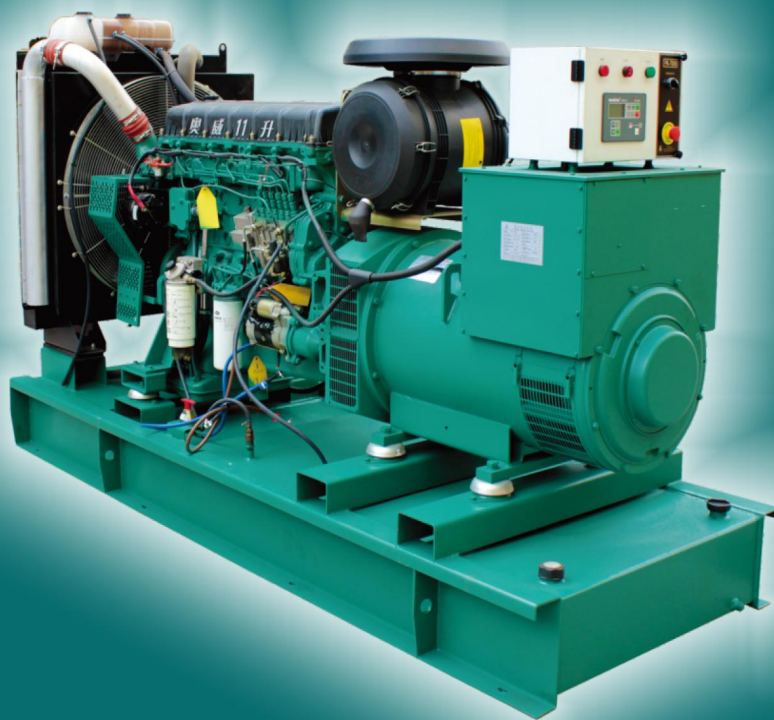


无锡克尤利特动力科技有限公司

WUXI J YURI TE POWER TECHNOLOGY CO.,LTD.

KYLT
POWER

发电机组使用手册



中国·江苏·无锡

www.kyltpower.com

前言

随着我国现代化建设的快速发展，在工业、农业、国民经济建设和国防建设等各个方面，电力已经成为不可缺少的能源而备受关注。而柴油发电机组作为一种电力能源补充装置，广泛的应用于高层建筑、机关、医院、学校、通讯、石油、煤矿、部队等诸多领域。同时，随着科学技术的不断发展和新材料的应用，柴油发电机组的可靠性也大幅度提高，从而保证了用户的正常使用。

克尤利特柴油发电机组的优异性能是否能够得到充分发挥，其使用寿命是否能够达到理想的水平，在很大程度上取决于用户对柴油发电机组是否采用了正确的安装方法，以及严格而细致的使用和维护。因此，用户应该按照本手册所提供的一些基本依据和原则来安装柴油发电机组，以及在使用中如何更好的使用和维护，以便使其有一个合适的工作环境，更大的发挥其作用。

内燃电站系统的设计包括两个必要因素，安装和应用。应用涉及完整电力系统设计，完整的电力系统通常包括配电盘设备、切换开关（ATS）、通风设备、安装及冷却、排气及燃油系统，柴油发电机组只是其中一部分。所以系统必须由专业人员或专家来规划和设计，选择合适的材料及设备。安装涉及到设备就位及电力系统试车，所以安装施工时必须根据设计图进行安装和连接各种系统设备，复杂的系统往往需要合格的电器和机械技工来正确完成各部分的工程。

克尤利特发电机组已经经过谨慎的设计和严格的出厂调试，然而整个系统的安全及可靠性依赖于许多外部因素，这是许多发电机组制造厂无法控制的。所以在安装和使用机组时，请详细阅读使用说明书，并参考相应的技术手册，避免可能发生的安全意外事故。

安全责任

燃料和油气非常容易起火

- 不适当的做法会导致火灾和爆炸。
- 当发动机正在运转时，请勿往燃油箱加注燃油，除非是单独的油库，让燃油和热发动机、排气管等接触是极危险的。
- 在发电机或燃油箱附近不可抽烟或点火。
- 燃油管路必须有足够的安全保证，而且不会渗漏。和发动机连接处必须用合格而防震的管路。输油管路不可使用铜管、镀锌管，因为这些管子会和燃油发生化学反应，堵塞输油管路，而且也会因为机器的连续震动，导致油管破裂。
- 确定燃油管路装有控制阀或切断阀。
- 检查电池时切不可吸烟，铅酸蓄电池在反应时会产生爆炸性气体，如果有电弧或明火很容易导致爆炸。

发动机的排气有致命性

- 提供一个合适的排烟系统来排放废气，目视或耳听来检查排气系统是否有泄露，确定排气管路安装好后，仔细检查才可投入使用。不可利用废气来提高室内温度。

- 随时保持机房通风系统畅通。

转动的部件会使人员重伤或死亡

- 发电机组做起动前的检查保养工作时，必须切断电瓶线，预防意外启动。
- 要确定所有的部件安装是否牢靠，管件是否拧紧，而且无泄漏，传送皮带、风扇等转动部件的防护罩是否完好。
- 维护人员不允许穿着宽松的衣服或佩戴金属饰物，机器在运转时，切勿试图擦拭或清理，防止衣物、抹布等被吸入机器中。
- 机组在运转过程中，维护人员在检查时，应和机器保持一定的安全距离，以防发生危险。

电击可以使人员受伤或死亡

- 在维护或维修发电机组时，如果需要打开电气设备的保护盖，首先关闭电力电源；在电气设备周围的金属或钢筋结构的地板上，放置干燥的木板后，再垫上橡胶绝缘垫。
- 不可以穿湿的衣服和鞋子、或非绝缘鞋，切勿试图用手去测量部件是否带电。
- 电压超过36V时，会造成人员受伤甚至死亡，所以电器维修或维护时，一定要由专业的电气技术人员进行操作。
- 开关断开时，必须挂上明显的标识，防止其他人员的误操作，导致人员或设备发生事故。
- 发电机组和市电的连接必须经过ATS系统，否则会造成设备和电力系统损坏或烧毁。
- 发电机组运行中严禁断开电瓶连接线，以防烧毁控制系统。
- 严格遵守有关国家标准或相应的行业标准，以及法律法规。

一般安全预防

- 在受压的情况下，发动机冷却液的沸点要比一般普通水高。在发动机运转时，千万不要打开水箱或热交换器的压力盖。检修发动机时，如果要打开压力盖，必须先让发动机冷却，使压力减小后，再打开压力盖。否则很容易造成人员烫伤。
- 柴油、润滑油内含有致癌物和其他有毒物质，当检查发电机组、加油或排除空气时，不要吸入柴油。
- 按照消防法规和设备的要求，选择正确的灭火器，并安装在很方便的地方。
- 机房内不要放置易燃、易爆以及和发动机无关的物品，时刻保持机房内的干净、整洁。
- 发电机房内要保持合适的温度和保证空气的流通，保持地面的干燥。切勿用水冲洗地面，否则很容易引起机器锈蚀和绝缘降低。
- 在精神不佳、身体疲惫或饮酒吃药后，切勿操作机器，以免造成危险。
- 许多意外的发生由于没有遵循基本规则与安全守则。

目录

1.总体说明.....01	
1.1 概述	
1.2 铭牌	
1.3 产品合格证	
1.4 柴油发动机	
1.5 发电机	
1.6 机组控制屏	
1.7 空气断路器	
1.8 其他	
1.9 安全及警告	
2.安装04	
2.1 概述	
2.2 存放	
2.3 移动	
2.4 机房安装	
2.4.1.基础	
2.4.2. 减震	
2.4.3.通风	
2.4.4.排烟	
2.4.5. 降噪	
2.5 冷却系统	
2.5.1. 冷却液	
2.5.2. 冷却液更换	
2.5.3. 冷却液添加	
2.6 润滑油系统	
2.6.1. 润滑油	
2.7 燃油系统	
2.7.1. 油箱	
2.7.2. 油管	
2.7.3. 燃油	
2.8 控制系统	
2.9 蓄电池	
2.10 配电系统	
2.11 机组预热器	
3.运行操作.....14	
3.1 运行前检查	
3.2 机组运行	
3.2.1.机组控制系统类型	
3.2.2.预热	
3.2.3.上电	
3.2.4.启动	
3.2.5.运行	
3.2.6.急停	
3.2.7.正常停机	
3.3 运行之后	
3.4 运行记录	
3.5 注意事项	
4.维护保养.....18	
4.1 概述	
4.2 发动机	
4.3 发电机	
4.4 控制屏	
4.5 启动蓄电池	
4.6 维护保养记录	
5.故障查询.....21	
5.1 概述	
5.2 故障查询表	
6.机组简易操作说明.....25	
6.1 科迈控制器	
6.2 深海 DSE7320 控制器	
6.3 众智 HGM7XXX 系列控制器	
6.4 众智 HGM6110N/NC/CAN 控制器	

1. 总体说明

1.1 概述

柴油发电机组，作为主电源或备用（应急）电源，可广泛地使用在电信、医院、部队、热电厂、太阳能电站、抽水蓄能电站、高层楼宇、移动列车、公路建筑、工矿企业、石油勘探等关键场所。

柴油发电机组均可根据用户的具体要求做出不同的配置形式。如普通型机组、静音型机组、移动型机组、自启动机组、“三遥”智能控制机组、多台并机机组以及相关的ATS 控制屏、并机控制系统等。

1.2 铭牌

柴油发电机组均有一块铭牌，在铭牌上刻有机组型号、机组编号，机组参数，生产日期等数据。机组编号是独一无二的，一旦需要保修服务或需要购买零部件时，应准确向本公司提供上述机组型号及机组编号，以获得完善的售后服务及技术支持。

1.3 产品合格证

每台柴油发电机组都有一份产品合格证，以表明该机组经厂方检验、测试合格，允许出厂交用户使用。

1.4 柴油发动机

柴油发电机组根据功率、档次的不同，并结合各种品牌柴油发动机在特定功率范围的性能优势，分别选用了不同品牌的发动机，较典型的有瑞典 VOLVO、美国康明斯 CUMMINS、英国 PERKINS 发动机等，国产机型较优秀的有上柴股份、玉柴股份、潍柴系列、重庆科克、中石油济柴等发动机。

柴油发电机组不仅要求选用的发动机具有一流的性能、高度的可靠性，而且特别关注所选用的发动机在减少废气排放、降低燃油消耗及噪声控制方面的技术先进性。柴油发动机配套齐全：包括风扇水箱散热器、空气滤清器，润滑油滤清器，燃油滤清器，油水分离器（部分机型有），充电发电机等。发动机的自动调速系统（机械调速或电子调速系统，智能电喷控制系统）以精确控制柴油机的转速，并确保发电机组输出频率的稳定，另外，除极少功率较小的机组外，其它所有型号和种类的柴油发动机都配套有涡轮增压系统，以减少整机的重量、提高发动机输出功率。

具体成套的柴油发动机品牌、型号规格请参阅机组随机资料：发动机使用说明书。

1.5 发电机

柴油发电机组主要选用的发电机为国际和国内著名品牌单轴承式无刷自励交流发电机，主要成套的交流发电机具有以下特点：

四极无刷自励式，IP22 防护等级，H 级绝缘，为发电机在恶劣环境中运行提供保障。

定子是 2/3 节距绕制，能有效抑制输出电压的波形畸变，及减少磁场发热。

转子装配前经过动平衡测试，完善的阻尼器绕组帮助减少非恒定负荷下的电压偏差和热量。

励磁机转子的输出功率通过三相全波桥式整流器输给主机转子，该整流器由一浪涌抑制器保护，以免由诸如短路或者并机时相位失步而引起的冲击造成损坏。

自动电压调节器 AVR 具有保护发动机的自动减荷特性，允许一次性向发电机施加全载，

稳态电压调整率可实现 ± 0.5 或 $\pm 1\%$ ，若选择永磁发电机励磁（PMG）系统，发电机具有较高电动机起动能力，并对由非线性负载（如可控硅直流电动机、UPS 等）产生的主机定子输出电压波形畸变具有抗扰性。

电话影响系数 $TIF < 50$ ，电话谐波系数 $THF < 2\%$ ，无刷装置和高品质的 AVR 确保对无线电传送干扰很微小。

1.6 机组控制屏

根据机组不同的配置及要求，机组配置的背包式（或旁置式）机组控制屏（例如：普通型手动控制屏、自启动控制屏、“三遥”带通讯全自动控制屏、电厂电站所需的 PLC 控制系统屏、集中控制触摸屏等），分别可实现不同的功能。根据用户对机组的要求，我公司成套的机组控制屏将分别满足不同的使用条件、使用方式。

所有类型的控制屏均可检测机组的运行状态、发电机参数以及具有机组故障保护（自动停机）等功能。基本的故障保护（自动停机）功能：低油压、高冷却液温度、超速、急停（按钮或钥匙开关）等，发动机运行参数主要有油压、冷却液温度、发动机转速（运行小时计）等仪表指示，发电机参数主要有相电压、相电流及频率等仪表指示，部分高档次的控制屏直接选用原装进口的智能油机控制仪作为控制屏核心，具有更多的监控、显示、人机对话操作、远程通讯及保护功能。

1.7 空气断路器

为了保护主交流发电机不被超负荷电流及其它异常冲击而损坏，在柴油发电机组的电力输出端装备有一个与本机组配套的电力空气断路器。一般它被安装在发电机侧面发电空开罩内，大功率机组或并机机组该断路器在出线屏或并机屏中，用户在进行发电机配电输出时，将电缆直接从空气断路器下端引出即可。

1.8 其他

柴油发电机组除上述部件之外，还有一些主要的附件；例如：启动蓄电池、蓄电池电缆、消声器、柔性波纹排烟管、排烟弯管、机组高效减震器（选购件：机底燃油箱或日用油箱）以及发动机初次使用润滑油等。各机型的具体附件，请查阅随机发货清单。

1.9 安全及警告

△使用及维护机组前，必须阅读并理解本说明书。

△机组必须由受过培训的人员操作，维修必须由授权人员进行，操作及维护人员必须明白安全预防措施及操作维护程序。

△只有在确认安全情况下才能启动机组，切勿在明知机组有异常的情况下开机，以避免发生意外情况。

△对机组清洁、维护、修理时，必须在停机且将蓄电池负极线拆除的情况下进行。

△发动机排放的废气对人体有害，所有户内安装的机组必须将废气排至室外。

△排烟管及消音器排烟时产生高温，使用安装时，需采用防火隔热材料并远离易燃物品。

△确保机房内有良好的通风，整洁的环境。

△切勿将易燃物体（液体）存放在发动机附近。

△不允许在机组启动蓄电池及燃料附近抽烟、打火花或其他引火行为，因为燃料挥发的气体以及蓄电池充电产生的氢气会引起爆炸。

△标准的机房应配备 BC 和 ABC 灭火器，并要求懂得如何使用。

△在风扇防护罩或其它安全保护罩拆除的情况下，切勿试图开机；在开机时，切勿试图把手伸到这些保护装置下面或附近去进行维修。

△手掌、手臂、长头发、首饰以及宽松的衣服等要远离皮带轮、皮带及其它转动部件。

△在机房工作时，要穿上工作服，戴上手套和安全帽。

△冷却液未完全冷却时，不要试图拧开散热器盖子，防止蒸气（热水）喷出伤人。

△不要吞食、不要用皮肤接触燃料、冷却液、润滑剂和电解液等液体；当处理电解液时，一旦被电解液溅上，应立即用大量清水冲洗。

△长期处于高噪音的环境下，有害人的听觉，经常在机组周围工作时，建议戴上保护耳朵的装备。

△机组在进行电力输出电缆接驳时，必须符合配电相关的条件、规范、标准，使用合格的电力电缆进行配电输出。

△安装机组需焊接时，严禁通过机组（身）搭铁、接地！以防止焊接大电流对机组内部电器、轴承、轴瓦等伤害。

△确保机组安全、零线应可靠接地、机组底座的 PE 应可靠的接地。

2. 安 装

2.1 概述

当用户选用好柴油发电机组具体的型号后，该机组的体积、重量、功率、使用类型均已确定，结合用户的实际使用要求使用地点及控制系统和配电系统等具体情况，则可制定柴油发电机组的安装计划和实施法案了。

本章节为了配合用户安装，对机组的使用情况及安装要求做了简单的描述，用户若需进一步了解有关机组的详细技术资料，请参阅随机发动机和发电机使用说明书或向本公司技术服务部咨询。

2.2 存放

为便于机组保修期限的科学计算和满足用户尽快投入使用的愿望，及方便机组正常的维护保养，建议当机组到达使用场地后能立即安装调试，并安排专职人员负责机组的操作和日常维护保养等工作。

如因一些特殊原因时，机组需要存放一段时间，则应视时间长短而做出合理可行的存放方案。柴油发电机组存放会对柴油发动机和主交流发电机形成决定性的不利影响，而正确的存放方法是十分必要的。

柴油发电机组的存放应按步骤进行，包括机组全面清洁、保洁机组的干燥通风、更换适当品质的新润滑油、彻底放掉水箱内的冷却液和将机组作防锈处理等。

机组的存放地点应能确保不被树以及物品砸到，以免发生损坏。除此之外，还建议用户专门建造一个独立仓库，并杜绝易燃易爆物品放在柴油发电机组的周围，有必要预防一些消防措施，如放置 ABC 级灭火器等。

为防止湿气进入主交流发电机线圈，以及最大限度地减少湿气凝结，使发电机的绝缘性能降低，甚至影响到机组的可使用性，应注意保持发电机周围环境的干燥，或采用一些特殊的措施如利用适当的加热除湿装置等，使线圈始终保持必要的干燥。

存放机组应避免过热，过冷或雨淋日晒等。

发电机组配套的启动蓄电池为铅酸免维护蓄电池，在机组调试使用前建议用户应注意每隔 5 至 8 周充满电一次，以免蓄电池损坏或降低使用寿命。蓄电池存放时，应避免直接暴露在阳光下及淋雨。

经过一段时间的存放后，应注意在安装使用前先检查该柴油发电机组是否有损坏，全面检查机组电器部分是否被氧化、所有连接部分是否松动以及主发电机线圈是否依旧保持干燥及机体表面是否清洁干燥等，必要时应采取适当的措施予以处理。

以上内容，同样适合于机组在机房的安装，即对机房提出的最基本要求。

2.3 移动

柴油发电机组在运输时，应对机组进行必要的安全防护。另外，机组应可靠固定在车厢内，以免颠簸振动导致其部件松动甚至损坏。柴油发电机组在运输过程中，机组上禁止堆放物件及人员踩踏，避免机组受损。

当从车辆上装卸机组时，应使用叉车或吊车设备，以避免机组侧倒或掉落地面，导致摔坏。

柴油发电机组出厂具有吊装槽或吊装孔，用户可利用该吊装孔对机组进行吊装，切勿用柴油机或交流发电机的吊环起吊柴油发电机组。

对于移动电站或静音型机组等专用特殊场合、具有特殊用途的非常规机组，移动、搬运

和吊装就会容易得多。因为这类机组均具有专门设计的方便搬运和容易安装的外壳，甚至部分类型的机组还专门安装了橡胶拖动轮。此类外壳也可给机组的许多零部件提供了较好的安全保护，进一步避免机组的雨淋、日晒及运输途中的碰伤等伤害。并可防止不相干的人员随意乱动。

2.4 机房安装

机组安装方案的第一步应是选定机组的安装地点（**2.2 存放要求**。是选定机房最基本的参照要求）；通常，安装地点的选定，多数是以使用的方便性和配电连接的经济性及有利于机组的使用和保养等为依据。但是，安装位置的选定，还应兼顾以下几个方面，这个十分重要。

- 确保机房进、排风顺畅，必须将散热器排出的热空气导流出机房并阻止其回流；
- 确保机组运行时所产生的噪音和烟雾尽可能小的污染周围环境；
- 柴油发电机组的周围应有足够的空间，以便于机组的冷却、操作和维护保养等。一般来说，至少周围 1~1.5 米，以上 1.5~2 米以内不允许有任何其它物体；
- 确保机组免受雨淋、日晒、风吹及过热、冻损等损坏；
- 机组的周围杜绝存放易燃易爆物体。

2.4.1 基础

用于安放和固定柴油发电机组的基础底座非常重要，它必须符合以下要求：

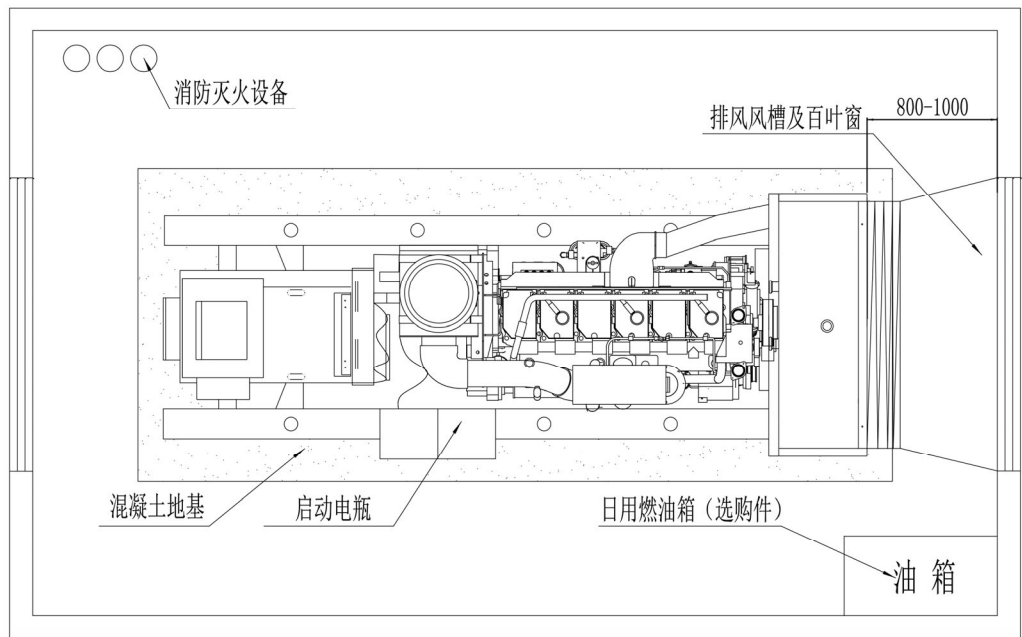
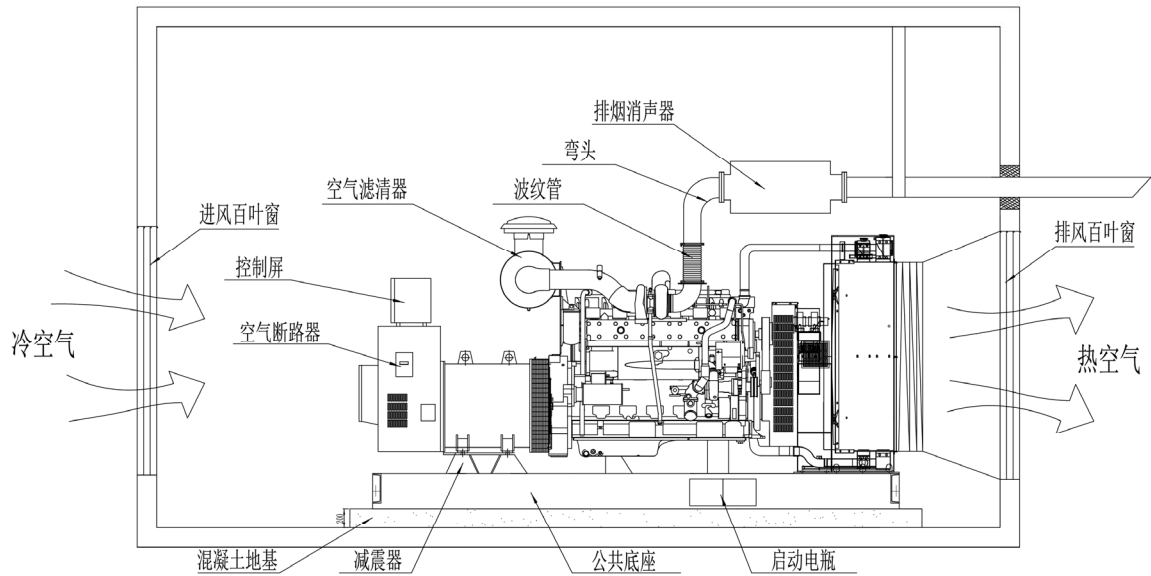
- 支撑整台机组的重量和机组运行时不平衡力所产生的动态冲击负载；
- 具有足够的刚度和稳定度，以防止变形而影响柴油发电机和主交流发电机及附件等的同轴度；
- 吸收机组运行时所产生的震动，尽量减少震动传递给基础和墙壁等；
- 基础应尽可能平整光滑；
- 有条件的可预留排污槽，以便废水油污等及时流走。预留发电机配电输出电缆沟。

通常，混凝土安装基础是一种可靠简便的安装方式，建议用户优先采用。当浇注混凝土底座时，应确保混凝土的表面平整、没有任何损伤，建议用户结合使用水平仪或类似仪器进行机组及其排气系统的安装。

一般来说，柴油发电机组的混凝土平台高度只需在 100~200mm 之间就可以了。用于制作混凝土平台底土同样必须有足够承载强度来承受它上面的整个装置和混凝土基础的总重量。

柴油发电机组安装布置请参阅“机组安装示意图”：

机组安装示意图：



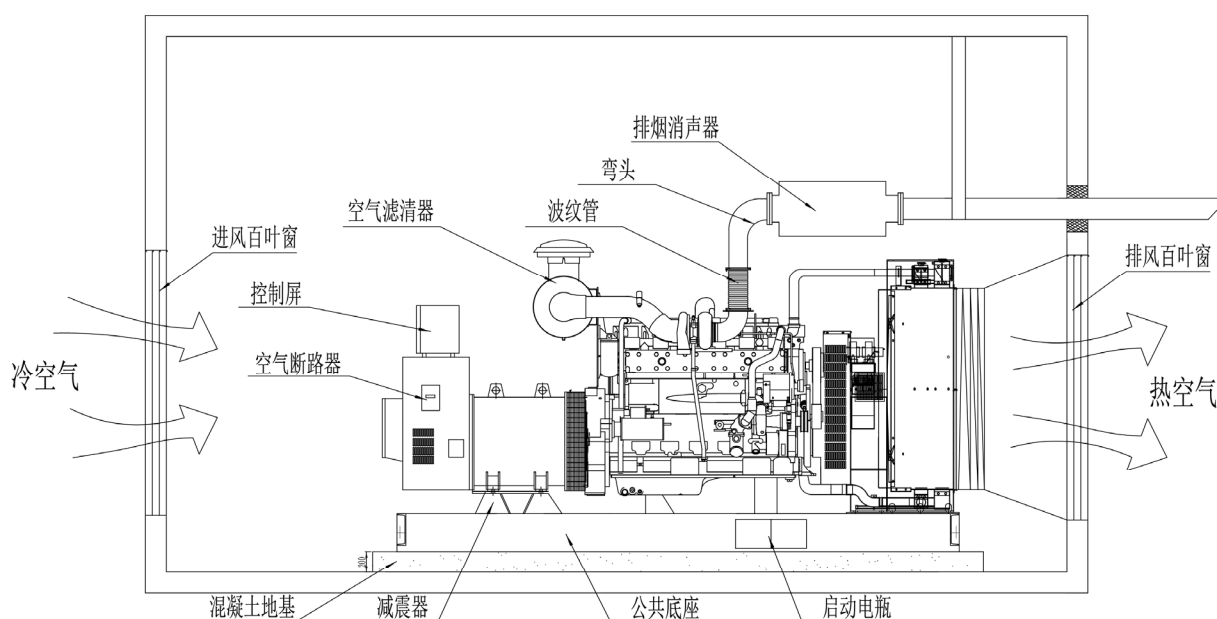
发电机组机房安装尺寸参考表（单位：mm）

机组型号	基础面积	机房面积	机房高度	进（排）风面积	排烟管内径
30GF	2000×800	5500×4500	4000	600×600	>Φ60
40GF	2000×800	5500×4500	4200	700×700	>Φ80
64GF	2000×800	5500×4500	4500	700×700	>Φ80
75GF	2000×800	5500×4500	4500	700×700	>Φ80
90GF	2000×800	5500×4500	4800	800×800	>Φ80
100GF	2000×800	5500×4500	4800	800×800	>Φ95
120GF	2000×800	5500×4500	4800	800×950	>Φ95
150GF	2000×800	5500×4500	5000	800×950	>Φ95

180GF	2000×800	5500×4500	5000	1000×1000	>Φ100
200GF	3300×1250	6500×5000	5000	1000×1000	>Φ100
250GF	3300×1450	6500×5000	5000	700×700	>Φ100
280GF	3300×1450	6500×5000	5000	700×700	>Φ100
300GF	3500×1600	7000×5500	5000	700×700	>Φ100
320GF	3500×1600	7000×5500	5000	800×800	>Φ100
350GF	3500×1600	7000×5500	5000	800×800	>Φ100
400GF	3650×1700	7000×5500	5000	800×950	>Φ150
450GF	3650×1700	7000×5500	5000	800×950	>Φ150
500GF	3700×1700	7000×5500	5000	1000×1000	>Φ150
550GF	3700×1700	7000×5500	5000	1000×1000	>Φ150
600GF	3800×1750	7500×5500	5000	1000×1000	>Φ150
650GF	3900×1800	7500×5500	5500	1000×1000	>Φ150
700GF	4800×2000	8000×6000	5500	1000×1000	>Φ160
800GF	5000×2100	8500×6000	5500	1000×1000	>Φ160
900GF	5000×2100	8500×6000	5500	1000×1000	>Φ160
1000GF	6000×2200	9500×6200	5500	1000×1000	>Φ160
1200GF	6000×2200	9500×6200	5500	2200×2200	>Φ180

注：以上机房安装尺寸仅供参考，柴油机品牌、型号不同机房的安装尺寸也不一样

机组机房安装示意图：



2.4.2 减震

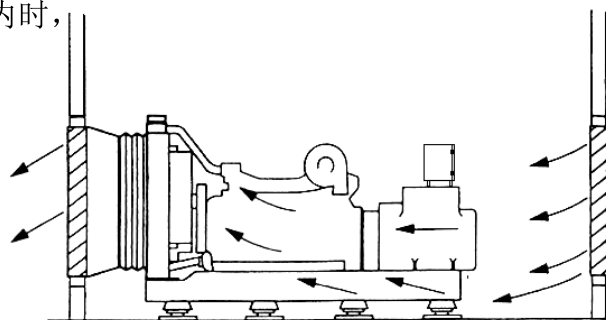
柴油发电机组随机向用户提供了机组高效减震器，（带机组燃油箱机组的减震器已预先安装在机组上），用户根据机组底盘上的安装孔，参阅机组安装示意图，正确地将机组通过减震器置于平整坚固的基础上，这样可以有效地减少机组运行时对建筑物产生的震动及冲击，所以，在无特殊要求时，不建议再在基础上作另外的减震处理措施。

除机组与基础通过减震器安装外，机组其他部件与外部的连接亦应通过柔性方式连接。比如，排烟管通过机组成套提供的波纹减震管连接；排风道、进油管、配电电缆等亦通过柔性连接，这样才能最大限度地减少因机组运行而对周围物体产生的震动。

2.4.3 通风

当一台带整体式散热器的机组安装在机房内时，最基本的原则是将机房内的热空气排出机房，将机房外低温空气引入机房，并尽可能地减少热空气流入。

右图所示为发电机组相对于机房墙壁的理想位置关系。其目的是尽可能从最低点得到冷空气，强制它们通过散热器芯片，然后将它们导出机房。



用户可采用金属板或帆布制作以导风罩，导风罩与机组散热器的连接必须采用柔性连接，以隔断机组震动的传递，又确保热空气很彻底地排出。

导风罩内的有效流通截面积应大于散热器芯正面面积的 1.25 倍，且导风罩应平滑，少锐角弯度，以减少导风阻力。同时对进风口的有效流通面积也应大于散热器芯正面面积的 1.25 倍。

用户在进风口和出风口安装了保护网、百叶窗或弯度较大较多时，其有效的流通截面积江降低，阻力也会增加，因此，有必要进一步增大流通面积。

在一般情况下，由发动机水箱风扇排出的空气量就足以满足机房的通风要求。

发动机的进气温度应该低于 40℃. 如果进气温度持续高于此值，发动机的输出功率将会降低，因此必须及时从机房外引入新鲜空气来给发动机提供进气。

如果发动机配置的是一个远置式散热器，必须要考虑对机房强制通风。

对于装有推力风扇的发动机，最好用一根单独的管子把曲轴箱排出的废气排出机房外，否则曲轴箱废气会沉积在散热器上，使散热器粘上脏物引起阻塞，因此降低了散热能力。

2.4.4 排烟

标准配置的柴油发电机组，提供与机组同规格的工业重型消声器、柔性波纹管及弯管。用户可利用这三个主要附件，自行设计安装机房排烟系统，在设计安装排烟系统时，还要兼顾以下几个方面：

- 确保整个排烟背压不高于发动机所规定的最大允许值；（一般机组的最大排烟背压不超过 5Kpa）

- 固定排烟系统以使排烟歧管和涡轮增压器不受纵向压力和侧向应力；
- 有给热胀冷缩预留出伸缩余地；
- 预留机组震动的余地；

- 降低排烟噪音。

右图是较为典型的机组排烟安装示意图。

发动机的排烟背压过大会直接导致：

- 输出功率损失；
- 燃油经济性恶化；
- 排烟温度升高。

柴油发电机组随机配置的工业重型消声器

为

吸收型消声器，这种消声器的工作原理是通过在消声器内部装上吸声衬套来吸收噪声，其降低噪声的频率范围较广。

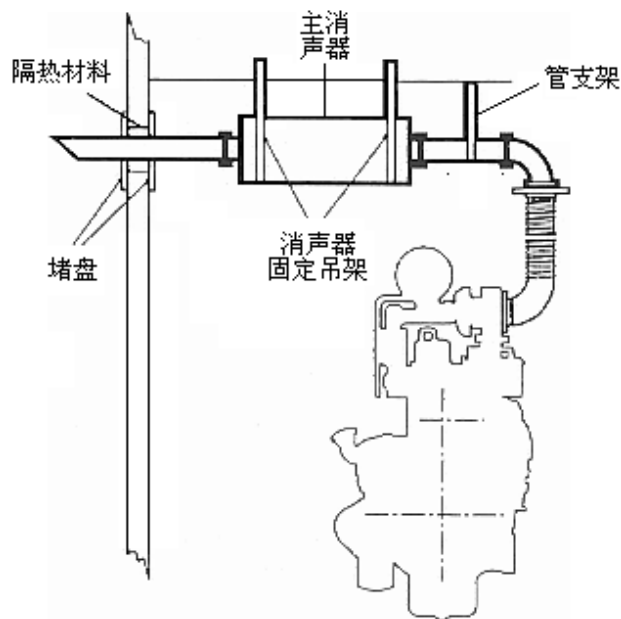
将消声器和排烟管道的排烟背压值加起来即得到整个系统的排烟背压值。

如果安装一台以上的机组，尽量勿将机组的废气从同一烟道排出。如果条件不允许安装独立的排烟管，则在确保不超过机组总排烟背压时，支路排烟管要安装防止回流的活动隔板。

排烟系统中，应采用柔性波纹管将排烟管与柴油机增压器软连接，它有三个作用：

- 将震动和排烟管道的重量与柴油机隔离；
- 补偿排烟管道热膨胀；
- 如果柴油发电机组安装在防震底架上，当机组启动和停止时补偿侧摆运动。

雨水或冷凝水进入发动机排烟管系统会造成严重损失，因此，应在长排烟管道上装一个排水口，其位置尽可能靠近机组。



2.4.5 降噪

柴油发电机组在运行过程中，通常会产生 90~110dB 的噪音，而且随着负载的加大，噪音也略有增加。

为满足各地环保部门降噪标准的要求和不致对周围的环境造成噪音及排废污染，影响周围居民的正常生活，采取措施将柴油发电机组的运行噪音降低下来同样极为重要的。

降噪工程是项综合的专业工程，用户在对机组降噪方案的设计和施工时，应充分考虑到机组正常运行所需要的最低进出风量标准以及排放背压不能超过参考值等因素。否则，将会严重影响到机组的功率输出，使机组机体的温升较高，使机组频繁发生故障，甚至会缩短柴油发电机组使用寿命。

2.5 冷却系统

柴油发电机组全部采用自带风扇式循环液体冷却方式。其冷却系统循环回路基本由以下几个部分组成：

- 水泵；
- 发动机缸体内的水道；
- 节温器；
- 节温器与水泵间的旁通管；

- 水箱散热器；
- 管路和软管；
- 机油冷却器
- 冷却液过滤器（部分机型有）。

对于非标机组，如分体水箱型机组，水箱散热器应由热交换器代替，同时还有补充水箱和远程冷却风扇等。如远程冷却风扇安装位置相对较高，还应增加过渡水箱，以防止热交换器因内压过大而损坏。

散热器芯片上粘有各种脏物会极大地降低散热器的冷却性能，因此，在多尘环境下，经常清洗散热器是非常必要的。

2.5.1 冷却液

发动机冷却液有以下三种功能：

- 提供足够的热传递能力；
- 防止冷却系统内所有金属材料及密封材料腐蚀（穴蚀）；
- 提供足够的防冻能力。

冷却液应由水和防冻液或水和防锈液混合组成，其中，水的 PH 值应在 6~8 之间，通常建议选用纯净水（蒸馏水）。

△禁止使用井水及地下水俗称硬水。

△在有结冰的地区，冷却液必须使用防冻液，该防冻液防冻能力必须满足该地区极端的最低温度，用户可根据发动机推荐的防冻液并参阅防冻液使用（调配）说明书，在独立容器内混合均匀后加入水箱，使发动机防冻液的低温下确保不结冰。

△选用合格品牌由发动机推荐的、并认可的防冻液是确保发动机正常使用的关键，防冻液的使用既防止发动机结冰，又在高温下提高了冷却液的沸点（水箱不易开锅）。

在没有结冰危险的地区可使用防锈液代替防冻液。以达到发动机水管内金属件较好的防锈效果，而且不会降低机组的冷却性能，在第一次加注防锈液后应将机组运行到热机状态，以获得最佳的防腐蚀保护。

△切勿将任何种类的防冻液与防锈液等添加剂混合使用，因为这会产生大量的泡沫而降低其冷却性能。

△使用劣性的、发动机不认可的防冻液、硬水，引发的机组故障（漏水、腐蚀等）将得不到保修服务。

2.5.2 冷却液更换

冷却液应该每两年更换一次，以避免由于冷却系统内有沉淀而降低冷却性能。更换冷却液的另一个原因是避免机组腐蚀的危险，因为时间一长，锈迹就会阻止冷却液的有效性能及使水温传感器失效。

更换冷却液时，系统应先用清水冲洗，清洗时一定要等冲出的水很干净时才行。

冷却液排放时，确保机组关闭及机体完全冷却，再打开水箱加水盖。然后打开水箱排放塞及发动机机身上的排放塞进行放水。如机组加装有冷却液过滤器（部分机型），应取下该过滤器，并将其更换。

2.5.3 冷却液添加

- 向冷却液系统加入冷却液前，要确保其水箱排放塞及发动机机身上的排放塞紧闭；

- 向系统加入冷却液时不要太快，以避免系统内形成气泡断层；
- 空气须通过加注口及发动机机身上的排气阀排出。如冷却系统连接油加热器，加热器控制阀需打开，注入时应保持单元内通气。（注：发动机机身上的排气阀一般在发动机水路制高点或节温器、水温传感器旁，也可通过略旋松水温传感器，看见该处有冷却液流出后再旋紧这一办法进行排气）
- 注入冷却液时，液面应达到位于水箱焊接面下 5 厘米处（或冷却液液位指示刻度线）。
- 机组停机和完全冷却后，才能加入冷却液，在系统通气和加满之前不得启动机组。

冷却液加好后，应注意启动并预热机组。同时检查冷却液面，如需要，请补充，水箱内应加入同原冷却系统相同规格的冷却液；

- 部分装有冷却液过滤的机组，在正式投入使用前，打开过滤器阀门(手柄至垂直位置)。

2.6 润滑系统

发动机润滑油的主要功能是通过在发动机的运行部件之间提供持久的保护油膜来降低摩擦和磨损，同时可防止各部件表面发生腐蚀。高温的汽缸和轴承对润滑油油膜的依赖性极高。润滑油对发动机的很多部件还有十分重要的冷却作用。

△ 润滑系统中润滑油及润滑油滤清器必须按使用情况及时间定期更换，更换润滑油时必须同时更换润滑油滤清器，以防止旧的滤清器污染新的润滑油；反之，在润滑油还没失效前，可通过更换润滑油滤清器来过滤润滑油中的杂质。

2.6.1 润滑油

用户可根据自己的使用环境及条件决定使用的润滑油的型号，机组首用润滑油一般是机组运行 80 小时内用户必须自行更换（详情见发动机维护保养说明）

用户每次开机必须根据润滑油游标位置来检查润滑油是否需要添加，在长时运行中，也应定期检查（6~8 小时/次）润滑油油位，以确保机组润滑系统正常工作。

△ 使用良好品质、粘度合适、并符合发动机要求，且定期更换润滑油及滤清器是柴油发电机组能否正常运行使用的关键；使用错误型号、品质低劣润滑油或长期不更换润滑油及滤清器而引发的机组故障，将得不到保修服务。

2.7 燃油系统

柴油发电机组要求输入的燃油-柴油是洁净、不含空气和水，要有合适的压力，并且该燃油含硫量必须满足国家标准，使用温度等级满足用户现场环境的温度要求。

2.7.1 油箱

我公司可提供标准油箱作为选购件由用户决定是否选购。用户自行制作油箱时，应注意备用燃油箱用不锈钢或钢板制作，切勿在燃油箱内部喷漆或镀锌，以防止它们可能与柴油发生化学反应，产生可能引起损坏机组的杂质及降低柴油的品质、洁净度和燃烧效率。另外油箱应配置：

- 油箱顶部通气管；
- 油位观察窗；

- 油箱底部排污阀门；
- 加油口和油箱之间的接地电缆；
- 油箱供油和回油区域应设有带孔隔板，以减少热交换；
- 油箱供油管端位置应高于油箱底部约 15mm,以防止沉积物和水被吸入供油管；
- 部分机组油箱油位应高于发动机喷油位置；以防喷油器回油，启动困难。

2.7.2 油管

- 油管走向应避免燃油过度受机组散热的影响；
- 喷油泵前燃油最高允许温度为 60℃；
- 必须确保进油管和回油管不漏油、漏气，这点非常重要。

机组和输油管路之间用软管连接，如果机组采用柔性（通过减震器）安装，必须要装有软管。

发动机进油管在 6 米以上时，该进油管的内径至少比发动机所配的软管增大 20%以上。回油管应接回到油箱顶部，切勿直接接到进油管上。

对于带底座燃油箱的机组已向用户提供了现成的油箱、油管、油位表。

2.7.3 燃油

燃油成分对于柴油机的工作和使用寿命及排放物成分有非常重要的影响，为了获得规定的功率、燃油经济性和达到规定的排放标准，应该只使用满足国际和国家标准的燃油，这些标准对市场出售的燃油提出了最低要求，一般由石油公司和汽车行业联合编制这些标准。

燃油的低温特性、含硫量、比重以及含水含杂质等情况应该是用户选择燃油品质时首先了解的指标，不同的品质将直接影响柴油发电机组的启动、润滑、功率输出、排放、燃油滤器器更换周期等性能。

具体机组对燃油的具体要求详见随机发动机使用手册。

△ 对油箱进行加油时，必须在停机状态且加入后须静止一段时间后再开机，以防止燃油中的杂质吸入供油管，引起燃油滤清器过早阻塞，造成发动机供油不足，输出功率严重下降。

△ 因使用劣质燃油而引起的机组故障，将得不到保修服务。

2.8 控制系统

柴油发电机组均配置了机组控制屏，不同类型的控制屏将满足用户不同的使用需要。

- 标准屏：即手动控制屏，用户只需要将机组启动蓄电池接入，即可就地控制机组启停。
- 自启动控制屏：机组即可就地手动控制，又能遥控启停（受外接信号线控制），用户须正确地将信号控制线接入该屏。（详见控制屏随机资料）
- “三遥”带通讯全自动控制屏：在具备自启动屏功能的基础上，还具有通讯方式，具体通讯及通讯协议请参阅随机资料。
- “ATS”屏（可选件）：发电/市电自动转换开关控制屏.(详见控制屏随机资料)
- 并机屏（可选件）：两台或两台以上全自动（手动）并机控制屏。（详见控制屏随机资料）

2.9 蓄电池

柴油发电机组标准配置带有与机组配套的启动蓄电池,用户可使用机组配套提供的蓄电池标准连接线,按红色接正极,黑色(或兰色)接负极,正确地与机组启动马达端联接。柴油发电机组大部分机组不允许蓄电池负极直接连接机壳,机组出厂前都装有蓄电池开关,蓄电池开关连接蓄电池负极。

启动蓄电池的储能量大小,将决定柴油发动机是否在规定时间内能顺利地启动。

柴油发电机组在运行中,其自备充电发电机负责给启动蓄电池持续充电。

△确保正负极接法正确,一旦接反将引发故障!(接反后充电发电机肯定损坏)

△机组投入运行时,蓄电池连接线不得断开!否则合导致电子调速装置及控制模块损坏。

2.10 配电系统

柴油发电机组电力配电输出,是通过机组侧面与机组容量相配套的塑壳空开输出的,该空开在机组侧面的空开罩内,可手柄直接操作,进行合、分闸。空气开关的目的是保护机组的交流发电机不被超负载电流工作或其他异常冲击而损坏。该空开具有较高的分断能力及故障自动脱扣能力,用户在进行电力接驳时,直接从空开下端引出电力电缆至自己的负载上即可。

大功率机组或并机机组成套发电出线屏或并机屏的机组空开罩内没有塑壳空开,发电输出控制保护由上述屏中的机组主断路器替代。

用户在安装机组配电输出时,自行配置符合安全载流量的电缆至发电出线屏或并机屏,并确保发电输出相序正确无误。

△ 柴油发电机组配电输出采用三相四线制,所谓三相四线就是三火一零,通常情况下发电机的输出端都是有标志的号码或者颜色加以区分,比如 U V W N 或者黄绿红蓝(黑)。要是想接动力电源,就是 U V W 或者黄绿红,如果是照明电源的话,就是三火选择其一,零线接蓝(黑)即可。

△ 柴油发电机组要求用户必须对机组零线接地,机座进行安全接地,两个接地尽量分开,接地电阻不大于 4 欧。机座接地点见机组底座接地标志

2.11 机组预热器

作为选购件,我公司可向用户提供两种机组预热器,供用户选择。使用预热器的目的是为了保证机组能在低温及应急时能迅速启动。

这两种机组预热器分别是交流电加热预热器和直流电燃油加热预热器,它们都是对机组冷却液进行加温以达到机组恒温(升温)的目的,不同之处在于前者是用交流市电作为能源(AC220V 功率不低于 4KW),而后者是用燃油(柴油)作为加热能源,用户可根据使用环境、条件来选购何种加热器。

我公司柴油发电机组成套的加热器已在出厂前进行了安装调试,用户只需按要求接上相关电源(燃油)即可投入工作。

3、运 行 操 作

3.1. 运行前检查

柴油发电机组安装完毕后，即可投入发电运行，在每次开机前，至少应进行下列项目的检查：

- 机组表面及周围是否有杂物阻碍
- 机房进、排风通道是否畅通
- 水箱冷却液面是否正常
- 空气滤清器是否指示正常
- 润滑油油位是否在正常范围内
- 燃油阀是否打开，燃油是否已正常地供给发动机
- 蓄电池电缆是否已连接正确
- 发电负载设备是否准备好，当发电机直接带负载时，启动前，必须分断空气开关。

△ 操作人员建立起良好的操作（维护）程序，是机组能否长期无故障运行的基本保障。

3.2. 机组运行

3.2.1 机组控制系统类型

a、仪表盘式控制系统

仪表盘式控制系统由油机仪表盘和主开关、电流/电压转换开关、电流表、电压表、频率表等组成。其中钥匙和按钮主要是用于启、停柴油机和在对机组进行各项故障报警及保护功能，主开关具有短路功能，电流/电压转换开关、电流表、电压表、频率表用于观察电站各相电流、电压、频率的情况。

b、四保护控制系统

采用液晶显示模块。带有有功功率、无功功率、三相电压、频率、三相电流、千瓦小时、功率因数、机油压力、机油温度、冷却液温度、机组转速、运行小时、电池电压等显示。

具有超速报警、低油压报警、高水温报警、发电机电压过高、过低报警、频率过高、过低报警、短路电流及 IDMT 特性过流保护和对机组进行各项故障报警停机功能。

c、自启动控制系统

采用自启动液晶显示模块。带有有功功率、无功功率、三相电压、频率、三相电流、千瓦小时、功率因数、机油压力、机油温度、冷却液温度、机组转速、运行小时、电池电压等显示。

具有超速报警、低油压报警、高水温报警、发电机电压过高、过低报警、频率过高、过低报警、短路电流及 IDMT 特性过流保护和对机组进行各项故障报警停机功能。

机组具有自动启动和自动停机功能（时间 15 秒-60 秒可调）

d、全自动控制系统

采用全自动液晶显示模块。带有有功功率、无功功率、三相电压、频率、三相电流、千瓦小时、功率因数、机油压力、机油温度、冷却液温度、机组转速、运行小时、电池电压等显示。

具有超速报警、低油压报警、高水温报警、发电机电压过高、过低报警、频率过高、过

低报警、短路电流及 IDMT 特性过流保护和对机组进行各项故障报警停机功能。

机组具有自动启动和自动停机功能（时间 15 秒-60 秒可调）、可与主电网间实现自动合闸、分闸，不需要人工操作。

3.2.2 预热

装有预热器的机组，在启动前，人员可根据环境温度决定是否机组进行预热操作，带预热按钮的控制屏可控制发动机启动加热器进行工作，以达到预热目的。

3.2.3 上电

将控制屏钥匙开关从“OFF”打向“ON”位置，观察到面板上仪表背景灯亮，表示控制屏已上电，同时机组燃油处于打开状态，带电子调速控制器或电喷型机组的控制器也处于工作状态。

3.2.4 启动

部分机组控制屏具有怠速/全速转换开关，用户根据实际的需要，选择是否怠速启动或者是全速一次性启动。通常怠速运行时间不宜超过 5 分钟，机组切勿长时间在怠速状态下运行。

按下启动按钮，持续时间最大不超过 30 秒，发动机在启动马达的带动下开始启动，一旦启动成功，即可释放启动按钮，机组进入运行状态。

建议：为延长启动蓄电池及启动马达的使用寿命，一次启动机组的时间控制在 5~10 秒为宜。若一次启动不成功，可停顿相应的时间再进行第二次启动程序。

带自启动（或通讯）仪表的控制屏，机组预热、启动周期及启动次数已由程序控制（该程序用户可设定、更改）。具体使用详见随机使用说明书。

当机组控制屏发生故障时，必须及时对其进行检修后才能开机。

△ 任何不通过控制屏强行启动发动机的行为，其造成的后果，将得不到保修服务。

3.2.5 运行

机组进入全速运行，发电机电压、频率正常稳定后，操作人员可将发电空开合上。

机组在运行中，操作人员还应该经常观察了解机组运行是否正常、控制屏仪表指示是否在正常位置、控制屏有无预报警指示、燃油箱燃油位情况等运行参数，并定时对机组运行参数进行记录。（见下例）

3.2.6 急停

一旦操作人员发现机组出现严重故障或配电故障时，可按下控制屏急停按钮，对机组进行立即停机。无特殊情况发生时，不建议用户随意地通过急停按钮对机组进行停机操作。

3.2.7 正常停机

机组正常停机前，首先将负载分离（发电空开分断），然后将机组空载运行一定时间后（3~5 分钟），让机组得到充分冷却后停机。（冷却运行切勿在怠速下进行）

对于安装了停机阀的部分机组，想关断控制屏钥匙开关使机组停止的操作是无效的。正确的停机操作，必须在控制屏上电时，按停机按钮才能使机组停止运行。

本章节机组运行是以机组标准配置屏—普通手动控制屏为例子，柴油发电机组控制屏有多种配置类型：自启动控制、“三遥”带通讯全自动控制屏、并机控制屏等，但其基本操作（控制）程序有着一致性，在此不一一举例，用户针对具体的控制屏操作，还应参阅随机资料。

3.3 运行之后

机组停机后，还有必要进行下列工作：

- 检查机组有无“三漏”现象（润滑油、燃油、冷却液）
- 关闭燃油阀
- 关闭机房进、排风设施（必要时）。
- 关闭发电机输出空开
- 关闭控制屏电源钥匙开关，取出钥匙，妥善保管（必要时）
- 长时间停机或进行机组维护保养时，必须将机组启动蓄电池负极电缆拆除，必要时还应放尽燃油和冷却液等。

对于自启动机组和全自动机组，以上部分条款不适合，自启动机组停机后的工作：是让其继续处于开机前的状态（待机状态），以备随时应急启动。

3.4 运行记录

机组每次运行，用户必须做好运行记录，运行记录形式有着多样性。基本内容应包含：本次运行时间，机组累计运行时间，运行中发动机油压表、温度表读数，发电电压、频率、最大功率（电流）等记录，机组运行情况，机组有无保障报警/停机等。

△ 正确完整的运行（维护保养）记录，用户才能获得正确而完善的售后服务。

例；运行记录表：

时间		发动机参数		发电及参数				有无故障记录	操作人员	备注
开/停机时间	机组累计运行小时	油压 Bar	水温 ℃	电压 V	电流 A	频率 Hz	功率 KW			

3.5. 注意事项

△ 发动机温度很低时，应适当延长机组怠速运行时间；但当机组暖机后，不允许机组在怠速下长时间运行，不允许机组在空载或低于机组功率的 30%的情况下连续运行，如此运行将造成发动机涡轮增压器及排气系统积碳严重及漏油现象；

- △ 不允许机组长时间过载进行，否则将引发机组故障，降低机组使用寿命；
- △ 长时间不运行的机组，每月要启动一次，每次时间 15 分钟左右。
- △ 严禁在机组运行时拆卸，更换机组上零部件；
- △ 添加冷却也是要使用原冷却系统中的相同的冷却液，打开加水口盖时，注意是都有高温，防止蒸汽或高温冷却液喷出伤人；
- △ 排放高温润滑油时应防止灼伤；
- △ 必须使用符合国家标准的燃油，否则将会引起发动机喷油泵或喷油器故障；
- △ 带涡轮增压器的发动机，不建议机组承受 50%以上的突加负载，否则，将引起机组较大的失速；建议用户对大型用电设备，采取降压、变频等方法控制其启动，以减缓启动时对机组产生的较大冲击；
- △ 备用机组或长时间不运行的机组，建议每月至少让机组运行一次至工作温度，每年至少一次要让机组带满负载运行约 4 小时，这可以烧掉发动机和排气系统内的积碳；
- △ 手动并机控制机组，必须在确保同步（同频率、同相序、同相位、同电压）后方能合闸，必须先分闸后停机，且在机组使用时必须有人值守，防止单机故障停机。

4. 维护保养

4.1 概述

- △ 针对不同类型的机组，用户还应参阅成套的发动机使用维护保养说明书给予正确实施；
- △ 为了获得机组最大的运行安全和使用寿命，对机组定期进行维护保养至关重要，如果能严格遵守机组维护保养的相关条例，就可保证机组的性能和避免对环境的破坏；
- △ 正确识别并严格遵守柴油发电机组身上的标识（图形、文字、警告），对维护保养的正确性及操作使用的安全性有着很大的帮助；
- △ 对机组进行维护保养时，必须在停机下进行，且须将机组启动蓄电池负极电缆拆除，以确保机组不会误启动。

4.2. 发动机

每次开机前

- 检查润滑油油位；
- 检查冷却液油位；
- 检查空气滤清器阻塞指示器；
- 检查散热器与外部通风情况；
- 检查发动机传动皮带组；
- 检查燃油供油情况；

长运行机组每 6~8 小时应检查一次，备用机组停机后须再检查一次

。

新机组视运行状况而定，必要时在 100~300 小时

- 检查气门间隙；
- 检查喷油器；

首次运行 50~60 小时

- 更换润滑油和润滑油滤清器；
- 更换燃油滤清器；

每运行 50~60 小时

- 排放油水分离器中的积水；
- 检查空气滤清器；
- 检查水箱散热器通风滤网；
- 检查进气管道有无泄漏；

每运行 200~250 小时或 12 个月

- 更换润滑油和润滑油滤清器；

△ 根据润滑油的品质和燃油含硫量及发动机消耗润滑油的不同，每台机组更换润滑油的周期也会有所不同，更换润滑油时必须同时更换润滑油滤清器，否则，此次更换的润滑油将变成毫无意义，。

- 更换燃油滤清器，清洗或更换燃油粗滤芯、油水分离器（如果有），检查燃油管路；

△ 以上的燃油滤清器（芯）的更换周期是根据使用燃油的品质（是否含较多杂质）、燃

油箱的加油方式是否合理、是否定期清洗燃油箱（排污）的情况而定，一旦发动机出现排烟烟色差、输出功率降低时，首先要进行燃油系统的检查。

- 检查空气滤清器；

△ 以上的空气滤清器（芯）的更换周期是根据使用环境（空气中灰尘）。

- 检查并调整传动皮带，必要时更换；
- 检查清洗散热器芯片；
- 排放燃油箱内淤泥物；

每运行 800 小时

- 检查涡轮增压器是否泄漏；
- 检查进气管道有无泄漏；

每运行 1200 小时

- 调整气门间隙；

每运行 2000 小时或 24 个月

- 更换冷却液及冷却液过滤器（部分机组有）；
- 彻底清洗水箱散热器芯片及水道；

每运行 2400 小时

- 检查喷油器；
- 彻底检查清洗涡轮增压器；
- 全面检查发动机设备；

4.3. 发电机

交流发电机的内外部都应定期清洁，而清洁的频率则要视机组所在地环境。当需要清洁时，可按下列步骤进行；将所有电源断开，把外表所有的灰尘、污物、油渍、水或任何液体擦掉，通风网也要清洁干净，因为这些东西进入线圈，就会使线圈过热或破坏绝缘。灰尘和污物最好用吸尘器吸掉。不要用吹气或高压喷水来清洁。

发电机回潮而引起绝缘电阻降低，必须将发电机进行烘干，烘干办法及详细的维护保养参阅随机“发电机使用及维护说明书”

4.4. 控制屏

机组控制屏日常维护应保证其表面的清洁，使仪表显示明确直观，操作按钮（键）灵活可靠，紧固连接件、连接线的工作是很有必要的。

维修机组控制屏必须在详细了解该控制屏原理后（详见随机控制屏使用说明书）才可进行。

4.5. 启动蓄电池

长期存放的蓄电池，在使用前必须给予适当的充电，以保证蓄电池正常的容量。（可通

过蓄电池的电量显示窗，绿色为正常，红色、白色需充电）

避免蓄电池在低温下启动机组，低温环境下蓄电池容量将无法正常工作，且长时间放电有可能造成蓄电池故障（开裂或爆炸）。

△备用机组蓄电池应定期对蓄电池进行维护充电，建议用户选购蓄电池浮充电器。

4.6. 维护保养记录

用户每次进行维护保养后，必须将所做的工作详细记录。

△ 完整的维护保养记录是用户维护保养机组的依据，也是机组能获得合法售后（保修）服务的必要条件。

例：维护保养记录表：

机组型号：		发动机型号：		发电机型号：	
机组编号：		发动机编号：		发电机编号：	
运行小时累计：			维护保养周期：		
维护原因：（定期维护或故障维护）					
检查维修					
检查调整					
更换零件					
清洁维护					
其 他					
维护结论：					
维护人员签名					

5、故障查询

5.1 概述

引起柴油发电机组的故障原因有很多因素，而且故障现象有着很大的关联性。本章节，着重针对柴油发电机组可能发生的故障汇总列表。仅供用户在排除机组故障时作参考依据。（尤其新机用户更为重要）

△ 必须强调的是：大部分故障是由于用户安装、操作、维护不当而造成的；用户有权怀疑机组本身的故障引发，但这必须建立在对发电机组正确的安装、操作使用、定期维护等基础上得出的结论，否则，机组的正常使用运行及应有的售后服务将得不到保障。

5.2 故障查询表

故障现象	可能引起的原因	排除办法
机组无法启动	机组启动蓄电池容量不足	对蓄电池进行维护（充电），必要时更换此组蓄电池
	控制屏没有上电	检查控制屏上保险（小型断路器）是否断开
	部分机组（电喷型）上电太快，电喷控制器还没有通过自检	在控制屏上复位后重新启动（停顿 3-4S）
	启动继电器故障	更换继电器
	启动马达故障	分析原因，必要时更换
	机组卡死，人工无法盘车	彻底检查，寻找原因
启动困难或启动时间过长	机组启动蓄电池容量不足	对蓄电池进行维护（充电），必要时更换此组蓄电池
	环境温度过低	启动前预热不足，检查预热元器件
	部分电调机组启动油量过小	参阅随机电子调速器说明书，适当调大该电位器
	机组处于低温状态	设法提供机组温度，建议选用机组加热器
	机组处于高原空气稀薄条件	不能一次全速启动，必须在怠速下运行一定时间后才能升到全速运行
	使用了错误类型或牌号的燃油	必须更换
	燃油中有水	更换燃油，建议加装油水分离器
	燃油系统中有空气或无燃油	将空气排除，通过手动燃油泵使燃油正常地从回油管中流出
	燃油滤清器堵塞严重	定期更换燃油滤清器
	进气系统堵塞严重	定期更换空气滤清器
	喷油泵及喷油嘴（堵塞）	请授权人员检查油泵，分析原因，大多数是由于长时间使用不合格的燃油所致
	输油泵故障	检查修理，必要时更换
	停车电磁阀故障	检查修理，必要时更换
	排气系统严重堵塞	检查并排除故障
	电子调速板故障	检查是否上电，必要时更换
机组启动后不能保持运行	燃油中有水	更换燃油，建议加装油水分离器
	燃油系统中有空气或无燃油	将空气排除，通过手动燃油泵使燃油正常地从回油管中流出
	燃油滤清器或空气滤清器堵塞	定期更换三滤
	空气稀薄地区怠速运行时间不足	适当延长怠速运行时间，确保机组暖机
	使用错误类型或牌号的燃油	必须更换燃油
机组启动时容易超速	电子调速机组启动油门及爬坡速	参阅随机电子调速器说明书，对油门及爬坡速度

	度电位器调整不当	电位器略做调整
故障现象	可能引起的原因	排除办法
机组启动时容易超速	超速保护值设定偏小	超速保护值略做调整，最大不超过 17%
	对于机械式调速结构	检查油门拉杆是否灵活，并确保正常调节
	喷油泵（系统）故障	请授权人员检查维修
机组启动冒黑烟	进气系统堵塞	定期更换三滤
	使用错误类型或牌号的燃油	必须更换燃油
	发动机温度过低	待发动机达到正常温度后再观察
	高原空气稀薄地区	高原发动机应减功率运行
	进气温度过高	进气温度不应高于 40℃
	燃油管及燃油滤清器堵塞	清洗燃油管，更换燃油滤清器及燃油粗滤
	涡轮增压器磨损严重	检修，必要时更换
	气门间隙不对	检查并调整气门间隙
	供油时不对	查看喷油泵数据并请授权人员检修调整
冒蓝烟或白烟	发动机润滑油过多	检查润滑油油位
	使用错误类型或牌号的润滑油	更换润滑油和滤清器，确保使用正确类型的润滑油
	使用错误类型或牌号的燃油	更换。并确保使用正确类型的燃油
	气缸头漏水	检查缸头和缸垫，必要时更换
	发动机已到大修期限	大修发动机
机组达不到额定转速	机组工作在超载状态	降低负载，不超过机组额定负载使用
	电子调速板转速电位器设置有错误	参阅随机电子调速器说明书，给予正确设计或更换
	电子调速系统故障	检修或给予更换
	机械调速机构油门控制调整不当（或有松动）	检查并调整
	燃油管堵塞或太细	检修（更换）
	燃油中有水	更换燃油，建议加装油水分离器
	三滤更换不及时	定期更换三滤
	频率（转速）表故障	更换
机组游车	机械式调速结构油门拉杆松动	检查，调整到正确位置
	电子调速系统调试器调整不当	参阅随机电子调速器随机说明书，正确设置‘增益’‘稳定度’电位器
	调速机构失控	请相关授权人员检修
	燃油系统有空气或水	检查并排除（更换燃油）
	负载起落较大且频繁	尽量控制负载
机组运行不稳，振动	燃油系统中有水或空气	检查并排除（更换燃油）
	空气滤清器阻塞	定期更换三滤
	润滑油过多，或润滑油牌号不对	检查润滑油油位或更换润滑油和滤清器，确保使用正确类型的润滑油
机组运行不稳，振动	发动机进气温度过高	进气温度不应高于 40℃
	排气管堵塞（或背压过高）	减少背压，使发动机排气通畅
	喷油泵（系统）故障	请授权人员检修
	气门间隙不正确	检查并调整气门间隙
	冷却风扇受损	检查并修复，必要时更换
	机组基础不平整，减震器安装位	检查并调整位置

	置不正确	
	使用条件恶劣，发动机提前进入大修期	大修发动机
故障现象	可能引起的原因	排除办法
润滑油压力过低	润滑油油位不正确	检查润滑油油位，增加或排放
	润滑油品牌不准确	更换正确的品牌润滑油
	润滑油长时间没有更换	定期更换润滑油
	润滑油滤清器堵塞	定期更换三滤
	润滑油温度超高	检查修理或更换润滑油冷却器
	曲轴轴承磨损或损坏	检修或更换并寻找原因
	减压阀损坏	更换减压阀
	油底壳吸油滤阻塞	检查修理或更换吸油管并清理吸油滤
	润滑油报警开关（传感器）或仪表故障	检查控制屏，仪表。机体传感器，修理或更换，排除故障
冷却液温度过高	冷却液不足	添加冷却液
	散热器散热片阻塞	寻找解决阻塞原因，清洗散热器
	散热器通风不畅	按安装要求，增大通风有效面积，确保通风畅通
	冷却风扇运行不正常	检查风扇皮带紧度，必要时更换皮带
	风扇损坏	检修或更换
	水泵损坏	检修或更换
	节温器故障	更换
	喷油泵故障	请授权人员检修或更换
	供油定时不准确	查看喷油泵数据并请授权人检修调整
	环境（进气）温度过高	保持机房通风，合理降低机房温度
	机组过载严重	控制负载，禁止机组长时间超载运行
	冷却液报警开关（传感器）或仪表故障	检查控制屏，仪表，机体传感器，修理或更换，排除故障
燃油消耗超标	外部或内部燃油泄漏	检查并排除泄漏
	空气滤清器阻塞	定期更换
	高原空气稀薄	降低功率运行
	发电机温度过低	寻找原因
	机组过载严重	控制负载，禁止机组长时间超载运行
	排气管受阻（背压过高）	检查排气管，控制背压
	供油定时不正确	查看喷油泵数据并请授权人员检修调整
	气门间隙不正确	检查并调整气门间隙
	机组进入大修期限	大修机组
滑油消耗超标	润滑油泄漏	检查并排除泄漏
	润滑油类型或牌号不对	更换润滑油和滤清器，确保使用正确的润滑油
	涡轮增压器密封圈和轴承磨损	检修或更换
	活塞、缸套、曲轴箱磨损严重	检查原因，是否进入大修期
机组输出功率不足	相对于额定功率机组已超载	降低负载运行
	高原地区造成功率不足	海拔超过 1000 米对机组功率需修正
	燃油管过细或燃油滤器阻塞	检查，增大燃油管口径，减少燃油管阻力，更换燃油滤器
	使用错误类型或牌号的燃油	更换燃油和滤清器，确保使用正确的类型的燃油
	回油管阻塞或油箱排气孔阻塞	检查并排除故障

	排气管阻塞（背压过高）	检查排气管，控制背压
	进气量不足（空滤阻塞）	定期更换三滤
故障现象	可能引起的原因	排除办法
机组输出功率不足	进气机房温度过高	保持机房通风，合理降低机组进气温度
	燃油温度过高	设法控制输入燃油温度 $<70^{\circ}\text{C}$
	喷油泵或调速系统故障	请授权人员检修或更换
	涡轮增压器叶轮损坏或故障	检修或更换
	气门间隙不正确	检查并调整气门间隙
	供油定时不正确	查看喷油泵数据并请授权人员检修调整
	中冷管漏气（带载冒黑烟）	检查中冷管及胶管
	机组已进入大修期限	大修机组
机组无法停机	自启动机组，ATS 开机信号切断，机组仍运行	情况正常，机组进入冷却运行后停机
	停机电磁阀失控	检查线路接线是否正确，必要时更换电磁阀
	电子（机械调速器故障）	请授权人员检查
	控制屏先断钥匙开关后，再按停机按钮	错误的操作，必要先按停机按钮后，再关断钥匙开关
	油机控制仪表故障	检修或更换
	无燃油或燃油中有水或空气	检查并排除，建议加装油水分离器
	燃油、空气滤清器阻塞	检查，定期更换三滤
	停机电磁阀保护停机动作	检查报警内容（代码），排除停机故障
	机组控制屏（系统）故障	按控制屏使用说明书检修机组控制屏
机组配电空开（机组闸）故障	机组空开自动跳闸	因机组过载（短路）引起的空开跳闸
		并机控制电动闸分段
		机组闸本身故障，须维修或更换
	机组空开无法合闸	过载（短路）跳闸后，需再扣才能合闸
		并机控制，不同步不能合闸
控制屏故障	机组报警停机	控制屏检测到机组故障而停机，排除故障，断电（复位）后重新开机
	市电故障，机组没有启动	ATS 控制系统没能提供“开机”信号，检查排除故障
控制屏故障	市电故障，机组没有启动	自启动油机仪表，必须上电且工作在“自动”状态
		控制联络线接法有误，检查，更正接法
		自启动油机仪表故障，检修或更换
	市电正常，机组无法停机	机组再冷却运行 3-5 分钟
		ATS 提供“开机”信号没有关闭，检查 ATS 故障
		油机仪表将机组油路电磁阀设置错误
	无法实现远程监控	确认机组是否按“三遥”控制配置
		确认通讯线路连接是否正确无误
		确认机组通讯软件是否正确地安装在控制网络电脑上
		是否按正确监控密码设置通讯
		“三遥”油机仪表故障，检修或更换

6、机组简易操作说明

6.1 科迈控制器

一、开机前的检查：

- (1) 将机组安置在平坦的屋内场地，屋内通风应保持良好的，排风排气应保证充足。
- (2) 保持机组整洁无污垢。
- (3) 检查机油的牌号是否与柴油机说明书规定的相同，检查机油油位，如不足应加足，并按说明书规定周期更换机油。
- (4) 检查冷却液液位是否到位，如液位不足，应用与原来相同的冷却液加足。
- (5) 检查机组的燃油系统是否有漏油，燃油是否充足等。
- (6) 检查蓄电池是否充足，接线是否正确、牢固，电池液位是否正常。
- (7) 检查仪表是否完好，电气接线是否牢固。主开关是否处于断开状态。
- (8) 长期存放的机组，使用前应检查电气回路是否受潮。用 500 兆欧表测量电气回路的绝缘电阻，不得低于 2 兆欧，否则应采取烘干措施。
- (9) 检查金属部分的接地是否可靠。

二、机组的启动与停机：

手动开机步骤

- △ 闭合蓄电池开关；
- △ 打开钥匙开关使主操作屏处于显示状态，此时可以看到控制器液晶界面显示控制器处于“手动模式”；
- △ 将切换开关控制器模式置于自动模式；
- △ 按控制器上的启动键 ，机组会自动启动，且会自动升速到额定转速；
- △ 按控制器上的合闸/分闸键 ，将切换开关切换至机组侧向负载供电。

手动停车步骤

1. 按控制器上的合闸/分闸键 ，将切换开关切换至市电侧；
2. 按控制器上的停机键 ，机组会自动降速后停机；
3. 关闭电源开关，拔出钥匙；

4. 断开蓄电池开关。

自动开机/停机步骤

1. 闭合蓄电池开关；
2. 打开钥匙开关使主操作屏处于显示状态；
3. 将切换开关控制器模式置于自动模式；
4. 按控制模块上的模式转换键 ，观察控制器液晶界面由“手动模式”变为“自动模式”；
5. 待外部电源停电后，控制器会自动启动、升速、合闸；
6. 待外部电源恢复后，控制器会自动分闸、降速、停机。

注：机组起动以后，应检查电压表、频率表、油压表的指示是否正确，各部件是否有异常响声等，如有应立即停机检查。为确保机组的使用寿命和运行安全，机组配备有低油压、高水温、超速等保护装置。当某一项参数超过设定值时，机组将发出光报警。如果某项参数超值后将对发电机组造成重大事故的，它将自动关闭发电机组。操作人员应根据指示情况排除故障后，方可重新启动机组。

三、注意事项：

- (1) 当外部市电 AC220V 接入时，控制柜的浮充装置会处于自动充电状态。
- (2) 当机组处于手动控制，长时间不用时，再重新启动机组前应对蓄电池进行充电，标准充电 12 小时左右。
- (3) 一个月机组最少使用二次(每次 10 分钟左右)。
- (4) 第一次使用 60 小时应更换机油以及机油滤芯、柴油滤芯。
- (5) 以后每 250 小时更换一次机油。机油最低标准（CD 15W-40）更换机油时需同时更换机油滤芯、柴油滤芯、空气滤芯。
- (6) 开机时需要专人管理，有漏水、漏油、漏气现象要马上按急停按钮停机处理。
- (7) 当机组出现故障时，需厂家处理不能私自维修，拆卸。
- (8) 对机组每次的运转时间做记录。

以上为简易操作说明，如需更详细操作说明，请联系售后服务人员

6.2 深海 DSE7320 控制器

一、开机前的检查：

- (1) 将机组安置在平坦的屋内场地，屋内通风应保持良好的，排风排气应保证充足。箱式机组可以直接安置于室外，只须保证进排风的条件即可。
- (2) 保持机组整洁无污垢。
- (3) 检查机油的牌号是否与柴油机说明书规定的相同，检查机油油位，如不足应加足，并按说明书规定周期更换机油。
- (4) 检查冷却液液位是否到位，如液位不足，应用与原来相同的冷却液加足。
- (5) 检查机组的燃油系统是否有漏油，燃油是否充足等。
- (6) 检查蓄电池是否充足，接线是否正确、牢固，电池液位是否正常。
- (7) 检查仪表是否完好，电气接线是否牢固。主开关是否处于断开状态。
- (8) 长期存放的机组，使用前应检查电气回路是否受潮。用 500 兆欧表测量电气回路的绝缘电阻，不得低于 2 兆欧，否则应采取烘干措施。
- (9) 检查金属部分的接地是否可靠。

二、机组的启动与停机：

手动开机步骤

- △ 闭合电瓶开关；
- △ 打开钥匙开关使主操作屏处于显示状态；
- △ 将切换开关控制器模式置于自动模式；
- △ 按控制器上的手动模式键 ，等按钮上灯亮松开。
- △ 按控制器上的启动键 ，机组会自动启动，且会自动升速到额定转速；
- △ 按控制器上的机组合闸键 ，将切换开关切换至机组侧向负载供电。

手动停车步骤

1. 按控制器上的市电合闸键 ，将切换开关切换至市电侧；
2. 按控制器上的停机键 ，等按钮上灯亮松开，机组会自动降速后停机；
3. 关闭电源开关，拔出钥匙；

4. 断开电瓶开关；

自动开机/停机步骤

1. 闭合电瓶开关；
2. 打开钥匙开关使主操作屏处于显示状态；
3. 将切换开关控制器模式置于自动模式；
4. 按控制器上的自动模式键，等按钮上灯亮松开；
5. 待外部电源停电后，控制器会自动启动、升速、合闸；
6. 待外部电源恢复后，控制器会自动分闸、降速、停机。

注：机组起动以后，应检查电压表、频率表、油压表的指示是否正确，各部件是否有异常响声等，如有应立即停机检查。为确保机组的使用寿命和运行安全，机组配备有低油压、高水温、超速等保护装置。当某一项参数超过设定值时，机组将发出光报警。如果某项参数超值后将对发电机组造成重大事故的，它将自动关闭发电机组。操作人员应根据指示情况排除故障后，方可重新启动机组。

三、注意事项：

- (1) 当外部市电 AC220V 接入时，控制柜的浮充装置会处于自动充电状态。
- (2) 当机组处于手动控制，长时间不用时，再重新启动机组前应对电瓶进行充电，标准充电 12 小时左右。
- (3) 一个月机组最少使用二次(每次 10 分钟左右)。
- (4) 第一次使用 60 小时应更换机油以及机油滤芯、柴油滤芯。
- (5) 以后每 250 小时更换一次机油。机油最低标准（CD 15W-40）更换机油时需同时更换机油滤芯、柴油滤芯、空气滤芯。
- (6) 开机时需要专人管理，有漏水、漏油、漏气现象要马上按急停按钮停机处理。
- (7) 当机组出现故障时，需厂家处理不能私自维修，拆卸。
- (8) 对机组每次的运转时间做记录。

以上为简易操作说明，如需更详细操作说明，请联系售后服务人员

6.3 众智 HGM7XXX 系列控制器

一、开机前的检查：

(1) 将机组安置在平坦的屋内场地，屋内通风应保持良好的，排风排气应保证充足。箱式机组可以直接安置于室外，只须保证进排风的条件即可。

(2) 保持机组整洁无污垢。

(3) 检查机油的牌号是否与柴油机说明书规定的相同，检查机油油位，如不足应加足，并按说明书规定周期更换机油。

(4) 检查冷却液液位是否到位，如液位不足，应用与原来相同的冷却液加足。

(5) 检查机组的燃油系统是否有漏油，燃油是否充足等。

(6) 检查蓄电池是否充足，接线是否正确、牢固，电池液位是否正常。

(7) 检查仪表是否完好，电气接线是否牢固。主开关是否处于断开状态。

(8) 长期存放的机组，使用前应检查电气回路是否受潮。用 500 兆欧表测量电气回路的绝缘电阻，不得低于 2 兆欧，否则应采取烘干措施。

(9) 检查金属部分的接地是否可靠。

二、机组的启动与停机：

手动开机步骤

△ 闭合电瓶开关；

△ 打开钥匙开关使主操作屏处于显示状态；

△ 将切换开关控制器模式置于自动模式；

△ 按控制器上的手动模式键 ，等按钮上灯亮松开。

△ 按控制器上的启动键 ，机组会自动启动，且会自动升速到额定转速；

△ 按控制器上的合闸/分闸键 ，将切换开关切换至机组侧向负载供电。

手动停车步骤

1. 按控制器上的合闸/分闸键 ，将切换开关切换至市电侧；

2. 按控制器上的停机键 ，等按钮上灯亮松开，机组会自动降速后停机；

3. 关闭电源开关，拔出钥匙；

4. 断开电瓶开关；

自动开机/停机步骤

1. 闭合电瓶开关；
2. 打开钥匙开关使主操作屏处于显示状态；
3. 将切换开关控制器模式置于自动模式；
4. 按控制器上的自动模式键，等按钮上灯亮松开；
5. 待外部电源停电后，控制器会自动启动、升速、合闸；
6. 待外部电源恢复后，控制器会自动分闸、降速、停机。

注：机组起动以后，应检查电压表、频率表、油压表的指示是否正确，各部件是否有异常响声等，如有应立即停机检查。为确保机组的使用寿命和运行安全，机组配备有低油压、高水温、超速等保护装置。当某一项参数超过设定值时，机组将发出光报警。如果某项参数超值后将对发电机组造成重大事故的，它将自动关闭发电机组。操作人员应根据指示情况排除故障后，方可重新启动机组。

三、注意事项：

- (1) 当外部市电 AC220V 接入时，控制柜的浮充装置会处于自动充电状态。
- (2) 当机组处于手动控制，长时间不用时，再重新启动机组前应对电瓶进行充电，标准充电 12 小时左右。
- (3) 一个月机组最少使用二次(每次 10 分钟左右)。
- (4) 第一次使用 60 小时应更换机油以及机油滤芯、柴油滤芯。
- (5) 以后每 250 小时更换一次机油。机油最低标准（CD 15W-40）更换机油时需同时更换机油滤芯、柴油滤芯、空气滤芯。
- (6) 开机时需要专人管理，有漏水、漏油、漏气现象要马上按急停按钮停机处理。
- (7) 当机组出现故障时，需厂家处理不能私自维修，拆卸。
- (8) 对机组每次的运转时间做记录。

以上为简易操作说明，如需更详细操作说明，请联系售后服务人员

6.4 HGM6110N/NC/CAN 控制器

一、开机前的检查：

(1) 将机组安置在平坦的屋内场地，屋内通风应保持良好的，排风排气应保证充足。箱式机组可以直接安置于室外，只须保证进排风的条件即可。

(2) 保持机组整洁无污垢。

(3) 检查机油的牌号是否与柴油机说明书规定的相同，检查机油油位，如不足应加足，并按说明书规定周期更换机油。

(4) 检查冷却液液位是否到位，如液位不足，应用与原来相同的冷却液加足。

(5) 检查机组的燃油系统是否有漏油，燃油是否充足等。

(6) 检查蓄电池是否充足，接线是否正确、牢固，电池液位是否正常。

(7) 检查仪表是否完好，电气接线是否牢固。主开关是否处于断开状态。

(8) 长期存放的机组，使用前应检查电气回路是否受潮。用 500 兆欧表测量电气回路的绝缘电阻，不得低于 2 兆欧，否则应采取烘干措施。

(9) 检查金属部分的接地是否可靠。

二、机组的启动与停机：

手动开机步骤

△ 闭合电瓶开关；

△ 打开钥匙开关使主操作屏处于显示状态；

△ 将切换开关控制器模式置于自动模式；

△ 按控制器上的手动模式键 ，等按钮上灯亮松开。

△ 按控制器上的启动键 ，机组会自动启动，且会自动升速到额定转速；

△ 按控制器上的合闸键 ，将切换开关切换至机组侧向负载供电。

手动停车步骤

1. 按控制器上的分闸键 ，将切换开关切换至市电侧；

2. 按控制器上的停机键 ，等按钮上灯亮松开，机组会自动降速后停机；

3. 关闭电源开关，拔出钥匙；
4. 断开电瓶开关；

自动开机/停机步骤

1. 闭合电瓶开关；
2. 打开钥匙开关使主操作屏处于显示状态；
3. 将切换开关控制器模式置于自动模式；
4. 按控制器上的自动模式键 ，等按钮上灯亮松开；
5. 待外部电源停电后，控制器会自动启动、升速、合闸；
6. 待外部电源恢复后，控制器会自动分闸、降速、停机。

注：机组起动以后，应检查电压表、频率表、油压表的指示是否正确，各部件是否有异常响声等，如有应立即停机检查。为确保机组的使用寿命和运行安全，机组配备有低油压、高水温、超速等保护装置。当某一项参数超过设定值时，机组将发出光报警。如果某项参数超值后将对发电机组造成重大事故的，它将自动关闭发电机组。操作人员应根据指示情况排除故障后，方可重新起动机组。

三、注意事项：

- (1) 当外部市电 AC220V 接入时，控制柜的浮充装置会处于自动充电状态。
- (2) 当机组处于手动控制，长时间不用时，再重新启动机组前应对电瓶进行充电，标准充电 12 小时左右。
- (3) 一个月机组最少使用二次(每次 10 分钟左右)。
- (4) 第一次使用 60 小时应更换机油以及机油滤芯、柴油滤芯。
- (5) 以后每 250 小时更换一次机油。机油最低标准（CD 15W-40）更换机油时需同时更换机油滤芯、柴油滤芯、空气滤芯。
- (6) 开机时需要专人管理，有漏水、漏油、漏气现象要马上按急停按钮停机处理。
- (7) 当机组出现故障时，需厂家处理不能私自维修，拆卸。
- (8) 对机组每次的运转时间做记录。

以上为简易操作说明，如需更详细操作说明，请联系售后服务人员



品质源于专业
技术卓越 引领行业规范

地址: 无锡市崇安区广益路309号

电话: 0510-83223985

咨询热线 : 18912376222

邮箱: keyoulite@163.com

网址: www.kyltpower.com