

安森美半导体的可穿戴医疗半导体应用方案

中国人口老龄化进程正持续加快中：据联合国 2010 年的世界人口展望，2010 年中国 60 岁以上人口所占百分比为 12.3%，预计到 2030 年将增至 24.4%，到 2050 年甚至将达 33.9%。同时，随着人们生活水准的提高，预期寿命越来越长，将会更加注重医疗及保健，门诊、家中保健将越来越普遍。而且，人口老龄化或许将催生更高的心脏病、糖尿病、气喘的发病率，再加上中国政府计划实现全民医保等，中国的医疗设备行业将会持续发展。

目前中国医疗设备市场分散，且仅由少数大型医疗设备公司如迈瑞、金科威、欧姆龙等主导，市场潜力极大，众多小型公司也瞄准此一市场，争相开发创新的医疗方案。故医疗设备的发展趋势包括增加“智能”及数据储存功能、可携性、无线 / 连接型方案、人体区域网络等。而医疗半导体无疑在医疗设备、方案的创新中发挥着主导作用，朝向更高整合度、小型化、高效能发展，同时使消费类医疗设备转向采用标准元件并嵌入无线功能。

安森美半导体将矽引入生活

安森美半导体以高性能矽方案帮助医疗技术开发者解决他们独特的设计挑战。作为健康联盟的积极成员，安森美半导体高技能的系统架构师、设计、封装和测试工程师，具备丰富的知识产权（IP）阵容，拥有世界级工厂，凭藉超过 30 年的订制矽经验，提供全面的产品阵容和服务，包括：订制的混合讯号专用集成电路（ASIC）、专用标准产品（ASSP）、医疗级分立元件、助听器数字讯号处理（DSP）系统、订制的和半订制的超低功耗内存、为系统小型化的先进封装、附加代工服务等，其开发套件、软件包、产品库等保证完全合格和稳定的开发流程，产品使用寿命支持延长的产品生命周期，数据可追踪和保存，品质获 ISO 13485 医疗系统认证，且设立故障分析实验室，可批量验收测试。

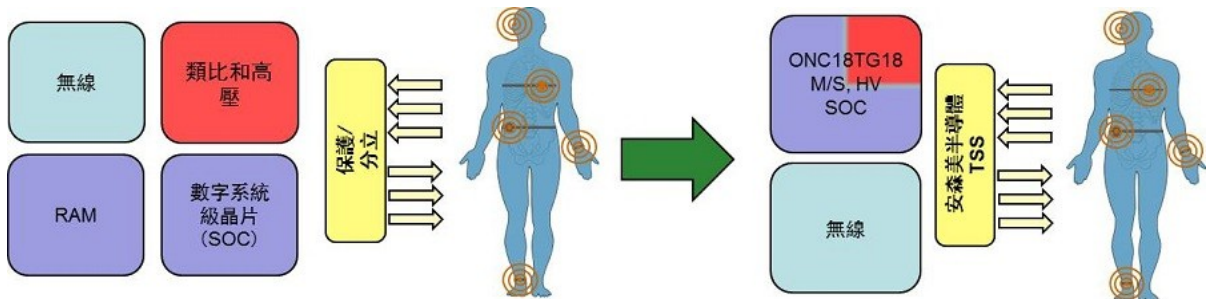
安森美半导体的重点医疗细分市场涵盖植体、听力健康和临床及指定设备。

植体

植体应用主要包括除颤器及心脏起搏器、神经刺激器、可注射监测器和可吸入电子设备。安森美半导体为此类应用提供 ASIC、内存、分立元件、模组及晶圆代工服务。

以植入式神经刺激平台为例，安森美半导体提供整合控制器、内存、数字、类比和高压的单芯片方案，使用多通道突波抑制器（TSS）进一步显著减少分立元件数（通常将 IC 裸片数从 3-4 颗减少至 1-2 颗），有助于减

小电路板所占空间，简化设备制造和物流，降低成本和功耗，减少对系统、电路板的依赖，提升品质，加快产品上市时间，降低开发风险。



▲ 安森美半导体用于植入式神经刺激平台的单芯片方案。

安森美半导体提供二极管、MOSFET、IGBT、电源稳压器等标准分立元件用于医疗应用，并配合医疗市场需要提供可定制的选择。

批量驗收測試(LAT)	金壓焊
視覺檢測	自定義元件編號
裸晶片流	遵從AEC101
遵從標籤及證書規範	合格的培訓人員
保存7/15年的記錄	嚴格的 PCN 管理
批量可追蹤	持續供應的承諾
流程擴展的生命期	客戶特定的要求

▲ 安森美半导体提供的可定制选择。

安森美半导体可根据医疗应用的独特需求提供定制的 ASSP，如多通道瞬时突波抑制器可根据独特的物理需求和电子参数而订制，具备极快导通、最大冲击电流大于 12A 等关键功能；并提供引脚少、超低漏电流、储存容量达 8 Mb、实现超低功耗的 SRAM、EEPROM 和 SRAM-Flash。

为实现更低成本及更高效能等需求，安森美半导体还提供替代 EEPROM、FRAM 和标准 SRAM 的串行 SRAM 内存。并行 SRAM 通常需要 3 路控制输入、15 路地址输入和 8 路数据 I/O 共 26 条线路，仅用于低功耗应用。而串行 SRAM 仅需共 4 条线路，且占位面积更小，引脚更少，功耗更低，可保存备份平均 10 年的数据，系统成本更低，非常适合用于心脏监测设备等小尺寸应用。

特别的是，为配合特定要求的 FDA III，安森美半导体提供医疗级标准元件用于植体或生命攸关的应用，并提供符合 MIL-PRF-1950 标准、认证的

MIL-STD-750 测试法、支持 JAN / JANHC 品质水准、于国防后勤局 (DLA) 批准的生产线制造等军工标准协议模式的高可靠性工艺流程。

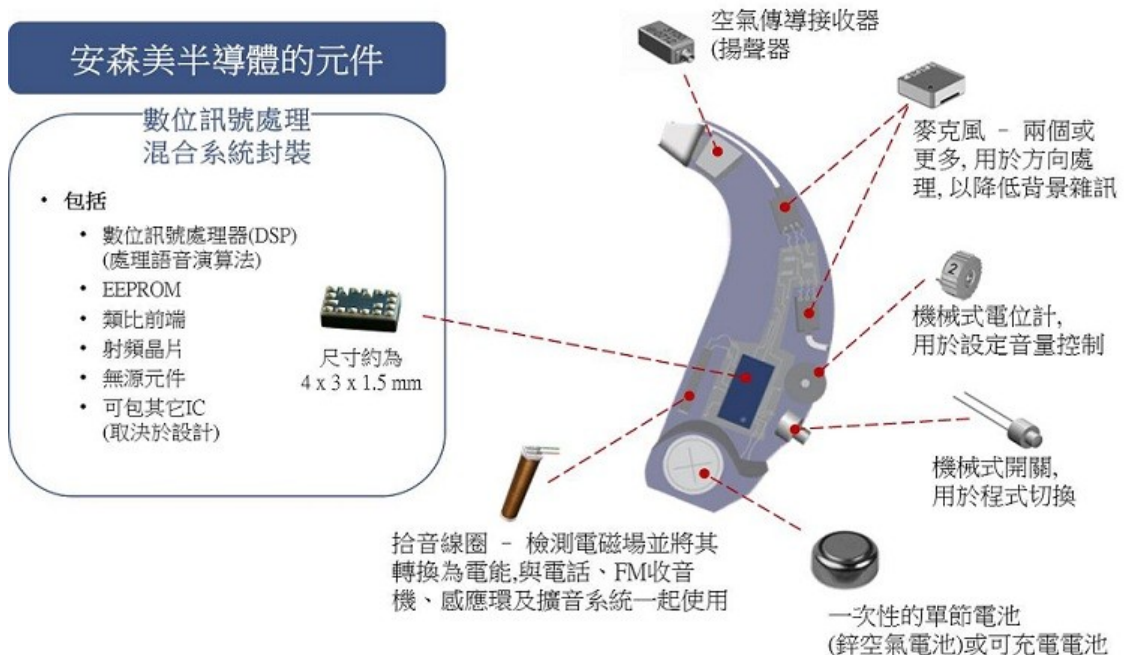
助听器

根据佩戴位置的不同，助听器主要分为耳背式 (Behind-The-Ear, BTE) 和耳内式 (In-The-Ear, ITE)。前者包括传统 BTE、微型 BTE 和耳道内置受话器 (Receiver-In-Canal, RIC)，后者包括全、3/4、半耳腔式 ITE、耳道内置 (ITC)、深耳道 (Completely-In-Canal, CIC) 及耳道内不可见 (Invisible-In-Canal, IIC)。



▲ 助听器主要类型概览。

微型及“不可见”是助听器的一大趋势，更小巧的 RIC 及新的 IIC 类型更受欢迎，其要求半导体制造商转移至 65 nm 或更小节点的工艺及微型化封装技术；助听器的第二大趋势是将添加无线通讯及连接功能，当前采用 2.4 GHz、900 MHz 及附蓝牙继电器元件的近场磁感应 (NFMI) 的技术，需要互操作性及先进的封装技术；第三，助听器将发展至更“智能”且完全自动化；如音量控制及讯号处理自动适配声音环境，令用户更舒适，这要求为其带来更复杂的功率处理及演算法。助听器的发展趋势产生功耗、尺寸、混合讯号处理等方面的设计挑战，如要求在 1 V 工作电压时电流消耗小于 1 mA，多晶片及芯片面积小于 10 mm²，数字及类比功能等。



▲ 展示一个典型的助听器的组成及安森美半导体可提供的元件。

安森美半导体提供完整系列的 DSP 系统, 包括预适配 RHYTHM™ 系列、预配置 RHYTHM™ 和 AYRE 系列、以及 Ezairo™ 系列。这些系列除了都含 DSP、ADC、DAC、NVM 等全面的助听器系统, 还针对不同目标设计人员提供不同的配置以满足他们不同的需求: Ezairo™ 系列的可编程 IDE, 适合有差异化演算法的技术专家; 预配置系列针对老客户和具备中等听力学知识的人提供预载演算法、配套的基础架构工具 (SoundDesigner, ARK) 和参考设计; 而预适配系列提供预载演算法、配套手册, 并即将推出参考设计, 有助于为新的助听器制造商和类比助听器制造商解决其设计挑战。

在为助听器厂商解决空间受限的要求方面, 安森美半导体拥有超过 40 年的经验, 主要采用先进的 2.5D 和 3D 超小型系统级封装 (SiP), 即在同一封装将不同的矽芯片和分立元件连接在一起, 透过缩减讯号距离大大节省空间并提升电气性能。SiP 是订制的封装开发和制造服务, 为注重尺寸、性能和系统整合度的医疗应用而设计。

安森美半导体将推出新的采用 SiP 的整合 2.4 GHz 无线模组的方案, 尺寸仅为 $7.39 \times 3.94 \times 1.4$ mm, 其关键功能包括: 整合完全可编程的多核音频处理器、适配器可透过线性界面连接至任何音频源 (TV, HiFi) 从而提供远程麦克风适配器的身历声流、使用手机的标准配置档如 “Find Me”、“电话警报配置档” 等进行控制、音量和程序可通过手机控制改变等。

医疗设备设计人员一般面临以下设计挑战：

低能耗：电池供电的医疗设备对电池使用时间要求较高，而标准分立元件可能消耗太大电流，无法提供令人满意的产品使用时间；

小尺寸：通常要求小巧以提供离散性和舒适度，而使用标准分立元件会令外形因数太大；

高压：感测器可能要求高压偏置，同时产生极低电平的讯号，当使用分立元件来处理高压及低压时，感测器界面电路通常太过复杂；

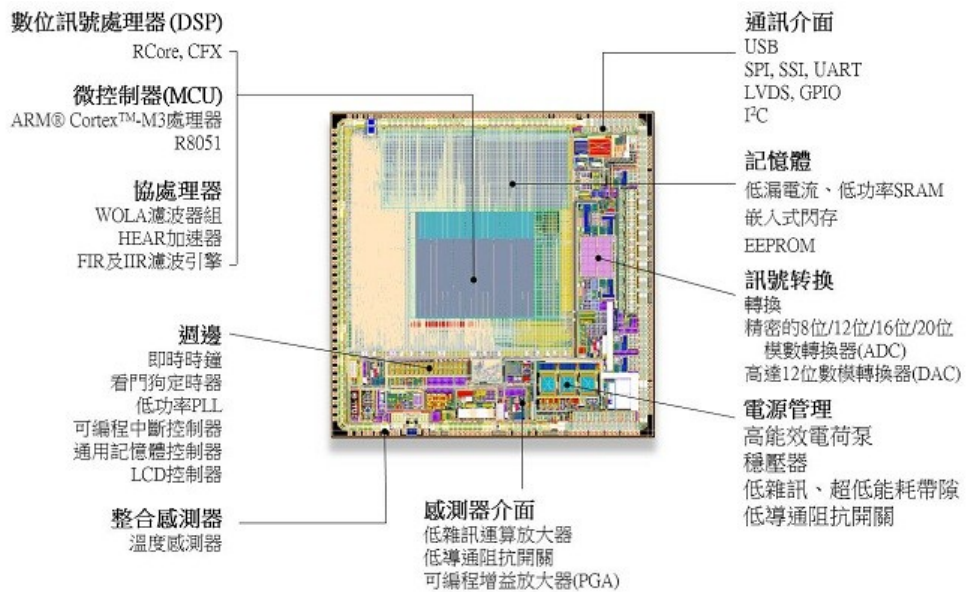
低杂讯：专用人体感测器捕获到的讯号极微弱，漏电流或其他不想要的电流将压过感测器产生的讯号；

长产品生命周期：可能超过 10 年，而许多标准元件在医疗设备生产结束前已被淘汰；

低 BOM 成本：采用分立元件设计的系统元件数量多，成本降不下来。

采用订制的 ASIC 方案可提供能耗优势、以高整合度提供尺寸优势、能整合高压及低压电路、提供高度的讯号通道隔离及低杂讯、配合产品长生命周期、提供整合方案从而降低系统成本，帮助设计人员解决他们的独特设计挑战。

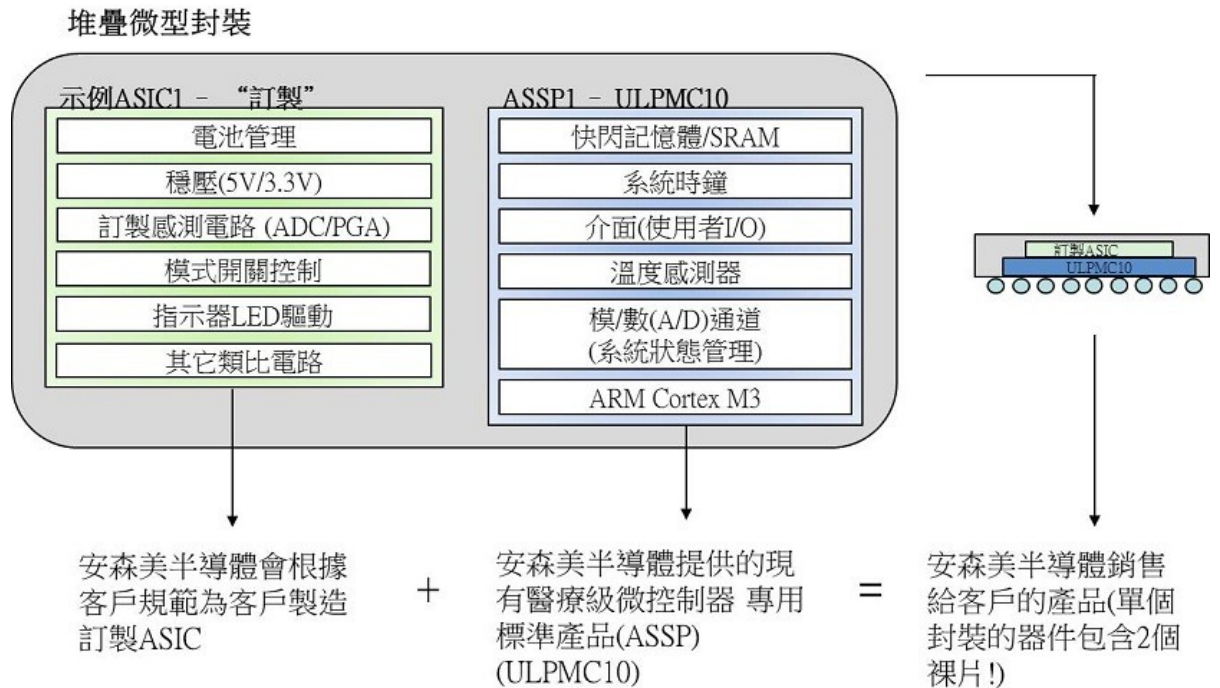
安森美半导体具备丰富的高性能、低能耗 ASIC IP 阵容，并可提供系统级方案，如为免提操作的低功耗声音触发功能。在中国，安森美半导体已积累成功的医疗 ASIC 案例。如自 2007 以来，安森美半导体已为迈瑞开发订制病人监测 ASIC，用于多通道心电图、心率及呼吸监视仪、血氧饱和度等多种病人监测设备，实现比分立标准产品方案更低的能耗并降低总体 BOM 成本。迈瑞后续还将发布更多使用这 ASIC 的产品。



▲ 安森美半导体高性能、低能耗 ASIC IP 阵容。

Struix 是安森美半导体推出的半定制组合方案，由定制的和标准的 ASSP 元件组成，即根据客户的专有规格而定制的一个类比感测器界面或一个驱动器，和一个采用 ARM® Cortex™-M3 内核（ULPMC10）的超低功耗唯数字微控制器芯片。“Struix”是“stacked”（叠在一起）的拉丁语形式，它将定制的芯片和标准芯片叠在一个封装中以提供微型的、高效能的半导体方案，提供比标准元件更多的定制，比完整的系统级芯片（SoC）方案缩短设计时间并降低开发风险及相关成本，适用于血糖监测、经由过皮肤给药、可携式及定点护理（PoC）病人监控等微型医疗设备。

下图是基于 Struix 的产品示例，此堆叠微型封装充分利用矽整合及模组化，整合度高，易于设计，还进一步增强了设计灵活性，因为 ULPMC10 微控制器可采用安森美半导体未来的微控制器轻易升级，无须替换类比前端。



▲ 安森美半导体 Struix 产品示例。

结语

受市场动力、人口趋势、政府政策、医疗行业结构及增长等综合因素的推动，中国医疗设备行业颇具发展前景。医疗设备制造商要想走在市场前端需采用高效能的半导体方案进行创新开发。在可穿戴医疗逐渐兴起的趋势下，医疗半导体向更高整合度、小型化、更高效能方向迈进。作为高效能创新的供应商，安森美半导体因应市场趋势，提供完整的医疗半导体产品和服务、丰富的专长和经验，并承诺产品和方案具备满足医疗市场严格要求的高品质和高可靠性，助医疗技术开发者解决他们独特的设计挑战。