

# 基于 TOD 模式的未来城市社区设计 ——以武汉光谷概念设计为例

文 / 刘婷瑶  
兰俊凯

作者简介

刘婷瑶、硕士研究生、中国地质大学武汉  
兰俊凯、硕士研究生、中国地质大学武汉

## ABSTRACT

项目为武汉市极具代表性的地标之一：光谷广场大型城市社区综合体。由于体量巨型、功能复杂、人流庞大，它曾是武汉最拥堵复杂的地块之一，此概念设计以武汉市光谷广场为例尝试提出一种基于 TOD 模式的全新交通工具设计和交通枢纽系统来解决中国大城市的交通拥堵问题，即新型智慧交通工具 + 点状枢纽配合线性轨道的模式。具体方案为一点（主枢纽）、两线（两种速度的轨道）、多点（次枢纽）、多环（普通道路）并辅以新型的交通工具出行方式。提出了对解决未来大型城市社区综合体拥堵复杂问题具有一定代表性的思考。

## KEY WORDS

未来社区；TOD 模式；智慧交通工具；交通系统；概念设计；光谷广场

## 引言

城市是人类文明的传承载体，是居民生产生活的共同家园。而“堵车”则成为广受诟病的话题。发展智慧交通体系是节能减排的内在要求，是城市可持续发展的必然选择，也是大势所趋<sup>1</sup>。2018年3月11日，党的十三届全国人大一次会议表决通过宪法修正案，将新发展理念、生态文明和建设美丽中国的要求写入宪法。随着国家对可持续发展理念的重视，提出“人与自然的和谐共存”的奋斗目标，未来城市社区设计将走出传统模式，提出基于 TOD 模式的智慧交通工具 + 未来交通系统设计，积极发展未来可持续发展理念。

1 周宏春. 未来城市的智慧交通有何亮点[J]. 中国商界, 2019(07):48-49.

## 一 未来城市社区空间概念构想

未来城市社区空间发展切实可行的方法途径建立在深层生态学、环境伦理观和对未来社会、经济、技术的可行性基础的生态城市文化细胞发展脉络中。经历了思想萌芽期：1900年代的田园城市、光明城市、广亩城市、有机疏散、城市美化；功能及美学主导期：1940年代的环境伦理、景观生态、城市与自然的关系；方法理论形成期：1960年代的宾大生态规划学派、城市生态过程、大地景观、生态建筑学；思想成熟及理论期：1990年代的可持续发展；面临新的时期：2030年代的未来发展期，城市生态系统思维成为未来城市社区空间的主要思考范畴。本文以武汉光谷广场城市社区空间概念设计为例，探讨基于 TOD 模式的未来城市社区设计。

### （一）基于 TOD 模式的交通系统

## 构想

交通导向发展模式即 TOD 模式（Transit Oriented Development），是以公共交通为导向的城市发展模式。是解决城镇土地利用和交通拥挤问题的一种非常重要的途径，对城市发展具有社会、经济、环境可持续发展等三大特点：1 社会可持续发展的设计理念是以为人为本，2 经济可持续发展是注重对土地的综合利用和混合开发，3 环境可持续发展的核心要素为公共交通。

其内容为在适于步行的一定范围内，以公共交通站点中心，以 400-800 米或 5-10 分钟步行路程为半径建立区域中心或城市中心，并对周边居住等各类功能土地进行高密度混合使用开发，使公共交通效用最大化，营造适于步行或非机动车出行环境的规划模式，打造集工作、商业、文化、教育、居住

等为一体的混合功能区<sup>2</sup>。

2018年9月武汉市政府发布《武汉市综合交通体系三年攻坚实施方案(2018-2020年)》也明确指出将打造长江新城TOD换乘中心<sup>3</sup>。当下的人工智能、大数据、云平台以及移动互联网、移动支付迅速发展,为TOD理念提供了信息上的连接。将TOD理念与现代通讯信息技术有机结合,有助于未来城市新型交通模式发展。

### (二) 未来社区空间枢纽构想

随着社会经济发展,城市人口增多,城市规模扩大,交通成为城市可持续发展的重大挑战。为解决城市交通问题,近年来各地纷纷发展综合性交通枢纽,多种换乘方式集中在一个小区,可有效提高换乘效率<sup>4</sup>。

我国城市交通枢纽建设因受土地资源及道路交通情况等条件制约,难以达到其应有的规模并实现其应有的功能,故应发展一体化交通系统研究,交通枢纽一体化布局研究,即研究枢纽内部交通、商业、商务等各种功能子系统的规划组织,包括空间结构、功能整合等。枢纽内各个系统并非独立的个体,而是相互关联的有机组合,一体化布局应自然衔接枢纽各种功能,提高土地利用强度,引导轨道交通枢纽向立体化、综合化的方向发展。

### (三) 未来智慧交通工具构想

车辆是城市交通中极为重要的元素,其重要性远超一般人所熟悉的交叉路口等交通资源要素。未来城市的交通

工具形态、自动化程度、出行方式等,取决于技术进步、便利性和经济性<sup>5</sup>。

未来15-30年的城市交通状况将发生颠覆性变化。麦肯锡的研究提出了未来交通发展的七个趋势:共享移动性、汽车电动化、自动驾驶、新型公共交通、可再生能源、新型基础设施和物联网等。未来的智慧交通系统,将以万物互联的数据驱动为基础、以新型交通方式为载体、以共享移动性为重点,是新的交通模式和组织模式。

人工智能、云计算、边缘计算、大数据、物联网、5G等技术的飞速发展,特别是人工智能技术越来越多的应用场景落地,为未来城市建设和运营插上了翅膀。智慧交通从概念变成现实,进入了市场需求快速扩容阶段,因良好的市场前景而成为新的经济增长点。解决城市交通拥堵问题,是众多信息技术企业努力的方向;通过人、车、路、网、云五位一体的方式构建多维的5G车联网,可以支撑未来的智慧出行。

## 二 智慧交通工具 + 未来交通系统设计 方案说明

### (一) 问题分析

#### 1 光谷广场场地分析

武汉光谷广场建成于2001年,位于洪山区鲁磨路、民族大道、虎泉街、珞喻西路、光谷街和珞喻东路等6条道路的交汇处,中央形成景观性交通环岛。交通环岛周边的商业开发快速发展,使得光谷广场不但是重要的交通节点,更是成为国家级开发区——东湖高新区最重要的商圈,是集交通、人流集散、娱乐、休闲、居住、展示功能于一体的综合性

广场<sup>4</sup>。武汉市作为中国的新一线城市,其城市交通所带来的问题主要为道路拥堵和空气污染。

#### 2 光谷广场人流分析

光谷广场地处武汉东湖高新区与市中心城区交流的咽喉地带,目前有超过30条公交线路正常运营以及最高日客流量超30万人次的地铁2号线1期光谷广场站与6条城市道路交汇。交通环岛周边商业成熟,根据武汉市规划战略发展研究院客流预测数据表明,相互间穿越日客流超过40万人次,部分过街高峰客流超过6000人次/h。结合轨道交通2号线光谷广场站客流情况可知,光谷广场地下交通综合体高峰小时轨道交通集散客流为80890人次,进出站客流为42454人次<sup>4</sup>。

#### 3 武汉城市交通拥堵分析

随着交通工具的进步,我们可以更加快速的到达目的地,并且可以去往以前不可达的地方。但是另一方面城市交通所带来的问题也越来越明显,面对复杂的交通系统和庞大的人流。城市交通问题主要为:1 车辆太多,导致交通拥挤;2 线网结构不合理、线路非直线系数过高、站点设置不合理;3 线路布局不合理,道路设计不合理,如交叉路口附近,缺乏立体畅通的高速公路;4 指挥系统不智能不科学,如红绿灯无法按照车流调整停和行的间隔,并且当交通事故发生时,无法及时处理,造成拥堵;5 由于线路布设不合理,武汉主城交通系统存在较多盲区、加上人们不文明的不行和驾驶习惯,如行人闯红灯,有些司机喜欢急转弯,无法在绿灯亮时立即通行,导致汽车通行率低。

#### 4 交通产生的污染与类别

机动车排放的尾气中主要污染物有一氧化碳(CO)、碳氢化合物(HC)、氮

2 郭宇峰. 国内外城市发展 TOD 模式对武汉市的启示 [J]. 中国房地产, 2019(25):34-37.

3 李双双, 李钢, 李利桥. 武汉市机动车排气污染防治工作实践和思考 [J]. 环境保护, 2016, 44(20):67-69.

4 周宏春. 未来城市的智慧交通有何亮点 [J]. 中国商界, 2019(07):48-49.

5 顾静航. 城市轨道交通枢纽一体化布局及换乘研究 [D]. 同济大学, 2008.

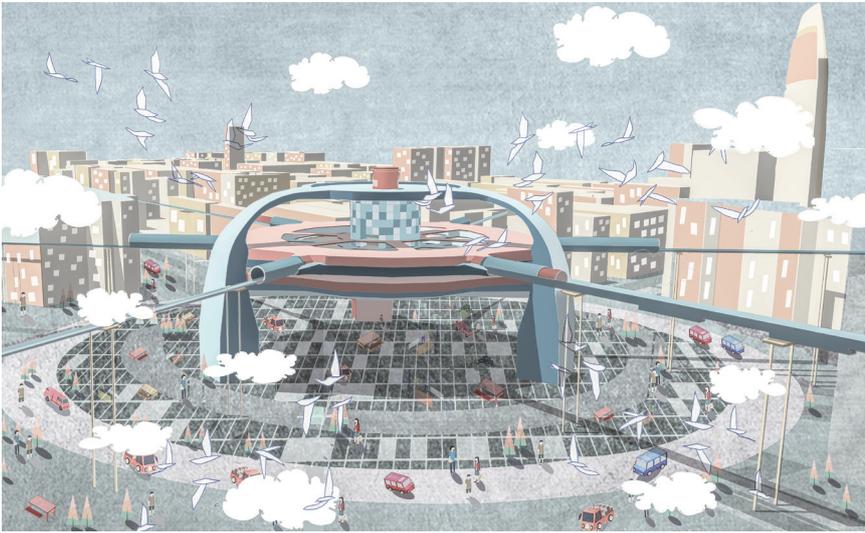


图 1

### 1 未来交通系统解决方案

为解决上述交通拥堵问题，此概念设计方案提出基于 TOD 模式的智慧交通工具 + 点状枢纽交通系统解决方案（图 1），具体方案为：主干道采用移动的方式，而另一方面交通枢纽则主要负责不同道路的智能转换，避免了上下游交通流不均匀的问题（图 2）。以交通枢纽为导向的系统设计避免了目前过于复杂且不智能的立体交通系统，其能够确保每一个出口都按合理的流量规划范围。此未来交通系统主要为了解决以下问题：1 目前主要的交通方式为公路交通模式，轨道等快速交通模式较少 2 现有交通工具多为工人驾驶，效率低下 3 经常发生交通拥堵问题。

### 2 智慧交通工具设计

智慧交通设计源自笔者本科期间的交通工具概念设计方案，此设计综合考虑未来人类生存环境和出行方式的转变，以及考虑到无障碍设计。基本外观造型为双轮单人清洁能源交通工具（图 3），适用陆路交通和轨道交通两种运

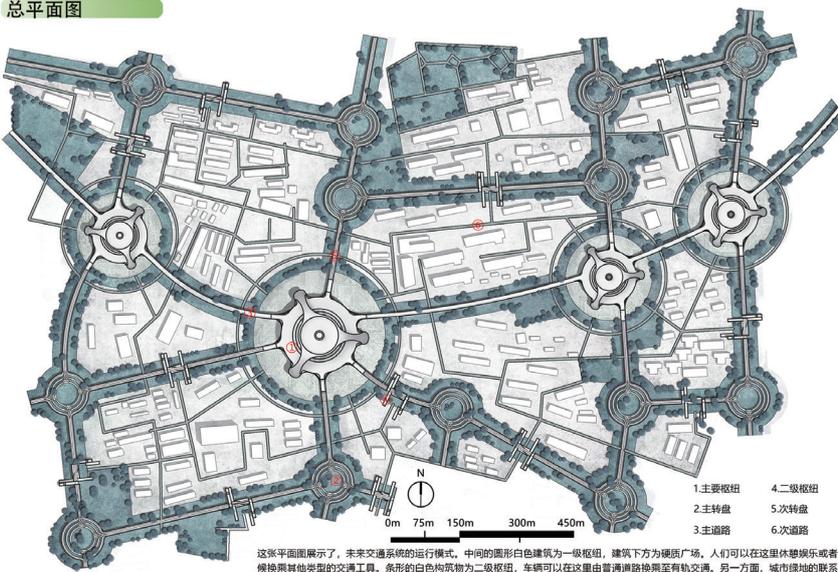
氧化物 (NOx)、二氧化硫 (SO2)、可吸入颗粒物 (PM10) 和细颗粒物 (PM2.5) 等 4。

根据武汉市环保局统计数据,2016 年武汉市机动车 NOx 排放量 44156.03 吨, 占全市氮氧化物排放总量的 36.53%。CO 排放量 110893.19 吨;HC 排放量 36909.23 吨;PM10 排放量 1923.04 吨;PM2.5 排放量

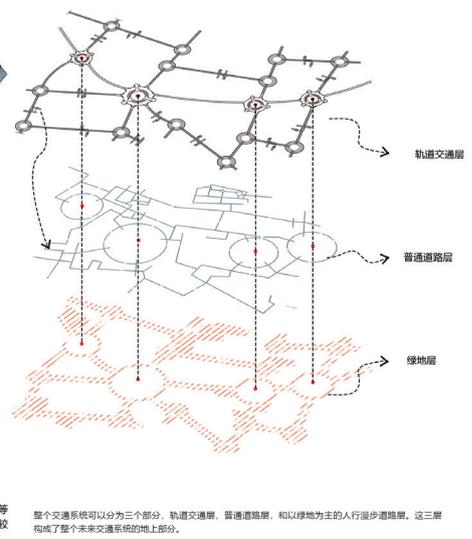
1759.88 吨。2017 年武汉市机动车氮氧化物 (NOx) 排放量为 3.95 万吨, 汽车氮氧化物 (NOx)、可吸入颗粒物 (PM10) 和细颗粒物 (PM2.5) 排放量超过机动车排放总量的 96%, 碳氢化合物 (HC) 和一氧化碳 (CO) 超过 90%, 汽车是机动车污染物总量的主要贡献者。

### (二) 设计策略与方案

总平面图



分析图



这张平面图展示了未来交通系统的运行模式。中间的圆形白色建筑为一级枢纽，建筑下方为硬质广场。人们可以在这里休憩娱乐或者等候换乘其他类型的交通工具。条形的白色构筑物为二级枢纽，车辆可以在这里由普通道路换乘至轨道交通。另一方面，城市绿地的联系较之前更加紧密，绿地的布局也较之前更为合理，实现不同类型的绿地相互串联交汇，能大幅提高城市绿地的功能。

整个交通系统可以分为三个部分，轨道交通层，普通道路层，和以绿地为主的人行漫步道路层。这三层构成了整个未来交通系统的地上部分。

图 2

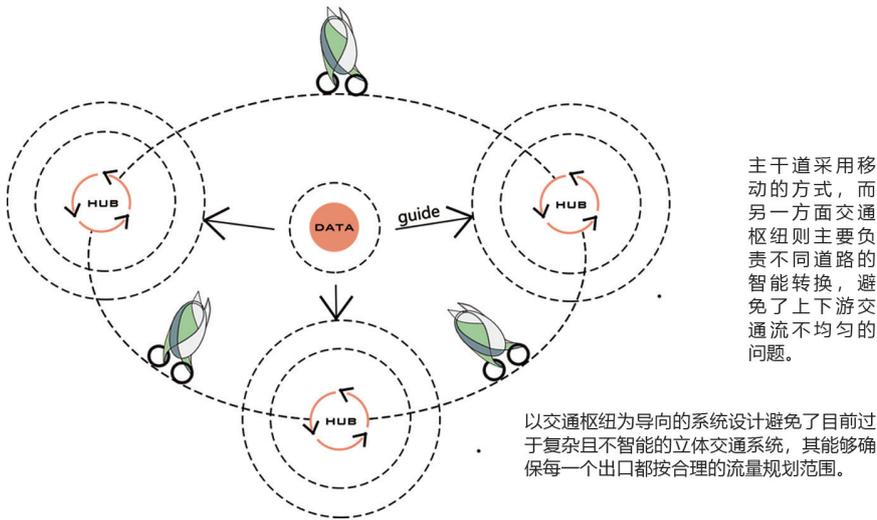


图 3

### 智慧交通工具设计

智慧交通设计为交通工具概念设计方案，此设计综合考虑未来人类生存环境和出行方式的转变，以及考虑到无障碍设计。

基本外观造型为双轮单人清洁能源交通工具，适用陆路交通和轨道交通两种运行方式，搭载一套空气净化系统，具备净化空气的功能。

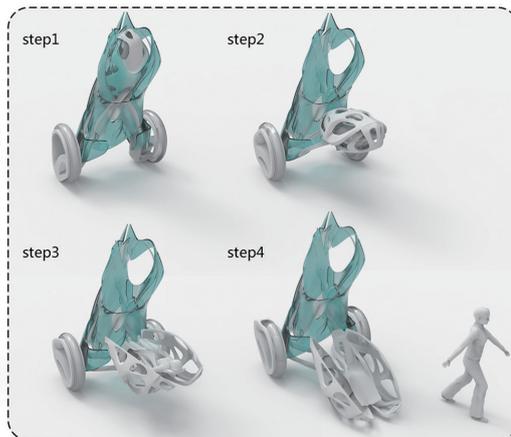


图 4

行方式，搭载一套空气净化系统，具备净化空气的功能。此交通工具为垂直停车方式，停靠两辆交通工具的垂直停车空间高度仅需 1.5 米，远远少于四轮汽车所需要垂直距离 3.0-7.0 米、水平距离 3.8-10 米的停车空间，大幅度提高路网区域的使用效率的同时缩小停车空间所需空间，疏通城市交通运行系统和交通工具运行速度、扩大城市公共绿地空间面积。

智慧交通工具是 TOD 模式的一部分，此智慧交通工具采用清洁能源，并

能净化空气。在陆地道路上行驶时，处于人工驾驶模式，并入轨道之后，自动切换为自动驾驶模式。此交通工具具有两种充电模式，一是充电桩充电，适用于停车状态时的充电方式，二是轨道充电，在行驶过程中轨道给交通工具提供能量，不仅可以保证交通工具的正常运行，也是对能源资源的充分利用，符合可持续发展理念。同时交通工具承载空气净化系统，能净化空气中的污染物，进一步净化空气，节能环保。

### 3 未来交通枢纽综合体设计

总平面图展示了未来交通系统的运行模式 (图 4)，中间的圆形白色建筑为一级枢纽，建筑下方为硬质广场。使用者可以在这里休憩娱乐或者等候换乘其他类型的交通工具。条形的白色构筑物为二级枢纽，智慧交通工具可以在这里由陆路交通方式切换至有轨交通方式。同时，由于枢纽之间的路网结构联系紧密，从而使与之相辅相成的城市绿地系统在布局上更加合理、绿地面积扩大，在原有基础之上实现不同类型的绿地相互串联交汇，大幅提高城市绿地的复合使用功能。

整个交通系统可以分为三部分，轨道交通层，陆地交通道路层，和以绿地为主的人行漫步道路层。这三层构成了整个未来交通系统的地上部分。

未来交通枢纽结构分析 (图 5)：交通枢纽由四个部分组成：支撑架、植物园、传输装置和智慧交通工具。支撑架和植物园各自有三根柱子，每一个柱子都有一个入口和出口，传输装置以中间的升降机带动周围的通道运输交通工具，同时设置立体交通工具停车区域，最大效率的使用枢纽内的空间，存储大量的交通工具，便于枢纽内的交通工具运输和不同交通工具之间的换乘。

综合体功能分析：1 综合体拥有完善的基础设施，在交通枢纽内交通类型多样，可相互换乘；枢纽使用清洁能源，如风能；信息系统的发展将为枢纽提供智能的数据采集系统，通过采集使用者的移动通讯工具产生的交通数据，系统能做出相应得调整，从而不断的优化整个交通系统；在枢纽内设置水处理净化系统，使未来城市水环境更加洁净。2 综合体具有强大的复合功能，可以建设娱乐设施项目，提供多种室内运动方式，同时具备文化用途、商业用途和服务功

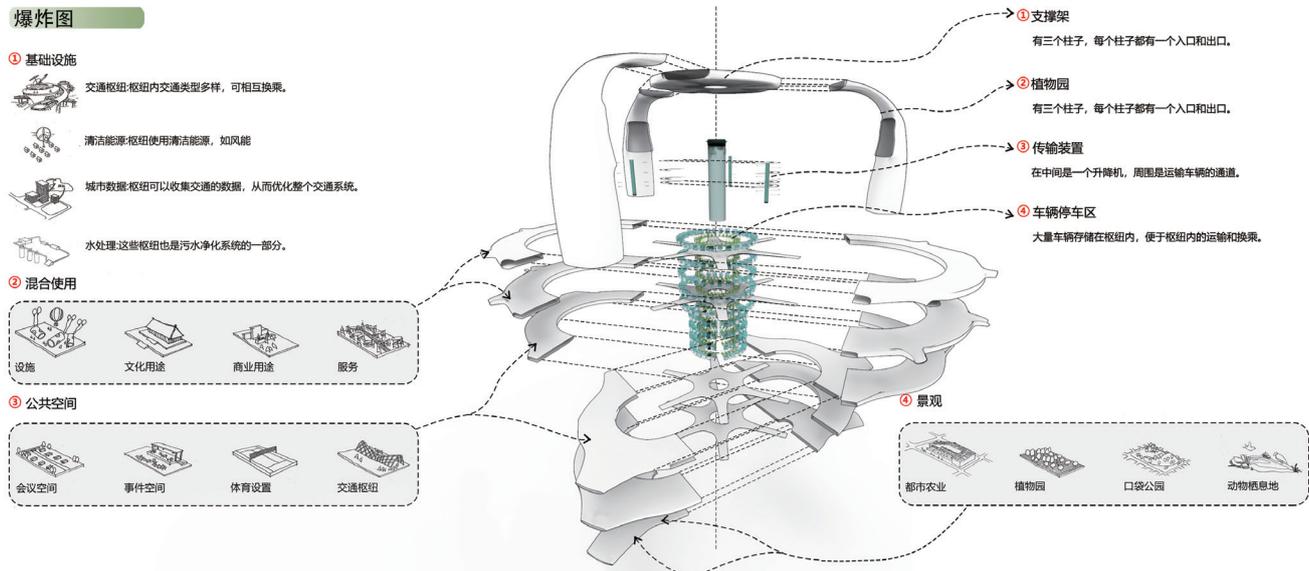


图 5

能。3 综合体本身是一个使用者共享的公共空间, 它将不仅仅是未来城市社区交通路网线路上的一个衔接点, 更是一个集中了公共空间、会议空间、事件空间和体育设施空间多功能超大型社区空间。4 枢纽的绿化系统分为室内绿化系统和垂直绿化系统, 一室内绿化系统主要具备室内绿化景观功能, 提升枢纽的室内环境品质; 枢纽内的植物园可以提供种植农作物的功能, 发展都市农业; 枢纽内设置大量商业活动空间, 以 TOD 模式带动商业发展。二室外绿化系统主要为建筑外立面垂直种植和建筑平台空间的屋顶口袋公园, 能有效提高未来城市的绿化率、净化城市的矿物表面、倍增城市中的树木、反城市蔓延、较低城市环境污染、减少能源消耗, 同时植物的四季变化是未来城市在不同的季节和不同的天气拥有不同的城市外表颜色, 植物的多样也引来生物的多样发展, 成为活的城市档案。

### 三 主要创新点

基于交通导向发展模式即 TOD 模式 (Transit Oriented Development),

发展以公共交通为导向的智慧交通系统 + 未来城市交通枢纽相结合的超大型互联城市社会综合体。以一种全新的视角解决城市发展面临空气污染、人流庞大、交通拥堵的综合性问题, 全系列空气净化系统、水净化系统、垂直种植以及商业农业植物空气净化系统, 解决土地利用问题和交通拥挤问题, 提出具有社会、经济、环境可持续发展的未来城市社区发展道路。

### 四 结论与思考

未来城市社区设计是建立新型的城市系统, 探测城市交通、人流、生态、植物多样的城市传感器。有四个主要特点: 1 具有可复制性, 空间系列可变化且可复制, 相互关联, 具备成为城市中心驱动力的能力; 2 具有可持续性, 空间尺度趋于增加, 空间分辨率趋于增加, 空间结构由下至上为个体生态学、总群生态学、群落和生态系统学、景观生态学、区域生态学到顶层的全球生态学; 3 提高空气质量, 可持续发展; 4 物联网和 5G 技术为未来城市发展模式提够了可能的技术支持。但是此方案仅仅停

留在概念设计方案, 智慧交通工具的设计、生产、成为人类出行的新方式需要一定的时间与新的技术。交通枢纽之间的关联度变高, 对城市整体规划提出了更高的要求, 此设计为对未来城市社区提出了大胆合理的构想, 以期能为相关专业人士提供一些参考。

### 参考文献

- [1] 熊朝辉, 周兵, 何丛. 武汉光谷广场地下交通综合体设计创新与思考 [J/OL]. 隧道建设 (中英文):1-9[2019-10-02].
- [2] 郭宇峰. 国内外城市发展 TOD 模式对武汉市的启示 [J]. 中国房地产, 2019(25):34-37.
- [3] 周宏春. 未来城市的智慧交通有何亮点 [J]. 中国商界, 2019(07):48-49.
- [4] 李双双, 李钢, 李利桥. 武汉市机动车排气污染防治工作实践和思考 [J]. 环境保护, 2016, 44(20):67-69.
- [5] 顾静航. 城市轨道交通枢纽一体化布局及换乘研究 [D]. 同济大学, 2008.