



华为智能汽车解决方案
Huawei Intelligent Automotive Solution

加大研发投入，构建竞争力

US\$1
billion

每年研发投入

5000

研发人员

10+

全球分布研发中心



五大新品发布

New Product Launches



HarmonyOS智能座舱



集成式智能热管理系统



智能驾驶计算平台MDC 810



4D成像雷达



“华为八爪鱼” 自动驾驶开放平台



Harmony车机操作系统，已来

HarmonyOS智能座舱



智慧出行新体验

高清大屏

流畅系统

鸿蒙生态



华为聚焦核心能力及生态构建，加速座舱智能化转型



HarmonyOS智能座舱生态

华为智能座舱解决方案





可插拔式、高性能模组保障系统长期流畅如新



麒麟9610车机模组



标准化、可插拔接口

- 前向兼容，轻松升级
- 优化生命周期管理



高性能SOC，独立NPU

- 端侧AI处理，端侧自学习/自训练
- 支撑多模交互等复杂场景



新一代存储

- 内存：读写性能**31%↑**，功耗**47%↓**
- 闪存：读写性能提升**100%↑**



HarmonyOS车机操作系统：面向“车”的操作系统

一芯多屏

- 差异化启动恢复
-

多并发

- 多用户切换
-

运行时 确定性保障

- 极速启动
-

分布式外设

- 声场控制
-

车载网络&多部件

- 多部件协同
-

.....

面向车载场景增量开发HOS-A子系统

HarmonyOS 公共部件&子系统

账号

多模输入

用户程序框架

元能力框架

多媒体

图形

公共通信

车机业务

车机专用设备

安全

DFX

启动恢复



HMS-Automotive: 开放使能车企、Tier1、开发者差异化开发



差异化开发



极致体验





AR-HUD: 智能车的“第一屏”，全新的驾驶和娱乐体验

ODP光学芯片



多反空间光学



AR引擎

小身材 (10L), 大视角 ($13^{\circ} \times 5^{\circ}$)

普通风挡消除重影

大画幅 (70寸@7.5m)

高清画质 (分辨率: 1920 x 640)

全场景适用 (亮度: 12000 nits)



车载智慧屏：还原色彩本色，丝滑触控体验

87% 屏占比



15.6寸，2K分辨率



- HDR, 广色域, 1000 nits
HDR
1000 nits



还原色彩本色

- 用户亮度喜好个性化学习
• 低蓝光&无屏闪护眼



智能调光与护眼

- 毫米波雷达



动态手势控制

- NFC实现一碰传，一碰连



极速互联

- Harmony车机操作系统保证流畅体验



丝滑触控

硬件生态：即插即用，互联互通

智能座舱苏州OpenLab



创新中心



实验室



测试场

硬件合作伙伴



Tier 1



屏幕



麦克风&喇叭



摄像头

.....



30+合作伙伴

硬件生态

即插即用 > 芯片和外设的高效集成

持续升级 > 协同合作伙伴持续提升解决方案能力

互联互通 > 外设接口兼容性设计&测试



应用生态：全场景协同，常用常新



50+应用合作伙伴

应用生态

常用常新

中立开放生态，应用即时升级

快速开发

基于HMS-A能力，使能开发者开发出更好的服务和应用体验

全场景协同

无缝流转，畅联通话，人车家



合作共赢，加速演进



座舱智能化



OEM



Tier 1



应用伙伴



硬件伙伴

Harmony车机操作系统，HMS-A，麒麟模组，AR-HUD，车载智慧屏，应用商城

互联互通

简化开发

HarmonyOS
智能座舱生态

极致体验

智能驾驶进入量产冲刺新阶段

无智能，不新车



- 近6个月业内发布近10款智能网联新车型，均以“智能”为主要卖点

高精度传感器开始普及



- 激光雷达、8M摄像头、4D毫米波逐步成为标配，算力需求增大

算力军备竞赛趋于理性



- 业内提前发布，距离真正的量产上市还有至少1~2年的差距

面向量产的智能驾驶计算平台突破之路



技术挑战大：技术能力转化为工程能力

开发周期长：量产平台一般需2~3年

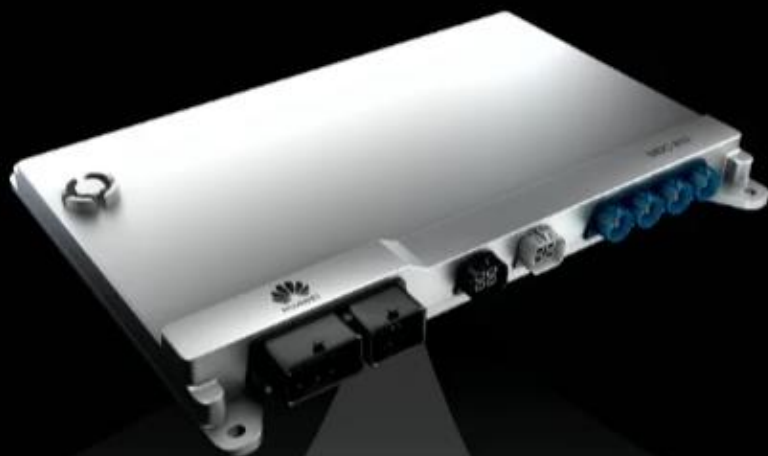
华为MDC 810

已经量产、最大算力的智能驾驶计算平台

HUAWEI MDC 810: The most powerful intelligent driving computing platform that is already being mass-produced



发布即量产：最大算力智能驾驶计算平台华为MDC 810



400+ TOPS(稠密算力)



私人轿车



TJP



HWP



AVP

.....

RoboTaxi



完成全部测试，进入量产阶段

DV测试



电磁



防尘



盐雾



温湿



防水



负荷



抗振



跌落

- 汽车领域GCTC专业实验室
- 千锤百炼，200+严苛测试

生产制造



等离子清洗



自动点胶



单板组装



批量下线

- 独立生产线
- 自动化生产+人工检视

夏测冬测

吐鲁番夏测



牙克石冬测



- 吐鲁番80度高温夏测
- 牙克石-40度低温冬测

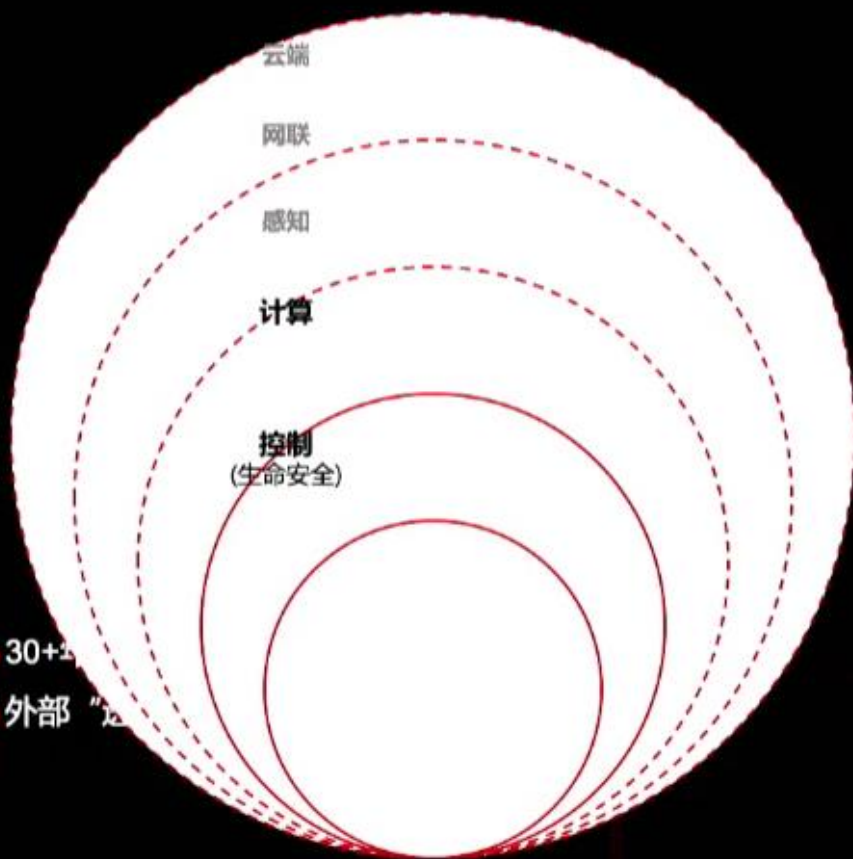
面向量产，打造高成熟度高安全的软件平台

获得ASPICE L2安全认证



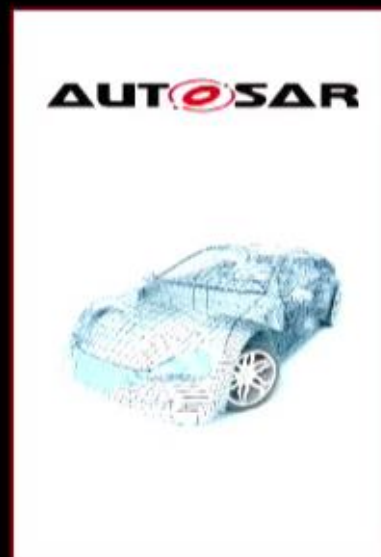
- “Fully”认证项高于业界平均水平2倍
- 软件开发可按计划实施并有效管理与监控

构建网络安全防护能力



- 30+年
- 外部“透

支持AUTOSAR标准



- 遵从业界主流标准，为量产而生
- 支持最新AP R19-11标准



已经量产、最大算力、最全系列的智能驾驶计算平台

MDC 300F



64 TOPS

12*Cameras + 12*CANs + 8*Auto-Eths

商用车/作业车：港-矿-园等场景



MDC 210



48 TOPS

8*Cameras + 10*CANs+ 4*Auto-Eths

乘用车：≥ L2+场景



MDC 610



200+ TOPS

16*Cameras + 12*CANs + 8*Auto-Eths

乘用车：≥ L4场景



MDC 810



400+ TOPS

16*Cameras + 12*CANs + 8*Auto-Eths

乘用车/RoboTaxi：L4~L5场景



平台化标准化，加速智能驾驶产业生态构建





聚众智成合力，迈入智能驾驶量产新阶段



(按照中文拼音首字母排序，排名不分先后)

高分辨4D成像雷达解决方案发布

High-Resolution 4D Imaging Radar Solution

把数字世界引入每一辆车
Bring Digital World Into Every Vehicle

高分辨4D成像雷达 | 高阶自动驾驶使能传感器

苗立靖

华为融合感知产品部 R&C 总经理

厚积薄发，毫米波雷达2021年实现规模量产



高阶自动驾驶驱动感知能力全面升级

“辅助驾驶” 到 “自动驾驶”

“尽力而为” 到 “全力以赴”

全目标

车/人/障碍物/
道路设施

全覆盖

远距前向探测
360环视

全工况

高速/城区
拥堵/事故/施工

全天候

雨雪雾
强弱光



体验安全

激光雷达

无



3x

高线数

摄像头

5x

2M



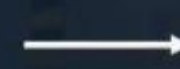
12x

8M

毫米波雷达

3x

MRR/
SRR



6x

?

毫米波大幅提升分辨能力，构建高阶自动驾驶感知铁三角



华为高分辨4D成像雷达发布

使能高阶自动驾驶



SOP: 2022H2

4D: 距离, 速度, 方向角, 高度

4X
分辨率

1° (H) / 2° (V)
角分辨率

大视场
无模糊

120° * 30°视场
300米+检测

4D
点云

10X
点云密度

4D成像雷达保持距离和速度高精测量
大幅提高垂直和水平测量能力, 形成4D点云

业界可量产的最大阵列成像雷达

12T24R = 288通道

华为成像雷达



传统雷达

24X↑

华为成像雷达



业界成像雷达

50%↑

高分辨能力

传统雷达4X↑，业界成像雷达20%↑



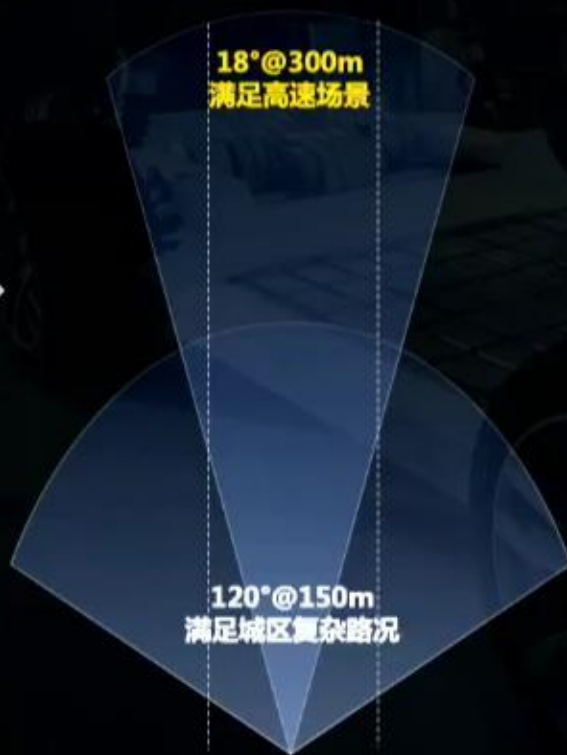
全视场大FOV无模糊设计，激光、毫米波和摄像头融合冗余



传统前向雷达



华为4D成像雷达



激光雷达



8MP摄像头



高动态 | 无模糊 | 远近双波形

4D点云新能力，构建长期持续扩展应用的基石

4D
点云

环境刻画 | 360°环视 | 建图 | 定位

中国
场景

中国工况
训练优化

本地支撑
联合开发

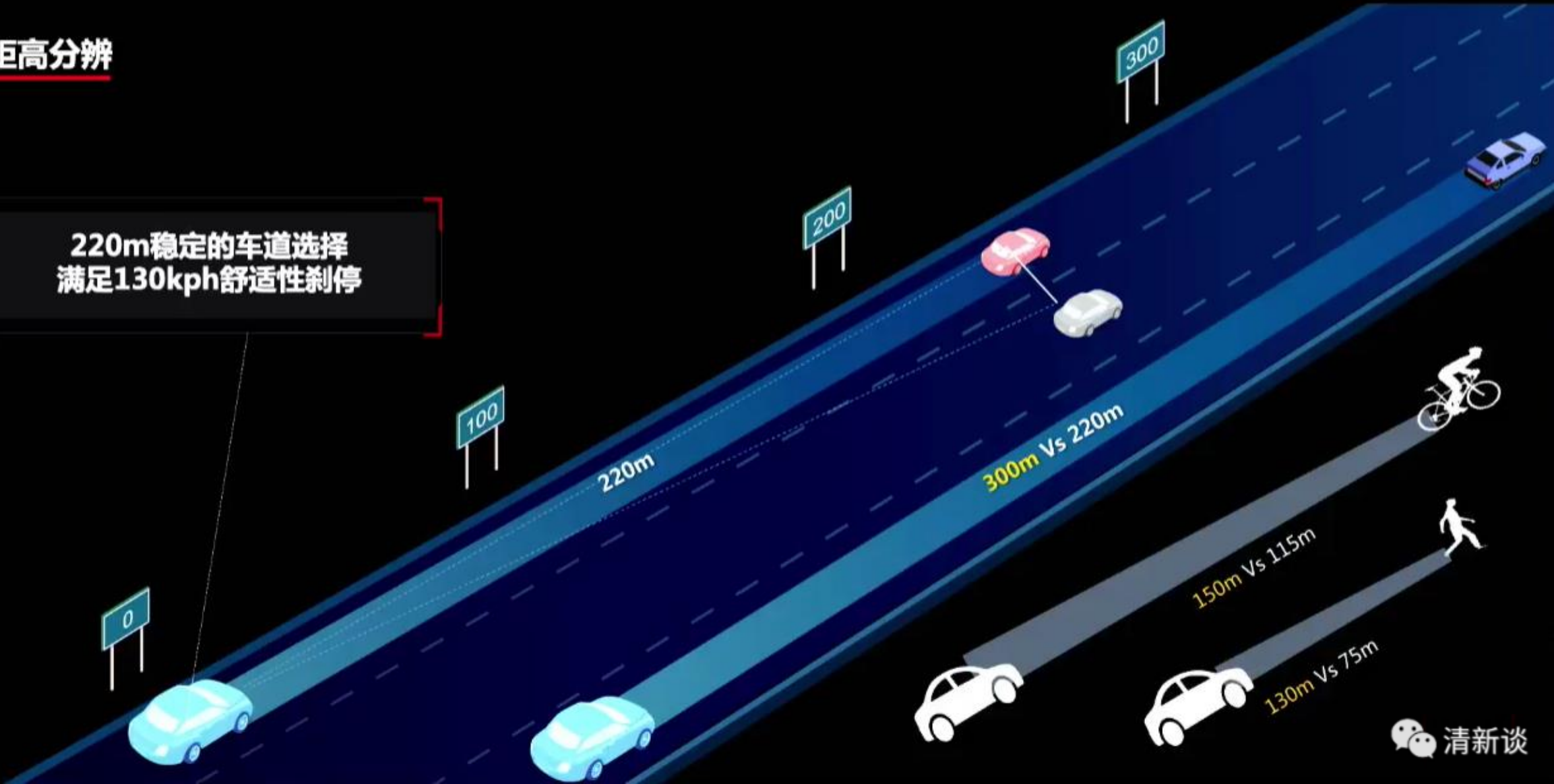
灵活
架构

目标 | 点云 | 目标+点云

高速巡航超远感知， 远距跟踪与并行车分辨， 保证舒适行车

远距高分辨

220m稳定的车道选择
满足130kph舒适性刹停



高速巡航避障，静止物高置信度检测，构建安全系统

护栏识别 | 垂直测高 | 小障碍物

1

护栏边静止车
中国高速130kph 高置信度分辨预警

2

龙门架下静止车
中国高速130kph 精准识别/预警

3

小障碍物·锥桶



110m



多目标复杂场景可用，满足城区巡航要求

大视野 | 高精度 | 高动态



复杂十字路口，行人横穿

- ✓ 大FOV探测：120°@150m
- ✓ 多目标检测：10X点云密度

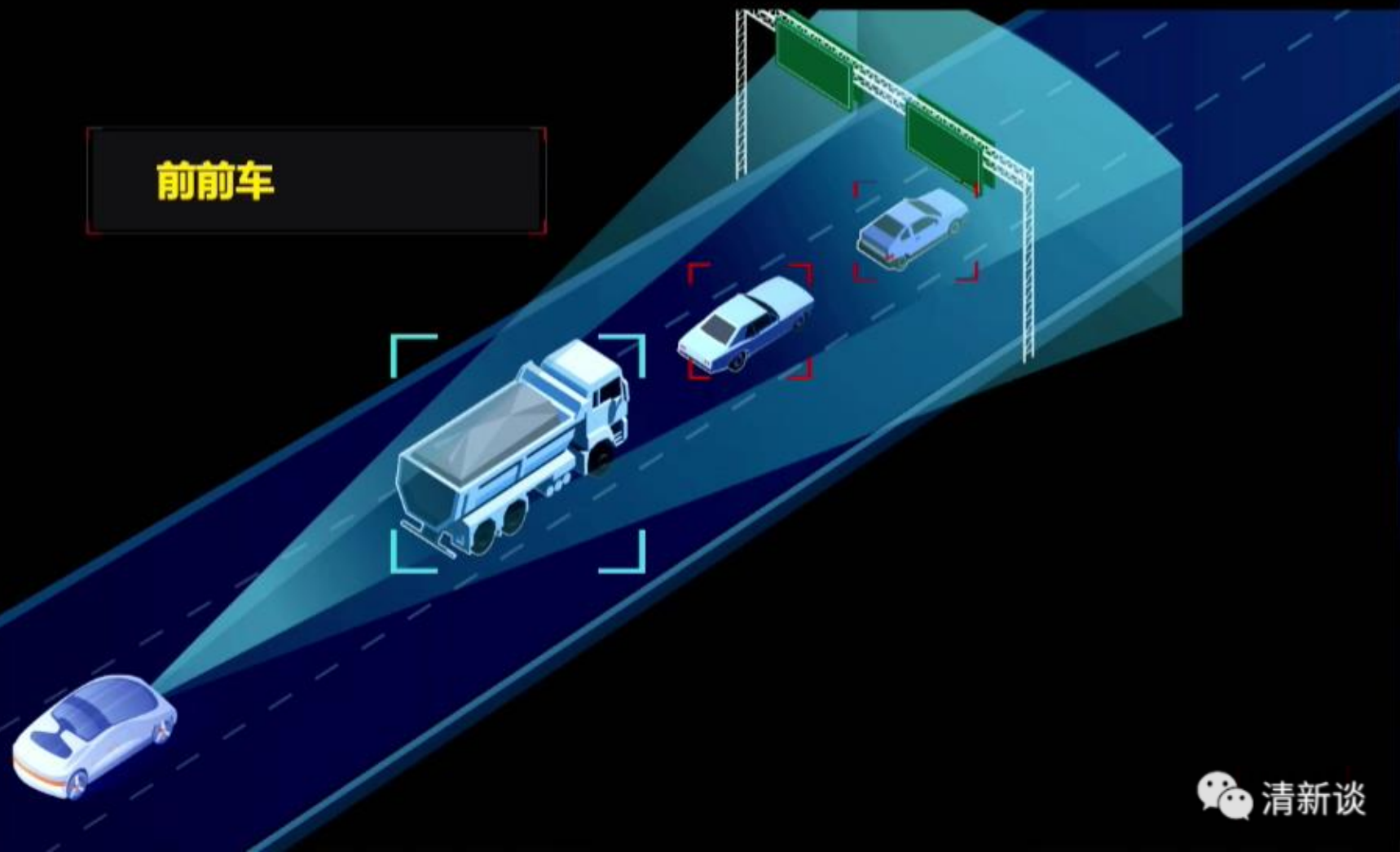
大小目标并排

高动态，高灵敏度：具备分辨公交车和行人的能力

前前车探测，非视距感知，提前预判与机动

多径处理

前前车



环境刻画能力全面升级，10X高密点云，图像级轮廓勾勒

边界检测 | 垂直分辨 | Freespace



护栏检测

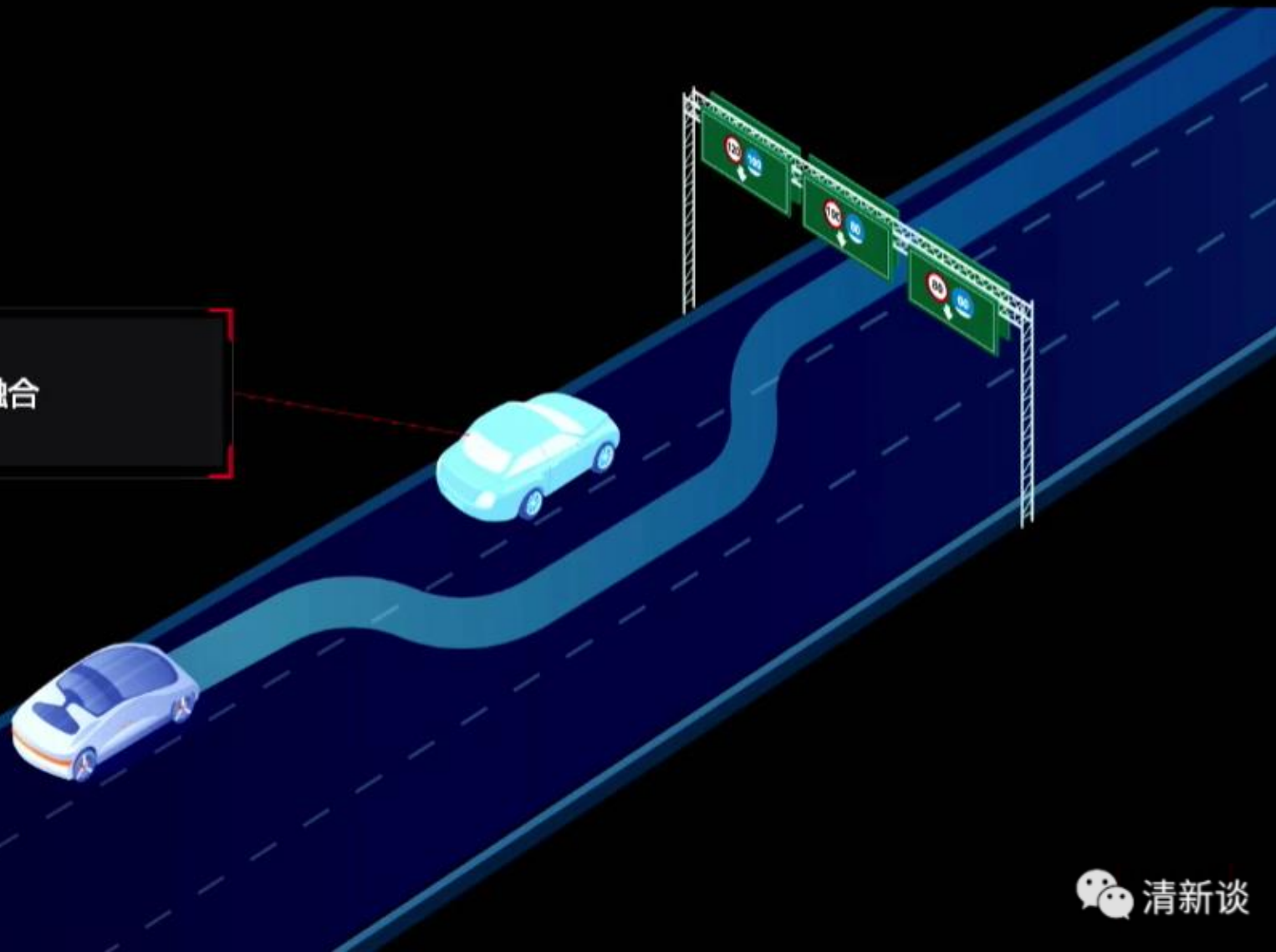
障碍物

垂直环境感知

多雷达点云360°融合，周视无盲区连续跟踪，近距cut-in

解决中断/迟滞/目标分裂/目标丢失问题

后向超车，360°点云融合



最大阵列4D成像雷达，打造极致产品体验



高速巡航 | 巡航避撞 | 城区巡航 | 前前车 | 环境刻画 | 360°周视

车展期间欢迎体验Demo车

- 96线激光雷达
- 成像雷达+环绕雷达
- 超级鱼眼



HUAWEI

期待更广泛的客户沟通合作

“华为八爪鱼”自动驾驶开放平台

Vehicle-Cloud Synergy for Advanced Intelligence
An Open Autonomous Driving Platform Based on HUAWEI Octopus



车云协同，勇往直前

“华为八爪鱼”自动驾驶开放平台

廖振钦
华为智能车云服务产品部 总经理



自动驾驶开发面临的挑战

海量数据处理难



TB级/天/车
价值数据占比低 (<5%)
数据合规要求高

数据标注成本高



自动化能力不足 (工作量占比80%)
人力投入大 (100+标注人员)
标注精度低

仿真测试效率低



中国式复杂道路特征还原难
场景构建难, 真实性不足
仿真测试迭代周期长

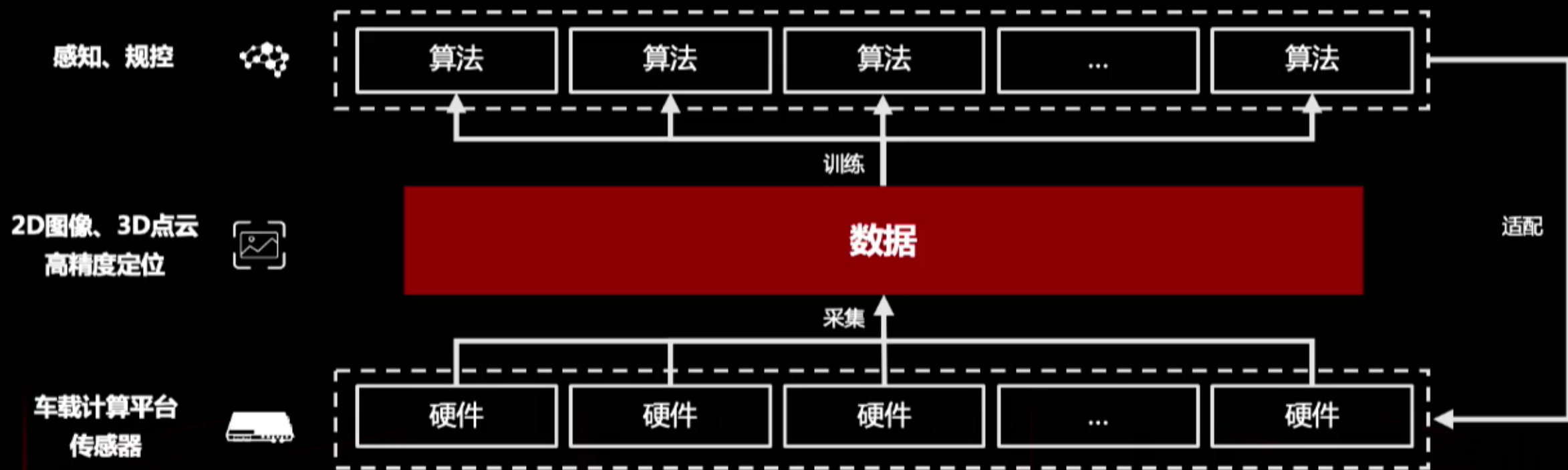
高精地图覆盖少



产业合力未形成, 制图成本高
城市覆盖不足
动态更新难



加速自动驾驶开发，需构建一套开放的数据闭环系统





“华为八爪鱼” 联合诺亚实验室持续攻关，感知算法精度达业界领先水平



2D Perception

- COCO Detection (对象检测) **No.1**
- KITTI 2D Pedestrian Detection (行人检测) **No.1**

3D Perception

- KITTI 3D Detection (对象检测) **No.1**
- nuScenes Detection (对象检测) **No.1**
- nuScenes Tracking (轨迹跟踪) **No.1**



“华为八爪鱼”与高精地图结合，实现真实场景数字孪生



场景还原度 > 95%



快速模拟海量副车



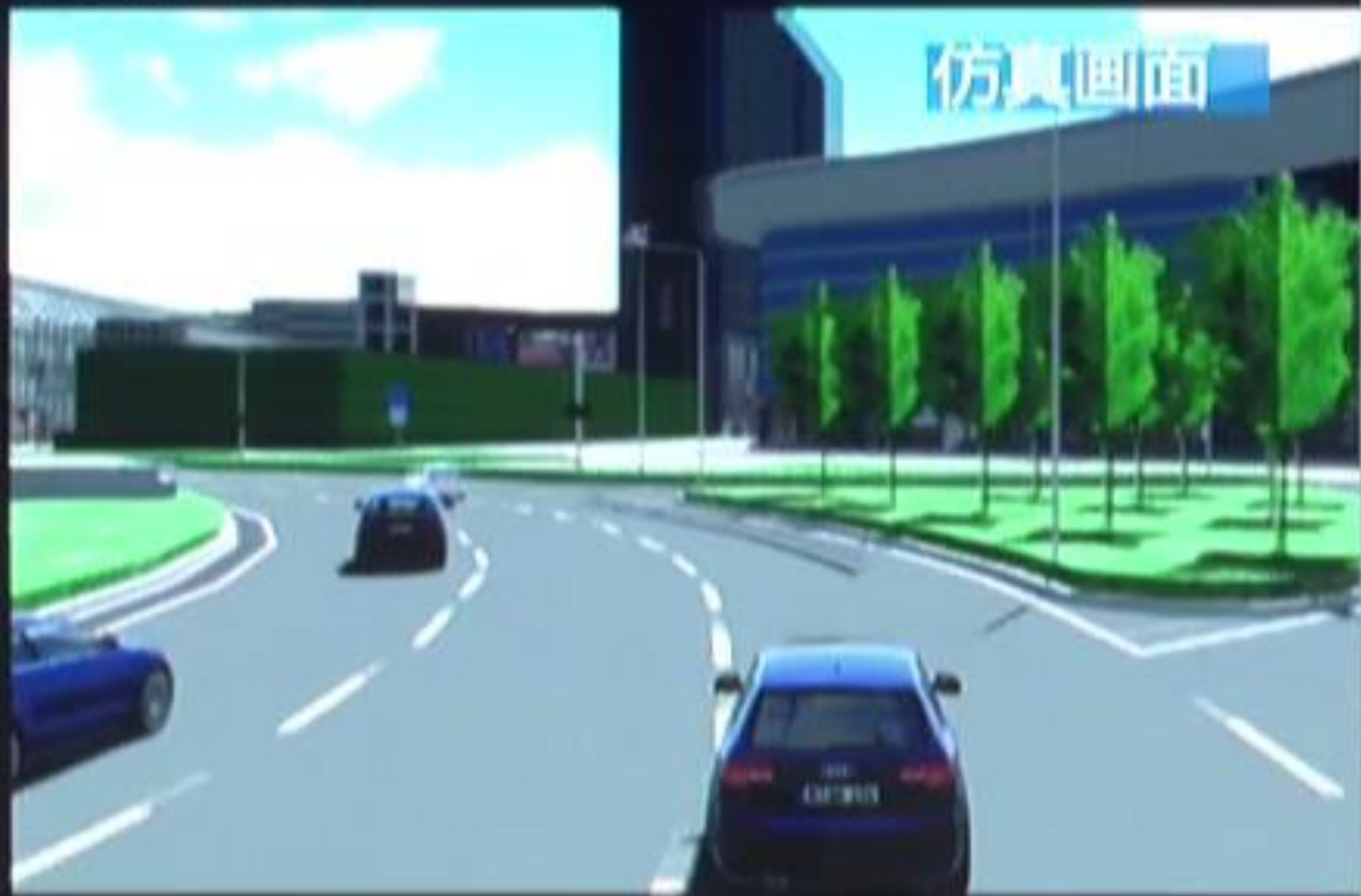
分钟级场景挖掘



片段场景 → 连续场景

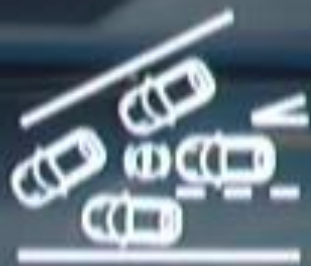


真实场景数字孪生 Digital twin for real-world scenarios



场景还原度 > 95%

Authenticity of reproduced scenarios > 95%



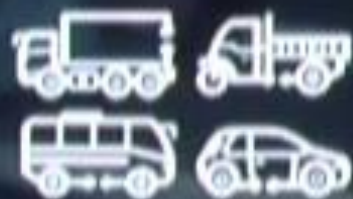
分钟级场景挖掘

Minute-level scenario mining



快速模拟海量副车

Rapid simulation of massive vehicles



片段场景 → 连续场景

Snippet recordings → Piece-together scenarios





“华为八爪鱼”与高精地图结合，实现真实场景数字孪生



场景还原度 > 95%



快速模拟海量副车



分钟级场景挖掘



片段场景 → 连续场景





“华为八爪鱼” 虚实混合仿真，线上线下载协同，集真实性和便捷性于一体



真实反映动力学特征



无需车辆改造



自由搭建测试场景



分钟级场景构建





自动驾驶汽车从开发到商用，数据闭环系统建设会面临更大挑战



Local

车辆数：10 → 10万+
数据集：10万级 → 百/千万级
GPU资源：20+ → 1000+
数据量：PB级 → 10 PB级
高精地图：测试区 → 高快速路+城市

Global



安全与可靠性要求高，运维和管理日益复杂

“建立覆盖车辆全生命周期的网络安全防护体系，采取必要的技术措施和其他必要措施，有效应对网络安全事件，保护车辆及其联网设施免受攻击、侵入、干扰和破坏”



隐私和数据合规要求严格

“智能网联汽车生产企业应依法收集、使用和保护个人信息，实施数据分类分级管理，制定重要数据目录，不得泄露涉及国家安全的敏感信息。”



设备升级、机房扩容和就近服务的问题接踵而至

注：相关要求摘自《智能网联汽车生产企业及产品准入 管理指南（试行）》（征求意见稿），2021年4月，工业和信息化部



“华为八爪鱼”自动驾驶开放平台



0基础开发

能力封装, 开箱即用, 持续演进

车云协同

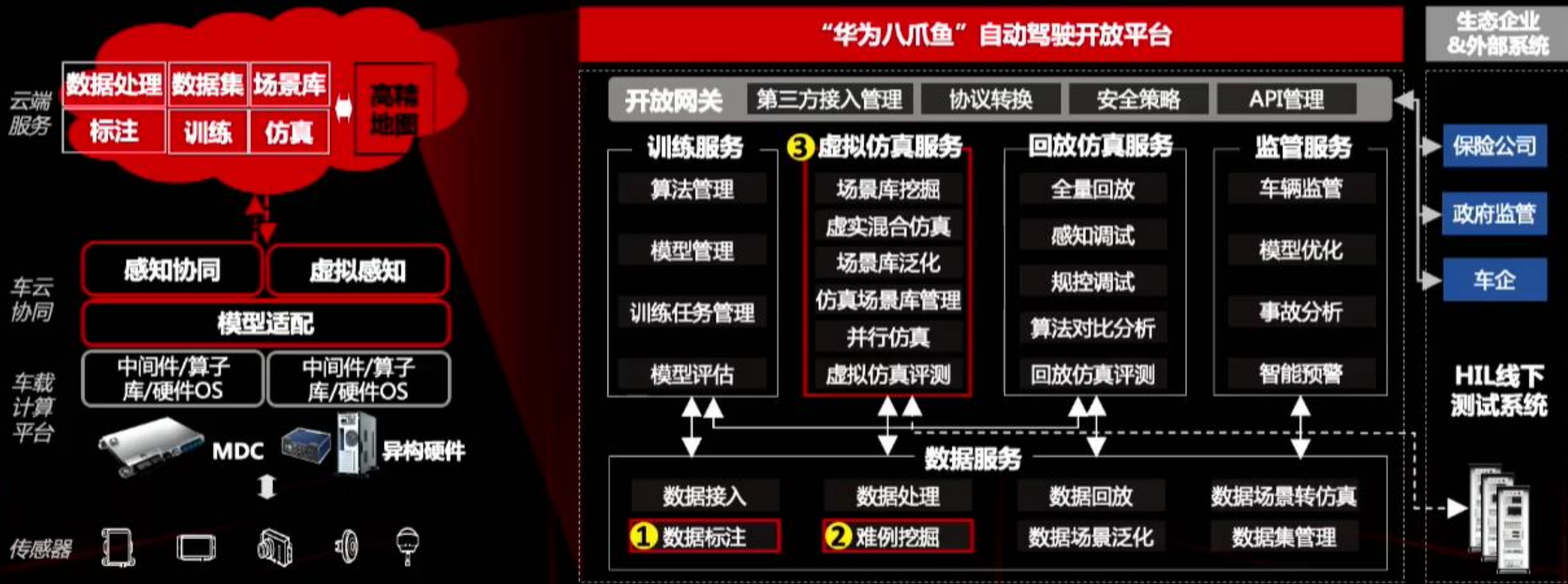
数据上的去, 模型下的来

安全合规, 持续演进

精力聚焦核心算法开发

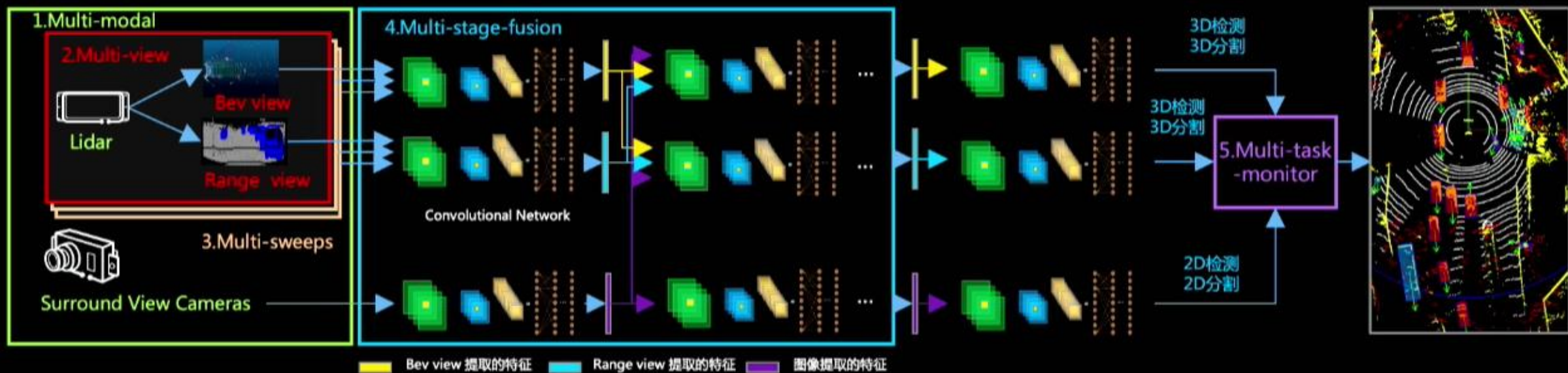


“华为八爪鱼”自动驾驶开放平台架构





“华为八爪鱼” 关键特性一：业界领先的自动标注能力



200 万数据，24 epoch

本地训练：8 GPU，21天
云端训练：200 GPU，1天



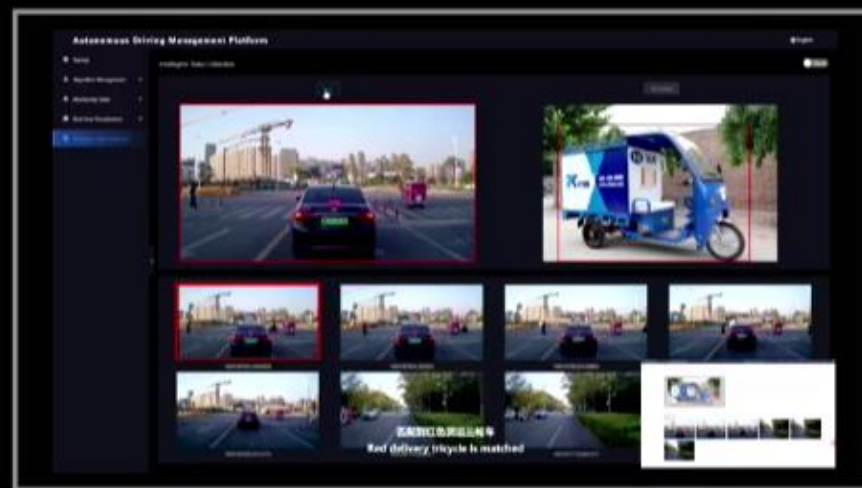
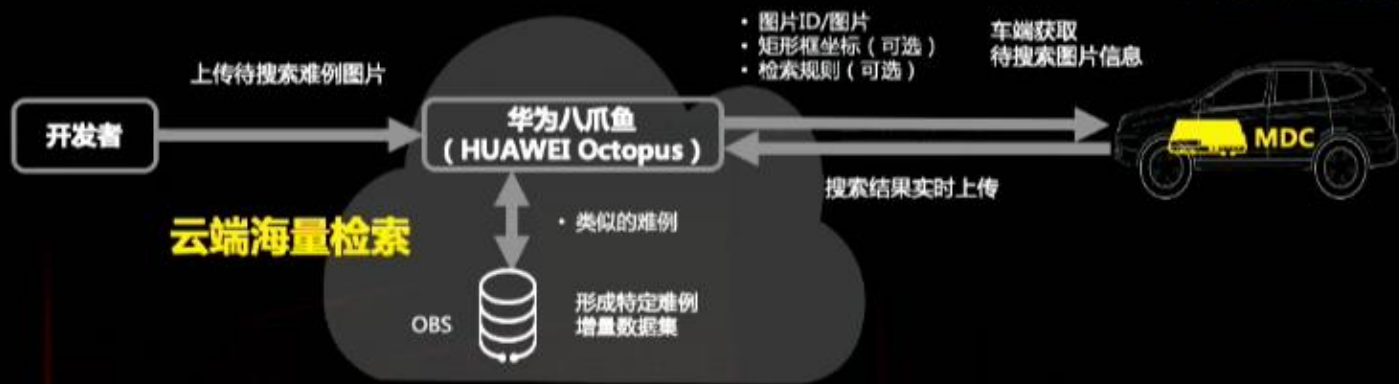
“华为八爪鱼” 关键特性二：云和MDC协同的难例场景智能筛选

构建难例数据集

时间成本减少 **70%** ↓

上云数据

数据量减少 **90%** ↓



“华为八爪鱼” 关键特性二：云和MDC协同的难例场景智能筛选

Key Features of HUAWEI Octopus (2/3): Intelligent Corner Case Screening Through Cloud-MDC Collaboration





“华为八爪鱼” 关键特性三：一站式自动驾驶DevOps能力

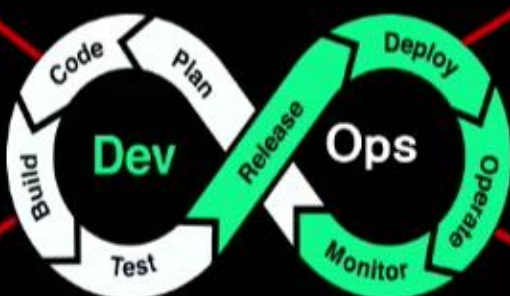
自动驾驶版DevOps

代码仓库接入

大规模仿真集群

版本构建管理

批量任务管理



仿真分析报告

云端一站式仿真评测工具链

规控算法评测周期：**天级**→**小时级**

规控算法迭代周期：**周级**→**天级**

容器化大规模并发仿真

算法容器	算法容器	算法容器
评测容器	评测容器	评测容器
仿真容器	仿真容器	仿真容器
负载均衡调度		
PaaS (大规模容器集群)		

日行：**千万公里** 评测指标：**200+**



华为高精地图云服务，加速自动驾驶商用进程

复杂场景精度高

高速遮挡、郊区半遮挡、城市峡谷等
场景精度一致

复杂路口/收费站等复杂场景优化

场景覆盖广

2021：全国高快速路/一线城市

2022：8+城市

2023：20+城市

持续提升地图鲜度

众包更新

季度/月度→周级更新

动态信息

应用支持多

高阶自动驾驶

ADAS

V2X

导航电子地图制作甲级测绘资质 + 完整的高精地图采集和制图能力 + 开放的多图商联盟



华为智能车云服务



智能
网联



自动
驾驶



绿色
能源



商用车
场景



智慧
交通



智慧
城市

“华为八爪鱼” 自动驾驶云服务

数据服务
训练服务
仿真服务
监管服务

车联网云服务

OTA
数字孪生
智能运维
远控/数字钥匙

三电云服务

电池故障检测
热失控预警
SOH&RUL评估
里程精准预估

高精地图云服务

地图数据合规应用
高精地图数据服务
地图数据动态分发
多图商聚合

V2X云服务

智能协同驾驶
V2X Server
V2X 安全服务
车辆运行监测

计算

存储

网络

安全

AI



<https://auto.huawei.com/cloud>



华为TMS：打造 智能化、集成化热管理系统

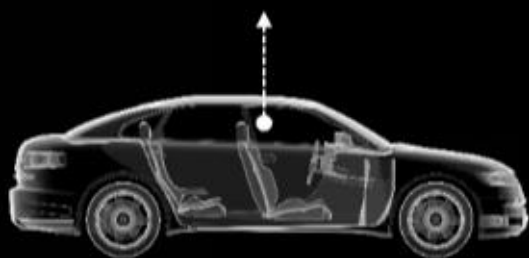
王雷 华为智能车控产品部

汽车电动化时代，热管理正在面临一场变革



燃油车热管理系统

乘员舱热管理

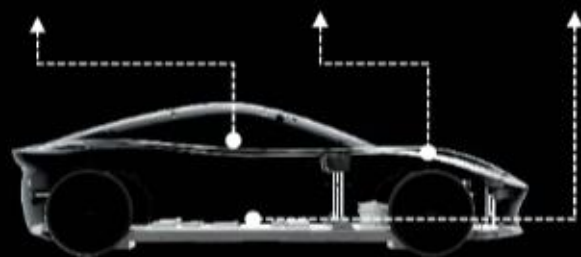


新能源车热管理系统

乘员舱热管理

电机/电控热管理

电池热管理



追求**极简架构**

追求**更高能效**

追求**更好体验**

热泵技术已成为电动车热管理必然之路

非热泵系统

冬季影响 **~30%** 续航

PTC  +  空调

TOP级的用户痛点与热系统相关



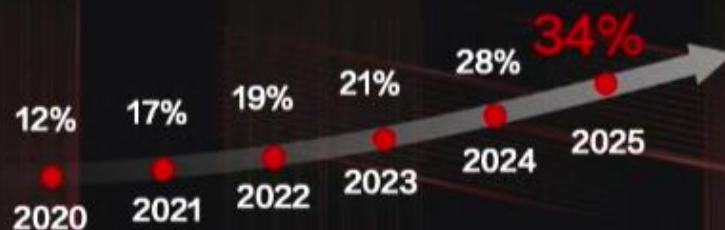
VS.

热泵系统

相比非热泵提升续航 **>10%**



2025年超过30%的车将搭载热泵



传统热管理系统三大痛点

系统复杂



传统热泵系统**管路多、部件多**

环境适应性差



传统热泵在**-10℃**以下启动困难

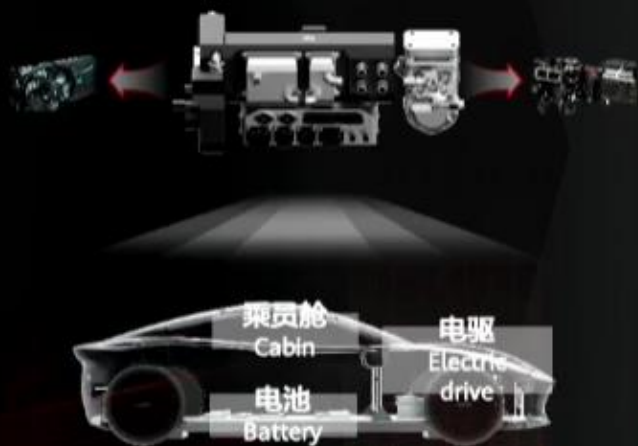
智能化程度低



人工标定**效率低**，体验缺乏**个性化**

华为TMS：打造智能化、集成化热管理系统

1 体化设计



2 个集成

部件集成
管路数量降低 40%



控制集成
成本最优，提升可靠性

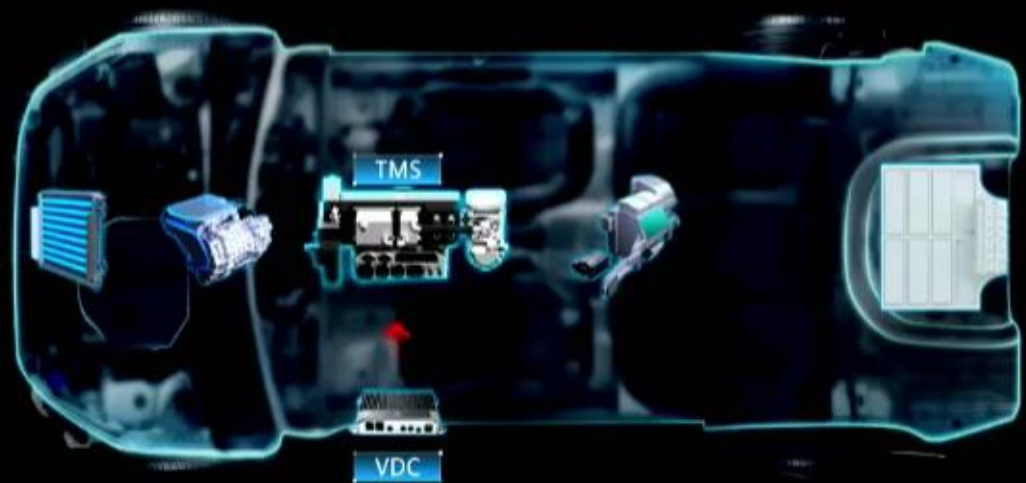
3 大提升

能效提升 100%
超低温热泵 极致部件设计

标定效率提升 60%
智能自标定

体验提升 千人千面
智能化体验

1 体化设计利用好车上每一瓦特热量



能效最优

全场景工作模式，热量综合利用率高

体验最优

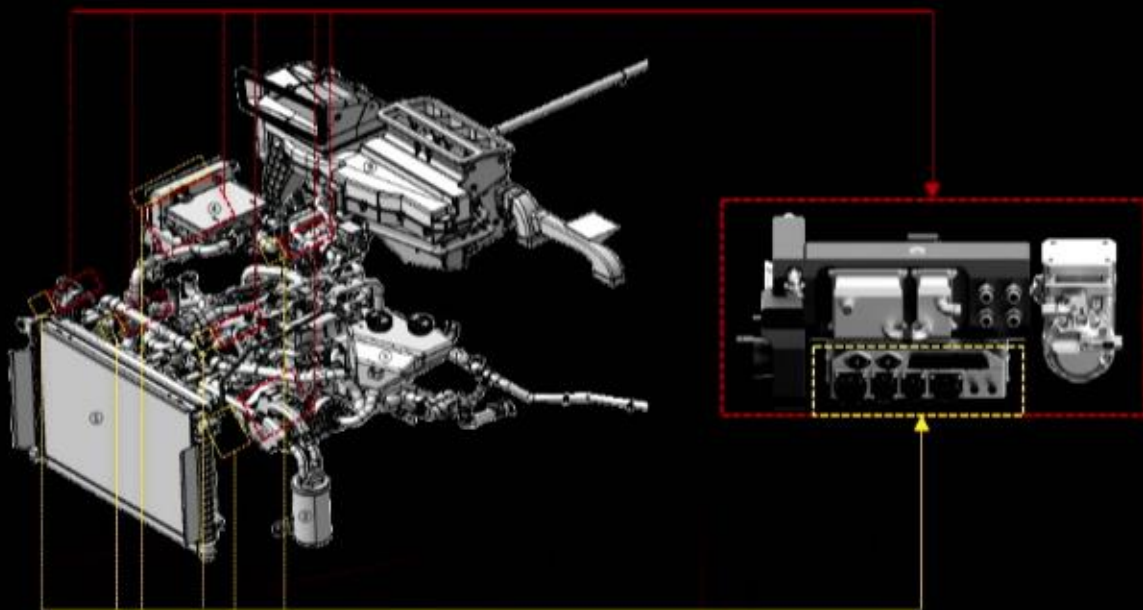
精细化控制车内温度分布，打造舒适体验

性能最优

车内外流场智能优化，提升整体性能

2 个高度集成: 管路降低40%，高可靠性

压缩机、PTC等12个部件集成 **一体**



压缩机、PTC等10个控制单元集成 **一体**

管路数量降低

40%



可靠性提升

50%



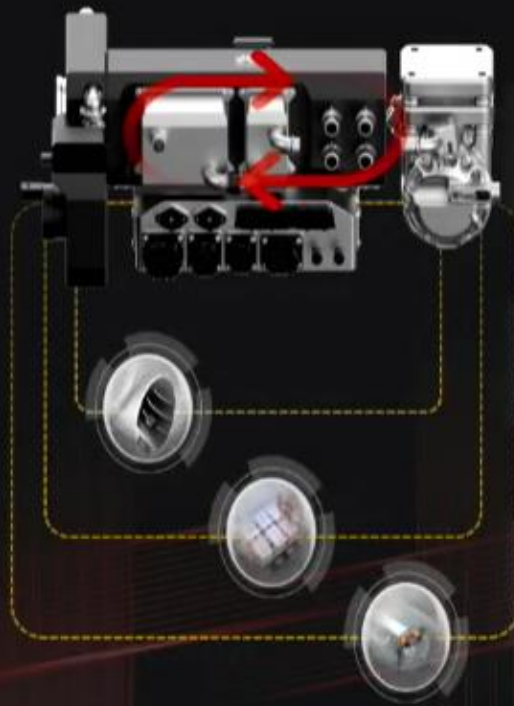
装配工作量降低

60%



3 大提升之能效提升100%：超低温热泵 + 极致部件设计

极简架构设计，实现-18℃超低温热泵

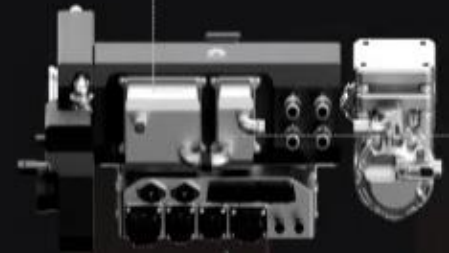


冷媒极简降低熵增

水源架构进一步降低低压不可逆损失

余热回收，提升系统效率

极致性能部件设计，实现整体性能最优



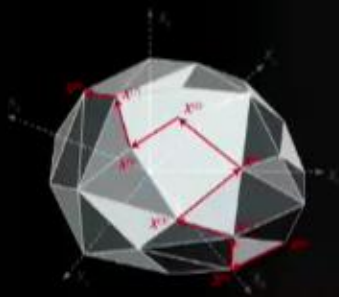
多模式切换，能量效率高

新型翅片结构，提升换热密度

集中控制，提升系统能效

3 大提升之智能自标定：标定效率提升60%

过去：人工标定，周期 4 个月
人工参数遍历，人工分析



700 * 50 * \sum 温度/Temp (-30°C to 45°C)
部件参数 外部输入参数 车速/Velocity (0-150)
.....

> 4个月 标定周期

现在：智能化自标定，周期 1.5 个月



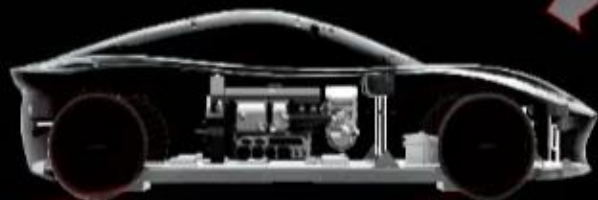
3 大提升之体验提升：智能化体验



大数据分析
数据建模
数据训练

用户习惯
区域气候
行驶数据
.....

温度调节
风量调节
过冷度调节
.....



智能热舒适性控制



- 个性化送风温度
- 分区控温
- 工位送风

智能空气管理



- 智能香氛控制
- 智能自干燥
- 智能离子控制

智能预测性维护



- 智能冷媒容量诊断
- 关键部件健康度诊断
- 智能滤芯诊断



华为TMS：打造能效最优、体验最优的热系统

