



# WF 交流无刷发电机 使用说明书



泰安伊万福电机有限公司

泰安伊万福动力科技有限公司

2022-V1.0

# 目录

前言.....	2
1 安全预防措施.....	3
2 简介.....	5
2.1 环境.....	5
2.2 工作原理.....	5
2.3 型号定义.....	6
3 安装.....	7
3.1 起吊交流发电机.....	7
3.2 储存.....	7
3.3 存放之后.....	7
3.4 安装发电机.....	8
3.5 预运行检查.....	8
3.6 运行使用.....	9
4 发电机绕组接线.....	10
5 自动电压调节器 AVR.....	12
5.1 调压板图.....	12
5.2 接线原理图.....	13
6 维护和保养.....	15
7 故障处理.....	18

# 前言

---

本说明书包含有关交流发电机安装和操作的指南和说明。关于维修和维护交流发电机的有关详细信息，请联系 [伊万福售后服务部门](mailto:ifw@ifw.com)，电话：[+86-538-8628575](tel:+86-538-8628575)。

在操作交流发电机之前，请阅读本说明书并确保使用该设备作业的所有人员都能随时查阅本说明书及其随附的其他所有文档。使用不当、不遵守说明操作和使用未经批准的部件可能导致产品保修无效或潜在事故。

本说明书是交流发电机的重要组成部分。确保在交流发电机的整个生命周期中，所有用户都能随时查阅本说明书。

## 通知：

*本说明书中的信息在出版时是正确的。由于我们秉承不断改进的政策，这些信息可能会更新换代。泰安伊万福动力科技有限公司和泰安伊万福电机有限公司拥有本说明书的最终解释权，产品的技术数据可能会进行更改，恕不另行通知，如需要获取最新的信息，请联系伊万福售后服务部门。*

# 1 安全预防措施

---



## WARNING

维修和维护流程只能由熟悉流程和设备的经验丰富且具备资格的工程人员执行。



## DANGER

带电导体可引起触电和烧伤，从而造成严重伤害或死亡。

为防止受伤，在取下覆盖带电导体的挡板之前，请拔掉发电机组的所有能量来源、去除存储的能量并使用锁定/挂牌安全程序。



## WARNING

永磁发电机 (PMG) 或励磁增压系统 (EBS) 的强磁场会干扰植入式医疗器械，从而造成严重伤害或死亡。为防止受伤，如果您体内安装了植入式医疗器械，请勿在 PMG 或 EBS 附近工作。



## NOTICE

所有操作、维修、维护、在发电厂工作或使用发电机组工作的所有人员都必须穿戴合适的个人防护设备 (PPE)，确保所有人员完全了解发生事故时的应急措施。

推荐的 PPE 包括：

- 防护耳罩和眼罩
- 头部和脸部护罩
- 安全靴
- 保护下臂和腿的长罩衫



## DANGER

灾难性故障期间弹出的碎片可导致碰撞、断裂或刺伤他人，造成严重伤害或死亡。

为防止受伤：

- 请在交流发电机运行时远离空气入口和出口。

- 请勿将操作员控件放置于空气入口和出口处。
- 请勿在额定值标牌参数范围之外运行交流发电机，以免造成过热。
- 请勿超负荷运行交流发电机。
- 请勿使交流发电机在过度振动的条件下运行。
- 请勿在指定参数范围外同步并联交流发电机。

 **WARNING**

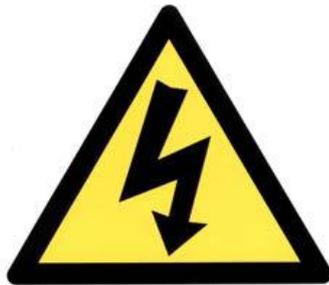
脱落机械部件可引起碰撞、压碎、断裂或绊倒他人，从而造成严重伤害或死亡。

为防止受伤，在起吊交流发电机前：

- 请勿使用交流发电机起吊装置起吊整个发电机组。
- 在起吊时，使交流发电机保持水平。
- 将驱动端和非驱动端运输配件安装在单轴承交流发电机上，以使主转子保持在机架内。

 **WARNING**

张贴交流发电机随附的自粘式危险警告标签，如有缺失、损坏或遭涂盖，请替换标签。



## 2 简介

---

### 2.1 环境

交流发电机的保护等级是 IP23。如果不采取额外措施，IP23 对户外使用保护不够。

表 1 环境技术参数

环境温度	-15 ° C 至 40 ° C (5 ° F 至 104 ° F)
相对湿度	< 70%
海拔高度	< 1000 m (3280 ft)

交流发电机针对表中所列的环境而设计。如果交流发电机的额定值允许，则可以在这些条件以外的环境中操作，铭牌中会提供详细信息。如果在购买之后操作环境发生变化，请咨询工厂以了解修正的交流发电机额定值，或参考表 2。

表 2 发电机功率系数

海拔高度 (m)	实际功率系数	环境温度 (° C)	实际功率系数
1500	0.97	45	0.97
2000	0.94	50	0.94
2500	0.91	55	0.91
3000	0.85	60	0.88
3500	0.82		

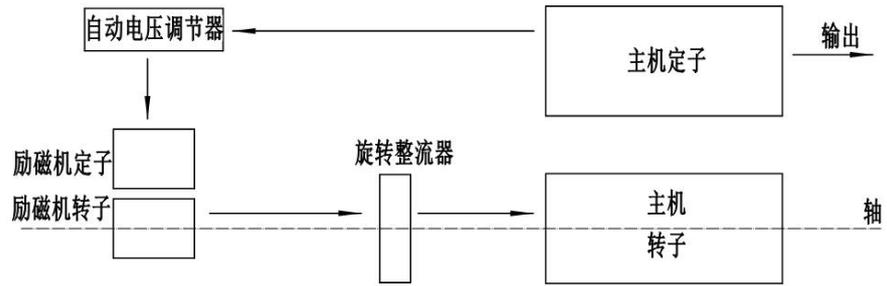
空气含水量取决于温度。如果空气温度降到饱和点以下，绕组绝缘体上可能会发生冷凝，从而降低其电阻。在潮湿环境中，可能需要额外保护，即使将交流发电机安装在防护罩内也是如此。防冷凝加热器按需供应。

### 2.2 工作原理

#### (1) 自励 AVR 控制的发电机

发电机被驱动后，主机定子产生一定的剩磁电压，AVR 从主机定子获得剩磁电压后输出一个励磁电流给励磁机定子，励磁机转子发出三相交流电通过旋转整流器整流成直流，输给主机转子励磁绕组，从而增强了主机转子的磁场，主定子电压得到提高。此建压过程

不断循环，在很短的时间内发电机平稳地建立起额定电压。



## (2) 永磁AVR控制的发电机

永磁发电机通过AVR为励磁机提供励磁电力，AVR是调节励磁机电流的控制装置。AVR通过一个变压器向来自主机定子绕组的电压感应信号作出反馈，通过控制低功率，从而达到控制主机磁场电流的要求。

永磁发电机系统（PMG）提供一个与定子负载无关的恒定的励磁电力源，提供较高的电动机启动能力，并对同非线性负载（如可控硅直流发电机）产生的主机定子输出电压的波形畸变具有抗干扰性。



## 2.3 型号定义

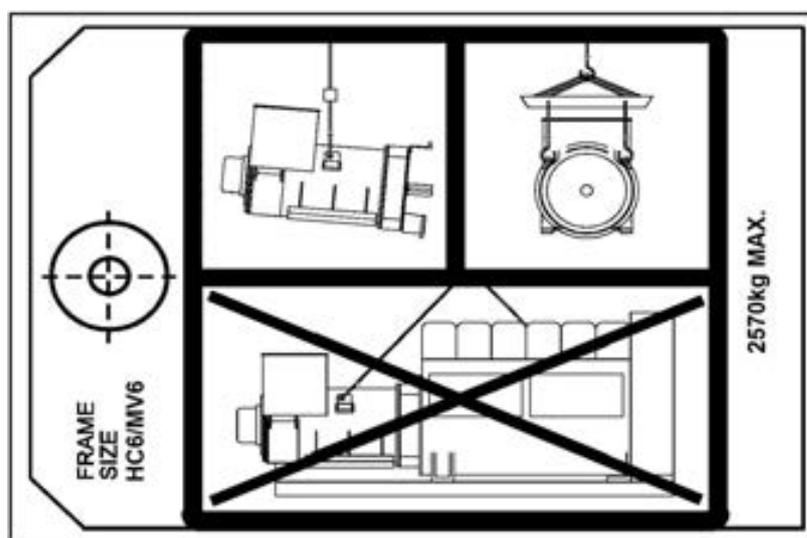


## 3 安装

### 3.1 起吊交流发电机

通过将吊钩或钩链连接到所提供的起吊点（凸耳或吊眼）上，起吊交流发电机。贴在起吊点上的标签显示了正确的起吊安排。使用足够长的吊绳（必要时使用保持架），以确保在起吊时吊绳处于垂直状态。

确保起吊设备的容量足以满足标签上所示的交流发电机质量。



### 3.2 储存

如果不立即使用交流发电机，必须将其储存在清洁、干燥、无振动的环境中。我们推荐使用防冷凝加热器（如可用）。

如果交流发电机可运转，请在存放期间每个月至少转动转子 6 圈。

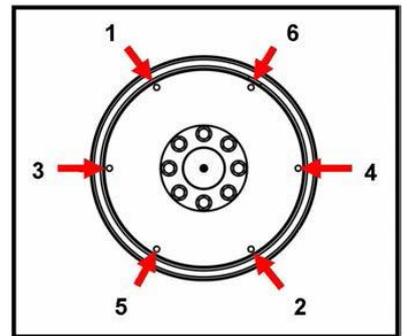
### 3.3 存放之后

存放一段之间之后，执行预运行检查以确定绕组的状况。如果绕组潮湿或绝缘电阻较低，请按干燥流程进行操作。干燥操作请联系 伊万福售后服务部门。

## 3.4 安装发电机

### (1) 单轴承

1. 卸下用于在运输过程中将转子保持在适当位置的驱动端运输支架。
2. 从交流发电机的驱动端卸下空气出口盖，以接近耦合和适配器螺栓。
3. 确保耦合盘与适配器同轴。
4. 分别将两个校准销呈180度安装到飞轮螺栓孔中，帮助对齐盘和飞轮。
5. 提起交流发电机并将其推向发动机，手动停止发动机，以便对齐盘和飞轮。
6. 使校准销与耦合盘螺栓孔啮合，并将交流发电机推向发动机，直至耦合盘靠近飞轮。
7. 使用头下方的大尺寸垫圈，安装适配器螺栓。均匀地拧紧适配器周围的适配器螺栓。
8. 围绕螺栓圆周沿顺时针方向检查每个螺栓的扭矩，以确保拧紧所有螺栓。有关正确的拧紧扭矩，请参见发动机制造商手册。
9. 拆下校准销。使用头下方的大尺寸垫圈，安装耦合螺栓。
10. 按照所示顺序拧紧螺栓以将耦合盘固定到飞轮上。
11. 围绕螺栓圆周沿顺时针方向检查每个螺栓的扭矩，以确保拧紧所有螺栓。



### (2) 双轴承

推荐使用灵活耦合（为适应特定发动机/交流发电机组组合而设计），以最大限度地减少扭转振动效应。如果使用紧密耦合适配器，则必须通过向发动机提供交流发电机来检查机械面的对齐情况。必要时将垫片添加到交流发电机脚。

## 3.5 预运行检查

在起动发电机组之前，测试绕组的绝缘电阻，并检查所有连接是否紧固且在正确位置。确保交流发电机空气路径中没有障碍物。

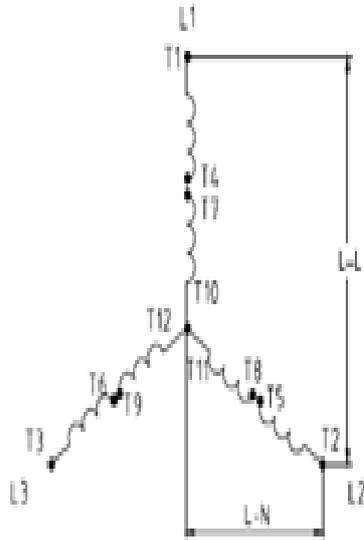
## 3.6 运行使用

当交流发电机沿顺时针方向运行时，按照相位顺序U V W 连接主定子输出（从驱动端观看）。如果必须反转相位旋转，则客户必须在接线盒中重新连接输出线缆。

检查交流发电机铭牌上显示的电压和频率是否满足发电机组的应用要求。有关调节，请参阅“自动电压调节器AVR”的详细说明。

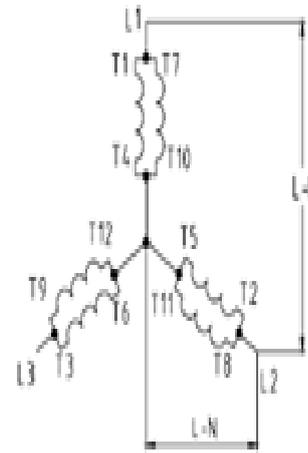
按规定的额定电流值选择电缆面积，保证外接电缆不过热。

# 4 发电机绕组接线



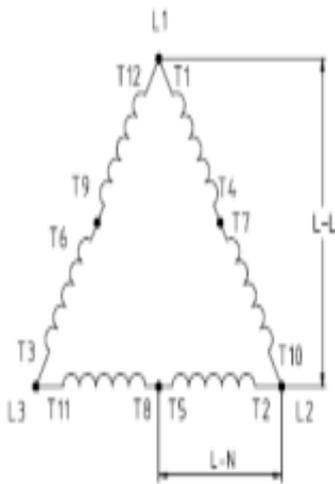
VOLTAGE (HIGH WYE)		
Hz	L-L	L-N
60	480	277
	460	266
	440	254
	416	240
	380	219
50	416	240
	400	231
	300	219

高压星形连接



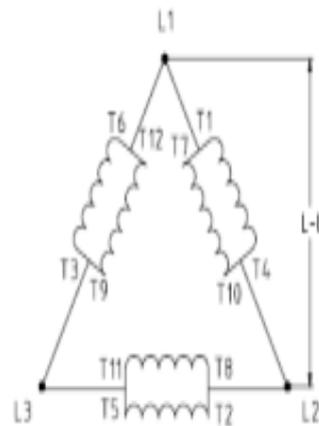
VOLTAGE (LOW WYE)		
Hz	L-L	L-N
60	240	139
	230	133
	220	127
	208	120
	190	110
50	208	120
	200	115
	190	110

低压星形连接



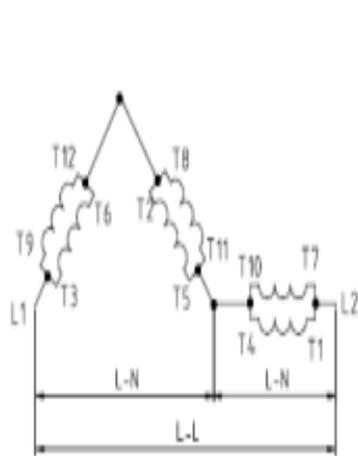
VOLTAGE (HIGH DELTA)		
Hz	L-L	L-N
60	277	139
	240	120
	240	120
50	220	110
	200	100

高压三角形连接



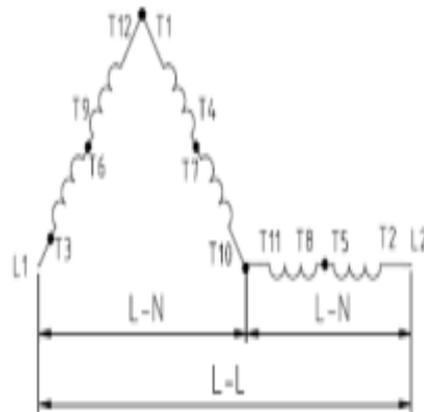
VOLTAGE (LOW DELTA)		
Hz	L-L	L-N
60	120	
	110	
	110	
50	100	

低压三角形连接



VOLTAGE (LOW ZIGZAG)		
HZ	L-L	L-N
60	240	120
	220	110
50	230	115
	220	110
	200	100

低压三相连接



VOLTAGE (HIGH ZIGZAG)		
HZ	L-L	L-N
60	480	240
	460	220
50	415	208
	380	190

高压三相连接

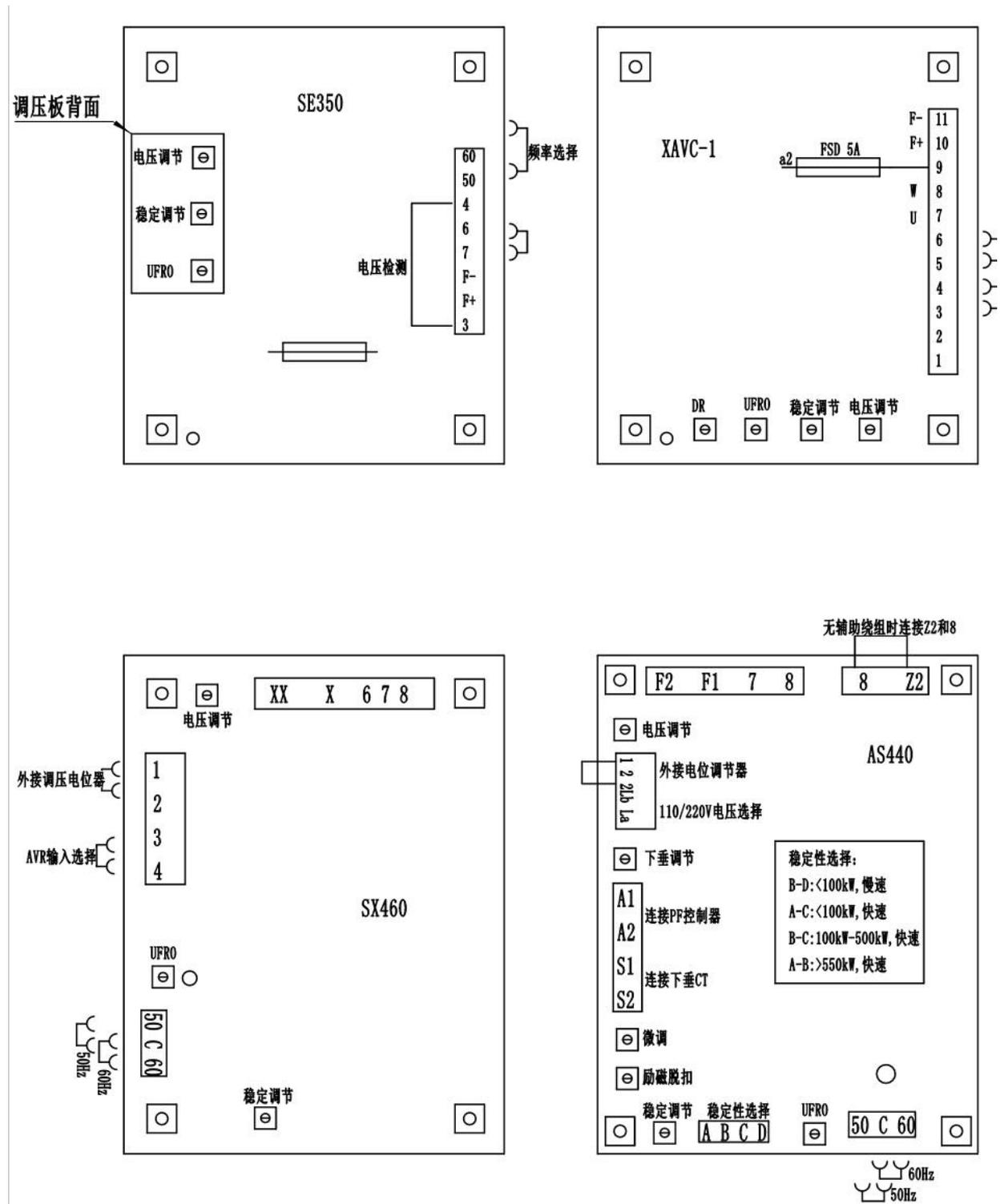


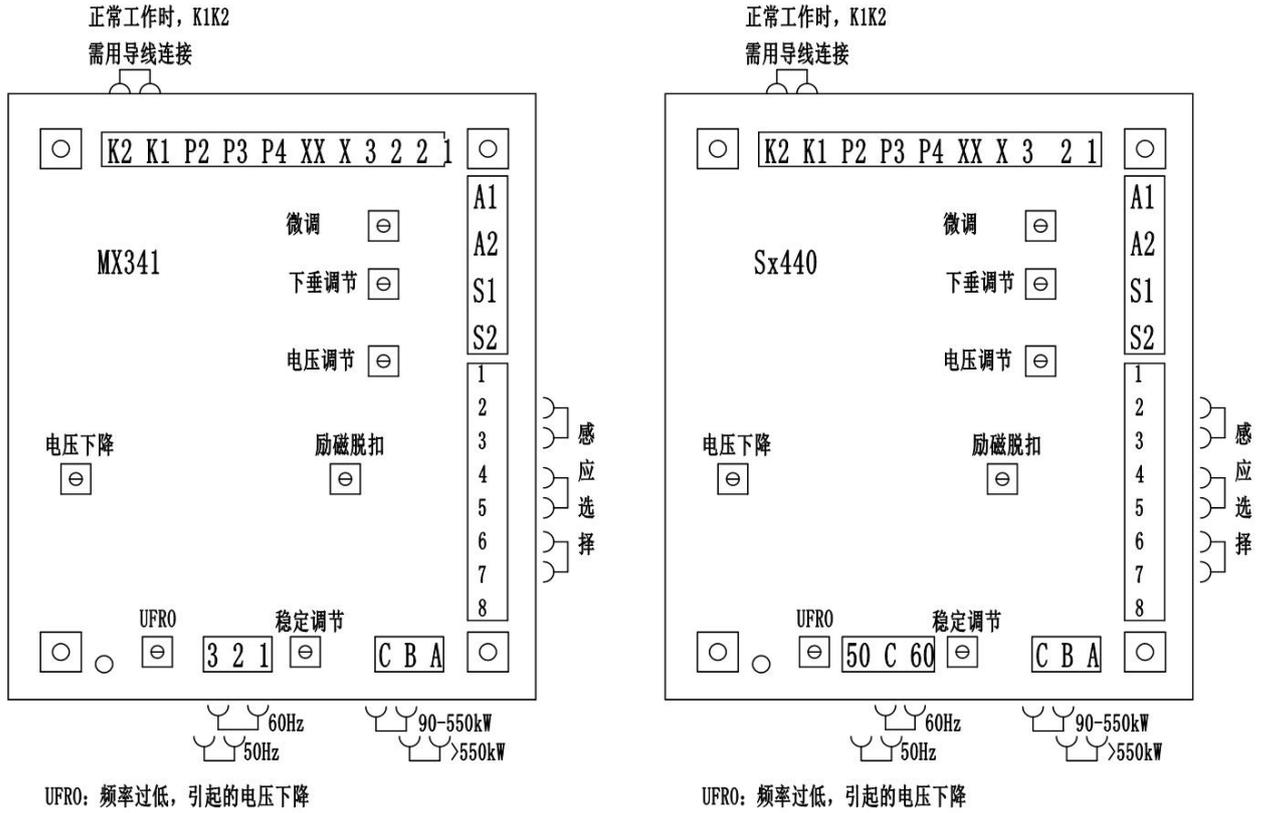
## NOTICE

发电机出厂时已按 400V/50Hz 连接好，如果客户想得到其他电压应在合同中注明。不正确的接线会导致发电机和用电设备损坏。只有具有电工维护资格的人员才能操作或进行调整。

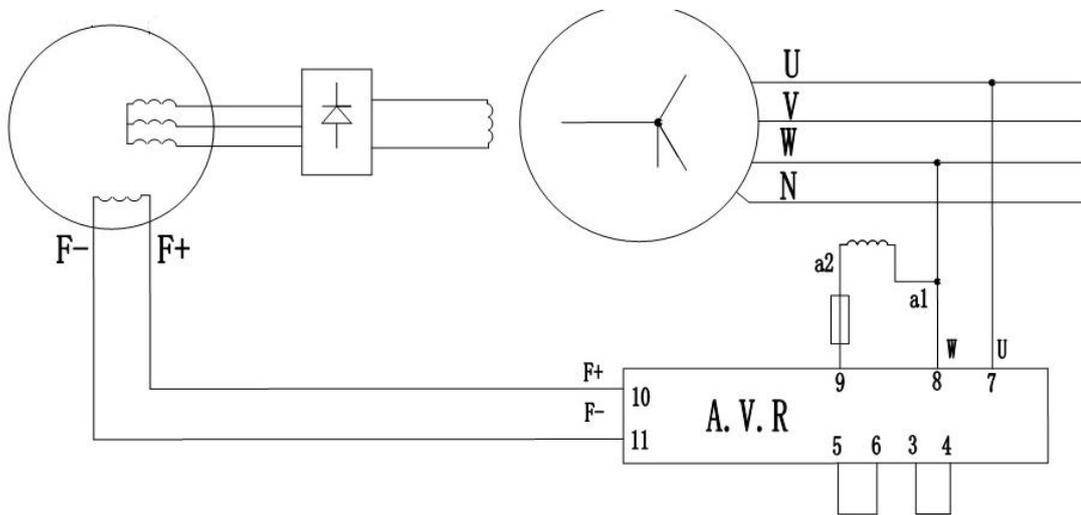
# 5 自动电压调节器 AVR

## 5.1 调压板图

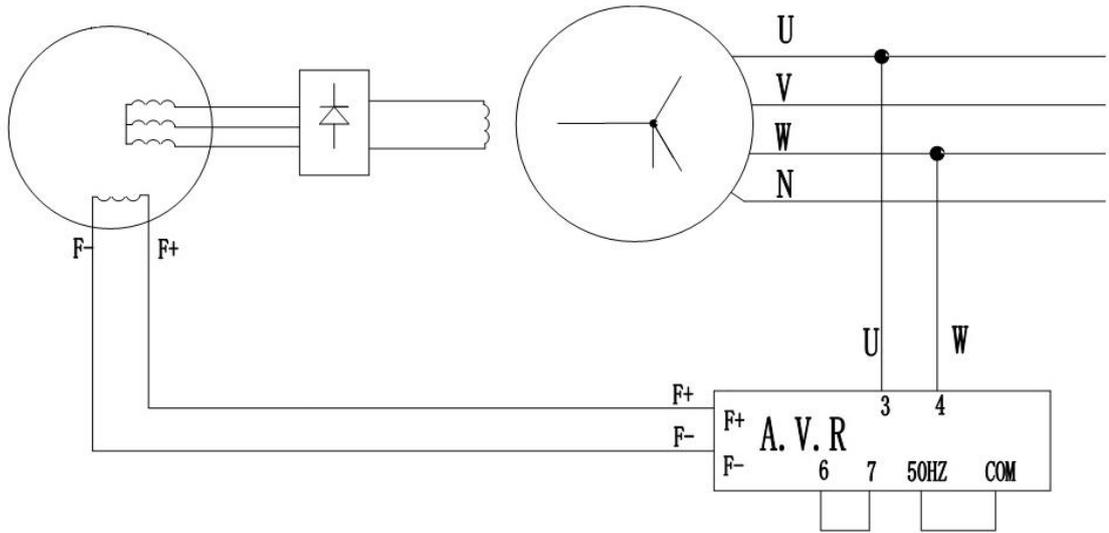




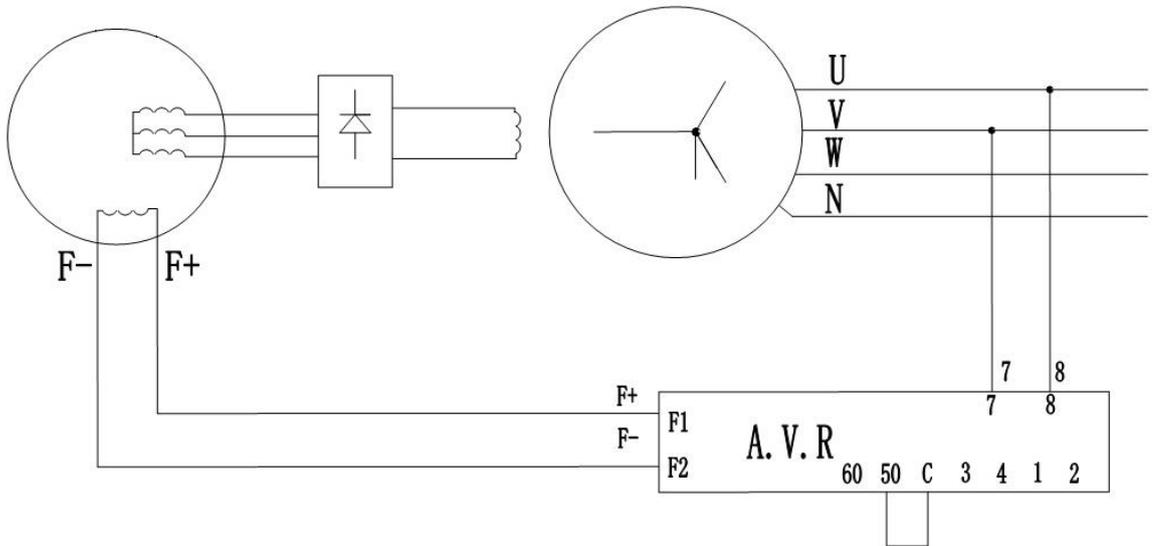
## 5.2 接线原理图



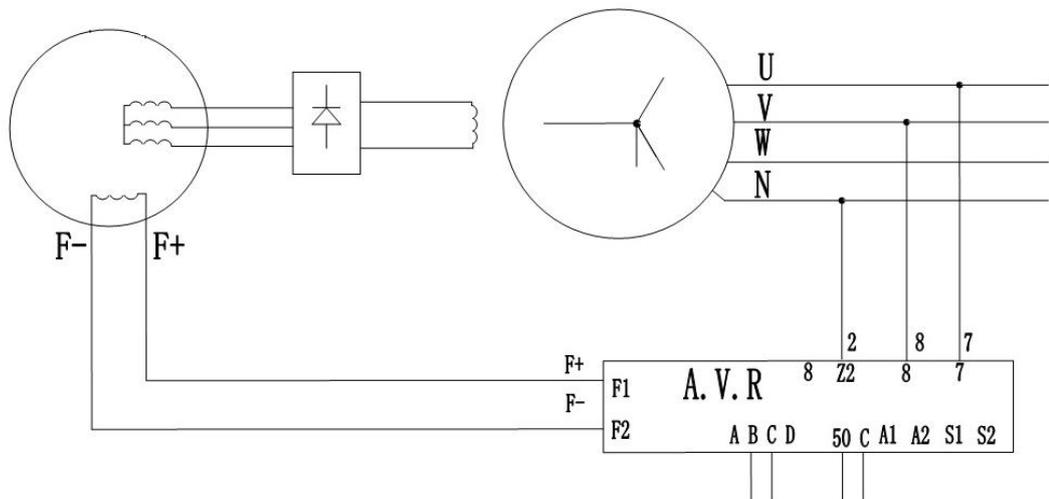
XAVC-1 调压板接线原理图



SE350 调压板接线原理图



SX460 调压板接线原理图



AS440 调压板接线原理图 (KRS440B 相同)

## 6 维护和保养

---

- 1、在开始任何维修及维护活动之前，请先参见本手册的“安全预防措施”一节。
- 2、发电机应安装在空气清洁，干燥通风条件好的场所，避免日晒、雨淋。
- 3、随时注意发电机的通风和发热情况，注意电流和电压，切勿使超载超压。
- 4、不可将发电机放在水蒸汽、灰尘多的地方或含有可燃性气体的地方使用。
- 5、一般维护保养周期取决于运行的条件状况，日常维护要经常进行。交流发电机维修计划可参考本节附表。
- 6、大修——通常可与柴油机大修一起进行
  - (1)用 500V 兆欧表测量绝缘电阻，如对地电阻小于 2 兆欧时应进行干燥。(测量时将发电机与调压器等电子元器件的连接线断开)
  - (2)更换轴承室润滑脂，用煤油清洗全封闭轴承外表面。
  - (3)将电机内部吹净，各接合处必须精吹。
  - (4)拆下轴承盖时，轴承及轴承盖必须用干净纸妥善遮盖，勿使尘土飞入，如有尘土沾上，润滑油必须全部更换。
  - (5)电机装好后，用手轻轻转动转子，检查有否异常杂声，或转动不灵活现象。
  - (6)端盖螺栓必须数个同时交叉旋入，对角旋紧，不能先紧一个，然后再依次拧紧其它螺栓。

系统	维修活动	交流发电机正在运行	类型				维修级别								
			检查	测试	清洁	更换	调试	后调试	250 小时/半年	1 级	1000 小时/1 年	2 级	10,000 小时/2 年	3 级	30,000 小时/5 年
交流发电机	交流发电机额定值		X				X								
	台板装置		X				X								
	耦合装置		X				X					*		X	
	环境状况和清洁		X				X	X	X	X	X	X	X	X	
	环境温度（内部和外部）			X			X	X	X	X	X	X	X	X	
	整机 - 损坏、部件松动和接地		X				X	X	X	X	X	X	X	X	
	保护装置、挡板、警告和安全标签		X				X	X	X	X	X	X	X	X	
	维护检修口		X				X								
	电力标称工作条件和励磁	X		X			X	X	X	X	X	X	X	X	
	振动*	X		X			X	X	X	X	X	X	X	X	
绕组	绕组状况		X				X	X	X	X	X	X	X	X	
	所有绕组的绝缘电阻（针对 MV/HV 的 PI 测试）			X			X	*	*	*	X	X	X	X	
	转子、励磁器和 PMG 的绝缘电阻			X				X	X	X	X	X	X	X	
	温度传感器	X		X			X	X	X	X	X	X	X	X	
	温度传感器的客户设置		X				X								
轴承	轴承状况		X				X								X
	润滑脂排出和堵塞				X			X	X	X	X	X	X	X	
	可再次润滑轴承中的润滑脂	X				X									
	密封轴承		X												
	可再次润滑轴承和密封轴承					X						*		X	
	温度传感器	X		X			X	X	X	X	X	X	X	X	
	温度传感器的客户设置		X				X								
接线盒	所有交流发电机/客户连接和布线		X				X	X	X	X	X	X	X		

系统	维修活动	交流发电机正在运行	类型				维修级别								
	X = 必须 * = 根据需要进行		检查	测试	清洁	更换	调试	后调试	250 小时/半年	1 级	1000 小时/1 年	2 级	10,000 小时/2 年	3 级	30,000 小时/5 年
控制装置和辅助装置	初始 AVR 和 PFC 安装	X		X			X								
	AVR 和 PFC 设置	X		X				X	X	X	X				
	辅助装置的客户连接			X			X			X	X	X			
	辅助装置的功能			X			X	X	X	X	X	X			
	同步设置		X				X								
	同步	X		X			X	X	X	X	X	X	X		
	防冷凝加热器						X					*		X	
整流器	二极管和变阻器		X				X	X	X	X	X				
	二极管和变阻器						X								X
冷却	进气口温度	X		X			X	X	X	X	X	X	X		
	气流（速率和方向）	X	X				X								
	风扇状况		X				X	X	X	X	X	X	X		
	空气滤清器（如果配备）状况			X			X	X	X	X	X	X	X		
	空气滤清器（如果配备）				X	X				*	*	*	*		

\* 仅限独立交流发电机

## 7 故障处理

故障现象	故障原因	检查及处理方法
1. 不能发电	(1) 接线错误	按线路图检查、纠正。
	(2) 主发电机或励磁机的励磁绕组接错, 造成极性不对。	往往发生在更换励磁绕组后接线错误造成。应检查并纠正。
	(3) 旋转硅整流组件击穿短路, 正反向均导通。	用万用电表检查整流组件正反向电阻, 替换损坏的组件。
	(4) 主发电机励磁绕组断线	用万用电表检查测量主发电机励磁绕组, 电阻为无限大, 应接通励磁线路。
	(5) 主发电机或励磁机各绕组有严重短路	电枢绕组短路, 一般有明显过热, 励磁绕组短路, 可由其直流电阻值来判定。更换损坏的绕组。
2. 空载电压太低 (例如: 线电压仅 100 伏左右)	(1) 励磁机励磁绕组断线。	检查励磁机励磁绕组电阻应为无限大。更换断线线圈或接通线圈回路。
	(2) 主发电机励磁绕组严重短路。	励磁机励磁绕组电流很大。主发电机励磁绕组严重发热, 振动增大, 励磁绕组直流电阻比正常值小许多。更换短路线圈。
	(3) 自动电压调节器故障。	额定转速下, 测自动电压调节器输出直流电流值是否与电机的出厂空载特性相等。检修自动电压调节器。
3. 空载电压太高。	(1) 自动电压调节器失控	空载励磁机励磁电流太大。检修自动电压调节器。
	(2) 整定电压太高	重新整定电压。
4. 励磁机励磁电流太大	(1) 整流组件中有一个或两个组件断路正反向都不通	用万用表检查, 替换损坏的组件
	(2) 主发电机或励磁机励磁绕组部分短路	测量每极线圈的直流电阻值。更换有短路故障的线圈。

5. 稳态电压调整率差	自动电压调节器有故障	检查并排除故障。
6. 振动大	(1) 与原动机对接不好	检查并校正对接。各螺栓紧固后保证发电机与原动机轴线对直并同心。
	(2) 转子动平衡不好	发生在转子重绕后，应重新对转子作动平衡。
	(3) 主发电机励磁绕组部分短路	测每极直流电阻，找出短路故障点。更换线圈。
	(4) 轴承损坏	一般有轴承盖过热现象，更换轴承。
	(5) 原动机有故障	检查原动机。
7. 过热	(1) 发电机超载	使负载电流、电压不超过额定值。
	(2) 负载功率因数太低	调整负载，使励磁电流不超过额定值。
	(3) 转速太低	调转速至额定值。
	(4) 发电机某绕组有部分短路	找出短路，纠正或更换线圈。
	(5) 通风道阻塞	排除阻碍物，拆开电机，彻底吹净各风道。
8. 轴承过热	(1) 长时间使用后轴承磨损过度	更换轴承
	(2) 润滑油脂品质不好。不同牌号的油脂混杂使用。润滑脂内有杂质。润滑脂装得太多。	除去旧油脂，清洗后换新油脂。
	(3) 与原动机对接不好	严格地对直，找正同轴。

泰安伊万福电机有限公司

泰安伊万福动力科技有限公司

地址：中国山东省泰安市泰山东部新区

电话：+86-538-8628587 8628578 8628585

传真：+86-538-8628588

邮编：271000

E-mail: [sell@ywf.com.cn](mailto:sell@ywf.com.cn)

<http://www.ywf.com.cn>

<http://www.ywffdj.com>