



深圳市海天雄电子有限公司  
Shenzhen Haitianxiong Electronic Co., Ltd.

# CES-BME5260

## 产品手册

生物医疗电子实验箱

Rev. V2.0

Date: 2022-11-21



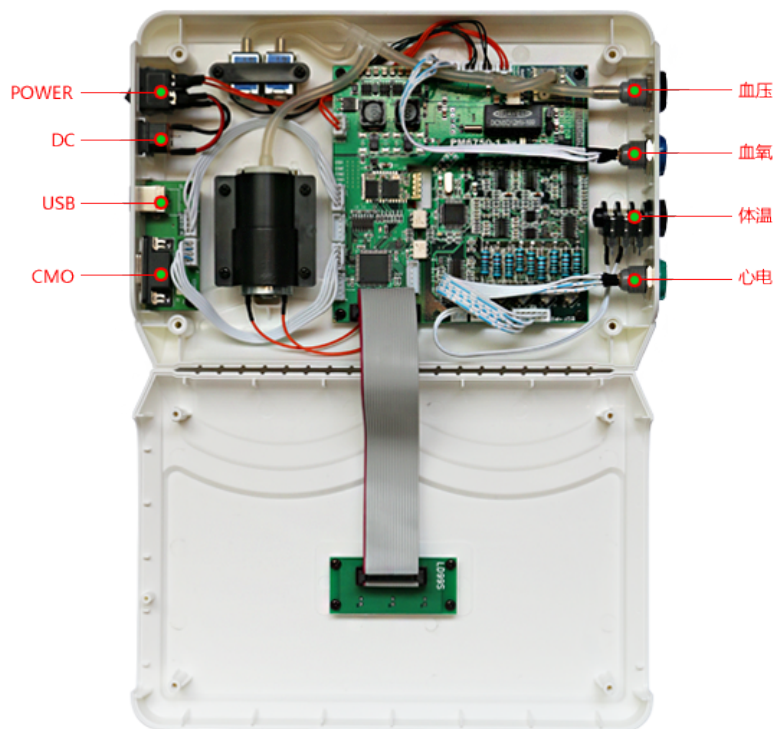
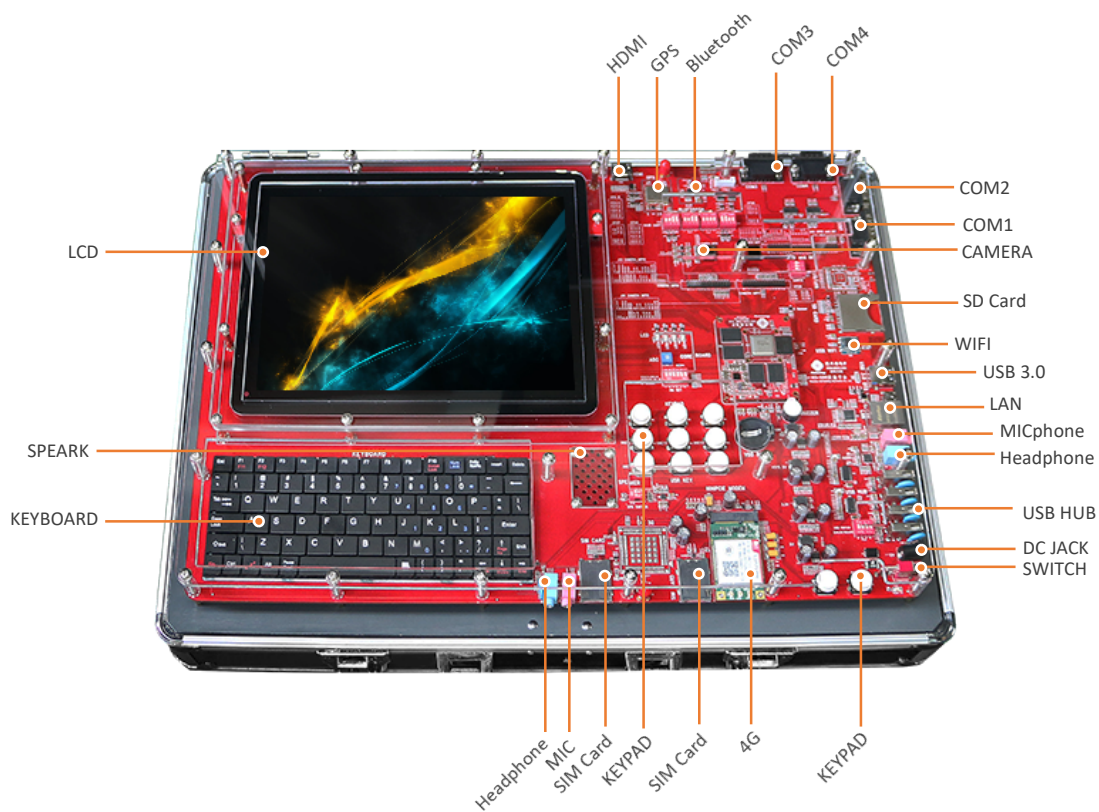
## 平台简介

CES-BME5260 生物医疗电子实验系统由嵌入式系统和生物数据采集两大部分组成，融合嵌入式微处理器技术、MMC 数据存储技术、嵌入式 OS 系统软件技术、数据化处理技术、网络通信技术、生物传感器技术、医学影像技术等学科关键性技术。嵌入式系统采用目前主流的 32 位嵌入式 ARM 解决方案，设备硬件涵盖了嵌入式应用所涉及到的通用功能电路，包括串行通信电路功能、USB 主端口电路功能、USB 从端口电路功能、SD 存储卡外设接口电路、显示液晶屏接口电路、触摸接口电路以及多扩展应用的无线通信模块功能。生物数据采集则由不同的医疗传感器组成，通过数据协议与上位机进行数据通信。设备软件运行智能的 OS 操作系统，支持系统任务的实时性和并行型。该实验箱提供开放的软件和硬件技术资料，并配套完整的实验软件和实验教程，特别适合于医学院校及相关专业的信息化实验教学、科研等应用。

## 平台特点

- ◆ 嵌入式 ARM Cortex-A15 Exynos5260，六核处理器，主频最高 1.7GHz；
- ◆ 搭载 2GB DDR3 内存和 16GB iNAND FLASH；
- ◆ 支持 9.7 英寸 eDP 接口显示屏，分辨率 2048\*1536px；
- ◆ 配置移动 4G 通信模块、WiFi 无线模块、蓝牙模块、GPS、Camera 等模块；
- ◆ 提供 Android4.4.2 及 Linux3.4.39 操作系统包，软件下分为血氧、体温、脉搏、心电、血压、呼吸单元。
- ◆ 提供系统下的实验例程、程序解析。

## 功能接口



## 硬件参数

CPU	Samsung Exynos5260, 六核: 双核 Cortex-A15+四核 Cortex-A7, 主频最高可达 1.7GHz
RAM	2GByte, 三星 K4B4G1646Q DDR3 存储芯片, 频率为 1600MHz
FLASH	16GByte, 三星 KLMAG2GEAC iNAND 芯片
PMU	S2MPA01 电源管理芯片
4G 模块	支持中兴 SIM7100C 芯片组, PCI MINI Care 接口
WiFi 模块	支持 IEEE802.11b/g/n 协议, SDIO 接口
GPS 模块	支持 SID III 全球定位, UART 串口数据接口
蓝牙模块	用于高速蓝牙数据通信
摄像头模块	800 万像素摄像头, 采用三星 S5K3H7 摄像头模组
LCD	平台配置 9.7 英寸电容触摸液晶显示屏, 像素 2048*1536, LED 背光
以太网	10M/100M 以太网接口, 采用 DM9621ANP 网卡芯片
音频接口	IIS 信号, 选用 WM8976 高音质芯片, 配有放大电路和扬声器
HDMI 接口	1 路 HDMI 接口
UART 串口	4 路 UART 串口
SD/HSMMC 接口	用于 SD 卡 WIFI
USB 接口	4 路 USB2.0, 1 路 USB 3.0
I/O 接口	引出 IO 引脚, 用于控制和中断
IRDA	1 组红外探测装置
RTC	内部实时时钟 (带后备锂电池)
外接电源	AC220 DC12V/5A 电源适配器
安装方式	主板由螺丝固定在实验机箱展板上, 并增加透明亚克力板罩住主板, 避免学生因使用中对接主板的频繁接触而损坏设备
尺寸	51*38*15CM
医疗模块	血氧、体温、脉搏、心电、血压、呼吸模块

## 医疗模块

医疗模块	<p>(一) 血氧、体温、脉搏、血压模块</p> <p>功能: 临床分析仪、监测人体血氧饱和度、人体体温及脉率</p> <p>通讯接口: USB 通讯、RS232 两种可选, 波特率 4800/115200 可选</p> <p>模块工作环境: 工作电压: <math>5V \pm 5\%</math>、静态电流: <math>&lt;20mA</math>、测量中电流: <math>&lt;40mA</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 血氧模块性能指标</li> </ul> <p>测量范围: 50 -100%</p> <p>分辨率: 1%</p> <p>测量精度: <math>\pm 1\%</math> (85%-100%), <math>\pm 2\%</math> (70%-84%), <math>\pm 3\%</math> (50%-69%)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 体温模块性能指标</li> </ul> <p>测量范围: 20 -50°C</p> <p>分辨率: 0.1°C</p> <p>测量精度: <math>\pm 0.2^\circ C</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 脉搏模块性能指标</li> </ul> <p>测量范围: 25-250BPM</p> <p>分辨率: 1BPM</p> <p>测量精度: <math>\pm 1\%</math></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 血压模块性能指标</li> </ul> <p>测量范围: -20~800mmHg</p> <p>分辨率: 1 mmHg</p> <p>测量精度: <math>\pm 1\%</math></p> <p>(二) 心电 ECG 模块</p> <p>功能: 多达 7 通道心电检测波形; 使用 5 导联心电电缆; 可选滤波带宽; 心电灵敏度可调; 具有除颤、抗肌电、电网干扰</p> <p>模块性能指标:</p> <p>信号输入范围: <math>\pm 20\mu V \sim \pm 10mV</math></p> <p>极化电压: <math>\pm 350mV</math></p> <p>共模抑制比: 诊断模式: <math>&gt; 90dB</math> 监护或手术模式: <math>&gt; 110dB</math></p> <p>滤波带宽 (频率响应): 诊断模式: 0.05~100Hz 监护模式: 0.5~40Hz 手术模式: 1~20Hz</p> <p>增益选择: 四档可选: <math>\times 0.25, \times 0.5, \times 1, \times 2</math></p> <p>精度: 5%</p> <p>定标信号: 幅度: 1mV (峰峰值); 精度: 3%;</p> <p>(三) 呼吸传感器</p> <p>测量范围: 5~150bpm</p> <p>本底阻抗范围: <math>&lt;4K\Omega</math></p> <p>测量精度: <math>2\% \pm 2bpm</math></p>
------	--

## 软件参数——Android 4.4.2

操作系统	Android 4.4.2
内核	Linux 3.4.39
系统引导程序	U-boot2012.07
串口调试工具	DNW V1.01 (XP) 、Minicom (Ubuntu)
交叉编译工具	Arm-2009q3 (gcc4.4.1)
文件系统格式	Ramdisk, Ext4
图形用户界面 GUI	Android 4.4.2
4G 移动通信模块	提供驱动, 可实现网页浏览、发送及接收短信等功能
WiFi 应用模块	支持 802.11b/g/n, 实现上网功能
Bluetooth 模块	支持串口蓝牙驱动 (RDA) , 可实现蓝牙数据通信、文件传输
摄像头应用模块	提供 MIPI Camera 驱动, 支持预览、拍照、录像功能, 提供源代码
GPS 应用模块	支持 SIF Ⅲ全球定位, UART 串口数据接口
以太网应用单元	10M/100M 自适应网口驱动, 支持以太网功能, 提供源程序
HDMI 显示单元	支持 HDMI 输出, 同时支持图像和声音, 提供源程序
AUDIO 驱动单元	I2S 通信协议, 实现音频播放功能, 提供源程序
LCD 显示	提供 9.7 英寸 eDP 接口显示屏(像素 2048*1536)驱动, 提供源代码
TOUCH 驱动	I2C 通信协议, 支持多点电容触摸, 提供源程序
I2C 驱动	提供 Camera、HDMI、PMIC 都是用 I2C 驱动, 提供源代码
USB HOST 2.0 驱动单元	支持鼠标、键盘、U 盘等, 提供源程序
USB OTG 2.0 驱动单元	支持 ADB 和 MTP 功能, 提供源程序
USB HOST 3.0 驱动	双向通信功能, 兼具主设备与从设备功能
Keypad 按键驱动	支持音量加减按键, 提供源程序
SD/MMC 存储驱动	软件最大可支持 32GB, 提供源程序

UART 驱动	4 个 UART 端口，支持调试串口和通信串口功能
MFC 驱动	提供 MFC 多媒体视频格式编解码驱动
JPEG 驱动	JPEG CODEC
2D 驱动	2D 硬件加速
3D 驱动	3D 硬件加速 (Mali-T628 MP3)
FIMC 驱动	支持 V4L2 视频图像处理
GPIO 驱动	提供接口连接外部 GPIO 和中断
IRDA 驱动	支持串口红外
RTC 驱动	支持实时时钟功能
G-Sensor 驱动	支持重力传感器驱动
SPI 驱动	支持 SPI 协议

### 软件参数——Linux 3.4.39

操作系统	Linux 3.4.39
内核	Linux 3.4.39
系统引导程序	U-boot2012.07
交叉编译工具	Arm-2009q3 (gcc4.4.1)
串口调试工具	DNW V1.01 (XP) , Minicom (Ubuntu)
文件系统格式	Ext4
图形用户界面 GUI	QT4.8.5
WiFi 应用模块	支持 802.11b/g/n, 实现上网功能, 提供驱动源码
GPS 应用模块	支持 SIF III 全球定位
网口模块	10M/100M 自适应网口驱动, 支持以太网功能, 提供源代码
Audio 驱动	支持音频播放功能

LCD 显示	支持 9.7 英寸电容触摸的 eDP 接口显示屏(像素 2048*1536), 提供源代码
TOUCH 驱动	单点电容触摸, 提供源代码
I2C 驱动	提供 Audio I2C 驱动程序
USB HSIC 驱动	HOST 驱动, 支持外接鼠标、键盘、U 盘、蓝牙等 USB 外设
USB OTG 驱动	Host/Device 驱动, Host 功能支持外接 USB 鼠标等 USB 设备, Device 功能支持 ADB 和 MTP, 提供源代码
USB 3.0 驱动	Host/Device 驱动
MMC 驱动	支持高速 SD/MMC 卡, 也支持 SDIO
MFC 驱动	Multi-Format Video Codec
UART 驱动	串口通信驱动, 提供源代码
JPEG 驱动	JPEG CODEC
2D 驱动	2D 硬件加速
3D 驱动	3D 硬件加速 (Mali-T628 MP3)

### 实验教程内容

第一章 生物医疗电子实验箱	<p>1.1 教学平台功能框图</p> <p>1.2 教学平台硬件规格</p> <p>1.3 教学平台多监护仪模块功能框图</p>
第二章 Android 操作系统概述	<p>2.1 Android 系统简介</p> <p>2.2 Android 系统架构</p> <p>2.3 Android 应用组件</p> <p>2.4 Android 发行版本</p>
第三章 Android 系统移植开发实验	<p>实验一 安装 Ubuntu Linux 操作系统实验</p> <p>实验二 搭建 Android 开发环境实验</p> <p>实验三 编译 Android 系统实验</p> <p>实验四 烧录 Android 系统实验</p> <p>实验五 编写 HelloAndroid 应用程序实验</p>



<p>第四章 Android 应用程序实验</p>	<p>实验一 Activity 入门实验</p> <p>实验二 Activity 与 Intent 实验</p> <p>实验三 Android 布局实验</p> <p>实验四 Android 基本控件实验 (一)</p> <p>实验五 Android 基本控件实验 (二)</p> <p>实验六 Android 基本控件实验 (三)</p> <p>实验七 Broadcast 广播事件实验</p> <p>实验八 Service 后台服务应用实验</p> <p>实验九 SharedPreferences 首选项应用实验</p> <p>实验十 提示信息 Notification 和 Toast 实验</p> <p>实验十一 Dialog 对话框介绍与实例</p> <p>实验十二 Menu 菜单介绍与实例</p> <p>实验十三 ListView 列表视图介绍与实例</p> <p>实验十四 SQLite 数据库实验</p> <p>实验十五 ContentProvider 数据共享实验</p> <p>实验十六 GPS 定位应用实验</p> <p>实验十七 电话应用实验 (4G SIM 卡)</p> <p>实验十八 蓝牙聊天应用实验</p> <p>实验十九 连接指定的 WIFI</p> <p>实验二十 绘图应用实验 (3D 硬件加速)</p> <p>实验二十一 2D 绘图应用实验</p> <p>实验二十二 UART 串口通信</p> <p>实验二十三 网络下载实验</p> <p>实验二十四 读写 SD 卡应用实验</p>
<p>第五章 Linux 系统移植</p>	<p>5.1 Linux 发展概述</p> <p>5.2 Linux 作为嵌入式操作系统的优势</p> <p>5.3 Linux 2.6 内核的新特征</p> <p>5.4 Linux 内核目录结构</p> <p>实验一 编译 Linux 系统实验</p> <p>实验二 烧录 Linux 系统实验</p>

<p>第六章 Linux 应用程序实验</p>	<p>实验一 Hello World 应用实验</p> <p>实验二 万年历应用实验</p> <p>实验三 一维数组和二维数组</p> <p>实验四 函数调用</p> <p>实验五 结构体的使用方法</p> <p>实验六 有名管道</p> <p>实验七 网络 Socket 编程</p> <p>实验八 文件 I/O 操作应用实验</p> <p>实验九 文件上锁应用实验</p> <p>实验十 I/O 多路复用应用实验</p> <p>实验十一 多进程应用实验</p>
<p>第七章 生物医疗电子进阶实验部分</p>	<p>实验一 LED IO 控制实验</p> <p>实验二 UART 串口通信实验</p> <p>实验三 人体体温数据采集实验</p> <p>实验四 人体血氧数据采集实验</p> <p>实验五 人体血压数据采集实验</p> <p>实验六 人体心电数据采集实验</p> <p>实验七 数据存储实验</p>
<p>附录 A</p>	<p>CES-BME5260 教学平台常见问题及保养</p>
<p>附录 B</p>	<p>Ubuntu 基本命令</p>

### 产品配置清单

	<p>用户光盘</p>		<p>电源适配器</p>
	<p>实验教程</p>		<p>触摸笔</p>
	<p>串口线</p>		<p>摄像头</p>

	<p>网线</p>		<p>4G 模块</p>
	<p>USB 线</p>		<p>体温探头</p>
	<p>多参数监护仪模块</p>		<p>血压袖带</p>
	<p>心电五导联线</p>		<p>电源适配器</p>
	<p>血氧指夹</p>		<p>SD 卡 (选配)</p>

## 服务支持

技术支持联系方式:

电话: 0755-86325375 86325376

传真: 0755-86325375-803

邮箱: ces\_support@ces-tech.com

技术支持服务时间:

周一至周五: 9: 00 ~ 12: 00, 13: 30 ~ 18: 00

## 免责声明

本手册信息仅供用户参考使用, 对于所作修改, 恕不另行通知。

更多产品信息, 请登录 [www.nrisc.com](http://www.nrisc.com)

### 深圳市海天雄电子有限公司(总部)

地址: 深圳市宝安区石岩街道松白路创维数字大厦 6 楼

电话: 0755-86325375 86325376

邮箱: ces\_market@ces-tech.com

网址: [www.nrisc.com](http://www.nrisc.com)

### 深圳市海天雄电子有限公司(成都分部)

地址: 成都市武侯区人民南路四段 27 号

电话: 028-85123126

邮箱: cqmarket@ces-tech.com