

# 数字化时代下科技展馆室内外空间设计研究

## ——以济西湿地科技展馆为例

杨仁峰\*, 戚瀚文#

山东建筑大学艺术学院, 山东 济南

收稿日期: 2024年3月26日; 录用日期: 2024年6月5日; 发布日期: 2024年6月13日

### 摘要

在数字化时代, 科学技术崛起的脚步也愈加迅速, 为人们提供了更便捷、更智能的生活方式。本研究旨在探讨科技展馆在数字化时代的空间设计趋势及挑战。通过分析数字化技术对展馆空间布局、互动性和体验性的影响, 以及科技展馆的可持续性发展, 旨在提出创新的设计理念和方法。在具体的设计中, 我们将“简”和“隐”的设计理念运用在景观与建筑上, 希望生态湿地在与数字化科技在相遇中趋于一种平衡。在室内展示上也提出了“阵列”、“神经元”、“连接”等一系列的概念, 希望能够不断地诠释数字化科技。深入研究科技展馆室内外空间的设计, 有助于推动展览空间在数字化时代的发展, 并为未来的科技展馆设计提供实质性的参考。

### 关键词

数字世界, 简洁, 交互体验, 云计算, 数字化, 空间形态

# Research on the Design of Indoor and Outdoor Space of Science and Technology Exhibition Halls in the Digital Era

## —Taking the Jixi Wetland Science and Technology Pavilion as an Example

Renfeng Yang\*, Hanwen Qi#

School of Art, Shandong Jianzhu University, Jinan Shandong

Received: Mar. 26<sup>th</sup>, 2024; accepted: Jun. 5<sup>th</sup>, 2024; published: Jun. 13<sup>th</sup>, 2024

\*第一作者。

#通讯作者。

文章引用: 杨仁峰, 戚瀚文. 数字化时代下科技展馆室内外空间设计研究[J]. 设计, 2024, 9(3): 308-319.

DOI: 10.12677/design.2024.93321

## Abstract

In the digital age, the pace of the rise of science and technology has become more and more rapid, providing people with a more convenient and intelligent lifestyle. This study aims to explore the spatial design trends and challenges of science and technology exhibition halls in the digital age. By analyzing the impact of digital technology on the spatial layout, interactivity and experience of the exhibition hall, as well as the sustainable development of the science and technology exhibition hall, the aim is to propose innovative design concepts and methods. In the specific design, we apply the design concepts of "simple" and "hidden" to the landscape and architecture, hoping that the ecological wetland will tend to a balance in the encounter with digital technology. In the indoor exhibition, a series of concepts such as "array", "neuron" and "connection" was also proposed, hoping to continuously interpret digital technology. In-depth research on the design of indoor and outdoor space of science and technology exhibition hall is helpful to promote the development of exhibition space in the digital age, and provide substantive reference for the design of science and technology exhibition hall in the future.

## Keywords

Digital World, Simplicity, Interactive Experience, Cloud Computing, Digitization, Spatial Form

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

随着数字化、信息化的不断发展,虚拟现实技术(Virtual Reality, VR)拥有了更为广阔的历史舞台,科技展馆的设计在展示和传达信息的方式上也发生着前所未有的变化[1]。科技展馆作为展示科技发展成果和创新成果的重要载体,其空间设计直接影响着参观者对展览的理解和体验。因此,研究数字化时代下科技展馆室内外空间的设计,对探讨如何利用数字技术创新展览空间,提升参观者的互动体验和展示效果上具有重要意义[2]。本研究源于对现有科技展馆设计研究的审视,发现现有研究在数字化时代的设计趋势和挑战,探讨数字化技术科技展馆所需要的空间布局、互动性和体验感,并提出适应数字化时代的创新设计理念和方法,以解决当今科技展馆在设计上的问题。此外,本研究还将探讨科技展馆的可持续性发展问题,从设计角度探讨展馆的环保和社会责任。但在当前阶段,科技展馆室内外空间设计仍存在一些尚未解决的挑战,例如如何平衡数字技术与空间设计之间的关系,以及如何在数字化时代创造具有时代特色和创新精神的展馆空间。这些空缺值得进一步的探讨和研究,以推动科技展馆设计实践的不断发展和完善[3]。

## 2. 现状分析

### 2.1. 基本概况

为了适应济西湿地长远发展的需要,我们选址在济西湿地南向的公园处,此地地缘辽阔,交通便利,临近经十路,且选址位于长清区与槐荫区之间,跟长清区与槐荫区呈三角之势,既保证了科技展馆的选址的可行性,又保证了对于科技中心的人才输入和人员流通。基地交通便利,湿地的交通内外通达,内

将池、岛屿、水库的道路相互连接, 临近高速、地铁站, 可充分发挥湿地与城市之间的距离优势(如图 1)。

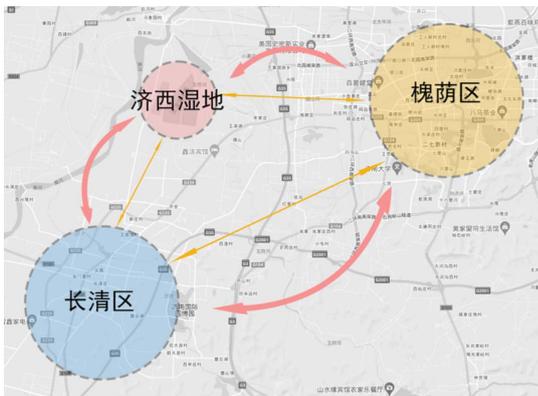


Figure 1. Satellite image of Jixi wetland  
图 1. 济西湿地卫星图<sup>①</sup>

## 2.2. 政策分析

随着数字化的到来, 各地都在大力发展科技, 济南智慧科技发展也随之推进。近几年, 济南市加大财政投入, 制定科技发展政策, 落实对于科技发展项目的税收优惠, 大力引进人才与资源, 积极推进科技发展, 对于济西湿地的发展有了一个良好的前景。

## 3. 现代科技馆现存问题分析

### 3.1. 技术融合与互动体验不足

现代科技馆在技术融合和互动体验方面存在不足。不同技术之间的无机搭配与互动体验的单一性限制了科技馆的创新性和吸引力。互动项目设计的过程中, 往往忽视了观众参与感和体验深度。展示内容与技术融合不够紧密, 导致内容呈现与技术应用之间的脱节感。所以如何有效融合最新科技元素, 如增强现实(AR)、虚拟现实(VR)、人工智能(AI)等, 以创新方式展示展品, 提升参观体验, 才能有效整合多元化技术, 丰富观众参与与体验, 创造更具吸引力和沉浸感的现代科技馆设计[4]。

### 3.2. 现代科技馆智能化管理与运营优化不足

缺乏智能化系统导致展馆资源管理不够高效和精确, 可能出现资源浪费和运营成本上升。管理过程中人工干预较多, 缺乏自动化和智能化运营方式, 影响了展馆的整体效率和竞争力。同时, 展馆运营过程中缺乏数据驱动的决策支持, 缺乏实时监测和分析能力, 可能导致运营策略不够精准和灵活。为解决这些问题, 展馆需要引入智能化管理系统, 采用数据分析和人工智能技术优化运营流程, 提升管理效率和服务质量, 实现智能化展馆运营的目标[5]。

### 3.3. 数字技术与空间设计关系不明显

空间设计在科技馆中起着至关重要的作用, 但数字技术的融合与应用却相对不足。展馆空间设计缺乏与数字技术的有机结合, 导致展示效果和互动体验欠缺创新和引人入胜的元素。数字技术可以为空间设计带来更多的可能性, 例如虚拟现实、增强现实和交互式展示等技术应用, 但这些创新应用在实际设计中并不广泛体现。因此, 展馆在数字技术与空间设计的融合上有待加强, 以创造更具吸引力和交互性的展览环境, 提升观众的参与感和展示体验。

## 4. 设计思路

### 4.1. 设计理念

在此方案设计中, 我们赋予湿地科技中心新的设计理念, 一方面在考虑济西湿地的生态环境的保护上, 我们推行“隐”的设计理念, 隐于湿地, 与湿地相结合, 充分融入到湿地中去, “择一山水秘境, 享人与自然和谐共生, 是人居之境的高度向往”。“隐于山水”中的精神正是中国传统儒道佛合一的精粹, 也是本案设计的景观的主题思想: 在湿地的环抱中为现代都市人寻找一方云淡风轻的精神天地。另一方面, 本此方案设计中我们惯行“简”的设计理念, 把景观、建筑设计做更为简化的设计, 但不影响他的美观及功能, 我们将湿地景观与我们的理念相结合, 把湿地滩涂景观形体展现出来, 在设计中表现为一片一片的地块, 但又不是简单的分割与结合, 他是有理有据, 有条不紊的结合, 在形式上做到更加纯粹(如图 2)。

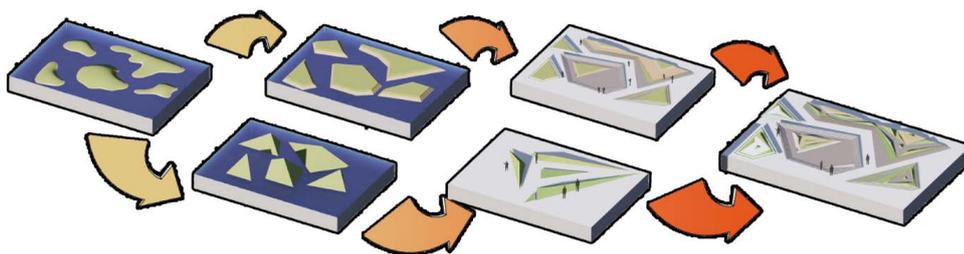


Figure 2. Plot deduction diagram  
图 2. 地块推演图<sup>①</sup>

在室内设计上, “阵列”、“律动”、“破碎”、“镜像”……作为了我们跟 AI 智慧科技相结合的理念, 在 AI 科技上充分运用计算机技术、云计算、大数据分析等, 与我们的设计理念相结合, 做出一种独特的室内设计风格。

### 4.2. 设计方向

济西湿地科技展馆将与互联网, 云计算, 人工智能充分的融合, 体现科技空间与智慧城市的科技感, 同时融入现代主义建筑的理念精神, 塑造了开放的园林空间。秉着成为接待——展示科普——交流启发——招商引资——办公会议等不同功能融合的面向未来的宣传窗口, 同时也将创建一个理念先进的全方位的场所, 一个能将前沿技术带给政府、企业、公众, 吸引和促进互动交流、招商引资、体验人工智能, 科普学习多功能空间。

## 5. 设计策略

### 5.1. 建筑设计

秉承“隐”与“简”的设计理念, 建筑设计上采取最简单的几何形体构成, 依据功能需求共设计三个构筑物, 并依地势而建。整体造型依据“浮岛”形象, 提取概括, 并加以改变, 房顶做成斜弧, 自顶部倾斜而下; 侧墙向内收拢, 承重为钢混框架结构, 给予室内功能的布置留有足够的自由空间。在材料上选择的是白色大理石干挂, 另配合玻璃幕墙作为建筑物的幕墙; 为了将科技元素融入建筑体内, 采取直线切割的形式, 在随机组合下, 将建筑的外表皮进行解剖, 最终形成由一块块巨型碎片拼合而成的结构体, 乱中有整, 碎而不乱, 在每块碎片相交的边界做一个下沉, 内部植入冷白色发光灯带, 并将原有计划开窗处所在的碎片也整面做成通体的玻璃幕墙, 保证形式上的统一性, 并与发光的下沉线条相互连接,

最终形成的点线面发光体附着在建筑的外表之上。在夜晚渲染下, 室内光源顺着玻璃, 攀着缝隙向夜空中映射而去, 建筑的重量也在灯光的干预下, 变得更为轻盈; 灰白色大理石在灯光的烘托下, 将它本身的自然肌理和纹路充分表现。在功能划分上, 三座建筑物区分明确, 自西向东依次为 AI 科技展览馆、办公楼、科普展馆, 承担了整个园区的主要功能(如图 3)。



Figure 3. Architectural renderings  
图 3. 建筑效果图<sup>①</sup>

## 5.2. 景观设计

采用“浮岛”设计理念。把整体的景观设计分成若干个小部分, 由湿地滩涂景观推演为小体块景观, 混合而不无序, 破碎中有完整。在具体的设计内容上, 把浮岛景观细化, 打破原有的滩涂效果, 将几何图形配合曲线, 作为浮岛的边界, 由外向内进行阶梯叠加处理, 产生重复层叠的效果, 近看为“堆”, 远看似“岛”(如图 4)。



Figure 4. Floating island landscape renderings  
图 4. 浮岛景观效果图<sup>①</sup>

### 景观流线分析

在景观交通流线上, 共有三条, 第一条游客路线: 从园区正门入口进入 - 广场 - 小展馆 - 大展馆 - 休闲区 - 售卖区 - 广场 - 出口。第二条路线: 停车场入口 - 广场 - 小展馆 - 大展馆 - 景观道路 - 景观小品 - 广场 - 停车场出口。前两条路线是园区主要参观流线, 贯穿整个园区。为了满足消防安全的要求, 在园区的北侧留有消防应急通道, 可在最短时间内进入构筑物内应急救援(如图 5)。

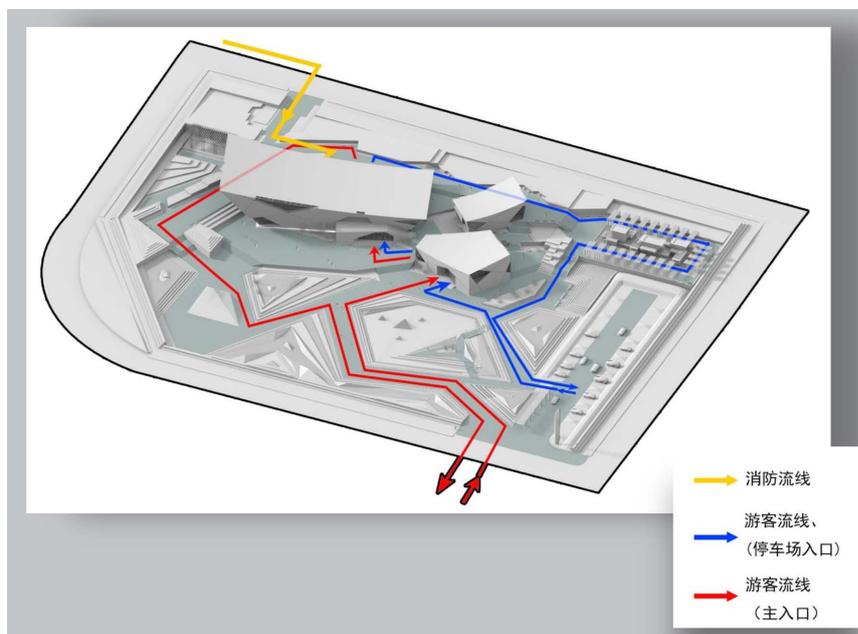


Figure 5. Landscape streamline analysis diagram

图 5. 景观流线分析图<sup>①</sup>

### 5.3. 室内空间设计

#### 5.3.1. AI 科技展厅

AI 科技展厅是三个建筑体块中建筑面积最大的体块, 分为上下两层空间, 整体设计为交互性与展览性相结合的空间类型, 在这个展厅中是本次设计的重点规划区域, 也是本次设计中的亮点区域。空间科技感、神秘感十足, 充分布置了 AI 科技的展示装置与交互系统, 并且制定了具有导向型的流线。除了一些基础的展示空间设计外, 并且完善一些合乎当下趋势的潮流设计, 从而符合当代人的审美需求以及好奇心理, 并引入一些商业化的因素, 使展厅功能丰富; 充分利用了视觉刺激与情景感受, 激发参观者的求知欲与好奇心, 从而加强互动体验。设计中充分考虑了声、光、电完美配合还有创新科技, 大数据与云计算视觉技术的融合。促使人们通过二维空间的图像, 获取更立体, 更准确的视觉图像(如图 6, 图 7)。

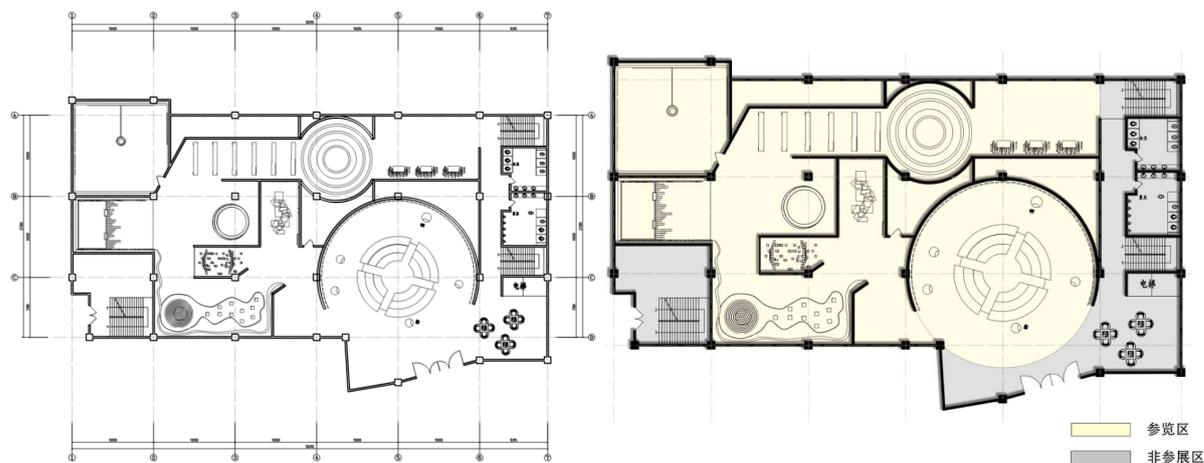


Figure 6. Floor plan and functional zoning map on the first floor of the exhibition hall

图 6. 展厅一层平面图及功能分区图<sup>①</sup>

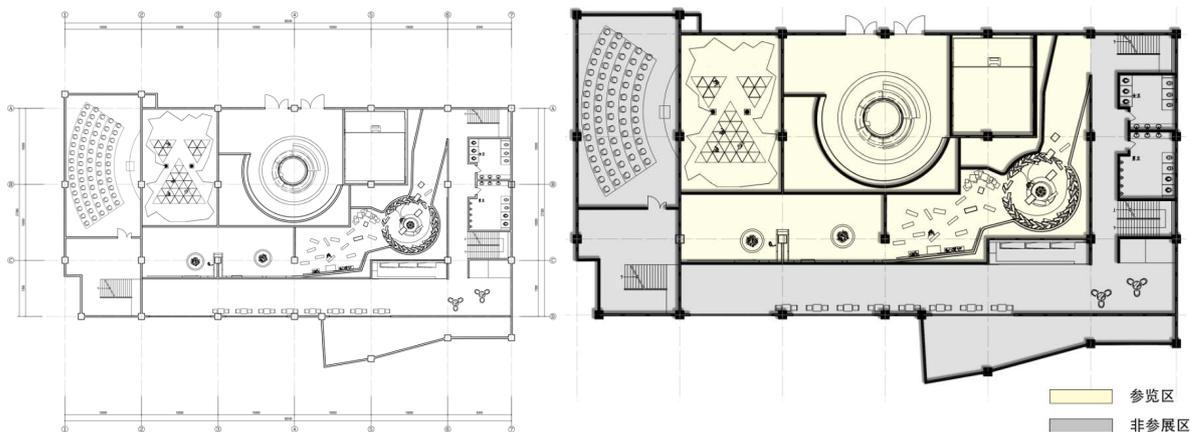


Figure 7. Floor plan and functional zoning map on the second floor of the exhibition hall

图 7. 展厅二层平面图及功能分区图<sup>①</sup>

### (1) 流线分析

AI 科技展厅流线主要划分为三条, 红色流线为主要展示流线, 从一楼大厅入口进入, 穿过众多不同种类展厅空间, 在一楼大厅东北角进入展厅二楼, 最终在二楼北出口, 到达展厅的终点。黄色流线为研发、交流、发布等, 进入多功能厅与咖啡厅的次要流线。该流线从一楼大厅进入, 可由电梯楼梯进入展厅二楼, 最终在展厅西门出去。蓝色流线为展厅消防流线与备用流线, 既满足了展厅应有的安全通道, 又减轻了其他流线的人流压力(如图 8)。

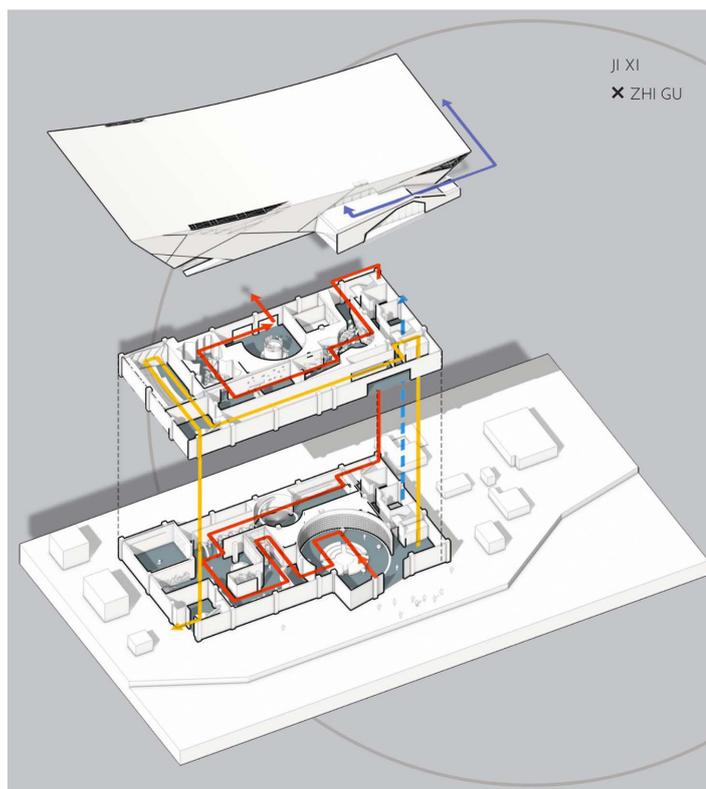


Figure 8. AI technology exhibition hall traffic flow diagram

图 8. AI 科技展厅交通流线图<sup>①</sup>

## (2) 空间表现

AI 科技展厅分为一二两层展厅, 分别有五个小展厅, 一层展厅主要的展厅有:

1) AI 阵列智能图像展厅。该展厅整体呈现一种黑色背景与屏幕相结合的氛围, 烘托一种沉浸式的体验感。展厅设计理念为“阵列”, 竖向为圆弧阵列, 吊顶为穹顶阵列, 每块屏幕都由后方的框架结构架起, 呈现一种图像排列的展示形式, 屏幕都以 LED 屏幕为显示的主要载体, 阵列化的屏幕排列气势宏大, 展现形式丰富多样(如图 9)。



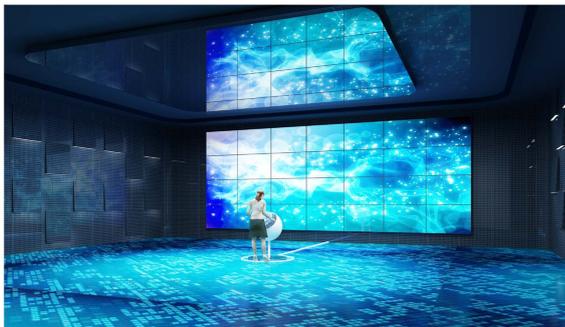
Figure 9. Renderings of the AI array intelligent image exhibition hall  
图 9. AI 阵列智能图像展厅效果图<sup>①</sup>

2) 数字城市展厅。AI 作为一种新型的科学技术, 对城市的发展也起到了一定的推动作用, 我们单独设置了一个数字城市展厅, 用 AI 科技来展现, 人工智能对于城市的功能与作用, 对城市的发展与影响。该展厅的设计理念为“律动”, 模块化的操作沙盘(沙盘上设有小型玻璃方体, 可在多媒体的控制下完成律动动作)通过沙盘的形式展示影视动画技术, 结合独到的实体模型和多媒体技术, 展示科技吸引参观者, 实现人机交互方式的展厅形式(如图 10)。



Figure 10. Digital city exhibition hall rendering  
图 10. 数字城市展厅效果图<sup>①</sup>

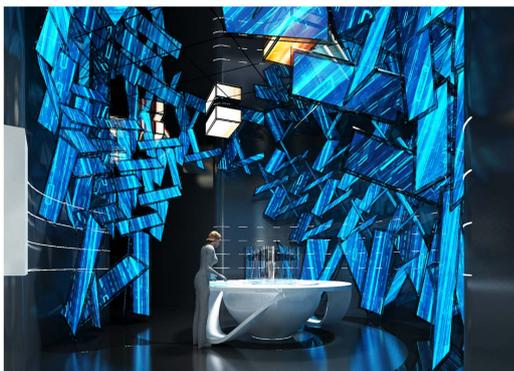
3) 动态交互展厅。该展厅的设计理念为控制。展厅地面作为可交互性的操作地面, 游客用脚踩在地面上会有不同的效果, 比如地面钢琴, 游客在来回踩踏时, 整个展厅将会发出声音并且展厅屏幕上也会随之做出应有的反应。中间设有控制台, 可以变换各种场景, 来体验 AI 带来的科技感与交互性。该展厅充分运用声、光、电的结合, 带给人们不一样的交互感(如图 11)。



**Figure 11.** Dynamic interactive exhibition hall renderings  
**图 11.** 动态交互展厅效果图<sup>①</sup>

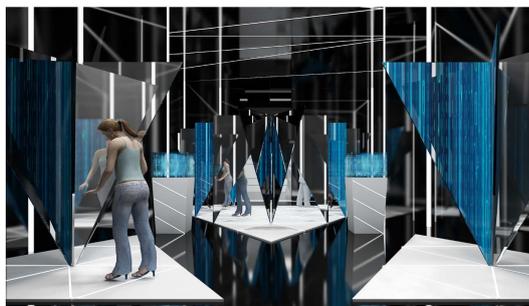
二楼的主要展厅有：

1) AI 破碎空间。此展厅的设计理念为“破碎”。以方形屏幕为基础——旋转——阵列——扭曲——相连接，做成一个破碎空间，整体营造一种破碎的氛围，该展厅展示内容丰富多样，最初设想是把破碎与济西湿地基地地形肌理相结合，围着墙体的屏幕作为背景展示湿地背景(如图 12)。



**Figure 12.** AI crushing space renderings  
**图 12.** AI 破碎空间效果图<sup>①</sup>

2) AI 凌镜空间。该空间的设计理念为“镜像”。以镜像为设计思路，在装置与墙面造型上都做出了相应的处理，墙面配合分割造型以及灯条的叠加，镜像效果倍增。该展厅的主要展示内容为镜像显示，比如 AI 人脸识别技术，游客进入凌镜空间的装置前，装置会自动识别并获取游客的人脸进行分析，并模拟出人脸展现的各种表情(如图 13)。



**Figure 13.** AI mirror space rendering  
**图 13.** AI 凌镜空间效果图<sup>①</sup>

3) 机器人展厅。这是 AI 科技展馆的最后一个展厅, 该展厅主要还是以展示为主, 展示人工智能在机器人身上的发展, 介绍机器人的构造。中间为 AI 全息投影成像, 用于展示 AI 机器人的用途, 作用, 以及未来机器人的发展方向(如图 14)。



Figure 14. Robot exhibition hall rendering  
图 14. 机器人展厅效果图<sup>①</sup>

### 5.3.2. 科普展厅

科普展厅作为一个主科普类的展厅, 所占的面积较小, 也分为上下二层空间, 由一个单一的流线贯穿一楼与二楼, 该展厅整体格调为白色, 展示形式主要为视频、实物、文字等。设计上遵循一般科技展厅的尺度规范, 以一个时间轴为线索, 展现在不同的时间段世界各地出现的人工智能的应用与创新实例, 整体主科普展示为主(如图 15)。



Figure 15. Popular science exhibition hall renderings  
图 15. 科普展厅效果图<sup>①</sup>

在科普展厅设计上, 较有创新点的是在地面与顶棚的设计上, 地面增加时间轴, 给与游客一个引导作用, 让游客直接就明白是为那个时期的人工智能实例, 在墙面造型上, 运用的增加边吊的方法, 是室内整体显得更富有层次感, 并且增添灯条, 作为指引引导游客, 提供照明(如图 16)。



Figure 16. Popular science exhibition hall renderings  
图 16. 科普展厅效果图<sup>①</sup>

#### 5.4. 小结

通过对科技展馆的室内外改造进行分析, 从建筑设计、景观设计、室内设计三个方面进行全方位的设计, 打造一个适合科技展馆的设计方案, 从平面布置图、功能分区图、交通流线图、空间效果图等几个方面来进行说明了设计手法和特色, 总结了现代科技展馆设计过程中存在的待解决的问题并给出了相应的更改措施[6]。

#### 6. 结论

该论文深入研究了数字化时代下科技展馆的室内外空间设计, 着重表达了现代主义建筑、浮岛景观和创新室内设计的重要性和意义。在建筑外观设计方面, 引入“简”、“隐”理念, 创造出现代主义风格的建筑, 凸显了简约和隐匿性的设计美学, 使展馆在城市景观中脱颖而出。景观设计中采用“浮岛”设计理念, 将济西湿地的自然形态融入展馆周边环境, 实现了展馆与自然景观的有机结合, 赋予展馆独特的生态氛围。在室内设计方面, 运用“阵列”、“律动”、“破碎”、“镜像”等设计理念, 将科技展示元素融入室内布局, 打造出具有创意和动感的展示空间, 融合多种技术, 丰富互动体验, 为观众带来全新的科技体验。

科技展馆的设计不仅要考量展馆的功能性和美学, 而且要对科技展馆的发展进行深刻思考和前瞻性的构想, 所以要在科技展馆的设计理念上体现独特性和实践的创新性, 这样才能为科技展馆行业树立新的设计标杆, 拓展展馆设计的边界, 为未来科技展览空间的发展提供方向[7]。本次设计不仅在美学和功能性上展现了独特魅力, 更为科技展馆的发展提供了宝贵的实践经验和设计思路, 对推动展馆行业迈向智能化、可持续发展具有重要意义[8]。

#### 注 释

①图 1~16 来源: 作者自绘

---

## 参考文献

- [1] 顾中华. 科技产业园规划设计初探——以西安市华商报媒体产业园为例[D]: [硕士学位论文]. 西安: 西安建筑科技大学, 2009.
- [2] 安军, 罗毅敏. 理性与浪漫、科技与人文——西安光机所科技产业园规划设计[J]. 工业建筑, 2005(3): 16-17+19.
- [3] IND Architects. 科技的“艺术范”Raiffeise 银行鄂木斯克技术中心[J]. 室内设计与装修, 2022(3): 8-13.
- [4] 胡小勃. 转型升级背景下科技产业园规划设计——以合肥经开区智能科技园为例[J]. 工程建设与设计, 2022(5): 14-17.
- [5] 薛娟. 办公空间设计[M]. 北京: 中国电力出版社, 2015.
- [6] 向科, 黄晏琪. 从“无意识”设计到“有意识”设计“第三空间”的历史发展研究[J]. 室内设计与装修, 2022(1): 122-125..
- [7] 徐书鹏. 智能科技产业园建筑规划设计探讨——以湖州智能中心为例[J]. 建筑与文化, 2022(5): 10-13.
- [8] 张玉明. 环境行为与人体工程学[M]. 北京: 中国电力出版社, 2011.