

# TIA 环境下 Profinet 通讯控制 VTEM (MA#01 方向控制阀)



刘功文  
Festo 技术支持  
2020 年 5 月 6 日

**关键词:**

TIA Portal, Siemens, Profinet, VTEM, 周期性过程数据, 方向控制阀, 诊断

**摘要:**

本文档介绍了使用西门子 PLC 控制 VTEM, 实现 MA#01 方向控制阀的实例。

文档主要包括软硬件安装, 网页版调试, TIA 组态以及 PLC 使用过程数据实现方向控制阀及诊断功能。

**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 VTEM 数字化气动以及西门子 TIA Portal 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

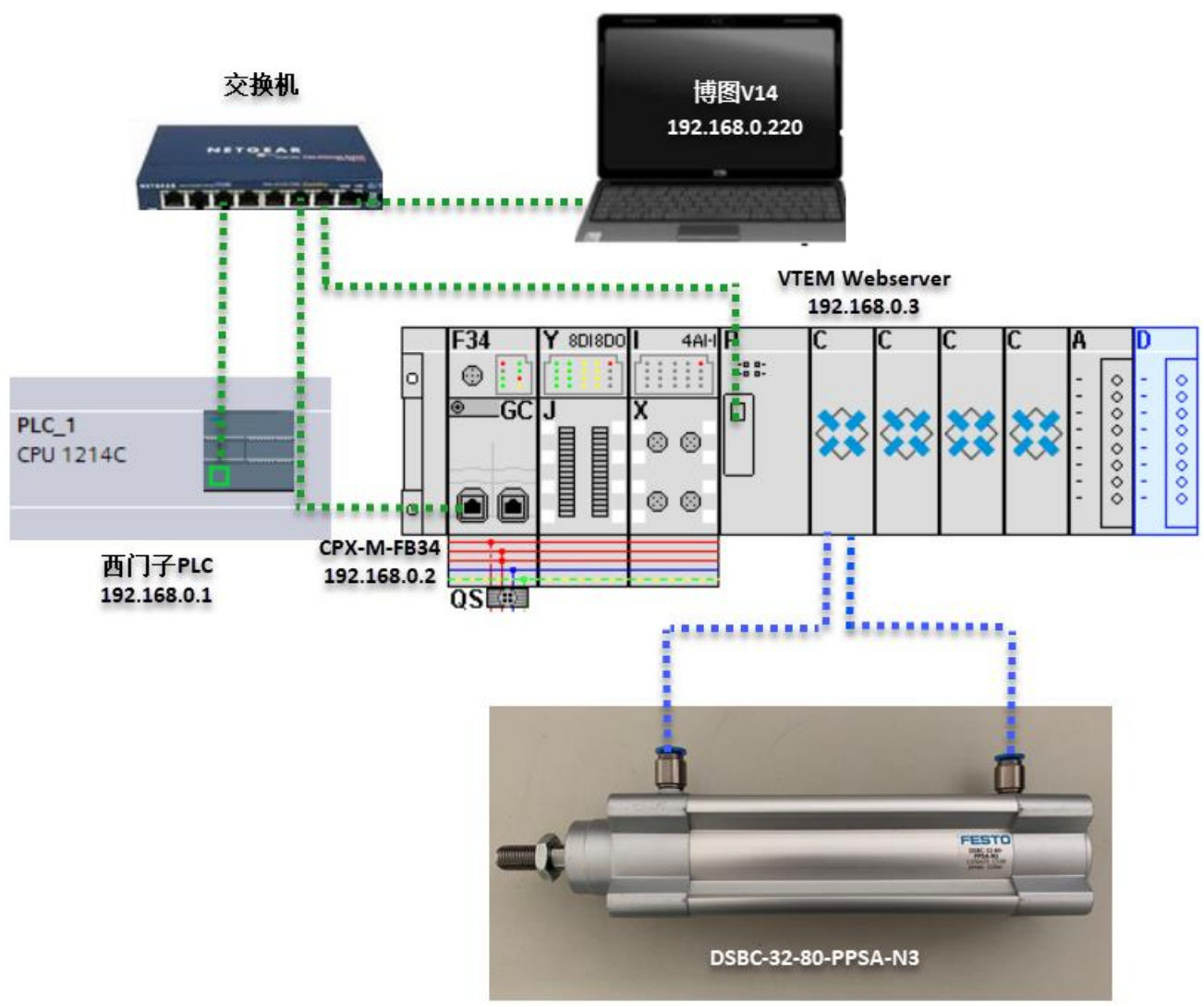
|       |                                   |    |
|-------|-----------------------------------|----|
| 1     | 概述.....                           | 4  |
| 2     | 硬件/软件环境.....                      | 4  |
| 2.1   | 电气连接.....                         | 5  |
| 2.2   | 数字控制终端控制器.....                    | 5  |
| 2.3   | 输入模块 CTMM-S1-A/D-.....            | 5  |
| 2.4   | 气动部分.....                         | 6  |
| 2.5   | IP 设置.....                        | 6  |
| 3     | WebServer 调试.....                 | 7  |
| 3.1   | 主界面功能及查看激活的 Motion App 功能.....    | 7  |
| 3.2   | 参数设置及试运行.....                     | 8  |
| 3.3   | 单片阀固件更新.....                      | 10 |
| 4     | TIA Portal 通讯调试.....              | 11 |
| 4.1   | 下载并安装 GSDML 文件.....               | 11 |
| 4.2   | 组态 CPX 模块.....                    | 12 |
| 4.3   | 配置 IO 点.....                      | 13 |
| 4.4   | 分配 CPX 模块设备名称.....                | 14 |
| 4.5   | 下载程序并确认配置.....                    | 14 |
| 5     | VTEM 通讯的数据结构与监控表测试.....           | 15 |
| 5.1   | 运行模式下的过程数据结构.....                 | 16 |
| 5.1.1 | 阀的工作模式 (Valve mode).....          | 16 |
| 5.1.2 | Motion App 的控制 (App control)..... | 17 |
| 5.1.3 | Motion App 的设置 (App option).....  | 17 |
| 5.1.4 | 应有值 1 和应有值 2.....                 | 19 |
| 5.1.5 | 阀的状态模式.....                       | 19 |
| 5.1.6 | 阀状态 (valve state).....            | 19 |
| 5.1.7 | Motion App 状态 (App state).....    | 20 |
| 5.1.8 | 实际值 1 和实际值 2.....                 | 20 |
| 5.2   | 运行模式的监控表测试.....                   | 21 |
| 5.3   | 参数传输模式的过程数据结构.....                | 22 |
| 5.3.1 | 阀参数传输模式.....                      | 23 |
| 5.3.2 | 通道 (channel).....                 | 23 |
| 5.3.3 | 传输控制 (transfer control).....      | 23 |
| 5.4   | 参数传输模式的监控表测试.....                 | 25 |
| 6     | 诊断功能.....                         | 26 |
| 6.1   | LED 诊断.....                       | 26 |
| 6.2   | Web 诊断.....                       | 27 |
| 6.3   | 传输模式的诊断.....                      | 28 |
| 6.3.1 | 故障信息的构成.....                      | 28 |
| 6.3.2 | VTEM 诊断存储器结构.....                 | 28 |
| 6.3.3 | 出现故障时的反应.....                     | 28 |
| 6.3.4 | 读取诊断存储器数据.....                    | 29 |
| 附录 D  | 故障代码及排除方法.....                    | 31 |
| D.1   | 基本系统中的故障.....                     | 31 |
| D.2   | 应用专用故障.....                       | 32 |
| D.3   | 传感器故障.....                        | 34 |

1 概述

S7-1200/1500 可以通过 PROFINET 通讯控制 VTEM 数字终端，PLC 通过加载对应的设备描述文件及通过周期性过程数据实现方向控制阀功能。

2 硬件/软件环境

本文档适用于西门子 S7-300、S7-1200、S7-1500 系列 PLC 在 TIA 环境下，通过 ProfiNet 控制 VTEM，系统构架及硬件连接如下。

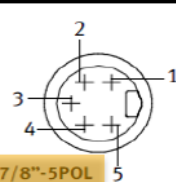
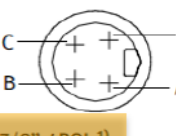
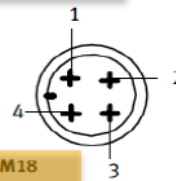


本次测试的软硬件版本：

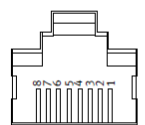
| 名称              | 版本                                                        |
|-----------------|-----------------------------------------------------------|
| 数字控制终端控制器（VTEM） | Firmware 4.13.14<br>Bootloader 5.1.0<br>IP 地址：192.168.0.3 |
| 西门子 TIA 平台      | V14<br>IP 地址：192.168.0.1                                  |
| 总线节点 CPX-M-FB34 | Rev30<br>IP 地址：192.168.0.2                                |
| FFT 工具          | V2.9.10.55303                                             |
| 气缸              | DSBC-32-80-PPSA-N3                                        |

2.1 电气连接

VTEM 数字终端控制器的供电和与上位机 PLC 通讯由 CPX 模块中转，其电源插座和总线接口的针脚定义如下表：

| 插头                                                                                                                                          | 系统电源<br>type CPX-GE-EV-S...<br>type CPX-M-GE-EV-S...                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | 1: 0 V <sub>VAL</sub> / 0 V <sub>OUT</sub><br>2: 0 V <sub>EL</sub> /SEN<br>3: Earth terminal (incoming)<br>4: 24 V <sub>EL</sub> /SEN<br>5: 24 V <sub>VAL</sub> / 24 V <sub>OUT</sub> |
|  | A: 24 V <sub>EL</sub> /SEN<br>B: 24 V <sub>VAL</sub> / 24 V <sub>OUT</sub><br>C: Earth connection<br>D: 0 V <sub>EL</sub> /SEN / 0 V <sub>VAL</sub> / 0 V <sub>OUT</sub> (incoming)   |
|                                                            | 1: 24 V <sub>EL</sub> /SEN<br>2: 24 V <sub>VAL</sub> / 24 V <sub>OUT</sub><br>3: 0 V <sub>EL</sub> /SEN / 0 V <sub>VAL</sub> / 0 V <sub>OUT</sub><br>4: Earth terminal                |

电源插座

| 插座                                                                                | 针脚 | 信号        | 解释                                    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----|-----------|---------------------------------------|
|  | 1  | TD+       | 发送数据 (Transmit Data, TD) +            |
|                                                                                   | 2  | TD -      | 发送数据 -                                |
|                                                                                   | 3  | RD+       | 接收数据 (Receive Data, RD) +             |
|                                                                                   | 4  | n. c.     | 未连接                                   |
|                                                                                   | 5  | n. c.     | 未连接                                   |
|                                                                                   | 6  | RD -      | 接收数据 -                                |
|                                                                                   | 7  | n. c.     | 未连接                                   |
|                                                                                   | 8  | n. c.     | 未连接                                   |
| 壳体                                                                                |    | Shield/FE | 屏蔽/功能接地 (Shield/Functional Earth, FE) |

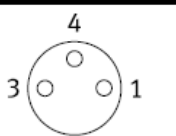
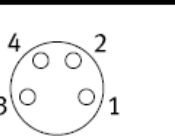
总线接口

2.2 数字控制终端控制器

控制器具有一个仅用于访问 Web 界面的以太网接口，接口位于控制器上的透明盖子后方，通过 RJ45 网线直连电脑手动测试 VTEM（注意：PLC 不可直连此以太网接口通讯控制 VTEM）。



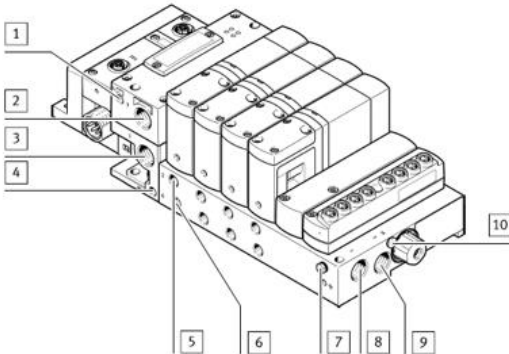
2.3 输入模块 CTMM-S1-A/D-

| CTMM-...-D-...                                                                      | CTMM-...-A-...                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| 1: +24 V U <sub>SEN</sub>                                                           | 1: +24 V U <sub>SEN</sub>                                                           |
| 3: 0 V U <sub>SEN</sub>                                                             | 2: 输入                                                                               |
| 4: 输入                                                                               | 3: 0 V U <sub>SEN</sub>                                                             |
|                                                                                     | 4: 未连接                                                                              |

数字输入模块 CTMM-S1-D                      模拟量输入模块 CTMM-S1-A

注意：输入仅由数字控制终端的控制器评估，上位机 PLC 不能直接访问输入的状态。

2.4 气动部分



1 压力补偿接口 M7 (L)

2 集中排气/真空接口 G3/8 (3)

3 气源接口 G3/8 (1)

4 先导排气接口 M7 (84)

5 工作气接口 G1/8 (2)

6 工作气接口 G1/8 (4)

7 用于外先导气源的选择器或用于内先导气源的空位堵头 M5

8 气源接口 G3/8 (1)

9 集中排气/真空接口 G3/8 (3)

10 外先导气源的接口 M5 (14) 或内先导气源的空位堵头

A.1 技术参数

A.1.1 主要参数

| 特性              | 说明/数值                                |
|-----------------|--------------------------------------|
| 工作介质            | 压缩空气符合 ISO 8573-1:2010 [7.4.4], 惰性气体 |
| 先导介质            | 不能润滑运行                               |
| 工作/先导介质提示       | 不能润滑运行                               |
| 额定工作压力/先导压力     | [bar] 6                              |
| 工作压力            | [bar] 3 ... 8                        |
| 先导压力            | [bar] 3 ... 8                        |
| 工作压力的提示         | 外先导气源中为 0 ... 8<br>真空运行仅在 (3) 上      |
| 每个阀的流量          | [l/min] 480 ± 15 %                   |
| 流通方向            | 不可逆                                  |
| 气动元件接口          |                                      |
| 工作气接口 (2) 和 (4) | G1/8                                 |
| 先导气源 (14)       | M5                                   |
| 阀接口 (1) 和 (3)   | G 3/8                                |
| 先导排气 (84)       | M7                                   |
| 压力补偿 (L)        | M7                                   |
| 抗振性和抗冲击性        | → CPX_VTEM 安装指南                      |

2.5 IP 设置

VTEM 控制器初始调试时, 控制器 IP 为 192.168.4.2, 子网掩码为 255.255.0.0, 为便于调试, 可通过 RJ45 网线直连控制器网口, 使用 FFT 工具修改控制器 IP 与 PLC 同网段, 本次实验设置 IP 为 192.168.0.3。

Device typeVTEMMAC00:0E:F0:58:61:B8

Network properties

Device name: MotionTerminal

Current Network Settings:

IP-Address:192.168.4.2

Subnetmask:255.255.0.0

Standardgateway:192.168.1.1

DNS-Server:192.168.1.1

Retrieve IP-Address automatically:

Use the following IP-Address:

IP-Address:192.168.0.3

Subnetmask:255.255.0.0

Standardgateway:192.168.1.1

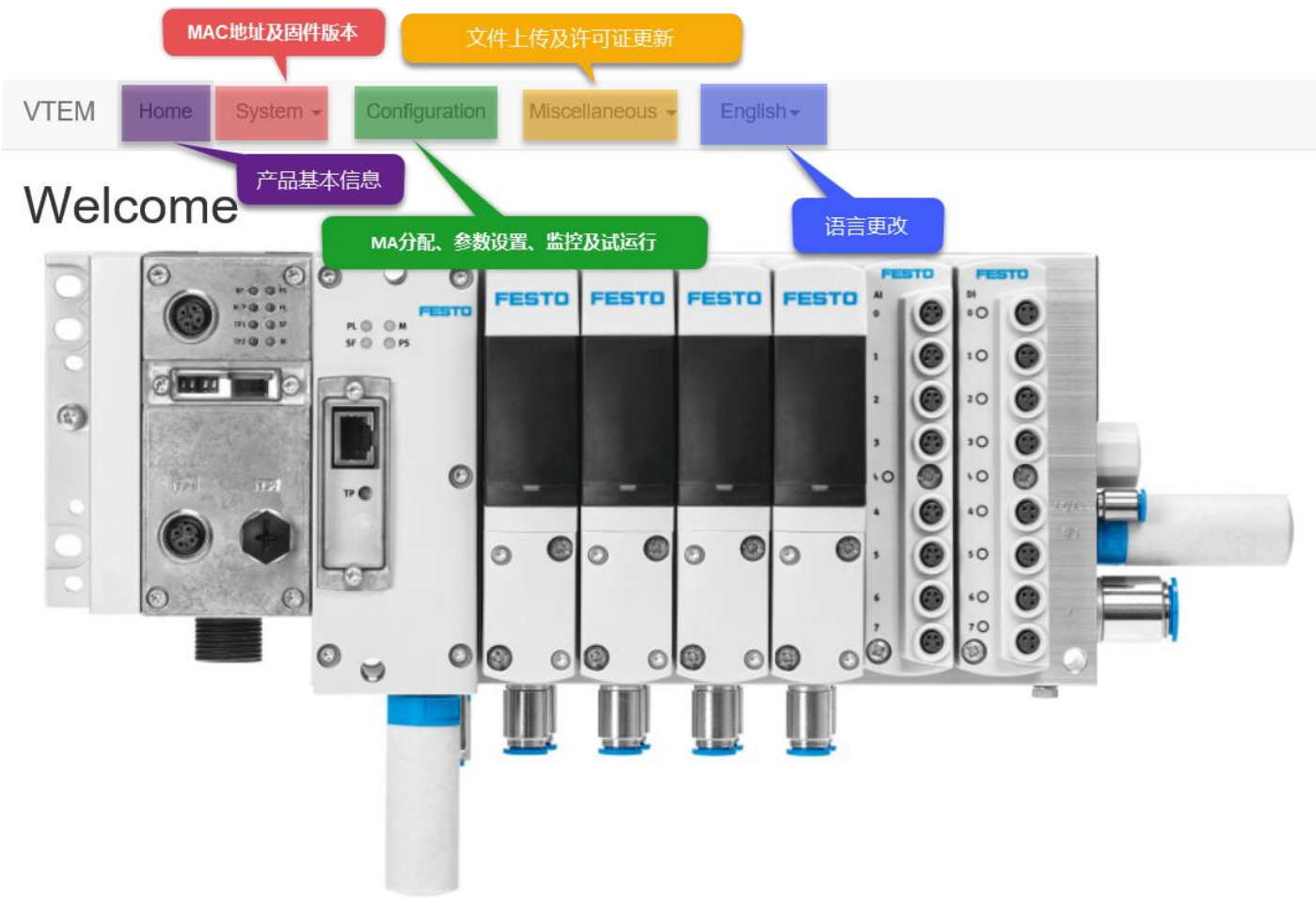
DNS-Server:192.168.1.1

OKCancel

3 WebServer 调试

3.1 主界面功能及查看激活的 Motion App 功能

在火狐浏览器中输入 VTEM 当前 IP 地址（本次实验为 192.168.0.3），即可通过 WebServer 访问 VTEM 界面，进入配置查看当前 VTEM 激活的许可证及相关 Motion App 功能。

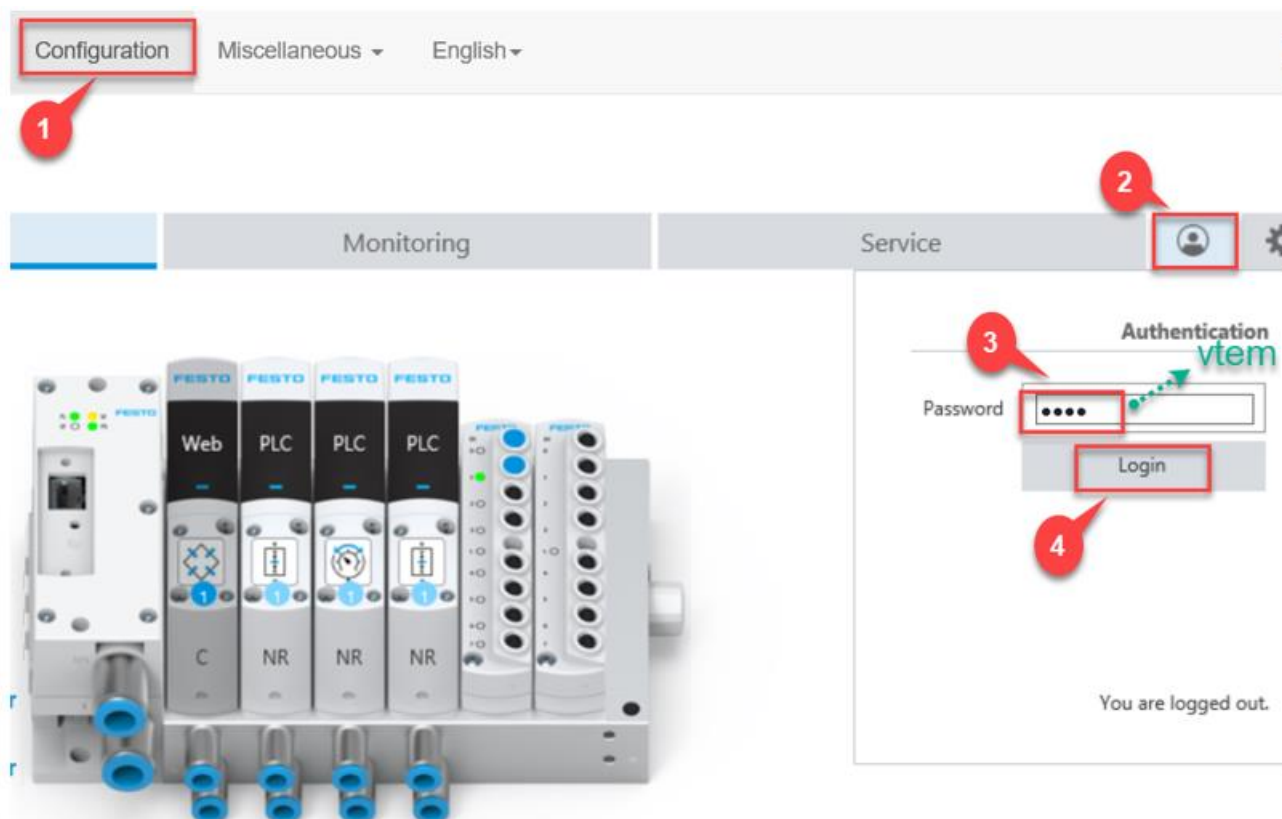


查看已激活的 Motion App 功能及许可证数量：

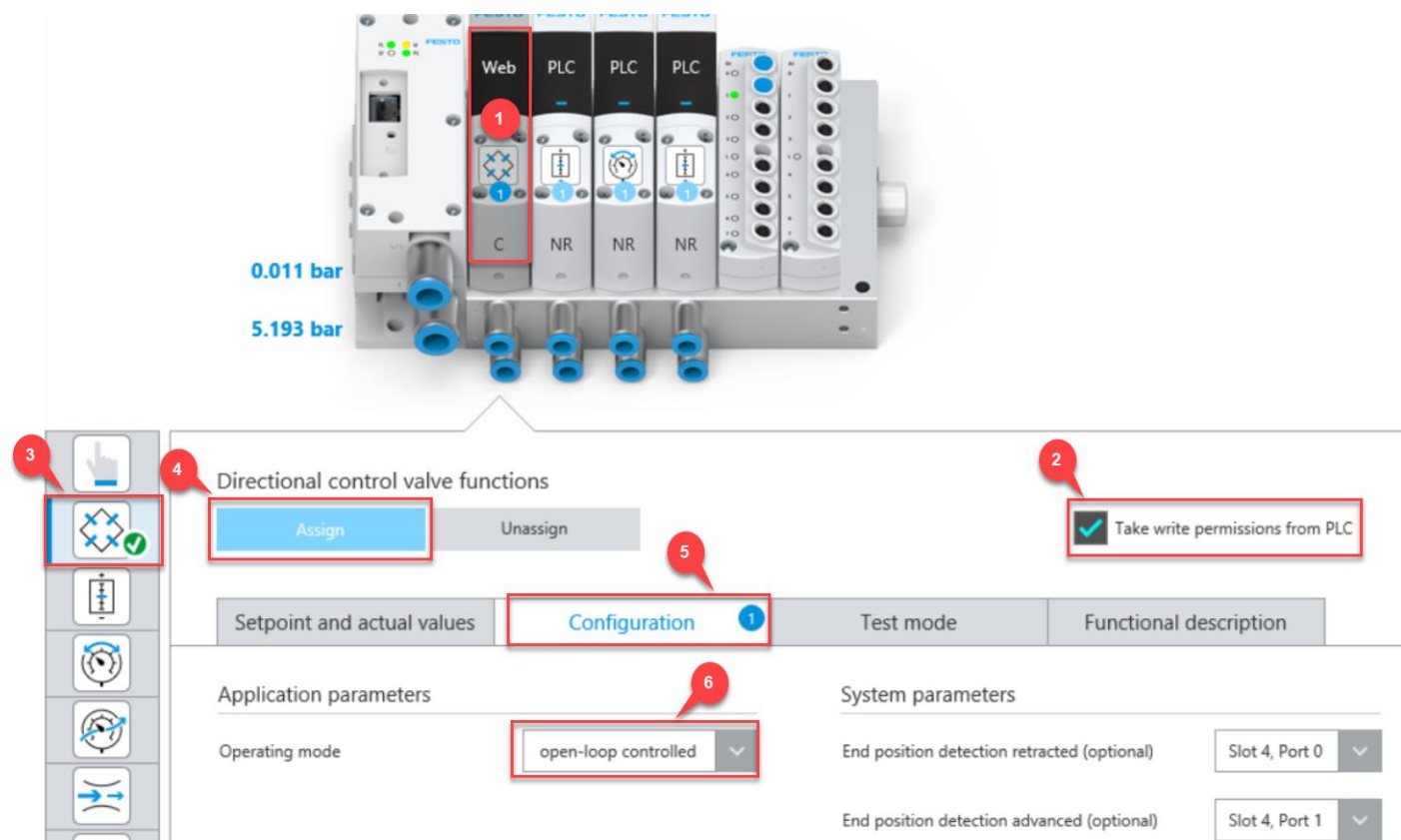
| Motion App Pool |                                              | 可使用的许可证数量          | Unassigned |
|-----------------|----------------------------------------------|--------------------|------------|
|                 |                                              | Number of licences |            |
|                 | Directional control valve functions          | 8                  | 8          |
|                 | Proportional directional control valve       | 8                  | 8          |
|                 | Proportional pressure regulation             | 4                  | 0          |
|                 | Model-based proportional pressure regulation | 0                  | 0          |
|                 | Supply and exhaust air flow control          | 8                  | 8          |
|                 | ECO drive                                    | 8                  | 8          |
|                 | Presetting of travel time                    | 8                  | 8          |
|                 | Selectable pressure level (ECO)              | 8                  | 8          |
|                 | Soft stop                                    | 0                  | 0          |
|                 | Leakage diagnostics                          | 8                  | 8          |

### 3.2 参数设置及试运行

参数设置、阀片固件更新及故障诊断等操作需要登录，登录密码：vtem（小写）。



配置 MA#01 功能到第一片阀试运行：



手动试运行：

Setpoint and actual values

Configuration

Test mode1

Functional description

Application parameters

Operating modeopen-loop controlled

Accept changes for configuration

Discard changes

Setpoint values

1、选择激活的阀类型

Valve type4/3 G

2

4/3 G

4/3 B

4/3 E

2 x 3/2 O

2 x 3/2 G

3/2 O + 3/2 G

4/2 bistable

2 x 2/2 G

4/2 monostable

App control

(2) Blocked

(2) Pressurised

(2) Exhausted

3、激活阀开关位置

(2) Blocked / (4) blocked

(2) Pressurised / (4) exhausted

(2) Exhausted / (4) pressurised

4

Start test run

Stop test run

注意：修改参数后，需下载保存，否则断电后数据将掉失。

3.3 单片阀固件更新

进入 Service 菜单中, 查看 VTEM 固件和单片阀固件, 点击启动模块更新, 在线升级 VTEM 所有阀片固件。

OverviewMonitoringService

Hardware version

Hardware ID: 4  
Backplane ID: 8

VTEM固件

Software version

Firmware: 4.13.14-bbdbb4722603.20190801.17758  
Project version: 2.14.46. 0 R

Entwicklungsmuster  
Engineering sample

Bootloader: 5.1.0-805351020847.20190410.16814

Module inventory

| Slot no.          | 0           | 1           | 2           | 3           | 4                     | 5                    |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------------|----------------------|
| Modules           | Valve       | Valve       | Valve       | Valve       | Analogue input module | Digital input module |
|                   |             |             |             |             |                       |                      |
| Hardware ID       | 3           | 3           | 3           | 6           | -                     | -                    |
| Hardware revision | 10 / 16     | 10 / 16     | 10 / 16     | 02 / 18     | 02 / 16               | 02 / 16              |
| SW revision (FW)  | 1.78.0      | 1.78.0      | 1.78.0      | 2.30.1      | 1.7.0                 | 1.6.0                |
| SW revision (BL)  | 2.5         | 2.5         | 2.5         | 2.7         | 2.1                   | 2.1                  |
| Product key       | 3S7PMCPVMDY | 3S7PMCPVMCF | 3S7PMCLJZ7Q | 3S7PMXFQQ64 | 3S7PMD5PCY0           | 3S7PM4QNTYB          |

Module Update

1

Start Module Update

Not started yet

The module update has finished.

| Slot no. | Modules               | Status                                 |
|----------|-----------------------|----------------------------------------|
| 0        | Valve                 | software version already on the module |
| 1        | Valve                 | software version already on the module |
| 2        | Valve                 | operation executed successfully        |
| 3        | Valve                 | operation executed successfully        |
| 4        | Analogue input module | software version already on the module |
| 5        | Digital input module  | software version already on the module |
| 6        | Blanking plate        | no operation executed                  |
| 7        | Blanking plate        | no operation executed                  |
| 8        | Blanking plate        | no operation executed                  |
| 9        | Blanking plate        | no operation executed                  |

The module update lasted 122.65 sec.

3

OK

## 4 TIA Portal 通讯调试

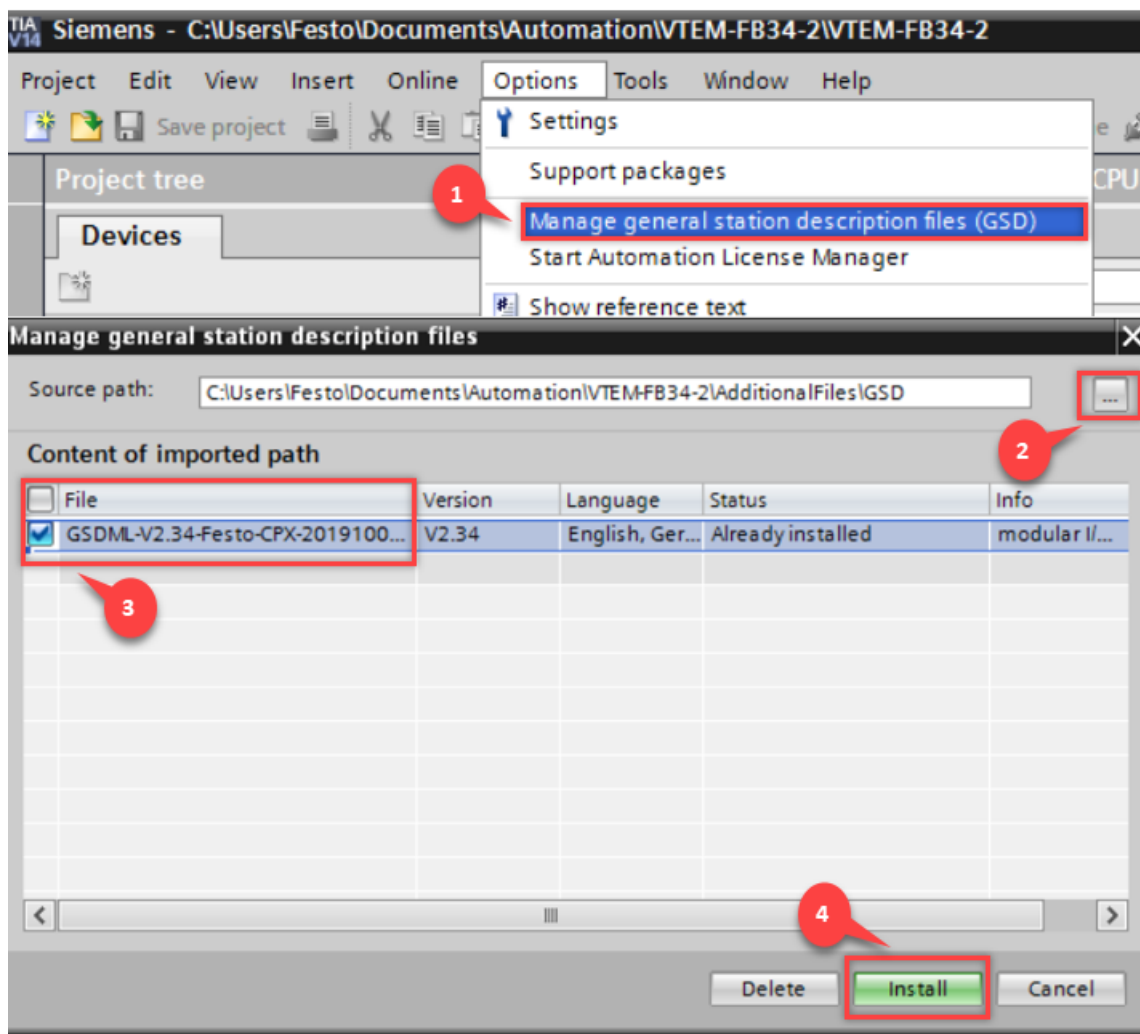
### 4.1 下载并安装 GSDML 文件

从 FESTO 官网下载相应的 GSDML 文件，链接如下：

<https://www.festo.com.cn/cn/zh/search/?text=CPX-M-FB34&tab=DOWNLOADS>

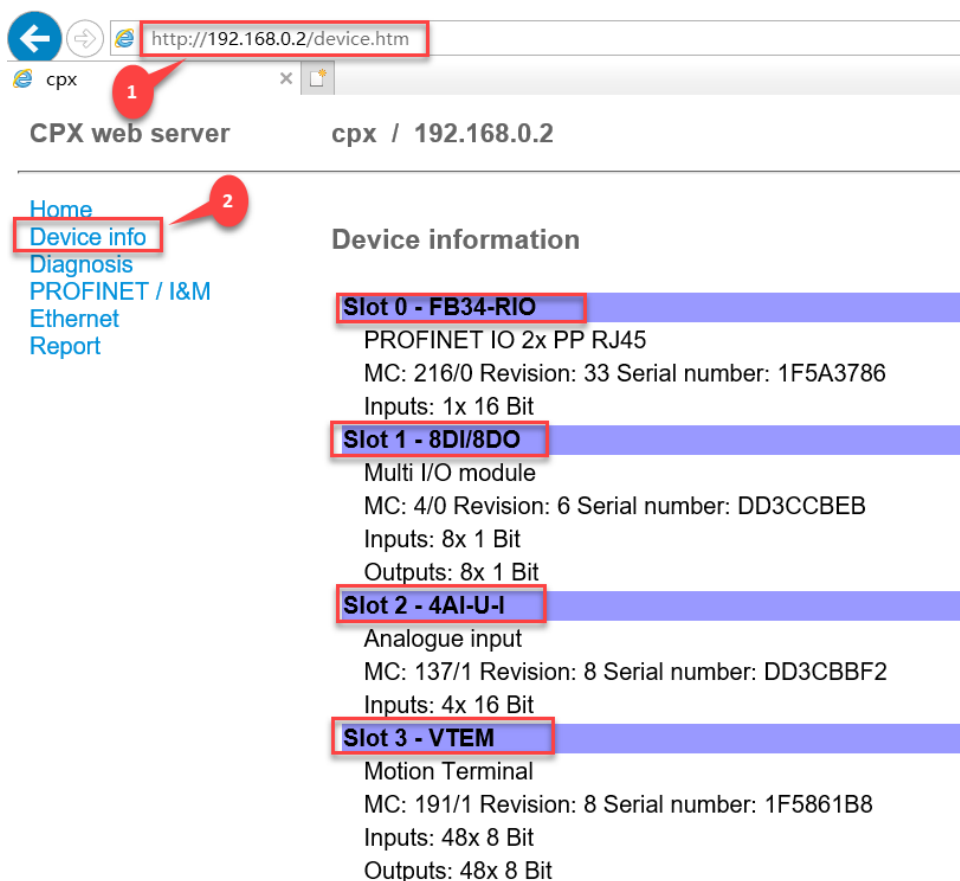


如下图所示，在 TIA Portal 中安装 GSDML 文件。

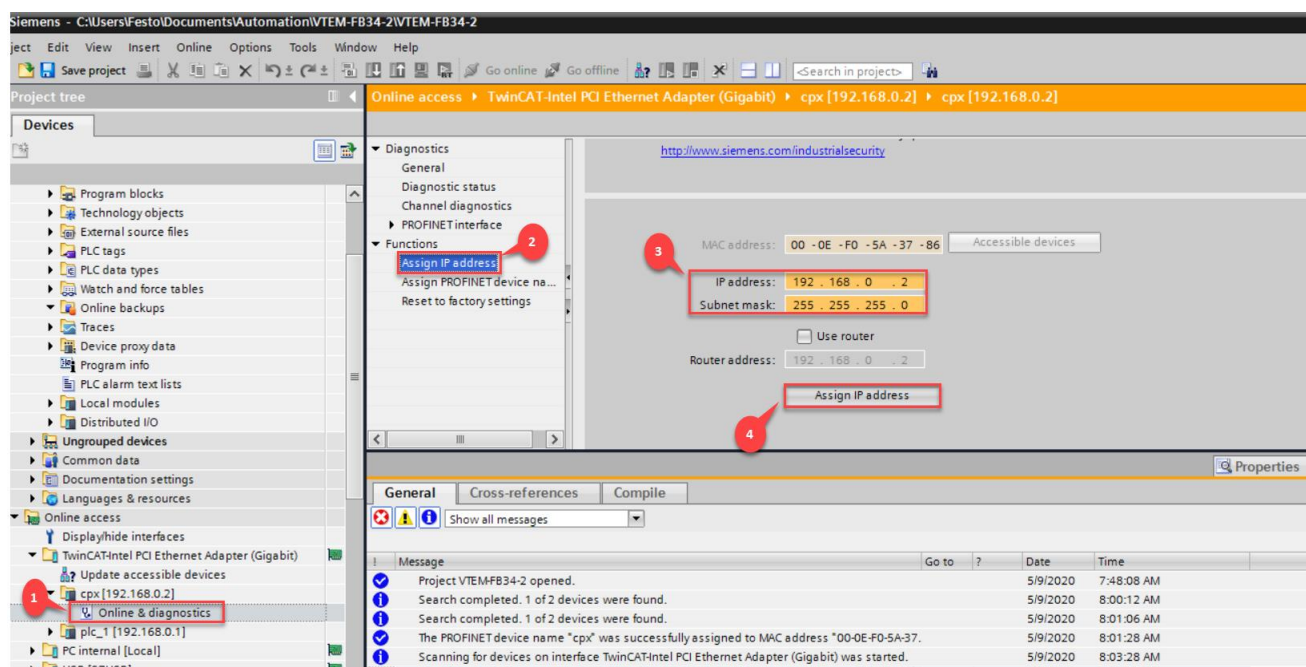


## 4.2 组态 CPX 模块

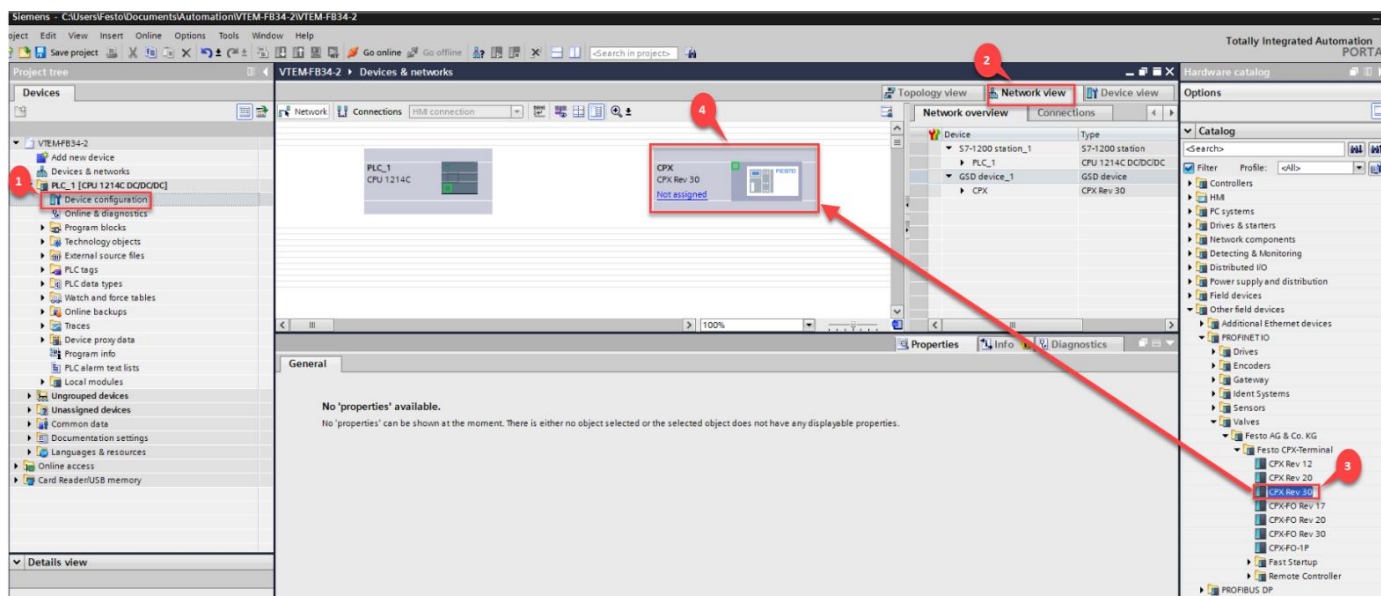
1、通过 CPX Webserver 查看 CPX-M-FB34 实际版本及硬件配置。



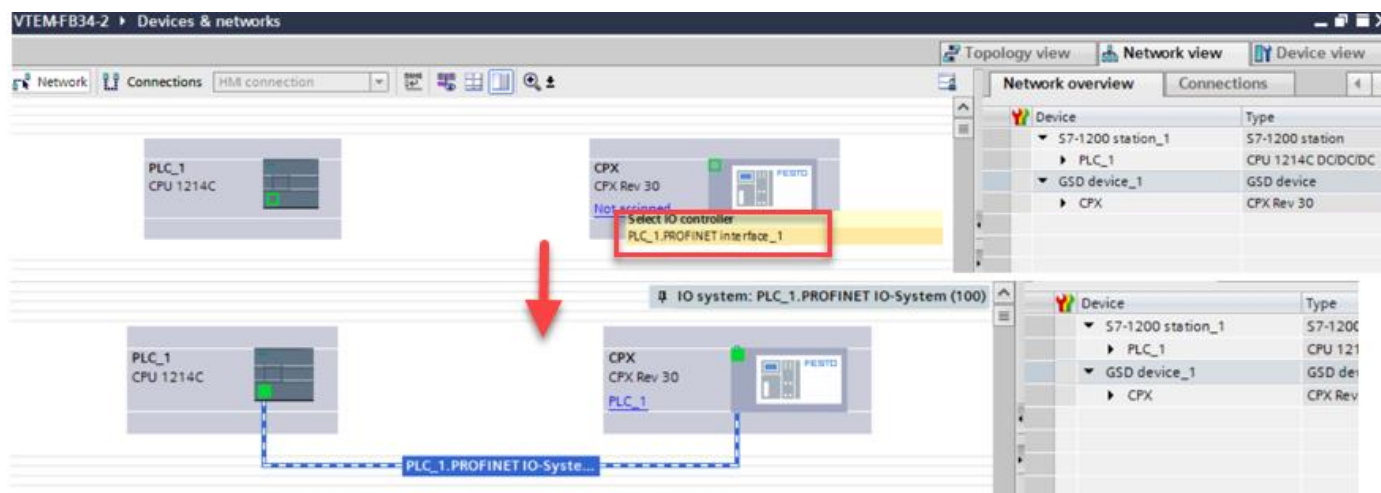
备注：前提是 CPX 已设置好 IP 地址，可通过 TIA Portal 在线访问设置。



2、进入 Device configuration-Network view-Hardware catalog,在如图目录中找到 CPX-Rev 30，并拖拽到网络视图中。



3、设置网络连接。



### 4.3 配置 IO 点

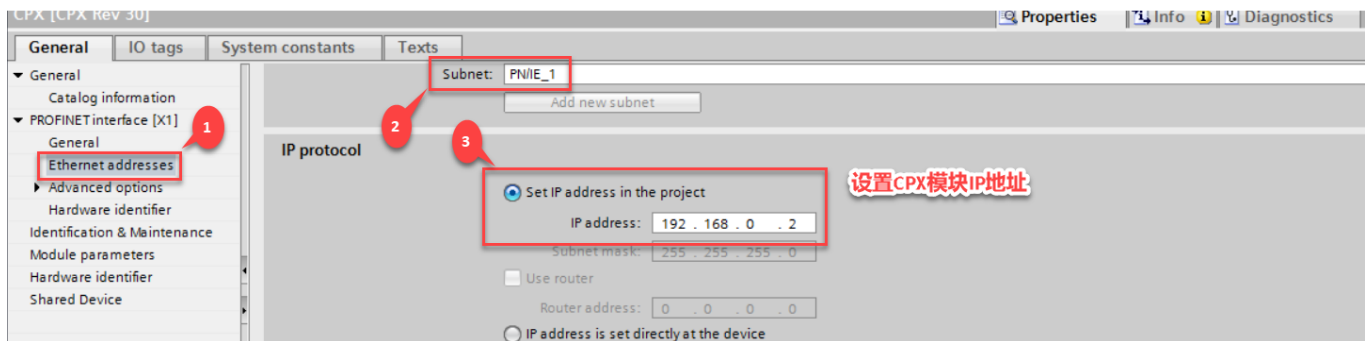
在网络视图中双击 CPX 图标，进入设备视图，按 CPX Webserver 扫描的硬件配置，组态相应的模块及配置 IO 点。



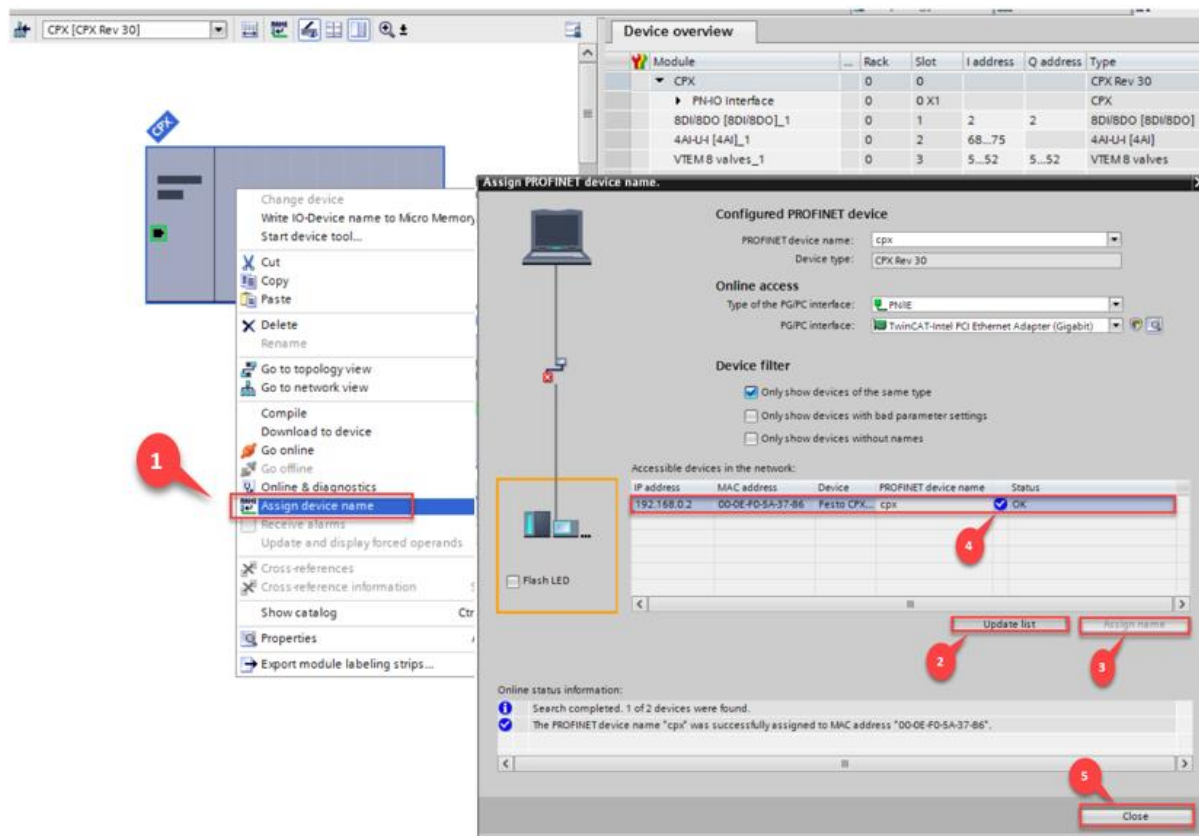
注意：VTEM 无论阀片多少，都需分配 48 个输入/输出字节。

设置 CPX 模块 IP 地址。

注意 IP 地址要与 PLC 的 IP 地址处于同一网段。

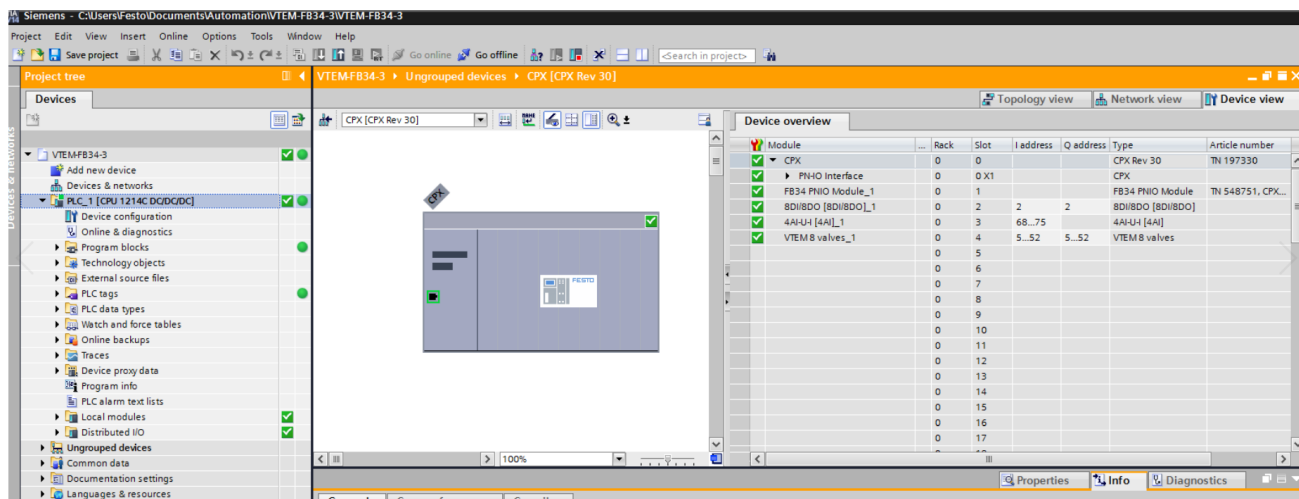


#### 4.4 分配 CPX 模块设备名称



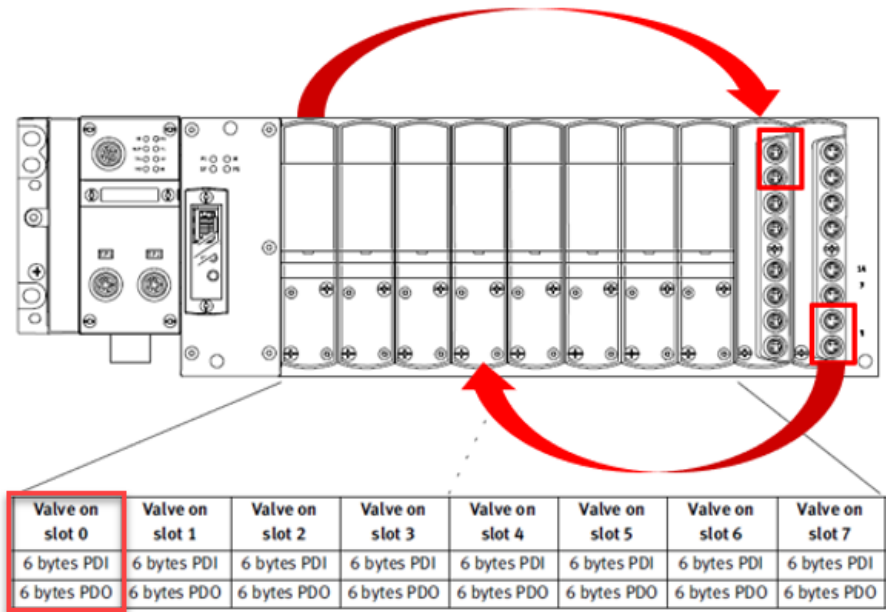
#### 4.5 下载程序并确认配置

下载组态并在线确认配置正确。



5 VTEM 通讯的数据结构与监控表测试

上级控制器（PLC）与VTEM控制器之间的通讯基于CPX终端8个6 byte输入和输出数据控制，无论阀的实际数量如何，均为VTEM最多8片阀分配6 byte的输入数据（PDI）和6 byte的输出数据（PDO），VTEM的DI/AI模块仅对前4片阀有效。



为第一片阀创建变量表（%IB5 为输入首地址，%QB5 为输出首地址）：

Device overview

| Module              | Rack | Slot | I address | Q address | Type              | Art |
|---------------------|------|------|-----------|-----------|-------------------|-----|
| CPX                 | 0    | 0    |           |           | CPX Rev 30        | TN  |
| PNIO Interface      | 0    | 0 X1 |           |           | CPX               |     |
| FB34 PNIO Module_1  | 0    | 1    |           |           | FB34 PNIO Module  | TN  |
| 8DI/8DO [8DI/8DO]_1 | 0    | 2    | 2         | 2         | 8DI/8DO [8DI/8DO] |     |
| 4AI-U-I [4AI]_1     | 0    | 3    | 68...75   |           | 4AI-U-I [4AI]     |     |
| VTEM 8 valves_1     | 0    | 4    | 5...52    | 5...52    | VTEM 8 valves     |     |
|                     | 0    | 5    |           |           |                   |     |

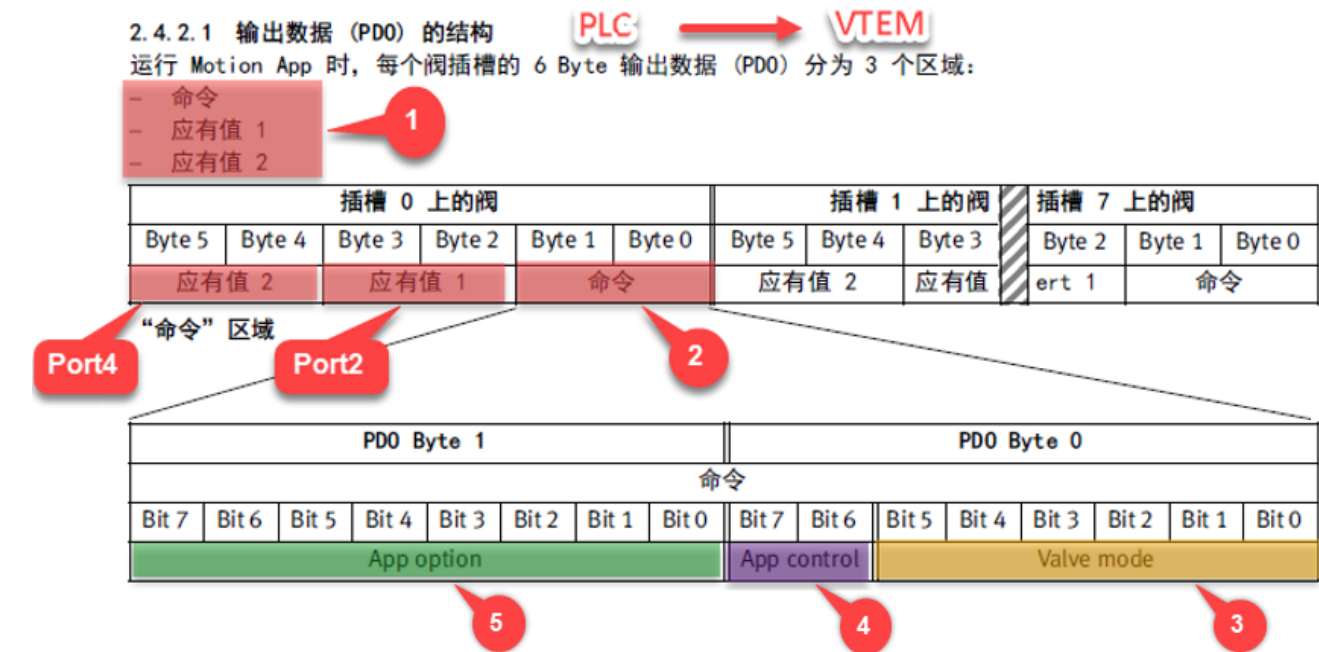
Tag table\_1

| Name         | Data type | Address | Retain | Acces...                            | Writa...                            | Visibl...                           | Com... |
|--------------|-----------|---------|--------|-------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------|--------|
| Valve1_IN_0  | Byte      | %IB5    |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |        |
| Valve1_IN_1  | Byte      | %IB6    |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |        |
| Valve1_IN_2  | Byte      | %IB7    |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |        |
| Valve1_IN_3  | Byte      | %IB8    |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |        |
| Valve1_IN_4  | Byte      | %IB9    |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |        |
| Valve1_IN_5  | Byte      | %IB10   |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |        |
| Valve1_Out_0 | Byte      | %QB5    |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |        |
| Valve1_Out_1 | Byte      | %QB6    |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |        |
| Valve1_Out_2 | Byte      | %QB7    |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |        |
| Valve1_Out_3 | Byte      | %QB8    |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |        |
| Valve1_Out_4 | Byte      | %QB9    |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |        |
| Valve1_Out_5 | Byte      | %QB10   |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |        |
| <Add new>    |           |         |        | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |        |

每片阀有两种模式，运行模式和参数传输（TC）模式，两种模式通过同一组 6 字节输入数据和 6 字节输出数据控制，在同一时刻，仅激活其中一种模式。

5.1 运行模式下的过程数据结构

输出字节（PDO）：



5.1.1 阀的工作模式（Valve mode）

Motion App 的 ID（例如 MA01 方向阀功能）通过过程数据 Byte 0（PDO）中的 Bit5..Bit0 设定阀工作模式（Valve mode），才能在阀上运行 Motion App。

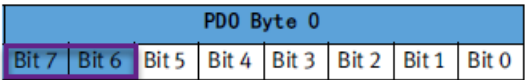
| PDO Byte 0 |                                      |       |       |       |       |       |                                                                    |
|------------|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------------------------------------------------|
| Bit 7      | Bit 6                                | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0                                                              |
|            |                                      |       |       |       |       |       |                                                                    |
| 十进制数值      | 阀的工作模式                               |       |       |       |       |       | 说明                                                                 |
| 0          | 预留                                   |       |       |       |       |       | 无有效值                                                               |
| 1 ... 59   | 运行 Motion App（数值相当于 Motion App 的 ID） |       |       |       |       |       | 根据 ID 选择要运行的 Motion App。运行 Motion App 所需的应有值以 Byte 5 ... 2（PDO）传输。 |
| 60         | 示教行驶                                 |       |       |       |       |       | 示教所连系统的相关特性，以运行特定的 Motion App。                                     |
| 61         | 结束 Motion App                        |       |       |       |       |       | 结束当前在阀上运行的 Motion App。                                             |
| 62         | 故障确认                                 |       |       |       |       |       | 须确认故障，才能将阀状态从“未准备就绪”改为“准备就绪”。                                      |
| 63         | 传输模式                                 |       |       |       |       |       | 传输参数、诊断信息和阀设置（→ 2.4.4 传输模式）。                                       |

本次设置阀工作模式为 MA#01 方向控制阀功能，图标如下：

| Motion App 的 ID | Motion App 的图标 |
|-----------------|----------------|
| 01              |                |

5.1.2 Motion App 的控制（App control）

阀的开关状态，阀的工作气接口（2）和（4）处的开关状态通过 Byte 0（PDO）中的 Bit7 和 Bit6 控制，且取决于定义的阀类型（App option）。



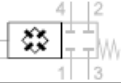
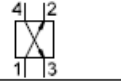
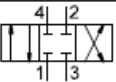
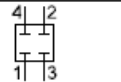
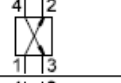
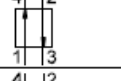
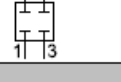
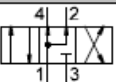
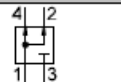
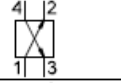
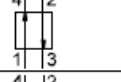
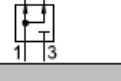
- 可能的开关状态如下：
- 关闭（G）
  - 中压（B）
  - 中泄（E）

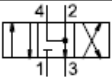
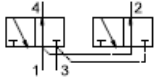
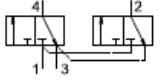
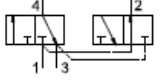
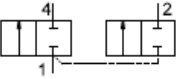
5.1.3 Motion App 的设置（App option）

阀类型以 Byte 1（PDO）定义，具有 9 个方向控制阀功能，具体定义如下：

| PDO Byte 1          |       |
|---------------------|-------|
| 阀类型                 | 十进制数值 |
| 4/2 Mono            | 0     |
| 4/3 G（常闭初始位置）（默认设置） | 1     |
| 4/3 B（常开初始位置）       | 2     |
| 4/3 E（常闭初始位置）       | 3     |
| 2 × 3/2 0（常开初始位置）   | 4     |
| 2 × 3/2 G（常闭初始位置）   | 5     |
| 3/2 0 + 3/2 G       | 6     |
| 4/2 双电控             | 7     |
| 2 × 2/2 G（常闭初始位置）   | 8     |

阀类型与阀的开关状态组合设置如下

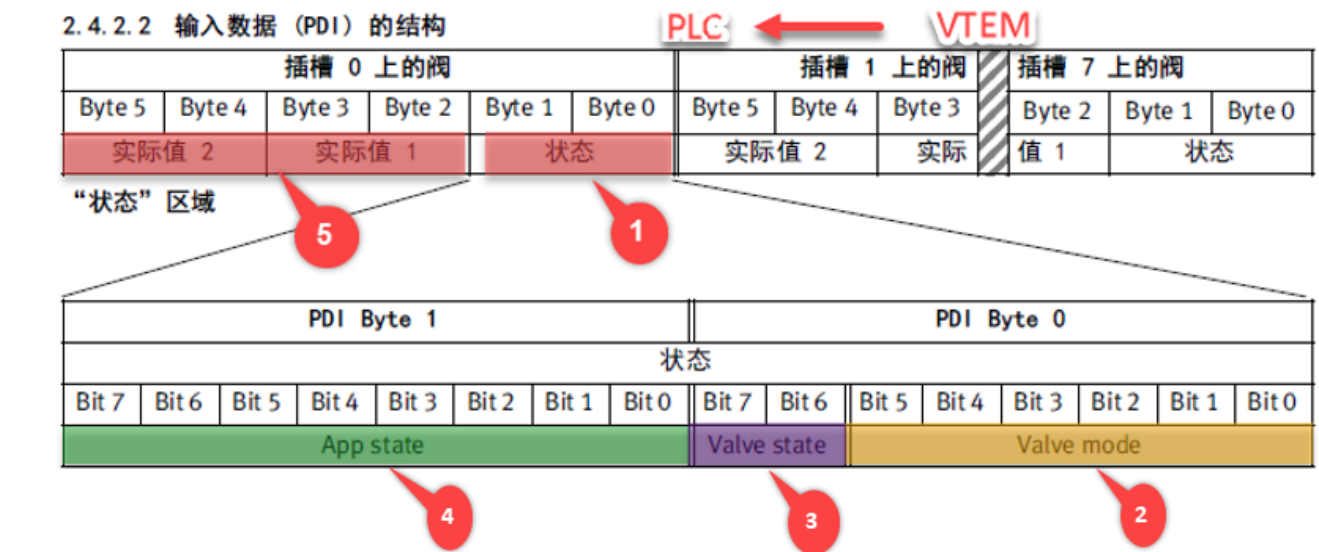
| 常规的阀类型                                                                                                    | 开关状态 |     | 替代符号 <sup>1)</sup>                                                                   | Byte 0 |       | 十进制 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----|--------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|-----|
|                                                                                                           | (4)  | (2) |                                                                                      | Bit 7  | Bit 6 |     |
| <br>4/2 Mono           | E    | B   |  | - 2)   | 0     | 0   |
|                                                                                                           | B    | E   |  | - 2)   | 1     | 1   |
| <br>4/3 G<br>(初始位置：常闭) | G    | G   |  | 0      | 0     | 0   |
|                                                                                                           | E    | B   |  | 0      | 1     | 1   |
|                                                                                                           | B    | E   |  | 1      | 0     | 2   |
|                                                                                                           | G    | G   |  | 1      | 1     | 3   |
| <br>4/3 B<br>(初始位置：常开) | B    | B   |  | 0      | 0     | 0   |
|                                                                                                           | E    | B   |  | 0      | 1     | 1   |
|                                                                                                           | B    | E   |  | 1      | 0     | 2   |
|                                                                                                           | B    | B   |  | 1      | 1     | 3   |

|                                                                                                                                                                                    |      |   |                                                                                     |   |   |   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|-------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|
| 4/3 1<br>(初始位置: 常闭)                                                                               | E    | E |    | 0 | 0 | 0 |
|                                                                                                                                                                                    | E    | B |    | 0 | 1 | 1 |
|                                                                                                                                                                                    | B    | E |    | 1 | 0 | 2 |
|                                                                                                                                                                                    | E    | E |    | 1 | 1 | 3 |
|                                                                                                                                                                                    |      |   |                                                                                     |   |   |   |
| 2 × 3/2 0<br>(初始位置: 常开)                                                                           | B    | B |    | 0 | 0 | 0 |
|                                                                                                                                                                                    | E    | B |    | 0 | 1 | 1 |
|                                                                                                                                                                                    | B    | E |    | 1 | 0 | 2 |
|                                                                                                                                                                                    | E    | E |    | 1 | 1 | 3 |
|                                                                                                                                                                                    |      |   |                                                                                     |   |   |   |
| 2 × 3/2 G<br>(初始位置: 常闭)                                                                           | E    | E |    | 0 | 0 | 0 |
|                                                                                                                                                                                    | B    | E |    | 0 | 1 | 1 |
|                                                                                                                                                                                    | E    | B |   | 1 | 0 | 2 |
|                                                                                                                                                                                    | B    | B |  | 1 | 1 | 3 |
|                                                                                                                                                                                    |      |   |                                                                                     |   |   |   |
| 3/2 0 + 3/2 G<br>初始位置: 收回<br>((2) 中压式, (4) 中泄式)                                                 | E    | B |  | 0 | 0 | 0 |
|                                                                                                                                                                                    | B    | B |  | 0 | 1 | 1 |
|                                                                                                                                                                                    | E    | E |  | 1 | 0 | 2 |
|                                                                                                                                                                                    | B    | E |  | 1 | 1 | 3 |
|                                                                                                                                                                                    |      |   |                                                                                     |   |   |   |
| 4/2 双电控<br>初始位置:<br>首次调用阀类型时,<br>(2) 和 (4) 被禁用。<br>如果将另一种阀类型切换为<br>4/2 双电控, 则其最后的开关状态保<br>持激活。  | 保持状态 |   |                                                                                     | 0 | 0 | 0 |
|                                                                                                                                                                                    | E    | B |  | 0 | 1 | 1 |
|                                                                                                                                                                                    | B    | E |  | 1 | 0 | 2 |
|                                                                                                                                                                                    | 保持状态 |   |                                                                                     | 1 | 1 | 3 |
|                                                                                                                                                                                    |      |   |                                                                                     |   |   |   |
| 2 × 2/2 G<br>初始位置: 常闭                                                                           | G    | G |  | 0 | 0 | 0 |
|                                                                                                                                                                                    | B    | G |  | 0 | 1 | 1 |
|                                                                                                                                                                                    | G    | B |  | 1 | 0 | 2 |
|                                                                                                                                                                                    | B    | B |  | 1 | 1 | 3 |

5.1.4 应有值 1 和应有值 2

Motion App #01 不使用应有值功能。

输入字节（PDI）：



5.1.5 阀的状态模式

当前激活的阀状态模式通过 Byte 0（PDI）中的 Bit5...Bit0 确认。

| PDI Byte 0 |                |       |       |       |       |       |                                           |
|------------|----------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------------------------------|
| Bit 7      | Bit 6          | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0                                     |
| 十进制数值      | 阀的工作模式         |       |       |       |       |       | 说明                                        |
| 1 ... 59   | 运行的 Motion App |       |       |       |       |       | 根据 ID 显示当前运行的 Motion App。                 |
| 60         | 示教行驶           |       |       |       |       |       |                                           |
| 61         | 阀未激活（处于初始位置）   |       |       |       |       |       | 当前未运行 Motion App 或最后运行的 Motion App 已停止。   |
| 62         | 预留             |       |       |       |       |       | 未使用。对命令“62”（结束 Motion App）的反馈是“61”（阀未激活）。 |
| 63         | 传输模式激活         |       |       |       |       |       | 可传输参数（→ 2.4.4 传输模式）                       |

备注：为启动 Motion App #01，在 PDO 区域“Valve mode”内传输数值“1”，只有当数值“1”处于 PDI 范围“Valve mode”内（并且数值“2”处于“Valve state”范围内），才会启动 Motion App。

5.1.6 阀状态（valve state）

阀的当前状态（valve state）通过 Byte 0（PDI）中的 Bit7..Bit6 表示。

| PDI Byte 0          |                                                  |       |       |       |       |       |                 |
|---------------------|--------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------|
| Bit 7               | Bit 6                                            | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0           |
| 阀状态                 | 含义                                               |       |       |       |       |       | Bit 7 Bit 6 十进制 |
| 未准备就绪 (not ready)   | Motion Terminal（数字控制终端）的启动过程未完成或仍需确认识别出的且已排除的故障。 |       |       |       |       |       | 0 0 0           |
| 准备就绪 (configurable) | 可运行 Motion App 或切换为传输模式。                         |       |       |       |       |       | 0 1 1           |
| 正在运行 (running)      | Motion App 当前正在运行。                               |       |       |       |       |       | 1 0 2           |
| 故障 (failure)        | 检测到故障，但尚未排除。Motion App 已停止。                      |       |       |       |       |       | 1 1 3           |

5.1.7 Motion App 状态（App state）

1、数字量输入的状态（末端位置识别）

分配识别当前使用的阀的末端位置检测，可通过 Byte 1（PDI）的 Bit2 和 Bit0 表示。

| PDI Byte 1                                      |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Bit 7                                           | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |       |
| 位置                                              |       |       |       |       |       | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
| 带奇数编号的输入的状态<br>(对应于位置“达到伸出末端位置” <sup>1)</sup> ) |       |       |       |       |       | %     |       |       |
| 带偶数编号的输入的状态<br>(对应于位置“达到收回末端位置” <sup>2)</sup> ) |       |       |       |       |       |       |       | %     |

1) (4) 中压式, (2) 中泄式, 开关位置 14

2) (2) 中压式, (4) 中泄式, 开关位置 12

备注：只有在驱动器末端位置装有接近传感器，才能提供此类状态信息。

2、工作气接口（2）和（4）处的开关位置

阀的工作气接口（2）和（4）处的开关位置通过 Byte 1（PDI）的 Bit6..Bit5（Port4）和 Bit4...Bit3（Port2）表。：

| PDI Byte 1       |       |       |                  |       |       |       |       |
|------------------|-------|-------|------------------|-------|-------|-------|-------|
| Bit 7            | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4            | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
| 开关位置             |       |       |                  | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 |
| (4)              |       |       | (2)              |       |       |       |       |
| 中封式              |       |       |                  | 0     | 0     |       |       |
| 中压               |       |       |                  | 0     | 1     |       |       |
| 中泄               |       |       |                  | 1     | 0     |       |       |
| 故障 <sup>1)</sup> |       |       |                  | 1     | 1     |       |       |
|                  |       |       | 关闭               |       |       | 0     | 0     |
|                  |       |       | 中压               |       |       | 0     | 1     |
|                  |       |       | 中泄               |       |       | 1     | 0     |
|                  |       |       | 故障 <sup>1)</sup> |       |       | 1     | 1     |

3、警告

VTEM 诊断存储器中是否存在警告，通过 Byte 1（PDI）中的 Bit 7 表示。

| PDI Byte 1 |                                    |       |       |       |       |       |       |
|------------|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Bit 7      | Bit 6                              | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
| 数值         | 说明                                 |       |       |       |       |       |       |
| 0          | 不存在警告。                             |       |       |       |       |       |       |
| 1          | Motion Terminal（数字控制终端）诊断存储器中存在警告。 |       |       |       |       |       |       |

5.1.8 实际值 1 和实际值 2

工作气接口（2）测量的压力通过 Byte 2 和 Byte 3（PDI）表示，工作气接口（4）测量的压力通过 Byte 4 和 Byte 5（PDI）表示。

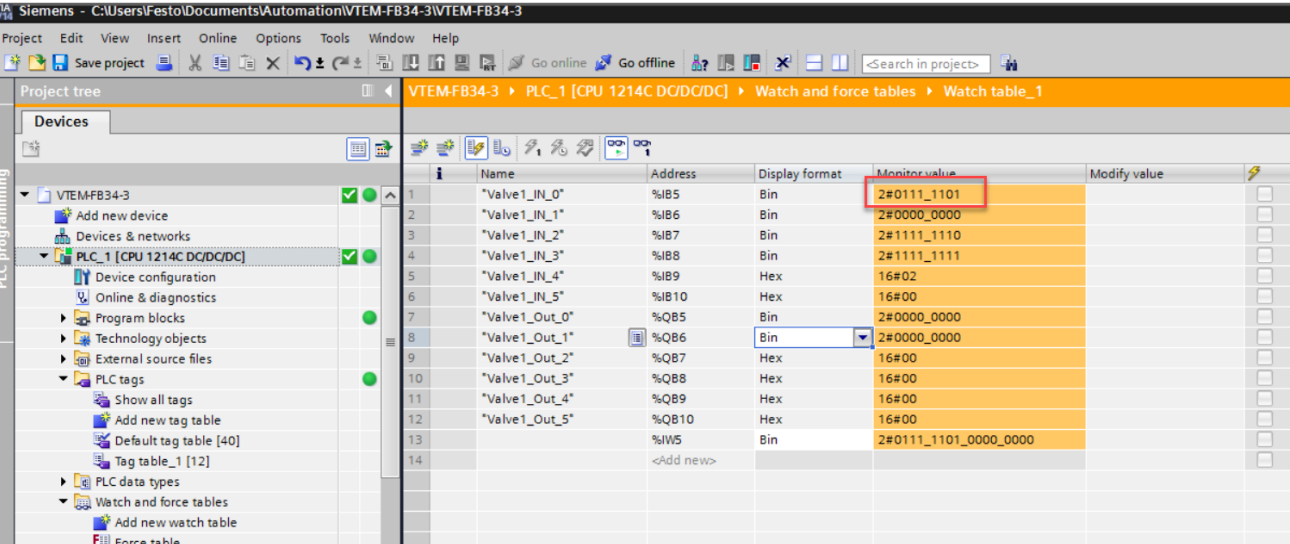
|            |  |            |  |            |  |            |  |
|------------|--|------------|--|------------|--|------------|--|
| PDI Byte 5 |  | PDI Byte 4 |  | PDI Byte 3 |  | PDI Byte 2 |  |
| (4)        |  |            |  | (2)        |  |            |  |

| 接口  | 值域                    | 数位值    | 数位范围                      | 数据类型                  | Byte (PDI) |
|-----|-----------------------|--------|---------------------------|-----------------------|------------|
| (4) | -1000 ... +32767 mbar | 1 mbar | -1000 ... +32767 × 1 mbar | 16 Bit Signed Integer | 5 ... 4    |
| (2) | -1000 ... +32767 mbar | 1 mbar | -1000 ... +32767 × 1 mbar | 16 Bit Signed Integer | 3 ... 2    |

备注：实际值 1 和实际值 2 在周期性过程数据中以 16 进制有符号整型 格式显示。

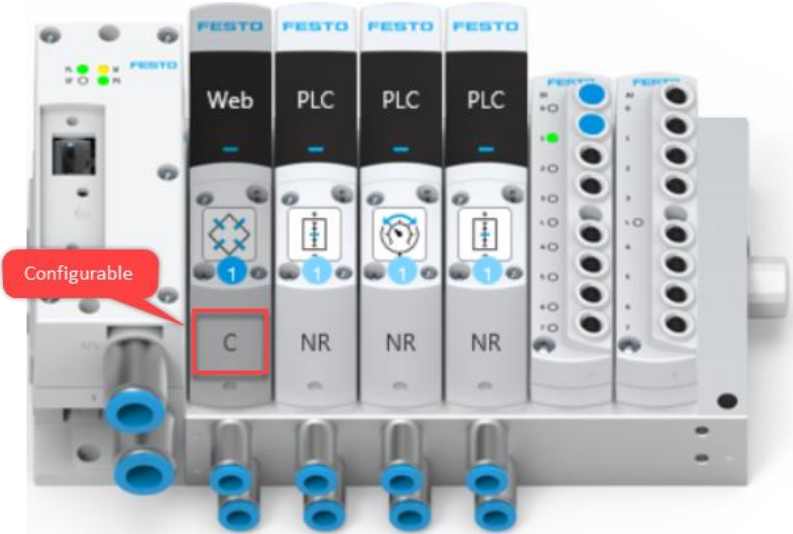
5.2 运行模式的监控表测试

通过监控表，测试第一片阀：

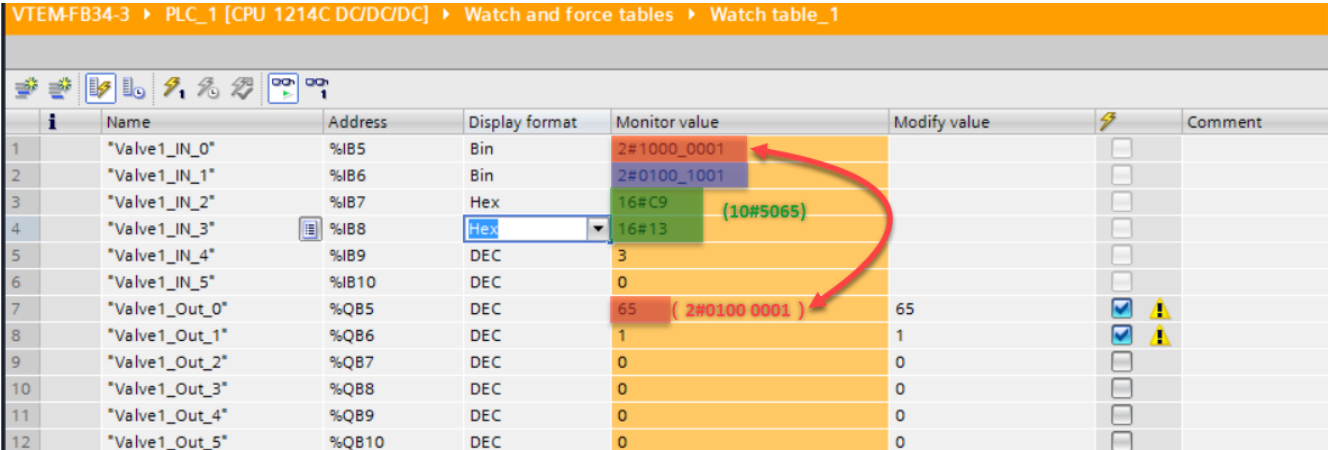


Valve\_IN\_0 输入信息：0111 1101，  
01 = 1 = Valve state = Configurable，  
11 1101 = 61 = Valve Mode 。

通过 Webserver 检查第一片阀的状态：



配置 Motion App #01（方向控制阀功能）到第一片阀上，激活阀类型 4/3 G（设置输出 Byte 1 = 0x01）：



Valve1\_IN\_0 输入信息: 1000 0001,  
10 = 2 = Valve state = Running,  
00 0001 = 1 = Valve mode = 方向控制阀;  
Valve1\_IN\_1 输入信息: 0100 1001,  
0100 1 表示工作口 4 为中泄, 工作口 2 为中压,  
Valve1\_IN\_3 和 Valve1\_IN\_2 输入信息为 0x13C9, 转换十进制为 5065, 对应实际压力值为 5065mbar。

通过 Webserver 检查阀的状态:

Setpoint and actual values

Configuration

Test mode

Functional description

Setpoint value record

App control

Valve type

(2) Pressurised / (4) exhausted

4/3 G

设定阀开关状态

设定阀类型

Actual value record

Actual pressure at (2)

Actual pressure at (4)

Switching position (2)

Switching position (4)

5.059 bar

0.004 bar

Pressurised

Exhausted

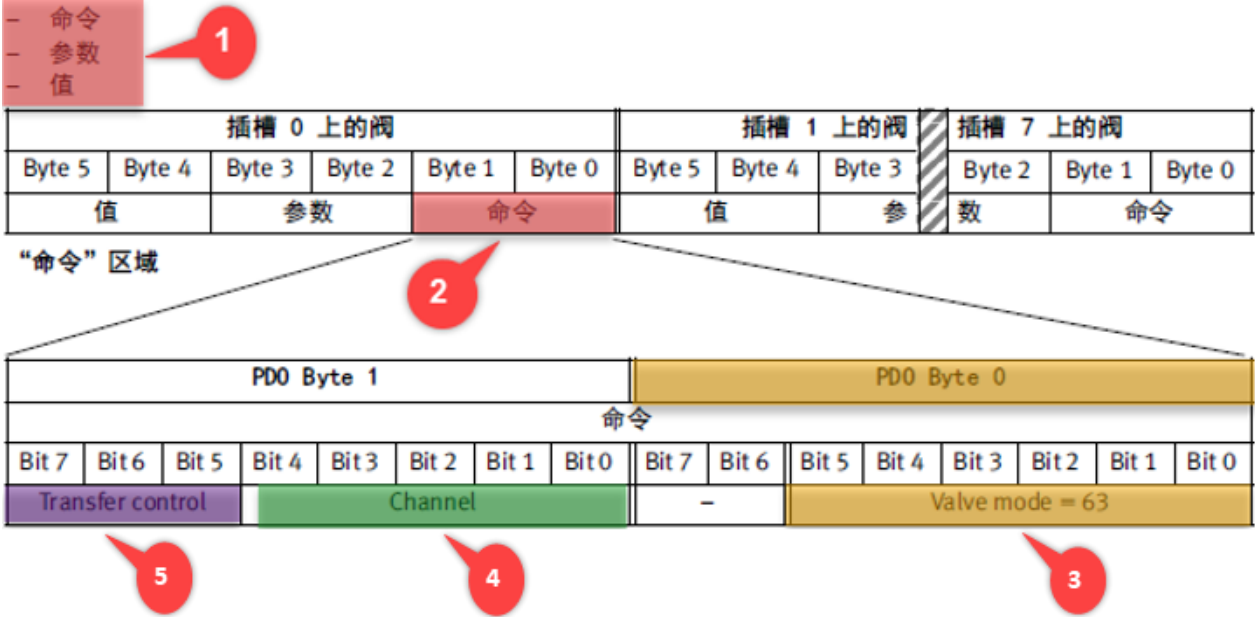
工作口2实际值

工作口2和4开关状态

5.3 参数传输模式的过程数据结构

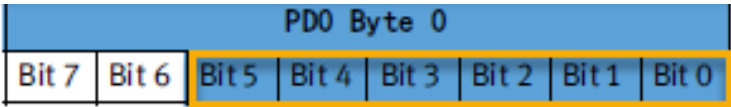
输出字节 (PDO) : Byte 0(二进制 Bit5...Bit0 转换成十进制 63)。

输出数据 (PDO) 的结构  
运行传输模式时, 每个阀插槽的 6 Byte 输出数据 (PDO) 分为 3 个区域:



5.3.1 阀参数传输模式

通过 Byte 0（PDO）的 Bit5 ...Bit0 组合设置为数值“63”。



Byte 0（PDO）的 Bit 7 ... 6 在传输模式下被忽略。

5.3.2 通道（channel）

通过 Byte 1（PDO）中的 Bit4 ...0 选择用于传输信息的通道。

| PDO Byte 1 |       |       |       |       |       |       |       |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Bit 7      | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |

| 十进制数值 <sup>1)</sup> | 通道                            | 含义           |
|---------------------|-------------------------------|--------------|
| 1                   | Parameter set 1 <sup>2)</sup> | 参数组 1 中的参数设置 |
| 2                   | Parameter set 2 <sup>2)</sup> | 参数组 2 中的参数设置 |
| 3                   | Parameter set 3 <sup>2)</sup> | 参数组 3 中的参数设置 |
| 4                   | Parameter set 4 <sup>2)</sup> | 参数组 4 中的参数设置 |
| 5                   | Parameter set 5 <sup>2)</sup> | 参数组 5 中的参数设置 |
| 15                  | Valve setting                 | 阀的设置         |
| 25                  | Information <sup>3)</sup>     | 有关终端状态的信息    |
| 31                  | Malfunctions <sup>3)</sup>    | 访问诊断存储器      |

5.3.3 传输控制（transfer control）

通过 Byte 1（PDO）中的 Bit7...Bit5 控制传输模式的传输过程。

| PDO Byte 1 |       |       |       |       |       |       |       |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Bit 7      | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |

| 十进制数值 <sup>1)</sup> | 传输       | 含义                                                        |
|---------------------|----------|-----------------------------------------------------------|
| 1                   | Download | 从 PLC 传输至 Motion Terminal（数字控制终端）                         |
| 2                   | Upload   | 从 Motion Terminal（数字控制终端）传输至 PLC                          |
| 3                   | 结束传输模式   | 将退出传输模式，阀的模式切换至模式 61（阀处于初始位置），阀的状态切换至模式 1 (configurable)。 |
| 4                   | 永久保存参数设置 | 数据将被永久保存在 Motion Terminal（数字控制终端）上，用于当前要设置参数的阀。           |

| 插槽 0 上的阀 |        |        |        |        |        | 插槽 1 上的阀 |        |        | 插槽 7 上的阀 |        |        |
|----------|--------|--------|--------|--------|--------|----------|--------|--------|----------|--------|--------|
| Byte 5   | Byte 4 | Byte 3 | Byte 2 | Byte 1 | Byte 0 | Byte 5   | Byte 4 | Byte 3 | Byte 2   | Byte 1 | Byte 0 |
| 值        |        | 参数     |        | 命令     |        | 值        |        | 参      | 数        |        | 命令     |

“参数”区域

6

|            |       |       |       |       |       |       |       |                      |       |       |       |       |       |       |       |
|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| PDO Byte 3 |       |       |       |       |       |       |       | PDO Byte 2           |       |       |       |       |       |       |       |
| 参数         |       |       |       |       |       |       |       |                      |       |       |       |       |       |       |       |
| Bit 7      | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 | Bit 7                | Bit 6 | Bit 5 | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
| Index      |       |       |       |       |       |       |       | Addressed motion app |       |       |       |       |       |       |       |

定址的 Motion App (addressed motion app)

写入或读取应用参数时，将定址的 Motion App 的 ID 输入为 Byte 2 (PDO)。

PDO Byte 2



对于非 Motion App 专用的设置（例如：系统参数或选择激活的参数组），此处输入的数值为“0”。

索引 (index)

根据所选通道，通过 Byte 3 (PDO) 更准确地识别要传输的信息。

参考 Motion App 特定系统参数或应用参数

PDO Byte 3

| 通道      | 索引        | 含义                      | 数位值 |
|---------|-----------|-------------------------|-----|
| 1 ... 5 | 0 ... 255 | 应传输的系统参数或应用参数的 ID       | 1   |
| 15      | 1         | “数值”区域内的输入内容与激活的参数组编号对应 | 1   |

| 通道 | 索引       | 含义                                    | 数位值            |
|----|----------|---------------------------------------|----------------|
| 25 | 1        | 环境压力                                  | 0.001 bar (绝对) |
|    | 2        | 气源压力 (绝对)                             | 0.001 bar (绝对) |
|    | 3        | 气源压力 (相对)                             | 0.001 bar (相对) |
|    | 4        | 排气压力 (绝对)                             | 0.001 bar (绝对) |
|    | 5        | 排气压力 (相对)                             | 0.001 bar (相对) |
|    | 10       | 环境压力传感器上的温度                           | 0.1 °C         |
|    | 11       | 气源压力传感器上的温度                           | 0.1 °C         |
|    | 12       | 排气压力传感器上的温度                           | 0.1 °C         |
|    | 13       | 阀 <sup>1)</sup> 上的温度，工作气接口 (2)        | 0.1 °C         |
|    | 14       | 阀 <sup>1)</sup> 上的温度，工作气接口 (4)        | 0.1 °C         |
|    | 100      | 工作气接口 (2) 的漏气参考值 <sup>2)</sup> ，参数组 1 | 0.1 l/h        |
|    | 101      | 工作气接口 (4) 的漏气参考值 <sup>2)</sup> ，参数组 1 | 0.1 l/h        |
|    | 102      | 工作气接口 (2) 的漏气参考值 <sup>2)</sup> ，参数组 2 | 0.1 l/h        |
|    | 103      | 工作气接口 (4) 的漏气参考值 <sup>2)</sup> ，参数组 2 | 0.1 l/h        |
|    | 104      | 工作气接口 (2) 的漏气参考值 <sup>2)</sup> ，参数组 3 | 0.1 l/h        |
|    | 105      | 工作气接口 (4) 的漏气参考值 <sup>2)</sup> ，参数组 3 | 0.1 l/h        |
|    | 106      | 工作气接口 (2) 的漏气参考值 <sup>2)</sup> ，参数组 4 | 0.1 l/h        |
|    | 107      | 工作气接口 (4) 的漏气参考值 <sup>2)</sup> ，参数组 4 | 0.1 l/h        |
|    | 108      | 工作气接口 (2) 的漏气参考值 <sup>2)</sup> ，参数组 5 | 0.1 l/h        |
|    | 109      | 工作气接口 (4) 的漏气参考值 <sup>2)</sup> ，参数组 5 | 0.1 l/h        |
| 31 | 1 ... 40 | 诊断存储器中应读取内容的位置编号                      | 1              |
|    | 253      | “故障”类型中最新诊断信息的位置                      | 1              |
|    | 254      | “故障”类型中最早诊断信息的位置                      | 1              |
|    | 255      | 诊断存储器中诊断信息的数量                         | 1              |

“数值”区域 (value)

7

| PDO Byte 5 | PDO Byte 4 |
|------------|------------|
| 值          |            |

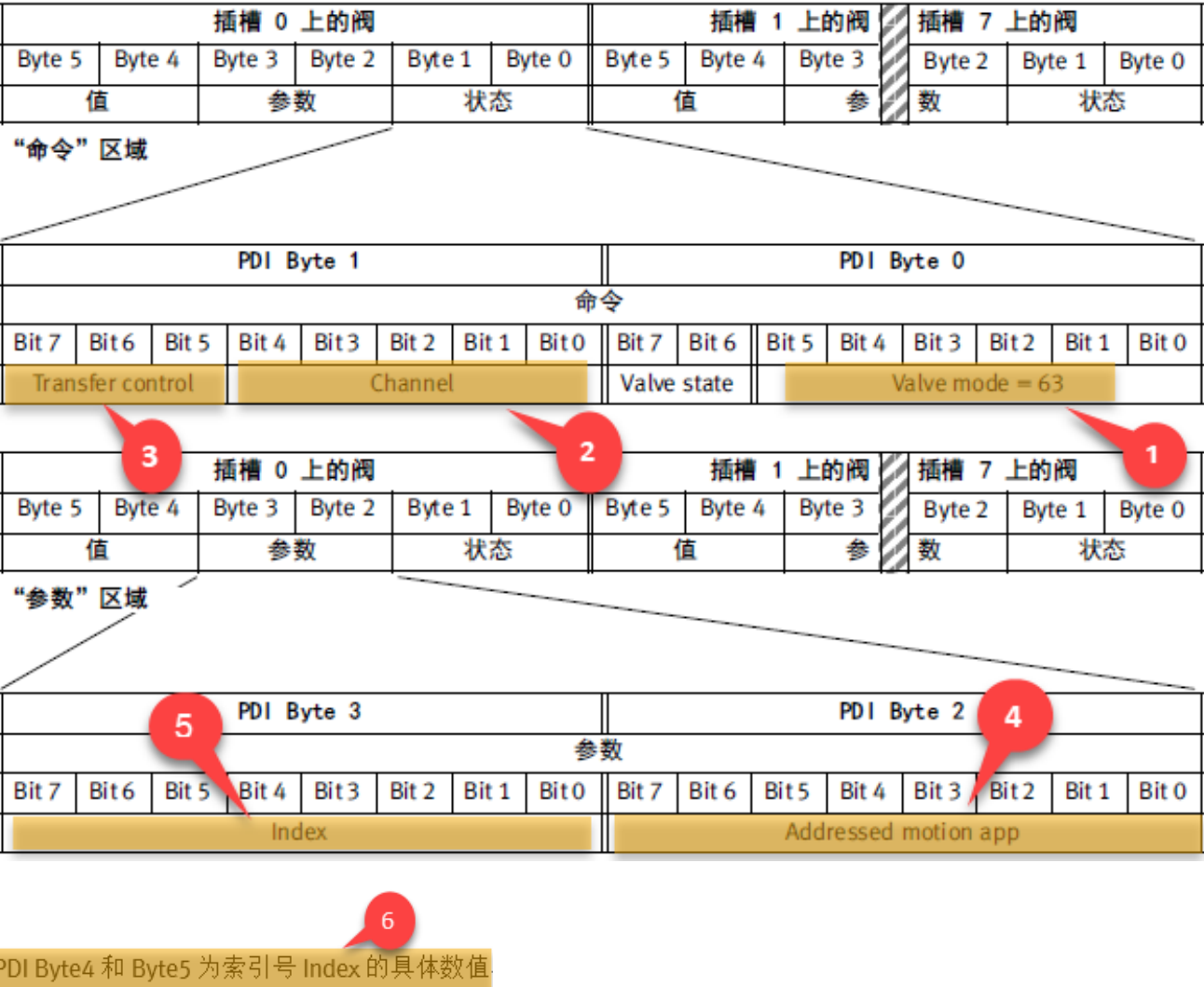
此区域用于传输数值。数值的含义和功能由上述区域定义。

输入字节 (PDI) :

输入数据 (PDI) 的结构

传输模式的输入数据 (PDI) 用于确认传输。为此，通过“valve mode”、“channel”、“transfer control”、“addressed app”和“index”在输出数据中传输的信息，会返回到输入数据中的相应位置。

**i** “valve state” 区域表示章节 → 2.4.2.2 中所述的信息。



5.4 参数传输模式的监控表测试

MA#01 方向控制阀功能无相关的应用参数和系统参数在参数传输模式中设置，可参考 6.3 章节参数传输模式诊断读取阀片故障信息。

6 诊断功能

6.1 LED 诊断

1、数字终端控制器 LED 显示

| LED 指示灯 PL (Power Load, 负载电源 $U_{VAL}$ )                                             |                                                                                             |          |                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------|---------------------------------------------------------|
| LED 指示灯 (绿色)                                                                         |                                                                                             | 含义       | 措施                                                      |
|  亮起 | ON<br>OFF  | 有电压。无故障。 | -                                                       |
|  熄灭 | ON<br>OFF  | 无电压。     | <ul style="list-style-type: none"><li>检查电源接口。</li></ul> |

| LED 指示灯 M (Modify)                                                                   |                                                                                             |                                     |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|----|
| LED 指示灯 (黄色)                                                                         |                                                                                             | 含义                                  | 措施 |
|  熄灭 | ON<br>OFF  | 配置禁用：无法访问网络配置界面。                    | -  |
|  亮起 | ON<br>OFF  | 配置启用：网络配置界面执行写入权限或者 SPS 执行写入访问参数设置。 | -  |

| LED 指示灯 PS (Power System, 工作电源 $U_{EL/SEN}$ )                                          |                                                                                               |               |                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|------------------------------------------------------------|
| LED 指示灯 (绿色)                                                                           |                                                                                               | 含义            | 措施                                                         |
|  亮起   | ON<br>OFF    | 有电压。无故障。      | -                                                          |
|  闪烁 | ON<br>OFF  | 有电压，但是超出误差范围。 | <ul style="list-style-type: none"><li>排除短路/过载故障。</li></ul> |
|  熄灭 | ON<br>OFF  | 无电压。          | <ul style="list-style-type: none"><li>检查电源接口。</li></ul>    |

| LED 指示灯 SF (System Failure)                                                            |                                                                                               |                                                 |                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| LED 指示灯 (红色)                                                                           |                                                                                               | 含义                                              | 措施                                                                                                       |
|  熄灭 | ON<br>OFF  | 无故障                                             | -                                                                                                        |
|  亮起 | ON<br>OFF  | 负载电源 $U_{VAL}$ 的电压超出误差范围。<br>无法或者仅可有限地访问网络配置界面。 | <ul style="list-style-type: none"><li>排除短路/过载故障。</li><li>工作电源 <math>U_{EL/SEN}</math> 关闭和再次接通。</li></ul> |

2、阀 LED 显示

| 阀状态的 LED 指示灯                                                                             |                                                                                               |                   |                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| LED 指示灯 (蓝/红)                                                                            |                                                                                               | 含义                | 措施                                                                            |
|  红灯亮  | ON<br>OFF  | 阀故障               | <ul style="list-style-type: none"><li>检查故障记录 (→ 2.7.3)</li></ul>              |
|                                                                                          |                                                                                               | 无负载电源 $U_{VAL}$ 。 | <ul style="list-style-type: none"><li>检查电源 <math>U_{VAL}</math> 接口。</li></ul> |
|  蓝灯亮起 | ON<br>OFF  | 无故障运行             | -                                                                             |
|  蓝灯闪烁 | ON<br>OFF  | 升级                | -                                                                             |
|                                                                                          |                                                                                               | 阀启动。              | -                                                                             |
|                                                                                          |                                                                                               | 阀已校准 (→ 2.3.5)。   | -                                                                             |
|  熄灭   | ON<br>OFF  | 阀无电源。             | <ul style="list-style-type: none"><li>如果终端的电源开启了，则可检查阀是否牢固。</li></ul>         |

3、模拟量输入模块 LED 显示

| LED 指示灯  |                                                                                             |             |                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|-------------------------------------|
| LED 指示灯（红色）                                                                               |                                                                                             | 含义          | 措施                                  |
| <br>熄灭   | ON<br>OFF  | 无故障         | -                                   |
| <br>亮起   | ON<br>OFF  | 传感器电源短路/过载。 | • 排除短路/过载故障。                        |
|                                                                                           |                                                                                             | 模块故障        | • 工作电源 U <sub>EL/SEN</sub> 关闭和再次接通。 |

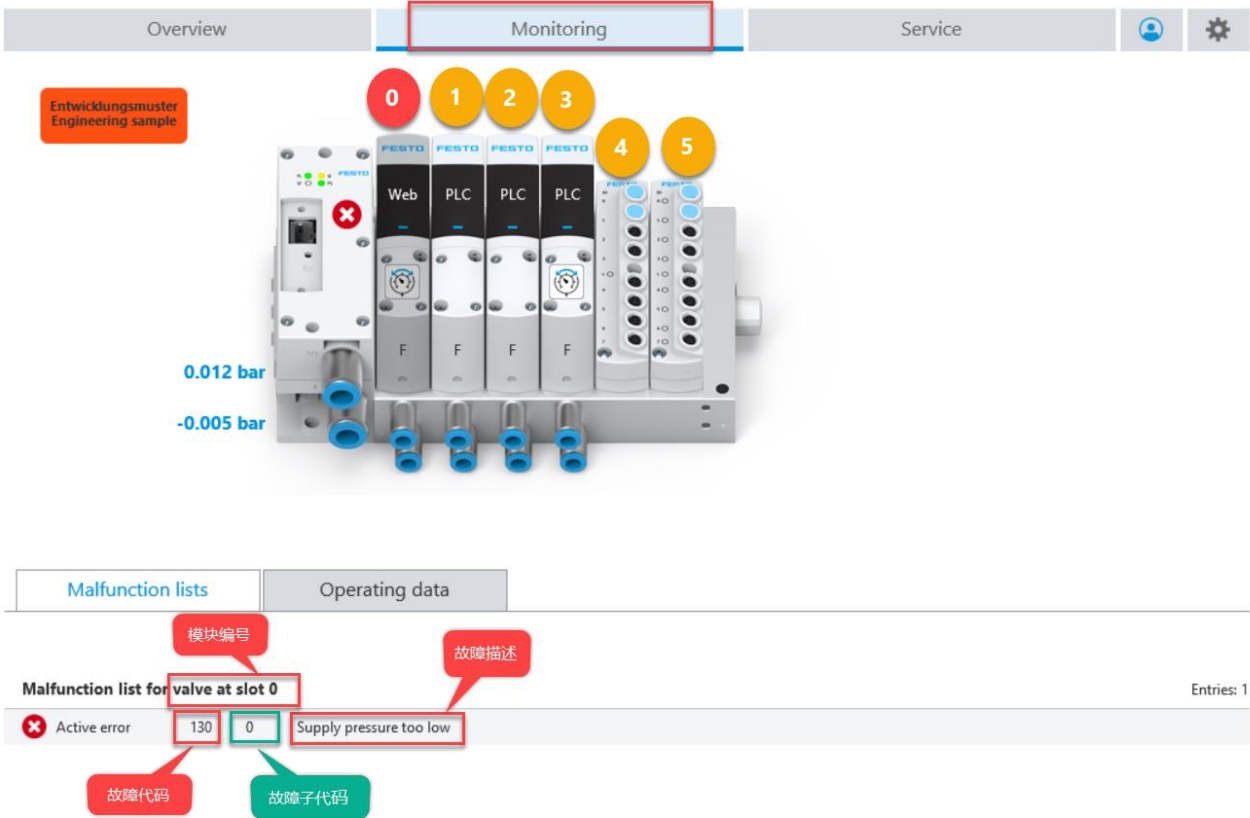
4、数字量输入模块 LED 显示

| LED 指示灯                   |                                                                                             |             |                                                            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------------------------------|
| LED 指示灯（红色）                                                                                                |                                                                                             | 含义          | 措施                                                         |
| <div></div> <div>熄灭</div> | ON <br>OFF | 无故障         | -                                                          |
| <div></div> <div>亮起</div> | ON <br>OFF | 传感器电源短路/过载。 | <ul style="list-style-type: none"><li>排除短路/过载故障。</li></ul> |

| 输入状态的 LED 指示灯                                                                     |                                                                                             |                |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----|
| LED 指示灯（绿色）                                                                       |                                                                                             | 含义             | 措施 |
|  | ON<br>OFF  | 逻辑 1<br>（有信号）。 | -  |
|  | ON<br>OFF  | 逻辑 0<br>（无信号）。 | -  |

6.2 Web 诊断

输入 VTEM 的 IP 地址，在 Monitoring 菜单中，可诊断短路/过载/温度/气源压力/参数设置等异常，根据监控的故障代码及故障描述处理相关故障。



6.3 传输模式的诊断

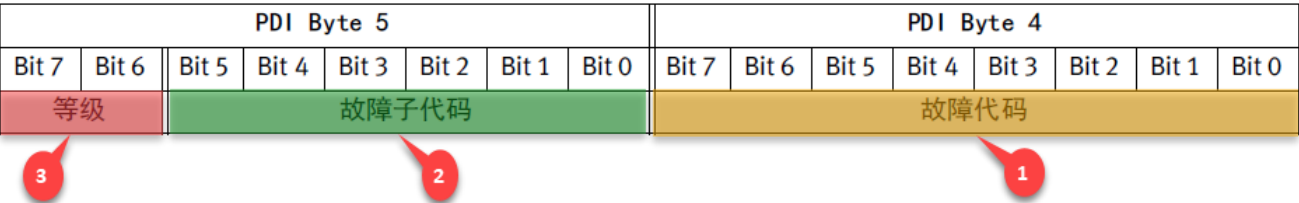
VTEM 与 PLC 通讯建立在 CPX 模块转换基础上，在出现故障报警时，除了 CPX 故障编号外，VTEM 需通过传输模式进一步分析故障原因，有分两类故障：错误和警告。

错误：此类故障将导致当前运行的 Motion App 自动停止或阻止 Motion App 启动，在排除故障原因后，须在启动 Motion App 前排除故障；

警告：此类故障表示为一种不良状况，但不妨碍所运行 Motion App 的功能，可能会影响 Motion App 的性能。

6.3.1 故障信息的构成

VTEM 诊断存储器的信息分为三部分：故障代码、故障子代码和故障等级，读取诊断信息以传输模式的（PDI）Byte 4 和 Byte 5 表示，具体组成如下：



故障代码及故障子代码：  
故障代码用于确定故障原因，故障子代码用于评估具体的故障信息；  
故障代码及故障子代码的列表请参见附录 D。

故障等级：  
VTEM 故障等级由（PDI）字节 5 的 Bit6 位和 Bit7 位表示。

| PDI Byte 5 |       |                                                |       |       |       |       |       |       |       |     |
|------------|-------|------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| Bit 7      | Bit 6 | Bit 5                                          | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |       |       |     |
| 等级         |       | 含义                                             |       |       |       |       |       | Bit 7 | Bit 6 | 十进制 |
| 预留         |       | -                                              |       |       |       |       |       | 0     | 0     | 0   |
| 激活的故障      |       | 此故障被归类为错误。故障原因仍存在。                             |       |       |       |       |       | 0     | 1     | 1   |
| 未激活的故障     |       | 此故障被归类为错误。故障原因已不存在，但还未确认故障<br>(→ 2.7.3.6 故障确认) |       |       |       |       |       | 1     | 0     | 2   |
| 警告         |       | 此故障被归类为警告。                                     |       |       |       |       |       | 1     | 1     | 3   |

6.3.2 VTEM 诊断存储器结构

VTEM 诊断存储器最多可记录 40 条故障信息，并按时间顺序填充，新故障信息始终位于位置 1，而已存在的信息将向“后”移动一个位置（之前的位置编号+1），如果故障存储器已存有 40 条故障信息并且有新信息添加进来，则位置 40 上最早的信息将被覆盖，有关诊断存储器内容的信息可在位置 253...255（PDI Byte 3）上获取。

| 位置  | 目录               |
|-----|------------------|
| 253 | “故障”类型中最新诊断信息的位置 |
| 254 | “故障”类型中最早诊断信息的位置 |
| 255 | 诊断存储器中诊断信息的数量    |

6.3.3 出现故障时的反应

出现故障时，阀将停止（阀状态（valve state）= 3（failure）），排除故障后，阀状态会切换至“未准备就绪”（valve state = 0（not ready）），确认故障后，阀状态切换至“准备就绪”（valve state = 1（configurable）），之后可运行 Motion App 或传输模式。

6.3.4 读取诊断存储器数据

- 从第一片阀上读取诊断存储器数据：
- 1、切换至传输模式（valve mode =63），按如下状态更改 PDO。

| PDO Byte 1           |        |        |              |        |        |       |       | PDO Byte 0               |       |                        |       |       |       |       |       |
|----------------------|--------|--------|--------------|--------|--------|-------|-------|--------------------------|-------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 命令                   |        |        |              |        |        |       |       |                          |       |                        |       |       |       |       |       |
| Bit 7                | Bit 6  | Bit 5  | Bit 4        | Bit 3  | Bit 2  | Bit 1 | Bit 0 | Bit 7                    | Bit 6 | Bit 5                  | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
| 0                    | 1      | 0      | 1            | 1      | 1      | 1     | 1     | ...                      | ...   | 1                      | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| Transfer control = 2 |        |        | Channel = 31 |        |        |       |       | -                        |       | Valve mode = 63 (传输模式) |       |       |       |       |       |
| PDO Byte 3           |        |        |              |        |        |       |       | PDO Byte 2               |       |                        |       |       |       |       |       |
| 参数                   |        |        |              |        |        |       |       |                          |       |                        |       |       |       |       |       |
| Bit 7                | Bit 6  | Bit 5  | Bit 4        | Bit 3  | Bit 2  | Bit 1 | Bit 0 | Bit 7                    | Bit 6 | Bit 5                  | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
| 0                    | 0      | 0      | 0            | 0      | 0      | 0     | 1     | 0                        | 0     | 0                      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Index = 1            |        |        |              |        |        |       |       | Addressed motion app = 0 |       |                        |       |       |       |       |       |
| PDO Byte 5           |        |        |              |        |        |       |       | PDO Byte 4               |       |                        |       |       |       |       |       |
| 值                    |        |        |              |        |        |       |       |                          |       |                        |       |       |       |       |       |
| Bit 15               | Bit 14 | Bit 13 | Bit 12       | Bit 11 | Bit 10 | Bit 9 | Bit 8 | Bit 7                    | Bit 6 | Bit 5                  | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
| 0                    | 0      | 0      | 0            | 0      | 0      | 0     | 0     | 0                        | 0     | 0                      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
|                      |        |        |              |        |        |       |       | Value = 0                |       |                        |       |       |       |       |       |

- 2、读取 PDI 数据

| PDI Byte 1           |        |            |              |                          |        |       |       | PDI Byte 0       |       |                        |       |       |       |       |       |
|----------------------|--------|------------|--------------|--------------------------|--------|-------|-------|------------------|-------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 命令                   |        |            |              |                          |        |       |       |                  |       |                        |       |       |       |       |       |
| Bit 7                | Bit 6  | Bit 5      | Bit 4        | Bit 3                    | Bit 2  | Bit 1 | Bit 0 | Bit 7            | Bit 6 | Bit 5                  | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
| 0                    | 1      | 0          | 1            | 1                        | 1      | 1     | 1     | ...              | ...   | 1                      | 1     | 1     | 1     | 1     | 1     |
| Transfer control = 2 |        |            | Channel = 31 |                          |        |       |       | Valve state      |       | Valve mode = 63 (传输模式) |       |       |       |       |       |
| PDI Byte 3           |        |            |              |                          |        |       |       | PDI Byte 2       |       |                        |       |       |       |       |       |
| 参数                   |        |            |              |                          |        |       |       |                  |       |                        |       |       |       |       |       |
| Bit 7                | Bit 6  | Bit 5      | Bit 4        | Bit 3                    | Bit 2  | Bit 1 | Bit 0 | Bit 7            | Bit 6 | Bit 5                  | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
| 0                    | 0      | 0          | 0            | 0                        | 0      | 0     | 1     | 0                | 0     | 0                      | 0     | 0     | 0     | 0     | 0     |
| Index = 1            |        |            |              | Addressed motion app = 0 |        |       |       |                  |       |                        |       |       |       |       |       |
| PDI Byte 5           |        |            |              |                          |        |       |       | PDI Byte 4       |       |                        |       |       |       |       |       |
| 等级                   |        | 故障子代码      |              |                          |        |       |       | 故障代码             |       |                        |       |       |       |       |       |
| Bit 15               | Bit 14 | Bit 13     | Bit 12       | Bit 11                   | Bit 10 | Bit 9 | Bit 8 | Bit 7            | Bit 6 | Bit 5                  | Bit 4 | Bit 3 | Bit 2 | Bit 1 | Bit 0 |
| 0                    | 1      | 0          | 0            | 0                        | 0      | 0     | 0     | 1                | 0     | 0                      | 0     | 0     | 0     | 1     | 0     |
| 1 (激活的故障)            |        | 0 (无故障子代码) |              |                          |        |       |       | 130 (模块0 气源压力太低) |       |                        |       |       |       |       |       |

输入输出监控表如下

|    | Name           | Address | Display format | Monitor value        | Modify value       |                                       |
|----|----------------|---------|----------------|----------------------|--------------------|---------------------------------------|
| 1  | "Valve1_IN_0"  | %IB5    | Bin            | 2#1111_1111          |                    |                                       |
| 2  | "Valve1_IN_1"  | %IB6    | Bin            | 2#0101_1111          |                    |                                       |
| 3  | "Valve1_IN_2"  | %IB7    | DEC            | 0                    |                    |                                       |
| 4  | "Valve1_IN_3"  | %IB8    | DEC            | 1                    |                    |                                       |
| 5  | "Valve1_IN_4"  | %IB9    | Bin            | 2#1000_0010 (10#130) |                    |                                       |
| 6  | "Valve1_IN_5"  | %IB10   | Bin            | 2#0100_0000 (10#64)  |                    |                                       |
| 7  | "Valve1_Out_0" | %QB5    | DEC            | 63                   | 63                 |                                       |
| 8  | "Valve1_Out_1" | %QB6    | DEC            | 95                   | 95 ( 2#0101 1111 ) | <input checked="" type="checkbox"/> ⚠ |
| 9  | "Valve1_Out_2" | %QB7    | DEC            | 0                    | 0                  | <input type="checkbox"/>              |
| 10 | "Valve1_Out_3" | %QB8    | DEC            | 1                    | 1                  | <input checked="" type="checkbox"/> ⚠ |
| 11 | "Valve1_Out_4" | %QB9    | DEC            | 0                    | 0                  | <input checked="" type="checkbox"/> ⚠ |
| 12 | "Valve1_Out_5" | %QB10   | DEC            | 0                    | 0                  | <input checked="" type="checkbox"/> ⚠ |

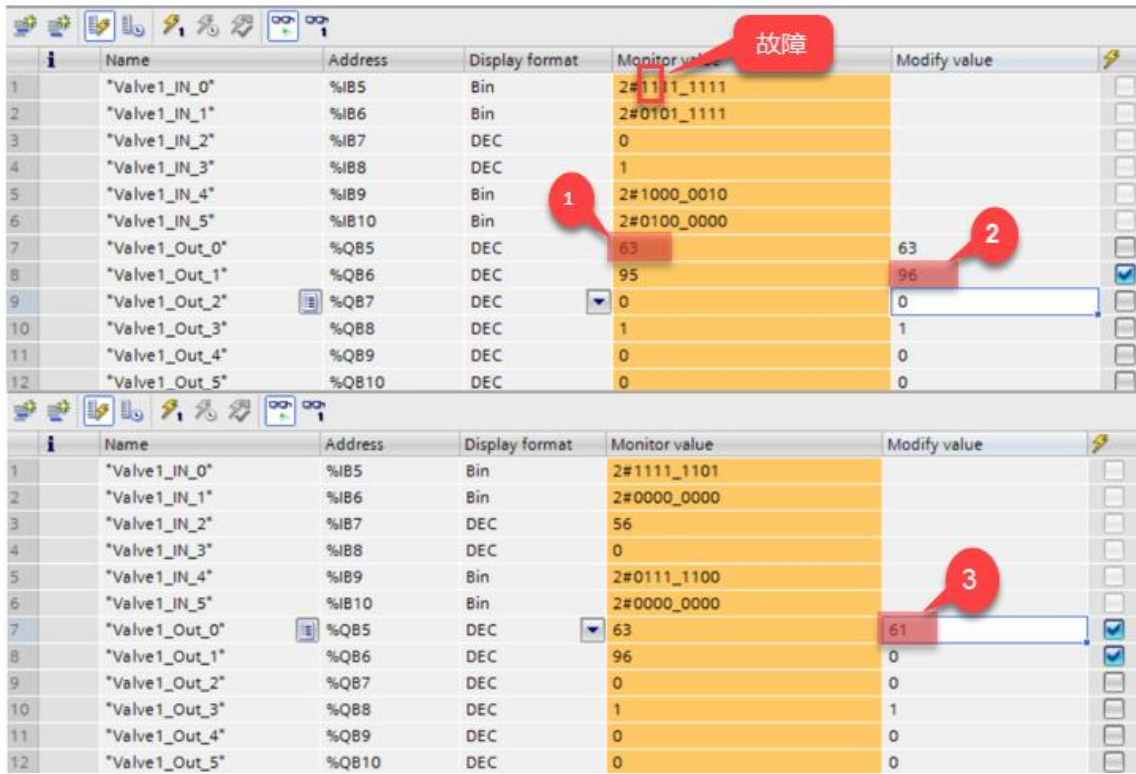
Valve1\_IN\_0 输入信息: 1111 1111,

11 = Valve state = failure ,

11 1111 = Valve mode = 63。

3、故障确认

按如下监控表更改 PDO，退出传输模式，读取阀状态（valve state）为“故障”。

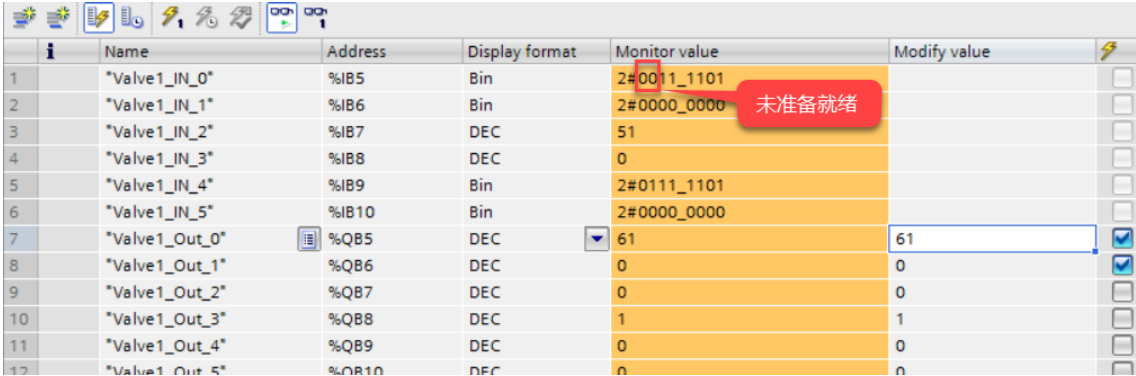


|    | Name           | Address | Display format | Monitor value | Modify value |
|----|----------------|---------|----------------|---------------|--------------|
| 1  | "Valve1_IN_0"  | %IB5    | Bin            | 2#1111_1111   |              |
| 2  | "Valve1_IN_1"  | %IB6    | Bin            | 2#0101_1111   |              |
| 3  | "Valve1_IN_2"  | %IB7    | DEC            | 0             |              |
| 4  | "Valve1_IN_3"  | %IB8    | DEC            | 1             |              |
| 5  | "Valve1_IN_4"  | %IB9    | Bin            | 2#1000_0010   |              |
| 6  | "Valve1_IN_5"  | %IB10   | Bin            | 2#0100_0000   |              |
| 7  | "Valve1_Out_0" | %QB5    | DEC            | 63            | 63           |
| 8  | "Valve1_Out_1" | %QB6    | DEC            | 95            | 96           |
| 9  | "Valve1_Out_2" | %QB7    | DEC            | 0             | 0            |
| 10 | "Valve1_Out_3" | %QB8    | DEC            | 1             | 1            |
| 11 | "Valve1_Out_4" | %QB9    | DEC            | 0             | 0            |
| 12 | "Valve1_Out_5" | %QB10   | DEC            | 0             | 0            |

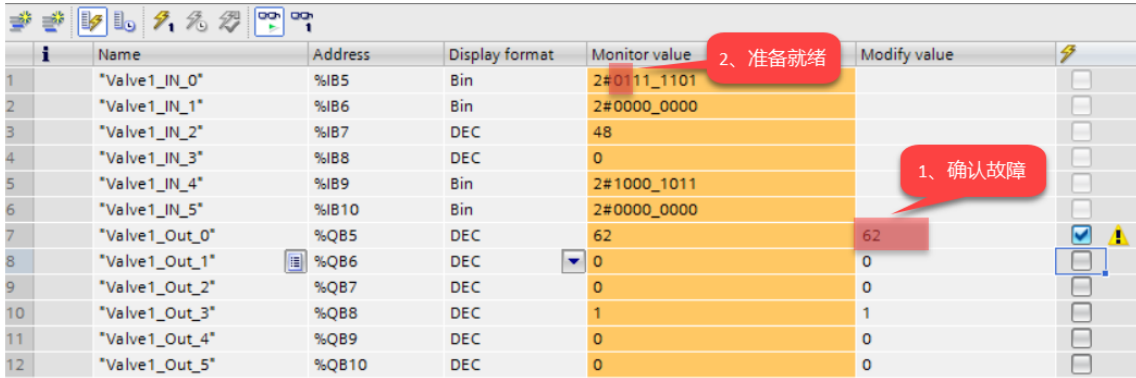
|    | Name           | Address | Display format | Monitor value | Modify value |
|----|----------------|---------|----------------|---------------|--------------|
| 1  | "Valve1_IN_0"  | %IB5    | Bin            | 2#1111_1101   |              |
| 2  | "Valve1_IN_1"  | %IB6    | Bin            | 2#0000_0000   |              |
| 3  | "Valve1_IN_2"  | %IB7    | DEC            | 56            |              |
| 4  | "Valve1_IN_3"  | %IB8    | DEC            | 0             |              |
| 5  | "Valve1_IN_4"  | %IB9    | Bin            | 2#0111_1100   |              |
| 6  | "Valve1_IN_5"  | %IB10   | Bin            | 2#0000_0000   |              |
| 7  | "Valve1_Out_0" | %QB5    | DEC            | 63            | 61           |
| 8  | "Valve1_Out_1" | %QB6    | DEC            | 96            | 0            |
| 9  | "Valve1_Out_2" | %QB7    | DEC            | 0             | 0            |
| 10 | "Valve1_Out_3" | %QB8    | DEC            | 1             | 1            |
| 11 | "Valve1_Out_4" | %QB9    | DEC            | 0             | 0            |
| 12 | "Valve1_Out_5" | %QB10   | DEC            | 0             | 0            |

按照附录 D 表查找故障代码及故障排除方法排除故障，读取监控表阀状态切换为“未准备就绪”。



|    | Name           | Address | Display format | Monitor value | Modify value |
|----|----------------|---------|----------------|---------------|--------------|
| 1  | "Valve1_IN_0"  | %IB5    | Bin            | 2#0011_1101   |              |
| 2  | "Valve1_IN_1"  | %IB6    | Bin            | 2#0000_0000   |              |
| 3  | "Valve1_IN_2"  | %IB7    | DEC            | 51            |              |
| 4  | "Valve1_IN_3"  | %IB8    | DEC            | 0             |              |
| 5  | "Valve1_IN_4"  | %IB9    | Bin            | 2#0111_1101   |              |
| 6  | "Valve1_IN_5"  | %IB10   | Bin            | 2#0000_0000   |              |
| 7  | "Valve1_Out_0" | %QB5    | DEC            | 61            | 61           |
| 8  | "Valve1_Out_1" | %QB6    | DEC            | 0             | 0            |
| 9  | "Valve1_Out_2" | %QB7    | DEC            | 0             | 0            |
| 10 | "Valve1_Out_3" | %QB8    | DEC            | 1             | 1            |
| 11 | "Valve1_Out_4" | %QB9    | DEC            | 0             | 0            |
| 12 | "Valve1_Out_5" | %QB10   | DEC            | 0             | 0            |

确认故障，读取阀状态切换为“准备就绪”，之后可运行 Motion App 。



|    | Name           | Address | Display format | Monitor value | Modify value |
|----|----------------|---------|----------------|---------------|--------------|
| 1  | "Valve1_IN_0"  | %IB5    | Bin            | 2#0111_1101   |              |
| 2  | "Valve1_IN_1"  | %IB6    | Bin            | 2#0000_0000   |              |
| 3  | "Valve1_IN_2"  | %IB7    | DEC            | 48            |              |
| 4  | "Valve1_IN_3"  | %IB8    | DEC            | 0             |              |
| 5  | "Valve1_IN_4"  | %IB9    | Bin            | 2#1000_1011   |              |
| 6  | "Valve1_IN_5"  | %IB10   | Bin            | 2#0000_0000   |              |
| 7  | "Valve1_Out_0" | %QB5    | DEC            | 62            | 62           |
| 8  | "Valve1_Out_1" | %QB6    | DEC            | 0             | 0            |
| 9  | "Valve1_Out_2" | %QB7    | DEC            | 0             | 0            |
| 10 | "Valve1_Out_3" | %QB8    | DEC            | 1             | 1            |
| 11 | "Valve1_Out_4" | %QB9    | DEC            | 0             | 0            |
| 12 | "Valve1_Out_5" | %QB10   | DEC            | 0             | 0            |

## 附录 D 故障代码及排除方法

### D.1 基本系统中的故障

| VTEM 故障代码   | 子代码 | 诊断信息              | 故障排除                                 | CPX 故障编号 |
|-------------|-----|-------------------|--------------------------------------|----------|
| <b>硬件损坏</b> |     |                   |                                      |          |
| 1           | 0   | 阀硬件损坏             | 关断电源和气源，更换阀                          | 106      |
|             | 1   | 阀的压电故障            |                                      |          |
|             | 2   | 阀中的电压转换装置损坏       |                                      |          |
|             | 3   | 阀中的分散控制器漏气        |                                      |          |
|             | 4   | 阀中的增压器漏气          |                                      |          |
|             | 5   | 阀中的压力传感器损坏        |                                      |          |
|             | 6   | 阀中的行程转换装置损坏       |                                      |          |
|             | 7   | 阀中的电压过高           |                                      |          |
|             | 8   | 阀中的温度传感器损坏        |                                      |          |
|             | 9   | 阀的生产数据无效          |                                      |          |
|             | 10  | 不支持此阀             |                                      |          |
|             | 11  | 压电偏置识别失败          |                                      |          |
| 2           | 0   | 控制器硬件损坏           | 更换 Motion Terminal<br>(数字控制终端) (控制器) | 107      |
|             | 1   | 控制器中的环境压力传感器损坏    |                                      |          |
|             | 2   | 控制器中的气源压力传感器损坏    |                                      |          |
|             | 3   | 控制器中的排气压力传感器损坏    |                                      |          |
|             | 14  | 底板 ID 未知          |                                      |          |
|             | 15  | 不支持此底板 ID         |                                      |          |
|             | 16  | 控制器的环境压力传感器超出有效值域 |                                      |          |
|             | 17  | 控制器的气源压力传感器超出有效值域 |                                      |          |
|             | 18  | 控制器的排气压力传感器超出有效值域 |                                      |          |
| 3           | 0   | 输入模块 1 硬件损坏       | 关断电源和气源，更换输入模块                       | 115      |
| 4           | 0   | 输入模块 2 硬件损坏       | 关断电源和气源，更换输入模块                       | 115      |
| 9           | 0   | 输入模块 1 上所连接的传感器短路 | 更换传感器                                | 2        |
| 10          | 0   | 输入模块 2 上所连接的传感器短路 | 更换传感器                                | 2        |

|             |   |                               |                           |       |
|-------------|---|-------------------------------|---------------------------|-------|
| <b>运行故障</b> |   |                               |                           |       |
| 15          | 0 | 阀温度过高                         | 检查环境条件，重启，必要时，关断电源和气源，更换阀 | 75    |
| 16          | 0 | 违反控制器的温度测量值域                  | 检查环境条件，重启，必要时，关断电源和气源，更换阀 | 75/80 |
|             | 1 | 违反控制器的温度测量值域：<br>测量值 > 85° C  |                           | 75    |
|             | 2 | 违反控制器的温度测量值域：<br>测量值 < -20° C |                           | 80    |
| 21          | 0 | 内部通信故障                        | 检查环境条件，重启，必要时，关断电源和气源，更换阀 | 110   |
|             | 1 | 控制器至阀的通信故障                    |                           |       |
|             | 2 | 阀至控制器的通信故障                    |                           |       |
|             | 3 | 阀至控制器的通信故障                    |                           |       |
|             | 4 | 控制器至输入模块 1 的通信故障              |                           |       |
|             | 5 | 输入模块 1 至控制器的通信故障              |                           |       |
|             | 6 | 输入模块 1 至控制器的通信故障              |                           |       |
|             | 7 | 控制器至输入模块 2 的通信故障              |                           |       |
|             | 8 | 输入模块 2 至控制器的通信故障              |                           |       |
|             | 9 | 输入模块 2 至控制器的通信故障              |                           |       |
| 22          | 0 | 与上级控制器 (PLC) 的通信出现故障          | 检查 PLC 和连接，必要时重启          | 110   |
|             | 1 | 与上级控制器 (PLC) 的通信中断            |                           |       |
| 23          | 0 | 内部软件错误                        | 执行固件更新，联系支持部门             | 115   |
| 29          | 0 | 故障列表已满<br>(新条目只有在确认后才可用)      | 通过故障确认重置故障列表<br>(阀模式 62)  | -     |

| 初始化失败 |   |                 |                            |     |
|-------|---|-----------------|----------------------------|-----|
| 30    | 0 | 模块更新不可用         | 检查硬件版本的一致性，必要时关断电源和气源，更换模块 | 115 |
| 31    | 0 | 需要模块更新          | 执行模块更新                     | 231 |
|       | 1 | 阀的增压器版本无效       |                            |     |
|       | 2 | 阀的软件版本无效        |                            |     |
|       | 3 | 输入模块 1 的增压器版本无效 |                            |     |
|       | 4 | 输入模块 1 的软件版本无效  |                            |     |
|       | 5 | 输入模块 2 的增压器版本无效 |                            |     |
| 32    | 0 | 输入模块 2 的软件版本无效  |                            |     |
|       | 0 | 配置文件错误          | 从设备中删除无效或不一致的配置文件          | 100 |
| 33    | 0 | Motion App 授权失败 | 联系支持部门                     | 229 |
| 34    | 0 | 版本信息错误          | 联系支持部门                     | 115 |
| 电源故障  |   |                 |                            |     |
| 40    | 0 | 负载电压故障          | 检查负载电压和接线                  | 5   |
| 42    | 0 | 先导压力故障          | 检查先导压力和管路连接                | 85  |
| 安装错误  |   |                 |                            |     |
| 69    | 0 | 无效的输入模块配置       | 检查输入模块的兼容性                 | 228 |

## D.2 应用专用故障

| VTEM 故障代码 | 子代码 | 诊断信息                          | 故障排除                      | CPX 故障编号 |
|-----------|-----|-------------------------------|---------------------------|----------|
| 参数或设置值无效  |     |                               |                           |          |
| 71        | 0   | 索引 10 ... 19（软管）范围内的系统参数值 无效  | 遵守待运行的 Motion App 的有效参数值域 | -        |
| 72        | 0   | 索引 20 ... 39（驱动器）范围内的系统参数值 无效 | 遵守待运行的 Motion App 的有效参数值域 | -        |
| 73        | 0   | 索引 40 ... 59（容量）范围内的系统参数值 无效  | 遵守待运行的 Motion App 的有效参数值域 | -        |
| 74        | 0   | 索引 60 ... 69 范围内的系统参数值 无效     | 遵守待运行的 Motion App 的有效参数值域 | -        |
| 77        | 0   | 索引 100 ... 255 范围内的应用参数值 无效   | 遵守待运行的 Motion App 的有效参数值域 | 101      |
| 78        | 0   | PLC 指令无效                      | 检查 PLC 程序中的指令顺序           | -        |
|           | 1   | 阀模式无效                         |                           |          |
|           | 2   | App 控制器无效                     |                           |          |
|           | 3   | App 选项无效                      |                           |          |
|           | 4   | 应有值 1 无效                      |                           |          |
|           | 5   | 应有值 2 无效                      |                           |          |
| 79        | 0   | 实际值超出规定的值域                    | 解释输出的实际值（维持在值域范围内）        | -        |
|           | 1   | 得出的实际值 1 低于规定值域的最小值           |                           |          |
|           | 2   | 得出的实际值 1 高于规定值域的最大值           |                           |          |
|           | 3   | 得出的实际值 2 低于规定值域的最小值           |                           |          |
|           | 4   | 得出的实际值 2 高于规定值域的最大值           |                           |          |

| 不满足 Motion App 的启动条件 |        |                                           |                        |     |
|----------------------|--------|-------------------------------------------|------------------------|-----|
| 101                  | 0      | 缺少模拟量输入模块                                 | 关断电源, 安装输入模块           | 115 |
| 102                  | 0      | 缺少数字量输入模块                                 | 关断电源, 安装输入模块           | 115 |
| 103                  | 0      | 驱动器不在所需的初始位置                              | 将驱动器放到所需的初始位置          | 101 |
|                      | 1      | 驱动器不在 (正确的) 末端位置                          |                        |     |
| 104                  | 0      | 未成功进行示教行驶<br>(不存在示教数据)                    | 进行示教行驶                 | 101 |
| 105                  | 0      | 未成功进行运动测试                                 | 进行示教行驶                 | 101 |
| 电源故障                 |        |                                           |                        |     |
| 130                  | 0      | 气源压力不足                                    | 检查气源压力和管路连接            | 105 |
| 131                  | 0      | 气源压力过高                                    | 检查气源压力                 | 105 |
| 执行 Motion App 时出现故障  |        |                                           |                        |     |
| 140                  | 0      | Motion App 故障:<br>末端位置速度过高                | 检查是否遵守 Motion App 应用范围 | 101 |
| 141                  | 0      | Motion App 故障: 测量位置处的重力过大 (重力 > 气动力的 75%) | 检查是否遵守 Motion App 应用范围 | -   |
|                      | 1      | Motion App 故障:<br>测量位置 = 已伸出状态            |                        |     |
|                      | 2      | Motion App 故障:<br>测量位置 = 已收回状态            |                        |     |
| 145                  | 0      | Motion App 故障:<br>应有压力 > 气源压力             | 检查是否遵守 Motion App 应用范围 | -   |
|                      | 1      | Motion App 故障:<br>应有压力 > (2) 上的气源压力       |                        |     |
|                      | 2      | Motion App 故障:<br>应有压力 > (4) 上的气源压力       |                        |     |
|                      | 3      | Motion App 故障: 应有压力<br>> (2) + (4) 上的气源压力 |                        |     |
| 146                  | 0      | Motion App 故障:<br>应有压力 < 排气压力             | 检查是否遵守 Motion App 应用范围 | -   |
|                      | 1      | Motion App 故障:<br>应有压力 < (2) 上的排气压力       |                        |     |
|                      | 2      | Motion App 故障:<br>应有压力 < (4) 上的排气压力       |                        |     |
|                      | 3      | Motion App 故障: 应有压力<br>< (2) + (4) 上的排气压力 |                        |     |
| 147                  | 0...15 | Motion App 故障:<br>行程滞后误差超过阈值              | 检查是否遵守 Motion App 应用范围 | 101 |
| 148                  | 0      | Motion App 故障:<br>意外离开末端位置                | 检查是否遵守 Motion App 应用范围 | -   |
|                      | 1      | Motion App 故障: 意外离开已收回<br>末端位置 ((2) 中压式)  |                        |     |
|                      | 2      | Motion App 故障: 意外离开已伸出<br>末端位置 ((4) 中压式)  |                        |     |
| 149                  | 0      | Motion App 故障: 未达到末端位置                    | 检查是否遵守 Motion App 应用范围 | 101 |
|                      | 1      | Motion App 故障: 未达到已收回<br>末端位置 ((2) 中压式)   |                        |     |
|                      | 2      | Motion App 故障: 未达到已伸出末<br>端位置 ((4) 中压式)   |                        |     |
| 150                  | 0      | Motion App 故障: 无法建立压力                     | 检查是否遵守 Motion App 应用范围 | 101 |
|                      | 1      | Motion App 故障:<br>无法在 (2) 上建立压力           |                        |     |
|                      | 2      | Motion App 故障:<br>无法在 (4) 上建立压力           |                        |     |
| 151                  | 0      | Motion App 故障: 无法解除压力                     | 检查是否遵守 Motion App 应用范围 | 101 |
|                      | 1      | Motion App 故障:<br>无法在 (2) 上解除压力           |                        |     |
|                      | 2      | Motion App 故障:<br>无法在 (4) 上解除压力           |                        |     |

| 与应有特性有偏差 |   |                                      |                        |     |
|----------|---|--------------------------------------|------------------------|-----|
| 190      | 0 | Motion App 故障：未达到移动时间                | 检查是否遵守 Motion App 应用范围 | 101 |
|          | 1 | Motion App 故障：未达到伸出时的应有移动时间（(4) 中压式） |                        |     |
|          | 2 | Motion App 故障：未达到收回时的应有移动时间（(2) 中压式） |                        |     |
| 193      | 0 | Motion App 故障：可能无法达到所需的特性            | 检查是否遵守 Motion App 应用范围 | -   |
|          | 1 | Motion App 故障：可能无法达到伸出时的应有移动时间       |                        |     |
|          | 2 | Motion App 故障：可能无法达到收回时的应有移动时间       |                        |     |

### D.3 传感器故障

| VTEM 故障<br>代码 | 子代码 | 诊断信息                              | 故障排除     | CPX<br>故障编号 |
|---------------|-----|-----------------------------------|----------|-------------|
| 225           | 0   | 前部部分行程测量传感器故障<br>（已收回末端位置/（2）中压式） | 检查传感器和接线 | 3           |
| 226           | 0   | 后部部分行程测量传感器故障<br>（已伸出末端位置/（4）中压式） | 检查传感器和接线 | 3           |