
KR 一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

整流模块是专门为电力系统、光伏发电、汽车充电站的应用而专门设计的，为用户提供安全可靠的直流电源供应。宽电压输入范围和良好的浪涌和谐波处理机制能够有效地应对恶劣地电网环境；宽输出电压范围可以满足不同电池类型，例如阀控铅酸电池，开口铅酸电池，镍镉电池的均浮充电需求。

优秀的电路设计和防护使整流模块产品具有良好的环境适应性。无论是严寒的东北还是酷热的海南，无论西藏、云南等高海拔地区，还是各种粉尘污染严重的工业产区，该模块都能够做到很好的自适应。

为简化用户的系统设计，不同功率平台的整流模块采用统一的结构尺寸、一体化端子，并内置热插拔电路，无需在系统上再增加逆止二极管。

1.1 整流模块的型号定义如下：

K R 220 10 T
① ② ③ ④ ⑤

- 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



表格 1 整流模块订货信息

模块型号	模块特征描述	备注
KR22010T	AC / DC 整流模块，220V，10A，三相 380V 输入	带附件
KR11020T	AC / DC 整流模块，110V，20A，三相 380V 输入	带附件
KR22005T	AC / DC 整流模块，220V，5A，三相 380V 输入	带附件
KR11010T	AC / DC 整流模块，110V，10A，三相 380V 输入	带附件
KR22020T	AC / DC 整流模块，220V，20A，三相 380V 输入	带附件
KR11040T	AC / DC 整流模块，110V,40A，三相 380V 输入	带附件

入

1.2 整流模块原理

整流模块采用三电平谐振软开关技术，三电平技术有效降低主开关管电压应力提高模块可靠性，谐振软开关技术可以实现较高的能量转换效率。

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。

主功率由 PFC 和 DCDC 组成，PFC 对功率因素进行校正，减少输入电流谐波，并将交流初步整流成一个内部直流电压母线，作为后级 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。

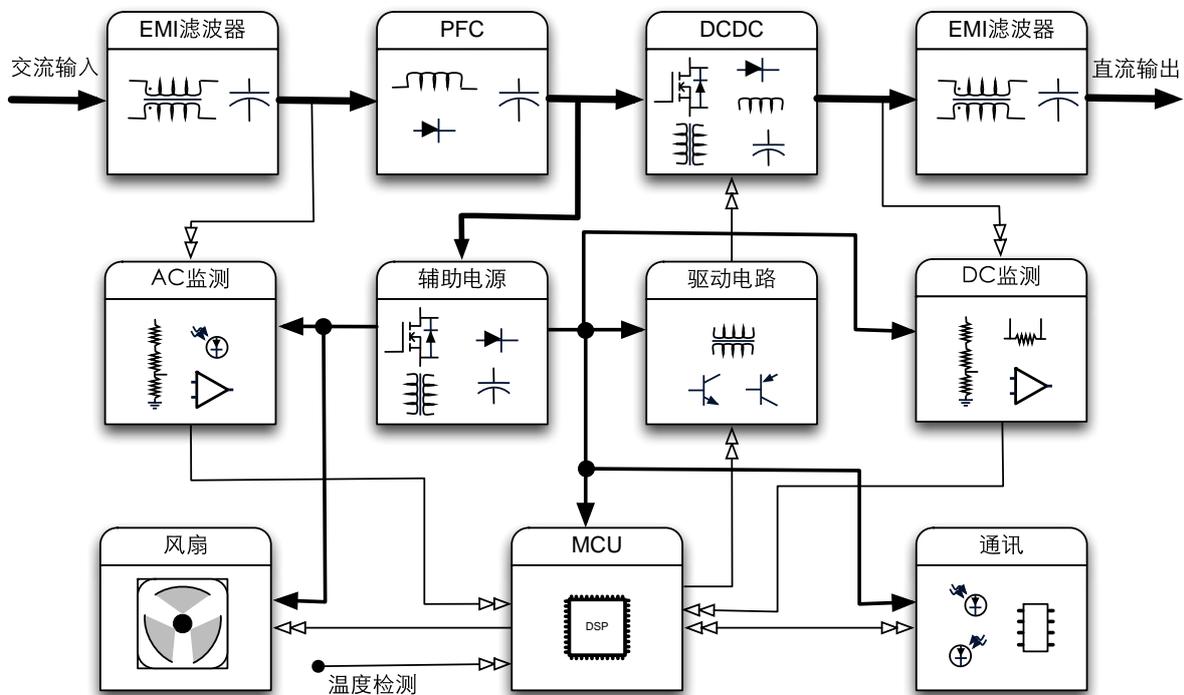


图 1 整流模块原理框图

1.3 整流模块技术参数

表格 2 整流模块技术参数一览表

	KR22010 T	KR11020 T	KR22020 T	KR11040 T	KR22005 T	KR11010 T
输入规格:						
输入源:	额定: 380Vac , 3W+PE 拓展工作 范围: 323 ~ 456Vac	额定: 380Vac, 3W + PE 拓展工作范围: 323~456Vac	额定: 380Vac, 3W +PE 拓展工作范 围: 323~456Vac	额定: 380Vac, 3W +PE 拓展工作范 围: 323~456Vac	额定: 380Vac, 3W +PE 拓展工作范 围: 323~456Vac	额定: 380Vac, 3W +PE 拓展工作范 围: 323~456Vac
功率因素	≥0.93	≥0.93	≥0.99	≥0.99	/	/
效率	≥92%	≥93%	≥92%	≥92.5%	≥91%	≥91.5%
输出规格:						
输出电压	标称 : 220Vdc 缺省 : 234Vdc 工作范围: 190 ~ 310Vdc	标称: 110Vdc 缺省: 117Vdc 工作范围: 95~155Vdc	标称: 220Vdc 缺省: 234Vdc 工作范围: 190~310Vdc	标称: 110Vdc 缺省: 117Vdc 工作范围: 95~155Vdc	标称: 220Vdc 缺省: 234Vdc 工作范围: 190~310Vdc	标称: 110Vdc 缺省: 117Vdc 工作范围: 95~155Vdc
输出电流	额定: 10A 最大: 11A	额定: 20A 最大: 22A	额定: 20A 最大: 22A	额定: 40A 最大: 44A	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%	≤±0.5%	≤±0.5%
稳流精度	≤±1%	≤±1%	≤±1%	≤±1%	/	/
纹波系数 (RMS)	≤±0.1% (RMS)	≤±0.1% (RMS)	≤±0.1% (RMS)	≤±0.1% (RMS)	≤±0.1% (RMS)	≤±0.1% (RMS)
均流 不平衡度	≤±5%	≤±5%	≤±5%	≤±5%	≤±5%	≤±5%
负载 动态响应	超调量: ≤±5% 恢复时间:	超调量: ≤±5% 恢复时间:	超调量: ≤±5% 恢复时间:	超调量: ≤±5% 恢复时间:	超调量: ≤±5% 恢复时间:	超调量: ≤±5% 恢复时间:

	≤200μS	≤200μS	≤200μS	≤200μS	≤200μS	≤200μS
保护功能:						
输入过欠压保护	有, 可自恢复					
交流缺相限流	有, 可自恢复					
输出过压保护	有, 需人工干预					
输出短路保护	有, 可自恢复					
其他特性						
通讯方式	CAN	CAN	CAN	CAN	CAN	CAN
冷却方式	智能风冷	智能风冷	智能风冷	智能风冷	智能风冷	智能风冷
环境:						
工作温度范围	-20 °C ~ 65°C	-20°C~65°C	-20 °C ~ 65°C			
海拔	>3000m, 超过 2000m 需进行温度降额使用					

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采用归一化设计, 不同功率平台的模块采用同一结构尺寸。具体结构尺寸参数见下图(单位: mm)。

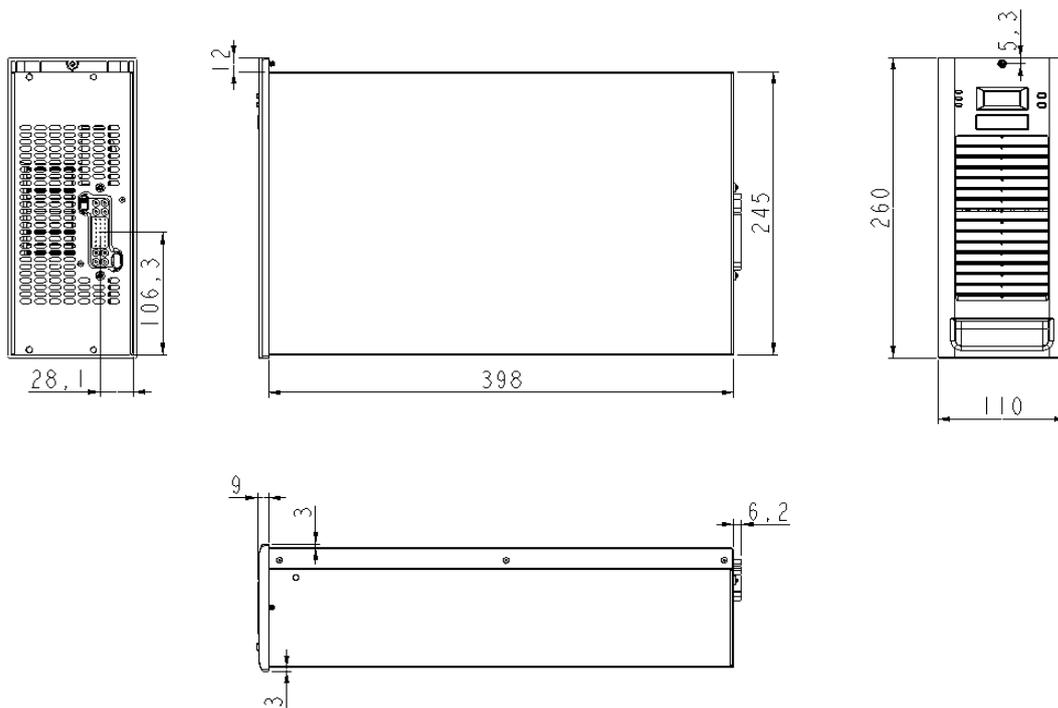


图 2 整流模块结构尺寸示意图

1.5 整流模块使用说明

1.5.1 前面板

整流模块前面板如下图所示。

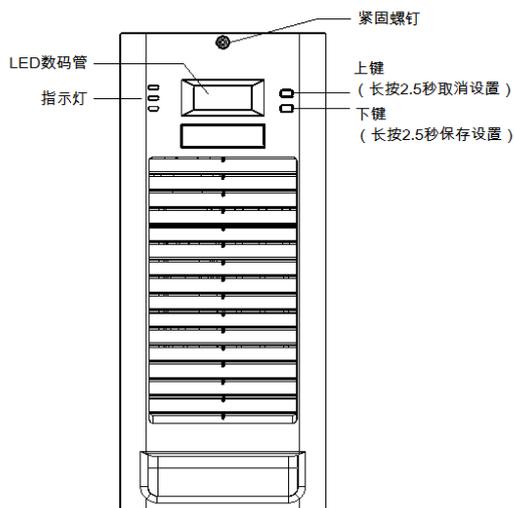


图 3 整流模块前面板示意图

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。正常状态

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±0.5V，电流显示精度为±0.2A。

故障代码具体定义参见下表：

表格 3 整流模块故障代码定义

故障代码	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

指示灯：

前面板上有 3 个 LED 指示灯，其指示含义如下表所示。

表格 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、手动逻辑地址 3、运行在自动方式、分组号 2，按▲或▼将依次显示如下图。

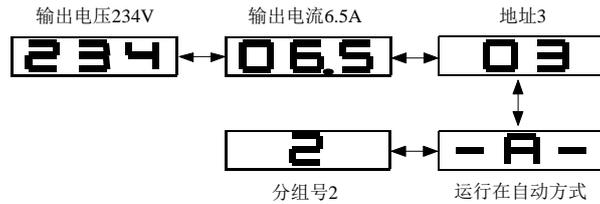


图 4 模块信息显示顺序

通过按键还可设置模块参数：手动输出电压、模块逻辑地址、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。

※ 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，由 CAN 通讯自动完成，CAN 通讯会根据内部规则自行给每一个模块分配地址，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序号没有对应关系。
- ☞ 手动分配方式，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。

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。

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

整流模块输入输出采用一体化端子，可在线热插拔，在安装维护时极其方便。其尺寸及引脚定义如下：

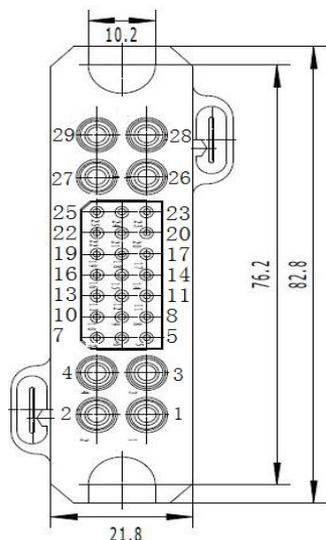


图5 输入输出一体化端子示意图及引脚定义

信号名称	引脚号	信号定义	说明	
交流输入	1	V	模块的交流电源输入端,输入方式为三相四线制 PE 端子在模块内部已经和模块外壳连接,需要可靠接地	
	2	U		
	3	W		
保护地	4	PE		
直流输出#	26	OUT+	输出正极	
	29	OUT-	输出负极	
通讯接口	12	CAN+	CAN 总线正极	无均流线,均流功能通过 CAN 总线实现
	15	CAN-	CAN 总线负极	
备注:				
# KR11040T 还使用 PIN27,PIN28 作为输出端子, PIN28 为 OUT+, PIN27 为 OUT-				

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 5 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-6mm ²	棕色为正极，蓝色为负极
保护接地电缆	BVR-6mm ²	黄绿相间
CAN 信号电缆 #	UL2464-26XX	以不同颜色区分
备注:		
# CAN 信号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 CAN 信号电缆。		

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 45℃，整流模块能够输出 100% 功率，大于 45℃ 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℃ 输出 50% 功率，65℃ 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 35℃，而 45℃ 只能输出 50% 功率，55℃ 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。

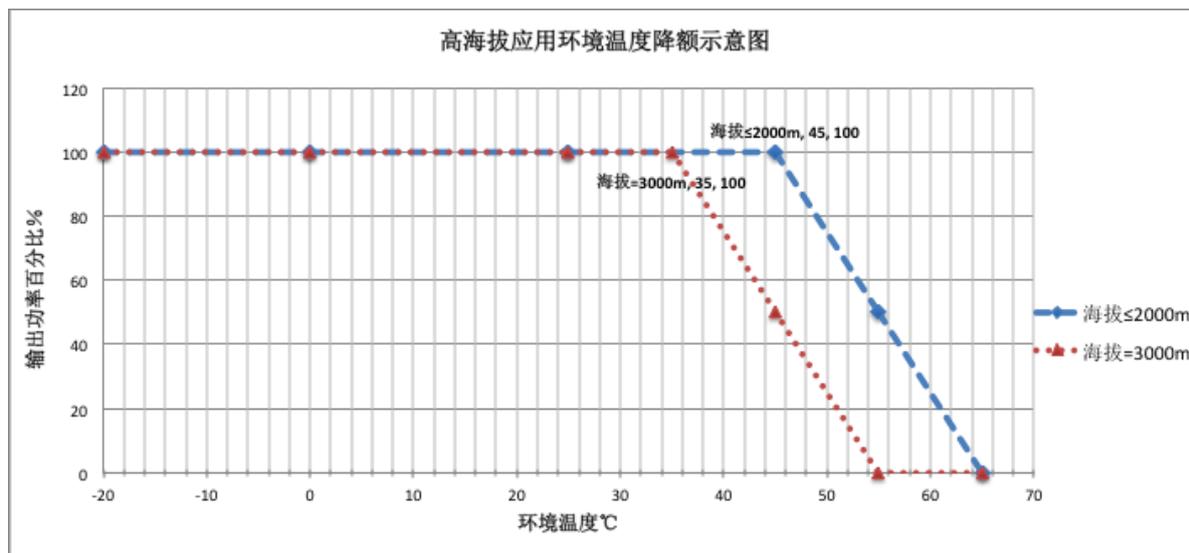


图 6 高海拔应用环境温度降额示意图

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。

CAN 通讯接线设计

CAN 通讯以其多主方式，低误码率，高通讯速率，及高抗干扰性，相对于 RS485 通讯更适用于工业数据总线领域，具有更高的通讯可靠性。

注意：CAN 通讯对于系统的接线和要求跟 RS485 通讯方式有差别，在前期的系统设计时就应该充分考虑，否则在后期调试过程中出现因接线方式不合理而造成的通讯中断或者异常，再进行整改，将是一件令人烦恼的事情。

CAN 通讯采用总线通讯，在进行 CAN 通讯总线接线设计时，可以按照以下步骤进行：

步骤 1：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 CAN 通讯线。

步骤 2：系统接线图设计，CAN 通讯线缆走线需要遵循“总线”的走线规则，即 CAN 通讯链路上需要进行“串行”连接。这点非常重要，没有按“总线”规则要求连接 CAN 通讯线缆，极易造成通讯的异常中断。正确的总线接法如下，其中 CAN 设备是指采用 CAN 通讯的设备，包括但不限于整流模块和采用 CAN 通讯且需接入同一 CAN 通讯链路的监控模块。

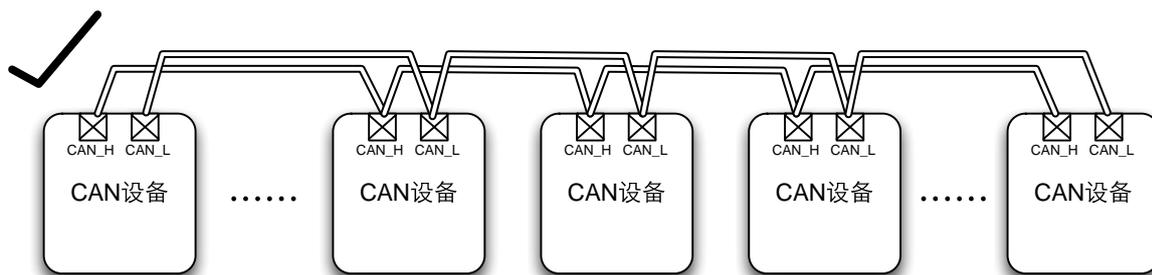


图 7 CAN 总线接线示意图

常见的错误接法：

错误接法 1：CAN 设备外挂，中间的 CAN 设备通过一段引线再接到 CAN 的差分线上。

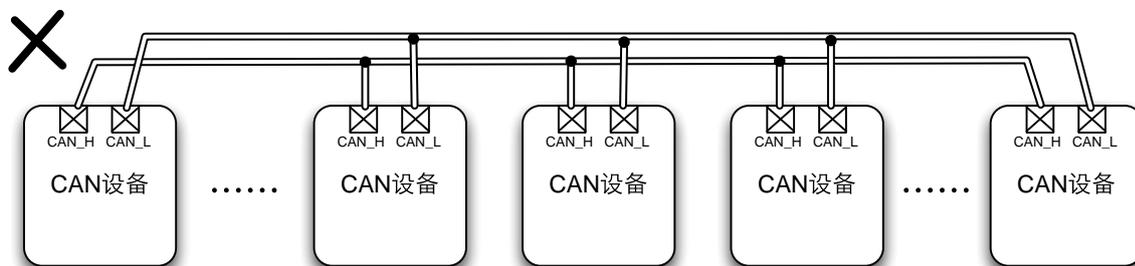


图 8 CAN 总线错误接法线示意图 1—外挂

错误接法 2：带分支结构。

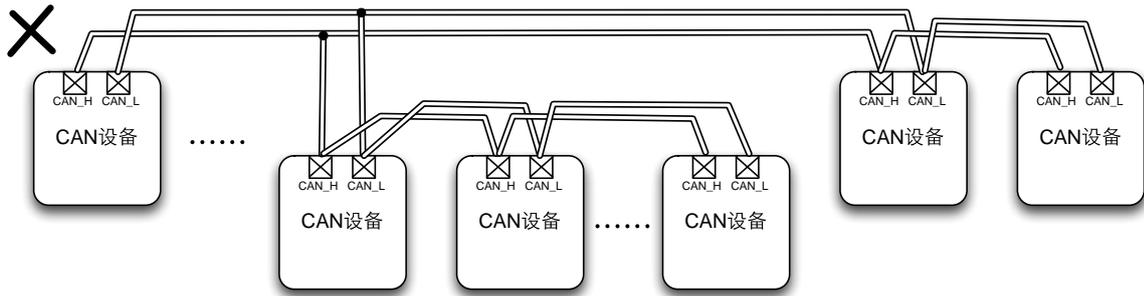


图9 CAN总线错误接线示意图2一带分支结构

步骤3: 为CAN总线始端和末端配置120欧姆的匹配电阻。CAN通讯链路上“串行”连接的CAN设备,第一个设备的通讯口称为CAN总线的始端,最后一个设备的通讯口称为CAN总线末端。在CAN总线的始端和末端均需配置一个120欧姆的匹配电阻,电阻的两端分别接CAN_H和CAN_L。如下所示,若CAN设备有内置的匹配电阻,则可以直接使用内部的匹配电阻,无需外接。

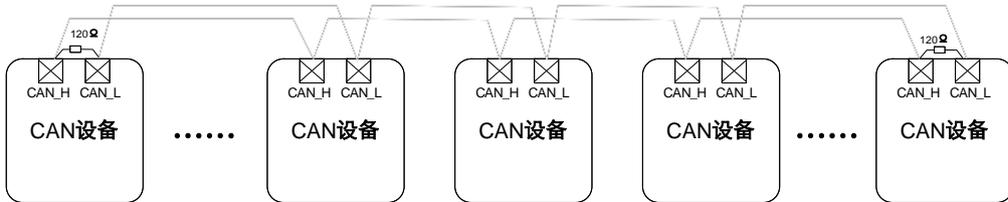


图10 CAN总线匹配电阻接线示意图

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 6。

表 6 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