

703



AM5SE-PV 防逆流保护测控装置说明书

V1.1

安科瑞电气股份有限公司

申 明

版权所有，未经本公司之书面许可，此手册中任何段落，章节内容均不得被摘抄、拷贝或以任何形式复制、传播，否则一切后果由违者自负。

本公司保留一切法律权利。

本公司保留对本手册所描述之产品规格进行修改的权利，恕不另行通知。
订货前，请垂询当地代理商以获悉本产品的最新规格。

目 录

AM5SE-PV 防逆流保护测控装置	1
1 应用范围	1
2 装置保护功能	1
3 主要测控功能	1
4 装置整定内容	2
4.1 定值整定清单	2
4.2 开入量参数整定	4
4.3 开出量参数整定	6
5 保护功能	10
5.1 逆功率保护	10
5.2 防孤岛保护	11
5.3 八段低功率	13
5.4 三段过电流保护	15
5.5 TV 监测	17
5.6 TA 监测	17
5.7 自动并网功能	18
6 装置背板端子定义及接线示意	19
6.1 装置背板端子定义图	19
6.2 端子定义说明	23
6.3 交流输入接线示意图	23
6.4 光纤跳线举例说明	24
7 通用板件说明	27
8 结构与安装	29
8.1 面板布置	29
8.2 外形及开孔尺寸	30
8.3 产品拼接安装图	31

AM5SE-PV 防逆流保护测控装置

1 应用范围

此装置适用于 110kV 及以下电压等级，是分布式发电系统中重要的保护测控装置。

2 装置保护功能

- | | |
|----------------|--------------------------|
| 1)逆功率保护 | 13)低功率 V 段保护 |
| 2)逆功率恢复保护 | 14)低功率 VI 段保护 |
| 3)低电压保护 | 15)低功率 VII 段保护 |
| 4)过电压保护 | 16)低功率 VIII 段保护 |
| 5)低频保护 | 17)过流 I 段保护 |
| 6)高频保护 | 18)过流 II 段保护 |
| 7)电压滑差保护 | 19)过流 III 段保护 |
| 8)频率滑差保护 | 20)TV 监测(TV 断线和 TV 相序判断) |
| 9)低功率 I 段保护 | 21)TA 监测 (TA 断线和相序判断) |
| 10)低功率 II 段保护 | 22)自动并网功能 |
| 11)低功率 III 段保护 | 23)装置故障告警 |
| 12)低功率 IV 段保护 | 24)远程 IO 功能 (选配) |

3 主要测控功能

1) 24 路开入信号量的采集，除部分有特殊定义外，其余开入量可由用户定义。本单元开入信号有两种接入方式可供选择：一种有源接点，外接电源；另一种是无源接点，本装置提供电源。具体见后面的接线示意图。用户在订货时需说明。

2) 测量数据

- ✓ 基本数据——三相保护电流：IA、IB、IC；三相电压：Ua、Ub、Uc。
- ✓ 对称分量——电压对称分量：U1、U2、U0、I1、I2、3I0、P1、P2、3P0。
- ✓ 谐波数据——测量电压(Ua、Ub、Uc)、保护电流 (IA、IB、IC)、有效值、基波、二次、三次……到 10 次、11 次谐波。
- ✓ 功率数据——有功功率 P(sec)、无功功率 Q(sec)、功率因数 cos。

3) 事件顺序记录功能，掉电不丢失。“保护事件记录”只记录保护动作信息，便于用户快速查找故障事件。

4) 故障录波图、模拟量相角（显示所有模拟量相对 Ua 的相角，以便现场核对相序）、测试量查询等。

5) 可选配远程 IO 功能，对于比较分散的光伏系统，开关离保护安装处距离较远，分合闸等信号通过电缆传输无法满足要求时，可选配远程 IO 功能（距离在 1.5 公里之内），增配 G324A（光输出板）、G324B（光接收板）板件将跳闸、合闸、位置等信号通过光纤传输，可实现远程跳闸和合闸等功能。发送跳闸信号端的装置 AM5SE-PVM“远程 IO”软压板需设置成“退出”状态，接收跳闸信号端的装置 AM5SE-PVS“远程 IO”软压板需设置成“投入”状态。

4 装置整定内容

4.1 定值整定清单

在“05.定值清单”子菜单中整定。

1) 参数

定值名称	定值	范围	整定步长	备注
TV 接线形式		三相四线/三相四线		
TA 接线形式		3CT/2CT		
功率测量方式		3W/2W		
TV 一次额定值		0.00-999.99	0.01kV	
TV 二次额定值		0.00-999.99	0.01V	
TA 变比		0-12000	1	

2) 保护软压板

压板名称	选项	压板名称	选项	压板名称	选项
逆功率保护	投入/退出	低功率 I 段保护	投入/退出	过流 I 段保护	投入/退出
逆功率恢复保护	投入/退出	低功率 II 段保护	投入/退出	过流 II 段保护	投入/退出
低电压保护	投入/退出	低功率 III 段保护	投入/退出	过流 III 段保护	投入/退出
过电压保护	投入/退出	低功率 IV 段保护	投入/退出	TV 监测	投入/退出
低频保护	投入/退出	低功率 V 段保护	投入/退出	TA 监测	投入/退出
高频保护	投入/退出	低功率 VI 段保护	投入/退出	自动并网	投入/退出
电压滑差保护	投入/退出	低功率 VII 段保护	投入/退出	远程 IO	投入/退出
频率滑差保护	投入/退出	低功率 VIII 段保护	投入/退出		

整定说明：可以通过设置“投入”“退出”投退相应保护。

3) 数值型定值

定值名称	定值	范围	整定步长	备注
逆功率定值		0.00-7000.00	0.01W	
逆功率时间		0.00-600.00	0.01s	
逆功率恢复定值		0.00-7000.00	0.01W	
逆功率恢复时间		0.00-6000.0	0.1s	
低电压定值		0.00-400.00	0.01V	
低电压时间		0.00-600.00	0.01s	
过电压定值		0.00-400.00	0.01V	
过电压时间		0.00-600.00	0.01s	
低频定值		45.00-50.00	0.01Hz	
低频时间		0.00-600.00	0.01s	
高频定值		50.00-65.00	0.01Hz	
高频时间		0.00-600.00	0.01s	
电压滑差定值		0.00-99.99	0.01V/s	
电压滑差时间		0.00-600.00	0.01s	

频率滑差定值		0.00-50.00	0.01Hz/s	
频率滑差时间		0.00-600.00	0.01s	
低功率 I 段定值		0.00-7000.00	0.01W	
低功率 I 段时间		0.00-600.00	0.01s	
低功率恢复 I 段定值		0.00-7000.00	0.01W	
低功率恢复 I 段时间		0.00-600.00	0.01s	
低功率 II 段定值		0.00-7000.00	0.01W	
低功率 II 段时间		0.00-600.00	0.01s	
低功率恢复 II 段定值		0.00-7000.00	0.01W	
低功率恢复 II 段时间		0.00-600.00	0.01s	
低功率 III 段定值		0.00-7000.00	0.01W	
低功率 III 段时间		0.00-600.00	0.01s	
低功率恢复 III 段定值		0.00-7000.00	0.01W	
低功率恢复 III 段时间		0.00-600.00	0.01s	
低功率 IV 段定值		0.00-7000.00	0.01W	
低功率 IV 段时间		0.00-600.00	0.01s	
低功率恢复 IV 段定值		0.00-7000.00	0.01W	
低功率恢复 IV 段时间		0.00-600.00	0.01s	
低功率 V 段定值		0.00-7000.00	0.01W	
低功率 V 段时间		0.00-600.00	0.01s	
低功率恢复 V 段定值		0.00-7000.00	0.01W	
低功率恢复 V 段时间		0.00-600.00	0.01s	
低功率 VI 段定值		0.00-7000.00	0.01W	
低功率 VI 段时间		0.00-600.00	0.01s	
低功率恢复 VI 段定值		0.00-7000.00	0.01W	
低功率恢复 VI 段时间		0.00-600.00	0.01s	
低功率 VII 段定值		0.00-7000.00	0.01W	
低功率 VII 段时间		0.00-600.00	0.01s	
低功率恢复 VII 段定值		0.00-7000.00	0.01W	
低功率恢复 VII 段时间		0.00-600.00	0.01s	
低功率 VIII 段定值		0.00-7000.00	0.01W	
低功率 VIII 段时间		0.00-600.00	0.01s	
低功率恢复 VIII 段定值		0.00-7000.00	0.01W	
低功率恢复 VIII 段时间		0.00-600.00	0.01s	
过流 I 段定值		0.00-99.99	0.01A	
过流 I 段时间		0.00-600.00	0.01s	
过流 I 段曲线		定时限、IEC 标准、IEC 非常、IEC 非常、IEC 极端、UK 长		
I 段反时延时时间		0.00-600.00	0.01s	

过流 II 段定值		0.00-99.99	0.01A	
过流 II 段时间		0.00-600.00	0.01s	
过流 II 段曲线		定时限、IEC 标准、IEC 非常、IEC 非常、IEC 极端、UK 长		
II 段反时限时间		0.00-600.00	0.01s	
过流 III 段定值		0.00-99.99	0.01A	
过流 III 段时间		0.00-600.00	0.01s	
过流 III 段曲线		定时限、IEC 标准、IEC 非常、IEC 非常、IEC 极端、UK 长		
III 段反时限时间		0.00-600.00	0.01s	
TV 监测时间		0.00-600.00	0.01s	
TA 监测时间		0.00-600.00	0.01s	
并网电压下限		0.00-400.00	0.01V	
并网电压上限		0.00-400.00	0.01V	
并网频率下限		0.00-100.00	0.01Hz	
并网频率上限		0.00-100.00	0.01Hz	
自动并网延时		0.00-600.00	0.01s	

4) 控制字定值

名称	选项
过流 I 段控制字	1/0
I 段反时限	1/0
过流 II 段控制字	1/0
II 段反时限	1/0

名称	选项
过流 III 段控制字	1/0
III 段反时限	1/0
TV 断线闭锁逆功率	1/0
TV 断线闭锁孤岛	1/0

名称	选项
TV 断线闭锁低功率	1/0
TA 断线闭锁低功率	1/0

4.2 开入量参数整定

在“10.出厂设置”子菜单“A2.开入量参数”中整定。

本装置标准配置共有 24 个开入量，部分开入量已固定，其它开入量为备用。每个开入量都有各自的控制字，可分别对其进行设置，每个控制字均是 16 位，设置时界面将提示设置内容。各开入量的控制字是否可设见下表：打“√”的表示该位可设，否则表示不可设。

控制字 开入量	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
	开入 复归	开入 故障 跳闸	开入 告警	开入 闭锁 保护	开入 取反	事件	出口 继电器 10	出口 继电器 9	出口 继电器 8	出口 继电器 7	出口 继电器 6	出口 继电器 5	出口 继电器 4	出口 继电器 3	出口 继电器 2	出口 继电器 1
IN01-断路器常开					√	√										
IN02-断路器常闭					√	√										

IN03-试验位/隔离刀					√	√											
IN04-工作位/开入量					√	√											
IN05-接地刀位置					√	√											
IN06-弹簧未储能					√	√											
IN07-就地操作					√	√											
IN08-信号复归	√				√	√											
IN09-装置检修					√	√											
IN10 低功率 1 开入					√	√											
IN11 低功率 2 开入					√	√											
IN12 低功率 3 开入					√	√											
IN13 低功率 4 开入					√	√											
IN14 低功率 5 开入					√	√											
IN15 低功率 6 开入					√	√											
IN16 低功率 7 开入					√	√											
IN17 低功率 8 开入					√	√											
IN18 开入量	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
IN19 开入量	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
IN20 开入量	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
IN21 开入量	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
IN22 开入量	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
IN23 开入量	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
IN24 开入量电源+					√	√											
IN25 远程开入 1	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
IN26 远程开入 2	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
IN27 远程开入 3	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
IN28 远程开入 4	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
IN29 远程开入 5	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
IN30 远程开入 6	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
IN31 远程开入 7	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
IN32 远程开入 8	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

注：开入量 03、04 根据“05.保护参数”中的“52.线路参数”中的开关柜类型不同有所不同。开关柜类型不用，“01.一次系统图”也不同。

开入量 IN01~IN07、IN9~IN17、IN24 的控制字中只有第 5、6 位（即“开入取反”、“事件”）可设，即只能对这些开入量进行“开入取反”和“事件”置 1 的操作，其他位固定为 0。当“开入取反”置 1 时，装置会对输入的开入量进行取反操作；因本装置默认是需要外接常开接点，但现场如果只有常闭接点也可以接进来，只需要将对应的开入量控制字的“开入取反”位设为“1”。而“事件”被置 1 时开入量分合的过程会在“02 事件记录”里记录下来，置 0 时则不记事件记录。出厂默认所有开入量的“事件”位均被置“1”。

注：强烈建议低功率保护的八个开入取反，接入常闭接点。这样在开入回路断线的情况下可以切断负荷而不会恢复。

AM5SE-PVM 装置：“远程 IO”软压板退出。

“远程开入 1~远程开入 5”和“低功率 1 开入~低功率 5 开入”功能一样，当二者中有一个闭合，则认为对应的开关位置为合位，在低功率保护和低功率恢复保护中应用。

AM5SE-PVS/AM5SE-PVS2 装置：“远程 IO”软压板投入。

AM5SE-PVS 的“远程开入 1~远程开入 2”、AM5SE-PVS2 装置“远程开入 1~远程开入 8”闭合时可设置前 10 路继电器（DO1~DO10）中的任意一个或多个出口，可实现光信号转成继电器出口信号。例如：“远程开入 1”接远端的跳闸光信号，此处设置“远程开入 1”对应 DO1 出口，当装置“远程开入 1”接收到光信号，则会让继电器 DO1 出口。

装置默认：

“远程开入 1”对应 DO1 出口，

“远程开入 2”对应 DO2 出口，

“远程开入 3”对应 DO3 出口，

“远程开入 4”对应 DO4 出口，

“远程开入 5”对应 DO5 出口，

“远程开入 6”对应 DO6 出口，

“远程开入 7”对应 DO7 出口，

“远程开入 8”对应 DO8 出口，此参数可根据需求修改。

断路器位置光信号：

AM5SE-PVS 装置：

“IN10”闭合时，“远程开出 1”会输出光信号；

“IN11”闭合时，“远程开出 2”会输出光信号；

此时“远程开出 1”和“远程开出 2”作为断路器位置光信号输出。

AM5SE-PVS2 装置：

“IN10”闭合时，“远程开出 1”会输出光信号；

“IN11”闭合时，“远程开出 2”会输出光信号；

“IN12”闭合时，“远程开出 3”会输出光信号；

“IN13”闭合时，“远程开出 4”会输出光信号；

此时“远程开出 1”~“远程开出 4”作为断路器位置光信号输出。

断路器位置光信号可接入到远端 AM5SE-PVM 装置的“远程开入”接收端，作为开关位置信号。

这些开入量还可以结合开出量里相应的设置来实现对装置里的保护进行闭锁。这点将在“**开出量参数整定**”介绍开出量控制字后举例说明。

“开入复归”功能：即通过开入量可以实现远方对装置进行保护复归。具体的设置为：只需要将你定义为保护复归的开入量对应的“开入复归”位设为“1”，当装置保护动作后，可以通过闭合该接点来实现复归功能，而不需要到现场进行复归。

4.3 开出量参数整定

在“10.出厂设置”子菜单“A3.开出量参数”中整定，可以进行出口矩阵的设置，具体参见下页的开出量参数整定表。

每个控制字表示动作标志或出口继电器，控制字的位表示保护功能，位的定义见下表（从左向

右分别是 1~32 位):

对于要求跳闸的保护,将“保护已动作标志”、“保护动作标志”和“保护启动标志”中对应保护的位设为 1。对于只需要告警的保护,将“保护告警标志”中对应保护的位设为 1。

当“远程 IO”软压板退出时,AM5SE-PVM 装置“远程开出 1”~“远程开出 10”可选择对应的保护动作时发送光信号到远端 AM5SE-PVS 装置。

各保护出口的控制字是否可设见下表:打“√”的表示该位可设,否则表示不可设。

一般情况过流 I 段、过流 II 段等保护均设置为跳闸继电器动作出口;TV 监测、TA 监测等告警不设跳闸出口,只发告警信号,可设成由异常告警信号继电器或 DO1~DO22 出口。

举例说明:

要求:逆功率保护动作时跳闸继电器有出口,同时远程开出 1 输出光信号。

操作:将“保护已动作标志”、“保护动作标志”、“保护启动标志”、“保护跳闸出口”和“远程开出 1”都设为“1000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000”。

要求:增加通过开入量 IN19 来闭锁逆功率保护。

操作:在“10.出厂设置”子菜单“A2.开入量参数”中将 IN19 对应的控制字设为“0001 0100 0000 0000”,在子菜单“A3.开出量参数”的最后将出现“IN19 闭锁”控制字(即对应于开出量参数整定表的自动配置条目),将该控制字设为“1000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 00”,那么当开入量 IN19 闭合时,逆功率保护被闭锁,不会动作。

开出量参数整定表：

名称 \ 位	01 逆功率	02 逆功率恢复	03 低电压保护	04 过电压保护	05 低频保护	06 高频保护	07 电压滑差	08 频率滑差	09 低功率 I 段	10 低功率 II 段	11 低功率 III 段	12 低功率 IV 段	13 低功率 V 段	14 低功率 VI 段	15 低功率 VII 段	16 低功率 VIII 段	17 低功率恢复 I 段	18 低功率恢复 II 段	19 低功率恢复 III 段	20 低功率恢复 IV 段	21 低功率恢复 V 段	22 低功率恢复 VI 段	23 低功率恢复 VII 段	24 低功率恢复 VIII 段	25 过流 I 段	26 过流 II 段	27 过流 III 段	28 T V 监测	29 T A 监测	30 自动并网	31 空	32 继电器保持		
保护已动作标志	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	
保护动作标志	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
保护告警标志	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
保护启动标志	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
XJ1 出口	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
XJ2 出口	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
异常告警信号	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
保护动作信号	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
DO1 出口	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
DO2 出口	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
DO3 出口	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
DO4 出口	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
DO5 出口	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
DO6 出口	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
DO7 出口	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
DO8 出口	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
DO9 出口	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
DO10 出口	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
DO11 出口	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
DO12 出口	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
DO13 出口	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

5 保护功能

5.1 逆功率保护

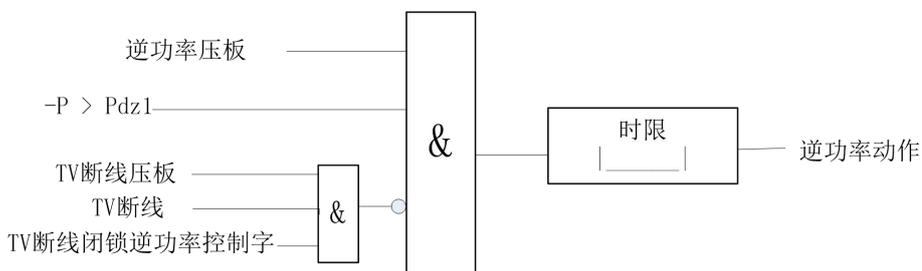
5.1.1 逆功率保护

逆功率会给正常的电网带来一定的危害，影响电网安全运行和检修。

1) 动作条件:

逆功率保护根据检测点电压和电流计算出功率，当功率为负数时，逆功率出现。逆功率保护压板投入时，当 $-P$ 大于整定值，经整定时间后逆功率保护动作。

2) 保护逻辑图:



注：图中 Pd1 为逆功率保护整定值、“时限”为逆功率保护的動作时间。当逆功率发生时功率 P 为负数。

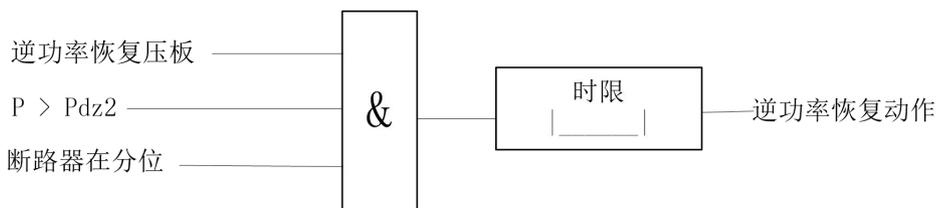
5.1.2 逆功率恢复

保护动作切除故障后，在一段时间需要恢复，逆功率恢复根据功率的检测，适时地恢复光伏发电组件。

1) 动作条件:

逆功率恢复保护根据检测点电压和电流计算出功率，当逆功率恢复压板投入且断路器在分位时，功率为正数且大于整定值，经整定时间后逆功率恢复动作。

2) 保护逻辑图:



注：图中 Pd2 为逆功率恢复保护整定值、“时限”为逆功率恢复保护的動作时间。

5.2 防孤岛保护

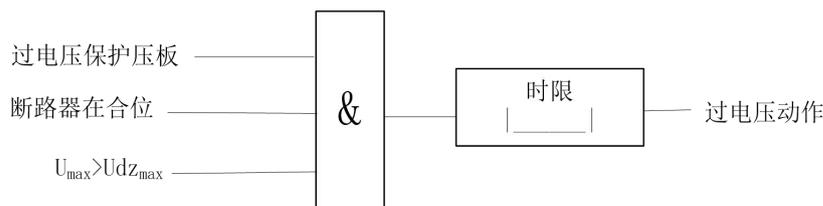
当分布式系统与电网断开连接后，会出现一个仍能负荷电力的“孤岛”，这种现象存在一定的危险性。

孤岛效应的检测方法分为主动法和被动法，本装置采用被动法监测，电压阈值、频率阈值、电压滑差、频率滑差，用户可根据需要投入。

过电压保护：

保护逻辑：

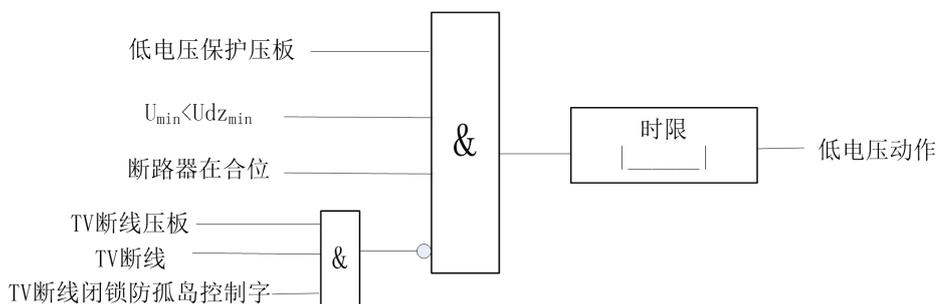
当过电压保护投入时，检测点的电压高于设定值时，过电压保护动作。



图中 U_{max} ：线电压最大值 Ud_{zmax} ：过电压电压设定值

低电压保护：

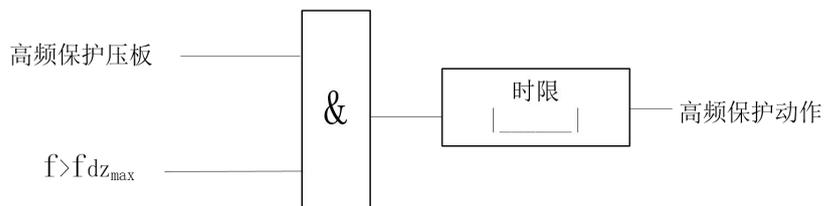
当低电压保护投入时，检测点的电压低于于设定值时，低电压保护动作。



图中 U_{min} ：线电压最小值 Ud_{zmin} ：低电压电压设定值

高频保护：

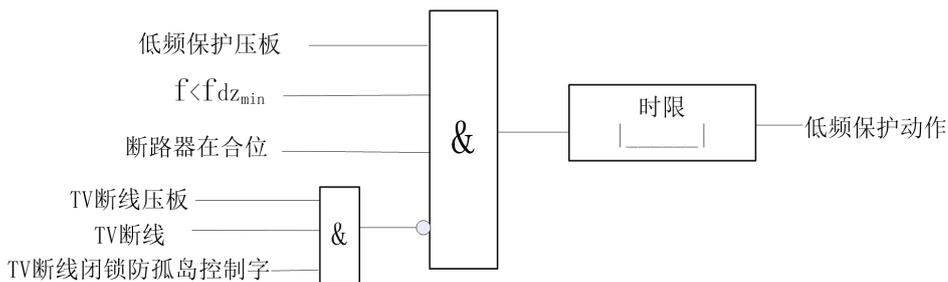
当高频保护投入时，检测点的频率高于高频设定频率时，高频保护动作。



图中 f ：频率实际值 fd_{zmax} ：高频频率设定值

低频保护：

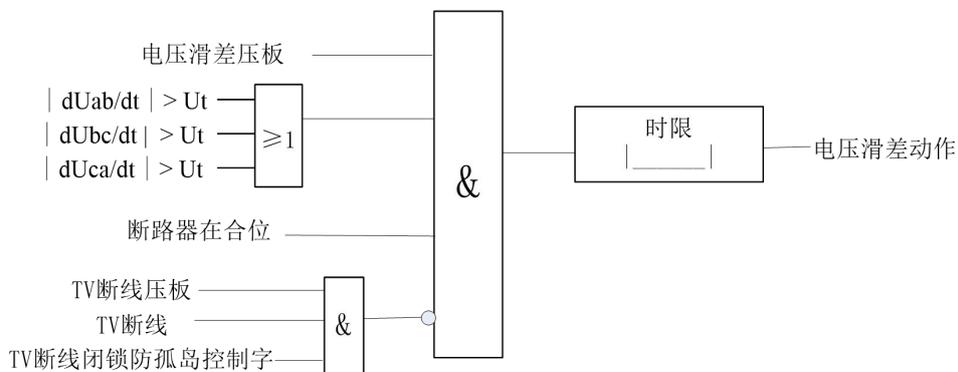
当低频保护投入时，检测点的频率低于低频设定频率时，低频保护动作。



图中 f : 频率实际值 fdz_{min} : 低频频率设定值

电压滑差动作:

当电压滑差投入时,检测点电压跌落时电压滑差的绝对值大于滑差设定值时,电压滑差保护动作。

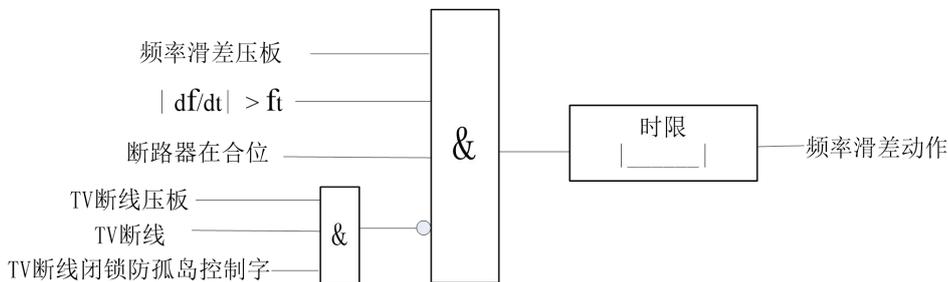


图中 $|dUab/dt|$: 电压滑差的绝对值

Ut : 电压滑差设定值

频率滑差动作:

当频率滑差投入时,检测点的频率滑差值的绝对值大于滑差设定值时,频率滑差保护动作。



图中 $|df/dt|$: 频率滑差的绝对值

ft : 频率滑差设定值

本装置提供以上算法检测孤岛效应,用户可根据项目需要投不同的保护和设置不同的延时时间,达到防孤岛的目的。

5.3 八段低功率

为了防止逆功率的产生，装置在低功率阶段就相应的切除部分发电组件，当负荷减小到一定程度就会出现低功率，如果不及时处理，就可能发生逆功率。

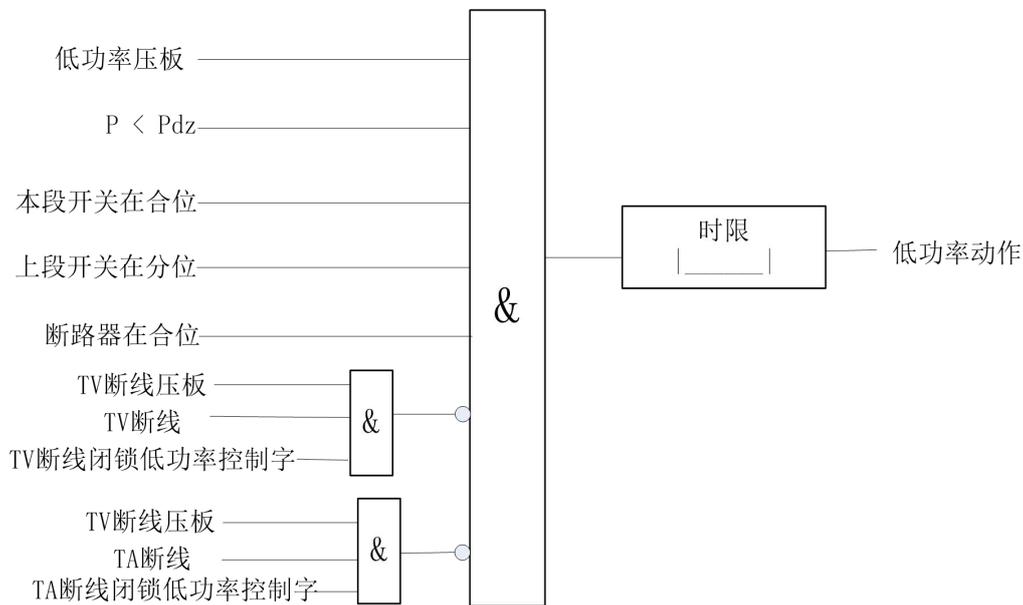
为了更好的利用能源，充分发挥发电组件的电能，本装置有八段低功率保护，使发电组件的分级处理，最大可能的使发电投入总功率接近负荷总功率，避免消耗更多的电网的电能。

5.3.1 低功率保护

1) 动作条件:

低功率保护压板和控制字均投入时，当 P 小于整定值，经整定时间后低功率保护作。

2) 保护逻辑:



图中 P : 实际功率 PdZ : 功率设定值

本段开关: 本段所控制的开关

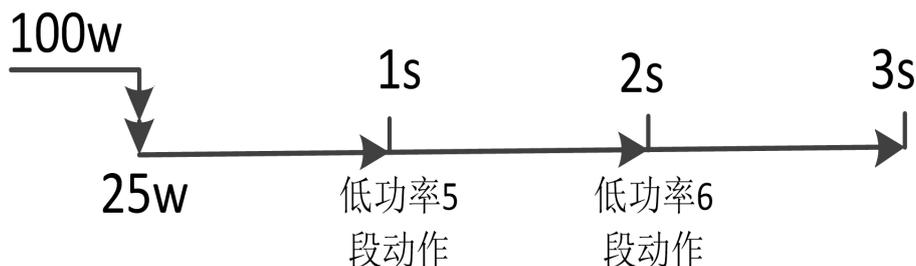
上段开关: 上一段所控制的开关位置 (如本段为 2 段, 则上段为 1 段)

注: 一段的上段开关默认一直在分位 (一段实际上没有上段)

低功率保护有八段, 八段的逻辑相同, 图为其中一段的逻辑图, 每一段定值和延时时间, 都可以设置不同的出口去切开不同的组件。

开关在合位: 八段低功率保护对应八个开入量, 例如当 I 段的开关位置在合位时, 低功率才能切发电组件, 当开关位置在分位时, 再去切断开关没有任何意义。

由于开关位置的判断, 每一段设定的时间都不一定是最终的动作时间, 还取决于开关位置。假设现在前四段开关断开, 后四段开关闭合; 如果 1-8 段设定时间都是 1s, 低功率设定值都是 50w, 当功率突然由 100w 变为 25w 时, 1s 后低功率 5 段动作, 但 6、7、8 段都不会动作; 这时如果功率依然 25w (小于 50w), 2s 后 (从 100 变为 25w 时间算起) 6 段低功率动作, 但 7、8 段不会动作。



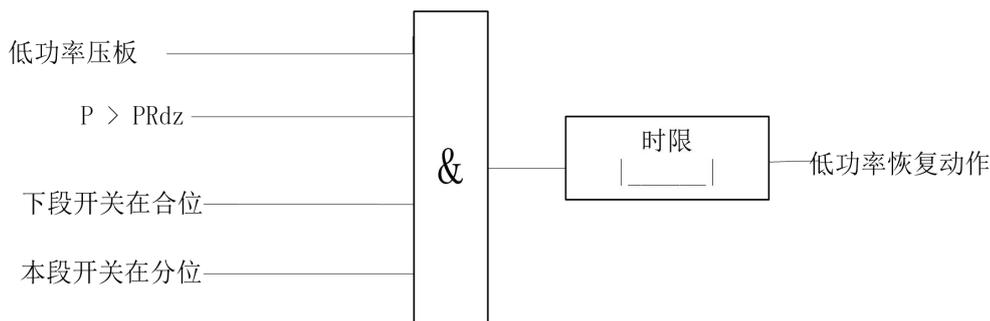
5.3.2 低功率恢复保护

低功率恢复与低功率协同工作，当负荷上升时，尽可能的少的使用电网侧的电能，需要把发电组件投入，低功率恢复保护也有八段，与低功率保护对应。低功率用来切断发电组件，低功率恢复用来投入发电组件。

1) 动作条件:

低功率保护压板和控制字均投入时，当 P 大于整定值，经整定时间后低功率恢复保护动作。

2) 保护逻辑:



图中 P : 实际功率

$PRdz$: 功率恢复设定值

本段开关: 本段所控制的开关

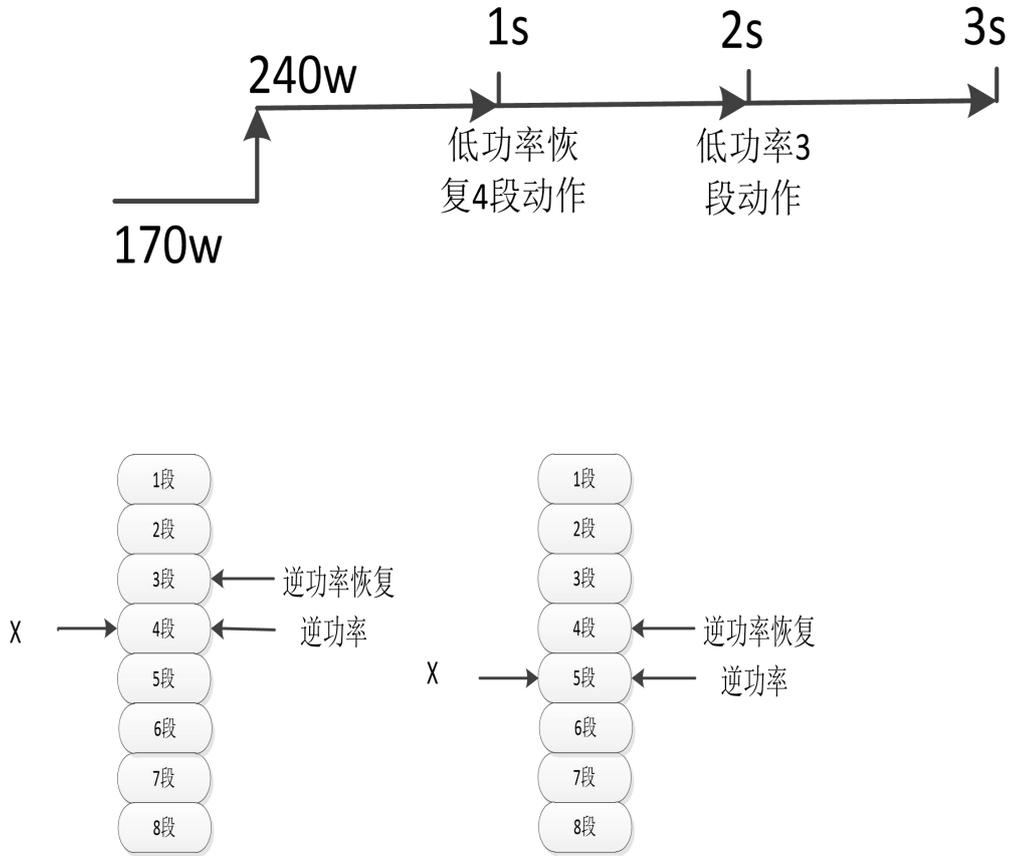
下段开关: 下一段所控制的开关位置 (如本段为 2 段, 则下段为 3 段)

注: 八段的下段开关默认一直在合位 (八段实际上没有下段)

低功率保护有八段, 八段的逻辑相同, 图为其中一段的逻辑图, 每一段定值和延时时间, 都可以设置不同的出口去恢复不同的组件。

开关在分位: 八段低功率保护对应八个开入量, 例如当 I 段的开关位置在分位时, 低功率恢复才能投发电组件, 当开关位置在合位时, 再合开关没有任何意义。

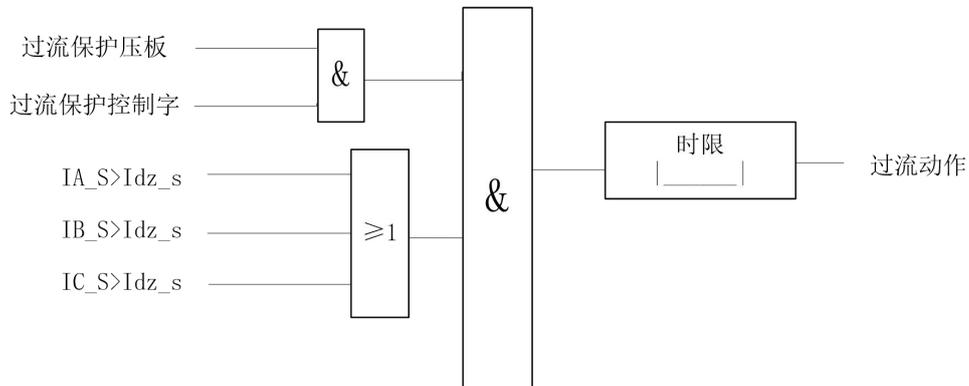
由于开关位置的判断, 低功率恢复每一段设定的时间都不一定是最终的动作时间, 还取决于开关位置。假设现在前四段开关处于断开位置, 后四段开关处于闭合位置; 如果低功率恢复 1-8 段设定时间都是 1s, 低功率恢复设定值都是 200w, 当功率突然由 170w 变为 240w 时, 1s 后低功率恢复 4 段动作, 但 1、2、3 段都不会动作; 这时如果功率依然 240w (大于 200w), 2s 后 (从 170 变为 240w 时间算起) 3 段低功率动作, 但 1、2 段不会动作。



低功率保护动作顺序为从 1 段到 8 段顺序的切除，而低功率恢复的顺序为从 8 段到 1 段顺序的恢复，当到某段 X 时 (X-1、X-2...段开关断开,X、X+1...段开关闭合)，若低功率则 X 段动作，若低功率恢复则 X-1 段动作。

5.4 三段过电流保护

电流保护有三段，当任意一相电流大于设定值时，经时限延时后出口。



过流三段保护，由于三段保护逻辑相同。上图中为某一段的逻辑图，图中的控制字、电流定值、时间定值根据不同的段进行设置。每段保护都是独立的。

通过电流曲线选择定时限和反时限：

每段保护都可以通过“电流曲线”来选择定时限或者4种反时限。

各反时限公式如下：（公式中的 I 为实际所加的电流、Is 对应定值中的“电流定值”、k 对应定值中的“电流时间”、t 为当实际所加电流为 I 时对应的反时限的动作时间）

$$\text{IEC 标准反时限: } t = k \left(\frac{0.14}{\left(\frac{I}{I_s}\right)^{0.02} - 1} \right) \quad \text{IEC 非常反时限: } t = k \left(\frac{13.5}{\left(\frac{I}{I_s}\right) - 1} \right)$$

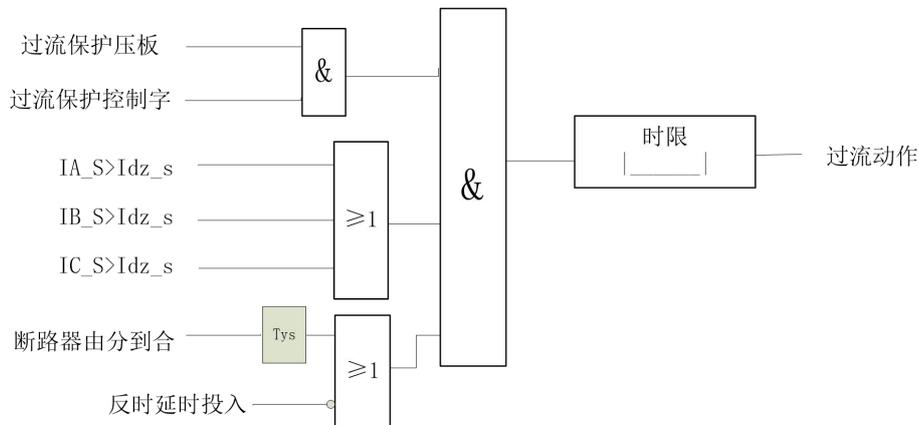
$$\text{IEC 极端反时限: } t = k \left(\frac{80}{\left(\frac{I}{I_s}\right)^2 - 1} \right) \quad \text{UK 长反时限: } t = k \left(\frac{120}{\left(\frac{I}{I_s}\right) - 1} \right)$$

动作条件：根据通入电流 I 大小不同，相应的动作时间 t 也不同，电流越大动作时间越短。不同的反时限公式，相应的动作曲线不同。

投入“反时限”：（该功能只在“电流曲线”为反限时起作用）

当“电流曲线”为反限时，断路器闭合 Tys 时间后反时限保护自动投入。如装置所带负载为电动机，则可将 Tys 时间设定为电动机的启动时间，以免在电动机启动时装置告警。如不需要启动延时功能，可退出“反时限”功能。

当电流曲线选择反时限时：



注：①图中 Idz_s 为每段电流保护整定值、Tys 为每段保护反时限延时时间；反时限、电流保护的投退对应每段保护相应的投退。

②反时限、电流保护投入时，输入状态为“1”。

③图中“t”为三相保护电流的最大值对应的反时限的动作时间，该动作时间的标准值可根据反时限公式计算得到。

5.5 TV 监测

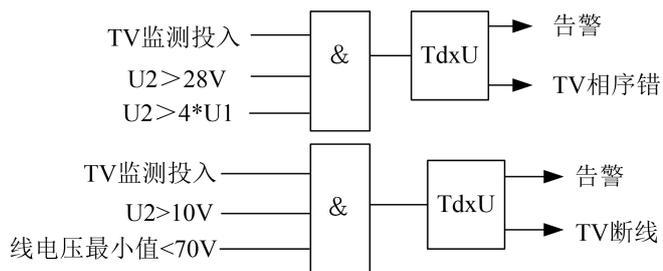
1) 动作条件:

如果电压为三相四线时，TV 监测包括母线电压相序的判断和 TV 断线的判断。

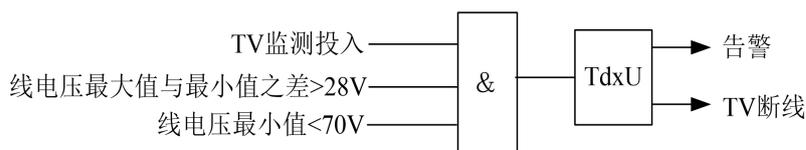
如果电压为三相三线时，本装置只进行 TV 断线的判断。

2) 保护逻辑图:

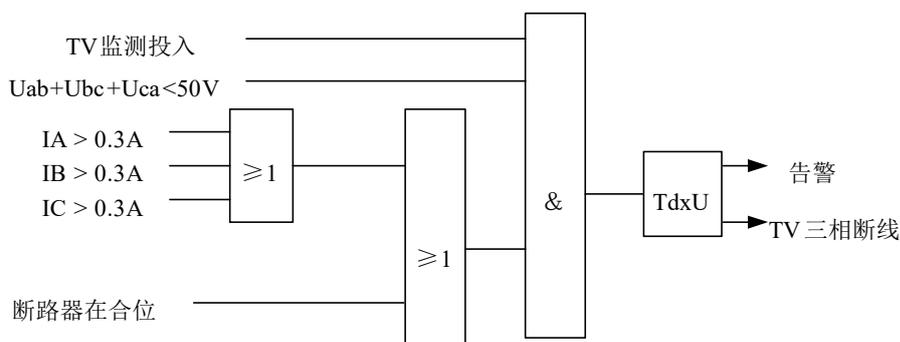
TV 断线的逻辑图：三相四线时的 TV 相序错逻辑和 TV 断线逻辑：



三相三线时 TV 断线逻辑:



TV 三相断线的逻辑图（三相四线和三相三线）:



5.6 TA 监测

1) 使用到的电流判据:

保护电流 I_p 判据：当保护电流量程为 100A 时， $I_p=0.2A$ ；当保护电流量程为 24A 时， $I_p=0.1A$ 。

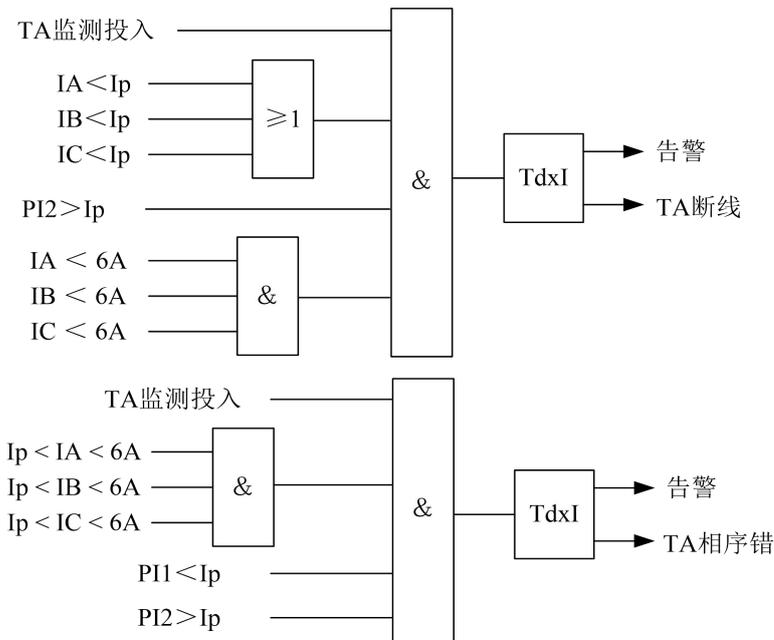
测量电流 I_m 判据：当测量电流量程为 6A 时， $I_m=0.05A$ ；当测量电流量程为 1.2A 时， $I_m=0.01A$ 。

2) TA 断线逻辑图:

当 TA 接线形式为 2CT 时: TA 监测不包括相序判断。

下图为保护电流的逻辑图, 图中: I_p 为保护电流判据、 $PI1$ 为保护电流的正序电流、 $PI2$ 为保护电流的负序电流、 $TdxI$ 为 TA 监测整定时间。

测量电流 TA 断线的逻辑图同保护电流 TA 监测的逻辑图。仅仅将 I_p 更换为测量电流判据 I_m 、 $PI1$ 更换为测量电流的正序电流 $I1$ 、 $PI2$ 更换为测量电流的负序电流 $I2$ 。

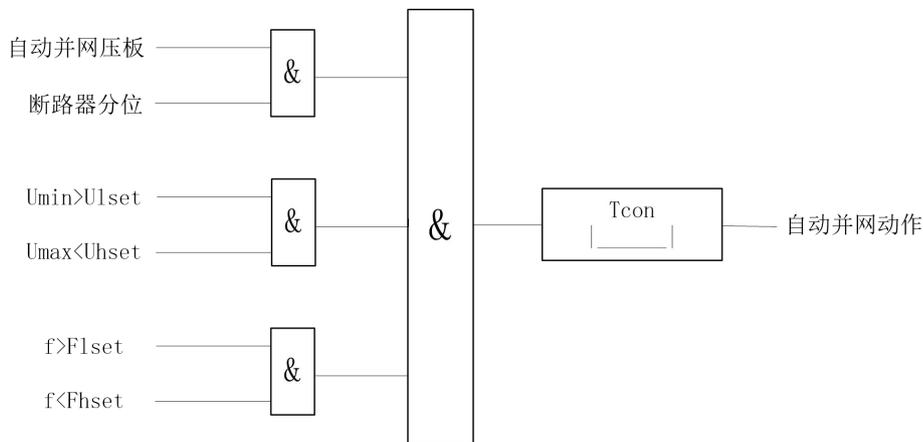


5.7 自动并网功能

1) 动作条件:

当自动并网软压板投入时, 且断路器在分位, 检测到线电压在并网电压下限 U_{lset} 与上限 U_{hset} 之间, 并且频率在并网频率下限 F_{lset} 与并网频率上限 F_{hset} 之间, 经自动并网延时 T_{con} 出口, 出口逻辑可设。装置检修 (IN09 合) 时闭锁自动并网功能。

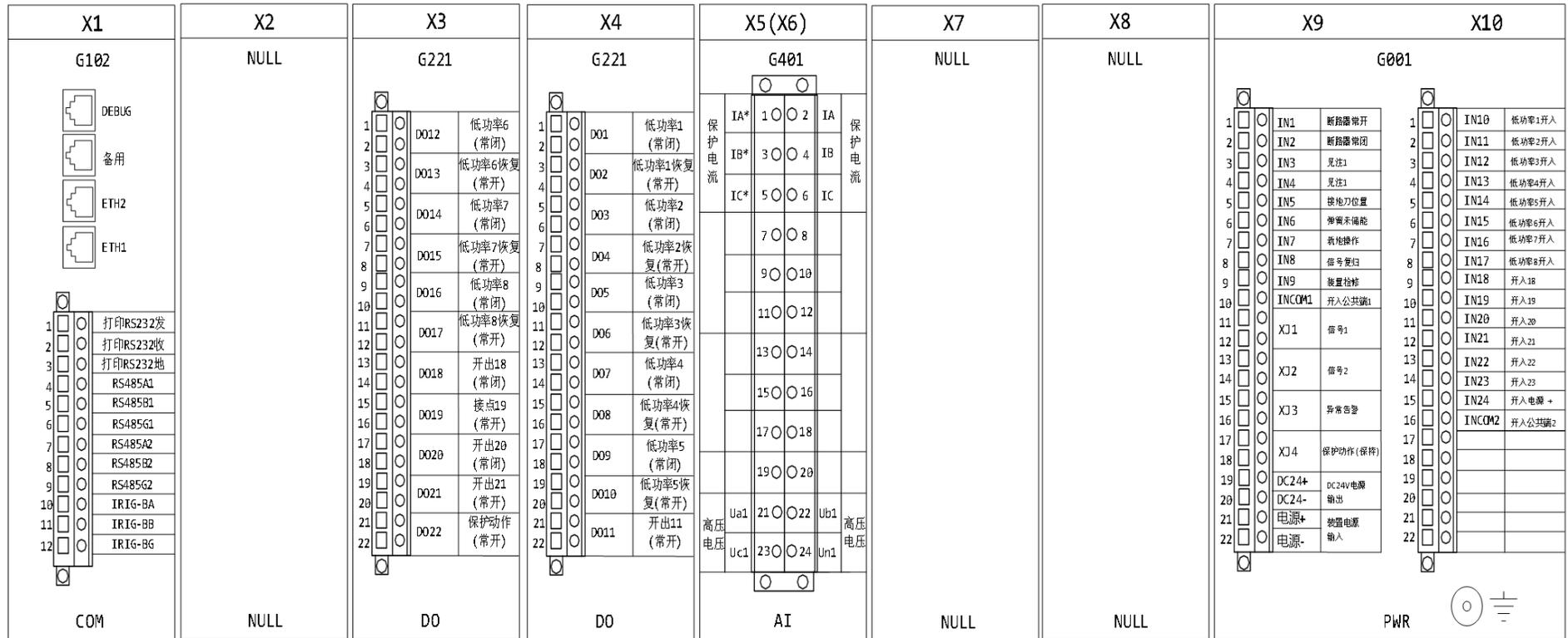
2) 保护逻辑图:



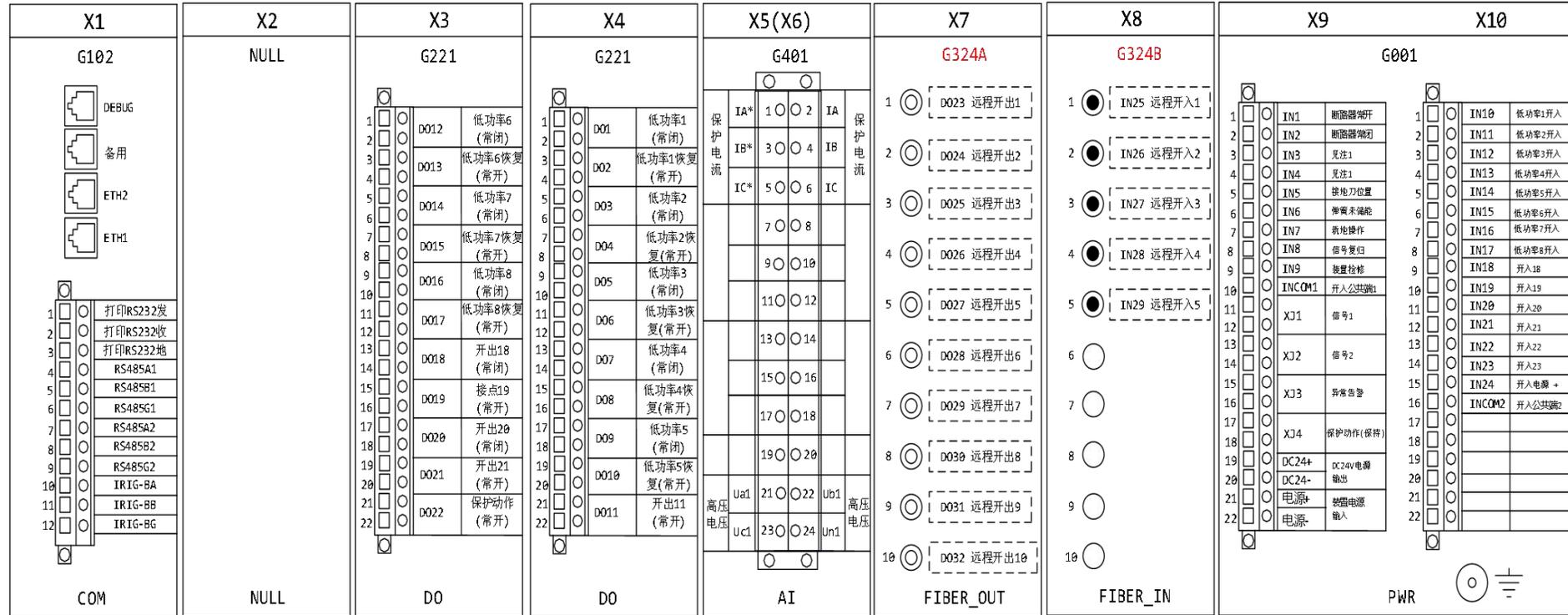
6 装置背板端子定义及接线示意

6.1 装置背板端子定义图

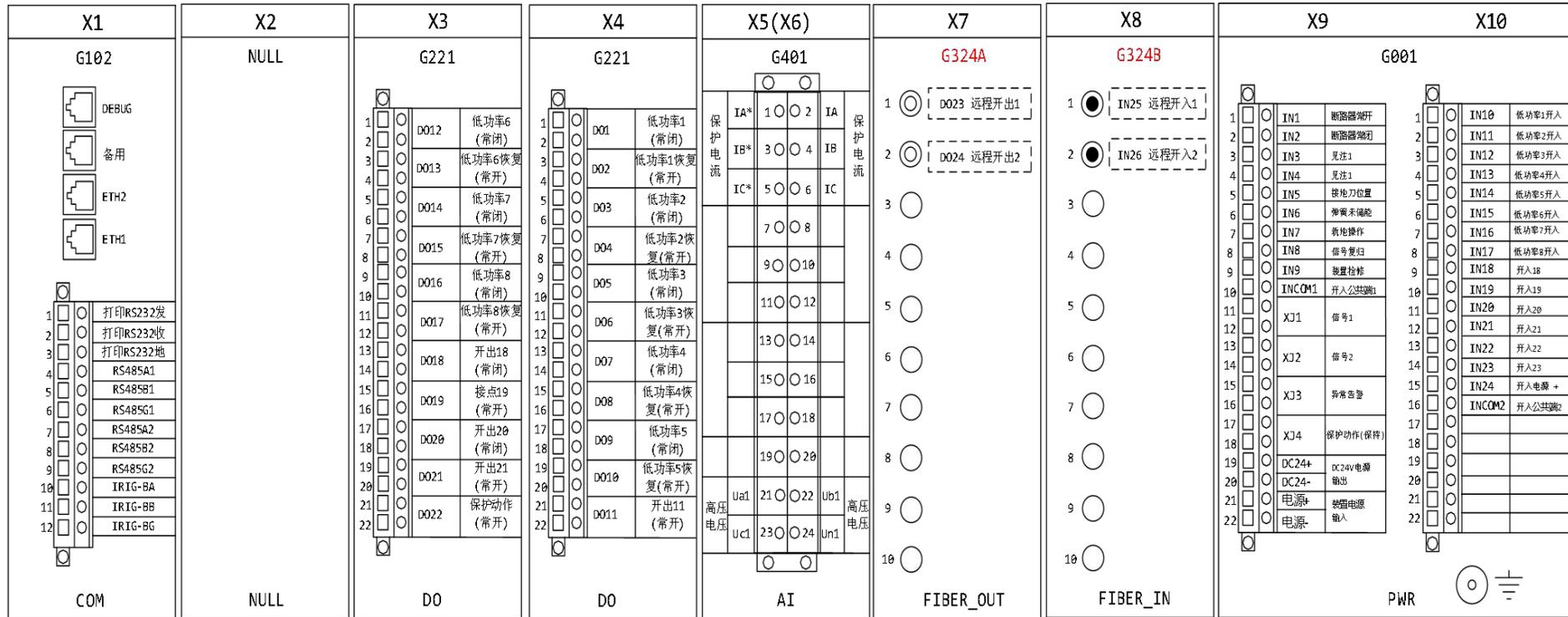
AM5SE-PV 端子定义图



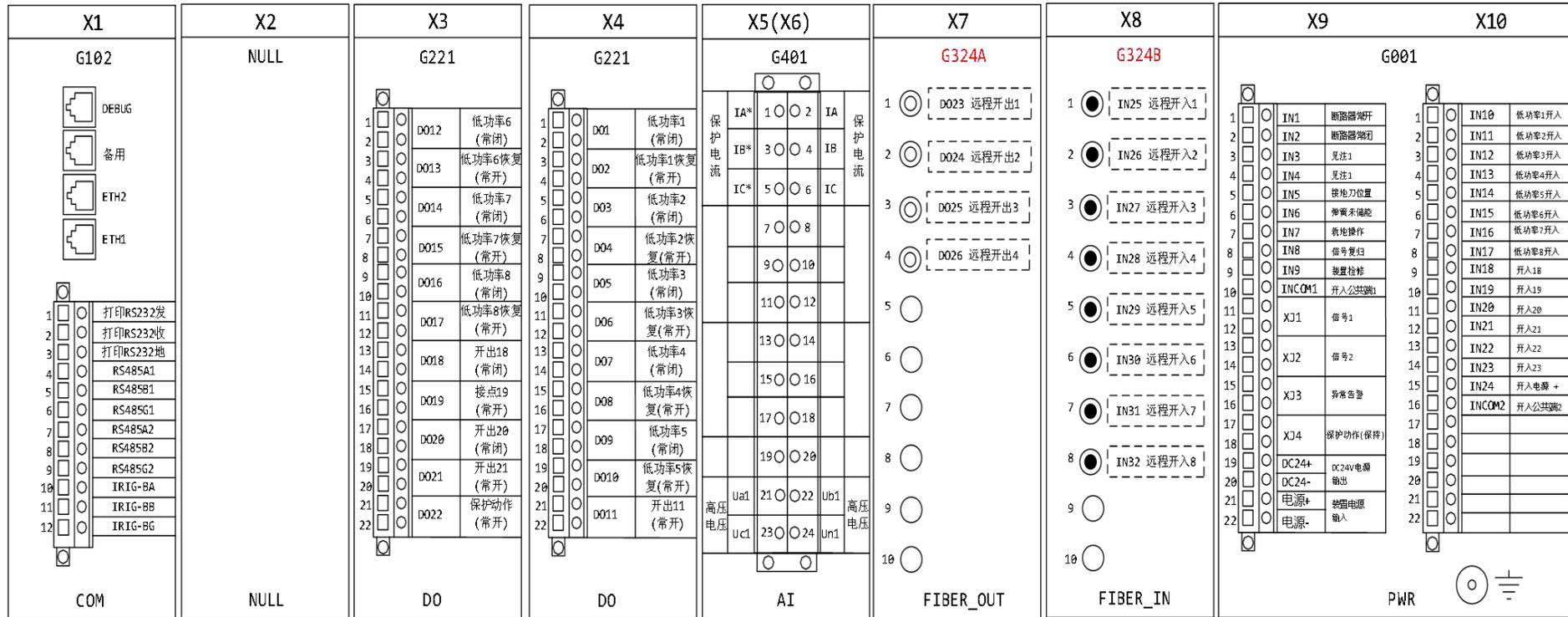
AM5SE-PVM 端子定义图



AM5SE-PVS 端子定义图



AM5SE-PVS2 端子定义图



注 1：当一次图显示为手车柜方式时，IN3 定义为手车试验位置、IN4 定义为手车工作位置；

当一次图显示为固定柜方式时，IN3 定义为隔离刀位置、IN4 定义为普通开入量。

注 2：IN1 为断路器常开接点、IN2 为断路器常闭接点，两个状态必须同时接入才能判断正确的断路器位置。

注 3：选配板件 G324A、G324B 上的光纤接头为 ST 接口，使用多模光纤。

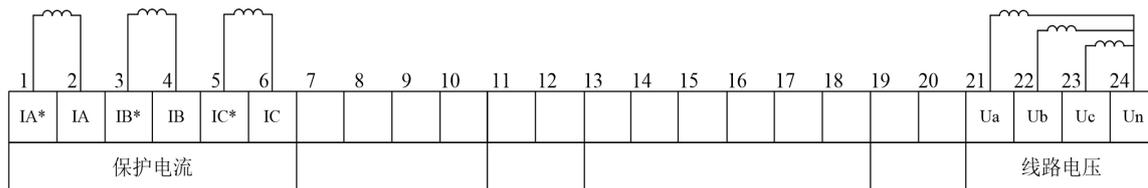
6.2 端子定义说明

所有未定义的端子（“空”端子），现场请勿配线，让其悬空。

对于模拟量电流输入回路，如果现场没有对应的电流互感器，则可将对应的端子悬空，不需要短接。

6.3 交流输入接线示意图

X5插件交流输入回路接线示意图



6.4 光纤跳线举例说明

(1) 以一台 AM5SE-PVM 与四台 AM5SE-PVS 配合使用为例。

AM5SE-PVM “远程 IO” 软压板退出，AM5SE-PVS “远程 IO” 软压板投入。

AM5SE-PVM 开出参数出口设置：

低功率 1 从 DO23 出口，低功率恢复 1 从 DO24 出口；

低功率 2 从 DO25 出口，低功率恢复 2 从 DO26 出口；

低功率 3 从 DO27 出口，低功率恢复 3 从 DO28 出口；

低功率 4 从 DO29 出口，低功率恢复 4 从 DO30 出口。

#1 号 AM5SE-PVS 开入参数设置：

IN25 转 DO1 出口，可实现 AM5SE-PVM 低功率 1 动作时，#1 号 AM5SE-PVS 的 DO1 出口；

IN26 转 DO2 出口，可实现 AM5SE-PVM 低功率恢复 1 动作时，#1 号 AM5SE-PVS 的 DO2 出口；

#2 号 AM5SE-PVS 开入参数设置：

IN25 转 DO1 出口，可实现 AM5SE-PVM 低功率 2 动作时，#2 号 AM5SE-PVS 的 DO1 出口；

IN26 转 DO2 出口，可实现 AM5SE-PVM 低功率恢复 2 动作时，#2 号 AM5SE-PVS 的 DO2 出口；

#3 号 AM5SE-PVS 开入参数设置：

IN25 转 DO1 出口，可实现 AM5SE-PVM 低功率 3 动作时，#3 号 AM5SE-PVS 的 DO1 出口；

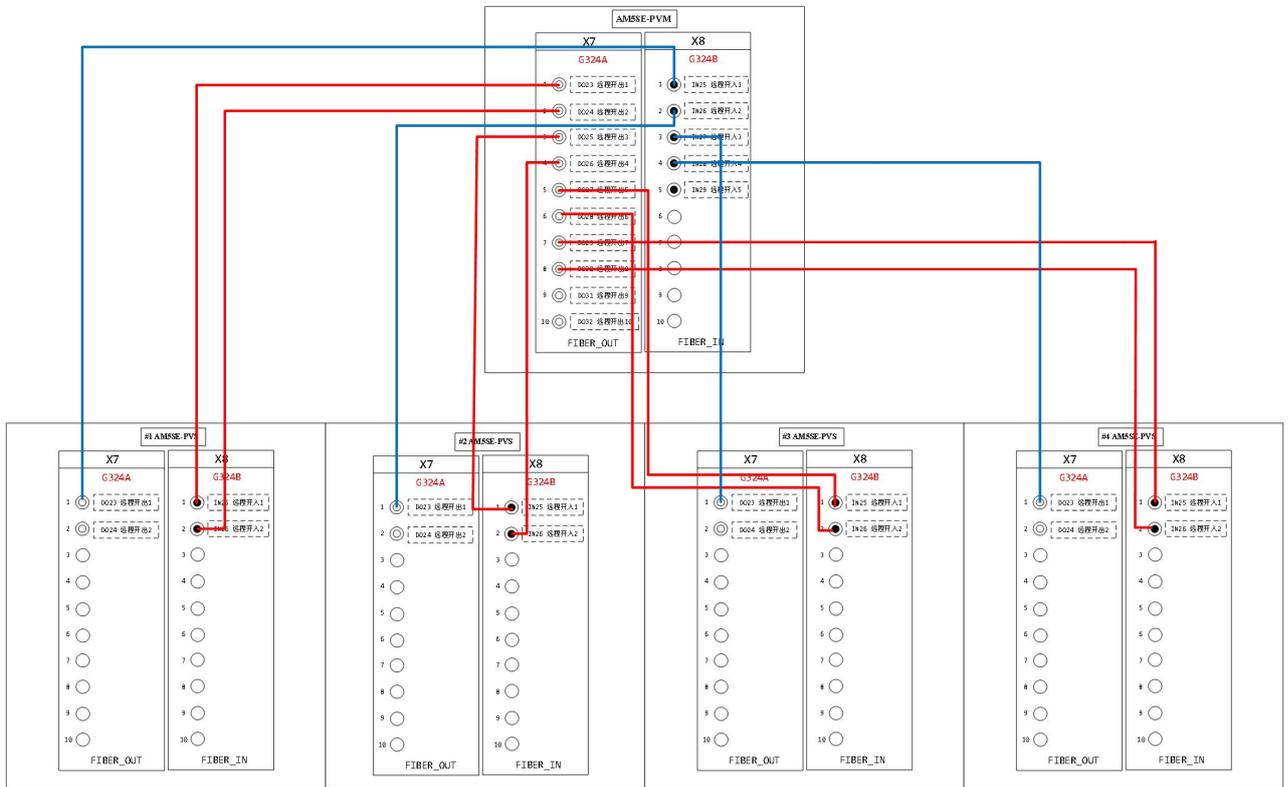
IN26 转 DO2 出口，可实现 AM5SE-PVM 低功率恢复 3 动作时，#3 号 AM5SE-PVS 的 DO2 出口；

#4 号 AM5SE-PVS 开入参数设置：

IN25 转 DO1 出口，可实现 AM5SE-PVM 低功率 4 动作时，#4 号 AM5SE-PVS 的 DO1 出口；

IN26 转 DO2 出口，可实现 AM5SE-PVM 低功率恢复 4 动作时，#4 号 AM5SE-PVS 的 DO2 出口；

AM5SE-PVS 低功率 1 开入（IN10）闭合时，DO23 出口。此信号上传至 AM5SE-PVM 用于低功率和低功率恢复保护中开关位置判据使用。



(2) 以一台 AM5SE-PVM 与一台 AM5SE-PVS2 配合使用为例。

AM5SE-PVM “远程 IO” 软压板退出，AM5SE-PVS2 “远程 IO” 软压板投入。

AM5SE-PVM 开出参数出口设置：

低功率 1 从 DO23 出口，低功率恢复 1 从 DO24 出口；

低功率 2 从 DO25 出口，低功率恢复 2 从 DO26 出口；

低功率 3 从 DO27 出口，低功率恢复 3 从 DO28 出口；

低功率 4 从 DO29 出口，低功率恢复 4 从 DO30 出口。

AM5SE-PVS2 开入参数设置：

IN25 转 DO1 出口，可实现 AM5SE-PVM 低功率 1 动作时，AM5SE-PVS2 的 DO1 出口；

IN26 转 DO2 出口，可实现 AM5SE-PVM 低功率恢复 1 动作时，AM5SE-PVS2 的 DO2 出口；

IN27 转 DO3 出口，可实现 AM5SE-PVM 低功率 2 动作时，AM5SE-PVS2 的 DO3 出口；

IN28 转 DO4 出口，可实现 AM5SE-PVM 低功率恢复 2 动作时，AM5SE-PVS2 的 DO4 出口；

IN29 转 DO5 出口，可实现 AM5SE-PVM 低功率 3 动作时，AM5SE-PVS2 的 DO5 出口；

IN30 转 DO6 出口，可实现 AM5SE-PVM 低功率恢复 3 动作时，AM5SE-PVS2 的 DO6 出口；

IN31 转 DO7 出口，可实现 AM5SE-PVM 低功率 4 动作时，AM5SE-PVS2 的 DO7 出口；

IN32 转 DO8 出口，可实现 AM5SE-PVM 低功率恢复 4 动作时，AM5SE-PVS2 的 DO8 出口；

AM5SE-PVS2

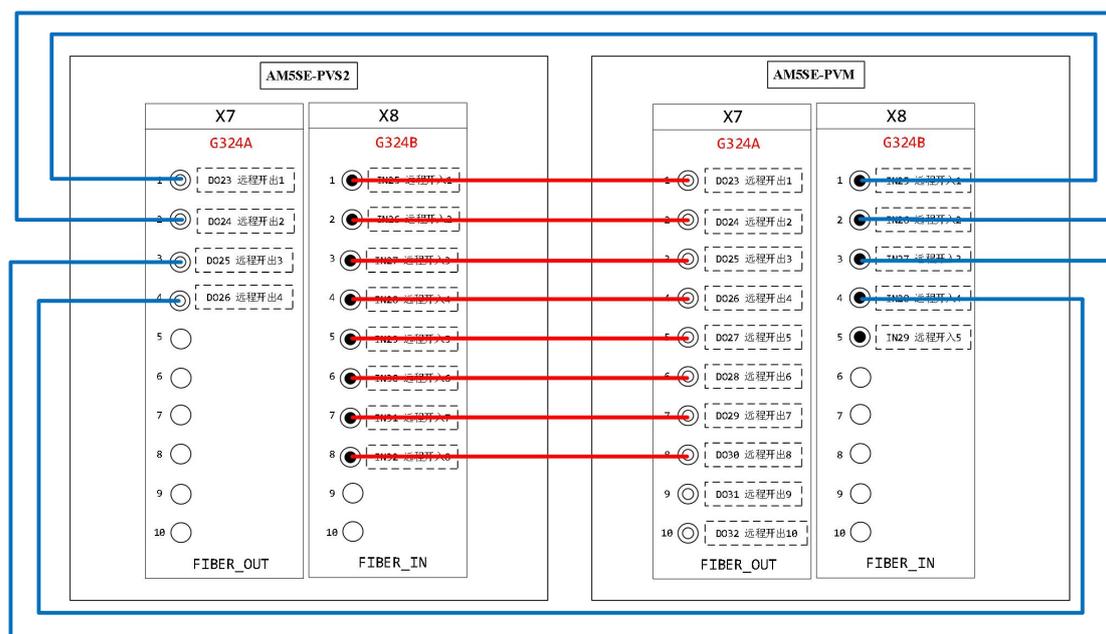
低功率 1 开入 (IN10) 闭合时，DO23 出口；

低功率 2 开入 (IN11) 闭合时，DO24 出口；

低功率 3 开入 (IN12) 闭合时，DO25 出口；

低功率 4 开入 (IN13) 闭合时，DO26 出口；

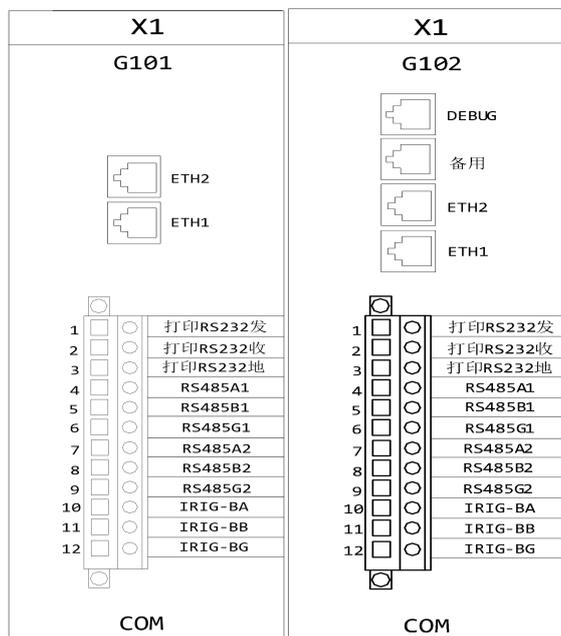
上述信号上传至 AM5SE-PVM 用于低功率和低功率恢复保护中开关位置判据使用。



7 通用板件说明

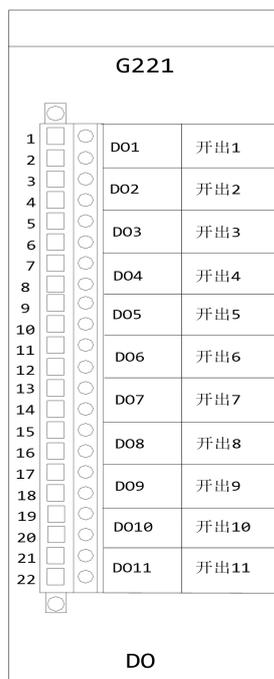
1) 通讯管理版 COM

G101 通讯管理版具有 2 路以太网、2 路 RS485 通讯接口（标配 1 路，如需两路订货时需说明），还具有 1 路 RS232 打印口，1 路 B 码校时接口。

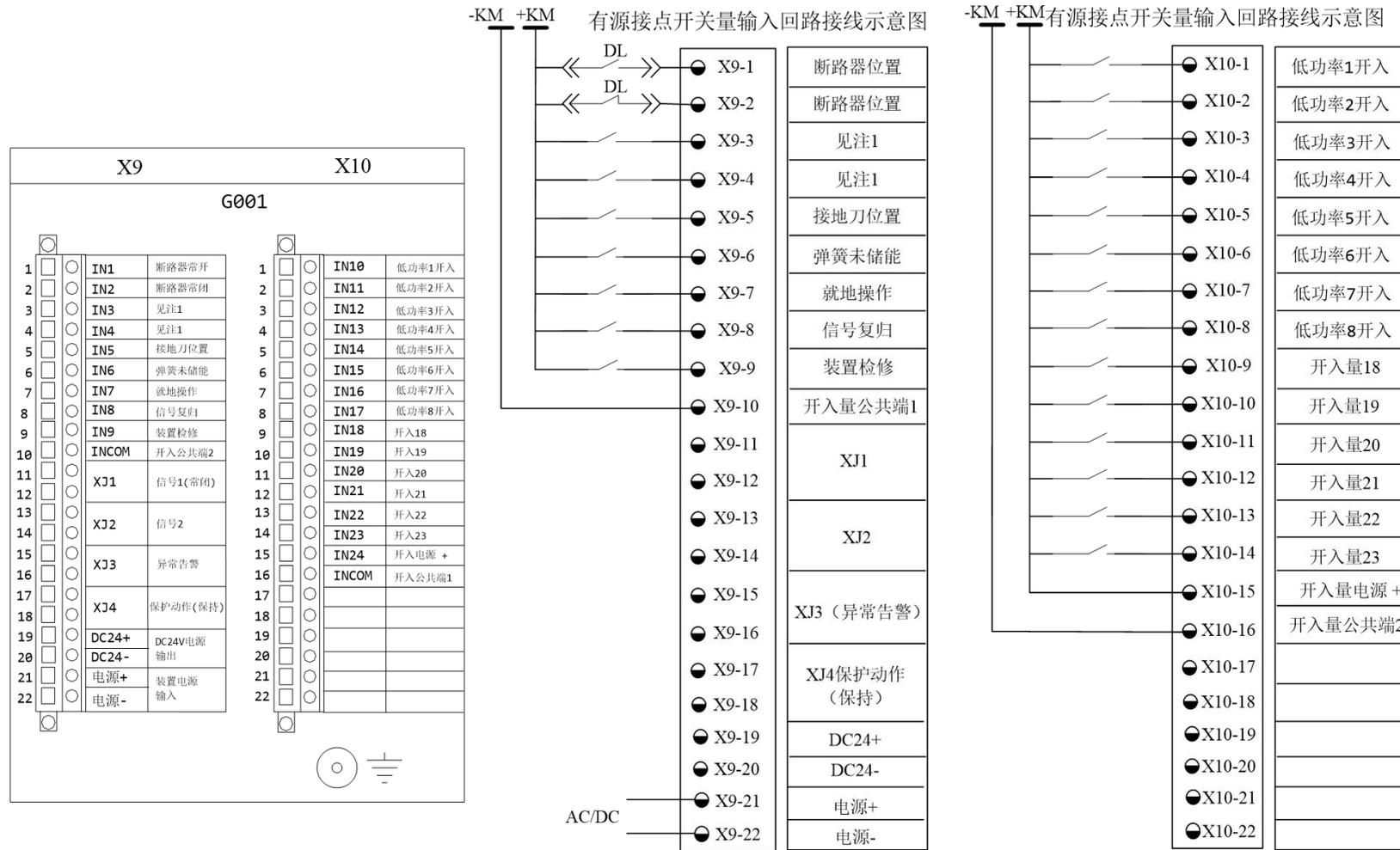


2) 开出板 DO

G221 开出板可以增配，如需要订货时需注明。开出量有常开接点，也有常闭接点。具体看端子图。



3) 电源板 G001



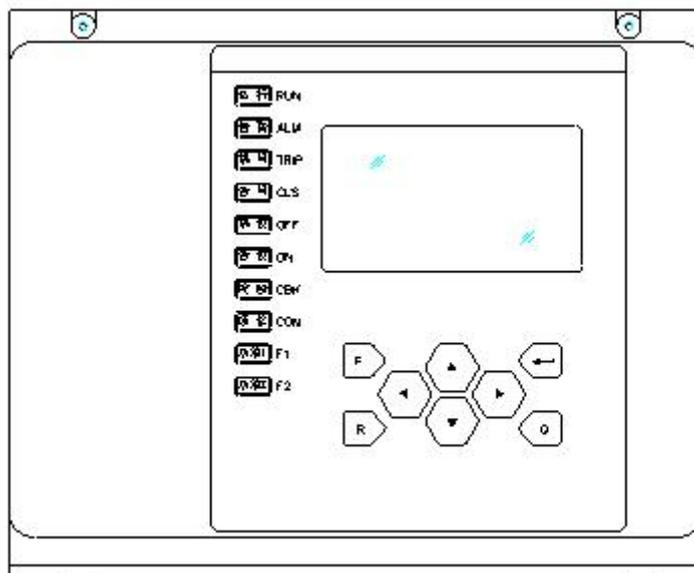
注1：当手车柜时：IN3定义为手车试验位置，IN4定义为手车工作位置；当固定柜时，IN3定义为隔离刀位置、IN4为普通开入量。

注2：当采用无源接点，将装置X9-19（DC24+）和X9-20（DC24-）分别代替图中的+KM和-KM。

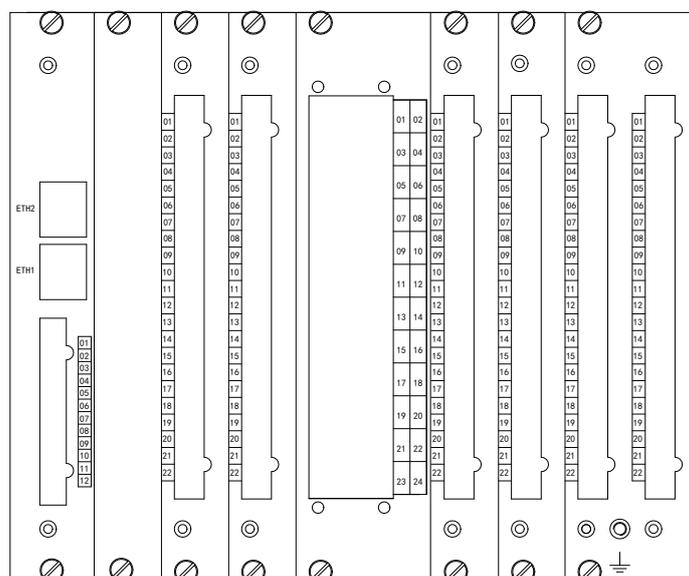
注3：X10-15(IN24)必须开入电源+KM，只有检测到此开入闭合后装置才检测其他开入量的状态。

8 结构与安装

8.1 面板布置

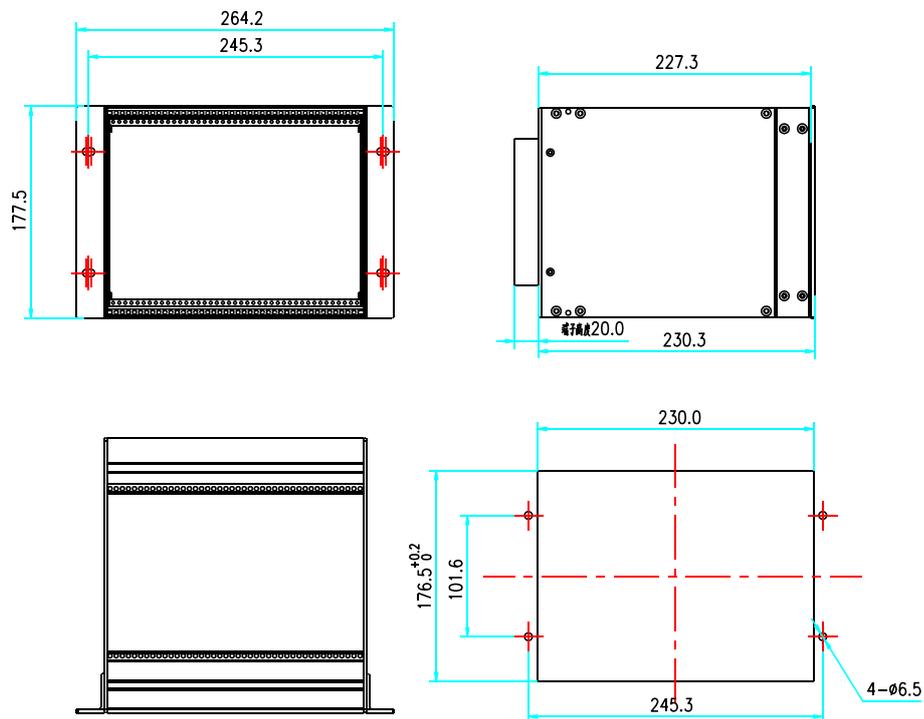


前面板

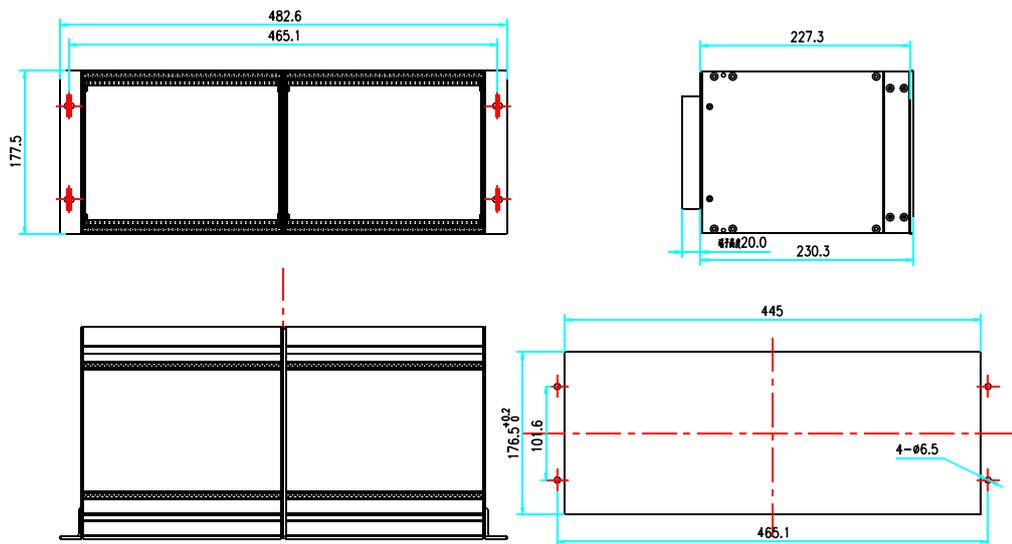


后面板

8.2 外形及开孔尺寸



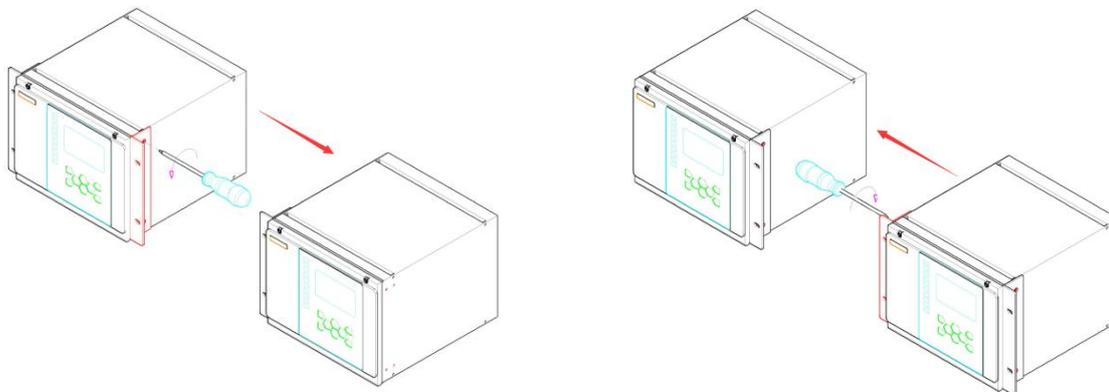
单机箱外形尺寸和开孔尺寸图



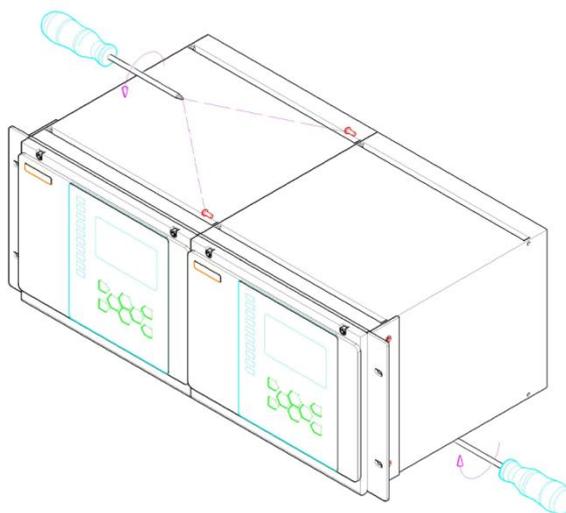
拼接机箱外形尺寸和开孔尺寸图

8.3 产品拼接安装图

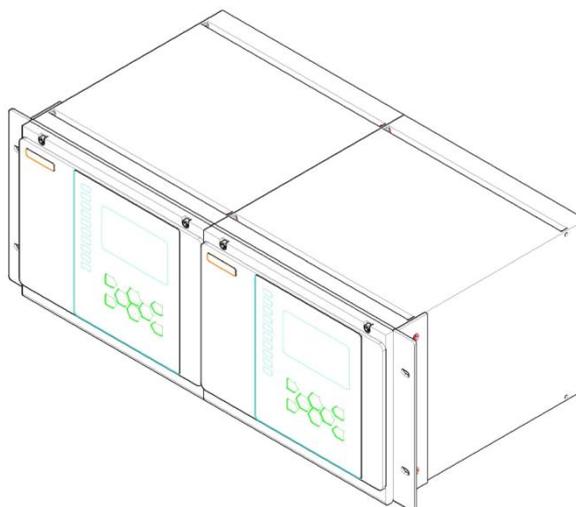
1 拆除左边单元的右侧安装耳和右边单元的左侧安装耳；



2 左右两台单元拼接后，上下共计 4 颗 M3×8 螺丝固定；



3 拼装成标准 19 英寸 4U 全层机箱。



总部：安科瑞电气股份有限公司

地址：上海市嘉定区育绿路 253 号

电话：0086-021-69158161

网址：www.acrel.cn

邮箱：acrelsh@email.acrel.cn

邮编：201801

生产基地：江苏安科瑞电器制造有限公司

地址：江苏省江阴市南闸街道东盟工业园区东盟路 5 号

电话：0086-510-86179966

网址：www.jsacrel.cn

邮箱：jyacrel001@email.acrel.cn

邮编：214405