

# 高灵敏、低功耗，Silicon Labs 红外接近感应系列产品介绍

杨波 应用工程师，世强电讯

关键字：[Si1102](#) [Si1120](#) [红外线传感器](#)

红外接近感应是一种非接触式手势接近滚轴技术，能使电子装置快速感测到使用者的接近，让使用者无需实际触摸，只要利用简单的手势便能操纵。在消费电子产品中，该技术也越来越为人们所接受，可以应用于许多设备，如手机，计算机和其他家用电子产品。但是目前市场上大多数的接近传感器探测的距离较短，一般只能达到 1~10cm，而红外线 LED 主要是属于长时间的多脉冲模式发射红外线，导致功耗相当大，且造成了很大程度上的浪费。

高效能模拟与混合信号 IC 创新厂商 Silicon Laboratories (芯科实验室有限公司，简称 Silicon Labs) 特别推出的 Si1102 和 Si1120 是目前业界最灵敏的红外接近传感器，其在远距探测和低功耗方面表现的尤为出色。

## 一、 Silicon Labs 公司的红外接近传感系列

Si1102 和 Si1120 红外接近传感器主要由一个红外 LED 驱动器，红外线光电二极管，一个环境光传感器 (仅 Si1120 具有) 和控制逻辑 IC 组成，外部的发射 LED 可以根据用户的需要灵活安装和配置。如图 1 所示。

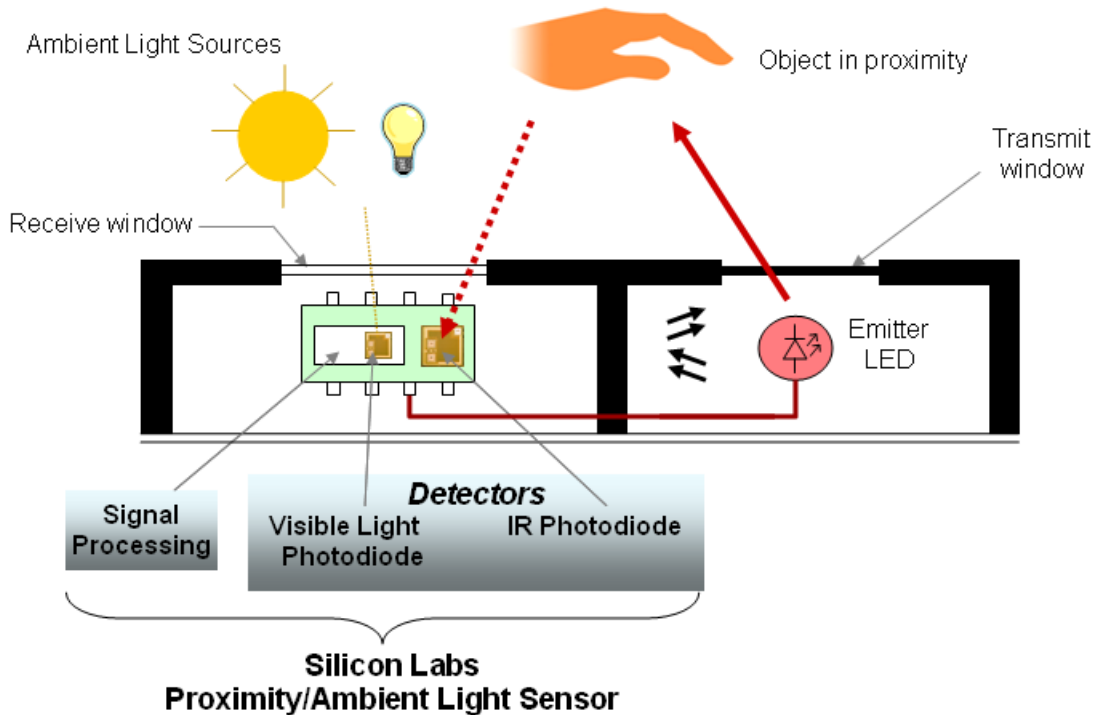


图 1

工作原理：

- 1、Si1102 红外接近传感器

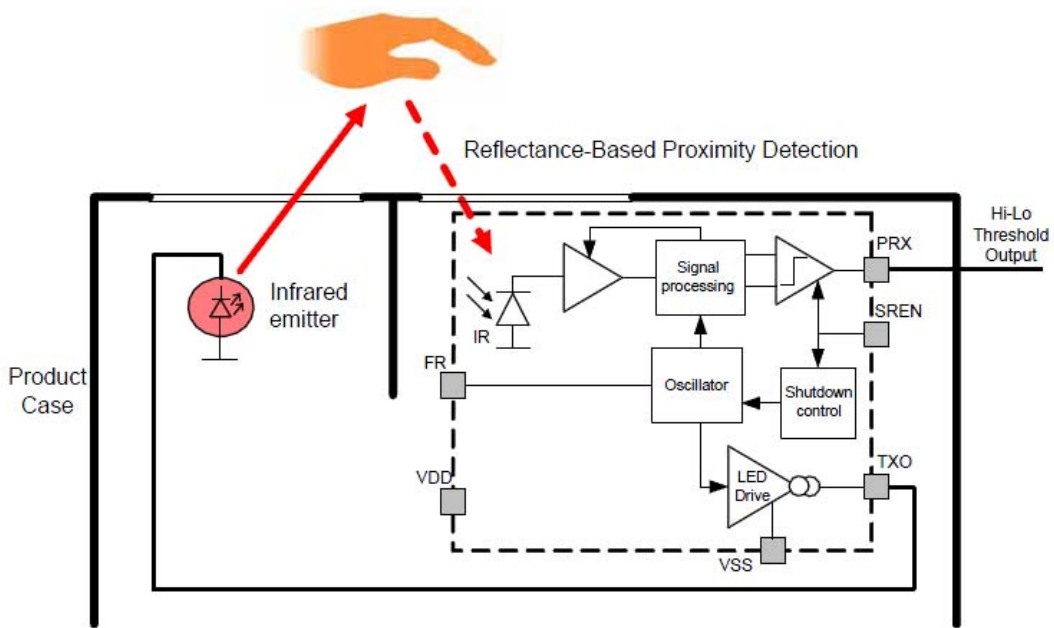


图 2 Si1102 的内部框图

Si1102 是一个可独立工作的红外接近传感器，能驱动单个红外 LED。LED 发射的红外线经过接近物体反射到达内置的红外线光电二极管被接收，然后经过信号的放大并进行信号处理，最后通过与一个设定的探测门限值比较输出一个相应逻辑电平，如果测量的结果高于这个门限值则从 PRX 口输出一个低电平。利用这种电平信号的输出可以用来作为其他工作的驱动或者是做 MCU 的中断输入，进而实现近距探测功能。

比如在显示器应用上，Si1102 红外线接近传感器能在使用者不在现场时轻易关闭显示器及其他功能，已达到省电的功能。此省电功能特别适用于家电用品、安全设备及手持类电子产品，同时也可以应用在一些红外探测器上。

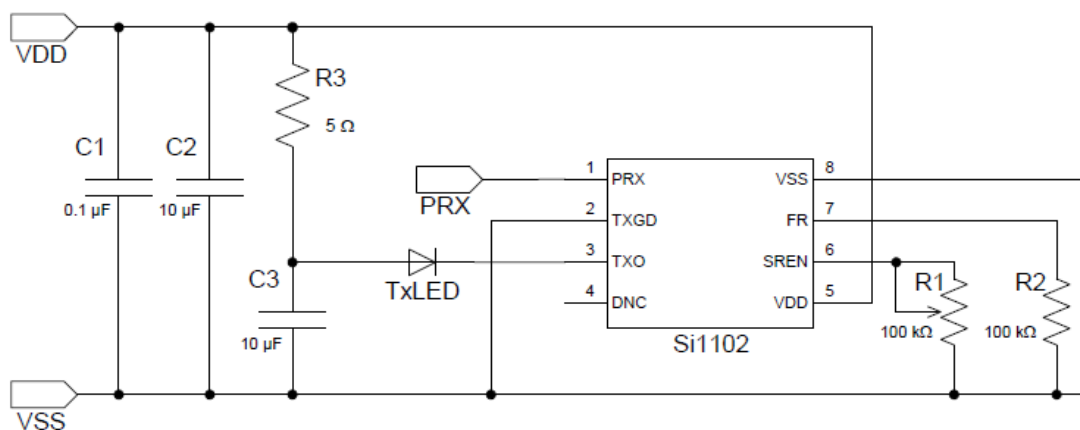


图 3 Si1102 的应用原理图

➤ 2、Si1102 红外接近传感器

与 Si1102 不同的是，Si1102 工作需要一个主 MCU（微控制器）控制，另外增加了一个环

境光传感器，除了可以接收红外线外还能对环境光信号进行采样，最后输出一个已调脉宽的脉冲信号，传送给 MCU（微控制器）处理后，实现不同的应用目的。Silicon Labs 的 MCU（微控制器）可以提供 PCA（可编程计数器阵列）从而可以更简单地测出输出脉宽，脉宽与反射光强的测量值成正比例，与距离的平方成反比，由此可以判断对方物体距离的远近。Si1120 可以支持多个 LED 的驱动，用户可以根据需要方便的配置多个 LED 以增大探测范围。另外，在 MCU 的控制下可以实现更多高档次的功能，例如手机应用程序可能会允许用户在手机前晃动一下手指来进行文件翻页。

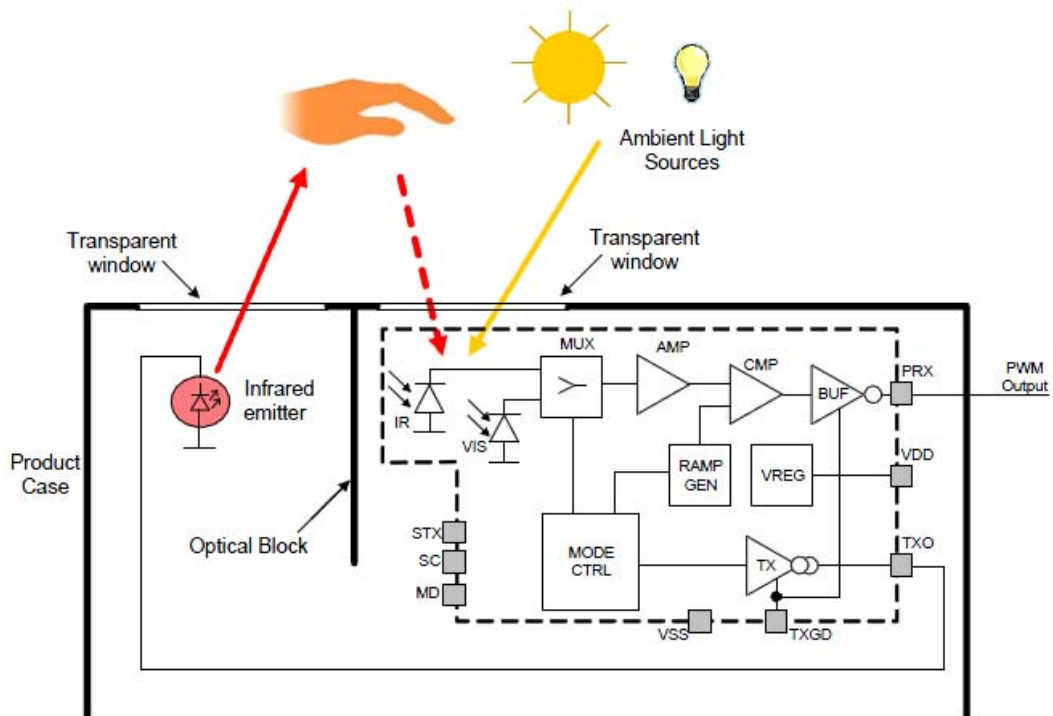


图 4 Si1120 的内部框图

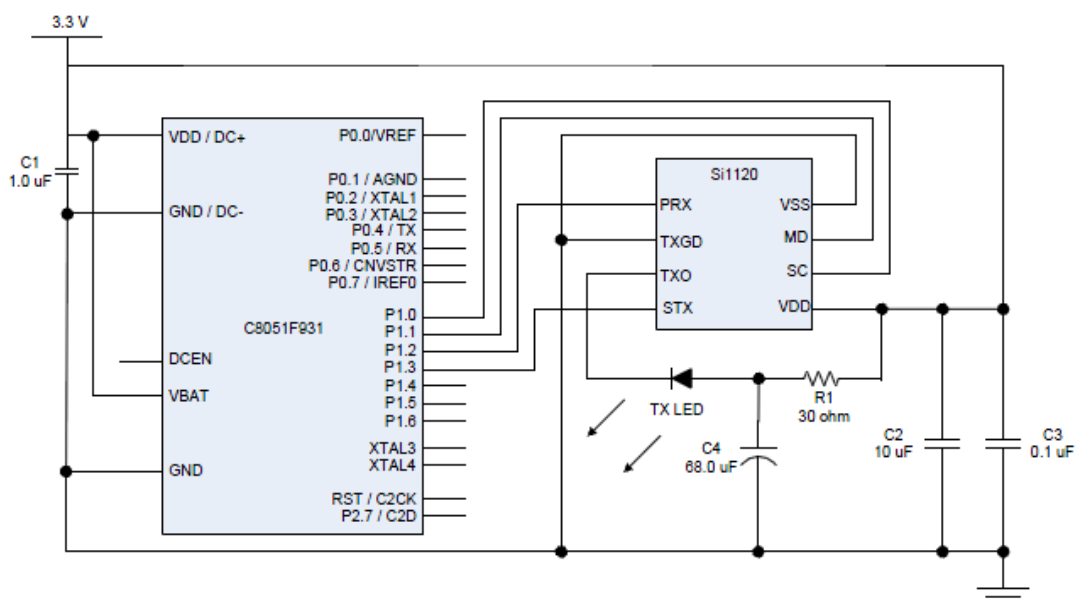


图 5 Si1120 的应用原理图

## 二、 Si1102 和 Si1120 红外接近传感器的优势

在消费产品领域应用中，Si1102 和 Si1120 红外接近传感器具备了人们极为关注的两大特点：

### 1. 低功耗

不像竞争方案的红外线 LED 必须长时间进行多次脉冲以达到精确的测量，Si1102/20 红外接近传感系列使用专利的单一脉冲接近测量技术(如图 6 所示)，在电源效率上可达到 4000 倍的改善，电池寿命得以延长。

另外在当物体接近距离非常小或者在探测范围外（不工作时）可自动进入低功耗模式，低功耗模式下的典型功耗只有 0.1uA，而这正是便携式应用的关键特性。

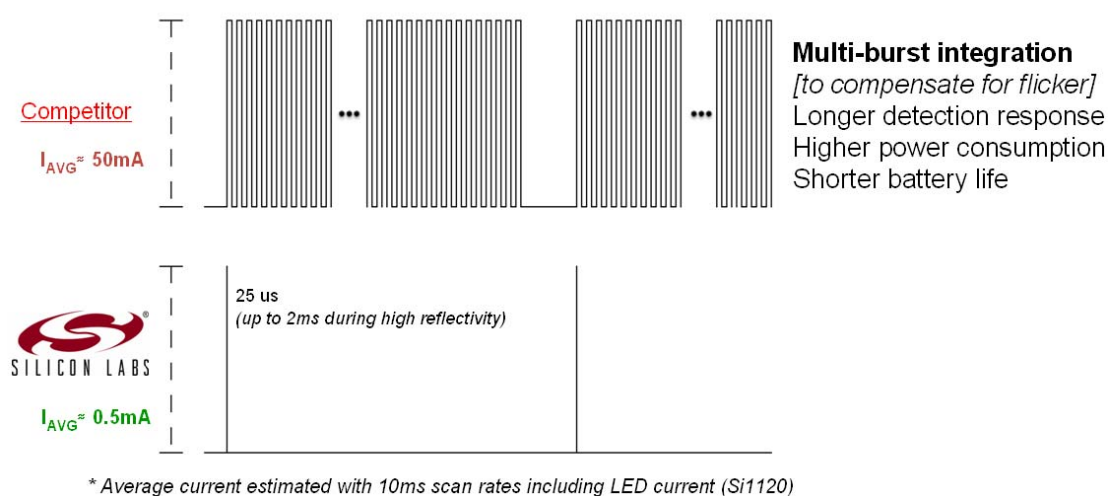


图 6 Silicon Labs 与竞争对手 LED 工作方式的对比

### 2. 高灵敏度

所有的 LED 都有一个特定的视角，一个窄视角 LED 意味着发出的能量更加集中，比宽视角 LED 照射的更远。这意味着使用窄视角 IR LED 将在窄检测区域中形成更远的检测范围，如图 7 所示。

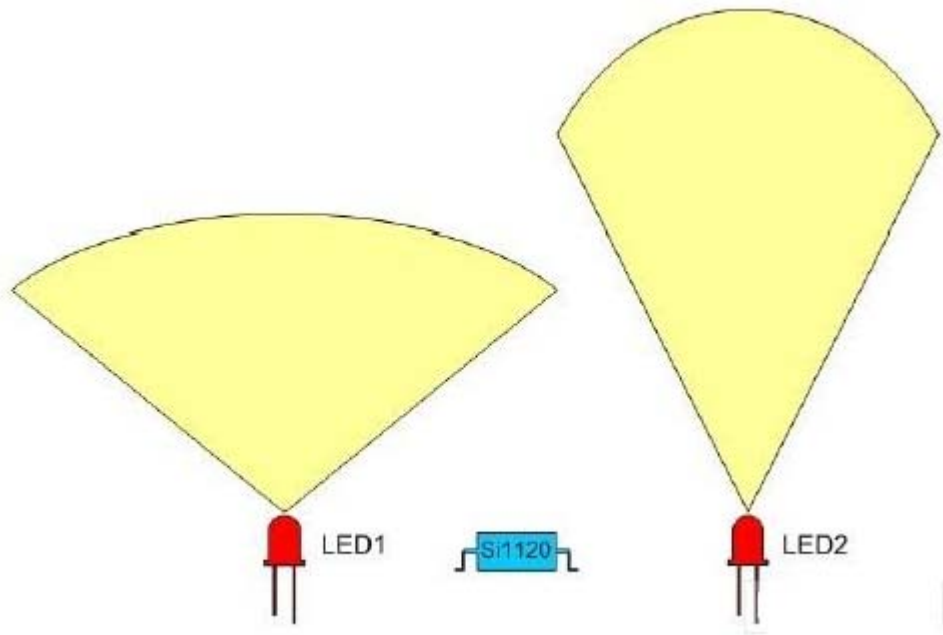


图 7 窄视角和宽视角 IR LED 的差异

Si1102/20 红外接近传感器能探测到的接近范围可达 50cm, 如果选择一个合适窄角的透镜和一个红外线滤波器配合使用, 让红外线 LED 的发射半角足够小而使发射光束充分汇聚或者发射功率足够大时, 接近范围可扩大到 1m。那么此应用不仅仅只局限于手机等手持电子产品, 更可广泛用于一些安全探测设备或大屏幕的仪器设备上。

下面是关于 Silicon Labs 的红外接近传感器与竞争对手在一些性能上的对比:

	<b>Silabs Proximity Detector</b>	<b>competitors</b>
proximity	50cm	3cm
Power consumption	10uA	1.2mA
Shutdown current	0.1uA	0.5uA
Light sensor	0 to 128,000lux	3 to 10,000lux
footprint	3x3mm ODFN	4.5x3mm ODFN

### 三、Silicon Labs 就 Si1102 和 Si1120 推出的两款 DEMO 板

Si1120 红外接近传感器演示板, 这款 USB 供电的开发板由一颗做主控的超低功耗的 Silicon Labs C8051F930 MCU, 结合一颗 Si1120 传感器, 两个红外 LEDs 和 8 颗发光 LED 灯组成。当有接近的物体从左到右划过或者从右到左划过时, 从 8 个 LED 灯上可以体现发光跟踪和二维方向的动态检测功能。同时此演示板还可在 QuickSense Studio 开发环境下通过一个强大的性能分析工具实现对这种独特的开发板进行实时的反射监控 (如图 8)。

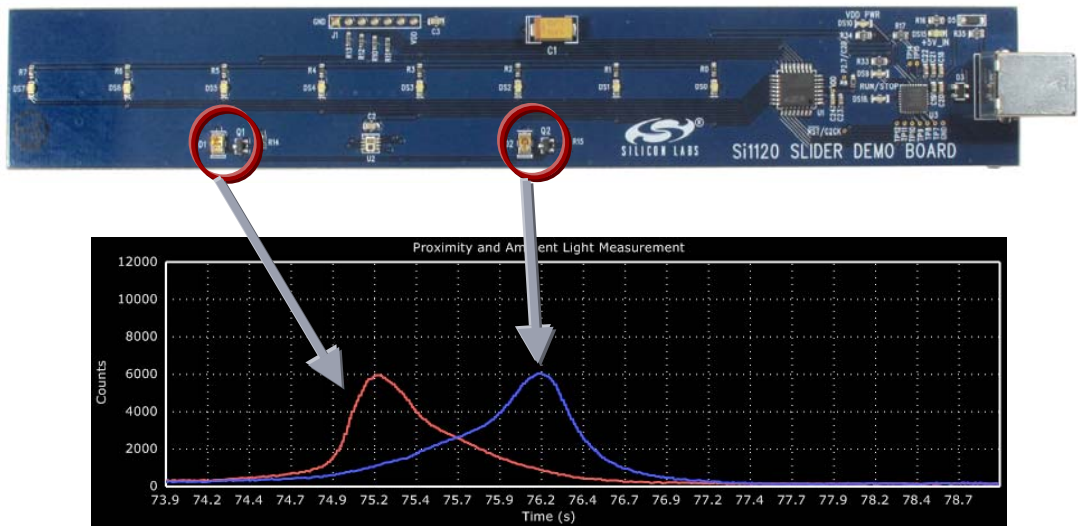


图 8

Si1102 迷你型接近传感器演示板，如图 9 所示，该演示板带有一个 Si1102 红外接近传感器，可以提供一个简单的红外接近演示。通过设定 Si1102 的输出阈值控制一个红外二极管的发送，当感应到物体的靠近时，点亮发光二极管以测试设备的高灵敏度和检测范围。

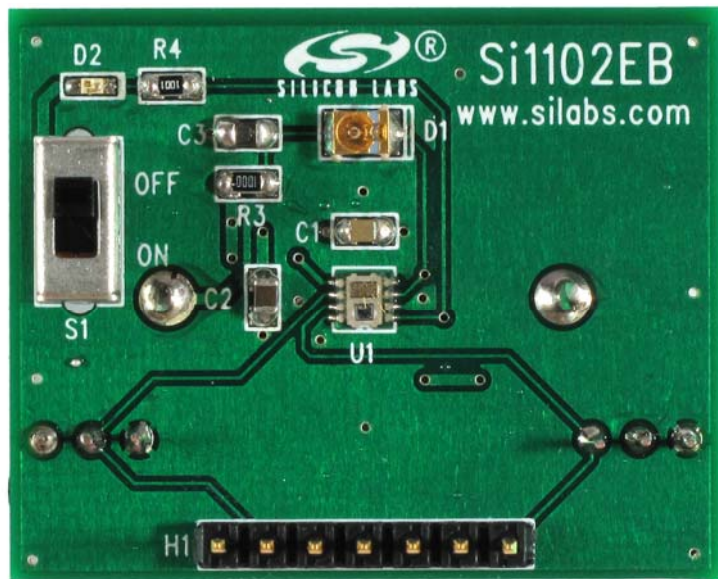


图 9

Silicon Labs 推出的 Si1120 和 Si1102 等红外接近感应系列产品可广泛应用于各种消费类电子产品，例如，手机、复印件、扫描仪以及卫生产品等等。。。。。。，同时在也可广泛应用于如触控面板、机器保险装置、安全系统、自动提款机等工业领域。