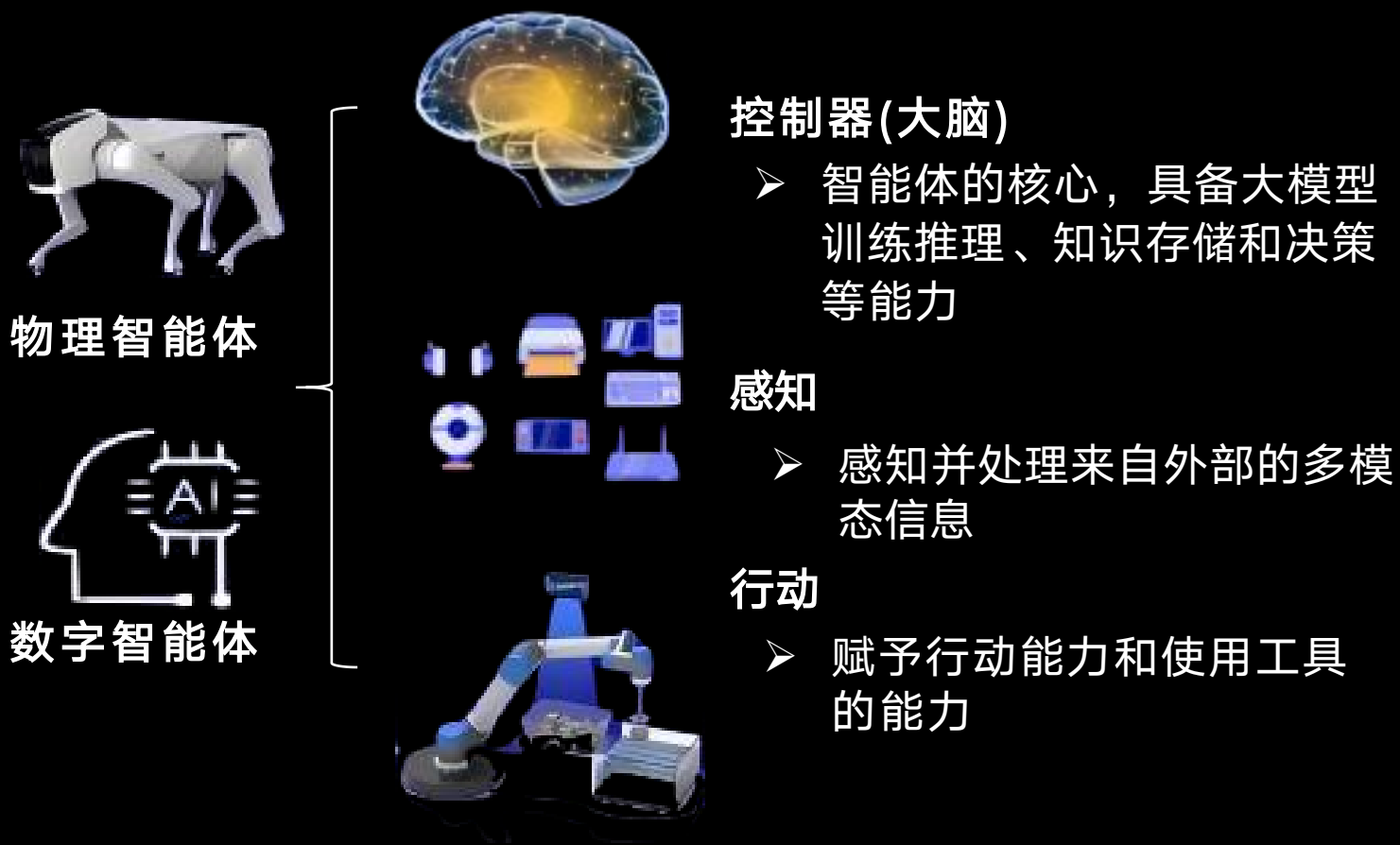


# AI智能体与6G通信

- 第8届、第9届未来网络发展大会《智能体激发6G网络新动能》《智能体通信网络（ACN）——6G网络新变革》系列报告
- 世界移动通信大会（MWC 2025）会发布《智能体通信网络（ACN）》白皮书
- “6G是智能体互联网的爆发点，需要打破传统通信标准边界，推动3GPP、ITU、IETF、CCSA、W3C等多组织协同制定统一框架，同时加快围绕工业制造、智慧城市等场景开展智能体与6G融合验证。”

# 智能体主要特征

- 3GPP 6G需求研究项目定义：智能体（Agent）是一种具有自主能力的智能实体，具备与环境交互、上下文信息获取、推理、学习、决策、执行任务（单体或与其他智能体协作）等能力，以实现特定目标。
- 智能体包括控制、感知和行动等单元，具有自主性、反应性、主动性和交互性等特征



## 自主性

能够在没有人类或其他实体的直接干预下运行

## 反应性

具备对环境中的即时变化和刺激做出快速响应的能力

## 主动性

具备以任务为导向的能力，能够主动采取行动

## 交互性

具备与其他智能体(包括人类)通过多种模态进行交互的能力

# 面向智能体的6G系统设计思考

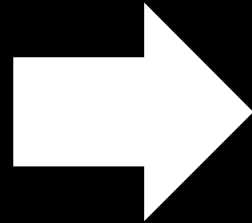
应对三大新变化，提出“1个架构+2大机制”使能6G智能体信息服务

新服务对象



新交互范式

新能力要素



## 一个架构

从端到端视角，体系化设计网络架构

- 基于任务驱动的架构设计方法，通过”定任务、定要素、定层级、定连接“设计网络架构

## 两大机制

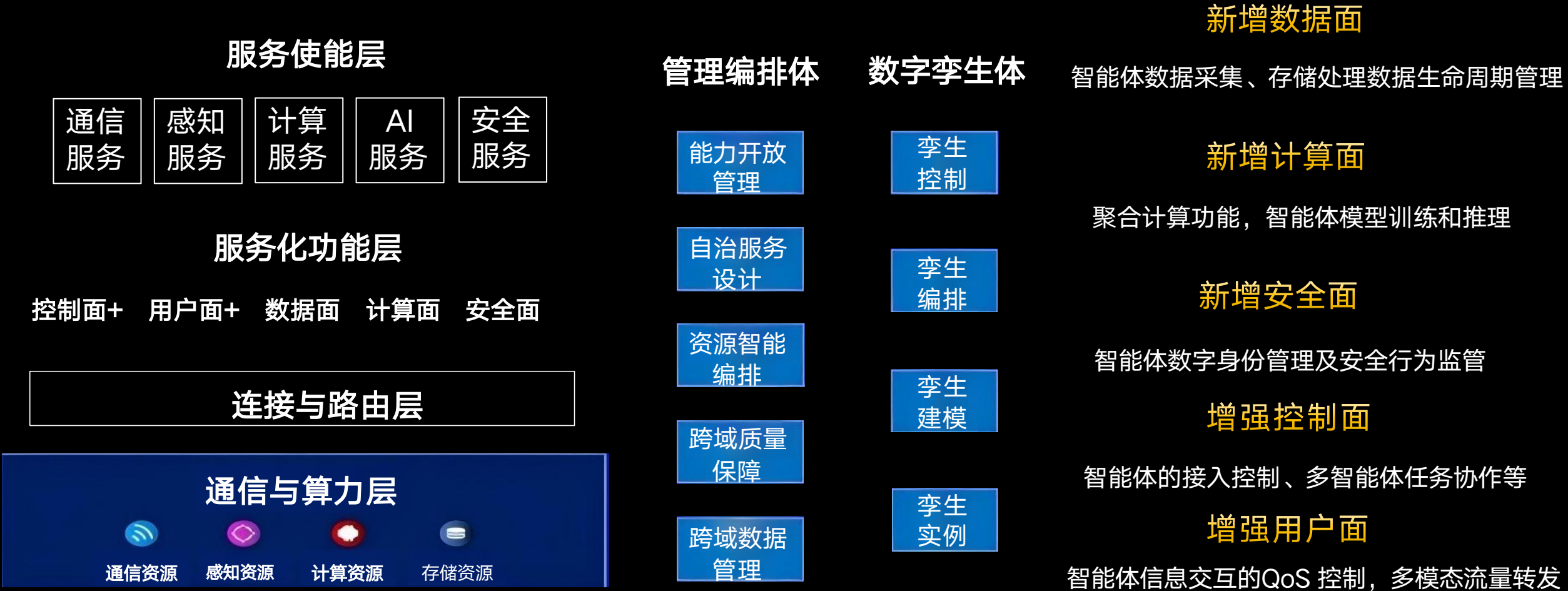
从通信角度思考智能体通信根本需求；重点聚焦；

- 安全可信机制
- 通信组网机制

# 一个架构：面向智能体的6G总体架构

端到端视角设计并提出“三体四层五面”6G总体架构，新增计算面、数据面和安全面，增强控制面、用户面，使能多样化智能体信息服务

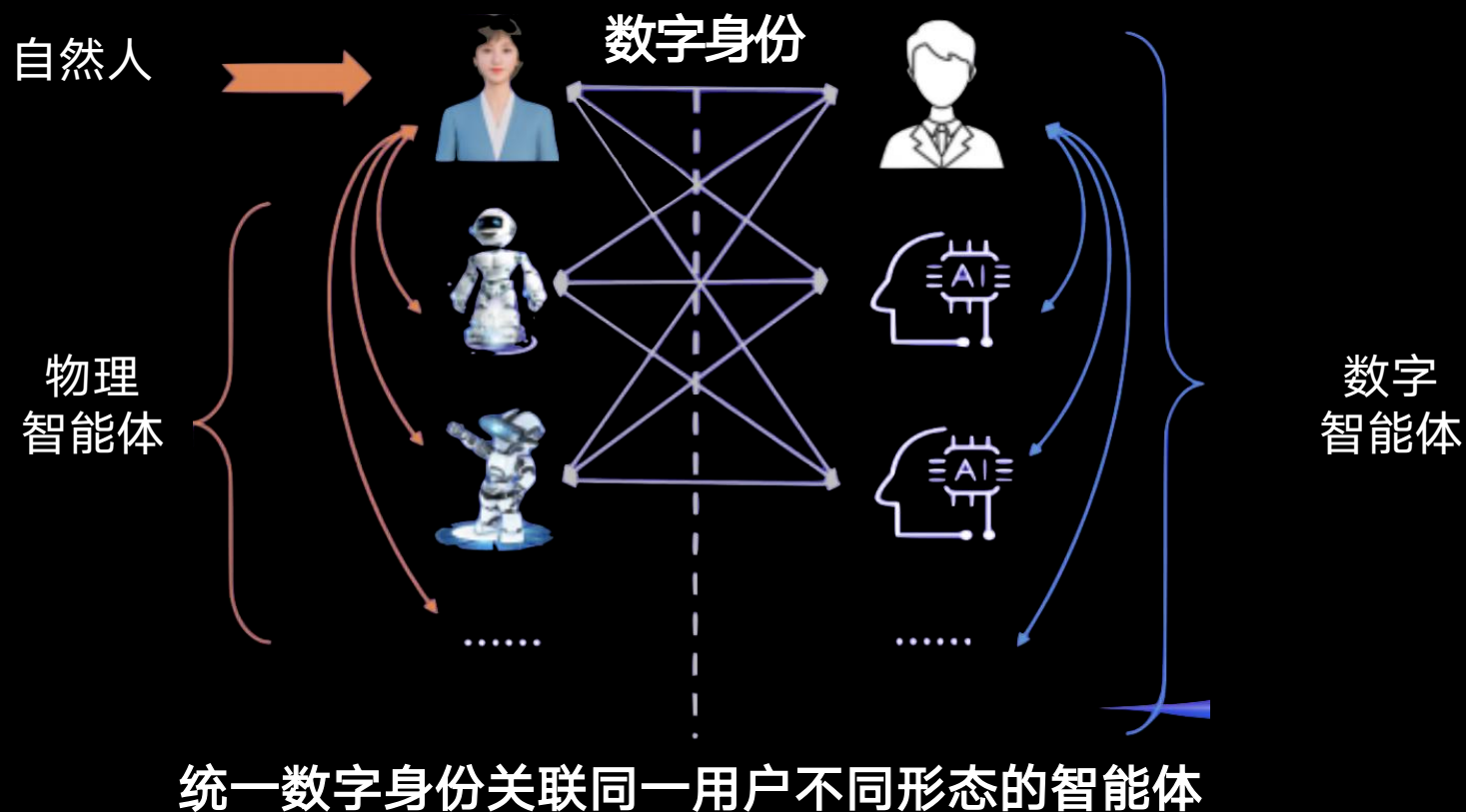
网络本体



## 两大机制：安全可信机制

**构建智能体统一数字身份认证和管理体系，使能智能体可信接入和安全行为监管**

## 现实空间 | 虚拟空间



## 技术挑战

- 如何支持数字身份的分布式管理及多方信任？
- 如何支持智能体自主行为可信认证及溯源？

## 技术方向

- 用户可控的分布式数字身份体系
- 基于非对称凭证的智能体身份认证
- 基于零知识证明的智能体行为授权

# 两大机制：通信组网机制

面向智能体新型交互范式及协作需求，重新设计通信组网机制



## 面向新型信息要素的通信机制设计

### 技术挑战：

- 如何设计QoS 及信令协议，支持模型、向量等新要素传输KPI需求
- 如何设计面向任务的新型资源控制机制？

### 技术方向：

- 新信息要素流量特征建模及分析
- 业务特征感知的QoS 增强
- 面向任务的多域资源融合调度



## 面向隐性流量的通信机制设计

### 技术挑战：

- 如何支持隐性流量的识别及管控，如传输过程中模态转换导致流量变化、计算节点间网内交换流量？

### 技术方向：

- 隐性流量识别及多智能体流量关联
- 隐性流量路径编排及传输时机优化



## 面向多智能协作的组网机制设计

### 技术挑战：

- 如何支持子网动态创建以满足不同任务场景的信息交互需求？
- 如何设计跨子网高效信息交互机制？

### 技术方向：

- 单用户子网内多智能体通信与协作
- 任务驱动的跨域跨用户级动态组网

# 演进趋势

## 智能体数量演进

预测，到2030年，智能体数量将超过人类总人口（85亿），成为数字经济高阶发展的核心驱动力。智能体将组成未来智能社会的基本单元，涵盖应用型（如手机APP、虚拟助理）与实体型（如机器人、无人机）。

## 通信演进历程

人与人通信→移动互联网→5G工业互联网→6G将迈向“智能体主导的智能互联网”

## 智能体演进路径

智能体演进路径：“单体智能”→“协同智能”→“群智协作”



# 智能体与6G的相互赋能

6G将成为智能时代的重要基础设施。这将为6G带来连接、赋能和管理三大新需求



## 管理

“管理”意味着满足智能体安全可信、任务协作需求，传统身份认证（SIM/eSIM）不适应数字化需求，6G网络需提供对智能体的身份标识、以任务为导向的动态授权等可信管理服务。



## 连接

“连接”意味着新流量、新互联、新群组需求，要求6G网络优化连接、降低时延、提升带宽，从而支持智能体间高效通信。



## 赋能

“赋能”意味着6G网络提供计算卸载、多模态数据处理能力，增强智能体算力。



智能体是6G内生智能的重要技术路径，应对多点、复杂任务协同智能挑战，实现网络自智化、网随需智动，6G从AI4NET向Agent4NET演进。

# 开展ACN验证实践

## 面向ACN的网络架构变革

- 近期：连接、赋能、管理三个方面使智能体协作，网络按需引入单个智能体辅助网络功能（如动态参数调整、用户体验优化）
- 远期架构则可探索“智能体定义网络”愿景

## 国内外标准组织推动实践

- 3GPP、IETF、CCSA、W3C等均已开启智能体相关标准化研究
- 3GPP SA1 6G需求研究已明确智能体定义，智能体是6G AI场景中最受关注的方向。
- 3GPP SA2 6G架构研究项目中，智能体也列为AI重要研究方向之一。
- CCSA TCS WG12已于2025年4月成立智能体网络子工作组（SWG1）

## 三层实现架构演进

- 第一步：网络使能智能体
- 第二步：智能体意图驱动网络
- 第三步：智能体定义网络

## 面向6G验证实践

- ACN概念验证
- 移动算网融合
- 数据服务
- 首个ACN概念验证系统，支持标识管理、注册发现、灵活组网等关键技术验证