

GTC 2020

# 基于GIS的智慧城市工程逻辑

深圳大学 智慧城市研究院

郭仁忠

2020年9月

地理智慧 ⇄ 链接未来  
Geo-intelligence, Connecting the Future

2020 GIS 软件技术大会  
GIS Software Technology Conference 2020

# 引子

智慧城市运营指挥中心，为谁而建？



【图片来源：网络】

# 智慧城市带来创新狂欢

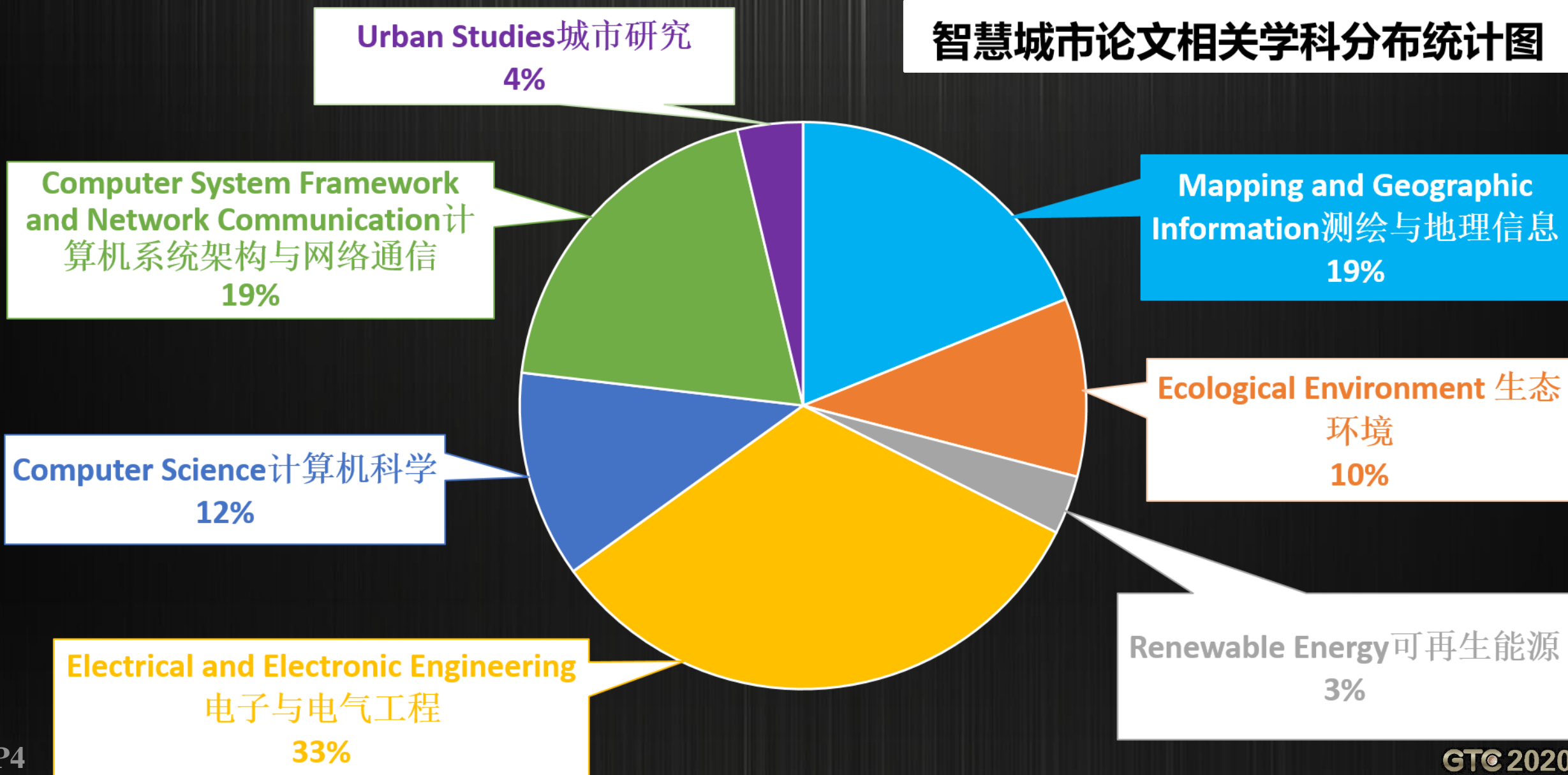


【图片来源·网络】



# 学术跨界:

## 智慧城市论文相关学科分布统计图



# 热度持续：2011-目前

地域范围 全国 设备来源 PC+移动 时间范围 2011-01-01 ~ 2020-08-21

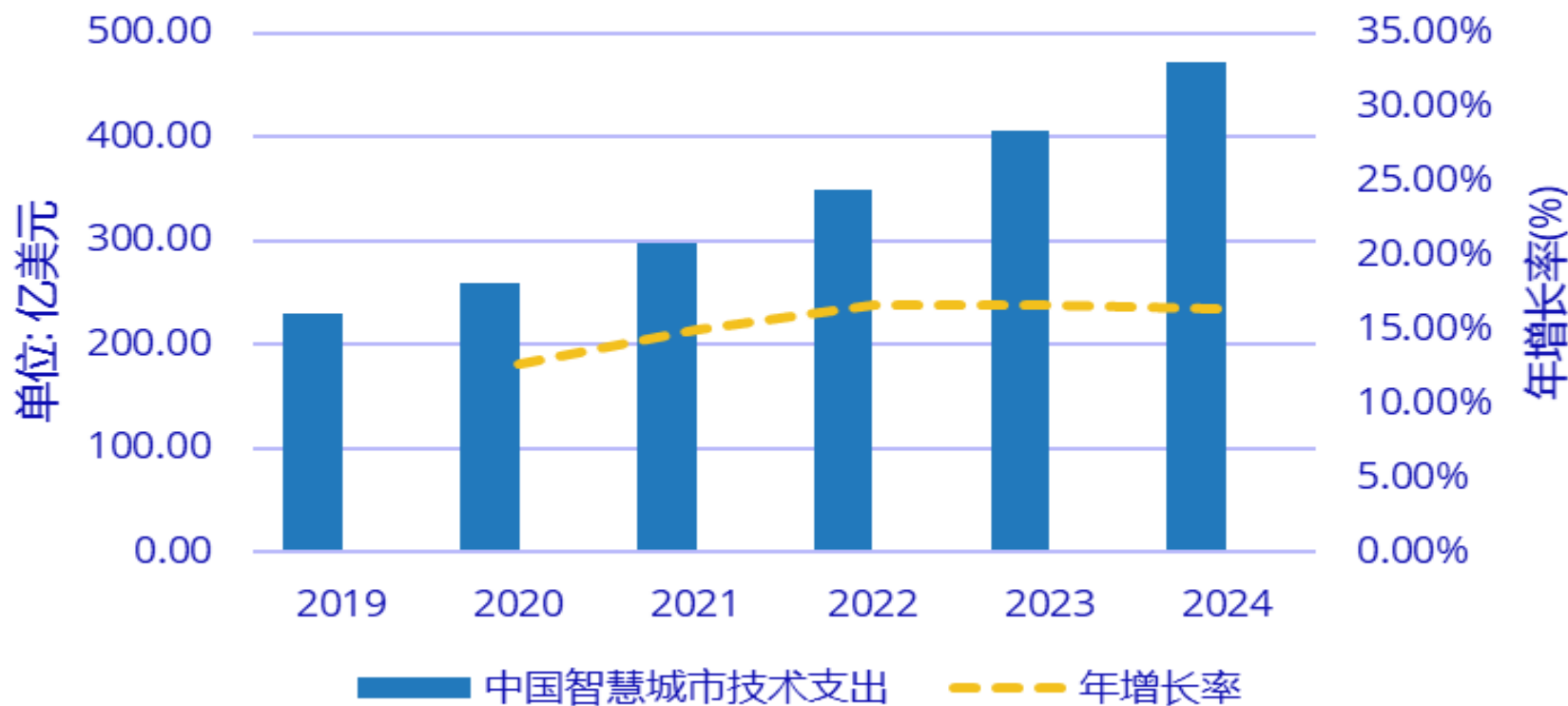


算法说明：以网民在百度的搜索量为数据基础，以关键词为统计对象，科学分析并计算出各个关键词在百度网页搜索中搜索频次的加权。根据数据来源的不同，搜索指数分为PC搜索指数和移动搜索指数。

# 投资迅猛：



## 2019-2024年中国智慧城市支出规模预测



来源：IDC中国，2020

# 概念迭出：

- 城市大脑
- 数字孪生
- 大数据平台
- 中台
- 操作系统
- 中枢神经系统
- CIM
- 驾驶舱
- 仪表盘
- 运营指挥中心
- .....



【图片来源：网络】



## 观点各异：

李德仁：智慧城市=数字城市+物联网+云计算

邬贺铨：智慧城市 $\supset$ 智能城市 $\supset$ 数字城市 $\supset$ 无线城市

**成思危**：广义智慧城市 $>$ 智慧城市 $>$ 智能城市 $>$ 数字城市

潘云鹤：智慧城市是“城市的智能化发展”

王家耀：智慧城市是城市信息化的高级阶段

.....

【根据相关专家的演讲资料归纳】



# 不同观点背后的相同逻辑

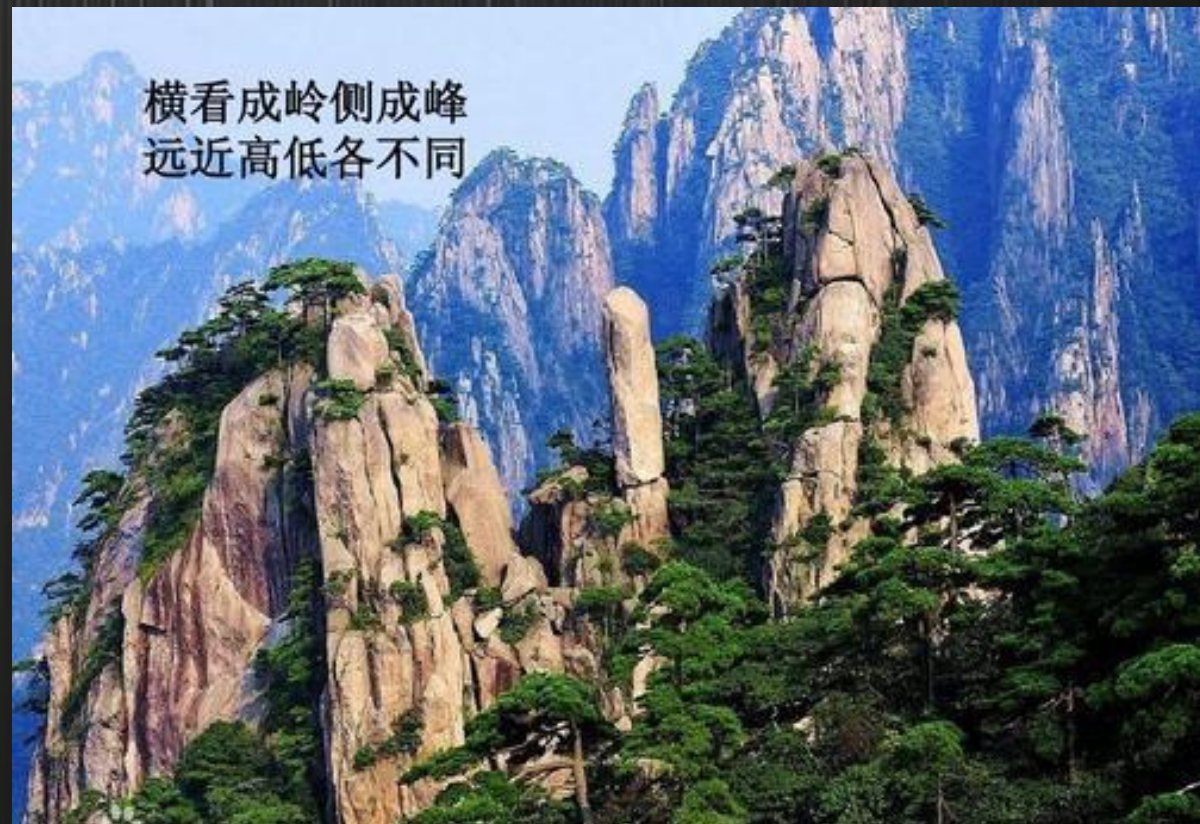
城市作为复杂巨系统：

横跨文理工

融合天地生

涉及产学研

背景迥异的专家和各色人等同场演义，各种思想和观念必然打上专业和立场的烙印。



概念并不重要，但我们需要回答：智慧城市，该怎么建？

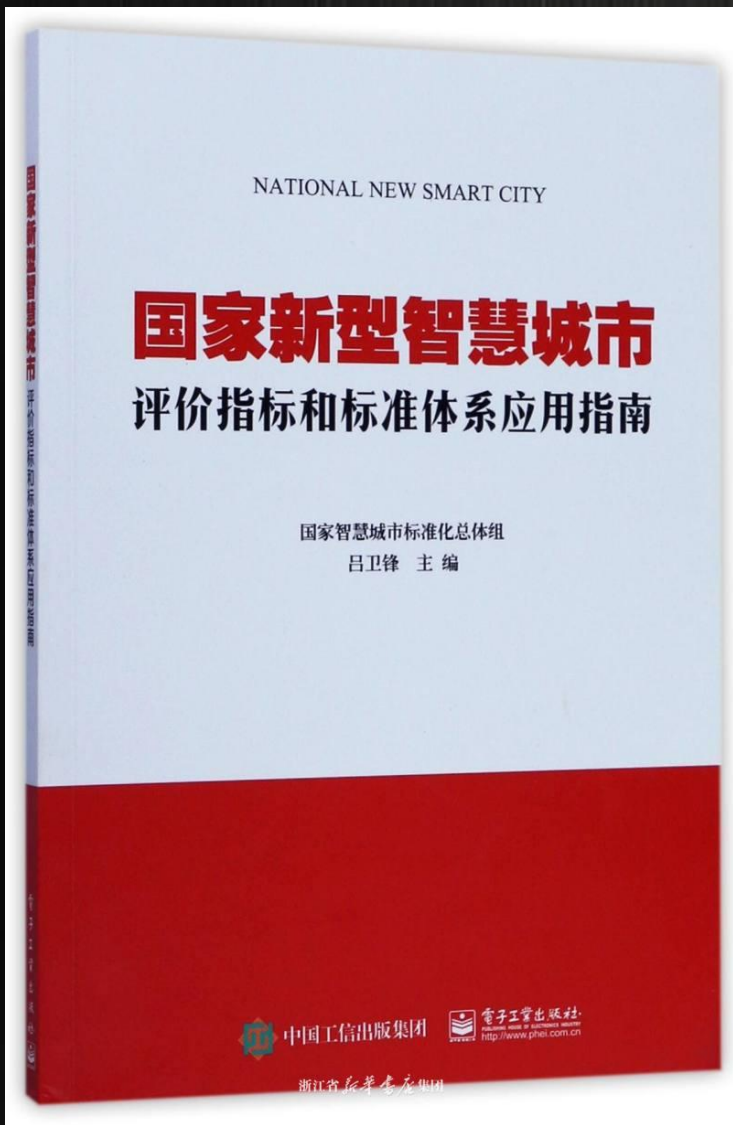
【图片来源：网络】

## 国家相关部门很重视：

近年来，我国智慧城市建设取得了积极进展，但也暴露出缺乏顶层设计和统筹规划、体制机制创新滞后、网络安全隐患和风险突出等问题，一些地方出现思路不清、盲目建设的苗头，亟待加强引导。

摘自《关于促进智慧城市健康发展的指导意见》  
发展改革委、工业和信息化部等  
发改高技〔2014〕1770号

# 应对进行中：各类规范标准逐步推出



ICS 35.240.01

I. 70



中华人民共和国国家标准

GB/T 36333—2018

智慧城市 顶层设计指南

Smart city — Top-level design guide

2018-06-07 发布

2019-01-01 实施

国家市场监督管理总局  
中国国家标准化管理委员会

发布



# 认识和行动存在偏差：智慧城市的一个画像





# 认识和行动存在偏差：画像的导向



无限个“智慧工程”将“重复昨天的故事”

【图片来源：网络】

# 认识和行动存在偏差：昨天的故事



【图片来源：网络】

# 认识和行动存在偏差：并不鲜见的案例

## XX市智慧城市建设规划（或行动计划）

### 指导思想

全面贯彻落实党的十八大和十八届三中、四中、五中、六中全会精神，……

### 建设原则

- 以人为本，需求导向
- 集约建设，互联共享
- 数据驱动，融合创新
- 重点推进，分步实施
- ……

# 认识和行动存在偏差：并不鲜见的案例

## 重点行动（或项目）及分工

智慧政务：（责任单位：市行政服务中心）

智慧公共安全管理：（责任单位：市公安局、市应急办等）

智慧水务：（责任单位：市水利局、市水务集团等）

智慧市场监管：（责任单位：市市场监督管理局）

智慧交通：（责任单位：市公安局、市交通局等）

智慧城管：（责任单位：市行政执法局）

智慧教育：（责任单位：市教育局及各高校）

智慧健康：（责任单位：市卫计委、市人社局等）

智慧旅游：（责任单位：市旅游局）



# 认识和行动存在偏差

- 十分先进的建设理念
- 十分传统的工作模式

**智慧城市建设，需要知行合一**

智慧城市是城市信息化的高级阶段（王家耀）

## 如何理解“高级阶段”？

### 既往信息化的基本逻辑

**目的：** 线下业务的在线化

**方法：** 以系统性、规范化、可量化的过程化软件工程方法开发和维护

**路径：** 以单一业务或部门业务需求为导向的点上突破和线性推进

**成果：** 用户和功能明确的纵向耦合、横向割裂的信息系统

**特征：** 以业务系统建设驱动的部门信息化

### 孤岛化应用和重复性演进



【图片来源：网络】

# 智慧城市的首要问题

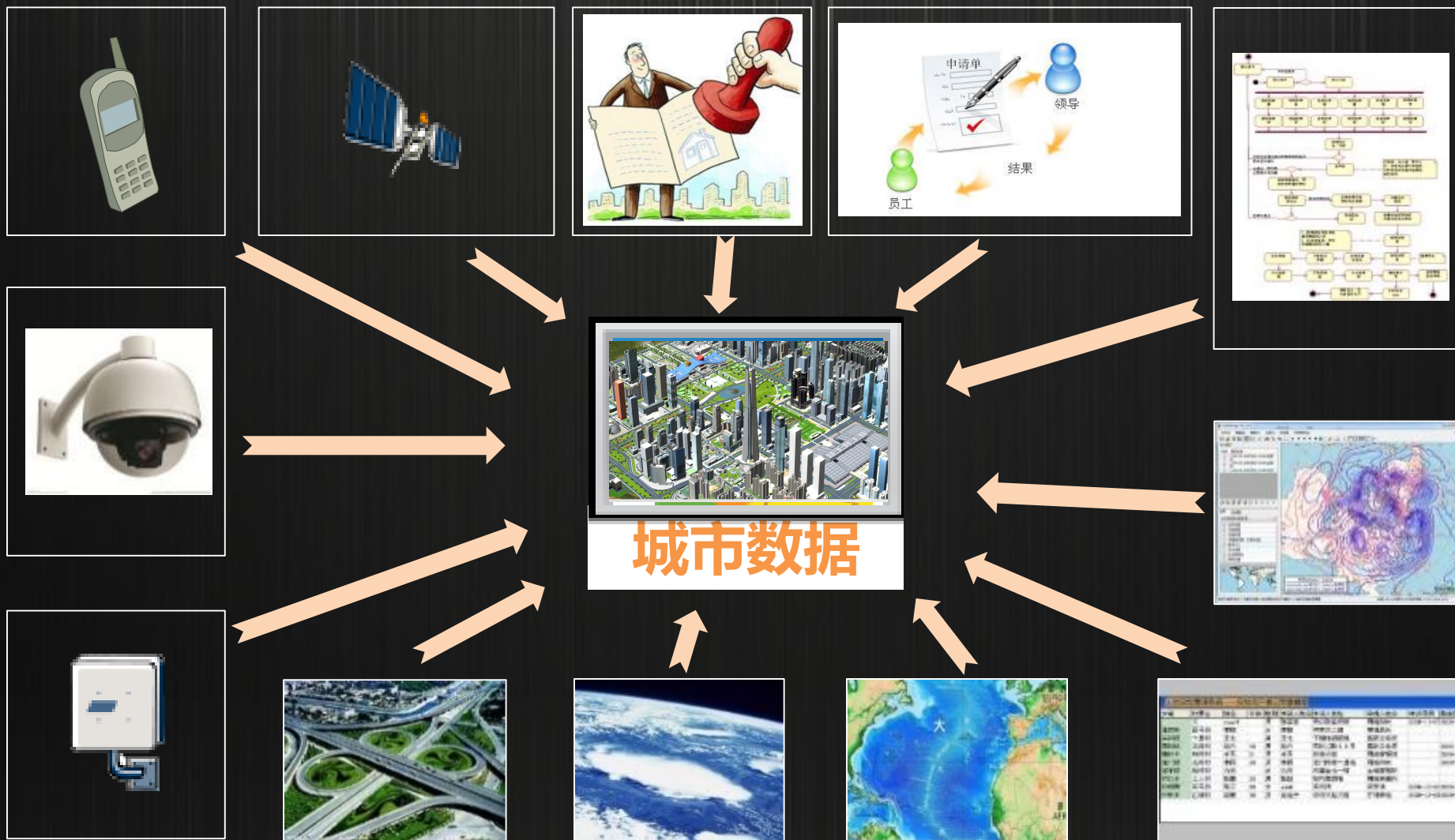
智慧城市是“**城市信息化**”，亦即是“复杂巨系统”的信息化，按照既往信息化的软件工程方法推进，面临两大难题：

复杂性难以处理

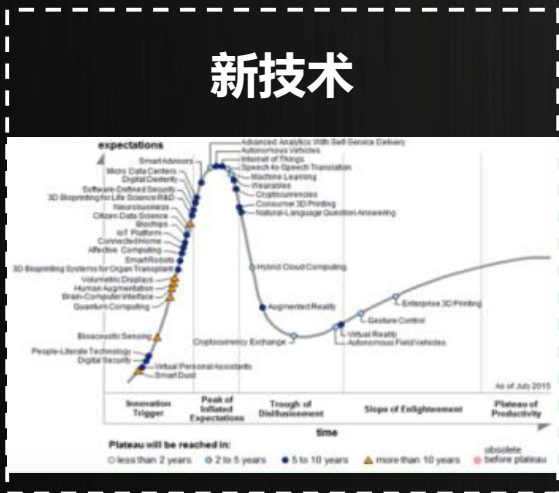
创新性难以预见



# 智慧城市的首要问题：复杂的数据和业务



# 智慧城市的首要问题：未知的需求



**知行合一，但知易行难**



# 城市建设的基本逻辑：

层次化推进，基础设施与商业开发的分离



基础设施



商业开发



# 智慧城市建设的基本逻辑：复杂问题简单化

## 信息基础设施与应用系统开发的分离



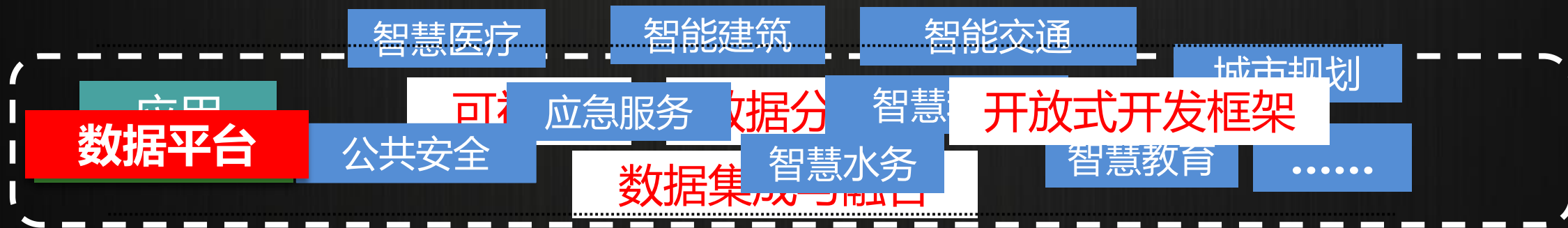
信息基础设施



应用系统开发

# 数据平台:

向下屏蔽复杂异构世界，向上赋能开放多元应用



数据

不同来源、不同部门、不同的采集方法、不同形式、不同格式的数据



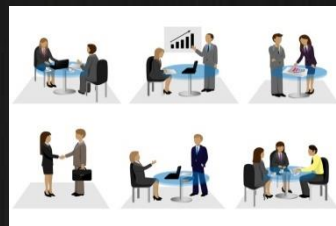
城市感知



物联观测



传感、社交



商业



政务

# 纵向耦合到横向耦合：以开放性包容复杂性，保障创新性

**统筹规划：  
信息基础设施**

应用

智慧医疗  
公共安全

智能建筑  
环境保护

智能交通

应急服务

共用事业

智慧教育

数据平台

可视化

分析工具

开发环境

数据集成与融合

数据

不同来源、不同部门、不同的采集方法、不同形式、不同格式的数据



城市感知



物联观测



社交



商业



政务

## 关键问题：如何构建数据平台

- 城市数据是十足的“大数据”，多元异构，时空交汇
- 如何建城市大数据平台，规范、标准、方案和工程路径均在探索中
- 数据融合：语义关联的多重性
- 空间语义的普适性：所有数据都与特定地理空间相关联，“位置”是所有数据的“关键字”，基于数字孪生城市模型，以“位置”为纽带整合各类城市数据，形成全市统一的大数据平台是可行的技术路径



# 关键问题：基于3D GIS整合城市数据

纳税

法人

交通

手机

视频

卫星

产权



社保



户籍



## 智慧城市数据平台 (基于GIS的CityOS)



# 智慧城市数据平台：可视化





# 智慧城市数据平台：全空间



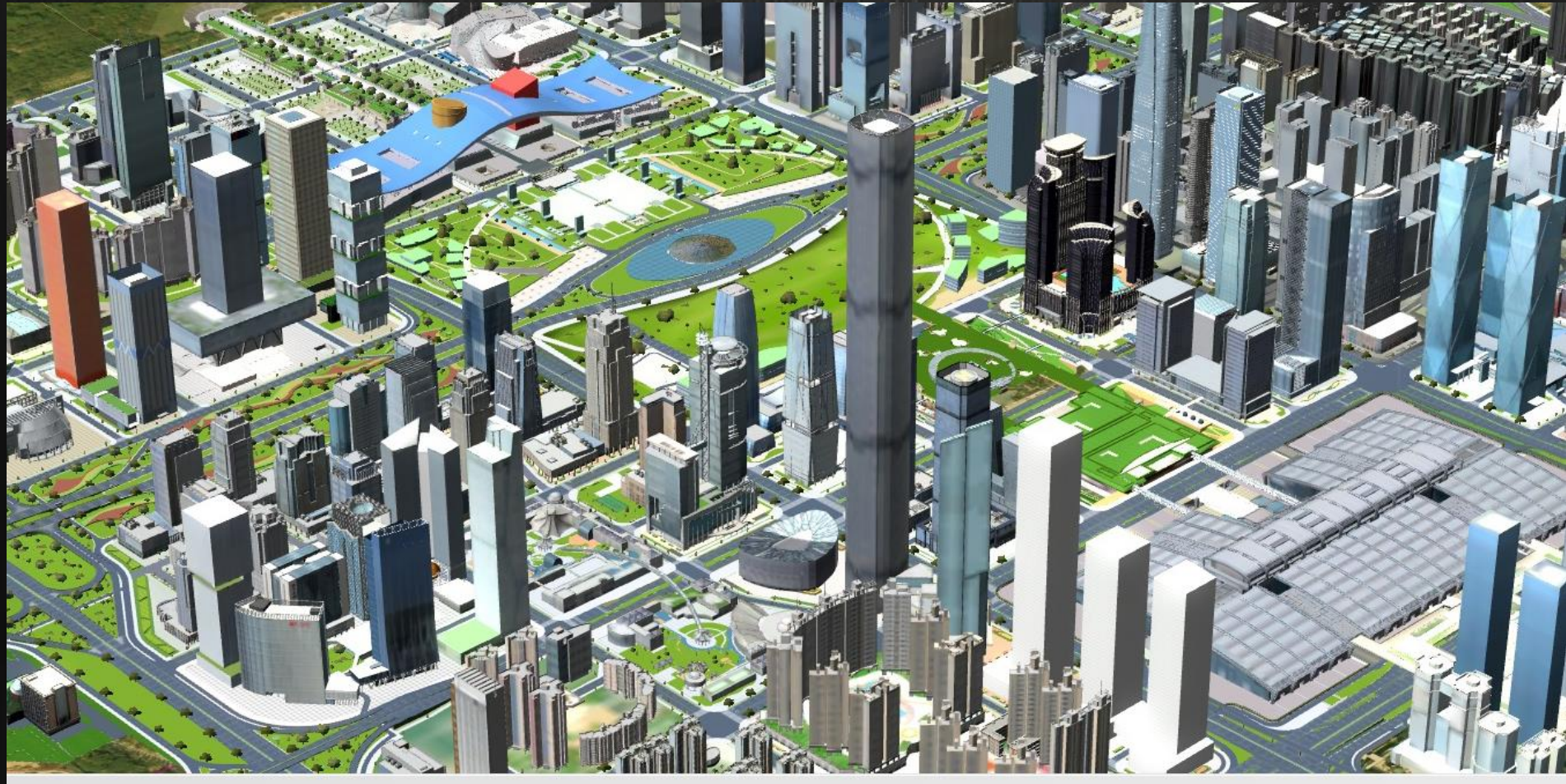


# 智慧城市数据平台：可计算





# 智慧城市数据平台：可仿真

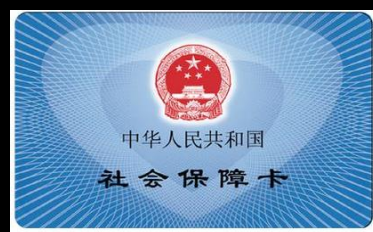


# 智慧城市数据平台：可控制

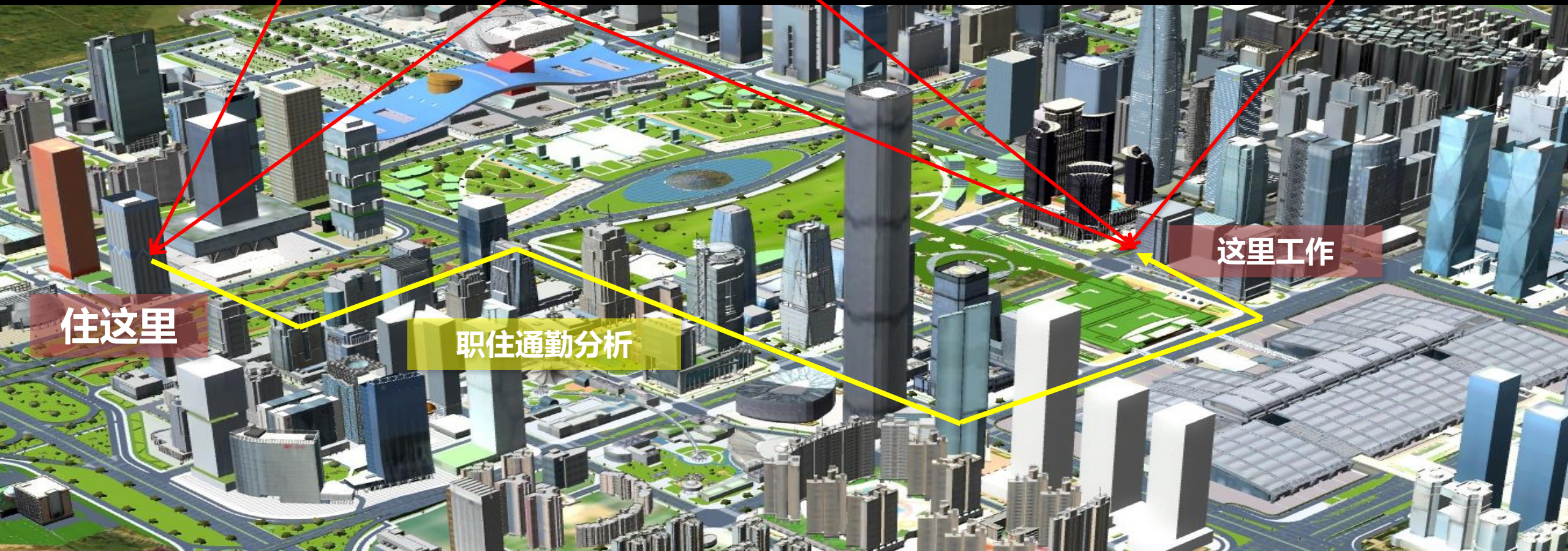




# 应用案例：统计信息集成与分析



.....



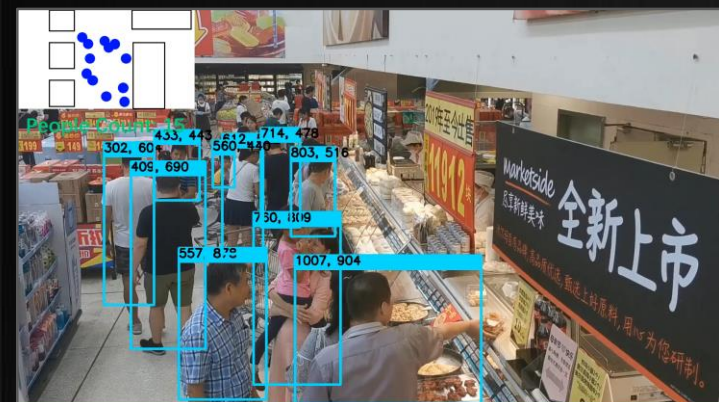
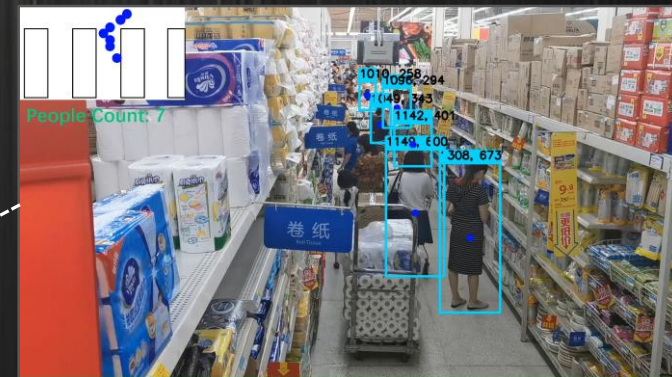
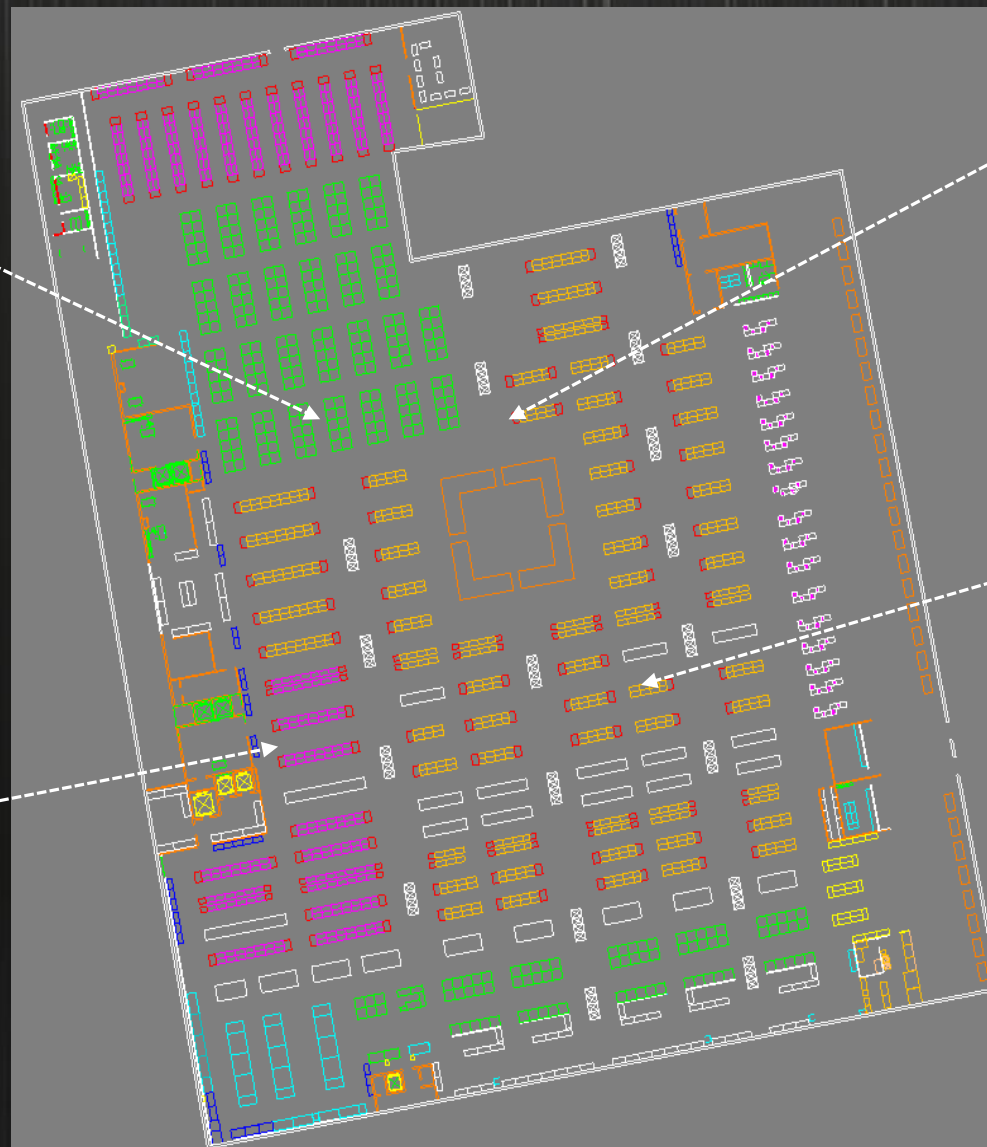
住这里

职住通勤分析

这里工作



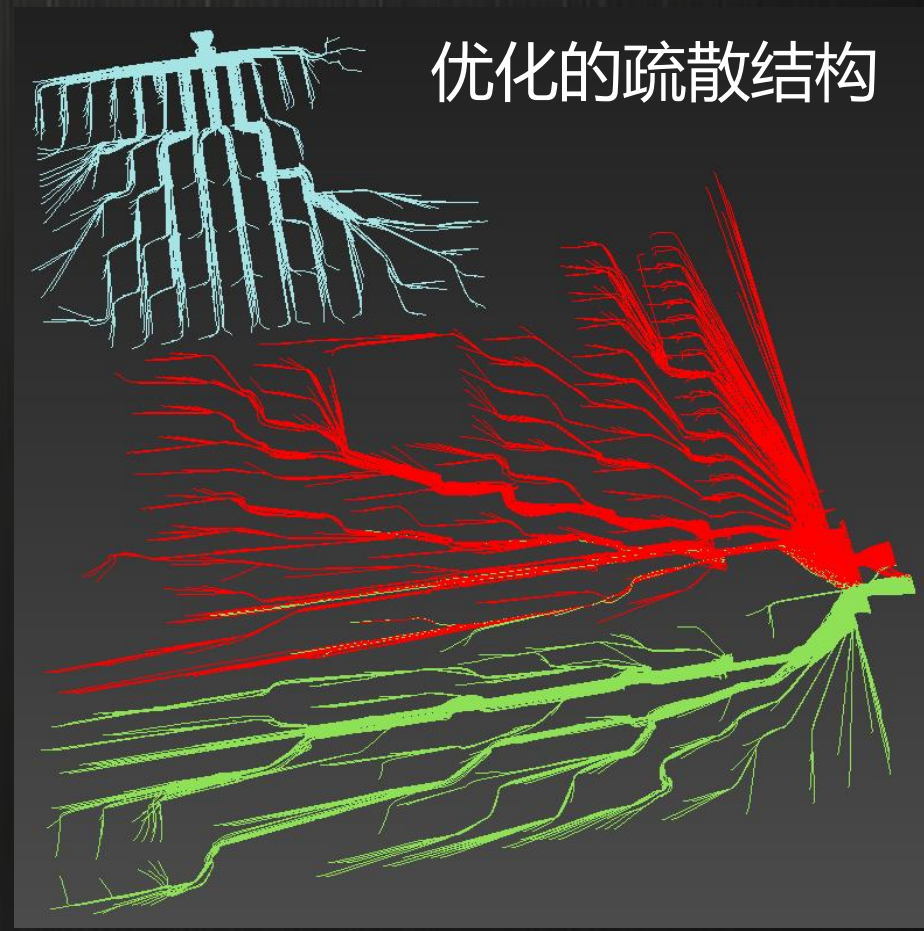
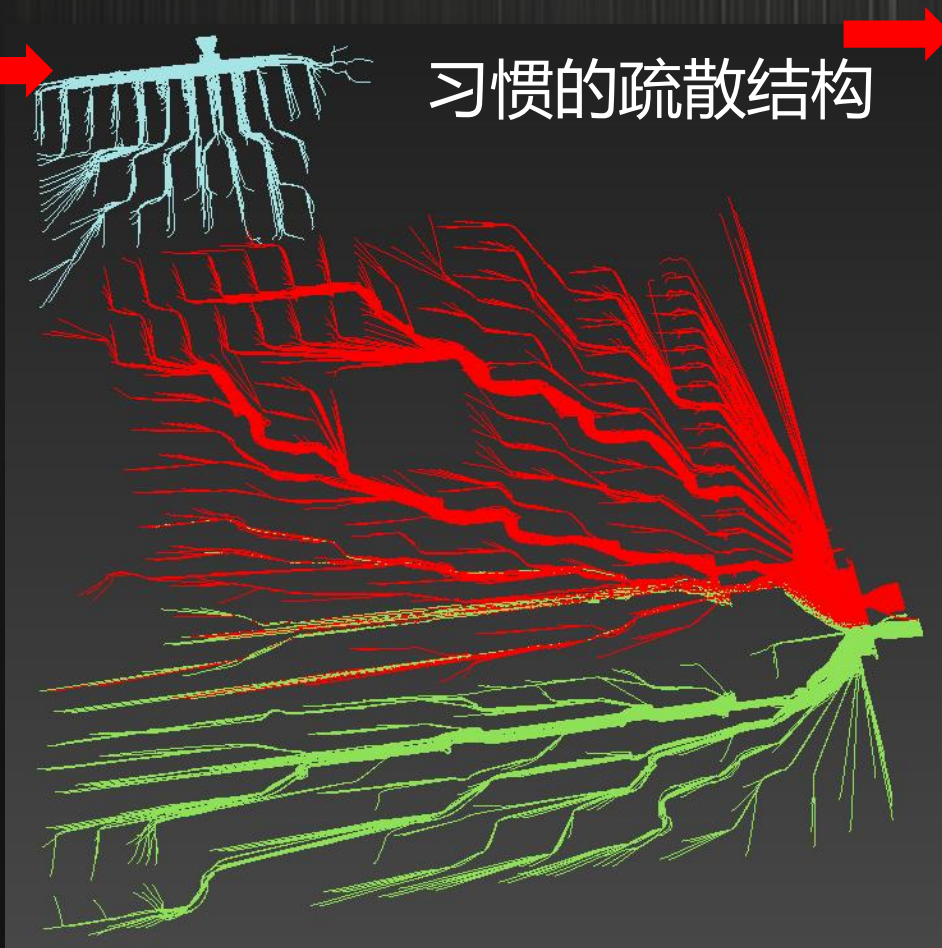
# 应用案例：空间管理（应急疏散）



基于视频分析的人员分布信息获取

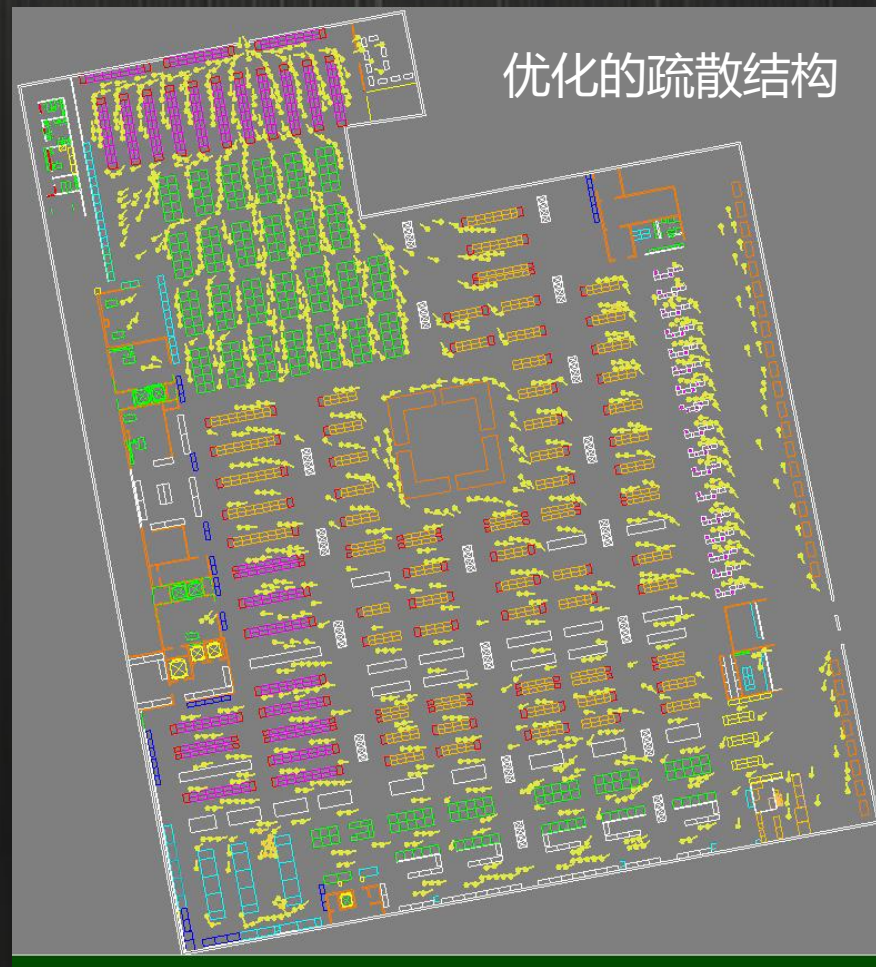
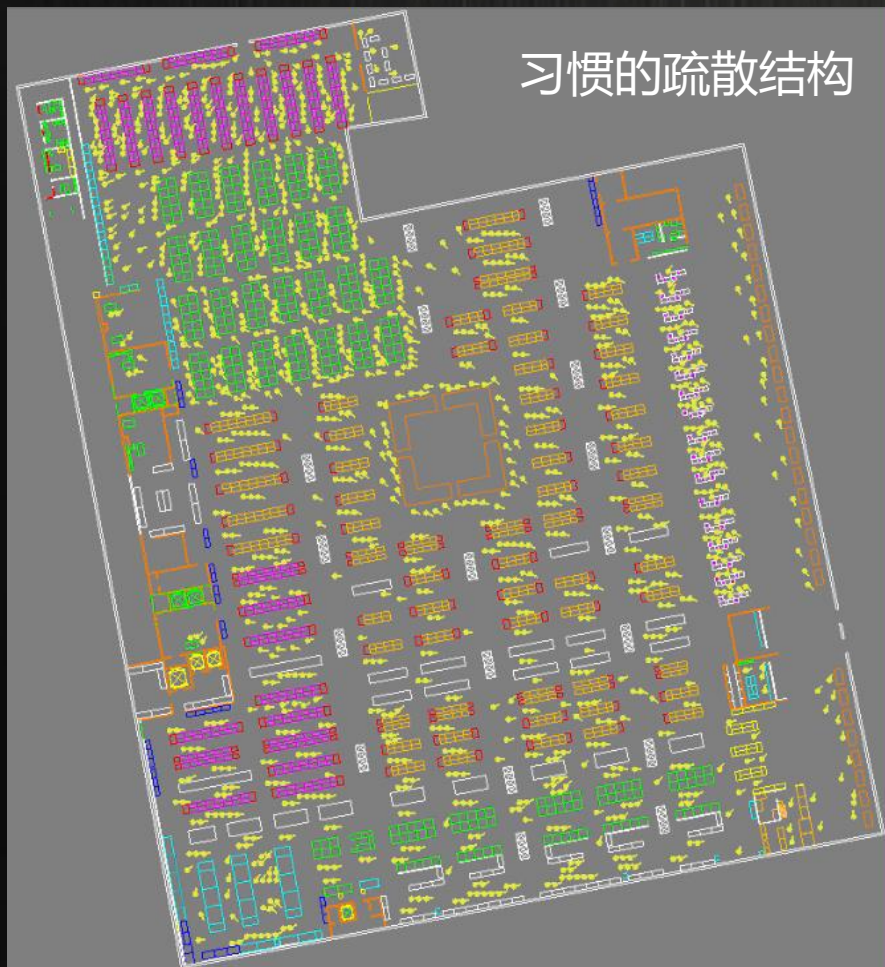


# 应用案例：空间管理（应急疏散）





# 应用案例：空间管理（应急疏散）



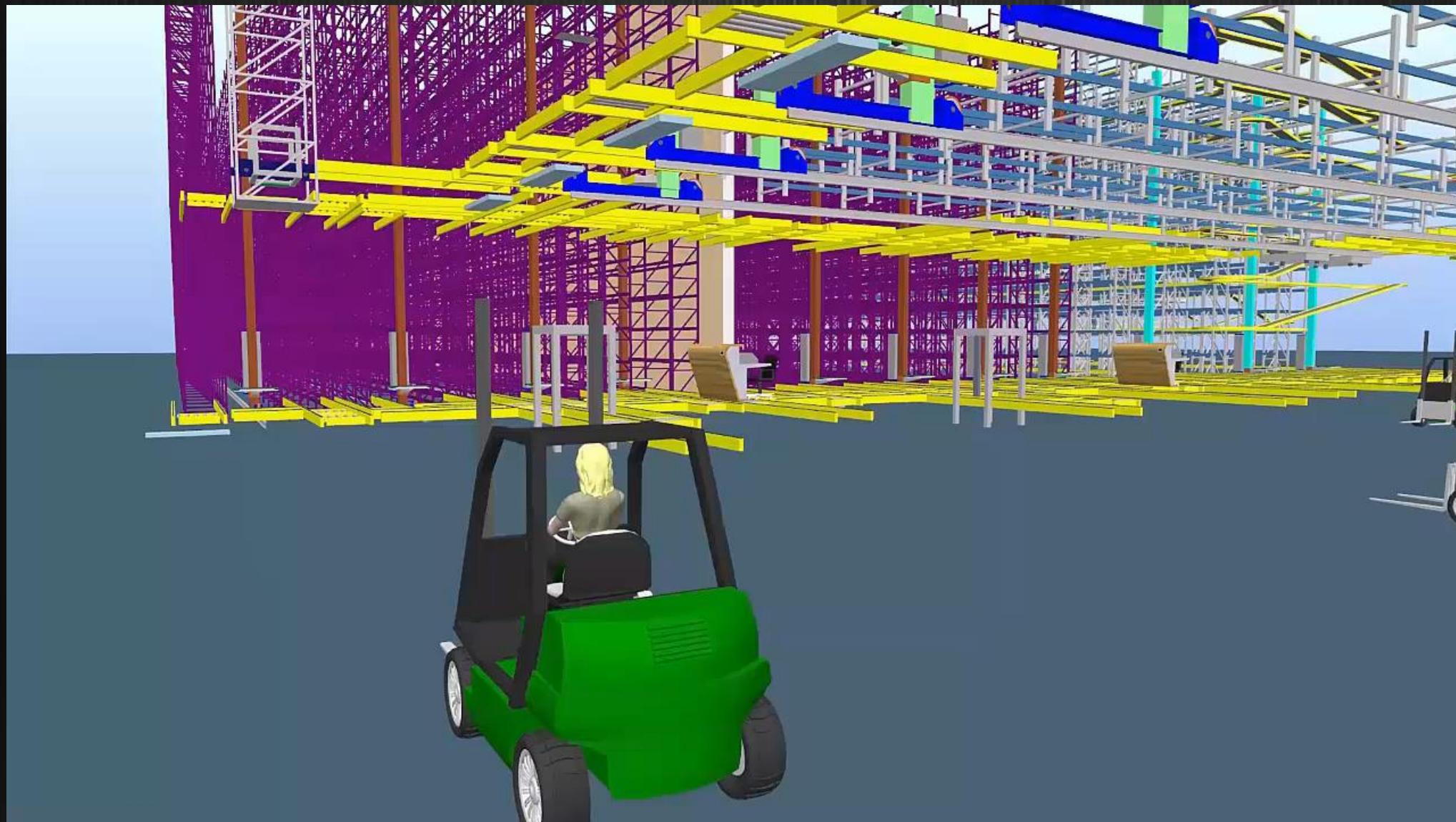
1145人，  
590个初始区域，  
疏散速度1.3m/s

## 疏散时间

优化前	138.58s
优化后	102.32s



# 应用案例：空间管理（立体仓储）





# 应用案例：空间管理（立体仓储）



# 应用案例：空间管理（云端博物馆）



# 应用案例：空间管理（数字化体验式购物）





# 应用案例：空间管理（商场热力图）



# GIS-based工程逻辑的科学思辨

科学研究范式：

“实验归纳，模型推演，仿真模拟和数据密集型科学发现”

Jim Gray

基于GIS的工程逻辑，本质上是城市地理空间的模型化

基于模型的数据平台全面支持实验归纳，模型推演，仿真模拟和数据密集型科学发现四个科学范式

基于GIS的城市数据平台之于智慧城市

**基础之基础、核心之核心、关键之关键**

# 关于工程逻辑的讨论

GIS-based工程逻辑不是智慧城市的唯一逻辑

智慧政务、智慧税务等非空间问题领域可遵循不同逻辑

智慧城市也不应仅坚持一个平台

智慧家居、智慧医疗、智慧教育等领域应可自立门户

GIS-based工程逻辑与其它逻辑和平台并行不悖，是智慧城市基本逻辑



GTC 2020



Thank You!

地理智慧 ⇄ 链接未来  
Geo-intelligence, Connecting the Future

2020 GIS 软件技术大会  
GIS Software Technology Conference 2020