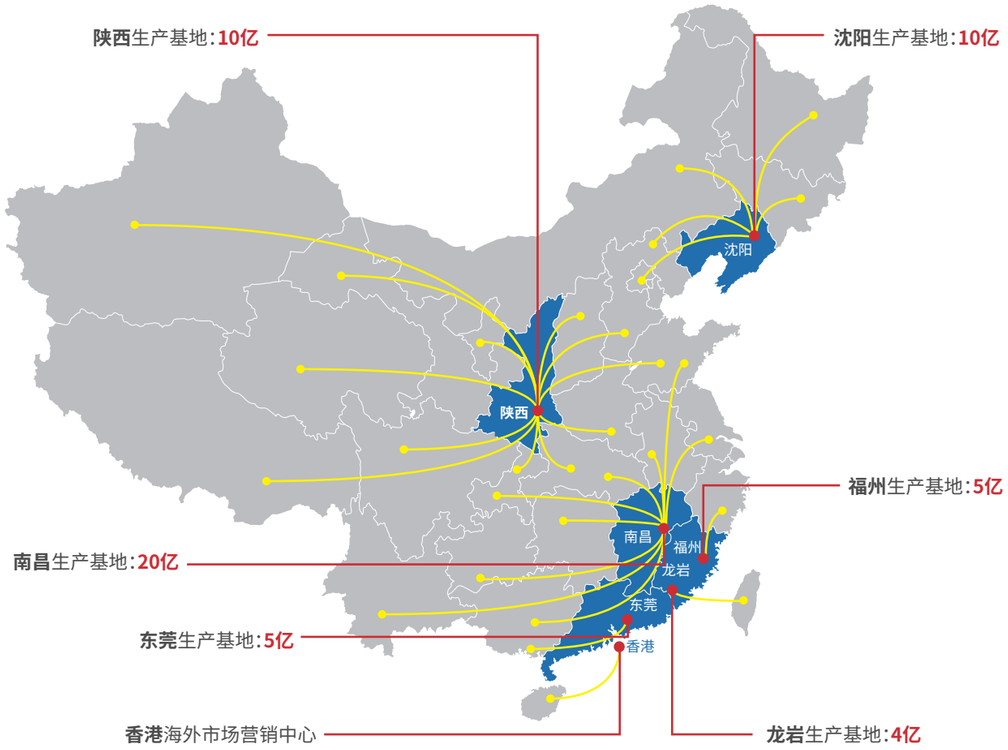
泰豪应急电源生产基地及产能



样本所述资料以实物为准，
若有变更恕不另行通知

泰豪电源技术有限公司

地 址:江西省南昌市小蓝经开区汇仁大道266号泰豪电源大楼

联系人：吴震庭 手机：15907091682

电 话:400-8899656/400-8899636

网 址:www.tellhowpower.com

泰豪 TELLHOW

智能电源解决方案专家

DESIGN GUIDE

柴油发电机组设计指南

C 企业简介
OMPANY PROFILES

泰豪公司是在江西省政府和清华大学“省校合作”推动下，在江西南昌设立的高科技公司。公司创立于1988年，旗下泰豪科技（股票代码：600590）、凤形股份（股票代码：002760）两家上市公司，形成上交所和深交所上市公司平台布局，并逐步发展成为综合型控股集团公司。公司秉承“自强不息，厚德载物”的清华校训，坚持走“承担、探索、超越”的创新创业之路，以“技术+品牌”的发展模式，致力于信息技术的研发和应用，入选中国制造业企业500强和中国电子信息百强企业，业已形成以智能电力、军工装备、创意科技、智慧城市业务为主的发展格局，在南昌、北京、上海、深圳、济南、衡阳、福州等地拥有 50 余家分、子公司，以及 10 多个高科技产业园区，产品与解决方案应用于全球 100 多个国家和地区。

公司倡导 “个人的成功在于承担责任的实现，人生的价值在于不断地承担责任”的职业价值观，建立了以“承担责任实现”为核心的企业文化体系，并积极参与社会进步与改良。在机遇与挑战并存的今天，公司将紧密围绕“以客户为中心，以奋斗者为本，以年轻人为主体，以信息化为保障”的理念，创新超越，从“中国的泰豪”迈向“世界的泰豪”。

M 主营业务
AIN BUSINESS

泰豪科技致力于军工装备、智慧能源领域的产业发展20多年历史：

- 40多家子、分公司
- 员工总数3820多人
- 中国驰名商标
- 公司总资产130亿元
- 拥有专利和软件著作权2000余项





智能电力

电力软件 / 综合能源服务 / 智能应急电源 / 智能配电

军工装备

通信指挥系统 / 舰船作战辅助系统 / 军用智能电源及特种空调 / 信息作战数据平台

创意科技

产业聚集平台 / 人才培养平台 / 5G+VR+应用 / 头显产品及其应用研制 /行业应用集成系统 / VR产业基地运营管理

智慧城市

智慧城市解决方案 / 城市大脑 / 智慧安全 / 智慧园区 / 智慧建筑

泰豪电源技术有限公司

泰豪电源技术有限公司为泰豪科技股份有限公司全资子公司，注册资金贰亿圆整。公司拥有国际水准的泰豪小蓝工业生产基地。公司致力信息技术应用，引进国际先进技术，将清华高科技技术融入三波电源五十年的设计及制造技术中，积极发展自主知识产权技术产品。公司成立以来，所研发生产的产品多次获得国家重点新产品、国家级火炬计划等殊荣，并创造了行业内唯一荣获两项国家发明奖的产品，具有各种工频、中频、双频等特种电源的综合研发制造能力。

拥有国际水准的生产基地，致力于信息技术的应用，与 MTU、Perkins、Volvo、Cummins等国际行业巨头深度合作，为客户提供优质的固定及移动式智能应急电源产品，为不停电作业、大面积停电、应急保供电等场景提供综合解决方案。



P产品类型
RODUCT TYPE





高、低压成套设备及电力工程



产品特点

泰豪发电机组功率范围从

7KW到2600KW

可以作为主用电源，持续运行，为各种民用及工业电力设备提供不间断的电源；

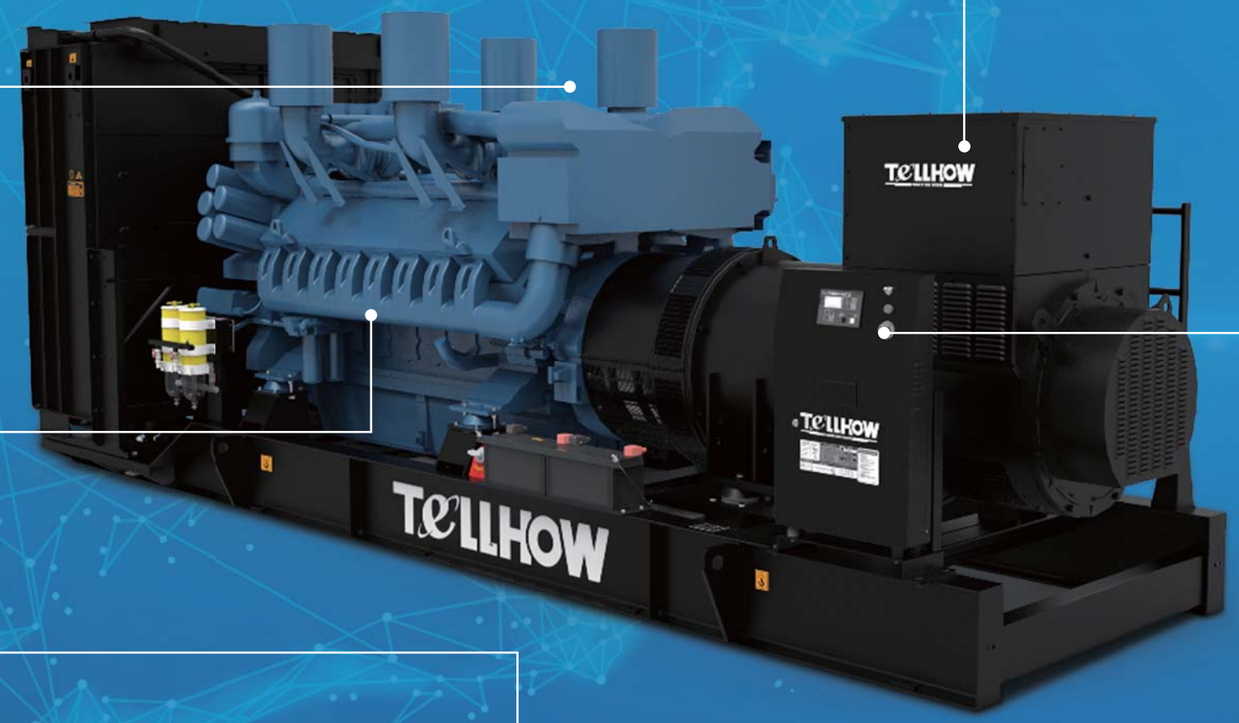
主要零部件均选用国际顶尖品牌，可靠性高，性能安全稳定；智能化的并机控制系统，可实现多台机组并联运行，满足更大负载的电力需求。

降噪消音

- 通过噪声分析软件计算及多种组合降噪方案，有效降低风扇旋转噪声和涡流噪声、发动机排气噪声
- 同时机组采用高效阻抗一体消音装置可降低噪声15至35dB(A)，大大降低机组的运行噪音，减少对周边环境的影响，从而使我们的发电机组更适合于夜间、住宅、办公室及其他对噪音敏感的环境下使用

卓越发动机

- 采用世界顶尖品牌发动机，最先进的燃油高压共轨技术（针对部分机型），以达到最优的燃油消耗率。对缸内燃烧温度及其空燃比进行更精准的控制，更高的压缩比，以保障更高效的动力输出及更低的排放



高效发电机

- 发电机励磁系统采用最先进的固态自动电压调节器（AVR）或数字式电压调节（DVR）
- 绕组采用高品质、耐高温高压的漆包线、绝缘材料和绝缘漆，以保障电气可靠性及绝缘安全
- 同时发电机还具备瞬态电压恢复时间短，带非线性负载能力强，电磁兼容性强等特点

控制系统

- 采用微处理器为核心的数字系统
- 多种语言可供选择，实现自动控制
- 通过ATS与电源相连，实现市电与备用电源之间的自动切换，还可实现多台发电机组并联，进一步满足发电机组的供电需求
- 柔性的并网控制系统，可使机组在做为主用电源时，市电做为补充和调峰，达到最佳的经济效益
- 提供整套系统解决方案：自动供油系统、发电系统、配电系统、智能控制系统、避雷系统、照明系统、消防系统、黑烟净化系统
- 三位超强智能控制：本地控制、远程控制以及手机APP控制，可随时随地控制监控机组运行

电气安全

- 从设计、生产到试验，完全满足国际产品质量及安全标准
- 控制系统与主机之间采用快速连接航空快插，电缆出线采用高品质填料函进行紧固，更安全
- 所有发电机电缆均采用三维布线设计，提供合理、准确和完美的保护
- 为方便操作人员，在可见位置贴有明显的警示标志，提供操作指引及安全警示，标志由先进的材料制作而成，具有优异的耐高温，防雨和耐气候性能

可靠运行

- 通过三维构建、有限元分析模拟仿真软件对机组进行承重和震动计算及多次长时间运行试验，有效降低机组运行震动，保障稳定可靠运行
- 系统可自启动、自切换、自诊断，云监控服务平台和贴心维保提醒服务

经济性

- 通过产品设计标准化，使零部件通用性强，以更低的材料成本制造更优良的产品
- 供货周期短，机组整体可靠性高，大修期长
- 先进的燃油喷射控制系统，动力强劲，燃油消耗率低，运行成本低

目 录

一 柴油发电机组设计与应用 1

1 发电机组选型 1

1.1 容量选择 1

1.1.1 电力柴油发电机组功率类型 1

1.1.2 数据中心柴油发电机组功率类型 1

1.1.3 其他 1

1.2 电压等级的选择 1

1.2.1 电压等级的类型 1

1.2.2 不同电压等级机组的特点 2

1.2.3 不同电压等级机组配置区别 2

2 高压发电机组配套设备 3

2.1 并机控制柜 3

2.2 并机开关柜 3

2.2.1 发电机进线柜 3

2.2.2 母线 PT 柜 3

2.2.3 馈线柜 4

2.3 直流电源柜 4

2.4 中性线接地电阻柜 4

3 并机电气控制系统的功能 5

3.1 控制系统运行模式 5

3.2 控制系统启动过程(自动模式)简介 5

3.3 控制系统通用功能 6

3.4 机组运行方式单线图 6

3.5 典型一次系统图 8

二 柴油发电机组选型考虑要素 10

1 功率定义 10

2 选择发电机组时的基本考虑因素 13

3 应用类型 13

4 负载对发电机组选择的影响 13

5 计算发电机组容量时的考虑 13

6 特殊环境状况下的选型考虑 14

三 机房设计 15

1 设计依据 15
2 标准机房设计 15
2.1 机房总体规划 15
2.2 设备安装基础 17
2.2.1 机组安装基础 18
2.2.2 机组固定 20
2.2.3 储油罐基础 22
2.2.4 消声箱基础 22
2.3 冷却通风系统 22
2.3.1 冷却系统概述 22
2.3.2 带散热器的发动机 23
2.3.3 导风槽 24
2.3.4 远距离安装的散热器冷却系统 24
2.3.5 常规机房通风 25
2.3.6 机房强制通风 25
2.3.7 进、排风面积计算 26
2.4 排烟系统 26
2.5 燃油系统 30
2.6 电缆接驳 31
2.7 标准机房布置图 32
3 降噪机房设计 34
3.1 设计原则 34
3.1.1 总体概述 34
3.1.2 排气噪声的控制 34
3.1.3 机组机械噪声和燃烧噪声的控制 35
3.1.4 冷却风扇和排风通道噪声的控制 35
3.1.5 进气噪声控制 35
3.1.6 机房设计总原则 36
3.2 设计计算 36
3.2.1 排风口面积估算 36
3.2.2 进风口面积估算 36
3.2.3 进风量计算 36
3.2.4 进、排风降噪箱风道长度 37
3.2.5 排气背压的计算 37
3.3 降噪机房布置图 38

四 典型功率机房设计示意图 40

1 200KW 机组参数及机房布置示意 40

2 400KW 机组参数及机房布置示意 42

3 800KW 机组参数及机房布置示意 44

4 1000KW 机组参数及机房布置示意 46

5 1200KW 机组参数及机房布置示意 48

6 1600KW 机组参数及机房布置示意 50

7 1800KW 机组参数及机房布置示意 52

8 2000KW 机组参数及机房布置示意 54

9 2400KW 机组参数及机房布置示意 56

10 2600KW 机组参数及机房布置示意 58

机组参数汇总表（A 版） 60

机组参数汇总表（B 版） 61

常用经验公式 62

一 柴油发电机组设计与应用

作为交流供电常用、备用和应急发电用的柴油发电机组被广泛的应用于船舶、通信、电力、国防、石油、医疗、矿山、银行、化工、地产、农牧业等。尤其是近年来随着数据中心的高速发展，其备用电站的需求容量越来越大。

1 发电机组选型

1.1 容量选择

柴油发电机组的容量选择与其的应用类型、负载特性等有关联。

1.1.1 电力柴油发电机组功率类型

国内电力行业的柴油发电机组主要用于保安段电源和黑启动电源两种类型，主要采主用功率(PRP)发电机组。以燃煤电厂为例，其负载主要电动机，在其容量选择上要考虑电动机的启动方式、电机所允许电压降和频率降、电机启动的顺序等因素。

下表是保安段备用电源常用容量的选择：

电站容量	柴油发电机用途	柴油发电机组容量
2×300MW 亚临界燃煤电站	保安段备用电源	(600~800kW)×2，50Hz，400V
2×600MW 超临界燃煤电站	保安段备用电源	(1000~1200kW)×2，50Hz，400V
2×1000MW 超超临界燃煤电站	保安段备用电源	1800kW×2，50Hz，400V

1.1.2 数据中心柴油发电机组功率类型

根据数据中心的不同等级(uptime 有 T1、T2 、T3 、T4 四个等级；中国国标有 A、B、C 三个等级)，不同应用等级对备用电源发电机组的功率类型有不同要求。

T1、T2、C 级和 B 级数据中心可采用备用功率发电机组；

T3、T4 和 A 级数据中心需采用数据中心功率(DCP)或主用功率(PRP)发电机组。并明确规定如发电机组采用主用功率(PRP)时，其发电机组总功率必须放大为功率总需求/0.7。也就是说如果一个数据中心总需求量为 14000KW，如果我们选择数据中心功率(DCP)发电机组，其总容量需大于或等于 14000KW；如果我们选择主用功率(PRP)发电机组，其总容量需大于或等于 14000 / 0.7 = 20000KW。

数据中心的主要设备为 IT 设备，为了保障 IT 设备的正常运行， 通常还需要配置 UPS、空调和冷水机组等附属设备。数据中心的 PUE 值能反映数据中心耗能指标。在中国南方地区，由于平均气温较高， 空调耗能较多，其数据中心的 PUE 值一般取 1.6～2.0。当然环保节能在当今社会日益重要，环保节能技术应运而生。如采用了环保节能新科技、新技术、新设备和新工艺四新技术则 PUE 值将会相应降低。

备用电源总容量= IT 设备总功率* PUE 值

1.1.3 其他

通信行业中的三大运营商对功率的类型要求各不相同。中国电信以备用功率（ESP）为主；中国移动以限时运行功率（LTP）为主；中国联通以主用功率（PRP）为主。

1.2 电压等级的选择

1.2.1 电压等级的类型

国内使用柴油发电机机组电压等级以三相 0.4kV 和 10.5kV 为主，部分行业采用 3.3kV、6.3kV 其他电压等级。在发电机组行业一般称 1kV 以上的电压为高压。基于总容量的考虑可以有以下选择。

方案类型	低压方案	低压升高压方案	高压方案
电压等级	0.4kV	0.4kV 升至 10.5kV	10.5kV
机组选型	低压机组（单/并机）	低压机组＋升压变压器	高压机组（单/并机）
特点	低压容量＜4MW	低压、适用于大容量	高压，适用于容量一般≥0.5MW

1.2.2 不同电压等级机组的特点

序号	特点	低压机组	高压机组
1	容量	可多台机组并联运行，总一般容量＜4MW	可多台机组并联运行，机房可集中建设。
2	输送距离	适用于短距离输电	可长距离输电
3	损耗	在输配电中线路损耗较大	在输配电中线路损耗较小
5	操作维护	操作使用较为简单，对操作使用人员要求较低。	操作使用较为复杂，操作使用人员要求较高，必须具有相应高压操作证才能操作
6	配置	配置较为简单	配置较为复杂，尤其在发电机及输出配电柜方面
7	安全	安全性能较高，技术较为成熟，技术门槛较低	安全性能较高，技术较为成熟，技术门槛较高
8	发展趋势	小功率段保持传统市场，大功率段有被高压系统替代趋势	采用高压系统为现时世界趋势，需求逐渐增大

1.2.3 不同电压等级机组配置区别

序号	主要部件	低压机组	高压机组
1	发动机	高、低压机组一致	高、低压机组一致
2	发电机	0.4kV 低压发电机	10.5kV 高压发电机
3	单机控制柜/屏	控制器与高压机组通用，可以直接测量机组电压	控制器与低压机组通用，通过 PT 来测量机组电压
5	并机控制柜/屏	控制器与高压机组通用，具有同期功能，可以直接测量机组电压、母排电压。可以选配主控柜	控制器与低压机组通用，具有同期功能，通过 PT 来测量机组电压、母排电压。可以选配主控柜
6	输出开关柜	低压开关，采用塑壳断器或框架断路器，操作电源取自机组。并机时一般称为并机开关柜	高压开关，一般采用真空断路器，配置有综合保护，采用 DC110V/DC220V 作为操作电源。并机时一般称为并机开关柜。
7	馈线开关柜	低压开关，采用塑壳断器或框架断路器，操作电源取自机组。一般为并机时需配置。	高压开关，一般采用真空断路器，配置有线路保护，采用 DC110V/DC220V 作为操作电源。一般为并机时需配置
8	差动保护	一般无	有，包括保护装置，6 个差动 CT
9	接地电阻柜	无，直接接地	根据配电系统选择不同的接地方式或不接地，一般采用电阻接地
10	PT 柜	无，直接测量 400V 电压	有，通过 PT 来测量电压
11	直流屏	无	有，DC110V/DC220V，给高压柜、接地电阻柜供电

2 高压发电机组配套设备

根据高压系统的一般配置特点，本部分介绍高压发电机组的配套设备。高压发电机组一般为并联运行。高压发电机组并联运行一般需配置以下辅助设备。

2.1 并机控制柜

发电机组并机控制系统主要包括以下功能：

- 发电机组远程起、停控制
- 同步控制和同步检测
- 发电机并机断路器分、合闸控制
- 负载分配（包括有功、无功）
- 发电机保护

高压机组并机控制系统根据高、低压分离原则，通常独立于发电机组和并机开关柜。不同的供应商在并机柜的设计上有所不同，较为常见的是每台机组对应一个立式的并机分控柜。对于较复杂的系统还可以增设一个主控柜，用于管理所有发电机组或通过人机界面显示系统单线图、发电机和断路器的状态等。如空间受限，还可以将多台并机控制器集成在一个柜体上。

泰豪并机系统的主控柜（选配）采用立式柜体，带有 15 英寸或 18 英寸的彩色触摸屏，可以实现多台机组集中监控。

并机控制柜的核心功能为同步控制和负载分配

a）同步控制是指当第一台达到额定电压和频率的发电机组，首先向不带电母线(DEAD BUS)合闸，其它机组通过并机控制器调节电压和频率，达到与母线(HOT BUS)同步的条件后合上发电机进线开关断路器。同步条件如下：

- 相序一致
- 电压一 致
- 频率一致
- 相位角一致

其中相序是最基本的条件，动力电缆接法正确就可以确保相序一致，因此并机控制器重点是后面 3 项内容。我们说的电压、频率和相位角一致是相对的，它们允许有一定的误差。泰豪并机控制系统同期窗口设置值为（默认值）。电压偏差:±1%，频率偏差±0.04 Hz，相位角偏差±7 度。适当的放大窗口值可提高并机的速度，但会加大并机时的冲击电流。

b）负载分配包括了有功分配和无功分配。有功分配（千瓦数均衡）是通过调节发动机转速来实现的，无功分配（功率因数均衡）是通过调节发电机电压实现的。新型微机并机控制器通常带有有功分配和无功分配功能，并可以选择多种模拟量或数字量输出来适应发动机调速器（GOV）和发电机调压器(AVR)，其同时带有同步控制和同步检测功能。多种功能集一体的设计可减少大量电子元件，降低系统的故障率。真正合格的并机控制系统，会把有功和无功分配偏差控制在 5%范围内。

2.2 并机开关柜

并机开关柜的主要功能是将所有发电机的电能汇集在一条公共母线上，同时还为发电机组及并机控制柜提供所需的电流和电压信号。并机开关柜主要由以下设备组成。

2.2.1 发电机进线柜

每台发电机对应一个带 PT 的发电机进线柜。PT 其接法应与母线 PT 一致，一般母线 PT 为 Y-Y 接法，则发电机应同为 Y-Y 接法。为避免非同期误合闸，发电机进线柜一般不设本地分、合闸按钮。

2.2.2 母线 PT 柜

一个并机系统配置一个母线 PT 柜，用于发电机并入母线时作同步对比用。母线 PT 的容量应满足所有并机控制器同时使用。

2.2.3 馈线柜

2.2.3 馈线柜

通常由两路输出，含两个馈线柜。如配有柴油发电机专用假负载， 则增加一路假负载测试馈线柜。

如并机开关柜、并机控制柜和柴油发电机组不是由同一个供应商提供，则需三方供应商进行深入的技术交流才能设计出满足使用要求的并机开关柜。不同品牌的柴油发电机和并机控制柜，其对开关柜的技术细节要求会有所不同，但大体上都是相近的。

泰豪高压发电机本体通常不带电压互感器，因此发电机组的控制屏、AVR 以及并机控制柜的电压取样信号均来自于发电机进线开关前端的 PT。

系统单线图所示的为带纵联差动保护的设计，为保证差动保护不出现误动作，要求进线开关侧的 CT 和发电机中性点侧的 CT 特性必须一致，一般采用同一品牌规格的 CT 或由同一厂家提供。如带有差动功能，进线开关柜侧需要 3 个 CT，通常每个 CT 含有 3 组二次绕组。一组用于差动保护，另一组用于综合继保（主要用于过流速断保护），最后一组可用于仪表测量，发电机侧 CT 通常是 3 个 CT ，每个 CT 含有 2 组二次绕组，1 组用于差动保护，另 1 组用于发电机本地控制屏电流采样。

2.3 直流电源柜

直流电源柜也叫直流屏，主要由蓄电池组、智能充电器和配电面板组成。为了 24 小时的可靠供电，中压柜的微机保护继电器和断路器的分合闸线圈和储能电机通常采用直流供电。直流电源柜额定电压有 DC110V 和 DC220V 两种，其容量的选择与开关柜数量有关。如客户市电中压系统配备的直流屏容量比较富余，可由客户的直流屏为并机开关柜提供电源，而无需单独为并机系统配监直流屏。

2.4 中性线接地电阻柜

高压发电机组中性线采用何种接地方式，是一个系统性问题。最佳的接地方式应与变电站 10kV 侧侧的接地方式保待一致，因为不同的接地方式采用的继电保护方式不同，而客户的高压系统继电保护是根据变电站的要求而设的。如柴油发电机的接地方式和变电站接地方式不同，可能会造成使用发电机供电时，下游的继电保护不能正常动作。高压发电机组中性线接地方式有直接接地、不接地、经电抗接地和经电阻接地等。在我们的案例中，经电阻接地是最常用的方式，下面我们只对经电阻接地的方式进行说明。采用电阻接地的优点主要有：

- 限制接地电流，保护发电机绕组
- 一定程度上限制非故障相电压升高
- 有效防止弧光接地过电压和谐振过电压
- 可实现零序保护，提高系统安全

电阻接地又分成以下两种形式：集中式接地系统和分散式接地系统。

2.4.1 集中式接地系统

每台发电机组中性线对应一个高压真空接触器， 整个系统共用一个接地电阻。高压接触器通过逻辑控制系统控制，只允许并列运行中的机组其中一台接地。该做法是避免出现中性线环流。在发生接地故障时，客户下游的过流保护或零序保护会选择性切断故障回路，尽量缩小停电范围。但如果下游故障点切除失败，则接地电阻柜的过流保护继电器会动作（经延时），命令发电机组停机。

该方法的优点是占地面积少，造价成本低。

2.4.2 分散式接地系统

每台发电机组配置一个接地电阻柜，每个接地电阻柜中含一个高压真空接触器和一个接地电阻。它同样是通过逻辑控制，只允许并列运行中的机组其中一台接地。该做法除了避免出现中性线环流外，还防止多台接地时接地阻值的变化而造成接地电流增大。

3 并机电气控制系统的功能

3.1 控制系统运行模式

控制系统具有“关”、“手动”、“自动”和“测试”模式四种操作模式：“测试”模式仅在并网应用模式有效。

1) “关”操作模式：

在“关”模式时候起动、合闸、停机等功能手动操作等命令无效。

2)“手动”操作模式：

当控制器处于“手动”模式时，此运行方式可根据用户自己的需要，手动操作起动任何一台发电机组，手动控制发电机组起动、GCB 合闸（同步、自动负载分配）、分闸（软性卸载）、停机、紧急停机等功能。

3)“自动”运行模式：

当控制器在“自动”模式时，手动控制无效，当所有机组接收到远程启动信号时，机组自动启动。

4)“测试”运行模式：

当控制器在“测试”模式时，手动控制无效，当所有机组接收到远程启动信号时，机组自动启动，在规定时间内（可设定）空载运行，分闸冷却停机。“远程带载模式”通过开关量激活后，机组会自动启动，自动同期合闸带载，在设定的时间内自动分闸冷却停机。

3.2 控制系统启动过程(自动模式)简介

1）当机组控制器接收到系统起动信号时，控制器进入预起动时间（时间可调整 0- 600S），预起动时间过后，控制器发出打开油阀信号，1 秒后发出盘车信号，当发动机进入盘车 3-8 秒后启动成功脱开起动马达（起动马达脱开转速可设定），发动机进入怠速或额定转速运行，进入稳定时间计时期。

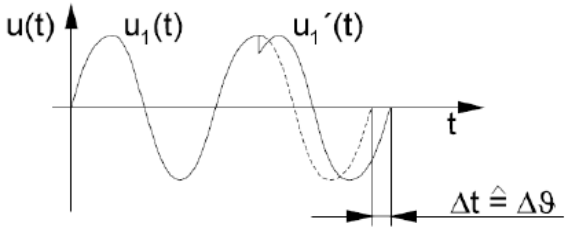
2）当发动机在稳定时间期间过后，运行参数在控制器的报警设定范围内，发电机组进入运行中。如果稳定时间过后，运行参数在控制器的报警设定范围外，机组冷却停机。

3）启动失败报警—其他的一些报警条件：马达在盘车时间过后，机组无法启动进入怠速/额定，或在启动成功后，电压、转速、油压在最长稳定时间过后报警限定值范围以外发出停机等报警。

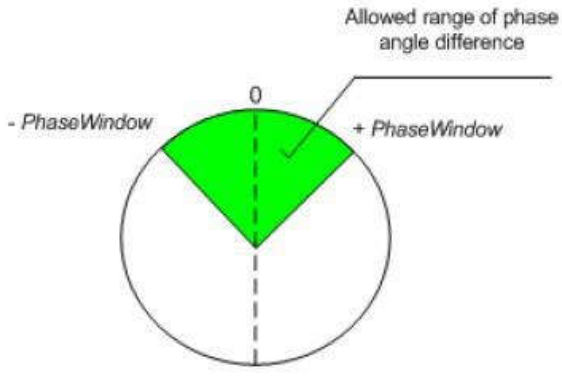
4）机组进入运行中后，发出 GCB（发电机组开关）合闸命令,多台机并机项目，最先稳定的机组最先合闸，后稳定的机组根据母排的频率、电压、相位角同步后合闸。GCB（发电机组开关）合闸流程。

5)）GCB（机组开关）同步合闸流程：GCB 合闸条件：电压差、相位角、频率差、相序（并机前需确定）、同步停留时间。

①电压差（可设定窗口值），并机合闸满足条件之一，即需并机机组的电压与母排电压之差，如果电压差在所设定的范围即条件满足。



②相位角（可设定窗口值），并机合闸满足条件之一，即并机机组的相位角和母排相位角的之差。



③频率差（固定窗口值）,固定值为理想“0”，与相位角差具有成正比关系。

④同步停留时间：此时间可以反映需并机机组与母排同步反映的准确度，如果同步指针在同步表

12 点钟位置停留时间越长，说明找同步的精确度越高。

3.3 控制系统通用功能

1） 三相市电故障时发电机自动起动功能：

- 频率过高、过低
- 电压过高、过低
- 电压不平衡和缺相

2） 测量及显示功能

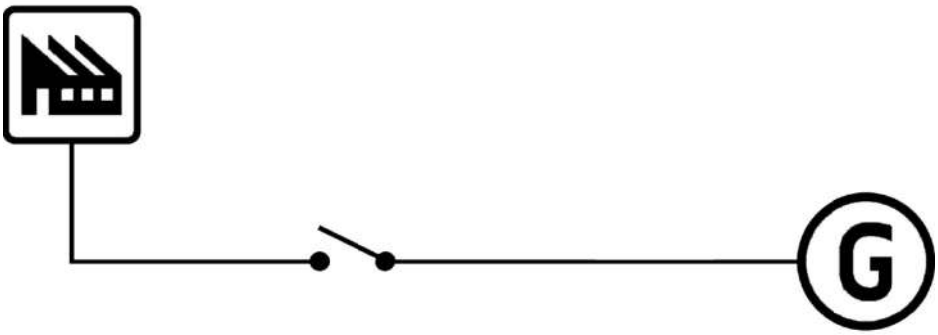
- 特大的 LCD 显示器
- 测量及显示发电机之无功、千瓦、三相电压、频率、三相电流、千瓦小时、千伏安小时、水温、油压、转速、蓄电池电压、各种报警信息等。
- 多条历史记录及可设定需记录项目

3） 保护功能

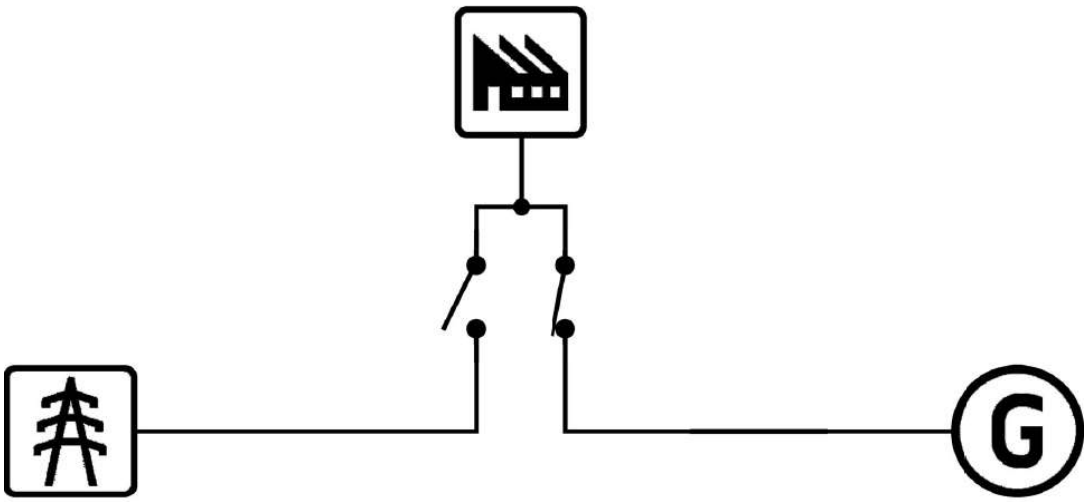
- 发动机的超速保护
- 油压测量、警报及停机
- 水温测量、警报及停机
- 电池测量及电压高、低警报
- 燃料量测量及低燃料量警报
- 发电机的电压过高、过低的警报及关机功能
- 发电机的频率过高、过低时警报及停机功能
- 电流短路及 IDMT 特性过流保护
- 并机、并网浪涌保护
- 三相相序测量及保护

3.4 机组运行方式单线图

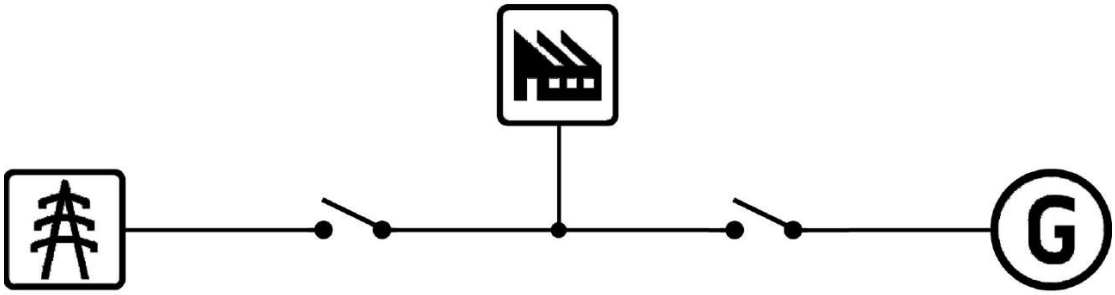
1）单机运行



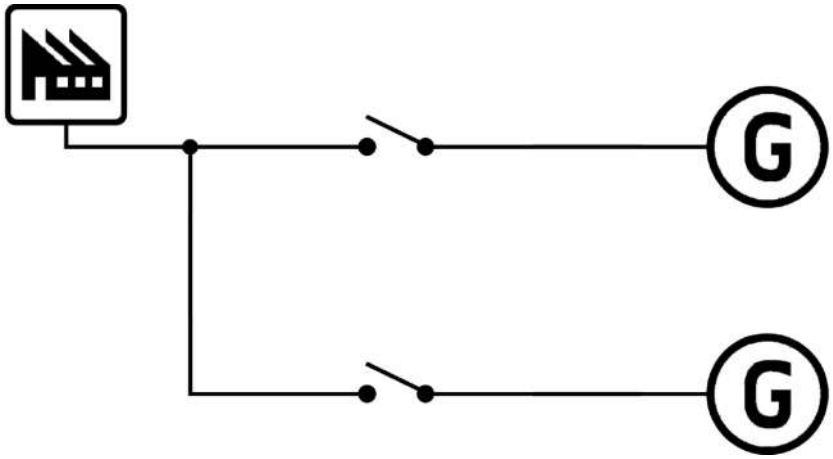
2）市电故障自动切换(AMF)运行



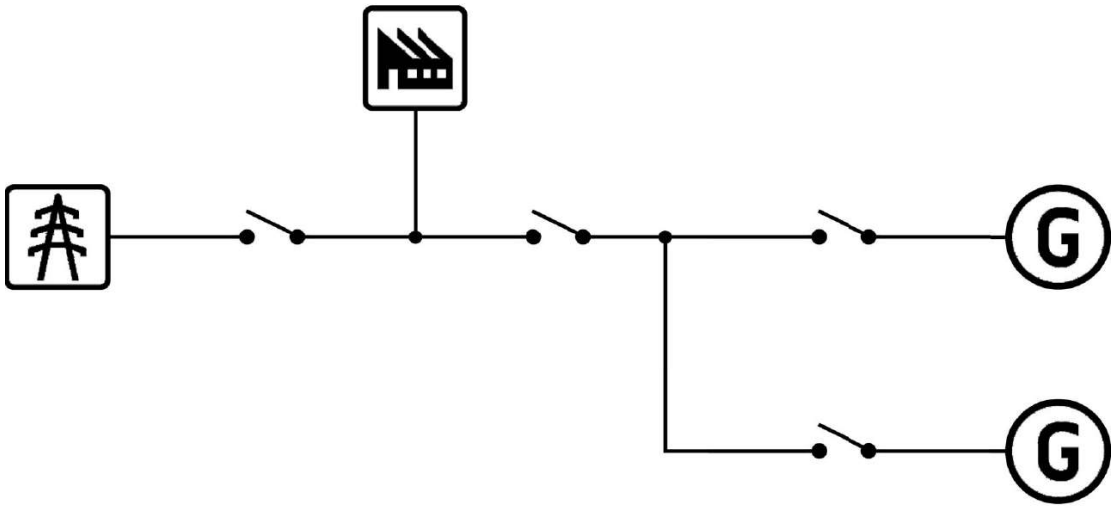
3）单机并市网运行



4）多机并联运行

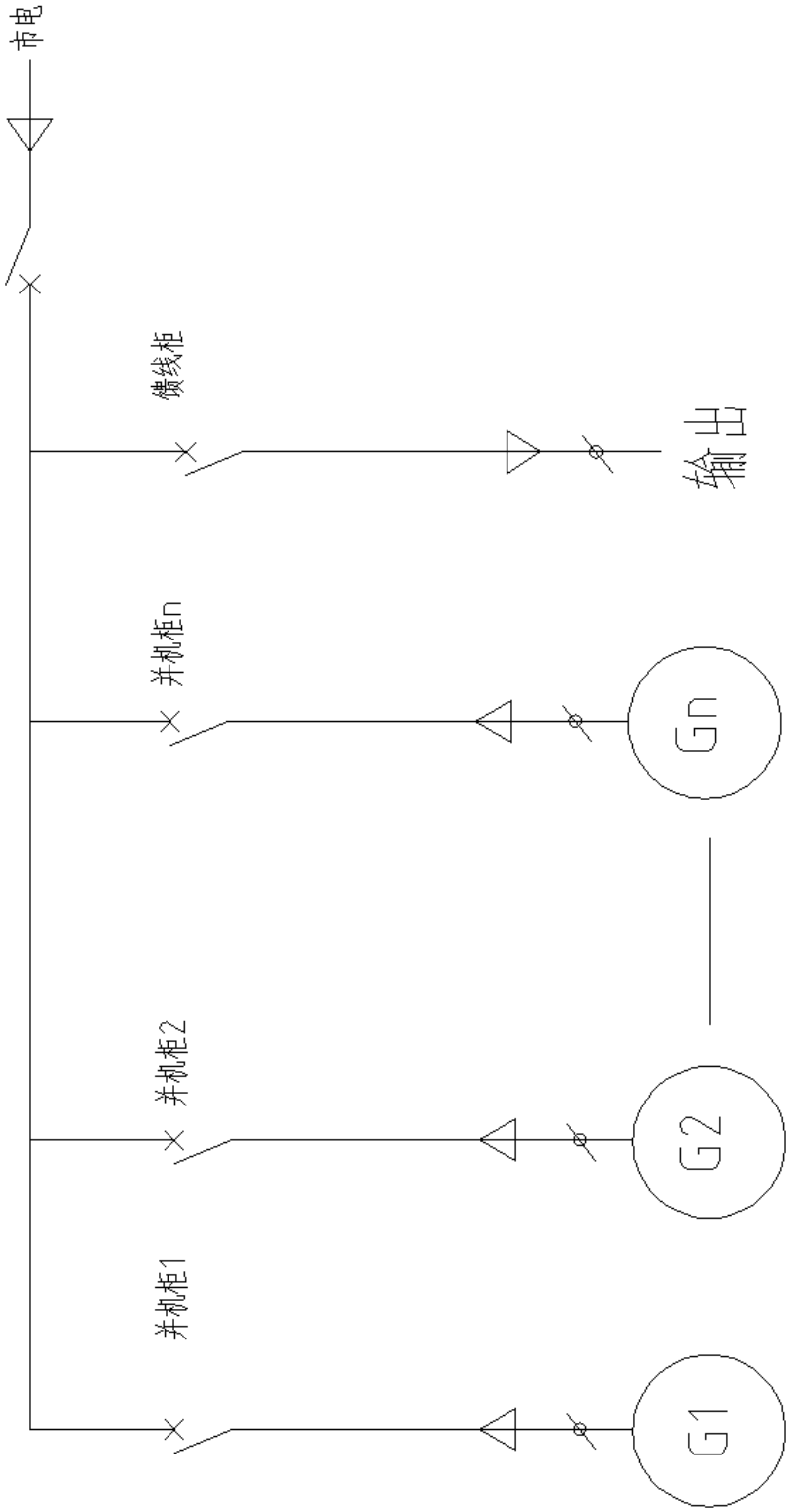


5）多机并联后并网运行

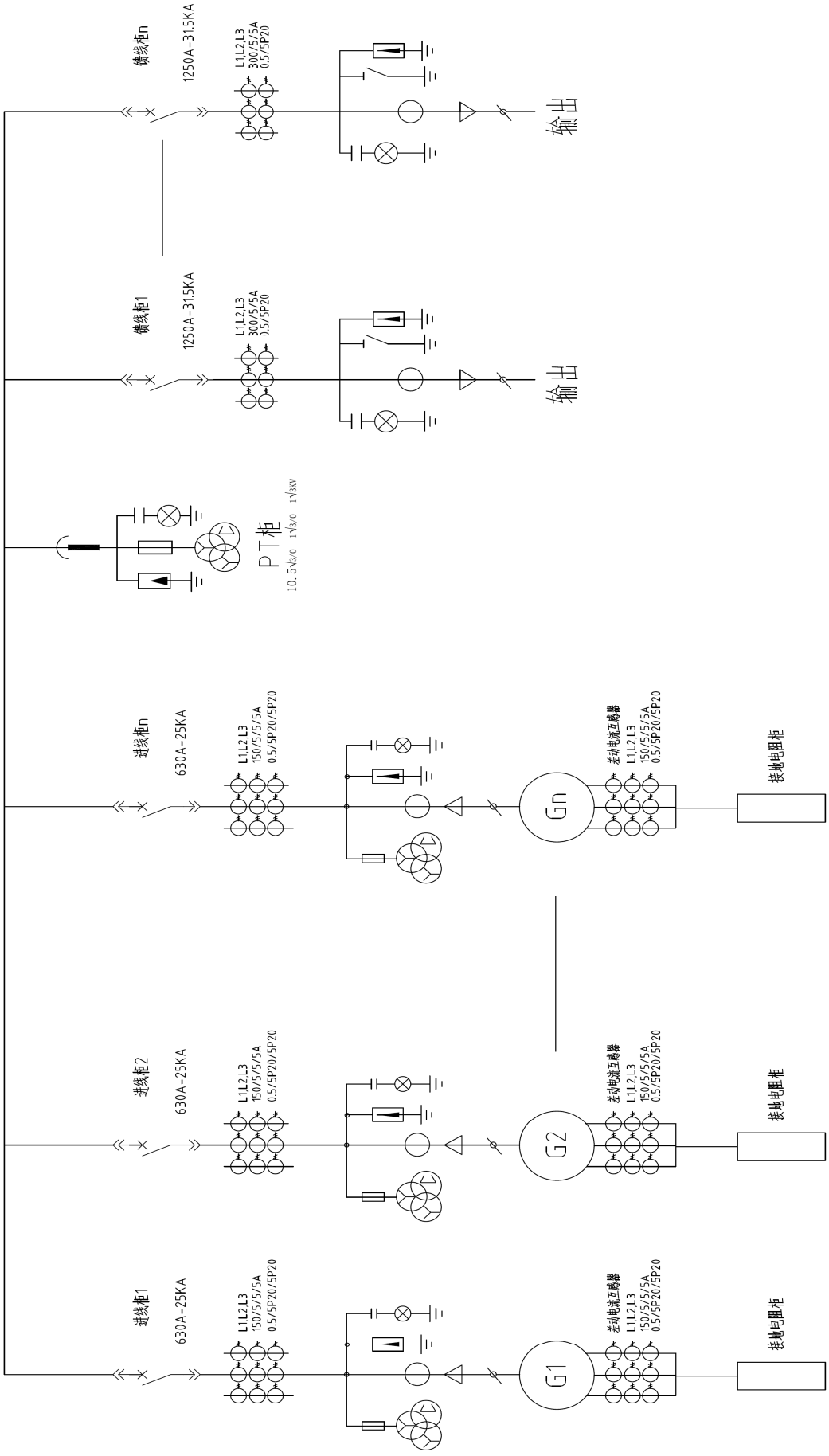


3.5 典型一次系统图

1）低压并机并网一次系统图



2）高压多机并联一次系统图



二 柴油发电机组选型考虑要素

1 功率定义

柴油发电机组的标称功率及其现场条件

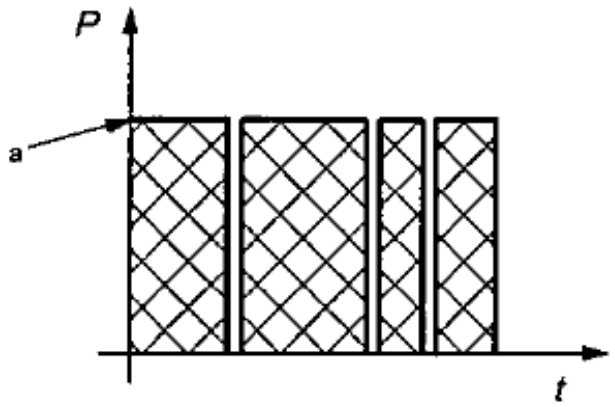
ISO8528-1：2018 及 GB2820.1-2009 对内燃机驱动的交流发电机组的用途、定额和性能作了明确规定，持续功率（COP）、基本功率（PRP）、限时运行功率（LTP）、应急备用功率（ESP）及数据中心功率（DCP-- ISO 8528-1：2018），而该标准同时也对发电机组运行的现场条件做出规定：现场条件由用户确定，在现场条件未知且未另作规定的情况下，应采取下列额定现场条件：

——绝对大气压力：100kPa(或海拔高度 1000m)

——环境温度：298K（25℃）

——相对湿度：30%

（1）持续功率（COP）定义为：在商定的运行条件下并按制造商规定的维修间隔和方法实施维护保养，发电机组每年运行时间不受限制地为恒定负载持续供电的最大功率。

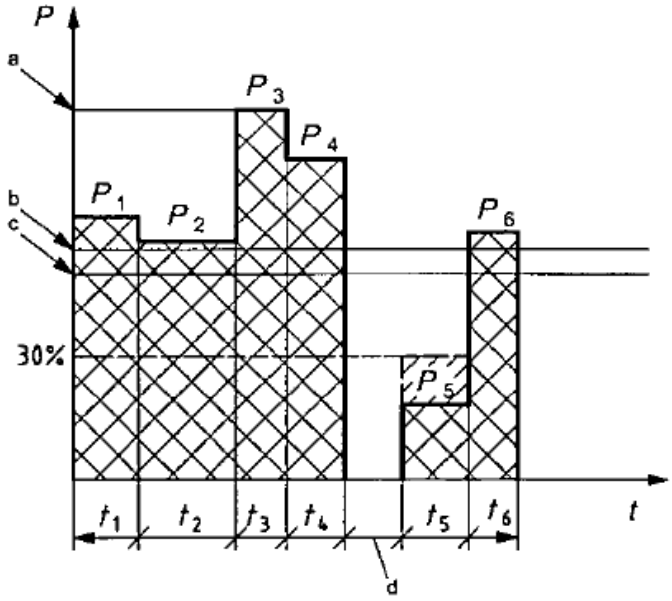


t—时间

p—功率

a 持续功率（100%）

（2）基本功率（PRP）定义为：在商定的运行条件下并按制造商规定的维修间隔和方法实施维护保养，发电机组能每年运行时间不受限制地为可变负载持续供电的最大功率。



t—时间

p—功率

a 基本功率（100%）

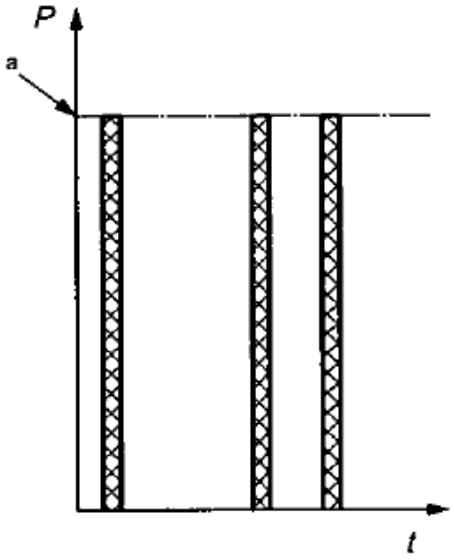
b 24h 内允许平均功率

c 24h 内实际平均功率

d 停机

注：$t_1+t_2+t_3\cdots+t_n=24h$

（3）限时运行功率（LTP）定义为：在商定的运行条件下按厂家规定的维修间隔和方法实施维护保养，发电机组每年供电达 500h 的最大功率。



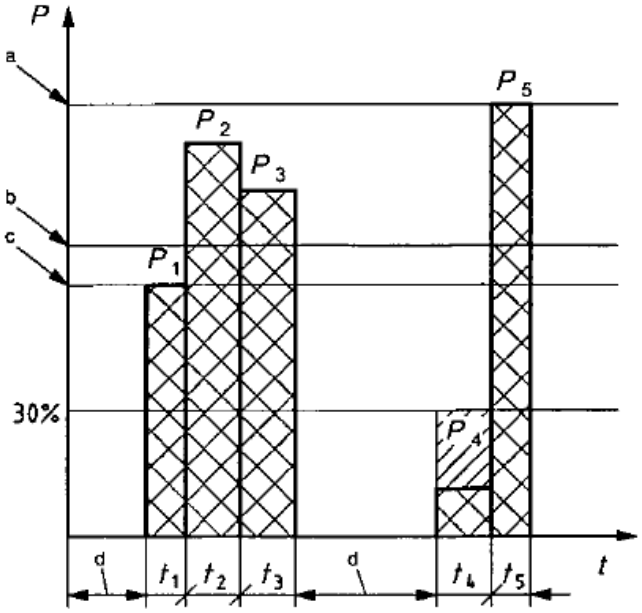
t—时间

p—功率

a 持续功率（100%）

注：按 100%限时运行功率（LTP）每年运行时间最多不超过 500h。

（4）应急备用功率（ESP）定义为：在商定的运行条件下并按制造商规定的维修间隔和方法实施维护保养，当公共电网出现故障或在实验条件下，发电机组每年运行达 200 小时的某一可变功率系列中的最大功率。



t—时间

p—功率

a 基本功率（100%）

b 24h 内允许平均功率

c 24h 内实际平均功率

d 停机

注：$t_1+t_2+t_3\cdots+t_n=24h$

（5）数据中心功率（DCP）定义为：在商定的运行条件下并按制造商规定的维修间隔和方法实施维护保养，发电机组每年运行时间不受限制地为恒定负载或可变负载持续供电最大功率。取决于提供的站点和可靠市电的实用性。发电机组生产商有责任确定能够提供的功率水平以满足包括硬件或软件或维修计划的要求。注意：以发动机驱动的的交流发电机组是数据中心的功率可靠来源，它还可用于作为市电的可靠备用。在负载情况下，长时间与市电并行是不允许的。

（6）GB2820.1-2009 中 4 种功率定义对比如下：

功率名称	持续功率（COP）	基本功率（PRP）	限时运行功率（LTP）	应急备用功率（ESP）
定义	在商定的运行条件下并按制造商规定的维修间隔和方法实施维护保养。发电机组每年运行时间不受限制地为恒定负载持续供电的最大功率	在商定的运行条件下并按制造商规定的维修间隔和方法实施维护保养。发电机组每年运行时间不受限制地为可变负载持续供电的最大功率。注：在 24h 周期内的允许平均输出功率应不大于 PRP 的 70%除非往复式内燃机制造商另有规定	在商定的运行条件下并按制造商规定的维修间隔和方法实施维护保养。发电机组每年供电达 500h 的最大功率	在商定的运行条件下并按制造商规定的维修间隔和方法实施维护保养，当公共电网出现故障或在实验条件下，发电机组每年运行达 200 小时的某一可变功率系列中的最大功率。注：在 24h 周期内的允许平均输出功率应不大于 ESP 的 70%除非往复式内燃机制造商另有规定
负载种类	恒定负载	可变负载	恒定负载	可变负载
负载率	100%	70%	100%	70%
年使用时间	不限	不限	500h	200h

2 选择发电机组时的基本考虑因素

某几种负载是需要特定的发电机特性功率配合。因此，在选择及设计发电机组用途时要将负载特性及要求详细说明，比如说，某种敏感负载（如数据机，电脑仪器等）的要求跟一般性的（如水泵、马达和照明）有很大的差别，因此，在发电机组选型时应注意以下几点：

- 负载的大小
- 负载启动电流
- 瞬间电压 / 频率波动变化的容许值
- 稳态电压 / 频率波动变化的容许值
- 可容许的谐波含量

3 应用类型

一般发电机应用类型可分为三大类

3.1 主用或基本负载，有以下分类：

a)与市电无任何连接的独立发电机组，一般为提供电源给偏远而无市电供应的地区，或因市电供应不可靠而选用此种模式发电。

b)与市电并联使用 ， 用发电机供应全部或大部分电力。

c)热电联供发电机组同时供应主用电力及 热能（热水、蒸汽、空调等）。

3.2 调峰用途

一般市电在用电高峰时收费较高，因此，发电机组应用千高电力负荷期的一段时间，以减低电费，此种应用有两种安排：

a)与市电独立，千高峰期由切换开关将一部分负载转到发电机组上去。

b)与市电并联，此一方法可靠性较高。

3.3 备用市电

一般情况下，发电机组是处于备用状态，当市电失效时，发电机组自动启动，向部分或全部负载供电。

4 负载对发电机组选择的影响

负载的特性及大小是选择发电机组最关键的因素。 当考虑负载特性时，以下几点需要深入分析：

1.是否有一些对电压，频率要求特别高的负载，如电脑、电讯设备等。

2.是否有大型马达负载，其启动方式为何种方法，是否频繁启动，电动机启动时允许的最大电压降是多少。

3.是否有非线性负载，如整流器、UPS 及高频开关电源等。

4.变化频率固定的负载，如发射机等。

5.会产生再生功率的负载，如吊机及电梯等。

5 计算发电机组容量时的考虑

当选择发电机组时，其功率必须要足够供应最高峰时的负载，虽然这情况发生时间可能只是一瞬间。此外，还要考虑以下：

1.发电系统故障时的应变方法可用主 / 备用方法。 或几部发电机组代替单一一台发电机组。

2.是否有不正常情况下的高峰负载。

3.定期维修发电机组时的安排（如只有一部发电机组时，如何保降在维修时不需要后备电源）。

4.以后的负载是否会增加。

6 特殊环境状况下的选型考虑

环境温度的影响

当环境温度过高时，空气密度降低，柴油发动机燃烧时氧气量减少，燃烧效率减低，因而会降低柴油机的机械输出功率；同时发电机工作时需要冷空气对绕组进行冷却，在环境温度过高时，冷却效果降低，发电机绕组内部温度升高，为保证发电机的绕组温度在允许范围内也必须降低发电机的输出功率。具体额定功率降低的百分比由各柴油机厂家的数据为准。

海拔高度的影响

当海拔高度升高时空气密度也会降低，同样影响柴油发动机和发电机的输出功率。机组在高海拔环境下的功率折损采用各型发动机自身的折损率。

低温条件下柴油发电机组选型

因环境温度较低，柴油机进气温度低，机组本体温度低，热量损失大，延长柴油机的启动时间，导致启动时间相对越长。如果环境温度太低，甚至可能因柴油机启动时间过长，蓄电池电力不足而无法顺利启动的现象。

要解决低温下柴油发电机组启动的问题，通常采取以下两种方法：

a）机房保暖措施。确保机房内的环境温度在较高的水平，以利于机组顺利启动；

b）加装柴油机水套加热器。对于机房固定安装作为市电备用电源的柴油发电机组来说，这是一种简便有效地解决机组冷起动问题的方法；

泰豪 THL 系列柴油发电机组均可根据用户需要加装水套加热器，水套加热器使用需市电电源，根据机组功率不同选用不同功率的加热器，加热器具有自动温控功能，当机体温度达到 40~50℃或机组启动后，水套加热器自动停止加热，建议在我国北方地区和气温可能低于 0℃的地区用户加装水套加热器。

高湿度地区柴油发电机组选型

机组长期停放在空气相对湿度较大的场所（如地下室、沿海地区），尤其是备用机组因运行时间相对较短，会导致发电机绕组的绝缘性能下降，控制系统的电器元件也会因受潮而易于损坏，因而需要采取一定的措施，防止发电机、控制元器件等长期处在相对湿度较大的环境中而损坏。THL 系列各型号柴油发电机组均可以通过加装发电机防冷凝加热器和控制屏防潮加热器来解决，因发电机防冷凝加热器和控制屏防潮加热器均是选配件，要求用户在选型和订货时单独列出。

三 机房设计

1 设计依据

GB 50045-95《高层民用建筑设计防火规范》

GB 50052-2009《供电系统设计规范》

GB 50054-95《低压配电设计规范》

GB 50057-2010《建筑物防雷设计规范》

GB 50058-92《爆炸和火灾危险环境电力装置设计规范》

GB 50217-2007《电力工程电缆设计规范》

GBJ 16-87（2001 修订版），《建筑设计防火规范》

JGJ/T 16-2008《民用建筑电气设计规范》

GB/T 4712-2008《自动化柴油发电机组分级要求》

JB/T 8186-99《工频柴油发电机组额定功率、电压及转速》

GB/T 2820《往复式内燃机驱动的交流发电机组》

GB/T 6072《往复式内燃机 性能》

GBJ 121-88《建筑隔声评价标准》

GB 3096-2008《城市区域环境噪声标准》

GB 10070-88《城市区域环境振动标准》

JB 8891-99《柴油机排放限值》

GB 8163-99《输送流体用无缝钢管》

GB/T 17116.1-1997《管道支吊架》第一部分：技术规范

GB/T 17116.2-1997《管道支吊架》第二部分：管道连接部件

GB/T 17116.3-1997《管道支吊架》第三部分：中间连接件和建筑结构连接件

《00D272 应急柴油发电机组安装》

2 标准机房设计

2.1 机房总体规划

机组安装在室内时，机房设计应全面考虑避雷、通风、隔声、消防、采光、采暖、散热和排污等安全环保设施。

（1） 常规要求

1）布局合理：机房不宜安放在人员密集或大楼的主出入口正下方，排烟与排热口不应冲向人员密集处与主干道。如果正对周围住宅楼的开窗面，需要保持 8 米以上间距；且进风口与排风口都不宜布置在会议室等其他希望安静的场所。

2）足够的操作空间：机房应有一至两个出入口，其中一个的尺寸应满足搬运设备的要求，便于机组安装或运出修理。

3）通风良好，环境清洁：机房内严禁放置会产生酸、碱等腐蚀性气体的物品和易蒸发的物品。机房内无导电尘埃。

4）机房内应设置地沟，以便于敷设电缆和水、油管道。地沟应有不小于 1%的坡度和排水措施。地沟盖板宜采 用钢板或经防火处理的木盖板或钢筋混凝土盖板。

5）设置控制室的机房，在控制室和机房之间的隔墙上应设观察窗。机房及控制室的门都应为防火门并朝外开，机房与控制室之间的门应为防火隔声门，并开向机房。

6）与主体建筑设在一起的机房，墙和屋顶推荐采用高密度的建材（面密度为 700kg/m2）。门窗要加装密封条和双层玻璃。

7）机房地面一般采用压光水泥地面，如果条件允许，可采用水磨石或缸砖地面。机组周围地面应防止油渗入。

8）机房位置应靠近建筑物的变、配电室。

9）不能放置易燃易爆物品。

（2）防雷、防静电要求

机房按三类防雷建筑物设置防雷措施，如果机房附设在其他建筑物或地下层内时，防雷类别应与建筑物本体防雷级别一致；

当发电机组使用的燃油由建筑物通过管道输送至日用油箱时，燃油管道需做防静电接地；

（3）接地保护要求

机房或安装基础上有裸露在外的导电金属时，应做等电位联结：

A）机组的底座；

B）日用油箱支架

C）金属管，如水管、采暖管、通风管等；

D）钢结构建筑的钢柱（若有时）

E）钢门（窗）框、百叶窗、有色金属窗框架等

F）在墙上固定消声材料的金属固定框架

G）配电系统 PE（或 PEN）线

（4）消防要求

柴油发电机房可布置在高层建筑、裙房的首层或地下室，并应符合以下规定：

A）发电机房应采用耐火极限不低于 2.00h 的隔音和 1.5h 的楼板与其他部位隔开；

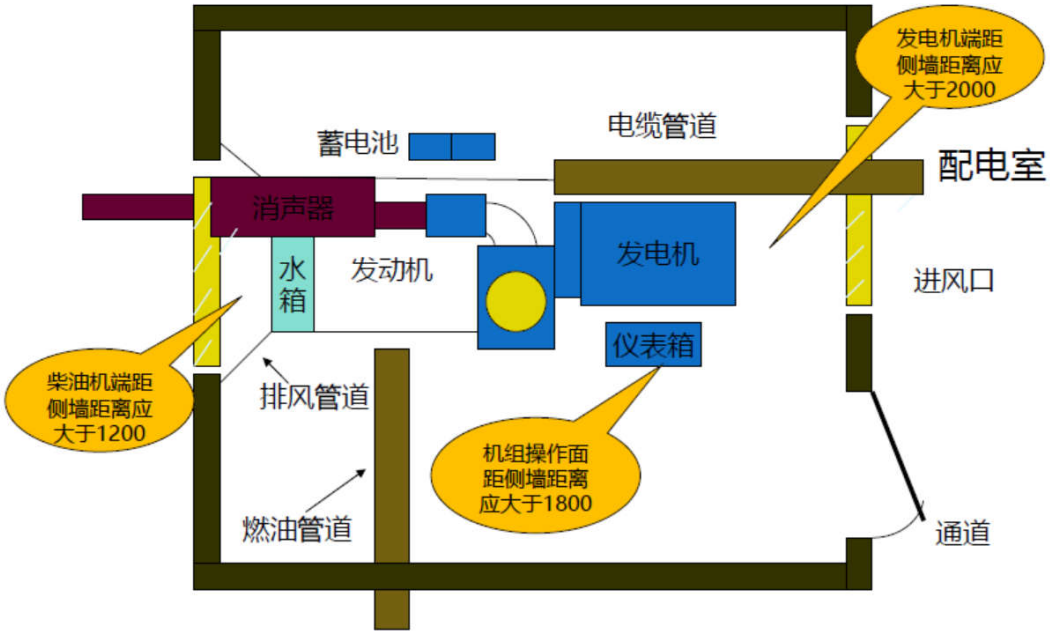
B）高层建筑内机房内应设置储油间，其总储油量不应超过 8.00h 的需要量或日用油箱容积不大于 1m³。储油间应采用防火墙与发电机组间隔开，当必须在防火墙上开门时，应设置能自行关闭的甲级防火门；

C）发电机房布置在非高层建筑物内时，机房及日用油箱间耐火等级为一级；

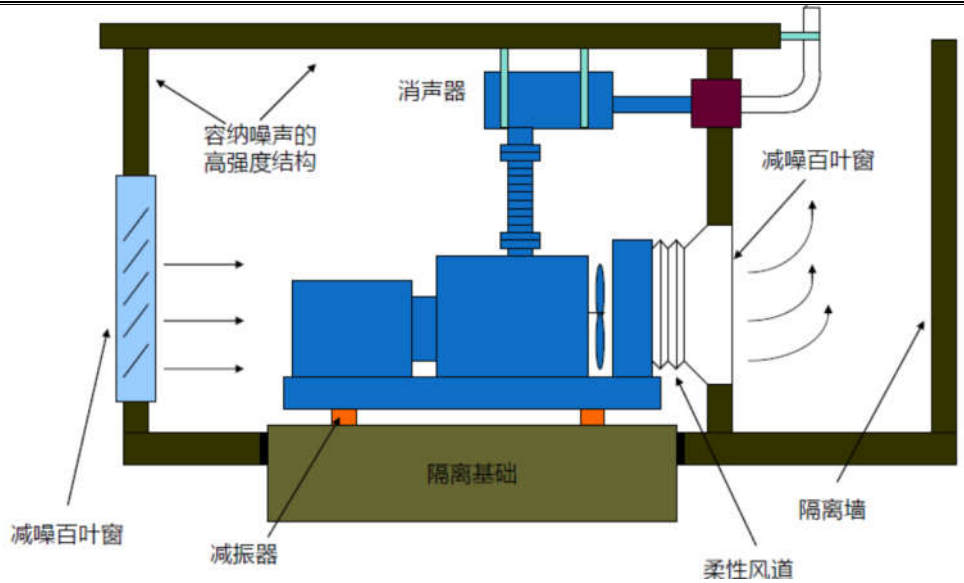
D）应设置火灾自动报警系统和自动灭火系统；

E）发电机房和控制间的照明支线应接在消防配电的回路上；

F）机房内必须配备消防器材。



机房俯瞰图



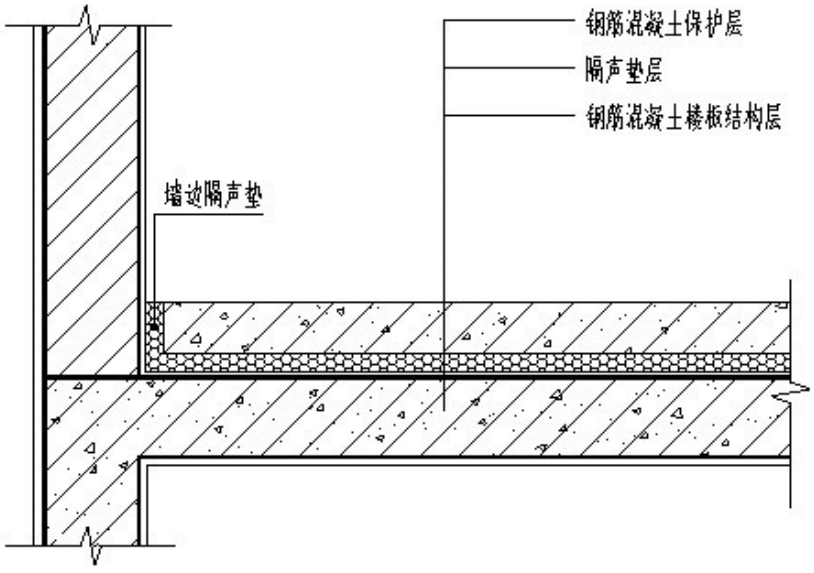
机房侧面图

2.2 设备安装基础

1）柴油发电机组的安装基础不能与机房结构有刚性连接；

2）机房地面应平坦、坚实，最好是加强型混凝土，架空层楼板则应做成浮筑楼板（钢筋混凝土楼板上垫一层弹性隔声层，然后再铺楼面；楼板承重应能满足机组的静载荷和运行时的动载荷，并预留一定的安全系数），设备安装完毕后再在表面进行环氧树脂漆施工；

3）基础表面需要进行防油与防水处理，并预留排水措施：



2.2.1 机组安装基础

①确定机组底座的外围尺寸和重量，以机组总成图为依据；

②地基的长（宽）=底座的长（宽）+300mm（单边加 150mm），取整；

③地基通常高出地面 150mm，也可不高出地面，但是四周需做好排油排水槽；

④地基深度按下图中公式计算，地基的动载荷=机组重量×（1.8~2）；

⑤机组默认直接落在基础上，机组与基础支架加垫橡胶垫，客户有要求时考虑使用膨胀螺栓、地脚螺栓或加装弹簧减震器，使用地脚螺栓安装时地基上必须预留好二次浇注孔；

⑥机组安装在架空楼面时应确定楼板是否能承受机组动载荷×1.2+地基的重量，架空层楼面未做浮筑楼面时，必须加装弹簧减震器；

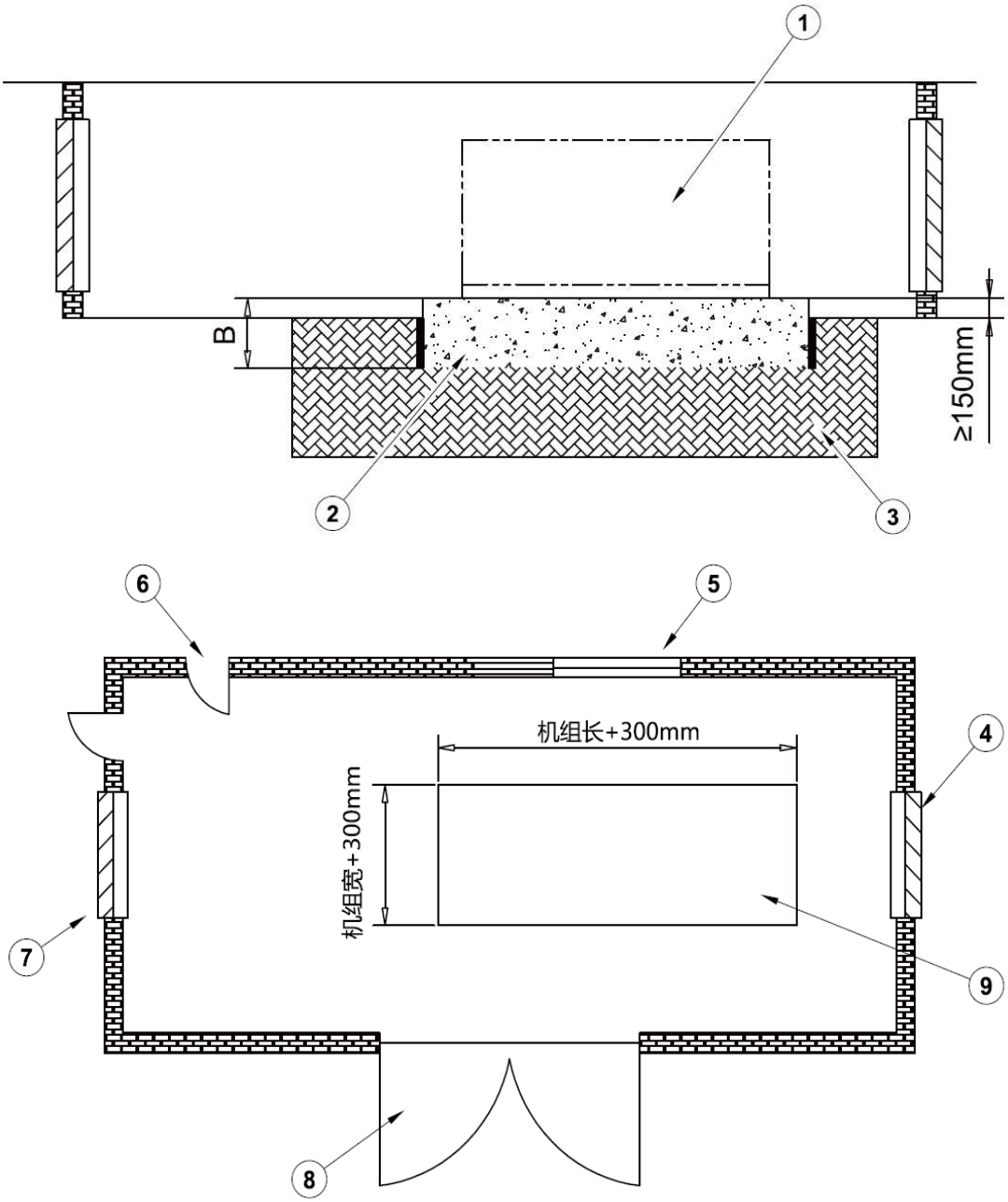
⑦地基与机房其它结构不允许有刚性连接；•

⑧地基通常为钢筋混凝土结构，强度 C25~C30，浇筑应考虑地质的承载能力。

计算公式	地质材料	安全承载能力（kg/㎡）
$SBL = \frac{9.81TW}{L * W}$	硬石-花岗岩等	244000-977000
	中硬石-油页岩等	98000-146000
	硬母石	78000-98000
	软石	49000-98000
	夯实	49000-59000
	硬粘土、卵石和粗砂	39000-49000
SBL---安装基础承受的负载质量（kg）	松砂、中粗砂、夯实的细砂	28900-39000
TW---机组质量+基础质量+基础上附件的质量（kg）	中硬粘土	20000-39000
L---安装机组的长度	松细砂	10000-20000
W---安装机组的宽度	软粘土	＜10000

安装基础尺寸

安装基础（mm）			
长度	宽度	深度	露出高度
机组长度+300	机组宽度+300	B	≥150
$B = \frac{2M}{L * W * \rho}$			
B-安装基础的深度（m） M-机组质量（kg） ρ-混凝土密度（约 2322kg/m³） L-基础的长度（m） W-基础的宽度（m）			

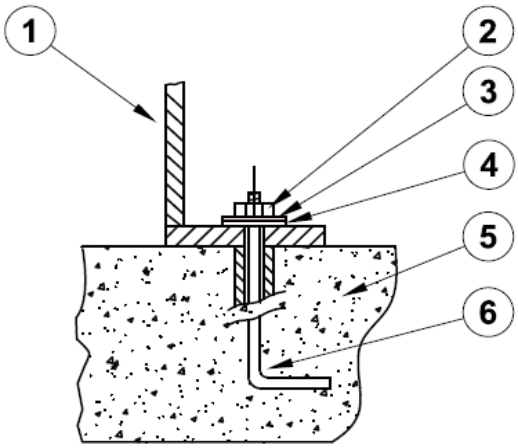


①电机组　②钢筋混凝土　③沙土或卵石　④排风口　⑤观察窗
⑥小门　⑦进风口　⑧大门　⑨安装基础

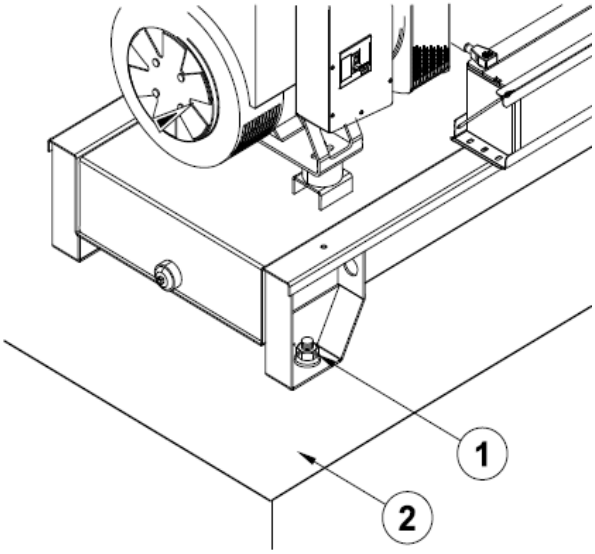
2.2.2 机组固定

为了尽可能减少机组运行时发出的震动传至建筑物上，机组出厂时，在发动机与底盘之间均设置有减震器。用户使用时，可直接把机组底盘固定在安装基础上。

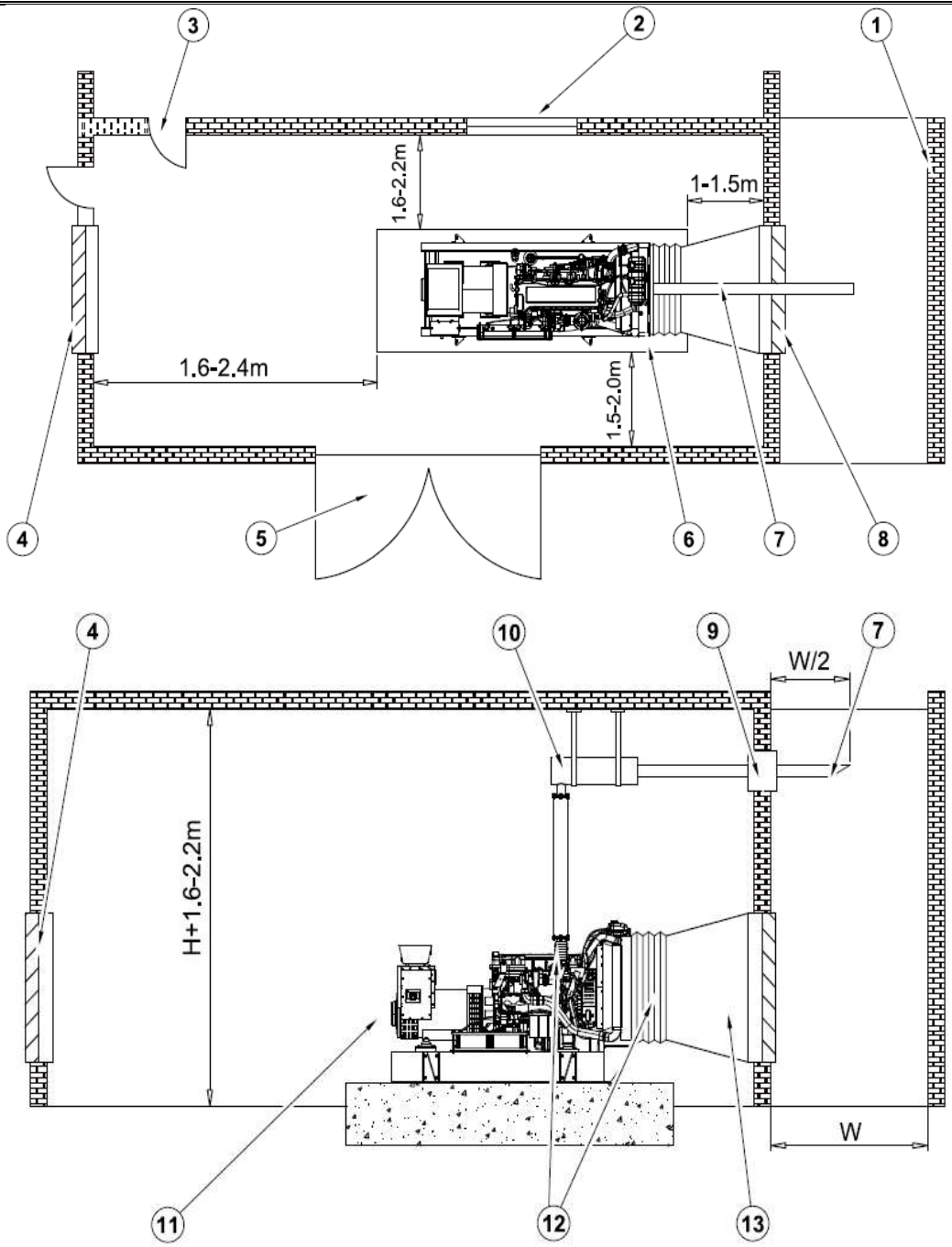
底盘与安装基础之间使用地脚螺栓固定，地脚螺栓的型号规格与数量按照底盘上的安装孔确定，注意底盘与混凝土地面之间要固定牢固，并保证机组水平度符合要求。



① 底盘框架　　④ 排风口
② 六角螺母　　⑤ 安装基础
③ 弹垫　　⑥ 地脚螺栓



① 安装螺栓　　② 安装基础



①隔离墙　②观察窗　③隔声小门

④排风口　⑤隔声大门　⑥安装基础

⑦排气尾管　⑧排风口　⑨阻燃套管

⑩消声器　⑪发电机组　⑫柔性连接管

⑬排风筒

安装时，机组周围被机房包围。为了便于操作维护，并使机组保持良好运行，需要设置合理的机房尺寸，良好的通风与排烟条件。

注：H 、W 分别为机组的高度和宽度

2.2.3 储油罐基础

①如项目配置有储油罐，则应考虑其安装基础；

②储油罐基础通常为钢筋混凝土结构，地面储油罐基础的设计与机组基础的设计原理相同；

③埋地储油罐基础在设计时，必须保证（空罐的重量+混凝土基础的重量）＞（储油罐+混凝土基础排水浮力）*1.2，否则可能发生上浮问题；

④基础与储油罐采用地脚螺栓固定。

2.2.4 消声箱基础

①如项目需要进排风消声箱，且有架高，则应考虑其安装基础；

②消声箱基础通常为角钢焊接结构，基础与地面采用膨胀螺栓固定，与消声箱采用螺栓固定或直接焊接固定。

2.3 冷却通风系统

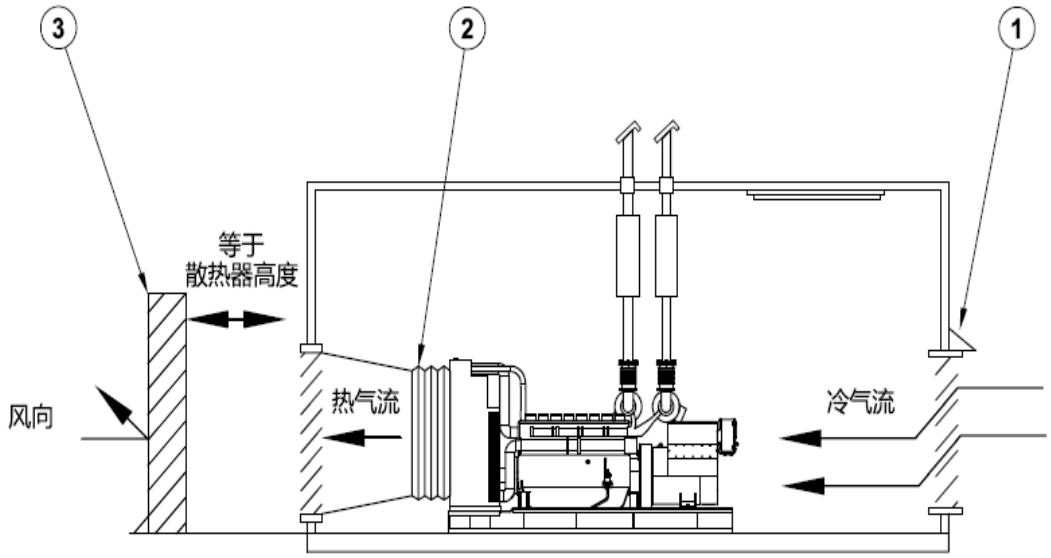
发电机组工作时，要保证有充足的空气流过机房，一部分供发动机燃烧使用，要求必须干净，并尽可能低温；一部分冷却发电机、发动机和散热器。空气从进风口进来，自机尾部分，经过发电机、发动机、散热器，然后由一个可装拆的排风筒排出室外。进排风系统的设计要考虑如下问题：

- 机组工作时，发动机排出的烟雾和废气通过机组的排气管和消声器进入机组顶部的排气尾管，排出室外一定高度的地方。空气对发电机、发动机和散热器进行冷却，带走大量的热，最后进入机组前端的排风室，排出室外。排放的烟雾和废气要符合当地环保要求，不能成为公害；
- 空气的进口和出口都要足够大，以使空气能自由进出，水箱排风端风速通常按 8m/s 设计计算，进排风风速应控制在 6m/s，进风面积应稍微大于排风面积，通常排风有效面积=（1.25～1.5）×水箱排风端面积，进风有效面积=（1.5～1.8）×水箱排风端面积；
- 机房不但要能够容纳机组及所有的附件，周围还要留有足够的空间，做为空气通道和操作、检修通道；
- 机房自然进排风条件不足时，可考虑加装强制风机，采用强制风机时，保证总风量不变的情况下，进排风有效面积按自然进排风面积的一半计算，但必须注意的是，通常轴流风机产生的噪声较大，如噪声要求高，则必须增加进排风消声箱。

2.3.1 冷却系统概述

进入机房的新鲜空气被风扇吸入散热器的后部，再由风扇吹入散热器。机房的进风口应设置在机组的尾部。

机房的排风口应直接设置在散热器的前部，并尽可能靠近散热器，排风口管道的长度和形状设计应便于气流尽可能畅通。



① 防雨帽

② 柔性排风筒

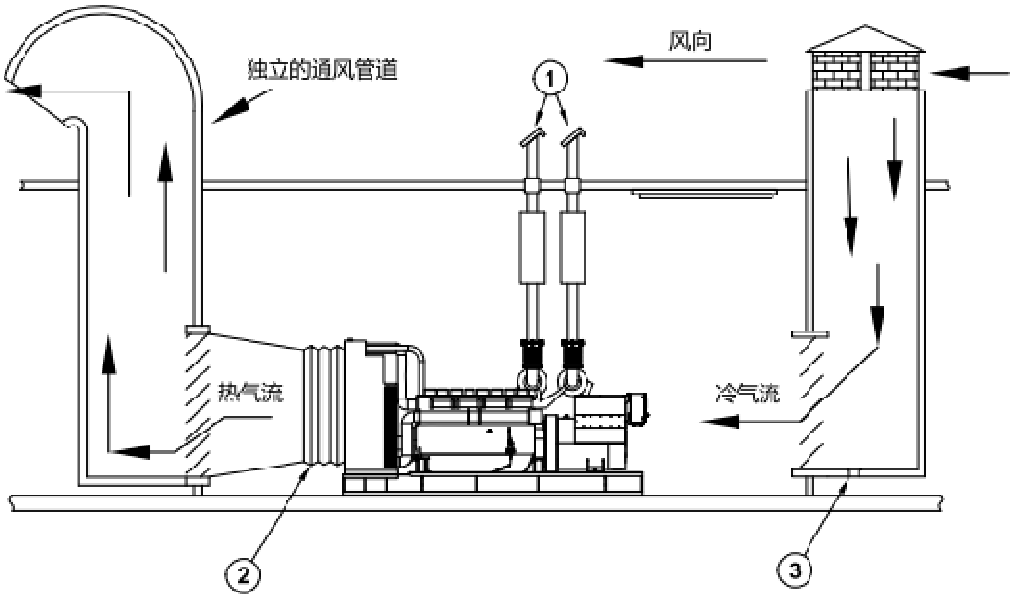
③ 隔离噪声/挡风墙

2.3.2 带散热器的发动机

发电机组出厂时安装有散热器、循环水泵、风扇和风扇驱动器。

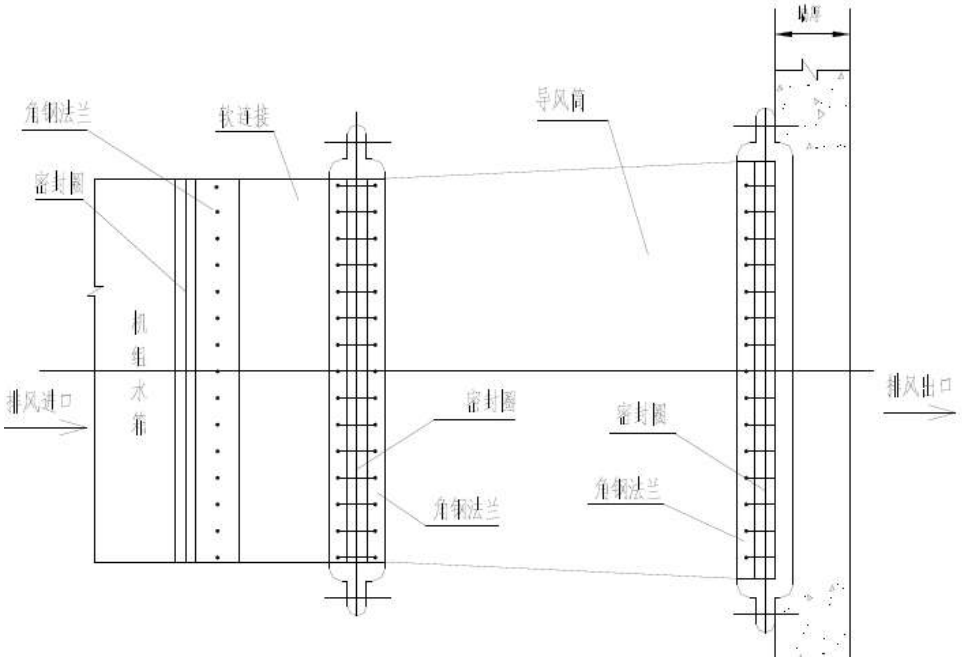
这种发动机冷却方案最经济，但需要配置较大的通风口和导风罩。这种冷却方法还有一个优点：冷空气可以带走发动机、发电机和安装在机房内的其他装置散发出的热量。

另外，设计这种冷却方案还需要考虑一个如何为机房供应新鲜空气的方法。



① 防雨帽 ②柔性导风罩 ③排水口

2.3.3 导风槽



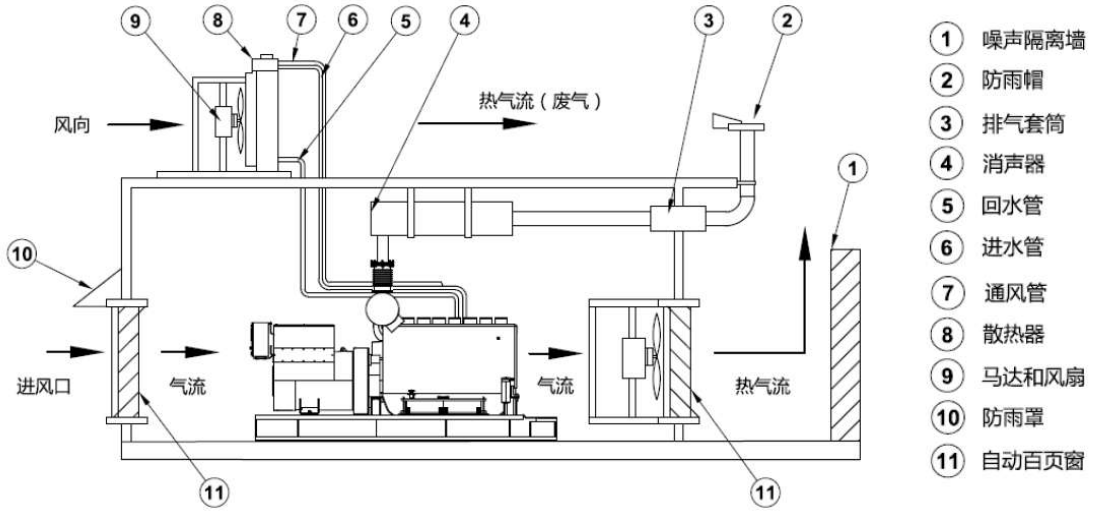
弹性减震喇叭型导风槽大样图

弹性减震喇叭型导风槽分为两部分：软连接部分采用隔热帆布，一端通过角铁法兰与机组水箱端面连接，另一端也通过角铁法兰与导风筒连接；导风筒采用镀锌板与角铁框架结构，一端通过角铁法兰与排风百叶窗相连。排风筒各组件之间的连接均用螺栓连接，排风筒的铁件部分均需先刷防锈漆两遍，再刷与机组颜色相同的面漆。角铁法兰之间应垫橡胶密封圈，防止热风泄漏。

2.3.4 远距离安装的散热器冷却系统

散热器可以安装在远处，不与发动机直接相连，所使用的散热器远置散热器。

散热器安装在远处时，可以垂直安装，也可以水平安装。通常，散热器利用风扇来提供冷空气，利用发动机机水泵来提供冷却液。



特别注意：

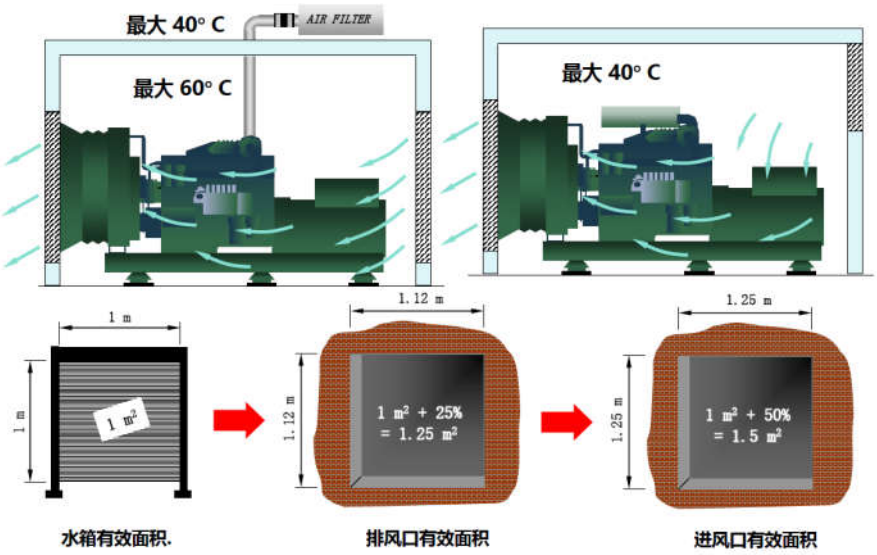
发动机和散热器间的管道系统，会有水流摩擦和压力损失，应当计算出来，并且不能超过发动机水泵的扬程。在使用辅助泵和热水箱设计管道系统前，要考虑增大管道尺寸。

电动排风百叶窗的控制系统应连接到机组，无论何时，只要机组一运行，百叶窗就要打开。自动排风百叶窗应当由远处的散热器或换热器上的温度传感器启动。由于百叶窗对气流有阻力，因此百叶窗开口的面积应当加倍。

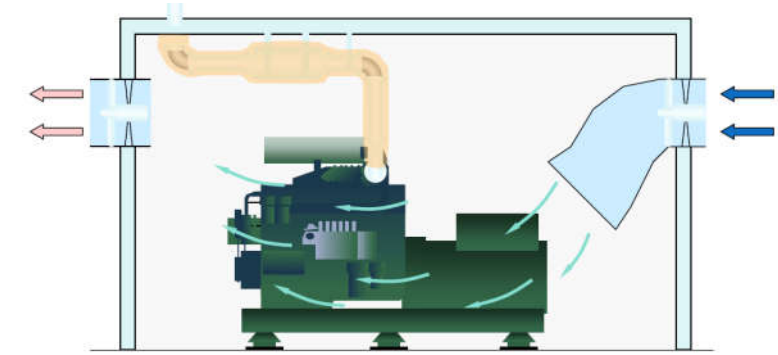
管道的尺寸和安装要符合 SMACNA(美国金属散热与空气调节)标准，如果要使用电动风扇和辅助泵，必须连接到应急电能系统。

散热器和冷却风扇的尺寸要合适，在满足噪声等级和风扇驱动力的前提下，保证提供充足的冷却能力。空气由电动风扇来驱动流通，风扇可以安装在进风口或排风口，如果在排风口，注意不要在机房内产生高负压。

2.3.5 常规机房通风



2.3.6 机房强制通风



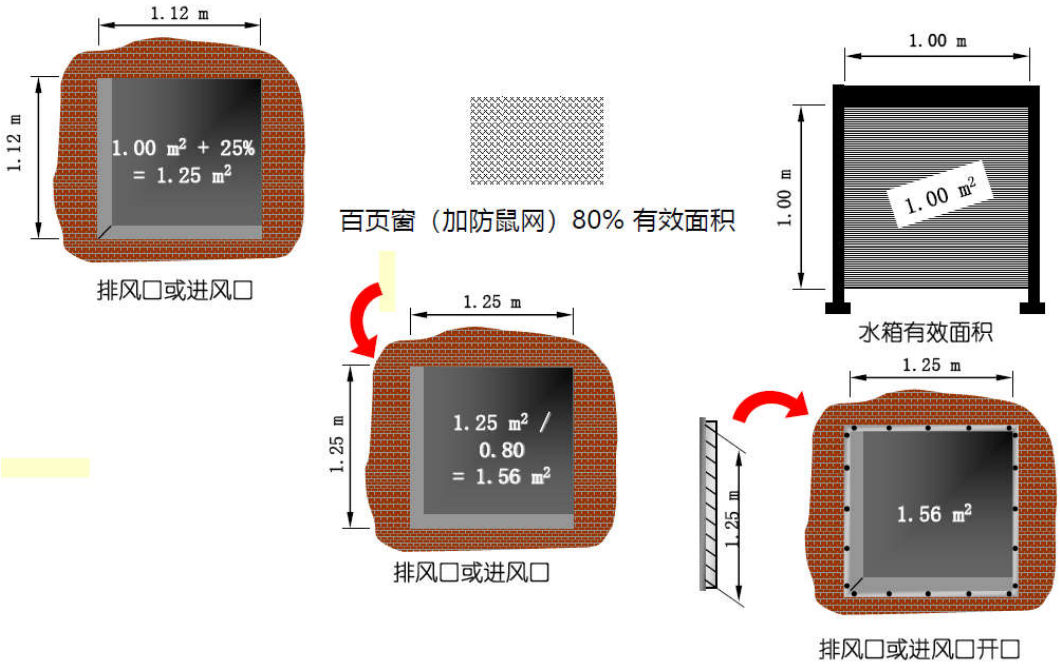
$$\frac{\text{总辐射热 kW（柴油机 + 发电机）}}{C \times W \times \Delta t_{air}} + \text{燃烧所需空气} = \text{机房通风量 [m}^3\text{/min]}$$

C = 常数= 0.0167

W = 风扇进气处的空气密度

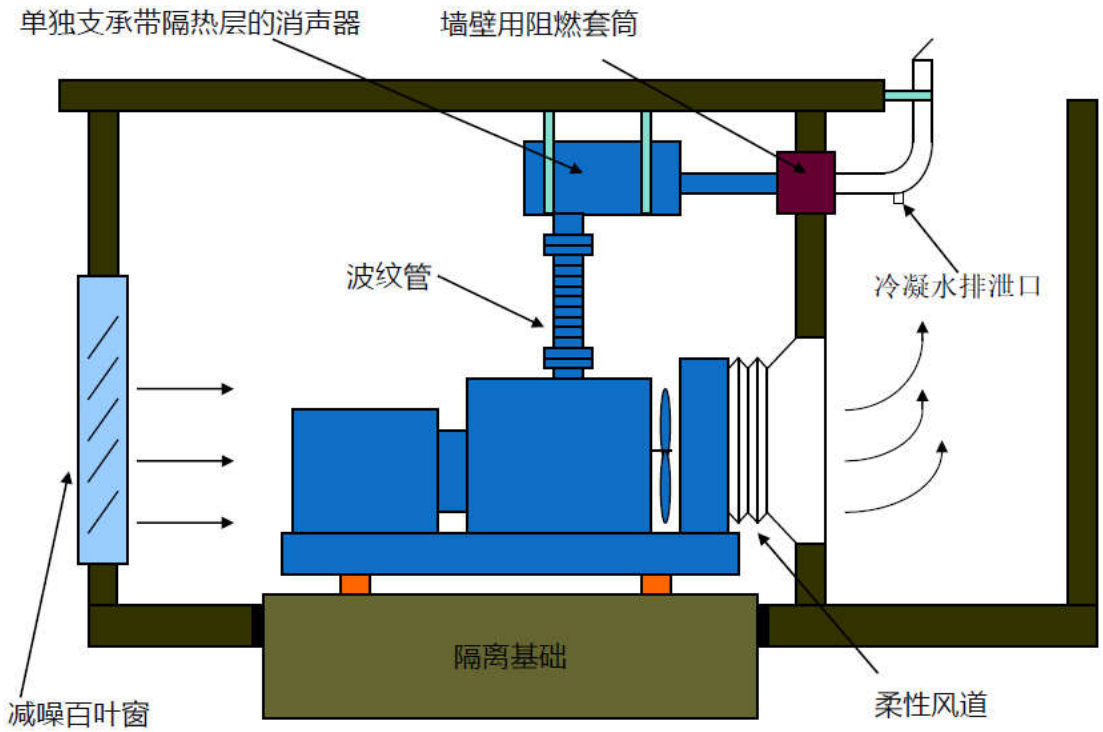
Δt_{air}= 机房允许最高温度 - 空气进气温度

2.3.7 进、排风面积计算

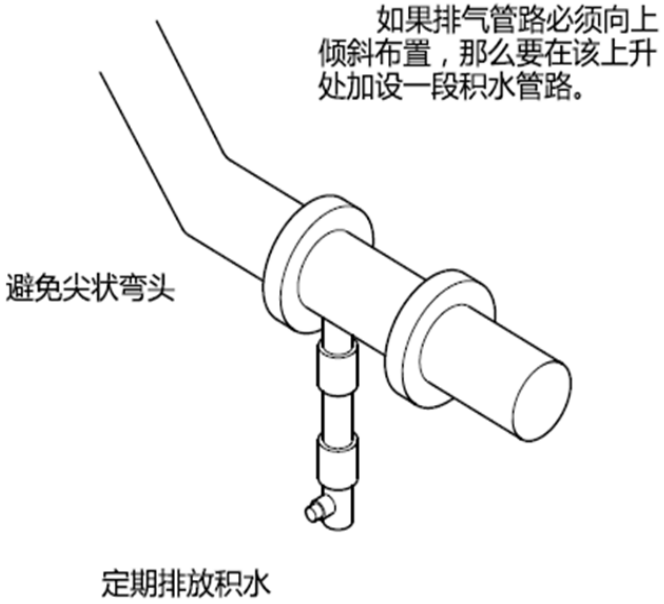


2.4 排烟系统

发动机排出的烟雾和废气极其有害，会对人体造成严重疾病，甚至死亡，必须通过排气系统排放到室外一定高度的地方，并减少噪声。另外，排放的烟雾和废气要符合当地环保要求，不能成为公害。

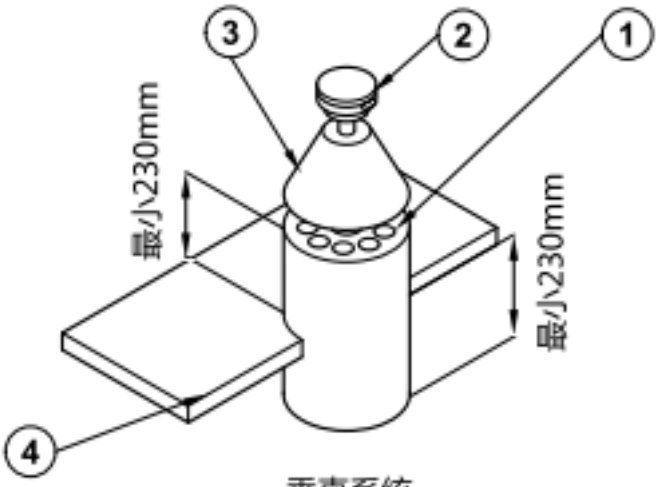


- 排气系统应尽可能减少弯头数量及缩短排气管的总长度
- 超出规定的长度及弯头的数量，则应适当加大排气管径，曲径必须是管内径的 1.5 倍；
- 从发动机排气管连接出的第一段管路必须是柔性管或波纹管，以减少发动机运行时产生的震动；
- 排气管不可对增压器接口产生任何作用力或弯矩等，不可以直接坐落在增压器出口上，因此需要弹性波纹管来缓冲振动和变形。
- 所有排气管道的壁厚应不小于 2mm，同时建议选用热膨胀系数较小的钢质管。在可能的情况下，所有的排气管道均应作绝热隔声包扎，尤其机房内及室外可能引起人员烫伤的地方，必须作包扎。

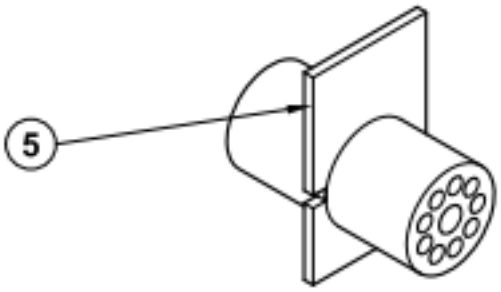




- 排气管需穿过墙壁时，应当配置阻燃套筒或壁外套板，不但防火和吸震，而且避免墙壁将会因过度受热而出现裂痕。
- 排气尾管如果是水平的，末端应切成 60°，如果是直的，要装上防雨帽，以防止雨雪进入排气系统。假如该消声器不能满足需要，用户可以在排气管路上再增加合适的消声器。
- 多台发动机（或机组）安装时，从正在运行的发动机排出的废气有可能回流到没有运行的发动机中，会影响第二台发动机的起动，因为回流的废气会使该发动机的增压涡轮转动，但由于发动机没有运行，不能提供润滑，所以会受到干扰。因此，在排气管路上不要设置止回阀，以免被堵塞。



垂直系统

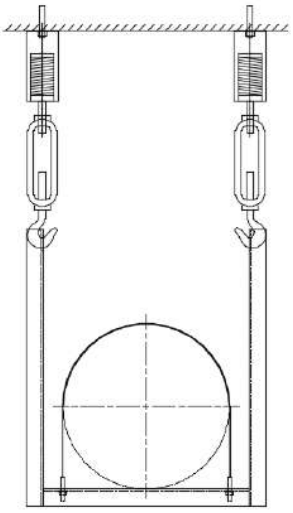


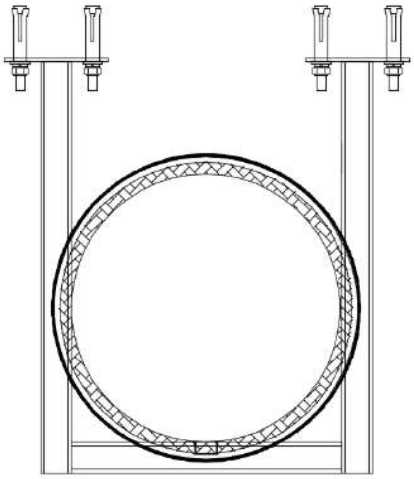
水平系统

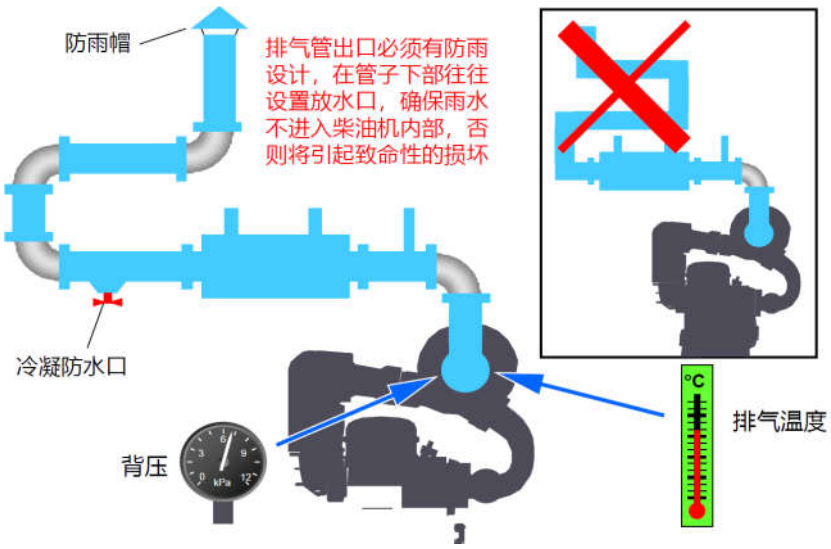
①管道末端的排气孔　　②防雨帽

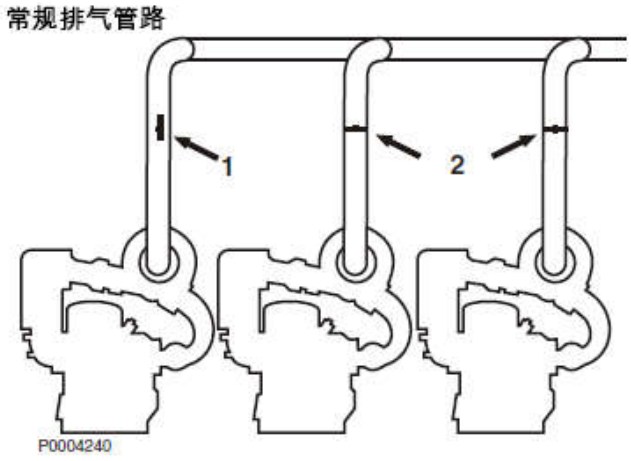
③雨罩　　④顶板

⑤墙板









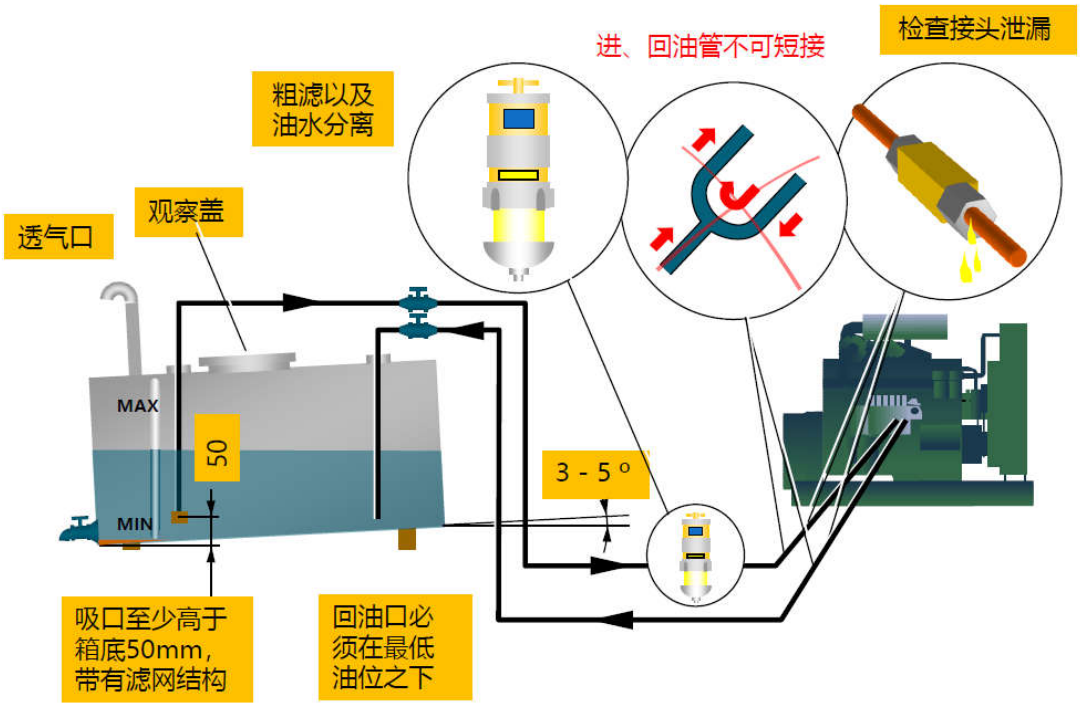
①蝶形阀打开　　②蝶形阀关闭

多发动机安装中的排出气体不可一起导入公用系统，这会非常危险并导致发动机损坏。原因是：如果一个发动机静止而另一个在运行，排气、冷凝物和烟灰将被压入停止发动机的排气系统中并进入缸内，进而造成腐蚀。

如果每一个靠近导管的排气管路中都安装了高质量的蝶形阀或单向阀，方可允许多共用一根汇总排气管。

2.5 燃油系统

小容量机组自带一体化机底燃油箱；大容量机组需另配日用油箱；油箱与机组之间的高度差符合要求；进回油管的尺寸符合要求；供油系统安装符合消防规范；当燃油质量较差时建议安装油水分离器。



油箱容积应根据机组满载耗油量来进行设计，制作油箱时应注意以下几个方面：

- 燃油排放口应位于油箱底部，以方便水和沉淀物排放干净，保持燃油的洁净。油箱出油口（进机体）距离油箱底部不少于50mm，以确保进入机体的燃油足够洁净，避免水或其它杂质进入燃烧室。
- 出油口与回油口之间的距离最少为300mm，这样做是为了避免回油管的热油和空气直接进入出油口和柴油机内，降低燃烧效率及不利于柴油机的正常工作状态和使用寿命。吸油口一般不能低于输油泵 1000mm，或回油管高于输油泵 2500mm（不同的柴油机有所差异），以免压力差过大，影响输油泵的正常工作和燃油的正常供应。
- 油箱底部应另外增加一个有少许倾角的盛油盘，以便将溢出或渗漏之柴油收集。
- 油箱顶部应有通气管，以及时释放油箱中的污气和平衡大气压力。
- 油箱最好用钢板制作，为避免燃油与油箱材料发生化学反应，产生杂质和劣化燃油品质，切勿在油箱内部喷漆或镀锌，铜板和镀锌板均不适合作为油箱的制作材料。
- 燃油箱制量的大小一般应视工作时间的长短和当地消防部门的要求而定，如果油箱放置在机房内，需另外彻墙进行隔离，并安装防火门。

油箱容量计算如下：

油箱容量（L）=发动机额定功率（kW）×发动机燃油消耗率×（L/kWh）×燃油补给周期（h）×1.2

油管走向应尽可能避免燃油过度受发动机散热的影响。喷油泵前的燃油最高允许温度为 60℃至 70℃，视机型不同而定。建议在发动机和输油管之间采用软连接，并确保发动机与油箱之间的输油管不发生泄漏。

备注：油管应为无缝钢管而不能采用镀锌管。

2.6 电缆接驳

1）小容量机组空气开关采用塑壳空气开关，悬挂于发电机右侧（从发电机端看）；

2）机组空气开关采用框架式空气开关及落地式柜体，安装于机房现场电缆的布线方式：电缆沟、电缆桥架、走线管、密集母线槽；

3）条件允许，应尽量设置单独的控制室，控制室门应满足电气柜体正常进出，门上设观察玻璃窗；

4）电缆尽量少拐弯，电缆沟或电缆桥架必须设有盖板，盖板表面做防油防水处理；电缆沟必须有排污排水措施，设有 1° 的坡度；并作防渗透、防漏电处理。

5）电缆沟或电缆桥架的规格尺寸应满足最大电缆的转弯角安装要求；

6）高低压电缆应分区布线。



开式电缆梯架



密闭电缆桥架



密闭母线槽

电缆线选择必须配合发电机组输出的电压和电流，直径大小和长度要合适，另外要考虑两点：电缆线的容许电流大小，机组和负载间的距离。

另外，选择时要考虑电缆线中会有电能损耗，通常在机组和负载间最大会有 5%的电压降。

在发电机组的开关柜中配置了负载接线柱，用户可直接把负载电缆线连接到对应的接线柱上，用扳手拧紧螺栓。注意各相线、零线和接地线要一一对应，不能接错。

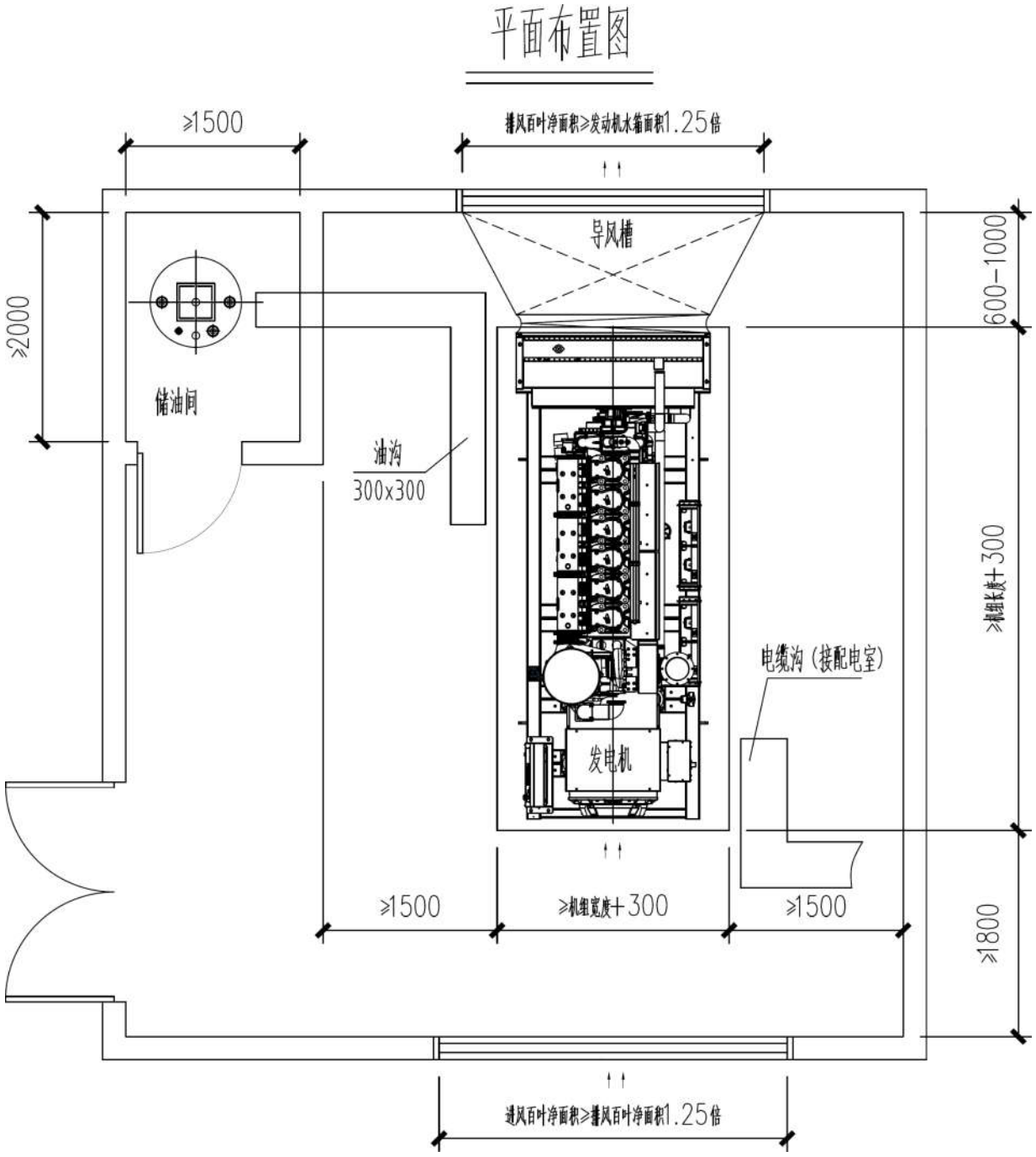
连接时，要保证各相负载的平衡性，不能让一相的负载远远超过另一相，否则会造成交流发电机的线圈过热；相与相之间的不平衡还有可能损坏用电设备。

电缆线要安放在管道或线槽中，注意不能把线槽固定在机组上，另外，不能把直流和交流的电缆线放在同一个管道或线槽中



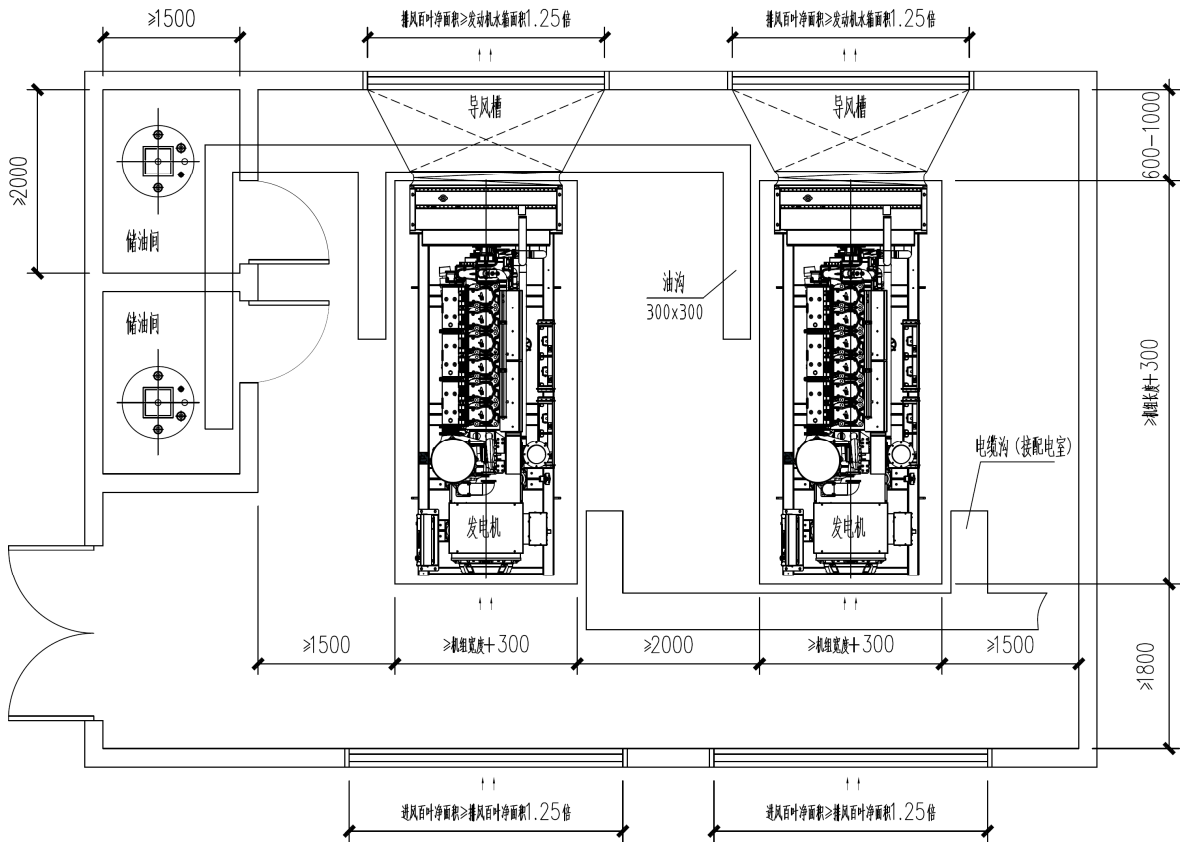


2.7 标准机房布置图



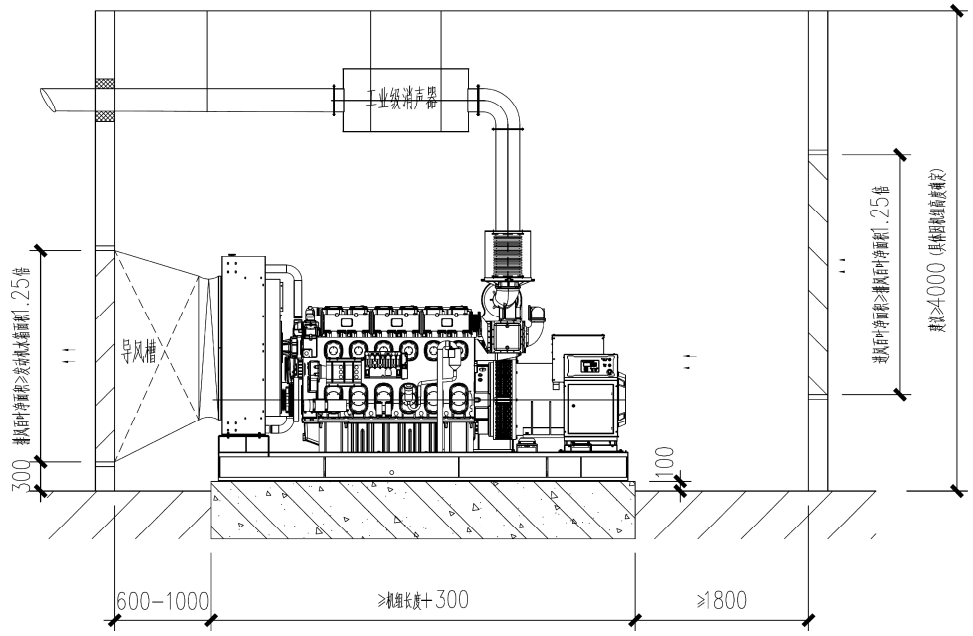
（单台机组平面布置图）

平面布置图



（两台机组平面布置图）

立面布置图



（机组立面布置图）

3 降噪机房设计

3.1 设计原则

3.1.1 总体概述

柴油发电机组是多发声源的复杂设备，随着机组结构型式和尺寸、运转工况的不同，各个发声源对总噪声的影响是不同的。一般情况下，机组各类噪声大致按如下顺序排列：排气噪声、燃烧噪声或机械噪声、风扇噪声、进气噪声。

降噪设计总体原则是：首先查明各种声源中的最大噪声成分及其频率特性，采取有关降噪技术措施，将各声源的噪声级尽量降低到大致相同的水平。另外对机组输出功率的影响、降噪成本等多种因素进行综合考虑。

在噪声敏感区域，要合理设计机组的安装位置。噪声降值的大小取决于噪声源和目标位置的距离，距离每增加一倍，平均降值 6 分贝，例如：1 米(0)； 2 米(-3dB)；4 米(-12dB)； 8 米(-18dB)。

根据《GB3096-2008 声环境质量标准》要求：各类声环境功能区使用的环境噪声等效声级限值见下表。

时段 / 声环境功能区类别		昼间	夜间
0		50	40
1		55	45
2		60	50
3		65	55
4 类	4a 类	70	55
	4b 类	70	60

3.1.2 排气噪声的控制

排气噪声是发动机噪声中能量最大，成分最多的部分。它的基频是发动机的发火频率，在整个的排气噪声频谱中应呈现出基频及其高次谐波的延伸。

噪声成分主要有以下几种：

a. 周期性的排气所引起的低频脉动噪声，其峰值频率一般为 63~125Hz,噪声值高达 100~125dB(A)

b. 排气管道内的气柱共振噪声；

c. 气缸的亥姆霍兹共振噪声；

d. 高速气流通过气阀间隙及曲折的管道所产生的喷注噪声。

e. 涡流噪声以及排气系统在管内压力波激励下所产生的再生噪声形成了连续性高频噪声谱，频率均在 1000Hz 以上，随气流速度增加，频率显著提高。

排气噪声是发动机空气动力噪声的主要部分。其噪声一般要比发动机整机高 10-15dB（A），是首先要进行降噪控制的部分。

排气噪声的总声压级可用下式近似计算:

L_P=12*lgN+30*lgn-9

式中：N 为柴油机功率(W)，n 为柴油机主轴转速(r/min)

消声器是控制排气噪声的一种基本方法。正确选配消声器（或消声器组合）可使排气噪声减弱 30-40dB（A）以上。

根据消声原理，消声器结构可分为阻性消声器和抗性消声器两大类：

①阻性消声器（工业级消声器）是利用多孔吸声材料，以一定方式布置在管道内，当气流通过阻性消声器时，声波便引起吸声材料孔隙中的空气和细小纤维的震动。由于摩擦和粘滞阻力，声能变为热能而吸收，从而起到消声作用。

②抗性消声器（住宅级消声器）是利用不同形状的管道和共振腔进行适当的组合，借助于管道截面和形状的变化而引起的声阻抗不匹配所产生的反射和干涉作用，达到衰减噪声的目的。其消声效果，与管道形状、尺寸和结构有关。一般选择性较强，适用于窄带噪声和低、中频噪声的消减。

机组排气系统的降噪处理：

一般利用一个波纹减震节、一个工业型消声器和一个住宅型消声器的组合，有效地隔断了排气震动和排气噪声的传播。同时，对排气管道进行隔热隔音包扎，改善机组的运行环境和由排气管引起的噪声。

3.1.3 机组机械噪声和燃烧噪声的控制

机械噪声主要是发动机各运动零部件在运转过程中受气体压力和运动惯性力的周期变化所引起的震动或相互冲击而产生的，其中最为严重的有以下几种：

a. 活塞曲柄连杆机构的噪声（主要为高频噪声）；

b. 配气机构的噪声（主要为低、中频段噪声）；

c. 传动齿轮噪声（噪声谱是一种连续而宽广的频谱）；

d. 不平衡惯性力引起的机械震动及噪声；

燃烧噪声是燃烧过程产生的结构震动和噪声。在气缸内燃烧噪声（尤其是低频部分）声压级是很高的，但发动机结构中大多数零件的刚性较高，其自振频率多处于中高频区域，对声波传播频率响应不匹配，因而在低频段很高的气缸压力级峰值不能顺利地传出，而中高频段的气缸压力级则相对易于传出。

控制机组机械噪声和燃烧噪声控制方法：

a. 是对机组进行隔震处理，机组的隔震一般采用高效减震胶垫，现在这一部分技术已经非常成熟。经过隔震处理，机组表面的震动被有效隔断。

b. 是在噪声的传播通道上进行降噪处理，减少声源对外的辐射，个别对噪声指标控制特别严的机房还要在内墙和天花粘贴高效吸音材料，使噪声源在传出机房前已被有效衰减以提高机房的降噪效果。

3.1.4 冷却风扇和排风通道噪声的控制

风扇噪声是由旋转噪声和涡流噪声组成。旋转噪声由旋转风扇叶片切割空气流产生周期性扰动而引起。涡流噪声是气流在旋转的叶片截面上分离时，由于气体具有粘性，便滑脱或分裂成一系列的漩涡流，从而辐射一种非稳定的流动噪声。排风通道直接与外界相通，空气流速很大，气流噪声、风扇噪声和机械噪声经此通道辐射出去。

控制风扇和排风通道噪声的方法：

设计一个好的排风吸音通道，这个吸音通道可由导风槽和排风降噪箱组成，也可由导风槽和一至几组的吸音挡板组成。排风降噪箱的工作原理，类似于阻性消声器。可通过更换吸音材料（改变材料的吸音系数），改变吸音材料的厚度、排风通道的长度、宽度等参数来提高吸音效果。在设计排风吸音通道时，要特别注意排风口的有效面积必须满足机组散热的需要，以免排风口风阻增大而致排风噪声增大和机组高水温停机。

3.1.5 进气噪声控制

机组工作在封闭的机房里面，从广义上讲，进气系统包括机组的进风通道和发动机的进气系统。进风通道和排风通道一样直接与外界相通，空气的流速很大，气流的噪声和机组运转的噪声都经进风通道辐射到外面。发动机进气系统的噪声是由进气门周期性开、闭而产生的压力波动所形成，其噪声频率一般处于 500Hz 以下的低频范围。对于涡轮增压发动机，由于增压器的转速很高，因此其进气噪声明显高于非增压发动机。涡轮增压器的压气机噪声是由叶片周期性冲击空气而产生的旋转噪声和高速气流形成的涡流噪声所组成，且是一种连续性高频噪声，其主要能量分布在 500-10000Hz 范围。

由于柴油发电机组一般都配置有设计合理的空气滤清器，其本身就具有一定的消声作用。考虑到进气噪声相对较低，故对发动机的进气系统一般不做另外处理。对机组的进风通道，则要从

风道的设计，隔音材料的选用等方面进行综合控制。其基本思路是：

进风净面积符合设计规范，以保证发动机的进气系统和机组的冷却系统有足够的新鲜空气吸入；

进风通道需经吸声处理，一般采用进风百叶窗＋导风槽＋消声挡板的组合，如果有充足的空间，也可采用进风百叶窗+降噪箱的组合。

3.1.6 机房设计总原则

在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时所需的最低进、出风量标准以及排气背压不能超出发动机允许的最大背压等因素，否则将会严重影响到机组的功率输出，使机组的温升较高，频繁发生故障甚至会缩短柴油发电机组的使用寿命 。

通常机组排风口的面积应略大于水箱的有效面积，从降低风阻考虑，排风口离前面障碍物的距离应大于等 600-1500，机组进风量应大于机组的排风量和燃气量的总和，其客观效果是机组在运行时机房内不能产生负压。在满足机组排风量要求的前提下，机房的降噪效果主要由进排风通道消声箱的长度和选用的吸音材料决定。

消声器的设计主要考虑消声量、消声频率范围（主要为消声量峰值的频率范围）及阻力损失三大指标，此外消声器还应具有好的结构刚性、防止受激振而辐射再生噪声；尺寸适宜；便于安装等。在某些情况下（如安装在排烟管道上）要求内部结构能耐高温和抗腐蚀。

在机房结构的设计上，机房与操作室采用厚度 240mm 的隔墙隔开；墙壁上开三层防爆玻璃观察窗（玻璃厚度量 4-5mm），外面两层玻璃的间隔应大于 100mm，面向机房的玻璃上端最好与机房地坪面略为倾斜，使噪声反射效果更好，并能防止结雾；操作室与机房之间的门应用双层夹板制成的隔音门。若做成一个门洞两扇隔音门，则降噪效果更佳。

3.2 设计计算

3.2.1 排风口面积估算

$A_{排}=k \cdot S_{水箱}(m^2)$

式中 $S_{水箱}$ 为水箱净面积，k 为风阻系数，K 值见附表：

附加物	K 值
无附加物	1
降噪箱	3（或 2）
百页窗	1.2～1.5
防鼠网	1.05～1.1
降噪箱+百页窗	3.2～3.5
降噪箱+防鼠网	3.05～3.1
降噪箱+白页窗+防鼠网	3.25～3.6

风阻系数表

3.2.2 进风口面积估算

$A_{进} \approx 1.2 \cdot A_{排}(m^2)$

式中 $A_{排}$为排风口面积

3.2.3 进风量计算

$Q_{进}=A_{进} \cdot V_{风} \cdot k-1(m^3/s)$

式中 Q 进为进风量

$A_{进}$ 为粗算的进风口面积(m^2)

$V_{风}$ 为风速(m^3/s)，一般取 4 级风的风速平均值.6.5(m/s) 进行计算,

风速表见表 2（最强风速不应超过 8m/s）

风级	名称	风速（m/s）
0	无风	0-0.2
1	软风	0.3-1.5
2	轻风	1.6-3.3
3	微风	3.4-5.4
4	和风	5.5-7.9
5	较轻风	8.0-10.7
6	强风	10.8-13.8
7	疾风	13.9-17.1
8	大风	17.2-20.7
9	烈风	20.8-24.4
10	狂风	24.5-28.4
11	暴风	28.5-32.6
12	飓风	32.7-36.9

风速表

3.2.4 进、排风降噪箱风道长度

$L_{风}$ = C

式中 C 为常数，其值与降噪效果有关，C 值见附表：

dB（A）	C（mm）
70	1600-1800
65	1800-2000
60	2000-2400

C 值表

3.2.5 排气背压的计算

排气系统背压 P（kPa）在进行排气系统计算时，可先作这样的设定:机组标准配置的波纹避震节、工业型消声器等同于同管径的直管，弯头折算成直管当量长度，把以上三项和连接直管的长度相加后用排气管背压的计算公式计算背压，可使整个计算简化，并不失计算精度。消声器背压的计算特指住宅型消声器的计算。

P =（P 排 + P 消）≤〔P〕

$P_{排}$ 为排气管的背压（kPa）

$P_{消}$ 为消声器的背压（kPa）

[P]为系统许用背压值（kPa）

①排气管背压计算

$P_{排}=6.32(L\times Q^2/D^5)\times(1/T+273)$

式中：

L 为直管当量总长度（m）

Q 为排气流量（m^3/s）

D 为排气管直径（m）

T 为排气温度（℃）

管径（吋）	45° 弯头（m/个）	90° 弯头（m/个）
3.5	0.57	1.33
4	0.65	1.52
5	0.81	1.9
6	0.98	2.28
8	1.39	3.04
10	1.74	3.8
12	2.09	4.56
14	2.24	5.32

弯头的当量长度

②消声器的背压 $P_{消}$的计算

先计算消声器的管流速 $V_{管}$(m/s)

$V_{管}=Q/A_{管}$

式中：

Q 为通过消声器的废气流量（m^3/s），

$A_{管}$为消声器排烟口的截面积（m^2），

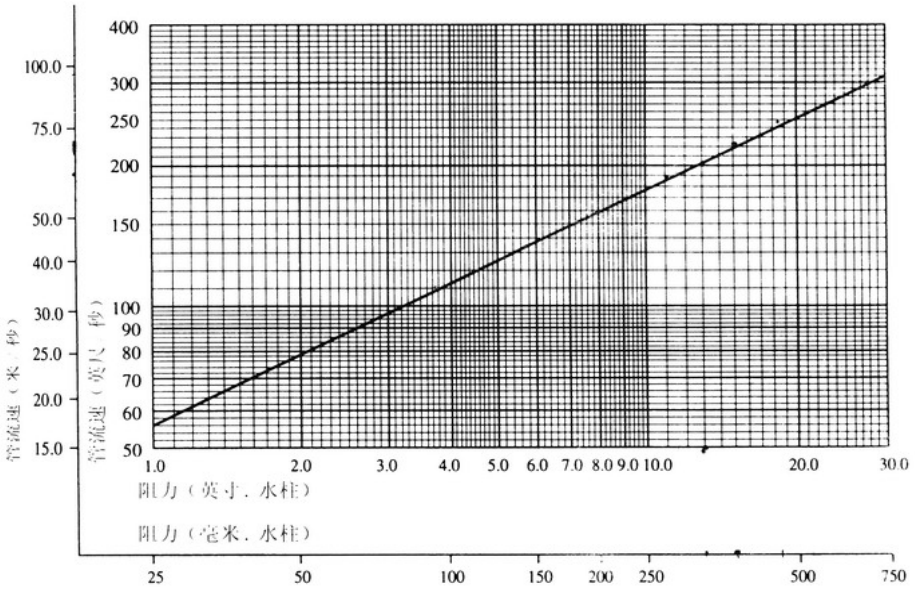
用计算出的管流速值从图 1（流速/阻力曲线图）查出消声器的阻力值 $F_{阻}$(毫米水柱)，

则消声器排气背压:

$P_{消}=F_{阻}\times 673/T+273$（毫米水柱）

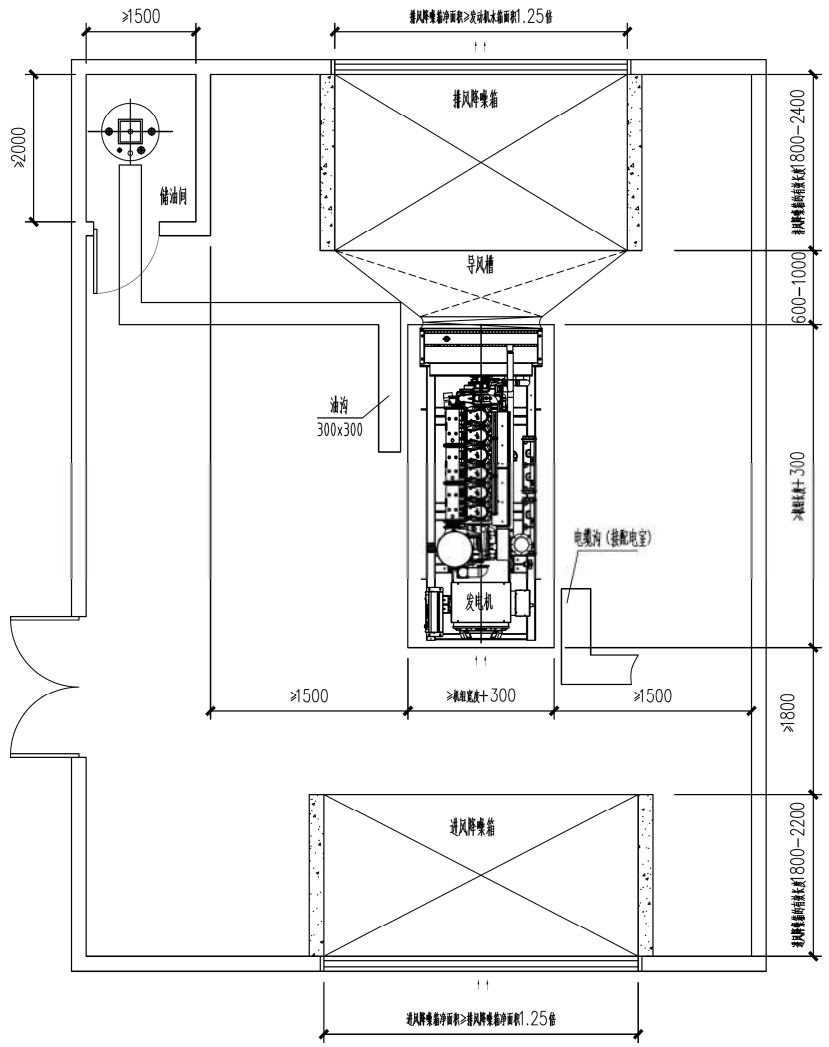
式中：T 为排气温度(℃)

注：1 毫米水柱=9.8×10^{-3}kPa

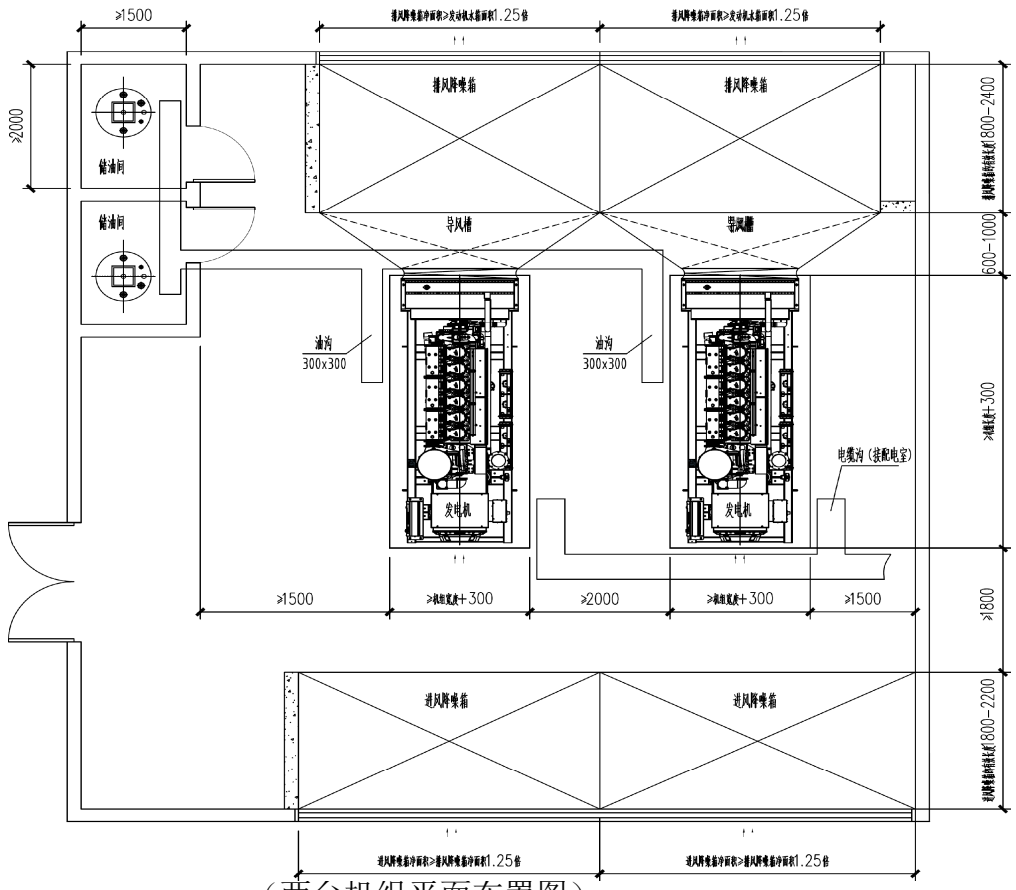


流速/阻力曲线图

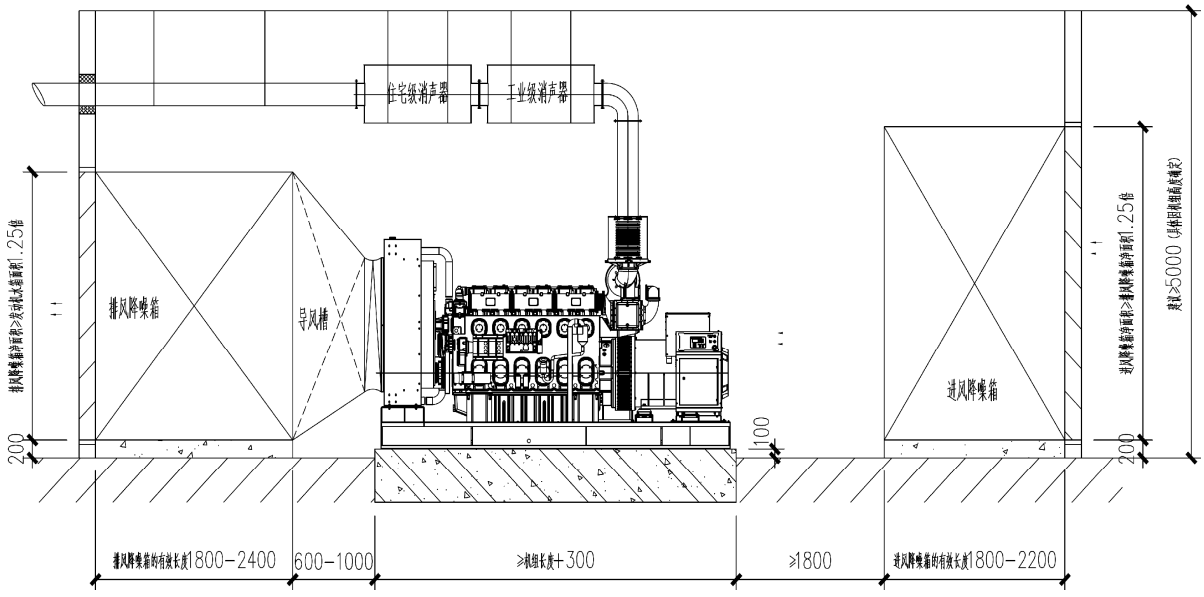
3.3 降噪机房布置图



（单台机组平面布置图）



（两台机组平面布置图）



（机组立面布置图）

四 典型功率机房设计示意图

1 200kW 机组参数及机房布置示意

// 机组技术参数

型号：	THLC200PT 主用	电压输出：	三相 400V，50Hz
功率：	200kW（250kVA）	负载电流：	360.8A
单步加载能力：	60%	相对电压整定范围：	≤±5%
稳态电压偏差：	≤±2.5%	机组尺寸（长*宽*高）：	2560*1190*1715mm
相对频率整定范围：	下降≥3.5%；上升≥2.5%	瞬态电压偏差：	≤-15%（突加 50%）
机组重量：	1915kg	瞬态电压偏差：	≤+20%（突减 100%）

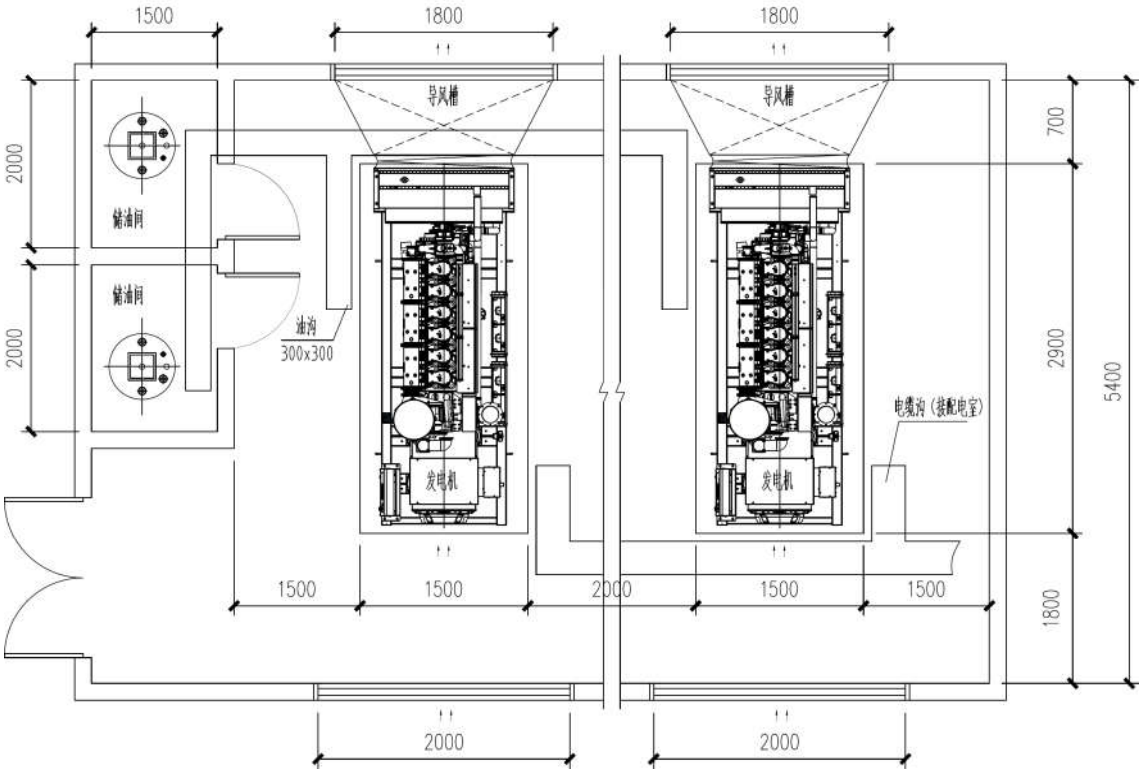
// 发动机

型号：	6LTAA8.9-G2	100%负载润滑油消耗量：	0.591g/kWh
额定功率：	220kW	排烟管尺寸：	1×Φ102
转速：	1500rpm	最大排气背压：	10.1kPa
类型：	四冲程，L-6，涡轮增压	排烟温度（满载）：	430℃
燃油系统：	直喷；柴油	排烟流量（满载）：	35.04m³/min
调速系统：	电子调速	发动机燃烧空气量：	35.5m³/min
缸径*行程：	114*145	散热器冷却风量：	480m³/min
气缸容积：	8.9L	风扇压头：	120kPa
压缩比：	16.6:1	发动机辐射热：	22kW
100%负载燃油消耗量：	53L/h	最小进风面积（未考虑降噪及百叶阻力）：	0.97 m²
润滑油容量：	27.6L	最小排风面积（未考虑降噪及百叶阻力）：	1.22 m²
冷却液容量：	34L	散热器有效排风尺寸（宽*高）：	836*923mm

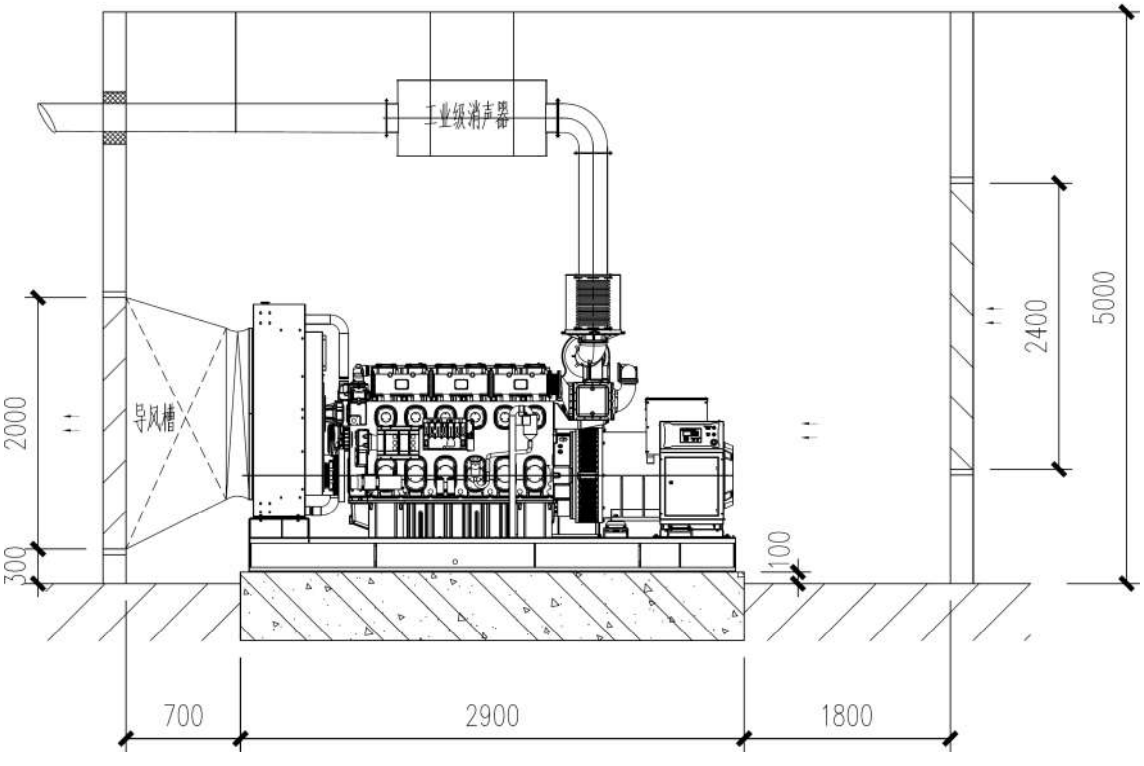
// 发电机

调压方式：	自动电压调节	冷却方式：	风冷
频率：	50Hz	功率因素：	0.8（滞后）
连接型式：	Y 型连接	电话影响因素：	小于 50%
轴承数量：	单轴承	谐波因素：	小于 2%
励磁方式：	无刷自励	防护等级：	IP21
绝缘等级：	H 级	温升：	125℃

平面布置图


1500
1800
1800
导风槽
导风槽
2000
2000
储油间
储油间
油沟
300x300
700
2900
5400
电缆沟（接配电室）
发电机
发电机
1500
1500
2000
1500
1500
1800
2000
2000

立面布置图


三业级消声器
导风槽
2000
300
2400
5000
100
700
2900
1800

2 400kW 机组参数及机房布置示意

// 机组技术参数

型号：	THLV400PS 主用	电压输出：	三相 400V，50Hz
功率：	400kW（500kVA）	负载电流：	721.6A
单步加载能力：	60%	相对电压整定范围：	≤±5%
稳态电压偏差：	≤±2.5%	机组尺寸（长*宽*高）：	3170*1376*1972mm
相对频率整定范围：	下降≥3.5%；上升≥2.5%	瞬态电压偏差：	≤-15%（突加 50%）
机组重量：	3828kg	瞬态电压偏差：	≤+20%（突减 100%）

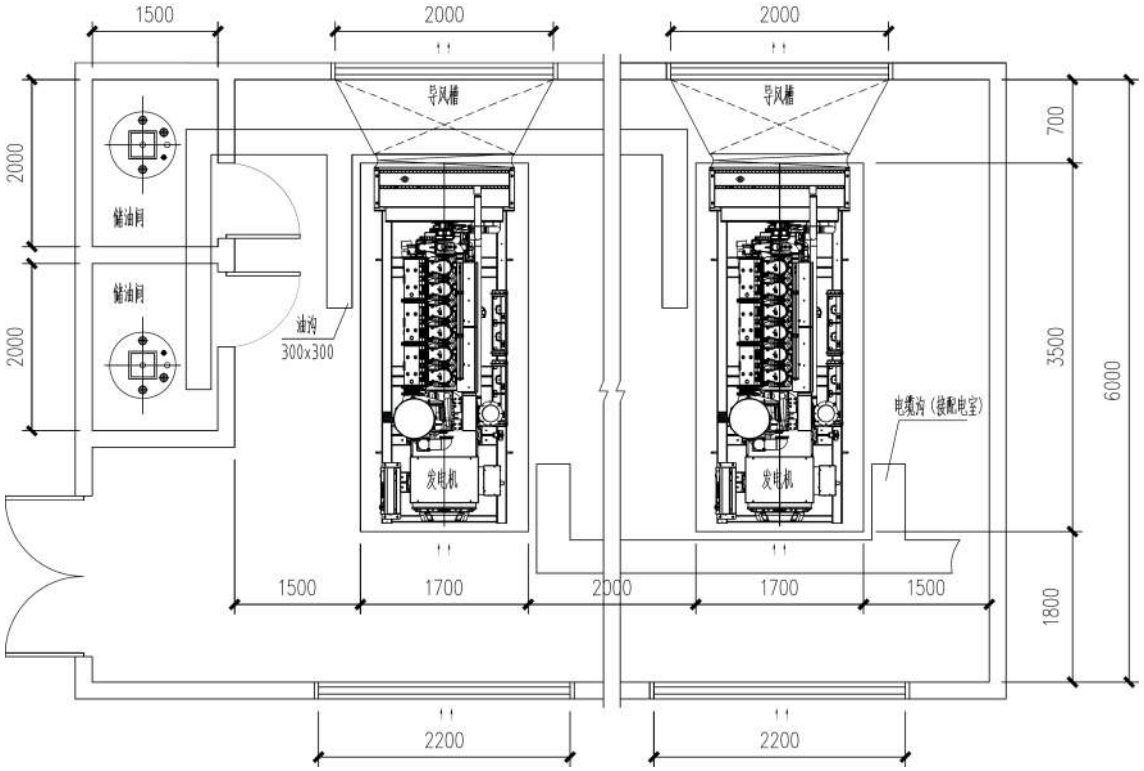
// 发动机

型号：	TAD1641GE	100%负载润滑油消耗量：	0.597g/kWh
额定功率：	441kW	排烟管尺寸：	1×Φ150
转速：	1500rpm	最大排气背压：	10kPa
类型：	四冲程，L-6，涡轮增压	排烟温度（满载）：	443℃
燃油系统：	电子喷油；柴油	排烟流量（满载）：	85m³/min
调速系统：	电子调速	发动机燃烧空气量：	35.5m³/min
缸径*行程：	144*165	散热器冷却风量：	480m³/min
气缸容积：	16.12L	风扇压头：	120kPa
压缩比：	16.5:1	发动机辐射热：	18kW
100%负载燃油消耗量：	103.2L/h	最小进风面积（未考虑降噪及百叶阻力）：	2.7 m²
润滑油容量：	48L	最小排风面积（未考虑降噪及百叶阻力）：	2.25 m²
冷却液容量：	60L	散热器有效排风尺寸（宽*高）：	1014*1480mm

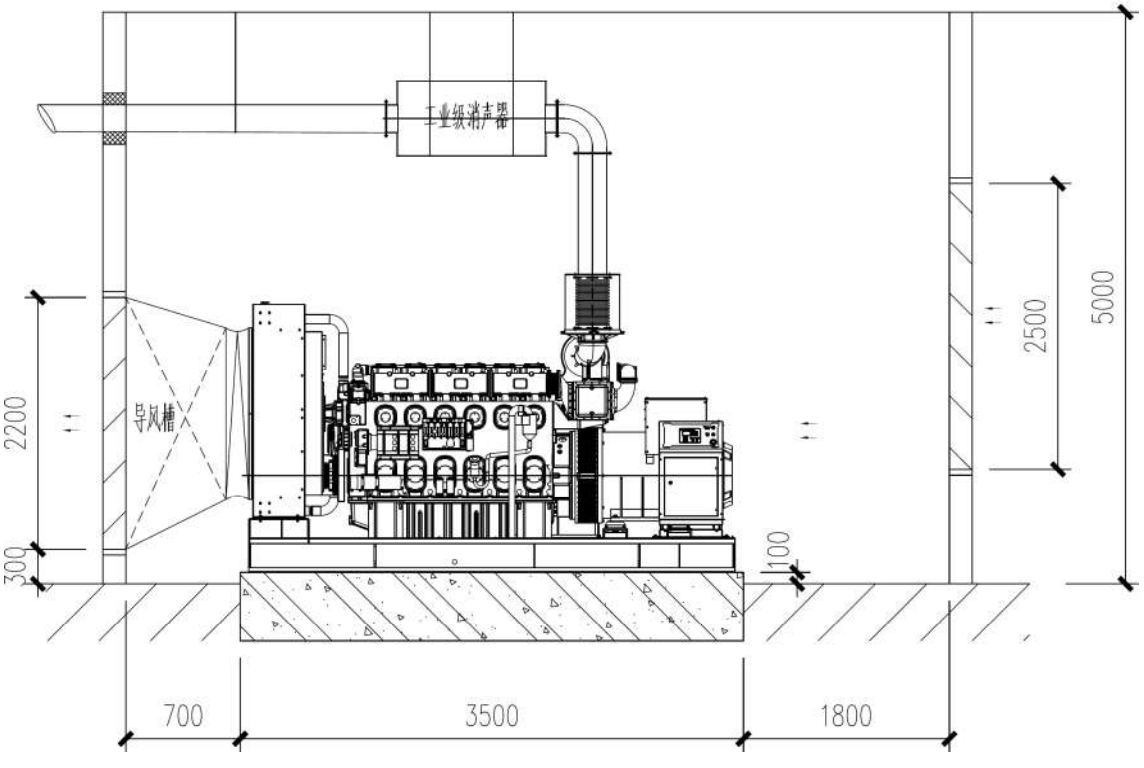
// 发电机

调压方式：	自动电压调节	冷却方式：	风冷
频率：	50Hz	功率因素：	0.8（滞后）
连接型式：	Y 型连接	电话影响因素：	小于 50%
轴承数量：	单轴承	谐波因素：	小于 2%
励磁方式：	无刷自励	防护等级：	IP23
绝缘等级：	H 级	温升：	125℃

平面布置图


1500
2000
2000
导风槽
导风槽
700
2000
储油间
储油间
2000
油沟
300x300
3500
6000
电缆沟（接配电室）
发电机
发电机
1500
1700
2000
1700
1500
1800
2200
2200

立面布置图


工业级消声器
2500
5000
2200
导风槽
300
100
700
3500
1800

3 800kW 机组参数及机房布置示意

// 机组技术参数

型号：	THLC800PS 主用	电压输出：	三相 400V，50Hz
功率：	800kW（1000kVA）	负载电流：	1443.2A
单步加载能力：	60%	相对电压整定范围：	≤±5%
稳态电压偏差：	≤±2.5%	机组尺寸（长*宽*高）：	4350*1760*2327mm
相对频率整定范围：	下降≥3.5%；上升≥2.5%	瞬态电压偏差：	≤-15%（突加 50%）
机组重量：	7055kg	瞬态电压偏差：	≤+20%（突减 100%）

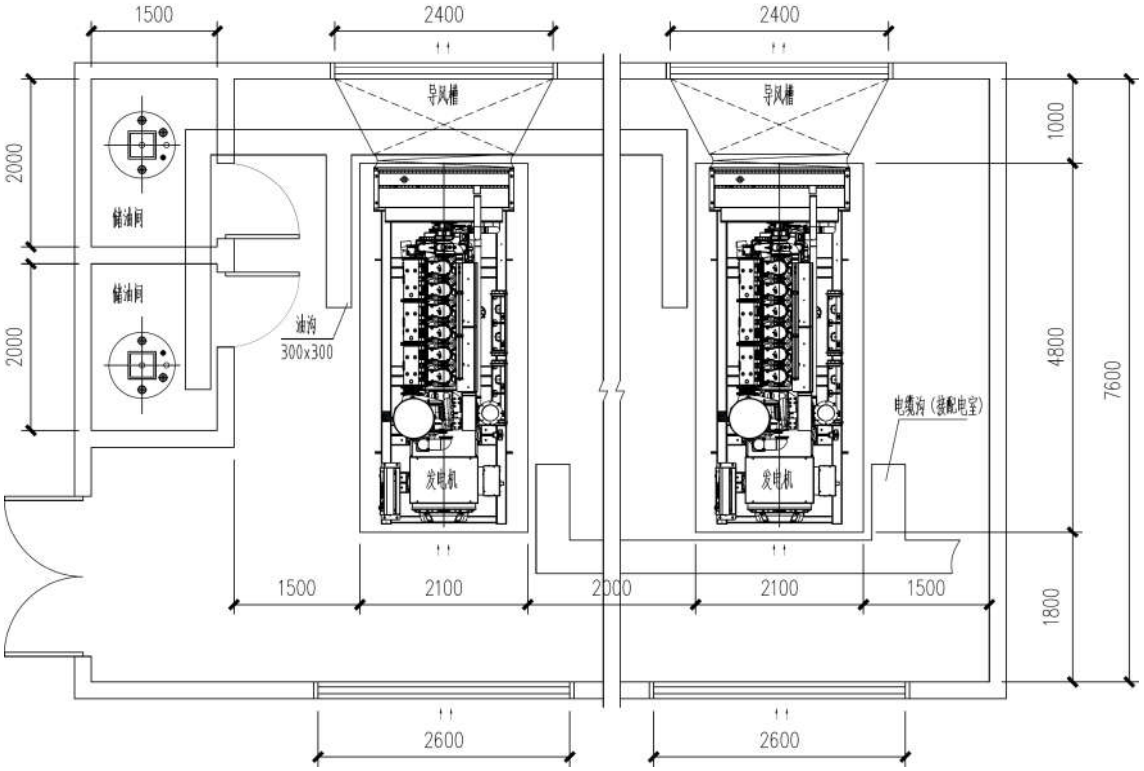
// 发动机

型号：	KTA38-G5	100%负载润滑油消耗量：	0.606g/kWh
额定功率：	881kW	排烟管尺寸：	2× Φ145
转速：	1500rpm	最大排气背压：	10kPa
类型：	四冲程，V-12，涡轮增压	排烟温度（满载）：	499℃
燃油系统：	PT 直喷；柴油	排烟流量（满载）：	183m³/min
调速系统：	电子调速	发动机燃烧空气量：	68.4m³/min
缸径*行程：	159*159	散热器冷却风量：	1320m³/min
气缸容积：	38L	风扇压头：	120kPa
压缩比：	13.9:1	发动机辐射热：	125kW
100%负载燃油消耗量：	209L/h	最小进风面积（未考虑降噪及百叶阻力）：	4.9 ㎡
润滑油容量：	135L	最小排风面积（未考虑降噪及百叶阻力）：	4.1 ㎡
冷却液容量：	223L	散热器有效排风尺寸（宽*高）：	1722*1601mm

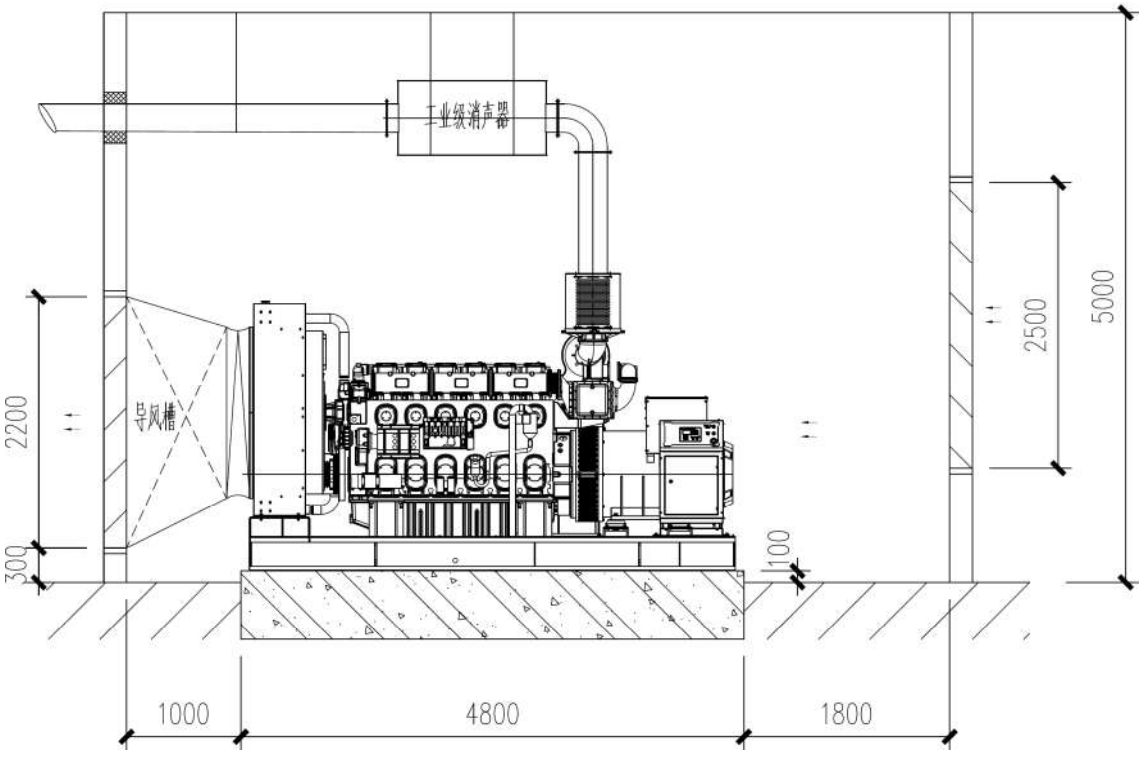
// 发电机

调压方式：	自动电压调节	冷却方式：	风冷
频率：	50Hz	功率因素：	0.8（滞后）
连接型式：	Y 型连接	电话影响因素：	小于 50%
轴承数量：	单轴承	谐波因素：	小于 2%
励磁方式：	无刷自励	防护等级：	IP23
绝缘等级：	H 级	温升：	125℃

平面布置图


1500
2400
2400
导风槽
导风槽
1000
2000
储油间
储油间
2000
油沟
300x300
4800
7600
电缆沟（接配电室）
发电机
发电机
1500
2100
2000
2100
1500
1800
2600
2600

立面布置图


工业级消声器
2500
5000
导风槽
2200
300
100
1000
4800
1800

4 1000kW 机组参数及机房布置示意

// 机组技术参数

型号：	THLY1000PT 主用	电压输出：	三相 400V，50Hz
功率：	1000kW（1250kVA）	负载电流：	1804A
单步加载能力：	60%	相对电压整定范围：	≤±5%
稳态电压偏差：	≤±2.5%	机组尺寸（长*宽*高）：	4600*2000*2221mm
相对频率整定范围：	下降≥3.5%；上升≥2.5%	瞬态电压偏差：	≤-15%（突加 50%）
机组重量：	9077kg	瞬态电压偏差：	≤+20%（突减 100%）

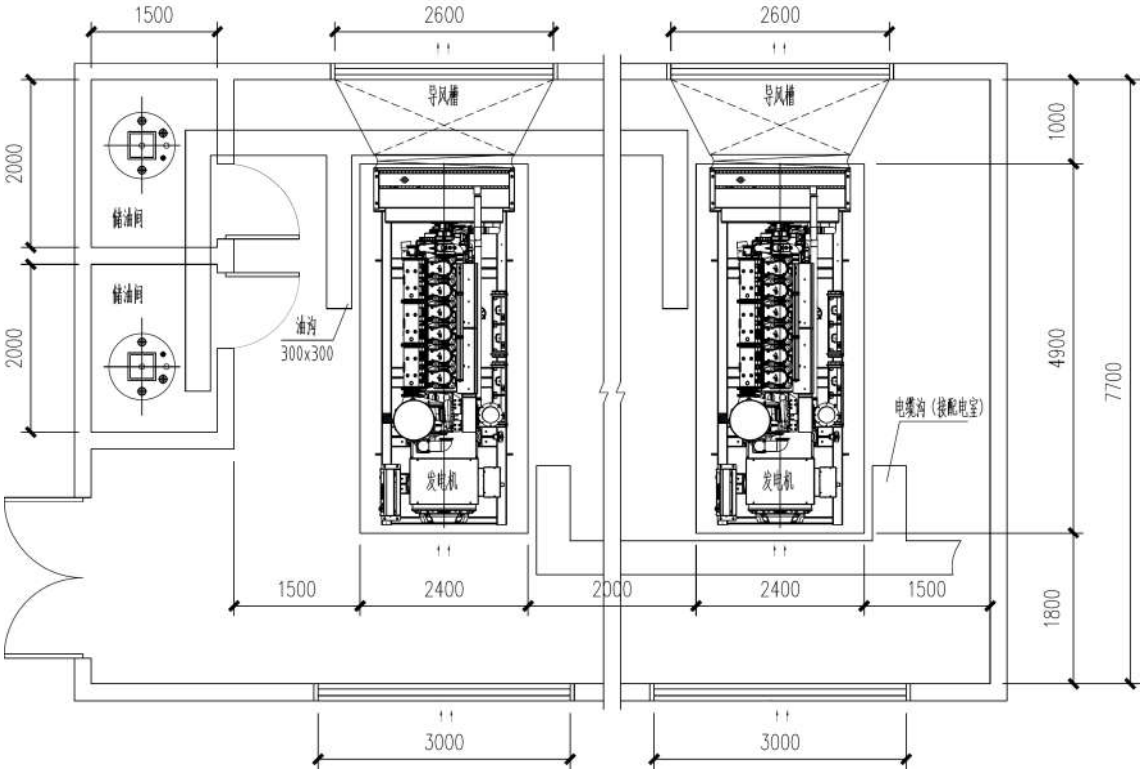
// 发动机

型号：	YC6C1660-D30	100%负载润滑油消耗量：	0.624g/kWh
额定功率：	1110kW	排烟管尺寸：	2×Φ200
转速：	1500rpm	最大排气背压：	10kPa
类型：	四冲程，L-6，涡轮增压	排烟温度（满载）：	550℃
燃油系统：	电子喷油；柴油	排烟流量（满载）：	221.5m³/min
调速系统：	电子调速	发动机燃烧空气量：	90.2m³/min
缸径*行程：	200*210	散热器冷却风量：	1790m³/min
气缸容积：	39.58L	风扇压头：	120kPa
压缩比：	13.5:1	发动机辐射热：	131kW
100%负载燃油消耗量：	276.8L/h	最小进风面积（未考虑降噪及百叶阻力）：	5 ㎡
润滑油容量：	135L	最小排风面积（未考虑降噪及百叶阻力）：	4.2 ㎡
冷却液容量：	223L	散热器有效排风尺寸（宽*高）：	1868*1490mm

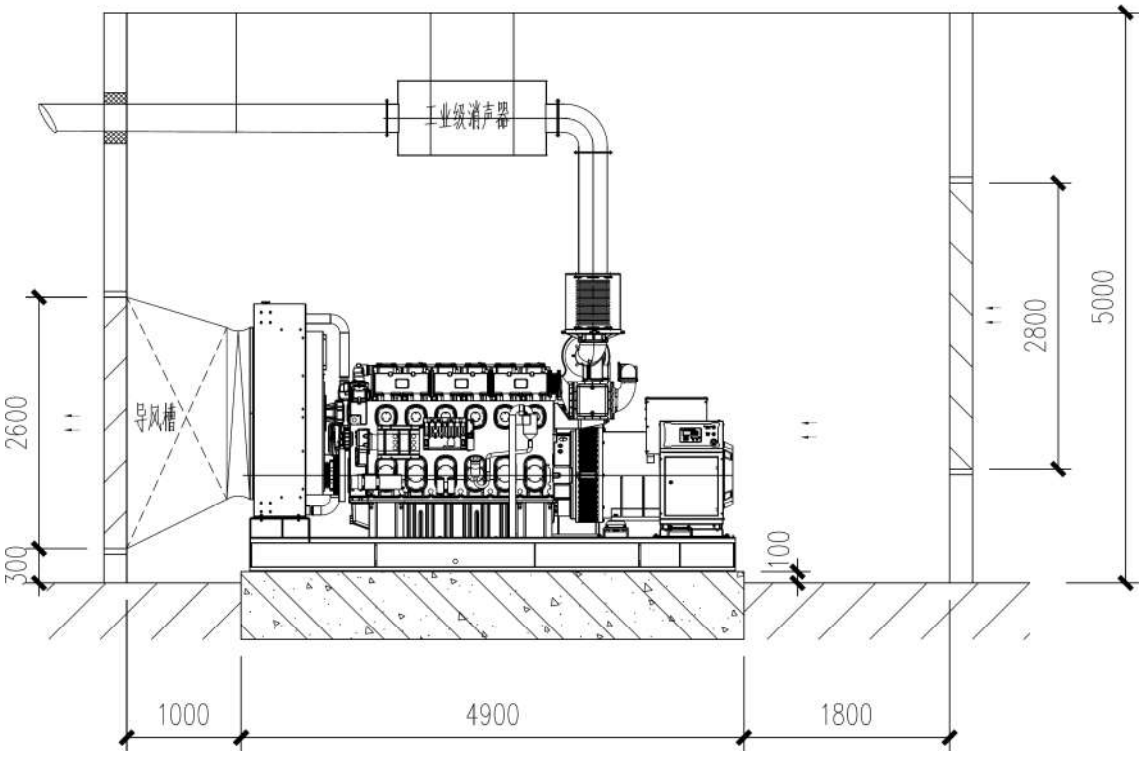
// 发电机

调压方式：	自动电压调节	冷却方式：	风冷
频率：	50Hz	功率因素：	0.8（滞后）
连接型式：	Y 型连接	电话影响因素：	小于 50%
轴承数量：	单轴承	谐波因素：	小于 2%
励磁方式：	无刷自励	防护等级：	IP21
绝缘等级：	H 级	温升：	125℃

平面布置图


1500
2600
2600
导风槽
导风槽
1000
2000
储油间
储油间
2000
油沟
300x300
4900
7700
电缆沟（接配电室）
发电机
发电机
1500
2400
2000
2400
1500
1800
3000
3000

立面布置图


工业级消声器
2800
5000
2600
导风槽
300
100
1000
4900
1800

5 1200kW 机组参数及机房布置示意

// 机组技术参数

型号：	THLS1200PL 主用	电压输出：	三相 400V，50Hz
功率：	1200kW（1500kVA）	负载电流：	2165A
单步加载能力：	60%	相对电压整定范围：	≤±5%
稳态电压偏差：	≤±2.5%	机组尺寸（长*宽*高）：	5086*2260*2729mm
相对频率整定范围：	下降≥3.5%；上升≥2.5%	瞬态电压偏差：	≤-15%（突加 50%）
机组重量：	11020kg	瞬态电压偏差：	≤+20%（突减 100%）

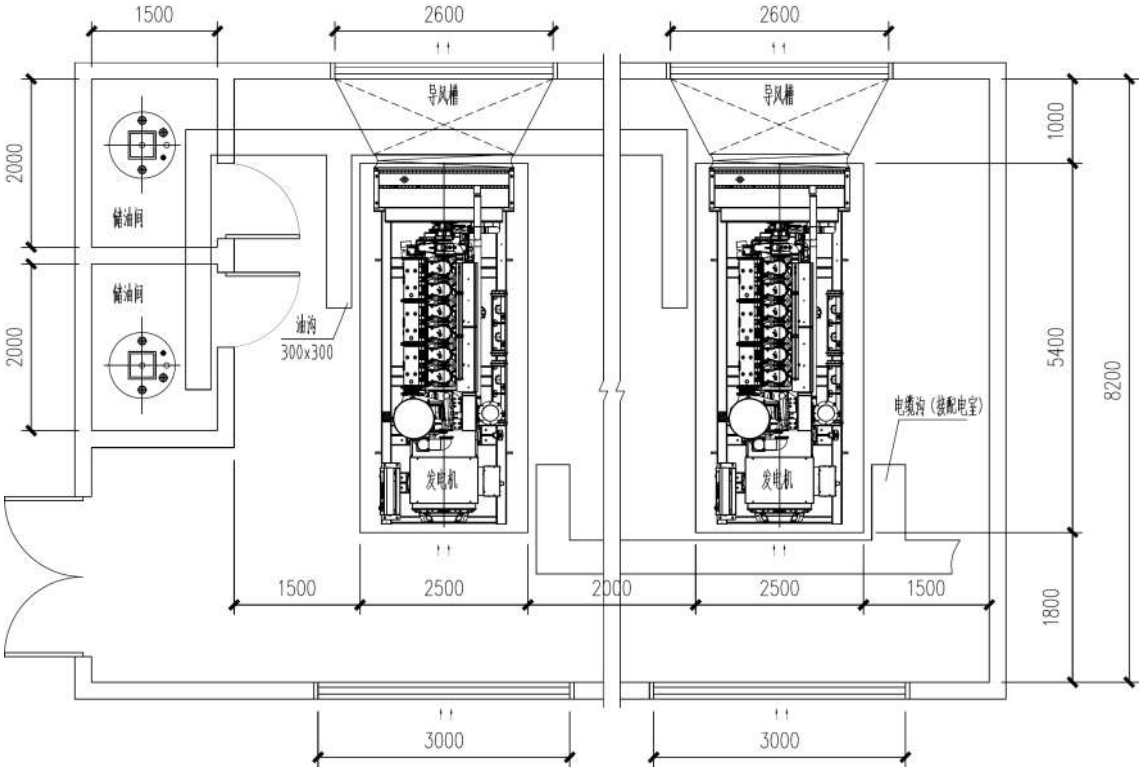
// 发动机

型号：	S12R-PTAA2-C	100%负载润滑油消耗量：	0.66g/kWh
额定功率：	1314kW	排烟管尺寸：	2×Φ321
转速：	1500rpm	最大排气背压：	5.92kPa
类型：	四冲程，V-12，涡轮增压	排烟温度（满载）：	520℃
燃油系统：	直喷；柴油	排烟流量（满载）：	312m³/min
调速系统：	电子调速	发动机燃烧空气量：	118m³/min
缸径*行程：	170*180	散热器冷却风量：	2100m³/min
气缸容积：	49.03L	风扇压头：	120kPa
压缩比：	13.5:1	发动机辐射热：	103.4kW
100%负载燃油消耗量：	341.6L/h	最小进风面积（未考虑降噪及百叶阻力）	7.5 m²
润滑油容量：	180L	最小排风面积（未考虑降噪及百叶阻力）：	6.3 m²
冷却液容量：	250L	散热器有效排风尺寸（宽*高）：	2140*1970mm

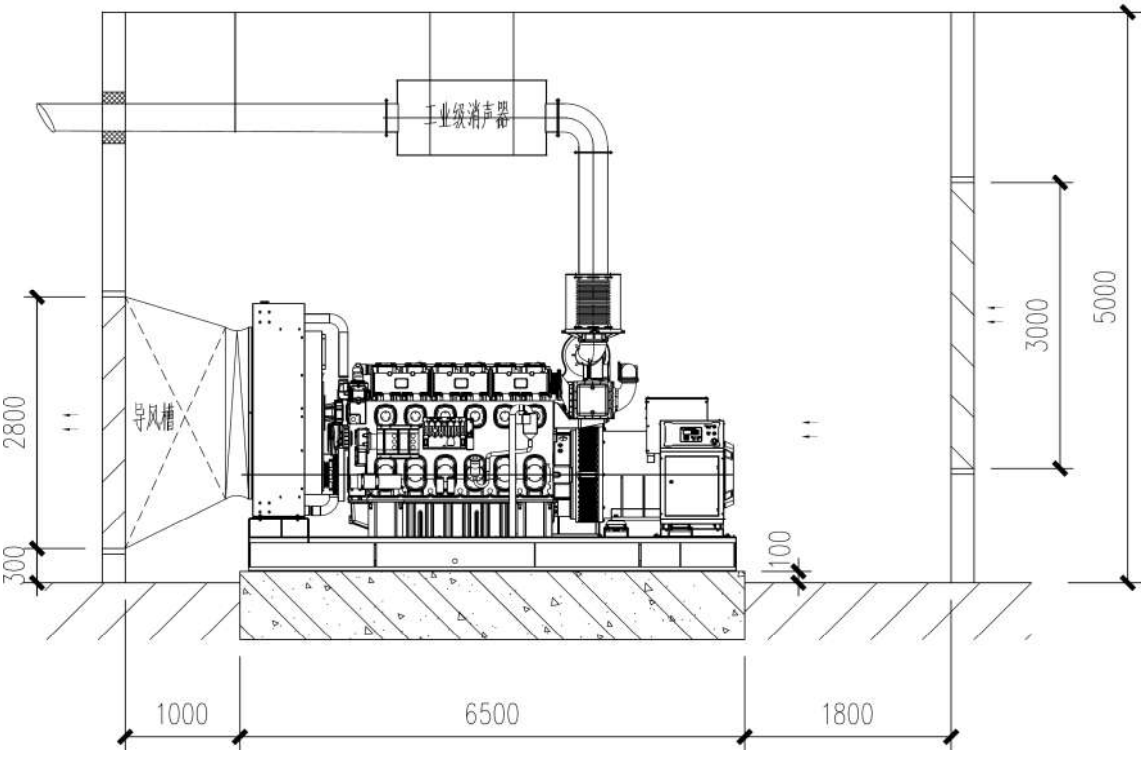
// 发电机

调压方式：	自动电压调节	冷却方式：	风冷
频率：	50Hz	功率因素：	0.8（滞后）
连接型式：	Y 型连接	电话影响因素：	小于 50%
轴承数量：	单轴承	谐波因素：	小于 2%
励磁方式：	无刷自励	防护等级：	IP23
绝缘等级：	H 级	温升：	125℃

平面布置图


1500
2600
2600
导风槽
导风槽
1000
2000
储油间
储油间
2000
油沟
300x300
5400
8200
电缆沟（接配电室）
发电机
发电机
1500
2500
2000
2500
1500
1800
3000
3000

立面布置图


工业级消声器
导风槽
2800
300
100
3000
5000
1000
6500
1800

6 1600kW 机组参数及机房布置示意

// 机组技术参数

型号：	THLP1600PM 主用	电压输出：	三相 400V，50Hz
功率：	1600kW（2000kVA）	负载电流：	2886A
单步加载能力：	60%	相对电压整定范围：	≤±5%
稳态电压偏差：	≤±2.5%	机组尺寸（长*宽*高）：	6124*2135*2536mm
相对频率整定范围：	下降≥3.5%；上升≥2.5%	瞬态电压偏差：	≤-20%（突加 50%）
机组重量：	14050kg	瞬态电压偏差：	≤+25%（突减 100%）

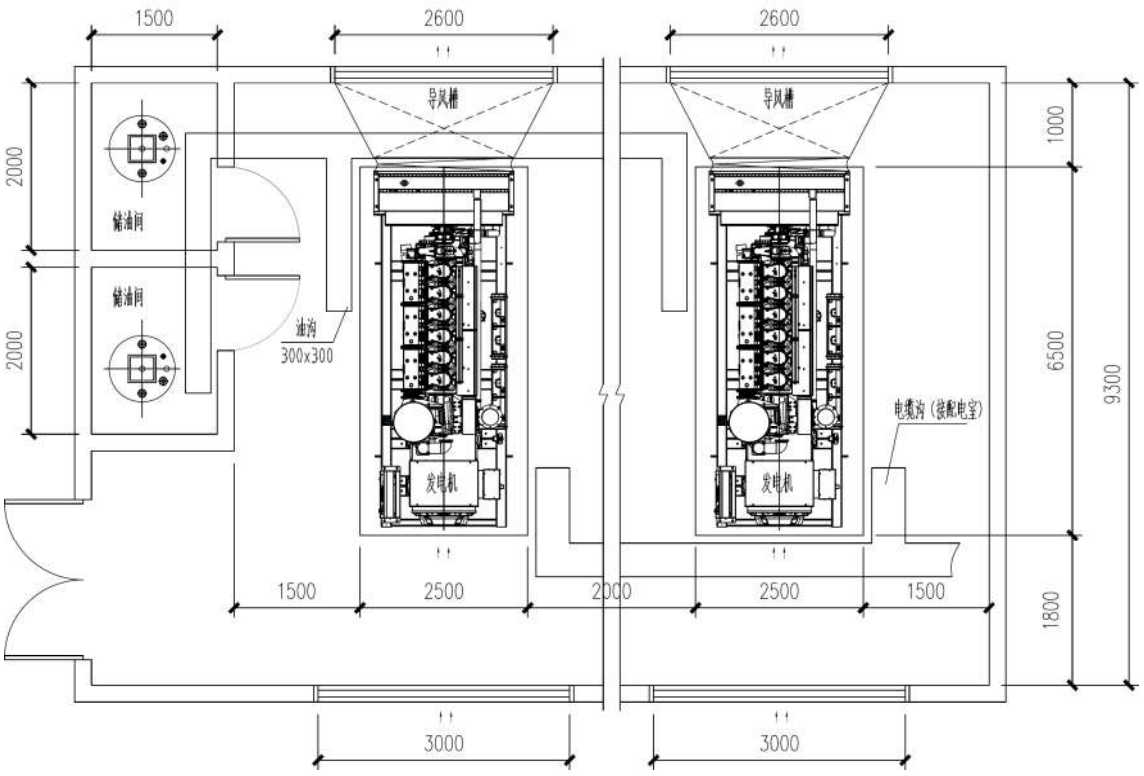
// 发动机

型号：	4016TAG2A	100%负载润滑油消耗量：	0.627g/kWh
额定功率：	1766kW	排烟管尺寸：	2×Φ250
转速：	1500rpm	最大排气背压：	6.6kPa
类型：	四冲程，V-16，涡轮增压	排烟温度（满载）：	493℃
燃油系统：	直喷；柴油	排烟流量（满载）：	387m³/min
调速系统：	电子调速	发动机燃烧空气量：	137m³/min
缸径*行程：	160*190	散热器冷却风量：	2640m³/min
气缸容积：	61.123L	风扇压头：	120kPa
压缩比：	13.6:1	发动机辐射热：	130kW
100%负载燃油消耗量：	434L/h	最小进风面积（未考虑降噪及百叶阻力）	6.4 ㎡
润滑油容量：	214L	最小排风面积（未考虑降噪及百叶阻力）：	5.3 ㎡
冷却液容量：	357L	散热器有效排风尺寸（宽*高）：	1945*1820mm

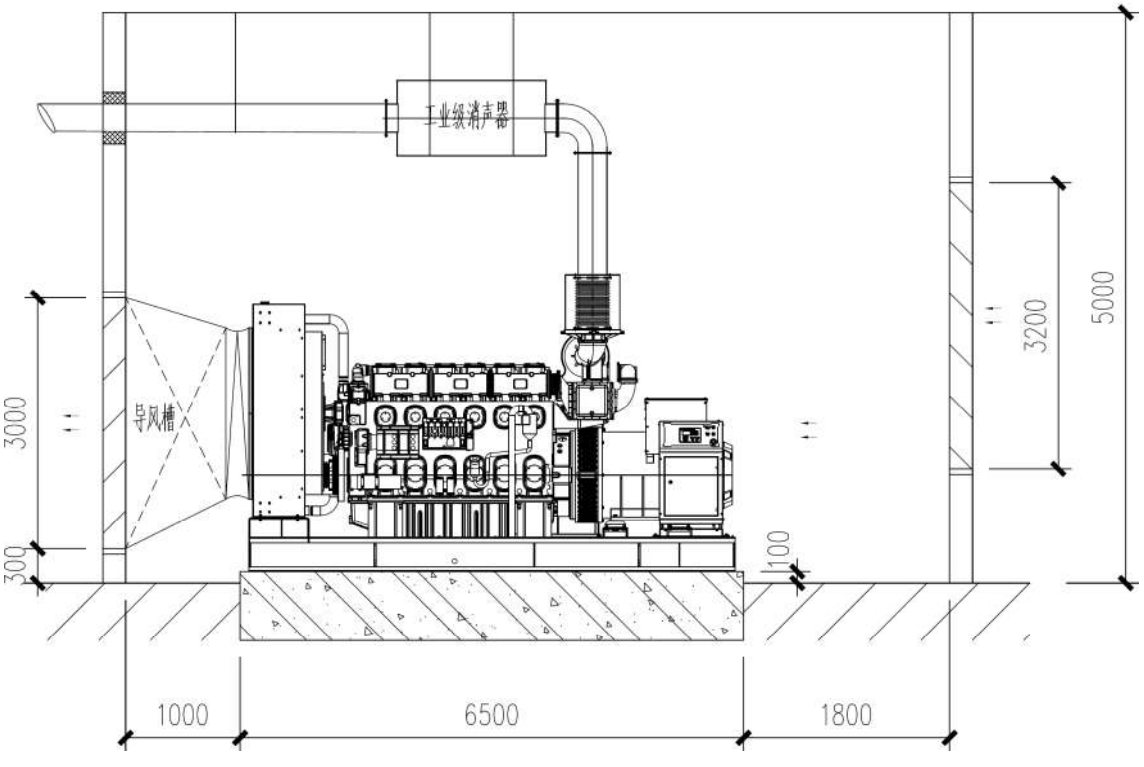
// 发电机

调压方式：	数字式自动调压	冷却方式：	风冷
频率：	50Hz	功率因素：	0.8（滞后）
连接型式：	Y 型连接	电话影响因素：	小于 50%
轴承数量：	单轴承	谐波因素：	小于 2%
励磁方式：	无刷自励	防护等级：	IP21
绝缘等级：	H 级	温升：	125℃

平面布置图


1500
2600
2600
导风槽
导风槽
2000
2000
储油间
储油间
油沟
300x300
发电机
发电机
电缆沟（至配电室）
1000
6500
9300
1800
1500
2500
2000
2500
1500
3000
3000

立面布置图


工业级消声器
导风槽
3000
300
100
3200
5000
1000
6500
1800

7 1800kW 机组参数及机房布置示意

// 机组技术参数

型号：	THLM1800PM 主用	电压输出：	三相 400V，50Hz
功率：	1800kW（2250kVA）	负载电流：	3274A
单步加载能力：	70%	相对电压整定范围：	≤±5%
稳态电压偏差：	≤±2.5%	机组尺寸（长*宽*高）：	7093*2218*2515mm
相对频率整定范围：	下降≥3.5%；上升≥2.5%	瞬态电压偏差：	≤-15%（突加 50%）
机组重量：	16400kg	瞬态电压偏差：	≤+20%（突减 100%）

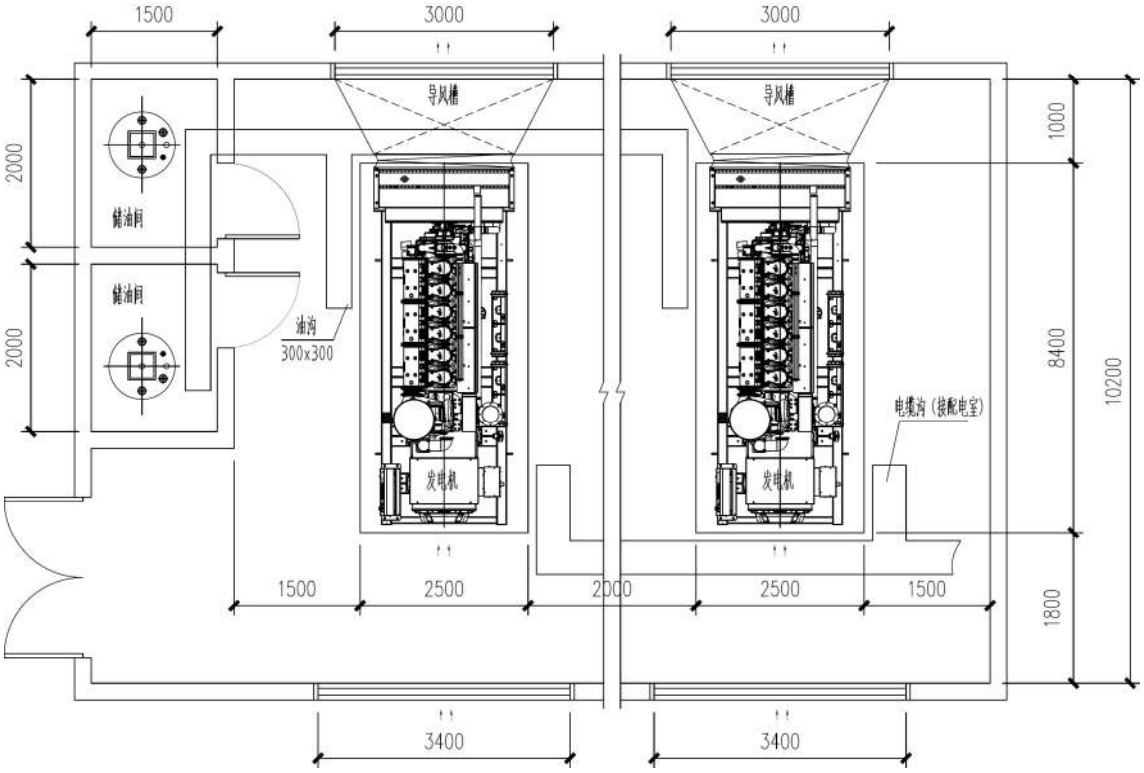
// 发动机

型号：	16V4000G63	100%负载润滑油消耗量：	0.57g/kWh
额定功率：	1965kW	排烟管尺寸：	2×Φ251
转速：	1500rpm	最大排气背压：	8.5kPa
类型：	四冲程，V-16，涡轮增压	排烟温度（满载）：	485℃
燃油系统：	高压共轨，电子喷油；柴油	排烟流量（满载）：	336m³/min
调速系统：	电子调速	发动机燃烧空气量：	138m³/min
缸径*行程：	170*210	散热器冷却风量：	2160m³/min
气缸容积：	76.3L	风扇压头：	120kPa
压缩比：	16.4:1	发动机辐射热：	90kW
100%负载燃油消耗量：	441.5L/h	最小进风面积（未考虑降噪及百叶阻力）	8.6 m²
润滑油容量：	300L	最小排风面积（未考虑降噪及百叶阻力）：	7.2 m²
冷却液容量：	730L	散热器有效排风尺寸（宽*高）：	2218*2150mm

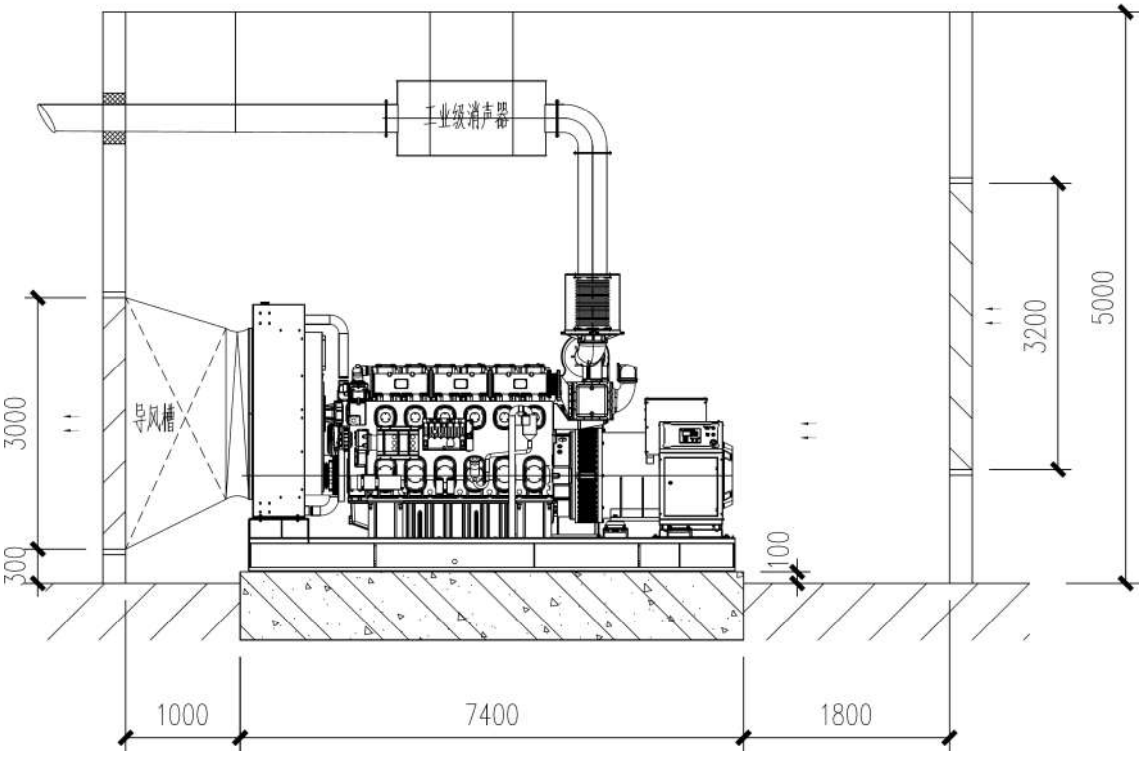
// 发电机

调压方式：	数字式自动调压	冷却方式：	风冷
频率：	50Hz	功率因素：	0.8（滞后）
连接型式：	Y 型连接	电话影响因素：	小于 50%
轴承数量：	单轴承	谐波因素：	小于 2%
励磁方式：	无刷自励	防护等级：	IP21
绝缘等级：	H 级	温升：	125℃

平面布置图


1500
3000
3000
导风槽
导风槽
2000
2000
储油间
储油间
油沟
300x300
发电机
发电机
电缆沟（接配电室）
1000
8400
10200
1800
1500
2500
2000
2500
1500
3400
3400

立面布置图


工业级消声器
导风槽
3000
300
100
3200
5000
1000
7400
1800

8 2000kW 机组参数及机房布置示意

// 机组技术参数

型号：	THLM2000PM 主用	电压输出：	三相 400V，50Hz
功率：	2000kW（2500kVA）	负载电流：	3608A
单步加载能力：	70%	相对电压整定范围：	≤±5%
稳态电压偏差：	≤±2.5%	机组尺寸（长*宽*高）：	7942*2573*2645mm
相对频率整定范围：	下降≥3.5%；上升≥2.5%	瞬态电压偏差：	≤-15%（突加 50%）
机组重量：	19800kg	瞬态电压偏差：	≤+20%（突减 100%）

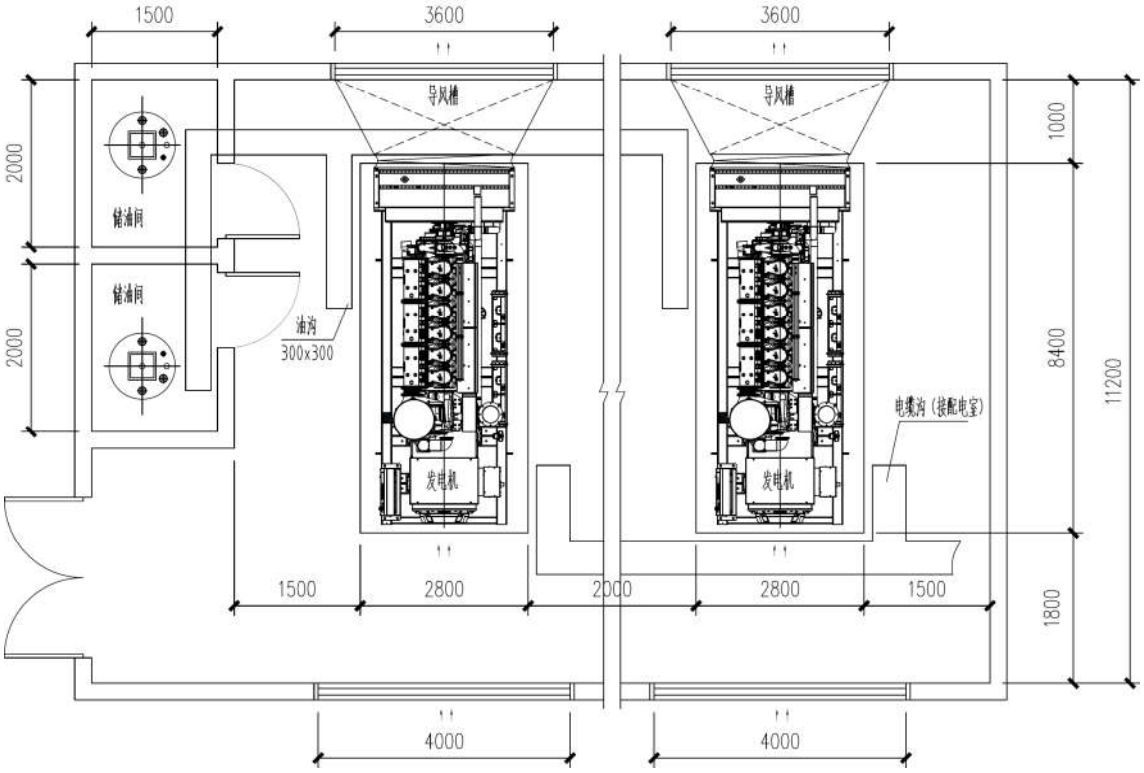
// 发动机

型号：	20V4000G23	100%负载润滑油消耗量：	0.56g/kWh
额定功率：	2200kW	排烟管尺寸：	3×Φ251
转速：	1500rpm	最大排气背压：	8.5kPa
类型：	四冲程，V-20，涡轮增压	排烟温度（满载）：	580℃
燃油系统：	高压共轨，电子喷油；柴油	排烟流量（满载）：	390m³/min
调速系统：	电子调速	发动机燃烧空气量：	144m³/min
缸径*行程：	170*210	散热器冷却风量：	2580m³/min
气缸容积：	95.4L	风扇压头：	120kPa
压缩比：	16.4:1	发动机辐射热：	105kW
100%负载燃油消耗量：	496.9L/h	最小进风面积（未考虑降噪及百叶阻力）	10.3 m²
润滑油容量：	390L	最小排风面积（未考虑降噪及百叶阻力）：	8.6 m²
冷却液容量：	795L	散热器有效排风尺寸（宽*高）：	2525*2280mm

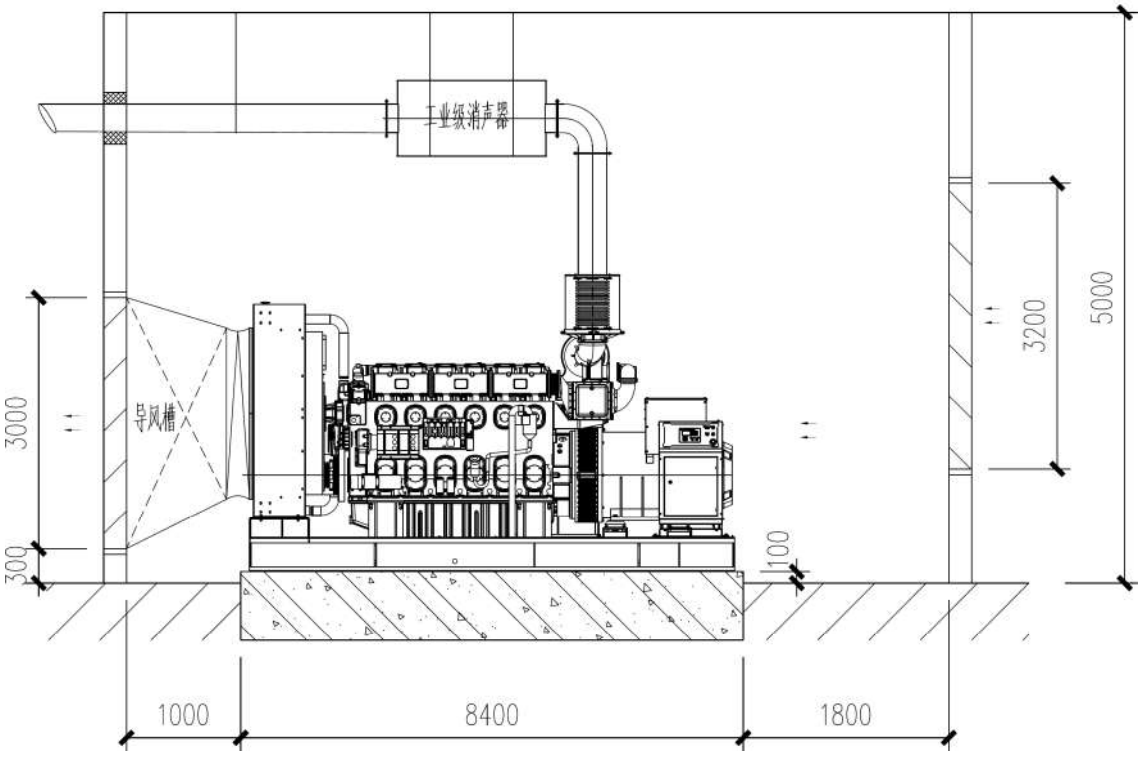
// 发电机

调压方式：	数字式自动调压	冷却方式：	风冷
频率：	50Hz	功率因素：	0.8（滞后）
连接型式：	Y 型连接	电话影响因素：	小于 50%
轴承数量：	单轴承	谐波因素：	小于 2%
励磁方式：	无刷自励	防护等级：	IP21
绝缘等级：	H 级	温升：	125℃

平面布置图


1500
3600
3600
导风槽
导风槽
2000
2000
储油间
储油间
油沟
300x300
发电机
发电机
1000
8400
11200
电缆沟（接配电室）
1800
1500
2800
2000
2800
1500
4000
4000

立面布置图


工业级消声器
导风槽
3000
300
100
3200
5000
1000
8400
1800

9 2400kW 机组参数及机房布置示意

// 机组技术参数

型号：	THHM2400PM 主用	电压输出：	三相 10500V，50Hz
功率：	2400kW（3000kVA）	负载电流：	165A
单步加载能力：	70%	相对电压整定范围：	≤±5%
稳态电压偏差：	≤±2.5%	机组尺寸（长*宽*高）：	7410*2555*2975mm
相对频率整定范围：	下降≥3.5%；上升≥2.5%	瞬态电压偏差：	≤-15%（突加 50%）
机组重量：	21000kg	瞬态电压偏差：	≤+20%（突减 100%）

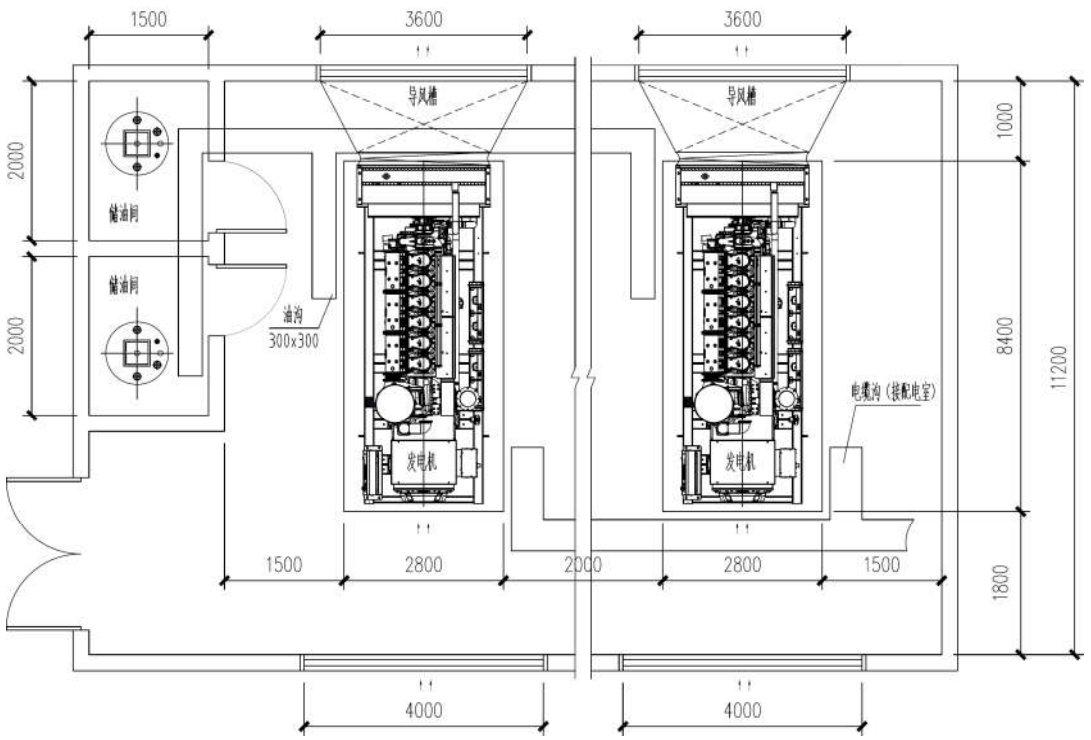
// 发动机

型号：	20V4000G63L	100%负载润滑油消耗量：	0.56g/kWh
额定功率：	2590kW	排烟管尺寸：	3×Φ251
转速：	1500rpm	最大排气背压：	8.5kPa
类型：	四冲程，V-20，涡轮增压	排烟温度（满载）：	565℃
燃油系统：	高压共轨，电子喷油；柴油	排烟流量（满载）：	462m³/min
调速系统：	电子调速	发动机燃烧空气量：	174m³/min
缸径*行程：	170*210	散热器冷却风量：	3090m³/min
气缸容积：	95.4L	风扇压头：	120kPa
压缩比：	16.4:1	发动机辐射热：	105kW
100%负载燃油消耗量：	585rpm	最小进风面积（未考虑降噪及百叶阻力）	10.3 m²
润滑油容量：	390L	最小排风面积（未考虑降噪及百叶阻力）：	8.6 m²
冷却液容量：	795L	散热器有效排风尺寸（宽*高）：	2525*2280mm

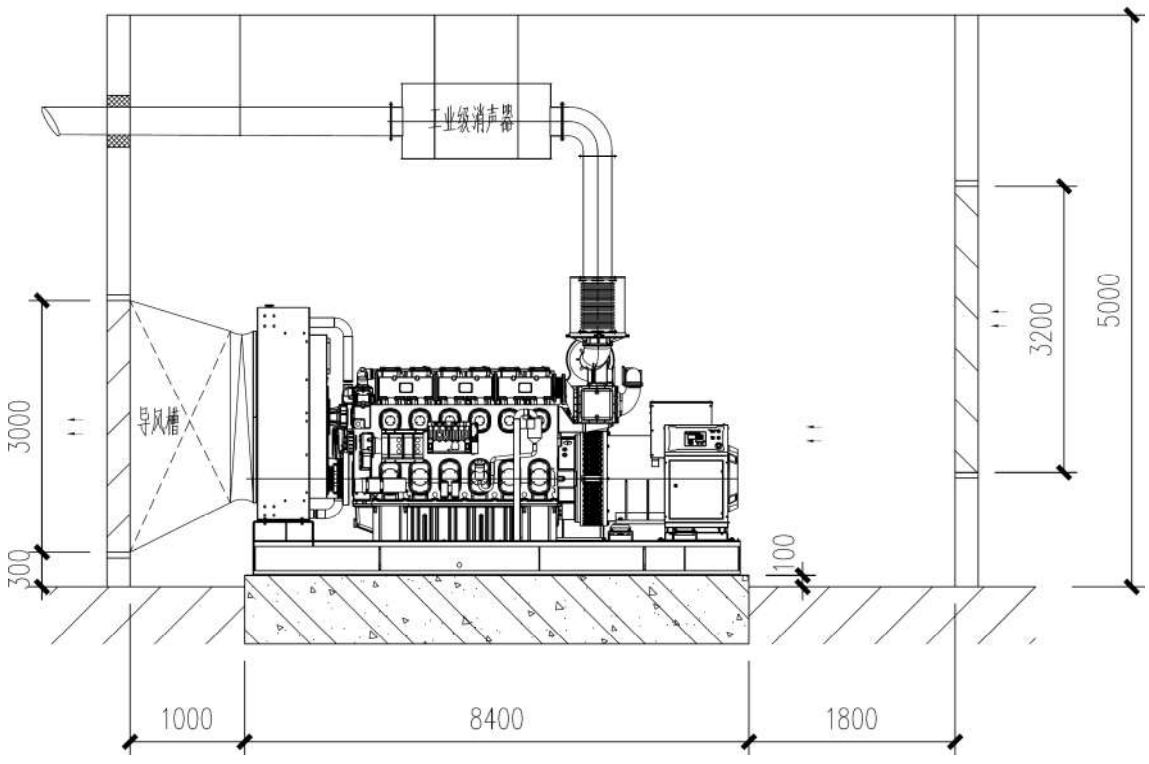
// 发电机

调压方式：	数字式自动调压	冷却方式：	风冷
频率：	50Hz	功率因素：	0.8（滞后）
连接型式：	Y 型连接	电话影响因素：	小于 50%
轴承数量：	双轴承	谐波因素：	小于 2%
励磁方式：	无刷自励	防护等级：	IP21
绝缘等级：	H 级	温升：	105℃

平面布置图


1500
3600
3600
导风槽
导风槽
2000
2000
储油间
储油间
油沟
300x300
1000
8400
11200
电缆沟（接配电室）
发电机
发电机
1500
2800
2000
2800
1500
1800
4000
4000

立面布置图


工业级消声器
导风槽
3000
300
100
3200
5000
1000
8400
1800

10 2600kW 机组参数及机房布置示意

// 机组技术参数

型号：	THHM2600PL 主用	电压输出：	三相 10500V，50Hz
功率：	2600kW（3250kVA）	负载电流：	178.7A
单步加载能力：	70%	相对电压整定范围：	≤±5%
稳态电压偏差：	≤±2.5%	机组尺寸（长*宽*高）：	7942*2573*2645mm
相对频率整定范围：	下降≥3.5%；上升≥2.5%	瞬态电压偏差：	≤-15%（突加 50%）
机组重量：	22000kg	瞬态电压偏差：	≤+20%（突减 100%）

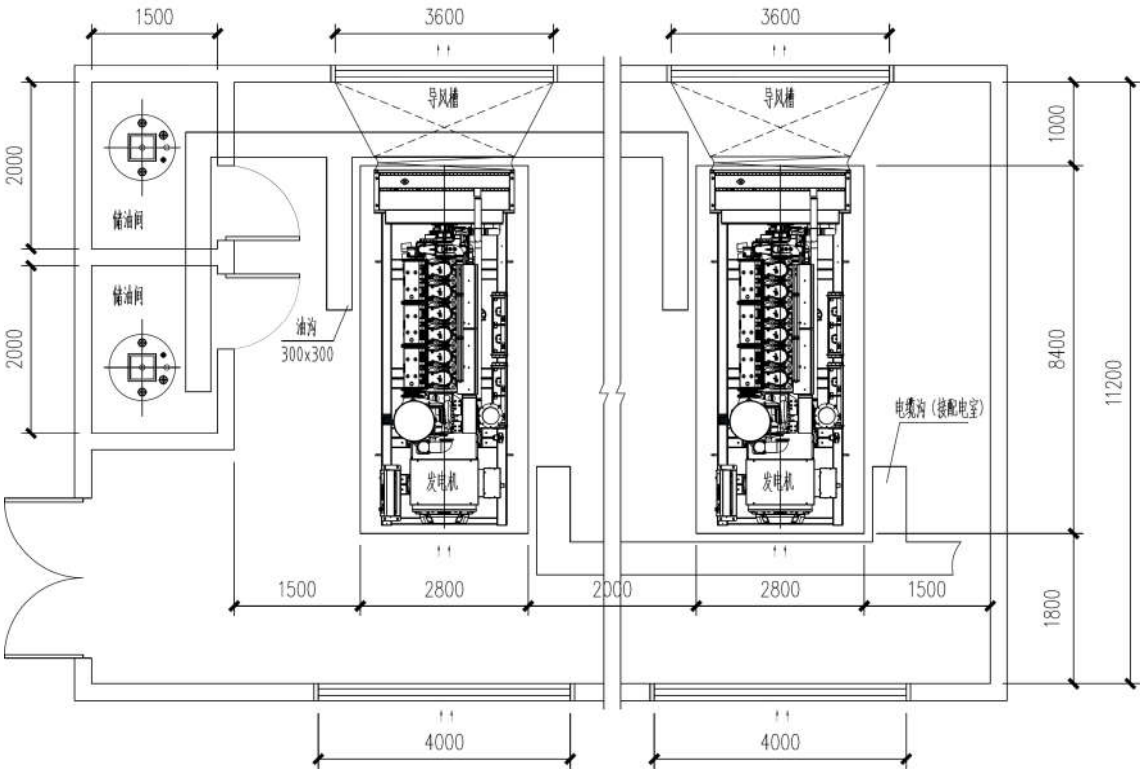
// 发动机

型号：	20V4000G44F	100%负载润滑油消耗量：	0.58g/kWh
额定功率：	2807kW	排烟管尺寸：	3×Φ251
转速：	1500rpm	最大排气背压：	8.5kPa
类型：	四冲程，V-20，涡轮增压	排烟温度（满载）：	550℃
燃油系统：	高压共轨，电子喷油；柴油	排烟流量（满载）：	576m³/min
调速系统：	电子调速	发动机燃烧空气量：	240m³/min
缸径*行程：	170*210	散热器冷却风量：	3408m³/min
气缸容积：	95.4L	风扇压头：	120kPa
压缩比：	16.4:1	发动机辐射热：	105kW
100%负载燃油消耗量：	637L/h	最小进风面积（未考虑降噪及百叶阻力）	11.1 ㎡
润滑油容量：	390L	最小排风面积（未考虑降噪及百叶阻力）：	8.9 ㎡
冷却液容量：	850L	散热器有效排风尺寸（宽*高）：	2525*2700mm

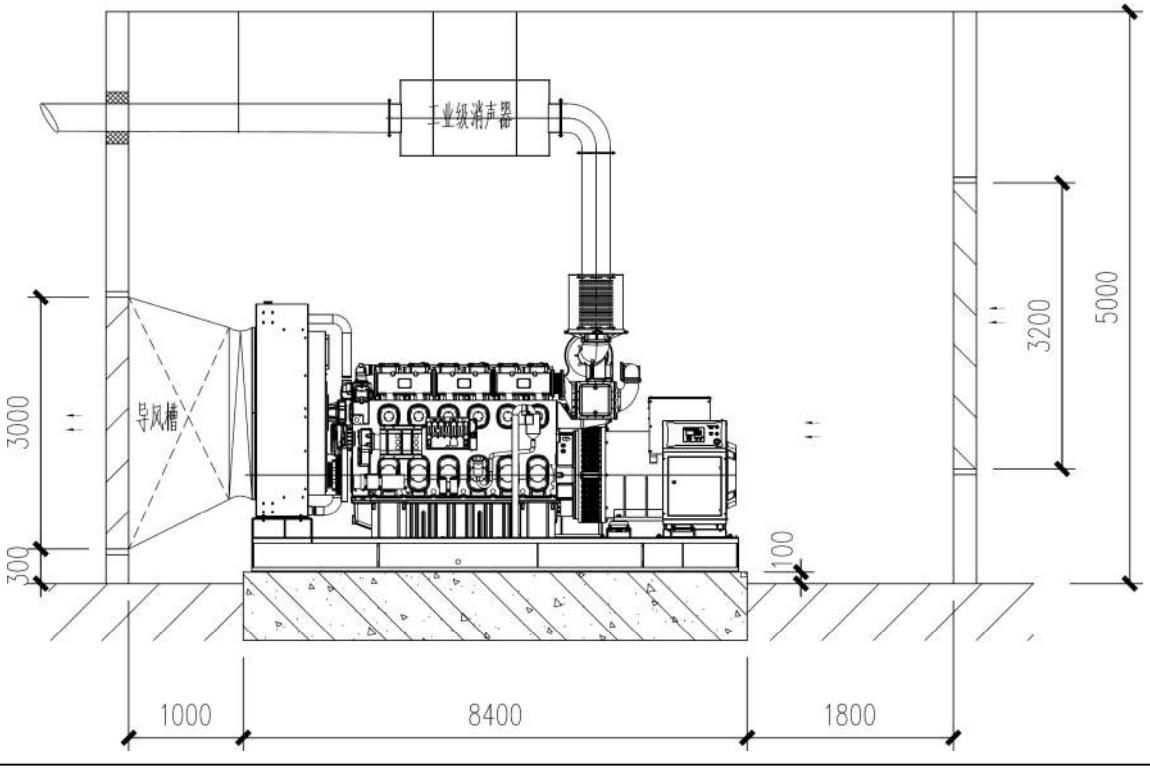
// 发电机

调压方式：	数字式自动调压	冷却方式：	风冷
频率：	50Hz	功率因素：	0.8（滞后）
连接型式：	Y 型连接	电话影响因素：	小于 50%
轴承数量：	双轴承	谐波因素：	小于 2%
励磁方式：	无刷自励	防护等级：	IP23
绝缘等级：	H 级	温升：	105℃

平面布置图


1500
3600
3600
导风槽
导风槽
1000
2000
储油间
储油间
2000
油沟
300x300
8400
11200
电缆沟（接配电室）
发电机
发电机
1500
2800
2000
2800
1500
1800
4000
4000

立面布置图


工业级消声器
导风槽
3000
300
100
3200
5000
1000
8400
1800

机组参数汇总表（A 版）

环境温度 40℃，海拔 1000m。三相 400V，频率 50Hz，功率因数 0.8（滞后）

主用功率 kW	额定电流 A	燃油消耗率 g/kw.h	机组尺寸 L×W×H（mm）	基础尺寸 长×宽(mm)	机组净重 kg	水箱尺寸 B×A（mm）	排风口尺寸 宽×高（mm）	进风面积 m²	排烟口内径 mm
10	18.0	4	1650×730×1268	2100×1200	550	588×522	740×660	0.60	1×Φ43
20	36.1	7	1895×730×1415	2300×1130	700	588×535	740×660	0.60	1×Φ66
30	54.1	9	1940×730×1405	2340×1130	770	588×535	740×660	0.60	1×Φ62
50	90.2	18	2100×730×1431	2500×1130	990	621×605	780×780	0.73	1×Φ62
60	108.2	18	2100×730×1431	2500×1130	990	621×605	780×780	0.73	1×Φ62
80	144.3	25	2431×752×1444	2830×1150	1170	621×605	780×780	0.73	1×Φ67
100	180.4	30	2800×920×1586	3200×1320	1710	745×742	940×940	1.06	1×Φ71
120	216.5	40	2800×920×1586	3200×1320	1710	745×742	940×940	1.06	1×Φ71
140	252.6	42	2600×1272×1687	3000×1670	1870	806×784	1010×980	1.19	1×Φ71
160	288.6	46	2600×1272×1687	3000×1670	1870	830×973	1040×1220	1.52	1×Φ71
180	324.7	50	3025×1260×1720	3400×1700	1750	902×922	1130×1160	1.57	1×Φ136
200	360.8	63	2600×1272×1687	3000×1670	1910	1040×991	1300×1240	1.93	1×Φ71
250	451.0	75	3025×1260×1720	3400×1700	2630	1040×991	1300×1240	1.93	1×Φ140
280	505.1	80	3100×1272×1744	3500×1670	2950	1094×1140	1370×1430	2.35	1×Φ150
300	541.2	86	3250×1332×1827	3650×1730	3220	1094×1140	1370×1430	2.35	1×Φ125
320	577.3	98	3330×1360×1827	3800×1800	3220	1191×1160	1490×1450	2.59	1×Φ125
360	649.4	99	3300×1522×1945	3700×1900	3520	1230×1240	1540×1550	2.86	1×Φ127
400	721.6	108	3300×1522×1945	3700×1900	3520	1230×1240	1540×1550	2.86	1×Φ127
440	793.8	114	3650×1530×2055	4150×1900	3760	1365×1320	1710×1650	3.39	1×Φ124
460	829.8	133	3650×1530×2055	4150×1900	3760	1365×1320	1710×1650	3.39	1×Φ124
500	902.0	143	4010×1612×2081	4400×2000	5530	1430×1480	1790×1850	3.97	2×Φ143
600	1082.4	169	4309×2028×2408	4700×2400	6530	1858×1616	2330×2020	5.65	2×Φ124
640	1154.6	172	4410×1896×2412	4800×2300	6800	1722×1597	2150×2000	5.16	2×Φ124
720	1298.9	195	4950×2042×2298	5350×2440	6750	1979×1660	2480×2080	6.19	2×Φ157
800	1443.2	230	4950×2042×2526	5350×2440	7100	1979×1660	2480×2080	6.19	2×Φ157
900	1623.6	230	4950×2160×2541	5200×2600	7850	2019×1734	2530×2170	6.59	2×Φ143
1000	1804.0	310	5460×2615×2909	5700×3000	9600	2460×2186	3080×2740	10.14	2×Φ150
1100	1984.4	344	6123×2615×2909	6520×3000	13250	2460×2186	3080×2740	10.14	2×Φ250
1200	2164.8	342	6123×2615×2909	6520×3000	10420	2460×2186	3080×2740	10.14	2×Φ133
1320	2381.3	380	6326×2615×2909	6720×3000	13550	2460×2186	3080×2740	10.14	2×Φ250
1470	2651.9	389	6326×2615×2909	6720×3000	13900	2920×2910	3650×3540	15.52	2×Φ250
1600	2886.4	447	6943×2615×2909	7340×3000	15200	2920×2910	3650×3540	15.52	2×Φ250
1800	3247.2	470	7230×2615×3250	7600×3000	15600	2920×2910	3650×3540	15.52	2×Φ250
2000	3608.0	510	7942×2615×3250	8340×3000	18800	2920×2910	3650×3540	15.52	3×Φ250
2200	3968.8	563	8142×2615×3250	8540×3000	19200	2920×2910	3650×3540	15.52	3×Φ250
2400	4329.6	600	8142×2615×3250	8540×3000	19900	2920×2910	3650×3540	15.52	3×Φ250
2600	4690.4	600	8250×2725×3250	8800×3200	20900	2920×2910	3650×3540	15.52	3×Φ250

备注：

1）机组的动载荷为机组净重的 1.5 倍；

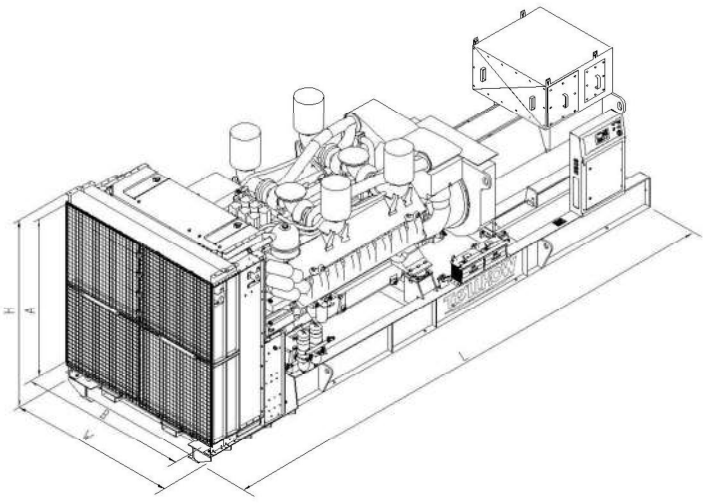
2）L×W×H 表示机组的长×宽×高；

3）A×B 表示水箱排风面的高×宽，C 为水箱排风面离地高度。

4）基础尺寸为外形尺寸：长（L+200）×宽（W+200），基础厚度应满足机组动载荷要求，建议高出地面 100mm；

5）机组排风口尺寸：高（A×1.25 倍）×宽（B×1.25 倍）；

6） A 版尺寸为最大尺寸。



机组参数汇总表（B 版）

环境温度 40℃，海拔 1000m。三相 400V，频率 50Hz，功率因数 0.8（滞后）

主用功率 kW	额定电流 A	燃油消耗率 g/kw.h	机组尺寸 L×W×H（mm）	基础尺寸 长×宽（mm）	机组净重 kg	水箱尺寸 B×A（mm）	排风口尺寸 宽×高(mm)	进风面积 m²	排烟口内径 mm
10	18.0	4	1420×670×1313	1820×1070	550	315×500	400×630	0.30	1×Φ43
20	36.1	5	1895×730×1415	2300×1130	700	541×535	600×680	0.49	1×Φ66
30	54.1	8	1940×730×1405	2340×1130	770	541×535	680×680	0.55	1×Φ62
50	90.2	14	2100×730×1431	2500×1130	990	621×605	780×780	0.73	1×Φ62
60	108.2	15	2100×730×1431	2500×1130	990	621×605	780×780	0.73	1×Φ62
80	144.3	20	2431×752×1444	2830×1150	1170	621×605	780×780	0.73	1×Φ67
100	180.4	23	2800×920×1586	3200×1320	1710	644×701	810×880	0.86	1×Φ71
120	216.5	28	2800×920×1586	3200×1320	1710	644×701	810×880	0.86	1×Φ71
140	252.6	32	2600×1272×1687	3000×1670	1870	755×973	950×1220	1.39	1×Φ71
160	288.6	41	2600×1272×1687	3000×1670	1870	755×973	950×1220	1.39	1×Φ71
180	324.7	49	2573×1096×1680	2970×1500	1750	902×922	1130×1160	1.57	1×Φ136
200	360.8	50	2600×1272×1687	3000×1670	1910	755×973	950×1220	1.39	1×Φ71
250	451.0	53	2850×1272×1520	3250×1670	2630	980×890	1230×1120	1.65	1×Φ140
280	505.1	72	3100×1272×1615	3500×1670	2950	1004×1140	1260×1430	2.16	1×Φ150
300	541.2	72	3250×1332×1827	3650×1730	3220	1010×1160	1270×1450	2.21	1×Φ125
320	577.3	72	3250×1332×1827	3650×1730	3220	1010×1160	1270×1450	2.21	1×Φ125
360	649.4	81	3300×1522×1945	3700×1900	3520	1230×1240	1540×1550	2.86	1×Φ127
400	721.6	90	3300×1522×1945	3700×1900	3520	1230×1240	1540×1550	2.86	1×Φ127
440	793.8	114	3650×1530×2055	4150×1900	3760	1365×1320	1710×1650	3.39	1×Φ124
460	829.8	133	3650×1530×2055	4150×1900	3760	1365×1320	1710×1650	3.39	1×Φ124
500	902.0	115	4010×1612×2081	4400×2000	5530	1430×1480	1790×1850	3.97	2×Φ143
600	1082.4	132	4309×2028×2408	4700×2400	6530	1858×1616	2330×2020	5.65	2×Φ124
640	1154.6	155	4410×1896×2412	4800×2300	6800	1722×1597	2150×2000	5.16	2×Φ124
720	1298.9	183	4950×2042×2298	5350×2440	6750	1979×1660	2480×2080	6.19	2×Φ157
800	1443.2	200	4950×2042×2298	5350×2440	7100	1979×1660	2480×2080	6.19	2×Φ157
900	1623.6	215	4800×1922×2356	5200×2320	7850	1818×1705	2280×2140	5.86	2×Φ143
1000	1804.0	228	5073×2010×2458	5500×2400	9600	1978×1648	2480×2060	6.13	2×Φ150
1100	1984.4	275	6123×2200×2515	6520×2600	13250	2170×2149	2720×2690	8.78	2×Φ250
1200	2164.8	304	5703×2140×2497	6100×2540	10420	2108×1757	2640×2200	6.97	2×Φ133
1320	2381.3	330	6326×2200×2515	6720×2600	13550	2170×2149	2720×2690	8.78	2×Φ250
1470	2651.9	368	6326×2200×2515	6720×2600	13900	2170×2149	2720×2690	8.78	2×Φ250
1600	2886.4	415	6943×2218×2515	7340×2600	15200	2170×2149	2720×2690	8.78	2×Φ250
1800	3247.2	450	7093×2218×2515	7500×2600	15600	2170×2149	2720×2690	8.78	2×Φ250
2000	3608.0	500	7942×2573×2645	8340×2950	18800	2525×2279	3160×2850	10.81	3×Φ250
2200	3968.8	550	8142×2573×2645	8540×2950	19200	2525×2279	3160×2850	10.81	3×Φ250
2400	4329.6	600	8142×2573×2645	8540×2950	19900	2525×2279	3160×2850	10.81	3×Φ250
2600	4690.4	600	8250×2725×2660	8800×3200	20900	2555×2503	3160×3036	11.51	3×Φ250

备注：

1）机组的动载荷为机组净重的 1.5 倍；

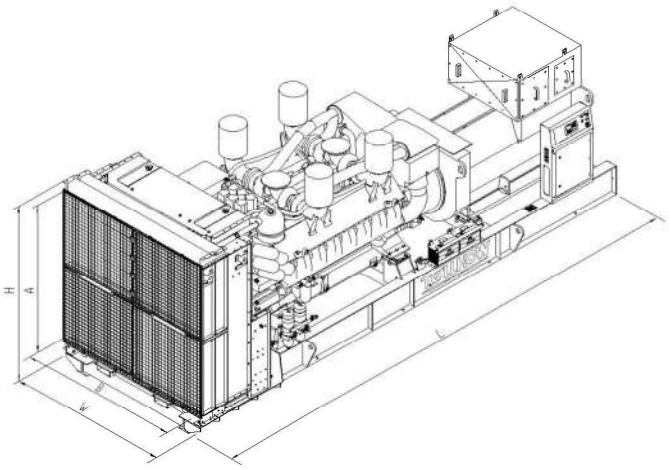
2）L×W×H 表示机组的长×宽×高；

3）A×B 表示水箱排风面的高×宽，C 为水箱排风面离地高度。

4）基础尺寸为外形尺寸：长（L+200）×宽（W+200），基础厚度应满足机组动载荷要求，建议高出地面 100mm；

5）机组排风口尺寸：高（A×1.25 倍）×宽（B×1.25 倍）；

6） B 版尺寸为最小尺寸。



常用经验公式

序号	名称	经验公式	备注
1	电流	电流=1.804×机组功率	电压：三相 400V，功率因素：0.8（滞后）
2	机组主用功率	主用功率＝（发动机额定功率-水箱功率）×发电机效率	
3	机组燃油油耗	1 小时燃油油耗量≈机组功率/4（升）	
4	机油消耗量	机油消耗量≈3‰～4‰燃油消耗量	
5	机房排风面积	水箱面积×（1.5～2 倍）	单台机组
6	机房进风面积	水箱面积×（1.8～2.4 倍）	单台机组
7	机房进风量	进风量＝排风量+燃烧空气量	单台机组
8	机组动载荷	动载荷≈机组自重×（1.5～2 倍）	
9	基础尺寸	基础长度＝（机组长度+200）	基础深度应满足机组动载荷承载要求
		基础宽度＝（机组宽度+200）	
10	排烟管尺寸	排烟管长度 10 米以内，弯头 3 个以内，烟管管径不变；	
		烟管长度每超过 10 米或每超过 3 个弯头，排烟管径需放大 1 寸（DN25）。	
11	接地电阻（100A，10S）	电阻值＝19Ω（三相 3.3kV）	高压发电机组
		电阻值＝36.4Ω（三相 6.3kV）	
		电阻值＝58Ω（三相 10kV）	
		电阻值＝60.6Ω（三相 10.5kV）	
		电阻值＝63.5Ω（三相 11kV）	
12	电动机负载匹配机组容量	启动电流 3 倍，机组功率≈2 倍负载功率	
		启动电流 7 倍，机组功率≈4.5 倍负载功率	
13	UPS 负载匹配机组容量	机组功率≈工频 6 脉 UPS 功率×2 倍	目前市场 UPS 大多数为高频 UPS
		机组功率≈工频 12 脉 UPS×1.5 倍	
		机组功率≈高频 UPS×1.2 倍	
14	空调负载匹配机组容量	机组功率≈2 倍空调功率	变频空调
15	电梯负载匹配机组容量	机组功率≈2 倍电梯功率	