



2019 西湖论剑·网络安全大会  
WEST LAKE CYBERSECURITY CONFERENCE

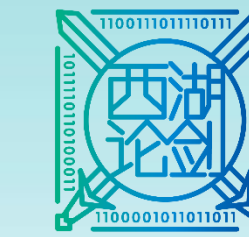
# 工业互联网标识解析体系安全

主讲人：刘阳

中国信息通信研究院工业互联网与物联网研究所副总工程师  
工业互联网产业联盟标识特设组主席

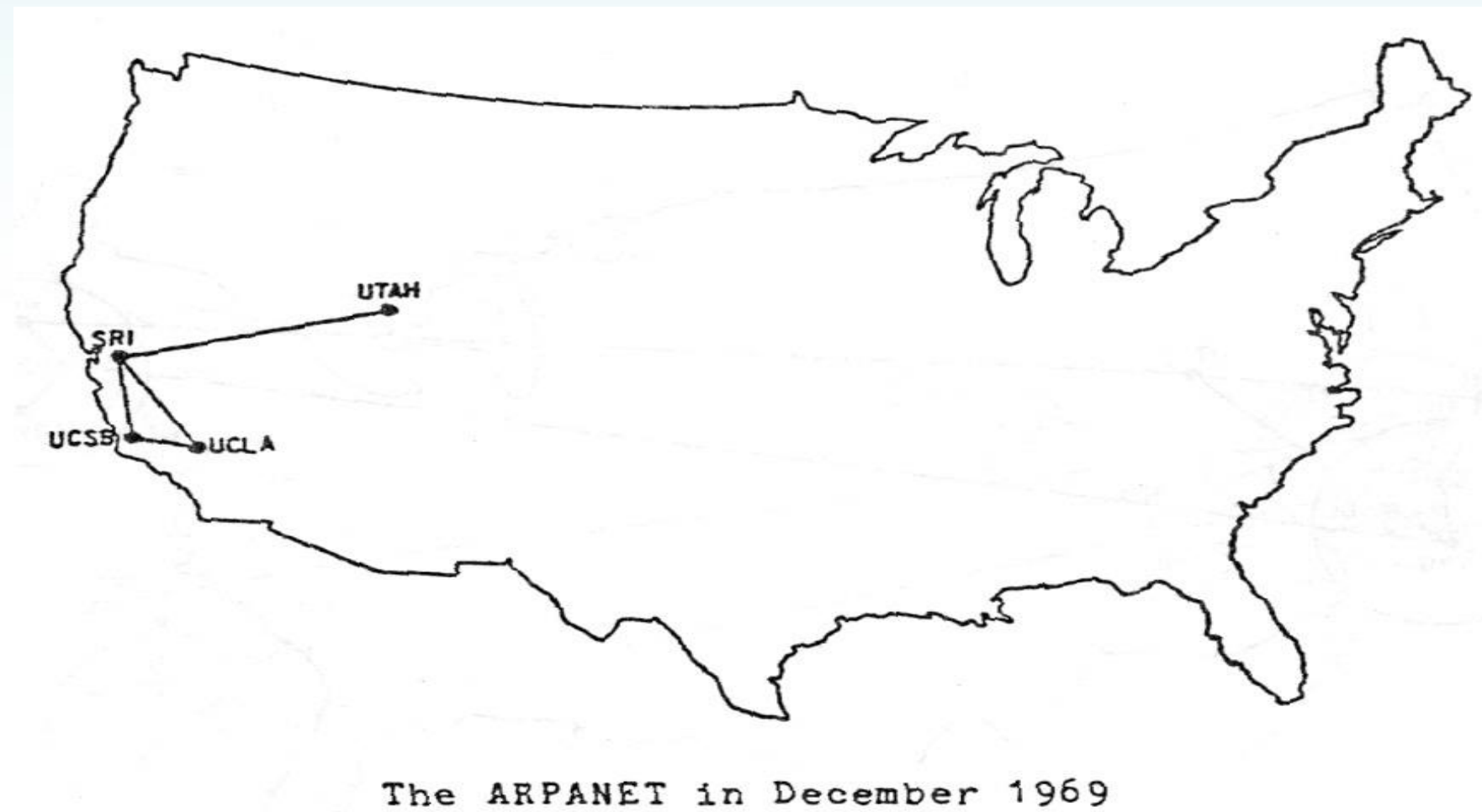


# 互联网域名系统 (DNS)

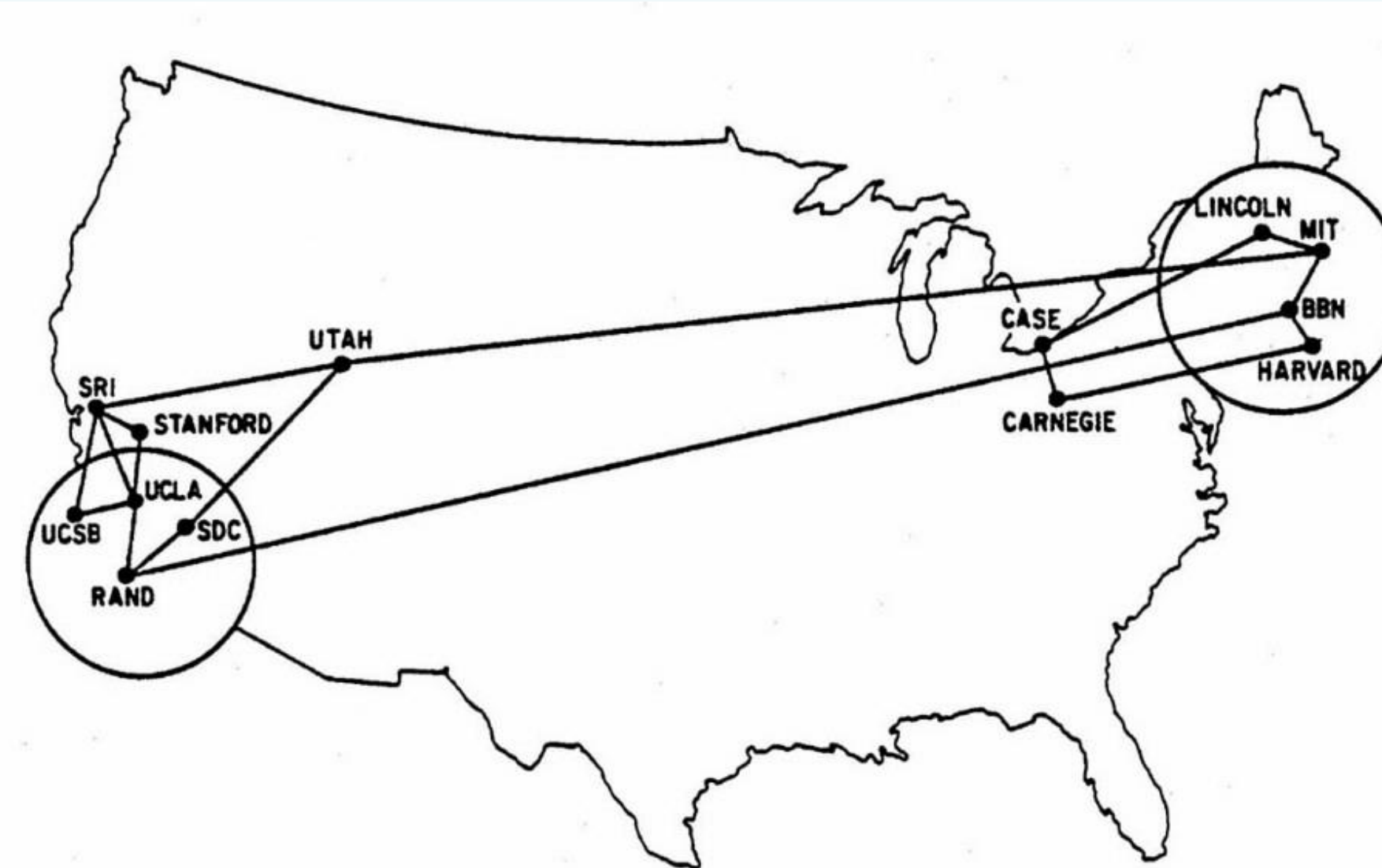


2019 西湖论剑·网络安全大会  
WEST LAKE CYBERSECURITY CONFERENCE

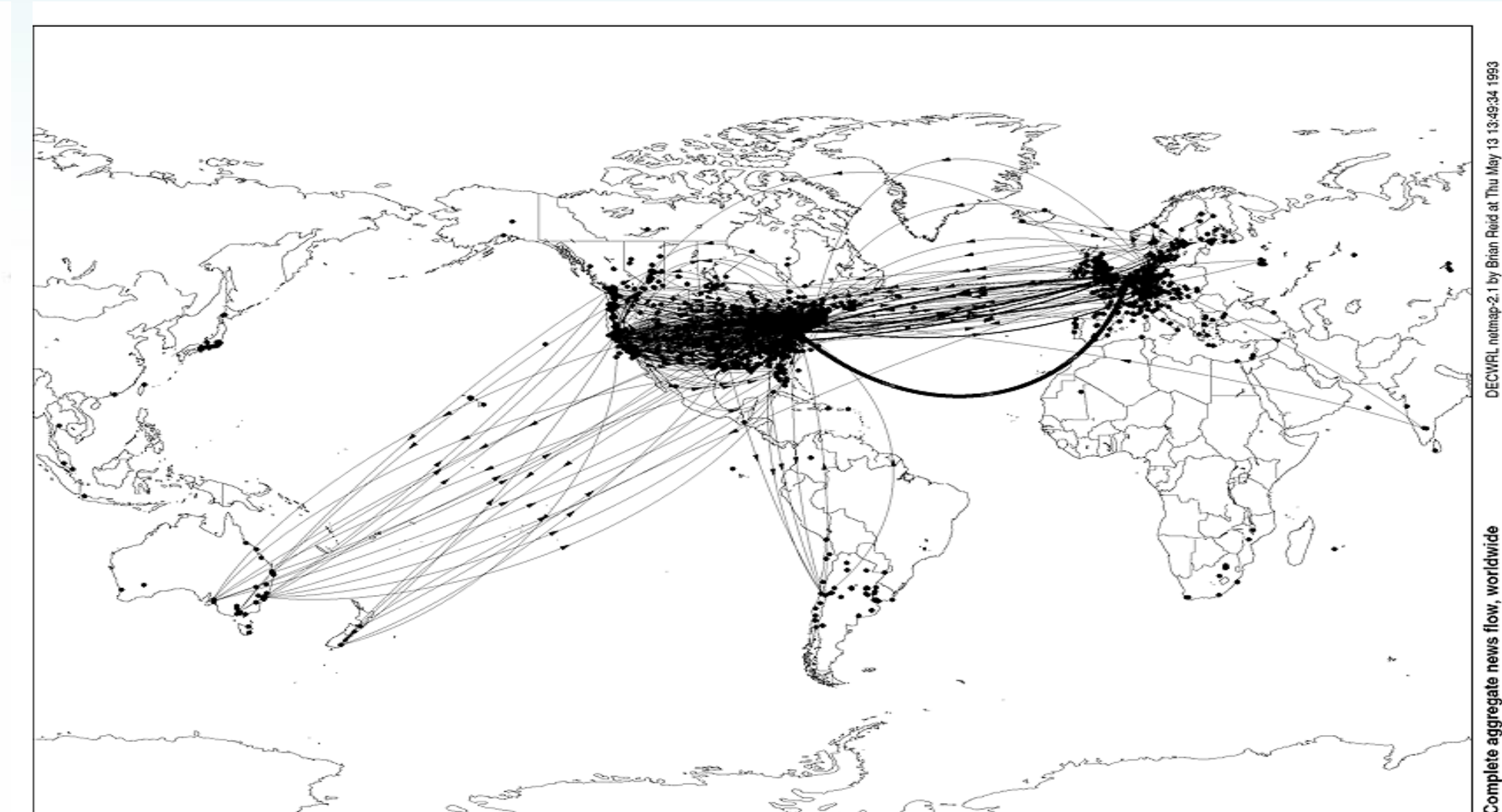
1969: ARPA(4个节点)



1970: ARPA(13个节点)



1994: 中国正式接入互联网



1973, 温特·瑟夫 (Vinton Cerf) 和罗伯特·卡恩 (Robert Kahn) : *TCP + IP*

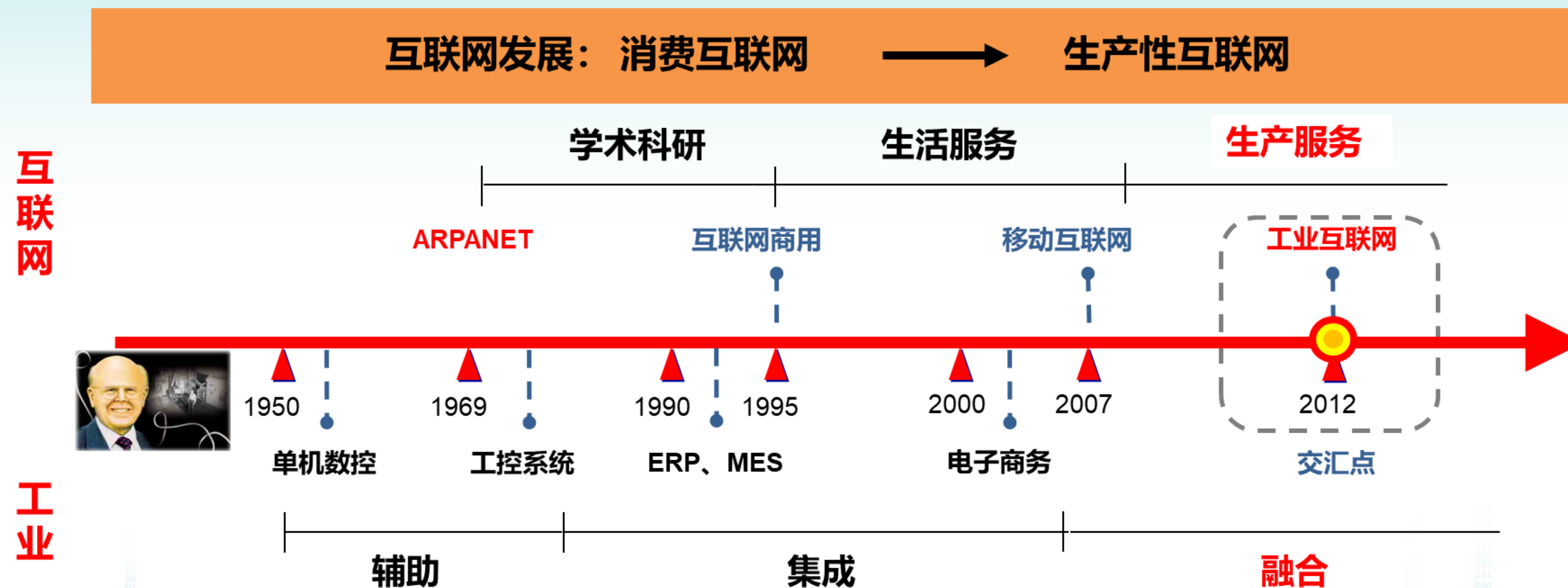
1990, 蒂姆·伯纳斯-李 (Tim Berners-Lee): *WWW + URI*

1983, 保罗·莫卡派乔斯 (Paul Mockapetris) : *DNS*





# 工业互联网是工业体系和互联网体系融合发展产物

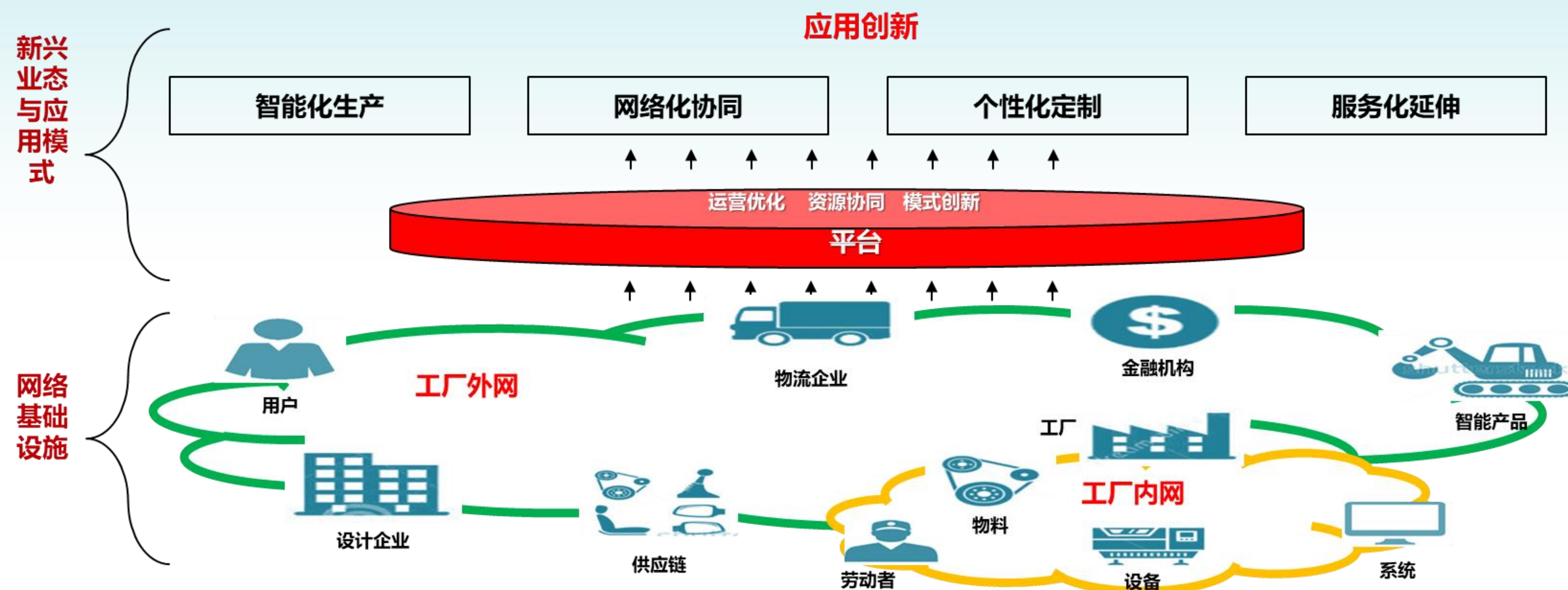


**工业变革：单点的信息技术应用 → 全面的数字化、网络化、智能化**





# 工业互联网需要构建标识解析体系



工业互联网的本质是在全面深度互联基础上，以数据为核心的智能化闭环

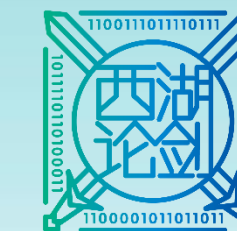
工业互联网的关键在消除瓶颈，发挥数据促进互操作的巨大作用

统一标识+广覆盖的解析系统，是支撑网络互联互通和信息共享共用的重要基础设施

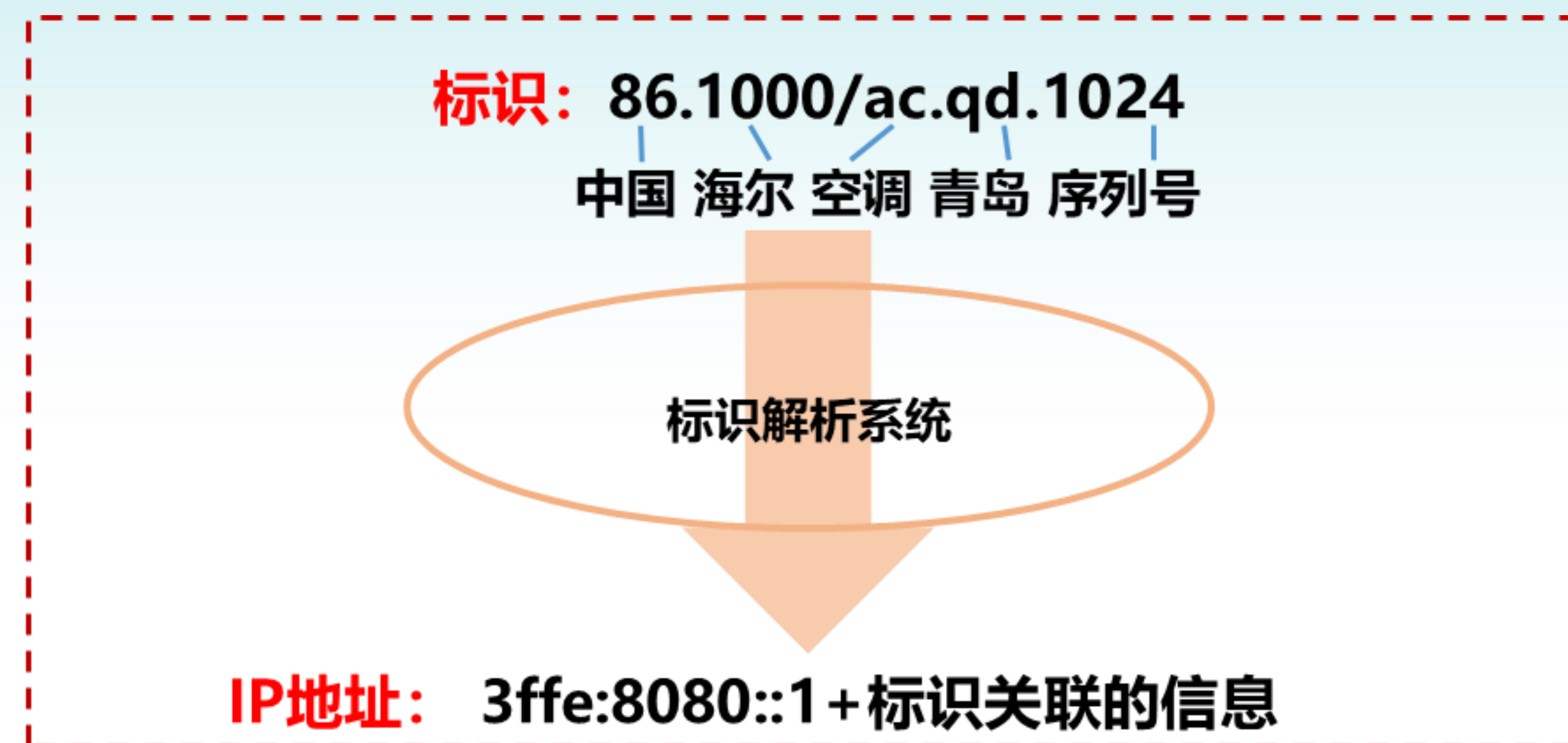
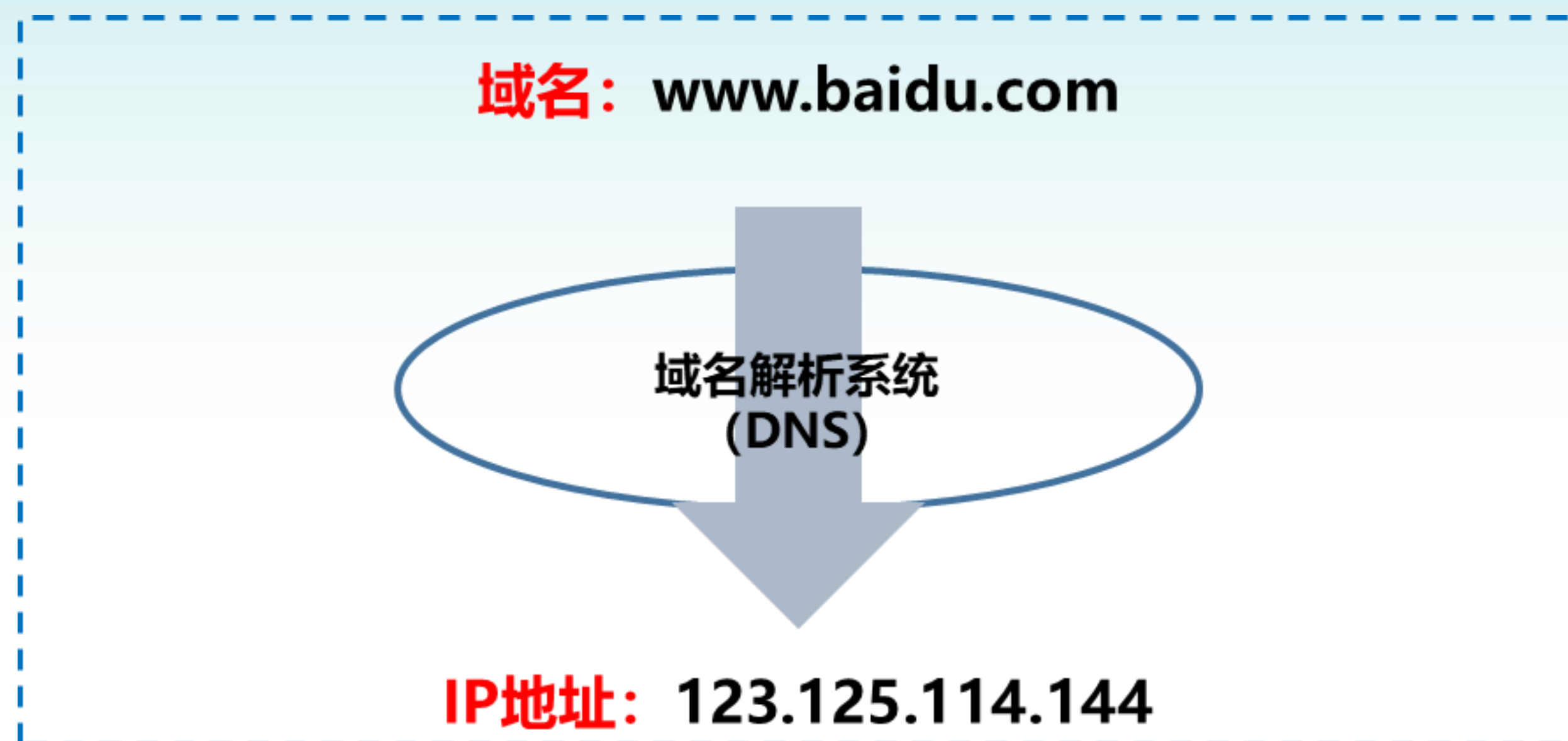
工业互联网通过系统构建网络、平台、安全三大功能体系，打造人、机、物全面互联的新型网络基础设施，形成智能化发展的新兴业态和应用模式，是推进制造强国和网络强国建设的重要基础，是全面建成小康社会和建设社会主义现代化强国的有力支撑。

——国务院《关于深化“互联网+先进制造业”发展工业互联网的指导意见》，2017





# 工业互联网标识解析体系内涵



标识解析体系类似互联网领域的域名解析系统（DNS），是全球工业互联网有序运行的核心基础设施。

标识解析体系由两部分组成：

1. **标识编码**，能够唯一识别机器、产品等物理资源和算法、工序等虚拟资源的身份符号，类似于“身份证”；
2. **解析系统**，能够根据标识编码查询目标对象网络位置或者相关信息的系统装置，对机器和物品进行唯一性的定位和信息查询，是实现全球供应链系统和企业生产系统精准对接、产品全生命周期管理和智能化服务的前提和基础。





# 建设新型基础设施意义重大

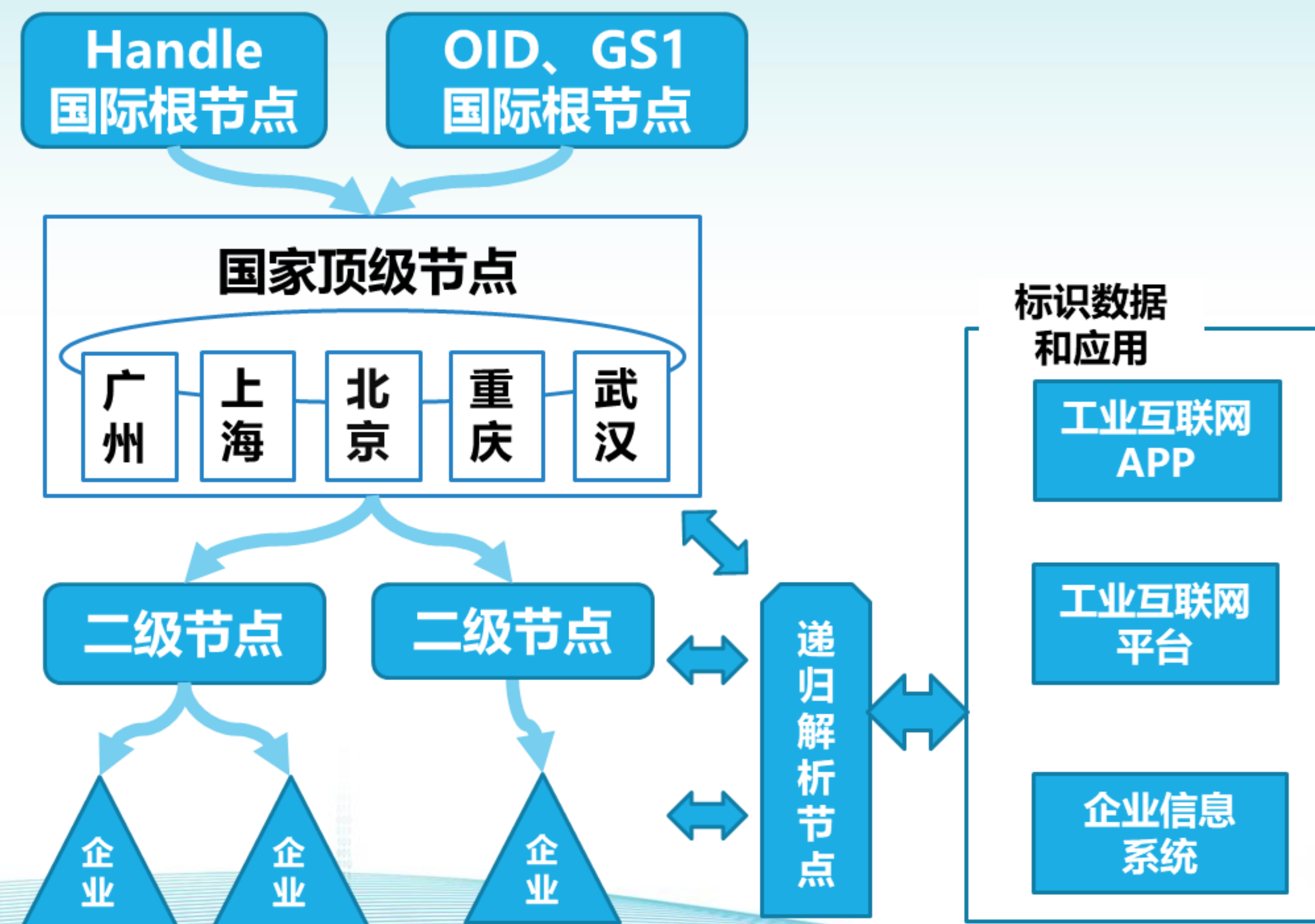


- 2017年12月，习近平总书记在中共中央政治局第二次集体学习时强调，建设现代化经济体系离不开大数据发展和应用，要深入实施工业互联网创新发展战略，系统推进工业互联网基础设施和数据资源管理体系建设，发挥数据的基础资源作用和创新引擎作用，加快形成以创新为主要引领和支撑的数字经济。
- 2018年12月，中央经济工作会议确定，要发挥投资关键作用，加大制造业技术改造和设备更新，加快5G商用步伐，加强人工智能、工业互联网、物联网等新型基础设施建设。





# 工业互联网标识解析体系总体框架



## “顶级节点是基础”

- 国家顶级节点按既定规划，不断完善系统功能与能力，逐步构建“开放融合、统一管理、互联互通、安全可靠”的标识解析体系网络基础设施。

## “二级节点是抓手”

- 当前一批二级节点已先行先试，通过二级节点建设等方式，推动工业互联网标识解析集成创新应用。

## “产业应用是目的”

- 推动在航空、机械、汽车等多个行业应用示范，与工业互联网APP、工业互联网平台、企业信息系统协同发展，逐步构建标识解析产业生态。





# 1. 顶级节点

顶级节点建设方案  
论证通过

中国信息通信研究院(CAICT)在北上广渝鄂五地支持下,  
全力投入工业互联网标识解析国家顶级节点建设和运营

2018

6.25

北京

11.21

武汉

11.22

广州

11.23

12.1

12.13

12.31

重庆

上海

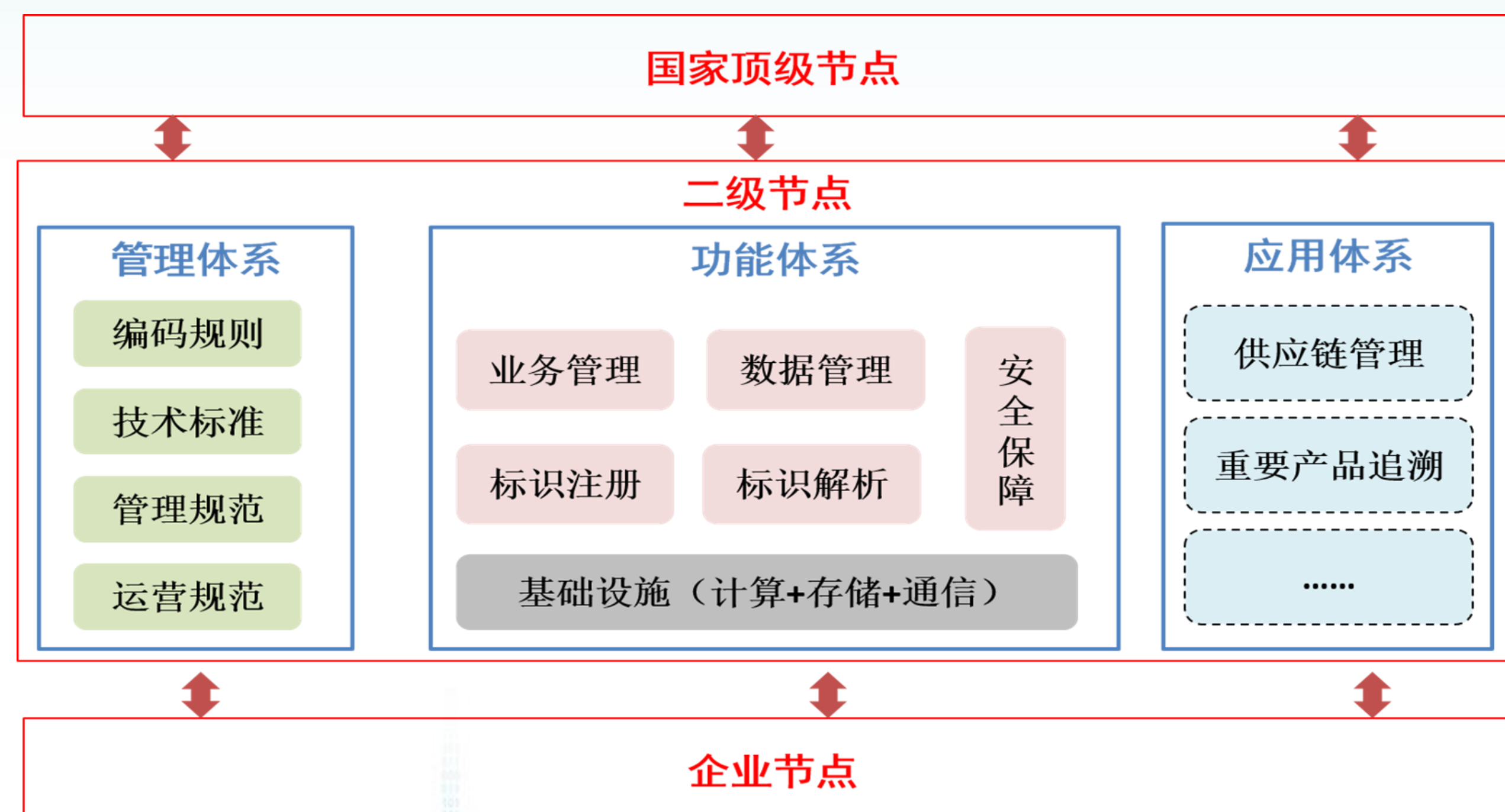
五大顶级节点  
全部上线试运行  
建设方案初步验证成功



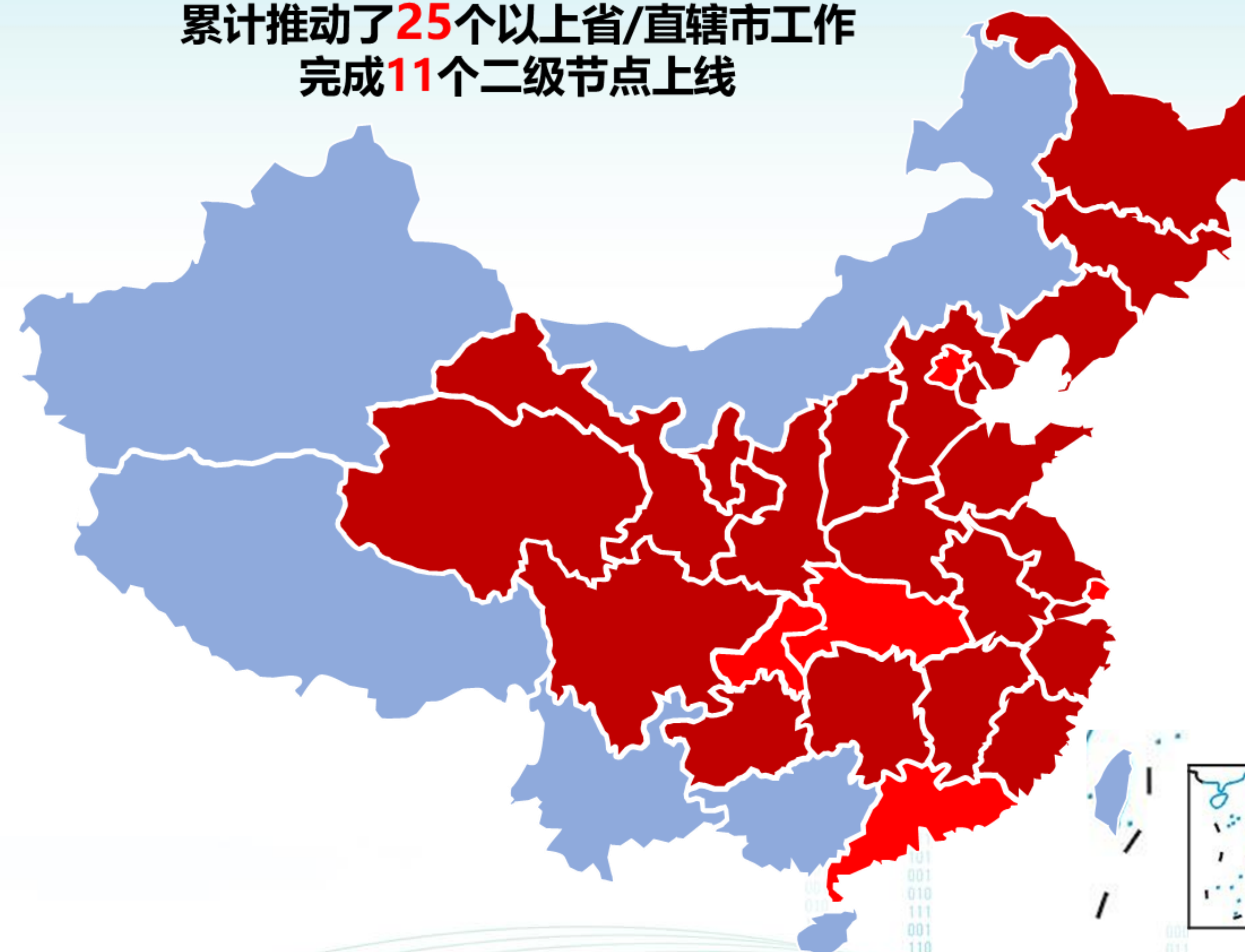


## 2. 二级节点

### 依托联盟公开征求意见 《工业互联网标识解析二级节点建设导则》



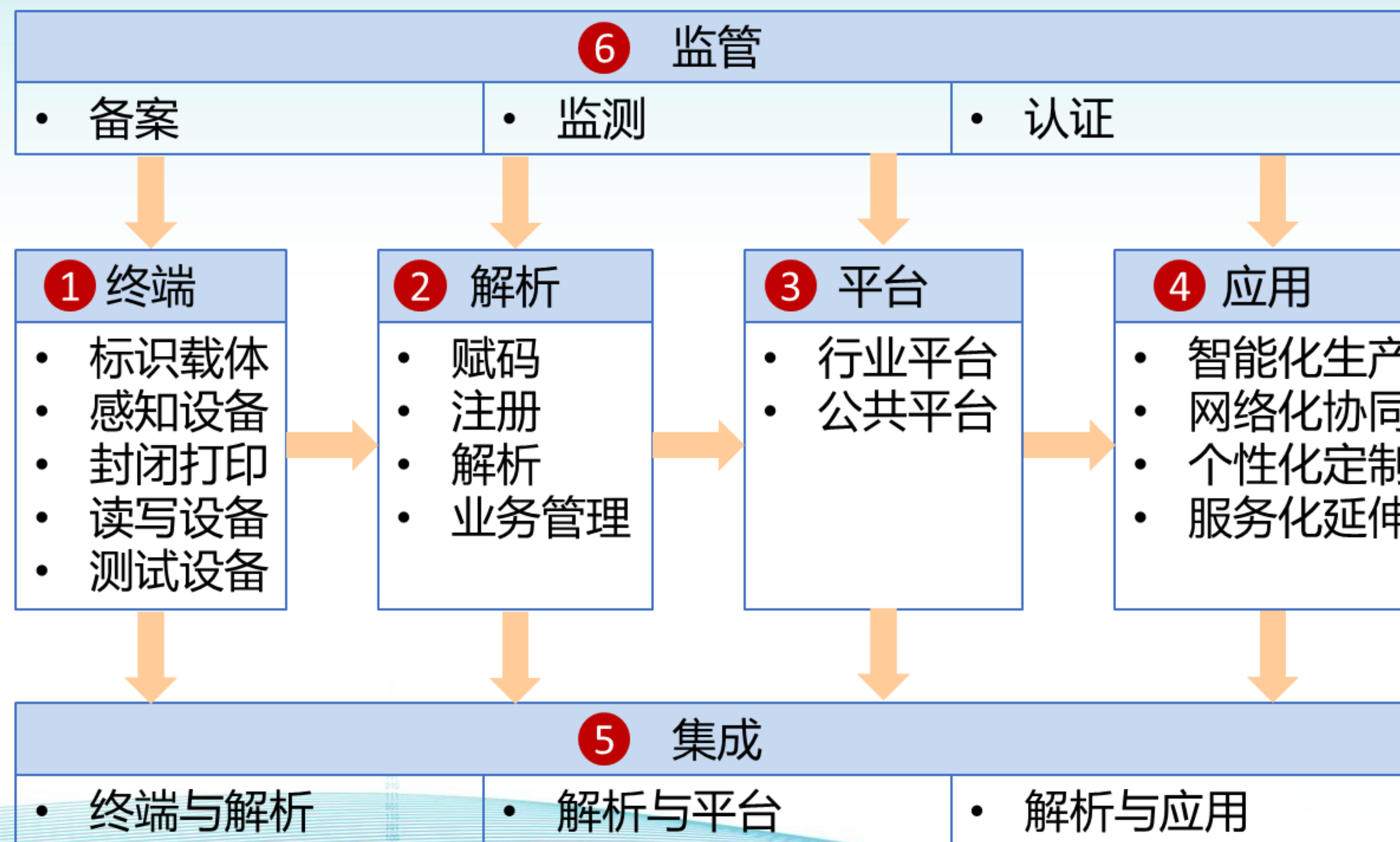
累计推动了**25**个以上省/直辖市工作  
完成**11**个二级节点上线







## 3. 产业生态

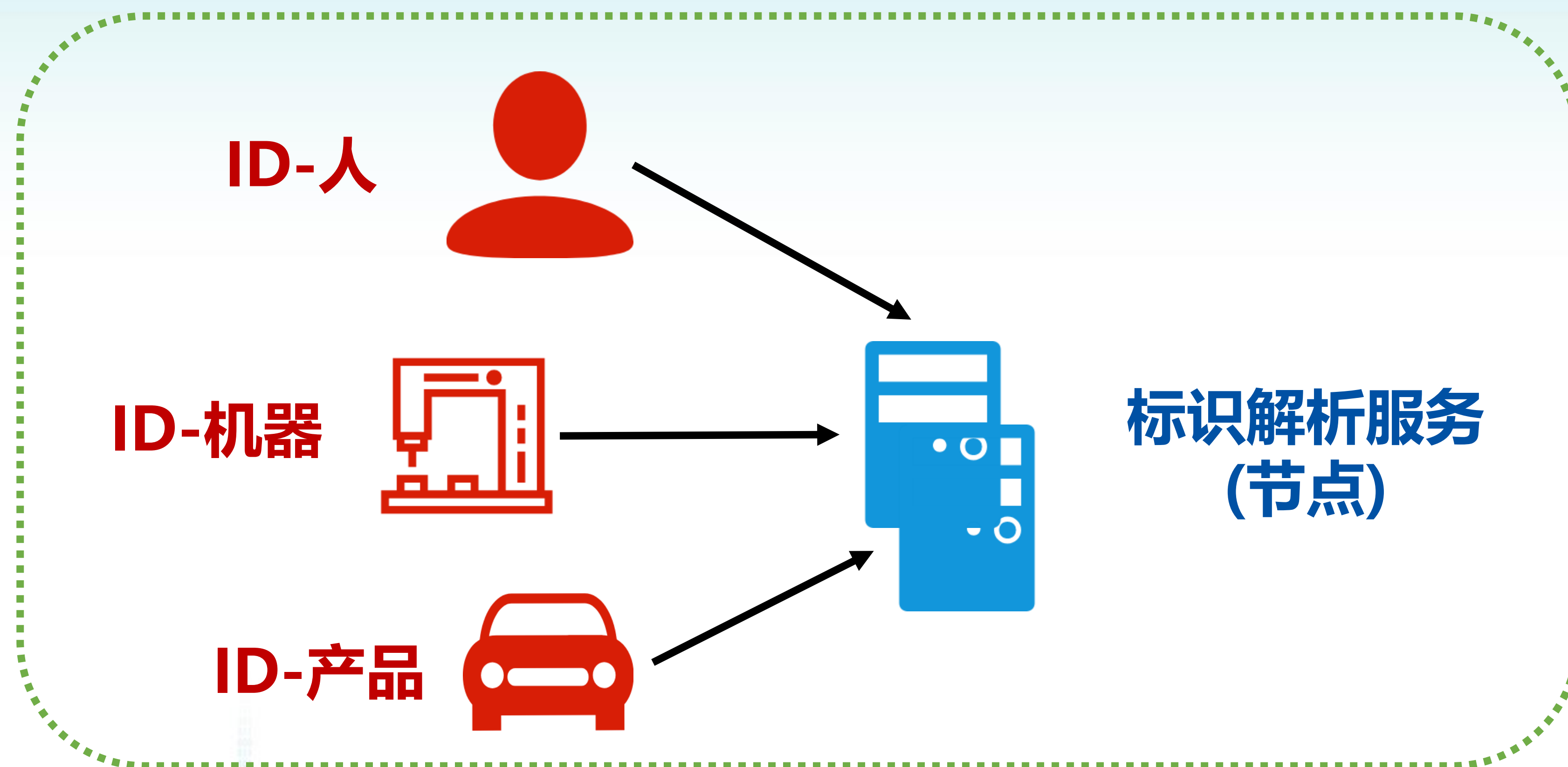


- **终端产业**，以RFID为例，标签产量已经位居全球第一，出现航天信息、中兴物联、远望谷、新大陆等一批中等规模企业，但芯片等核心产业尚需长期培育，并适应工业需求
- **解析产业**，多种体系并存，缺乏合力，需要通过建设自主可控的国家体系做大做强
- **平台产业**，推动标识解析服务融入行业平台、公共平台
- **应用产业**，目前基于标识解析的消费品追溯发展最快，基于标识解析的供应链管理正在出现，其他应用模式需要大力探索
- **集成产业**，是工业互联网标识解析产业关键环节，需要培育一批更够根据工业企业需求，把标识解析软硬件和应用服务打通的集成厂商
- **监管产业**，是生态健康发展的重要保障





# 思考标识解析安全的三个关注重点



A. 身份安全

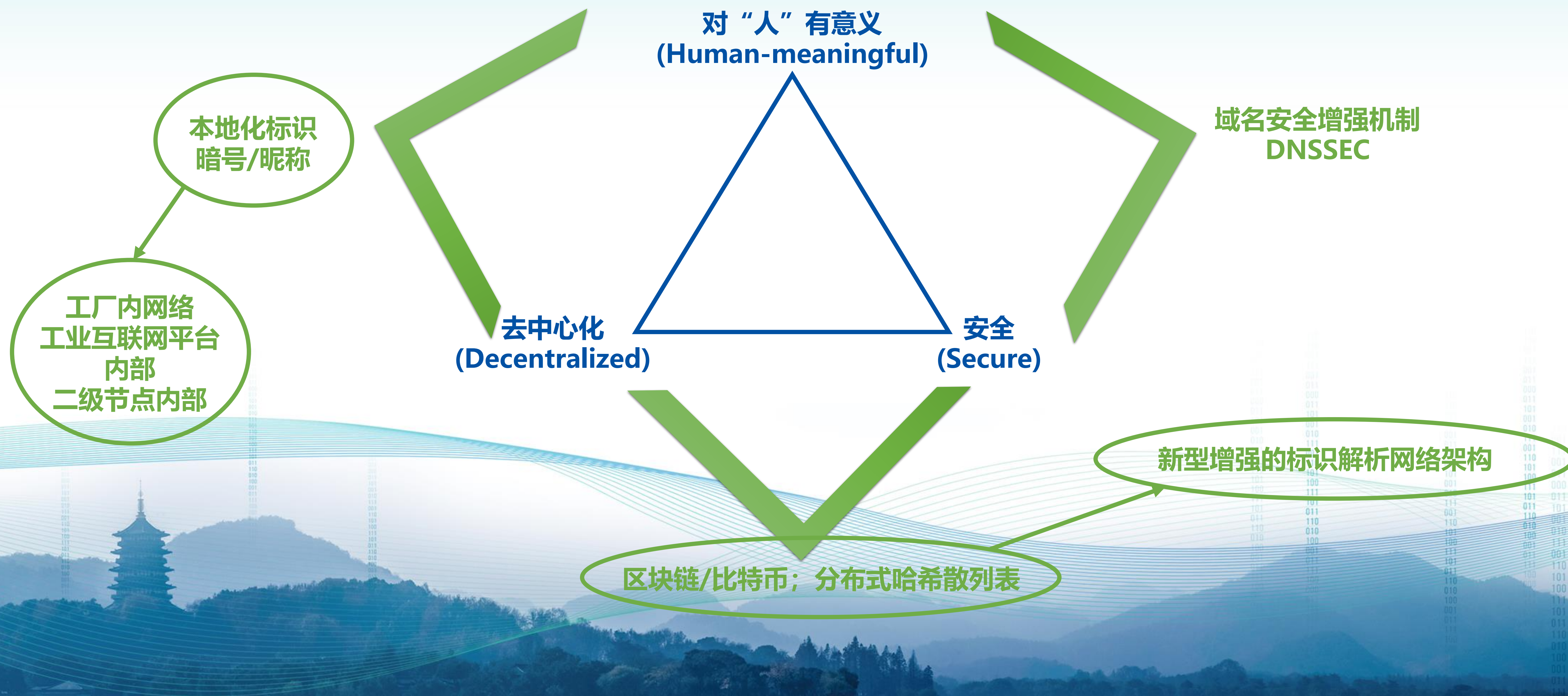
B. 数据安全

C. 行为安全

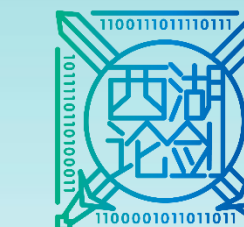




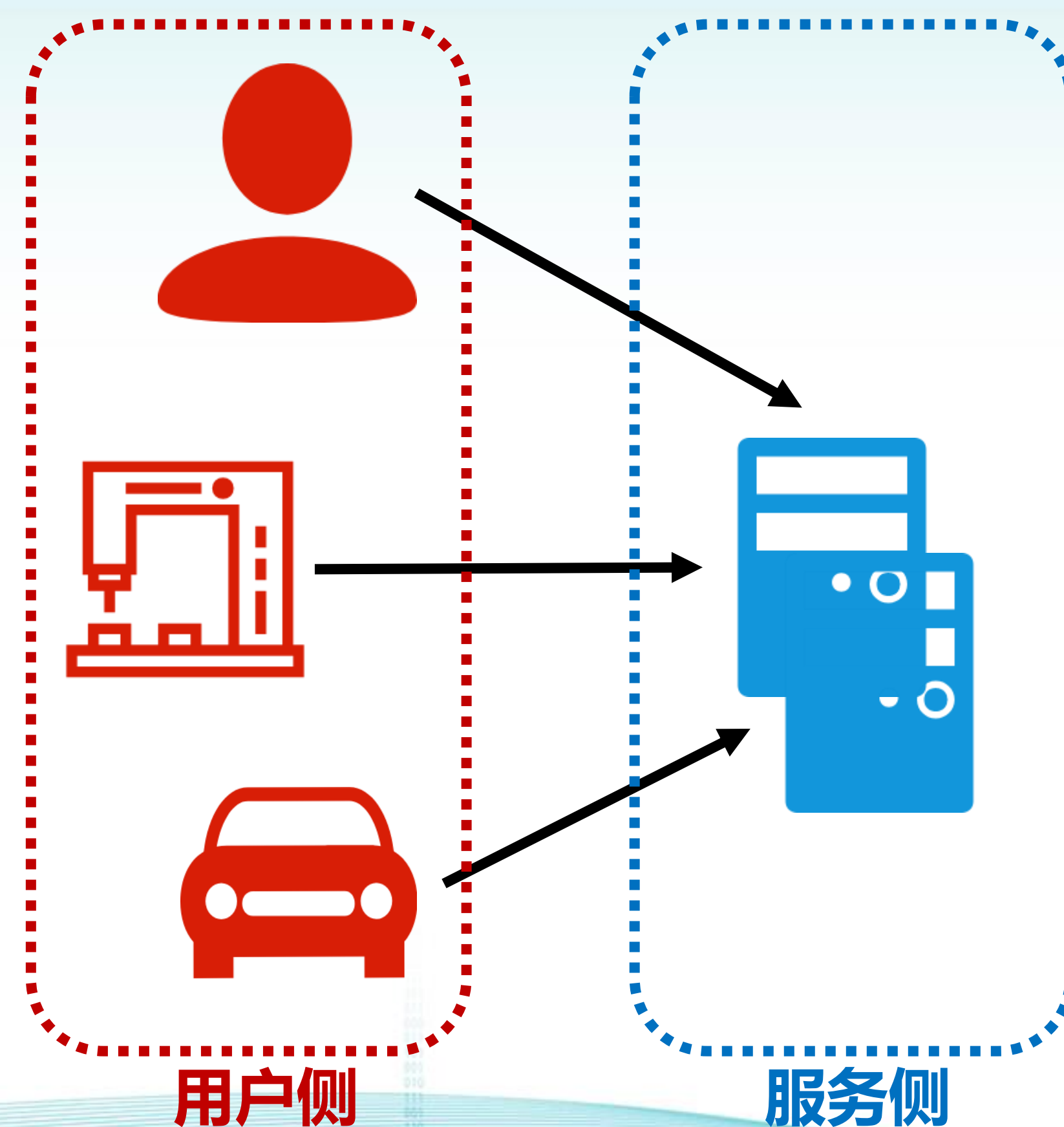
# 实践标识解析安全的障碍：Zooko三角形猜想







# A. 身份安全



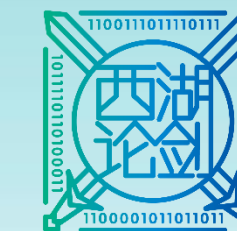
## ■ 用户侧身份的真实性:

- ✓ Q: 如何保证一个“物品对象”所宣称的标识就是它的真实身份?
- ✓ A: 物品对象身份与标识之间一一对应, 这种映射关系固定。依赖于合法标识分发 (多中心) + 标识合法性认证 (证书或者自认证)

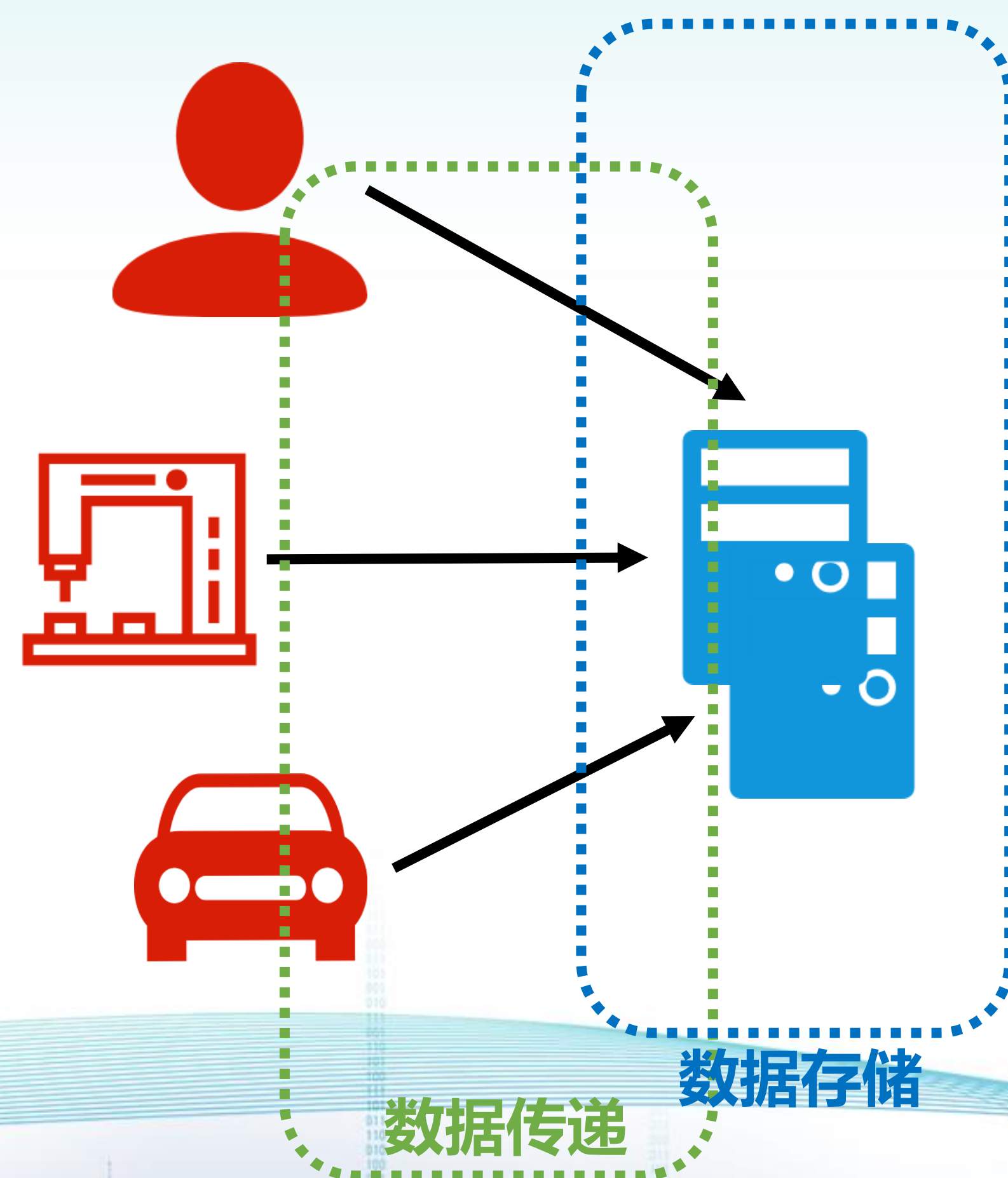
## ■ 服务侧身份的真实性:

- ✓ Q: 如何保证一个“服务节点”就是你想查询的节点?
- ✓ A: 节点组网架构可信。依赖于合法标识分发 (信任链) + 标识合法性认证 (证书, 可参考CA、DNSSEC、RPKI等机制)





## B. 数据安全



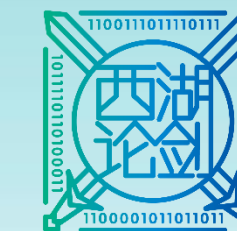
### ■ 数据传递过程中的安全:

- ✓ Q: 如何保证标识注册或标识解析的通信过程不被监听?
- ✓ A: 通道加密 (1.IPsec, 2.DNSoverHTTP+HTTPs)

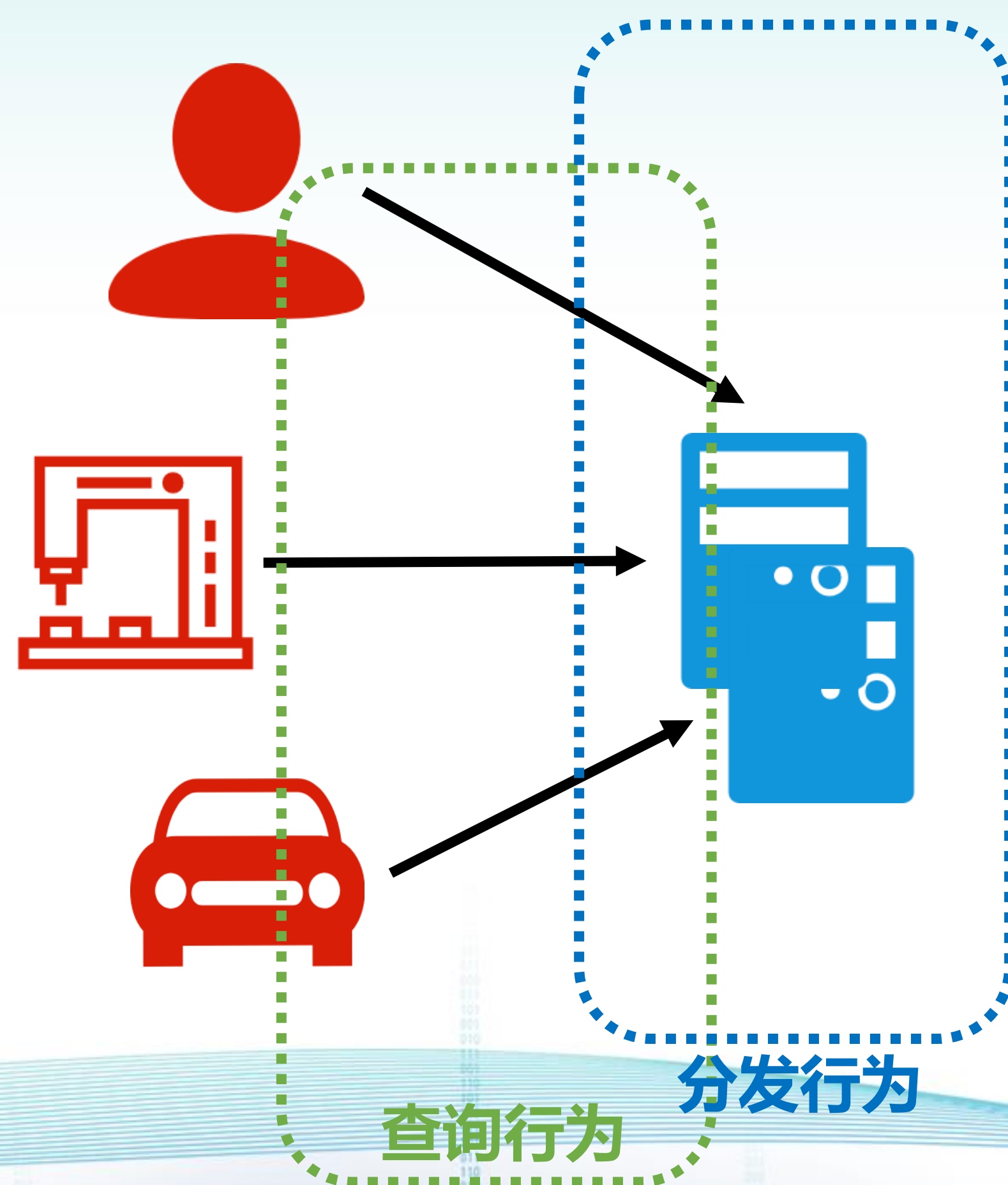
### ■ 数据存储阶段中的安全:

- ✓ Q: 如何保证标识解析服务节点中对映射数据的存储尽在数据所有权控制者的意志下进行暴露
- ✓ A: 数据加密 (Key的分发及使用)





## C. 行为安全



### ■ 标识解析服务过程中的行为安全:

- ✓ Q: 如何保证特定时间、特定场景下对特定伙伴的信息共享?
- ✓ A: 访问控制技术 (基于属性的访问控制ABAC: 细颗粒度、动态)

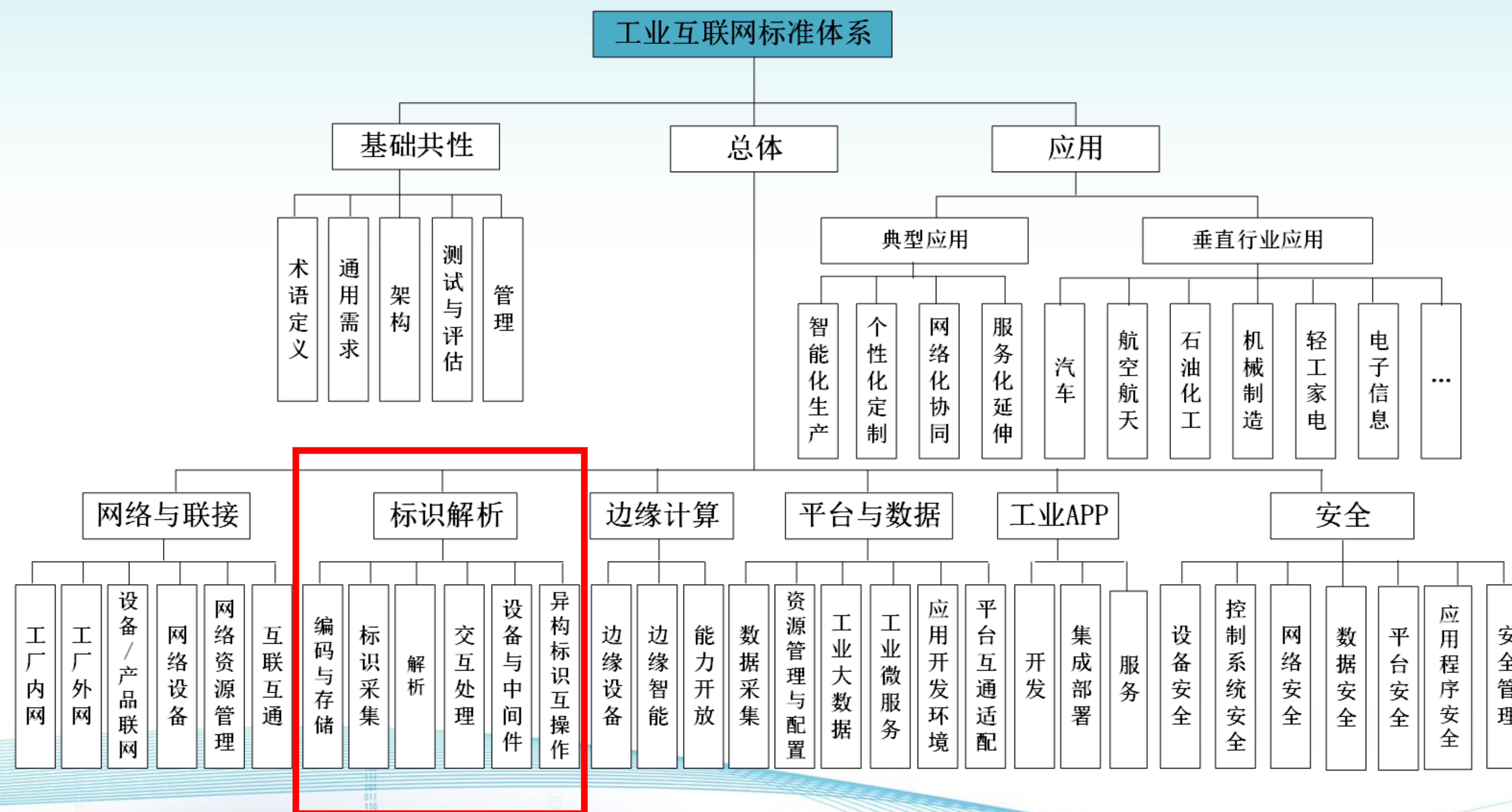
### ■ 标识解析数据管理中的行为安全:

- ✓ Q: 如何保证数据的分发在合法伙伴之间, 不受他人干扰, 且不存在单点风险?
- ✓ A: 去中心化的匿名组网架构 (无结构化P2P、GNUnet或其他DHT网络、区块链)





# “立标准”：研究制定技术标准



## 完善标识解析技术标准

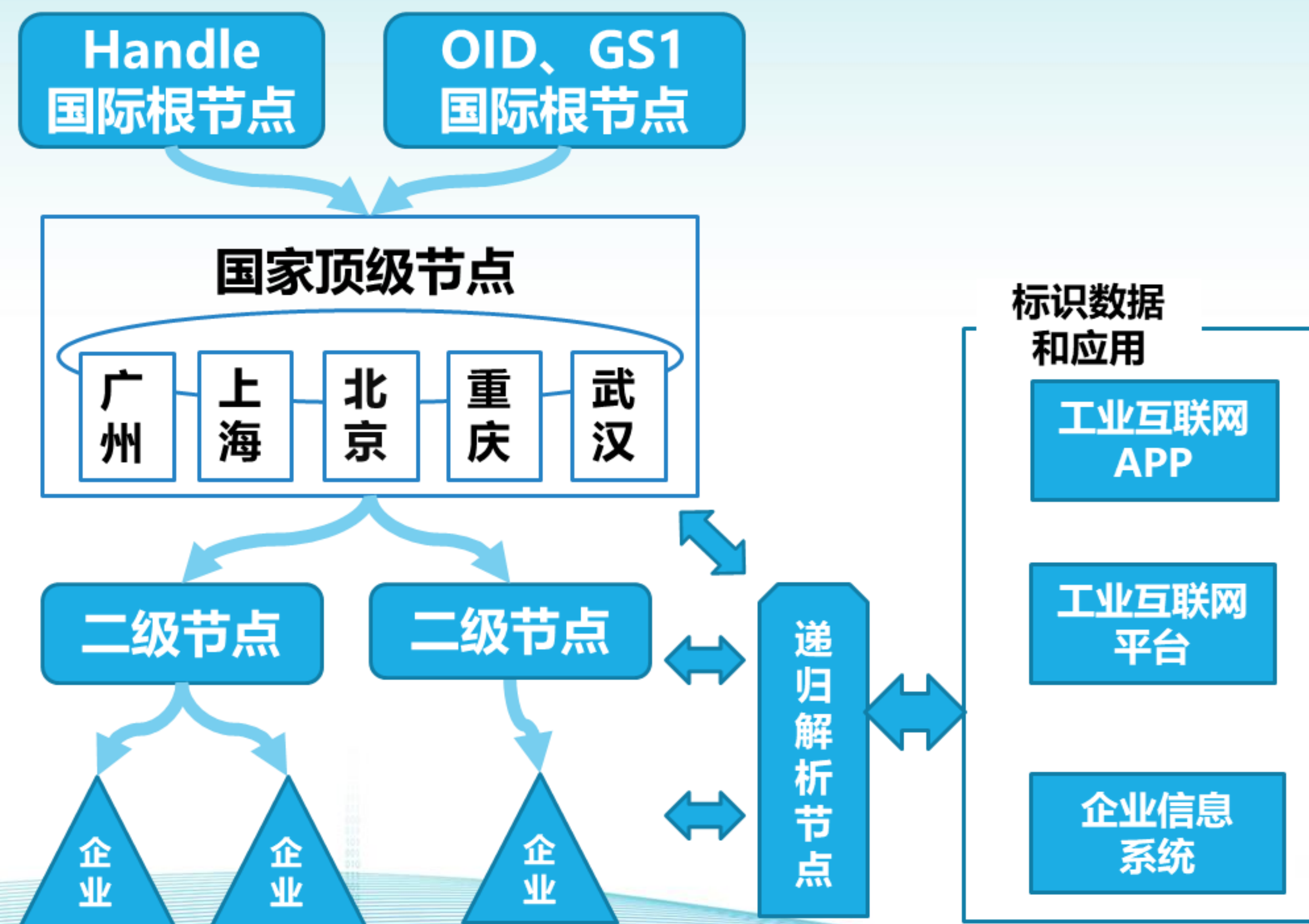
一是制定标识解析整体架构、数据管理、分布式注册、可信解析、多源异构信息管理、标识数据互操作等关键技术标准。

二是搭建规模性的基础技术创新与试验验证环境，打造安全可控的标签、读写器、中间件等标识存取关键软硬件设备，提供标识注册、标识解析、标识搜索等关键技术测试验证服务。





# “建标识”：建设标识解析体系



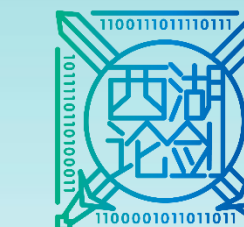
## 建立标识解析管理机制

- 针对标识注册服务规范和标识解析节点运行要求，制定工业互联网标识解析管理办法，建设一批面向重点行业或区域的二级服务节点运营机构，建立国际根节点、国家顶级节点、二级及以下其他服务节点的建设和运营的统筹协调机制。

## 建设各级标识解析节点

- 一是建设和运营国家顶级节点，提供顶级域解析服务，与国内外各主要标识解析系统实现互联互通，形成备案、监测等公共服务能力。
- 二是选择汽车、机械制造、新材料、能源化工、生物医药、高端装备等领域，建设和运营一批标识解析二级节点。





# “用标识”：拓展标识创新应用

提升  
标识  
解析  
技术  
产业  
能力

## 打造标识解析创新开源社区

汇聚科研机构和企业等的研发资源，  
加强前沿技术领域共创共享，  
推进标识解析核心软硬件产品。

## 培育标识解析产业生态环境

结合区域性产业特色与资源优势，  
围绕标识解析产业上下游的关键环节，  
打造一批具有竞争力的龙头企业，  
形成聚集各环节的产业生态。

## 加快标识解析集成创新

开展基于标识解析服务的关键产品追溯、供应链管理、智能  
产品全生命周期管理等创新应用，  
形成一批有较强影响力的工业互联网标识解析先导应用模式。

## 建立标识解析服务提供商名录

实现标识解析服务资源池和标识解析应用需求池对接，  
打通供需对接渠道。

推动  
标识  
解析  
集成  
创新  
应用



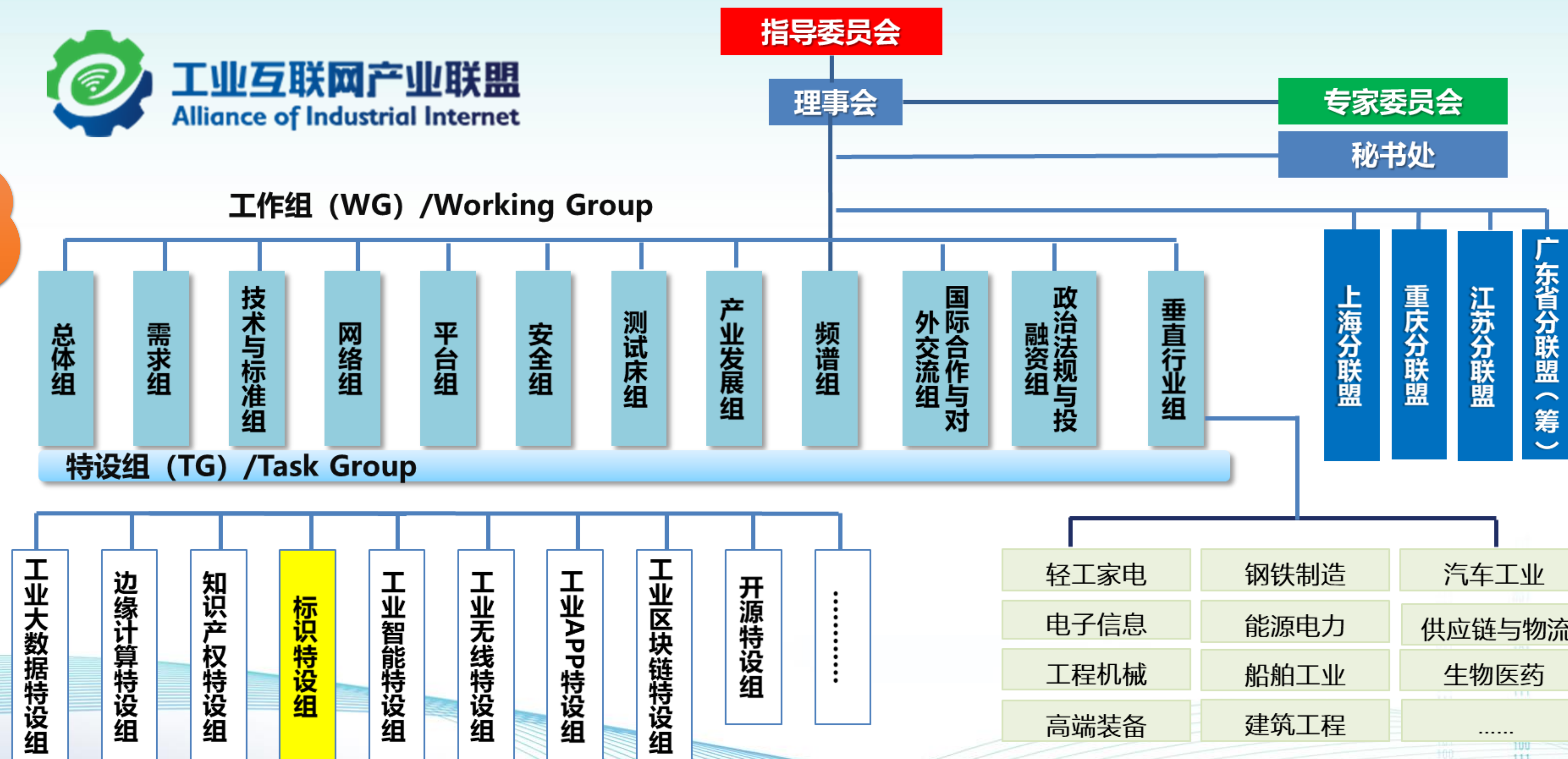


# 工业互联网产业联盟AII



工业互联网产业联盟  
Alliance of Industrial Internet

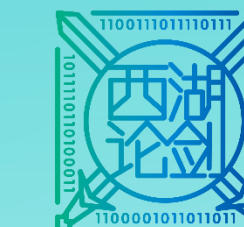
会员单位  
1074家



第十次工作组全会  
4月23到  
25日湖南  
长沙召开

欢迎共同参与《工业互联网标识解析体系架构》、《工业互联网标识解析二级节点建设导则》





2019 西湖论剑·网络安全大会  
WEST LAKE CYBERSECURITY CONFERENCE

# THANK YOU

谢 谢 观 看

中国信息通信研究院  
工业互联网与物联网研究所  
刘阳  
[liuyang7@caict.ac.cn](mailto:liuyang7@caict.ac.cn)

