

一般性应用指导

1、当用户测试模块输出不正常时，自行考虑哪几方面？

- 1) 模块是否带负载测试，这是用户经常忽略的地方。
- 2) 12V 电源是否符合模块工作要求，当电源电压不稳定，或者电压较低时，工作不正常。
- 3) 是否加入了一个控制信号，控制信号是否稳定。对于控制信号不确定的情况下，选用电位器调节来检查模块是否正常。
- 4) 若用户带感性、容性负载或负载不确定的情况下，模块工作不正常，建议用户在纯阻性负载下测试。
- 7) 感性负载工作时，如电磁铁线圈，如果没有其它要求，最好加入续流管，防止把模块击穿。

模块电流的选取

1、模块电流规格的选取

考虑到电网电压的波动和负载在起动时一般都比其额定电流大几倍，且晶闸管芯片抗电流冲击能力较差，建议您在选取模块电流规格时应留出适当裕量。

推荐选择如下：

阻性负载：模块标称电流应为负载额定电流的 2 倍。

感性负载：模块标称电流应为负载额定电流的 3 倍。

2、导通角要求

模块在较小导通角时（即模块高输入电压、低输出电压）输出较大电流，这样会使模块严重发热甚至烧毁。因为在非正弦波状态下用普通仪表测出的电流值，不是有效值。所以，尽管仪表显示的电流值并未超过模块的标称值，但有效值会超过模块标称值的几倍。因此，要求模块应在较大导通角下（100 度以上）工作。如果导通角很小时，可以尝试按如下关系选取。

推荐选择方法如下：

$$I > K \cdot I_{\text{负载}} \cdot U_{\text{最大}} / U_{\text{实际}}$$

K：安全系数，阻性负载 K=1.5，感性负载 K=2

$I_{\text{负载}}$ ：负载流过的最大电流

$U_{\text{实际}}$ ：负载上的最小电压

$U_{\text{最大}}$ ：模块能输出的最大电压

I：需要选择模块的最小电流，模块标称的电流必须大于该值。

例：某系统用三相整流模块电炉调温，380V 输入，输出电流 130A，输出直流电压可调 350V—450V，应选择什么型号的模块？

选择方法：三相整流模块，380V 输入，最大输出直流电压为 380 1.35=510V，电炉为阻性负载，按公式输出电流应不小于 $1.5 \cdot 130 \cdot 510 / 350 = 284A$ ，可选取 300A 的模块。型号为：3ZM300。

3、模块的输出特性

模块的控制电压与控制角 α 的关系因负载性质和电路形式的不同而有所区别：

单相交流调压模块用于阻性负载时， α 有效范围为 $0^\circ \sim 180^\circ$ ，控制电压对应 0.5V~9.5V。

单相整流调压模块用于阻性负载时， α 有效范围为 $0^\circ \sim 180^\circ$ ，控制电压对应 0.5V~9.5V；感性负载时 α 范围为 $0^\circ \sim 90^\circ$ ，控制电压对应于 5V~9.5V。

三相全控整流调压模块用于阻性负载时， α 有效范围为 $0^\circ \sim 120^\circ$ ，控制电压对应 2V~8V；感性负载时 α 范围为 $0^\circ \sim 90^\circ$ ，控制电压对应于 3.5V~8V。

三相半控整流调压模块用于阻性负载时， α 有效范围为 $0^\circ \sim 180^\circ$ ，控制电压对应 0.5V~9.5V。

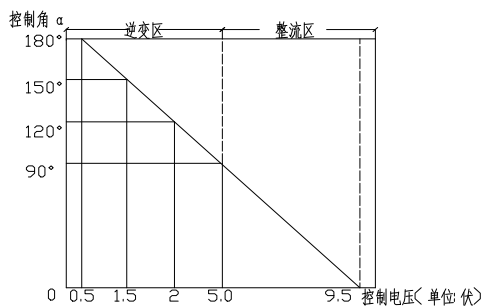
淄博安仑力公司模块使用指导参考资料

三相全控交流调压模块用于阻性负载时， α 有效范围为 $0^\circ \sim 150^\circ$ ，控制电压对应 $1.5V \sim 9V$ 。

三相半控交流调压模块用于阻性负载时， α 有效范围为 $0^\circ \sim 210^\circ$ ，控制电压对应 $0.5V \sim 9.5V$ 。

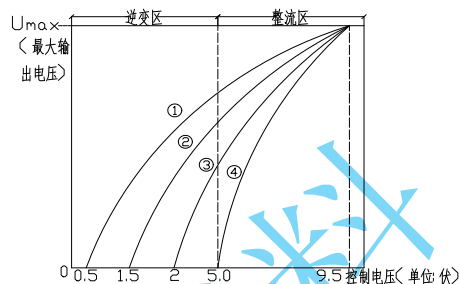
三相整流充电模块逆变放电时， α 有效范围为 $90^\circ \sim 180^\circ$ ，控制电压对应 $0.5V \sim 5V$ ；整流充电时， α 有效范围为 $0^\circ \sim 90^\circ$ ，控制电压对应 $5V \sim 9.5V$ 。

注：交流调压模块用于感性负载时 α 应大于负载阻抗角 Ψ ，即 $\alpha \geq \Psi$ ；当 $\alpha \leq \Psi$ 时，模块已输出最大电压，且不再随 α 的改变而变化。



单相交、整流 $0^\circ \sim 180^\circ$
 三相全控交流 $0^\circ \sim 150^\circ$
 三相全控整流 $0^\circ \sim 120^\circ$
 大电感负载 $0^\circ \sim 90^\circ$

控制电压与控制角



① 单相交、整流调压(阻性负载)
 ② 三相交流调压(阻性负载)
 ③ 三相整流调压(阻性负载)
 ④ 感性负载(适用于所有类型模块)

各种模块的输出特性

4、智能模块的谐波分析测量

三相交流模块是通过改变晶闸管的导通角达到调压目的，因此会产生谐波污染电网，影响多大，已作了现场测量。

a、测试条件：

变压器负载，变压器初级电压通过三相交流调压模块调节，次级为双反星型连接，接电阻性负载。10 台相同的设备同时工作。

B、测试结果：

根据国家标准《电能质量 公用电网谐波》(GB/T 14549-93)，标称电压为0.38kV的电网，奇次谐波电压含有率允许值为4%，谐波电压总畸变率允许值为5%。实验中相电压为230V，因此奇次谐波电压允许值为9.2V，谐波电压允许值为11.5V。实际测量值为：5次谐波8.96V，5次谐波电压含有率3.89%，7次谐波3.5V，7次谐波电压含有率1.52%。忽略其他次谐波，谐波电压总畸变率为4.1%。

结论：单台工作其电压谐波和电流谐波均较小，主要是5次和7次。且与工作状态有较大关系，即导通角小、谐波小。多只模块同时工作，总的电压谐波不是各台电压谐波相加，而是随着台数增加，总的电压谐波变化并不明显。所产生的谐波在国家标准允许的范围内，对电网的污染并不是太严重。

5、整流器件的最大峰值电压UM 及通态平均电流计算系数Kfb

整流电路	单相半波	单相双半波	单相桥式	三相半波	三相桥式	带平衡电抗器双反星型
UM	1.414 U ₂	2.828 U ₂	1.414 U ₂	2.45 U ₂	2.45 U ₂	2.45 U ₂
$\alpha = 0$ 电阻负载	1	0.5	0.5	0.374	0.368	0.185

淄博安仑力公司模块使用指导参考资料

	电 感 负 载	0.45	0.45	0.45	0.368	0.368	0.185
--	------------------	------	------	------	-------	-------	-------

注：U₂ 为主回路变压器二次相电压有效值，单相半波电感负载电路带续流二极管。

6、快速熔断器选取

$$1.57I_{T(AV)} \geq I_{KR} \geq I_T$$

$I_{T(AV)}$ 为元件额定电流， I_T 为元件实际工作电流有效值。 I_{KR} 熔断器额定电流。

淄博安仑力资料