

可穿戴传感器趋势及部分新产品技术

Wearable sensor trends and some new products & technologies

作者 / 迎九《电子产品世界》编辑

摘要: 传感器分为三个发展阶段, 集成度越来越高, 并融合了软件, 甚至人工智能等。可穿戴传感器需要低功耗、高性能、小体积, 面向不同的可穿戴产品, 列举了部分创新产品。

关键词: 传感器; 可穿戴; 手表; 手环; AR

DOI: 10.3969/j.issn.1005-5517.2018.4.006

传感器的三个阶段

全球MEMS传感器的市场规模有5亿美元, 主要应用除汽车之外, 还有手机、消费类智能应用。除了手机之外, 消费类电子设备的AR/VR、智能眼镜、智能工业技术、机器人、手表、手环等, 未来会有很多不同的方向, 这些方向都需要更好的解决方案, 甚至是系统级的准备。

传感器的应用经历了三个阶段(如图1)。

①仅仅是传感器(硬件)。一开始传感器的主要应用来自于单纯的应用界面, 像画面稳定、横屏竖屏或者一些游戏的使用, 大部分使用的是原始数据。

②智能传感器(硬件+软件)。但是这样的应用在升华, 演变成更多的需求, 像动作识别或计步器,

还有运动检测, 甚至到行动的监控, 需要的不只是单纯的硬件传感器来提供输出, 同时要有预先编程好的软件, 以认知目前动作代表的意义。

更进一步, 可以感测使用者所处的环境, 例如在山上, 具有较高的温度和湿度, 附近有什么特殊气体, 这需要更多的智能传感器, 而不只是惯性传感器、加速传感器, 更需要像环境类传感器去感受周围的情况。

③智能链接的传感器。预测未来环境的变化、未来动作可能会是什么样的, 变成接近人工智能(AI)的感觉。这需要更多数据的分析和传感器的智能链接, 以做多种运算分析, 来提供给使用者更好的预测和结果。

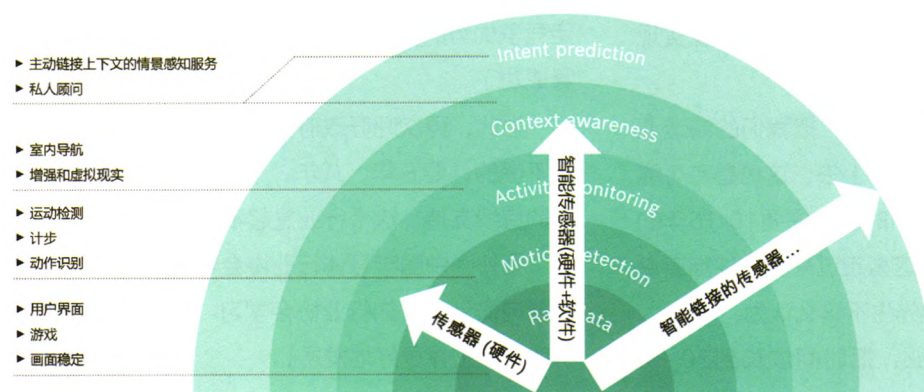


图1 传感器的三个阶段

可穿戴市场

据IDC 2017年数据, 预计总体的可穿戴市场从2017年的1.132亿出货量, 以18.4%的年复合增长率增长, 在2021年将增长到2.223亿。在产品性能中, 嵌入式低功耗解决方案的需求日益增长。另外, 多功能可穿戴市场的



图2 Bosch Sensortec在演示集成了交互式投影模块的手表投影，图左下角是交互式投影模块的工程样机，实际上它可以集成得非常小

增长不仅只局限针对健康市场，也从基本的手环迈向混合/智能手表（从2017年的6150万件，预计在2021年增长到1.495亿件）。如今，知名时尚品牌也开始加入到可穿戴市场，可穿戴市场的设备也更加多样化：手表、耳戴式、服饰和珠宝等。

部分新产品技术

*超低功耗加速度计。Bosch Sensortec推出了超低功耗加速度计BMA400。特点是超低功耗与高性能相结合，为电池供电设备打造的智能电源管理系统，内置计数器且仅耗电4 μ A，仅有2.0 mm x 2.0 mm x 0.95 mm的超小体积。

那么，BMA400在哪些方面或者性能在行业当中是领先的？Bosch Sensortec亚太区总裁Leopold Beer先生称，BMA400最主要的特点是超低功耗，但是不仅是数字低，而且在噪声以及功耗之间取得了好的平衡。而有些其他传感器号称超低功耗，它的使用方法有时候打开、有时候关掉，像用作计步器的时候就非常不准确，只能是打开的时候测量到步数，但是关掉的时候没法测量到。

BMA400在信噪比以及功耗方面取得了平衡，同时有不同的模式，从低于1个到好几个不同的模式，甚至到全开的模式做调整。此外，针对DC/DC，它不需要额外一个稳定电源供应，里面具有智能电源管理系统实现低功耗的表现，这是它主要的特色。其他额

外的特色，计步功能是内建的，不需要通过外部做计步运算。

BMA400是超低功耗和高信噪比的结合，这运用了哪些技术？据悉，一个是设计电路的单元在功耗定义上有特别的设计；另一个是要选择适当的MEMS做搭配——选信噪比最高的单元。

*紫外线传感器。日本ABLIC目前开发的UV（紫外）传感器，能感测UV-A和UV-B两个波段的光。预计2018年5月推出。是ABLIC与日本东北大学的教授共同开发的。

紫外线分成了UV-A、UV-B、UV-C三个区域。此次开发的IC只能检测到UV-A和UV-B区域的光。UV-A和UV-B是能够照射到地球上的太阳光里含有的紫外线区域，UV-C照不到地球上，因为已经被大气层/臭氧层阻挡了。

此UV Sensor最大的特点是在芯片里做了两个感应紫外线的二极管，分别是高感度和低感度的。通过这两个二极管感应光，并把它们做了差分计算（即减法），以减掉可见光与红外光等，留下紫外光。

封装体现了ABLIC的Small（小）的特点，是2 mm尺寸的透明封装，之所以透明，是因为要感应到光。透明材料是树脂。UV传感器可以用于手环或太阳眼镜，可以测太阳光里的紫外线光强，手机上就可以显示出来，以指导该涂哪类、哪个级别的防晒霜。

市面上红外传感器较多，为何UV紫外产品少？紫外传感器难在哪儿？ABLIC商品开发本部商品开发二部开发四课企划担当白井正树先生称，半导体感应红外线的感光度会高一些；UV非常难感应到。再有，能够感应到紫外线的半导体器件会发生劣化。所以ABLIC与日本东北大学研究出了一种特殊工艺，以对抗劣化，保证能够长时间地应用。材料仍是普通的晶圆。另外，后期处理电路也要有非常好的技术，因为虽然做了差分，但取回来的信号是极其微弱的，如果没有非常低的零失真放大器和低漂移放大器，外部的噪声会把信号淹没。为此，ABLIC做了一款非常小的零失真的放大器——S-89713系列，以搭配此UV传感器。

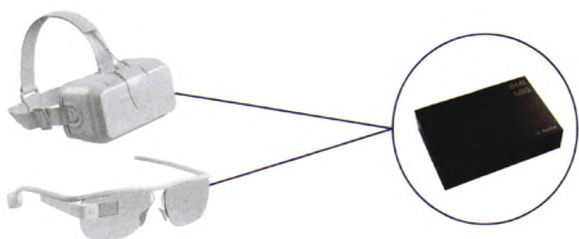


图3 惯性测量单元BMI085

***交互式投影模块。**Bosch Sensortec开发出独家MOEMS激光扫描技术，用于投影和感应交互式图像。该交互式投影模块可实现免对焦激光投影，并可灵活地将任何表面转变为直观和具有视觉吸引力的虚拟用户界面（UI），非常适合与家用电器、智能扬声器、AR眼镜、可穿戴设备等配合使用。

那么，它为什么能自动对焦呢？因为它通过激光去做投影，所以它是多个直线（笔者注：激光线束）去把图像投影上去的。而以往是采用光学镜片原理，因此需要不同的焦距，需要人为对焦。具体地，交互式投影模块是每一个点直接透过里面的一个MEMS镜片做很快速的运动/投射动作，所以无需对焦，因为每个点都是实体的焦点。该方案的最大优势是：由于无需对焦，所以整个体积可以设计得非常小。

AR/VR市场及产品

IDC 2017年预计，增强现实（AR）和虚拟现实（VR）头盔市场从 2017年的1370万件市场出货量以56.1%的复合年增长率，到2021年增长到8120万件的市场出货量。直到2019年，VR头盔的市场份额将占据90%的市场，AR头盔的市场份额到2021年将增长到1/4。AR眼镜市场强劲增长，市场容量预计将于2024年达到 3000万件。低价位的头戴式显示器将在未来两年内获得市场份额。独立式头盔将长期获得市场份额。

***高性能惯性测量单元（IMU）。**为解决AR/VR的痛点，Bosch Sensortec推出了高性能惯性测量单元（IMU）BMI085。其高稳性和低延迟的特性显著降低了运动晕眩效应，低噪声加速度计和陀螺仪具有极低的零偏不稳定性，有很好的温度稳定性，可实现内外

空间定位追踪。

那么，如何解决该MEMS器件的零漂问题，博世算法当中对惯性动作捕捉的技术有做实时校准的方案吗？这样可以避免不断校准的麻烦。Bosch Sensortec公司MEMS产品领域总负责人Ralf Schellin称，博世的确有这样的技术，但不是整合在所有产品里，因为要根据不同的痛点去实现不同的产品。在一些产品里整合了实时校准方案，但是有些产品需要低功耗，因为增加算法很可能增加功耗，所以要取得平衡，看到底实时校准重要，还是低功耗重要。

那么，为什么会加入温湿度类的监测？因为前一代产品BMI055陀螺仪的性能就很好，但是AR/VR对于加速度计传感器有更多的需求，因此新一代的BMI085针对加速度传感器有更大的改进，包括降低噪声，也降低了漂移的部分，还有因为双重MEMS设计的结构，所以它还包含噪声、零漂和TCU（温度控制单元）的表现。关于与温度TCU相关的参数值，因为有热胀冷缩的物理特性，所以当温度上升或下降时，都会影响到传感器的性能表现，这意味着参数值会偏移，当这样一个物理特性限制在最小的范围内时，就不会因为温度的改变而影响原来参数的变化，这样才能确保我们的高性能的表现。

同时除了这些硬件的特色，加速度传感器以及陀螺仪之间的同步也会增加总体IMU（惯性测量单元）性能的提升，以适合AR/VR使用的领域。

更精确的数值是，噪声表现相较于上一代BMI055加速度的噪声进步了3倍。TCU进步了5倍的性能。可见，BMI055增加了加速度计的性能，也提升了整体IMU传感器的应用稳定性，也降低了它的噪声和延迟。

结论

可穿戴传感器正在向更高性能、更低功耗和更小体积迈进。同时，需要更多的应用工程师开发出有创意和良好用户体验的创新产品。

