

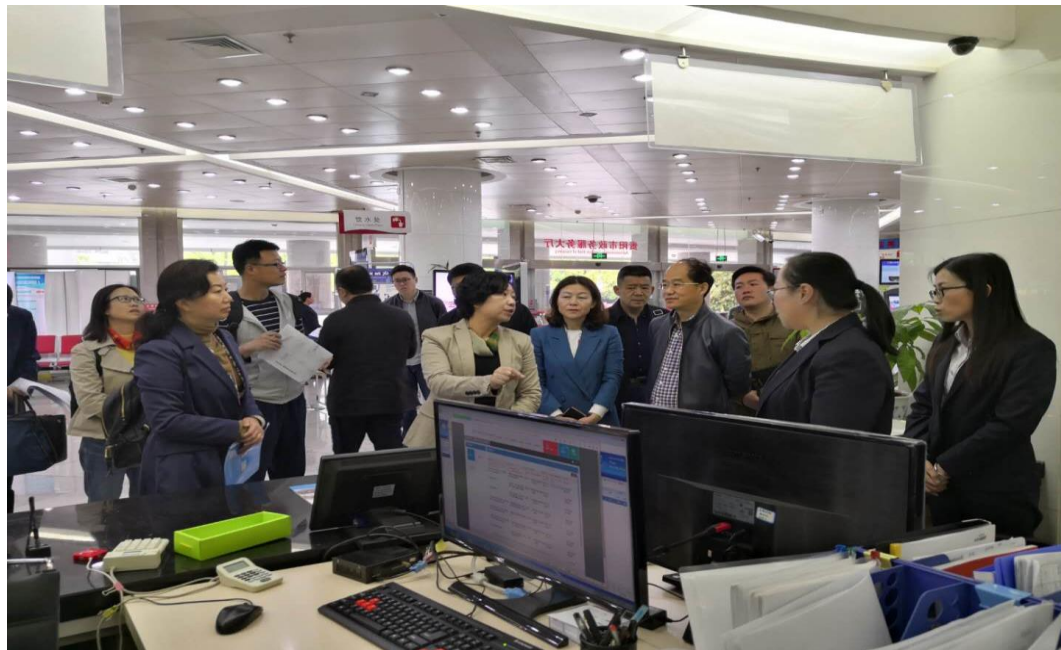
# 数字孪生城市物联感知融合应用

----以贵阳市为例



贵阳市地理信息大数据中心  
Guiyang City Geospatial Data Center







# 目录

01

**基本认识**

02

**初步践行**

03

**后期推进**

# 基本认识

基本概念 现状问题 物联网技术

PART 1



# 1、数字孪生城市的理解

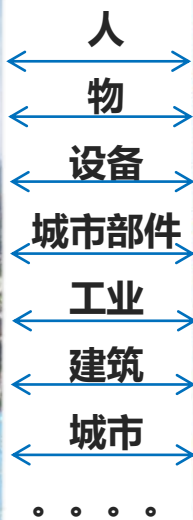
## 万物皆可——数字孪生

“借助更泛在普惠的感知，更快速度的网络、更智能融合的计算，一种更加智能化的新型城市将得以创建，不久后的将来，以**数字孪生城市**为代表的新型智慧城市发展新理念和新模式将成为现实。”

——美国麻省理工学院建筑与媒体艺术教授，美国艺术与科学院院士 威廉·J.米切尔

“城市从单体建筑，走向全系统运行管理。所有的智能建造，意识，构建，全部整合起来，形成一个**新数字孪生**体系。”

——瑞典皇家工程科学院院士、中国工程院院士，同济大学副校长 吴志强



《雄安规划纲要》中提出“雄安新区是数字城市与现实城市同步规划、同步建设的城市，两座城市将开展互动，打造**数字孪生城市**和智能城市。”

——中国工程院院士邬贺铨、中国信息通信研究院院长刘多

“**数字孪生城市**，在虚拟空间再造一个城市，它是现实中城市在网络中的体现。”

——国家发展改革委城市与小城镇改革发展中心智慧低碳发展部副主任、智慧城市发展联盟执行秘书长冯波

# 数字孪生

D I G I T A L T W I N S

# 3、数字孪生城市终极目标

“数字底板”





## 2、智慧城市发展现状



# 4、智慧城市生长进程

## 👤👤 孪生城市

- 数据共享+AI智能+云计算+生命体态特征体系
- 数据融合、超级运算、准确评判

## 💰 数字城市

- 三维静态属性
- 动态物联信息
- 全面感知 虚实镜像

## 🏠 物理城市

- 全域终端数字化标识
- 数字建模
- 聚附相关基础属性
- 设施物联
- 三维可视化

## ⚙️ 城市大脑

- 监控+预警+指令+执行
- 反馈控制 智能调度

## 👤👤 智慧城市

调整物理城市运行状态  
保持城市运行姿态良好



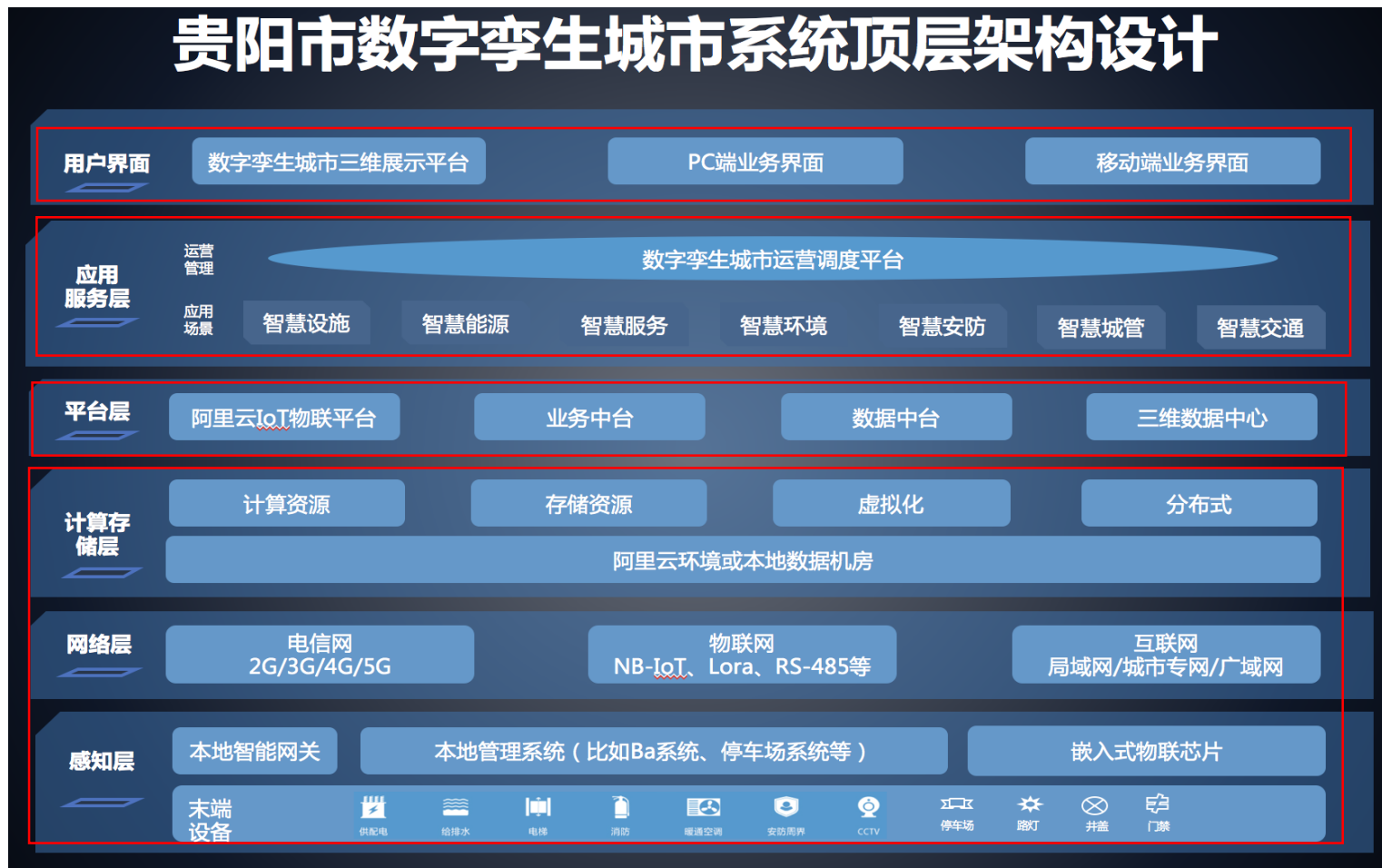


# 5、数字孪生城市遵循的基本架构

我们对系统顶层架构的设计，主要分成四层：

- 1、物联数据采集层
- 2、基础平台层
- 3、应用服务层
- 4、应用展示层

**例：**通过对测绘院大楼物联感知实验点建设需求分析，采用IoT物联监测平台将实验试验点的楼内设施资产、能源信息、地块内周边路灯、井盖等设施通过物联设备及技术进行互联，并最终实现与贵阳数字孪生城市三维仿真系统进行融合，实现地面数据与三维仿真系统的互联互通，支撑三维城市决策系统更多管理决策及应用。



孪生数据+ IoT设施+AI =智慧城市

## 6、数字孪生城市的技术前沿

BIM

Building Information  
Modeling



+ GIS

Geographic Information  
System



+ IoT

Internet of Things



+ AI

Artificial  
Intelligence



构建城市的静态数字模型

模型空间属性聚附

注入城市动态数据

结合数据分析算法

针对建筑及周边附属设施进行物联改造，打造数字孪生城市系统的示范应用。通过在建筑及周边附属地带安装各类物联网数据采集设施，与现有的三维仿真城市系统平台进行融合，通过GIS、BIM、物联等技术配合设施管理（FM）可视化规划布局建筑及周边设施的智能基础设施，通过物联网设备实时获取各类监测数据，实现实时在线、动态聚附更新人、事、物共建共用的全要素数字空间地图，实现与供配电、给排水、消防、安防、停车场、能源、监控等系统设备的集成，并最终致力于成为以数字孪生城市为载体的新型智慧城市基石，展现数字孪生城市物联感知的应用效果。



# 7、数字孪生城市IOT平台认知

何为真正的全要素孪生数字城市???

CIM+事件+AI



# 8、物联感知践知物联网

## 何为物联网???

### 物联网的基础架构模型



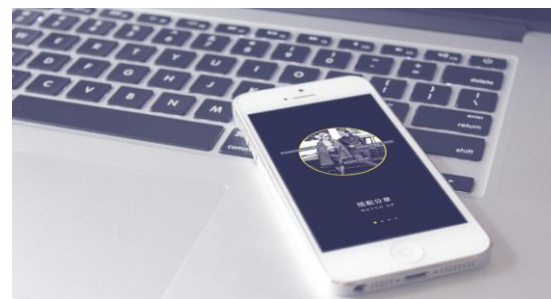
感知层

利用RFID、传感器、二维码等能够随时随地采集物体或环境的信息，就如人体的五官。



传输层

通过无所不在的网络，随时随地进行可靠的信息交互和共享，就如人体的神经。



应用层

利用人工智能技术，云计算技术对融合的信息深度处理、挖掘与决策，就如人体的大脑。

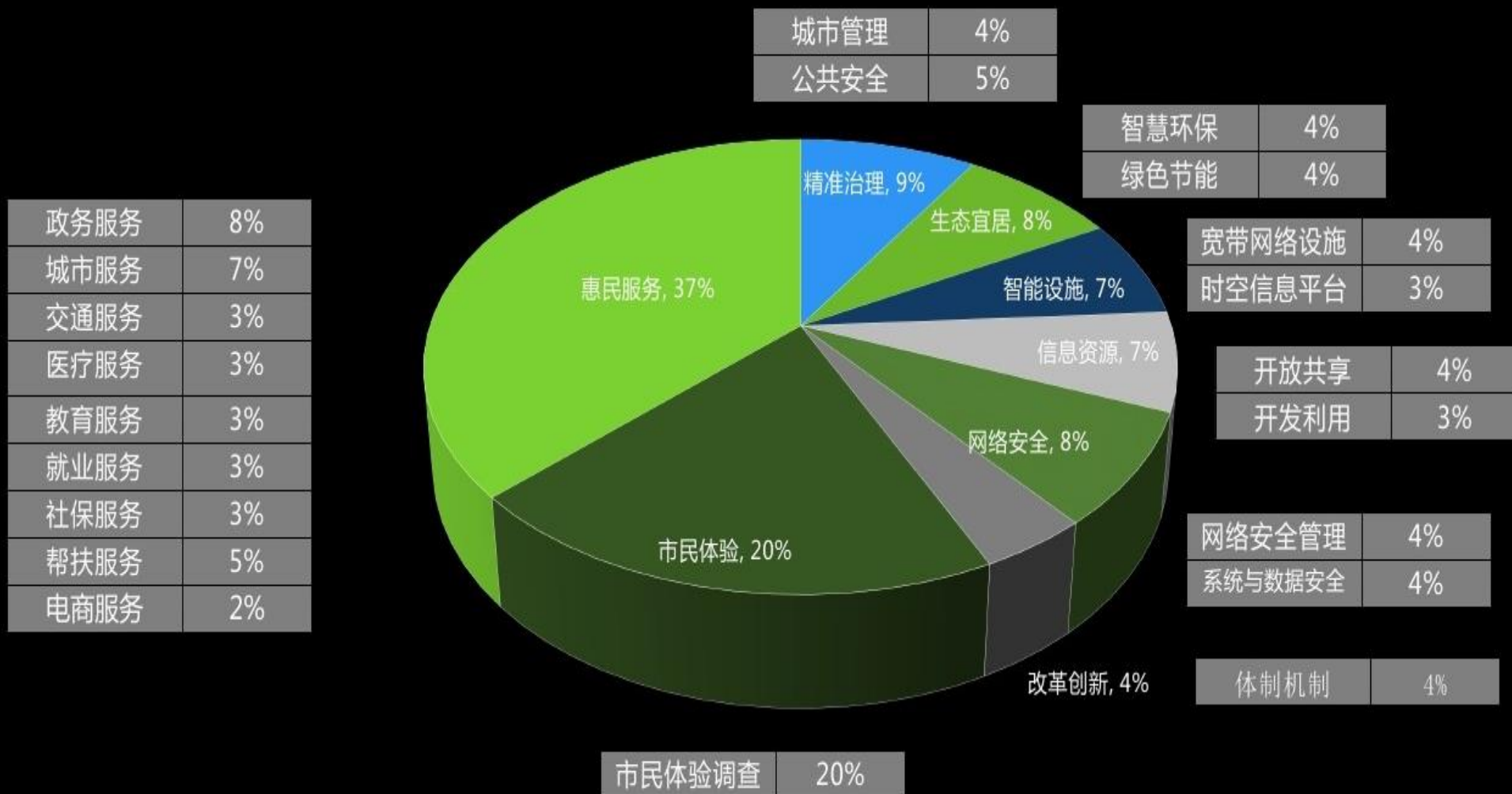
## The Internet of Things

物联网由名称可见，就是“物物相连的互联网”。从网络结构上看，物联网就是通过Internet将众多信息传感设备与应用系统连接起来并在广域网范围内对物品身份进行识别的分布式系统。

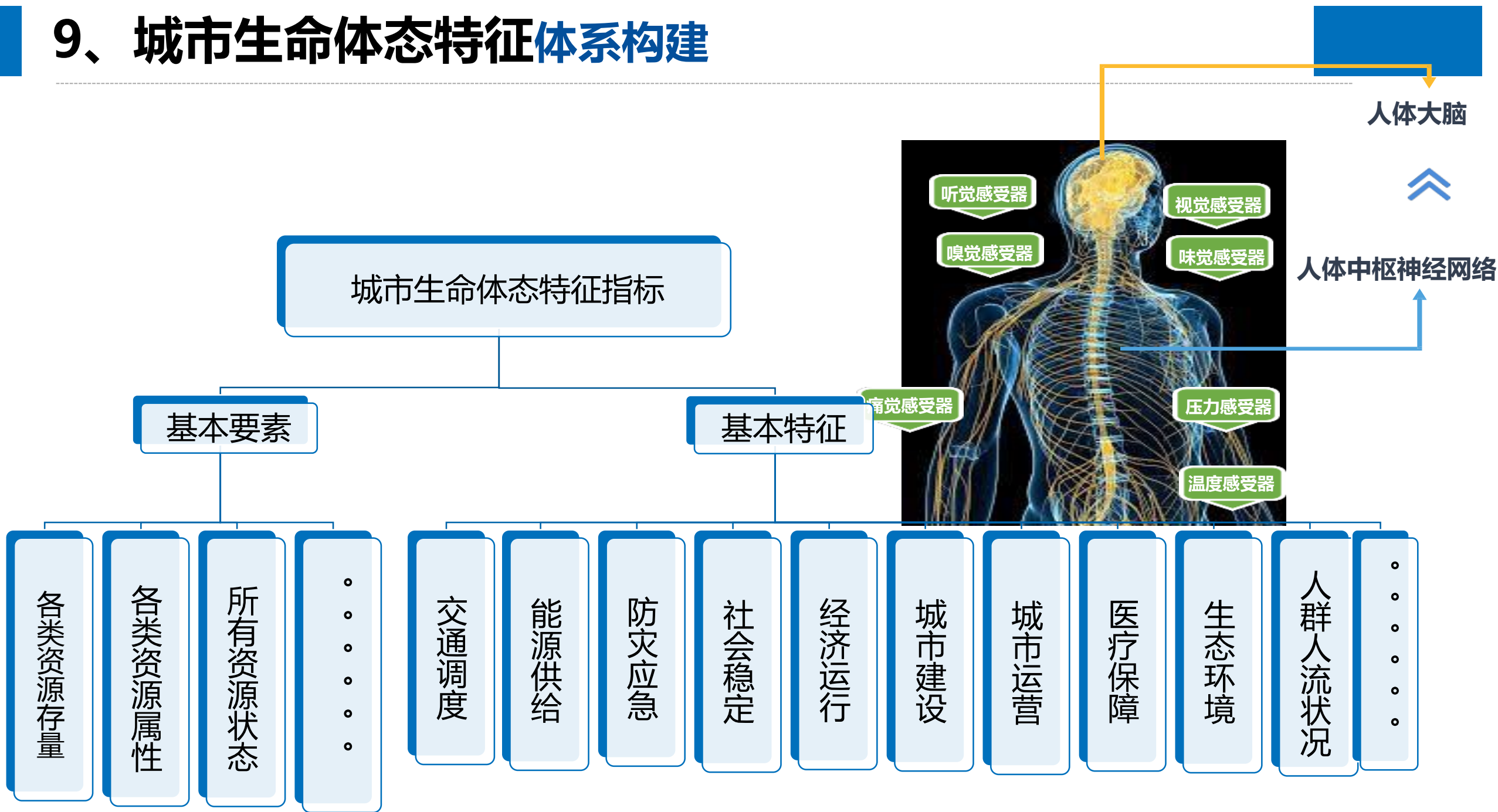




# 9、城市生命体征特征体系构建



# 9、城市生命体征特征体系构建





# PART 2

## 初步践行

建设思路 总体架构

# 1、IOT平台向上支撑的数字孪生城市





# 2、IOT平台向下支持——楼宇综合监管

## 智慧楼宇介绍



主要用途是运用信息通信技术，物联感知手段进行数据采集，分析、整合城市运行核心系统的各项关键信息，配合3维仿真城市化平台展示。从而对包括民生、环保、交通、公共安全、城市服务在内的各种需求做出综合分析以及智能响应。其实质是利用先进的信息技术，实现城市智慧式监测和运行，进而为城市中的人创造更美好的生活，促进城市的和谐、可持续成长。



# 3、 IOT平台向下支持——设施设备模型单体空间化

## 基础数据 -- 空间数据

基于时空大数据，采用三维展示风格，对楼宇内每个楼层的楼梯结构、安全通道、车库、等空间进行展示。并且可以查看基础信息，如：空间结构、空间尺寸、空间面积等信息进行直观查看。

3D空间展示

真实场景模拟

地下管线空间结构

空间属性信息





# 4、IOT平台向下支持——各类设施设备数字化标识

## 基础数据 -- 设备数据

空间数据的设施设备被赋予基础信息、实时动态数据信息。管理者可以准确的查看各类设备在空间环境中的具体位置、基础信息、运行状态，能源消耗；

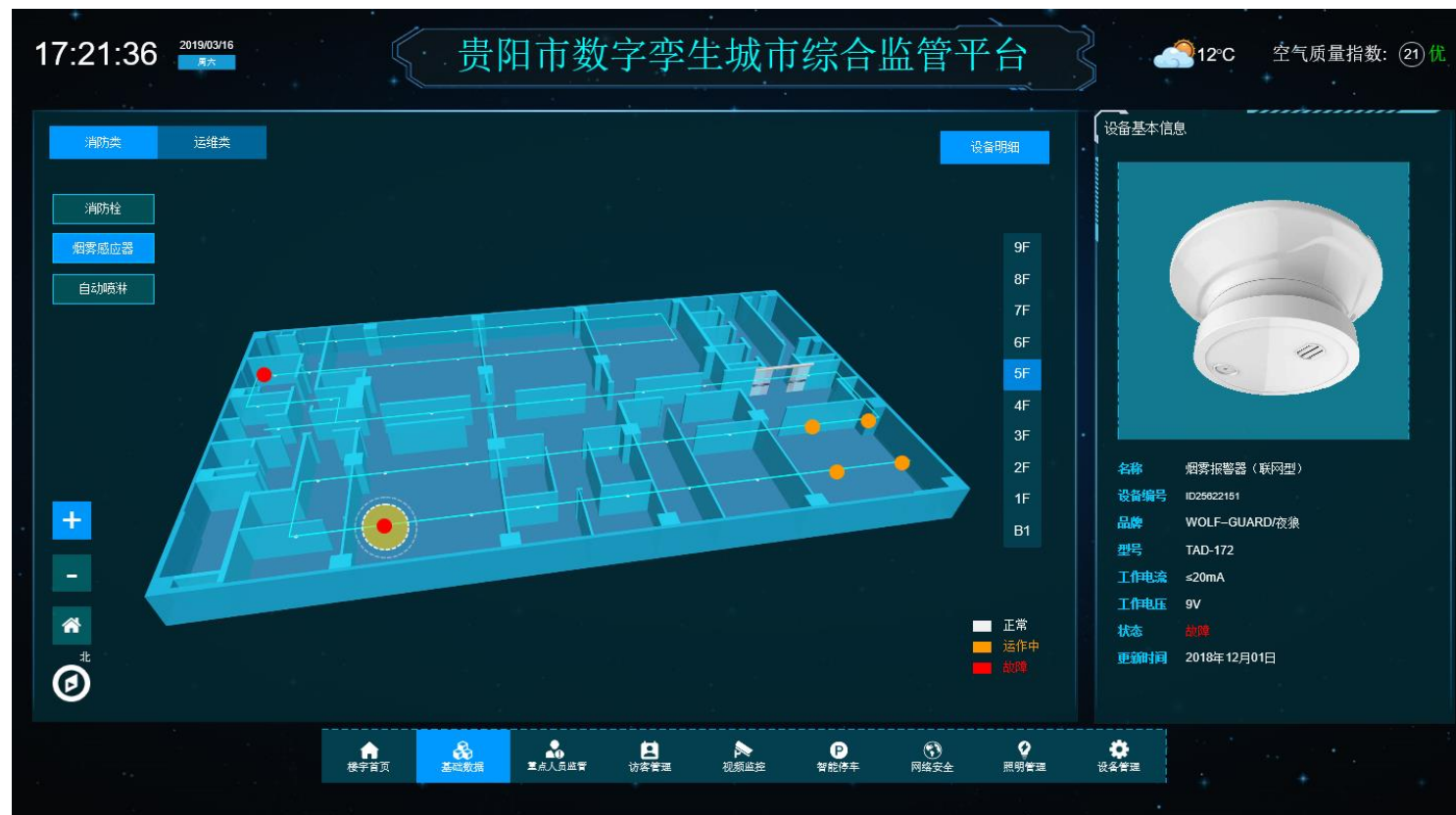
3D空间展示

精准空间定位

设备明细管理

设备信息管理

设备异常监测



# 5、 IOT平台向下支持——设施设备实时动态感知

## 基础数据 -- 动态感知数据

基于时空大数据平台，对楼宇内环境指数、楼宇人员考勤、能耗情况、监控运行比例、今日访客人员数据进行监测。

环境指标监测

能源消耗监测

视频运行监控

访客人员数据

考勤数据

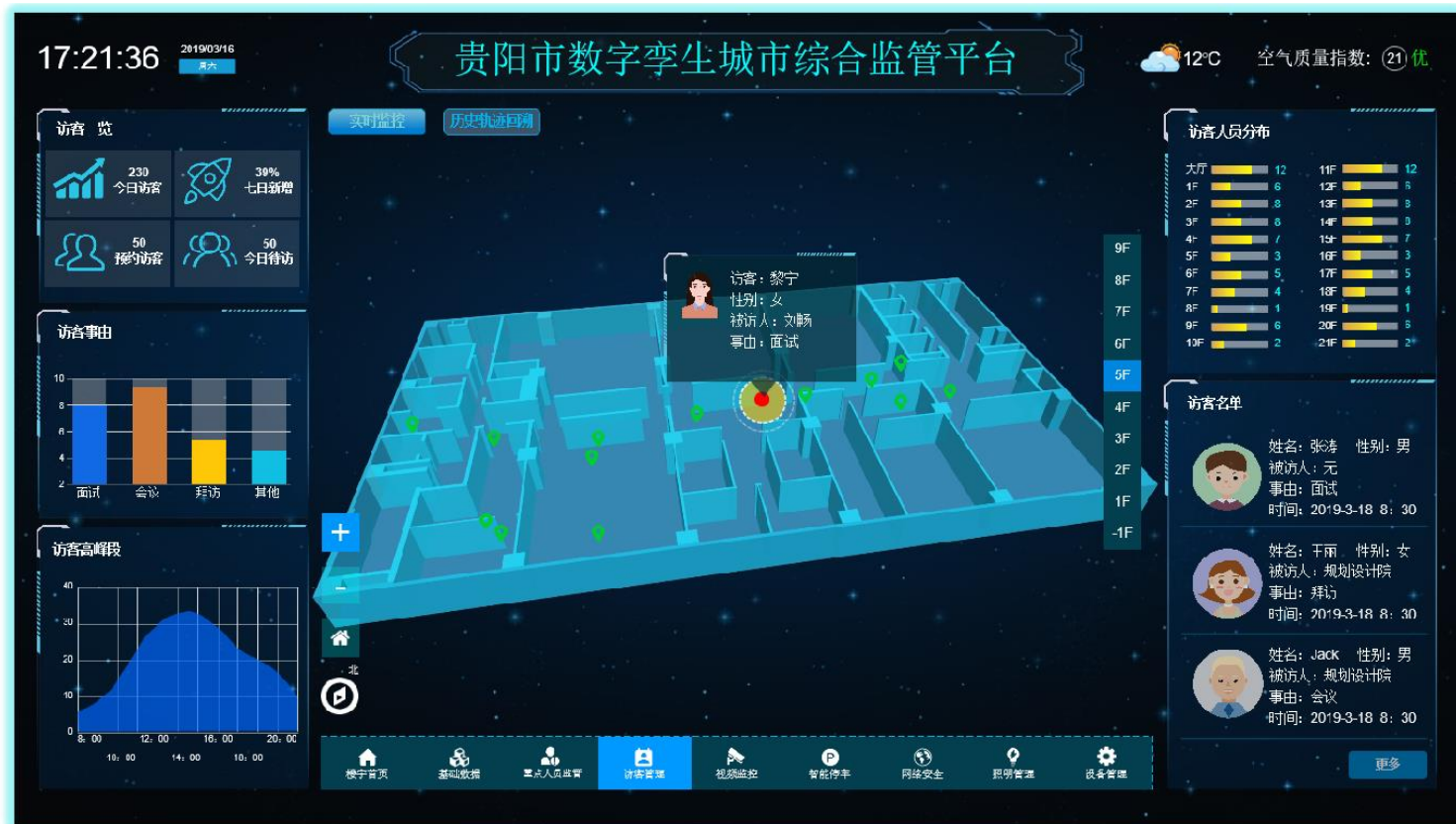




# 5、IOT平台向下支持——设施设备实时动态感知

## 人员监管

结合空间数据和物联感知数据，采用三维展示风格，对楼宇空间内各楼层的人员分布数量，基本信息、当前位置、轨迹路径、等数据实时监测，确保楼宇人员的安全。



3D空间展示

实时人员定位

人员轨迹跟踪

人员基本信息

各楼层人员数量统计

# 6、 IOT平台向下支持——设施设备反馈控制

## 告警处理

基于时空大数据平台，集中调取全域监控感知设备及公共信息资源，实现了突发事件下的快速定位、信息加载，实现事前预防、事发应对、事后处理、善后完善。

The screenshot displays the '贵阳市数字孪生城市综合监管平台' (Guangyuan City Digital Transformation City Comprehensive Monitoring Platform) interface. It features several monitoring dashboards on the left and a central 3D city model. A detailed alarm event window is open, showing a 3D floor plan of the 5th floor with a red dot indicating the alarm location. The event details include:

- 空间位置: 5F
- 告警类型: 消防告警
- 告警来源: 烟雾感应器告警
- 告警设备: IP-1245522321
- 处理进度: 设备告警 (2019年3月25日 16:51:35)

Red lines connect the text descriptions below to specific elements in the interface:

- 系统监测发现异常，首页会及时的进行预警提醒 (System monitoring finds abnormalities, the homepage will timely issue early warning reminders) - points to the '设备告警' icon in the '设备监测' dashboard.
- 通过点击预警提醒，及时弹出告警空间信息 (By clicking the early warning reminder, the alarm space information is promptly displayed) - points to the 3D floor plan in the '实时监测报警 - 事件详情' window.
- 通过点击具体故障区，可及时查看实时影像和告警详情，处理进度等 (By clicking the specific fault area, you can timely view real-time video and alarm details, processing progress, etc.) - points to the 'Camera 01' video feed in the '实时监测报警 - 事件详情' window.



# 7、 IOT平台向下支持——设施设备反馈控制

## 智慧照明

结合空间数据和物联感知数据，采用三维展示风格，对楼宇内每个楼层的照明设备开放情况、实时用电、实时故障进行监管。可以监测长期无人环境的异常照明，智能控制照明设备。



异常照明提醒

实时用电

实时故障

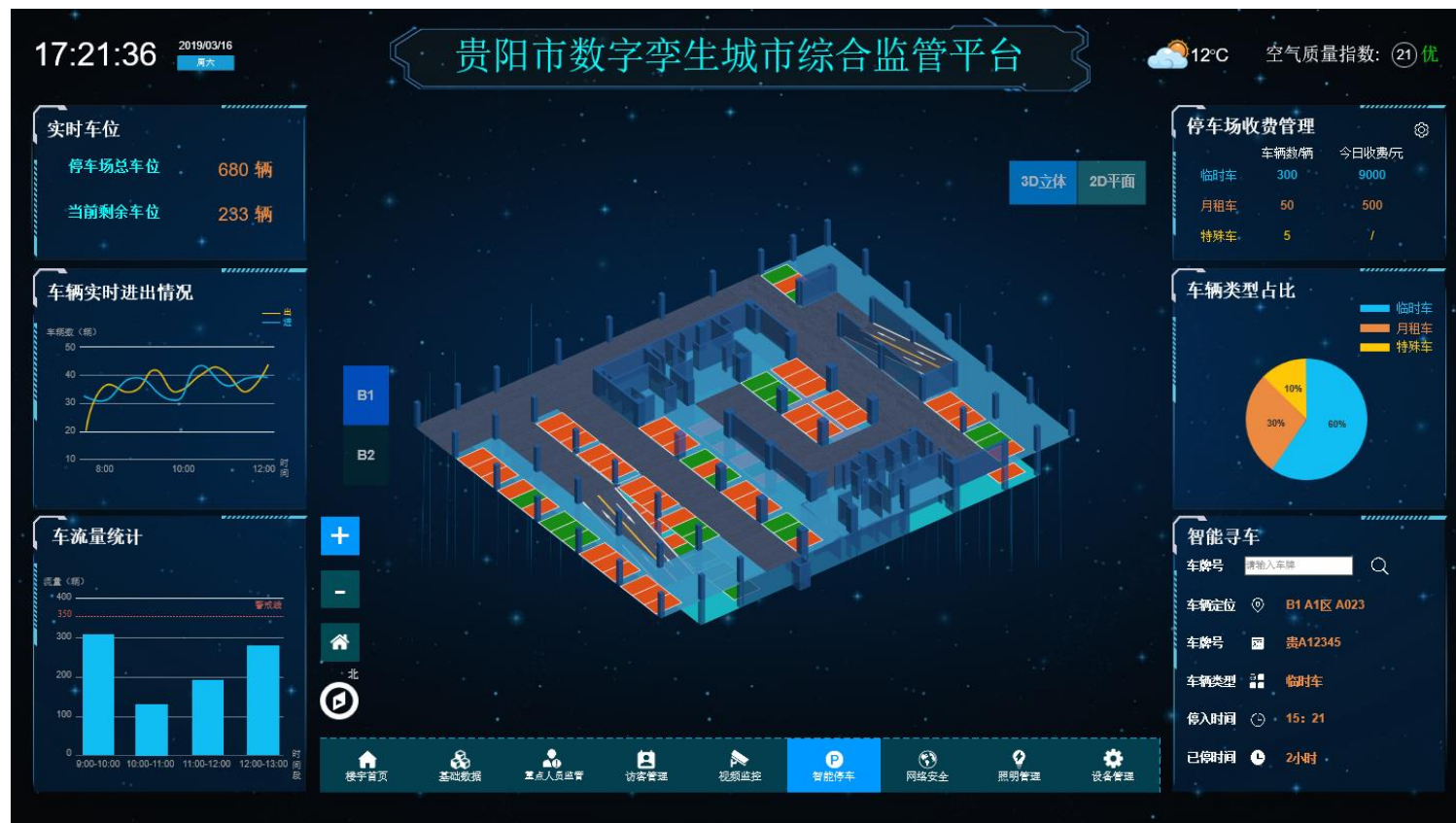
智能控制

照明设备开放情况

# 8、 IOT平台向下支持——设施设备反馈控制

## 智慧停车

结合空间数据和物联感知数据，采用三维展示风格，对停车场车位使用情况进行直观了解，对停车场各类实时数据进行综合监测,同时还可以输入车牌查看车辆位置；



车位3D空间展示

实时车位

车辆实时进出情况

车辆类型占比

智能寻车



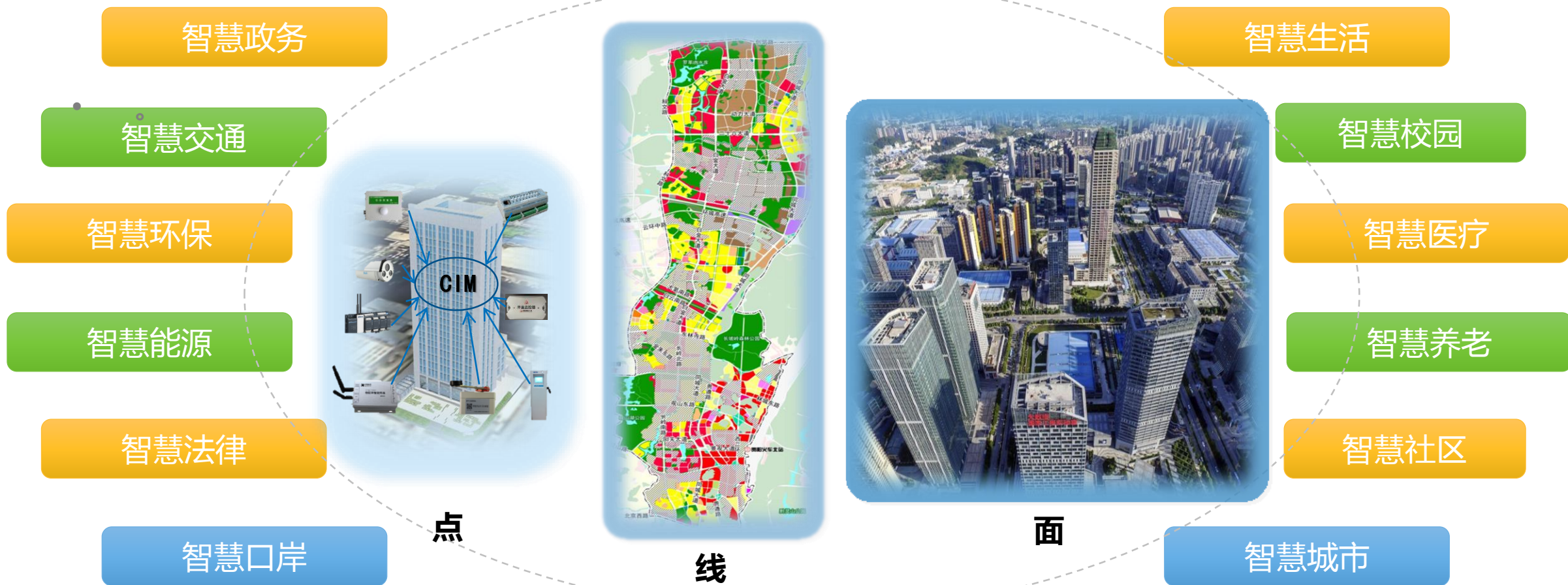
PART 5

数字孪生的明天

后期推进

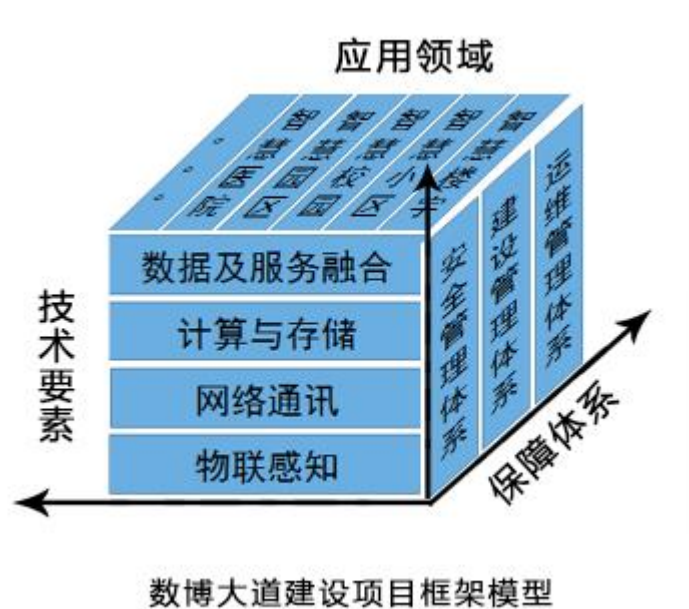
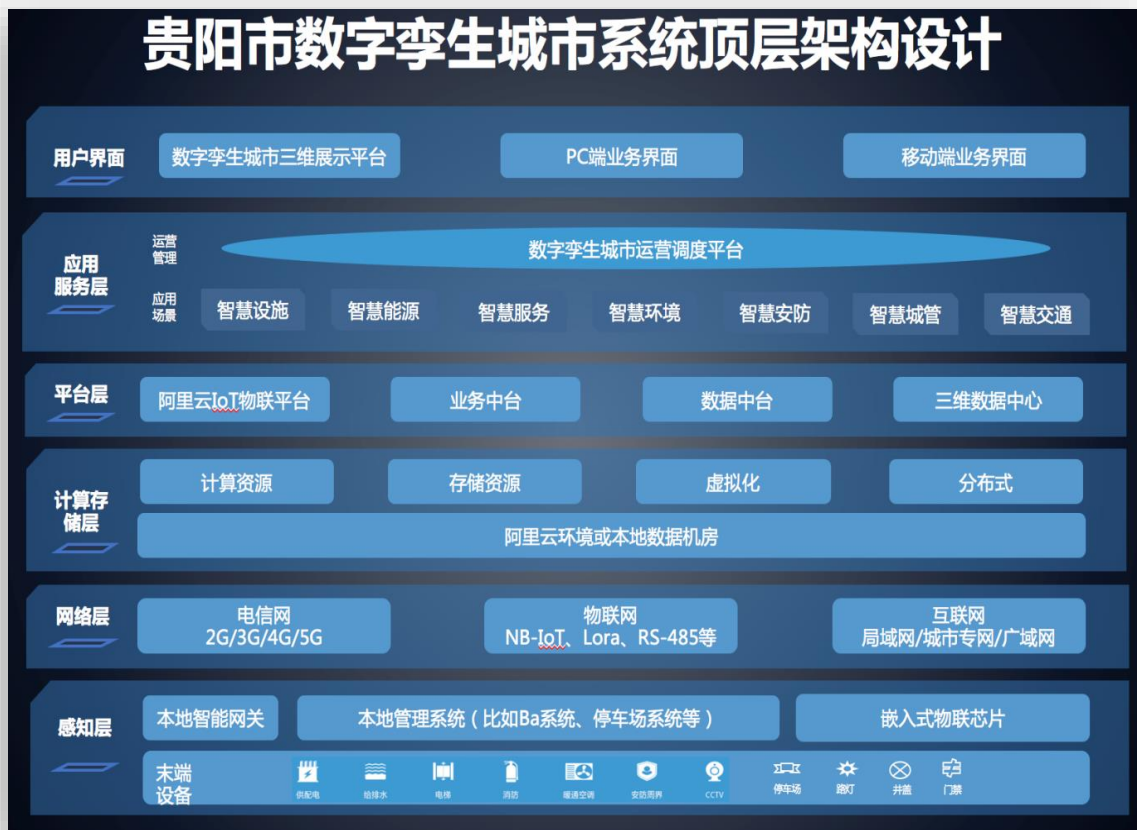
# 由点----到线----铺面

- 空间大数据和物联感知数据的融合首先以“定点”、“定线”、“再到面”的形式选取实验实践主体对象，然后从“点→线”方式分阶段开展实验实践工作。形成实时在线更新的聚附人、事、物的三维仿真全要素数字地图及智慧城市典型案例。





## 2、顶层设计统筹、标准规范先行



贵阳市先后出台《贵阳市数博大道项目建设指引》以及《贵阳市数博大道智慧楼宇建设规范》《贵阳市数博大道智慧小区建设规范》等一些列编制文件。





**汇报完毕，谢谢聆听！**