

他山之石可以攻玉

北京他山科技

Beijing Tashan Technology Co.,LTD

服务客户



联系电话: 010--62214810

联系邮箱: ts@tashantec.com

网站地址: www.tashantec.com

公司地址: 北京市门头沟区莲石湖西路98号7号楼9层

邮政编码: 102300

TASHAN

关于他山

2017年12月成立，由共同工作二十年的跨国研发团队创建

首款芯片已量产流片，为全球首款人工智能触感专用芯片

拥有基于自主知识产权架构 R-SpiNNaker 的 AI 电容触感芯片及技术方案

已获得百余项专利

已建立两个顶尖触觉专用实验室

已成为如宝马，戴姆勒，奇瑞，方太，好孩子等龙头企业的合作伙伴

北京市重点项目；北京市专精特新企业、数字经济标杆企业、五子重点企业

十大最具行业创新实力的技术服务商（2020）

公司历程

2017.12

他山成立

2018

天使轮：软银中国领投
进入戴姆勒加速营，
成为戴姆勒奔驰供应商

2019

与曼彻斯特大学联合
成立全球首个AI 触觉
感应实验室

受邀参展全国双创周
成为BMW 供应商，
达成合作伙伴关系

被列为北京市重点项目

2020

成立他山中科瑞尔触觉
联合实验室

Pre-A轮：软银中国领投

2021

与智慧城市龙头企业特斯
联达成战略合作

与奇瑞汽车达成战略合作

首款芯片成功流片

2022

获评中国科协“科创中国”
人工智能触觉国际创新基地

获评北京市前沿技术企业

芯片达成量产

Pre-A+轮：新鼎资本领投

R-SpiNNaker

触觉感知成为人工智能感知的短板



他山科技通过核心算法架构
多功能层专利技术
实现触觉所需的多维度探测

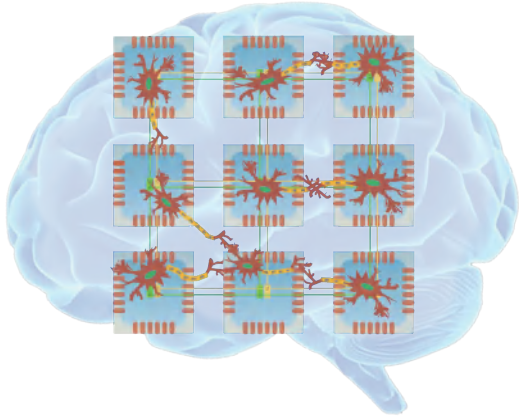


AI专用芯片 打通人工智能触觉的瓶颈

他山科技芯片“Ruby”为全球首款数模混合AI触感芯片
首款基于SNN的分布式类脑产业化应用芯片

自有知识产权独创的模拟/数字双路由分布式架构
支持多芯片的分布式协同感知的脉冲神经网络
感知关键技术指标达到业内最高水平

指标	参数
有效分辨率	22bit
转换速度	0.5ms
电容分辨率	1.6aF





R-SpiNNaker

他山 触觉感知 系列芯片

TS3F系列

32位工业级高性能电容感应SOC系列芯片

TS3A系列

32位车规级高性能电容感应SOC系列芯片

TS3M0系列

8位民用级高精度电容感应MCU系列芯片

TS3系列

参数可配置高精度电容感应ASIC系列芯片

TS4M系列

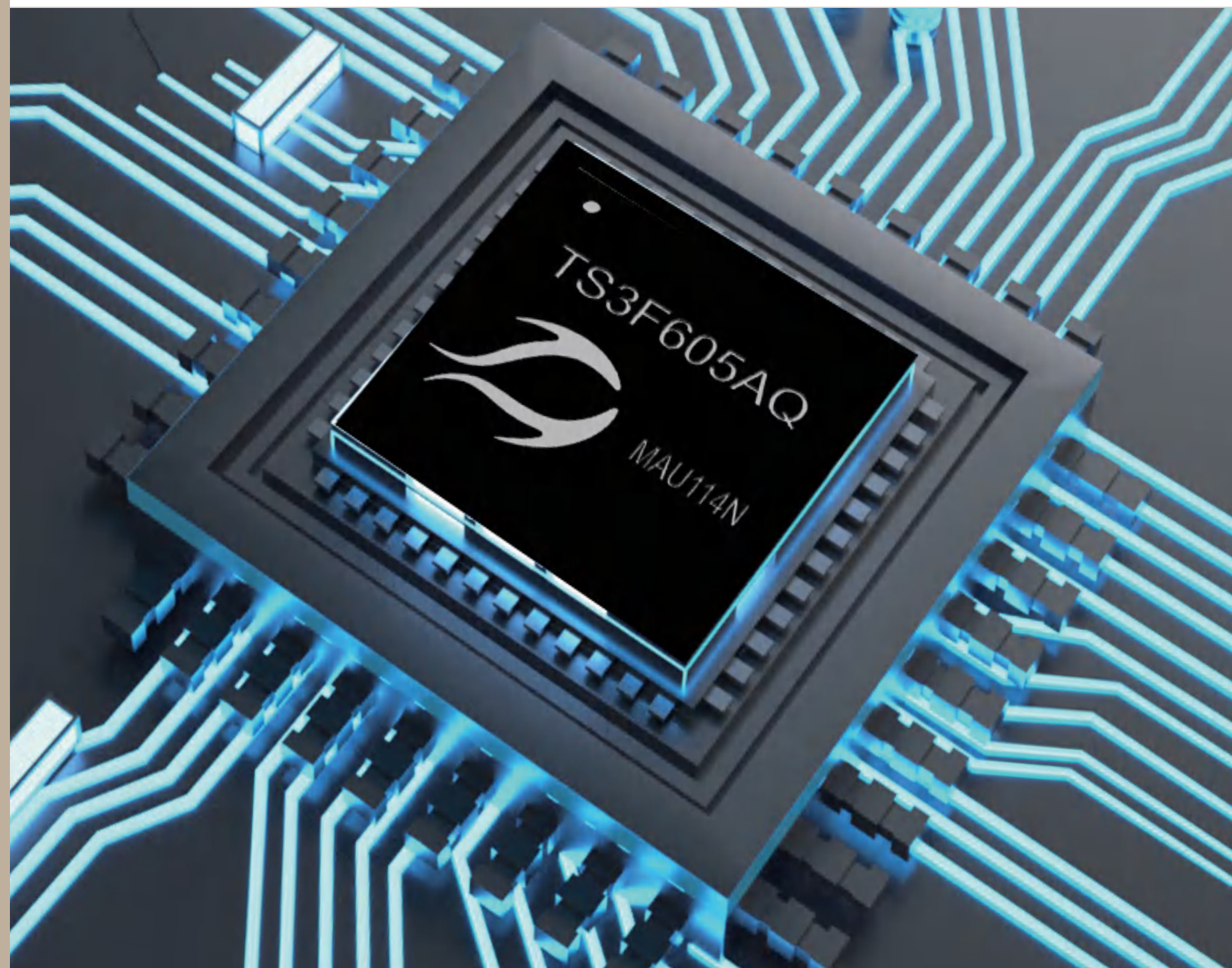
8位民用级ADC/MCU系列芯片

TS3A0系列

8位车规级高精度电容感应MCU系列芯片

他山之石可以攻玉

对比传统触觉感应芯片 性能和功能全面超越



TS3F系列选型表

32位工业级高性能电容感应SOC系列芯片

Product	Core (32 bit)	CLK	Flash	SRAM	IO (MAX)	CDC (MAX)	ADC0 (MAX)	ADC1 (MAX)	Timer	I2C	SPI	UART	R-SpiNNaker	Package
TS3F500	M3	64M	256KB	96KB	45	24bitx32	24bitx32	12bitx9	x3	1	1	1	N	QFN48/LQFP48
TS3F505	M3	64M	256KB	96KB	55	24bitx32	24bitx32	12bitx9	x3	1	1	1	N	QFN64/LQFP48
TS3F600	M3	64M	256KB	96KB	45	24bitx32	24bitx32	12bitx9	x3	1	1	1	Y	QFN48/LQFP48
TS3F605	M3	64M	256KB	96KB	55	24bitx32	24bitx32	12bitx9	x3	1	1	1	Y	QFN64/LQFP64

TS3A车规级系列选型表

32位车规级高性能电容感应SOC系列芯片

Product	CLK	Flash	SRAM	IO (MAX)	CDC	ADC0	ADC1	Timer	I2C	SPI	UART	CAN	R-SpiNNaker	Package
TS3A700	72M	256KB	96KB	55	24bit	24bit	12bit	Y	Y	Y	Y	N	N	QFN32/QFN48/LQFP48/LQFP64/QFN64/WLCSP
TS3A705	72M	256KB	96KB	55	24bit	24bit	12bit	Y	Y	Y	Y	Y	N	QFN32/QFN48/LQFP48/LQFP64/QFN64/WLCSP
TS3A800	72M	256KB	96KB	55	24bit	24bit	12bit	Y	Y	Y	Y	N	Y	QFN32/QFN48/LQFP48/LQFP64/QFN64/WLCSP
TS3A805	72M	256KB	96KB	55	24bit	24bit	12bit	Y	Y	Y	Y	Y	Y	QFN32/QFN48/LQFP48/LQFP64/QFN64/WLCSP

TS3M0产品系列选型表

8位民用级高精度电容感应MCU系列芯片

Product	Core	CLK	MTP	SRAM	IO (MAX)	CDC (MAX)	ADC0 (MAX)	ADC1 (MAX)	Timer	I2C	SPI	UART	Package
TS3M01X	8 bit	16M	4KB	256B	14	24bitx6	24bitx6	N	x2	1	N	N	SOP8/SOP14/SOP16
TS3M02X	8 bit	16M	8KB	256B	18	24bitx10	24bitx10	N	x2	1	N	1	SOP8/SOP14/SOP16/SOP20
TS3M03X	8 bit	16M	16KB	512B	22	24bitx15	24bitx15	N	x2	1	1	1	SOP8/SOP14/SOP16/SOP20/QFN24
TS3M04X	8 bit	16M	16KB	512B	22	24bitx15	24bitx15	12bitx10	x2	1	1	1	SOP16/SOP20/QFN24

TS3产品系列选型表

参数可配置高精度电容感应ASIC系列芯片

Product	自/互电容	电容精度	电容分辨率	电容量程	电容测量 转换速度	24bitCDC可配置(通过I2C)	ADC	I2C	Package
TS3000	全支持	4fF	低至4aF	可配置， 高至512pF	0.3ms (20位) 3ms (24位)	可配置成以下2种中的1种： 1.自电容2路； 2.互电容1路；	N	1	SOP8/DFN8
TS3005	全支持	4fF	低至4aF	可配置， 高至512pF	0.3ms (20位) 3ms (24位)	可配置成以下几种中的1种： 1.自电容10路； 2.自电容3路+ADC 3.互电容3路 4.互电容2路+ADC 5.互电容2路+自电容3路 6.互电容2路+自电容2路+ADC。 7其它组合，详见具体SPEC	24bit	1	SOP16/SSOP16/QFN16

TS4M产品系列选型表

8位民用级24位ADC MCU系列芯片

Product	Core	CLK	MTP	SRAM	IO (MAX)	ADC (MAX)	Timer	I2C	SPI	UART	Package
TS4M31X	8 bit	8M	4KB	128B	14	24bitx8	x2	1	N	N	SOP8/SOP14/SOP16
TS4M32X	8 bit	8M	8KB	256B	18	24bitx8	x2	1	1	N	SOP8/SOP16/SOP20
TS4M33X	8 bit	8M	16KB	512B	22	24bitx10	x2	1	1	1	SOP16/SOP20/QFN24

TS3A0产品系列选型表

8位车规级高精度电容感应MCU系列芯片

Product	Core	CLK	MTP	SRAM	IO (MAX)	CDC (MAX)	ADC0 (MAX)	ADC1 (MAX)	Timer	I2C	SPI	UART	Package
TS3M01X	8 bit	16M	4KB	256B	14	24bitx6	24bitx6	N	x2	1	N	N	SOP8/SOP14/SOP16
TS3M02X	8 bit	16M	8KB	256B	18	24bitx10	24bitx10	N	x2	1	N	1	SOP8/SOP14/SOP16/SOP20
TS3M03X	8 bit	16M	16KB	512B	22	24bitx15	24bitx15	N	x2	1	1	1	SOP8/SOP14/SOP16/SOP20/QFN24
TS3M04X	8 bit	16M	16KB	512B	22	24bitx15	24bitx15	12bitx10	x2	1	1	1	SOP16/SOP20/QFN24

ACTIVE



TACTILITY

主动触感 赋予机器人触觉

安装在机器人或机械臂主动动作部件上，
可提供仿真人类完整触觉功能的解决方案

典型应用:人工智能自适应灵巧手

可自动识别抓取物体的重量及材质，实时调整抓取力度及姿态

被动触感 实现多层人机交互及材质识别

3D交互：可提供空间内接触及非接触的四层触感交互方案

隐藏式：可隐藏于不同表面材质内侧（玻璃\木质\皮革\PV\织物等）

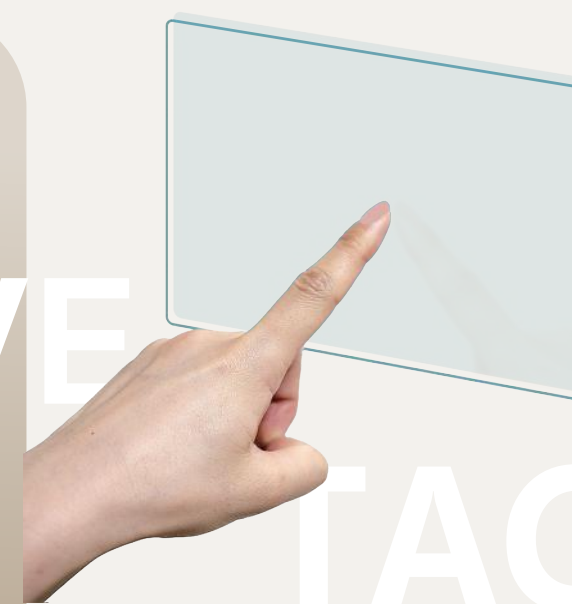
多样性：可提供多种颜色、材质、形状、硬度的触觉传感器

融合性：无打孔、无穿透，无需破坏表面原有结构及设计，兼顾美观

材质识别：可识别多类型不同材质；可提供人体/液体的隔物实时检测方案

低成本：对比屏/按键，成本更低

PASSIVE



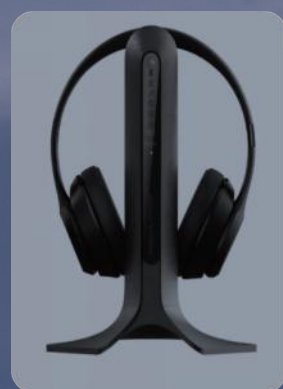
TACTILITY



汽车



家电



消费电子



智慧建筑



机器人

应用领域

智能表面

Intelligence Surface

背光或投影方式显示UI，可在任何表面实现智能触控

休眠状态无任何按键，保持智能座舱一体化表面

人手接近或其他动作唤醒后，人机交互UI点亮；根据UI指示实现不同功能的多级触控

现已与奔驰、宝马、红旗、宇通等达成合作



汽车

Automotive

人体检测

Human Detection

可实现零压力、高灵敏度人体检测



方向盘离手检测

Steering Wheel HOD Detection

利用方向盘原有加热垫，不额外增加人手检测层和屏蔽层，可在不改变原有加热效率下实现分区人手检测，与车机ADAS系统接连，保证行车驾驶安全

参数	指标
感应灵敏度	两指
响应时间	≤200ms
工作电压范围	9-16V
通讯方式	LIN/CAN
传感器布置	与现有方向盘加热丝同层布置
检测区域	单区或多区

座椅人体占位检测

Car Seat Body Perch Detection

低成本：利用座椅加热垫上金属丝可同时实现加热控制和人体检测
无改变：无需额外增加检测层和屏蔽层，不影响原有加热效率
分区检测：多区检测，分座椅和靠背两区识别，有效判断乘坐方式
高准确性：可有效区分座椅上的人体和其他重物
智能化：通过人体坐姿判断，实现坐姿检测、驾驶员疲劳驾驶监测



汽车

Automotive

座椅位置调节

Seat Adjustment

在座椅侧面隐藏式触控区域内，
用户通过自然手势实现座椅不同位置调节
(前后上下倾角等)，可结合振动、声音
灯光等反馈



手势天窗

Gesture Sunroof

用手势控制天窗的开启，关闭等动作，
相比较传统按键天窗开启方式更安全、
便捷



智能门把手

Smart Door Handles

可应用于二线制及四线制
有效区分人手和雨水
所有天气状态保持高灵敏度



脚踢传感器

Kick Sensor

用脚踢动作控制后备箱的开启或
关闭等，操作更智能便捷
有效探测距离20cm
脚踢动作周期0.5~1.5s之间



雨量/光线/雾智能感知

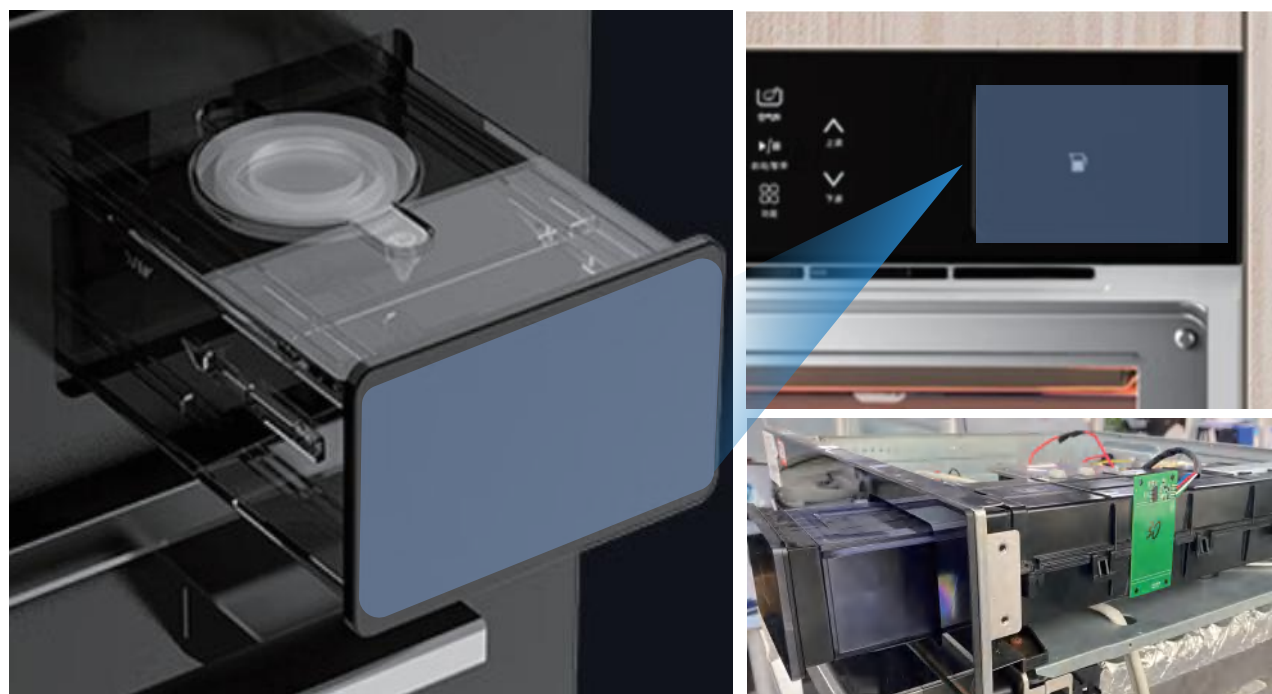
Intelligent Perception Of Rainfall/Light/Fog

雨量、光线、雾传感器可置于汽车玻璃内侧
或夹层中，并根据外界环境变化自动探测雨
光、雾等数据变化，实现自动雨刷、灯光、
除雾控制



液位检测

Liquid Level Measurement



持续液位检测方案

家电储水箱持续液位检测

液位检测方式：隔物液位检测，可移动式水箱上无任何传感器，

检测传感器位于主机侧，可实时检测水箱内部液位变化，

检测精度： $\pm 1\%$

缺水/满水预警方案

液位检测方式：隔物液位检测，传感器位于主机或箱体外侧可实时检测水箱水位及缺水或满水状态



防溢报警方案

防溢检测方式：电极隐藏于机体把手里侧，可通过隔空PCB板上设计的多段电极PAD，监测水位高低变化，并在沸腾给出信号，有效防止沸腾溢出

适用于豆浆机、破壁机、养生壶等液体加热类小家电



应用场景：蒸烤箱、洗地机、扫地机器人、豆浆机、料理机、咖啡机、洗衣机、抽油烟机等场景液位检测

家电类

Electrical Appliance

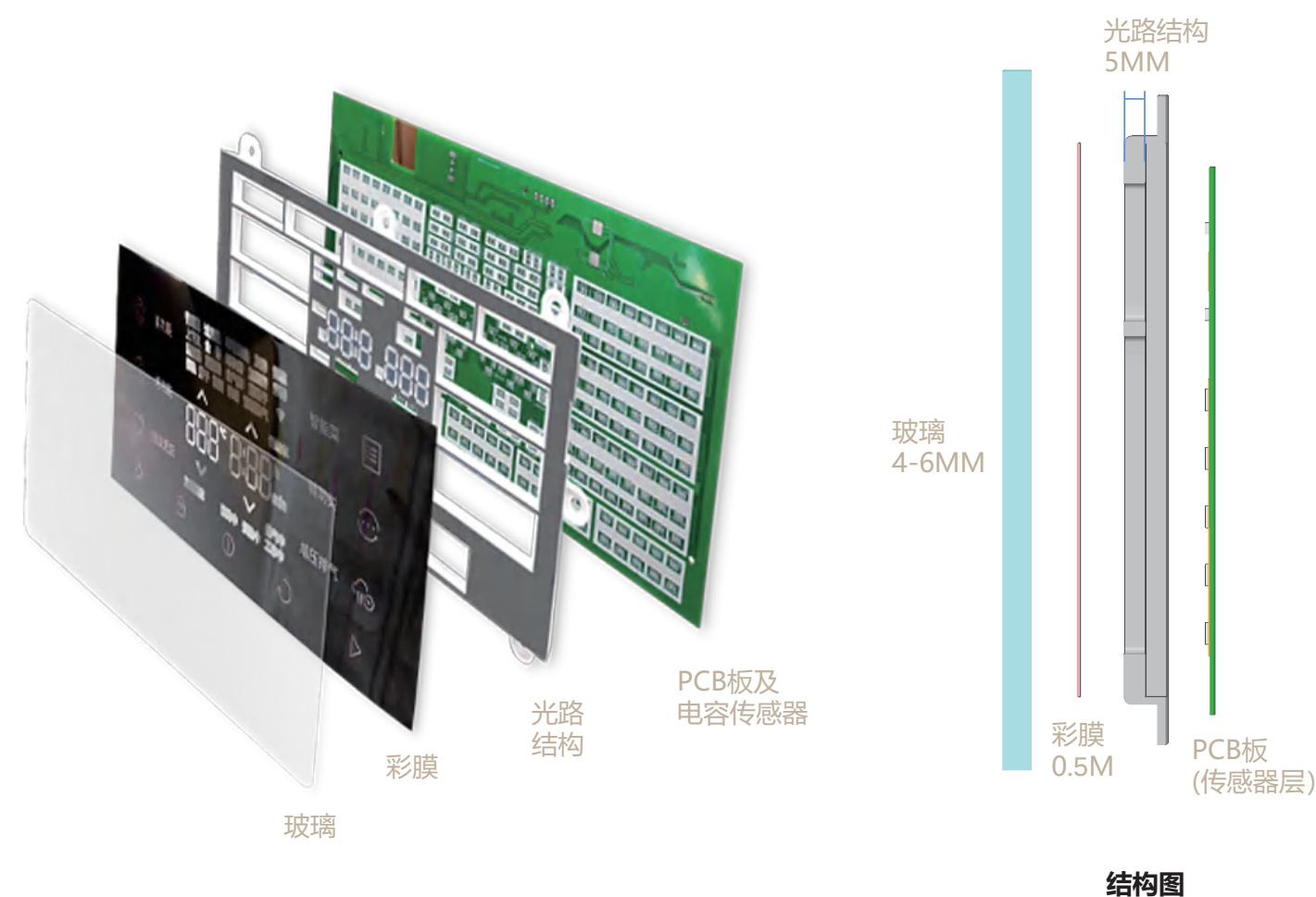
彩膜隔空触控

Air Touch

替代高成本液晶屏

本方案采用他山高灵敏度电容芯片，利用PCB板上布置的各类主动器件与led灯珠之间空隙压合金属线形成电容传感器，透过悬空光路结构，根据玻璃板下彩膜UI指示，可做到隔玻璃隔空气的近距离触控

隔空触摸方式：隔着表面基材（一般为玻璃/PV）及空气距离，实现隔物隔空触控；不再使用高成本ITO膜触控模式



应用场景：蒸烤箱、洗碗机、微波炉、消毒柜等彩膜触控类家电产品

家电类

Electrical Appliance

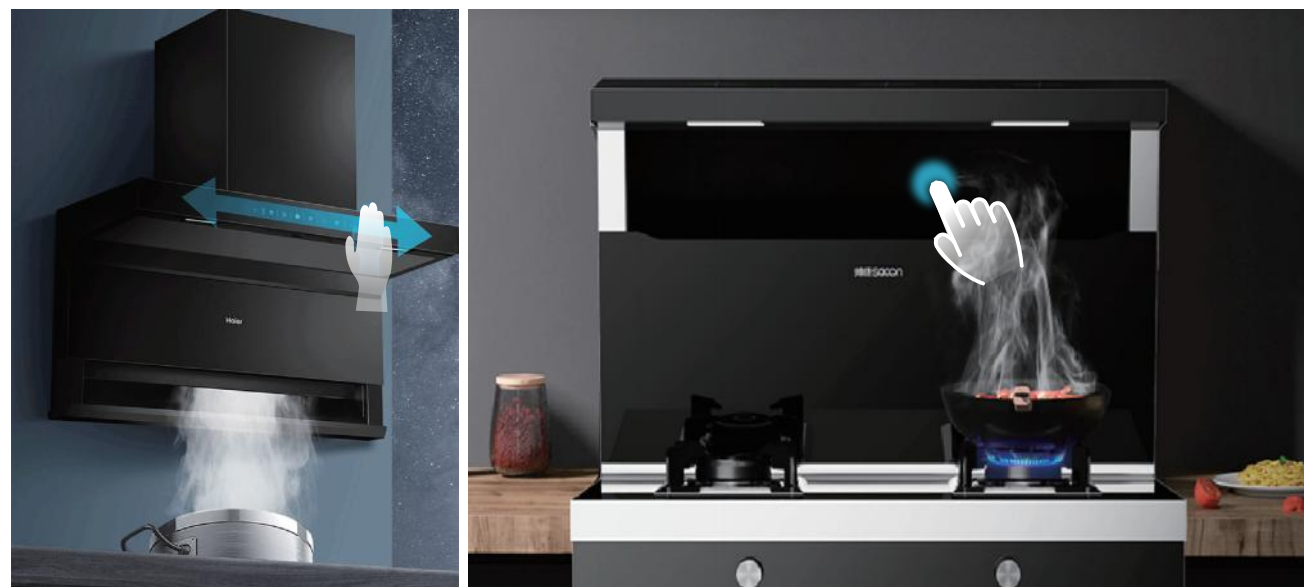
挥手/人体感应

Wave/Body Sensor

单传感器可实现四层交互方案（按压、表面触控、2cm悬停，15cm手势识别）
对比触屏的平铺式交互方式，可实现非屏状态下多级隐藏式触控
不影响原有外观设计，可大幅降低成本
广泛应用于抽油烟机、电磁炉、冰箱、智能马桶、洗衣机、烘干机、微波炉等家电产品

抽油烟机挥手感应

传感器单元隐藏于玻璃等不同表面材质内，可同时实现表面触控、非接触悬停触控、非接触手势触控等多级交互方式
距离面板15cm内用手势挥动开启或关闭油烟机
距离面板2cm内悬停动作触发照明、风力大小等功能



智能虚拟旋钮

一体成型虚拟旋钮颠覆传统机械式旋钮
防水同时实现单指、多指的精准识别
兼容传统的机械式旋钮的所有功能
解决传统旋钮高成本、易损坏问题



脚踢传感马桶

电容传感器单元嵌入马桶内部结构，通过人脚踢实现马桶盖开启，无人自动关闭
操作更智能精准、成本更低
触发时间：0.5s可调
触发距离：0-10cm



家电类

Electrical Appliance

人体检测(儿童安全座椅)

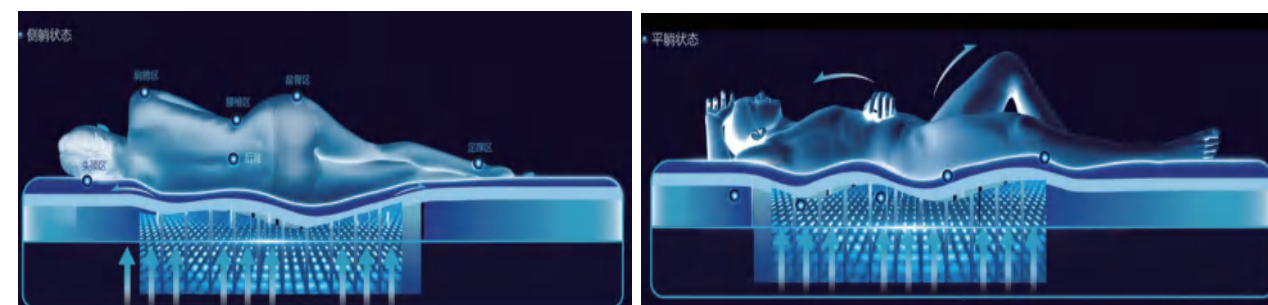
儿童检测方式：隔物人体检测，可正确判断有人状态
区别于传统压力检测：书包等常见重物不识别，减少误判
产品工作温度：-20 °C ~ +60 °C.
低功耗，强续航，两月一充

当监护者离开汽车 > 10m，或驾驶室温度过高
坐垫处于有人状态时
可手机报警提醒儿童安全问题



人体检测床垫

精准识别人体睡姿、局部水分变化等数据
通过多模态数据判断人体身体情况和睡眠质量



智能鼠标垫

集合鼠标垫及触摸板功能
结合单指、双指、多指的不同点击、滑动等手势，可自定义功能
可兼容无线充电方案



智能硬件 Intelligent Hardware

非接触电梯面板

无接触，悬停触发

触发时间：0.5s（自定义触发时长）

触发距离：2cm

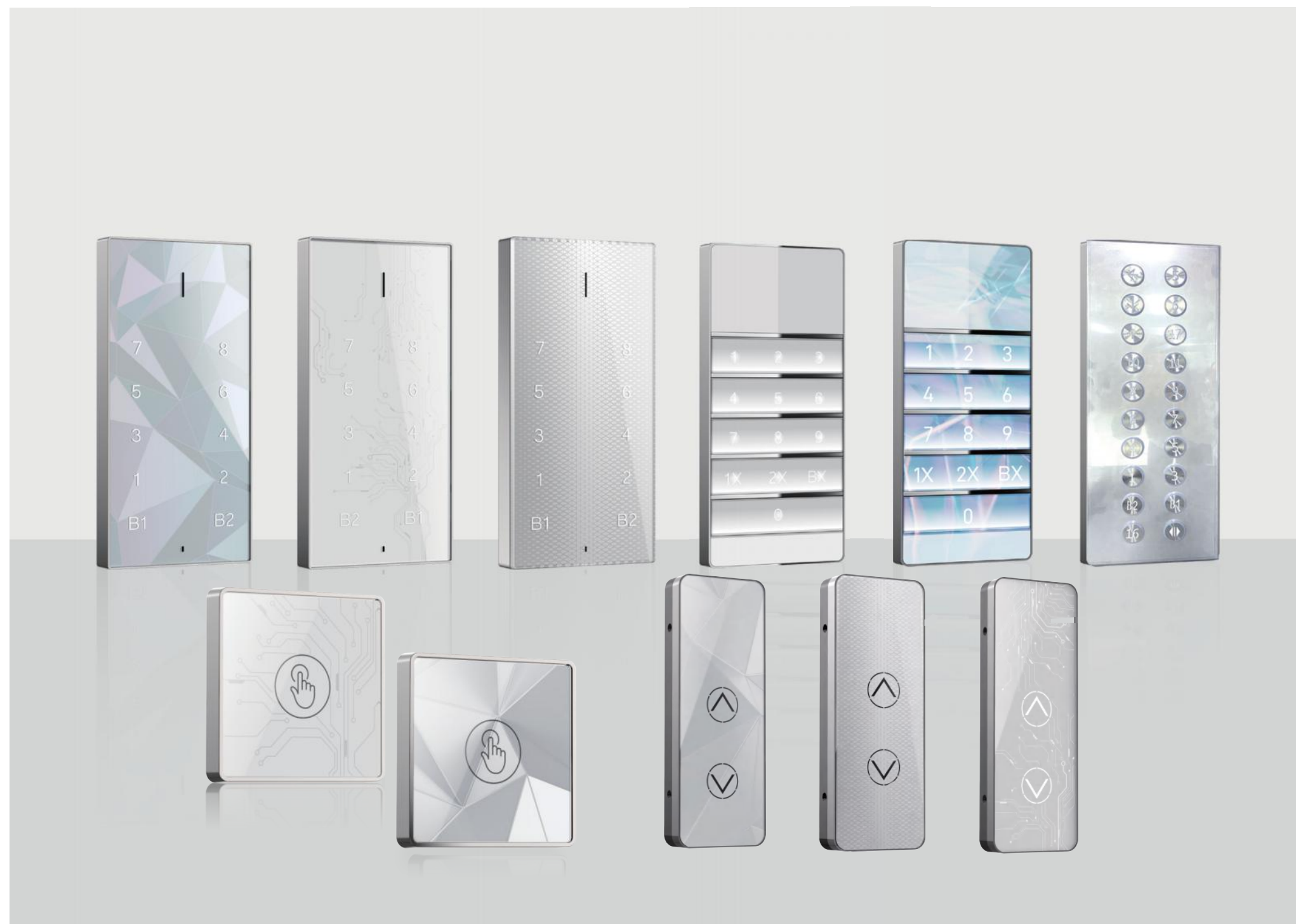
兼容接触控制：触摸即立即触发

智能防误触机制：相邻多键同时触发无效，避免倚靠
擦拭等误触，可集成智能语音识别

智能非接触开关

原公共区域内，灯控、门禁等接触式开关可直接替换为
智能非接触开关设备

采用连续串接结构，并入到原设备线序中；对原设备控制
逻辑及运行方式无任何影响



智慧建筑

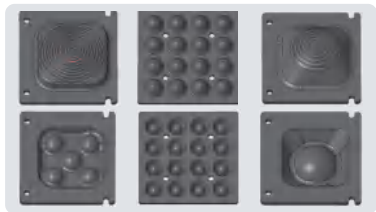
Architecture

智能机器人

Intelligence Robot

用于泛载机器人的定制化触觉传感模组

真三维力测量，精度达0.001N
自动识别物体材质
自动识别物体纹理
测量频率大于1KHz



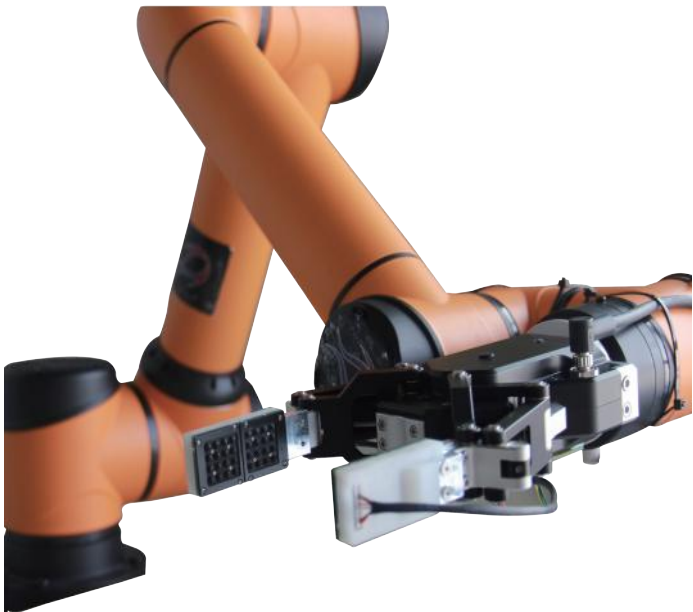
TS-E-1 TS-E-2 TS-E-3



产品形态

	TS-E-1	TS-E-2	TS-E-3
传感结构	多传感单元关联点阵	多传感单元独立点阵	独立传感单元
三维力触觉	真三维力	真三维力	真三维力
测力频率	1kHz	1kHz	1kHz
非接触触觉、ECT	有	有	有
测力精度	三维力均0.01N	三维力均0.01N	三维力均0.05N
量程	10N/传感单元	2N/传感单元	20N/传感单元
空间分辨率	0.1mm	2mm	5mm
协同感知、计算	有	有	有
可拼接	是	是	是
材质感知	有	有	有
应用范围	机器人全身乃至泛在场合	机器人全身	手腕、指尖

自适应灵巧手/机械夹爪应用



非接触探测物体位置
非接触探测物体外形
接触探测物体材质
接触探测物体摩擦力/切向力
实时自适应抓取

广泛应用于精细类工业/商业应用场景

可基于灵巧手定制触感模组开发套件
手指手掌均可布置传感器
接近感知
压力感知
材质纹理识别
握手交互
自适应力交互



先进的人机交互模式广泛应用于服务类机器人