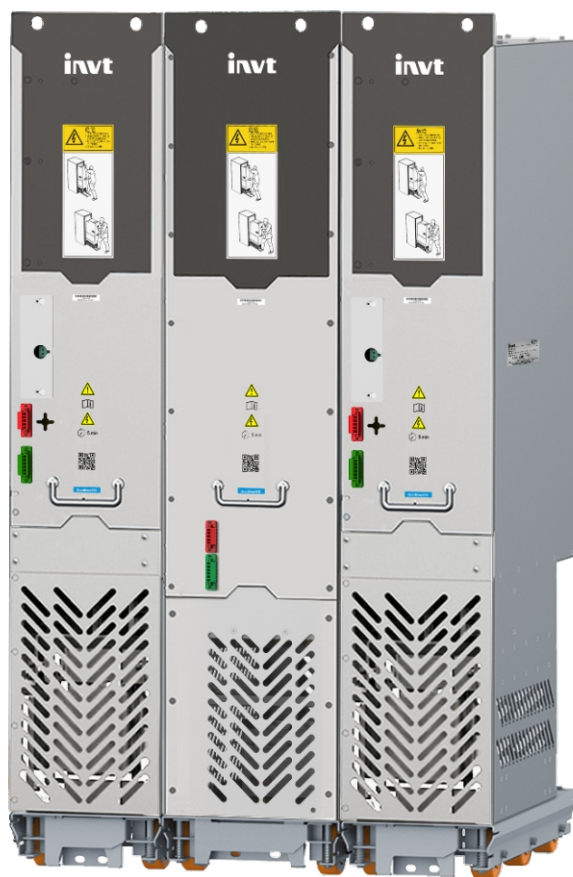


# Goodrive800 Pro系列 回馈整流

## 软件手册



编号	修改内容摘要	版本	日期
1	创建	V1.0	2022.02



# 前言

感谢您选购英威腾 Goodrive800 Pro 系列工程传动变频器。

为了使用方便，在您使用 Goodrive800 Pro 系列产品之前，请仔细阅读说明书。

Goodrive800 Pro 系列工程传动变频器是基于 Goodrive800 系列工程传动变频器进行软件、结构、组件优化升级产品，在延续 Goodrive800 平台高可靠性基础上，满足单元模块、柜机灵活配置，结构更紧凑、安装维护更方便，保护更完善。

- 优异的速度及转矩控制性能
- 模块化设计，如积木般灵活搭接，让工程集成更简单高效
- 长寿命器件选型+快速故障恢复设计，保障过程控制高效运行
- 人体工程学设计，安装维护方便
- 扩展丰富，支持多种保护选配组件

Goodrive800 Pro 系列工程传动变频器可广泛应用于：

冶金：高速线棒材及带钢热连轧设备、宽厚板设备、冷轧主机、酸洗线、退火线、镀锌线、彩涂线、有色金属合金制造设备、有色金属压延设备等

石油：全电动石油钻机、大型修井机、大型石油机械设备电驱动力改造、油田注水设备等石油重型装备驱动

造纸：纸张抄造联合装备，包括流浆箱、网部、压榨部、干燥部、施胶、硬压光、涂布、超级压光机、复卷机等连续生产线

港机及其他大型起重设备：岸边集装箱桥式起重机、轮胎式（轨道式）集装箱龙门起重机、抓斗卸船机、抓斗门座式起重机、大型造船龙门起重机、大型冶金铸造起重机等

其他：机组测试台、军工设备、油气输送、矿山传送等设备

GD800-81 系列为 Goodrive800 Pro 系列的回馈整流产品（以下简称回馈整流，若无特殊说明书，本说明书中回馈整流均指 Goodrive800 Pro 系列回馈整流和 GD800-81 系列产品），回馈整流单机额定功率 317kW~1027kW，并机最大可实现 5726kW。回馈整流由回馈整流滤波单元和回馈整流单元组成，结构紧凑、系统集成简单，维护方便、减少柜体占地面积。

本说明书为 Goodrive800Pro 系列回馈整流单元软件手册。为确保 Goodrive800Pro 系列产品安装及使用，充分发挥产品的优越的性能，请在安装调试及使用过程中，详细阅读相应的手册，若对产品功能及性能方面有疑惑，请咨询我司技术支持人员获得帮助。

如果最终使用为军事单位，或将本产品用于兵器制造等用途时，本产品将列入《中华人民共和国对外贸易法》规定的出口产品管制对象，在出口时，需要进行严格审查，并办理所需的出口手续。

为持续提升产品性能以满足用户更高的应用要求，本公司保留对产品不断完善的权利，产品改进同时相应说明书内容可能有所变化，恕不另行通知；对于说明书内容本公司拥有最终解释权。

Goodrive800 Pro 系列工程传动变频器说明书包含以下内容：

名称	订货号
《Goodrive800 Pro 系列基本整流硬件手册》	66001-00845
《Goodrive800 Pro 系列基本整流软件手册》	66001-00834
《Goodrive800 Pro 系列回馈整流硬件手册》	66001-00835
《Goodrive800 Pro 系列回馈整流软件手册》	66001-00836
《Goodrive800 Pro 系列有源整流硬件手册》	66001-00837
《Goodrive800 Pro 系列有源整流软件手册》	66001-00838
《Goodrive800 Pro 系列逆变单元硬件手册》	66001-00841
《Goodrive800 Pro 系列逆变单元软件手册》	66001-00843
《Goodrive800 Pro 系列三相制动硬件手册》	66001-00842
《Goodrive800 Pro 系列三相制动软件手册》	66001-00840
《Goodrive800 Pro 系列产品安装维护手册》	66001-00839

# 目录

前言.....	i
目录.....	iii
<b>1 安全注意事项.....</b>	<b>1</b>
1.1 安全声明.....	1
1.2 安全信息定义.....	1
1.3 安全警告标识.....	1
1.4 安全指导.....	1
1.4.1 搬运和安装.....	2
1.4.2 调试和运行.....	2
1.4.3 保养、维护和元件更换.....	3
1.4.4 报废处理.....	3
<b>2 快速启用指南.....</b>	<b>4</b>
2.1 安全提醒.....	4
2.2 拆箱检查.....	4
2.3 运用确认.....	4
2.4 环境确认.....	5
2.5 安装确认.....	5
<b>3 系统简介.....</b>	<b>6</b>
3.1 系统拓扑.....	6
3.2 并机扩容.....	6
<b>4 键盘操作流程.....</b>	<b>7</b>
4.1 键盘简介.....	7
4.2 键盘显示.....	8
4.2.1 停机参数显示状态.....	8
4.2.2 运行参数显示状态.....	8
4.2.3 故障显示状态.....	8
4.2.4 功能码编辑状态.....	9
4.3 键盘操作.....	9
4.3.1 如何修改回馈整流功能码.....	9
4.3.2 如何设定回馈整流的密码.....	10
4.3.3 如何通过功能码查看回馈整流的状态.....	10
<b>5 详细功能说明.....</b>	<b>11</b>
5.1 回馈整流系统介绍.....	11
5.2 回馈整流常规调试步骤.....	12
5.3 预充电设置.....	13
5.4 启停控制.....	13
5.5 模拟量输入.....	14
5.6 模拟量输出.....	15
5.7 数字量输入.....	17
5.7.1 端子功能选择.....	17
5.7.2 端子参数设定.....	18
5.8 数字量输出.....	19
5.8.1 端子功能选择.....	20
5.8.2 端子参数设置.....	21
5.9 人机界面.....	22

5.10 故障处理.....	23
<b>6 故障信息.....</b>	<b>27</b>
6.1 报警和故障指示.....	27
6.2 故障复位.....	27
6.3 故障历史.....	27
6.4 回馈整流故障内容及对策.....	27
6.4.1 整机故障.....	27
6.4.2 单元故障.....	29
6.4.3 其他状态.....	30
<b>7 通讯部分.....</b>	<b>31</b>
7.1 Modbus 协议.....	31
7.1.1 Modbus 协议简介.....	31
7.1.2 本整流器应用方式.....	31
7.1.3 RTU 命令码及通讯数据描述.....	34
7.1.4 常见通讯故障.....	41
7.1.5 相关功能码.....	42
7.2 PROFIBUS 协议.....	42
7.2.1 PROFIBUS-DP 的产品信息.....	43
7.2.2 PROFIBUS-DP 组网.....	43
7.2.3 故障信息.....	48
7.2.4 相关功能码.....	49
7.3 PROFINET 协议.....	49
7.3.1 通讯设置.....	49
7.3.2 报文格式.....	50
7.3.3 PROFINET IO 通讯.....	50
7.3.4 任务报文（主站->回馈整流）.....	51
7.3.5 任务报文（回馈整流->主站）.....	52
7.3.6 PKW 区.....	53
7.3.7 相关功能码.....	54
7.4 CANopen 协议.....	55
7.4.1 通讯设置.....	55
7.4.2 CANopen 通讯.....	56
7.5 以太网通讯.....	60
7.6 DEVICE-NET（保留）.....	61
<b>附录 A 参数一览表.....</b>	<b>62</b>
P00 组基本功能组.....	62
P01 组上电控制及保护功能组.....	63
P02 组回馈整流参数组.....	64
P04 组回馈整流参数组.....	64
P05 组输入端子组.....	64
P06 组输出端子组.....	66
P07 组人机界面组.....	68
P14 组串行通讯功能组.....	69
P15 组 PROFIBUS/CANopen/PROFINET 通讯组.....	70
P16 组以太网功能组.....	71
P17 组整机状态信息组.....	72
P18 组单元状态信息组.....	73
P19 组故障信息组.....	75
P98 组 AIAO 校正功能组.....	78
P99 组厂家功能组.....	79

# 1 安全注意事项

## 1.1 安全声明

在进行搬运、安装、运行、维护之前，请仔细阅读使用说明书，并遵循说明书中所有安全注意事项。如果忽视，可能造成人身伤害或者设备损坏，甚至人员死亡。

因贵公司或贵公司客户未遵守使用说明书的安全注意事项而造成的伤害和设备损坏，本公司将不承担责任。

## 1.2 安全信息定义

**危险：**如不遵守相关要求，就会造成严重的人身伤害，甚至死亡。







**警告：**如不遵守相关要求，可能造成人身伤害或者设备损坏。

**注意：**为了确保正确的运行而采取的步骤。


**培训并合格的专业人员：**是指操作本设备的工作人员必须经过专业的电气培训和安全知识培训并且考试合格，已经熟悉本设备的安装，调试，投入运行以及维护保养的步骤和要求，并能避免产生各种紧急情况。

## 1.3 安全警告标识




警告用于对可能造成严重的人身伤亡或设备损坏的情况进行警示，给出建议以避免发生危险。本手册中使用下列警告标识：

标识	名称	说明
	危险	如不遵守相关要求，可能会造成严重的人身伤害，甚至死亡。
	警告	如不遵守相关要求，可能造成人身伤害或者设备损坏。
	静电敏感	如不遵守相关要求，可能造成 PCBA 板损坏。
	注意高温	回馈整流底座产生高温，禁止触摸。
	注意电击危险	回馈整流断电后母线电容上仍存在高压，为防止电击危险，整流单元断电后请至少等待 25 分钟（具体请参考整流单元上的警告标识）才能重新操作。
	注意	为了确保正确的运行而采取的步骤。



## 1.4 安全指导

	<ul style="list-style-type: none"> <li>只有经过培训并合格的专业人员才允许进行相关操作。</li> <li>禁止在电源接通的情况下进行接线，检查和更换器件等作业。进行接线及检查之前，必须确认所有输入电源已经断开，并等待不短于 Goodrive800 Pro 系列产品上标注的时间或者确认直流母线电压低于 36V。等待时间表如下：</li> </ul>									
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">回馈整流机型</th> <th>至少等待时间</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>380V</td> <td>317kW 以上</td> <td>25 分钟</td> </tr> <tr> <td>690V</td> <td>512kW 以上</td> <td>25 分钟</td> </tr> </tbody> </table>	回馈整流机型		至少等待时间	380V	317kW 以上	25 分钟	690V	512kW 以上	25 分钟
	回馈整流机型		至少等待时间							
380V	317kW 以上	25 分钟								
690V	512kW 以上	25 分钟								





	<ul style="list-style-type: none"> <li>严禁对 Goodrive800 Pro 系列产品进行未经授权的改装，否则可能引起火灾，触电或其他伤害。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Goodrive800 Pro 系列产品运行时，散热器底座可能产生高温，禁止触摸，以免烫伤。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Goodrive800 Pro 系列产品内电子元器件为静电敏感器件，在相关操作时，必须做好防静电措施。</li> </ul>



### 1.4.1 搬运和安装

	<ul style="list-style-type: none"> <li>禁止将回馈整流安装在易燃物上，并避免回馈整流紧密接触或粘附易燃物。</li> <li>如果回馈整流被损坏或者缺少元器件，禁止运行。</li> <li>禁止用潮湿物品或身体部位接触整流单元，否则有触电危险。</li> </ul>								
	<ul style="list-style-type: none"> <li>选择合适的搬运和安装工具，保证回馈整流的正常安全运行，避免人身伤害。安装人员必须采取机械防护措施保护人身安全，如穿防砸鞋，穿工作服等。</li> <li>搬运安装过程中要保证回馈整流不遭受到物理性冲击和振动。</li> <li>搬运时不要只握住前盖板，以免造成脱落。</li> <li>必须安装在避免儿童和其他公众接触的场所。</li> <li>要防止螺丝、电缆、及其他导电物体掉入整流单元内部。</li> <li>回馈整流运行时泄漏电流可能超过 3.5mA，务必采用可靠接地并保证接地电阻小于 10Ω，PE 接地导体的导电性能要求如下： <table border="1" data-bbox="620 996 1121 1173"> <thead> <tr> <th>电源线导体截面积 S mm<sup>2</sup></th> <th>接地导体截面积</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>S ≤ 16</td> <td>S</td> </tr> <tr> <td>16 &lt; S ≤ 35</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>35 &lt; S</td> <td>S/2</td> </tr> </tbody> </table> </li> <li>R、S、T 为电源输入端，+、- 为直流母线输出端，请正确连接输入动力电缆和输出母排，否则会损坏回馈整流。</li> </ul>	电源线导体截面积 S mm <sup>2</sup>	接地导体截面积	S ≤ 16	S	16 < S ≤ 35	16	35 < S	S/2
电源线导体截面积 S mm <sup>2</sup>	接地导体截面积								
S ≤ 16	S								
16 < S ≤ 35	16								
35 < S	S/2								



### 1.4.2 调试和运行

	<ul style="list-style-type: none"> <li>在进行回馈整流端子接线操作之前，必须切断所有与回馈整流连接的电源，电源切断后的等待时间不短于整流单元上标示的时间。</li> <li>回馈整流在运行时，内部有高压，禁止对整流单元进行除键盘设置之外的任何操作。-4、-6 产品的控制端子为 ELV (Extra Low Voltage) 电路，在没有加设保护隔离的情况下，应避免控制端子与其它设备的可触及端子直接相连。</li> <li>在接通供电电源前，请检查电缆的连接情况。</li> <li>防止操作人员直接接触柜门内带电部分。当处理用金属片做成的屏蔽物时，请特别注意安全问题。</li> <li>当回馈整流连接时，不要做任何耐压测试。在对电机或电机电缆做任何绝缘和耐压测试前，必须断开电机电缆。</li> <li>Goodrive800 Pro 系列产品在运行时，内部有高压，禁止打开柜门。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>不要频繁的断开和闭合回馈整流输入电源。</li> <li>如果回馈整流经过长时间保存后再使用，使用前必须进行检查和试运行。</li> <li>回馈整流在运行前，必须盖上前盖板，否则会有触电危险。</li> </ul>

### 1.4.3 保养、维护和元件更换


	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 回馈整流的维护，检查或部件更换必须由经过培训并且合格的专业人员进行。</li> <li>• 在进行回馈整流端子接线操作之前，必须切断所有与该产品连接的电源，电源切断后的等待时间不短于整流单元上标示的时间。</li> <li>• 保养、维护和元器件更换过程中，必须采取措施以避免螺丝、电缆等导电物体进入回馈整流内部。</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 请用合适的力矩紧固螺丝。</li> <li>• 保养、维护和元器件更换时，必须避免回馈整流以及元器件接触或附带易燃物品。</li> <li>• 不能对回馈整流进行绝缘耐压测试，不能使用兆欧表测试整流单元的控制回路。</li> <li>• 保养、维护和元器件更换过程中，必须对回馈整流以及内部器件做好防静电措施。</li> </ul>

### 1.4.4 报废处理

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 整流单元内元器件含有重金属，报废后必须将整流单元作为工业废物处理。</li> </ul>
	<p>此产品废弃时不可随意弃置，须分类收集，专门处理。</p>

## 2 快速启用指南

### 2.1 安全提醒

	<p>如果运输方式不正确或使用未经允许的运输工具，设备会倾倒。可能造成人员死亡、重伤和财产损失。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 只有培训并合格的专业人员才能进行本章所描述的工作。请按照“1.4.1 搬运和安装”的说明进行操作。忽视这些安全注意事项可能会造成人身伤亡或设备损坏。</li> <li>● 安装前必须保证回馈整流电源已经断开。如果回馈整流已经通电，那么在断电之后，且等待时间不短于回馈整流单元上标示的时间，并确认 POWER 灯已经熄灭，建议用户直接使用万用表监测整流单元直流母线电压低于 36V 以下。</li> <li>● 设备的安装设计必须符合安装地的相关法律法规的规定。如果回馈整流的安装违反了当地法律法规的要求，本公司不承担任何责任。此外，如果用户不遵守这些建议，那么回馈整流可能会出现一些不在保修或质量保证范围内的故障。</li> <li>● 只有经过培训并合格的专业人员才允许进行相关操作。</li> <li>● 禁止在电源接通的情况下进行接线，检查和更换器件等作业。进行接线及检查之前，必须确认所有输入电源已经断开，并等待不短于 Goodrive800 Pro 系列产品上标注的时间或者确认直流母线电压低于 36V。</li> </ul>
---	--

### 2.2 拆箱检查

客户收到产品后需要进行如下检查：

1、包装箱是否完整、是否破损和受潮？
2、包装箱外部机型标识是否与所订购机型一致？
3、拆开包装后，请检查包装箱内部是否有水渍等异常？机器外壳是否损坏或者破裂？
4、检查机器铭牌是否与包装箱外部机型标识一致？
5、请检查机器内部附件是否完整（包括：说明书、控制键盘和扩展卡件）？

如存在上述不良现象，请联系当地经销商或者当地 INVT 办事处。

### 2.3 运用确认

客户在使用 Goodrive800 Pro 系列产品之前，请进行确认：

1、确认变频器所要驱动的负载机械类型，在实际运行中，变频器是否会存在过载状态？变频器是否需要功率等级的放大？
2、确认负载电机实际运行电流是否小于变频器的额定电流？
3、确认电网电压是否在变频器的允许输入电压范围内？
4、确定是否能够满足所需使用的通讯方式？

## 2.4 环境确认

客户在使用 Goodrive800 Pro 系列产品之前还必须确认以下几点：

1、变频器实际使用的环境温度是否超过40°C？如果超过，请按照每升高1°C电流降额2%的比例降额使用。请不要在超过50°C的环境中使用变频器。
2、变频器实际使用的环境温度是否低于-10°C？如果低于-10°C，请增加加热设备。
3、变频器实际使用的场所海拔高度是否超过1000m？如果超过，请按照每升高100m电流降额1%的比例降额使用。
4、变频器实际使用环境湿度是否超过90%？是否存在凝露现象？如有该现象，请增加防护。
5、变频器实际使用环境中是否存在太阳直射或者是生物侵入等现象？如有该现象，请增加防护。
6、变频器实际使用环境是否存在粉尘、易爆易燃气体？如有该现象，请增加防护。

## 2.5 安装确认

在 Goodrive800 Pro 系列产品安装完成之后，请注意检查 Goodrive800 Pro 系列产品的安装情况：

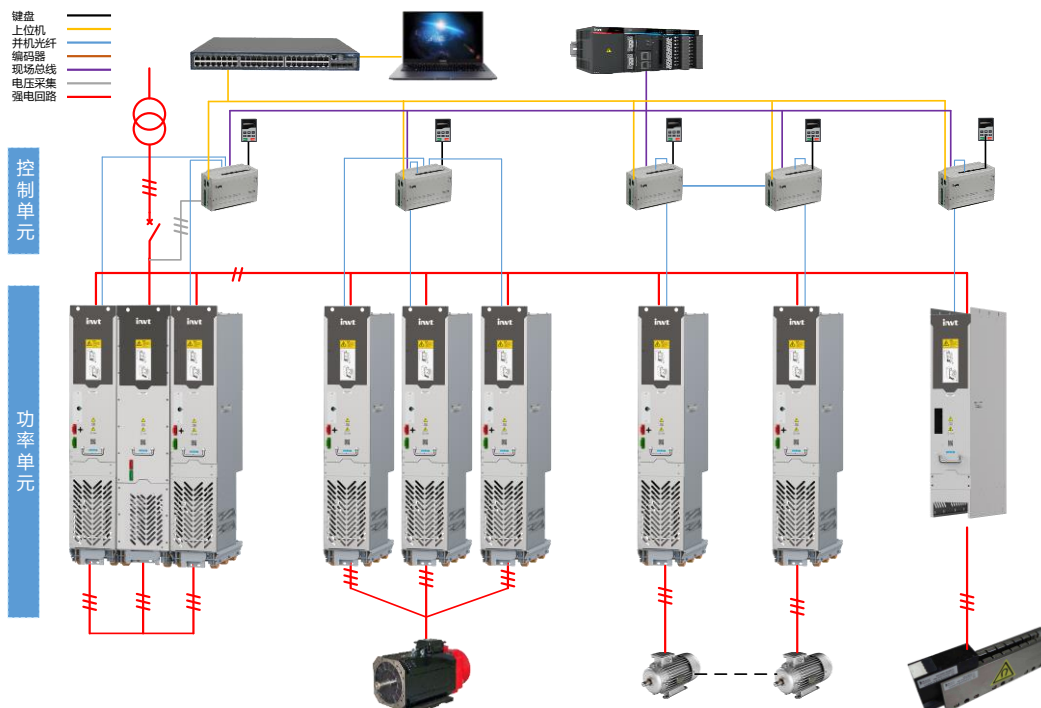
1、输入动力电缆、机电缆载流量选型是否满足实际负载要求？
2、变频器周边附件选型是否正确，是否正确安装？安装电缆是否满足其载流量要求？包括输入电抗器、输入滤波器、输出电抗器、输出滤波器、直流电抗器、制动单元和制动电阻。
3、变频器是否安装在阻燃材料上？其所带发热附件（电抗器、制动电阻等）是否已经远离易燃材料？
4、所有控制电缆是否已经和功率电缆分开走线？其布线是否充分考虑到EMC特性要求。
5、所有接地系统是否正确接地？
6、变频器所有安装间距是否满足说明书要求？
7、确认变频器外部接线端子是否紧固，力矩是否满足要求？
8、请增加防护措施，确保螺丝、电缆及其他导电物体不进入变频器内部。

# 3 系统简介

## 3.1 系统拓扑

GD800Pro 多传动典型拓扑如 3-1 图所示，由整流（基本整流、回馈整流、有源整流）、逆变和制动组成，模块扩容通过控制单元并机实现，控制单元与 PLC 通过总线连接，实现集中控制，同时可通过以太网实现上位机调试及监控功能。

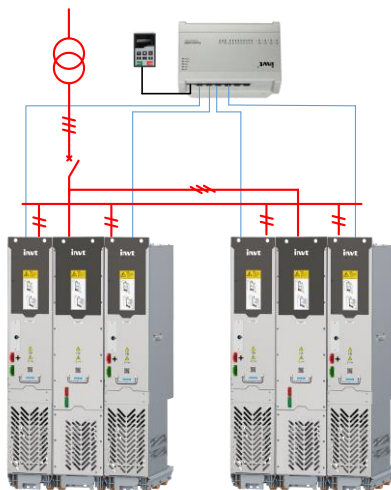
图 3-1 GD800 Pro 多传动典型拓扑



## 3.2 并机扩容

回馈整流可通过 RCU 单元控制接口实现并机，采用 L+2A8 的框架结构，即 1 台回馈整流滤波单元带两台回馈整流单元，当有更大容量需求时，需采用 (L+2A8) \* N 的方式并联，其中 N 的最大值为 3。

图 3-2 GD800Pro 回馈整流并机



注：不同规格回馈整流单元不可并联使用。

# 4 键盘操作流程

## 4.1 键盘简介

键盘的用途是控制 Goodrive800 Pro 回馈整流、读取状态数据和调整参数

图 4-1 键盘示意图



序号	名称	说明					
1	状态指示灯	RUN/TUNE	灯灭时表示回馈整流器处于停机状态；灯亮时表示回馈整流器处于运转状态。				
		FWD/REV	电网正反序指示灯 灯灭表示处于电网正序状态；灯亮表示电网负序状态。				
		LOCAL/REMOT	键盘操作、端子操作与远程通讯控制的指示灯 灯灭表示键盘操作控制状态；灯闪烁表示端子操作控制状态；灯亮表示处于远程操作控制状态。				
		TRIP	故障指示灯 当回馈整流处于故障状态下，该灯点亮；正常状态下为熄灭；当回馈整流在预报警状态下，该灯闪烁。				
2	单位指示灯	表示键盘当前显示的单位。					
			Hz 频率单位				
			RPM 转速单位				
			A 电流单位				
			% 百分数				
3	数码显示区	5 位 LED 显示，显示设定频率、输出频率等各种监视数据以及报警代码。					
		显示字母	对应字母	显示字母	对应字母	显示字母	对应字母
			0		1		2
			3		4		5
			6		7		8
			9		A		b
			C		d		E
			F		H		I
			L		N		n
			O		P		r
			S		t		U
			v		.		-

序号	名称	说明		
4	按钮区		编程键	一级菜单进入或退出，快捷参数删除
			确定键	逐级进入菜单画面、设定参数确认
			UP 递增键	数据或功能码的递增
			DOWN 递减键	数据或功能码的递减
			右移位键	在停机显示界面和运行显示界面下，可右移循环选择显示参数；在修改参数时，可以选择参数的修改位
			运行键	在键盘操作方式下，用于运行操作
			停止/复位键	运行状态时，按此键可用于停止运行操作；该功能受 P07.04 制约。故障报警状态时，所有控制模式都可用该键来复位操作
			快捷多功能键	该键功能由功能码 P07.02 确定

## 4.2 键盘显示

Goodrive800 Pro 系列产品的显示状态分为停机状态参数显示、运行状态参数显示、功能码参数编辑状态显示、故障告警状态显示等。

图 4-2 键盘显示优先级



### 4.2.1 停机参数显示状态

回馈整流处于停机状态，键盘显示停机状态参数，如图 4-3 所示。

在停机状态下，可显示多种状态参数。可由功能码 P07.05 按二进制的位选择该参数是否显示，各位定义参考 P07.05 功能码的说明。

P07.05 为回馈整流状态下的参数状态选择，共有 15 个状态参数可以选择是否显示，分别为：直流母线电压 (V)、电网频率 (Hz)、输入电压 (V)、输入电流 (A)、输入功率因数、有功电流分量 (%)、无功电流分量 (%) (%灯闪)、输入端子状态、输出端子状态、AI1 (V)、AI2 (V)、AI3 (V)、输入视在功率 (kVA)、输入有功功率 (kW)、输入无功功率 (kVar)。

按 **》/SHIFT** 键向右顺序切换显示选中的参数，按 **QUICK/JOG** (P07.02=2) 键向左顺序切换显示选中的参数。

### 4.2.2 运行参数显示状态

回馈整流接到有效的运行命令后，进入运行状态，键盘显示运行状态参数，键盘上的 **RUN/TUNE** 指示灯亮，**FWD/REV** 灯的亮灭由当前电网的相序决定。如图 4-3 所示。

在运行状态下，显示的参数与停机状态下的参数一致。

### 4.2.3 故障显示状态

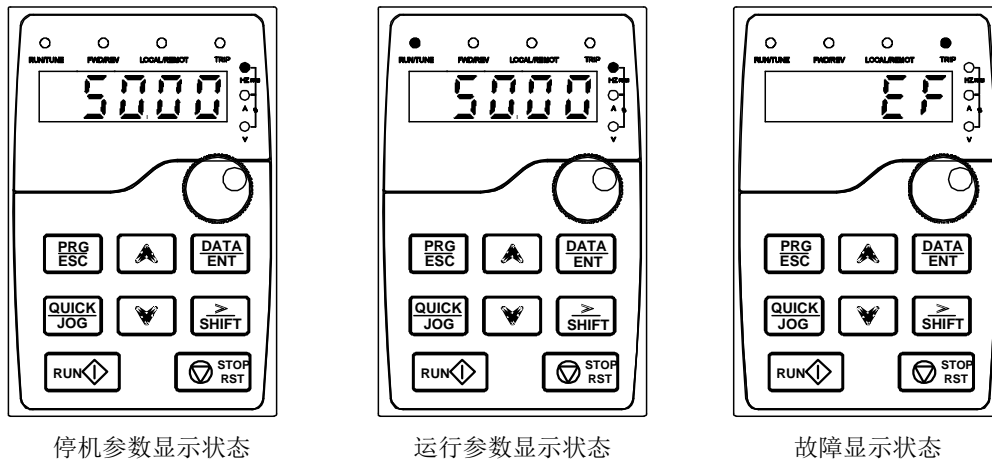
回馈整流检测到故障信号，即进入故障告警显示状态，键盘闪烁显示故障代码，键盘上的 **TRIP** 指示灯亮。通过键盘的 **STOP/RST** 键、控制端子或通讯命令可进行故障复位操作。

若故障持续存在，则维持显示故障码。

### 4.2.4 功能码编辑状态

在停机、运行或故障告警状态下，按下 **PRG/ESC** 键，均可进入编辑状态（如果有用户密码，参见 P07.00 说明），编辑状态按两级菜单方式进行显示，其顺序依次为：功能码组或功能码号→功能码参数，按 **DATA/ENT** 键可进入功能参数显示状态。在功能参数显示状态下，按 **DATA/ENT** 键则进行参数存储操作；按 **PRG/ESC** 则可反向退出。

图 4-3 状态显示示意图



## 4.3 键盘操作

通过键盘可对回馈整流进行各种操作。具体功能码的结构说明，可参见功能码简表。

### 4.3.1 如何修改回馈整流功能码

回馈整流有三级菜单，三级菜单分别为：

- 1、功能码组号（一级菜单）
- 2、功能码标号（二级菜单）
- 3、功能码设定值（三级菜单）

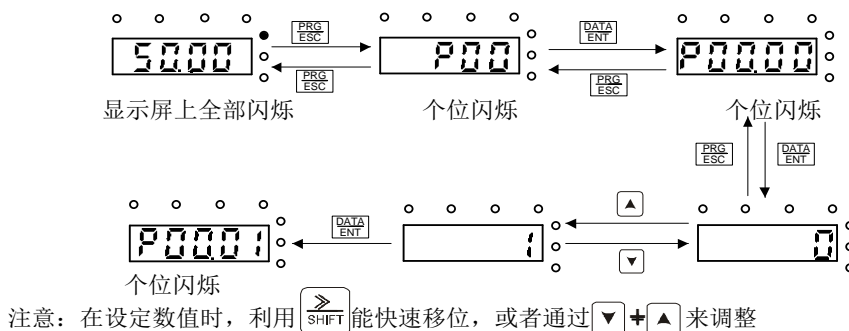
说明：在三级菜单操作时，可按 **PRG/ESC** 键或 **DATA/ENT** 键返回二级菜单。两者的区别是：按 **DATA/ENT** 键将设定参数存入控制板，然后再返回二级菜单，并自动转移到下一个功能码；按 **PRG/ESC** 键则直接返回二级菜单，不存储参数，并保持停留在当前功能码。

在三级菜单状态下，若参数没有闪烁位，表示该功能码不能修改，可能原因有：

- 1) 该功能码为不可修改参数。如实际检测参数、运行记录参数等；
- 2) 该功能码在运行状态下不可修改，需停机后才能进行修改。

举例：将功能码 P00.01 从 0 更改设定为 1 的示例。

图 4-4 修改参数示意图

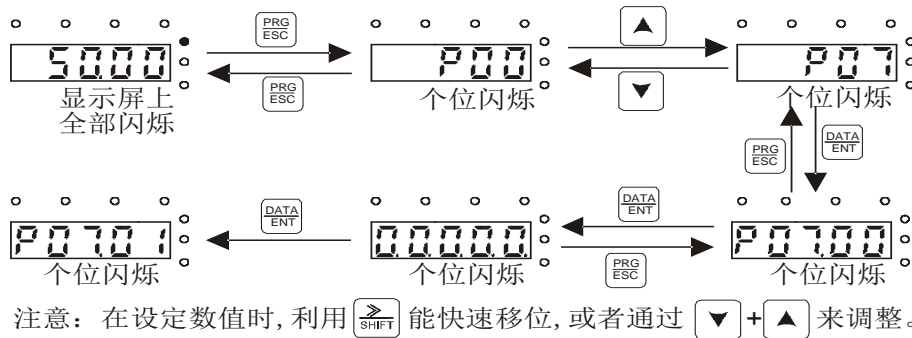




### 4.3.2 如何设定回馈整流的密码

Goodrive800Pro 回馈整流提供用户密码保护功能，当 P07.00 设为非零时，即为用户密码，退出功能码编辑状态，密码保护即生效，再次按 **PRG/ESC** 键进入功能码编辑状态时，将显示“0.0.0.0”，操作者必须正确输入用户密码，否则无法进入。若要取消密码保护功能，将 P07.00 设为 0 即可。

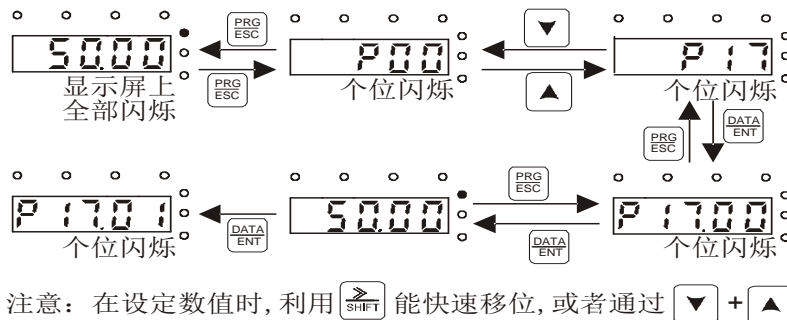
图 4-5 设定密码示意图



### 4.3.3 如何通过功能码查看回馈整流的状态

Goodrive800Pro 系列提供 P17、P18 组为状态查看功能组，用户可以直接进入 P17、P18 组查看。

图 4-6 查看参数示意图



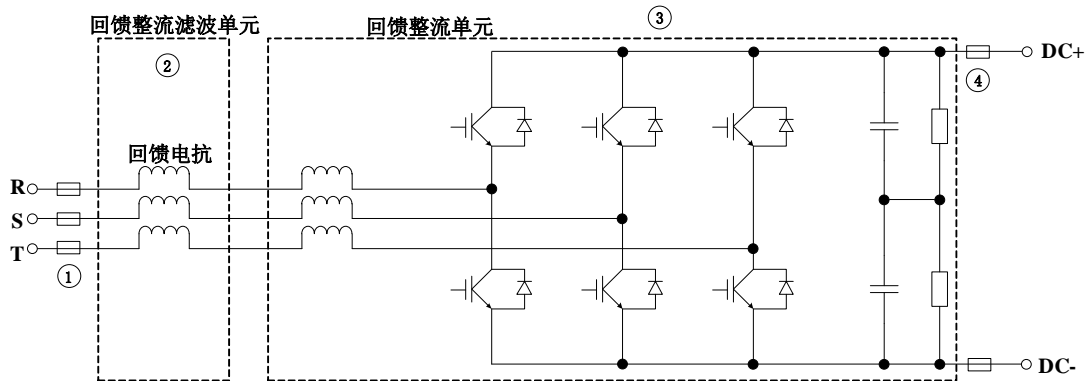
# 5 详细功能说明

## 5.1 回馈整流系统介绍

回馈整流是四象限运行的整流系统。主要由回馈整流滤波单元和回馈整流单元组合而成，并搭配必要的预充电回路和控制单元等。中间直流电压可以为后续的逆变模块供电，可以带一个逆变模块或者多个逆变模块。

回馈整流将三相交流整流为直流，直流电压可以为后续的逆变模块驱动电机提供电源，同时还可以将电机负载回馈的能量回馈给电网。回馈整流滤波单元为 L 滤波器，用于抑制输入电流谐波。回馈整流主要由交流侧熔断器、回馈整流滤波单元、回馈整流单元和直流侧熔断器组成，主回路简图如图 5-1 所示。

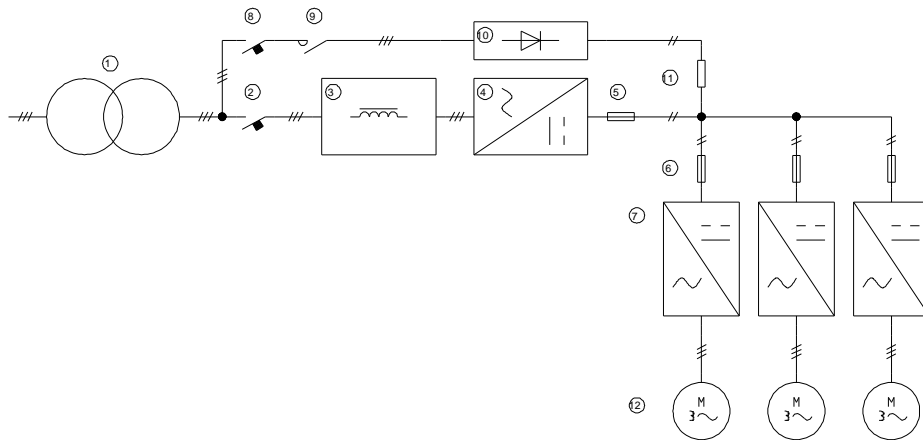
图 5-1 主回路简图



序号	名称	说明
1	交流侧熔断器	用于回馈整流侧过载和短路保护
2	回馈整流滤波模块	抑制交流电压和电流谐波
3	回馈整流模块	将交流整成直流
4	直流侧熔断器	防止母线后面的电路短路烧毁设备

图 5-2 为回馈整流带三个逆变单元的典型传动拓扑。

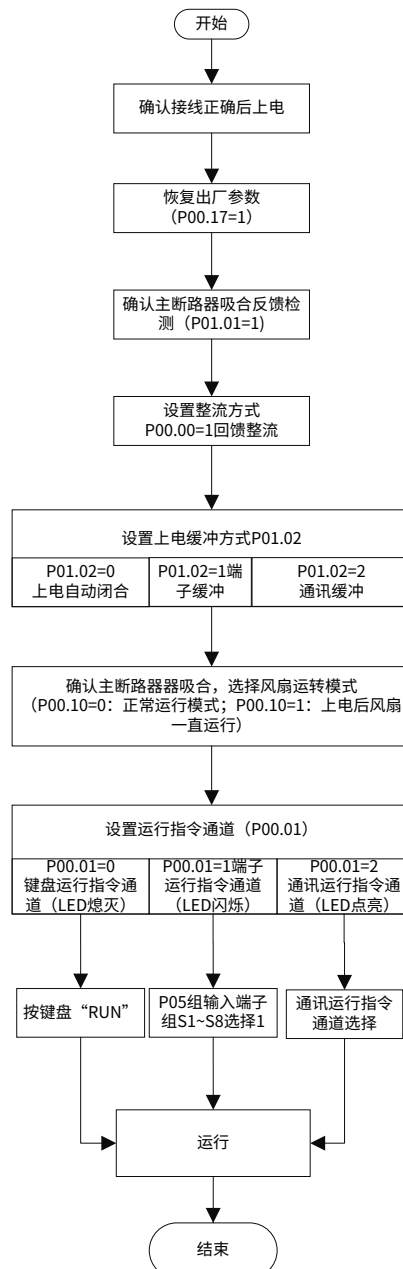
图 5-2 系统配置描述



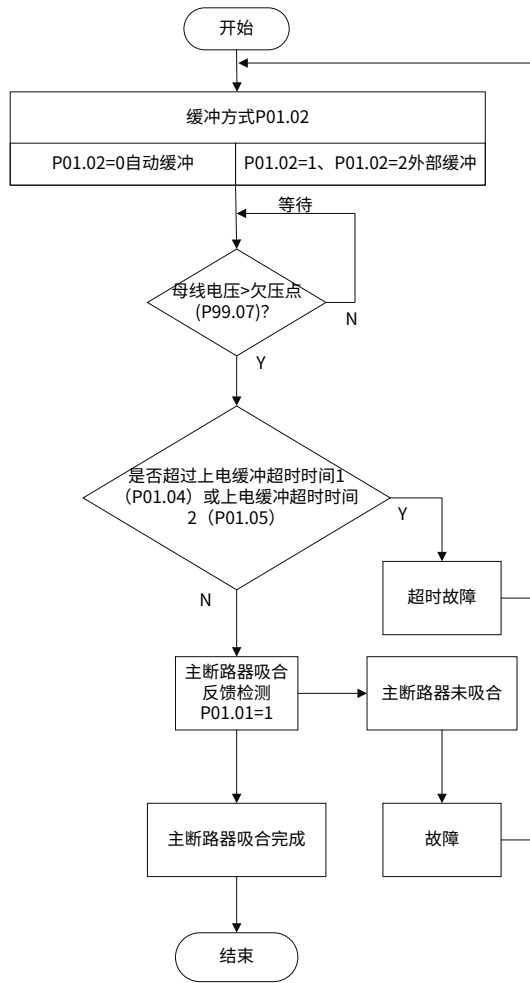
序号	名称
1	变压器
2	断路器

序号	名称
3	输入电抗单元
4	回馈整流单元
5	整流单元直流侧熔断器
6	逆变单元直流侧熔断器
7	逆变单元
8	缓冲断路器
9	缓冲接触器
10	整流桥
11	缓冲电阻
12	电机

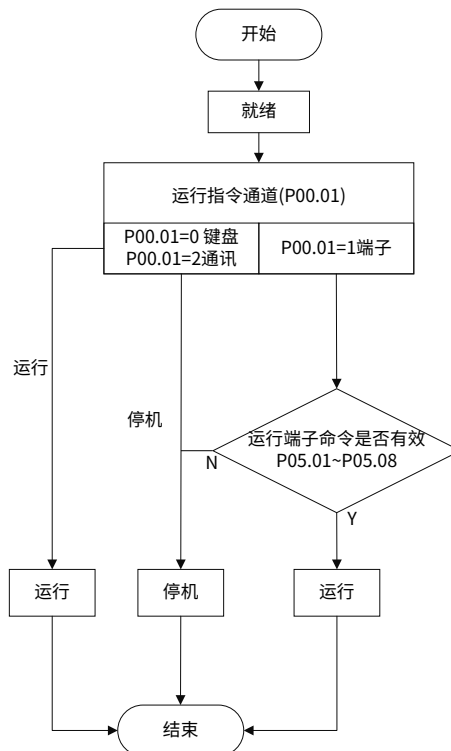
## 5.2 回馈整流常规调试步骤



### 5.3 预充电设置

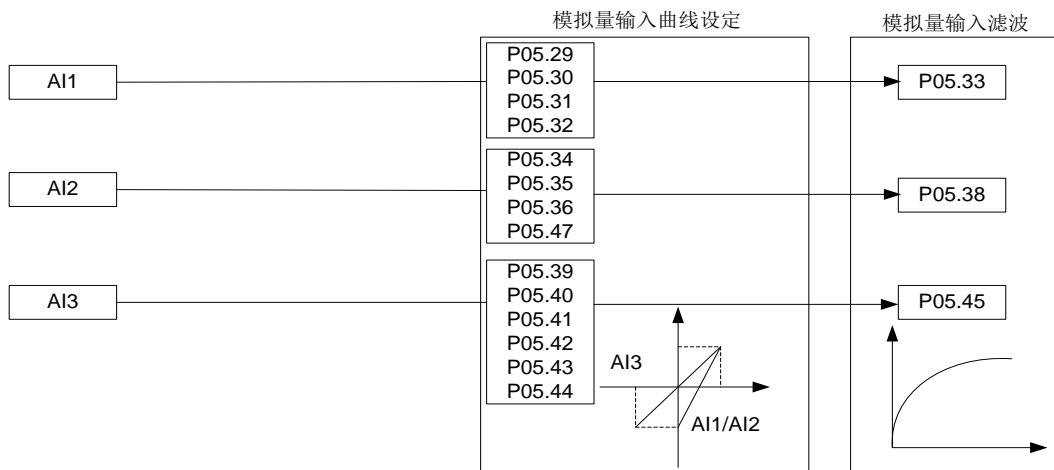


### 5.4 启停控制



## 5.5 模拟量输入

Goodrive800 Pro 系列回馈整流单元标配 3 个模拟量输入端子（其中 AI1、AI2 为 0~10V/0~20mA，AI1 可通过 J3 选择电压输入还是电流输入，AI2 可通过 J4 选择电压输入还是电流输入，AI3 为 -10~10V）。每个输入都能单独进行滤波，并可以调整通过设置最大、最小值对应的给定来设定对应的给定曲线。



相关参数表：

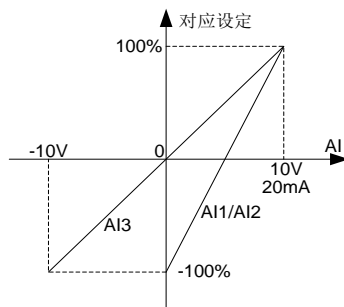
功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值
P05.29	AI1下限值	0.00V~P05.31	0.00~P05.31	0.00V
P05.30	AI1下限对应设定	-100.0%~P05.32	-100.0~P05.32	0.0%
P05.31	AI1上限值	P05.29~10.00V	P05.29~10.00	10.00V
P05.32	AI1上限对应设定	P05.30~100.0%	P05.30~100.0	100.0%
P05.33	AI1输入滤波时间	0.000s~10.000s	0.000~10.000	0.100s
P05.34	AI2下限值	0.00V~P05.36	0.00~P05.36	0.00V
P05.35	AI2下限对应设定	-100.0%~P05.37	-100.0~P05.37	0.0%
P05.36	AI2上限值	P05.34~10.00V	P05.34~10.00	10.00V
P05.37	AI2上限对应设定	P05.35~100.0%	P05.35~100.0	100.0%
P05.38	AI2输入滤波时间	0.000s~10.000s	0.000~10.000	0.100s
P05.39	AI3下限值	-10.00V~P05.41	-10.00V~P05.41	-10.00V
P05.40	AI3下限对应设定	-100.0%~P05.42	-100.0~P05.42	-100.0%
P05.41	AI3中间值	P05.39~P05.43	P05.39~P05.43	0.00V
P05.42	AI3中间对应设定	P05.40~P05.44	P05.40~P05.44	0.0%
P05.43	AI3上限值	P05.41~10.00V	P05.41~10.00	10.00V
P05.44	AI3上限对应设定	P05.42~100.0%	P05.42~100.0	100.0%
P05.45	AI3输入滤波时间	0.000s~10.000s	0.000~10.000	0.100s

功能码定义了模拟输入电压与模拟输入对应设定值之间的关系，当模拟输入电压超过设定的最大输入或最小输入的范围以外部分时，将以最大输入或最小输入计算。

模拟输入为电流输入时，0~20mA 电流对应为 0~10V 电压。

在不同的应用场合，模拟设定的 100.0%所对应的标称值有所不同，具体请参考各应用部分的说明。

以下图例说明了几种设定的情况：



输入滤波时间：调整模拟量输入的灵敏度。适当增大该值可以增强模拟量的抗干扰性，但会减弱模拟量输入的灵敏度。

注：模拟量 AI1、AI2 可支持 0~10V/0~20mA 输入，当 AI1、AI2 选择 0~20mA 输入时，20mA 对应的电压为 10V；AI3 支持 -10~+10V 的输入。

## 5.6 模拟量输出

Goodrive800 Pro 系列回馈整流单元标配 2 个模拟量输出端子（0~10V/0~20mA）。模拟输出信号可以单独滤波，并可以通过设置最大、最小值及其对应输出的百分比来调节比例关系。模拟输出信号可以按一定的比例表示输入电压有效值、输入电流有效值等。输入电流 100%对应整流 2 倍额定电流。

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值
P06.20	AO1输出选择	0: 无	0~20	0
P06.21	AO2输出选择	1: 直流电压设定值 (AC400, 100%对应1000V; AC690, 100%对应1500V) 2: 直流电压实际值 (AC400, 100%对应1000V; AC690, 100%对应1500V) 3: 输入电压有效值 (100%对应2*Vn) 4: 输入电流有效值 (100%对应In*2) 5: 输入功率 (100%对应2*Vn*In) 6: 输入功率因数 (%) 7: 电网频率值 (100%对应100.0Hz) 8: 保留 9: 保留 10: 保留 11: 保留 12: MODBUS通讯设定值1 (1000对应100%) 13: MODBUS通讯设定值2 (1000对应100%) 14: PROFIBUS/CANopen/PROFINET通讯设定值1 (1000对应100%) 15: PROFIBUS/CANopen/PROFINET通讯设定值2 (1000对应100%) 16: 以太网通讯设定值1 (1000对应100%) 17: 以太网通讯设定值2 (1000对应100%) 18: 模拟量AI1输入值 19: 模拟量AI2输入值 20: 模拟量AI3输入值	0~20	0

AO 输出对应关系说明（分别与模拟量输出 0.0%~100.0%相对应，实际输出电压与实际的百分比相对应，通过功能码可设置）：

设定值	功能	说明
0	无	
1	直流电压设定值	380V: 100%对应1000V; 690V: 100%对应1500V
2	直流电压实际值	380V: 100%对应1000V; 690V: 100%对应1500V
3	输入电压有效值	100%对应2倍的整流器额定电压
4	输入电流有效值	100%对应2倍的整流器额定电流
5	输入功率	100%对应2倍的整流器额定功率
6	输入功率因数	100%对应100.0%功率因数
7	电网频率值	100%对应100Hz, -100%对应-100Hz, 该值为交流量, 当正序输入时为正值, 反序输入时为负值
8~11	保留	
12	Modbus通讯设定值1	1000对应100.0%
13	Modbus通讯设定值2	1000对应100.0%
14	PROFIBUS/CANopen/PROFINET通讯设定值1	1000对应100.0%
15	PROFIBUS/CANopen/PROFINET通讯设定值2	1000对应100.0%
16	模拟量AI1输入值	0~10V/0~20mA
17	模拟量AI2输入值	0~10V/0~20mA
18	模拟量AI3输入值	-10~10V
16~20	保留	

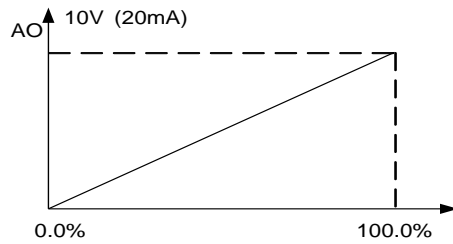
相关参数表：

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值
P06.23	AO1输出下限	0.0%~P06.25	0.0~P06.25	0.0%
P06.24	下限对应AO1输出	0.00V~P06.26	0.00~P06.26	0.00V
P06.25	AO1输出上限	P06.23~100.0%	P06.23~100.0	100.0%
P06.26	上限对应AO1输出	P06.24~10.00V	P06.24~10.00	10.00V
P06.27	AO1输出滤波时间	0.000s~10.000s	0.000~10.000	0.000s
P06.28	AO2输出下限	-100.0%~P06.30	-100.0~P06.30	0.0%
P06.29	下限对应AO2输出	-10.00V~P06.31	-10.00~P06.31	0.00V
P06.30	AO2输出上限	P06.28~100.0%	P06.28~100.0	100.0%
P06.31	上限对应AO2输出	P06.29~10.00V	P06.29~10.00	10.00V
P06.32	AO2输出滤波时间	0.000s~10.000s	0.000~10.000	0.000s

上述功能码定义了输出值与模拟输出之间的对应关系，当输出值超过设定的最大输出或最小输出的范围以外部分，将以上限输出或下限输出计算。

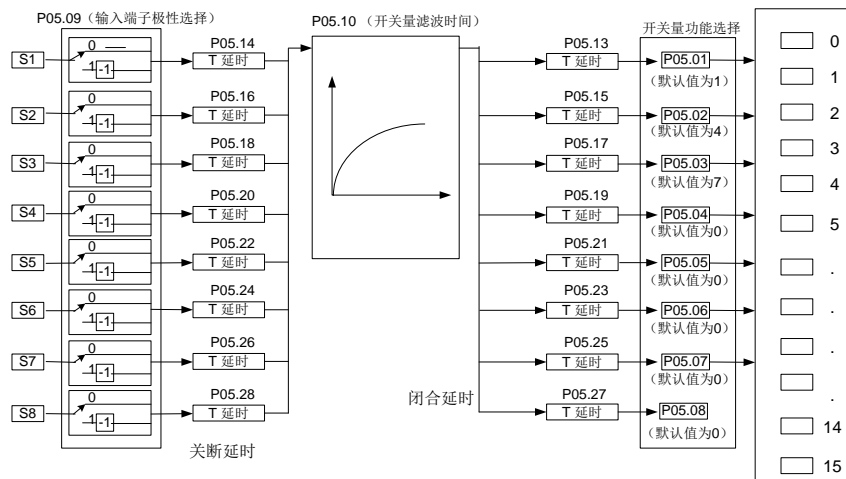
模拟输出为电流输出时，1mA 电流相当于 0.5V 电压。

在不同的应用场合，输出值的 100%所对应的模拟输出量有所不同，具体请参考各应用部分的说明。



## 5.7 数字量输入

Goodrive800 Pro 系列整流单元标配 8 路可编程的数字输入端子，所有数字量输入端子功能全部可以通过功能码进行编程。



0	无功能	1	运行	2	故障复位	3	外部故障
4	从机故障	5	运行使能(DIS故障)	6	主从切换	7	保留
8	主断路器吸合控制	9	上电缓冲控制	10	运行命令通道切换至键盘	11	运行命令通道切换至端子
12	运行命令通道切换至通讯	13	累计电量清零	14	累计电量保持	15	保留

### 5.7.1 端子功能选择

设置 S1~S8 的输入类型。

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值
P05.01	S1端子功能选择	0: 无功能	0~15	1
P05.02	S2端子功能选择	1: 运行	0~15	4
P05.03	S3端子功能选择	2: 故障复位	0~15	7
P05.04	S4端子功能选择	3: 外部故障	0~15	0
P05.05	S5端子功能选择	4: 从机故障	0~15	0
P05.06	S6端子功能选择	5: 运行使能(DIS故障)	0~15	0
P05.07	S7端子功能选择	6: 主从切换	0~15	0
P05.08	S8端子功能选择	7: 保留 8: 主断路器吸合控制 9: 上电缓冲控制 10: 运行命令通道切换至键盘 11: 运行命令通道切换至端子 12: 运行命令通道切换至通讯 13: 累计电量清零 14: 累计电量保持 15: 保留	0~15	0



此参数用于设定数字多功能输入端子对应的功能。

**注意：两个不同的多功能输入端子不能设置为同一功能。**

设定值	功能	说明
0	无功能	即使有信号输入整流单元也不动作。可将未使用的端子设定无功能防止误动作。
1	运行	通过外部端子来控制整流单元运行。
2	故障复位	外部故障复位功能，与键盘上的 <b>STOP/RST</b> 键复位功能相同。用此功能可实现远距离故障复位。
3	外部故障	当外部故障信号送给整流单元后，整流单元报出故障并停机。
4	从机故障	当从机故障信号送给整流后，整流报出故障并停机。但是不断开主断路器，二极管整流正常工作。
5	运行使能(DIS 故障)	当使能端子有效后，整流才能运行。
6	主从切换	该功能端子有效时，可切换主机和从机。
7	保留	保留
8	主断路器吸合控制	该功能端子有效时，主断路器进行吸合。
9	上电缓冲控制	该功能端子有效时，运行 P01.02 所设定的上电缓冲控制方式。
10	运行命令通道切换至键盘	该功能端子有效时，则运行命令通道强制切换为键盘运行命令通道，该功能端子无效后运行命令通道恢复原状。
11	运行命令通道切换至端子	该功能端子有效时，则运行命令通道强制切换为端子运行命令通道，该功能端子无效后运行命令通道恢复原状。
12	运行命令通道切换至通讯	该功能端子有效时，则运行命令通道强制切换为通讯运行命令通道，该功能端子无效后运行命令通道恢复原状。
13	累计电量清零	命令有效后，整流器的用电量清零 (P07.17 和 P07.18)。
14	累计电量保持	命令有效时，整流器的当前运行不影响整流器用电量。
15	保留	

## 5.7.2 端子参数设定

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值
P05.09	数字输入端子极性选择	0x00~0xFF 0代表正极性 BIT0: S1 BIT1: S2 ..... BIT7: S8	0x00~0xFF	0x00

该功能码用来对输入端子极性进行设置。

当位设置为 0 值时，输入端子正极性；

当位设置为 1 值时，输入端子负极性。

BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
S8	S7	S6	S5	S4	S3	S2	S1

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值
P05.10	开关量滤波时间	0.000~1.000s	0.000~1.000	0.000s

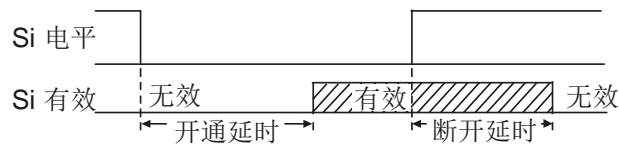
设置 S1~S8 端子采样的滤波时间。在干扰大的情况下，应增大该参数，以防止误操作。

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值
P05.11	虚拟端子设定	使能通讯模式下的虚拟输入端子功能。 0: 虚拟端子无效 1: MODBUS通讯虚拟端子有效 2: PROFIBUS/CANopen/PROFINET通讯虚拟端子有效 3: 以太网通讯虚拟端子有效 4~10: 保留	0~10	0

使能通讯模式下的虚拟输入端子功能。

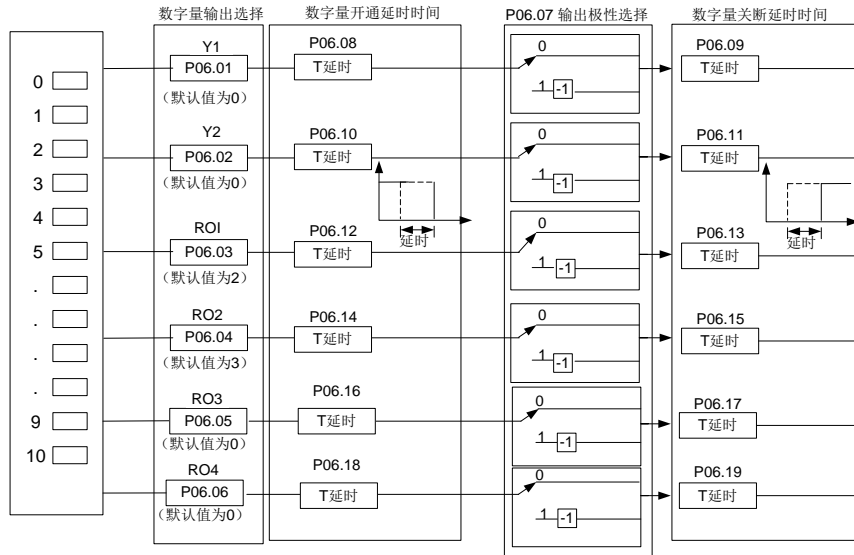
功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值
P05.13	S1端子闭合延时时间	设置可编程输入端子从开通和断开时电平发生变化所对应的延时时间	0.000~60.000	0.000s
P05.14	S1端子关断延时时间		0.000~60.000	0.000s
P05.15	S2端子闭合延时时间		0.000~60.000	0.000s
P05.16	S2端子关断延时时间		0.000~60.000	0.000s
P05.17	S3端子闭合延时时间		0.000~60.000	0.000s
P05.18	S3端子关断延时时间		0.000~60.000	0.000s
P05.19	S4端子闭合延时时间		0.000~60.000	0.000s
P05.20	S4端子关断延时时间		0.000~60.000	0.000s
P05.21	S5端子闭合延时时间		0.000~60.000	0.000s
P05.22	S5端子关断延时时间		0.000~60.000	0.000s
P05.23	S6端子闭合延时时间		0.000~60.000	0.000s
P05.24	S6端子关断延时时间		0.000~60.000	0.000s
P05.25	S7端子闭合延时时间		0.000~60.000	0.000s
P05.26	S7端子关断延时时间		0.000~60.000	0.000s
P05.27	S8端子闭合延时时间		0.000~60.000	0.000s
P05.28	S8端子关断延时时间		0.000~60.000	0.000s

功能码定义了可编程输入端子从闭合和关断时电平发生变化所对应的延迟时间。



## 5.8 数字量输出

Goodrive800 Pro 系列整流单元标配 4 组继电器输出端子、2 路开路集电极 Y 输出端子。所有数字量输出端子功能全部可以通过功能码进行编程。



0	无效	1	运行准备就绪	2	运行中
3	故障输出	4	主机模式	5	从机模式
6	缓冲接触器吸合命令	7	主断路器吸合状态	8	MODBUS通讯虚拟端子输出
9	PROFIBUS/CANopen/ PROFINET通讯虚拟	10	以太网通讯虚拟端子输出		

### 5.8.1 端子功能选择

选择 Y 的输出类型。

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值
P06.01	Y1输出选择	0: 无输出	0~31	0
P06.02	Y2输出选择	1: 运行准备就绪	0~31	0
P06.03	继电器RO1输出选择	2: 运行中	0~31	2
P06.04	继电器RO2输出选择	3: 故障输出	0~31	3
P06.05	继电器RO3输出选择	4: 主机模式	0~31	0
P06.06	继电器RO4输出选择	5: 从机模式 6: 缓冲接触器吸合命令 7: 主断路器吸合状态 8: MODBUS通讯虚拟端子输出 9: PROFIBUS/CANopen/PROFINET 通讯虚拟端子输出 10: 以太网通讯虚拟端子输出 11~31: 保留	0~31	0

下表为功能参数的可选项，允许重复选取相同的输出端子功能。

设定值	功能	说明
0	无输出	输出端子无任何功能
1	运行准备就绪	表示整流单元运行就绪。
2	运行中	当整流器运行时，输出有效。
3	故障输出	当整流单元发生故障时，输出有效。
4	主机模式	进行主从模式运行时，如果为主机则输出有效。
5	从机模式	进行主从模式运行时，如果为从机则输出有效。
6	缓冲接触器吸合命令	缓冲接触器控制命令有效时，输出有效。

设定值	功能	说明
7	主断路器吸合状态	主断路器吸合反馈信号有效时，输出有效。
8	MODBUS 通讯虚拟端子输出	可以按照 Modbus 的设定值来输出对应的信号，当设定为 1 时输出有效，0 时输出无效
9	PROFIBUS/CANopen/PROFINET 通讯虚拟端子输出	根据 Profibus/CANopen/PROFINET 的设定值来输出对应的信号，当设定为 1 时输出有效，0 时输出无效
10	以太网通讯虚拟端子输出	根据以太网的设定值来输出对应的信号，当设定为 1 时输出有效，0 时输出无效

### 5.8.2 端子参数设置

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值
P06.07	数字输出端子极性选择	0x00~0x3F: 0代表正极性 BIT0对应Y1 BIT1对应Y2 BIT2对应RO1 BIT3对应RO2 BIT4对应RO3 BIT5对应RO3 BIT6~BIT7: 保留	0x00~0x3F	0x00

该功能码用来对输出端子极性进行设置。

当位设置为 0 值时，输出端子正极性；当位设置为 1 值时，输出端子负极性。

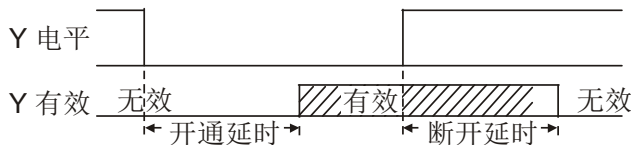
BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BIT0
RO4	RO3	RO2	RO1	Y2	Y1

**注意：STO 端子 H1、H2 任一有效时，RO4 只能设置为正极性。**

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值
P06.08	Y1接通延时时间	定义可编程输出端子从开通和断开时电平发生变化所对应的延迟时间	0.000~60.000	0.000s
P06.09	Y1断开延时时间		0.000~60.000	0.000s
P06.10	Y2接通延时时间		0.000~60.000	0.000s
P06.11	Y2断开延时时间		0.000~60.000	0.000s
P06.12	继电器RO1接通延时时间		0.000~60.000	0.000s
P06.13	继电器RO1断开延时时间			0.000s
P06.14	继电器RO2接通延时时间			0.000s
P06.15	继电器RO2断开延时时间			0.000s
P06.16	继电器RO3接通延时时间			0.000s
P06.17	继电器RO3断开延时时间			0.000s
P06.18	继电器RO4接通延时时间			0.000s
P06.19	继电器RO4断开延时时间			0.000s

**注意：STO 端子 H1、H2 任一有效时，RO4 延时无效。**

功能码定义了可编程输出端子从闭合和关断时电平发生变化所对应的延迟时间。



## 5.9 人机界面

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值
P07.00	用户密码	0~65535	0~65535	0

设定任意一个非零的数字，密码保护功能生效。

00000：清除以前设置用户密码值，并使密码保护功能无效。

当用户密码设置并生效后，如果用户密码不正确，用户将不能进入参数菜单，只有输入正确的用户密码，用户才能查看参数，并修改参数。请牢记所设置的用户密码。

退出功能码编辑状态，密码保护将在一分钟失效，当密码生效后若按 PRG/ESC 键进入功能码编辑状态时，将显示“0.0.0.0.0”，操作者必须正确输入用户密码，否则无法进入。

**注意：恢复缺省值可以清除用户密码，请大家谨慎使用。**

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值
P07.01	功能参数拷贝	参数拷贝方式。 0：无操作 1：本机功能参数上传到键盘 2：键盘功能参数下载到本机	0~2	0

该功能码决定参数拷贝的方式。

**注意：1~2 项操作执行完成后，参数自动恢复到 0，上传下载功能均不包含 P29 组厂家功能参数。**

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值
P07.02	QUICK/JOG 键功能选择	0：无功能 1：移位键切换显示状态。 2：实现运行命令给定方式按顺序切换。 3：快速调试模式（按非出厂参数调试）。	0~3	0

选择 QUICK/JOG 键的功能。

0：无功能

1：移位键切换显示状态。按 QUICK/JOG 键实现向左顺序切换选中显示的功能码。

2：实现运行命令给定方式按顺序切换。按 QUICK/JOG 键实现运行命令给定方式按顺序切换

3：快速调试模式（按非出厂参数调试）。

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值
P07.03	QUICK 键运行命令通道切换顺序选择	0：键盘控制→端子控制→通讯控制 1：键盘控制←→端子控制 2：键盘控制←→通讯控制 3：端子控制←→通讯控制	0~3	0

P07.02=2 时，设定运行运行命令通道切换顺序。

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值
P07.04	STOP/RST 键停机功能选择	0: 只对键盘控制有效 1: 对键盘和端子控制同时有效 2: 对键盘和通讯控制同时有效 3: 对所有控制模式均有效	0~3	0

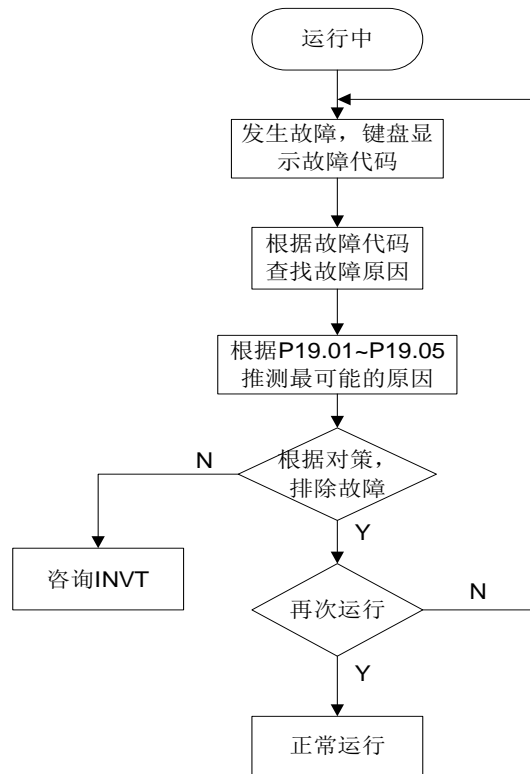
STOP/RST 键停机功能有效的选择。对于故障复位，STOP/RST 键在任何状况下都有效。

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值
P07.05	运行状态显示的参数选择 1	BIT0: 直流母线电压 (V) BIT1: 电网频率 (Hz) BIT2: 输入电压 (V) BIT3: 输入电流 (A) BIT4: 输入功率因数 BIT5: 保留 BIT6: 保留 BIT7: 输入端子状态 BIT8: 输出端子状态 BIT9: AI1 (V) BIT10: AI2 (V) (V灯闪) BIT11: AI3 (V) BIT12: 输入视在功率 (kVA) BIT13: 保留 BIT14: 保留 BIT15: 保留	0x0000~0xFFFF	0x03FF

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值
P07.17	变频器用电量高位	显示累计运行耗电量。	-32767~32767	0 kWh
P07.18	变频器用电量低位	累计运行耗电量 =P07.17*1000+P07.18	-999.9~999.9	0.0 kWh

## 5.10 故障处理

Goodrive800 Pro 系列整流单元提供丰富故障处理信息，以方便用户的适用。



相关参数表：

功能码	名称	参数详细说明	缺省值
P19.00	当前故障类型	通用故障类型：	0
P19.01	前 1 次故障类型	00: 无故障	0
P19.02	前 2 次故障类型	01: 输入过电流(oC)	0
P19.03	前 3 次故障类型	02: 电网欠电压(Lv)	0
P19.04	前 4 次故障类型	03: 电网过电压(ovl)	0
P19.05	前 5 次故障类型	04: 电网缺相(SPI) 05: 锁相失败故障 (PLLf) 06: 直流电压欠压(Lv) 07: 直流电压过压(ov) 08: 电流检测故障 (ItE) 09: PROFIBUS通讯故障(E-dP) 10: MODBUS通讯故障(E-485) 11: CANopen通讯故障(E-CAN) 12: 以太网通讯故障(E-NEt) 13: DEVICE_NET通讯故障(E-dEv) 14: 功率单元不均流故障( UIU) 15: 整流器过载(oL) 16: EEPROM操作故障(EEP) 17: 主断路器故障(tbE) 18: STO故障(E-Sto) 19: DSP-FPGA通讯故障(dF-CE) 20: 外部故障(EF) 21: 整流器未使能(dIS) 22: 键盘、面板通讯故障(PCE) (保留) 23: 参数上传故障 (UPE) 24: 参数下载故障 (dNE)	0

功能码	名称	参数详细说明	缺省值
		25: 运行时间到达(ENd) 26: 上电缓冲半压超时故障(PC-t1) 27: 上电缓冲超时故障 (PC-t2) 28: 从机通讯故障 (E-ASC) 29: 从机故障 ( E-SLE) 30: 控制电源故障 (CPoE)  单元故障: m.n m.01: m号单元U相Vce检测故障(m.oUt1) (单元FPGA) m.02: m号单元V相Vce检测故障(m.oUt2) (单元FPGA) m.03: m号单元W相Vce检测故障(m.oUt3) (单元FPGA) m.04: m号单元硬件过流故障(m.oC) (单元FPGA) m.05: m号单元电流检测故障(m.ItE) (单元DSP) m.06: m号单元电流不平衡故障(m.lbC) (单元DSP) m.07: m号单元整流桥过热故障(m.oH1) (主控DSP) m.08: m号单元IGBT过热故障(m.oH2) (主控DSP) m.09: m号单元风扇过热故障(m.EF1) (单元DSP) m.10: m号单元滤波单元过热(m.EF2) (单元DSP) m.11: m号单元外部故障3(m.EF3) (单元DSP) m.12: m号单元母线过压故障(m.ov) (单元DSP) m.13: m号单元母线欠压故障(m.Lv) (主控DSP) m.14: m号下通讯故障(m.dn-C) (单元FPGA) m.15: m号上通讯故障(m.UP-C) (主控FPGA) m.16: m号单元电源故障(m.PEr) (单元DSP) m.17: m号单元相序错误(m.PHE) (单元 DSP)	
P19.06	当前故障输入端子状态	0x00~0xFF	0x00
P19.07	当前故障输出端子状态	0x00~0xFF	0x00
P19.08	当前故障直流电压	0.0~2000.0V	0.0V
P19.09	当前故障电网电压	0.0~2000.0V	0.0V
P19.10	当前故障输入电流	0.0~6000.0A	0.0A
P19.11	当前故障单元电流显示值	0.0~2000.0A 记录发生故障的单元电流, 非单元故障时显示 6 个单元中最大电流值	0.0A
P19.12	当前故障单元整流器温度	-20.0~120.0°C 记录发生故障的单元整流器温度, 非单元故障时显示 6 个单元中整流器最高温度电流值	0.0°C
P19.13	当前故障单元 IGBT 温度	-20.0~120.0°C 记录发生故障的单元 IGBT 温度, 非单元故障时显示 6 个单元中 IGBT 最高温度电流值	0.0°C
P19.14	前 1 次故障输入端子状态	0x00~0xFF	0x00
P19.15	前 1 次故障输出端子状态	0x00~0xFF	0x00



功能码	名称	参数详细说明	缺省值
P19.16	前 1 次故障直流电压	0.0~2000.0V	0.0V
P19.17	前 1 次故障电网电压	0.0~2000.0V	0.0V
P19.18	前 1 次故障输入电流	0.0~6000.0A	0.0A
P19.19	前 1 次故障单元电流显示值	0.0~2000.0A 记录发生故障的单元电流，非单元故障时显示 6 个单元中最大电流值	0.0A
P19.20	前 1 次故障单元整流器温度	-20.0~120.0°C 记录发生故障的单元整流器温度，非单元故障时显示 6 个单元中整流器最高温度电流值	0.0°C
P19.21	前 1 次故障单元 IGBT 温度	-20.0~120.0°C 记录发生故障的单元 IGBT 温度，非单元故障时显示 6 个单元中 IGBT 最高温度电流值	0.0°C
P19.22	前 2 次故障输入端子状态	0x00~0xFF	0x00
P19.23	前 2 次故障输出端子状态	0x00~0xFF	0x00
P19.24	前 2 次故障直流电压	0.0~2000.0V	0.0V
P19.25	前 2 次故障电网电压	0.0~2000.0V	0.0V
P19.26	前 2 次故障输入电流	0.0~6000.0A	0.0A
P19.27	前 2 次故障单元电流显示值	0.0~2000.0A 记录发生故障的单元电流，非单元故障时显示 6 个单元中最大电流值	0.0A
P19.28	前 2 次故障单元整流器温度	-20.0~120.0°C 记录发生故障的单元整流器温度，非单元故障时显示 6 个单元中整流器最高温度电流值	0.0°C
P19.29	前 2 次故障单元 IGBT 温度	-20.0~120.0°C 记录发生故障的单元 IGBT 温度，非单元故障时显示 6 个单元中 IGBT 最高温度电流值	0.0°C

## 6 故障信息

本章介绍如何对故障进行复位和查看故障历史。本章还列出了所有报警和故障信息，以及可能的原因和纠正措施。



只有具备培训并合格的专业人员才能进行本章所描述的工作。请按照“安全注意事项”中的说明进行操作。

### 6.1 报警和故障指示

故障通过指示灯指示。请参见“键盘操作流程”。当 TRIP 指示灯点亮时，键盘上显示的报警或故障代码表明回馈整流处于异常状态。利用本章给出的信息，可以找出大部分报警或故障产生的原因及其纠正措施。如果不能找出报警或故障的原因，请与当地的 INVT 办事处联系。

### 6.2 故障复位

通过键盘上的 **STOP/RST**、数字输入、切断回馈整流电源灯等方式都可以使回馈整流复位。当故障排除之后，电机可以重新启动。

### 6.3 故障历史

功能码 P19.01~P19.05 记录最近发生的 5 次故障类型。功能码 P19.06~P19.13、P19.14~P19.21、P19.22~P19.49 记录了最近三次故障发生时回馈整流的运行数据。

### 6.4 回馈整流故障内容及对策

发生故障后，处理步骤如下：

- 1、当回馈整流发生故障后，请确认键盘显示是否异常？如果是，请咨询 INVT 及其办事处。
- 2、如果不存在异常，请查看 P19 组功能码，确认对应的故障记录参数，通过所有参数确定当前故障发生时的真实状态。
- 3、查看下表，根据具体对策，检查是否存在所对应的异常状态？
- 4、排除故障或者请求相关人员帮助。
- 5、确认故障排除后，复位故障，开始运行。

#### 6.4.1 整机故障

故障代码	故障类型	可能的原因	纠正措施
oC	输入过电流故障	电流环或电压环参数设置不正确； 硬件电路异常； 整流器超载使用。	调整电流环或电压环参数； 寻求服务； 调整负载或选取大一档回馈整流。
LvI	电网欠电压故障	输入电源异常掉电； 输入电压检测电路异常。	检查输入电源，并恢复； 寻求服务。
ovI	电网过电压故障	输入电源异常； 干扰； 输入电压检测电路异常。	检查输入电源，并恢复； 检查外部干扰源，并排除； 寻求服务。
SPI	电网缺相故障	输入侧电源线掉电或者电源异常；	检查输入电源，并恢复； 寻求服务；

故障代码	故障类型	可能的原因	纠正措施
		电源缺相检测电路异常； 干扰。	检查外部干扰源，并排除。
PLL F	锁相失败故障	电网环境异常，如电网频率剧烈跳变或电网电压剧烈变化；电网电压采样板电路异常。	检查并排除干扰源； 寻求服务。
Lv	直流电压欠压故障	输入电源异常； 母线电压检测电路异常； 干扰。	检查输入电源，并恢复； 寻求服务； 检查外部干扰源，并排除。
ov	直流电压过压故障	输入电源异常； 母线电压检测电路异常； 干扰。	检查输入电源，并恢复； 寻求服务； 检查外部干扰源，并排除。
ItE	电流检测故障	霍尔传感器损坏，电流检测受有电路异常或受干扰。	检查并排除干扰源。
E_dP	PROFIBUS 通讯故障	PROFIBUS 通信线路断线； PROFIBUS 相关参数设置不合适。	检查通信线路，并恢复； 重新设置相关参数。
E_485	MODBUS 通讯故障	波特率设置不当； 采用串行通信的通信错误； 通讯长时间中断。	设置合适的波特率； 按 <b>STOP/RST</b> 复位，寻求服务； 检查通讯接口配线。
E_CAN	CANopen 通讯	波特率设置不当； 采用串行通信的通信错误； 通讯长时间中断。	设置合适的波特率； 按 <b>STOP/RST</b> 复位，寻求服务； 检查通讯接口配线。
E_Net	以太网通讯故障	通信线路断线； 相关参数设置不合适。	检查通信线路，并恢复； 重新设置相关参数。
UIU	功率单元不均流故障	功率单元之间电流平均值相差20%时报此故障。可能原因： 1、某功率单元滤波单元线路接触不良、断线等。 2、某单元电抗器损坏或过于老化（造在参数与其他单元电抗器参数相差过大）。	咨询我司，检查功率单元滤波单元线路；自行更换电抗器。
oL	整流器过载	整流器负载超过允许范围。	调整负载或者选取大一档整流器。
EEP	EEPROM 操作故障	控制参数的读写发生错误； DPRAM 芯片损坏。	按 <b>STOP/RST</b> 复位，寻求服务 寻求服务。
tbE	主断路器故障	断路器器损坏或者断路器线包电源异常； 断路器辅助触点异常； 干扰。	检查断路器是否可以正常吸合； 检查断路器辅助触点回路是否正常； 检查外部环境，排除干扰。
dF_CE	DSP-FPGA 通讯故障	电磁干扰过大，控制电能质量过低，FPGA 芯片损坏，DSP 芯片部分损坏。	查看单元状态，确认 FPGA 是否损坏（单元信息不更新）； 咨询我司。
EF	外部故障	SI 外部故障输入端子动作。	检查外部设备输入。
dIS	整流器未使能	系统设置的开关量输出功能：整流器使能，但是外接开关端子未动作。	按下对应此功能的开关端子，进入 P5 功能码组，取消此功能。
PCE	键盘、面板通讯故障	键盘线接触不良或断线； 键盘线太长，受到强干扰； 键盘或主板通讯部分电路故障。	检查键盘线，确认故障是否存在； 检查环境，排除干扰源； 更换硬件，需求维修服务。

故障代码	故障类型	可能的原因	纠正措施
UPE	参数上传故障	键盘线接触不良或断线； 键盘线太长，受到强干扰； 键盘或主板通讯部分电路故障。	检查环境，排除干扰源； 更换硬件，需求维修服务； 更换硬件，需求维修服务。
dNE	参数下载故障	键盘线接触不良或断线； 键盘线太长，受到强干扰； 键盘中存储数据错误。	检查环境，排除干扰源； 更换硬件，需求维修服务； 重新备份键盘中数据。
End	运行时间到达	设定运行时间到达。	重新设定时间或寻求服务。
PC_t1	上电缓冲半压超时故障	单元未使能；光纤未正确联接； 上电缓冲超时时间 1 设置得过小； 缓冲电阻烧坏；缓冲接触器故障。	检查单元使能位是否正确设置； 检查光纤未正确联接； 检查上电缓冲超时时间 1 是否设置得过小，并增大上电缓冲超时时间 1 再试验； 检查缓冲电阻是否烧坏； 检查缓冲接触器是否故障。
PC_t2	上电缓冲超时故障	上电缓冲超时时间 2 设置得过小； 缓冲电阻烧坏； 缓冲接触器故障。	检查上电缓冲超时时间 2 是否设置得过小，并增大上电缓冲超时时间 2 再试验； 检查缓冲电阻是否烧坏； 检查缓冲接触器是否故障。
E_ASC	从机通讯故障	主从通讯光纤未正确联接； 主从通讯所用光纤老化。	检查主从通讯光纤是否正确联接； 检查主从通讯光纤是否过于老化。
E_SLE	从机故障	从机发生故障。	检查从机的相关设置、周边环境。
CpoE	控制电源故障	开关电源工作电压不正常（过高、过低或损坏）。	检查开关电源是否正常； 检查电源板是否异常。

## 6.4.2 单元故障

故障代码	故障类型	可能的原因	纠正措施
m.oUt1	m 号单元 U 相 Vce 检测故障	单元内部对应 IGBT 损坏； 强干扰； 外部存在短路。	寻求服务； 检查外部环境，排除干扰源； 检查外部电路，排除负载故障。
m.oUt2	m 号单元 V 相 Vce 检测故障		
m.oUt3	m 号单元 W 相 Vce 检测故障		
m.oC	m 号单元硬件过流故障	单元内部 IGBT 损坏； 整流器加速时间过快； 单元输出侧存在短路现象。	寻求服务； 更新参数设置，重新运行； 检查单元外部电路，排除短路故障。
m.ltE	m 号单元电流检测故障	单元电流检测部件损坏； 干扰。	寻求服务； 检查外部环境，排除干扰。
m.lbC	m 号单元电流不平衡故障	输入有缺相。	检查输入电源； 检查安装配线。
m.oH1	m 号单元整流桥过热故障	整流器瞬间过流； 输出三相有相间或接地短路； 风道堵塞或风扇损坏；	参见过流对策； 重新配线； 疏通风道或更换风扇；
m.oH2	m 号单元 IGBT 过热故障	环境温度过高； 控制板连线或插件松动； 辅助电源损坏，驱动电压欠压； 功率模块桥臂直通； 控制板异常。	降低环境温度； 检查并重新连接； 寻求服务； 寻求服务； 寻求服务。

故障代码	故障类型	可能的原因	纠正措施
m.EF1	m 号单元风扇控制接触器反馈异常	风扇电源未上电； 风扇过热。	检查电源； 清理整流器风道，解决散热问题。
m.EF2	m 号单元滤波单元过热	单元连续过载运行； 单元风道被异物阻塞。	检查整流器负载，降低负载功率； 清理整流器风道，解决散热问题。
m.EF3	m 号单元外部故障 3	SI 外部故障输入端子动作。	检查外部设备输入。
m.ov	m 号单元母线过压故障	电网电压过高。	检查输入电源。
m.Lv	m 号单元母线欠压故障	电网电压过低。	检查输入电源。
m.dn-C	m 号下通讯故障	主机和从机地址设置不匹配； 从机通讯方式选择不当； 通讯线没有接好。	检查相关设置； 检查通讯方式选择； 检查接线，调整接线。
m.UP-C	m 号上通讯故障	主机和从机地址设置不匹配； 主机通讯方式选择不当； 通讯线没有接好。	检查相关设置； 检查通讯方式选择； 检查接线，调整接线。
m.Per	m 号单元电源故障	开关电源工作电压不正常（过高、过低或损坏）。	寻求服务。
M.PHE	M 号单元线序错乱故障	主线路和单元输入端的线序错误。	检查主线路。

### 6.4.3 其他状态

显示代码	状态类型	可能的原因	纠正措施
m.CoFF	m 号单元光纤通讯失败	光纤没插好或者光纤损坏。	检查光纤的使用环境或更换光纤。
PoFF	系统掉电	光纤可以正常通讯，但是系统断电或母线电压过低。	检查电网环境。
	键盘与主控板通讯失败	键盘未正常连接。	检查键盘的安装环境。

# 7 通讯部分

## 7.1 Modbus 协议

介绍 Goodrive800 Pro 系列的通讯协议。

Goodrive800 Pro 回馈整流器，提供 RS485 通讯接口，采用国际标准的 Modbus 通讯协议进行的主从通讯。用户可通过 PC/PLC、控制上位机等实现集中控制（设定整流器控制命令、运行频率、相关功能码参数的修改，整流器工作状态及故障信息的监控等），以适应特定的应用要求。

### 7.1.1 Modbus协议简介

Modbus 协议是一种软件协议，是应用于电子控制器上的一种通用语言。通过此协议，控制器可以经由传输线路和其它设备进行通讯。它是一种通用工业标准，有了它，不同厂商生产的控制设备可以连成工业网络，进行集中监控。

Modbus 协议有两种传输模式：ASCII 模式和 RTU（远程终端单元，Remote Terminal Units）模式。在同一个 Modbus 网络中，所有的设备传输模式、波特率、数据位、校验位、停止位等基本参数必须一致。

Modbus 网络是一种单主多从的控制网络，也即同一个 Modbus 网络中只有一台设备是主机，其它设备都为从机。主机可以单独地对某台从机通讯，也可以对所有从机发布广播信息。对于单独访问的命令，从机都应返回一个响应信息；对应主机发出的广播信息，从机无需反馈响应信息给主机。

### 7.1.2 本整流器应用方式

本整流器使用的 Modbus 协议为 RTU 模式，网络线路为 RS485。

#### 7.1.2.1 RS485

RS485 接口工作于半双工，数据信号采用差分传输方式，也称作平衡传输。它使用一对双绞线，将其中一线定义为 A (+)，另一线定义为 B (-)。通常情况下，发送驱动器 A、B 之间的正电平在+2~+6V 表示逻辑“1”，电平在-2V~-6V 表示逻辑“0”。

整流器端子板上的 485+对应的是 A，485-对应的是 B。

通讯波特率 (P14.01) 是指用一秒钟内传输的二进制 bit 数，其单位为每秒比特数 bit/s (bps)。设置波特率越高，传输速度越快，抗干扰能力越差。当使用 0.56mm (24AWG) 双绞线作为通讯电缆时，根据波特率的不同，最大传输距离如下表：

波特率	传输最大距离	波特率	传输最大距离
2400BPS	1800m	9600BPS	800m
4800BPS	1200m	19200BPS	600m

RS485 远距离通讯时建议采用屏蔽电缆，并且将屏蔽层作为地线。

在设备少距离短的情况下，不加终端负载电阻整个网络能很好的工作，但随着距离的增加性能将降低，所以在较长距离时，建议使用 120Ω 终端电阻。

#### 7.1.2.2 RTU模式

##### (1) RTU 通讯帧结构

当控制器设为在 Modbus 网络上以 RTU 模式通讯，在消息中的每个 8Bit 字节包含两个 4Bit 的十六进制字符。这种方式的主要优点是：在同样的波特率下，可比 ASCII 方式传送更多的数据。

代码系统

- 1 个起始位。

- 7 或 8 个数据位，最小的有效位先发送。8 位二进制，每个 8 位的帧域中，包括两个十六进制字符 (0...9, A...F)。
- 1 个奇偶校验位，无校验则无。
- 1 个停止位 (有校验时)，2 个 Bit (无校验时)。

错误检测域

- CRC (循环冗长检测)。

数据格式的描述如下表：

11-bit 字符帧 (BIT1~BIT8 为数据位)：

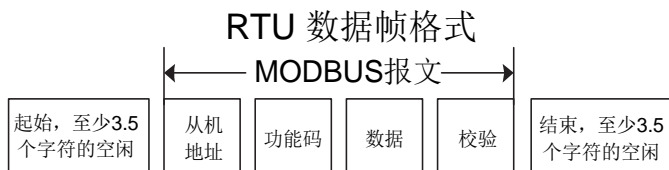
起始位	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	BIT8	校验位	停止位
-----	------	------	------	------	------	------	------	------	-----	-----

10-bit 字符帧 (BIT1~BIT7 为数据位)：

起始位	BIT1	BIT2	BIT3	BIT4	BIT5	BIT6	BIT7	校验位	停止位
-----	------	------	------	------	------	------	------	-----	-----

一个字符帧中，真正起作用的是数据位。起始位、检验位和停止位的加入只是为了将数据位正确地传输到对方设备。在实际应用时一定要将数据位、奇偶校验、停止位设为一致。

在 RTU 模式中，新帧总是以至少 3.5 个字节的传输时间静默作为开始。在以波特率计算传输速率的网络上，3.5 个字节的传输时间可以轻松把握。紧接着传输的数据域依次为：从机地址、操作命令码、数据和 CRC 校验字，每个域传输字节都是十六进制的 0...9, A...F。网络设备始终监视着通讯总线的活动。当接收到第一个域 (地址信息)，每个网络设备都对该字节进行确认。随着最后一个字节的传输完成，又有一段类似的 3.5 个字节的传输时间间隔，用来标识本帧的结束，在此以后，将开始一个新帧的传送。



一个帧的信息必须以一个连续的数据流进行传输，如果整个帧传输结束前有超过 1.5 个字节以上的间隔时间，接收设备将清除这些不完整的信息，并错误认为随后一个字节是新一帧的地址域部分，同样的，如果一个新帧的开始与前一个帧的间隔时间小于 3.5 个字节时间，接收设备将认为它是前一帧的继续，由于帧的错乱，最终 CRC 校验值不正确，导致通讯故障。

RTU 帧的标准结构：

帧头 START	T1-T2-T3-T4 (3.5 个字节的传输时间)
从机地址域 ADDR	通讯地址：0~247 (十进制) (0 为广播地址)
功能域 CMD	03H：读从机参数； 06H：写从机参数
数据域 DATA (N-1) ... DATA (0)	2*N 个字节的数据，该部分为通讯的主要内容，也是通讯中，数据交换的核心。
CRC CHK 低位	检测值：CRC 校验值 (16BIT)
CRC CHK 高位	
帧尾 END	T1-T2-T3-T4 (3.5 个字节的传输时间)

(2) RTU 通讯帧错误校验方式

数据在传输的过程中，有时因为各种因素使数据发生了错误。如果没有校验，接收数据的设备就不知道信息是错误的，这时它可能做出错误的响应。这个错误的响应可能会导致严重的后果，所以信息必须要有校验。

校验的思路是，发送方将发送的数据按照一种固定的算法算出一个结果，并将这个结果加在信息的后面一起发送。接收方在收到信息后，根据那种算法将数据算出一个结果，再将这个结果和发送方发来的结果比较。如果比较结果相同，证明这信息是正确的，否则认为信息是错误的。

帧的错误校验方式主要包括两个部分的校验，即单字节的位校验（奇/偶校验，也即字符帧中的校验位）和帧的整个数据校验（CRC 校验）。

#### 字节位校验（奇偶校验）

用户可以根据需要选择不同的位校验方式，也可以选择无校验，这将影响每个字节的校验位设置。

偶校验的含义：在数据传输前附加一位偶校验位，用来表示传输的数据中"1"的个数是奇数还是偶数，为偶数时，校验位置为"0"，否则置为"1"，用以保持数据的奇偶性不变。

奇校验的含义：在数据传输前附加一位奇校验位，用来表示传输的数据中"1"的个数是奇数还是偶数，为奇数时，校验位置为"0"，否则置为"1"，用以保持数据的奇偶性不变。

例如，需要传输数据位为"11001110"，数据中含 5 个"1"，如果用偶校验，其偶校验位为"1"，如果用奇校验，其奇校验位为"0"，传输数据时，奇偶校验位经过计算放在帧的校验位的位置，接收设备也要进行奇偶校验，如果发现接受的数据的奇偶性与预置的不一致，就认为通讯发生了错误。

#### CRC 校验方式---CRC (Cyclical Redundancy Check)

使用 RTU 帧格式，帧包括了基于 CRC 方法计算的帧错误检测域。CRC 域检测了整个帧的内容。CRC 域是两个字节，包含 16 位的二进制值。它由传输设备计算后加入到帧中。接收设备重新计算收到帧的 CRC，并与接收到的 CRC 域中的值比较，如果两个 CRC 值不相等，则说明传输有错误。

CRC 是先存入 0xFFFF，然后调用一个过程将帧中连续的 6 个以上字节与当前寄存器中的值进行处理。仅每个字符中的 8Bit 数据对 CRC 有效，起始位和停止位以及奇偶校验位均无效。

CRC 产生过程中，每个 8 位字节都单独和寄存器内容相异或 (XOR)，结果向最低有效位方向移动，最高有效位以 0 填充。LSB 被提取出来检测，如果 LSB 为 1，寄存器单独和预置的值相异或，如果 LSB 为 0，则不进行。整个过程要重复 8 次。在最后一位（第 8 位）完成后，下一个 8 位字节又单独和寄存器的当前值相异或。最终寄存器中的值，是帧中所有的字节都执行之后的 CRC 值。

CRC 的这种计算方法，采用的是国际标准的 CRC 校验法则，用户在编辑 CRC 算法时，可以参考相关标准的 CRC 算法，编写出真正符合要求的 CRC 计算程序。

现在提供一个 CRC 计算的简单函数给用户参考（用 C 语言编程）：

```
unsigned int crc_cal_value(unsigned char*data_value,unsigned char data_length)
{
    int i;
    unsigned int crc_value=0xffff;
    while(data_length--)
    {
        crc_value^=*data_value++;
        for(i=0;i<8;i++)
        {
            if(crc_value&0x0001)
                crc_value=(crc_value>>1)^0xa001;
            else
                crc_value=crc_value>>1;
        }
    }
    return(crc_value);
}
```

在阶梯逻辑中，CKSM 根据帧内容计算 CRC 值，采用查表法计算，这种方法程序简单，运算速度快，但程序所占用 ROM 空间较大，对程序空间有要求的场合，请谨慎使用。



## 7.1.3 RTU命令码及通讯数据描述

### 7.1.3.1 命令码：03H，读取N个字（最多可以连续读取16个字）

命令码 03H 表示主机向整流器读取数据，要读取多少个数据由命令中“数据个数”而定，最多可以读取 16 个数据。读取的参数地址必须是连续的。每个数据占用的字节长度为 2 字节，也即一个字（word）。以下命令格式均以 16 进制表示（数字后跟一个“H”表示 16 进制数字），一个 16 进制占用一个字节。

该命令的作用是读取整流器的参数及工作状态等。

例如：从地址为 01H 的整流器，从数据地址为 0000H 开始，读取连续的 2 个数据内容（也就是读取数据地址为 0000H 和 0001H 的内容），则该帧的结构描述如下：

RTU 主机命令信息（主机发送给整流器的命令）：

START	T1-T2-T3-T4 (3.5 个字节的传输时间)
ADDR (地址)	01H
CMD (命令码)	03H
起始地址高位	00H
起始地址低位	00H
数据个数高位	00H
数据个数低位	02H
CRC 低位	C4H
CRC 高位	0BH
END	T1-T2-T3-T4 (3.5 个字节的传输时间)

START 和 END 中 T1-T2-T3-T4 (3.5 个字节的传输时间) 是指让 RS485 最少保持 3.5 个字节的传输时间为空闲。这使两条信息之间有一定的空闲时间，来区分两条信息，保证不会让设备误将两条信息当作一条信息。

ADDR 为 01H 表示该命令信息是向地址为 01H 的整流器发送的信息，ADDR 占用一个字节；

CMD 为 03H 表示该命令信息是向整流器读取数据，CMD 占用一个字节；

“起始地址”表示从该地址开始读取数据。“起始地址”占两个字节，高位在前低位在后。

“数据个数”表示读取的数据的个数，单位为字。“起始地址”为 0000H，“数据个数”为 0002H，表示读取 0000H 和 0001H 这两个地址的数据。

CRC 检验占两个字节，低位在前，高位在后。

RTU 从机响应信息（整流器发送给主机的信息）：

START	T1-T2-T3-T4 (3.5 个字节的传输时间)
ADDR	01H
CMD	03H
字节个数	04H
地址 0000H 数据高位	00H
地址 0000H 数据低位	01H
地址 0001H 数据高位	00H
地址 0001H 数据低位	02H
CRC 低位	2AH
CRC 高位	32H
END	T1-T2-T3-T4 (3.5 个字节的传输时间)

响应信息的含义为：

ADDR 为 01H 表示该信息是由地址为 01H 的整流器发送过来的信息，ADDR 占用一个字节；

CMD 为 03H 表示该信息是整流器响应主机读取命令（03H）而发给主机的信息，CMD 占用一个字节；

“字节个数”表示从该字节开始（不包含）到 CRC 字节为止（不包含）的所有字节数。这里为 04 表示从“字节个数”到“CRC 低位”之间有 4 个字节的数据，也即“地址 0000H 数据高位”、“地址 0000H 数据低位”、“地址 0001H 数据高位”、“地址 0001H 数据低位”这四个字节；

一个数据所存储的数据为两个字节，高位在前，低位在后。从信息中可以看出数据地址为 0000H 中的数据为 0001H，数据地址为 0001H 中的数据为 0002H。

CRC 检验占两个字节，低位在前，高位在后。

### 7.1.3.2 命令码：06H，写一个字

该命令表示主机向整流器写数据，一条命令只能写一个数据，不能写多个数据。它的作用是改变整流器的参数及工作方式等。

例如：将 60 (003CH) 写到从机地址 01H 整流器的 0400H 地址处。则该帧的结构描述如下：

RTU 主机命令信息（主机发送给整流器的命令）

START	T1-T2-T3-T4 (3.5 个字节的传输时间)
ADDR	01H
CMD	06H
写数据地址高位	04H
写数据地址低位	00H
数据内容高位	00H
数据内容低位	3CH
CRC 低位	88H
CRC 高位	E8H
END	T1-T2-T3-T4 (3.5 个字节的传输时间)

RTU 从机回应信息（整流器发送给主机的信息）

START	T1-T2-T3-T4 (3.5 个字节的传输时间)
ADDR	01H
CMD	06H
写数据地址高位	04H
写数据地址低位	00H
数据内容高位	00H
数据内容低位	3CH
CRC 低位	88H
CRC 高位	E8H
END	T1-T2-T3-T4 (3.5 个字节的传输时间)

注：在 7.1.3.1 节和 7.1.3.2 节主要介绍命令的格式，具体的用法将在 7.1.3.6 节以举例说明。

### 7.1.3.3 数据地址的定义

这部分是通讯数据的地址定义，用于控制整流器的运行、获取整流器状态信息及整流器相关功能参数设定等。

#### (1) 功能码地址表示规则

功能码地址占两个字节，高位在前，低位在后。高、低字节的范围分别为：高位字节—00~ffH；低位字节—00~ffH。高字节为功能码点号前的组号，低字节为功能码点号后的数字，但都要转换成十六进制。如 P05.06，功能码点号前的组号为 05，则参数地址高位为 05，功能码点号后的数字为 06，则参数地址低位为 06，用十六进制表示该功能码地址为 0506H。再比如功能码为 P19.01 的参数地址为 1301H。

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
P19.01	前1次故障类型		0~31 或 m.01~m.16 (m=1, 2, 3...6)	0	●

注意：P99 组：为厂家设定参数，既不可读取该组参数，也不可更改该组参数；有些参数在整流器处于运行状态时，不可更改；有些参数不论整流器处于何种状态，均不可更改；更改功能码参数，还要注意参数的设定范围、单位及相关说明。

另外，由于 EEPROM 频繁被存储，会减少 EEPROM 的使用寿命。对于用户而言，有些功能码在通讯的模式下，无需存储，只需更改片内 RAM 中的值就可以满足使用要求。要实现该功能，只要把对应的功能码地址最高位由 0 变成 1 就可以实现。

## (2) Modbus 其他功能的地址说明

主机除了可以对整流器的参数进行操作之外，还可以控制整流器，比如运行、停机等，还可以监视整流器的工作状态。

下表为其他功能的参数表

功能说明	地址定义	数据意义说明	R/W 特性
通讯控制命令	2000H	0001H: 运行	W
		0002H:	
		0003H:	
		0004H:	
		0005H: 正常停机	
		0006H:	
		0007H: 故障复位	
		0008H:	
		0009H: 上电缓冲	
通讯设定值地址	2001H		W
	2002H		
	2003H		W
	2004H	直流母线电压给定 (单位: 0.1V)	W
	2005H		W
	2006H		W
	2007H		W
	2008H		W
	2009H	特殊控制命令字: Bit0~1: Bit3~4: =00 单机运行 =01: 主从模式 1 运行 =10: 主从模式 2 运行	W
	200AH	虚拟输入端子命令, 范围: 0x00~0xFF	W
200BH	虚拟输出端子命令, 范围: 0x00~0x3F	W	
200CH		W	
200DH	AO 输出设定值 1 (-1000~1000, 1000 对应 100.0%)	W	
200EH	AO 输出设定值 2 (-1000~1000, 1000 对应 100.0%)	W	
整流器状态字 1	2100H	0001H: 正序电网运行中	R
		0002H: 负序电网运行中	
		0003H: 整流器停机中	
		0004H: 整流器故障中	
		0005H: 整流器 POFF 状态	

功能说明	地址定义	数据意义说明	R/W 特性
整流器状态字 2	2101H	Bit1: =0: 上电未成功 =1: 上电成功 Bit2: =0: 充电未完成 =1: 充电完成 Bit3: =0: 母线电压未建立 =1: 母线电压建立 Bit4: =0: 锁相失败 =1: 锁相成功 Bit5: =0: 不在运行 =1: 正在运行 Bit7: =0: 缓冲接触器断开 =1: 缓冲接触器吸合	R
整流器故障代码	2102H	见故障类型说明	R
整流器识别代码	010EH		R

R/W 特性表示该功能是读/写特性，比如“通讯控制命令”为写特性，用写命令（06H）对整流器进行控制。R 特性只能读不能写，W 特性只能写不能读。

注意：利用上表对整流器进行操作时，有些参数必须使能才能起作用。比如用运行和停机操作，必须将“运行指令通道”（P00.01）设为“通讯运行指令通道”，同时还要将“通讯运行指令通道选择”（P00.02）设为“Modbus 通讯通道”。

设备代码的编码规则表（对应整流器识别代码 2103H）

代码高 8 位	表示意义	代码低 8 位	表示意义
01	Goodrive	0x0E	Goodrive800Pro 系列产品回馈整流器
		0x0F	Goodrive800Pro 系列逆变器或变频器

注意：代码由 16 位数组成；分为高 8 位及低 8 位组成，高 8 位表示机型系列，低 8 位为系列机衍生机型。

### 7.1.3.4 现场总线比例值

在实际的运用中，通讯数据是用十六进制表示的，而 16 进制无法表示小数点。比如 50.12Hz，这用十六进制无法表示，我们可以将 50.12 放大 100 倍变为整数（5012），这样就可以用十六进制的 1394H（即十进制的 5012）表示 50.12 了。

将一个非整数乘以一个倍数得到一个整数，这个倍数称为现场总线比例值。

现场总线比例值是以功能参数表里“设定范围”或者“缺省值”里的数值的小数点为参考依据的。如果小数点后有 n 位小数（例如 n=1），则现场总线比例值 m 为 10 的 n 次方（m=10）。以下图为例：

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
P01.07	故障自动复位延时时间	0.0~3600.0s	0.0~3600.0	1.0s	○

“设定范围”或者“缺省值”有一位小数，则现场总线比例值为 10。如果上位机收到的数值为 50，则整流器的“故障自动复位延时时间”为 5.0（5.0=50÷10）。

如果用 Modbus 通讯控制故障自动复位延时时间为 5.0s。首先将 5.0 按比例放大 10 倍变成整数 50，也即 32H。然后发送写指令：

**01      06      01 07      00 32      B8 22**  
 整流器地址    写命令      参数地址      参数数据      CRC 校验

整流器在收到该指令之后，按照现场总线比例值约定将 50 变成 5.0，再将故障自动复位延时时间设置为 5.0s。

再比如，上位机在发完读“故障自动复位延时时间”参数指令之后，主机收到整流器的回应信息如下：

**01      03      02      00 32      39 91**  
 整流器地址    读命令      两字节数据    参数数据      CRC 校验

因为参数数据为 0032H，也即 50，将 50 按比例约定除以 10 变成 5.0。这时主机就知道故障自动复位延时时间为 5.0s。

### 7.1.3.5 错误消息回应

在通讯控制中难免会有操作错误，比如有些参数只能读不能写，结果发送了一条写指令，这时整流器将会发回一条错误消息回应信息。

错误消息回应是整流器发给主机的，它的代码和含义如下表：

代码	名称	含义
01H	非法命令	当从上位机接收到的命令码是不允许的操作，这也许是因为功能码仅仅适用于新设备，而在此设备中没有实现；同时，也可能从机在错误状态中处理这种请求。
02H	非法数据地址	对整流器来说，上位机的请求数据地址是不允许的地址；特别是，寄存器地址和传输的字节数组合是无效的。
03H	非法数据值	当接收到的数据域中包含的是不允许的值。这个值指示了组合请求中剩余结构上的错误。注意：它决不意味着寄存器中被提交存储的数据项有一个应用程序期望之外的值。
04H	操作失败	参数写操作中对该参数设置为无效设置，例如功能输入端子不能重复设置等。
05H	密码错误	密码效验地址写入的密码与 P7.00 用户设置的密码不同
06H	数据帧错误	当上位机发送的帧信息中，数据帧的长度不正确或，RTU 格式 CRC 校验位与下位机的校验计算数不同时。
07H	参数为只读	上位机写操作中更改的参数为只读参数
08H	参数运行中不可改	上位机写操作中更改的参数为运行中不可更改的参数
09H	密码保护	上位机进行读或写时，当设置了用户密码，又没有进行密码锁定开锁，将报系统被锁定。

当从设备回应时，它使用功能代码域与故障地址来指示是正常回应（无误）还是有某种错误发生（称作异议回应）。对正常回应，从设备回应相应的功能代码和数据地址或子功能码。对异议回应，从设备返回一等同于正常代码的代码，但最首的位置为逻辑 1。

例如：一主设备发往从设备的消息要求读一组整流器功能码地址数据，将产生如下功能代码：

00000011 （十六进制 03H）

对正常回应，从设备回应同样的功能码。对异议回应，它返回：

10000011 （十六进制 83H）

除功能代码因异议错误作了修改外，从设备将回应一字节异常码，这定义了产生异常的原因。主设备应用程序得到异议的回应后，典型的处理过程是重发消息，或者针对相应的故障进行命令更改。

比如，将地址为 01H 的整流器的“运行指令通道”（P00.01，参数地址为 0001H）设为 03，指令如下：

**01**      **06**      **00 01**      **00 03**      **98 0B**  
 整流器地址    写命令      参数地址      参数数据      CRC 校验

但是“运行指令通道”的设定范围只为 0~2，设置为 3 就超出了范围，这时整流器将会返回错误消息回应信息。回应信息如下：

**01**      **86**      **04**      **43 A3**  
 整流器地址    异常回应码    错误代码      CRC 校验

异常回应码 86H（由 06H 最高位置“1”而成）表示为写指令（06H）的异常回应；错误代码 04H，从上表中可以看出，它的名称为“操作失败”，含义是“参数写操作中对该参数设置为无效设置”。

### 7.1.3.6 读写操作举例

读写指令格式参见 7.1.3.1 和 7.1.3.2 节。

(1) 读指令 03H 举例

例 1：读取地址为 01H 的整流器的状态字 1。从“其他功能的参数表”中可知，整流器状态字 1 的参数地址为 2100H。

给整流器发送的读命令：

<b>01</b>	<b>03</b>	<b>21 00</b>	<b>00 01</b>	<b>8E 36</b>
整流器地址	读命令	参数地址	数据个数	CRC 校验

假设回应信息如下：

<b>01</b>	<b>03</b>	<b>02</b>	<b>00 03</b>	<b>F8 45</b>
整流器地址	读命令	数据个数	数据内容	CRC 校验

整流器返回的数据内容为 0003H，从表中可知整流器处于停机中。

例 2：通过指令查看地址为 03H 的整流器的“当前故障类型”到“前 5 次故障类型”，对应的功能码为 P19.00~P19.05，对应的参数地址为 1300H~1305H（从 1300H 起连续 6 个）。

给整流器发送的命令为：

<b>03</b>	<b>03</b>	<b>13 00</b>	<b>00 06</b>	<b>B5 59</b>
整流器地址	读命令	起始地址	共6个参数	CRC 校验

假设回应信息如下：

<b>03</b>	<b>03</b>	<b>0C</b>	<b>00 23</b>	<b>00 23</b>	<b>00 23</b>	<b>00 23</b>	<b>00 23</b>	<b>00 23</b>	<b>5F D2</b>
整流器地址	读命令	字节 个数	当前故障 类型	前1次故障 类型	前2次故障 类型	前3次故障 类型	前4次故障 类型	前5次故障 类型	CRC 校验

从返回的数据来看，所有的故障类型都是 0012H，也就是十进制的 18，含义为 STO 故障（E-STO）。

(2) 写指令 06H 举例

例 1：将地址为 03H 的整流器正转运行。参见“其他功能的参数表”，“通讯控制命令”的地址为 2000H，正转运行 为 0001。

功能说明	地址定义	数据意义说明	R/W 特性
通讯控制命令	2000H	0001H: 运行	W
		0002H:	
		0003H:	
		0004H:	
		0005H: 正常停机	
		0006H:	
		0007H: 故障复位	
		0008H:	
		0009H: 上电缓冲	

功能说明	地址定义	数据意义说明	R/W 特性
通讯设定值地址	2001H		W
	2002H		
	2003H		W
	2004H	直流母线电压给定 (单位: 0.1V)	W
	2005H		W
	2006H		W
	2007H		W
	2008H		W
	2009H	特殊控制命令字: Bit0~1: Bit3~4: =00 单机运行 =01: 主从模式 1 运行 =10: 主从模式 2 运行	W
	200AH	虚拟输入端子命令, 范围: 0x00~0xFF	W
	200BH	虚拟输出端子命令, 范围: 0x00~0x3F	W
	200CH		W
200DH	AO 输出设定值 1 (-1000~1000, 1000 对应 100.0%)	W	
200EH	AO 输出设定值 2 (-1000~1000, 1000 对应 100.0%)	W	
整流器状态字 1	2100H	0001H: 正序电网运行中	R
		0002H: 负序电网运行中	
		0003H: 整流器停机中	
		0004H: 整流器故障中	
		0005H: 整流器 POFF 状态	
整流器状态字 2	2101H	Bit1: =0: 上电未成功 =1: 上电成功 Bit2: =0: 充电未完成 =1: 充电完成 Bit3: =0: 母线电压未建立 =1: 母线电压建立 Bit4: =0: 锁相失败 =1: 锁相成功 Bit5: =0: 不在运行 =1: 正在运行 Bit7: =0: 缓冲接触器断开 =1: 缓冲接触器吸合	R
整流器故障代码	2102H	见故障类型说明	R
整流器识别代码	010EH		R

主机发送的命令为:

03      06      20 00      00 01      42 28  
 整流器地址    写命令      参数地址      正转运行      CRC 校验

如果操作成功, 返回的回应信息如下 (和主机发送的命令一样):

03      06      20 00      00 01      42 28  
 整流器地址    写命令      参数地址      正转运行      CRC 校验

例 2: 将地址为 0EH 的整流器的“通讯超时故障时间”设为 6.0s。

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
P14.04	通讯超时故障时间	0.0 (无效), 0.1~60.0s	0.0~60.0	0.0s	☉

由小数点位数来看, “通讯超时故障时间” (P14.04) 现场总线比例值为 10。将 6s 乘上比例值 10 得 60, 对应的十六进制为 3CH。

主机发送的命令为：

<b>03</b>	<b>06</b>	<b>00 0E</b>	<b>00 3C</b>	<b>62 14</b>
整流器地址	写命令	参数地址	参数数据	CRC 校验

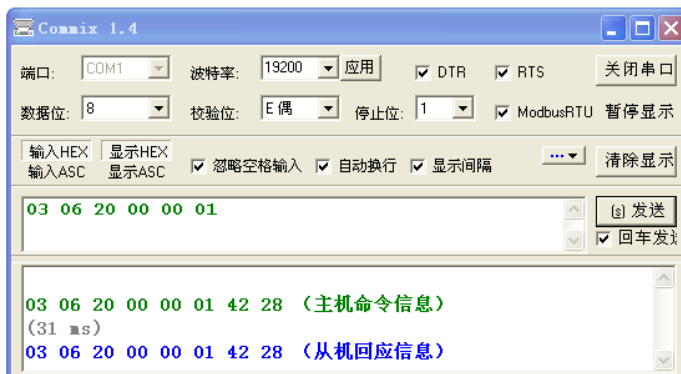
如果操作成功，返回的回应信息如下（和主机发送的命令一样）：

<b>03</b>	<b>06</b>	<b>00 0E</b>	<b>00 3C</b>	<b>62 14</b>
整流器地址	写命令	参数地址	参数数据	CRC 校验

注意：上述指令中加空格只是便于说明，在实际运用中不要在指令中加空格。

### (3) Modbus 通讯调试举例

主机为 PC 机，用 RS232-RS485 转换器进行信号转换，转换器所使用 PC 的串口为 COM1（RS232 端口）。上位机调试软件为串口调试助手，该软件可以在网上搜索下载，下载时尽量找带自动加 CRC 校验功能的。下图为所使用的串口调试助手的界面。



首先将“串口”选择 COM1。波特率要与 P14.01 设置一致。数据位、校验位、停止位一定要与 P14.02 中设置的一致。因为使用的是 RTU 模式，所以选择十六进制的“HEX”。要软件自动加上 CRC，一定要选上  ModbusRTU，并且选择 CRC16 (MODBUSRTU)，起始字节为 1。一旦使能了自动加 CRC 校验，在填指令时就不要再填 CRC 了，否则会重复而导致指令错误。

**注意：**

- 1、整流器地址 (P14.00) 一定设为 03；
- 2、将“运行指令通道” (P00.01) 设为“通讯运行指令通道”，同时还要将“通讯运行指令通道选择” (P00.02) 设为“Modbus 通讯通道”。
- 3、点击发送，如果线路和设置都正确，会收到整流器发过来的回应信息。

## 7.1.4 常见通讯故障

常见的通讯故障有：通讯无反应和整流器返回异常故障。

通讯无反应的可能原因有：

- 串口选择错误，比如转换器使用的是 COM1，在通讯时选择了 COM2；
- 波特率、数据位、停止位、检验位等参数设置好与整流器不一致；
- RS485 总线+、-极性接反。



## 7.1.5 相关功能码

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值
P14.00	本机通讯地址	1~247, 0为广播地址	1~247	1
P14.01	通讯波特率设置	0: 1200BPS 1: 2400BPS 2: 4800BPS 3: 9600BPS 4: 19200BPS 5: 38400BPS	0~5	4
P14.02	数据位校验设置	0: 无校验 (N, 8, 1) for RTU 1: 偶校验 (E, 8, 1) for RTU 2: 奇校验 (O, 8, 1) for RTU 3: 无校验 (N, 8, 2) for RTU 4: 偶校验 (E, 8, 2) for RTU 5: 奇校验 (O, 8, 2) for RTU	0~5	1
P14.03	通讯应答延时	0~200ms	0~200	5
P14.04	通讯超时故障时间	0.0 (无效), 0.1~60.0s	0.0~60.0	0.0s
P14.05	传输错误处理	0: 报警并自由停车 1: 不报警并继续运行 2: 不报警按停机方式停机 (仅通讯控制方式下) 3: 不报警按停机方式停机 (所有控制方式下)	0~3	0
P14.06	通讯处理动作选择	0x00~0x11 LED个位: 0: 写操作有回应 1: 写操作无回应 LED十位: 0: 保留 1: 保留	0x00~0x11	0x00

## 7.2 PROFIBUS 协议

(1) PROFIBUS 是一种国际化、开放式现场总线标准。该标准可以实现数据在各类自动化元件之间互相交换。广泛适用于制造业自动化，流程工业自动化和楼宇，交通电力等其他领域自动化。为实现综合自动化和现场设备智能化提供了有效的解决方案。

(2) PROFIBUS 由三个兼容部分组成，PROFIBUS-DP (Decentralised Periphery, 分布式外设) 和 PROFIBUS-PA (Process Automation), PROFIBUS-FMS (Fieldbus Message Specification, 现场总线信息规范)。使用主-从方式，通常周期性地与回馈整流装置进行数据交换。

(3) 总线的物理传输媒介是双绞线 (符合 RS-485 标准)、双绞电缆或光缆。波特率从 9.6kbit/s 到 12Mbit/s。总线电缆的最大长度在 100-1200 米范围内，具体长度取决于所选的传输速率。在不使用中继器时最多可以有 31 个节点连接到同一个 PROFIBUS 网络段上。如果使用中继器，连接到网络上的节点数 (包括中继器和主机站) 可以增加至 127 个。

(4) 在 PROFIBUS 通讯中，各主站间令牌传递，主站与从站间为主-从传送。支持单主或多主系统。由主机站--通常是一个可编程的逻辑控制器 (PLC) --选择响应主机指令的节点。循环主-从用户数据传送和非循环主-主数据传送主机也可以用广播的形式给多个节点发送命令；在这种情况下，节点不需要给主机发送反馈信号。在 PROFIBUS 网络上，节点之间不能进行通讯。

(5) PROFIBUS 协议在 EN 50170 标准中有详细叙述。想获取更多关于 PROFIBUS 方面的信息，请参考上面提到的 EN 50170 标准。

### 7.2.1 PROFIBUS-DP的产品信息

EC-TX103 通讯卡是回馈整流的可选件，可以将回馈整流连接到一个 PROFIBUS 网络。在 PROFIBUS 网络上，回馈整流为从属设备。通过 EC-TX103 通讯卡，可以完成如下功能：

- ✧ 向回馈整流发出控制命令（启动、停止、故障复位等）；
- ✧ 给回馈整流发送有功电压；
- ✧ 从回馈整流中读取状态值和实际值；
- ✧ 修改回馈整流器参数值。

回馈整流设备所支持的命令，请参阅回馈整流器说明书。

**注意：**

- 1、EC-TX103 通讯卡与 Goodrive800 系列产品以及后续所有支持 PROFIBUS 扩展的变频器兼容。
- 2、EC-TX103 通讯卡兼容所有支持 PROFIBUS-DP 协议的主机站。

### 7.2.2 PROFIBUS-DP组网

PROFIBUS-DP 是一个分布式 I/O 系统，它能使主机使用大量的外围模块和现场设备。数据传输主要呈周期性：主机读取来自从机的输入信息，并给从机发出反馈信号。EC-TX103 通讯卡支持 PROFIBUS-DP 协议。

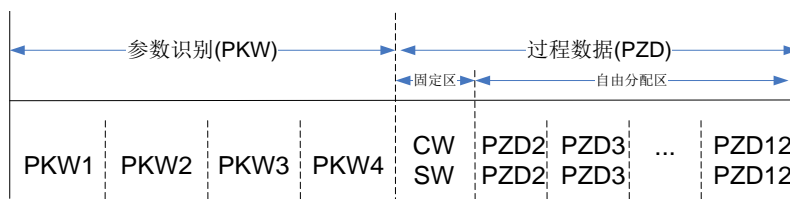
#### 7.2.2.1 服务存取点

PROFIBUS-DP 通过服务存取点 SAP (Service Access points) 访问 PROFIBUS 数据链路层 (Layer 2) 的服务。每一个单独的 SAP 都有明确定义的功能。关于服务存取点的更多信息，请参考相关的 PROFIBUS 主站用户手册，PROFIDRIVE - 变速传动用 PROFIBUS 模型或 EN50170 标准 (PROFIBUS 协议)。

#### 7.2.2.2 PROFIBUS-DP信息帧数据结构

PROFIBUS-DP 总线方式允许在主站和回馈整流设备之间进行快速的数据交换。对回馈整流器装置的存取总是按照主-从方式进行的，回馈整流装置总是从站，且每个从站本身都有明确的地址。PROFIBUS 周期性传输的报文，本报文采用 16 个字传输，结构如图 7-1 所示。

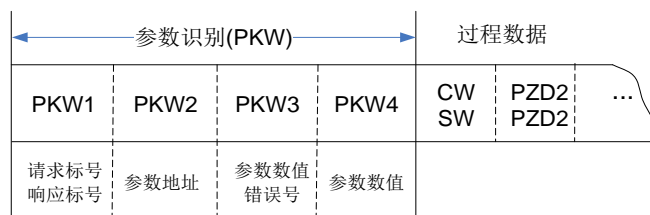
图 7-1 PROFIBUS-DP 报文结构



**参数识别 (PKW) 区**

参数识别 (PKW) 区：PKW 区说明参数识别接口的处理方式，PKW 接口并非物理意义上的接口，而是一种机理，这一机理确定了参数在两个通讯伙伴之间的传输方式，如参数的数值读和写。

图 7-2 参数识别区



PKW 在周期性 PROFIBUS-DP 通讯中，PKW 区由 4 个字（16 位）组成，每个字的定义如下表：

字	位	定义	范围
第 1 个字 PKW1 (16 位)	位 15~00	任务请求或应答识别标记	0~7
第 2 个字 PKW2 (16 位)	位 15~00	基本参数地址	0~247
第 3 个字 PKW3 (16 位)	位 15~00	参数的数值（高位字）或返回值的错误代码	00
第 4 个字 PKW4 (16 位)	位 15~00	参数的数值（低位字）	0~65535

**说明：**如果主站请求一个参数数值，主站传送到回馈整流器的报文 PKW3 和 PKW4 中的数值即不再有效。

任务请求和应答：当向从机传递数据时，主机使用请求标号，而从机使用响应标号作为其正的或负的确认为。下表列出了请求/响应功能。

任务标识标记 PKW1 的定义如表：

请求标号（主机到从机）		响应信号（从机到主机）	
请求	功能	正的确认	负的确认
0	无任务	0	—
1	请求参数值	1, 2	3
2	修改参数值（单字）[只是修改 RAM]	1	3 或 4
3	修改参数值（双字）[只是修改 RAM]	2	3 或 4
4	修改参数值（单字）[RAM 和 EEPROM 都修改]	1	3 或 4
5	修改参数值（双字）[RAM 和 EEPROM 都修改]	2	3 或 4

应答标识标记 PKW1 的定义如表：

响应标号（从机到主机）	
确认号	功能
0	无响应
1	传送参数值（单字）
2	传送参数值（双字）
3	任务不能被执行，并返回如下错误号： 0: 非法参数号 1: 参数值不能改变（只读参数） 2: 超出设定值范围 3: 不正确的分索引号 4: 设置不允许（只能复位） 5: 数据类型无效 6: 任务由于操作状态而不能执行 7: 不支持的请求 8: 由于通讯错误而不能完成请求 9: 在向固定存储区写操作时出现故障 10: 由于超时，请求失败 11: 参数不能分配到 PZD 12: 不能分配控制字的位 13: 其他错误
4	无参数修改权限

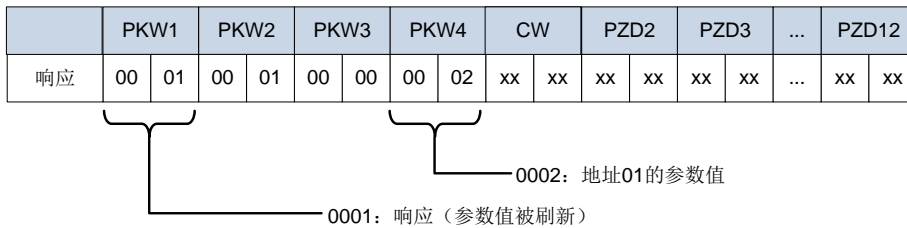
PKW 举例:

例 1: 读参数值; 读取“运行指令通道”的值 (运行指令通道的地址为 1), 通过将 PKW1 字设置为 1, PKW2 设置为 1, 可以实现该操作, 返回值在 PKW4 中。

请求 (主站→整流器):

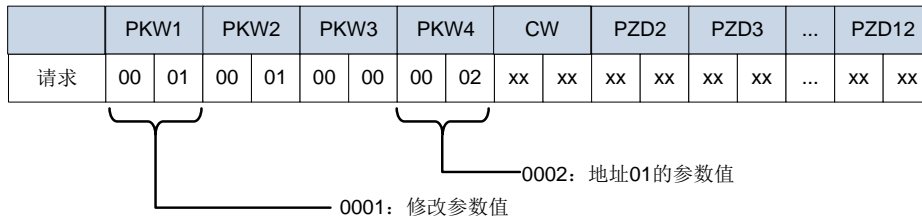


响应 (整流器→主站):

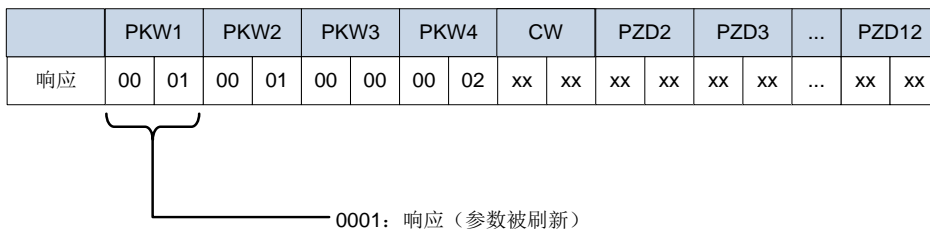


例 2: 修改参数值 (RAM 和 EEPROM 都修改); 修改“运行指令通道”的值 (运行指令通道的地址为 1), 通过将 PKW1 字设置为 1, PKW2 设置为 1, 可以实现该操作, 需要修改的值 (2) 在 PKW4 中。

请求 (主站→整流器):



响应 (整流器→主站):



PZD 举例: PZD 区的传输是通过整流器功能码设置来实现的。

### 7.2.2.3 过程数据 (PZD) 区

过程数据 (PZD) 区: 通讯报文的 PZD 区是为控制和监测回馈整流而设计的。在主站和从站中收到的 PZD 总是以最高的优先级加以处理, 处理 PZD 的优先级高于处理 PKW 的优先级, 而且总是传送接口上当前最新的有效数据。

CW - 控制字 (从主机到从机): 控制字 (CW) 是现场总线系统控制回馈整流设备的基本方法。它由现场总线主机站发送给回馈整流设备, EC-TX103 通讯卡充当一个网关的作用。

SW - 状态字 (从机到主机): 回馈整流设备根据控制字的位码信息作出反应, 并且通过状态字 (SW) 将状态信息反馈给主机。

PZD2~PZD12 - 过程数据 (由用户指定)

**注意: PZD 包括从主机到从机的输出【给定值】和从从机到主机的输入【实际值】。**

给定值：回馈整流设备可以从多种方式接收控制信息，这些渠道有：模拟和数字输入端、回馈整流控制盘和某通讯 EC-TX103 通讯卡（如 RS485、EC-TX103 通讯卡）。为使 PROFIBUS 控制回馈整流设备，必须把 EC-TX103 通讯卡设置为回馈整流设备的控制器。

实际值：实际值是一个 16 位字，它包含回馈整流设备操作方面的信息。由回馈整流参数来定义监视功能。作为实际值发送给主机的整数的比例换算取决于所选择的功能，请参考 Goodrive800 系列回馈整流说明书。

**注意：回馈整流设备总是检查控制字（CW）和给定值的字节。**

任务报文（主站 → 回馈整流）

PZD 任务报文的第 1 个字是回馈整流的控制字（CW），回馈整流的控制字定义的含义如下：

位	名称	值	进入状态/说明
0~7	COMMAND BYTE (通讯控制命令)	1	运行
		2	
		3	
		4	
		5	正常停机
		6	
		7	故障复位
		8	
		9	上电缓冲
8	WRITE ENABLE (写使能)	1	写使能 (主要是 PKW1-PKW4)
		0	
9	保留	1	
		0	
10	保留	1	
		0	
11	保留	1	
		0	
12	保留	1	
		0	
13~14	MASTER-SLAVER MODE SELECTION (主从模式选择)	00	SINGLE MACHINE MODE (单机模式)
		01	MASTER-SLAVER MODE 1 (主从模式 1)
		02	MASTER-SLAVER MODE 2 (主从模式 2)
		03	
15	HEARTBEAT REF (心跳给定)	1	心跳使能
		0	心跳禁止

设定值 (REF)：PZD 任务报文的第 2 个字至第 12 个字是主设定值 REF，主频率设定值是由主设定值信号源提供。由于回馈整流不存在主频率设定部分，对应设定值部分保留。Goodrive800 系列回馈整流的设定值如下：

字	名称	主机发送给从机值
PZD2	1: 直流电压设定 (0~20000, 单位0.1V)	由主机决定
PZD3		由主机决定
PZD4	2: 保留	由主机决定
PZD5	3: 保留	由主机决定
PZD6	4: 虚拟输入端子命令, 范围: 0x00~0xFF	由主机决定
PZD7	5: AO输出设定值1 (-1000~1000, 1000对应100.0%)	由主机决定
	6: AO输出设定值2 (-1000~1000, 1000对应100.0%)	由主机决定

字	名称	主机发送给从机值
PZD8	6: AO输出设定值2 (-1000~1000, 1000对应100.0%) 7~13: 保留	由主机决定
PZD9		由主机决定
PZD10		由主机决定
PZD11		由主机决定
PZD12		由主机决定

应答报文 (回馈整流 → 主站)

PZD 应答报文的第 1 个字是回馈整流的 状态字 (SW)，回馈整流的 状态字定义的含义如下：

位	名称	值	进入状态/说明
0~7	RUN STATUS BYTE 运行状态字节	1	运行中
		2	
		3	整流器停机中
		4	整流器故障中
		5	整流器POFF状态
8	DC VOLTAGE ESTABLISH 母线电压建立	1	运行准备就绪
		0	运行准备未就绪
9	保留	1	
		0	
10	保留	1	
		0	
11	保留	1	
		0	
12	OVERLOAD ALARM (过载预警反馈)	1	过载预警报警
		0	未过载预警报警
13~14	MASTER-SLAVER MODE FEEDBACK (主从模式反馈)	0	单机模式运行
		1	主从模式 1 运行
		2	主从模式 2 运行
		3	
15	HEARTBEAT FEEDBACK (心跳反馈)	1	心跳反馈
		0	无心跳反馈

实际值 (ACT)：PZD 任务报文的第 2 个字至第 12 个字是主设定值 ACT，主频率实际值是由主实际值信号源提供。

字	名称
PZD2	1: 直流电压 (*10, V)
PZD3	2: 直流电压反馈 (*10, V)
PZD4	3: 输入电压有效值 (*1, V)
PZD5	4: 输入电流有效值 (*10, A)
PZD6	5: 输入功率 (*10, kW)
PZD7	6: 输入功率因数 (*100)
PZD8	7: 电网频率值 (*10, Hz)
PZD9	8: 保留
PZD10	9: 保留
PZD11	10: 故障代码
PZD12	11: AI1值 (*100, V)
	12: AI2值 (*100, V)
	13: AI3值 (*100, V)
	14: 端子输入状态
	15: 端子输出状态
	16: 运行状态字

PZD 举例：

PZD 区的传输是通过回馈整流功能码设置来实现的。

例 1：读取回馈整流的过程数据

本例中，回馈整流参数选择实际值数组中的“2：直流电压反馈”作为 PZD3 来传输，通过设置 P15.14 为 2 来实现该操作，这种操作具有强制性，直到该参数被其他选项代替。

响应（回馈整流→主站）：

	PKW1		PKW2		PKW3		PKW4		CW		PZD2		PZD3		...	PZD12	
响应	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	02	12	...	xx	xx

例 2：将过程数据写入回馈整流设备

本例中，回馈整流参数选择给定数组中的“5：AO 输出设定值 1”的值从 PZD3 中取出，通过设置 P15.03 为 5 来实现该操作，在每一个请求帧内在参数都会使用 PZD3 的内容来进行更新，直到重新选择一个参数。

请求（主站→回馈整流）：

	PKW1		PKW2		PKW3		PKW4		CW		PZD2		PZD3		...	PZD12	
响应	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	xx	00	10	...	xx	xx

随后，在每一个请求帧内 PZD3 的内容为 AO 输出设定值 1 给定，直到重新选择一个参数。

### 7.2.3 故障信息

EC-TX103 通讯卡配两个故障显示 LED 如图所示。这些 LED 的作用如下：

图 7-3 故障显示 LED

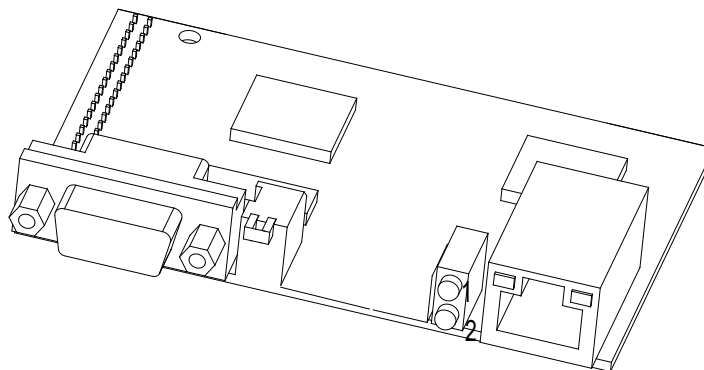


表 7-1 故障显示 LED 说明

LED 编号	名称	颜色	功能
1	在线	绿色	亮 -- 模块在线并且数据可以进行交换。 灭 -- 模块不在“在线”状态。
2	离线/故障	红色	亮 -- 模块离线并且数据不可以进行交换。 灭 -- 模块不在“离线”状态。 闪烁频率 1Hz -- 配置错误：用户参数数据集的长度在模块初始化过程中与网络配置过程中的长度设置不同。 闪烁频率 2 Hz -- 用户参数数据错误：用户参数数据集的长度/内容在模块初始化过程中与网络配置过程中的长度/内容设置不同。 闪烁频率 4 Hz -- 通讯ASIC初始化错误。

## 7.2.4 相关功能码

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值
P15.00	模块类型	0: PROFIBUS/CANopen/PROFINET	0~1	0
P15.01	模块地址	0~127	0~127	2
P15.02	PZD2接收	0: 无效 1: 直流电压设定 (0~20000, 单位0.1V) 2: 保留 3: 保留 4: 虚拟输入端子命令, 范围: 0x00~0xFF 5: AO输出设定值1 (-1000~1000, 1000对应100.0%) 6: AO输出设定值2 (-1000~1000, 1000对应100.0%) 7~13: 保留	0~31	0
P15.03	PZD3接收			
P15.04	PZD4接收			
P15.05	PZD5接收			
P15.06	PZD6接收			
P15.07	PZD7接收			
P15.08	PZD8接收			
P15.09	PZD9接收			
P15.10	PZD10接收			
P15.11	PZD11接收			
P15.12	PZD12接收			
P15.13	PZD2发送			
P15.14	PZD3发送			
P15.15	PZD4发送			
P15.16	PZD5发送			
P15.17	PZD6发送			
P15.18	PZD7发送			
P15.19	PZD8发送			
P15.20	PZD9发送			
P15.21	PZD10发送			
P15.22	PZD11发送			
P15.23	PZD12发送			
P15.24	PZD发送用临时变量 1	0~65535	0~65535	0
P15.25	DP/PN通讯超时故障时间	0.0 (无效), 0.1~60.0s	0.0~60.0	0.0s

更多详情请参见《英威腾通讯卡说明书》。

## 7.3 PROFINET 协议

### 7.3.1 通讯设置

本通讯卡只能作为 PROFINET 从站，在通讯前需设置整流器功能码。其步骤如下所示：

#### 1. 设置通讯超时时间

通讯超时时间默认情况下，通讯超时时间为 0，通讯超时检测是禁止的，用户可禁止通讯超时检测，也可根据需求设置超时时间，设置后超时检测即激活。注：该超时检测只检测 PROFINET 通讯。



### 2. 设置控制方式

若需对整流器进行控制则需设置控制方式为 Profinet 通讯控制，如设置运行指令通道 P00.01=2 为通讯运行指令通道，P00.02 = 1，即可控制整流器起停。简而言之，若需要通过 Profinet 通讯设置某个值，则应修改相应的功能码为 PROFINET 通讯控制，其相关功能码参见附录 A。

### 3. GSD 文件

在 PROFINET 总线上的每一个 PROFINET 从站都要有一个“设备描述文件”成为 GSD 文件，用来描述该 PROFINET 设备的特性。GSD 文件包含了设备所有定义的参数，包括：支持的信息长度、输入/输出数据数量等。

注：若要对整流器进行控制则应设置相应的功能码，将其控制方式设置为 PROFINET 通讯控制。

## 7.3.2 报文格式

RT 帧（非同步）的结构如表 7-2 所示：

表 7-2 RT 帧结构

数据头				以太网类型	VLAN	以太网类型	帧标识符	RT 用户数据	周期计数器	数据状态	传输状态	FCS
前导码 7字节	同步 1字节	源MAC地址 6字节	目标MAC地址 6字节	2字节 0x8100	2字节	2字节 0x8892	2字节	36~1440 字节	2字节	1字节	1字节	4字节
				VLAN标志					APDU状态			

IRT 通讯协议及 IRT 帧（同步）的结构如表 7-3 所示：

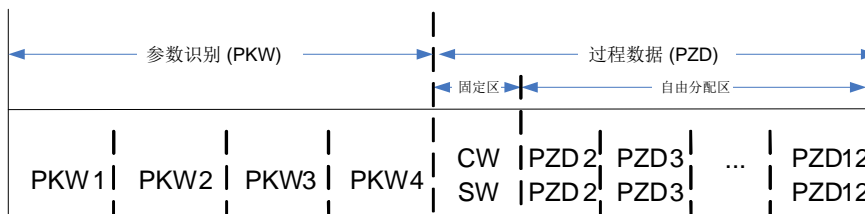
表 7-3 IRT 帧结构

数据头				以太网类型	VLAN	以太网类型	帧标识符	IRT用户数据	FCS
前导码 7字节	同步 1字节	源MAC地址 6字节	目标MAC地址 6字节	2字节	2字节	2字节	2字节	36~1440字节	4字节

## 7.3.3 PROFINET IO通讯

EC-TX109 支持 16 个字输入/输出，与整流器进行数据传输的报文格式如图 7-4 所示。

图 7-4 报文结构



通过以上的32个IO可对整流器设定给定参数、监测状态值、发送控制命令和监测运行状态以及读写整流器功能码参数，其具体操作见后续。

参数区：

PKW1 – 参数识别

PKW2– 数组索引号

PKW3– 参数值1

PKW4– 参数值2

过程数据:

CW – 控制字(从主机到从机)

SW – 状态字 (从机到主机)

PZD – 过程数据(由用户指定)

(从主机到从机的输出【给定值】，从从机到主机的输入【实际值】)

PZD 区 (过程数据区): 通讯报文的 PZD 区是为控制和监测整流器而设计的。在主站和从站中收到的 PZD 总是以最高的优先级加以处理, 处理 PZD 的优先级高于处理 PKW 的优先级, 而且总是传送接口上当前最新的有效数据。

控制字 (CW) 和状态字(SW)

控制字 (CW) 是现场总线系统控制整流器设备的基本方法。它由现场总线主机站发送给整流器设备, 适配器模块充当一个网关的作用。整流器设备根据控制字的位码信息作出反应, 并且通过状态字 (SW) 将状态信息反馈给主机。

给定值: 整流器设备可以从多种方式接收控制信息, 这些渠道有: 模拟和数字输入端、整流器控制盘和某通讯模块 (如 RS485、CH-PA01 适配模块)。为使 Profinet 控制整流器设备, 必须把通讯模块设置为整流器设备的控制器。

实际值: 实际值是一个 16 位字, 它包含整流器设备操作方面的信息。由整流器参数来定义监视功能。作为实际值发送给主机的整数的比例换算取决于所选择的功能, 请参考相关的整流器手册。

说明: 整流器设备总是检查控制字 (CW) 和给定值的字节。

### 7.3.4 任务报文 (主站->回馈整流)

PZD 任务报文的第 1 个字是回馈整流的控制字 (CW), 回馈整流的控制字定义的含义如下:

位	名称	值	进入状态/说明
0~7	COMMAND BYTE (通讯控制命令)	1	运行
		2	
		3	
		4	
		5	正常停机
		6	
		7	故障复位
		8	
		9	上电缓冲
8	WIRTE ENABLE (写使能)	1	写使能 (主要是 PKW1-PKW4)
		0	
9	保留	1	
		0	
10	保留	1	
		0	
11	保留	1	
		0	
12	保留	1	
		0	
13~14	MASTER-SLAVER MODE SELECTION (主从模式选择)	00	SINGLE MACHINE MODE (单机模式)
		01	MASTER-SLAVER MODE 1 (主从模式 1)
		02	MASTER-SLAVER MODE 2 (主从模式 2)
		03	

位	名称	值	进入状态/说明
15	HEARTBEAT REF (心跳给定)	1	心跳使能
		0	心跳禁止

设定值 (REF): PZD 任务报文的第 2 个字至第 12 个字是主设定值 REF, 主频率设定值是由主设定值信号源提供。由于回馈整流不存在主频率设定部分, 对应设定值部分保留。Goodrive800 系列回馈整流的设定值如下:

字	名称	主机发送给从机值
PZD2	1: 直流电压设定 (0~20000, 单位0.1V) 2: 保留 3: 保留 4: 虚拟输入端子命令, 范围: 0x00~0xFF 5: AO输出设定值1 (-1000~1000, 1000对应100.0%) 6: AO输出设定值2 (-1000~1000, 1000对应100.0%) 6: AO输出设定值2 (-1000~1000, 1000对应100.0%) 7~13: 保留	由主机决定
PZD3		由主机决定
PZD4		由主机决定
PZD5		由主机决定
PZD6		由主机决定
PZD7		由主机决定
PZD8		由主机决定
PZD9		由主机决定
PZD10		由主机决定
PZD11		由主机决定
PZD12		由主机决定

### 7.3.5 任务报文 (回馈整流->主站)

PZD 应答报文的第 1 个字是回馈整流的状态字 (SW), 回馈整流的状态字定义的含义如下:

位	名称	值	进入状态/说明
0~7	RUN STATUS BYTE 运行状态字节	1	运行中
		2	
		3	整流器停机中
		4	整流器故障中
		5	整流器POFF状态
8	DC VOLTAGE ESTABLISH 母线电压建立	1	运行准备就绪
		0	运行准备未就绪
9	保留	1	
		0	
10	保留	1	
		0	
11	保留	1	
		0	
12	OVERLOAD ALARM (过载预警反馈)	1	过载预警
		0	未过载预警
13~14	MASTER-SLAVER MODE FEEDBACK (主从模式反馈)	0	单机模式运行
		1	主从模式 1 运行
		2	主从模式 2 运行
		3	
15	HEARTBEAT FEEDBACK (心跳反馈)	1	心跳反馈
		0	无心跳反馈

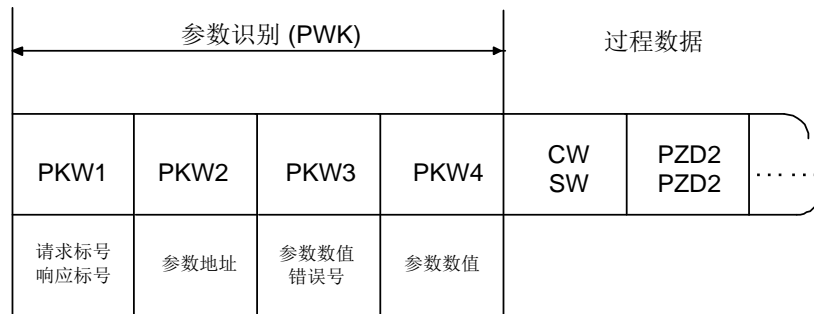
实际值 (ACT): PZD 任务报文的第 2 个字至第 12 个字是主设定值 ACT, 主频率实际值是由主实际值信号源提供。

字	名称
PZD2	1: 直流电压 (*10, V)
PZD3	2: 直流电压反馈 (*10, V)
PZD4	3: 输入电压有效值 (*1, V)
PZD5	4: 输入电流有效值 (*10, A)
PZD6	5: 输入功率 (*10, kW)
PZD7	6: 输入功率因数 (*100)
PZD8	7: 电网频率值 (*10, Hz)
PZD9	8: 保留
PZD10	9: 保留
PZD11	10: 故障代码
PZD12	11: AI1值 (*100, V)
	12: AI2值 (*100, V)
	13: AI3值 (*100, V)
	14: 端子输入状态
	15: 端子输出状态
	16: 运行状态字

### 7.3.6 PKW区

PKW 区 (参数识别标记 PKW1—数值区): PKW 区说明参数识别接口的处理方式, PKW 接口并非物理意义上的接口, 而是一种机理, 这一机理确定了参数在两个通讯伙伴之间的传输方式, 如参数的数值读和写。

图 7-5 参数识别区



在周期性通讯中, PKW 区由 4 个字 (16 位) 组成, 每个字的定义如下表:

第1个字PKW1 (16位)		
位15~00	任务或应答识别标记	0~7
第2个字PKW2 (16位)		
位15~00	基本参数地址	0~247
第3个字PKW3 (16位)		
位15~00	参数的数值 (高位字) 或返回值的错误代码	00
第4个字PKW4 (16位)		
位15~00	参数的数值 (地位字)	0~65535

**注意：**如果主站请求一个参数的数值，主站传送到整流器的报文 PKW3 和 PKW4 中的数值即不再有效。

任务请求和应答：当向从机传递数据时，主机使用请求标号，而从机使用响应标号作为其整的或负的认可。

表 7-4 任务标识标记 PKW1 定义

请求（从主机到从机）		响应信号	
请求	功能	正的确认	负的确认
0	无任务	0	—
1	请求参数值	1,2	3
2	修改参数值（单字）[只是修改 RAM]	1	3 或 4
3	修改参数值（双字）[只是修改 RAM]	2	3 或 4
4	修改参数值（单字）[RAM 和 EEPROM 都修改]	1	3 或 4
5	修改参数值（双字）[RAM 和 EEPROM 都修改]	2	3 或 4

**注意：**请求标号” 2” --修改参数值（单字）[只修改 RAM]、” 3” --修改参数值（双字）[只是修改 RAM]和” 5” --修改参数值（双字）[RAM 和 EEPROM 都修改]暂不支持。

表 7-5 应答标识标记 PKW1 定义

响应（从机到主机）	
响应标号	功能
0	无响应
1	传送参数值（单字）
2	传送参数值（双字）
3	任务不能被执行，并返回如下错误号： 0: 非法参数号 1: 参数值不能改变（只读参数） 2: 超出设定值范围 3: 不正确的分索引号 4: 设置不允许（只能复位） 5: 数据类型无效 6: 任务由于操作状态而不能执行 7: 不支持的请求 8: 由于通讯错误而不能完成请求 9: 在向固定存储区写操作时出现故障 10: 由于超时，请求失败 11: 参数不能分配到 PZD 12: 不能分配控制字的位 13: 其他错误
4	无参数修改权限

### 7.3.7 相关功能码

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值
P15.00	模块类型	0: PROFIBUS/CANopen/PROFINET	0~1	0
P15.01	模块地址	0~127	0~127	2
P15.02	PZD2接收	0: 无效	0~31	0
P15.03	PZD3接收	1: 直流电压设定（0~20000，单位0.1V）		
P15.04	PZD4 接收	2: 保留		
P15.05	PZD5 接收	3: 保留		
P15.06	PZD6 接收	4: 虚拟输入端子命令，范围：0x00~0xFF		

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值
P15.07	PZD7 接收	5: AO输出设定值1 (-1000~1000, 1000对应100.0%) 6: AO输出设定值2 (-1000~1000, 1000对应100.0%) 7~13: 保留		
P15.08	PZD8 接收			
P15.09	PZD9 接收			
P15.10	PZD10 接收			
P15.11	PZD11 接收			
P15.12	PZD12 接收			
P15.13	PZD2 发送	0: 无效 1: 直流电压 (*10, V) 2: 直流电压反馈 (*10, V ) 3: 输入电压有效值 (*1, V ) 4: 输入电流有效值 (*10, A ) 5: 输入功率 (*10, kW ) 6: 输入功率因数 (*100) 7: 电网频率值 (*10, Hz) 8: 保留 9: 保留 10: 故障代码 11: AI1值 (*100, V) 12: AI2值 (*100, V) 13: AI3值 (*100, V) 14: 端子输入状态 15: 端子输出状态 16: 运行状态字 17~20: 保留	0~31	0
P15.14	PZD3发送			
P15.15	PZD4 发送			
P15.16	PZD5 发送			
P15.17	PZD6 发送			
P15.18	PZD7 发送			
P15.19	PZD8 发送			
P15.20	PZD9 发送			
P15.21	PZD10 发送			
P15.22	PZD11 发送			
P15.23	PZD12 发送			
P15.24	PZD 发送用临时变量 1			
P15.25	DP/PN通讯超时故障时间	0.0 (无效) , 0.1~60.0s	0.0~60.0	0.0s

更多详情请参见《EC-TX109 Profinet 通讯卡》说明书。

## 7.4 CANopen 协议

### 7.4.1 通讯设置

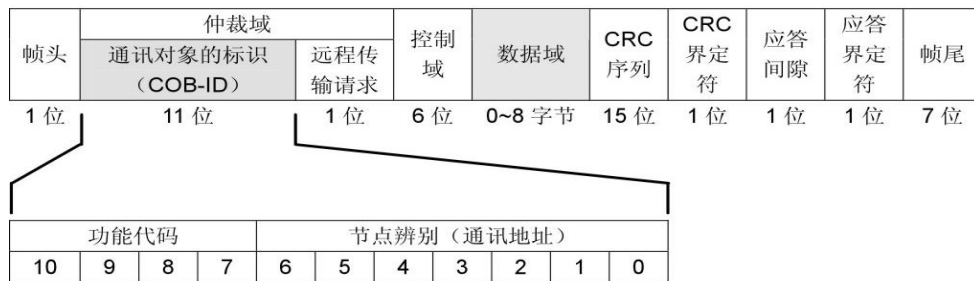
结合客户的要求设置 P15.28,P15.29, 然后连接 CAN 通讯设备。

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值
P15.26	CANopen通讯超时故障时间	0.0 (无效) , 0.1~60.0s	0.0~60.0	0.0s
P15.27	CAN波特率选择	0: 1000k 1: 800k 2: 500k 3: 250k 4: 125k 5: 100k 6: 50k 7: 20k	0~7	3
P15.28	CAN通讯地址	0~127	0~127	0

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值
P15.29	CANopen波特率	0: 1000k 1: 800k 2: 500k 3: 250k 4: 125k 5: 100k 6: 50k 7: 20k	0~7	3
P15.30	CANopen通讯超时故障时间	0.0 (无效) , 0.1~100.0s	0.1~100.0	0.0s

### 7.4.2 CANopen通讯

本通讯卡支持 CAN2.0A 协议，支持 CANopen DS301。



CAN2.0A 报文通过数据帧在主站和总线节点之间传输数据。下图为报文的结构。

通讯对象	功能代码 (二进制)	COB-ID (十六进制)
NMT	0	0x00
SYNC	1	0x80
EMERGENCY	1	0x81~0xFF
PDO1 Tx	11	0x181~0x1FF
PDO1 Rx	100	0x201~0x27F
PDO2 Tx	101	0x281~0x2FF
PDO2 Rx	110	0x301~0x37F
PDO3 Tx	111	0x381~0x3FF
PDO3 Rx	1000	0x401~0x47F
PDO4 Tx	1001	0x481~0x4FF
PDO4 Rx	1010	0x501~0x57F
SDO Tx	1011	0x581~0x5FF
SDO Rx	1100	0x601~0x67F
节点保护	1110	0x701~0x77F

COB-ID 因通讯地址的不同而不同，但同种指令其范围确定。

**注：本说明书使用的指令如果不特别指明是远程帧的都是数据帧。**

1.管理服务指令 (NMT)

1) 命令

主站→从站

COB-ID	Byte0	Byte1
0x000	命令字 (CS)	Node-ID (节点号)

## 2) 说明

此命令 COB-ID 固定为 0x00。如果 Node-ID = 0，则命令被广播至所有 CANopen 从站，每一从站必须执行此 NMT 命令。各命令字 (CS) 的功能见下表：

NMT 命令字 (CS)	NMT 服务 (控制动作)
0x01	启动从站设备
0x02	停止从站设备
0x80	使从站进入预操作
0x81	复位从站
0x82	复位节点通信

## 3) 举例

比如启动 CANopen 网络中所有的 EC-TX105 节点，指令如下：

COB-ID	Byte0	Byte1
0x000	0x01	0x00

## 2.PDO1 Rx

## 1) 命令

主站→从站

COB-ID	请求码		参数地址		请求数据	
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5
0x200+NODE-ID	0x2100.00		0x2100.01		0x2100.02	

## 2) 说明

请求码占两个字节，Byte0 为低字节，Byte1 为高字节。请求码制造商定义的对象字典为：索引 0x2100，子索引 0x00。请求码功能如见下表：

请求码	功能
0	无任务
1	读取参数值
2	修改参数值 [只是修改 RAM]
4	修改参数值 [RAM 和 EEPROM 都修改] (保留)

参数地址占两个字节，Byte2 为低字节，Byte3 为高字节。参数地址表示要读取或修改数据的参数的地址。

## 3) 举例

比如读取 P04.00 指令如下：

COB-ID	请求码		参数地址		请求数据	
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5
0x200+NODE-ID	0X01	0X00	0X00	0X04	0X01	0X00

比如写入 P04.00=40 指令如下：

COB-ID	请求码		参数地址		请求数据	
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5
0x200+NODE-ID	0X02	0X00	0X00	0X04	0X28	0X00



3.PDO1 Tx

1) 命令

从站→主站

COB-ID	响应码		错误代码		响应数据		Byte6	Byte7
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5		
0x180+NODEID	0x2000.00		0x2000.01		0x2000.02		0x00	0x00

2) 说明

Byte6 和 Byte7 为保留部分，固定为 0x00。

响应码占两个字节，Byte0 为低字节，Byte1 为高字节。响应码功能如下表

响应码	功能
0	无响应
1	读写成功
3	读写错误

响应数据占 2 个字节，Byte4 为低字节，Byte5 为高字节。当响应的是写指令时，响应数据为修改的数据；当响应的是读指令时，响应数据为读回来的数据。

错误代码占两个字节，Byte2 为低字节，Byte3 为高字节。错误代码只在响应码为 3 时才有效，错误代码表示无法响应 PDO1 Rx 的原因，其含义如下表所示：

代码	名称	含义
00H	无错误	
01H	非法命令	请求码是不允许的操作。这也许是因为功能码仅仅适用于新设备，而在此设备中没有实现；同时，也可能从站在错误状态中处理这种请求。
02H	非法数据地址	对从站设备来说，主站请求参数地址是不允许的地址；特别是，寄存器地址和传输的字节数组合是无效的。
03H	非法数据值	接收到的数据域中包含的是不允许的值。这个值指示了组合请求中剩余结构上的错误。注意：它决不意味着寄存器中被提交存储的数据项有一个应用程序期望之外的值。
04H	操作失败	参数写操作中对该参数设置为无效设置，例如功能输入端子不能重复设置等。
05H	密码错误	密码效验地址写入的密码与用户设置的密码不同
06H	数据帧错误	当上位机发送的帧信息中，数据帧的长度不正确或，RTU 格式 CRC 校验位与下位机的校验计算数不同时。
07H	参数为只读	主站写操作中更改的参数为只读参数
08H	参数运行中不可改	主站写操作中更改的参数为运行中不可更改的参数
09H	密码保护	主站进行读或写时，当设置了用户密码，又没有进行密码锁定开锁，将报系统被锁定。

3) 举例

比如读取 P04.00 指令返回值 (P04.00=50) 如下：

COB-ID	响应码		错误代码		响应数据		Byte6	Byte7
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5		
0x180+NODEID	0X01	0X00	0X00	0X00	0X32	0X00	0X00	0X00

比如写入 P04.00=40 指令返回值如下：

COB-ID	响应码		错误代码		响应数据		Byte6	Byte7
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5		
0x180+NODEID	0X01	0X00	0X00	0X00	0X28	0X00	0x00	0x00

#### 4.PDO2 RX

##### 1) 命令

主站→从站

COB-ID	控制字		设定值 1		设定值 2		设定值 3	
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x300+NODEID	0x2101.00		0x2100.03		0x2100.04		0x2100.05	

##### 2) 说明

控制字占两字节，Byte0 为低字节，Byte1 为高字节。控制字表如下表。

位	名称	值	进入状态/说明
0~7	控制字	1	运行
		2	
		3	
		4	
		5	正常停机
		6	
		7	故障复位
		8	
		9	上电缓冲

##### 3) 举例

比如运行机器

COB-ID	控制字		设定值 1		设定值 2		设定值 3	
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x300+NODEID	0x01	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

比如停止机器

COB-ID	控制字		设定值 1		设定值 2		设定值 3	
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x300+NODEID	0x05	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

#### 5.PDO2 TX

##### 1) 命令

从站→主站

COB-ID	状态字		返回值 1		返回值 2		返回值 3	
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x280+NODEID	0x2001.00		0x2000.03		0x2000.04		0x2000.05	

## 2) 说明

状态字占两字节，Byte0 为低字节，Byte1 为高字节。状态字表如下表。

位	名称	值	状态说明
0~7	运行状态字节	1	正序电网运行中
		2	负序电网运行中
		3	停机中
		4	故障
		5	POFF
8	保留	0	
9	上电成功标志	0	不成功
		1	成功
10	充电完成标志	0	未完成
		1	完成
11	母线电压建立标志	0	不成功
		1	成功
12	锁相	0	不成功
		1	成功
13	运行状态	0	不在运行
		1	正在运行
14	保留	0	
15	缓冲接触器状态	0	断开
		1	吸合

## 3) 举例

比如运行机器反馈

COB-ID	控制字		设定值 1		设定值 2		设定值 3	
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x280+NODEID	0x01	0x3e	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

比如停止机器反馈

COB-ID	控制字		设定值 1		设定值 2		设定值 3	
	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x280+NODEID	0x03	0x1e	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

更多详情请参见《EC-TX105 CANopen 通讯卡》说明书。

## 7.5 以太网通讯

Goodrive800Pro 系列回馈整流内部集成了以太网通讯功能，接口为 CN12，请使用标准以太网 RJ45 连接线，但必须配合英威腾公司提供的上位机软件（在 [www.invt.com.cn](http://www.invt.com.cn) 下载）使用。

通过上位机可以很方便地设置、上载、下传回馈整流内的所有参数，同时可以很方便地实时监视回馈整流内多达 100 多个信息的波形。

Goodrive800Pro 系列回馈整流具有“黑匣子”功能，回馈整流内部能保存最后一次运行停机故障发生前的 0.2 秒波形信息，通过上位机软件提取，可以很方便地分析故障原因。

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值
P16.00	以太网通讯速度设定	0: 自适应 1: 100M全双工 2: 100M半双工 3: 10M全双工 4: 10M半双工	0~4	0
P16.01	IP地址1	0~255	0~255	192
P16.02	IP地址2		0~255	168
P16.03	IP地址3		0~255	0
P16.04	IP地址4		0~255	1
P16.05	子网掩码1	0~255	0~255	255
P16.06	子网掩码2		0~255	255
P16.07	子网掩码3		0~255	255
P16.08	子网掩码4		0~255	0
P16.09	网关地址1	0~255	0~255	192
P16.10	网关地址2	0~255	0~255	168
P16.11	网关地址3	0~255	0~255	1
P16.12	网关地址4		0~255	1

## 7.6 DEVICE-NET (保留)

## 附录A 参数一览表

Goodrive800 系列整流器的功能参数按功能分组，每个功能组内包括若干功能码。功能码采用三级菜单，如“P00.08”表示为第 P00 组功能的第 8 号功能码，P99 为厂家功能参数，用户无权访问该组参数。

为了便于功能码的设定，在使用键盘进行操作时，功能组号对应一级菜单，功能码号对应二级菜单，功能码参数对应三级菜单。

1、功能表的列内容说明如下：

第 1 列“功能码”：为功能参数组及参数的编号；

第 2 列“名称”：为功能参数的完整名称；

第 3 列“参数详细说明”：为该功能参数的详细描述；

第 4 列“设定范围”：为功能参数的有效设定值范围，在键盘 LCD 液晶显示器上显示；

第 5 列“缺省值”：为功能参数的出厂原始设定值；

第 6 列“更改”：为功能参数的更改属性（即是否允许更改和更改条件），说明如下：

“○”：表示该参数的设定值在整流器处于停机、运行状态中，均可更改；

“◎”：表示该参数的设定值在整流器处于运行状态时，不可更改；

“●”：表示该参数的数值是实际检测记录值，不能更改；

（整流器已对各参数的修改属性作了自动检查约束，可帮助用户避免误修改。）

2、“参数进制”为十进制（DEC），若参数采用十六进制表示，参数编辑时其每一位的数据彼此独立，部分位的取值范围可以是十六进制的（0~F）。

3、“缺省值”表明当进行恢复出厂参数操作时，功能码参数被刷新后的数值；但实际检测的参数值或记录值，则不会被刷新。

4、为了更有效地进行参数保护，整流器对功能码提供了密码保护。设置了用户密码（即用户密码 P07.00 的参数不为 0）后，在用户按 **PRG/ESC** 键进入功能码编辑状态时，系统会先进入用户密码验证状态，显示的为“0.0.0.0”，操作者必须正确输入用户密码，否则无法进入。对于厂家设定参数区，则还需正确输入厂家密码后才能进入。（提醒用户不要试图修改厂家设定参数，若参数设置不当，容易导致整流器工作异常甚至损坏。）在密码保护未锁定状态，可随时修改用户密码，用户密码以最后一次输入的数值为准。P07.00 设定为 0，可取消用户密码；上电时若 P07.00 非 0 则参数被密码保护。

5、使用串行通讯修改功能码参数时，用户密码的功能同样遵循上述规则。

### P00 组基本功能组

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
P00.00	工作模式显示	0: 保留 1: 回馈整流	0~1	1	●
P00.01	运行指令通道	0: 键盘运行指令通道（LED熄灭） 1: 端子运行指令通道（LED闪烁） 2: 通讯运行指令通道（LED点亮）	0~2	0	◎
P00.02	通讯运行指令通道选择	0: MODBUS 通讯通道 1: PROFIBUS/PROFINET/CANopen 通讯通道 2: 以太网通讯通道 3: 保留	0~3	0	◎

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
P00.03~ P00.07	保留				
P00.08	电流零漂设定选择	0: 自动模式 1: 手动设定	0~1	0	☉
P00.09	电流零漂值	-100.0%~100.0%	-100.0~100.0	0%	☉
P00.10	冷却散热风扇运行模式	0: 正常运行模式 1: 上电后风扇一直运行	0~1	0	○
P00.11~ P00.14	保留				
P00.15	锁相选择	0: 基本锁相 1: 广义二阶积分锁相 2: 双坐标变换锁相	0~2	1	☉
P00.16	保留				
P00.17	功能参数恢复	0: 无操作 1: 恢复缺省值 2: 清除故障档案 3: 清除累计电量	0~3	0	☉
P00.18	功能参数只读属性	0: 无效 1: 功能参数只读	0~1	0	○

### P01 组上电控制及保护功能组

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
P01.00	单元有效位控制	0x00~0x3F 每一位代表一个单元。BIT0为1表示单元1有效。 此功能码受厂家出厂单元有效位（P08.03）限制，只有P08.03对应的位也为1时，此功能码设置的相应单元才有效。	0x00~0x3F	0x3F	☉
P01.01	主断路器吸合反馈检测	0: 不检测 1: 检测	0~1	1	☉
P01.02	上电缓冲控制方式（缓冲接触器）	0: 上电自动闭合 1: 端子控制 2: 通讯控制	0~2	0	☉
P01.03	上电缓冲控制通讯通道选择	0: MODBUS通讯设定 1: PROFIBUS/CANopen/PROFINET 2: 以太网通讯 3: 保留 4: DEVICE_NET通讯	0~4	0	☉
P01.04	上电缓冲超时时间1	当缓冲充电过程超过此时间，但直流电压仍然还未达到直流电压额定值的50%，则报缓冲充电半压超时故障。	30.00~300.00	30.00s	○
P01.05	上电缓冲超时时间2	当缓冲充电过程超过此时间，但直流侧电压仍然还满足不了要求（直流电压额定值的85%），则报缓冲充电超时故障。	40.00~300.00	50.00s	○
P01.06	自动运行等待时间	系统自动运行前，等待系统稳定（如锁相环等环节）的时间。 若此时间设置为0，则自动运行功能无效	0~3600.0	0.0s	○

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
P01.07	故障自动复位延时时间	0.0~3600.0s	0.0~3600.0	1.0s	○
P01.08	故障自动复位次数	当设置自动复件次数为零时，自动复位功能无效。 设定的复位延时后对故障进行自动复位。自动复位功能对 E -ASC、 E -SLE、 EF、 dIS 、 PC_t1 、 PC_t2 、 m.oUt1 、 m.oUt2、 m.oUt3、 m.oH1、 m.oH2、 m.EF1、 m.EF2、 m.EF3、 m.UP-C、 m.dn-C故障无效。	0~10	0	○
P01.09	输入欠压保护阈值	当输入电压低于设定阈值时，报输入欠压故障	70.0~100.0	85.0%	◎
P01.10	输入过压保护阈值	当输入电压超过设定阈值时，报输入过压故障	100.0~125.0	115.0%	◎

## P02 组回馈整流参数组

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
P02.00	整流相移补偿角	补偿锁相的相位角度，正号表示锁相的相位角度右移功能码设置的角度，负号表示左移相应的角度。	-30.0~+30.0	0.0°	○
P02.01	导通角开通时间	1~100s	1~100	1s	◎
P02.02	IGBT回馈开通角	回馈整流时候，回馈角可以通过功能码进行设置，回馈角不同，回馈时候的电流波形也不同，一般不建议客户更改。出厂时候会设置成效果最佳的回馈角。	60.0~120.0	120.0°	○

## P04 组回馈整流参数组

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
P04.00	锁相频率	40~60 Hz	40~60	50Hz	◎
P04.01	锁相一级滤波阻尼系数	0.000~10.000	0.000~10.000	1.414	◎
P04.02	锁相二级滤波阻尼系数	0.000~10.000	0.000~10.000	0.141	◎

## P05 组输入端子组

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
P05.00	保留				
P05.01	S1端子功能选择	0: 无功能 1: 运行 2: 故障复位 3: 外部故障 4: 从机故障 5: 运行使能(DIS故障) 6: 主从切换	0~15	0	◎
P05.02	S2端子功能选择		0~15	0	◎
P05.03	S3端子功能选择		0~15	0	◎
P05.04	S4端子功能选择		0~15	0	◎
P05.05	S5端子功能选择		0~15	0	◎
P05.06	S6端子功能选择		0~15	0	◎
P05.07	S7端子功能选择		0~15	0	◎

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
P05.08	S8端子功能选择	7: 保留 8: 主断路器吸合控制 9: 上电缓冲控制 10: 运行命令通道切换至键盘 11: 运行命令通道切换至端子 12: 运行命令通道切换至通讯 13: 累计电量清零 14: 累计电量保持 15: 保留	0~15	0	◎
P05.09	数字输入端子极性选择	0x00~0xFF 0代表正极性 BIT0: S1 BIT1: S2 ..... BIT7: S8	0x00~0xFF	0x00	◎
P05.10	开关量滤波时间	开关输入量滤波时间	0.000~1.000	0s	○
P05.11	虚拟输入端子设定	使能通讯模式下的虚拟输入端子功能。 0: 虚拟端子无效 1: MODBUS通讯虚拟端子有效 2: PROFIBUS/CANopen/PROFINET通讯虚拟端子有效 3: 以太网通讯虚拟端子有效 4~10: 保留	0~10	0	◎
P05.12	保留				
P05.13	S1端子闭合延时时间	设置可编程输入端子从开通和断开时电平发生变化所对应的延时时间	0.000~60.000	0.000s	○
P05.14	S1端子关断延时时间	0.000~60.000s	0.000~60.000	0.000s	○
P05.15	S2端子闭合延时时间	0.000~60.000s	0.000~60.000	0.000s	○
P05.16	S2端子关断延时时间	0.000~60.000s	0.000~60.000	0.000s	○
P05.17	S3端子闭合延时时间	0.000~60.000s	0.000~60.000	0.000s	○
P05.18	S3端子关断延时时间	0.000~60.000s	0.000~60.000	0.000s	○
P05.19	S4端子闭合延时时间	0.000~60.000s	0.000~60.000	0.000s	○
P05.20	S4端子关断延时时间	0.000~60.000s	0.000~60.000	0.000s	○
P05.21	S5端子闭合延时时间	0.000~60.000s	0.000~60.000	0.000s	○
P05.22	S5端子关断延时时间	0.000~60.000s	0.000~60.000	0.000s	○
P05.23	S6端子闭合延时时间	0.000~60.000s	0.000~60.000	0.000s	○
P05.24	S6端子关断延时时间	0.000~60.000s	0.000~60.000	0.000s	○



功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
P05.25	S7端子闭合延时时间	0.000~60.000s	0.000~60.000	0.000s	○
P05.26	S7端子关断延时时间	0.000~60.000s	0.000~60.000	0.000s	○
P05.27	S8端子闭合延时时间	0.000~60.000s	0.000~60.000	0.000s	○
P05.28	S8端子关断延时时间	0.000~60.000s	0.000~60.000	0.000s	○
P05.29	AI1下限值	0.00V~P05.31	0.00V~P05.31	0.00V	○
P05.30	AI1下限对应设定	-100.0%~P05.32	-100.0~P05.32	0.0%	○
P05.31	AI1上限值	P05.29~10.00V	P05.29~10.00	10.00V	○
P05.32	AI1上限对应设定	P05.30~100.0%	P05.30~100.0	100.0%	○
P05.33	AI1输入滤波时间	0.00s~10.000s	0.00~10.000	0.100s	○
P05.34	AI2下限值	0.00V~P05.36	0.00~P05.36	0.00V	○
P05.35	AI2下限对应设定	-100.0%~P05.37	-100.0~P05.37	0.0%	○
P05.36	AI2上限值	P05.34~10.00V	P05.34~10.00	10.00V	○
P05.37	AI2上限对应设定	P05.35~100.0%	P05.35~100.0	100.0%	○
P05.38	AI2输入滤波时间	0.00s~10.000s	0.00~10.000	0.100s	○
P05.39	AI3下限值	-10.00V~P05.41	-10.00~P05.41	-10.00V	○
P05.40	AI3下限对应设定	-100.0%~P05.42	-100.0~P05.42	-100.0%	○
P05.41	AI3中间值	P05.39~P05.43	P05.39~ P05.43	0.00V	○
P05.42	AI3中间对应设定	P05.40~P05.44	P05.40~ P05.44	0.0%	○
P05.43	AI3上限值	P05.41~10.00V	P05.41~10.00	10.00V	○
P05.44	AI3上限对应设定	P05.42~100.0%	P05.42~100.0	100.0%	○
P05.45	AI3输入滤波时间	0.000s~10.000s	0.000~10.000	0.100s	○
P05.46~ P05.51	保留				

## P06 组输出端子组

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
P06.00	保留				
P06.01	Y1输出选择	0: 无输出	0~31	0	○
P06.02	Y2输出选择	1: 运行准备就绪	0~31	0	○
P06.03	继电器RO1输出选择	2: 运行中 3: 故障输出	0~31	2	○
P06.04	继电器RO2输出选择	4: 主机模式 5: 从机模式	0~31	3	○
P06.05	继电器RO3输出选择	6: 缓冲接触器吸合命令 7: 主断路器吸合状态	0~31	0	○
P06.06	继电器RO4输出选择	8: MODBUS通讯虚拟端子输出 9: PROFIBUS/CANopen/PROFINET通讯虚拟端子输出 10: 以太网通讯虚拟端子输出 11~31: 保留	0~31	0	○

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
P06.07	数字输出端子极性选择	0x00~0x3F: 0代表正极性 BIT0对应Y1, BIT1对应Y2, BIT2对应RO1, BIT3对应RO2, BIT4对应RO3, BIT5对应RO4 BIT6~BIT7: 保留	0x00~0x3F	0x00	○
P06.08	Y1接通延时时间	0.000~60.000s	0.000~60.000	0.000s	○
P06.09	Y1断开延时时间	0.000~60.000s	0.000~60.000	0.000s	○
P06.10	Y2开通延时时间	0.000~60.000s	0.000~60.000	0.000s	○
P06.11	Y2断开延时时间	0.000~60.000s	0.000~60.000	0.000s	○
P06.12	继电器RO1开通延时时间	定义可编程输出端子从开通和断开时电平发生变化所对应的延迟时间	0.000~60.000	0.000s	○
P06.13	继电器RO1断开延时时间	0.000~60.000s	0.000~60.000	0.000s	
P06.14	继电器RO2开通延时时间	0.000~60.000s	0.000~60.000	0.000s	○
P06.15	继电器RO2断开延时时间	0.000~60.000s	0.000~60.000	0.000s	○
P06.16	继电器RO3开通延时时间	0.000~60.000s	0.000~60.000	0.000s	○
P06.17	继电器RO3断开延时时间	0.000~60.000s	0.000~60.000	0.000s	○
P06.18	继电器RO4开通延时时间	0.000~60.000s	0.000~60.000	0.000s	○
P06.19	继电器RO4断开延时时间	0.000~60.000s	0.000~60.000	0.000s	○
P06.20	AO1输出选择	0: 无	0~20	0	○
P06.21	AO2输出选择	1: 直流电压设定值 (AC400, 100%对应1000V; AC690, 100%对应1500V) 2: 直流电压实际值 (AC400, 100%对应1000V; AC690, 100%对应1500V) 3: 输入电压有效值 (100%对应2*Vn) 4: 输入电流有效值 (100%对应In*2) 5: 输入功率 (100%对应2*Vn*In) 6: 输入功率因数 (%) 7: 电网频率值 (100%对应100.0Hz) 8~11: 保留 12: MODBUS通讯设定值1 (1000对应100%) 13: MODBUS通讯设定值2 (1000对应100%) 14: PROFIBUS/CANopen/PROFINET通讯设定值1 (1000对应100%) 15: PROFIBUS/CANopen/PROFINET通讯	0~20	0	○

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
		设定值2 (1000对应100%) 16: 以太网通讯设定值1 (1000对应100%) 17: 以太网通讯设定值2 (1000对应100%) 18: 模拟量AI1输入值 19: 模拟量AI2输入值 20: 模拟量AI3输入值			
P06.22	保留				
P06.23	AO1输出下限	0.0%~P06.25	0.0~P06.25	0.0%	○
P06.24	下限对应AO1输出	0.00V~P06.26	0.00~P06.26	0.00V	○
P06.25	AO1输出上限	P06.23~100.0%	P06.25~100.0	100.0%	○
P06.26	上限对应AO1输出	P06.24~10.00V	P06.24~10.00	10.00V	○
P06.27	AO1输出滤波时间	0.000~10.000s	0.000~10.000	0.000s	○
P06.28	AO2输出下限	-100.0%~P06.30	-100.0~P06.30	0.0%	○
P06.29	下限对应AO2输出	-10.00~P06.31 V	-10.00~P06.31	0.00V	○
P06.30	AO2输出上限	P06.28~100.0%	P06.28~100.0	100.0%	○
P06.31	上限对应AO2输出	P06.29~10.00V	P06.29~10.00	10.00V	○
P06.32	AO2输出滤波时间	0.000~10.000s	0.000~10.000	0.000s	○
P06.33~ P06.40	保留				

## P07 组人机界面组

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
P07.00	用户密码	0~65535 设定任意一个非零的数字, 密码保护功能生效。为零则密码保护无效。当用户密码设置并生效后, 如果用户密码不正确, 用户将不能进入参数菜单	0~65535	0	○
P07.01	功能参数拷贝	参数拷贝方式。 0: 无操作 1: 本机功能参数上传到键盘 2: 键盘功能参数下载到本机 <b>注意:</b> 1~2项操作执行完成后, 参数自动恢复到0。	0~2	0	◎
P07.02	QUICK/JOG键功能选择	0: 无功能 1: 移位键切换显示状态。按QUICK/JOG键实现向左顺序切换选中显示的功能码。 2: 实现运行命令给定方式按顺序切换。按QUICK/JOG键实现运行命令给定方式按顺序切换。 3: 快速调试模式 (按非出厂参数调试)。	0~3	0	○
P07.03	QUICK/JOG键运行命令通道切换顺序选择	P07.02=2时, 设定运行指令通道切换顺序。 0: 键盘控制→端子控制→通讯控制 1: 键盘控制←→端子控制 2: 键盘控制←→通讯控制 3: 端子控制←→通讯控制	0~3	0	○

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
P07.04	STOP/RST键停机功能选择	STOP/RST键停机功能有效的选择。对故障复位STOP/RST键在任何状况下都有效。 0: 只对键盘控制有效 1: 对键盘、端子控制同时有效 2: 对键盘和通讯控制同时有效 3: 对所有控制模式均有效	0~3	3	○
P07.05	整流状态显示参数选择	0x0000~0xFFFF BIT0: 直流母线电压 (V) BIT1: 电网频率 (Hz) BIT2: 输入电压 (V) BIT3: 输入电流 (A) BIT4: 输入功率因数 BIT5: 保留 BIT6: 保留 BIT7: 输入端子状态 BIT8: 输出端子状态 BIT9: AI1 (V) BIT10: AI2 (V) (V灯闪) BIT11: AI3 (V) BIT12: 输入视在功率 (kVA) BIT13: 输入有功功率 (kW) BIT14: 输入无功功率 (kVar) BIT15: 保留	0~0xFFFF	0x000F	○
P07.06	保留				
P07.07	厂家条形码1	0x0000~0xFFFF			●
P07.08	厂家条形码2	0x0000~0xFFFF			●
P07.09	厂家条形码3	0x0000~0xFFFF			●
P07.10	厂家条形码4	0x0000~0xFFFF			●
P07.11	厂家条形码5	0x0000~0xFFFF			●
P07.12	厂家条形码6	0x0000~0xFFFF			●
P07.13	保留				
P07.14	保留				
P07.15	保留				
P07.16	保留				
P07.17	累计用电量高位	显示累计运行耗电量。 累计运行耗电量=P07.17*1000+P07.18	-32767~32767	0 kWh	●
P07.18	累计用电量低位	0.0~999.9kWh	-999.9~999.9	0.0 kWh	●
P07.19	软件版本 (DSP)	0.00~655.35	0.00~655.35	0.00	●
P07.20	软件版本 (FPGA)	0.00~655.35	0.00~655.35	0.00	●
P07.21	本机累积运行时间	0~65535h	0~65535	0	●

## P14 组串行通讯功能组

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
P14.00	本机通讯地址	1~247, 0为广播地址	1~247	1	○

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
P14.01	通讯波特率设置	0: 1200BPS 1: 2400BPS 2: 4800BPS 3: 9600BPS 4: 19200BPS 5: 38400BPS	0~5	4	○
P14.02	数据位校验设置	0:无校验 (N, 8, 1) for RTU 1:偶校验 (E, 8, 1) for RTU 2:奇校验 (O, 8, 1) for RTU 3:无校验 (N, 8, 2) for RTU 4:偶校验 (E, 8, 2) for RTU 5:奇校验 (O, 8, 2) for RTU	0~5	1	○
P14.03	通讯应答延时	0~200ms	0~200	5	○
P14.04	通讯超时故障时间	0.0 (无效) , 0.1~60.0s	0.0~60.0	0.0s	○
P14.05	传输错误处理	0: 报警并自由停车 1: 不报警并继续运行 2: 不报警按停机方式停机 (仅通讯控制方式下) 3: 不报警按停机方式停机 (所有控制方式下)	0~3	0	◎
P14.06	通讯处理动作选择	0x00~0x11 LED个位: 0: 写操作有回应 1: 写操作无回应 LED十位: 0: 保留 1: 保留	0x00~0x11	0x00	◎

### P15 组 PROFIBUS/CANopen/PROFINET 通讯组

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
P15.00	模块类型	0: PROFIBUS/CANopen/PROFINET 1:保留	0~1	0	◎
P15.01	PROFIBUS/ CANopen/ PROFINET模块地址	0~127	0~127	0	◎
P15.02	PZD2接收	0: 无效 1: 直流电压设定 (0~20000, 单位0.1V) 2: 保留 3: 保留 4: 虚拟输入端子命令, 范围: 0x00~0xFF 5: AO输出设定值1 (-1000~1000, 1000对应100.0%) 6: AO输出设定值2 (-1000~1000, 1000对应100.0%) 7~31: 保留	0~31	0	○
P15.03	PZD3接收		0~31	0	○
P15.04	PZD4接收		0~31	0	○
P15.05	PZD5接收		0~31	0	○
P15.06	PZD6接收		0~31	0	○
P15.07	PZD7接收		0~31	0	○
P15.08	PZD8接收		0~31	0	○
P15.09	PZD9接收		0~31	0	○
P15.10	PZD10接收		0~31	0	○
P15.11	PZD11接收		0~31	0	○
P15.12	PZD12接收		0~31	0	○

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
P15.13	PZD2发送	0: 无效	0~31	0	○
P15.14	PZD3发送	1: 直流电压 (*10, V)	0~31	0	○
P15.15	PZD4发送	2: 直流电压反馈 (*10, V )	0~31	0	○
P15.16	PZD5发送	3: 输入电压有效 (*1, V )	0~31	0	○
P15.17	PZD6发送	4: 输入电流有效值 (*10, A )	0~31	0	○
P15.18	PZD7发送	5: 输入功率 (*10, kW )	0~31	0	○
P15.19	PZD8发送	6: 输入功率因数 (*100)	0~31	0	○
P15.20	PZD9发送	7: 电网频率值 (*10, Hz)	0~31	0	○
P15.21	PZD10发送	8: 保留	0~31	0	○
P15.22	PZD11发送	9: 保留	0~31	0	○
P15.23	PZD12发送	10: 故障代码 11: AI1值 (*100, V) 12: AI2值 (*100, V) 13: AI3值 (*100, V) 14: 端子输入状态 15: 端子输出状态 16: 运行状态字 17~31: 保留	0~31	0	○
P15.24	PZD发送用临时变量1	0~65535	0~65535	0	○
P15.25	DP/PN通讯超时故障时间	0.0 (无效) , 0.1~60.0s	0.0~60.0	0.0s	◎
P15.26	CANOpen通讯超时故障时间	0.0 (无效) , 0.1~60.0s	0.0~60.0	0.0s	◎
P15.27	CAN波特率选择	0: 1000k 1: 800k 2: 500k 3: 250k 4: 125k 5: 100k 6: 50k 7: 20k	0~7	3	◎
P15.28	CAN通讯地址	0~127	0~127	0	◎
P15.29	CANopen波特率	0: 1000k 1: 800k 2: 500k 3: 250k 4: 125k 5: 100k 6: 50k 7: 20k	0~7	3	◎
P15.30	CANopen通讯超时故障时间	0.0 (无效) , 0.1~100.0s	0.0~100.0	0.0s	◎

## P16 组以太网功能组

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
P16.00	以太网通讯速度设定	0: 自适应 1: 100M全双工 2: 100M半双工	0~4	0	◎

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
		3: 10M全双工 4: 10M半双工			
P16.01	IP地址1	0~255	0~255	192	◎
P16.02	IP地址2	0~255	0~255	168	◎
P16.03	IP地址3	0~255	0~255	0	◎
P16.04	IP地址4	0~255	0~255	1	◎
P16.05	子网掩码1	0~255	0~255	255	◎
P16.06	子网掩码2	0~255	0~255	255	◎
P16.07	子网掩码3	0~255	0~255	255	◎
P16.08	子网掩码4	0~255	0~255	0	◎
P16.09	网关地址1	0~255	0~255	192	◎
P16.10	网关地址2	0~255	0~255	168	◎
P16.11	网关地址3	0~255	0~255	1	◎
P16.12	网关地址4	0~255	0~255	1	◎

### P17 组整机状态信息组

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
P17.00	整流器额定功率	0~6000.0kw	0~6000.0	机型 确定	●
P17.01	整流器额定电流	0.0~6000.0A	0.0~6000.0	机型 确定	●
P17.02	有效单元数	0~6 由单元有效位控制 (P02.00) 和厂家出厂单元有效位 (P17.03) 共同决定。其值等于这两个功能码按位与。	0~6	机型和 用户单 元有效 设定	●
P17.03	厂家出厂单元有效位	0x00~0x3F 某个二进制位为1代表相应的单元有效。若某位设置为0, 则相应的单元不工作。此功能码仅供用户查看。	0x00~0x3F	0x00	●
P17.04	有效单元显示	0x00~0x3F	0x00~0x3F	0x00	●
P17.05	直流电压值	0.0~2000.0V	0.0~2000.0	0.0V	●
P17.06	电网频率	0.00~120.0Hz	0.00~120.0	0.0Hz	●
P17.07	电网电压	0~2000V	0~2000	0V	●
P17.08	电网输入电流	0.0~6000.0A	0.0~6000.0	0.0A	●
P17.09	功率因数	-1.00~1.00	-1.00~1.00	0.00	●
P17.10	有功电流百分数	-200.0~200.0%	-200.0~200.0	0.0%	●
P17.11	无功电流百分数	-200.0~200.0%	-200.0~200.0	0.0%	●
P17.12	开关量输入端子状态	0x00~0xFF BIT0对应S1, BIT1对应S2, BIT2对应S3等。 显示当前开关量输入端子状态。	0x00~0xFF	0x00	●
P17.13	开关量输出端子状态	0x00~0xFF BIT0对应Y1, BIT1对应Y2, BIT2对应RO1, BIT3对应RO2, BIT4对应RO3, BIT5对应RO4 显示当前开关量输出端子状态。	0x00~0xFF	0x00	●

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
P17.14	AI1输入电压	0.00~10.00V	0.00~10.00	0.00V	●
P17.15	AI2输入电压	0.00~10.00V	0.00~10.00	0.00V	●
P17.16	AI3输入电压	-10.00V~10.00V	-10.00~10.00	0.00V	●
P17.17	输入视在功率	0~6000.0kVA	0~6000.0	0.0kVA	●
P17.18	输入有功功率	0~6000.0kW	0~6000.0	0.0kW	●
P17.19	输入无功功率	0~6000.0kVar	0~6000.0	0.0kVar	●
P17.20	三相电压不平衡系数	1.00~10.00	1.00~10.00	0.00	●
P17.21	整流桥模块温度	-20.0~120.0°C	-20.0~120.0	0.0°C	●
P17.22	IGBT模块温度	-20.0~120.0°C	-20.0~120.0	0.0°C	●

### P18 组单元状态信息组

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
P18.00	单元1电流显示值	0~2000.0A	0~2000.0	0.0A	●
P18.01	单元1采样直流电压	0.0~2000.0V	0.0~2000.0	0.0V	●
P18.02	单元1整流桥温度显示值	-20.0~120.0°C	-20.0~120.0	0.0°C	●
P18.03	单元1 IGBT温度显示值	-20.0~120.0°C	-20.0~120.0	0.0°C	●
P18.04	单元1线电压 (保留)				●
P18.05	单元1故障码	0x0000~0xFFFF 每一位BIT对应一种故障	0x0000~ 0xFFFF	0x0000	●
P18.06	保留				
P18.07	保留				
P18.08	单元1 DSP软件版本	0.00~655.35	0.00~655.35	0.00	●
P18.09	单元1 FPGA软件版本	0.00~655.35	0.00~655.35	0.00	●
P18.10	单元2电流显示值	0~2000.0A	0~2000.0	0.0A	●
P18.11	单元2采样直流电压	0.0~2000.0V	0.0~2000.0	0.0V	●
P18.12	单元2整流桥温度显示值	-20.0~120.0°C	-20.0~120.0	0.0°C	●
P18.13	单元2 IGBT温度显示值	-20.0~120.0°C	-20.0~120.0	0.0°C	●
P18.14	单元2线电压 (保留)				●
P18.15	单元2故障码	0x0000~0xFFFF 每一位BIT对应一种故障	0x0000~ 0xFFFF	0x0000	●
P18.16	保留				
P18.17	保留				
P18.18	单元2 DSP软件版本	0.00~655.35	0.00~655.35	0.00	●



功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
P18.19	单元2 FPGA软件版本	0.00~655.35	0.00~655.35	0.00	●
P18.20	单元3电流显示值	0~2000.0A	0~2000.0	0.0A	●
P18.21	单元3采样直流电压	0.0~2000.0V	0.0~2000.0	0.0V	●
P18.22	单元3整流桥温度显示值	-20.0~120.0°C	-20.0~120.0	0.0°C	●
P18.23	单元3 IGBT温度显示值	-20.0~120.0°C	-20.0~120.0	0.0°C	●
P18.24	单元3线电压 (保留)				●
P18.25	单元3故障码	0x0000~0xFFFF 每一位BIT对应一种故障	0x0000~ 0xFFFF	0x0000	●
P18.26	保留				
P18.27	保留				
P18.28	单元3 DSP软件版本	0.00~655.35	0.00~655.35	0.00	●
P18.29	单元3 FPGA软件版本	0.00~655.35	0.00~655.35	0.00	●
P18.30	单元4电流显示值	0~2000.0A	0~2000.0	0.0A	●
P18.31	单元4采样直流电压	0.0~2000.0V	0.0~2000.0	0.0V	●
P18.32	单元4整流桥温度显示值	-20.0~120.0°C	-20.0~120.0	0.0°C	●
P18.33	单元4 IGBT温度显示值	-20.0~120.0°C	-20.0~120.0	0.0°C	●
P18.34	单元4线电压 (保留)				●
P18.35	单元4故障码	0x0000~0xFFFF 每一位BIT对应一种故障	0x0000~ 0xFFFF	0x0000	●
P18.36	保留				
P18.37	保留				
P18.38	单元4 DSP软件版本	0.00~655.35	0.00~655.35	0.00	●
P18.39	单元4 FPGA软件版本	0.00~655.35	0.00~655.35	0.00	●
P18.40	单元5电流显示值	0~2000.0A	0~2000.0	0.0A	●
P18.41	单元5采样直流电压	0.0~2000.0V	0.0~2000.0	0.0V	●
P18.42	单元5整流桥温度显示值	-20.0~120.0°C	-20.0~120.0	0.0°C	●
P18.43	单元5 IGBT温度显示值	-20.0~120.0°C	-20.0~120.0	0.0°C	●
P18.44	单元5线电压 (保留)				●
P18.45	单元5故障码	0x0000~0xFFFF 每一位BIT对应一种故障	0x0000~ 0xFFFF	0x0000	●

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
P18.46	保留				
P18.47	保留				
P18.48	单元5DSP软件版本	0.00~655.35	0.00~655.35	0.00	●
P18.49	单元5 FPGA软件版本	0.00~655.35	0.00~655.35	0.00	●
P18.50	单元6电流显示值	0~2000.0A	0~2000.0	0.0A	●
P18.51	单元6采样直流电压	0.0~2000.0V	0.0~2000.0	0.0V	●
P18.52	单元6整流桥温度显示值	-20.0~120.0°C	-20.0~120.0	0.0°C	●
P18.53	单元6 IGBT温度显示值	-20.0~120.0°C	-20.0~120.0	0.0°C	●
P18.54	保留				
P18.55	单元6故障码	0x0000~0xFFFF 每一位BIT对应一种故障	0x0000~0xFFFF	0x0000	●
P18.56	保留				
P18.57	保留				
P18.58	单元6 DSP软件版本	0.00~655.35	0.00~655.35	0.00	●
P18.59	单元6 FPGA软件版本	0.00~655.35	0.00~655.35	0.00	●
P18.60	保留				

## P19 组故障信息组

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
P19.00	当前故障类型	通用故障类型：		0	●
P19.01	前1次故障类型	00：无故障		0	●
P19.02	前2次故障类型	01：输入过电流(oc)		0	●
P19.03	前3次故障类型	02：电网欠电压(Lvl)		0	●
P19.04	前4次故障类型	03：电网过电压(ovl)		0	●
P19.05	前5次故障类型	04：电网缺相(SPI) 05：锁相失败故障 (PLLf) 06：直流电压欠压(Lv) 07：直流电压过压(ov) 08：电流检测故障 (ItE) 09：PROFIBUS通讯故障(E-dP) 10：MODBUS通讯故障(E_485) 11：CANopen通讯故障(E_CAN) 12：以太网通讯故障(E_NET) 13：DEVICE_NET通讯故障(E_dEv) 14：功率单元不均流故障( UIU) 15：整流器过载(oL) 16：EEPROM操作故障(EEP) 17：主断路器不吸合故障(tbE) 18：STO故障(E_Sto) 19：DSP-FPGA通讯故障(dF_CE) 20：外部故障(EF)	0~31 或 m.01~m.16 (m=1, 2, 3...6)	0	●

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
		21: 整流器未使能(dIS) 22: 键盘、面板通讯故障(PCE) (保留) 23: 参数上传故障 (UPE) 24: 参数下载故障 (dNE) 25: 运行时间到达(ENd) 26: 上电缓冲半压超时故障(PC_t1) 27: 上电缓冲超时故障 (PC_t2) 28: 从机通讯故障 (E_ASC) 29: 从机故障 ( E_SLE) 30: 控制电源故障 (CPoE)  单元故障: m.n m.01: m号单元U相Vce检测故障(m.oUt1) (单元FPGA) m.02: m号单元V相Vce检测故障(m.oUt2) (单元FPGA) m.03: m号单元W相Vce检测故障(m.oUt3) (单元FPGA) m.04: m号单元硬件过流故障(m.oC) (单元FPGA) m.05: m号单元电流检测故障(m.ltE) (单元DSP) m.06: m号单元电流不平衡故障(m.lbC) (单元DSP) m.07: m号单元整流桥过热故障(m.oH1) (主控DSP) m.08: m号单元IGBT过热故障(m.oH2) (主控DSP) m.09: m号单元风扇过热故障(m.EF1) (单元DSP) m.10: m号单元滤波单元过热(m.EF2) (单元DSP) m.11: m号单元外部故障3(m.EF3) (单元DSP) m.12: m号单元母线过压故障(m.ov) (单元DSP) m.13: m号单元母线欠压故障(m.Lv) (主控DSP) m.14: m号下通讯故障(m.dn-C) (单元FPGA) m.15: m号上通讯故障(m.UP-C) (主控FPGA) m.16: m号单元电源故障(m.PEr) (单元DSP) m.17: m号单元相序错误(m.PHE) (单元DSP)			
P19.06	当前故障输入端子状态	0x00~0xFF	0x00~0xFF	0x00	●
P19.07	当前故障输出端子状态	0x00~0xFF	0x00~0xFF	0x00	●
P19.08	当前故障直流电压	0.0~2000.0V	0.0~2000.0	0.0V	●
P19.09	当前故障电网电压	0.0~2000.0V	0.0~2000.0	0.0V	●
P19.10	当前故障输入电流	0.0~6000.0A	0.0~6000.0	0.0A	●

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
P19.11	当前故障单元电流显示值	0.0~2000.0A 记录发生故障的单元电流，非单元故障时显示6个单元中最大电流值	0.0~2000.0	0.0A	●
P19.12	当前故障单元整流器温度	-20.0~120.0°C 记录发生故障的单元整流器温度，非单元故障时显示6个单元中整流器最高温度电流值	-20.0~120.0	0.0°C	●
P19.13	当前故障单元IGBT温度	-20.0~120.0°C 记录发生故障的单元IGBT温度，非单元故障时显示6个单元中IGBT最高温度电流值	-20.0~120.0	0.0°C	●
P19.14	前1次故障输入端子状态	0x00~0xFF	0x00~0xFF	0x00	●
P19.15	前1次故障输出端子状态	0x00~0xFF	0x00~0xFF	0x00	●
P19.16	前1次故障直流电压	0.0~2000.0V	0.0~2000.0	0.0V	●
P19.17	前1次故障电网电压	0.0~2000.0V	0.0~2000.0	0.0V	●
P19.18	前1次故障输入电流	0.0~6000.0A	0.0~6000.0	0.0A	●
P19.19	前1次故障单元电流显示值	0.0~2000.0A 记录发生故障的单元电流，非单元故障时显示6个单元中最大电流值	0.0~2000.0	0.0A	●
P19.20	前1次故障单元整流器温度	-20.0~120.0°C 记录发生故障的单元整流器温度，非单元故障时显示6个单元中整流器最高温度电流值	-20.0~120.0	0.0°C	●
P19.21	前1次故障单元IGBT温度	-20.0~120.0°C 记录发生故障的单元IGBT温度，非单元故障时显示6个单元中IGBT最高温度电流值	-20.0~120.0	0.0°C	●
P19.22	前2次故障输入端子状态	0x00~0xFF	0x00~0xFF	0x00	●
P19.23	前2次故障输出端子状态	0x00~0xFF	0x00~0xFF	0x00	●
P19.24	前2次故障直流电压	0.0~2000.0V	0.0~2000.0	0.0V	●
P19.25	前2次故障电网电压	0.0~2000.0V	0.0~2000.0	0.0V	●
P19.26	前2次故障输入电流	0.0~6000.0A	0.0~6000.0	0.0A	●
P19.27	前2次故障单元电流显示值	0.0~2000.0A 记录发生故障的单元电流，非单元故障时显示6个单元中最大电流值	0.0~2000.0	0.0A	●
P19.28	前2次故障单元整流器温度	-20.0~120.0°C 记录发生故障的单元整流器温度，非单元故障时显示6个单元中整流器最高温度电流值	-20.0~120.0	0.0°C	●
P19.29	前2次故障单元IGBT温度	-20.0~120.0°C 记录发生故障的单元IGBT温度，非单元故障时显示6个单元中IGBT最高温度电流值	-20.0~120.0	0.0°C	●

## P98 组 AIAO 校正功能组

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
P98.00	校正参数组密码	00000	0~65535	0	○
P98.01	AI1电压输入的AD采样值	0~4095	0~4095	0	●
P98.02	AI1给定电压1	-0.500~4.00V	-0.50~4.00	0.00V	○
P98.03	AI1给定电压1对应的AD采样值	0~4095	0~4095	0	○
P98.04	AI1给定电压2	6.00~10.00V	6.00~10.00	10.00V	○
P98.05	AI1给定电压2对应的AD采样值	0~4095	0~4095	4095	○
P98.06	AI1电流输入的AD采样值	0~4095	0~4095	0	●
P98.07	AI1给定电流1	0.00~8.00mA	-1.00~8.00	0.00mA	○
P98.08	AI1给定电流1对应的AD采样值	0~4095	0~4095	0	○
P98.09	AI1给定电流2	12.00~20.00mA	12.00~20.00	20.00 mA	○
P98.10	AI1给定电流2对应的AD采样值	0~4095	0~4095	3093	○
P98.11	AI2电压输入的采样值	0~4095	0~4095	0	●
P98.12	AI2给定电压1	-10.05~-1.00	-10.05~-1.00	-10.00V	○
P98.13	AI2给定电压1对应的AD采样值	0~4095	0~4095	136	○
P98.14	AI2给定电压2	4.00~10.00V	4.00~10.05	10.00V	○
P98.15	AI2给定电压2对应的AD采样值	0~4095	0~4095	3895	○
P98.16	AI3电压输入的AD采样值	0~4095	0~4095	0	●
P98.17	AI3给定电压1	-0.50~4.00	-0.50~4.00	0.00V	○
P98.18	AI3给定电压1对应的AD采样值	0~4095	0~4095	0	○
P98.19	AI3给定电压2	6.00~10.00V	6.00~10.00	10.00V	○
P98.20	AI3给定电压2对应的AD采样值	0~4095	0~4095	3884	○
P98.21	AI3电流输入的AD采样值	0~4095	0~4095	0	●
P98.22	AI3给定电流1	-1.00~8.00mA	-1.00~8.00	0.00mA	○
P98.23	AI3给定电流1对应的AD采样值	0~4095	0~4095	0	○
P98.24	AI3给定电流2	12.00~21.00mA	12.00~21.00	20.00 mA	○
P98.25	AI3给定电流2对应的AD采样值	0~4095	0~4095	3958	○
P98.26	0V目标输出AO1对应实际电压值	-1.000~12.500V	-1.000~12.500	-0.200V	○
P98.27	10V目标输出AO1对应实际电压值	-1.000~12.500V	-1.000~12.500	10.250V	○

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
P98.28	0mA目标输出AO1 对应实际电流值	-2.000~25.000mA	-2.000~25.000	-0.400 mA	○
P98.29	20mA目标输出 AO1对应实际电 流值	-2.000~25.000mA	-2.000~25.000	20.500 mA	○
P98.30	0V目标输出AO2对 应实际电压值	-1.200~12.500V	-1.200~12.500	-1.040	○
P98.31	10V目标输出AO2 对应实际电压值	-1.200~12.500V	-1.200~12.500	1.012V	○
P98.32	0mA目标输出AO2 对应实际电流值	-2.000~25.000mA	-2.000~25.000	-0.400 mA	○
P98.33	20mA目标输出 AO2对应实际电 流值	-2.000~25.000mA	-2.000~25.000	20.500 mA	○
P98.34~ P98.43	保留				

### P99 组厂家功能组

功能码	名称	参数详细说明	设定范围	缺省值	更改
P99.00	厂家密码	0~65535	0~65535		●



深圳市英威腾电气股份有限公司

保修卡

客户名称:		
详细地址:		
联系人:	座机/手机:	
产品型号:	产品编号:	
购买日期:	发生故障时间:	
匹配电机功率:	使用设备名称:	
是否使用制动单元功能 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	故障时是否有异响 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	故障时是否有冒烟 <input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
故障说明:		



深圳市英威腾电气股份有限公司

合格证

检验员: \_\_\_\_\_

锯齿切割

本产品经我们品质控制、品质保证部门检验，其性能参数符合随机附带《使用说明书》标准，准许出厂。

注：请将此卡与故障产品一起发到我司，谢谢！

## 保修条款

本公司郑重承诺，自用户从我公司（以下简称厂家）购买产品之日起，用户享有如下产品售后保修服务。

- 1、本产品自用户从厂家购买之日起，实行为期 24 个月的免费保修（出口国外及港澳台地区/非标机产品除外）。
- 2、本产品自用户从厂家购买之日起一个月内发生质量问题，厂家包退、包换、包修。
- 3、本产品自用户从厂家购买之日起三个月内发生质量问题，厂家包换、包修。
- 4、本产品自用户从厂家购买之日起，享有终生服务。
- 5、免责条款：因下列原因造成的产品故障不在厂家 24 个月免费保修服务承诺范围之内：

深圳市英威腾电气股份有限公司

- (1) 用户不依照《产品说明书》中所列程序进行正确的操作；
  - (2) 用户未经与厂家沟通自行修理产品或擅自改造产品造成产品故障；
  - (3) 用户超过产品的标准使用范围使用产品引发产品故障；
  - (4) 因用户使用环境不良导致产品器件异常老化或引发故障；
  - (5) 由于地震、火灾、风水灾害、雷击、异常电压或其它自然灾害等不可抗力原因造成的产品损坏；
  - (6) 用户购买产品在运输过程中因运输方式选择不当发生跌损或其它外力侵入导致产品损耗；（运输方式由用户合理选择，本公司协助代为办理托运手续）
- 6、在下列情况下，厂家有权不予提供保修服务：
- (1) 厂家在产品中標示的品牌、商标、序号、铭牌等标识毁损或无法辨认时；
  - (2) 用户未按双方签订的《购销合同》付清货款时；
  - (3) 用户对厂家的售后服务提供单位故意隐瞒产品在安装、配线、操作、维护或其它过程中的不良使用情况时。

深圳市英威腾电气股份有限公司

[www.invt.com.cn](http://www.invt.com.cn)

全国统一服务热线：400-700-9997



值得信赖的工控与能效解决方案提供商



深圳市英威腾电气股份有限公司

地址：深圳市光明区马田街道松白路英威腾光明科技大厦

苏州英威腾电力电子有限公司

地址：苏州高新区科技城昆仑山路1号

服务热线：400-700-9997 网址：www.invt.com.cn



英威腾微信公众号



英威腾电子手册



66001-00836

产品资料可能有所改动，恕不另行通知。版权所有，仿冒必究。

202202 (V1.0)