

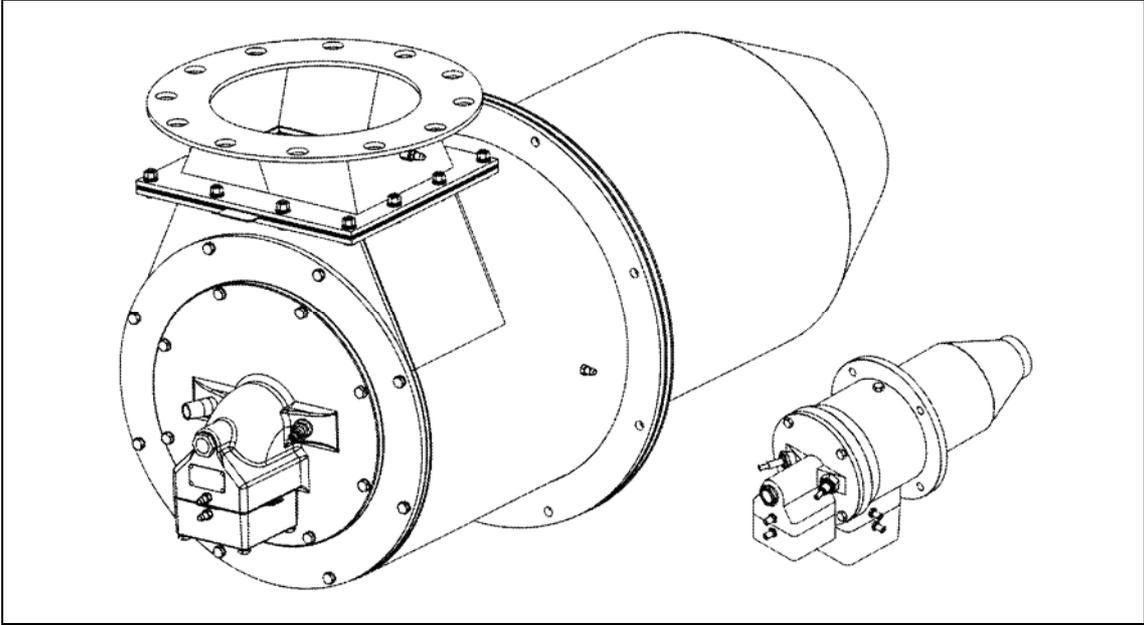


安装指南
205,8/6/04

# Thermjet

## 燃烧器

型号: TJ0015-TJ200  
版本 2



## 版本

本手册是天时燃烧有限公司 2003 年版权。在全球范围保留所有权利。本出版物受联邦法规保护，未经天时燃烧器有限公司明确的书面许可，不得以任何形式、任何方法向第三者拷贝、分配、传送、打印或翻译成人类或计算机语言。

天时公司地址：美国伊利诺伊州罗克福德。

## 否认通知

我们保留随时变更我们产品的结构和外形的权利，若有变化，不另行通知。

本手册包括了使用本产品所需的资料。如果该产品或其中的某个单独部件用于本文规定以外的项目，则必需确认其有效性和适用性。天时燃烧有限公司保证资料本身不会侵犯任何美国专利。不需作进一步保证或暗示。

我公司已尽最大努力使本手册尽可能精确和完整。如果发现任何错误或遗漏，请告知我们，以使我们予以纠正。这样，我们可以改进我们的产品介绍资料，以利于我们的客户。请将你的改进意见寄给我们的市场交流经理。

## 责任和质保期

无论是因违反质保期、疏忽、更严格的责任或其他原因引起的产品缺陷，天时燃烧器有限公司的责任仅限于提供更换部件。天时燃烧器有限公司对因销售、安装、使用不当和材料损坏而产生（但不限于此）的人员伤害、损坏损失或经济开支引起直接后果，不承担任何责任。

本指南中任何禁止的操作，在本说明中不予推荐或调节，装配程序天时公司不承担任何责任。

|



# 关于本手册

## 读者

本手册适合于对喷嘴混合燃烧器及其附件（也可称为“燃烧系统”）的各个方面比较熟悉的人员。

这些方面是：

- 设计/选型
- 使用
- 维修

希望读者以前有此类设备的经验。

## THERMJET 文件

### 设计指南编号 205

- 本文件

### 数据表编号，205-1~205-13

- 适用于各 TJ 型号
- 要求完成本指南中的设计计算

### 安装指南编号 205

- 使用数据表完成安装

### 价格表编号 205

- 用于订购燃烧器

## 有关文件

- EFE825（燃烧工程指南）

• 天时燃烧器有限公司通告和信息指南：610，710，720，730，740，742，744，760，930。

### 目的

本手册的目的是要确保完成安全、有效、无故障的燃烧系统的设计。

## 文件约定

本文件中有几个特殊符号。必须了解其含义和重要性。这些符号的说明如下。请认真阅读。



### 危险:

表示危险或不安全操作，会引起人员的严重伤害甚至死亡的事故。只许可合格人员和经良好培训的人员才能完成这些说明或操作程序。

必须非常小心地进行操作，并遵循说明书的说明。



### 警告:

表示危险或不安全的操作，可能引起人员严重伤害。必须非常小心地进行操作并遵循说明书的说明。



### 小心:

表示危险或不安全操作，会引起设备损坏或较小的人员伤害。要小心操作。



### 注意:

表示文中的重要部分，应认真阅读。

## 如何获得帮助

如果你需要帮助，请可与当地的天时燃烧器有限公司的代表联系。你也可与本文件背面列出的任何地址的天时燃烧器有限公司联系。



# 目 录

	关于本手册	3
	目录	5
1	引言	6
	产品说明	6
2	安全	7
	安全	7
	能力	8
	操作工培训	8
	更换零件	8
3	安装	9
	搬运和贮存	9
	元件位置	9
	元件认证	9
	何处获得标准	10
	安装前的检查表	11
	燃烧器准备	12
	安装	14
	安装后的检查表	17
4	调节、起动、停机	18
	空燃比连续调节系统	18
	固定空气系统	22
	装燃气旁通管道（可选择）	25
	起动程序	26
	停止程序	26
5	维修保养和故障排除	27
	维修保养	27
	月检查表	27
	年检查表	28
	故障排除指南	29
	附录	31
	转换系数	31
	图示零件表	32



# 引言

**1**

## 产品说明

ThermJet 是一种喷嘴混合型燃烧器，采用环境空气，使燃气在燃烧室燃烧形成剧烈的热气流。

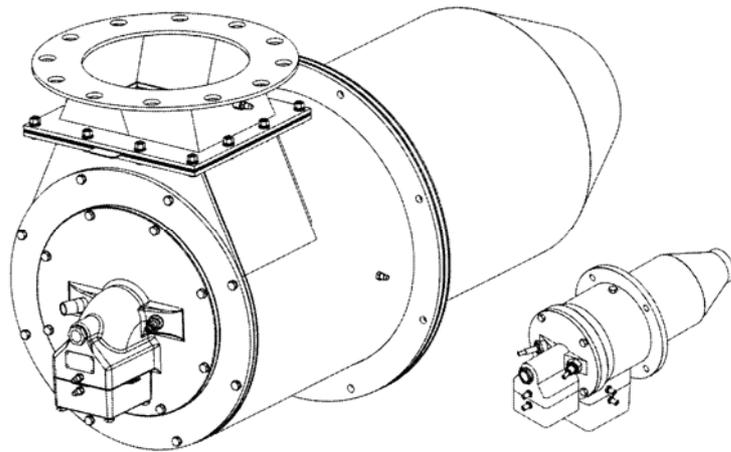
高速气流改善了温度均匀性、提高了产品质量和系统效率。

ThermJet 燃烧器有两种形式：

- 高速 (HV)
- 中速 (MV)

高速燃烧器的气流速度达 500 英尺/秒，中速燃烧器的气流速度达 250 英尺/秒。

**图 1.1**                      *ThermJet* 燃烧器





# 安全

## 前言

本节主要介绍有关燃烧器系统安全运行的重要提示。

## 安全



### 危险:

本手册所述的燃烧器用于混合燃料与空气并燃烧其混合物。所有的燃料燃烧装置都可因使用、安装调节、控制或维护不正确而发生火灾和爆炸。

不得忽视安全特性，否则可能引起火灾和爆炸。

如燃烧器出现损坏或故障的迹象，不得点燃燃烧器。



### 警告:

燃烧器表面可能是烫的。当接近燃烧器时必须穿防护服。



### 注意:

本手册的说明仅涉及将燃烧器用于特定设计用途。未经天时燃烧器公司书面意见，不得偏离本手册规定的使用范围。

起动本系统前，要阅读手册全部内容。如果不理解本手册中的资料任何部分，请在继续操作前，与贵方当地的天时燃烧器有限公司联系。

### 能力胜任

应由在机械和在燃烧设备方面具有经验的合格人员对本系统中机械和电气部分进行调节、维护和故障排除。

### 操作工培训

最佳的安全预防措施是有一个机警的胜任的操作工。  
对新的操作人员要作彻底培训，使他们对设备及其操作有透彻和足够的了解。还应制订定期的培训计划，保持高度的熟练程度。

### 更换部件

只能从天时燃烧器公司那里订购更换部件，所有客户提供的阀或开关都要得到 UL, FM, CSA, CGA 和/或 CE 适用的标准认可。



## 前言

本节提供了一些安装燃烧器和系统元件时需要的信息和说明。

## 搬运和贮存

### 搬运

- 1、 确保场地清洁。
- 2、 防止组件被风晒雨露、灰尘和潮气的侵蚀和其他任何损坏。
- 3、 防止组件受高温和高湿度的损坏。

### 贮存

- 1、 确保组件清洁而无损坏。
- 2、 将组件存放在清凉、干净和干燥的房间内。
- 3、 在确定一切条件具备后，原包装可长时间贮存。

## 组件的位置

组件的位置和数量取决于所选择的控制方法。所有控制方法在设计指南 205，第 3 章系统设计中可查找到。可以使用该节中的方案图来组建系统。

## 组件的认证

### 控制范围和安全设备

所有的范围控制和安全设备必须遵循下列现行标准的要求。

- NFPA 标准 86
- NFPA 标准 86C
- UL
- FM
- CGA
- EN746-2
- 所有适用的当地法规和/或标准

<p><b>电气接线</b></p>	<p>所有电气接线都要遵循下列标准之一：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NFPA 标准 70</li> <li>• ANSI-C11981</li> <li>• EN746-2</li> </ul> <p>电气接线应得到当地相关管理部门的认可。</p>
<p><b>气体管道铺设</b></p>	<p>所有气体管道都要遵循下列标准之一：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• NEPA 标准 54</li> <li>• ANSI Z223</li> <li>• EN746-2</li> </ul> <p>气体管道的铺设应得到当地相关管理部门的认可。</p>
<p><b>何处可获得标准</b></p>	<p>NFPA 标准可从下列地点获得：          马萨诸塞州 02269 昆西市          巴特马奇园国家消防署</p> <p>ANSI 标准可从下处获得： 纽约州 10018 纽约市百志汇 1430 号          美国国家标准研究所          UL 标准或从下处获得：          伊利诺伊州 60062 诺斯布鲁克予兽芬格斯路 333 号</p> <p>FM 标准可从下处获得： 马萨诸塞州 02062 诺伍德市          9102 信箱波斯屯-普鲁维粒斯， 115 号</p> <p>CGA 标准可从下处可获得：          加拿大 M3B2P3 安大略有多伦多市斯特拉斯大街 55 号</p> <p>关于 EN 标准资料可从下列地址获得标准：</p> <p>布鲁塞尔市 B-1050 斯特拉斯大街 36 号          电话： +32-25196811          传真： +32-25196819</p> <p>欧洲电气标准化委员会          布鲁塞尔市 B-1050 斯特拉斯大街 36 号          电话： +32-25196871          传真： +32-25196919</p>

## 安装前检查项目

### 进气

每 4000BTU/小时的系统热量输入，至少应为其设置 1 平方英寸的外界通风口。

如果空气中含有腐蚀性烟雾或材料，应从无污染区获取清洁空气作为助燃空气。

### 排气

不允许将废气聚积在工作区。

采用一些具体可行的方法，将废气从炉子及建筑物中排出。

### 通道

安装燃烧器时，确保留有足够空间便于检测和维修。

### 环境

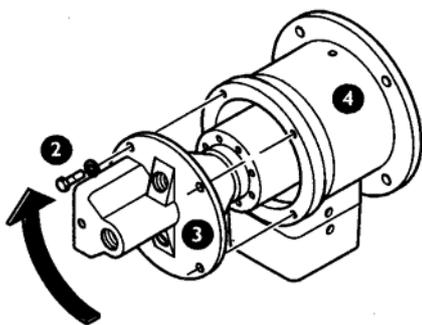
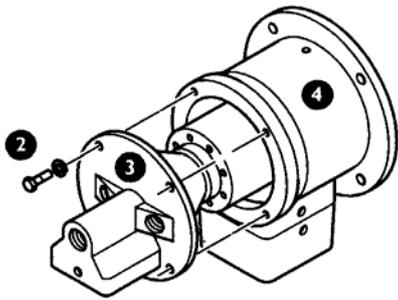
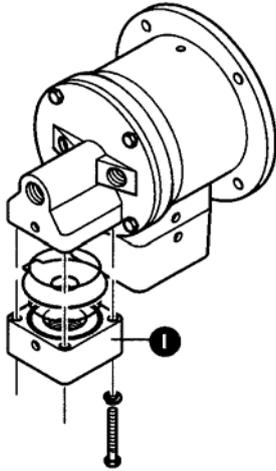
确保周围环境符合最初的操作说明。

请检查下列各项：

- 电源电压、频率和稳定性
- 燃料类型与压力
- 可以获得足够新鲜的、清洁助燃空气
- 空气的湿度，温度以及当地的海拔高度
- 空气中有害的腐蚀性气体量

## 准备燃烧器

旋转后盖（可选）



燃烧器工作前，必须先安装几个部件。

安装说明如下：

可能需要改变空气入口与煤气入口的相对位置，以便于布置管线。

旋转后盖，按下列步骤：

1、卸开管线上的活接头或者烧嘴上的进口法兰**1**。



**注意：**

不要丢失或损坏孔板或O形环。

2、取下四个螺栓**2**。

3、从燃烧器腔体**4**上拆卸下后盖**3**。

4、将后盖**3**旋转到所需要的位置。

5、将后盖放在紧靠燃烧器腔体**4**的位置

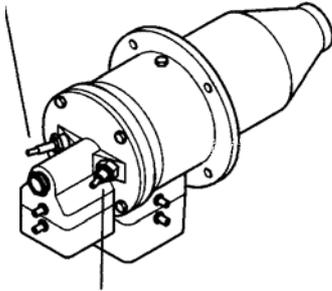
6、装上四个螺栓**2**。

7、重新连接管线。

确保O形环无损坏迹象。

## 安装火焰传感器

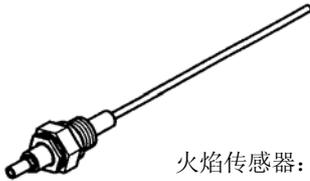
火焰传感器



火花塞

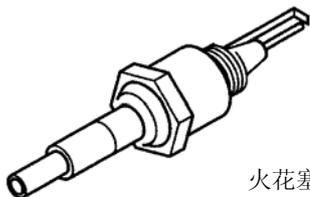


火焰传感器：  
90°紫外线探测器



火焰传感器：  
火焰棒

## 安装火花塞



火花塞

- 1、将火焰传感器装在后盖上的 $\frac{1}{2}$ "NPT 螺纹孔中。
- 2、确保燃烧器的火焰传感器连接到该燃烧器的电路回路。



### 危险：

如果将一个燃烧器的火焰传感器与其他燃烧器的电路回路连接；则会引起火灾和爆炸。

有两种不同形式的火焰传感器：

- 紫外线探测器。

关于安装和连接紫外线探测器的详细资料，请参考：

- 直线型紫外线探测器；公告/信息指南 854
- 90°型紫外线探测器；公告/信息指南 852
- 自检式紫外线探测器；公告/信息指南 856。

- 火焰棒



### 注意：

只有带合金或碳化硅燃烧室并具有特定尺寸的燃烧器才可使用一个火焰棒（见特定燃烧器参数表）

关于安装和连接火焰棒的详细资料，请参考：

- 公告/信息指南 832

将火花塞装在后盖的开孔中。



### 注意：

不要在火花塞螺纹上用任何润滑脂，如果在火花塞螺纹上用润滑脂，会使火花塞接地不良，这会引起点火花非常微弱。

## 安装

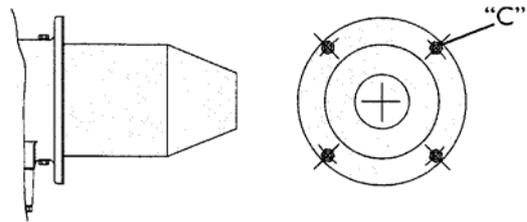
### 燃烧器

## 尺寸

通过孔 C，用螺栓将燃烧器与炉壁连接。关于尺寸的全部资料，参考特定参数表。

图 3.1

燃烧器连接



### 炉墙壁面:

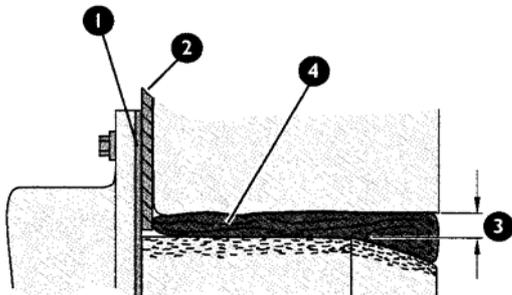
确保炉壁的强度足以支承燃烧器重量，如果必要，对燃烧器安装部位的炉壁进行加强，以便支承燃烧器重量。

### 避免损失:

为了确保热量不会返回炉墙空腔，燃烧室四周径向间隙应用陶瓷纤维填充。

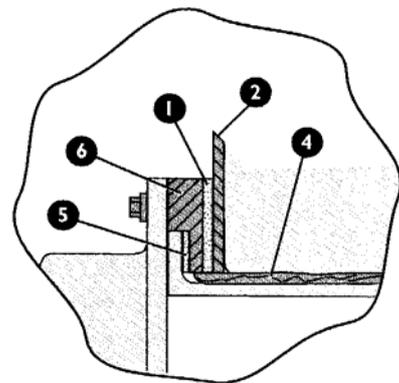
图 3.2

燃烧室的安装



合金

- 1、确保密封垫①装在燃烧器和炉壁②之间。
- 2、确保密封垫①不泄漏。
- 3、检查间隙大小。如果燃烧室四周径向间隙③大于 $\frac{1}{2}$ ”，就像上图那样，用陶瓷纤维④填充间隙。

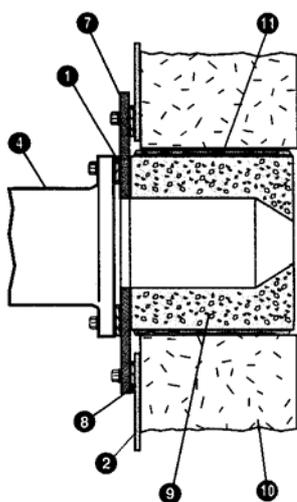


碳化硅

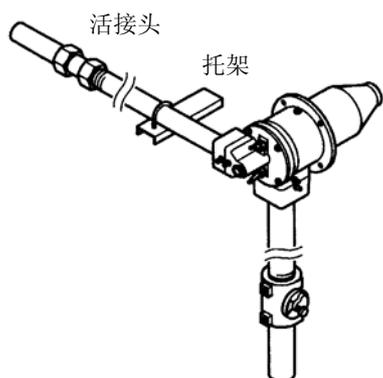
- 1、确保密封垫①装在燃烧器法兰和炉壁②之间。
- 2、确保密封垫⑤装在碳化硅管和法兰⑥之间。
- 3、确保密封垫①或⑤都不泄漏。
- 4、检查间隙大小。如果燃烧室四周径向间隙③大于 $\frac{1}{2}$ ”，就像上图那样，用陶瓷纤维④填充间隙。

图 3.2

## 燃烧室的安装（续）



### 管线



### 耐火材料块

- 1、确保密封垫①装在燃烧器④和耐火材料块托架⑦之间。
- 2、确保密封垫⑧装在耐火材料块托架⑦和炉壁②之间。
- 3、用硬砖块⑩支承耐火材料块⑨的重量。用软的填料⑪充填耐火材料块⑨四周的间隙。

### 布置：

如方案所示安装管线。参考 ThermJet 第 3 章设计指南 No205。

### 支承管子

使用托架或挂钩支承气体管线。若有问题，向贵方当地气体公司咨询。

### 流量孔板前的直管段



#### 注意：

在流量孔板前至少应有 10 倍管子直径的直管段。如果不这样做，压力读数就不精确。

### 管线连接

- 1、在燃烧器前气体管道上装一个活接头，这样可以简化燃烧器的拆卸。
- 2、燃烧器前的气体管线上可以选择安装一个软管接头。软管接头可以吸收热应力或由于对中不好所产生的应力。



#### 注意：

软管接头会使流量孔板的读数不准，相对于标准管线，软管接头的压力损失更大。当你在选择气体管线尺寸时要考虑到这一点。

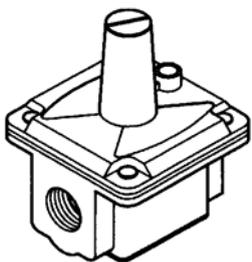
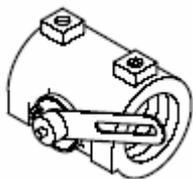
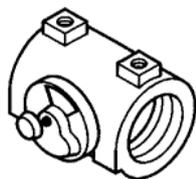
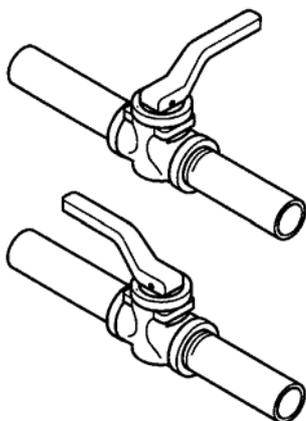
### 避免大的压力降



#### 注意：

气体在管线中的压力降是一个很重要的参数。确保所有的管线尺寸足够大，以防止过大的压力损失。

## 阀



### 阀的方向

所有的阀在安装时，阀体上的箭头（如果有）应与流体的流动方向一致。

### 气体旋塞阀

当阀处于关闭位置时，确保旋塞阀的手柄与阀体垂直。这是一个重要的位置指示。如果不这样做，当旋塞阀实际处于打开位置时，某些人会以为旋塞阀仍处于关闭位置。

### 气体平衡阀

气体平衡阀基本上与手动蝶阀相同。关于进一步的资料，请参阅下节。

### 手动蝶阀

- 1、按照公告/信息指南 720 安装手动蝶阀。
- 2、在燃烧器前的气体管线上可以选择安装手动蝶阀



### 注意：

建议燃烧器前任何流动改变装置与燃烧器上流量孔板之间的直管段长度大于10倍管子直径。

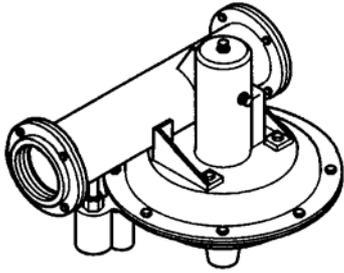
### 自动蝶阀

一个自动蝶阀由一个执行器驱动（执行器和安装托架没有画出）。

- 1、按照公告/信息指南 720 安装控制蝶阀。

### 比例调节器

- 1、在比例调节器和空气供应管道之间连接一根脉冲管道。
- 2、按照公告/信息指南 742 安装比例调节器。



### 安装后的检查项目

#### CRS 阀

按照公告/信息指南 744 安装 CRS 阀。

为检查系统是否正确安装，应按下列步骤进行检查：

- 1、确保燃气管道和空气管道无泄漏。
- 2、确保火焰监视控制系统的所有元件都正确安装，包括所有开关是否安装在正确位置上，所有电缆接线，压力信号线以及脉冲管线是否连接正确。
- 3、确保点火系统的元件正确安装，并检查其功能是否正常。
- 4、确保鼓风机方向旋转正确，如果旋转方向不正确，则要由一名合格的电工对鼓风机重新接线，使其旋转反向。
- 5、确保所有阀的安装位置正确，其导流方向与燃气或空气的流动方向一致。

### 准备调节

燃烧器系统元件安装完毕后，为准备调节，按照下列步骤进行操作：

- 1、设定空压开关，使其低于鼓风机额定压力 4" w.c. (10 毫巴)。
- 2、设定燃气低压开关，使其低于主燃气阀组入口所测压力 4" w.c. (10 毫巴)。
- 3、设定燃气高压开关，使其高于主燃气控制阀组入口所测压力 4" w.c. (10 毫巴)。
- 4、关闭所有燃烧器供气旋塞阀。
- 5、在吹扫前尽量照亮一个燃烧器，然后又让其熄灭，确保火焰监测系统能指示火焰熄灭。
- 6、**关闭**压力开关和其它限制联锁装置。确保主气体阀系列关闭。



#### 危险:

如果模拟限制设备或模拟火焰出现故障，在需要的故障响应时间内燃料系统没有切断，继续之前立即纠正出现的问题。

### 引言

本节介绍如何调节系统、如何起动和停止系统。本节从调节的一般说明开始。



#### 危险:

**不要旁接任何安全器件，否则会引起火灾和爆炸。  
要遵循第 2 章安全中的安全注意事项。**

#### 调试:

有两种调试

- 调试比例燃烧系统（参考 P18 燃气和空气比例系统）。
- 调节固定空气系统  
（参考 P22 固定空气系统）

### 燃气和空气比例系统

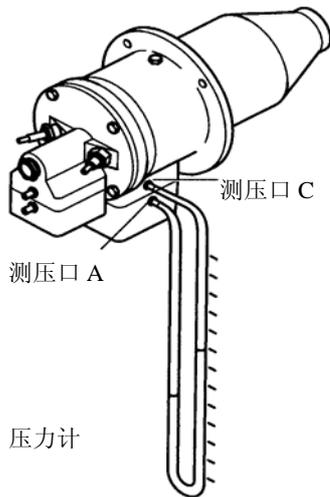
如果首次调节比例系统，应按照下列步骤（参考 ThermJet 设计指南 No205 中的图 3.1 和图 3.3）:

- 1、重新设置系统
- 2、设置高火空气
- 3、设置低火空气
- 4、验证空气设定值
- 5、燃烧器点燃
- 6、设置高火燃气
- 7、设置低火燃气
- 8、验证燃气设定值

#### 步骤 1: 重新设置系统

- 1、关闭下列阀门：
  - 自动燃气阀
  - 手动燃气总阀
- 2、完全打开每个燃烧器上的手动空气蝶阀。
  - a、将每个区的空气自动控制阀门置于高火位置。
  - b、调节每个区的空气自动控制阀门，使它完全打开。空气自动控制阀门可能要么是一个蝶阀,要么是一个 CRS 阀。

## 步骤 2：设置高火空气



### 3、启动风机。



#### 小心：

确保风机旋转方向正确。如果旋转方向不正确，则让一名合格的电工对风机重新接线，使其旋转方向反向。

- 1、将系统调到高火，但不要对燃烧器进行点火。
- 2、使用 ThermJet 数据表中合适的空气曲线，找出高火时对应的空气压差。该压差就是高火空气的目标值。
- 3、调节高火空气。



#### 注意：

当测压口内的螺丝松开约半圈时，压力测压口打开。

### 单燃烧器系统

- a、确保燃烧器的测压口 A 和 C 打开。
- b、将压力计与燃烧器的测压口 A 和 C 连接（空气孔板两侧）
- c、调节手动蝶阀直到高火。空气压差处于目标值。
- d、拆卸压力计。
- e、关闭烧嘴测压口。

### 多种燃烧器系统

- a、确保第一个燃烧器的测压口 A 和 C 打开。
- b、将压力计与第一个燃烧器的测压口 A 和 C 连接（空气孔板两侧）
- c、调节该烧嘴所在控制区管路上的空气蝶阀，使该压差达到第一个燃烧器空气压差的目标值。
- d、测量和记录该区下一个燃烧器空气孔板两侧的空气差压。
- e、对该区所有的其它燃烧器（如果有），重复步骤 d。
- f、如果该区所有测出的压差值相差在 0.3" (0.75 mbar) 以内，则进入下一步。如果大于 0.3" (0.75 mbar)，则有必要调节每个燃烧器上的手动空气蝶阀，以促进每个燃烧器前的压力平衡
- g、确保所有测压口都关闭。

- 4、关于其他区域（如果有），请重复步骤 3。

### 步骤 3: 设置低火空气

- 1、将系统调到低火。
- 2、将压力计与测压口 A 连接（空气进口测压点）。
- 3、调节区空气自动控制阀门直到低火空气静压为 0.2"水柱，这仅仅是初设值。可能需要进一步调节。
- 4、关于其他区，（如果有）请重复 2 和 3。

### 步骤 4: 验证空气设定值

让系统在高火和低火循环若干次，确保所有设定值保持不变。

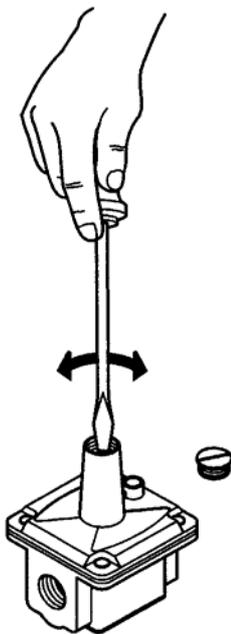
### 步骤 5: 燃烧器点火



#### 警告:

这个程序假定安装了可用的火焰监视控制系统。也假定使用正常低火启动。

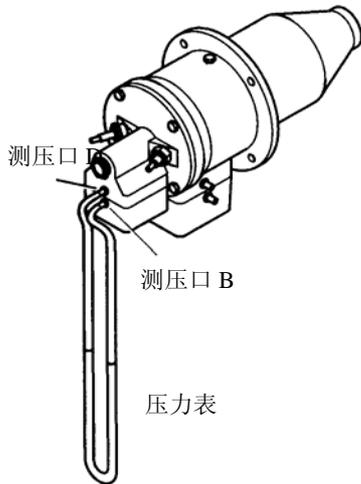
如果低火对应燃气太少而不够点燃，请参考 P25 “设置旁通点火燃气管路(可以选择的)”



- 1、将区燃气自动控制蝶阀调到低火位置。
- 2、确保助燃风机运转。
- 3、将每个燃烧器的手动燃气蝶阀调到 50% 开度。
- 4、将比例调节器上的调节螺丝从顶部向下调 6 整圈 ( $360^{\circ}$ ) (初次调节)
- 5、打开区燃气管路上的手动关断阀。
- 6、打开每个燃烧器前的手动关断阀。
- 7、通过火焰程序控制器，启动点火程序。
  - a、检查该区所有燃烧器是否已点火。
  - b、如果在每个燃烧器上安装安全切断电磁阀，则该区的所有燃烧器，请重复 6 和 7。
- 8、如果所有燃烧器已点火，将该区空气蝶阀调到高火。检查在每个燃烧器上是否有火焰。如果燃烧器没有点燃，在比例器上再向下旋 1/2 圈。重复步骤 7~11。
- 9、检查空气压降是否保持相同。
- 10、如果空气压降太高，关小该区手动空气蝶阀。
- 11、如果空气压降太低，开大该区手动空气蝶阀。

## 调节燃气空气比例燃烧系统

### 步骤 6: 设置高火燃气



### 步骤 7: 设置低火燃气

- 1、使用合适 ThermJet 数据表中对应的燃气曲线；找出高火时需要的燃气压差，该值即为高火的目标值。
- 2、将压力计与测压口 B 和 D 连接（燃气孔板两侧）。
- 3、测量第一个燃烧器高火时的压差值。
- 4、调节燃烧器前的燃气蝶阀，直至燃气流量到达目标值。
- 5、对该区的其他燃烧器，重复步骤 3~4。
- 6、检查该区比例调节器进口处的燃气压力，这个压力应比压力信号管线上的压力至少大 5"（12.5mbar），不得超过比例调节器的最大使用压力。



#### **警告：**

燃气进口的压力不足可能在燃烧器从高火向低火调节时，比例调节器保持全开状态，引起燃气过剩或燃气在炉膛聚集。在极端情况下，这会引起爆炸或火灾

- 1、将系统调到低火状态。
- 2、使用合适 ThermJet 数据表中对应的燃气曲线；找出低火时需要的燃气压差，该值即为低火的目标值
- 3、在第一个燃烧器处测量燃气压力。
- 4、调节比例调节器，直到燃气流量达到目标值（参考用于调节的公告 742）。



#### **注意：**

实践中，很难测量低火时很低的压力，可能需要依靠目测检查。当燃烧器调节比超过 10: 1 时，这点更突出。主要目的是让清洁、稳定的火烟有一个良好的火焰信号，从而保证炉膛温度不失控。

如果要求的压力低到不能测量，就调节比例调节器，直到燃气流量足以产生一个清洁稳定的，同时伴有**很强火焰信号**的火焰。

## 步骤 8: 检查燃气设定值

在高火和低火之间循环若干次，确保所有设定值仍相同。



### 注意:

当所有设定值都设定完以后，在蝶阀上作好记号，以便指示阀体位置。

## 固定空气系统

当首次调节固定空气系统时，应按照下列步骤（参考图 4.2 和 4.4）进行：

- 1、重新设置系统
- 2、设置高火空气
- 3、燃烧器点火
- 4、设置高火燃气
- 5、设置低火燃气
- 6、验证燃气设定值

### 步骤 1: 重新设置系统

- 1、关闭下列阀：
  - 自动燃气阀
  - 手动燃气总阀
- 2、完全打开每个燃烧器上的手动空气蝶阀。
  - a. 将每个区的空气自动控制阀门置于高火位置。
  - b. 调节每个区的空气自动控制阀门，使它完全打开。  
空气自动控制阀门可能要么是一个蝶阀，要么是一个 CRS 阀。
- 3、将每个燃烧器前手动燃气蝶阀置于 50%开度。
- 4、启动助燃风机。



### 注意:

确保风机旋转方向正确。如果旋转方向不正确，则让一名合格的电工对风机重新接线，使其旋转方向反向。

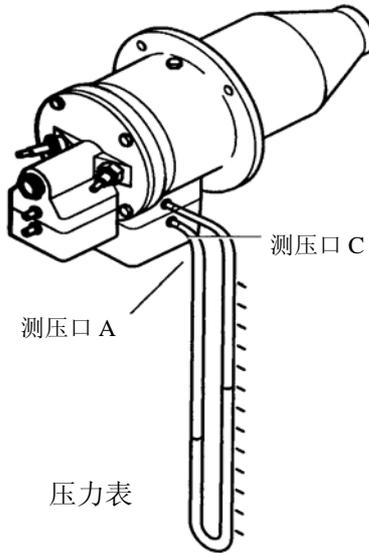
### 步骤 2: 设置高火空气

- 1、将系统调到高火状态，但不要对燃烧器进行点火。
- 2、使用合适 ThermJet 数据表中“孔板曲线”里的空气曲线，找出高火时所需的空气差压。这就是高火的空压目标值。
- 3、设置高火空气。



### 注意:

当测压口内的螺丝松开约半圈时，压力测压口打开。



### 步骤 3: 燃烧器点火

#### 单燃烧器系统

确保燃烧器的测压口 A 和 C 打开。

- 将压力计与燃烧器的测压口 A 和 C 连接(空气孔板两侧)
- 调节手动蝶阀直到高火。空气压差处于目标值。
- 拆卸压力计。
- 关闭烧嘴测压口。

#### 多种燃烧器系统

- 确保第一个燃烧器的测压口 A 和 C 打开。
- 将压力计与第一个燃烧器的测压口 A 和 C 连接(空气孔板两侧)
- 调节该烧嘴所在控制区管路上的空气蝶阀, 使该压差达到第一个燃烧器空气压差的目标值。
- 测量该区下一个燃烧器空气孔板两侧的空气差压。
- 对该区所有的其它燃烧器(如果有), 重复步骤 d。
- 如果该区所有测出的压差值相差在 0.3" (0.75 mbar) 以内, 则进入下一步。如果大于 0.3" (0.75 mbar), 则有必要调节每个燃烧器上的手动空气蝶阀, 以促进每个燃烧器前的压力平衡
- 确保所有测压口都关闭。

4、关于其他区域(如果有), 请重复步骤 3。



#### 警告:

这个程序假定安装了可用的火焰监视控制系统。也假定使用正常低火启动。

如果低火对应燃气太少而不能点燃, 请参考 P25 “设置旁通点火燃气管路(可以选择的)”

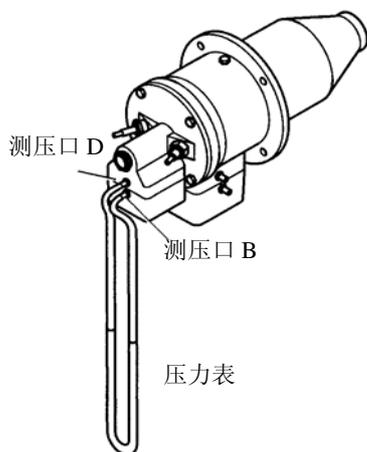
- 将区燃气自动控制蝶阀调到低火位置。
- 确保助燃风机运转。
- 将燃烧器手动燃气蝶阀调到低火位置。

- 4、将比例调节器上的调节螺丝从顶部向下调 6 整圈（3600）（初次调节）
- 5、按照控制方法选择阀件。
  - a、高/低火控制：
 

将燃气旁通蝶阀设置为 25% 开度。
  - b、燃气比例控制：
 

将该区燃气自动蝶阀设置为大约 10% 开度，向开的方向旋转蝶阀到 100% 开度,确保该蝶阀完全打开。如果必要；重新调节。
- 6、打开区燃气管路上的手动关断阀。
- 7、打开每个燃烧器前的手动关断阀。
- 8、通过火焰程序控制器，启动点火程序。
- c、检查该区所有燃烧器是否已点火。
- d、如果在每个燃烧器上安装安全切断电磁阀，则该区的所有燃烧器，请重复 6 和 7。
- 9、如果所有燃烧器已点火，将该区空气蝶阀调到高火。检查在每个燃烧器上是否有火焰。
- 9、如果燃烧器已点火，该区调到高火，检查在每个燃烧器上是否有火焰。

#### 步骤 4：设置高火燃气



- 1、使用合适 ThermJet 数据表中对应的燃气曲线；找出高火时需要的燃气压差，该值即为高火的目标值。
- 2、将压力计与测压口 B 和 D 连接（燃气孔板两侧）。
- 3、测量第一个燃烧器高火时的压差值。
- 4、调节燃烧器前的燃气蝶阀，直至燃气流量到达目标值。
- 5、对该区的其他燃烧器，重复步骤 3~4。
- 6、检查该区比例调节器进口处的燃气压力，这个压力应比压力信号管线上的压力至少大 5"（12.5mbar），不得超过比例调节器的最大使用压力。

## 步骤 5: 设置低火燃气

- 1、将系统调到低火状态。
- 2、测量第一个燃烧器上燃气压差。
- 3、按照控制方法，选择阀件：
  - a、高低火控制：

调节燃气旁通蝶阀（见 ThermJet 设计指南 No205）直至得到仍能保持很强火焰信号的最小火。
  - b、燃气比例调节：

调节该区燃气自动蝶阀（见 ThermJet 设计指南 No205）直至得到仍能保持很强火焰信号的最小火。



### 注意:

实践中，很难测量低火时很低的压力，可能需要依靠目测检查。当燃烧器调节比超过 10: 1 时，这点更突出。主要目的是让清洁、稳定的火烟有一个良好的火焰信号，从而保证炉膛温度不失控。

如果要求的压力低到不能测量，就调节比例调节器，直到燃气流量足以产生一个清洁稳定的，同时伴有很强火焰信号的火焰。

## 步骤 5: 验证燃气设定值

在高火和低火之间循环若干次，确保所有设定值仍相同。



### 注意:

当所有设定值都设定完以后，在蝶阀上作好记号，以便指示阀体位置。

## 设置旁通点火燃气 (可选择的)

- 1、将系统调到低火。
- 2、确保助燃风机运转。



### 警告:

在进入该程序前，确保火焰程序控制器工作正常。

- 3、使用火焰程序控制器，启动点火，开启供该区所有燃烧器使用的旁通点火燃气。
- 4、调节旁通点火管路上的手动蝶阀，直至在要求的试点火时间内能实现稳定的点火。
- 5、关于所有其他燃烧器和控制区（如果有），请重复 4。

## 启动程序

- 1、启动风机。
- 2、打开所有的燃气手动阀。
- 3、启动点火程序。
- 4、检查每个燃烧器是否都有火焰。



### 危险:

如果一个燃烧器没有点燃，系统又没有自动切断燃气，你必须关闭主燃气手动关断阀。失控的燃气会引起火灾和爆炸。

当启动点火时，不要触摸火花塞或点火线路，否则你可能会被电击。

## 停止程序

- 1、切断下列阀件：
  - 每个燃烧器或每个控制区的手动燃气切断阀。
  - 燃气总管路上的手动燃气切断阀。
  - 燃烧器气体龙头气体管道上升气流中所有手动关闭阀。
- 2、让燃烧器冷却下来。让助燃风机继续工作，直到炉膛温度低于 1000<sup>0</sup>F (500<sup>0</sup>C)，助燃风机才停止运转。



### 注意:

燃烧器停止工作后，让助燃风机继续工作，防止燃烧器或其他部件被从燃烧器返回来的热气体损坏。

# 维护保养和故障排除

## 引言

这一节分为两部分：

- 第一部分描述维护保养程序
- 第二部分帮助识别可能出现的问题，并提供关于如何解决这些问题的建议。

## 维护保养

对于一个可靠、安全和有效的系统来讲，定期维护保养是很重要的。定期维护保养的核心是一系列周期性的工作。



**注：**

每月或者每年只是一个平均间隔，如果环境很脏，可能保养维修间隔应缩短。

### 每月检查项目

- 1、检查火焰传感装置是否处于良好状态并且清洁
- 2、检查进口空燃比是否正确。
- 3、测试所有报警装置的信号是否正确。
- 4、检查火花塞，以及放电间隙是否正确。
- 5、检查执行器和控制阀是否运转自如，调节平稳。
- 6、检查通风设备是否工作正常。
- 7、测试所有安全设备的联锁程序，为每个安全连锁设备手动制造一个故障，看有关设备是否按照制造商所说的自动关闭或停止。
- 8、手动切断燃烧器的燃气供应，测试火焰程序控制器
- 9、测试主燃气手阀的操作状况。
- 10、清洁或更换助燃风机的过滤器。

### 每年检查项目

- 1、测试（泄漏测试）安全切断阀的密封性能。
- 2、通过测试空压开关相对于设定值的开关动作，同时与脉冲压力进行比较，检查空压开关的设定状况
- 3、目测检查点火器电缆和接头。
- 4、检查脉冲管道是否有泄漏。
- 5、拆卸、清洁并检查所有燃烧器。
- 6、确保下列元件没有损坏或变形。
  - 燃烧器喷嘴
  - 火花塞
  - 火焰传感器
  - 燃烧管或烧嘴砖
- 7、如果可行，拆卸并清洁所有孔板。

## 故障排除指南

问题	可能的原因	解决方法
不能开始启动程序。	<ul style="list-style-type: none"> <li>空气压力开关没有闭合</li> </ul>	检查空气压力开关的调节情况 检查空气过滤器 检查风机的旋转情况 检查风机的出口压力
	<ul style="list-style-type: none"> <li>燃气高压开关脱开</li> </ul>	检查进气压力，如果必要，调节燃气压力 检查压力开关的设定和工作情况
	<ul style="list-style-type: none"> <li>燃气压力开关脱开</li> </ul>	检查进气压力，如果必要，调节燃气压力 检查压力开关的设定和工作情况
	<ul style="list-style-type: none"> <li>火焰程序控制器故障，如火焰传感器短路或传感器线路中有电噪音</li> </ul>	由一名合格的电工检查并纠正。
	<ul style="list-style-type: none"> <li>吹扫周期没有完成</li> </ul>	检查火焰程序控制器或吹扫定时器
	<ul style="list-style-type: none"> <li>主电源关闭</li> </ul>	确保控制系统电源接通
	<ul style="list-style-type: none"> <li>控制单元没有电</li> </ul>	让合格电工检查

问题	可能的原因	解决方法
启动程序开始了，燃烧器点不了火。	不点火： • 点火变压器电源未接通	点火变压器与电源接通
	不点火： • 点火变压器和火花塞之间开路	修复或更换火花塞与变压器之间的电缆接线
	不点火： • 火花塞需要清洁	清洁火花塞
	不点火： • 火花塞错误地与燃烧器相连造成接地短路	清洁火花塞螺纹，在火花塞螺纹上不要用润滑脂
	燃气太多： • 燃气管路布置顺序不对	检查电磁阀是否在比例调节器的之后
	燃气太多： • 手动燃气蝶阀开度太大	参照启动报告，检查燃气压力值和设定值，必要时进行调节
	燃气太多： • 调压器后的燃气压力太高	检查启动设定值，如果必要，拆卸调压器并进行检查
	燃气不足： • 调压器后燃气压力太低	检查启动设定值，如果必要，对调压器进行检查和调节
	燃气不足： • 启动燃气电磁阀没有打开	检查电磁阀线圈是否正常工作，如果必要，用好的线圈置换
	燃气不足： • 燃气阀门没有打开	检查自动燃气切断阀的接线
	燃气不足： • 燃气管道中有空气	检查火焰安全装置的输出 打开燃气手动阀门 对燃气管线进行吹扫

问题	可能的原因	解决方法
低火火焰很弱或不稳定	• 低火调得太低	增大低火燃气设定值
	• 燃气不足	检查启动设定，进行调节以便增大燃气流量
	• 空气不足	检查启动设定，检查有否变化，如过滤器堵塞，接头松动
当转到高火时，燃烧器熄灭	• 空气不足 (火焰太大)	检查启动设定值 检查空气过滤器是否清洁，如有必要，进行清洁或更换
燃烧器不稳定，对调节无响应	• 火焰信号弱	检查火焰监视装置
	• 燃烧器内部损坏，燃烧器内一些零件可能松动或不干净	与当地天时公司代表或天时工厂联系
燃烧器不稳定或产生积碳与烟雾	• 空燃比失调	测量所有燃气压力和空气压力，与初始启动设定值比较，如果必要，则进行调节
达不到额定能力	• 空气过滤器堵塞	清洁或更换过滤器
	• 进入调压器的燃气压力太低	调节燃气压力
	• 炉膛压力升高	重新检查设定压力
	• 管道设置不好	与工厂联系



## 附录

### 转换系数 米制—英制

从	到	乘以
立方米 (m <sup>3</sup> )	立方英尺 (ft <sup>3</sup> )	35.31
立方米/小时 (m <sup>3</sup> /h)	立方英尺/小时 (cfh)	35.31
摄氏度 (°C)	华氏度 (°F)	(°C×1.8) +32
公斤 (kg)	磅 (lb)	2.205
千瓦 (kW)	英国热量单位/小时	3414
米 (m)	英尺 (ft)	3.28
毫巴 (mbar)	英寸水柱 ("w.c)	0.401
毫巴 (mbar)	磅/英寸 <sup>2</sup> (psi)	14.5×10 <sup>-3</sup>
毫米 (mm)	英寸 (in)	3.94×10 <sup>-2</sup>

### 米制——米制

从	到	乘以
千帕 (kPa)	毫巴 (mbar)	10
米 (m)	毫米 (mm)	1000
毫巴 (mbar)	千帕 (kPa)	0.1
毫米 (mm)	米 (m)	0.001

### 英制——米制

从	到	乘以
英国热量单位/小时 (BTU/hr)	千瓦 (kW)	0.293×10 <sup>-3</sup>
立方英尺 (ft <sup>3</sup> )	立方米 (m <sup>3</sup> )	2.832×10 <sup>-2</sup>
立方英尺/小时 (cfh)	立方米/小时 (m <sup>3</sup> /h)	2.832×10 <sup>-2</sup>
华氏度 (°F)	摄氏度 (°C)	(°F-32) ÷ 1.8
英尺 (ft)	米 (m)	0.3048
英寸 (in)	毫米 (mm)	25.4
英寸水柱 ("wc)	毫巴 (mbar)	2.49
磅 (lb)	公斤 (kg)	0.454
磅/英寸 <sup>2</sup> (psi)	毫巴 (mbar)	68.95

THERMJET 图示零件明细表

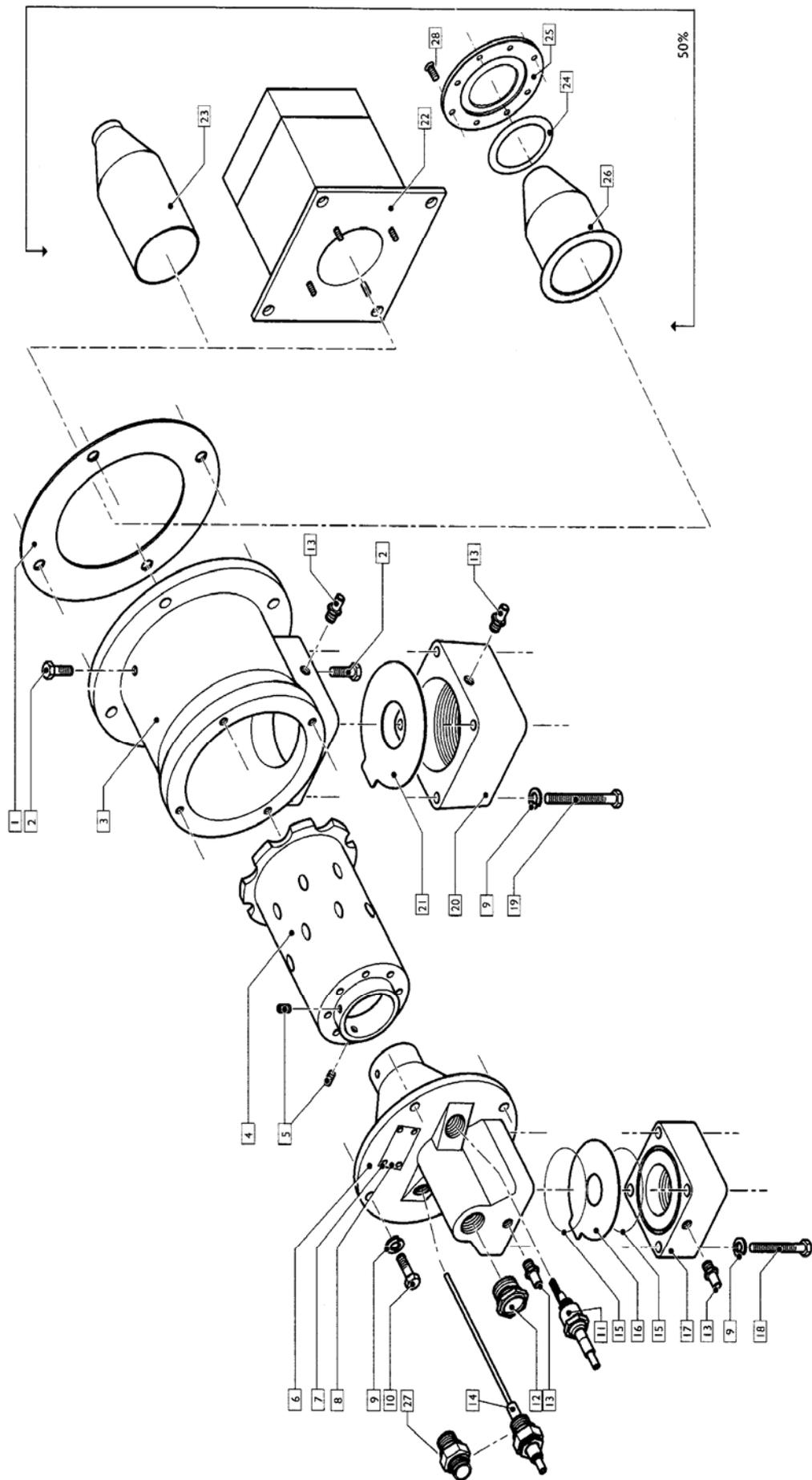
天时零件号																	
位置号	数量	名称	TJ0015	TJ0025	TJ0040	TJ0050	TJ0075	TJ0100	TJ0150	TJ0200	TJ0300	TJ0500	TJ0750	TJ1000	TJ1500	TJ2000	
1	1	密封垫	17054	17054	17054	20422	20422	14932	14932	14932	10027	20151	10002831	10002831	10007206	10007206	
2	1	螺钉	16022	16022	16022	16022	16022	16022	16022	16022	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
3	1	壳体, 合金管	7031-1	7031-1	7118-1	7046-1	7046-1	3994	3994	3994	7036-1	7111-1	7124-3	7124-3	10006927	10006927	
	1	壳体, 碳化硅	7031-2	7031-2	7118-2	7046-3	7046-3	3994-1	3994-1	3994-1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
4	1	喷嘴, 铸铁	7033-1	7033-2	7033-3	7133-1	7133-2	3997-1	3997-1	3997-1	7038-1	7116-1	10002813-1	10002813-1	10006112	10006112	
	1	喷嘴, 不锈钢	7125-1	7135-1	7135-1	7125-2	7126-1	7127-1	7127-1	7127-1	7128-1	7129-1	10007413-1	10007413-1	10007512	10007512	
5	2	螺钉	19969	19969	19969	19969	15885	15885	15885	15885	15885	15885	21598	21598	21598	21598	
6	1	后盖	7032-1	7032-1	7032-1	3998-1	3998-1	3995	3995	3995-1	7037-1	7037-2	10002812	10002812	10002812	10002812	
7	4	螺钉, #2 传动装置	18933	18933	18933	18933	18933	18933	18933	18933	18933	18933	18933	18933	18933	18933	
8	1	铭牌	20729	20729	20729	20729	20729	20729	20729	20729	20729	20729	20729	20729	20729	20729	
9	13	防松垫圈, M8	15222	15222	15222	15222	15222	15222	15222	15222	15222(12)	15222(16)	15222(20)	15222(20)	15222(32)	15222(32)	
10	4	螺钉 M8	15886	15886	15886	15886	16021	16021	15886	15886	15886	15886 (8)	15886 (8)	15892 (8)	15892 (16)	15892(16)	
11	1	火花塞	23045	23045	23045	23045	10002322	10002322	10002322	10002322	23045	23045	23045	23045	23045	23045	
12	1	观察孔	10509	10509	10509	10509	10509	10509	10509	10509	13225	13225	10509	10509	10509	10509	
13	4	测压口	13445	13445	13445	13445	13445	13445	13445	13445	13445	13445	13445	13445	13445	13445	
14	1	火焰棒	10002242-1	10002242-1	10002242-1	10002219-3	10002219-1	10002219-1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
	1	火焰块图见	00.7030029.01			00.7030029.04			00.7030029.03			N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
15	2	O 形圈	14777	14777	14777	17037	17037	14778	14778	14778	14778	14778	14871	14871	14871	14781	
16	1	孔板 NG	14191-13	14191-8	14191-6	14934-17	14934-10	14188-4	14188-9	14188-1	14188-3	14188-5	14802-14	14802-15	14802-4	14802-7	
	1	孔板 PR	14191-14	14191-13	14191-8	14934-13	14934-3	14188-7	14188-4	14188-4	14188-19	14188-3	14802-17	14802-19	14802-20	14802-13	
	1	孔板 BU	14191-14	14191-13	14191-8	14934-12	14934-2	14188-7	14188-8	14188-4	14188-19	14188-3	14802-16	14802-18	14802-19	14802-20	
17	1	燃气入口块, NPT	3974-4	3974-4	3974-2	7001-1	7001-1	3973-3	3973-3	3973-3	3973-2	3973-2	3996-3	3996-3	3996-3	3996-3	
	1	燃气入口块, Rc	3974-3	3974-3	3974-1	7001-3	7001-3	3973-1	3973-1	3973-1	3973-10	3973-10	3996-4	3996-4	3996-4	3996-4	
18	4	螺钉 M8	15887	15887	15887	15893	15893	15893	15893	15893	15893	15893	15888	15888	15888	15888	
19	4	螺钉 M8	15893	15893	15893	20890	20890	15888	15888	15888	15892	15892	15892(8)	15892(8)	20579(12)	20579(12)	
	8	螺纹插入件	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	20304(6)	20304	20304	N/A	N/A	
20	1	空气入口块, NPT	7001-2	7001-2	3973-2	7108-2	7108-2	3996-1	3996-1	3996-1	100041	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
	1	空气入口块, Rc	7001-4	7001-4	3973-10	7108-3	7108-3	3996-2	3996-2	3996-2	100041-1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
	1	空气入口, 焊接	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	100040	100044	101111	101111	N/A	N/A	

	1	空气入口, 法兰	N/A	10005018	10005018											
--	---	----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----------	----------

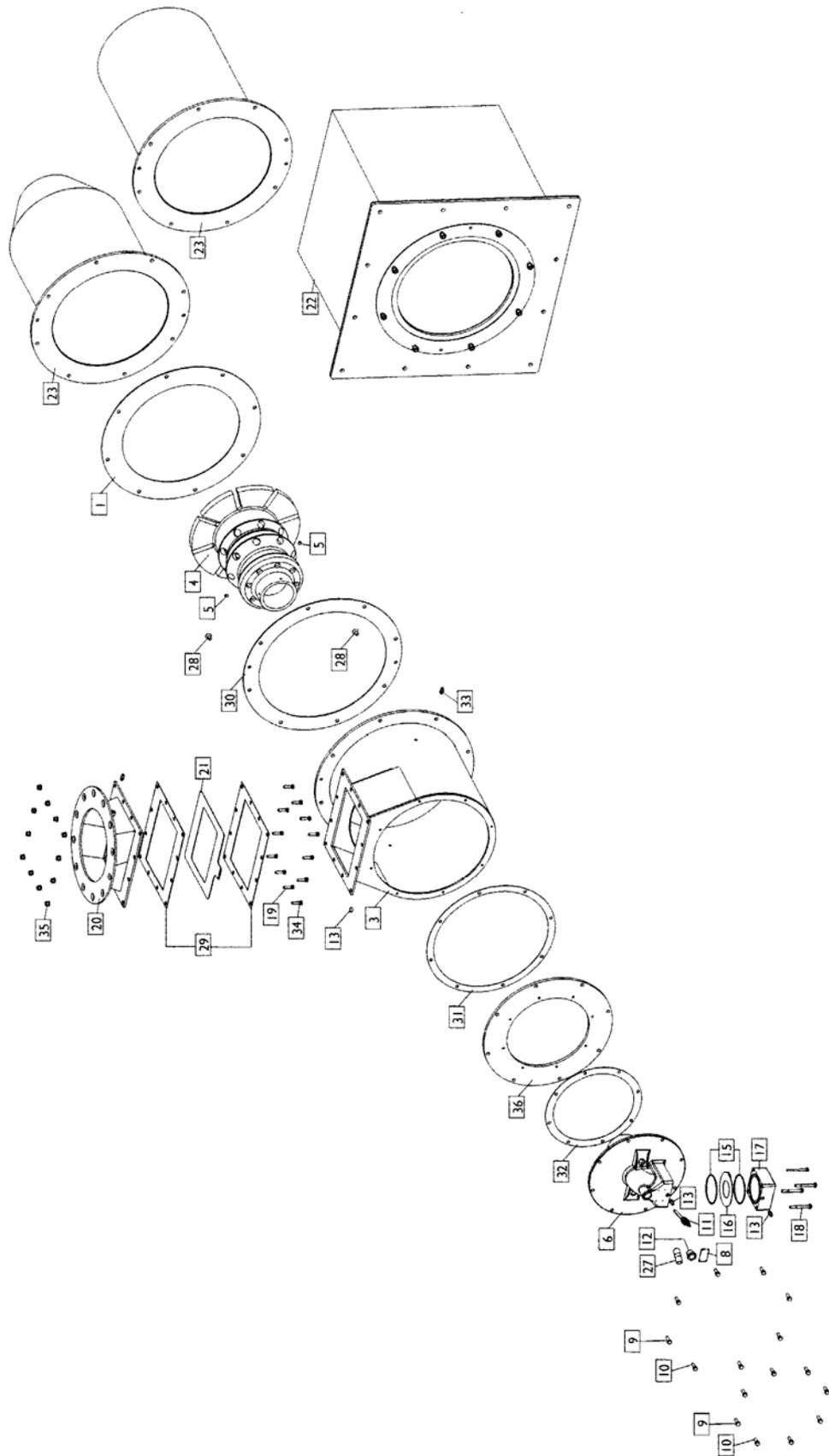
21	1	空气孔板	14934-6	14934-7	14188-5	20362-5	20362-6	14802-1	14802-4	14802-8	10039-1	20152-1	10002627-3	10002627-2	10005107-1	10005107-4
22	1	烧嘴砖 HV	187265-1	187265-2	100234-1	187329-68	187328-68	187302-68	187299-68	187317-68	187315-68	100015-68	10004465-68	10004466-68	10007035-68	10007036-68
	1	烧嘴砖 MV	187265-2	187265-3	100234-2	187328-68	187330-68	187300-68	187298-68	187316-68	187314-68	100016-68	10004466-68	10004467-68	10007632-68	10007632-68
23	1	燃烧室, 合金, HV	108715-1	108715-2	108715-3	21747-2	21747-1	17182	15214	15260	108721	100042	10003218-1	10003218-2	10005394-1	10005394-2
	1	燃烧室, 合金, MV	108715-2	108715-3	108715-4	21747-1	21747-3	17183	15213	15259	108721-1	100043	10003218-2	10003218-3	10007168	10007168
24	1	垫片, 碳化硅	19971	19971	19971	10005080	10005080	10005	10005	10005	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
25	1	定位环, 碳化硅	19970	19970	19970	20464	20464	10003	10003	10003	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
26	1	燃烧室, SiC, HV	17046-1	17046-2	17046-3	21793-2	21793-1	17180	15217	15262	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	1	燃烧室, SiC, MV	17046-2	17046-3	17046-4	21793-1	21793-3	17181	15216	15261	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
27	1	紫外线扫描器安装基座	18720	18720	18720	18720	18720	18720	18720	18720	18720	18720	18720	18720	18720	18720
28	4	螺钉, FH	10001	10001	10001		10001	10001	10001	10001	10001	10001	10001	10001	21587(2)	21587(2)
29	2	密封垫, 空气入口	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	10006989	10006989
30	1	密封垫, 合金管, 烧嘴本体	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	10006940	10006940
31	1	密封垫, 烧嘴本体, 连接平板	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	10007000	10007000
32	1	密封垫, 后盖	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	10007002	10007002
33	1	塞子, 1/8"	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	15398	15398	15398	15398	15398	15398	15398	15398
34	12	平垫圈	N/A	N/A	15398	15398	15398	15398	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	15643	15643
35	12	螺母	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	90804	90804
36	1	连接平板, 后盖	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	20150	N/A	N/A	10004488	10004488
37	1	螺钉 M3	N/A	N/A	N/A	21076	21076	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
38	1	锁紧垫圈 M3	N/A	N/A	N/A	25015	25015	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
39	1	绝缘件, 火焰棒	N/A	N/A	N/A	015911	015911	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

\*如果在特定型号上使用数量不同, 则要在零件号后面 ( ) 有说明

Thermjet TJ0015-TJ1000 型图示零件图



# Thermjet TJ1500 和 TJ2000 型图示零件图



THERMJET 图示零件明细表

天时零件号																	
位置号	数量	名称	TJ0015	TJ0025	TJ0040	TJ0050	TJ0075	TJ0100	TJ0150	TJ0200	TJ0300	TJ0500	TJ0750	TJ1000	TJ1500	TJ2000	
1	1	密封垫	17054	17054	17054	20422	20422	14932	14932	14932	10027	20151	10002831	10002831	10007206	10007206	
2	1	螺钉	16022	16022	16022	16022	16022	16022	16022	16022	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
3	1	壳体, 合金管	7031-1	7031-1	7118-1	7046-1	7046-1	3994	3994	3994	7036-1	7111-1	7124-3	7124-3	10006927	10006927	
	1	壳体, 碳化硅	7031-2	7031-2	7118-2	7046-3	7046-3	3994-1	3994-1	3994-1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
4	1	喷嘴, 铸铁	7033-1	7033-2	7033-3	7133-1	7133-2	3997-1	3997-1	3997-1	7038-1	7116-1	10002813-1	10002813-1	10006112	10006112	
	1	喷嘴, 不锈钢	7125-1	7135-1	7135-1	7125-2	7126-1	7127-1	7127-1	7127-1	7128-1	7129-1	10007413-1	10007413-1	10007512	10007512	
5	2	螺钉	19969	19969	19969	19969	15885	15885	15885	15885	15885	15885	21598	21598	21598	21598	
6	1	后盖	7032-1	7032-1	7032-1	3998-1	3998-1	3995	3995	3995-1	7037-1	7037-2	10002812	10002812	10002812	10002812	
7	4	螺钉, #2 传动装置	18933	18933	18933	18933	18933	18933	18933	18933	18933	18933	18933	18933	18933	18933	
8	1	铭牌	20729	20729	20729	20729	20729	20729	20729	20729	20729	20729	20729	20729	20729	20729	
9	13	防松垫圈, M8	15222	15222	15222	15222	15222	15222	15222	15222	15222(12)	15222(16)	15222(20)	15222(20)	15222(32)	15222(32)	
10	4	螺钉 M8	15886	15886	15886	15886	16021	16021	15886	15886	15886	15886 (8)	15886 (8)	15892 (8)	15892 (16)	15892(16)	
11	1	火花塞	23045	23045	23045	23045	10002322	10002322	10002322	10002322	23045	23045	23045	23045	23045	23045	
12	1	观察孔	10509	10509	10509	10509	10509	10509	10509	10509	13225	13225	10509	10509	10509	10509	
13	4	测压口	13445	13445	13445	13445	13445	13445	13445	13445	13445	13445	13445	13445	13445	13445	
14	1	火焰棒	10002242-1	10002242-1	10002242-1	10002219-3	10002219-1	10002219-1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
	1	火焰块图见	00.7030029.01			00.7030029.04			00.7030029.03			N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
15	2	O 形圈	14777	14777	14777	17037	17037	14778	14778	14778	14778	14778	14871	14871	14871	14781	
16	1	孔板 NG	14191-13	14191-8	14191-6	14934-17	14934-10	14188-4	14188-9	14188-1	14188-3	14188-5	14802-14	14802-15	14802-4	14802-7	
	1	孔板 PR	14191-14	14191-13	14191-8	14934-13	14934-3	14188-7	14188-4	14188-4	14188-19	14188-3	14802-17	14802-19	14802-20	14802-13	
	1	孔板 BU	14191-14	14191-13	14191-8	14934-12	14934-2	14188-7	14188-8	14188-4	14188-19	14188-3	14802-16	14802-18	14802-19	14802-20	
17	1	燃气入口块, NPT	3974-4	3974-4	3974-2	7001-1	7001-1	3973-3	3973-3	3973-3	3973-2	3973-2	3996-3	3996-3	3996-3	3996-3	
	1	燃气入口块, Rc	3974-3	3974-3	3974-1	7001-3	7001-3	3973-1	3973-1	3973-1	3973-10	3973-10	3996-4	3996-4	3996-4	3996-4	
18	4	螺钉 M8	15887	15887	15887	15893	15893	15893	15893	15893	15893	15893	15888	15888	15888	15888	
19	4	螺钉 M8	15893	15893	15893	20890	20890	15888	15888	15888	15892	15892	15892(8)	15892(8)	20579(12)	20579(12)	
	8	螺纹插入件	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	20304(6)	20304	20304	N/A	N/A
20	1	空气入口块, NPT	7001-2	7001-2	3973-2	7108-2	7108-2	3996-1	3996-1	3996-1	100041	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
	1	空气入口块, Rc	7001-4	7001-4	3973-10	7108-3	7108-3	3996-2	3996-2	3996-2	100041-1	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	
	1	空气入口, 焊接	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	100040	100044	101111	101111	N/A	N/A	

	1	空气入口, 法兰	N/A	10005018	10005018											
--	---	----------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----------	----------

21	1	空气孔板	14934-6	14934-7	14188-5	20362-5	20362-6	14802-1	14802-4	14802-8	10039-1	20152-1	10002627-3	10002627-2	10005107-1	10005107-4
22	1	烧嘴砖 HV	187265-1	187265-2	100234-1	187329-68	187328-68	187302-68	187299-68	187317-68	187315-68	100015-68	10004465-68	10004466-68	10007035-68	10007036-68
	1	烧嘴砖 MV	187265-2	187265-3	100234-2	187328-68	187330-68	187300-68	187298-68	187316-68	187314-68	100016-68	10004466-68	10004467-68	10007632-68	10007632-68
23	1	燃烧室, 合金, HV	108715-1	108715-2	108715-3	21747-2	21747-1	17182	15214	15260	108721	100042	10003218-1	10003218-2	10005394-1	10005394-2
	1	燃烧室, 合金, MV	108715-2	108715-3	108715-4	21747-1	21747-3	17183	15213	15259	108721-1	100043	10003218-2	10003218-3	10007168	10007168
24	1	垫片, 碳化硅	19971	19971	19971	10005080	10005080	10005	10005	10005	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
25	1	定位环, 碳化硅	19970	19970	19970	20464	20464	10003	10003	10003	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
26	1	燃烧室, SiC, HV	17046-1	17046-2	17046-3	21793-2	21793-1	17180	15217	15262	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
	1	燃烧室, SiC, MV	17046-2	17046-3	17046-4	21793-1	21793-3	17181	15216	15261	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
27	1	紫外线扫描器安装基座	18720	18720	18720	18720	18720	18720	18720	18720	18720	18720	18720	18720	18720	18720
28	4	螺钉, FH	10001	10001	10001		10001	10001	10001	10001	10001	10001	10001	10001	21587(2)	21587(2)
29	2	密封垫, 空气入口	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	10006989	10006989
30	1	密封垫, 合金管, 烧嘴本体	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	10006940	10006940
31	1	密封垫, 烧嘴本体, 连接平板	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	10007000	10007000
32	1	密封垫, 后盖	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	10007002	10007002
33	1	塞子, 1/8"	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	15398	15398	15398	15398	15398	15398	15398	15398
34	12	平垫圈	N/A	N/A	15398	15398	15398	15398	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	15643	15643
35	12	螺母	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	90804	90804
36	1	连接平板, 后盖	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	20150	N/A	N/A	10004488	10004488
37	1	螺钉 M3	N/A	N/A	N/A	21076	21076	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
38	1	锁紧垫圈 M3	N/A	N/A	N/A	25015	25015	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
39	1	绝缘件, 火焰棒	N/A	N/A	N/A	015911	015911	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A

\*如果在特定型号上使用数量不同, 则要在零件号后面 ( ) 有说明