

**BECKHOFF**

作者： 朱元

**BECKHOFF** New Automation Technology

日期： 2016. 6. 12

上海市江场三路市北工业园区

版本： V1.0

163号5楼(200436)

E\_mail: y.zhu@beckhoff.com.cn

TEL: 021-66312666

FAX: 021-66315696

## CX8000 全接触

### 概 述

CX8000 作为嵌入式控制器的入门级产品，具有所有 CX 控制器的功能特点，且极具性价比。可选的各种不同总线接口延展了多种通讯功能，可以说是从 BX 系列控制器转型至 CX 系列控制器的最佳替代产品。本文中具体介绍了 CX8000 控制器的各种功能特点，系统的刷新，远程桌面的开启，1 秒钟 UPS 的使用，各种不同选项接口的不同特点等等...

### 文档中包含的文件

文件名称	文件说明

### 免责声明

我们已对本文档描述的内容做测试。但是差错在所难免，无法保证绝对正确并完全满足您的使用需求。本文档的内容可能随时更新，也欢迎您提出改进建议。

*文档内容可能随时更新  
如有改动，恕不事先通知*

## 一、CX8000 的功能特点

CX8000 配备了 32bit ARM 处理器，既可作为控制器编程实现 PLC 的本地控制，也可以作为现场总线的从站实现分布式控制。与 EK (BK) 系列耦合器相比，它不仅仅是一个可接 IO 模块的网关，而且可以运行自己的控制程序；与 BX 系列控制器相比，它不仅仅是现场总线的从站 PLC，而且是一台具有 WinCE 操作系统的小型 PC，可实现各种传统 PLC 无法实现的 PC 功能。

下面一一列举其功能特点：

- 1、 配备低功耗 32bit ARM 处理器，全系采用无风扇设计；
- 2、 24V 电源直接接入，无需额外电源模块；
- 3、 K-bus、E-bus 自适应，可自由选择连接 KL 模块或 EL 模块（不可混用）；
- 4、 集成了 1 秒钟 UPS 功能，可实现变量的掉电保持；
- 5、 存储采用 Micro-SD 卡，标配 512M，最大可选 8G；
- 6、 1 个 10/100Mbit/s 网口，可用于编程和通讯；
- 7、 操作系统：WinCE，可通过网口实现远程桌面的访问；
- 8、 多种总线接口可选，可根据不同需求选择不同型号：

CX8010: EtherCAT Slave

CX8030: PROFIBUS DP Slave

CX8050: CAN Master

CX8051: CANopen Slave

CX8080: RS232/485

CX8090: Ethernet (RT-Ethernet、EAP、ModbusTCP、UDP/IP、Web Services)

CX8091: BACnet IP/OPC UA

CX8093: PROFINET RT Device (Slave)

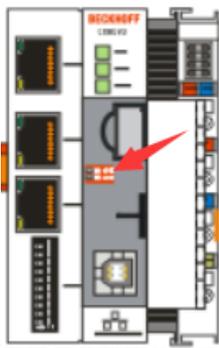
CX8095: Ethernet/IP Slave

CX8097: Sercos III Slave

## 二、CX8000 DIP 拨码设置

CX8000 系列一般都有两组拨码，一组用于设置所支持总线通讯的地址，另一组用于设置内部系统功能。其中设置总线地址的拨码根据不同型号，其外观和设置方法不尽相同，而设置内部系统功能的拨码都是相同的。

- 1、 设置内部系统功能拨码：



在 CX8000 正面盖板内，有一 2-pole 拨码开关（位于纽扣电池和 SD 卡槽之间），根据拨码 1、2 的设置位置不同，具有不同功能：

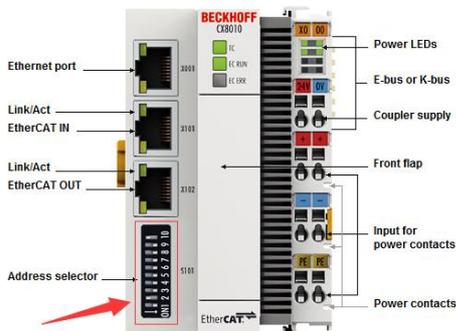


上面拨码为 2，下面拨码为 1  
拨码打向右为 ON

拨码 1、2（白色）	功能（重启上电后生效）
1 off 2 off	正常工作模式，该模式下可正常运行 TwinCAT
1 on 2 off	控制器启动后为 Config 模式，此模式下可通过 USB 口访问 SD 卡内容（可通过 USB 口进行系统刷新）
1 off 2 on	恢复系统注册表为出厂设置
1 on 2 on	目前无功能

2、 设置总线地址的拨码：（根据不同总线类型各不相同）

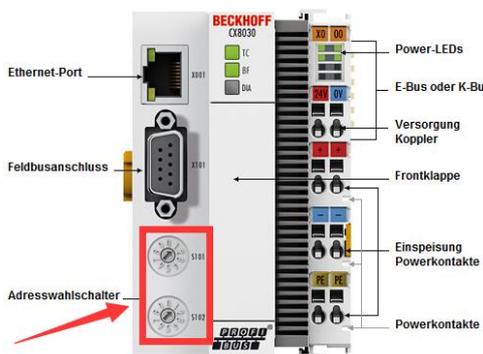
a) CX8010（EtherCAT Slave）： 拨码针对下方两个 EtherCAT 网口的功能设置



S101 拨码开关：共 10 个拨码，拨向左表示‘0’，拨向右表示‘1’

S101 开关	功能（重启上电后生效）
9	保留
10	保留
1..8	设置 HOT-Connect 地址

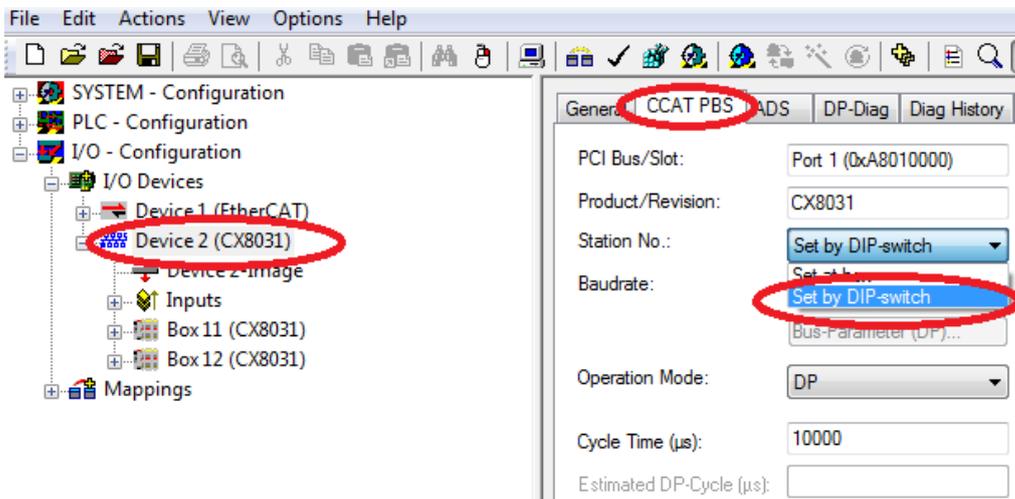
b) CX803x（PROFIBUS）： 两个拨码用于设置 PROFIBUS 站地址



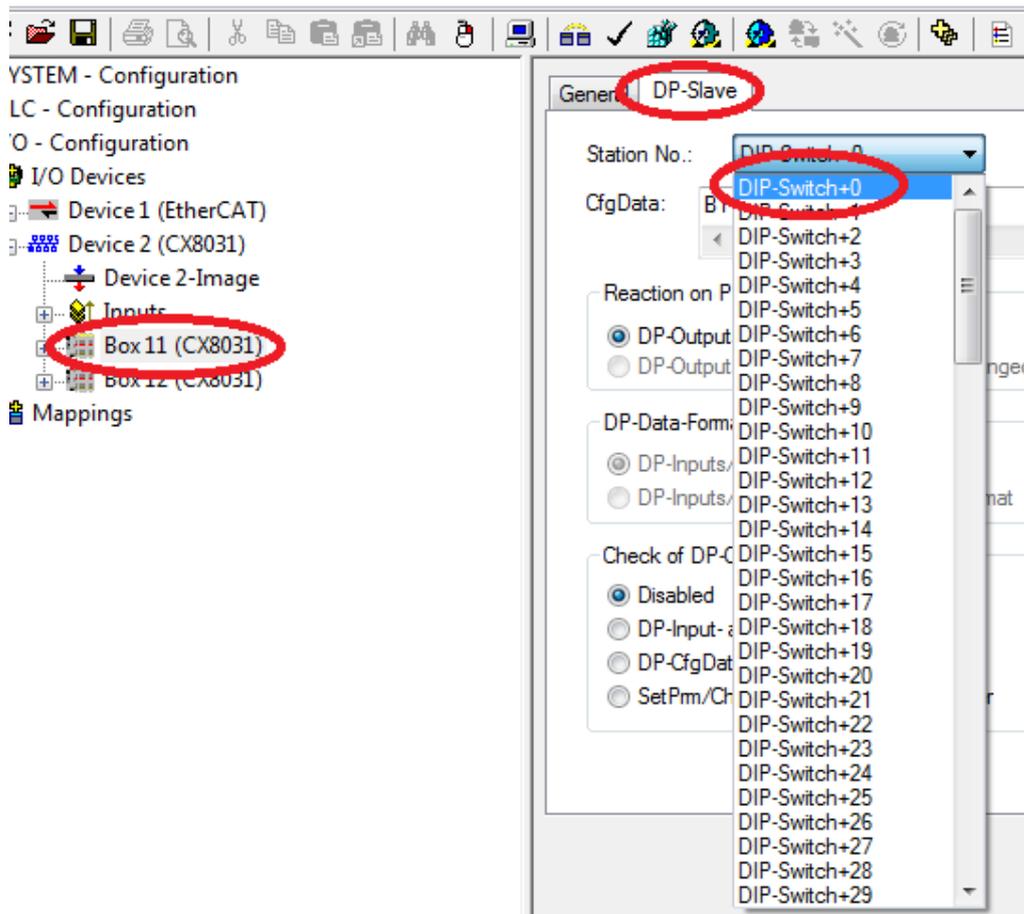
S101 设置个位数，S102 设置 10 位数  
如 S101=2，S102=3，则站地址为 32

CX8030 只在作为从站时拨码地址才有效，做主站时无效

并且请注意，拨码设置的站地址必须重启方能生效；也可以选择通过 SystemManager 设置地址（此时拨码开关无效），激活后生效，如下图所示

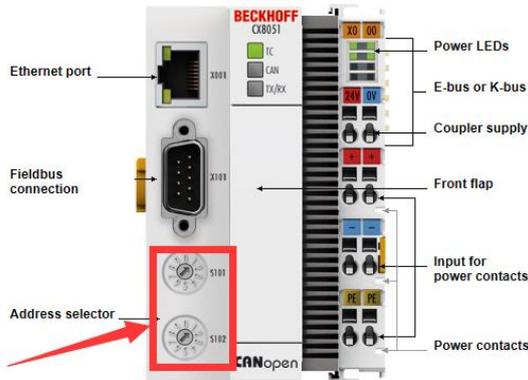
**BECKHOFF**

另外，也可以用“DIP 拨码地址+数字”的方法设置每一从站（CX8031 可设置最多 3 个虚拟从站）的站号，同样也需要在 SystemManager 激活后才能生效，如下图所示



**BECKHOFF**

c) CX805x (CAN)：两个拨码用于设置 CanOpen 站地址

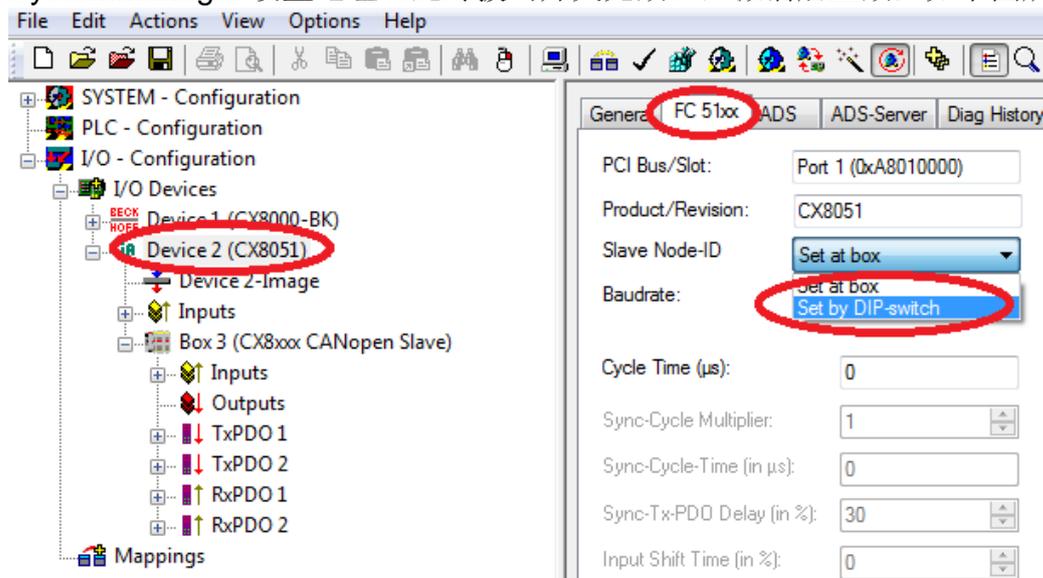


S101 设置个位数，S102 设置 10 位数

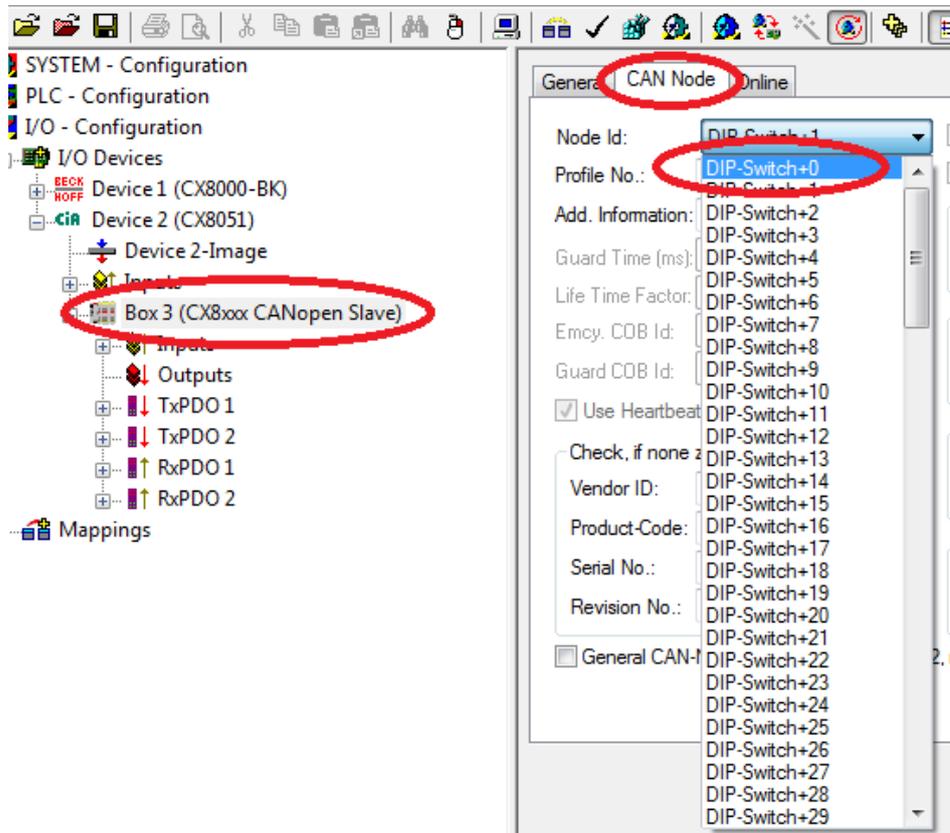
如 S101=2, S102=3, 则站地址为 32

对于 CX8050, 拨码设置无意义

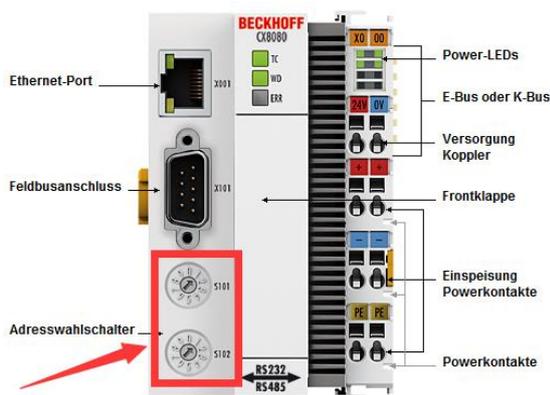
并且请注意，拨码设置的站地址必须重启方能生效；也可以选择通过 SystemManager 设置地址（此时拨码开关无效），激活后生效，如下图所示



另外，也可以用“DIP 拨码地址+数字”的方法设置每一从站（CX8051 可设置最多 3 个虚拟从站）的站号，同样也需要在 SystemManager 激活后才能生效，如下图所示

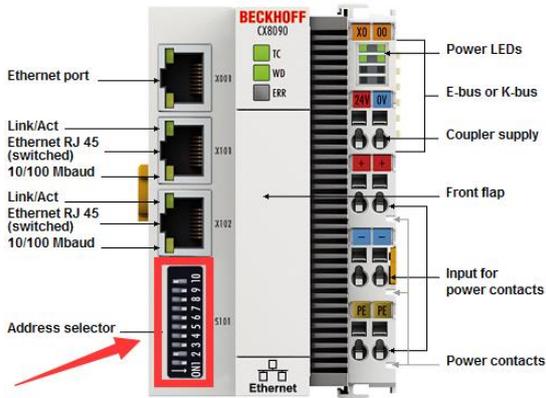


d) CX8080 (RS232/485)



对于 CX8080 串行通讯，其拨码设置地址没有意义，不过该地址设置值可以在 PLC 中通过 Function `F_CX80XX_ADDRESS` 读出

e) CX8090 (Ethernet) 拨码针对下方两个 EtherNet 网口设置

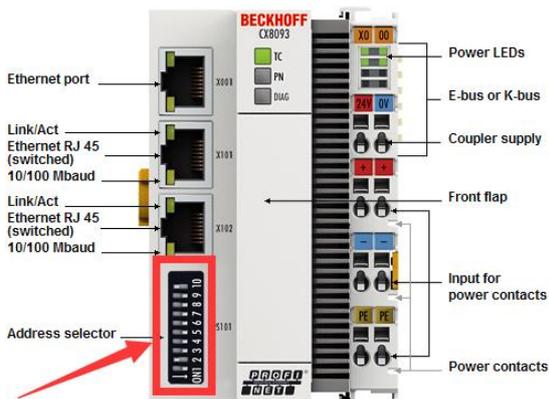


S101 拨码开关：共 10 个拨码，  
拨向左表示‘0’，拨向右表示‘1’

S101 开关	功能（重启上电后生效）
10 on 9 off	DHCP 方式获取 IP 地址
10 off 9 off	固定 IP 地址 192.168.1.xxx；xxx 由 1~8 拨码值决定，子网掩码为 255.255.255.0。若要修改该地址前 3 位，需在操作系统中设置，最后一位值仍由拨码值决定
10 off 9 off 1..8 all on	整个 IP 地址均由操作系统中设定

f) CX8091（BACnet/IP or OPC UA）：与 CX8090 拨码设置方法相同

g) CX8093（PROFINET）：拨码针对下方两个 EtherNet 网口设置



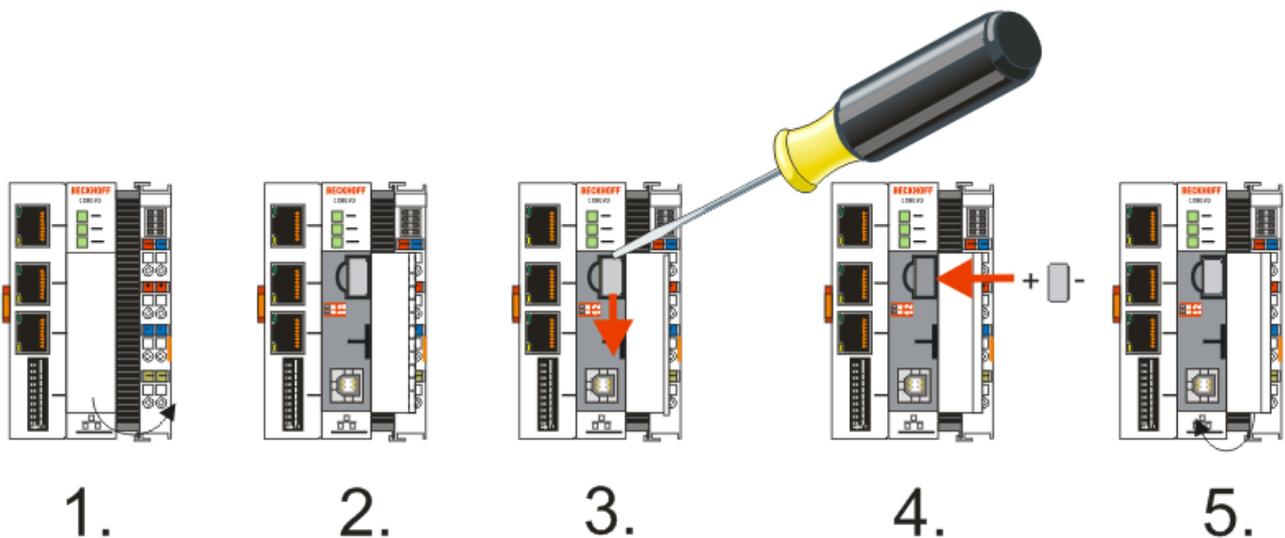
S101 拨码开关：共 10 个拨码，  
拨向左表示‘0’，拨向右表示‘1’

**BECKHOFF**

DIP 9	DIP10	DIP 1..8	功能（重启上电后生效）	出厂设置
OFF	OFF	决定 IP 地址最后一位的值	PN name 由设定决定 IP 地址由拨码 1..8 决定	PN Name 为空字符串 IP 地址为 172.16.17.xxx（xxx 由拨码 1..8 决定）
OFF	ON	DHCP 1..8 都设为 OFF	PN name 由设定决定 IP 地址和子网掩码由 DHCP 自动分配	PN Name 为空字符串 IP 地址和子网掩码由 DHCP 自动分配
		DHCP 1..8 都设为 ON	PN name 由拨码 1..8 决定 IP 地址和子网掩码由 DHCP 自动分配	PN name 由拨码 1..8 决定 IP 地址和子网掩码由 DHCP 自动分配
ON	OFF	保留		
ON	ON	PROFINET 标准模式 1..8 都设为 OFF	PN name 由设定决定 IP 地址由设定决定 PROFINET name 也可通过 SystemManager 设定	PN Name 为空字符串 IP 地址为 0.0.0.0
		PROFINET 模式（PN 固定命名） 1..8 都设为 ON	PN name 由拨码 1..8 决定 IP 地址由设定决定	PN name 由拨码 1..8 决定 IP 地址为 0.0.0.0

### 三、CX8000 更换纽扣电池

CX8000 系列正面盖板内，有一纽扣电池，其功能是用于保持 CX8000 的 RTC 时钟，确保 CX8000 断电时 RTC 时钟仍然正常。该电池使用时间达到 5 年时，必须进行更换，以确保其性能。更换步骤如下：



**BECKHOFF**

- 1、断电，打开前盖板；
- 2/3、用小一字螺丝刀，参照图示插入电池上方并小心地将其撬出来；
- 4、插入新的电池，并确保正极在左侧；
- 5、替换完成后，关闭盖板。

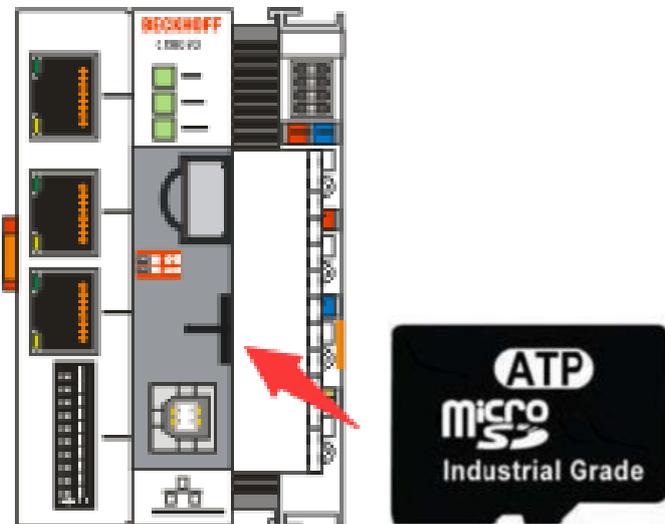
该电池可从倍福售后服务处订购，具体型号和参数如下：

Battery type	Technical data
Duracell 303/357 SR44	1,5 V / 165 mAh

#### 四、CX8000 Micro SD 卡

CX8000 包含一块 512M 容量的 Micro SD 卡，安装在正面盖板内的 Micro SD 卡槽内（如下图箭头所指）。如需要更大容量的存储空间，也可从 Beckhoff 订购更大容量的卡，目前最大可以订购 8 GB 容量。该卡采用了 SLC 存储芯片，适用于宽温工作范围的工业级应用，可以直接从 Beckhoff 订购，订购信息如下：

订货号	容量	描述
CX1900-0123	1 GB	该型号用于替换原有 512M 卡，适用于与 CX8000 同时订购时作为附件选项
CX1900-0125	2 GB	
CX1900-0127	4 GB	
CX1900-0129	8 GB	
CX1900-0122	512 MB	该型号用于单独订购
CX1900-0124	1 GB	
CX1900-0126	2 GB	
CX1900-0128	4 GB	
CX1900-0130	8 GB	



## 五、CX8000 操作系统

CX8000 操作系统为 Windows CE 6.0，针对 CX8000 控制器系统做了优化和精简，某些 CE6.0 的组件可能不存在于 CX8000 中。操作系统及所有数据文件都存放于 Micro SD 卡中，所以如果需要对系统进行操作的话，需事先准备 Micro SD 卡读卡器。下面列出一些与操作系统有关的问题：

### 1、CERHOST 远程桌面服务的开启

从 Image 版本 3.54b 起，CERHOST 远程桌面服务出厂默认关闭。

Q: 为什么会关闭远程桌面服务？

A: 为了确保系统安全，新版本的 Image 中，当系统第一次启动时，会加载 RegFiles 文件夹中的一个注册表文件 CeRemoteDisplay\_Disable.reg，从而关闭了该服务；

Q: 如何开启远程桌面服务？

A1: 用读卡器对 Micro SD 卡内进行如下操作：删除 RegFiles 文件夹内的 CeRemoteDisplay.reg 文件，删除 Document and Settings 文件夹；然后将 Micro SD 卡重新插入 CX8000 中并重启，启动时 CX8000 会重新创建 Document and Settings 文件夹并再次重启，之后即可使用 CERHOST 远程桌面连接了。注意：操作后，所有设置（如 IP 地址等）均恢复到出厂状态。

A2: 有关远程桌面的开启，有更多的方法和详细步骤介绍，可以参阅以下链接的文档：[ftp://ftp.beckhoff.com.cn/Embedded\\_PC/document/开启CE系统远程桌面的方法/](http://ftp.beckhoff.com.cn/Embedded_PC/document/开启CE系统远程桌面的方法/)

### 2、TELNET 远程登录服务的开启

从 Image 版本 3.54b 起，TELNET 远程登录服务出厂默认关闭。

Q: 为什么会关闭远程登录服务？

A: 为了确保系统安全，新版本的 Image 中，当系统第一次启动时，会加载 RegFiles 文件夹中的一个注册表文件 Telnet\_Disable.reg，从而关闭了该服务；

Q: 如何开启远程桌面服务？

A: 用读卡器对 Micro SD 卡内进行如下操作：删除 RegFiles 文件夹内的 Telnet\_Disable.reg 文件，删除 Document and Settings 文件夹；然后将 Micro SD 卡重新插入 CX8000 中并重启，启动时 CX8000 会重新创建 Document and Settings 文件夹并再次重启，之后即可使用 TELNET 远程登录了。注意：操作后，所有设置（如 IP 地址等）均恢复到出厂状态。

### 3、IMAGE 版本及刷新

Q: 如何确定 CX8000 当前的系统 Image 版本？

A: 可以通过两种方法查看 CX8000 当前运行的 Image 版本：

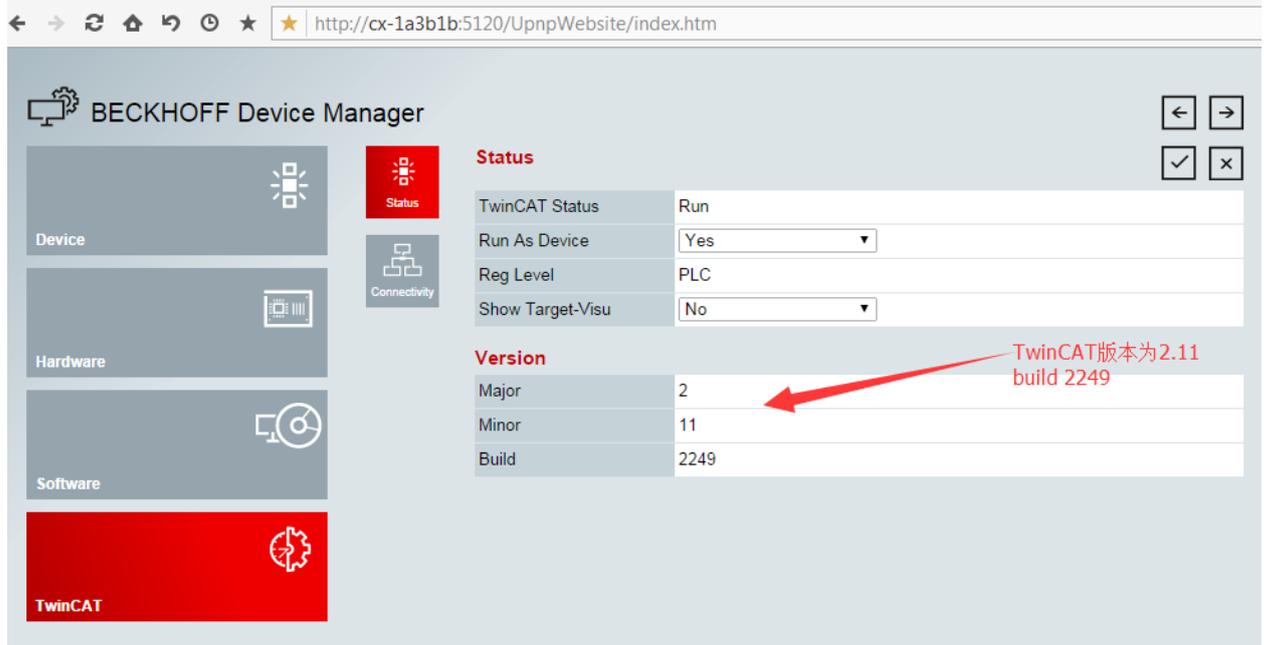
1) 通过 web 诊断页面查看

在浏览器地址栏中输入 `-http://IP address/config` 或 `-http://CX name/config`

**BECKHOFF**

如：<http://169.254.1.10> 或 <http://CX-1a3b1b>

就能进入 CX8000 的 web 诊断页面，在 TwinCAT 选项栏中即可看到 TwinCAT 的版本号和 Build 号，如下图：



2) 通过查看 Micro SD 卡中的内容确认 Image 版本

根据 Micro SD 卡中根目录下下一个文件的名称可以知道 Image 版本

如：CX8000\_CE600\_LF\_v354b\_TC211R3\_B2248 则说明 Image 版本是 3.54b, TwinCAT 版本为 2.11 build 2248。

Q: 如何对 CX8000 进行刷新 Image?

A: 首先需要从[FTP://ftp.beckhoff.com](ftp://ftp.beckhoff.com) 的相关文件夹 (/software/embPC-Control/CX80x0/) 中下载所需的 Image 文件，之后可以采用两种方法进行 Image 的刷新：

用 MicroSD 卡读卡器读取 MicroSD 卡，将其中所有文件删除（也可直接将改卡 Format 为 FAT），然后将 Image 文件解压至 Micro 卡中；

利用 CX8000 的 USB 口：用一根合适的 USB 线连接电脑和 CX8000，将 CX8000 的 USB 口上方拨码设置为 1 ON 2 OFF，然后将 CX8000 上电，此时电脑中可以直接如同访问 U 盘一样访问到 MicroSD 卡的内容，删除所有内容后将 Image 文件解压至卡内即可；

完成刷新后，需要将 CX8000 的所有设置恢复（将卡插回，拨码归位），将 CX8000 上电后，第一次启动完成后会再重启一次，之后即可如常使用了。

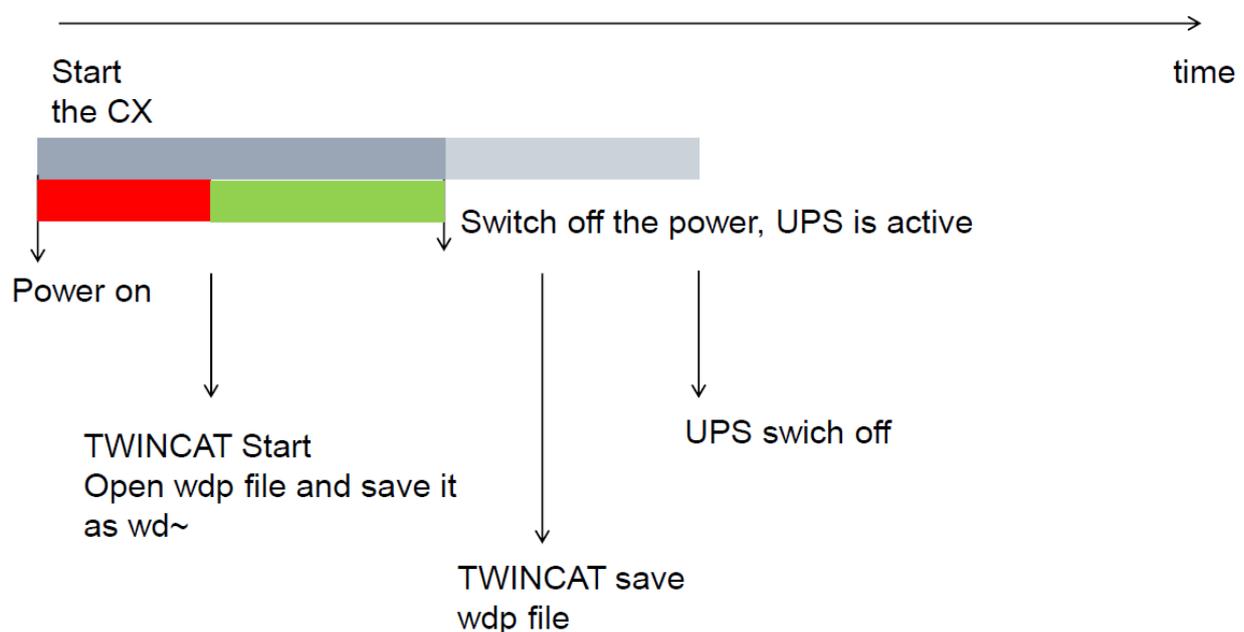
## 六、CX8000 1 秒钟 UPS

CX8000 内置有一个超级电容，可在外部供电突然中断时为 CX8000 的处理器持续供电约 4~5 秒，从而确保 Persistent 型（掉电保持型）数据可以保存数值。我们习惯将其称为 1 秒钟 UPS。

CX8000 的 1 秒钟 UPS 只能用于 persistent 数据的保持，不能用于 retain 类型数据，并且也不能用于为 K-bus 或 E-bus 供电，因此一旦 1 秒钟 UPS 开始工作，此时总线通讯及 IO 间通讯都已不能正常工作。

- 1、如何利用 CX8000 的 1 秒钟 UPS 实现 Persistent data 的掉电保持？  
只需在 CX8000 的程序中循环调用功能块 FB\_S\_UPS\_CX80xx 即可；
- 2、CX8000 的 1 秒钟 UPS 最大可保存多少 Persistent Data？  
1Mbyte；
- 3、1 秒钟 UPS 是如何对 Persistent data 实现掉电保持的？

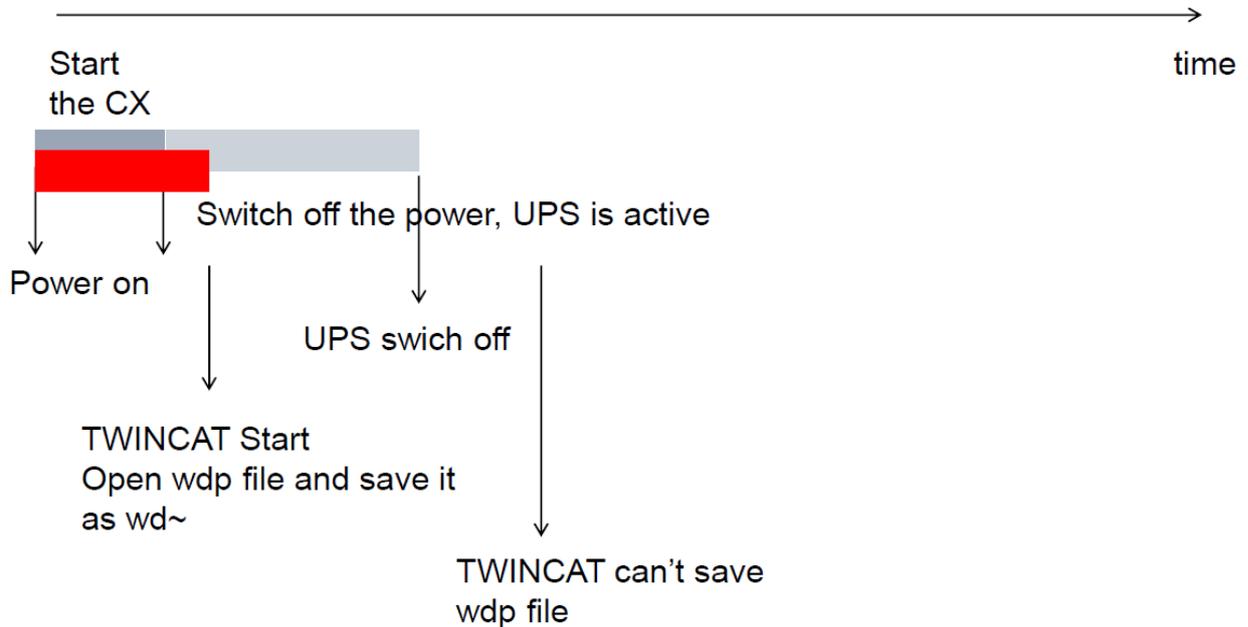
Persistent data 是作为一个 wbp 文件存储在 SD 卡上的。当 PLC 启动时，会从 SD 卡中载入该 wbp 文件，并将该文件另存为 wb~ 文件，同时删除原 wbp 文件；当 CX8000 系统正常关机或 1 秒钟 UPS 启动时，会将当前运行的 Persistent data 数据写入一个新的 wbp 文件，从而实现数据的保存。流程如下图所示：



- 4、何种情况会导致掉电保持功能失败？

当 CX8000 上电启动时，若 TwinCAT 尚未完成从 wbp 文件载入数据的任务前，即发生断电（1 秒钟 UPS 启动），此时 TwinCAT 刚完成了保存 wb~ 的工作，由于没有足够的时间所以不会再保存 wbp 文件，导致关机后只有 wb~ 文件而没有了 wbp 文件。当再次上电后 TwinCAT 找不到 wbp 文件，结果就会导致 persistent 的数据丢失，所

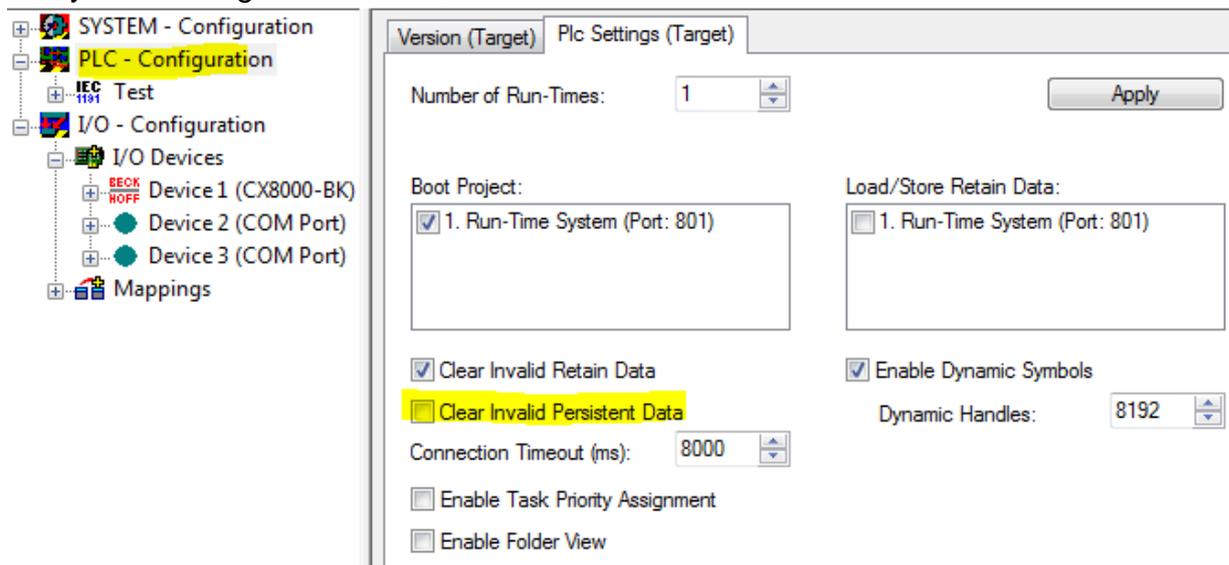
有数据都变为初始值。流程如下图：



#### 5、如何解决上面情况导致的数据完全丢失的问题？

可设置使 TwinCAT 上电找不到 wbp 文件的情况下，自动载入 wb~备份文件，这样可以确保数据可以恢复到上一次上电前的数值。实现方法为：

在 SystemManager 中将相关选项勾选取消即可，如下图



或者也可通过修改注册表来实现同样功能：

[HKEY\_LOCAL\_MACHINE\SOFTWARE\Beckhoff\TwinCAT\Plc]"ClearInvalidPersistentData"= 0，出厂默认值为 1，改为 0 即可。

## 七、CX8000 CPU load

CX8000 的 CPU load 显示功能默认是关闭的，因而当我们在 CX8000 上运行任何程序或配置，始终只能看到 CPU load 显示为 10%。如果需要查看 CX8000 运行时的实际 CPU 占用率，我们必须启用 CPU load 显示功能（建议使用完后仍然将此功能关闭）。只需修改注册表中下面这项的内容，即可实现对 CPU load 显示功能的开启或关闭：

HKEY\_LOCAL\_MACHINE/SOFTWARE/BECKHOFF/TWINCAT/RTime/EnableRTimeMeasurement 0 关闭, 1 开启

修改完成后必须对 CX8000 的系统软重启方能生效。

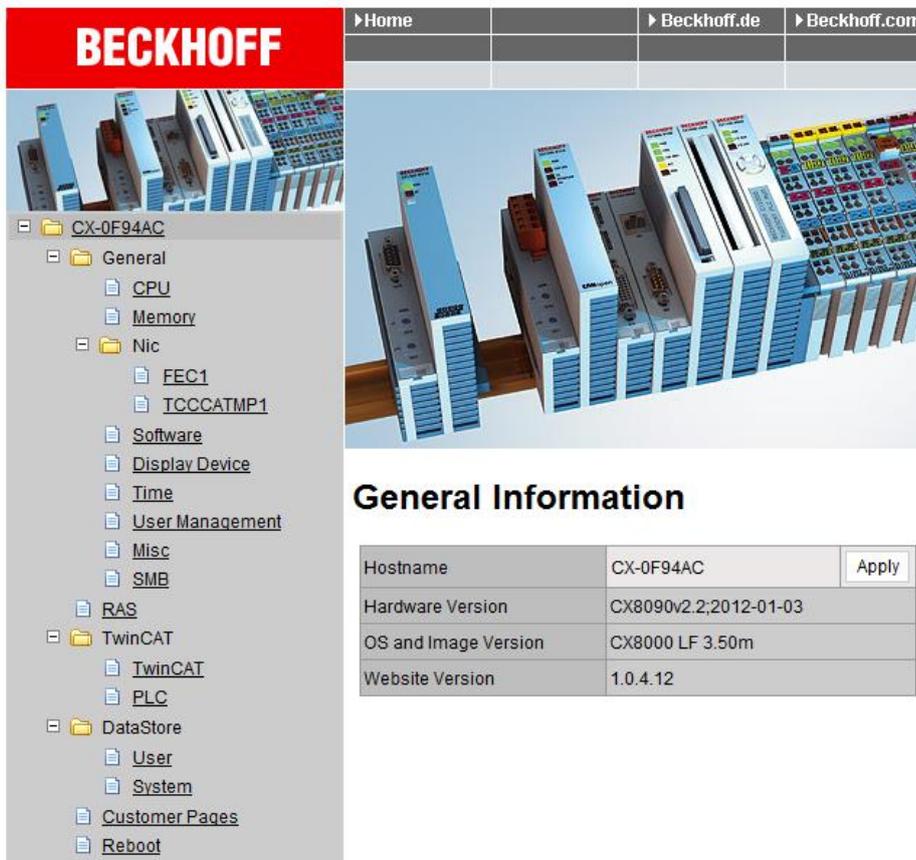
注：CX8000 的 CPU load 内部是以 10ms 来计算的，所以若有 1 个或多个 task 的任务周期设置小于 10ms 时，CPU load 的显示会有很大的波动。

## 八、CX8000 Web 服务

CX8000 可以通过 web 访问的方式进行诊断，当 PC 连上 CX8000 后，只需在浏览器中输入 CX8000 的 HostName 或 IP 地址，即可访问其 web 诊断页面（如下图）：

用户名：guest 密码：1

例如：<http://cx-0f94ac/config> 或 <http://172.16.17.55/config>



The screenshot shows the Beckhoff web interface for a CX-0F94AC device. The left sidebar contains a navigation menu with folders like 'General', 'Nic', 'RAS', 'TwinCAT', and 'DataStore'. The main content area displays 'General Information' with a table of system details.

General Information	
Hostname	CX-0F94AC <input type="button" value="Apply"/>
Hardware Version	CX8090v2.2;2012-01-03
OS and Image Version	CX8000 LF 3.50m
Website Version	1.0.4.12

**BECKHOFF**

Image 版本为 V354c 的 CX8000 诊断页面如下:

The screenshot displays the BECKHOFF Device Manager interface. On the left, there is a navigation menu with four main sections: **Device** (highlighted in red), **Hardware**, **Software**, and **TwinCAT**. To the right of the menu are three sub-sections: **System**, **Connectivity**, and **Boot Opt.**

The main content area is divided into two sections: **Device** and **Workload**.

**Device** section:

Name	CX-1E7939
Serial number of IPC	20427
Date Time	27.05.2015 11:30:31
Operating System	Windows CE 6.0
Device Manager Version	1.0.0.34

**Workload** section:

- CPU**: 28% (Max: 100%)
- Memory**: 61% (Max: 100%)