

## TH2000-40 暖风机使用说明书

### 一、用途

TH2000-40 暖风机是一种燃烧轻柴油或者煤油，加热空气送热风取暖的野外取暖设备，主要供石油、地质、工路建设、矿山、军队野外集训等施工单位在野外住帐篷或其它临时性住房时取暖使用，亦可在固定房屋使用。除用于供热取暖外，还可用于通风换气。

### 二、主要性能

1. 额定供热量：

2. 最大耗油量：

3. 送风量：

4. 送风温度：

5. 热效率：

6. 运行噪声：

7. 适用环境：

8. 外形尺寸：

9. 质量：

2. 暖风机供热量与耗油量、油的热值和暖风机热效率有关。而耗油量取决于油嘴型号和油泵压力。当油嘴型号、油的热值和暖风机效率确定后（1.0gal/45° H、油的热值 10200kcal/kg、热效率 85%）主要取决于油泵压力。表 1 给出了供热量与油泵压力的关系，供使用时选取。

### 三、构造作用

暖风机由壳体、供油系统、燃烧器、燃烧换热器、控制系统、送风机、送回风管、烟筒、轮子、支腿等部分组成，见图 1。

#### 1. 壳体

壳体由上下两部分组成，上下壳体由橡胶拉手联接。在壳体上设有热风出口、循环空气入口、工具箱、前盖、支腿等。

卸开上壳体可对燃烧换热器、送风机进行装卸维修。打开前盖可对控制盒、燃烧器、供油系统进行装

卸维修。打开工具箱可存取电缆、室温控制器、备件工具和使用说明书等。

2. 供油系统 供油系统由油桶、吸油管、过滤器、流量控制器及油管等组成，见图 2：

- (1) 吸油管前部装有过滤网，吸油时可防止杂物进入堵塞供油系统。
- (2) 过滤器将油进行过滤并可分离水分。
- (3) 流量控制器可自动排除供油系统中的空气，调节吸油量。

3. 燃烧器

燃烧器由电机、风机、油泵、电磁阀、程控器及复位按钮、火焰调节螺杆、光电管、点火电极、油嘴、风门调节旋钮、点火变压器等组成，见图 3, 详细结构见 ST120 使用说明书。

- (1) 电机与风机及油泵同轴安装，通电后，电机、油泵、风机同时工作。
- (2) 风机为燃烧提供空气，同时为烟气的顺利排放提供动力。燃烧空气量的大小（风门的大小）可根据耗油量的大小进行调节。
- (3) 油泵的功能是吸油、并增压后送油嘴雾化。油压可在 0.85~1.2MPa 范围内调节。
- (4) 光电管的作用是监视点火电极的点火情况。当点火成功光电管动作切断点火线圈电源，点火电极停止点火。
- (5) 程控器按设计程序对燃烧器电机运转，风机提供燃烧空气，油泵吸油、打开电磁阀、油嘴雾化喷油、点火电极点火、点火成功后停止点火的整个过程进行控制。当不供油或点火电极损坏不能点火燃烧时，程控器自动切断燃烧器电源，此时程控器复位按钮红灯亮，如燃烧器需要再次启动，必须按下程控器复位按钮，接通电源红灯灭。

4. 控制系统

控制系统由控制盒、过热保护传感器、送风温度传感器和室温控制器等组成，见图 4。

- (1) 控制盒安装在下壳体左前方，设有操作显示面板和接线柱。操作显示面板上设有室温控制器插座，交流输入插座，计时、风温显示屏，故障显示灯和 8 个触摸式操作“按键”及其显示灯。设在控制盒下端面上的三个接线柱，分别连接风机、燃烧器（五芯）、送风温度传感器（三芯）、预热器、光电管（七芯）。控制盒的背面设有空气开关和电吹风插座，见图 5。

接通室温控制器，再接通电源，轻轻按下“自动”按键，暖风机则处于自动控制状态。当室内温度达到室温控制器设定的取暖温度时，暖风机将自动停机；当室内温度低于设定的温度时，暖风机可自动开机。

以保持室内温度稳定。按下“连续”按键时，室温控制器便不再起作用。暖风机保持在连续运行状态。当按下“通风”按键时，燃烧器即停止工作，此时暖风机作为通风机使用。在通常情况下，暖风机应按“自动”方式运行。电源接通后，暖风机正常运行时，其相应的运行按键上的指示灯亮；当出现故障，如电路过热保护等时，“故障”按键上的红灯亮，暖风机即停止工作。按压正在运行的按键可以查寻故障类别：

Err1 表示过热保护故障

Err2 表示送风温度传感器断开故障

Err3 表示送风温度传感器短路故障

Err4 低温启动失败（已经预热启动四次）

UU 输入电压低于 200v

OU 输入电压超过 250v

UF 输入电源频率低于 50Hz

OF 输入电源频率超过 50Hz

按“停止复位”按键复位，并检查相应故障情况。

计时器可自动记录燃烧器工作时间（小时），当按压正在运行的按键时，计时显示屏幕上便显示出暖风机累计运行的小时数，再次按压可显示送风温度。

空气开关通常处于关闭状态，当电源电压过高或短路时，则会自动跳开，以保护控制盒内的元器件及风机等不被烧坏。

(2) 送风温度传感器装在暖风机前隔板上，控制系统能对它传出的温度信息，按预告的设定作出相应的反应。

暖风机开机后，换热室温升高到 40℃时，送风机启动工作。当送风温度达到设定温度（95~110℃可调）时燃烧器停止工作，送风机继续送风。当送风温度降至 70℃时，燃烧器又重新启动。当送风温度高于设定温度在 10℃以上时，若燃烧器仍不停止工作，控制系统将切断燃烧器电源使其停止送风，此时“故障”指示灯亮，显示送风机或控制系统有故障。

暖风机关机时，按压“停止”按键，燃烧器立即停机，此时送风机继续送风，当送风温度降至 40℃左右时，送风机才断电停机。

暖风机的最高送风温度，出厂时设定为 108℃，根据需要按“风温设定”按钮，可以从 95℃调高到 110

℃。

(3) 室温控制器用于室内温度的控制，见图 6。其控制面板上设有温度调节按键，取暖温度由取暖者根据需要设置。当暖风机按“自动”方式运行时，必须插接室温控制器。当室内温度低于温控器设置的温度时，暖风机即自动启动；当室内温度高于温控器设置的温度时，燃烧器则自动关闭，停止供暖。除此之外，在控制面板上还设有“自动”、“停止”、“通风”、“连续”等控制操作按键，其作用与控制盒面板上的按键相同。而“启机准备”、“启机停机”、“维护保养”、“故障查询”、“注意事项”及“语音暂停”则可指导使用者进行操作与使用，帮助使用者掌握使用方法和查询故障原因。

#### 5. 燃烧换热器

燃烧室与换热器是一个复合体，见图 7。它用耐热不锈钢制成，燃烧室的前端设有安装燃烧器的法兰和观察燃烧室火焰状态的观察孔。燃烧室底部设有两个烟气出口，燃烧烟气从此口流进换热器。

换热器圆周镶嵌 16 根风管，有利于换热。换热器上部设有出烟口和装卸用的吊环。换热器内壁面从流过的烟气中吸热，同时外表面向流过的空气散热，从而进行烟气~空气的热交换，换热器底部设有除灰孔。

#### 6. 烟筒

烟筒是一个排烟消声装置。高温烟气经换热器换热降温后从烟筒排出。烟筒内的降噪装置可降低燃烧噪声。

#### 7. 送风机

送风机采用单向低噪声的外转子离心风机，安装在暖风机后部，启动电容器固定在送风机涡壳上。送风量分高、中、低三档，其分别为：1700、1950、2200m<sup>3</sup> /h。

8. 风管 4 根，2 根长 4 米的为送风管，2 根长 5 米的为回风管。风管采用弹簧做骨架，分内风管和外风管，内风管采用弹簧、铝箔胶带、保温材料复合而成。外风管采用 2×2 迷彩涂银防水牛津布。内、外风管之间有 15mm 的空气间层，以自充热空气对内风管保温。

#### 9. 轮子

轮子两个，采用快装快卸结构，暖风机装上轮子便于短距离搬迁。

### 四、工作原理

开机后燃烧器电机立即运转。与电机同轴的风机、油泵同时工作，点火电极开始点火。开机 13 秒左右，

电磁阀打开，高压油经油嘴雾化喷出与风机提供的空气混合，立即被点火电极产生的电火花点燃并在燃烧室燃烧。燃烧产生的高温烟气，从燃烧室底部的两个出烟口流进换热器，经换热后再流进烟筒排出。开机1分钟左右（换热室温度上长到35~50℃时），送风机启动将冷空气或帐篷内循环空气送进换热室，流过换热器和燃烧室被加热，被加热的热风经送风管流入帐篷内的热风分配管网，由分配管网均匀地分头到各部位加热空气，达到供热取暖之目的。暖风机在运行过程中，由控制系统自动控制。

暖风机在非常恶劣的气候条件下，也能安全运行。此外，该机操作简单，配有易损零部件和常用工具，便于维修。可用起重设备或叉车装卸，4~6人可抬起行走，也可通过雪撬底座或者轮子进行短距离移动。

1. 暖风机用于取暖的工作流程见图8。

2. 暖风机用于通风换气的工作流程见图9。

## 五、操作使用

### 1. 安装暖风机

暖风机应安放在帐篷外，离帐篷进、回风口较近的平地上，将暖风机热风出口朝向帐篷的进风口。装轮子应该撑开支腿，使暖风机保持水平。

### 2. 安装烟筒及打开热风出口盖

从壳体的挂钩上取下烟筒安装在烟筒座上，同时打开热风出口盖。

### 3. 接供油

油桶放置在暖风机前部靠吸油管一侧，从套管中取出吸油管插进油桶，检查拧紧供油系统各连接件。根据使用环境温度配用柴油如下：

-5℃以上，使用-10#柴油 -5~-14℃，使用-20#柴油

-14~-29℃ 使用-35#柴油 -29℃以下，使用-50#柴油

特别要注意使用环境温度与所用柴油不符时，柴油在过滤器中很容易冻结堵塞。若此种情况已经发生应卸下过滤器，倒掉冻结的柴油，换上与使用地域环境温度相符合的柴油。

### 4. 接电源

主电缆的一端接到220V的电源上，另一端接到暖风机的主电源插座上，接通后控制盒停止显示灯亮，见图

5.

### 5. 安装室温控制器

从工具箱中取出室温控制器，挂在帐篷内便于调节且能够反映帐篷内平均温度的位置。调定取暖温度电缆插头拧在插座上，见图 5。

## 6. 开机

暖风机用于取暖，先按“通风”试送风机，送风机工作正常后，再按“自动”或“连续”按钮，暖风机先预热 1 分钟后再启动，若一次启动不成功，将按预热 1 分钟启动程序自动启动 3 次。暖风机用于通风换气，按“通风”按钮。

低温启动方法：

开机后，由于环境温度太低导致供油系统供油不畅不能启动。可用随机配备的电吹风机加热燃烧器齿轮油泵 3~5 分钟、供油系统其它各部件 1~2 分钟，再按“自动”或“连续”键启动取暖机。

## 7. 油泵压力调节

调节油泵压力就是调耗油量及供热量，出厂前已将油泵压力调校在 1.00MPa，耗油量 3.7kg/h，供热量 37.3kW。如需要加大供热量调高油压，如需要减少供热量调低油压。用一字形螺丝刀调油泵上的油压调节螺栓，顺时针拧转是调高油压，逆时针拧转是调低油压，见图 3，油压可用随机配件油压表安装在油泵 P 处测定。

## 8. 燃烧空气量调节

燃烧空气量出厂前已按耗油量 1.0MPa 调定。如果耗油量发生变化或者使用环境温度、海拔高度发生变化都需要进行适当调节，调节方法见图 3。顺时针转动调大风门，逆时针转动调小风门。

## 9. 火焰调节

燃烧火焰，出厂前已调至比较理想状态。用户不得擅自调节，当确需调节时应在专业维修人员的指导下进行。

## 10. 送风量调节

送风量视室外温度、耗油量和送风温度而定。室外温度偏高，耗油量大，送风温度偏高用 III 档，反之用 II 档或 I 档。

## 11. 接送风管

暖风机正常运行 5 分钟后接送风管。带有拉扣端接热风出口，拉上拉手，另一端接帐篷内的热风分配管网。柔性风管尽量避免产生急弯，以减小送风阻力。

## 12. 接回风管

帐篷内空气质量要求不是很严的情况下，一般均应接回风管。带有拉扣端接暖风机循环空气入口，另一端接帐篷回风口。接回风管后，送进帐篷内的热风大部分来自帐篷内的循环空气，少部分是帐外补充的新鲜空气。接回风管可节能 15%左右或提高帐篷内取暖 3~5℃。

### 13. 关机

按“停止”键。燃烧器立即停止工作，等 2 分钟左右换热室降低到 40℃时送风机也停止送风，此时才完全停机，长时间停机应切断电源。

### 14. 燃烧的补充

加油前应先关机，加油后再开机。如果加油时暖风机因油用完而自动停机，加油后先按程控器复位按钮复位，再开机。

### 15. 撤收

暖风机使用结束，按安装时的反顺序撤收。撤下送、回风管清除尘土，装回帆布袋。取下烟筒挂在挂钩上。从油桶中提出吸油管滴干或用布擦干油后放回套管，收回回油管。主电缆、室温控制器、所有工具配件清理干净放回工具箱，盖好盖板扣上橡胶拉手。

16. 使用结束，暖风机应储存在干燥通风，周围空气中无腐蚀性气体，相对湿度小于 70%，温度低于 30℃的库房或房间。

## 六、维护保养

### 日常维护保养

1. 暖风机在使用过程中经常保持各零部件的清洁及周围环境的干净卫生。
2. 检查各零部件连接有无松动。
3. 检查油压是否稳定，如不稳定，是供油系统堵塞、漏气所致，使用者自行维修。如是油泵磨损所致应由专业维修人员处理。

### 每运行 200 小时维护保养

1. 清洗吸油管过滤网，卸下吸油头，取出过滤网用煤油清洗。
2. 清洗过滤器。清洗方法，卸下过滤器，一只手握紧铝盖，另一只手握住有机玻璃杯，反时针拧转卸下有机玻璃杯，从中取出过滤网，倒掉杯中的沉淀物或积水放入煤油中清洗，检查“O”型密封圈是否损坏，如有破损应更换，最后按原样装好拧紧。

每运行 500 小时维护保养

1. 清洁燃烧器。卸去上壳体，撤开隔热板，卸下燃烧器安装螺母，双手托起燃烧器平拉出放在干净地板上，用布或棉纱擦去表面的积灰油污。
2. 清洁油嘴。用内六角扳手松开锁紧螺钉，取下喷火筒。松开点火电极固定螺钉，松开旋流盘锁紧螺钉，取出旋流盘。用套筒扳手下油嘴，用煤油清洗油嘴过滤网，并用砂子清除积炭油污，清洗和消除积炭后按原样装好拧紧油嘴。装上旋流盘，拧紧锁紧螺钉。
3. 清除点火电极积炭并调整间距。用砂子清除点火电极上的积炭后，按图 10 标注的尺寸调整两支点火电极之间、电极与油嘴之间的距离。清除积炭和调整好间距后再装上喷火筒，拧紧锁紧螺钉。
4. 清洁感光电眼。轻轻拔下电眼，用布擦干净玻璃套管上的油污积灰后装回原处。
5. 清洗油泵过滤网。卸下泵盖，取出过滤网用煤油清洗，拧紧 4 个泵盖螺钉时要用力平衡。

完成以上各项工作后，将暖风机装好复原。

每运行 1000 小时维护保养

1. 换油嘴。换油嘴按清洗油嘴时的卸装方法进行更换。
2. 清除换热器内部积炭。卸下燃烧器、送风温度传感器和过热保护传感器，再卸掉燃烧室及换热器的安装螺钉拾出。从换热器出烟口倒入用水洗晾干的 5~10 毫米石子 10kg, 来回摇晃约 5 分钟，卸开除灰孔盖，倒出石子和炭灰，最后将暖风机装好复原。

## 七、常见故障的排除

表 2 列出了暖风机常见运行故障、原因及排除方法。故障以控制盒故障显示灯亮否为判断标准。

## 八、使用注意事项

1. 开机前必须打开热风出口盖。
2. 补充燃烧应关机。
3. 维护保养暖风机必须切断电源。
4. 关机后，当送风机没有停止送风前，不得切断电源。
5. 接送风管之前必须先运行 5 分钟。
6. 检查所用燃油的质量、标号是否符合使用环境的要求。

7. 检查主电缆是否老化，防止漏电伤人。

8. 严禁用汽油作燃料。