



士兰芯助力中国制造2025及绿色节能

汇报单位：杭州士兰微电子股份有限公司

汇报人：徐晖

2018年5月24日



汇报提纲

—OUTLINE—

01

中国制造
机会和挑战

02

产品和方案
布局及应对

03

核心竞争力
平台+算法

04

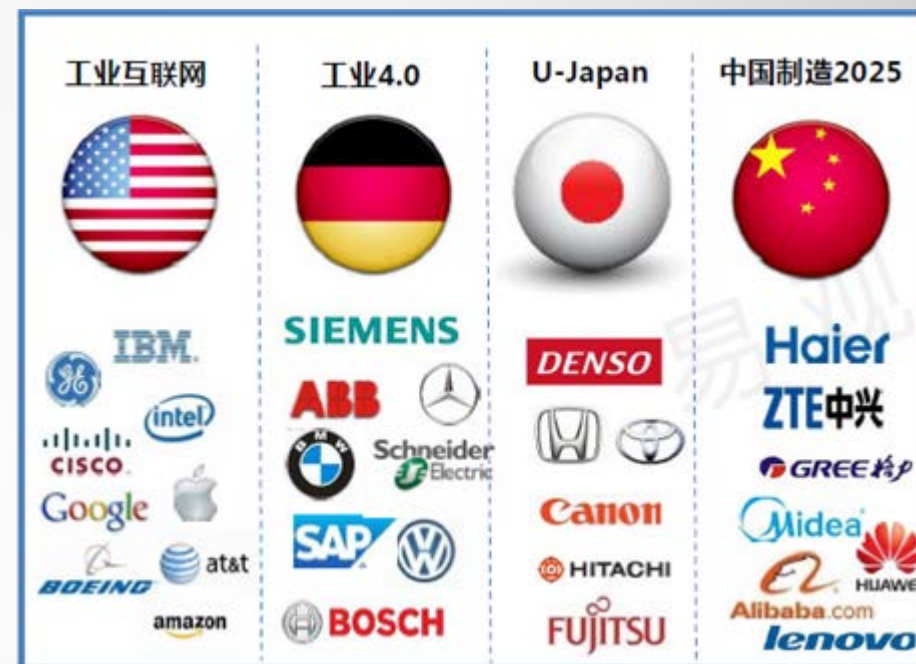
展望未来
做民族品牌

中国制造带来的机会和挑战

- 中国制造2025
- 节能减排

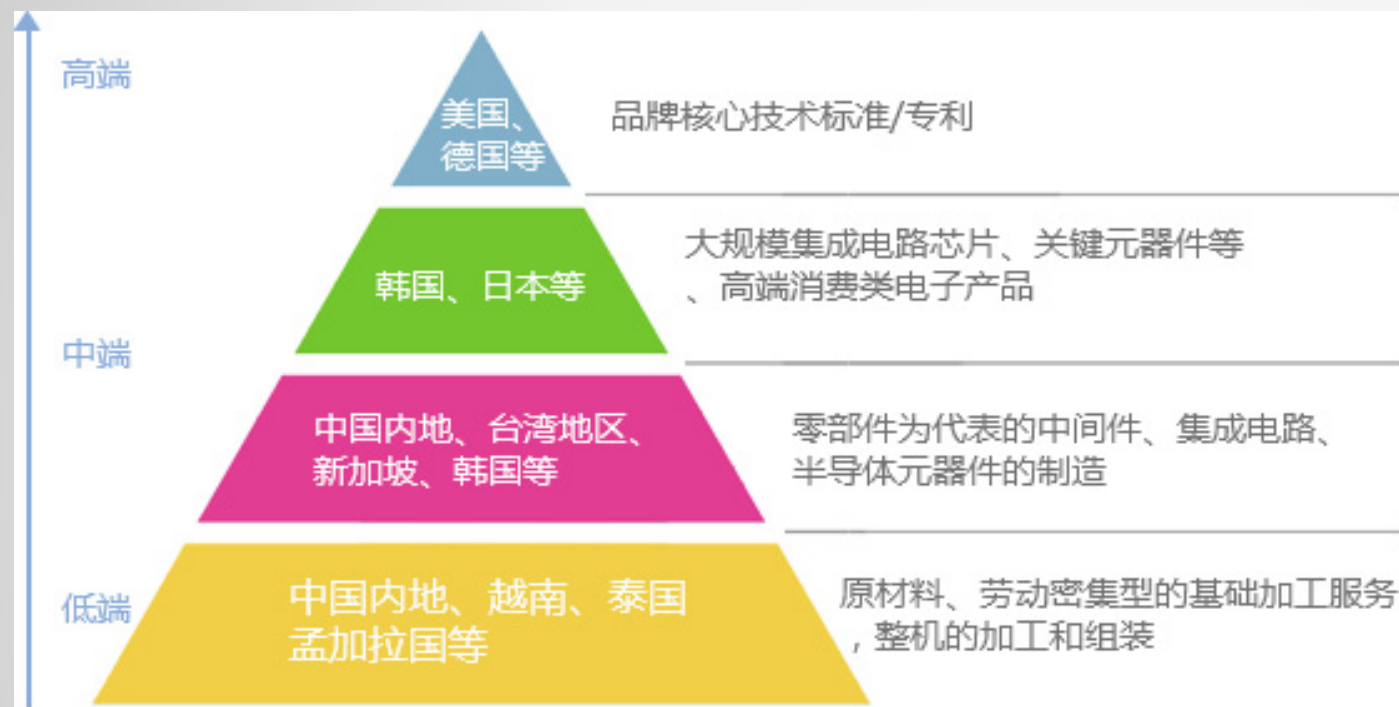
01

PART



人类共经历了4次革命：蒸汽革命（1.0）、电器革命（2.0）、信息革命（3.0）和智能制造（4.0）；据工信部和相关权威机构估计，在未来20年中，中国在工业4.0领域的发展至少带来\$3万亿GDP增长，相当于2015年排名第4的德国GDP总量（\$3.4万亿）。

注：第1名美国，\$16.2万亿，第2名中国，\$10.4万亿，第3名日本\$4.8万亿。



中国制造处于中、低端以零部件为代表的中间件、集成电路、半导体元器件制造，亟待升级；

“中兴事件”敲响了警钟、工业兴邦。

2018年4月16日晚，美国商务部发布公告，美国政府在**未来7年内**禁止中兴通讯向美国企业购买敏感产品；

2018年4月17日，中兴通讯AH股双双停牌；2018年5月，中兴通讯公告称，受拒绝令影响，公司主要经营活动已无法进。





中华人民共和国中央人民政府

www.gov.cn



国务院

总理

新闻

政策

互动

服务

首页 > 信息公开 > 国务院文件 > 城乡建设、环境保护 > 节能与资源综合利用

索引号: 000014349/2016-00271

发文机关: 国务院

标题: 国务院关于印发“十三五”节能减排综合工作方案的通知

发文字号: 国发〔2016〕74号

主题词:

主题分类: 城乡建设、环境保护

成文日期: 2016年12月20日

发布日期: 2017年01月05日

国务院关于印发“十三五”节能减排 综合工作方案的通知

国发〔2016〕74号

各省、自治区、直辖市人民政府，国务院各部委、各直属机构：

现将《“十三五”节能减排综合工作方案》印发给你们，请结合本地区、本部门实际，认真贯彻执行。



主要目标：到2020年，全国万元国内生产总值
能耗比2015年下降15%，能源消费总量控制在
50亿吨标准煤以内。

指 标	单 位	2015年 实际值	2020年		
			目标值	变化幅度/变化率	
工业：					
单位工业增加值（规模以上）能耗				[-18%]	
火电供电煤耗	克标准煤/千瓦时	315	306	-9	
吨钢综合能耗	千克标准煤	572	560	-12	
水泥熟料综合能耗	千克标准煤/吨	112	105	-7	
电解铝液交流电耗	千瓦时/吨	13350	13200	-150	
炼油综合能耗	千克标准油/吨	65	63	-2	
乙烯综合能耗	千克标准煤/吨	816	790	-26	
合成氨综合能耗	千克标准煤/吨	1331	1300	-31	
纸及纸板综合能耗	千克标准煤/吨	530	480	-50	
终端用能设备：					
燃煤工业锅炉（运行）效率	%	70	75	+5	
电动机系统效率	%	70	75	+5	
一级能效容积式	小于55kW	%	15	30	+15
空气压缩机市场	55kW至220kW	%	8	13	+5
占有率	大于220kW	%	5	8	+3
一级能效电力变压器市场占有率		%	0.1	10	+9.9
二级以上能效房间空调器市场占有率		%	22.6	50	+27.4
二级以上能效电冰箱市场占有率		%	98.3	99	+0.7
二级以上能效家用燃气热水器市场占有率		%	93.7	98	+4.3

士兰芯的布局 and 应对

- 士兰微电子介绍
- 特色产品（IPM、MCU）
- 针对电机的产品及方案布局

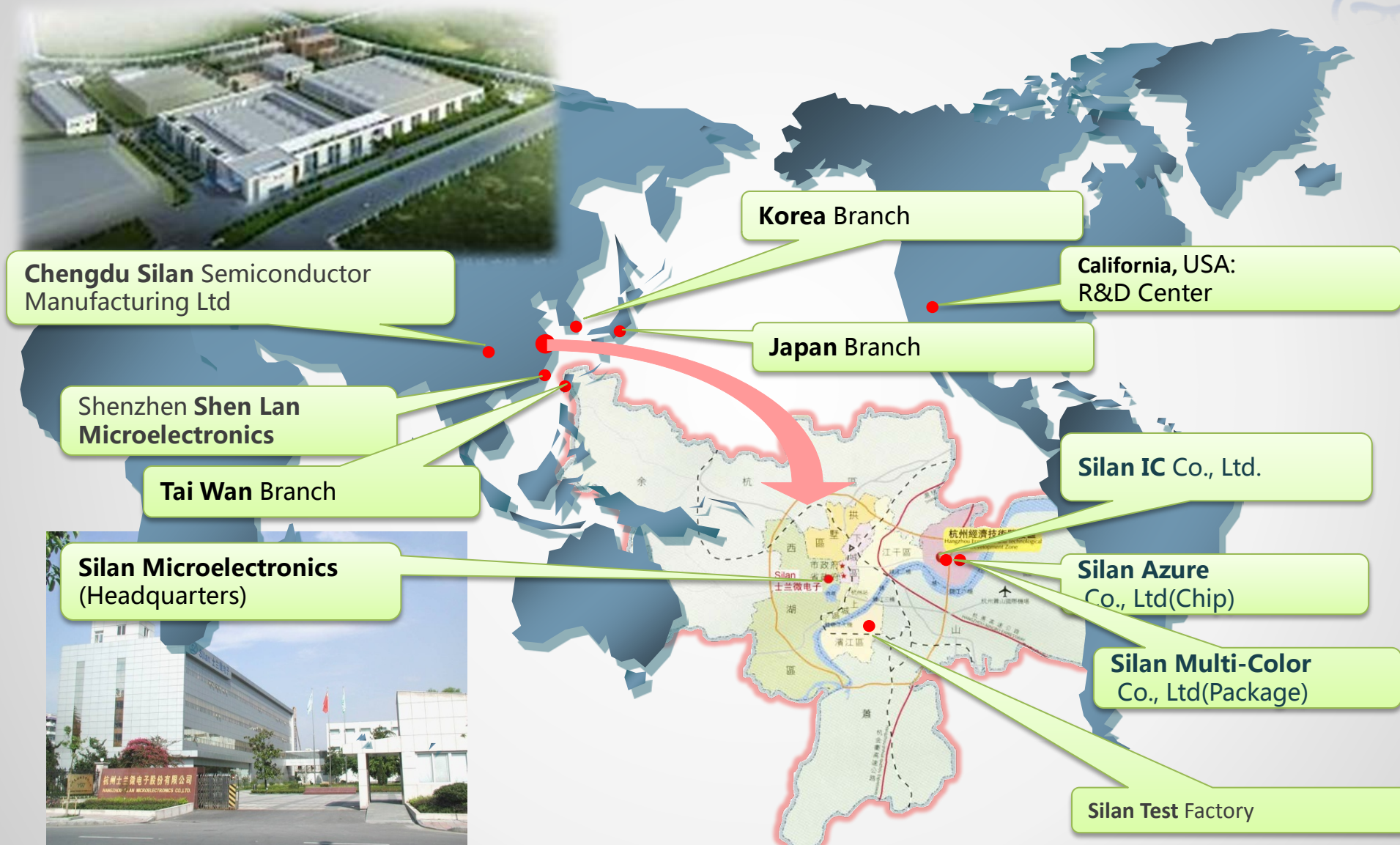
02

PART

- 士兰微电子成立于1997年10月，总部在中国杭州。
- 2003年3月公司股票在上海证券交易所挂牌交易（上交所：600460），成为**第一家**在中国境内上市的集成电路芯片设计企业。
- 截至2017年年底，公司拥有净资产约RMB 26.2亿元，总资产约RMB 62.5亿元。
- 2017年，公司的营业收入达到RMB 27.4亿元（含税），同比增长14%。
- 士兰微电子以国际先进的**IDM**（**I**ntegrated **D**evice **M**anufacture）企业为学习标杆，坚持走设计与制造一体的模式，拥有完整的产业链，具有自主研发中心、芯片流片厂、封装厂、测试厂、专业实验室（失效分析，电机拖动，EMC，可靠性等实验室）
- 士兰微电子在半导体功率器件、MEMS传感器、LED、功率驱动多个领域持续进行生产资源投入、研发资源投入，预计在未来的2-3年实现\$10亿美金营收，5-8年实现\$30亿美金营收，成为具有国际一流竞争力的民族半导体集成电路企业。

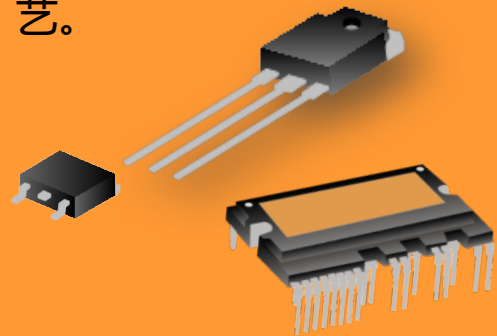


杭州士兰微电子公司国内及全球网点



- 士兰微电子经过十多年的发展，已由一家单纯的芯片设计企业发展成为一家拥有芯片设计、制造相结合的综合型的半导体企业。（国内唯一的IDM厂家，中等尺寸晶元产能全球第5位）
- 基于完全自主开发的特色工艺平台，士兰微电子在高压集成电路、先进半导体功率器件、MEMS传感器三个技术方向持续拓展，形成公司最有特色产品方向。

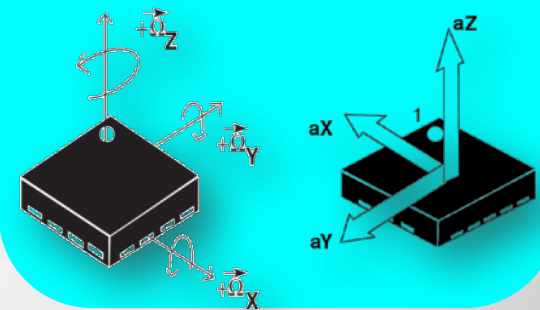
高压集成电路及先进半导体功率器件：
基于士兰微自有生产线高压、高功率、高频特殊工艺。



高集成度的SOC芯片：
电机、电源等功率系统控制用MCU；射频及混合信号产品；数字音视频SOC

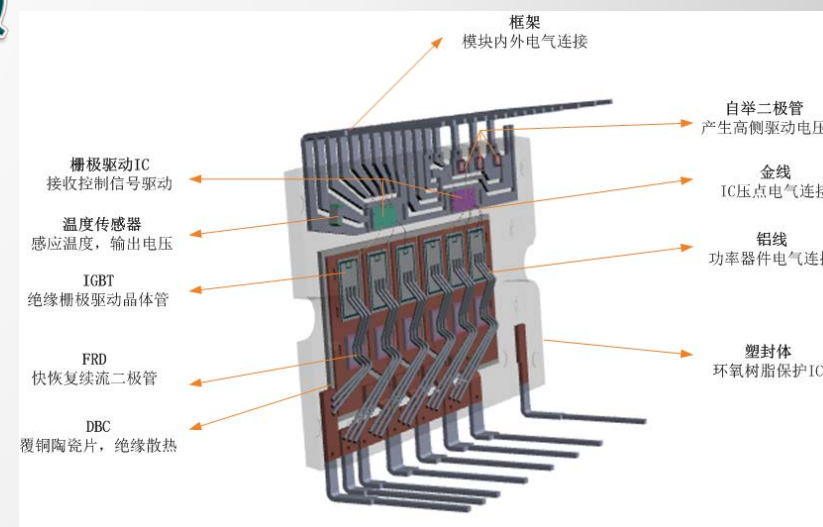
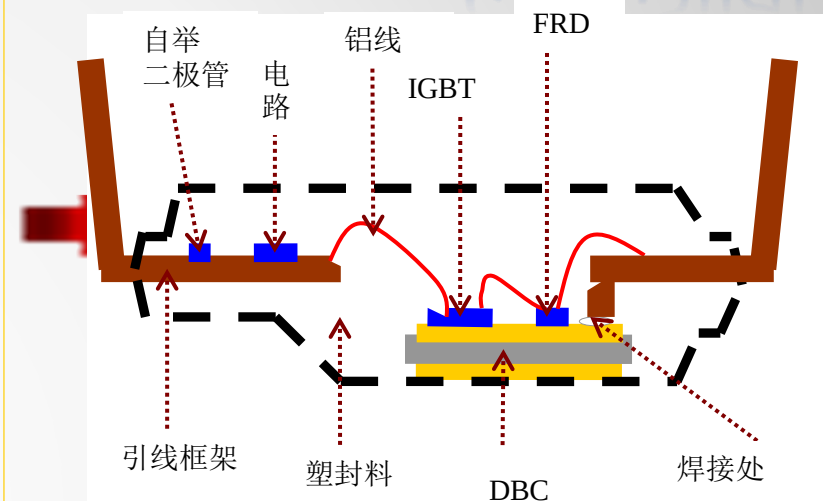
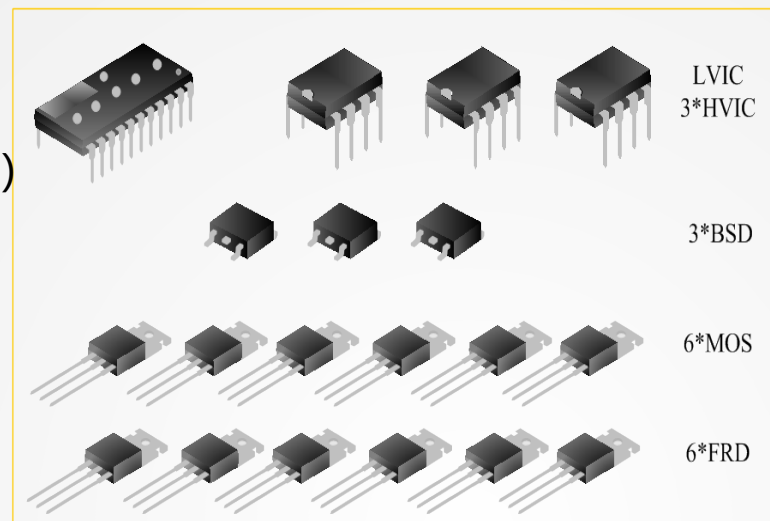


MEMS传感器：
三轴加速度传感器、陀螺仪、磁传感器；六轴惯性传感器；空气压力传感器；硅麦克风。



特色产品—智能功率模块 (IPM)

- **IPM** (Intelligent Power Module)
- 集成功率器件和驱动电路；
- 内置欠压，过流和过热等检测电路；
- 简化设计、缩短开发周期。



特色产品—智能功率模块 (IPM)



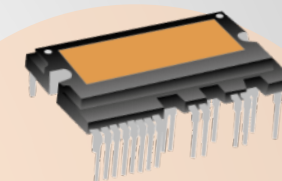
HVAC FAN

Pump & Inverter

AUTO motive



600V 20-50A
1200V 10-50A



DIP-27

44*26.8*5.5

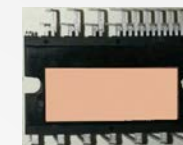
- UV、TSD、OCP
- BSD
- FO for UV、OCP
- DBC;
- 2500Vrms/min

SD15M60

SD20M60

SD30M60

SDM45M60



DIP-26

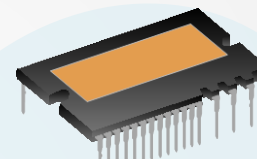
32.8*18.8*3.6

- UV、TSD、OCP
- BSD
- FO for UV、OCP
- DBC;
- 1500Vrms/min

SDM10G60

SDM15G60

SDM35G60



DIP-24

38*24*3.5

SDM06H60

SDM10H60



SIP-22

34*15*4.45

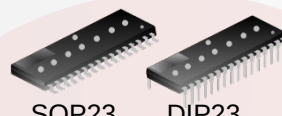
DIP-25
32*15*3.0

SDM03C60

SDM06C60

SDM08C60

SDM10C60



SOP-23

DIP-23

29*12*3.15

- 3 negative pin for current
- NTC
- BSD
- 1500V_{rms}/min

SD02M50

SD04M25

SD05M50

SD08M25

SD02M60

SDM05M60

SDM07M60

SOP-37

22*11.4*2.1

- BSD、LOGIC
- TSD、OCL、OCP
- 1500Vrms/min

SD03M60

变频器

空调

冰箱

洗衣机

风机

水泵

应用

功率段

10W

30W

60W

100W

300W

500W

700W

1500W

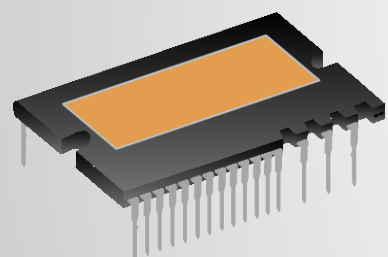
3000W

● 小型化（更先进工艺、更高功率密度）

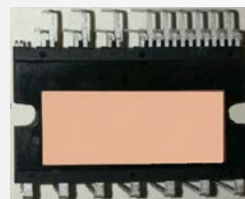
● DIP24系列→ DIP26系列

采用RC-IGBT，芯片面积更小，IPM体积更小

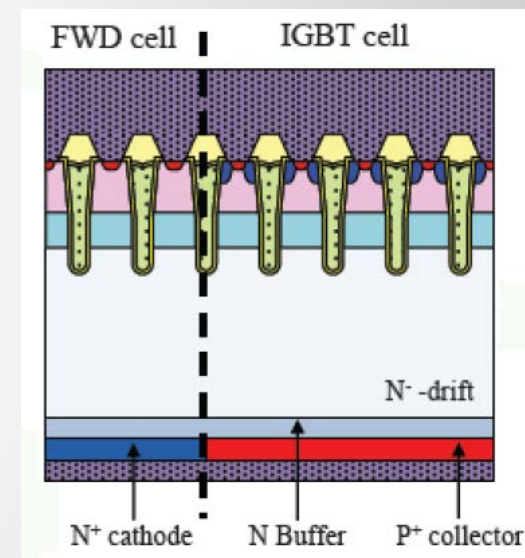
- ◆ 引脚拉伸，增强隔离性能
- ◆ 增加VS管脚，方便放置自举电容，优化布线
- ◆ 管脚末端设计为圆锥形，产线上更容易插入PCB中
- ◆ 最小电气间距和最小爬电间距均更大
- ◆ 绝缘耐压能力更高，达到2000 Vrms
- ◆ 同时拥有过温保护（OT）和温度输出功能（VOT）
- ◆ 更高的工作温壳温（可达到115℃）
- ◆ 更低的IGBT饱和压降
- ◆ 更低的FRD正向压降



DIP24
38mm*24mm*3.5mm



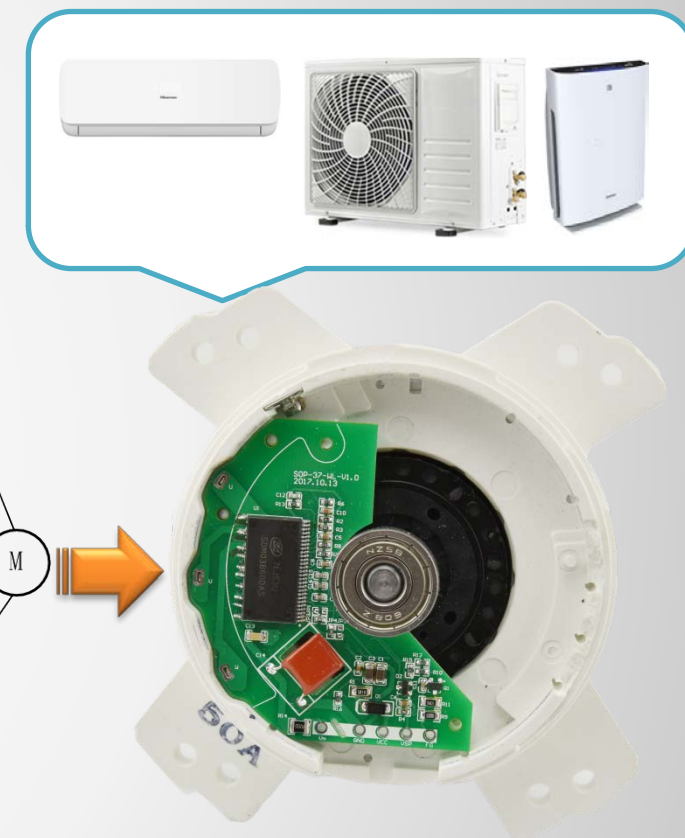
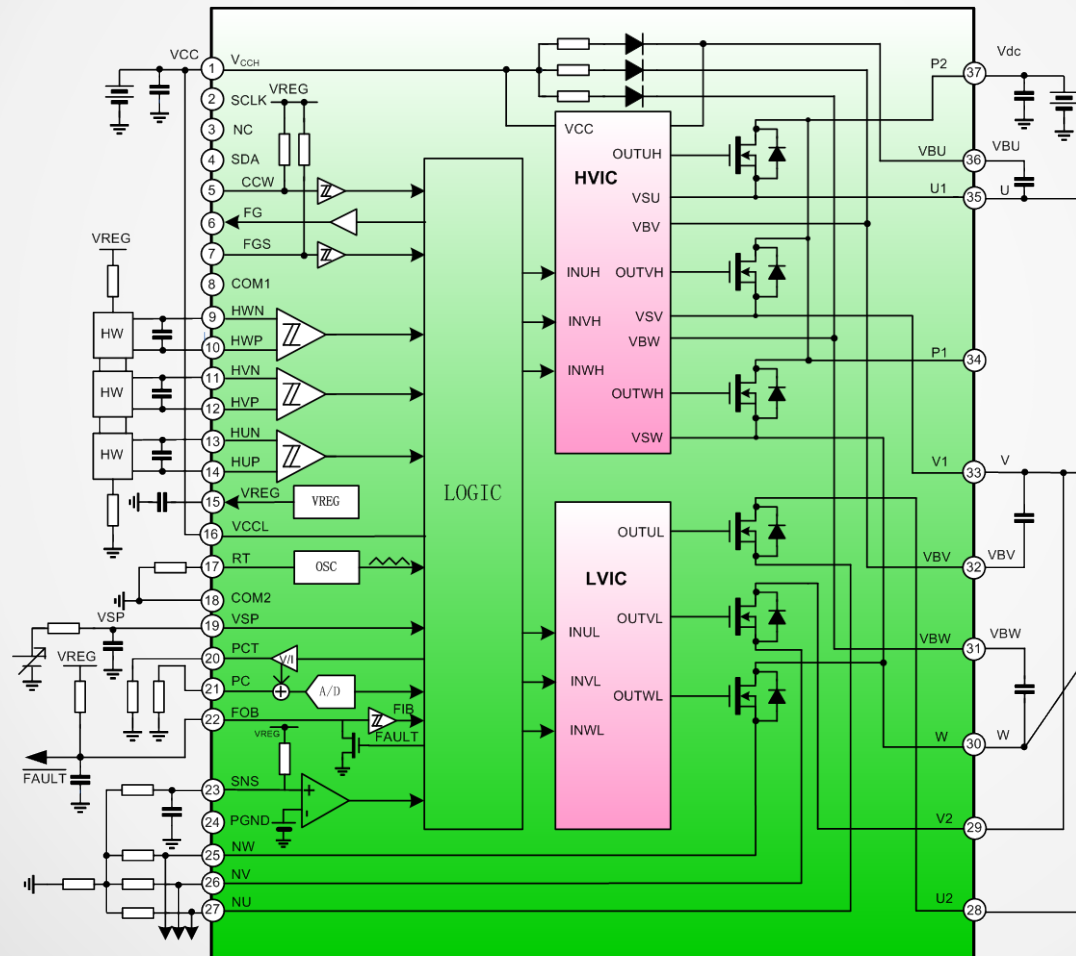
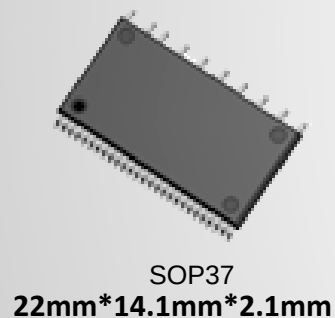
DIP26
32.8mm*18.8mm*3.6mm



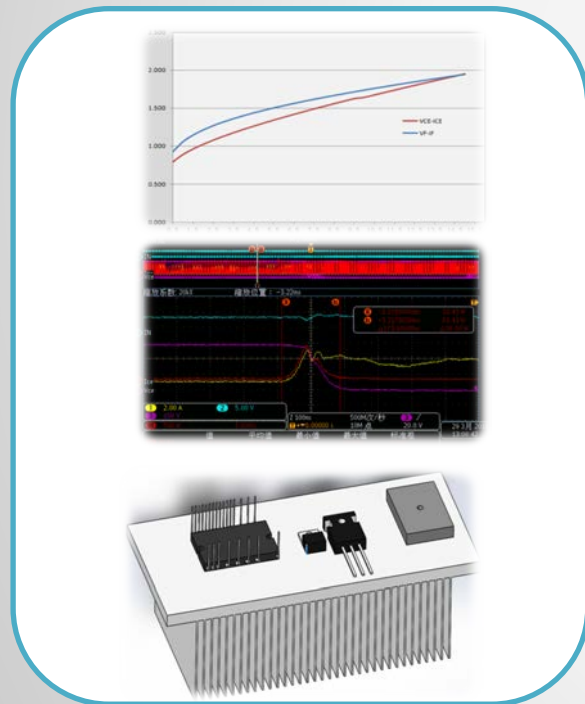
特色产品—智能功率模块 (IPM)

● 一体化 (控制逻辑、电源及功率驱动、器件集成)

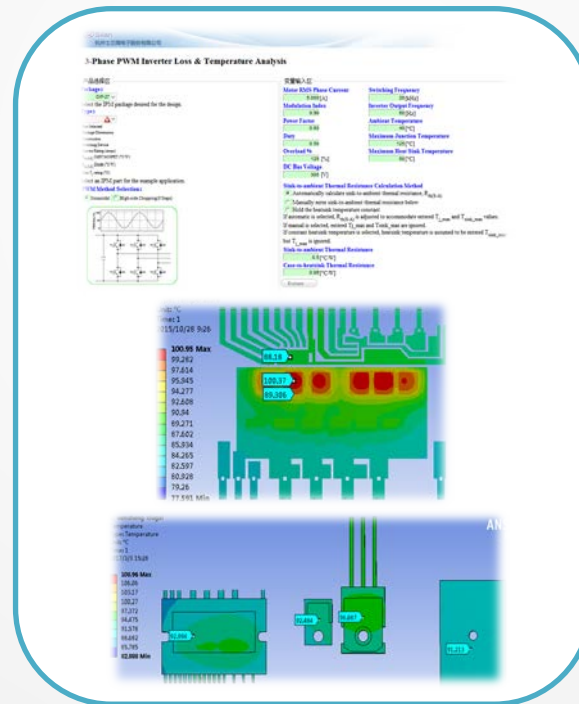
● SOP37系列



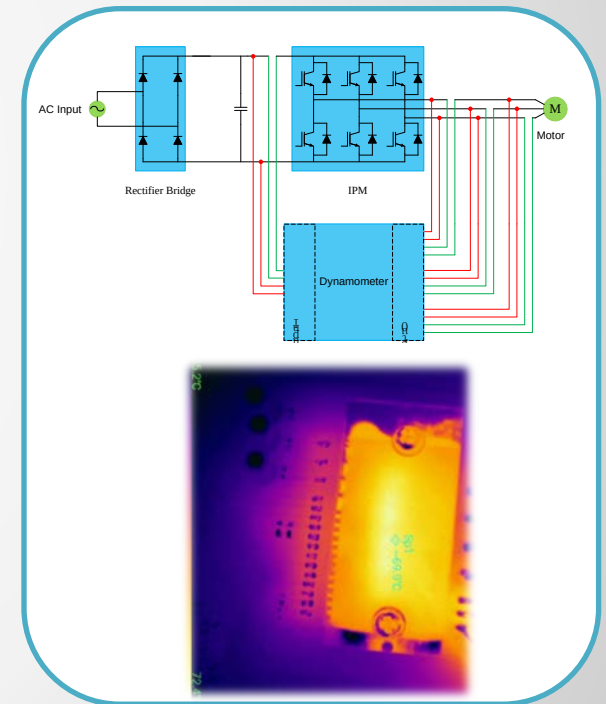
- 系统化 (从部品到系统)
- 针对IPM设计及应用积累大量系统分解 (SFMEA)、产品分解、竞品对比分析 (TCP)、关键参数模拟仿真, 致力于加速产品研发, 缩短客户应用开发周期



基础参数、散热模型



热损耗仿真



实测损耗及温升

- 2009年HVIC、IGBT、MOS芯片到位，2010年启动IPM设计，2012年推出系列IPM开始在白电、工业领域推广，2014年成都封装厂量产，2017空、冰、洗全面推进。
- 现有相关团队近百人，励精图治、十年磨一剑，并具有全球战略和视野，至今已和多个国际、国内知名家电、电机厂家有着深入的项目合作。
- 产能：3KK/M，其中小功率2.2KK/M，大功率0.8-1KK/M。
- IPM年出货量超过10000万颗，栅极驱动芯片年出货量超过10000万颗，客诉率压缩机类<50PPM，风机<10PPM。
- 承担多个国家重大专项并获得荣誉。
- 拥有电机相关几十个专利。



- 2011年02专项，高速低功耗600V以上多芯片高压模块
- 2013年，电子信息产业发展基金项目（与海信）国产控制芯片及智能功率模块在新一代直流变频控制器中的应用及产业化
- 2013年，电子基金（与海尔）变频空调专用芯片及智能功率模块研发和产业化
- 2016年，省级重点企业研究院、2017年工业转型升级（中国制造2025）资金项目：变频器用关键芯片、模块及检测能力建设
- 获奖：浙江省科技进步一等奖、杭州市科技进步一等奖
- 中国半导体创新产品和技术：用于变频驱动的高效率智能功率模块

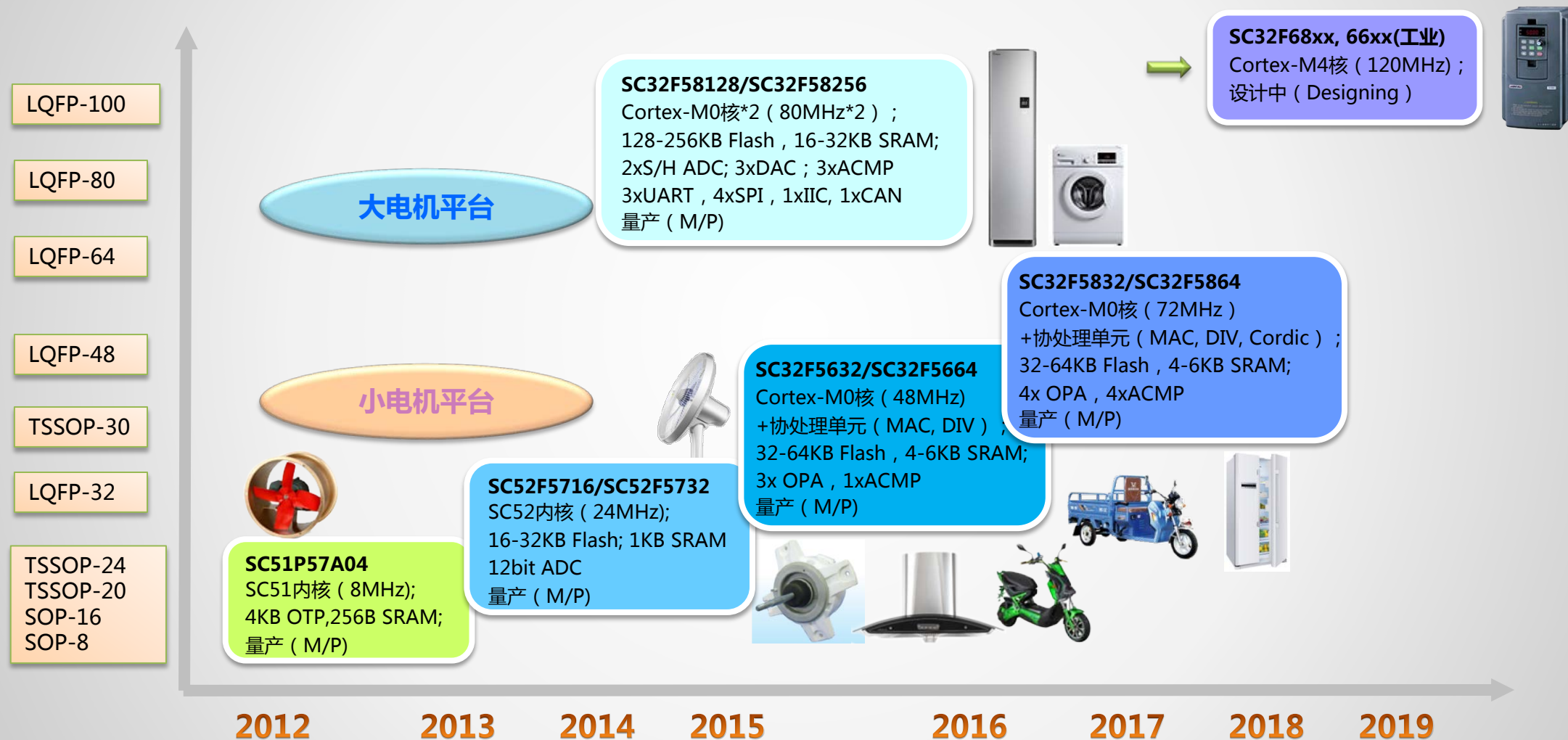


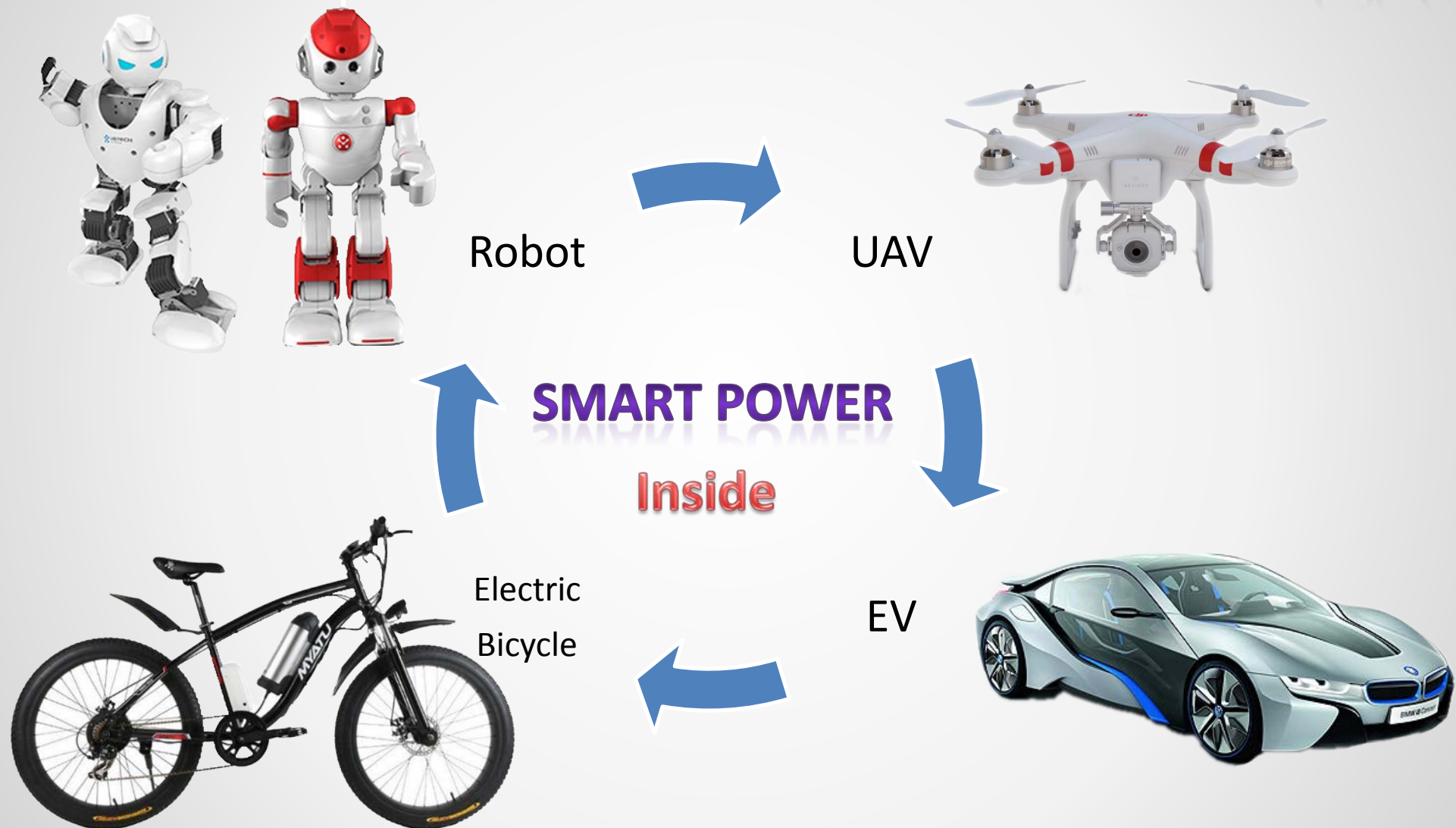
特色产品—智能功率模块（IPM）

截至2017年年底，公司及子公司已累计获得各种权利证书千余项。
其中IPM有几十项，侧重在芯片、封装、测试、应用的方面



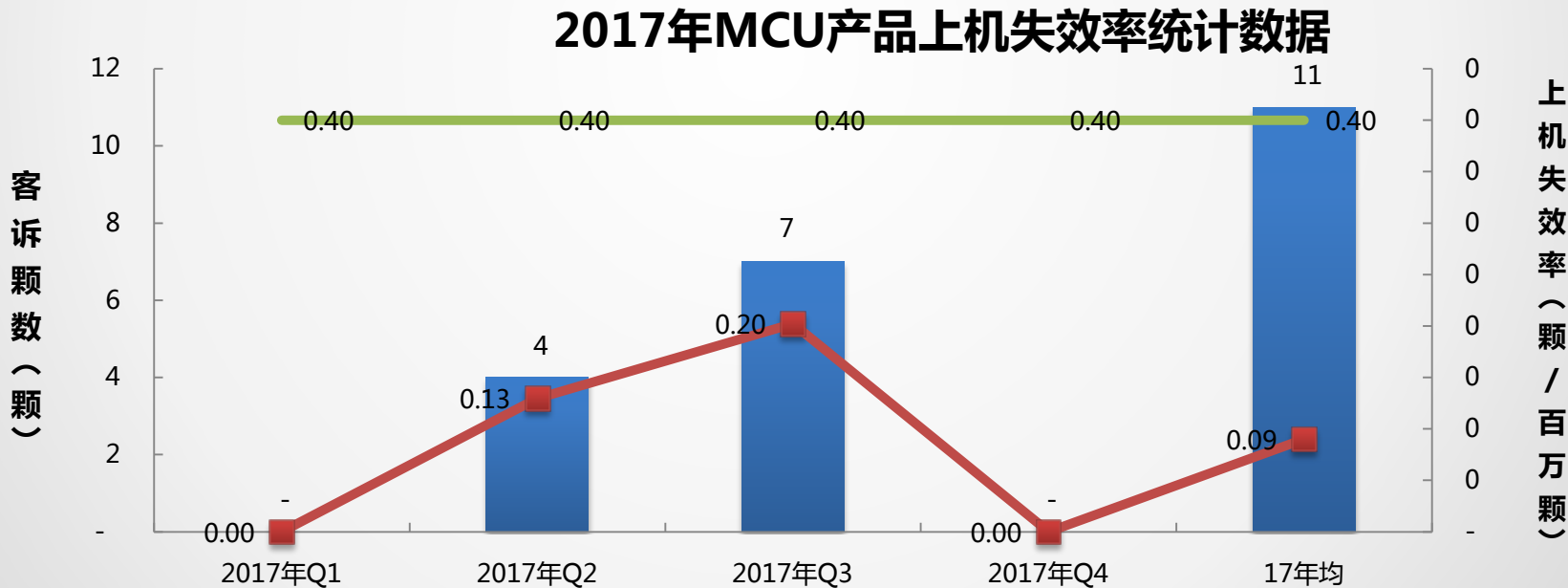
特色产品—功率系统主控芯片 (MCU)



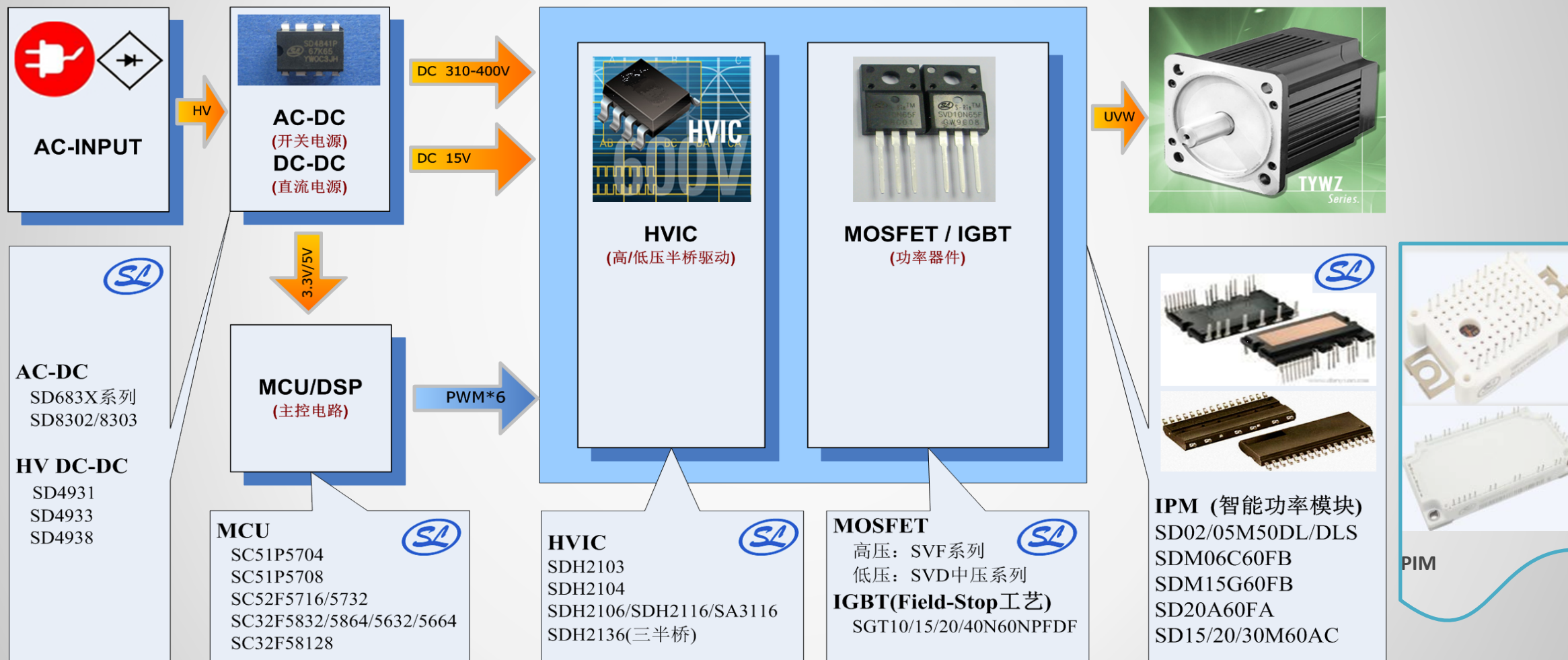




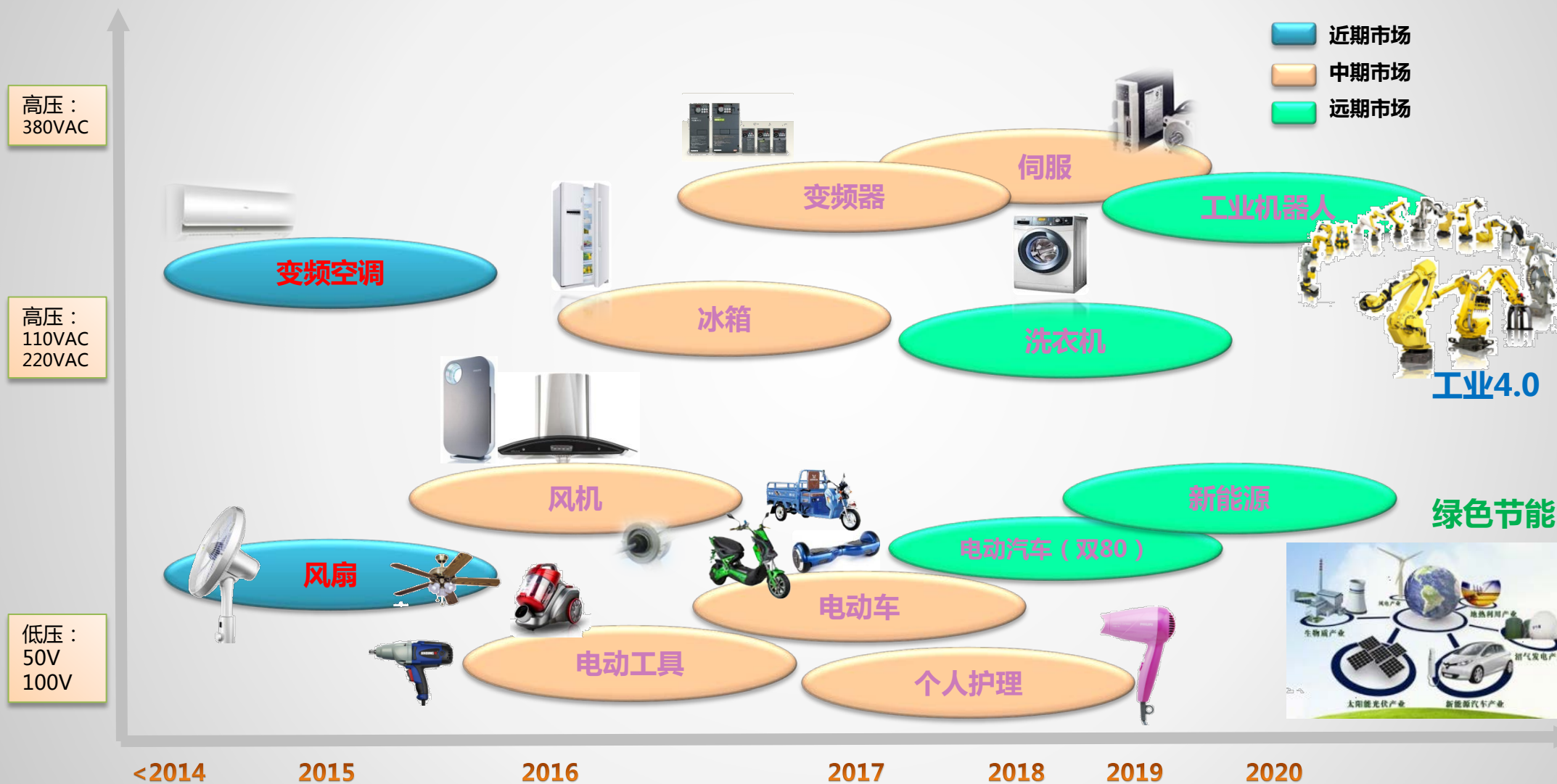
- 现有国内一流的设计团队，精于消费类、家电类、工控类相关数字、模拟IP设计、集成
- MCU全系产品月出货量>15KK，严格的品质管控（上机失效率<0.2ppm）
- 快速响应客户每一次反馈，平均5个工作日（2017年实际约3个工作日）



针对电机特色产品及方案布局



针对电机特色产品及方案布局（主要应用）



士兰芯核心竞争力

- 对细分行业及系统的认知
- 士兰特色的技术平台
- 面向中国市场的核心算法

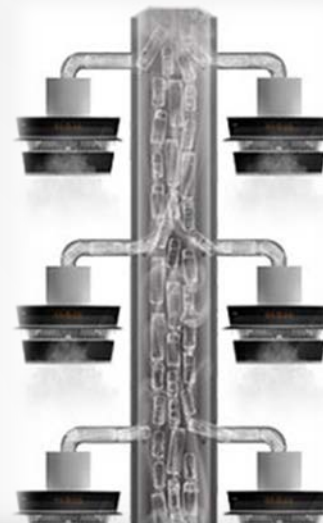
03

PART



方太智能 星魔方 双擎强排
最大静压650Pa，排烟阻力再大，也
轻松突破（强悍征服烟道）

老板 跨界系列
最大静压430Pa，突破公共延到阻力
超大风量20m³/min，强劲有力低噪音



方太智能风魔方
自动巡航增压：排烟环境不
畅，或公共延到排烟高峰时，
自动检测烟道阻力，阻力大
师自动增压，防止倒灌



全新升级双劲芯5.0

澎湃动力, 360°排烟更极速

20m³/min

超大风量
一键提速至20m³/min
不仅强劲有力，更有效降低噪音

430Pa

强劲风压
430强劲风压
突破公共烟道阻力，快速排出油烟

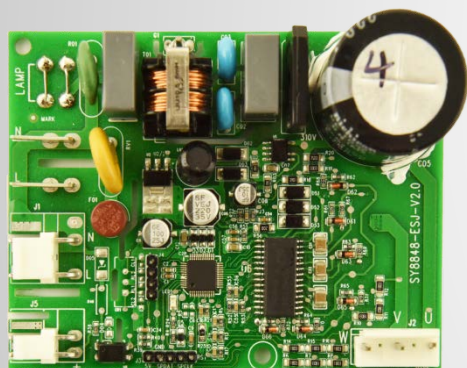

超速叶轮
60根弧形不等距叶轮
120度斜角设计，瞬时形成超大吸力


超劲风道
全新超劲风道，叶轮呈现10:4不等距设计
分区进烟，油烟进入更顺利

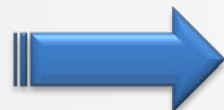
GB12021.2-2015 《家用电冰箱耗电量限定值及能效等级》

新国标：2015-9-18发布，2016-10-1实施

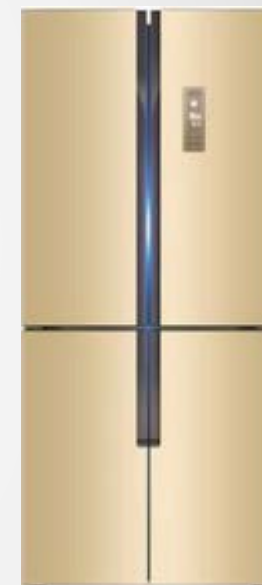
新能效标准在冰箱耗电量要求和耗电量测试方法有较大变化，耗电量氛围综合耗电量和标准耗电量，均达标方可标注成1-5级能耗标识；新能效标准下，1级产品耗电量将较少40%（占比下降为-10%），2级产品耗电量减少12.5%（占比下降为10-20%）



变频控制器

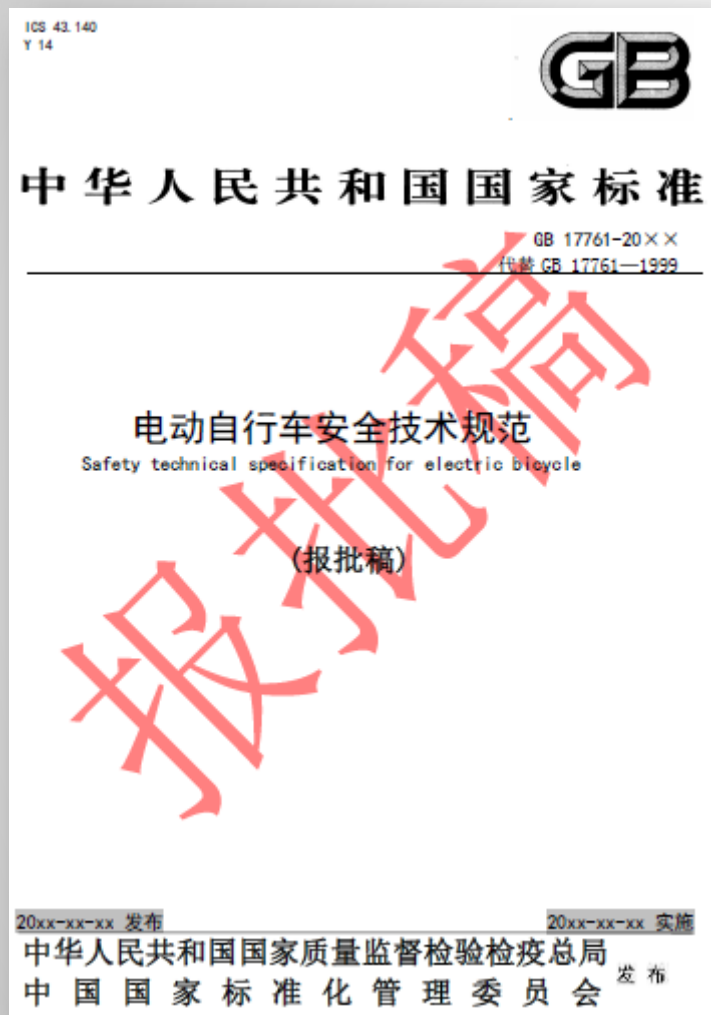


压缩机（BLDC或PMSM）



变频冰箱整机（品牌）





GB17761-20XX 《电动自行车安全技术规范》

- ◆最高时速：20km/h → 25km/h
- ◆整车质量（含电池）：40kg → 55kg
- ◆电机功率：240W → 400W
- ◆必须要有人助力驱动、必须安脚踏
- ◆车身尺寸严格（前后轮中心距 $\leq 1.25\text{m}$ ，车体宽度 $\leq 0.45\text{m}$ ）、不得随意变动
- ◆对防火阻燃性进行明确标准规定
- ◆对充电器、机械安全、电气安全进行详细标准设定

新国标（报批稿）：2018-1-16在工信部、国家标准委员会向全社会公示30天

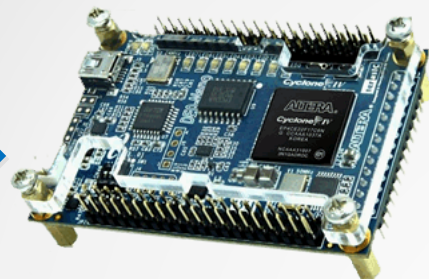
新标准从发布到正式实施拟设置“半年到1年”的过渡期，给企业一定时间进行新产品研发、生产线调整和库存产品消化。

新标准正式实施后，对消费者已经购买的不符合新标准电动自行车，由各省、自治区、直辖市人民政府根据有关法律规定制定妥善解决办法，通过自然报废、以旧换新、折价回购、发放报废补贴、纳入机动车管理等方式逐步化解。



上位机

通信



FPGA控制板

采样

控制

通信



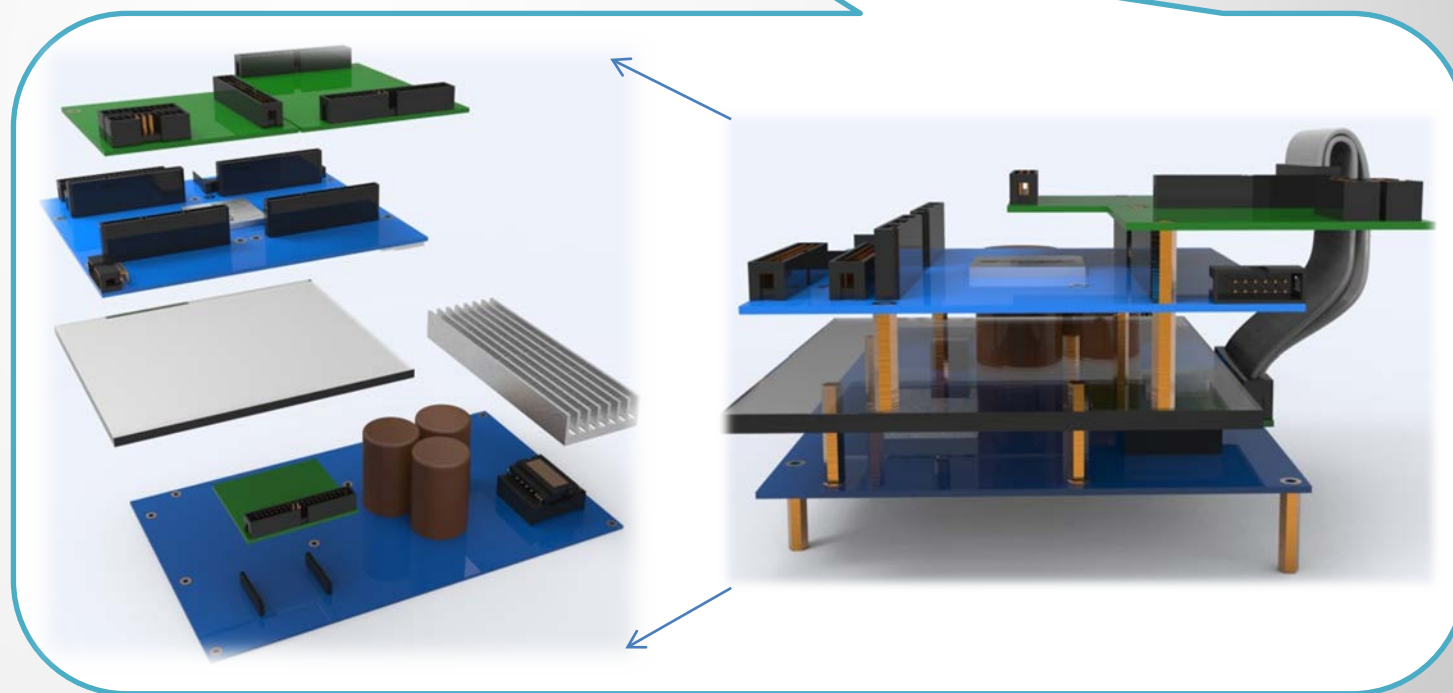
功率板

- ✓具有ADC、DAC、PWM、通信等数控基本单元
- ✓内置ARM Cortex-M系列内核
- ✓可通过Verilog HDL或者C语言等实现算法和功能
- ✓可通过上位机进行调试

积木式的数字
逻辑开发



针对功率控
制算法IP库



- 应对战略合作客户预研项目开发中的难点
- 前沿应用领域缺乏合适的专用芯片
- 现有主控芯片（DSP、MCU等）无合适外设
- 新型控制方案、拓扑无法验证



Step #1：士兰微电子提供数控验证平台，配合客户进行功率系统相关控制器的控制算法开发，定制专用芯片。

Step #2：预研阶段即可确认控制器的性能，客户的软件开发工作及其他配合工作可同步展开（无需等待目标芯片工程样片）。

● 观测器 (Observer)

$$\begin{cases} \hat{e}_d = \hat{\omega}_e \psi_f \sin \Delta \theta = \hat{v}_d - R_s \hat{i}_d + \hat{\omega}_e L_q \hat{i}_q \\ \hat{e}_q = \hat{\omega}_e \psi_f \cos \Delta \theta = \hat{v}_q - R_s \hat{i}_q - \hat{\omega}_e L_d \hat{i}_d \end{cases}$$

反电动势 (EKF)

优点：
算法简单，响应快，没有累计误差

缺点：
没有反馈，抗干扰能力差



$$\begin{cases} \frac{d\hat{i}_\alpha}{dt} = -\frac{R}{L}\hat{i}_\alpha + \frac{1}{L}u_\alpha - \frac{K}{L}\text{sgn}(\hat{i}_\alpha - i_\alpha) \\ \frac{d\hat{i}_\beta}{dt} = -\frac{R}{L}\hat{i}_\beta + \frac{1}{L}u_\beta - \frac{K}{L}\text{sgn}(\hat{i}_\beta - i_\beta) \end{cases}$$

滑模 (SMO)

优点：
受参数及外部扰动小，较好的鲁棒性

缺点：
引入额外的电压、电流噪声引发抖动



$$G = \begin{bmatrix} g_{11} & g_{12} \\ g_{11} & g_{12} \\ g_{11} & g_{12} \\ g_{11} & g_{12} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -\frac{R_s}{L_d} + 2\xi\omega_n & \frac{\omega_e L_q}{L_d} \\ -\frac{\omega_e L_d}{L_q} & -\frac{R_s}{L_q} + 2\xi\omega_n \\ \omega_n^2 L_d & 0 \\ 0 & \omega_n^2 L_q \end{bmatrix}$$

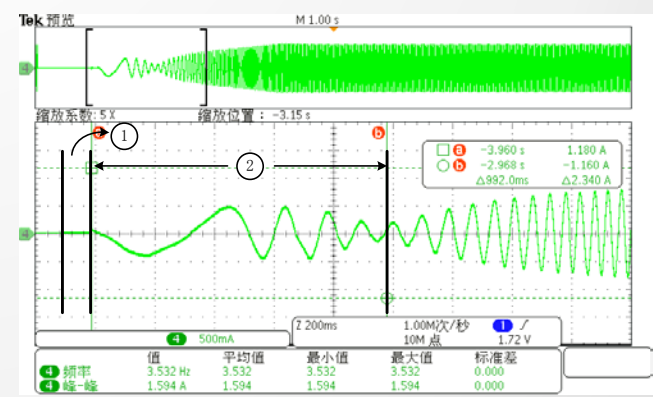
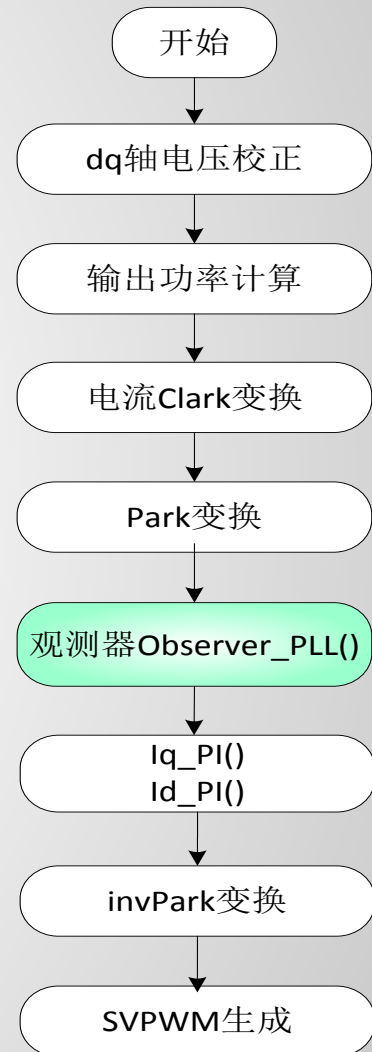
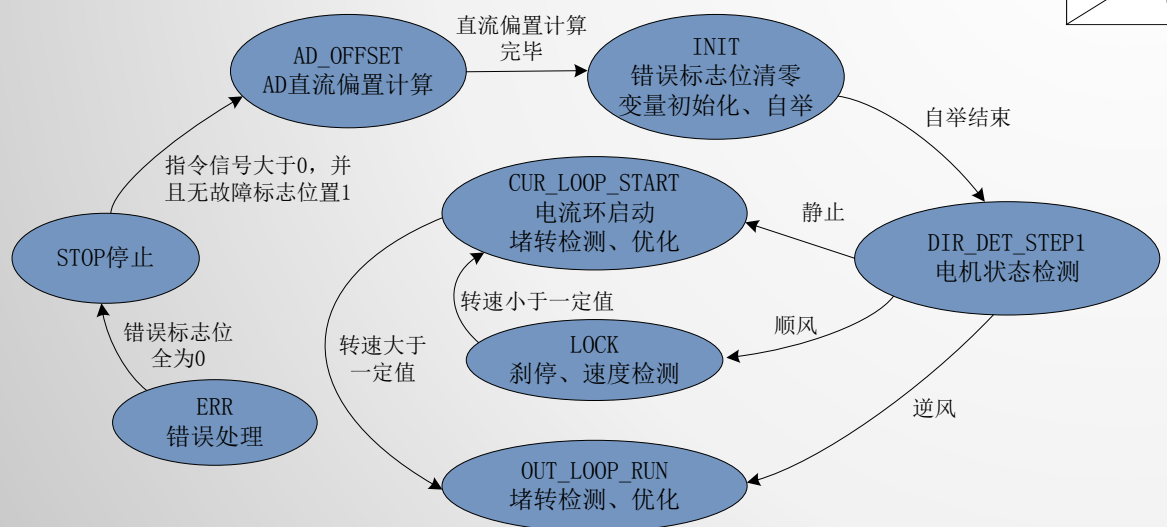
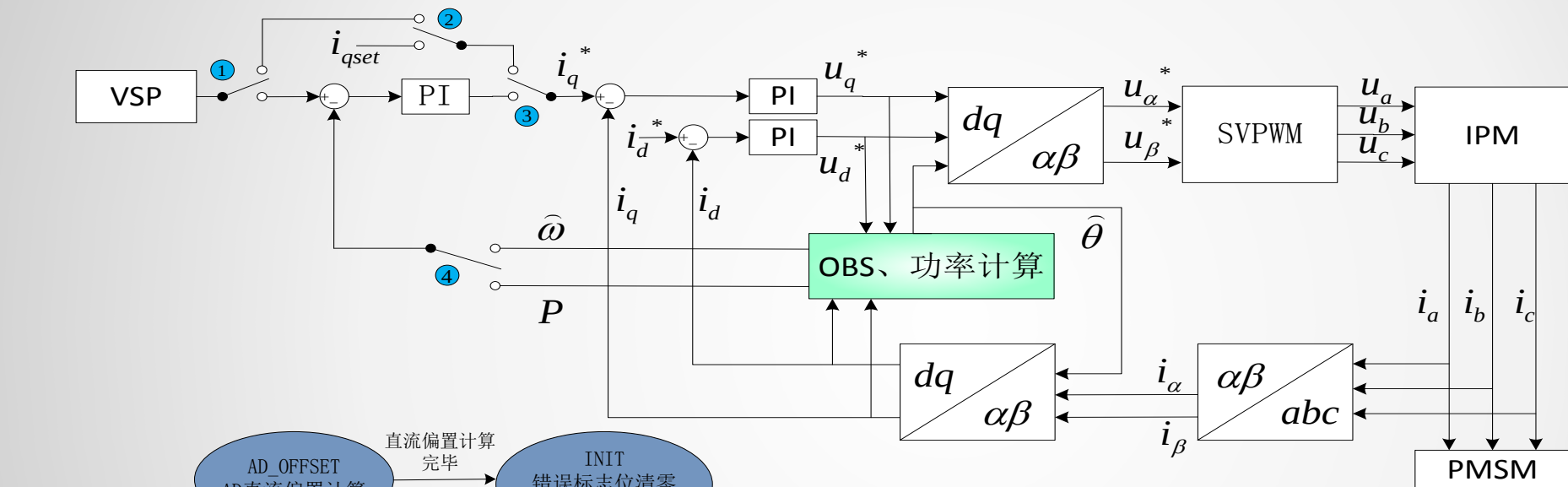
龙伯格 (Luenberger)

优点：
根据滞后角度调节电流，提高效率

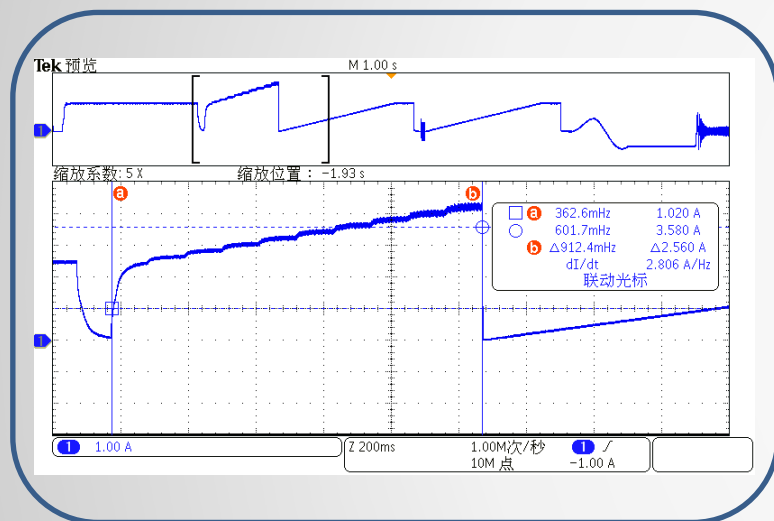
缺点：
计算量大，收敛速度慢，动态特性差



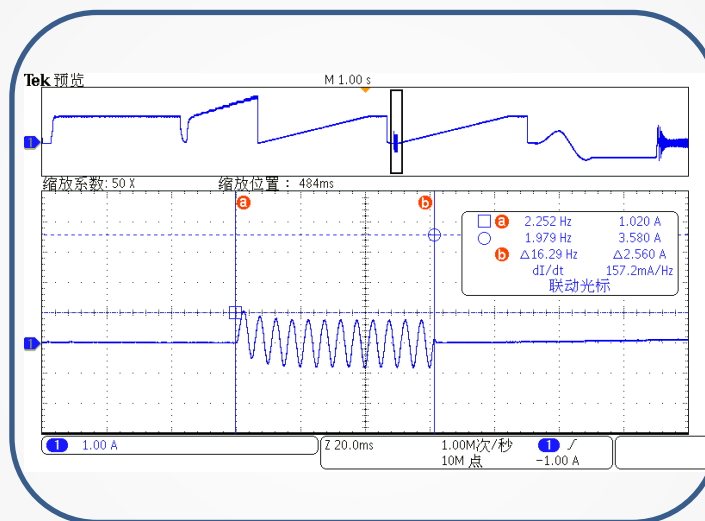
观测器、流程图、状态机



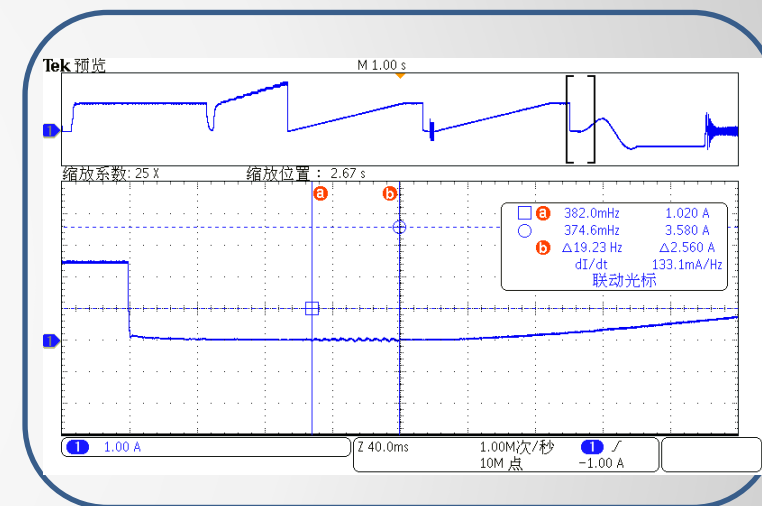
参数自整定



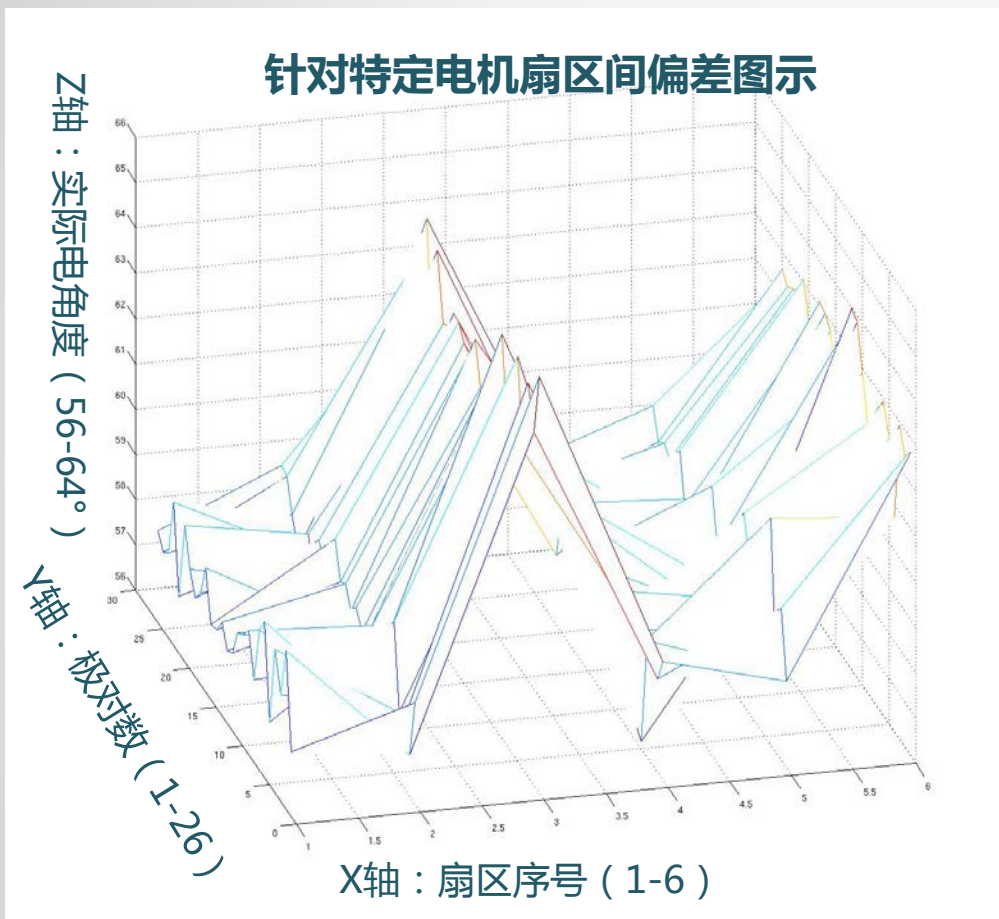
参数自整定（电阻 R_s ）



参数自整定（电感 L_d ）



参数自整定（电感 L_q ）



基本原理：

通过统计机械周期内各扇区间偏差，准确预测各hall边沿对应实际电角度。

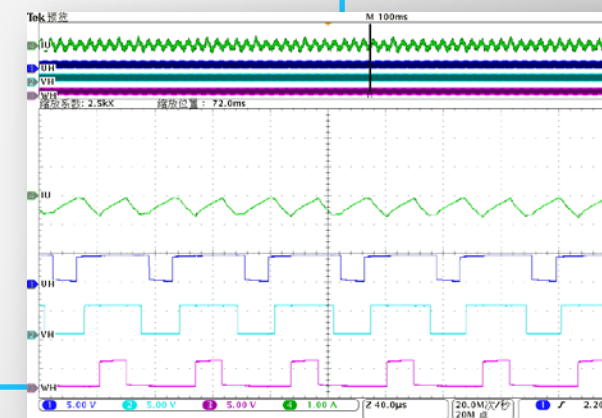
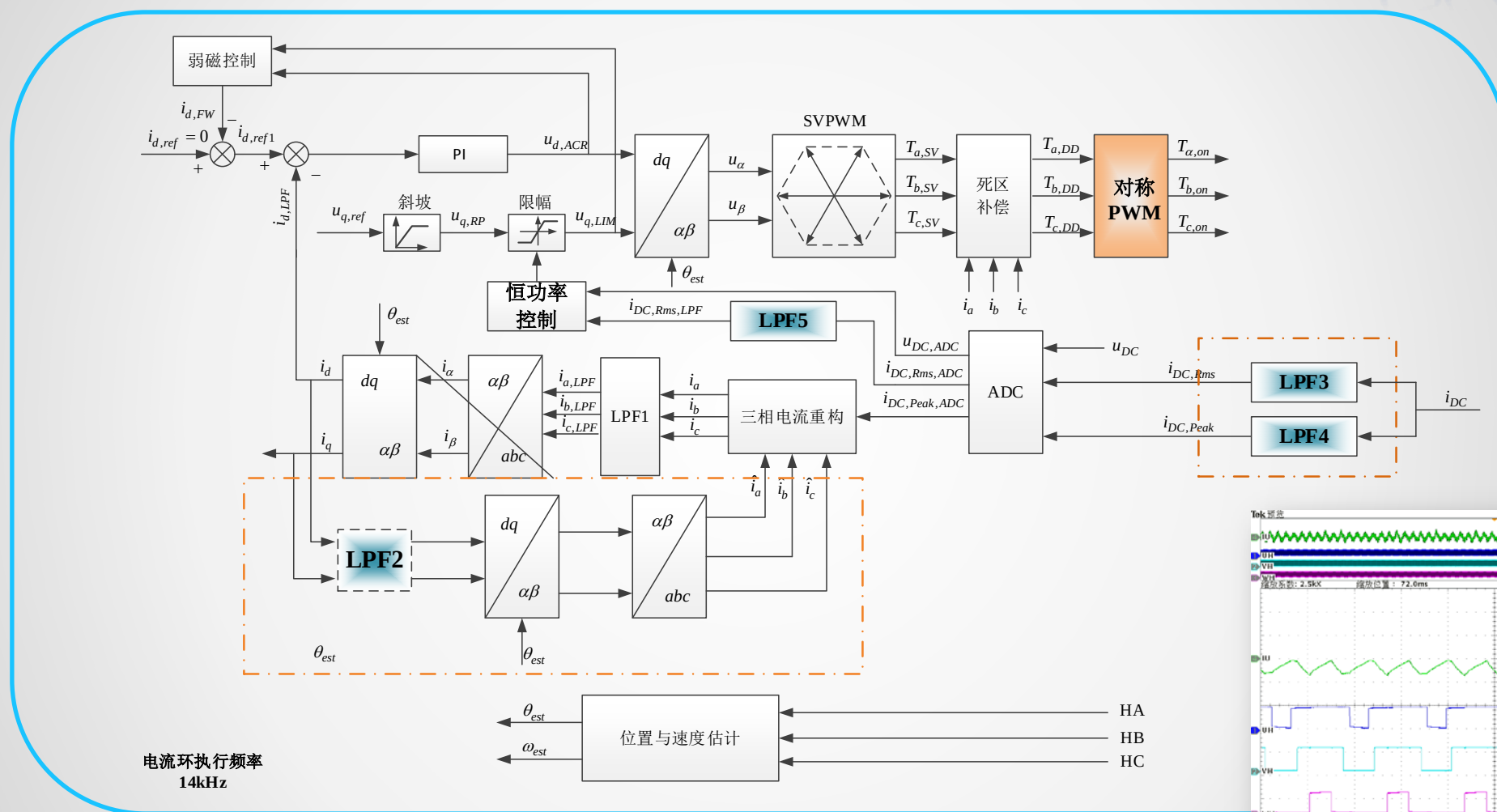
性能：

- 1、26对极各扇区差异平均值作为各边沿实际角度的误差值；
- 2、通过实测，扇区误差由原来10°减小至4.5°。

应用场合：

Hall装配、磁钢装配偏差

自适应（已具备Hall相序、初始位置、误差自学习）



Hall FOC方案 (1-shunt) - 对称PWM方式 (重构)

展望未来，做真正的民族品牌

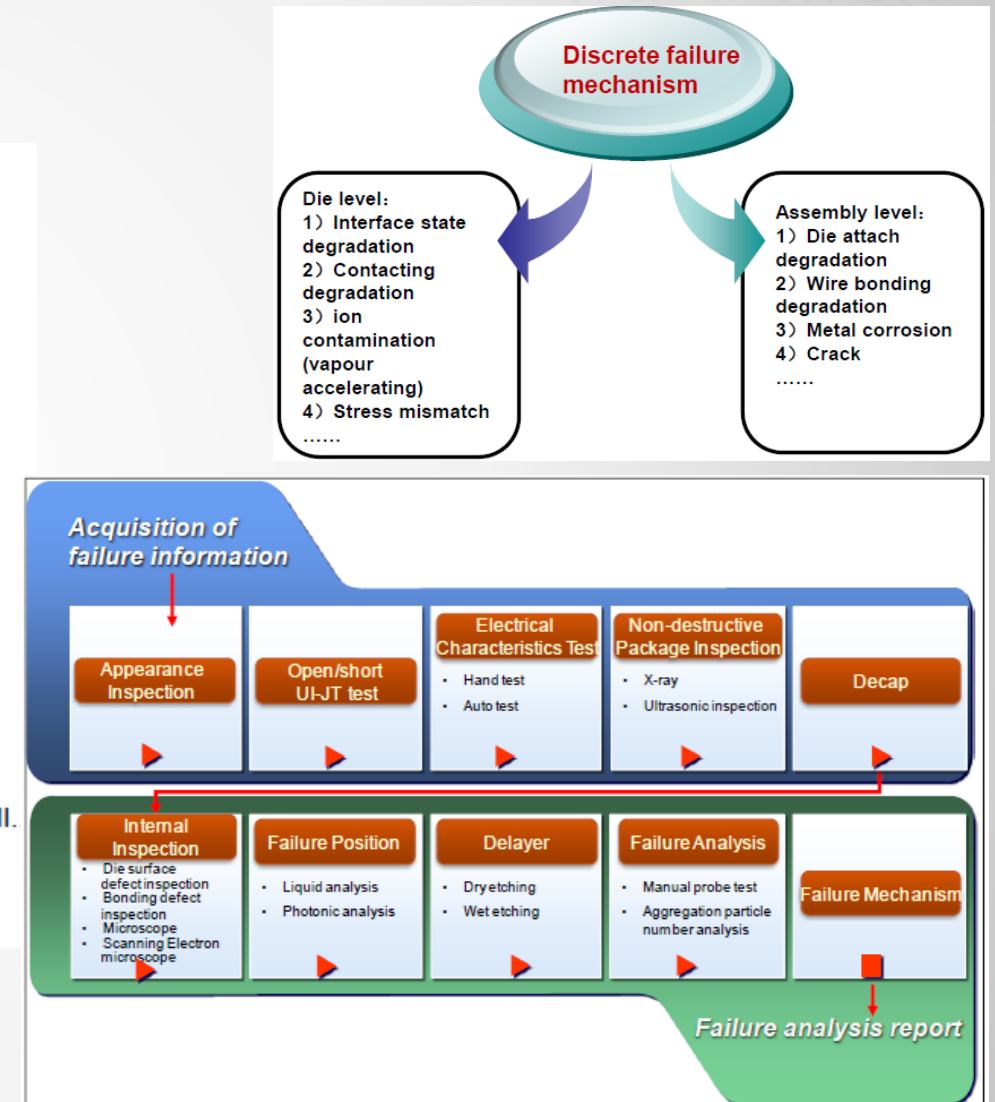
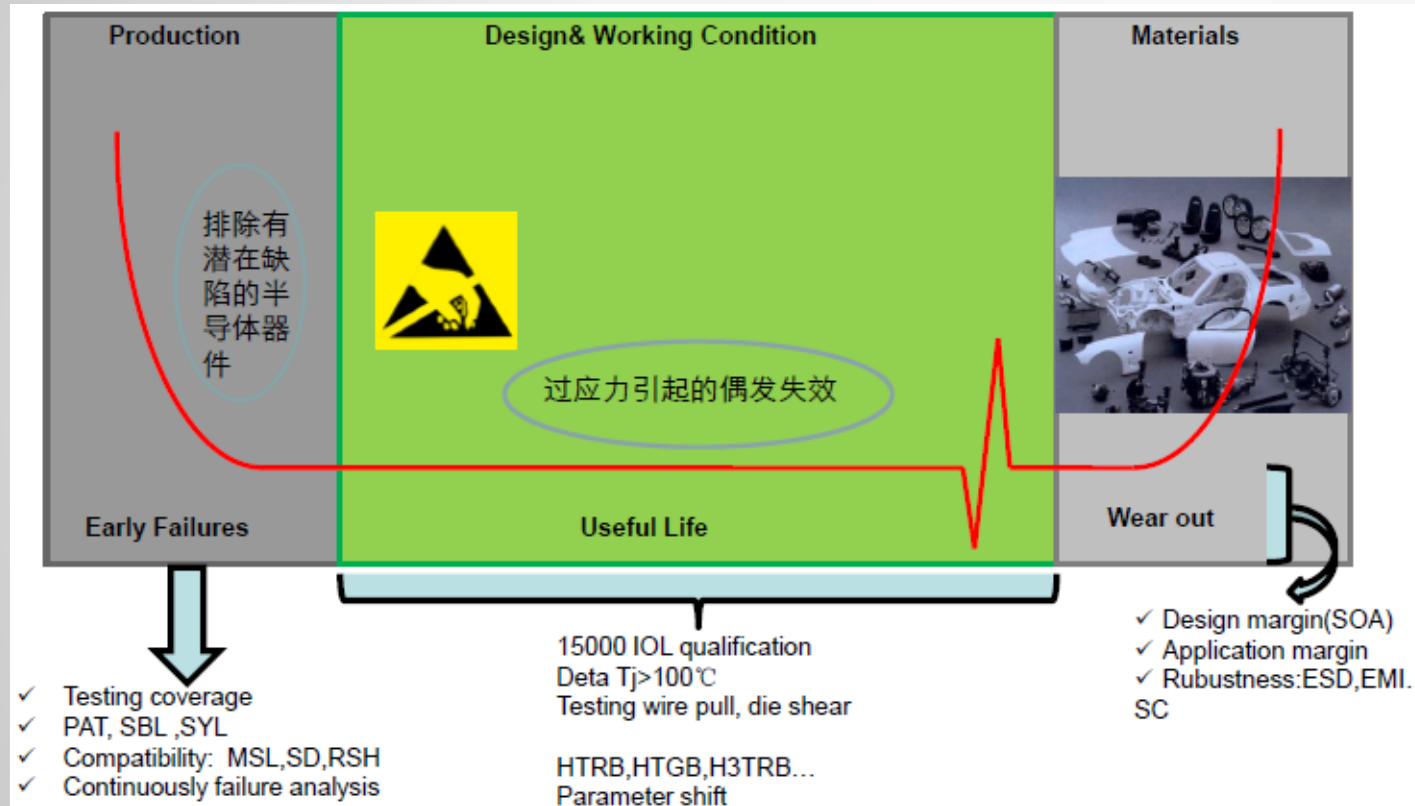
- 严把质量关
- 持续投入

04

PART



● FA (失效分析)





士兰八英吋生产线

主要产品定位：

高压集成电路、特种功率器件、
MEMS传感器

2015

7月开工建设
12月厂房结顶

2016

净化装修
设备调试

2017

3月流出
第一批晶圆

2018

一期满产
3万片（预计）

产能规模 — 士兰微（12寸线及半导体化合物生产线）



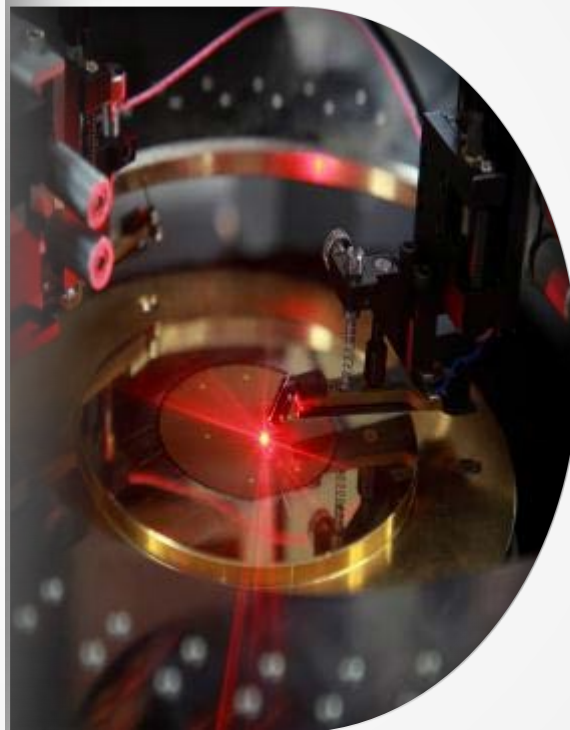
士兰微与厦门半导体投资集团共同投资170亿，在厦门（海沧）建设两条12寸90-65nm特色工艺芯片生产线；

士兰微与厦门半导体投资集团共同投资50亿元，在厦门（海沧）建设4/6寸兼容先进化合物半导体器件生产线。



成为**最优秀**的半导体集成电路
设计与**制造**企业之一

士兰微电子有信心在不远的将来发展成为国内主要的、综合型的集成电路设计与制造企业之一，并努力向国际知名品牌的半导体集成电路企业迈进！





感谢您的聆听!

杭州士兰微电子股份有限公司
<http://www.silan.com.cn>