

PORTFOLIO

INDUSTRIAL DESIGN



理论文献支撑 Theoretical literature support



运营环境调研 Operational environment survey

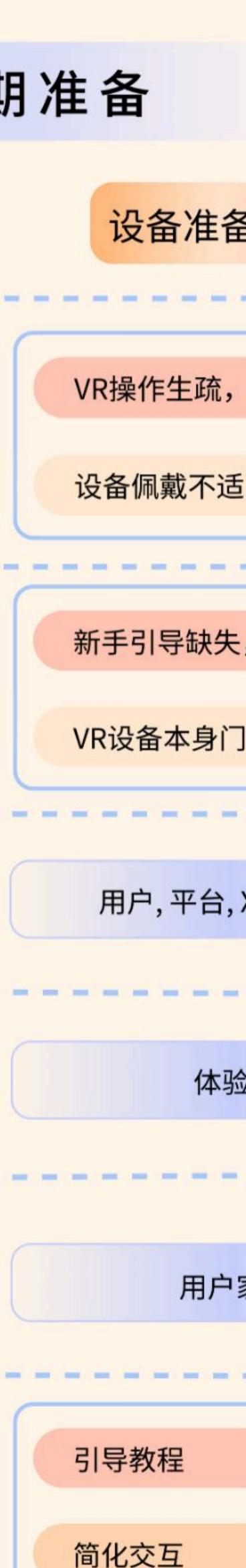


产品技术调研 Product technology research



PORTFOLIO My Design Project

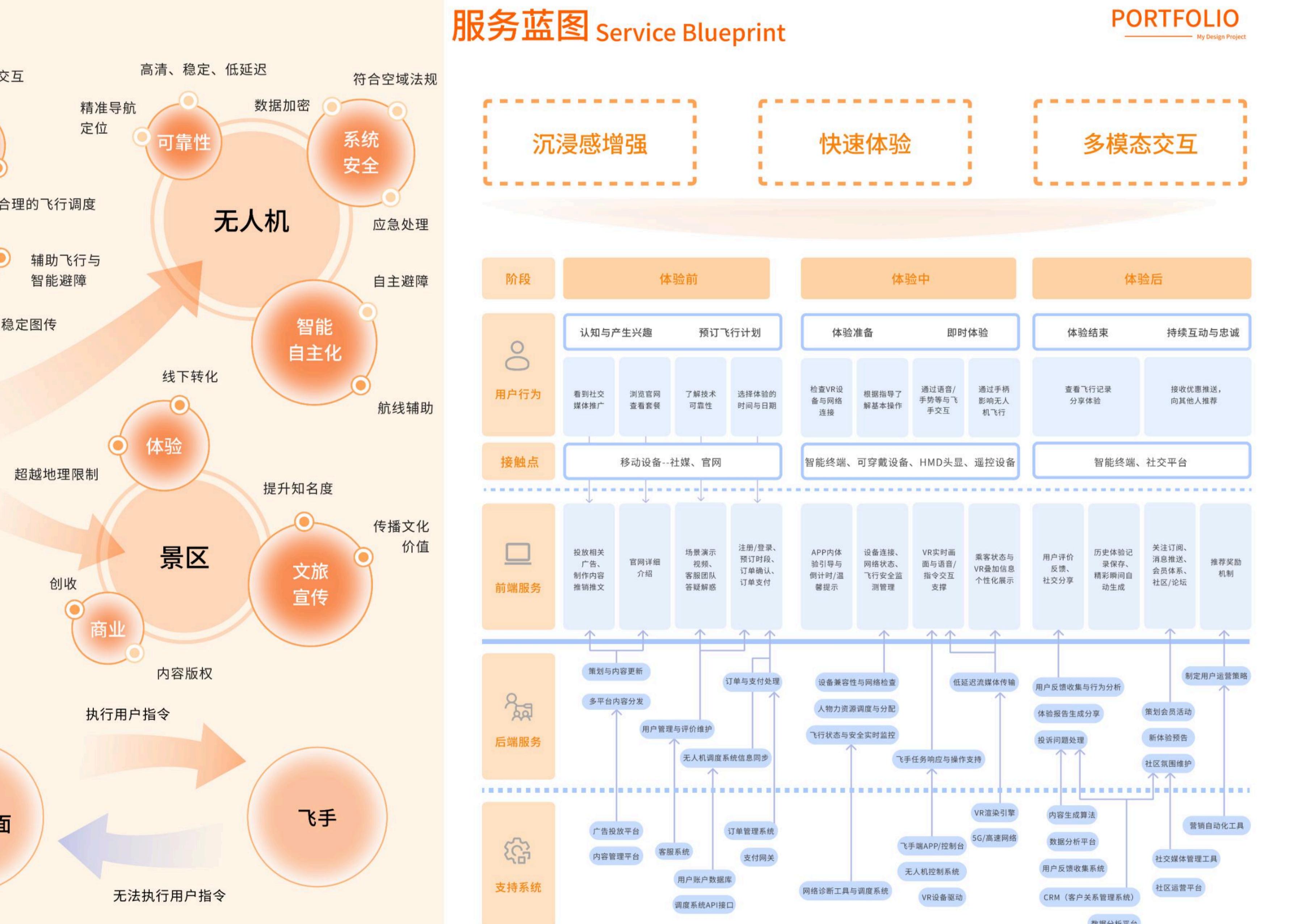
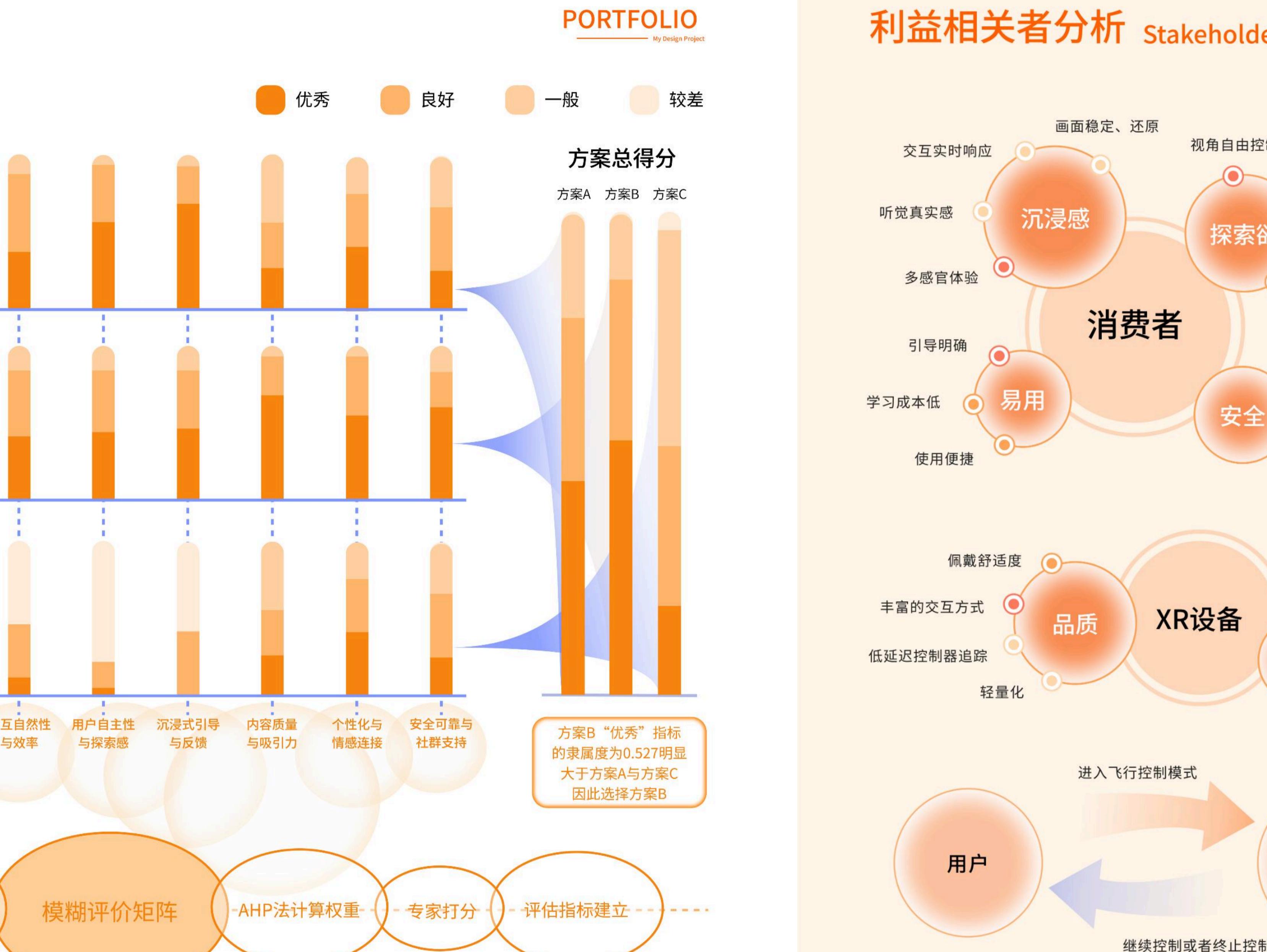
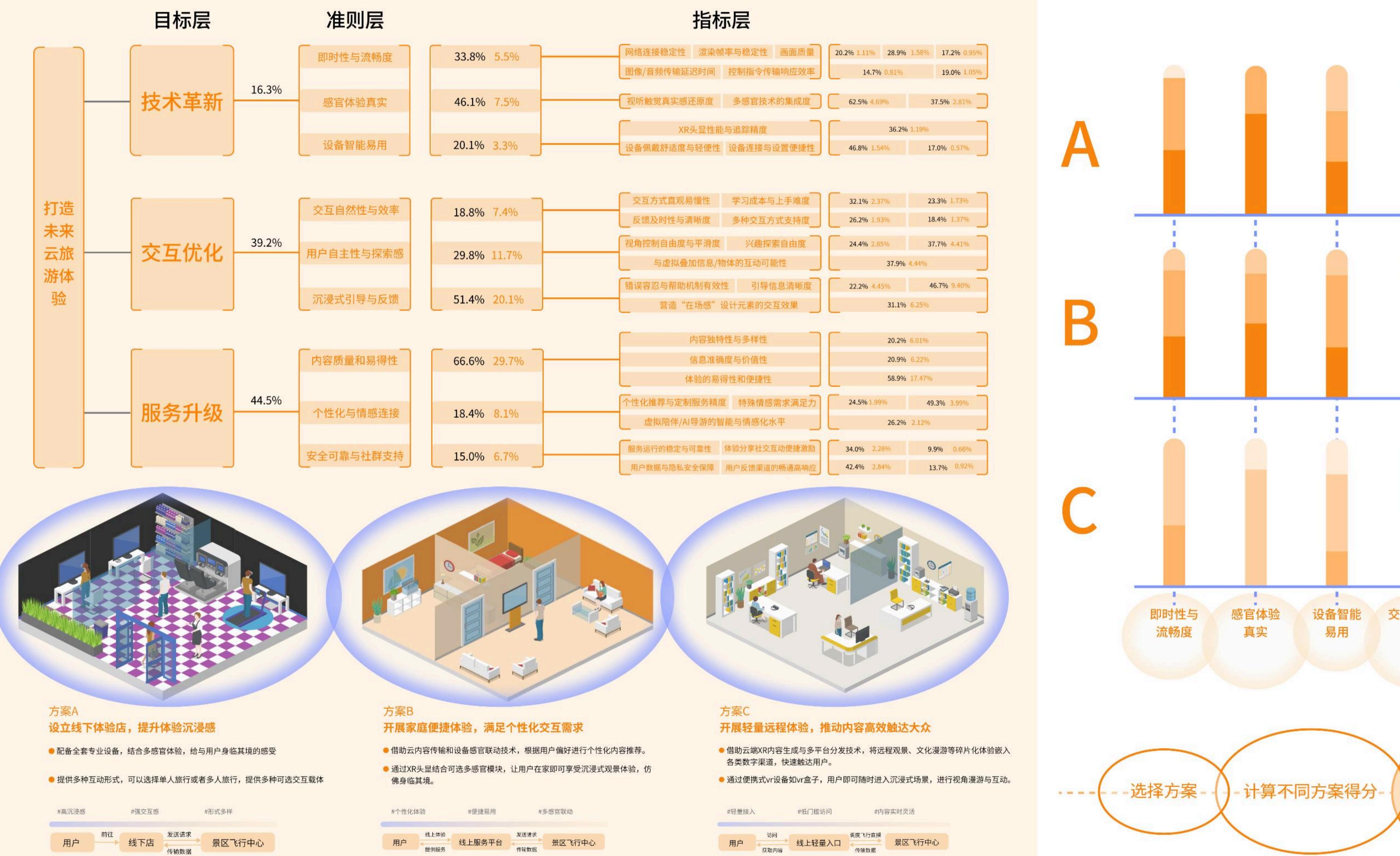
5W1H分析 5W1H Analysis



方案痛点总结 Pain Points Analysis



模型构建 Model building



系统建模 System Modeling



PORTFOLIO

My Design Project

交互泳道图 Interaction lane diagram



飞阅山河小程序UI UI interface



PORTFOLIO My Design Project

飞阅山河小程序UI UI interface



PORTFOLIO My Design Project

PEARLVIEW

基于多光谱技术的口腔检查系统

本方案利用多光谱成像技术捕捉人眼不可见的生物组织光学特性差异，结合人工智能算法进行深度分析，实现对早期龋齿、不同阶段牙周炎及口腔黏膜异常（包括早期癌前病变风险）的无创、客观、量化、可视化评估，赋能医更早、更准确地诊断，提升患者口腔健康管理水。

个人贡献：
 前期调研：50%
 方案设计：33%
 方案产出：33%



中国口腔医疗服务市场规模及空间（亿元）

年份	市场规模（亿元）
2020	1330
2021	1507
2022e	1677
2023e	1948
2024e	2282
2025e	2883
2026e	3182

2020年世界各国每十万人口牙医数（人）

国家	每十万人口牙医数（人）
挪威	91
日本	81
美国	62
韩国	51
中国	15.7

老年人患病率高
龋齿和牙周炎
口腔健康意识较好
供需不匹配
牙齿疾病普遍
青年消费群体为主

市场调研 Market Research

01 市场需求分析

02 口腔健康情况

竞品分析 Competitive product analysis

牙齿疾病高光谱分析

全球有24亿人患有未经治疗的龋齿，影响着34%的成年人和8%的儿童。

采用便携式光谱相机和主成分分析推出的计数器，实现了一种牙齿和口腔特征的可见增强技术，突出显示临床感兴趣特征，该技术仅使用光谱图像即可实现。在牙龈萎缩、Fordyce's颗粒、白斑和色素沉着病灶等案例中进行。

研究发现，正常牙龈、轻度、中度和重度牙周炎的牙光谱反射率存在差异，特别是在长波长范围(620-750 nm)内。

随着牙周病程度的加重，光谱反射率逐渐下降。

高光谱技术(HSI)可用于快速、准确地识别牙周病的不同阶段，具有较高的临床应用价值。

龋齿的非修复性管理

牙周炎的治疗通常分为三个阶段。

第一阶段(非手术)：控制炎症，包括患者教育、口腔卫生指导、器械清洁、去除不良修复体等。

第二阶段(手术)：适用于非手术治疗效果不佳或有特定手术指征的患者，如深牙袋等。

第三阶段(支持性牙周护理)：定期复查，监测牙周状况，必要时进行再治疗。

牙周炎的基本分类包括ICDAS II.0、ICDAS II.1.2、ICDAS II.3.4、ICDAS II.5.6以及牙结石。

模型分类的准确率、敏感性和特异性分别98.6%、98.4%和99.6%。

该方法具有客观、准确、快速的特点，有望应用于临床、社会和家庭龋齿诊断和筛查，缓解医疗资源紧张问题。

牙周炎治疗方法

牙周炎治疗通常分为三个阶段。

第一阶段(非手术)：控制炎症，包括患者教育、口腔卫生指导、器械清洁、去除不良修复体等。

第二阶段(手术)：适用于非手术治疗效果不佳或有特定手术指征的患者，如深牙袋等。

第三阶段(支持性牙周护理)：定期复查，监测牙周状况，必要时进行再治疗。

牙周炎的基本分类包括ICDAS II.0、ICDAS II.1.2、ICDAS II.3.4、ICDAS II.5.6以及牙结石。

模型分类的准确率、敏感性和特异性分别98.6%、98.4%和99.6%。

该方法具有客观、准确、快速的特点，有望应用于临床、社会和家庭龋齿诊断和筛查，缓解医疗资源紧张问题。

高光谱在龋齿的应用

传统的牙周病诊断方法如牙周探针测试依赖医生经验，存在主观诊断误差和损伤风险。

采用PCA降维、特征提取、特征融合和模型训练四步流程，最终选择融合光谱、纹理和颜色特征的最终数据立方体作为输入特征。

研究发现，正常牙龈、轻度、中度和重度牙周炎的牙光谱反射率存在差异，特别是在长波长范围(620-750 nm)内。

随着牙周病程度的加重，光谱反射率逐渐下降。

高光谱技术(HSI)可用于快速、准确地识别牙周病的不同阶段，具有较高的临床应用价值。

高光谱在牙周炎的应用

传统的牙周病诊断方法如牙周探针测试依赖医生经验，存在主观诊断误差和损伤风

险，其他光学诊断技术和损伤风

险，虽然有一定效果，但存在作复杂、耗时或需拆卸牙齿等问题。

采用405nm LED光源、高通透波器、高光谱相机等搭建高光谱牙光成像系统，获取牙样本的荧光激发光数据。

采用PCA降维、特征提取、特征融合和模型训练四步流程，最终选择融合光谱、纹理和颜色特征的最终数据立方体作为输入特征。

研究发现，正常牙龈、轻度、中度和重

度牙周炎的牙光谱反射率存在差

异，特别是在长波长范围(620-750 nm)内。

随着牙周病程度的加重，光谱反射率逐

渐下降。

高光谱技术(HSI)可用于快速、准确地识别牙周病的不同阶段，具有较高的临床应用价

值。

高光谱在牙周炎的应用

传统的牙周病诊断方法如牙周探针测试依

赖医生经验，存在主观诊断误差和损伤风

险，其他光学诊断技术和损伤风

险，虽然有一定效果，但存在作复杂、耗时或需拆卸牙齿等问题。

使用405nm LED光源、高通透波器、高光谱相机等搭建高光谱牙光成像系统，获取牙样本的荧光激发光数据。

采用PCA降维、特征提取、特征融合和模型训练四步流程，最终选择融合光谱、纹理和颜色特征的最终数据立方体作为输入特征。

研究发现，正常牙龈、轻度、中度和重

度牙周炎的牙光谱反射率存在差

异，特别是在长波长范围(620-750 nm)内。

随着牙周病程度的加重，光谱反射率逐

渐下降。

高光谱技术(HSI)可用于快速、准确地识别牙周病的不同阶段，具有较高的临床应用价

值。

高光谱在牙周炎的应用

传统的牙周病诊断方法如牙周探针测试依

赖医生经验，存在主观诊断误差和损伤风

险，其他光学诊断技术和损伤风

险，虽然有一定效果，但存在作复杂、耗时或需拆卸牙齿等问题。

使用405nm LED光源、高通透波器、高光谱相机等搭建高光谱牙光成像系统，获取牙样本的荧光激发光数据。

采用PCA降维、特征提取、特征融合和模型训练四步流程，最终选择融合光谱、纹理和颜色特征的最终数据立方体作为输入特征。

研究发现，正常牙龈、轻度、中度和重

度牙周炎的牙光谱反射率存在差

异，特别是在长波长范围(620-750 nm)内。

随着牙周病程度的加重，光谱反射率逐

渐下降。

高光谱技术(HSI)可用于快速、准确地识别牙周病的不同阶段，具有较高的临床应用价

值。

高光谱在牙周炎的应用

传统的牙周病诊断方法如牙周探针测试依

赖医生经验，存在主观诊断误差和损伤风

险，其他光学诊断技术和损伤风

险，虽然有一定效果，但存在作复杂、耗时或需拆卸牙齿等问题。

使用405nm LED光源、高通透波器、高光谱相机等搭建高光谱牙光成像系统，获取牙样本的荧光激发光数据。

采用PCA降维、特征提取、特征融合和模型训练四步流程，最终选择融合光谱、纹理和颜色特征的最终数据立方体作为输入特征。

研究发现，正常牙龈、轻度、中度和重

度牙周炎的牙光谱反射率存在差

异，特别是在长波长范围(620-750 nm)内。

随着牙周病程度的加重，光谱反射率逐

渐下降。

高光谱技术(HSI)可用于快速、准确地识别牙周病的不同阶段，具有较高的临床应用价

值。

高光谱在牙周炎的应用

传统的牙周病诊断方法如牙周探针测试依

赖医生经验，存在主观诊断误差和损伤风

险，其他光学诊断技术和损伤风

险，虽然有一定效果，但存在作复杂、耗时或需拆卸牙齿等问题。

使用405nm LED光源、高通透波器、高光谱相机等搭建高光谱牙光成像系统，获取牙样本的荧光激发光数据。

采用PCA降维、特征提取、特征融合和模型训练四步流程，最终选择融合光谱、纹理和颜色特征的最终数据立方体作为输入特征。

研究发现，正常牙龈、轻度、中度和重

度牙周炎的牙光谱反射率存在差

异，特别是在长波长范围(620-750 nm)内。

随着牙周病程度的加重，光谱反射率逐

渐下降。

高光谱技术(HSI)可用于快速、准确地识别牙周病的不同阶段，具有较高的临床应用价

值。

高光谱在牙周炎的应用

传统的牙周病诊断方法如牙周探针测试依

赖医生经验，存在主观诊断误差和损伤风

险，其他光学诊断技术和损伤风

险，虽然有一定效果，但存在作复杂、耗时或需拆卸牙齿等问题。

使用405nm LED光源、高通透波器、高光谱相机等搭建高光谱牙光成像系统，获取牙样本的荧光激发光数据。

采用PCA降维、特征提取、特征融合和模型训练四步流程，最终选择融合光谱、纹理和颜色特征的最终数据立方体作为输入特征。

研究发现，正常牙龈、轻度、中度和重

度牙周炎的牙光谱反射率存在差

异，特别是在长波长范围(620-750 nm)内。

随着牙周病程度的加重，光谱反射率逐

渐下降。

高光谱技术(HSI)可用于快速、准确地识别牙周病的不同阶段，具有较高的临床应用价

值。

高光谱在牙周炎的应用

传统的牙周病诊断方法如牙周探针测试依

赖医生经验，存在主观诊断误差和损伤风

险，其他光学诊断技术和损伤风

险，虽然有一定效果，但存在作复杂、耗时或需拆卸牙齿等问题。

使用405nm LED光源、高通透波器、高光谱相机等搭建高光谱牙光成像系统，获取牙样本的荧光激发光数据。

采用PCA降维、特征提取、特征融合和模型训练四步流程，最终选择融合光谱、纹理和颜色特征的最终数据立方体作为输入特征。

研究发现，正常牙龈、轻度、中度和重

度牙周炎的牙光谱反射率存在差

异，特别是在长波长范围(620-750 nm)内。

随着牙周病程度的加重，光谱反射率逐

渐下降。

高光谱技术(HSI)可用于快速、准确地识别牙周病的不同阶段，具有较高的临床应用价

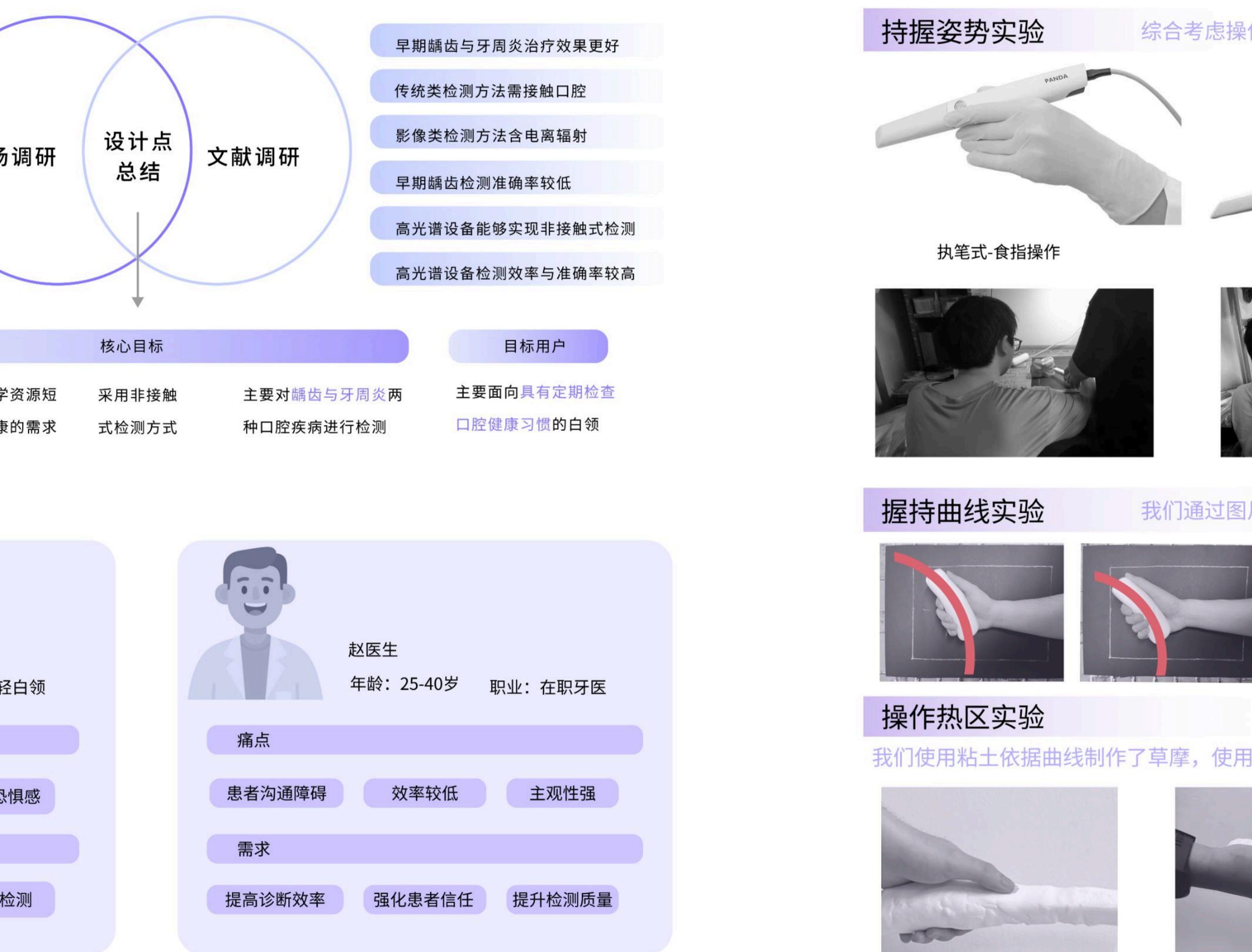
值。

高光谱在牙周炎的应用

口腔疾病研究 Oral disease research



PORTFO
M

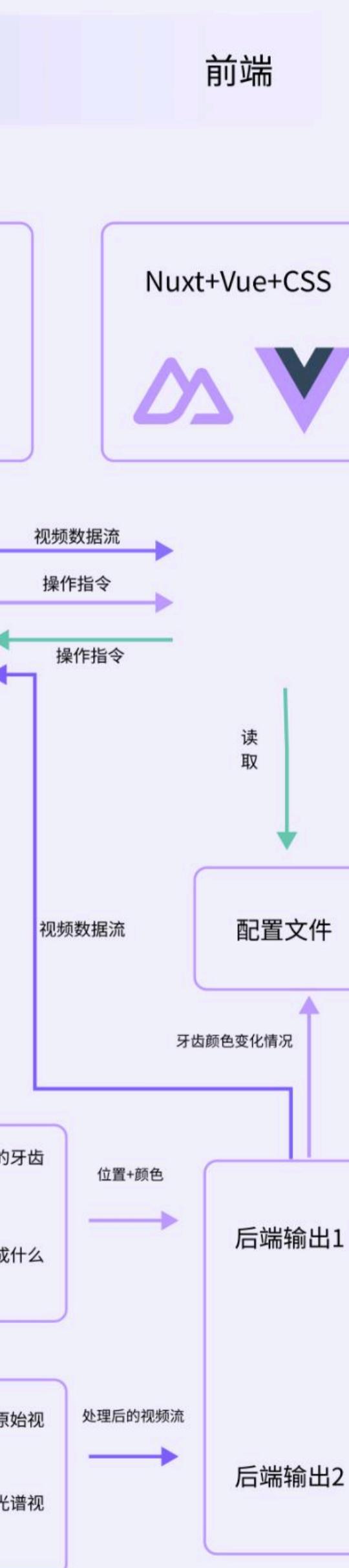


技术路径图 Technological Pathway Diagram



PORTFOLIO

My Design Project



情绪板 Mood Board



04

造型迭代 Design Iterations



实物制作 Physical Product

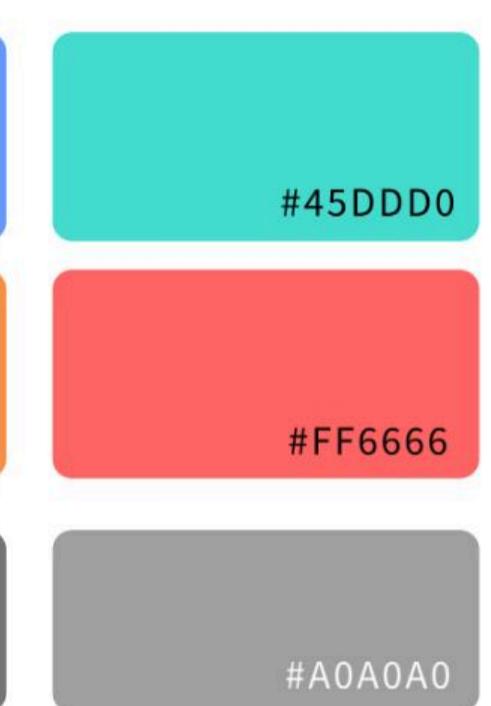


第一次尝试 没有很好得考虑如何将组件放入，因此设计失败

第二次尝试 重新规划内部结构并将结构对半拆分

界面标准 UI Kit

色彩规范 Color scheme



字体规范 Typography

中文字体 -Source Han Sans CN

标准字 30pt 大标题

标准字 27pt 小标题

标准字 24pt 说明文字

标准字 20pt 说明文字

标准字 16.5pt 说明文字

标准字 15pt 说明文字

Aa 48pt 日期

Aa 24pt 日期

Aa 20pt 编号

Aa 18pt 时间

Aa 16.5pt 号码

英文&数字字体 -Roboto

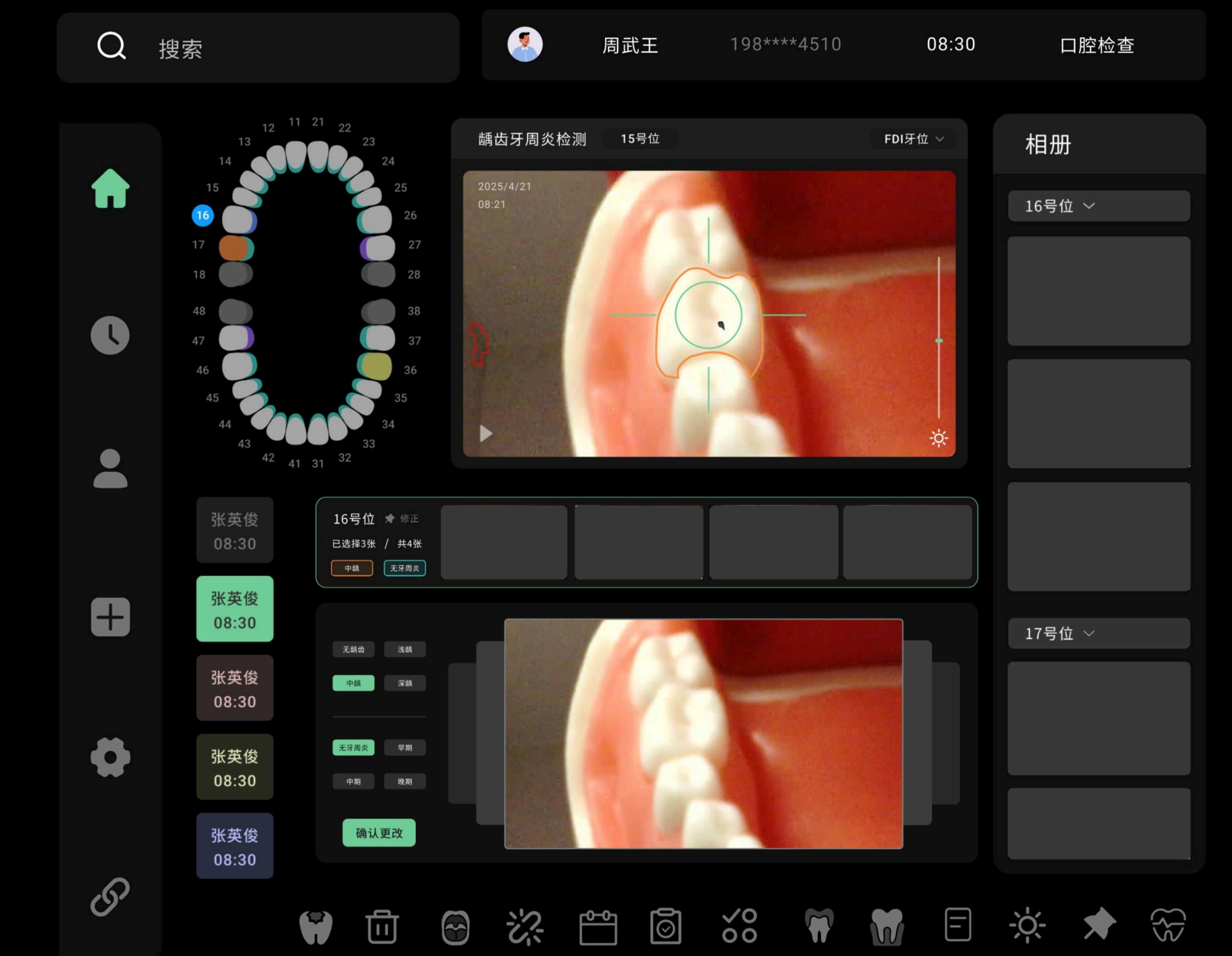
Aa 48pt 日期

Aa 24pt 日期

Aa 20pt 编号

Aa 18pt 时间

Aa 16.5pt 号码



05

务流程图 Flow Chart



功能实现 Feature realization





03

UI
& Services

Service Design
#服务设计

Intelligent Machine
#智能机器

UI Design
#界面设计

CINOVA

太空舱清理机器人

在微重力环境下，灰尘和垃圾不会像地球上那样沉降，而是会漂浮在空气中，对宇航员的生活、健康以及设备运行构成潜在威胁。一些微小的垃圾如液滴、毛发、皮屑等等，难以注意到且难以清理，危险化学物的处理危险且复杂，太空清理机器人可以帮助宇航员完成垃圾收集与分类这类繁杂的任务。

个人贡献：
50% 前期调研
33% 方案设计
33% 方案产出

PORTFOLIO
My Design Project

背景说明
Background Specification

航天事业进入新阶段

悬浮碎屑危害较大

生物污染

设备威胁

长期

洁净

稳定

安全

实验威胁

健康威胁

宇航员的主要任务

打扫工作费时费力

宇航员的首要任务是高精尖的科学实验（如生命科学、微重力物理、天文学观测）、技术验证和设备维护

17,500美元。这意味着任何非科研的重复性劳动，都是对航天预算的巨大消耗

著名的宇航员克里斯·哈德菲尔德在其著作中多次提及，周末的主要任务之一就是进行全站的大扫除。这些繁琐但必要的家务劳动，占用了本可用于休息或准备未来实验的宝贵时间

总结
conclusion

01

相关场景
Contextual Analysis

洗澡

洗澡过程产生的水珠

锻炼

产生的汗水和其他微小物质

吃饭

食物残渣飘散在外

理发

理发时产生的头发碎屑

载人航天进入“长期运营”新阶段

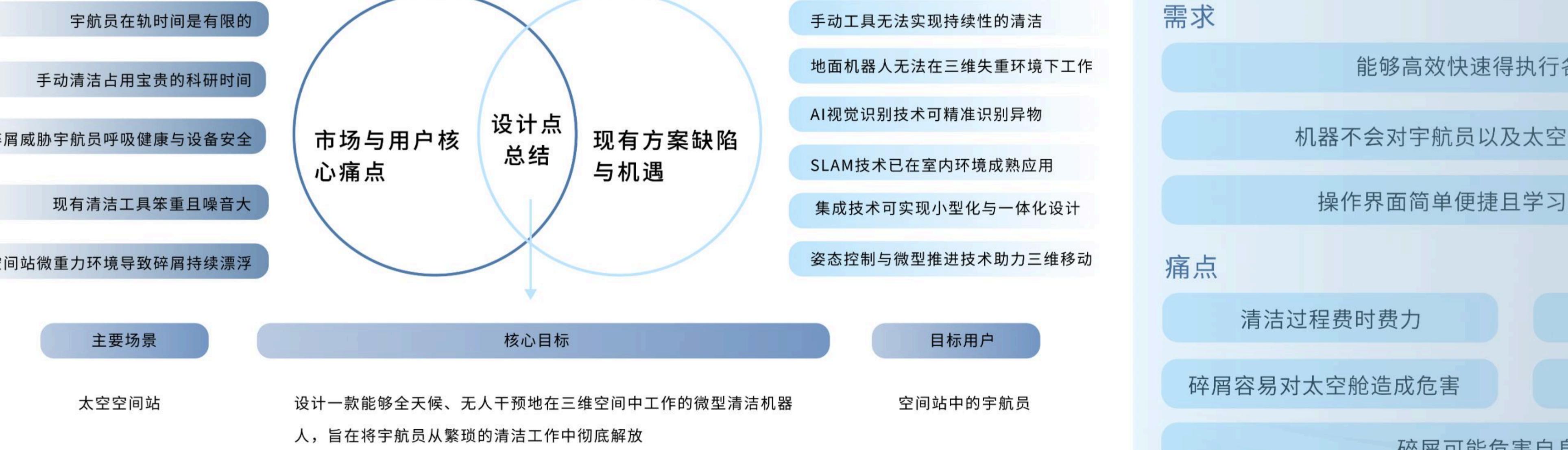
航天员“天价”时间与低效劳动的核心矛盾

微重力环境下“漂浮碎屑”的持续性威胁

竞品分析 Competitive product analysis



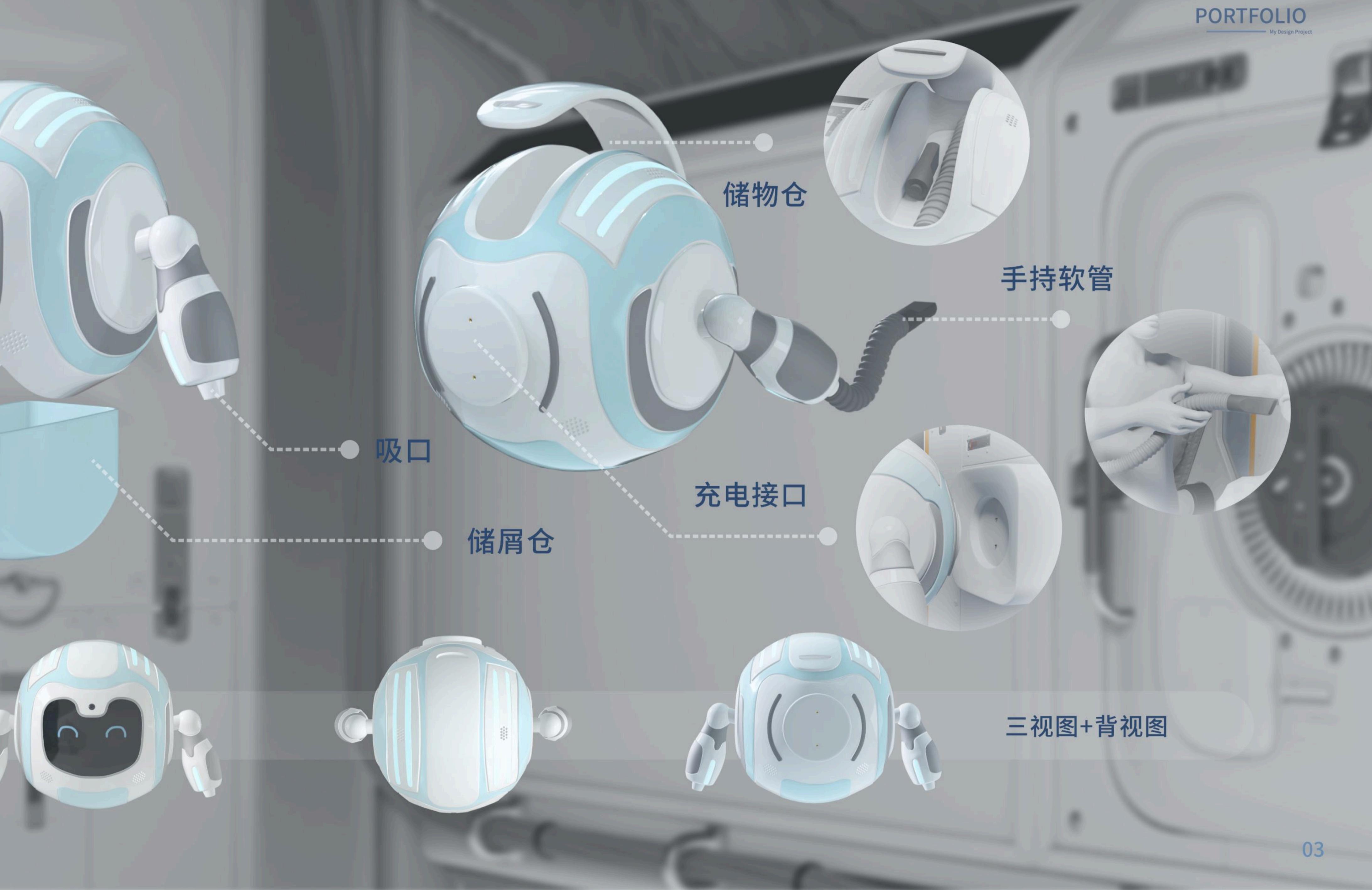
方案提炼 Scheme Distillation

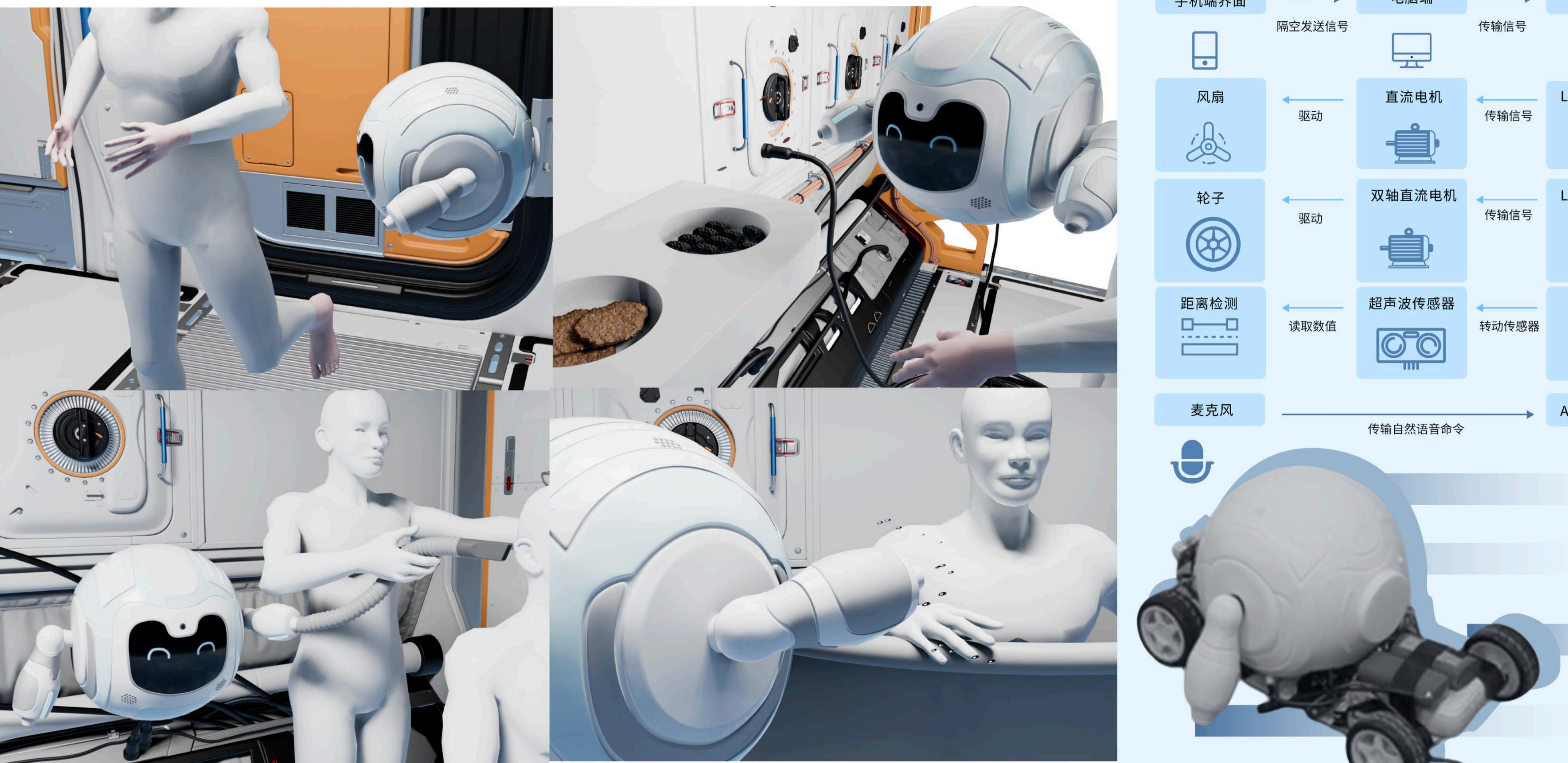


用户画像 User Profile



PORTFOLIO My Design Project





实物原型

physical prototype



情绪板

Mood Board

纯净



柔和



轻松



文字样式

Typography

中文字体 -Source Han Sans CN

标准字 22pt 大标题

标准字 18pt 大标题

标准字 16pt 中标题

标准字 14pt 小标题

标准字 13pt 段落

标准字 12pt 说明

标准字 11pt 说明

英文&数字字体 - inter

Aa 24pt 清洁数据

Aa 14pt 清洁数据

Aa 13pt 清洁数据

Aa 12pt 清洁数据

Aa 11pt 清洁数据

Aa 10pt 清洁数据

Aa 9pt 清洁数据

界面标准

UI Kit

PORTFOLIO My Design Project

components

实验区 150m³ 包含：梦天实验舱 II 1个区域

日期 自 **时间** **模式** 智能·标准 **重复** 日 一 二 三 四 五 六

机器人小李 问天实验舱 I 充电中 90% **编辑** **删除**

全图清洁 **区域清洁** **选区清洁**

icon

文字样式 **Typography**

中文字体 -Source Han Sans CN

标准字 22pt 大标题

标准字 18pt 大标题

标准字 16pt 中标题

标准字 14pt 小标题

标准字 13pt 段落

标准字 12pt 说明

标准字 11pt 说明

英文&数字字体 - inter

Aa 24pt 清洁数据

Aa 14pt 清洁数据

Aa 13pt 清洁数据

Aa 12pt 清洁数据

Aa 11pt 清洁数据

Aa 10pt 清洁数据

Aa 9pt 清洁数据

配色方案 **Color scheme**

中文字体 -Source Han Sans CN

标准字 22pt 大标题

标准字 18pt 大标题

标准字 16pt 中标题

标准字 14pt 小标题

标准字 13pt 段落

标准字 12pt 说明

标准字 11pt 说明

英文&数字字体 - inter

Aa 24pt 清洁数据

Aa 14pt 清洁数据

Aa 13pt 清洁数据

Aa 12pt 清洁数据

Aa 11pt 清洁数据

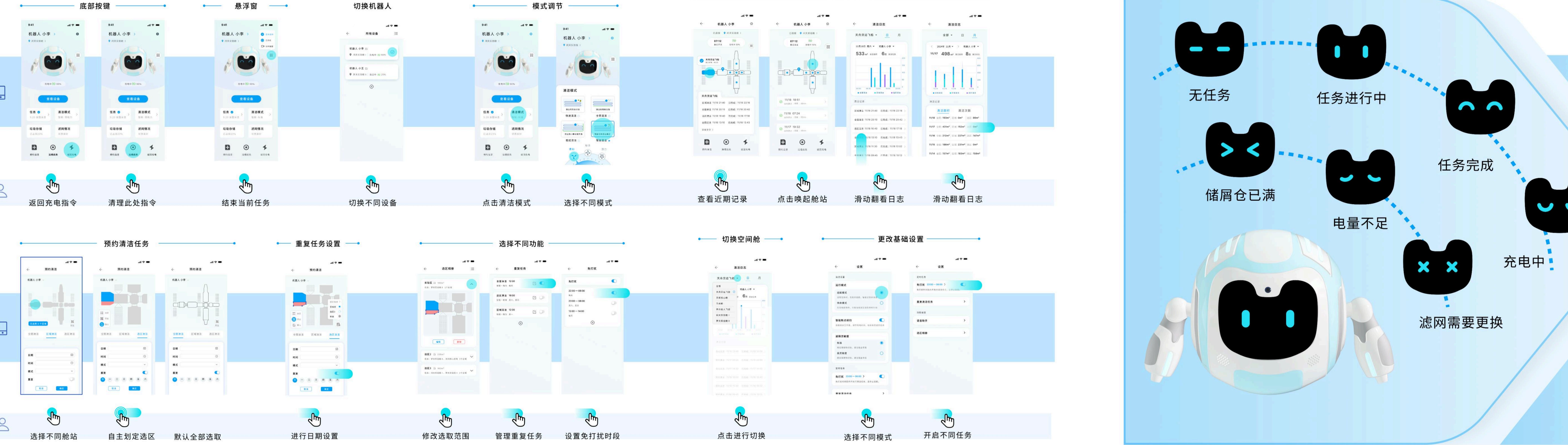
Aa 10pt 清洁数据

Aa 9pt 清洁数据

颜色代码

E5F6FF	D3E4FF	52C2FF	00D1FF	494B4B	000000
FF5050	9D65FF	00E2EE	20C817	D9D9D9	

交互泳道图 Interaction lane diagram



PORTFOLIO
My Design Project

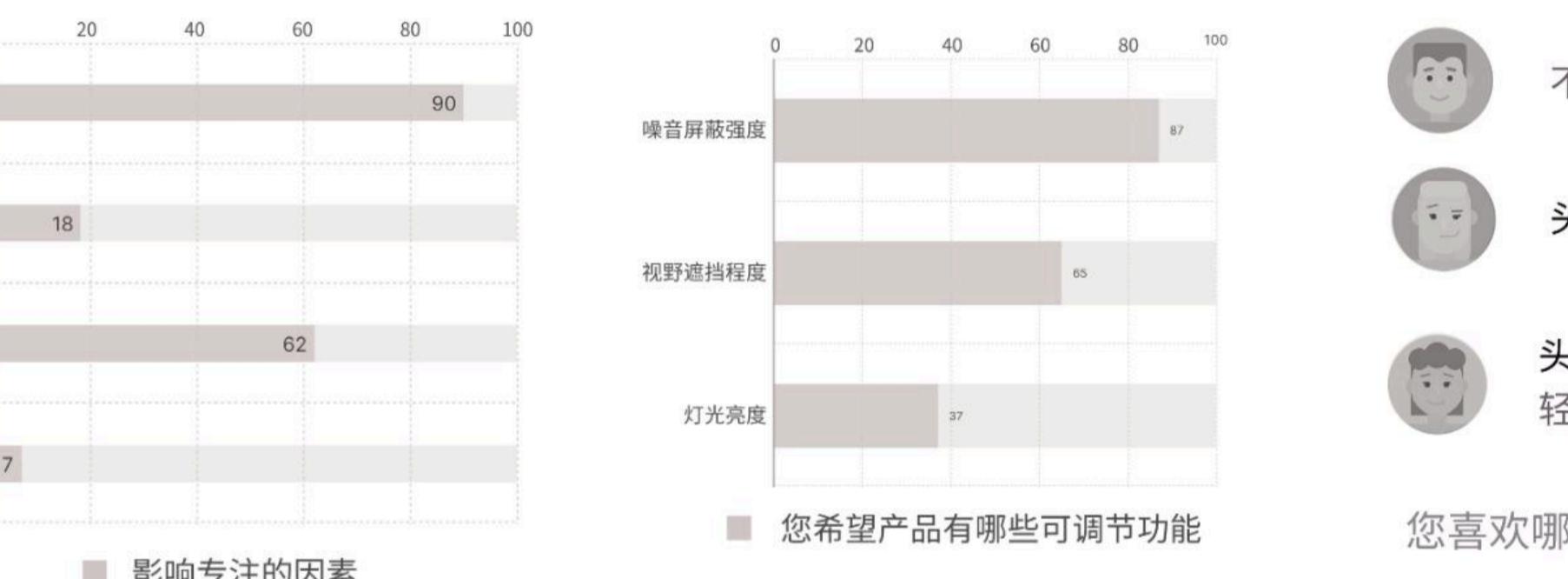
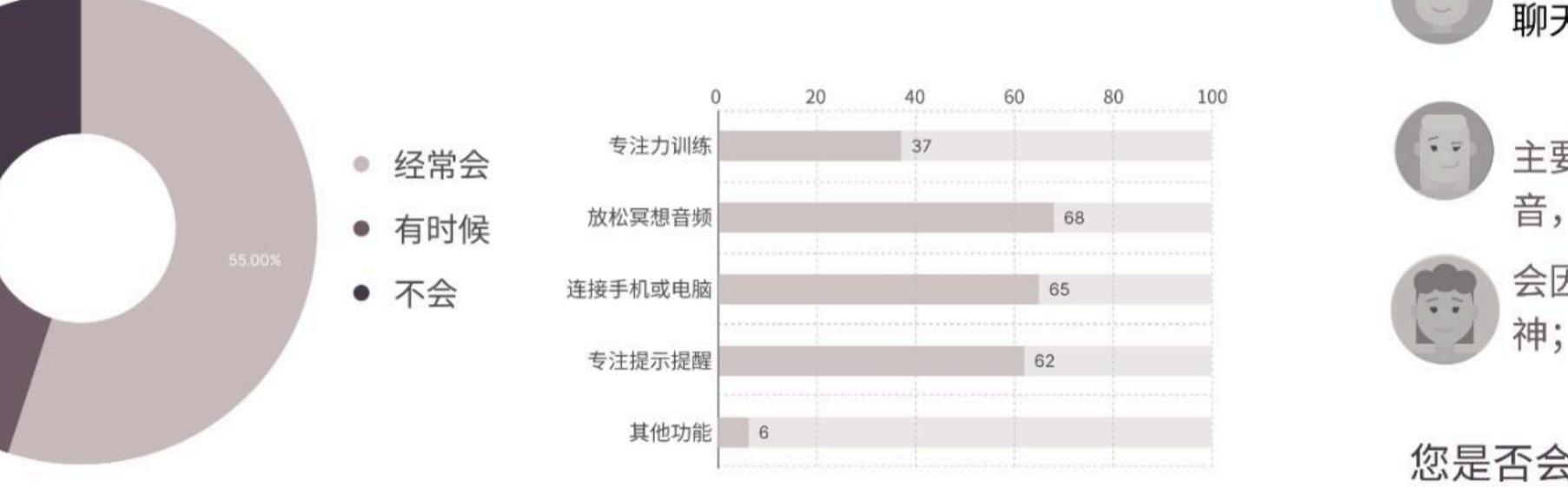
方案展示 Literature research



问卷调查 Questionnaire Survey

发放了72份问卷，其中有效问卷为70份

男女比例大致为1:1，问卷填写者年龄集中在18-25岁



用户访谈 User Interview

采用线上问答的方式，受访者皆为18-25岁的大学生

您主要因为什么因素丧失专注力？

手机在旁边，总是想看手机；有人在旁边聊天或者做别的事情；总是想喝水

主要就是电子设备，社交软件的消息提示音，短视频软件

会因为思考之前和同学之间的矛盾而走神；同学之间的聊天；噪音；刺眼的光线

您是否会戴耳机自习？使用什么样的耳机？

不会

头戴式

触摸，有科技感

如果您设计一款专注力提升产品，您认为应该具备怎样的形式与功能？

降噪，但是我可以和其他人正常交流；想做别的事情的时候有提醒功能，能够半强制式地令使用者专心；不会特别占用空间；

希望能够简约一点，不要太显眼

时尚经典+个性化

不会太显眼；简约时尚；个性化定制；自动变色

不能给头部带来太大的负担；不影响我的正常交流；可以自己选择播放音乐；主要从视觉和听觉方面入手

您通常通过什么方式重新获得专注力？

强制让自己的关注眼前的东西；或者带上耳机拉上窗帘，减少别人的干扰

把手机扔一边，然后强制自己专注学习。有时候会戴上耳机听听歌或者写点东西

找到要进行的工作的兴趣点；转移空间

对于产品的控制方式，您更偏好物理按钮、触摸控制还是语音控制？为什么？

触摸吧，而且触摸的位置的操作学习成本不要太高

隔绝噪音

长时间保持专注

轻便舒适

用户画像 User Persona

PORTFOLIO
My Design Project



王同学
年龄：20岁
职业：在校学生

痛点

易受外界干扰

缺少个人空间

容易感到疲倦

需求

隔绝噪音

长时间保持专注

轻便舒适



王先生
年龄：24岁
职业：职场新人

痛点

工作易被打断

缺少个人空间

产品功能单一

需求

强可调节性

营造专注空间

专业解决方案

竞品分析 Competitive Analysis

降噪产品

产品	AirPods Max	Sennheiser Momentum 4	SondcoreSpace Q45	HUAWEI FreeLace Pro	AirPods Pro
造型					
重量	近400g	295g	292g	约34g	5.3g
续航	20小时	60小时	50小时	24小时	约6小时
降噪	主动降噪 透明模式	主动降噪 透明模式	主动降噪 透明模式	主动降噪 透明模式	主动降噪；透明模式；对话感知
佩戴方式	头戴全封闭	头戴全封闭	头戴全封闭	颈挂式	入耳式
材质	记忆海绵耳垫 网状织物	外皮为皮革材质耳垫内 填充记忆海绵	人工蛋白皮内填 充记忆海绵	亲肤硅胶材质	硅胶

竞品分析

缺乏应对视觉干扰解决方案

舒适性对体验有一定影响

主要采用记忆棉等材质

公共的工作与学习场所

打造一款便携的、多功能的个人专注空间

具有可调节性以及专业性

用户调研

核心痛点是外界环境干扰

期望多种方式融合的专注体验

需要具有一定可调节性

交互方式希望简洁直观

产品具有一定的专业感

核心目标

目标用户

方案提炼 Concept Refinement

降噪产品

降噪技术较为成熟

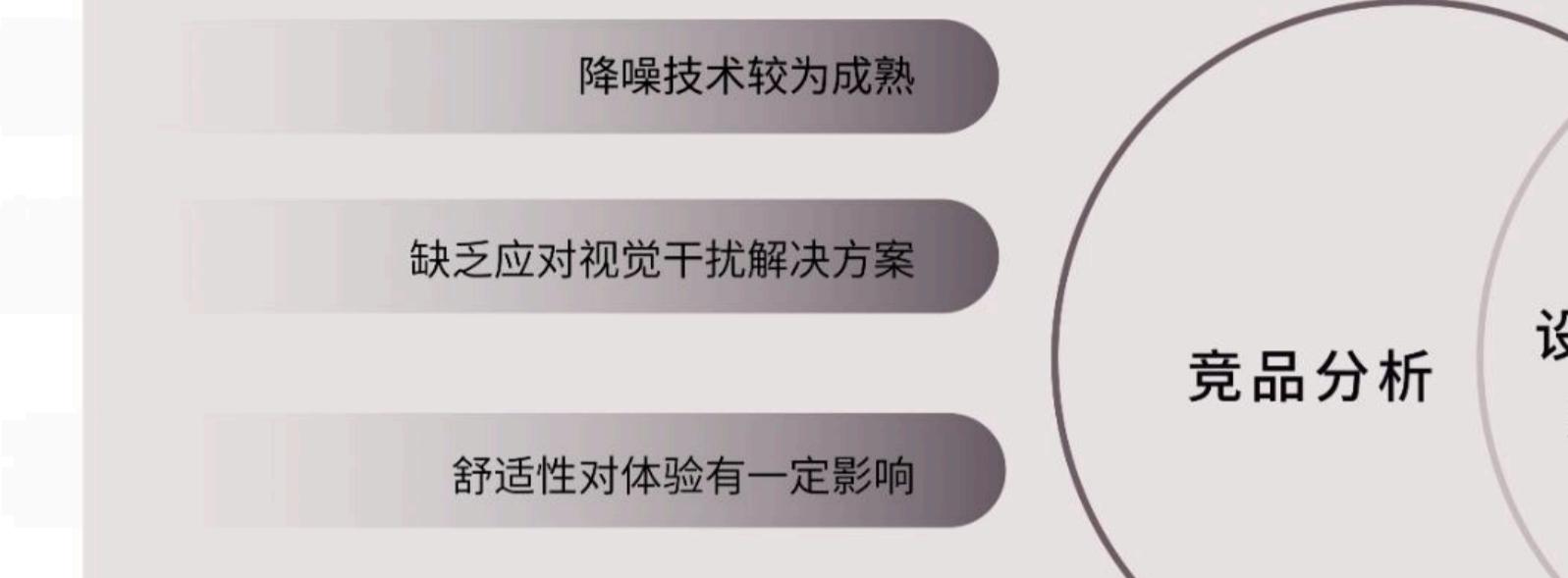
舒适性对体验有一定影响

主要采用记忆棉等材质

主要场景

核心目标

目标用户



U形枕产品调研 Product Research

产品

思莱按摩仪

飞利浦颈椎按摩枕

锐铂尔U型枕

脊态U型枕

碧荷U型枕

Every thin 护颈枕

用户

问题

需求

价值主张

痛点

工作易被打断

产品功能单一

需求

强可调节性

营造专注空间

专业解决方案

价值主张

延长有效专注时长

Focus

【个性化可穿戴空间】

轻便舒适

缓解长时间专注的生理疲劳

建立“勿扰”社交信号

延长有效专注时长

可穿戴设备人体工学研究

模型一

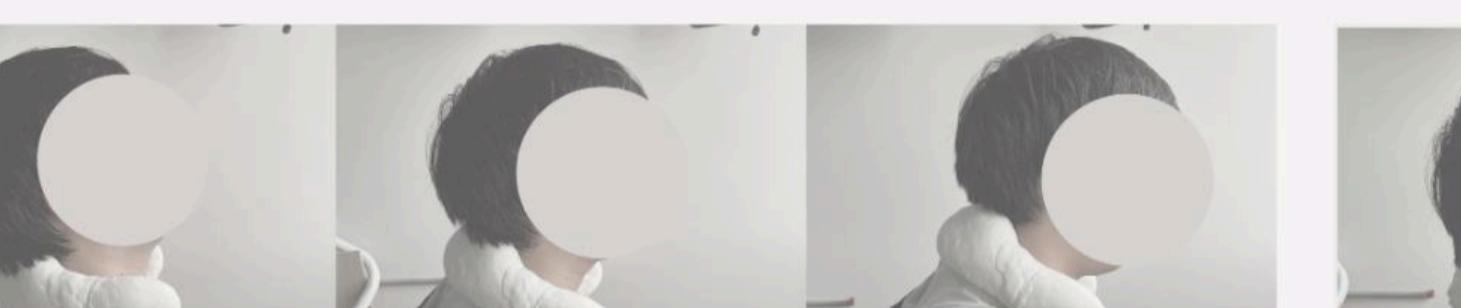
小文 内侧突起贴合并非必要，不影响体验

小新 驼峰可以再软一些，内侧突起没有感觉

小明 后仰时支撑感明显，内侧突起没有明显感觉

小伟 驼峰的位置应该再向内侧倾一点

小华 脖子长只有在稍微后仰时才有支撑感觉



驼峰支撑感
模型一

底部曲线贴合情况

内侧突起贴合度

● 小文 ● 小新 ● 小华 ● 小明 ● 小伟 ● 平均值

实验过程 总结之前实验的结果，考虑草模二分低可能是曲线不贴合，导致颈部受力不均，同时耳罩过小，因此使用橙色黏土修改

实验结论 各项评价指标平均分都有所提高，故采用改进后的模型作为最终参考草模

模型二

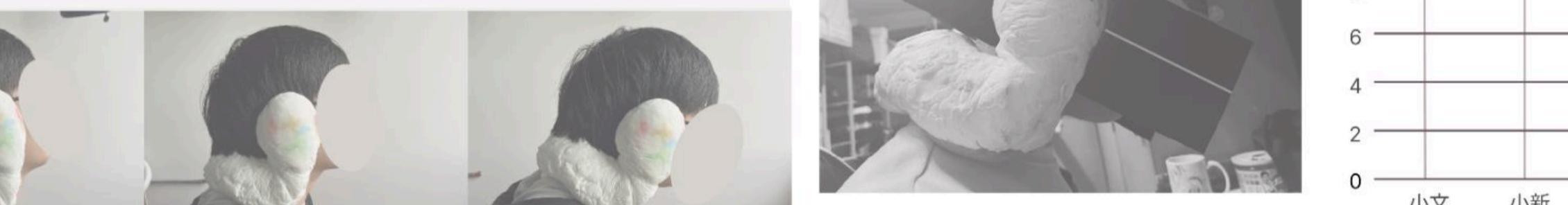
驼峰太高了，有点硌，耳罩可以再大一点

驼峰支撑不明显，内侧突起无明显感觉

驼峰支撑不够，耳罩偏小

内侧突起无明显贴合感觉，底部耳罩部位过重

仰头时驼峰感觉过于强烈，两峰之间太空，而其它坐姿时没有支撑感，内部无明显贴合感，底部前侧曲线不贴合，耳罩不够高



驼峰支撑感
模型二

耳罩部位
贴合情况

内侧突起
贴合度

底部曲线贴合情况

底部曲线贴合情况

底部曲线贴合情况

PORTFOLIO My Design Project



挡板长度以及具体尺寸



实验过程：经过测试黑色为遮挡色对视野影响较小，故使用黑色卡纸模拟挡板进行测试，邀请实验者改变卡纸的长度探索在两种工作状态下最舒适的翻折角度

实验结论：经过测量可得单屏操作时最适宜的挡板长度为12.6cm，同时，由于双屏操作时最适宜的挡板长度小于单屏操作时的挡板长度，故不测量其长度

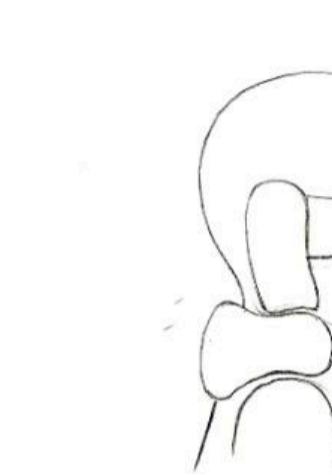
按键位置与触摸区域确定



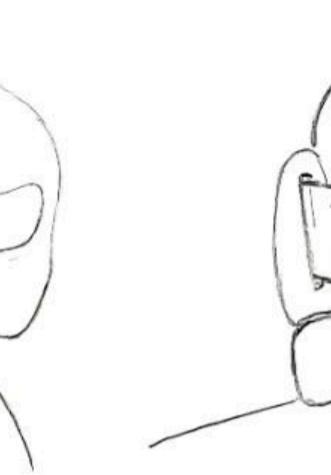
实验过程：确保耳罩贴合耳朵的情况下，邀请实验者使用色粉来确定触摸屏以及旋钮的位置

实验结论：除个别实验者外，都选择右手操作触摸屏以及旋钮，触摸屏具体位置为耳罩中部靠右，旋钮位置为侧边靠下的位置

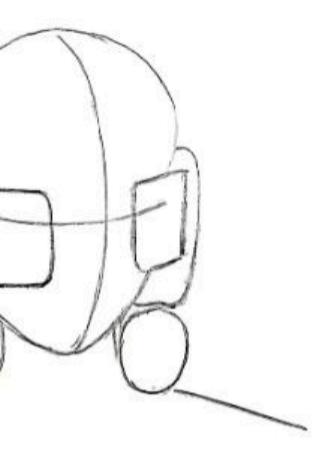
草图绘制



抬起耳罩



拉开挡板



长按右耳按键3s开机



点击右耳按键，选择模式：正常，透明，专注（番茄钟）

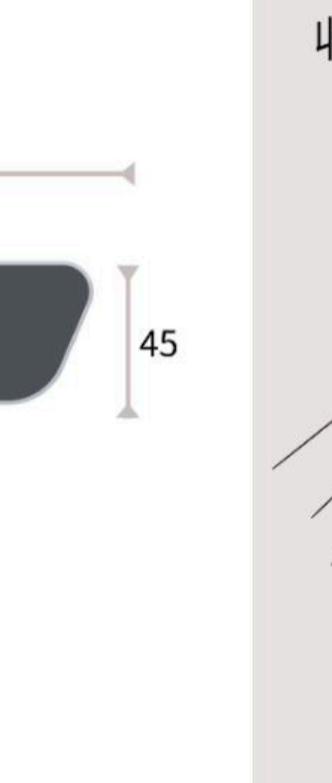


旋转右耳按键进行专注时间调节，顺时针旋转时间增加，反之，减少

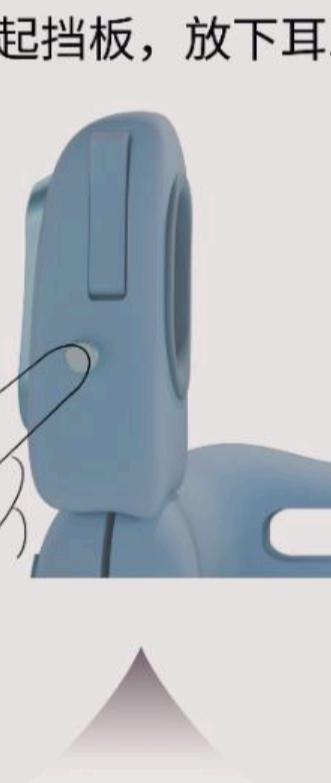
方案展示



收起挡板，放下耳罩



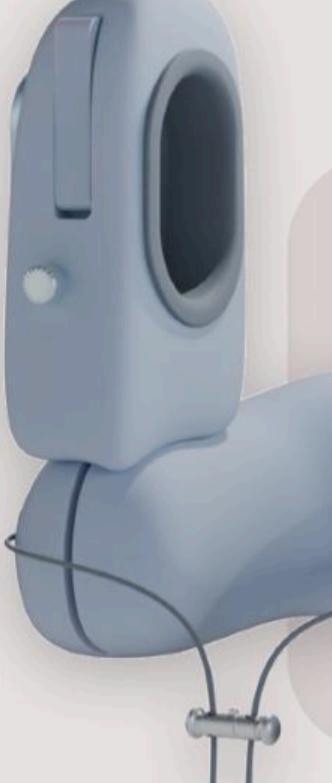
触摸板操作



长按右耳按键三秒关机



切换歌曲



调节音量



暂停/继续



游云蓝 山雾黄 晨曦紫



155 149 204 183 112 45

交互流程展示

User Flow

PORTFOLIO My Design Project

抬起耳罩

拉开挡板

长按右耳按键3s开机

点击右耳按键，选择模式：正常，透明，专注（番茄钟）

旋转右耳按键进行专注时间调节，顺时针旋转时间增加，反之，减少

收起挡板，放下耳罩

触摸板操作

长按右耳按键三秒关机

切换歌曲

调节音量



THAKLS FOR WATCHING

INDUSTRIAL DESIGN