百度智能云

“云智一体”技术与应用解析系列白皮书

智能物联网篇



目录 CONTENS

一、云智一体，促进数字化转型与智能化升级一步到位 …… 02

1.1 产业智能化，数字经济发展新阶段 …… 03
1.2 百度智能云战略升级 …… 03
1.3 云智一体的百度智能云架构2.0，加速产业智能化 …… 04

二、端边云全面智能化，驱动物联网应用创新 …… 05

2.1 物联网演进的必然趋势 …… 06
2.1.1 物联网发展趋势 …… 06
2.1.2 智能物联网特点 …… 07
2.2 传统物联网平台的转型困局 …… 07
2.3 智能物联网的核心能力 …… 09
2.4 全面智能化的百度智能云天工AIoT平台2.0全景图 …… 10

三、百度智能云天工AIoT平台的数据智能技术 …… 11

3.1 科技改变世界的三元素 …… 12
3.2 数据智能的技术创新 …… 12
3.2.1 数据能力 …… 13
3.2.2 算法能力 …… 14
3.2.3 端边云一体化的基础设施 …… 15
3.2.4 数字单元 …… 16

四、百度智能云天工AIoT平台的语音智能技术 …… 18

4.1 语音语义一体化发展趋势与技术变革 …… 19
4.1.1 语音技术 …… 19
4.1.2 语义技术 …… 20
4.2 语音语义一体化平台——度家 …… 20
4.2.1 语音能力 …… 20
4.2.2 语义能力 …… 21
4.2.3 开源框架 …… 22
4.2.4 订制开发板 …… 23

五、百度智能云天工AIoT平台的视觉智能技术 …… 24

5.1 视觉智能发展趋势 …… 25
5.2 视觉智能的端到端产品解决方案 …… 25
5.2.1 AI中台 …… 26
5.2.2 百度智能云天工AIoT智能边缘平台 …… 26
5.2.3 边缘智能硬件 …… 27

5.3 应用案例 ····· 28
5.3.1 案例一–AIoT视觉智能赋能工业质检 ····· 28
5.3.2 案例二–生产安全行为识别 ····· 29

六、VR，AIoT进化的下一个奇点 ····· 30

6.1 百度VR，信息三维化时代的平台构建者&生态运营者 ····· 31
6.2 百度智能云VR 2.0全景架构图 ····· 32
6.2.1 三大特点 ····· 32
6.2.2 技术维度解读 ····· 33
6.2.3 平台维度解读 ····· 35
6.2.4 场景维度解读 ····· 36

七、产业实践——加速工业互联网发展 ····· 39

7.1 百度智能云开物工业互联网平台 ····· 40
7.2 百度智能云开物的点线面体 ····· 41
7.3 百度智能云开物的设备智能场景实践 ····· 42
7.4 百度智能云开物的产线智能场景实践 ····· 43
7.4.1 工艺调参 ····· 43
7.4.2 质量检测 ····· 44
7.4.3 安全巡检 ····· 45
7.5 百度智能云开物的企业智能场景实践 ····· 46
7.6 百度智能云开物的产业智能场景实践 ····· 47

八、产业实践——促进企业用能变革 ····· 48

8.1 度能2.0平台概述 ····· 49
8.2 度能2.0平台的三大特性 ····· 51
8.2.1 开放共创 ····· 51
8.2.2 全面支持双碳业务 ····· 52
8.2.3 AIoT能力深度集成 ····· 54
8.3案例分享 ····· 57

九、更多行业案例参考 ····· 60

十、关于本报告 ····· 61

云智一体，促进数字化转型与智能化升级一步到位 >>



1.1 产业智能化，数字经济发展新阶段

当前，我们正处在科技创新和产业发展最好的时代，以人工智能、大数据、云计算、5G等为代表的新一代信息技术蓬勃发展，驱动新一轮科技革命和产业变革。

在产业应用新兴技术和数据资源转型升级的过程中，数字化是基础；而随着人工智能等新一代信息技术的发展，以及数据的爆发式增长，产业加快应用智能技术，从海量数据中发现规律、训练模型、提炼知识，促进产出增加和效率提升，实现企业生产经营的智能化，进而实现整个产业的智能化升级。

因此，数字经济既包括数字化转型，也包括智能化升级，产业智能化是数字经济发展的新阶段。

1.2 百度智能云战略升级

百度是拥有强大互联网基础的领先AI公司。从成立的第一天起，百度搜索引擎就与人工智能、云计算等技术息息相关。经过多年的技术积累和产业实践，百度已形成了全面布局，从基础的算力和数据技术、深度学习算法及框架，到语音、视觉、自然语言处理等感知、认知技术，以及飞桨深度学习开源开放平台等，具备云智一体的独特优势。

基于百度的技术优势和对产业发展的洞察，经过跟合作伙伴的共同成长与产业实践，百度智能云的战略升级为：以“云计算为基础”支撑企业数字化转型，以“人工智能为引擎”加速产业智能化升级，云智一体“赋能千行百业”，促进经济高质量发展。

云智一体的“云”为数字化转型提供安全、稳定、灵活的数字化底座，“智能化引擎”为智能化升级提供领先的创新技术和平台。我们推荐客户数字化转型与智能化升级一起做，一步到位，这样效率更高，效果更好。

同时，如果客户只做数字化转型，我们有丰富的云计算产品可以支持；或者客户已经有了数字化基础，我们的智能化引擎也可以助力智能化应用。

百度智能云的“云”，不仅为数字化转型提供安全稳定、弹性灵活的云计算服务，同时也是适合跑AI的云，我们称之为“AI原生云”，继承云原生的优势，面向AI场景，提供极致弹性的高性能异构算力，打造简洁、高效的AI应用开发架构。

“云智一体”的智，是百度将深耕十余年的AI技术，以及AI赋能产业的实践经验，沉淀为助力产业智能化升级的技术、平台及方法论，是以加速产业智能化升级为己任、懂场景的AI。

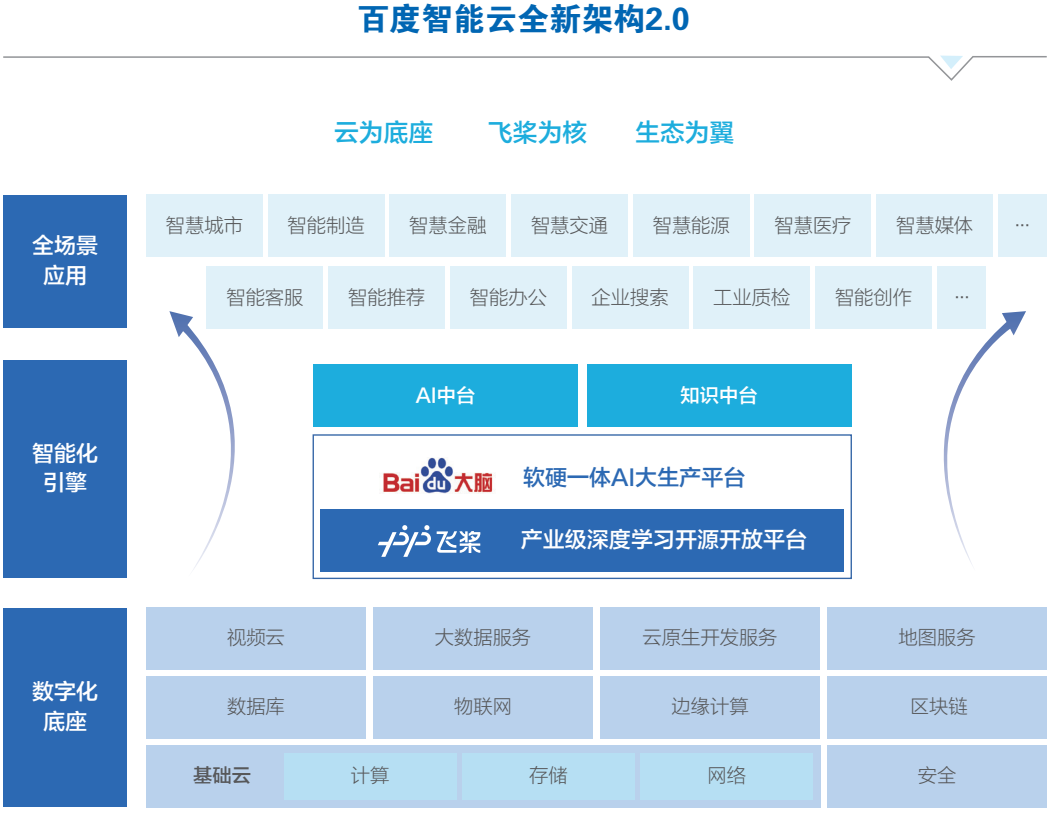
1.3 云智一体的百度智能云架构2.0，加速产业智能化

基于百度智能云的战略升级，云智一体的百度智能云架构2.0同时发布，包含数字化底座、智能化引擎和全场景应用（如图1.3-1所示）。

数字化底座，包括基础云、数据库、物联网、边缘计算、区块链等基础平台，以及视频云、大数据、云原生开发和地图服务等；同时还有安全模块，为技术创新和产业转型升级保驾护航。

在数字化底座之上是智能化引擎，百度自主研发的飞桨深度学习平台为核心，软硬一体AI大生产平台—百度大脑为支撑，包括AI中台和知识中台等。智能化引擎与行业深度融合，帮助企业建设自己的智能化中台，助力智能化升级。

基于数字化底座和智能化引擎，百度智能云深入行业场景，打造智能应用，同时与生态伙伴一起，在制造、能源、城市、金融、医疗、媒体等领域，助力数字化转型和智能化升级一步到位。



（图1.3-1）

我们希望以百度智能云为纽带，联合技术和产业生态伙伴，通过开源开放平台降低AI 开发的门槛，加快人工智能融入传统产业，帮助越来越多的行业大步快跑，加入产业智能化的大潮。

端边云全面智能化，驱动物联网应用创新 >>

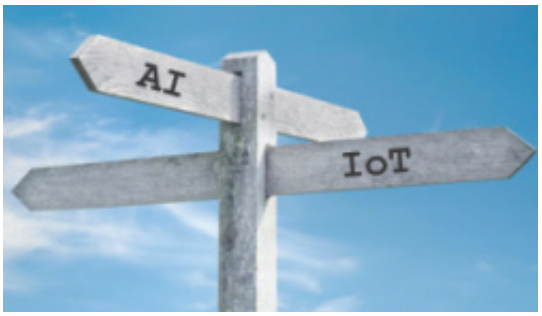


2.1 物联网演进的必然趋势

物联网产业经历了十几年的发展，大家对它的共识是下一代网络，用有线/无线等方式，让人与物、物与物进行数字化连接。而随着AI技术的逐步成熟和落地应用，我们正站在IoT和AI融合的关键路口。物联网是产业互联网的重要基础，IoT的网联化和智能化，为IoT发展注入新动力，进一步释放了物联网的底层能量，打开了物联网在各行业中的创新应用空间。

AI与IoT这两类技术有天然的互补性：一方面，AI寻求IoT来拓展应用场景和数据养料；另一方面，IoT寻求AI来赋能并提升应用价值。

物联网演进的必然趋势



AI技术的成熟，催生“网联化”+“智能化”交叉融合，为IoT注入新的价值空间

AI：寻求IoT来拓展新的应用场景和数据养料

IoT：寻求AI来增强网联化及数据价值

（图2.1- 1）

2.1.1 物联网发展趋势

有了AI能力，IoT扩大了应用边界，“物联网”正在由狭义的“万物互联”，向更广阔的应用场景迅速扩展：人与物、物与物之间可以进行更复杂、更智能化的交互，进而改变了物理世界与数字世界融合交互的方式，也带来社会运行模式与商业形态的变化。变化趋势如下：

- **从连接万物到唤醒万物。**连接是第一步，相当于给万物分配了一个地址，更需关注的是“互联”之后的“互通”，通过唤醒万物形成大规模的智能协作是未来。
- **从中心化到端边云协同。**“智力形态”由云上中枢向边缘延伸，部署在边缘及终端上的算力开始参与决策，大大提升响应速度与决策效能，让“无处不计算”、“无处不智能”真正成为可能。
- **从技术革新到产业革命。**云服务商、智能终端厂商等技术革新方，从不同维度切入并赋能产业，驱动产业形态及商业模式的变革。
- **从物联网思维到智联网思维。**当AI+IoT协同渗透到行业，赋能企业核心业务，产业物联网转向智联网转型，加速智能经济的发展和智能社会的到来。

2.1.2 智能物联网特点

- **连接万物。**这是物联网平台最基础特点。与泛在IoT设备连接，把海量设备管起来，高效传输和感知数据，通过平台连接万物，跨时空、多维度打通设备、数据与算力。亿级规模设备的连接能力，已成为领域主要玩家的重要门槛；而低延时连接技术，在无人车、远程驾驶等新场景下，需要面对的新的技术挑战。
- **对话万物。**赋予万物对话能力，是智能物联网最核心的特点。用AI与泛在IoT设备智能交互，通过数字化控制、语音、视觉和虚拟现实等技术，为IoT提供更自然的多维交互服务，能让人和机器进行更好的互动，赋予机器更“拟人化个性化”的特点。
- **智慧万物。**用AI和云赋能IoT的智慧应用。有了连接能力、对话式交互等各种手段后，将AI、大数据分析等技术，深入融合到各行业的应用场景中，形成先进生产力，使得智能物联网无处不在，助力产业发展和消费升级，实现新的社会价值。

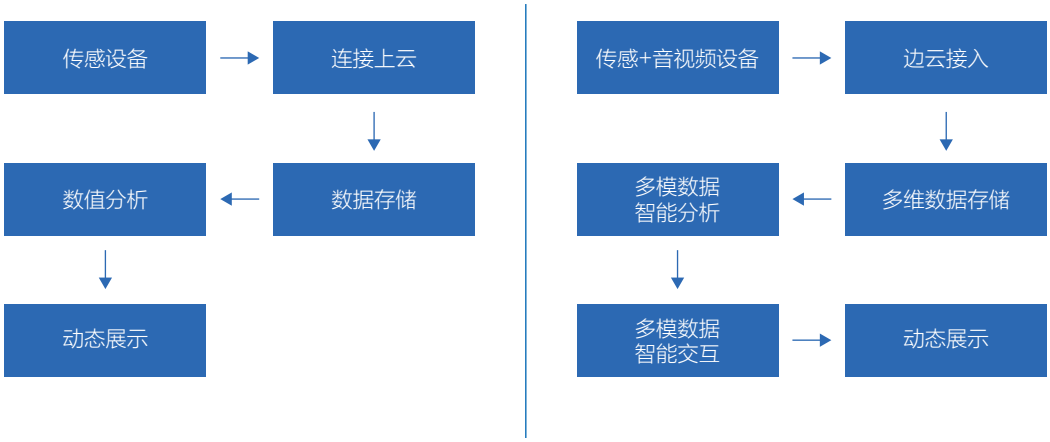


（图2.1.2-1）

2.2 传统物联网平台的转型困局

基于连接为主的传统物联网平台，更多是聚焦在连接本身，即终端连接数规模及增速越来越快，连接的质量如稳定性、延时等越来越好，但实现这些是远远不够的。随着规模和连接场景的增多，如何更好的运用技术来支撑起更细颗粒度的应用场景落地、挖掘海量异构数据的价值，成为了物联网进一步发展的核心命题。而在数据流传过程中，对于数据形态及中间过程来讲，需求不仅只是停留在数据分析层面，而是要基于多模数据交互来催生新的应用场景，这极大扩展了物联网应用领域，智能化成为物联网平台发展的必然趋势。

传统物联网到智能物联网

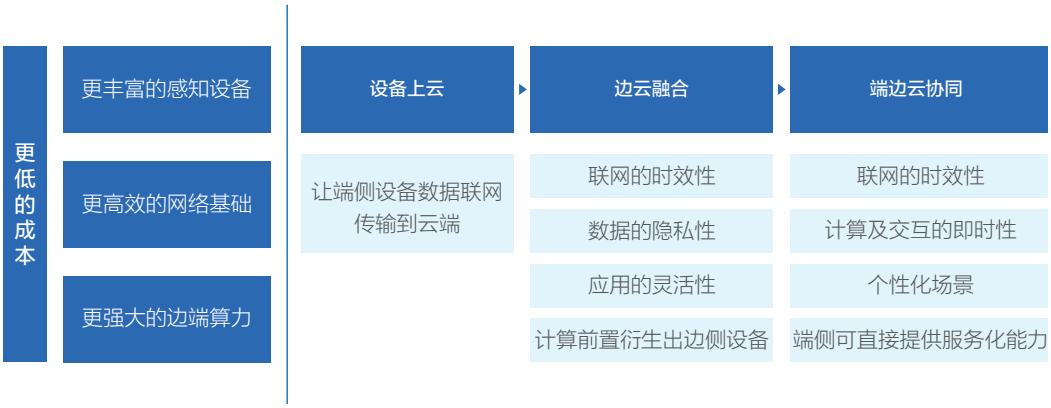


IoT与AI技术融合对物联网平台提出新的要求

（图2.2-1）

在AI与传统物联网场景结合的智能物联网转变过程中，也面临着新的技术挑战，即从设备上云连接向边云协同的转型，这是因为在整个连接过程中，对连接时效性、数据私密性等都提出了新的要求，因而提出了边云协同的概念。而在诸如基于语音智能的家电场景中，对端提出了更高的要求，因此边云协同再向端边云协同与整合，这也是百度智能云的物联网发展历程。现在来看，百度智能云的端边云协同框架已经发展到了成熟阶段，并在一些典型应用场景中实现了最佳落地实践。

端边云协同趋势演变



AI时代的场景催生更复杂的“端边云”协同架构

（图2.2-2）

2.3 智能物联网的核心能力

数据智能、语音智能和视觉智能，是当今智能物联网驱动各类数据智能化应用的核心能力。

- **数据智能。**基于传感器数值类型数据做智能化分析及交互。比如在工厂中采集到的大量数据，直接上云产生各种智能化决策依据返回控制台，实现对工厂整体工作链条的影响，这是典型的云端智能化场景。
- **语音智能。**基于语音类型数据做语音语义理解分析及交互。语音智能对计算前置性的要求很高，数据流转上，除了端云数据交互外，云端算力也被前置。
- **视觉智能。**基于视频图片类型数据做视觉语义化理解分析及交互。在视觉智能方面，视频流推到云端再处理返回，整个流程时延较长，因而在边缘上做AI视觉决策成为一个必然选择，故而在视频领域更多是做边缘智能化。



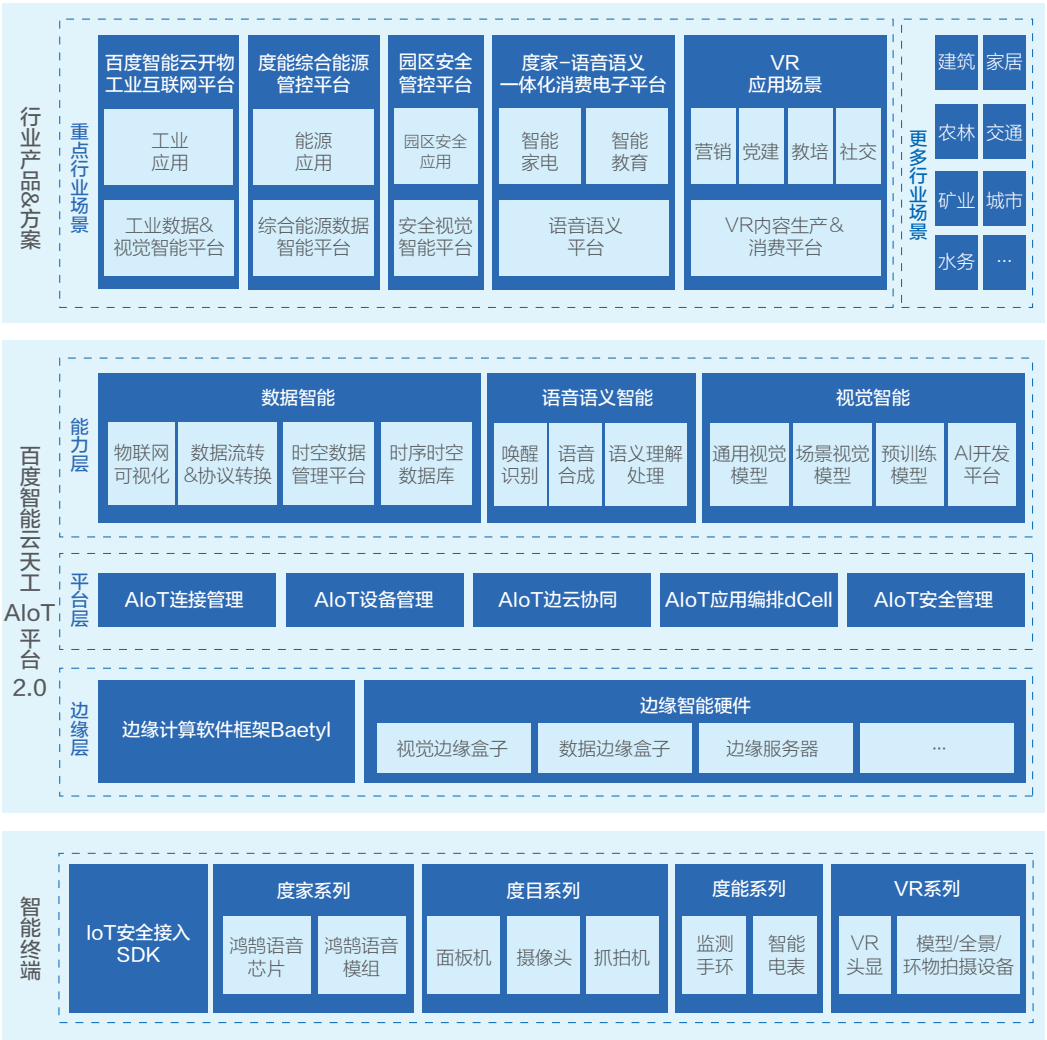
（图2.3-1）

2.4 全面智能化的百度智能云天工AIoT平台2.0全景图

百度智能云做物联网已有六个年头，百度有着完整的AI技术布局：世界一流的语音、视觉、自然语言处理和知识图谱等核心技术，已开放330多项AI能力，有360万开发者队伍，其强大的AI内核成为智能物联网发展的强劲动力。

自研的百度智能云天工AIoT平台2.0，是百度智能云从物联网到智能物联网探索过程中沉淀总结形成的最新技术架构， 从一个仅面向设备连接管理的平台，演进到全面融合AI技术的AIOT平台。百度智能云天工AIoT平台2.0实现了端边云的全面智能化，支撑起产业物联网和消费物联网两大领域的数十个行业，去构建丰富的智能化应用，全面赋能千行百业的智能化应用创新。

全面智能化的百度智能云天工AIoT平台2.0全景图



（图2.4-1）

百度智能云天工AIoT平台的数据智能技术 >>



3.1 科技改变世界的三元素

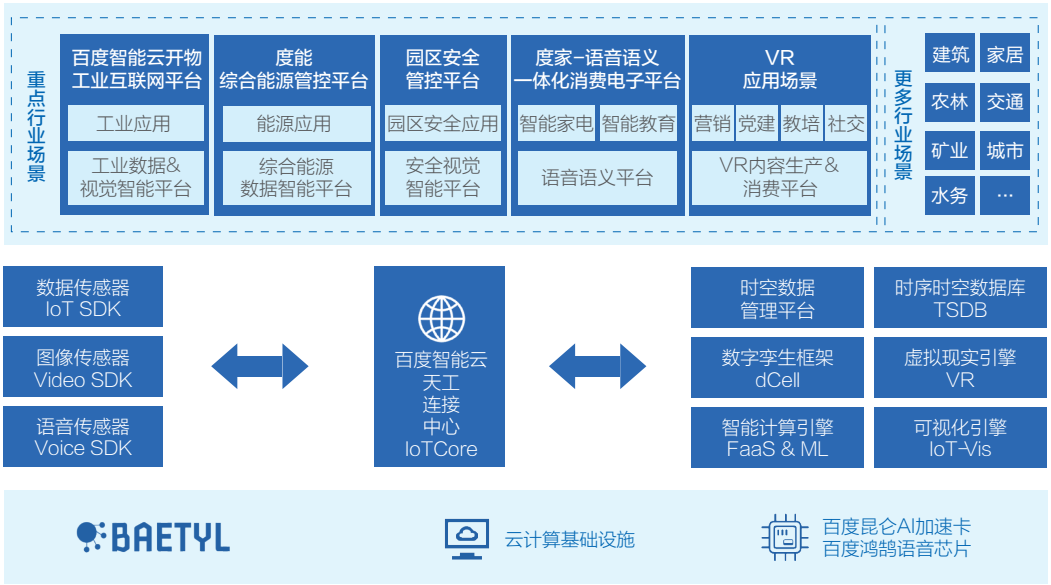
中国正在蓬勃发展发展，多种新技术不断涌现，无论是云计算、AI智能，还是万物互联，背后都是由三个基本元素驱动着，即数据、算法和基础设施。数据类型越来越丰富，不光要处理文本和数字、语音和图像、还要识别动作和理解意图。今天可以动用强大算法，可以使用神经网络等先进的AI模型，可以使用数字孪生和各种虚拟现实技术，让物理世界与数字世界融合在一起。同时，更多基于云原生、AI原生的先进基础设施让数据和算法有了承载平台和试验场。

3.2 数据智能的技术创新

百度智能云天工AIoT平台是一个位于数据、算法和基础设施交汇点的PaaS平台，一方面向下充分挖掘百度智能云在IaaS、边缘和异构计算方面强大算力能力，另外一方面向上和合作伙伴一起拓展各种垂直领域解决方案。

在技术上，一方面为各种物联网设备终端提供SDK，简化开发模型，另一方面提供设备互联互通中心平台，以及帮助开发者快速开发应用程序的各类中间件。其中，数据智能以数据流转与协议转换、时序时空数据库、时空数据管理平台以及物联网可视化为基础，百度智能云天工AIoT平台在数据智能方面做了大量技术创新。

技术视角下的百度智能云天工AIoT平台



（图3.2-1）

3.2.1 数据能力

百度智能云天工AIoT平台是国内最早实现了分布式云原生和多租户的物联网平台，每天有数千万设备连接，总连接时间每天超过100亿分钟，收发超过7亿条消息，每一条在不到10毫秒时间内得到处理。同时，百度智能云天工AIoT平台支持更多协议并拥有更强的后端处理能力，在高容灾的前提下有效降低数据传输延时。

百度智能云天工平台的数据能力



（图3.2.1-1）

数据爆发不仅要平台先进，还要有协议先进。百度智能云天工AIoT平台不仅持续深入支持MQTT协议的5.0版，增加应用负载均衡和高可用能力。同时，还支持CoAP和HTTP协议接入系统，前者可以帮助我们连接更多轻量级的设备，后者可以帮助我们连接大量的现有应用服务。协议之上还增加了对于更多数据种类的支持，不仅可以在 MQTT 里传输结构化数据，还可以在 MQTT 协议上直接传输语音、图像等二进制数据，在一个智能终端上简化网络编程接口，提升连接复用率，降低延迟及资源开销。

音视频数据合并单协议链路传输

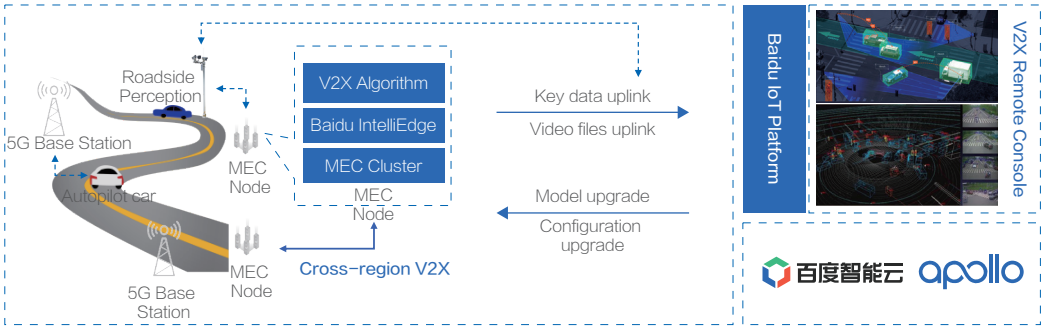


简化网络编程接口 | 提升带宽利用率 | 降低全链路处理延迟

（图3.2.1-2）

举个例子，将百度智能云天工 AIoT 平台和百度的 Apollo 自动驾驶结合，实现了道路的智能化。在路测收集过来的图片、视频信息及传感器信息，将由百度智能云天工平台传输和实时进行 AI 处理，处理之后得到的路面信息将被快速传送到周边的自动驾驶汽车上，那么车可以更早、更远地看到路面状况，从而改善驾驶安全，提升道路通行效率。

百度智能云天工平台助力V2X实现道路智能化



Over 60% reduction in automatic driving costs to help solve cross-regional road synergy challenges
Global optimization of a wide range of multi-base station nodes

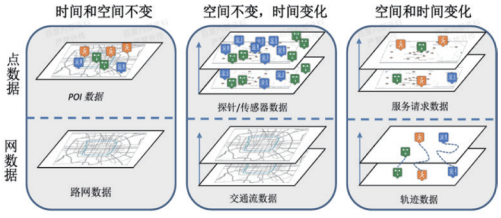
（图3.2.1-3）

3.2.2 算法能力

有了海量数据，还要有先进算法来实现对海量数据价值的挖掘与处理。百度智能云天工AIoT平台结合百度地图的海量POI处理能力和物联网的时间聚合分析能力，构建一整套时空大数据系统，并采用时空时序数据库来用于存储和管理时间序列数据及地理空间数据。时空大数据套件，解决数据孤岛，实现数据治理及数据共享，使得需要结合空间与时间的应用落地就会变得简单，提升了运营效率。

时间数据和空间数据的统一处理

结合时间序列和空间地理信息，解决数据孤岛实现数据治理及数据共享，提高运营效率。

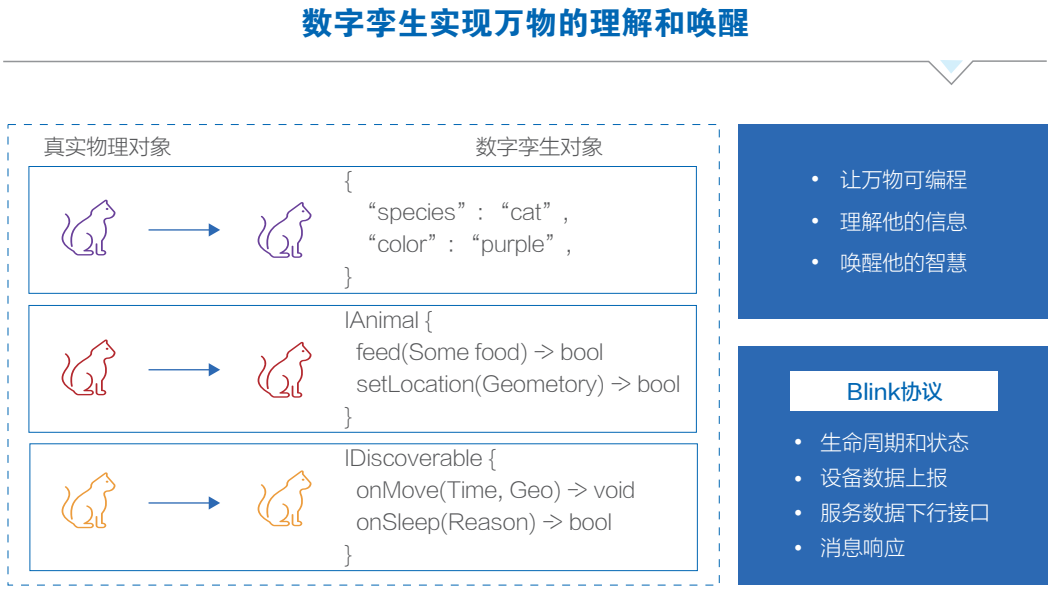


分类	举例	存储方案
时间和空间不变	POI数据，地图数据	空间数据库、gis数据库
空间不变，时间变化	传感器数据	时序数据库
时间和空间都变化	轨迹数据	时序数据库（无时空索引），时空数据库



（图3.2.2-1）

在设备连接后，为使设备能够随着外部环境的变化进行自主处理，百度智能云天工AIoT平台引入了数字孪生技术，让每一个真实的物理对象在云上拥有独一无二的数字镜像，开发者可以通过Blink协议及对应API的调用，获取物理对象的信息，通过这样的方式我们可以实现每一个物体可控、可知、可编程。

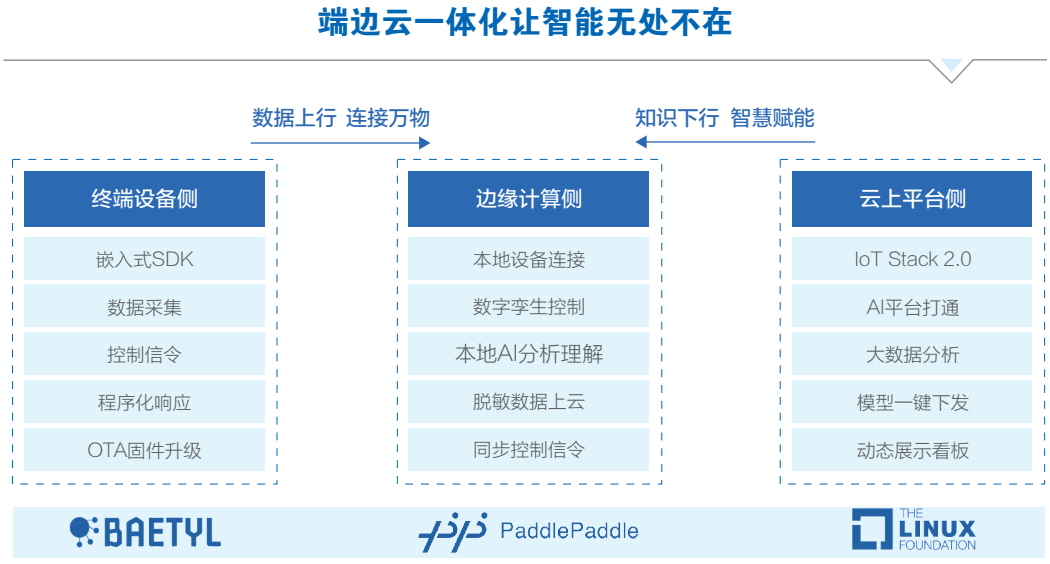


（图3.2.2-2）

3.2.3 端边云一体化的基础设施

端边云一体化让设备更加智能：在终端侧提供SDK简化终端设备的编程；在边缘侧通过私有网络直接运行应用程序的控制策略和AI策略；在云端采集大量经过脱敏的数据，并用百度先进的AI能力不断迭代模型，然后安全的下发到边缘。

同时，平台提供数字孪生构建工具和托管能力，使用标准的物模型描述事务，配合Blink数据交互协议规范，实现端边云在同一物联语义体系下高效交互。



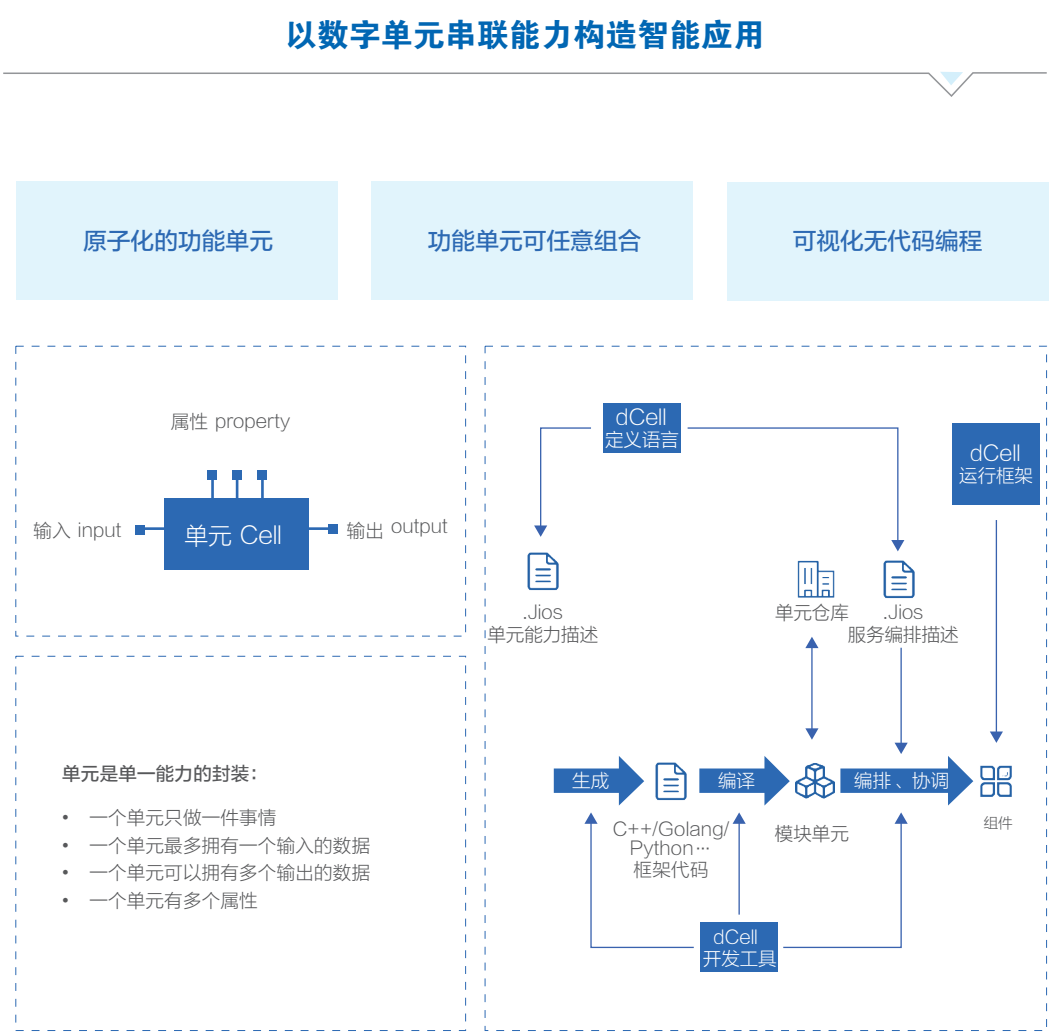
（图3.2.3-1）

3.2.4 数字单元

今天做一个智能物联网应用，面临的主要困难是设备的多样性、场景的分散性及技术体系的碎片化，为此百度智能云提出了“数字单元”（dCell）的概念。

数字单元是基于数字孪生能力进一步抽象而来，每一个终端设备、每一个算法、每一个计算节点都被抽象成为一种标准的数字单元，而所有东西都将共享同样的行为，它们都有标准化的输入、标准化的输出及标准化的属性接口。

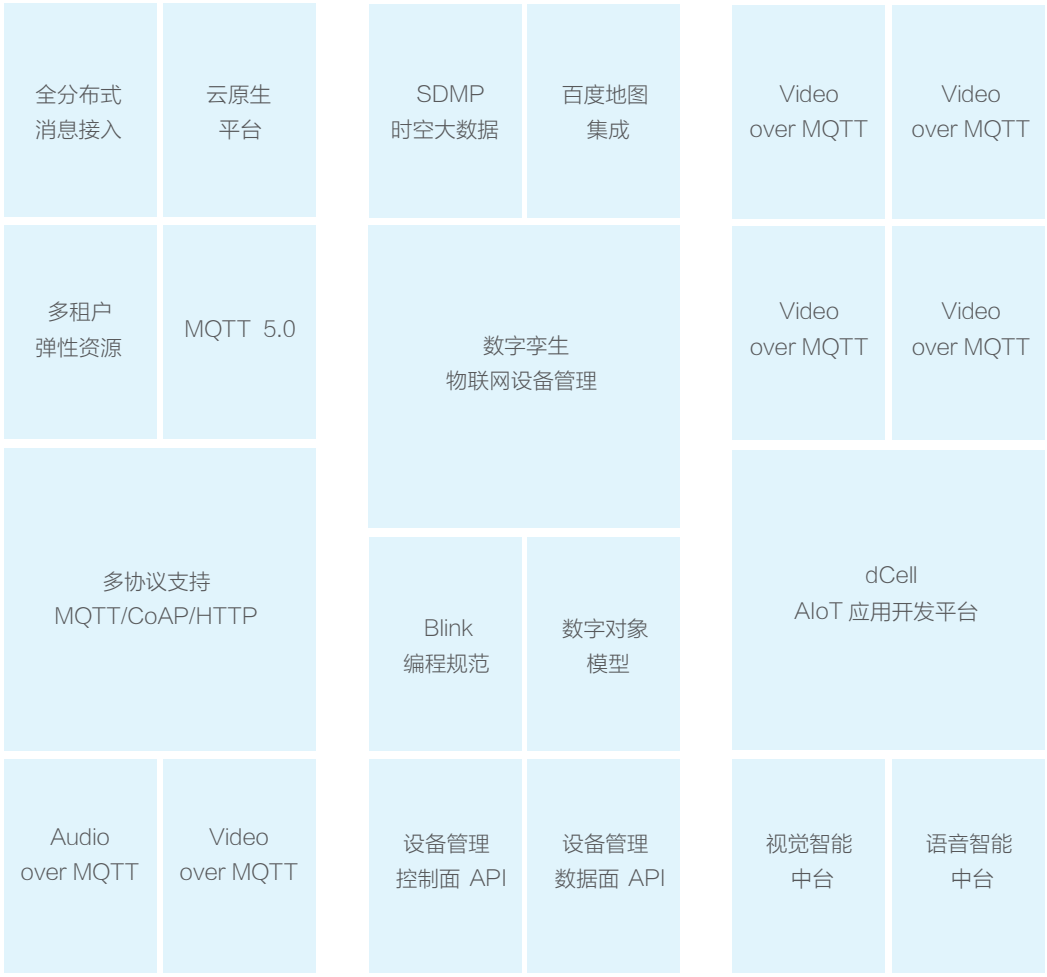
因为标准化，所以开发者只需要很简单地把所需要的数字单元放在一起，然后画出连接关系，就可以得到智能应用。而背后不同单元面临的差异性、工程部署问题、监控问题、运维问题等等一切的复杂性都交给平台，最后百度智能云会通过技术和跟合作伙伴的共同努力解决这些问题，让开发者得到释放。



（图3.2.4-1）

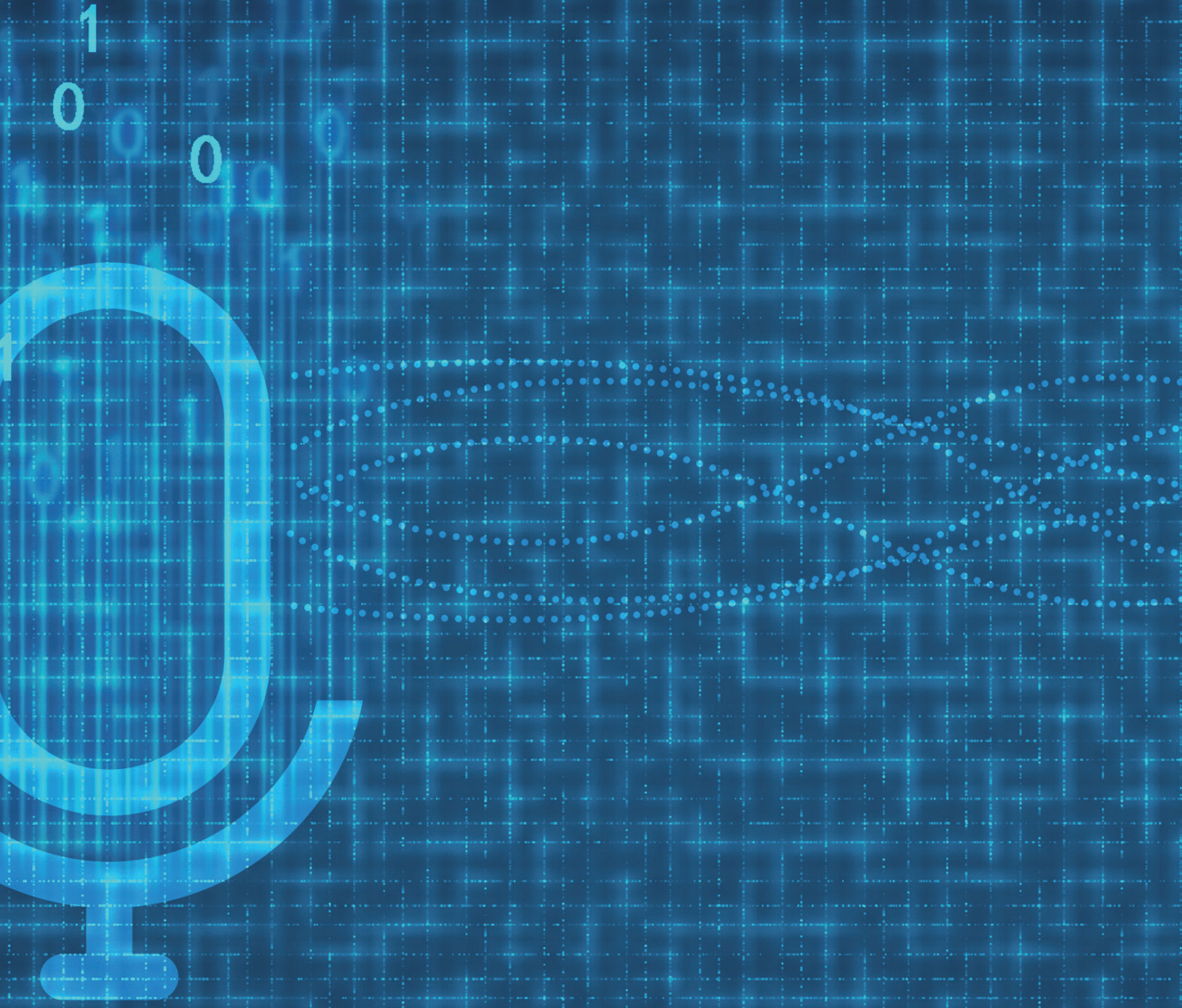
综上，百度一直致力于用科技让复杂世界变得简单，已经可以支持更多的数据协议。在数据协议上支持语音、图像等更多的数据内容，并充分利用分布式、云原生及协议高级特性，来支持数据的海量爆发。针对海量数据提供时空大数据、数据孪生等先进的算法能力，用时空大数据解决空间和时间的结合问题，用数字孪生让所有的设备变的可知、可控。此外，百度智能云还对外提供全新的dCell应用开发平台，让物联网的落地应用变得简单可依赖。

全新能力迎接智能时代



（图3.2.4-2）

百度智能云天工AIoT平台的语音智能技术 >>



4.1 语音语义一体化发展趋势与技术变革

越来越多的设备，尤其是家电设备，语音助手的覆盖率越来越高。在家电领域，新出厂搭载语音技术的电视比例达到了75%，空调、白色家电及小家电等品类中的比例也在不断提升。在办公与教育领域，语音助手和语义理解相关产品也越来越多，并逐渐在一些品类中成为标配。在大趋势下，语音智能在技术层面也产生了新的变革。

语音语义在消费电子领域新趋势

电视	空调	小家电（含照明）	教育办公
2020年出货4800万台 语音搭载率70%	2020年出货 5100万台 语音搭载率 15%	2020年销售额约 7000亿 语音搭载率小于1%	众多新兴产品 语音成为标配

数据来源：奥维云网-2020年小家电年报-2021.1；中国智能家居产业发展报告2021-AVC

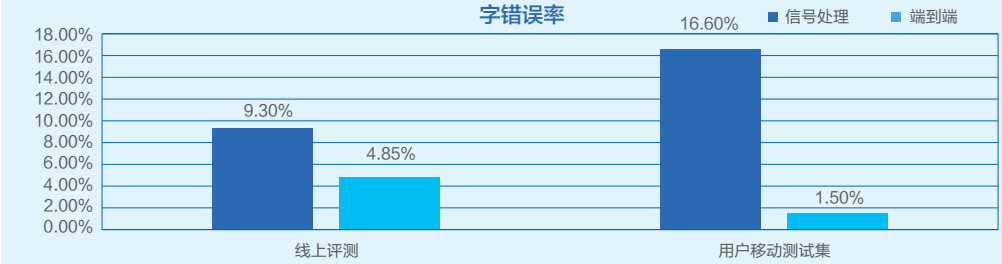
（图4.1-1）

4.1.1 语音技术

相对于传统的信号处理技术，近年来越来越多的语音技术已经发展到“端到端”。基于“端到端”的模型可以解决传统信号处理无法逾越的问题：比如，模型波束可以解决特殊外道下的唤醒识别问题，还可以通过端到端解决听清和听懂的差异问题，不是说听的越清识别率越高。此类种种问题都可通过端到端模型解决，大幅提升设备的唤醒率和识别率。

端到端语音技术解决消费电子设备交互难题

基于信号处理的远场语音技术	端到端建模
• 唤醒先确定声源，再形成波束，首次唤醒难以利用波束，唤醒率偏低 • 定位错误会导致唤醒和识别率大幅下降 • 波束有一定宽度，噪声和语音方向都在波束内时，识别率显著降低 • 语音增强和语音识别目标不一致，识别性能很难进一步优化	• 声源定位和波束生成同时进行，解决首次唤醒难问题 • 当点噪音源和波束方向同方向时，性能不会急剧下降 • 可解决非线性设备的唤醒和识别问题



（图4.1.1-1）

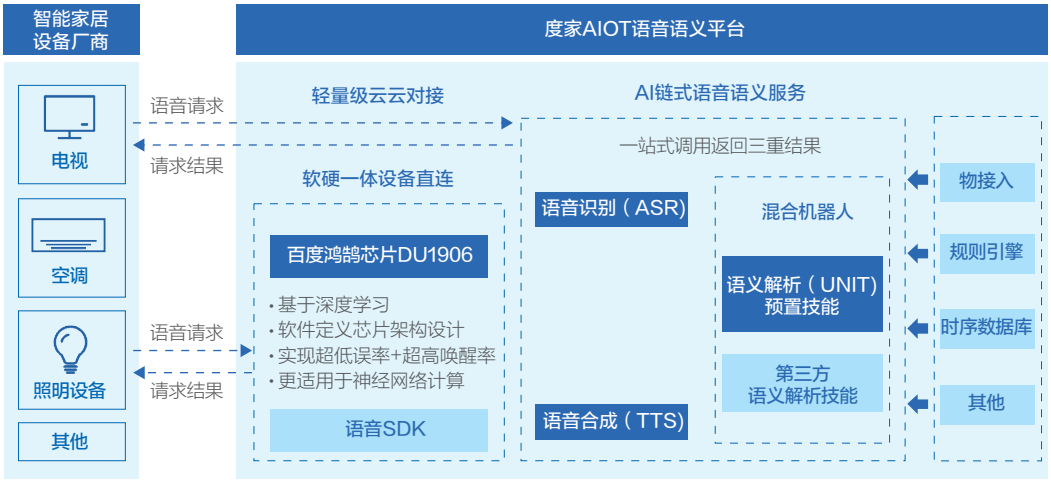
4.1.2 语义技术

越来越多的语义产品开始进行场景化落地。虽然通用性语义场景还没有完全成型，但在各种垂类场景如智能客服、家电音箱、机器人、车载智能等，语义理解技术已经得到广泛应用于实践，并越来越被公众所接受，现在很多热线都实现了由人工客服到智能客服的转变。

4.2 语音语义一体化平台——度家

在语音语义智能领域，百度智能云天工AIoT平台以语音语义一体化平台——度家，解决设备唤醒识别、语音合成、语义理解处理等问题。度家平台整合百度核心能力以及百度智能云天工AIoT平台能力，包括百度鸿鹄芯片、各种硬件、声学电子等产品解决方案，为用户提供资源统一管理平台，简单一键配置就可获得大量底层AI能力并实现良好串联。

度家平台总览



（图4.2-1）

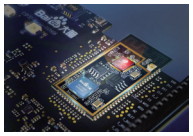
4.2.1 语音能力

度家语音语义一体化平台，集成了百度自主研发的鸿鹄芯片，支持Deep peak、Deep cnn语音唤醒技术以及百度最新的双麦克模型波束算法，可以满足设备唤醒后360度无死角识别。同时，百度智能云联手合作伙伴打造了ESP32-DU1906语音模组，以Wifi蓝牙双模态有效解决了物联网无屏设备问题。在有屏设备上，百度智能云与各种安卓、linux平台集成了onboard方案，为用户提供带屏设备唤醒、语音交互等能力，大幅度降低主CPU带宽和待机功耗。

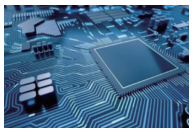
语音能力–以百度鸿鹄芯片为基础的端云一体产品



- 支持多达六路的麦克阵列语音信号
- Deep peak和Deep cnn唤醒技术
- 双麦克模型波束算法，360度识别



- 与双模WIFI 蓝牙SOC ESP32结合，高集成度
- 超高性价比实现语音AI以及音频相关能力



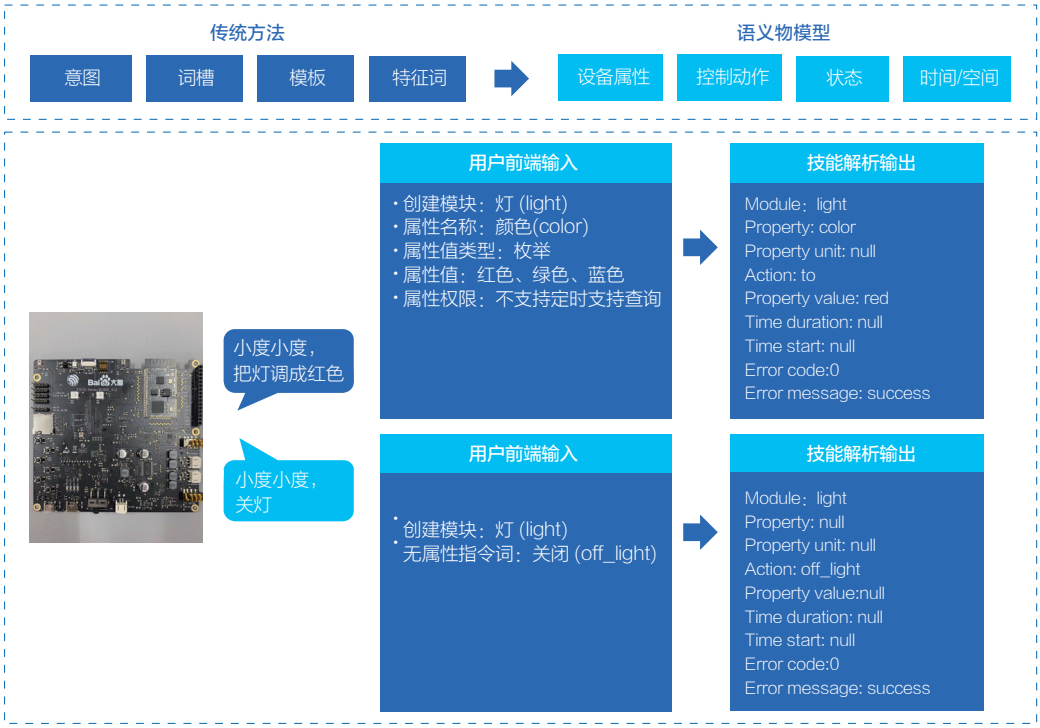
- 与各种安卓、linux芯片集成为onboard方案
- 大幅度降低主CPU带宽和待机功耗，实现唤醒开机

（图4.2.1-1）

4.2.2 语义能力

百度智能云天工AIoT平台打造了语义物模型，用户无需关注各种语义和NOP相关概念及复杂度，只需配好设备基本属性动作，底层预置好的模型即可自动生成各种槽位、字段等，从根本上降低语义理解的复杂度。

语义能力——语义物模型化繁为简



（图4.2.2-1）

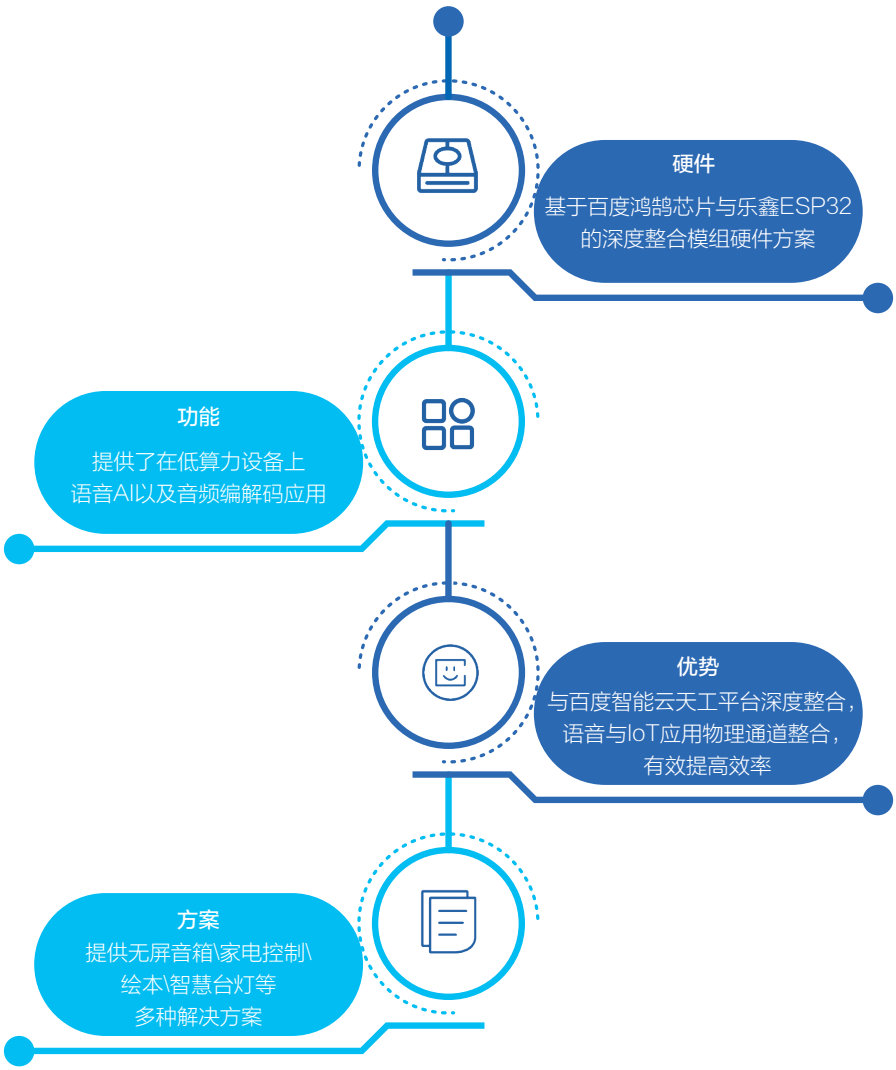
4.2.3 开源框架

百度智能云天工AIoT平台开源了Du1906-Korvo 框架，基于百度鸿鹄芯片与乐鑫ESP32-DU1906模组，为用户的低算力设备提供语音AI以及音频编解码应用，以及无屏音箱（业内首创）、家电控制、绘本、智慧台灯等多种解决方案，用户在开源框架上可以轻松开发出自己的AIoT应用。

开源框架助力应用落地

百度 Du1906-Korvo 语音设备端开源框架

地址：https://github.com/baidu/du1906_esp



（图4.2.3-1）

4.2.4 订制开发板

除了开源框架之外，硬件上百度智能云天工AIoT平台还给用户准备了“订制开发板”功能，采用2mic的设计，可以实现5米准确拾音，3米内85dB播放/打断/唤醒的功能。因为该功能是端云一体，直接跟度家平台绑定，所以用户只要购买服务，一步配置即可实现唤醒识别交互，助力用户快速实现框架功能。

订制开发板



- 采用 2 mic 的设计，可以实现 5 米准确拾音，3 米内85dB播放/打断/唤醒的功能
- 丰富的外设接口（读卡器，网口，屏幕等），快速开发客户应用
- 端云一体，一步配置即可实现唤醒识别交互

（图4.2.4-1）

百度智能云天工AIoT平台的语音智能技术已广泛应用在诸如电视等家电领域，大大提升了家电的语音唤醒率和识别率，良好的体验使得用户好感度也大幅提升。除了应用在一般家电场景外，百度智能云天工AIoT平台还基于在端到端方面的技术优势，在一些特殊家电场景中实现了最佳实践，比如扫地机器人在高震动频率和声噪条件轻松进行语音交互，大风燥集成灶的唤醒识别等场景。另外，基于百度鸿鹄芯片的高算力和大内存，语音智能家电可实现针对控制场景的任意说，摆脱了传统语音家电需要依赖指定词，导致用户交互识别率不高、精度不够的问题。

百度智能云天工AIoT平台的视觉智能技术 >>



5.1 视觉智能发展趋势

视觉智能AI开发与物边缘部署需求创新高。视觉智能正在被应用到各个行业中，边缘计算给视觉智能带来了更广泛的应用场景。我们可以看到，AI模型定制化需求越来越多，同时AI在边缘部署的需求场景也越来越多。根据百度和波士顿咨询的联合调研，我们发现目前市场上的定制化AI需求占比达到86%。近三年来，百度AI开放平台定制化模型增长超过6倍。同时，根据2020年边缘计算产业研究报告，物联网数据在边缘侧处理占比达到45%，AI模型边缘部署场景比例超过50%。

视觉智能AI开发与物边缘部署需求创新高

86%	6倍	45%	50+%
定制化AI 需求 市场占比	AI开放平台 定制AI模型数量增长	物联网数据 在边缘处理占比	AI模型 在边缘部署占比

数据来源：2018年百度&波士顿咨询公司联合调研、百度AI开放平台、 2020年边缘计算产业研究报告（IDC、华信）

（图5.1-1）

视觉智能结合边缘计算拥有广泛的应用场景。目前已经在多个行业落地，包括生产安全、园区安全、工业质检及智能制造等领域。

5.2 视觉智能的端到端产品解决方案

在视觉智能领域，基于百度智能云天工AIoT平台的技术与能力，百度智能云打造了AIoT视觉智能应用从开发到部署再到落地使用的全流程解决方案，为用户提供端到端的产品解决方案。

通过AI中台，为用户提供从数据样本采集、样本标注、模型训练、模型发布能力。通过智能边缘平台，为用户提供应用开发、应用编排、应用部署能力，打通AI模型交付的最后一公里。通过纳管多种多样的边缘节点，如无人机、机器人、边缘AI盒子、边缘服务器等，将云端AI服务延伸到边缘，扩大了AI的服务范围。通过智能硬件来承载AI应用，落地百度AIoT视觉智能场景。



（图5.2-1）

5.2.1 AI中台

通过AI中台为用户提供模型开发能力。百度智能云面向不同用户提供了两套AI模型开发平台：

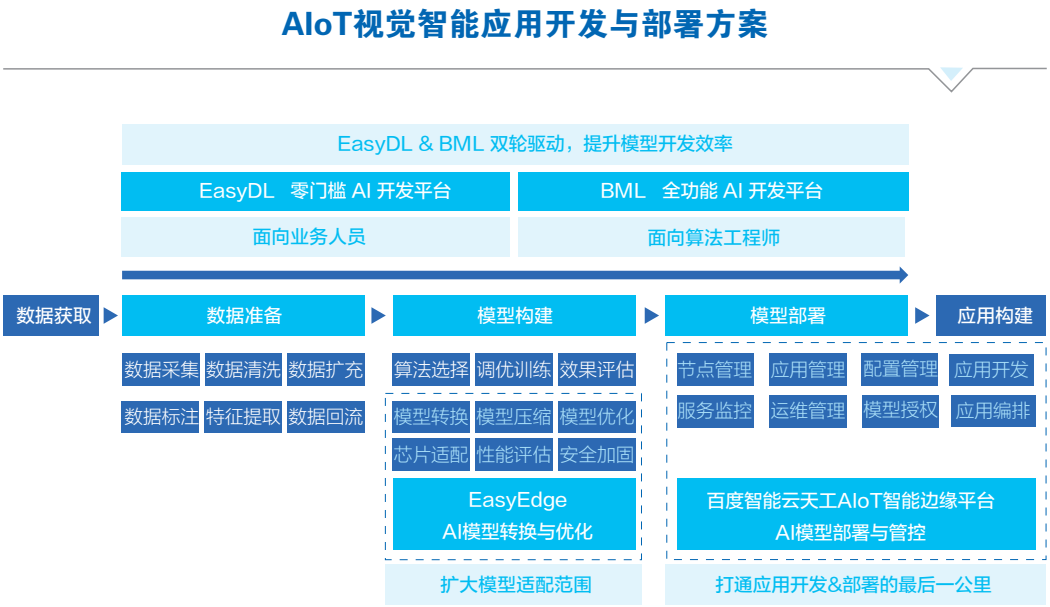
- 面向业务人员的零门槛AI开发平台——EasyDL
- 面向算法工程师的全功能AI开发平台——BML

使用EasyDL，用户只需要采集样本数据、上传样本数据即可，后续所有算法都由EasyDL平台自行完成，最后会输出完整AI模型；使用BML，可以满足算法工程师对平台的模型调优、产线建模等全流程需求。

5.2.2 百度智能云天工AIoT智能边缘平台

一个完整的应用场景，只靠AI模型是不够的，还需要完整的配套业务应用，比如视频抽帧、告警上传、大屏展示等业务应用。百度智能云通过百度智能云天工AIoT智能边缘平台为用户提供应用开发、应用编排、应用部署能力，为边缘AI服务配套打造丰富的边缘业务应用，形成端到端的解决方案，打通视觉智能应用交付的最后一公里。此外，用户可通过EasyEdge实现模型转换，让云端模型可以适配运行在多种边缘设备上，如英伟达的Jetson系列，华为的Atlas系列等。

值得一提的是，百度智能云天工AIoT智能边缘平台基于开源baetyl开发。Baetyl的GitHub Star接近1.6K，在物联网边缘领域排名第一。其从2018年12月对外正式发布开源，2019年9月这个开源项目捐出给LF edge，成为了国内首个捐赠项目，也是百度九大捐赠项目之一。Baetyl已经两次获得十大边缘计算产品、百度智能云也因其入选边缘计算20强企业。



（图5.2.2-1）

5.2.3 边缘智能硬件

百度智能云天工AIoT平台提供了全栈的AIoT视觉智能硬件解决方案，比如：用于近距离检测的边缘计算面板机、公司人力门禁、考勤打卡机等；用于中远距离视频分析的AI计算盒、用于安防的人脸识别分析盒；用于生产安全监测特定场景的边缘计算盒子和边缘服务器等。

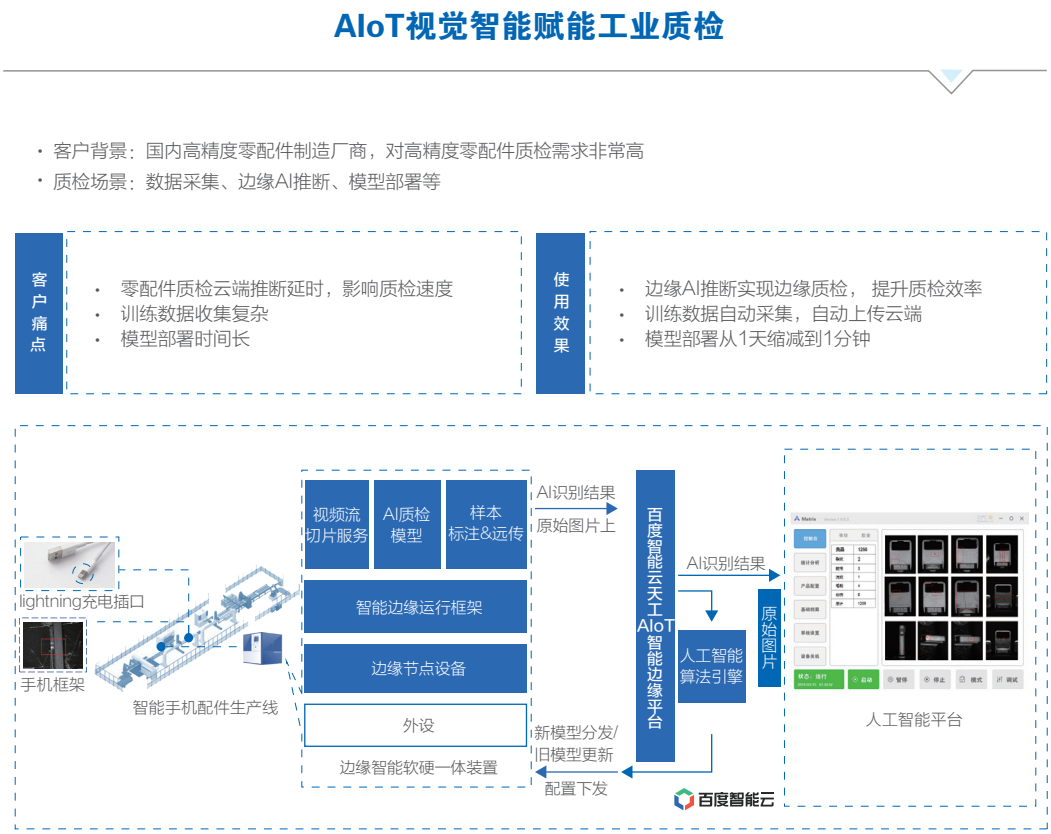


（图5.2.3-1）

5.3 应用案例

5.3.1 案例一–AIoT视觉智能赋能工业质检

该用户是国内做零配件质检的企业，对于边缘质检机的模型准确率要求非常高。用户原有的样本采集、样本上传、模型训练、模型部署等工作流是割裂的，效率很低。通过百度智能云AIoT视觉智能解决方案，帮助用户打通了样本采集、样本上传、模型训练、模型优化、模型下发，以及边缘AI推断的闭环。从效果来看，模型部署由一天缩短到1分钟，实现了一键部署工厂模型，做到了灰度发布；通过边缘AI推断实现了边缘质检，提升质检效率；同时实现了训练数据自动采集，自动上传云端。

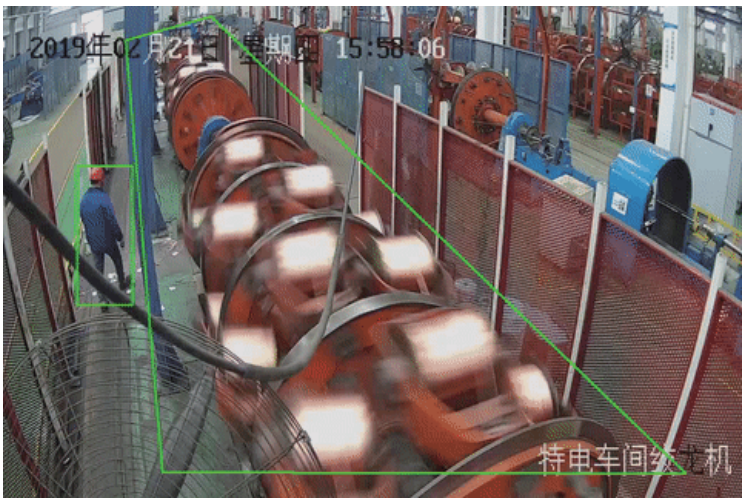


（图5.3.1-1）

5.3.2 案例二–生产安全行为识别

部署百度智能云天工AIoT视觉智能产品后，生产安全行为识别可自动化实时监测员工是否处于安全区，是否进入危险区域并实时报警，实时监测员工生产操作是否合规并实时报警，保障员工作业安全，降低了工业事故率。

AIoT视觉智能用于生产安全行为识别



绞龙运行状态检测及闯入告警



手部与木盘操作距离检测

实时监测生产车间内的安全作业情况，如：绞龙启动后防护区内无人，员工操作时手与木盘保持一定距离。

（图5.3.2-1）

VR，AIoT进化的下一个奇点 >>



6.1 百度VR，信息三维化时代的平台构建者&生态运营者

随着端边云一体化的发展，物联网正在由狭义的“万物互联”向着更广阔的应用场景扩展，“万物智联”是物联网演进的必然趋势。尽管教科书对AIoT的定义是万物以数字化信息的方式进行互联互通，但其中需要有一个隐藏的前提，那就是万物必须要先和人互联互通，服务于人的万物互联才是AIoT，这也是百度智能云构建AIoT的两个逻辑所在：一是人-物互联，这是构建AIoT的前提，突出人是主题；二是双向感知，这是构建AIoT的路径，通过连接万物形成“感”，“感”作用于万物则为“知”。基于这两点逻辑，我们也能看到整个信息感知的发展趋势，即三维化。

随着5G时代的到来，信息传输的基础问题得以解决，人们信息感知的载体逐渐突破2D平面，更强信息密度和更高体验维度的三维化信息，将成为下一个内容载体的发展趋势，包括全景图片、全景视频、3D环物及3D模型等。在这一趋势下，VR技术则成为信息三维化的一个天然载体技术。

经历了2016年的高光时刻，也趟过了2018年前后的低潮，如今的VR正进入产业应用爆发前夜，能力和技术更为成熟，已经从技术积累走向可以工业大生产的阶段。

百度智能云在VR领域的布局已长达5年，在这个过程中，百度智能云更像是一名VR基础设施的构建者，构建从平台到生态运营间的各个环节，已经形成了一条完整的产业链闭环：

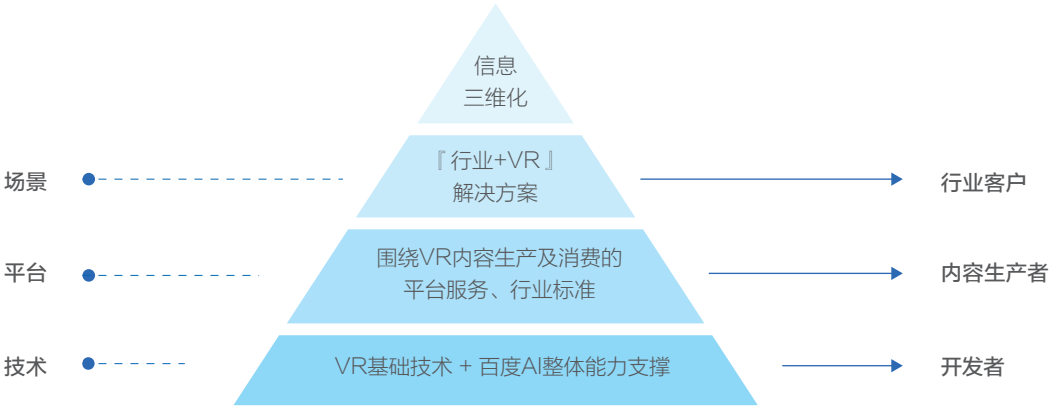
首先，基于百度智能云的整体AI能力，将打磨积累的VR技术开放到开发社区，更好地支持开发者。

其次，百度智能云围绕VR内容生产和消费构建了平台和标准，帮助内容生产者实现降本增效。

最后，百度智能云设计了具备行业落地属性的VR解决方案，以更好在具体不同场景下解决行业用户的痛点。

作为一家积累了丰富技术经验的公司，百度智能云希望使用云、AI、VR等技术，为社会和产业发展提供元宇宙最基础平台。

百度VR的定位



（图6.1-1）

6.2 百度智能云VR 2.0全景架构图

6.2.1 三大特点

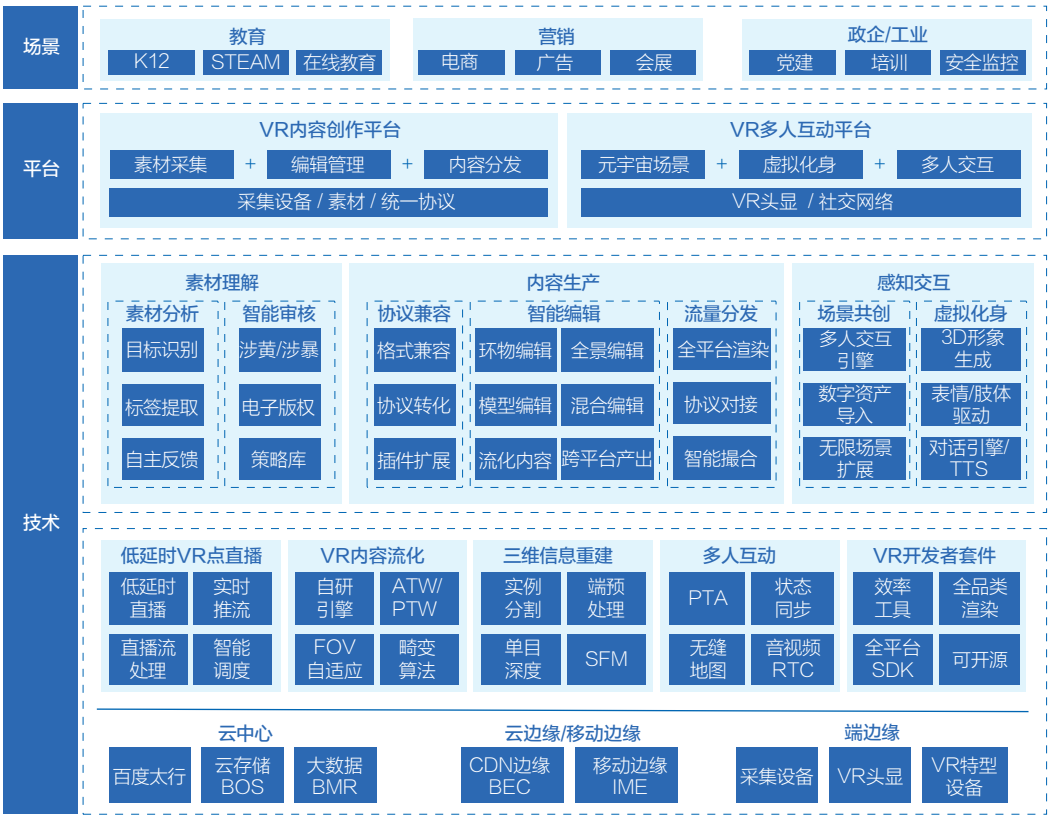
百度智能云VR 2.0全景架构，以智能审核、智能编辑、虚拟化身等技术为支撑，拥有VR内容创作和VR多人互动两大平台，以更开放的技术、更通用的平台、更丰富的场景为行业提供VR解决方案，连接包括教育、营销、政企/工业等领域在内的商业化场景。此次升级有三个特点：

能力开放。技术层面，依托百度大脑和智能云的基础支撑，在数据三维化重建、多人互动等领域，以及内容理解、编辑、分发和感知交互等场景中，拥有非常丰富的经验和技术积累。同时，百度智能云VR 2.0即将以开发者套件的形式向行业开放，更好赋能开发者。

平台通用。在平台层面，拥有VR内容创作和VR多人互动两大平台。针对VR内容创作平台，围绕内容生产和消费推出了全品类统一内容格式，并基于渲染基础引擎，让内容消费通路更加顺畅。在VR多人互动平台，积极探索三维化信息在元宇宙中的更多可能。

场景丰富。基于丰富的产品矩阵和技术积累，开拓了教育、营销、党建、会展等多个场景的VR解决方案。

百度VR 2.0全景图



（图6.2.1-1）

6.2.2 技术维度解读

在百度智能云VR 2.0的技术、平台、场景三个维度中，技术层是最核心的架构层，也是百度智能云VR 2.0能够更好地赋能VR行业的重要基础，技术层面非常重要的使命是不断提升内容的信息密度，三维重建就是一个非常关键的路径。

针对这一条路径，百度智能云将其分为3D环物、720度环物、三维重建三个递增阶段：在3D环物阶段，推出了平均IoU高于98%的通用实例分割算法服务，能生成精致的3D环物内容。在720度环物方面，也推出了720度全自动、全角度环物采集和处理软硬一体的产品。目前，百度智能云已推进到三维重建阶段，基于RGB输入的全自动三维重建方案将很快发布，届时能有效降低物品、商品三维化的成本和门槛，加速信息三维化的进度。



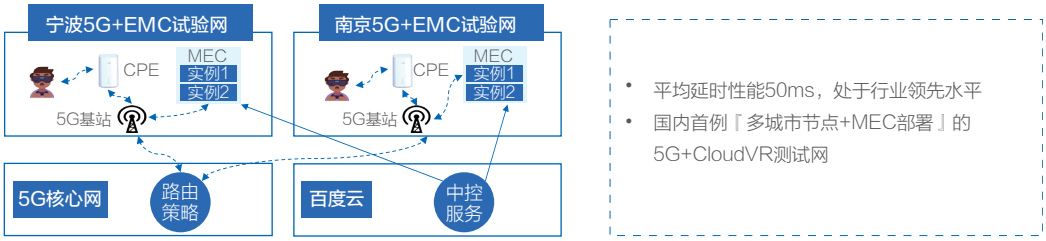
（图6.2.2-1）

此外，百度智能云进一步扩展了内容消费方面的技术维度。为扩展VR内容的渲染方式，推出了Cloud VR方案：以边缘计算为重要环节，让边缘节点负责计算、渲染、编码等数据密集型任务，其他应用管理、边缘治理等逻辑密集型任务则由云平台负责。

边缘端与云端各司其职、相互融合，让整个Cloud VR方案的体验更加流畅，还具备可扩展性和可部署性。目前，该方案的平均延时性能为50ms，处于行业领先水平，国内首例“多城市节点+MEC部署”的5G+CloudVR测试网也已在南京、宁波等城市落地。

扩展VR内容的渲染方式——Cloud VR

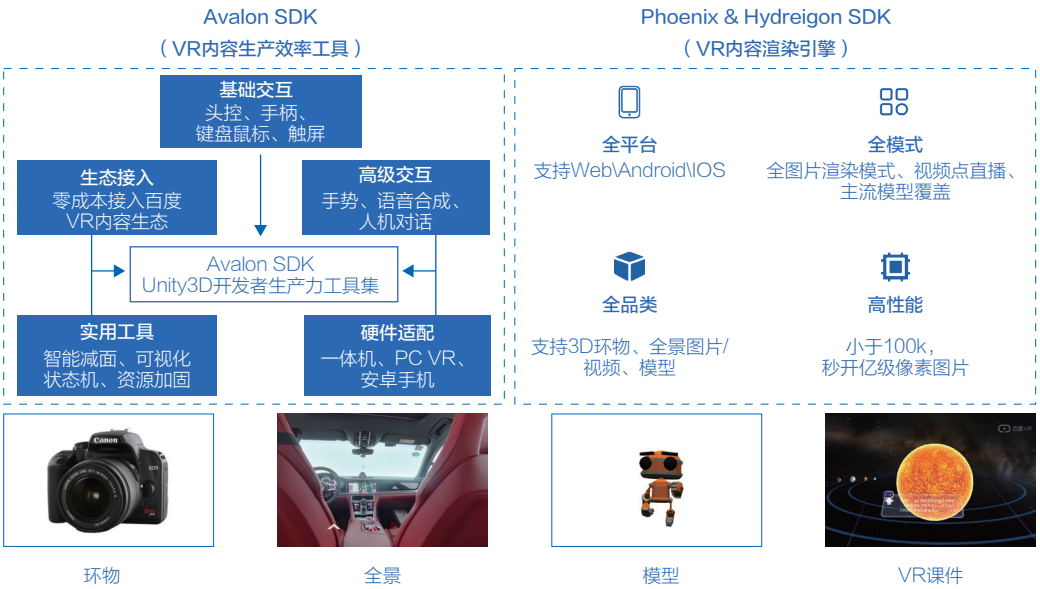
云VR技术	功能	方案
内容	高品质内容：3A VR游戏、高还原K12课程…	内容部署
云平台	应用管理、边缘治理、核心数据汇聚处理分析	核心数据汇聚 应用管理 边缘治理
边缘节点	指令接收、内容渲染、流化、编码、推流	逻辑计算 GPU渲染 流生成 编码压缩
网络	5G接入网，高带宽、低时延	上行传输 下行传输
终端	解码、展示、指令推送	指令位姿 解码 呈现优化 呈现



（图6.2.2-2）

为了降低内容生产消费的技术门槛，百度智能云VR 2.0还推出了百度开发者套件VR Suite，包括VR内容生产效率工具Avalon SDK，以及VR内容渲染引擎Phoenix & Hydreigon SDK。前者能为VR内容开发者提供基础交互、高级交互、硬件适配、使用工具、生态接入五大功能，可有效降低内容开发者的技术准入门槛；后者主要针对消费环节设计，拥有VR内容基础渲染能力，具备全平台、全品类、全模式、高性能的特点，开发者能快速、便捷地制作并展示所有品类的VR内容。

降低VR内容生产消费的技术门槛——VR Suite



（图6.2.2-3）

6.2.3 平台维度解读

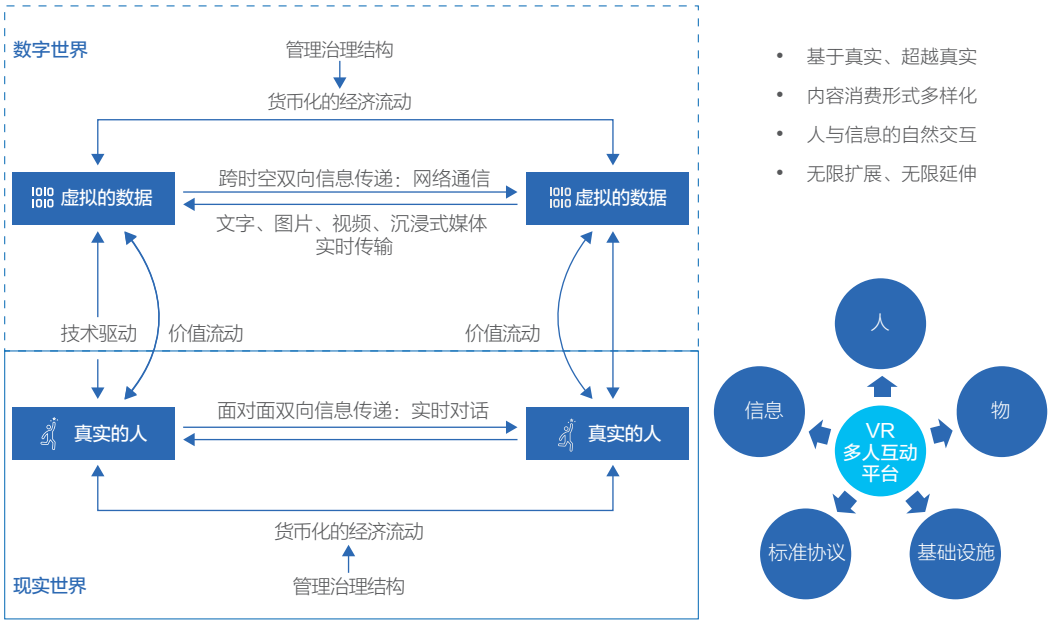
VR内容创作平台：旨在促进VR内容生态的繁荣和标准形成，覆盖了VR内容的全生命周期，包括采集内容编辑、处理、存储和分发；同时，联动上下游硬件，针对不同应用场景提供专属解决方案。整个平台涵盖内容生产及消费环节，在中间环节还推出了诸多内容标准，包括全品类协议等。



（图6.2.3-1）

VR多人互动平台：如果内容平台代表了现在的业务支撑，我们也在努力探索虚拟现实的未来，认为它的终局应该是与现实世界平行的虚拟世界，即元宇宙。希望通过构建Metaverse-VR多人互动平台，可以基于真实、穿越真实，能够极大丰富内容消费的形式，无限拓展和延伸，使虚拟世界中人与信息的交互更加自然。在这个过程中，百度智能云将提供基础设施能力的建设和标准协议的制定等技术支持，与开发者一起以三维信息的方式，在元宇宙中最终实现人-物的感知与互联。

探索Metaverse的星辰大海——VR多人互动平台



（图6.2.3-2）

6.2.4 场景维度解读

不管技术与产品如何迭代发展，能够落地解决用户痛点与需求才是VR的真正价值所在。目前，百度智能云VR 2.0面向教育、营销、政企及工业等领域，推出各类细分专属方案：

在教育领域，推出VR　K12教室和VR高校实验室，助力国家教育信息化；在营销领域，针对看车、广告、电商等场景，推出集内容采集、编辑、存储和分发展示为一体的一站式营销解决方案，有效帮助用户提升在线营销效果。

VR教育案例



（图6.2.4-1）

在营销领域，百度为看车、广告、电商等行业提供VR内容采集、编辑、云存储、沉浸式展示的一站式营销解决方案，可以有效帮助用户提供在线营销的效果。

VR营销案例



（图6.2.4-2 ）

在党建领域，百度将VR技术与传统党建教学结合，用AI技术赋能课堂教学、数据效果量化，在重现红色经典场景的同时，提升党员教育的培训效果。

VR党建案例



（图6.2.4-3 ）

在展会领域，推出全链路VR在线云展会解决方案，在实训方面结合不同行业用户的定制化需求，有效降低培训风险和成本，提升培训效率。尤其在疫情期间，这一方案解决了许多客户痛点。

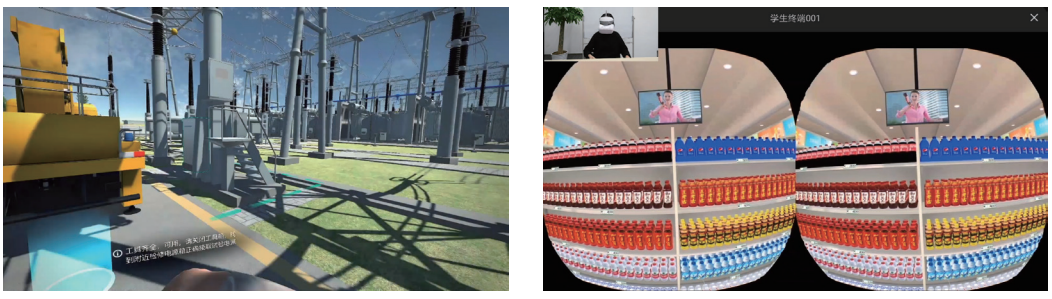
VR云展会案例



（图6.2.4-4）

在实训方面，百度结合企业的具体实训要求，用VR技术有效的降低培训风险和成本，提升培训的效率。

VR实训案例



（图6.2.4-5）

产业实践
——加速工业互联网发展 >>

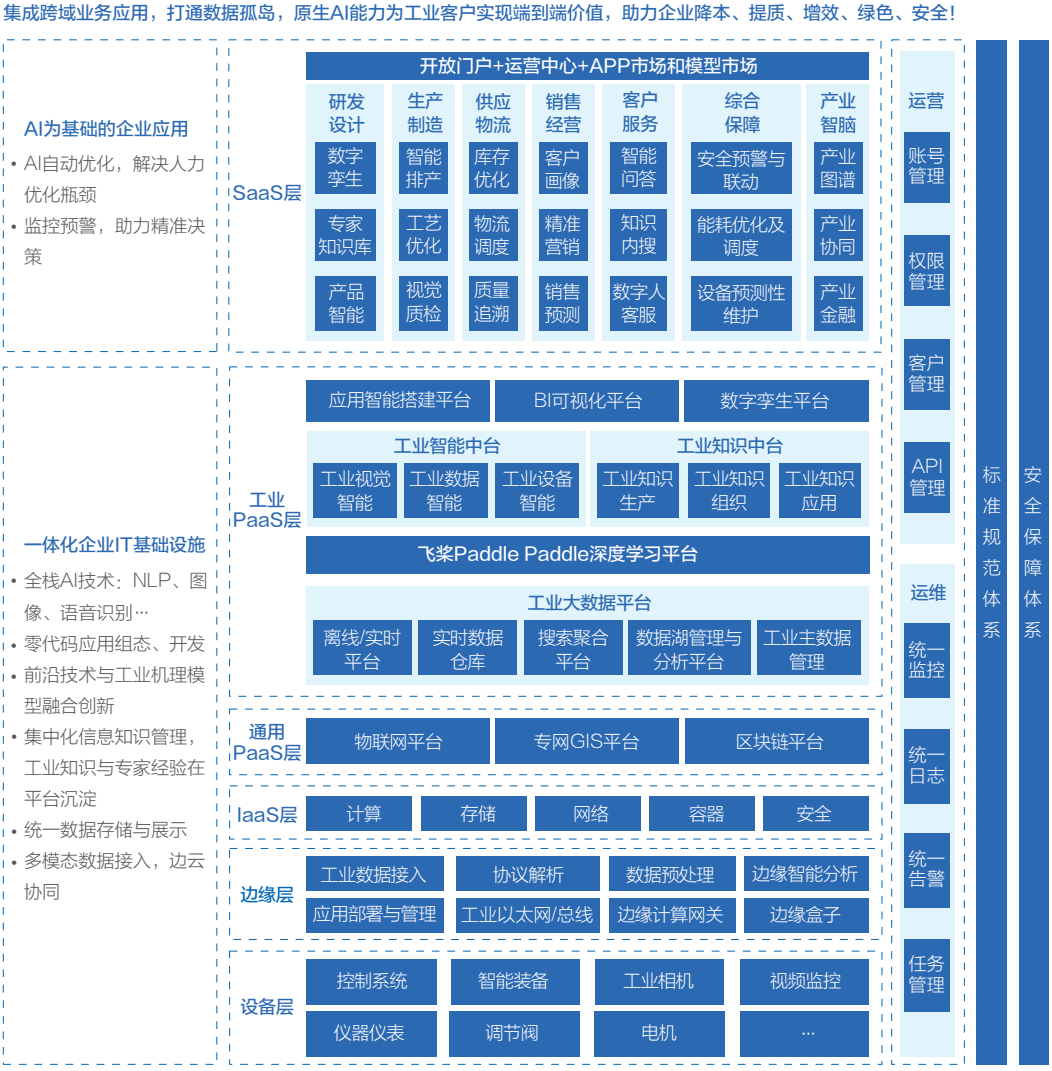


7.1 百度智能云开物工业互联网平台

在工业运营中，会实时产生各类结构化和非结构化数据，如何将这些数据进行有效利用是很多企业面临的挑战。要想提升数据应用价值和变现能力，涉及一个非常关键的环节，即数据挖掘与机器学习。

百度智能云开物工业互联网平台用AIoT加速工业互联网发展，打造数据价值闭环。平台包括基础设施层和企业应用层：基础设施层，为用户提供从底层设备、边缘计算到IaaS、PaaS等全栈AI技术，植入工业互联网平台，打造工业级工业大脑；企业应用层，基于基础设施能力，为企业打造从研发设计、生产制造到供应链等不同场景下的创新应用。最终，以云智一体解决方案助力工业企业实现降本增效、绿色、安全。

百度智能云开物工业互联网平台架构



（图7.1-1）

7.2 百度智能云开物的点线面体

经过多年探索，推出的百度智能云开物工业互联网平台，将人工智能与工业互联网深度融合，从设备智能、产线智能、企业智能、产业智能等点线面体层面，全方位助力工业互联网高质量发展：

“点”是设备层，工业生产的基础层。通过将设备层进行智能化改造，可实现来工业企业的上云用数赋智。

“线”是产线层，通过对产线级智能化改造能够真正达到降本增效。

“面”是企业层，百度智能云将自身积累的大量人工智能技术和产品，赋能到用户的生产制造、营销服务等各个业务环节中，打造企业级数字化和智能化转型方案。

“体”是区域性产业层面，很多区域在推行区域性工业互联网平台，希望借助平台打通区域内产业链数据，实现区域内整个产业的数字化，助力产业智能化升级。

百度智能云“开物”：人工智能+工业互联网平台



（图7.2-1）

7.3 百度智能云开物的设备智能场景实践

传统设备存在诸多挑战：如设备状态不明晰，管理缺乏依据；生产状态不稳定，宕机损失严重；状态告警不智能，无法事先预警；设备运维不系统，依靠人工经验等。

通过百度智能云开物工业互联网平台，可以实时采集设备的结构化、音视频等多模态数据，结合人工智能平台生成诊断模型，智能化去对设备进行诊断与监控，针对设备异常及时告警，大大降低设备故障率。通过设备智能的一体化解决方案，OEE（设备综合效率）有了显著提升（具体见图7.3-1）。

设备智能：显著提升日化生产设备维护水平



（图7.3-1）

7.4 百度智能云开物的产线智能场景实践

7.4.1 工艺调参

传统工艺调参的挑战包括工艺人才稀缺，培养周期长；调优依靠经验，无沉淀扩展；优化潜力不明，实验时间久。百度智能云开物工业互联网平台通过聚合数据、沉淀经验、萃取知识与探索优化，帮助企业提质增效。

举例说明：百度智能云跟广东的一家点胶机生产制造厂商共同打造了智能化点胶机。点胶机设备不大，但操控与调参工艺复杂，点胶粗细不均匀或者点胶速度不一样，都会对点胶工艺和生产效率产生很大影响。之前的生产过程中，需要有经验的老师傅经过0.5-1小时才能完成调参，生产中断时间较长，生产设备利用率低。

基于百度智能云开物工业互联网平台打造的智能化点胶机，在前端通过AOI质量检测功能可以监控点胶状态是否达标。若不达标则上传至模型，通过模型调参，把10多个参数在1分钟内调整到合适范围内，让整个点胶机重新正常工作，形成工艺闭环，大幅提升设备利用率和产能，保证了产品工艺质量。



（图7.4.1-1）

7.4.2 质量检测

我国人口红利在大幅下降，人流老龄化趋势明显，传统质检遇到前所未有的挑战：企业招工难，工人易流失；人力成本高，培养周期长；人工检测慢，工作效率低；质量标准杂，充分理解难，每个人的质检都是用眼看、用手摸，质检水平不一样会导致生产质量有些问题。

百度智能云开物工业互联网平台，结合前端硬件与后端模型，部署软硬一体的质检解决方案，实现无人化质检，节省了90%的人工。如今，百度智能质量检测解决方案已经广泛应用于3C、汽车、钢铁等行业。

产线智能–质量检测：3C结构件缺陷智能化检测



360 度 外观全检	1 秒内 最高生产节拍	18 + 光源面缺陷检测模型	500 ms内 多模并发处理
10 + 一台可替换10+质检员	90% + 人员节省	< 0.4 AQL指标优于质检员	80% 占地面积减少

（图7.4.2-1）

7.4.3 安全巡检

安全巡检的传统挑战：监测监管靠人工，无法及时发现问题；安全排查靠经验，无法完全甄别隐患；仪表记录靠纸笔，无法全面更新状态；日常巡检不记录，无法考核工作成效。

基于百度智能云开物工业互联网平台，百度智能云提出了“工业物联网+安全生产”行动计划，并联合国家相关部门，使用人工智能技术打造新型安全巡检解决方案，已覆盖热电力、石化、煤矿等重点行业。

举例来说，电力行业中有一项工作环节是输电线路巡检，即通过人工观察判断危险等级及发生可能性如火灾等，工作环境非常艰苦且工作时长高，同时巡检频次有很大瓶颈。百度智能云通过智能算法模型打造了软硬一体化方案，通过与某电网客户的合作，通过AI巡检对安全生产环节实时监控，主动发现火情等异常情况，并及时报警，阻止安全生产事故的发生。



（图7.4.3-1）

7.5 百度智能云开物的企业智能场景实践

百度智能云的AI产品矩阵非常丰富，能够覆盖大型企业的生产计划、排产排成、交付等各个环节，真正为用户企业实现降本增效。比如在生产预测方面，去年百度智能云与某市水务集团合作，通过深度学习算法预测该市用水量，指导企业生产计划（具体见图7.5-1）。



（图7.5-1）

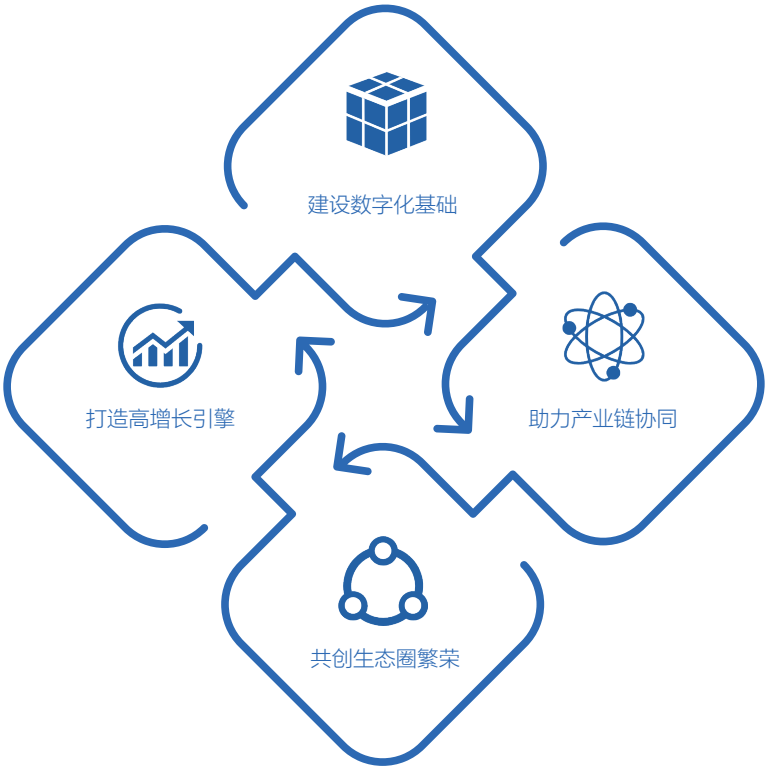
7.6 百度智能云开物的产业智能场景实践

现在很多区域都在通过大力推行大型工业互联网平台，提升区域内产业信息化的能力水平，搭建信息化发展底座。当前，中国的工业发展并不均衡，一部分企业处于2.0阶段，信息化很不完善；一部分大型企业已经进入3.0阶段，拥有大量信息化设施，但智能化刚刚起步。

通过百度智能云开物工业互联网平台，一方面可以为处于工业2.0的企业提供基础信息化设施，同时也能通过智能化引擎为处于工业3.0的企业们，提供迈向工业4.0的智能化解决方案，同时整合大型企业的上下游供应链数据，真正实现区域发展与企业发展的协同。

百度智能云还联合上下游生态伙伴，为整个产业集群提供更加强大的创新发展能力，真正助力产业协同发展和创新繁荣。

产业智能：AI引领区域工业发展，构建经济协同创新体系



（图7.6-1）

百度智能云

产业实践
——促进企业用能变革 >>

能源产业一直走在信息化和数字化的前沿，如今物联网化和智能化相关技术也已经大规模渗透其中。基于百度智能云天工AIoT平台2.0，百度智能云聚焦能源领域并持续发力，推出度能综合能源管控平台2.0，覆盖能源的生产、供应及使用等全链条，通过产能、用能设备的快速接入，提供丰富的能源数字应用与高效智能的交互方式，支撑综合能源服务业务。



（图8-1）

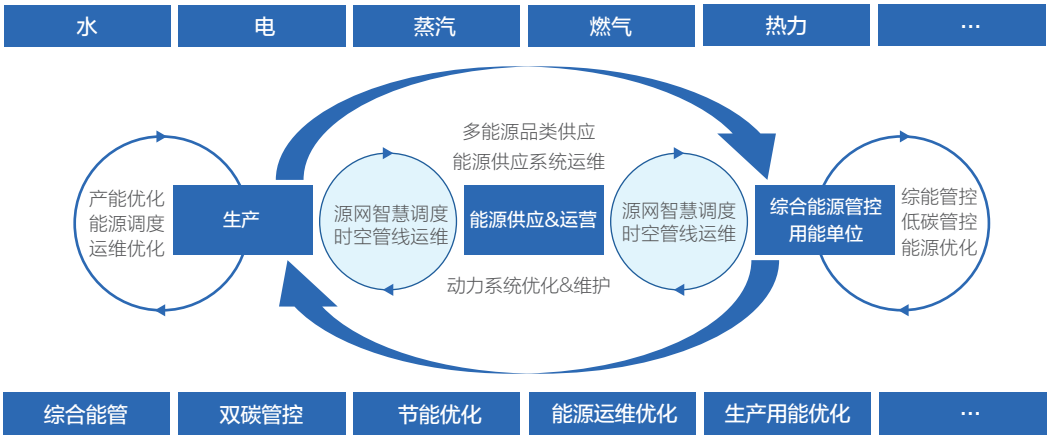
8.1 度能2.0平台概述

度能2.0平台融合了百度智能云天工AIoT平台的数据智能，将数据管理、存储、算法模型训练等，与能源知识和专业工具相结合，面向能源生产企业、能源供应和运营企业、综合能源服务商及用能企业等，提供包括水、电、蒸汽、热力及燃气在内的全品类能源监控和分析能力，覆盖能源管控、双碳管控、节能、能源设备运行优化、生产用能优化等全场景。

基于度能2.0平台，传感器可以触达供热网络每个用户终端，通过AI预测，调节整个供热系统；可以通过摄像头覆盖工厂每个角落，识别所有风险源，提前干预；可以触达千里之外的数据中心，变电站实行无人职守和远程运维；可以更全面、细致的掌握城市、区域内全品类能源使用情况和碳排放情况，从而更智能调节清洁能源结构，达到最佳使用效果。

可以说，度能2.0平台可以成为保证安全用能、促进绿色创新、提升生产和工作效率的关键。

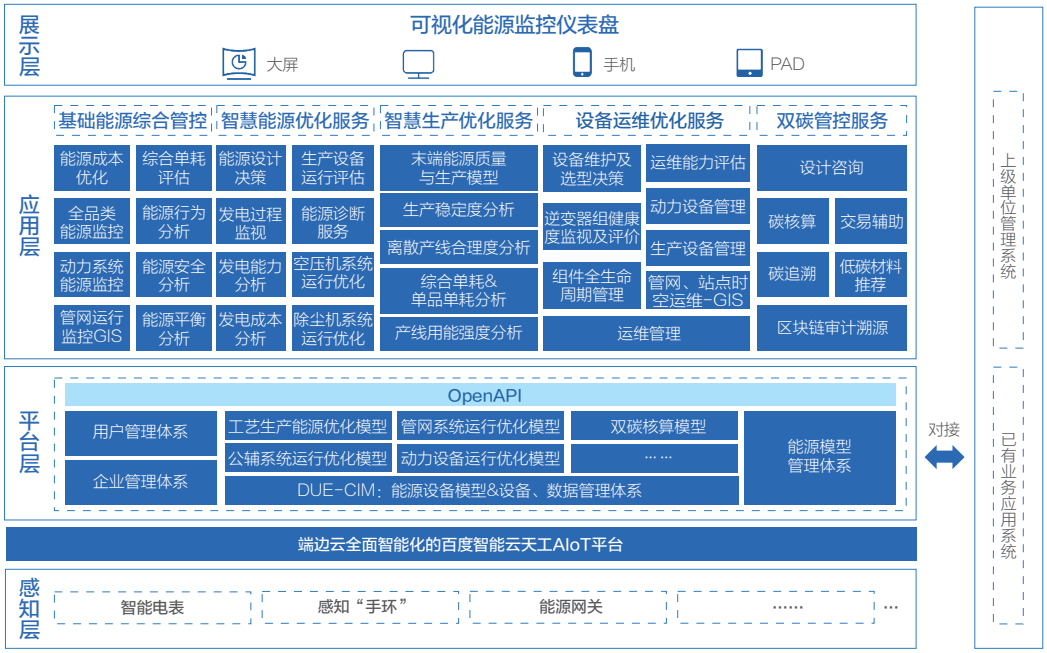
度能2.0产品概览：全品类感知、全链条覆盖、全场景触达



（图8.1-1）

目前，度能2.0产品的能力已覆盖端、边、云、用等多维度体系。在感知层，百度智能云和合作伙伴共同打造一系列方便接入、更智能的能源终端和边缘设备；在平台层，度能综合能源管控平台提供标准能源设备物模型、设备管理能力、标准用户企业体系管理能力、模型管理能力，以及一系列不断丰富的场景化AIoT能源模型，通过标准API为各层级使用者提供服务；在应用层，度能综合能源管控平台可以提供全场景覆盖应用体系，包括基础能源综合管控、智慧能源优化服务、智慧生产优化服务、设备运维优化服务、双碳管控服务；在展示层，通过大屏、PC端、移动端等设备，将应用结果展示给客户。

度能2.0产品全景图



（图8.1-2）

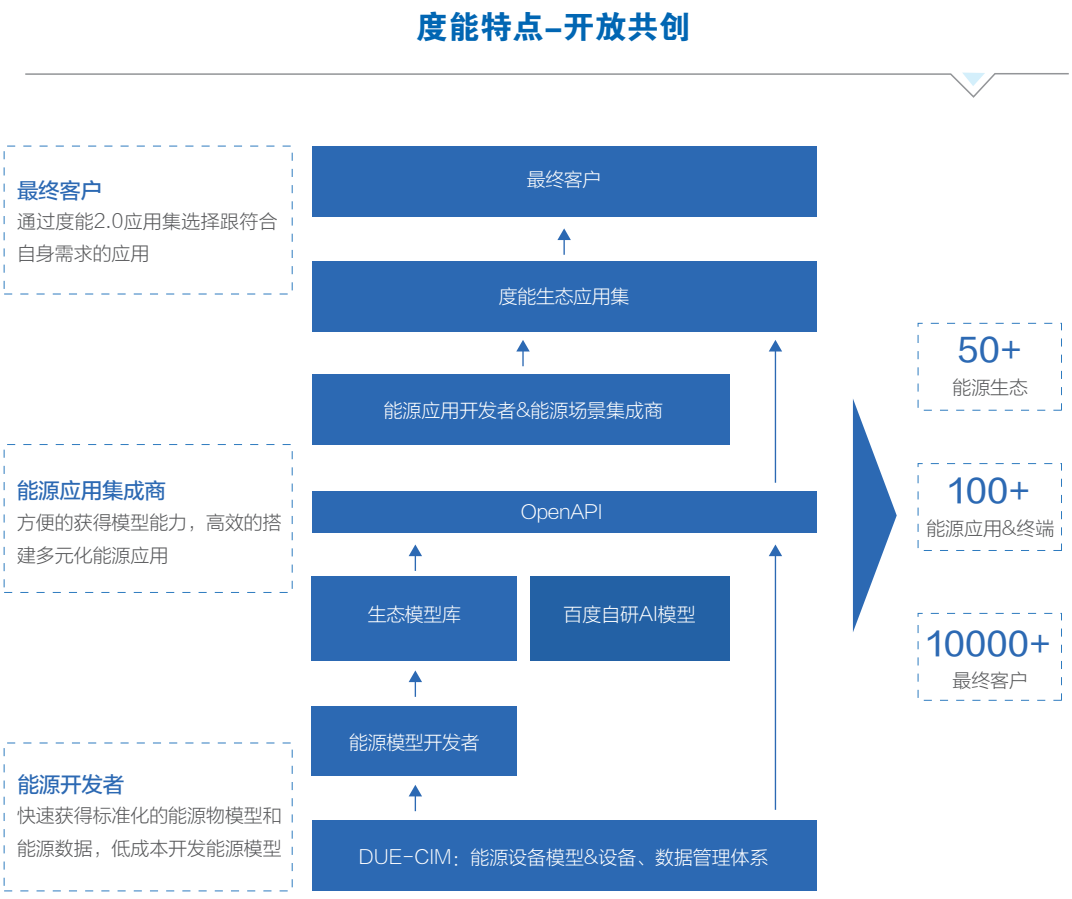
8.2 度能2.0平台的三大特性

度能2.0平台是基于百度智能云天工AIoT平台能力的深度集成，是具有行业知识沉淀的综合能源管控平台，也是一个生态友好、开放共创的综合能源平台。目前已经可以从精准感知、可信核算及智能减碳等三个维度来全场景支持双碳场景。

8.2.1 开放共创

度能2.0平台从产品设计之初就一直秉持着开放共创理念，希望通过不同层级的接口为不同层级的合作伙伴提供技术支持：开发者们可以通过度能平台获取标准能源数据，低成本建立专业能源模型；集成商可以通过度能平台获取各式各样的模型能力，快速定制多元化能源应用；最终用户可以根据需求，精准找到所需应用，获得灵活部署的能力。

目前度能已和数十家生态伙伴联合打造了能源领域的应用与终端100+款，直接与间接服务用户达10000+家。



（图8.2.1-1 ）

度能的生态应用覆盖了电力运维、电力安全、仪器仪表智能化、建筑节能及工业工艺辅助类设备节能等，包罗万象。百度智能云也希望和生态伙伴继续合作，实现共赢，希望更多合作伙伴加入百度智能云生态专项“X计划”。

度能合作伙伴招募计划

“X计划”-度能专项

生态专项合作计划即生态“X计划”，是百度智能云生态体系战略规划中的重要组成部分，提供重点行业赛道和产品线的差异化合作模式，围绕云智一体核心优势，构建健康，有序，可持续的生态体系，助力产业智能化升级。



官网链接：https://cloud.baidu.com/partner/plan.html#system



百度智能云

立即扫码加入
百度智能云物联网合作伙伴

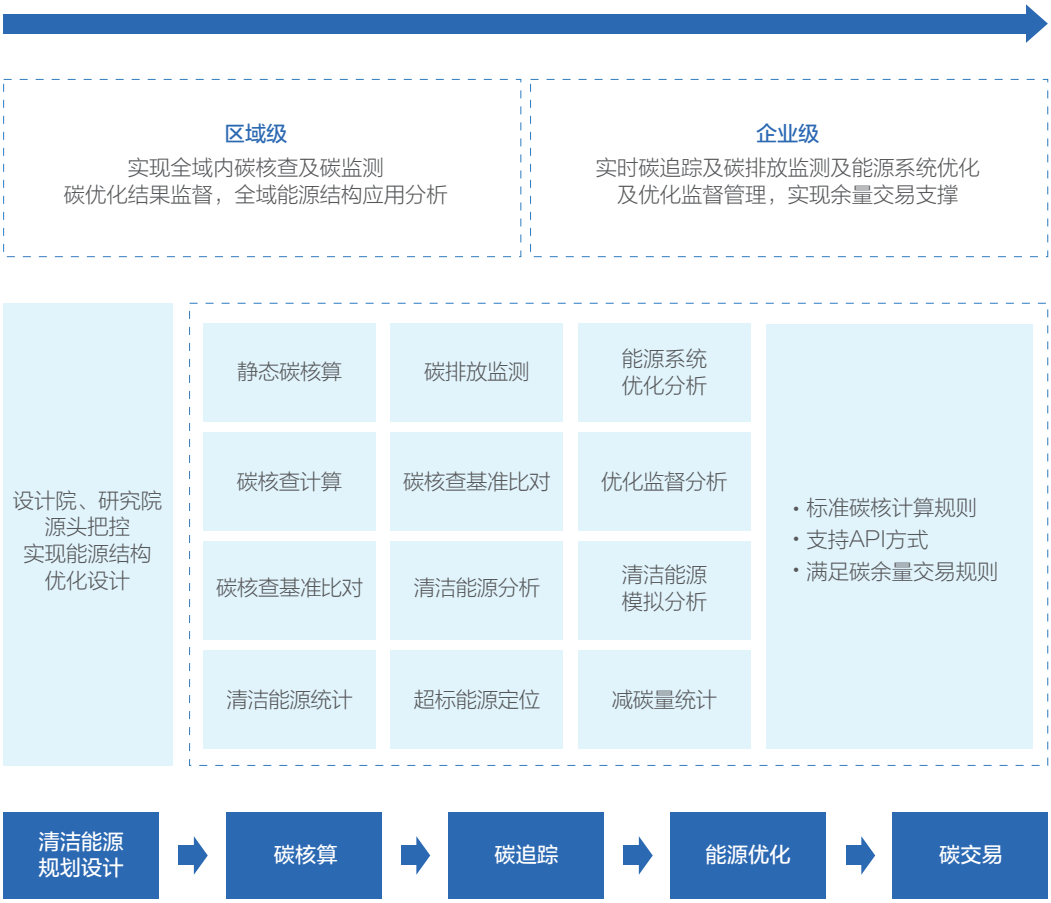
（图8.2.1-2）

8.2.2 全面支持双碳业务

全面覆盖政府和企业用户的双碳建设，百度智能云可以在双碳建设设计阶段提供专家模拟，在碳核算阶段帮助用户明确双碳目标，并通过精准感知、可信核算、智能节能实现减碳，同时为碳交易提供数据支持，帮助用户实现双碳目标。

度能特点–全面支持双碳

源头设计，明确标准，精准感知，可信核算，智能减碳，数据支持碳交易，全面支撑双碳目标落地实践！



（图8.2.2-1）

基于上述能力，百度智能云与合作伙伴一道，为某国内最大电子设备代工厂提供了数字能源化监控系统，建立碳监测体系，并确立减碳目标。基于数据分析，监控系统可发现节能和减碳空间，为用户制定一系列减碳政策提供辅助决策，每年为企业减少1.6万吨的二氧化碳排放，年节省电费470万元+人民币。

全面支持双碳案例

某国内最大电子设备代工厂

- 步骤一：建立基础能源数字化监控系统
- 步骤二：建立电、水、燃气全品类能源分析模型
- 步骤三：建立企业碳排放监控体系
- 步骤四：与企业共同设定碳目标
- 步骤五：基于碳排放监测数据建立分析体系，找到可优化的排放点
- 步骤六：基于分析与企业共同制定节能方案
- **收益：年节省电费470.2万元，年二氧化碳减排量为16179吨**



（图8.2.2-2）

8.2.3 AIoT能力深度集成

该特点源自于它的生长土壤，即百度智能云天工AIoT平台。基于百度智能云天工AIoT平台提供的稳定、高性能的连接能力，度能2.0平台在能源场景中支持超30种能源和工业协议，支持接入设备超200款，提供了从直连到边缘网关接入、云云对接等多元化接入方式。同时，度能还深度融合AIoT的数据智能技术，从数据管理与存储、到算法模型训练，结合专业工具、融合专业的能源知识，提供多维度的场景应用。

度能特点– AIoT能力深度集成

30+ 能源相关协议支持

103、104…	BACnet
376.1	IEC61850
JC/T-188	OPC/ModBus
103、104…	BACnet
DLT-1997/2007	CDT

200+ 能源设备接入支持

仪器仪表	高耗能设备
动力设备	能源设备
管路设备	…

多元 对接方式

设备直连	监控系统对接
窄带连接	边缘网关接入
平台云云对接	…

AIoT数据智能

时序时空数据管理平台

时空时序数据存储	数据分析处理	数据发布

数据智能算法平台

模型训练	模型管理	模型发布

数据可视化

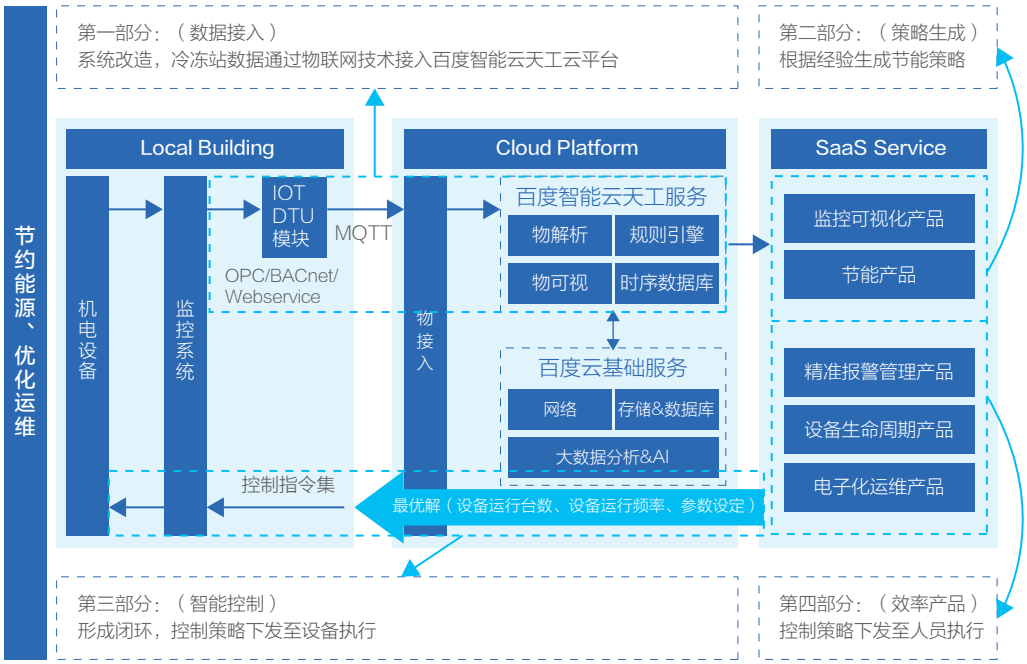
（图8.2.3-1）

百度科技园的办公大楼，每年的用电量非常大，其中冷源系统用电占到了比较大的比例。正所谓“近水楼台先得月”，百度科技园的办公楼，经过系统改造，利用物联网技术与楼宇制冷技术相结合，基于百度智能云天工AIoT平台，根据以往数据生成节能策略，进行智能控制，指导制冷系统的运行，每年节省20%的冷冻站系统用电费。

百度案例分享

百度科技园建筑项目，实现能源优化20%

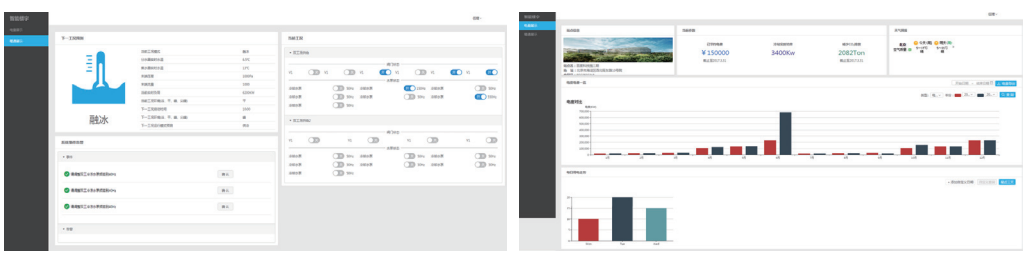
整体解决方案



项目背景：百度科技园每年用电量巨大，冷源系统用电量占比非常高。

项目概要：利用物联网技术将楼宇的制冷系统接入百度公有云，生成节能策略，指导制冷系统的运行（未来可直接控制）。

项目收益：冷冻站系统电费，每年节省20%。



应用场景：智能楼宇冷热源系统精细化运行节能。 * 智能楼宇包括写字楼/商场/数据中心/酒店/医院/政府办公楼等。

（图8.2.3-2）

在西南某省会的经济开发区，百度智能云提供了全套工业互联网和能源互联网技术与能力。在能源方面，建立了区域基础能源数字化监控系统，针对不同企业类型建立分级能源服务。面向政府用户，提供全品类的能源数据全揽和碳数据全揽服务，帮助政府建立目标和管控机制；面向企业用户，通过数据分析和挖掘能力，快速识别有节能减碳空间的企业，进行深度服务。目前，覆盖的折算电力累计达到1.5亿千瓦时。

西南某省会经济开发区案例分享

区域能源互联网项目，累计折算电力1.5亿kWh

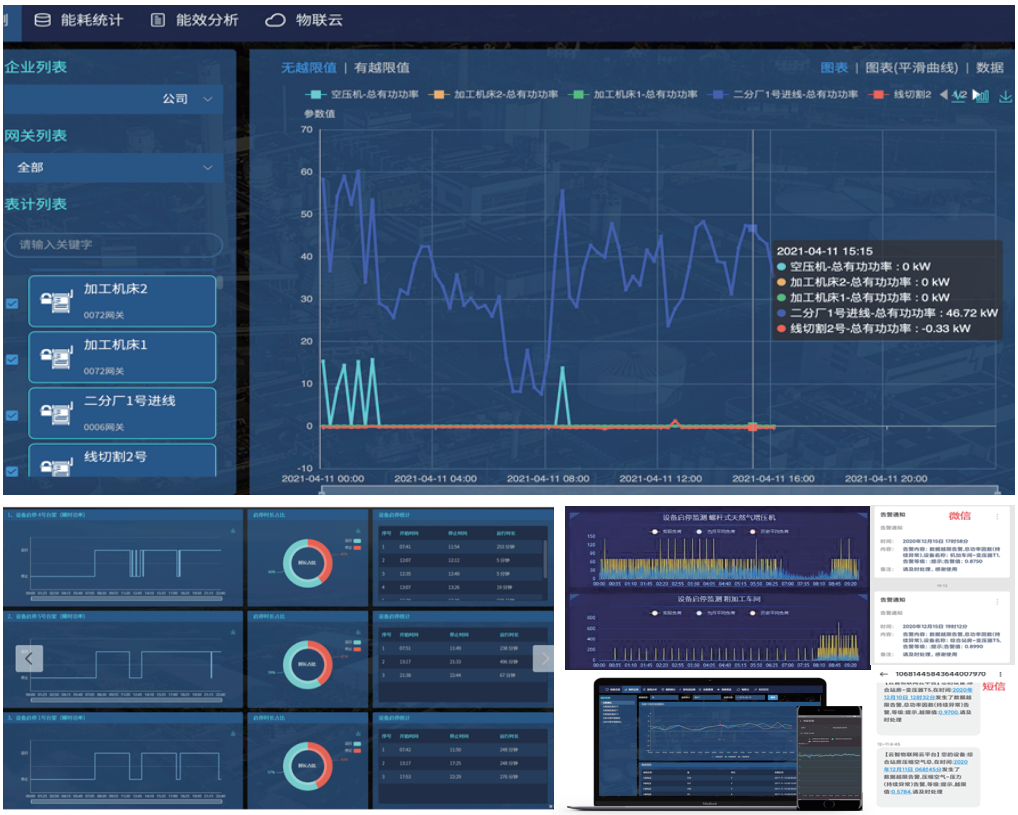
西南某省会城市经开区

步骤一：建立区域基础能源数字化监控系统

步骤二：针对不同企业类型建立分级能源服务，面向政府提供企业全品类能源全揽

步骤三：挖掘具备节能空间的企业提供深度服务

效果：实现了行政区全企业能源数字化对齐



（图8.2.3-3）

在西北某城市的供热网络里，百度智能云针对整个市政供热管网的一次网和二次网、换热站等，建立了区域基础能源数字化监控系统，并针对管网和换热站的重点设备建立了运行优化模型。通过模型，可以极大提高换热站的供热稳定性，降低换热过程中或者供热过程中的能源消耗，能源消耗降幅近20%。

西北某城市供热网案例分享

某国内大供热运营企业

步骤一：建立区域基础能源数字化监控系统

步骤二：针对能源站设备系统进行建模

步骤三：通过模型对系统进行调优

预期效果：试点的站点实现节能17%和20%



（图8.2.3-4）

8.3案例分享

美欣达集团是一个多元化的企业，原来是从纺织印染起家，后来发展到垃圾、发电等等。在这个过程中集团做了城市的挖掘者，目前集团有80亿销售，几十家的一级子公司。

目前全球宏观经济仍处于下行区间，叠加2020年疫情的影响以及近年来互联网经济的蓬勃发展对传统产业的挤压，企业急于在当前复杂多变的市场环境下找到行之有效的发展途径。无论是提高人才素质、提升产品价值、降低经营成本，还是拓宽市场渠道，在当前国内市场大环境下不仅没有明确的方向，还会面临相当的风险，使得管理层难以抉择。反观智能化转型这一方向，这些问题却都能够得到有效解决。在智能化时代大环境下，无论是出于满足客户需求还是寻求竞争优势，智能化转型都已成为美欣达发展的必经之路。

百度智能云为其量身定制了一套完整方案——智能制造整体解决方案，帮助美欣达实现了降低能耗、稳定工艺的目标。通过接入度能2.0平台，美欣达建立了自己的基础能源数字化监控系统，通过对能源数据及过程数据的高频采集和分析，工厂构建了符合自身业务的能源模型，辅助工厂的生产和管理。目前，不仅实现能源管控的数字化和节能目标，达到碳监控；通过对生产流程的智慧优化，保证了工艺稳定，实现了“智能制造”。

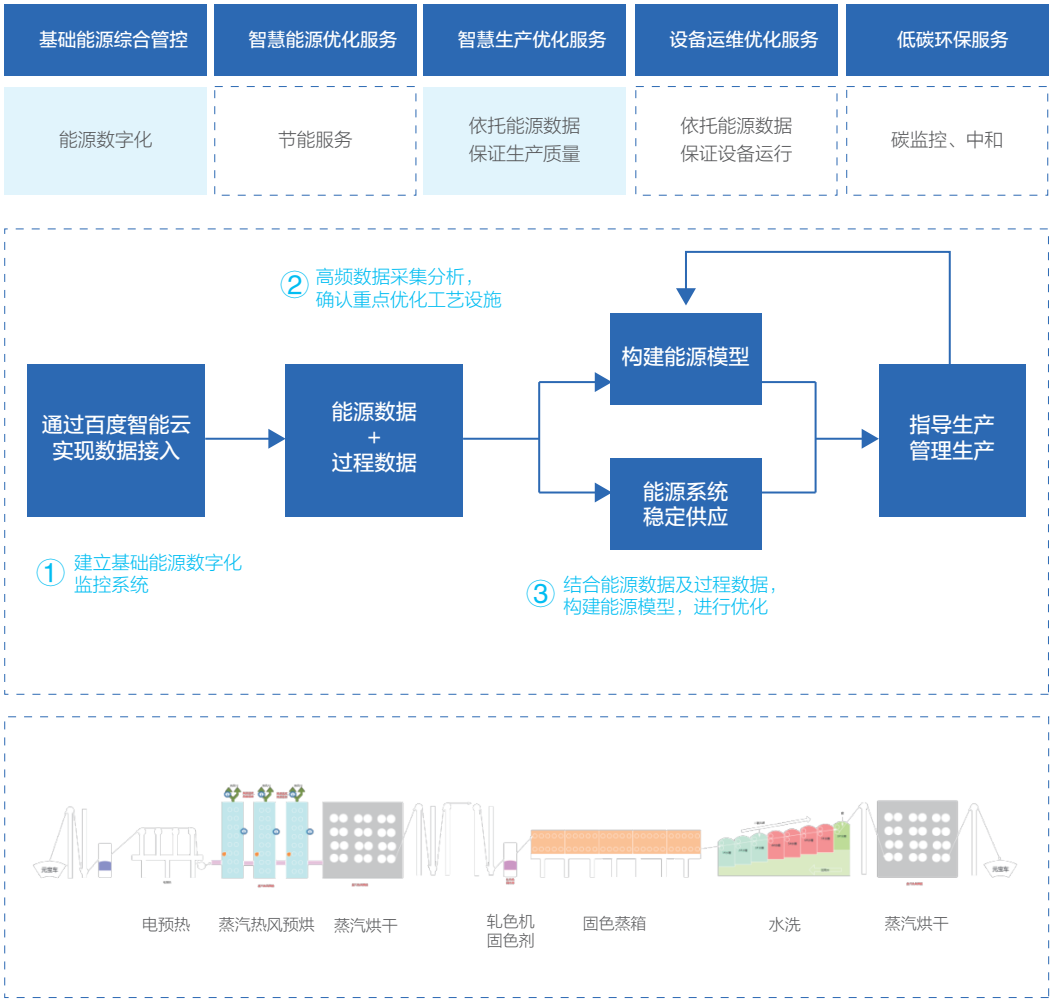
印染企业的智能制造整体解决方案



（图8.3-1）

对类似浙江美欣达这样的企业用户而言，借助人工智能、云计算等技术转型发展，其实是一次重要的思维转换和创新突破。而百度智能云的百度智能云天工AIoT平台，则为企业用户的用能改革提供了一个重要的可操作、可执行路径。

度能帮助印染企业降低能耗与稳定工艺



（图8.3-2）

物联网不仅是连接，人工智能为物联网指明了新的发展方向。百度智能云期望与客户、开发者及合作伙伴一起，在智能物联网这个领域共同创新，共同进步，引领行业最佳实践，共同见证经济社会的智能化转型发展！

更多行业案例参考

泉州水务大脑

泉州水务集团有限公司 QUANZHOU WATER AFFALR GROUP CO.,LTD.

宁波市鄞州区“码上安全”

鄞州区人民政府 WWW.NBYZ.GOV.CN

宝武集团

BAOWU

精研科技“外观缺陷视觉检测设备”

Gian 精研科技

汉枫智能硬件设备管理

HF 物联·改变生活

中环寰慧智能化转型实践

中环寰慧 ZHONG HUAN HUAN HUI

关于本报告

本报告内容来源于百度智能云重磅打造的“云智技术论坛”系列活动第三期。6月24日，第三场活动以《端边云全面智能化　驱动物联网应用创新》为主题在苏州召开。百度多位资深技术和产品专家，全面介绍了百度智能物联网的最新技术趋势、先进产品平台、以及行业创新实践。

2021年，百度智能云“云智技术论坛”系列活动还将陆续推出其他主题，全方位诠释百度智能云“云智一体”的独有优势在各场景各行业的助力应用，敬请关注。

《端边云全面智能化 驱动物联网应用创新》

精彩回顾

百度智能云微信公众号

百度AI微信公众号



百度智能云
微信公众号



百度 AI
微信公众号