







# Smart "O"

## 海岛自然 & 科技体验区设计

Design of experience zone of natural and technological island

### 小组成员:

张昭希 (同济大学/建筑)、谢函亭 (宾夕法尼亚大学/景观)、唐子一 (宾夕法尼亚大学/建筑)、  
苏昱玮 (武汉大学/景观)、姜之点 (南京工业大学/规划)

### 指导老师:

龙瀛 清华大学





图1: 自然与科技发展趋势概括



纵观城市的发展，随着人工环境的不断扩大，自然环境受到了长期的掠夺和粗犷的开发，浪费与低效的开发使得自然环境变得越来越脆弱，成为城市发展中的“遗留问题”。然而，在人类发展的历史上，另一股力量却日益强大，那就是科技。从第一次工业革命到第二次工业革命，科技一直是促进发展与革命的主要推动力，而在今天的时代，随着互联网的出现，电子化、云端、AI、虚拟空间等技术的革新，也在不断冲刷着我们的世界，也带给我们关于未来的“无限可能”，而当自然的“遗留问题”遇到未来的“无限可能”时，我们便来到了时代的“拐点”，这是一个如何利用科技，让亲近自然更友好的拐点，也是一个如何结合自然，让体验未来更美好的拐点。于是在这个拐点，我们需要一场“自然”与“科技”的革命险。

在本次设计中，基于对黄官岛现状的考量，我们构建了一个“物质环”，一方面起到连接黄官岛与周边区域，一体化发展的目的，另一方面以此扩大岛屿的可利用范围，便于对岛屿功能进行补充，为未来的可持续发展留下可能。此外，设计中，我们提出三个方面的构想：“数据增强设计”、“自然结合科技”、“虚拟结合现实”。在前期中，我们利用场地的地形数据、气象数据、周边城市数据来对黄官岛现有资源和优势进行解析，找出设计策略；设计中，我们提出如何在物质空间中构建起“具有科技感的自然体验”来加强基地的独特性，一方面对“物质环”赋予了不同的功能和维度，如交通、生态、旅游等，同时加入“线上线”下“虚拟与现实”的体验部分，将“自然与科技”用“虚拟增强现实”的方式载入我们的空间之中。



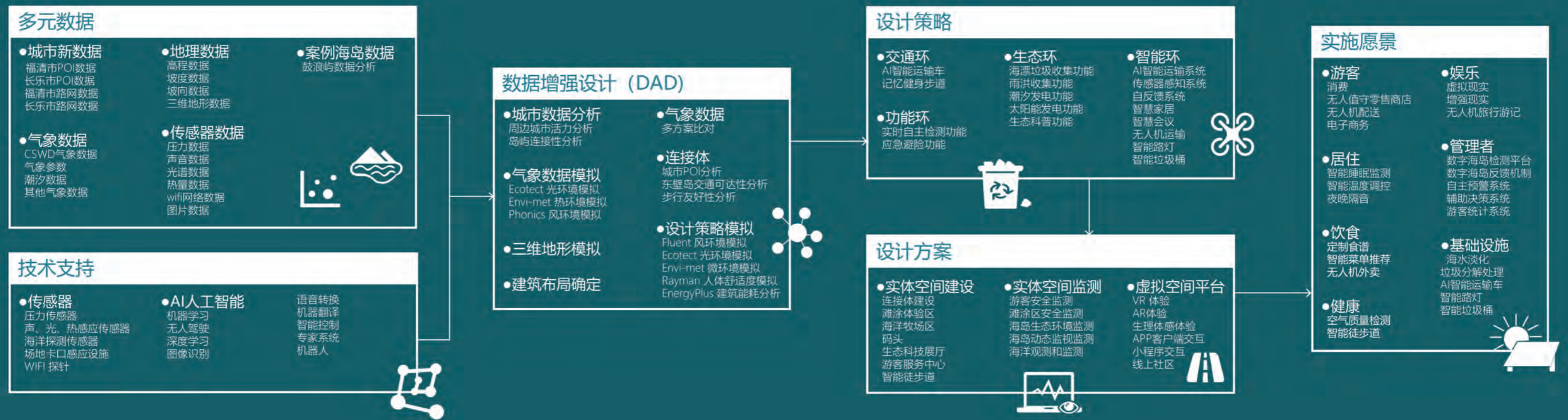
- 1 海洋牧场
- 2 游客码头
- 3 无人机供给
- 4
- 5
- 6
- 7
- 8 来宾集散广场
- 9 游客中心
- 10 游艇码头
- 11
- 12
- 13
- 14

图2: 设计总平面



# 1 研究框架与技策略

## Research Framework & Strategy



本次设计为研究型设计，采用数据结合设计的方式，通过收集基地的多元数据，包括城市数据（福清市POI数据、长乐市POI数据、福清市路网数据、长乐市路网数据）、气象数据（CSWD典型气象年数据、气象参数、潮汐数据、其他气象数据）、地理数据（高程数据、坡度数据、坡向数据、三维地形数据）等，对基地现状问题和场地条件进行总结，采用数据增强设计（Date Augmented Design），更好的理解现实场地，结合案例对比与未来技术，为后期设计提供策略建议。



# 2 数据分析与模拟 Data Analysis

## 周边城市分析

福清市建成区范围



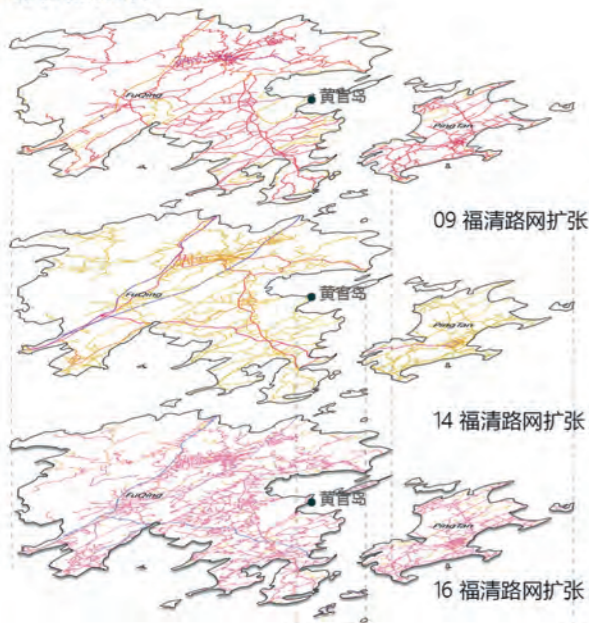
土地转让分析



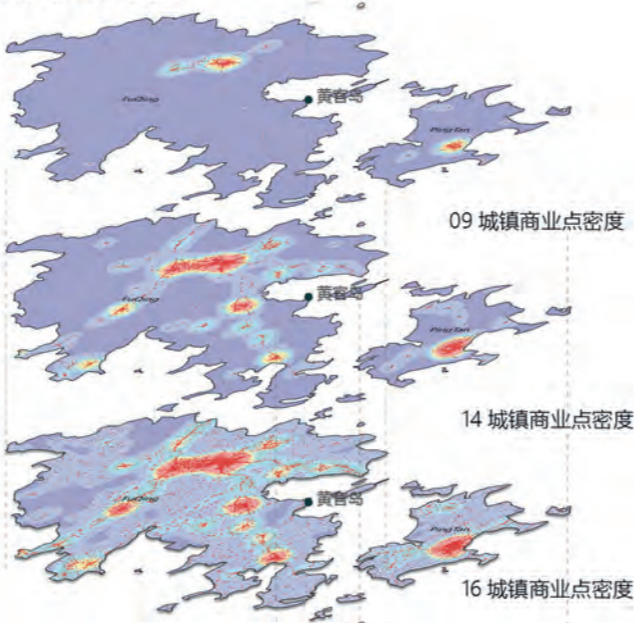
城镇人口分析



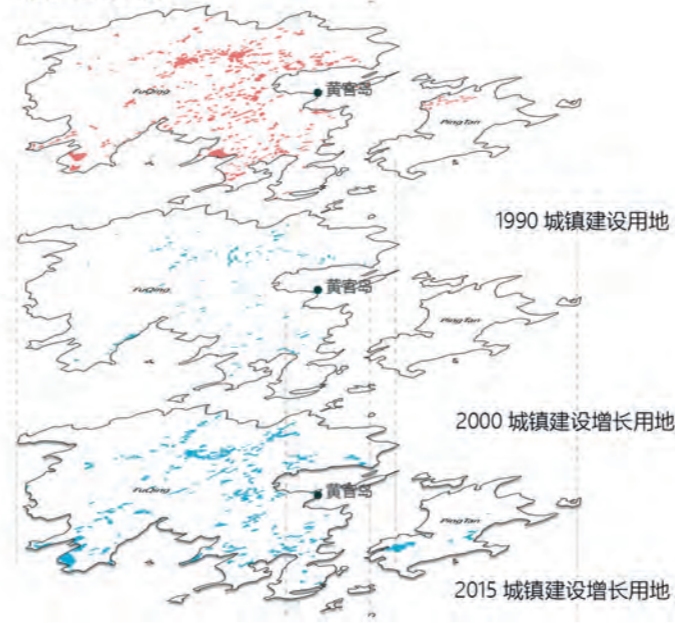
城市路网分析



城镇商业网点分析



城镇建设分析

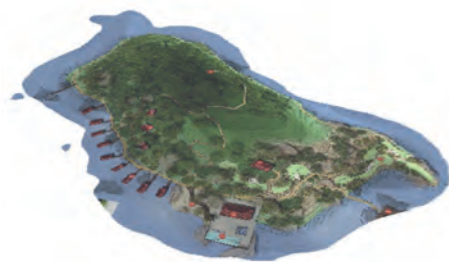


利用 GIS 对黄官岛周边城镇土地、活力、路网及开发建设的分析，来研究城市发展及未来扩张可能对岛屿产生的影响。分析中可见，随着城市化进程的发展，福清湾与平潭地区的商业发展活力较高，而黄官岛位于福清湾的中心，具有独特的地理位置优势，在未来发展中，可考虑其“以点带面”的潜力。

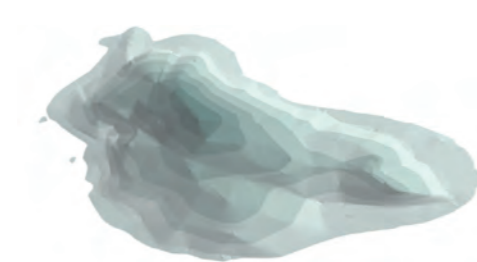
图3：周边城市现状分析

## 地形分析

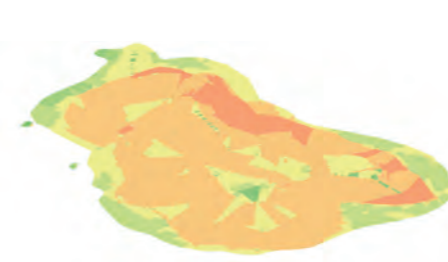
地形模型



高度模型



坡度模型



朝向模型



岛体本身为岩石，四周为滩涂，通过对黄官岛地形数据的分析，可知岛体本身坡度在10-25度，西北侧坡度较陡，不宜增加建设，东南部植被覆盖较多，景观较好。可见，岛体本身对于建设的承载力较小，在未来设计中应考虑扩展和增加用地的可能。

图4：地形现状分析



### 潮汐数据分析

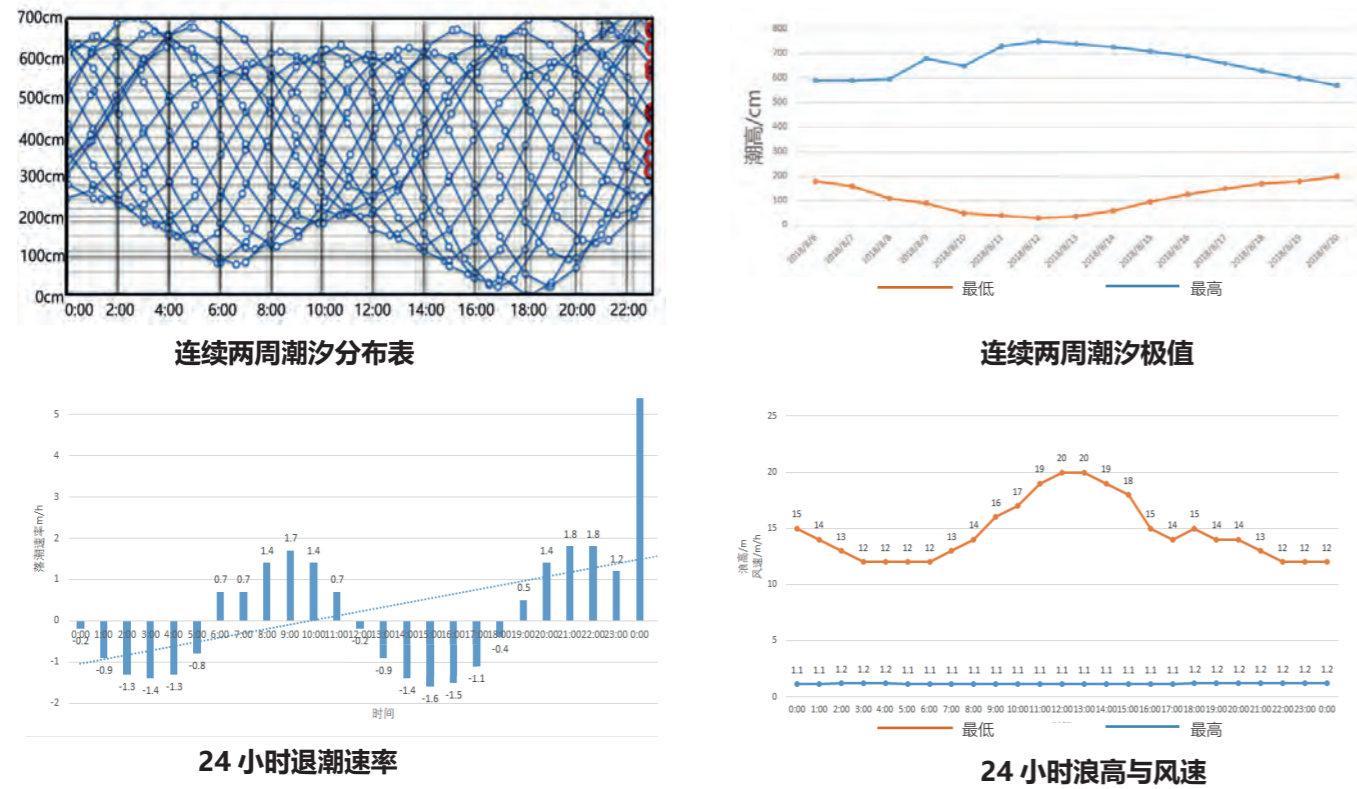


图5: 潮汐数据分析

通过对潮汐数据的分析,发现一天中潮汐的最低点在早上6:00和晚上18:00左右浮动,水位不超过2m;涨潮时最高点在12:00和0:00左右浮动,水位在6-8m之间浮动。

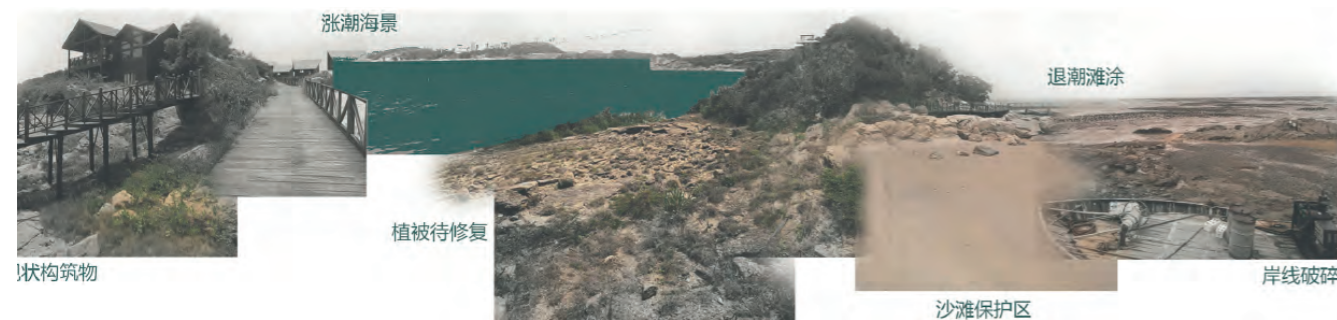


图6: 潮汐景观事宜

由于潮汐这种自然现象的出现,潮起潮落会形成独特的自然景观,具有较好的景观潜力。在未来设计中,考虑将潮汐与滩涂景观变化营造出空间变化与健康活动相结合。

### 气象数据分析

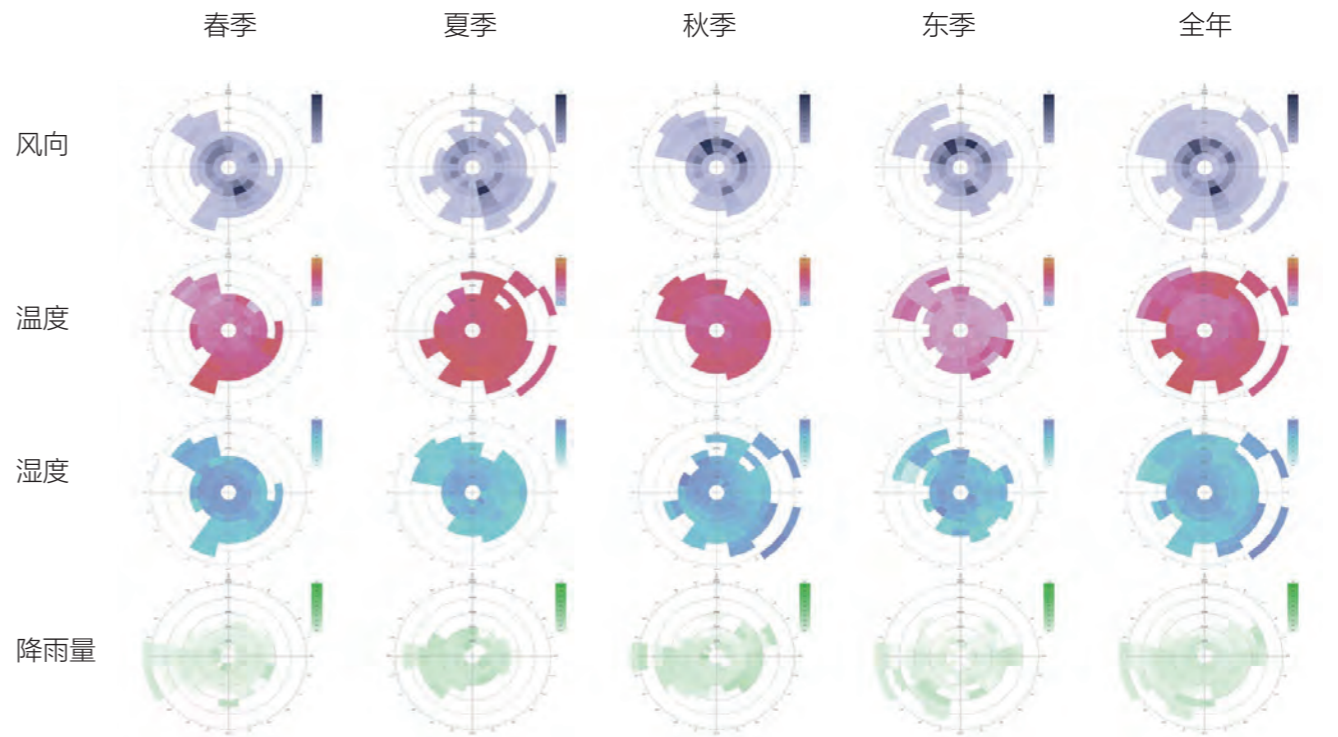


图7: 气象数据分析

通过对风速风向分析,来对建筑布局,建筑形态(体量)进行参考。通过对降雨量的分析,对植被类型提供参考。通过对气象数据的共同作用的分析,调整微环境,影响游客体验和人体舒适度。

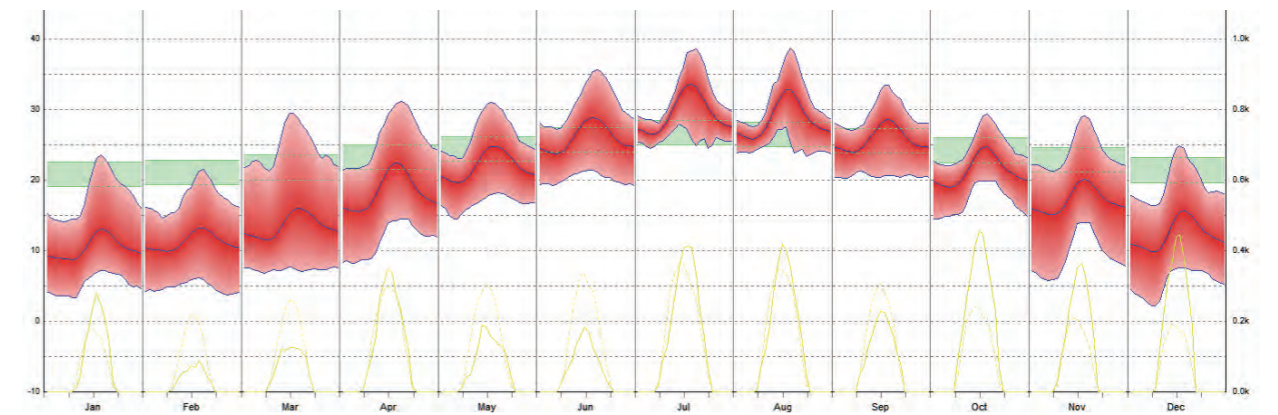


图8: 微环境分析

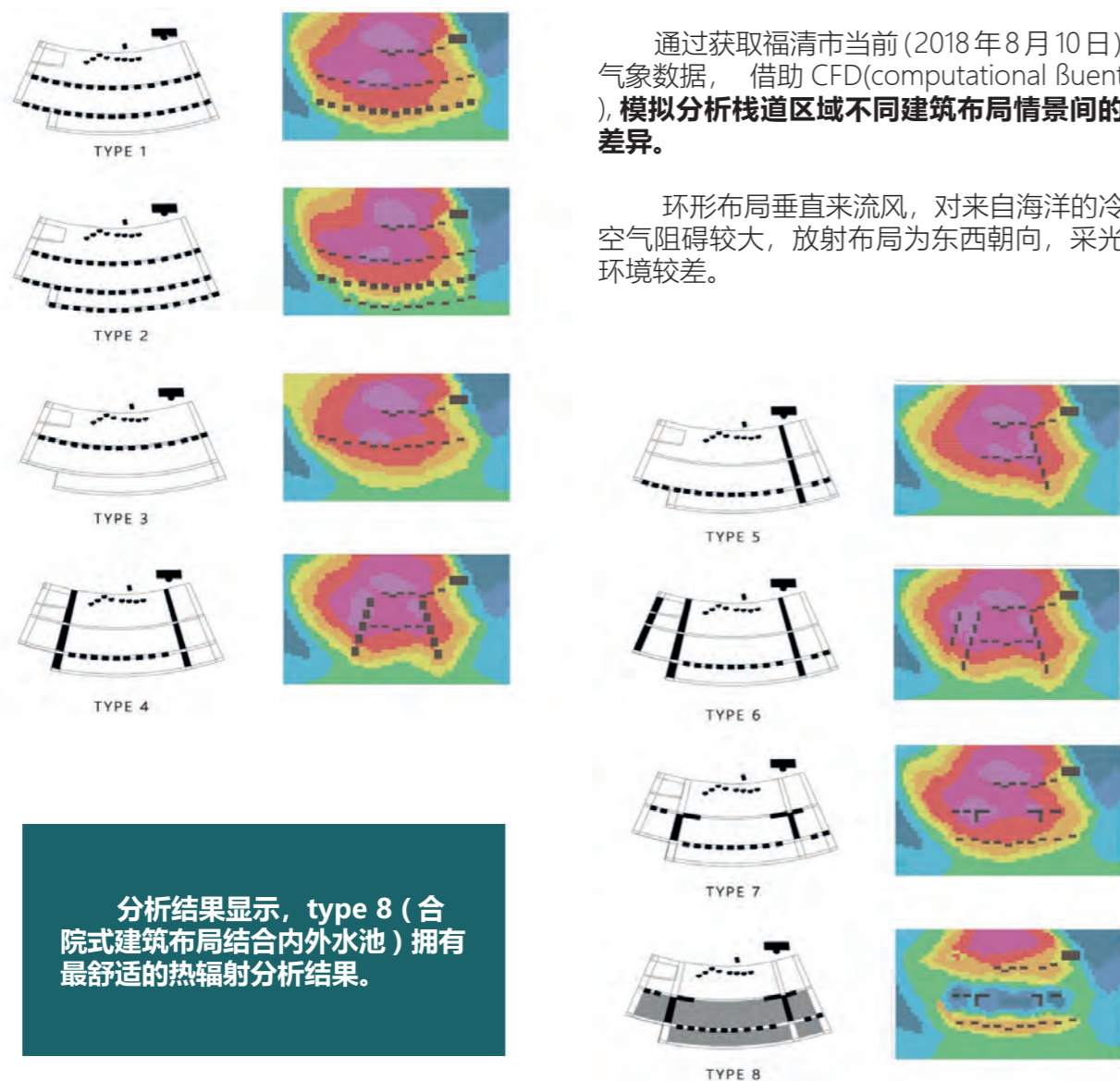
通过对黄官岛全年微环境舒适性的模拟,考虑到自然环境的自我恢复与承载力,可知岛上适合游客来访的时间为3月-10月。



### 3 方案设计 Concept and Design

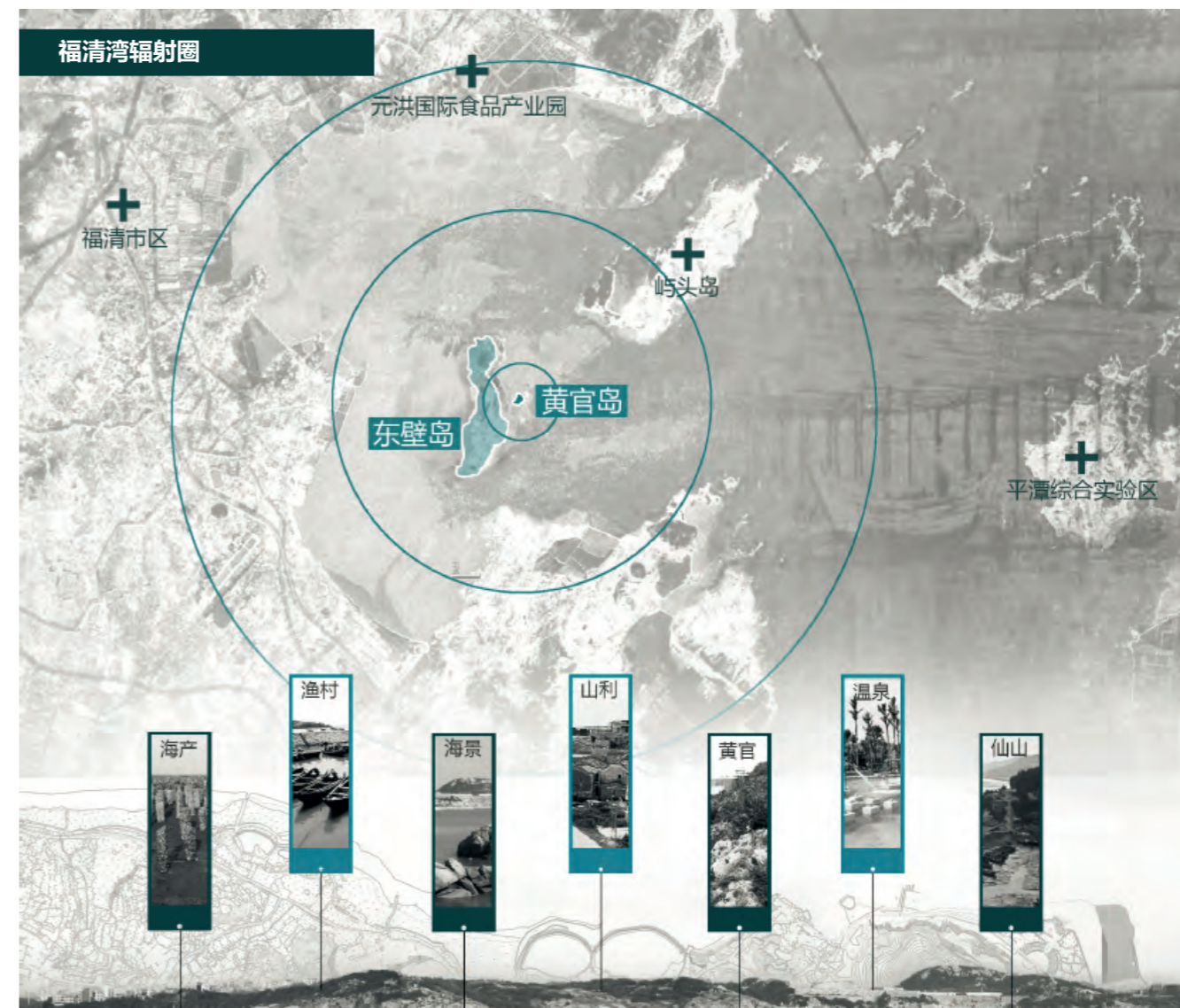
由气象分析扩展出对建筑布局的思考，海岛环境不同于城市环境，如何在增加建筑的同时，不破坏岛上的微气候，鉴于岛上目前建筑较少，可借鉴的布局参考较少，于是我们对理想状态下的几种建筑布局进行模拟分析，希望可以找出对人体舒适度最有益的布局形式。

图9：建筑布局模拟



基于前面的数据分析，我们确定针对黄官岛的四个设计策略：（1）针对黄官岛的位置优势，采用“以点带面”的连接策略，目的在于加强黄官岛与东壁岛的联系、在文化、生态和资源上实现共享，同时挖掘其作为福清湾地理中心的潜力，扩大其与福清、福州的联系；（2）“空间扩展”的延伸策略，目的在于扩大岛上的可利用面积，将建设向海面空间延伸，以容纳更多的功能，同时考虑到其未来的可持续发展，将空间延伸赋予时间维度，考虑到其在未来的使用中可以根据实际情况调整的可能性；（3）采用围合的建筑布局，由于考虑到如何营造更舒适的微环境，于是对不同形式的建筑布局环境进行模拟，发现合院式的建筑布局具有较好的微环境模拟结果。（4）“景观利用”策略，考虑到海岛上丰富的景观资源，其独特的滩涂景象更是亲近自然的难得体验，设计中将随时间变化的潮汐景象作为体验资源之一，结合虚拟现实等技术，来增强对现实的体验。

图10：黄官岛-东壁岛-福清湾 资源分布示意



“数字福建杯”

未来数字海岛设计



概念介绍 —— SMART 'O'

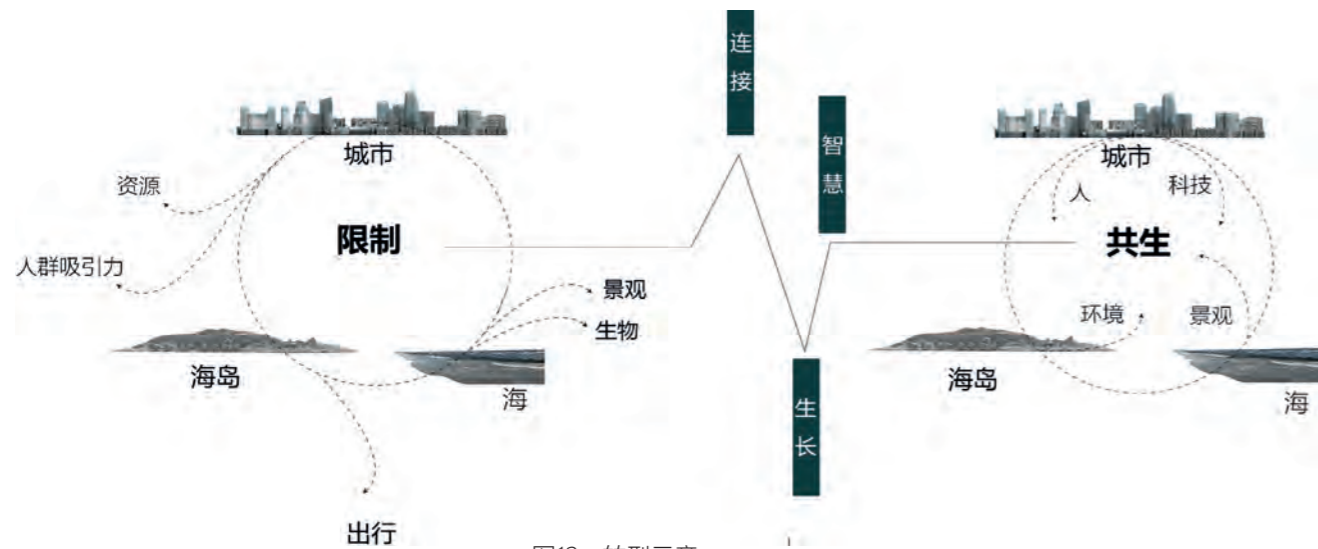


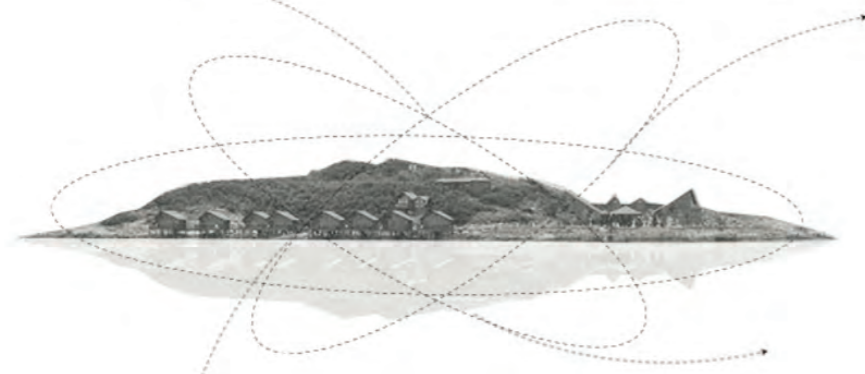
图12: 转型示意

方案中“物质环”的设计来源于对“城市-海岛-海”关系的思考，在现状城市中，城市、海岛与海之间呈现出相互限制的局面，由于空间条件的限制，城市资源无法到达海岛，造成资源的缺失和吸引力不足，同时由于地理条件的限制，海岛出行方式受到自然条件和交通方式的限制，造成不便。此外，由于自然与城市关系的疏离，景观与生物资源无法被城市利用。以上三方面的原因均导致了现有的限制局面。所以在未来海岛的设计

中，我们试图通过“连接”、“生长”、“生态”和“智慧”的方式来实现城市与海岛，人与自然的共生状态，将“资源外流”的“限制与分隔”的局面转变成“资源内流”的“共享与连接”的局面。

考虑到现有的空间位置特征，我们可以将各种功能整合在一个载体上，同时这个载体也是科技与自然、人与公共空间发生互动的载体，于是，便有了Smart “O”的概念。

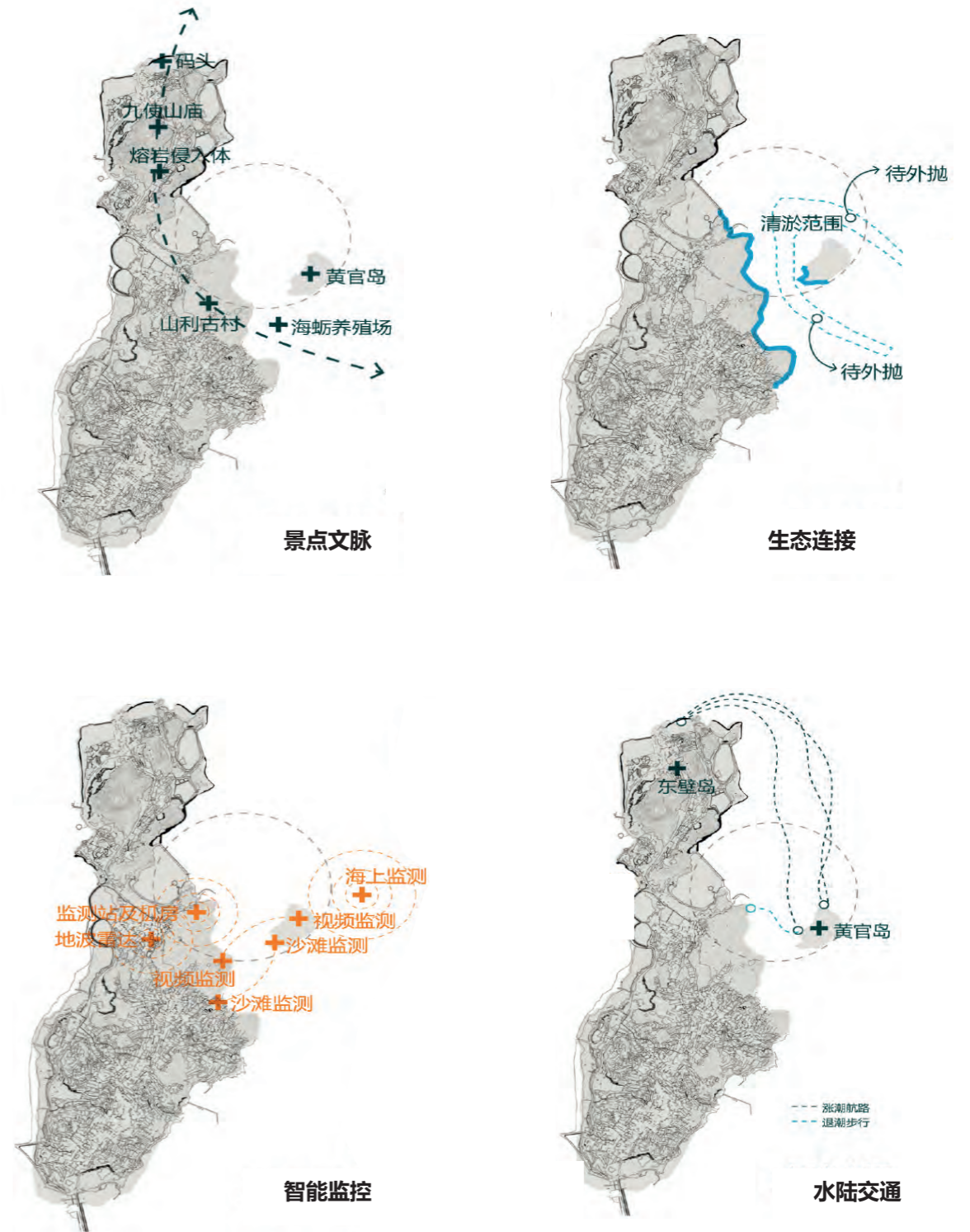
Smart “O”



智慧 Smart + 连接 Orbit 生长 Organic 生态 Oasis

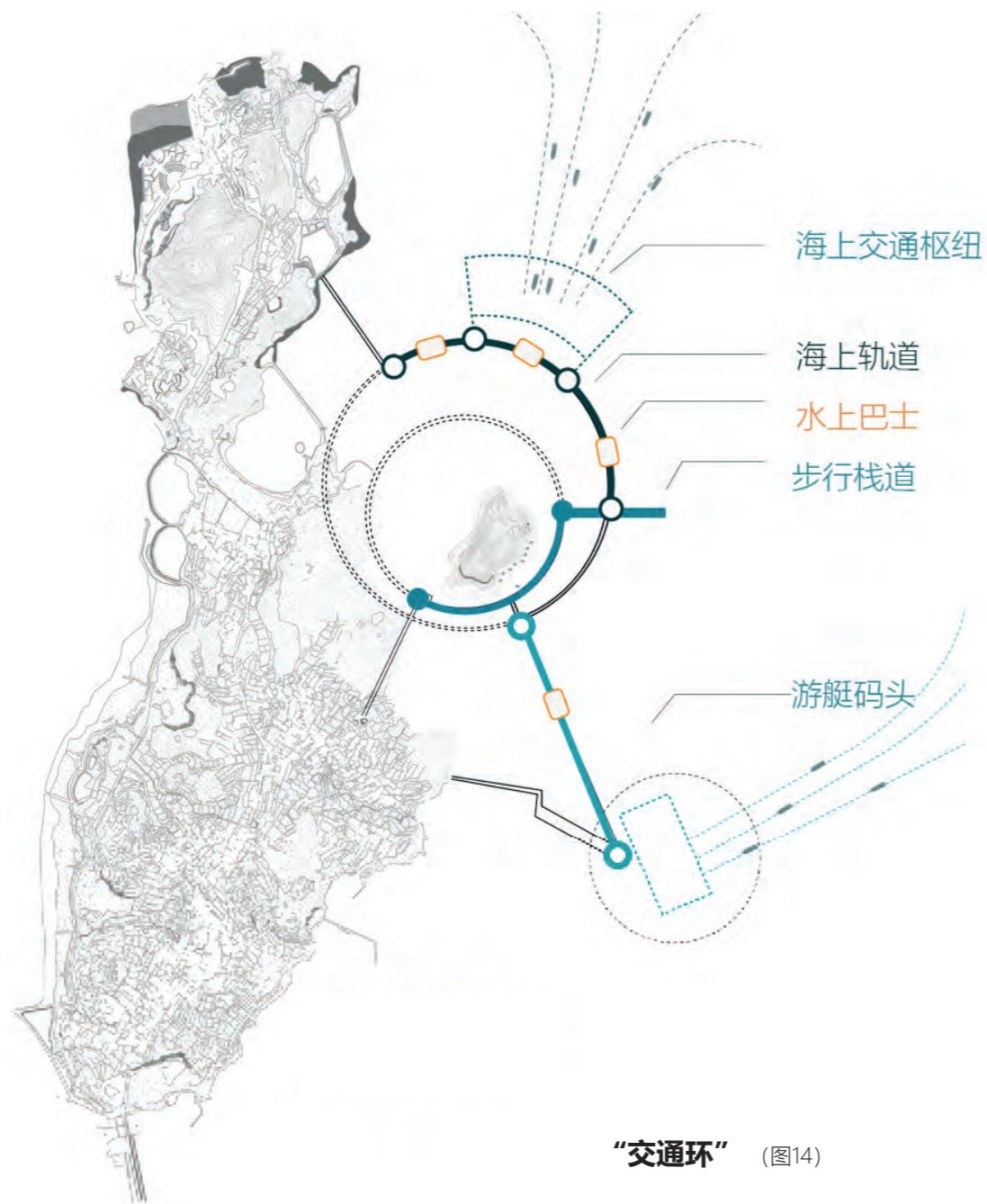
图13: 概念示意

图11: 东壁岛-黄官岛 资源共享示意



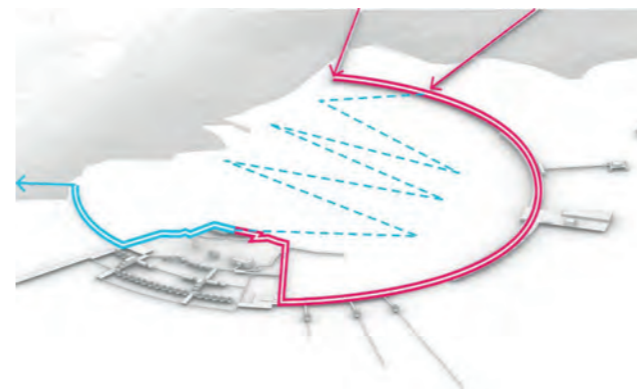


系统分析



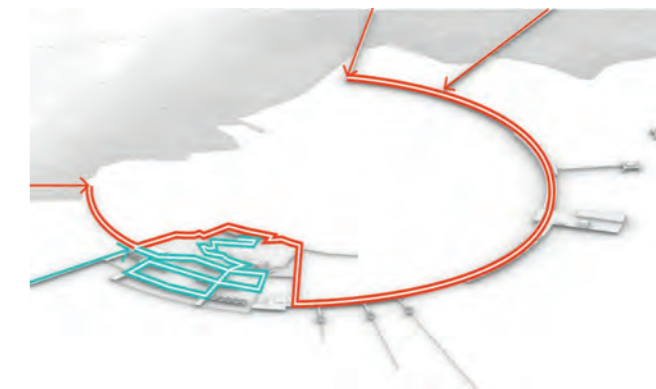
物质环所承载的第一个功能是“交通功能”，作为黄官岛与东壁岛的连接环，物质环将作为水运交通的补充和水上交通的载体。交通环将以海上轨道为基础，加入水上巴士和步行栈道的功能。同时，交通环作为水上交通的载体，北部加入水上码头，南部连接游艇区域。

图15: 流线示意



流线一：生态、科技一日游流线

以“观光巴士路线 + 步行观光流线 + 滩涂慢行步道”为主的水上体验路径。



流线二：商务&度假一日游流线

以“观光巴士路线 + 步行观光流线 + 休闲商务功能体验”为主的休闲观光路径。

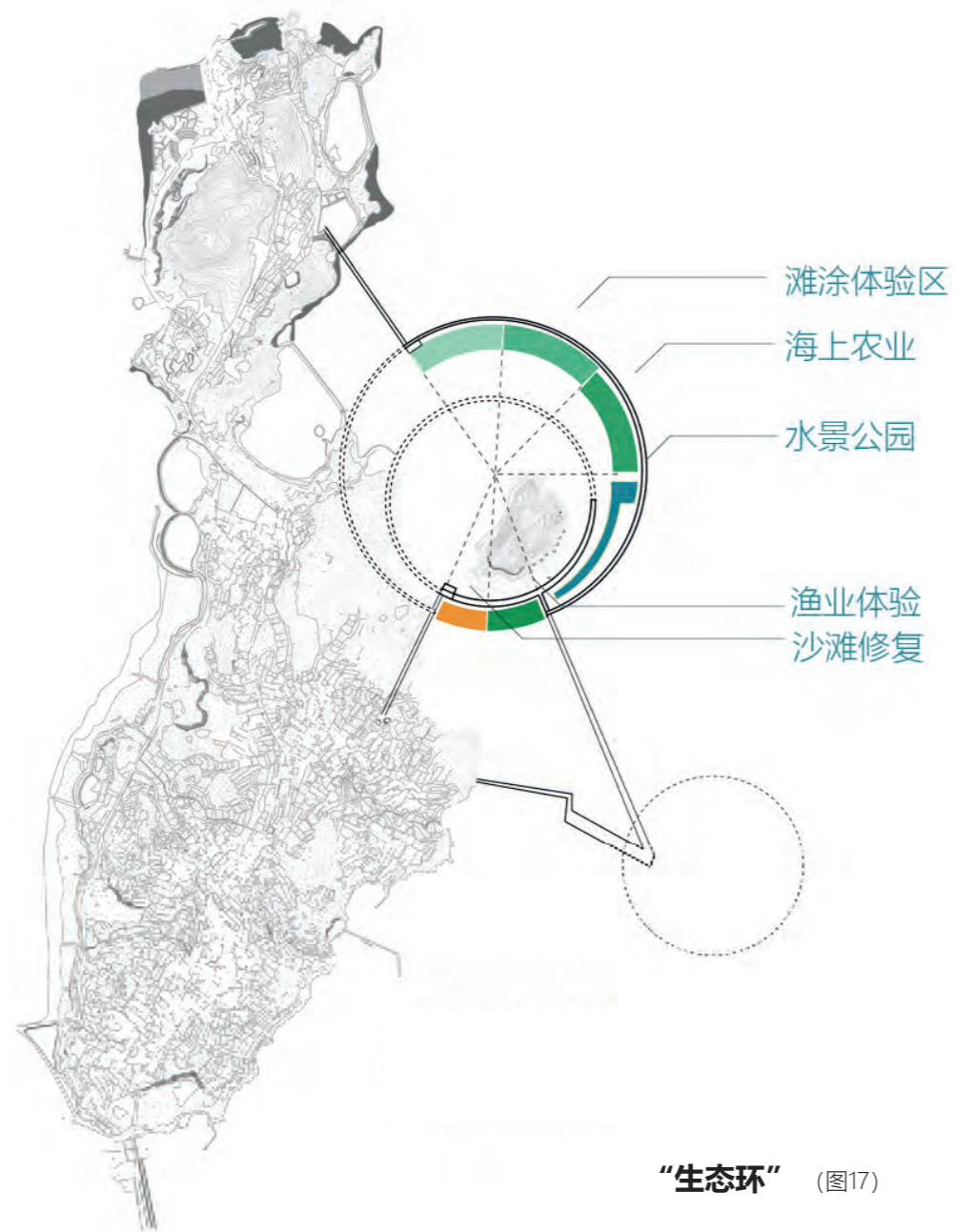


图16: 场景图——交通环

“数字福建杯”

未来数字海岛设计

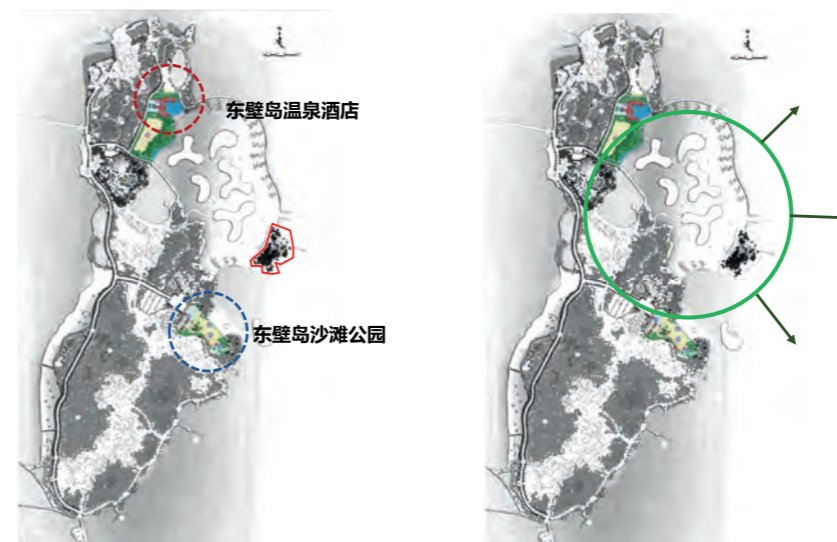




“生态环” (图17)

物质环同时也是体验海岛自然环境的“生态环”，当人们进入物质环时，便开始进入不同自然景观的体验区：滩涂体验区——加入步行栈道，实现“沉浸式”的体验经历；海上农业——水上漂浮农业，展现海岛产业技术的革新；水景公园——利用环体本身对水的隔离作用，形成水景公园，即使在退潮时，仍保留蓄水状态，也是作为公共节点之一；渔业体验区——退潮时，人们可跟随当地居民参与采摘体验；沙滩修复——自然修复的实验区。

图18：生态连接示意图



此外，生态环在连接东壁岛上的生态景观区的同时，也面向大海，加入观景栈道，获得更多的体验视角，人们可在不同时间中，找到不同的观景位置。例如下图中所示，夜晚退潮时，滩涂中灯光亮起，通过监测滩涂中不同区域牡蛎的成熟程度，亮起不同颜色的灯光，利用自然与科技呈现出不同的景观与体验。

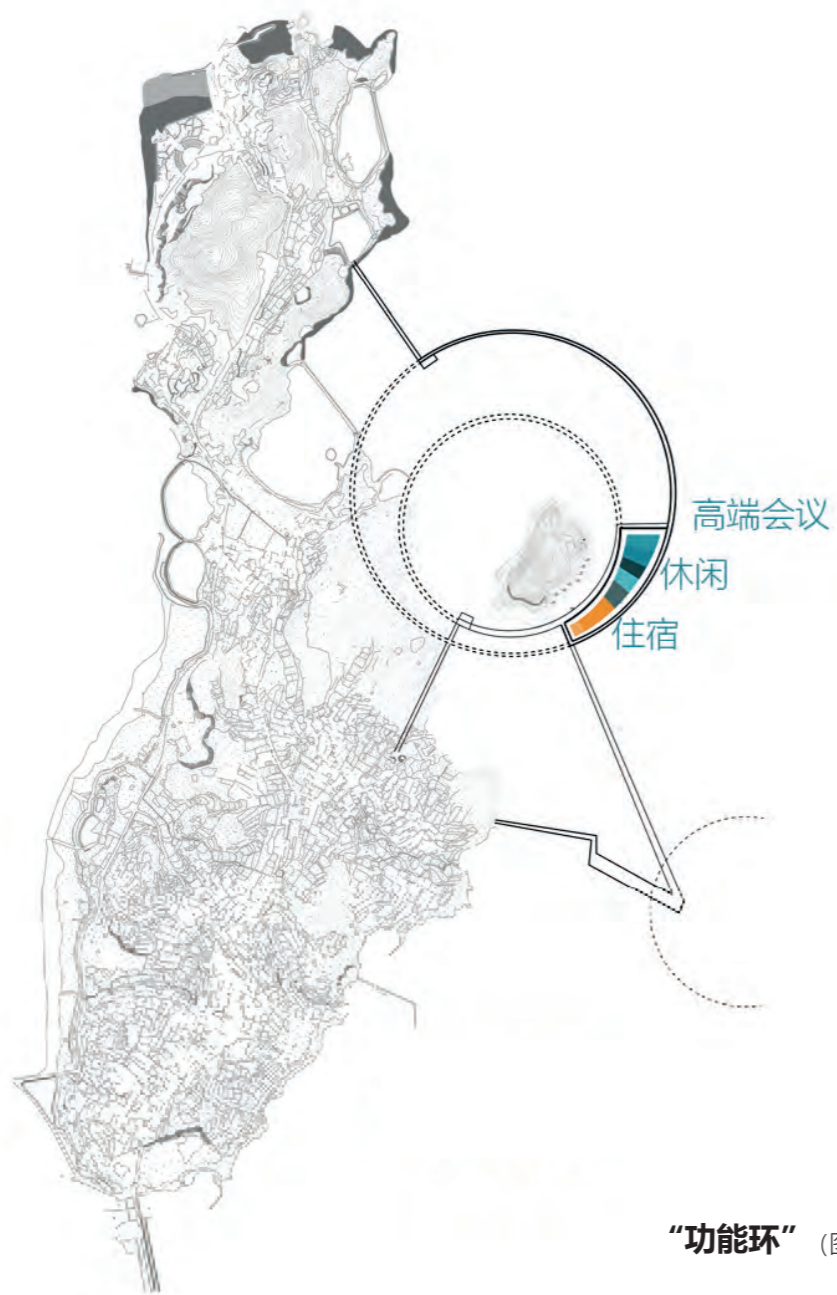


图19：场景图——生态环

“数字福建杯”

——未来数字海岛设计——





“功能环” (图20)

物质环也是海岛功能的置入环，由于海岛的可建设区域有限，所以将新增功能加在物质环上，在丰富海岛功能的同时，也整合了流线。为满足不同来访目的人群需求，加入会议、休闲和住宿等功能，在丰富游客体验的同时，也增强海岛对游客的承载力。

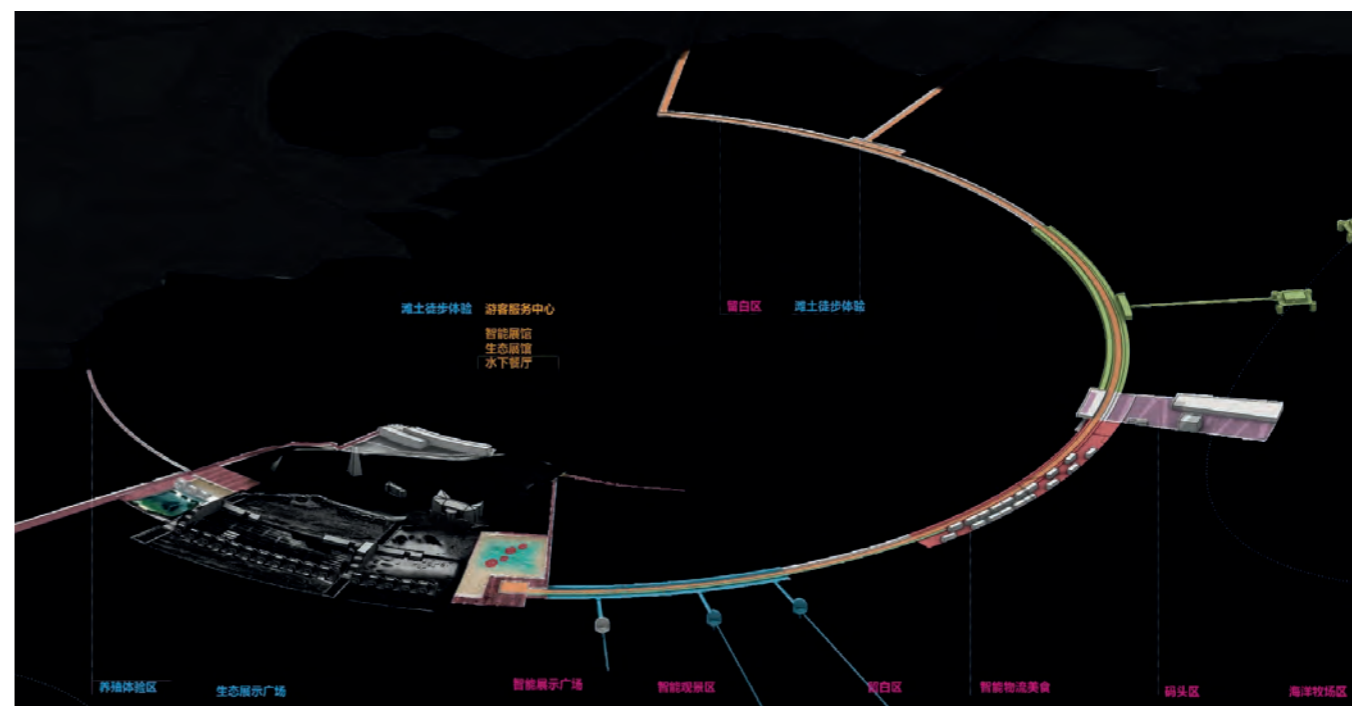
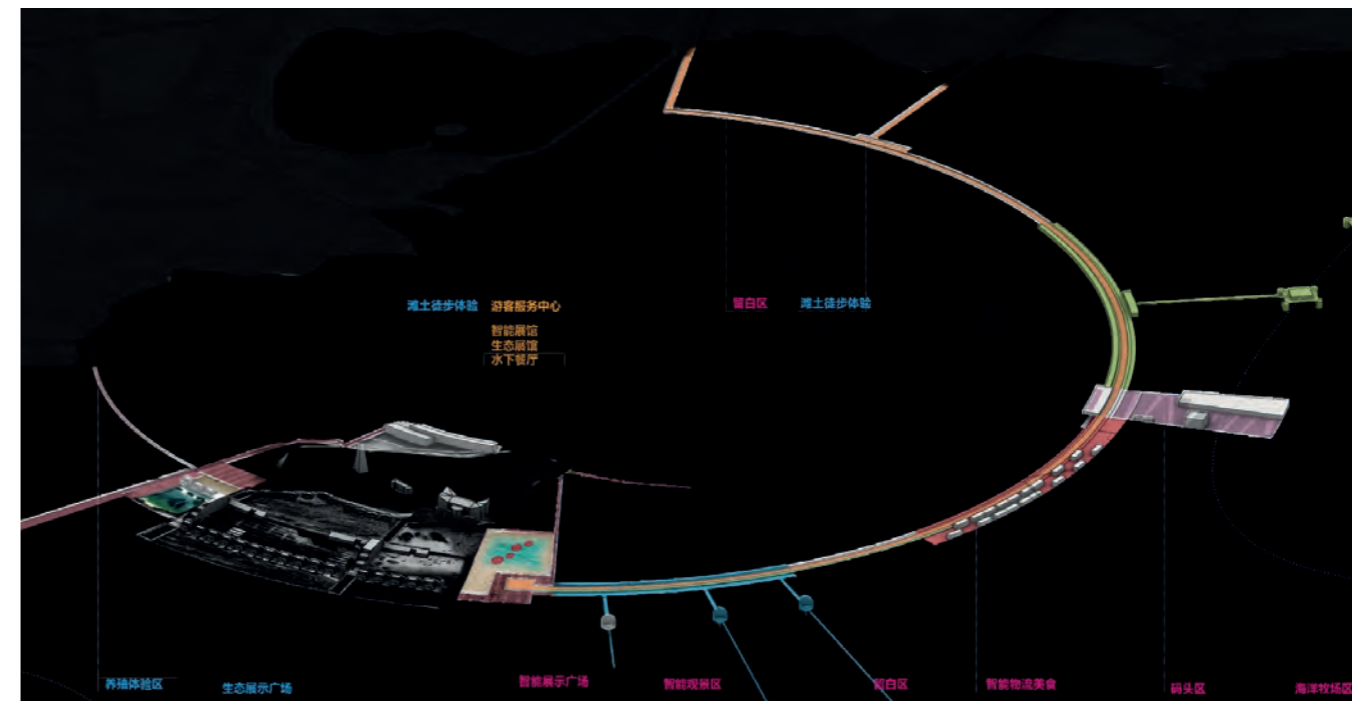
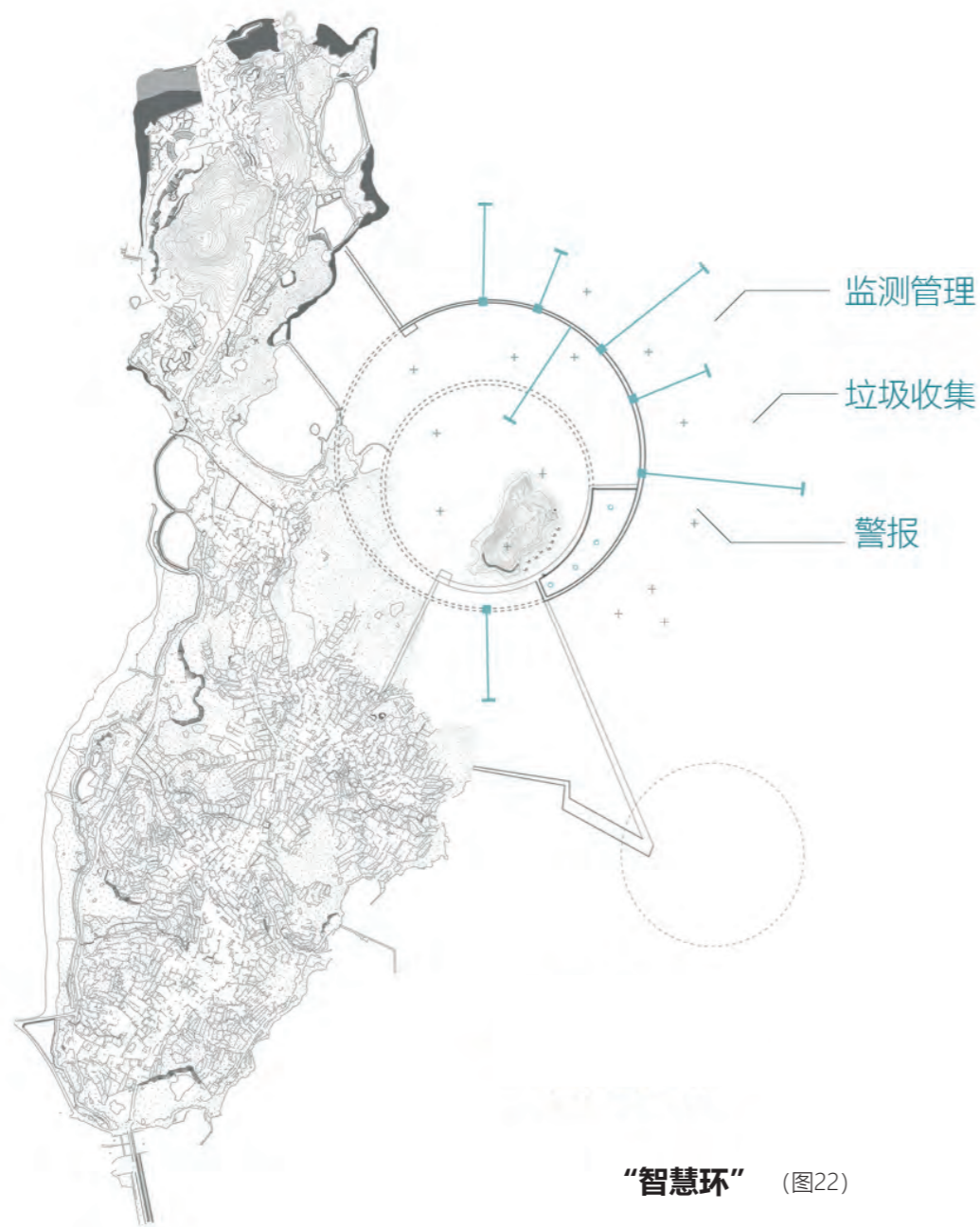


图21: 功能环示意图





物质环也是科技的承载环，设计中为物质环加入了智慧设施（如传感器），用于监测和记录海洋环境的质量和变化，如利用智慧环上伸展出的传感设施监测海洋中的漂浮物，对其属性进行判断后，如为垃圾，便召集海洋机器人对其进行分类搜集，若发现有人遇险，便发出警报，进行救援。

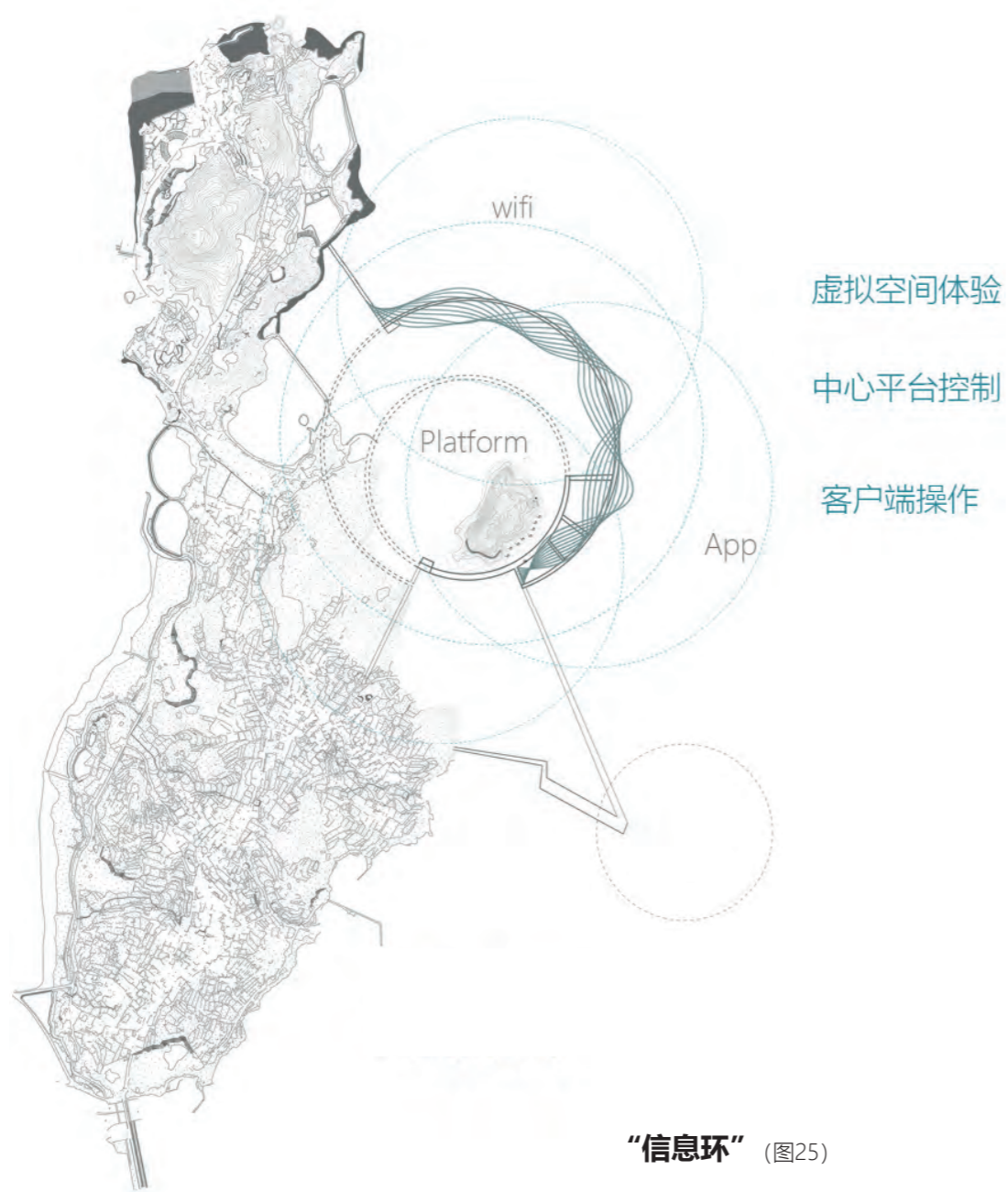


图23: 传感与检测设施



图24: 海洋垃圾收集设施





物质环作为科技环的另一个方面便是“信息环”，利用海岛信息处理中枢对海岛上各项信息进行监测，如人流量、环境舒适度、灯光亮度、能源使用情况等，便于根据实际情况进行实时的反馈与调整。同时，来访者可以利用手机客户端获得海岛信息，包括天气、潮水情况，表演时间，来安排行程和预定出行情况。

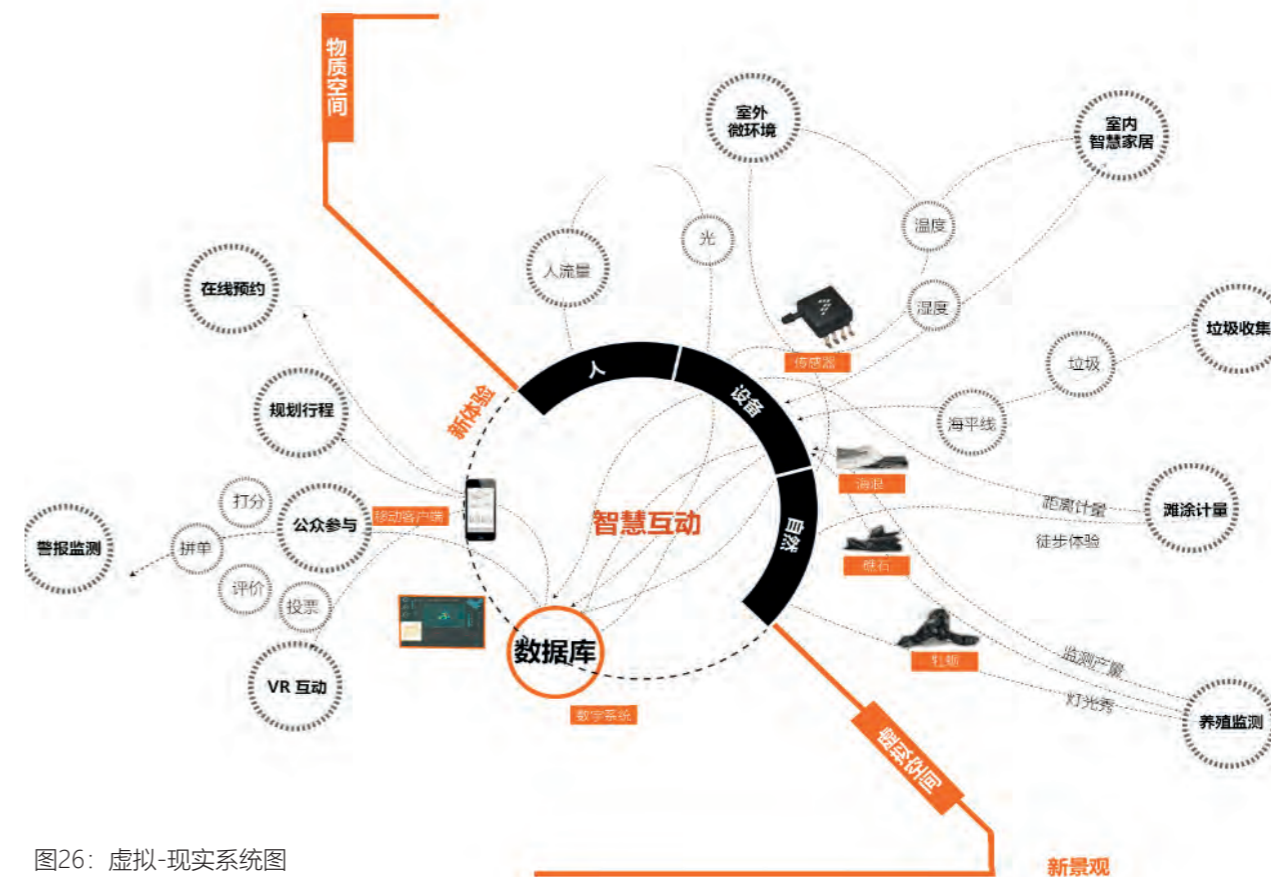


图26: 虚拟-现实系统图

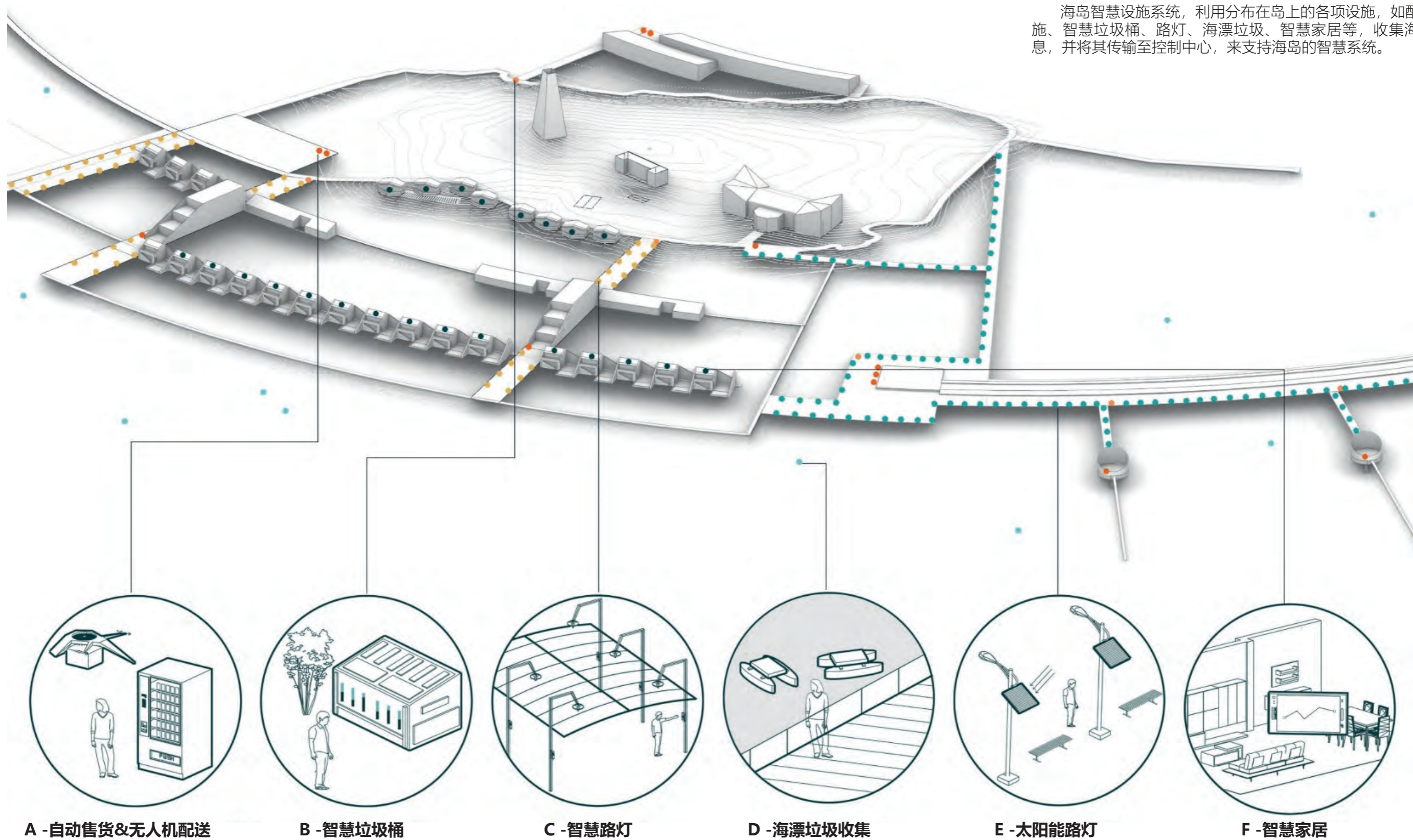
利用传感设施与数据库建立“虚拟与现实”“线下与线下”的智慧信息系统，利用自然与科技的结合来丰富体验，如下图所示，人们可利用APP来操控VR技术，在退潮时可进行海底体验，同时利用温度和风力模拟器来感受浪高和水温，获得在自然限制下无法获得的体验。



图26: 场景图——信息环



图27: 传感设施分布图



“数字福建杯”

未来数字海岛设计



利用未来科技实现人与自然更独特、更友好的体验贯穿在设计中的各个场景，如下图，利用退潮时的滩涂景象布置获得栈道，形成滩涂慢行网络，利用布置在滩涂中的传感柱检测水面高度，为人们提供涨潮预警，同时在夜晚时，提供景观照明；此外，也可以达到检测人流的目的，当人流量较大时，出于保护滩涂的目的，可发出人群承载力预警。

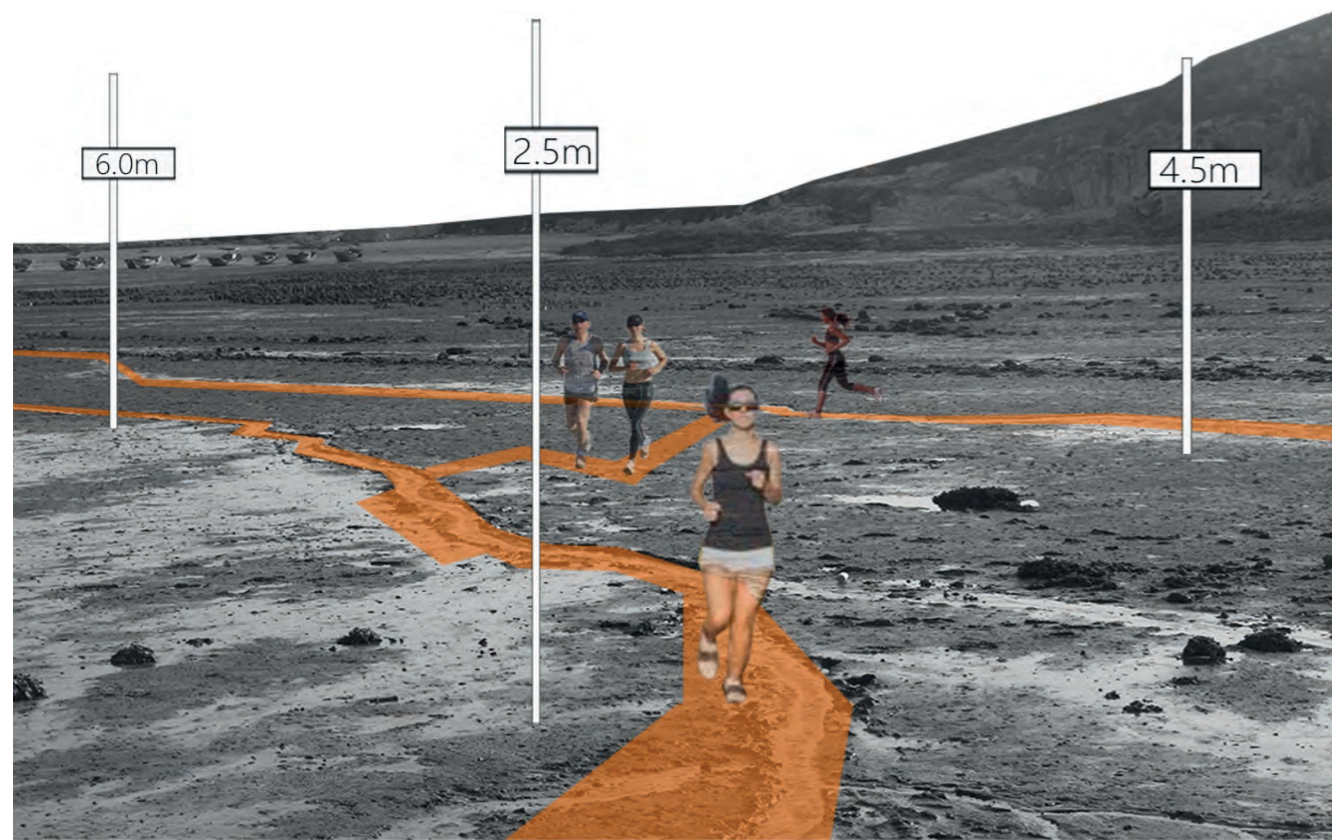
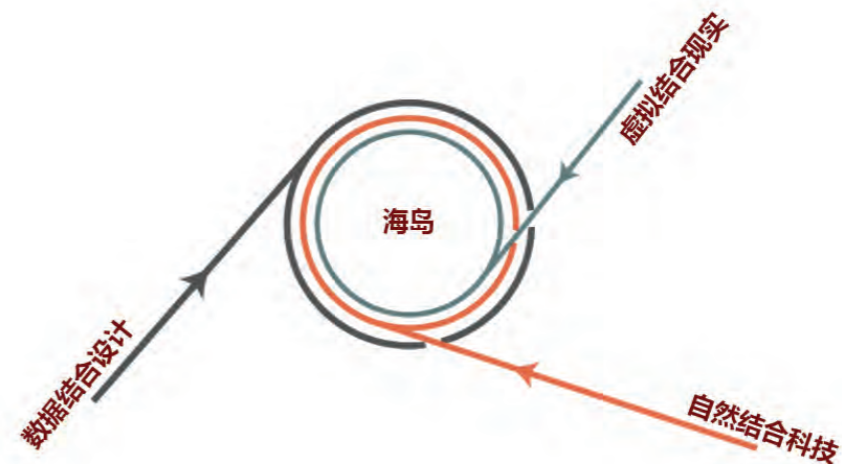


图28：场景图——滩涂体验



当对整个设计过程进行回顾时，我们始终坚持研究型设计的初衷，并从三个方面坚持我们对海岛未来的思考：数据结合设计、虚拟结合现实、自然结合科技。

**数据结合设计：**基于现实的数据分析可以对现状条件与问题进行客观评价与评估，对设计策略的产生提供依据，达到数据增强设计的目的。同时，设计中考虑到未来科技的介入下与现有数据的结合，也是对数据的可持续获得提供可能，从而实现良性循环，使得数据与设计紧密相连。

**虚拟结合现实：**在数据与设计紧密相连的前提下，利用新设施、新科技实现新体验，为现实世界的体验增加趣味与未来感，实现“线上与线下”的结合。

**自然结合科技：**当整体的智慧框架被数据、设计、虚拟、现实的维度所搭建起来时，便是价值导向下的特色设计。本方案中强调“自然感”与“未来感”的结合，正如开篇所提到的，当被忽视的

自然环境遇到时代发展的新契机时，是否可以走向另一种可能。一种让亲近自然更加有趣和友好的未来，这是本设计中一直在思考的问题。

最后想说的是，也许对方案的总结可以三句话来表达，但对这次意料之外的“海岛之旅”的体验却是难以用语言来表达的，因为这次的旅程承载了我们太多第一次的记忆，第一次深夜入岛，第一次趟过滩涂，第一次亲近潮汐变化等等。正是感慨于自然景观的壮阔，感动于当地人的辛勤劳作，才让我们一直坚持初心，坚持对海岛自然的热爱，坚持对未来智慧海岛的信仰，并将其贯穿整个设计。

最后，感谢小组成员的付出与老师的指导，才能在这么短的时间里完成设计，同时，感谢志愿者们们的倾情帮助与筹备，才能让我们获得如此完美的海岛之旅。