

天津电气科学研究院有限公司

Tianjin Research Institute of Electric Science Co.,Ltd



TAC1 系列整流回馈电源

使 用 手 册

版本：V04

目录

一、定义.....	1
1.1 定义.....	1
1.2 警告.....	2
二、设备概述.....	3
2.1 应用、特点、结构设计.....	3
2.2 工作方式.....	3
2.3 工作原理.....	4
2.4 由 IGBT 整流电源组成的整流系统.....	5
2.5 型号说明和型谱.....	6
2.6 定制规格型号装置概述.....	8
2.6.1 TAC1-037-G1K 装置.....	8
2.6.2 TAC1-075-I1M 装置.....	10
2.7 铭牌.....	12
2.8 并联使用.....	13
三、机械安装.....	15
3.1 安装.....	15
3.2 尺寸图.....	16
3.3 装柜及吊装.....	18
四、电气安装.....	19
4.1 重要的安全防护措施.....	19
4.2 IGBT 整流电源接口描述.....	20
4.3 整流电源方框图及端子说明.....	22
4.4 主回路电气连接.....	23
4.5 强电端子排 X1 连接.....	23
4.6 控制端子排 X2 连接.....	24
4.7 主站控制板接口连接.....	25
4.8 PWM 板接口连接.....	27
4.9 主从站并联光纤连接方式.....	27

五、调试.....	29
5.1 参数设置.....	29
5.2 PMU 面板.....	29
5.3 第一次启动设置.....	33
5.4 P70 设置.....	33
六、操作.....	34
6.1 参数使用说明.....	34
6.2 信号互联技术.....	34
6.3 定义的固定值.....	34
6.4 系统启停逻辑.....	35
6.5 启停说明.....	37
6.6 故障复位.....	37
七、功能.....	38
7.1 系统回馈的附加功能.....	38
7.2 并联使用说明.....	39
八、PROFIBUS.....	40
8.1 PROFIBUS 通讯协议说明.....	40
8.2 DP 通讯板说明.....	42
8.3 DP 通讯板连接到 PROFIBUS.....	42
8.4 设定 PROFIBUS-DP 主站.....	44
8.5 诊断.....	44
九、PROFINET.....	45
9.1 PROFINET 概述.....	45
9.2 安装与设置.....	46
9.3 通讯配置说明.....	46
9.3.1 通讯板与主站配置.....	46
9.3.2 PROFINET 网络拓扑结构.....	47
9.3.3 PROFINET 通讯协议说明.....	47
9.3.4 通讯故障与报警.....	47

十、故障检测	49
10.1 故障列表	49
10.2 警告列表	52
10.3 故障字、警告字	54
十一、参数列表	58
11.1 充电	67
11.2 控制字	68
11.3 控制字说明	69
11.4 状态字	70
11.5 状态字说明	71
11.6N2 类型连接器参数表	72
11.7B1 类型开关量连接器参数表	74
11.8 功能图-自由块	75
十二、例行维护	77
十三、附录	78
型号定义	78

一、定义

1.1 定义

合格人员

本说明书中的“合格人员”是指：熟悉本产品的装配、安装、启动、运行及维护的人员，他们必须掌握下面的技巧：

- ◆ 按安全规程规定，在线路和电气设备的供电、断电、接地和标志方面受过培训并取得资格。
- ◆ 按安全规程规定，在正确维护与使用安全设备方面受过培训并取得资格。
- ◆ 在紧急救护方面受过培训。



“危险”标志是指，如果不采取适当的预防措施，将会造成死亡、严重的人身和设备事故。



“警告”标志是指，如果不采取适当的预防措施，可能会造成死亡、严重的人身和设备事故。



带三角符号的“当心”标志指的是：潜伏着危险，若不采取适当的措施，可能会造成一定的人身伤害或财产损失。

当心

不带三角符号的“当心”标志指的是：潜伏着危险，若不采取适当的措施，可能会造成财产损失。



在本使用说明书中，“提示”标志指的是：存在一定的趋势，若不采取适当的措施，可能会出现不希望的结果。

注意

在本使用说明书中，“注意”标志指的是：有关产品或使用说明书相关部分是应当引起高度重视的重要信息。

1.2 警告



警告

设备运行时，该电子设备带有危险电压。

如不遵守这些警告可能会出现严重的人身伤害或财产损失。

只有相当熟练的合格人员才能操作本装置，这些人员必须熟悉本使用说明书中的警告、安全提示和维护措施。

要使本装置可靠且安全地运行，需要合理的运输、专用的存储、专业的定位安装及小心地操作和维护。

注意

本说明书并未覆盖所有型号产品的细节，也不可能提供所有设备安装运行或维护中各种意外情况的说明。

如需了解更多的信息或出现特殊问题，请与天津电气科学研究院有限公司联系。

本说明书的内容不应成为以前或现有的协议、约定或法律关系的一部分或为此而必须修改这些协议、约定等。销售合同包含了天津电气科学研究院有限公司的全部责任。合同中包含的担保书是天津电气科学研究院有限公司全部唯一有效的担保。本说明书的陈述既不扩大合同担保，也不更改现有的担保。



当心

电路板中包含有静电敏感元件（ESD）。如处理不当，这些模块极易损坏。但当您必须接触电子线路板工作时，必须注意以下事项：

只在绝对必要的情况下，才去触摸电子线路板。

当您必须接触线路板时，身体必须事先放电。

电路板不能接触高度绝缘材料，如塑料件、绝缘桌面、合成纤维布料等。

电路板只允许放在导电板上。

电路板及元器件只能放在导电包装内存储或运输(如金属化塑料或金属容器内)。

当采用非导电包装时，在包装前必须将电路板装在导电包装内，可采用导电的泡沫橡胶或家用铝箔。

必要的ESD防护措施如下图所示：

- ◆ a = 导电地面
- ◆ b = ESD桌
- ◆ c = ESD鞋
- ◆ d = ESD工作服
- ◆ e = ESD腕带
- ◆ f = 机箱接地

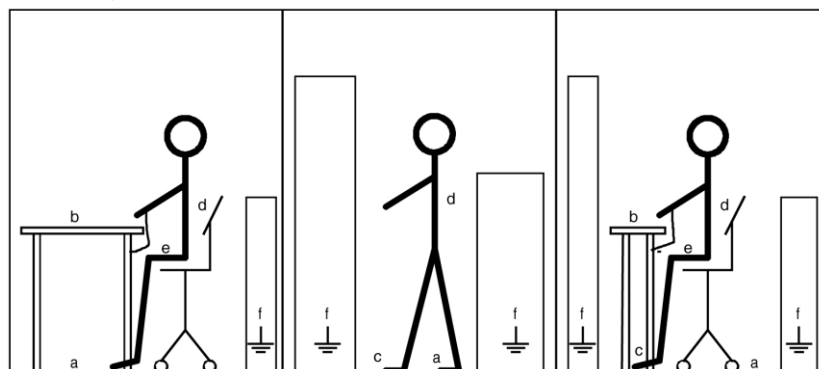


图 1-1 ESD 防护措施

二、设备概述

2.1 应用、特点、结构设计

应用	IGBT 整流电源专门为通用逆变器及其相关产品提供直流电源。IGBT 整流电源和 SCR 整流/回馈单元功能相近，区别在于 IGBT 整流电源不需升压变压器，且回馈电流受控，无逆变颠覆问题。
特点	IGBT 整流电源可用于整流、回馈系统，可以设置多种工作模式。为保证从规划与设计直到运行阶段都能简便地掌握 IGBT 整流系统，充分考虑了下列因素，包括： <ul style="list-style-type: none">● 便于维护的紧凑型模块式结构设计● 简单易懂的参数设计● 简化安装
结构设计	IGBT 整流电源的特点在于其便于维护的紧凑型模块式结构设计。

2.2 工作方式

IGBT整流电源的主回路由IGBT桥组成，是一种简单的、可两象限运行的不控型整流/回馈单元，它可以工作在电源换相、6-脉动整流/回馈状态。

IGBT整流电源并不按照脉宽调制方式触发。整流（电动）运行时，网侧电流通过集成于IGBT内的二极管桥流向直流母线。因此电动运行时，系统为电网换相的6-脉冲二极管整流桥。回馈（发电）运行时，直流侧能量通过IGBT桥流向电网。

整流电源中用来回馈能量的IGBT始终按照电网频率，在自然换相点触发导通，且在经过电气角度 120° 处触发关断，整个过程与能量流动方向无关。因此，代表能量流动方向的电流方向在某一时刻可能从直流侧流向电网，也可能从电网流向直流侧。电流方向仅由进线侧和直流侧的电压差来决定。当稳态电动运行期间，直流侧电压始终低于进线电网电压，因此电流从电网侧通过二极管桥流向直流母线。当稳态发电运行且某相有电流时，直流侧电压始终高于进线电网电压，因此电流从直流母线通过IGBT桥流向电网。此控制方法的优势在于，回馈整流装置可以对负载波动快速响应，也能在任意时刻根据能量流向改变电流方向。

然而，上述控制方法会在空载运行时产生流向电网的容性无功电流。这是由于电网电压按照正弦规律变化，而空载时直流侧电压基本上是完全稳定的。因此，在触发IGBT后，会有短时的电流从直流侧流向电网，因为此时电网电压会略低于直流侧电压。稍后当电网电压达到峰值时，电压高低会颠倒，导致电流方向也会反向。容性无功电流会随着负载的增加而减小，在满载时将会消失。

IGBT整流电源适于作为多逆变器系统中给公共直流母线供电的进线电源，可实现能量在电动机和电网间的双向流动，省掉了制动单元和制动电阻，从而减少了能耗。

IGBT 整流电源可通过自带操作面板操作，也可在修改相关参数后，通过外部开关量输入信号进行操作。

2.3 工作原理

整流运行

当 IGBT 整流电源工作于整流运行状态时, 电流主要流经二极管, 桥臂的 IGBT 管可以导通也可以关闭。整流电流波形如图 2-1 所示。

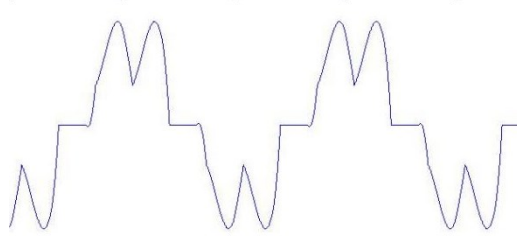


图 2-1 整流状态时交流电流波形

回馈运行

当 IGBT 整流电源开启回馈功能, 工作于再生回馈运行状态时, 允许桥臂 IGBT 导通, 则 IGBT 脉冲导通方式如图 2-2 所示, 回馈电流波形如图 2-3 所示。如果将回馈功能关闭, IGBT 整流电源驱动脉冲被禁止。

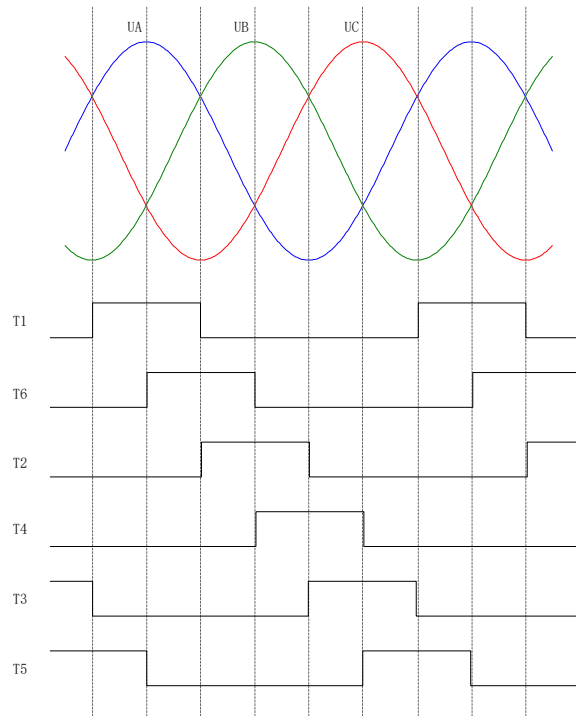


图 2-2 IGBT 导通方式 (参考图 2-4)

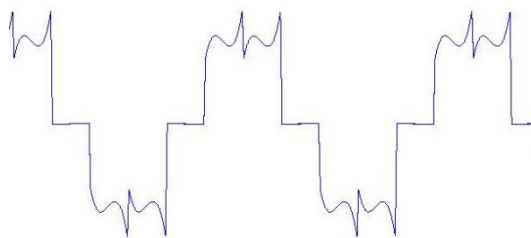


图 2-3 回馈电流波形

2.4 由 IGBT 整流电源组成的整流系统

由IGBT整流电源组成的整流系统参见图2-4。为组成系统，需要为IGBT整流电源加装进线回路。进线回路包括：熔断器或进线自动开关、进线接触器、预充电连线、进线电抗器等。

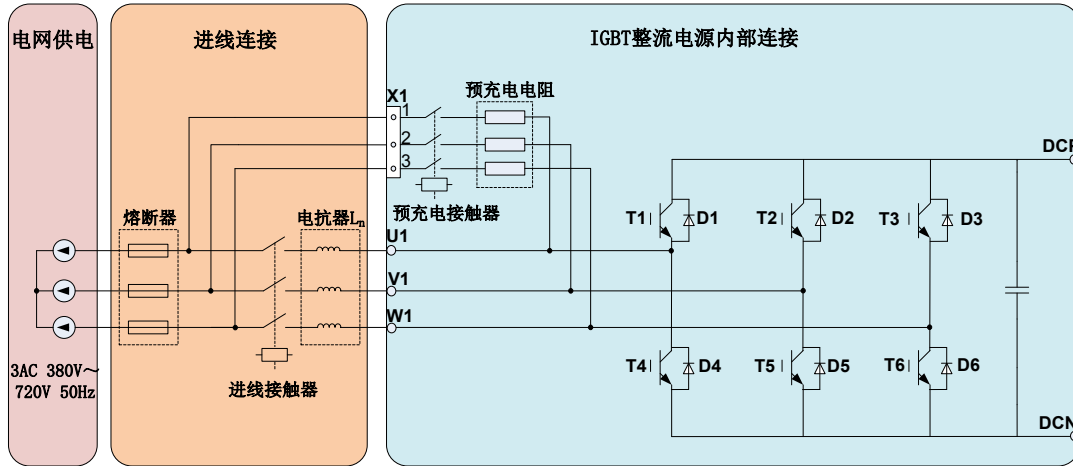


图 2-4 由 IGBT 整流电源组成的整流系统



警告

一定要保证IGBT整流电源的两组三相交流接线不交叉，否则可能出现装置损坏。即必须保证：U和X1:1来自电源的同一相；V和X1:2来自电源的同一相；W和X1:3来自电源的同一相。且必须保证X1: 1~3从进线接触器前端取电。

注意

通常，IGBT整流电源需要配置相对阻抗压降为4%的进线电抗器，而进线接触器需依据装置的额定电流及工作电压值选配。不同型号装置对应的额定电流及额定电压值如下所示。

整流电源型号	额定电流	额定电压值
TAC1-630-G1D TAC1-630-G1D-S	1093A	400V
TAC1-800-G1D TAC1-800-G1D-S	1430A	400V
TAC1-1M0-G2D TAC1-1M0-G2D-S	1009A	690V
TAC1-1M4-G2D TAC1-1M4-G2D-S	1430A	690V

2.5 型号说明和型谱

输入电压 3AC 380~480V		TAC1-630-G1D TAC1-630-G1D-S	TAC1-800-G1D TAC1-800-G1D-S
额定功率	kW	630	800
直流回路电流			
额定电流	A	1300	1700
基准负载电流	A	1040	1360
最大电流	A	1560	2040
输入电流			
额定电流	A	1093	1430
最大电流	A	1312	1716
控制电源要求			
220V AC 辅助电源	A	0.6	0.6
400V AC	A	5.4	5.4
直流回路电容值			
装置内	μF	28200	28200
允许的最大值	μF	84600	112800
防护等级		IP00	IP00
外形尺寸			
宽度	mm	831.5	831.5
高度	mm	1601	1601
深度	mm	555	555
重量	Kg	400	400

输入电压 3AC 500~690V		TAC1-1M0-G2D TAC1-1M0-G2D-S	TAC1-1M4-G2D TAC1-1M4-G2D-S
额定功率	kW	1000	1400
直流回路电流			
额定电流	A	1200	1700
基准负载电流	A	960	1360
最大电流	A	1440	2040
输入电流			
额定电流	A	1009	1430
最大电流	A	1210	1716
电流要求			
220V AC 辅助电源	A	0.6	0.6
400V AC	A	5.4	5.4
直流回路电容值			
回馈整流装置	μF	14100	14100
允许的最大 DC 回路电容值	μF	56400	56400
防护等级		IP00	IP00
外形尺寸			
宽度	mm	831.5	831.5
高度	mm	1601	1601
深度	mm	555	555
重量	Kg	400	400

注意

- 1、有关型号名称的含义请参见“附录 1”
- 2、基本负载电流是指，系统在这个电流值工作时可以承受 1.5 倍的过载。过载的时间是每 300 秒可过载 60 秒。
- 3、整流电源并联使用时，应考虑 7.5% 的降容系数。

2.6 定制规格型号装置概述

可定制其他规格型号装置，详询天津电气科学研究院有限公司。

2.6.1 TAC1-037-G1K 装置

型号为 TAC1-037-G1K 的 37kw 整流回馈装置简介如下：

由IGBT整流电源组成的整流系统参见图2-5。组成系统主要分为三部分，主体小功率装置；滤波板和高压采集板组成的电压检测模块；外置预充电回路和主回路以及它们的控制回路。

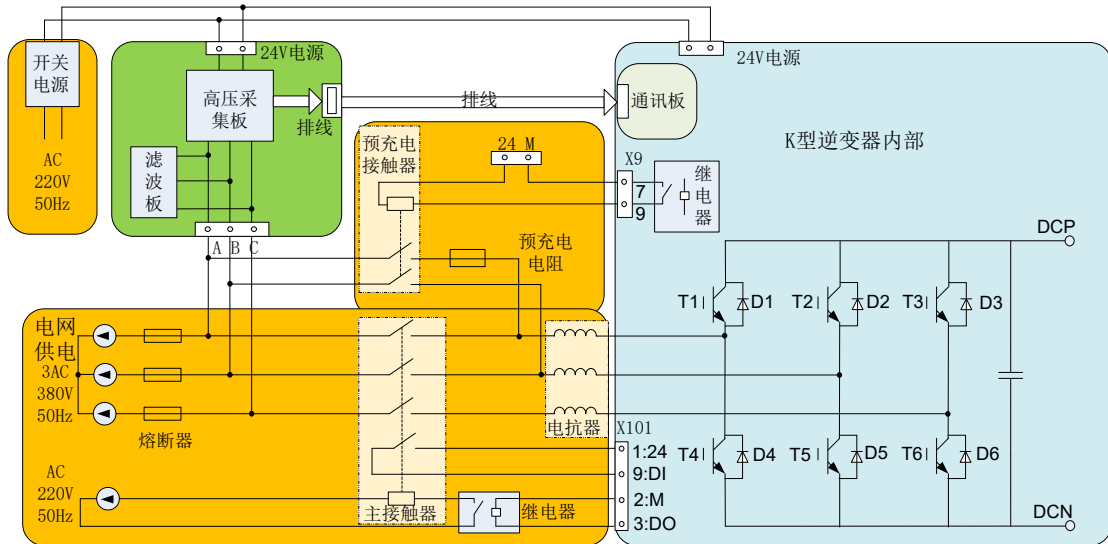


图 2-5 K 型 IGBT 整流电源组成的整流系统

电压检测单元的外部接口示意图见图 2-6。

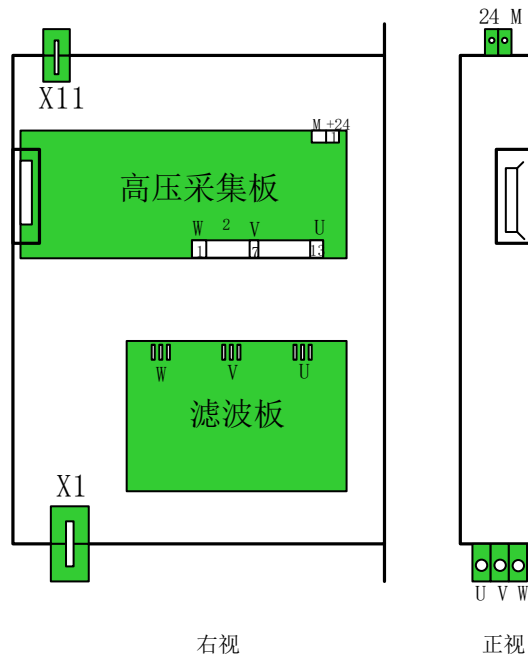


图 2-6 电压检测单元接口图

输入电压 3AC 340~440V	TAC1-037-G1K
额定功率	kW 37

直流回路电流		
额定电流	A	86
输入电流		
额定电流	A	72
最大电流	A	98
电流要求		
220V AC 辅助电源	A	0.5
防护等级		IP00
外形尺寸		
宽度	mm	255
高度	mm	715
深度	mm	360
重量	Kg	23

K 型器件选型参考

序号	名称	型号	数量	数据
1	整流电源模块	TAC1-037-G1K	1	37kW
2	电压检测盒	TSC1-XXX-	1	内部高压采集板+滤波板
3	充电接触器	LC1D09M7C	1	9A
4	充电电阻	RXLG-200W-50R	1	50R 200W
5	继电器		1	24V 线圈
6	主接触器	施耐德 LC1D80M7	1	80A 线圈 220V
7	刀熔开关	XLP 00	1	壳架电流: 160A, 匹配熔芯: 00, 3 极
8	熔断器		3	160A
9	电抗器	HSL119-521	1	71A 4%压降
10	开关电源	HDR-30-24	1	24V 30W 导轨式

K 型检测单元盒尺寸图

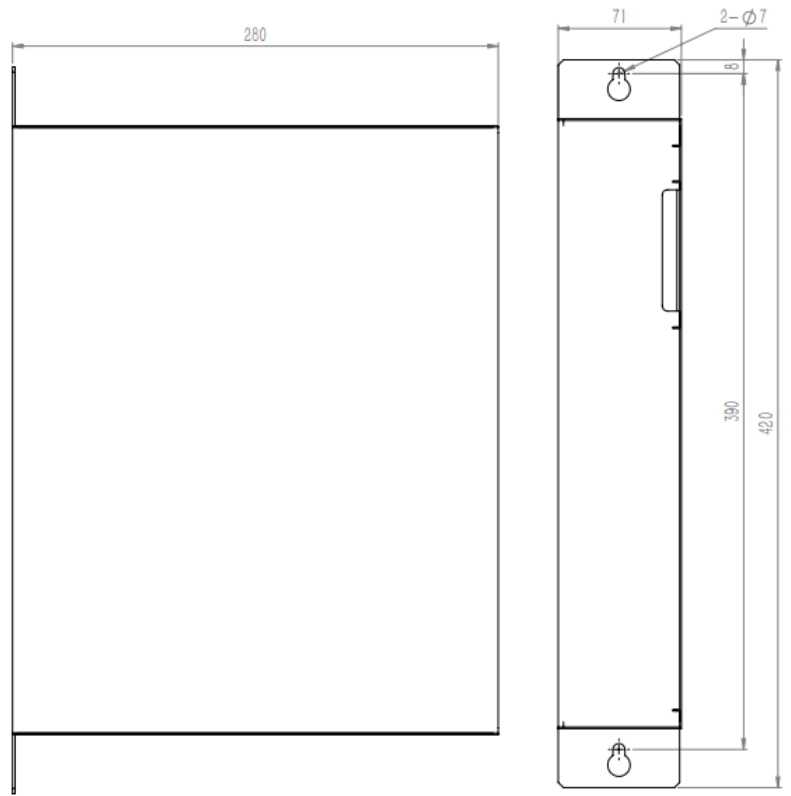


图 2-7 检测单元盒尺寸图

2.6.2 TAC1-075-I1M 装置

型号为 TAC1-075-I1M 的 75kw 整流回馈装置简介如下：

由 IGBT 整流电源组成的整流系统参见图 2-5。组成系统主要分为三部分，主体小功率装置；滤波板和高压采集板组成的电压检测模块；外置预充电回路和主回路以及它们的控制回路。

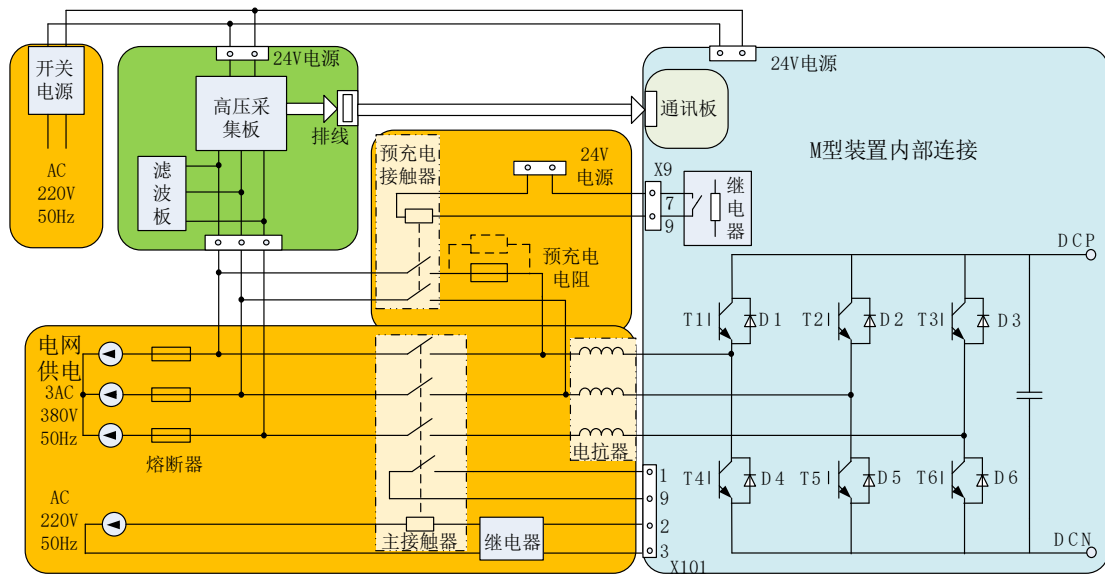


图 2-8 M 型 IGBT 整流电源组成的整流系统

电压检测单元的外部接口示意图见图 2-9。

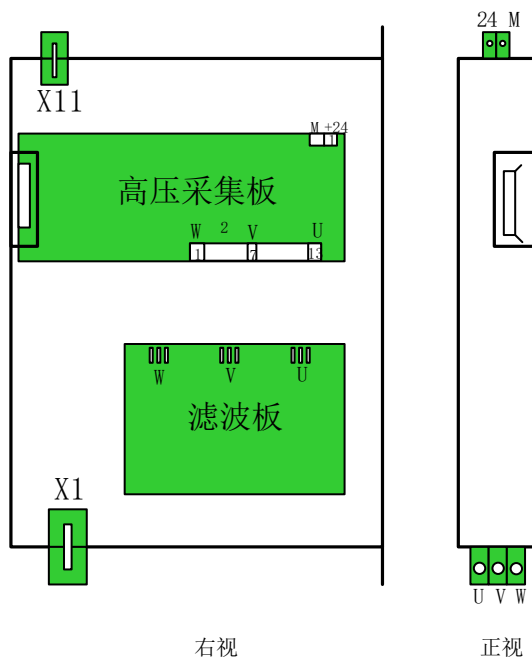


图 2-9 电压检测单元接口图

输入电压 3AC 340~440V		TAC1-075-I1M
额定功率	kW	75
直流回路电流		
额定输入电流	A	146
输入电流		
额定输出电流	A	173
最大电流	A	
电流要求		
220V AC 辅助电源	A	0.5
防护等级		IP00
外形尺寸		
宽度	mm	255
高度	mm	715
深度	mm	360
重量	Kg	23

2.7 铭牌

铭牌示例如图 2-5 所示。

TAC1系列IGBT整流电源

型号: TAC1-1M4-G2D
输入电压[V]AC: 500~690
输入电流[A]AC: 1430
输出电压[V]DC: 675~931
输出电流[A]DC: 1700
输出功率[kW]: 1400
防护等级: IP00 冷却方式: 风冷
温度范围: 0-40°C 重量: 400kg



20140001-010-0001

TRIED 天津天传电气有限公司

图 2-5 铭牌示例

2.8 并联使用

为增大输出电流，最多可以将四台IGBT整流电源并联使用。并联时由一台装置作为主站，其余与主站硬件型号完全一致的装置作为从站，从站个数最大为3。



警告

为了保证多台装置的电流平衡，并联应用的IGBT整流电源的硬件规格必须一致。

以下措施用于确保并联功率装置的电流平衡：

- 使用电流侧均衡组件，例如进线电抗器。
- 使用尽可能对称的机械结构。
- 各个并联功率模块的输出电缆必须对称并且连接到公共直流母线的同一点。（使用长度和截面均一致的电缆）。

实际上，即使上述措施均已采用，通常也不可能做到电流绝对平衡。因此，在并联时需要考虑电流降容。由于IGBT整流电源不具备电流平衡控制功能，所以IGBT整流电源用于并联应用时，单台装置需要考虑降容因素，其相对于额定电流值的电流降容系数为7.5%。



警告

装置并联使用时，主站与从站间须用高速通信光纤互连，详见4.9。

6 脉冲并联方式

对于6脉冲方式，主站可以控制最多3台从站，4台装置由同一个双绕组变压器的副边供电，IGBT整流电源的输出直接并联，参见图2-6。

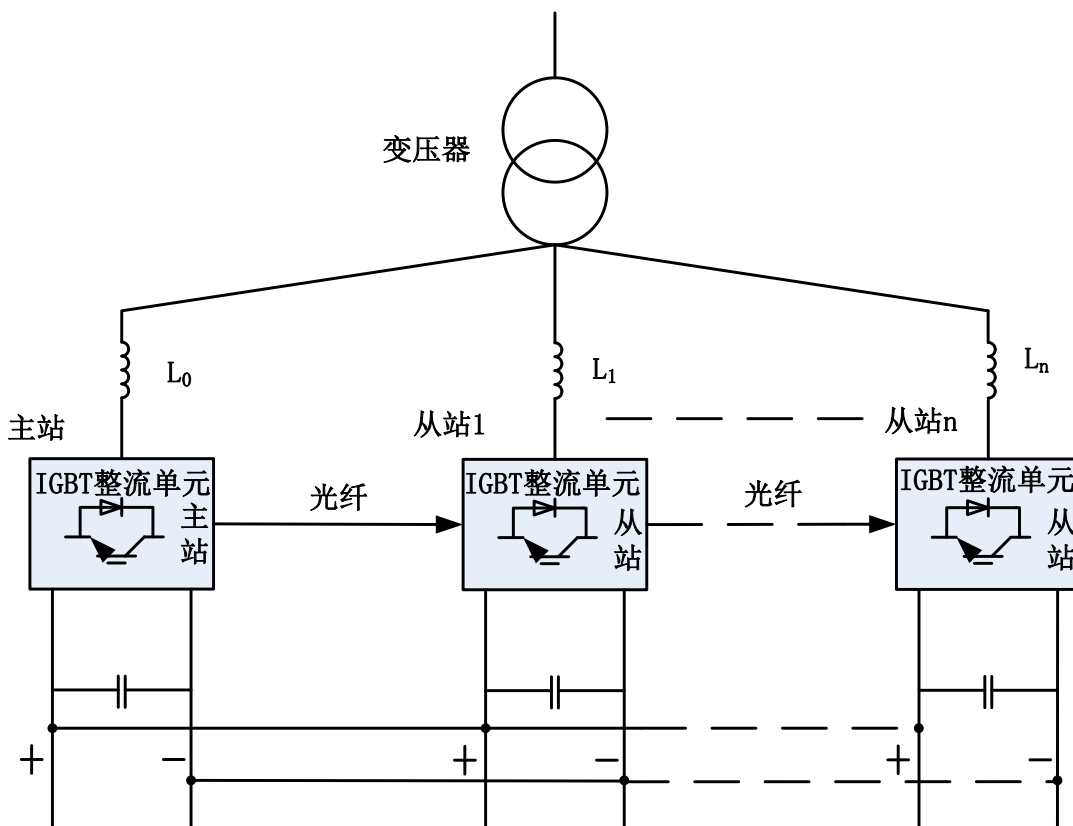


图 2-6 6 脉冲并联方式

12 脉冲并联方式

对于12脉冲并联应用，进线侧使用一台三绕组变压器供电，一个副边绕组总共最多可以并联4台IGBT整流电源。即必须使用偶数个IGBT整流电源，平均分配给2个变压器二次绕组。

由于变压器的二次绕组之间有30°的电气相位差，而IGBT的触发脉冲是由主站来控制同步的，所以必须使用2个主站。由同一个主站控制的从站必须连接至变压器的同一个二次绕组，参见图2-7。



警告

由于IGBT整流电源不具备电流平衡控制功能，三绕组变压器，功率电缆和进线电抗器必须满足以下要求以保证电流均衡。此外，不允许在单个二次绕组上增加不平衡负载，因为这会导致两个二次绕组的负荷不平衡。另外，一台三绕组变压器仅允许连接一组12脉动功率模块，参见图2-7。

- 三绕组变压器必须是对称结构，推荐连接组别为D/y5d0 或 D/y11d0
- 三绕组变压器的相对短路阻抗 $L_n \geq 4\%$
- 三绕组变压器二次侧相对短路阻抗差 $\Delta v_k \leq 5\%$
- 三绕组变压器二次侧空载电压差 $\Delta v \leq 0.5\%$
- 进线电抗器相对短路阻抗压降 $\geq 4\%$
- 在变压器和IGBT整流电源之间使用对称的电缆（电缆的型号、长度和截面均一致）

在并联应用中，每个单独的IGBT整流电源相对于额定电流的电流降容系数为7.5%。



警告

由于12脉冲并联须由2个主站控制运行，若其中一个控制单元故障停机，则需要将故障信号传至另一个控制单元以停止其运行，避免过流。

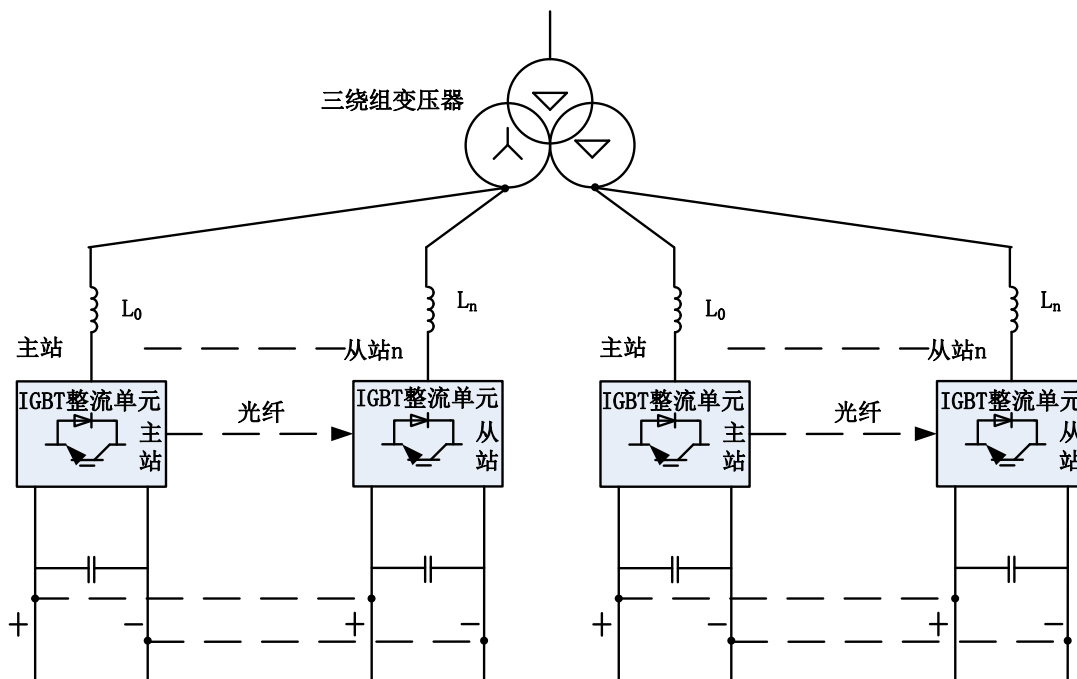


图 2-7 12 脉冲并联方式

三、机械安装

3.1 安装



警告

为保证设备安全可靠运行，必须由合格人员在遵循本使用说明书中规定的警告信息的情况下正确地进行设备安装和投入使用。

尤其是必须遵循高压设备安装与安全通用规范、国家标准规程、相关工具应用及人身防护设施使用的规程。

如果不重视这些因素，可能会造成死亡、严重人身伤害或重大财产损失。

安装环境要求

安装时必须注意安装环境须符合相应的规定和标准。设备房必须干燥无尘。通过装置的空气不能含有有害性物质、可导电的气体、蒸汽和灰尘。含有灰尘的空气必须过滤。

安装要求

图 3-1 是 IGBT 整流单元安装在开关柜内的示意图。应保证冷却空气从柜体下方进入，热空气从柜顶排出。

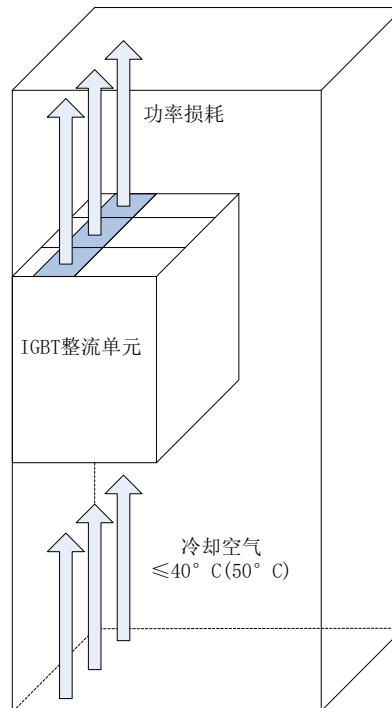


图 3-1 装置安装在开关柜内

3.2 尺寸图

外形图

图 3-2 和图 3-3 是 D 型 IGBT 整流单元的左视图及背视图。

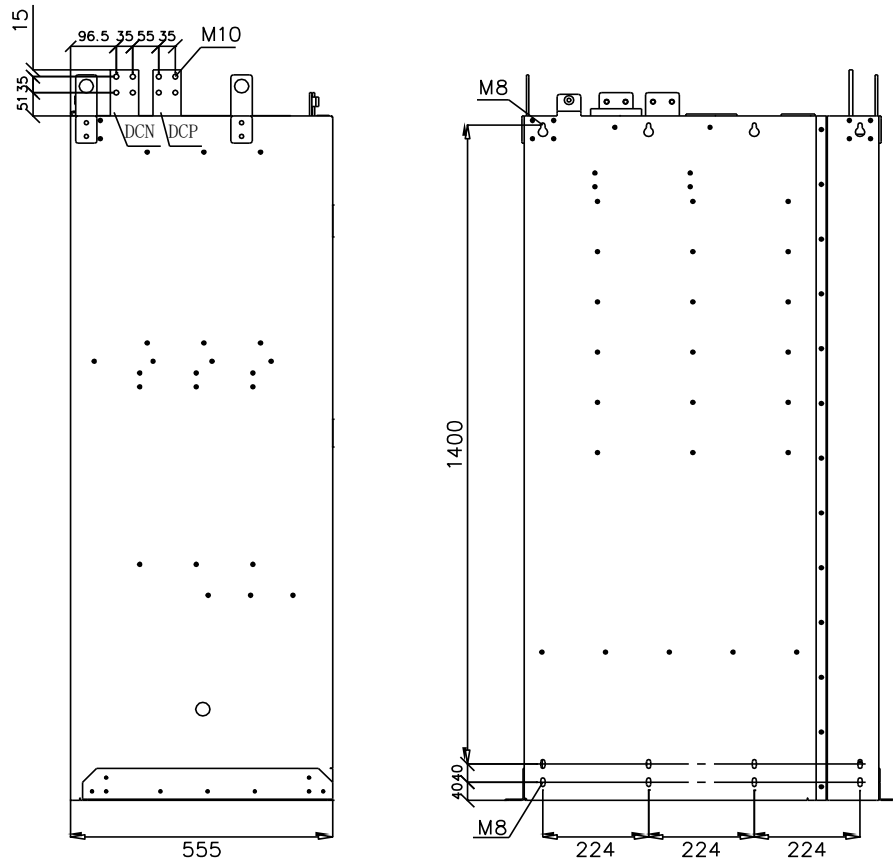


图 3-2 左视图 图 3-3 背视图

外形图

图 3-4 和图 3-5 是 D 型 IGBT 整流单元的正视图及顶视图。

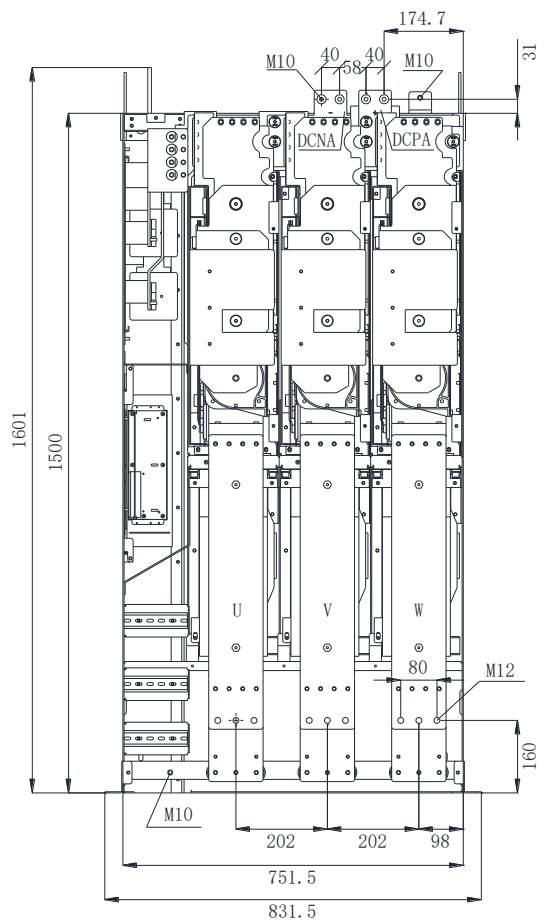


图 3-4 正视图

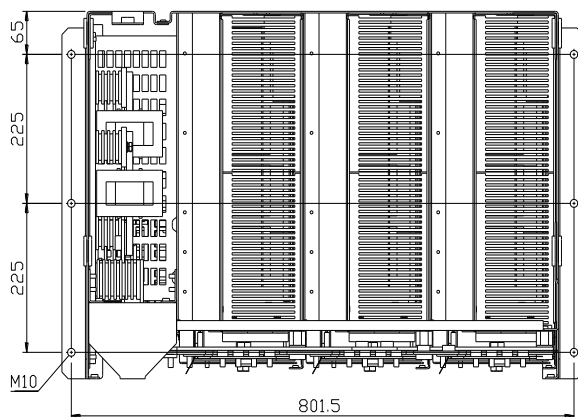


图 3-5 顶视图

3.3 装柜及吊装

D 型结构装柜及 吊装图

图 3-6 是 D 型 IGBT 整流单元的安装示意图，其中①、②后侧挂孔、③安装底座。

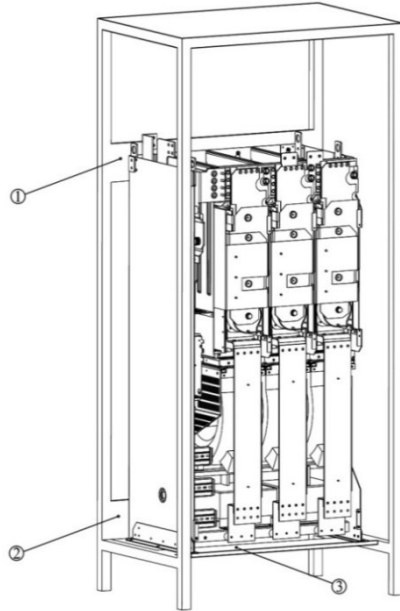


图 3-6 D 型结构安装图

吊装方式及方向如图 3-7 所示。

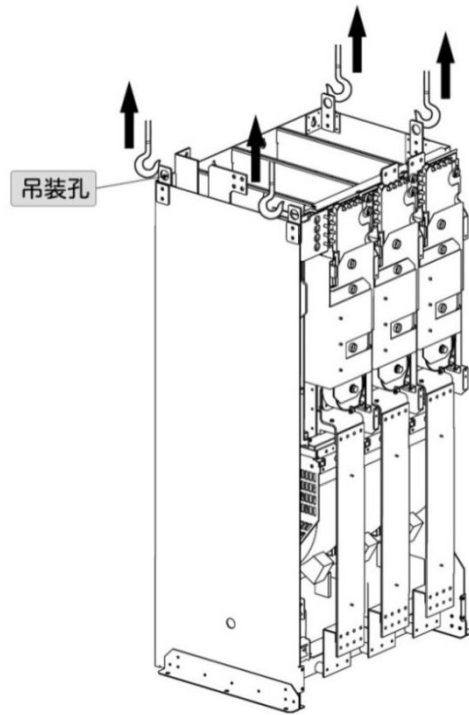


图 3-7 D 型结构吊装图

四、电气安装

4.1 重要的安全防护措施



IGBT整流电源（柜）带高电压工作。

所有的连接过程都必须在整流电源（柜）断电的情况下进行。

对整流电源（柜）的所有工作只能由经过培训的人员执行。

如果不重视这些警告提示，可能会造成死亡、严重人身伤害或者重大财产损失。

由于可能存在外部电源电压，因而打开设备柜门开展工作时必须特别小心。即使是整流电源不运行，电源和控制端子也可能带电。

在整流电源（柜）已经断电后的5分钟之内，由于直流中间回路电容器的缘故，整流柜中仍存在危险性高压。因此，整流电源（柜）只能在经过一段适当的时间之后才可以接近或打开柜门。

注意

必须在装置外部对功率电缆进行机械固定。

4.2 IGBT 整流电源接口描述

说明 IGBT 整流电源在使用时需要连接电网进线母排、直流出线母排、强电端子排 X1、控制端子排 X2、主控制板用户功能端子 X102、参数设置单元 (PMU)，并联应用时还要连接主站、从站通讯光纤。

位置 电网进线母排、直流出线母排、强电端子排 X1、控制端子排 X2、主控制板用户功能端子 X102、并联光纤接口在 IGBT 整流电源中的相关位置参见图 4-1，接地点位置参见图 4-2。本章以后小节将讲述这几组端子的连接方法。

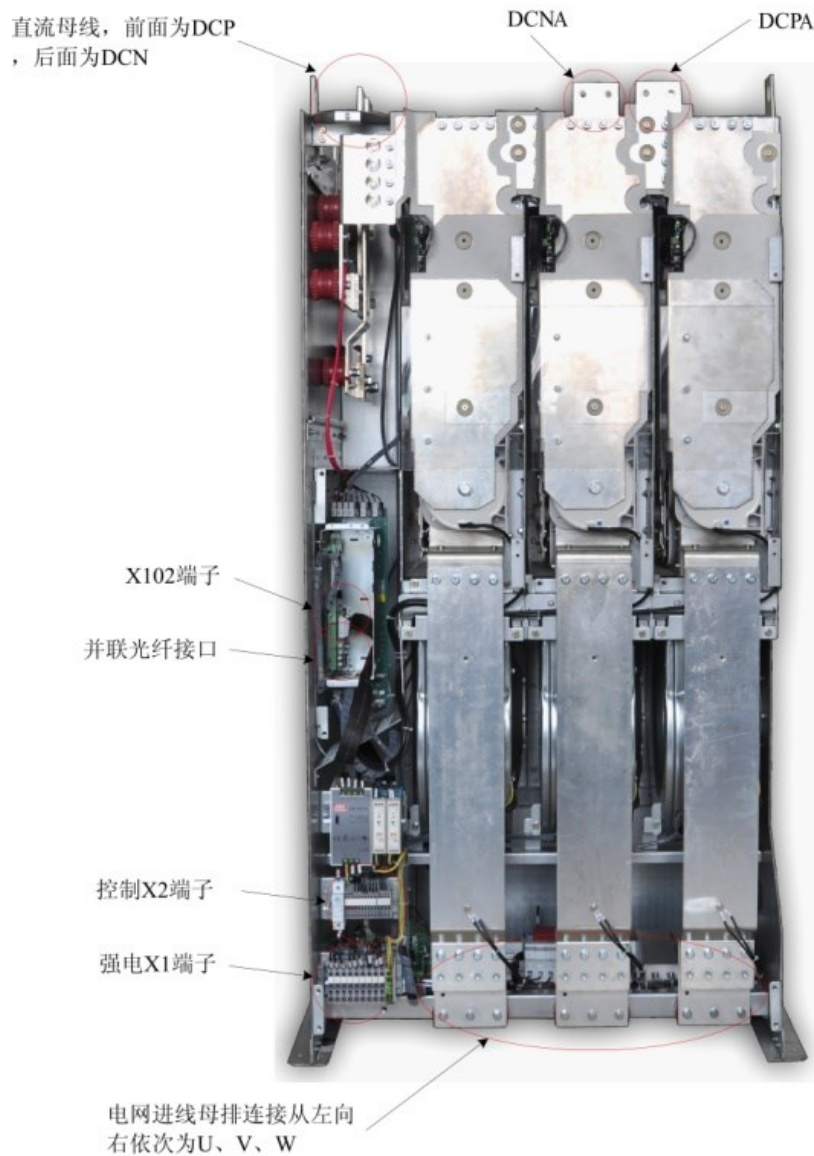


图 4-1 IGBT 整流电源接口位置

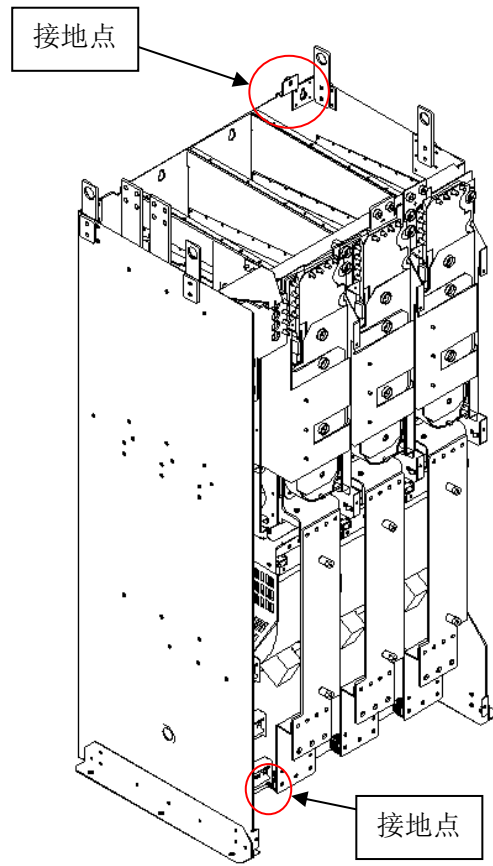


图 4-2 IGBT 整流电源接地位置

4.3 整流电源方框图及端子说明

IGBT 整流电源原理方框图参见图 4-3。其中端子的供电要求和详细说明见 4.5、4.6 节。

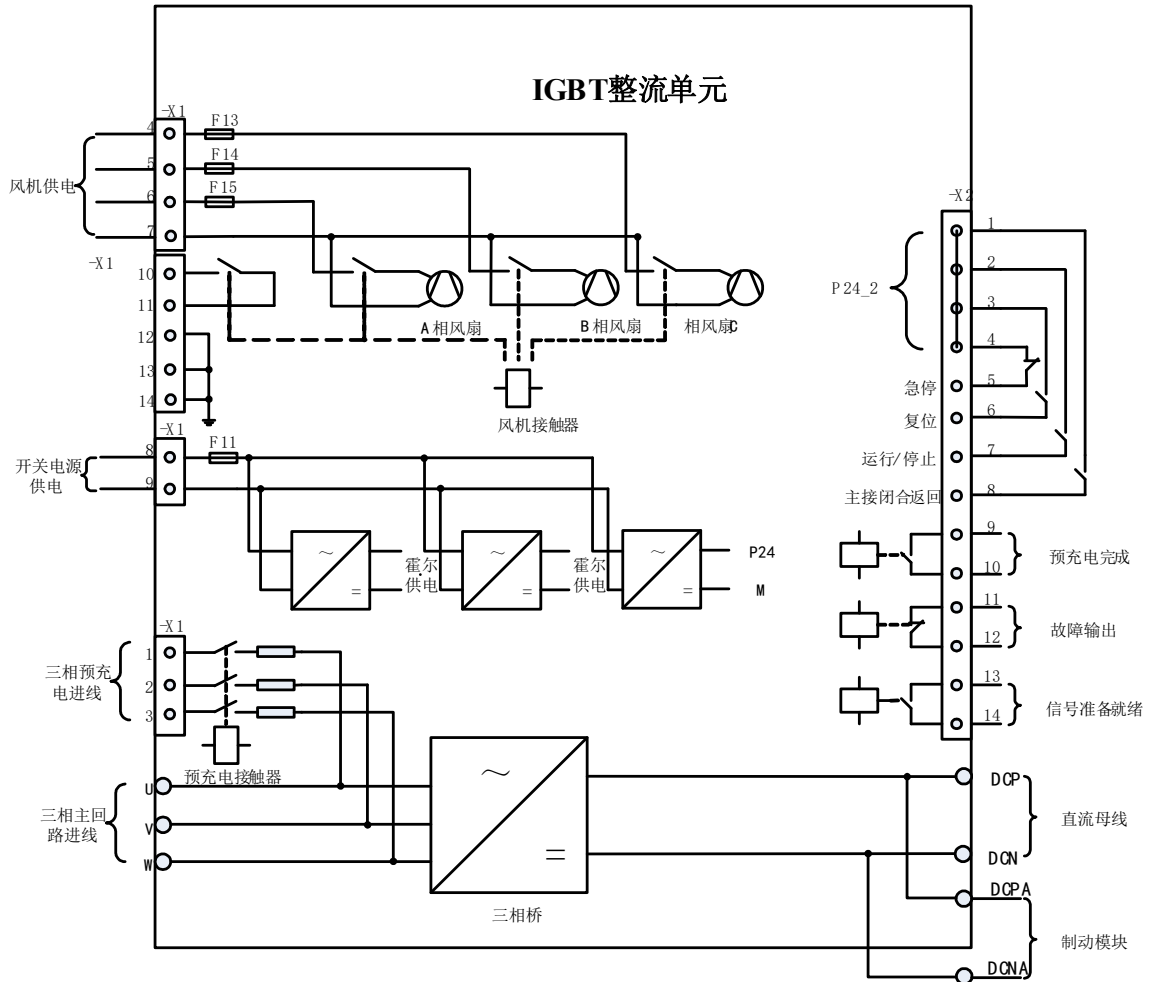


图 4-3 IGBT 整流电源内部结构

4.4 主回路电气连接

IGBT 整流电源主回路电气连接所用的导线按照装置技术数据配置，电源接口、直流母线接口、PE 端子电缆最大连接截面积（mm²）如下表所示。

	TAC1-630-G1D	TAC1-800-G1D	TAC1-1M0-G2D	TAC1-1M4-G2D
电源接口 (U、V、W)	4×240	4×240	4×240	4×240
直流母线接口 (DCP、 DCN)	母排	母排	母排	母排
PE 端子	2×240	2×240	2×240	2×240

4.5 强电端子排 X1 连接

端子号	标志	含义	范围	线径
1	1L1	U 相预充电进线	380V~430V; 500V~690V	2.5mm ²
2	1L2	V 相预充电进线		
3	1L3	W 相预充电进线		
4	2L1	风机供电电源	3AC: N 380V/4A	1.5mm ²
5	2L2			
6	2L3			
7	2N			
8	3L	控制回路供电电源	AC 220V/0.5A (推荐 UPS 供电)	1 mm ²
9	3N			
10	PE	接地保护 (已与机壳相连)		
11	PE			
12	PE			



警告

必须保证：主回路的 U 相母排和 X1:1 来自电源的同一相；主回路的 V 相母排和 X1:2 来自电源的同一相；主回路的 W 相母排和 X1:3 来自电源的同一相，否则可能造成装置损坏。

必须保证 X1: 1-3 从进线接触器前端取电，参考图 2-4。

4.6 控制端子排 X2 连接

端子号	标志	含义	范围	建议线径
1	P24_2	信号电源	DC24V/150mA	0.75 mm ²
2				
3				
4				
5	DI6	急停信号输入端 (连接到 P24_2, 正常时需接收到高电平信号)	DC 24V, 10mA L≤3V, H≥13V	0.75 mm ²
6	DI7	复位信号输入端 (连接到 P24_2, 高电平有效)		
7	DI8	外部运行信号输入端 (连接到 P24_2, 高电平有效)		
8	DI9	主接触器闭合信号返回端 (连接到 P24_2, 高电平为主接闭合)		
9	CR1	充电完成节点, 可作为主接触器合闸使能信号 (常开, 充电完成后闭合)	AC 220V/<5A; DC 30V/<5A	0.75 mm ²
10	CR2			
11	ER1	故障信号输出节点 (常闭, 有故障断开)		
12	ER2			
13	SR1	系统准备就绪节点, 即系统正常运行节点 (常开, 系统就绪后闭合)		
14	SR2			

4.7 主站控制板接口连接

主站底板（必须与高速通讯板搭配使用）

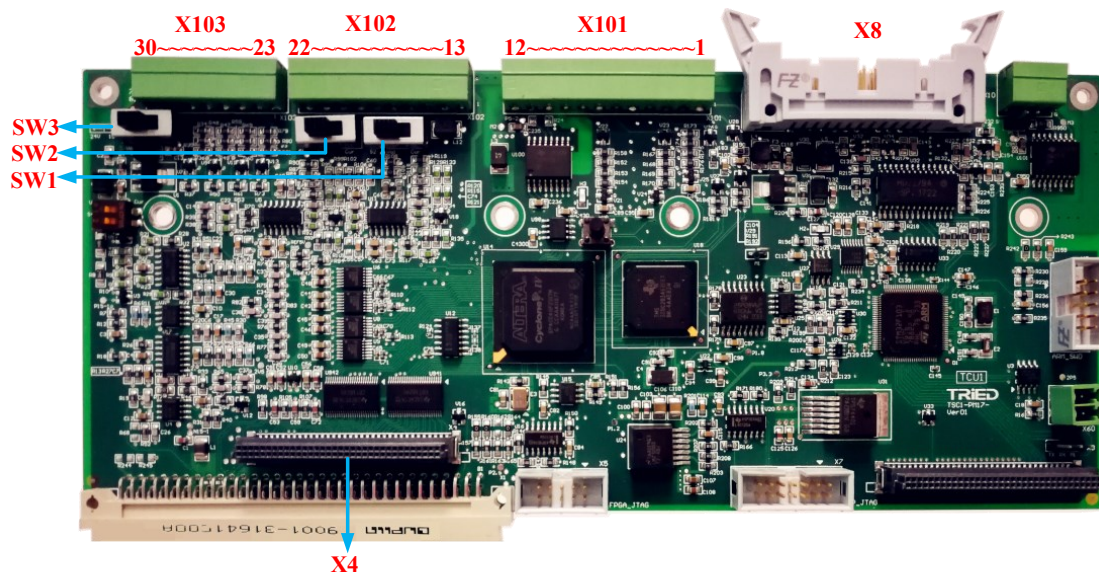


图 4-5 Tried 控制板

对 Tried 控制板中端子说明见表 1.1:

表 1.1 端子排

X101-控制端子排（端子号如图 1.1 所示）	
端子编号	功能及其连接方式
1	控制板自带 24V 电源(不可与外部 24V 电源相连!!!)
2	接地端子接口
3	IN1/OUT1（开关量输入/输出 1）
4	IN2/OUT2（开关量输入/输出 2）
5	IN3/OUT3（开关量输入/输出 3）
6	IN4/OUT4（开关量输入/输出 4）
7	IN5（开关量输入 5）
8	IN6（开关量输入 6）
9	IN7（开关量输入 7）
10	与 RS485_P 相连
11	与 RS485_N 相连
12	地 M1
X102-控制端子排	
13	+10V
14	-10V
15	模拟量输入 1（未使用）
16	地

17	模拟量输入 2（未使用）
18	地
19	模拟量输出 1
20	地
21	模拟量输出 2
22	地
X103-控制端子排（未使用）	
X4 端子排，用于安装高速通讯板	
X8 端子，用于连接 PMU	

表 2 拨码开关定义

拨码开关序号	含义	使用方法
SW1	模拟量输出 1 选择开关	左侧：电压，-10v~10v 右侧：电流，0~20mA
SW2	模拟量输出 2 选择开关	左侧：电压，-10v~10v 右侧：电流，0~20mA
SW3	未使用	

并联通讯板说明（主站底板必须与其搭配使用）

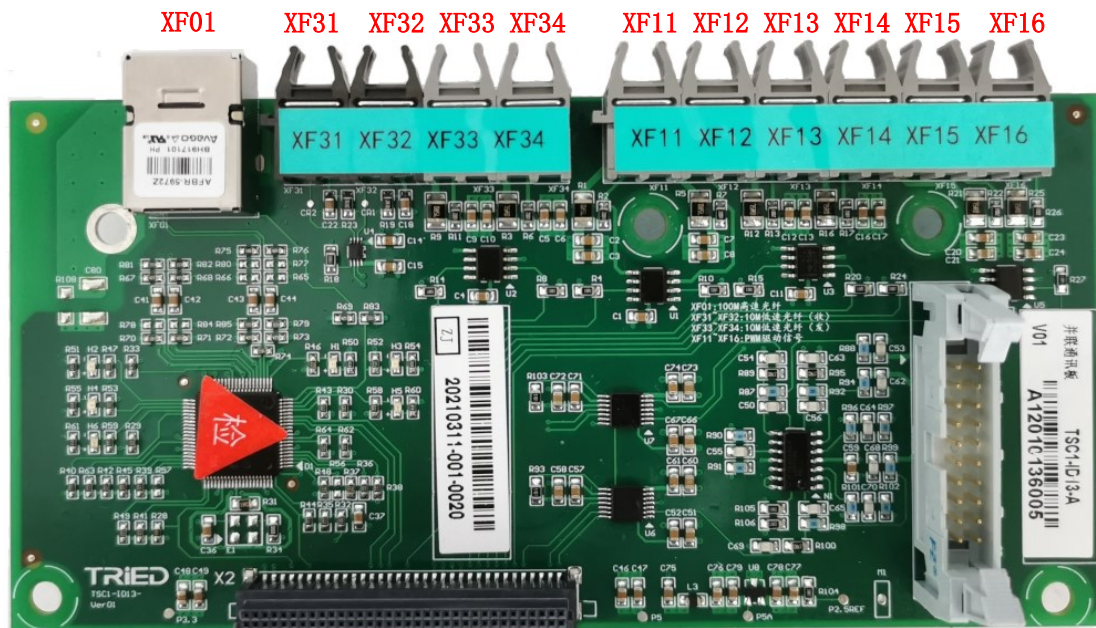


图 4-6 高速通讯板

对 Tried 并联通讯板中端子说明见表 1.1:

表 3 光纤排

光纤接头	
端子编号	功能及其连接方式
X4	Profibus-DP 通讯接口
XF01	高速通讯光纤收发端
XF33	同步信号发射端

4.8 PWM 板接口连接

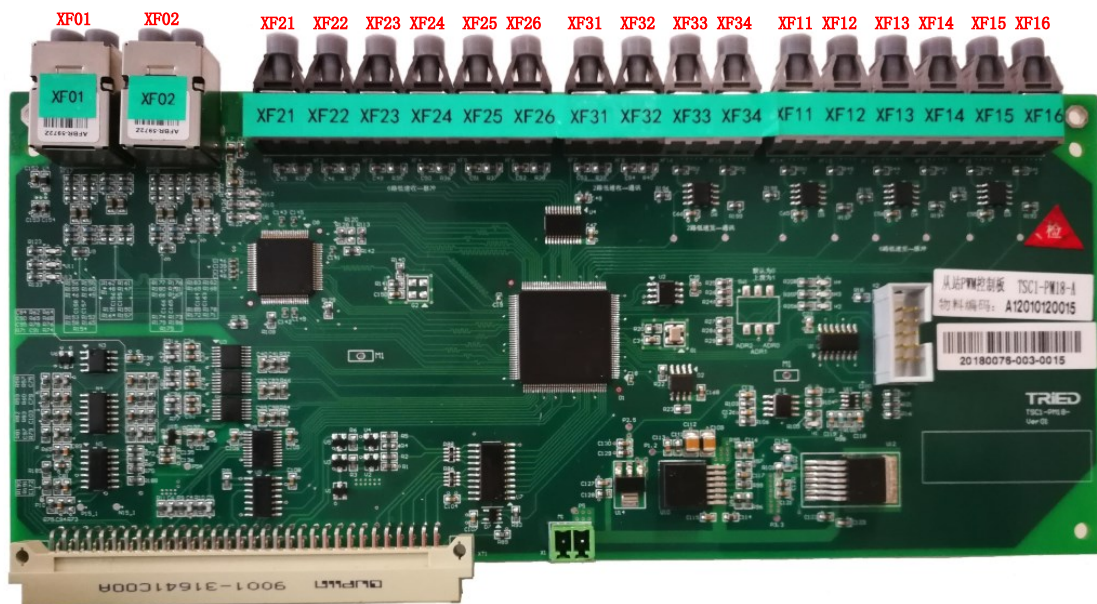


图 4-4 PWM 板

对 Tried PWM 板中端子说明见表 1.1:

表 3 光纤排

光纤接头	
端子编号	功能及其连接方式
XF01	高速通信信号发射端
XF02	高速通信信号接收端
XF31	同步信号接收端
XF33	同步信号发射端

4.9 主从站并联光纤连接方式

系统最多支持 4 台 IGBT 整流电源并联使用。两并、三并、四并的光纤连接方式参见图 4-7、4-8、4-9。

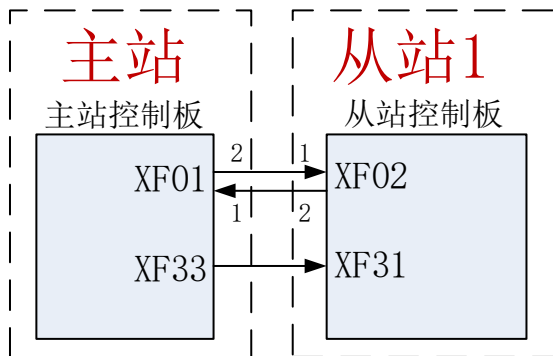


图 4-7 两台 IGBT 整流电源并联光纤连接图

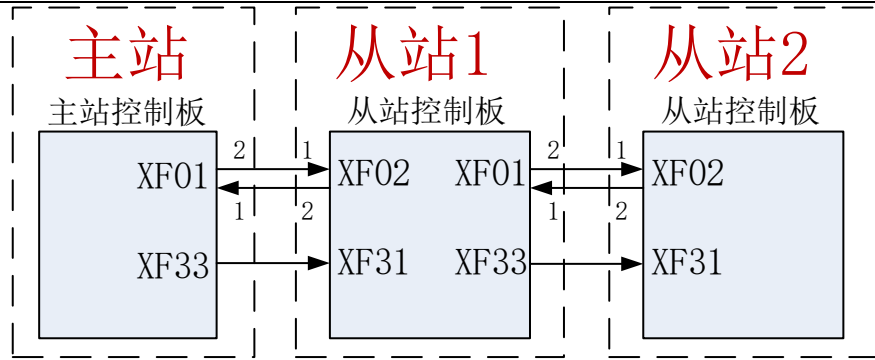


图 4-8 三台 IGBT 整流电源并联光纤连接图

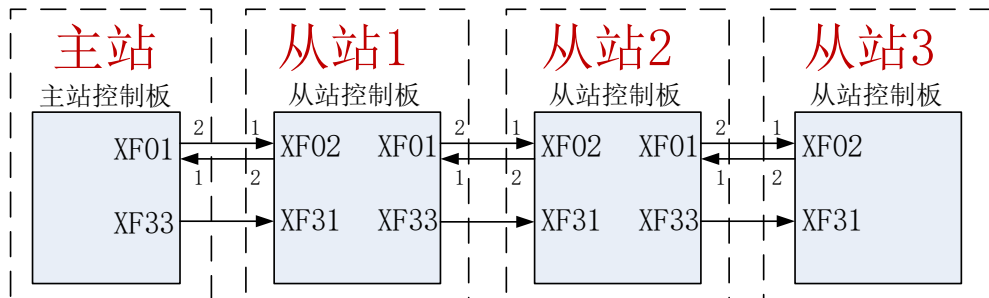


图 4-9 四台 IGBT 整流电源并联光纤连接图

五、调试

5.1 参数设置

参数 储存在主站控制板中的缺省参数适用于一般的应用场合。通过修改参数能适用于不同的应用场合。每个参数可以通过主号和辅号唯一地鉴别。参数由一个字母和几位数字组成，分为 P 和 r 两种类型，分别表示可修改型和只读型。

- 示例**
- (1) 直流母线电压检测 r006=541，参数类型为 r(只读)参数，主参数号为 6，参数值为 541，表明直流母线电压为 541V。
 - (2) 过流故障阈值 P193.0=120，参数类型为 P(可修改)参数，主参数号为 193，辅号为 0，参数值为 120，表明直流电压过压报警阈值为额定电压的 1.2 倍。

5.2 PMU 面板

操作面板 PMU 的布置参见图 5-1，PMU 上按键的定义参见下表。

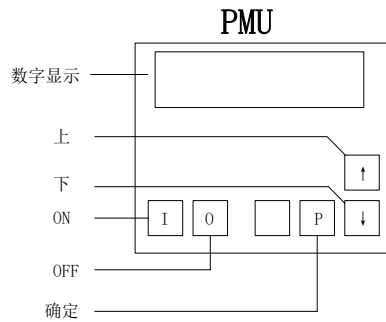


图 5-1 PMU 示意图

按键	意义	功能
<input type="button" value="I"/>	ON	使 B0005=1(使装置运行)
<input type="button" value="O"/>	OFF	使 B0005=0(使装置停机)
<input type="button" value="P"/>	确定	用来在参数的主号、辅号和参数值之间切换，以及参数修改确认
<input type="button" value="↑"/>	向上	点击一次增加一个最小单位，持续保持按下数值迅速向上增长
<input type="button" value="↓"/>	向下	点击一次减小一个最小单位，持续保持按下数值迅速向下增长
<input type="button" value="P"/> + <input type="button" value="↑"/>	故障复位	输出 B0004=1 保持一段时间后归 0

数字显示含义 示例

数字显示	含义
r006	表示参数号为 6 的 r 参数
P050	表示参数号为 50 的 P 参数
.010	表示辅号为 10
F001	表示主站 1 号故障
r641.	表示参数值 641 还有辅号可以选择
540	表示参数值为 540
008	表示运行状态为 008
2.00	表示版本号为 2.0.00

P 参数操作

P 参数为输入参数，详见 6.1 节。P 参数的相关操作参见图 5-2。

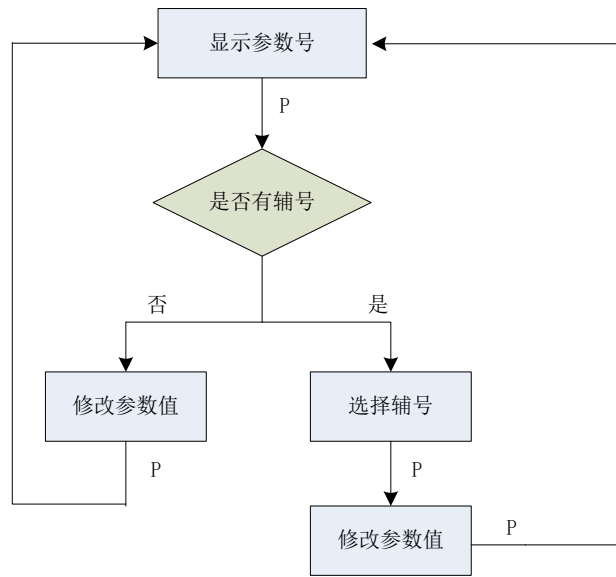


图 5-2 P 参数操作

r 参数操作

r 参数为输出参数。r 参数的相关操作参见图 5-3。

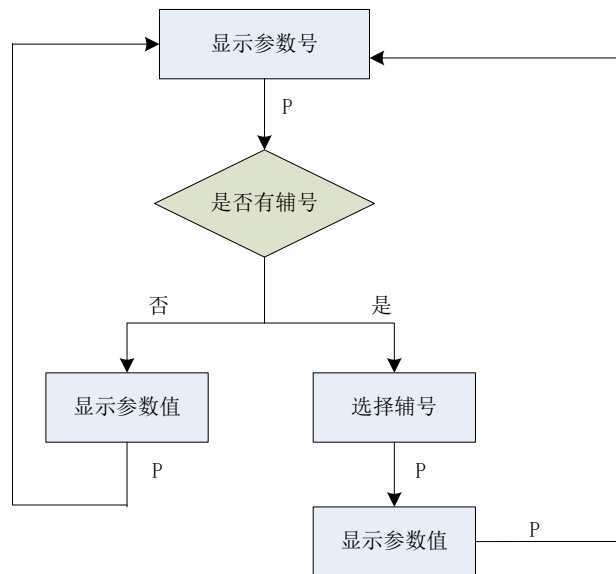


图 5-3 r 参数操作

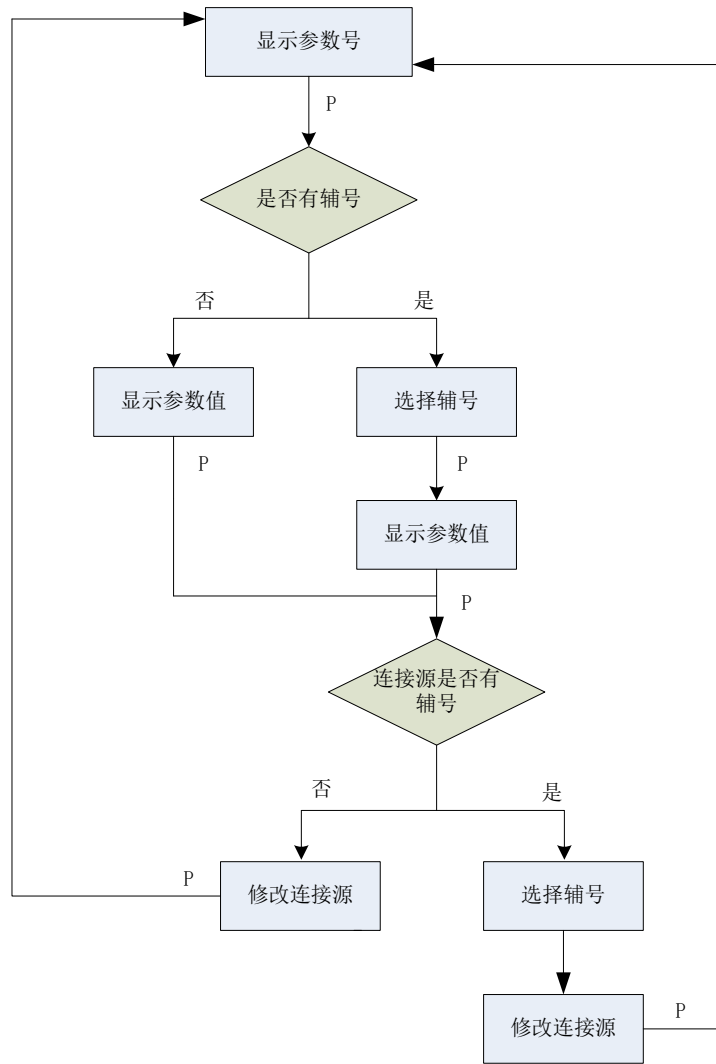


图 5-4 连接器操作

示例 1 查看 r265.0 主站有功电流实际值，操作顺序如图 5-5 所示。数据 15 表示主站有功电流为 15A。

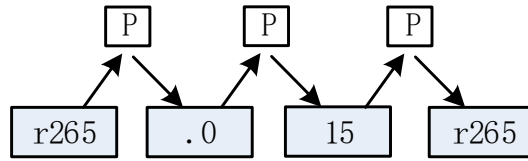


图 5-5 主站有功电流实际值查看操作顺序

示例 2 设置 P554.0 与 B0005 相连，操作顺序如图 5-6 所示。

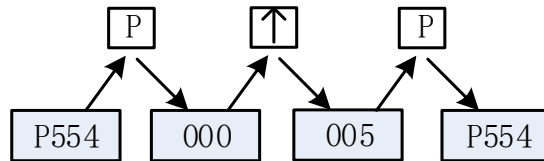


图 5-6 P554.0 与 B0005 相连操作顺序

示例 3 故障复位操作参见图 5-7。

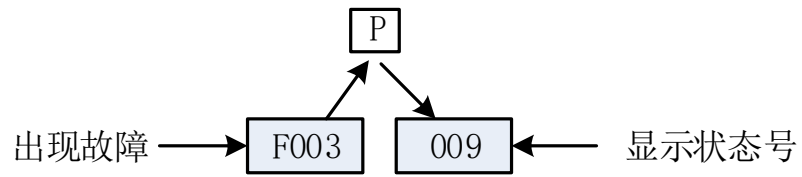


图 5-7 故障复位操作

示例 4 修改 P 参数操作参见图 5-8。

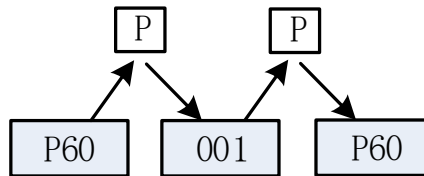


图 5-8 修改 P 参数操作

5.3 第一次启动设置

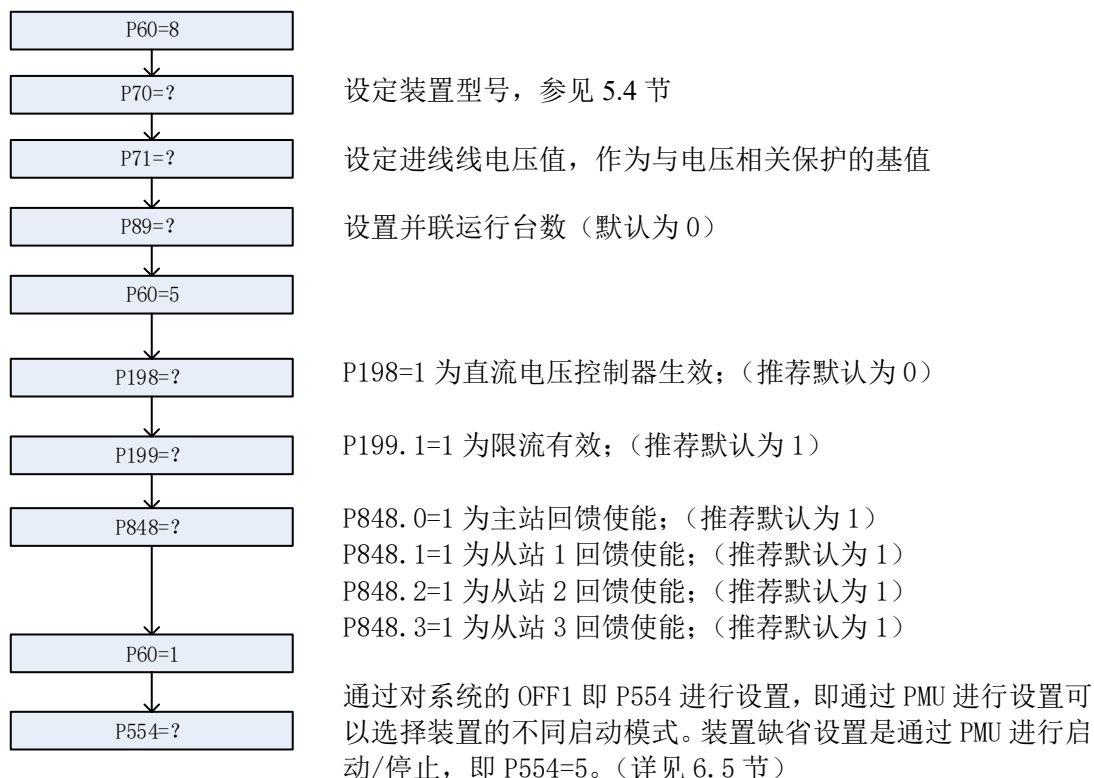


图 5-10 第一次启动设置

5.4P70 设置

P70 参数值表示装置的型号及功率等级，初次使用或更换 28346 控制板后，须设定此参数以保证程序与主回路相匹配。对应关系如下表。

整流电源型号	P70
TAC1-37-G1K	31
TAC1-75-I1M	39
TAC1-630-G1D	211
TAC1-800-G1D	212
TAC1-1M0-G2D	221
TAC1-1M4-G2D	222



警告

如果控制板在不同装置间调换，而没有重新设置P70参数，整流电源在上电后可能被损坏。

注意

为检查 P70 输入数据正确性，修改完成后查看 r350（装置额定电流）、r351（装置额定电压）与铭牌是否一致，要修改 P70 需先修改 P60=8，改过 P70 后再将 P60=1。

六、操作

6.1 参数使用说明

输入、输出参数	符号	名称	说明
		P 参数	P 参数是可改参数,其值可由用户设定。
		r 参数	r 参数为系统检测或中间运行参数,为只读参数。

注意 P 参数只能在系统停止状态下修改,在系统进入运行状态后不能修改。

数据类型	说明
N2 类型	百分数,表示这个参数的参数值与基值的比值。
V2 类型	以十六进制表示的参数。
B1 类型	表示开关量。

6.2 信号互联技术

IGBT 整流电源有一些可相互连接的输入和输出参数。

信号互联技术提供了通过更改参数值改变 IGBT 整流电源中信号互连的方法,以适应各种不同的控制需求。

注意 可通过操作 PMU,改变 IGBT 整流电源中的信号连接。连接不合适的话可能造成系统工作不正常。

连接器说明 连接器也是一个 P 参数,它的值应为要连接的点的 r 参数号。

符号	名称	说明
	连接器	数据类型相同才能互联
	连接源	连接源只能是 r 参数

6.3 定义的固定值

简介 系统定义了一些固定值。允许用户为某参数赋固定值,这些固定值包括 N2、B1、V2 类型。

N2 型固定值 k0-k8 定义了 N2 类型的固定值,模拟量连接到 r0~r8 时就连接到了这些固定值,参见下表:

参数号	参数值
k0	0
k1	100%
k2	199.99%
k3	-100%
k4	-200%
k5	50%
k6	150%
k7	-50%
k8	-150%

注意 看参数 k0~k8 的值时，看到的是参数表中定义的参数值，在连接 k0~k8 时才被虚拟端子替代。

B1 型固定值 r0~r1 虚拟端子定义了 B1 型的固定值，开关量连接到 r0~r1 时就连接到了这些固定值，参见下表：

参数号	参数值
B0	0
B1	1

V2 型固定值 r0~r1 虚拟端子定义了 V2 型的固定值，十六进制量连接到 r0~r1 时就连接到了这些固定值，参见下表：

参数号	参数值
r0	0X0000
r1	0XFFFF

6.4 系统启停逻辑

说明 控制系统上电，PMU 显示屏闪烁，待程序启动后，PMU 显示 o000 状态。此时，若 P89=0（单机运行），FPGA 与 DSP 通信成功后便进入 o001 状态，开始系统校零；若 P89≠0（并联运行），当 FPGA 与 DSP 通信成功并且主站从站通信成功后，才进入 o001 状态。

系统校零成功后，进入 o005 状态，若 P60≠1，才会停留在该状态，可以设置一些系统参数，当 P60=1 时，会进入 008 状态。

系统到 o008 状态，检测急停和启动按钮，若未合急停及未合启动键，则会进入 009 状态。

系统到 o009 状态，待用户设置相应参数、启动装置后，系统进入 o010 状态，开始锁相并检查电网相序。

锁相完成后，系统进入 o011 状态，闭合预充电接触器，开始充电。待系统检测到直流母线电压升高至预定值后，预充电完成，X2: 9 与 X2: 10 常开节点闭合，系统进入 o012 状态。

在 o012 状态时，系统检测到主接触器闭合返回信号后，断开预充电接触器，进入 o013 状态，检查锁相进线与主回路进线是否一致，无误后进入 o008 状态，X2: 13 与 X2: 14 常开节点闭合，系统正常运行。

系统启动流程参见图 6-1。

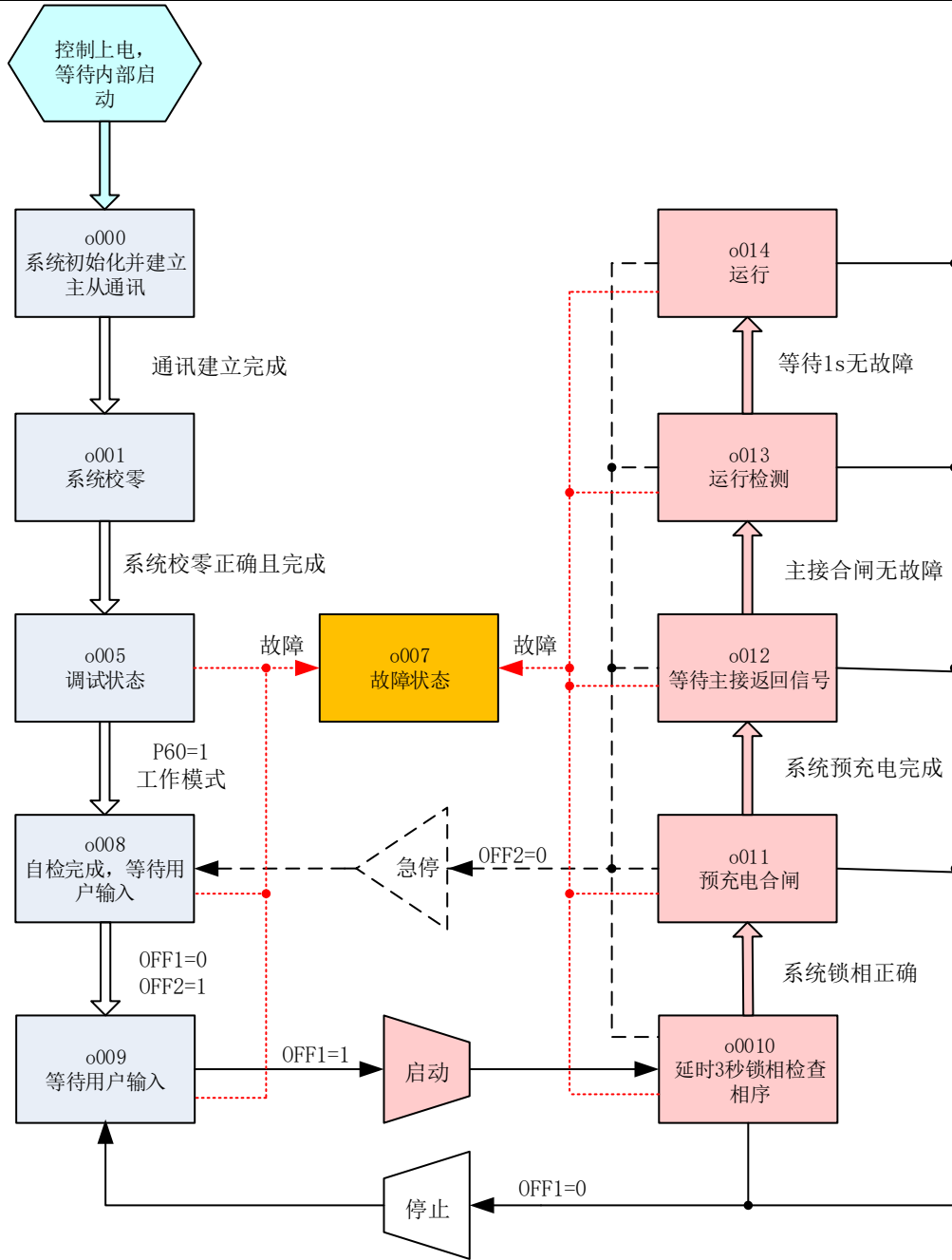


图 6-1 系统启停逻辑图

6.5 启停说明

- 启动停止控制** 可以通过多种方式操作 IGBT 整流系统启停：
1. 通过 PMU 控制。PMU 上按“ON”键启动，“OFF”键停机。
 2. 通过控制端子排 X2: 7 的电平控制。X2: 7 输入高电平，装置启动；输入低电平，装置停机。
- 这两种控制方式只能选用一种，默认使用 PMU 控制。即默认设置 P554=5，如须利用 X2: 7 控制装置启停，需设置 P554=20。

6.6 故障复位

- 故障复位** 系统检测到故障后，会显示相应故障号（详见第 8 节故障检测），可以通过两种方式进行系统复位：
1. 通过 PMU。同时按下 PMU 上“P”键。
 2. 通过控制端子排 X2: 6。X2: 6 输入高电平上升沿即可使系统复位。

注意 系统默认两种控制方式均有效，用户可自行选择复位方式。系统仅在非运行状态才可复位。

- 注意** 因系统具有零位保护功能，以下原因可能造成系统长期停留在 o008 状态：
1. 系统没有检测到急停高电平信号输入（一直有急停命令）；
 2. 系统上电后一直检测到外部启动信号使能；
 3. 系统运行后，检测到急停信号，导致装置停机；
 4. 系统运行后非正常停机，如控制电突然丢失，恢复控制电后，会一直显示 o008 状态；
 5. 系统启动后因故障停机，复位后会停在 o008 状态；

使系统从 o008 跳转到 o009 状态，需进行以下操作：

1. 检查启动信号，若系统设置为外部启动，需将启动旋钮拨至停止状态；若系统设置为 PMU 启动，需要按下“OFF”键；
2. 检查急停输入是否正常，即保证急停输入为高电平。

系统正常停机，停留在 o009 状态。

七、功能

7.1 系统回馈的附加功能

回馈附加功能说明 IGBT 整流电源回馈的工作原理已在第 2.3 节做过解释。为了保证稳定运行，IGBT 整流电源增加了**电压控制器**和**回馈电流限制功能**。

电压控制器功能说明 电压控制器用于根据装置运行状态自动开启、关闭 IGBT 驱动脉冲，减少轻载情况下与电网间的无功电流。可通过 P198.0 使能或关闭电压控制器功能。电压控制器功能使能后，当系统检测到直流母线电压达到电网电压模值的 X 倍(X 由 P206 设定)或检测到装置有功电流(r205.1)较小时，系统解封 IGBT 驱动脉冲，否则封锁 IGBT 驱动脉冲，参见图 7-1。

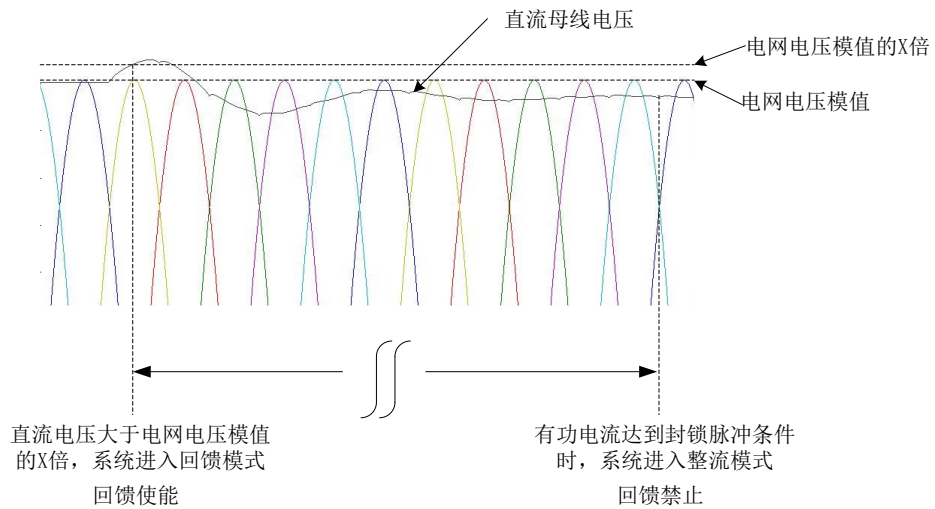


图 7-1 电压控制器脉冲控制示意图

回馈电流限流功能 回馈电流限流功能可在装置工作在回馈状态时，限制回馈电流最大值。虽然 IGBT 整流电源电流不可控，但开启电流限流功能后，回馈电流一旦达到 P161 的设定值后便封锁 IGBT 驱动脉冲一段时间，以此来限制回馈电流最大值。

注意 该功能实际上是限制回馈功率，特殊情况可能会引起直流母线过压。通过 P199 使能电流限流功能。

禁止回馈功能 在任何情况下都封锁 IGBT 脉冲。通过 P848.0 封锁主站 IGBT 脉冲，通过 P848.1~P848.3 封锁从站 IGBT 脉冲。



当启用禁止回馈功能时要谨慎，因为这时候系统不允许向电网回馈能量，故电机不允许运行在发电模式。

7.2 并联使用说明

- 设置并联台数** 通过 P89 设置从站个数。系统运行到 o001 状态时会检测设定值与实际检测到的从站数是否吻合，如果不吻合会报 A063 报警，此时系统将一直处于 001 状态。
- 并联参数显示** 在主站 PMU 上可以显示从站的有功功率、无功功率、进线有功电流和无功电流。
- 注意**
1. 从站无控制端子排 X2，开关量输入信号均从主站控制端子排 X2 输入，开关量输出节点均从主站控制端子排 X2 输出。
 2. 从站无 PMU，从站相关参数均从主站查看。
 3. 从站不采集三相交流电压，从站驱动脉冲由主站传送。

八、PROFIBUS

8.1 PROFIBUS 通讯协议说明

PROFIBUS 是一种用于工厂自动化车间级监控和现场设备层数据通信与控制的现场总线技术。可实现现场设备层到车间级监控的分散式数字控制和现场网络通信,从而为实现工厂综合自动化和现场设备智能化提供了可行的解决方案。

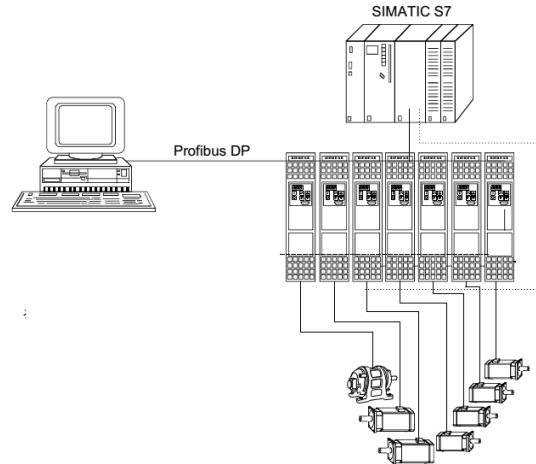


图 8.1 通讯

PROFIBUS 是国际化和开放式的标准现场总线。它广泛地应用在生产和过程自动化。用国际标准 EN50170 和 IEC61158 来保证其中立性和开放性。PROFIBUS-DP 允许现场级快速、实时的数据传送。使用 PROFIBUS 将主站和从站区别开来。

主站决定在总线上的数据传送而且也被设计做为主动结点。有两类主站:

第 1 类 DP 主站(DPM1)是一些中心站(例如: SIMATIC S7 和 Simotion D), 按规定的通讯周期与从站交换信息。

第 2 类 DP 主站(DPM2)这类站点主要是一些编程, 计划及监控站点, 主要用于配置、启动及运行监控系统。

从站(例如:DP 通讯板等)仅能在主站要求时确认所接收或发送的信息, 从站也能够被设计做为被动结点。

PROFIBUS 通常周期性的与传动装置进行数据交换。

在变速传动装置 PROFIBUS 程序文件的结构中, 周期型 MSCY_C1 通道的有用数据被定义为参数过程数据对象(PPO)。

周期数据传输的报文基本结构如下:



图 8.2 报文基本结构

有 5 种 PPO, 参见图 8.3:

- ◆无参数区, 有 2 个字或 6 个字的过程数据。
- ◆有参数区, 有 2 个、6 个或 10 个字的过程数据。

	PKW				PZD									
	PKE	IND	PWE		PZD1 STW1 ZSW1	PZD2 HSW HIW	PZD3	PZD4	PZD5	PZD6	PZD7	PZD8	PZD9	PZD10
	第 1 字	第 2 字	第 3 字	第 4 字	第 1 字	第 2 字	第 3 字	第 4 字	第 5 字	第 6 字	第 7 字	第 8 字	第 9 字	第 10 字
PPO1														
PPO2														
PPO3														
PPO4														
PPO5														

图 8.3 参数过程数据对象（PPO 类型）

说明：

PKW：参数标识符值
 PKE：参数标识符
 IND：标号
 PWE：参数值

PZD：过程数据
 STW：控制字 1
 ZSW：状态字 1
 HSW：主设定值
 HIW：主实际值

将数据分为参数标识符值和过程数据，使得能够完成不同的任务。典型的向基本装置发送过程数据的方法如图 8.4 所示：

报文：
 主站 → 变频器
 (设定值通道)

PZD										
PZD1 STW1 1st 字	PZD2 HSW 2nd 字	PZD3 3rd 字	PZD4 4th 字	PZD5 5th 字	PZD6 6th 字	PZD7 7th 字	PZD8 8th 字	PZD9 9th 字	PZD10 10th 字	
3001	3002	3003	3004	3005	3006	3007	3008	3009	3010	
3001	3032		3004	3035		3037		3039		
或	3001	3032		3004	3005	3036		3038	3010	
	3001	3002	3003	3004	3035		3007	3038	3010	
过程数据值为：	PZD2		PZD6				PZD10			

复合值为：
 16 位过程数据
 16/32 位过程数据(例)

或

变频器 → 主站
 (实际值通道)

PZD										
PZD1 ZSW1	PZD2 HIW	PZD3	PZD4	PZD5	PZD6	PZD7	PZD8	PZD9	PZD10	
P734	P734	P734	P734	P734	P734	P734	P734	P734	P734	
P694	P694	P694	P694	P694	P694	P694	P694	P694	P694	
i001	i002	i003	i004	i005	i006	i007	i008	i009	i010	
16/32 位过程数据(例)	P734	P734		P734	P734		P734		P734	
	P694	P694		P694	P694		P694		P694	
	i001	i002 = i003		i004	i005 = i006		i007	i008 = i009		i010

图 8.4 过程数据举例

8.2DP 通讯板说明

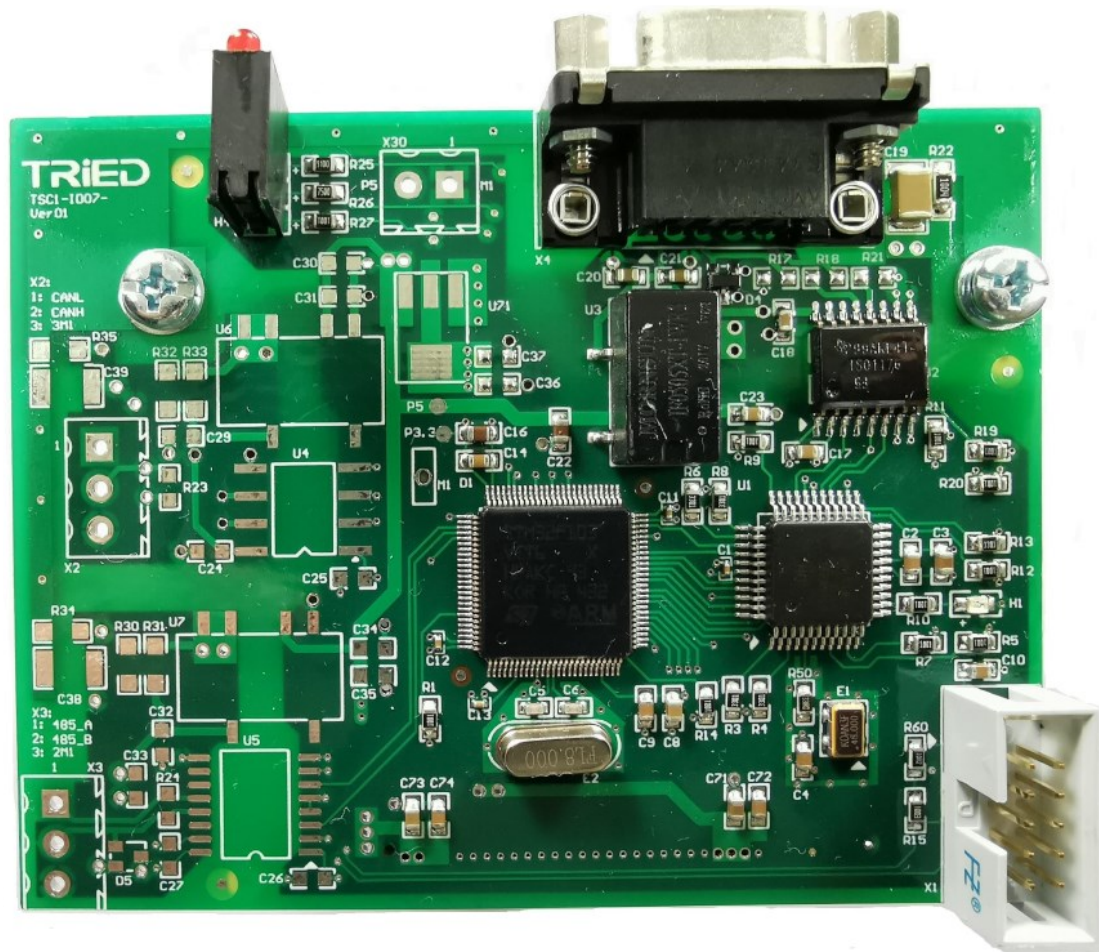


图 8.5A DP 通讯板俯视图

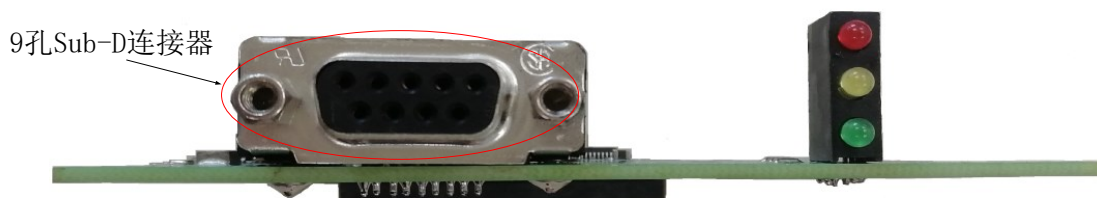


图 8.5B DP 通讯板正视图

DP 通讯板用于通过 PROFIBUS-DP 把 TAC1 变频器的控制器连接到更高层的自动化系统（如 SIMATIC S7）。

技术数据：通讯板上的三个 LED 指示灯（绿、黄、红）用于提供当前运行状态信息。通讯板的工作电源通过系统的插头由 TAC1 控制板提供。按照 PROFIBUS 标准，DP 通讯板通过 9 孔 SUB—D(X4)型插座连接到 PROFIBUS 系统。DP 通讯板所支持的波特率从 9.6Kbps 到 12Mbps。

功能：自动接受定义在主站的有用数据结构。用变频器中的操作面板，进行 DP 通讯板的参数化。

8.3DP 通讯板连接到 PROFIBUS

DP 通讯板上有一个 9 针 Sub-D 插座，用于将 DP 通讯板接到 PROFIBUS 网络。该接口

与控制芯片是电位隔离进行保护的，9 针 Sub-D 插座插针的定义参见表 8.1。

表 8.1 插头连接器的针脚分配

针脚	符号	意义	范围
1	NC	空	
2	NC	空	
3	RxD/ TxD-P	DP 接收/发送数据 P(B/B')	RS485
4	EN	DP输出使能	高电平有效
5	DGND	地	
6	VP	5V电源正极	
7	NC	空	
8	RxD/ TxD-N	DP 接收/发送数据 N(A/A')	RS485
9	NC	空	

PROFIBUS-DP 的物理层是 RS485，最高的波特率为 12M。通讯介质采用双绞带屏蔽的铜芯电缆，最好使用专用的通讯电缆，以保证通讯性能。

PROFIBUS-DP 最多可连接 124 个从站。在一个总线段中，采用线性结构能够连接达 32 个站。如果超过 32 个，必须使用中继器(功率放大器)。

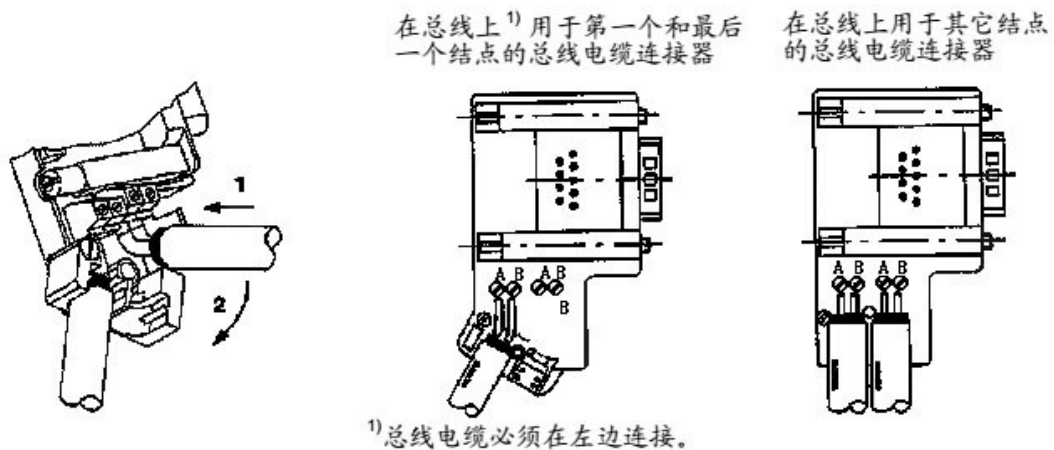


图 8.6 连接总线电缆到总线连接器

每个总线段必须在其末端连接一个 120 欧的电阻，即终端电阻。如果使用推荐的总线连接器，总线的终端电阻可以通过开关接通或断开，参见图 7.7、图 7.8。



图 7.7 终端电阻被连接和被断开的开关位置

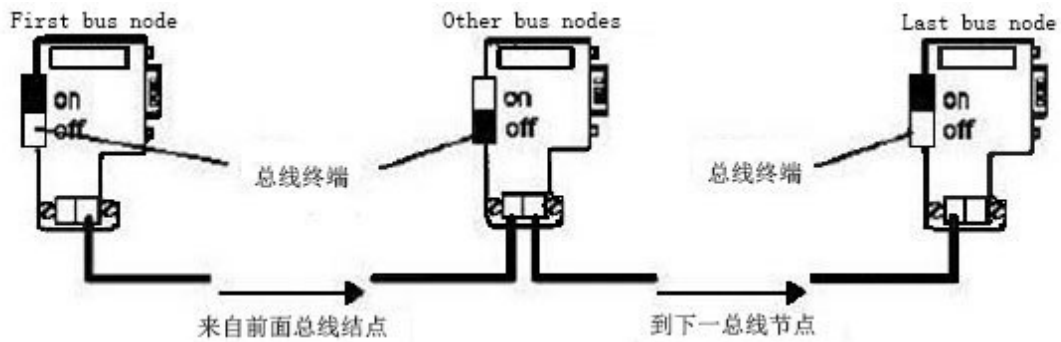


图 8.8 终端电阻的连接示意图

8.4 设定 PROFIBUS-DP 主站

为了确保主站系统能够以各种可能的方式与 DP 通讯板通讯，DP 通讯板的特性被综合在电子数据描述文件(GSD 文件)中。

TAC1 变频器的 DP 通讯板的 GSD 文件，也可使用西门子 70 装置的 GSD 文件，例如，在 PLC 硬件配置时，可选择“MASTERDRIVES/DC MASTER CBP_x”模块及“MASTERDRIVES/DC MASTER CBP2 DPV1”模块。双击机架中的“DP-NORM”，在 PROFIBUS-DP 选项中可设置从站地址。

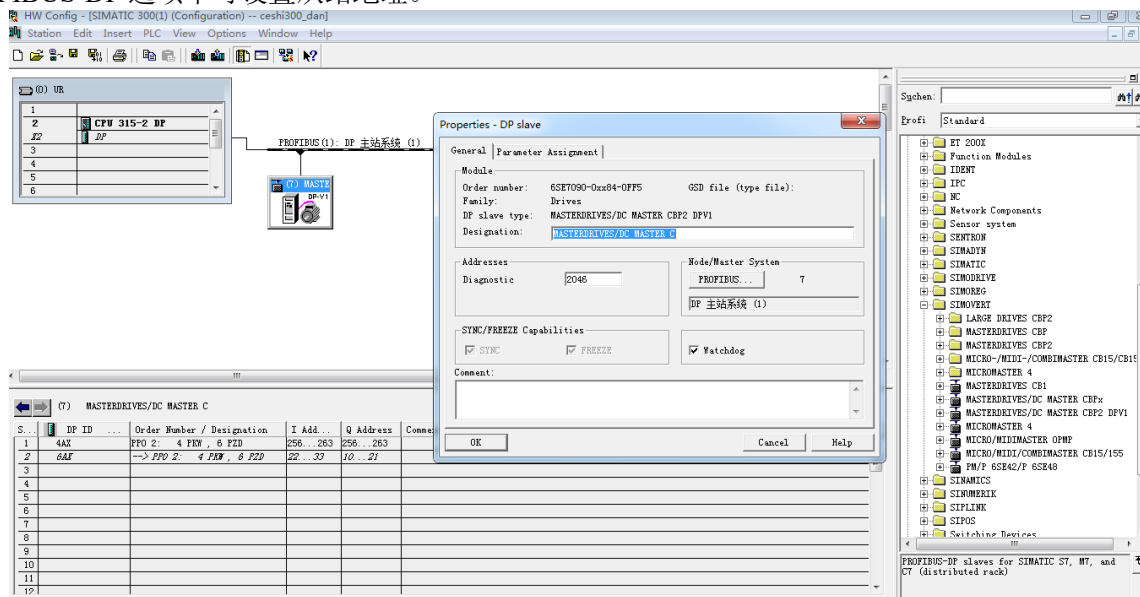


图 8.9 DP 从站设置

在变频器的操作面板上通过 P918 参数设置 PROFIBUS-DP 从站地址。

8.5 诊断

在 DP 通讯板上有三个 LED 指示灯，它们的意义如下：

- ◆ DP 通讯板运行(红色)
- ◆ 与 TAC1 控制板进行数据交换(黄色)
- ◆ 由 PROFIBUS 传送有用数据(绿色)

无论何时，诊断 LED 都会给用户关于 DP 通讯板状态的快速信息。

注：系统刚上控制电时，绿灯需等待十几秒再点亮；正常运行时，三个 LED 等都点亮并闪烁。P722 参数可设置通讯故障时间。

表 8.2 DP 通讯板 LED 灯说明

指示灯	DP 通讯板未通电状态	DP 通讯板通电状态			
		PLC 传给 ARM 通讯正常, FPGA 传给 ARM 通讯正常	PLC 传给 ARM 通讯正常, FPGA 传给 ARM 通讯故障	PLC 传给 ARM 通讯故障, FPGA 传给 ARM 通讯正常	PLC 传给 ARM 通讯故障, FPGA 传给 ARM 通讯故障
红灯	灭	闪烁	闪烁	闪烁	闪烁
黄灯	灭	闪烁	灭	闪烁	灭
绿灯	灭	闪烁	闪烁	灭	灭

九、PROFINET

9.1 PROFINET 概述

PROFINET 由 PROFIBUS 国际组织（PROFIBUS International, PI）推出，是新一代基于工业以太网技术的自动化总线标准。

PROFINET 为自动化通信领域提供了一个完整的网络解决方案，囊括了诸如实时以太网、运动控制、分布式自动化、故障安全以及网络安全等当前自动化领域的热点话题，并且，作为跨供应商的技术，可以完全兼容工业以太网和现有的现场总线（如 PROFIBUS）技术，保护现有投资。

PROFINET 网络和外部设备的通讯是借由 PROFINET IO 来实现，PROFINET IO 定义控制器（有“主站机能”的设备）和其他设备（有“从站机能”的设备）之间完整的资料交换、参数设定及诊断机能。PROFINET IO 适用在网络循环时间在数 ms 的系统。

TSC1-ID10 PROFINET 通讯板是 TAC1 系列产品的 PROFINET 现场总线适配卡，符合国际通用 PROFINET 标准。该通讯板安装在 TAC1 系列变频器上，用于通过 PROFINET 把变频器连接到更高层的自动化系统。

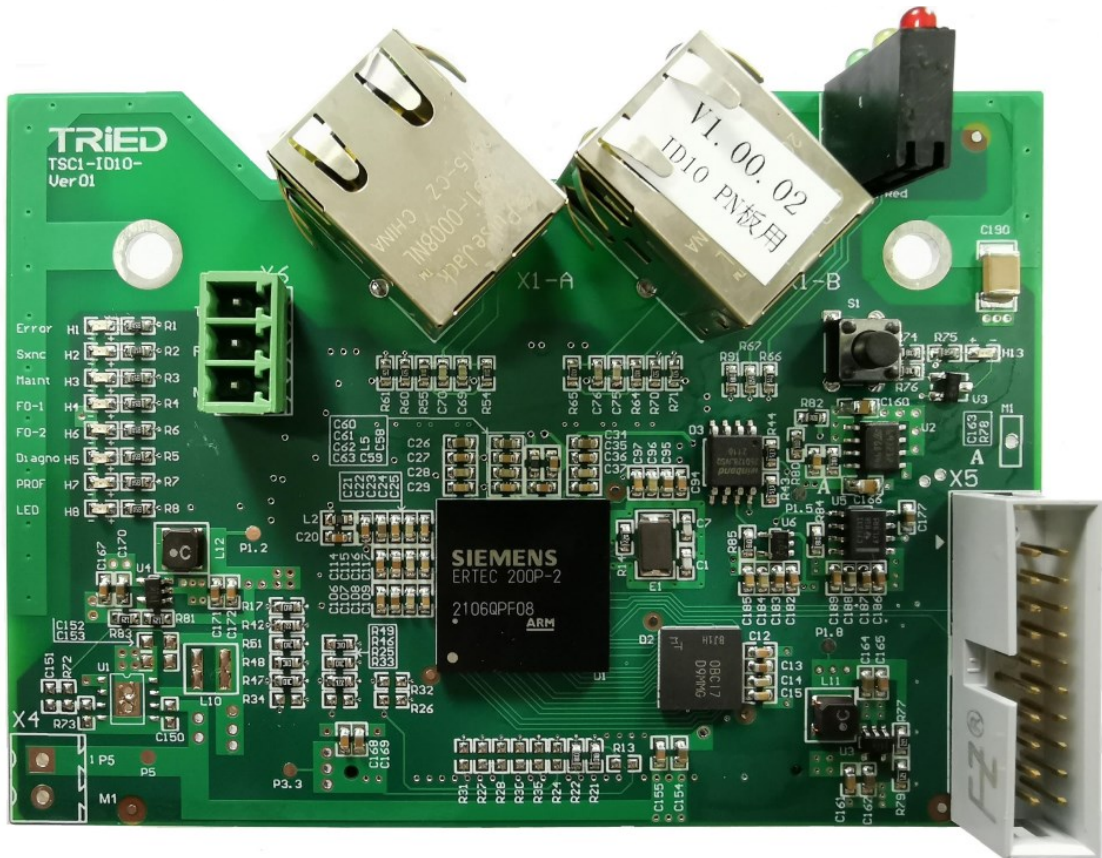


图 9.1A PN 通讯板俯视图

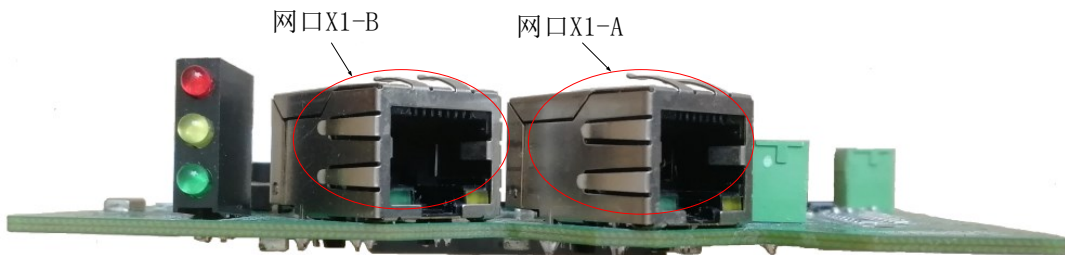


图 9.1B PN 通讯板正视图

9.2 安装与设置

PROFINET 通讯板硬件结构图如图 9.1 所示。

PROFINET 通讯板端子说明如表 9.1 所示。

表 9.1 PROFINET 通讯板端子说明

端子名称	硬件名称	功能说明
X3	系统插头（排针）	用于连接变频器，位于板卡的背面。
X1-A	网口 1	用于 PROFINET 通讯板和 PLC 连接。
X1-B	网口 2	

PROFINET 通讯板安装：

PROFINET 通讯板设计为嵌入 TAC1 系列变频器中使用，安装前请关断变频器供电电源，变频器彻底停止工作后才能进行安装。在 PROFINET 通讯板接入变频器后，请固定相应的螺钉，避免板卡受外部电缆拉力损坏。

RJ45 接口说明：

PROFINET 通讯板采用与标准以太网 RJ45 型端口与 PROFINET 主站（PLC）连接，其引脚信号与标准以太网定义一致，交叉线及直连线均可。

为保证通信稳定性，推荐采用超五类屏蔽双绞线类型网线。

PROFINET 通讯板指示灯如表 9.2 所示。

表 9.2 PROFINET 指示灯说明

指示灯	状态	说明含义
电源指示灯	红色闪烁	系统状态正常。
	常亮/灭	系统状态错误，请检查安装是否正确。
变频器指示灯	黄色闪烁	PROFINET 通讯板和变频器之间通讯状态正常。
	常亮/灭	通信错误，请检查安装是否正确。
RPOFINET 指示灯	绿色闪烁	PROFINET 通讯板和 PLC 之间通讯状态正常。
	常亮/灭	PROFINET 通信状态错误。通过博图软件在线访问扫描设备，确认线缆连接是否正确，检查设备名/IP 地址与 PLC 程序组态配置是否一致。

9.3 通讯配置说明

9.3.1 通讯板与主站配置

将 PROFINET 通讯板安装到 TAC1 变频器上之后，需要与 PROFINET 主站正确接线，设置相关通讯配置，才能实现 PROFINET 通讯板与 PROFINET 主站的通讯，从而实现变频器连接到更高层的自动化系统。

9.3.2 PROFINET 网络拓扑结构

PROFINET 支持的网络拓扑结构包括总线型、星形、树型等，通过交换机可以实现多种组网方式。图 8.2 所示为 PROFINET 网络拓扑图。

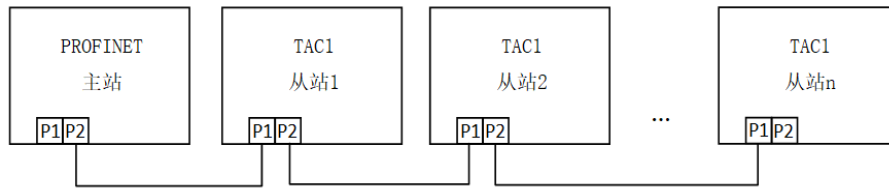


图 9.2 PROFINET 通讯板总线型结构图

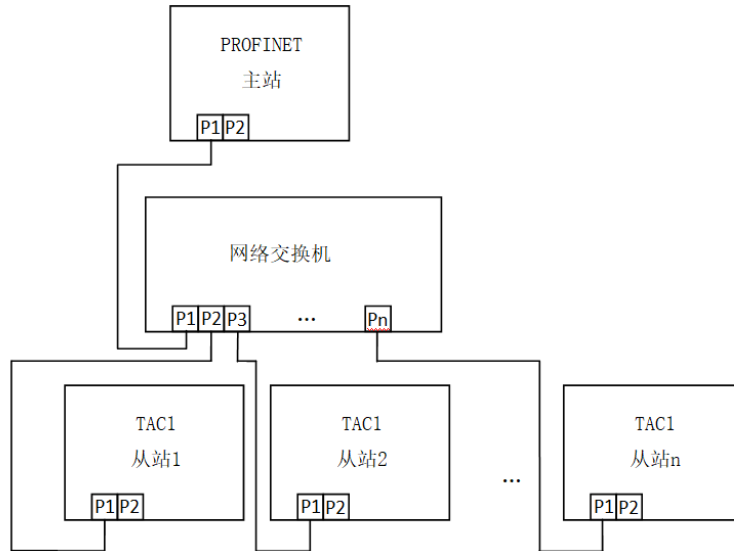


图 9.3 PROFINET 通讯板星型结构图

9.3.3 PROFINET 通讯协议说明

PROFINET 通讯模块如表 9.3 所示。

表 9.3 PROFINET 通信模块

通信模块	数据长度	组态说明	数据格式
TRIED telegram, 64 bytes I_1	64 BYTE IN	Slot1	4PKW+28PZD
TRIED telegram, 64 bytes O_1	64 BYTE OUT	Slot2	4PKW+28PZD

说明：PKW 功能待开发，目前作为 4 个功能参数周期性读取/写入使用。

PZD 数据主要完成主站与变频器进行周期性的数据交换，可以实时访问变频器数据（读取/写入）。通过变频器配置选择通讯数据，具体功能如下：

- 1、实时给定变频器控制字、设定频率。
- 2、实时读取变频器状态字、运行频率。
- 3、变频器与 PROFINET 主站之间其它参数的实时交互。

PROFINET 数据交互格式如表 9.4 所示。

9.3.4 通讯故障与报警

如果 TCU1 控制器与 PLC 之间 PROFINET 通讯故障，相应的故障或报警会显示在 PMU 面板上。表 9.7 和表 9.8 分别显示通讯故障与报警的故障原因及解决措施。

表 9.7 PROFINET 通讯故障

故障号	故障含义	故障原因	解决措施
F082	PN 通讯故障	在报文故障时间内，从 PLC 收不到新的过程数据。	检查 1.PROFINET 通讯板的连接 2.P722 参数 3.更换 PROFINET 通讯板

表 9.8 PROFINET 通讯报警

报警号	报警含义	报警原因	解决措施
A083	PN 通讯中断报警	不能从 PN 主站接收有用或无效的数据（例如，完整的控制字 $STW1 = 0$ ）。P722 不等于 0 时会触发故障信息 F082。	检查 PN 通道电缆是否插入 PN 主站/从站

十、故障检测

10.1 故障列表

主站故障列表

故障号	故障名称	故障原因
F001	主接触器故障	主接触器闭合返回信号不正常
F002	预充电故障	1. 直流母线短路； 2. 直流母线电容容量太大； 3. 直流电压检测不正常； 4. P70 设置错误； 5. 预充电接线（X1:1-3）不正常； 6. 风机供电（X1:4-7）不正常； 7. 功率单元损坏； 8. P600、P601 设置不合理； 9. 充电完成后，主接触器长时间不合闸； 10. 主接触器闭合返回信号不正常；
F003	交流进线过压故障	1. 电网电压过高； 2. P71 设置不合理； 3. P187 设置不合理；
F004	交流进线欠压故障	1. 电网电压过高； 2. P71 设置不合理； 3. P190 设置不合理；
F005	电网频率故障	电网频率不稳定
F006	直流母线过压故障	1. 电网电压过高； 2. P193.0、P193.1 设置不合理； 3. 回馈功率过大； 4. 回馈功能没有开启，检查 P79.0-P79.3； 5. 限流保护 P199 设置不合理；
F008	直流母线欠压故障	1. 负载太大，快速性要求过高； 2. 电网电压低； 3. P194.0、P194.1 参数设置不合理；
F0011	进线电流过流故障	1. 负载过大； 2. P70 设置错误； 3. P196 设置不合理； 4. 电网闪变； 5. 霍尔损坏或供电不稳；
F015	锁相故障	1. 电网未供电； 2. 电网电压过高或过低； 3. X1:1-3 接线不正常； 4. 高速通信板扁平线缆连接不牢； 5. 高压采集板损坏或供电不正常；
F016	进线电压共模超限	1. 电网供电不正常；

		2. X1:1-3 接线不正常； 3. 高速通信板扁平线缆连接不牢； 4. 高压采集板损坏或供电不正常；
F018	三相电压不平衡故障	电网负序分量太大；
F020	并联不均流故障	1. 并联装置进线电抗器不一致； 2. 并联装置功率单元不一致；
F023	散热器温度过高	1. 温度传感器损坏或连线不牢； 2. 28346 控制板损坏； 3. 接口板损坏； 4. 负载过重； 5. P225 设置不合理；
F025	A 相 IGBT 驱动故障	1. A 相功率单元损坏； 2. A 相驱动板供电不正常；
F026	B 相 IGBT 驱动故障	1. B 相功率单元损坏； 2. B 相驱动板供电不正常；
F027	C 相 IGBT 驱动故障	1. C 相功率单元损坏； 2. C 相驱动板供电不正常
F028	系统自检故障	1. 主回路进线 A, B, C 相序与 X1: 1-3 相序不一致； 2. 功率器件损坏； 3. 霍尔损坏或供电不稳； 4. 自检中电网电压闪变； 5. 电抗器配置不合理； 6. 28346 控制板损坏； 7. 接口板损坏；
F029	电流校零故障	1. 霍尔损坏或供电不稳； 2. 28346 控制板损坏； 3. 接口板损坏； 4. 电阻板损坏或插接不牢；
F035	外部故障	1.P575 设置不合理
F059	参数还原失败故障	1.一键还原时发生故障
F062	周期高速通讯故障	1. 检查主站与从站通讯光纤是否连接不牢 2. 从站 PWM 板供电异常
F072	同步信号丢失故障	1. 主从站光纤连接不牢
F082	DP 通讯故障	1. DP 通讯板的连接不牢 2. P722 参数设置不合理

从站 Y 故障列表

故障号	故障名称	故障原因
FY08	从站直流欠压故障	1. 负载过大; 2. 直流电压检测异常
FY11	从站进线过流故障	1. 负载过大; 2. P70 设置错误; 3. P196 设置不合理; 4. 电网闪变; 5. 霍尔损坏或供电不稳;
FY23	从站过温故障	1. 温度传感器损坏或连线不牢; 2. PWM 控制板损坏; 3. 接口板损坏; 4. 负载过重; 5. 主站 P225 设置不合理;
FY25	A 相 IGBT 驱动故障	1. A 相功率单元损坏; 2. A 相驱动板供电不正常;
FY26	B 相 IGBT 驱动故障	1. B 相功率单元损坏; 2. B 相驱动板供电不正常;
FY27	C 相 IGBT 驱动故障	1. C 相功率单元损坏; 2. C 相驱动板供电不正常;
FY28	从站自检故障	1. 主回路进线 A, B, C 相序与 X1: 1-3 相序不一致; 2. 功率器件损坏; 3. 霍尔损坏或供电不稳; 4. 自检中电网电压闪变; 5. 电抗器配置不合理; 6. PWM 板损坏; 7. 接口板损坏;
FY29	从站电流调零故障	1. 霍尔损坏或供电不稳; 2. PWM 控制板损坏; 3. 接口板损坏; 4. 电阻板损坏或插接不牢;

说明

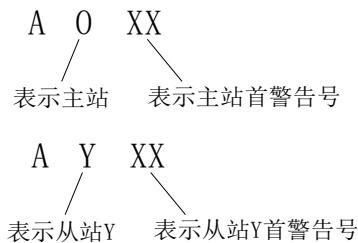
此处的 Y 为 1 或 2 或 3, 是从站号, 由系统按通讯接线顺序自动分配。

		2.A 相驱动供电异常
A072	主站 B 相均流警告	1.B 相进线长度和其他相不等 2.B 相驱动供电异常
A073	主站 C 相均流警告	1.C 相进线长度和其他相不等 2.C 相驱动供电异常

从站 Y 警告列表

警告号	警告名称	警告原因
AY15	A 相进线过流警告	1. 负载过大; 2. P70 设置错误; 3. P197 设置不合理; 4. 电网闪变; 5. 从站 A 相霍尔损坏或供电不稳;
AY16	B 相进线过流警告	1. 负载过大; 2. P70 设置错误; 3. P197 设置不合理; 4. 电网闪变; 5. 从站 B 相霍尔损坏或供电不稳;
AY17	C 相进线过流警告	1. 负载过大; 2. P70 设置错误; 3. P197 设置不合理; 4. 电网闪变; 5. 从站 C 相霍尔损坏或供电不稳;
AY22	从站过温警告	1. 温度传感器损坏或连线不牢; 2. 负载过重; 3. P224 设置不合理;
AY71	从站 Y 的 A 相均流警告	1.A 相进线长度和其他相不等 2.A 相驱动供电异常
AY72	从站 Y 的 B 相均流警告	1.B 相进线长度和其他相不等 2.B 相驱动供电异常
AY73	从站 Y 的 C 相均流警告	1.C 相进线长度和其他相不等 2.C 相驱动供电异常

警告显示



注意

此处的 Y 为 1 或 2 或 3，是从站号，由 PWM 板中 XJ4、XJ5 决定。

警告持续 30s 以内，系统不做任何处理；警告超过 30s 后，系统将警告转化为故障，停机。

警告历史记录

r948.0~r948.19 保存警告号的历史记录。

r948.0 保存的是最新的警告号。r948.19 保存的是最旧的警告号。

10.3 故障字、警告字

主站故障字 0

R943.0	故障含义	故障号
--------	------	-----

0		
1	1=主站系统自检故障	F028
2	1=电网频率故障	F005
3	1=直流母线欠压故障	F008
4	1=直流母线过压故障	F006
5	1=预充电故障	F002
6	1=电流校零故障	F029
7	1=周期高速通讯中断故障	F062
8	1=进线电流过流故障	F011
9	1=进线电压共模超限	F016
10	1=散热器温度过高	F023
11	1=A 相 IGBT 驱动故障	F025
12	1=B 相 IGBT 驱动故障	F026
13	1=C 相 IGBT 驱动故障	F027
14	1=交流进线电压过压	F003
15	1=交流进线电压欠压	F004

主站故障字 1

R943.1	故障含义	故障号
0		
1	1=主接触器故障	F001
2	1=三相电压不平衡故障	F018
3	1=锁相故障	F015
4	1=并联不均流故障(已取消)	F020
5	1=DP 通讯故障	F082
6	0=外部故障	F035
7	1=同步信号丢失故障	F072
8	1=参数还原失败	F059
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

从站故障字 1、2、3 (Y=1、2、3)

R943. (2/3/4)	故障含义	故障号
0		
1	1=系统自检故障	FY28
2		
3	1=从站直流欠压故障(从站检测异常)	FY08
4		
5		
6	1=电流校零故障	FY29
7	从站高速通讯周期错误	FY62
8	1=进线电流过故障	FY11
9		
10	1=装置超温故障	FY23
11	1=A 相 IGBT 驱动故障	FY25

12	1=B 相 IGBT 驱动故障	FY26
13	1=C 相 IGBT 驱动故障	FY27
14		
15		

主站报警字 1

R943.5	警告含义	警告号
0		
1	1=交流进线过压报警	A003
2	1=交流进线欠压报警	A004
3	1=直流电压欠压报警	A008
4	1=A 相电流过流报警	A015
5	1=B 相电流过流报警	A016
6	1=C 相电流过流报警	A017
7	1=装置超温报警	A022
8	1=通讯中断报警	A049
9	1=通讯无法建立报警	A063
10	1=同步信号丢失警告	A070
11		
12		
13		
14		
15		

从站 1、2、3 警告字 (Y=1、2、3)

R943. (6/7/8)	警告含义	警告号
0		
1		
2		
3		
4	1=A 相电流过流报警	AY15
5	1=B 相电流过流报警	AY16
6	1=C 相电流过流报警	AY17
7	1=装置超温报警	AY22
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		

自检故障字

R943. (9/10/11/12)	警告含义	警告号
0	A 相上管自检无电流	
1	A 相下管自检无电流	
2	B 相上管自检无电流	
3	B 相下管自检无电流	
4	C 相上管自检无电流	

5	C 相下管自检无电流	
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13	A 相光纤掉线	
14	B 相光纤掉线	
15	C 相光纤掉线	

均流警告字

R943.13	警告含义	警告号
0	主站 A 相均流报警	A 071
1	从站 1 的 A 相均流报警	A 171
2	从站 2 的 A 相均流报警	A 271
3	从站 3 的 A 相均流报警	A 371
4	主站 B 相均流报警	A 072
5	从站 1 的 B 相均流报警	A 172
6	从站 2 的 B 相均流报警	A 272
7	从站 3 的 B 相均流报警	A 372
8	主站 C 相均流报警	A 073
9	从站 1 的 C 相均流报警	A 173
10	从站 2 的 C 相均流报警	A 273
11	从站 3 的 C 相均流报警	A 373
12		
13		
14		
15		

十一、参数列表

类型	参数号	描述	范围	单位	数据类型	出厂值	备注
r	000	显示设备状态（设备运行状态显示直流电压）		V	O2		
r	001	显示设备状态(状态机数值)			O2		
r	004	输入电流		%	N2		参数显示为实际值
r	005	主站输入电流		A	N2		参数显示为实际值
r	005.1	从站 1 输入电流		A	N2		参数显示为实际值
r	005.2	从站 2 输入电流		A	N2		参数显示为实际值
r	005.3	从站 3 输入电流		A	N2		参数显示为实际值
r	006.0	主站直流母线电压经过滤波后的实际值		V	N2		参数显示为实际值
r	006.1	从站 1 直流母线电压经过滤波后的实际值		V	N2		参数显示为实际值
r	006.2	从站 2 直流母线电压经过滤波后的实际值		V	N2		参数显示为实际值
r	006.3	从站 3 直流母线电压经过滤波后的实际值		V	N2		参数显示为实际值
r	013.1	日期,日	0~9999	日	O2		虚拟参数
r	013.2	时间,时	0~24	时	O2		虚拟参数
r	013.3	时间,秒	0~3600	秒	O2		虚拟参数
r	016.1	A 相最大不均流值		A	N2		参数显示为实际值
r	016.2	B 相最大不均流值		A	N2		参数显示为实际值
r	016.3	C 相最大不均流值		A	N2		参数显示为实际值
r	030.1	线电压 Uab 滤波后的有效值		V	N2		参数显示为实际值
r	030.2	线电压 Ubc 滤波后的有效值		V	N2		参数显示为实际值
r	030.3	线电压 Uca 滤波后的有效值		V	N2		参数显示为实际值
r	032	电网实际频率, 滤波后		Hz	N2		参数显示为实际值
P	033	选择开关量连接器的 BICO 参数	B1 连接器		L2	B0000	连线参数
r	034	显示在 P033 中输入的开关量连接器			N2		只读参数
P	035	选择数据型连接器的 BICO 参数	N2 连接器		L2	K0000	连线参数
r	036	显示在 P035 中输入的数据型连接器		%	N2		只读参数, 基值为 100
P	037	选择数据型连接器的 BICO 参数	N2 连接器		L2	K0000	连线参数, 所选连接器为电压值
r	038	显示在 P037 中输入的数据型连接器		V	N2		只读参数, 基值为 r351

P	039	选择数据型连接器的 BICO 参数	N2 连接器		L2	K0000	连线参数, 所选连接器为电流值
r	040	显示在 P039 中输入的数据型连接器		A	N2		只读参数, 基值为 r350
P	044	选择连接器的 BICO 参数	N2 连接器		L2	K0000	连线参数
r	045	显示在 P044 中输入的连接器			O2		只读参数, 十进制整数显示
P	046	选择连接器的 BICO 参数	N2 连接器		L2	K0000	连线参数
r	047	显示在 P046 中输入的连接器			V2		只读参数, 十六进制整数显示
P	052	运行模式选择	0-1		O2	0	1 充电模式, 0 正常模式
P	053	参数化权限	0~32767		O2	7	位 0: DP 通讯修改, 位 1 : 小键盘修改
r	059	cpu 利用率		%	N2		ARM 程序内虚拟化
P	060	选择当前菜单的功能参数	1/5/8		O2	1	
P	070	订货号设置	31,211,212, 221,222		O2	28	与 IGBT 整流功率系数有关, 一键恢复不恢复此值。
P	071	电网电压, 说明装置的电压等级	340~440, 600~720	V	N2	400	根据 P70 显示及更新值
r	075	装置额定直流电流		A	O2		根据 P70 显示及更新值
P	081	单机网侧电感值	0-20000	uH	N2	35	
r	082	单机网侧电感值由 P081 计算出		%	N2		
P	089	从站个数	0~3		O2	0	如果是单机运行则输入 0, 1 台从站输入 1, 依此类推
P	145	自检时间计算使能	0-1		B1	0	0=默认时间 100us, 1=根据电抗器参数计算自检时间
P	161	最大回馈电流给定	100~190	%	N2	100	基值为 100
P	170	均流警告门槛值	-200%~199%	%	N2	10.0	基值为 100
P	187	进线过压故障门槛	100~150	%	N2	115	基值为 100
P	188	进线过压警告门槛	100~150	%	N2	110	基值为 100
P	189	进线欠压警告门槛	70~100	%	N2	85	基值为 100
P	190	进线欠压故障门槛	70~100	%	N2	75	基值为 100
P	193.0	直流母线过压故障门槛 (与进线电压相关)	100~150	%	N2	120	基值为 100
P	193.1	直流母线过压故障门槛 (与额定直流电压相关)	100~150	%	N2	125	基值为 100
P	194.0	直流母线欠压警告门槛 (与进线电压相关)	70~100	%	N2	85	基值为 100
P	194.1	直流母线欠压故障门槛 (与	70~100	%	N2	75	基值为 100

		额定直流电压相关)					
P	195.0	直流母线欠压警告门槛 (与进线电压相关)	70~100	%	N2	90	基值为 100
P	195.1	直流母线欠压警告门槛 (与额定直流电压相关)	70~100	%	N2	85	基值为 100
P	196	过流故障门槛	0~190	%	N2	160	基值为 100
P	197	过流警告门槛	0~150	%	N2	130	基值为 100
P	198	电压控制器控制	0~1		B1	0	1 使能 0 取消(主站、从站同时有效)
P	199	回馈电流限流控制	0~1		B1	1	1 使能 0 取消(主站、从站同时有效)
r	203	总并联无功功率实际值		KW	N2		基值为 $(P89+1) \times r350 \times r351 \times 1.732/1000$
r	204	总并联有功功率实际值		KW	N2		基值为 $(P89+1) \times r350 \times r351 \times 1.732/1000$
P	206	电压控制器控制电压设定值	90~120	%	N2	103	IGBT 整流时作为逆变动作门槛值, 电压大于该值逆变允许, 否则禁止, 基值为 100
P	224	温度过高报警门槛	50~100	%	N2	80	
P	225	温度过高故障门槛	50~100	%	N2	85	
r	256	总无功电流实际值, 滤波后	-8000~8000	A	N2		基值为 $(P89+1) \times r350$
r	257.0	主站无功电流实际值, 滤波后	-3000~3000	A	N2		基值为 r350
r	257.1	从站 1 无功电流实际值, 滤波后	-3000~3000	A	N2		基值为 r350
r	257.2	从站 2 无功电流实际值, 滤波后	-3000~3000	A	N2		基值为 r350
r	257.3	从站 3 无功电流实际值, 滤波后	-3000~3000	A	N2		基值为 r350
r	264	总有功电流实际值, 滤波后	-8000~8000	A	N2		基值为 $(P89+1) \times r350$
r	265.0	主站有功电流实际值, 滤波后	-3000~3000	A	N2		基值为 r350
r	265.1	从站 1 有功电流实际值, 滤波后	-3000~3000	A	N2		基值为 r350
r	265.2	从站 2 有功电流实际值, 滤波后	-3000~3000	A	N2		基值为 r350
r	265.3	从站 3 有功电流实际值, 滤波后	-3000~3000	A	N2		基值为 r350
P	325	主接触器闭合返回信号延迟时间	0-30	S	O2	1	
r	350	电流参考值, 基值		A	V2		
r	351	电压参考值, 基值		V	V2		
P	366	选择工厂设置	0~10	O2		0	
r	550	控制字			V2		数码管显示

r	552	状态字			V2		数码管显示
P	554	ON/OFF	B1 连接器		B1	B0005	B1 类型连线端子
P	555	OFF2	B1 连接器		B1	B0016	B1 类型连线端子
P	556	OFF2	B1 连接器		B1	B0001	B1 类型连线端子
P	565	RES	B1 连接器		B1	B0004	B1 类型连线端子
P	566	RES	B1 连接器		B1	B0018	B1 类型连线端子
P	567	RES	B1 连接器		B1	B0000	B1 类型连线端子
P	575	外部故障	B1 连接器		B1	B0001	B1 类型连线端子
P	591	主接触器合闸信号给定源	B1 连接器		B1	B0022	B1 类型连线端子
P	600	预充电接触器检查时间	0~4000	100ms	O2	100	
P	601	预充电接触器检查时间	0~4000	100ms	O2	20	
P	640.1	模拟输出 1 的源(N2 类型连线)	N2 连接器		L2	K0000	
P	640.2	模拟输出 2 的源(N2 类型连线)	N2 连接器		L2	K0000	
r	641.1	模拟输出 1 的值		%	N2		
r	641.2	模拟输出 2 的值		%	N2		
P	643.1	模拟输出 1 的比例	-320.0~320		E2	10.0	
P	643.2	模拟输出 2 的比例	-320.0~320		E2	10.0	
P	644.1	模拟输出 1 的偏置	-200.0~199.9		E2	0.0	
P	644.2	模拟输出 2 的偏置	-200.0~199.9		E2	0.0	
P	652	X101:4 输出源	B1 连接器		B1	B0107	B1 类型连线端子
P	653	X101:5 输出源	B1 连接器		B1	B0104	B1 类型连线端子
P	654	X101:6 输出源	B1 连接器		B1	B0000	B1 类型连线端子
P	722	DP 通讯故障延迟时间	0-4095	ms	O2	100	
r	733.1	DP 写入数据 (控制字)			V2		显示接收控制字和设定值 (过程数据)
r	733.2	DP 写入数据 2(基值为 100)			V2		
r	733.3	DP 写入数据 3(基值为 100)			V2		
r	733.4	DP 写入数据 4(基值为 100)			V2		
r	733.5	DP 写入数据 5(基值为 100)			V2		
r	733.6	DP 写入数据 6(基值为 100)			V2		
r	733.7	DP 写入数据 7(基值为 100)			V2		
r	733.8	DP 写入数据 8(基值为 100)			V2		

r	733.9	DP 写入数据 9(基值为 100)			V2		
r	733.10	DP 写入数据 10(基值为 100)			V2		
r	733.11~28	DP 写入数据 11~28(基值为 100)			V2		
P	734.1	DP 上传数据 1 的地址	N2 连接器		N2	K0000	用于连线 DP 上传的数据的地址
P	734.2	DP 上传数据 2 的地址	N2 连接器		N2	K0000	
P	734.3	DP 上传数据 3 的地址	N2 连接器		N2	K0000	
P	734.4	DP 上传数据 4 的地址	N2 连接器		N2	K0000	
P	734.5	DP 上传数据 5 的地址	N2 连接器		N2	K0000	
P	734.6	DP 上传数据 6 的地址	N2 连接器		N2	K0000	
P	734.7	DP 上传数据 7 的地址	N2 连接器		N2	K0000	
P	734.8	DP 上传数据 8 的地址	N2 连接器		N2	K0000	
P	734.9	DP 上传数据 9 的地址	N2 连接器		N2	K0000	
P	734.10	DP 上传数据 10 的地址	N2 连接器		N2	K0000	
P	734.11~28	DP 上传数据 11~28 的地址	N2 连接器		N2	K0000	
r	735.1	DP 上传数据 1(基值为 100)			V2		DP 上传的数据显示
r	735.2	DP 上传数据 2(基值为 100)			V2		
r	735.3	DP 上传数据 3(基值为 100)			V2		
r	735.4	DP 上传数据 4(基值为 100)			V2		
r	735.5	DP 上传数据 5(基值为 100)			V2		
r	735.6	DP 上传数据 6(基值为 100)			V2		
r	735.7	DP 上传数据 7(基值为 100)			V2		
r	735.8	DP 上传数据 8(基值为 100)			V2		
r	735.9	DP 上传数据 9(基值为 100)			V2		
r	735.10	DP 上传数据 10(基值为 100)			V2		
r	735.11~28	DP 上传数据 11~28(基值为 100)			V2		
r	782.1-782.24	显示最后 8 个故障发生的时间					只读参数，显示运行时间计数器 (r013) 的当前状态。 参数标号 1: 第一次 (最后) 故障跳闸的日期 参数标号 2: 第一次 (最后) 故障跳闸的小时 参数标号 3: 第一次 (最后) 故障跳闸的秒 参数标号 4 至 6: 第二次故障跳闸

							参数标号 7 至 9: 第三次故障跳闸 参数标号 10 至 12: 第四次故障跳闸 参数标号 13 至 15: 第五次故障跳闸 参数标号 16 至 18: 第六次故障跳闸 参数标号 19 至 21: 第七次故障跳闸 参数标号 22 至 24: 第八次故障跳闸 有关故障跳闸的细节在 r947, r949, P952 中给出。故障存储器通过 P952 删除。
r	828.0	从站 FPGA 程序版本号	2.0.00-2.9.99		O2		
r	828.1	主站 FPGA 程序版本号	2.0.00-2.9.99		O2		
r	828.2	TGCS 程序版本号	2.0.00-2.9.99		O2		
r	828.3	ARM 程序版本号	2.0.00-2.9.99		O2		
r	833.0	主站装置当前温度	0-200	℃	N2		基值为 100
r	833.1	从站 1 装置当前温度	0-200	℃	N2		基值为 100
r	833.2	从站 2 装置当前温度	0-200	℃	N2		基值为 100
r	833.3	从站 3 装置当前温度	0-200	℃	N2		基值为 100
P	835	进线电流标定系数	-200-199.9		N2	-97.39	根据 P70 设置值, 自动下传至 DSP, 一键恢复不恢复此值, P841, P843, P844 在小键盘上不显示。
P	838	直流电压标定系数	-200-199.9		N2	-122	
P	839	直流电压偏置系数	-200-199.9		N2	0.0	
P	840	交流电压标定系数	-200-199.9		N2	-72.36	
P	841	装置额定直流电流	0-32767		O2	85	
P	843	装置额定进线电流	0-32767		O2	72	
P	844	装置额定进线电压	0-32767		O2	400	
P	848.0	主站回馈: 1 为使能 0 为取消	0~1		B1	1	
P	848.1	从站 1 回馈: 1 为使能 0 为取消	0~1		B1	1	
P	848.2	从站 2 回馈: 1 为使能 0 为取消	0~1		B1	1	
P	848.3	从站 3 回馈: 1 为使能 0 为取消	0~1		B1	1	
P	918	DP 通讯地址	1-200		O2	6	
R	919	DP/PN 通讯的 MAC 地址	0-32767		O2		
P	941.1	选择需要观测的录波信号	N2 连接器		L2	K0021	观测进线电压

P	941.2		N2 连接器		L2	K0051	观测主站有功电流
P	941.3		N2 连接器		L2	K0052	观测从站 1 有功电流
P	941.4		N2 连接器		L2	K0053	观测从站 2 有功电流
P	941.5		N2 连接器		L2	K0054	观测从站 3 有功电流
P	941.6		N2 连接器		L2	K0247	观测主从站最大温度
P	941.7		N2 连接器		L2	K0030	观测控制字
P	942.1		用于显示故障录波通道信息的参数,即 P941 参数所连线的 K 参数号			O2	21
P	942.2				O2	51	无法修改
P	942.3				O2	52	无法修改
P	942.4				O2	53	无法修改
P	942.5				O2	54	无法修改
P	942.6				O2	247	无法修改
P	942.7				O2	30	无法修改
r	943.0	主站首故障字 1	0~FFFF		V2		主站首故障键盘在参数选择中不显示,显示 F0 加相应故障位号
r	943.1	主站首故障字 2	0~FFFF		V2		
r	943.2	从站 1 首故障字	0~FFFF		V2		从站 1 首故障键盘在参数选择中不显示,显示 F1 加相应故障位号
r	943.3	从站 2 首故障字	0~FFFF		V2		从站 1 首故障键盘在参数选择中不显示,显示 F2 加相应故障位号
r	943.4	从站 3 首故障字	0~FFFF		V2		从站 1 首故障键盘在参数选择中不显示,显示 F3 加相应故障位号
r	943.5	主站首警告字	0~FFFF		V2		主站首警告键盘在参数选择中不显示,显示 A0 加相应故障位号
r	943.6	从站 1 首警告字	0~FFFF		V2		从站 1 首警告键盘在参数选择中不显示,显示 A1 加相应故障位号
r	943.7	从站 2 首警告字	0~FFFF		V2		从站 2 首警告键盘在参数选择中不显示,显示 A2 加相应故障位号
r	943.8	从站 3 首警告字	0~FFFF		V2		从站 3 首警告键盘在参数选择中不显示,显示 A3 加相应故障位号
r	943.9	主站自检故障字	0~FFFF		V2		主站自检故障字在参数选择中不显示,用于 R949 故障记录
r	943.10	从站 1 自检故障字	0~FFFF		V2		从站 1 自检故障字在参数选择中不显示,用于 R949

							故障记录
r	943.11	从站 2 自检故障字	0~FFFF		V2		从站 2 自检故障字在参数选择中不显示,用于 R949 故障记录
r	943.12	从站 3 自检故障字	0~FFFF		V2		从站 3 自检故障字在参数选择中不显示,用于 R949 故障记录
r	943.13	各相不均流警告字	0~FFFF		V2		参数选择中不显示,用于 R949 故障记录
r	944	故障计数器			O2		故障计数器每增加一次,在故障缓冲器中便改变一次 (r947, r782)。它允许检查是否执行在故障缓冲器中的数据一贯地进行摘录。
r	947.1-947.8	故障号记忆					947.1-8 保存最新的故障号,以此类推,947.57-64 保存最旧的。此数列的值保存在 ARM 挂载的 EEPROM 中。此值没有参数化,仅在 ARM 中保存。
r	947.9-947.64						
r	949.1-8	故障字信息记忆					949.1-8 保存最新的故障字信息,以此类推,947.57-64 保存最旧的。此数列的值保存在 ARM 挂载的 EEPROM 中。此值没有参数化,仅在 ARM 中保存。
r	949.9-64						
P	950.1	无实际意义,故障号接收端			V2		无法修改
P	950.2	无实际意义,警告号接收端			V2		无法修改
P	952	显示存储的故障跳闸和清除故障存储器的只读参数值。	0-1		B1	0	如果输入 0,则由 r782, r947, r949 组成的全部故障存储被删除
P	970	一键还原	0-1		B1	1	
U	72.1	字转位连接器 1	N2 连接器		L2	K0000	
U	72.2	字转位连接器 2	N2 连接器		L2	K0000	
N	73	字转位连接器 1 的显示			V2		
N	74	字转位连接器 2 的显示			V2		
U	76.1~16	第 1 个位转字连接器 1~16	B1 连接器		L2	B0000	
N	77	第 1 个位转字连接器显示			V2		
U	78.1~16	第 2 个位转字连接器 1~16	B1 连接器		L2	B0000	
N	79	第 2 个位转字连接器显示			V2		
U	221.1~3	与门 1 的 BICO 连接器参数 1~3	B1 连接器		L2	B0000	

U	222.1~3	与门 2 的 BICO 连接器参数 1~3	B1 连接器		L2	B0000	
U	223.1~3	与门 3 的 BICO 连接器参数 1~3	B1 连接器		L2	B0000	
U	224.1~3	与门 4 的 BICO 连接器参数 1~3	B1 连接器		L2	B0000	
U	239.1~3	或门 1 的 BICO 连接器参数 1~3	B1 连接器		L2	B0000	
U	240.1~3	或门 2 的 BICO 连接器参数 1~3	B1 连接器		L2	B0000	
U	241.1~3	或门 3 的 BICO 连接器参数 1~3	B1 连接器		L2	B0000	
U	242.1~3	或门 4 的 BICO 连接器参数 1~3	B1 连接器		L2	B0000	
U	251	非门 1 的 BICO 连接器参数 1	B1 连接器		L2	B0000	
U	252	非门 2 的 BICO 连接器参数 1	B1 连接器		L2	B0000	
U	253	非门 3 的 BICO 连接器参数 1	B1 连接器		L2	B0000	
U	254	非门 4 的 BICO 连接器参数 1	B1 连接器		L2	B0000	

11.1 充电

当心 装置停机超过一年，重新使用前必须给内部的电容先充电，且充电时间不应少于半个小时。如果不这样做，装置可能损坏。

操作方式 参见图 10-1，设定 P60=5 后启动系统，P52=1 进入充电模式，启动装置后会停留在预充电阶段，充电时间达到半小时需手动停机否则会进入后续合闸阶段正式启动，停机后将 P52=0，由充电模式改回正常模式。

注意 P60 不会自动复位，下次启动时，需手动设置 P60=1 才会进入正常启动模式。

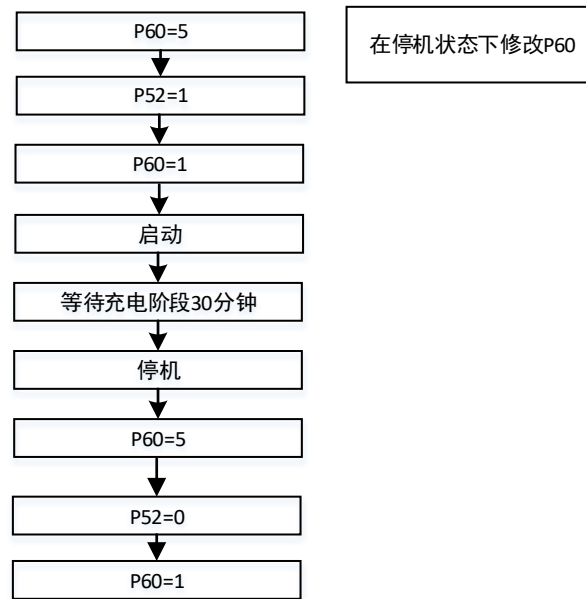


图 10-1 充电步骤

11.2 控制字

名称 位号 (意义)	控制位赋值 (高电平1/低电平0)		参数号
	1	0	
ON/OFF1(STOP)	ON	OFF1(STOP)	
0			
OFF2	ON	OFF2(急停)	
1			
2	备用		
3	备用		
主接触返回信号	主接信号 返回	主接无返 回信号	
4			
5	备用		
充电模式	充电模式	非充电模式	
6			
复位	系统复位	不动作	
7			
电压控制器使能	电压控制器 使能	电压控制器 封锁	
8			
回馈电流限幅使能	回馈电流 限幅使能	回馈电流 限幅封锁	
9			
10	备用		
主站回馈使能	使能	封锁	
11			
从站1回馈使能	使能	封锁	
12			
从站2回馈使能	使能	封锁	
13			
从站2回馈使能	使能	封锁	
14			
外部故障	无外部故障	外部故障	
15			

11.3 控制字说明

控制字说明		
第 0 位 ON/OFF1 (stop)	条件	开机准备状态 009 上升沿产生
	结果	进入锁相状态 010 进行自检
第 1 位 OFF2	条件	低电平有效
	结果	脉冲封锁，主接触器断开 进入开机封锁状态 008，直到 OFF2=1，恢复至开机 准备状态 009
	注意	P555 和 P556 同时对 OFF2 起作用
第 2 位	备用	
第 3 位	备用	
第 4 位 主接触器返回	条件	高电平有效
	结果	由状态 012 进入状态 013，风机启动
第 5 位	备用	
第 6 位 充电模式	条件	高电平有效
	结果	按 ON 后进入充电模式 30 分钟，30 分钟后手动 OFF1 后充电模式结束
第 7 位 复位	条件	高电平有效
	结果	系统复位，故障清除
	注意	P565、P566 和 P567 同时对复位信号起作用
第 8 位 电压控制器	条件	高电平有效
	结果	直流电压超过 110%，才使能启动回馈功能
第 9 位 回馈电流限流	条件	高电平有效
	结果	当回馈电流超过最大回馈电流门槛后将封锁回馈功 能
第 10 位	备用	
第 11 位 主站回馈使能	条件	高电平有效
	结果	使能主站回馈功能
第 12 位 从站 1 回馈使能	条件	高电平有效
	结果	使能从站 1 回馈功能
第 13 位 从站 2 回馈使能	条件	高电平有效
	结果	使能从站 2 回馈功能
第 14 位 从站 3 回馈使能	条件	高电平有效
	结果	使能从站 3 回馈功能
第 15 位 外部故障	条件	低电平有效
	结果	进入 007 状态报出 F035 外部故障，脉冲封锁，主接 触器断开

11.4 状态字

位号	值	高电平1	开关量 连接器
		低电平0	
第0位	1	开机准备	
	0	无开机准备	
第1位	1	运行准备	
	0	无运行准备	
第2位	1	运行	B0104
	0	变流器脉冲封锁	
第3位	1	故障	B0106
	0	无故障	
第4位	1	无急停	B0109
	0	急停	
第5位	1	主接触器合闸	B0124
	0	主接触器未合闸	
第6位		备用	
第7位		备用	
第8位	1	电网电压正序	
	0	电网电压负序	
第9位	1	锁相成功	
	0	未锁相	
第10位		备用	
第11位		备用	
第12位	1	预充电合闸	
	0	预充电未合闸	
第13位		备用	
第14位		备用	
第15位	1	风机使能	
	0	风机封锁	

11.5 状态字说明

状态字说明		
第 0 位 开机准备 信号	高电平信号	封锁状态“008”或开机准备状态“009”
	意义	电源、闭环控制运行 脉冲信号封锁状态
第 1 位 运行准备 信号	高电平信号	锁相状态“010”预充电状态“011” 等待主接返回状态“012”
	意义	电源、闭环控制运行 锁相完成，预充电完成 脉冲信号封锁 主接合闸信号发出，等待主接返回信号
第 2 位 运行 信号	高电平信号	运行状态“014”
	意义	整流器运行 回馈功能可以使能
第 3 位 故障信号	高电平信号	故障状态“007”
	意义	至少一个故障报出
第 4 位 急停信号	高电平信号	封锁状态“008”
	意义	按急停按钮
第 5 位 主接合闸信号	高电平信号	等待主接返回信号状态“012”
	意义	接触器合闸
第 6 位	备用	
第 7 位	备用	
第 8 位 电网电压相序	高电平信号	电网电压相序为正
	意义	根据相序判断电网电压标定系数的正负，及驱动信号的顺序
第 9 位 锁相完成	高电平信号	锁相状态“010”
	意义	电网电压锁相模值大于 80%且电网频率稳定 50HZ
第 10 位	备用	
第 11 位	备用	
第 12 位 预充电合闸	高电平信号	预充电状态“011”
	意义	对直流母线电容进行预充电
第 13 位	备用	
第 14 位	备用	
第 15 位 风机使能	高电平信号	风机使能
	意义	进入运行状态“014”后风机开始运行

11.6N2 类型连接器参数表

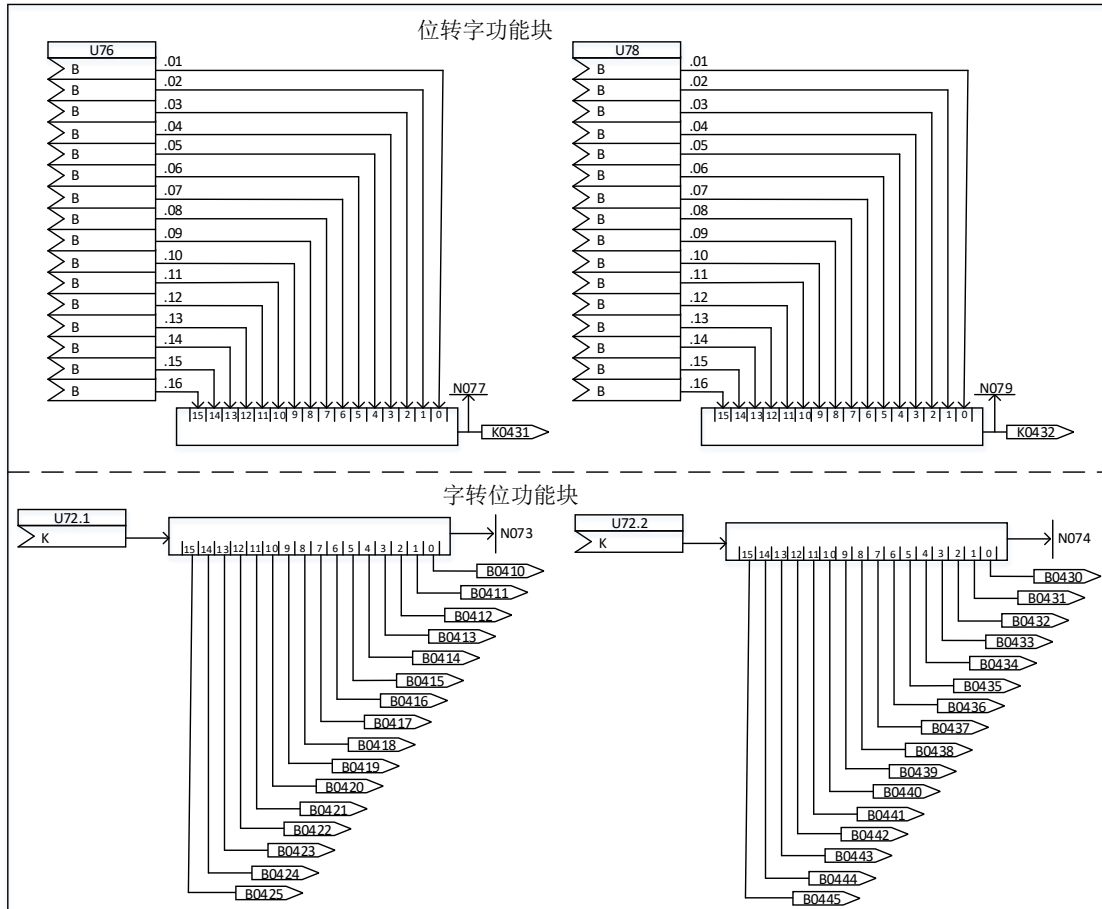
连接号	描述
K0000	固定值连接器 0
K0001	固定值连接器 100%
K0002	固定值连接器 200%
K0003	固定值连接器-100%
K0004	固定值连接器-200%
K0005	固定值连接器 50%
K0006	固定值连接器 150%
K0007	固定值连接器-50%
K0008	固定值连接器-150%
K0015	模拟量输出 1
K0016	模拟量输出 2
K0017	功率因数
K0018	高速通讯最大错误数
K0020	DP 通信最大错误数
K0021	进线电压 UD (锁相后)
K0022	输入总电流 (有效值)
K0023	输出有功总功率
K0024	输出无功总功率
K0025	直流母线电压 (滤波后)
K0030	控制字
K0032	状态字
K0051	主站输入有功电流
K0052	从站 1 输入有功电流
K0053	从站 2 输入有功电流
K0054	从站 3 输入有功电流
K0055	最大有功电流与最小有功电流差
K0061	主站输入无功电流
K0062	从站 1 输入无功电流
K0063	从站 2 输入无功电流
K0064	从站 3 输入无功电流
K0080	输入最大瞬时电流值 (锁存)
K0091	进线电压 A (有效值)
K0092	进线电压 B (有效值)
K0093	进线电压 C (有效值)
K0109	直流电流
K0182	总有功电流
K0184	总无功电流
K0200	主站故障字 1
K0201	主站故障字 2
K0247	所有站温度最大值
K0249	运行状态
K0260	主站散热器温度
K0261	从站 1 散热器温度
K0262	从站 2 散热器温度
K0263	从站 3 散热器温度

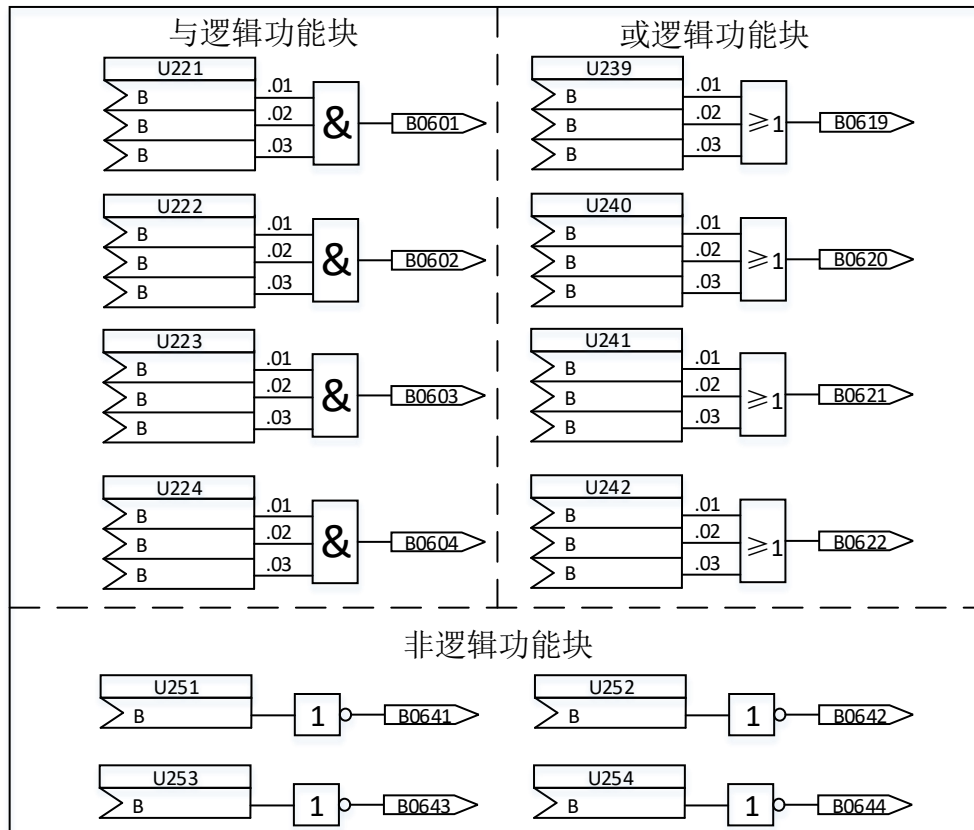
K0301	实时的 A 相最大不均流值
K0302	实时的 B 相最大不均流值
K0303	实时的 C 相最大不均流值
K0311	锁存的 A 相最大不均流值
K0312	锁存的 B 相最大不均流值
K0313	锁存的 C 相最大不均流值
K0431	第 1 个位转字连接器
K0432	第 2 个位转字连接器
K3001~ K3028	DP/PN 通讯接收 N2 类型连接器 1~28

11.7B1 类型开关量连接器参数表

连接号	描述
B0000	固定开关量连接器 0
B0001	固定开关量连接器 1
B0004	小键盘故障复位信号
B0005	小键盘启动停止信号
B0008	小键盘电动电位计增加
B0009	小键盘电动电位计减少
B0010	开关量输入 1
B0011	开关量输入 1 取反
B0012	开关量输入 2
B0013	开关量输入 2 取反
B0014	开关量输入 3
B0015	开关量输入 3 取反
B0016	开关量输入 4
B0017	开关量输入 4 取反
B0018	开关量输入 5
B0019	开关量输入 5 取反
B0020	开关量输入 6
B0021	开关量输入 6 取反
B0022	开关量输入 7
B0023	开关量输入 7 取反
B0104	运行信号（高电平有效）
B0105	没有运行信号
B0106	故障信号（高电平有效）
B0107	没有故障信号
B0108	NO OFF2 的开关量连接器
B0109	OFF2 的开关量连接器（低电平有效）
B0124	控制主接合闸信号
B0125	控制主接合闸信号取反
B0410~ B0425	第 1 个字转位 B1 类型连接器 0~15
B0430~ B0445	第 2 个字转位 B1 类型连接器 0~15
B0601~ B0604	与门 1~4 的输出连接器
B0619~ B0622	或门 1~4 的输出连接器
B0641~ B0644	非门 1~4 的输出连接器
B3100~ B3115	DP/PN 通讯接收的位连接器 0~15

11.8 功能图-自由块





十二、例行维护

由于环境温度、湿度、灰尘以及振动等的影响，整流电源内部的器件会发生老化及磨损等，从而导致内部潜在的故障发生。因此有必要对其实施日常及定期维护，以保证其正常运转与使用寿命。



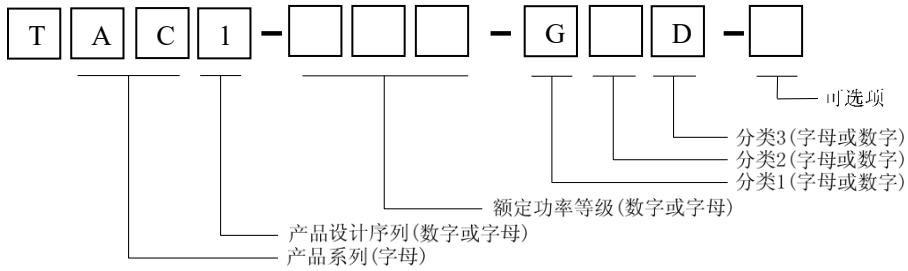
- 维护工作必须由具备资质且经过培训授权的技术人员执行。任何个人未经授权不得擅自操作。
- 在进行维修工作时，不要将零件、工具等遗留在整流电源内。
- 整流电源退出运行后，请至少等待 10 分钟以上再对其进行操作。
- 进行任何维修操作都必须严格遵守本手册的安全须知内容。

维护周期

检查内容	检查方法	周期
系统状态检查	1、检查外观是否有损坏或变形。 2、检查装置运行是否有异常声音。 3、查看运行数据是否正常。 4、检查主要元器件有无损坏或者外观有无异常。 5、检查温度检测是否正常，有没有过热的元件。	半年
系统清洁	1、柜内灰尘清洁。 2、电路板及元器件表面清洁。 3、通风口清洁。	半年
线路检查	1、检查功率连线是否牢固。 2、检查线缆表面有无变色及损坏。	一年
功能检查	1、检查断路器、接触器是否可以正常动作。 2、按键是否灵敏。	半年

十三、附录

型号定义



产品系列 AC 表示表示交流系列产品。

设计序列 “1” 表示第一代产品。

额定功率等级 三位数字，表示装置额定功率。若额定功率大于 999，则 1M=1000k。例如：1200k 用 1M2 表示。

分类 1 装置类型，一位字母表示，G 表示 IGBT 整流电源。

分类 2 一位数字，表示电压等级。IGBT 整流电源中，电压等级
 1=380V
 2=660V

分类 3 一位大写字母，表示结构形式。“D” 表示大功率 D 型结构。

可选项 一位大写字母，代表特定含义：
 “S” 表示 IGBT 整流电源从站
 “P” 表示 IGBT 整流电源功率单元

修改记录

版本	修改内容	修改人	审核	日期
V02	1. 修改 2.5 型号说明和型谱 2. 修改图 6-1, 增加急停逻辑 3. 修改 6.6 故障复位注意事项 4. 修改 8.6 故障列表中的故障原因, 8.7 警告列表警告原因。 5. 修改 9 参数表, 增加 P187~P195.1 参数说明, 取消 r653.3 参数。	王达		
V03	1.R6、R833、R943 辅参数补全	张东阳		2021.8.19
V04	1.R733、R735、R919 改为 V2 类型 2.P33~P46 默认连接器参数改变 3.P722 改为 O2 类型 4.R943.0~4 参数类型修正为 V2 类型 5.K247 改为所有站最大温度; 新增 K260~K263 主站~从站 3 的温度值 6.R833 范围改为 0~200 7.K017 功率因数标识出 8、P600、P601 参数类型改为 O2 9、R13 虚参数改为 O2 类型	张东阳		2021.8.25