

洞察

船舶特刊

最新消息：

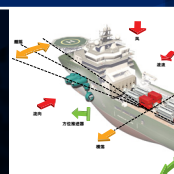
AvK 交流发电机获得具有里程碑意义的 **UL 认证**

第 2 页

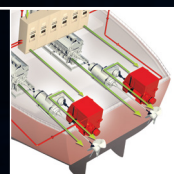
中国海监船选用 AvK

第 6 期：

第 3-4 页
动力定位



第 5-6 页
船舶应用轴带交流发电机原理



第 9-10 页
船舶发电机防护



序



欢迎阅读《洞察》第 6 期。

从封面可以看出，本期《洞察》重点对船舶应用的各方面进行介绍。康明斯发电机技术公司与船舶行业长期保持着良好的合作关系，在过去 50 年中，公司向全球几乎所有地区提供的交流发电机几乎可以满足所有形式的船舶电力要求；我们符合船用标准的丰富产品组合就是最好的证明。

在翻阅各页内容时，您可以看到多种多样的主题，从船舶的动力定位控制到专业监测巡逻船，不一而足。其中有一篇非常有趣的文章，介绍船用轴带交流发电机的原理，说明如何进行配置才能在提供船舶动力的同时提高推进效率，并在发生灾难性发动机故障时提供独立的应急推力。

通过阅读本期所选文章，您可以“洞察”船舶行业的诸多不同方面，并且了解如何将通用发电设备和康明斯发电机技术有限公司的特有产品安全高效地整合到一个应用领域中，该领域不仅是全球要求最严苛的应用领域之一，而且还拥有全球最严格的可靠性和安全性标准要求。

在本期，我们也非常高兴地向您宣布：我们有更多 AvK 品牌交流发电机获得了 UL 1004 认证。保险商实验室 (UL) 认证是旋转电机领域最严格的安全标准之一，而能够成为第一家有能力向客户提供低压、中压和高压 UL 认证产品的交流发电机制造商，我们深感自豪。

希望您会喜欢本期《洞察》，也希望它能不负使命，帮助您更清楚地了解这个专业应用领域：它不仅需要量身定制的设计解决方案、密切的客户协作，还需要最高标准的安全性、可靠性和性能。

Chris Maddison 博士
全球总工程师 - 产品设计

编辑信息

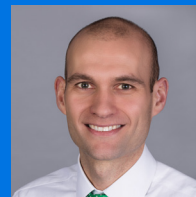
编辑：Anita Fountain
电子邮件：anita.fountain@cummins.com

《洞察》是康明斯发电机技术公司的杂志，侧重介绍与我们的产品、客户和行业相关的主题。

版权所有 2015。Cummins Generator Technologies Ltd. 保留所有权利。
STAMFORD、AvK 和 MARKON 是康明斯发电机技术有限公司的注册商标。

出版设计：Media Mill Ltd.
+44 (0) 1457 877 164

AvK 高压交流发电机在全球率先达到 UL 1004-1 安全标准



作者：Alex Wheldon



AvK 获得具有里程碑意义的 UL 安全认证

AvK 交流发电机在全球率先通过 UL 1004 低压、中压和高压产品认证，确立了 AvK 和 STAMFORD 产品的世界领先地位。

康明斯发电机技术公司很高兴向您宣布：从 600 到 11,000 kVA 的全系列 AvK 交流发电机都通过了 UL（保险商实验室公司，一家具有全球影响力的美国知名安全认证公司）认证。UL 由美国联邦职业安全与健康管理局 (OSHA) 批准进行安全测试，并已入列美国国家认可测试实验室名单。UL 通过分布在世界各地的 46 个国家 / 地区的办事处开展全球运营。

AvK 系列产品通过安全认证，说明康明斯发电机技术公司凭借其近全系 STAMFORD 和 AvK 产品，可以提供低压、中压和高压 UL 认证交流发电机，惠及全球大部分地区的客户和市场。凭借交流发电机型号上的 UL 安全认证标志，OEM 可以将预认证的交流发电机集成到发电机组中。

克拉约瓦：世界级大型交流发电机设施

该认证适用于 AvK DIG 和 DSG 系列，涵盖从 4 极到 10 极的配置。“我要向罗马尼亚的克拉约瓦团队表示感谢，从工厂评估和技术文件汇总，到图纸、规格和测试数据的提交，他们在整个审批过程中做出了很大贡献，提供了有力支持”，工程经理 Prasant Panigrahy 表示，“随着认证的通过，我们成为首家获得低压、中压和高压全系列同步产品 UL 1004 认证的交流发电机制造商。”

康明斯发电机技术公司最近做出了一项战略决策，要将其所有 AvK 制造业务都部署在罗马尼亚克拉约瓦，以便更好地为欧洲及其他地区的客户提供服务。Panigrahy 说：“符合 UL 标准说明我们的产品和制造工厂安全可靠，能够达到最高的标准。这是对我们克拉约瓦工厂和世界级工程团队的认可。”

在克拉约瓦制造的 AvK 交流发电机已经在生产时贴上新的 UL 认证标志，以凸显产品的质量和可靠性，并帮助进一步巩固康明斯在全世界制造业中的卓越声誉。在不到三年的时间内，康明斯发电机技术公司投入 1,200 万欧元开发最新制造技术，从而使 AvK 品牌交流发电机成为 11,000 kVA 细分市场中一款弹性灵活、经济高效的产品。



AvK®

动力定位



作者：Edward
Letherby

随着石油和天然气海上勘探向更深水域延伸,海床上布设的管道等设施越来越多,半潜式钻机/船舶及其支援船的锚定变得越来越困难,要解决这个问题,就需要“动力定位”(DP)。

DP 是一种计算机控制系统，它使用船舶推进器和螺旋桨装置使船舶沿固定线路航行或停留在固定位置。

这种系统采用船舶数学模型, 结合位置参照传感器、风力和运动传感器以及电罗经所提供的信息开展工作。船载计算机据此计算船舵/螺旋桨/推进器所需的转向角度和输出。

船舶在海上有 6 个自由度：三个平移自由度和三个旋转自由度。

平移

- 纵荡 (前 / 向)
- 横荡 (左 / 右)
- 垂荡 (上 / 下)

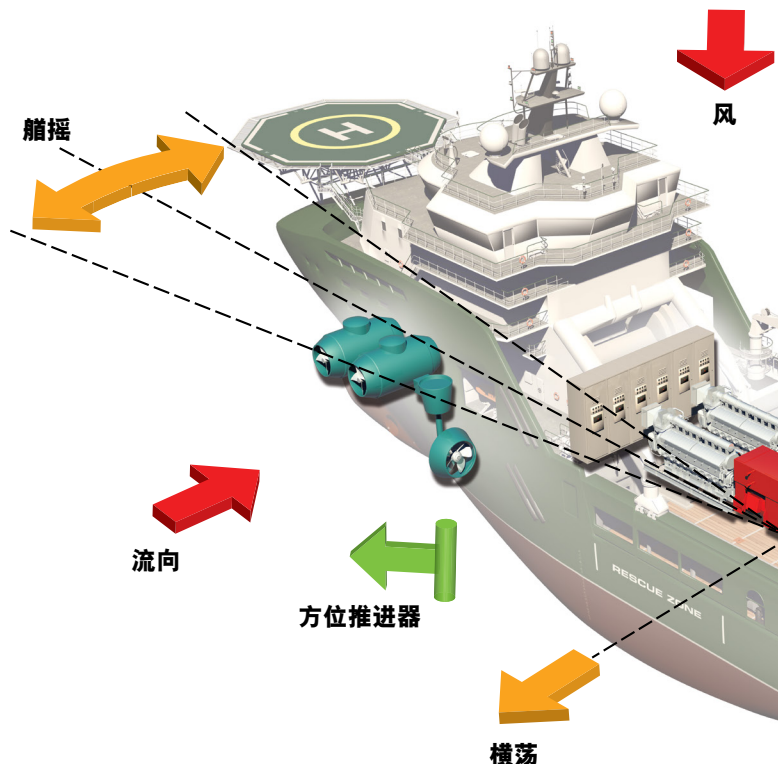
旋转

- 横摇 (绕纵向旋转)
- 纵摇 (绕横向旋转)
- 艏摇 (绕垂向旋转)

DP 系统可以实现两种船舶定位：一种是绝对状态，也就是使运行 DP 的船舶相对于海床或石油平台保持固定位置；一种是相对状态，也就是与移动物（如另一艘船舶或水面下运行的 ROV（水下机器人））保持相对固定位置。利用 DP，操作员还可以通过一种称为风标随动的过程，将船舶定位于适当的角度，以对抗风、波浪和水流的力量，从而有利于在海上对船舶进行装货和卸货。

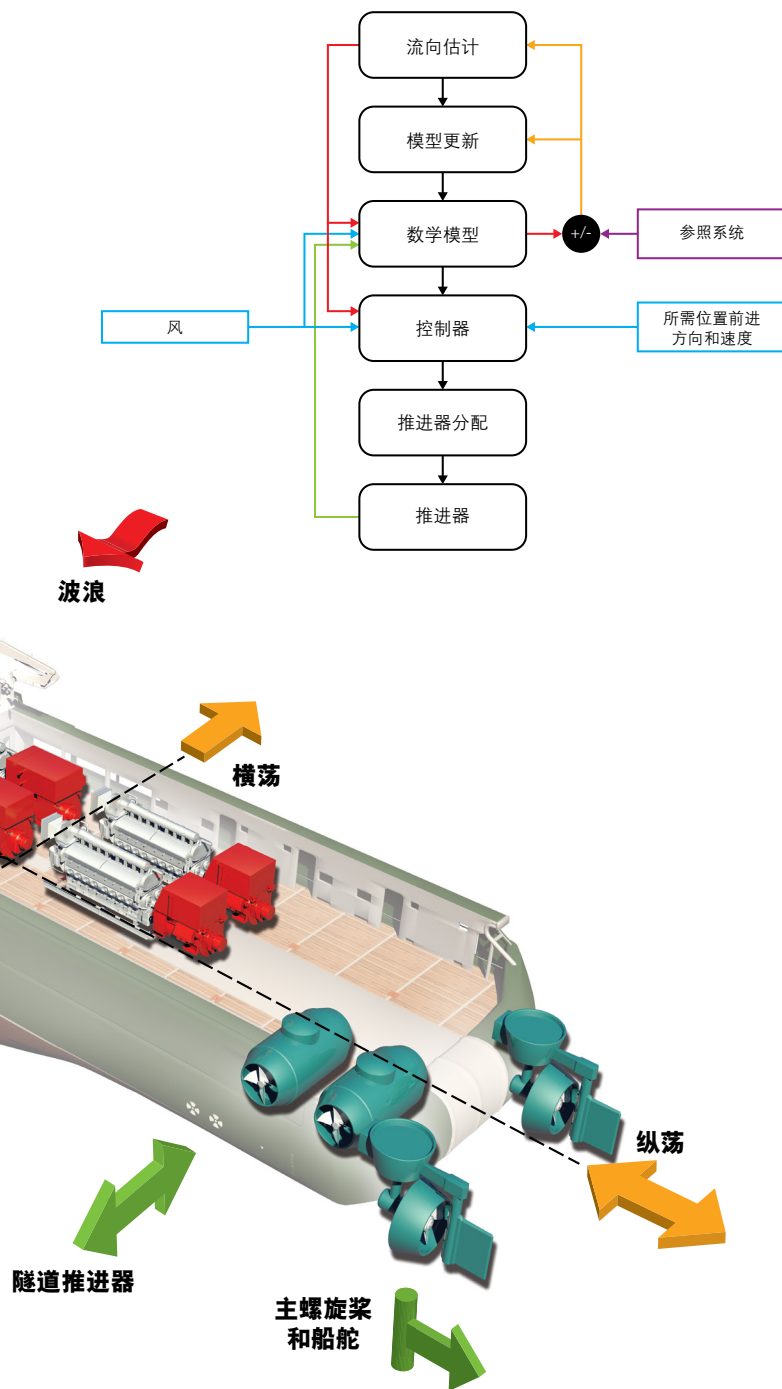
若要使用 DP，船舶需要：

- 一台控制计算机，用以计算保持船位以及校正风、潮水和水流所致的船位偏移应采取的控制操作
- 强劲的推力器，这些推力器根据控制系统的要求向船舶施加相应动力，以便在不断变化的天气条件下保持船位
- 在设计具备 DP 功能的船舶时，必须仔细考虑船位参照系统和推进器，特别是船舶在靠近其他船舶 / 钻探装置时，要能在不利的天气条件下很好地控制船位



根据国际海事组织 (IMO) 指导原则，船级社对采用 1 级、2 级和 3 级动力定位技术的船舶发布了相关规则。

- 1 级 – DP 系统无内置冗余。单个故障可能会导致船位丢失
- 2 级 – DP 系统有冗余，动力系统发生单一故障或失效不会导致整体系统故障。发电机、推进器、配电板等动力组件发生单一故障应当不会导致船位丢失，但电缆、管道或阀门等静态组件发生故障可能会导致船位丢失
- 3 级 – 设备须能禁受任何单个舱室发生火灾或浸水，而不会导致系统失效。任何单一故障（包括局部区域因失火受损或水密舱浸水）应当都不会导致船位丢失



DP 级别之间的差异在于操作系统中的冗余度级别。冗余是 DP 系统（最常用于 2 级和 3 级）在 DP 操作期间经受联机设备失效的能力。单一故障模式可能包括：

- 推进器故障
- 发电机组故障
- 电源总线故障 – 当多个发电机在一条总线上运行时
- 控制计算机故障
- 位置参照系统 (PRS) 故障
- 参照系统故障

在某些作业情况下，并不需要 DP 系统冗余能力。例如，勘测船在失去 DP 功能的情况下一般不会造成损坏或人身伤害。通常会采用 1 级 DP 系统完成此类操作。对于存在损坏或人身伤害风险的操作，如潜水或重物起吊等，应使用有多个冗余的 2 级或 3 级 DP 系统，以防发生故障。

为了获得足够的冗余，应有足够的发电机组和推进器联机，以免因一个装置发生故障就导致船位丢失。这种做法的缺点是发电机可能从不会满载运行，为了避免这种情况，使用了一种称为“偏置”的推进器分配模式，在这种模式下，推进器设置为成对运行，作用力相互抵消，使发电机和发动机能够以最佳效率级别进行运转。

DP 对交流发电机的影响是形成周期性负载，这种负载可能会随着控制系统响应船舶操作环境变化而快速增加 / 减少对交流发电机施加的电气负载。

通过 STAMFORD 和 AvK 交流发电机系列，康明斯发电机技术公司可提供适合所有 DP 要求的解决方案。

上述分级为不同 DP 级别船舶的使用情形提供了指导。

- DP1 – 适用于丢失船位不会危及生命或导致损坏和污染的情况
- DP2 – 适用于丢失船位可能导致人身伤害、产生重大经济损失的污染或损坏的情况
- DP3 – 适用于失去位置可能导致致命事故、产生严重经济损失的严重污染和 / 或损坏的情况

船舶应用中轴带交流发电机的原理

应用概述

在船舶应用中，轴电机 (SEM) 连接到船舶推进发动机，且通常需要具备多种功能。它们可充当交流发电机，为船舶提供主要电源；或充当电机，辅助推进发动机，提供短时助力；或独立提供推力（当发动机无法使用时）。本文将概述不同的运行模式和各种控制方法。

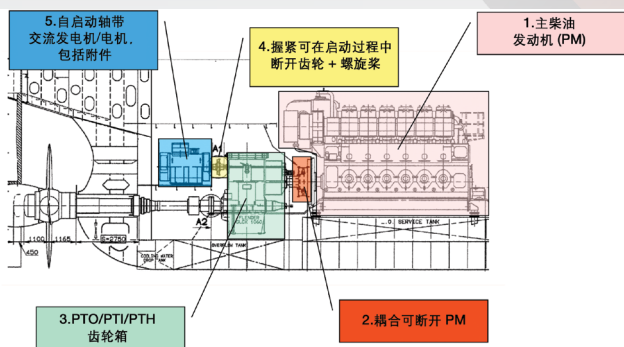


图 1 - 典型的船舶推进系统布局

能源输出 (PTO)

SEM 作为交流发电机运行，由主推进发动机驱动，并提供船舶电气系统的主要电力

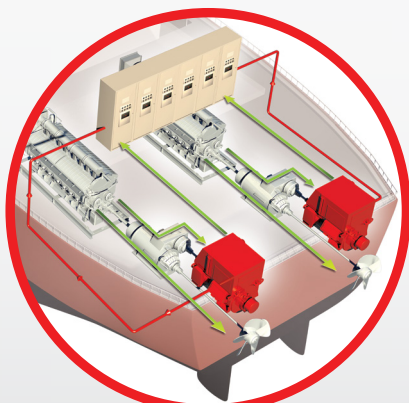


图 2 - PTO 模式示意图

能源输入 (PTI)

采用这种方法时，SEM 会作为同步电机运行，为主发动机助力，从而提高船舶速度；或者使主发动机能够减小功率，从而降低油耗和磨损。

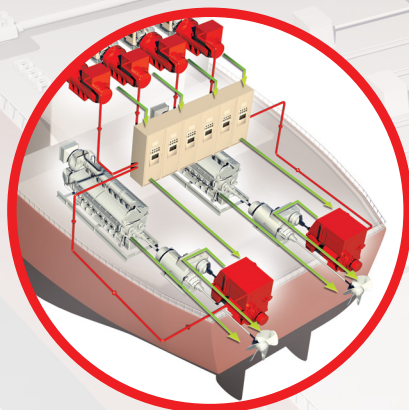


图 3 - PTI 模式示意图

应急推进 (PTH)

与 PTI 一样，采用这种方法时，SEM 也会作为异步电机运行。但是，在这种模式下，它为船舶提供全部推力。这可能是因为主发动机发生故障或需要进行关键维护，也可能是处于正常运行模式，例如，主发动机需要进行例行维护或是在船舶进入港口时已经停止运行。此时 SEM 需要有自启动功能，以便从零速开始加速。

通常，在 SEM 的使用寿命期间，很少需要此模式。因此，会采用一个交流发电机作为电机，这样无需稳健的转子设计和励磁系统也能够产生足够的扭矩从零速度启动。相应地，在启动和使用 AvK 产品的过程中，需要对 SEM 应用软启动方法，并且还需要进行一点必要的改造。

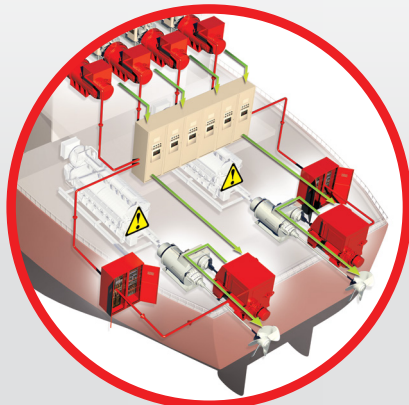


图 4 - PTH 模式示意图

软启动方法（仅限 PTH 模式）

在 PTH 模式下可通过不同方法启动 SEM。下面介绍五个众所周知的解决方案：

1 小型电机启动

SEM 轴通过小型电机进行连接和驱动加速，该电机在达到同步速度后即会分离。

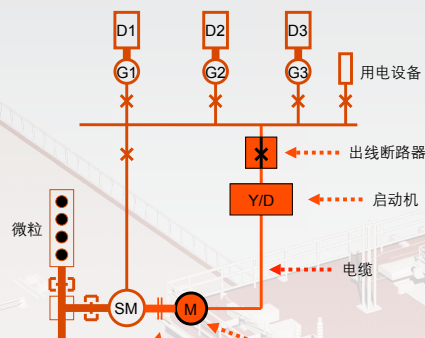


图 5 - 小型电机启动方法线路图

2 自动变压器启动

采用这种方法时，自动变压器会降低向 SEM 提供的电压，从而限制涌入电流，同时确保有足够的起步扭矩能够让轴转动。

SEM 作为异步电机启动，因此需要对机器的励磁系统进行些许改造。

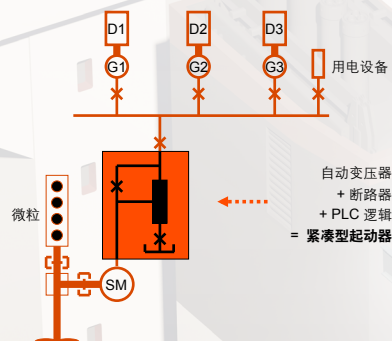


图 6 - 自动变压器启动方法线路图

3 励磁控制启动（单螺旋桨）

采用这种方法时，通过辅助交流发电机 AVR 上的定子电流限制功能来限制涌入电流。

同样，机器会异步启动，因此需要对励磁系统进行些许改造。

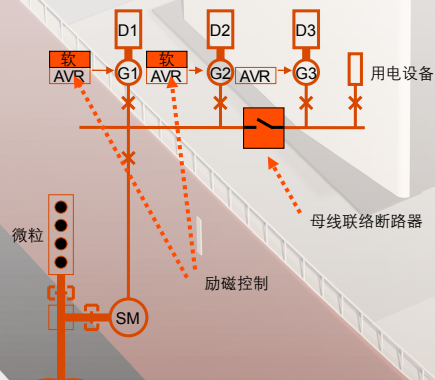


图 7 - 单 SEM 励磁启动方法线路图

4 励磁控制启动（双螺旋桨）

这类似于方法 3。不过，采用这种方法时，船舶会具备双螺旋桨、双发动机和两个 SEM。每个 SEM 上都提供定子电流限制功能，从而使一个 SEM（在 PTO 模式下运行）可以启动第二个 SEM（在 PTI/PTH 模式下运行）。

借助两个相同的 SEM，可以在 PTO 和 PTI/PTH 模式之间来回切换。

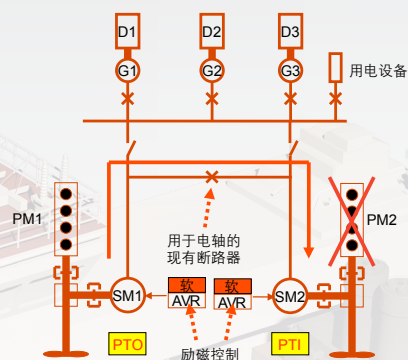


图 8 - 双 SEM 励磁启动方法线路图

5 VFD 启动

采用这种方法时，SEM 由 VFD 进行控制，后者使机器轴加速，以确保在限制电流的同时能够提供合适的扭矩。机器可以作为异步电机启动。此系统也可应用于双螺旋桨船舶。

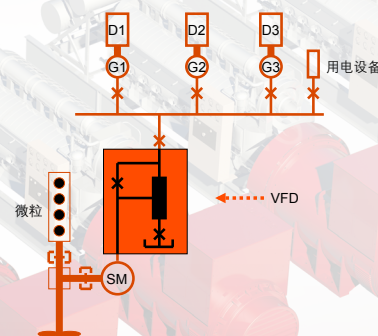
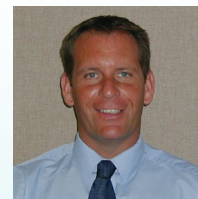


图 9 - VFD 启动方法线路图

对于上面详细介绍的所有运行模式和控制方法，康明斯发电机技术公司都有合适的产品，这些产品不仅适用于轴电机，也适用于辅助交流发电机。

船用认证



作者：Simon Walton

许多船舶应用中使用的交流发电机都需要按船级社要求获得相应认证。船级社会针对船舶和海上结构的建造和操作制定并维护技术标准。船级所核查的是船舶船体和附属体重要部分的结构强度和完整性，以及船舶上为维持船上服务所需内置发电设备和其他辅助设备的可靠性和功能。这能够为船舶建造者和所有者带来信心：其船舶是按较高的安全和可靠性标准设计和建造而成。船级社是非政府组织。其职责是制定技术规则，并确认设计和计算是否满足这些规则。

康明斯发电机技术公司能够提供符合下列多个船级社标准的交流发电机：

国际船级社协会 (IACS) 成立于 1968 年，实现了船级社之间的协作。该协会融合总结了 12 个主要船级社的技术知识和经验。IACS 成立后，为船舶行业设立了一系列通行规则。

康明斯发电机技术公司在其所有制造工厂都设有试验间设施，用于执行船用类型试验审批测试（如果需要，可供参观）。



典型的船舶检查包括以下方面：

- 所用材料的可追溯性
- 根据规范对技术数据进行验证
- 确认测试设备是否得到良好的维护和校准
- 无石棉声明验证
- 支持文件审查
- 完整的交流发电机性能测试包括：绝缘电阻、绕组电阻、电压调节、电压瞬变、开路 / 短路特性、励磁电流、温升、过载容量、短路容量和超速功能。

康明斯发电机技术公司通过了某些船级社的类型审批，因此，船舶检查员无需检查我们制造的每一台船用交流发电机。这有助于缩短交货周期并减少检查费用。

康明斯发电机技术公司在其所有制造工厂都设有试验间设施，用于执行船用类型试验审批测试。



船舶发电机防护



作者：Simon Walton

康明斯发电机技术公司提供多种的交流发电机防护，可满足不同环境运行应用的要求。本文概述船舶行业使用的典型防护类型。

开放通风式

开放通风式风冷交流发电机依靠周围的环境空气满足冷却要求。轴装风扇使冷却空气从周围环境循环通过交流发电机。因此，空气流量可能受到入口防护级别的限制。最典型的情况是，在有固体物进入时，开放通风式交流发电机的最佳性能等级只能达到 IP2x，但如果采用某些专业空气过滤设备，性能可能提升到 IP4x 等级。在 IP23 等级交流发电机上安装空气滤清器通常会降低交流发电机的电气输出，因为滤芯可能会阻碍空气流通。

至于有水进入的应用情形，大多数工业应用通常可接受 IPx3。船用交流发电机的应用更加复杂，主要是为了达到海上生命安全 (SOLAS) 的要求，在这种环境下，通常需要在发电机组正上方直接安置洒水装置或喷淋系统。因此，IP 等级通常会提升到 IPx4。在开放通风式交流发电机中，这同样可以通过专用空气过滤方法来实现。不过，在更多情况下，船舶设计者会选择全防护式交流发电机解决方案。

全防护式

如果交流发电机要在恶劣环境（周围环境空气中的含水和/或含尘量非常高）中运行，通常会指定全防护式交流发电机。交流发电机的内部区域与外部完全隔绝。内部空气通过传统的轴装风扇进行循环，有别于抽入并排出外部空气的做法，内部空气会经过交流发电机上安装的冷却器，该冷却器包含连接到外部冷却剂的热交换器。外部冷却剂通常可以是空气或水。这种设计根据冷却器的额定值以及外部连接冷却剂（辅助冷却剂回路）的预定温度，来维持交流发电机内部（主冷却剂回路）的空气温度。



图 1：开放通风式交流发电机

全防护水冷式 (CACW)

交流发电机上安装了一个冷却器箱，通常位于顶部。冷却水在内部被泵送通过一组滤芯（辅助冷却剂回路）。在交流发电机（主冷却回路）内部（绕组）区域循环的空气在经过滤芯时（在重新进入交流发电机的绕组区域之前）得到冷却。

从空气中吸收热量之后，由外部系统将水冷却至定义的温度，然后返回到冷却器箱。因为返回水与空气之间的温差已知，所以可以计算所需冷却器的大小，因而可计算交流发电机的电气输出额定值。

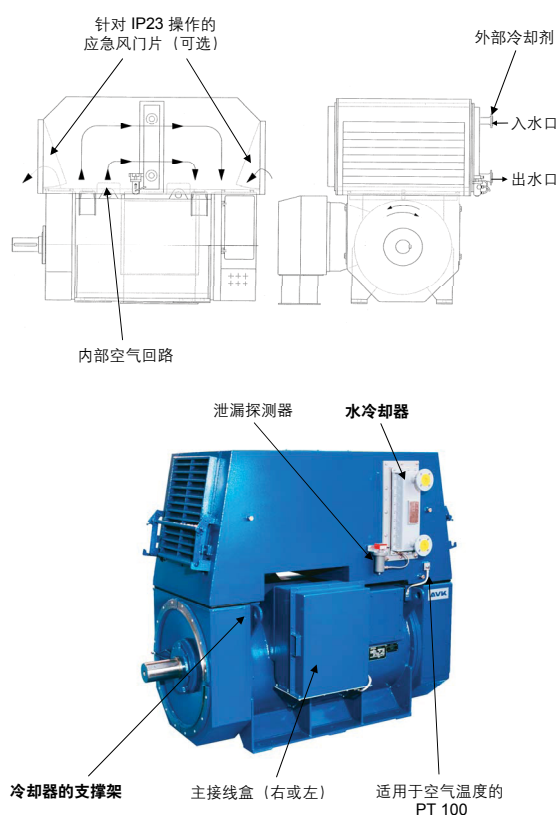


图 2：全防护水冷式 (CACW)

全防护风冷式 (CACA)

与全防护水冷式交流发电机一样，此方法也利用了一个安装于顶部的冷却器箱。在冷却器内部，顺着其长度方向布置了多排管道，组成了辅助冷却剂回路。来自外部的空气以预定温度吹送过这些管道。

可以使用外部电源供电的电气风扇或交流发电机主轴驱动附加机械风扇将空气吹送过这些管道。

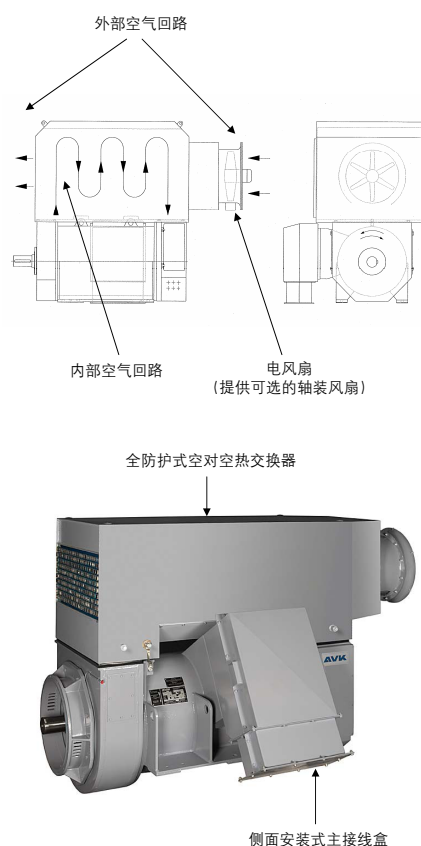


图 3：全防护风冷式 (CACA)

AvK DSG 114 助力 中国海监船



作者：钱奇文

背景

根据国际法，中国周边的水域按照中国领海或“内海”法令进行管制，这意味着其他国家/地区的船只不可非法进入这些水域。对海监船的需求因而日益增长。按照相关法律和法规，海监船的主要职能是在国家/地区管辖范围内的水域（包括海岸带）执行巡航监测。

这些船舶上的负载是可变的，因此电源系统对于实现船舶的运行模式至关重要。

为何选择 AvK

中国海监 (CMS) 与电力系统设计工程师指定了四项关键要求：

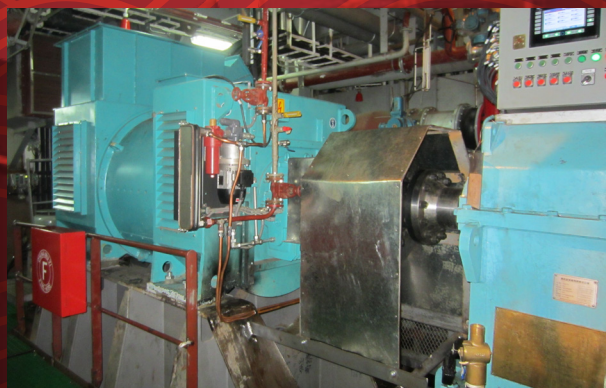
- 需要能源输出 (PTO)/ 能源输入 (PTI)/ 应急推进 (PTH) 运行模式的双螺旋桨船舶
- 大小 - 交流发电机的物理空间有限
- 可靠性 - 需要简单的系统
- 易于维护

AvK 有独特的解决方案可实现 PTH（称为“励磁控制启动”）。这是一种简单的智能交流发电机 - 电机启动解决方案。此解决方案无需任何其他辅助组件或复杂的控制系统。

康明斯发电机技术中国应用团队与 CMS 及电源系统设计工程师协作实现了经济高效的解决方案。

启动方法	优点	缺点	备注
小型电机	■ 启动电流最低 ■ 工程设计简单	■ 小型电机需要额外的断路器 ■ 增加了空间/长度 ■ 启动扭矩较低 ■ 启动时间较长	■ 小型电机的启动器可以放置在合适的位置
自动变压器	■ 主配电板上无其它断路器 ■ 不增加长度 ■ 启动扭矩较高 ■ 启动时间更短	■ 启动电流较高 ■ 增加了空间 ■ 需要更多工程设计工作	■ 自动变压器/紧凑型启动器可以放置在合适的位置
励磁控制 (单螺旋桨)	■ 不增加长度 ■ 启动扭矩较高 ■ 启动时间更短 ■ 工程设计简单 ■ PTH 系统与工作设备完全隔离 ■ 免维护	■ 主配电板上需要附加母线联络断路器 ■ 灵活性/冗余程度较低	■ 只有分离的电源母线 ■ 具有双母线系统，更加灵活
AvK 电轴 (双螺旋桨)	■ 不增加长度 ■ 启动扭矩较高 ■ 启动时间更短 ■ 工程设计简单 ■ 免维护		■ 仅限双螺旋桨船舶 ■ 用于双螺旋桨船舶的最简单的自启动系统 ■ 可用于低速/操纵模式

表 1. 启动方法



船舶运行模式

船舶有三种运行模式 - 巡航、全速和应急。

巡航运行模式

在这种模式下，海监船稳定低速运行。在这种运行模式期间，电源系统采用经济模式运行，其中一个 DSG 114K1/4 在 PTO 模式下运行，另一个在 PTI 模式下运行。

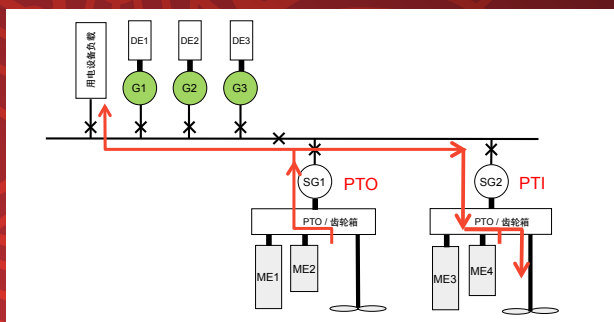


图 1：巡航运行模式

全速运行模式

在这种模式下，海监船高速 (>20 海里/小时) 行驶，因此需要最大输出功率。

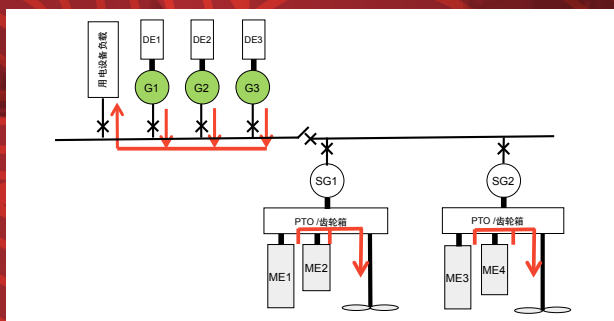


图 2：全速运行模式

应急运行模式

在主发动机一侧发生故障（例如 ME3 和 ME4）的应急情况下，一个 DSG 114K1/4(SG1) 会在 PTO 模式下运行，另一个 (SG2) 则在 PTH 模式（自启动并带动螺旋桨）下运行。这使船舶可以返回港口。

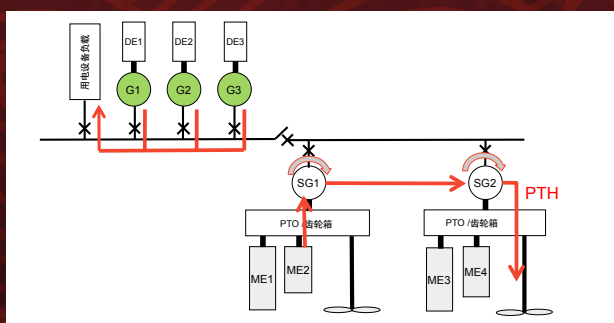


图 3：应急运行模式

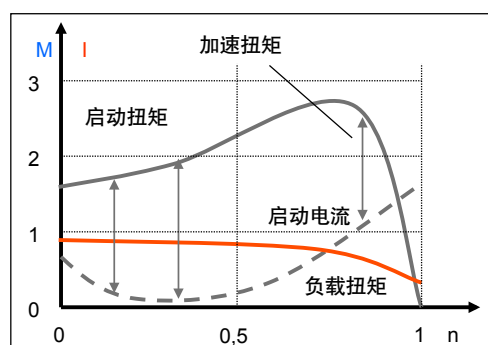
总结

提供可靠、有效解决方案的一个关键因素是，能有机会与船舶所有者、造船厂、电源系统设计工程师以及其他组件的供应商一起举行成功、开放的交流会。

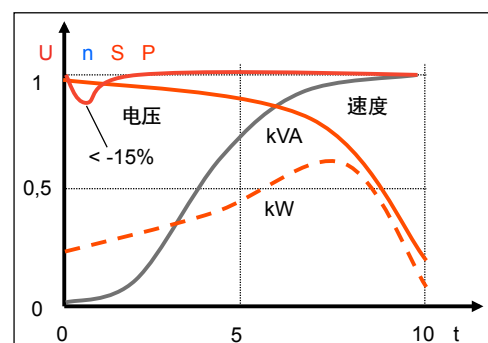
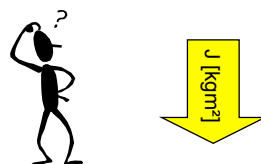
通过与船舶所有者进行交流来了解船舶运行模式，我们可以轻松地了解相关要求并有效地与电源系统设计工程师交流 AvK 产品的优点。

与其他组件的供应商合作也有助于达成系统设计者的要求，以便交付相应解决方案。

内部团队（如应用和产品工程部门）的全球支持网络还提供了一个论坛，用于讨论和分享类似应用的以往经验。



启动扭矩、负载扭矩和启动电流 vs. PTH 速度。



启动 kVA、启动 kW 和 PTH 速度 vs. 时间。

STAMFORD® | AvK® 船用袖珍指南现已推出

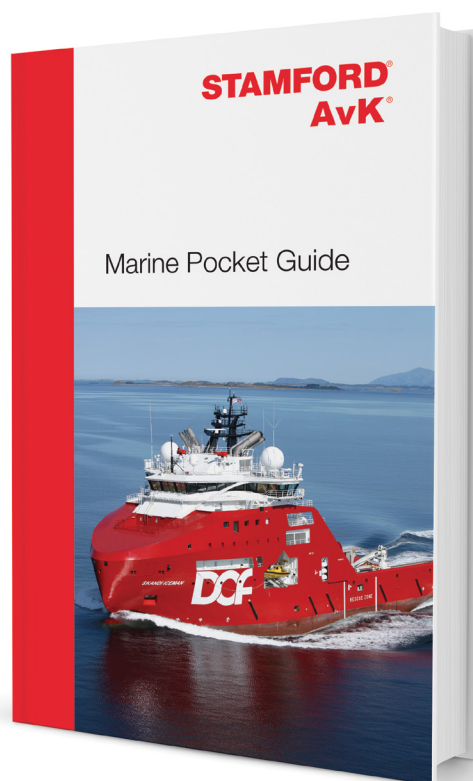
作为交流发电机设计和制造领域的技术领导者，康明斯发电机技术公司在向船用市场提供可信赖电源方面的业绩有据可考。凭借 50 多年的船舶行业服务经验，其客户受益于全球知名的 STAMFORD 和 AvK 品牌下丰富的优质交流发电机。

在《船用袖珍指南》中，您会找到有关我们所有 STAMFORD | AvK 船用交流发电机的技术信息，以及多年以来各种 AvK 参考集萃的重点内容，涉及从近海船舶到渔业船舶在内众多引人关注的船舶类型的复杂电源要求。

我们相信，此产品系列可充分证明，我们有能力为最为严苛、最为重要的电力应用 - 船用电力 - 提供最佳服务。

要获取《船用袖珍指南》，请与您的销售经理联系。

另提供 STAMFORD | AvK 船用视频 - 可靠的船用电源 立即前往 [YouTube.com/stamfordavk](https://www.youtube.com/stamfordavk) 观看吧



现已推出

以客户为中心

AvK® 交流发电机为 VARD 的船用混合系统提供电力

客户：VARD

所在地：挪威西维克

指定机型：2 x AvK DSG 144 交流发电机
3 x AvK DSG 114 交流发电机

目的：为新建造的 Skandi Iceman 近海供应船提供混合电力

当客户新的油气近海支援船的混合电力系统需要交流发电机时，VARD 很自然地决定选用 AvK 交流发电机。多年以来，VARD 一直依靠康明斯发电机技术公司的销售、订单处理和应用工程团队来获得高级的技术知识支持以及快速的需求响应。在此项目中，在 VARD 与终端客户 DOF Subsea 协商最终合同的过程中，康明斯做出了快速的支持响应，这让 VARD 印象深刻。VARD 顺利签订了合同，为 Skandi Iceman 提供船载混合电力系统。Skandi Iceman 将在挪威的 Vard Søviknes 造船厂建造。DOF Subsea 的新型抛锚拖带供应船 (AHTS) 专为油气行业近海作业而设计。

除了具有传统平台供应船的特性以外，AHTS 供应船还配备用于牵拖和抛锚操作的绞盘，并且船尾为开放式设计，便于将锚具拖回甲板。

Skandi Iceman 专为全球部署而设计，能够持续运转，具有可观的投资回报。供应船的技术规格要求船舶能够实现高速运行、低油耗以及出色的机动性和稳定性。VARD 确保整个电力系统获得国际认可的 DNV 认证，并由康明斯发电机技术公司提供“DNV 绿色护照”认证。DOF Subsea 需要对系统进行多处改动，因此 VARD 和康明斯发电机技术公司积极合作并最终顺利完成整改。自动电压调节器必须装在一个独立于交流发电机的盒子中，而且需要对交流发电机外形尺寸进行定制重新设计，以适应机室内的有限空间。另外一些定制化设计包括套筒轴承的供油和油冷却设计、水管连接布局以及电源线进线布局。该系统具有 IP44 级外壳防护，配有空气/水热交换器。借助供应船甲板上的机械装置以及柴油电动推进 (DEP) 系统，包括隧道推进器和 Acipod 推进器，该电力系统可以处理高负载阶梯。

由于供应船可能要在凶险的海面上运行，因此其电力系统必须足以应对恶劣的海洋环境。Skandi Iceman 目前已在北海投入使用，其配备了五台交流发电机，这一电力解决方案满足了其所有设计需求。

两台 AvK DSG144n/10W 交流发电机作为轴带交流发电机，提供非推进电力（海洋术语“常规电力”）和推进混合电力。配有 AvK DSG 114M1/8W 交流发电机的三个辅助发电机组为 DEP 系统提供操作电力，同时为甲板上的机械装置和供应船的 FiFi I+II 规格消防泵提供电力。其中，两台 5,500 kVA DSG 144 交流发电机和三台 3,000 kVA DSG 114 交流发电机可满足供应船 20,000 kVA 的总电力需求。

有关康明斯发电机技术公司 AvK 交流发电机系列的更多信息，请访问：www.stamford-avk.com



关注我们 @stamfordavk



康明斯发电机电技术公司



可在 youtube.com/stamfordavk 上观看我们的视频

news.stamford-avk.com

版权所有 2015 Cummins Generator Technologies Ltd. 保留所有权利。
“康明斯”以及“康明斯”标识均为康明斯公司的注册商标。
STAMFORD、AvK 和 MARKON 是康明斯发电机电技术有限公司的注册商标。

Part No. MG_GI_P_CN_AF Rev. 01

