



意法半导体MCU 在智能三表中的成功应用

谈俊

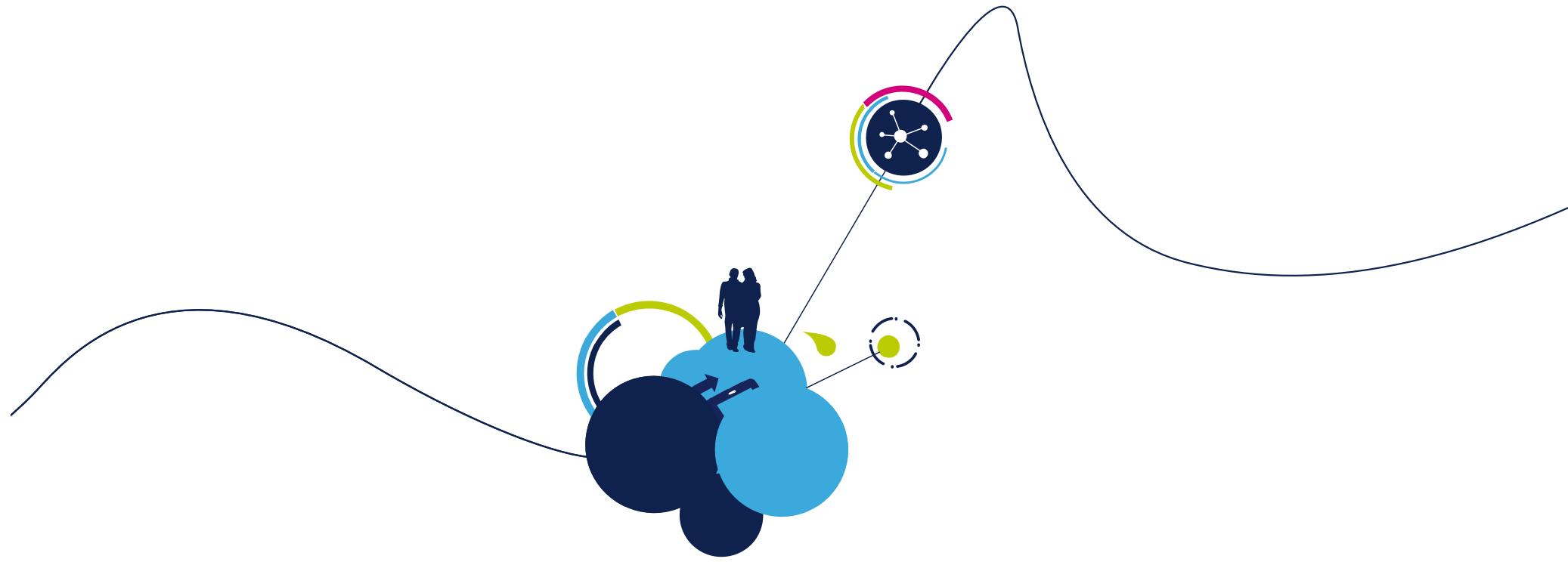
ST意法半导体

2012年5月

- 智能三表的需求
- 单相电表
 - 低功耗策略和产品线
 - RTC
 - LCD
- 三相电表
 - STM32超值型产品线
- 水热气表
 - STM8L产品线

ST Confidential





智能三表的需求

- 信息交互
 - 互动性，双向实时通信，提供实时数据
- 信息处理
 - 用电数据的精准计算、有效分析、处理与管理
- 低功耗
 - 待机条件下工作五年
- 低成本

- 信息交互
 - 多高速通信接口，特别是串口
- 信息处理
 - 高主频的内核，带有精准RTC
- 低功耗
 - 掉电时低功耗休眠，使得整机功耗低于20uA
- 低成本

STMCU如何满足要求

6

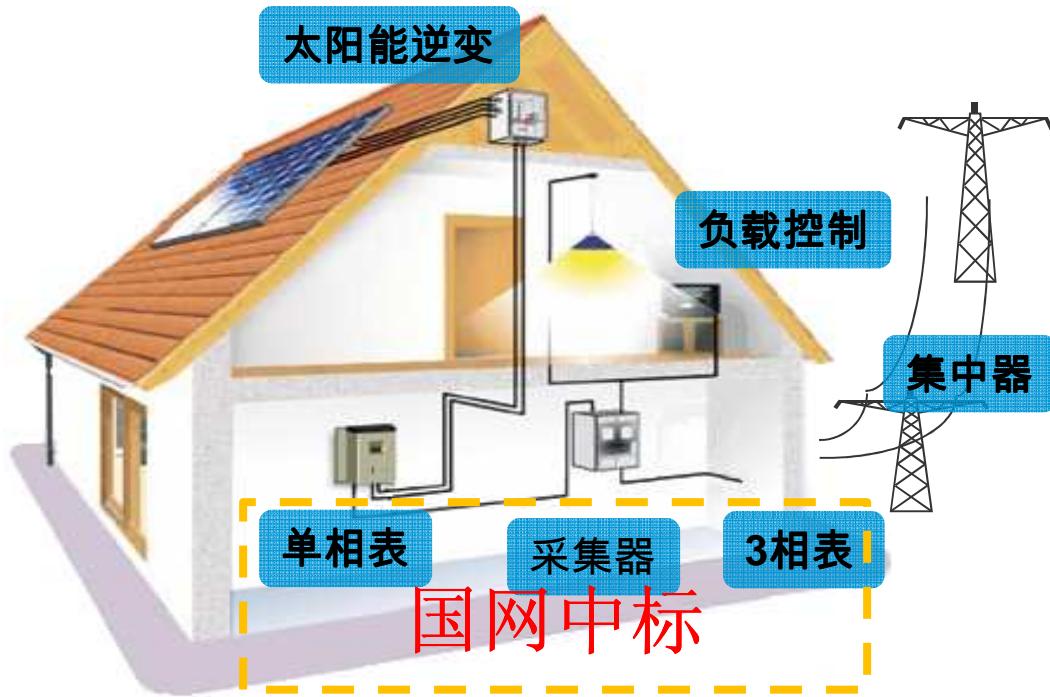
- 丰富的高速通信接口
 - STM8拥有多达3个串口
 - STM32拥有多达6个串口
- 高主频内核
 - 32位处理器，ARM Cortex内核
 - 实时的响应速度
- 功耗低至1~2uA, 可定时唤醒
- 低成本
 - 内嵌的RTC使得整体方案成本优势明显，省去了传统方案采用的外部独立的RTC

ST Confidential



life.augmented

STMCU 帮你解决平台问题



面临的挑战：

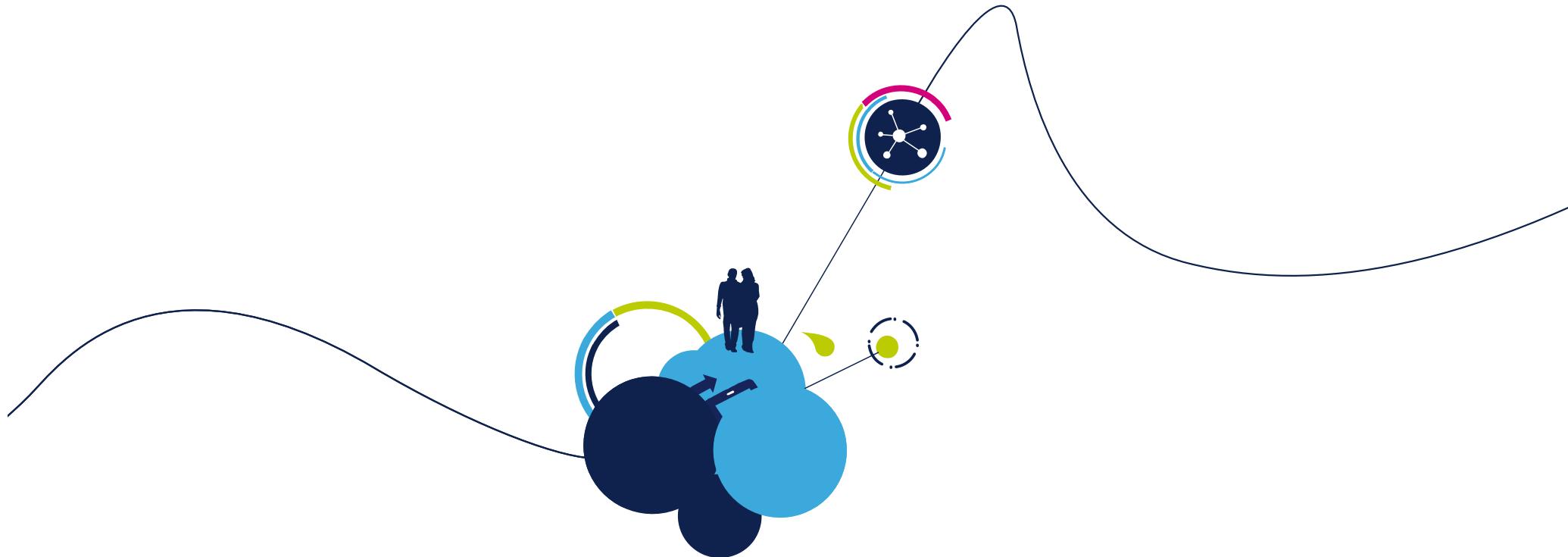
1. 合适的平台
2. 扩展性和移植性
3. 便于维护
4. 可靠

兼容性
高性价比
广泛的选择

我们客户的选择

1. STM32F100/STM8 : 单三相表
2. STM32F103Z/207Z : 集中器
3. STM32F100/101 : 负载控制
4. STM32F100R/STM8S207: 采集器

ST Confidential

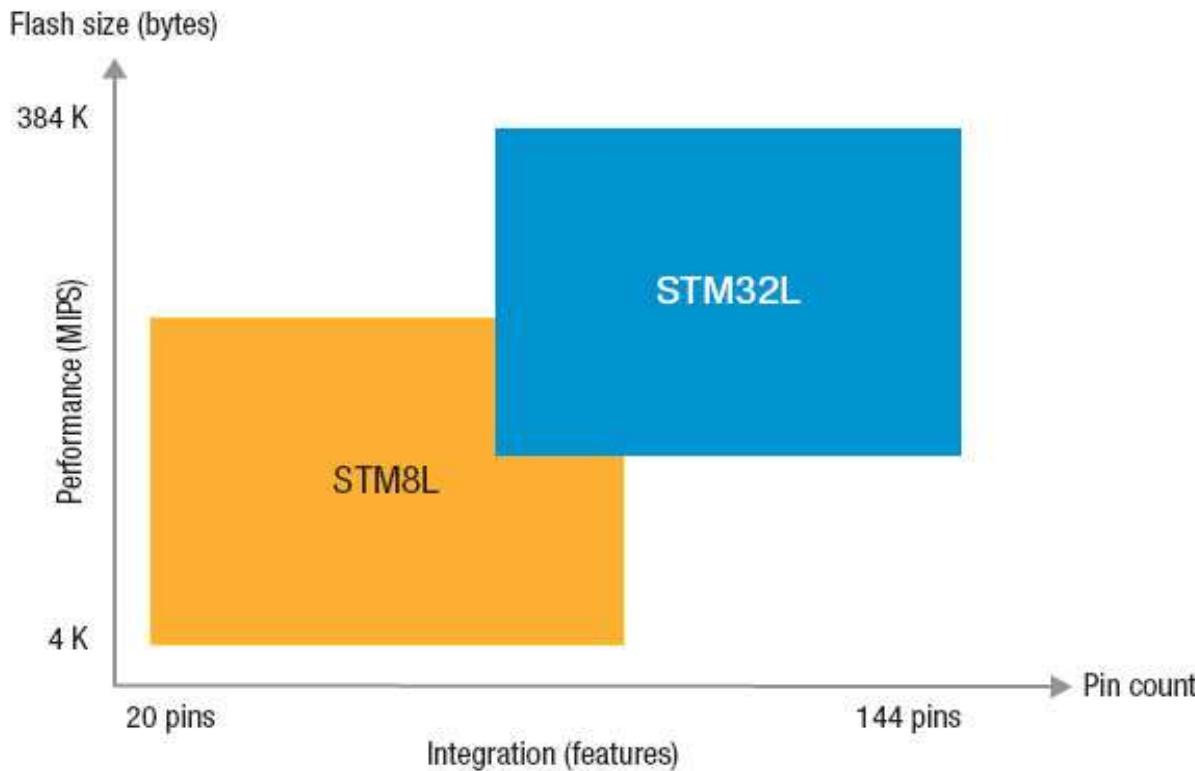


单相电表

Ultra-low-power EnergyLite™ platform

Technology owned by ST

- 意法半导体独创的、采用130纳米技术的超低漏电流工艺
- 产品线之间共享通用的技术架构和外设



ST Confidential

超低功耗微控制器平台的关键词

10

- 低功耗的承诺
 - 从STM8L到STM32L完整的低功耗微控制器平台
 - 采用ST自主研发的最新、超低漏电流工艺
 - 极大的改善包括动态和静态的功耗
- 高效率的承诺
 - 由于采用最新的架构，性能/功耗比达到新高
 - 超低功耗模式：最低350nA即可保持SRAM数据
 - 仅需4μs即可快速从低功耗模式唤醒
 - 可运行于最低1.8V的先进模拟功能
 - 最低可在1.65V进行重新编程
- 优化的产品分布
 - 拓展现有的STM8S和STM32F产品系列
 - 针对特殊的应用，提供片上集成的安全特性
 - 最佳的成本与外设配置比例

ST Confidential



低功耗产品线

共有特性

多达
3xUSART,
2x SPI,
2xI2C

多至8个16
位定时器

内置16 MHz
和38 KHz
RC振荡器

看门狗

高性能的 32位: STM32L151/152/162

32MHz

多达
384KB
Flash

多至
48KB
SRAM

E²PROM

RTC

12位
ADC

2个
DAC

LCD
8x40

USB
FS

EMI



高性能 8位: STM8L151/152/162

16MHz

多至
64KB
Flash

多至
4KB
SRAM

E²PROM

RTC

12位
ADC

2个
DAC

LCD
8x40

入门级8位: STM8L101

16MHz

多至
8KB
Flash

多至
1.5KB
SRAM

ST Confidential

低功耗产品线

Technology owned by ST



- More than 100 part numbers
 - From 4- to 384-Kbyte Flash
 - 20 to 144 pins

Notes:-

Notes:

2. BGA100 on STM32L15x up to 128 Kbytes only

Legend:

STM8L (production/sampling): 151 without LCD, 152 with LCD et 162 with LCD and AES 128-bit

STM32 (production/sampling): 151 without LCD, 152 with LCD or 153 with LCD and AES 128-bit

Available in Q4/2011

- RTC 符合新的国网标准
- 自动校准，能达到小于+/- 1ppm误差
- 使用板上的温度传感器能实现软件校准
- 日历为BCD格式，带有秒、分、时、日、周、月和年
- 至少1个 (STM32L有2个) 可编程告警，带有、分、时、日和周

LCD

- 内嵌LCD驱动
- 可驱动LCD在电池供电 (1.2 a.h), RTC同时工作使用超过 6 年
- 片上升压电路能使 LCD 在1.8v到3.6v下工作，独立于VDD

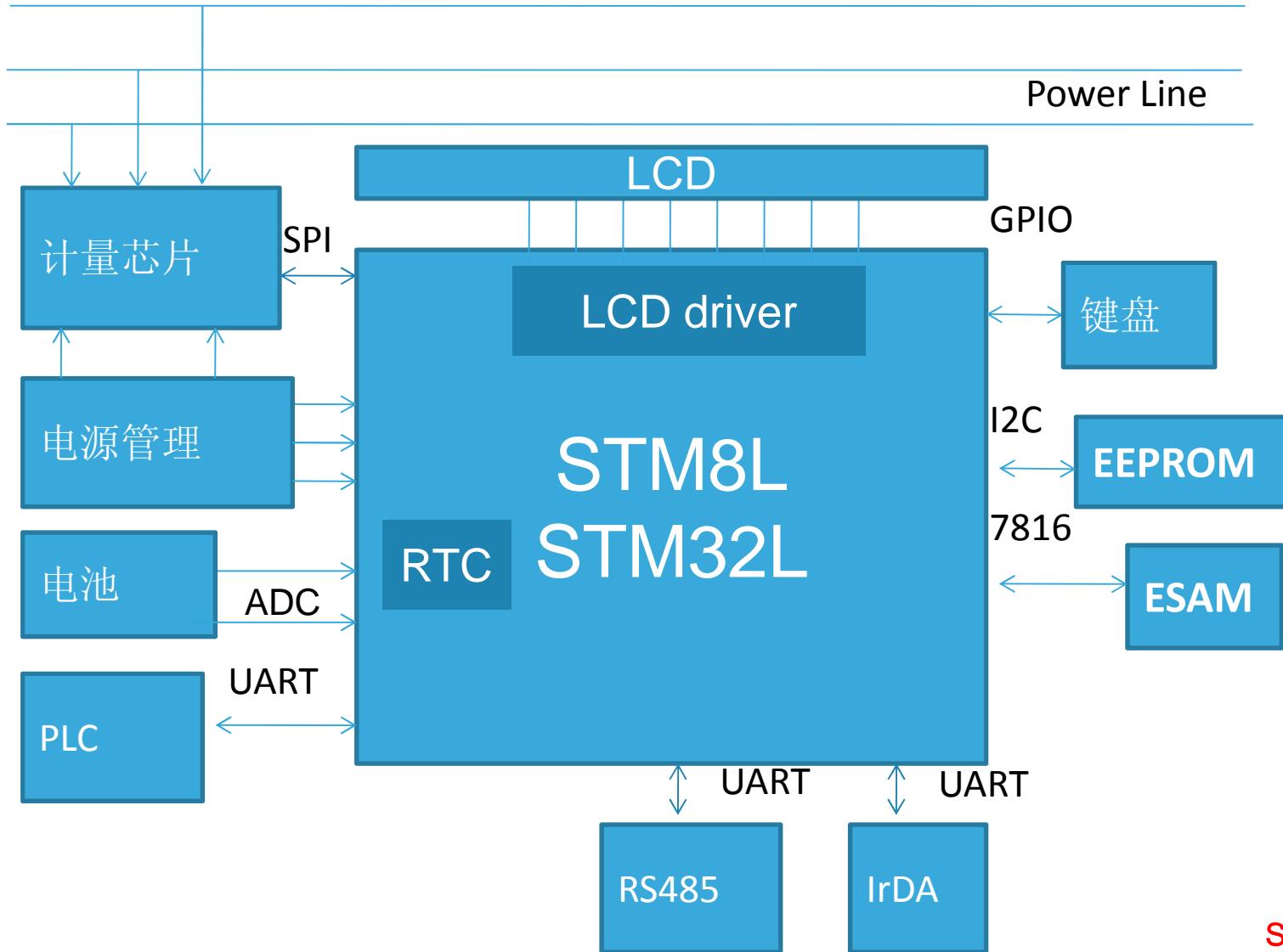


ST Confidential

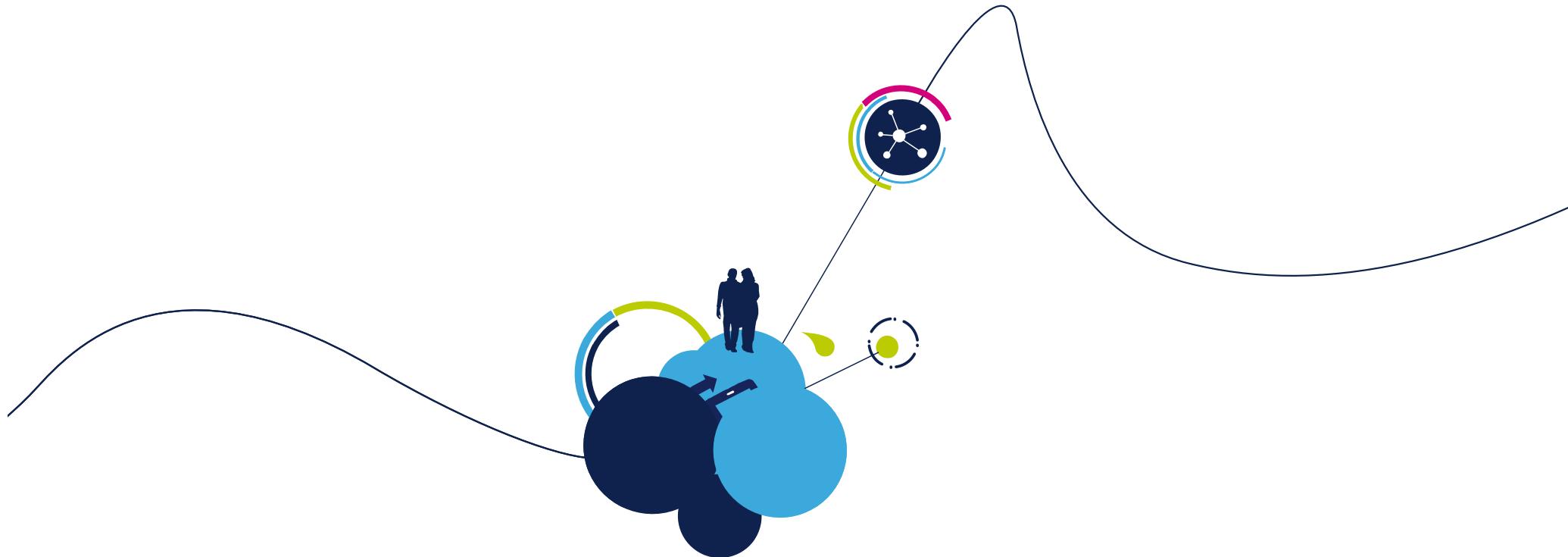
Presentation Title 23/04/2012

表计方案框图

15



ST Confidential



三相电表

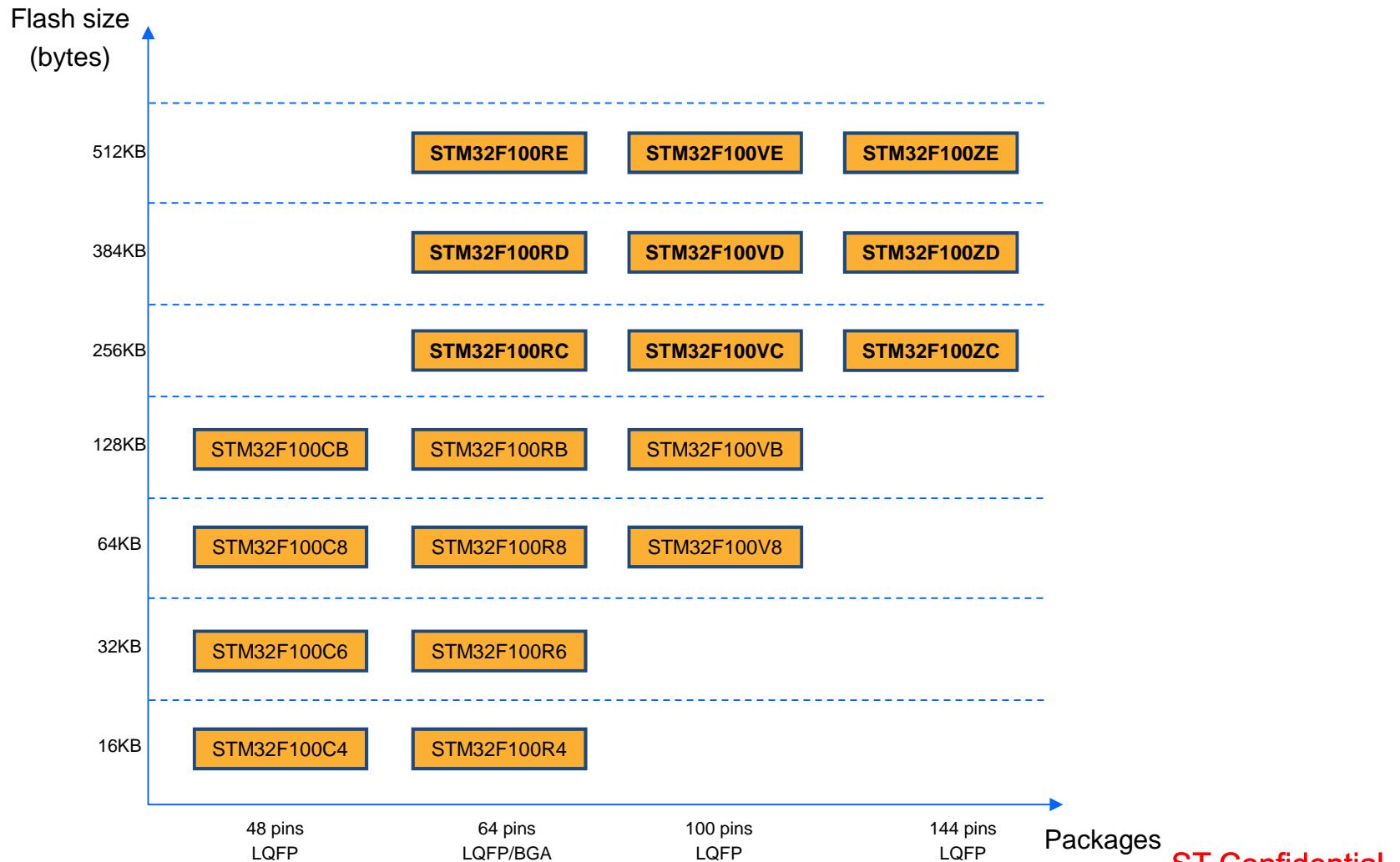
STM32 超值型产品特性

- 高性能内核
 - ARM® Cortex™-M3 zero wait state 1.25 DMIPS/MHz
- 16-Kbyte 到 512-Kbyte Flash
- 多串口 UARTs
- 48-pin 到 144-pin 封装
- 低成本
 - 32-bit 性能 @ 16-bit 价格



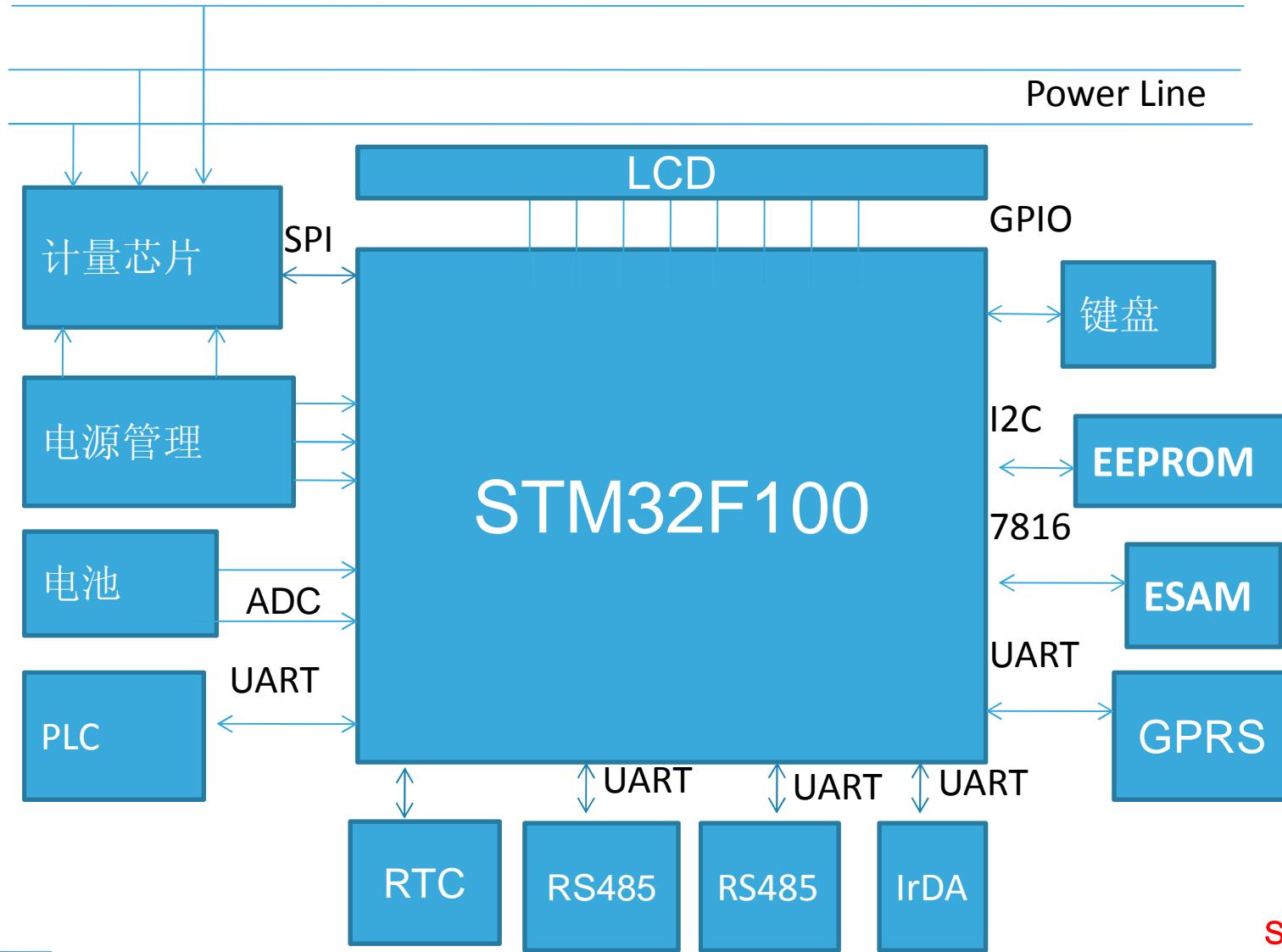
ST Confidential

STM32 超值型产品线

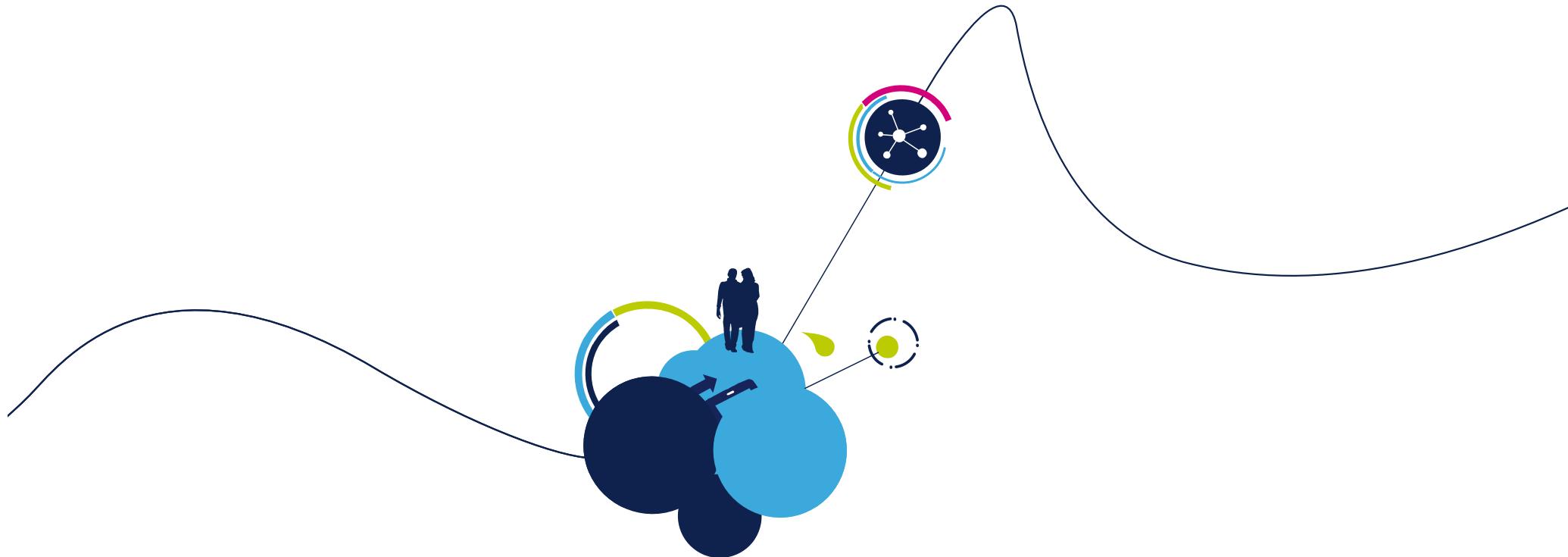


表计方案框图

19



ST Confidential



水热气表

- 采用高性能STM8的8位CISC内核：在16MHz频率下运行，高达16MIPS
- 内置4KB~64KB Flash，多达4KB SRAM
- 在运行模式下，动态功耗低至150 μ A/MHz
- 提供四种超低功耗模式，在SRAM数据保持的低功耗模式下，功耗仅为350 nA
- 配置丰富的数字和模拟外设
- 提供免费的触摸感应程序库

STM8L152

所有系列都包含：

16MHz STM8 CPU

通信外设
USART, SPI, I²C

多个16位定时器

内置16 MHz
和38kHzRC振荡器

看门狗

(STM8L15x为双看门狗)

复位电路

POR/PDR

2个比较器



多达
64KB
Flash

多达
4KB
SRAM

复位
+
BOR
PVD

1~16
MHz
晶体
振荡器

数据
E²PROM

RTC
32kHz
晶体
振荡器

4通道
DMA

12位
ADC
1 μ s
温度传
感器

12位
DAC

LCD
8x40

STM8L151



多达
64KB
Flash

多达
4KB
SRAM

复位
+
BOR
PVD

1~16
MHz
晶体
振荡器

数据
E²PROM

RTC
32kHz
晶体
振荡器

4通道
DMA

12位
ADC
1 μ s
温度传
感器

12位
DAC

STM8L101



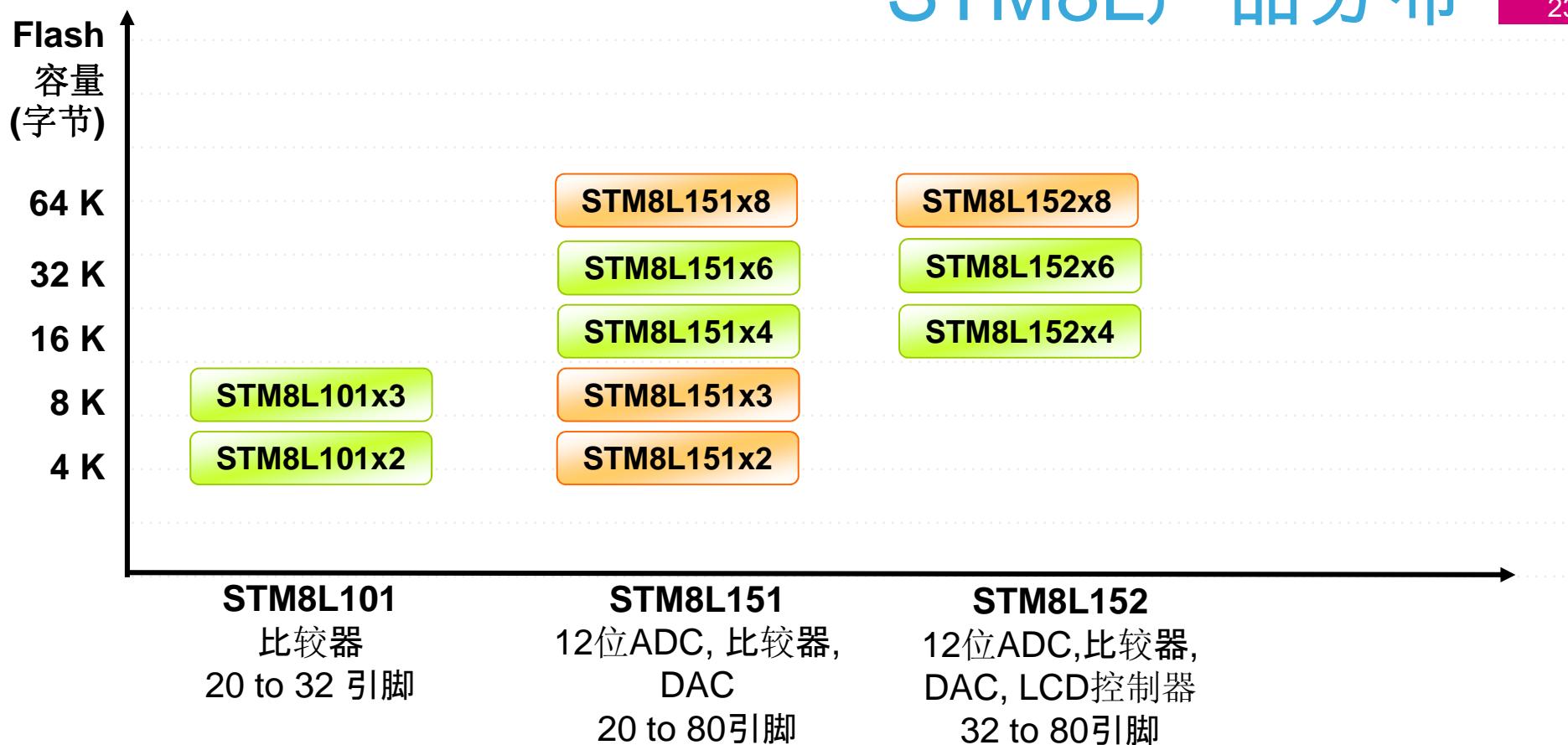
多达
8KB
Flash

多达
1.5KB
SRAM

ST Confidential

STM8L产品分布

23



- ✓ 采用最新的超低漏电流工艺
- ✓ STM8L101供电电源: 1.65V~3.6V
- ✓ STM8L15x供电电源: 1.8V~3.6V(断电时为1.65V)
- ✓ 超低功耗模式, 活跃暂停模式下: 0.9µA, 暂停模式下: 400nA

ST Confidential

STM8L如何满足水热气表的要求 1/2

24

- 低功耗特性 : Active-halt with full RTC ($1.3 \mu\text{A}$), Halt (350nA)

→ 满足电池供电需求

- 低功耗RTC

→ 可以作为halt状态的时钟，并用于计时

- 1 Kbyte EEPROM with ECC, RWW

→ 满足数据存储需求



life augmented

ST Confidential

STM8L如何满足水热气表的要求 2/2

25

- 41 I/Os, 都带有中断唤醒功能

→ 当有计量脉冲或插卡操作时可把单片机从低功耗状态中唤醒

- 12-bit ADC, 多达 1 Msps/25 channels

→ 可进行电池电压测量，无需外部电压检测器件

- LCD, 多达 8x40 segments w/ step-up converter

→ 液晶显示

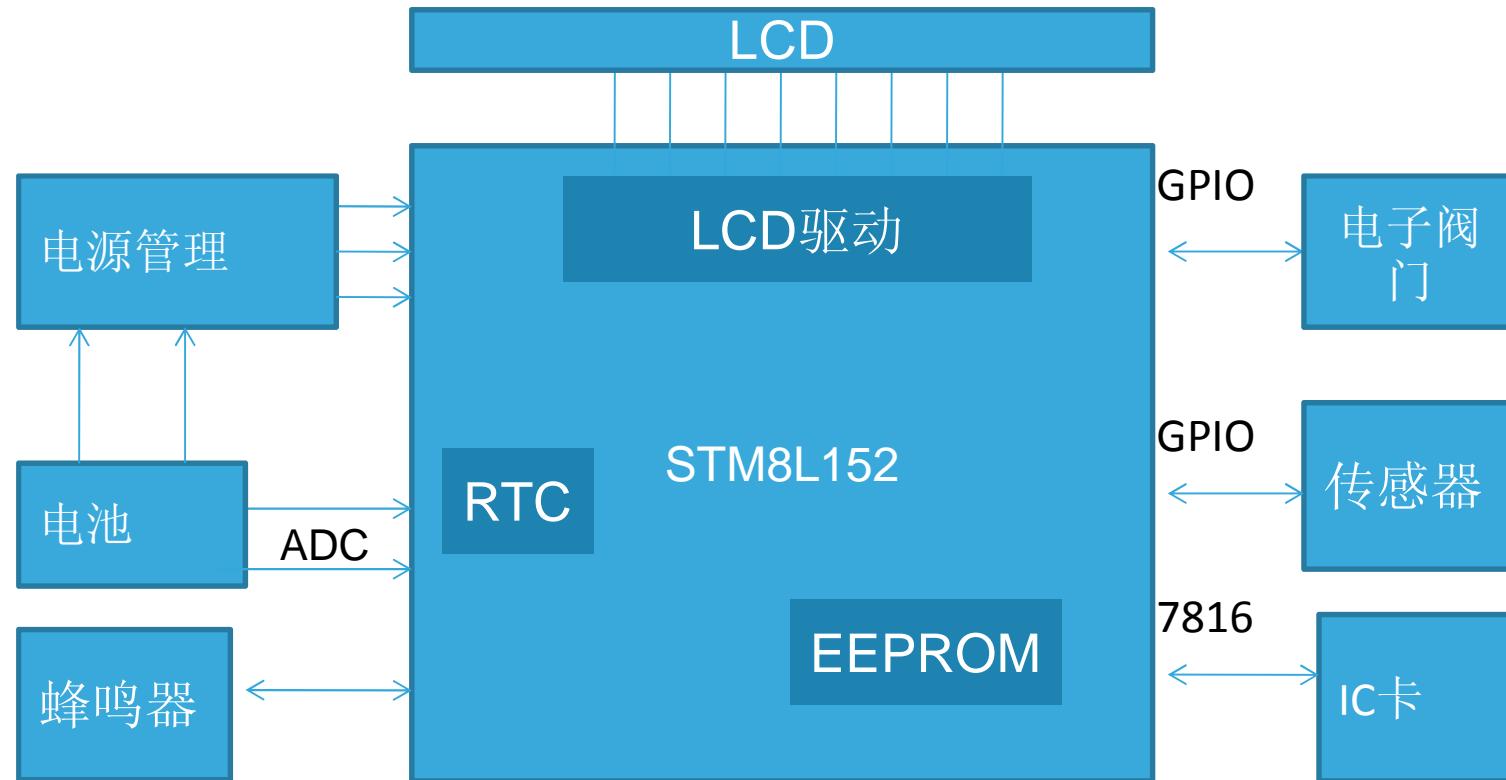
- 丰富的通讯接口：SPI, USART

→ 可以扩展外围通讯模块



ST Confidential

水热气表方案框图





谢谢 !

www.st.com/mcu

www.stmcu.org