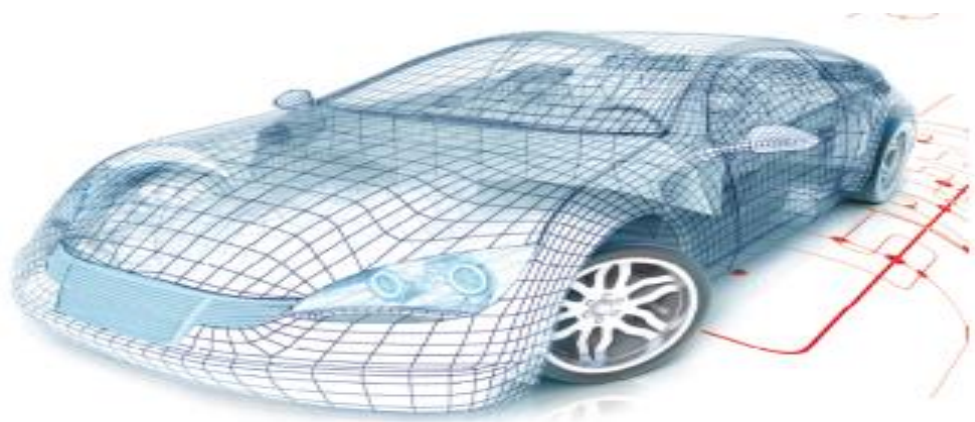


# TOSHIBA

Leading Innovation >>>

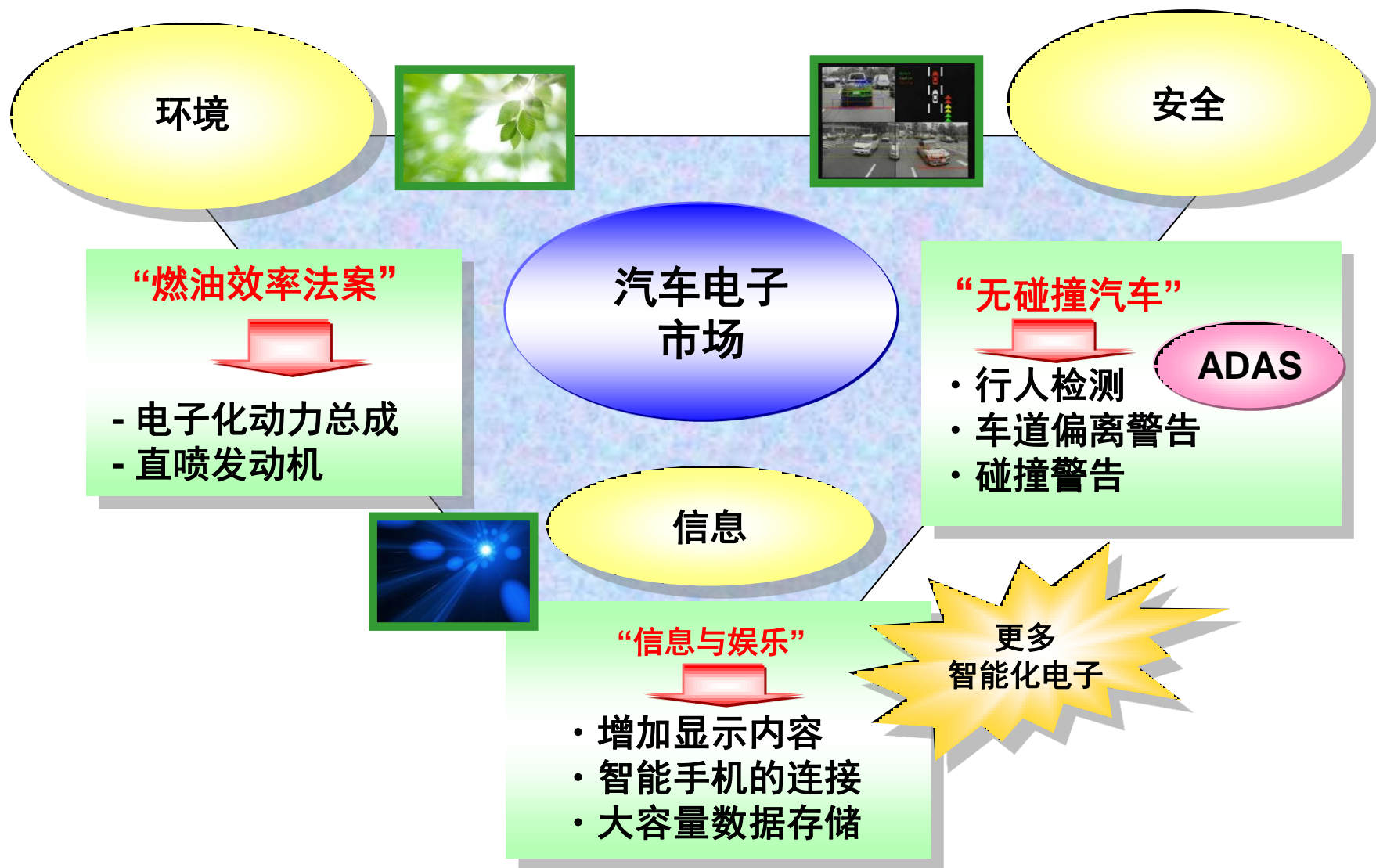
## 东芝汽车电子技术及方案



智社会  
人为本  
以科技应人类之求

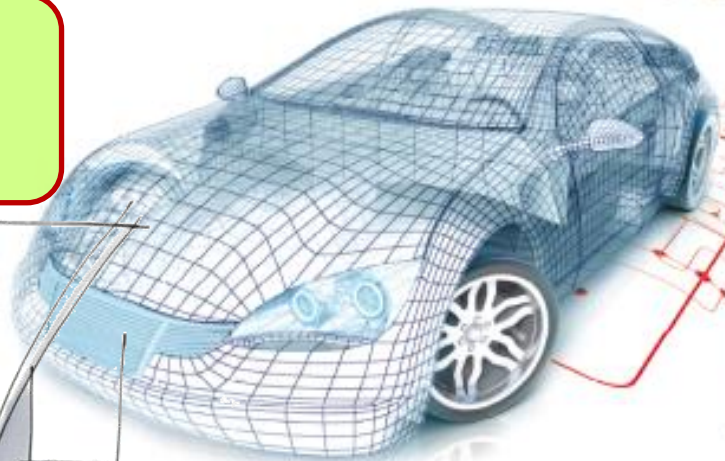


# 东芝专注的汽车电子领域



- 
1. 主动安全系统
    - Visconti系列
  2. 智能车载仪表
    - Capricorn系列
  3. 水泵 / 油泵 / 空调 / 音响/  
EPS / RKE / TPMS / ETC / OBD
    - MCD / RFIC / BT / MCU / Power AMP系列
  4. 汽车级存储器件
    - e-MMC / Navi SD ..... (另外文档)

# 主动安全系统



## 东芝Visconti系列

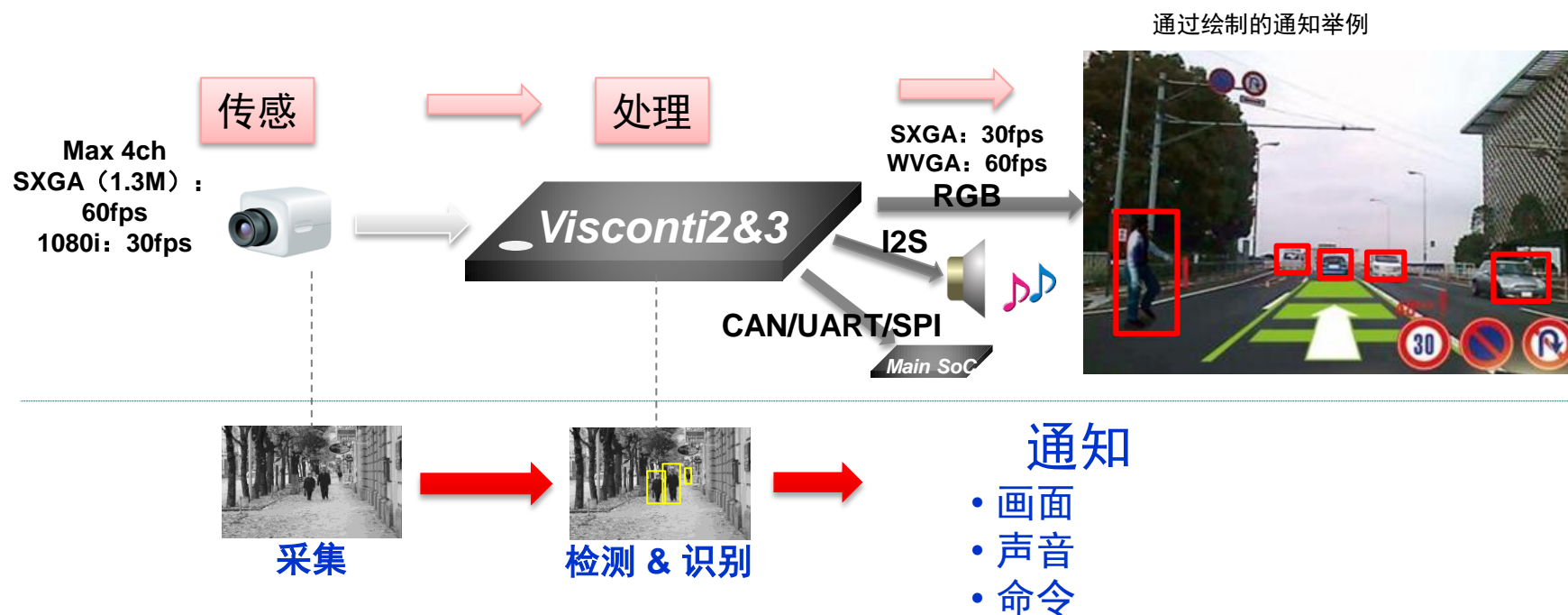
> **TOSHIBA**

汽车图像识别概述及Visconti的详细信息

# 图像识别处理器概述

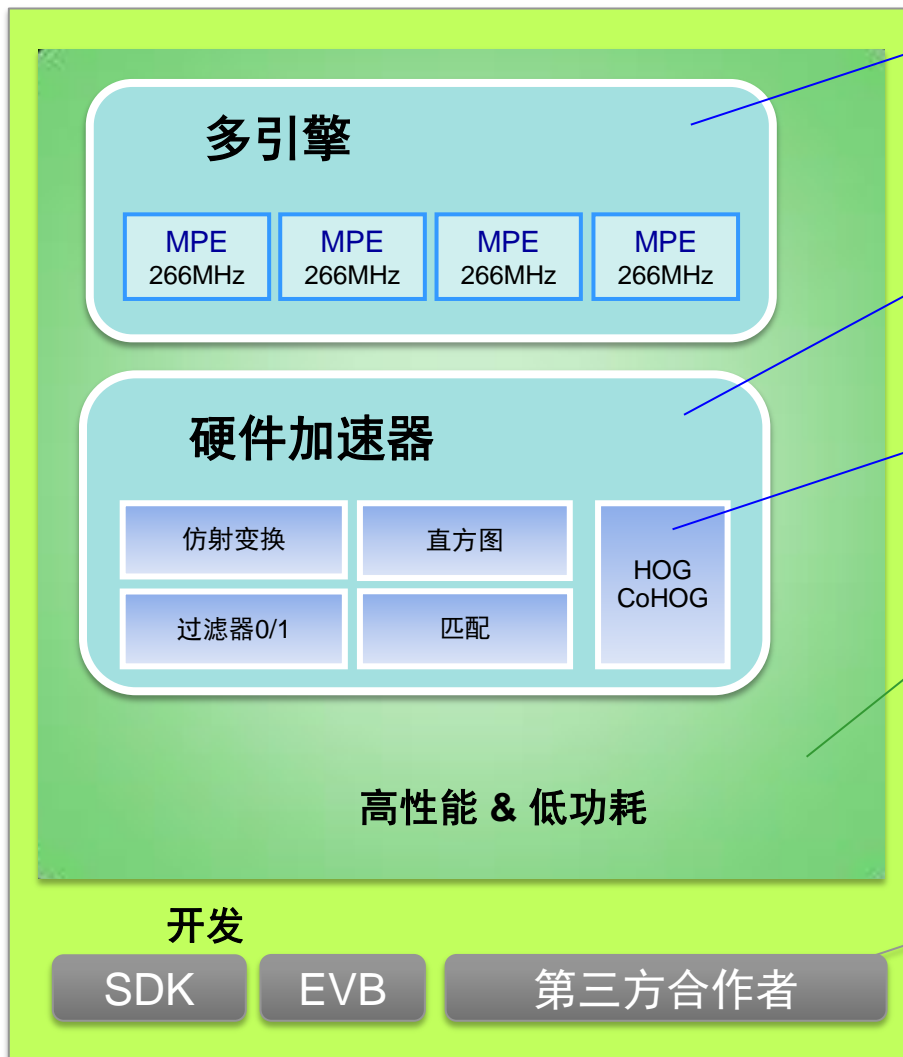
## 功能

- ✓ 通过执行图像处理从输入图像中检测目标对象（人、货物、脸部、车辆等）
- ✓ 通过对连续数量的图像帧进行图像处理，也可以检测出变化或运动
- ✓ 检测结果可以通过音频和视频进行通知，或输出数据至外部 MCU





# Visconti2 & 3系列图像识别处理器的特点



## 实时多路检测

多内核结构可一次运行最多4个应用。  
(TMPV7502XBG最多支持2个应用)

## 高速图像处理

通过硬件加速器实现高速处理

## 高精度识别

优化采用HOG和CoHOG算法实现对象检测

## 高性能 & 低功耗

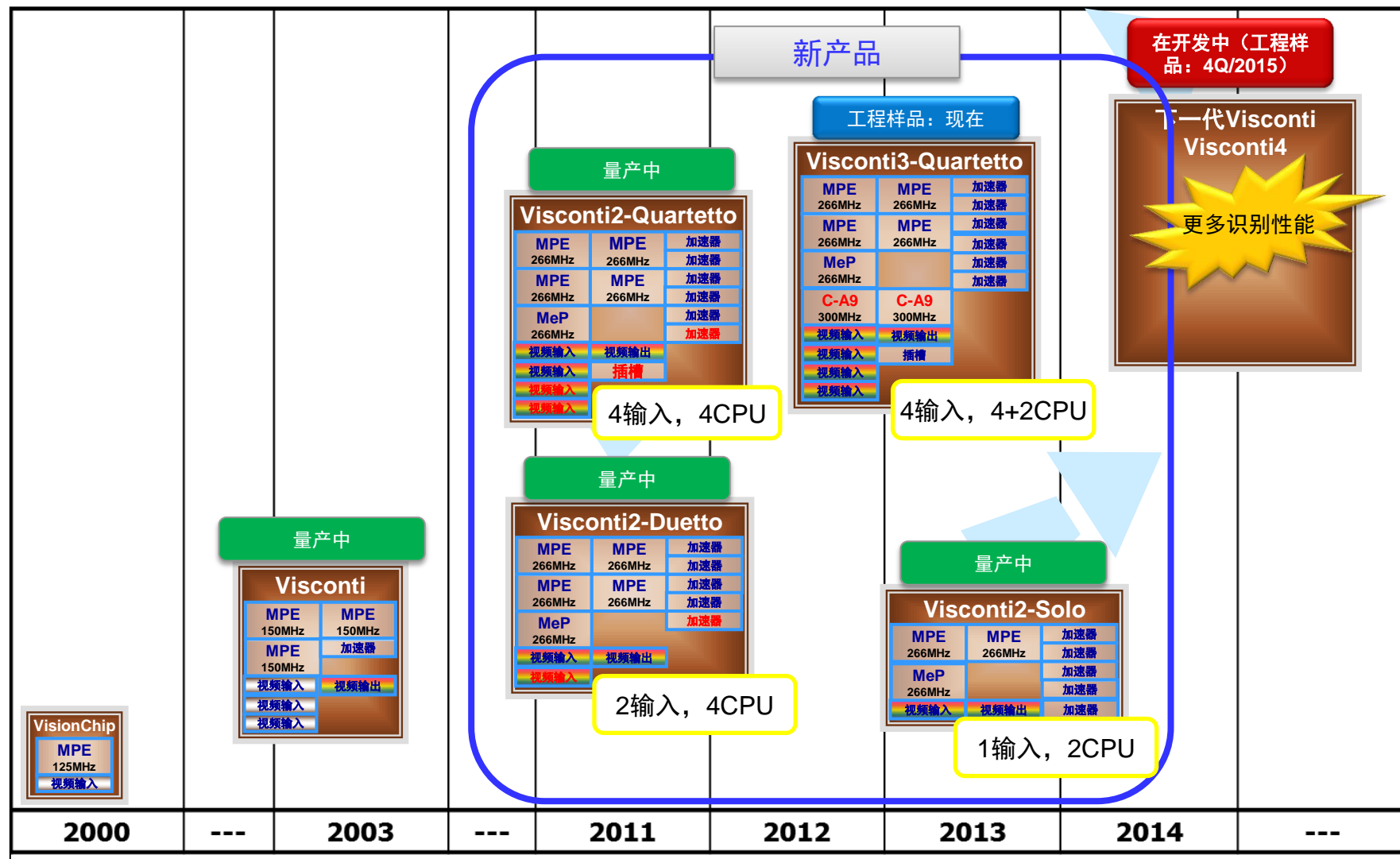
比1GHz CPU快50倍 (通过使用CoHOG算法进行行人检测)

功耗典型值: 1.2W (Solo: 典型值700mW目标)

## 开发支持

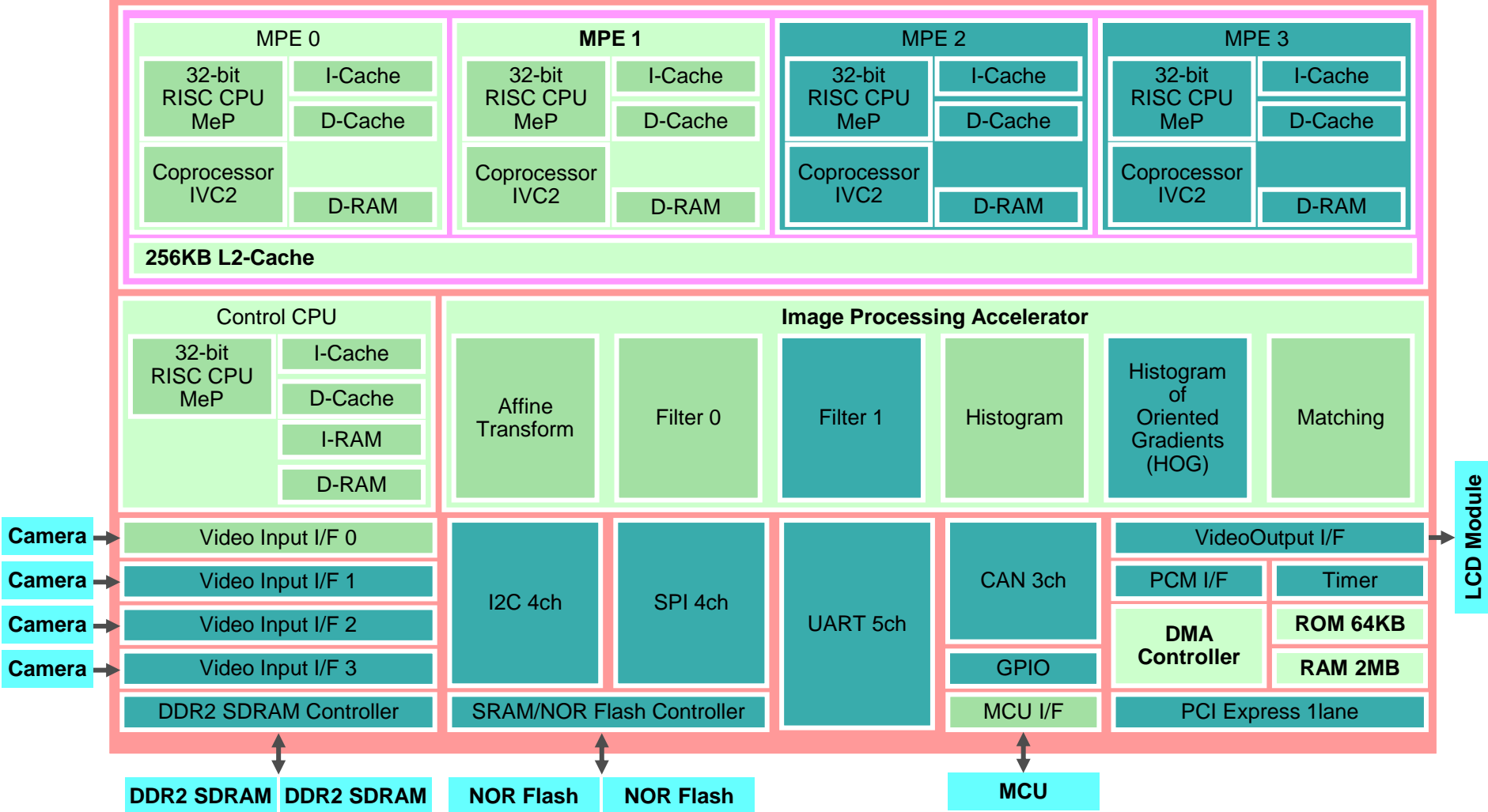
开发环境支持, SDK, 评估板和第三方合作等

# Visconti系列路线图



# Visconti2-Quartetto方框图

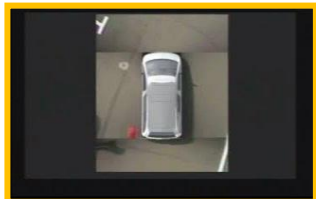
## Visconti2-Quartetto(TMPV7506XBG)



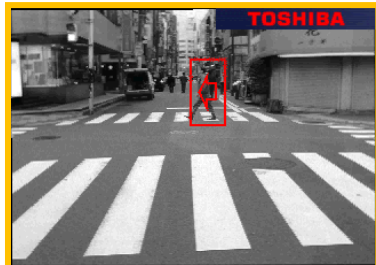


# Visconti2在汽车中的目标应用

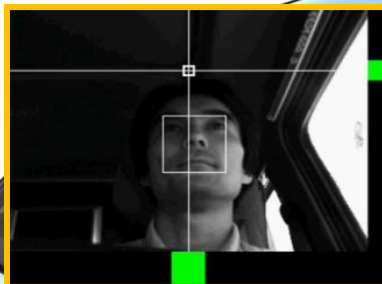
俯视停车辅助



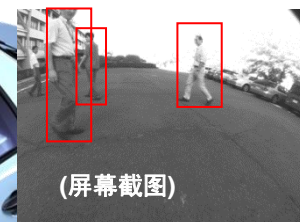
车道偏离报警  
向前碰撞报警  
道路交通标志识别  
前方行人检测  
夜视功能



司机身份验证  
司机监测

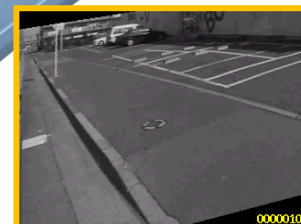


向后碰撞报警  
后方行人预防



(屏幕截图)

左 / 右转弯识别  
变道辅助



(Screen Shot)

Visconti2 & 3是性能非常高的多核并行架构处理器，适用于在ADAS系统。通过车辆的相机获得图像数据的同时进行检测 & 识别道路、车辆、行人、道路交通标志等。

# 日本电装采用Visconti2用于世界著名车厂前装车型

**TOSHIBA**  
**Visconti2**



***DENSO***  
**ADAS**



## Toshiba's Image Recognition Processor Powers DENSO's Automotive Front-Camera-Based Active Safety System

**6 Oct, 2015**

TOKYO – Toshiba Corporation (TOKYO: 6502) today announced that DENSO Corporation (DENSO) is deploying Toshiba's TMPV7506XBG image recognition processor in its latest front-camera-based active safety system. Vehicles equipped with DENSO's camera system will reach the market in fall of 2015.

The TMPV7506XBG image recognition processor IC supports multiple camera-based Advanced Driver Assistance Systems (ADAS) functions, including lane detection, vehicle detection, pedestrian detection and traffic sign recognition. It concurrently executes multiple applications with low power consumption.

Toshiba is developing a family of automotive image recognition processor solutions. Products include TMPV7528XBG, which adds an ARM® Cortex®-A9 MPCore, and the TMPV7608XBG, which offers Toshiba's original color-based pattern recognition technology, ideal for pedestrian recognition at night.

Toshiba is committed to innovations in safety and technology in automotive semiconductor solutions that meet the requirements of European New Car Assessment Programme (NCAP) and other automotive safety requirements.

# ADAS NCAP

## 欧洲

**2013 安全规范 – 用于新型重载车辆**

高级紧急制动（AEB），车道偏离报警（LDW）

**2014 Euro NCAP**

自主紧急制动（AEB）– 城市，AEB – 城市间

车道偏离报警（LDW）/ 车道保持辅助系统（LKA）

**2016 Euro NCAP**

AEB – 行人（前方行人检测）

速度辅助系统（SAS）100%（道路交通标志识别）

## 美国

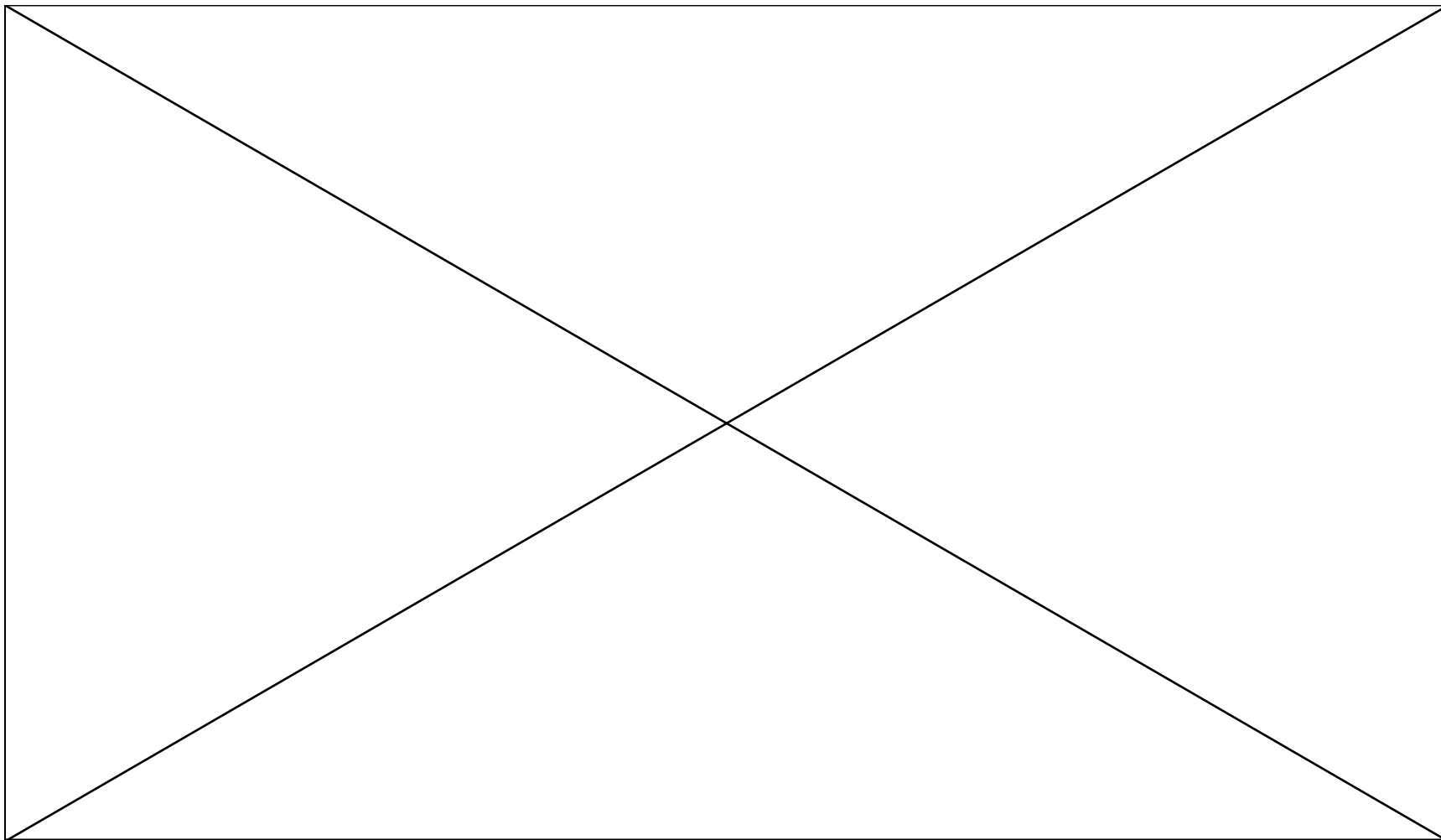
**2013 规范 – Cameron Gulbransen 儿童汽车安全法**

车辆后视

（最初是要求后翻检测标准，以便警告司机在车辆后面发现儿童）

## 中国

# 东芝Visconti产品之应用场景



# 智能车载仪表

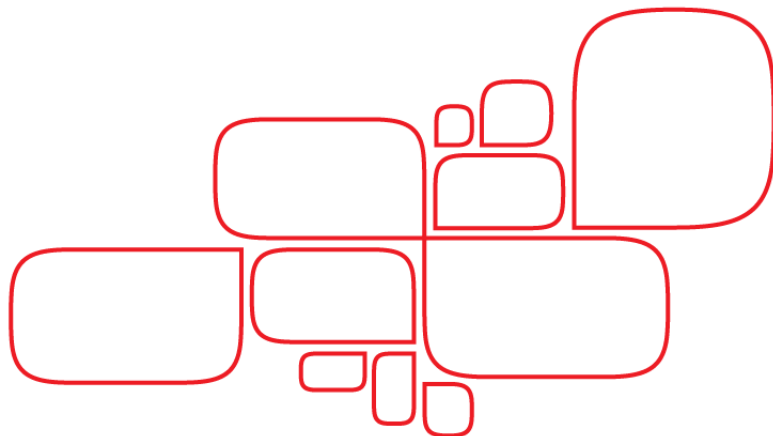


## 东芝Capricorn系列

> **TOSHIBA**

汽车图像处理概述及Capricorn的详细信息



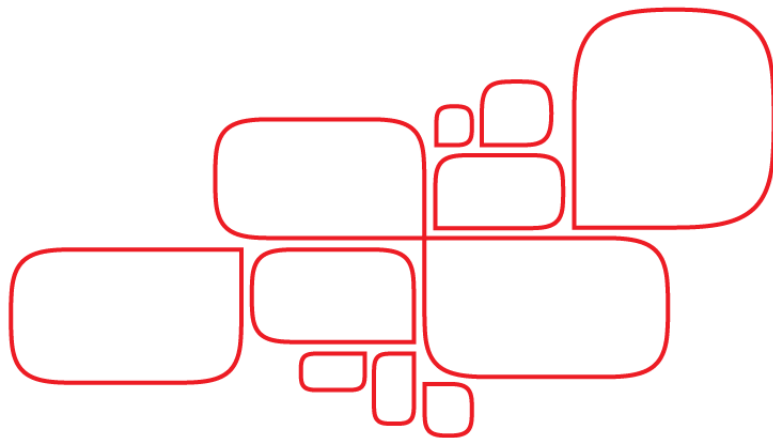


- 汽车仪表板的最佳画面效果
- 非常高的汽车仪表板图形质量  
东芝 = 仪表图形的优化方法  
例如，高质量抗锯齿和自适应滤波补偿
- 汽车质量标准：  
TS16949贯穿开发 & 生产  
自有半导体工厂生产，AECQ-100
- 自2001年起，东芝首先集成强大的CPU + 图形处理和汽车外围器件于一个仪表芯片中。
- 通过强化深入研发实现了均衡的产品路线图

专注于汽车仪表







## > Capricorn

**Capricorn图形控制器累计  
销售量超过1000万片!**



# Capricorn量产实例 - 1

Daimler C-class



Porsche Panamera



VW Toureg



BMW 5-Series





# Capricorn量产实例 - 2

## Hyundai Genesis



## BMW 6Series



## Renault Scenic



## Audi A6



# Capricorn量产实例 - 3

保华



荣乐



保华



光庭



其它...

飞音





# 海外量产车型和Capricorn配套信息

## Europe

Car Maker	Compact → Luxury				SUV Sports
Mercedes	A/B-Class	C-Class	E-Class	S-Class Renesas	CLK/SLK
BMW	1-series Fujitsu	3-series	5-series	7-series	X3
Audi	A3	A4 Renesas	A6	A8	Q5/Q7
VW	Polo	Golf Renesas	Passat	T5/EC5	Tourang/ Tiguan
Porsche	Boxter	911	Carrera	Panamera	Cayenne
Renault	Megane	Laguna	Scenic	Espace	-
Citroen	C2	C3	C4	C5	Picasso nVIDIA
Peugeot	207/208 Renesas	306/307/ 308	406/407/ 408	-	-
Volvo	S40/V50 /C30	V70 Freescale	S80/C70	Freescale	XC60/70/ 90

	CAP-Bt
	CAP-A
	CAP-M
	CAP-F
	CAP-H
	他社製GDC

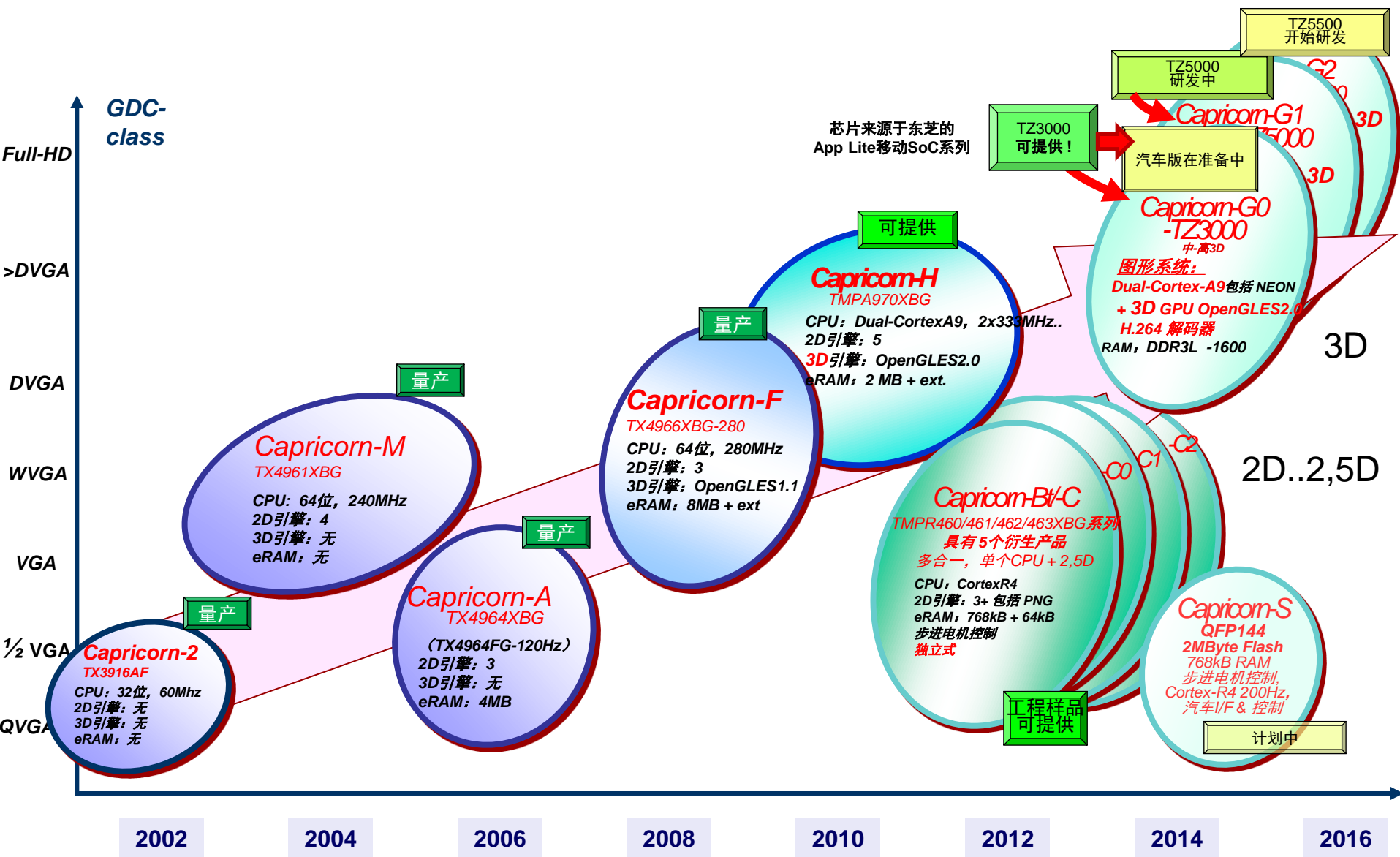
## Japan

	Compact ← → Luxury				SUV SPORTS
トヨタ	Vitz	Carolla	Premio NOAH	MarkX Estima Lexus-IS	LFA
	Hybrid	Prius		SAI Estima Lexus-HS	Fujitsu
日産 ( )PF名	March(B)	TIDA(B)	Sylphy(B) Serena(C)	Skyline(FRL) TIANA(D) Maxima	FairladyZ(FRL)
ホンダ	Fit	CIVIC	StepWagon Stream	Accord Odyssey	Legend
	Hybrid	CIVIC Insight			
マツダ	Demio	Axella	Attenza		

## Korea

	Compact ← → Luxury				SUV SPORTS
Hyundai	i30	Accent	Avante	Grandeur	Veracruz
				Sonata	Equus
					Santa Fe Tuscon
Kia	Picanto	Rio	Lotze	Carnival	Opirus
		Soul	Forte	K5	Mohave
			C'eed	K5-HEV	Sorento
					Sportage

# 汽车仪表板控制器 - Capricorn系列





# Capricorn-Bt / -C特点

- **ARM Cortex-R4内核 @300MHz!!**

- 低功耗 / 待机模式

- 安全功能

用于支持AutoSAR 4.0 SC1..SC4

定时 & 存储器保护

- **安全模块TSM**

- 符合**SHE标准**

- AES加/解密, CMAC

- 存储器

- 768KByte内部AM

- SDRAM & LP嵌DDR (16 & 32位) 接口

- 并行NOR-和NAND-Flash接口

- 2通道Quad-SPI Flash接口

- **显示控制**

- 2个独立显示控制器

- 视频输入接口

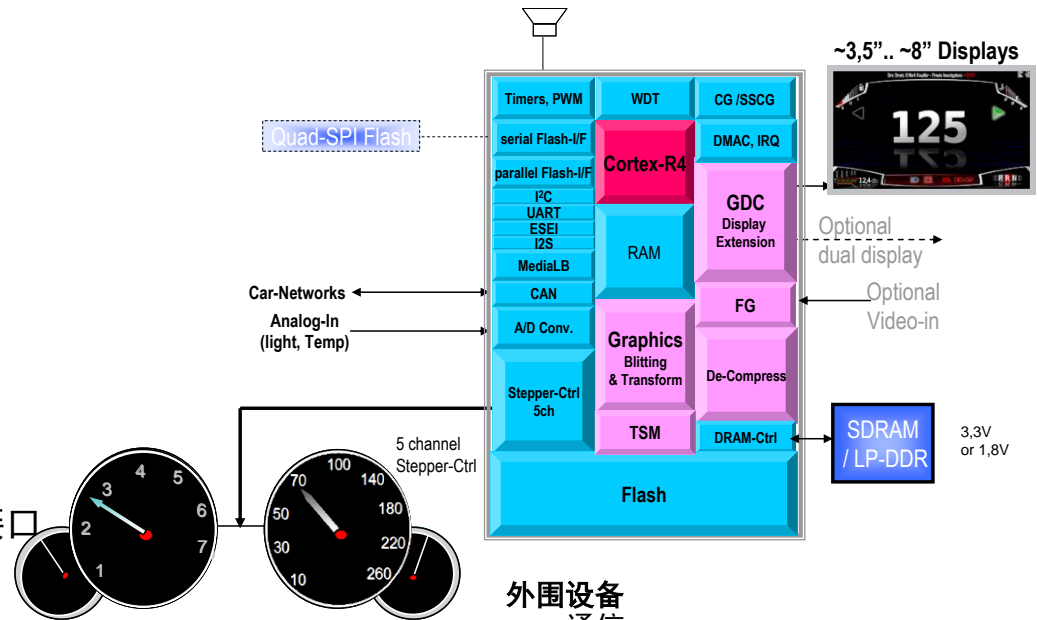
- 2D图形加速器

- 兼容Capricorn系列

- 支持透视变换

(RE的新扩展)

**多路PNG解码器 (新)**



单芯片  
仪表板微控制器

## 外围设备

- 通信:

- 3通道CAN
- 2通道UART
- 2通道SPI
- 1通道I2C
- 2通道I2S
- 1通道Media LB

- 定时器:

- 具有自动校正功能的RTC
- 系统保护定时器+看门狗
- 24通道16位 PWM定时器
- 4通道高速PWM (音频)
- 10通道16位复数定时器

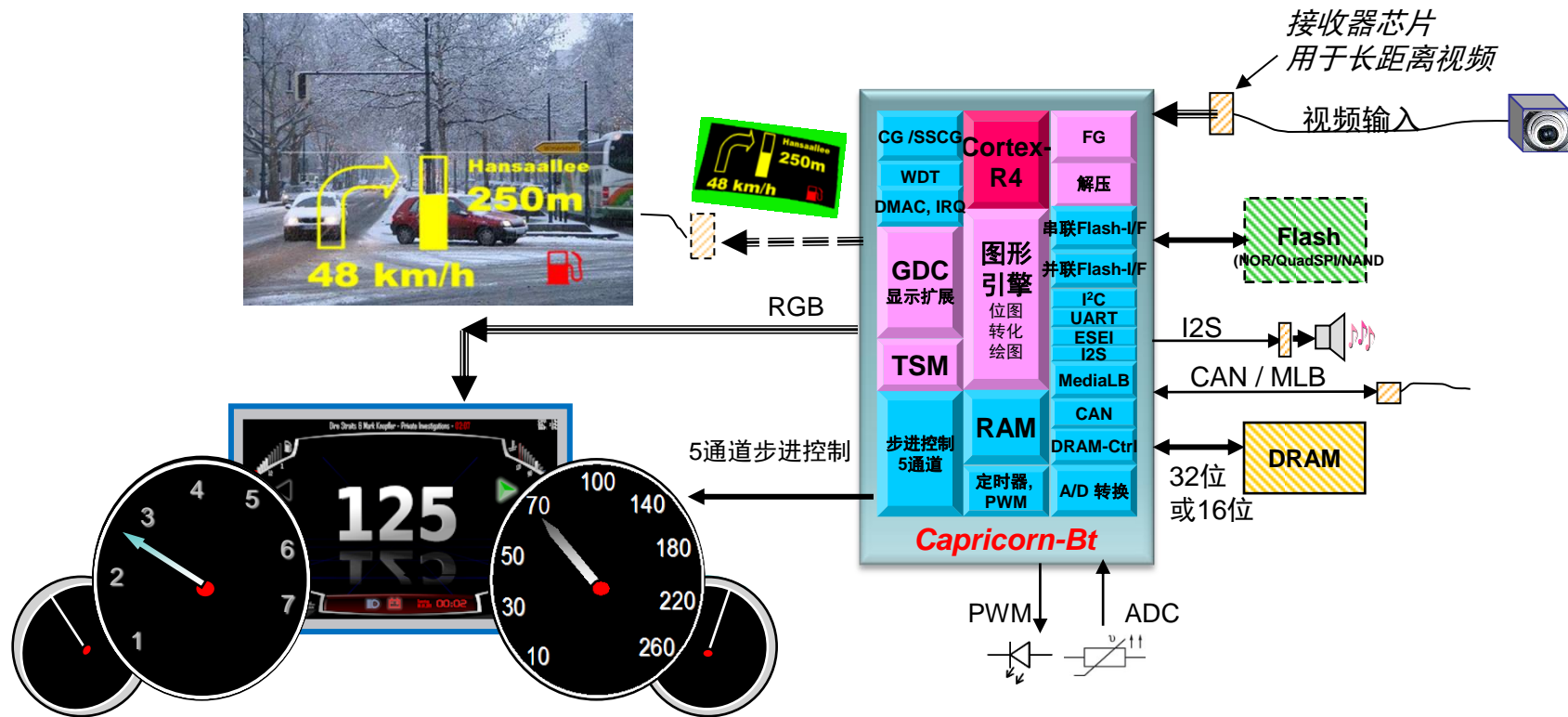
- **5通道步进马达控制器 (5V)**

具有零点检测功能

- 14通道ADC

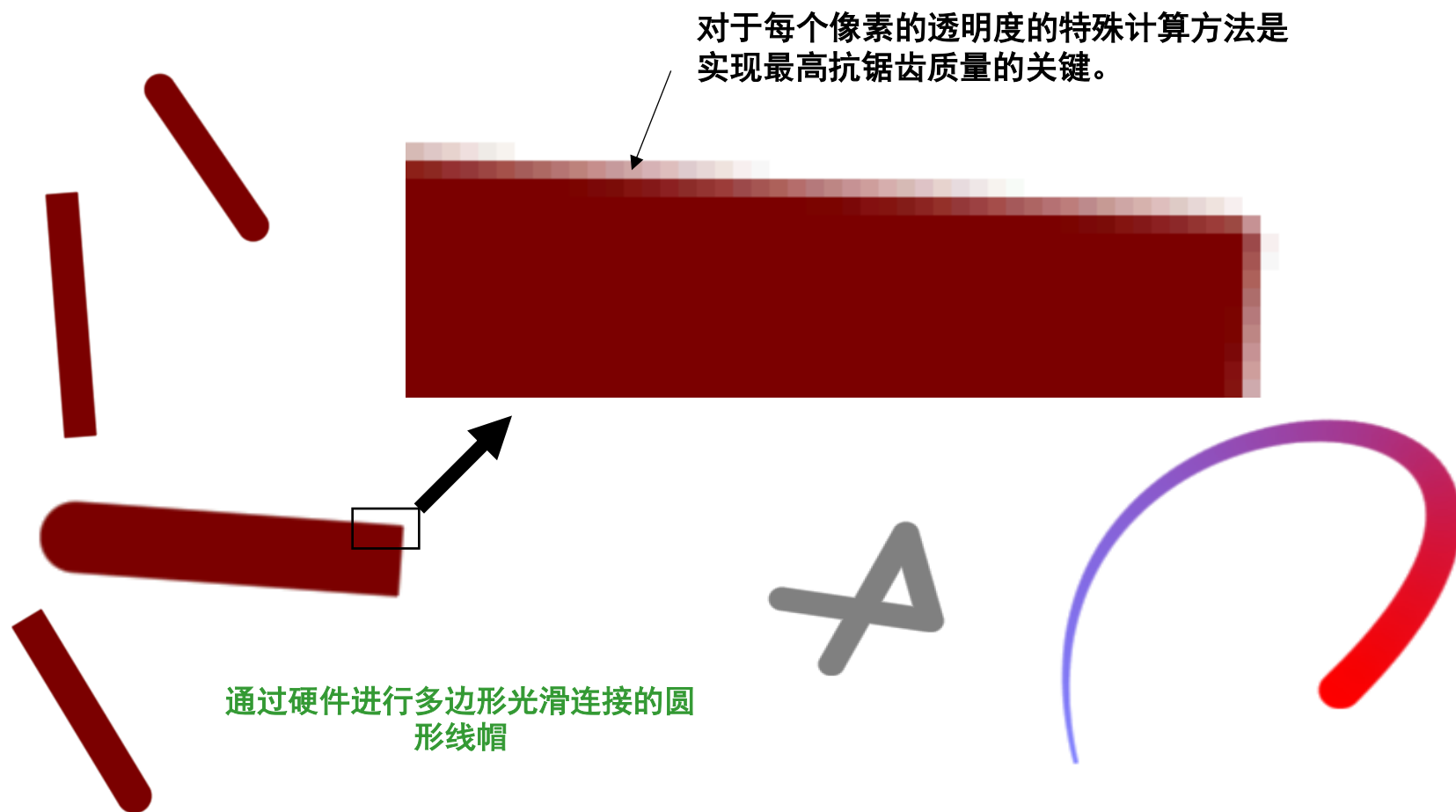
使用sin/cos的全自动步进控制, 自动阻尼曲线处理和自动零点失速检测

# Capricorn-Bt / -C仪表板 + HUD系统



# 图形引擎：画图引擎

非常高质量的抗锯齿特点，即使是对于低斜率线条的实现和填充操作



例如：通过硬件及软件相结合以产生高质量的贝塞尔曲线梯度

# 图形引擎：旋转引擎

- 硬件位图旋转
- 支持任何角分辨率低至 $\sim 0.1^\circ$
- 高质量过滤
- 专利的频闪观测仪补偿方法



旋转的真实指钟位图，  
叠加于背景

# 图形引擎：贴图引擎



a) 源在目标上面

举例：

20%透明度的源图像（字母‘S’）  
混杂在20%透明度的目标图像上面。



b) 源在目标下面

举例：

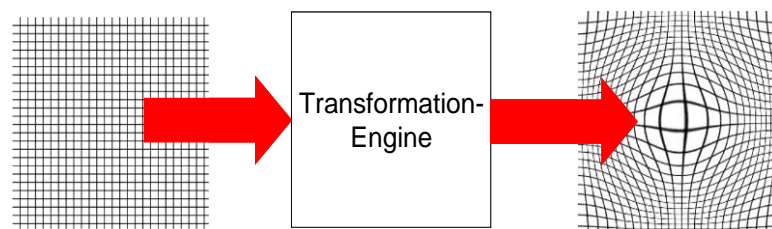
20%透明度的源图像（字母‘S’）  
混杂在20%透明度的目标图像下面。

# 图形引擎：变形引擎

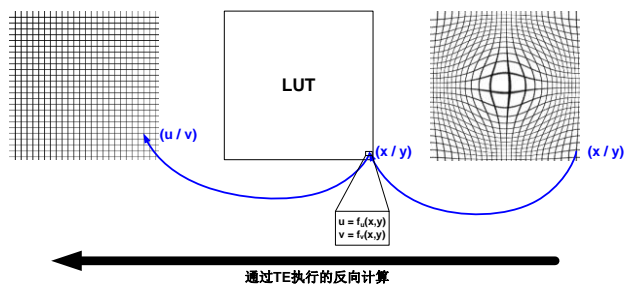
-> 用于任何类型的HUD转换或相机翘曲



超灵活翘曲  
也适用于复杂表面 / 透镜  
HUD应用自由编程和后视镜相机



自由定义的LUT-矩阵



翘曲:

1. 实时（视频）！
2. 非常高质量的过滤！
3. 超高灵活性（任何扭曲）！



# 2.5D Capricorn图形引擎

- 具有硬件单元的图形引擎用于:

- 变形
- $\alpha$  融合位图
- 旋转、缩放和视角转换
- 贴图

New:

PNG和RLE图片解压



可实现 3D封面浏览!

兼容的Capricorn系列

平面图



定义4点且包括深度信息 (x,y,z)  
=> 引擎自行设定图像的线性深度扭曲

# 特点1：PNG多重串流解压单元

## • GDC和GA可以直接读取PNG数据格式！

- 提供解码图像的虚拟地址空间
- 实施运行解码，无需中间图像存储
- 高达8通道同时解码
- PNG数据可位于任何系统存储器中

## • GDC可直接显示压缩图像，

=> 例如直接以背景层显示

## • 举例：

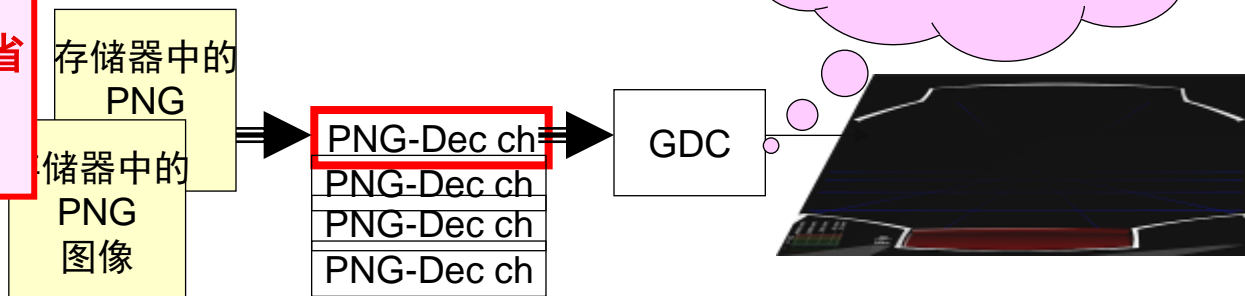
- 未压缩背景图片尺寸（例如RGB16）：~188KB
- 未修改的压缩背景图片尺寸（举例）：~21KB

→ ~88.8%压缩比

PNG的预期平均压缩比：~80%！

## 优点：

1. 为GDC层显示和位图操作节省存储器-带宽
2. 节省局部存储空间



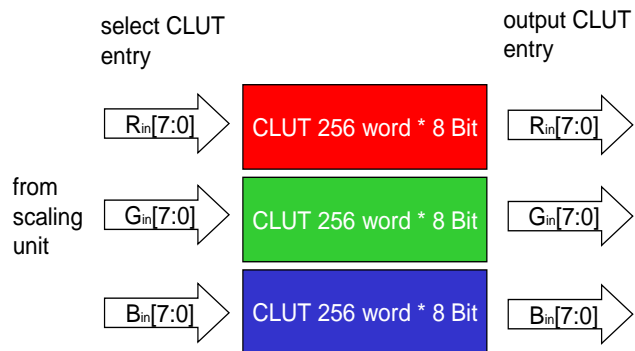
## 特点2：图像色彩校正单元（3 x）

图像色彩校正单元

1 x 视频输入 + 2 x 视频输出

灵活的  
色彩校正单元

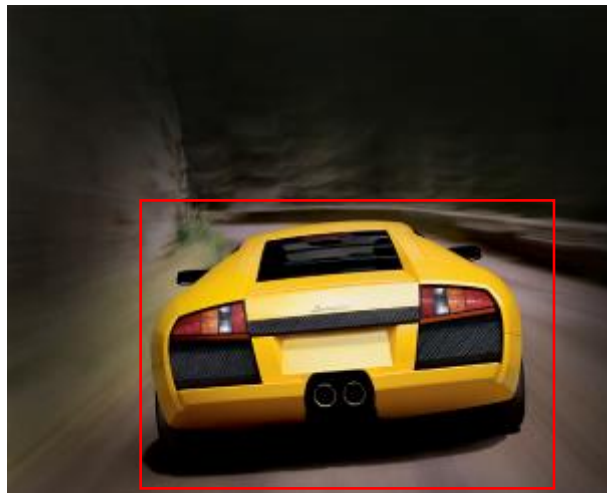
- 颜色
- 亮度
- 对比度等



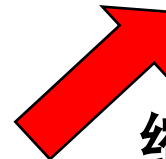
# 特点3：视频输入单元 / 帧抓取器

**直接通过帧抓取器进行图像裁剪 & 放大、缩小  
不需要在存储器中进行附加操作**

高质量缩放-过滤



裁剪-功能



缩放-功能

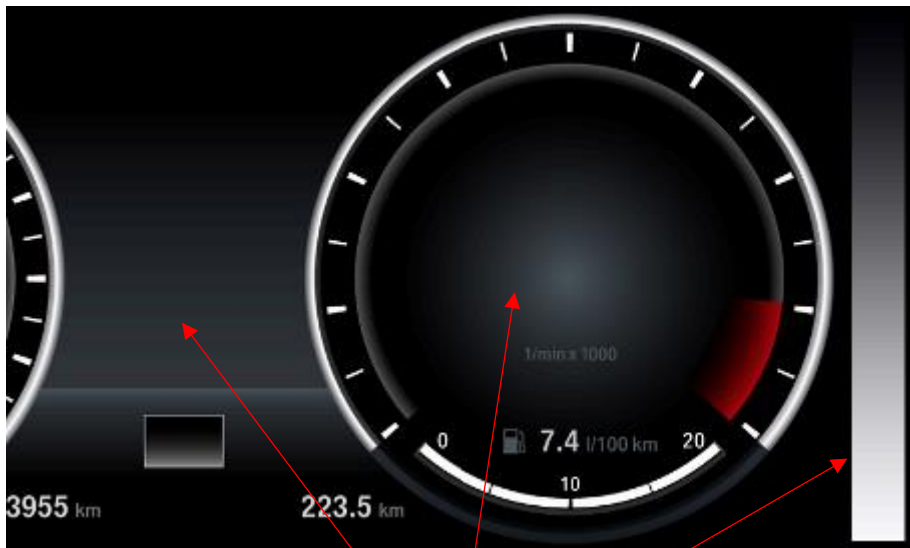
# 特点4：抖动单元（Dithering）

New

- MagicSquare©抖动单元

- 基于空间 & 时间的抖动
- 实现效率，例如在18位TFT显示器上可见24位色彩

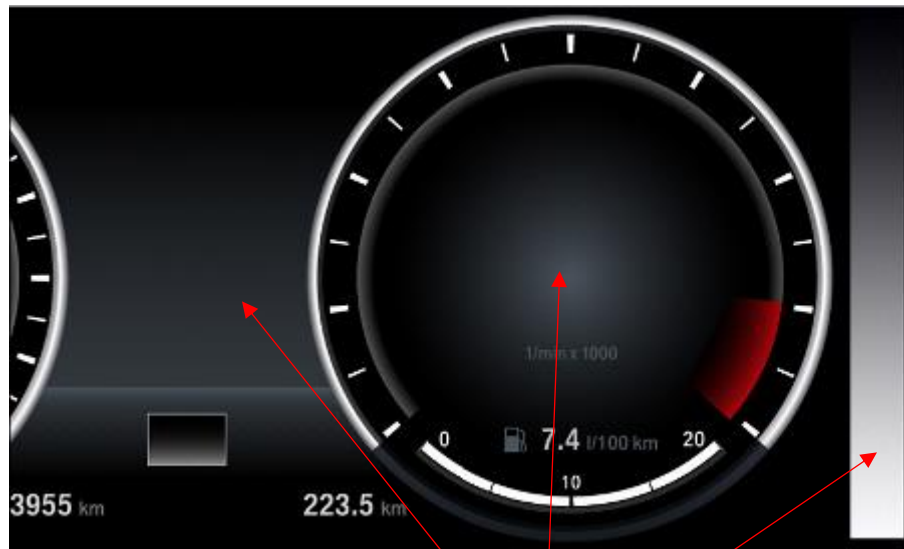
在18位TFT显示器上的800x480 24位图片



© 显示经BMW同意

参考颜色渐变步骤

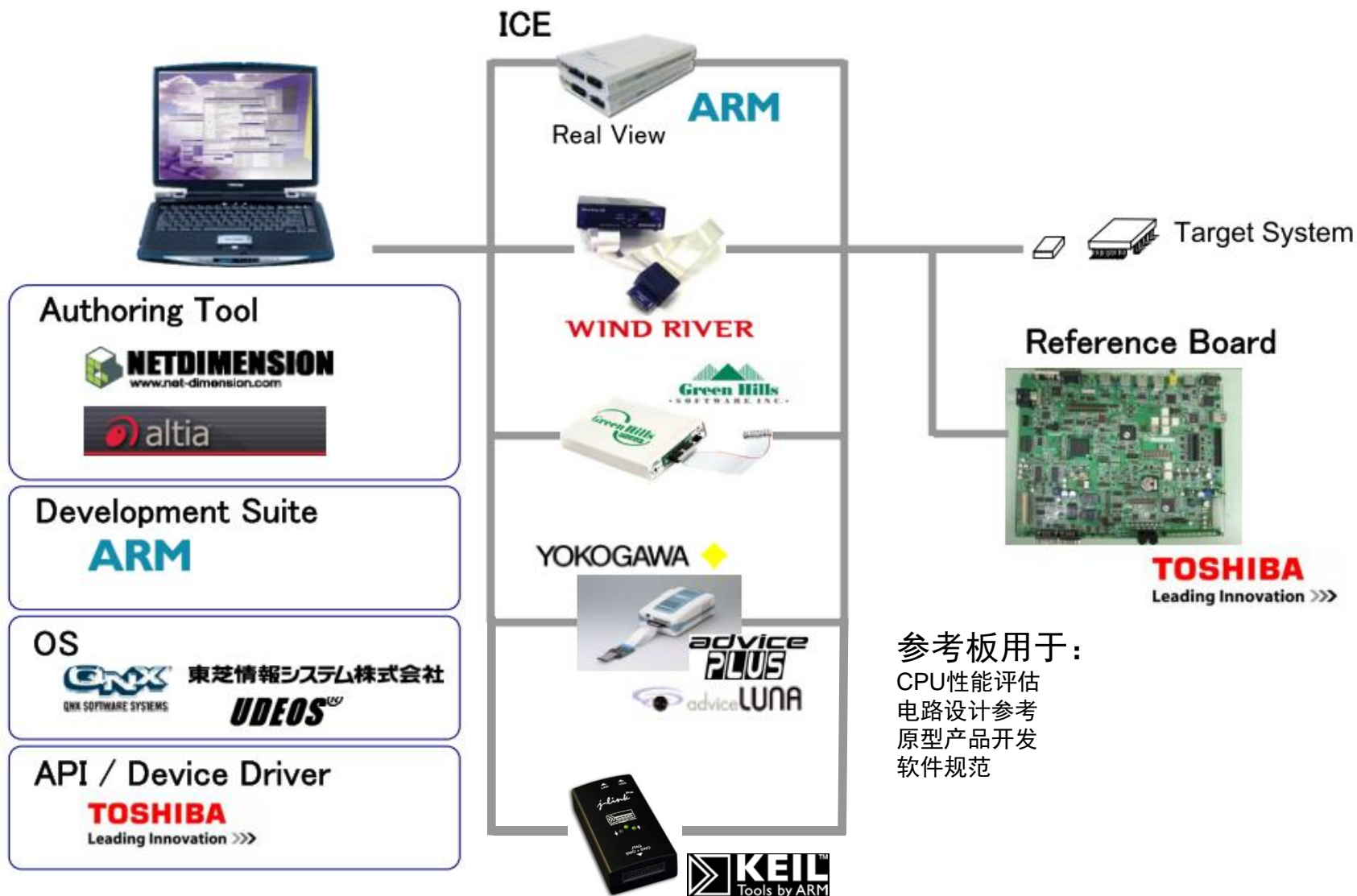
在采用MagicSquare©的18位TFT显示器上的800x480 24位图片



© 显示经BMW同意

显著改进

# 开发环境





**水泵 / 油泵 / 空调 / EPS / RKE  
/ TPMS / ETC / OBD / 音响**



**东芝MCD / RFIC / BT /  
MCU / Power AMP系列**

# 汽车无刷电机控制器

## 汽车无传感器无刷直流水泵 / 燃油泵系统解决方案

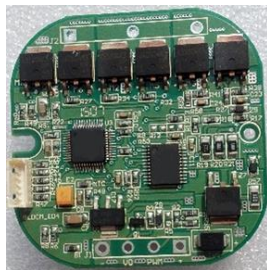
内置无传感器无刷直流电机控制器及预驱动器用时序逻辑于单个芯片。配备过电流、低电压、过电压、过温及停转多项检测功能。

### 方案特点

预驱动器IC内嵌了无传感器无刷直流电机的控制逻辑。客户能方便快捷的构建系统。该解决方案提供了更多功能供客户选择。



60W水泵



控制板

### 水泵主要规格

- 工作电压：8V至16.5V
- 工作温度：-45至120（℃）
- 流量控制：720L/h，60W输出功率。
- 控制模式：调制PWM输入作为控制信号，调制PWM输出显示系统状态。
- 错误检测：过电压、低电压、过电流、低载荷、高载荷。

### 市场趋势

- 人们对于环境影响的日益关注，使得高效率低噪音泵的使用越来越广泛。
- 因为没有刷子，无刷直流泵比有刷泵体积要小。同时，寿命也比有刷泵长。
- 无霍尔传感器配置也节约了成本。
- 无传感器无刷直流控制必须配备复杂的控制系统，因此开发无传感器无刷直流水泵和燃油泵有一定难度。

### 方案主要器件进度表

- 预驱动器IC：已量产
- 8位MCU：已量产
- TO252 MOSFET：已量产

### 技术与特点

- 预驱动器IC中内置无传感器无刷直流用时序逻辑
- MOSFET采用Cu连接器架构，实现低封装 $R_{DS(ON)}$ 。
- 已应用于多个车载项目的MCU。

# 车辆电动助力转向ECU

## 专用直流有刷预驱动器 / 功率MOSFET

东芝预驱动器系为12V EPS控制器量身打造，可提供更高性能 / 安全性以及更灵活的控制。同时，使用东芝新工艺—MOSFET，客户可轻松改善功率损耗 / 热设计以及EMI对策。

### 方案特点

- 转向操作稳定，反应迅捷
- 使用可选失效操作实现更高安全水平
- 内置电流传感器的集成PCB布局
- 汽车级，符合AEC-Q / ISO26262标准



- 工作电压：8V至16.5V
- 工作温度：-45至120℃
- 电机类型：直流有刷电机
- 电机电流 <65A
- SMD MOSFET



### 市场趋势

- 对环境影响的重视促使人们越来越多使用EPS系统。
- 直流有刷EPS系统仍适用中 / 低端车型。
- 汽车级设备成为强制性要求（AEC-Q100 / 101 & ISO26262）
- 对于紧凑型PCB和成本节约的要求越来越多
- 支持潜在的ADAS系统

### 方案及芯片规格

预驱动器：TB9385AFNG / MOSFET：TK100F04K3

- ✓ 内置高速预驱动器电路
- ✓ 内置OC / OT / OV检测电路
- ✓ AEC-Q100认证
- ✓ ISO26262认证
- ✓ 低 $R_{DS(on)}$  <2.5毫欧
- ✓  $T_j = 175^{\circ}\text{C}$
- ✓ 良好的开关性能
- ✓ AEC-Q101认证

### 方案主要器件进度表

- TB9385AFNG：2013年开始量产
- TK100F04K3：2014年开始量产

### 技术与特点

- 集成高性能LSI，提供安全紧凑的解决方案
- MOSFET：采用新工艺/结构实现低芯片 $R_{DS(on)}$
- MOSFET：采用Cu连接器架构，实现低封装 $R_{DS(on)}$

# 汽车有刷电机控制器

## 汽车空调解决方案

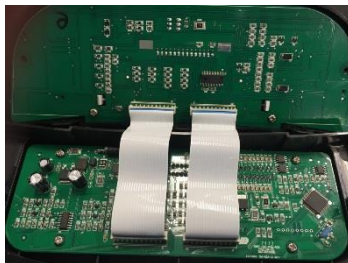
东芝为小型直流电机直接驱动提供了6通道半桥以及多项异常检测功能，可用于HVAC风门控制、车门后视镜角度控制等。

### 方案特点

左图：空调样机



右图：控制器板



### 市场趋势

- 随着环境压力 and 不同客户要求的增加，个性化、环保、节能和小巧的车用空调将成为主流。

### 方案及芯片规格



评估板

#### TB9102FNG概况

- ✓ 多项异常检测
  - 过电流 / 过电压
  - 过温 / 低电压
- ✓ 死区时间发生器
- ✓ 操作电压：7至18V
- ✓ 操作温度：-40至+125度
- ✓ SSOP24-P-300-0.65A  
(7.8mm × 7.6mm)



### 方案主要器件进度表

- TB9102：量产中
- 样品：可订购
- 评估板：可订购

### 技术与特点

- 死区发生器电路用于防止在同一半桥的H/L侧间发生MOSFET短路。
- 多操作模式：正常、制动和待机
- 支持多(>3)异步电机



# RKE及TPMS接收系统

## ISM波段ASK / FSK RFIC接收器

针对汽车RKE及TPMS接收模块，东芝提供高性能ISM波段RFIC。  
具备稳定及高接收灵敏度，支持用户设计更佳接收系统

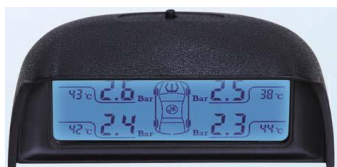
### 方案特点

- 高接收灵敏度
- 睡眠模式下低电流消耗
- 在全球市场支持所有ISM波段
- -40 ~ +85 °C良好温度特性
- 东芝全套支持射频设计

### 市场趋势

- RKE / TPMS系统要求远程通信
- 长寿命周期及海外运输要求超低电流消耗
- 通过多路通信调频操作改善干扰
- 更紧凑的PCB尺寸

### 方案及芯片规格



TC32306FTG  
TPMS接收器



TC32306FTG  
跳频RKE接收模块

### RFIC: TC32306FTG

- ✓ 接收灵敏度高达-118dBm @315 / 433MHz波段
- ✓ 低电流消耗：接收<10mA，睡眠<5uA
- ✓ 多波段（315MHz / 433MHz/866MHz/915MHz）
- ✓ 多通道（分数分频PLL，频率步长：5kHz）
- ✓ 发射调制：FSK，OOK（ASK）调制
- ✓ 自动检测模式（自动前导/噪音检测 / RSSI补偿）

### 方案主要器件进度表

- TC32306FTG：2014年开始量产
- TB31371FNG：2007年开始量产
- TB31373FNG：2009年开始量产

### 技术与特点

- 东芝系列产品在日本汽车市场占有很高份额
- RF-CMOS工艺支持高性能RFIC

# 电子收费系统 (ETC)

符合中国标准的5.8GHz RFIC

东芝为ETC OBU / RSU系统提供全套RF解决方案，以符合中国ETC标准-GBT 20851的要求。内置RFIC，用户可以享受兼具高性能和稳定质量的OBU / RSU产品。

## 方案特点

- 高接收灵敏度及可调节唤醒灵敏度
- 睡眠及TRX模式下低电流消耗
- -40 ~ +85 °C良好温度特性
- 内置RFIC，性能/质量稳定
- 汽车售后 / 前装市场东芝质量级支持

## 市场趋势

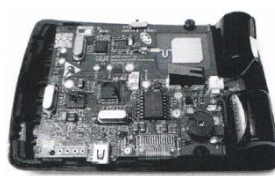
- 对减少交通拥堵以及提高收费站区域交通效率的要求
- 中国政府加强环保政策，要求降低汽车尾气排放以保护环境
- 自动停车场管理系统在城市社区的快速发展
- 中国日益增长的人力成本

## 方案及芯片规格



### OBU模块

- ✓ 接收灵敏度<-60dBm
- ✓ 唤醒灵敏度<-49dBm
- ✓ 发射功率< +5dBm
- ✓ 工作温度: -40~+85 °C



OBU: TC32168FTG / RSU: TC32163FG / PA: TC32166FNG



- 5.8GHz ASK TRX
- 嵌入式唤醒电路
- 内置IF & FM0调制器



- 5.8GHz ASK/  
QPSK TRX
- 接收灵敏度  
< -75dBm
- 40MHz IF



- 工作电压:  
2.7~3.6V
- 发射功率>+15dBm
- 功率提高23.5dB

## 方案主要器件进度表

- TC32168FTG: 2014年开始量产
- TC32163FG: 2013年开始量产
- TC32166FNG: 2013年开始量产

## 技术与特点

- ETC市场逾15年从业经验
- RF-CMOS工艺支持高性能RFIC
- 东芝汽车质量级产品



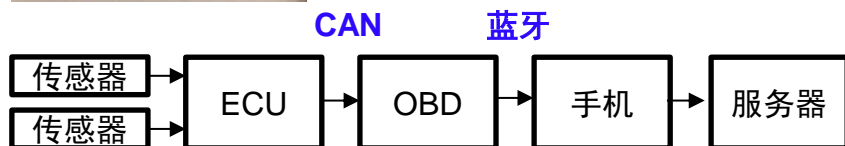
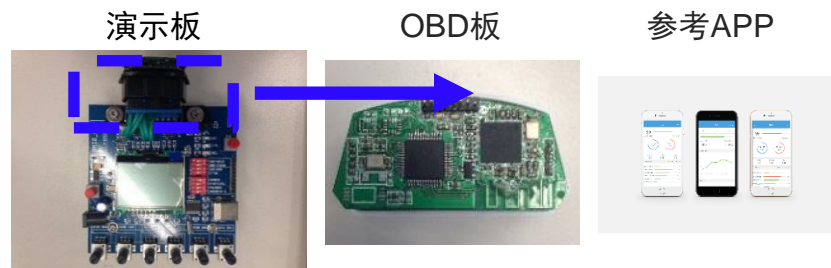
# 车联网应用

## 车载诊断系统（OBD）

配备OBD的车联网系统由OBD终端、智能手机和云端系统组成，实现了IOT功能、数据收集和分析。

### 方案特点

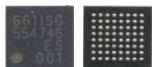
#### 全套解决方案支持



### 方案及芯片规格

#### TC35661

- ✓ 兼容V4.0
- ✓ 灵敏度=-91dBm
- ✓ 支持Class2
- ✓ 支持AECQ100
- ✓ TFBGA64-0505-0.5
- TFBGA64-0707-0.8



#### TC35667 & TC35676

- ✓ 兼容V4.1，峰值功耗6mA
- ✓ 深度睡眠功耗0.1uA
- ✓ 支持AECQ100
- ✓ QFN40-0606-0.5 & -0505-0.4
- WLCSP41-0303-0.4



### 市场趋势

- 车联网将刺激OBD的增长，无论是在前装市场还是售后市场。
- 车险差异化定价政策也将刺激OBD的增长，无论是在售前市场还是售后市场。

### 方案主要器件进度表

- 产品：可订购
- 参考HW & SW设计：可订购
- 参考APP设计：可订购

### 技术与特点

- 监控汽车状态、智能手机终端显示及云端存储
- 支持防丢及行车记录器功能
- 应用程序块

# 车辆MCU + BT-HCI / USB控制器

## 汽车音频解决方案

东芝提供的Diago系列产品能够覆盖中低端车型音频型号，因其电阻、内存映射及引脚位置具有兼容性。

### 方案特点

左图：样品

右图：评估板



Diago平台能够满足各类产品特性

	CD-Less	CD-Less w CAN	USB / CD	BT/USB/CD	BT/USB/CD w CAN	BT Only
Suitable MCU	Diago E	Diago F	Diago A	Diago B	Diago D	Diago G
iPod, USB, SD Audio	√	√	√	√	√	N / A
CD / CDMP3 <w / CDUX>	N / A	N / A	√	√	√	N / A
Bluetooth (Hands Free Audio)	N / A	N / A	N / A	√	√	√
EC / NR	N / A	N / A	N / A	√	√	√
CAN-bus	N / A	√	N / A	N / A	√	N / A

### 市场趋势

- 对于低端市场，由于对CD需求的降低，导致无CD型号越来越受欢迎。
- 对于高端市场，导航+视频播放成为标配。

### 方案主要器件进度表

- Dlaog (A-G)：量产中
- 样品：可订购
- 评估板：可订购

### 技术与特点

- 支持高品质音频/BT软件  
(EC / NR / A2DP / AVRCP / HFP / PBAP)
- 支持CDDA / CDMP3及ESP  
(MP3 / WMA / AAC-LC)
- 支持USB2.0及SD / SDHC / SDXC
- 支持iPod® / iPhone® 1-wire

请关注东芝官方微博微信！



微博



微信

**TOSHIBA**

**Leading Innovation >>>**