

船舶电站 PMS 管理系统 PMS---Power management system

电站自动化系统的一般介绍

电站自动化系统，它应包含三大部分：安全保护系统、自动控制系统和自动监测报警记录系统。下面对以上三个子系统作一般介绍。

1 安全保护系统

对于船舶电站安全保护系统又可分为原动机安全保护和电力系统安全保护。

1. 原动机为柴油机的安全保护，主要包括：

- (1) 滑油压力过低应急停机；
- (2) 机组超速应急停机；
- (3) 机组冷却水温度过高应急停机等。

2. 原动机为汽轮机的安全保护，主要包括：

- (1) 滑油压力过低应急停机；
- (2) 机组超速应急停机；
- (3) 机组轴向位移过大停机；
- (4) 机组冷凝器内真空度过低停机。

3. 电力系统安全保护一般来说主要包括以下几种：

- (1) 过载保护，当运行发电机的输出功率或电流超过其额定值时，过载保护起作用。一般情况下，当过载达 101%-120%额定值时，延时 5-10s，自动卸掉部分次要负载；当过载达 150%额定值时，延时 10-20s，使发电机自动跳闸；
- (2) 定子绕组内部短路保护，对于额定功率大于 1000kW 的发电机组，当发电机运行主开关未合闸时，发电机电流 $I \geq 30\%$ 额定电流，则发电机自动消磁保护；
- (3) 发电机外部短路保护，当发电机电流为 3-5 倍额定电流时，延时 0.2-0.6s 使发电机跳闸；当发电机电流为 5-10 倍额定电流时，瞬时动作时发电机跳闸；
- (4) 欠压保护，对带时限的发电机欠压保护，当发电机电压少低于其额定电压 70%-80%时，延时 1.5-3s 跳闸；对不带时限的发电机欠压保护，当发电机电压低于其额定电压 40%-57%时发电机跳闸；
- (5) 逆功率保护，当发电机出现逆功时，其逆功为 8%额定功率，延时 5-8s 使发电机跳闸；

以上为一般船舶电站安全保护系统应考虑的功能，在特殊情况下还应考虑过压、

过频和欠频保护。

2 自动控制系统

船舶电站自动控制系统是电站自动化的核心，它所包含的内容繁多，下面就各个功能逐个介绍。

1. 电压自动调整。电压自动调整就是对发电机磁场的自动调节，从而达到发电机输出

电压的稳定。衡量自动电压调节器的性能指标有二个，即静态特性和动态特性。一般情况下，静态电压调整率应不超过额定电压的 $\pm 2.5\%$ ；动态电压调整率不超过额定电压的 $\pm 15\%$ ，恢复时间不超过 $1.5s$ （电压波动 $\leq 3\%$ 额定电压）；

2. 机组自动起动。机组自动起动时应具有三次起动功能，若三次起动失败则应给出指示及报警。一般出现以下情况时，备用机组应自动起动：

- (1) 电网失电；
- (2) 在网运行机组的平均功率大于 $85\%P_e$ ；
- (3) 在网运行机组发生故障需要换机或停机；
- (4) 机组接到人工起动指令时。

3. 首机自动投入。在电站电网失电时，备用机组自动起动，最先起动成功的备用机组投入电网供用；

4. 自动准同步并车。电站系统需要自动增加机组时，在备用机组起动成功后，自动进入准同步并车程序，根据并车三个条件：相电压相等、频率相同及相位差为零，自动测量和调整发电机电压、频率及相位，使并车三个条件满足并发合闸信号，一般合闸信号要提前几十毫秒发出，并且待并发电机的频率要略大于电网频率；

5. 自动调频调载。对已投入电网运行的发电机组自动实现频率及有功负荷分配制度，使各运行机组负载按比例分配，一般负载分配差度小于 $\pm 5\%P_e$ ，频率调节精度为 $50 \pm 0.25\text{Hz}$ ；

6. 自动转移负荷及分闸（或称解列）。对已投入电网运行的机组出现以下情况时，则按顺序运行机组逐个解列：

- (1) 在网运行机组平均功率小于 $30\%P_e$ ；
- (2) 机组有冷却水高温、滑油压力低等二级故障；

(3) 有人工解列指令, 且 $P = \sum P_i / n - 1 \leq 85\%P_e$ 。当解列机组的负载转移到小于 $10\%P_e$ 时, 发分闸信号。

7. 机组自动停机。当投入电网运行的机组解列分闸后, 则该机组就自动停机。一般情况下, 机组出现以下情况之一则自动停机;

- (1) 机组有严重故障(应急保护停机)或二类故障;
- (2) 机组平均负荷小于 $30\%P_e$, 则先解列再自动停机;
- (3) 机组接到人工指令需要停机。

8. 大负荷起动询问控制。大负荷设备起动前发询问信号, 电站自动控制系统接到信号后进行储备功率计算, 若储备功率大于大负荷设备的额定功率, 则大负荷即可起动; 若储备功率小于大负荷设备的额定功率, 则首先起动备用机组投入使储备功率满足条件后, 大负荷设备才可投入运行;

9. 原动机预润滑预热控制。电站机组在长期不用或环境温度较低条件下, 机组自动起动前首先要进行原动机的预润滑, 主要是控制机组预供油泵投入运行一段时间, 待机组起动成功后再停止, 此后机组的润滑工作由机带润滑泵承担; 其次, 是对机组冷却水的预热, 自动起动冷却水加热装置给冷却水预热。一般冷却水预热装置有电预热和蒸汽预热二种。

3 自动监测报警记录系统

1. 显示和打印:

- (1) 动态显示被测参数;
- (2) 动态实时显示电站系统各种状态图;
- (3) 可进行运行参数全段、分页、故障、故障恢复及召唤等各种打印。

2. 报警同时发出声光信号。声响报警信号应有信号收悉后的消声装置, 但消声后不得影响后来报警信号的收悉。光报警信号应为闪光信号, 当声响信号被消声时, 闪光信号应同时转为平光信号, 并一直保留到故障消除为止;

3. 有关机器正常的停机和启动过程中, 必然会引起某些控制参数过多地偏离整定值, 此时考虑能自动连锁报警屏蔽线路, 以防报警器误报警;

4. 报警系统线路独立于安全系统, 并尽量独立于控制系统线路。同时应能对报警系统的所有声光报警和指示灯工作状况进行试验;

5. 所有测点均可以进行整点自动记录、报警和消警记录及应急自动记录功能。