Hi
I’m Linxi

Exploring interaction in multi-modalities between digital and physical world
Dragging insights and design solutions from user research and data analysis

Selected work from 2020-2022 →

LinXi

王林希

瑞典皇家理工(KTH)，硕士
人机交互专业

吉林大学
电子信息工程专业

Tel: 180 5873 9777
Mail: linxi@kth.se
Dob: 1995.08

Working Experience (3 yrs)

海康威视-萤石

2020.03–至今 | 杭州, 中国

– 国内及海外智能家居业务

业务支撑：负责**智能中控屏**、**智能照明**、**网关传感**等产品的体验设计工作，包括移动端，设备端多模态的交互体验。通过研究牵引产品规划、制定用户体验策略、并完成方案输出及落地跟踪的全链路体验设计工作。

项目成果：1. 构建萤石智能家居助手对话交互设计框架和语音交互体验评价体系，落地在智慧屏系列产品。2. 负责智能家居包容性设计场景研究，已完成移动端的适老化改造。3. 负责智能照明多端无感交互体验，海外智能灯泡产品落地。4. 负责产品线内新设备概念测试、可用性测试、需求洞察、竞品分析、产品上市前后的β测试和NPS满意度调研。

– 官方商城及IoT业务

业务支撑：负责官方商城Web端和移动端上的体验跟踪。针对移动端商城进行季度性的nps及满意度调研，结合运营需求针对各功能模块进行体验优化。负责智慧公寓管理后台（Web端）的框架优化研究及设计。

项目成果：1. 参与萤石官网改版，负责前期用户调研、竞品分析、埋点数据分析、改版方案设计、规范指标维度建立、开发实现跟进。2. 萤石商城直播模块的用户需求调研和体验优化方案。移动端商城整体NPS提升近20%。2.智慧公寓管理后台（Web端）优化方案。

Telia Company 北欧电信公司

2019.01–2019.12 | 斯德哥尔摩, 瑞典

– 基于谷歌RCS Messaging的富媒体聊天机器人

业务支撑：负责Telia Company的电信业务商业短信(RCS Messaging)聊天机器人的整体交互，包括其中的对话式交互(Conversational Interaction)和基于谷歌Material Design的图形界面交互。

项目成果：1. 参与建立用于富媒体商业短信的图形界面组件体系。2. 洞察业务场景并进行目标群体用户画像分析，设计Chatbot的对话脚本。3. 建立针对各类型业务Chatbot的建立对话式交互和语音交互的设计流程框架。

硕士论文：主要研究了基于RCS Chatbot的项目的设计过程，总结当下从业者在多模态交互中所遇到的挑战和困难，并展示可行的解决方案。该论文由 KTH Media Lab的 Ylva Fernaeus 教授指导。

Contents

01 P04–P21

智能中控屏
语音交互界面

多模态交互
框架构建

02 P22–P40

无障碍&
APP适老化改造

细分人群研究
包容性设计

03 P41–P53

Web官网
改版调研分析

业务分析
体验度量

04 P53–56

其他

>> 智能中控屏优化
>> 智慧公寓管理后台
>> 翻译、论文等

智能中控屏
语音交互界面设计

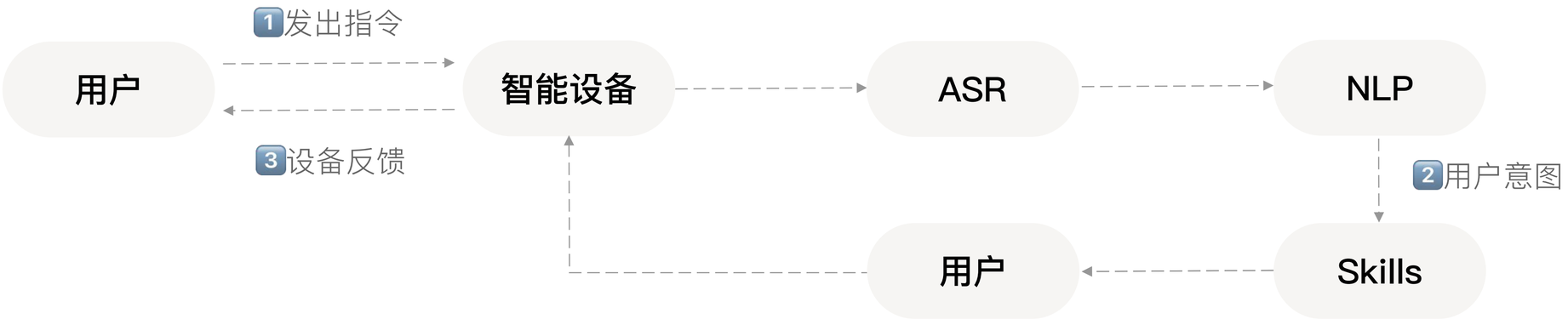
业务需求：

根据公司产品战略规划，2020开始推出一系列智能中控屏产品，包括4寸、7寸、10寸的智能中控屏。该系列产品定位为智能家庭管家，是集图像交互界面，语音交互入口，传感摄像头为一体的多模态交互中心。该项目的设计目标是为智能控制产品设计一套语音交互界面（VUI），从4寸屏开始落地，继而形成一套完整的语音交互框架。

一次简单的语音与对话是如何发生的?

Minimum conversation pattern

语音交互（VUI）是指人类与设备通过自然语音进行信息的传递。一次完整的语音交互需要经历ASR→NLP→Skill→TTS的流程：



关键交互节点：在一次完整的语音交互流程中有三个关键的交互节点：**①用户发出指令 –> ②理解用户意图 –> ③设备进行反馈**。当语音交互作为智能家系统中的一部分，设计一款智能设备的语音功能时需要在具体的智能家居场景中考虑这个三个关键交互节点。

1. 用户是在什么环境下发出的指令？ 这些指令是否需要唤醒词?
2. 什么原因会导致设备无法准确地理解用户的意图？设备需要哪些技能来满足用户的需求？哪些技能是必备的?
3. 设备在回复的文本应该如何叙述？回复的音频应该使用怎么样的语气和语调？除了语音之外是否还需要融合其他的交互方式?

以上等等问题都是在设计一款智能设备的语音交互功能时需要考虑的。我们希望能够从分析研究智能家居的语音交互场景出发，尝试建立一个能够容纳以上问题的答案的框架，用于更多智能设备语音交互的设计。

对话的主体：是谁在进行对话?

Who in the conversation?

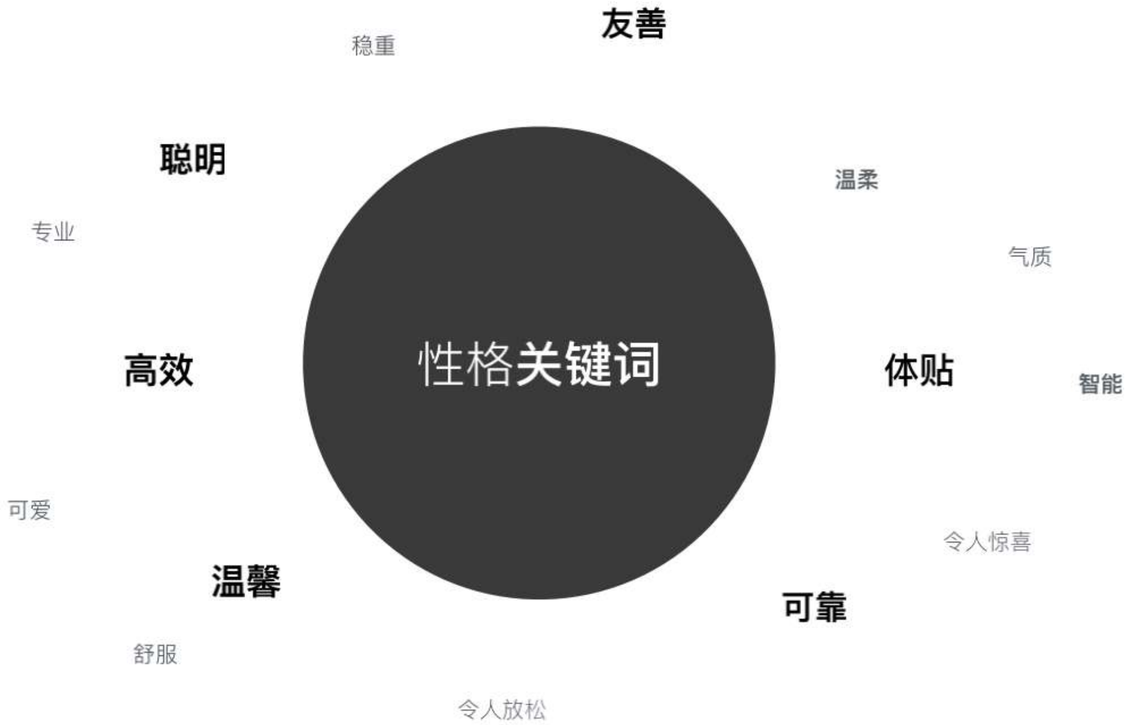
建立语音形象（Persona）：在解构一段智能语音对话交互触点时，首先要回答的问题就是“是谁在进行对话”。并且对话的主体将会贯穿在后续的设计过程中。在设计对话时，需要对是谁在说话有清晰的认知才能有所根据地来回答“在这种情况下，应该怎么说或怎么做？”。Persona是语音交互框架的基础。

语音形象	交互框架	
它是谁?	**基本形象** **气质特征**	**设定角色**
它会做什么?	**工作场景库** **语音助手技能集**	**构建场景**
它将怎么做?	**语音交互逻辑** **对话设计策略**	**交互策略**

设定角色–基本形象

“它是谁？”– Building up the persona

Step 1. 收集形容词 ： 邀请内部利益相关者参加头脑风暴，收集我们希望用户在和我们进行交互时感知到的品质；
Step 2. 确定形容词：筛选4–6个能够形容萤石语音形象核心性格特质的形容词；
Step 3. 提出一些体现这些品质的角色；
Step 4. 人物小传设计：清晰地体现这个角色的样子，会说什么样的话，做什么样的事
Step 5. 创建视觉形象



设定角色–气质特征

“它是谁？”– Building up the persona

气质特征定义：从谈吐和声音两个方面来定义气质特征。谈吐包含了语气、语速、语法。声音包含了音量、音色、音质。通过基本形象和气质特征的定义，我们初步构建了一个符合品牌定位和用户期望的智能家居语音形象。

语气

气徐

声柔、温和的感觉

爱的情感

语速

自然的语速

不快不慢

每分钟220～240字

语法

简练清楚，用简短语音传达准确信息

真切平实，用通俗易懂的语言沟通

贴心友善，多鼓励多引导不批评

音量

室内环境

40～60分贝

音色

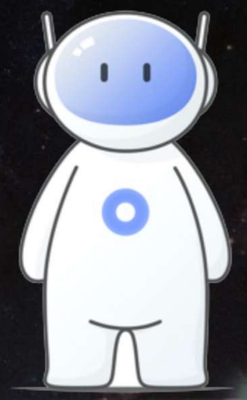
男（成熟稳重）

女（甜美温柔）

音质

圆润

柔和



智能家庭助手

萤石

性格特征

聪明　友善　温馨　体贴　高效　可靠

语气

气徐 声柔 温和的感觉 爱的情感

语速

自然的语速 不慢也不快 每分钟220~240字

音色

男（成熟稳重）女（甜美温柔）

音质

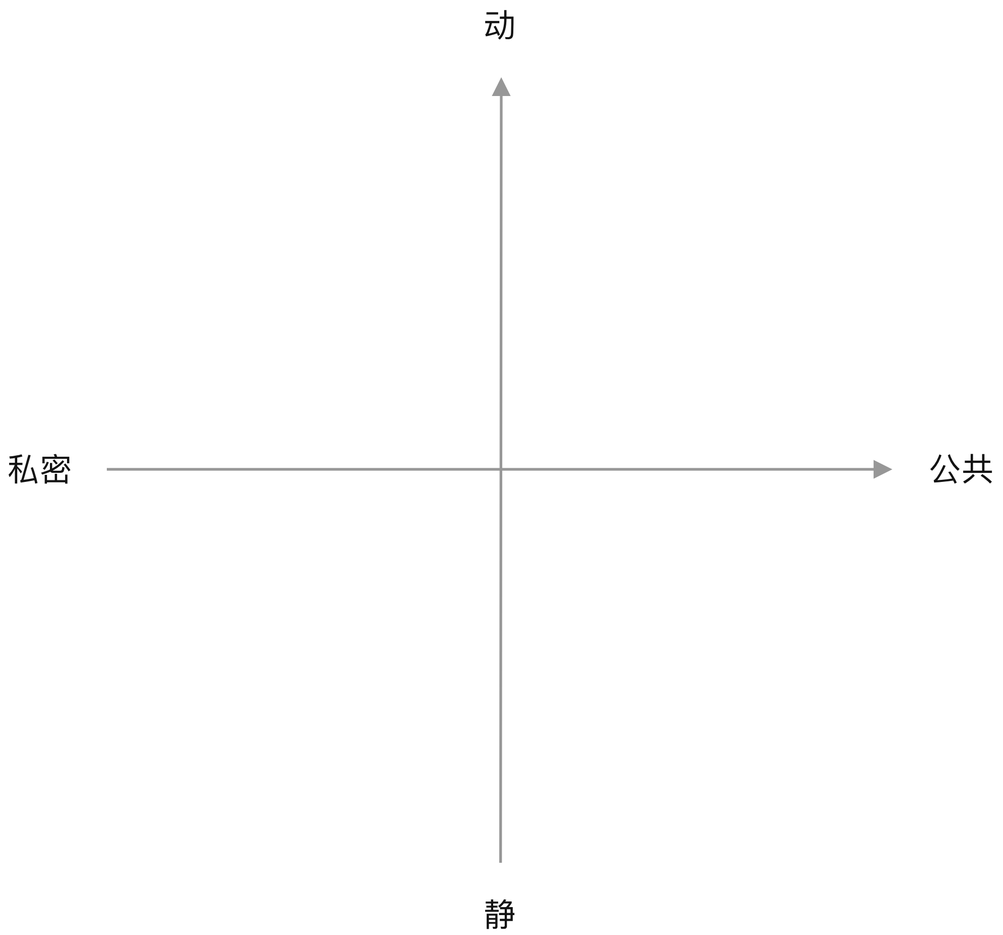
圆润柔和

个人介绍

我是您的智能家庭管家，也是您亲密的家庭伙伴。你可以随时唤醒我管理家里智能设备。我会一直在家里为你服务，陪伴着您和家人感受每一个四季，遇见更好的生活。

构建场景–室内空间划分

“它会做什么？”– Building up the scenario



横轴：公共区域&私密区域

公共性和私密性包含了家居空间中人和空间的关系以及人和人之间的关系，极大程度上决定用户的心理状态，这些心理状态决定了用户的行为。所以我们使用公共与私密作为家居空间坐标的横轴。

纵轴：动区&静区

动区和静区借用了室内空间设计中的概念，代表人在家居空间中活动的中不同类型家居动线的发生区域，家务动线、起居动线、访客动线。

我们根据功能性质归纳了家居空间中可能出现的私密和公共区域，借用室内空间设计的概念划分动区和静区。通过调研和访谈，构建出功能模块在象限图中的排布，反映出家居空间中各功能区域的用户心智模型。

1&3象限：在普遍的认知中，第一象限中公共使用的区域会和动区，以及第三象限中静区和私密区域的结合更为紧密。

空间人员：某个功能区域的属性会根据区域中存在的人员的不同而产生变化。

工作环境象限图

室内空间划分

构建场景–空间认知&行为

“它会做什么？”– Building up the scenario

	心智模型关键词	特征点	设计语音交互时需要考虑
公共空间	看电视 玩游戏 家人团聚 谈话聊天 做家务 晒衣服 不涉及隐私 休闲娱乐 打打闹闹 外放音乐 热闹的 宽敞的 相对不安全 朋友聚会 喝酒聚餐	①往往会有很多种声音 ②会存在较多种类的设备 ③家庭成员会公同使用的区域 ④会有访客的出现 ⑤空间区域较大、较为开阔	【需要考虑嘈杂环境下的拾音】 【跨场景的多意图理解】 【考虑老人、儿童的需求】 【声纹识别、权限管理】 【需要跨短距离空间的操作】
私密空间	享受独处 睡觉 安静的 发呆 思考 安全感 保险柜 卧室 洗手间 一个人 不被打扰 冥想	①相对比较安静 ②空间内人员较少 ③会有情感化的需求 ④空间区域相对小、封闭	【需要声音传递情感化信息】 【原信息输入的工具比较受限】 【涉及到重要/隐私信息传达】 【唤醒清晰】

构建场景–语音助手技能集

“它会做什么？”– Building up the scenario

设备控制	影音播放	信息咨询	情感交流	情况汇报	线上汇报
开关智能设备	播放歌曲	查询天气	聊天互动	设备状态汇报	定时提醒
启动智能场景	有声读物	查询路况	情感倾诉	访客情况汇报	打车
设备定时控制	影视剧集	收听新闻	…	…	订机票
…	…	…			第三方服务
					…

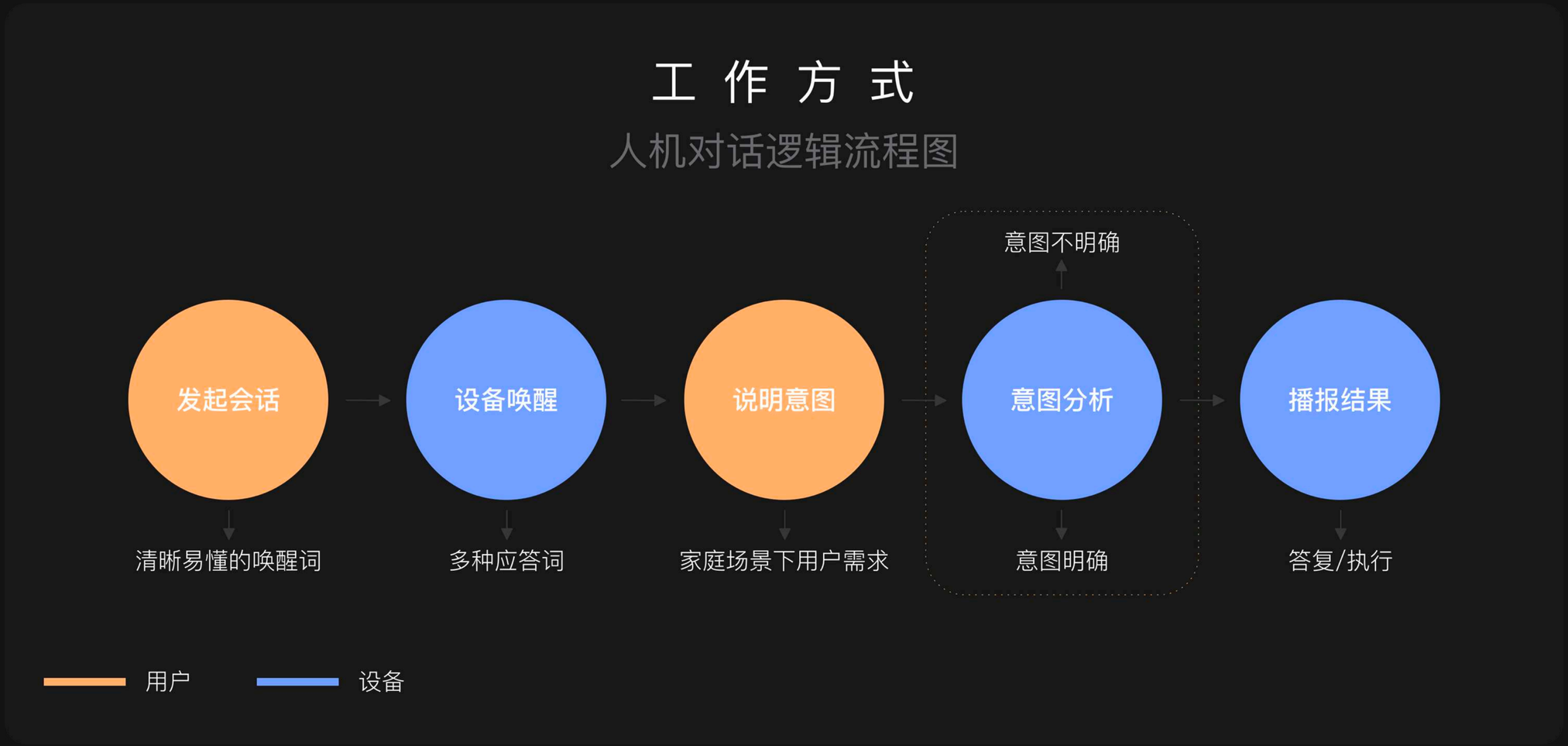
构建场景–语音交互场景案例

“它会做什么？”– Building up the scenario

事件类型	场景名称	场景空间	行为描述	场景用户	用户需求/痛点描述	语音助手需要的技能	备注
设备控制 （开关智能设备、启动智能场景等）	照明控制	私密空间–睡眠区	晚上睡觉前，用户躺在床上时发现卧室里卫生间的灯没有关，于是呼叫语音助手关闭。	所有家庭用户	【需要跨短距离空间的操作】	1.设备控制 2.多意图理解 3.状态反馈 4. 技能	以照明控制为例子
		公共or私密空间	某别墅用户，家里房间较多，在想要批量控制某几个房间的设备，于是向语音助手发出一整段描述性的指令。“把四楼阳台的顶灯关了，地下室健身房的灯关闭，厨房里除了顶灯都关掉”	家庭用户	【需要复杂的信息输入】		
		公共or私密空间	抱小孩的时候手腾不开，想要关灯	家庭用户	【使用对象双手或者双眼被占用】		
		公共空间–家务区	洗衣服/洗菜的时候手腾不开，傍晚做饭的时候天会逐渐变暗，光线变暗的时候通过语音来打开厨房的灯。				
影音播放 （播放歌曲、有声读物、影视剧集等内容性资源）	哄小孩	儿童房	让孩子和语音助手对话、让语音助手给孩子讲故事。	儿童用户	【使用对象为非文字使用者】 （针对老人、小孩、失明的人群，无法使用文字交互，语音交互会为	1. 丰富的内容型技能	
	睡前播放有声读物	私密空间–睡眠区	在睡觉前，酝酿睡意的时候，想听一些有声书/白噪声等内容	家庭用户	【原设备和声音的关联度高】	1. 丰富的内容型技能	
信息咨询 （查询天气路况、听新闻等实时性内容）	根据天气选择当天要穿的衣服	私密空间–（卧室、衣帽	早上，准备当天要穿什么衣服的时候，询问语音助手当天的天气	家庭用户	【使用对象双手或者双眼被占用】	1. 天气播报	
（和语音助手聊天、倾诉等情感化的交互）	和语音助手闲聊	私密空间	一个人的时候，发呆/有心事，有倾诉欲望的时候会和语音助手聊天，问一些简单的问题	家庭用户	【需要声音传递额外信息】	1.聊天仅能	
线上服务 （定时提醒、打电话、购物、打车、订票等第三方线上服务）	叫车服务	公共空间–入户区	出门前，让语音助手帮忙打一辆车，说明上车地	家庭用户	【需要复杂的信息输入】	1. 意图识别 2. 多层级对话（确定用户需求） 3. 接入第三方服务	
情况汇报 （主动汇报家里的设备情况、访客情况）	访客播报	公共空间–入户区	回家的时候，向主人播报当天来访人员。	家庭用户	【原设备和声音的关联度高】	1.设备状态查询，数据分析	

交互策略–人机对话逻辑流程图

“它将怎么做？”– Workflow



交互策略–意图分析

“它将怎么做？”– Interpreting

意图分析：在对话过程中，用户说出指令后，语音助手对用户的输入进行分析处理，理解用户意图，给出对应回复。意图明确时，命中对应技能，完成指令；意图不明确时则需要进一步分析。

意图明确

答复/执行指令

GUI反馈

意图不明确

意图引导

提供相应的帮助说明

- 通过选择的方式告诉用户下一步可以干什么
- 善用反馈，引导用户进入正确操作意图
- 避免不必要信息干扰用户产生错误预期

意图指正

修复对话内容走向

- 对话内容表明当前到哪了可以去哪
- 发生错误时，委婉鼓励，避免直白责备
- 设计离开或终止的对话，帮助用户离开当前场景

意图确认

限缩用户选择项

- 按权重提供选项，尽量不超过3个
- 一次对话场景解决一个问题
- 选择之外提供一个待确认默认项

交互策略–人机对话设计原则

Conversation script design

简洁的对话

1. 不说与用户意图不相关或不明确的话
2. 明确的意图立即执行不要二次确认
3. 完成技能任务后结束对话

自然的对话

1. 合理的暂停

– 等待用户回复时间8s

– 每句话之间350ms~400ms

2. 增加多样性

– 应答的多种表达

– 欢迎词结束语的多种表达

智能的对话

1. 记住用户的设备信息和操作习惯
2. 区分新老用户
3. 声纹识别，定向推送需求

交互策略–对话脚本设计规范

Conversation script design

应用场景 –> 对话类型 –> 句式结构：我们已经完成了角色设定和场景构建，接下来到了最后一个问题“如何设计对话脚本”，对话脚本(Conversation Script)是语音交互的“界面”。 在此之前，我们根据应用场景，也就是之前划分的工作象限，将高频的对话指令进行分类，确定为：陈述事实类、命令回复类、确认意图类。

一、陈述事实类：对话中对某问题或某件事的回复，描述某一现象或状态，同时分析该现象或状态会对用户有什么影响，需要助手做什么工作。

今天空气质量怎么样

今天空气质量指数160，甲醛轻度污染，这样的环境真让人担心，需要帮你打开空气净化器吗?

描述事实　情感关怀　下一步询问

二、命令回复类：对某一执行命令进行回复，需告知命令执行的情况，按照命令类型进行有效反馈，做到不啰嗦有温度；

叽里咕噜叽咕叽咕!

没懂你好伤心，能再说的详细点吗?

说明情况　提供选择确认项

太热了

我可以控制家里的设备来改善环境，你是想打开空调降温还是打开窗户透透气?

提供帮助说明　提供选择确认项

三、确认意图类：对意图不明确的语音指令需要回复对话进一步明确用户意图，通过引导、修正、确认，帮助用户完成意图指令。

帮我关灯!

好的，晚安，做个好梦。（判断时间为晚上时）

收到指令反馈　温馨建议

关闭摄像头隐私遮蔽!

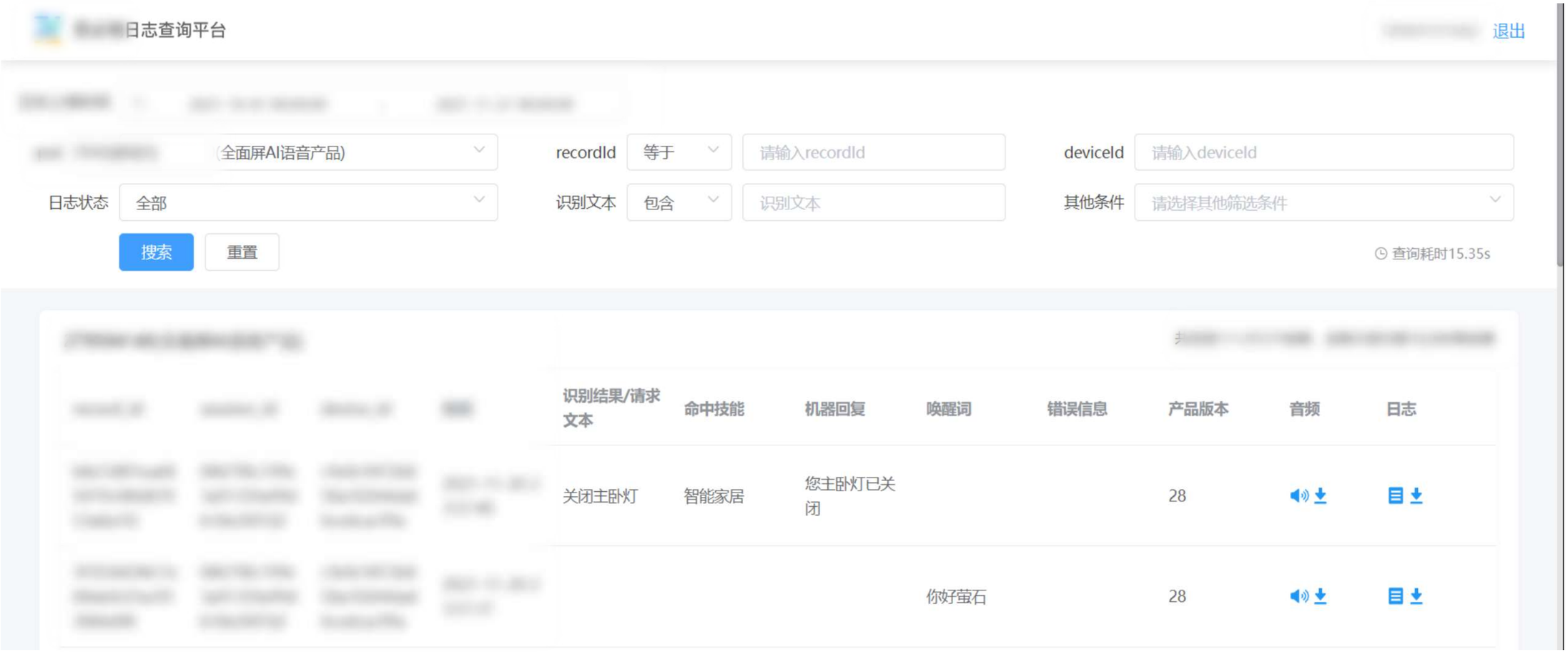
好的，已关闭，摄像头将持续录像，注意个人隐私哦

收到指令反馈　执行结果反馈　执行后果说明　温馨建议

提升体验– 语音助手是如何理解用户指令的?

Data Analysis

后台数据分析：拉取了AI语音产品的交互日志（去隐私化处理），观察实际情况中用户的对话过程。用户究竟是如何去使用我们的产品，而语音助手又是如何理解用户指令的?



提升体验–模糊意图理解

Navigate ambuiguity

模糊意图：我们观察语音交互的线上日志发现在语音交互的过程中，用户的表达经常性的会偷懒，所以会有很多模棱两可的问法。很多情况下这种问法既可以是A这个意图，也可以是B这个意图，而针对模糊意图的判定能力也是提升用用户体验很重要的指标。

我们决定构建一个**用户意图决策模型**，并构建模糊意图库。增加模糊意图识别，提升用户体验。模糊意图示例如下，

场景类型1：　您只是隐性表达了一种状态。比如您对语音助手说“今天有点热。”

场景类型2：　您说了一句模棱两可的句式。比如您对语音助手说“帮我定下周三去上海的机票”。

问卷调研、用户访谈、头脑风暴

典型的模糊意图场景：

1. 隐性表达某种状态的句式
2. 模棱两可的语音控制指令

脑暴典型的模糊意图场景：

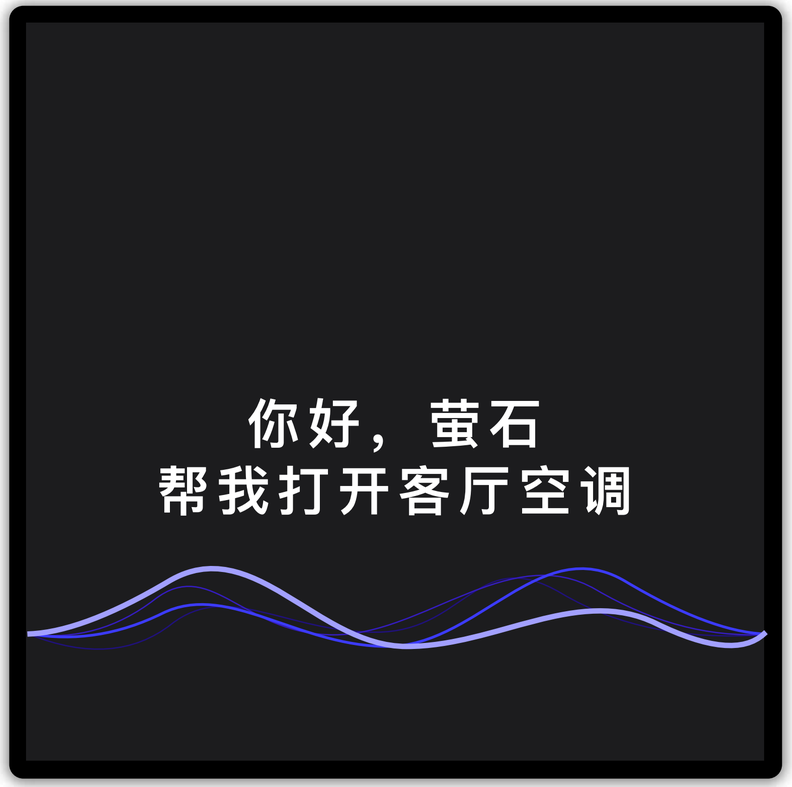
1. 隐性表达某种状态的句式
2. 模棱两可的语音控制指令

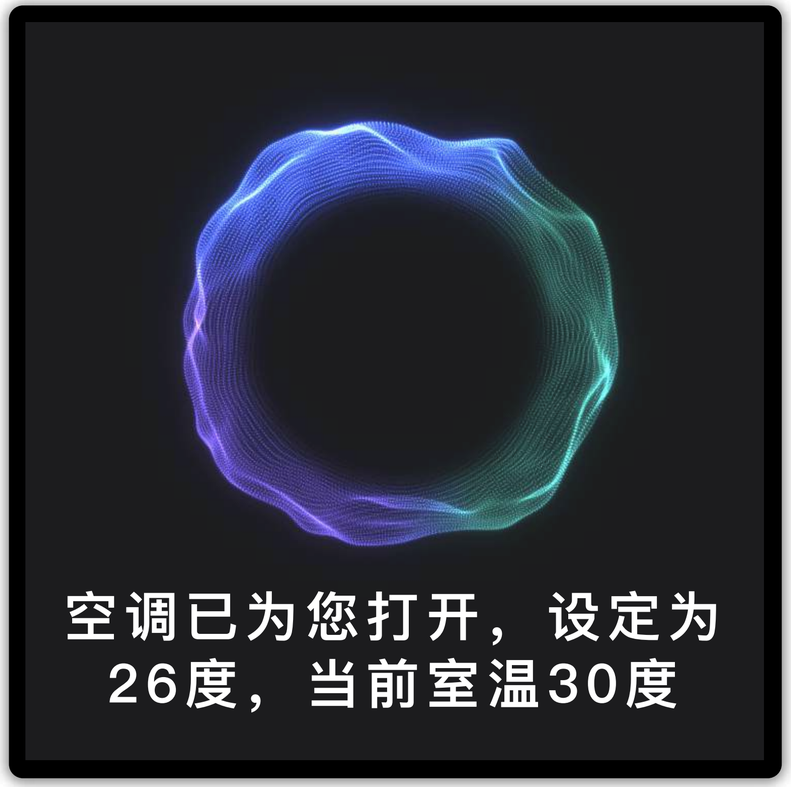
分析语音交互日志

了解用户在日常语音交互中倾向使用的语音控制指令

模糊意图类型	用户表达	实际意图	相关设备
感官类	太冷了	温度调节	温湿度传感器 新风机 空调 地暖
	太热了		
	太凉了		
	太干燥了	湿度调节	
	太潮湿了		
	太闷了	新风调节	
	臭死了		
	好吵啊	音量/背景音/提示音/消警	摄像头 传感器 背景音乐主机
	好安静啊		
	燥起来		
	别吵了		
	好亮啊	照明调节	灯（开关） 灯（协议器） 窗帘、纱帘
	太刺眼了		
	好暗啊		
	太黑了		
	啥也看不见		
情绪类	好无聊啊	需要建议 需要鼓励 需要回应 需要安慰 需要陪伴	第三方资源
	做点啥好呢		
	我好难过		
	怎么会这样		
	我好孤独		
	你太傻了		
	我太生气了		
生活需求类	吃什么好呢?	饮食建议、菜谱建议、订餐建议	第三方资源
	明早吃啥呢?		
	明天穿什么衣服	天气查询	
	要带伞么?		
	你好	生活问候	
	拜拜		
	晚安		
萤石设备相关	别看我了	摄像头隐私遮蔽	摄像头
	我现在不方便		
	是谁来了?	猫眼、门锁访客识别	猫眼、门锁
	家里有点脏	扫地机清扫	扫地机

智能中控屏 GUI+VUI





“有话直说(one shot)”功能：说完唤醒词后
不需要等待响应，直接说出指令

无障碍及适老化改造方案设计

让技术更有温度

01

背景研究

BACKGROUND

为什么要做适老化改造?

Background

政策推动：2020年5月21日，第9个全球无障碍宣传日。在日常资讯浏览中了解到目前中国信息无障碍事业的发展情况，我开始持续关注无障碍设计以及适老化改造。同年年底，国务院及工信部出台政策推动互联网移动应用适老化改造。截止到2020年12月，50岁及以上的网民群体由3月的16.9%提升至26.3%

用户需求：在APP的用户反馈渠道中收集到了大量来自用户关于适老化需求的反馈，其中有老年用户本人反馈的情况也有子女反馈家中老人使用不便的情况。于是在该季度的用户使用情况调研中针对适老化需求进行了进一步调研，发现有超过80%的用户认为我们的产品在不同程度上需要适老化改造。 同年用户画像中50岁以上的用户群体较去年有较大增长。

公司愿景：“致力于人人轻松享有安全的智能生活”，希望技术能让更多人的生活变得更好。

政策推动 + 用户需求 => 适老化改造

调研方法

Research Method

研究目的：围绕优化萤石产品适老化问题的核心目的，探寻萤石产品当前存在的问题以及老年用户群体在使用的偏好和需求，结合当前的政策规范要求进行优化设计。

1. 了解老年用户在使用萤石及其他智能产品的程中遇到的问题有哪些；
2. 了解老年用户放弃使用智能产品的原因及其潜在需求；
3. 针对问题和需求，结合政策规范进行萤石适老化改造。

用户需求

线上用户反馈
老年用户访谈
可用性测试

政策规范

《移动物联网应用适老化通用设计》
《移动终端适老化技术要求》
《智能电视适老化设计技术要求》

行业研究

首批适老化改造APP改造情况
行业报告研究
相关人体机能数据

↓

优化方案

用户研究

User Research

用户选择：通过内部招募、社区业主群、老年活动中心等渠道招募年龄在55岁以上，有一定程度适老化需求的，正在使用智能设备的用户。
用户访谈：共进行12位非老年萤石用户进行访谈，通过访谈初步定为老年人使用萤石云视频APP的问题及适老化需求。
可用性测试：共招募6位老年用户，进行面对面的访谈+可用性测试，询问、观察老人在使用萤石云视频APP遇到的问题，以及其他智能设备的使用情况和适老化需求

用户类型：

—— 主动探索性型的中老年用户：

文化水平在高中以上，有较多智能应用和智能设备的使用经验，对互联网应用的常见概念、名词有一定程度了解，并有一定解决问题的能力。但探索过程中成功率较低，易有挫败感。

—— 功能导向型的中老年用户：

偏好一键式功能，所见即所得。智能应用和智能设备的使用经验较少，不理解大部分互联网应用的常见概念、名词，不认识的按钮不会去点。

用户	年龄	性别	学历	居住情况	安装场所	购买&安装	查看实时监控画面	对讲功能	查看监控录像（回看）
P01 萤石	58	女	高中	和子女居住	店铺里	子女帮助购买和安装	看收银台、验钞机、整个店铺，自己主动提出来要安装全方位监控	对讲问问店里的情况，谁少钱了看下付款方式，跟店员沟通下情况；	一天到晚有空都会预览，错过了什么时间段会进行回看；有时候看到有情况，比如有人动了自己的手机，侄儿会把视频保存下来，如果有什么问题或者纠纷就找他
P02 萤石	66	男	大专	和伴侣居住	自住家中	电信送的设备自己安装添加	看家里，装在室内；一年几个月在外度假，看看家里有什么情况，担心漏水等，暴风雨窗没关等；红外放在小孩房间看看有没有人进出	偶尔用过，比如有个摄像头对准按摩椅，有时候爱人坐在那里，要交代一些事情就对讲；现在想不起来那个功能在哪里了	晚上睡眠不好，会惊醒，会看晚上睡觉的情况。原来的横的时间轴更方便，所有的回看都在一起，像放电影一样，先大概过一遍就知道想看的时间在哪里了，然后再专门看.
P03 萤石	70	女	初中及以下	和子女居住	自住家中 店铺和仓库 老家院子	子女购买安装	主要观看家人在店面的情况，仓库情况，老家门口农作物生长情况。上班时间看下亲人是否安全到店，傍晚看下亲人是否收摊好准备做饭。	子女会用对讲说一些简单的事情，比如取个快递之类的	不使用回看功能，界面上图标一点也看不清楚，也担心点击图标后无法继续正常预览，所以不敢操作
P04 云起	63	女	本科	和父母居住 （父母八十多岁有疾病）	自住家中	子女购买安装	和年迈的父母生活在一起，母亲是中高度阿尔兹海默症、父亲听力不好。外出的时候会看预览，查看家中保姆工作情况	基本不用	基本不用，不在父母身边的时候会看实时预览，其他时候都在父母身边，所以基本不会回看
P05 萤石	68	男	中专	和伴侣居住	店铺	自行购买，经销商安装	查看外地商铺情况，展厅里的情况	基本不用	会看一下某一天某个时段来了什么人，看了什么产品之类的。一般是有合作意向的客户会来展厅
P06 乐橙	55	女	本科	和伴侣居住	自住家中 其他住宅	子女购买安装	家里有一只狗，本来是女儿在但是工作忙就给我们养了，客厅放了个摄像头看看狗在干嘛；另外一个房子院子里养了花花草草，我们平时不过去的时候会看一下。	基本不用	基本不看

主要行为路径

User Journey

老年用户群体使用监控类APP的主要诉求：查看实时监控画面、对讲、回看。其他智能家居控制类功能基本不使用。
中老年萤石用户使用萤石云视频app主要路径：打开萤石云视频app→找到想看的摄像头→点击进入详情页→查看实时预览→（部分）进行对讲/拖动时间轴查看某些时段录像→返回首页，退出app

中老年用户在使用萤石云视频app时的行为路径较为简单，在一级页面和二级页面之间进行交互。主要为查看实时预览，部分用户会使用对讲功能或是拖动时间轴进行回看，基本不会使用其他功能。

主要障碍因素

Accessibility Problems

我们发现老年人在使用萤石云APP存在一定程度的困难，大致可以分为三类：信息接受受阻、手势操作困难、界面理解障碍。简而言之就是看不清、看不懂、行为受限。结合人体机能数据，我们得到一下三类归因。

可感知性

01

信息接受受阻：

老年人的感官能力明显下降。40 岁以后人的眼部开始老化：对光的敏感度以及对色彩的分辨能力下降，更容易炫光；难以识别蓝紫色为代表的冷色调颜色；听觉的灵敏度可能会减少 50%之多，难以分辨不同的声音。

可操作性

02

手势操作困难：

老年人动作幅度减小、操作的精细程度降低，他们在使用手机等小巧的设备时难以精准完成手势操作，很容易出现误触现象。皮肤老化同样影响了老年人对手机的使用，细胞水分减少，皮肤褶皱加深，表皮干燥以及指纹的磨损，使得在使用触屏时灵敏度下降，即便手势正确，也难以顺利完成操作目标。

可理解性

03

界面理解障碍：

老年人很难理解互联网产品中的层级关系，以及元素间的关联关系，这导致他们经常不知道自己在操作哪一步骤，更难以预期到下一步会发生什么。同时，老年人很难通过归纳概括信息的特点来区分不同元素的功能和属性。

适老化问题评估

Identify Problems

对可用性测试中发现的问题进行总结，评估萤石云视频APP的适老化问题，并确定改造方向。

可感知性

不理解交互层级和信息层级

1 不理解家庭、分组、设备的关系，以及在同一个页面中的视觉层级关系

2 对一个卡片代表了一个设备不理解

3 消息栏不理解，感觉东西很多平时不会去点

4 底部Tab栏除首页之外的页面基本不会点开

不理解功能、概念、和一些常用名词

5 对功能的概念模糊，比如预览、回放、云存储、画面巡检等，需要挨个描述是做什么的

6 “家庭管理”：以为可以通过家庭管理直接控制设备功能

不理解非文字提示按钮图标的意思

7 图标基本上都不理解（比如猫眼的图标），不如直接写字，讲话的、录音的

8 退出按钮的颜色和背景色对比度较低，容易被忽视

9 无法判断功能图标的可点击性

可操作性

不习惯上下滑动页面进行更多内容的探索

1 主页下拉折叠不理解，以为折叠的地方消失了，不会通过上下拖动屏幕来查看页面中的更多信息

2 一般不会往下滑着看，除了回看页面选择时间

按钮图标的操作热区太小

3 筒灯卡片上的开关太小，难操作，操作失败次数较多，而且容易点到卡片内的详情页；不知道是该点击还是拖动，拖动的话容易滑动整个页面（P02）

4 认为小图显示/大图显示的切换图标和多画面预览的图标是同一个，手指较粗

返回按钮的交互一致性问题

5 用户习惯在左上的点击返回按钮，但是在卡片集合的页面，返回（退出按钮在底部）

退出按钮的颜色和背景色对比度较低，容易被忽视

可理解性

找不到录像

1 查看录像：

（云存储在使用的设备）首先点开预览→今日录像

（云存储过期设备）首先点开预览→全屏预览→点击录像→关注增值服务“云存储”→然后预览全屏中其他图标逐一探索（设置界面做了停留）→ 然后又返回到“增值服务”的其中功能中查找。此阶段视线范围始终保持在界面上半部分。

2 多个用户都没有发现“云存储”和“本地存储”的图标，因为增值服务的图标太明显，而“云存储”“本地存储”图标太小，与界面的其他内容信息对比不突出，完全被忽视。

3 直播还有，突然就不能录像了，显示什么到期；推荐广告什么没用，让老年人点着点着连录像都没了；

4 不理解云存储和卡存储的区别

输入用户名和密码难操作

5 键盘打字的时候，会有按键按不上的情况；英文的密码不会输；没有手机验证码登录功能，通过第三方登录要跳转页面，操作困难。

调整对比度　调整字体　图标配文字　降低信息密度

简单的手势　足够操作的热区　多模态辅助　增加反应时长

信息结构缩减　视觉层级扁平化　明显易懂的引导

优化方向

Identify Problems

首先根据用户行为路径确定核心功能，在适老化版本中保留核心功能。根据主要障碍因素中可感知性、可操作性、可理解性这三个方面，在视觉和交互上进行优化。

功能点简化

1，保留核心功能；
2，弱化增值服务，关闭易误触广告链接；
3，增加错误操作指引，必要可专门设置适老化客服

交互操作优化

1，手势操作简化，增加语音、触觉等辅助模态；
2，整体信息流优化，信息层次的扁平化，页面层级尽量不超过 2 级，按键与功能一一对照。
3，足够的热区，根据规范标准制定每个按钮之间的距离，确保热区大小足够操作，并且不会对边上的按钮产生干扰。

视觉适老化

1，颜色对比度
2，字体大小
3，图标、配图的可理解性

行业当前适老化改造情况

Product Analysis

在进行适老化改造之前，我们对工信部首批适老化改造名单中的43款APP做了分析，目前有30款在不同程度上已进行适老化改造。
适老化模式名称包括：大字版、长辈模式/长辈版、关怀模式、老年关怀版、岁月长青版、乡村版、幸福生活版

模块	改造	相关APP
字号	字号放大或支持手动设置放大字号	中国移动、今日头条、微信、优酷、喜马拉雅、百度、中国工商、滴滴出行、微医
Tab	减少Tab数量	今日头条、京东、优酷、喜马拉雅、百度、中国工商、微医
多模态	支持语音控制、搜索或播报	微信、中国移动、贝壳、百度、中国工商
球区	减少球区内容、放大球区图标	中国移动、京东、淘宝、贝壳
颜色	提高对比度	中国移动、京东、优酷
图标	添加文字说明或更换为文字	今日头条、京东、淘宝
信息内容	重点展示老年人常用、常看的特色信息	京东、贝壳、喜马拉雅
分组层级	删除/减少分组层级	今日头条、京东
视频	视频竖屏展示	今日头条、贝壳
客服	支持老年人专用客服热线	微信、百度
球区	删除滑动切换多页面，改为单页面展示	京东
图标	集中化，避免设置等功能散落在角落	今日头条
广告	删除广告	滴滴出行

主要优化点：

可感知性

- 字体放大
- 图标放大、配字
- 语音帮助
- 刷脸登录

可理解性

- 首页运营类内容缩减，只保留核心功能
- 球区tab栏删除
- 底部tab栏缩减

可操作性

- 按钮放大
- 减少页面层级

02

优化方案

DESIGN SOLUTION

底部导航

Navigation

精简底部导航，保留核心功能

底部tab栏	核心功能	保留功能
首页	查看设备	• 搜索 • 家庭 • 分组 • 智能场景执行按钮 • 视频卡片 • 智能设备卡片
消息	查看通知消息	• 告警提醒 • 家庭互动 • 通知 • 一键关闭消息接收 • 一键已读全部消息 • 消息筛选
我的	服务、设置入口	• 设置 • 包含适老版本入口 • 增值服务 • 萤豆 • 客服 • 相册

标准版

关爱版

首页布局

Homepage

优化首页布局，删除家庭、分组等复杂概念，保留核心功能。

模块	优先级	优化方案
家庭	中	• 可适当弱化 • 优化“家庭管理”在底部弹出list里的层级关系
消息模块	高	• 在首页删去消息模块 • 消息入口改为独立的tab
智能	高	• 首页保留手动执行场景按钮 • 尽量不要占据上部过多热区 • 智能模块删去
分组	中	• 保留相关功能 • 注意区分“常用”和其他分组层级关系
视频卡片	高	• 视频卡片的显示方式默认为大卡片模式
智能设备卡片	中	• 优化设备图标或用实物图 • 优化卡片上的开关按钮（e.g. 灯泡开关）易用性改为更大更方便点击的按钮
开屏广告	高	• 优化跳过按钮 • 排查是否有诱导性按钮 • 在老年版里删除广告

标准版

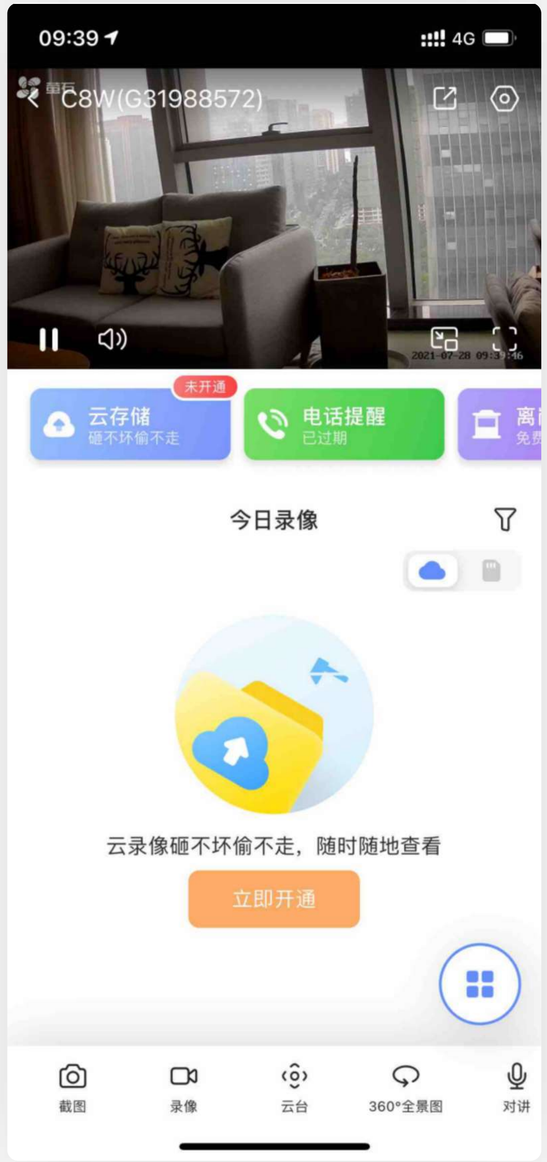
关爱版

预览、回看

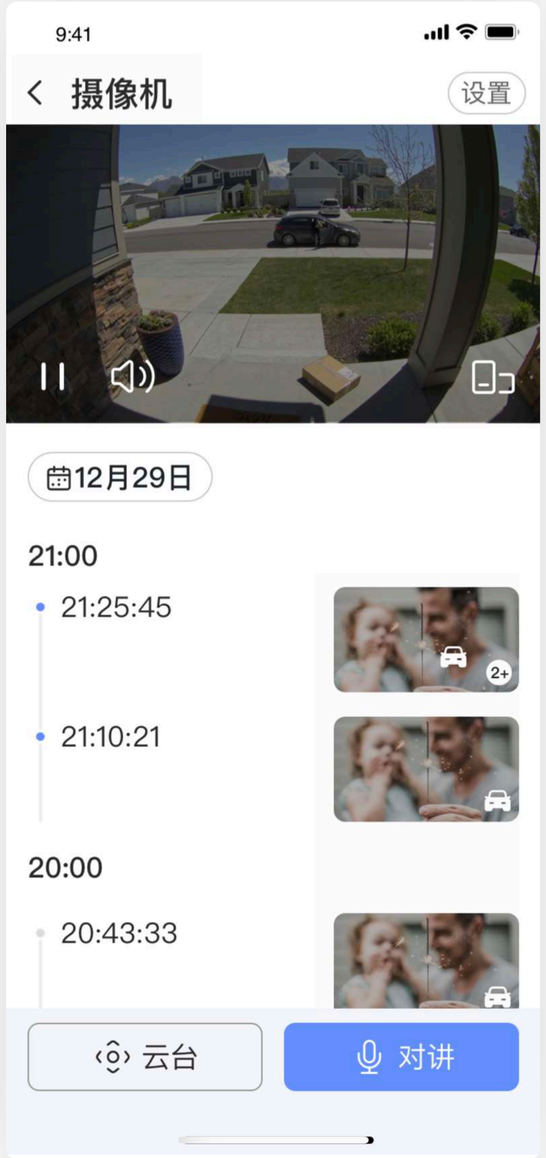
Camera Page

删除容易引起误操作的增值服务模块，突出云台和对讲功能。时间轴改为可以拖动的模式。

模块	优先级	优化方案
预览页	高	• 文案和按钮适当放大并提高对比度
顶部返回	高	• 返回按钮：和设备型号bar栏一起常驻顶部
增值服务	高	• 删除该功能
控制按钮	高	• 加强控制按钮与视频画面的联系，距离靠近 • 控制按钮添加文字说明 • 增加“历史录像”按钮，点击后跳转到回看页面
录像存储	高	• 云存储/卡存储切换按钮更明显，并添加文字 • 自动显示当前有录像的位置，若均无录像则显示最近一次有录像的位置，并说明当前未保存录像的原因
时间轴	高	• 改成滚动拖动 • 添加较为鲜艳的颜色区分
缩略图	高	• 和时间轴同步显示
录像筛选	高	• 录像筛选显示当前日期，点击左右箭头显示前一天/后一天，点击日期旁日历图标显示当月日历



标准版



关爱版

登录、设置页面

Login Page，Setting Page

我的页面中删除运营、电商、第三方增值服务。突出客服帮助。

模块	优先级	优化方案
服务模块	高	• 保留在线客服，我的相册，帮助中心、问题反馈、关于页面、设置页面 • 重点突出客服帮助，便于用户获取指引
设置	高	• 开启/关闭适老化模式入口 • 首次给予引导或提示
登录/注册	高	• 人脸识别登录，输入辅助 • 登录记住密码

关爱版

关爱版

手势动作

Gesture Design

避免3个或以上手指的复杂操作：
对于老年人来说不会使用过于复杂的操作，以“点击”，“滑动”为主。

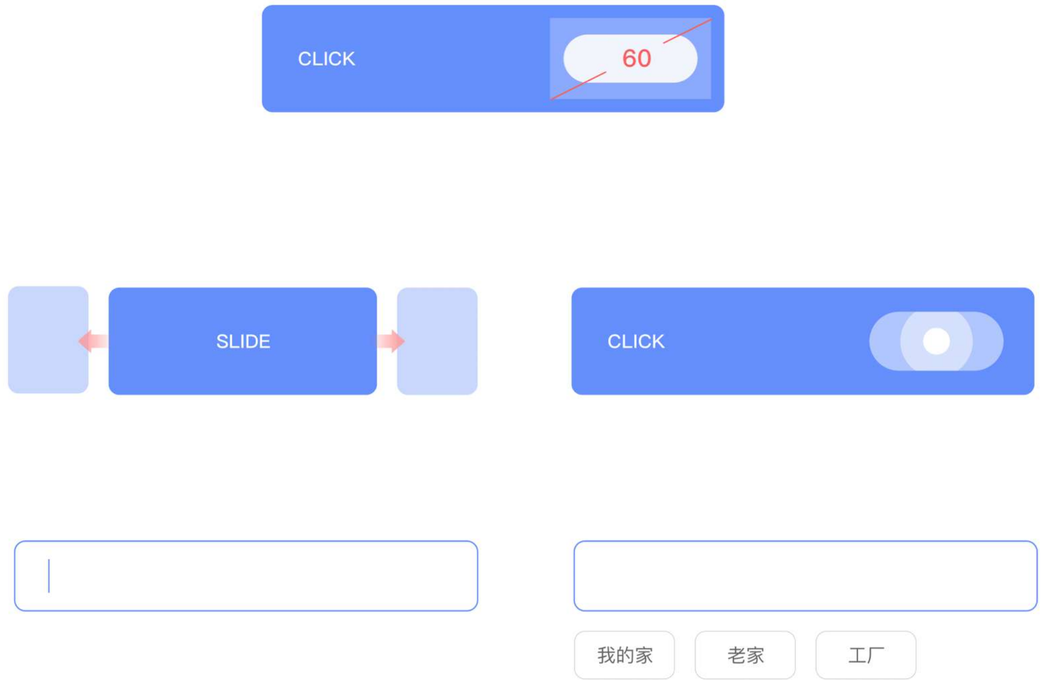
避免重复点击：
老年人容易出现操作迟疑、犹豫或者暂停，重复操作、长按等复杂手势尽量不要出现。

增大触控热区：
对于按钮的大小，iOS保证在44X44pt以上，Android在48X48dp以上

点击优于滑动：
能用“点击”解决的问题就不用滑动

点击优于输入：
提供更多的默认选项行动引导，降低理解成本

单指点击　单指上下滑动　单指左右滑动　放大缩小



多模态反馈

Multimodalities Feedbacks

使用触觉：

通过多感官的交互来辅助老年用户进行操作。错误输入会有震动反馈，点击是产生按压触觉来增强感知，获得操作反馈。

语音交互：

手机输入按键难的问题：支持语音输入

设备太多找不到的问题：用语音来搜索场景、设备、视频

操作反馈不明显的问题：操作成功/失败之后给语音提示音

增大音量：

基本音量设置在67.5～75.3分贝之间

触

说

页面展示

Key Interfaces

2021

验证指标

UX KPIs

改版效果验证指标：在开发前制作demo进行可用性测试，评估该适老化改造版本的可用性，提前发现问题，解决开发版本。
验证结果：本次改版测试验证中，对讲、回放、预览成功率和改版前的可用性测试对比均有提升。

我们发现，适老化版本更适用于“功能导向型”的老年用户，偏好一键式功能，所见即所得。智能应用和智能设备的使用经验较少，不理解大部分互联网应用的常见概念、名词，不认识的按钮不会去点。“老年人”不仅是一个年龄概念，还包括对APP产品的认知水平，有丰富APP经验和APP探索精神的老年人并非关怀版本的目标用户。产品的可用性应该是inclusive而非exclusive。面向更广群体的包容性设计将会是未来的趋势。

任务完成率

用户是否能够顺利完成任务

任务完成效率

用户需要花费多长时间完成任务，是否在可接受范围内

任务出错次数

整个操作路径中用户的出错次数，是否会产生挫败感

用户满意度

用户对产品满意度

Web官网改版分析

业务需求：

品牌网站作为官方公开性的信息传递途径，需根据公司发展需求与定位进行及时调整。本次改版业务需求方希望官网能够更有效地传递品牌价值、企业文化，让访客能够更好地了解公司产品体系，并能在品牌风格上保持各端的一致性。

你在什么时候会去浏览品牌官网?

Targeting Visitors

我们向80位用户（客户）提出这个问题，其中超过半数的用户表示有浏览品牌官网的经历。同时，他们从不同角度、在各自的立场讲述了对品牌官网的期待：

潜在访客类型

求职者

普通用户

合作伙伴

经销商

消费者

访客来访意图

这个公司是做什么的?

有哪些产品?

有什么优势?

能为我解决什么问题?

运营情况如何?

靠不靠谱?

有没有发展潜力?

产品出问题怎么售后?

品牌价值传递

树立品牌形象

产品功能展示

发布官方资讯

拓宽销售渠道

传递企业价值观

提升企业信誉

我们的官网应该向访客传递什么信息？

Key Features

品牌官网的主要功能是作为一个具有权威性和公开性的**信息传递途径**。通过对内部相关利益者和外部潜在访客进行调研，总结得到以下三个需要向访客传递的关键特性：

Products
产品服务

产品线展示
产品详细介绍
产品价值技术
产品参数
使用场景
售后服务
价格优惠

Culture
企业价值

品牌定位/风格
企业动态资讯
企业故事
发展历程

Connection
业务联系

和用户的联系：帮助中心、问题反馈
和供应商的联系：dealer Login入口
其他：电话、邮箱、地址、社交平台

信息构成–内容、视觉、交互

Web Components

网站是如何传递这些信息？ 以企业价值为例，调研发现品牌官网整体视觉风格传递的心智氛围锚定了用户对该企业的关键印象。结合网站的构成和我们想要传递的信息，本次的官网改版的优化目标将覆盖以下三个方面。通过数据分析、设计走查、竞品分析来确定问题，并提出优化的方向。

结构层
内容

文字
图片
视频
动画
信息层级

样式层
视觉

颜色
位置
大小
视觉层级

行为层
交互

组件
控件
转场
导航
跳转
控制

定位当前问题

Problems

内容：

1. 可记忆的信息点少，内容也比较单薄，整站浏览下来没有记住的地方；
2. 信息价值感和代入感不强，没有给用户带来具体的作用与价值；
3. 信息比较分散，且不够吸引人；

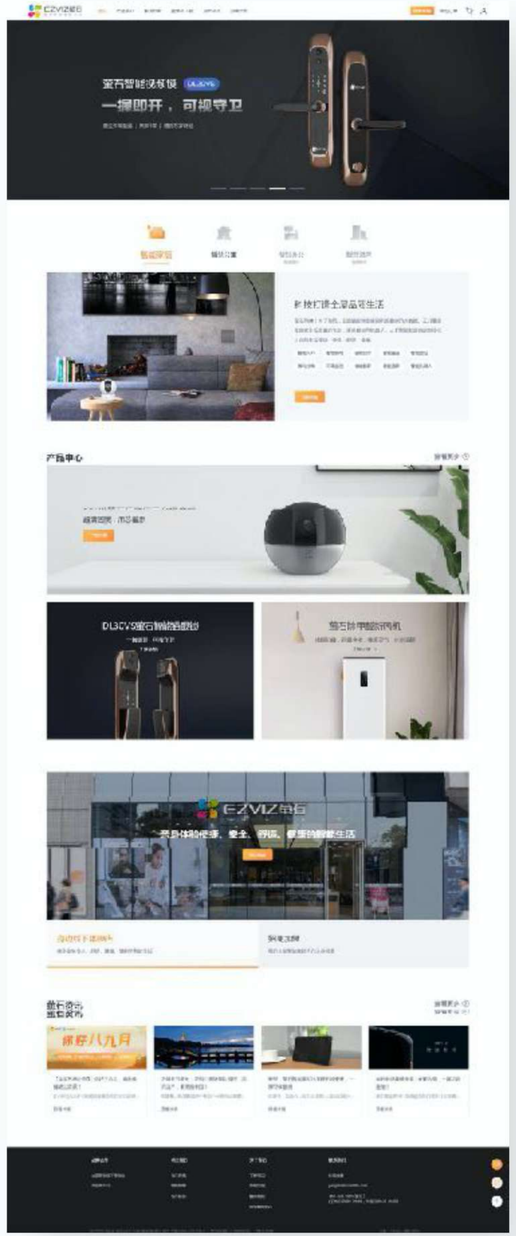
设计：

视觉：网站风格定位不清晰，是智能家居，还是科技感？配图品质较差，风格不统一，产品图质量也不高；

交互：交互形式不统一，首页banner有些能点有些不能点，整个网站动效比较乱，没有规律和理由；

内容较单薄　图片品质较差　动效过多

视觉风格定位不清晰　交互形式不统一



线上数据

半年平均值

7000左右
每日UV

2’40
平均停留时长

46%左右
跳出率

解决方案：uv：96

产品中心：uv：462

线下体验店：uv：36

资讯：单篇文章最高12次点击，且都与新品资讯有关

新品丨萤石智能屏SD1摆脱有线束缚，一屏尽收眼底

新品丨萤石全网通摄像机C5W-4G版来了！即插即用，没网也能看！

结论：

1: 官网整体跳出率较高，大概有一半用户进入官网之后没有任何操作跳出页面，且这群用户是抱着目的，已对萤石产生兴趣的（直接访问，搜索引擎等），说明现在的官网的内容没能吸引用户点击以及产生深入了解的意愿，

2: 我们主推处在第二屏的解决方案数据较差，还没有处于第三屏产品中心模块的点击率高，后续可以重点优化解决方案模块；

3: 解决方案中，智能家居方案（96）比智慧公寓（21）点击率更高，说明来我们官网的用户更加关注智能家居这一块；

4: 产品中心是整个页面中点击率最高的模块（462），说明用户比较关注产品，但是目前我们的产品图质量较差，后续可以考虑优化产品图；

5: 资讯模块单篇最高12次点击，且都与新品资讯有关，所以也说明用户比较新品这一块

内容较无吸引力

解决方案效果不理想

用户更关心产品（包括新品）和智能家居

找到问题——改版方向

Summary

现有问题

线上数据

用户

竞品

总结

内容较单薄

图片品质较差

视觉风格定位不清晰

交互形式不统一

动效过多

反馈

内容较无吸引力

解决方案效果不理想差

用户更关心产品（包括新品）和智能家居

想了解

干什么的

有什么优势

卖什么产品

解决什么问题

靠不靠谱

分析

内容框架

设计

可借鉴点

内容&结构调整

体验优化

风格定义&
图片质量提升

用户行为路径

内容结构调整 —— User Journey

浏览路径

第一印象	大致了解	选择性深入	转化
价值主张	解决方案	具体解决方案	注册
产品品牌	优势阐述	功能流程细节	咨询
产品标语	产品展示	后续服务	产品购买
	权威认证&合作		

用户

想了解

公司是干什么的 | 解决什么问题 | 有什么优势 | 买什么产品 | 靠不靠谱

浏览习惯

大部分用户浏览品牌官网的时候会有明确的目的，往往会在首页顶部或者底部的信息栏寻找想要了解的内容。中间的信息则是快速浏览。

信息框架重构

内容结构调整——Information Stream

用户浏览路径
+
用户浏览意图
+
用户浏览习惯

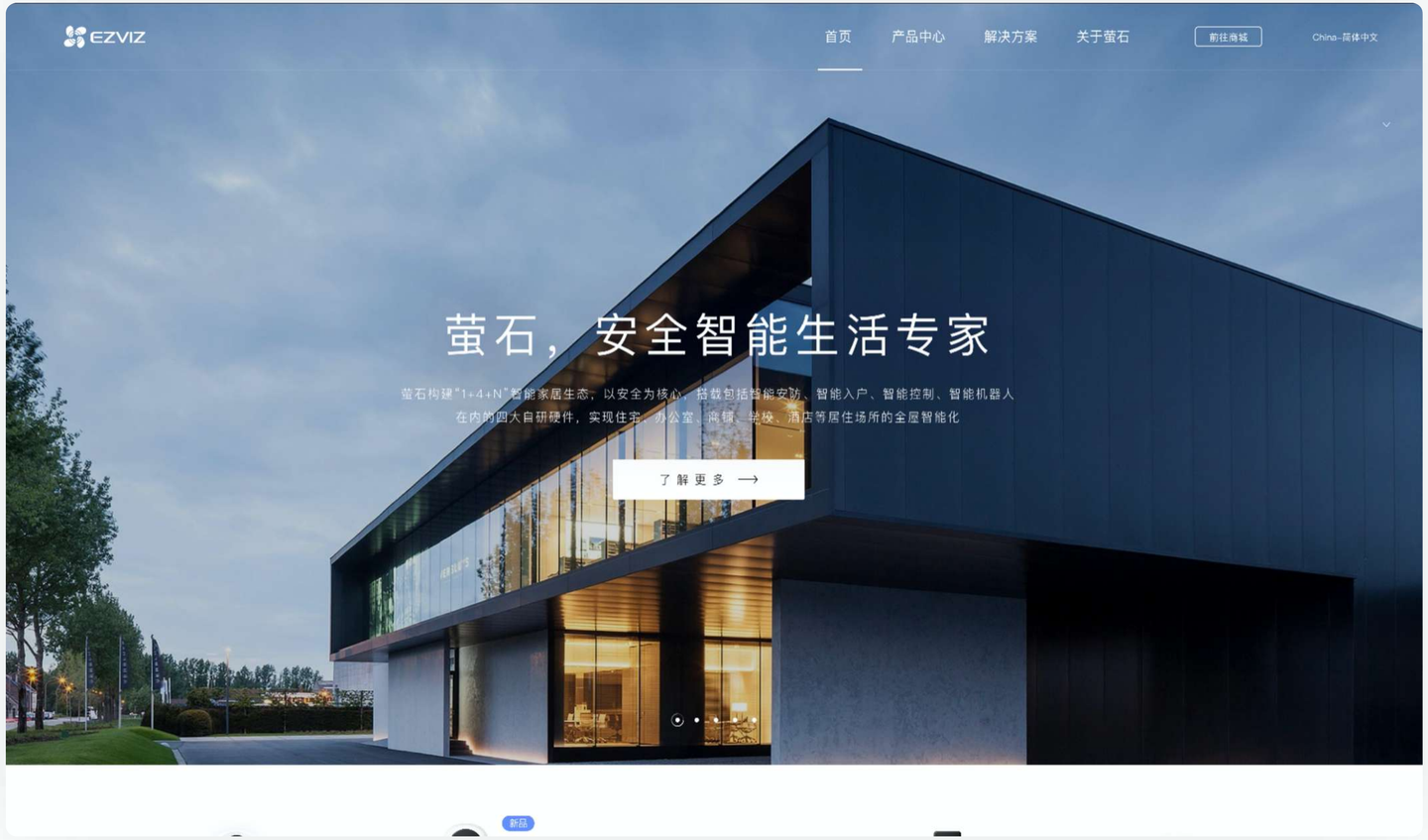
Landing Page：
用大篇幅的实景照片和简洁的文字叙述来进行场景。在首页构筑一个符合品牌定位的视觉心智氛围，传递“人人轻松享有安全的智能生活”的品牌愿景。

Products&Solution:
– 系统性层层递进的内容叙述层级。
– 设置完整清晰的产品目录，方便访客查看不同产品线下的智能设备。
– 确保产品和场景的图片清晰有质感。
– 关注用户的需求，通过简单对话式的叙述拉近与用户的距离，增加亲切与信任的感觉。
– 让用户在快速下拉浏览的同时能通过图片和简单的文字构建对品牌的初步认知。

Connection:
– 加强产品帮助中心的自助性，帮助中心有一定的导航能力能让用户自助解决问题。

首页： 体验一致性

Experience Design



氛围营造：

首页banner承载的内容一般为场景大图和单品/新品展示，以及活动信息。整体风格遵循萤石轻质感风格，优化和提升产品图与场景图质量，整体呈现给用户简洁、清晰、有品质的设计风格。

统一交互方式：

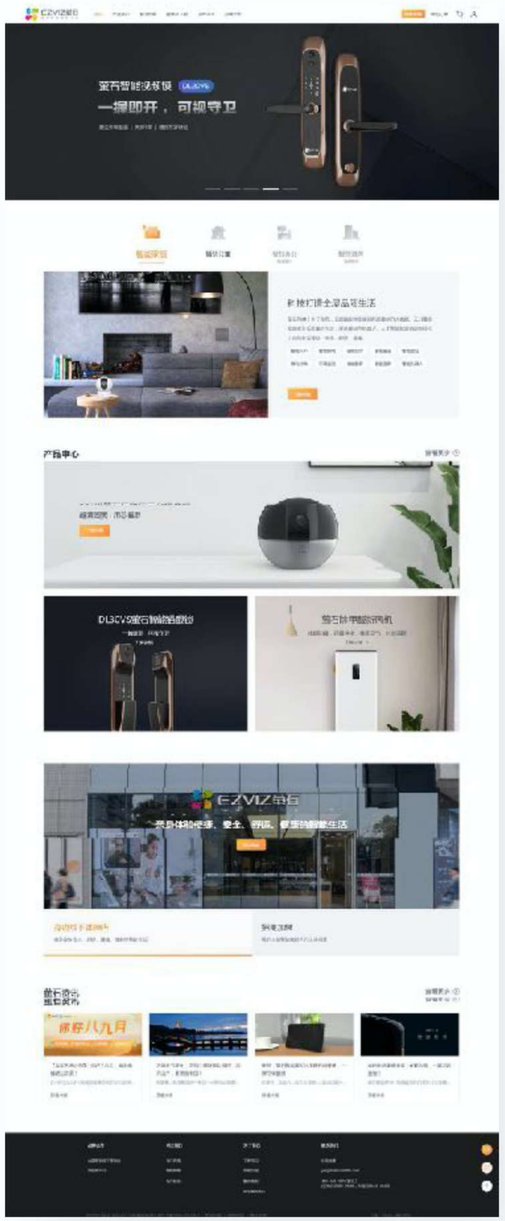
优化线上交互形式不统一，非引导性的动效过多的问题。定义下拉、跳转、滑动、滚动等Web端键鼠交互效果。并考虑移动端适配。

导航优化:

根据重新调整后的架构重新定位顶部导航栏。减轻顶部导航栏的信息量，突出首页首屏内容。

增加互动性玩法:

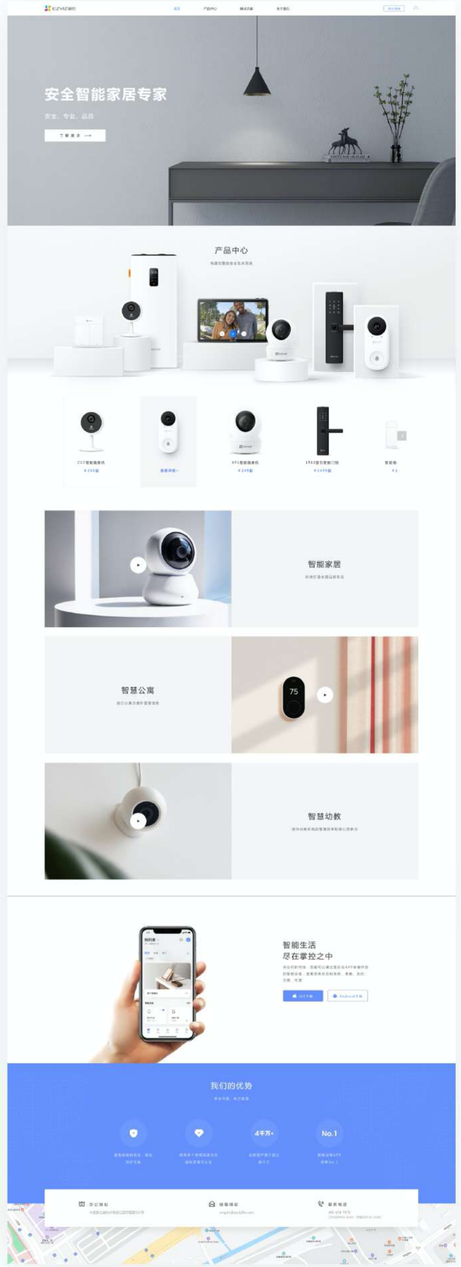
整体风格不变情况下，增加可互动的VR产品展示模块，增强用户浏览网站时的趣味性和互动性，更加生动，直观的展示产品和场景。



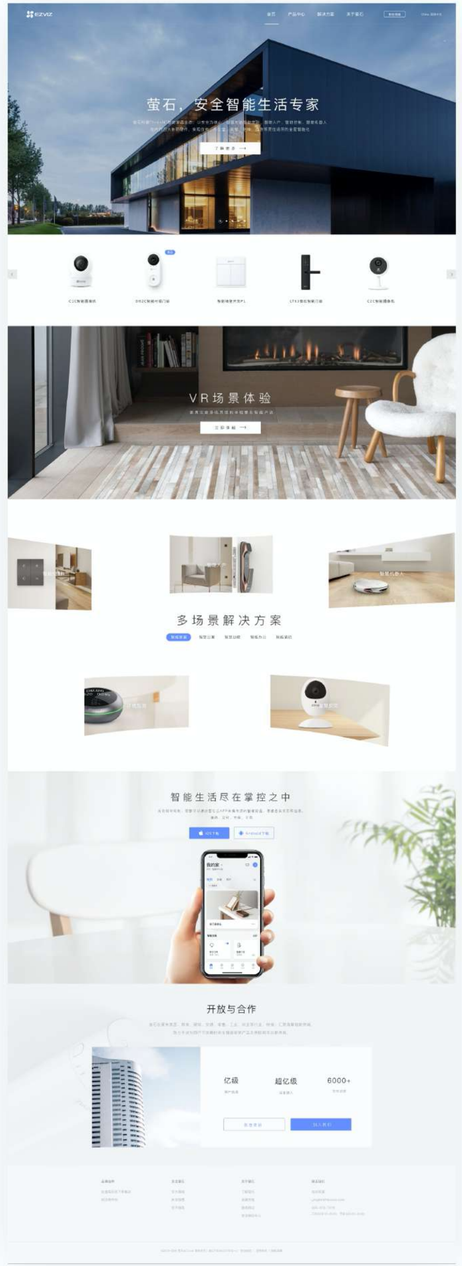
改版前

改版优化

统一风格，简洁，轻量化



静态方向



可交互方向

产品中心：信息最小化

Landing Page

首屏图片优化：

按照类目，定义产品入口图规范，规范产品图的大小，光线，质感，角度等，按照规范重绘产品图，保障后续新增产品图的品质，和一致性。

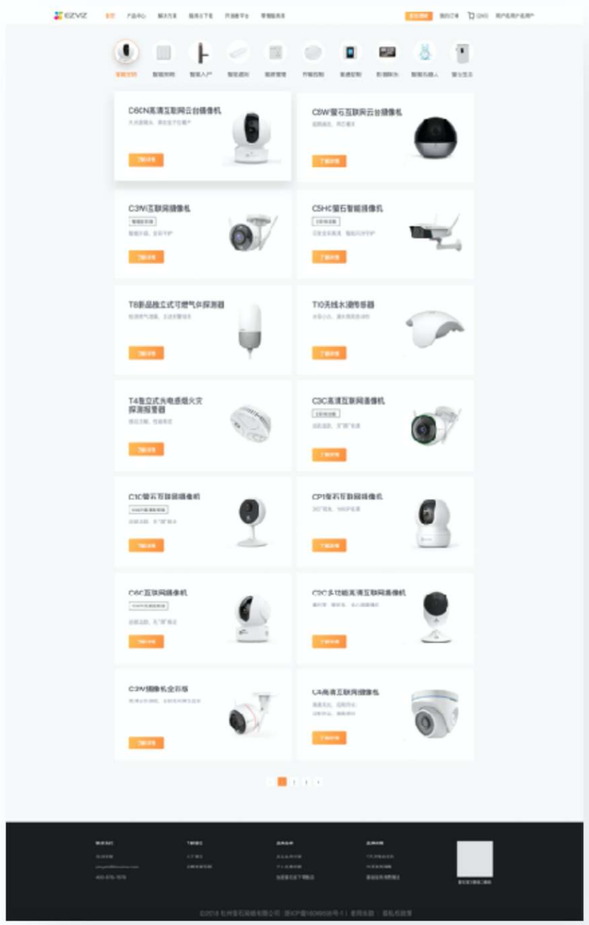
卡片流式产品展示:

– 优化产品配图质量

– 增加悬浮动效，鼠标悬浮可以展示细节内容。同时不牺牲页面的整洁性。

增加页面内导航栏

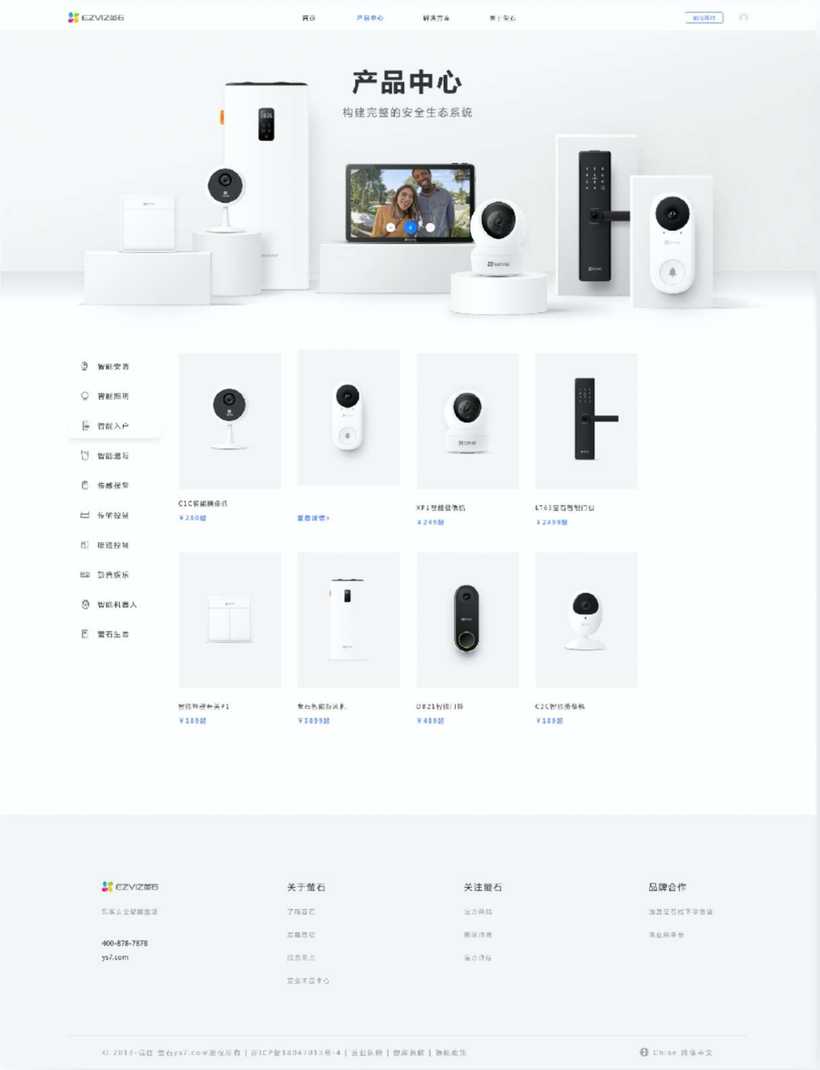
–系统性地展示产品线。



改版前

改版优化

重绘产品图，统一产品角度，质感

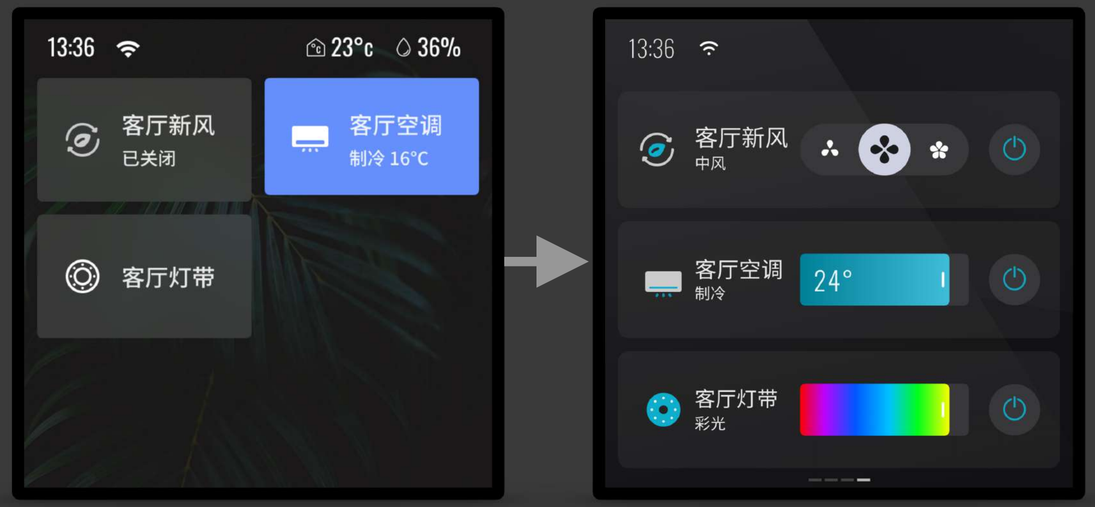


改版后

#04 四寸智能中控屏：首页一致性优化、卡片信息优化

操作手势优化：

根据用户心智和四寸屏墙面触屏的操作特点，结合可用性测试的结果化简交互手势。将原来的“左右+上下”滑动分屏的模式改为左右滑动。信息流保持在水平滑动的操作上，支持内容循环滑动。
经过验证，该方式降低了用户学习成本，提高了操作成功率。



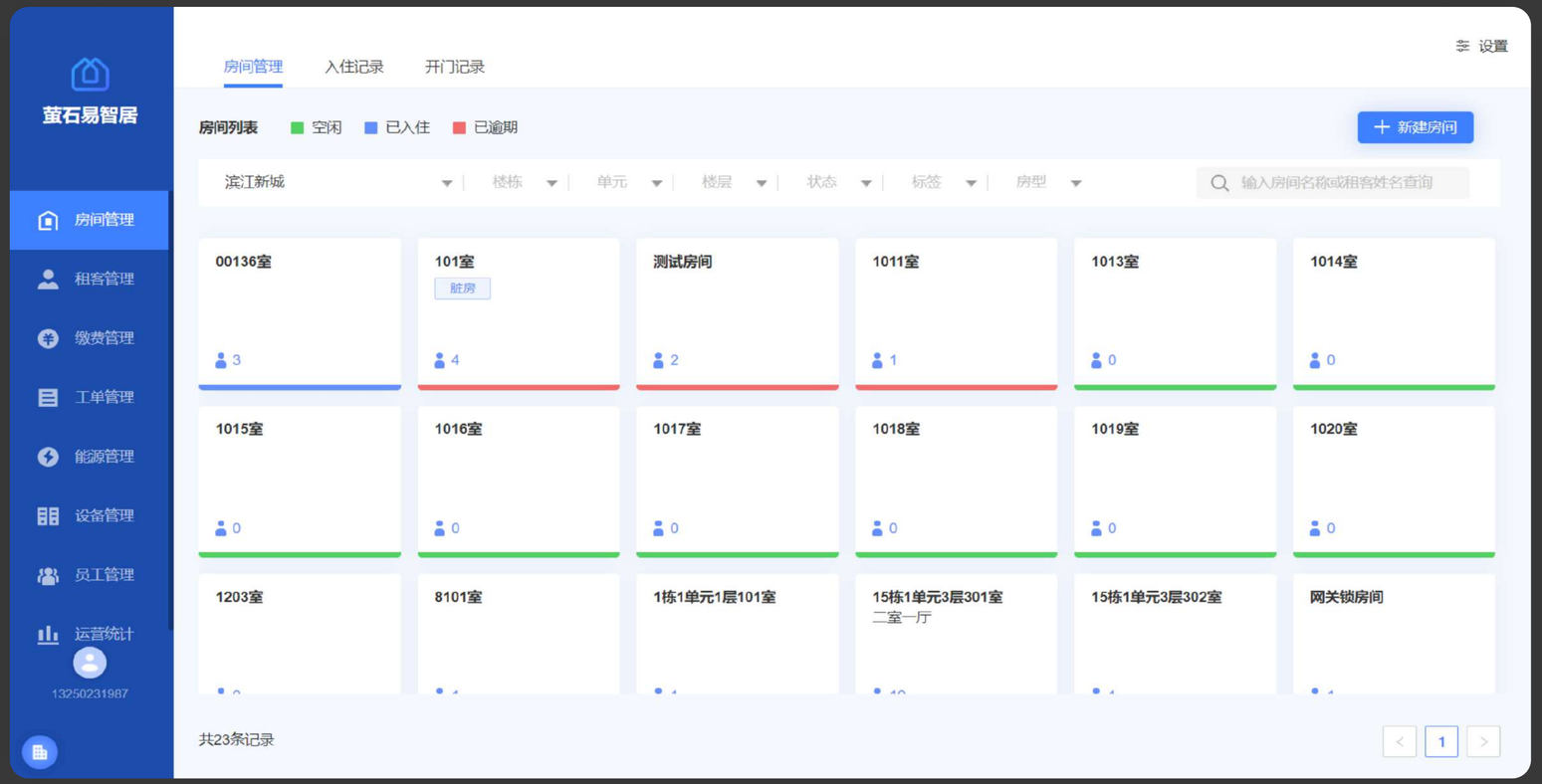
卡片信息优化：

突出操作，多种操作卡片，适应不同尺寸设备需求（4寸、7寸、10寸），保持多端一致性。
将高频操作的设备核心功能外露，让用户达到编辑操作的目的，核心功能的操作在一级页面就能完成，无需进入详情页。

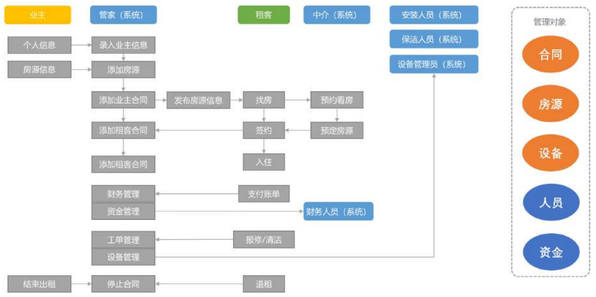
#04智慧公寓管理后台

产品介绍：萤石易智居面向公租房、人才公寓等场景，为解决公寓运营方的入住难、收费难、监管难、退出难的管理痛点，提供软硬件一体化的智能服务。

设计优化：针对房源管理中集中式公寓和分散式公寓的不同需求进行优化。1、优化配置房源功能支持单肩或独栋管理；2、增加房源卡片信息信息还包括所在区域、所在版块，房源类型（是否是写字楼）、出租方式（合租或是整租）这些信息，便于后续房源信息的管理和展示；3、合同管理模块中可以通过多种维度筛选不同状态、不同类型的合同，比如待签约合同(租客）、待签约合同（业主），便于管理人员对整个签约入住的过程进行跟踪、处理和审核。



业务流程中的主体



业务目标和模块

产品框架 易智居

易智居

	房间管理（首页）	租客管理	缴费管理	工单管理	能源管理	设备管理	员工管理	运营统计
	房间管理	待办理入住	未到期账单管理	我的待办	冷热水表抄表	设备管理	员工列表	房态运营统计
	入住管理	已办理入住	已到期账单管理	维修工单记录	电表抄表		角色管理	即将到期提醒
	开门记录	历史租客	资金账户管理		用能超标预警	标签管理	权限下发记录查询	开门次数分析
					能耗统计			长期无开门记录

易智居智慧公寓系统侧重于房源出租管理及其能源消耗、设备管理。

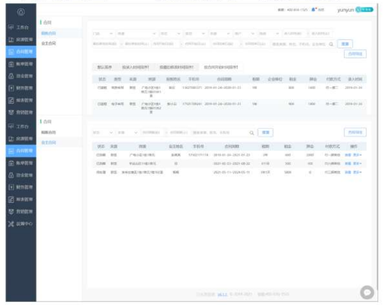
集中多层级管理
- 支持对多个小区进行集中管理
- 支持按小区-楼栋-单元-楼层-房间多层次管理房间
- 房间已入住/未入住状态实时查询
- 房间下入住人员详情展示

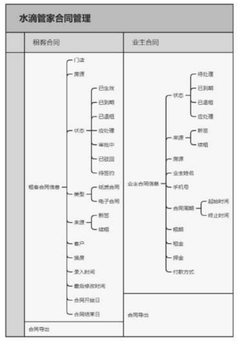
入住权限智能化管理
- 支持多种开门方式授权（密码/指纹/卡片/临时密码/手机一键开门）
- 便捷处理租客入住、续租、换租、退租等办理流程
- 当租客欠租时，可手动为租客冻结开门权限
- 支持扫码入住、租客身份验证

租金费用在线支付欠租租客智能催缴
- 支持房租、水电、一次性费用等多种费用在线支付
- 支持设置多种收租周期，可按日、月、季度、半年、一次性收租
- 支持房租预付、后付费功能
- 当租客欠租时，可短信提醒，也可门锁语音提醒，账单逾期自动冻结门锁权限

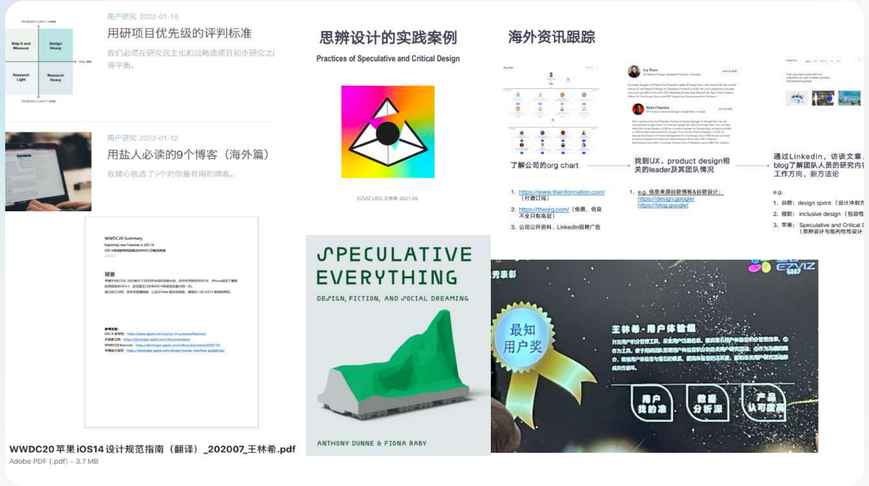
水电能源远程抄表用水用电异常预警
- 支持水电表定期抄表和一键抄表
- 支持按月统计用水/用电量
- 支持用水/用电异常预警，用量超标一键断电
- 支持用水/用电不同维度统计，按时间、按房间统计

合同管理——信息展示（易智居）





#04 其他



1️⃣ 文章分享，资料翻译
2020–2021在部门内翻译分享海外行业资讯动态、文章报告；
在业内社群分享（翻译笔名：CCLEXI）

2️⃣ 公司荣誉
2021年年度优秀评选
2020年优秀新人奖

I’m looking for new opportunities.

Tel: 180 5873 9777
Mail: linxi@kth.se
WeChat: wlx_cc_