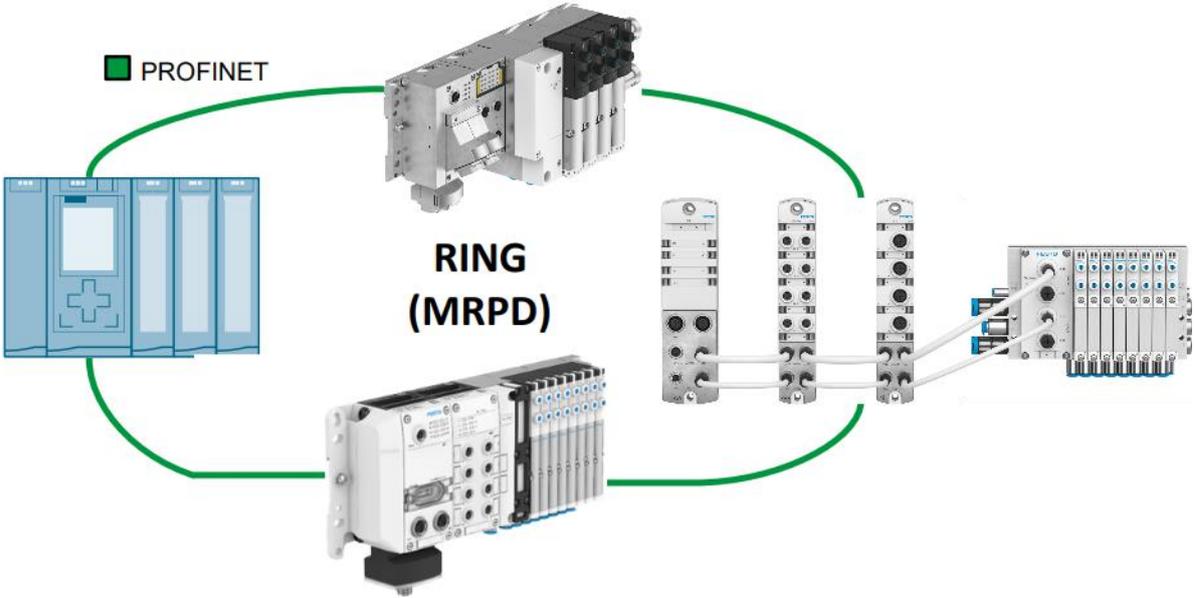


# 基于 MRPD 环形拓扑的建立



王金亮  
Festo 技术支持  
2023 年 4 月 13 日

**关键词:**

MRPD, 环网/介质冗余, PROFINET

**摘要:**

本文介绍了使用西门子 1500 PLC 与 FESTO 多种电气模块实现 MRPD 环形拓扑冗余。通讯协议为 Profinet, PLC 编程软件为 TIA portal。文档主要内容包括 MRPD 的基本知识, 在博途中的组态配置等。

**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 电气模块以及 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。

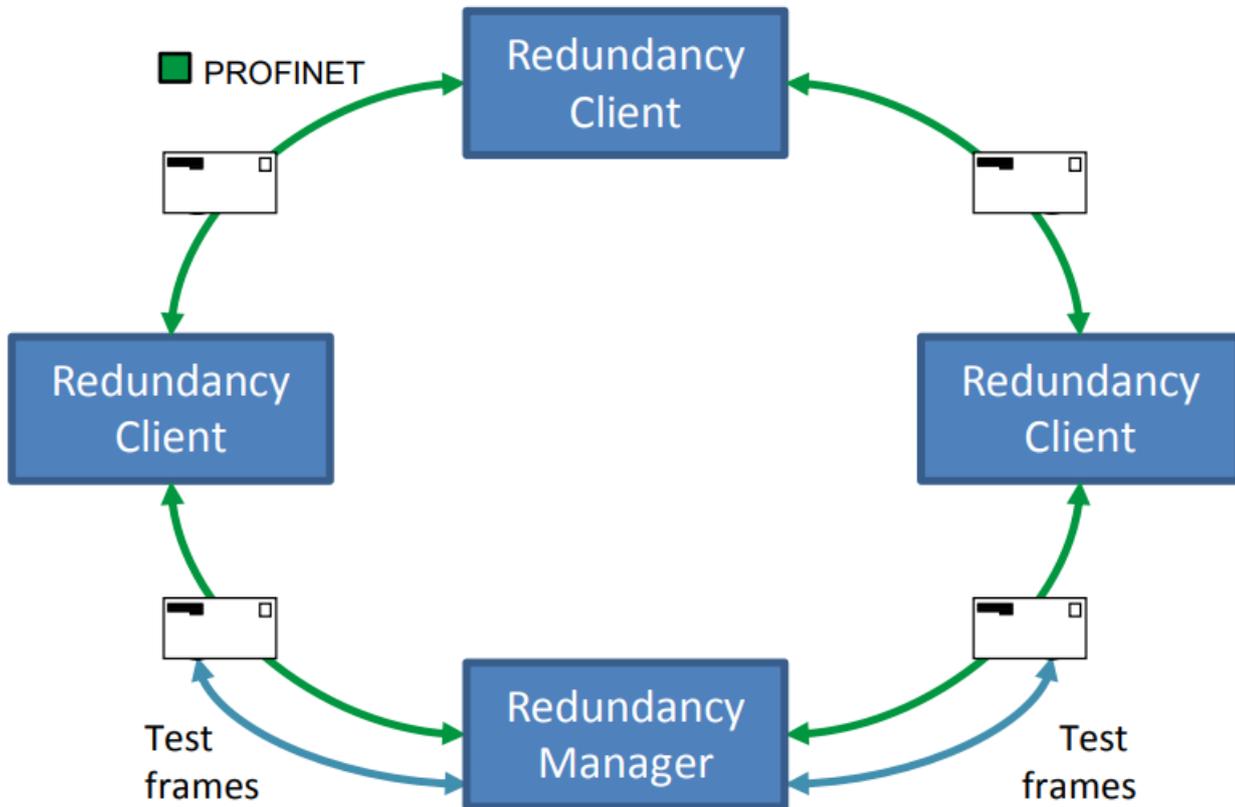
# 目录

1	MRPD 的基础知识 .....	4
1.1	MRPD 的定义和功能 .....	4
1.2	MRPD 的介质冗余要求 .....	4
1.3	MRPD 技术数据 .....	4
2	测试环境 .....	5
2.1	软/硬件版本 .....	5
2.2	拓扑结构 .....	5
3	在 TIA portal 中组态 MRPD .....	5
3.1	建立基本的 profinet 通讯 .....	5
3.2	组态拓扑视图 .....	5
3.3	配置环路介质冗余 .....	6
3.4	配置 IRT .....	6
3.5	下载程序 .....	6

# 1 MRPD 的基础知识

## 1.1 MRPD 的定义和功能

“Media Redundancy for Planned Duplication” (MRPD) 是由 IEC 61158 标准规定的，专门基于 PROFINET IRT (Isochronous Real-Time) 开发。当环网中的某台设备或线路发生故障时，其它所有设备可继续使用 IO 数据而不会发生中断且无网络重构时间。MRPD 机制是基于 IRT 和 MRP 的。通过发送周期性的 IRT 数据包缩短网络重建时间，相对于 MRP 来说 (50 个设备需 200ms 重建时间) 可实现无扰动介质冗余。



Profinet IO 控制器在环网的两条通信路径上发送周期性的 IRT 数据包，Profinet IO 设备随后会接收该数据两次。Profinet IO 设备会对接收到的第一个消息帧进行分析；第二个消息帧会被丢弃。因此，如果 Profinet IO 设备收到两次同样的 IRT 帧，这表明环网没有中断。如果此时环网中的某个位置发生中断(例如，因某个环网节点出现故障)，Profinet IO 设备则只会接受到一个消息帧，但仍会保证通过该环网未中断一侧来接收循环数据。

## 1.2 MRPD 的介质冗余要求

- ✓ 环网中的所有设备必须支持 MRPD。FESTO 目前支持的设备有 CPX-FB43/44/45, CPX-AP-I-PN, CPX-AP-A-PN
- ✓ 环网中的所有设备均已组态 MRP。已为不在环网中的设备指定 MRP 角色 “非环网中设备” (Not device in the ring)。
- ✓ 已为所有相关组件组态 IRT。

## 1.3 MRPD 技术数据

下表显示了 MRPD 的技术数据

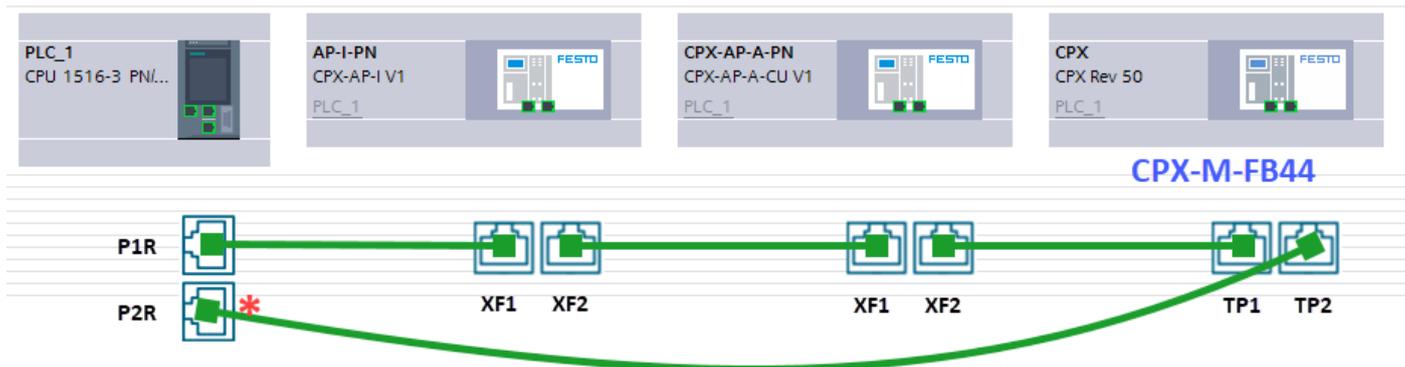
属性	信息
网络拓扑结构	环形拓扑结构
传输介质	光缆和双绞网线
连接参数	<ul style="list-style-type: none"><li>• 全双工</li><li>• 100Mbit/s</li></ul>
最大的设备数量	32
重构时间	0ms

## 2 测试环境

### 2.1 软/硬件版本

软/硬件	版本
CPU 1516-3 PN/DP	V2.6
CPX-M-FB44	R51
CPX-AP-I-PN-M12	V1.4.21
CPX-AP-A-PN-M12	V1.4.21
TIA portal	V15.1

### 2.2 拓扑结构

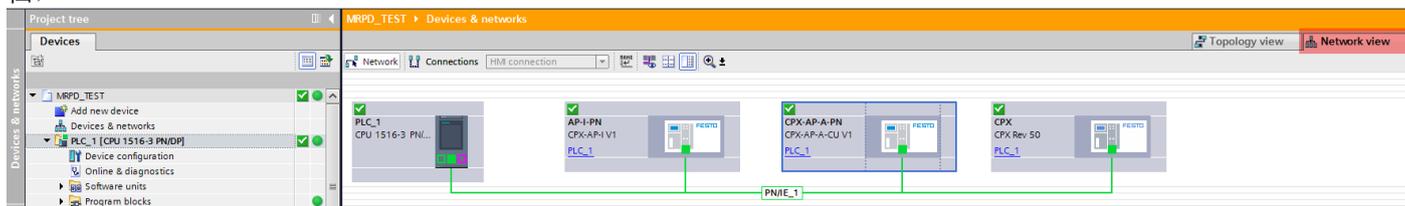


\*调试时，需要将 P2R 口断开，PC 通过 P2R 口进行组态配置下载，待环网配置完成后再将 P2R 接上，形成环网。

## 3 在 TIA portal 中组态 MRPD

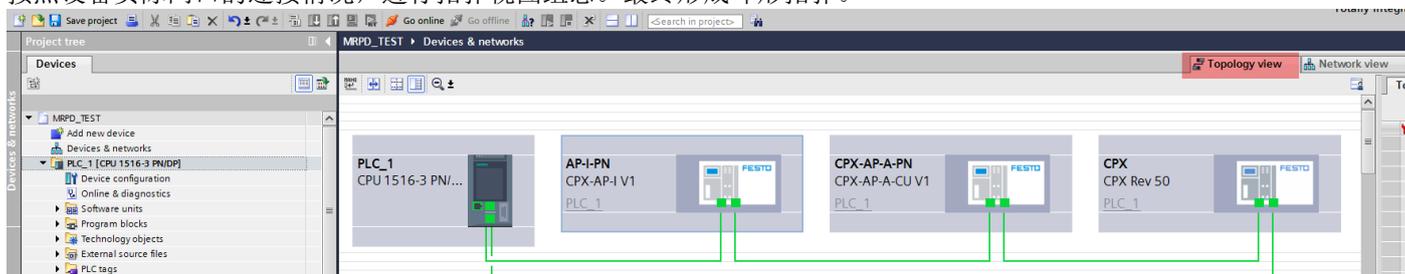
### 3.1 建立基本的 Profinet 通讯

首先将 PLC 与 Profinet I/O 设备按照 2.2 章节的拓扑结构进行连接，其中 P2R 口与 PC 相连。然后完成基本的 Profinet 通讯组态。如下图所示，下载并在线，设备无通讯报错。（每个设备的通讯组态这里不展开，请查询相应模块的调试文档）



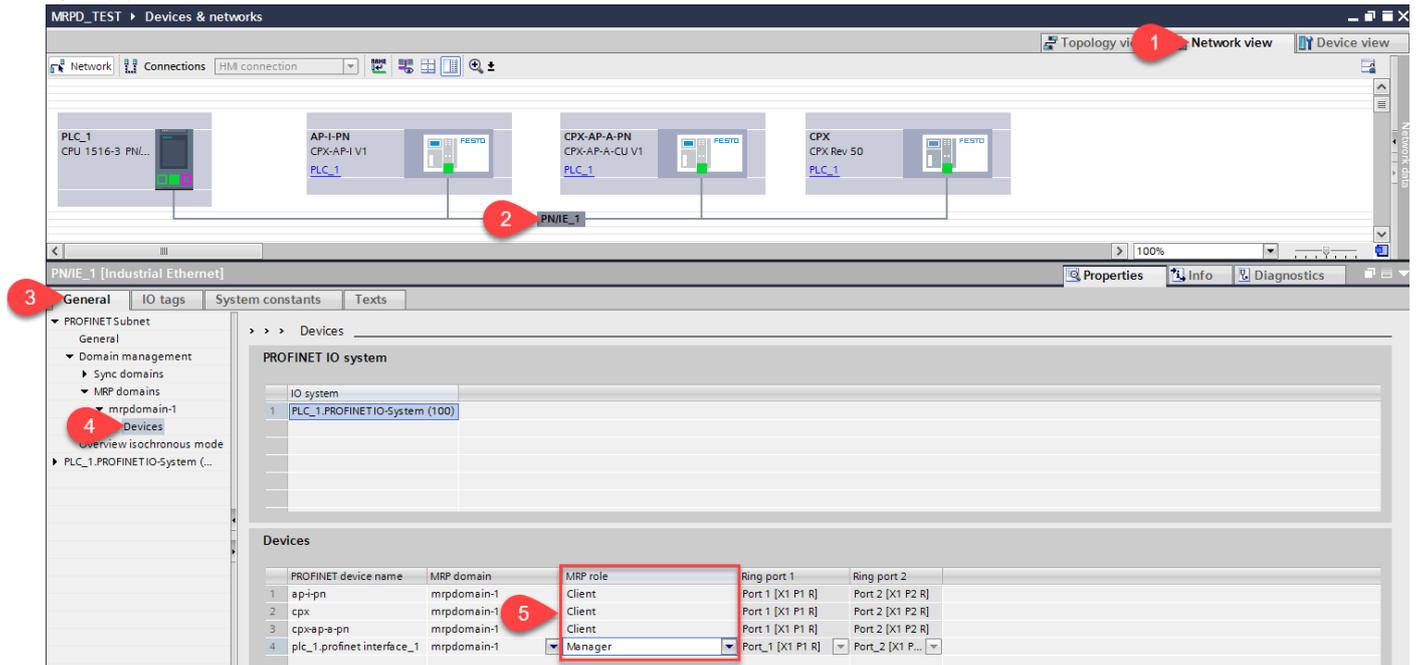
### 3.2 组态拓扑视图

按照设备实际网口的连接情况，进行拓扑视图组态。最终形成环形拓扑。



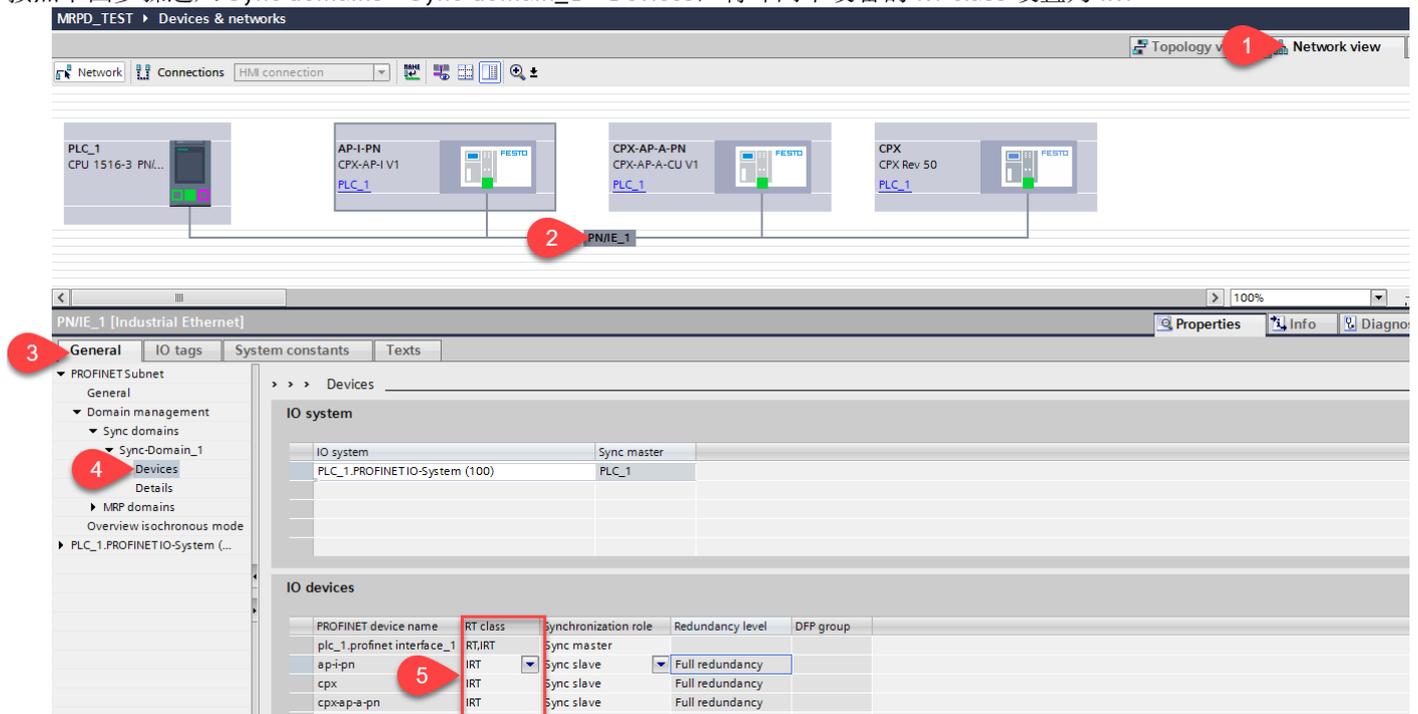
### 3.3 配置环路介质冗余

按照下图步骤进入 MRP domains – mrpdomain-1 – Devices，将 PLC 的 MRP role 设置为 Manager，环网中其他设备的 MRP role 设置为 Client



### 3.4 配置 IRT

按照下图步骤进入 Sync domains – Sync-domain\_1 – Devices，将环网中设备的 RT class 设置为 IRT



### 3.5 下载程序

下载程序到 PLC 并离线，将 PC 与 PLC 的网口断开。然后参照 2.2 章节，将最后一个设备的网口接入到该 PLC 网口，形成环网。至此，MRPD 功能完成。