

多传感器

# 全能工具

在紧凑而强大的原型系统上开发 360° 环境检测算法

高度自动化车辆需要可靠的 360° 环境检测功能。摄像头、雷达和激光雷达等各种传感器会生成大量数据，而这些数据的捕获、预处理和融合必须同步进行。因此，dSPACE 现在将最新的 NVIDIA 处理器硬件与所需的传感器和总线接口组合起来，构建出一款独特的紧凑而强大的原型系统，用于自动驾驶领域的功能开发：MicroAutoBox Embedded SPU。

如果你问行业专家，当今汽车行业最重要的创新动力是什么？他们一定会回答：高度自动化自动驾驶技术。几乎所有 OEM、一级供应商和大量创业公司都已经对相关的课题展开了深入的研究。他们取得了一些进展，而这在几年之前是不可想象的。目前有预测宣称，带有第一批高度自动化驾驶功能的车辆在短期内就可以进入量产阶段。实现量产，驾驶员将再也不必在一些交通场

景中还时时费心盯着这些功能了，例如在公路上自动驾驶或自主泊车时。此外，全自动系统领域的研究工作已经展开，如机器人出租车，这将会取代“出租车司机”。

#### 步入自动驾驶时代

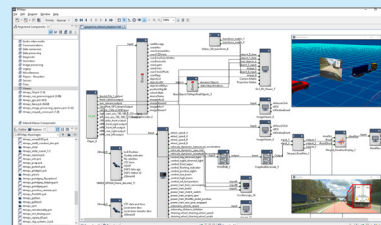
在自动驾驶领域，OEM 厂商竞争激烈，都希望自己能够率先实现成熟自动驾驶功能的量产。但是，随着创新周期日益缩短，行业还面临着更大的

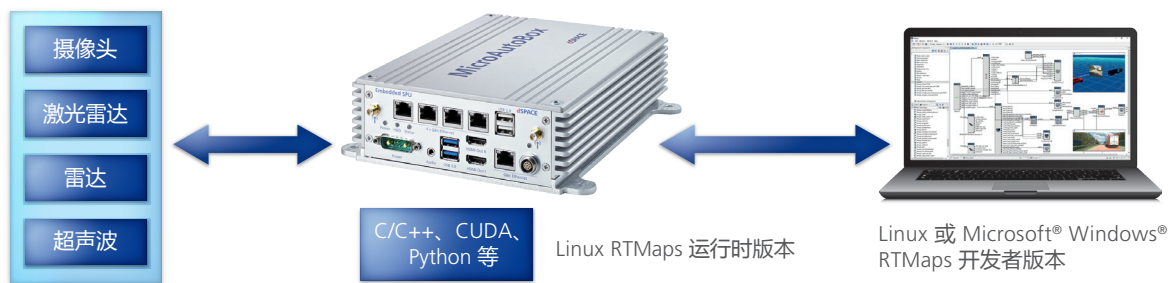
挑战，即其需要在更快的迭代中开发更复杂的算法并尽早对算法进行实车测试。此时就迫切需要强大的原型系统，以便实现更快速、更便捷的功能开发。所用算法必须确保对车辆环境进行可靠的 360° 检测和评估，而这种检测和评估需要使用来自众多环境传感器的数据，如摄像头、雷达、激光雷达、超声波和 GNSS 传感器。其中，摄像头和图像数据预处理起主要作用。 >>

## RTMaps

RTMaps 是 Intempora 公司的产品，从 2016 年开始，dSPACE 便在其工具链中使用它。它是一款基于组件的软件开发和运行环境，使用户能够对来自各种传感器和车辆总线的数据进行捕获、添加时间戳、同步化和进行处理。通过使用模块框图以及集成用户提供的 C++、Python 或 Simulink 代码，该工具为多传感器应用里传感器、图像处理和数据

融合中的复杂算法的开发、测试和对标创造了一个强大的环境。它提供适用于各种组件（如摄像头、雷达传感器、激光扫描器和车辆总线）以及数据可视化、通信和预处理的扩展库，让功能开发变得更轻松。RTMaps 在多核 x86 和 ARM 平台上具有出色性能和高度可用性，因此成了 dSPACE 产品组合的理想补充。





功能强大并可扩展：Embedded SPU 用作独立系统。

**传感器数据处理与融合颇具挑战性**

自动驾驶面临的主要挑战是大量传感器和摄像头数据的预处理与融合。

相关算法都需要非常大的计算量，而且通常在多核 CPU 和 GPU 上执行。这些算法通常在 C++、

CUDA 和 OpenCL 的编程语言和框架中实现。因此，如今通常使用带有集成显卡的消费级台式机在短迭代周期内开发算法。然而，这种方法对电力要求很高，同时缺乏稳健性和可靠

性，因此并不适用于实车驾驶测试。如果硬件必须安装在汽车的行李箱内，通常需要进行大量的安装和布线

**MicroAutoBox Embedded SPU 是一款独特的强大而紧凑的解决方案，适用于多传感器应用中基于车辆的原型设计。**

工作。更重要的是，大多数台式机不具备与生产车辆中使用的摄像头连接的原始数据接口，如 GMSL 接口。那么，如何满足计算性能和传感器接口的高要求，同时保持车载用途所需的

紧凑尺寸和稳健性呢？dSPACE 完美解决了这个问题，其方法是提供一个适用于自动驾驶车载功能开发的基于

Linux 的原型平台，这个紧凑、稳健且强大的平台便是：MicroAutoBox Embedded SPU

(Sensor Processing Unit)。通过搭配 RTMaps（多传感器系统的图形化建模环境），它为简化和加快基本算法的开发开辟了新的可能性。

**处理性能强大，接口众多**

MicroAutoBox Embedded SPU 基于最先进的 NVIDIA® Parker 架构。它采用具有集成式 NVIDIA Pascal GPU 和 256 个核心的 6 核 64 位 ARM CPU，拥有高达 1.5 teraflops（每秒 1.5 万亿次浮点运算）的处理性能。但是，MicroAutoBox Embedded SPU 的独特功能远不止强大的处理性能。它还配有相应的接口以连接所有常见汽车总线系统、环境传感器（如摄像头、雷达和激光雷达）、GNSS 定位和无线通信。MicroAutoBox Embedded SPU 将所有这一切功能安装在一个强大、紧凑的外壳中，供车

>>>

**简介：MicroAutoBox Embedded SPU**

- 产品类别：
  - 多传感器应用原型系统
- 主要功能：
  - 采用具有集成式 NVIDIA® GPU 的强大多核 CPU
  - 配有用于汽车总线网络、环境传感器、无线通信和 GNSS 信号接收的接口
  - 具有直观的图形化软件环境 RTMaps，适合基于模块实施的算法
  - 选配数据记录单元
- 应用领域：
  - 功能开发：
    - 高级驾驶辅助系统
    - 高度自动化自动驾驶技术
    - 机器人技术应用
  - 数据记录

## 众多连接选项



### 后连接器：

#### 1 1 个 GNSS 天线连接器：

接收全球卫星导航数据（GPS、GLONASS、北斗、Galileo）。如果卫星连接中断，uBlox NEO-M8U GNSS 接收器会使用惯性传感器来确定确切的位置。

#### 2 4 个千兆多媒体串行链路 (GMSL)：

连接高清摄像头与 GMSL 接口，用于进行图像处理。可根据要求使用插接模块为其他摄像头接口提供支持。

#### 3 2 个 HDMI 1.4b 输入端口：

连接高清摄像头与 HDMI 接口，用于进行图像处理。可根据要求使用插接模块为其他摄像头接口提供支持。

#### 4 2 个 LTE/蓝牙天线接口：

支持通过 LTE 蓝牙进行无线通信。

#### 5 总线接口：

最多可连接 4 个 CAN/CAN FD 接口、2 个 LIN（主/从）接口和 2 个 BroadReach 接口。

#### 6 1 个串行 ATA 接口 (SATA III)：

最多可连接 4 个固态硬盘，用于进行高性能数据捕获。

#### 7 I/O 接口：

提供 4 个“数字输入”、4 个“数字输出”和 4 个“模拟输入”通道。

#### 8 1 个 SIM 卡插槽：

SIM 卡插槽用于移动通信。

### 前连接器：

#### 1 2 个 WLAN 天线接口：

支持无线 LAN IEEE 802.11 n/ac。

#### 2 4 个千兆以太网接口：

直接连接支持千兆以太网的设备，无需连接以太网交换机。每个接口支持 1 Gbit/s 的数据吞吐量。

#### 3 2 个千兆以太网接口（通过内部交换机）：

直接连接支持千兆以太网的设备。

#### 4 2 个 USB 2.0 接口：

连接支持 USB 2.0 的设备。

#### 5 1 个电源：

6 至 40 V DC



#### 6 1 个插孔：

连接麦克风 and 音频输出。

#### 7 2 个 USB 3.0 接口：

连接支持 USB 3.0 的设备，如摄像头。

#### 8 2 个 HDMI 2.0 输出端口：

连接两台支持 HDMI 的显示屏。根据要求，可将一个 HDMI 接口替换为一个控制显示屏和驾驶员信息系统的模块，此模块将在量产车型中使用。

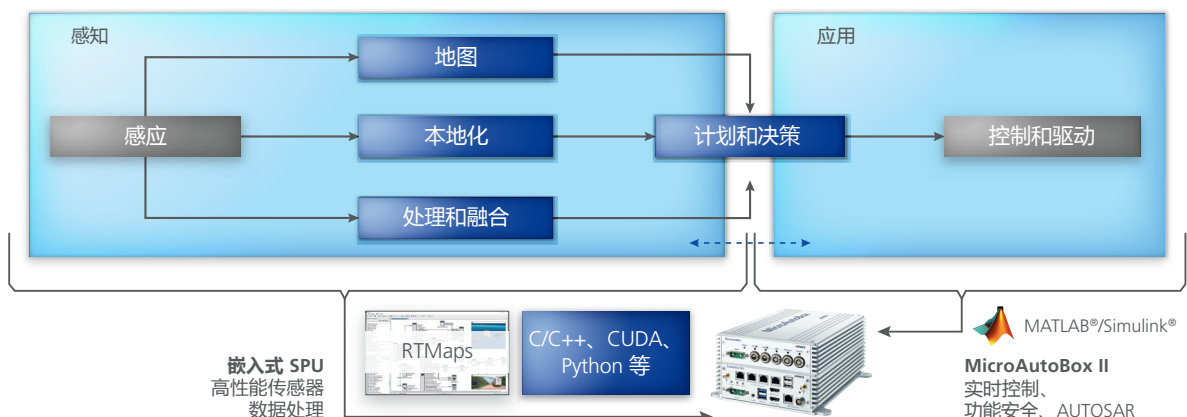
## 技术细节 MicroAutoBox Embedded SPU

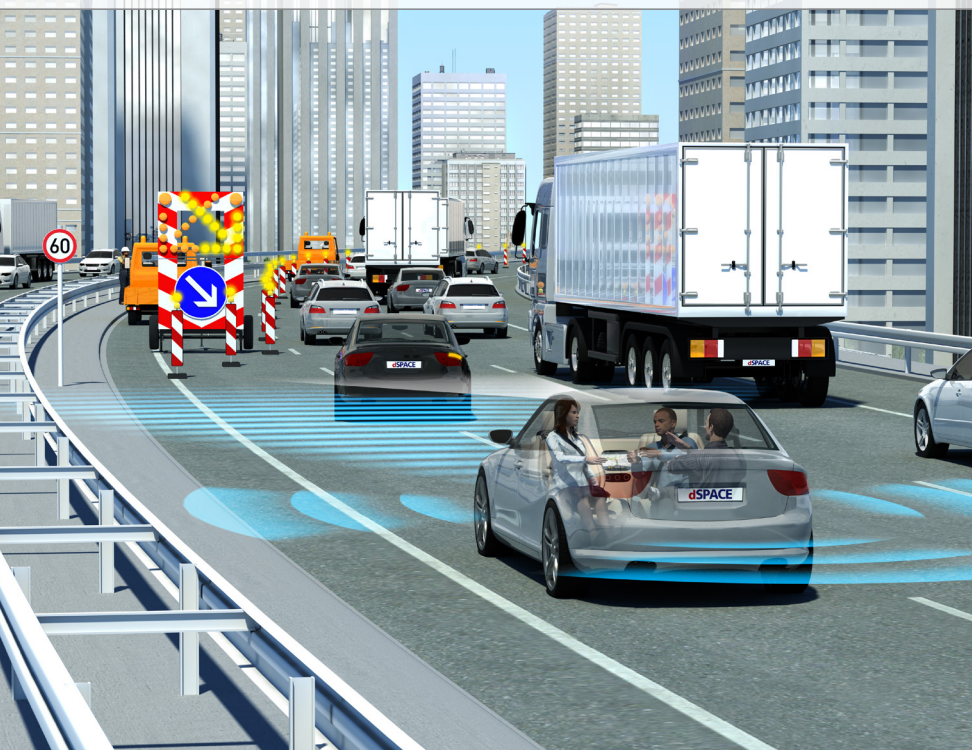
参数	规格
处理器	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ CPU：2 个 NVIDIA® Denver 2 核心和 4 个 ARM® A57 核心（每个核心最高 2 GHz，带有 2 MB 二级缓存）</li> <li>■ GPU：NVIDIA Pascal™，搭载 256 个核心，最高 1300 MHz</li> </ul>
存储器	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ RAM：8 GB 128 位 LPDDR4 RAM</li> <li>■ 闪存：32 GB eMMC 和 128 GB M2 卡</li> <li>■ 选配大容量存储设备</li> </ul>
操作系统	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tegra Linux 开发包（由 NVIDIA 推出）</li> </ul>
软件支持	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 图形化开发环境：RTMaps（实时多传感器应用）</li> <li>■ GPU 编程语言：NVIDIA CUDA®</li> <li>■ 深度学习：NVIDIA TensorRT™、cuDNN®</li> <li>■ 机器视觉：NVIDIA VisionWorks™、OpenCV</li> </ul>
技术特性	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 外壳物理尺寸：约 200 x 225 x 50 mm (7.9 x 8.9 x 2.0 in)</li> <li>■ 工作温度范围（外壳）：-20 ...+70 °C (-4 ~ +158 °F)</li> </ul>
认证	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ MicroAutoBox Embedded SPU 与 MicroAutoBox II 一样，符合电磁兼容性和耐振动冲击性的现行标准。更多的详细信息可在咨询后提供。</li> </ul>

MicroAutoBox Embedded SPU 目前仍在開發中。

载使用。MicroAutoBox Embedded SPU 还有一项独特功能，即软件开发人员无需再分别为每个传感器和输出接口进行繁琐的编程。他们可以完全专注于实现传感器数据的预处理和融合算法。为了实现这一目的，MicroAutoBox Embedded SPU 与 RTMaps（多传感器系统的图形化建模和运行环境）紧密集成（参见第 37 页的信息框）。RTMaps 非常直观，通过现成的库和 I/O 模块形式显示 Embedded SPU 的所有接口。在 RTMaps 中，开发人员只能使用 C++、NVIDIA CUDA®、Python 或通过集成 Simulink 代码实施实际算法。此外，该系统还可以用于深度学习（人工智能）和机器视觉的专用软件框架中。

面向自动化驾驶功能开发的紧凑强大型的原型系统：作为 MicroAutoBox II 扩展的 Embedded SPU。





### 既可作为独立解决方案，又可与 MicroAutoBox 或其他 SPU 组合使用

MicroAutoBox Embedded SPU 可作为独立系统使用，也可与 MicroAutoBox II 任一种标准版本在同一外壳内组合使用。若组合使用，标准 MicroAutoBox II 上运行实时应用程序（实时控制、功能安全机制、AUTOSAR 软件组件集成），与此同时，Embedded SPU 处理并融合控制功能所需的所有传感器数据。为了进一步提高处理性能、增加接口数量，还可以将多个 MicroAutoBox Embedded SPU 系统相互连接。在这种情况下，RTMaps 可以确保分布式系统上的时钟同步及所有算法计算完全同步。

再比如 8 TB SSD 内存可选配数据记录扩展功能。这种扩展可以完全同步地准确记录和回放捕获的传感器数据。

### 结束语

无论客户选择哪种组合，MicroAutoBox Embedded SPU 这样一款强大而紧凑的系统均能实现大量传感器数据的同步捕获、处理、融合和回放，可以作为非常实用的工具供客户使用。无论用于高度自动化驾驶、自动驾驶和无人驾驶车辆，还是用于其他机器人应用，由 MicroAutoBox II 与 MicroAutoBox Embedded SPU 组合而成的系统都能将多传感器应用中的车载原型提升到一个全新水平。■

**MicroAutoBox Embedded SPU 与 RTMaps 共同构成了一个适用于各类多传感器应用的极其强大的开发环境。**

## MicroAutoBox 产品系列的战略性升级

十五年以来，dSPACE MicroAutoBox 一直为汽车制造商的车载快速控制原型开发设定标准。它侧重于快速实时控制，从创新型内燃机控制和替代驱动理念到现代化驾驶辅助系统，涵盖多种汽车应用。MicroAutoBox Embedded SPU 现在不断提高，比如说，它现在的重点包括基于摄像头、雷达和激光雷达传感器的多传感器应用。因此，dSPACE 向 MicroAutoBox 产品系列中特别增添了一款灵活且强大的系统，用于对传感器数据进行预处理和融合。因此 Embedded SPU 进一步巩固了 MicroAutoBox 产品系列作为所有原型应用（从“自动驾驶”一直到“零排放”）行业标准的领先地位。

