

Hanling Tang

唐涵凌
个人项目集合

基于眼动追踪技术设计的阅读软件原型

用户中心设计 | 原型设计

01

疾病轨迹的可视化网页设计

原型设计 | Next.js | 数据可视化

02

远程博物馆互动原型设计

软硬件交互设计 | Web前端 | Micro:bit

03

跳舞的水母 (互动装置)

软硬件交互设计 | Micro:bit | 创意设计

04

其他项目展示

05

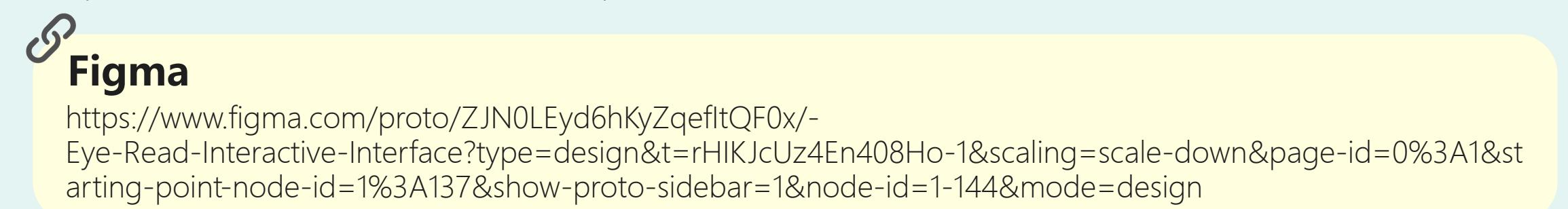
基于眼动追踪技术设计的阅读软件原型

用户中心设计 | 原型设计

项目概述

我们的客户、博士研究员已经成功实现了一个演示界面，该界面实现了眼动追踪的功能。然而，他尚未探索如何最大限度地提高这种新输入方式的可用性。

为了帮助客户探寻眼动追踪技术的可用性，我们研究了如何使用眼动追踪来增强在特定环境下操作移动设备的传统用户体验。我们将讨论的特定用例是阅读电子书和PDF。主要目标是找到可以直观地实现面向凝视的手势的具体方法，可能会添加或替换各种触摸控件。所提议的系统是EyeRead¹，这是一种移动电子阅读应用程序，它可以单独使用这些手势，也可以与其他方式（包括触摸、语音命令或运动控制）结合使用。



Stage 1 / 调研与分析

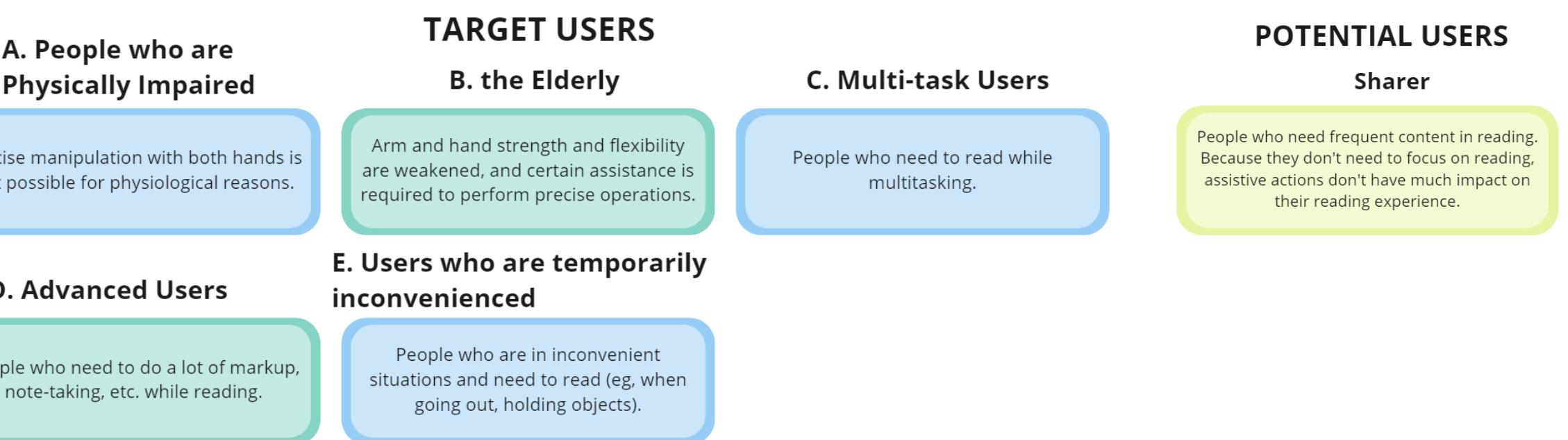
由于市场上缺少成熟的竞品作为学习对象，我们决定专注于确定用户的需求，而不是专注于某一特定技术开展调研，选择以用户在传统阅读软件的潜在痛点作为切入口，旨在发现新产品的主要目标用户群体。调研设计为用户问卷和用户访谈两部分，问卷中，我们统计了用户最常用和最为看重的阅读交互功能。而在访谈环节中，我们对受访者在日常工作环境中的阅读行为（包括单手阅读操作）进行行为观察，这可以帮助我们了解用户的阅读习惯，不仅包括他们使用哪些功能，还包括他们如何使用这些功能。



我们从用户访谈、问卷调查和文献研究中获得了大量的信息。我们使用了WAAD方法来梳理整合所有这些数据。我们收集关于常见阅读应用的不便（或缺点）的知识，以及用户对它们的积极评价，包括参与者使用最多的功能以及这些功能是如何被利用的。这些都是我们进行用户体验设计的基础。

个人贡献

- 前期调研：设计用户问卷、制作用户工作模型和流程模型，绘制用户故事。
概念与草图：汇总分析情绪板，绘制场景草图、绘制产品概念图。
产品原型：合作（2人）完成方案一的低保真模型和高保真模型（Balsamiq, Figma）。



我们进一步建模用户工作角色，并且判断他们是否是该产品的潜在用户，如上图所示。

在用户访谈中发现，大多数参与者表示，他们认为目前的阅读软件的经验是非常好的，没有显着的缺点。然而，单手使用系统的总体可用性来说是一个相当大的障碍，特别是在需要多动作协调的情况下。这意味着眼动追踪技术并不会为所有阅读应用用户增加价值，但是它很有可能能够增强肢体活动困难者和老年人的阅读体验。

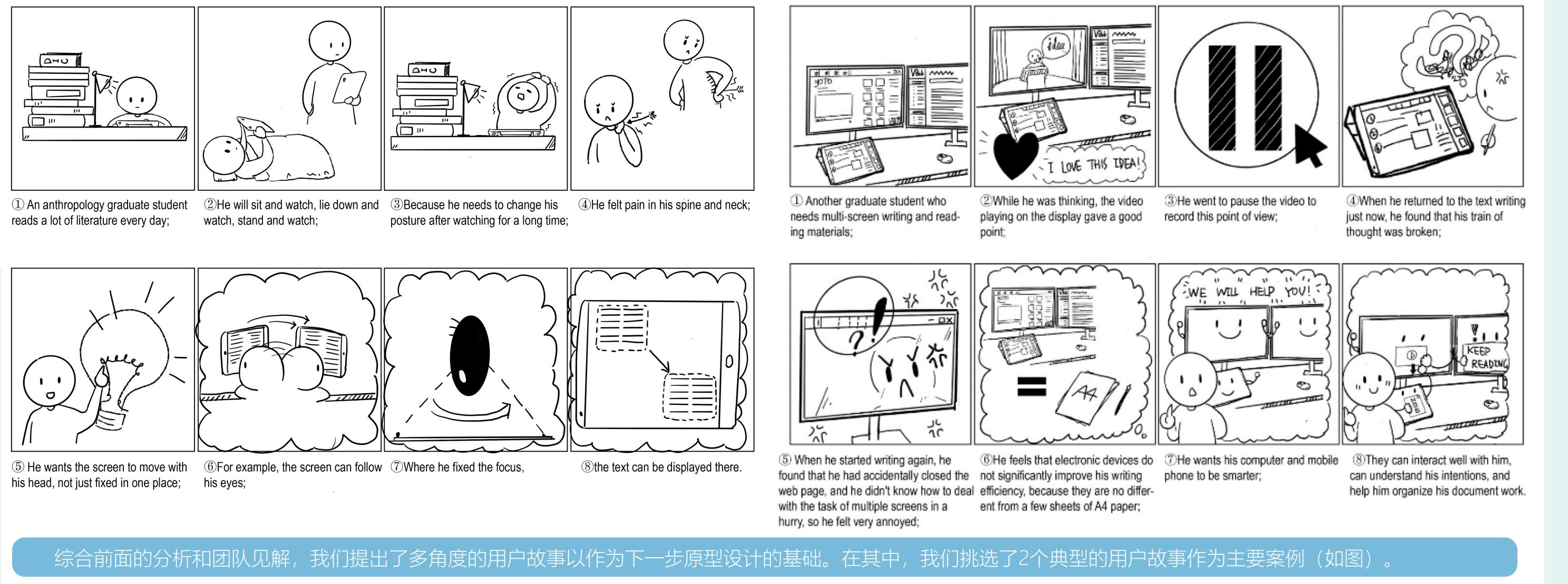
因此，用户的主要目标群体(按优先级排序)是身体受损者，老年人，多任务阅读者，深度阅读者和容易处于不便环境并要阅读的人（比如手提物品但是希望阅读）；重视舒适度、为休闲而阅读的用户，以及同时在多个设备上使用阅读器的用都不是我们的目标用户。

Stage 3 / 草图与概念

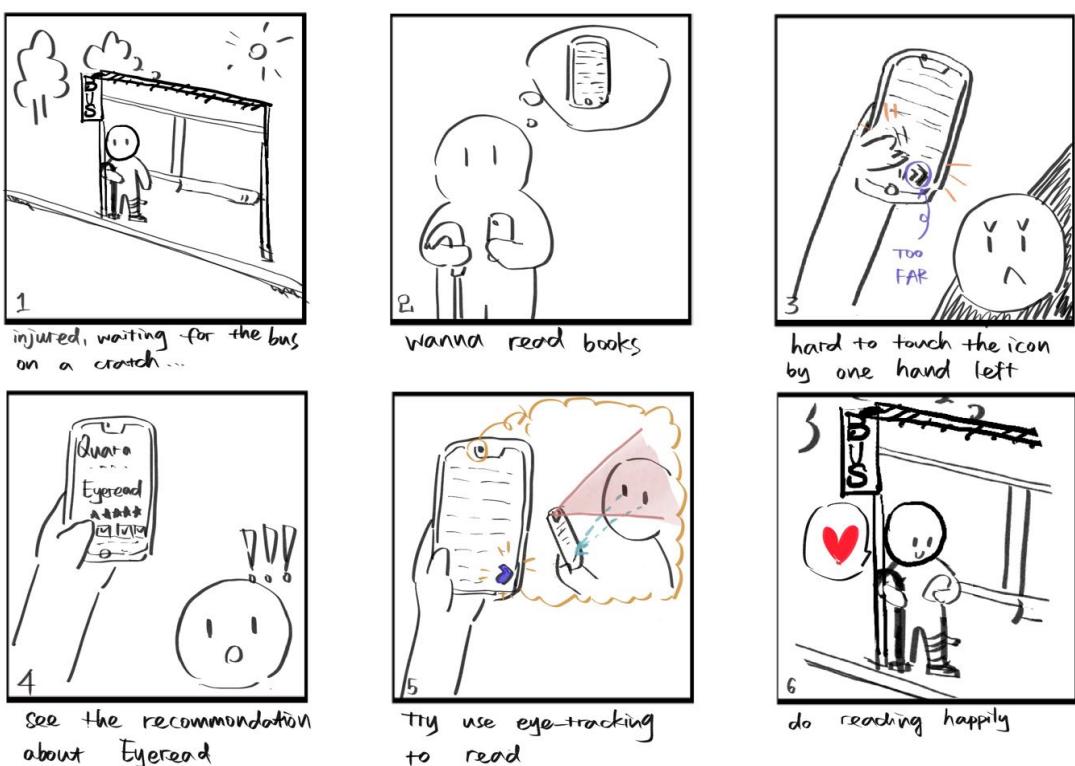
结合我们从对目标领域进行研究、访问和观察用户以及我们的问卷调查中获得的知识，我们把阅读软件中的核心用户任务分为“寻找书籍”，“进行阅读”，“深入笔记”三类。同时，我们得出结论：单独使用眼动跟踪实现应用程序是不可取的，这样做会给新用户带来过高的学习成本，最终适得其反。

为了提高可用性和增强用户体验，眼动追踪技术适用于作为阅读应用软件操作方式的补充，而不是简单地替换所有或大多数现有的手势。虽然这与我们客户最初的要求相违背，但是我们相信这是为了达到“让用户体验到眼动技术优越性”的更优解。

此外，我们也注意到了MIDAS触觉问题，即由于用户无意识的凝视发生“误触”。我们在下一阶段的方案设计环节把它列入了决策的重要指标。



场景其一：单独在家，希望阅读的特别用户。

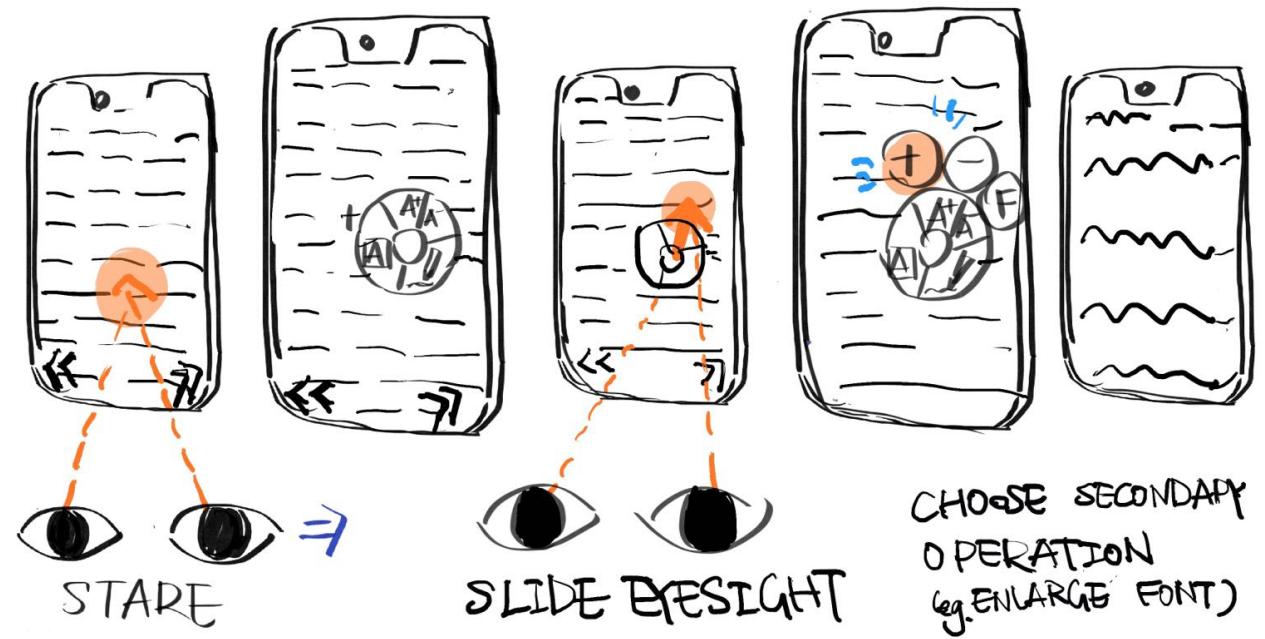


场景其二：临时不便进行手势操作阅读的用户。



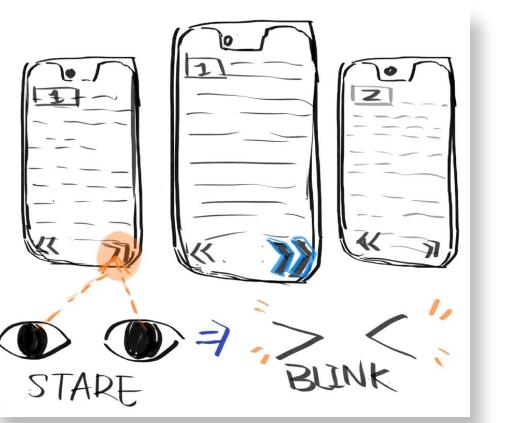
场景其三：低头看手机会晕车的用户能够通过眼动操作帮助阅读。

在这个环节，我们更进一步地分析和讨论用户使用该软件的场景以及想象该界面可能具备的功能和界面交互。

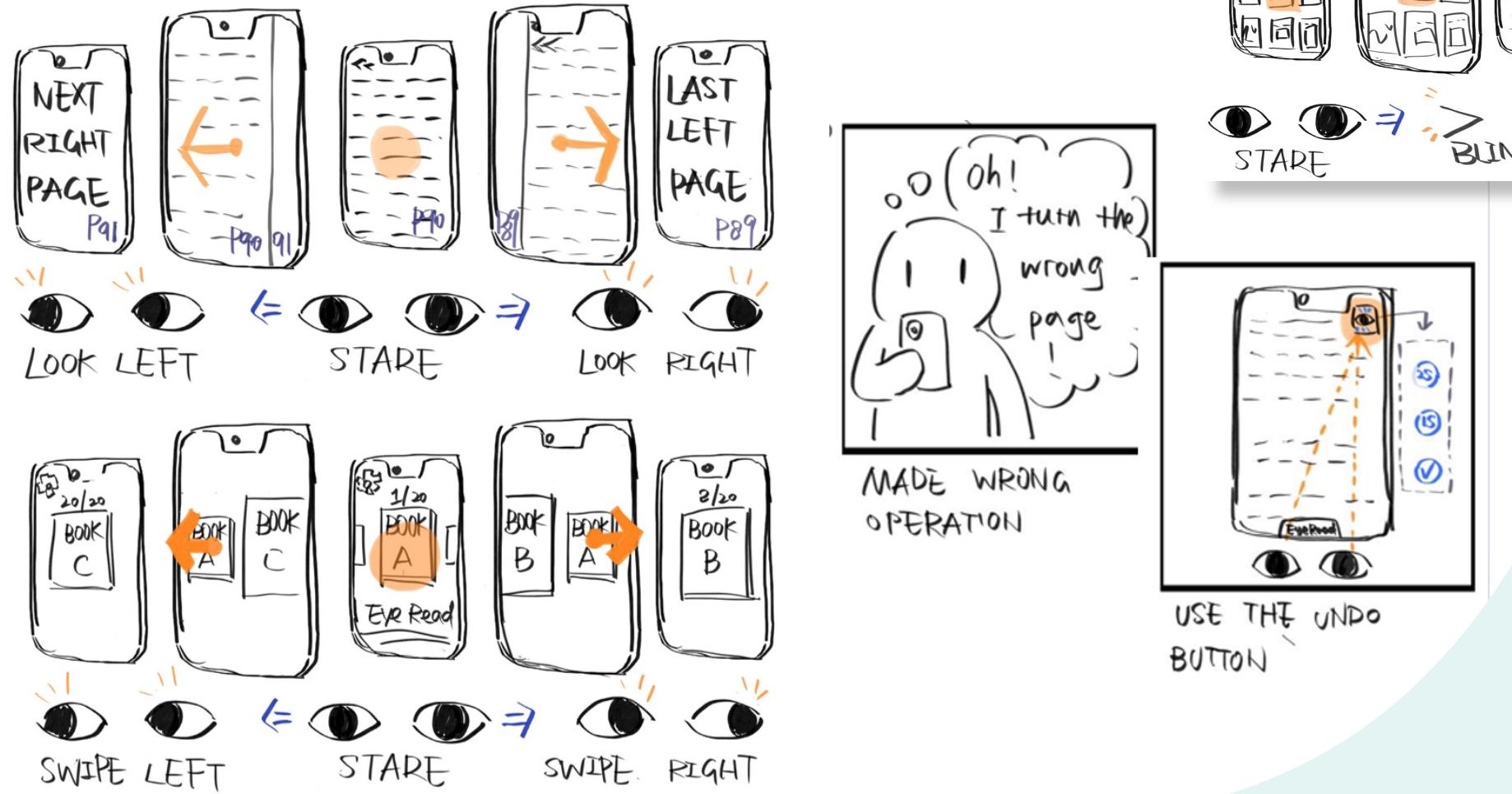


左图所示概念中，选择了类似于音乐功能盘的形式设计了阅读软件的笔记功能区。

存在问题：眼动技术的精确性仍然有限，手机的面积有限，MIDAS。



右侧系列图片展示的是较为保守的概念设计，使用了“凝视+眼动”的方式进行书本选择和翻页，并考虑了容错问题。

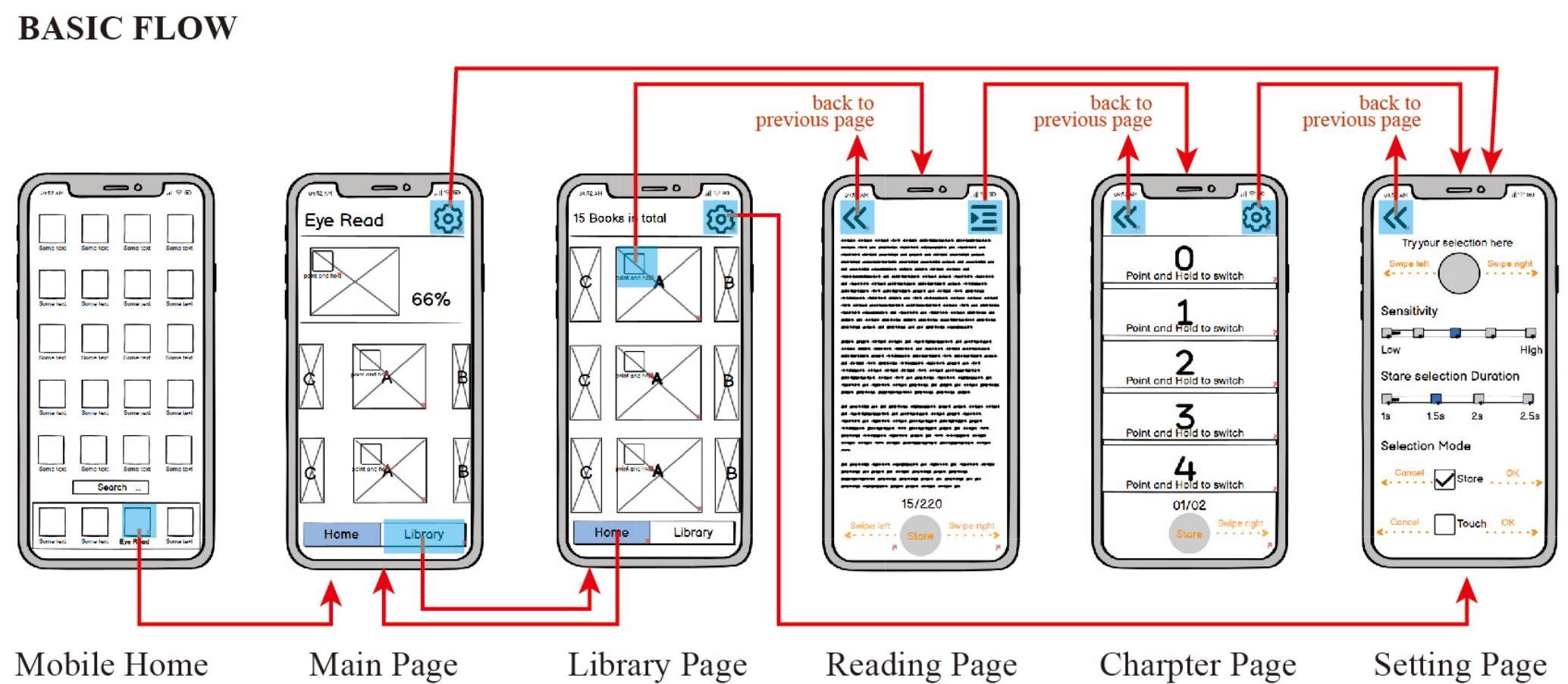


Stage 4 / 高保真原型与最终方案(其一：保守方案)

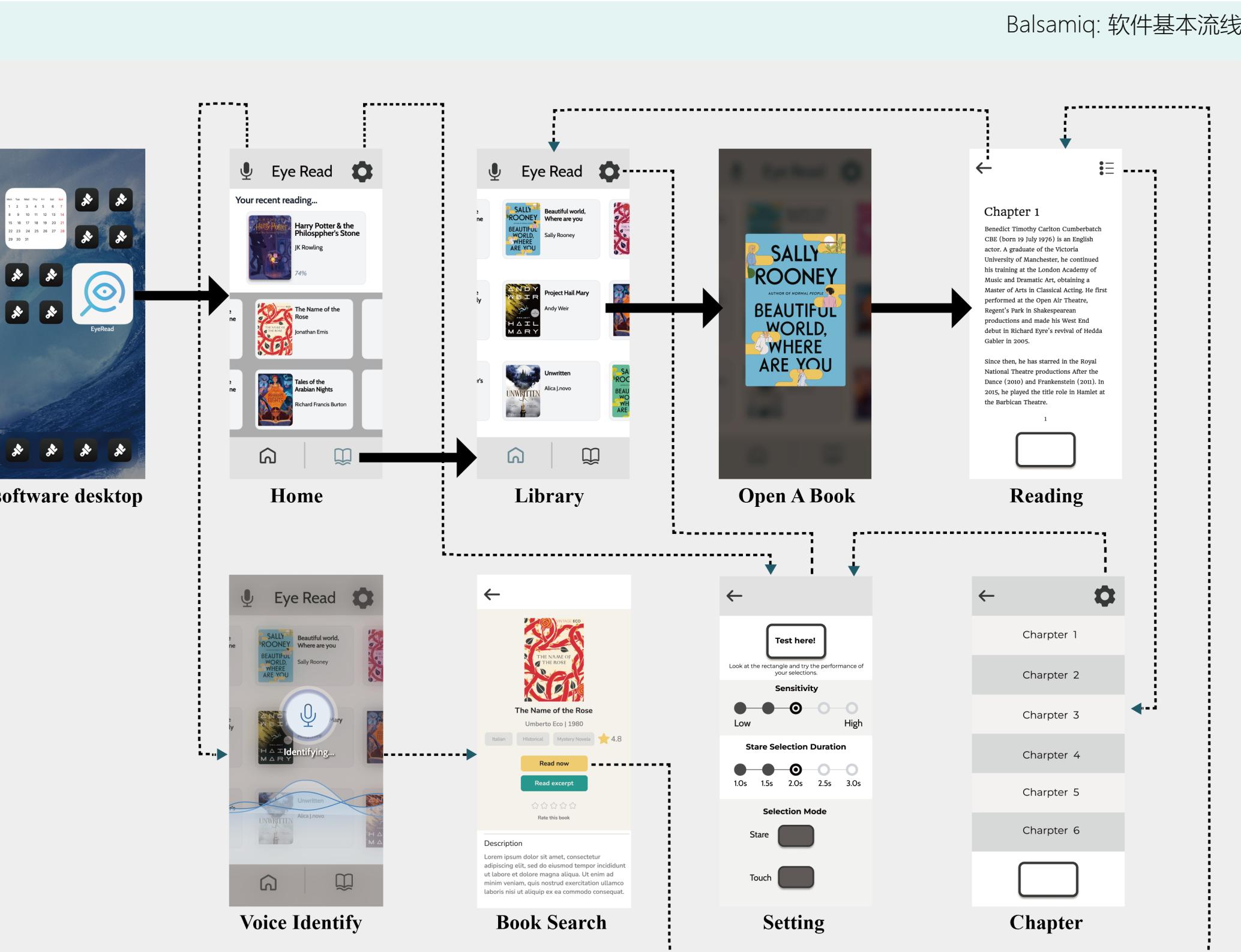
“保守”的方案意味着优先考虑易用性并旨在最大限度地提高客户满意度。我们选择了阅读软件“寻找书籍”和“进行阅读”两个主要任务进行了原型设计（出于时间限制，没有在该板块进一步讨论“深入笔记”任务）。

右表显示了我们考虑的三种手势以及我们在使用研究和草图绘制阶段注意到的它们的特征。在眼球运动方式上，我们选择“滑动”手势作为主要操作方式，“点击并按住”手势作为次要方式进行原型设计。

手势类型	学习成本	误触可能性	设备识别难度
指向并按住	低	高	高
滑动	中间	低	中间
凝视和眨眼/眨眼	中间	高	低

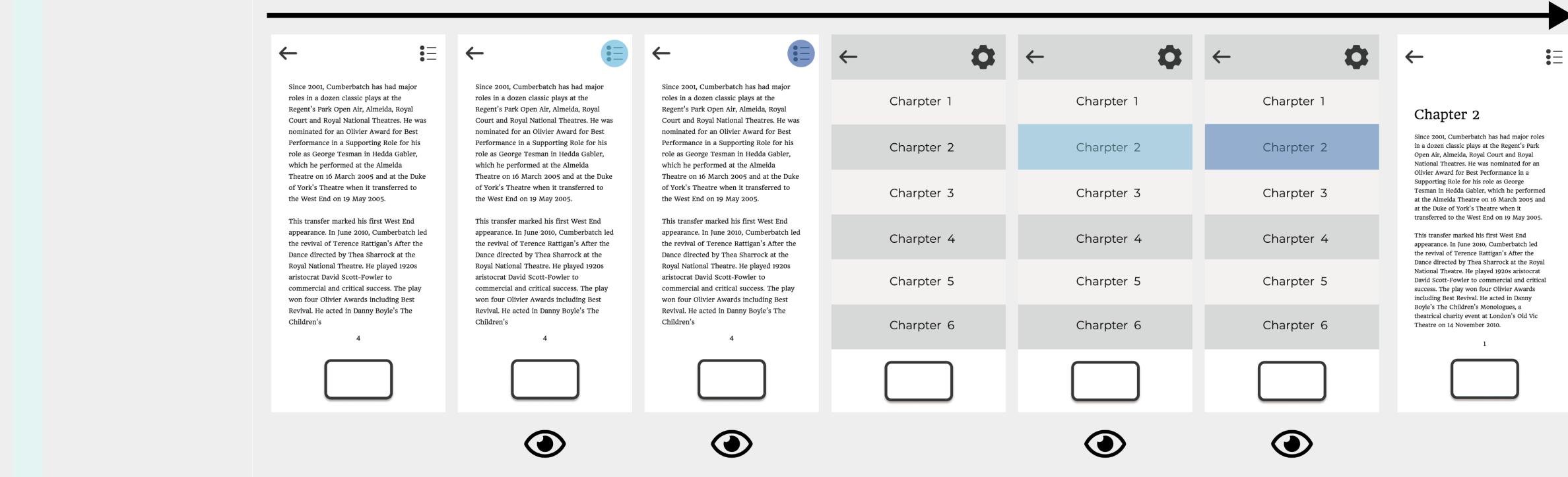
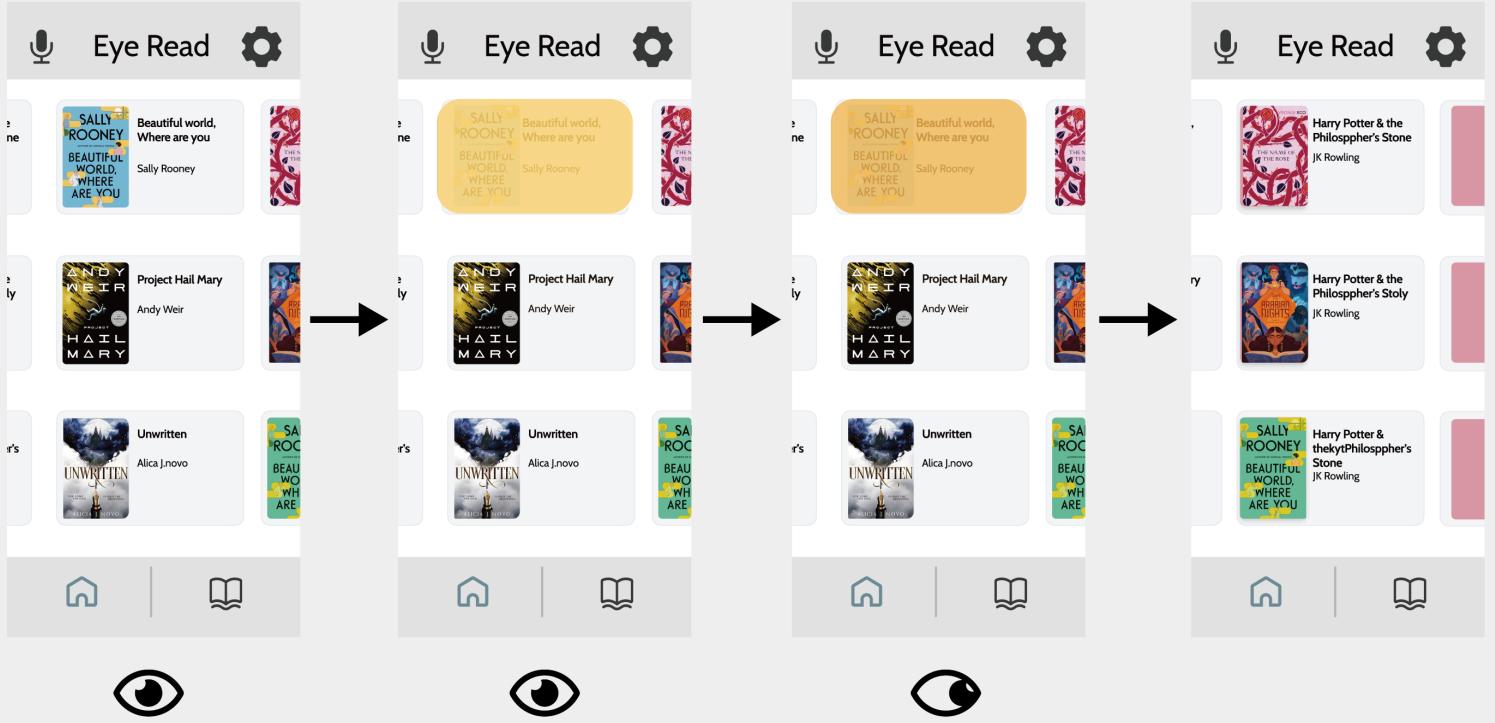


Balsamiq: 软件基本流线



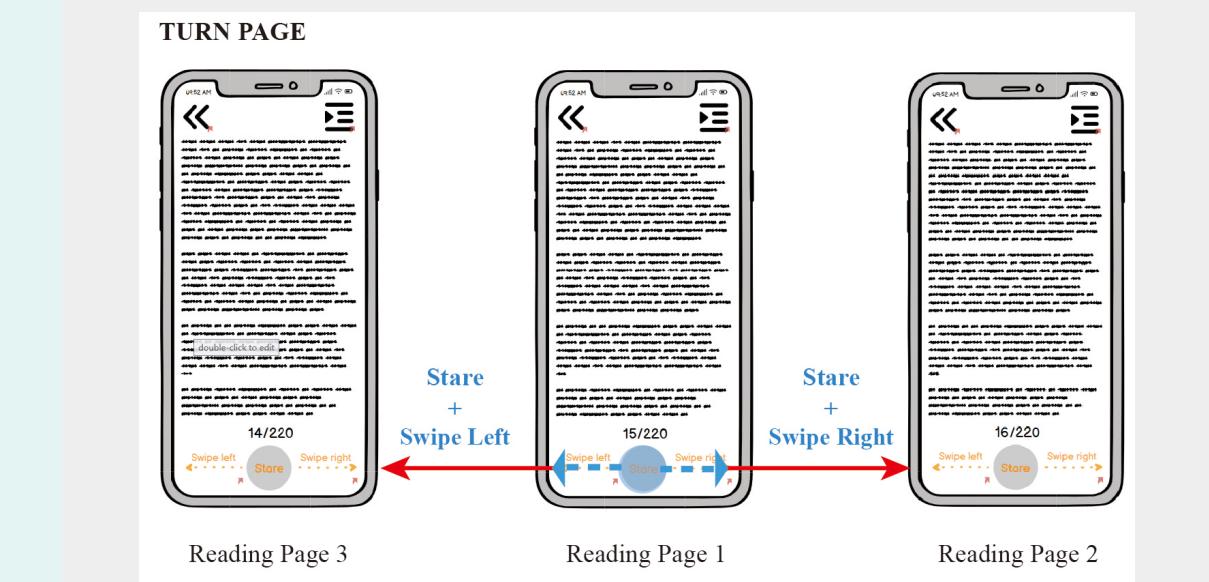
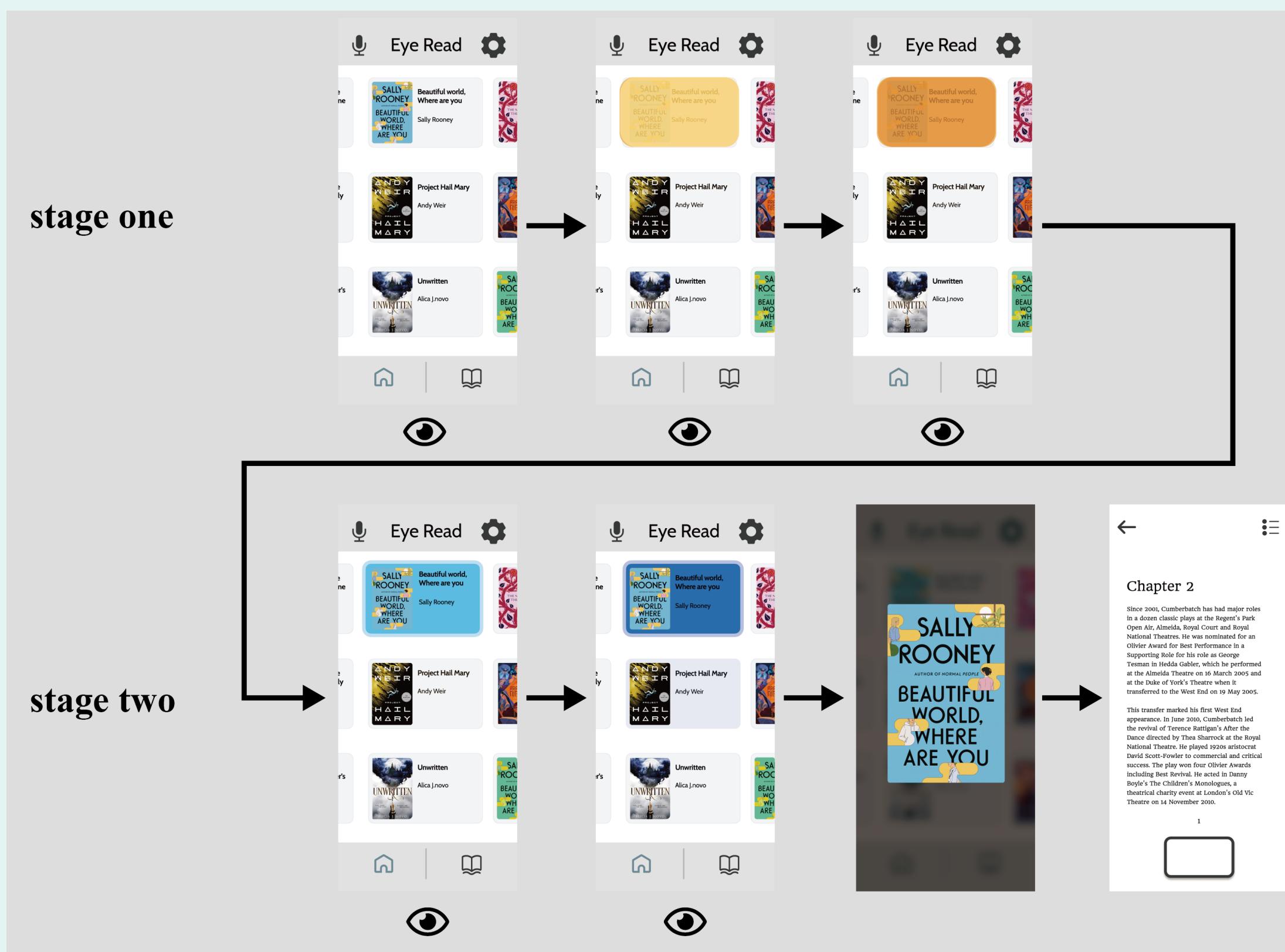
Figma: 软件基本流线 (增加了语音查找功能，增大了凝视感应范围以提高交互易用性。)

最终方案中，当用户进入“图书馆”界面并想要浏览书籍时，用户可以注视屏幕中央。在中心区域检测到注视后，正在注视的书籍将以橙色渐变显示（根据手机尺寸限制和眼动技术的感应精度，我们将界面中的书籍显示数量设计为一列3本）。当渐变保持橙色时，用户可以左右滑动视线，当颜色逐渐变为深蓝色时，这意味着将执行滑动操作(如图右所示)。

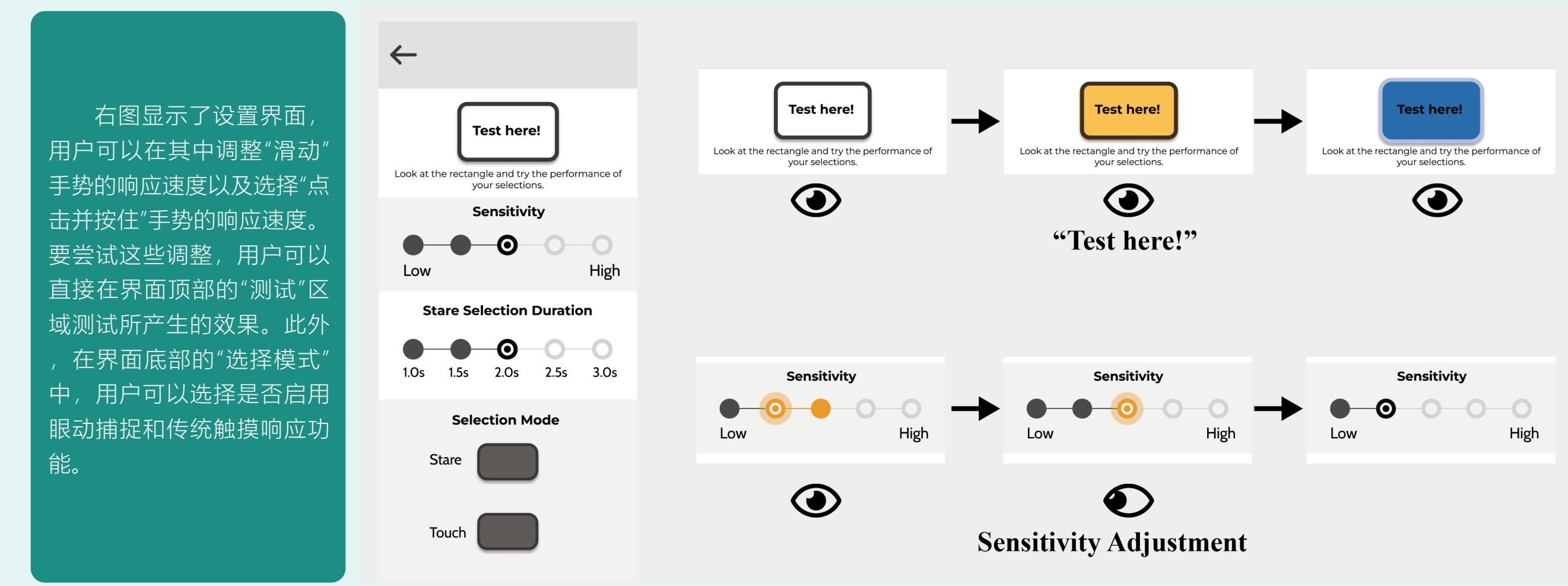


通过简单的凝视完成章节选择和跳转

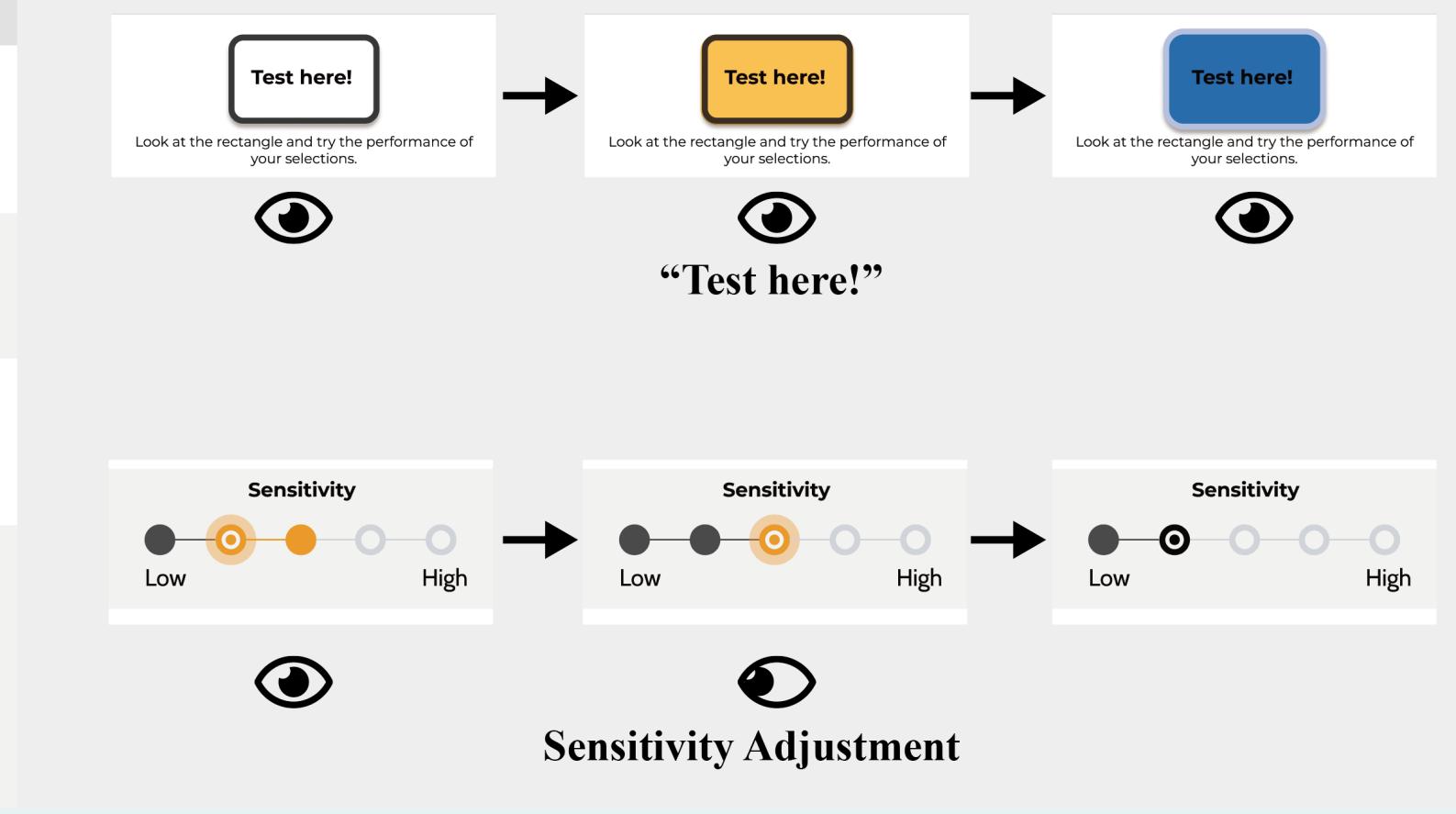
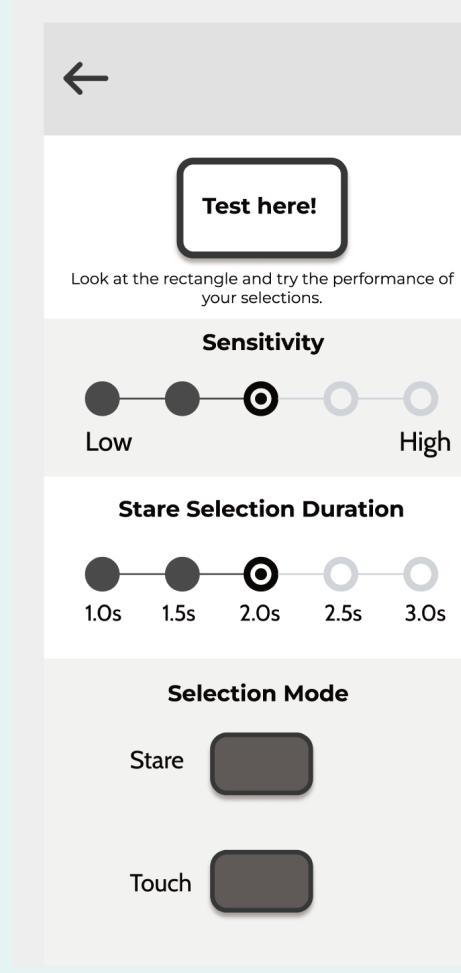
接下来，如果用户想要打开一本书，他们会查看需要打开的书本区域。界面上再次出现橙色渐变，但这一次用户要等到它变成较深的橙色，然后再变成天蓝色。其次是深蓝色（用户可以在设置菜单中根据自己的习惯偏好设定所需的时间）。当所选区域颜色变为深蓝色后，即成功选中该书（如下图所示）。需要注意的是，眨眼睛并不认为放弃选择操作。



翻页功能：Balsamiq(上图左)，Figma最终方案（上图右）



右图显示了设置界面，用户可以在其中调整“滑动”手势的响应速度以及选择“点击并按住”手势的响应速度。要尝试这些调整，用户可以直接在界面顶部的“测试”区域测试所产生的效果。此外，在界面底部的“选择模式”中，用户可以选择是否启用眼动捕捉和传统触摸响应功能。



Sensitivity Adjustment

疾病轨迹的可视化网页设计

原型设计 | Next.js | 数据可视化

02

项目概述

该项目旨在开发一种基于网络的疾病轨迹可视化工具，以帮助研究人员更好地理解和探索疾病轨迹数据集。

该项目遵循以用户为中心的设计流程（图右）。首先，通过文献查阅和同类产品分析了解潜在的用户需求，并提出两种视觉设计方案。随后，项目利用Figma制作的手绘和原型方案进行了在线匿名问卷调查，初步评估了工具的可用性和视觉设计的可读性。同时，该项目选择了可视化疾病轨迹数据集的核心功能作为最小可行产品（MVP），以快速了解人们在现实场景中体验该工具的看法。结合用户调查和用户测试，项目最终优化出完整的高保真疾病轨迹可视化工具原型。

MVP 网页 原型成果

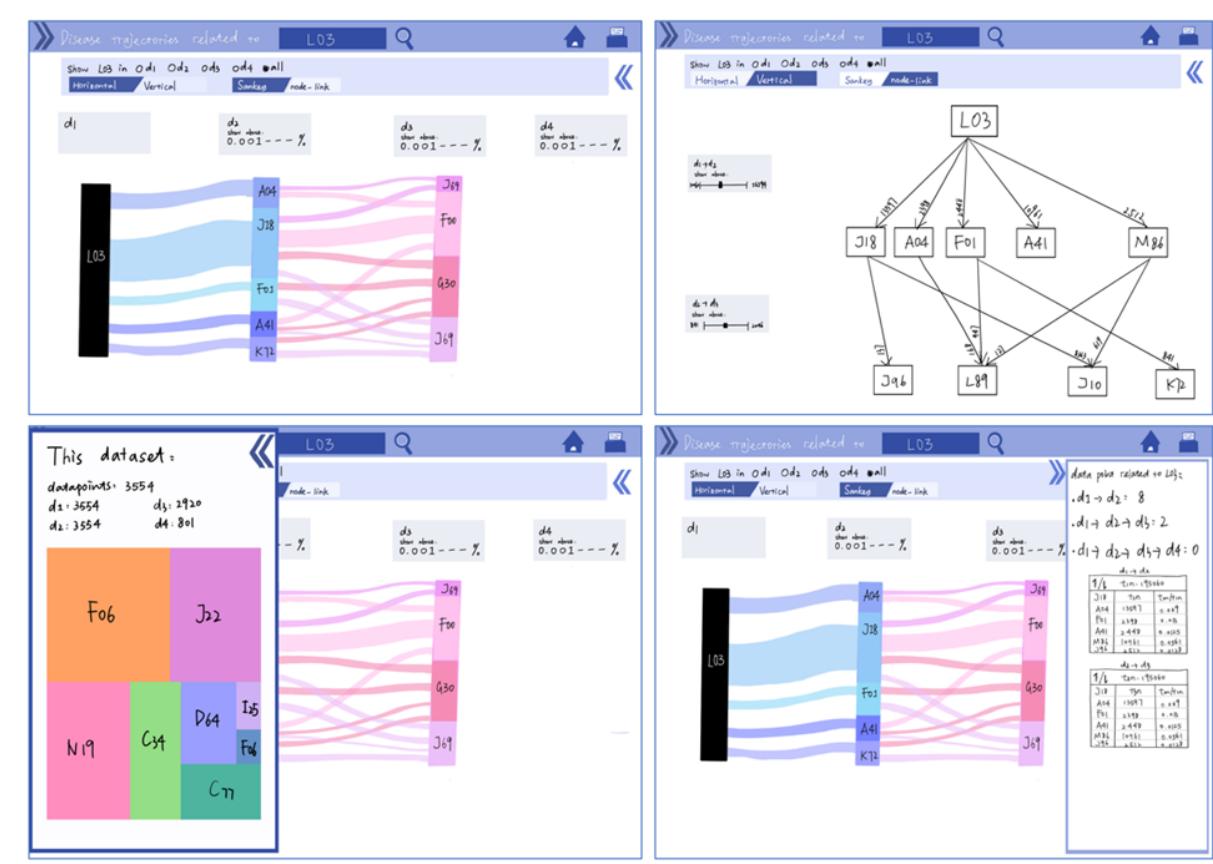
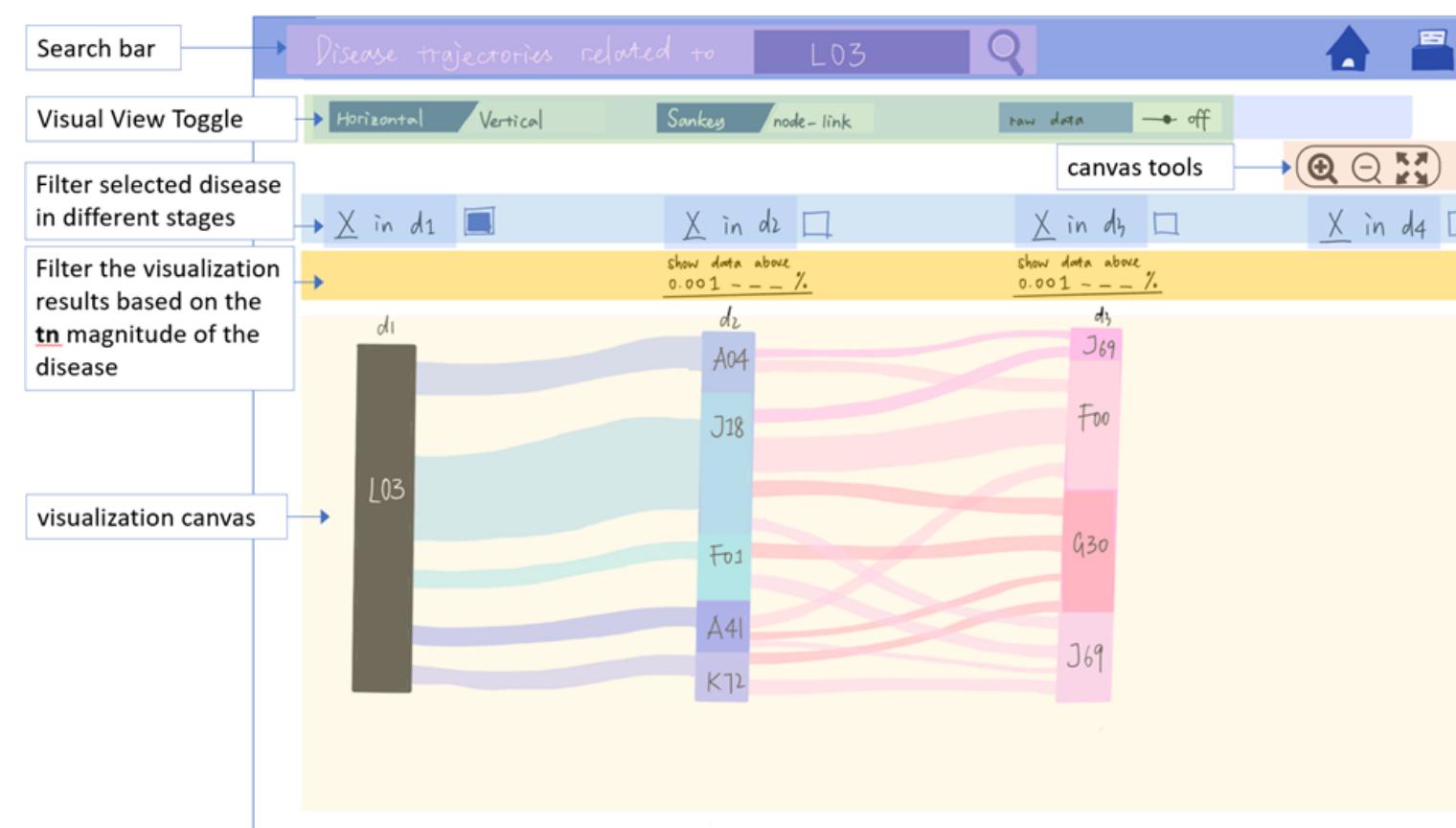
<https://dtvistool.vercel.app/>

<https://www.figma.com/proto/4BhEYND1n5ZICqZ5JjX2YB/High-fidelity-prototype?type=design&t=0rDFxhQPSF07N8bS-1&scaling=scale-down&page-id=0%3A1&starting-point-node-id=1%3A2&node-id=1-2&mode=design>

Stage 1 / 概念设计与原型

调研结果显示，在该研究及其相关领域的可视化工具开发较少，且缺少用户体验设计。同时，此类型工具均具有在数据集的关系特征方面的可视化要弱于数量特征的问题。因此，如何设计一个有效呈现数据点之间的关系特征、体验良好的交互可视化工具，成为了该项目探索的核心问题。

根据数据集特征，项目最后选择使用桑基图（Sankey Diagram）和节点链接图（Node-link Diagram）作为核心数据呈现的可视化方法。



- 该原型设计有几个特点：
- 使用多视角（横/纵向）观察数据结构；
 - 对指定搜索数据进行二次分类，即按照指定疾病处于的轨迹阶段将可视化结果进一步分层显示，以更清楚地显示视图和展示关系流向；
 - 提供对应数据的源数据查看功能。

在迭代出较为完善的原型方案后进行的是线上匿名问卷调查（由于医疗属于敏感话题，伦理审批流程长，因此该项目未进行用户访谈等深入的用户调研）。

线上调查分为三个部分：简介、原型展示、反馈收集。

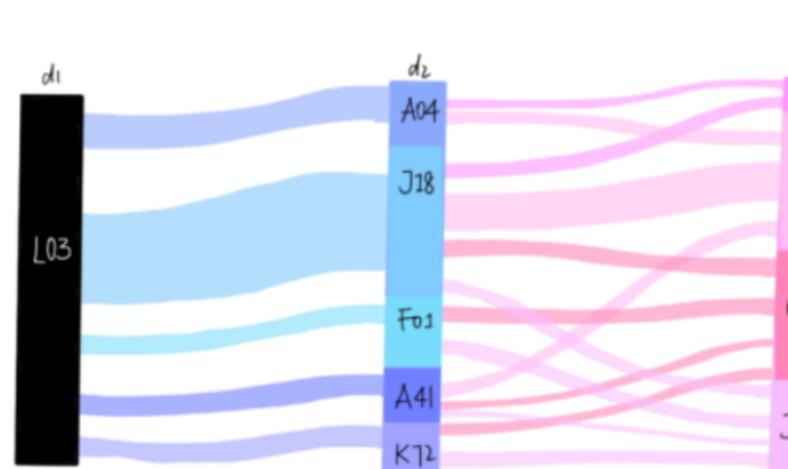
在简介中，向用户介绍了项目背景和数据集的结构。

在原型展示中，用户在 Figma 上查看低保真模型并尝试与其交互。问卷问题集中在反馈收集部分。

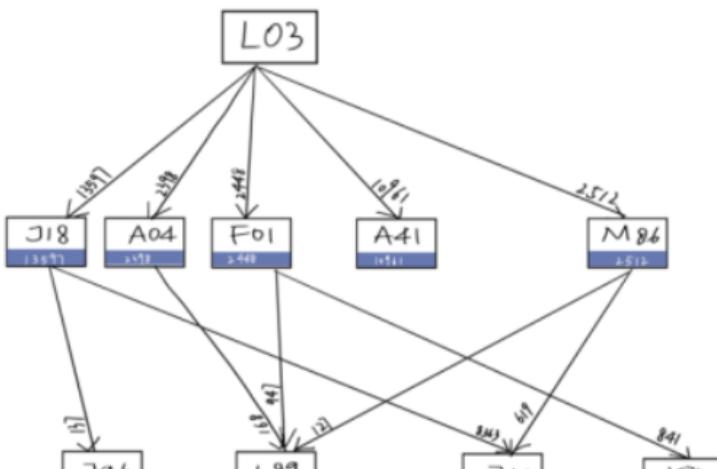
在反馈收集部分，用户利用量表回答原型视觉设计的可读性和交互设计体验的主观评价，并选择更偏好的视觉交互特征。

从问卷反馈来看，该原型收到了大多数用户的认可。他们认为该系统在可视化方法和交互界面方面具有良好的实用性和可用性。

Q3. Here are the questions about the prototype experience. For each question, please select the option that best describes your experience.



Sankey Diagram



Node-link Diagram

	Disagree	Somewhat Disagree	Neutral	Somewhat Agree	Agree
I can easily read and understand this prototype.	<input type="radio"/>				
I am confident that I can learn to use this tool very easily.	<input type="radio"/>				
I can easily tell the flows of L03's disease trajectories through this Sankey diagram.	<input type="radio"/>				

上图是问卷问题的示例，为了观察和比较原型和实际产品间的交互和可视化效果，该问卷和MVP产品的线上匿名用户测试的结构保持了高度相似。

Stage 3 / 开发

为了满足对高效、直观且保护隐私的疾病轨迹可视化工具的需求，决定使用Web前端制作该工具。右图展示了该最小可行工具的需求文档。

通用框架：Next.js

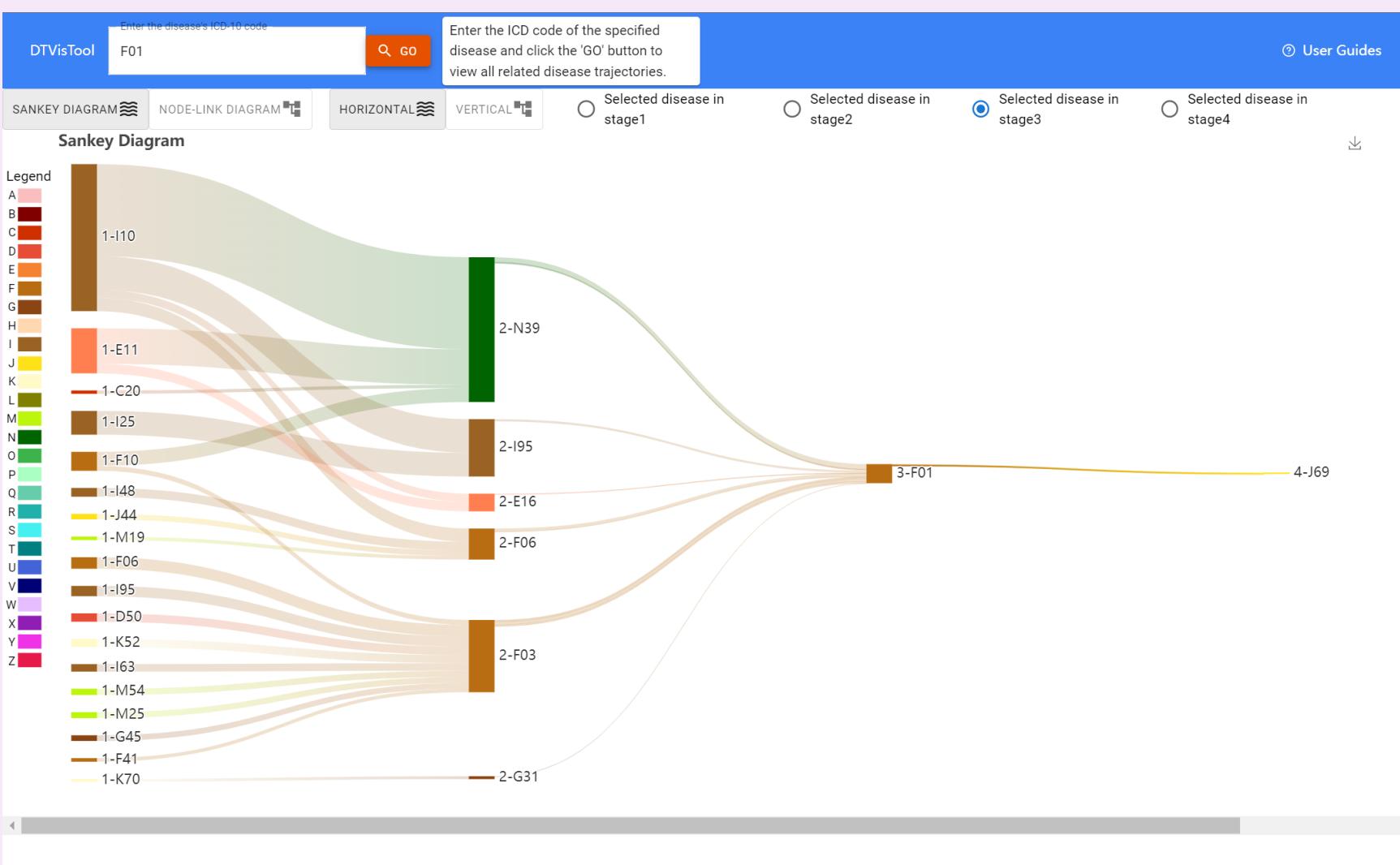
UI库：MUI

可视化库：Echarts.js

部署：Vercel

#	要求	描述
1	选择数据	用户可以使用原始数据集。
2	指定疾病查询可视化	用户可以通过ICD码查询。
3	查看可视化结果	用户可以查看查询到的疾病轨迹的可视化结果。
4	选择可视化方法	用户可以在桑基图或节点链接图以及水平或垂直透视图之间进行选择。
5	进行视觉交互	当鼠标移动到原始数据上时，相应的视觉结果会突出显示并显示详细的值。
6	表现	前端可视化应该快速并且能够处理大型数据集。
7	可用性	界面应该直观且易于使用。

MVP 网页 <https://dtvistool.vercel.app/>



系统中的数据流程如下：

- 用户选择数据源。
- 数据被加载到前端应用程序中。
- 用户进行选择可视化类型或查询ICD-10代码等操作（第一次数据筛选，数据根据疾病阶段分为4组）。
- Echarts.js用于处理数据并显示相应的可视化结果（第二次数据筛选时，选择4组中的一组，即指定所选疾病的阶段进行可视化）。
- 用户与可视化结果进行交互，例如查看详细信息或突出显示特定部分。

网页界面

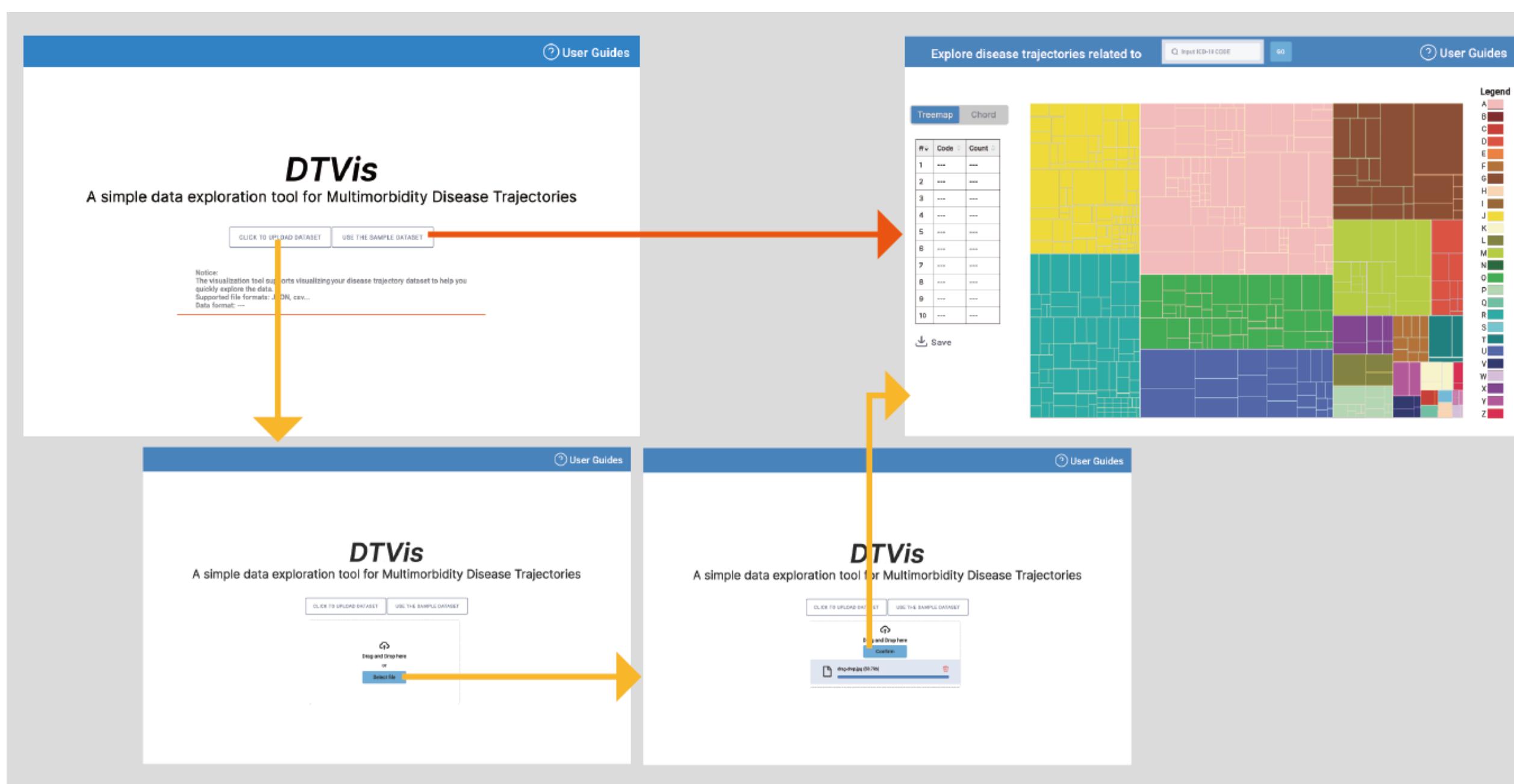
在完成网页部署后，进行了线上匿名用户测试。测试结果表明，该网页提供了较好的数据可视化交互，在没有学习且不了解数据背景的情况下，用户能够独立且正确地完成大多数数据观察任务。

此外，用户测试也提供了下一步原型优化的建议和方向，例如从可视化的可读性上收到的反馈来看，用户能够轻松地用户对桑基图的可读性和信息提取能力给予了较高的评价，而对节点链接图的反馈则略显保守。

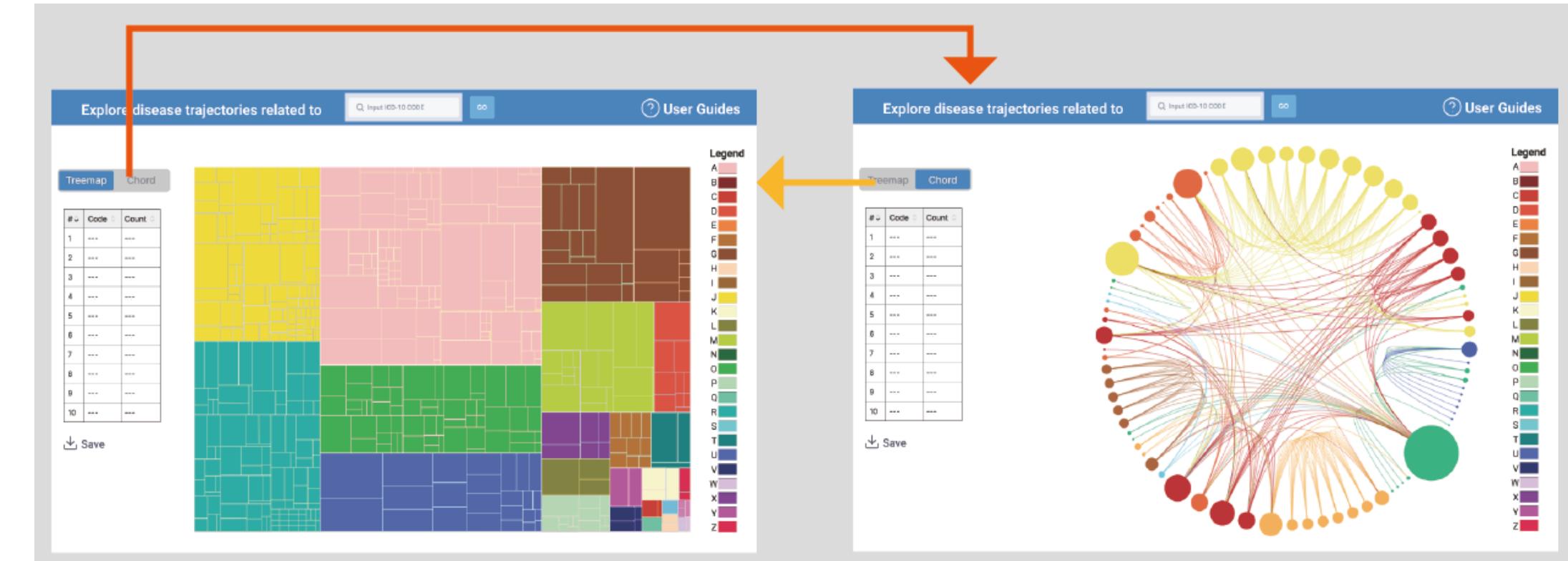
Stage 4 / 原型成果

 Figma

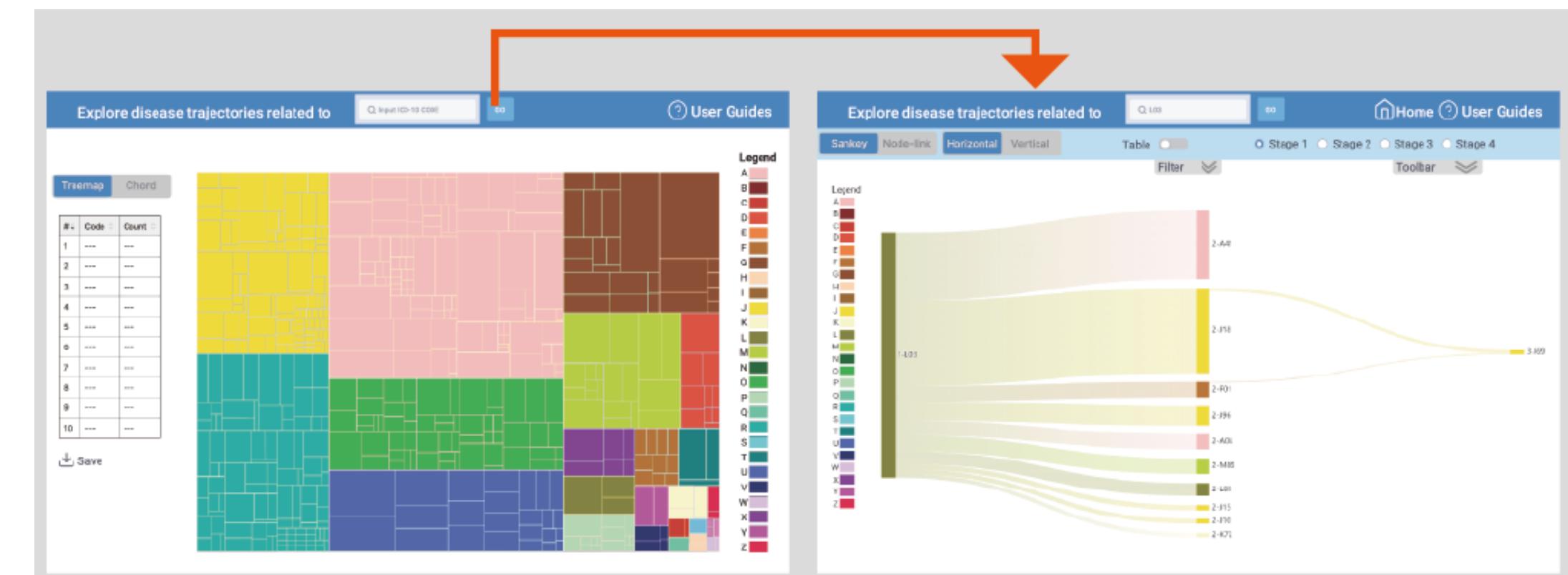
<https://www.figma.com/proto/4BhEYND1n5ZICqZ5JjX2YB/High-fidelity-prototype?type=design&t=0rDFxhQPSF07N8bS-1&scaling=scale-down&page-id=0%3A1&starting-point-node-id=1%3A2&node-id=1-2&mode=design>



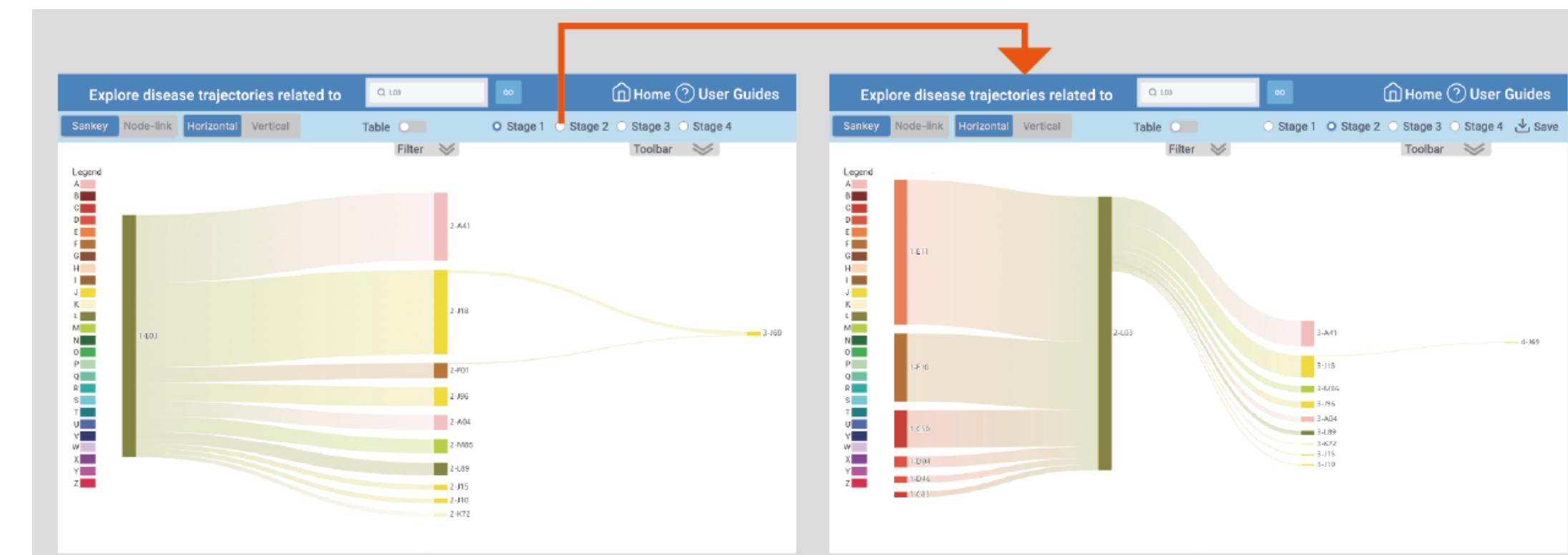
①上传/查看数据集：用户进入主界面，选择并确认上传的数据集，然后查看数据的整体情况。用户还可以选择使用该工具的内置数据集并查看数据集。



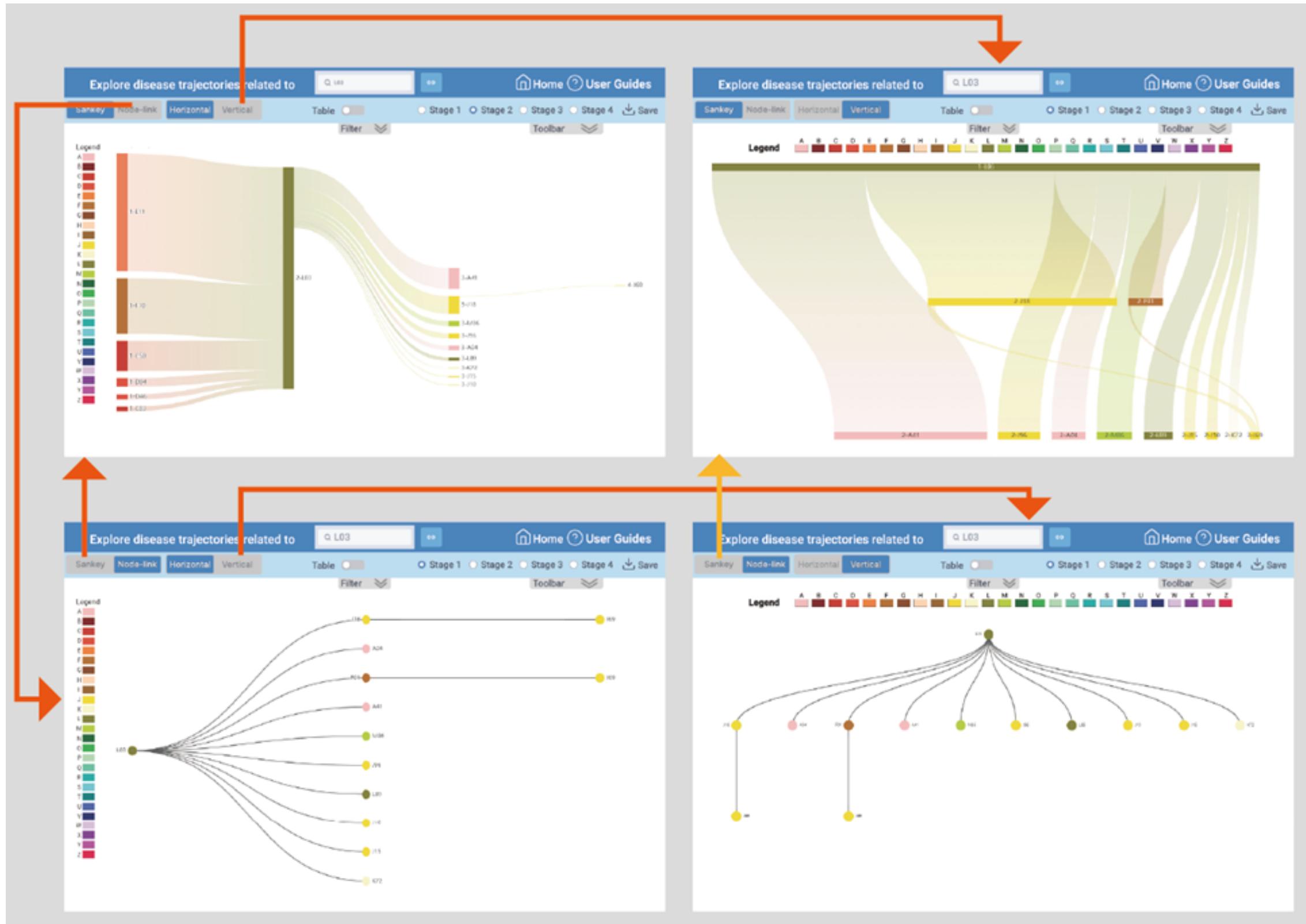
②数据集概览可视化：数据的整体可视化侧重于让用户初步了解数据集的组成部分，同时帮助他们发现数据中值得观察的内容，并在特定疾病的可视化中进一步探索。这里选择了TreeMap和弦图作为了解总体数据关系的可视化方法。



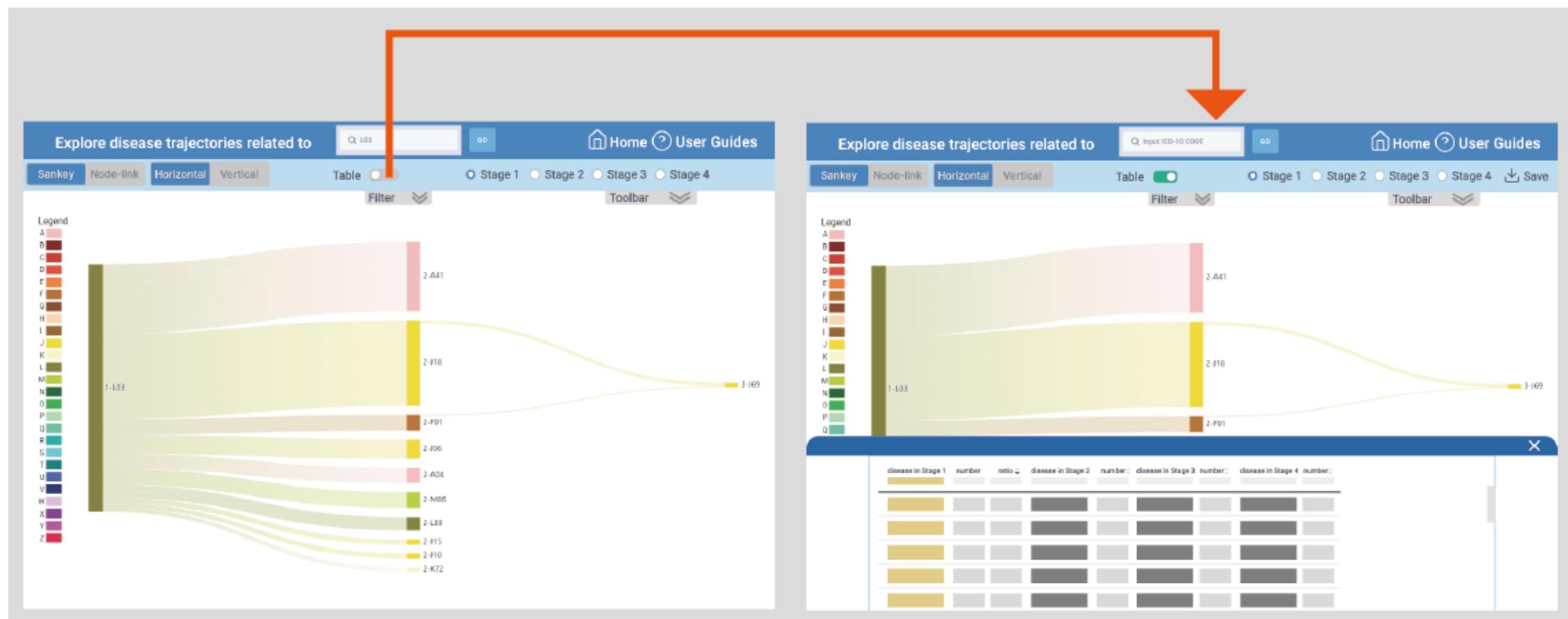
③搜索特定疾病：用户在搜索框中输入疾病名称或对应的ICD-10代码，即可查看指定数据的可视化结果。



④切换特定疾病的轨迹阶段：用户通过点击不同的阶段按钮切换指定疾病所处的轨迹阶段，并查看可视化结果。



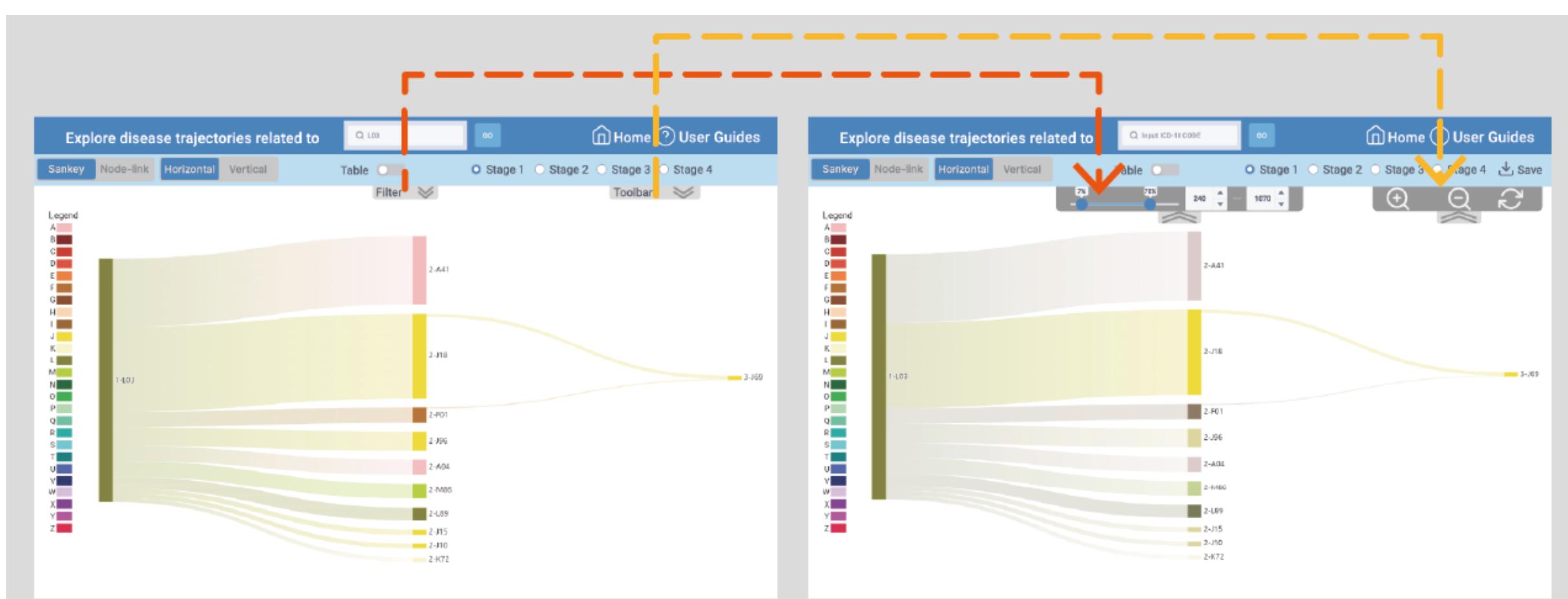
⑤不同可视化视图切换流程：两个切换栏用于控制可视化图表切换（Sankey/node-link）和视图切换（水平/垂直）。这种简单流畅的切换方式提供了良好的交互体验。



⑥查看可视化结果对应的源数据：当用户单击表格滑块时，下方会出现一个侧边栏，显示与可视化结果对应的数据列表。



⑦不同可视化的突出显示和详细信息设计：根据每个可视化图表的重点，设计所选数据对应的详细信息内容。



⑧数据过滤、其他可视化交互功能：工具下方设计了一个过滤器，用户可以通过单击图标来展开工具栏。过滤器将过滤当前指定疾病的疾病阶段与下一阶段之间的数据值，包括百分比和实际值。

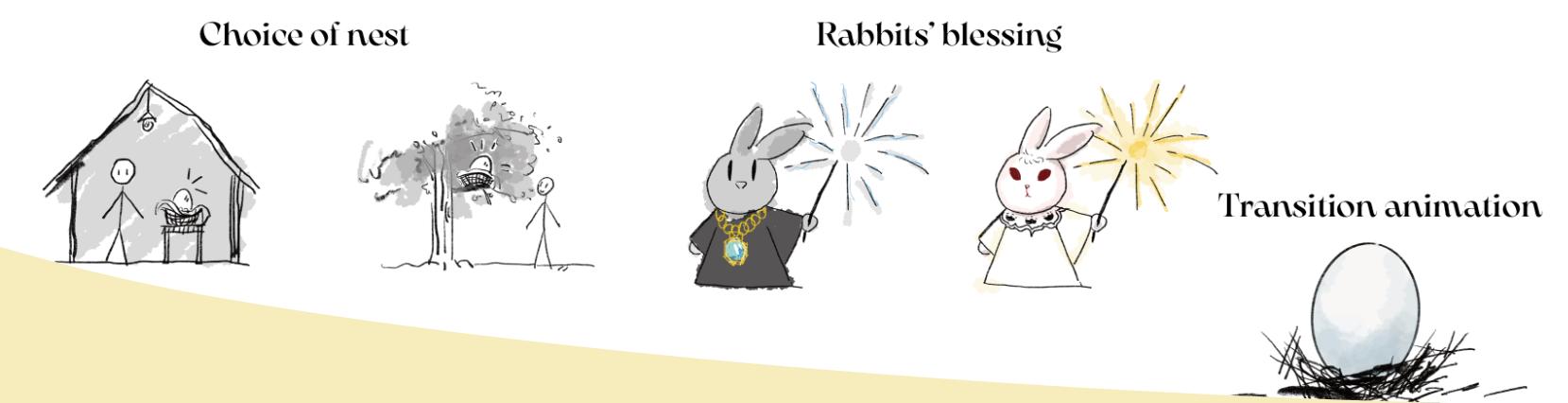
远程博物馆互动原型设计

03

软硬件交互设计 | Web前端 | Micro:bit

个人项目

项目时长: 1周



项目概述

右图的墙面装置模拟了博物馆的一面交互墙，包含了温度/湿度感应器，OLED显示屏（接受信息），LED灯，红外感应器，兔子造型的接触式开关等交互形式，这些数据被存储于数据库中。

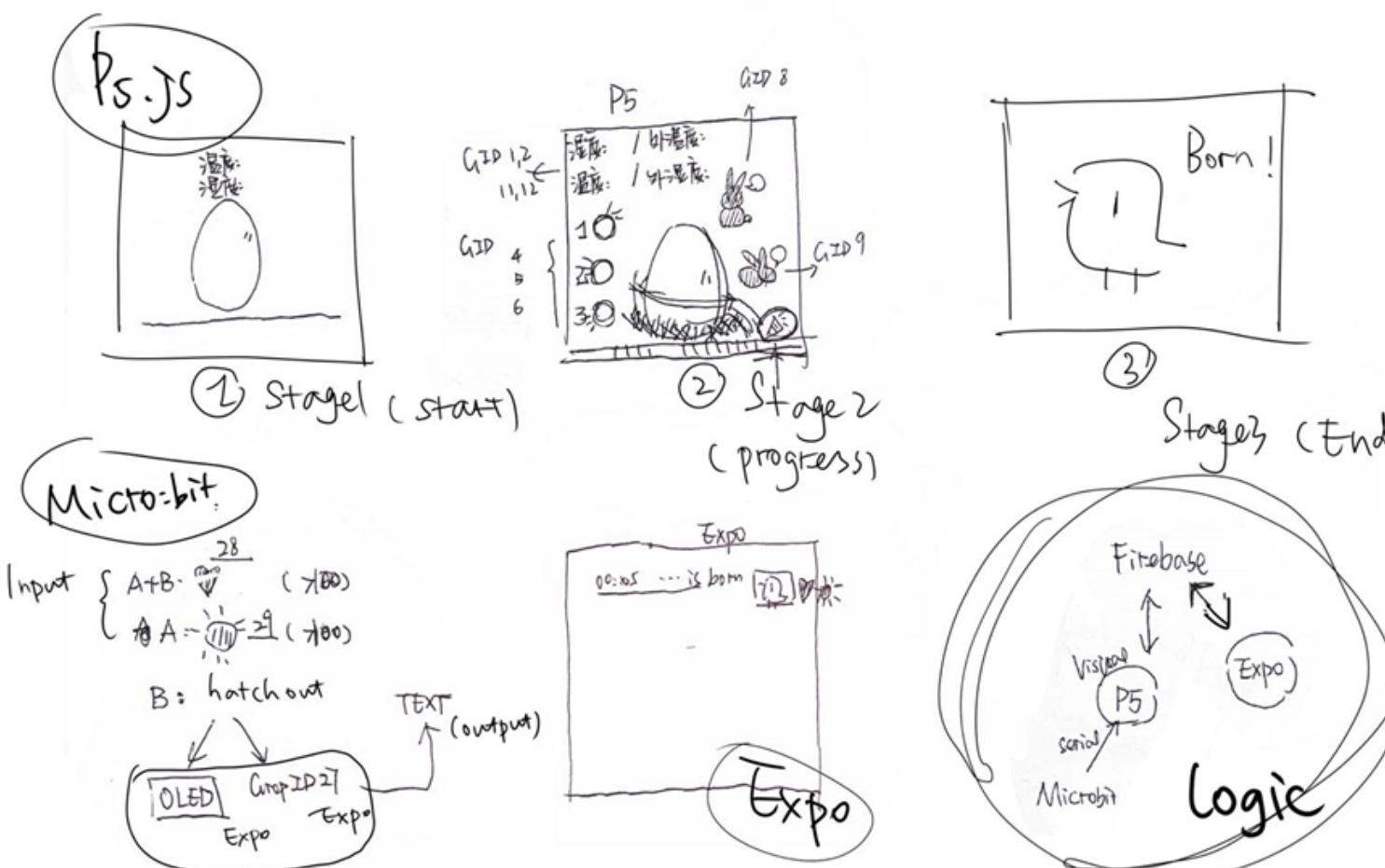
项目要求根据现场和数据库提供的数据结构，为线上游客设计一个远程访问这面交互墙的应用。

演示视频

https://www.bilibili.com/video/BV1Sk4y1w7Y5/?share_source=copy_web&vd_source=39cdf037e9e63a572e5ffda88bf7b668

考虑到该作业的开放性，仅提供物联网交互式输入/输出设备及其用于博物馆展览的映射，我想设计一个具有既有趣又引人入胜的故事的交互式游戏。我希望融入与大多数人日常生活相关的元素。

我的灵感来自于墙上的兔子，它让我想起了复活节和那个时期超市里出售的主题产品。因此，我设计了一个简单的故事：你找到一个鸡蛋，照顾好它，一只小鸟就会从里面孵化出来。相应地，互动游戏是玩家在游戏开始时获得一个“蛋”，通过各种选择和操作（包括连接远程博物馆数据），玩家最终获得自己的小鸟。



player perspective:

STEP1 → STEP2 → STEP3
Start game
Choose a bird nest
Indoor: (Tilt left) Outdoor: (Tilt right)
gp2-inside temperature gp1-outside temperature
gp12-inside humidity gp11-outside humidity
Dance with it (Shake)
accumulate to 100% progress
ShakingC_ShakingT
Get a new egg (A)
Choose whether prepare a gift card
Yes: (Tilt left) No: (Tilt right)
write in gp20

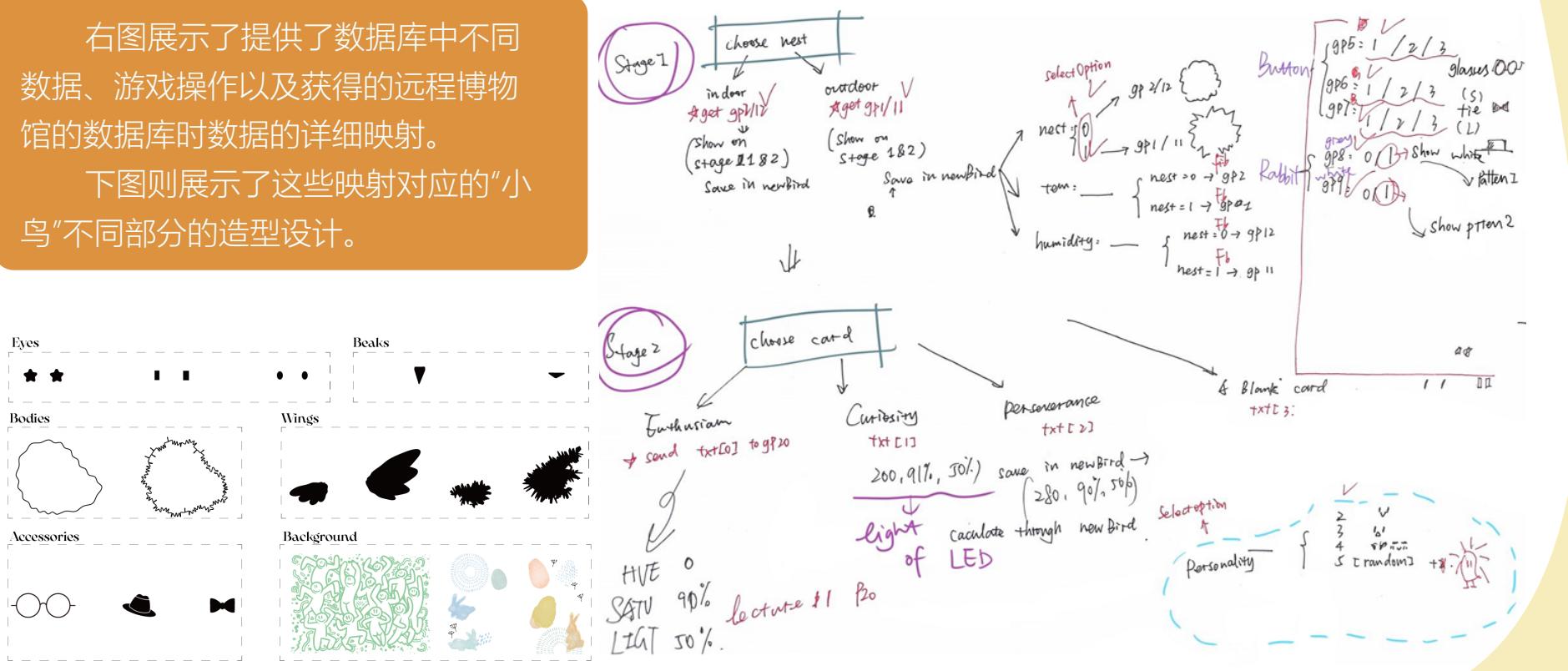
Micro	P5.js	Expo
Send serial data Indoor: (1:0) A new egg: (2:1)	Send serial data Shaking:(3:1) <u>ShakingC</u> Yes: (4:0)	Send serial data Outcome: (5:1) No: (4:1)
Get serial data and get firebase data Indoor: (1:0) gp2-inside temperature gp12-inside humidity	Get serial data and write firebase data Outdoor: (1:1) gp1-outside temperature gp11-outside humidity gp20-“A bird egg gets a blessing card.” ShakingT-f(gp2,gp12) ShakingT-f(gp1,gp11)	Get serial data, calculate result and write firebase data Outcome: (5:1) Calculate the breed of bird gp20-“Broken shell! __ is born!”
	Get firebase data gp20-show the birth history filter: beginning = “Broken shell!”	

玩家视角, 游戏端口 (Micro:bit和p5.js), 展示端口 (Expo), 数据库 (firebase) 数据交互图

在这个交互系统中，玩家通过Micro:bit在 P5.js 创建的网页上参加游戏。p5.js与远程数据库进行实时数据传输和检索（玩家屏幕），Expo页面通过从远程数据库获取数据来展示最近一段时间的所有游戏结果（该网页可在任意地点展示）。

右图展示了提供了数据库中不同数据、游戏操作以及获得的远程博物馆的数据库时数据的详细映射。

下图则展示了这些映射对应的“小鸟”不同部分的造型设计。



第一阶段：玩家选择将鸟蛋带入室内还是室外，相当于从远程数据库获取室内或室外的温湿度数据。

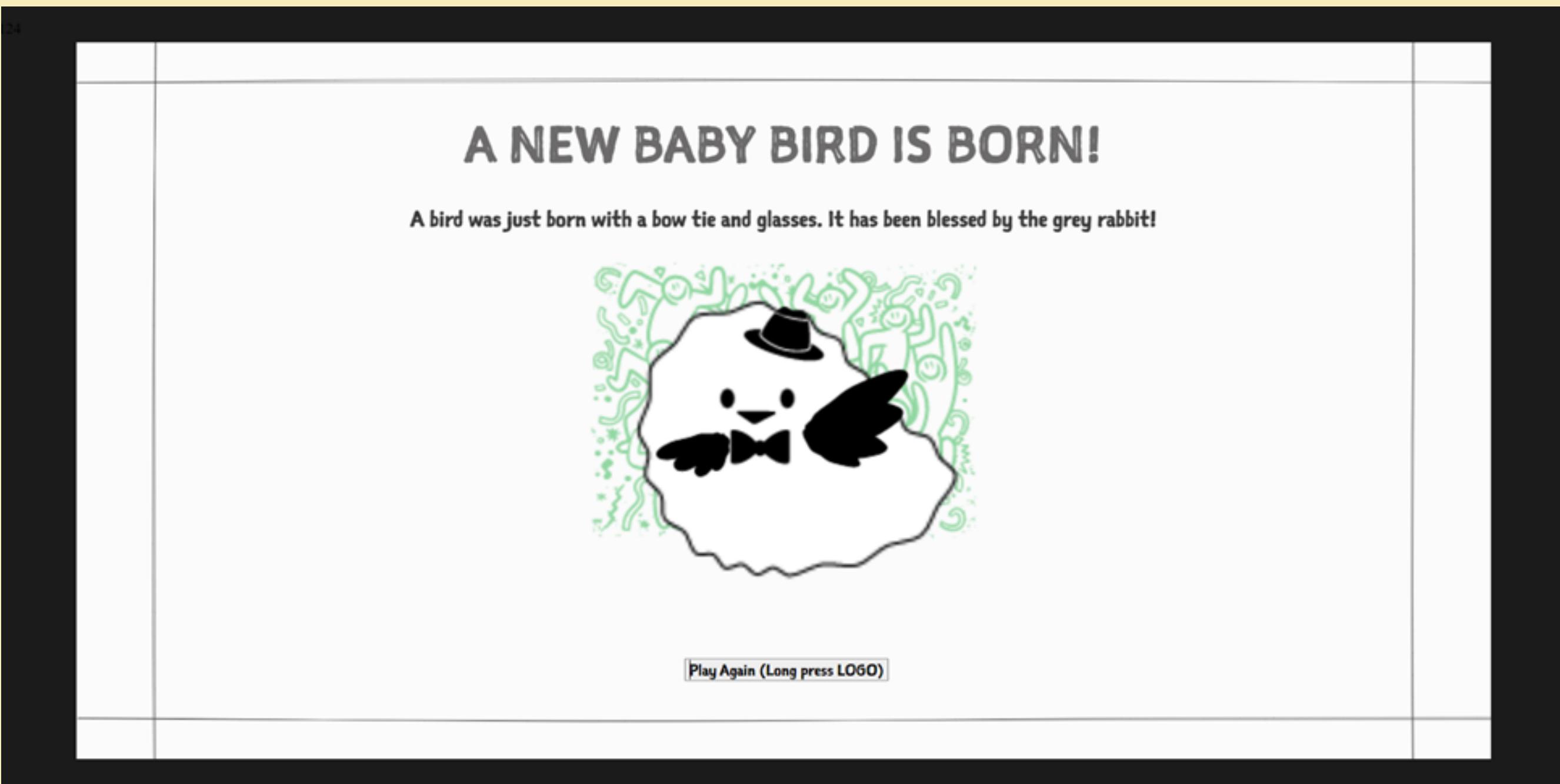
游戏流程

Start the game

这里主要展示了从玩家视角进行交互的界面，具体的Micro:bit操作和展墙上的互动欢迎在演示视频中观看。

演示视频

https://www.bilibili.com/video/BV1Sk4y1w7Y5/?share_source=copy_web&vd_source=39cdf037e9e63a572e5ffda88bf7b668



第三阶段：玩家可以查看刚孵化的小鸟，新鸟的数据被写入数据库，游戏结束。

The screenshot shows a forum interface with a blue header. It features a banner for a grey rabbit blessing a bird, and another for a white rabbit. The main area shows a list of messages related to the game.

第二阶段：玩家照顾小鸟，Micro:bit将传感器数据发送到P5.js。在此期间，P5.js会不断从远程数据库更新3个按钮和2个兔子传感器的数据。当玩家选择向小鸟发送贺卡时，P5.js会将每张贺卡对应的祝福信息写入数据库，并显示在展墙的OLED屏幕上。同时，不同的卡代表不同的HSL值，这些值也会写入数据库，改变LED灯的颜色。

该图是React构建的网页，它实时显示了兔子开关的开闭情况，banner的背景色跟随展墙现场的LED灯实时变化，右侧则接收新小鸟诞生的文字记录。

跳舞的水母（互动装置）

软硬件交互设计 | Micro:bit | 创意设计

04

项目概述

项目要求是使用至少1个软件和2个硬件设备制作一个新的交互系统。

项目小组想为孩子们制作一个音乐互动装置，这个互动装置可以放置在博物馆或科技馆内与小朋友进行互动（意味着它有望同时与多人进行互动）。这个装置的主要目的是和观众互动，让观众参与到音乐制作的过程当中，进而激发其感觉和想象力。可以通过输入端控制电脑端合成声音的音量（大小）、音调（高低）和音色（鼓、弦乐、管乐或者其他想象的声音）。



演示视频

https://www.bilibili.com/video/BV1Qu4y1C76o/?share_source=copy_web&vd_source=39cdf037e9e63a572e5ffda88bf7b668

在我们构想的交互系统中，一个水母装置可以作为一个单元进行演示，也可以使多个水母组合在一起成为更大型的公共装置。



小组项目

项目时长：3周

个人贡献

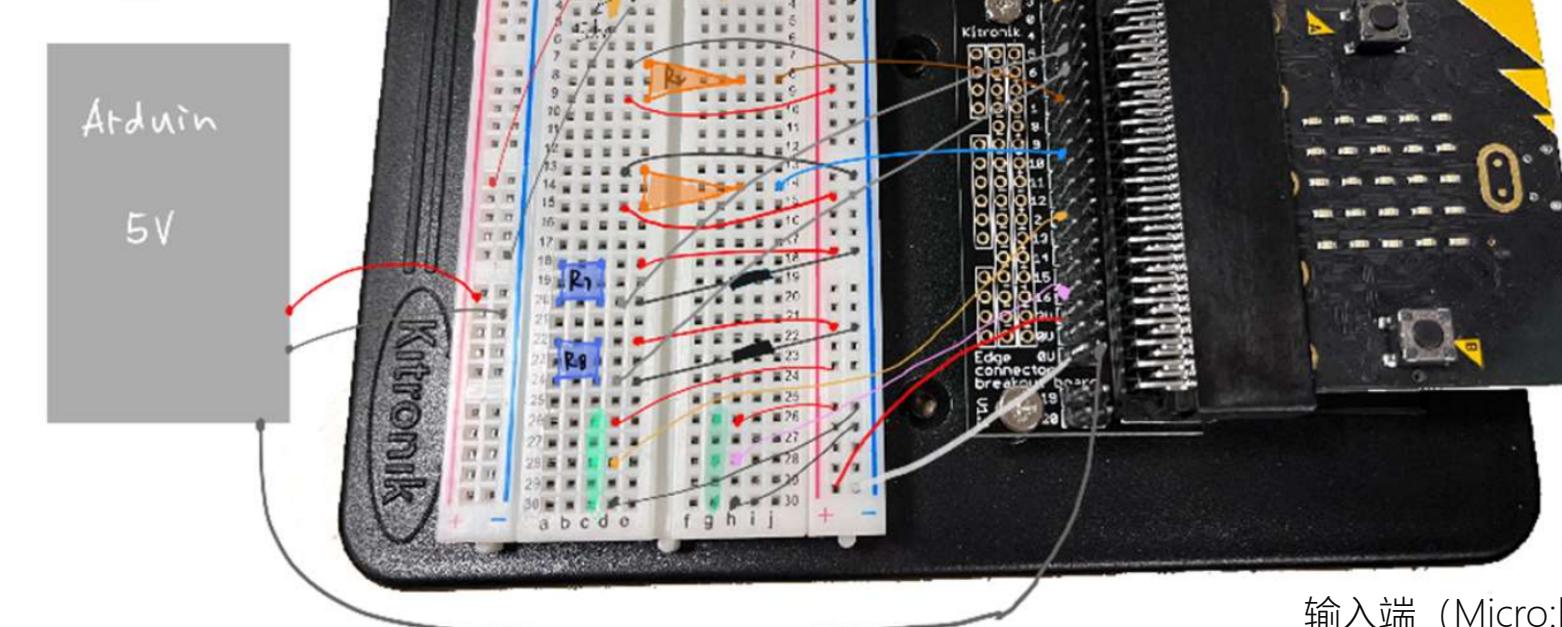
- 负责整体项目构思；
- 负责输入端（Micro:bit）的设计制作；
- 构思水母装置结构，并参与完成制作。

在设计决策时，我们主要讨论了输入端的交互形式、两个输出端的内容形式以及硬件与设备之间的信号传输方式。

我们计划使用Microbit和配件制作可以输入不同控制命令的控制台，并将创造的信号发送给Arduino，Arduino作为信号接收和处理端，把信号再分别传给PC端和水母装置，PC端通过接收到的信号创建音乐并播放，水母装置则会展示一些视觉上的互动变化。

3,0 for ADC: M1 R1
1,10 for ADC: A1 R2 R3
6,7 for Digital: R7 R8
2,16 for Digital: R5 R6

4 Analogy inputs: R1 x2 R2 x1 R3 x1
4 Digital inputs: R4 x2 R5 x2

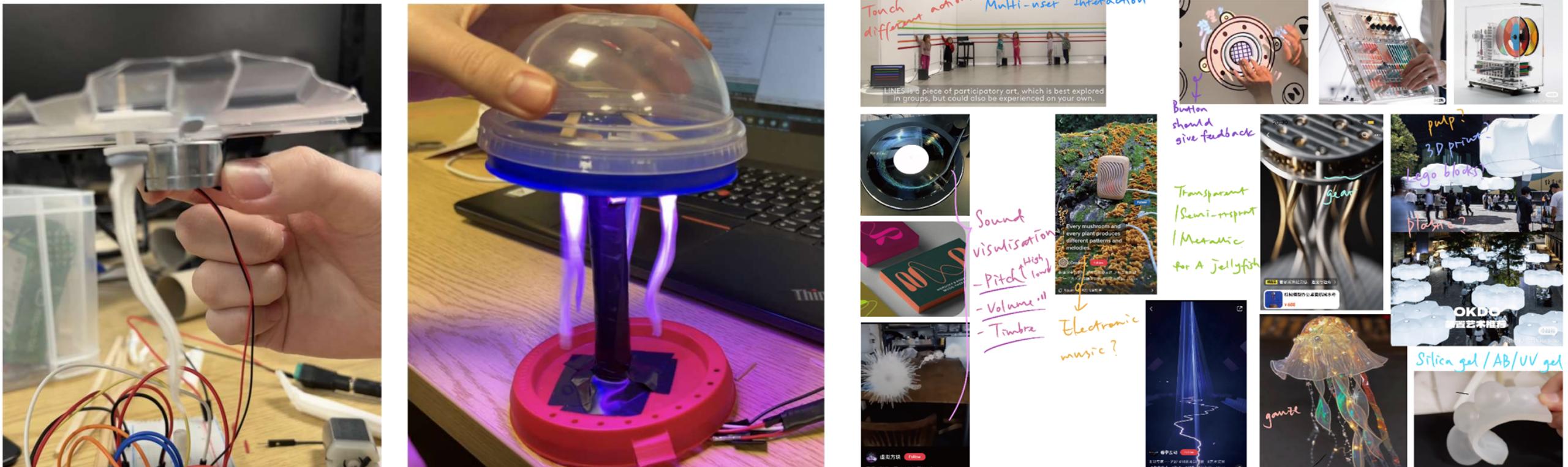


输入端（Micro:bit）硬件设计

为了达到转动水母的效果，我们考虑了转动水母顶盖和转动水母触手的两种可能性，最终决定用齿轮来带动触手转动。该方案参考了网上已有作品的结构图。水母的上部使用了杯盖，中间容纳齿轮的底板使用了方便面盖，触手是3D打印的。

在水母结构中，电机驱动齿轮实现触手的旋转。圆形 LED 灯安装在水母顶盖的底部。信号 a:1会改变单闪模式的光色，单闪模式由信号a:2触发。信号a: 3将启动彩虹模式。呼吸模式有四种调色板，由信号a:4切换。

我们使用步进电机作为原型的电机。遗憾的是，我们没有合适的零件来支持步进电机及其模块，然后我们改用直流电机。直流电机在L293DNE芯片的支持下成功工作，并且可以通过接收旋钮产生的信号来调节旋转速度。



调试触须转动（左），水母基本造型（右）

造型参考

Outcome 最终成果



左图是最终的原型成果。PC端的显示是通过p5js开发的。

p5应用程序分为3部分：串行通信；用户界面和声音。根据 microbit 和 arduino 的通信方式，它要么只接收串行数据，要么充当中继，在从 micro bit 接收串行数据后将其发送到 arduino。

演示视频

https://www.bilibili.com/video/BV1Qu4y1C76o/?share_source=copy_web&vd_source=39cdf037e9e63a572e5ffda88bf7b668

数字遗产保护网页展览——九寨沟

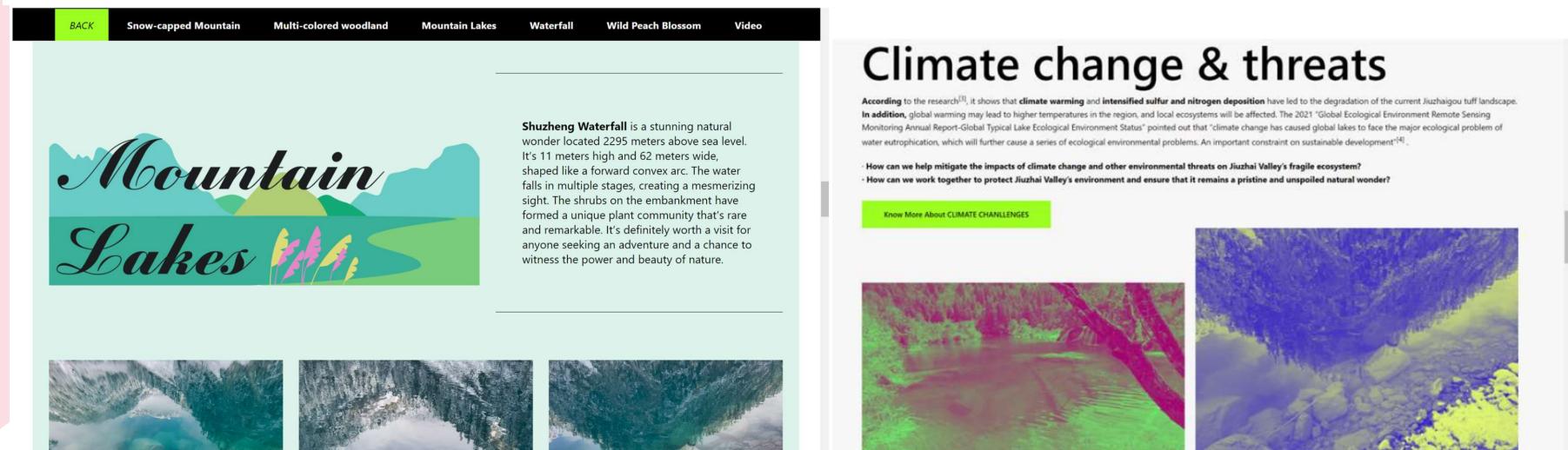
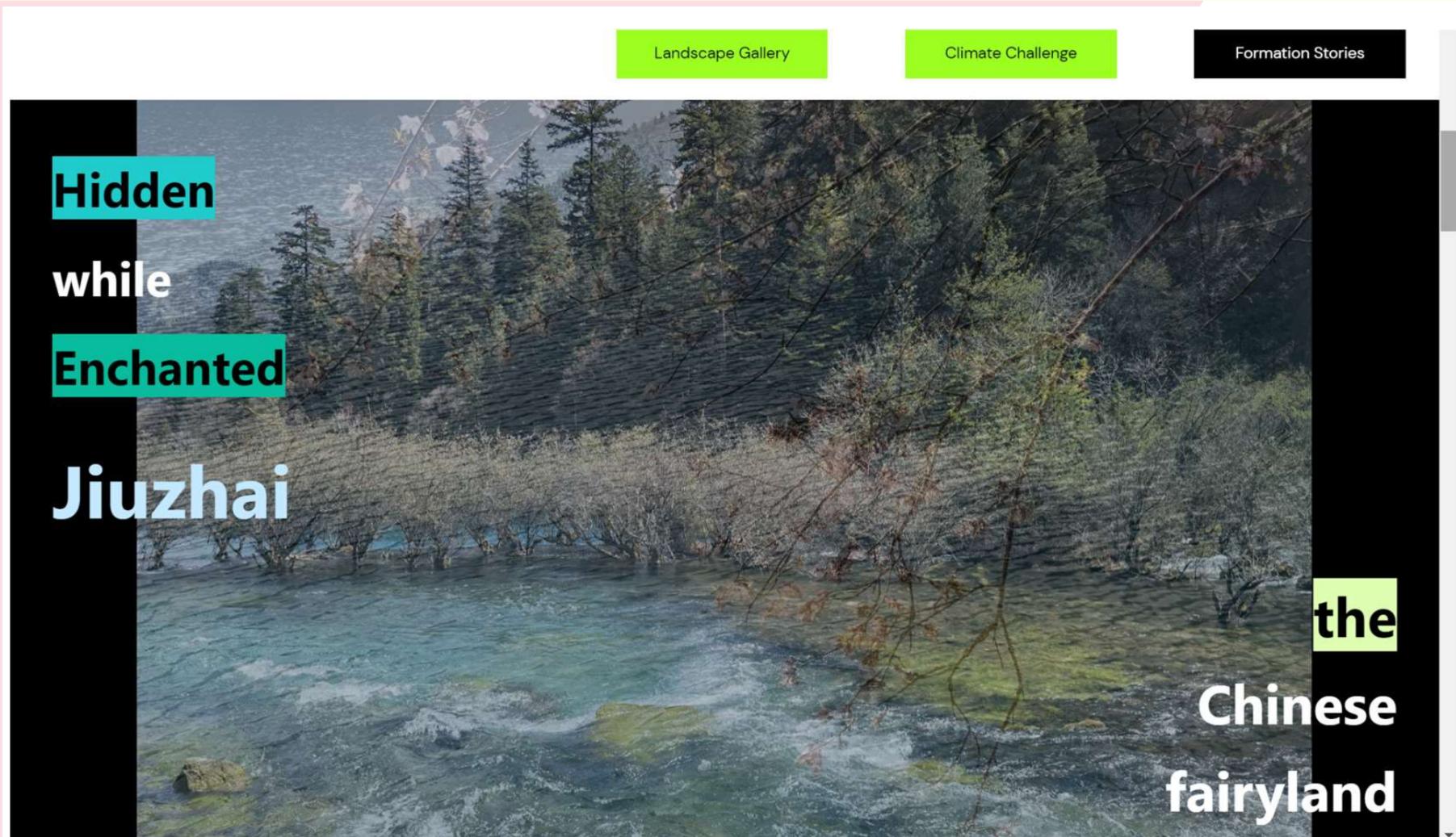
Web前端 | Web Press

个人项目

内容：使用Webpress完成的以九寨沟为主题的文化遗产保护网页



<https://stage.openvirtualworlds.org/worldheritage2023/hidden-while-enchanted-jiuzhai-the-chinese-fairyland/>



部分页面展示

基于Expo和react构建的小组沟通工具

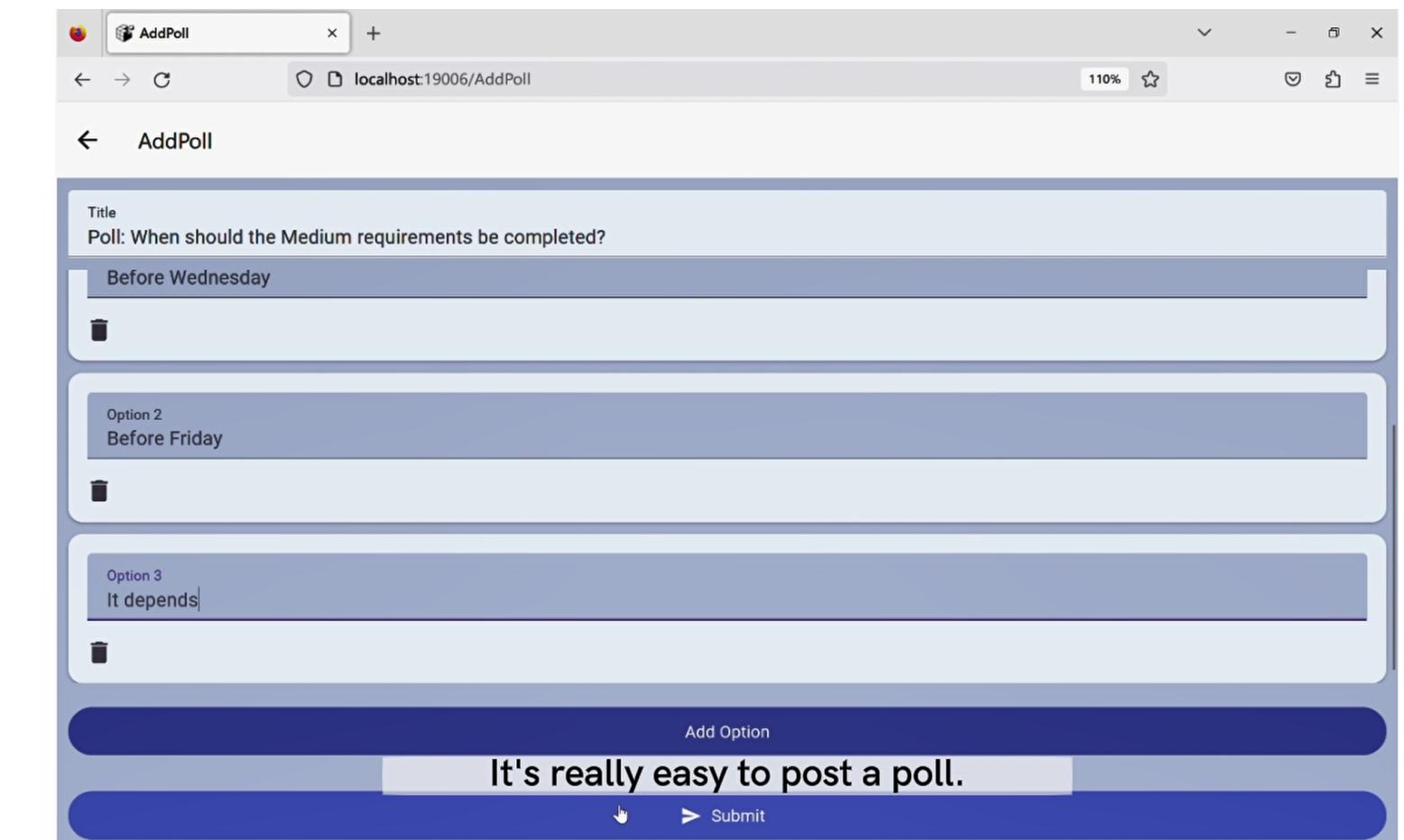
原型设计 | react | Expo

小组项目

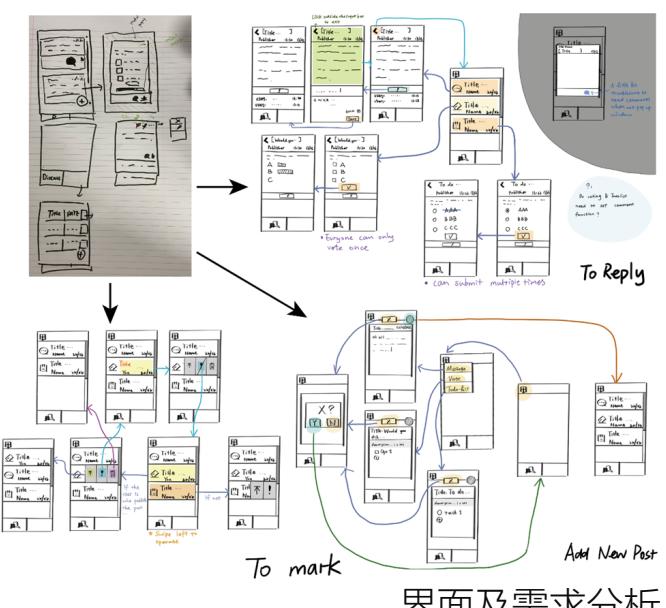
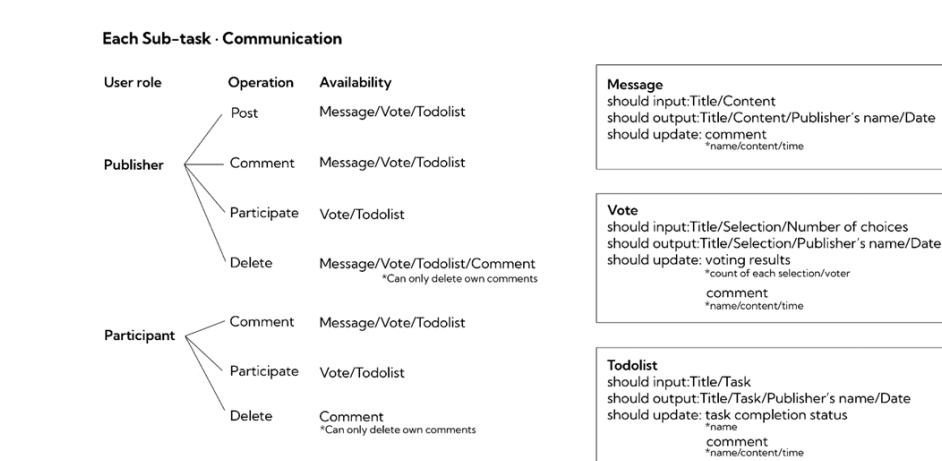
个人贡献：完成前期分析和产品原型设计；



https://www.bilibili.com/video/BV1RF41167K6/?share_source=copy_web&vd_source=39cdf037e9e63a572e5ffda88bf7b668



最终效果



界面及需求分析

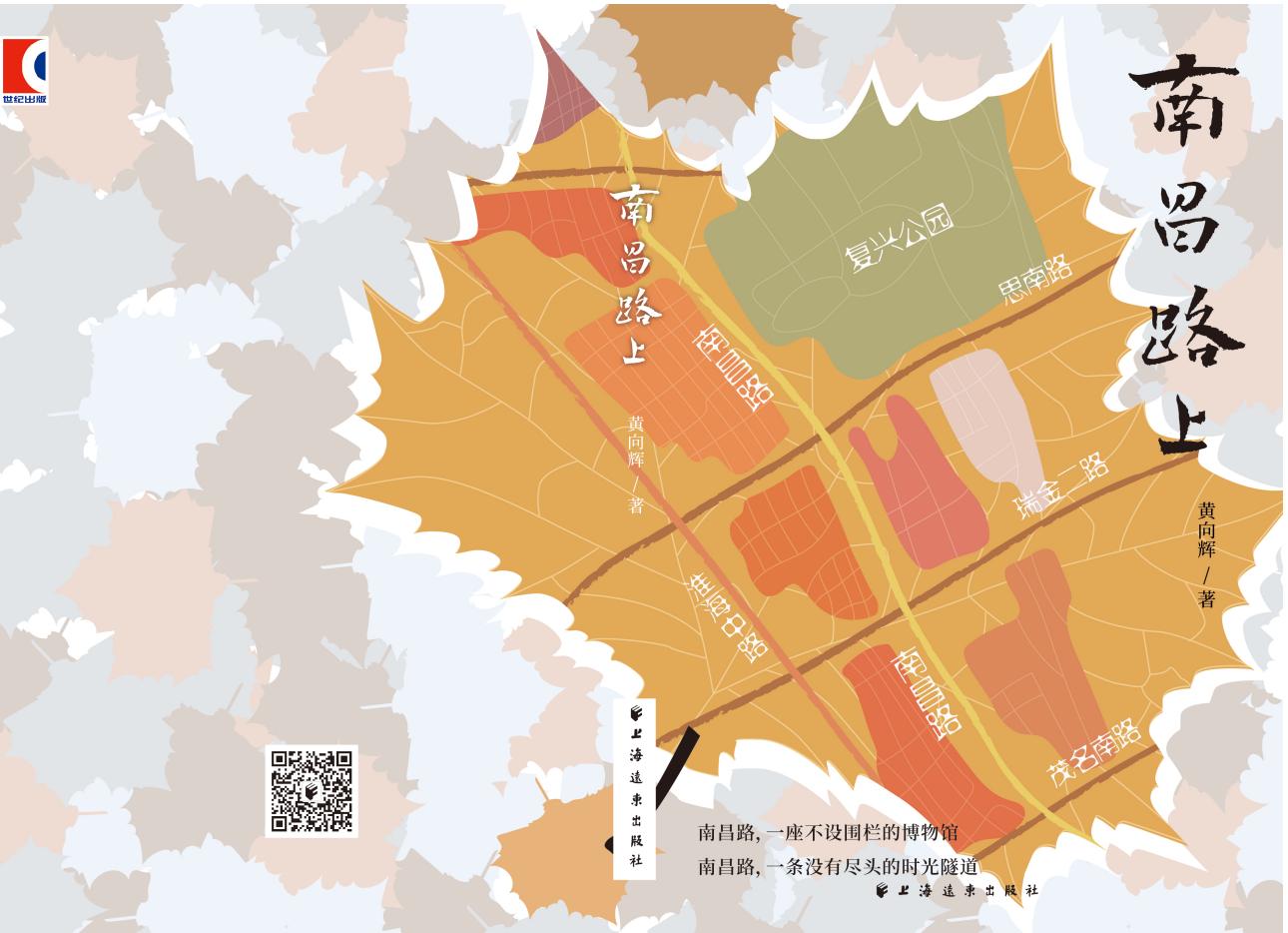
Other Work

书籍设计

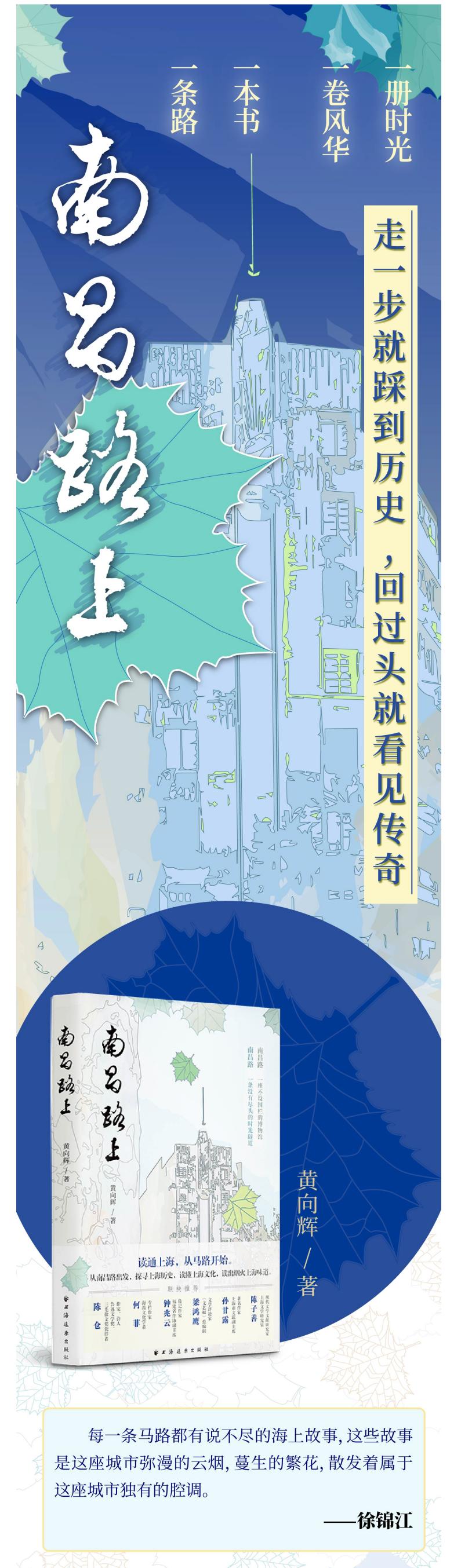
《南昌路上》



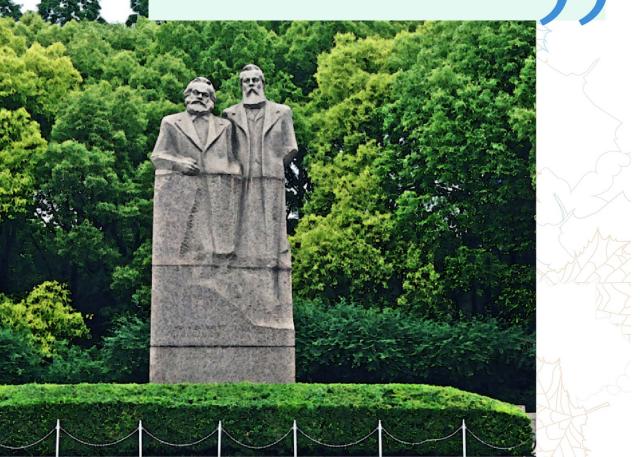
外封（定稿）



内封（定稿）



“南昌路，平和中摇曳着别样的活力与隐秘。在这里，可以触摸静谧掩盖下漫漶出来的无边寂寥。而此刻，寂寥是一种养分。”



“南昌路，每一扇门里都有故事，每一座小楼都有传奇，每一条弄堂都隐藏着或多或少的秘密。这些故事、传奇、秘密，其实就是这座城市弥漫的云烟、蔓生的繁花，散发着属于这座城市独有的腔调。”



详情页设计