

ICS

CCS 点击此处添加 CCS 号



团 体 标 准

T/XXX XXXX—XXXX

国家电网智慧无人营业厅建设规范

Construction specifications for smart unmanned business halls of state grid

（工作组讨论稿）

（本草案完成时间：）

在提交反馈意见时，请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上。

XXXX – XX – XX 发布

XXXX – XX – XX 实施

发 布

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 总则 2

5 总体功能和空间布局要求 3

6 基础设施要求 4

7 智能设备配置要求 5

8 智能服务中台功能要求 7

9 运营管理要求 7

10 安全与保障要求 8

附录 A（资料性） 智慧无人营业厅具体功能配置 10

附录 B（资料性） 智慧无人营业厅主要设备配置表 12

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。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由××××提出。

本文件由××××归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

国家电网智慧无人营业厅建设规范

1 范围

本文件规定了国家电网智慧无人营业厅建设的总则、总体功能和空间布局要求、基础设施要求、智能设备配置要求、智能服务中台功能要求、运营管理要求、安全与保障要求。

本文件适用于国家电网智慧无人营业厅（以下简称“营业厅”）建设的实施与运行管理。

2 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 2887 计算机场地通用规范
GB 2894 安全标志及其使用导则
GB/T 18883 室内空气质量标准
GB/T 22239—2019 信息安全技术 网络安全等级保护基本要求
GB/T 28583 供电服务规范
GB/T 35273 信息安全技术 个人信息安全规范
GB/T 31991.3 电能服务管理平台技术规范 第3部分：接口规范
GB 50016—2014 建筑设计防火规范
GB 50118—2010 民用建筑隔声设计规范
GB 50311 综合布线系统工程设计规范
GB 50343 建筑物电子信息系统防雷技术规范
GB 50763 无障碍设计规范
GB 55019 建筑与市政工程无障碍通用规范
《国家电网有限公司数据管理办法》

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

智慧无人营业厅 smart unmanned business hall

基于人工智能（AI）、物联网（IoT）、大数据、云计算等技术，通过智能终端、自助服务设备及远程协作系统，实现用电业务全流程无人化办理、客户服务智能化的新型营业厅。

3.2

光明智算边缘装置 Guangming intelligent edge computing appliance

部署于国家电网智慧无人营业厅本地的，集成了人工智能算力、模型管理与云边协同能力的专用计算设备。

3.3

智慧舱 smart service pod

设置于国家电网智慧无人营业厅内的，集成了高性能业务办理终端、身份认证设备、环境感知与远程协助系统的封闭或半封闭式独立空间。

3.4

智能服务中台 intelligent service platform

为营业厅各类前端应用提供统一技术支撑和能力调用的软件平台。

注：智能服务中台通常包括AI能力中台、数据中台、业务中台等，实现用户认证、支付结算、音视频分析、知识库、流程引擎等共性服务的集约化管理和共享。

3.5

业务自助办理终端 self-service terminal

部署于营业厅内，集成身份识别、信息展示、人机交互、票据打印、现金/非现金支付等功能，供客户独立完成电费缴纳、业务申请、信息查询、票据打印等业务的专用设备。

3.6

智能引导机器人 intelligent guidance robot

具备自主移动、语音交互、人脸识别、路径规划等功能，用于接待客户、业务引导、信息查询、政策宣传的机器人设备。

4 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AI：人工智能（Artificial Intelligence）

API：应用程序编程接口（Application Programming Interface）

AR：增强现实（Augmented Reality）

CoAP：受限应用协议（Constrained Application Protocol）

IoT：物联网（Internet of Things）

MQTT：消息队列遥测传输协议（Message Queuing Telemetry Transport）

OCR：光学字符识别（Optical Character Recognition）

POE：以太网供电（Power Over Ethernet）

RFID：射频识别（Radio Frequency Identification）

TN-S：保护线与中性线分开的TN系统（Terre-Neutral-Separate）

TLS：传输层安全（Transport Layer Security）

V2G：新能源汽车与电网之间的能量互动（Vehicle-to-Grid）

UPS：不间断电源（Uninterruptible Power Supply）

VI：视觉识别系统（Visual Identity）

VR：虚拟现实（Virtual Reality）

5 总则

5.1 建设原则

5.1.1 客户为中心

应以提升客户体验、满足客户多元化需求为根本出发点，提供便捷、高效、温馨的服务。

5.1.2 智慧高效

应充分应用人工智能、大数据等先进技术，实现业务流程自动化、智能化，提升服务效率与质量。

5.1.3 安全可靠

应确保网络、数据、设备和物理环境的安全，保障系统稳定运行和客户隐私安全。

5.1.4 集约共享

应整合现有资源，推动数据共享与业务协同，避免重复建设。

5.1.5 标准统一

应遵循统一的技术标准、接口规范和管理要求，确保系统的兼容性、可扩展性和可维护性，营业厅接口方式、数据接入和数据输出应符合GB/T 31991.3的规定。

5.2 总体架构

5.2.1 总体架构图

营业厅总体架构包括基础设施层、感知层、网络层、平台层、应用层，如图1所示。



图 1 智慧无人营业厅总体架构图

5.2.2 基础设施层

为营业厅的各种应用提供硬件设施支持，包括建筑本体、供配电系统、环境控制系统、防雷与接地系统等。

5.2.3 感知层

由各类智能感知设备构成，包括AI摄像头、环境传感器、门禁系统、边缘计算装置等，实现环境、设备、客户行为等数据采集。

5.2.4 网络层

为营业厅内设备提供安全、可靠、高速的网络连接，包括工业物联网关、内网交换机、安全网关及无线接入网络。

5.2.5 平台层

营业厅智慧能力的核心，包括部署在边缘的光明智算装置（集成光明大模型及专用小模型）以及与省级、总部联通的AI平台和业务数据中台，负责智能分析、模型更新、数据交互与知识管理。

5.2.6 应用层

基于平台层能力，构建面向不同场景的智能应用和智能体，实现智能引导、业务办理、问答咨询、运营管理等功能。

6 总体功能和空间布局要求

6.1 总体功能¹⁾

6.1.1 自助业务融合

6.1.1.1 应整合电费缴纳、业扩报装、信息查询、更名过户、发票打印等高频业务，提供 7×24 h 自助办理服务。

6.1.1.2 应建立线上线下融合机制，支持线上预约、线下办理，实现业务分流与优化。

1) 智慧无人营业厅具体功能配置参见附录A。

6.1.1.3 应具备远程协同支持能力，客户可通过一键呼叫等方式获得后台人工实时协助。

6.1.2 能源服务体验

6.1.2.1 应面向居民、农户、园区企业等不同用户群体，提供差异化的智慧能源服务体验。

6.1.2.2 应具备家庭能效分析、节能方案模拟、电能替代方案展示、新型用能方案（如分布式光伏、储能、V2G）体验等功能。

6.1.3 电力知识科普

6.1.3.1 应宣传新型电力系统、安全用电、电力市场化交易等知识。

6.1.3.2 应采用 VR、AR、多媒体互动等新颖形式，提升科普的趣味性和有效性，增强全民电力素养。

6.2 选址

应符合国家电网营销服务网点规划，并综合考虑以下因素：

- 服务需求导向：优先选择客户密度高、用电量大、业务办理需求集中的区域，如城市中心区、大型居住社区、高新技术园区、商业综合体附近；
- 交通可达性：位于交通便利、易于识别的临街位置，公共交通站点覆盖范围内为佳；
- 环境适应性：避开地质灾害易发区、洪涝灾害易发区、强电磁干扰源、易燃易爆场所等，周边环境相对整洁、安静；
- 基础设施配套：具备稳定的双回路电源接入条件，良好的有线/无线网络覆盖，以及完善的给排水、消防等市政配套设施；
- 预留发展空间：在满足当前业务需求的基础上，适当预留未来设备扩容、功能扩展的空间。

6.3 空间布局

宜根据功能需求、营业厅面积等条件，合理配置规划以下区域：

- 门禁区：厅入口处，设置门禁闸机及身份验证设备，兼顾安全与无感体验；
- 咨询引导区：入口附近，设置虚拟数字人迎宾屏或智能机器人，提供初步问询和分流引导；
- 自助办理区：主体区域，集中布置各类自助业务终端，分为普通自助区和私密性要求高的智慧舱；
- 能源体验区：设置 VR/AR 设备、多媒体沙盘、互动屏幕等，用于能源服务展示与体验；
- 信息公示区：通过液晶屏、广告机等集中展示电价、流程、承诺、监督电话等公示信息；
- 智算中枢区（设备间）：独立封闭空间，部署机柜，安装网络交换机、光明智算边缘装置、安全网关等核心设备，并符合 GB/T 2887 的规定。

7 基础设施要求

7.1 建筑本体

7.1.1 营业厅应位于建筑首层，主体结构采用框架结构，耐火等级不低于 GB 50016-2014 规定的二级要求。

7.1.2 营业厅外观设计应体现国家电网品牌形象，采用国家电网统一的 VI。

7.1.3 无障碍设施的设计、建设和维护应符合 GB 50763、GB 55019 的规定。

7.1.4 营业厅使用面积应根据业务预测和功能需求确定，宜不小于 80 m²。

7.1.5 营业厅内外安全标志的设置和使用应符合 GB 2894 的规定。

7.2 供配电系统

7.2.1 应采用双回路供电（引自不同变电站或同一变电站不同母线），主供电源容量不应小于 100 kVA，备用电源（柴油发电机或 UPS）持续供电时间不应小于 4 h。

7.2.2 重要负荷（智算设备、安防系统、应急照明）应采用 UPS 供电，切换时间不应大于 0.1 s，电池后备时间不应小于 2 h。

7.2.3 低压配电应采用 TN-S 系统，进线柜配置智能断路器（具备过流、过压、漏电保护功能），分路开关按“照明、动力、空调、IT 设备”独立设置。

7.2.4 电压偏差不应大于 $\pm 5\%$ ，频率偏差不应大于 $\pm 0.5\text{Hz}$ ，谐波畸变率不应大于 5% 。

7.3 环境控制系统

7.3.1 应采用变频多联机空调，支持与温湿度传感器联动，且具备远程控制功能，可通过物联平台调节参数。

7.3.2 全厅部署温湿度传感器（采样间隔不大于 5 min ）、 $\text{PM}_{2.5}$ 传感器（量程 $0\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3\sim 500\text{ }\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，精度 $\pm 10\%$ ），数据超标时自动联动空调系统。

7.3.3 营业厅内空气质量应符合 GB/T 18883 的规定。

7.3.4 营业厅内允许噪声级（空场状态）应符合 GB 50118-2010 表 9.1.1 高标准要求。

7.3.5 营业厅照明应采用 LED 灯具，显色指数 $R_a\geq 80$ ，色温为 $3\,000\text{ K}\sim 4\,000\text{ K}$ ；应急照明连续照明时间不应小于 90 min 。

7.4 弱电系统

7.4.1 综合布线系统设计应符合 GB 50311 的规定，采用“光纤+六类非屏蔽双绞线”混合布线，支持万兆以太网传输，按“工作区子系统—水平子系统—干线子系统—设备间子系统—管理子系统”分层设计，各子系统通过 RJ45 标准接口互联。

7.4.2 宜采用“核心层—接入层”二级网络架构，核心交换机交换容量不应小于 512 Gbps ，接入层应支持千兆 POE 供电。划分独立 VLAN 隔离业务、安防、管理及客户 Wi-Fi 数据，客户 Wi-Fi 采用 WPA3 加密（需短信验证）。

7.4.3 应部署工业级物联网网关，通过 ZigBee/LoRa 连接电表、传感器等设备，数据上传间隔不应大于 30 s 。

7.4.4 应采用工业级网络交换机，保证营业厅内设备高速、稳定互联。

7.4.5 应部署电力专用安全网关，实现营业厅局域网与电力信息内网的安全隔离与认证传输。

7.5 防雷与接地

7.5.1 低压配电系统应安装三级浪涌保护器（SPD），信号线路（网络、监控）加装适配 SPD（工作电压与线路匹配）。

7.5.2 应采用联合接地体，工频接地电阻不应大于 $1\text{ }\Omega$ ，冲击接地不应大于 $4\text{ }\Omega$ 。

7.5.3 智能设备接地应采用独立接地支线，与接地干线单点连接，避免环路干扰。

7.5.4 营业厅电子信息系统防雷应符合 GB 50343 的规定。

7.5.5 消防系统

7.5.5.1 营业厅防火分区、消防设施配置、应急疏散设计应符合 GB 50016-2014 的规定。

7.5.5.2 自动火灾报警系统应与安防监控系统、应急照明系统、通风空调系统联动，发生火灾时能自动报警、切断非消防电源、启动灭火系统和应急疏散设施。

8 智能设备配置要求

8.1 光明智算边缘装置

8.1.1 应在营业厅本地部署光明智算边缘装置，作为本地智能计算核心。

8.1.2 应预装光明大模型基础版本及通用语音语义模型。

8.1.3 应支持增量部署 OCR 识别、行为分析、环境异常识别、方言识别、情绪识别等专用算法模型（小模型）。

8.1.4 应通过安全网关和内部交换机，与省公司、总部人工智能平台安全联通，实现外挂知识库更新、模型微调更新及运营数据上传。

8.1.5 装置性能应满足营业厅内所有智能设备并发访问和实时计算的需求，平均响应延迟应低于 500 ms 。

8.2 智能交互与业务办理设备

8.2.1 智能业务办理终端

- 8.2.1.1 应配置视频柜员机（VTM）、自助缴费终端（ATM）、综合业务自助终端等设备。
- 8.2.1.2 终端应集成身份证读卡器、银行卡支付模块、二维码扫描器、高清摄像头、麦克风、打印输出等外设。
- 8.2.1.3 终端操作系统和应用软件应具备高可靠性、安全性，并支持远程监控与升级。

8.2.2 智慧舱

- 8.2.2.1 宜设置智慧舱，为客户提供私密、安静、沉浸式的业务办理空间。
- 8.2.2.2 智慧舱内应集成高性能业务办理终端、AI 摄像头、一键呼叫器、身份认证设备等。
- 8.2.2.3 应通过植入 AI 数字客服，引入大语言模型，实现全程语音互动，提供精准的智能问答和业务引导。
- 8.2.2.4 AI 摄像头应能感知客户状态，支持行为分析，并与后台监控系统联动。

8.2.3 智能引导与问答设备

- 8.2.3.1 应配置智能引导机器人，具备自主移动、语音交互、人脸识别、路径引导功能。
- 8.2.3.2 应部署集成数字人技术的交互式触摸一体机或广告机，用于迎宾、业务引导和常识问答。
- 8.2.3.3 所有交互设备应支持基于光明大模型的智能问答，问答准确率应大于 95%。
- 8.2.3.4 应支持多种方言识别和交互，方言覆盖范围应不少于 5 种主要方言区。
- 8.2.3.5 应具备情绪识别能力，能根据客户情绪调整应答策略或触发人工干预。

8.2.4 远程协同支持系统

- 8.2.4.1 所有自助终端和智慧舱应集成高清音视频通话系统及屏幕共享功能。
- 8.2.4.2 应建立以县（区）公司为支撑的 24 h 远程后台，配置专职客服人员，提供实时在线支持。
- 8.2.4.3 系统应支持工单协同，远程客服可将复杂问题生成工单并派发至相应部门处理。

8.3 智能感知与安防设备

8.3.1 智能感知设备

- 8.3.1.1 应部署覆盖营业厅且具备 AI 分析能力的网络高清摄像机，功能包括：
 - 客流量统计；
 - 热点区域分析；
 - 人员异常行为（如跌倒、长时间滞留）检测；
 - 重点人群（如老人、孕妇）识别；
 - 火情烟雾识别；
 - 遗留物品探测等。
- 8.3.1.2 应部署环境传感器（温湿度、烟雾、水浸、PM2.5 等），接入边缘智算装置，实现环境健康智能管理。

8.3.2 智能安防设备

- 8.3.2.1 应设置智能门禁区，支持刷脸、扫码或预约码验证进入，门禁系统应与预约调度系统联动。
- 8.3.2.2 应用 RFID 射频技术对厅内重要固定资产进行标签化管理，实现资产安全感应与监控。
- 8.3.2.3 应部署一键报警装置，与后台监控中心和本地安防系统联动。
- 8.3.2.4 应部署智能设备管理客户端，支持通过移动终端（手机、PAD）对厅内情景模式、设备联动、安防布防撤防进行集中控制。

8.4 信息展示与体验设备

8.4.1 信息发布系统

- 8.4.1.1 应配置 LED 大屏、液晶广告机、触摸查询屏、滑轨屏等设备，用于发布业务公告、电价政策、服务流程、科普知识等信息。
- 8.4.1.2 系统应支持远程统一管理、一键发布、定时播放、分屏展示等功能。

8.4.2 沉浸式体验设备：

8.4.2.1 应配置 VR/AR 体验设备，用于新型电力系统、新能源发电、安全用电等内容的沉浸式科普教育。

8.4.2.2 体验内容应区分居民、农户、企业等不同模式，提供具有针对性的互动场景。

9 智能服务中台功能要求

9.1 AI 能力中台

为营业厅各类智能应用提供统一的算法模型服务，功能包括：

- 人脸识别服务：提供人脸检测、特征提取、1:1 比对（人证核验）、1:N 识别等服务；
- 语音技术服务：提供自动语音识别，将客户语音转为文字；提供语音合成，将文字转为播报语音；提供自然语言处理，理解客户问询意图；
- 计算机视觉服务：提供视频结构化分析（人员、车辆属性识别）、行为分析（区域入侵、徘徊、聚集）、图像识别（证件、票据识别）等服务；
- 机器人能力服务：为智能机器人提供统一的语义理解、对话管理、知识库管理和导航控制服务；
- 模型管理：提供模型的训练、部署、版本管理和性能监控。

9.2 数据中台

数据中台的主要功能包括：

- 数据采集与接入：统一接入来自自助终端、传感器、摄像头、业务系统等各类数据源；
- 数据存储与处理：建立营业厅主题数据仓库，存储原始数据、清洗后的数据和应用数据，支持批量处理和实时流处理；
- 数据服务：将数据封装成标准 API 服务，供上层应用调用，如客户画像服务、客流分析服务、设备健康度服务；
- 数据治理：建立数据标准，保障数据质量，管理元数据。

9.3 业务中台

业务中台的主要功能包括：

- 统一用户中心：管理客户和运维人员的账号、权限、认证（支持短信、人脸、指纹等多因子认证）；
- 统一支付中心：整合各类支付渠道（银联、支付宝、微信等），为前端应用提供安全、便捷的支付结算能力；
- 统一消息中心：管理短信、APP 推送、站内信等消息的模板和发送；
- 流程引擎：可灵活配置和驱动各类业务流程，如业务申请审批流、故障报修处理流；
- 知识库管理：维护统一的业务知识库、常见问题库，并为智能机器人和线上客服提供知识支撑。

9.4 物联网平台

物联网平台的主要功能包括：

- 设备接入：支持海量物联网设备的接入，兼容 MQTT、CoAP 等多种协议；
- 设备管理：实现设备的注册、身份认证、状态监控、远程配置、固件升级；
- 规则引擎：支持配置简单的“if-this-then-that”规则，实现设备联动（如有人闯入→报警并录像）；
- 数据解析：将设备上报的原始数据解析成标准格式。

10 运营管理要求

10.1 日常运营

10.1.1 远程运营中心

10.1.1.1 应设立集中的远程运营中心（宜以县/区公司为单位），配备专职客服与运营监控人员，提供7×24 h不间断支持。

10.1.1.2 远程客服人员主要职责包括：

- 受理一键呼叫求助；
- 处理视频协同会话；
- 监控厅内设备状态与环境；
- 处置系统告警与安全事件。

10.1.1.3 应制定标准的远程服务流程和话术，并符合 GB/T 28583 的规定。

10.1.2 现场巡检与维护

10.1.2.1 应安排专人进行定期的现场巡检，巡检频率不低于每日一次（对于高业务量营业厅）或每周两次（对于低业务量营业厅）。

10.1.2.2 现场巡检内容应包括设备外观检查、耗材补充（如打印纸、墨盒）、简单故障排查、环境卫生监督等。

10.1.2.3 巡检过程应通过移动运维 APP 进行记录，发现问题可一键生成工单并派发。

10.1.3 业务调度与协同

10.1.3.1 应建立线上预约调度系统，客户可通过“网上国网”APP 等渠道预约办理时间，系统智能分配时段，减少客户现场等待。

10.1.3.2 远程客服生成的工单应能无缝流转至营销、运检等后端业务部门，并跟踪处理状态，形成闭环管理。

10.1.4 服务质量管理

10.1.4.1 应对每一次远程服务会话进行全程录音录像（需符合隐私政策），并定期抽检，进行服务质量评估。

10.1.4.2 应建立客户满意度即时评价机制，业务办理完毕后，终端设备应提示客户对本次服务进行评价。

10.2 维护管理

10.2.1 应制定所有智能设备的定期维护计划和保养规程，包括软件更新、病毒库升级、数据备份、硬件除尘等。

注：营业厅主要设备配置参见附录B。

10.2.2 应利用光明智算边缘装置的设备运维管理功能，预测设备潜在故障，提前生成预防性维护工单。

10.2.3 应建立高效的故障响应机制。系统自动告警或巡检发现故障后，应在 5 min 内生成故障工单。

10.2.4 根据故障等级制定不同的响应和修复时限，维护工作结束后，需在系统中详细记录故障现象、原因、处理过程及结果，形成知识库积累。

10.3 数据与知识管理

10.3.1 应合法合规采集营业厅运营数据，包括客流量、业务办理量、设备使用率、客户行为热点、问答交互日志等。

10.3.2 应利用大数据技术对采集的数据进行分析，洞察客户需求偏好、优化业务流程、评估设备效能，并为管理决策提供数据支撑。

10.3.3 数据上传、存储和处理应符合《国家电网有限公司数据管理办法》和 GB/T 35273 的规定。

10.3.4 应建立并持续更新电力营销知识库，内容涵盖政策法规、业务规则、办理流程、常见问题、应急预案等。

10.3.5 知识库应作为光明大模型的核心外挂知识来源，支持模型的在线更新和微调。

10.3.6 应建立知识库审核机制，任何新增或变更的知识都需经过业务主管部门审核后发布，确保知识的准确性和权威性。

11 安全与保障要求

11.1 网络安全

- 11.1.1 营业厅网络安全保障应严格遵循“安全分区、网络专用、横向隔离、纵向认证”的总体原则。
- 11.1.2 营业厅内物联网设备与其他 IT 设备应划分到不同的虚拟局域网中，实现横向流量隔离。
- 11.1.3 应部署入侵检测/防御系统（IDS/IPS）、防病毒网关等安全设备，防范恶意代码和网络攻击。
- 11.1.4 所有智能终端设备的操作系统和应用软件都应定期进行漏洞扫描和补丁更新。
- 11.1.5 网络安全保护等级应符合 GB/T 22239—2019 中第二级安全要求。

11.2 数据安全与隐私保护

- 11.2.1 应对营业厅处理的数据进行分类分级，识别出客户个人信息、业务数据、操作数据等。不同级别数据应采取相应的存储、传输和使用管控措施。
- 11.2.2 客户个人敏感信息在存储时应进行加密处理，传输时应采用 TLS 等加密通道。
- 11.2.3 应建立数据访问权限控制机制，遵循最小权限原则，防止数据越权访问。
- 11.2.4 业务办理结束后，客户操作终端应自动清除缓存和临时文件，确保下一位客户无法获取上位客户的信息。
- 11.2.5 采集客户音视频信息前，应通过明显方式（如提示牌、语音告知）告知客户并征得同意。
- 11.2.6 应制定隐私政策并对外公示，明确告知客户个人信息收集、使用的目的、方式和范围。除法律要求外，未经客户授权，不得将客户信息用于任何其他目的或分享给第三方。

11.3 物理安全与应急管理

11.3.1 物理安全

- 11.3.1.1 设备间（智算中枢区）应设置门禁，仅授权运维人员可进入。
- 11.3.1.2 应安装视频监控系统，对营业厅入口、自助区、设备间等重点区域进行无死角 24 h 监控，录像保存时间不应少于 90 d。
- 11.3.1.3 应部署水浸、烟雾、红外等环境监测传感器，并设置报警阈值。

11.3.2 应急管理

- 11.3.2.1 应制定全面的应急预案，涵盖火灾、断电、网络中断、设备故障、客户突发疾病、恶意破坏等场景。
- 11.3.2.2 应急预案应明确应急流程、责任人、联系方式以及应急处置措施。
- 11.3.2.3 应定期组织相关人员进行应急演练，每年至少一次，并根据演练结果优化预案。
- 11.3.2.4 营业厅内应放置明显的紧急联系告示，包括运维电话、报警电话等。

附录 A
(资料性)
智慧无人营业厅具体功能配置

智慧无人营业厅具体功能配置见表A. 1。

表 A. 1 智慧无人营业厅具体功能配置

功能分类		功能名称	功能内容
客户服务	业务办理	低压居民新装/增容	客户通过自助终端或智能机器人在线填写申请表、上传身份证/房产证照片（支持OCR识别）、完成电子签名（符合《中华人民共和国电子签名法》），系统自动生成营销业务工单并推送至后台系统，实现“零纸质材料”办理
		一般工商业用电变更	支持过户、暂停/恢复、更名等业务，系统自动校验用电户号与营业执照/身份证信息一致性，避免人工核对误差
		电费缴纳	支持现金、银行卡、微信、支付宝、数字人民币等多渠道支付，支付成功后实时推送电子发票至客户预留邮箱或“网上国网”APP
		发票打印	支持增值税普通发票、专用发票的电子版下载及纸质版打印
		停电信息查询	实时同步管辖范围内停电计划（含临时故障停电），显示停电原因、影响范围及预计恢复时间，支持短信/APP推送提醒
		用电信息查询	展示当前电量、电费余额、近12个月用电曲线、能效等级等数据，辅助客户优化用电习惯
	咨询服务	智能语音引导	客户通过语音提问，系统基于自然语言处理（NLP）技术识别意图，播放操作指引或转接至对应功能模块（如自助终端的过户业务界面）
		知识库检索	内置电力业务知识库（含政策法规、办电流程、电价标准、新能源政策等），支持关键词搜索，结果以图文/视频形式展示
		远程人工咨询	当自助咨询无法解决时，客户可发起视频通话，与后台客服实时沟通，客服通过远程桌面查看客户操作界面，指导完成业务
	通知提醒	业务进度提醒	业务受理后，通过短信、APP消息、营业厅终端弹窗推送“工单已受理”“现场勘查完成”“装表接电”等节点信息
		电费账单提醒	每月电费出账后，推送账单金额、缴费截止日期及优惠活动等
		停电通知提醒	计划停电或故障停电时，提前1~3 d推送具体时间、影响范围及应急联系方式
运营管理	设备监控	设备状态监测	通过物联网（IoT）技术采集智能终端（如自助业务办理终端、机器人）、传感器（温湿度、烟感）、网络设备（交换机、AP）的运行数据（如开机状态、故障代码、网络延迟）
		故障预警	设定阈值，触发预警后通过短信/运营管理平台推送通知至运维人员
		运行日志记录	记录设备使用日志（操作时间、业务类型、设备编号）、故障日志（故障现象、处理过程、更换部件），存储时长≥3年，支持导出与追溯
	数据统计	业务量统计	按日/周/月统计各业务类型办理次数、平均办理时长、高峰时段

表 A.1 智慧无人营业厅具体功能配置（续）

功能分类		功能名称	功能内容
		客户行为分析	统计客户常用功能、停留时长、设备使用偏好等，生成服务优化建议
		核心指标同步	对接营销业务应用系统，同步电费回收率、客户满意度等指标，支撑绩效考核
	远程运维	远程控制	支持后台对终端设备进行远程重启、参数配置、软件升级
		工单自动派发	设备故障时，系统自动生成运维工单（含故障类型、设备位置、优先级），派发至最近的运维人员（基于GIS定位），并跟踪处理进度
扩展功能	新能源服务	分布式光伏并网申请	客户通过自助终端上传屋顶产权证明、发电设备参数等材料，系统自动校验，生成接入意见（含接入容量、计量方案），并推送至营销系统
		电动汽车充电设施报装	联动用电信息采集系统，预评估客户用电负荷，自动生成报装方案（含电表安装位置、电缆走向建议），支持在线预约现场勘查
		新能源政策查询	展示国家/地方分布式光伏补贴政策、电动汽车充电优惠，支持下载政策文件
	综合能源展示	方案模拟	通过电子屏、VR设备展示家庭/企业综合能源方案，模拟不同方案的年能耗成本、碳排放减少量
		能效诊断预约	客户可通过终端填写企业基本信息，系统自动生成能效诊断需求单，推送至专业团队，支持在线预约上门服务
		新型用电技术宣传	展示虚拟电厂、需求响应等新型技术的应用场景，提供操作指南
注：营业厅宜根据服务对象特征、业务需求优先级、场地条件限制、技术支撑能力等因素配置具体功能。			

附 录 B
(资料性)
智慧无人营业厅主要设备配置

智慧无人营业厅主要设备配置见表A. 1。

表 B. 1 智慧无人营业厅主要设备配置参考清单

设备类别	设备名称	主要功能描述	关键性能/配置要求	推荐数量	备注
自助服务终端	综合业务自助终端	办理电费缴纳、查询、更名、新装、增容、变更等全量业务，打印凭证	双屏异显、身份证读卡器、银联支付、二维码扫描、高速打印机、高清摄像头、指纹模块、语音提示。支持远程视频协助。	2~4台	必选
	发票自助打印机	专用于增值税普通发票和专用发票的自助打印	支持税务UKey管理、自动盖章、缺纸告警	1台	必选
	智能文件交互柜	客户提交纸质申请材料，领取合同、发票等文件	温控、除湿、消毒功能，格口不少于20个，支持扫码/人脸开柜	1套	可选
智能交互类	智能导引机器人	主动迎宾、业务引导、智能问答、语音互动、宣传讲解	自主导航避障、多模态交互、人脸识别、业务系统对接	1台	推荐
	虚拟数字人交互一体机	通过1:1高仿真数字人提供业务咨询和办理引导	超高清显示、自然语言交互、情感化表达	1台	推荐
	多媒体信息发布系统	集中控制大屏幕、广告机等，发布业务宣传、政策通知、体验内容	支持分屏显示、定时播放、远程内容推送	1套	必选
基础设施类	物联网关	汇聚各类IoT传感器数据，统一上传至平台	多协议支持（Zigbee, LoRa, NB-IoT等），边缘计算能力	1~2台	必选
	环境传感器套装	实时监测厅内温湿度、PM2.5、光照度、烟雾、水浸等环境参数	无线连接，电池续航时间长	1套	必选
	智能空调与照明系统	根据环境传感器数据和时段，自动调节空调温度和照明开关及亮度	支持IoT协议，可接入平台统一控制	1套	必选
	网络与安防一体机	提供路由、交换、防火墙、行为管理、视频存储一体化功能	千兆端口，支持VPN，不少于16路视频接入	1台	必选
安全防护类	网络高清摄像头	无死角视频监控，支持行为分析、人数统计、区域入侵检测等功能	200万像素以上，支持H.265编码，低照度效果佳	4~6台	必选
	智能门禁	控制人员进出，支持刷卡、二维码、人脸识别等方式	活体检测，防尾随告警等	1~2套	必选
	紧急求助按钮	客户在遇到困难或危险时一键求助	防水设计，触发时现场声光报警并同步向监控中心发送告警信息和视频画面	2~3个	必选
后台保障类	不间断电源（UPS）	在市电中断后为关键设备（网络、服务器、终端）提供持续电力供应	后备时间不低于2 h	1套	必选
	智能机柜	集中安装网络、服务器及配电设备	标准42U，带温湿度监控、门磁告警、智能PDU	1个	必选
注：本表中各设备推荐数量以营业厅使用面积为80 m ² 为例。					