

# 城市大脑建设标准研究报告 (2022版)

中国指挥与控制学会  
中国科学院虚拟经济与数据科学研究中心  
国家创新与发展战略研究会数字治理研究中心  
远望智库数字大脑研究院  
天府大数据研究院

主笔人：刘锋

Email: [zkyliufeng@126.com](mailto:zkyliufeng@126.com)

## 前言

21世纪前沿科技领域风起云涌，产生了大量新的科技概念，种种迹象表明，世界科技生态呈现出越来越多的类脑迹象。2008年，研究团队发表论文提出了互联网大脑模型，认为过去50年互联网从网状向类脑架构进化是导致21世纪前沿科技爆发的根源。

2015年研究团队在论文《基于互联网大脑模型的智慧城市建设》进一步提出了城市大脑概念与定义，2020年发布了《城市大脑全球标准研究报告》，对城市大脑建设标准的九个研究方向进行了深入分析，2021年6月在人民日报《学术前沿》发表综述论文《城市大脑的起源、发展和未来》，形成了城市大脑的总体架构和建设原则，2021年9年主持“四川省城市大脑神经元建设规范”编制工作，围绕数字神经元和云反射弧形成初步的城市大脑建设标准框架。

2022年2月研究团队基于城市大脑研究的相关理论、实践与标准化成果，在中国指挥与控制学会的指导和支持下正式启动“城市大脑建设标准（团标）”的研究和编写，目前已经形成《2022版城市大脑建设标准》的讨论稿草案，争取为制定城市大脑建设的团体或国家标准做出探索性贡献。

本报告为CICC城市大脑建设标准的简要综述和核心观点介绍。由中国指挥与控制学会、中国科学院虚拟经济与数据科学研究中心、国家创新与发展战略研究会数字治理研究中心、天府大数据研究院、远望智库数字大脑研究院联合发布。

报告对构建城市大脑标准的基础理论，“1+N”模式建设方案，基于世界数字大脑框架的城市大脑的总体架构，世界统一的数字神经网络和灵活解决人类社会复杂问题的云反射弧机制构成，建设城市大脑的九个实施步骤和10个建设原则，城市大脑、世界数字大脑与智慧城市、智慧地球关系，城市大脑与城市智能管理中枢的关系，建设城市大脑的时代意义等问题通过29个核心观点的提炼进行了简明但深入的阐述。

### 研究团队成员

石勇、吕本富、刘锋、刘颖、刘朝晖

褚晓、杜青峰、刘仿尧、张宗帅、孙强、李猛

# 中国指挥与控制学会

国指办函字〔2022〕 07 号

## 关于邀请参加《城市大脑建设规范》标准编制的通知

各有关单位：

2022 年 2 月 27 日下午，中国指挥与控制学会（以下简称学会）在京召开了《城市大脑建设规范》团体标准启动会。

中国电信、中国电科、中国电子、中国科学院大学、中科院自动化研究所、国家创新与发展战略研究会、中国城市科学研究会、中国生态城市研究院、北京市标准化研究院、联想、科大讯飞、世纪互联、广电运通、智慧齐鲁、中睿信、邻盛智能、远望智库等单位的专家学者参加了启动会。

2015 年以来，城市大脑成为智慧城市、智能产业、数字化转型领域的新热点，习近平主席多次对城市大脑的发展做出指示。目前有数百个城市和数千家企业开展城市大脑的建设与规划。由于没有统一的标准，各城市和企业按照不同的理解和技术框架开展建设。2020 年两会代表提出应该将如何构建城市大脑建设标准提到议事日程上来。

由中科院、国创会、远望智库研究人员组成的研究组提

出 21 世纪以来以互联网为核心的科技生态呈现出越来越多的类脑特征是城市大脑产生的根源；研究组根据这一科技发展新现象在 2007 年建立互联网大脑模型，2015 年基于互联网大脑模型提出了城市大脑的定义与概念，经过近 15 年的研究，工作组初步建立了城市大脑的基础理论，提出建设城市大脑“1+N”模式的建设方案和总体架构；明确了世界统一的数字神经元网络和灵活解决人类社会实际问题的云反射弧机制的重要性。

基于研究组之前的研究工作，学会团体标准工作委员会正式启动“城市大脑建设规范”系列团体标准的编制工作，欢迎各相关优秀单位积极参加。为构建城市大脑建设的团体标准、国家标准和国际标准奠定基础 and 做出贡献。

#### 一、城市大脑建设规范标准编制范围

“城市大脑建设规范”系列团体标准首批标准包括如下 7 个标准（参编单位可以选择参与或提出新的标准）：

##### 1、城市大脑顶层建设规范

主要为统一城市大脑的基础理论、建设原则，总体建设框架，构成模块、相互关系、涵盖范围、实施意义等规划的标准。

##### 2、城市大脑相关概念与定义规范

主要包括为统一城市大脑建设和应用过程中各管理和技术领域的基本概念而规划的术语标准。

### 3、城市大脑数字神经元建设规范

主要为统一城市大脑数字神经元的软件数据接口、硬件数据接口、人机交互接口、神经元通讯接口、功能模块、身份编码、数据格式、人机混合控制策略，实施软硬件环境等方面规划的标准。目标是将城市或人类社会的人，设备、系统、团体映射为可进行交互的世界统一的数字神经元程序单元。

### 4、城市大脑云反射弧建设规范

主要为统一城市大脑云反射弧的建立、数字神经元搜索与加入、加入条件设定、协商机制、角色分配、信息路由设定、运行状态切换、退出与删除条件、云反射弧管理与维护等方面规划的标准。

### 5、城市大脑安全运行规范

主要为统一城市大脑建立运行过程中涉及的安全管理制度、软件安全要求、硬件安全要求、网络安全要求等方面规划的标准。

### 6、城市大脑建设成熟度评估规范

主要为一个城市或区域的城市大脑系统从顶层规划、数字神经元建设，云反射弧建设、安全运行、低碳运行、民众满意度等方面进行规划形成标准。

### 7、城市大脑建设流程规范

主要为城市大脑建设过程中从确定责任主体、划分建设范围、确定问题需求、规划数字神经元映射对象、设计云反射弧技术链条、评估完整系统体系、完成技术方案，开展城

市大脑建设等角度对城市大脑建设流程制定标准和规范。

## 二、参编单位参加条件与权益

为了促进城市大脑建设规范系列团体标准团标的完成，欢迎各相关优秀单位积极参加标准的制定，学会将对参编单位资格进行审核，在研究或经费上对标准的完成做出贡献的单位将获得如下权益：

1. 作为参编单位列入标准参编单位名录；
2. 作为参编单位参与标准起草工作的主要人员姓名列入标准起草人名单（每家单位不超过 2 人）；
- 3 参编单位的实施案例将优先作为学习案例纳入学会面向政府和产业的培训课程；
4. 参编单位将优先参加学会的“科创中国”科技服务团，在中国科协组织下完成对地方政府和企业开展的科创服务；
5. 参编单位将优先参与学会和城市大脑专业委员会（筹）举办的各项活动（论坛，研讨会、展会或培训讲座）
6. 中国指挥与控制学会出具标准参编证明，旨在提升参编单位的行业地位和影响力，或作为单位参与评奖、获得政府奖励或进行融资的证明；
7. 标准起草单位、起草人将优先享有参与本标准修订的权益；
8. 参编单位享有全程参与标准编制、修订工作，并提出合理化建议与修改意见的权益。

### 三、申请加入方式

拟申请参加《城市大脑建设规范》系列团体标准首批标准编制的单位，请于2022年4月30日前填写申请表并发送到指定邮箱。文件名格式为：城市大脑团标参编（单位名称），下载地址：<http://www.c2.org.cn/h-nd-726.html# np=2 320>

**或在线登记：** <http://citybrain.mikecrm.com/5fiuVJ7>

### 四、联系人和联系方式

刘 锋： 18601039315 Email:cicc\_tb@c2.org.cn

张俊文： 15011320074 微信：910428183

褚 晓： 18911840193

附表： 参加《城市大脑建设规范》系列团体标准编制申请表





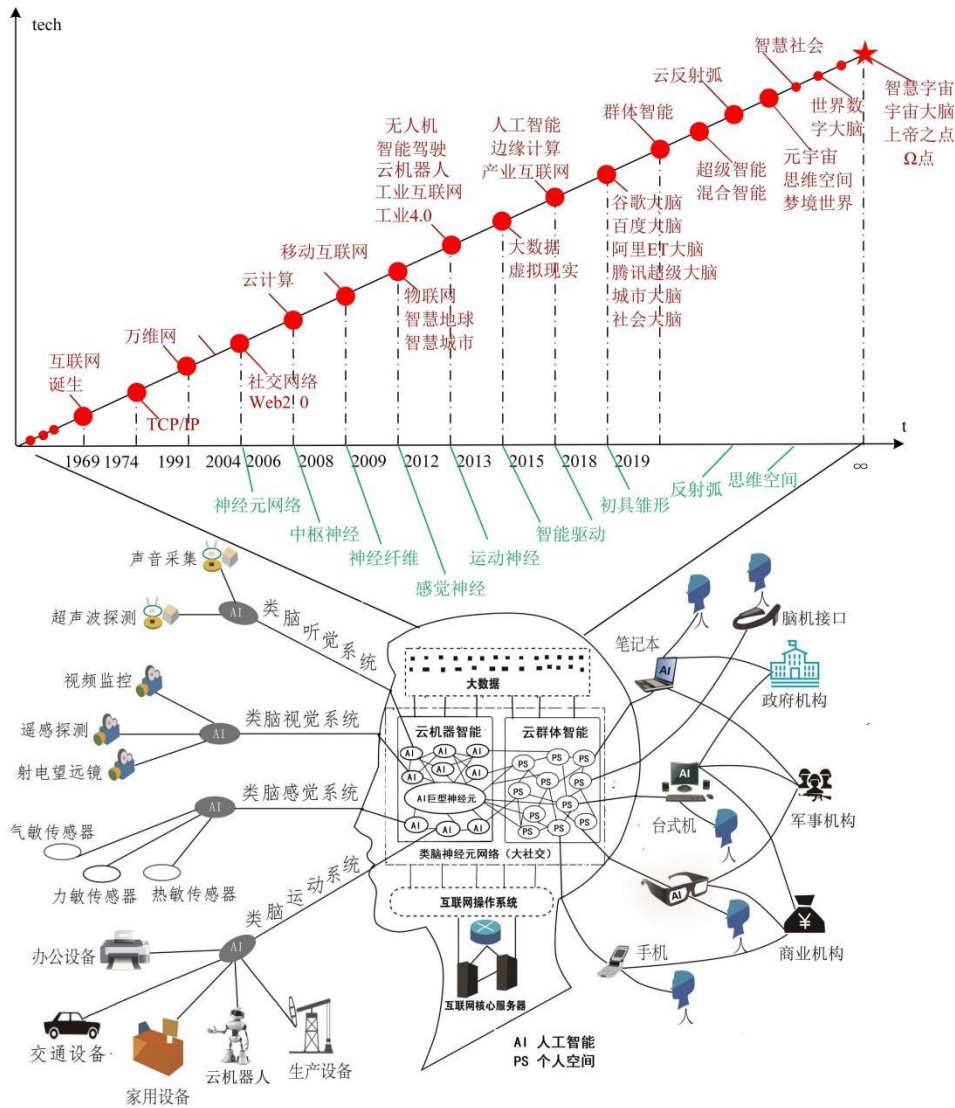
## (1) 城市大脑建设标准应具备的十个原则

- 1.形成理论基础
- 2.适应复杂场景
- 3.突破地域限制
- 4.消除信息孤岛
- 5.坚持以人为本
- 6.降低运行成本
- 7.实现协同建设
- 8.体现人机融合
- 9.保持持续进化
- 10.支撑协同发展



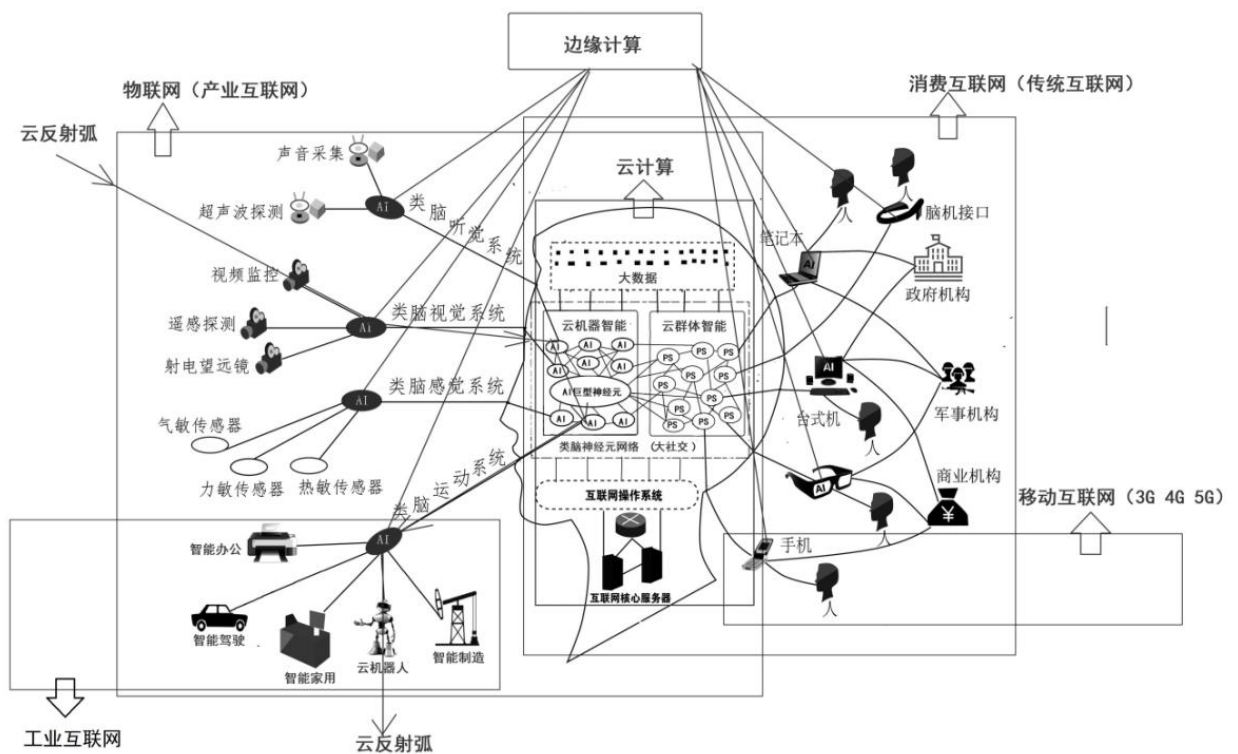
## (2) 构建城市大脑建设标准的基础理论一

经过50多年的发展，互联网逐步从网状结构演化为类脑模型。在21世纪，数十亿人类群体智慧与数百亿机器智能通过互联网大脑架构形成一种自然界前所未有的类脑复杂智能巨系统。互联网的这一巨大变化将对21世纪科技生态产生重大影响。包括物联网、云计算、大数据、边缘计算、数字孪生、工业互联网、城市大脑和工业大脑在内的许多前沿科技的产生，都与互联网大脑架构的发育有关。



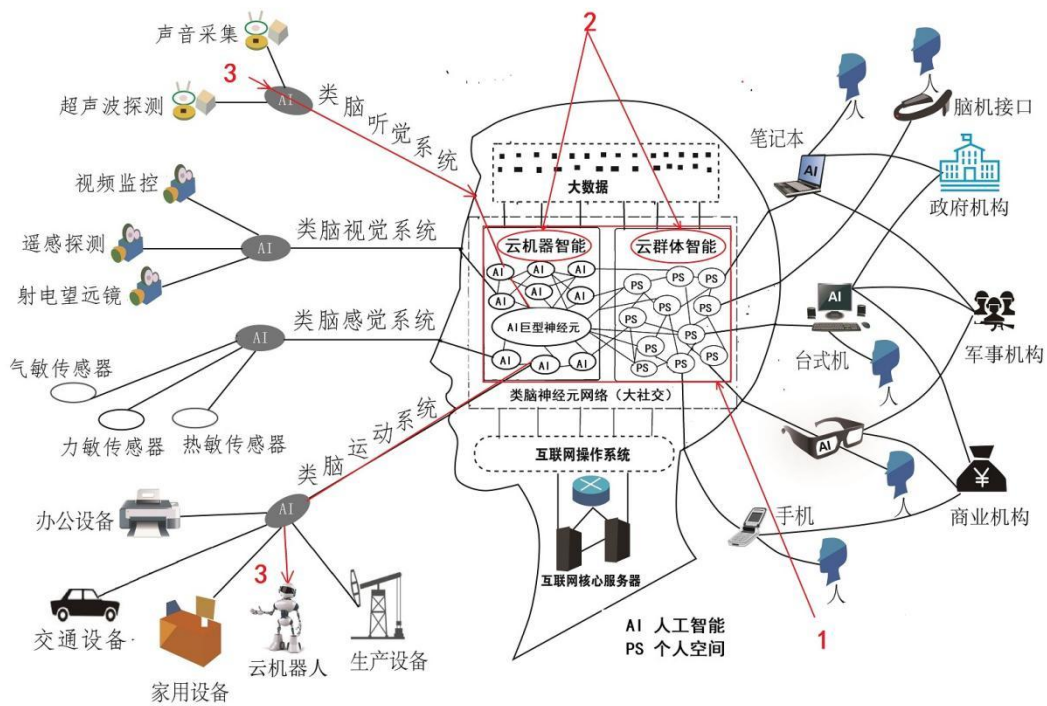
### (3) 构建城市大脑建设标准的基础理论二

基于互联网大脑模型的21世纪前沿科技关系，物联网、云计算、大数据、人工智能、边缘计算、数字孪生、工业互联网、5G等等前沿科技的关系如下图所示，它们既是互联网大脑架构发育过程的产物，也是支撑城市大脑运转的技术基础，会深刻影响互联网大脑和城市大脑的发展。



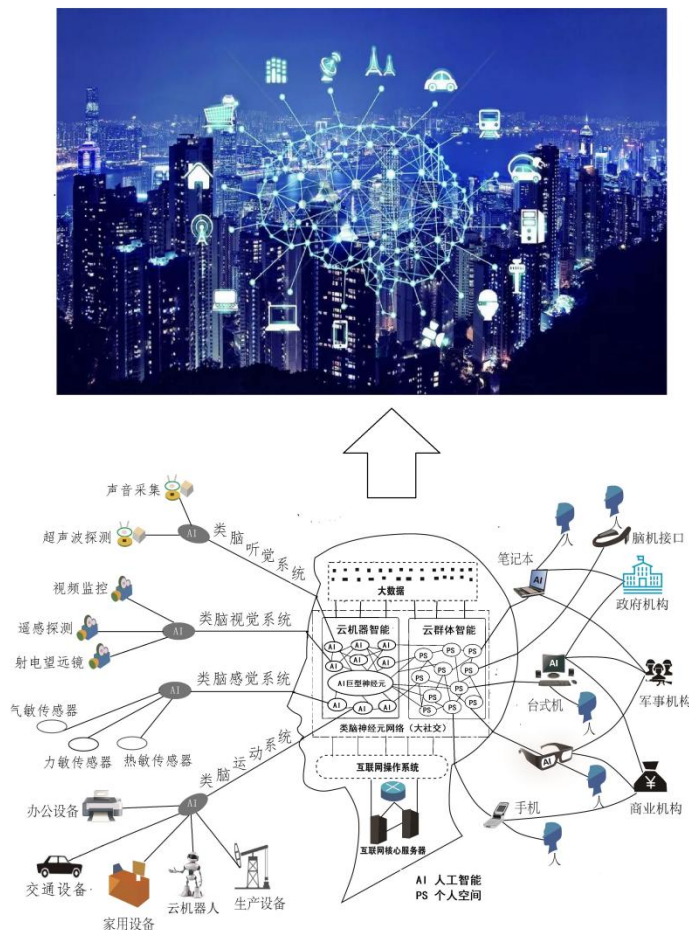
## (4) 构建城市大脑建设标准的基础理论三

从互联网大脑的模型中，可以提炼出三个最重要的特点。这三个特点将为构建城市大脑的建设标准规范提供重要的理论基础。第一个特点是具有世界统一的类脑神经网络，实现万物互联；第二个特点是人类群体智能和机器群体智能基于互联网大脑架构形成一种新的混合智能形态；第三个特点是通过云反射弧机制实现信息的跨节点传递和数字神经元的协同工作。



## (5) 城市大脑的定义

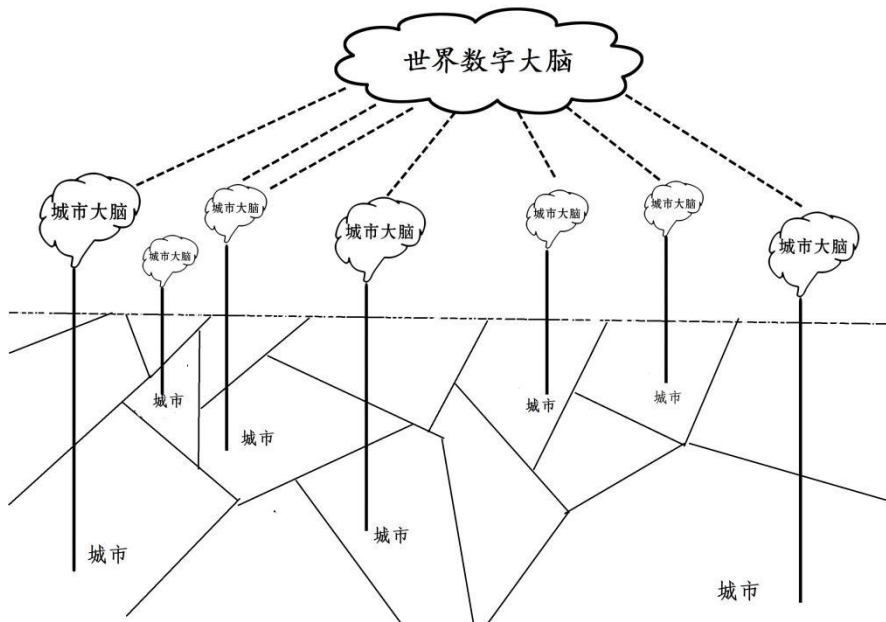
城市大脑是互联网大脑架构与智慧城市建设结合的产物，是城市级的类脑复杂智能巨系统，在人类智慧和机器智能的共同参与下，在物联网、大数据、人工智能、边缘计算、5G、云机器人和数字孪生等前沿技术的支撑下，数字神经网络和云反射弧将是城市大脑建设的重点，它们的发展同时促进城市各神经系统包括城市智能管理中枢、城市视觉神经、城市听觉神经、城市躯体感觉神经、城市运动神经、城市记忆、城市神经纤维等系统的成熟。城市大脑的作用是提高城市的运行效率，解决城市运行中面临的复杂问题，更好地满足市民的不同需求。城市大脑的发展目标不仅仅局限在一个城市或一个地区，当世界范围的城市大脑连接在一起，城市大脑最终将形成世界数字大脑，为人类协同发展提供一个类脑的智能支撑平台。



注：2015年《基于互联网大脑模型的智慧城市建设》，2017年IEEE CSCWD会议“City Brain, a New Architecture of Smart City Based on the Internet Brain”

## (6) 世界数字大脑的定义

世界数字大脑是互联网大脑模型与智慧社会发展结合的产物，是在世界范围基于科技的类脑生态形成的一个复杂智能巨系统。世界数字大脑在人类智慧和机器智能的共同参与下，在物联网、大数据、人工智能、边缘计算、5G、云机器人和数字孪生等等前沿技术的支撑下，数字神经网络和云反射弧将是世界数字大脑建设的重点。世界数字大脑的作用是提高人类社会的运行效率，解决人类社会的发展过程中面临的复杂问题，更好地满足人类社会的不同需求。世界数字大脑在系统演化上将通过城市大脑向省级大脑、国家大脑扩展并最终全球化逐步完成。世界数字大脑的目标是为人类的协同发展构建一个类脑的超级智能系统，为人类命运共同体的实现提供技术支撑。

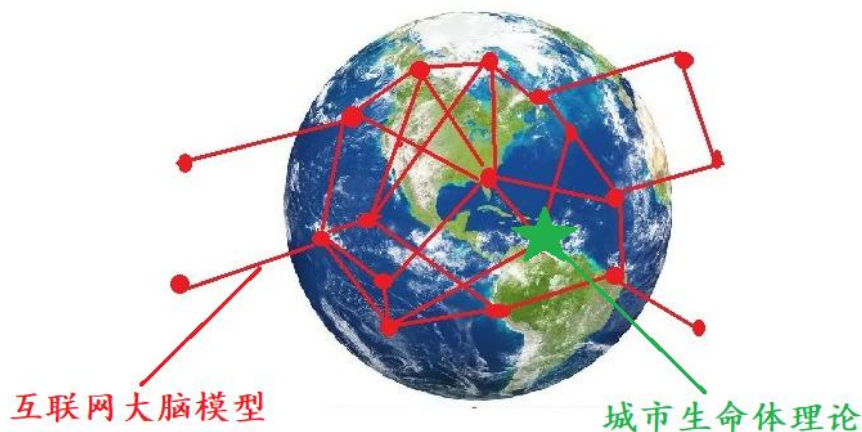


## (7) 城市大脑的两种理论基础分析

城市大脑的两种理论基础，第一种是以互联网大脑模型作为理论基础，提出21世纪互联网为核心的科技生态从网状向类脑演化形成的互联网大脑模型是城市大脑产生和建设的基础。第二种是以城市生命体作为理论基础。提出城市是具有新陈代谢、自适应、应激性、生长发育和遗传变异等典型生命特征的复杂巨系统，城市大脑是这个城市生命体的一部分。

第一种基础理论互联网大脑模型提出通过物联网，大数据，云计算、5G、区块链、云机器人构建城市的神经系统，第二种基础理论城市生命体理念中除了肌肉、血液、心脏、细胞等，也必然包括城市生命体的神经系统和大脑的构建，这说明要实现城市生命体的神经系统也必然要使用物联网，大数据，云计算、5G、区块链、云机器人等等技术来实现。

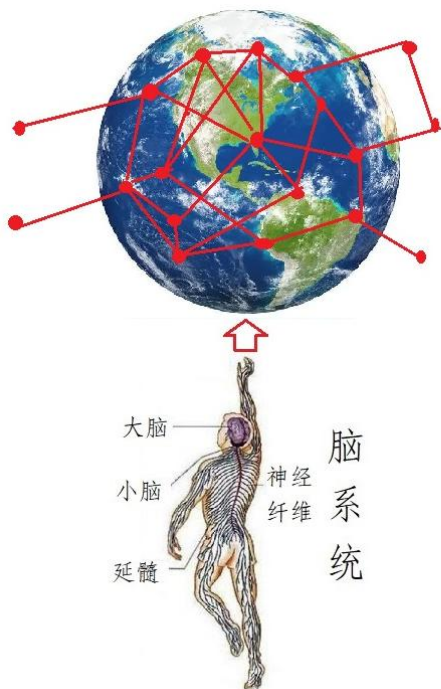
因此，城市大脑的两个理论基础在为城市大脑做理论支撑时，内涵是一致的。但两者区别是：互联网大脑模型理论认为，互联网大脑是一个世界级的智能系统，城市大脑是互联网大脑的子集，在互联网大脑的整体框架下，城市大脑可以沿着省级大脑，国家大脑向世界数字大脑平滑演进。而城市生命体理论因为理论本身的边界问题，无法将城市大脑放在一个更广阔的空间内进行研究，也无法解决城市大脑向省级，国家和世界范围扩展的理论构建问题。



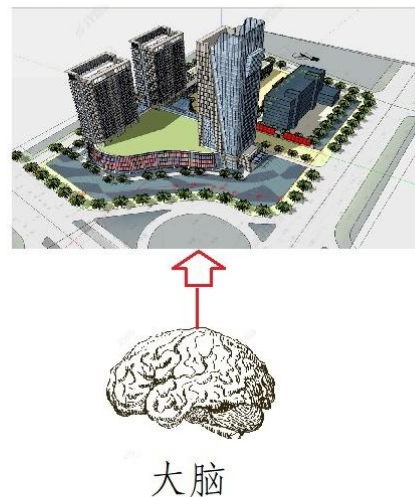
## (8) 城市大脑与城市智能管理中枢的分歧

目前政府部门、企业和研究机构在如何理解城市大脑还存在重大分歧：一种定义是基于互联网大脑模型认为“城市大脑是城市级类脑智能巨系统”，其中的“大脑”是指规模大、尺度大的类脑复杂巨系统，是世界数字大脑的一部分。另一种定义是基于城市生命体理论，认为城市大脑是一个城市级的智能管理中枢系统，其中的“大脑”是指对城市的智能信息系统的管理中枢，负责调度管控整个城市的智能系统运转。

我们认为城市级“智能管理中枢”存在的问题有：1.将城市大脑局限在城市的范围，不能满足未来从城市到省到国家到世界的演化。2.局限为智能中枢，会导致无法确立数字神经元和云反射弧等核心要素。3.缺乏理论基础，不能说明各种前沿技术之间的关系，形成什么整体结构为城市大脑提供支持。



第一种城市大脑理解：作为世界数字大脑组成部分的城市级类脑智能复杂巨系统



第二种城市大脑理解：城市级人工智能中枢，对整个城市进行智能管控和调度

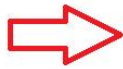
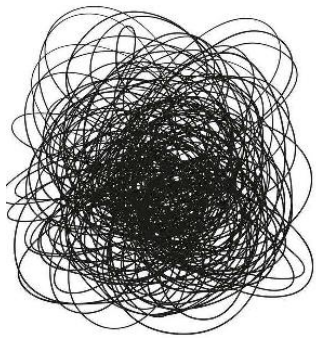


## (9) 城市大脑、世界数字大脑与智慧城市、智慧地球关系

智慧城市和智慧地球是IBM在2009年为城市和人类社会的智能化提出的前瞻目标和方向，但由于没有为城市和地球如何产生智慧建立基础理论和建设框架，导致世界范围缺乏统一的智慧城市建设标准，产生大量地区孤岛，行业孤岛和数据孤岛。

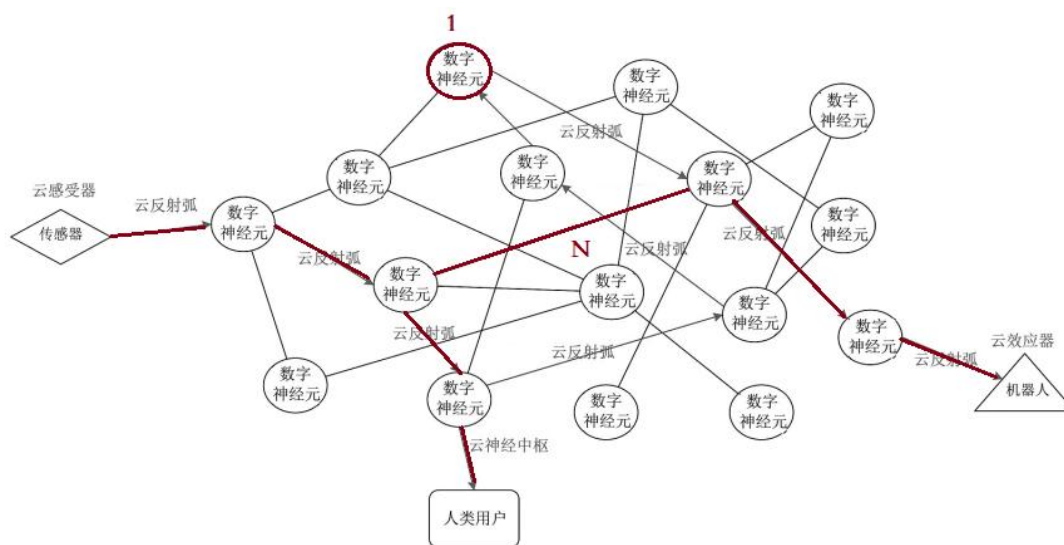
自然界已经表明脑特别是人脑是产生智慧最重要的结构。21世纪全球科技生态的类脑化变化，由此提出的城市大脑与世界数字大脑，通过世界统一的数字神经元网络和可跨层级交互的云反射弧，为智慧城市和智慧地球如何产生智慧找到的具体解决方案。

因此，城市大脑与世界数字大脑是智慧城市和智慧地球向更高阶段发展的产物。



## (10) 城市大脑建设标准的1+N模式

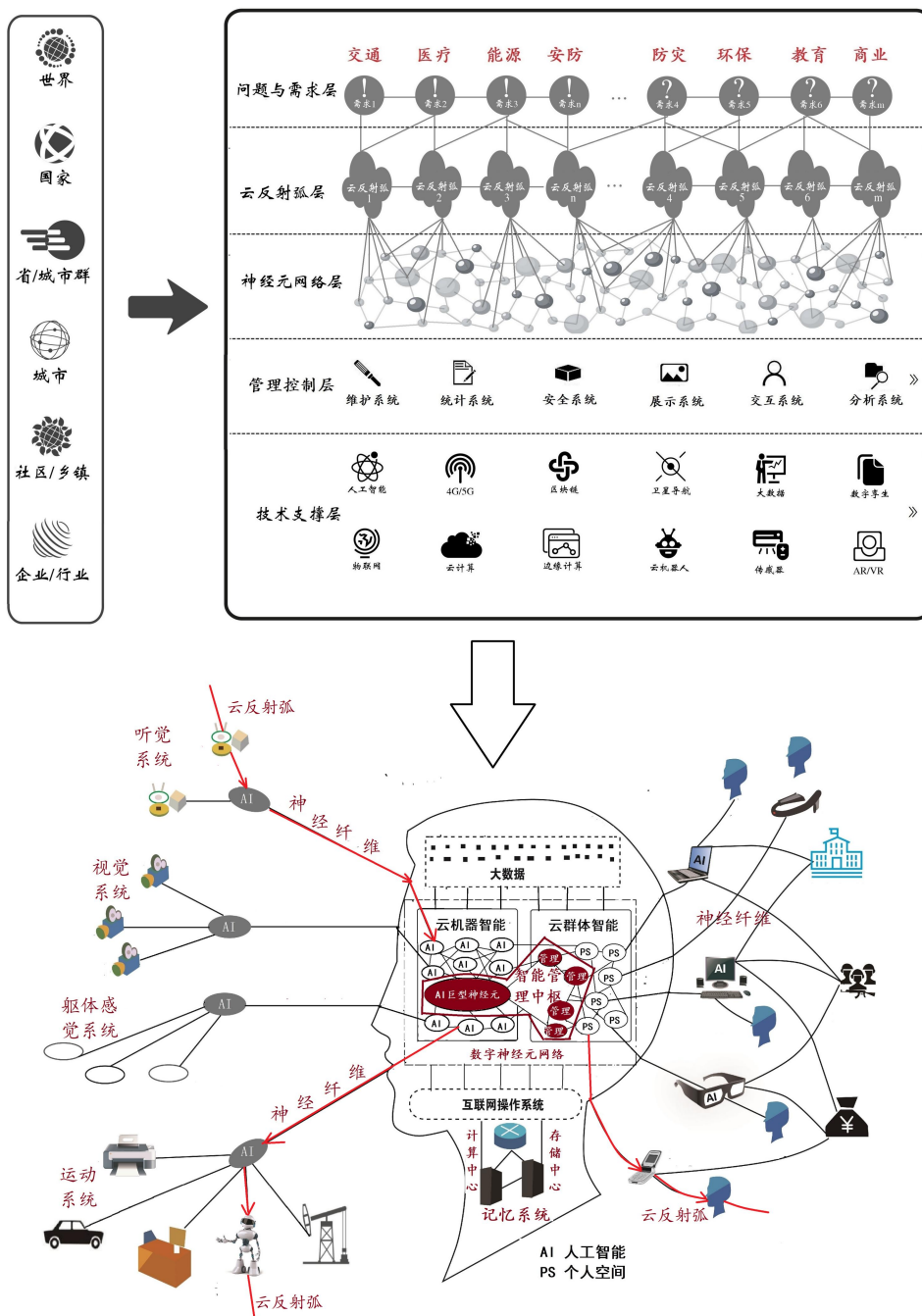
根据互联网大脑模型和世界数字大脑框架，提出城市大脑建设标准的1+N模式，1是世界统一的数字神经元网络，负责连通人、物和程序，为城市云反射弧提供统一的运转基础；N是N条云反射弧，对应解决解决城市和人类社会的各种问题，满足人类社会各成员的需求。云反射弧机制的形成是拉动物联网、云计算、大数据、人工智能、工业互联网、边缘计算、数字孪生等技术应用的关键动力。



## (11) 城市大脑建设标准的总体架构

城市大脑总体架构由五个功能层次组成，分别是：1) 问题与需求层、2) 云反射弧层、3) 神经网络层、4) 管理控制层、5) 技术支撑层。因为数字神经元和云反射弧机制具有世界统一的属性，因此，模型的左侧体现了这种可跨地区的特征。包括城市管理中枢、视觉系统、听觉系统、躯体感觉系统、记忆系统、反射系统都是在运行中动态产生。

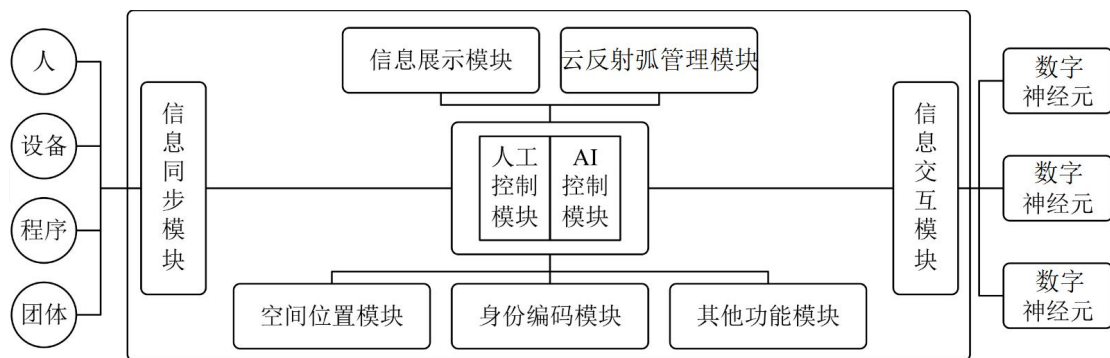
(基于世界数字大脑框架的) 城市大脑总体架构图



注：2021年人民日报学术《学术前沿》的论文《城市大脑的起源、发展与未来》

## (12) 城市大脑的数字神经元建设标准：功能结构

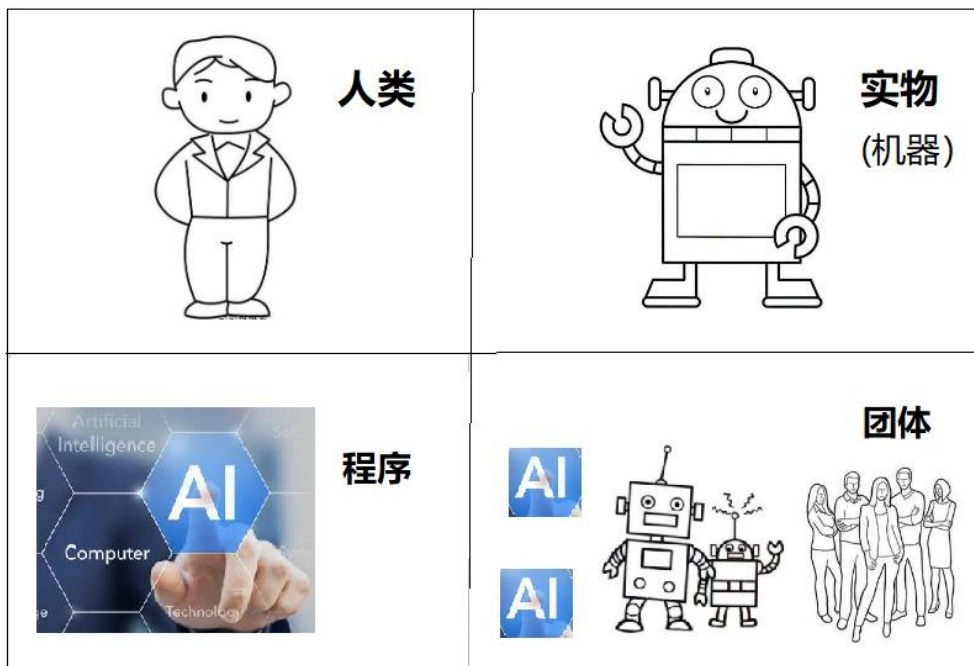
城市大脑的数字神经元是指在为世界范围的城市大脑涉及的每一个人、物、团体、系统建立统一的程序单元，它们可以根据需求进行连接、组合、交互，从而实现跨部门、跨行业、跨地区的互联互通。按照类脑的世界数字大脑框架，这些程序单元被称为数字神经元，而众多数字神经元结合在一起就形成城市大脑的基础结构—数字神经网络。在标准制定时要考虑数字神经元的种类，功能模块、相互关系和身份编码等问题。



数字神经元功能示意图

### (13) 城市大脑数字神经元建设标准：分类

城市大脑的数字神经元如果按照映射对象进行分类，可以把数字神经元分为“人类数字神经元”、“实物数字神经元”、“程序数字神经元”和“团体数字神经元”四类。



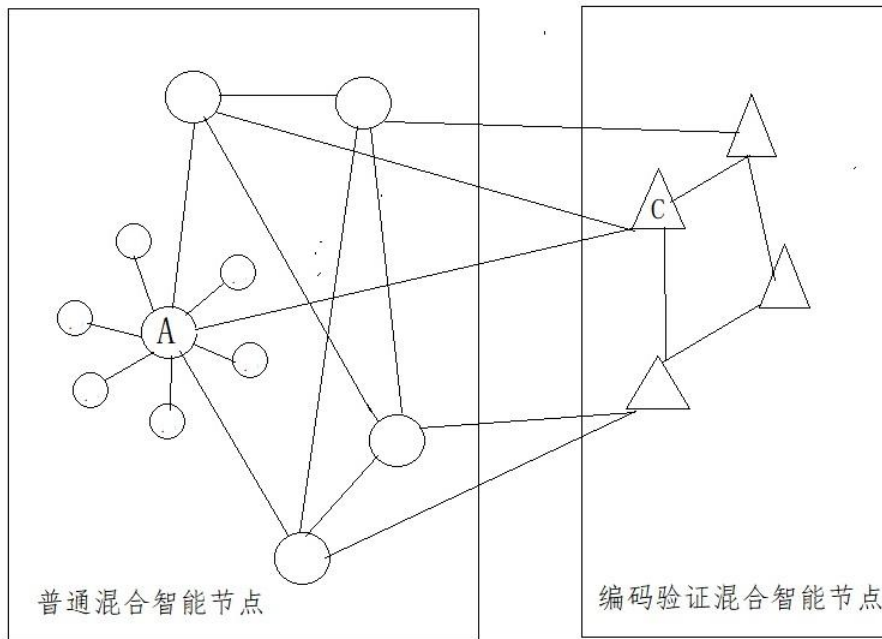
## (14) 城市大脑数字神经元建设标准：关系

城市大脑数字神经元的权限关系主要分为**控制、领导和平等关系**等三种类型。其中控制关系是一个数字神经元完全控制另一个数字神经元的全部功能；领导关系也称部分控制关系；是一个数字神经元基于事先约定在一段时间内对另一个数字神经元的部分或全部功能进行管理；平等关系是两个数字神经元相互没有控制和领导关系，调用对方功能需要与对方协商。



## (15) 城市大脑数字神经元建设标准：身份编码

为了实现城市大脑的数字神经元在世界任意尺度、层级的联结、识别、交互，需要对每个数字神经元进行身份编码，研究组已经构建了一种新的万物互联数字神经元编码和实现机制。每个数字神经元编码由多个数据片段构成：包含分类标识位、人工编码、归属编码、时间戳和随机数，允许使用者自动生成。但需要在编码验证节点数据库进行验证，以保证其唯一性，不同的编码验证节点之间相互可以同步信息但互不隶属。编码验证节点同时承担数字神经元身份编码的解析功能。



数字神经元编码实施架构图

分类标识位	人工编码	归属码	时间戳	随机数
1 位	7 位	4 位	14 位	6 位
1138.0551.0111.2020.0808.1205.0728.1276				

## (16) 城市大脑数字神经元建设标准：空间位置编码

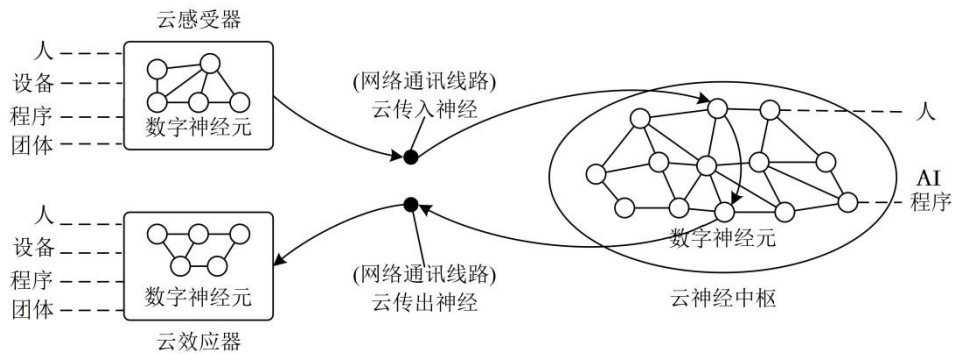
数字神经元中的人类数字神经元、实物数字神经元、团队数字神经元存在空间定位的问题(程序神经元不需要空间定位)，确定不同时刻它们的具体位置对于云反射弧的正确运行将有重要的意义。目前可以采用的方法有经纬度和海拔的组合、全球区域位置标识编码——北斗导航网格码等。



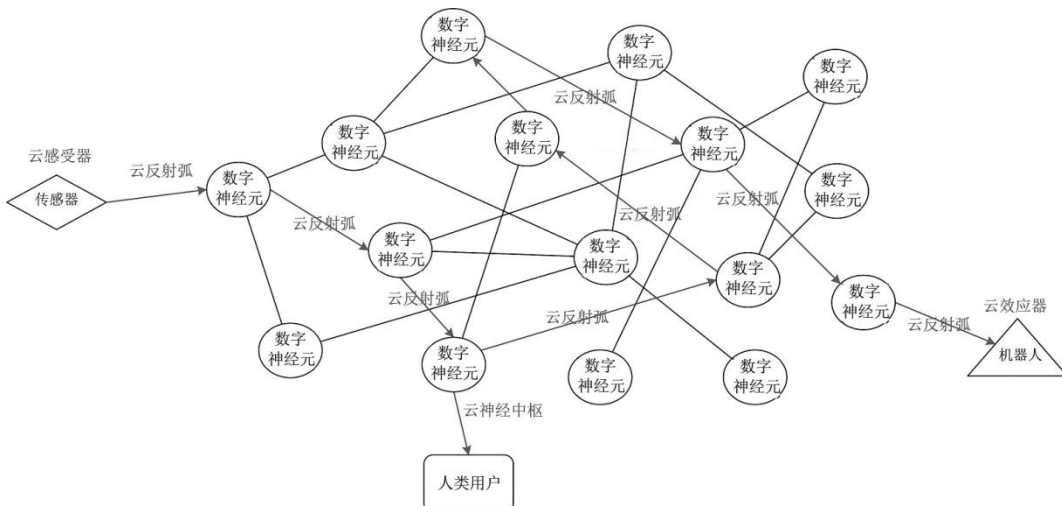


## (17) 城市大脑的云反射弧建设标准：功能结构

城市大脑的云反射弧是多种数字神经元按照神经系统的反射弧原理形成的协同工作技术链条，对应解决城市和人类社会的具体问题和需求。与脑科学的反射弧相同，城市大脑的云反射弧由担任感受器、传入神经、神经中枢、传出神经和效应器的数字神经元构成。制定云反射弧标准涉及到云反射弧的发起、数字神经元邀请、角色分配、信息路由设置、运行状态监控等等方面。



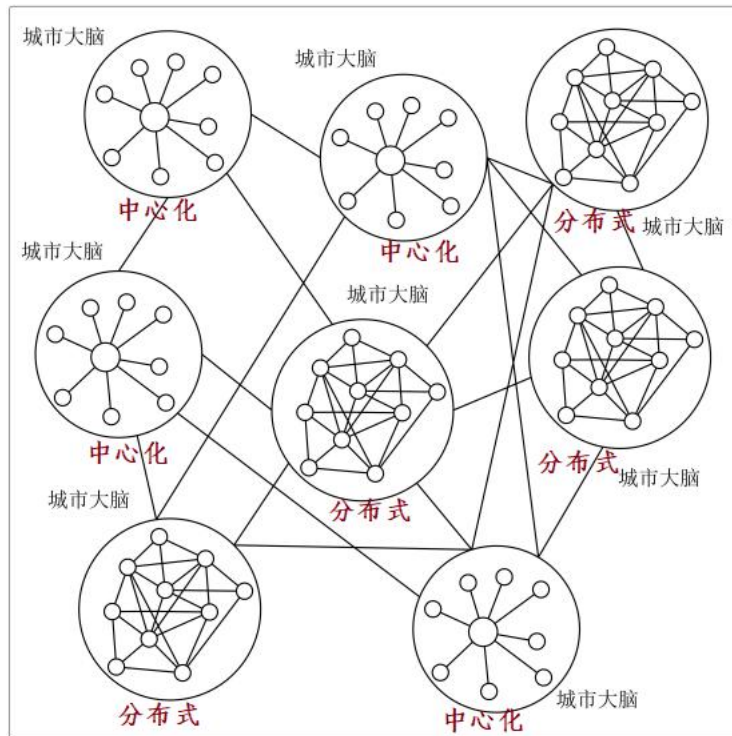
1. 单条云反射弧示意图



2. 基于数字神经元网络的N条云反射弧示意图

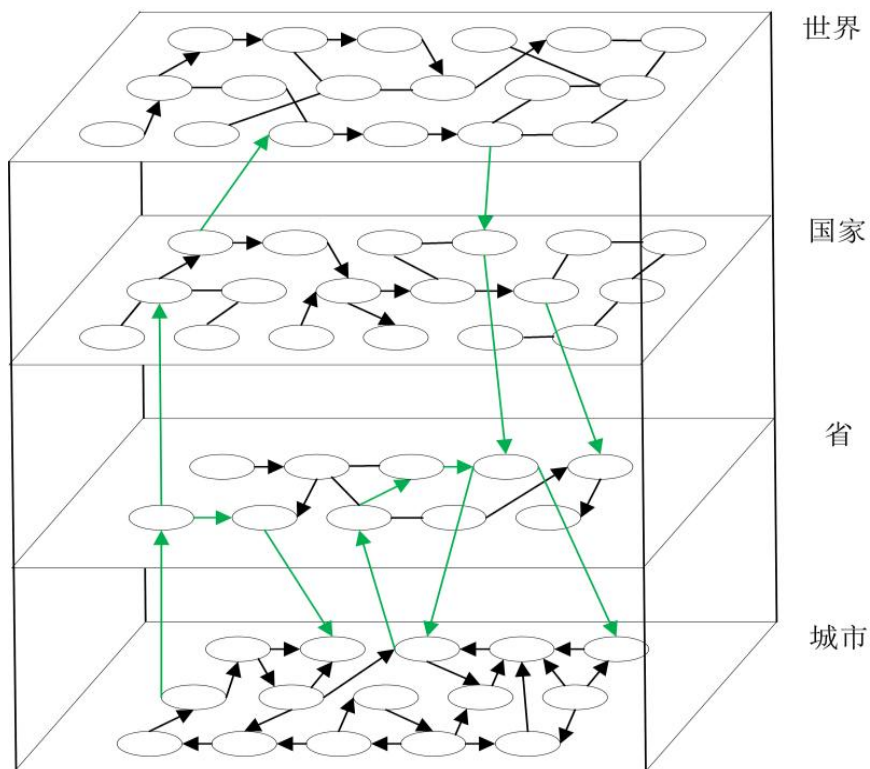
## (18) 城市大脑的云反射弧建设标准：架构布局

基于世界数字大脑模型的城市大脑的总体技术布局可以采用中心化和去中心化(分布式) 结合的方式，其中，中心型架构中有B/S、C/S或云计算模式，去中心化（分布式）架构有P2P或区块链模式，当一个国家、一个省、一个城市有统一的城市大脑建设规划时可以使用中心型架构布局。当不同城市、不同省、不同国家因为互不隶属，没有统一的城市大脑建设规划时，可以采用去中心化（分布式）架构布局。



## (19) 城市大脑的云反射弧建设标准：跨层级交互模型

城市大脑作为世界数字大脑的基础单元，在地域层级上可以分为乡镇/社区级，城市级，省/地区级、国家级和世界级，从数字神经元角度，每个级别都属于世界统一的数字神经网络的一部分。从云反射弧角度，云反射弧即可以在同一级别内发生反射解决同一级别内部的问题和需求，也可以从低级别向上扩展到更高级别，完成跨级别反射。解决从乡镇到城市，省和国家乃至世界范围更为复杂和灵活的人类社会需求。



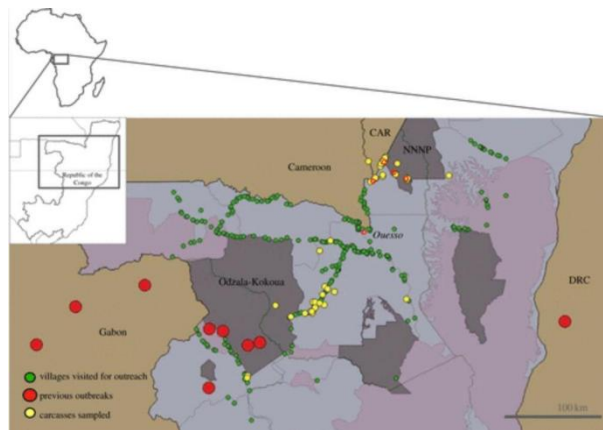
## (20) 城市大脑的云反射弧建设标准：运行安全

城市大脑基于云反射弧的运行过程中会遇到黑客攻击、病毒侵入、操作者失误和AI系统BUG等问题。这些问题通过城市大脑可以把危险放大到整个城市、国家、区域乃至世界范围，因此需要从感知节点、传输线路、决策中枢、运行数据和人机交互等多个角度对城市大脑的云反射弧运行安全进行规范。



## (21) 城市大脑建设标准在不同规模场景的应用

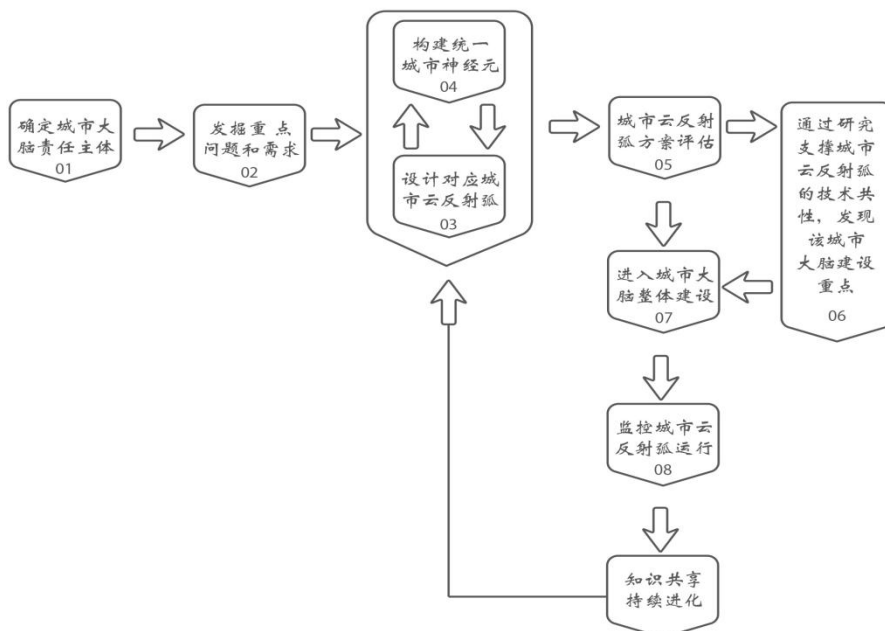
城市大脑是世界数字大脑的组成部分，通过形成城市大脑建设标准，既可以应用在社区，也可以应用在城市、省、国家乃至世界范围，这些不同的场景通过模块化的机制进行耦合，从而又作为一个整体进行运转，下面的图示展示了具备世界统一数字神经元的城市大脑，如何通过云反射弧机制解决社区级的大楼失火问题，解决城市间的垃圾处理问题，解决世界级的疫情防控 and 气候变化问题。



## (22) 城市大脑的标准建设流程

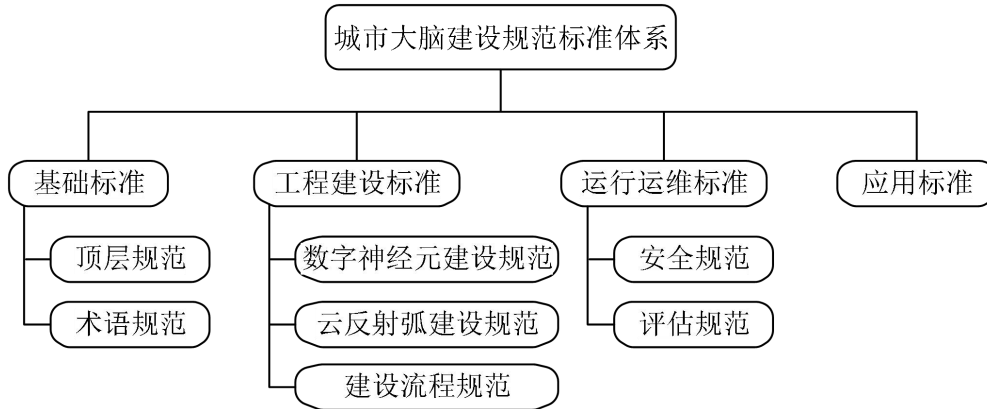
根据城市大脑的建设原则和总体架构，提出了9条城市大脑的建设流程：

- 1.确定城市大脑责任主体和责任范围；
- 2.发现责任范围的重点问题和需求；
- 3.规划所需数字神经元范围和类型；
- 4.设计问题和需求对应的云反射弧；
- 5.对云反射弧方案进行多方评估；
- 6.研究技术共性，发现建设重点；
- 7.完成整体规划和评估开始建设；
- 8.对城市大脑运行状态进行监控；
- 9.共享建设经验，保持管理流程和技术方案持续进化。



## (23) 城市大脑标准体系与评价指标

2020年根据团队城市大脑标准的前期研究和中国指挥与控制学会（CICC）《城市大脑建设规范》标准启动会的专家意见，形成城市大脑标准体系与评价指标总体框架。



## (24) 城市大脑标准体系说明

根据2022年2月中国指挥与控制学会（CICC）《城市大脑建设规范》标准启动会的专家意见，研究团队形成城市大脑标准体系的7个标准简要介绍如下：

序号	规范名称	说明
1	城市大脑顶层设计规范	主要为统一城市大脑的基础理论、建设原则，总体建设框架，构成模块、相互关系、涵盖范围、实施意义等规划的标准。
2	城市大脑术语规范	主要包括为统一城市大脑建设和应用过程中各管理和技术领域的基本概念而规划的术语标准。
3	城市大脑数字神经元通用规范	主要为统一映射人、物、系统、团体的城市大脑数字神经元的软件数据接口、硬件数据接口、人机交互接口、神经元通讯接口、功能模块、身份编码、数据格式、人机混合控制策略，实施软硬件环境等方面规划形成的世界统一的标准体系。
4	城市大脑云反射弧通用规范	主要为统一城市大脑云反射弧的建立、数字神经元搜索与加入、加入条件设定、协商机制、角色分配、信息路由设定、运行状态切换、退出与删除条件、云反射弧管理与维护等方面规划，从而实现人、物、系统、团体跨地区，跨行业、跨部分交互的标准。
5	城市大脑信息安全规范	主要为统一城市大脑建立运行过程中涉及的安全管理制度、软件安全要求、硬件安全要求、网络安全要求等方面规划的标准。
6	城市大脑建设成熟度模型评估规范	主要为一个城市或区域的城市大脑系统从顶层规划、数字神经元建设，云反射弧建设、安全运行、低碳运行、民众满意度等方面进行规划形成标准。
7	城市大脑建设流程指南	主要为城市大脑建设过程中从确定责任主体、划分建设范围、确定问题需求、规划数字神经元映射对象、设计云反射弧技术链条、评估完整系统体系、完成技术方案，开展城市大脑建设等角度对城市大脑建设流程制定标准和规范。



## (25) 城市大脑发展的七个阶段

根据全球城市发展历史和现代化进程，结合城市大脑三个顶层规范实施难度的预判，我们将城市大脑从产生、发展、成熟到达最终形态这个全过程划分为七个阶段。

城市大脑发展阶段

阶段一	城市大脑的史前阶段	6000年前-2009年	城市经历了从原始到工业现代化到信息现代化的过程。
阶段二	城市大脑的混沌阶段	2009年-2015年	智慧城市提出和发展，但没有形成清晰明确的建设方向。
阶段三	城市大脑的萌芽阶段	2015年-2021年	学术、产业和城市提出城市大脑概念，这个时期重点发育了城市AI巨型神经元。
阶段四	城市大脑的连接阶段	2021年-2030年	城市大脑开始形成统一的城市神经元标准，实现对城市内和城市之间的人，设备、物和系统的连接。
阶段五	城市大脑的分权阶段	2021-2040年	城市大脑开始围绕人和人，人和机器（系统），机器和机器（系统），进行权限和责任的划分。
阶段六	城市大脑的反射弧阶段	2021-2045年	城市大脑的城市云反射弧开始大规模梳理和验证，不断满足城市各类需求。
阶段七	城市大脑的世界数字大脑阶段	2045年--	世界范围的城市大脑通过互联网类脑架构最终联合形成世界数字大脑，高效的解决人类社会面临的各领域问题。

## (26) 城市智商的研究与评估

城市智商 (CITY IQ) 是基于互联网大脑模型, 形成的测试量表对目标城市的数字神经网络、数字神经元节点人机控制权限和云反射弧这三个核心要素进行综合评测的结果。城市智商 (CITY IQ) 能反映目标城市在某一时间区间的智力发展水平。城市智商结合城市大脑建设流程可以形成更为广泛的“城市大脑建设综合评估方法”。

城市智商测试量表

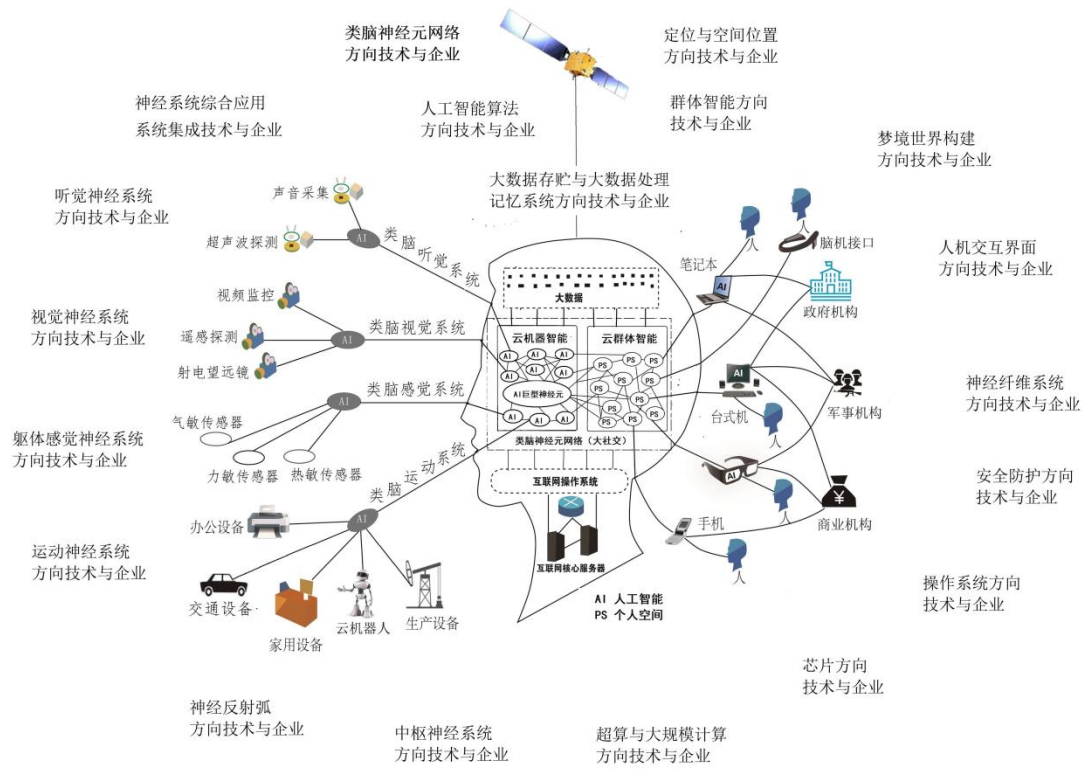
城市智商 (CITY IQ) 测试量表		
一级指标	二级指标	三级指标
城市神经网络 (城市大社交网络)	城市神经网络完善程度	
	城市神经网络统一程度	
	城市神经网络覆盖程度	
	城市神经网络活跃程度	
神经元节点人机控制权限	由人类控制	
	由AI控制	
	双智能控制, 人类控制权最高	
城市云反射弧	安防云反射弧	反射弧反应速度
		稳定性 (鲁棒性)
	金融云反射弧	反射弧反应速度
		稳定性 (鲁棒性)
	交通云反射弧	反射弧反应速度
	稳定性 (鲁棒性)	
	..... (根据研究可以持续增加)	

注: 2017年IEEE CSCWD会议“City Brain, a New Architecture of Smart City Based on the Internet Brain”

## (27) 支撑城市大脑的19个技术和产业方向

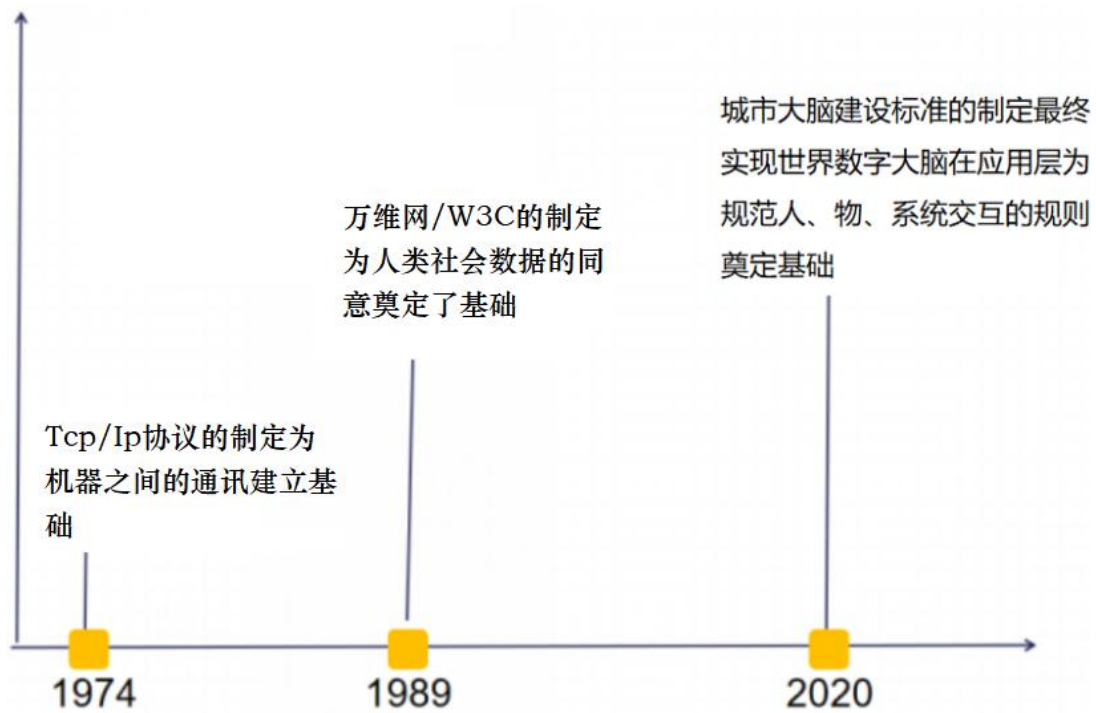
根据互联网大脑模型，可划分出实现城市大脑和智能产业的19个相关技术和产业方向。

### 基于互联网大脑模型的关键产业分布图



## (28) 第三次世界科技生态标准制定的机遇

近50年来，IT相关智能产业有三次重要的标准制定机遇。第一次是TCP/IP协议的制定，规范了硬件设备之间的通信活动；第二次是W3C规则的制定，规范了互联网上信息展示与数据传输活动；第三次应该是城市大脑到世界数字大脑的标准制定（WWNS-R），将在应用层规范人、物和系统的交互与协同。



全球科技生态的三次标准示意图

## (29) 城市大脑标准制定与人类协同发展

城市大脑的建设标准制定不仅仅是为一个城市的智慧化提供支持。通过基于世界数字大脑框架的城市大脑建设标准的制定，将使得城市大脑能够向省级大脑、国家大脑扩展并最终形成统一的世界数字大脑系统，实现人、物、系统的万物互联和万物交互。从而提高人类社会的运行效率，解决人类社会的发展过程中面临的复杂问题，更好地满足人类社会的不同需求。因此，制定城市大脑建设标准的目标是构建人类协同发展的全球化超级智能系统，为人类命运共同体的实现提供技术支撑。



## 欢迎参加CICC《城市大脑建设规范》标准编制

拟申请参加中国指挥与控制学会《城市大脑建设规范》系列团体标准首批标准编制的单位，请于2022年4月30日前填写申请表并发送到指定邮箱。文件名格式为：城市大脑团标参编（单位名称），下载地址：[http://www.c2.org.cn/h-nd-726.html#np=2\\_320](http://www.c2.org.cn/h-nd-726.html#np=2_320)

**在线登记：** <http://citybrain.mikecrm.com/5fiuVJ7>

联系人和联系方式：

张俊文：15011320074 Email:cicc\_tb@c2.org.cn

刘 锋：18601039315 微信：910428183

褚 晓：18911840193