

瑞萨电子R7F0C系列 单片机典型应用

瑞萨电子（中国）有限公司
市场策略中心/综合营销部
Marketing Strategy Center / Mass Market Group
Renesas China and Hong Kong SAR
2016年10月27日

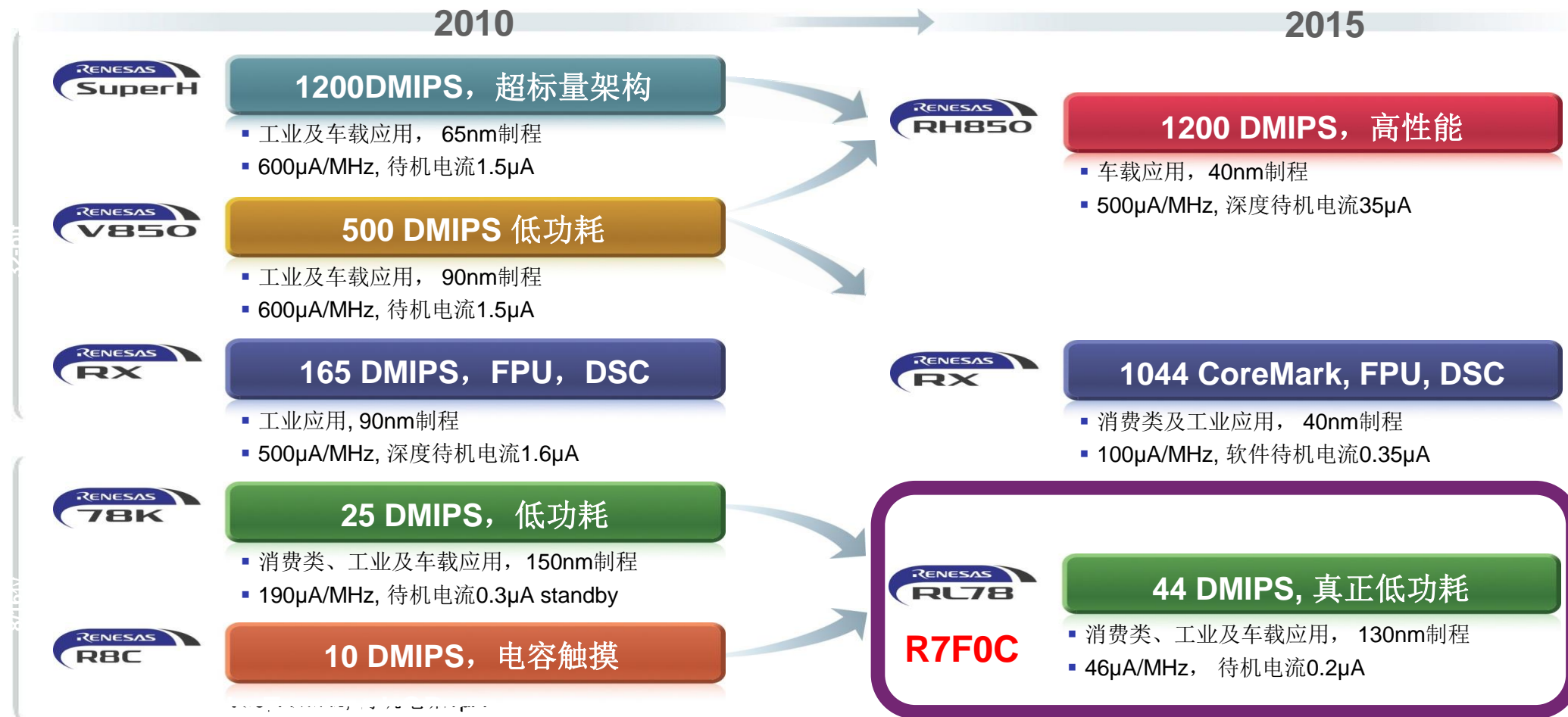
目录

- 瑞萨电子R7F0C系列单片机 第4页
- 瑞萨电子R7F0C系列单片机典型应用 第84页

瑞萨电子R7F0C系列单片机典型应用

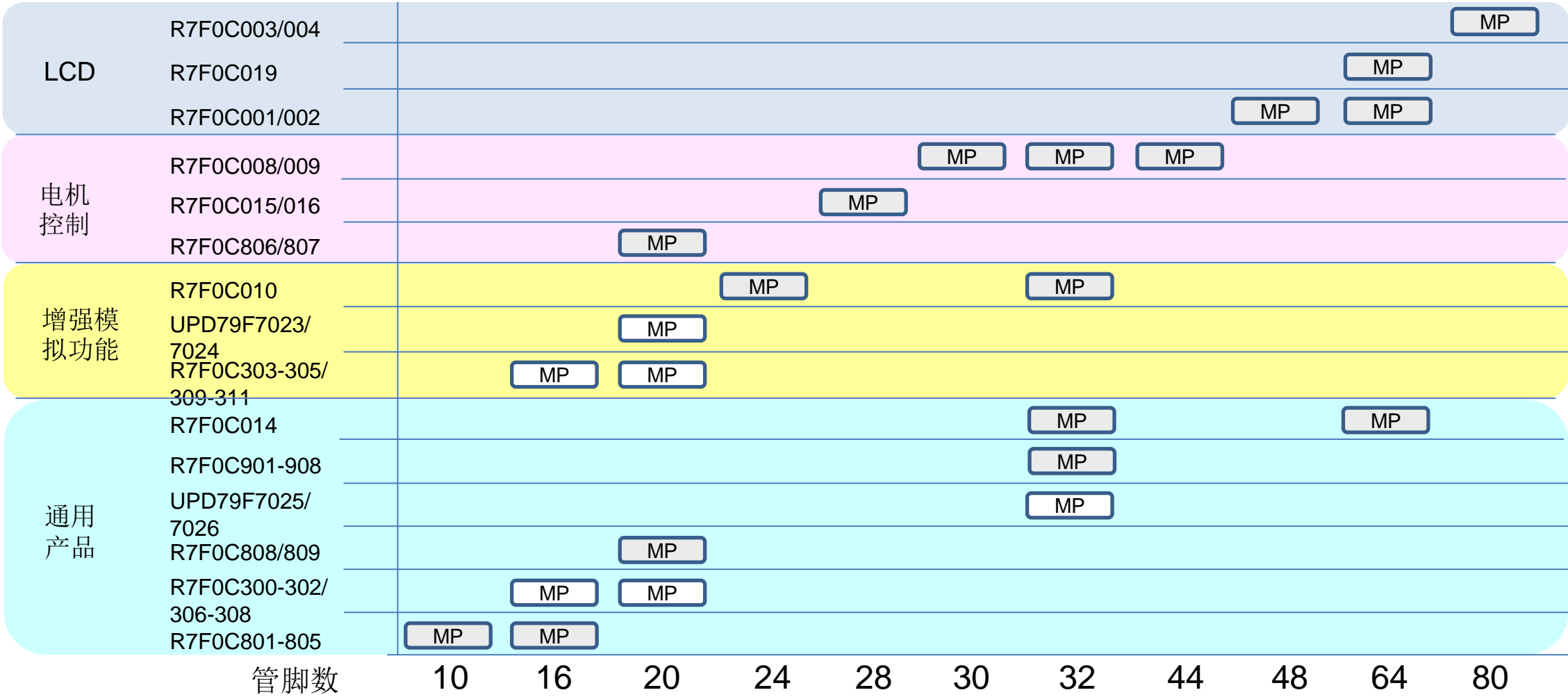
- 典型应用 1：电动自行车 第86页
- 典型应用 2：数字电源 第90页
- 典型应用 3：热水器 第94页
- 典型应用 4：航模 第98页
- 典型应用 5：咖啡机 第102页
- 典型应用 6：手持式电动工具 第106页
- 典型应用 7：室内通风系统 第111页

微控制器和微处理器阵容



中国产品概要（量产品）

MP R7F0C系列产品，使用RL78内核





Easy to Know
容易理解

专为中国市场开发的 瑞萨电子 MCU 产品

瑞萨电子为中国市场设计了适应市场需求的MCU产品，从简单易用的通用MCU到适用于家电产品的大容量Flash MCU，此外还专门设计了用于电机控制的MCU产品，简化系统设计。



Easy to Get
容易取得

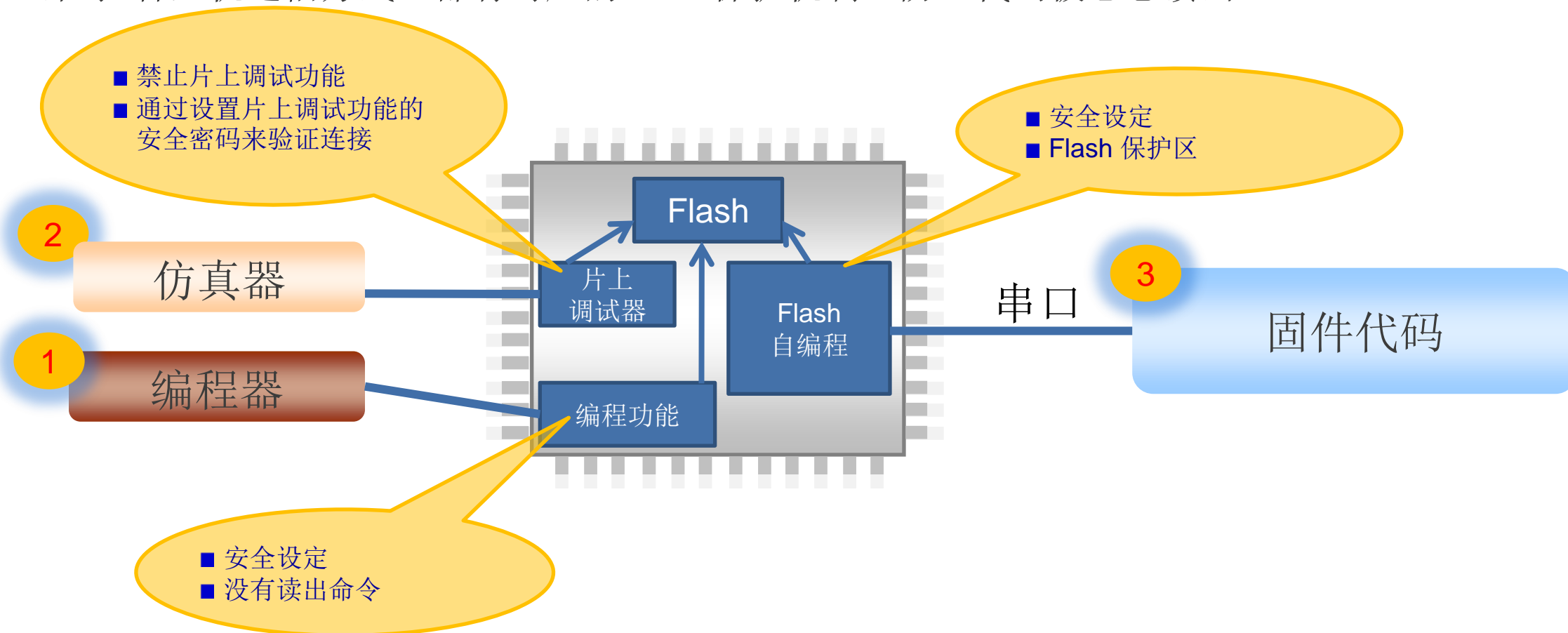


Easy to Use
容易使用

片内Flash内容的安全保护

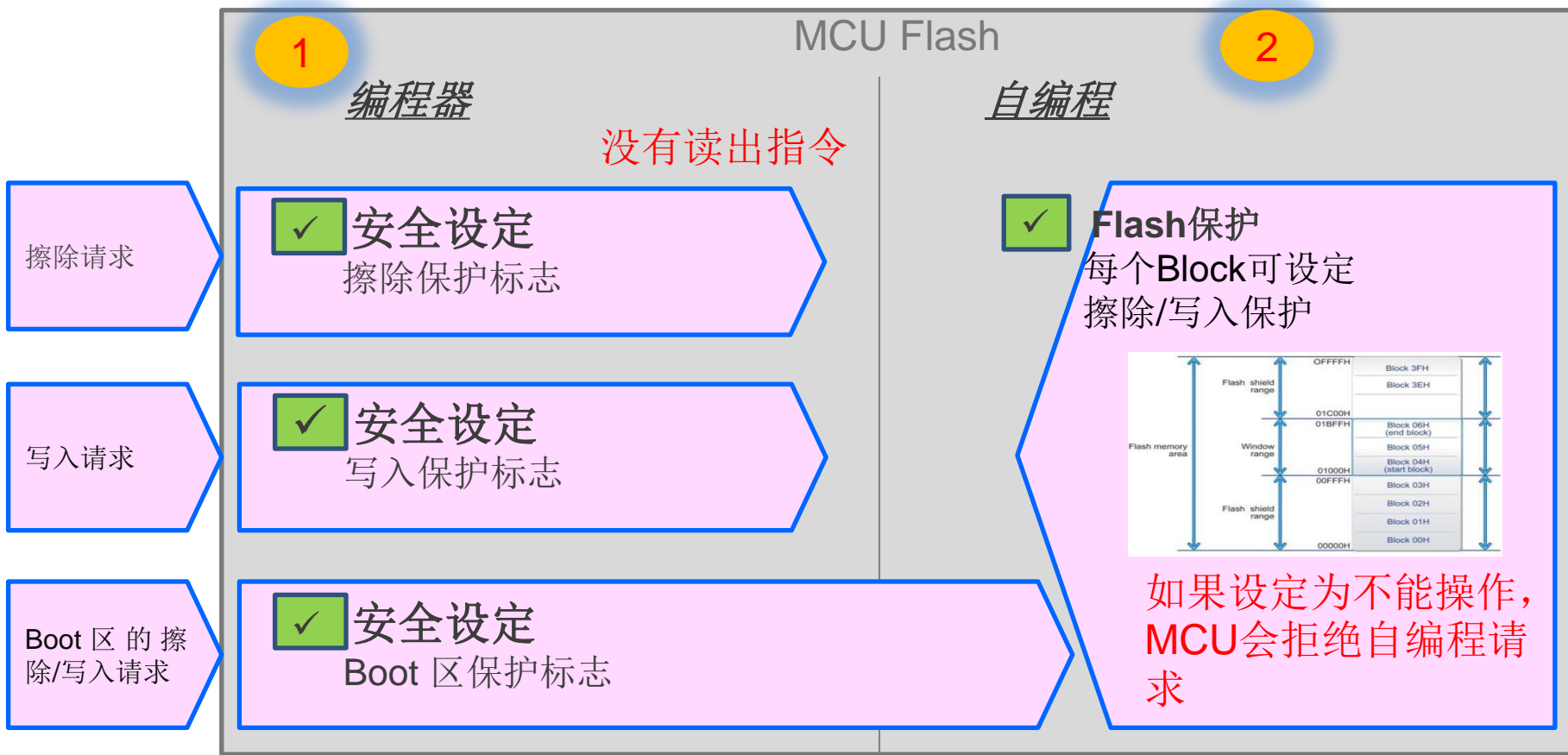
RL78 有多重Flash保护

针对3种主机通信方式，都有对应的Flash保护机制，防止代码被恶意读出



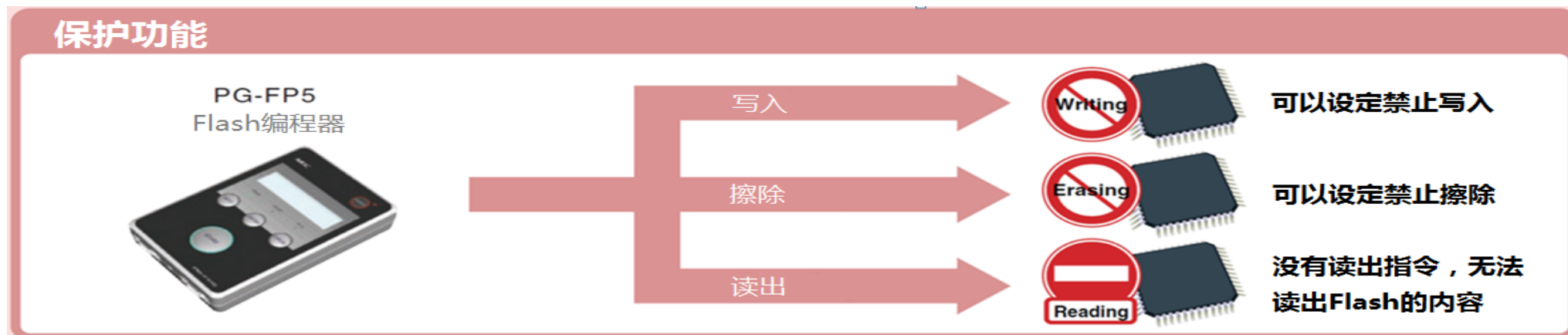
安全设定概览

在使用编程器编程和芯片自编程时提供保护



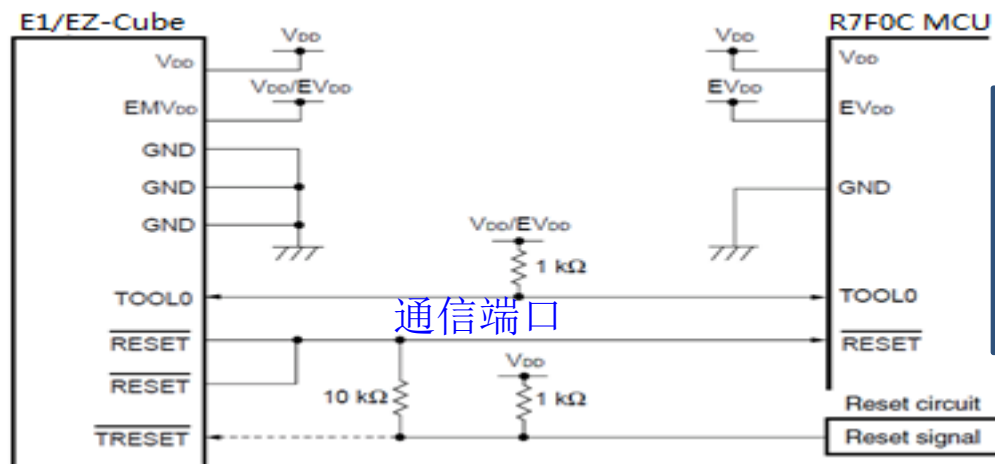
针对编程器的安全设定

- 写入保护标志
- 禁止外部命令对Flash进行写入操作
- 区块擦除保护标志
- 单个Flash区块不能被擦除
- 仍可以执行整片擦除
- 全部标志位都设置成保护使能时
- 无法使用编程器或在板编程功能
- 只能使用自编程功能
- 保护标志存储在额外的芯片存储区域
- 不占用正常的CPU寻址空间



使用片上调试功能时的安全设定

- 禁止片上调试功能（On-Chip Debug Disable）
- 通过设定，禁止MCU使用片上调试功能
- 片上调试安全ID（10个字节）
- 在可以使用片上调试功能时，需要输入安全ID来连接调试器
- 可以设定在ID不匹配时，自动擦除Flash内容



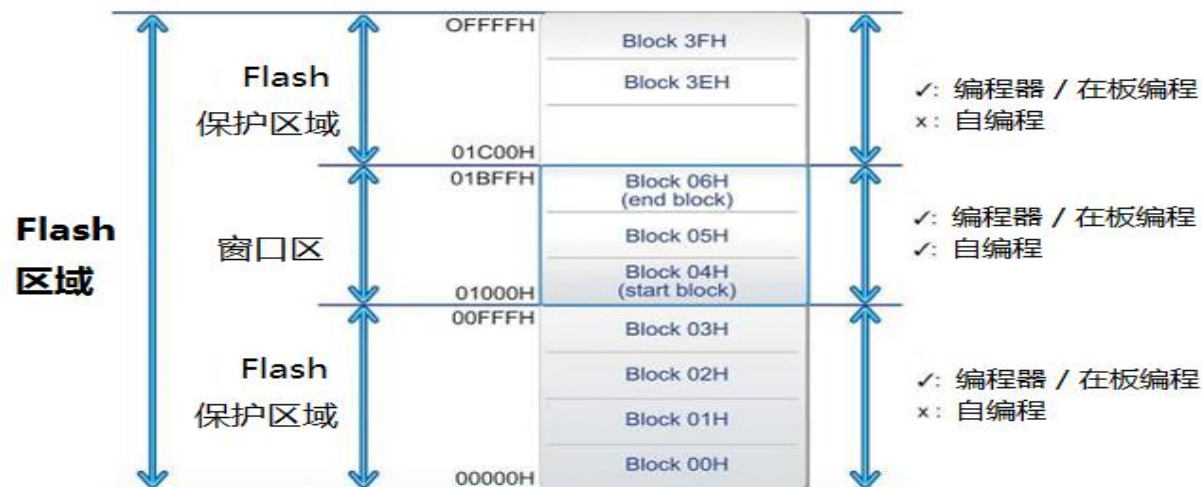
禁止使用片上调试功能

需要匹配ID

自动Flash擦除

自编程时的安全设定和Flash保护窗口（FSW）

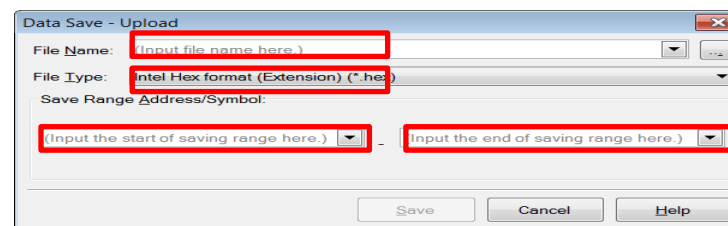
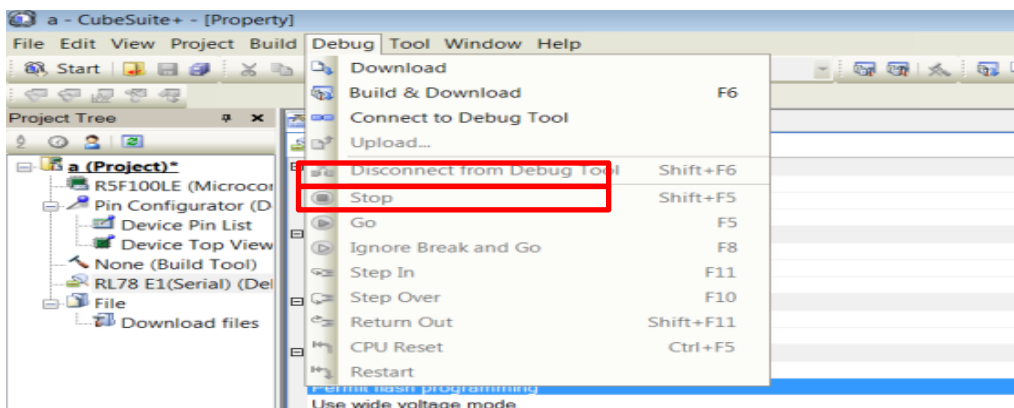
- Boot区保护标志
- Boot区 0 不能被擦除和重写
- Flash保护窗口功能 *
- 仅支持自编程
- 设定一个窗口范围，在自编程时，禁止在这个窗口范围外对Flash进行擦除和写入操作



* R7F0C80x不支持自编程功能

Flash 的读出

- Flash存储器的内容无法通过编程器接口读出（没有读取命令）
- Flash内容可以通过调试接口读出
- 设定可以使用片上调试功能 (OCDENSET, OCDERSD = 1,x)
- 安全ID匹配（OCD）



```

|: 0400000300000000F9
: 100000005101FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFAC
: 10001000FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFF0
: 10002000FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFE0
: 10003000FFFFFFFFFEE601FFFF4302FFFFFFFFFFFFFFFA0
: 10004000FFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFFC0
: 01005000FFB0
: 00000001FF
  
```

1. 连接仿真器
2. 上传Flash内容（文件名，保存范围等）
3. 上传的HEX文件会显示在工程项目里

RL78 内核MCU的特点



RL78 的特点

真正的低功耗

- 工作电流低至46 uA/MHz
- 待机电流0.57 uA (RTC + LVD)
- 独有的“Snooze”模式

全面的开发工具支持

- 先进的开发工具
- 第三方支持
- CubeSuite+ 及 e2studio IDE
- 在线培训: Renesas Interactive

广泛的可扩展性

- 10 引脚到 128 引脚
- 1 KB 到 512KB Flash
- 100% 兼容
- 外设 I/O 可重配置

高品质及安全性

- 带CRC的 Flash 存储器
- 支持IEC 60730安全功能
- 支持宽温工作: -40~105摄氏度*

降低系统成本

- 32MHz +/- 1% 片上震荡器
- 片内低电压检测电路
- 支持后台工作的数据Flash

高性能

- 最高性能达1.39 DMIPS/MHz
- 1.6V 到 5.5V 工作电压*
- DMA/ DTC/ ELC*

* 部分产品

RL78 内核比较

高性能

	RL78-S1	RL78-S2	RL78-S3
使用该内核的产品线	R7F0C80x	R7F0C002 R7F0C004 R7F0C010 R7F0C019 R7F0C90x	R7F0C009 R7F0C014 R7F0C016
快速比较	精简成8位内核	RL78 基本内核	S2 内核增加 MAC/DIV/MUL指令
CPU总线	8位	16位	16位
寄存器	8位*8 或 16位*4	8位*8 或 16位*4 4组	8位*8 或 16位*4 4组

- **RL78-S1** 内核经过精简，当执行下列操作时，会比S2内核增加1-2 个时钟周期
- 各种16位指令 (MOVW,XCHW,ONEW,CLRW,ADDW,SUBW,CMPW,NCW, DECW,SHRW,SHLW,SARW, ROLWC)
- 乘法指令 (MULU)
- 程序返回指令 (CALL,CALLT,BRK,RET,RETI,RETB)
- 堆栈操作指令 (PUSH,POP,MOVW,ADDW,SUBW)

RL78 内核比较

指令兼容性

RL78-S2							RL78-S3	
RL78-S1								
数据传输	运算	递增/递减	移位	子程序/返回	堆栈操作	有条件跳过		
MOVW*	ADDW*	INCW*	SHRW*	CALL*	PUSH*	SKC	MULHU	
XCHW*	SUBW*	DECW*	SHLW*	CALLT*	POP*	SKNC	MULH	
ONEW*	CMPW*	INC	SARW*	BRK*	分支跳转	SKZ	DIVHU	
CLRW*	ADD	DEC	SHR	RET*		SKNZ	DIVWU	
MOV	ADDC	乘法 MULU*	SHL	RETI*		SKH	MACHU	
XCH	SUB		SAR	RETB*	BNC	SKNH	MACH	
ONEB	SUBC		旋转	位操作	BZ	SEL		
CLRB	AND				BNZ	CPU控制		
MOVS	OR				BH			
	XOR				BNH			
	CMP				BT			
	CMP0		ROLWC*	MOV1	BF			
	CMPS		ROR	AND1	BTCLR	NOP		
			ROL	OR1		EI		
			RORC	XOR1		DI		
			ROLC	SET1		HALT		
				CLR1		STOP		
				NOT1				

* S1内核执行这些指令时会比S2内核慢1-2个时钟周期

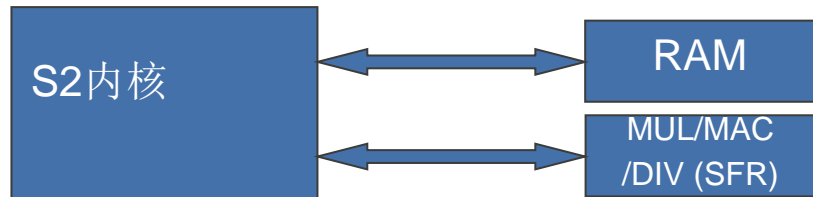
乘法/乘累加/除法指令

高性能

RL78/S3内核有 MAC/MUL/DIV 指令

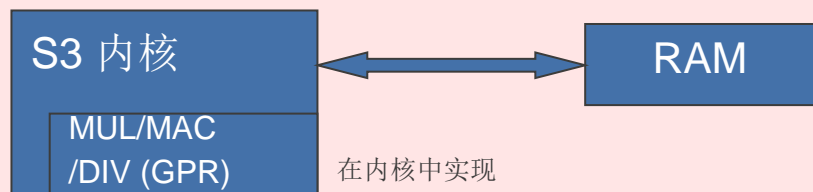
- 快速运算
- 快速中断响应
- 适用于电机控制等对中断响应要求较高的应用

更快的获取乘/除法需要的操作数



作为外设

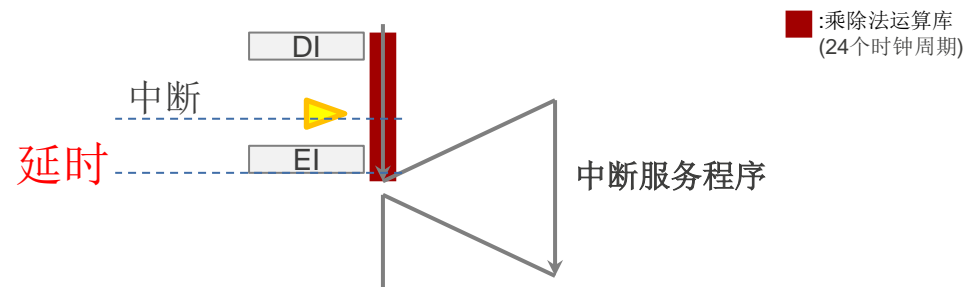
以乘法为例: **4个时钟周期** (每个数据2个时钟周期 x 2个数据)



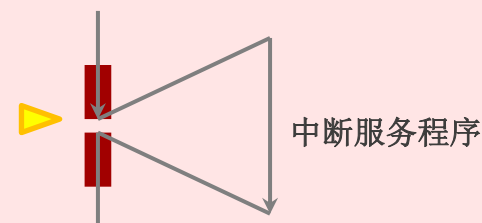
在核中实现

以乘法为例: **2个时钟周期** (每个数据1个时钟周期 x 2个数据)

快速中断响应



中断
没有延时



分担CPU的负荷 – DMA控制器

- 无需**CPU**干预的高速数据传输
- 可以实现外设间的数据高速传输
- **SFR**和片内**RAM**间传输

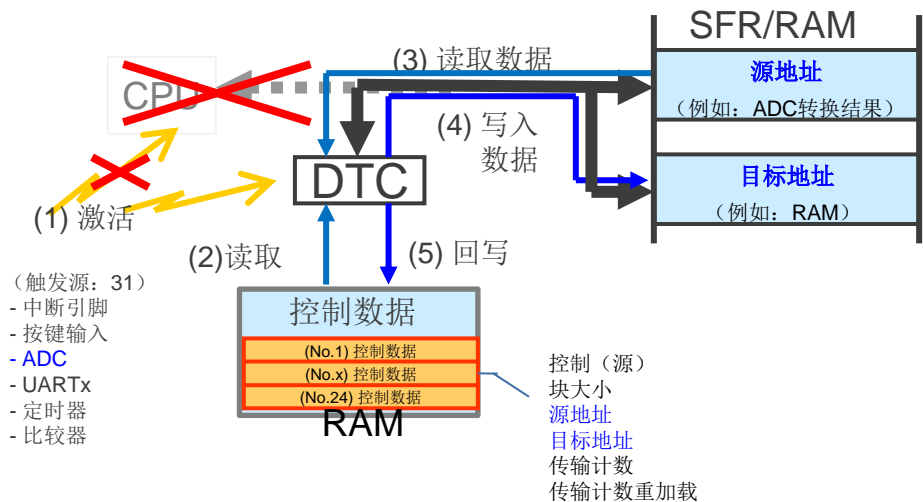
可用于

- 串行数据的连续传输
- 模拟采集数据的批量传输
- 定时采集**ADC**的转换结果
- 定时采集端口的状态数据

分担CPU的负荷 - DTC

数据传输控制器 Data Transfer Controller

- DTC 可以在内存间传输数据，无需CPU干预
- 和CPU的数据传输指令相比，DTC的数据传输速度更快
- 24组控制数据， 31个触发源
- 各种内存地址之间的传输（SFR, RAM 和 Flash）



	DTC	DMA
通道/控制字	24 通道	2ch /4ch
传输字节大小	1个字节或2个字节	1个字节或2个字节
最大的块大小	256字节或512字节	1个字节或2个字节
最大传输次数	256次	1024次
传输源和目标	SFR ⇄ RAM Flash ⇄ RAM, SFR	SFR ⇄ RAM
	目标地址 (固定地址或递增)	SFR (固定地址)
	源地址 (固定地址或递增)	RAM (递增地址)
传输耗时	8个时钟周期起	2个时钟周期
传输模式	普通, 重复	单次
其他功能	链式传输	-

DMA/DTC 的区别

	2通道DMA	4通道DMA	DTC
通道数量	2ch	4ch	24ch
触发源	11	11	31/39
SFR -> RAM	可以	可以	可以
Flash -> RAM	-	-	可以
重复模式	-	-	可以
链式传输	-	-	可以
最大传输次数/ 数据块大小	1024 次 / 1024 字节	1024 次 / 1024字节	256 次 / 512字节
SNOOZE模式支持	-	-	可以
传输耗时	2 个时钟	2 个时钟	9 个时钟

- DMA更适用于对实时响应要求更高的应用
- DTC适用于需要更多灵活性以及低功耗的应用

DTC / DMA运行的例子

高性能

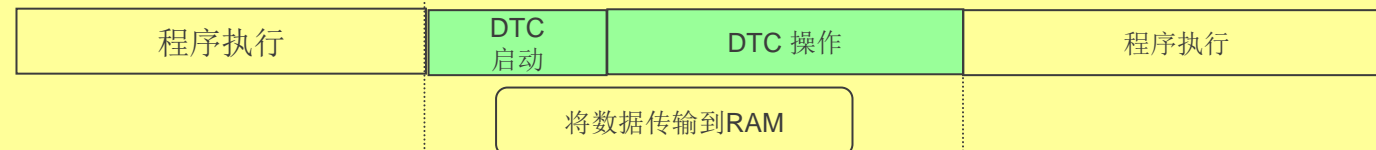
示例： 将AD转换的结果传输到RAM

中断方式



大约 22 个时钟周期

DTC 方式



将数据传输到RAM

12个时钟周期

节约的时钟周期

R7F0C014

DMA方式



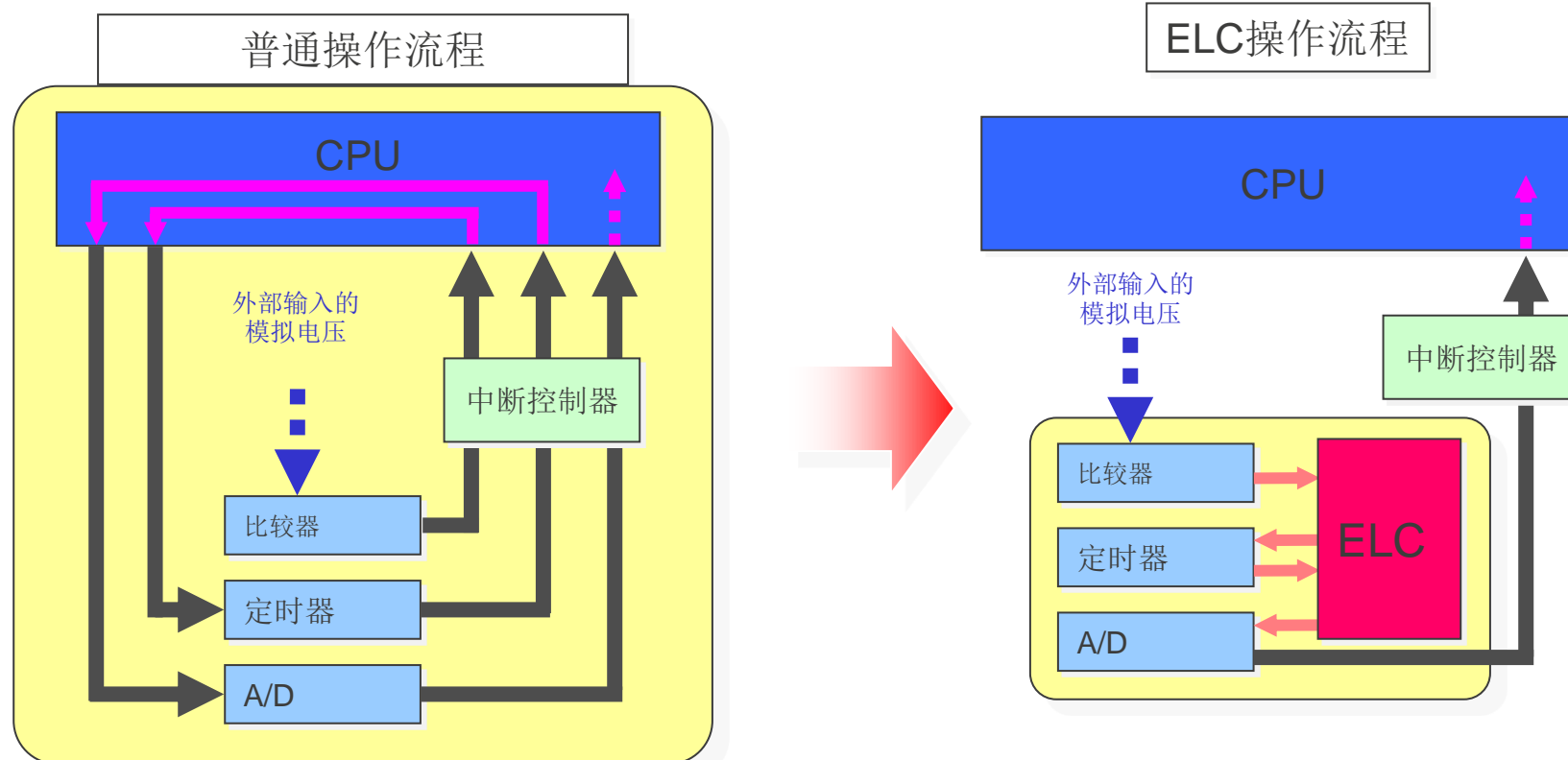
2个时钟周期

节约的时钟周期

R7F0C004

提高数据传输效率: Event Link Controller

- 降低反应时间，有利于实时应用（9~14 个时钟 → 3个时钟）
- 降低CPU的工作量（20 个时钟¹ → 0）
- 更低的功耗

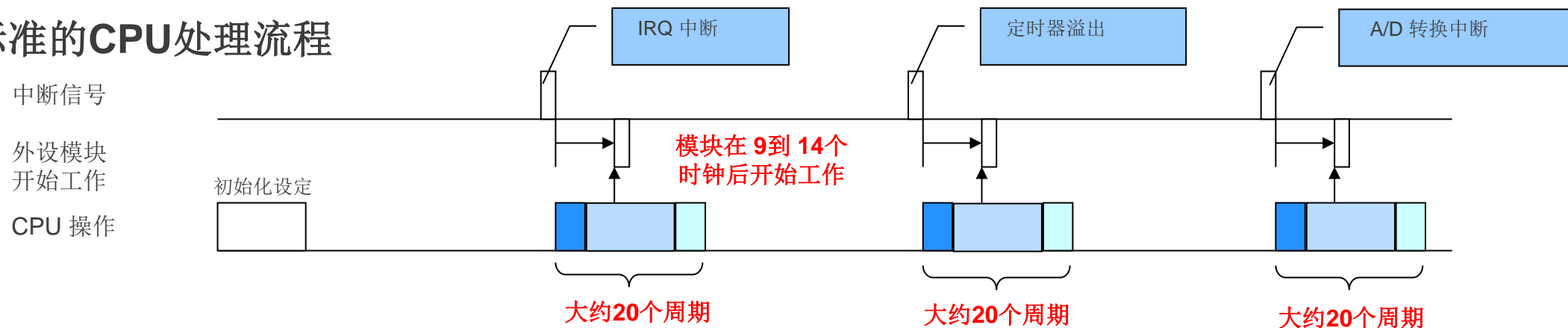


例子：电机控制应用中，通过外部事件延时触发A/D

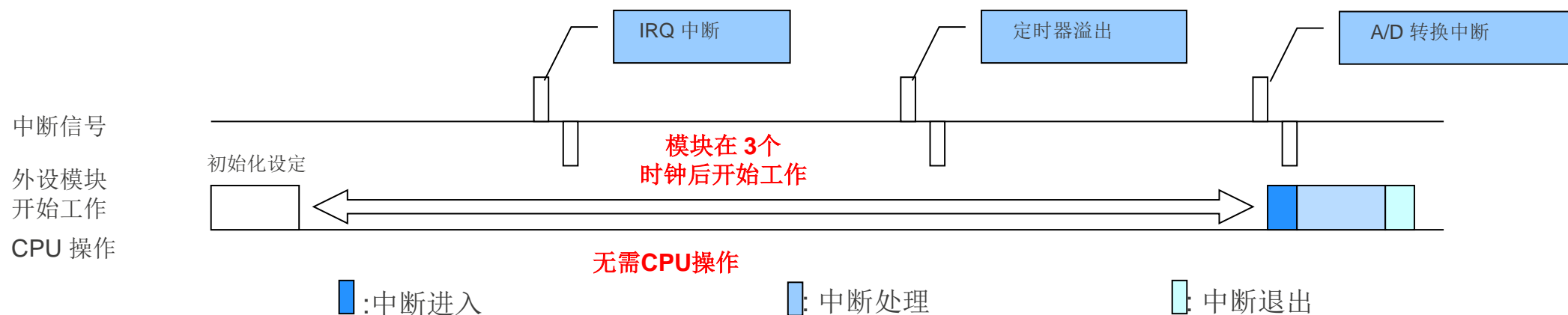
¹ 近似值

Event Link Controller – 比较

标准的CPU处理流程



Event Link Controller

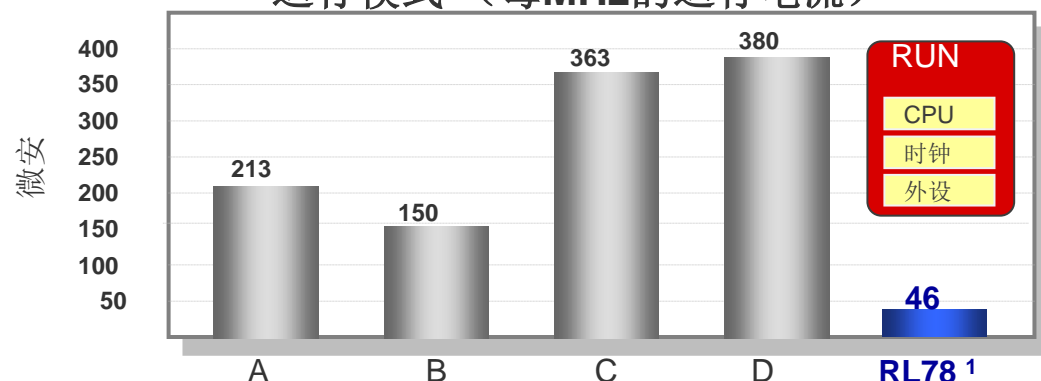


低功耗: 与其他产品的比较

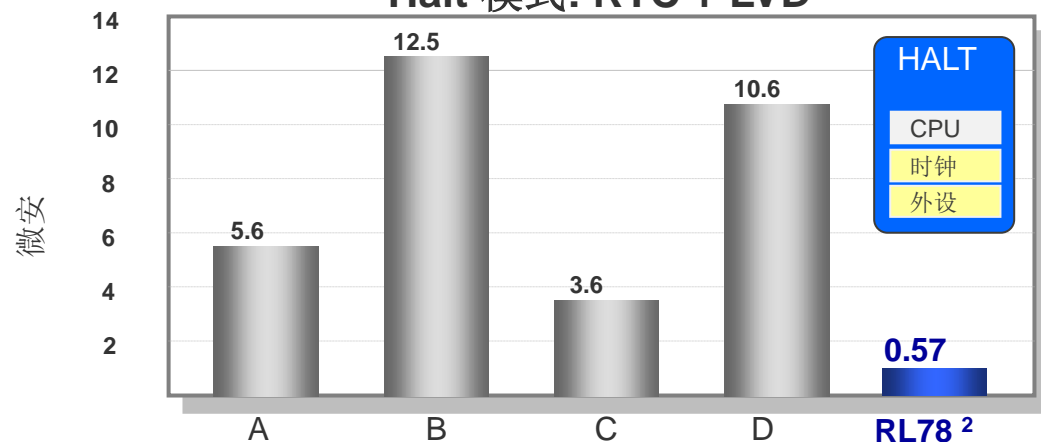
低功耗

巨大的总体优势

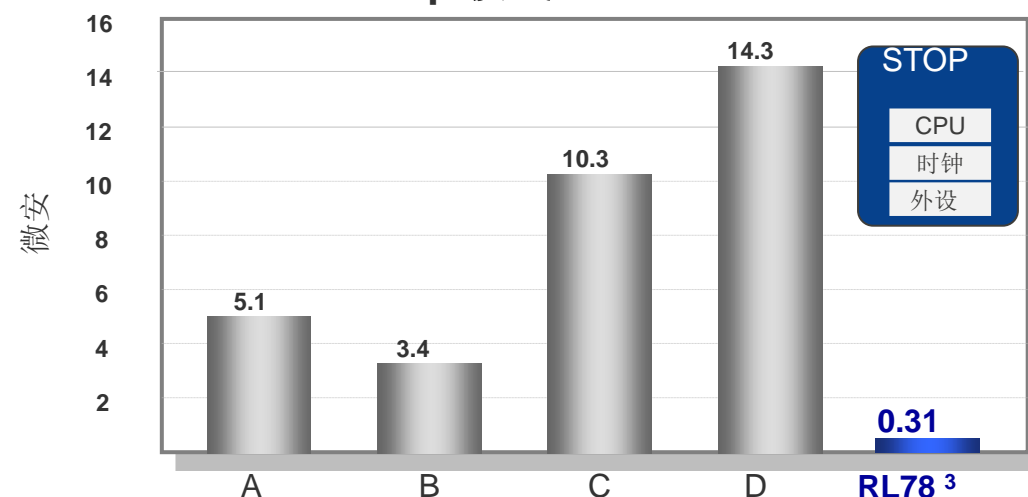
运行模式 (每MHz的运行电流)



Halt 模式: RTC + LVD



Stop 模式: WDT + LVD



注:

1: 32MHz运行 (NOP指令)

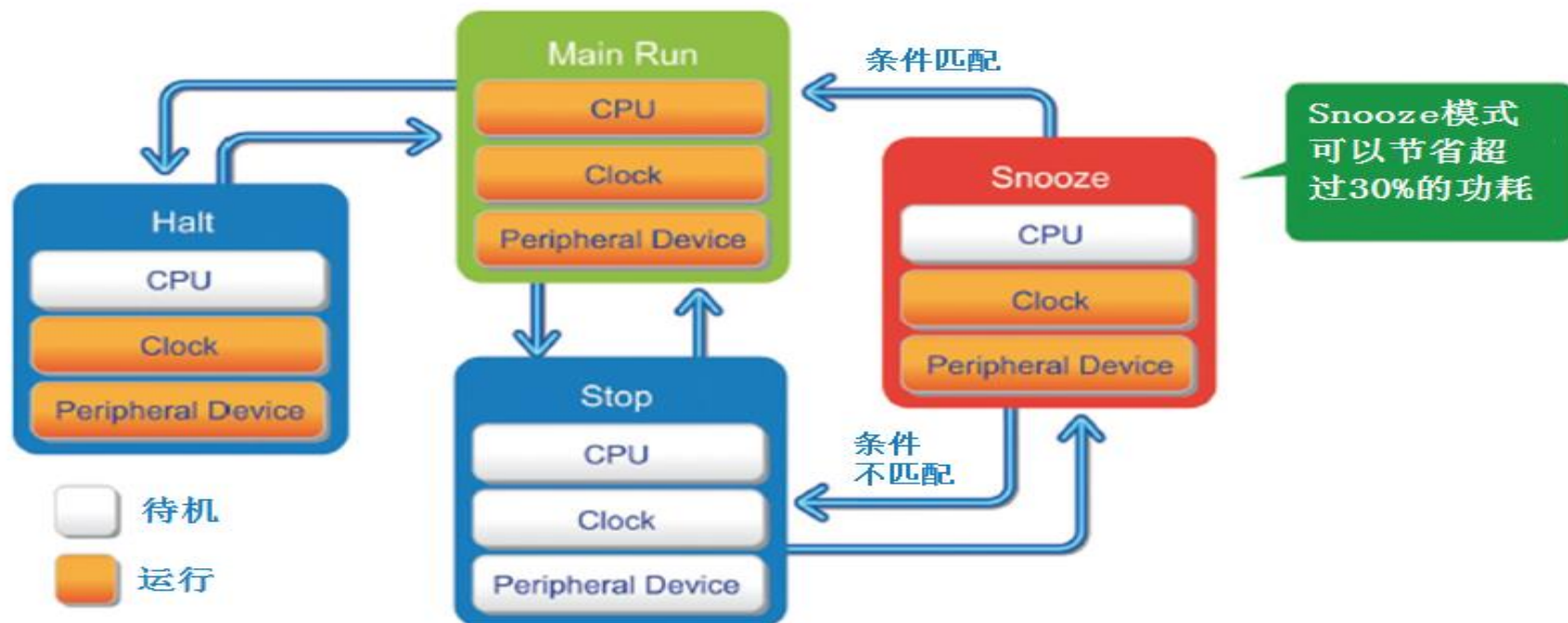
2: 0.49 uA (如果仅RTC运行)

3: 0.23 uA (全部停止, 只保持RAM的内容), LVD仅消耗 0.08uA 的电流

RL78 的低功耗模式

■ 多种低功耗模式满足不同应用需求

- Halt （DMA 及所有外设都工作）
- Snooze （ADC, CSI/UART工作）
- STOP （RAM 保持）



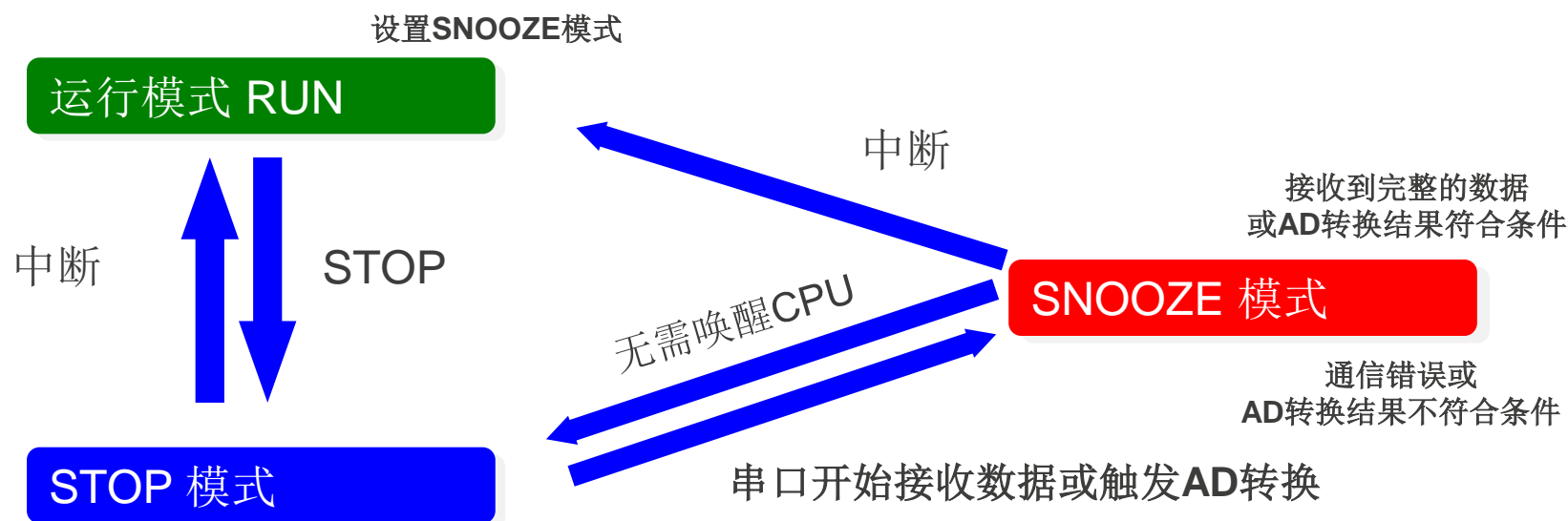
通过可配置的外设来达到低功耗要求

RL78的STOP模式下，可以灵活的配置外设，以达到安全性和灵活性的最大平衡，并且保持低功耗

内容	RL78
CPU STOP + 32kHz 时钟 + 翻转定时器 + RTC + WDT + LVD	0.81uA
CPU STOP + 32kHz 时钟 + RTC	0.49uA
CPU STOP + LOCO 时钟 + 翻转定时器	0.45uA
CPU STOP + WDT (LOCO 时钟 = 15KHz)	0.45uA
CPU STOP + LVD	0.31uA
CPU STOP	0.23uA
VDD=3V	

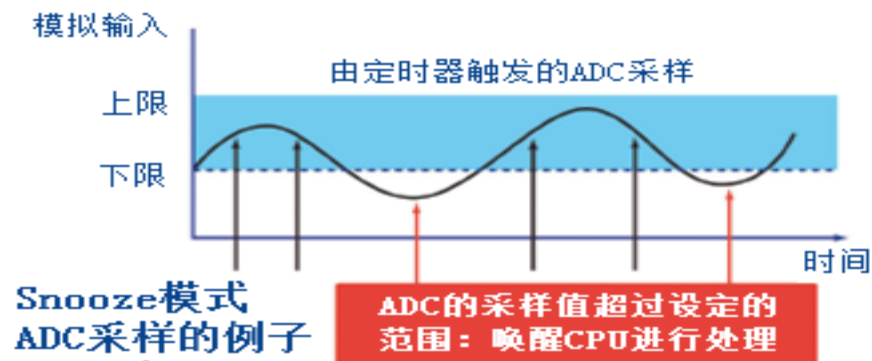
SNOOZE 模式

- SNOOZE模式是RL78内核MCU独有的低功耗模式
- 在STOP模式下可以使用特定的外设
- “串行口” 和 “ADC” 可以在不唤醒CPU的状态下工作
- 降低系统功耗

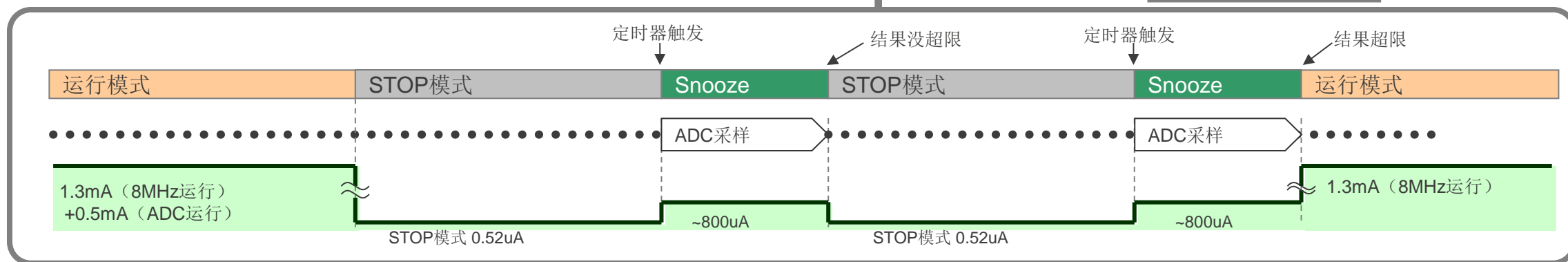
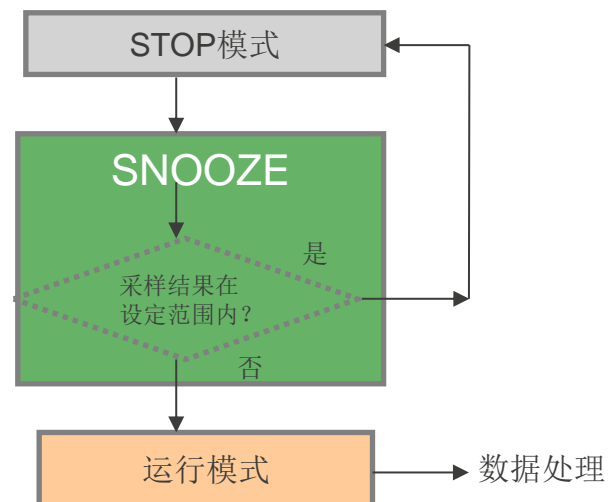


低功耗: Snooze 模式的例子 (ADC)

- ADC可以在低功耗模式时运行
- 4种超限判断条件：在设定窗口内/外，高于设定的最高门限，低于设定的最低门限
- 与通常的唤醒后ADC运行的方式相比，可以减少超过30%的功耗

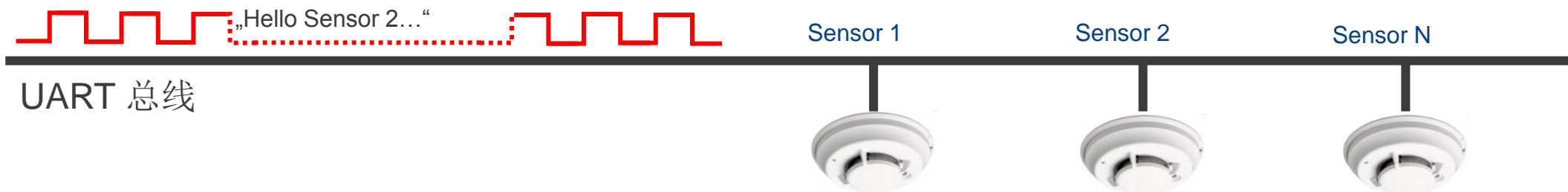


节省超过30%的功耗

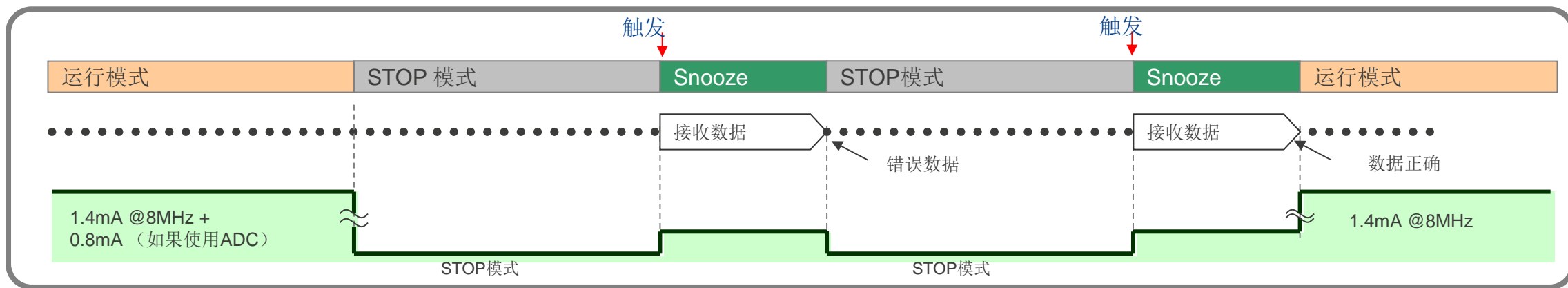


低功耗: Snooze 模式的一个例子 (UART)

低功耗



■ 在SNOOZE下唤醒串口

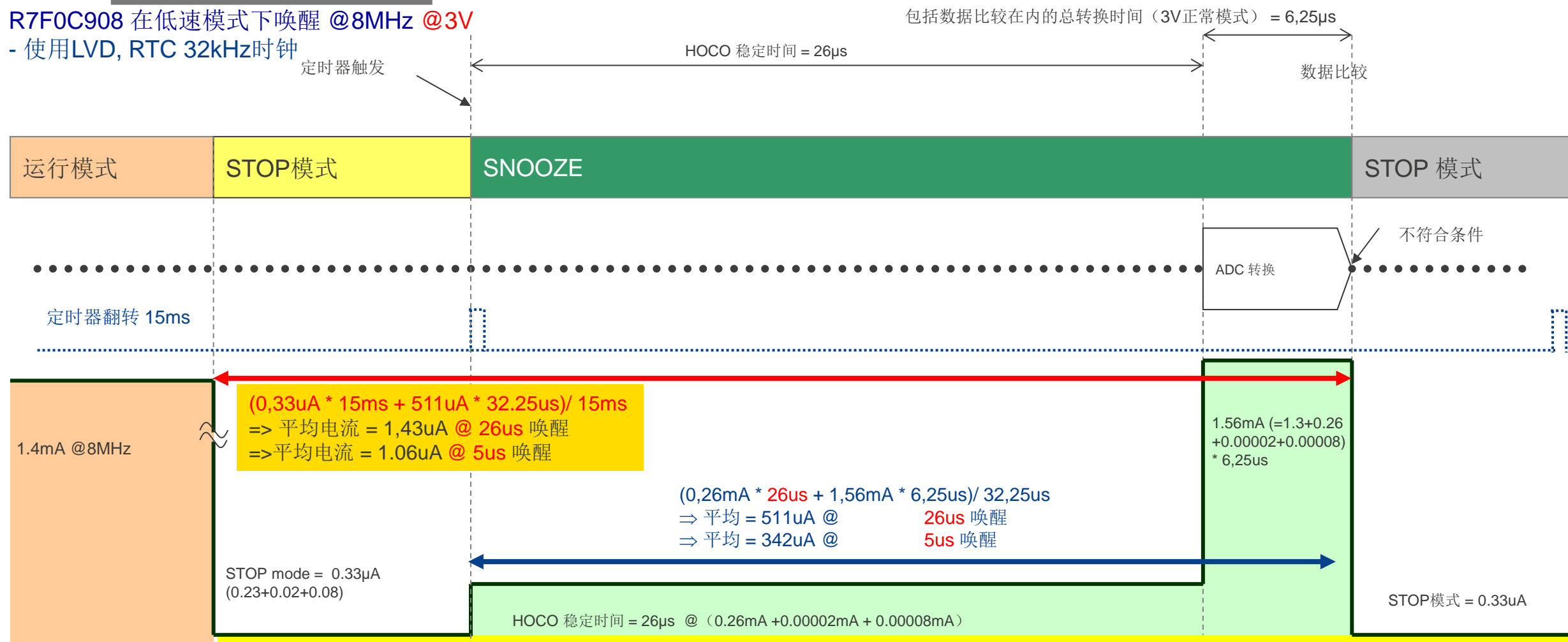


Snooze 模式工作 – 传感器应用

低功耗



















R7F0C908 在低速模式下唤醒 @8MHz @3V

- 使用LVD, RTC 32kHz时钟



低功耗模式 – 可用功能

低功耗

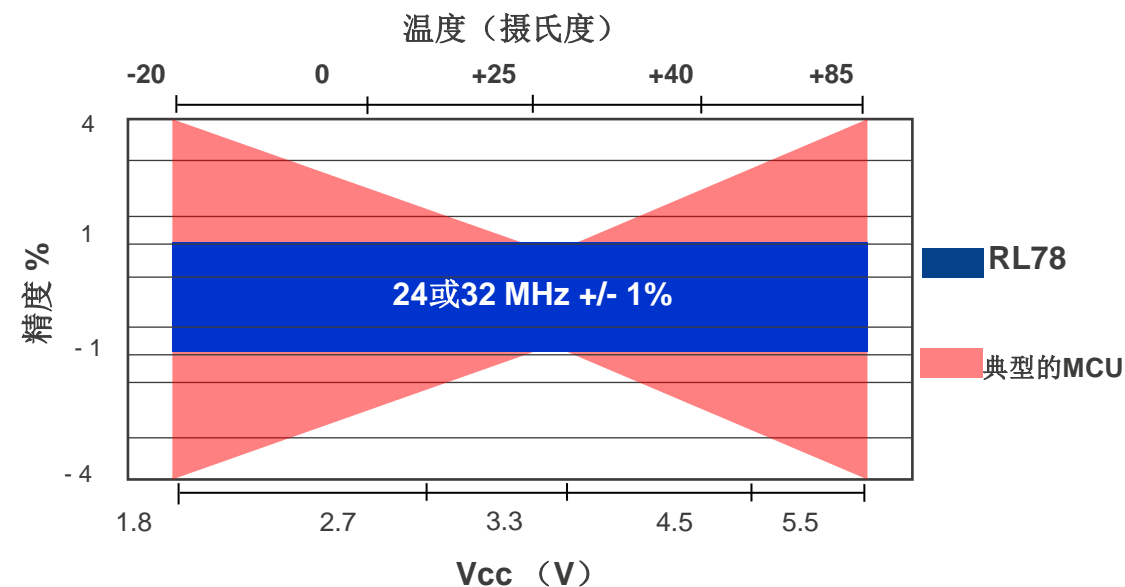
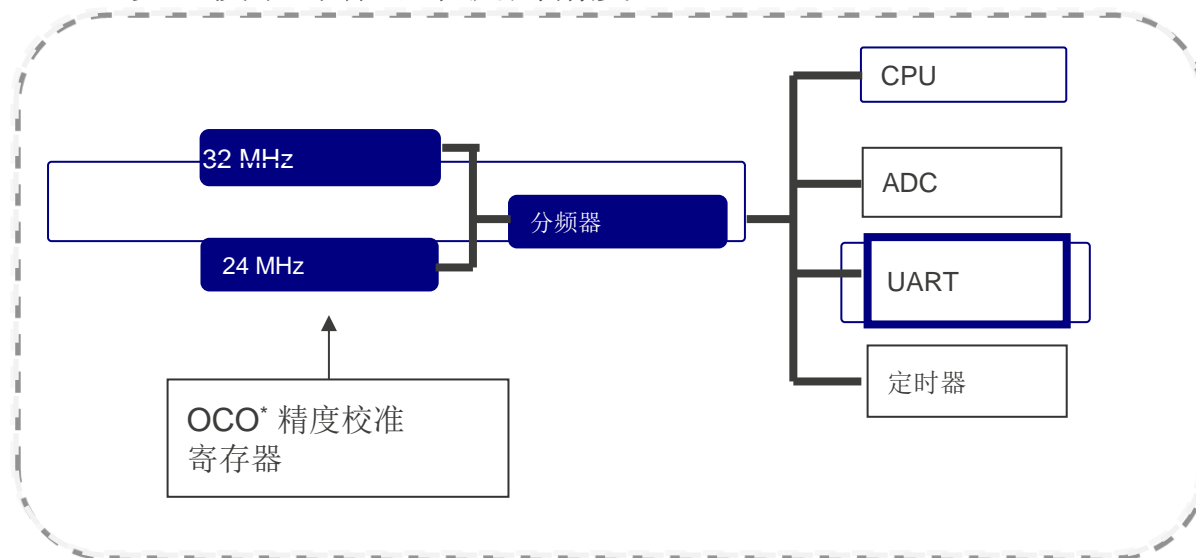
	Halt (主时钟)	Halt (32KHz时钟)	Stop (主时钟)	Snooze (片内高速时钟)
ADC				
I2C				
CSI00				
UART0				
RTC				
PCL/Buzzer				
回到RUN模式 所需的时间	3-4 时钟	3-4 时钟	16.7us (典型值)	N/A

共同条件:

- CPU 和 Flash 停止工作
- RAM 和端口状态保持

降低系统成本：内置高精度振荡器

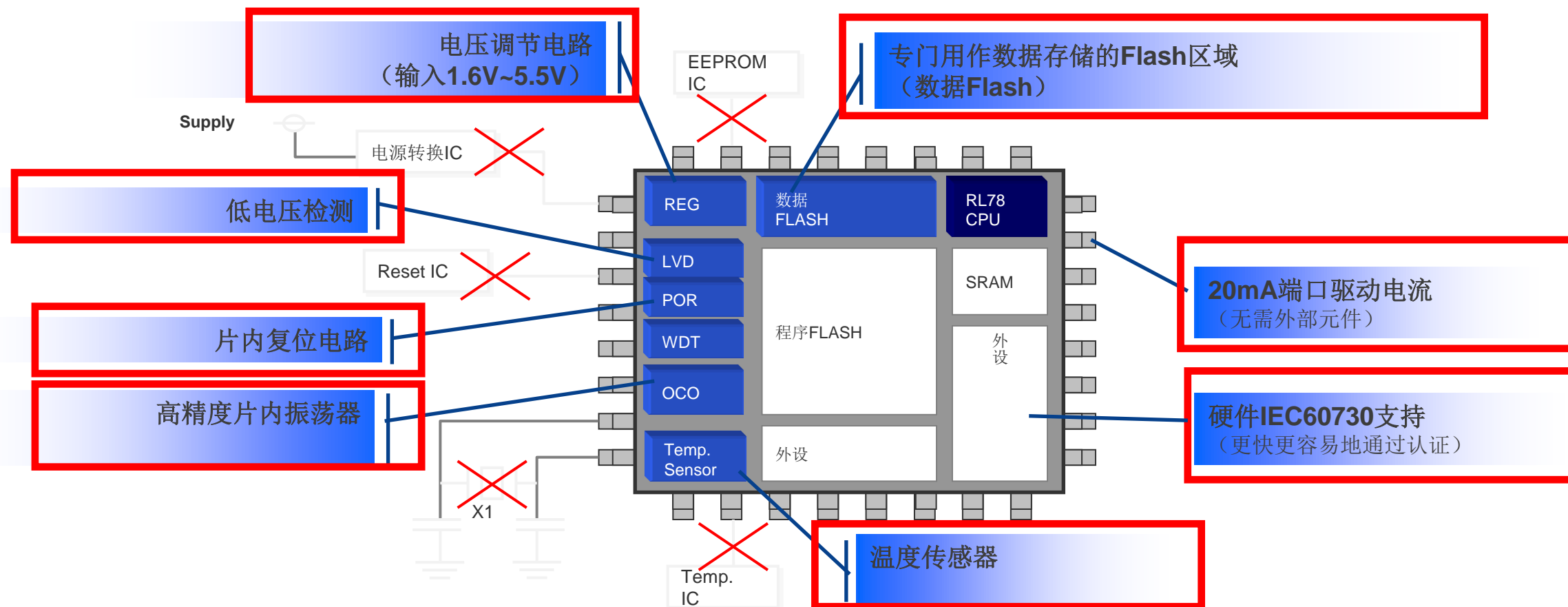
- 常用运行条件下 $\pm 1\%$ 的精度
- 两种预设的振荡频率：24 MHz 和 32MHz
 - 使用分频器产生16MHz, 12MHz, 8MHz, 4MHz, 3MHz, 2MHz, 1MHz频率
- 设置校准寄存器来提高精度



* 片上振荡器 On-Chip Oscillator

降低系统成本：高集成度

- 通过较少使用外部器件来降低系统成本



品质与安全：广泛的安全特性

■ 硬件支持IEC/UL 60730

CRC

两种CRC硬件

- Flash 存储器
- 串行接口

RAM

校验 / 写保护

- 校验：读写RAM时如果校验出错可以产生“内部复位”
- 写保护：
可以选择： ~ 128B/~256B/~512B

SFR

写保护

- 对以下SFR进行写保护
- 端口设定，中断设定，
- 时钟设定，LVI设定，
- RAM校验设定

CPU

非法内存访问监测

- 非法内存访问：产生“内部复位”
- Trap指令：
“FF”指令会产生“内部复位”

Clock

停振检测 / 频率检测

- 停振检测：
可以使用iWDT来检测
- 频率检测：
可以使用定时器来检测

ADC

支持多路输入，自检功能

- ADC 输入源：
- 外部ADC输入引脚
- 外部 AVref 参考源
- 内部Vref (1.45V)
- 温度传感器

安全性

符合IEC60730
ClassB规范的RL78
自检软件已经通过
VDE认证✓



R7F0C系列 MCU产品

R7F0C801~805

■ 目标市场

- 通用市场
- 简单易用的少管脚单片机

■ 特点

- 基于8位的RL78内核，价格便宜
- 少管脚，小容量Flash，并集成ADC和串口
 - ✓ 1KB/2KB/4KB Flash， 128B/256B/512B RAM
 - ✓ 10位ADC
 - ✓ 比较器（仅限16脚封装）
- 10/16管脚SSOP封装

R7F0C801~805

- **RL78 8位 CPU 内核**
 - 8位总线，20MHz运行频率
- **存储器**
 - 程序存储器: 1KB/2KB/4KB
 - SRAM: 128B/256B/512B
- **系统**
 - 20MHz 片上振荡器: +/- 3%
 - 支持片上调试功能 (OCD)
 - 5MHz (2.4V~5.5V), 20MHz (2.7V~5.5V)
 - POR/LVR: 3级电压
- **电源管理**
 - 运行模式: 低至50uA/MHz^注
 - Stop模式: 1.0uA (RAM保持)
- **安全功能**
 - Trap指令
- **定时器**
 - 多功能定时器阵列单元 (TAU)
 - 看门狗
 - 12位翻转定时器 (仅限16脚封装产品)
- **模拟功能**
 - 10位ADC (2.4 ~ 5.5V)
 - 4通道 (10脚封装产品)
 - 7通道 (16脚封装产品)
 - 比较器(仅限16脚封装产品)
- **通信功能**
 - CSI (SPI), UART
- **封装**
 - 10管脚和16管脚 SSOP

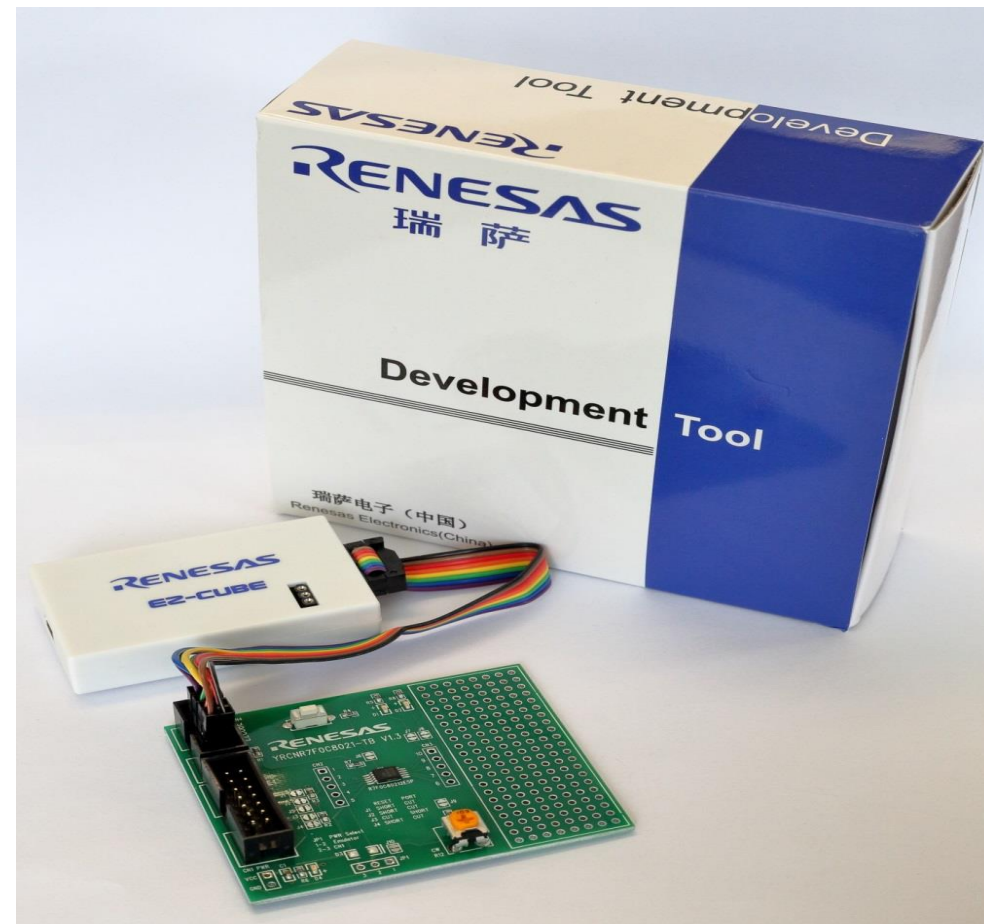


注: 基本功耗 (执行NOP指令)

用的开发工具：R7F0C8021开发套件 EasyStart

- 订货型号：
YRCNR7F0C8021-BE
- 包括：
 1. R7F0C8021 目标板
(YRCNR7F0C8021-TB)
 2. EZ-CUBE 调试器(YRCNEZCUBE01)
 3. USB 缆，目标线缆和配套光盘

<http://www.renesas.com/zh-cn/easygo>



R7F0C806/807

- 目标市场
 - 通用市场，小家电，简单电机驱动
- 特点
 - 基于8位的RL78内核，用于简单的电机驱动
 - 少管脚，集成实时输出端口以驱动电机
 - ✓ 4KB/8KB Flash, 512B/1KB RAM
 - ✓ 8通道实时输出端口
 - 20管脚SSOP和SOP封装
- 应用例子
 - 风扇，果汁机，搅拌机等电机应用
 - 步进电机控制

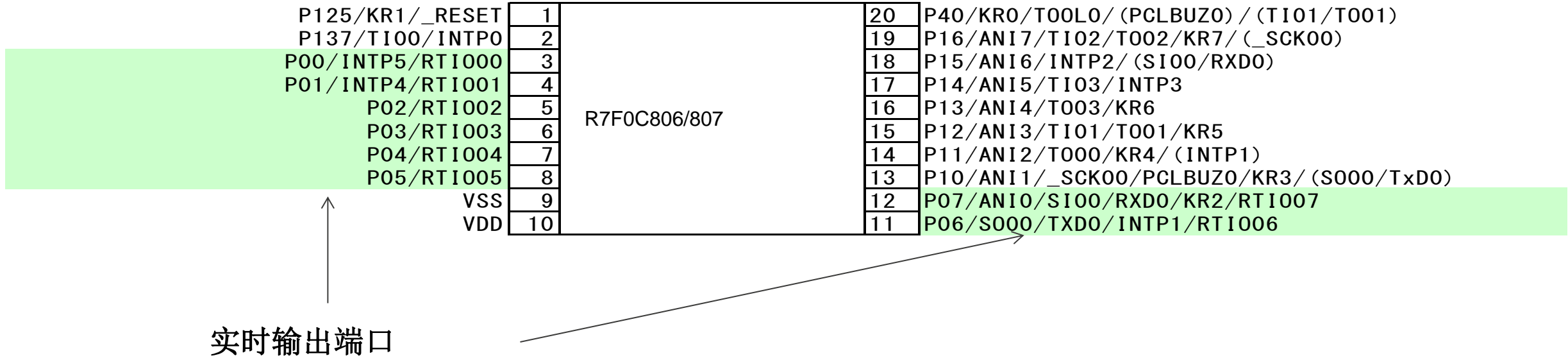
R7F0C806/807

- **RL78 8位 CPU 内核**
 - 8位总线, 20MHz运行频率
- **存储器**
 - Flash: 4KB/8KB
 - SRAM: 512B/1KB
- **系统**
 - 20MHz片内振荡器 +/-3%
 - 支持片上调试功能 (OCD)
 - 5MHz(2.4V~5.5V)/20MHz(2.7V~5.5V)
 - POR/LVR: 3级电压设定
- **电源管理**
 - 运行模式: 最低 50uA/MHz
 - Stop模式: 1.0uA (RAM保持)
- **安全功能**
 - Trap指令
- **定时器**
 - 多功能定时器阵列单元 (TAU)
 - 翻转定时器
 - 看门狗
- **模拟功能**
 - 8通道10位ADC (2.4V~ 5.5V)
- **通信功能**
 - CSI (SPI) , UART
- **封装**
 - 20管脚SSOP, 20管脚SOP
- **实时输出端口**
 - 8通道



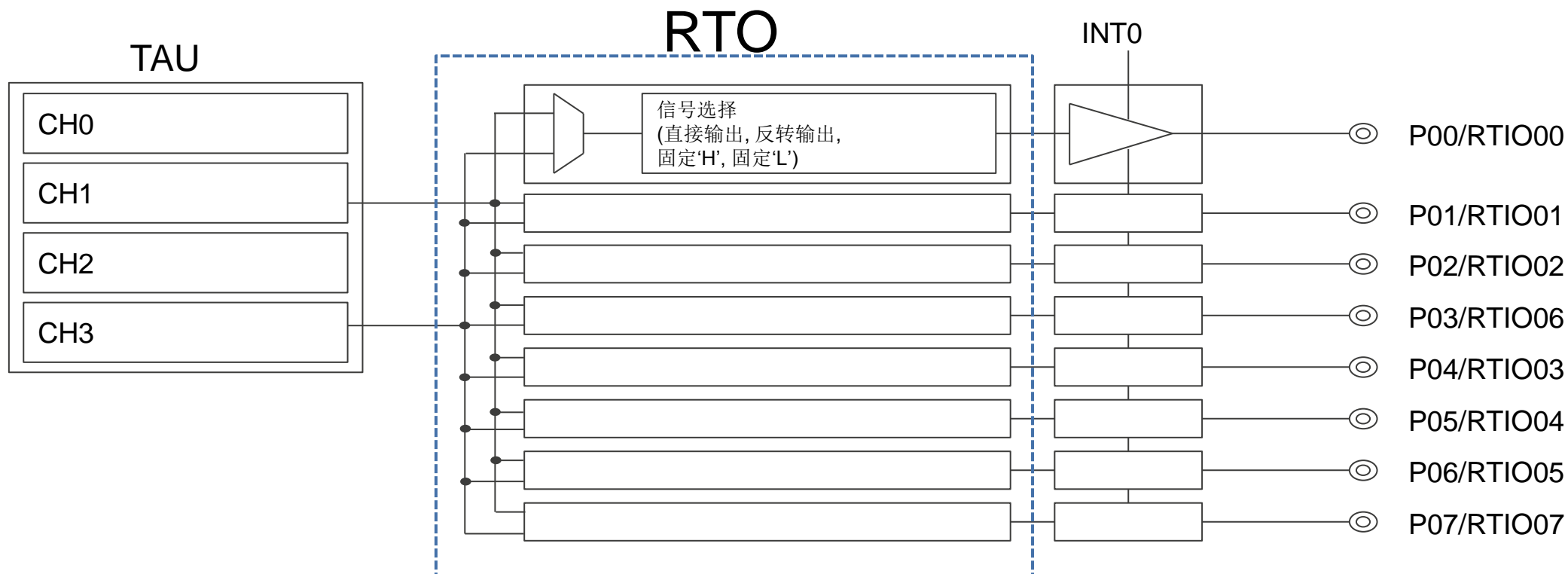
通过使用TAU的PWM功能, 实现直流马达和步进马达的驱动

管脚排列（顶视图）

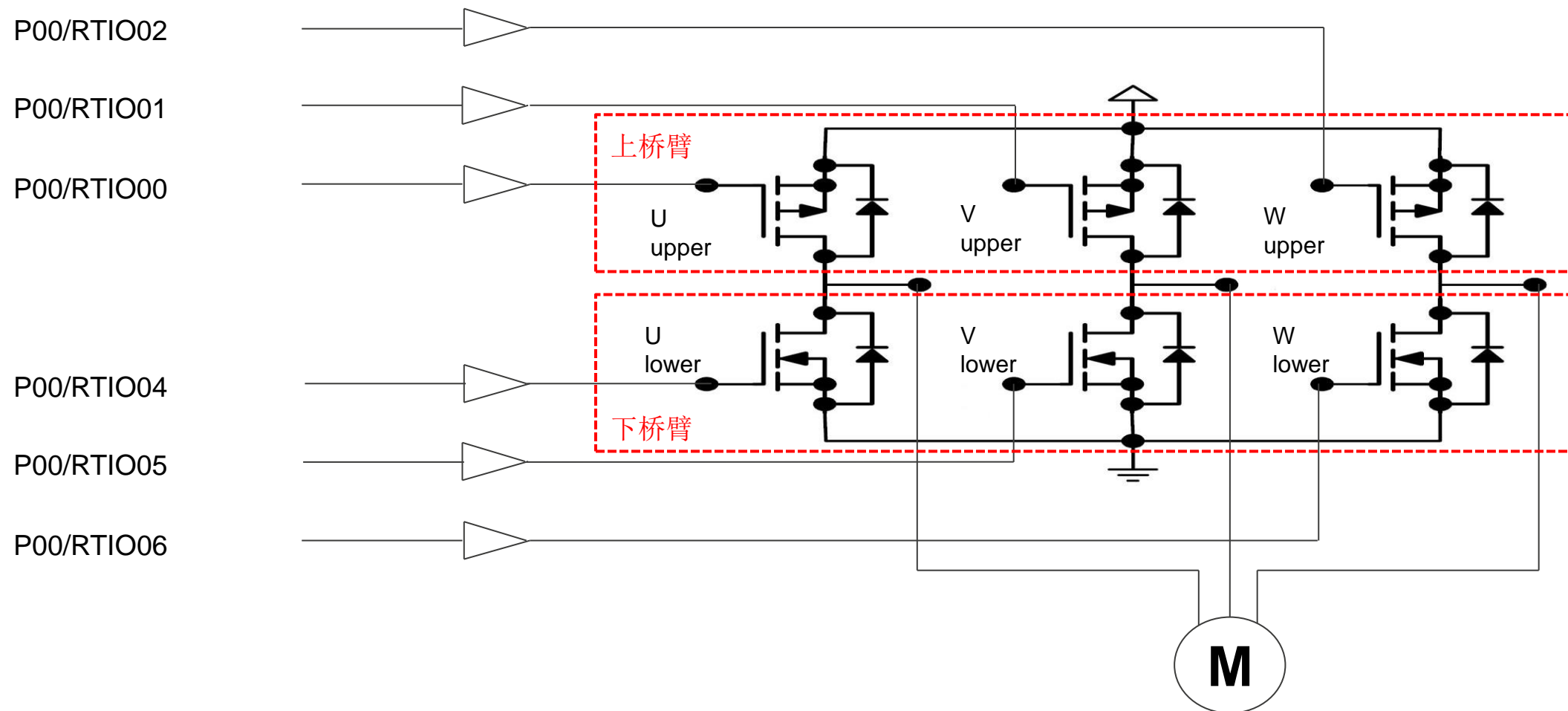


RTO和I/O端口

- TAU生成PWM信号，RTO通过逻辑控制，将PWM信号送到最多8个输出端口上。
- 每个输出端口，用户可以选择“直接输出”，“反转输出”，“固定输出高电平”，“固定输出低电平”。
- INTO中断信号可以强制将所有输出管脚设成高阻状态，以保护外部电路。



控制BLDC电机



BLDC驱动的输出波形

U 霍尔信号

V 霍尔信号

W 霍尔信号

U upper
(RTIO00)

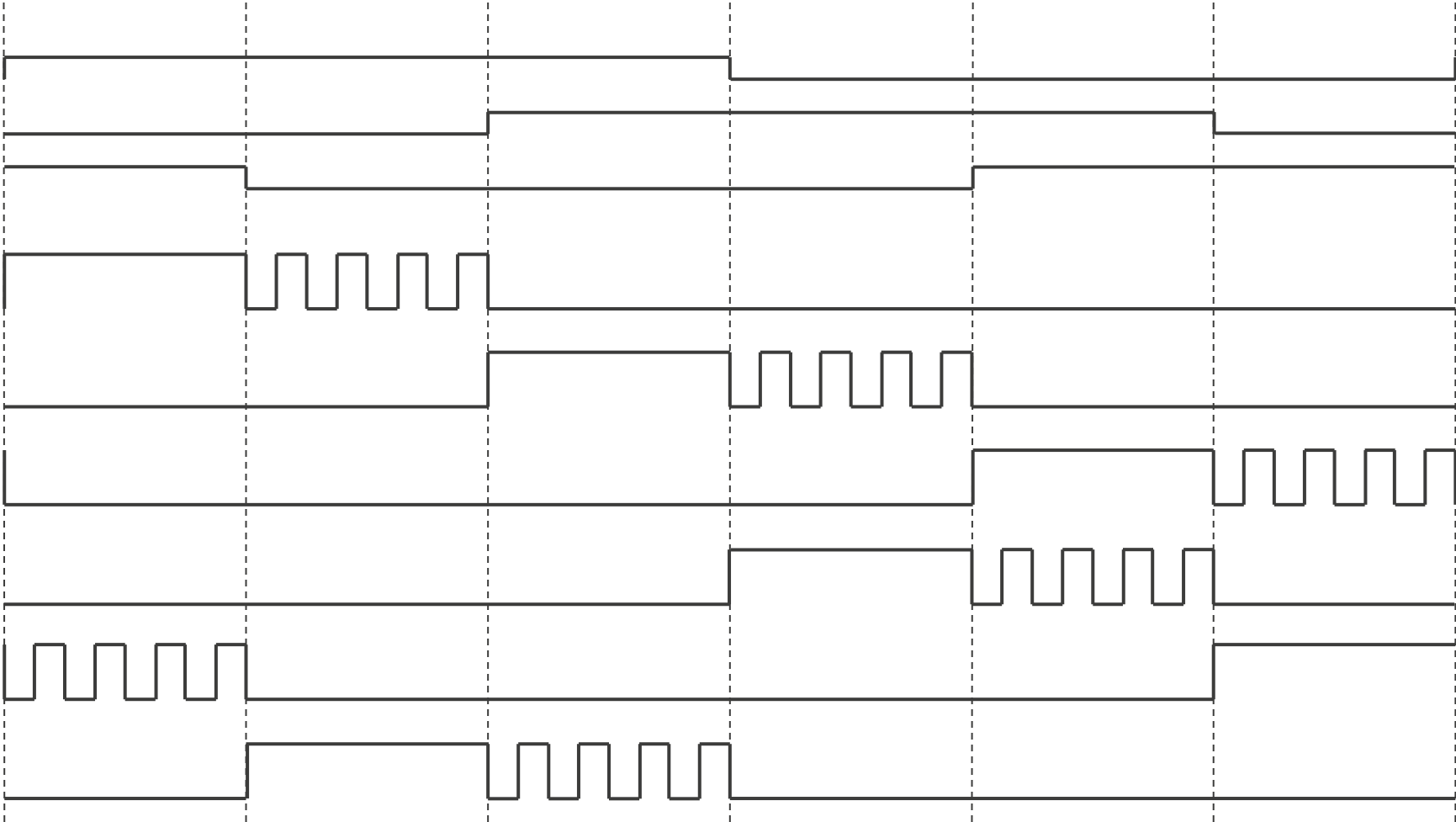
V upper
(RTIO01)

W upper
(RTIO02)

U lower
(RTIO04)

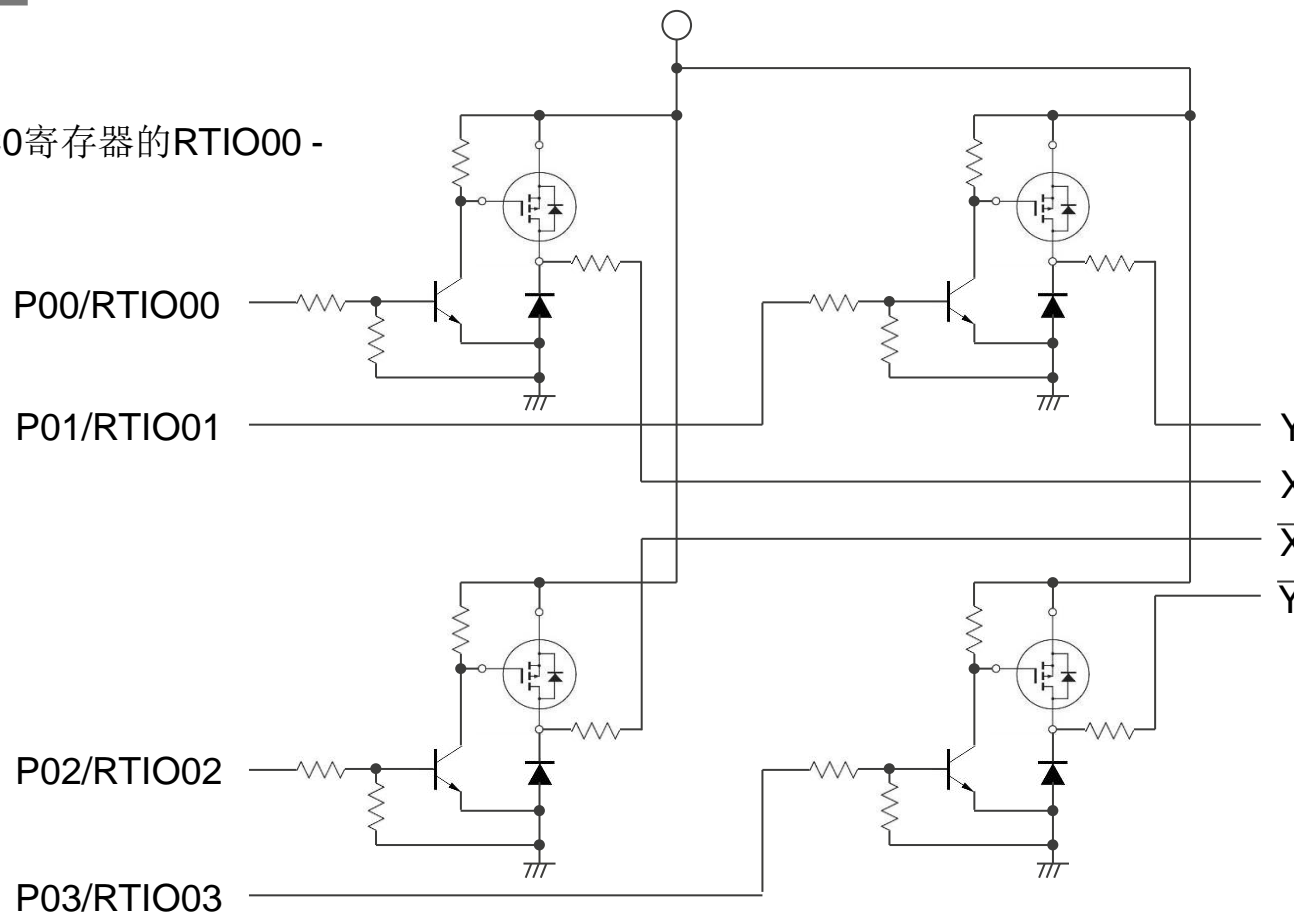
V lower
(RTIO05)

W lower
(RTIO06)



步进马达驱动 - 2相6线，单极性驱动

通过控制RTOOUTC0寄存器的RTIO00 - RTIO03
驱动步进马达。

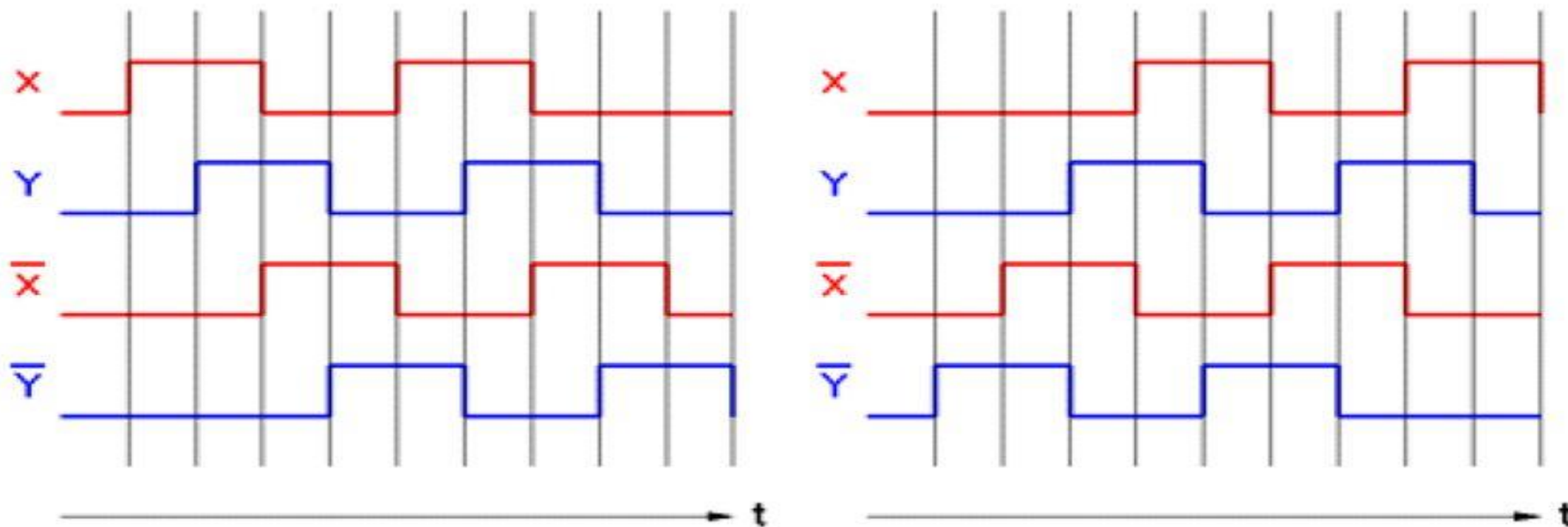


还可以使用RTOOUTC1寄存器（RTIO04 - RTIO07）控制另一个步进电机。

步进电机的控制信号

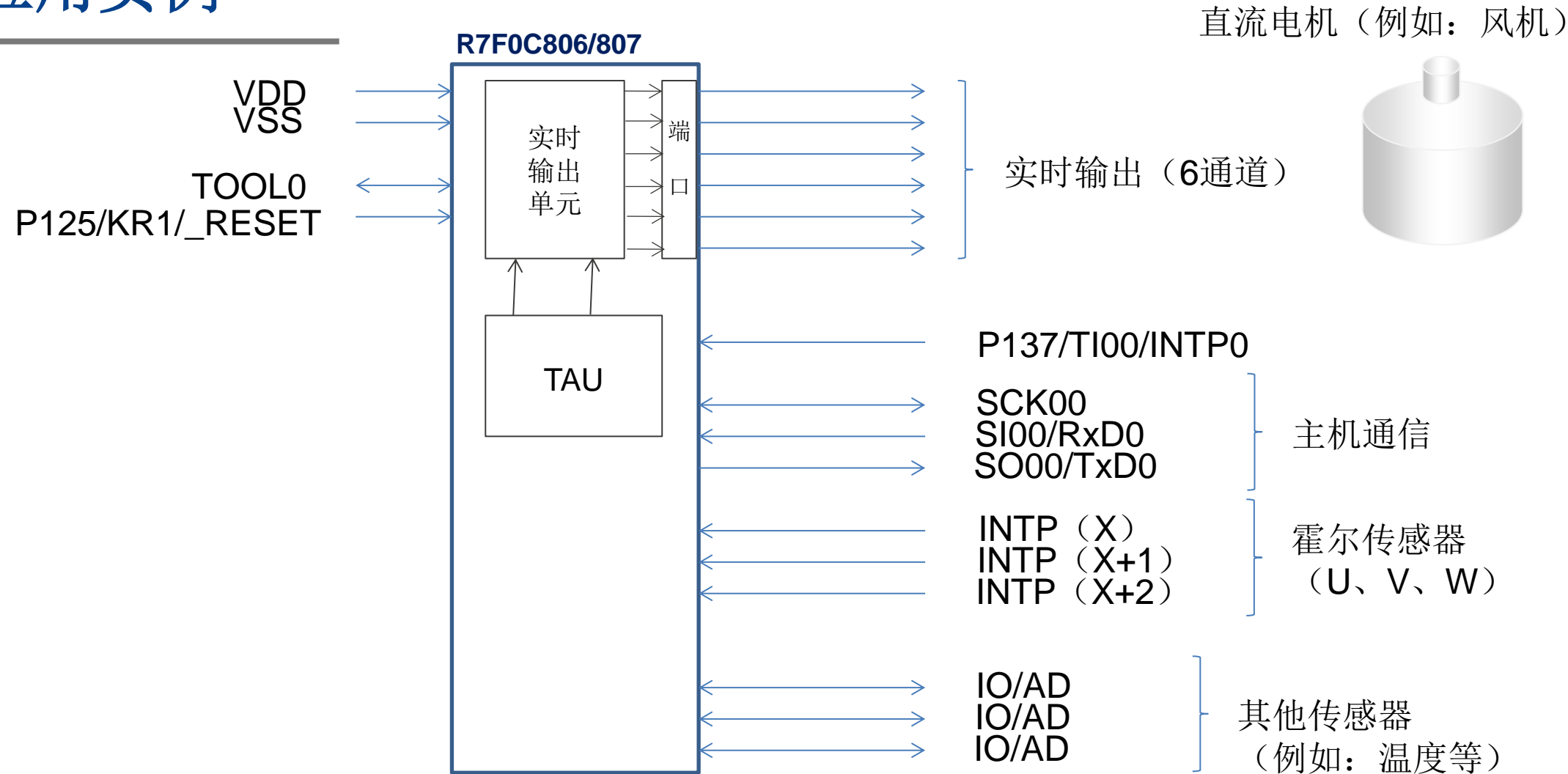
正转

反转



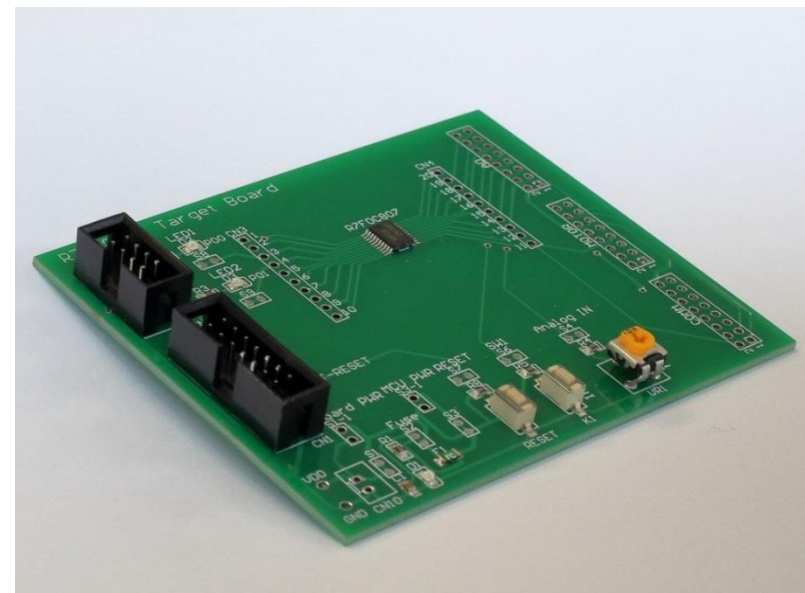
2相驱动脉冲信号

应用实例



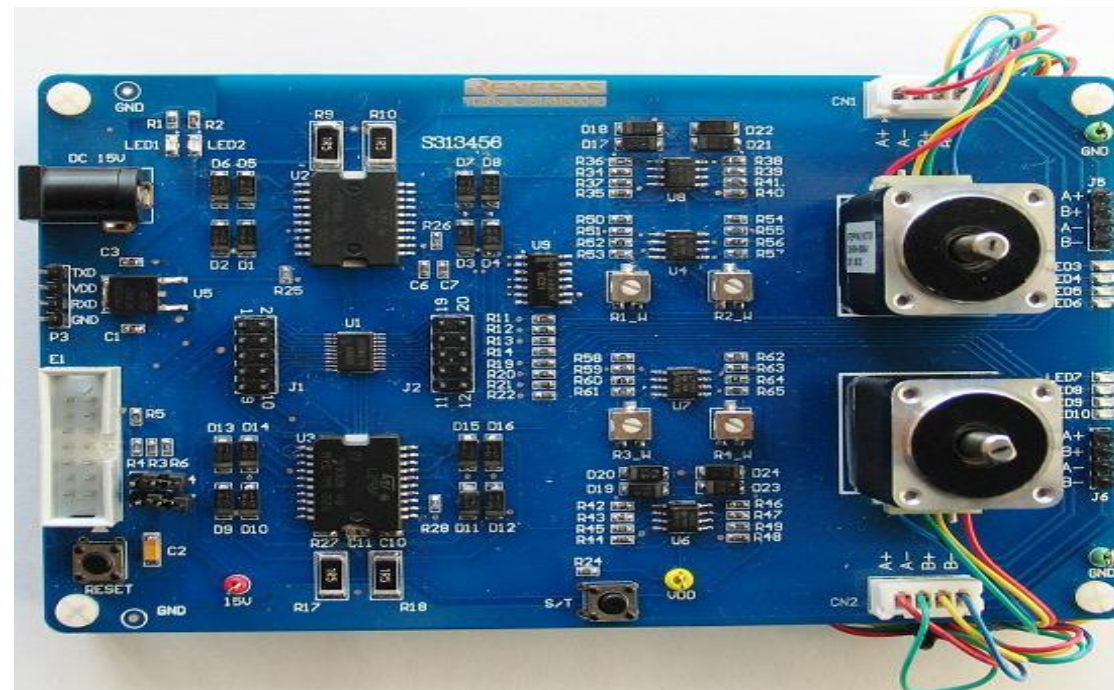
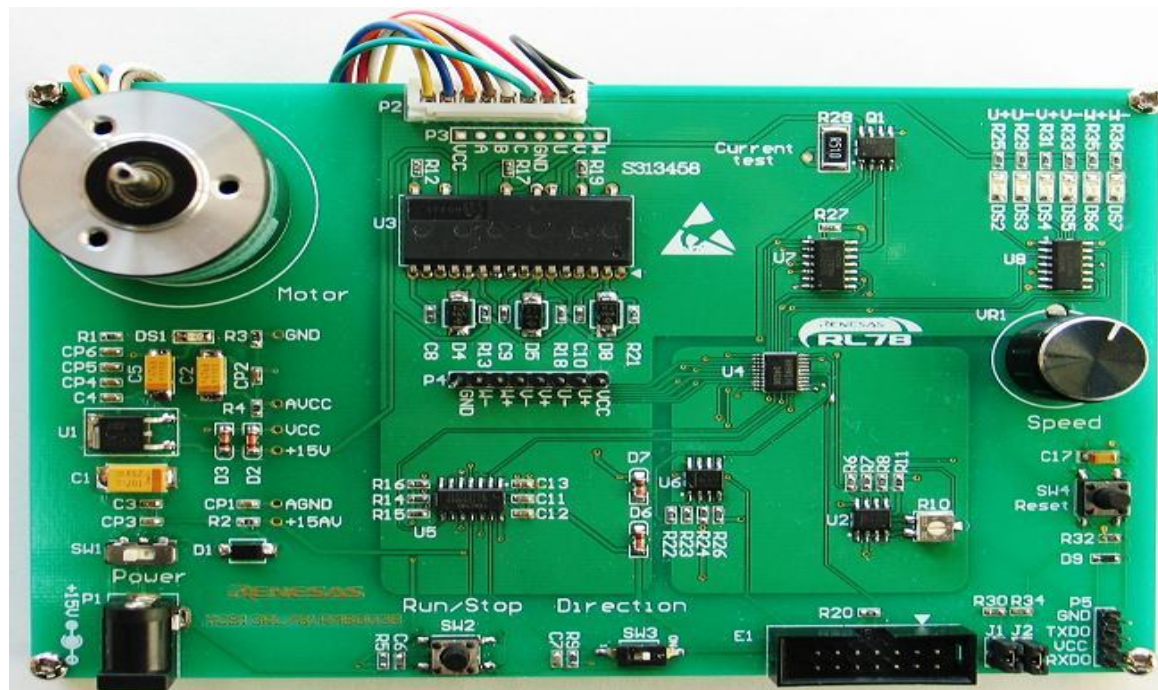
R7F0C807 目标板

- 简单易用的MCU目标板，可以使用E1 / EZ-CUBE进行编程和在线调试。
- 特点：
 - 瑞萨电子 R7F0C807 MCU
 - 可实现高速操作 (@2.4 to 5.5V)
 - 支持 Flash 存储器编程和在线调试（使用 TOOL0 引脚）
 - 板载按键，可调电阻
 - 外设连接接口，ADC / 马达应用接口 / 通信接口



电机控制演示板

- BLDC电机和步进马达控制的演示
- 提供参考电路和软件源代码
- 可以在瑞萨电子EasyGo下载到所有内容
 - <http://www.renesas.com/zh-cn/easygo>



R7F0C808/809

■ 目标市场

- 通用市场，小家电，直接驱动**LED**

■ 特点

- 基于**8位**的**RL78**内核，可以直接驱动**LED**数码管
- 少管脚，并集成大电流驱动端口
 - ✓ **4KB/8KB Flash, 512B/1KB RAM**
 - ✓ 大电流驱动端口：
 - COM 6通道 (IOH= -120mA)**
 - SEG 8通道 (IOL=15mA)**
- **20管脚SOP和SSOP封装**

■ 应用例子

- 小型产品的数码管和**LED**显示

R7F0C808/809

- **RL78 8位 CPU内核**
 - 8位中线, 20MHz运行频率
- **存储器**
 - Flash: 4KB/8KB
 - SRAM: 512B/1KB
- **系统**
 - 20MHz片内振荡器 +/-3%
 - 支持片上调试功能 (OCD)
 - 5MHz (2.4V~5.5V), 20MHz (2.7V~5.5V)
 - POR/LVR: 3级电压设定
- **电源管理**
 - 运行模式: 最低 50uA/MHz
 - Stop模式: 1.0uA (RAM保持)
- **安全功能**
 - Trap指令
- **定时器**
 - 多功能定时器阵列单元 (TAU)
 - 翻转定时器
 - 看门狗
- **模拟功能**
 - 8通道10位ADC (2.4V~ 5.5V)
- **通信功能**
 - CSI (SPI), UART
- **封装**
 - 20管脚SSOP, 20管脚SOP
- **大电流驱动端口**
 - COMx6通道 (IOH=120mA), SEGx8通道 (IOL=15mA)



管脚排列（顶视图）

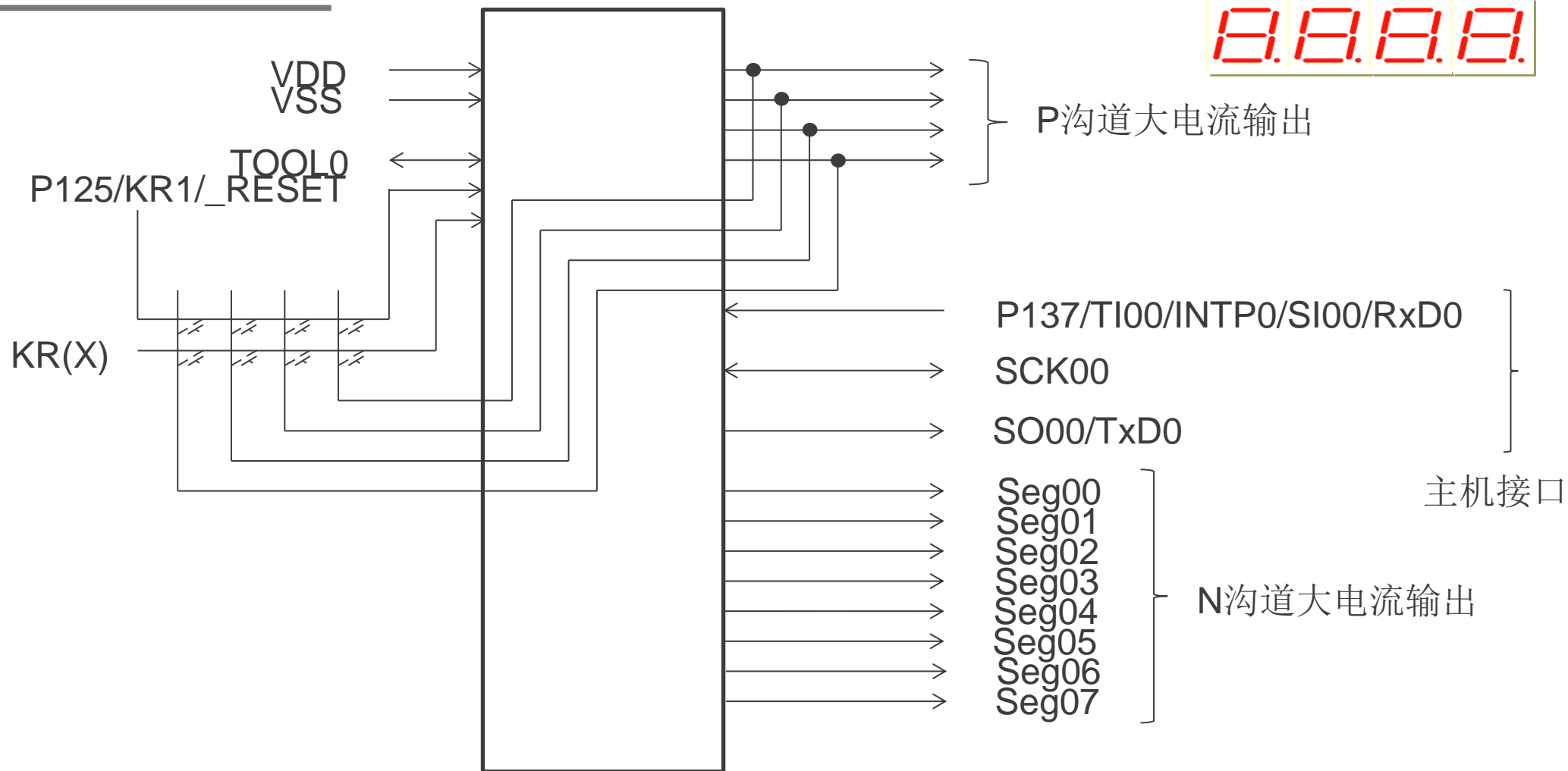
P125/KR1/_RESET	1	R7F0C808/809	20	P40/KR0/T00L0/(PCLBUZ0)/(TI01/T001)
P137/TI00/INTP0/(SI00/RXD0)	2		19	P16/ANI7/TI02/T002/KR7/(_SCK00)/(TXD0)
P00/INTP5/(KR0)/(_SCK00)	3		18	P15/ANI6/INTP2
P01/INTP4/(S000/TXD0)	4		17	P14/ANI5/TI03/INTP3
P02	5		16	P13/ANI4/T003/KR6
P03	6		15	P12/ANI3/TI01/T001/KR5
P04	7		14	P11/ANI2/T000/KR4/(INTP1)
P05	8		13	P10/ANI1/_SCK00/PCLBUZ0/KR3
VSS	9		12	P07/ANI0/SI00/RXD0/KR2
VDD	10		11	P06/S000/TXD0/INTP1

6个管脚
(IOH=-120mA)

8个管脚
(IOL=15mA)

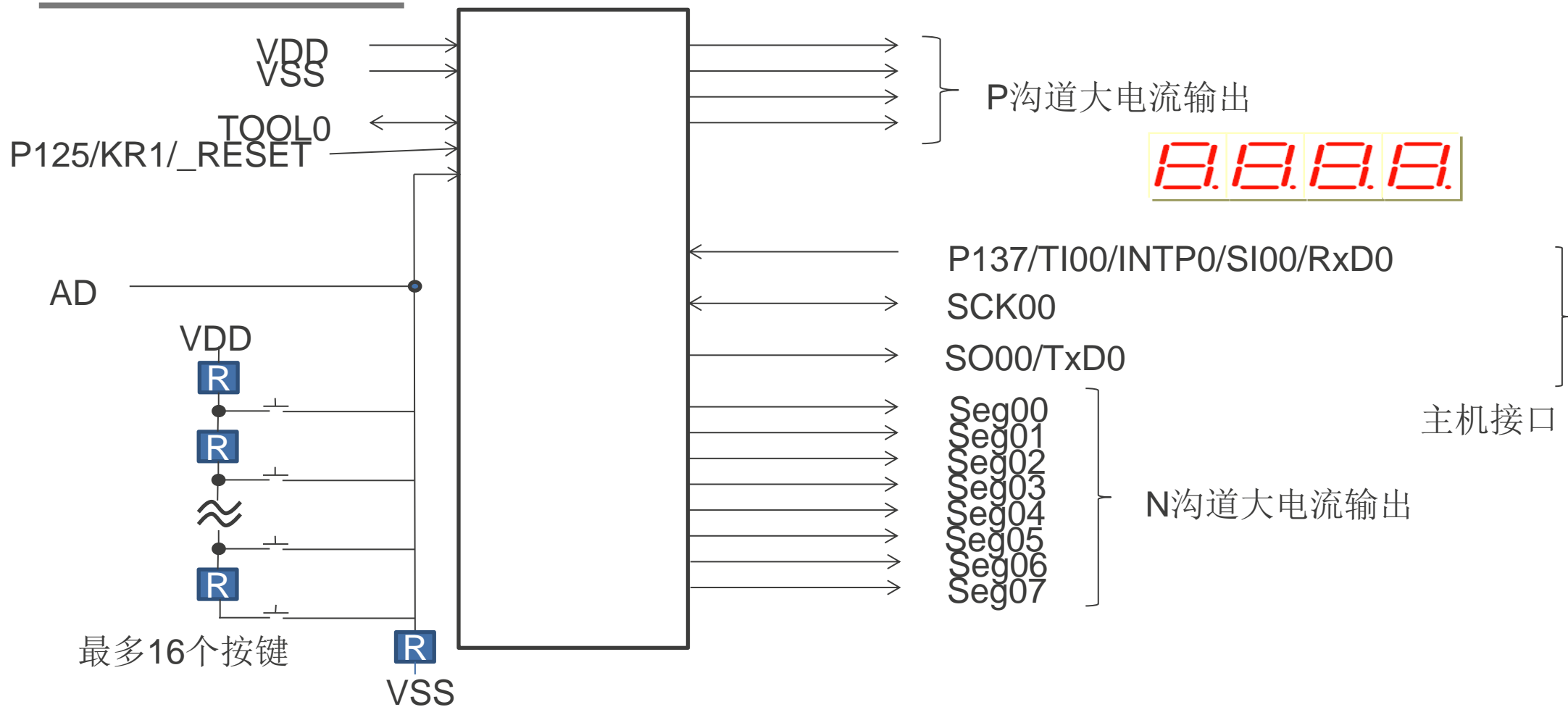
显示控制面板

8seg x 4Com LED 驱动, 8个按键



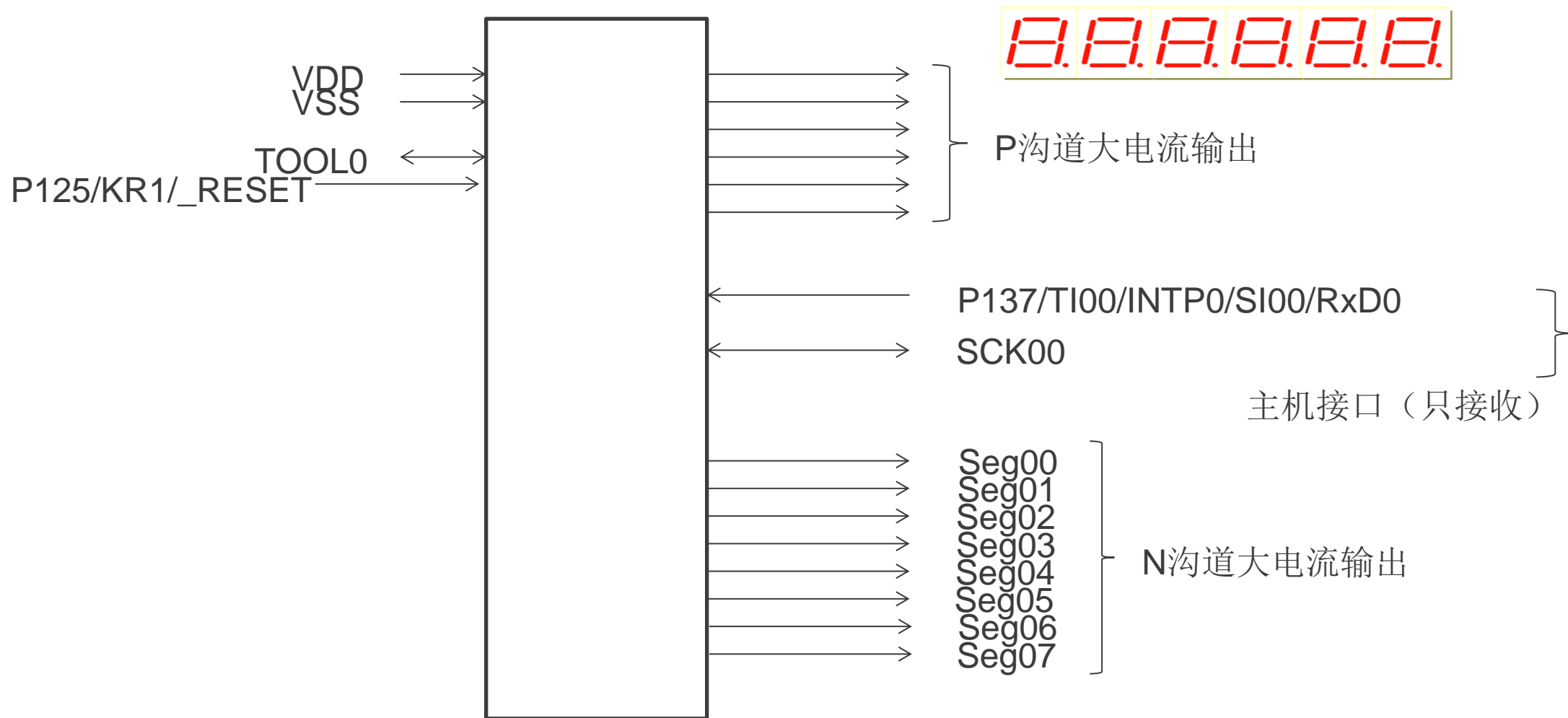
显示控制面板

8seg x 4Com LED驱动，使用AD实现16个按键



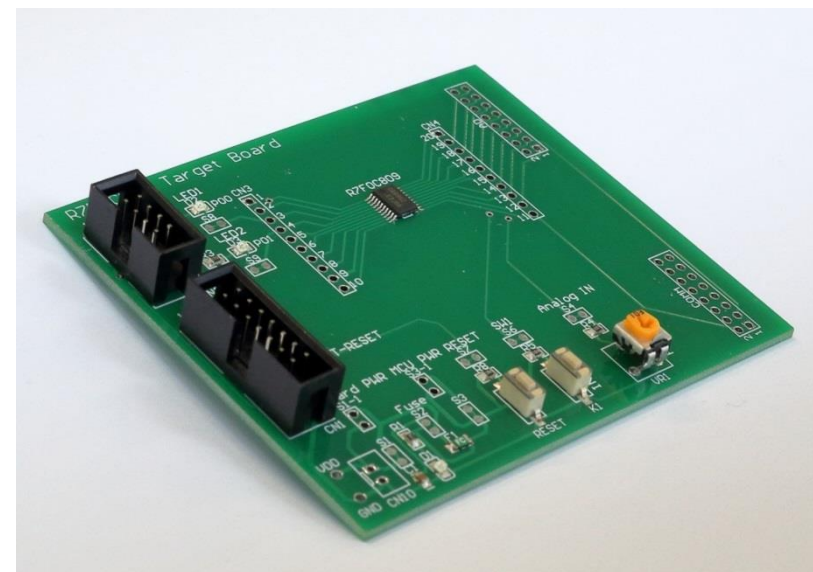
显示面板

8seg x 6com LED 驱动



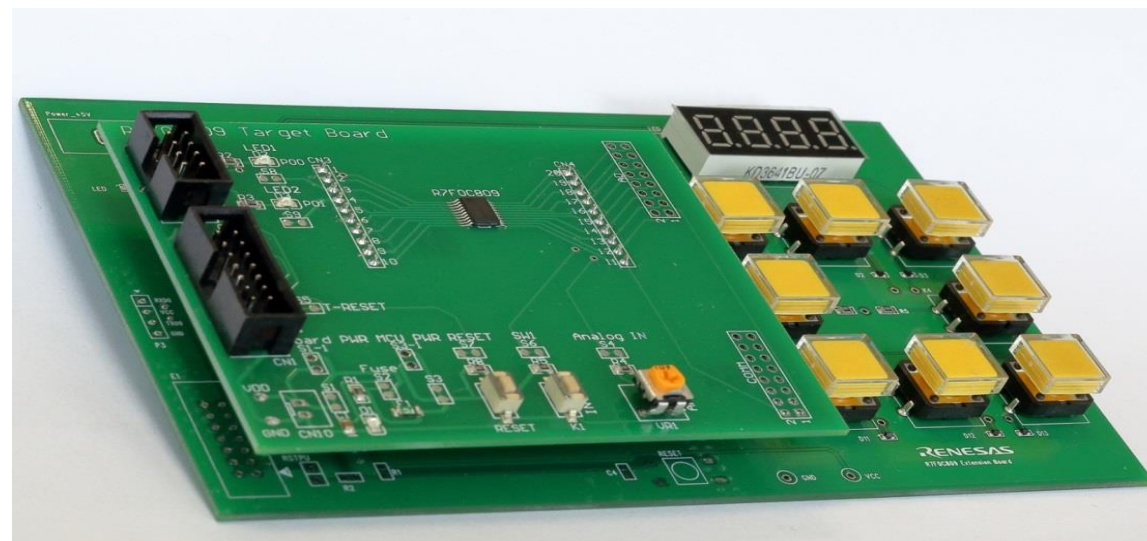
R7F0C809 目标板

- 简单易用的MCU目标板，可以使用E1 / EZ-CUBE进行编程和在线调试。
- 特点：
 - 瑞萨电子 R7F0C809 MCU
 - 可实现高速操作 (@2.4 to 5.5V)
 - 支持 Flash 存储器编程和在线调试（使用 TOOL0 引脚）
 - 板载按键，可调电阻
 - 外设连接接口，ADC / 通信接口



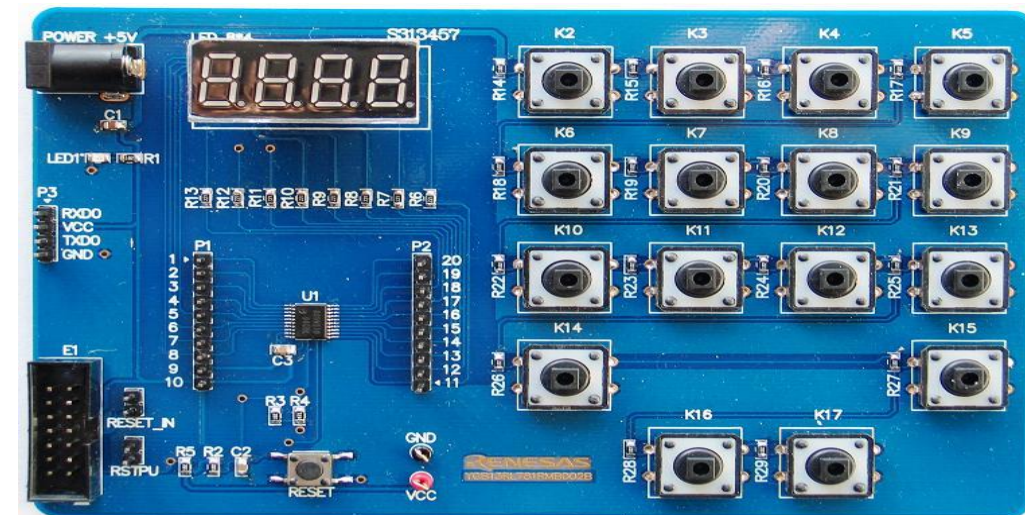
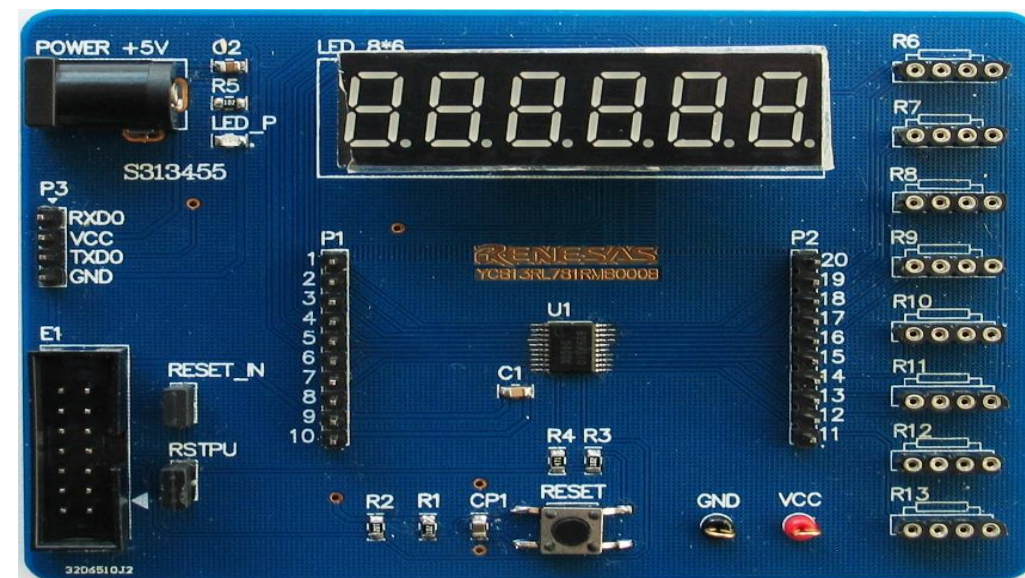
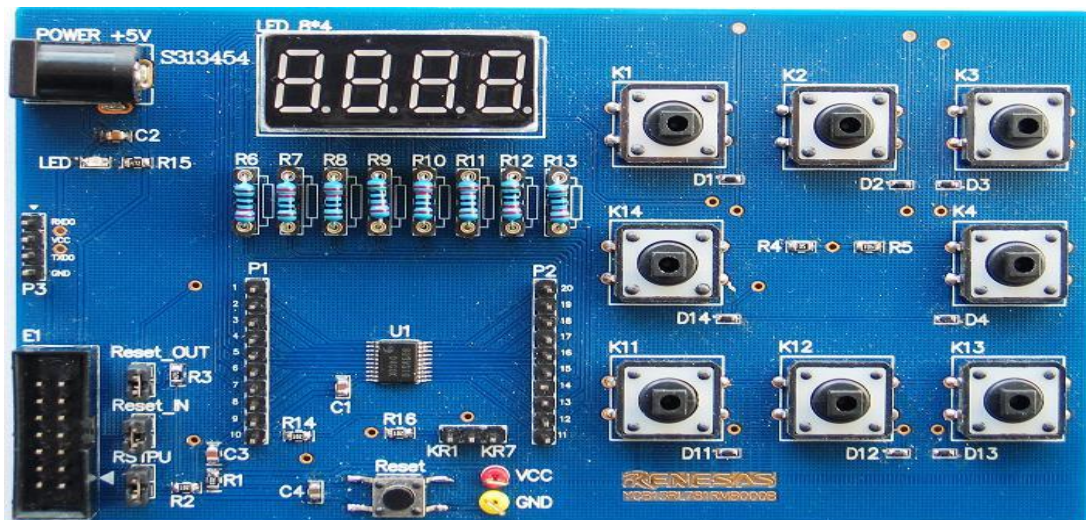
R7F0C809 按键显示演示板

- MCU功能目标板，可以使用E1 / EZ-CUBE进行编程和在线调试
- 特点：
 - 瑞萨电子R7F0C809 MCU
 - 可实现高速操作 (@2.4 to 5.5V)
 - 板载按键，可调电阻
 - 外设连接接口，ADC / 通信接口
 - 扩展板包含4个数码管，由R7F0C809直接驱动
 - 扩展板包含8个按键



按键和LED显示演示板

- 直接驱动LED数码管，矩阵按键和AD按键
- 提供参考电路和软件源代码
- 可以在瑞萨电子EasyGo下载到所有内容
 - <http://www.renesas.com/zh-cn/easygo>



R7F0C008/009

- 目标市场
 - 电动车及电机控制
- 特点
 - 用于三相**PWM**驱动的定时器**RD**
 - 小容量**Flash**，并集成用于电机驱动的外设
 - ✓ **8KB/16KB Flash, 1.5KB RAM**
 - ✓ **1通道的可调增益放大器（PGA）**
 - ✓ **2通道比较器**
 - ✓ **10位 ADC（转换时间：2.1uS）**
 - **30管脚/32管脚/ 44管脚封装**

R7F0C008/009

■ RL78内核

- 16位 CISC, 30 DMIPS (24MHz运行时)

■ 存储器

- Flash : 16KB/8KB, SRAM: 1.5KB
- Flash错误检测 (CRC)

■ 系统

- +/- 2% 片内振荡器 (24MHz)
- 16x16乘法器, 32/32除法器, 乘累加
- 2.7V~5.5V 工作电压, 外接时钟 (最大20MHz)

■ 安全功能

- 支持IEC/UL 60730, 非法内存访问保护

■ 定时器

- 多功能 定时器 阵列单元 (TAU0)
- 16位3相PWM定时器 (定时器 RD)
- 16位 定时器 (定时器 RJ)
- 翻转定时器 (12位)
- 看门狗定时器

■ 模拟功能

- 8通道 (30管脚) /12通道 (44管脚)
10位 ADC, 2.1ms 转换时间
- 内置参考电压 (1.45V)
- 2通道比较器
- 1通道可调增益放大器 (PGA)

■ 通信功能

- CSI, UART, 简单I2C*

■ 封装

- 30管脚 SSOP, 32管脚 LQFP, 44管脚 LQFP



* : UART/CSI/ 简单I2C 不能同时使用

R7F0C014

■ 目标市场

- 电力线载波通信系统控制器，白色家电主控MCU，电机控制

■ 特点

- 用于三相PWM驱动的定时器RD
- 大容量Flash和宽电压工作
 - ✓ 128KB Flash, 8KB RAM, 8KB 数据Flash
 - ✓ 可以加入大量安全相关的代码，以符合IEC和安规需求
 - ✓ 1.6 到 5.5V 工作电压
- 32管脚LQFP 及 64管脚LQFP封装

R7F0C014

■ RL78内核

- 16位 CISC, 44 DMIPS (32MHz运行时)

■ 存储器

- Flash: 128KB, SRAM 8KB, 数据Flash 8KB
- Flash错误检测 (CRC)

■ 系统功能

- +/- 1% 片内振荡器 (32MHz)
- 16x16乘法器, 32/32除法器, 乘累加
- 1.6V~5.5V工作电压, 外接时钟 (最大20MHz)

■ 安全功能

- 支持IEC/UL 60730, 非法内存访问保护

■ 定时器

- 多功能定时器阵列单元 (TAU0)
- 16位3相PWM定时器 (定时器 RD)
- 16位定时器 (定时器 RJ)
- 翻转定时器 (12位)
- 看门狗定时器 (window)

■ 模拟功能

- 8通道, 10位ADC
- 内置参考电压 (1.45V)

■ 通信功能

- CSI, UART, 简单I2C*

■ 封装

- 32管脚 LQFP, 64管脚LQFP



* : UART/CSI/ 简单I2C 不能同时使用

R7F0C015/016

■ 目标市场

- 小家电及电机控制

■ 特点

- 用于三相**PWM**驱动的定时器**RD**
- 小容量**Flash**，并集成用于电机驱动的外设
 - ✓ **8KB/16KB Flash, 1.5KB RAM**
 - ✓ **1通道的可调增益放大器（PGA）**
 - ✓ **2通道比较器**
 - ✓ **10位 ADC（转换时间：2.1uS）**
- **28管脚 SOP封装（1.27毫米管脚间距）**
 - 可用于低成本的单面电路板和波峰焊工艺

R7F0C015/016

RL78内核

- 16位 CISC, 30 DMIPS (24MHz运行时)

存储器

- Flash:16KB/8KB, SRAM:1.5KB
- Flash错误检测 (CRC)

系统

- +/- 2% 片内振荡器 (24MHz)
- 16x16乘法器, 32/32除法器, 乘累加
- 2.7 ~5.5V 工作电压, 外接时钟 (最高20MHz)

安全功能

- 支持IEC/UL 60730, 非法内存访问保护

定时器

- 多功能定时器阵列单元 (TAU0)
- 16位3相PWM定时器 (定时器 RD)
- 16位定时器 (定时器 RJ)
- 翻转定时器 (12位)
- 看门狗 定时器

模拟功能

- 7通道10位ADC
- 内置参考电压 (1.45V)
- 2通道 比较器
- 1通道可调增益放大器 (PGA)

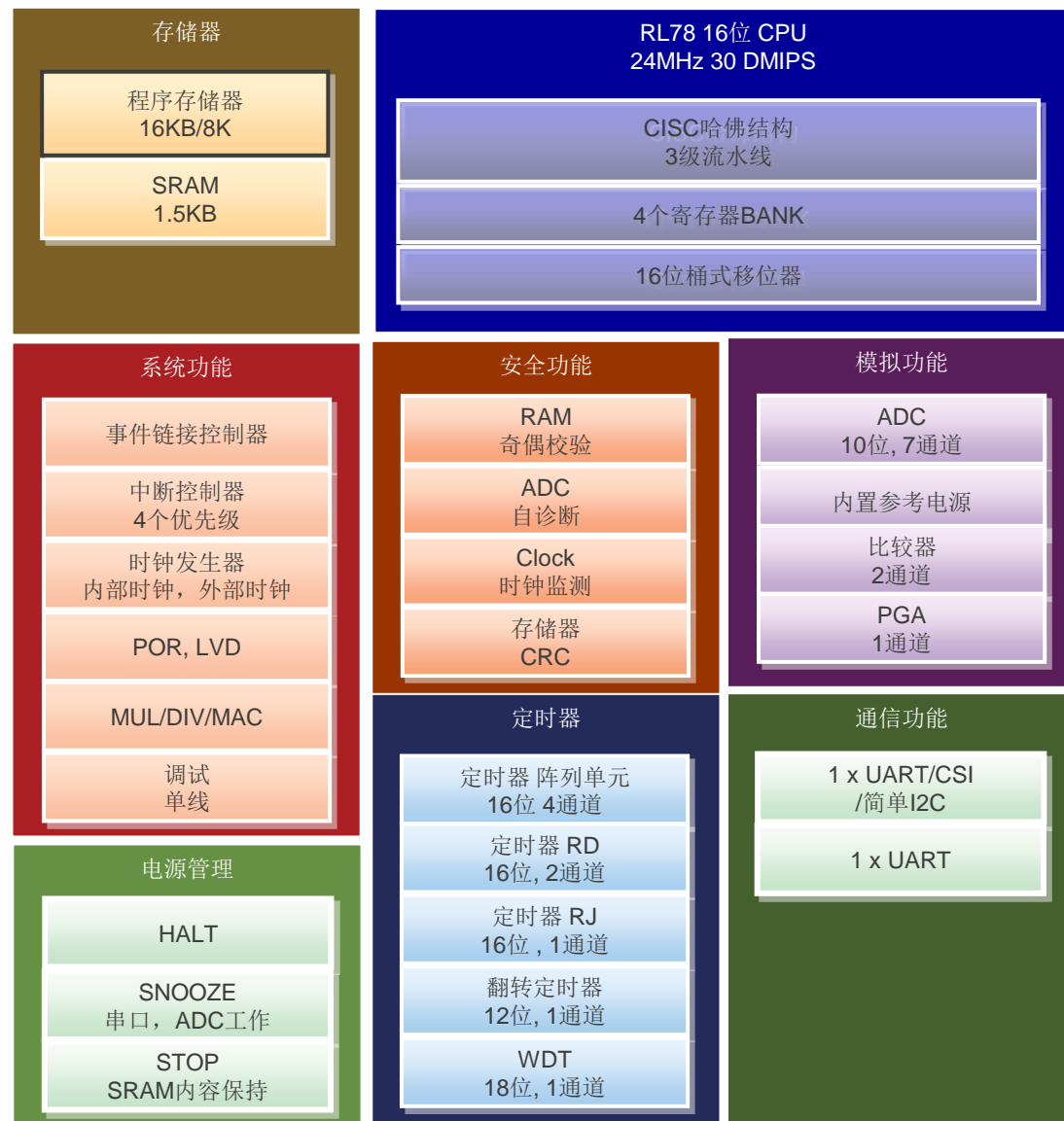
通信功能

- CSI, UART, 简单I2C*

封装

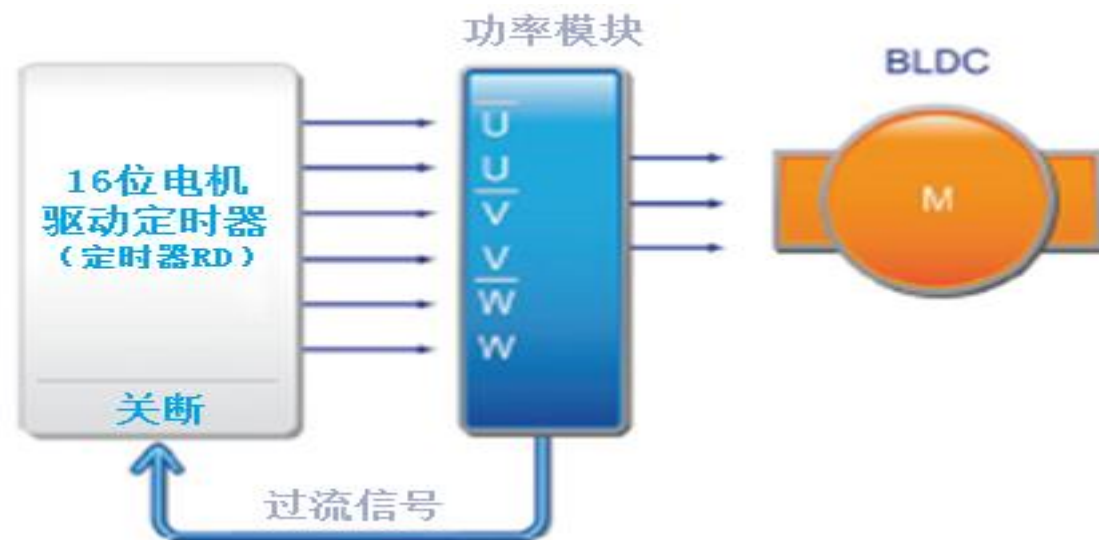
- 28引脚 SOP

* : UART/CSI/ 简单I2C 不能同时使用



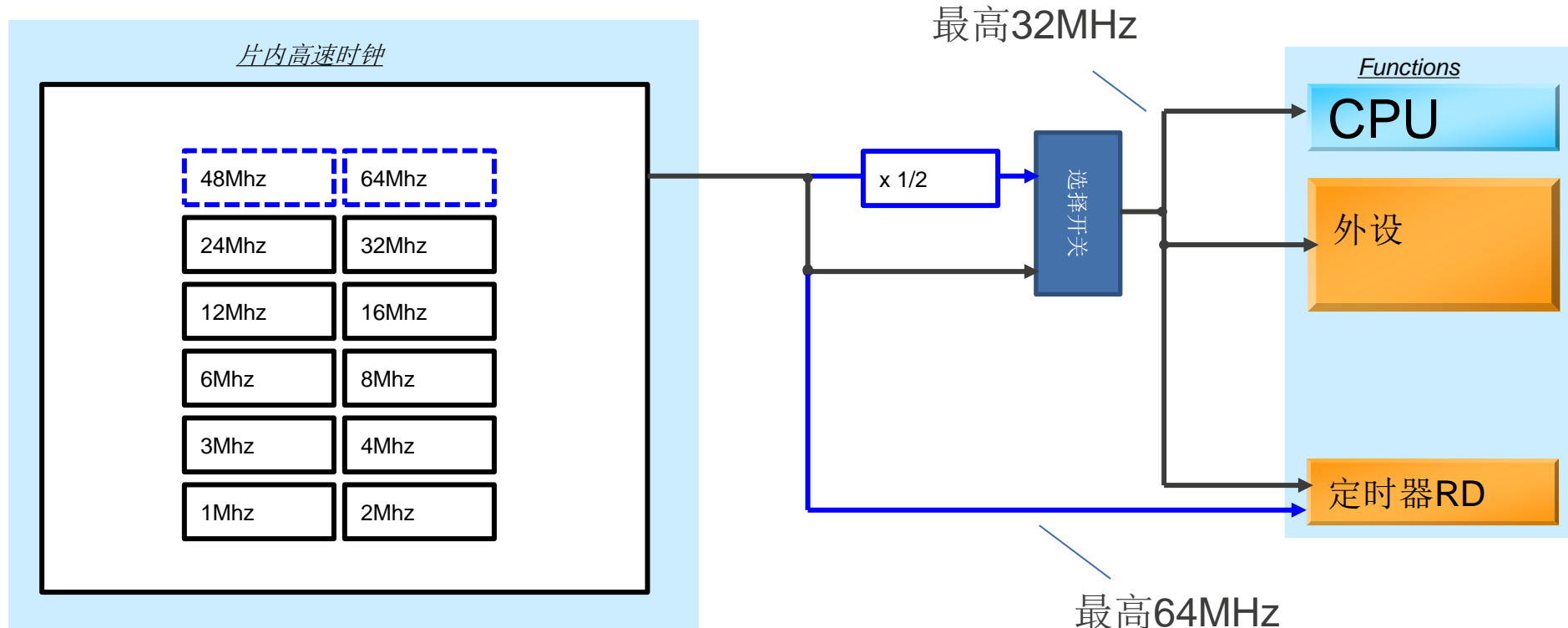
RL78的定时器RD概览

- 2个可同步运行的16位定时器
- 8个输入/输出引脚
- 工作模式:
 - 定时器模式/ 输入捕捉
 - 定时器模式/ 输出比较
 - PWM模式
 - 复位同步PWM模式
 - 互补PWM模式
 - PWM3模式（输出2个同周期PWM波）
- 引脚功能取决于运行模式
- 脉冲输出的强制截止



定时器RD的时钟

- 可以支持最高**64MHz**的时钟
- 可以为电机控制等应用生成高分辨率**PWM**波形。



安全功能 – 端口状态回读

- 增强的安全功能
- 端口回读功能，检测真正的端口状态

R7F0C014

R7F0C90x

CRC

Two types of CRC Hardware

- Flash Memory
- Serial Interface

RAM

Parity / Write Protection

- Parity: Internal reset when parity error generated on Read or Write
- Write Protection :
Select from: ~ 128B/~256B/~512B

SFR

Write Protection

- SFR write protection for:
• Port setting, Interrupt setting,
• Clock setting, LVI setting,
• RAM Parity setting

CPU

Illegal memory access detection

- Illegal memory access:
generates "internal reset"
- Trap instruction:
"FF" instruction generates "internal reset"

Clock

Stop Detection / Frequency check

- Stop detection :
possible to detect by WWDVT
- Frequency check:
possible to check by Timer function

ADC

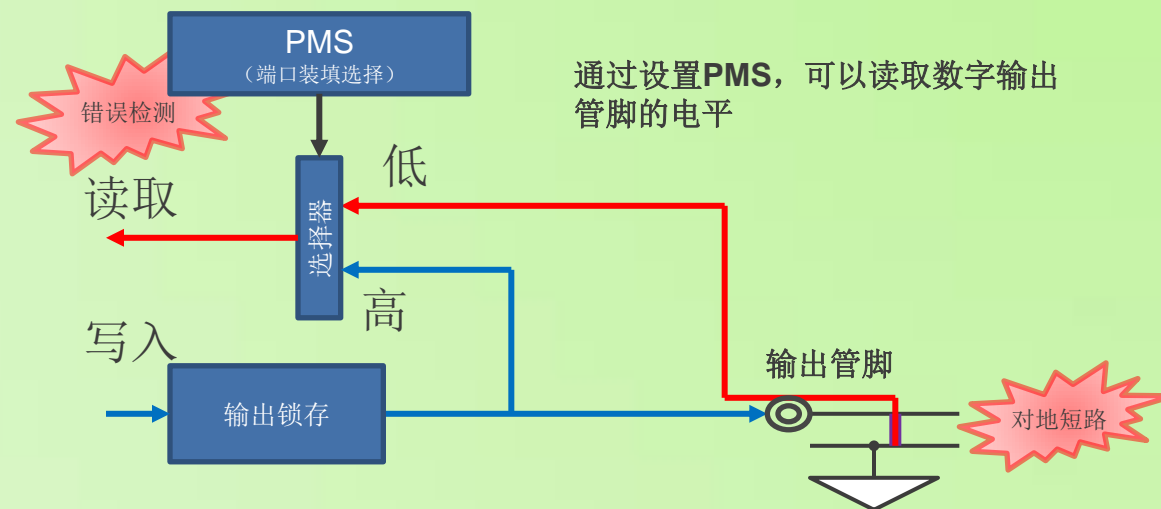
Multiple Input signal selectable
ADC measurement sources:

- External ADC input pins
- External / Internal AVref sources
- Internal Vref (1.4V typ)
- Temperature sensor

I/O

读取端口的输出电压

监控数字I/O的输出电平

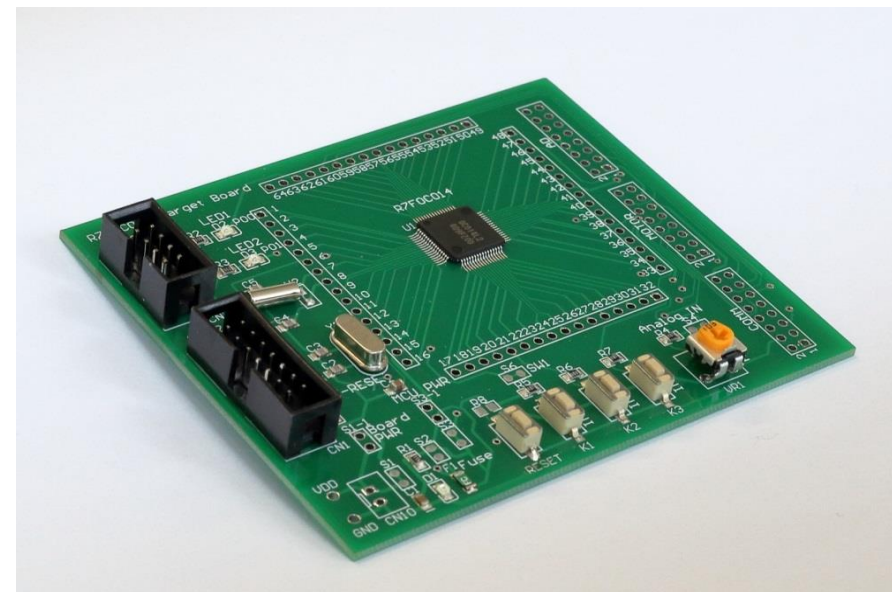


R7F0C014 目标板

■ 简单易用的MCU目标板，可以使用E1 / EZ-CUBE进行编程和在线调试。

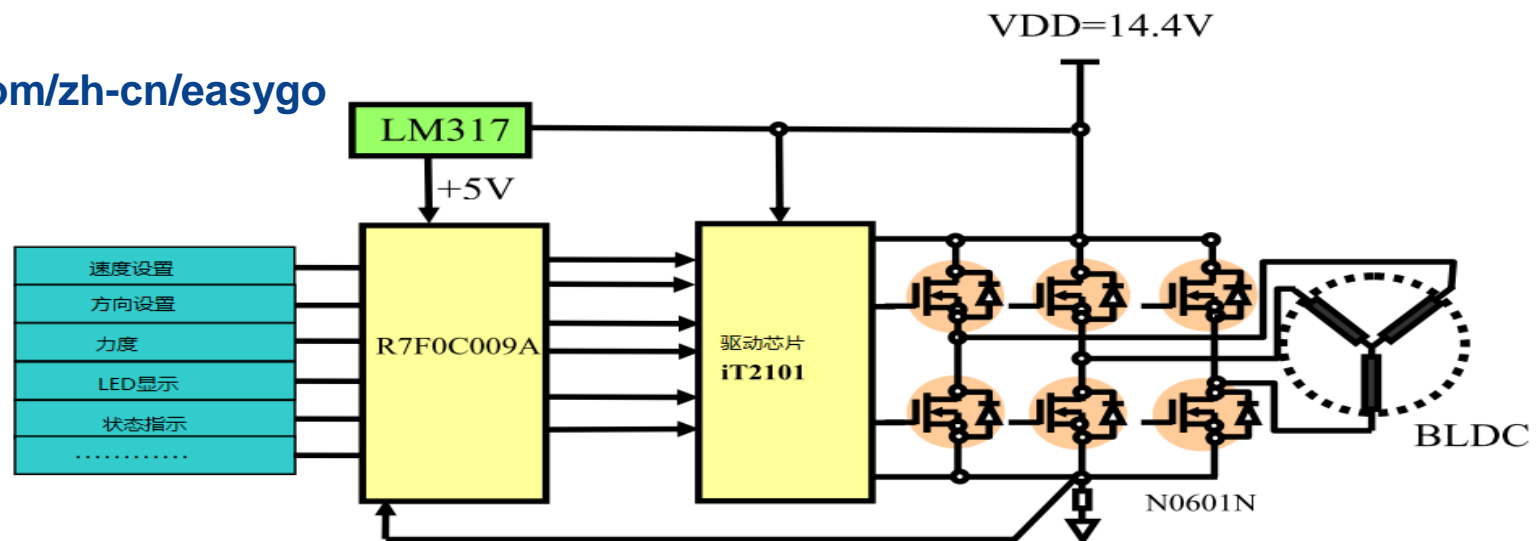
■ 特点：

- 瑞萨R7F0C014 MCU
- 板载20MHz晶体和32.786K晶体。
- 可实现高速操作 (@1.6 to 5.5V)
- 支持 Flash 存储器编程和在线调试（使用 TOOL0 引脚）
- 板载按键，可调电阻
- 外设连接接口，ADC / 马达应用接口 / 通信接口



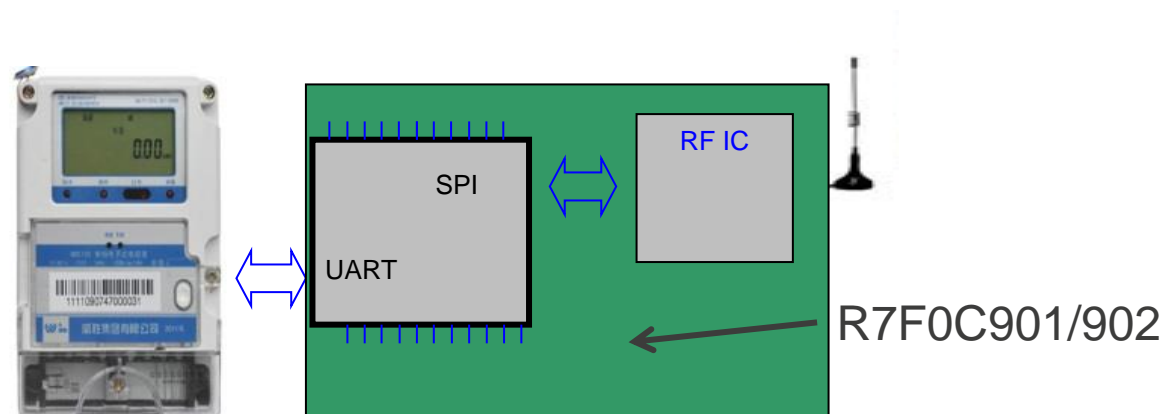
基于R7F0C009的电动工具参考设计

- 闭环控制（霍尔传感器）
- 速度控制和方向选择
- 过流保护和温度保护
- 系统运行状态指示
- 提供文档和源代码
- <http://www.renesas.com/zh-cn/easygo>



R7F0C901/902

- 目标市场
 - 通信模块的主控芯片
- 特点
 - 基于**RL78/G13**设计，优化了外设功能
 - 适用于要求小体积的通信模块设计
 - ✓ **48KB/64KB Flash, 4KB RAM, 4KB 数据Flash**
 - ✓ 最小配置的外设（串口等）
 - ✓ 小体积封装，**32管脚 QFN 封装(5x5mm)**



R7F0C901/902

RL78 CPU 内核

- 16位CISC, 44DMIPS (32MHz运行时)

存储器

- 1.8V 编程电压, Boot swap 功能
- 程序Flash: 48KB/64KB
- SRAM: 4KB
- 数据Flash: 4KB

系统

- +/- 1% 片内振荡器 (32MHz)
- 1.6 ~ 5.5V 运行, 外部时钟 (最大20MHz)

功耗

- 运行时: 66μA/MHz (最小)
- Halt: 0.57μA (LVD)
- Stop: 0.23μA (RAM 保持)
- Snooze: 0.70mA (UART), 1.20mA (ADC)

安全功能

- 支持IEC/UL 60730
- 非法内存访问异常处理

定时器

- 多功能定时器阵列(TAU0)
- 翻转定时器
- 看门狗

模拟功能

- 8通道, 10位ADC, 2.1ms 转换时间
- 内置参考电压 (1.45V)

通信接口

- CSI, UART, I²C

封装

- 32管脚QFN (5x5mm, 0.5mm 管脚间距)



R7F0C903 ~ 908

■ 目标市场

- 白电和小家电的系统控制

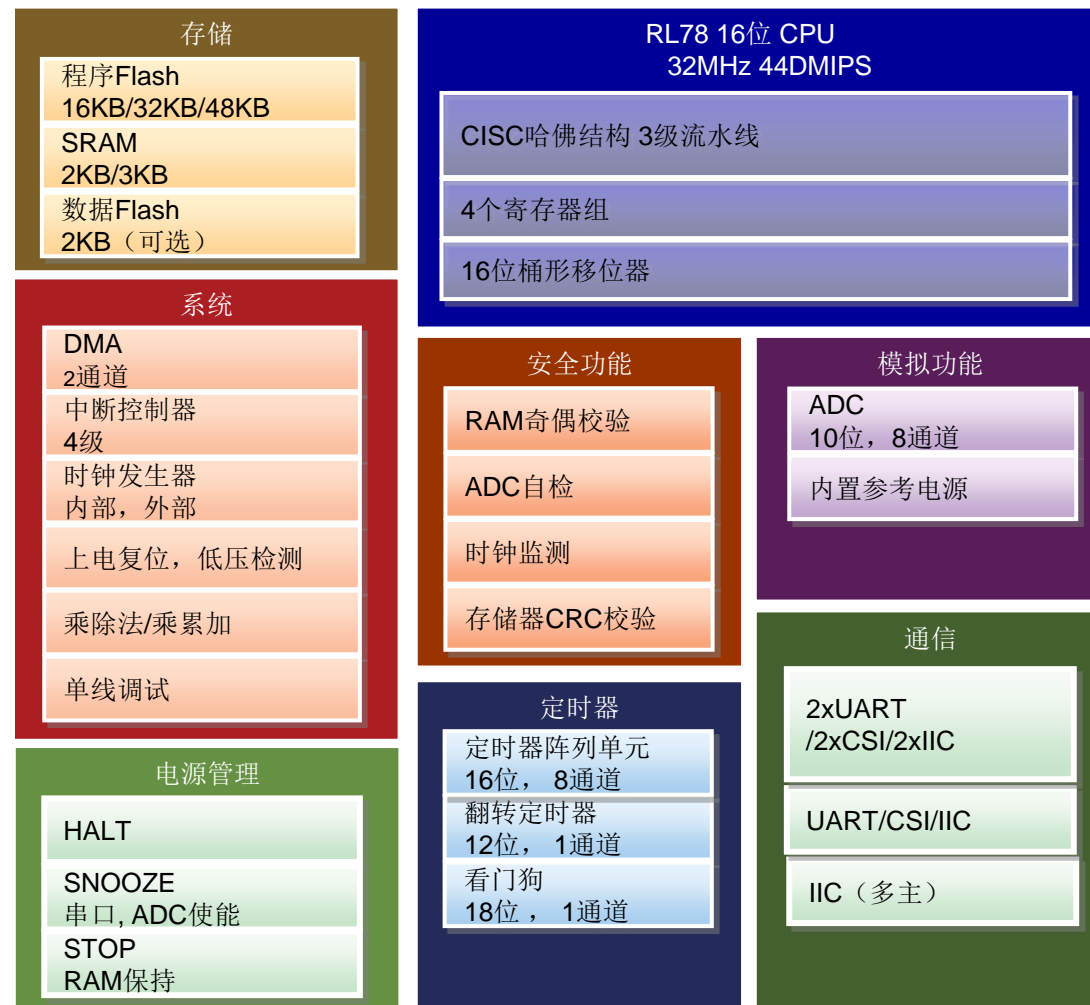
■ 特点

- 基于**RL78/G13**，优化功能
- 适用于家电控制的外设组合
 - ✓ **16KB/32KB/48KB Flash, 2KB/3KB RAM**
 - ✓ **数据Flash 2KB/-**
 - ✓ **支持IEC60730安全功能**
- 易用的**32管脚QFP封装（0.8mm管脚间距）**



R7F0C903/904/905/906/907/908

- RL78 CPU 内核
 - 16位CISC, 30DMIPS (24MHz运行时)
- 存储器
 - 1.8V 编程电压, Boot swap 功能
 - 程序Flash: 16KB/32KB/48KB
 - SRAM: 2KB/3KB
 - 数据Flash: 2KB (可选)
- 系统
 - +/- 1% 片内震荡器 (24MHz)
 - 1.6 ~ 5.5V 运行, 外部时钟 (最大20MHz)
- 功耗
 - 运行时: 66μA/MHz (最小)
 - Halt: 0.57μA (LVD)
 - Stop: 0.23μA (RAM 保持)
 - Snooze: 0.70mA (UART), 1.20mA (ADC)
- 安全功能
 - 支持IEC/UL 60730
 - 非法内存访问异常处理
- 定时器
 - 多功能定时器阵列(TAU0)
 - 翻转定时器
 - 看门狗
- 模拟功能
 - 8通道, 10位ADC, 2.1ms 转换时间
 - 内置参考电压 (1.45V)
- 通信接口
 - CSI, UART, I²C
- 封装
 - 32管脚LQFP (7x7mm, 0.8mm 管脚间距)



R7F0C001/002

RL78 CPU 核心

- 16位 CISC, 30 DMIPS (24MHz运行时)

存储器

- 1.8V Flash编程电压, 支持引导簇 (Boot Cluster) 写保护
- Flash: 32KB/16KB, SRAM 1.5KB/1KB, 数据Flash: 2KB
- Flash错误检测 (CRC)

系统

- +/- 1% 精度的片内震荡电路 (24MHz)
- 1.6 到 5.5V 工作电压, 可接入外部时钟 (最高20MHz)

电源管理/功耗

- 工作电流: 63uA/MHz (最小值)
- Halt模式: 0.58uA (RTC + LVD运行)
- Stop模式: 220nA (RAM内容保持)
- Snooze模式: 500uA (UART运行), 700uA (ADC运行)

安全功能

- 支持IEC/UL 60730, 非法内存访问保护

定时器

- 多功能定时器阵列单元 (TAU0), 看门狗
- 遥控器载波输出功能

LCD

- 35seg x 8com / 39seg x 4com (最多).
- 驱动电压: 内部升压 / 电阻分压 / 电容分压

模拟外设

- 最多10通道的10位ADC, 2.1us 转换时间
- 1.6V (Vcc) 就可以工作, 内置参考电压 (1.45V)

通信功能

- CSI*, UART*

封装

- 48管脚 LQFP, 64管脚 LQFP

*: UART/CSI 不能同时使用



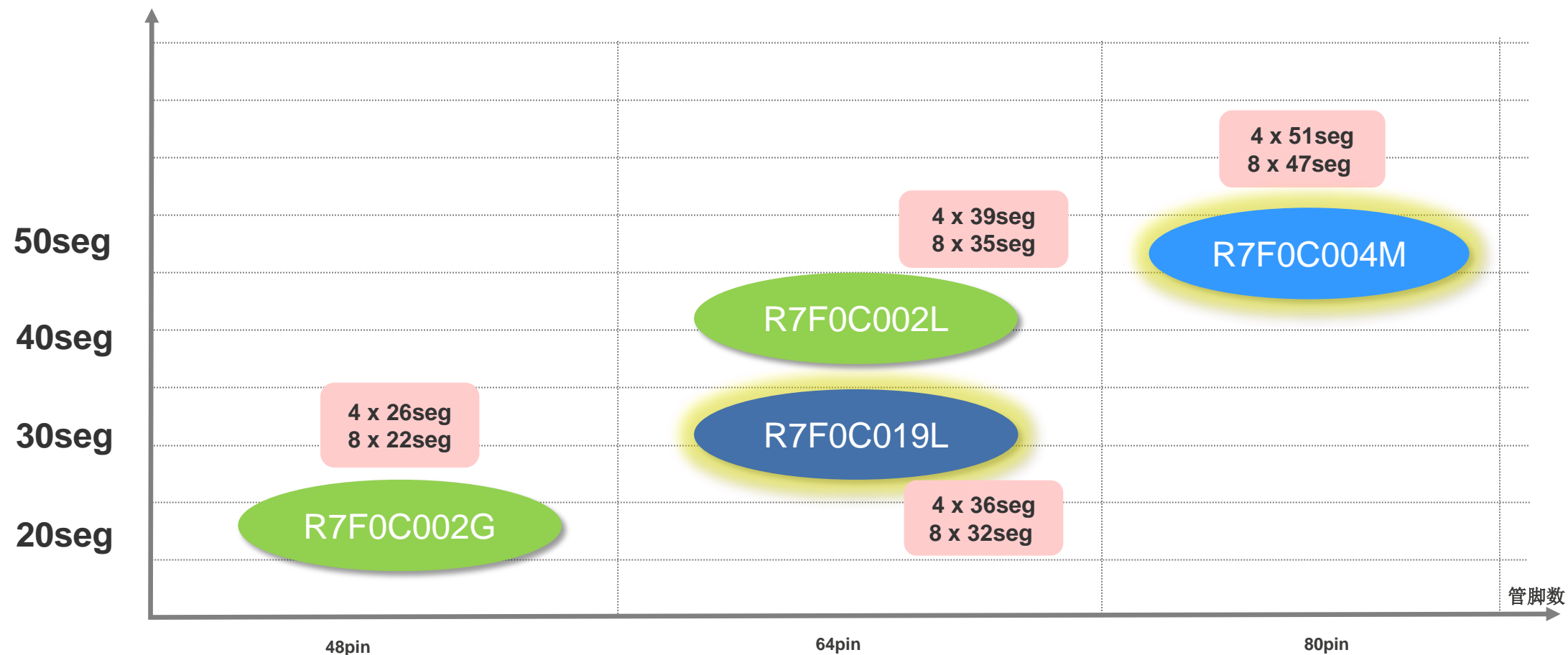
R7F0C003/004

- **RL78 CPU 核心**
 - 16位 CISC, 30 DMIPS (24MHz运行时)
- **存储器**
 - 1.8V Flash编程电压, 支持引导簇交换 (Boot Cluster Swap)
 - Flash: 96K/128KB, SRAM 8KB
 - Flash错误检测 (CRC)
- **系统功能**
 - +/- 1% 精度的片内震荡电路 (24MHz)
 - 1.6 到 5.5V 工作电压, 可接入外部时钟 (最高20MHz)
 - 16x16 乘法器 32/32 除法器, 乘累加
- **电源管理/功耗**
 - 工作电流: 63uA/MHz (最小值)
 - Halt模式: 0.58uA (RTC + LVD运行)
 - Stop模式: 220nA (RAM内容保持)
 - Snooze模式: 500uA (UART运行), 700uA (ADC运行)
- **安全功能**
 - 支持IEC/UL 60730, 非法内存访问保护
- **定时器**
 - 多功能定时器阵列单元 (TAU0), 看门狗
- **LCD**
 - 47seg x 8com / 51seg x 4com (max).
 - 驱动电压: 内部升压 / 电阻分压 / 电容分压
- **模拟外设**
 - 最多4通道的10位ADC, 2.1us 转换时间
 - 1.6V (Vcc) 就可以工作, 内置参考电压 (1.45V)
 - 比较器
- **通信功能**
 - CSI, UART, 简单 I²C, I²C, 智能卡接口
- **封装**
 - 80引脚 LQFP



扩展性: R7F0C LCD MCU

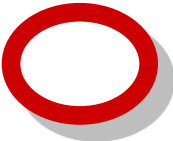
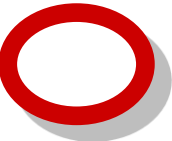
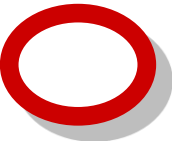

- R7F0C系列LCD MCU可以涵盖广泛的应用。





RL78 – LCD 驱动

RL78 LCD MCU支持三种驱动模式

驱动电压	适用应用环境	特性		
		驱动能力	运行电流	驱动电压
电阻分压	大尺寸屏幕 供电稳定	高 适用于 大尺寸屏幕 	一般	与VDD相关 当供电电压降低时， 屏幕亮度也会随之降低
内部升压	电池供电	一般	低 	稳定  即使供电电压（电池或外部 电源）下降，LCD屏幕的亮 度也可以保持稳定
电容分压	电池供电 超低功耗	一般	很低 	与VDD相关 当供电电压降低时， 屏幕亮度也会随之降低

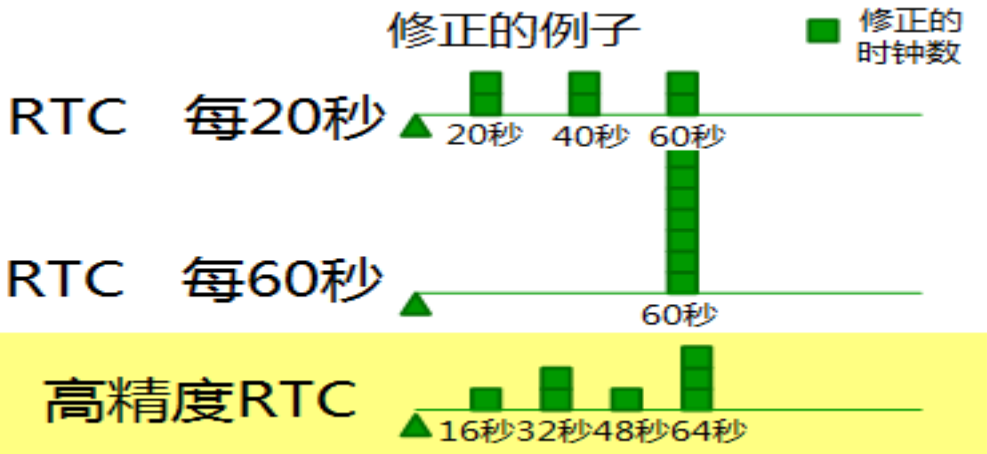
RTC高精度输出（R7F0C003/4）

- 通过扩展的调整机制对RTC时钟的输出进行细调。
- 实现更宽的调整范围，将量化误差最小化。

其他R7F0C MCU



R7F0C003/4



	其他R7F0C MCU		R7F0C003/4
校正周期	每 60 秒	每 20 秒	每 16/32/64...秒
可校正的范围	-63.1 ppm 到 63.1 ppm	-189.2 ppm 到 +189.2 ppm	-274.6 ppm 到 +212.6 ppm
最大量化误差	±0.51 ppm	±1.53 ppm	±0.48 ppm
最小分辨率	±1.02 ppm	3.05 ppm	0.96 ppm

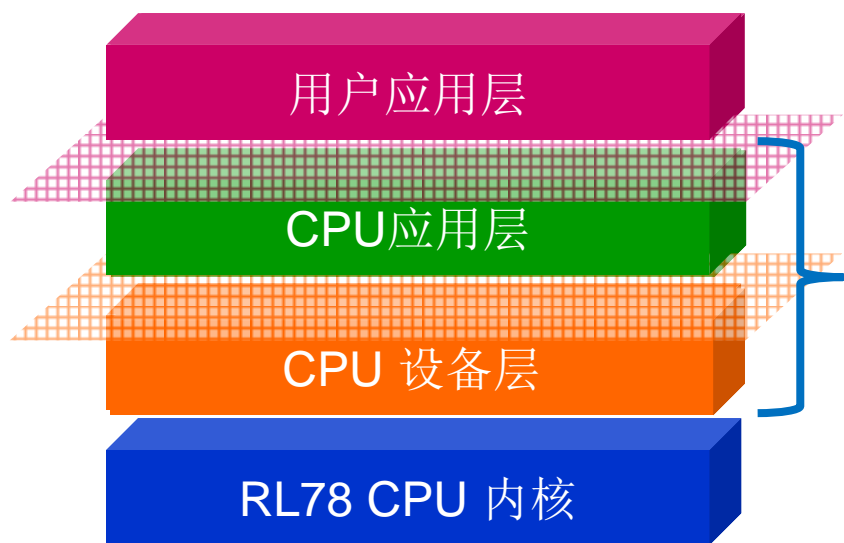
开发工具

开发工具概览

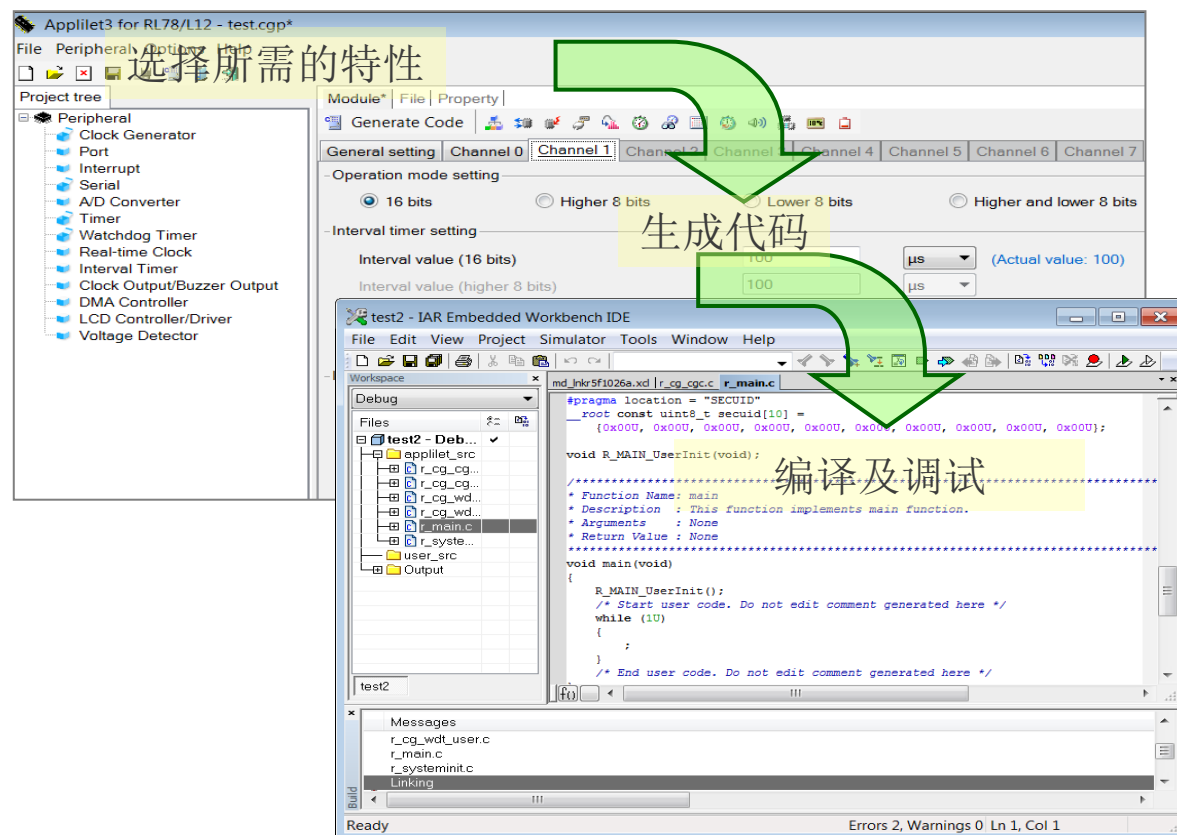
项目	内容
仿真器	E1 和 EZ-CUBE
集成开发环境	CubeSuite+, e ² studio（基于Eclipse）
编译器	瑞萨电子RL78编译器，IAR编译器，GNU编译器
开发板	瑞萨电子中国生产的MCU目标板

代码生成工具: Applilet

- Applilet 可以自动生成外设的初始化程序和驱动代码



提高软件开发效率



EZ-CUBE

■ EZ-CUBE是低成本的片上调试仿真器，也可以用于烧写Flash MCU

■ 调试功能包括：

□ 源代码调试

□ 支持断点设定

□ 监视变量、内存信息和CPU寄存器

■ 可以通过在线进行购买，【Easy购】

■ <https://www.renesas.com/zh-cn/solutions/renesas-easygo/tool/emulator.html#ezcube>

■ 订货型号：YRCNEZCUBE01

■ 价格：人民币99元



支持方案下载，在线培训、技术交流及产品购买，为你提供方便快捷一站式服务，开发轻松起航！

查看价格

热卖新品推荐
买的，多，更便宜

消费类电子 工业 LED照明解决方案 **开发工具** NEW!

☒ 仿真工具 ☐ 编程工具 ☐ 目标板 *仅限在Easy购售卖或提供参考设计！

EZ-CUBE

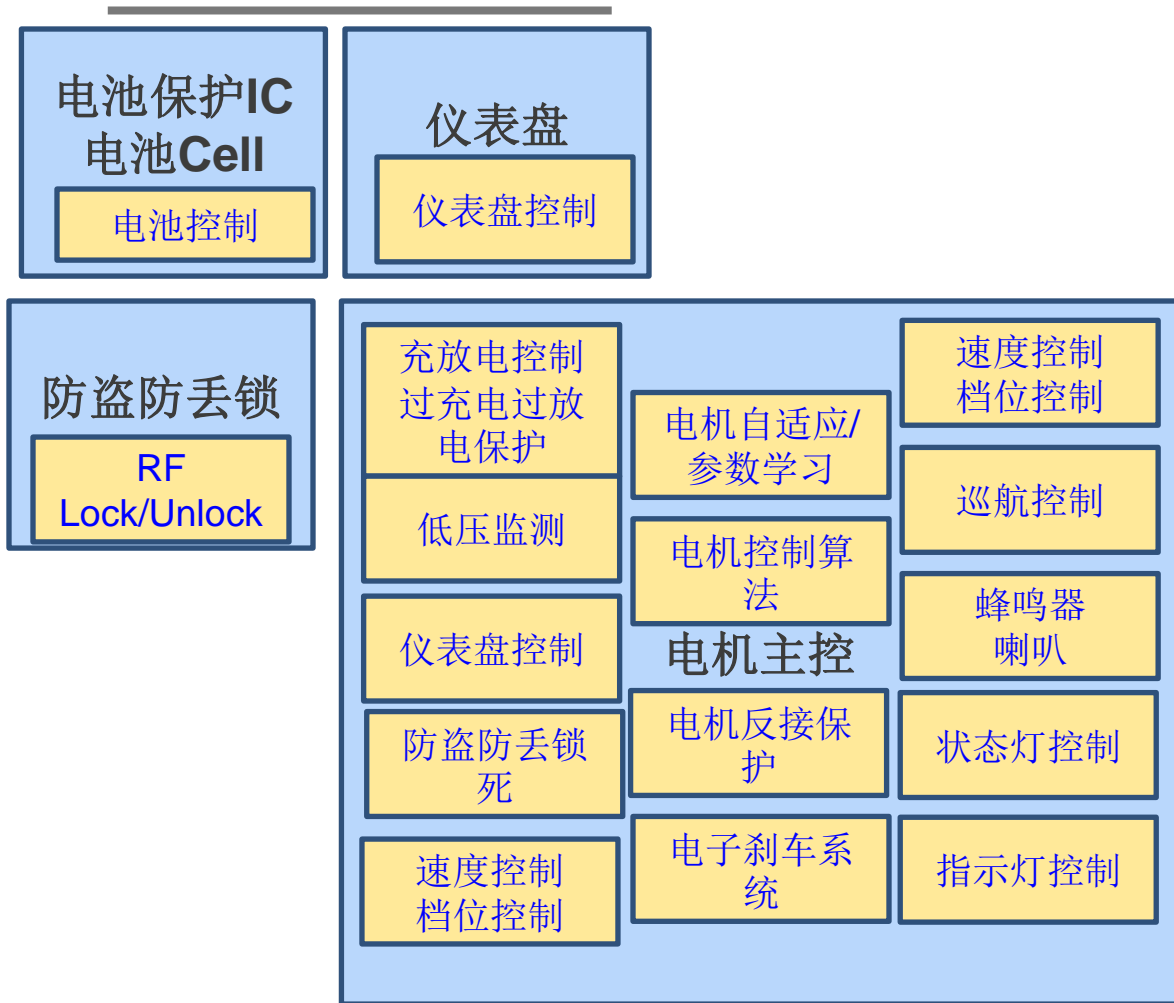
点击观看视频

- 产品编号: YRCNEZCUBE01
- 片上调试仿真器: [EZ-CUBE介绍](#)
- 支持的芯片: [支持芯片列表](#)
- 特征: [EZ-CUBE的特征](#)
- 用户手册: [EZ-CUBE用户手册](#)
- 购买产品: [点击在线购买](#)

瑞萨电子R7F0C系列单片机典型应用

典型应用 1：电动自行车

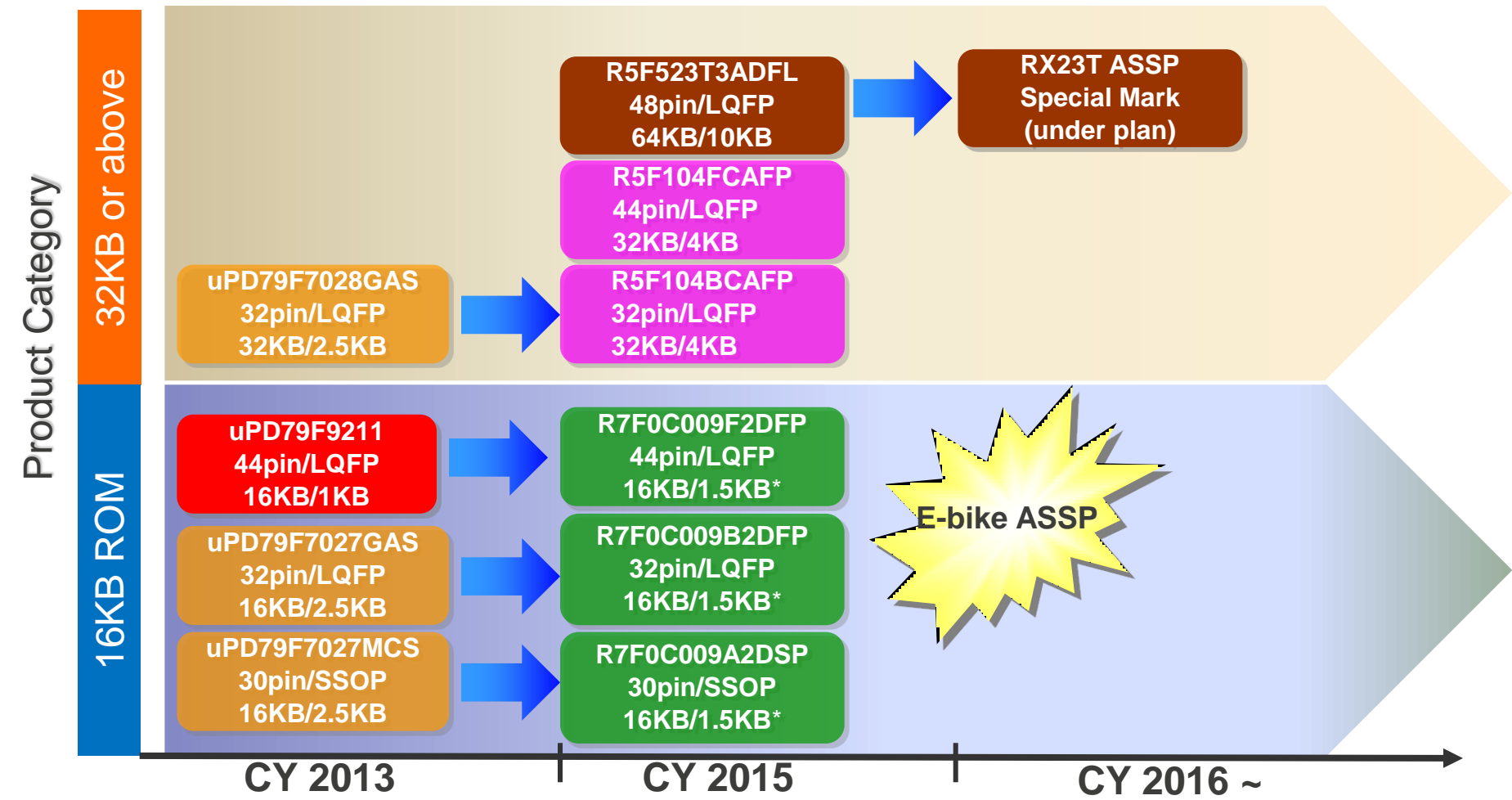
电动自行车的系统框图



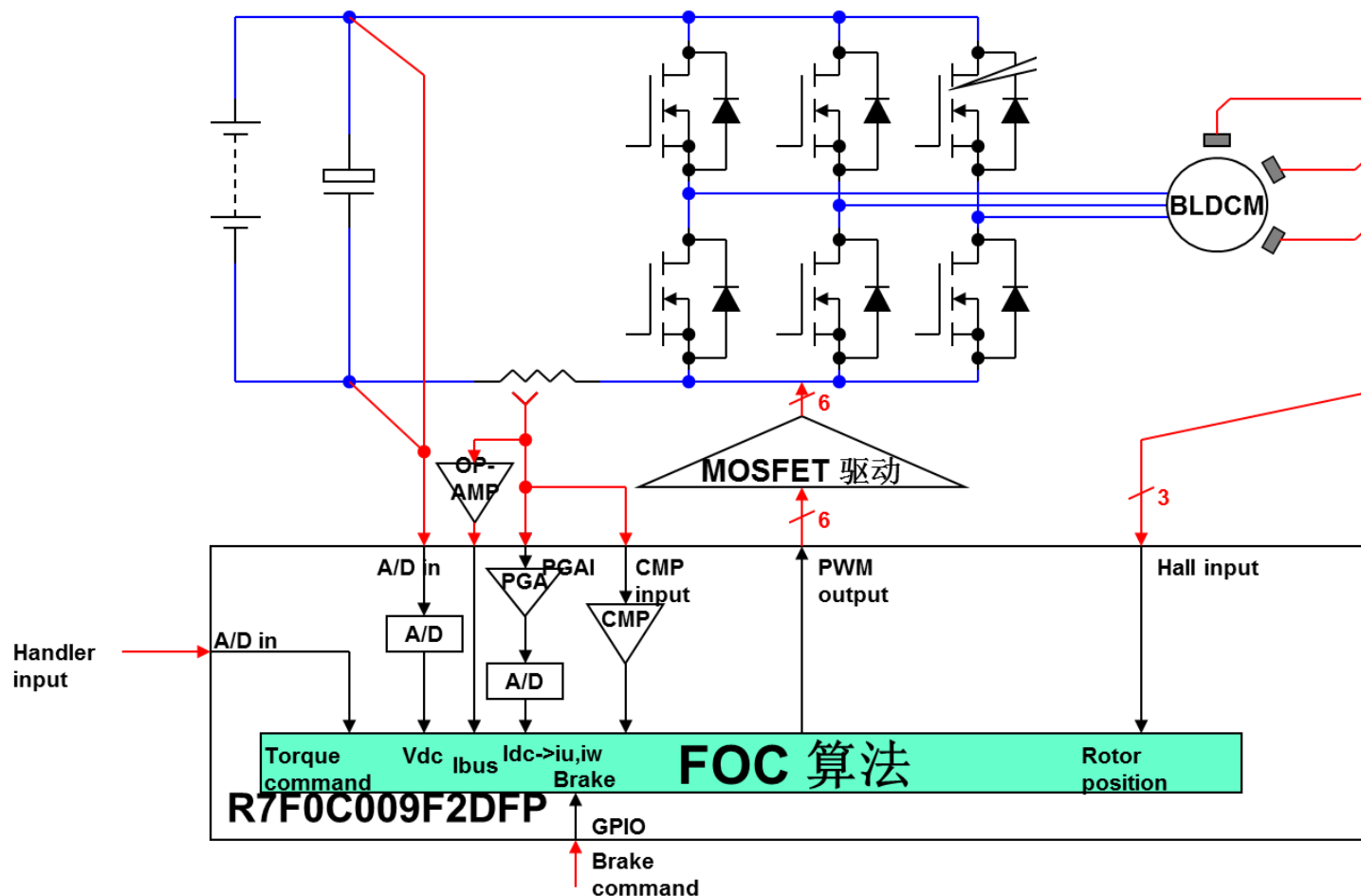
- 电动自行车系统对MCU的特殊要求
 - 电机保护用PWM生成MTU
 - 通讯用UART单元
 - 采样用高速ADC单元
 - 信号放大用PGA
 - 异常状态监测保护用比较器



电动自行车控制器的产品线路图



瑞萨用于电动自行车控制器的方案



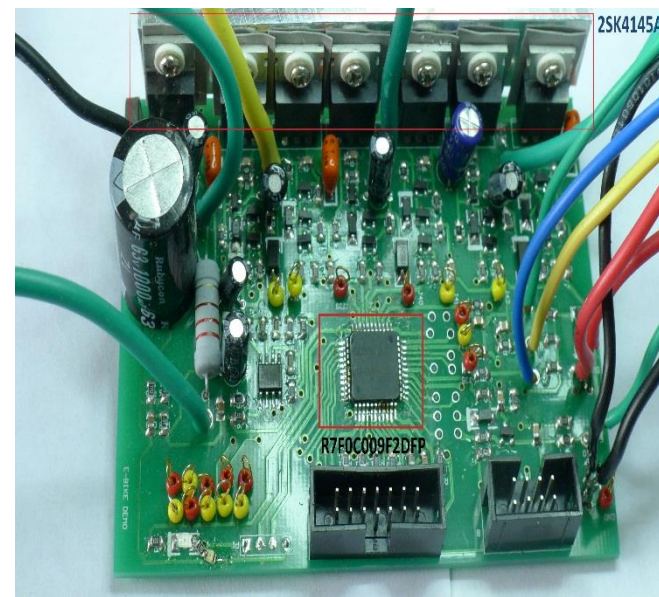
主要电子元件

MCU

- R7F0C009A2
- R7F0C009B2
- R7F0C009F2

A&P

- READ2302GSP

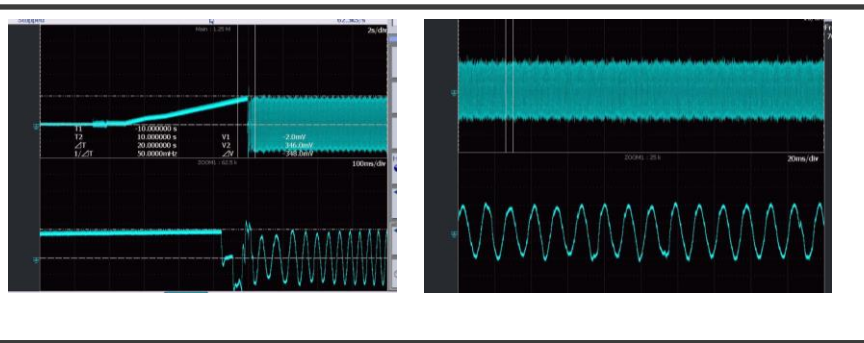
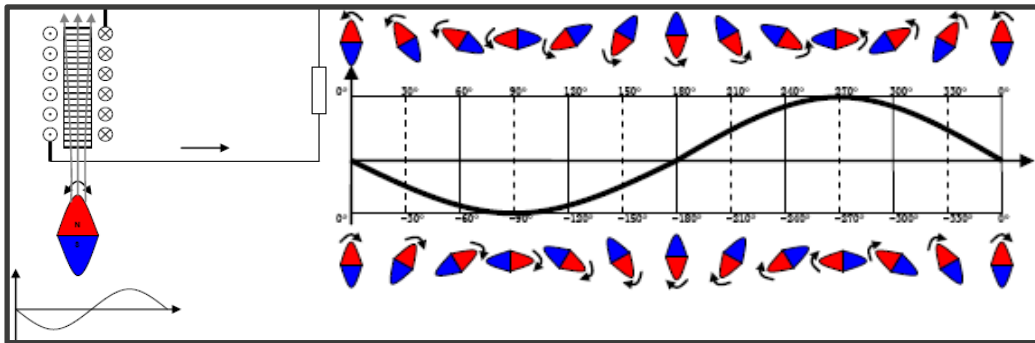
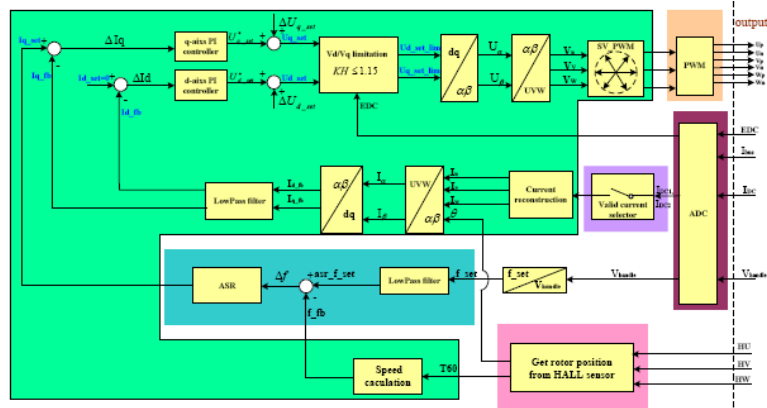


瑞萨电动自行车控制器方案的优点

- 内置PGA和比较器，内置复位电路，节省PCB体积
- 适合驱动电动自行车电动机
- 全程电流闭环控制
- 双闭环FOC算法：包含速度控制和过负荷主动降速控制功能。

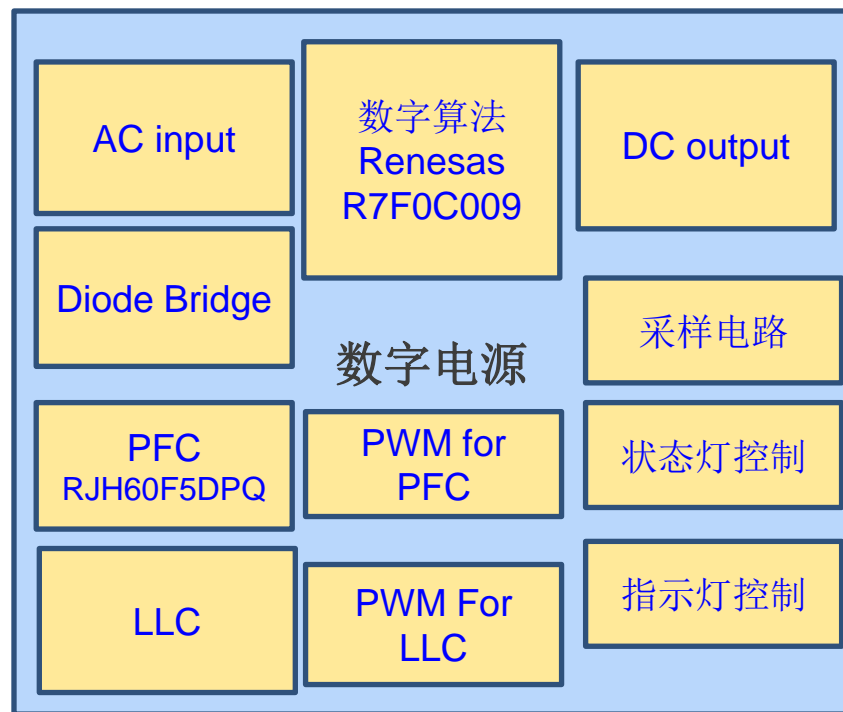


- 滑行防制动功能
- 自适应静止启动方式，在变频器容量范围内，无论电动机转子处于任何初始位置，均可平稳启动



典型应用 2：数字电源

数字电源的系统框图



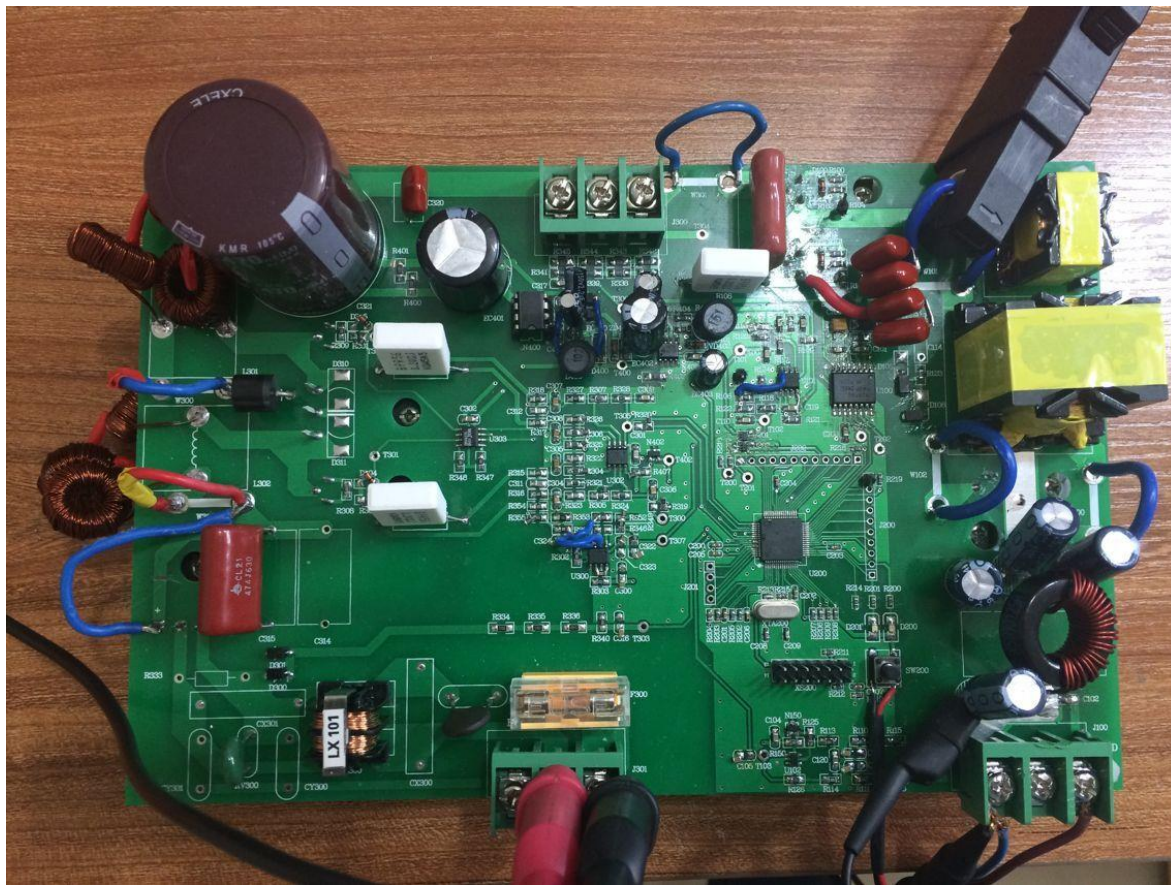
- RENESAS 为数字电源产品提供最适合的MCU和IGBT产品

■ 数字电源系统的优势

- 易于采用先进的控制方法和智能控制策略，使电源模块的智能化程度更高，性能更完美
- 控制灵活，系统升级方便，甚至可以在线修改控制算法，而不必改动硬件线路
- 控制系统的可靠性提高，易于标准化，可以针对不同的系统(或不同型号的产品)，采用统一的控制板，而只是对控制软件做一些调整即可
- 系统维护方便
- 系统的一致性良好，成本低，生产制造方便
- 易组成高可靠性的多模块逆变电源并联运行系统



瑞萨用于数字电源的方案

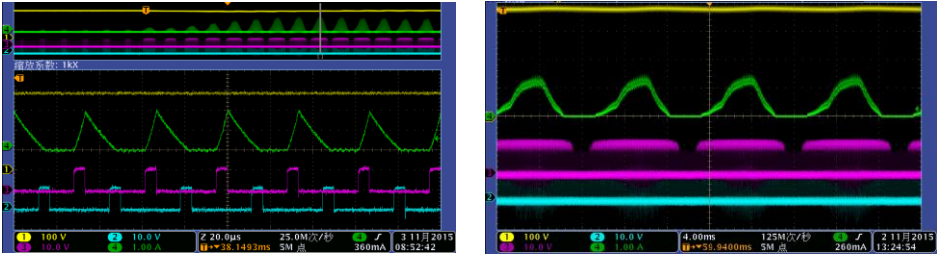


■ 瑞萨数字电源方案说明

- PFC采用交错式PFC。控制软件通过检测电压、电流，完成电流环和电压环双环PI控制，输出两路互错180度的PWM分别控制两个BOOST开关管，提高功率因数和输出电压。该控制方式可以减小输入纹波电流和输出纹波电压
- LLC控制采用半桥控制。CPU通过检测输出电压完成PI控制，改变开关频率，达到稳压的目的。LLC实现ZVS控制，减小开关损耗，提高效率
- LLC副边采用不控同步整流。
- Renesas的MCU同时控制PFC和LLC控制信号
- Renesas的MCU的10位AD采样输出电压和电流

瑞萨数字电源方案的优点

- 交错式PFC两相电流的相互抵消作用，使输入电流纹波显著减小，BOOST电感可以降低感量，减小体积



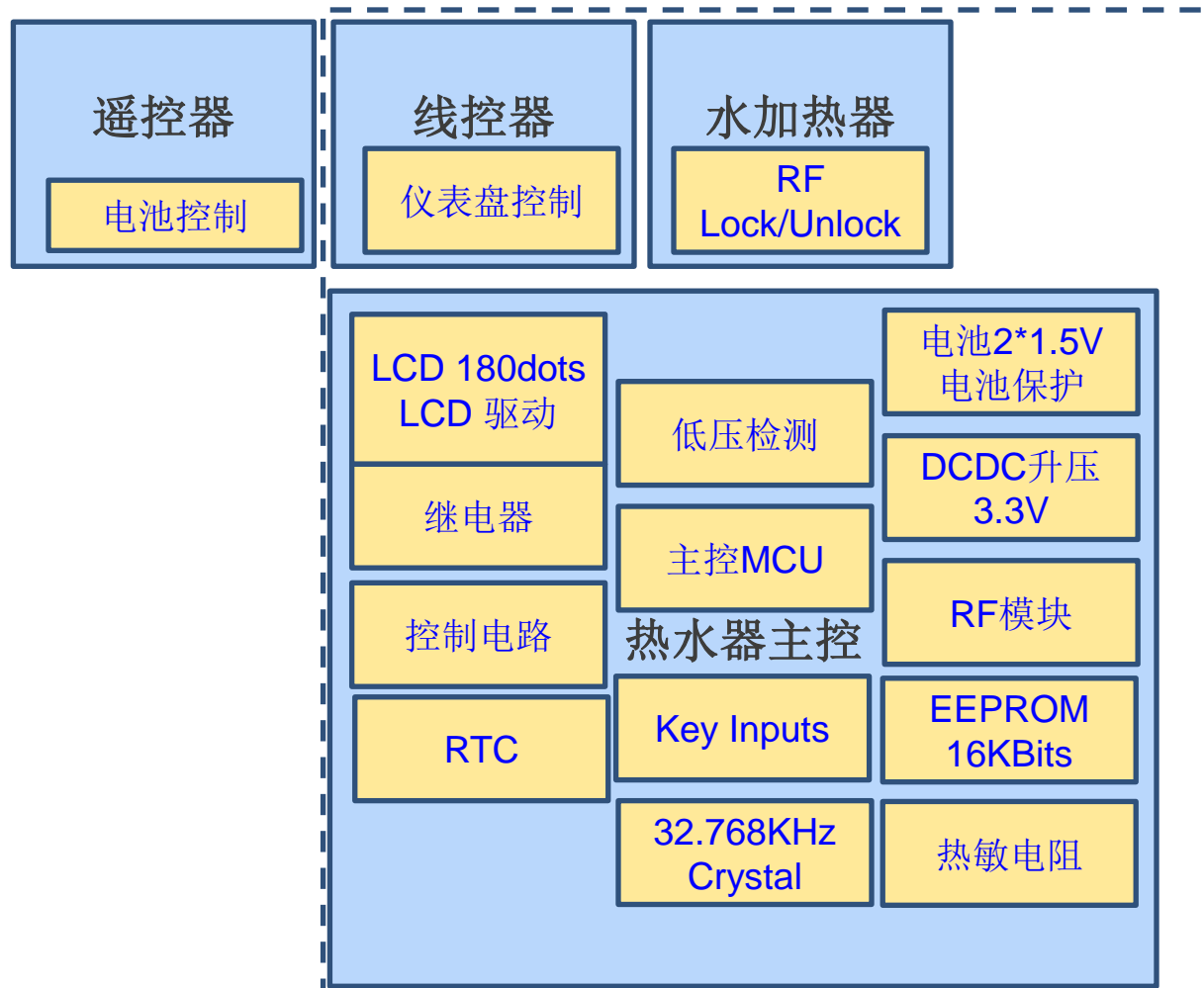
- LLC变换实现了功率器件的零电压开通，减小了损耗，提高了效率。功率因数0.97
- 全数字控制方式降低了硬件成本，增强了系统灵活性
- 配置了ELC事件链接控制器,可以在CPU不干预的情况下实现ADC和定时器的联动，提升系统性能

- 内置了A/D，比较器和可编程放大器等丰富的模拟外设，可以最大限度降低客户的硬件成本



典型应用 3：热水器

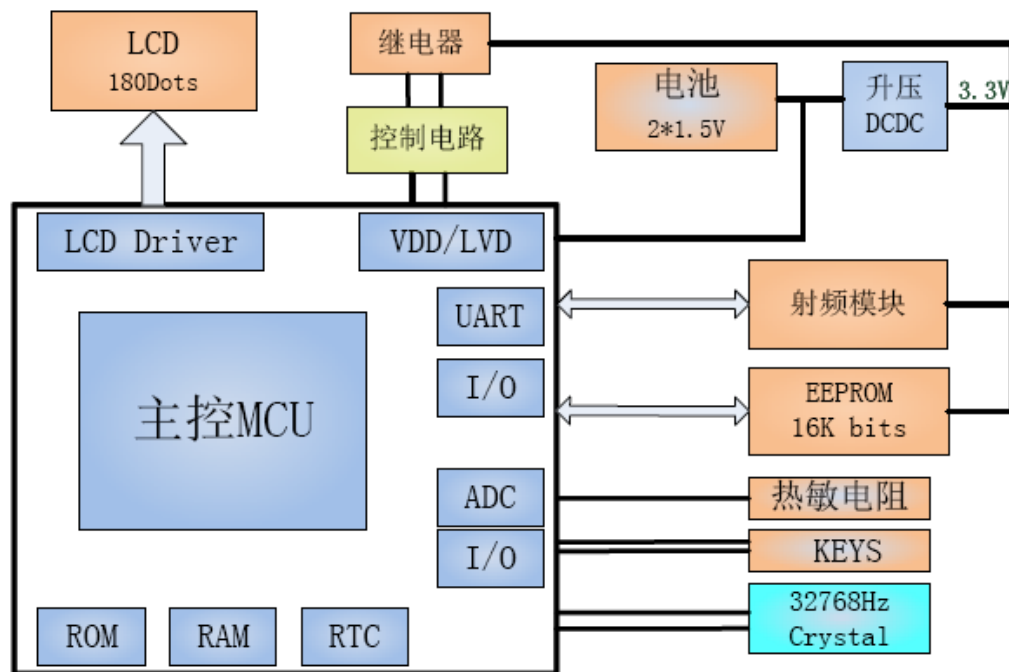
热水器的系统框图



- 有关热水器系统的特殊要求
 - 苛刻的工作环境
 - 高温差
 - 高湿度
 - 10年以上的持续工作时间
 - 高度安全性
 - 必须可靠性保证出水温度



瑞萨用于热水器的方案



大屏温控器MCU主要功能要求:

- 1、超低功耗 (RTC运行、液晶显示);
 - 2、内部自带RTC;
 - 3、LCD Driver>180 Dots(4COM);
 - 4、自带低电压检测最好;
 - 4、I/O、AD、UART、等常规需求;
- 推荐R7F0C003

■ 主要电子元件

■ MCU

- R5F100LE
- R5F1026A
- R7F0C908
- R7F0C001
- R7F0C002
- R7F0C003

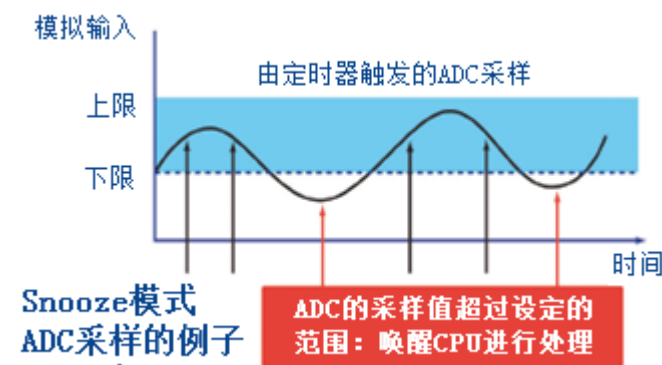
瑞萨热水器方案的优点

- 高可靠性MCU保证客户的安全需求，高达10万次的Dataflash可以用于模拟EEPROM进行数据存储
- 多达35seg x 8com / 39seg x 4com的集成LCD驱动，节省PCB设计尺寸
- 精度+/- 1%的片内震荡电路（24MHz）让系统精度更高
- 完善的参考方案支持体系，可以大大缩短客户的产品量产时间



- 开发更容易，代码生成器可以让客户更容易的熟悉瑞萨产品

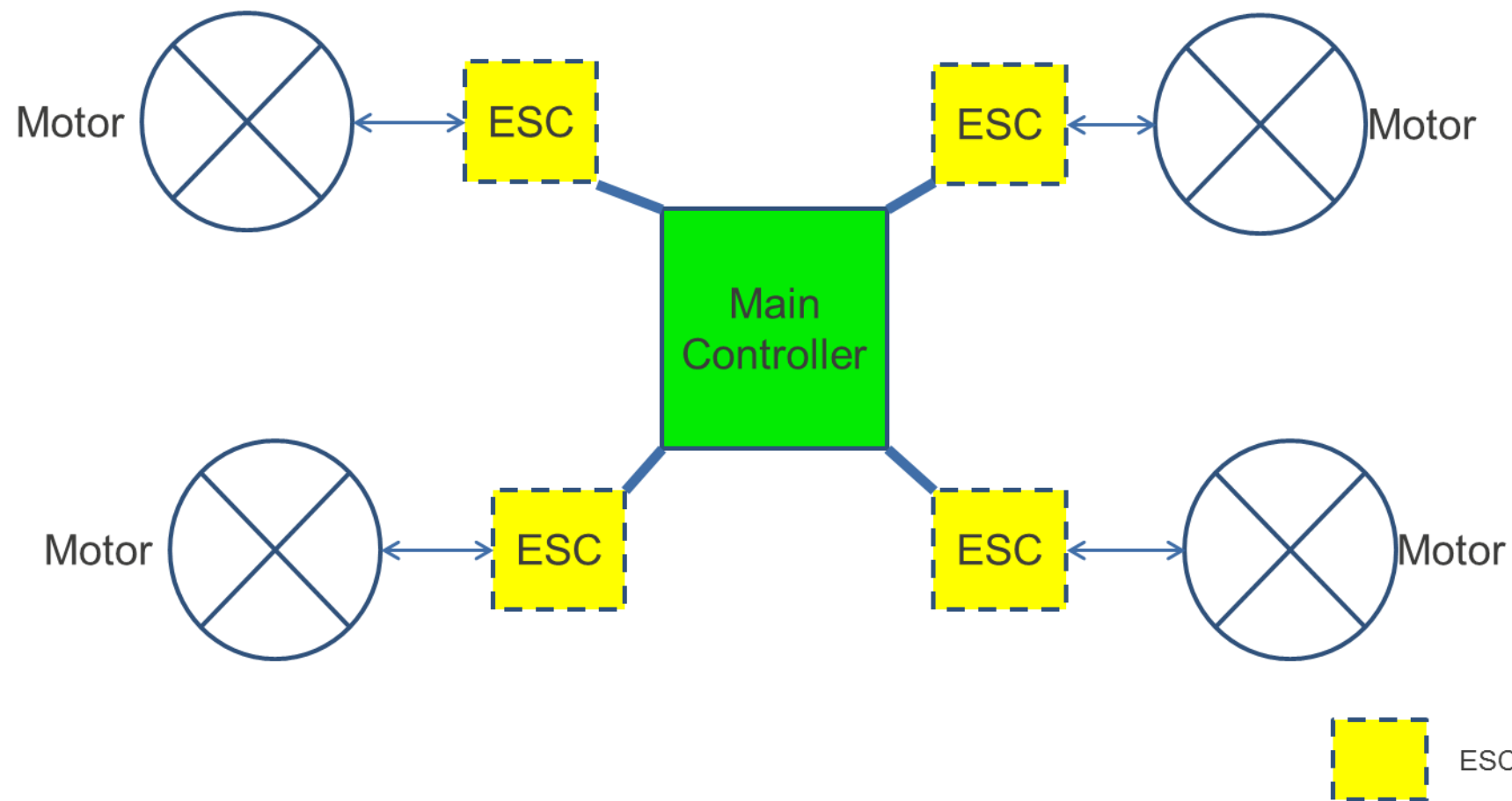
- 独有的Snooze节能模式可以让产品续航时间更长。



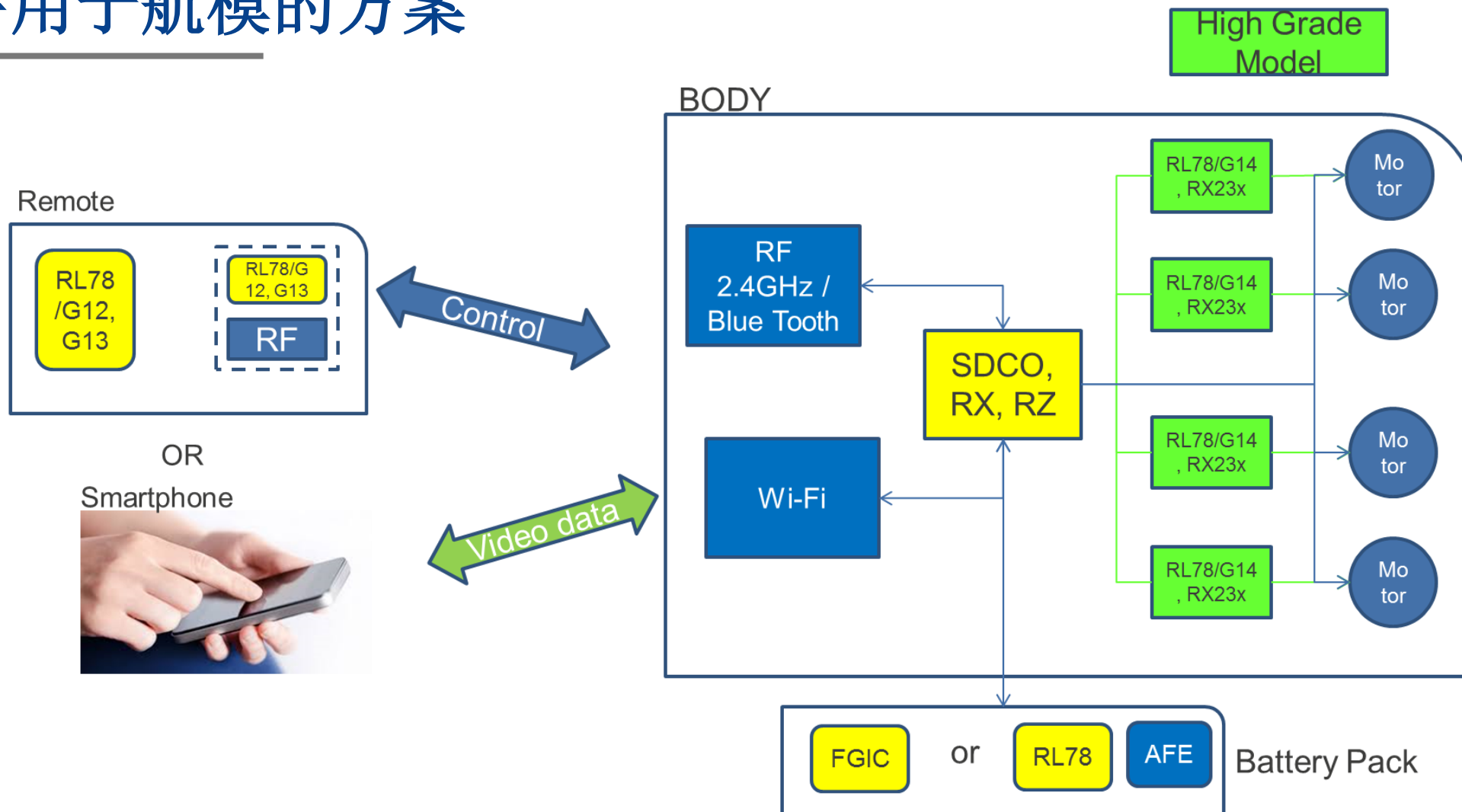
- 通过硬件实现多种安全功能，减少软件负担。轻松实现与IEC60730的兼容，并免除产品出口欧洲的设计壁垒。

典型应用 4：航模

航模的系统框图



瑞萨用于航模的方案



瑞萨方案的优点

真正的低功耗

- 工作电流低至46 uA/MHz
- 待机电流0.57 uA (RTC + LVD)
- 独有的“Snooze”模式

高品质及安全性

- 带CRC的 Flash 存储器
- 支持IEC 60730安全功能
- 支持宽温工作: -40 ~105摄氏度*

高性能

- 最高性能达1.39 DMIPS/MHz
- 1.6V 到 5.5V 工作电压*
- DMA/ DTC/ ELC*

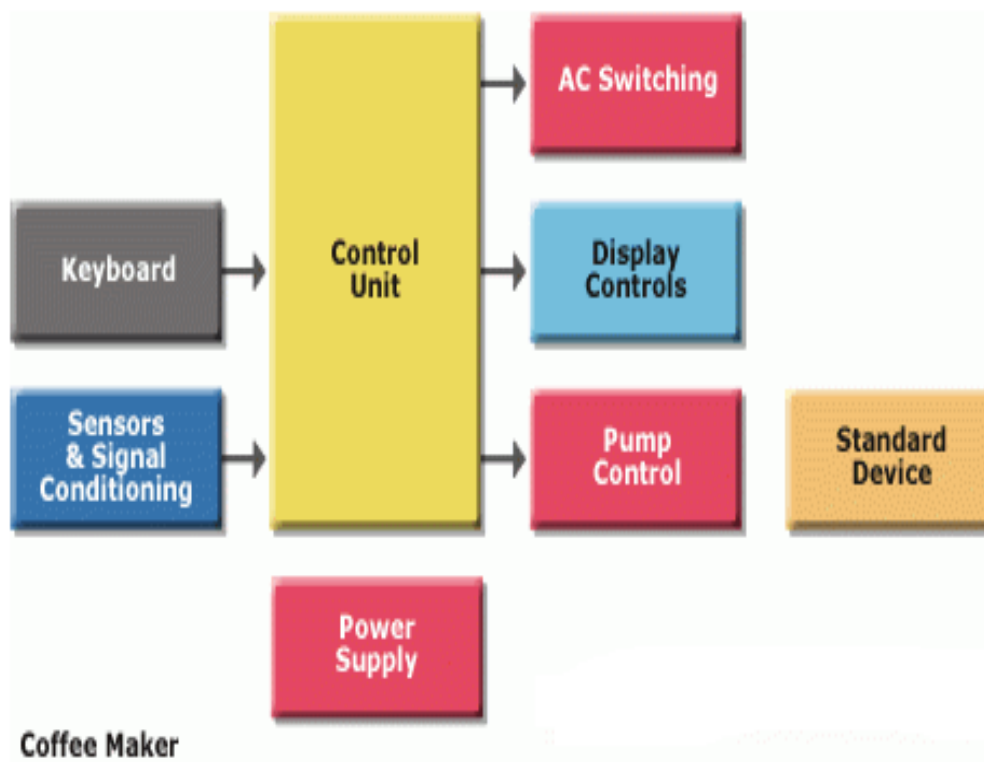
全面的开发工具支持

- 先进的开发工具
- 第三方支持
- CubeSuite+ 及 e2studio IDE
- 在线培训: Renesas Interactive

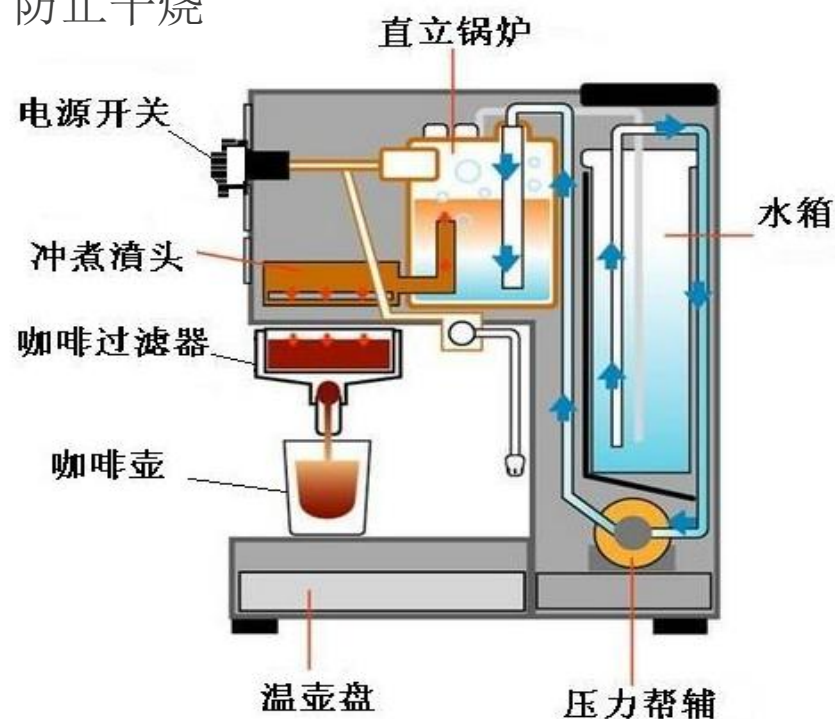


典型应用 5：咖啡机

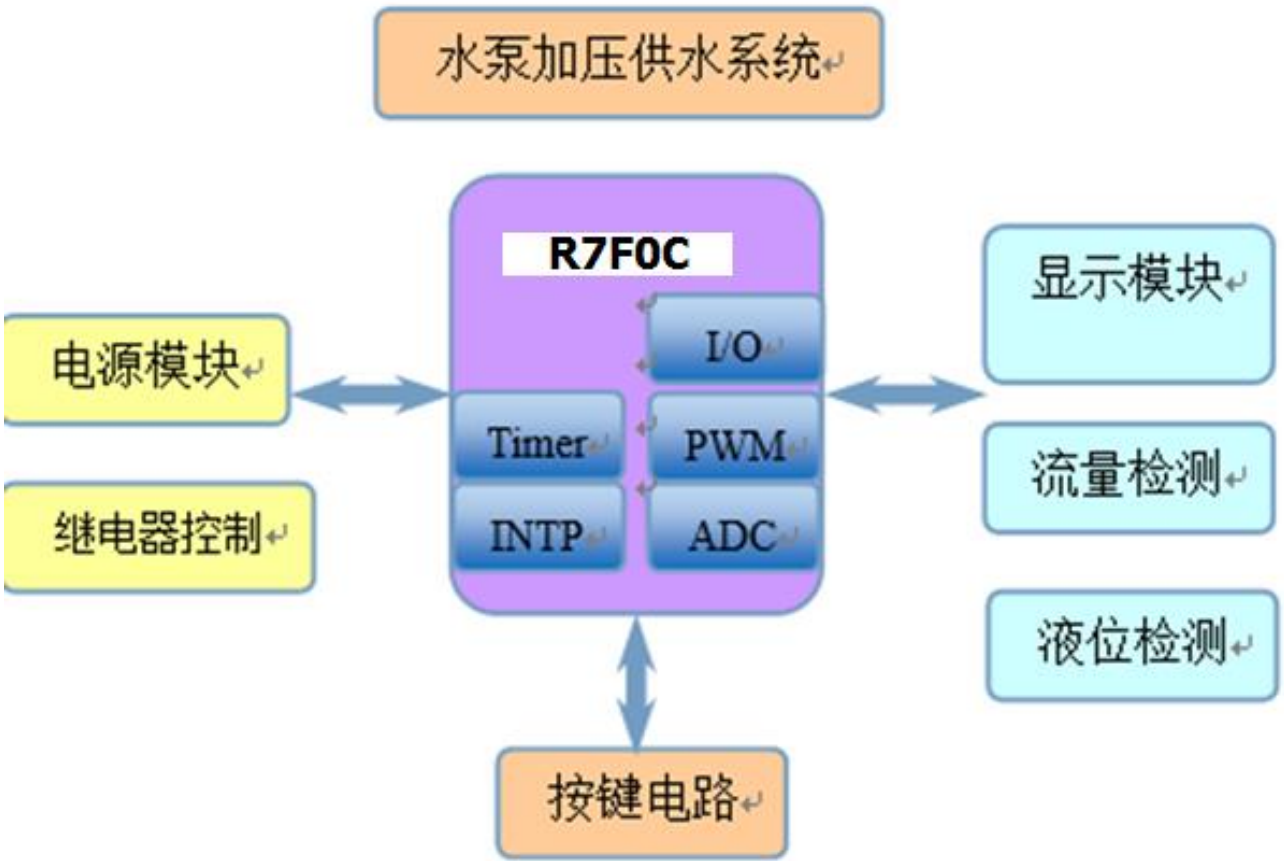
咖啡机的系统框图



- 有关咖啡机系统的特殊要求
 - 水泵开关控制要及时
 - 温度传感器通过AD采样，控制加热程度
 - 防止干烧

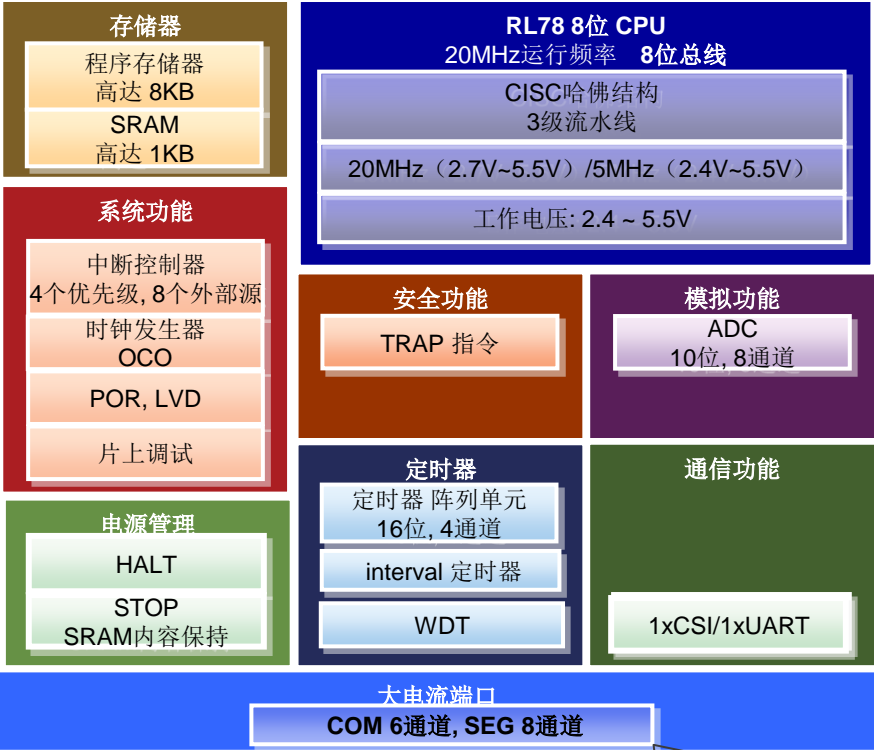


瑞萨用于咖啡机的方案



主要电子元件

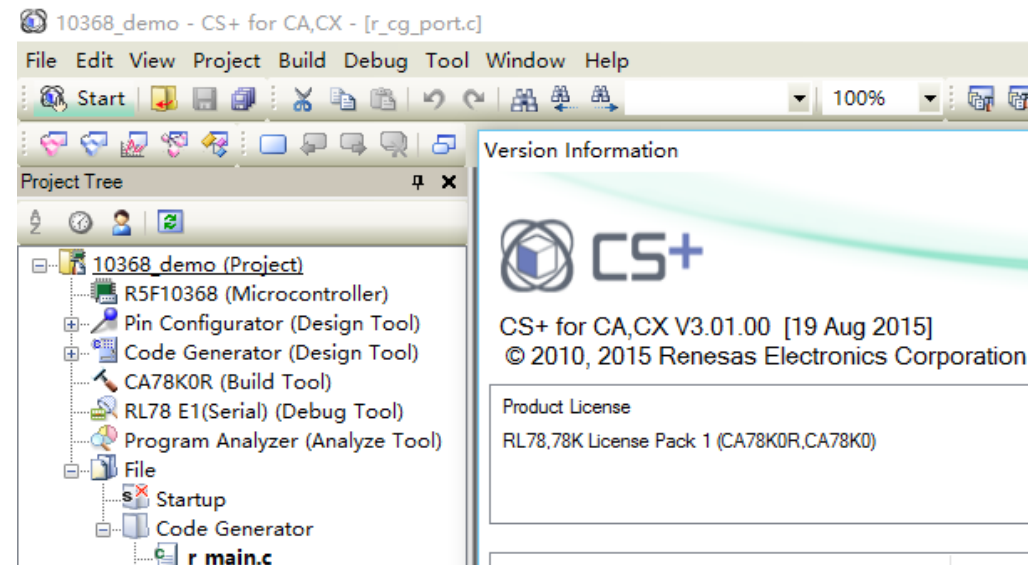
MCU: R7F0C series (R7F0C809)



可以直接驱动LED

瑞萨方案的优点

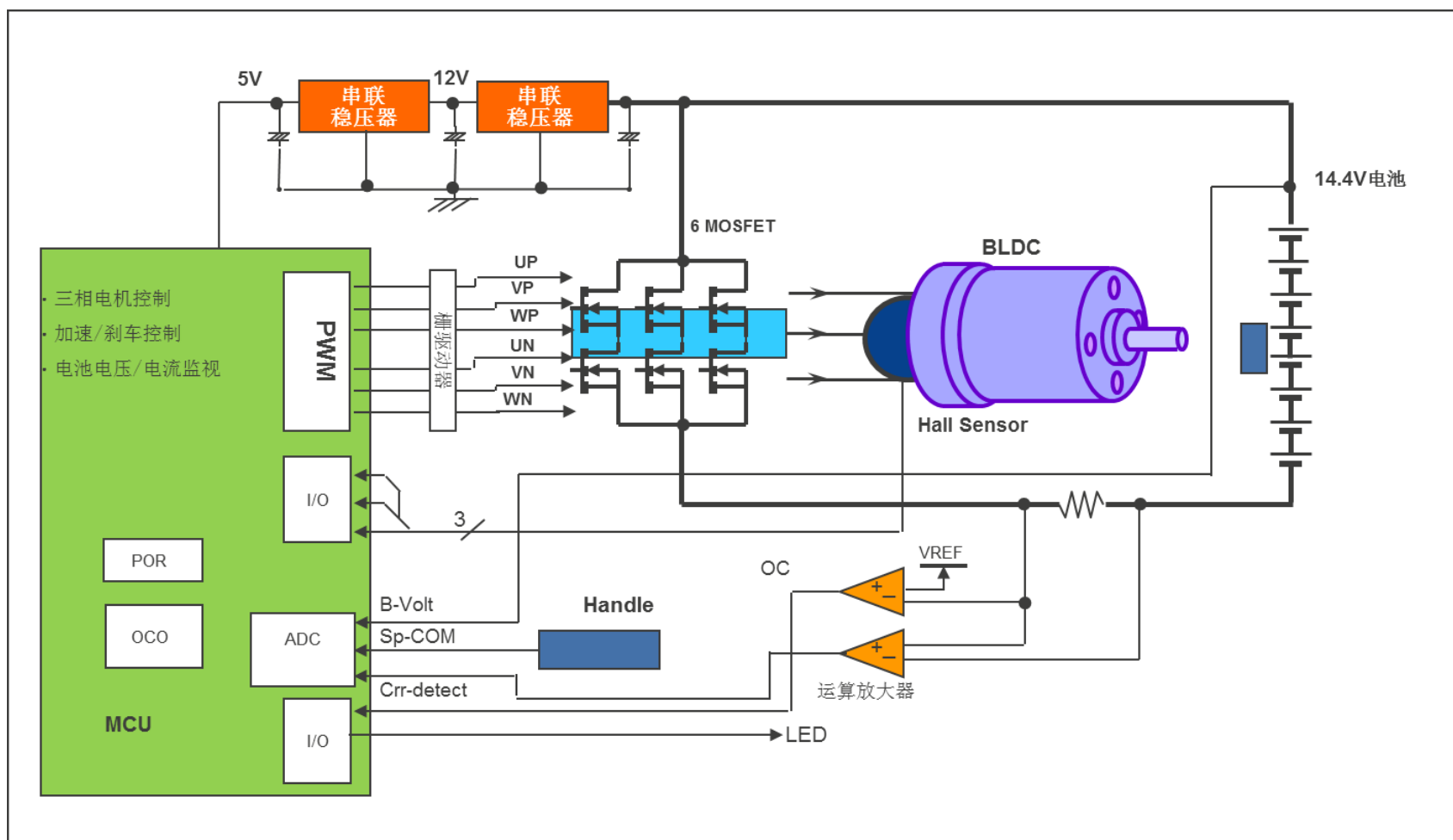
- 特点
 - 基于8位的RL78内核，可以直接驱动LED数码管
 - 少管脚，并集成大电流驱动端口
 - ✓ 4KB/8KB Flash, 512B/1KB RAM
 - ✓ 大电流驱动端口：可以直接驱动LED
 - 产品性能稳定和抗干扰能力强
 - 低功耗特性
 - 开发环境使用方便
 - 代码生成功能快速入手
 - 降低成本



EZ-CUBE (YRCNEZCUBE01)

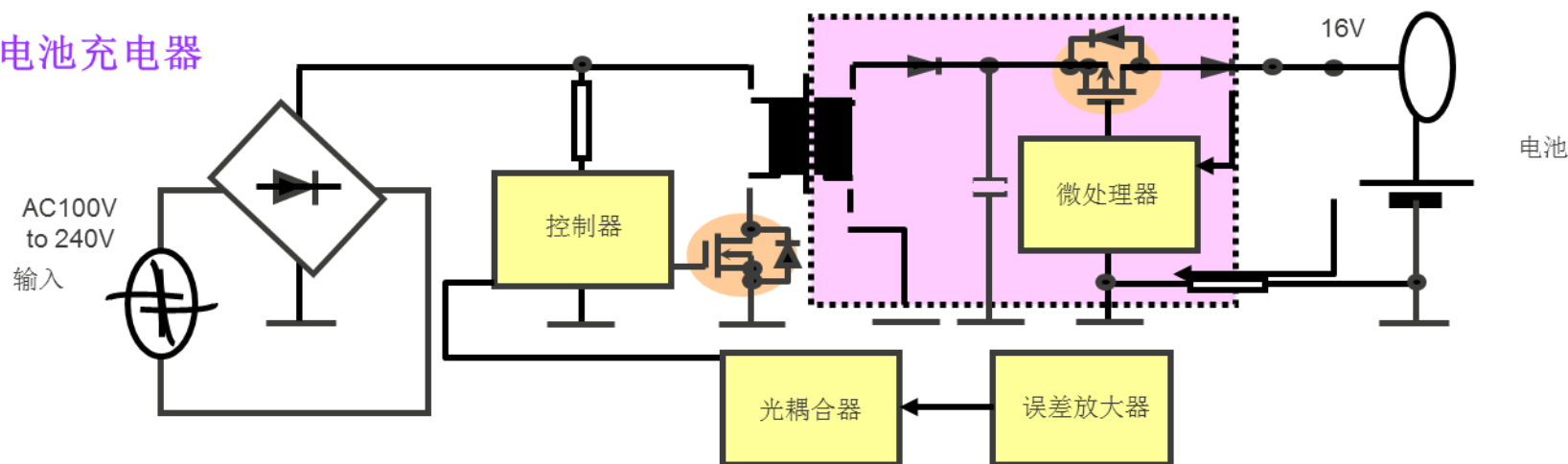
典型应用 6：手持式电动工具

手持式锂电电动工具的系统框图(直流无刷电机控制)

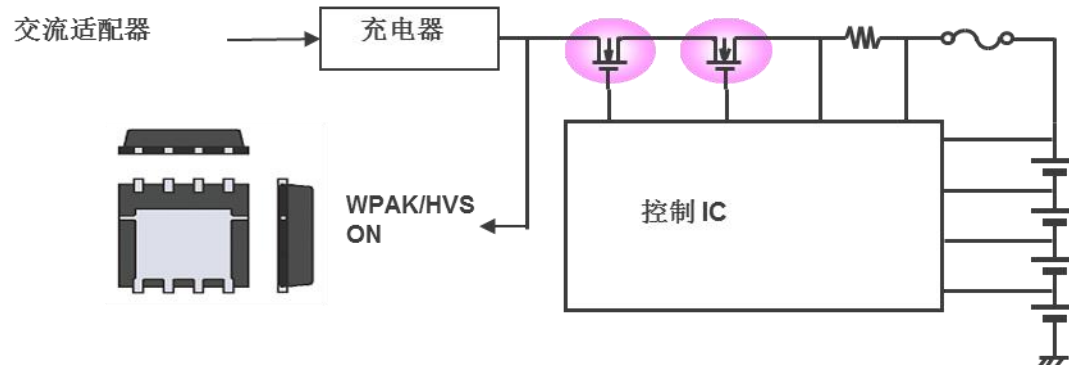


手持式锂电电动工具的系统框图（锂电池充电器）

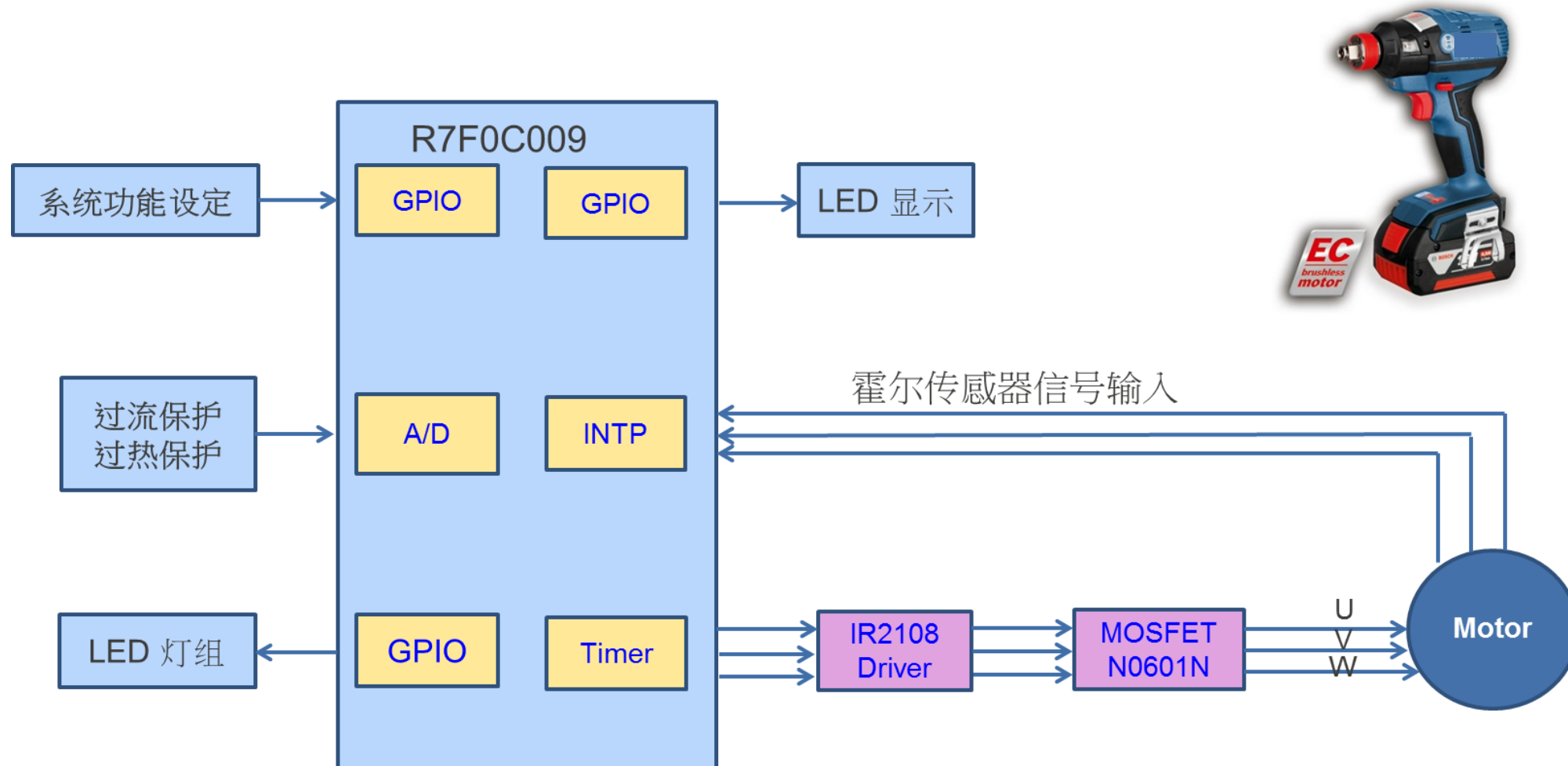
锂电池充电器



手持式锂电电动工具的系统框图（锂电池电池包）



瑞萨用于电动工具直流无刷电机控制的系统框图



瑞萨基于直流无刷电机的手持式电动工具方案

■ 产品特性

电机控制功能

采用**120度**梯形波控制
速度闭环控制
转速调节和转向控制

系统功能

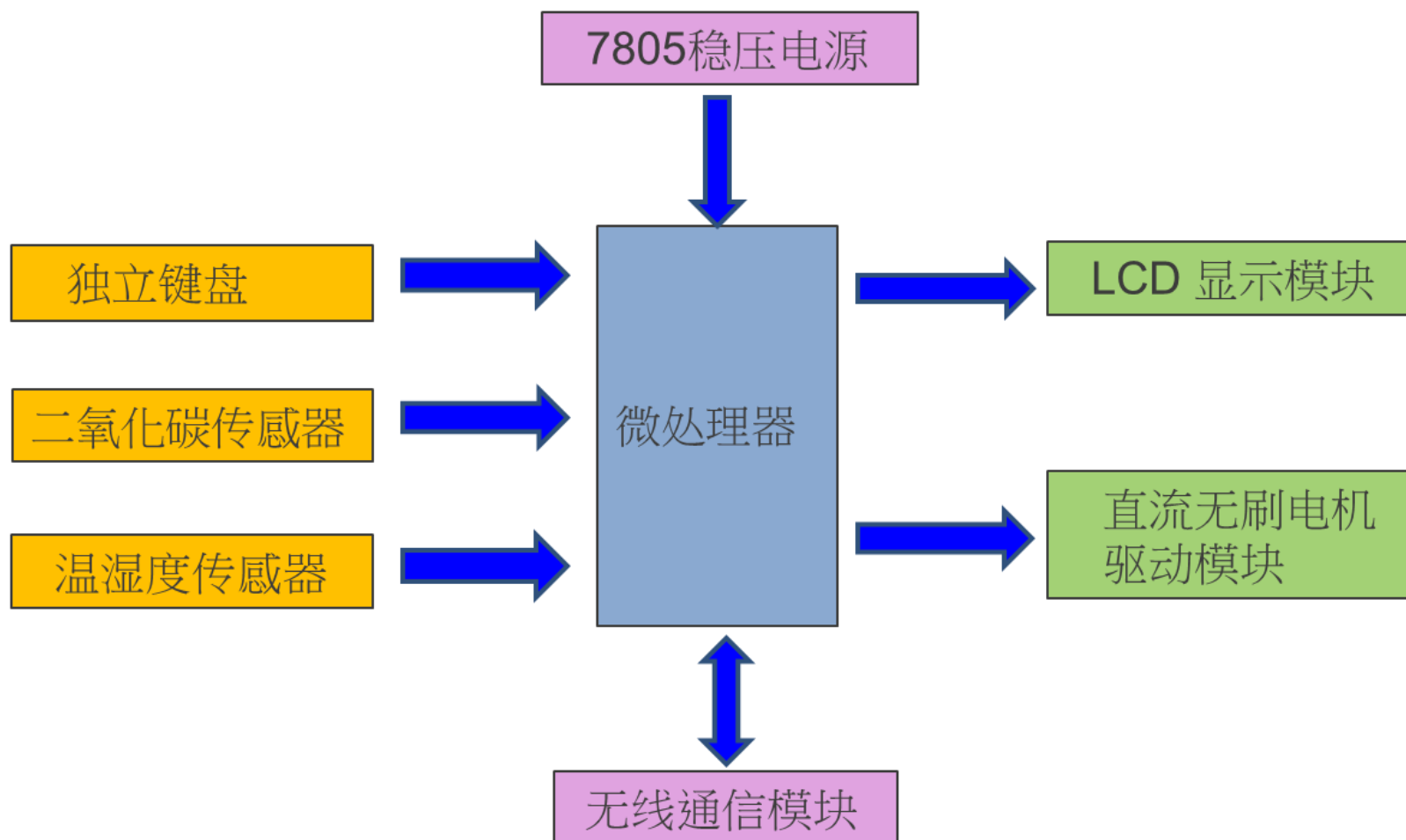
三档转速调节**1100-1800rpm**
过流，过热， 欠压保护
系统运行状态显示

电气功能

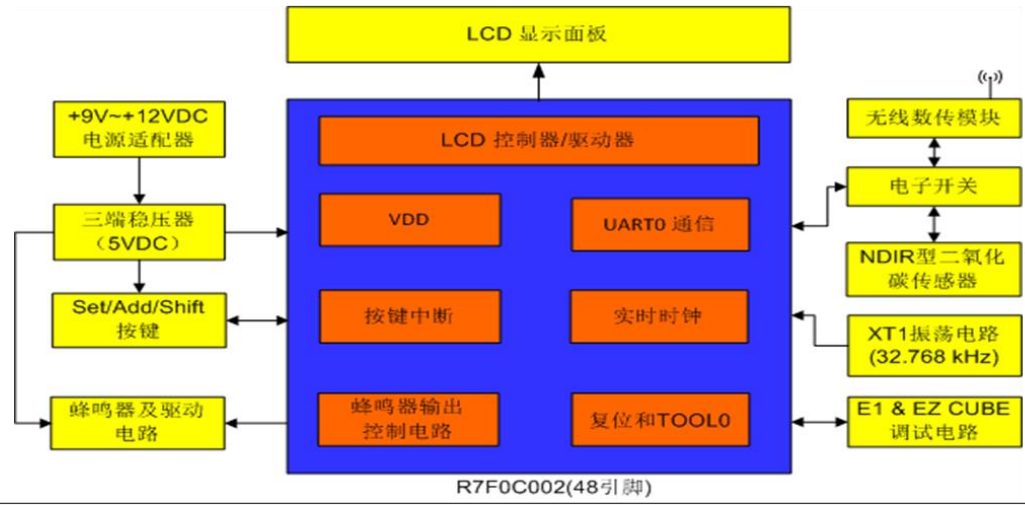
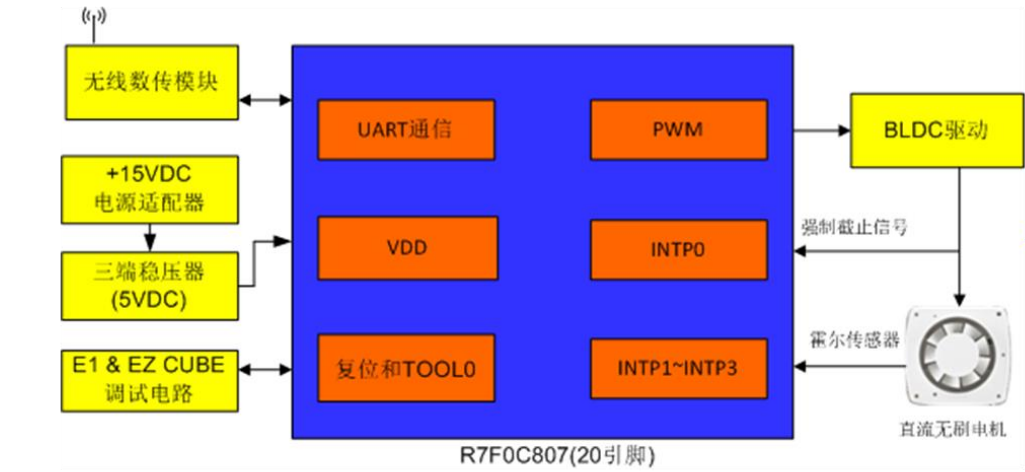
额定电压：**14.4V**
额定电流：**3.5A**
额定功率：**50W**

典型应用 7：室内通风系统

室内智能通风系统框图



瑞萨用于室内通风系统的系统框图



瑞萨室内通风系统方案的功能概要

- 采用瑞萨RL78 CPU内核的小封装20引脚电机控制专用MCU R7F0C807（控制板）及RL78 CPU内核带液晶显示屏(LCD)驱动器的MCU R7F0C002（显示板）
- 通过R7F0C807的实时输出功能（RTO）模块驱动BLDC电机调速，具有硬件强制截止信号专属输入端口，保证电机在异常情况下，硬件自动输出预先设定好的截止控制电平可靠停止电机转动
- 系统实时监测室内CO2浓度（显示板），并根据室内CO2含量浓度自动控制BLDC通风排风扇的启停及风速来维持良好的室内空气品质。使用无线连接的主从板设计方便用户进行通风风扇的布线

DEVCON 展示

BIG IDEAS
FOR EVERY SPACE

智能电动窗帘

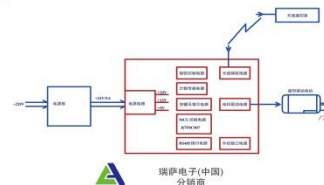
使用的MCU型号: R7F0C907

产品功能

- › 精准的位置控制
- › 自动检测导轨长度
- › 自动和手动兼容
- › 自适应窗帘重量
- › 支持智能调速
- › 电机保护功能
- › 支持个性化功能设置
- › 支持RF遥控控制及RS-485总线控制
- › 支持遥控寻码功能



系统框图



瑞萨电子(中国)
分销商

RENESAS
瑞萨

BIG IDEAS
FOR EVERY SPACE

R7F0C907燃气热水器解决方案

此方案通过PWM控制电机运转,通过AD采样进行过流过压保护,同时采集温度值实现恒温出水的控制。

产品优势

- › 性能稳定、抗干扰能力强
- › MCU使用资源丰富(AD, PWM, UART, SPI, IIC, DataFlash等)
- › 低功耗(0.23uA~0.5uA)以及硬件实现多种安全功能实现与IEC60730兼容

解决方案



Technology
X INYAWEI

RENESAS
瑞萨

瑞萨电子(中国)
分销商

RENESAS
瑞萨

BIG IDEAS
FOR EVERY SPACE

R7F0C009充气泵解决方案

此方案采用PWM控制无刷电机运转实现自动充气功能

产品优势

- › 无霍尔传感器, 降低成本
- › 体积小, 重量轻, 性能可靠, 转速平稳
- › MCU带有互补的PWM的输出, 带有比较器和可编程放大器, 使用资源丰富

解决方案

该系统采用瑞萨电子R7F0C009设计, 通过PWM控制电机速度来调整气压大小, 通过AD采样实现过流过压保护, 同时比较器判断比较, 中断快速响应启动保护功能。



Technology
X INYAWEI

RENESAS
瑞萨

瑞萨电子(中国)
分销商

RENESAS
瑞萨

BIG IDEAS
FOR EVERY SPACE

R7F0C80512电池保护板解决方案

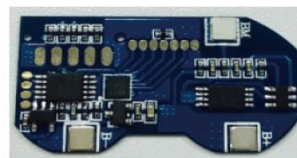
此方案通过AD采样进行过流过压保护,通过IO口控制MOS的通断来实现充放电控制

产品优势

- › 10pin脚MCU小型化设计, 减少PCB空间布局
- › 性能可靠, 快速响应的充放电控制, 保护锂电池
- › 低功耗设计, 减少锂电池自消耗

解决方案

- › 应用于锂电池保护, 包括相机电池, 笔记本电池等
- › 可实现多节电芯保护功能



Technology
X INYAWEI

RENESAS
瑞萨

瑞萨电子(中国)
分销商

RENESAS
瑞萨

BIG IDEAS
FOR EVERY SPACE

电动工具解决方案

为客户提供电动工具(包括电池保护、充电器、电机控制)整套解决方案。

产品优势

› 电池保护板

该方案基于瑞萨电子FGIC RAJ240071进行设计, 根据电池状态, 实现提供最佳充电效率。

1. 电流测量精确1mA, 电压精确1mV;
2. RAJ240071为SOC方案, 降低BOM Cost系统简单;
3. 高安全性、高可靠性;
4. 使用PL78超低功耗内核。

› 充电器

该方案基于瑞萨电子单片机R5F1026A进行设计, 根据电池状态, 实现提供最佳充电效率。

1. 与电池包通讯, 根据电池当前状态, 实现恒流、恒压、涓流充电;
2. 过充、过温保护;
3. 可自动识别不同类型的电池包。

› BLDC驱动板

该方案基于瑞萨电子单片机R7F0C009进行设计驱动无刷直流电机(BLDC)。

1. 芯片内置PGA、比较器, 减少外围降低成本;
2. 电机采用的是无刷直流电机(BLDC), 转速24000转/分;
3. 整机效率能达到78%。

解决方案



瑞萨电子(中国)
分销商

RENESAS
瑞萨

瑞萨电子(中国)
分销商

RENESAS
瑞萨

www.renesas.com/zh-cn