

# 电路保护行业蓝皮书

2022年10月

# 目录

1

电路保护行业概览

2

电路保护行业分析

3

电路保护行业竞争格局

4

电路保护行业主要玩家



# 电路保护行业起始于各类保险丝的使用，经过不同保护理论的试验和总结以及半导体技术的应用，成为了电路高效、安全、稳定的保障，随着新兴应用兴起，行业不断向前发展

- **电路保护元器件定义：**是安装于电路中，当电路出现过电流、过电压或过热等过载情况时，会引发相关功能部位的熔断、电阻突变或其它物理变化，从而切断电路或抑制电流、电压的突变，起到保护电路、保护电子电力设备的一类元器件。



## 电路保护行业起步

## 进入半导体时代，产业逐步升级

## 行业迎来新发展

力特创始人第一款**小型快速保护保险丝**申请了专利，保护敏感测试仪表

第二次世界大战衍生**通信和航空业需求**，推动了电路保护元器件的发展

出现了**PTC**，在工业等领域起到温度的测量与电路保护的作用

**陶瓷金属化技术**应用于部分电路保护元器件，可提高击穿电压、雷击稳定性等

伴随**通讯、新能源**等技术发展，电路保护元器件呈**微型化、集成化、智能化**方向快速迭代



1880s

1920s

1930

1939

1950

1960s

1980s

2004

21世纪初

爱迪生发明了**最早的保险丝**

**硒二极管**开始应用，与电阻、电容等元器件合理连接可起到电路保护作用

教授齐纳发明了**齐纳二极管**，一般做钳位保护，标志着**TVS**开始发展应用，进入**半导体时代**

行业开始增加导电性材料来**减弱静电生成和积累**

IBM发明了**E-Fuses**，可对欠压锁定、过压钳位等进行编程，标志着行业**迎来新发展**

- 电路保护元器件在电路中起到保护电路及电子电力设备的关键作用
- 电路保护行业经过一系列的演变逐步成熟

数字化、智能化、集成化等技术推动电子电力行业发生革命性变革，世界各国各行业对电子电力产品的可靠性与安全性要求不断提高，从而带动电路保护产品技术的不断提升及市场需求的持续增长



### 下游产业数字化、智能化升级带动保护产品需求

工业数字化转型



人力生产



数字车间

手机智能化发展



非智能手机

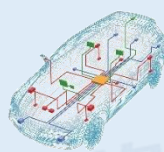


智能手机

汽车电气化趋势突显



机械操作



汽车智能化、新能源化

### 电路保护需求在不断增长

- 有电路结构的地方就需要电路保护元器件
- 针对特定场景特定接口的电路保护需求不断衍生，电路保护向定制化、专用化发展
- 电路价值量不断提升，电路保护的重要性也随之上升



### 下游设备小型化、集成化发展，推动保护产品持续迭代

应用设备呈小型化、集成化发展：

传统设备体积大、电路松散，对电路保护产品要求一般



老式电脑



老式彩电



设备小型化、集成化发展，对电路保护产品提出更高的要求



新式电脑



新式彩电

### 电路保护产品持续迭代

- 伴随下游应用设备的发展趋势，电路保护产品呈小型化、集成化迭代
- 对电路保护产品的保护能力、适用性均提出了更高要求



### 下游行业安全性需求上涨，带动保护产品发展

各个行业陆续出台相关政策及措施：

2022年汽车标准化



新能源汽车电池、汽车电子

安防“十四五”行业规划



安防产品品质、数字化转型

更多下游行业...



电路保护行业技术标准不断促进：

- 浪涌抗干扰度试验 GB/T 17626.5-2019
- 静电放电抗扰度试验 GB/T 17626.2-2018/
- 电信终端产品抗雷击浪涌要求 ITU-T K.20(2021.6)
- 电信局端产品抗雷击浪涌要求 ITU-T K.21(2019.7)
- 音视频、电信类产品的安规要求 IEC62368-1 (2018 3rd)
- 电子零部件安全认证标准UL1434, UL248

### 电路保护元器件的种类、质量要求提高




电路保护与功率控制都是电路中重要的应用场景；同时半导体保护产品与功率控制产品有着相同的半导体、集成电路基础。因此两者关系密切。



从电路保护（电路保护产品）延伸到电路控制（功率半导体产品）是龙头行业企业典型的内生成长路径，例如全球电路保护龙头企业力特（Littelfuse）正是遵循这样的发展路径，国内的电路保护龙头企业维安电子也是如此。

注：PTC全称Positive Temperature Coefficient，指自恢复保险丝；ESD&EOS保护器件为静电放电（Electrostatic Discharge, ESD）和电过载（Electrical Overstress, EOS）保护器件；IGBT全称Insulated Gate Bipolar Transistor，指绝缘栅双极型晶体管；MOSFET全称Metal-Oxide-Semiconductor Field-Effect Transistor，指金属氧化物半导体场效应晶体管；AC/DC指交流直流转换芯片；DC/DC指直流直流转换芯片

# 电路保护元器件按制造工艺和产品特点主要可分为非半导体保护器件、半导体保护器件和智能保护IC三类，产品种类众多，应用场景非常广泛，是所有电子电路不可或缺的部分

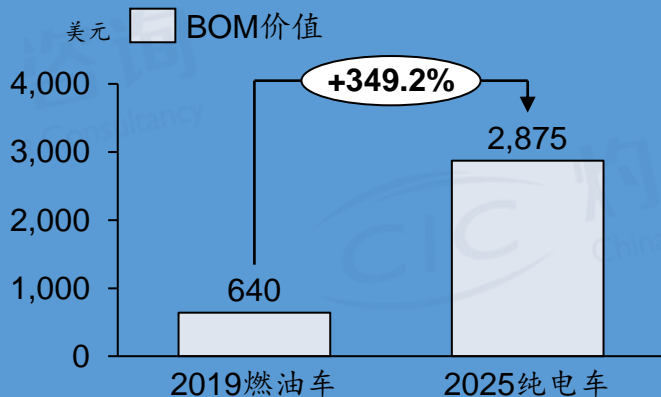
		定义	特点	代表厂商
非半导体保护器件	熔断器	在电流异常升高到一定的高度和热度的时候，熔断器会自身熔断切断电流，保护电路安全运行	<ul style="list-style-type: none"> <li>在过流情况下，对温度上升反应迅速</li> <li>一般熔体最终会随着相应温度的升高而熔化</li> </ul>	     
	PTC	一种过流电子保护元件，电阻值随着温度的升高呈阶跃性的增高	<ul style="list-style-type: none"> <li>过流过热保护，自动恢复双重功能</li> <li>其阻值很小，损耗也很小</li> </ul>	     
	气体放电管	是一种绝缘的耐温包膜内的电极排列，充有一定量的惰性气体	<ul style="list-style-type: none"> <li>两极电压增大，处于较小水平；放电管的响应时间或动作时延与电压脉冲的上升陡度有关</li> </ul>	   
	压敏电阻	一种非线性伏安特性的电阻器件，电压超过阈值电压时电阻急剧降低，泄放电流	<ul style="list-style-type: none"> <li>当加在压敏电阻上的电压低于阈值时，相当于一个阻值无穷大的电阻</li> </ul>	    
	其他	其他高分子或陶瓷材料制成的电路保护元器件，如NTC等	<ul style="list-style-type: none"> <li>以NTC为例，NTC具有负温度系数，相比其他电路保护元器件非常独特</li> </ul>	   
半导体保护器件	ESD&EOS保护器件	内部由一个或多个二极管、三极管、MOS等结构构成，可将输入端瞬态高压钳制在安全范围	<ul style="list-style-type: none"> <li>ESD：时间短（ns级），电压高（kv），电流大</li> <li>EOS：时间长（us级），电压跟电流视情况而定</li> </ul>	   
	功率浪涌保护器件	是一种防止较大过电压的浪涌保护产品，一般包括功率保护TVS及半导体放电管TSS	<ul style="list-style-type: none"> <li>在过电压情况下，以ns的响应速度迅速动作进入钳位或导通状态，过电压消失后恢复到截止状态</li> </ul>	   
	其他	提供集成保护等功能，包含ESD&EMI保护器件、保安单元等	<ul style="list-style-type: none"> <li>以ESD&amp;EMI保护器件为例，集成了ESD保护和EMI保护</li> </ul>	   
智能保护IC	接口保护IC	防止接口受到外部的影响，涵盖过压保护（OVP）、限流开关等	<ul style="list-style-type: none"> <li>可对各类接口进行保护，覆盖USB Type-C、USB 2.0、USB 3.0、USB 3.1、HDMI等</li> </ul>	   
	功率开关IC	提供从电压源或地到负载的电气连接，涵盖负载开关、高侧开关、低侧开关等	<ul style="list-style-type: none"> <li>可实现时序控制、防止常见IC事件和诊断遥测等功能</li> </ul>	   
	电池保护IC	当电池中出现各种故障情况（包括过压、欠压、放电过流和短路等）时，对电池进行保护	<ul style="list-style-type: none"> <li>涉及到充放电保护，有效改善电池使用效果，增强安全性</li> </ul>	   
	其他智能保护IC	其他智能保护IC，涵盖电压监控和复位IC、信号开关、模拟开关等	<ul style="list-style-type: none"> <li>以电压监控和复位IC为例，提供了基底电压监控和复位定时功能等</li> </ul>	   

电路保护元器件

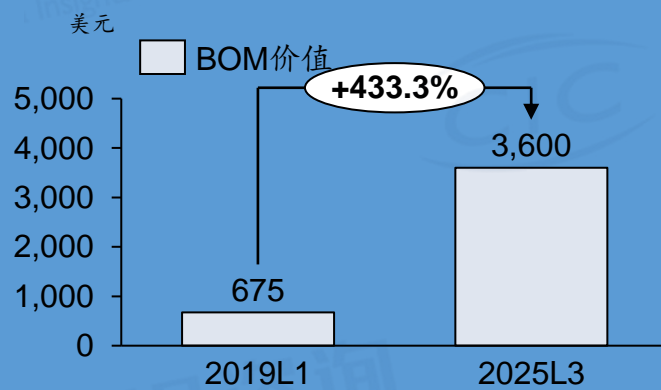


随着自动驾驶和新能源技术的发展，汽车配置的电子元器件成倍增长，电路保护元器件对汽车安全性方面的意义不言而喻，其需求也在大幅提升

电动化带来电子元器件BOM价值量提升3.5倍

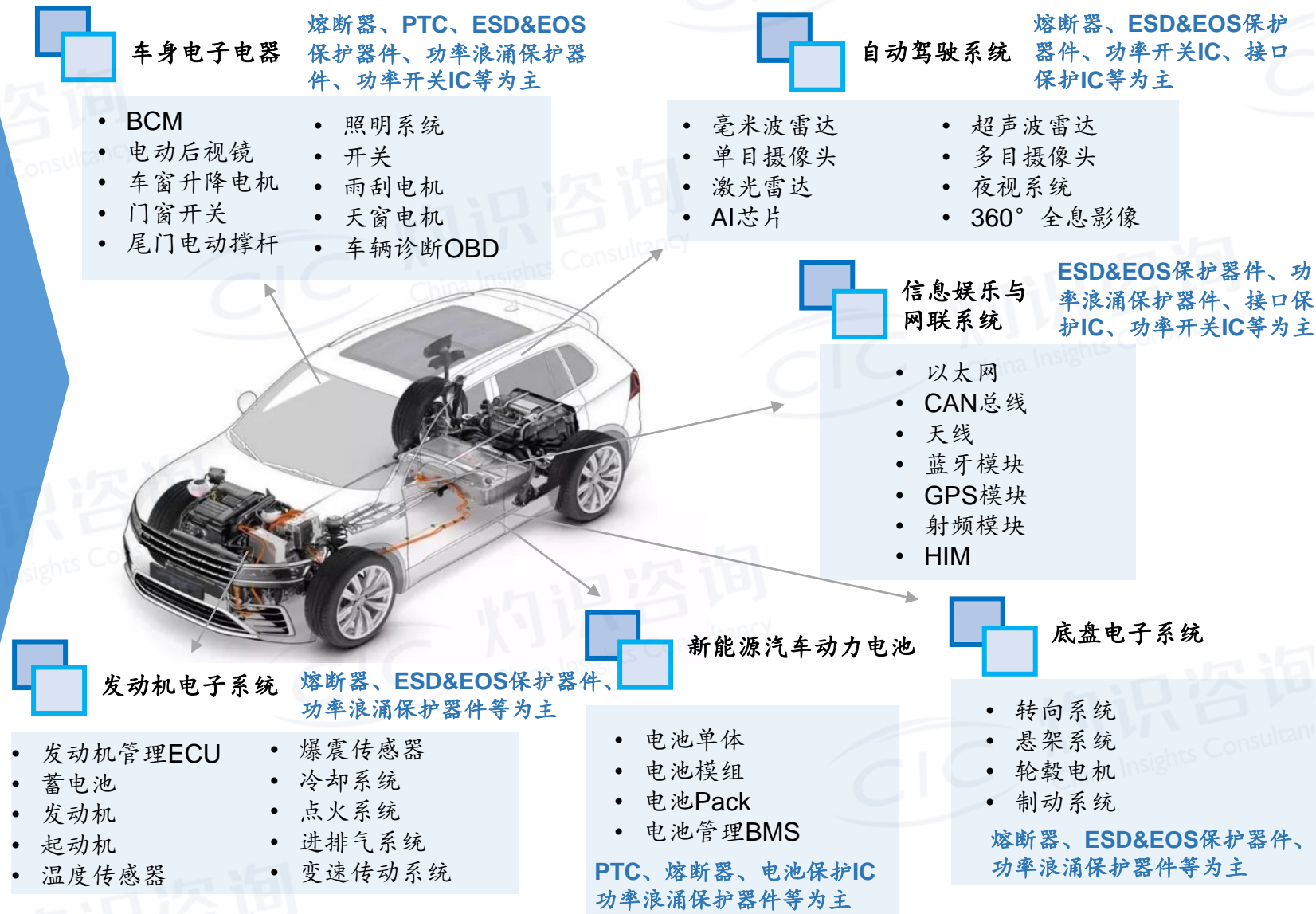


L1级别自动驾驶提升到L3带来电子元器件BOM价值量成倍提升



电路保护的重要性以及元器件的需求量大幅上升

汽车中的电路保护



电路保护元器件广泛应用于消费电子产品中，如智能手机和笔记本电脑的电池、屏幕、数据处理器以及各式各样的接口，都需要各类保护元器件的应用

智能手机的电路保护

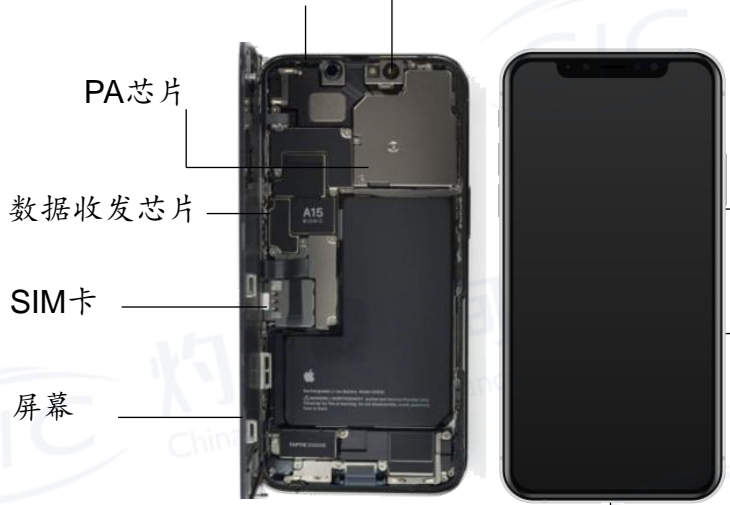
(ESD&EOS 保护器件等) 听筒、扬声器 耳机插孔 (ESD&EOS 保护器件、压敏电阻等)

(ESD&EOS 保护器件等)

(ESD&EOS 保护器件等)

(ESD&EOS 保护器件等)

(ESD&EOS 保护器件等)



电源按键 (ESD&EOS 保护器件等)

电池 (ESD&EOS 保护器件、熔断器、PTC、电池保护IC等)

充电端口 (ESD&EOS 保护器件、接口保护IC、NTC、功率开关IC等)

笔记本电脑的电路保护

(ESD&EOS 保护器件、接口保护IC、NTC、功率开关IC等)

(ESD&EOS 保护器件、PTC、压敏电阻等)

(熔断器、ESD&EOS 保护器件、熔断器、PTC、电池保护IC等)

(ESD&EOS 保护器件等)



显示屏 (PTC、熔断器、ESD&EOS 保护器件、功率浪涌保护器件等)

硬盘 (ESD&EOS 保护器件、PTC、熔断器、NTC等)

显卡芯片 (ESD&EOS 保护器件等)



电路保护元器件的下游应用领域十分广泛，包含消费电子、工业与物联网、汽车、新能源、网络通信和其他等多个行业，市场需求庞大，并且跟随下游不断发展

### 新能源电路保护

- 覆盖领域：光伏设备、风电设备、锂电池等
- 需要保护的部位：逆变器、变流器、光伏模组、电机、电梯、储能系统、设备接口、电源接口等
- 用到的保护器件：**熔断器**、**PTC**、**压敏电阻**、**ESD&EOS 保护器件**、**功率浪涌保护器件**、**接口保护IC**、**功率开关IC**、**电池保护IC**等



新能源

### 消费电子电路保护

- 覆盖领域：手机、PC/笔记本电脑、蓝牙音响等
- 需要保护的部位：电机、LED灯、LCD面板、LED显示屏、输入端口、芯片、HDMI板等
- 用到的保护器件：**ESD&EOS 保护器件**、**熔断器**、**PTC**、**功率开关IC**、**接口保护IC**等



消费电子

### 网络通信电路保护

- 覆盖领域：基站、企业网应用设备等
- 需要保护的部位：无线网卡、天线、各类通信接口等
- 用到的保护器件：**ESD&EOS 保护器件**、**熔断器**、**PTC**、**功率开关IC**、**气体放电管**等



网络通信

## 电路保护元器件应用场景



汽车

### 汽车电路保护

- 覆盖领域：T-BOX、导航、仪表等
- 需要保护的部位：车载设备如车灯、车窗电机、雨刷器等和车内系统如动力系统、点火系统等
- 用到的保护器件：**熔断器**、**PTC**、**ESD&EOS 保护器件**、**功率浪涌保护器件**、**功率开关IC**等



工业与物联网

### 工业与物联网电路保护

- 覆盖领域：工控系统、数据中心等
- 需要保护的部位：摄像头、对讲系统、发电和输配电设施、UPS、工业机床、工业机器人、设备接口、电源接口等
- 用到的保护器件：**熔断器**、**PTC**、**压敏电阻**、**ESD&EOS 保护器件**、**功率浪涌保护器件**、**接口保护IC**、**功率开关IC**、**气体放电管**等



其他

### 其他电路保护

- 覆盖领域：航空航天、军工、医疗等
- 需要保护的部位：精密电子仪器如雷达、电子经纬仪、遥控发射器、遥测解调器等
- 用到的保护器件：**熔断器**、**PTC**、**压敏电阻**、**ESD&EOS 保护器件**、**功率浪涌保护器件**、**接口保护IC**、**功率开关IC**、**气体放电管**等

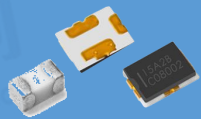
# 目录

- 1 电路保护行业概览
- 2 电路保护行业分析
- 3 电路保护行业竞争格局
- 4 电路保护行业主要玩家



# 非半导体保护器件主要包含熔断器、PTC、气体放电管、压敏电阻等

## 产品类别



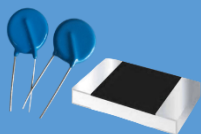
熔断器



PTC



气体放电管



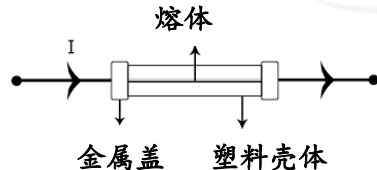
压敏电阻



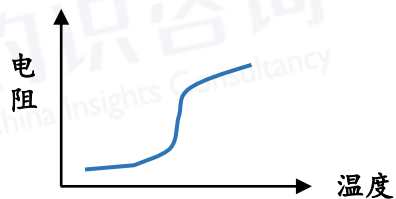
其他

## 工作原理及示意图

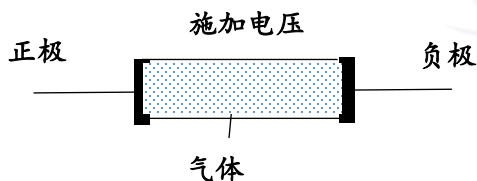
当通过允许的工作电流时，散发的热量与产生的热量达到平衡，因此不会达到它的熔点而熔断，当温度达到熔体的熔点时，熔体开始熔化并继续吸收热量进一步熔化变成液态，最终达到切断电路的作用



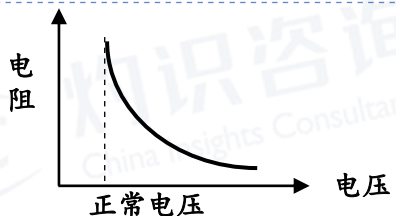
当过大电流通过时，元件产生大量的热量导致高分子材料温度上升，当温度达到材料结晶融化温度时，高分子材料膨胀阻断由导电粒子组成的导电通路，导致电阻迅速上升，限制了大电流通过，从而起到过流保护作用



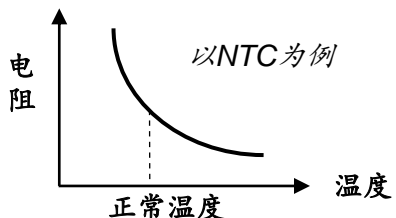
当放电管两极外加电压增大到使极间场强超过气体的绝缘强度时，放电管导通，导通后两极之间电压维持在放电弧道所决定的水平，使得与放电管并联的电子设备免受过电压损坏



当加在压敏电阻上的电压低于它的阈值时，相当于一个断开状态的开关；当加在压敏电阻上的电压超过它的阈值时，相当于一个闭合状态的开关



以NTC为例，将NTC与负载串联，当功率开关导通前，NTC处于冷态，阻值大，可有效抑制电源接通瞬间的浪涌脉冲电流，当正常导通后，因自热使电阻值下降，电路正常工作



## 典型应用场景

### 消费电子



手机



PC/笔电

### 工业与物联网



工控系统



摄像头

### 网络通信



基站



设备

### 工业与物联网



工控系统



数据中心

### 网络通信



基站



设备

### 新能源



光伏设备



风电设备

### 消费电子



手机



PC/笔电

### 工业与物联网



工控系统



摄像头

### 消费电子



手机



面板

### 汽车



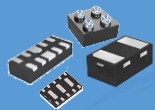
导航



仪表盘

# 半导体保护器件主要包含ESD&EOS保护器件和功率浪涌保护器件等

产品类别



ESD&EOS 保护器件



功率浪涌保护器件

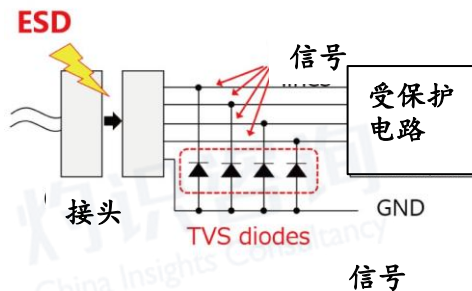


其他

工作原理及示意图

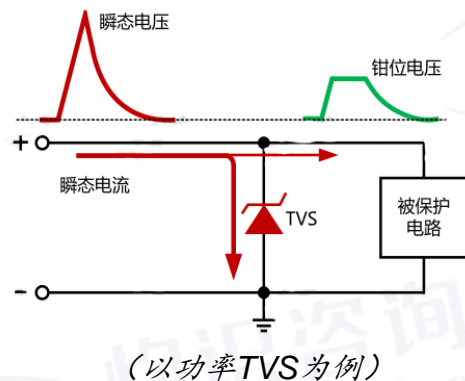
典型应用场景

一种新型的集成化的静电及低压浪涌保护器件，由一个或多个二极管、三极管、MOS等构成。当输入电压超过它的击穿电压时，器件进入击穿状态，将输出电压限制在较低的安全电压范围，以起到保护电路的作用



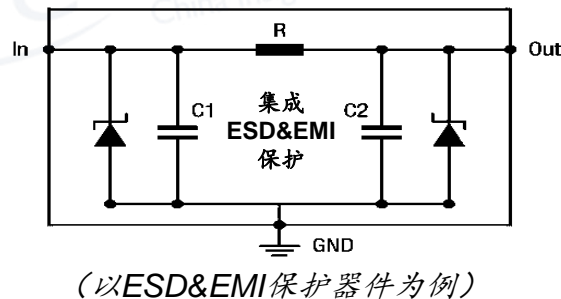
- 消费电子: 手机, PC/笔电
- 网络通信: 基站, 设备

功率TVS是最主要的应用，以功率TVS为例，这是一种过电压浪涌保护两级器件，利用雪崩击穿原理，将过高的瞬态电压钳制在各端口要求的范围内，藉以保护后端的组件及电路，可用在需要保护雷击、瞬时突波，静电等电路



- 工业与物联网: 工控系统, 摄像头
- 新能源: 光伏设备, 风电设备

以ESD&EMI保护器件为例，集成了ESD和EMI保护，EMI保护将电磁噪声衰减到可容忍的水平，允许有用信号以很少或没有衰减的情况下流过它们，同时提供ESD保护，最终达到免受ESD浪涌影响和消除EMI噪声的效果



- 工业与物联网: 工控系统, 摄像头
- 消费电子: 手机, PC/笔电

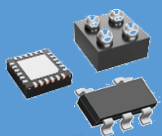


# 智能保护IC保护器件主要包含接口保护IC、功率开关IC、电池保护IC和其他智能保护IC

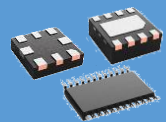
## 产品类别



接口保护IC



功率开关IC



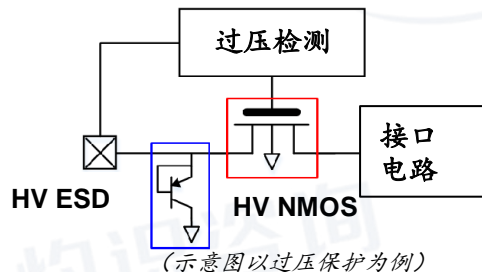
电池保护IC



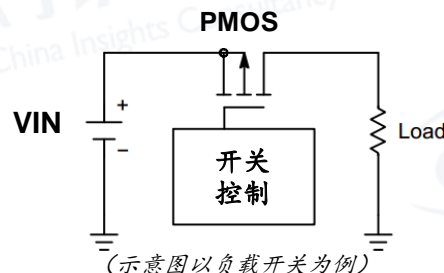
其他智能保护IC

## 工作原理及示意图

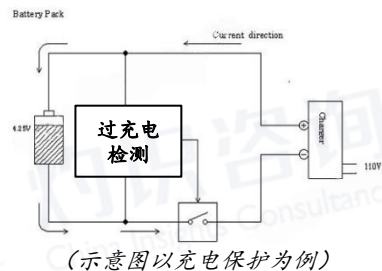
接口是电子设备与外界进行通信与能量传输的窗口，直接承受电网波动、短路事故、连接故障、人体与线缆静电放电造成的过压与过流。接口保护IC，在低的信号完整性影响与电能消耗前提下，保障接口在频繁过电应力冲击下的可靠性。



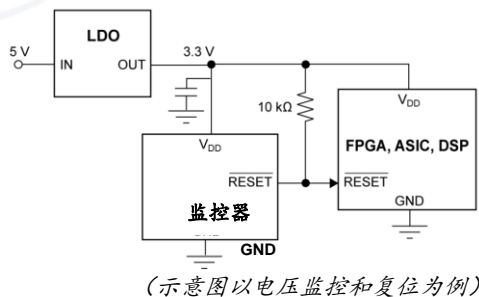
功率开关通过打开/关断由电源到负载的供电通道，对用电设备进行电能分配。此外，功率开关对电源故障与过载提供保护和报警。



对电池的过充、过放、过压、过流、过温、短路等故障进行检测及防护，提高电池系统的可靠性和使用寿命。



以电压监控与复位IC为例，基本功能是为处理器系统，在上电过程与电源欠压故障下，提供可靠复位。具有手工复位功能的复位IC，为处理器死锁状态下提供了无需下电的重启机制。



## 典型应用场景

### 消费电子



手机



PC/笔电

### 新能源



光伏设备



风电设备

### 消费电子



手机



智能音箱



工控系统



LED电源

### 工业与物联网

### 消费电子



手机



PC/笔电



工控系统



摄像头

### 工业与物联网

### 汽车



导航



仪表盘

### 网络通信



基站



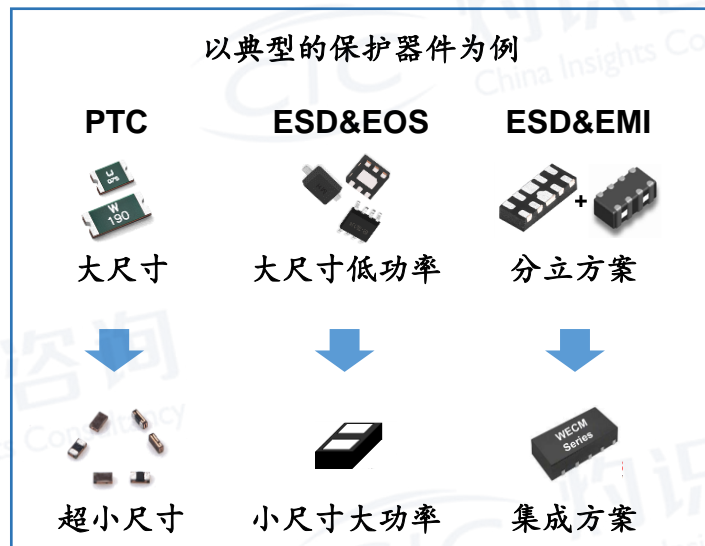
设备

# 伴随下游应用领域的产业升级，电路保护元器件微型化、集成化、智能化、专用化需求愈发凸显，基于半导体技术以及新材料为基础的非半导体新型电路保护产品正在扮演越来越重要的角色

1

顺应下游高含硅量、多功能防护集成等要求，保护器件趋于小型化、集成化

结合实际应用中的需求，电路保护元器件的迭代逐步趋于小型化、高集成度趋势



下游高电子密度、多功能防护集成等要求，推动电路保护元器件小型化、集成化发展

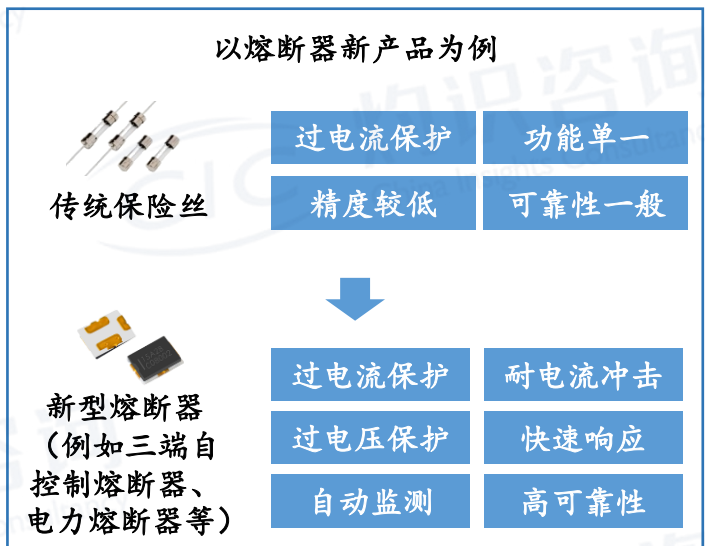
以苹果产品为例



2

主动化、智能化电路保护元器件，满足储能、动力电池等新兴产业带来的需求

电路保护元器件市场不断发展，主动保护、智能保护及高可靠性逐步成为行业硬性需求



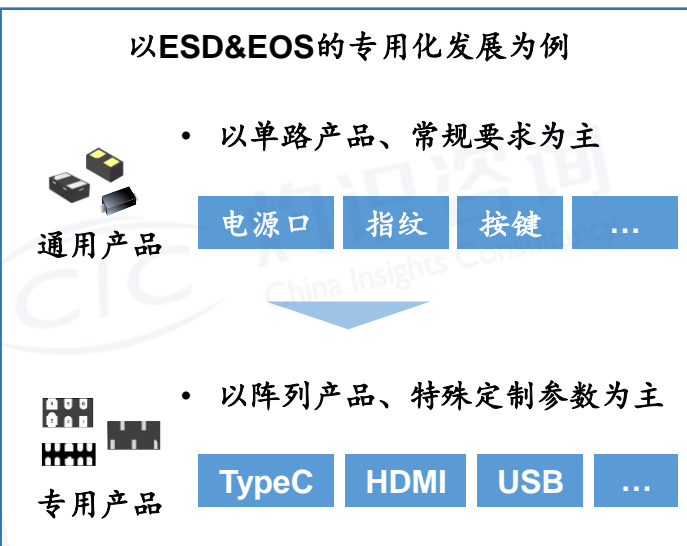
随着新兴产业的发展，主动化、智能化电路保护元器件需求将不断释放



3

下游设备智能化升级推动通用保护向定制化、专用化的专用保护发展

考虑到下游设备的实际应用需求和客户诉求，定制化、专用化的专用产品需求不断释放



随着设备智能化、新技术应用、各种接口及应用场景的不同需求，电路保护趋于专用化发展





## 主要非半导体保护器件

### 熔断器



**熔体设计**, 包括材料成分、尺寸、孔径等, 确保熔断器正常工作保护电路

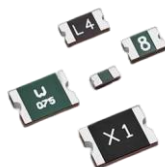


**熔断材料加工精度**, 熔断器的工作原理为通过发热熔断, 材料决定了一致性



**熔丝均匀性**, 拉丝过程中的均匀性也是决定一致性的关键

### PTC



**材料配方**, 会对PTC产品性能如电阻率等形成影响, 是PTC关键技术之一, 保证了可靠性等产品指标



**芯片加工工艺**, 加工工艺的强弱决定了最终产品的可靠性等性能, 是PTC的关键技术之一

### 气体放电管



**阴极材料**, 指电子粉配比, 当达到一定电压的时候, 放出电子击穿气体

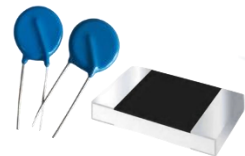


**惰性气体配方**, 气压调节和成分会影响击穿效率和耐受能力



**封接技术**, 影响气体放电管的时效性, 包括烧结工艺和密封材料

### 压敏电阻



**材料配方**, 包括以氧化锌为主的配方, 产品经过多次雷击之后, 结构会有较多损伤, 材料配方是决定可靠性的因素之一

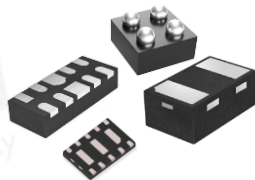


**烧结工艺**, 指配方配粉成型烧结工艺, 是决定可靠性的另一关键因素

非半导体保护器件普遍对于材料的要求较高, 材料的配比对于器件的一致性和可靠性都有着重要的影响, 其他如加工工艺等也是技术关键点

## 主要半导体保护器件

### ESD&EOS 保护器件



**回扫技术**，包括NPN浅回扫技术、SCR深度回扫技术、单向回扫技术等，提升浪涌IPP及钳位电压等关键参数，为被保护电路提供可靠保障

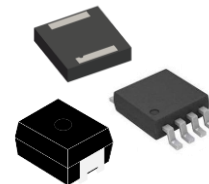


**沟槽技术**，包括深沟槽技术、横向浅沟槽技术等，对漏电、电容等防护性能的优化提供了关键支撑



**EMI硅基共模线圈技术**，直接影响了差模&共模抑制等参数，提升产品的可靠性

### 功率浪涌保护器件



**扩散工艺**，扩散工艺的强弱决定了功率浪涌保护器件的关键参数及产品一致性



**钝化工艺**，生产过程中钝化工艺强弱决定了产品质量的好坏，直接影响产品可靠性



**回扫技术**，包括单双向回扫技术、SCR深度回扫技术，对残压、浪涌等防护性能优化提供了关键保障



**封装工艺**，封装工艺影响了功率浪涌保护产品的散热等指标，需要较高的封装工艺匹配对应芯片结构



- 功率浪涌保护器件，需要承受至少几千伏的浪涌电压，芯片版面面积都比较大，和ESD具有差异性；由于ESD对光刻蚀刻设备要求较高，所以ESD产品以6-8寸为主，功率浪涌保护产品以4-5寸为主

半导体保护器件对于制造工艺的要求较高，在扩散、离子注入、封装等工艺的先进性及完善性需要相应的技术投入，保证半导体保护器件的可靠性与一致性



## 主要智能保护IC

### 接口保护IC



片上集成TVS工艺开发与设计，为接口提供综合防护，减小保护电路的占板面积，同时满足接口通讯对信号带宽的要求

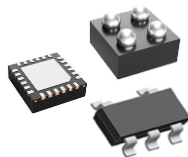


芯片设计，决定了接口耐压、输入最大功率、过压与过流阈值精度、过电应力响应延迟等指标



封装设计，包含结构设计等，在实现小型化同时，减小寄生参数、降低热阻，提升电、热、机械应力下可靠性

### 功率开关IC



功率开关设计，包括器件工艺、栅极驱动电路和版图设计技术等，决定了功率开关的高可靠与高效

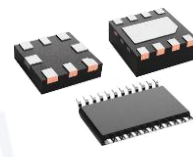


保护电路设计，包括高精度的负载限流与短路限流、软启动、高精度欠压与过压检测等，有利保障电源管理系统的可靠性



用户可调，包括欠压/过压阈值、对热插拔造成过流的消隐时间等，扩大应用领域，提高电源系统可靠性

### 电池保护IC



充电端保护，通过高度集成的保护功能，提供简洁和可靠的电源管理：充电端持续的检测和平衡，实现上电过程的软启动等

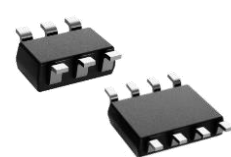


功率开关工艺开发与设计，实现更高的耐压能力，更低的导通电阻，以支持快充，降低系统热管理成本



电池端保护，高精度电压、电流检测和时序控制电路，实现对电池过冲、过放和过流的保护，延长电池使用寿命

### 其他智能保护IC (以电压监控与复位IC为例)



可编程输出延迟，通过编程设定多路复位输出延迟时间，防止系统过早从复位态返回，调整多电源域的复位撤销顺序



电路设计，保证电源电压检测范围与精度、更低的功耗与过/欠压阈值温飘



附加功能，如手动复位、电源故障输入、低压线路输出等，实现处理器监视、低功率输入的可靠检测等

智能保护IC在限流控制、电路设计、封装设计等技术上需要持续的技术积累和投入，以保证产品的性能和竞争力

## 电路保护元器件发展趋势 ——产业层面



产品需求  
及价值稳步  
增长

- 物联网、新能源、智能电网等新技术正推动电子电力行业发生革命性变革，电路保护元器件是各种电路系统的安全性元件，显著受益于下游的需求增长。
- 同时电子电力产品的可靠性和安全性要求不断提高，需要相应地提高电路保护元器件的使用密度并逐步为客户提供整体解决方案，带动了电路保护元器件的使用量及价值量。



新技术、新  
产品涌现

- 随着电子电力技术的不断发展，电路保护元器件的应用领域不断深化，新技术的运用带来新产品：例如生产商运用小型化封装技术、SiP集成技术等新技术开发小尺寸、高集成度的电路保护元器件。



各品类保护器  
件协同发展

- 随着下游行业的产业升级，保护需求逐步从单一过流保护扩展至过流、过压等的多重保护，在这个过程中，非半导体保护器件、半导体保护器件和智能IC共同为电子电力设备提供综合保护方案。



产业重心向  
亚洲转移

- 目前，亚洲已经成为电路保护行业的主要销售市场，在全球收入占比约在40%左右。
- 由于劳动力成本较低，Littelfuse等国际领先的电路保护元器件生产商都在将产业重心转移到亚洲。



行业多元化  
发展

- 行业逐步从为客户提供单品类产品向综合解决方案转型，生产商通过内生外延的方式以实现多产品线及多技术路径扩张，为客户提供多元化产品。未来随着行业的供需结构调整，多品类、多技术路径将仍然是不变的主题。



## 电路保护元器件发展趋势 ——产品层面



小型化、  
精度高、  
反应快

- 近年来下游市场对**小型化**的要求都越来越高，在缩小元器件尺寸的同时，还要保证保护元器件的**低干扰性以及高精确性**，在电路出现异常情况时，保护元器件能够**快速做出反应**。



集成化、  
多功能

- 保护元器件的一个重要发展趋势是在同一封装体上将类似或不同的电路保护元器件组合在一起，甚至组合其它电子元器件，成为**集多重功能的电子模块**，为保护电路的设计节省空间的优势之外，还提高了保护功能。



定制化、  
专用化

- 近年来设备应用接口不断升级，如**USB4.0、HDMI2.1**等超高速信号端口，需要根据接口的特性定制化匹配专用的超快响应速度、超低电容等保护器件，随着设备智能化、新技术应用、接口和场景的不同需求，将推动**保护器件向定制化、专用化方向发展**。



新材料、  
新工艺、  
新技术

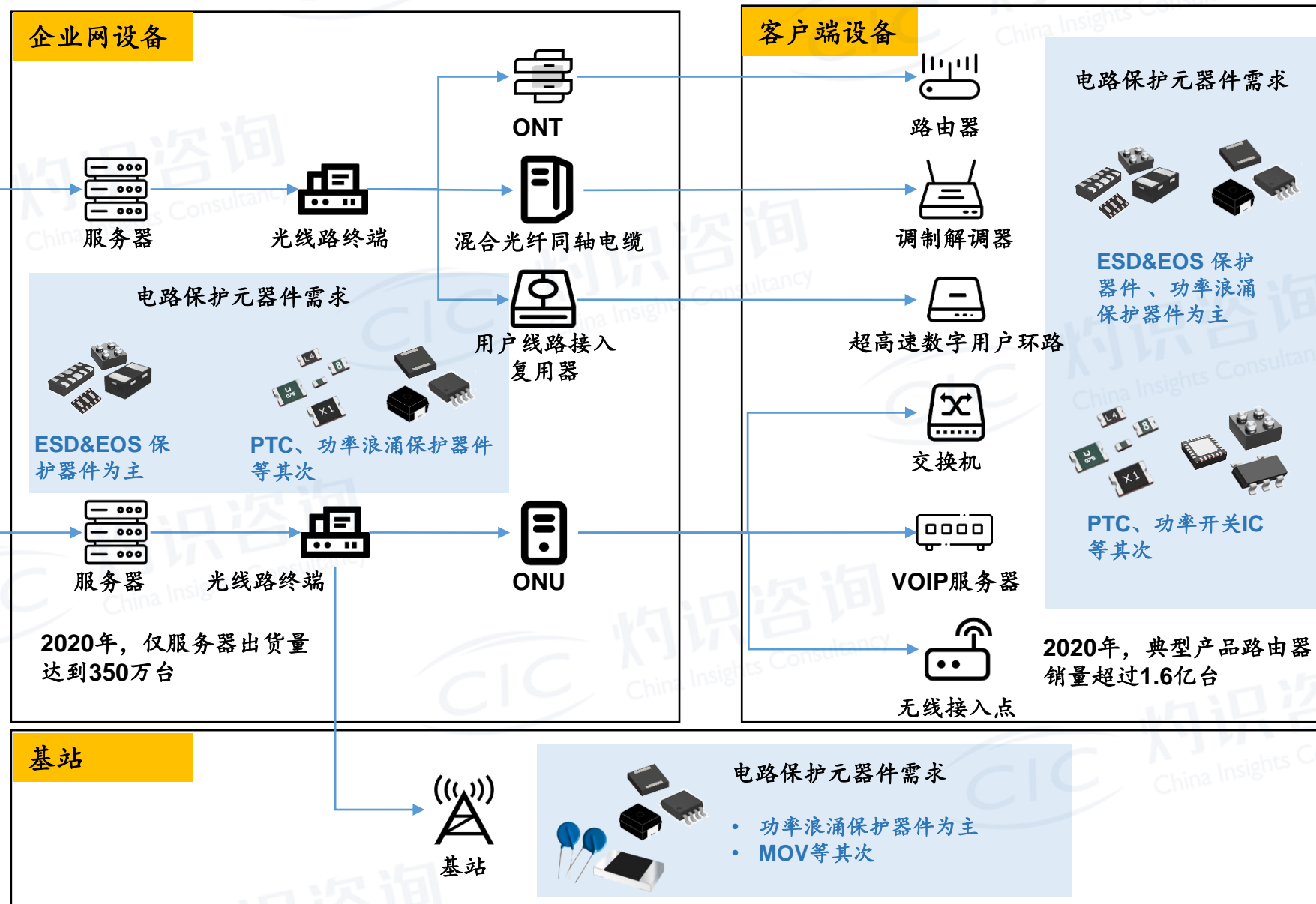
- 电路保护元器件的升级包含两个方面：材料方面，引进新的具有特殊性质的功能材料；工艺方面，**晶圆级封装技术、集成技术以及激光冲切成型技术**等都是新近发展起来的新工艺。



智能化

- 未来，电路保护元件可以搭配芯片，逐步智能化，实现局部电路保护和整体电路保护的协调统一，能够及时将情况反馈给主控制台，并且在不影响电路性能角度下，**主动进行电路保护，监测可能出现的风险**。

网络通信行业中企业网设备和CPE设备主要需求为ESD&EOS保护器件、功率浪涌保护器件和功率开关IC等，而基站主要需求为超大功率的功率浪涌保护器件等

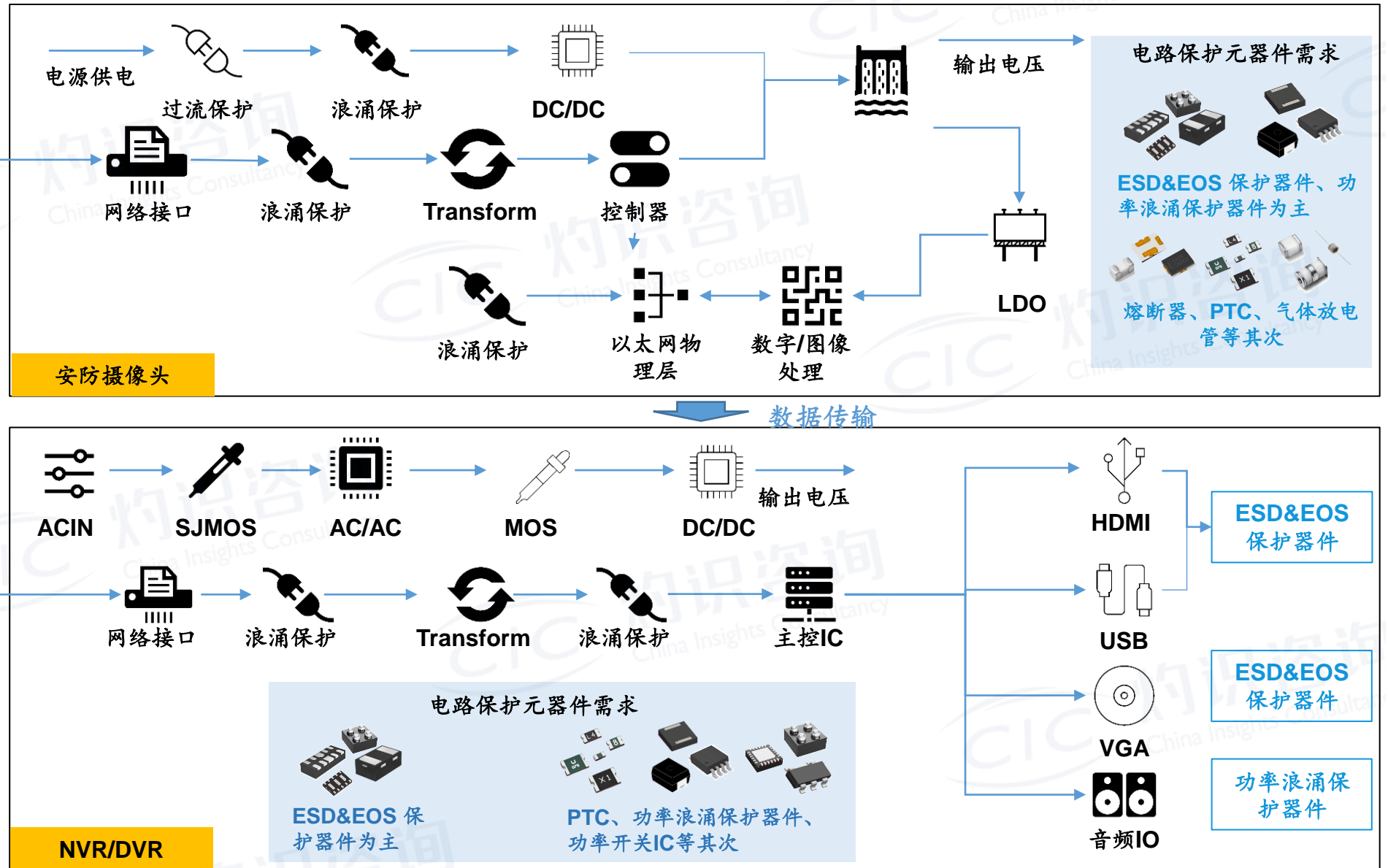


### 网络通信

- 网络通信行业各类设备出货量庞大，电路保护需求旺盛。
- 随着5G时代的到来，网络通信行业的电路保护需求有望持续增长。



工业与物联网中安防行业应用主要为安防摄像头以及后端储存数据的NVR/DVR产品，安防摄像头由于位于户外，更注重雷击浪涌防护，NVR/DVR处于室内，注重于端口的静电防护

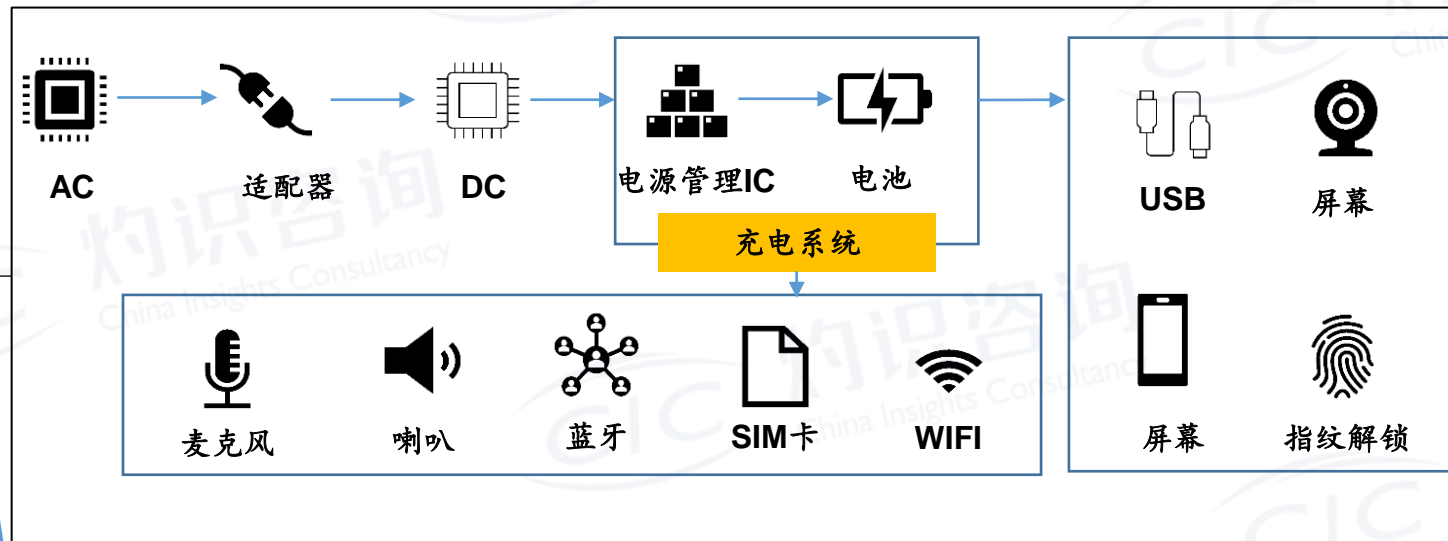


工业与物联网  
—安防监控

消费电子中手机和笔记本电脑是最主要的应用市场，手机由于集成度比笔记本电脑更高，对于小型化、集成化的电路保护元器件需求更大



消费电子  
—智能手机



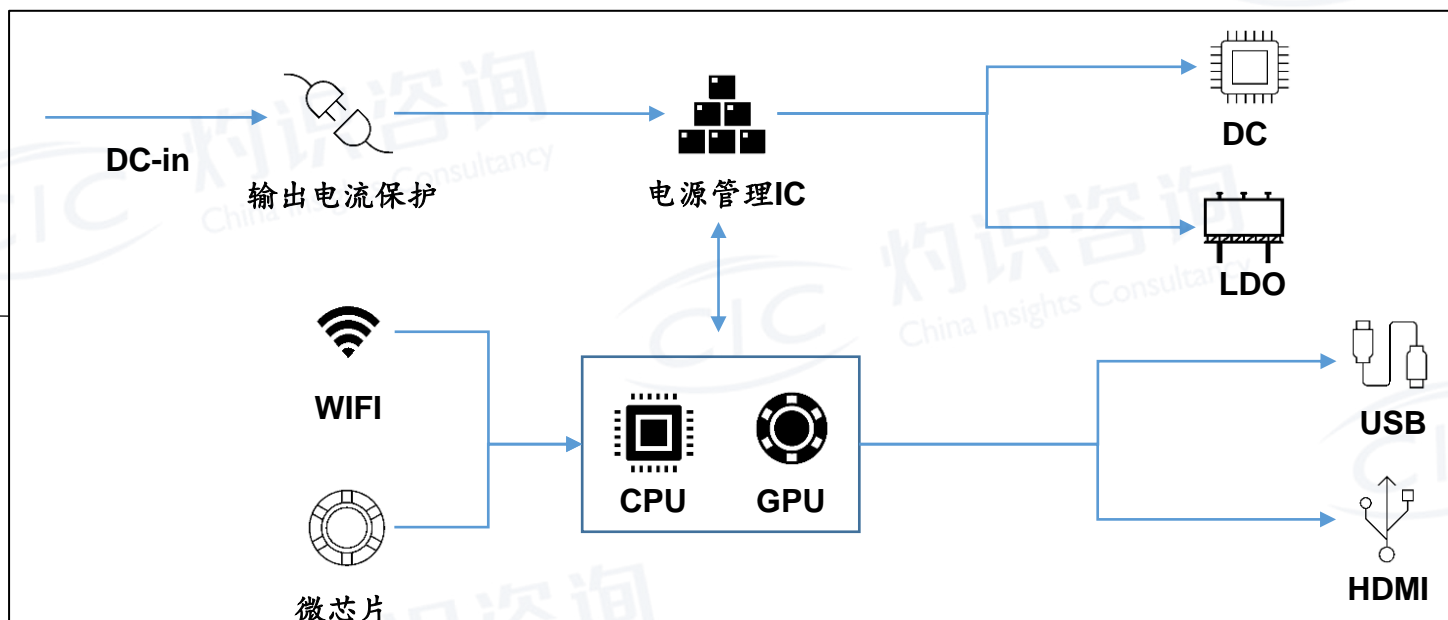
**电路保护元器件需求**

接口保护IC、ESD&EOS 保护器件等为主

NTC、功率开关IC等其次



消费电子  
—笔记本电脑



**电路保护元器件需求**

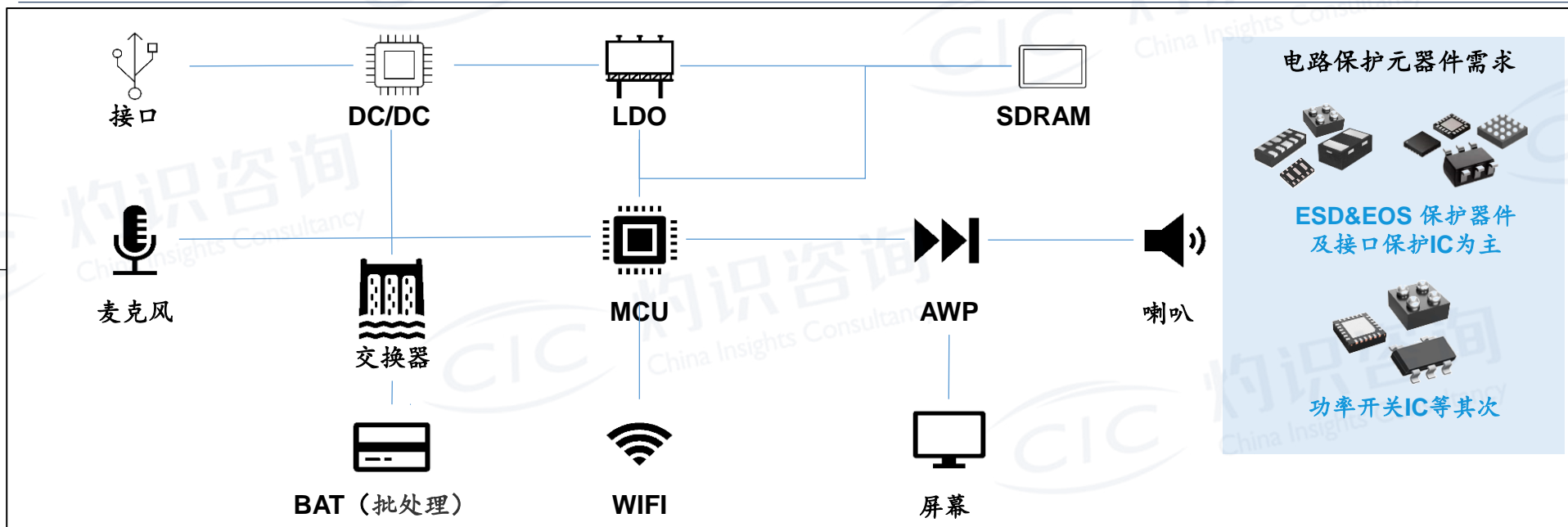
ESD&EOS 保护器件为主

功率开关IC、PTC、接口保护IC等其次

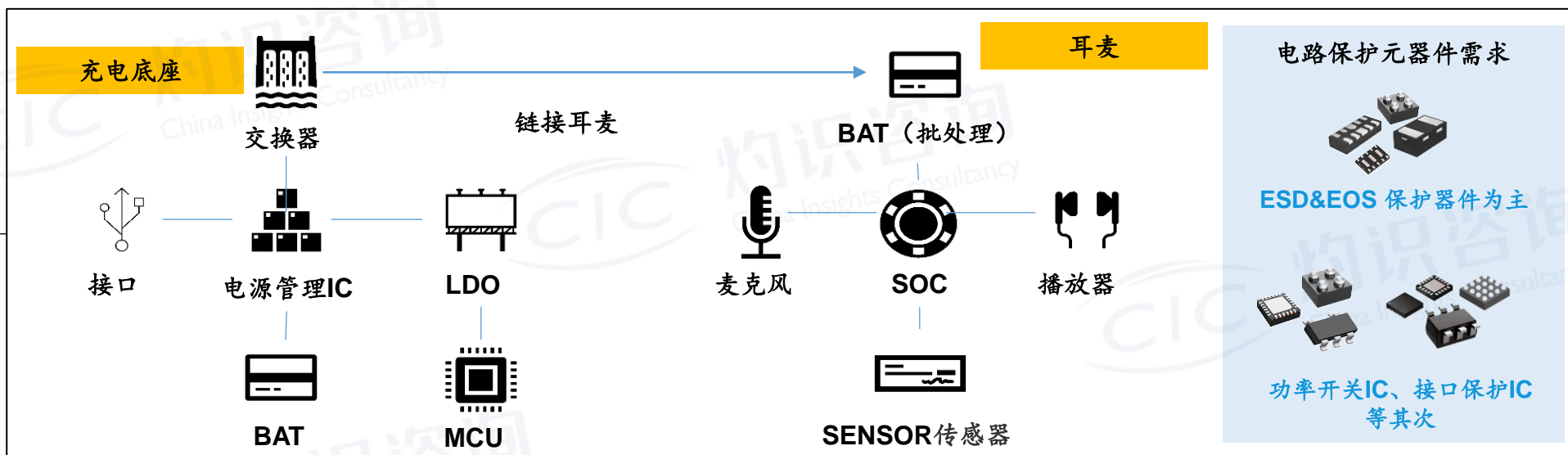
消费电子中智能音箱应用和TWS耳机应用是近年来迅速增长的下游行业，这些新兴的消费电子产品对近年来电路保护行业发展有较为重要的拉动作用



消费电子  
—智能音箱应用



消费电子  
—TWS耳机应用

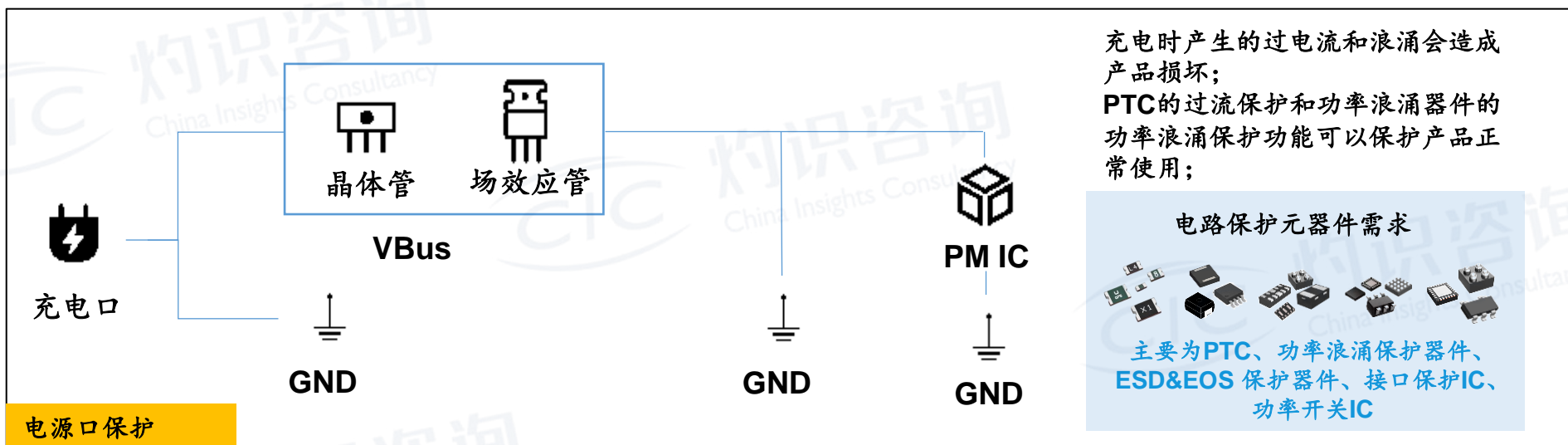
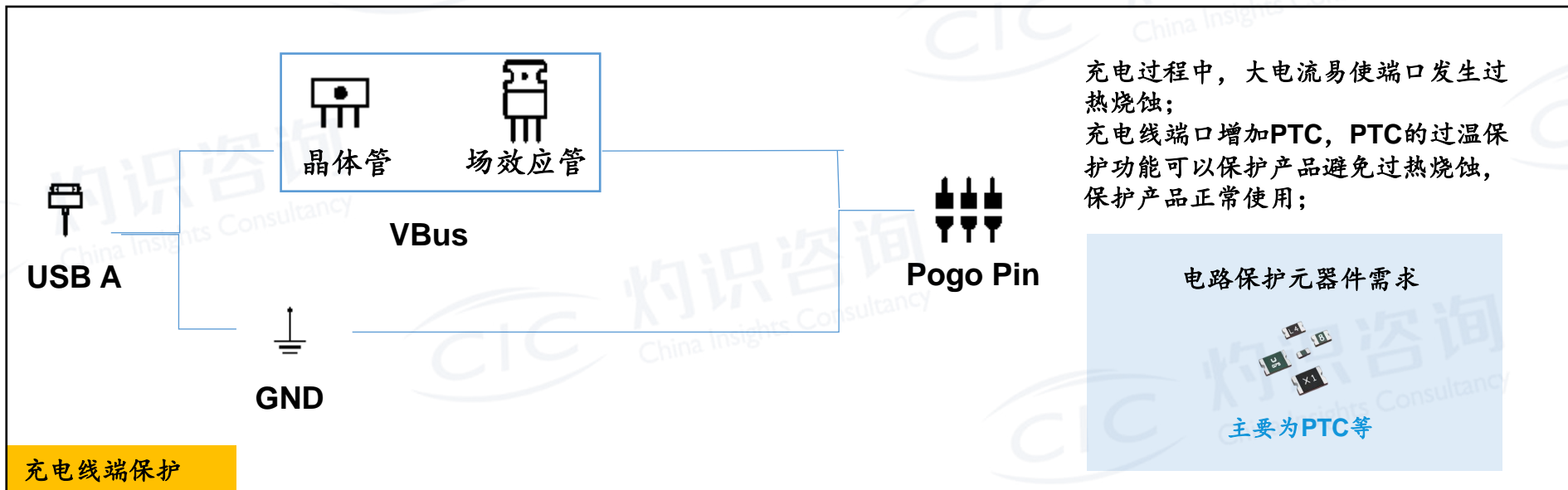




消费电子中，新兴的AR/VR等虚拟现实设备被认为是触达Z世代元宇宙的方舟，充电线端保护和电源口也必须广泛运用电路保护元器件



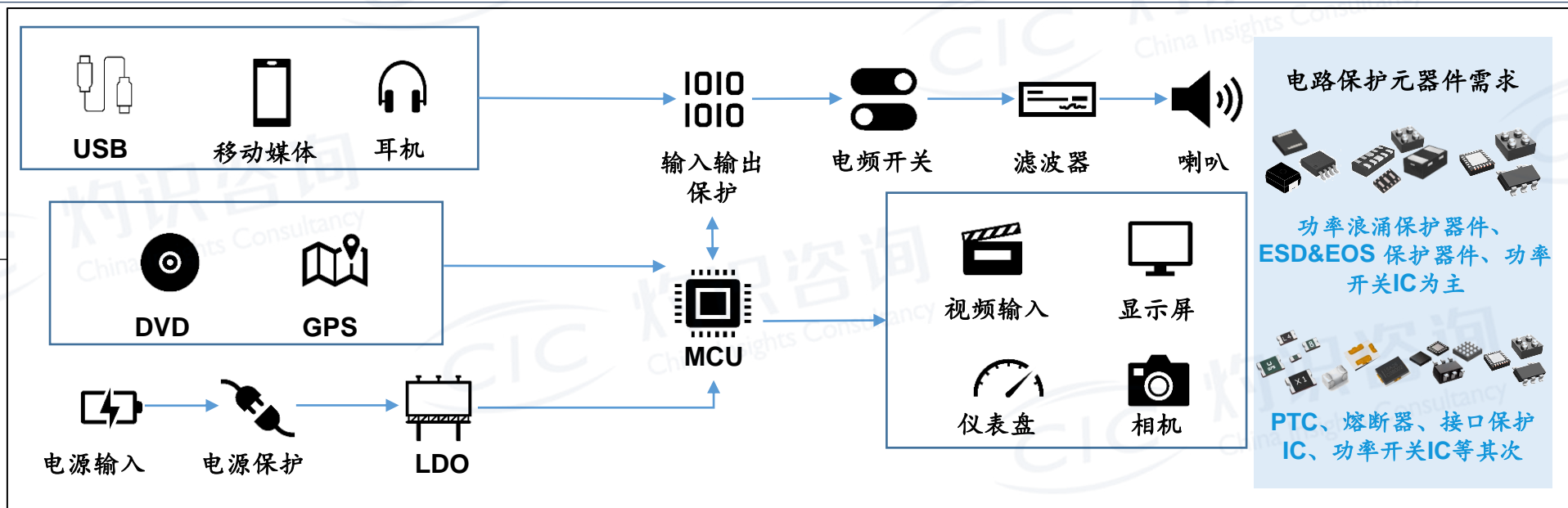
消费电子  
—AR/VR设备



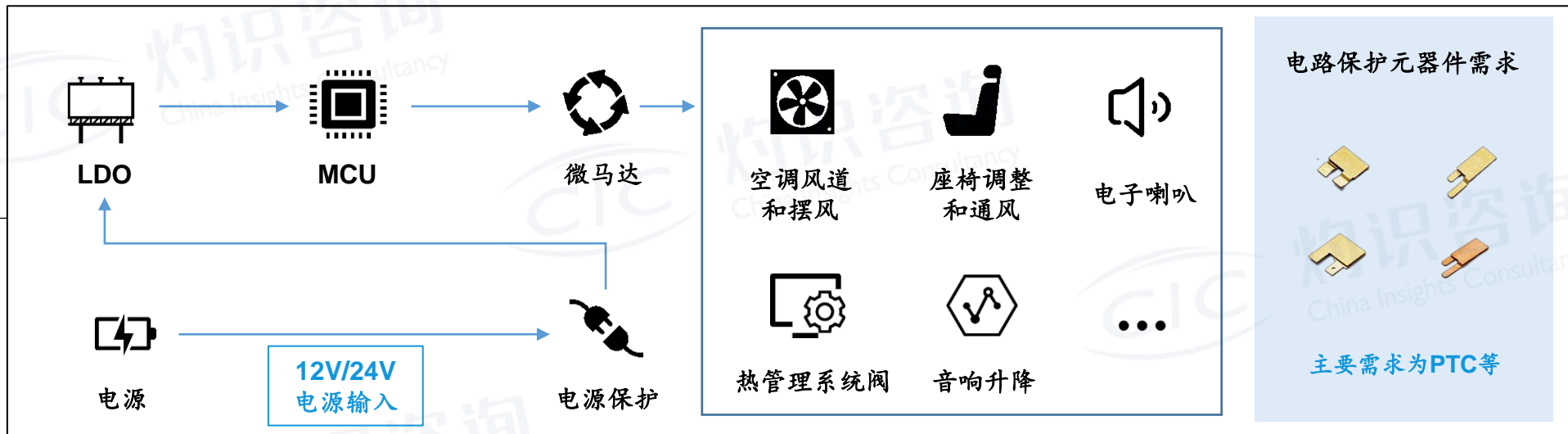
汽车严格的安全性要求以及安全冗余的考量，使得汽车对电路保护元器件有着巨大的需求，例如汽车导航及汽车仪表盘广泛运用电路保护元器件进行静电防护和浪涌防护等



汽车  
—汽车导航与仪表盘



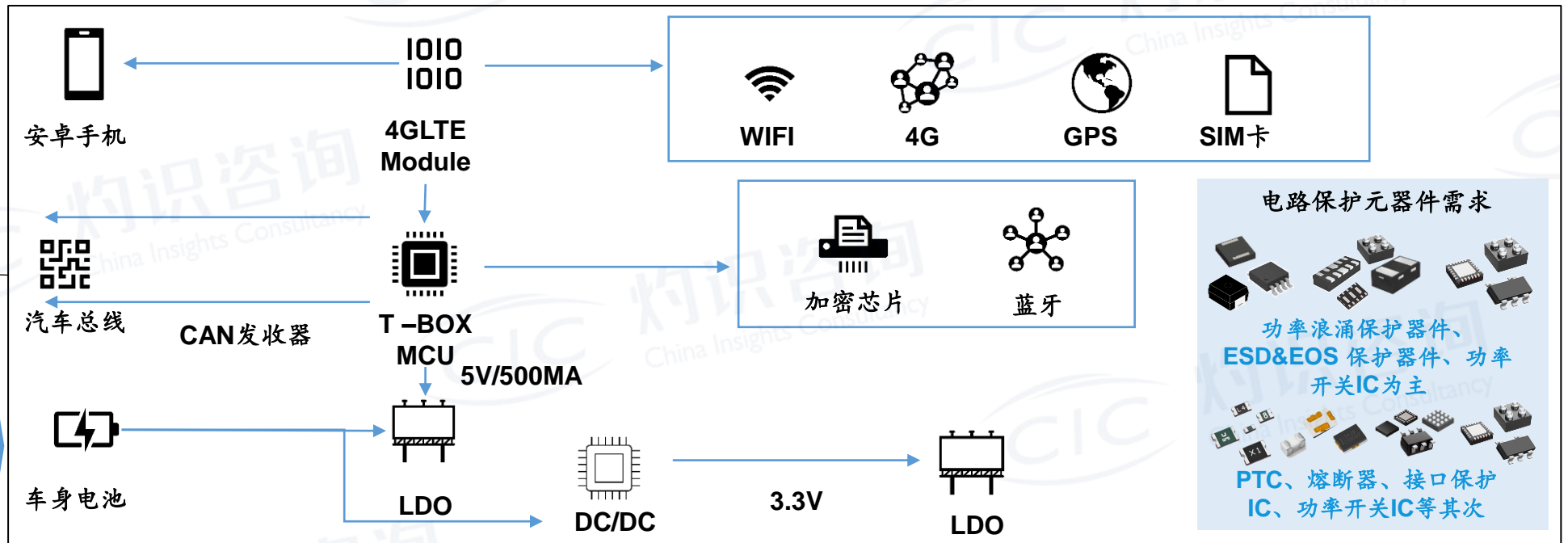
汽车  
—汽车微马达



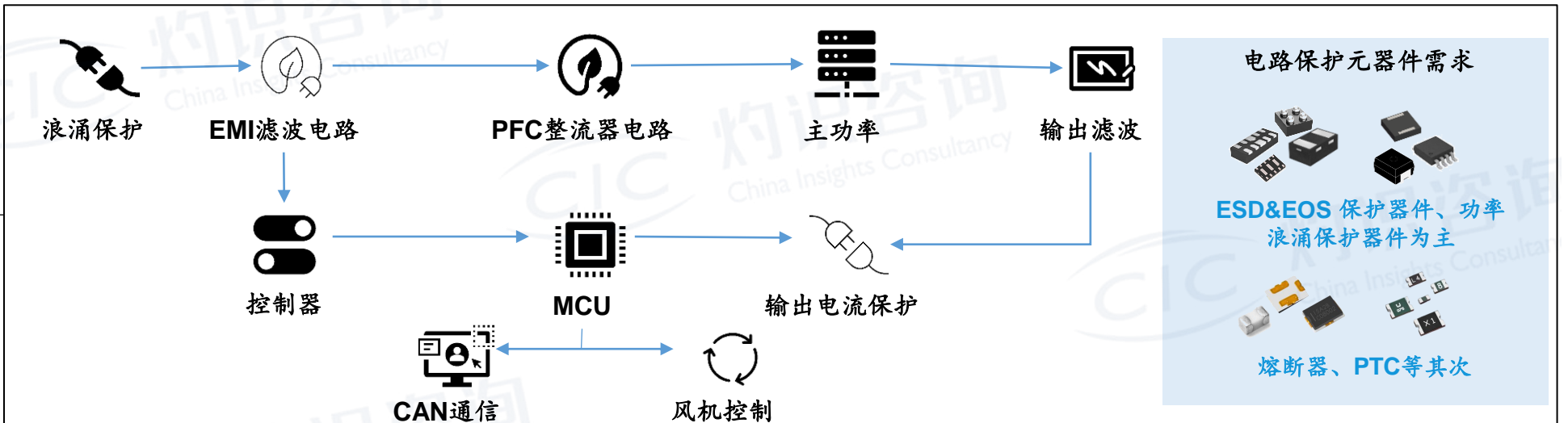
伴随着智能化和新能源化的趋势，汽车中涌现出大量新兴的需求，例如T-Box的复杂度提升使得电路保护元器件需求增长，而车载充电近年来迅速发展，电路保护也是不可或缺的



汽车—T-BOX

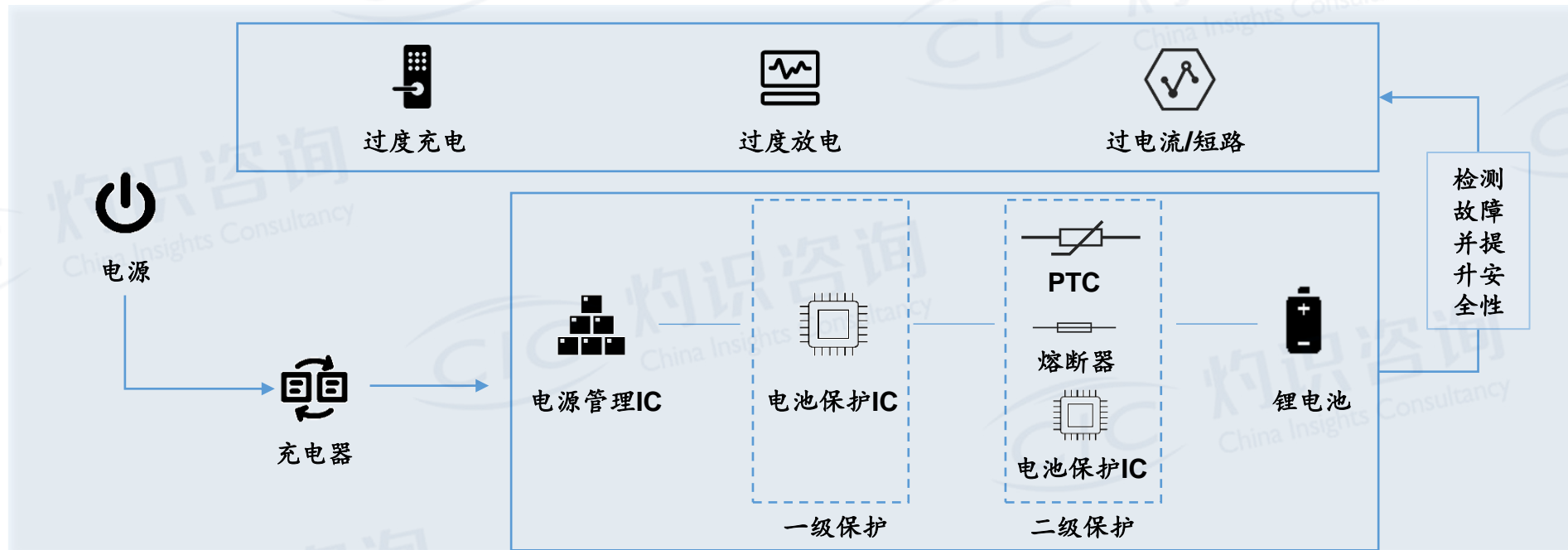


汽车—车载充电





便携式或可移动的产品都会使用高性能电池尤其是锂电池，电池广泛应用于消费电子、汽车等各个行业，而使用电路保护元器件保护电池是电池安全的重要保障



电池保护IC及相关产品在下游应用中作用明显，受到广泛应用



电池  
(广泛应用于前述各行业)

电路保护产业链主要包含材料、设备的提供，元器件的制造以及终端应用三个环节，其中非半导体元器件通常为设计、制造及测试一体化，半导体的设计和制造则存在Fables和IDM两种模式

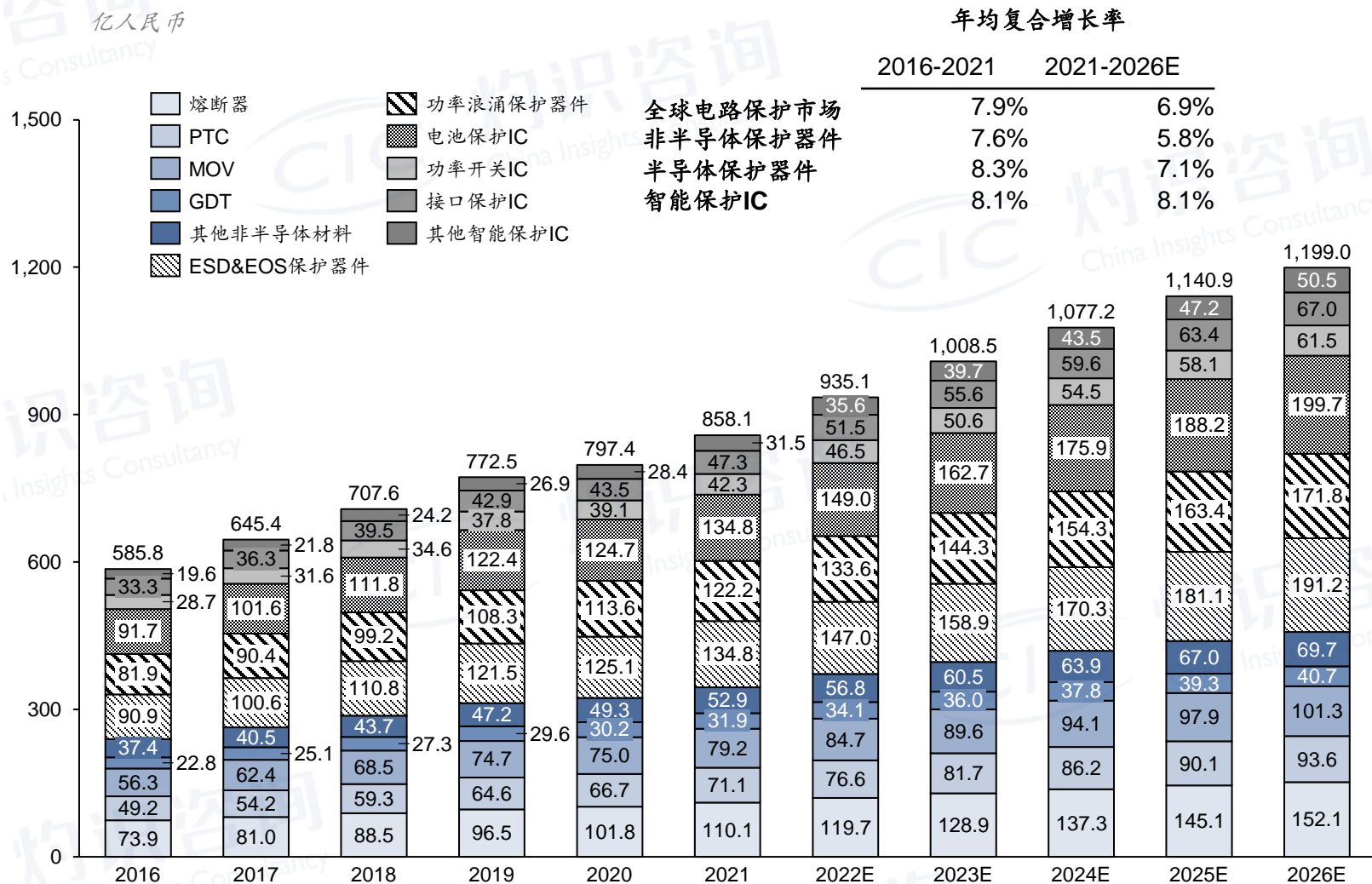


电路保护行业核心环节

# 全球电路保护元器件分产品市场规模

## 分析

### 全球电路保护元器件市场规模，分产品，2016-2026E



➤ 全球电路保护元器件的市场规模随下游电路保护的需求而不断增长，由于2020年COVID-19疫情，整体市场在2020年增长几乎停滞，预计未来随着下游市场回暖，预计到**2026年全球市场规模达1,199.0亿人民币。**

➤ 非半导体保护器件是目前电路保护市场的主要产品，2021年占总体市场的40.2%。预计该部分市场未来5年年复合增长率可以达到**5.8%。**

➤ 半导体保护器件预计将在电路保护行业占到更重要的地位，预计未来5年年复合增长率可以达到**7.1%。**

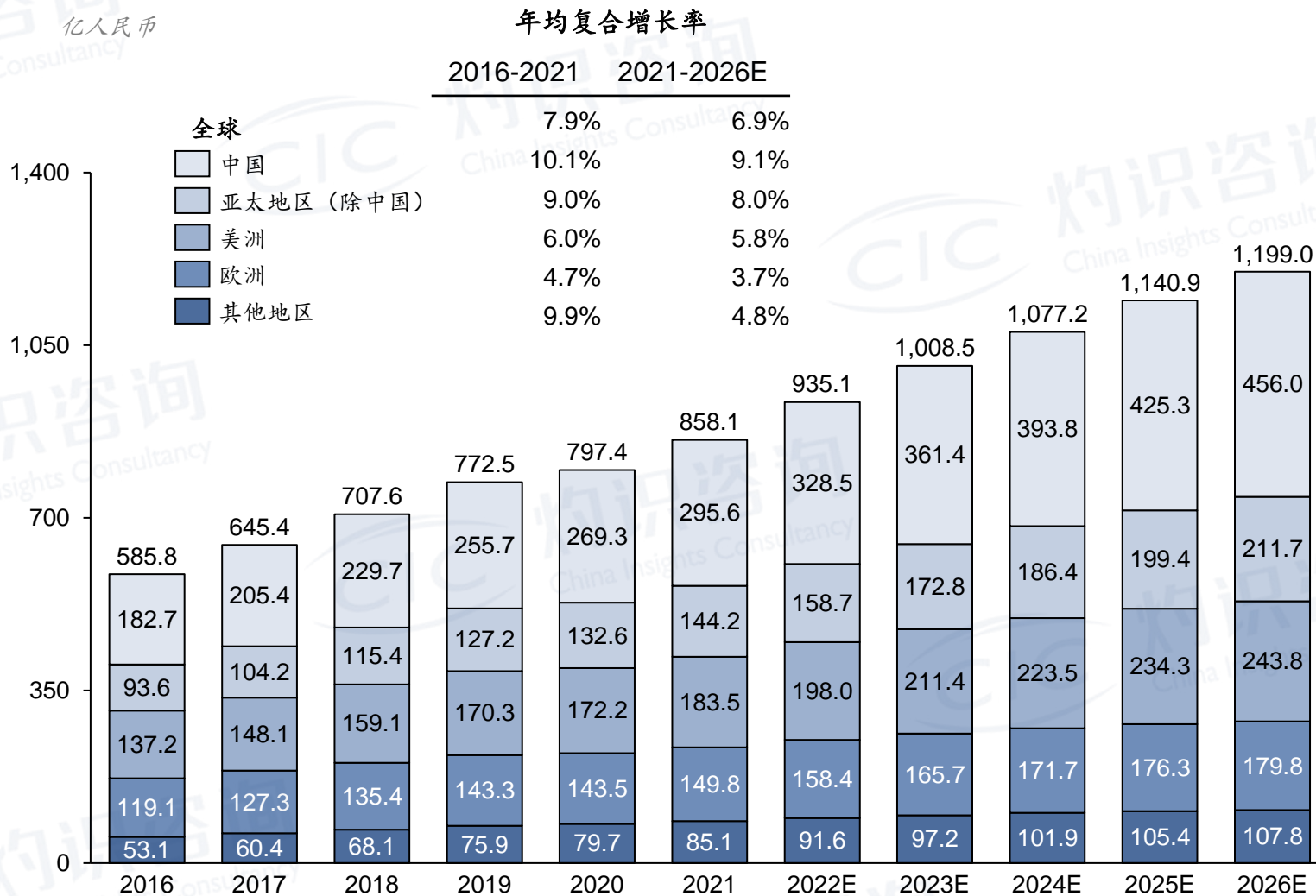
➤ 智能保护IC由于其集成度高、灵敏度好，在电池保护IC、接口保护IC等方面有较广的应用，预计未来5年年复合增长率可以达到**8.1%。**



# 全球电路保护元器件分地区市场规模

## 分析

全球电路保护元器件市场规模，分地区，2016-2026E



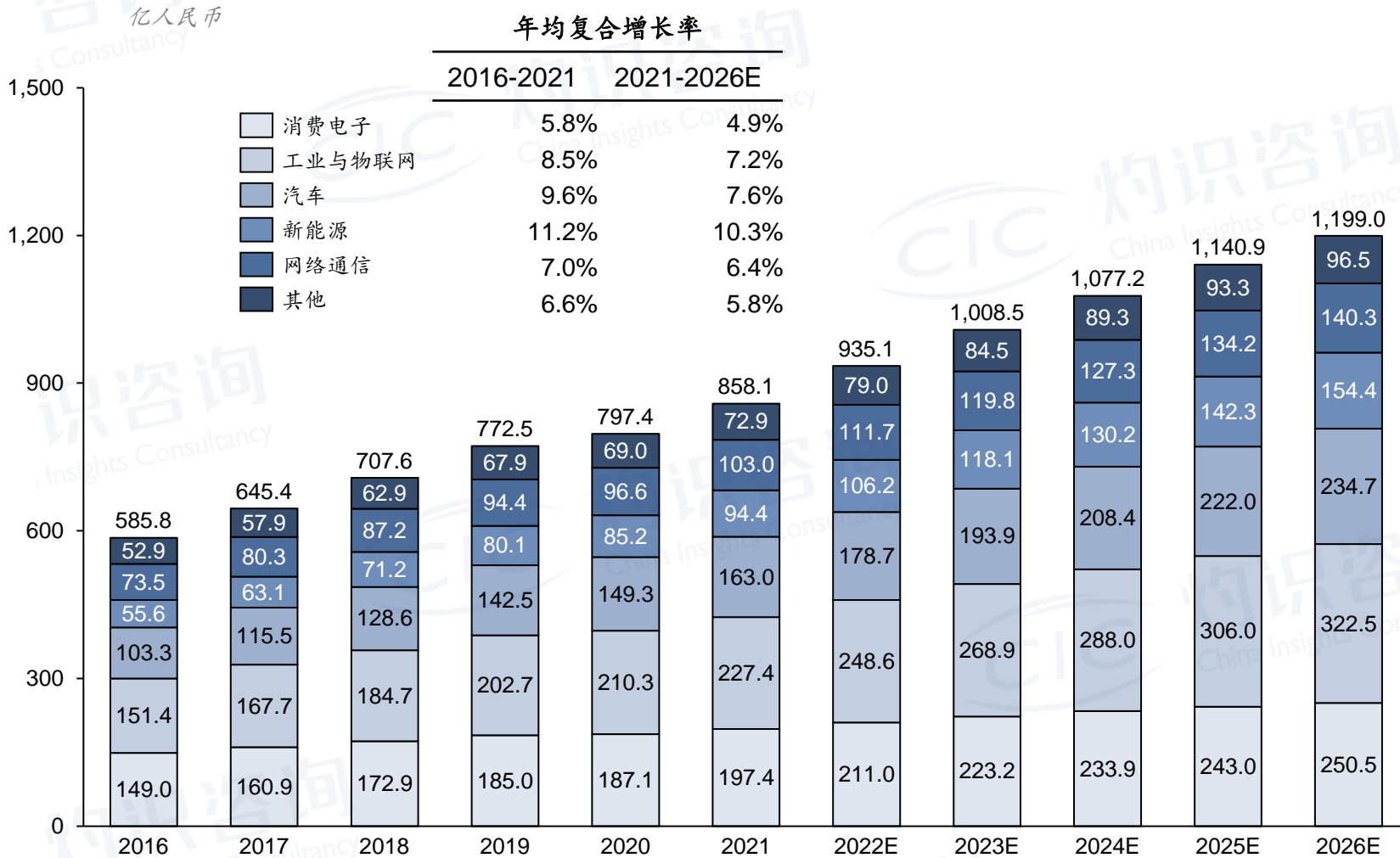
➤ 全球电路保护元器件按地区主要可以分为中国市场、亚太地区（除中国）、美洲市场、欧洲市场以及其他地区。其中中国市场和亚太地区（除中国）是全球市场发展的重点。

➤ 过去五年中，中国电路保护元器件市场一直是全球市场增长的重要推动力；未来随着中国5G、智能汽车、新能源等领域的部署范围逐渐扩大，预计2026年，中国市场规模将达到456.0亿人民币。

➤ 生产基地和市场重心往亚洲地区转移，尤其是转移到中国，是过去5年电路保护市场的重要趋势，预计未来五年亚太地区（包括中国）的电路保护元器件市场规模将以8.7%高于全球市场的年复合增长率持续增长。

# 全球电路保护元器件分行业市场规模

全球电路保护元器件市场规模，分行业，2016-2026E



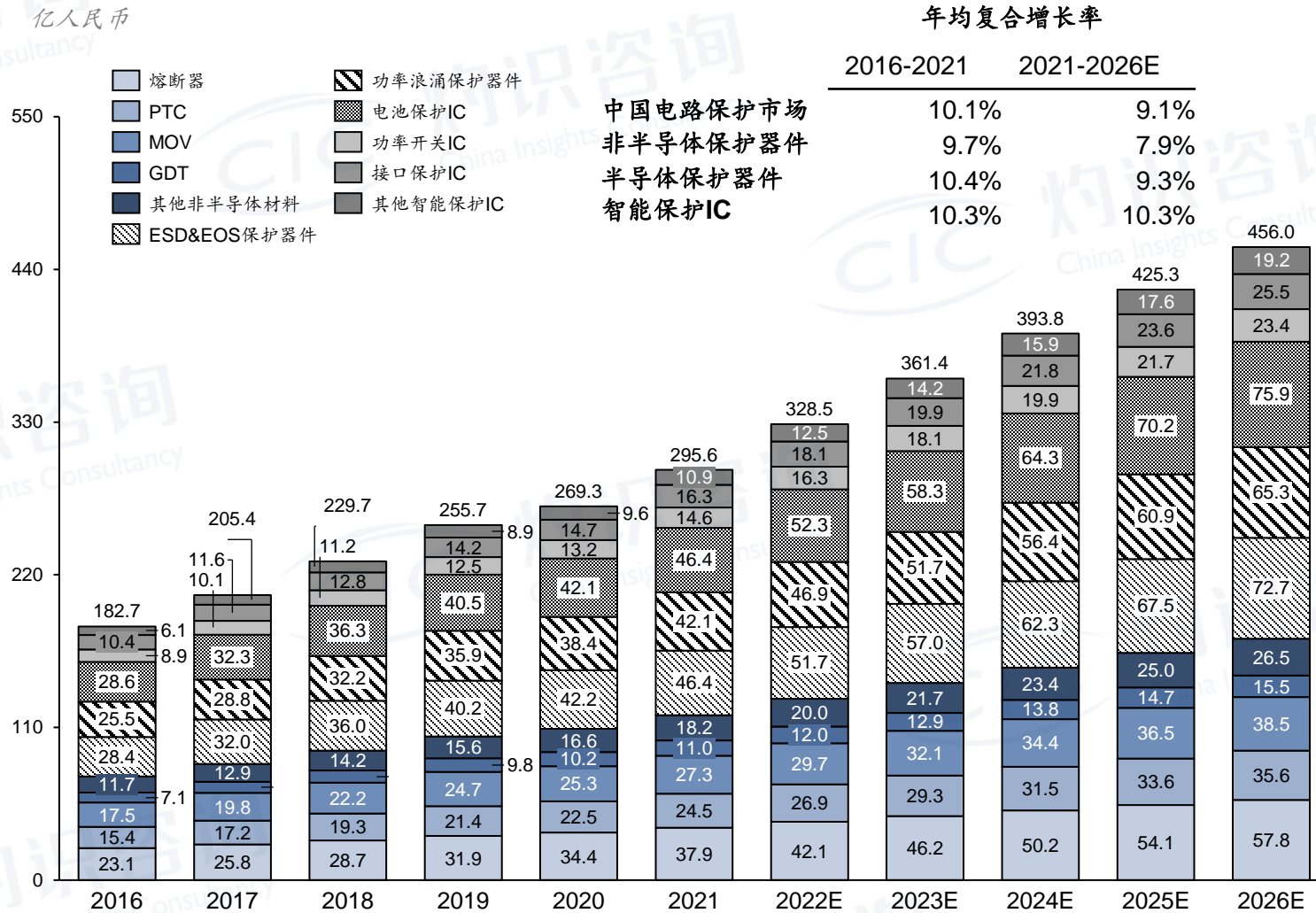
## 分析

- ▶ 随着智能化设备不断发展，单个设备电路保护元器件价值量也在增长，预计2026年消费电子市场将达到250.5亿元人民币。
- ▶ 人工智能等技术持续部署，预计到2026年工业与物联网市场规模将达到322.5亿元人民币。
- ▶ 在全球汽车业中，受益于新能源、自动驾驶等趋势，预计到2026年将达到234.7亿元人民币。
- ▶ 多国加大对于气候变化的应对力度，预计新能源市场到2026年将达到154.4亿元人民币。
- ▶ 智能化推动网络通信发展，预计到2026年将达到140.3亿元人民币。
- ▶ 其他市场包括航天、军工等，预计到2026年将达到250.5亿元人民币。

# 中国电路保护元器件分产品市场规模

## 分析

中国电路保护元器件市场规模，分产品，2016-2026E



➤ 非半导体电路保护元器件中，熔断器、PTC和压敏电阻是最重要的组成部分，在2021年占整体非半导体电路保护市场的75.4%，整体非半导体保护器件预计到2026年全球市场规模达173.9亿人民币。

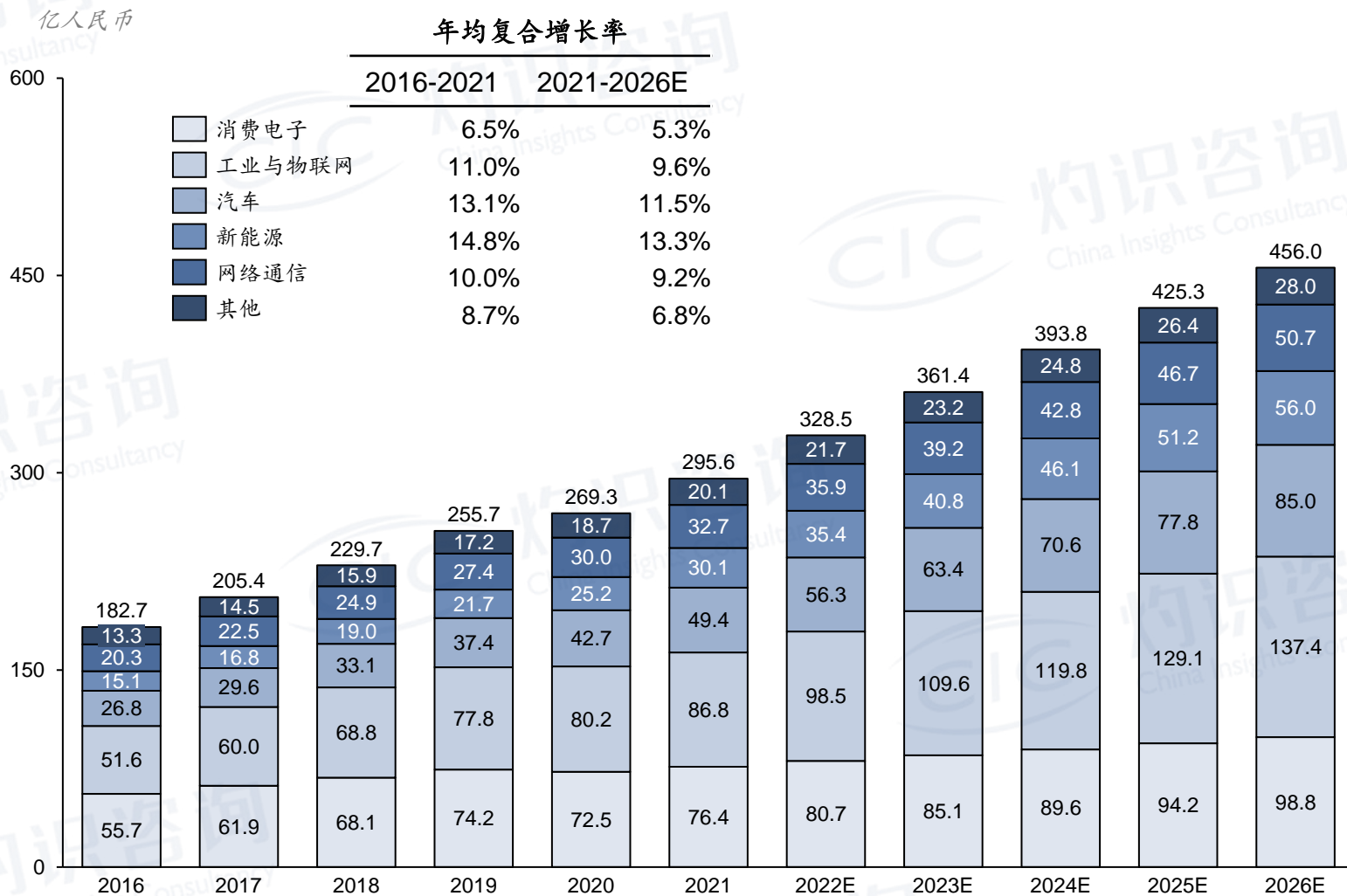
➤ 半导体保护器件顺应小型化、集成化、高灵敏度的趋势，在电路保护中得到越来越多的应用，预计2026年中国市场半导体保护器件规模将达到138.0亿元人民币。

➤ 智能保护IC不仅可以满足小型化、集成化的趋势，还可以同时做过压和过流的保护，预计2026年将达到144.0亿元人民币。



# 中国电路保护元器件分行业市场规模

中国电路保护元器件市场规模，分行业，2016-2026E



## 分析

- 消费电子市场由于新产品不断涌出，同时单个设备的电路保护元器件价值量在增长，预计2026年将达到98.8亿元人民币。
- 受益于东数西算工程及制造业不断做大做强的大背景，预计到2026年工业与物联网市场规模将达到137.4亿元人民币。
- 汽车市场同时受益于新能源和智能化两大浪潮，预计到2026年将达到85.0亿元人民币。
- 新能源市场受益于双碳目标及度电成本下降等因素，预计到2026年将达到56.0亿元人民币。
- 网络通信是电路保护市场的重要组成部分，预计到2026年将达到50.7亿元人民币。
- 其他行业包括军工、医疗等，预计到2026年将达到28.0亿元人民币。

# 电路保护元器件属于国家鼓励性产业，随着产业发展规划、外商投资鼓励等相关政策的不断推动和行业技术标准的不断促进，中国电路保护行业蓬勃发展

政策名称	时间	发布单位	内容
《国民经济和社会发展第十四个五年规划和2035年远景目标纲要》	2021	国务院	<ul style="list-style-type: none"> <li>培育壮大人工智能、大数据、区块链、云计算、网络安全等新兴数字产业，提升通信设备、核心电子元器件、关键软件等产业水平</li> </ul>
《产业结构调整指导目录（2019年本）》	2019	发改委	<ul style="list-style-type: none"> <li>国家鼓励新型电子元器件（片式元器件、频率元器件、混合集成电路、电力电子元器件、光电子器件、敏感元器件及传感器、新型机电元件、高密度印刷电路板和柔性电路板等）制造等相关产业发展</li> </ul>
《鼓励外商投资产业目录（2019年版）》	2019	发改委、商务部	<ul style="list-style-type: none"> <li>新型电子元器件制造（片式元器件、敏感元器件及传感器、频率控制与选择元件、混合集成电路、电力电子元器件、光电子器件、新型机电元件、高分子固体电容器、超级电容器、无源集成元件、高密度互连积层板、多层挠性板、刚挠印刷电路板及封装基板、高密度高细线路（线宽/线距≤0.05mm）柔性电路板）属于鼓励外商投资产业</li> </ul>
《外商投资产业指导目录（2017年修订）》	2017	发改委、商务部	<ul style="list-style-type: none"> <li>新型电子元器件制造（片式元器件、敏感元器件及传感器、频率控制与选择元件、混合集成电路、电力电子元器件、光电子器件、新型机电元件、高分子固体电容器、超级电容器、无源集成元件、高密度互连积层板、多层挠性板、刚挠印刷电路板及封装基板）属于鼓励外商投资产业</li> </ul>

标准编号	标准名称	发布单位	实施日期
GB/T 15166.4-2021	高压交流熔断器	中国国家标准化管理委员会	2022.7.1
JB/T 11627-2020	自恢复式小型熔断器	工业和信息化部	2021.4.1
GB/T 17626.5-2019/IEC 61000-4-5-2014	浪涌抗干扰度试验	国家市场监督管理总局、中国国家标准化管理委员会/国际电工委员会	2020.1.1
GB/T 19951-2019	道路车辆 电气/电子部件对静电放电抗扰性的试验方法	国家市场监督管理总局、中国国家标准化管理委员会	2020.1.1
GB/T 17626.2-2018/IEC 61000-4-2-2006	ESD静电放电抗扰度试验	国家市场监督管理总局、中国国家标准化管理委员会/国际电工委员会	2019.1.1
UL2367	安全固态过流保护器标准	UL	2021.4.19
ANSI/ESDA/JEDEC JS-001-2017	静电放电敏感度测试 - 人体模型 (HBM)	静电放电协会 [ESDA]	2017.5.12

## 1 产业政策推动行业进步

- 电路保护元器件属于国家鼓励性产业，国家出台了一系列鼓励和支持电路保护元器件等相关产业政策，有望推动产业快速发展
- 明确提出提升核心电子元器件等产业水平的发展指导方向，电路保护元器件相关产业链有望获得进一步优化拓展
- 鼓励外商投资方面，不断明确鼓励外商投资产业范围，为相关产业链的推动起到精准促进协同作用

## 2 技术标准规范行业发展

- 近年来各部门不断出台实施行业相关的技术标准，助力电路保护元器件产业的蓬勃规范发展

## 主要销售模式

### 直销模式

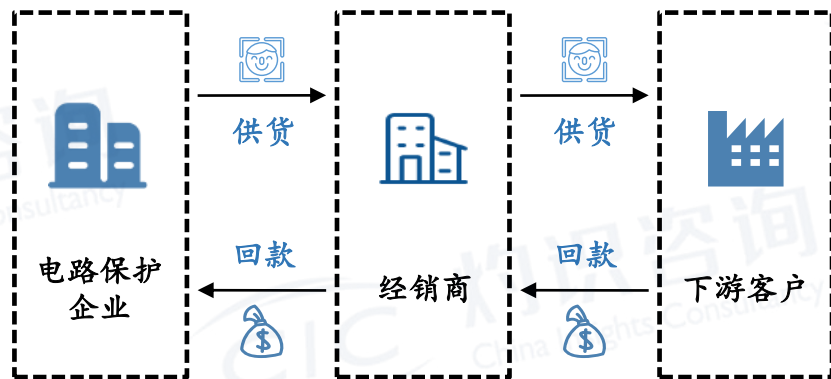
电路保护企业与下游客户直接对接，与客户共同开发新兴产品的解决方案，经销商承担产品流通压力



- 直销模式下，厂商可直接与客户沟通，向客户提供匹配的应用设计和技术支持等相关服务，通过与客户合作沟通进行深层次的定制化开发，提升自身的专用保护产品能力
- 直销模式可促进电路保护行业进行定制化、专用化需求的匹配，直达客户需求
- 考虑到技术底蕴和品牌力影响等因素，只有实力强劲的头部门厂商才有能力和机会直接对接终端大客户，共同开发保护产品

### 分销模式

电路保护企业为经销商供货，借助经销商的推广能力、营销网络等优势，扩展通用产品的市场覆盖



- 经销模式下，厂商可借助经销商的行业经验、推广能力、营销网络快速提升通用产品的市场覆盖，快速建立完善的营销网络
- 经销商具有丰富的产品线，能够对下游客户提供系统集成化服务，提升客户体验
- 由于下游客户分散，厂商会有账期、坏账等压力，经销商的存在有助于厂商及时完成生产排产、降低小客户的交付服务成本以及财务风险

销售渠道是国内电路保护企业构建自身产品竞争力和市场网络的重要支撑，可在提升市场份额的同时以定制化产品打磨自身产品能力



进口替代是国内电路保护企业市场份额提升的重要逻辑，国内企业在与国外企业竞争中拥有成本、本地化服务等独特优势



### 1 国内企业技术经验积累扎实

- 电路保护行业经过几十年的发展，技术更新速度有所趋缓，为国产电路保护元器件提供了赶超机会
- 国内电路保护行业技术经过多年技术和产品开发的经验积累，面对海外企业已经有了同台竞技的实力



### 2 依托国内供应链，企业拥有成本优势

- 人力成本是电路保护行业产品生产的一大考量因素
- 海外的人力成本高昂，价格因此较高，但国内市场中，产品的高价格不易竞争，需要进行相应调整
- 国内企业在产品成本上具有竞争力



### 3 出于供应链安全考量，下游客户倾向与国内企业合作

- 在中美贸易战和技术封锁背景下，出于供应链安全等考量，国内客户倾向与国内企业合作，扶持国产厂商
- 国内的大客户如华为，每年举办行业技术大会，助力国内厂商提升技术水平



### 4 国内企业决策灵活，本地化服务响应快

- 国内企业更加贴近客户需求，建立了良好的本地化服务优势
- 国内企业决策灵活，服务响应快，适应客户的生产节奏，与客户共同成长
- 不断提升和客户之间的绑定程度，并通过服务优势不断开发新客户

随着头部厂商规模优势的凸显、全面解决方案赋能以及客户认可度的提升，行业集中度有望不断提升



### 1 头部厂商具备资金、技术等规模优势

- 电路保护行业中，电路保护元器件需要持续的、大量的投入在材料或者生产工艺等流程中
- 由于半导体保护器件技术更新较快，需要时刻保持行业前沿技术态势，以满足终端客户的各类需求
- 头部厂商在资金、技术等方面拥有规模优势，可以不断抢占市场，提升市场占有率



### 2 头部企业通过全面解决方案抢占更多市场

- 随着厂商更加贴近客户需求，电路保护行业从原先的单一产品类覆盖逐步过渡到具有多品类产品及服务的综合解决方案
- 头部厂商由于经验积累丰富等优势，可以提供多品类产品及相应的专业服务
- 小型厂商受制于经验及产品品类稀少等因素，不利于竞争，市场集中度有望提升



### 3 头部厂商的品牌和客户认可度高

- 电路保护行业中，产品如果不达标，终端应用中则有起火、损坏设备的风险，因此客户的认可度是产品的关键考量之一
- 头部厂商受益于完善的研发体系和客群积累，品牌和客户认可度较高
- 随着头部厂商不断构筑品牌和客户壁垒，引导更多客户加入体系，电路保护行业集中度有望不断提升

# 目录

- 1 电路保护行业概览
- 2 电路保护行业分析
- 3 电路保护行业竞争格局
- 4 电路保护行业主要玩家



## 品牌与渠道



- 电路保护行业中，厂商知名度、影响力和整体情况为客户的主要考量因素
- 工控、车载等高端行业客户更加青睐海外品牌，因此海外品牌占据了大量市场
- 其他对品牌要求相对适中的行业，厂商的渠道是竞争成功的关键因素
- 厂商的品牌与渠道是电路保护行业的重要竞争壁垒之一

## 技术能力



- 通用保护器件对技术有相应的要求，而专用保护器件的技术要求更高，只有具备技术底蕴的头部厂商才能满足客户定制化及场景的专用化需求
- 厂商在产品的设计能力及制造等方面都有较高的竞争壁垒
- 设计能力越高、设计经验越充足，产品就能具有更好的参数，因此技术能力是行业主要门槛之一

## 下游应用经验



- 电路保护元器件下游应用广泛，覆盖消费电子、安防、信息通信、汽车等各类下游领域
- 随着下游应用领域的不断发展，保护器件向定制化、专用化方向发展，专用保护器件需求不断释放
- 下游应用经验积累丰富的厂商，可以较好的满足客户的标准化和定制化需求，因此下游经验成为了行业门槛之一

电路保护行业在品牌与渠道、技术能力以及下游应用经验积累方面均有较高的行业壁垒

海外电路保护企业以美国企业Littelfuse等为代表，另外很多功率半导体企业在电路保护市场均有很强的竞争力

### 非半导体保护器件

- 熔断器



- PTC



- 压敏电阻



- 气体放电管



- 其他



### 半导体保护器件

- ESD&EOS 保护器件



- 功率浪涌保护器件



### 智能保护IC

- 接口保护IC



- 功率开关IC



- 电池保护IC



- 其他智能保护IC

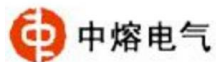


注：安世半导体总部位于荷兰奈梅亨，为海外企业

国内电路保护企业以维安电子等为代表，另外很多功率半导体企业如乐山无线、圣邦微电子等在电路保护市场均有很强的竞争力

### 非半导体保护器件

• 熔断器



• PTC



• 压敏电阻



• 气体放电管



• 其他



### 半导体保护器件

• ESD&EOS 保护器件



• 功率浪涌保护器件



### 智能保护IC

• 接口保护IC



• 功率开关IC



• 电池保护IC



• 其他智能保护IC





国内电路保护厂商多覆盖电路保护中的单一市场，维安电子作为国内电路保护的领军企业，是产品种类最为丰富的企业之一，在各类主要下游应用行业都有较大的销售规模和深入的行业应用经验

中国电路保护企业主要产品布局情况，2021年

市场主要参与者		非半导体保护器件	半导体保护器件	智能保护IC	主要行业应用
 维安电子	<input checked="" type="checkbox"/>	PTC、熔断器、气体放电管等 	<input checked="" type="checkbox"/> ESD&EOS保护器件、功率浪涌保护器件等 	<input checked="" type="checkbox"/> 功率开关IC、接口保护IC等 	消费电子、工业与物联网、汽车等
 韦尔股份	<input type="checkbox"/>	无	<input checked="" type="checkbox"/> ESD&EOS保护器件、功率浪涌保护器件等 	<input checked="" type="checkbox"/> 功率开关IC、接口保护IC等 	消费电子、安防等
 乐山无线	<input type="checkbox"/>	无	<input checked="" type="checkbox"/> ESD&EOS保护器件、功率浪涌保护器件等 	<input type="checkbox"/> 无	消费电子、显示等
 圣邦股份	<input type="checkbox"/>	无	<input type="checkbox"/> 无	<input checked="" type="checkbox"/> 功率开关IC、接口保护IC等 	消费电子等
 艾为电子	<input type="checkbox"/>	无	<input type="checkbox"/> 无	<input checked="" type="checkbox"/> 功率开关IC、接口保护IC等 	消费电子等
 捷捷微电	<input type="checkbox"/>	无	<input checked="" type="checkbox"/> 功率浪涌保护器件等 	<input type="checkbox"/> 无	网通、安防等
 中熔电气	<input checked="" type="checkbox"/>	各类熔断器产品 	<input type="checkbox"/> 无	<input type="checkbox"/> 无	新能源、通信等
 芯导科技	<input type="checkbox"/>	无	<input checked="" type="checkbox"/> ESD&EOS保护器件、功率浪涌保护器件等 	<input checked="" type="checkbox"/> 功率开关IC、接口保护IC等 	消费电子等
 槟城电子	<input checked="" type="checkbox"/>	压敏电阻、气体放电管等 	<input checked="" type="checkbox"/> ESD&EOS保护器件、功率浪涌保护器件等 	<input type="checkbox"/> 无	网通、安防等
 好利科技	<input checked="" type="checkbox"/>	各类熔断器产品 	<input type="checkbox"/> 无	<input type="checkbox"/> 无	消费电子、家电等

备注：以公司总部所在地划分，安世半导体为海外企业

资料来源：公司公告，专家访谈，灼识咨询

维安电子是中国最大的电路保护企业，非半导体和半导体保护产品均处于国内前列，PTC产品更是国内第一，韦尔股份、乐山无线、圣邦股份等企业在电路保护市场同样拥有很强的竞争力

### 中国电路保护企业竞争格局，2021年

市场主要参与者	成立时间	公司概况	电路保护元器件业务整体收入	电路保护行业地位
 维安电子	1996	专注于电路保护与功率控制的元器件及半导体解决方案的设计、制造、销售企业	约8.2亿	国内最大的电路保护企业；PTC国内第一，PPTC全球第三；三端自控制熔断器国内第一、全球前三
 韦尔股份	2007	全球知名的提供先进数字成像解决方案的芯片设计公司	约6.6亿	TVS产品国内前列
 乐山无线	1971	以芯片设计、半导体器件制造与销售的大型电子企业	约6.5亿	半导体保护器件国内前列
 圣邦股份	2007	专注于高性能、高品质模拟集成电路研究、开发与销售	约5.6亿	智能保护IC产品国内前列
 艾为电子	2008	专注于高品质数模混合信号、模拟、射频的集成电路设计企业	约4.6亿	智能保护IC国内前列，尤其在消费电子领域
 捷捷微电	1995	国内电力半导体器件领域中，晶闸管器件及芯片方片化IDM的半导体厂商	约4亿	TVS产品国内前列
 中熔电气	2007	国内电力熔断器行业领先企业之一，具有丰富的产品线及较高的品牌知名度	3.8亿	通信、新能源光伏等领域熔断器市场主导参与者
 芯导科技	2009	专注于高品质、高性能的功率IC和功率器件开发及销售的芯片公司	约3亿	专精特新“小巨人”企业和重点集成电路设计企业，TVS产品国内前列
 槟城电子	1999	专业的防护元件及创新解决方案提供商	约2.9亿	气体放电管产品国内领先
 好利科技	1992	国内熔断器行业知名企业，专注于电路保护领域	2.1亿	熔断器产品线在国内有较强竞争力

备注：以公司总部所在地划分，安世半导体归于海外企业

资料来源：公司公告，专家访谈，灼识咨询

# 目录

1

电路保护行业概览

2

电路保护行业分析

3

电路保护行业竞争格局

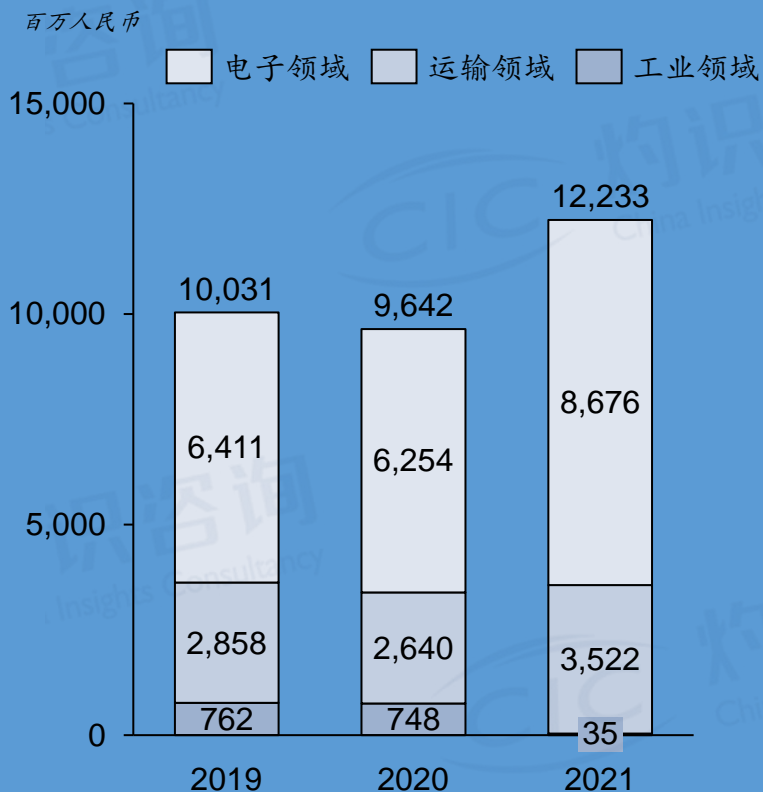
4

电路保护行业主要玩家



Littelfuse是电路保护领域的标杆企业，提供电路保护、电源控制和感应解决方案，产品在世界各地的各种工业、交通和电子终端市场上销售，服务超过10万名终端客户

公司以终端应用市场划分业务板块收入

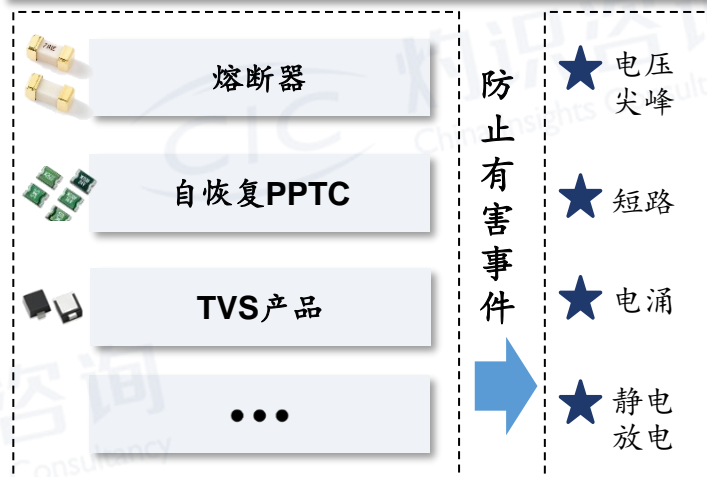


电子领域大部分均为电路保护元器件，总体而言，其中约75%以上均为电路保护元器件。

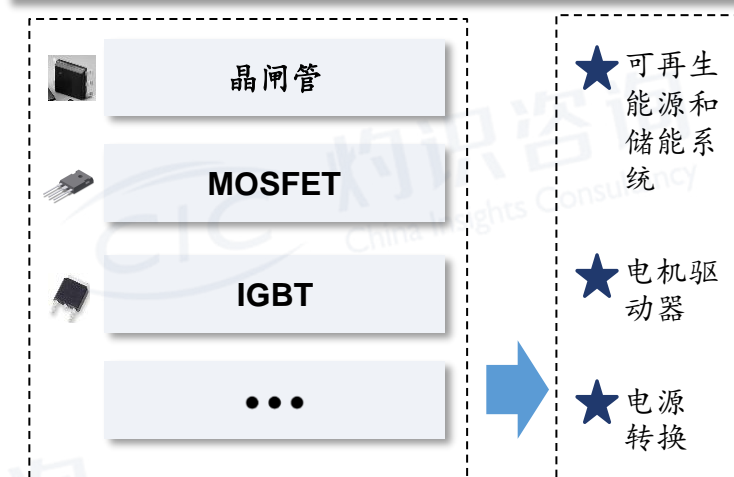


• 成立于1927年，公司使用完全集成的制造和组装设备制造其许多产品，以提高客户耗电产品的安全性、可靠性和性能为使命，帮助其客户专注于一个更可持续、更互联、更安全的世界。

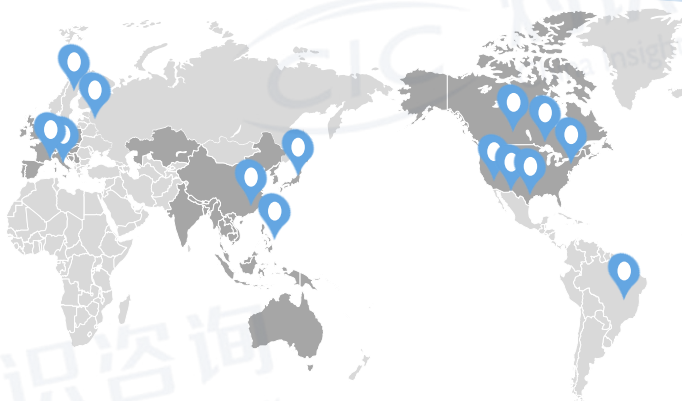
电路保护主要产品



电源控制主要产品



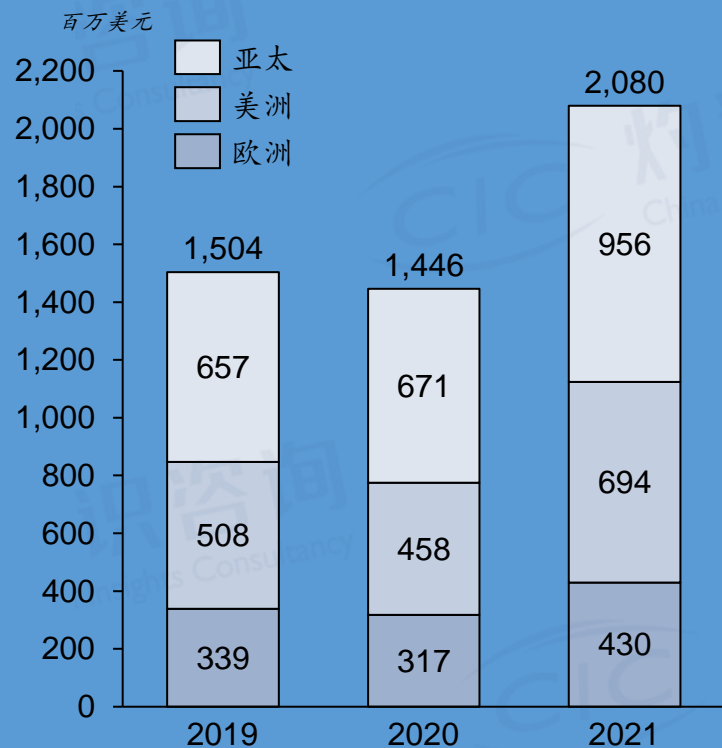
该公司直接向全球6900多家客户和分销商销售产品



- 目前，有22家机构坐落于美洲、12家坐落于欧洲、19家坐落于亚洲。
- 在过去三年中，没有单一客户占净销售额的10%以上，大客户依赖的风险低，经营业绩稳健。

Littelfuse从保护向控制和感应延伸，通过内生发展和外延并购践行成长路径，不断完善为电子、运输、工业客户提供解决方案的能力，巩固全球电路保护行业龙头地位

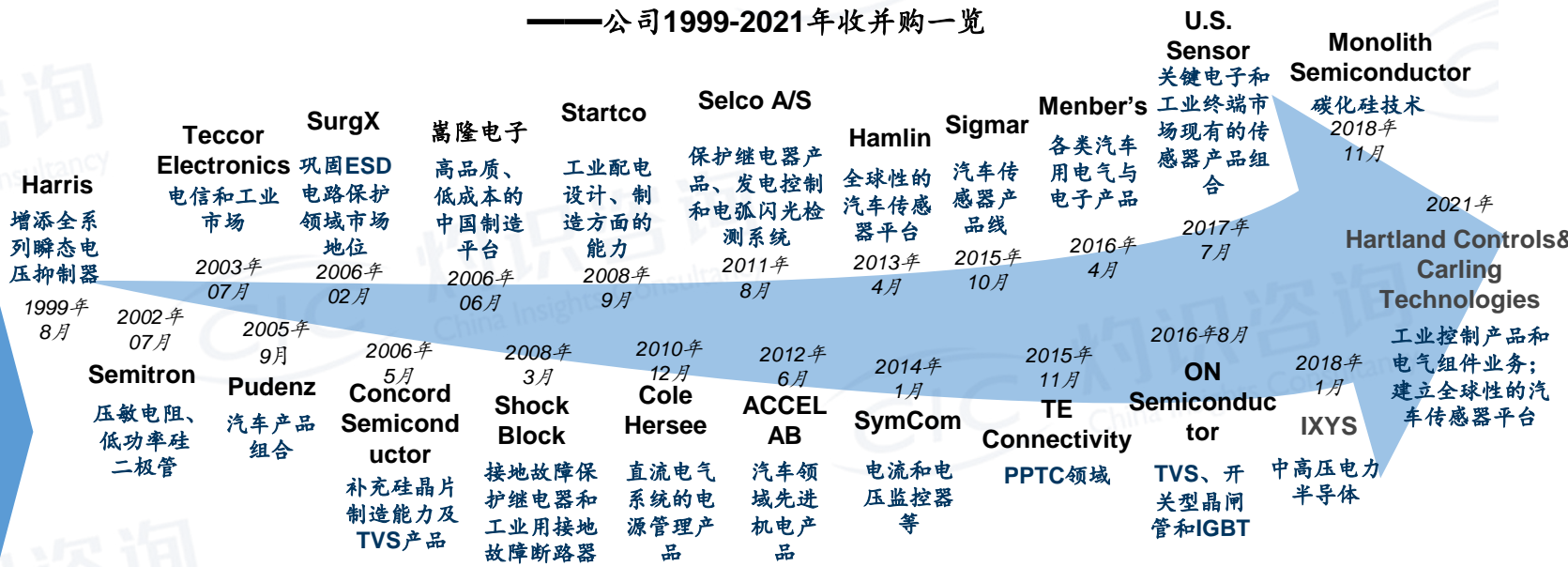
公司在三个地理区域运营：亚太地区、美洲和欧洲



在2021财年，该公司净销售额的69%是美国以外的客户，其中中国地区销售额约占总收入的30%。

### 发展路径清晰，从保护向控制和感应扩展

——公司1999-2021年收并购一览



### 公司优势

#### 电路保护行业龙头

作为全球电路行业的龙头，熔断器、气体放电管、聚合物ESD抑制器等产品的市场份额均在全球前5

#### 熔断器行业龙头

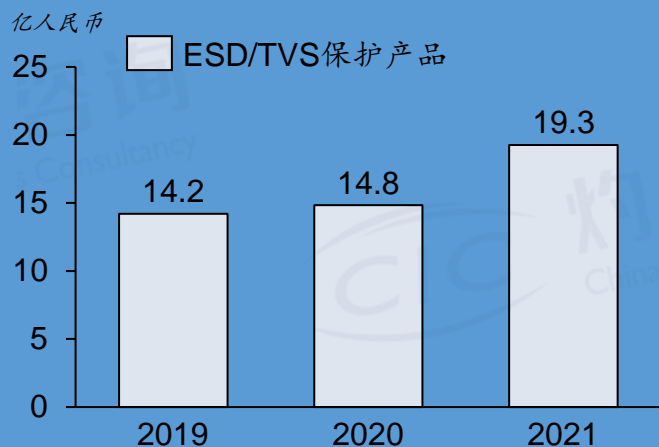
目前全球熔断器市场上的主要参与者为Littelfuse、Bussmann、美尔森、PEC、SCHURTER等厂商，力特产品份额居世界第一。

#### 全产业链布局

产业链组合拥有行业领先的技术支持、设计和制造专业知识。产品线涵盖应用于所有使用电能的产品关键部件，包括汽车、消费电子产品等

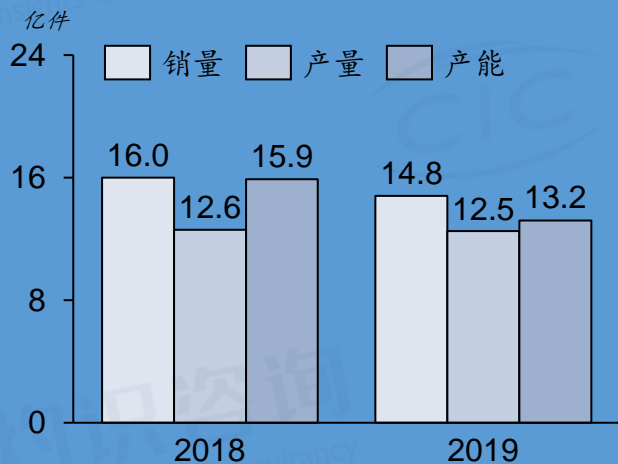
# 安世半导体是全球知名的半导体IDM公司，ESD保护器件全球第一，已被上市公司闻泰科技收购，整合业务形成协同效应，持续稳固全球领先的行业地位

安世半导体近三年ESD/TVS保护类产品收入



备注：2019年以美元兑人民币6.9换算，2020、2021年以ESD/TVS产品占比15%、13.95%估算

ESD/TVS器件出货量10亿件量级



nexperia

- 前身为恩智浦的标准产品事业部，独立于2017年，总部位于荷兰，归类于国外企业。通过60多年来的行业经验，为全球各地的优质企业提供产品和服务，在各细分领域中均处于全球领先地位，其中ESD保护器件全球第一。

## 安世半导体电路保护类主要产品介绍

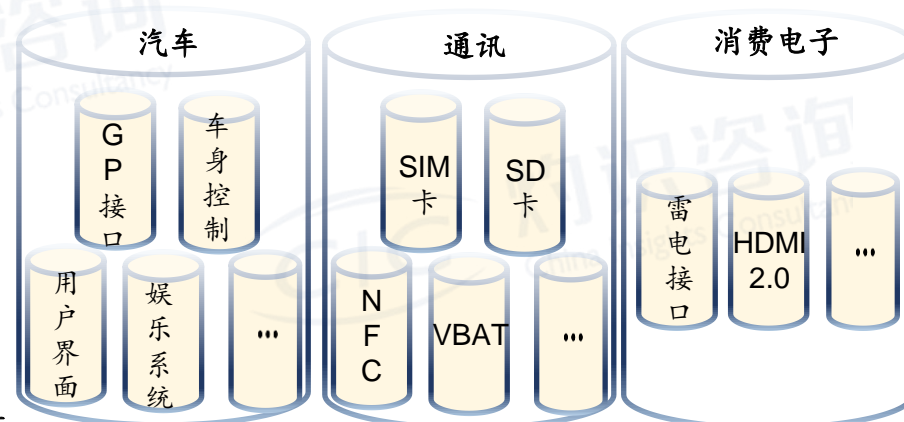
汽车ESD保护和TVS	ESD保护	带集成保护的EMI解决方案	瞬时电压电涌抑制器 (TVS)
<ul style="list-style-type: none"> <li>汽车ESD保护</li> <li>汽车ESD以太网</li> <li>瞬时电压抑制器 (TVS)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>用于高速接口的低电容ESD保护</li> <li>通用ESD保护器件</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>带集成保护的共模滤波器</li> <li>带集成保护的RC低通滤波器</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>600W TVS二极管</li> <li>适合移动应用的TVS二极管</li> </ul>

## IDM企业，布局遍布全球



其他：荷兰的工业设备研发中心ITEC——封测解决方案

## 下游主要应用领域



资料来源：公司公告，灼识咨询

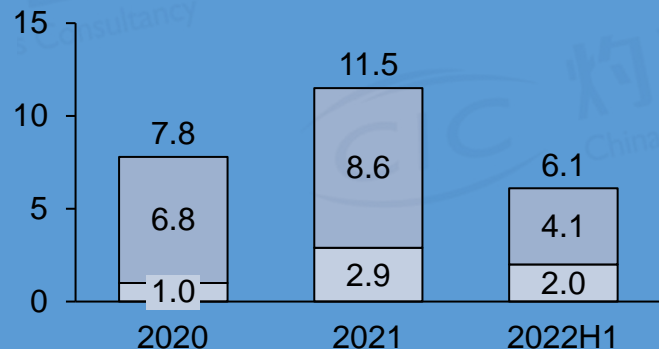


维安电子在国内电路保护领域排名第一，为工业与物联网、消费类电子、新能源、汽车、网络通信等领域提供核心电路保护或功率控制，近年来企业收入高速增长

战略发展目标明确，主营业务快速增长

亿人民币

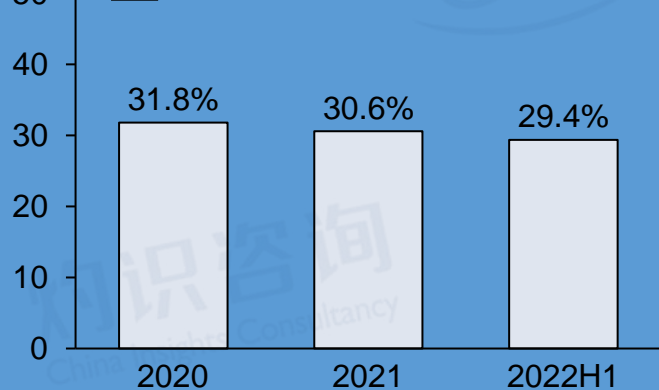
■ 电路保护产品  
■ 功率控制产品



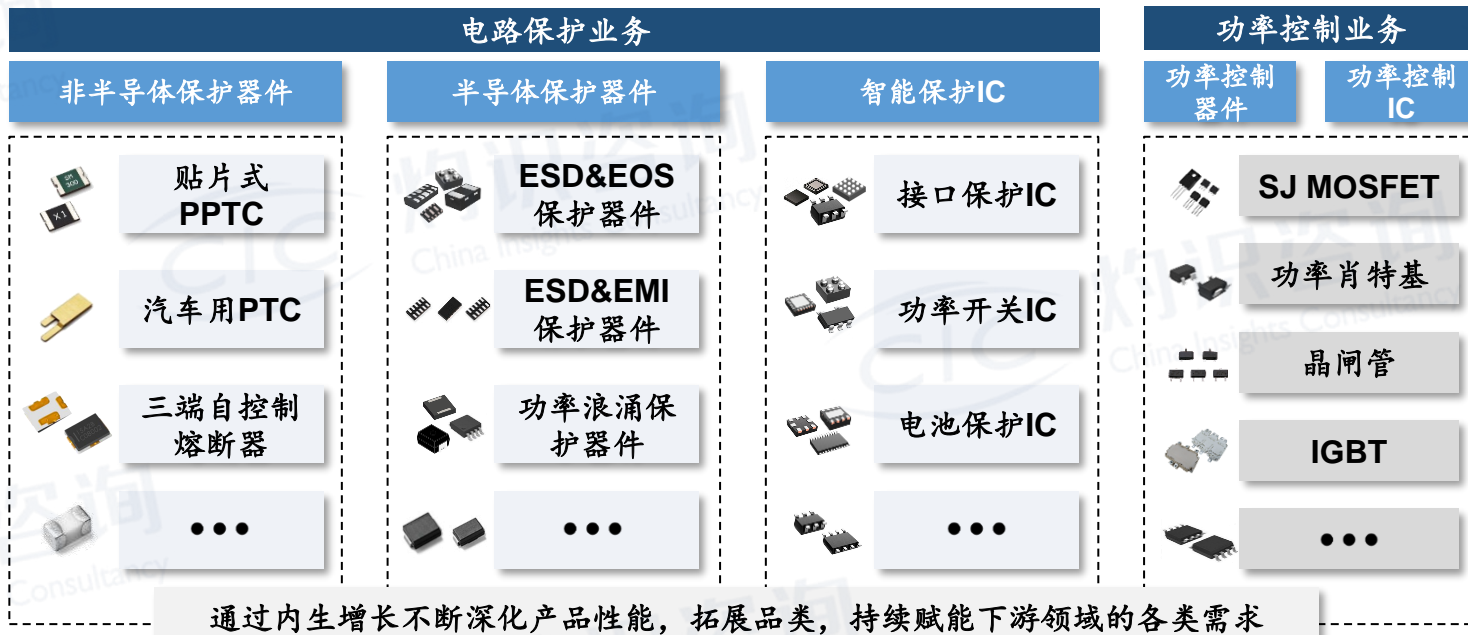
技术底蕴深厚，电路保护元器件品类不断扩展升级，下游应用领域持续深化，助力公司收入快速提升

主营业务毛利率较为稳定

■ 主营业务毛利率



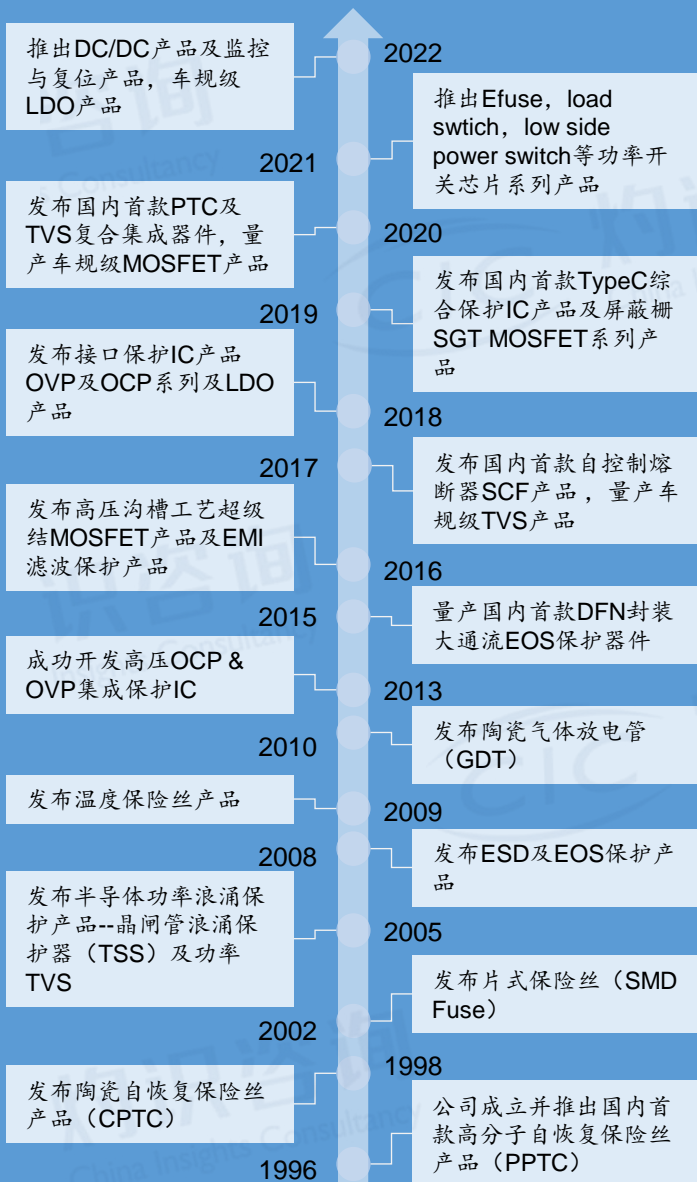
- 成立于1996年，总部位于上海。专注于电路保护与功率控制解决方案提供商，主要从事电路保护元器件、功率半导体分立器件与模拟集成电路的设计、制造、销售，使全球客户的产品更安全、可靠、高效。



资料来源：专家访谈，灼识咨询

## 公司引领中国电路保护行业发展

- 逐渐从保护向控制延伸
- 从被动保护向主动保护拓展
- 通用化与定制化产品协同发展

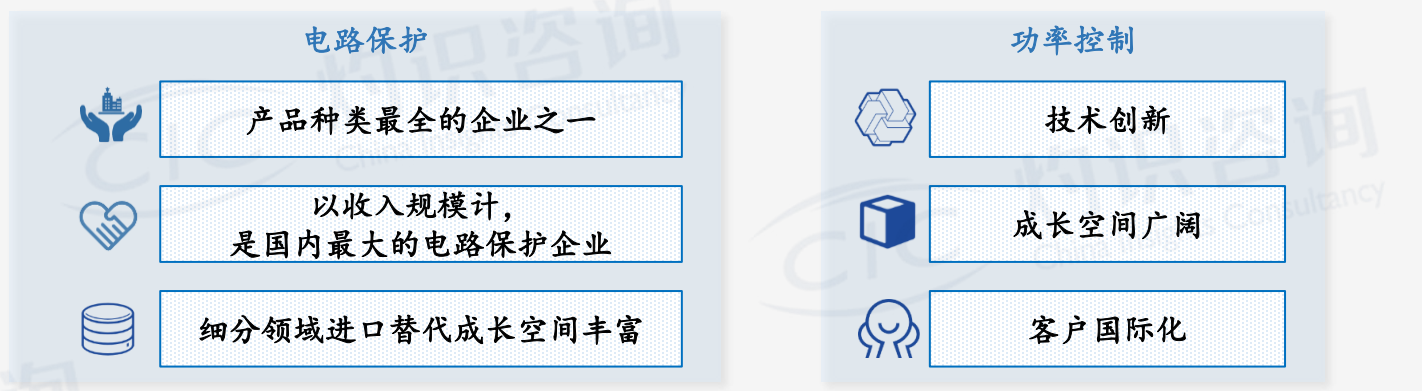


维安电子专注于电路保护与功率控制的元器件及半导体解决方案, 凭借丰富的行业经验, 深化竞争优势, 持续构筑行业护城河

Updated

维安电子是中国最大的电路保护企业, 在功率控制领域也有突出的业务表现

- ★ PTC国内第一, PPTC全球第三
- ★ TVS国际先进、国内领先
- ★ 三端自控制熔断器国内第一、全球前三
- ★ SJ MOSFET超高压领域国际先进、国内领先

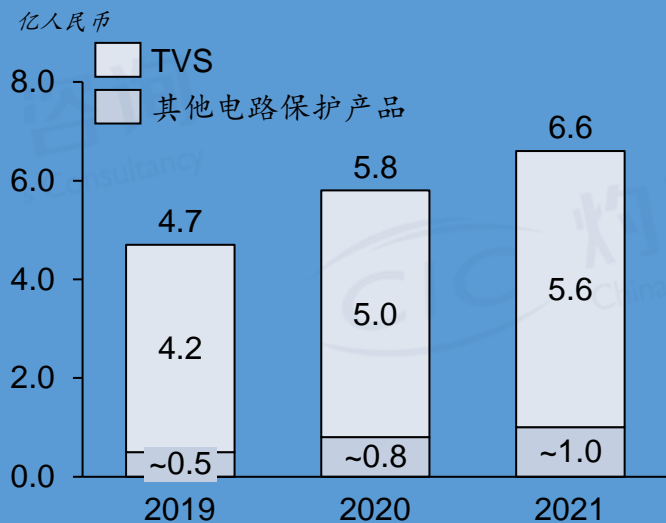


### 多维度竞争优势构筑行业护城河

- 1 持续的研发投入: 2021年研发费用投入超8000万
- 2 持续的研发团队扩展: R&D超240人, 2022年计划超300人
- 3 持续的产品创新及技术积累: PCT国际专利3项, 中国发明专利43项, 实用新型专利121项
- 4 广泛的业界认可: 曾荣获“中国专精特新小巨人”、“中国专利优秀奖”等荣誉
- 5 产品定制化能力: 可为客户提供定制化、专用化产品, 其中所需的工艺和技术积累是行业稀缺的
- 6 深厚的品牌影响力: PPTC、超高压SJ MOSFET等产品在全球颇具名气

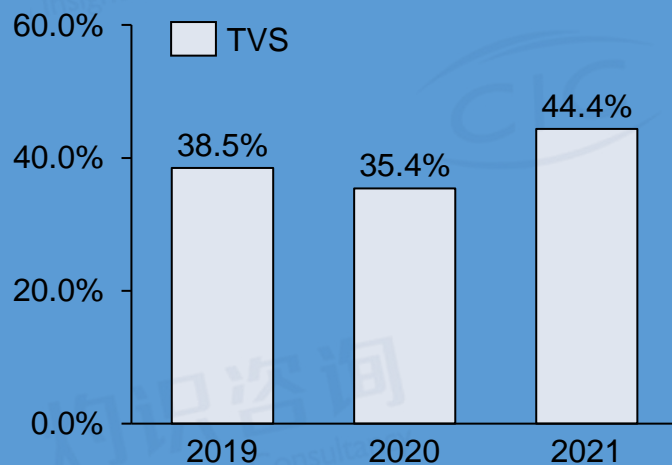
韦尔股份成立于2007年，2017年上市，通过内生外延的发展战略，不断扩展半导体业务产品线和研发能力，在电路保护领域以其TVS器件闻名

近三年电路保护类产品收入稳步增长



备注：其他电路保护元器件包括负载开关、OVP等

TVS是公司电路保护业务的主要产品，其毛利率较高



• 成立于2007年，致力于提供传感器解决方案、模拟解决方案和触屏与显示解决方案，经过多年发展和技术积累，在保护器件类产品领域不断迭代，形成了相当的竞争优势。

电路保护业务主要产品



- ★ 过压
- ★ 过流
- ★ 浪涌
- ★ 过温
- ★ ESD

下游应用广泛，高性能产品赋能终端需求



保护器件产品不断迭代，性能优势突出

- 对消费类电子产品充电接口的功率通路高效防护
- 减少额外的保护器件，为制造商节省成本
- 新工艺TVS器件具有超低钳位电压，极低的结电容



# 乐山无线成立于1971年，是以芯片设计、半导体器件制造与销售的大型电子企业，在半导体保护器件方面处于行业前列

2021年电路保护整体收入约6.5亿

- 成为包括以“乐山—菲尼克斯”为代表的多个合资公司、以APS为集团核心产业的独资公司和两家分厂在内的综合性电子企业

- 成为中国规模前列的半导体器件制造基地

2008至今

- 从2001年已连续四届跻身中国电子信息百强
- 2002年首届中国市场消费商品质量十佳品牌之第一品牌，商务部AA信用等级
- 与荷兰比尔半导体工业公司合资共建的乐山飞舸模具有限公司

2001-2007

- 与摩托罗拉公司组建乐山菲尼克斯公司

- 工厂领先于国内同行企业，达到国际同行先进水平

1991-2000



- 成立于1971年，致力于建设世界级综合性的电子企业，以最优成本制造出世界级质量的半导体产品，以满足国内外用户的需要。

## 电路保护业务主要产品



瞬态电压抑制器



静电保护二极管



半导体放电管

## 公司优势



产品销量位居中国同行业前列



众多荣誉加身，行业地位收到业界肯定



完善的质量管理体系和客户服务标准

经过五十多年发展，不断改变和完善自身以适应竞争的市场，产品广泛覆盖下游领域



- 产业遍布100+国家及地区
- 客户数量5000+



家电



通讯



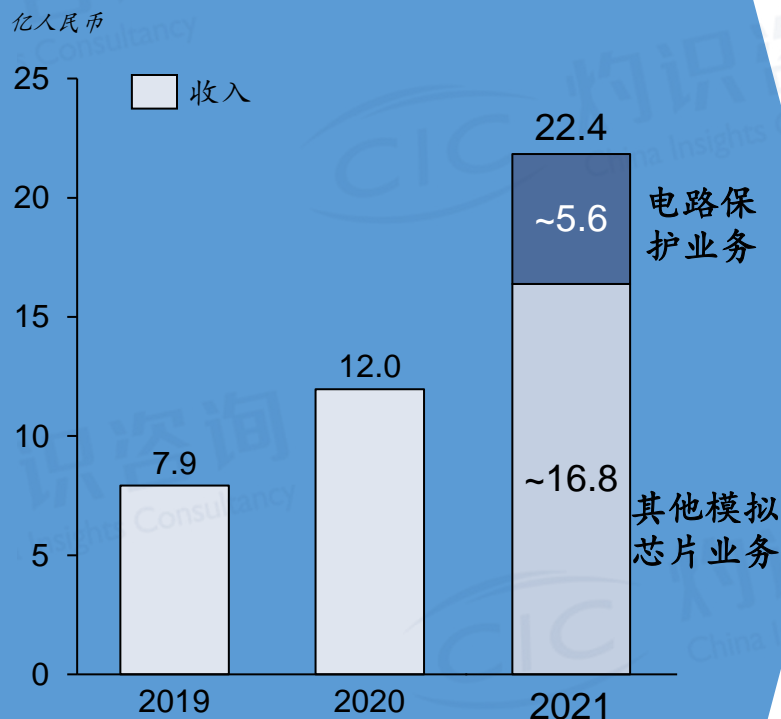
电源



其他

圣邦股份成立于2007年，主要为模拟芯片业务，其中有部分产品应用于电路保护，产品种类众多，在电路保护领域有较强的行业认可度

圣邦股份近三年收入快速增长



备注：2021年电路保护业务收入约为总收入的25%



- 成立于2007年，专注于高性能、高品质模拟集成电路的研发和销售，通过多年的行业积累和优质人才引入，具备了优质的上下游资源和强大的研发能力。

智能保护IC主要产品

产品性能优秀，贴近市场需求，不断迭代

- 过压保护器件
- 负载开关
- ...

聚合多维度优势，打造自身行业护城河，智能保护IC有较强的竞争力

- 坚持自主创新，全部产品均为正向设计
- 关注市场发展贴近客户，准确及时把握商机
- 核心成员由国际资深专家组成，研发能力不断提升

通过优秀的产品性能、深厚的研发实力和经销商的优质客源，赋能下游终端客户的各类应用需求



消费电子



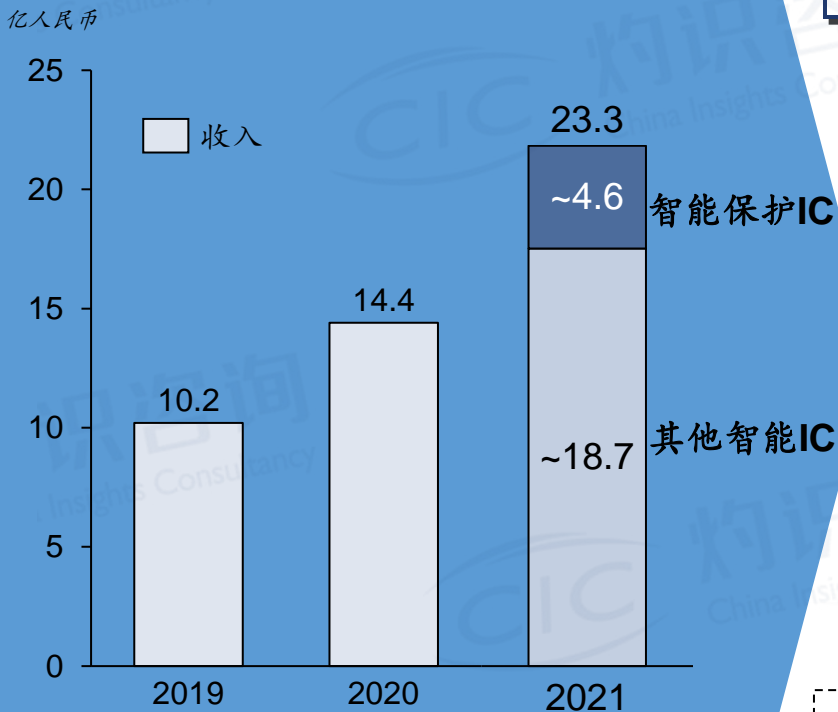
通讯设备



工业控制

艾为电子成立于2008年，是一家专注于高品质数模混合信号、模拟、射频的集成电路设计企业，在智能保护IC领域有较强的竞争力

近三年公司营收稳步上涨



awinic

- 成立于2008年，专注于数模混合、模拟、射频等IC设计，为手机、可穿戴和消费类电子等众多领域的智能终端产品提供高品质、高性能的IC产品。

智能保护IC主要产品



核心优势赋能产品，覆盖终端下游客户



公司竞争力

是工信部认定的集成电路设计企业、上海市科委认定的高新技术企业

采用 Fabless 模式的企业专注于芯片的研发设计与销售

OVP芯片作为公司有强竞争力的产品，具备低导通阻抗、高直流耐压等性能优势

公司客户优势

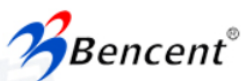
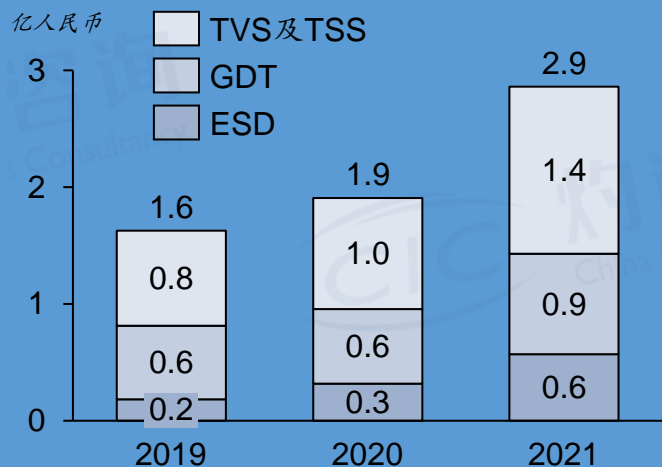


资料来源：公司公告，灼识咨询



槟城电子成立于1999年，定位于电路保护行业，产品涵盖非半导体保护器件、半导体保护器件，有较强的行业知名度

电路保护产品相关收入，2019年-2021年



成立于1999年，是专业的防护元件及创新解决方案提供商，专注于GDT、TSS、TVS、ESD、复合器件等产品的研发、生产及销售，产品远销海内外。

电路保护业务主要产品



陶瓷气体放电管 (GDT)



瞬态抑制二极管 (TVS)



半导体放电管 (TSS)



静电保护器件 (ESD)



稳压管 (Zener)



压敏电阻 (MOV)

槟城电子未来发展规划

- 1 在GDT、TVS、TSS基础上扩展产品线，丰富电路保护元器件种类
- 2 建设一条6寸高端半导体精品芯片线
- 3 销售目标：2025年实现销售10个亿

下游主要应用



网络通信



安防

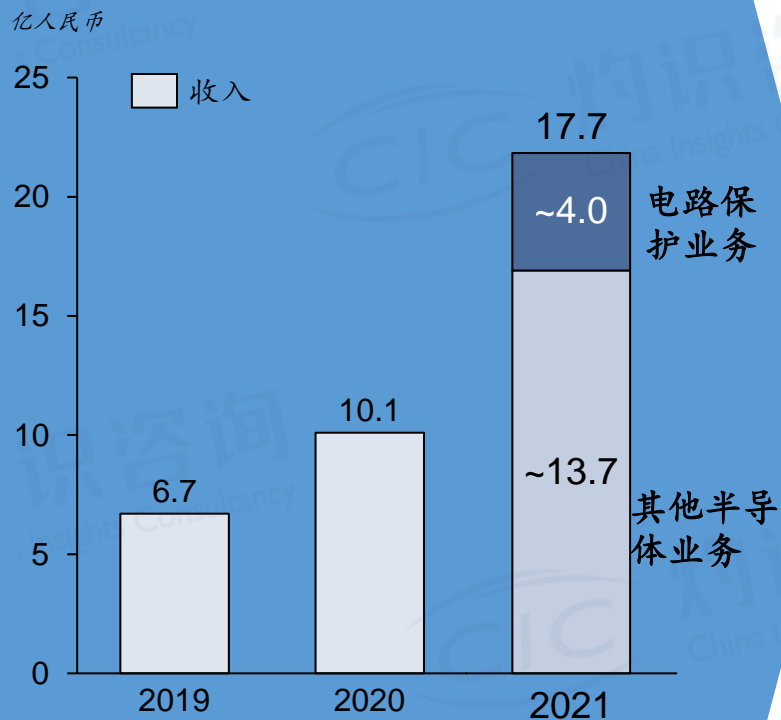
公司品牌优势



资料来源：专家访谈，灼识咨询

捷捷微电成立于1995年，2017年上市，是一家专业从事半导体分立器件、电力电子元器件研发、制造和销售的企业

捷捷微电近三年收入快速增长

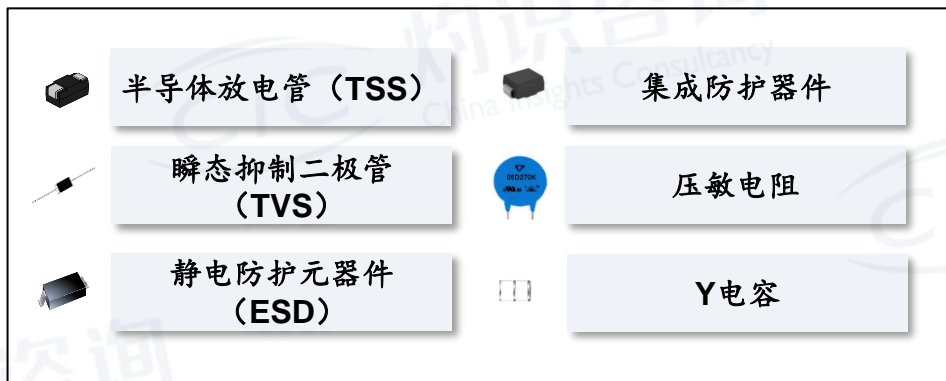


备注：2021年电路保护业务收入约为4亿



- 成立于1995年，具备一流的技术创新能力、良好的市场信誉和业务网络，是国内电力半导体器件领域中，晶闸管器件及芯片方片化IDM的半导体厂商。

电路保护业务主要产品



用于



下游应用广泛



公司优势

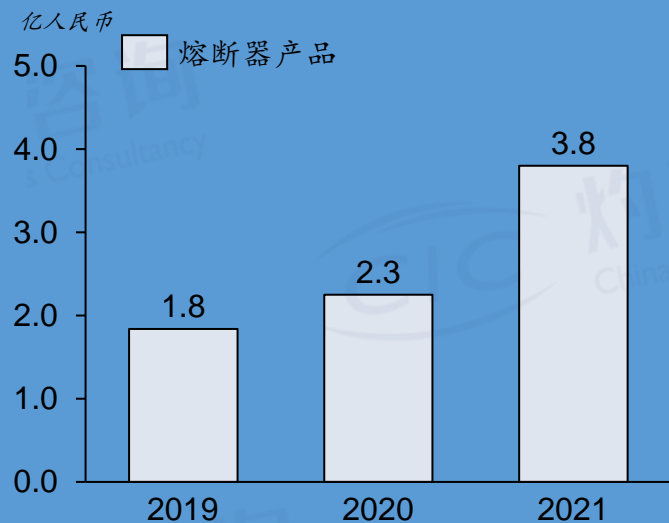
- 以IDM模式为主、部分Fabless+封测
- 大部分器件从设计、生产制造、封装测试都是公司独立完成

知名度优势

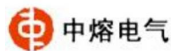
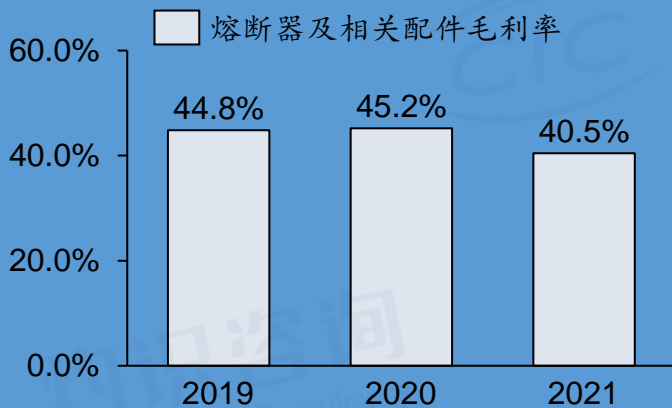


中熔电气成立于2007年，2021年上市，经过多年的发展积累，在熔断器及相关配件领域具有丰富经验，覆盖大量优质客户资源群体

熔断器及相关配件近三年业务收入，2019-2021



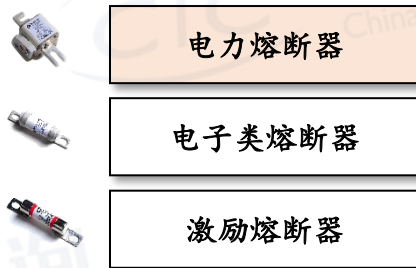
熔断器产品毛利率维持较高水准



• 成立于2007年，致力于熔断器以及相关配件辅件的研发、生产及销售，经过多年的发展，与众多国内外厂商建立了稳定合作关系，是国内电力熔断器行业领先企业之一。

各类熔断器产品

拥有近60个产品系列、6,000多种产品规格



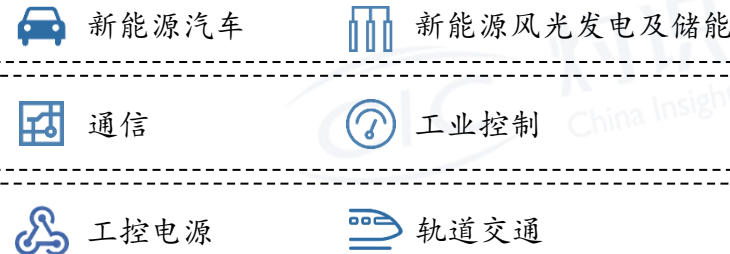
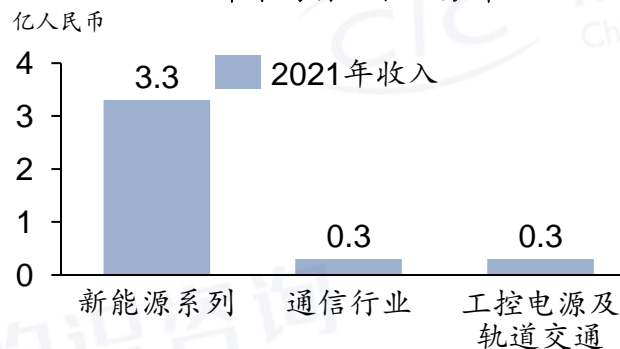
主导产品

战略布局清晰，紧跟新兴市场需求，经过十多年的发展已具备相当的竞争优势

- 1 和下游厂商广泛合作，具备一定的先发优势
- 2 高度重视提升自主创新能力，拥有103项国家专利
- 3 技术团队行业洞见丰富，产品开发周期处于领先地位
- 4 产品质量可靠，行业内拥有较高的品牌知名度

下游应用广泛，在新能源市场着重发力

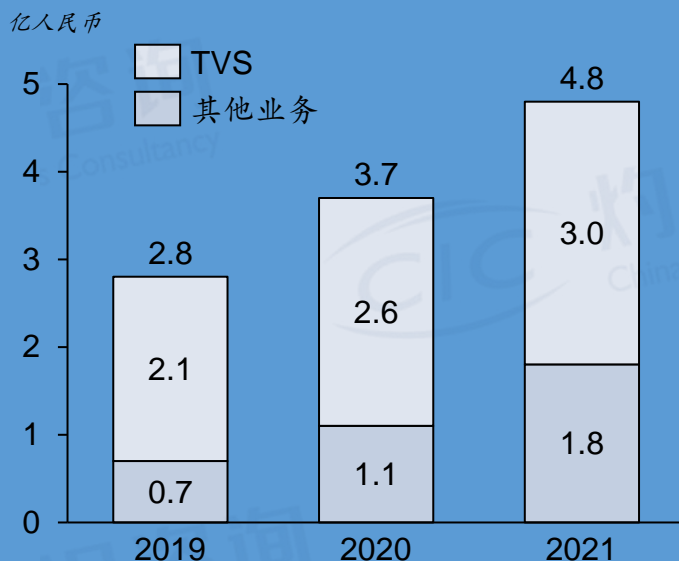
2021年下游行业收入分布





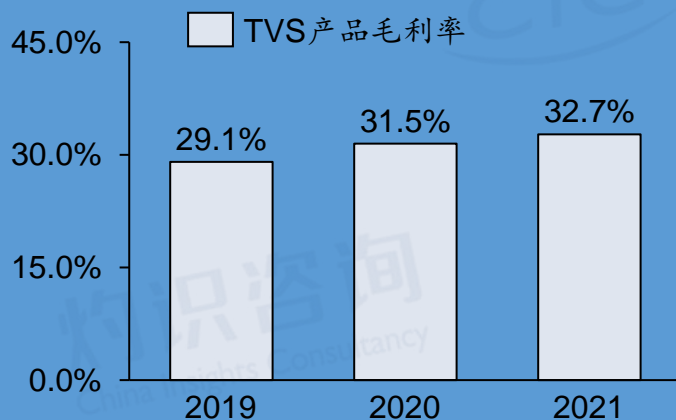
芯导科技成立于2009年，2021年科创板上市，电路保护元器件主要为TVS器件，占其收入的主要部分，既是一家电路保护企业，也是一家功率半导体企业

芯导科技近三年营业收入，2019-2021

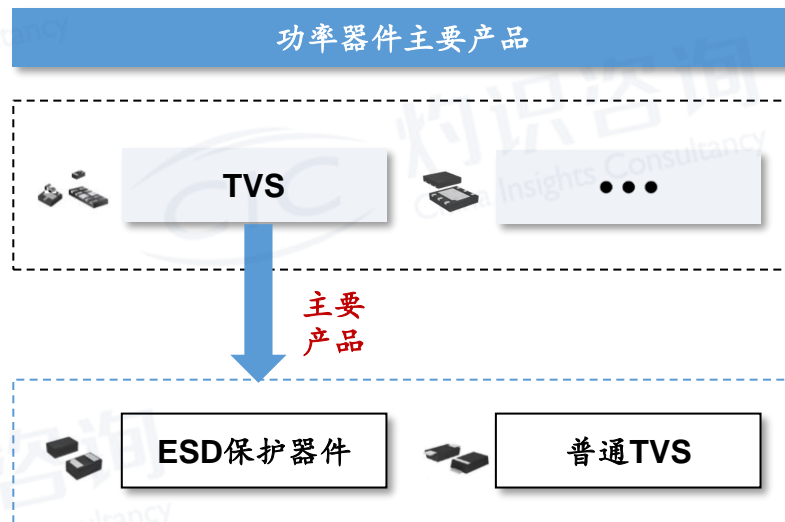


备注：TVS为公司主要电路保护元器件，基本可以代表公司电路保护行业的收入

近年来TVS产品业务毛利率稳步上升



成立于2009年，主营业务为功率半导体的研发与销售。公司功率半导体产品包括功率器件和功率IC两大类，致力成为功率IC及功率器件产业的领导者



公司自设立以来一直采用Fabless的经营模式进行产品研发和销售。

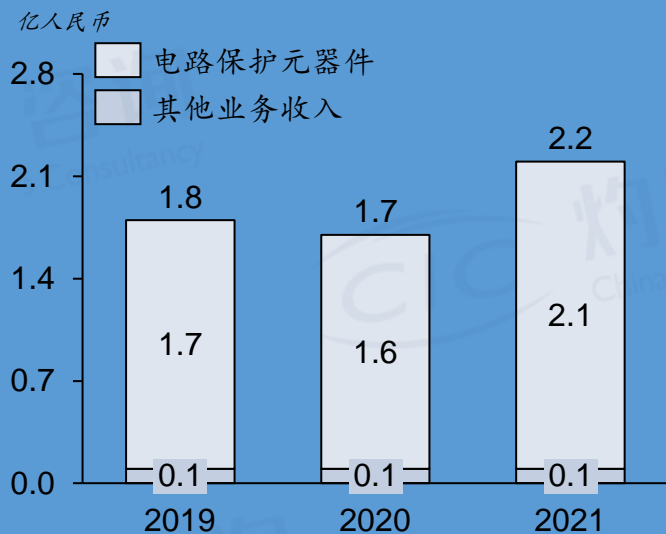
- 1 产品研发模式：密切关注行业前沿，打造自主研发的技术平台，持续推进技术迭代
- 2 采购与生产模式：晶圆制造和封装测试等环节主要通过委托外协的方式完成
- 3 销售模式：经销为主，直销为辅

营销及服务网络优势

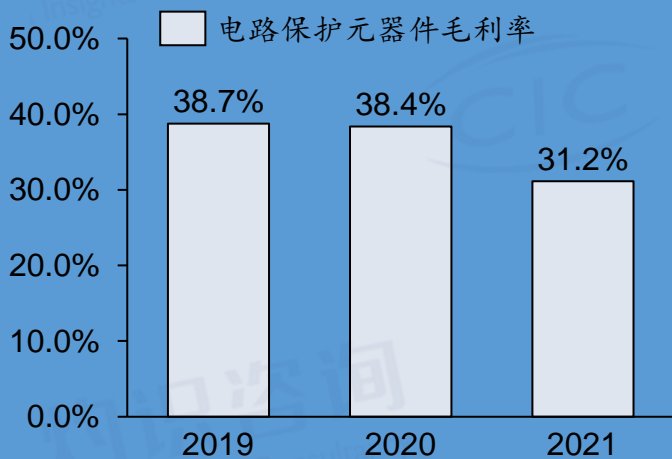
- 总部位于上海张江高科技园区，本土优势
- “经销+直销”的方式建设营销网络
- 在上海、深圳建立了技术服务中心

好利科技成立于1992年，主要产品为各式熔断器，是定位于电路保护行业的最早上市的企业，下游客户覆盖广泛

好利科技近三年营业收入，2019-2021

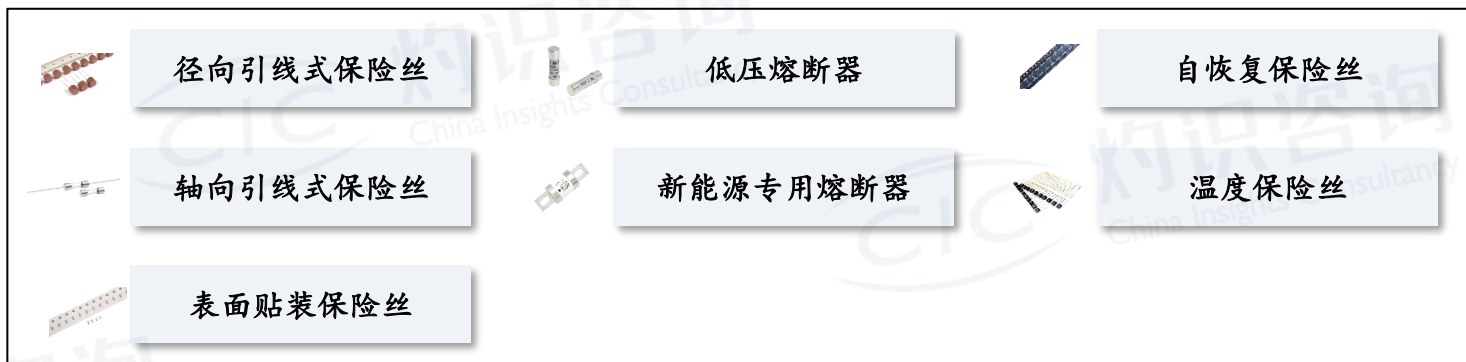


电路保护元器件毛利率常年高于30%



• 成立于1992年，是国内知名的电路保护器制造商，致力于熔断器、自复保险丝等过电流、过温电路保护元器件的研发、生产和销售，并积极向过电压电路保护领域发展。

电路保护主要产品



直销

专业分销商

中小型贸易商

多元化销售模式赋能产品，下游领域不断拓展，与国内外众多知名下游客户建立长期稳定合作



家电和消费电子



计算机及其周边



手机及其周边



照明



其他（电力、汽车等）



谢谢!

2022年6月



如欲获取更多灼识独家报告  
请扫码添加灼识行业交流群