# 超强抗干扰，超级加密

车规 32位 8051
AEC-Q100 Grade1

## 车规 AEC-Q100 Grade1 MCU 设计公司，高稳定，低功耗

选型技术支持：www.STCAI.com 分销商电话：0513-5501 2928, 8989 6509

## USB, 12位ADC, Ai8051U, 支持32位/8位 51指令集, DMA-P2P : TFT彩屏/ADC/4组串口/QSPI/SPI/ I²S/I²C

不需外部晶振的单片机
不需外部复位的单片机

送 本身就是仿真芯片

比相同频率传统8051快70倍
ISP/IAP技术创新厂商

大容量2K+32K字节SRAM

大容量 34K 字节 SRAM

64K字节 十万次Flash 程序存储器

IAP

硬件USB 内置系统ISP 监控程序

$\overline{INT2}$/$\overline{INT3}$/$\overline{INT4}$ 仅可下降沿中断
INT0/INT1 上升沿/下降沿中断均可

E²PROM Data Flash — IAP

看门狗

集成高精度 R/C时钟 ±1.3%温飘 -40°C ~ +85°C

集成MAX810 专用复位电路

ISP编程时可设置4级复位门槛电压

最多17个定时器

**TFPU@120MHz,PWM硬件移相**
**硬件三角函数/浮点运算器**
**支持32位/8位 8051指令集**

- ✓ 高速，高可靠，宽电压，低功耗，超低价
- ✓ 内部高精准时钟，ISP下载用户程序时可设置
- ✓ 内置高可靠复位电路(4级复位门槛电压可设置)
- ✓ 省电/掉电模式：可外设/所有IO/外中断/专用定时器唤醒

6组8位并行端口 P0/P1/P2/P3/P4 + P5.0 - P5.3 P5.6 - P5.7 最多45个I/O 所有I/O均可中断和掉电唤醒 中断模式：上升沿/下降沿 高电平/低电平

P0 P1 P2 P3 P4 P5

Lin/ QSPI/SPI/I²S/ I²C 超高速四串口(UART) 分时复用可当10组使用 6个16位自动重装定时器

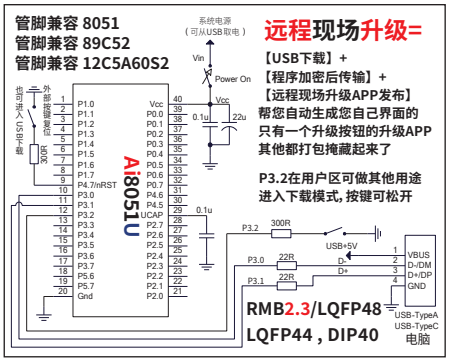
144MHz 16位高级PWM, 8通道 可实现互补对称带死区输出 支持硬件移相,可作定时器或D/A

1组比较器 12位ADC 超高速15路

ADC: 800k/S
提升的是性能
降低的是成本

DMA支持：ADC QSPI/SPI I²C/I²S 四组串口 TFT/i8080接口

管脚兼容 8051
管脚兼容 89C52
管脚兼容 12C5A60S2




**远程现场升级=**

【USB下载】+
【程序加密后传输】+
【远程现场升级APP发布】
帮您自动生成您自己界面的只有一个升级按钮的升级APP
其他都打包掩藏起来了

P3.2在用户区可做其他用途
进入下载模式, 按键可松开

**硬件USB直接下载用户程序步骤：**

1. 将P3.2与GND短接按键按下; P3.2在用户区可做其他用途
2. 上电, 或停电再上电, 电脑端识别出USB, 此时可松开P3.2按键
3. 点击电脑端 ISP软件的【下载/编程】按钮, 下载成功。

另外：如果 P4.7/nRST 已被设置为复位脚, 通电状态下, 外部手动复位也可进入USB下载

程序加密后传输防拦截：可让您的用户自己升级程序而拿不到您的原程序，在单片机内部先烧录您自己的加密钥匙，以后要升级时，用加密钥匙对原程序进行加密生成一个加密文件，再将其发布成只有一个升级按钮的您自己定义外观的升级软件给用户升级

| 108MHz TFPU 硬件 三角函数 浮点 运算器 144MHz 16 位 PWM | 工作电压 (V) | 全速 USB - CDC、USB - HID | 内置高精准时钟，42MHz 以下任意设置，满足串口通信 | RTC 实时时钟 年/月/日/时/分/秒/星期 对内部时钟追频 | Flash 程序存储器 10 万次 字节 | edata 内部扩展 DATA RAM 可做堆栈或变量 字节 | xdata 内部大容量扩展 SRAM 可做变量 字节 | EEPROM 10 万次 字节 | I/O 口最多数量 | 所有 I/O 口均支持电平中断和边沿中断，低功耗唤醒 | 传统 I/O 中断（INT0 ~ INT4）低功耗唤醒 | TFPU (108MHz) 硬件浮点 三角函数 运算器 | MDU32 - 硬件 32 位乘除法器 | DMA 8080/6800 接口 TFT 彩屏模块驱动(8 位和 16 位) | DMA UART 异步串口 低功耗唤醒 | 额外支持两组 SPI / LIN / ISO7816 | DMA USART 同步/异步串口 低功耗唤醒 | DMA SPI 低功耗唤醒，最多 3 组 | DMA QSPI | DMA I²S 音频总线 | DMA I²C 低功耗唤醒 | 定时器/计数器（T0/T1/T2/T3/T4/T11），支持 8/16/24 位 | 144MHz - 16 位高级 PWM 定时器 互补对称死区控制 | 传统的 PCA/CCP/PWM（可当外部中断并可低功耗唤醒） 支持上升沿中断、下降沿中断以及边沿中断 | 掉电唤醒专用定时器 | DMA 15 路高速 ADC（8 路 PWM 可当 8 路 D/A 使用） | 轨到轨比较器（模拟量比较及低功耗检测） | 内部低压检测中断并可低功耗唤醒 | 内部专业级复位电路，彻底不需要外部复位 | 内置看门狗复位电路 | 可对外输出时钟及复位 | 可设置下次更新程序需口令 | 支持 USB 下载、串口下载、RS485 下载 | 支持远程现场升级 APP 发布，结合程序加密后传输（防拦截），硬件 USB - HID 免驱下载，超级绝配 | 本身的 USB 支持单芯片直接仿真 | 价格及封装 | | | 供货信息 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | LQFP48 | LQFP44 | PDIP40 | |
| Ai8051U-34K64 | 1.9-5.5 | 有 | 追频 | | 64K | 2K | 32K | IAP | 45 | 有 | 5 | 有 | 有 | 有 | 2+2=4 组串口 | | | 有 | 有 | 有 | 有 | 6 | 8 | 3 | 有 | 12 位 | 有 | 有 | 有 | 4 级 | 是 | 是 | 是 | 是 | 是 | ¥2.3 | ¥3.9 | ¥4.0 | |

**DMA：**存储缓冲区可达 64K 字节。支持外设<==>外设、ADC 到 RAM、SPI<==>RAM、I2C<==>RAM、串口<==>RAM、RAM<==>彩屏及 RAM<==>RAM 的数据自动传输。

**I/O口：**所有 I/O 均可支持中断和省电/掉电模式唤醒, 每个 I/O 均可配置成 4 种中断模式：高电平中断、低电平中断、上升沿中断和下降沿中断。每组 I/O 口均有各自独立的中断向量入口地址, 支持 4 级中断优先级。

**16位高级PWM定时器：**A 组可配置成 4 对互补/对称/死区控制的 PWM或捕获外部信号, B 组可配置成 4 路 PWM 输出或捕捉外部信号, A 组和 B 组的周期可不同, 分别单独设置, 支持正交编码器功能。两组高级 PWM 定时器的时钟源最高可达 72MHz, 可与 CPU 不同工作频率。

**比较器：**正输入端默认是P4.6/CMP+, 还可软件设置为P5.0、P5.1或者ADC的输入端：ADC0 / ADC1/ ADC2..., ADC14; 比较器的负输入端默认是P4.4/CMP-, 可设置为内部1.19V输入

## 选择 Ai8051U—LQFP48/LQFP44, PDIP40 系列单片机理由：

★ **不需外部晶振/不需外部复位的单片机**, 还可对外输出时钟和低电平复位信号给外围的FPGA/DSP/GPU/CPU/MCU使用, 片上EEPROM功能

★ **可直接仿真**, 本身就是仿真器, 无需专用仿真器, 在系统可编程, 无需专用编程器, 可自开发远程升级功能

★ **比传统8051快约70倍(相同时钟频率下)**, 绝大部分指令1个时钟完成, 高速内核, 多级流水线

★ **高速12位ADC**, 80 万次/秒以上, 外部 15 通道, 内部第 16 通道 ADC15 用来测量内部参考电压, 可反推工作电压如电池电压, 支持外部参考源

★ **超低功耗**: 1、掉电模式, 典型功耗：0.4μA; 2、空闲模式, 典型< 500μA; 3、正常工作, 典型< 2mA;
4、省电/掉电模式可 UART/SPI/I2C/所有 IO 中断/INT0/INT1/INT2/INT3/INT4 外部中断/比较器/低压中断或内部掉电唤醒定时器唤醒

★ **32位宽度寄存器**：内核用于算术逻辑运算和数据搬移的寄存器均为32位宽度, 通过32位寄存器, 对内部的EDATA区域可直接单时钟进行32位数据宽度读写操作

★ **32位加减法指令**：支持可单时钟完成的32位加减法指令

★ **硬件 32 位乘除法运算单元**：Ai8051U 系列的所有单片机均扩展有符号和无符号的 32 位乘除法运算单元。

★ **存储器的读写更加快捷**：基于指令体系的原因, 部分流行的32位机不能对存储器进行直接读写, 必须将存储器的目标地址写入寄存器, 然后进行间接访问。Ai8051U 系列可对 8 位/16 位/32 位宽度的存储器进行直接读写。

★ **外部端口支持位操作, 操作更加灵活**：部分流行的 32 位机没有 Bit-Band 功能, 对外部端口只能整组进行读写, 当需要对整组端口中的部分端口进行修改时, 必须增加额外的位与和位或操作。Ai8051U 系列支持位操作指令, 操作更加灵活。

2024/10/9 修订