

安全及警告

-  使用及维护机组前，必须阅读并理解本说明书及相关的其它随机资料。
-  正确的安装机组是机组正常使用的前提，并使用合格的备品备件进行维护保养才能使机组获得良好的运行状态和更长的使用寿命。
-  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。
-  只有在确保安全情况下才能启动机组，切勿在明知有异常的情况下开机，以免发生意外情况。
-  对机组清洁、维护、修理时，必须先停机并将电瓶负极开关断开或拆除电瓶连接电缆，且在相应的位置放置警告牌，以避免发生意外情况。
-  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。
-  机组运行时排烟管及消音器会产生高温，安装使用时，需采用防火隔热材料并远离易燃物品。
-  确保机房内有良好足够的通风，整洁的环境。
-  切勿将易燃易爆物体（液体）存放在发动机附近。
-  不允许在电瓶及燃料附近抽烟、打火花或其他引火行为，因为燃料挥发的气体以及电池充电产生的氢气在遇到火花或明火时会引起爆炸。
-  机房内应配备 BC 和 ABC 灭火器，并要求操作及维护人员懂得如何使用。
-  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，戴上手套和帽子。
-  机组运行后，冷却液未完全冷却时，不要试图拧开散热器盖子，防止蒸汽（热水）喷出伤人。
-  不要吞食、不要让皮肤接触燃料、冷却液、润滑剂和电解液等液体；一旦被这些液体溅上，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！以防止焊接大电流伤害机组内部电器、轴承、轴瓦等。
-  确保机组安全、可靠的接地。

1. 概述

1.1 简介

AKSA 系列柴油发电机组作为雅柯斯发电机（常州）有限公司的核心产品，以其卓越的性能被广泛应用于建设、通讯、金融、矿藏开发、租赁、以及其他特殊场合。正如您对雅柯斯所期待的，AKSA 发电机组秉承其更安全、更可靠、更清洁、以及满足您需求的个性化设计理念，为用户提供高可靠性专业机组；并凭借其低噪音、节能、稳定的性能，为众多企业发展提供可信赖的保证。

1.2 柴油发动机

AKSA 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，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。

1.3 发电机

AKSA 柴油发电机组主要选用的发电机均具有国际著名品牌性能的单轴承式无刷自励交流发电机，以主要成套的 Marathon 交流发电机为例，具有以下特点：

- 四极无刷自励式、单轴承，H 级绝缘，IP22 防护等级。
- 定子是 2/3 节距绕制，能有效地消除电压的三次谐波，抑制了输出电压的波形畸变；在与电网或其它发电机并联时，能有效地抑制过多的中线电流，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，稳定电压调整率可实现 $\pm 1\%$ （特殊要求可满足 $\pm 0.5\%$ ）。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。

1.4 机组控制屏

AKSA 任何一款机组均使用高档次的控制屏，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。

AKSA 机组控制屏采用钢板结构，牢固可靠；整体静电喷塑处理，美观大方；采用专用锁具固定，维护方便。

1.5 箱式机组选购配置

1.5.1 外置式冷却液添加口

AKSA 箱式机组专门为用户设计了外置式冷却液添加口，用户在添假冷却液时只需要打开水箱压力盖和机箱上的冷却液添加口盖，可以直接在机箱外部对发动机添加冷却液，方便观察冷却液液位。

1.5.2. 外接式润滑油排放口

AKSA 机组专门为用户设计了外接式润滑油排放口供用户使用，该放油口为 AKSA 机组的又一人性化设计特点，它为用户提供了更简便的操作方式，在需要排放多余或更换润滑油时只要打开放油球阀就可以轻松将需要放出的润滑油导出。

1.5.3. 完善的装卸方式

AKSA 箱式机组专门为用户设计了多种不同的装卸方式供用户装卸或移位，AKSA 箱式机组标准配置有底盘吊装口，小功率机组还为用户设计了顶置式吊装和叉车叉装口供用户选择，更好地满足了作为非固定电源用户需要经常移动使用的要求。

1.6 机组预热器

AKSA 系列柴油发电机组均配置了水套加热器。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。还预防了机组在寒冷的冬季不容易冻坏！

1.7 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：启动电瓶、电瓶电缆、消声器、柔性波纹排烟管、排烟弯管、机组高效减震器，以及选购件：底座型燃油箱、日用油箱、静音箱，发动机初次使用的润滑油、防冻液及用户特殊定制的其他功能等。各机型的具体附件，请查阅随机装箱清单及机组订购合同。

2. 安 装

2.1 概述

正确的安装机组是机组正常使用的前提，发电机组的机房必须经过设计，以满足可预期的使用和保养操作，同时机房设计必须遵守当地政府建筑法规、消防法规及其它适用规定。

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

2.2 运输

AKSA 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，机组应牢固地固定在车厢内，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，禁止任何人或物放在机组上面，避免机组受压损坏。

当从车辆上装卸机组时，应使用叉车或吊装设备，以避免机组倾倒或掉落地面，导致摔坏。

AKSA 柴油发电机组在公共底座上设计有吊装孔，部分选配的箱式机组还特殊设计有顶置式吊装孔、专用叉车孔等；用户可根据具体机组上的标记标识指导来进行装卸，切勿用柴油机或交流发电机的吊环（耳）来升吊柴油发电机组。

2.3 基础设计

用于安放和固定柴油发电机组的基础非常重要，它必须符合下列要求：

- 具有足够的钢度和稳定度，以防止变形而影响柴油发动机和主交流发电机及附件等的同轴度；
- 支撑整台机组的重量，吸收机组运行时不平衡力所产生的动态冲击负载及机组运行时所产生的震动；
- 基础不能和其它建筑物的地基相连；
- 基础的宽度及深度应满足要求；
- 保证基础的水平度及一定的光滑度；
- 有条件的用户可预留排污槽，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。

基础的设计可参考如下计算公式：（附：柴油发电机组基础示意图）

1. 机组长×宽： $L1 \times W1$

2. 基础长×宽： $L2 \times W2$

$$L2 = L1 + 400 \text{ (mm)}$$

$$W2 = W1 + 400 \text{ (mm)}$$

3. $B = 2 \times M \div (L2 \times W2 \times D)$

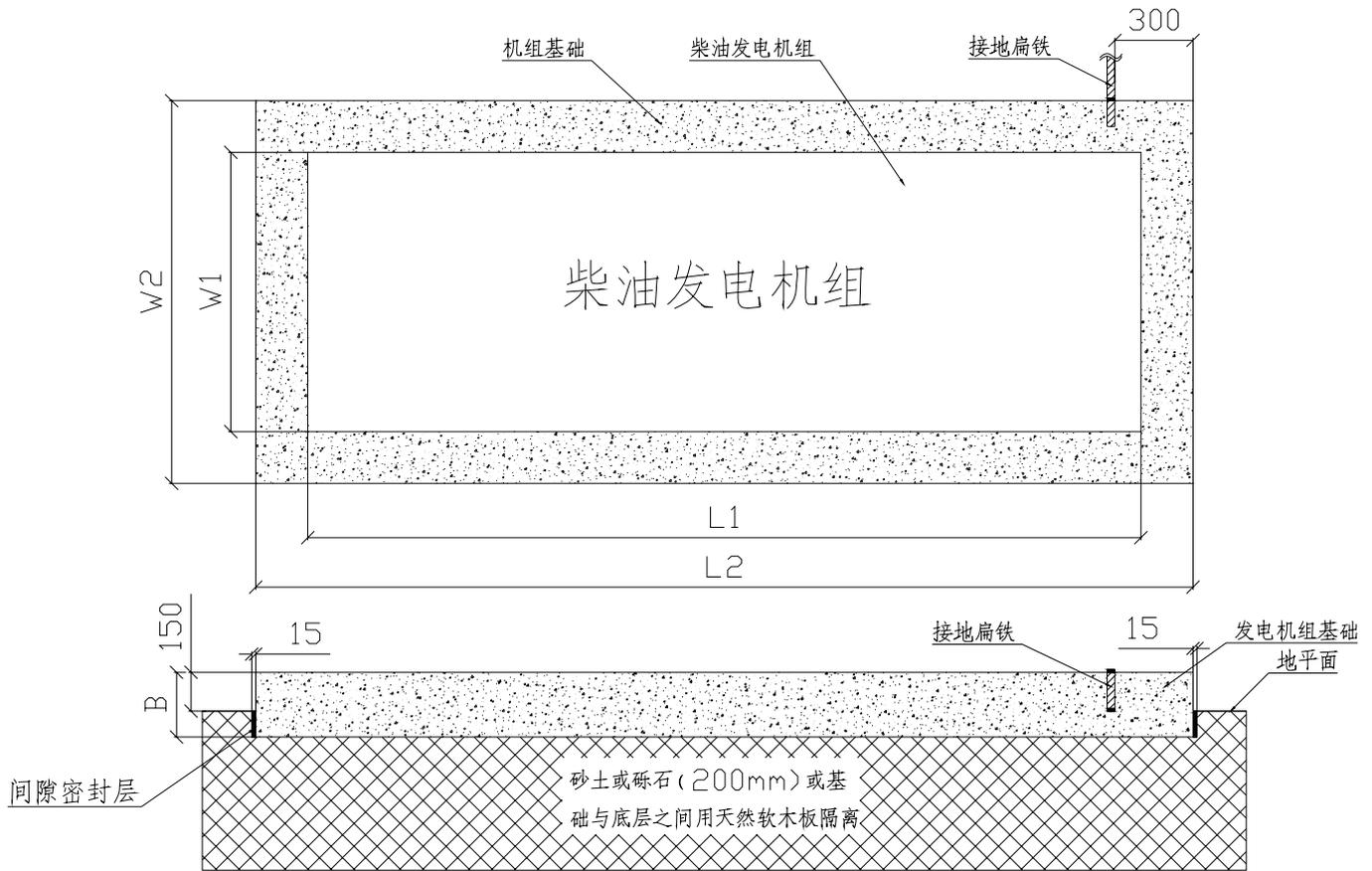
B: 基础厚度

M: 机组重量

L2: 基础长度

W2: 基础宽度

D: 混凝土密度 (如无, 可参考 2322kg/m³)



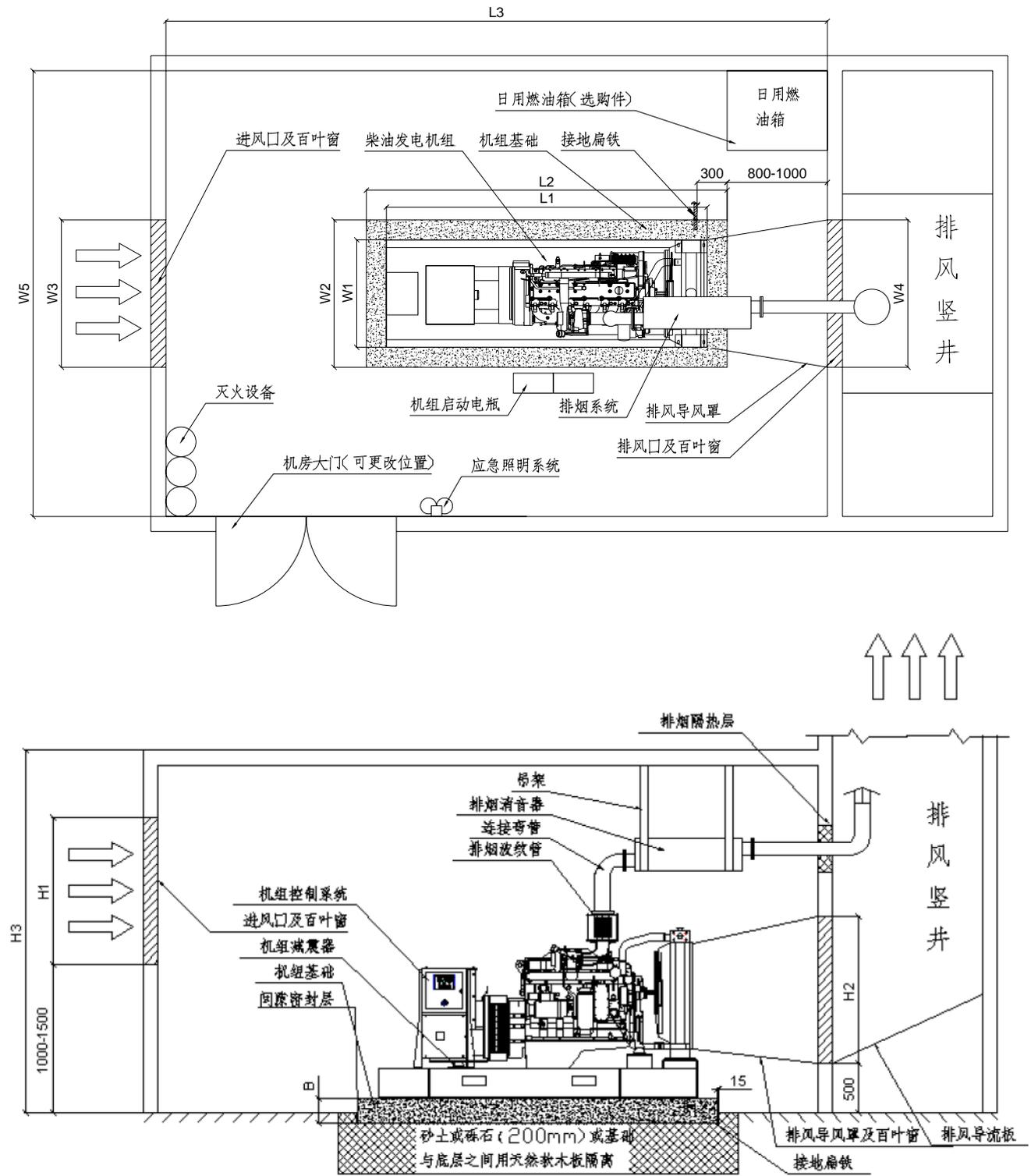
柴油发电机组基础示意图

2.3 机房设计

发电机组的安装必须经过设计, 以适用所有可预期的操作和保养需要; 完整的安装必须遵守当地政府建筑法规、消防法规及其它适用的规定; 还应兼顾以下几个方面, 这是十分重要的。

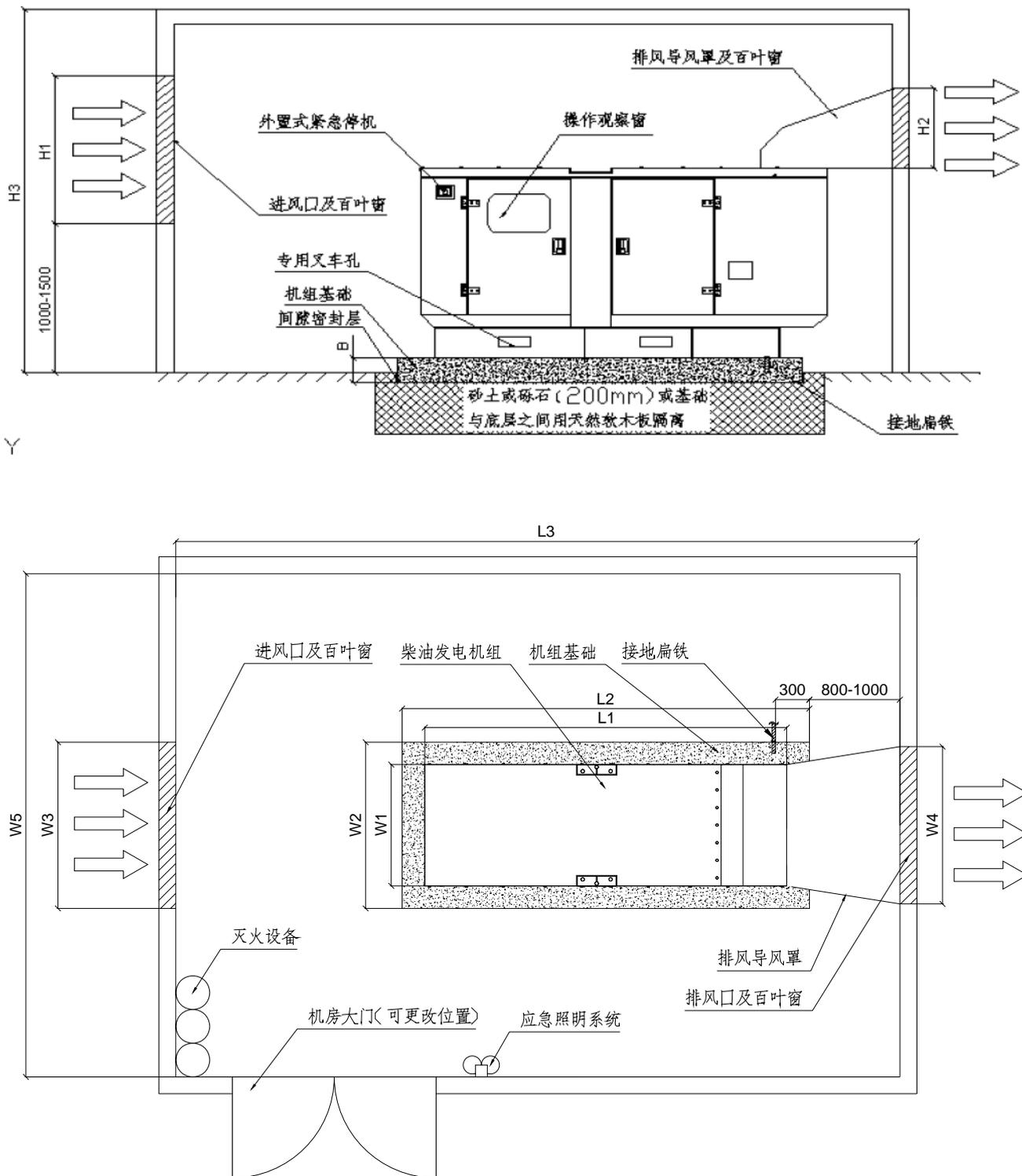
- 确保柴油发电机组在机房内免受雨淋、日晒、风吹等损坏;
- 确保机房进、排风顺畅, 具有足够大的通风面积, 同时将散热器排出的热空气导流出机房内并阻止其回流;
- 确保机组运行时所产生废气排出机房内, 并尽可能地减小对周围环境的影响; 消音器和排气管必须由屋顶支持, 支持架允许排气管膨胀; 绝对禁止将排气系统直接安装于机组上;
- 柴油发电机组的周围应有足够的空间, 以便于机组的冷却、操作和维护保养等。一般说来, 至少周围 1~1.5 米, 上部 1.5~2 米以内不允许有任何其它物体;
- 机房内必须配置规定等级的灭火设备;
- 机房内必须配置有相应的应急照明措施, 以便操作及维护保养;
- 机房内杜绝存放易燃易爆物品。

附：开架式机组机房布置示意图，箱式机组机房布置示意图。



开架式机组机房布置示意图

注：如用户需要，我公司可根据用户的具体要求为用户定制机房布置图及具体的安装尺寸。



箱式机组机房布置示意图

注：本公司箱式机组可直接放置在户外使用，如用户需要安放于室内，可参考上图进行安装，如用户需要，

我公司也可根据用户的具体要求为用户定制机房布置图及具体的安装尺寸。

2.4 机组安装

2.4.1 机组就位

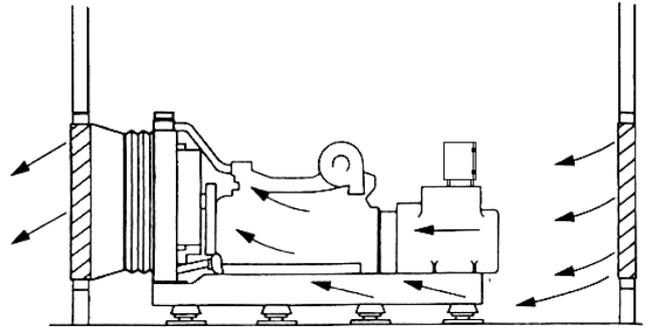
AKSA 柴油发电机组减震器已预安装在机组上（除极少部分机型外），用户参阅机组安装示意图，正确地将机组置于平整坚固的基础上，根据机组底座上的安装孔，用膨胀螺栓将机组紧固在混凝土基础上即可；在无特殊要求时，不建议再在基础上做另外的减震处理措施。

机组上所有部件与外部的连接都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、燃油进油管、回油管、配电电缆等亦要通过柔性连接，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。

2.4.2 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一导风罩，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。同相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将减小，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 30°C 。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，强制通风系统最好是使用两个风扇，一个风扇将空气吸入机房内，另一个风扇是抽风扇，将热空气抽出机房。

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。

2.4.3 排烟

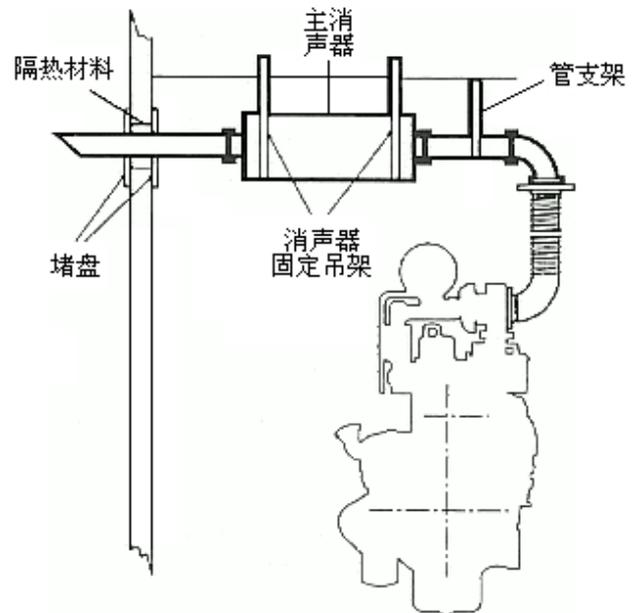
AKSA 标准配置的柴油发电机组，提供与机组配套的工业重型消声器、柔性波纹管及弯管等。用户可利用这些附件，自行设计安装机房排烟系统，在设计安装排烟系统时，还要兼顾以下几个方面：

- 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；
- 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。

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。

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。



较为典型的机组排烟安装示意图。

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，当机组启动和停机时补偿侧摆运动。

注：1. 雨水或冷凝水进入发动机排烟系统会造成严重损坏。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. 排烟管顶端高出建筑物时要求用户做好防雷击处理（接地）。

2.4.4 降噪

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

为满足各地环保部门的噪音标准要求和不致对周围的环境造成噪音污染，影响周围居民的正常生活，采取措施降低柴油发电机组的运行噪声同样是极为重要的。

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的使用寿命。

AKSA 柴油发电机组可提供整体式静音型机组供用户使用。

2.5 冷却系统

AKSA 柴油发电机组标准配置是已安装了风扇散热水箱的闭式循环水冷机组；闭式水冷发动机驱动冷却

泵产生循环动力，使缸体和缸盖管路中的冷却液不断地循环散热。发动机冷却泵、水箱散热器（或热交换器）构成封闭的压力循环冷却系统。

最常见的冷却系统是散热器和发动机直接驱动的冷却风扇，替代方案是热交换器、远置式散热器或远置冷却塔等。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赃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

冷却系统应使用能够保护发动机内部免受腐蚀和冻结的冷却液，冷却液应由纯水和防冻液或纯水和防锈液混合组成，其中，水的 PH 值应在 6~8 之间，通常建议选用蒸馏水，具体的混合比例需要用户根据当地的气候环境，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，使发动机防冻液在低温下确保不结冰。在绝无冻结危险的地区可使用防锈液和水的混合液作为冷却液，按照发动机生产商推荐的防锈液并参阅其使用说明书，在独立容器内混合均匀后加入水箱，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。

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。

 选用合格品牌由发动机生产商推荐的、并认可的防冻液是确保发动机正常使用的关键，即使在没有冻结的地区，也推荐全年使用防冻液混合液，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）。

 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。

 使用劣质的、发动机生产商不认可的防冻液，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

防冻液和防锈液的效用会随使用时间而降低，所以必须定期更换冷却液。防冻液混合液应该每两年更换一次，防锈液混合液应该至少每年更换一次，如配有冷却液滤清器的，应至少每半年更换一次（更具体的更换周期请参考随机资料中的发动机使用说明书）。

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 冷却系统的清洗

在更换冷却液时，需要对发动机冷却系统进行清洗，清洗冷却系统可参考如下步骤：

- 放空冷却系统；

- 用水冲洗冷却系统；
- 在冷却系统中灌充 15%—20%的浓缩冷却液，然后及时运行一、两次后放出；
- 放空冷却系统后用中性混合液冲洗；
- 如果仍有污染物存在，则重复清洗，直至系统中没有污染物；
- 在系统完全冲洗干净后，灌充新的调配好比例的冷却液。

注：如果冷却系统是定期清洗的，则仅需少量冲洗添加剂或只用清水冲洗就可以了。

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栓；
- 空气须通过加注口及发动机机身上的排气阀排出。如冷却系统连接有加热器，加热器控制阀须打开，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）。确保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器的机组，在正式投入使用前，打开过滤器阀门。

2.6 润滑系统

润滑系统主要由油底壳、机油泵、吸油盘、机油管、机油冷却器、机油过滤器、发动机内部油道及各种相对运动的润滑部位等组成。其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；带走零件所吸收的部分热量；冲洗零件表面，提高密封效果。防止各部件表面发生腐蚀。

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 100 小时内用户必须自行更换（详见发动机维护保养说明）。

 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正常使用的关键；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

AKSA 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，并且该燃油含硫量等各项指标必须满足国家标准，使用温度等级满足用户现场环境的温度要求。一般柴油发电机组的燃油系统由发动机本身的燃油系统和外部的燃油系统两大部分组成，我们只需要安装外部的燃油系统，一般包括油箱、连接油管等。

2.7.1 油箱

我公司生产的机组可提供底座式燃油箱供用户使用，对于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；该燃油系统不需要用户再进行其它安装，只需向油箱中注入燃油即可使用。

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，产生可能引起机组损坏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；
- 油箱顶部检修孔；
- 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 50mm，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器位置；以防喷油器回油，启动困难。

2.7.2 油箱的安装

- 油箱的安装位置应使最高吸油扬程不超过 2 米。输油泵的吸油扬程应从油箱底部开始计算；
 - 油箱的安装位置应使回油扬程不超过 1.5 米。回油扬程应从油箱顶部开始计算；
 - 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°C；
 - 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。
 - 发动机进油管大于 6 米而小于 10 米时，该进油管的内径至少比发动机所配的软管内径增大 20% 以上。
- 回油管应接回到油箱顶部，切勿直接接到进油管上。

2.7.3 燃油的使用

燃油成分对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或国家标准的燃油。

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、燃油滤清器更换周期等性能。

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定时间后再开机，以防止燃油中的杂质吸入供油管，引起燃油滤清器过早堵塞，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发的机组故障，将得不到保修服务。

2.8 控制系统

AKSA 柴油发电机组均配置了机组控制屏，所有控制屏均选择了进口智能仪表作为核心发电机组核心控制。

- 智能控制屏：机组既可就地手动控制，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）
- “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）

2.9 电瓶

AKSA 柴油发电机组标准配置带与机组配套的启动电瓶，根据用户使用要求的不同，我公司有高效能的铅酸电瓶和免维护电瓶两种供用户选择。

如使用的是免维护电瓶，则只需要将连接电缆接好即可使用，如选用的是铅酸电瓶，在使用前，用户需将标准的电瓶电解原液。将电瓶格顶盖旋开，缓缓地注入电解液，直到位于内部极板上部刻度线为止（不得超过），然后将瓶盖上的透气孔上的标签揭去，并盖好盖子；加好后，请不要马上使用，应先让电瓶静止放置 30~60 分钟左右。低环境温度下，静置时间再延长。（必要时需要使用电瓶充电器对其进行充电，详见电瓶使用说明）

用户可使用机组配套提供的电瓶标准连接线，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。AKSA 系列柴油发电机组大部分机组发动机端的连接线已连接好。

启动电瓶的储能量大小，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电瓶持续充电。

 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，电瓶连接线不得断开！

2.10 配电系统

 AKSA 系列柴油发电机组配电输出采用三相五线制，即三相火线、一中心线、一安全接地线，也就是说中心线和大地线没有连接，用户可根据自己的配电要求，可自行选择三相四线制发电输出，即将中心线与大地（机座）相连接，以解决中心线有时会带电的假象。

 AKSA 系列柴油发电机组要求用户必须对机组机座进行安全接地，接地点见机组底座接地标记。

3. 运行操作

3.1 运行前检查

AKSA 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；
- 空气滤清指示器是否指示正常；
- 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；
- 电瓶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 预热

装有预热器的机组，在启动前，操作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加热器进行工作，以达到预热目的。

3.2.2 上电

将控制屏内的上电空气开关从“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，同时机组燃油管路处于开启状态，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。

3.2.3 启动

部分机组控制屏具有怠速/全速转换开关，用户可根据实际的需要，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：为延长启动电瓶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，其造成的故障，将得不到保修服务。

3.2.4 运行

机组进入全速运行，发电机电压、频率正常稳定后，操作人员可将发电机组投入正常工作。

机组在运行中，操作人员还应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（见例）。

3.2.5 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。

3.2.6 正常停机

机组正常停机前，首先将负载分离，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。（按停机按钮至机组完全停止转动）

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，必须将机组启动电瓶负极电缆拆除，必要时还应放尽燃油和冷却液等。

对于自启动机组，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，机组有无故障报警/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（保修）服务。

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性和使用寿命，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减少对环境的破坏；
-  正确识别并严格遵守 AKSA 柴油发电机组机身上的标识（图形、文字、警告等），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，且须将机组启动电瓶负极电缆拆除，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；
- 检查冷却液液位；
- 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；

每运行 50 小时

- 排放油水分离器中的积水；
- 检查启动电瓶电解液位（免维护电瓶除外）；

每运行 50~600 小时或至少每 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，反之，若润滑油品质尚好，还不需要更换时，则通过更换润滑油滤清器来过滤润滑油中的杂质。

- 更换燃油滤清器，清洗或更换燃油粗滤芯、油水分离器芯（部分机型有），检查并清理燃油管路；
-  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。

每运行 400 小时

- 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 小时或至少 24 个月

- 更换空气滤清器（视周围空气质量的优劣决定是否应提前更换）；
- 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的环境。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，因为这些物体粘附在线圈上，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。

机组在运行中，震动会引起控制屏仪表零位偏离，紧固件松动，所以定期对控制屏校表、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 启动电瓶

长期存放的电瓶，在使用前必须给予适当的充电，以保证电瓶正常的容量。（可通过比重计检测电瓶的实际容量）

正常的操作及充电会导致电瓶内一些水被蒸发，这就需要经常对电瓶进行补液，补液前，首先应清理加注口周围的污物，防止其落入电瓶格中，然后把加注口打开，加入适量的蒸馏水或纯净水，切勿加得过满（以电瓶极板刻度为标准），否则，电瓶放电/充电时，内部的电解液会从加注口的溢流孔涌出，造成对周围物体、环境的腐蚀破坏。

避免电瓶在低温下启动机组，低温环境下电瓶容量将无法正常输出，且长时间放电有可能造成电瓶故障（开裂或爆炸）。

 备用机组电瓶应定期对电瓶进行维护充电，建议用户选购电瓶浮充电器。

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 AKSA 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。（尤其对新机用户更为重要）

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；用户有权怀疑是机组本身引发的故障，但这必须建立在用户对 AKSA 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	排除方法
机组无法启动	机组启动电瓶容量不足	对电瓶进行维护（充电、补液）必要时更换此组电瓶
	控制屏没有上电	检查控制屏上保险丝是否熔断
	部分机组（电喷型）上电启动太快，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	更换此继电器
	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	机组启动电瓶容量不足	对电瓶进行维护（充电、补液）必要时更换此组电瓶
	启动前预热不足	检查预热元器件
	部分电调机组启动油门电位器过小	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	设法提高机体温度，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
	喷油泵及喷油嘴故障（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
	停机电磁阀故障	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

故障现象	可能引起的原因	排除方法
机组启动时容易超速	电子调速机组启动油门及爬坡速度电位器调整不当	参阅随机电子调速器说明书,对油门及爬坡速度电位器略做调整
	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,并确保正确调节
	喷油泵(系统)故障	请授权人员检查维修
机组启动冒黑烟	进气系统阻塞	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°C
	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
供油定时不对	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	参阅电子调速器随机说明书,给予正确设置或更换
	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
	燃油管阻塞(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
	电子调速系统调速器调整不当	参阅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	燃油系统有空气或水	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
	发动机进气温度过高	进气温度不应高于 40°C
	排气管阻塞(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,减震器安装位置不正确	检查并调整位置
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	排除方法
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
	润滑油品牌不正确	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	检查风扇皮带张紧度，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
	供油定时不正确	查看喷油泵数据并请授权人员检修调整
	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
	发动机温度过低	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，更换燃油滤清器
	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	排除方法
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
	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，必要是更换电磁阀
	电子（机械调速器故障）	请授权人员检修
	控制屏先断上电开关后，再按停机按钮	错误的操作，必须先按停机按钮后，再关闭上电开关
	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
	电子调速器故障	请授权人员检修
	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
		并机控制电动闸分断
		机组闸本身故障，须维护更换
	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
		机组闸故障，须维护或更换
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
		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	机组在冷却运行（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

尊敬的用户：

请正确填写“保修登记表”并按正确的通讯地址寄给（或传真）我公司存档，（复印件有效），以便您在使用“AKSA”牌发电机组的过程中，获得合法的保修服务（按《产品保修条例》）以及完善的售后服务（技术支持，零部件支持）。

再次感谢您购买并使用“AKSA”柴油发电机组。

附：通讯地址