

新一代人工智能赋能汽车供应链

The New Generation of AI Enable the Supply Chain of Automobile

主讲人：金忠孝博士

创新引领 融通发展

2018 工业互联网峰会

INDUSTRIAL INTERNET SUMMIT 2018

创新引领 融通发展

2018 工业互联网峰会

INDUSTRIAL INTERNET
SUMMIT 2018

目录

Contents

- 1 新一代人工智能简介
- 2 汽车供应链现状简介
- 3 基于工业互联网的智慧汽车供应链内容
- 4 智慧供应链人工智能技术解决方案
- 5 上汽集团人工智能应用经验分享

演讲嘉宾介绍

- 姓名：金忠孝博士
- 公司：**上汽集团** 上汽-安吉人工智能实验室总工程师、资深架构师
- 工作经历：1999年毕业于上海交通大学，获工学博士，研究方向为人工智能中的**多智能设计**，15年以上软件架构设计和软件开发过程治理经验，获TOGAF企业架构师及COBIT IT治理专家认证，现为上汽集团信息战略和系统支持部资深架构师，上汽-安吉人工智能实验室总工程师，精通软件设计与开发，擅长企业架构设计、IT治理等，目前正在上汽集团从事**人工智能**战略规划和新一代人工智能技术的研发和落地。
- 基于在汽车行业已有15年以上的软件开发、企业架构设计和IT治理经验，金忠孝博士是国内少有的在汽车行业能将先进的人工智能技术和汽车工程有机地融合起来并进行顶层设计的**复合型人才**。



上汽-安吉人工智能实验室

上汽-安吉人工智能实验室是上汽集团和安吉物流联合建设的面向“中国制造2025”以及“汽车新四化”的**智慧供应链**人工智能实验室，致力于通过人工智能技术，为供应链网络、仓储布局、运力排程、**全局动态优化调度**、车货匹配、库存管理、生产排程、采购计划、订单计划等供应链核心管理提供**智慧**的解决方案。

研究方向：

深度学习、最优化、计算机视觉、无人驾驶卡车、无人仓库、无人工厂、机器学习、数据挖掘、分布式智能等人工智能核心技术。

实验室地址：上海市杨浦区创智天地

研发队伍：56人，其中30个博士，26个硕士，主要来自清华(20)、上海交大(17)、复旦(8)、北京大学(4)，中科院自动化所、华中科大和浙大等(7)、其中有留学经历的(20)，门类齐全、已经初步形成人工智能的体系化能力。

人工智能是计算机科学、控制论、信息论、神经生理学、心理学、语言学等多种学科互相渗透而发展起来的一门综合性学科。

围绕汽车新四化，我们以汽车为核心，重点布局了机械电子、机器人、电子工程、通讯工程、自动化、计算机、微电子、机械工程、物理、数学等11个专业的人工智能，形成了汽车新四化所需要的人工智能综合能力。



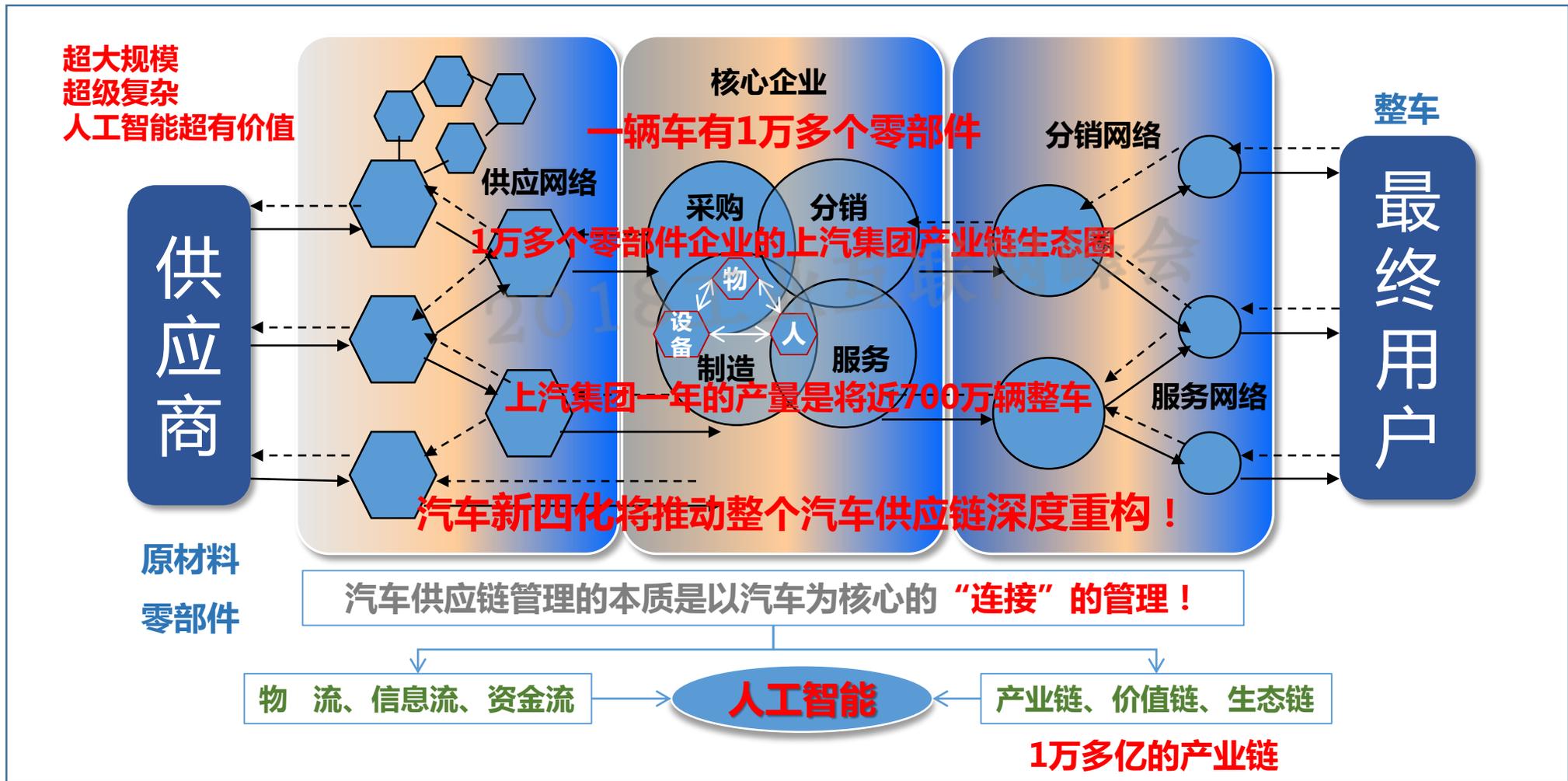
新一代人工智能简介

AlphaGo的出现标志着新一代人工智能时代的到来！

赛前	20160309-15	20161229-20170104	20170523-27	20170526	20170527
人类很乐观	AlphaGo 1.0	AlphaGo Master	AlphaGo 2.0	AlphaGo 2.0	宣布退役
<p>谷声声称李世石打败AlphaGo的概率为0。围棋界则多数站在李世石这一边，中国棋圣聂卫平认为李世石败北是不可能的事情。</p> 	<p>AlphaGo:李世石=4:1 此前坚信人类必胜的聂卫平也感叹AlphaGo的妙招，“对狗的下法脱帽致敬！”而它的其妙新招更是让李世石两次起身出去抽烟。</p> 	<p>AlphaGo:棋手=60:0 Master 已经在线上平台上接连战胜了聂卫平、柯洁、朴廷桓、唐韦星、范廷钰、王古力、周俊勋和黄云嵩等多位围棋高手。</p> 	<p>AlphaGo:柯洁=3:0 5月27日当天下午，柯洁九段中盘告负，总比分0：3败于AlphaGo。赛后柯洁一度哽咽称：它太完美,我很痛苦，看不到任何胜利的希望。</p> 	<p>AlphaGo胜5位棋手 5位人类顶尖棋手陈耀烨、周睿羊、芈昱廷、时越、唐韦星尽管集群体智慧之力，也未能打败AlphaGo，最后主动认输。</p> 	<p>AlphaGo之父哈萨比斯却宣布AlphaGo退役并公开50盘AlphaGo自我对弈的棋谱。</p> 
<p>国际象棋的选择是有限的，每一步都大约有30多种选择，围棋的选择多得多，每一步都有几万种走法。</p>	<p>在Google云上有50个TPUs在运作，主要采用深度监督学习、蒙特卡洛搜索及一定的深度强化学习。</p>	<p>在单个TPU机器上运行，AlphaGo成为自己的老师，从自己搜索里学习，更强大的策略/价值网络。在DeepMind，他们研究的不是一般的人工智能（AI），而是通用智能，或者说通用的学习机器。这种机器具有自主学习的能力，可以执行多种任务，而其技术核心就是深度学习和强化学习。哈萨比斯认为，只要创造出通用的学习机器，就能够解决很多现在所无法解决的问题。</p>			

心情很复杂：怀疑、乐观、悲观、恐惧、向往,...

汽车供应链现状简介

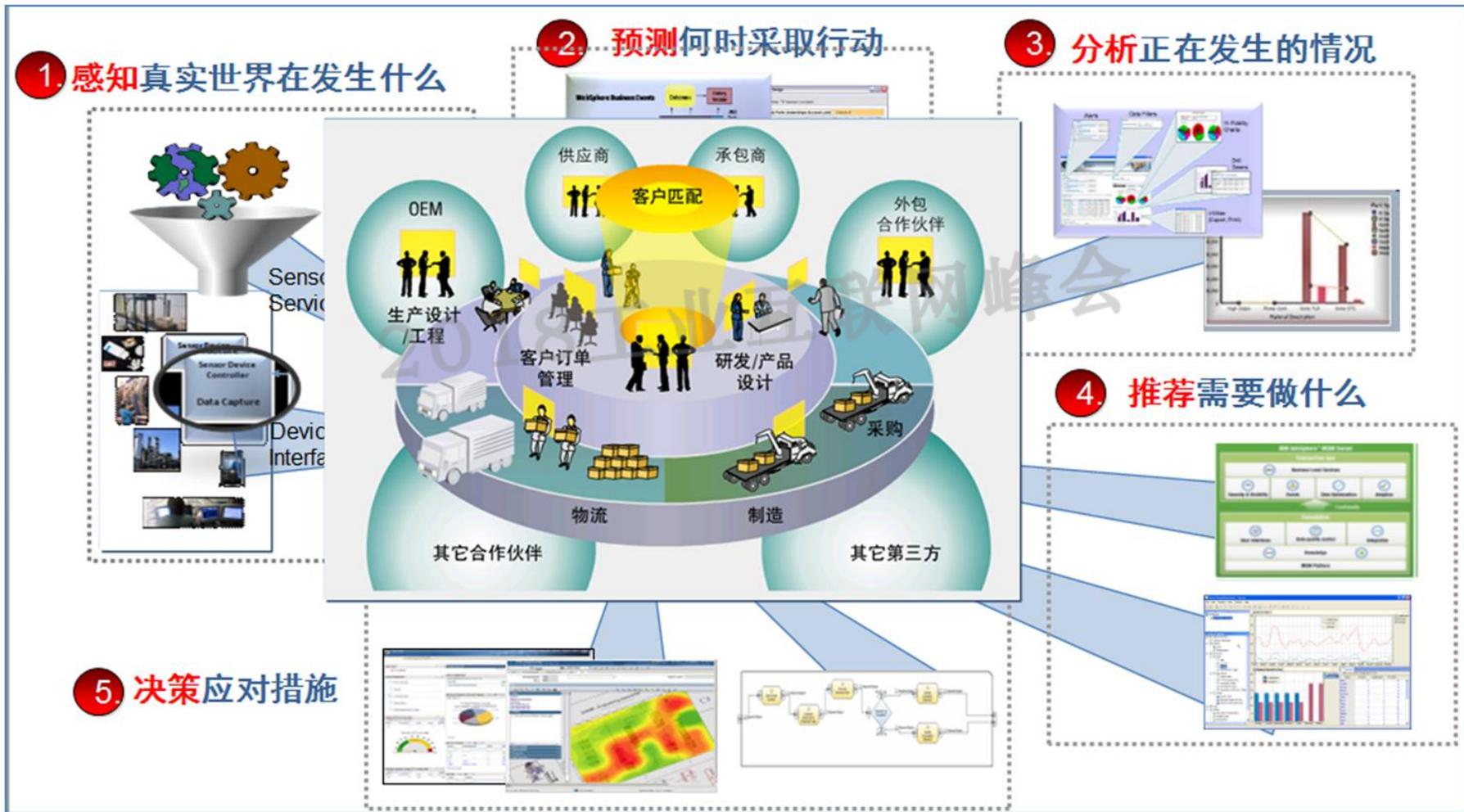


汽车行业供应链·供应链领域最复杂的供应链！

基于工业互联网，如何让中国最复杂的供应链效率最高

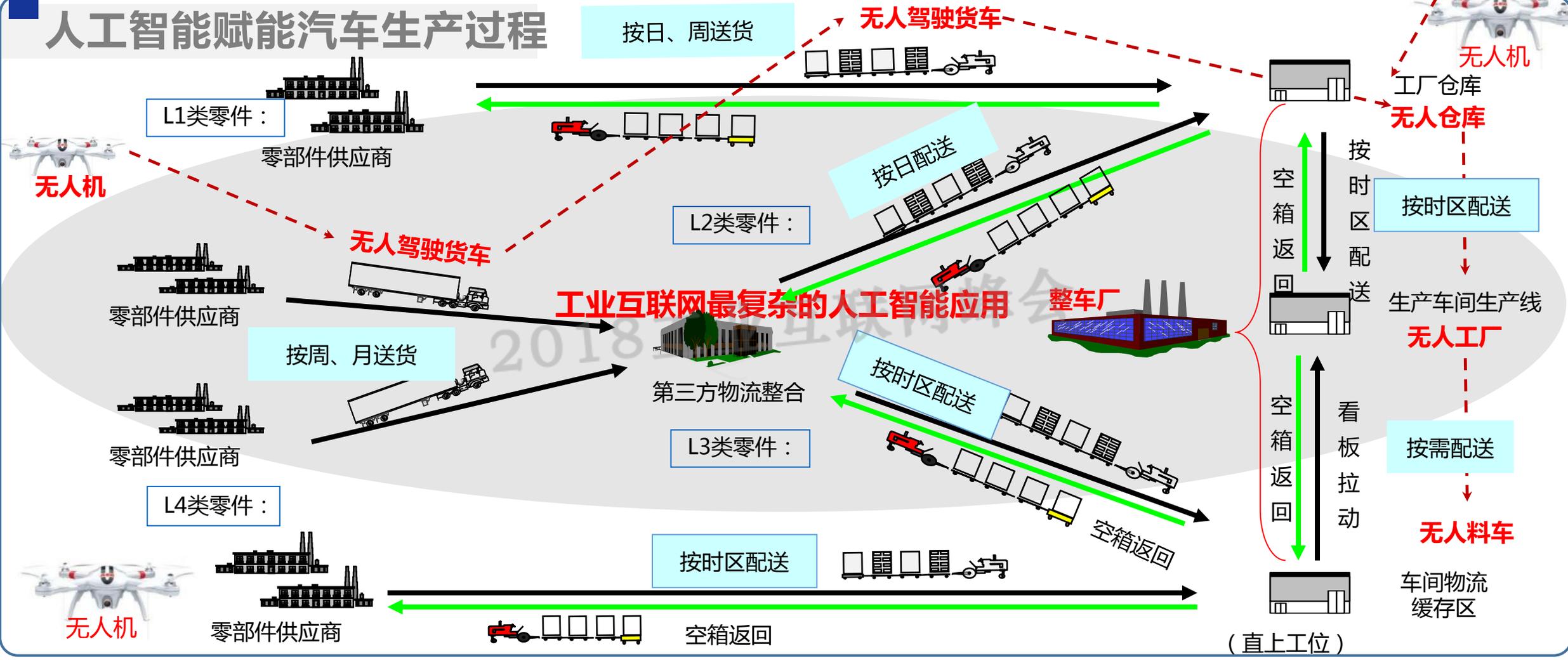


人工智能赋能汽车供应链-全景(五大新一代人工智能技术应用)



效率提升1%，产生的经济价值就很大！

人工智能赋能汽车生产过程



入厂物流调度优化： 超过1000多个零部件供应商站点（包括超过100多个关键/特殊的供应商），50多个工厂以及日均30,000多张左右的订单。
售后物流运输优化： 超过5000多个零售4S店，100多个仓库，100多个转运中心以及上海仓日均60,000多张左右的订单,其余仓库日均10,000到15,000张订单，支持1天10万多张订单的**全局动态最优化调度算法**，日行驶里程2000万公里以上。

人工智能赋能汽车流通过程

1. 业务规模大

每天配送16种以上高价值的商品车，年运送总量达到900多万辆以上乘用车**(世界第一)**，年配送次数达到1200万次以上，一次运输总计公里数**512337**万公里。



2. 业务区域广阔

覆盖全国所有的大中型城市，并在二、三线城市中进一步推进，覆盖**560**多个城市，因此“多地拼车”情形复杂。

**工业互联网规模最大的人工智能应用
(感知、预测、分析、推荐、决策)**



3. 实时性要求高

客户商品车订单**实时更新**，调度决策要求越快越好，调度系统需要在短时间内给出调度方案。



4. 水路、公路、铁路混合运输

需要通过优化调整公、铁、水配置在满足客户需求的同时降低运输成本，提高利润。

4000多条公路、**26**条铁路(345节车皮)、**7**条水路(12艘海轮，6艘江轮)，**20800**辆大板车。

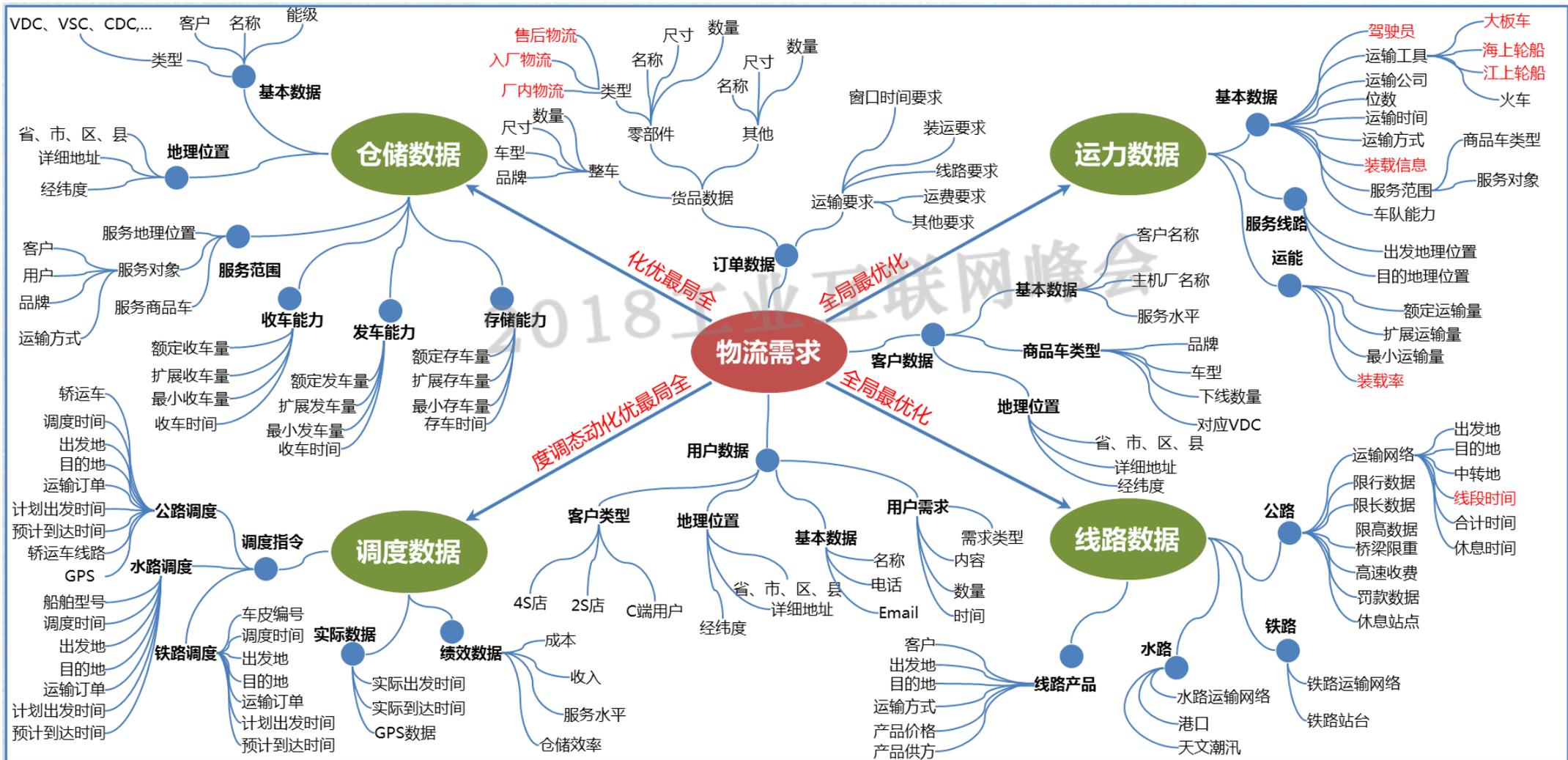
5. 运输网络复杂

包含仓库、站台、码头、CDC及经销商，共计**20000**多个运输节点(整车)。

6. 业务约束复杂

既要考虑客户需求满足、可调配资源(轿运车数量)、装载率、客户交货期，还要考虑道位时间段、装载组合、最早可利用时间、拼车的先长后短、物流分公司的运输量比例、小型车后配载等**200**多个复杂业务变量。

人工智能赋能中国规模最大的工业供应链大数据



这个人工智能项目的特点

从人工智项目现有**资源规模**、**算法难度**、**经济效益**来评价，
该项目应该是中国**工业互联网领域**规模最大、难度最高、最典型的工业人工智能项目

1. 在上汽集团的大背景下，该项目服务的汽车供应链业务规模(700多亿个零部件、900多万辆整车，20000多个节点、1.6万亿汽车产业链)在汽车行业，世界第一。
2. 实体业务产生的**大数据**：客观上我们已经拥有最丰富的供应链大数据。
3. 拥有无数需满足各种复杂的业务约束(200多个变量以上)的串联起来的人工智能**业务场景(无人驾驶、无人仓库、无人工厂、全局最优化等)**，算法的难度极具挑战性。
4. 产生的经济效益巨大。
5. 社会效益巨大，为“中国制造2025”提供了最好的案例(工业最高水平)。

这是一个会让每一个研发人员异常兴奋的人工智能大项目！

智慧汽车供应链核心内容



1. 供需预测

包含订单预测、运力预测以及在途到达等信息，掌控今后一年、一月、一周、三日内的情况，提前锁定计划资源，制定工作计划。



2. 智能分单及智能计划

基于历史订单数据和全局最优，结合运力资源和订单需求进行全局优化分配、计划和排程等。



3. 全局动态调度优化

结合运力资源，运输方式(公路、水路、铁路)和OTD窗口时间等进行物流运输的全局动态调度和优化。



4. 路径优化、装载优化

在确保最大装载率和载重的情况下，使拼车率尽可能低，提高运输效率。



5. 仓储运作优化

包括仓库、站台、码头、CDC等20000个以上节点的仓库**布局优化**以及基于供需预测的900多万辆商品车**布库优化**。整车仓储面积1131万平米。



6. 道位排程优化

根据板车发运计划、发运车辆优先级及板车情况，优化道位排程，提高道位利用率。



7. 运力资源优化

基于历史数据和实时运作数据，对运力资源(物流运输线路、轿运车、运输节点、驾驶员等)进行全局优化。



8. 沙盘推演

通过可视化的方式对人工智能优化模型进行**仿真、场景模拟、沙盘演练**等训练操作，体现人工智能价值。

例如：全局动态调度人工智能

约束条件

15条 仓库与

装卸、发车对仓库
仓库位

11条

拼经销商
拼库的
重

5条

水铁装载的最小
轿运车和商品车
满枕

10条 实时处理要求

必须满足OTD现状要求

数学模型

最大化订单装载质量

$$\max \sum_{v \in V} N_{v,order}$$

$$\max \frac{\sum_{v \in V} \sum_{o \in O_v} Pri_{v,o}}{\sum_{v \in V} \sum_{s \in \{M,L,XL\}} N_{v,order}}$$

$$\max \frac{N_{v,order}}{N_{v,order}}$$

最小化拼车成本

$$\min \frac{\sum_{v \in V} \sum_{o \in O_v} N_{v,o,mix}}{N_v}$$

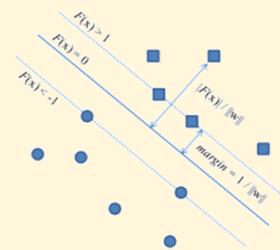
$$\min \frac{\sum_{v \in V} \sum_{o \in O_v} N_{v,o,mix}}{N_v}$$

$$\min \frac{\sum_{v \in V} \sum_{o \in O_v} N_{v,o,mix}}{N_v}$$

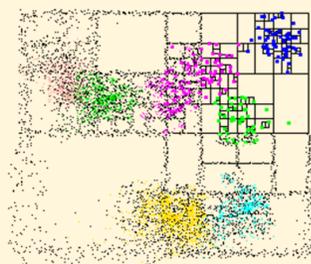
算法及方案



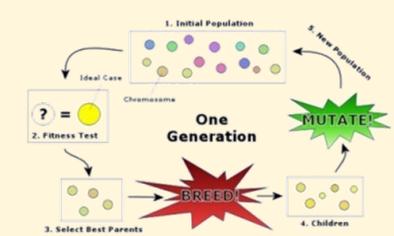
Machine Learning-SVM



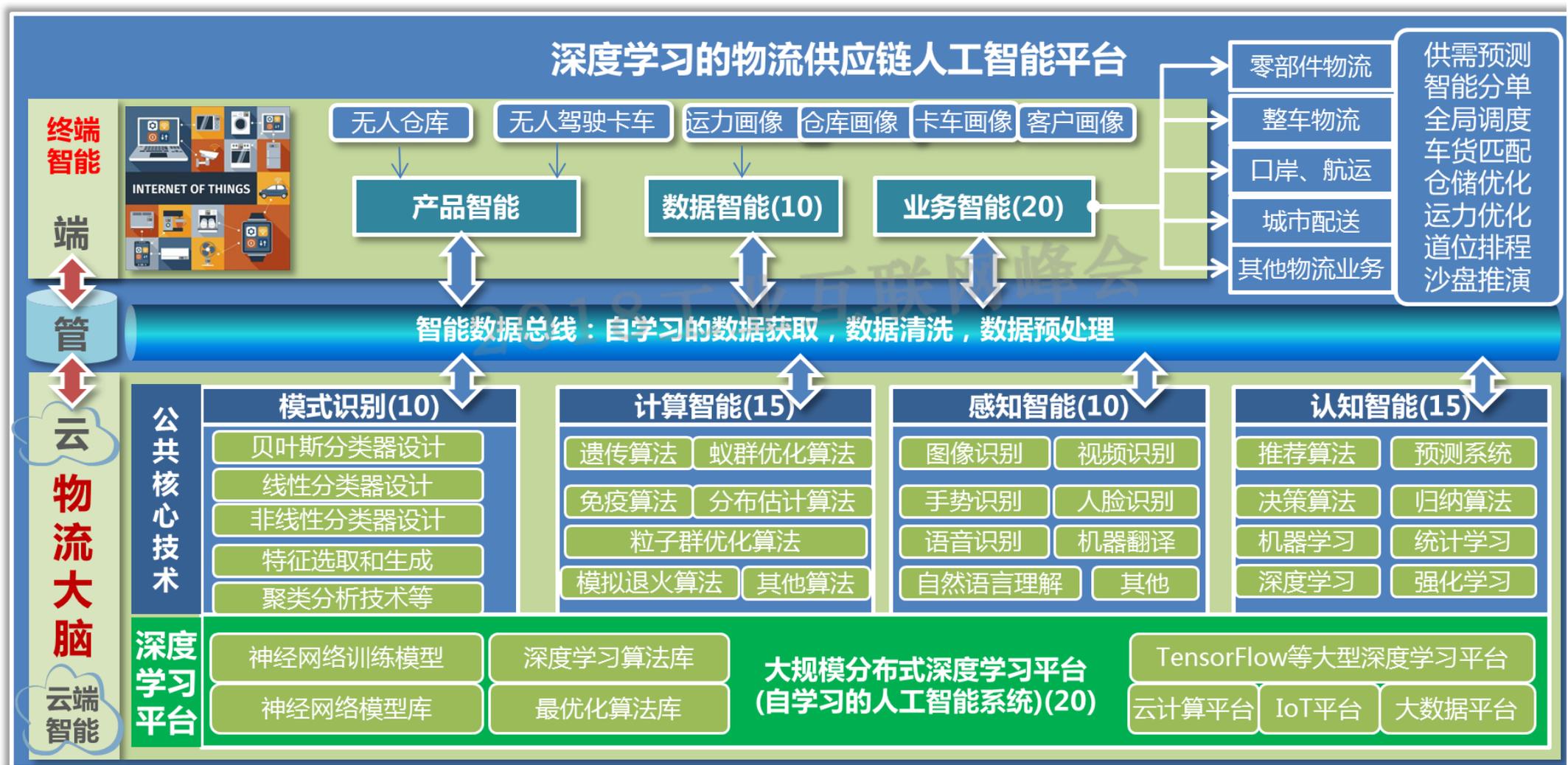
Machine Learning-KD tree



Intelligent Optimization-GA



智慧供应链人工智能技术解决方案



上汽集团人工智能应用经验分享

国有企业如何落实人工智能国家战略？

1. 转变观念、激励配套
2. 先人工，后智能
3. 要有自己的核心团队
4. 产学研结合
5. 问题导向、价值导向、结果导向

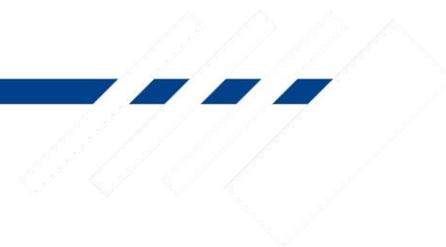
人工智能的下一个前沿阵地**在哪**？



吴恩达：工厂将是人工智能的下一个前沿阵地



阿里巴巴集团技术委员会主席王坚：未来十年，80%的流量和资源将来自制造业



THANKS

2018 工业互联网峰会

2018 工业互联网峰会

INDUSTRIAL INTERNET

SUMMIT 2018

主讲人：金忠孝博士

2018年2月1日