

ICS 97.180

Y 73

团 体 标 准

T/ CESA 1113—2020

T/FJASI 10—2020

公寓智能门锁系统

Digital door lock system for apartment

2020 - 08 - 25 发布

2020 - 09-01 实施

中国电子工业标准化技术协会

福建省标准化信息协会

发布



版权保护文件

版权所有归属于中国电子工业标准化技术协会，除非有其他规定，否则未经许可，此发行物及其章节不得以其他形式或任何手段进行复制、再版或使用，包括电子版，影印件，或发布在互联网及内部网络等。使用许可可于发布机构获取。

目 次

| | |
|--------------------------------------|-----|
| 前 言..... | III |
| 1 范围..... | 1 |
| 2 规范性引用文件..... | 1 |
| 3 术语和定义..... | 1 |
| 4 系统功能要求..... | 2 |
| 5 信息安全要求..... | 5 |
| 6 通信要求..... | 5 |
| 7 门锁终端要求..... | 6 |
| 8 系统安装要求..... | 10 |
| 附录 A (规范性附录) 电池容量试验方法..... | 11 |
| 附录 B (规范性附录) NB-IoT 通信试验方法..... | 12 |
| 附录 C (资料性附录) NB-IoT 网络环境要求和试验方法..... | 14 |

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这些专利的责任。

本文件由福州物联网开放实验室有限公司及国家锁具产品质量监督检验中心（浙江）提出。

本文件由中国电子工业标准化技术协会归口。

本文件起草单位：福州物联网开放实验室有限公司、国家锁具产品质量监督检验中心（浙江）、江苏瀚远科技股份有限公司、中国联合网络通信有限公司上海市分公司、上海聚猛智能科技有限公司、杭州安国科技有限公司、杭州涂鸦信息技术有限公司、浙江宇视科技有限公司、深圳绿米联创科技有限公司、云丁网络技术（北京）有限公司、浙江联芯物联网科技有限公司、杭州熙盟科技有限公司、深圳指芯智能科技有限公司、湖南中科易安物联科技有限公司、福州启辰信息技术有限责任公司、深圳中泰智丰物联网科技有限公司。

本文件主要起草人：孙浩嘉、田帆、姚健、申旺、王惠平、朱奕健、方景春、杨雷、孙盛婷、朱婷、臧垲岳、杨闯、郑林、隋学鹏、刘勇、向阳、毛樟梅、沈伟峰、祝佳巍、白刚、陈瑾、聂辛、郑宁曲、王军泰、张健平。

公寓智能门锁系统

1 范围

本文件规定了公寓智能门锁系统的技术要求。

本文件适用于以安全防护和管理为目的，安装于公租房、廉租房、人才公寓、智慧校园等公寓场所的智能门锁系统的设计、安装及验收。

2 规范性引用文件

下列文件中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，仅该注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 4208 – 2017 外壳防护等级（IP代码）

GB/T 8897.2 – 2013 原电池 第2部分：外形尺寸和电性能要求

GB 16796 – 2009 安全防范报警设备 安全要求和试验方法

GB/T 17626.2 – 2018 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.3 – 2016 电磁兼容 试验和测量技术 射频电磁场辐射抗扰度试验

GB/T 30148 – 2013 安全防范报警设备 电磁兼容抗扰度要求和试验方法

GA 374 – 2019 电子防盗锁

YD/T 3337 面向物联网的蜂窝窄带接入（NB-IoT）终端设备技术要求

YD/T 3338 面向物联网的蜂窝窄带接入（NB-IoT）终端设备测试方法

3 术语和定义

3.1 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

智能门锁系统 Digital door lock system

通过无线通信方式远程管理，使用电子与信息技术识别、处理相关信息，实现门锁终端的启、闭控制、状态查询、管理权限分配、记录和报警等操作的设备（装置）和网络。

3.1.2

NB-IoT 窄带物联网 Narrow band internet of things

基于 3GPP 演进的通用陆地无线接入（E-UTRA）技术，使用 180 kHz 的载波传输带宽，支持低功耗设备在广域网的蜂窝数据连接的网络。

3.1.3

安全相关信息 security relevant information

可输入并更改门锁终端安全状态的识别信息、身份验证信息、密钥以及固件升级信息。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

3GPP:第三代移动通信伙伴项目(3rd Generation Partnership Project)

API:应用平台接口(Application Platform Interface)

IoT:物联网 (Internet of Things)

RSRP : 参考信号接收功率 (Reference Signal Received Power)

SINR:信号干扰噪声比 (Signal to Interference plus Noise Ratio)

4 系统功能要求

4.1 总则

4.1.1 公寓智能门锁应以多种无线通信方式直接接入业务运营平台或通过设备管理平台与业务运营平台进行双向通信。

4.1.2 公寓智能门锁系统应具备端到端远程安全接入能力以有效地实现门锁控制、状态查询、告警及命令下发等功能，能更好地保障住户人身财产安全及提高房屋管理单位的管理效率。

4.1.3 对于本章节未给出试验方法的项目，应通过目测、操作、文件核查等方式检查公寓智能门锁系统是否满足本标准相应的要求。

4.2 系统概述

公寓智能门锁系统主要由智能门锁终端、设备管理平台和/或业务运营平台以及相应的系统软件组成。其原理框图如图1所示。门锁终端可通过无线通信和/或有线的直接接入业务运营平台，亦可通过与设备管理平台的连接与业务运营平台进行通信，完成业务使用时的多种功能。

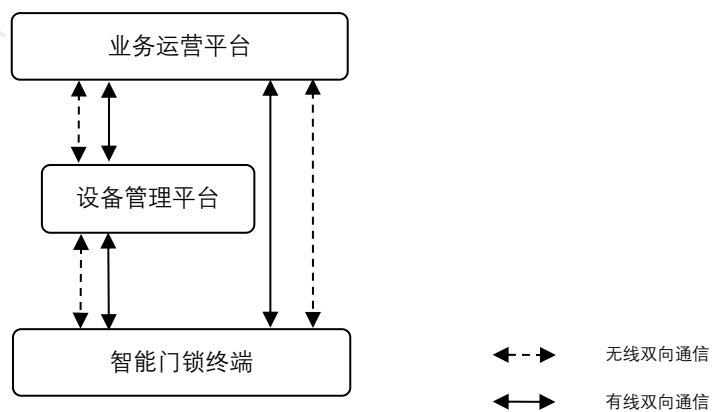


图1 公寓智能门锁系统架构

4.3 系统构成

4.3.1 业务运营平台

业务运营平台应由计算机、服务器、显示终端等硬件和支持智能监控和管理的软件组成，以统一的人机交互界面来实现公寓智能门锁的实时监测、控制和管理。

4.3.2 设备管理平台

设备管理平台应支持公寓智能门锁终端的接入，支撑门锁终端到业务运营平台的网络双向通信。设备管理平台应提供连接管理、设备管理等功能，并向业务运营平台开放标准API接口。

4.3.3 智能门锁终端

智能门锁终端宜采用多种通信技术，包括但不限于NB-IoT、WiFi、Zigbee及蓝牙等来实现与业务运营平台的通信。门锁终端应具有执行指令及信息采集等功能。

4.4 系统功能

4.4.1 权限管理

系统应具有使用权限管理功能，在以下操作时，应设定操作权限或具有相应授权机制：

- a) 对系统操作(管理)员的授权管理和登录核准应进行管理，应设定操作权限，使不同级别的操作(管理)员对系统有不同的操作能力；应对操作员的交接和登录系统有预定程序。系统应将操作员及操作信息记录于系统中。
- b) 应能设置门锁终端的使用时限，在使用时限内数字钥匙和/或PIN钥匙和/或生物钥匙应能正常开锁，超过使用时限的数字钥匙和/或PIN码钥匙和/或生物钥匙应不能控制开锁。

4.4.2 识读功能

4.4.2.1 应能通过门锁终端获取操作信息及钥匙信息并对目标进行识别，且能够将信息传递给管理平台，也可接受管理平台的指令。

4.4.2.2 具有生物识别方式的系统应有“误识率”、“识读响应时间”等指标，并且在产品使用说明书中列举出。其生物识别模块的误识率应不大于1%。

4.4.2.3 采用数字钥匙和/或PIN钥匙识读的，其编码组合数应不少于 10^6 。

4.4.2.4 对门锁终端识读装置的操作以及接受管理平台的指令等应有对应的指示信号。

4.4.3 系统响应时间

远程授权模式下，从发起授权请求始至获得开锁授权和/或门锁终端执行开锁动作的时间，应小于30 s。本地授权模式下，从识读装置获取数字钥匙和/或PIN码钥匙和/或生物钥匙信息始至门锁终端执行开锁动作或提示授权验证失败的时间，应小于2 s。

4.4.4 计时

系统的与事件记录、显示及识别信息有关的计时部件应有校时功能。业务管理平台管理软件每天宜设置向其他的与事件记录、显示及识别信息有关的计时部件校时功能，且24 h计时误差应不大于5 s。

4.4.5 软件及信息保存要求

4.4.5.1 门锁终端需要的所有软件均应保存到固态存储器中。

4.4.5.2 具有文字界面的系统管理软件，用于其操作、提示、事件显示等的文字应为简体中文。

4.4.5.3 系统在断电后保存的密钥（钥匙）信息及各记录信息不应丢失，电源恢复正常后，门锁终端应能正常进行启、闭。

4.4.6 事件记录

4.4.6.1 系统应将出入事件、操作事件、报警事件等记录存储于相关载体中，并能形成报表以备查看。业务运营平台的事件存储载体，应根据管理与应用要求至少能存储不少于180 d的事件记录，存储的记录应保持最新的记录值。

4.4.6.2 事件记录采用4 W的格式，即When(什么时间)、Who(谁)、Where(什么地方)、What(干什么)。其中时间信息应包含：年、月、日、时、分、秒，年应采用千年记法。

4.4.6.3 经授权的操作（管理）员可将授权范围内的事件记录、存储于系统相关载体中的事件记录信息，进行检索、显示和/或打印，并可生成报表。事件记录应具备备份功能。

4.4.7 报警

在发生以下情况时，门锁终端应向系统上报报警信息：

- a) 采用未授权的数字钥匙和/或PIN钥匙和/或生物钥匙在5 min内连续错误输入次数达到制造商文件中规定的次数时（次数范围：1~5）；
- b) 当拆除门锁终端的防护面时；
- c) 当门锁终端的供电电压低于标称电压值的80%时。

4.4.8 应急开启

系统至少应具有如下列一种（但不限于）应急开启的方法：

- a) 使用机械钥匙应急开启；
- b) 使用制造商特制工具采取特别方法局部破坏系统部件后应急开启，且可迅即修复或更换被破坏部分；
- c) 系统通过应急授权进行开启。

4.4.9 固件更新

智能门锁系统应具有固件更新功能，且固件更新应具有有效保障机制，以确保固件校验失败或更改失败时，智能门锁仍处于安全可用状态，且能重新更新。

4.5 电源

4.4.1 电池容量

当系统中的门锁终端使用电池供电时，电池容量应能保证系统至少6个月的正常使用，且门锁终端可以正常启、闭3000次以上。

试验按附录A的方法进行。

4.4.2 欠压指示

使用电池供电时，当门锁终端的供电电压低于标称电压值的80%时，应能给出欠压指示，并能将电池欠压信息上传至管理平台。给出欠压指示后的门锁终端应还能正常启、闭不少于50次。

5 信息安全要求

5.1 通用要求

本章节的试验通过目测、操作、文件核查等方式进行。

5.2 授权

任何产生一次编码的应用软件应使用授权方法（如密码或智能密码钥匙）来访问和操作，且对授权过程中存储的任何种类数据进行数据保护。应用软件使用的授权和数据保护方法应由制造商说明。

5.3 传输加密

应对智能门锁系统传输的安全相关信息进行加密，以防止未经授权的读取。系统使用的加密方式应由制造商说明。

5.4 身份验证

智能门锁系统在门锁终端和服务器之间启动通信需要身份验证。认证方法应由制造商说明。

5.5 安全信息存储

在门锁终端上存储的安全信息，例如口令、指纹、密码，应进行加密，加密方法应由制造商说明。

5.6 密钥管理

密钥应防止未经授权的访问\存储、创建、传输和访问密钥的方法应由制造商描述。此要求也适用于制造商的初始化过程。

5.7 用于数据传输的密钥

智能门锁系统应配备随机生成的密钥，但工厂预设密钥除外。随机数的产生方式应由制造商说明。密钥应可现场更改。若新密钥得到确认，其应是唯一可用的钥匙。

5.8 密钥修改

5.8.1 概述

在将智能门锁系统投入运行之前，应更改预设的工厂密钥。密钥更改后，工厂预设密钥应不可使用。

5.8.2 密钥交换

门锁终端密钥交换机制应至少提供与数据传输方法同等的的安全强度。交换机制应由制造商说明，说明的内容至少包括加密算法和密钥长度。

5.8.3 密钥更改

制造商应提供用户说明，说明密钥变更的程序和频率。只有在输入授权码后才能进行更改。如果密钥更改是在带外进行的（在先前建立的通信方法之外），则应遵循5.5要求。

6 通信要求

6.1 传输要求

系统中，门锁终端与管理平台的通信，宜采用多种通信技术，包括但不限于 NB-IoT、WiFi、Zigbee 及蓝牙等传输方式，且系统应对传输路径的故障进行监控。采用NB-IoT通信制式的门锁终端，其通信能力宜参考YD/T 3337《面向物联网的蜂窝窄带接入（NB-IoT）终端设备技术要求》的要求。

6.2 系统应用层重传

采用NB-IoT通信技术的系统在配置远程开锁功能时，下发开锁指令期间应禁止应用层重传功能，避免非即时授权开启。

试验按附录B.4规定的方法进行。

6.3 最小灵敏度电平

采用NB-IoT通信制式系统的门锁终端最小灵敏度电平应优于-120dBm。

试验按附录B.5规定的方法进行。

7 门锁终端要求

7.1 通用要求

门锁终端按安全级别由低到高分为A、B两级。

本章节的试验按GA 374 - 2019中规定的方法进行。

7.2 外观

门锁表面应无明显的变形、裂纹、褪色，也不应有毛刺、砂孔、起泡、腐蚀、划痕、涂层脱落等缺陷。

7.3 外壳防护等级

门锁的外壳防护等级应符合GB/T 4208 - 2017中IP52等级的规定。

7.4 主锁舌伸出长度

当钩舌/爪舌为主锁舌时，锁舌伸出长度A级和B级应均不小于14 mm；除钩舌/爪舌以外的锁舌作为主锁舌时，锁舌伸出长度A级应不小于14 mm，B级应不小于20 mm。

7.5 主锁舌灵活度

用手动部件操作主锁舌的转动扭矩应不大于3 N·m，主锁舌启、闭应无阻滞现象；对装有应急机械防盗锁头的门锁，用机械钥匙操作主锁舌的转动扭矩应不大于1.5 N·m，主锁舌启、闭应无阻滞现象。

7.6 强度

7.6.1 锁壳强度

锁壳应具有足够的机械强度和刚度，在承受2.65 J的冲击强度及110 N的静压力试验后，不应产生明显的变形和损坏。

7.6.2 主锁舌抗轴向静压力

门锁的主锁舌（钩舌/爪舌除外），在承受表1规定的轴向静压力后，锁舌回缩量应不大于5 mm，且锁应能正常工作。

表 1 主锁舌抗轴向静压力

单位为牛顿

| 安全级别 | 轴向静压力 |
|------|-------|
| A 级 | 1000 |
| B 级 | 3000 |

7.6.3 主锁舌抗侧向静压力

门锁的主锁舌（钩舌/爪舌除外），在承受表2规定的侧向静压力后，锁应能正常工作。

表 2 主锁舌抗侧向静压力

单位为牛顿

| 安全级别 | 侧向静压力 |
|------|-------|
| A 级 | 1500 |
| B 级 | 6000 |

7.6.4 钩舌/爪舌强度

当钩舌/爪舌作为门锁的主锁舌时，在承受表 3 规定的载荷后，锁应能正常工作。

表 3 钩舌/爪舌强度

单位为牛顿

| 安全级别 | 钩舌/爪舌侧向静压力 | 钩舌轴向拉力 | 钩舌抗脱出力 |
|------|------------|--------|--------|
| A 级 | 2000 | 2000 | 2000 |
| B 级 | 4000 | 4000 | 4000 |

7.6.5 手动部件强度

对闭锁后位于防护面的手动部件分别施加表4规定的静拉力和扭矩时，锁具不应开启，手动部件不应产生变形或损坏。

表 4 手动部件强度

| 安全级别 | 静拉力 (N) | 扭矩 (N·m) |
|------|---------|----------|
| A 级 | 1600 | 25 |
| B 级 | 1600 | 50 |

7.6.7 识读装置强度

具有键盘盒和/或人体生物特征识别装置和/或读卡器等识读装置的门锁，在识读装置上施加110 N 的静压力，作用60 s后不应产生永久性变形和损坏。

7.7 钥匙

7.7.1 数字钥匙抗静电

在数字钥匙的信息载体上任意点与地之间施加1500 V静电电压，数字钥匙的性能不应受到影响。

7.7.2 机械钥匙强度

对装有应急机械防盗锁头的电子防盗锁，其机械钥匙的强度应符合GA/T 73—2015中5.2.6的规定。

7.8 耐久性

门锁在额定电压和额定负载电流的情况下，进行10000次锁具启、闭操作，试验后不应有电气部件或机械部件的损坏或失效，且应能正常工作。

7.9 防技术开启

在正常工作状态下，由专业技术人员采用技术手段实施技术开启，A级5 min内，B级10 min内，锁不能被开启。

7.10 环境适应性

7.10.1 气候环境适应性

按表5的规定对门锁进行气候环境适应性试验，试验过程中不应发生状态改变，试验后应能正常工作，盐雾试验后门锁的外露金属零部件表面还不应有锈蚀。

表5 气候环境适应性

| 项目 | 试验条件 | 持续时间 | 状态 |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------|
| 高温 | 温度：(55±2) C° | 4 h | 工作状态 |
| 低温 | 温度：-(10±3) C° | 4 h | 工作状态 |
| 恒定湿热 | 温度：(40±2) C° 相对湿度：(93±3) % | 48 h | 工作状态 |
| 盐雾 | 盐溶液浓度：(5±0.1) % 温度：(35±2) C° 喷雾时间：每隔 45 min 喷雾 15 min 盐雾沉降量： 1.0 mL/(h·80cm ²) ~ 2.0 mL/(h·80cm ²) | 48 h | 非工作状态 |

7.10.2 机械环境适应性

按表6的规定对门锁进行机械环境适应性试验，试验前门锁处于正常锁闭状态，试验后不应出现开启现象且应能正常工作，锁内各机械零件、部件无松动，外壳无变形和损坏。

表6 机械环境适应性

| 项目 | 试验条件 | 状态 |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 正弦振动 | 频率范围：(10 ~ 150) Hz 加速度：5 m/s ² 振动方向：X、Y、Z 三个轴向 扫频速率：1 oct/min 扫频周期的数目：1 | 工作状态 |

表 6 机械环境适应性(续)

| 项目 | 试验条件 | 状态 |
|------|----------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 冲击 | 加速度：150 m/s ² 脉冲持续时间：11 ms 冲击脉冲波形：半正弦 冲击轴向数：6 每轴向上的脉冲次数：3 | 工作状态 |
| 自由跌落 | 跌落高度：1 m 几何面数：6 各个面跌落次数：1次 是否带包装：是 | 非工作状态 |

7.11 电磁兼容

7.11.1 静电放电抗扰度

静电放电抗扰度限值应符合GB/T 17626.2 - 2018中试验等级4的规定，试验中门锁不应有误动作，试验后应能正常工作。

7.11.2 射频电磁场辐射抗扰度

射频电磁场辐射抗扰度限值应符合GB/T 17626.3 - 2016中试验等级3的规定，试验中门锁不应有误动作，试验后应能正常工作，且试验后数字钥匙不应出现数据变化或失效。

7.11.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度

采用交流电网电源供电的门锁，电快速瞬变脉冲群抗扰度应符合GB/T 30148 - 2013中第12章的规定。

7.11.4 电压暂降、短时中断抗扰度

采用交流电网电源供电的门锁，电压暂降、短时中断抗扰度应符合GB/T 30148 - 2013中第8章的规定。

7.11.5 浪涌（冲击）抗扰度

采用交流电网电源供电的门锁，浪涌（冲击）抗扰度应符合GB/T 30148 - 2013中第13章的规定。

7.12 安全性

7.12.1 抗电强度

采用交流电网电源供电的门锁的电源引入端子与外壳裸露金属部件之间的抗电强度应符合GB 16796 - 2009中5.4.3的规定。

7.12.2 绝缘电阻

采用交流电网电源供电的门锁的电源引入端子与外壳裸露金属部件之间的绝缘电阻应符合GB 16796—2009中5.4.4的规定。

7.12.3 泄漏电流

采用交流电网电源供电的门锁工作时的泄漏电流应符合GB 16796—2009中5.4.6的规定。

7.12.4 阻燃

锁外壳的非金属部件的阻燃应符合GB 16796—2009中5.6.3的规定。

8 系统安装要求

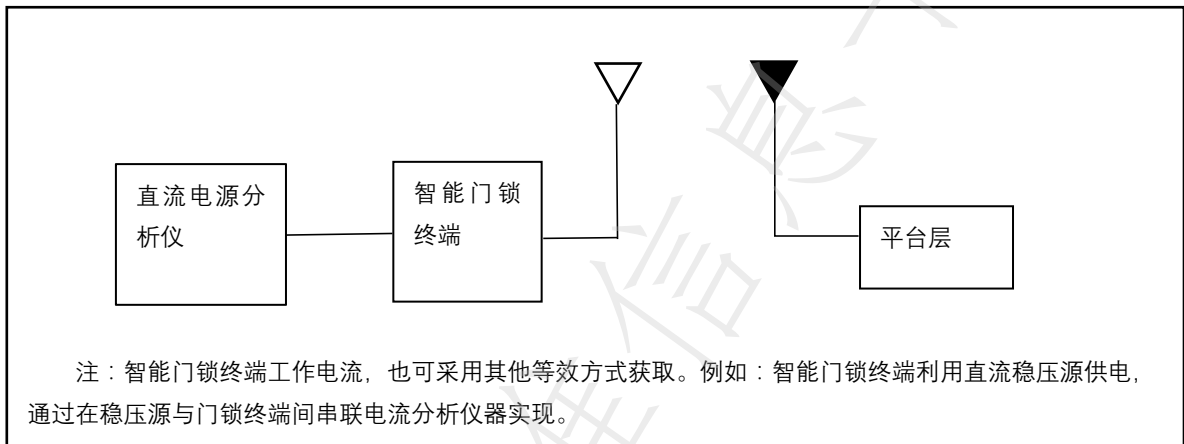
8.1 门锁终端的安装位置应便于目标的识读操作。

8.2 门锁终端安装环境网络质量要求和试验方法宜参考附录C。

附录 A
(规范性附录)
电池容量试验方法

A.1 测试系统

电池容量试验的测试系统如图A.1所示。



图A.1 电池容量测试系统图

A.2 测试步骤

不同种类原电池自损系数应参考GB/T 8897.2 - 2013的要求。

电池容量测试步骤如下：

- a) 智能门锁终端外接直流电源分析仪供电，并与业务运营平台连接，使其处于正常工作状态；
- b) 通过远程授权启、闭门锁终端20次，以不低于10次/秒的采样速率对门锁终端的工作电流进行采样并记录；
- c) 对记录电流值进行分析，统计门锁终端完成规定次数启、闭过程的平均工作时间 $T_1(h)$ ，及该过程的平均电流值 C_1 ，则单次开锁耗电量 $D_1=T_1 \times C_1$ ；
- d) 统计门锁非开启时的待机电流平均值 C_2 ；
- e) 根据电池容量需要满足正常使用至少6个月，且3000次的启、闭次数，平均每天启、闭次数为17次。因此，1天内门锁启、闭过程耗电量为 $D_2=17 \times D_1$ ，非启、闭时耗电量 $D_3=C_2 \times (24-17 \times T_1)$ ，计算出1天的总耗电量 $D_d=D_2+D_3$ ；
- f) 公寓门锁标称电池容量 D_t ，电池自损系数 a ，即可得理论门锁使用时间 $T=a \times D_t / D_d$ ， T 应不低于6个月。

注：若系统具有多种通讯方式和/或远程授权方式，应选择最为耗电的方式进行a)~f)的测试。

附录 B
(规范性附录)
NB-IoT 通信试验方法

B.1 概述

为了更好地保障本标准中采用NB-IoT技术进行通信的公寓智能锁系统的现场应用，本附录参考YD/T 3338并列出了NB-IoT通信要求的具体试验方法。

B.2 测试系统

NB-IoT通信试验的测试系统如图B.1所示。

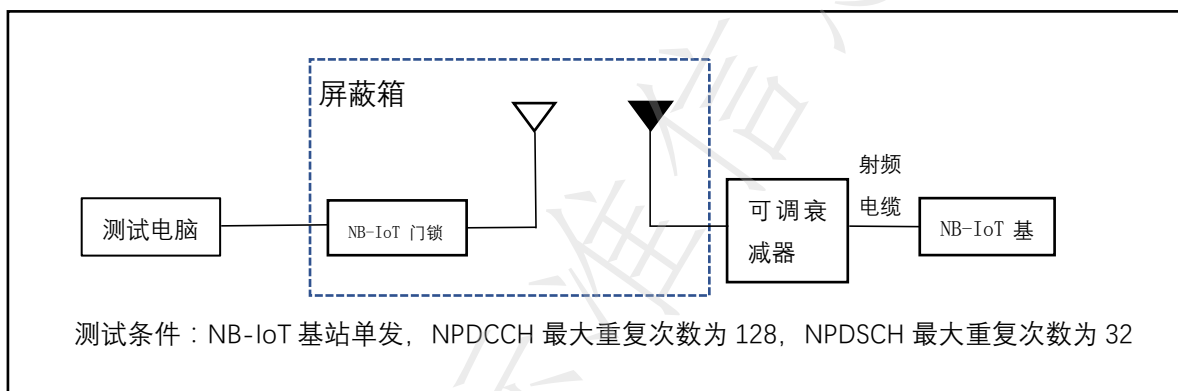


图 B.1 NB-IoT 通信测试系统图

B.3 测试样机准备要求

需至少提供测试样机一台，测试样机功能需求及附属资料要求如表B.1所示。

表 B.1 测试准备要求

| 序号 | 需求 | 说明 |
|----|---------------|----------------------------------------------|
| 1 | 产品说明书 | 包含规格书及使用说明书 |
| 2 | 支持的频段及目标市场的频段 | 产品支持的频段，目标市场工作的频段 |
| 3 | 射频测试接口 | 射频链路需预留射频接口或者焊接测试射频线，并标识出其位置 |
| 4 | 休眠模式 | 测试样机休眠模式方便设置或关闭休眠模式 |
| 5 | AT Command 接口 | AT Command 调试接口需预留，用来查看测试样机的状态和发送 AT command |
| 6 | 假电池 | 测试极限条件下的射频性能，需提供假电池或者引出终端供电的正负引脚 |
| 7 | UE log 工具 | 请向模组厂商获取该测试工具，工具安装使用方法，包含相关文件如 decode.xml |

表 B.1 测试准备要求（续）

| 序号 | 需求 | 说明 |
|----|-------------|----------------------------------------------------|
| 8 | Debug 接口 | 终端须引出模组调测接口 (debugrx debugtx gnd) |
| 9 | 终端插卡方式 | 实验室测试要求采用卡槽方式安装 SIM 卡, APN 不要锁定 |
| 10 | 中央管理平台账号及权限 | 配套中央管理平台, 并提供对应的测试账号, 账号需有对终端配置及状态读取的权限 |
| 11 | 唤醒模式 | 送测样机宜能周期性唤醒面板用于 NB-IoT 通信, 模拟人为唤醒, 建议周期为 5 分钟(min) |

B.4 系统应用层重传试验

测试系统如图B.1所示, 测试准备要求需要满足表B.1的要求, 测试步骤如下:

- a) 调整可调衰减器, 使测试的 NB-IoT 门锁终端 RSRP 达到 NB-IoT 制式系统工作的通用网络条件;
- b) 远程授权开锁 10 次, 确认是否每次均能正常开启。若开启成功率为 100%, 则记录此时可调衰减器的值; 若开启成功率非 100%, 则减少可调衰减器值, 并重复本步骤直至开启成功率到达 100%;
- c) 增加可调衰减器的值, 使得 NB-IoT 公寓门锁不能连接网络;
- d) 下发开锁授权指令, 5 min 后恢复可调衰减器到步骤 b 的值;
- e) 等待网络恢复后, 在 1 min 内确认门锁是否均处于锁定状态。若此时门锁不能被开启, 则系统应用层没有重传机制。若门锁能被开启, 则系统应用层有重传机制。

注1: 测试NB-IoT门锁终端RSRP可通过近端调测工具直接读取;

注2: 无线网络信号干扰噪声比SINR不小于-3 dB, 且信号强度RSRP优于-115dBm一般可认为满足NB-IoT制式系统工作的通用网络条件。

B.5 最小灵敏度电平试验

测试系统如图B.1所示, 测试准备要求需要满足表B.1的要求, 测试步骤如下:

- a) 调整可调衰减器, 使测试的NB-IoT门锁终端RSRP为-120dBm;
- b) 远程下发开锁密钥10次, 验证密钥下发的成功率;
- c) 若成功率为100%, 以0.5dB为步进增加可调衰减器值, 并记录当前的RSRP值。重复步骤b)和c), 直到成功率低于100%。此时最后一个成功率为100%的RSRP值即为最小接收灵敏度电平;
- d) 若成功率低于100%, 以0.5dB为步进减少可调衰减器值, 并记录当前的RSRP值。重复步骤b)和d),直到成功率为100%, 当前RSRP值即为最小接收灵敏度电平。

附录 C

(资料性附录)

NB-IoT 网络环境要求和试验方法

C.1 概述

为了更好地保障本标准中采用NB-IoT技术进行通信的公寓智能锁系统的现场应用，本附录基于大量测试验证数据，对NB-IoT网络环境质量提出了建议，供安装和验收时参考。

C.2 安装环境网络质量要求

采用NB-IoT通信制式的公寓智能门锁安装使用环境的NB-IoT网络信号质量宜符合以下要求：

- a) 无线网络信号干扰噪声比SINR不小于-3 dB；
- b) 信号强度RSRP优于-115dBm。

C.3 安装环境的网络质量试验

使用USB Dongle测试设备，在门锁终端安装位置正前方10 cm处，测量网络信号强度。
