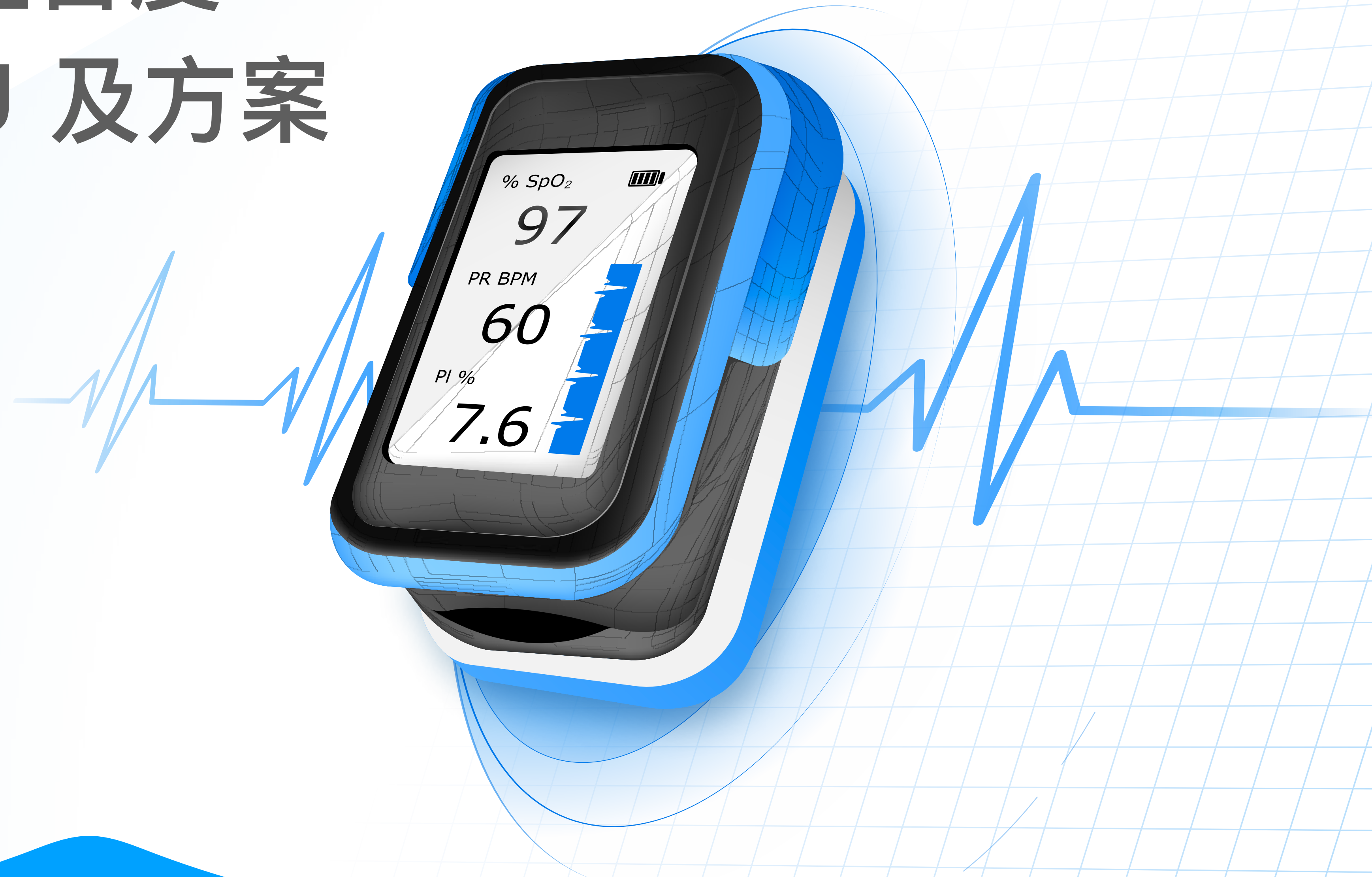


Holtek 高整合度 血氧仪 MCU 及方案



Holtek 新推出高整合度血氧仪 MCU 及方案

血氧仪 (Oximeter) 是用来测量人体血液中氧浓度含量的一种仪器，更具体一点是用来测量人体血液中血红蛋白 (又称血红素, Hb) 带氧能力的一种医疗仪器。它通过体外对血氧浓度的监测，可间接了解体内氧气供应是否充足，作为提供观察生命迹象的参考数值。



图 1. 血氧仪外观图



Holtek 新推出高整合度血氧仪 MCU 及方案

氧气 (O_2) 是提供人类制造营养的必要气体，它通过人体血液循环系统运送至全身，与细胞组织活动后会生成二氧化碳 (CO_2)，而 O_2 与 CO_2 以物理溶解及化学结合两种形式存在于人体血液循环系统中，血液中运送这两种气体的主要分子即为血红蛋白 (Hb)。

医学测量上，氧合血红蛋白 (HbO_2) 占总体血红蛋白 ($HbO_2 + Hb + COHb + MetHb + non\text{-}functional\ Hb$) 的比例值，称血氧浓度或血氧饱和度 (Oxygen Saturation, SO_2)。根据身体不同组织部位的血氧浓度数值，可分为：

- (1) 动脉血氧浓度 (Arterial Oxygen Saturation, SaO_2)：主要的供氧能力指标，正常人数值约 95%~100%，低于 93% 就属异常，低于 90% 就须吸氧治疗，低于 80% 恐损害器官功能。
- (2) 静脉血氧浓度 (Venous Oxygen Saturation, SvO_2)
- (3) 组织血氧浓度 (Tissue Oxygen Saturation, StO_2)

上述三种血氧浓度采取侵入性 (抽血) 的血液测量可以获得。

医学上另一种被认可且广为采用的非侵入式测量方法，称脉搏血氧浓度或外围血氧浓度 (Peripheral Oxygen Saturation, SpO_2)，此种测量方式采用外部光学脉冲血氧定量法来间接测量动脉中的血氧浓度 (SaO_2)，临床上 SpO_2 略高于 SaO_2 ，但两者数值接近可被视为相同。

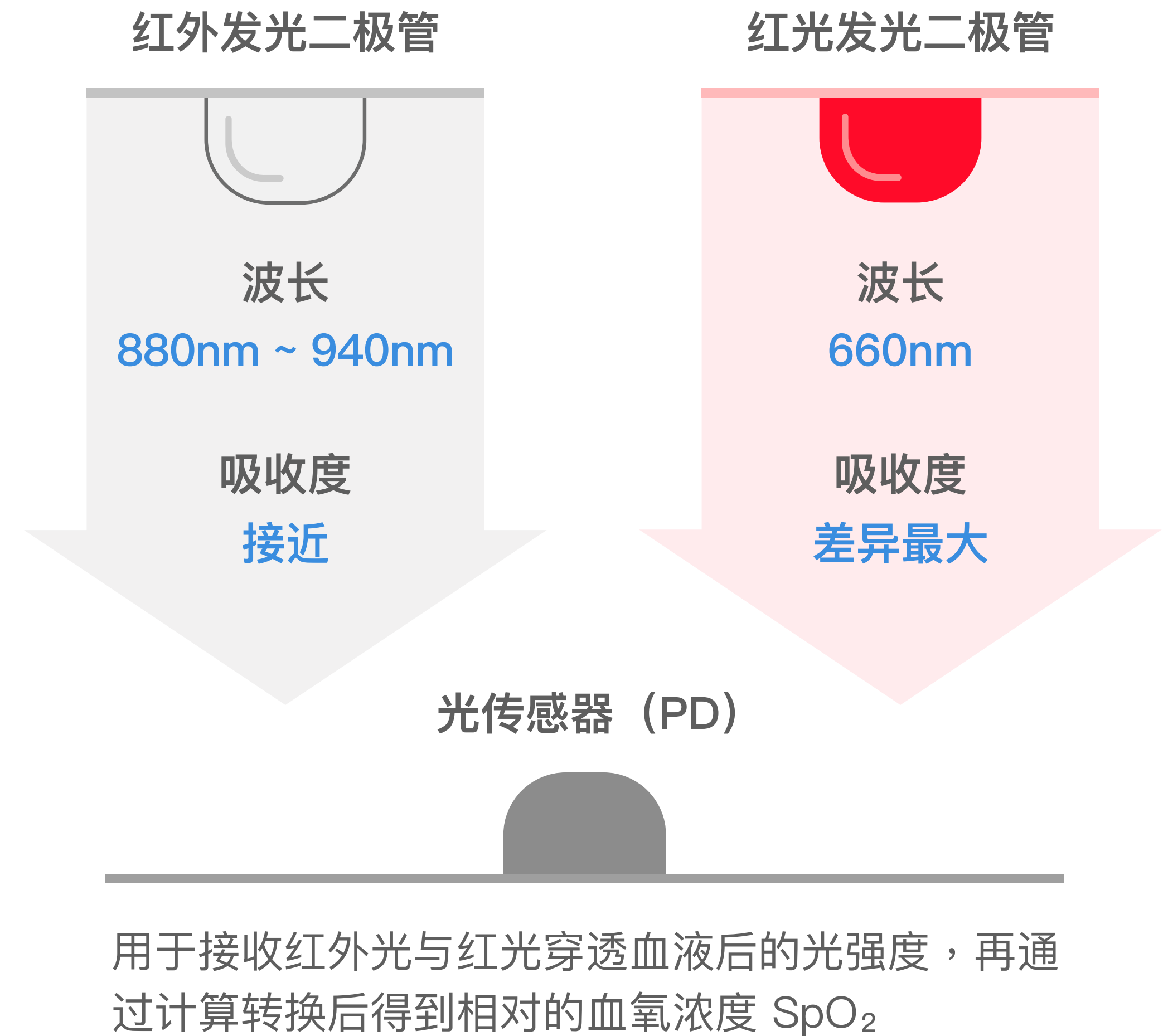


Holtek 新推出高整合度血氧仪 MCU 及方案

脉搏血氧仪 (Pulse Oximeter) 的测量方法是采用对 SpO_2 的测量。工作原理为利用血红蛋白 (Hb) 对于特定光谱的吸收会随着含氧量的不同而改变，通过此特性去测量血红蛋白对光的吸收程度，进而计算及转换出相对的血氧浓度 SpO_2 数值。

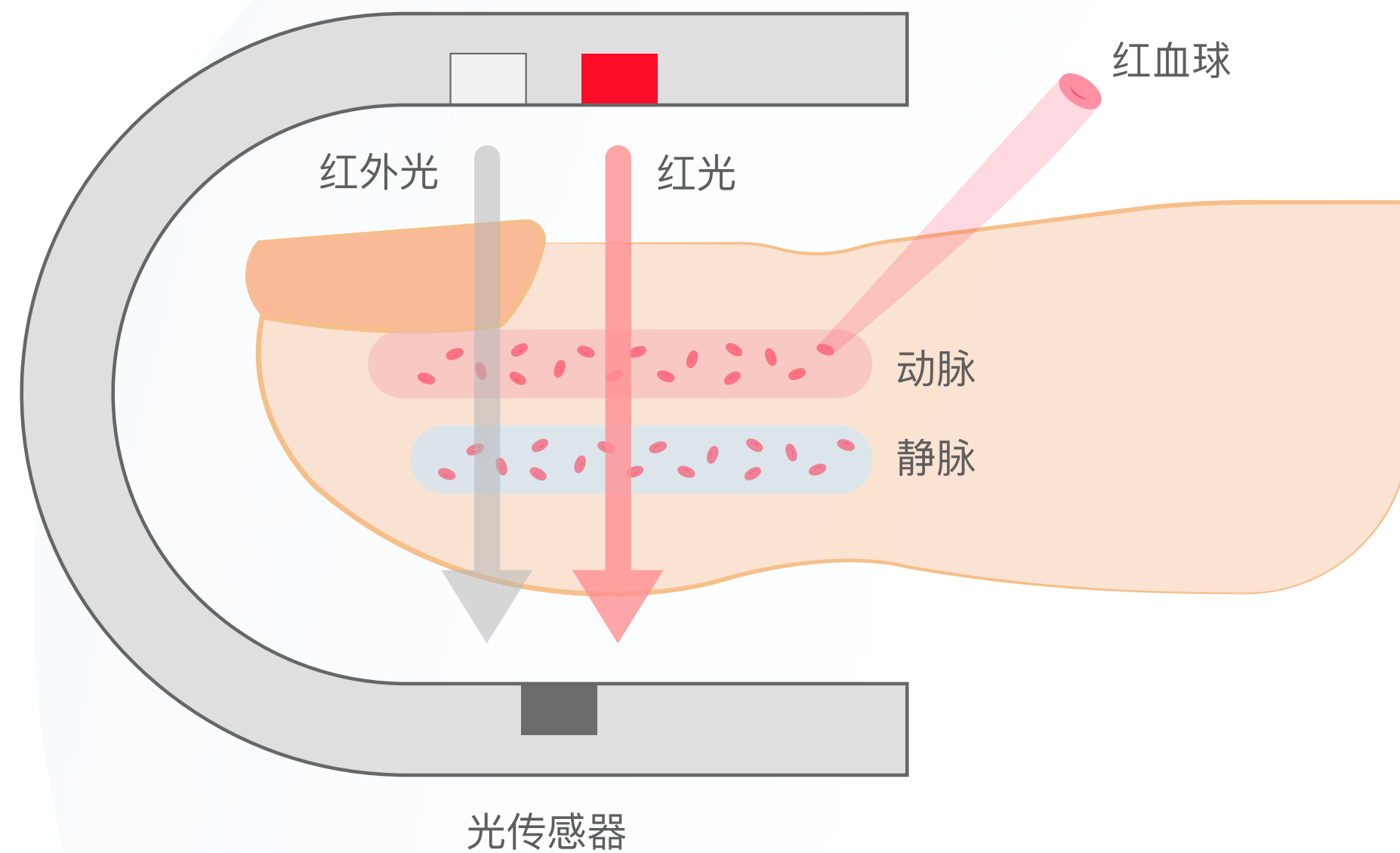
通常脉搏血氧仪上会装有两个发光二极管 (红外光及红光) 及一个光传感器 (PD)。

此外，当心脏收缩与舒张时，动脉血液对光的吸收率也会呈现周期的变化，因此脉搏血氧仪也可测量脉搏。脉搏血氧仪大都以测量人体的手指或耳垂的组织部位为主，因为此部位较薄且充满微血管。

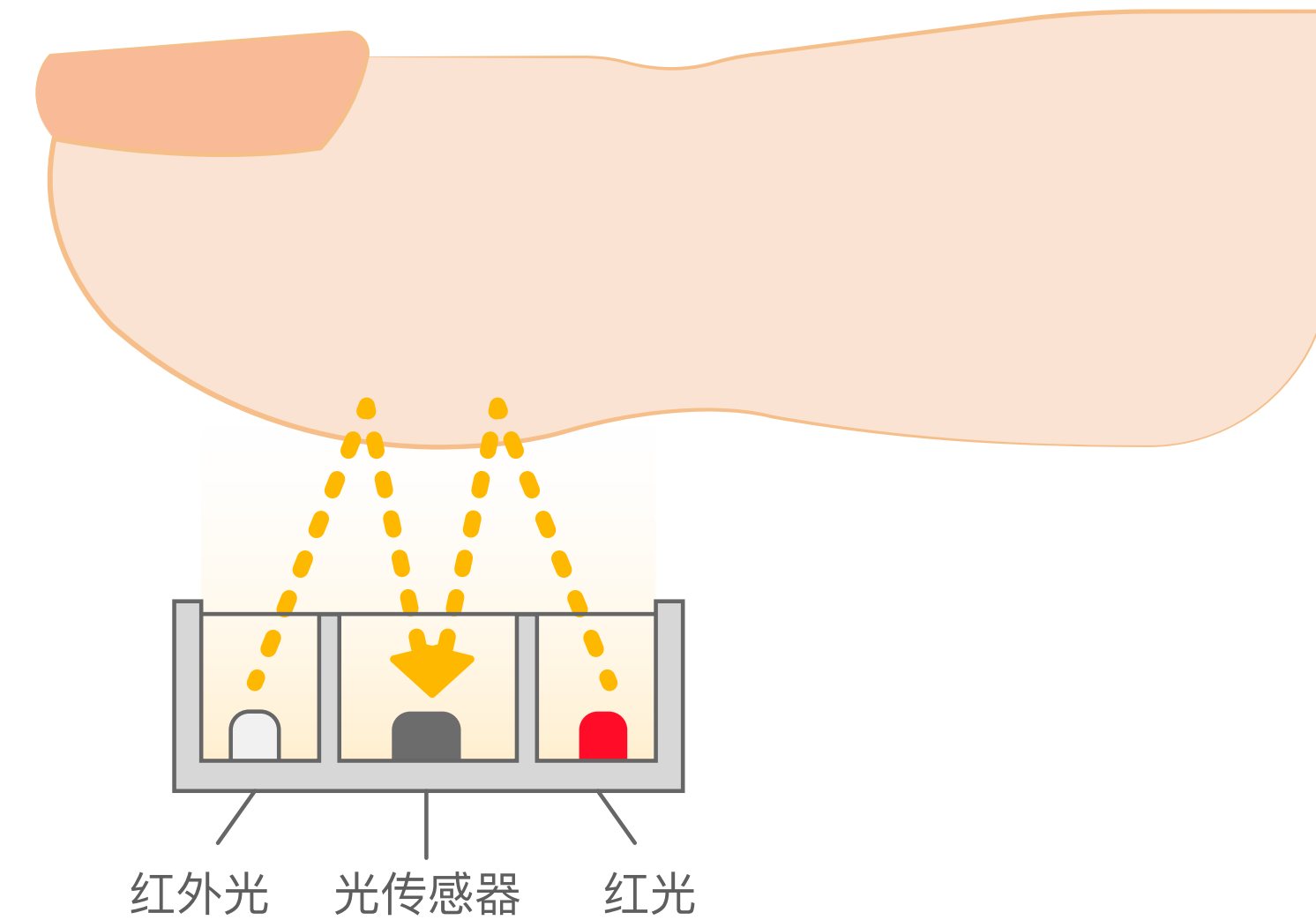


Holtek 新推出高整合度血氧仪 MCU 及方案

血氧仪大致分为两种类型，透射式和反射式，如下图所示。由于机构稳定性好，目前市场上医疗等级的产品基本上使用透射式原理进行测量，由于反射式结构简单，多用于穿戴式产品。



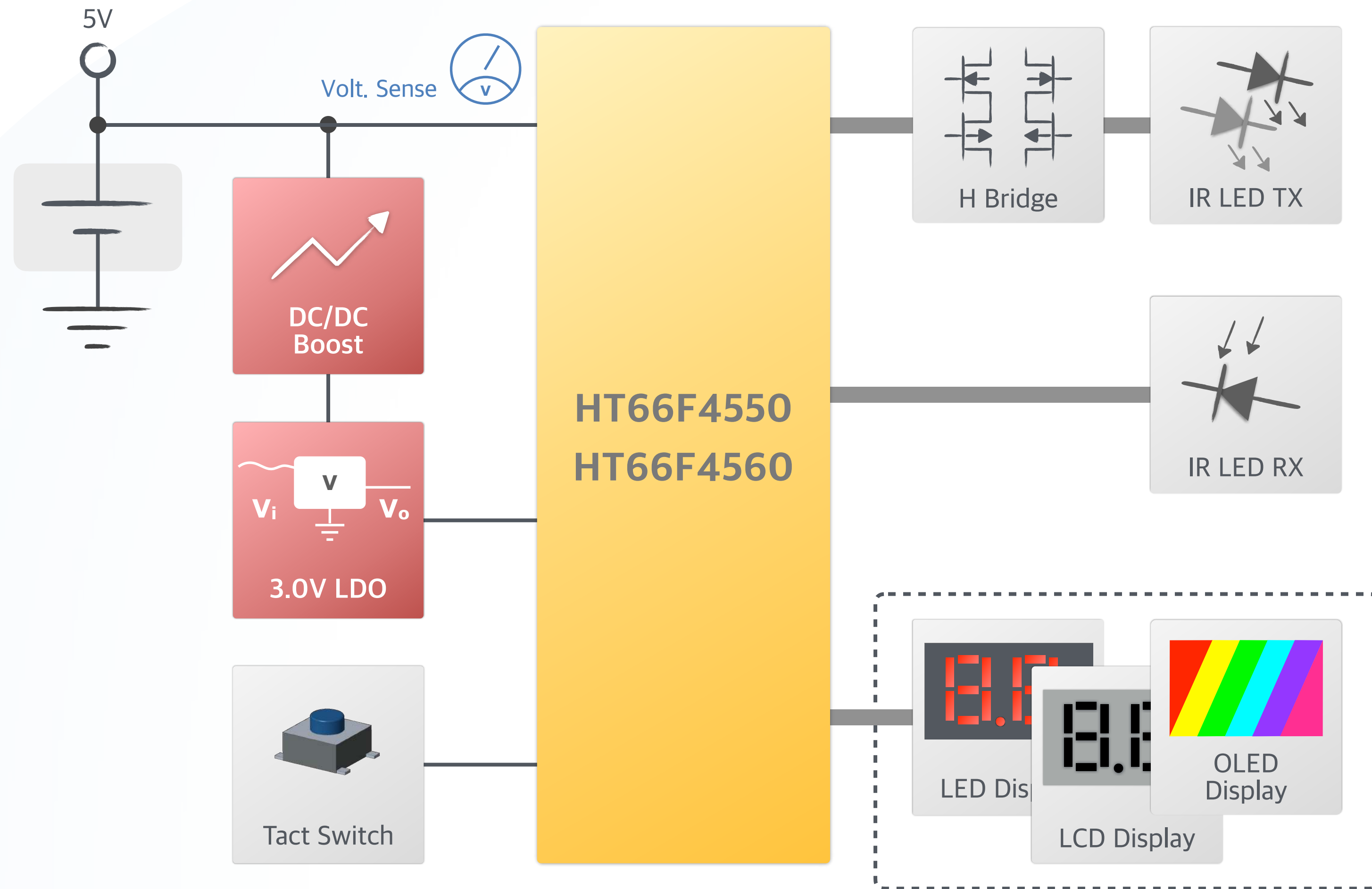
▲ 图 2.
透射式脉搏血氧仪工作原理图



▲ 图 3.
反射式脉搏血氧仪工作原理图

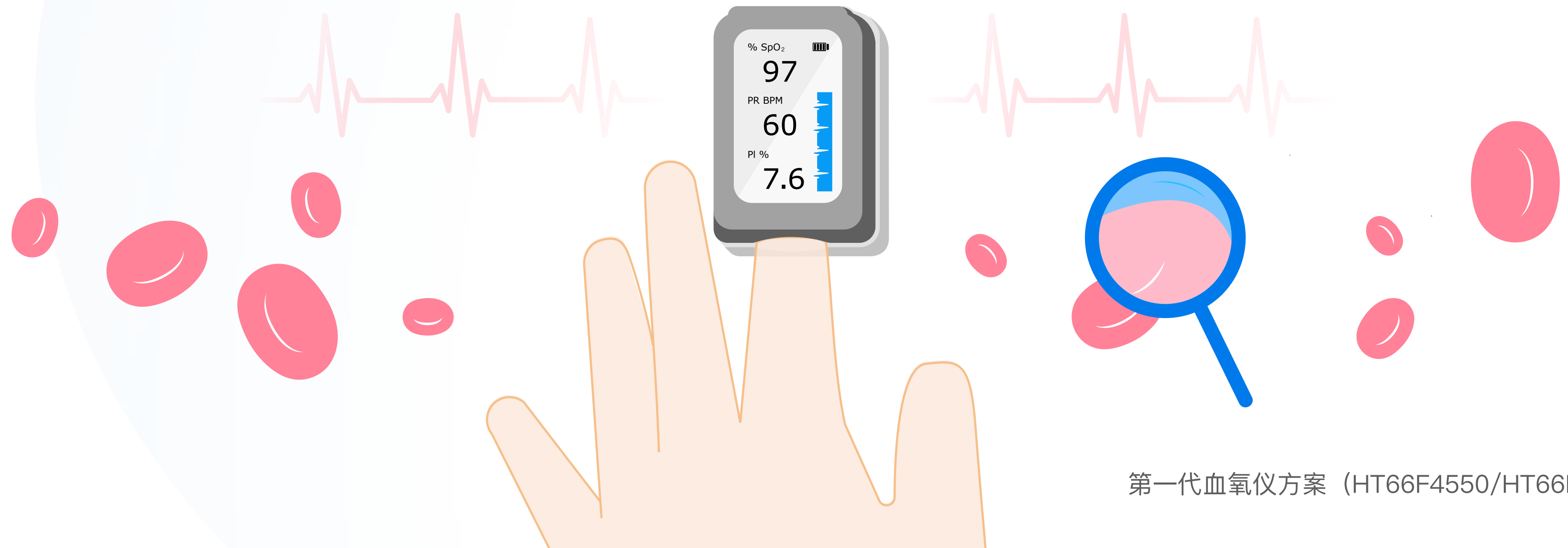
第一代血氧仪方案 (HT66F4550/HT66F4560)

应用方框图



第一代血氧仪方案 (HT66F4550/HT66F4560)

- 主控 MCU 采用 Holtek 新一代 OPA MCU HT66F45x0，其内建 12-bit ADC，双运算放大器和四段带宽可调 OPA，适用于要求低噪声的小信号放大的应用产品。
- 具备低功耗特性，可最大化待机时间。
- 高精度及快速反应的血氧浓度测量。
- 丰富的通信接口，测量数值可数字化输出。
- 依选用的 LED、LCD 或 OLED 显示机种，挑选性价比更优的 HT66F4550 或 HT66F4560。

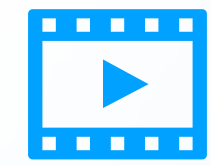


第一代血氧仪方案 (HT66F4550/HT66F4560)

MCU 规格列表

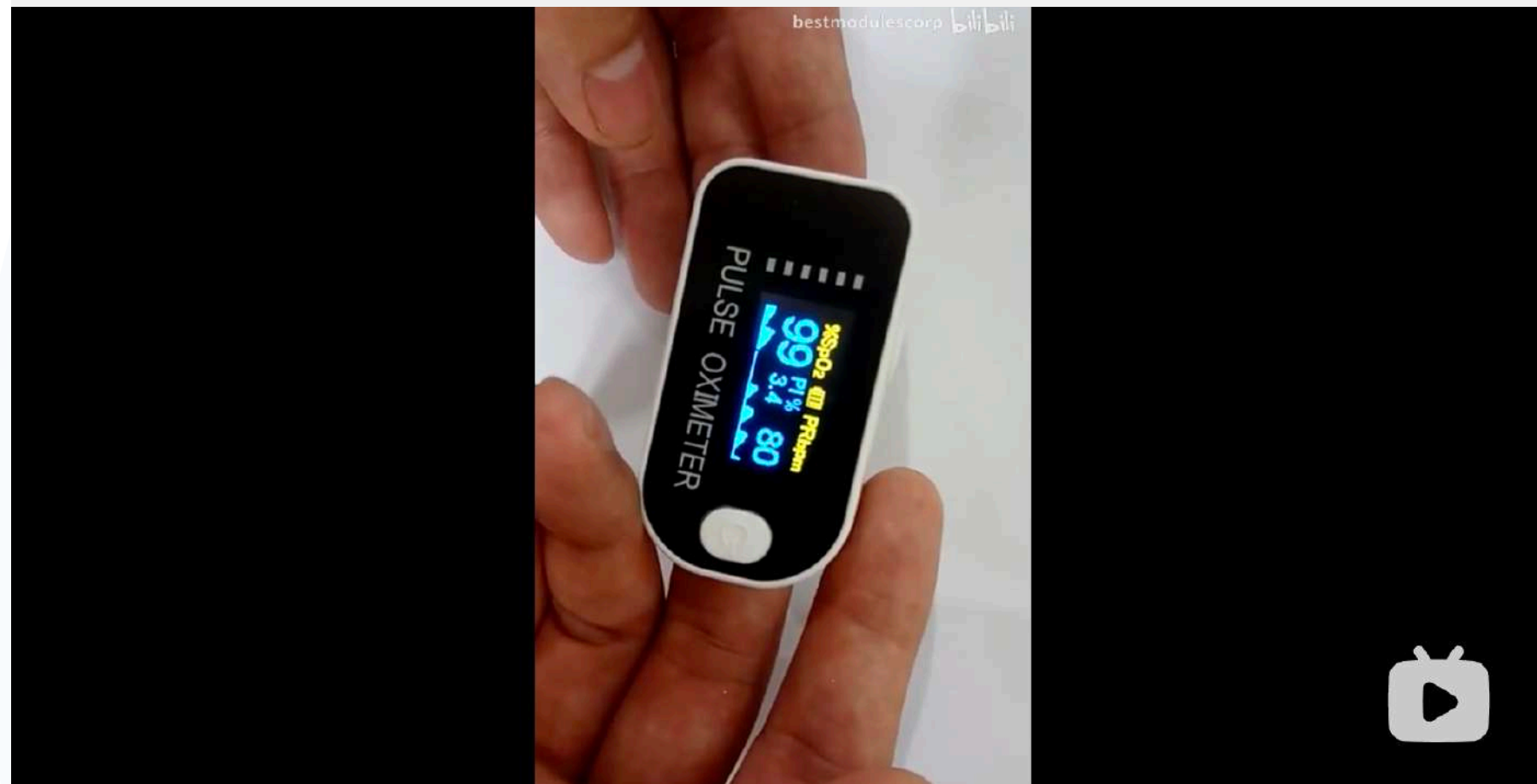
型号	HT66F4550	HT66F4560
HXT/LXT	32KHz~16MHz	32KHz~16MHz
HIRC	2/4/8MHz	2/4/8MHz
ROM	8K×16	16K×16
RAM	384×8	512×8
EEPROM	64×8	128×8
ADC	12-bit×8	12-bit×8
Timer Module	10-bit STM×2 10-bit PTM×2	10-bit STM×2 10-bit PTM×2
Comparator	2	2
OPA	2	2
8-bit D/A Converter	3	3
SCOM	4	4
Serial Interface	SPI/I ² C×1 UART×1	SPI/I ² C×1 UART×1
Package	24/28SSOP	28SSOP, 48LQFP

第一代血氧仪方案 (HT66F4550/HT66F4560)

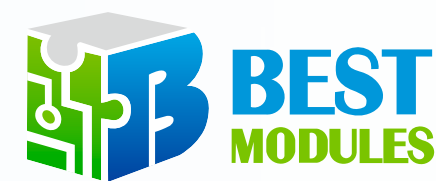


视频参考链接

- HT66F4560 Evaluation Kit BMH08004



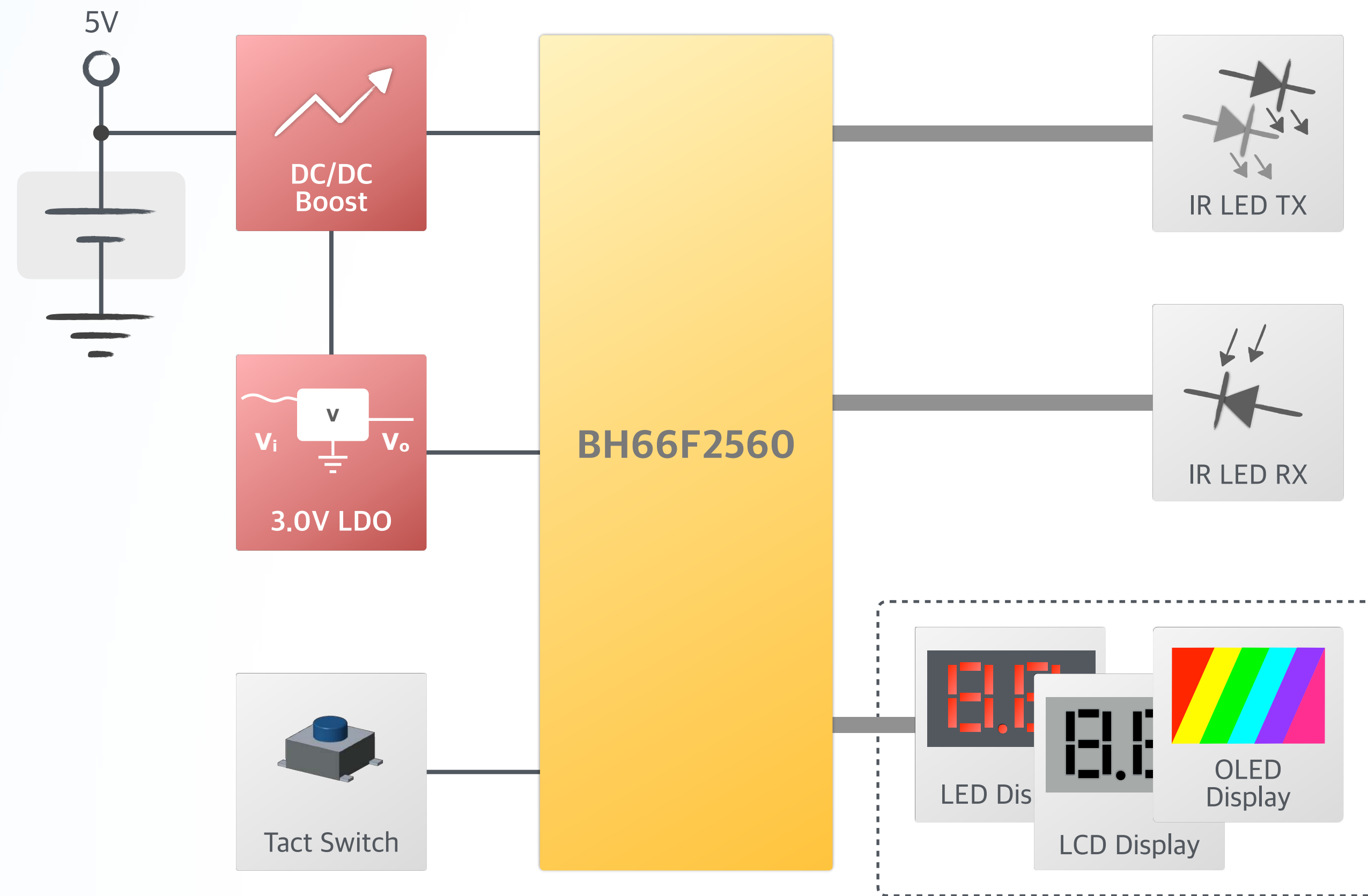
- HT66F45x0 Demo Kit BMH08003-SKD



<https://www.bestmodulescorp.com>

第二代血氧仪方案 (BH66F2560)

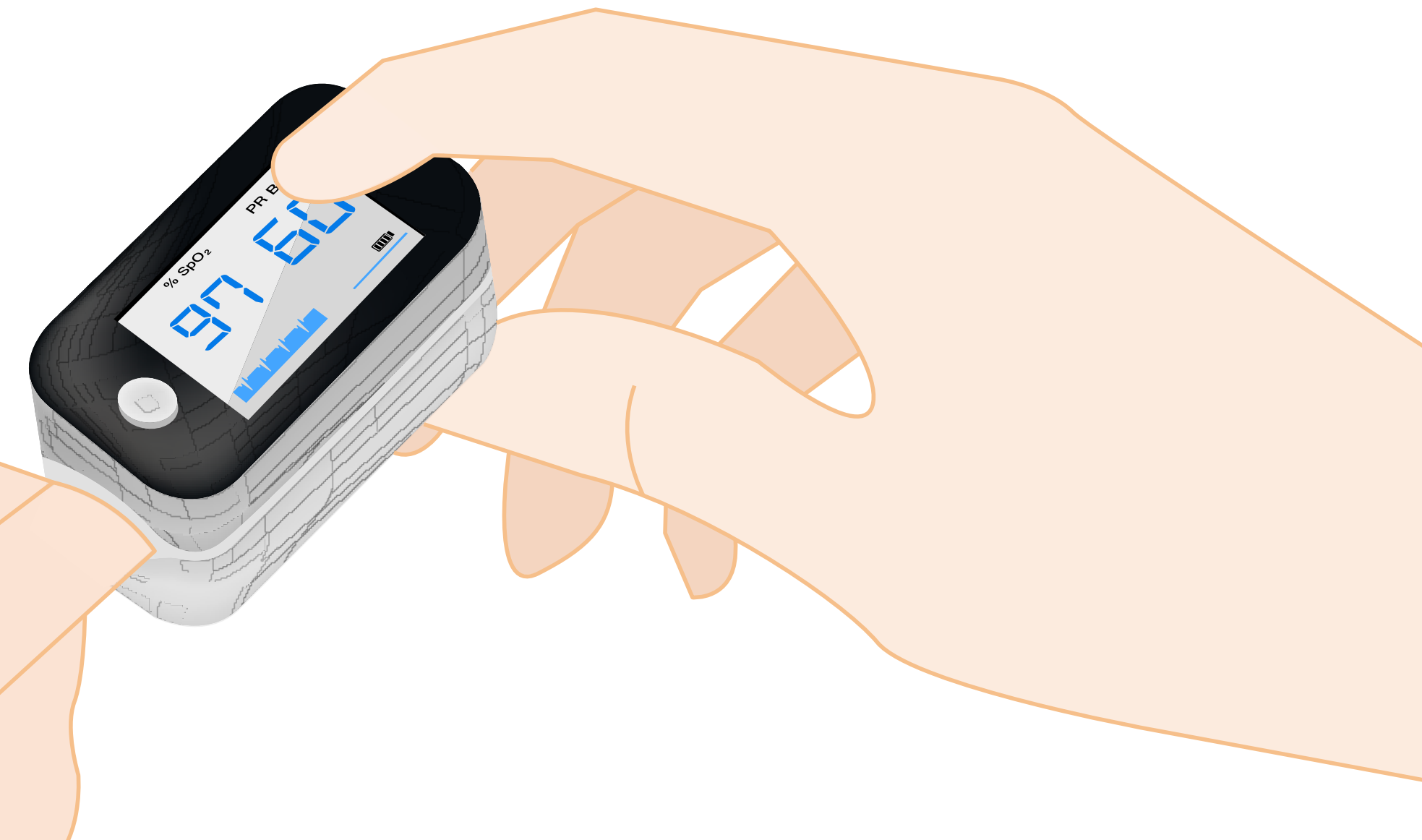
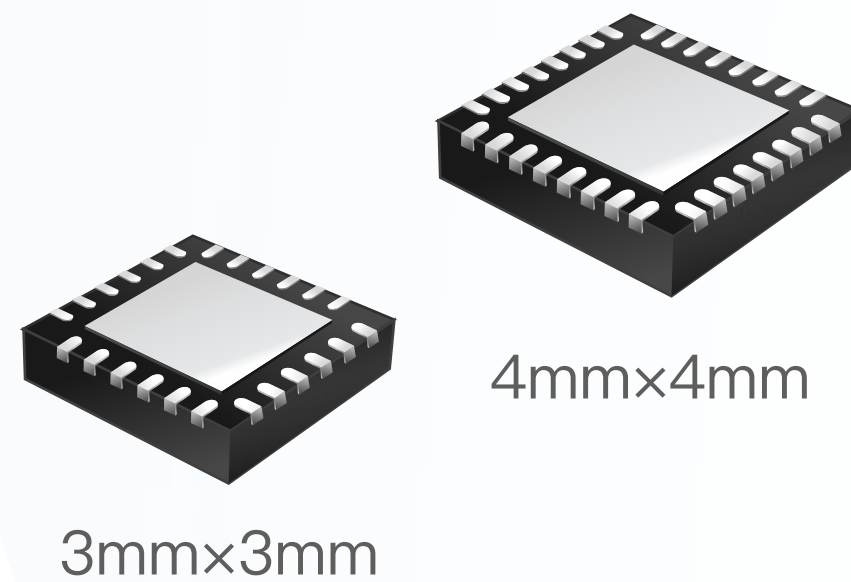
Holtek 全新推出的血氧仪专用 MCU BH66F2560，不仅集成度更高，封装体积更小。此 MCU 更优化光接收的 AFE 电路特性，同时内建红光及红外光二极管的 H 桥恒流驱动电路。



应用方框图

第二代血氧仪方案 (BH66F2560)

- MCU 高集成度。
- 全部 I/O 可直推 LED (4 档源电流驱动)。
- 丰富的通信接口 (UART/SPI/I²C)。
- 小体积封装 (24-pin QFN 3mm×3mm/32-pin QFN 4mm×4mm)。
- 提供 LED 或 OLED 开发板、样机。
- 提供带有血氧算法库的测试程序，缩短开发周期。
- 提供完整参考方案。



第二代血氧仪方案 (BH66F2560)

MCU 规格列表

型号	BH66F2560
V _{DD}	2.2V~5.5V
Oscillators	HIRC/LIRC/HXT
HIRC	4/8/12MHz
ROM Size	16K×16
EEPROM (Byte)	1024×8
RAM (Byte)	1024×8
IAP	✓
Stack	16
I/O	24 (4 段电流直推 LED Driver)
Ext. Int	2
TM	10-bit PTM×1, 10-bit STM×2
WDT	✓
Time Base	2

型号	BH66F2560
LVR	2.1V/2.55V/3.15V/3.8V
LVD	2.2V/2.4V/2.7V/3.0V/3.3V/3.6V/4.0V + External LVD pin (I/O shared)
Serial Interface	SPI/I ² C/UART
LCD	SCOM
ADC	12-bit×8
光接收二极管的 AFE 放大及滤波电路	(1) OPA×2, DAC×2 (2) 可调 I-V 反馈电阻 (3) 可调 OPAMP1 放大倍率
发光二极管恒流驱动电路 H-bridge LED Driver	0mA~75mA, Step = 1mA
Package	24/28-pin SSOP, 24/28/32-pin QFN

业务及技术服务联系方式

业务需求

合泰半导体 (中国) 有限公司

地址：中国东莞市松山湖新竹路 4 号新竹苑 10 幢 (总部壹号 10 号楼)

电话：86-769-3893-1999 转业务主管

业务邮箱：sales@holtek.com.cn

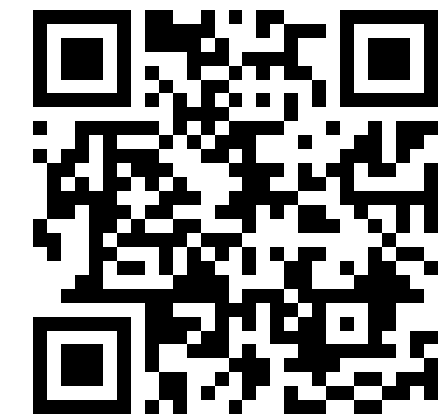
合泰半导体 (中国) 有限公司 (杭州分公司)

地址：浙江省杭州市滨江区江虹路 333 号研祥科技大厦 A 座 1805 室

电话：86-571-8657-4669 ext. 8001

技术服务

悠健电子：service@e-besthealth.com



A stylized EKG (heart rate) line in light blue, consisting of vertical bars of varying heights and widths, extending across the width of the slide.

THE END