



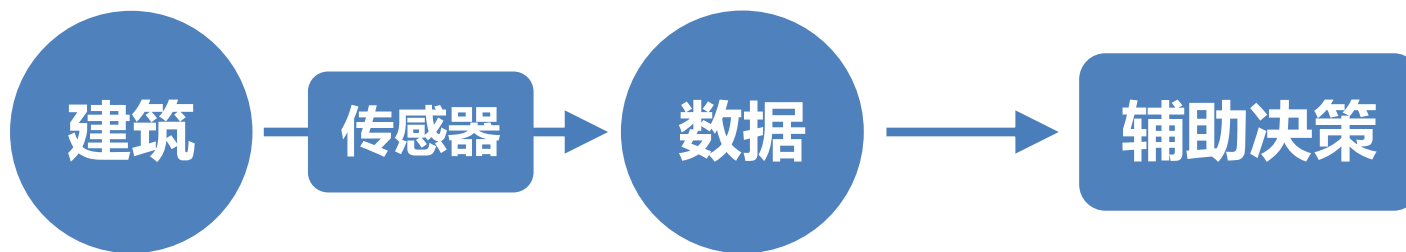
北京建筑大学
BEIJING UNIVERSITY OF CIVIL
ENGINEERING AND ARCHITECTURE

智慧建筑感知技术

周小平 博士/教授/博导

智慧建筑感知技术：

- 依赖建筑感知系统（传感器）
- 对建筑运行状态进行实时感知
- 为设计与运营提供决策辅助



建筑中的传感器

基于图像的传感器：红外相机、可见光相机、亮度相机等

运动传感器：被动红外传感器、超声波多普勒器等

无线电传感器：射频识别（RFID）、wifi或蓝牙、超宽带（UWB）等

阈值和机械传感器：簧片触点、门徽章、压电垫子、红外光束等

环境性能传感器：温湿度传感器、空气速度传感器、二氧化碳传感器、颗粒物传感器等



红外（IR）摄像机



热成像可见光摄像机

基于图像的传感器



门卡



压电垫

阈值和机械传感器



温湿度传感器



空气速度传感器

环境性能传感器

传感器在建筑环境中的应用



北京建筑大学
BEIJING UNIVERSITY OF CIVIL
ENGINEERING AND ARCHITECTURE

在建筑节能中的应用：

- 营造健康的室内空气环境
- 调控照明和暖通空调系统，节约能源

在提升建筑舒适度中的应用：

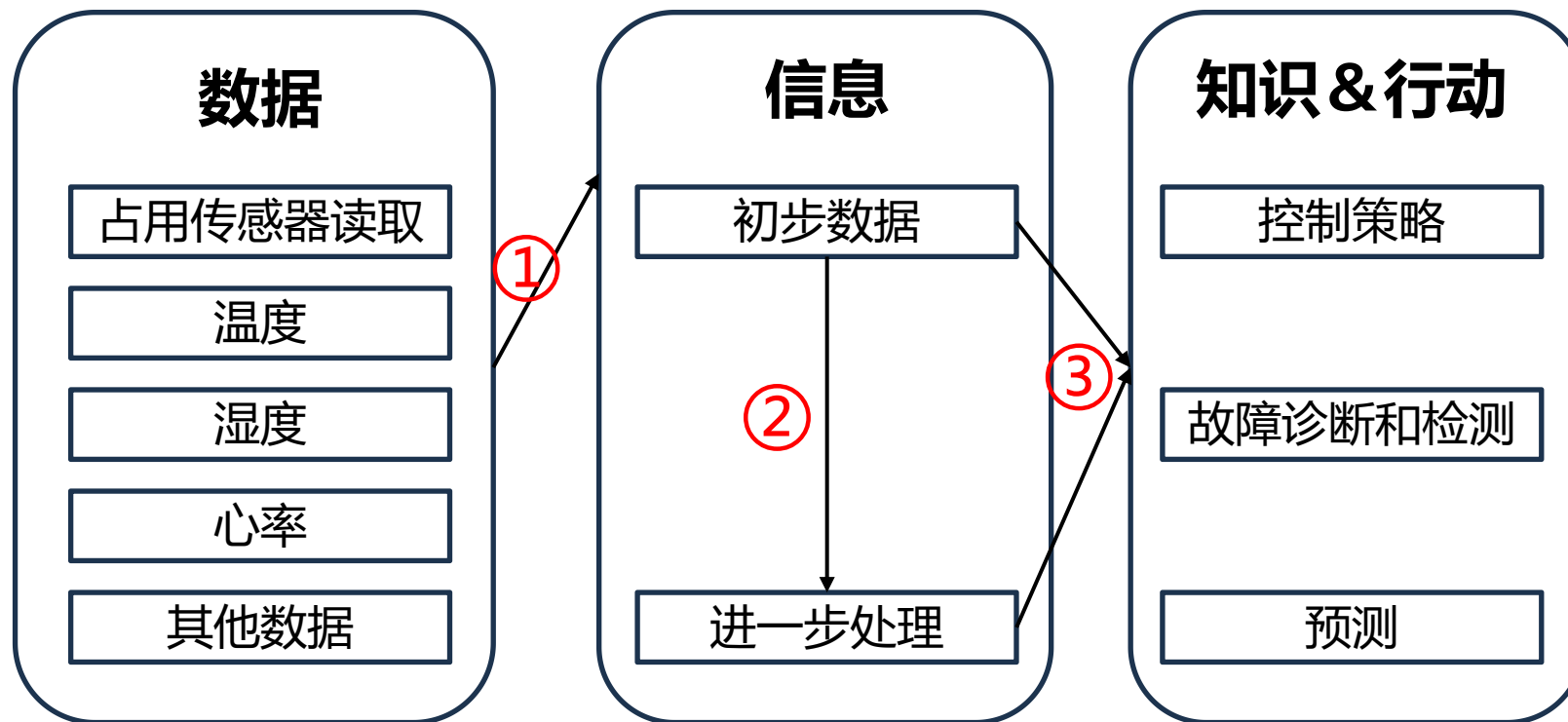
- 调控室内湿热环境
- 调控室内风环境
- 调控室内光环境



传感数据分析流程



北京建筑大学
BEIJING UNIVERSITY OF CIVIL
ENGINEERING AND ARCHITECTURE



传感数据分析的三个步骤



北京建筑大学
BEIJING UNIVERSITY OF CIVIL
ENGINEERING AND ARCHITECTURE



传感数据分析方法



北京建筑大学
BEIJING UNIVERSITY OF CIVIL
ENGINEERING AND ARCHITECTURE

传感器数据分析方法

| 应用 | 数据分析方法 |
|-------|--------------|
| 数据提取 | 贝叶斯概率论 |
| | 支持向量机（SVM） |
| | 人工神经网络（ANN） |
| | 隐马尔可夫模型（HMM） |
| | K-最近邻（KNN） |
| 数据预处理 | 绑定方法 |
| | 回归 |
| | 符号聚合近似(SAX) |
| | 主成分分析（PCA） |
| | 关联规则挖掘（ARM） |
| | 决策树算法 |
| | 聚类算法 |
| 知识发现 | 回归 |
| | 支持向量机（SVM） |
| | 人工神经网络（ANN） |
| | 灰色预测 |
| | 马尔可夫链 |
| | 基于规则的方法 |

IoT+智慧建筑感知



北京建筑大学
BEIJING UNIVERSITY OF CIVIL
ENGINEERING AND ARCHITECTURE

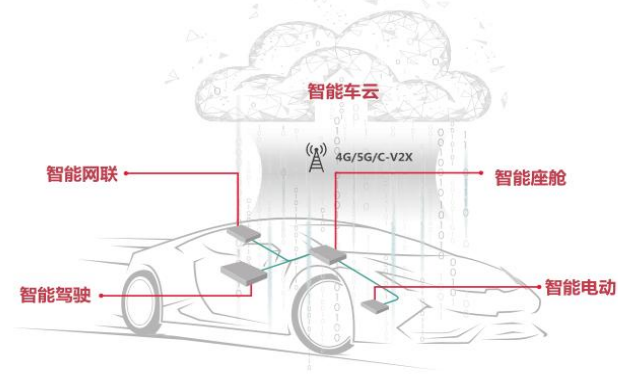
万物互联互通



RFID标签



智慧家居



智慧汽车

AI+智慧建筑感知



北京建筑大学
BEIJING UNIVERSITY OF CIVIL
ENGINEERING AND ARCHITECTURE



自我感知



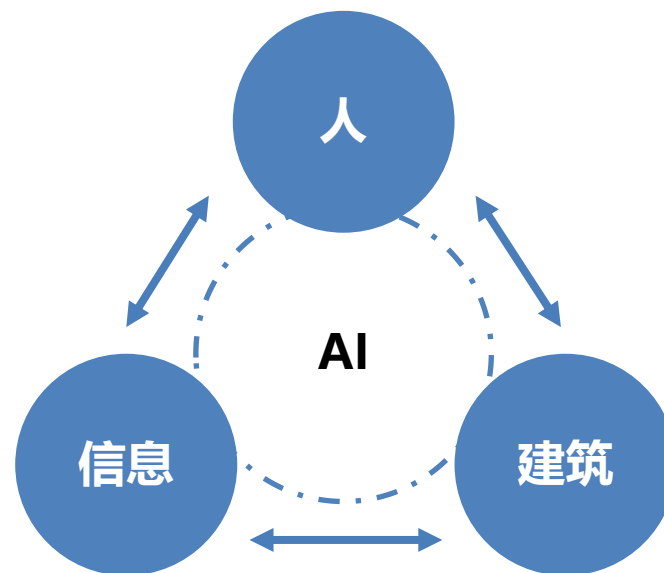
自我认知



自我预知



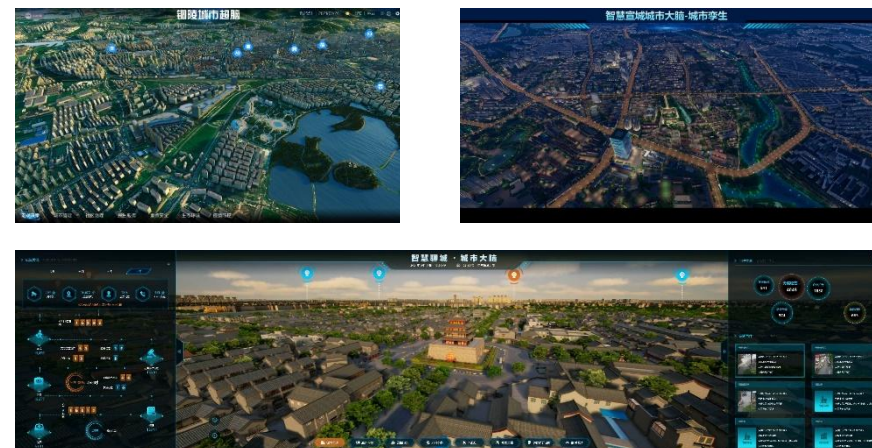
自我调控



1. 感知建筑



2. 感知城市





智慧建筑感知技术

主
监
审
统
制
录

讲
制
稿
筹
作
制

周小平
刘德利
王雨康
斯 琴
刘德利
冯俊富