CPX-AP-I-EC-M12 固件升级的 4 种方法



陆子强 Festo 技术支持 2022 年 5 月 5 日

### 关键词:

TwinCAT3, Beckhoff, EtherCAT, CPX-AP-I-EC-M12, FOE

#### 摘要:

本文介绍了倍福 PLC 和 CPX-AP-I-EC 架构下升级固件的方法,通讯协议为 EtherCAT, PLC 编程软件为 TwinCAT3。文档内容包括 CPX-AP-I-EC 模块硬件介绍,TwinCAT3 软件简单通讯调试,FOE 功能实现,FFT 软件使用,FAS 软件使用。

#### 目标群体:

本文仅针对有一定自动化设备调试基础的工程师,需要对 Festo CPX-AP-I 系统以及 TwinCAT3 有一定了解。

#### 声明:

本文档为技术工程师根据官方资料和测试结果编写,旨在指导用户快速上手使用 Festo 产品,如果发现描述与官方 正式出版物冲突,请以正式出版物为准。

我们尽量罗列了实验室测试的软、硬件环境,但现场设备型号可能不同,软件/固件版本可能有差异,请务必在理 解文档内容和确保安全的前提下执行测试。

我们会持续更正和更新文档内容, 恕不另行通知。

目录

CPX-AP-I-EC-M12 固件升级的 4 种方法
1 软件环境
2 硬件接口及实物
2.1 硬件接口说明
2.1.1 电源接口[XD1]
2.1.2 电源接口[XD2]
2.1.3 AP通讯接口([XF20],[XF21])
2.1.4 EtherCAT 通讯接口([INX1],[OUTX2])
2.2 AP 系统拓扑结构
3 CPX-AP-I-EC 固件文件下载
3.1 固件下载
4 通过 TwinCAT3-FOE 功能进行固件升级(方法 1) 8
4.1 网络拓扑结构
4.2 下载并安装 ESI 文件
4.3 硬件组态
4.3.1 硬件检测(自动上载硬件组态)9
4.3.2 简单在线操作(强制 DOUT)及实物对照10
4.4 FOE 功能使用操作步骤10
5 通过 Festo 工具进行固件升级12
5.1 网络拓扑结构
5.2 通过 WebServer 进行固件升级(方法 2)12
5.3 通过 FFT 软件进行固件升级(方法 3)13
5.4 通过 FAS 软件进行固件升级(方法 4)13
6 注意事项14

# 1 软件环境

软件	版本
TwinCAT3	V3.1.4024.25
Festo Field Device Tool	V2.10.4.46788
Festo Automation Suite	V2.3.0.710
ESI	Festo-CPX-AP-I-EC-20220224

# 2 硬件接口及实物

本次测试使用的硬件实物及型号如下:

硬件型号	固件版本	
CX5120(倍福 PLC)		
CPX-AP-I-EC-M12	V1.5.4	
CPX-AP-I-4DI4DO-M8-3P	V1.43.10	
CPX-AP-I-4IOL-M12	V1.4.13	
SPAN-P10R-G18M-PNLK-PNVBA-L1		



### 2.1 硬件接口说明



### 2.1.1 电源接口[XD1]

如果使用 NEBL-M8G4-E-...-N-LE4 标准线缆,那么散线中的棕线为 24V 逻辑电,蓝线为逻辑电 0V,黑线为 24V 负载电, 白线为负载电 0V。

电源接口[XD1]						
M8插座,4	针,A编码	信号				
2++4	1	24V 逻辑电 PS				
1++3	2	0V 负载电源 PL				
	3	0V 逻辑电源 PS				
	4	24V 负 <mark>载</mark> 电源 PL				

#### 电源接口[XD2] 2.1.2

[XD2]口为电源"路由"口,即它可以为下一个 AP 从站模块供电,可以使用标准电缆 NEBL-M8G4-E-...-N-M8G4 将其连接到 下一个 AP 模块的 XD1 口。

电源转接口[XD2]						
M8 插座,4 孔,A 编码 信号						
4002	1	24V 逻辑电 PS				
3(0 0)1	2	0V 负载电源 PL				
3		0V 逻辑电源 PS				
	4	24V 负载电源 PL				

#### AP 通讯接口([XF20],[XF21]) 2.1.3

强烈推荐选用FESTO专用超六类AP通讯电缆NEBC-D8G4-ES-...-N-S-D8G4-ET。

注意: XF20 和 XF21 两个口都可以扩展 AP 从站设备,实际使用时,同一个 AP 从站从 XF20 扩展和从 XF21 扩展,其在 AP 系统中的地址会不一样。 L

AD 通过按口[VE20] [VE21]

AP 週1(按口[AF20]、[AF21]					
M8插座,4钅	計, D 编码		信号		
1	1	RX-	接收数据-		
40002	2	TX+	发送数据+		
	3	RX+	接受数据+		
3	4	TX-	发送数据-		

注意: AP主站的这两个AP通讯口在使用时,接哪一个都可以,但AP从站上的两个AP通讯口[XF10], [XF20],只能遵循 [XF10]进, [XF20]出的原则,否则AP通讯会无法建立。

#### 2.1.4 EtherCAT 通讯接口([INX1],[OUTX2])

此处[INX1]和[OUTX2]两个接口无路由功能(不能混用),[INX1]一般接 EtherCAT 主站 PLC(或上一个 EtherCAT 从站的 [OUTX2]口), [OUTX2]可以用来接 EtherCAT 从站。

EtherCAT 网络接口[IN X1]							
M12 插座, 4针, D 编码 信号							
2	1	TD+	发送数据+				
16 63	2	RD+	接收数据+				
	3	TD-	发送数据-				
-	4	RD-	接收数据-				
	螺纹	屏蔽	功能性接地				
Ether CAT 网络	格接口[OUT X	(2]					
M12 插座,4	针, D 编码	信号					
2	1	RD+	接收数据+				
16633	2	TD+	发送数据+				
	3	RD-	接收数据-				
4 4		TD-	发送数据-				
	螺纹	屏蔽	功能性接地				

## 2.2 AP 系统拓扑结构



# 3 CPX-AP-I-EC 固件文件下载

## 3.1 固件文件下载

https://www.festo.com.cn/cn/zh/search/?text=CPX-AP-I-EC-M12&tab=DOWNLOADS

О СРХ-АР-І-Е	EC-M12								+
产品1 支	支持/下载 48	主题 119							
产品信息		25	▼ 文件类型	标题				版本	
技术文档		3	2 Firmware	<b>标题:</b> Firmware				1.5.4 2022/4/13	^
Certificates		2		描述: Supported systems:					
Software		3 1		EtherCAT interface CPX-A 女地米来型。	P-I-EC-M12 (8086609) Rev	ision 01			
专业知识		8		Firmware					
Training		7		语言	版本	文件大小	下载		
			Version 1.5.4 (13.04.2022)		1.5.4 (2022/4/13)	6 MB	3 🛓	显示详情	~

解压	后可以看到如下三个文	件:					
下载	t > ap-i-ec-firmware-1.5.	4-0104e5c67.20220413	~	Ū		nware-1.5.4-0104e5c67.2022041	3
^	名称	^	修改日期		类型	大小	
	ap-i-ec-firmware-1.	5.4-0104e5c67.202204	2022/4/13 19	9:02	FFWU 文件	8,357 KB	
	readme.txt	固件使用方法	2022/4/14 18	8:58	文本文档	1 <b>K</b> B	
	release-notes.txt	固件版本说明	2022/4/14 18	8:58	文本文档	3 KB	

# 4 通过 TwinCAT3-FOE 功能进行固件升级(方法 1)

## 4.1 网络拓扑结构



## 4.2 下载并安装 ESI 文件

从 Festo 官网下载相应的 ESI 文件,链接如下: https://www.festo.com.cn/cn/zh/search/?text=CPX-AP-I-EC-M12&tab=DOWNLOADS

CPX-AP-I-EC-M12							+ ×
产品1 支持/下载48	主题 120						
<b></b> 权小义归	5					2022/4/13	~
Certificates	2		Supported systems: EtherCAT interface CF	PX-AP-I-EC-M12 (8086609)	Revision 01		
Software	31	设备描述文件	标题:			20220224	~
专业知识	8		描述:			2022/2/24	
Training	7		Supported systems: automation system CPX EtherCAT interface CPX-	(-AP-I (8094920) AP-I-EC-M12 (8086609) Revisio	on 01		
			<b>文档类型:</b> 设备描述文件				
			语言	版本	文件大小	下载	
		Version 20220224 (24.02.2022)		20220224 (2022/2/24)	73 KB	2 +	

安装(导入)ESI 文件:将下载后的 ESI 文件拷贝到如下路径: C:\TwinCAT\3.1\Config\Io\EtherCAT 中,然后重启 TwinCAT3 软件,即可成功加载。

此电脑 > (C:) Windows > TwinCAT > 3.1 > C	<b>∨ ບ</b> ,≎ :	在 EtherCAT 中搜索	
名称	修改日期	类型	大小
Festo-CPX-AP-EC-20220224.xml	2022/4/14 18:50	XML 文档	1,149 KB
Beckhoff ELM72xx.xml	2022/2/14 21:08	XML 文档	2,074 KB
Beckhoff ELXxxxx.xml	2022/2/14 21:08	XML 文档	2,233 KB
Beckhoff EL34xx.xml	2022/1/31 21:26	XML 文档	22,726 KB

### 4.3 硬件组态

## 4.3.1 硬件检测(自动上载硬件组态)

1) 将CPX-AP-I-EC模块与PLC以及各个AP从站模块正确连接并供电,新建项目。

▶ 最近		排序依据: 默认值	▼ # 1=	捜索(Ctrl+E) ・
<ul> <li>▲ 已安装</li> <li>▶ TwinCAT Measur TwinCAT Project: TwinCAT PLC TcXaeShell Solut</li> </ul>	rement s	TwinCAT XAE Project	ct (XML f TwinCAT Projects	类型: TwinCAT Projects TwinCAT XAE System Manager Configuration
未找到你要重 打开 Vigual Str	封找的内容?			
名称(N): 位置(L): 解决方案名称(M):	CPX-AP-I-EC-TEST C:\Users\CN0CKNL CPX-AP-I-EC-TEST	\Documents\TcXaeShell	<b></b>	<ul> <li>浏览(B)</li> <li>✓ 为解决方案创建目录(D)</li> <li>→ 添加到源代码管理(U)</li> <li>确定</li> <li>取消</li> </ul>

? ×

2) 连接 PLC			
🛛 Build 4024.25 (Loaded 👻 🚽 🔛 🧧 🔤 💋 🌮 🔨 🎯 🚺 🍋 🌠 🕻 CPX-AP-I-EC-TEST	<	Add Route Dialog	×
	<local> Choose Target System</local>	Enter Host Name 2 192.168.0.1	Refresh Status Broadcast Search
捜索解決方案资源管理器(Ctrl+;) ♀ -		Host Name Connected Address AMS NetId Tw CV-SD6336 192 168 0 1 5 61 104 64 1 1 91	InCAT OS Version Fingerprint
<ul> <li>↓ 解决方案*CPX-AP-I-EC-TEST*(1 个项目)</li> <li>▲ 副 CPX-AP-I-EC-TEST</li> <li>▶ ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●</li></ul>		64 52 600 152 100 1 001 104 04 1 1 0.1	ACCE TRIBUTES I
Choose Target System X			
Cancel		Route Name (Target): CX-3D6836	Route Name (Remote): CCN3027074
		AmsNetid: 5.61.104.54.1.1	Target Route Remote Route
Search (Ethernet)		Virtual AmsNetid (NAT): Transport Type: TCP_IP	Static     Static
Search (Fieldbus)		Address Info: 192.168.0.1	O Temporary O Temporary
		Host Na 3 IP Address	Advanced Settings Unidirectional
	×	Connection Timeout (s):  Max Fragment Size (kByte):	4 Add Route Close
Set as Default			
Connection Timeout (s):			
		CAD Remote Route	×
		Secure ADS (TwinCAT 8.1 >= 4024)	
		Remote User Credentials	
		User: Aurimistrator	Password:  TwinCAT 2 x Password Format
			OK Cancel



4.3.2 简单在线操作(强制 DOUT)及实物对照



### 4.4 FOE 功能使用操作步骤

#### 1) 激活 FOE(File Access over EtherCAT)功能

○ ○ ☆ 🛱 - Ĭo - ☞ 🏓 🗕	2 EtherCAT DC Process Data Slots Startup CoE - Online Diag History Online
搜索解决方案资源管理器(Ctrl+;)	
● ① ① ① · ③ · ④ · ④ · ● 搜索解决方套说谱管理器(Ctrl+) ■ 解决方套 TwinCAT Project2*(1 个项目) ▲ ③ CPX-API-EC-TEST ● ③ SYSTEM ④ MOTION ● ① PLC ● SAFETY ● C++ ④ ANALYTICS ● ③ Devices ● ④ Devices ● ③ Devices	2 EtherCAT DC Process Data Slots Startup CcE - Online Diag History Online   Type: CPX-AP-I-EC-M12   Product/Revision: 8086609 / 2   Auto Inc Addr: 0   EtherCAT Addr.   1001 3 Advanced Settings   Advanced Settings  Advanced Settings   Advanced Settings   For Control of the Access over EtherCAT (For)   5
解決方套资源管理器 团队资源管理器	
7 就绪	6 确定 取消

)下载	过固件,通常;	亥过程需要厂	1分钟,并且较	次件可	丁能会出现	<b>记</b> 未响应,	千万不要邓	可软件有任何	可其他操作	,等待。
State Machi	ne			名称	R			修改日期	类型	大小
Init Pre-Op Op	Bootstrap Safe-Op Clear Error	1 Current State: Requested State:	BOOT BOOT		ap-i-ec-firmware-1. readme release-notes	5.4-0104e5c67.20	220413.ffwu 4	2022/4/13 19:02 2022/4/14 18:58 2022/4/14 18:58	FFWU 文件 文本文档 文本文档	8,357 KB 1 KB 3 KB
DLL Status										
Port A:	Carrier / Open	]								
Port B:	No Carrier / Closed	]								
Port C:	No Carrier / Closed									
Port D:	No Carrier / Closed								-	
File Access	over EtherCAT d			≦(N): [	ap-i-ec-firmware-1.	5.4-0104e5c67.20	220413.ffwu		3 All Files (*.*) 5 打开(O)	取消
						Edit FoE Name	•		×	
						String:	ap-i-ec-firmware-1.5.4-0104	le5c67.20220413	ок 6	
						Hex:	61 70 2D 69 2D 65 63 2D	66 69 72 6D 77 61 7	Cancel	
						Length:	41			
						Password (hex):	0000000			

# 3)等待文件下载完成后,点击 Init 按钮使其进入 INT 状态,最终进入 OP 状态,通过 COE 可以查看当前固件版本

Ger	neral	EtherC	AT DC	Process Data	Slots	Startup	CoE - Online	Diag History	Online		
		Update	List	Auto Up	date 🛛	Z Single U	pdate 🗌 Show	Offline Data			
		Advance	ed								
	A	dd to Sta	artup	Online Dat	а	Mod	dule OD (AoE P	ort): 0			
1	ndex	c	Name			Flags	Value				
Ē	90	00:0	CPX-AP-I-E	C-M12 - Modu	le Id	RO	> 34 <				
		9000:01	Address of	f the module		RO	0x0001 (1)				
		9000:03	Name strir	ng		RO	CPX-AP-I-EC	AP-I-EC-M12			
		9000:05	Vendor ID			RO	0x000001E	(29)			
		9000:07	Revision N	umber		RO	0x00000001	(1)			
		9000:08	Serial num	ber		RO	0x00002BF9	(11257)			
		9000:09	Module PD	O Group		RO	0x0000 (0)				
		9000:	Module Id	ent		RO	0x00002084	(8324)			
		9000:	Slot			RO	0x0001 (1)				
		9000:20	Festo prod	luct key		RO	3S7PN55L6	(F			
		9000:21	Festo part	number		RO	0x007B6451	(8086609)			
	·	9000:22	Firmware v	version		RO	v1.5.4				
	90	01.0	CPX-AP-I-4	1DI4DO-M8-3P	- Mo	RO	⇒ 34 <				

## 5 通过 Festo 工具进行固件升级

5.1 网络拓扑结构



- 5.2 通过 WebServer 进行固件升级(方法 2)
- 1) PC 网口设置 IP 为 169.254.29.\*网段,并在浏览器中输入 169.254.29.16(EC-OUT 默认 IP)便可访问

AP-LEC       AP       EtherCAT * Configuration * System *       FESTO         Terminal         ***********************************	C	▲ 不安全   169.254.29.16	5/egi-bin/ap-termi	nal		A	20	
Image: Serie Poductkey         Soci Module         Soci Poductkey       Poductkey       Identify       Diagnosis         Soci Module       Code       Productkey       Soci Module       O         Code       Productkey       Soci Module       O       O         Soci Module       Code       Productkey       Soci Module       O       O         Code       Productkey       Soci Module       O       O         Code       Productkey        O <td< td=""><td>P-I-EO</td><td>C AP EtherCAT - Configura</td><td>ation - Syster</td><td>n <del>-</del></td><td></td><td></td><td></td><td>FESTO</td></td<>	P-I-EO	C AP EtherCAT - Configura	ation - Syster	n <del>-</del>				FESTO
NoteLies       Code       FWVersion       Serial       Productivey       Identify       Diagnosis         1       CPX-AP-LEC-M12       8324       1.5.4       0x00002EF9       3S7PN5SL6KF       0K         2       CPX-AP-L4DIADO-MB-3P       8196       1.4.10       0x00002EF47       3S7PPNSW3GLH       0K         3       CPX-AP-L4IOL-M12       8208       1.4.13       0x00015CBF       3S7PPTSPYF2       0K	Гerr	minal						
Site         Module         Code         FWVersion         Serial         Productkey         Identify         Diagnosis           1         CPX-AP-I-EC-M12         8324         1.5.4         0x00002EF9         3S7PN55L6KF         OK         OK           2         CPX-AP-I-4DI4DO-M8-3P         8196         1.43.10         0x00002EA7         3S7PN5W3GLH         OK           3         CPX-AP-I-4DI4DO-M12         8208         1.4.13         0x00015CBF         3S7PPTSPYF2         OK								
1       CPX.AP.I-EC-M12       8324       1.5.4       0x00002BF9       3S7PN56L6KF       OK         2       CPX.AP.I-4DI4D0-M8-3P       8196       1.43.10       0x00002EA7       3S7PN5W3GLH       OK         3       CPX.AP.I-4I0LM12       8208       1.4.13       0x00015CBF       3S7PPTSPYF2       OK         (PH-Hyg操作步骤:	Лоd	lules						4
2 CPX-AP-I-4DI4DO-M8-3P 8196 1.43.10 0x00002EA7 3S7PN5W3GLH O OK 3 CPX-AP-I-4IOL-M12 8208 1.4.13 0x00015CBF 3S7PPTSPYF2 O OK 件升级操作步骤:	Mod Slot	lules Module	Code	FWVersion	Serial	Productkey	Identify	۶ Diagnosis
3 CPX-AP-I-4I0L-M12 8208 1.4.13 0x00015CBF 357PPTSPYF2 ① OK 件升级操作步骤:	Nod Slot	Module CPX-AP-I-EC-M12	Code 8324	FWVersion	Serial 0x00002BF9	Productkey 3S7PN55L6KF	Identify	F Diagnosis OK
件升级操作步骤:	Mod slot 1	Module CPX-AP-I-EC-M12 CPX-AP-I-4DIADO-M8-3P	Code 8324 8196	FWVersion 1.5.4 1.43.10	Serial           0x00002BF9           0x00002EA7	Productkey 3S7PN55L6KF 3S7PN5W3GLH	Identify	Diagnosis OK OK
	Nod Slot 1 2 3	Module           CPX-AP-I-EC-M12           CPX-AP-I-4DI4DO-MB-3P           CPX-AP-I-4IOL-M12	Code 8324 8196 8208	FWVersion           1.5.4           1.43.10           1.4.13	Serial           0x00002BF9           0x00002EA7           0x00015CBF	Productkey 3S7PN55L8KF 3S7PN5W3GLH 3S7PPTSPYF2	Identify	► Diagnosis OK OK OK



2)

## 5.3 通过 FFT 软件进行固件升级 (方法 3)

#### 1) 软件下载: <u>https://www.festo.com.cn/cn/zh/search/?text=FFT</u>

₽ FFT								+	×
产品 0 支持/下载 58	主题 0								
技术文档 Certificates	32 0	配置	标题: FFT - Festo Field Device Tool 副标题:	od daviase by Facto			V2.10.4.46788 2021/5/18	^	
Software	4		Maintenance of Ethernet bas 描述: Device Tool for service and co	ommissioning. The Festo	Field Device Tool inclu	ides various			
专业知识	10		services for all Ethernet-base the update of firmware files t	ed Festo field devices. It s to selected devices from	upports, among other Festo.	features,			
Training	0		<b>文档类型:</b> 配置						
			语言	版本	文件大小	下载			
		Version V2.10.4.46788	Deutsch [de], English Íen1	V2.10.4.46788 (2021/5/18)	18 MB	2⊥	显示详情、	/	

#### 2) 固件升级操作步骤:



## 5.4 通过 FAS 软件进行固件升级(方法 4)

#### 1) 软件下载:

https://www.festo.com.cn/cn/zh/search/?text=festo%2520automation%2520suite&tab=DOWNLOADS&supportPortal Tab=software



2) 固件升级操作步骤:



如果提示下载失败,则可以修改 CPX-AP-I-EC 的 IP 地址,修改完成后再次进行相同的操作

#### 注意事项 6

FFT 或者 FAS 软件扫描不到 CPX-AP-I-EC,如何处理? 1) 答:确保断开 EC-IN 的 EtherCAT 通讯,并重启 CPX-AP-I-EC 模块 2)

## FAS 软件无法扫描 AP 子模块且有如下报错,如何处理?

Device List									
Stat	us	Device Name	Device Type	Address	Subnet Mask	Firmware			
	0	▼ ap_i_ec	AP-I-EC	169.254.29.16	255.255.0.0	1.5.4-0104e5c67.20220413			
(	8	Unable to connec	t to '169.254.29.16:750	8': 向一个无法连接的网络	各尝试了一个套接字操作。	169.254.29.16:7508			
kt:	14-14 0			10					

答: 修改 CPX-AP-I-EC 的 IP 地址,不要用默认出丿 IP