

S7-1200硬件篇之读懂CPU的内部存储区

原创文章，转载请注明出处。

更多实用资料请登录方正智芯官网：www.founderchip.com

作者：北岛李工

CPU模块的内部集成了很多的资源，PLC的厂家通常会根据集成资源的不同，将该型号的CPU分成不同的系列，如西门子S7-1200的CPU模块分为5个系列：1211C，1212C，1214C，1215C和1217C。在这众多的资源中，存储器是必不可少的一个。今天我们就来谈谈S7-1200系列CPU的内部存储器/区。这里称之为"存储器/区"是因为物理上的划分一般称为存储器，逻辑上的划分一般称为存储区。



方正智芯

根据物理性质的不同，CPU模块的内部存储器可分为随机存储器(RAM)、只读存储器(ROM)和闪存/可擦除存储器(Flash)。随机存储器，英文名称"Random Access Memory"，简称为RAM，其特点是访问速度快，价格低，可读可写，但是断电后数据无法保存；

只读存储器，英文名称"Read Only Memory"，简称为ROM，它内部的数据只能读，不能写，断电后可以保持。只读存储器一般用来存放PLC的操作系统。

闪存/可擦除存储器(Flash EPROM)，它的特点是数据可读可写，访问速度慢，非易失性，断电后可保存。闪存一般用来存放用户程序和数据。SIMATIC的存储卡就属于这一类。



根据逻辑功能的不同，S7-1200的存储区可分为用户存储区(User Memory)和系统存储区(System Memory);

用户存储区(User Memory)包括装载存储区(load memory)、工作存储区(work memory)和保持存储区(Retentive memory)。装载存储区(load memory)用来存放用户的程序，数据和配置信息等，它是一种**非易失型**的存储介质，物理性质上属于闪存/可擦除存储器(Flash)，功能相当于计算机上的硬盘，装载存储区可以是存储卡或者是CPU内部的存储芯片。当我们向CPU下载程序的时候，程序就是存放在装载存储区中。对于1200系列CPU而言，1211C、1212C的内部装载存储区的大小为1 MB; 1214C、1215C、1217C的内部装载存储区为4 MB，各个系列的CPU都支持用存储卡扩展装载存储区(上一篇文章我们谈到S7-1200的存储卡的一个功能是可以用来扩大CPU的装载存储区)。

工作存储区(work memory)是一种**易失型**的存储介质，在断电的情况下数据会丢失，物理性质上属于随机存储器(RAM)，功能相当于计算机的内存。CPU在执行用户程序时，会把需要的数据从装载存储区拷贝到工作存储区。工作存储区的访问速度比装载存储区快的多，能满足CPU高速运算的需求。

CPU 1211C的工作存储区为50KB(固件版本号为2.0的为25KB; 3.0的为30KB); CPU 1212C的工作存储区为75KB; CPU1214C的工作存储区为100KB; CPU1215C的工作存储区为125KB; CPU1217C的工作存储区大小为150KB; 这里需要注意模块的版本号，低版本的存储区会小一些。另外工作存储区的大小是固定的，无法扩展。

保持存储区(Retentive memory)是一种**非易失性**存储介质，可以在断电时将某些工作存储区的数据保存到这里，当电源恢复时CPU会把保存的数据还原到原来的地址。1200系列CPU均有10 Kb的保持存储区。

系统存储区(System memory)包括输入过程映像区(Input process image area)、输出过程映像区(Output process image area)、位存储区(bit memory)、临时数据存储区(Temporary memory)、数据块存储区(data block memory)。

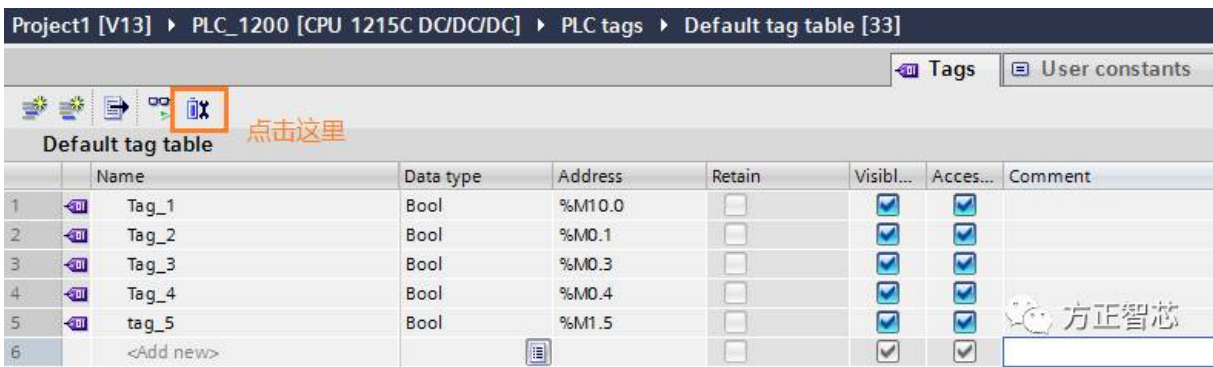
CPU在每个循环周期的开始都会扫描外设的物理地址，并把得到的数据存放到输入过程映像区，该存储区允许用户程序以位、字节、字或者双字的形式进行访问。输入过程映像区允许读写操作，但一般情况我们都是进行读操作。你可以在地址的后面加上"P"来直接访问外设的内容，比如"I0.3: P"，这样的指令会直接访问外设的内容，而不是从输入过程映像区读取数据。外设内容是不允许CPU进行写操作的，所以"I0.3: P"是只读的。而"I0.3"是访问CPU的输入过程映像区，它是外设数据的拷贝，所以可读可写。输入过程映像区的数据在全局范围都是可以访问的。

CPU在每个循环周期结束之前都会把输出过程映像区的内容复制到外设地址的输出模块中，与输入过程映像区相同，输出过程映像区允许用户程序以位、字节、字或者双字的形式进行访问，该区域也是可读可写的。

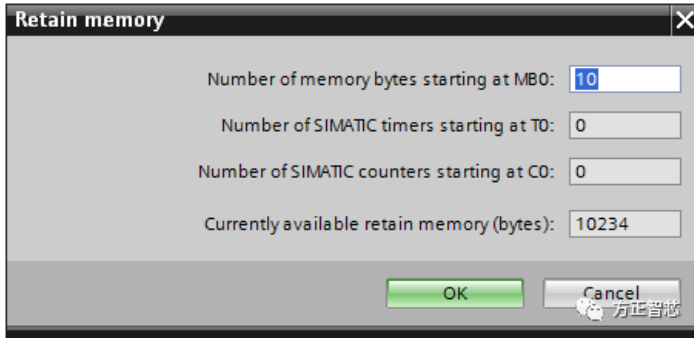
如果你想把运算的结果立即输出到外设的物理地址，而不是输出过程映像区，可以在地址的后面加上": P"，比如"Q0.1: P"。"Q0.1"与"Q0.1: P"的区别在于前者访问的是输出过程映像区，而后者则直接访问外设的物理输出; 前者可读可写，后者只允许进行写操作，若进行读操作会发生错误。

位存储区(bit Memory)，即M区，使用的频率很高。M区的数据可读可写，可以位，字节，字，双字的形式进行访问，程序运行时需要的很多中间变量都存放在M区。M区的数据可以在全局范围内进行访问，不会因为程序块调用结束而被系统收回。但要注意M区的数据在断电后无法保存，若需要保存该数据，请将该数据设置成断电保存，系统会在电压降低时自动将其保存到保持存储区。

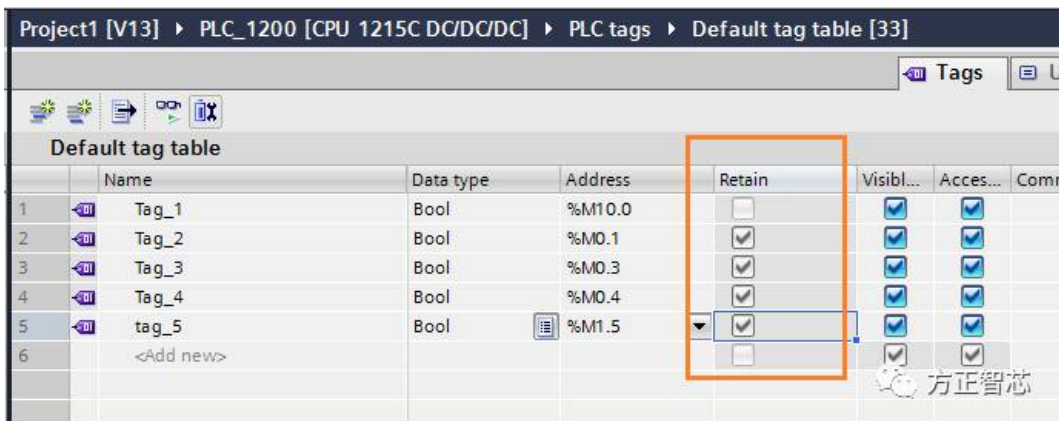
怎样设置呢? 打开博途V13，在左侧找到"PLC变量表(PLC tags)"，双击，右侧出现变量表的内容，点击"保持(retan)"图标，如下图:



出现保持存储区的对话框，假设我们保存从MB0开始10个字节，如下图：



这样我们就设置了从MB0到MB9总计10个字节的保持存储区，我们变量表中的相应的变量后面的"保持(Retain)"属性就被选中了，如下图。



临时存储区(Temporary memory)用来存放FB或FC运行过程中的临时变量，它只在FB或FC被调用的过程中有效，调用结束后该变量的存储区将被操作系统收回。临时数据存放区的数据是局部有效的，临时变量也称为局部变量，它只能被调用的FB访问。临时变量不能保存到保持存储区。

数据块存储区(data block memory)用来存放程序的各种数据，允许以位，字节，字和双字的形式进行访问，某些指令运算需要的数据结构也存放在数据块存储区中。数据块分为全局数据块(Global DB)和背景数据块(Instance DB)；全局数据块存放的数据可以被所有的代码访问，而背景数据块的数据只能被指定的FB访问，数据块中的数据具有保持性，在代码运行结束后不会被系统收回。

对CPU内部的存储器/区我们就介绍到这里，下一篇文章我们继续介绍CPU的其它内部资源。

扫描下面的二维码或登录<http://www.founderchip.com>，关注“方正智芯”的原创文章，提供工业控制领域(PLC、单片机、通信)的技术和经验的分享，持续关注，持续进步。



方正智芯