

6.5 通过 PROFIBUS 或 PROFINET 进行驱动控制

6.5.1 接收数据和发送数据

循环数据交换



变频器从上级控制器中接收循环数据，再将循环数据反馈给控制器。

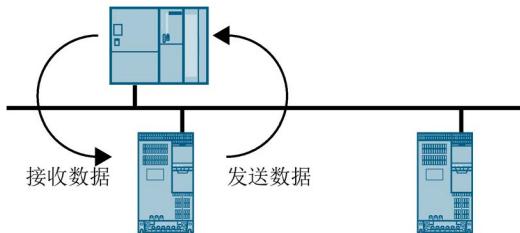


图 6-10 循环数据交换

变频器和控制器各自在报文中打包数据。



图 6-11 报文结构

循环数据交换的每种报文具有以下基本结构：

- 标题和尾标构成了协议框架。
- 框架内存在以下有效数据：
 - **PKW**: 借助“PKW 数据”，变频器可以读取或更改变频器中的各个参数。
不是每个报文中都有“PKW 区域”。
 - **PZD**: 变频器通过“PZD 数据”接收控制指令和上级控制器的设定值或发送状态消息和实际值。

PROFIdrive 和报文号

PROFIdrive 协议中为典型应用定义了特定的报文并分配有固定的 PROFIdrive 报文号。PROFIdrive

报文号后面还附有确定的信号汇总表。如此一来，一个报文号能清晰地说明循环数据交换。

PROFIBUS 和 PROFINET 的报文是一样的。

6.5.2 报文

可用报文

可用报文的有效数据说明如下。

报文 1

PZD01	PZD02	
STW1	NSOLL_A	
ZSW1	NIST_A	



接收数据



发送数据

转速设定值 16 位

报文 20

PZD01	PZD02	PZD03	PZD04	PZD05	PZD06
STW1	NSOLL_A				
ZSW1	NIST_A_GLATT	IAIST_GLATT	MIST_GLATT	PIST_GLATT	MELD_NAMUR

转速设定值 16 位，用于 VIK-Namur

报文 350

PZD01	PZD02	PZD03	PZD04
STW1	NSOLL_A	M_LIM	STW3
ZSW1	NIST_A_GLATT	IAIST_GLATT	ZSW3

转速设定值 16 位，带转矩限值

报文 352

PZD01	PZD02	PZD03	PZD04	PZD05	PZD06
STW1	NSOLL_A	PCS7 的过程数据			
ZSW1	NIST_A_GLATT	IAIST_GLATT	MIST_GLATT	WARN_CODE	FAULT_CODE

转速设定值 16 位，用于 PCS7

6.5 通过 PROFIBUS 或 PROFINET 进行驱动控制

报文 353

	PZD01	PZD02
	STW1	NSOLL_A
PKW	ZSW1	NIST_A GLATT

转速设定值 16 位, 参数读写

报文 354

	PZD01	PZD02	PZD03	PZD04	PZD05	PZD06
	STW1	NSOLL_A	PCS7 的过程数据			
PKW	ZSW1	NIST_A GLATT	IAIST_GLATT	MIST_GLATT	WARN_CODE	FAULT_CODE

转速设定值 16 位, 用于具有参数读写的 PCS7

报文 999

PZD01	PZD02	PZD03	PZD04	PZD05	PZD06	PZD07	PZD08	PZD09	PZD10	PZD11	PZD12	PZD13 ... PZD17
STW1	接收数据的报文长度											
ZSW1	发送数据的报文长度											

自由互联和长度

表格 6-23 缩写释义

缩写	说明	缩写	说明
PZD	过程数据	PKW	参数通道
STW	控制字	MIST_GLATT	当前经过平滑的转矩
ZSW	状态字	PIST_GLATT	当前经过平滑的有功功率
NSOLL_A	转速设定值	M_LIM	转矩限值
NACT_A	转速实际值	FAULT_CODE	故障代码
NIST_A_GLATT	经过平滑的转速实际值	WARN_CODE	报警代码
IAIST_GLATT	经过平滑的电流实际值	MELD_NAMUR	信息, 依据 VIK-NAMUR 定义

过程数据的互联

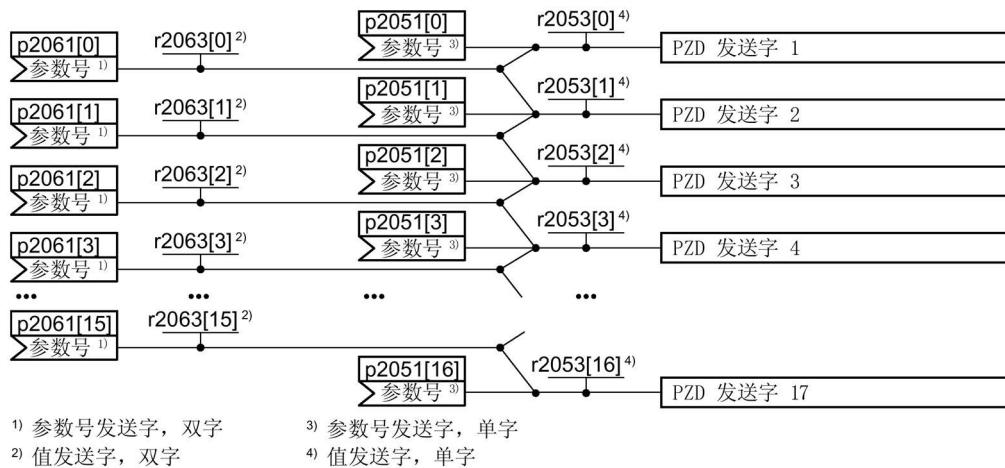


图 6-12 发送数据的互联

变频器中有“字”(p2051) 和“双字”(p2061) 格式的发送数据。如果设置特定的报文或更改报文, 变频器会自动将参数 p2051 和 p2061 与相应的信号互联。

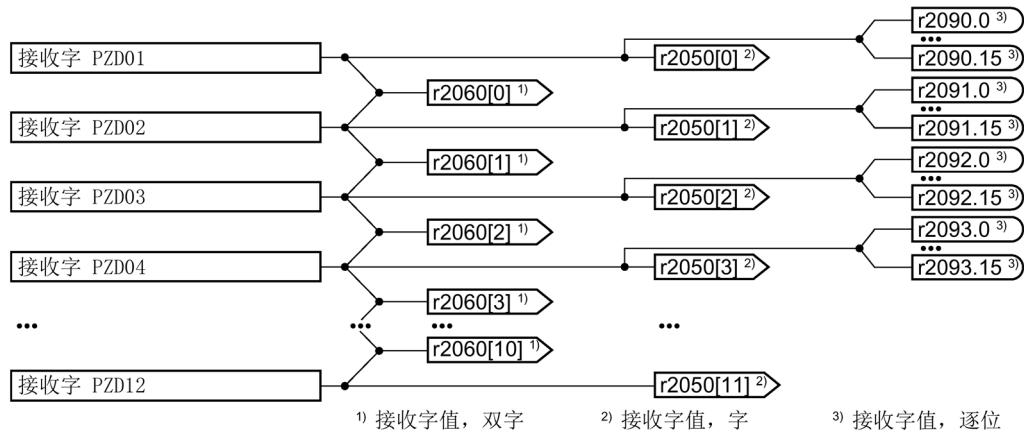


图 6-13 接收数据的互联

变频器存储“字”(r2050)、“双字”(r2060) 和逐位(r2090...r2093) 格式的接收数据。如果设置特定的报文或更改报文, 变频器会自动将参数 r2050、r2060 及 r2090...r2093 与相应的信号互联。

如果要调整预定义的报文, 则必须自行将发送数据和接收数据与相应的信号互联。必须调整参数 p0922 和 p2079, 才能手动互联发送数据和接收数据。

 扩展报文和修改信号互联 (页 213)

过程数据的自由互联详细信息参见参数手册中的功能图 2420 和 2472。



6.5.3 控制字和状态字 1

控制字 1 (STW1)

位	含义		说明	变频器中的信号互联
	报文 20	所有其它报文		
0	0 = OFF1		电机按斜坡函数发生器的减速时间 p1121 制动。达到静态后变频器会关闭电机。	p0840[0] = r2090.0
	0 → 1 = ON		变频器进入“运行就绪”状态。另外位 3 = 1 时，变频器接通电机。	
1	0 = OFF2		电机立即关闭，惯性停车。	p0844[0] = r2090.1
	1 = OFF2 不生效		可以接通电机 (ON 指令)。	
2	0 = 快速停机 (OFF3)		快速停机：电机按 OFF3 减速时间 p1135 制动，直到达到静态。	p0848[0] = r2090.2
	1 = 快速停机无效 (OFF3)		可以接通电机 (ON 指令)。	
3	0 = 禁止运行		立即关闭电机 (脉冲封锁)	p0852[0] = r2090.3
	1 = 使能运行		接通电机 (脉冲使能)	
4	0 = 封锁斜坡函数发生器		变频器将斜坡函数发生器的输出设为 0。	p1140[0] = r2090.4
	1 = 不封锁斜坡函数发生器		允许斜坡函数发生器使能。	
5	0 = 停止斜坡函数发生器		斜坡函数发生器的输出保持在当前值。	p1141[0] = r2090.5
	1 = 使能斜坡函数发生器		斜坡函数发生器的输出跟踪设定值。	
6	0 = 封锁设定值		电机按斜坡函数发生器减速时间 p1121 制动。	p1142[0] = r2090.6
	1 = 使能设定值		电机按加速时间 p1120 升高到速度设定值。	
7	0 → 1 = 应答故障		应答故障。如果仍存在 ON 指令，变频器进入“接通禁止”状态。	p2103[0] = r2090.7

位	含义		说明	变频器中的信号互 联
	报文 20	所有其它报 文		
8, 9	预留			
10	0 = 不由 PLC 控制		变频器忽略来自现场总线的过程数据。	p0854[0] = r2090.10
	1 = 由 PLC 控制		由现场总线控制, 变频器会采用来自现 场总线的过程数据。	
11	1 = 换向		取反变频器内的设定值。	p1113[0] = r2090.11
12	未使用			
13	--- ¹⁾	1 = 电动电位器 升高	提高保存在电动电位器中的设定值。	p1035[0] = r2090.13
14	--- ¹⁾	1 = 电动电位器 降低	降低保存在电动电位器中的设定值。	p1036[0] = r2090.14
15	CDS 位 0	预留	在不同的操作接口设置 (指令数据组) 之间切换	p0810 = r2090.15

¹⁾ 从其他报文切换到报文 20 时, 前一个报文的定义保持不变。

状态字 1 (ZSW1)

位	含义		备注	变频器中的信号互联
	报文 20	所有其它报文		
0	1 = 接通就绪		电源已接通, 电子部件已经初始化, 脉冲禁止。	p2080[0] = r0899.0
1	1 = 运行准备		电机已经接通 (ON/OFF1 = 1), 当前没有故障。收到“运行使能”指令(STW1.3), 变频器会接通电机。	p2080[1] = r0899.1
2	1 = 运行已使能		电机跟踪设定值。见“控制字 1 位 3”。	p2080[2] = r0899.2
3	1 = 出现故障		在变频器中存在故障。通过 STW1.7 应答故障。	p2080[3] = r2139.3
4	1 = OFF2 未激活		惯性停车功能未激活。	p2080[4] = r0899.4
5	1 = OFF3 未激活		快速停止未激活。	p2080[5] = r0899.5
6	1 = 接通禁止有效		只有在给出 OFF1 指令并重新给出 ON 指令后, 才能接通电机。	p2080[6] = r0899.6
7	1 = 出现报警		电机保持接通状态, 无需应答。	p2080[7] = r2139.7
8	1 = 转速差在公差范围内		“设定/实际值”差在公差范围内。	p2080[8] = r2197.7
9	1 = 已请求控制		请求自动化系统控制变频器。	p2080[9] = r0899.9

位	含义		备注	变频器中的信号互联
	报文 20	所有其它报文		
10	1 = 达到或超出比较转速		转速大于或等于最大转速。	p2080[10] = r2199.1
11	1 = 达到电流限 值或转矩限 值	1 = 达到转矩限值	达到或超出电流或转矩的比 较值。	p2080[11] = r0056.13 / r1407.7
12	--- ¹⁾	1 = 抱闸打开	用于打开/闭合电机抱闸的信 号。	p2080[12] = r0899.12
13	0 = 报警“电机过热”		--	p2080[13] = r2135.14
14	1 = 电机正转		变频器内部实际值 > 0。	p2080[14] = r2197.3
	0 = 电机反转		变频器内部实际值 < 0。	
15	1 = 显示 CDS	0 = “变频器热过 载”报警		p2080[15] = r0836.0 / r2135.15

¹⁾ 从其他报文切换到报文 20 时, 前一个报文的定义保持不变。

6.5.4 NAMUR 信息字

故障字, 依据 VIK-NAMUR 定义 (MELD_NAMUR)

表格 6- 24 故障字, 依据 VIK-NAMUR 定义和变频器中的参数互联

位	含义	参数号
0	1 = 控制单元报告故障	p2051[5] = r3113
1	1 = 电源故障: 断相或电压不允许	
2	1 = 直流母线过电压	
3	1 = 功率模块故障, 例如: 过电流或超温	
4	1 = 变频器超温	
5	1 = 电机电缆或电机中接地/相连接	
6	1 = 电机过载	
7	1 = 与上级控制器之间的通讯故障	
8	1 = 安全监控通道中出错	
10	1 = 变频器内部通讯故障	
11	1 = 电源故障	
15	1 = 其他故障	

6.5.5 参数通道

参数通道的结构

参数通道包含四个字。第 1 个和第 2

个字传送的是参数号、索引以及任务类型（读或写）。第 3 个和第 4

个字传送的是参数内容。参数内容可以是 16 位值（例如：波特率）或 32 位值（例如：CO 参数）。

第 1 个字中的位 11 一直保持预留，值始终为 0。

参数通道						
PKE (第 1 个字)		IND (第 2 个字)		PWE (第 3 个和第 4 个字)		
15...12	11	10 ... 0	15 ... 8	7 ... 0	15 ... 0	15 ... 0
AK	S	PNU	子索引	分区索引	PWE 1	PWE 2
	P					
	M					

有关参数通道的应用示例参见本章节末尾。

AK:任务ID和应答ID

参数通道的第 1 个字的位 12 ... 15 中包含了任务 ID 和应答 ID。

表格 6-25 控制器发送给变频器的任务 ID

AK	描述	应答 ID	
		正	负
0	无任务	0	7 / 8
1	请求参数值	1 / 2	7 / 8
2	修改参数值（单字）	1	7 / 8
3	修改参数值（双字）	2	7 / 8
4	请求描述性元素 ¹⁾	3	7 / 8
6 ²⁾	请求参数值（数组） ¹⁾	4 / 5	7 / 8
7 ²⁾	修改参数值（数组、单字） ¹⁾	4	7 / 8

AK	描述	应答 ID	
		正	负
8 ²⁾	修改参数值 (数组、双字) ¹⁾	5	7 / 8
9	请求数组元素数量	6	7 / 8

¹⁾ 所需参数元素在 IND (第 2 个字) 中规定。

²⁾ 以下的任务 ID 是相同的: 1 ≡ 6, 2 ≡ 7 3 ≡ 8.

我们建议使用 ID 6、7 和 8。

表格 6- 26 变频器发送给控制器的应答ID

AK	描述
0	无应答
1	传送参数值 (单字)
2	传送参数值 (双字)
3	传送描述性元素 ¹⁾
4	传送参数值 (数组、单字) ²⁾
5	传送参数值 (数组、双字) ²⁾
6	传送数组元素数量
7	变频器无法处理任务。 变频器会在参数通道的高位字中将错误号发送给控制器, 参见下表。
8	无主站控制权限/无权限修改参数通道接口

¹⁾ 所需参数元素在 IND (第 2 个字) 中规定。

²⁾ 所需含索引的参数元素在 IND (第 2 个字) 中规定。

表格 6-27 应答 ID 7 中的错误号

编号	描述
00 hex	参数号错误 (访问的参数不存在。)
01 hex	参数值无法修改 (修改任务中的参数值无法被修改。)
02 hex	超出数值的下限或上限 (修改任务中的值超出了限值。)
03 hex	错误的子索引 (访问的子索引不存在)
04 hex	没有数组 (使用子下标访问无下标的参数)
05 hex	错误的数据类型 (修改任务中的值与参数的数据类型不相符)
06 hex	不允许设置, 只能复位 (不允许使用不等于 0 的值执行修改任务)
07 hex	无法修改描述单元 (修改任务中的描述单元无法被修改。故障值)
0B hex	没有操作权限 (缺少操作权限的修改任务, 另见 p0927)
0C hex	缺少密码
11 hex	因运行状态无法执行任务 (因某个无法详细说明的临时原因无法进行访问)
14 hex	数值错误 (修改任务的数值虽然在极限范围内, 但是由于其他持久原因而不被允许, 即参数被定义为独立值)
65 hex	参数号码当前被禁止 (取决于变频器的运行状态)
66 hex	通道宽度不够 (通讯通道太窄, 不够应答)
68 hex	参数值非法 (参数只允许设为特定值)
6A hex	没有收到任务/不支持任务。 (有效的任务 ID 可以在“控制器发送给变频器的任务 ID”表中查阅)
6B hex	控制器使能时无修改权限。 (变频器的运行状态拒绝参数改动)
86 hex	调试时仅允许写访问 (p0010 = 15) (变频器的运行状态拒绝参数改动)
87 hex	专有技术保护生效、禁止访问
C8 hex	修改任务低于当前有效的限值 (修改任务的访问值虽然在“绝对”限值范围内, 但低于当前有效的下限值)
C9 hex	修改任务高于当前有效的限值 (示例: 变频器功率的参数值过大)
CC hex	不允许执行修改任务 (因为没有访问口令而不允许修改)

PNU (参数号) 和分区索引

参数号位于参数通道 (PKE) 的第 1 个字的 PNU 值中。

分区索引位于参数通道 (IND, 位 7 ... 0) 的第 2 个字中。

参数号	PNU	分区索引
0000 ... 1999	0000 ... 1999	0 hex
2000 ... 3999	0000 ... 1999	80 hex
6000 ... 7999	0000 ... 1999	90 hex
8000 ... 9999	0000 ... 1999	20 hex
10000 ... 11999	0000 ... 1999	A0 hex
20000 ... 21999	0000 ... 1999	50 hex
30000 ... 31999	0000 ... 1999	F0 hex
60000 ... 61999	0000 ... 1999	74 hex

子索引

在带索引的参数中, 参数索引以十六进制值形式位于子索引中 (IND 位 15 ... 8)。

PWE:参数值或 CI/CO

PWE 中可以是参数值或是 CI/CO。

表格 6- 28 参数值或 CI/CO

	PWE 1	PWE 2	
参数值	位 15 ... 0	位 15 ... 8	位 7 ... 0
	0	0	8 位值
	0	16 位值	
	32 位值		
CI/CO	位 15 ... 0	位 15 ... 10	位 9 ... 0
	CI/CO 编号	3F hex	CI/CO 的索引或位字段号:

6.5.6 参数通道的应用示例

读任务： 读取功率模块的序列号(p7841[2])

为获取具有索引的参数 p7841 的数值，您必须给参数通道中的报文填入以下数据：

- **PKE, 位 12 ... 15 (AK): = 6** (请求参数值 (数组))
 - **PKE, 位 0 ... 10 (PNU): = 1841** (不带偏移的参数号)
参数号 = PNU + 偏移 (分区索引)
($7841 = 1841 + 6000$)
 - **IND, 位 8 ... 15 (子索引): = 2** (参数的索引)
 - **IND, 位 0 ... 7 (分区索引): = 90 hex** (偏移 $6000 \Delta 90$ hex)
 - 由于您需要读取参数值, 而参数通道中的第 3 字和第 4 字没有用处, 您可以将它们设为 0。

图 6-14 报文，用于读取 p7841[2]

写任务：更改自动重启模式(p1210)

自动重启模式在出厂设置中被禁用($p1210 = 0$)。

要通过“给出ON指令应答所有的故障并重新上电”来激活自动重启，必须设置p1210 = 26
；

- PKE, 位 12 ... 15 (AK): = 7 (修改参数值 (数组、单字))
 - PKE, 位 0 ... 10 (PNU): = 4BA hex (1210 = 4BA hex, 无偏移, 因为 1210 < 1999)
 - IND, 位 8 ... 15 (子索引): = 0 hex (参数没有索引)
 - IND, 位 0 ... 7 (分区索引): = 0 hex (偏移 0 相当于 0 hex)

6.5 通过 PROFIBUS 或 PROFINET 进行驱动控制

- PWE1, 位 0 ... 15: = 0 hex
 - PWE2, 位 0 ... 15: = 1A hex (26 = 1A hex)

参数通道									
PKE (第 1 个字)			IND (第 2 个字)			PWE1, 高位字 (第 3 个字)			PWE2, 低位字 (第 4 个字)
15...12	11	10 ... 0	15 ... 8		7 ... 0	15 ... 0			15 ... 0
AK		参数号	子索引		分区索引	参数值 (位 16 ... 31)			参数值 (位 0 ... 15)
0	1	1	1	0	1	0	0	1	0

图 6-15 报文，用于通过设置p1210 = 26来激活自动重启

写任务： 为数字量输入2设置功能ON/OFF1(p0840[1] = 722.2)

如需将数字量输入 2 和 ON/OFF1 互联在一起，必须为参数 p0840[1] (ON/OFF1 的来源) 赋值 722.2 (DI 2)。为此必须按如下方式填入参数通道报文：

- PKE, 位 12 ... 15 (AK): = 7 hex (修改参数值 (数组、单字))
 - PKE, 位 0 ... 10 (PNU): = 348 hex ($840 = 348$ hex, 无偏移, 因为 $840 < 1999$)
 - IND, 位 8 ... 15 (子索引) : = 1 hex (CDS1 = 索引1)
 - IND, 位 0 ... 7 (分区索引): = 0 hex (偏移 $0 \triangleq 0$ hex)
 - PWE1, 位 0 ... 15: = 2D2 hex ($722 = 2D2$ hex)
 - PWE2, 位 10 ... 15: = 3F hex (驱动对象 SINAMICS G120 上始终是 $63 = 3f$ hex)
 - PWE2, 位 0 ... 9: = 2 hex (参数索引 (DI 2 = 2))

参数通道							
PKE (第 1 个字)		IND (第 2 个字)		PWE1, 高位字 (第 3 个字)		PWE2, 低位字 (第 4 个字)	
15...12	11	10 ... 0	15 ... 8	7 ... 0	15 ... 0	15 ... 10	9 ... 0
AK	参数号	子索引	分区索引	参数值	驱动对象	索引	
0	1	1	0	0	1	0	1

图 6-16 报文，用于将 DI 2 的功能设为 ON/OFF1

6.5.7 扩展报文和修改信号互联

选择一个报文后，变频器会将现场总线接口和相应的信号互联在一起。通常该互联无法被修改。但在变频器中进行适当设置后，可进行修改。

扩展报文

每个报文都可通过附加额外的信号实现扩展。

步骤



按如下步骤扩展报文：

1. 通过 STARTER 或操作面板设置参数 p0922 = 999。
2. 将参数 p2079 设为报文的对应值。
3. 通过参数 r2050 和 p2051 将其他的 PZD 发送字和 PZD 接收字与您选择的信号互联在一起。



您已扩展了报文。

参数	描述	
p0922	PROFIdrive 报文选择	
	999:	自由报文配置
p2079	PROFIdrive PZD 报文扩展选择	
	1:	标准报文 1, PZD-2/2
	20:	标准报文 20, PZD-2/6
	350:	西门子报文 350, PZD-4/4
	352:	西门子报文 352, PZD-6/6
	353:	西门子报文 353, PZD-2/2,PKW-4/4
	354:	西门子报文 354, PZD-6/6, PKW-4/4
r2050[0...11]	PROFIdrive PZD 接收字 用于连接由 PROFIdrive 控制器接收的 PZD (设定值) 的模拟量输出，字格式。	
p2051[0...16]	PROFIdrive PZD 发送字 选择要发送给 PROFIdrive 控制器的 PZD (实际值)，字格式。	

选择要发送给 PROFIdrive 控制器的 PZD (实际值)，字格式。其他信息请参见参数手册中的功能图 2468 和 2470。

自由选择报文的信号互联

报文中的信号可以自由互联。

步骤



按如下步骤修改报文的信号互联：

1. 通过 STARTER 或操作面板设置参数 p0922 = 999。
2. 通过 STARTER 或操作面板设置参数 p2079 = 999。
3. 通过参数 r2050 和 p2051 将其他的 PZD 发送字和 PZD 接收字与您选择的信号互联在一起。



您已自由互联了报文中传送的信号。

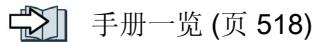
参数	描述
p0922	PROFIdrive 报文选择 999: 自由报文配置
p2079	PROFIdrive PZD 报文扩展选择 999: 自由报文配置
r2050[0...11]	PROFIdrive PZD 接收字 用于连接由 PROFIdrive 控制器接收的 PZD (设定值) 的模拟量输出, 字格式。
p2051[0...16]	PROFIdrive PZD 发送字 选择要发送给 PROFIdrive 控制器的 PZD (实际值), 字格式。

其他信息请参见参数手册中的功能图 2468 和 2470。

6.5.8 从-从通讯

使用“从站-从站”通讯，也可称作“数据交换广播”，通过“从站-从站”通讯可在主站不直接参与的情况下交换从站数据。

有关“从站-从站”通讯功能的说明请参考“现场总线”功能手册。

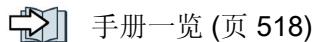


6.5.9 非循环读写变频器参数

变频器支持通过非循环通讯读写参数：

- 针对 PROFIBUS：通过数据组 47 的每个读写任务最大为 240 个字节
- 针对 PROFINET：通过 B02E hex 和 B02F hex 进行读写任务

有关非循环通讯的更多信息请参考“现场总线”功能手册。



应用示例“读写参数”



其它信息请上网查找：

应用示例 (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/29157692>)