

KR 二代充电模块使用说明

使用说明

V2.0: 代替 1.0

大连科海测控技术有限公司

大连科海测控技术有限公司

地址：大连市旅顺兴海路 189 号

网址：www.dlkh.com.cn

电话：(0411) 86370799

传真：(0411) 86370077

高频直流充电模块

KR22010T2 和 KR11020T2 是为发电厂、变电站、轨道交通等直流供电场合而专门设计的直流电源模块。作为英微电气的第二代直流电源产品，保留了前一代优点，对污染粉尘及潮气有很好的防护，能满足恶劣的电网环境。继承优点同时，优化电路设计，减小模块尺寸、简化系统连接设计，且兼容 485 和 CAN 两种通讯模式，进一步简化用户的系统设计，降低使用成本。

产品特点

- 1) 高可靠性：采用高品质进口元器件，从设计及生产全流程把关产品质量
- 2) 高智能化：全数字智能控制
- 3) 灵活性：兼容 CAN 通讯与 485 通讯，系统设计灵活
- 4) 简单易用：采用扁平一体化端子，简化系统机柜制作与系统接线
- 5) 内置二极管：可带电热插拔，维护方便
- 6) 故障代码显示：方便查询信息与故障检测
- 7) 全面保护功能：输入过欠压，输出过压，短路保护，过温及风扇故障保护

1.1 整流模块的型号定义如下：

K R 220 10 T 2

①②③④⑤⑥

- ① 公司代码
- ② R: AC/DC整流模块
- ③ 输出标称电压
- ④ 输出额定电流
- ⑤ T: 三相输入
- ⑥ 2: 第二代模块

表格 1 整流模块订货信息

模块型号	模块特征描述	备注
KR22010T2	AC / DC 整流模块，220V，10A，三相 380V 输入，带附件	
KR11020T2	AC / DC 整流模块，110V，20A，三相 380V 输入，带附件	

1.2 整流模块原理

整流模块采用有源 PFC 电路级联 LLC 谐振软开关电路，有源 PFC 电路相比无源 PFC 电路更好的提升功率因素及减少电流谐波，LLC 谐振软开关电路效率高，工作稳定。

整流模块的原理框图如下图所示，图中箭头示出能量流和信号流的方向。

有源 PFC 电路实现功率因素校正，减少输入电流谐波，并将交流整流成一个内部直流电压母线，作为 DCDC 的输入。DCDC 将内部直流母线电压进行高频斩波，由高频变压器将能量传递到副边，副边整流滤波电路重新对高频电压方波进行整流滤波得到高质量的直流电源。

辅助电源从内部直流电压母线取电，并将其转换成内部监测，控制，驱动，通讯等电路所需的用电。

主控单元 MCU 在线监测交流输入和直流输出情况，同时根据上位机监控模块的控制指令，通过驱动电路，对主功率电路实施实时控制，得到所需的电压电流输出。如果监测单元检测到异常或者故障，MCU 单元会执行相应保护动作，并通过通讯单元上报给主监控模块。MCU 同时在线检测模块进风口环境温度，并结合自身输出电流对风扇转速进行智能控制，将模块内部温度控制在安全范围内。

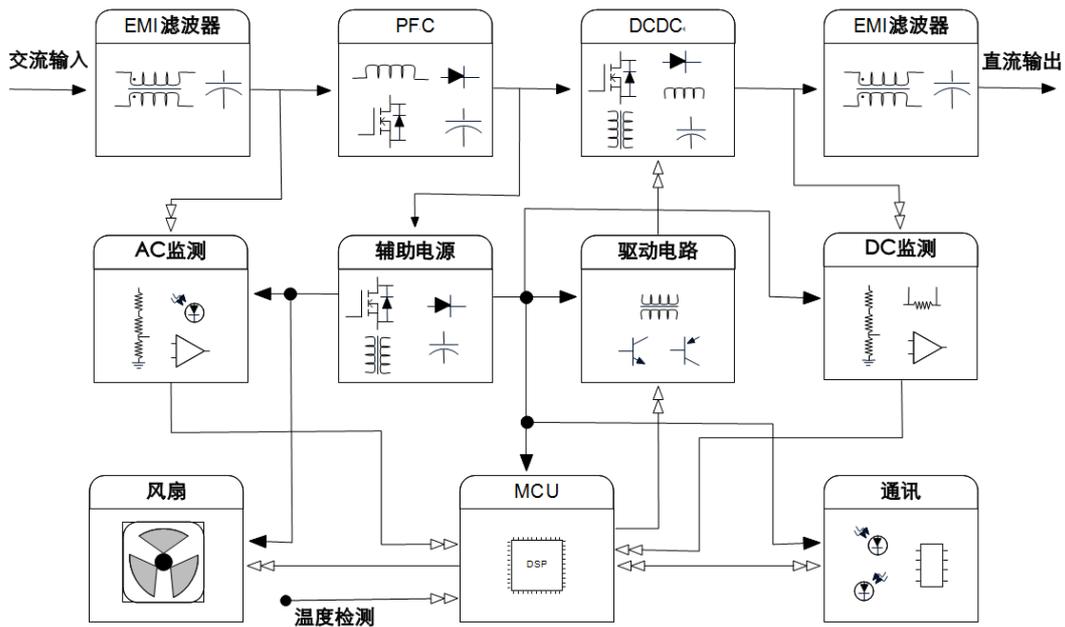


图 1 整流模块原理框图

1.3 整流模块技术参数

表格 2 整流模块技术参数一览表

	KR22010T2	KR11020T2	KR22005T2	KR11010T2
--	------------------	------------------	------------------	------------------

输入规格:				
输入电压	额定: 380VAC, 3W+PE 工作范围: 304~ 456VAC	额定: 380VAC, 3W+PE 工作范围: 304~ 456VAC	额定: 380VAC, 3W+PE 工作范围: 304~ 456VAC	额定: 380VAC, 3W+PE 工作范围: 304~ 456VAC
功率因素	≥0.95	≥0.95	≥0.95	≥0.95
效率	≥93%	≥93%	≥93%	≥93%
输出规格:				
输出电压	标称: 220VDC 缺省: 234VDC 工作范围: 198~ 286V	标称: 110VDC 缺省: 117VDC 工作范围: 99~ 143V	标称: 220VDC 缺省: 234VDC 工作范围: 198~ 286V	标称: 110VDC 缺省: 117VDC 工作范围: 99~ 143V
输出电流	额定: 10A 最大: 10.5A	额定: 20A 最大: 21A	额定: 5A 最大: 5.5A	额定: 10A 最大: 11A
稳压精度	≤±0.5%	≤±0.5%	≤±0.5%	≤±0.5%
稳流精度	≤±1%	≤±1%	≤±1%	≤±1%
纹波系数	≤0.5%(半峰值)	≤0.5%(半峰值)	≤0.5%(半峰值)	≤0.5%(半峰值)
均流不均衡度	≤5%	≤5%	≤5%	≤5%
保护功能:				
输入过欠压保护	有, 可自恢复	有, 可自恢复	有, 可自恢复	有, 可自恢复
交流缺相保护	限流 50%, 可自恢复	限流 50%, 可自恢复	限流 50%, 可自恢复	限流 50%, 可自恢复
输出过压保护	有, 需人工干预	有, 需人工干预	有, 需人工干预	有, 需人工干预
输出短路保护	有, 可自恢复	有, 可自恢复	有, 可自恢复	有, 可自恢复
通讯方式	CAN 或者 485	CAN 或者 485	CAN 或者 485	CAN 或者 485
均流方式	CAN 总线均流	CAN 总线均流	CAN 总线均流	CAN 总线均流
冷却方式	智能风冷	智能风冷	智能风冷	智能风冷
应用环境:				
温度范围	-10~55℃	-10~55℃	-10~55℃	-10~55℃

	40~55℃限功率	40~55℃限功率	40~55℃限功率	40~55℃限功率
海拔	2000M 2000M 以上需降 额使用	2000M 2000M 以上需降额 使用	2000M 2000M 以上需降 额使用	2000M 2000M 以上需降 额使用

1.4 整流模块结构参数

整流模块的结构和输出一体化端子尺寸如下图（单位：mm）。

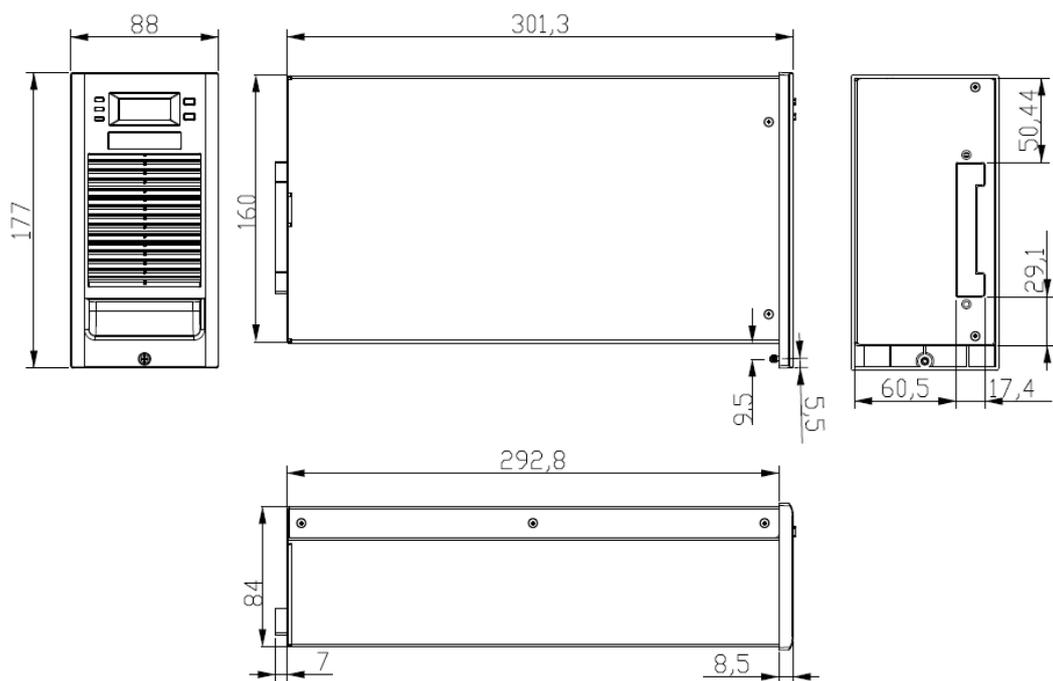


图 2 整流模块结构尺寸示意图

1.5 整流模块使用说明

1.5.1 前面板

T2 系列整流模块前面板如下图所示：

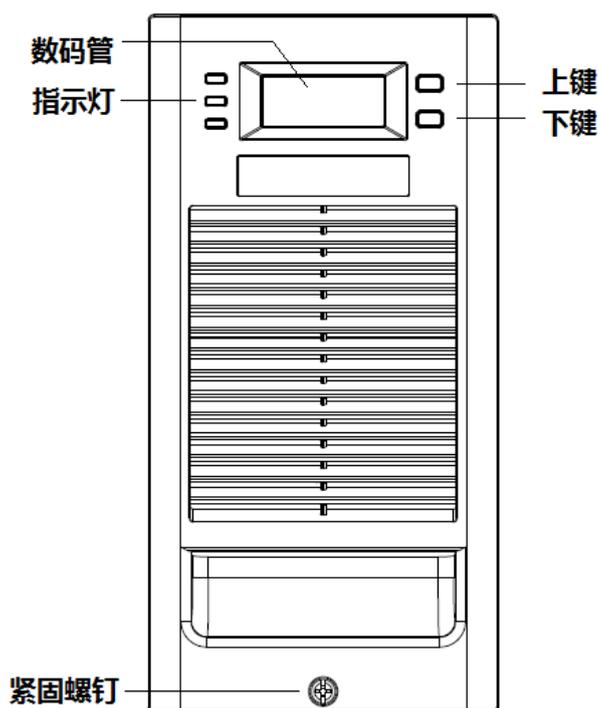


图 3 整流模块前面板示意图

LED 数码管:

用于显示模块输出电压、电流、故障代码、手动逻辑地址、分组号、运行模式信息。正常情况下，LED 数码管显示模块的输出电压，当有告警或者故障发生时，优先显示故障代码，方便用户进行问题定位。通过上键（▲）和下键（▼）可查看上述其他信息，若按键无操作大约一分钟后，将自动切换显示模块电压。电压显示精度为 $\pm 0.5V$ ，电流显示精度为 $\pm 0.2A$ 。

故障代码具体定义参见下表：

表格 2 整流模块故障代码定义

	代码含义
E31	输出欠压
E32	模块过温
E33	交流过欠压
E34	交流缺相
E36	输出过压
E37	地址重复
E38	风扇故障
E39	均流告警
E43	PFC 故障

指示灯：

前面板上有 3 个 LED 指示灯，其指示含义如下表所示：

表 4 前面板 LED 指示灯含义定义

指示灯	名称	状态	指示含义
RUN (绿色)	电源指示灯	亮	交流电源已接入
		灭	交流电源未接入
ALM(黄色)	保护指示灯	亮	有告警或保护产生，同时数码管显示相应的代码。
		灭	无告警或保护发生
		闪烁	模块处于手动运行模式
FAULT(红色)	故障指示灯	亮	有故障产生，同时数码管显示相应的代码。
		灭	无故障发生

按键：

模块有两个按键，上键 (▲) 和下键 (▼)。

通过按键，可查看模块信息。例如模块输出电压 234V、输出电流 6.5A 或者当有故障时显示故障代码、地址 3、运行在自动方式、分组号 2，按▲或▼将依次显示如图 4。

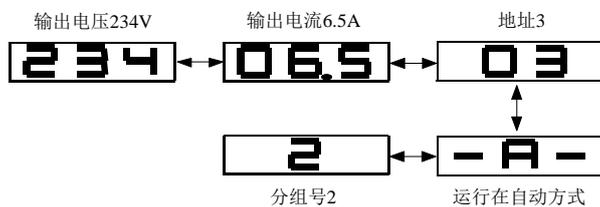


图 4 模块信息显示顺序

通过按键还可设置模块参数：手动输出电压、模块地址、模块分组号、模块运行方式(手动/自动)。设置步骤如下：

- 1) 按▲或▼，将当前的显示切换到要更改的信息界面。
- 2) 按下▲或▼大约 2.5 秒后释放，可看到显示闪烁。
- 3) 按▲或▼更改设置值。
- 4) 按下▼大约 2.5 秒后释放以保存数据；若放弃更改，按下▲大约 2.5 秒后释放即恢复到以前的设置值。

下面以将模块运行方式由“自动”设置为“手动”为例，说明设置方法。先按▲或▼直到出现 **-A-** 的界面，按▲或▼大约 2.5 秒释放，界面闪烁，再按▲，出现界面 **-C-** 后，按下▼2.5 秒保存。

模块的地址设置范围为 0~47，模块最大分组数为 5。

※ 关于模块地址

模块地址分配支持两种分配方式：

- ☞ 自动分配方式，CAN 通讯时可由 CAN 通讯自动完成地址分配，CAN 通讯会根据内部规则给每个模块分配地址，起始地址为 0，每插入或者拔出一个模块，都会进行地址的动态更新。这种自动分配方式的优点在于地址分配自动完成，减少设置工作量，亦不会出现地址重复导致的通讯故障。缺点在于模块的地址按内部规则进行分配与系统上模块的物理顺序号没有对应关系。
- ☞ 手动分配方式，485 通讯时或其它需要手动分配地址时通过模块面板上的按键可以手动设定模块逻辑地址，具体操作方法参见上文“按键”部分内容，手动设定逻辑地址的范围为 0—30。手动分配方式优点在于可以根据模块在系统上的物理顺序进行分配，直观。缺点在于需要对每个模块的地址进行分配，如果地址设定有冲突还会造成地址重复告警。

当使用 CAN 通讯时自动分配方式和手动分配方式只能选其一，并且手动分配方式的优先级高于自动分配模式，如果同组模块中有一个模块进行了手动设置，那么其他模块均需要进行手动设置，否则会造成地址重复。

当使用 485 通讯时，需手动设置地址。

紧固螺钉：

面板正面的紧固螺钉为 M4 松不脱螺钉。

1.5.2 模块输入输出一体化端子

模块采用输入输出一体化插座，可热插拔，因此模块安装维护极为方便。插座示意图如图 5 所示，其管脚详细说明见表格 5。

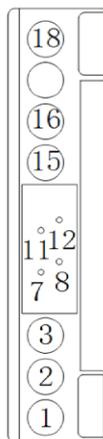


图 5 模块插座

表格 5 一体化插座管脚说明

信号名称	引脚号	信号定义	特性说明	
交流输入	1	V	模块的交流电源输入端，输入方式为三相三线制	
	2	U		
	3	W		
直流输出	15	OUT+	输出正极	模块的直流输出端，输出和机壳之间隔离
	16	OUT-	输出负极	
保护地	18	GNDE	模块的保护地端，内部已经和模块外壳连接	
通讯接口	12	CAN+	CAN 总线正极	CAN 总线实现通讯功能和均流功能
	11	CAN-	CAN 总线负极	
	8	485-	485 总线负(B)	485 总线实现通讯功能
	7	485+	485 总线正(A)	

整流模块附件中配有与整流模块输入输出一体化端子公头配合的母头及相应的功率插针，包括交流输入的 V、U、W，PE 和输出的 OUT+、OUT-，功率插针为焊接型。按照下表的电缆规格选型，将相应功率线缆焊接在相应的插针上，并插入母座的对应插孔即可。通讯线可以直接接在对应的端子上面。

表格 6 整流模块附件母座电缆规格配置表

名称	型号及规格	备注
交流电缆	BVR-4mm ²	黄、绿、红三色分别对应 U、V、W 三相
直流电缆	BVR-4mm ²	棕色为正极，蓝色为负极
保护接地电缆	BVR-4mm ²	黄绿相间
CAN 信号电缆 #	UL2464-26XX	以不同颜色区分
备注： 通讯电缆如果要实现远距离通讯（大于 100m），则需要选用 5 类网线，即常用的局域网网线，可以选取 5 类网线中 4 对线缆中任意一对线缆作为通讯电缆。		

1.5.3 系统应用设计

适用配电系统：

整流模块只适用于星型 TN / TT 系统及其子系统。国内的配电系统属于星型 TN / TT 系统，海外的配电系统，每个国家要求不一样，需要确认其配电系统为星型 TN / TT 系统方可使用。

高海拔地区应用:

整流模块设计可以直接满足海拔 2000m 地区及以下的应用，无需做任何额外的设计。对于应用海拔高于 2000m 的地区，整流模块也是可以使用的，但需要考虑应用海拔高度对模块应用环境温度的影响。需要对模块应用环境温度进行降额使用。

高海拔应用环境温度降额规则：以海拔 2000m 为基准，应用海拔高度每升高 100m，应用环境温度降低 1℃。 计算公式为： $\Delta T = (H - 2000) / 100$ 。例如，应用海拔高度 H 为 3000 米，则需要环境温度降额 $\Delta T = 10^\circ\text{C}$ 。

如下图所示，在海拔 2000m 以下应用时，当环境温度为 40℃，整流模块能够输出 100% 功率，大于 40℃ 时，随环境温度升高时整流模块自动进行线性限功率输出，55℃ 时，输出功率为 0。当应用海拔高度为 3000 米时，能输出 100% 功率的环境温度降低到 30℃，而 40℃ 只能输出 33% 功率，45℃ 及以上输出功率为 0。

注意：整流模块只能自动检测环境温度，无法检测海拔高度，因此，高海拔应用的环境温度降额需要在系统设计时就进行考虑。根据现场的最高环境温度确定整流模块能够允许的输出功率，再根据需求确定需要整流模块的容量和个数。

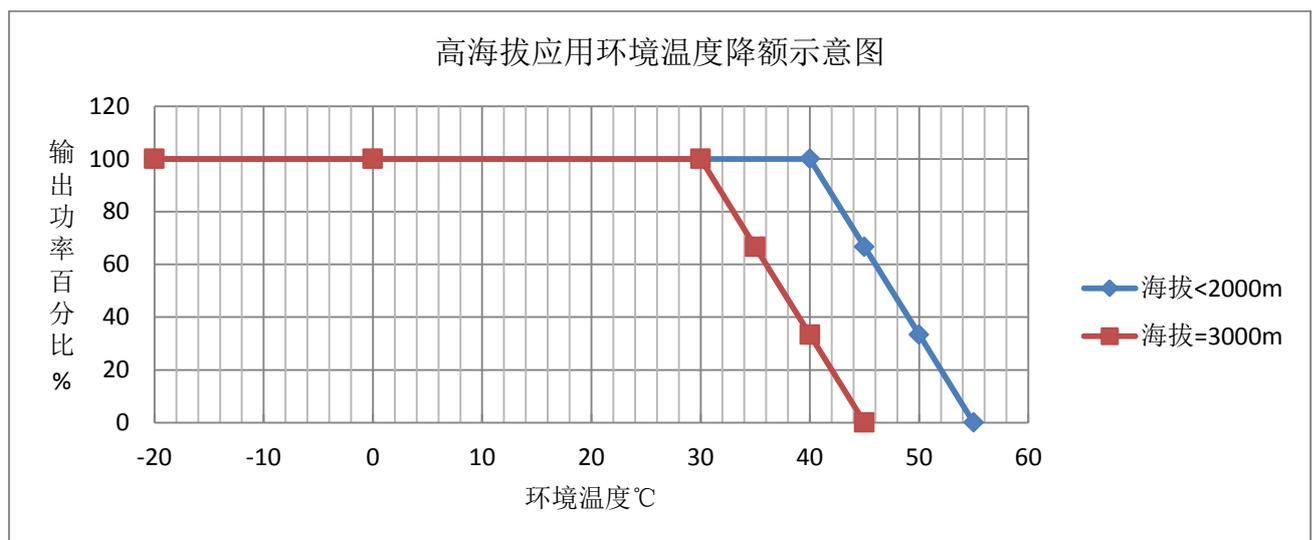


图 6 高海拔应用环境温度降额示意图

交流输入进线设计:

为了方便维护及系统可靠性，需要在每个整流模块的交流输入进线配置相应容量的空开。注意：整流模块为大漏电流设备，不能选用带漏电保护的空气开关，否则会造成空开的跳闸。

通讯及均流线设计:

T2 模块兼容 485 及 CAN 通讯，系统设计时，模块与模块之间的连线通过附件内的连接线进行连接，模块与其它设备的连线通过螺钉压接端子压接，具体接线参考下面的典型通信解法，T2 模块会自识别上位机是哪种通讯，不需要手动设置。

通讯线缆选型。确定应用现场需要的最远通讯距离。如果通讯距离小于 100m，可以选择常用的信号线缆 UL2464—26XX，系统走线时进行双绞。如果通讯距离大于 100m，则需要选择 5 类网线进行通讯，5 类网线为常用的局域网网线，由 4 对双绞电缆组成，可以选择其中任意一对作为通讯线

无论 CAN 通信还是 RS485 通信均需要采用总线的连接方式，方能保证通信质量良好，典型的总线接法如图 7 所示，所有的通信设备通过很短的通信线连接在通信总线上，对于 CAN 总线通信，总线的首端和末端要分别加入 120 欧的匹配电阻，总线之间的总电阻为 60 欧。

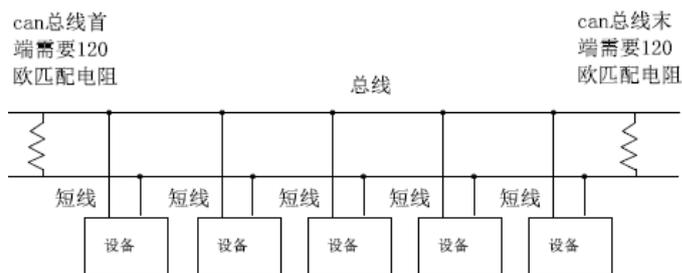


图 7 总线通信的接线方式

为方便现场总线接线，KR22010T2 整流模块附件的端子上均配有如图 8 所示的通信转接板，它主要实现模块与模块间、模块与其它设备间通信的互联，同时可选择是否投入 CAN 总线匹配电阻。模块间通信线的互联通过附件中提供的通信互连线连接模块间的整流模块通信线互连端子 1、2。模块与其它设备间的通信连接通过 CAN+、CAN-或者 485+、485-端子外接线缆连接。CAN 通信匹配电阻跳线帽跳到 2、3 脚意味在 CAN 总线上接入该匹配电阻，CAN 通信匹配电阻跳线帽跳到 1、2 脚意味在 CAN 总线上不接该匹配电阻（默认匹配电阻为不接状态）。

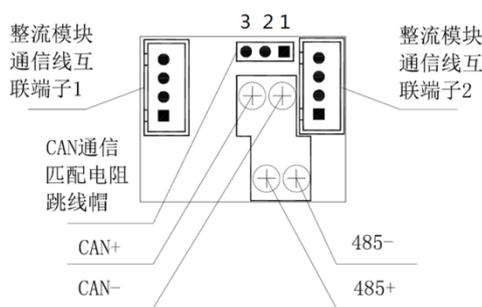


图 8 通信转接板图

典型通信接法 1-系统通过 rs485 总线通信，整流模块通过 CAN 通信均流：

当系统上的设备通过 rs485 总线通信时，其接法应如图 9 所示，KR22010T2 整流模块通过附件提供的通信互连线相连，上位机或者其他设备(上位机与整流模块间可接其它设备)的 rs485 接口 A\B 与第一个 KR22010T2 通信转接板的 485+/-相连，其它设备的 rs485 接口 A\B 与最后一个 KR22010T2 通信转接板的 485+/-相连；此时特别需要注意的，第一个 KR22010T2 模块和最后一个 KR22010T2 模块的匹配电阻应为接入状态。

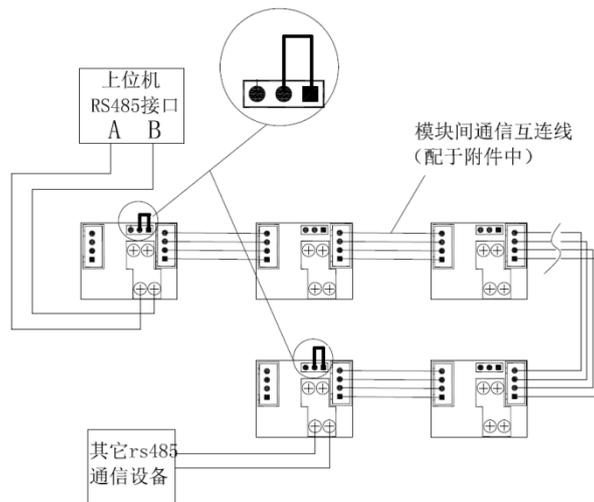


图 9 系统通过 rs485 总线通信，整流模块通过 CAN 通信均流

典型通信接法 2-系统通过 CAN 总线通信，整流模块位于 CAN 总线通信的末端：

当系统上的设备通过 CAN 总线通信时，整流模块位于 CAN 总线通信的末端，其接法应如图 10 所示，KR22010T2 整流模块通过附件提供的通信互连线相连，上位机或者其他设备(上位机与整流模块间可接其它设备) 的 CAN 通信接口与第一个 KR22010T2 通信转接板的 CAN+/-相连。此时需注意最后一个 KR22010T2 模块的匹配电阻应为接入状态，同时位于 CAN 总线首端的上位机或者其它设备也应该加入 120 欧的匹配电阻。

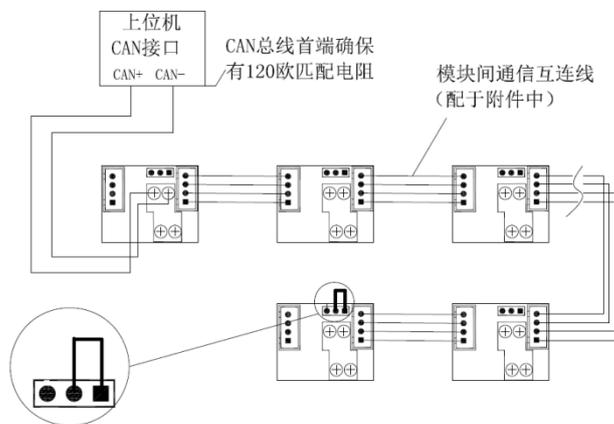


图 10 系统通过 CAN 总线通信，整流模块位于 CAN 总线末端

典型通信接法 3-系统通过 CAN 总线通信，整流模块位于 CAN 总线通信的中间：

当系统上的设备通过 CAN 总线通信时，整流模块位于 CAN 总线通信的中间，其接法应如图 11 所示，KR22010T2 整流模块通过附件提供的通信互连线相连，上位机或者其他设备(上位机与整流模块间可接其它设备) 的 CAN 通信接口与第一个 KR22010T2 通信转接板的 CAN+/-相连，最后一个 KR22010T2 模块的通信转接板的 CAN+/- 与其它设备的 CAN 接口相连，此时需要注意整流模块无需

接入匹配电阻，但是位于 CAN 总线首端的上位机或者其它设备和位于 CAN 总线末端的其它设备应该加入 120 欧的匹配电阻。

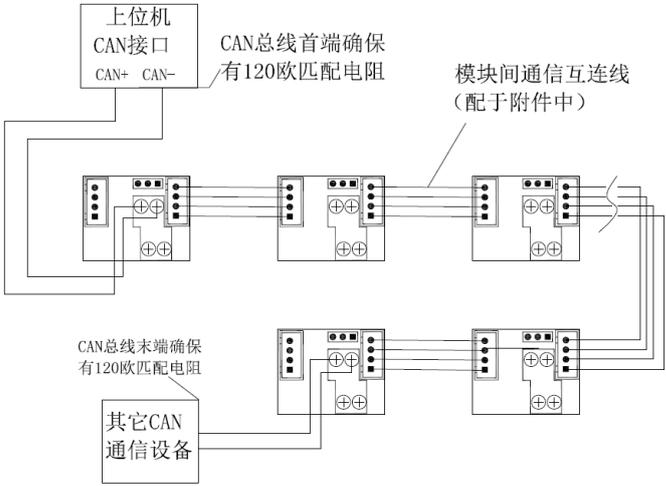


图 11 系统通过 CAN 总线通信，整流模块位于 CAN 总线中间

其它情况：

当模块与模块之间的距离比较大，附件配送的接线长度不够连接两个模块时，模块之间的接线可通过螺钉 压接端子压接，如系统选用 CAN 通信，则只需要连接对应的 CAN 信号端子，如系统选用 485 通讯，则需要连接 CAN 和 485 的信号端子，压接时注意信号线一一对应。

系统散热设计：

整流模块采用智能风冷散热，前吹风方式，在系统设计时，应保证整流模块前后风道的顺畅，机柜也应留 有足够的开孔面积。

1.6.故障处理

模块常见故障表现有：电源指示灯（绿色）灭、保护指示灯（黄色）亮、故障指示灯（红色）亮。同时数码管闪烁，指示故障代码。各状态所指示常见故障及处理措施表 7。

表 7 常见故障及处理措施

异常现象	异常原因	处理建议
电源指示灯 (绿色) 灭	输入交流断电	检查输入是否正常
	模块内部故障	返回维修
保护指示灯 (黄色) 亮	输出欠压 E31	检查输出电压是否正常 检查模块是否限流
	模块过温 E32	检查环境温度是否过高； 检查系统热设计是否合理； 检查模块进出口风道是否受堵； 异常过温返回维修
	交流输入过/欠 压 E33	检查交流输入电压是否正常
	交流缺相 E34	检查交流输入电压是否缺相
	地址重复 E37	检查模块分组号、地址设置是否存在重复
	均流告警 E39	检查并联模块设置输出电压是否一致
故障指示灯 (红色) 亮	输出过压 E36	断开交流电，重新上电，若仍然发生过压 保护，返回维修
	风扇故障 E38	检查风扇是否堵转