯定义分如下 2 种状态：

待机及工作状态：

电量指示灯			电量
1	2	3	

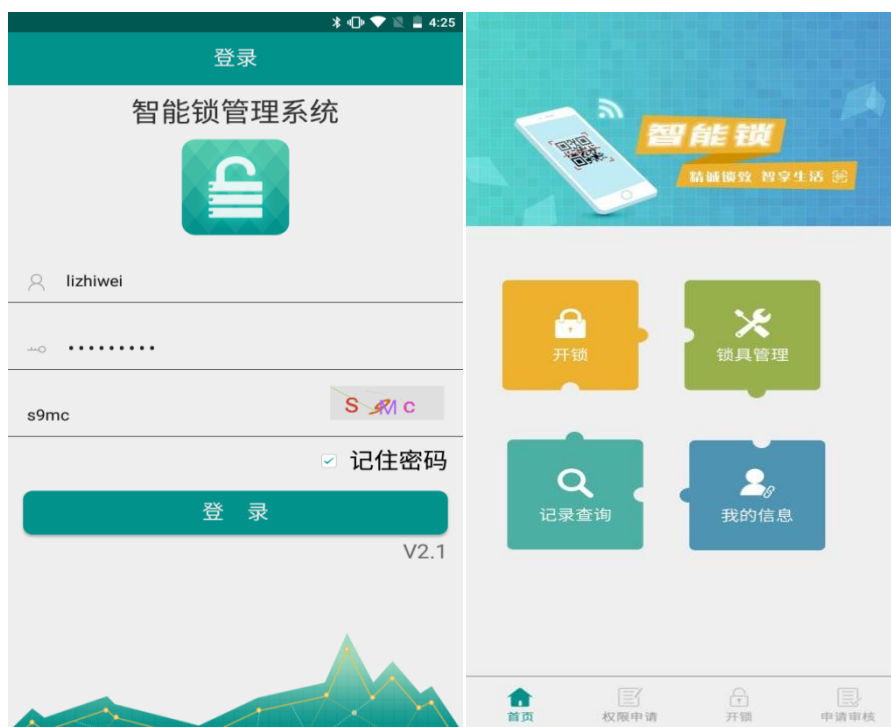
绿色常亮	绿色常亮	绿色常亮	$70\% < \text{电量} \leq 100\%$
绿色常亮	绿色常亮	熄灭	$40\% < \text{电量} \leq 70\%$
绿色常亮	熄灭	熄灭	$10\% < \text{电量} \leq 40\%$
绿色闪烁(1Hz)	熄灭	熄灭	$\text{电量} \leq 10\%$

充电状态:

电量指示灯			电量
1	2	3	
绿色常亮	绿色常亮	绿色常亮	$95\% \leq \text{电量}$
绿色常亮	绿色常亮	绿色闪烁(1Hz)	$70\% \leq \text{电量} < 95\%$
绿色常亮	绿色闪烁(1Hz)	熄灭	$40\% \leq \text{电量} < 70\%$
绿色闪烁(1Hz)	熄灭	熄灭	$\text{电量} < 40\%$

2.1.2 作业终端 APP

为满足班组人员开锁需求,通过 i 国网平台可以进入作业终端 APP 应用软件,根据账号的权限进入可以查看拥有权限的相应区域的锁具设备。该软件主要有权限申请、锁具管理、开闭锁、开闭锁信息查询、锁具定位查询等功能。



2.1.3 智能锁具管理系统

通过 i 国网的管理平台可以进入智能锁具管理系统，用户可以查看拥有权限管理的配电站房内锁具的使用情况，具体功能如下：

(1) 为解决配电站房内锁具管理困难的问题，方便锁具的统一管理，推出智能锁具管理系统，实现权限分域、区域化管理。通过对相应账号分权授权管理，能够更加有序管理锁具，减少系统产生的数据混乱，同时也有利于降低服务器数据的承载压力，提升管理效率及设备的安全性。

(2) 智能锁具管理系统实时刷新账号登陆情况及对应的开锁信息，根据需要实现管理智能锁具信息、开锁记录信息等功能。并可对锁具信息进行查询和统计。

智能锁管理系统



2.1.4 i 国网平台接入技术路线

i 国网开发者账号申请，应用管理员通过移动应用发布管理工具向 i 国网注册应用，根据相关 API 接口，实现系统之间的接入和智能锁具管理系统的功能的开发。经过测试将应用发布到 i 国网后台，通过审核之后，即可在 i 国网里面上架使用。具体接入要求如下：

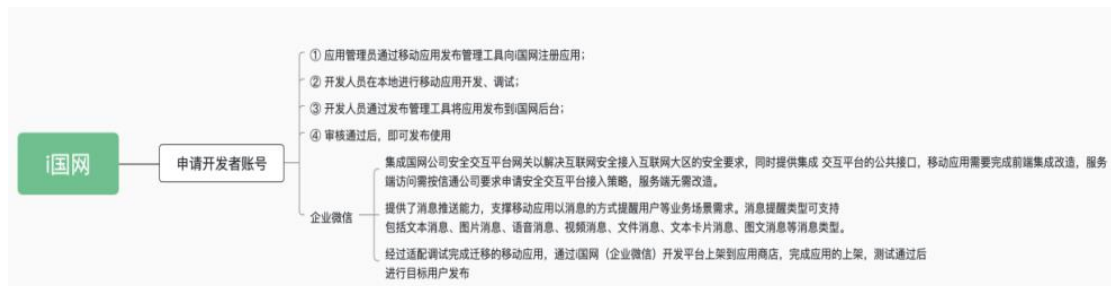
(1) i 国网开发者账号申请，通过账号和动态码登录 VPN，并访问 i 国网应用开发平台，实时在线查看相关 API 和帮助文档。

- ① 应用管理员通过移动应用发布管理工具向 i 国网注册应用；
- ② 开发人员在本地进行移动应用开发、调试；
- ③ 开发人员通过发布管理工具将应用发布到 i 国网后台；
- ④ 审核通过后，即可发布使用

(2) i 国网（企业微信）集成国网公司安全交互平台网关以解决互联网安全接入互联网大区的安全要求，同时提供集成交互平台的公共接口，移动应用需要完成前端集成改造，务端访问需按信通公司要求申请安全交互平台接入策略，服务端无需改造。

(3) i 国网（企业微信）提供了消息推送能力，支撑移动应用以消息的方式提醒用户等业务场景需求。消息提醒类型可支持包括文本消息、图片消息、语音消息、视频消息、文件消息、文本卡片消息、图文消息等消息类型。

(4) 经过适配调试完成迁移的移动应用，通过 i 国网（企业微信）开发平台上架到应用商店，完成应用的上架，测试通过后进行目标用户发布。



3、项目案例

本技术方案在萧山、余杭等供电公司已经试点安装。智能锁具管控系统推广使用后,利用作业终端 APP 软件开锁,不再使用传统钥匙,方便集中规范管理,同时增加了电力箱(柜)锁的使用寿命,大幅度降低了管理成本,既实用又先进。系统经过近 1 年多的运行,有效规范了锁具的智能操作,可为现场人员提供创新、便捷、智能服务,全面支撑客户侧泛在电力物联网现场各项业务的有序开展,取得了良好的应用效果和经济效益。

4、实施效果

项目案例达到如下预期效果:

1) 智能锁具管理系统推广使用后,利用作业终端 APP 软件开锁,不再使用传统钥匙,方便集中规范管理,同时增加了配电站房门锁使用寿命,降低成本。

2) 智能锁具管理系统能够对智能物联锁开闭时间、操作人员及地理位置数据进行实时上传,形成一套完整的工作及影像记录,该工作记录包含谁去开的这把锁,什么时间去开的,执行了什么样的操作(比如开闭锁),并且能根据不同的用户角色(角色可分操作员、管理员、抢修员等),执行相应的权限分配,能够防止用户私自开启配电站房设备装置,避免安全事故发生。

3) 通过配电站房锁锁定的地理坐标信息,可精确定位配电站房位置,使配电站房工作人员能够快速、准确的到达配电站房所在位置,提高工作效率。

4) 经济效益。智能物联锁采用无锁孔设计技术,有效杜绝通过更

换锁具破坏配电房设备，维护了配电站房的合法权益。

5) 安全效益。蓝牙开锁，减少现场作业人身安全隐患；整个锁头无锁孔，防技术开启，防人为破坏，防水性能好；分级授权、限时授权，有效杜绝“随意开”现象，提高安全管理经济效益。

5、设备配置一览表

序号	设备名称	型号	主要功能指标	数量	备注
1	智能物联锁				
2	锁具供电器				建议按锁具和锁具供电器 100:1 配置
3	作业终端				按实际需要配置
4	APP 软件				
5	智能锁具管理系统				
6	入口软件				基于 i 国网平台的入口程序开发
7	系统调试		安装指导、信息录入、使用人员培训、后期设备维护		