

以CityGo城市大脑为枢纽 推动新一轮智慧城市建设

城市具有复杂适应系统的特征，如何为城市安装一个超级大脑，以更好地遵循和顺应城市发展的规律，探索面向未来的城市发展新模式，成为当前智慧城市领域关注的焦点。宁波是国内最早系统部署智慧城市建设的城市之一，为继续保持城市信息化和智能化的领跑优势，加快建设城市大脑并形成示范引领作用，成为当前宁波智慧城市建设的重点任务。

依托宁波智慧城市研究院潘云鹤院士工作站，联合国内最顶尖的院士专家和相关产业力量，我们对基于复杂系统论的城市大脑进行了深入研究，形成了完整的理论体系和城市大脑系统原型，并在市环保局、市政政务云应用、验证和测试，取得了积极成效，为我市全面推进新一轮智慧城市建设奠定了基础。



资料图

市智慧城市规划标准发展研究院（工业和智能经济研究院）

4 CityGo城市大脑的项目进展

1 城市大脑的建设背景

1、当前智慧城市建设尚存诸多痛点难点

“数字城市”“智慧城市”“城市大脑”“智慧社会”等建设，在商界、政府以及学术界引发了广泛关注，被认为是解决城市发展难题的“灵丹妙药”和实现可持续发展的有效途径。据统计，目前全球已启动或在建的智慧城市超过1000个，其中我国有近500个试点城市，成为世界上最为积极的智慧城市实践国家之一。虽然智慧城市建设热火朝天，但具体实践普遍存在如下问题：开放创新载体缺失，智慧城市生态培育难；数据交换共享复杂，城市大数据形成难；应用开发各自为战，系统孤岛破解难；信息资源没有盘活，智慧城市运营难等。总体来说，当前智慧城市建设大都是现有条块分割、机械线性式城市管理系统的零敲碎打式的补丁方案，而非城市“枢纽系统”级的整体转换，因此只能限于阶段性的局部优化。

2、全球智慧城市枢纽系统建

设探索进展积极

当前，全球都在探索智慧城市枢纽系统建设，如IBM的城市智能运行中心（IOC：Intelligent Operation Center）、阿里的ET城市数据大脑、巴塞罗那的CityOS等已经取得积极进展。IBM的IOC尝试整合信息，建立一个智能、互联环境，促进相互协作，已经在城市运营、健康、交通等领域开展试点应用；阿里ET城市数据大脑，通过收集城市海量多源数据，进行实时处理与智能计算，已经应用于交通等领域；巴塞罗那的CityOS，定位于构建城市数据服务平台，为公民按需提供数据，支撑应用开发。

3、宁波智慧城市建设进入新阶段

宁波智慧城市建设大致经历三个阶段：第一阶段，智慧应用系统建设为主的阶段。2010年，我市率先在国内系统部署智慧城市建设，重点推进智慧健康、智慧城管、智慧交通等十大应用体系建设。关注的焦点，在于如何

进行业务创新和流程优化，让市民就医、出行等有更好的体验，数据服务的重点是各有关领域内数据的采集和共享。

第二阶段，大数据发展阶段。2014年，我市启动政务云中心建设，注重综合性应用系统建设，重点关注城市计算能力和智能算法，数据服务的重点开始转向如何汇聚跨领域的数据。

第三阶段，智慧城市运营中心建设阶段。2015年我市开始谋划智慧城市运营中心建设，2016年潘云鹤院士、吴志强院士建议宁波启动CityGo项目，推进建设覆盖城市规划、设计、建设、运维全生命周期的城市枢纽系统，优化城市资源要素配置。结合宁波智慧建设的实际需求，在学习借鉴国内外先进经验的基础上，我市启动CityGo城市大脑研究和系统原型研发，重点关注城市智能运营和行业智能运营，数据服务重点转向跨领域、更大范围的数据汇集、信息融合和综合性应用创新。

1、研发了CityGo城市大脑1.0系统

CityGo城市大脑1.0系统为用户创建应用提供一体化支撑，目前提供应用定义、应用编排、应用评估优化、知识服务和安全运维等五大功能。平台所支撑创建的应用，不仅是具体行业应用，如空气质量监测、经济运行分析等，还包括基础性应用，如平台自身管理、数据交换共享开放等。

基于CityGo的应用开发，与传统应用开发相比，有更多优势。传统应用开发涉及复杂的架构设计、数据库设计，以及编程实现等，不仅沟通、开发成本高，而且应用封闭，运维复杂，迭代更新较难。而基于CityGo的应用开发，采用的是编排方式，通过应用定义和功能编排，可快速实现应用上线；上线后，系统还可以方便地迭代优化和再创新。基于CityGo的应用开发，最大的优势，不仅在于容易实现应用系统的迭代更新，而且保证了数据活化、知识活

化和应用活化，为城市创新创业奠定了良好的基础。

以城市人口特征、趋势分析应用为例，如想要准确把握某个时段、某个周期人口的流入流出情况、专业人才的集聚情况、老年人口分布状况、可疑人员的居住和流动情况等，需要协调公安、人社、教育、科技、民政、卫计等部门，以及移动通信部门和互联网公司，对接几十个跨部门的系统。要实现数据实时汇聚和信息融合，不仅需要非常高的沟通成本，还涉及复杂的技术问题，往往难以落地。

基于CityGo，从技术实现上，这不再是一个难题，可以将人口管理涉及的所有部门，包括公安、人社、教育、科技、民政、卫计等部门的几十个系统的数据，以及运营商动态位置数据等，以简单、高效的方式实时接入，进行汇聚融合，并不影响现有系统的正常运行。在此基础上，用户只需要关心核心业务创新，通过流程、功能和系统编排技术，仅需要

几个小时就可以完成应用系统构建、测试和发布。

2、开展了CityGo城市大脑1.0应用探索

目前，CityGo 1.0已经在市环保局、市仲裁委等多个单位进行应用、测试和验证，完成了部门级的应用验证。2017年10月，CityGo在市环保局应用，以简单、高效的方式实现多源数据融合和多表订阅，以及与工商、政务云中心等单位的数据交换。系统建设成本降低70%，运维成本降低80%。近期，将接入市环保局全量数据，基于CityGo建设环保大脑。

2018年6月，CityGo在市政务云部署，开展城市级系统测试验证工作。通过接入服务器、Oracle、MySQL、MQ等上亿条数据，验证了海量多源数据采集、目录自动生成、交互式数据订阅、任务监测、系统安全等功能。后续还将进一步验证、完善CityGo的知识发现、知识图谱、知识创新等功能。

5 为全国智慧城市建设提供新的路径和探索

为更好地贯彻落实市委、市政府“六争攻坚、三年攀高”决策部署，建议将宁波城市大脑建设和运营，以及相应的产业孵化，纳入创建新型智慧城市标杆市和创建中国特色软件名城计划，用2年至3年时间，率先建成我国首个城市级大脑和多个行业大脑，培育3家至5家城市大脑国内龙头企业，打造百亿级城市大脑核心产业园，努力为全国智慧城市提供新的路径和探索。

1、采用市场化模式，组建运营主体，以城市大脑为枢纽推动新一轮智慧城市建设

城市大脑是城市未来的智能中枢，它能使城市实现智慧运行，因此，城市大脑的主导权和控制权必须牢牢掌握在政府手中，城市大脑的投资、建设和运营，必须由政府主导，政府智库做指导和支撑。建议由经信委牵头推进城市大脑建设，做好与各方协调沟通和资源对接，突破城市大脑建设和发展中的瓶颈和难点，加快形成以城市大脑为枢纽的新型智慧城市发展格局；由宁波智慧城市研究院潘云鹤院士工作站联合城市大脑相关企业，组建CityGo城市大脑重点实验室（研

发中心），为宁波城市大脑建设提供有力支撑，打造宁波自己的城市大脑品牌；由城市国有资本引导社会资本，联合投资宁波城市大脑建设和运营，加快宁波城市大脑建设进程和相关产业孵化。

2、加快建设城市大数据中心和行业大数据中心，并以行业应用建设促进数据再融合、再生产

以城市大脑为枢纽，全面汇聚、融合城市相关的政务数据、互联网数据和企业数据，建设城市大数据中心和行业大数据中心。鼓励政府部门开展各类丰富的大数据应用创新服务，深化“最多跑一次”改革，提升政府现代化治理能力，改善民生服务。重点推进环保、应急管理、工业运行、健康、教育等一批行业大脑建设，以行业应用为引领，先行先试，不断验证完善城市大脑系统，完善城市级信息资源服务体系。在安全可控的前提下，面向社会开放丰富的城市信息资源，引导企事业单位和科研机构开展城市智能运营、产业智能运营、企业智能运营等应用创新，进一步丰富城市大数据资源。

3、打造城市大脑核心产业基

地，培育城市数字经济生态

以市软件园为依托，引进具有丰富产业园区运营经验的龙头企业，做好宁波智慧港（城市大脑）特色产业园谋划和建设工作。围绕城市大脑建设和互联网、大数据、人工智能产业发展，培育和引进城市大脑系统提供商、城市大数据（地图数据、物流数据、位置数据、水电气大数据等）服务商、城市行业应用（环保、健康、教育、社保、交通等）服务商、大数据、人工智能、物联网、云计算等服务商等，不断强化宁波城市大脑产业链。引导社会资本积极参与数字经济产业发展，推动成立宁波数字经济产业投资基金和科研孵化基金，为城市大脑、大数据、云计算、区块链、人工智能等核心技术研发、行业应用开发、科研成果转化、企业培育和提供提供资本支撑。大力引进各类开放程度较高的优秀开源社区和软件资源，为用户提供全生命周期的数据服务、应用创新服务、研发与产业化服务，营造更加完善的数字经济生态。

4、建立大数据安全体系和个体信息安全保护机制，保障城市大脑建设工作有序推进

城市大脑是未来城市枢纽工程，城市大脑的安全关乎整个城市的安全，因此必须充分考虑系统自主可控，城市大脑所采用技术体系必须具备充分的稳定性和可靠性。应充分考虑云计算、大数据背景下智慧城市信息安全的新挑战，构建开放性大数据安全体系，支撑城市一体化信息安全，强化系统安全的基础保障能力和整体防御能力，并可同步规划发展网络信息安全产业。注重涉及人和组织等个体信息数据的采集、隐私保护的法律、伦理和安全问题，以及网络安全、系统安全、云安全、软件安全、运行安全等问题。避免因网络信息安全或隐私泄露问题，影响城市大脑及智慧城市的整体建设进程。

2 CityGo城市大脑的基本概念

CityGo城市大脑是基于云计算、大数据和新一代人工智能技术的城市开放式智能运营平台，通过实时采集、处理、应用城市信息资源，实现城市全要素数字化和孪生化、城市状态呈现实时化和规律化、城市管理决策协同化和智能化、城市治理多元化和精细化。城市大脑属于复杂系统范畴，其内涵解读如下：

1、城市大数据是基础。将城市作为整体对象，全面联通人、物、组织、事件等城市物理和社会要素，全时空、全流程和全系统汇聚和融合不同来源的城市数

据资源，跟踪和监测城市的非线性发展，如实记录城市动态反馈过程，获取城市系统的全面信息。

2、形成智能决策能力是核心。充分利用大数据智能、群体智能、跨媒体智能和人机混合增强智能等新一代人工智能技术，通过城市的“自组织”智慧，感知和预测城市系统无处不在、随时可现的适应性行为对城市的干预和影响，使城市不可见的隐性秩序显性化，实现人工智能与人类智慧的综合集成。

3、开放共建是根本特征。构建形成一个开放协作生态，政

府、企事业单位和个人依法依规，各取所需、各予所有，成为数据、算力、算法、知识、工具和应用等资源的使用者和提供者，共同推进创新创业和城市发展的。

4、实现城市资源要素优化配置是目的。全面及时掌握城市经济、社会运行状态和体征，辅助城市领导者、管理者把握动态、知晓需求、洞察问题、分析机理、预测未来、精准决策和妥善处置，促进城市治理从一元化、一刀切模式，转向多元化、差异化、个性化模式，提高城市资源配置和运行管理效率。

3 CityGo城市大脑的总体设计

1、理论模型

在城市大数据共享的推进过程中，普遍存在着“不愿共享”“不敢共享”“不能共享”三个难题。“不愿共享”是“意愿”和“利益”问题；“不敢共享”是“风险”和“法规依据”问题；而“不能共享”主要是“技术”问题。由于采用的数据标准、数据库接口各异，导致数据孤立、条块林立、系统分割等问题。CityGo从突破“数据不能共享”这个技术难题入手，提出“端管端”理论模型。

通过对现实世界的抽象，将所有的物联网设备、中间件、数据库、API等统一抽象为节点接入魔管，为节点提供了标准化、系统化的描述和接入能力，包括

为节点赋予唯一编号、名称、标签等属性。在数据魔管中，把一切数据标准化为流，在流中计算、流中处理、流中获取，通过流的能力为管道赋能，实现数据的实时传递、实时处理、实时计算和实时获取。在魔管另一端，用户根据实际需求，借助于机器智能和自助搜索，获取源头的活化数据。

2、可扩展的服务架构

以系统化实现城市应用的聚能赋能，通过联通城市全量要素，采集汇聚城市全量数据，形成城市全量信息，打通城市知识创建和传播渠道，为城市应用提供一体化支撑。提供城市感知接入、城市大数据、城市智能中枢、城市应用创新、城市信息化

资源编排、城市智能运营支撑等服务，为城市、行业智慧化应用提供可扩展的架构设计，为后续渐进的深入和延伸的系统服务，持续地提供支撑和引领。

系统服务架构的核心是城市智能中枢，由人机混合增强智能和群体智能构成；城市感知和城市大数据两层是智能中枢的支撑部分；城市应用创新层是城市大脑对外提供强大服务的窗口；城市智能运营支撑模块为城市管理者提供智能化运营的工具；城市信息化资源编排模块为城市运营中心的技术人员提供信息资源编排工具。新方法论指导下的开放式可扩展的服务架构，利用系统智能编排服务，可不断为系统添加新的功能和服务。



9月8日，在宁波举行的智能经济与社会创新高层论坛上，宁波“城市大脑”CityGo正式向全国发布。（资料图）