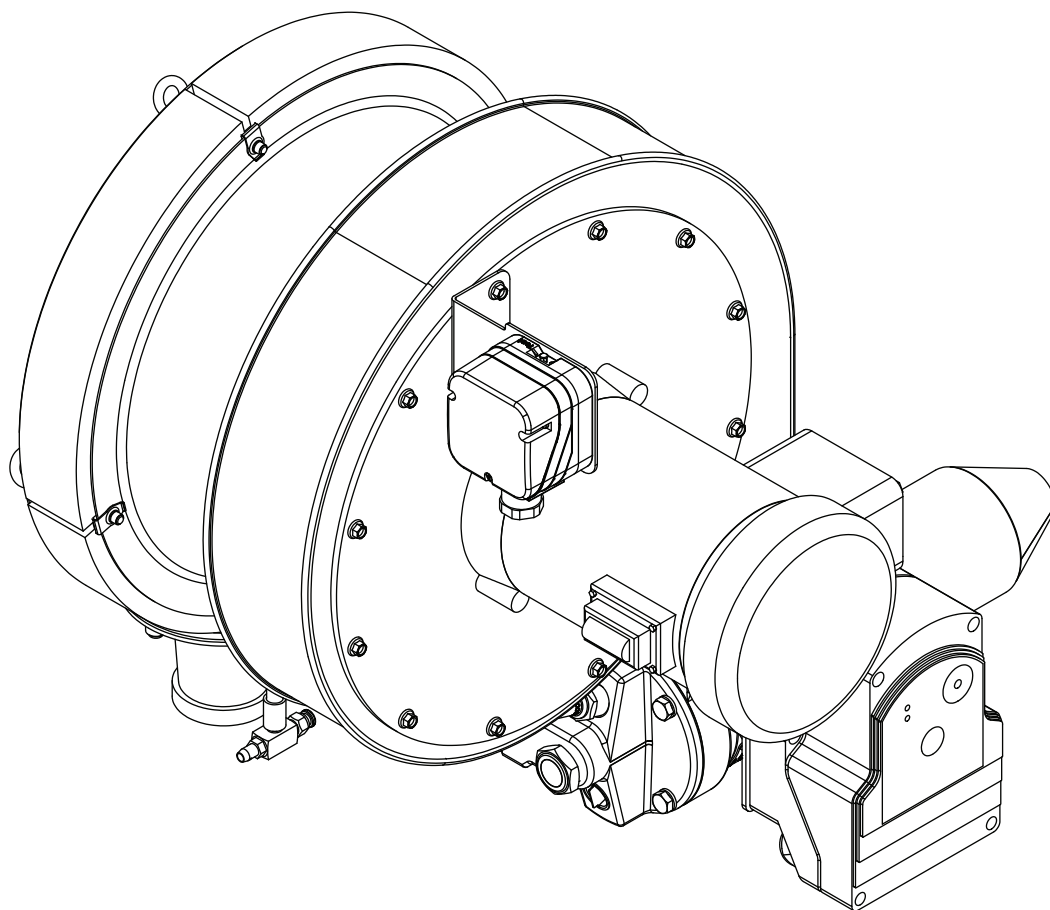


Eclipse RatioAir 燃烧器

RA0025 - 2000 系列

操作说明 Edition 09.15

版本 3



版权

Eclipse 2007 年版权所有，并保留全球所有权。该产品由联邦法律保护，在没有 Eclipse 授权的情况下，任何组织和个都不得以任何形式或任何用途复制、传播、转发、翻译成任何人类或电脑语言给第三方。

免责声明

为了对产品作出持续的改进，本手册中的产品作出改变的时候不会发布公告。

用户手册中的材料足以帮助用户使用该产品。如果该产品使用于超过本范围，必须确认其有效性和适用性。Eclipse 公司承诺该产品本身不会侵害任何美国专利，无须作出其它承诺。

责任和质保

我们全力地使本用户手册尽可能的精确和完整。如果您发现任何错误或遗漏，请告诉我们，我们立即改正。通过此种方法来完善产品文件，从而使客户受益。请把您发现的错误和建议发给我们的技术文档专员。

必需明确理解，无论是由于违反质量保证、疏忽、严格的责任或其他原因所导致的产品缺陷，Eclipse 公司就其产品所承担的责任将仅限于提供更换零件，由于 Eclipse 公司的产品销售、安装和使用及其不当使用、维修或更换所导致的任何其他直接或间接伤害、损失、损坏或费用，包括但不限于使用、收益损失或材料损坏，Eclipse 公司将恕不承担任何责任。

如果用户操作、更换和调整本说明中未推荐或授权的，该产品将不再享有质保。

文件说明

在这个文件中有很多特殊的符号，你必须理解他们的意义和重要性。这些符号的解释和说明见后，请仔细阅读。

如何获得帮助

如果你需要帮助，请联系 Eclipse 的代理。

你也可以联系 Eclipse，

江苏省苏州工业园区

胜浦分区银胜路 136 号 1 幢

电话：0512-6281 2998

传真：0512-6281 2996

<http://www.eclipsenet.com>

了解标签上的产品信息会更有利于与厂家沟通，会得到更及时的服务。

	www.eclipsenet.com
Product Name	
Item #	
S/N	
DD MMM YYYY	



这是安全警告标志，用于提醒你潜在的个人伤害危险。正确理解所有的安全信息可以有效避免可能的伤害或死亡。



表示危险或不安全的操作，可能会引起人员的导致严重伤害事故甚至死亡。



WARNING 警告

表示危险或不安全的操作，可能引起人员严重的伤害或损伤。



CAUTION 小心

表示危险或不安全的操作会引起设备损坏会轻微的人员伤害。

NOTICE 提醒

用于提醒不会导致人身伤害的一些事项。

NOTE 注意

表示重要的注意事项，请仔细阅读。

目录

概述	4
产品介绍	4
读者	4
RatioAir 系列燃烧器文件	4
目的	4
安全	5
概述	5
安全	5
资格能力	5
操作人员培训	5
零件更换	5
安装	6
处理和存储	6
部件的认可	6
安装之前的检查清单	7
安装火焰传感器	7
燃烧器安装	7
燃气管道	9
安装之后的检查清单	10
调整，开始和停止	11
调整步骤	11
步骤 1：重置系统	11
步骤 2：设置低火空气	11
步骤 3：点燃燃烧器	13
步骤 4：设置低火燃气 (如果需要的话)	16
步骤 5：验证设置	18
维护与故障排除	19
月度检查单	19
年度检查清单	19
故障排除步骤	20
附录	i

引言

1

产品介绍

RatioAir 系列产品为一种喷嘴混合型燃烧器，专为各种应用设备中的直接和间接空气加热而设计，包括：

- 工业烘炉和电炉
- 玻璃退火炉
- 间接火力空气加热器
- RTO 焚烧炉
- 补燃器
- 镀锌水壶
- 水浴式汽化器

成套燃烧器包括一个助燃风机和一个空气 / 燃气比例调节器，可在很宽的调节比范围内保证空气和燃气比例恒定。RatioAir 系列燃烧器有三种不同的出口管速（标准、中速和高速）可供选择，中速管出口速度可达 250 英尺 / 秒，高速管出口速度可达 500 英尺 / 秒。

该燃烧器的设计旨在：

- 高效的比例可控燃烧
- 可靠的燃烧器运行
- 简单的燃烧器调整
- 直接火花点火
- 多种燃料可供选择

由于燃烧器的模块化设计，可有多种配置和选择。

读者

本节包含安全燃烧器操作的注意事项。本手册的读者应熟悉喷嘴混合燃烧器及其附加组件的各个方面，也称为燃烧器系统。

应了解的方面包括：

- 安装
- 使用
- 维护

本手册的读者预期具备这类设备的过往经验。

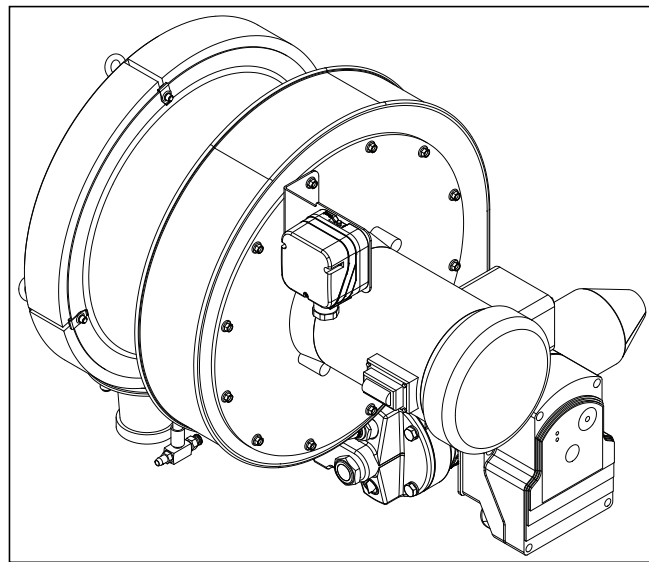


图 1.1 RatioAir 燃烧器

RatioAir 系列燃烧器文件

安装指南第 115 号

- 本文件

数据表，系列 115

- 适用于单个 RA 型号
- 要求完成设计和选择

设计指南第 115 号

- 与数据表一起用于完成安装

相关文件

- 燃烧工程指南 (EFE 825)
- Eclipse 的公告和信息指南: 710, 732, 742, 760, 818, 830, 832, 852, 854, 856, 610, 820, 930

目的

本使用手册旨在确保所安装和调整的燃烧系统能够安全、有效、可靠地运行。

安全

2

本节将提供有关安全操作的重要提示。为了避免人身伤害和财产或设施损害，必须遵守以下警告。在试图启动或操作此系统之前，所有参与的人员应仔细地通读本手册。如果无法理解本手册中的任何部分内容，请与 Eclipse 公司联系，然后再继续。

安全警告信息



DANGER 危险

- 本文所述的燃烧器能够将燃料与空气进行混合并燃烧所产生的混合物。在使用、安装、调整、控制或维护过程中，如有不当，所有燃料燃烧装置均有可能引起火灾和爆炸。
- 不要绕过任何安全保护功能；否则可能导致火灾或爆炸。
- 如果出现损坏或故障的迹象，切勿试图点燃燃烧器。



WARNING 警告

- 燃烧器和管道部件的表面可能温度很高。接近燃烧器时，任何时候都要穿戴适当的防护器具。
- Eclipse 系列产品均能够尽量减少使用含结晶矽的材料。这些化学品的例子有：来自砖块、水泥或其他砌筑产品的可吸入性结晶矽，以及来自隔热毯、隔热板或隔热垫圈的可吸入性耐火陶瓷纤维。尽管做出了这些努力，砂磨、锯割、研磨、切割以及其他施工活动所产生的粉尘仍然可以释放结晶矽。众所周知，结晶矽可以诱发癌症，接触这些化学品的健康风险取决于接触这些化学品的频率和时间长短。为了降低风险，应限制接触这些化学品，在通风良好的地方工作，并穿戴经认可的、针对这些化学品的个人安全防护设备。

NOTICE 重要事项

- 本手册提供有关这些燃烧器具体用途的信息。未经 Eclipse 公司书面批准，不得偏离本文所述的任何说明或应用范围。

资格能力

只有在燃烧设备方面具备足够机械知识、能力和经验的合格人员，才允许参与本系统任何机械或电气部分的调整、维护或故障排除。联系 Eclipse 进行任何必要的协助调试。

操作人员培训

最安全的预防措施是警惕性高且训练有素的操作人员。全面培训新的操作人员并让他们对该设备极其运行有足够的了解。应制定和执行一个定期的再培训计划以确保操作人员能够维持较高的熟练程度。联系 Eclipse 进行任何必要的站点特定的培训。

零件更换

只能向 Eclipse 公司订购更换部件。经 Eclipse 公司认可的所有阀门或开关装置均应按照适用场合的要求进行 UL、FM、CSA、CGA 及 / 或 CE 认证。

安装

本小节中介绍用户所需的燃烧器和系统组件安装信息和说明。

处理和存储

NOTICE 重要事项

- 当耐火燃烧砖与燃烧器一起供货时，至关重要的是，应遵守说明书中有关搬运和存放的要求。耐火材料均应被视为易碎品；搬运和存放方法不当将会导致过早损坏。

处理

- 检查系统，确保元件清洁且无损坏。
- 吊装和搬运燃烧器时，请使用适当的支架和搬运设备。
- 对部件进行保护，使其免受天气、损坏、灰尘和湿气的影响。
- 保护系统及其元件，使其免受极端温度和湿度的损害。

保存

- 确保部件清洁且无损坏。
- 把部件保存在凉爽、清洁、干燥的房间中。
- 尽可能长时间地把所有系统元件保存在其原包装内。

部件的认可

极限控制装置和安全设备

所有极限控制器和安全设备必须遵守所有适用的地方性法规及 / 或标准，必须经过独立的测试机构列鉴定为燃烧安全。典型的应用实例包括：

- 美国：符合美国消防协会标准第 86 部分，带有 UL, FM, CSA 认证标志
- 欧洲：欧洲标准第 746-2，带 CE 标记，制造商为 TuV, Gastec, Advantica

电气接线

所有电气接线必须遵守所有适用的地方性法规及 / 或标准，例如：

- 美国消防协会标准第 70 部分
- 国际电工技术委员会标准第 60364 部分
- 加拿大标准协会标准之 C22 部分
- 英国标准第 7671 部分

燃气管道

所有燃气管道敷设必须遵守所有适用的地方性法规及 / 或标准，例如：

- 美国消防协会标准第 54 部分
- 美国国家标准协会标准之 Z223 部分
- 欧洲标准第 746-2 部分

获取这些标准的地址：

美国国家防火协会 (NFPA) 标准可从如下地址获得：
National Fire Protection Agency
Batterymarch Park
Quincy, MA 02269, USA
www.nfpa.org

美国国家标准协会 (ANSI) 标准可从如下地址获得：
American National Standard Institute
1430 Broadway
New York, NY 10018, USA
www.ansi.org

美国保险商实验室 (UL) 标准可以从如下地址获得：
333 Pfingsten Road
Northbrook, IL 60062, USA
www.ul.com

FM 标准可从如下地址获得：
1151 Boston-Providence Turnpike
PO Box 9102
Norwood, MA 02062, USA
www.fmglobal.com/approvals

有关欧洲标准的信息以及这些标准的获取地址：
Comité Européen de Normalisation
Stassartstraat 36
B-1050 Brussels
Phone: +32-25196811
Fax: +32-25196819
www.cen.eu

Comité Européen de Normalisation Electronique
Stassartstraat 36
B-1050 Brussels
Phone: +32-25196871
Fax: +32-25196919
www.cenelec.org

安装之前的检查清单

气体供应

为了让新鲜空气从户外进入,在每 4000 英热单位 / 小时 (6 cm² / 1 kW) 至少一平方英寸的空间中提供一个开口。如果空气中有腐蚀性废气或物质,则应向燃烧器供应来自未污染区域的清洁空气,或提供足够的空气过滤系统。

排气

不允许废气积聚在工作区内。提供一些积极手段,把废气从窑炉和建筑中排出。

维护通道

确保燃烧器的安装方式便于检查和维修。

环境

确保当地环境与初始运行规格相匹配。检查下列项目：

- 电源的电压、频率和稳定性
- 燃料的类型和供应压力
- 可提供足够的新鲜、洁净助燃空气
- 空气的湿度、海拔和温度
- 空气中存在具有破坏性的腐蚀性气体
- 避免直接与水接触

安装火焰传感器

1. 把火焰传感器安装到后盖上的 1/2 英寸美制锥管螺纹开口中。
2. 确保燃烧器的火焰传感器连接到对应燃烧器的电路上。



DANGER 危险

- 如果把燃烧器的火焰传感器连接到错误的燃烧器电气电路上,则有可能引起火灾和爆炸事故。

有两种不同类型的火焰传感器;紫外扫描器和火柱。

UV 扫描器

关于安装和连接紫外扫描器的详细信息,请参阅《扫描器信息指南》。

火焰棒

说明: 只有采用合金或碳化硅燃烧室的特定燃烧器尺寸才可以使用火柱(参见具体的燃烧器数据表)。

关于安装和连接火柱的详细信息,请参阅宣传样本 / 信息指南 832。

安装火花塞

把火花塞安装到后盖上的开口中。

说明: 点火棒上面不能沾有任何油脂。如果点火棒油腻,会引起工作不稳定。接地不好会引起点火不正常。

NOTICE 重要事项

- 如果用设计推荐以为的控制器,最后得到的效果会不一样。与工程师沟通,是否有指定的备选方案。

燃烧器安装

燃烧室开口

在炉壁上提供一个开口,开口的直径比燃烧室的外径至少大 1/2 英寸 (12 毫米),或者高度、宽度至少比耐火砖(每边 1/4 英寸 - 6 毫米)大 1/2 英寸 (12 毫米)。请参阅《燃烧室开口图解》。

在炉壁上提供一个可接近的测压孔,以测量燃烧室内部的压力。测压孔应靠近燃烧器。

安装方式

把装配螺栓固定到燃烧室壁上。把这些螺栓安放在适当的位置,使其与燃烧器安装法兰上的通孔“C”相匹配。请参阅相应的“比例空气”数据表。

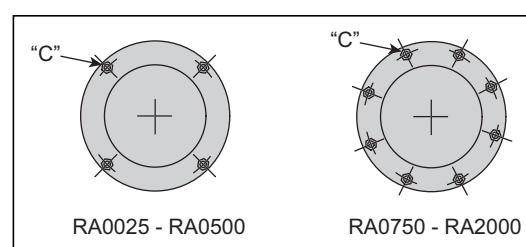


图 3.1. 安装方式

燃烧室墙壁

确保炉壁的强度足以支持燃烧器的重量。如果有必要,加强安装面积。请参阅《炉壁和安装方式图解》。

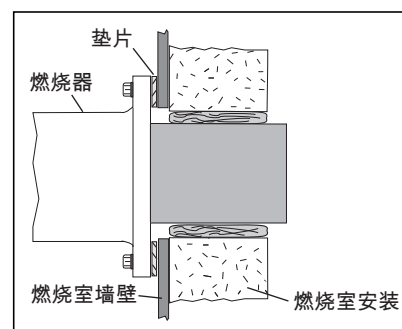


图 3.2. 燃烧室墙壁

耐火材料的炉壁必须考虑到耐火材料供应商所建议的热膨胀 – 炉壁不应在烧嘴砖或烧嘴砖周围的耐火材料层上施加应力。在耐火材料炉壁与窑炉外壳出现不均匀膨胀的情况下，炉壁中的伸缩缝应允许窑炉外壳、烧嘴砖锚固件、燃烧室或烧嘴砖以及周围的耐火材料作为一个单元移动。

燃烧室或燃烧区不得延伸到炉壁内面之外 1 英寸以上。超出此长度时，有必要在窑炉的外面添加垫片，以便把燃烧室或燃烧区的末端保持在炉壁末端的 1/2 英寸之内。

如果燃烧室或烧嘴砖短于窑炉的壁厚，则砖或燃烧室应嵌入壁内。为防止耐火材料过热，应采用 45° 倒角。

燃烧器安装

使用客户提供的螺母和防松垫圈把燃烧器安装到炉壁上。

合金燃烧管 (图 3.3)

1. 确保垫片的安装位置处于燃烧器和炉膛壁之间。
2. 确保垫片无泄漏。
3. 检查间隙的大小。如果燃烧管周围的间隙 "A" 大于 1/2 英寸，则用陶瓷纤维包裹该间隙。

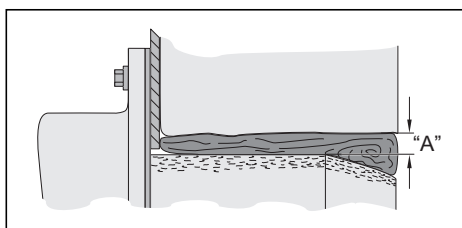


图 3.3. 合金燃烧管

仅限于碳化硅 (SiC) 燃烧室 (图 3.4)

确保垫片①的安装位置处于燃烧器法兰和炉膛壁之间②。

1. 确保垫片⑤的安装位置位于碳化硅管和法兰⑥之间。
2. 确保垫片①或⑤均无泄漏。
3. 检查间隙的大小。如果燃烧管周围的间隙大于 1/2 英寸，则用陶瓷纤维④包裹该间隙。

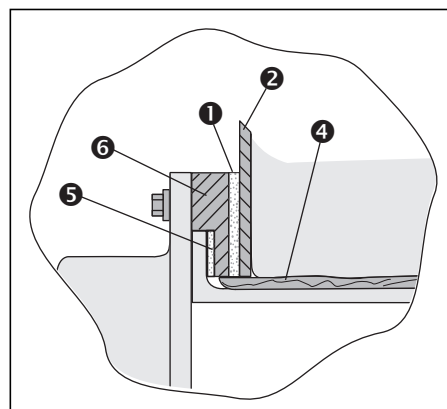


图 3.4. 碳化硅

耐火砖 (图 3.5)

1. 确保垫片①的安装位置位于燃烧器③和耐火砖锚固件④之间。
2. 确保垫片⑤的安装位置位于耐火砖锚固件④和炉膛壁②之间。
3. 用固定在窑炉外壳⑦上的硬砖支撑耐火砖⑥的重量。用软衬垫材料⑧填充耐火砖⑥和三个无支撑侧面之间 1/2 英寸的空隙。

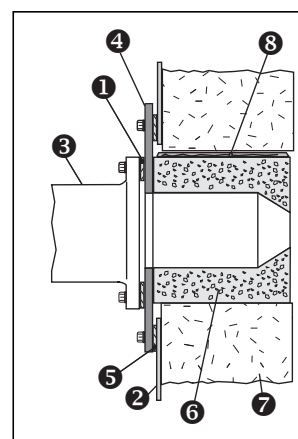


图 3.5. 耐火砖

大尺寸耐火砖

如果规格为 RA0500 至 RA2000，耐火砖的所有面必须用最小厚度为 4 英寸 (10 厘米) 的砖块、耐火塑料或耐火浆料制作的套环包围起来。如果套环为浇注于耐火砖周围，则塑料薄膜 (即 Saran Wrap® 薄膜或 Glad Wrap® 薄膜) 应缠绕着耐火砖，以保存渗入其中的水分。应采用合适的锚固螺栓把套环固定到炉壳上，其结构必须适合安置在能够支撑其重量的表面上，例如，炉床或固体耐火材料或砖壁。对于无法支撑耐火砖重量的窑炉，可以把不锈钢架焊接到外壳上，以支持该套环。

说明：在发货之前，所有的耐火砖均在最低温度为 550°F(300°C) 的条件下硬化。

说明：对于窑炉中燃烧器的燃烧区，如果隔热方法正确，可以延长燃烧区的使用寿命，因减少停机时间和维修工作量来而增值。

耐火砖锚固件温度

耐火砖锚固件的温度过高可能会引起的问题。仔细密封位于室壁内的烧嘴砖，可以减少过热，以防止泄漏的高温燃气返回到炉壳。

在高温 (>1,400°F, 760°C) 纤维壁窑炉的安装过程中，金属包裹材料的长度不应延伸到超过炉壁中接触面温度高于 1800°F 那一点 (760°C)。

垂直朝下的耐火砖组件 (图 3.6)

1. 朝下的耐火砖组件可以采用客户提供的吊架 ② 悬挂起来，该吊架固定到炉体安装螺栓上。
2. 吊架应固定到结构支架上 ①。

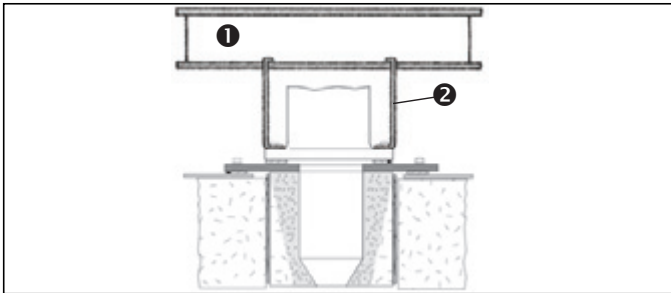


图 3.6. 垂直朝下的耐火砖组件

燃气管道

燃烧器管道

燃烧器在工厂组装，按订单要求装运发货。

说明：如果需要改变管道的方向，必需确定：

- 比例调节阀的弹性圆柱销 ① 指向下方。
- 比例调节阀上的箭头指示燃气的流向。
- 整体式燃料孔板和 O 形环 ② 均重新安装在与燃料流量方向相同的方向上。
- 比例调节阀和燃烧器之间仍然为相同的直线管段 ③。

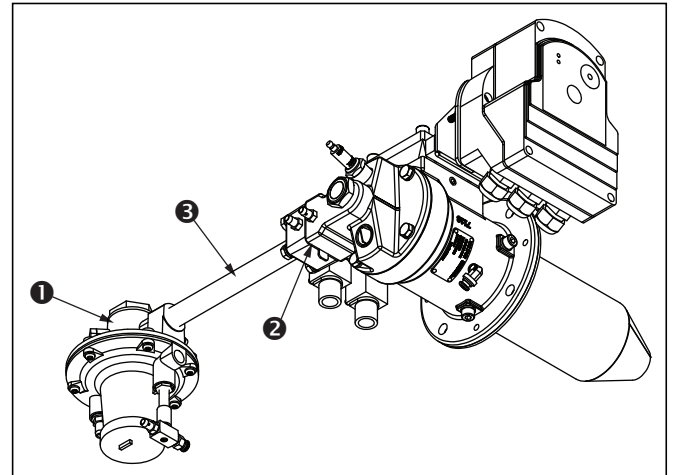


图 3.7. 燃烧器管道

供气管道

比例调节阀的进气口压力必须保持在规定的范围内。请参阅相应的 RatioAir 数据表。

- 阀门装置要接近燃烧器。在固定试点火期间，燃气必须到达燃烧器。
- 阀门装置中适当尺寸的切断阀。
- 确保管道足够大，能够容纳满足燃烧器输入所需要的流量。
- 尽可能减少管道弯头。

旁路启动燃气管道 (任选)

根据下列说明，安装原理图所示的管道：

- 旁路启动燃气电磁阀 ① 应尽量接近燃烧器。在试点火期间，燃气必须到达燃烧器。
- 尽可能减少管道弯头。
- 安装一个可调限制孔阀 (ALO) ② 用于初始燃气调整。关于进一步的资料，请参阅第 728 和 730 号《宣传样本》。
- 包括初始燃气孔板 ⑤ (任选项) 之前 (上游) 至少 8 英寸 (192 毫米) 长 ③ 和初始燃气孔板之后 (下游) 至少 4 英寸 (96 毫米) 长 ④ 的直管段。

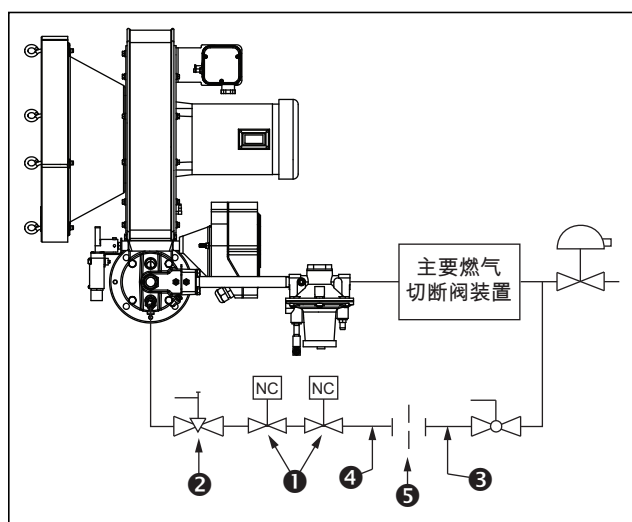


图 3.8. 旁路启动燃气管道

NOTICE 重要事项

- 举个例子。请确认管道符合所有适用的法规及 / 或标准。

管道连接

- 建议在燃气管线上安装一个活接头以便于燃烧器的拆除。
- 软管的使用为可选项。

说明：软管引起的压降比标准管高。进行燃气管道选型时，需考虑这个因素。

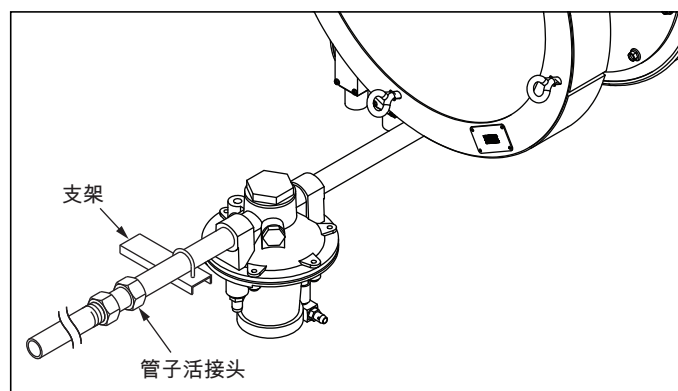


图 3.9. 管道连接

管道支架

采用支架或吊架支撑燃气管道。如有问题，请咨询当地的燃气公司。

控制电机

如果没有预先安装到燃烧上，安装控制电机来调节空气蝶阀。

说明：要确保控制电机轴和空气蝶阀轴正确对齐。在某些情况下，可以用垫圈作垫片（堆叠至 0、1 或 2 的高度），以确保适当对齐。此外，可以使用柔性联轴器来处理微小的偏差。

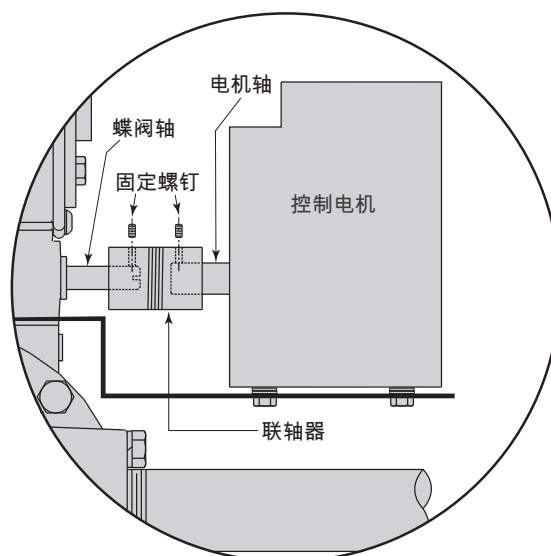


图 3.10. 控制电机安装

安装之后的检查清单

检查该系统的安装是否正确时，执行以下检查操作：

1. 确保燃气管道上没有泄露。
2. 确保火焰监测控制系统的所有部件均已正确安装完毕。包括检查所有开关的安装位置和接线是否正确以及压力和脉冲线路是否已正确连接。
3. 确保火花点火系统的部件安装正确以及运行功能正常。
4. 确保风机的旋转方向正确。如果不正确，由合格的电工重新进行风机接线，以使其反向旋转。
5. 确保所有阀门的安装位置正确，方向朝向正确的燃气流向。

调整，开始和停止

4

本章介绍如何进行系统调节以及如何进行系统启动和停止的方法。在进行调整之前，应熟悉燃烧器的控制方法。

! DANGER 危险

- 本文所介绍 RatioAir 系列燃烧器适用于将燃料与空气进行混合，并对该混合物进行燃烧。所有燃料燃烧设备均能够生火，但是，如果使用、安装、调试、控制或维护不当，就会引起爆炸事故。
- 不要忽略任何安全功能，否则可能引起火灾或爆炸。
- 如果出现损坏或故障的迹象，切勿试图点燃燃烧器。

调整步骤

第一次调整燃烧器系统时，必须遵循以下步骤：

步骤 1：重置系统

1. 设置低燃气压力开关至低于相应数据表中规定的“主燃气进气压力”范围 20% 的位置。
2. 设置高燃气压力开关至高于相应数据表中规定的“主燃气进气压力”范围 20% 的位置。
3. 关闭所有燃烧器燃气阀门、手动和自动。
4. 尝试点燃燃烧器；确保火焰监测系统指示火焰中断。
5. 启动压力开关和其他限制连锁装置。停电时要确保开关按要求不动作。

! DANGER 危险

- 如果模拟极限或模拟火焰故障没有在要求的故障响应时间内关闭燃料系统，立即纠正此问题，才能继续随后的步骤。
6. 如果燃烧器在带有循环风扇的管道或燃烧室中燃烧，启动风机以产生一个通过燃烧器的全过程空气流量。
 7. 把通往比例调节阀的主燃气入口压力调节到相应数据表指定的范围内。

! WARNING 警告

- 燃气入口压力必须保持在规定的范围内。高于规定范围的压力会损坏比例调节阀。
 - 压力低于规定范围时可以削弱比例调节阀控制燃气流量的能力。
 - 在规定的范围之外操作该系统会导致过量燃料消耗并可能引起未燃尽燃料在燃烧室内积聚。在极端的情况下，这种未燃尽燃料的积聚可能会引起火灾或爆炸。
8. 验证促动器如图 4.1 所示向燃烧器的后面打开空气蝶阀。如果没有，请参阅促动器资料中关于如何扭转方向的说明。

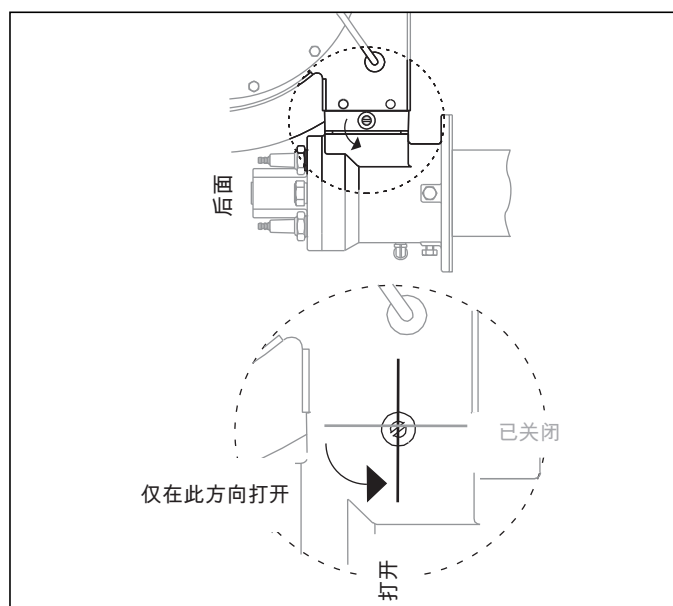


图 4.1. 空气蝶阀

步骤 2：设置低火空气

1. 启动助燃空气风机。
2. 驱动控制电机至低火位置。
3. 测量旋塞“C”和燃烧室之间的空气压差。参阅系列 115 的相应数据表。

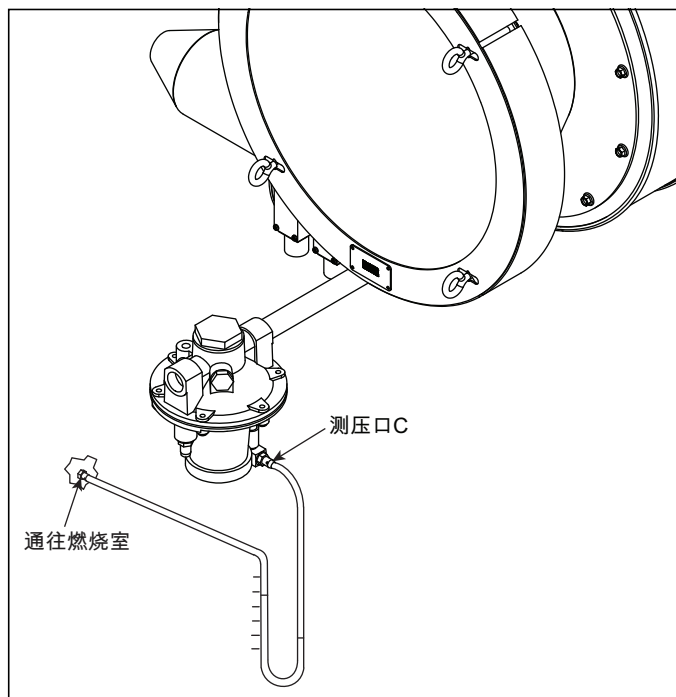


图 4.2.

说明：当测压孔里面的螺丝钉拧松大约半圈时，测压孔打开。不要拆卸螺钉。压力测量完毕后，一定要沿着顺时针方向拧紧测压孔螺钉，直至达到关闭位置为止。

4. 设置低火空气：

- a. 对于配置带有固定螺钉的联轴器的空气控制执行器，如图 4.3 所示，松开位于联轴器 ② 燃烧器侧的固定螺钉 ①。

对于配置带有键的或柱销联轴器的空气控制执行器，如图 4.4 所示，请参阅执行器安装资料中凸轮调整部分有关释放凸轮的低或关闭初始位置的说明。

- b. 在蝶阀轴的终端有一个平行于风挡（风阀）的沟槽。此沟槽用于蝶阀位置的目视指示。当轴槽垂直于通过蝶阀的空气流量方向时，蝶阀关闭。参见图 4.5。

- c. 旋转空气蝶阀轴到完全关闭的位置。（蝶阀上的孔将提供低火空气。）

在正压燃烧室中燃烧时，从关闭位置沿着促动器行程的方向旋转空气蝶阀，以获得最低 0.3 英寸水柱的 (0.8 毫巴) 空气压差。

- d. 对于配置带有固定螺钉的联轴器的空气控制执行器，如图 4.3 所示，紧握蝶阀就位并拧紧固定螺钉 ②。

对于配置带有键的或柱销联轴器的空气控制执行器，如图 4.4 所示，紧握蝶阀就位并重新接入凸轮的低或关闭初始位置。

- e. 如果燃烧器在中性压力燃烧室中燃烧且使用 90° 行程控制电机，则不需要高火空气调节。如果在一个大的负压燃烧室内燃烧的话，可能有必要限制控制电机的行程至小于 90°。关于进一步的信息，请与 Eclipse 公司联系。

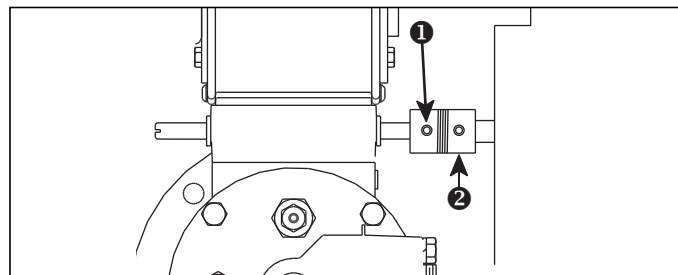


图 4.3. 配置柔性联轴器的执行器

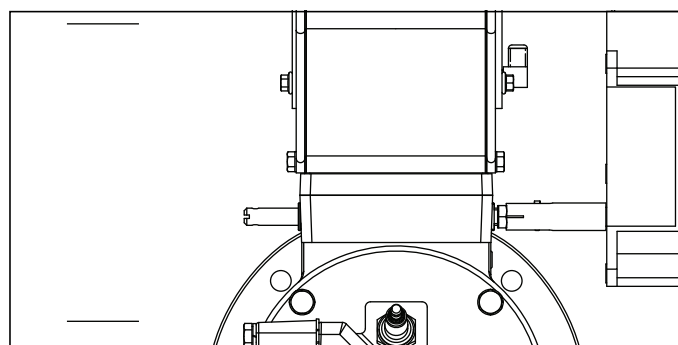


图 4.4. 配置键控联轴器的执行器

5. 验证高火空气：

- a. 驱动控制电机至高火位置，全开。
- b. 根据近似数据表“空气与输入”，比较旋塞 C 和燃烧室之间的高火空气压差。如果高火空气不足，请参阅本文第五节的“故障排除与维护”。

6. 使控制电机返回到低火位置。

7. 关闭测压孔。

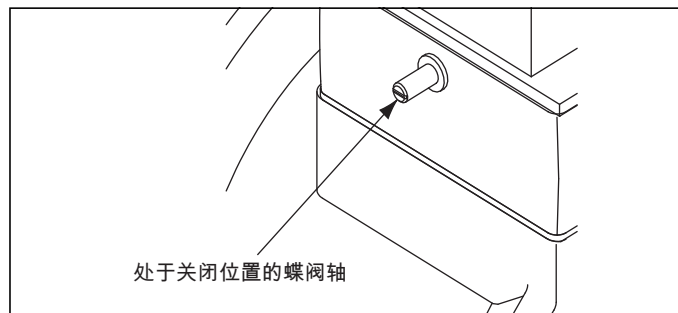


图 4.5. 空气蝶阀轴

步骤 3：点燃燃烧器

**WARNING 警告**

- 这个程序的表述基于如下假设：燃烧器配置有安装好的火焰监测控制系统且运行正常。该系统必须有一个适当的清洗周期，清洗时间不应该被忽视。

确定系统布局 and 采用适合的点火程序。

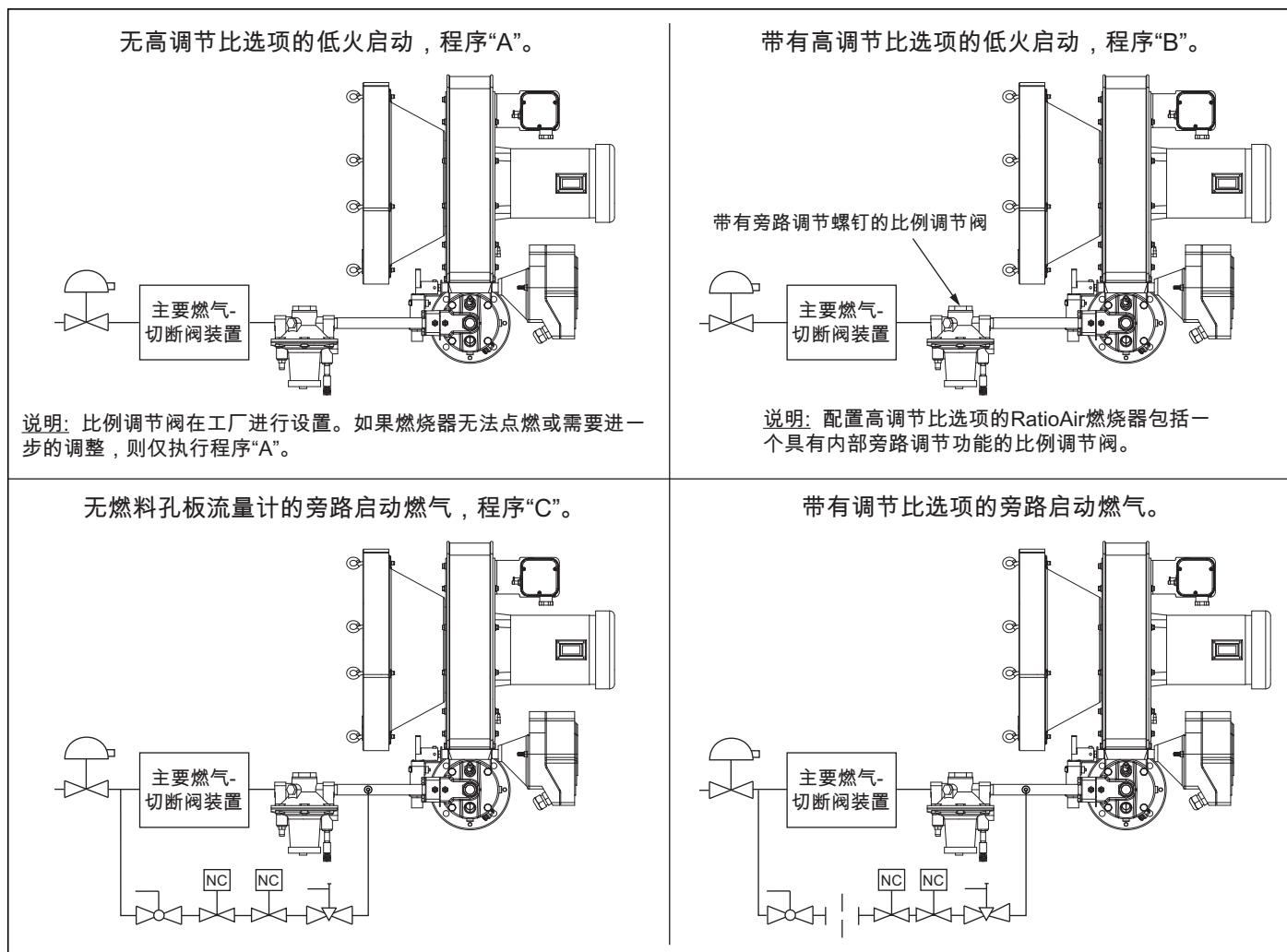


图 4.6.

程序 A: 无高调节比选项的低火启动

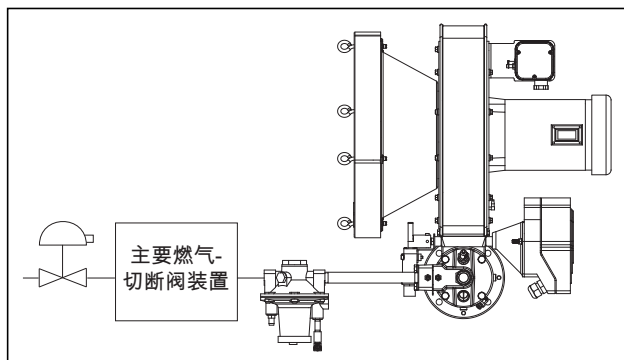


图 4.7. 程序 A

1. 驱动控制电机至低火位置。
2. 确保助燃空气风机处于运行状态。

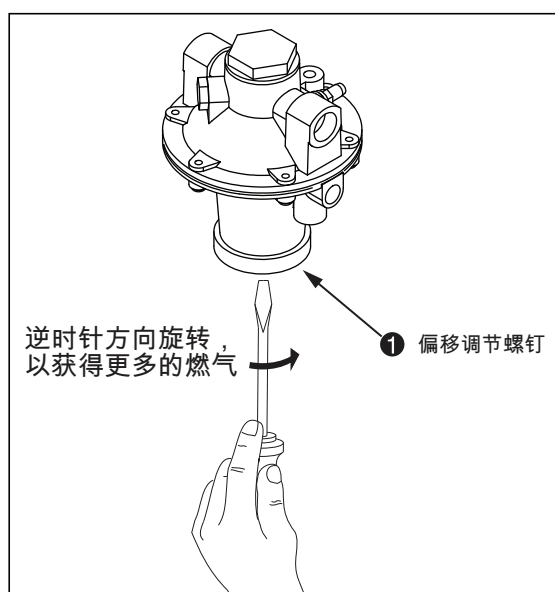


图 4.8. 比例调节器

3. 打开主燃气手动切断阀。
4. 设置系统控制，使其在点火序列期间和之后保持在低火为止。
5. 尝试点燃燃烧器。
6. 如果燃烧器无法点燃：
 - a. 尝试再次点燃燃烧器，以清除燃气管道中的空气。
 - b. 如果燃烧器仍然没有点燃，把偏移调节螺钉 ① 逆时针方向旋转半圈以增加燃气流量。
 - c. 尝试点燃燃烧器。
 - d. 重复步骤 b 和 c，直到燃烧器点燃为止。如果有必要，请参阅第五章的故障排除提示。

7. 火焰信号强度：通过偏移调节螺钉 ① 调整燃气流量，以获得保持稳定火焰信号的最低燃气流量：

- 逆时针方向旋转以增加燃料
- 顺时针方向旋转以减少燃料

8. 验证低火火焰：

- a. 切断燃气。当燃烧室温度低于 250°F(121°C) 时，关闭助燃空气风机。
- b. 重新启动助燃空气风机并点燃燃烧器。
- c. 验证点火和低火火焰信号的可重复性。

程序 B: 带有高调节比选项的低火启动

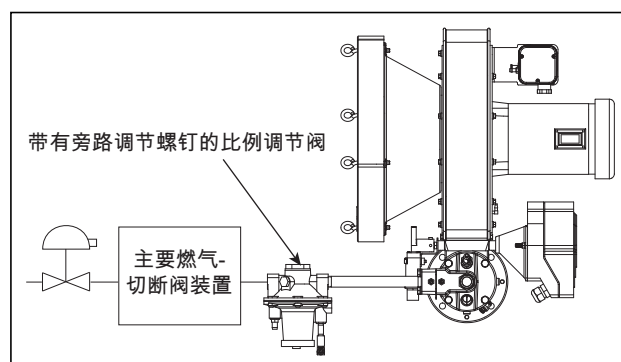


图 4.9. 程序 B

说明：配置高调节比选项的 RatioAir 燃烧器包括一个具有内部旁路调节功能的比例调节阀。

1. 驱动控制电机至低火位置。
2. 确保助燃空气风机处于运行状态。
3. 打开主燃气手动切断阀。

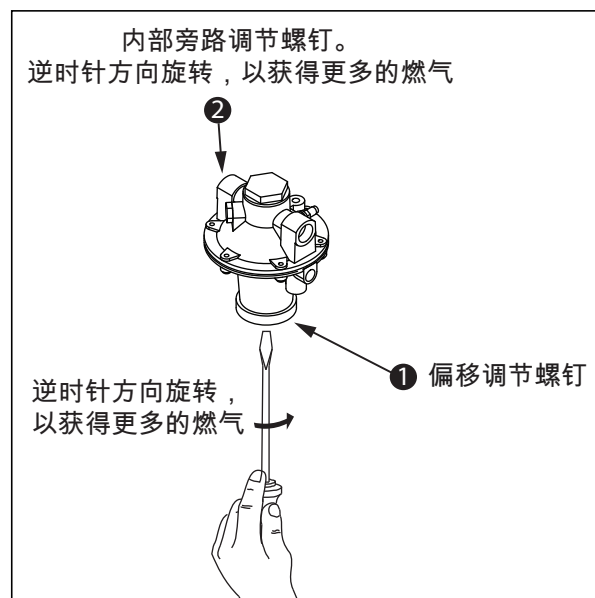


图 4.10. 带有内部旁路调节螺钉的比例调节阀

4. 顺时针方向旋转至关闭位置，以关闭内部旁路调节螺钉 ②。
5. 设置系统控制，使其在点火序列期间和之后保持在低火为止。
6. 尝试点燃燃烧器。
7. 如果燃烧器无法点燃：
 - a. 尝试再次点燃燃烧器，以清除燃气管道中的空气。
 - b. 如果燃烧器仍然没有点燃，把偏移调节螺钉 ① 逆时针方向旋转半圈以增加燃气流量。
 - c. 尝试点燃燃烧器。
 - d. 重复步骤 b 和 c，直到燃烧器点燃为止。如果有必要，请参阅第五章的故障排除提示。
8. 燃烧器点火后，通过偏移调节螺钉 ① 慢慢地降低燃气流量。降低燃气流量，直到火焰信号变得不稳定为止。（请参阅火焰监测继电器资料中有关于不稳定火焰信号部分。）
9. 如果燃烧器已熄灭：重复点火序列。将内部旁路调节螺钉 ② 沿逆时针方向旋转半圈以增加每次尝试点火时的燃气流量，直到燃烧器点燃为止。
10. 火焰信号强度：通过内部旁路调节螺钉 ② 调整燃气流量，以获得保持稳定火焰信号的最低燃气流量：
 - 逆时针方向旋转以增加燃料
 - 顺时针方向旋转以减少燃料
11. 验证低火火焰：
 - a. 切断燃气。当燃烧室温度低于 250°F(121°C) 时，关闭助燃空气风机。
 - b. 重新启动助燃空气风机并点燃燃烧器。
 - c. 验证点火和低火火焰信号的可重复性。

程序 C: 无燃料孔板流量计的旁路启动燃气

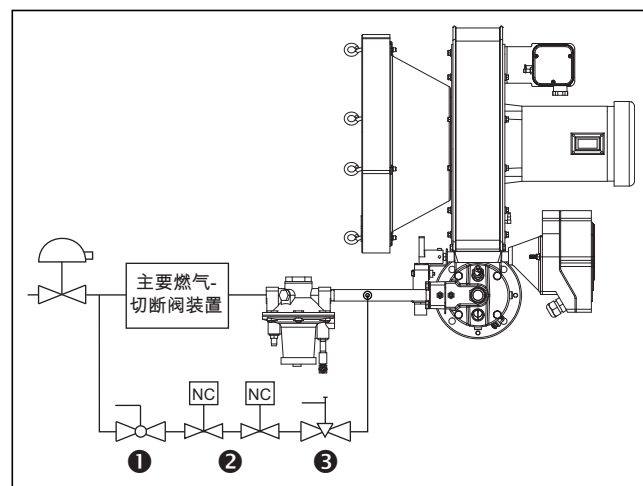


图 4.11. 程序 C

1. 驱动控制电机至低火位置。
2. 确保助燃空气风机处于运行状态。
3. 确保主燃气手动切断阀处于关闭状态。
4. 打开旁路上的主燃气手动切断阀 ①。



图 4.12. 可调限制孔 (ALO)

5. 设置系统，使其仅能运行于旁路燃气模式。
6. 接通点火线圈和燃气电磁阀 ② 的电源，尝试点燃燃烧器。

7. 如果燃烧器无法点燃：

- a. 尝试再次点燃燃烧器，以清除燃气管道中的空气。
 - b. 如果燃烧器仍然没有点燃，把可调限制孔（ALO）的调节螺钉 ❸ 沿逆时针方向旋转半圈以增加燃气流量。
 - c. 尝试点燃燃烧器。
 - d. 重复步骤 b 和 c，直到燃烧器点燃为止。如果有必要，请参阅第五章的故障排除提示。
8. 火焰信号强度：通过可调限制孔（ALO）的调节螺钉 ❸ 调整燃气流量，以获得保持稳定火焰信号的最低燃气流量：

- 逆时针方向旋转以增加燃料
- 顺时针方向旋转以减少燃料

9. 验证低火火焰：

- a. 切断燃气。当燃烧室温度低于 250°F(121°C) 时，关闭助燃空气风机。
- b. 重新启动助燃空气风机并点燃燃烧器。
- c. 验证点火和低火火焰信号的可重复性。

程序 D: 带有调节比选项的旁路启动燃气

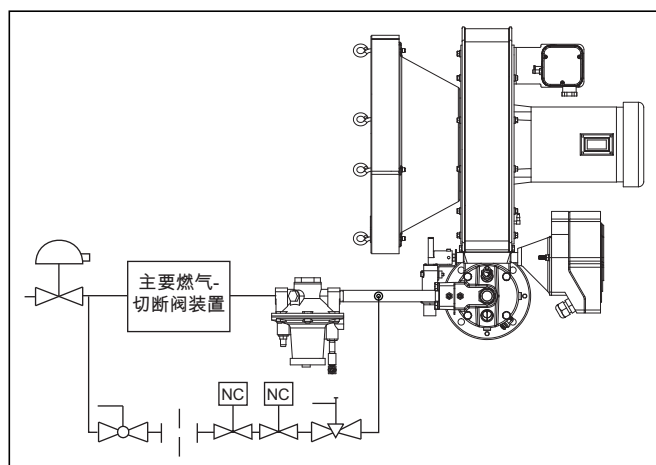


图 4.13. 程序 D

1. 驱动控制电机至低火位置。
2. 确保助燃空气风机处于运行状态。
3. 确保主燃气手动切断阀处于关闭状态。
4. 准备测量位于燃料孔板流量计 ❹ 处的旁路燃气流量。
5. 打开旁路上的手动切断阀 ❶。
6. 设置系统，使其仅能运行于旁路燃气模式。
7. 接通点火线圈和燃气电磁阀 ❷ 的电源，尝试点燃燃烧器。

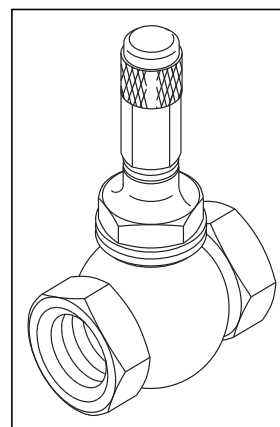


图 4.14. 可调限制孔（ALO）

8. 如果燃烧器无法点燃：

- a. 尝试再次点燃燃烧器，以清除燃气管道中的空气。
- b. 如果燃烧器仍然没有点燃，把可调限制孔（ALO）的调节螺钉 ❸ 沿逆时针方向旋转半圈以增加燃气流量。
- c. 尝试点燃燃烧器。
- d. 重复步骤 b 和 c，直到燃烧器点燃为止。如果有必要，请参阅第五章的故障排除提示。

9. 通过可调限制孔（ALO）的调节螺钉 ❸ 调整旁路燃气流量来获得数据表上标明的低火燃气流量。请参阅燃料孔板流量计资料中关于流量测量部分。

说明：在负压或波动压力的燃烧室中燃烧时，可能需要更高的旁路燃气流量。

10. 验证旁路燃气火焰：

- a. 切断燃气。当燃烧室温度低于 250°F(121°C) 时，关闭助燃空气风机。
- b. 重新启动助燃空气风机并点燃燃烧器。
- c. 验证点火和低火火焰信号的可重复性。

步骤 4：设置低火燃气 (仅当采用旁路启动时才需要)



- 这个程序的表述基于如下假设：燃烧器配置有安装好的火焰监测控制系统且运行正常。该系统必须有一个适当的清洗周期，清洗时间不应该被忽视。

仅当采用旁路启动燃气时，此步骤才有必要。确定配管方法（低火或旁路）和所安装的比例调节阀（标准或高调节比），然后继续进行合适的程序：

带有标准调节比调节阀的旁路启动燃气

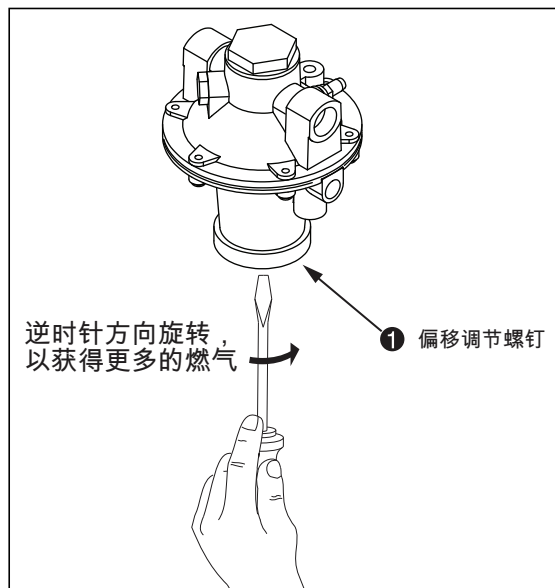


图 4.15. 比例调节器

1. 打开所有手动切断阀。
2. 设置系统控制，使其在点火序列期间和之后保持在低火为止。
3. 点燃燃烧器。
4. 如果燃烧器由于主燃气火焰中断而熄灭，把偏移调节螺钉 ① 逆时针方向旋转半圈以增加燃气流量。重复点火序列，直到燃烧器点燃为止。
5. 火焰信号强度：通过偏移调节螺钉 ① 调整燃气流量，以获得保持稳定火焰信号的最低燃气流量：
 - 逆时针方向旋转以增加燃料
 - 顺时针方向旋转以减少燃料
6. 验证低火火焰：
 - a. 从低火位置驱动控制电机并返回。验证低火和稳定火焰信号是否重复。
 - b. 关闭燃烧器，然后重复点火序列。验证低流量和稳定的火焰信号是否重复出现。

带有调节比选项的旁路启动燃气

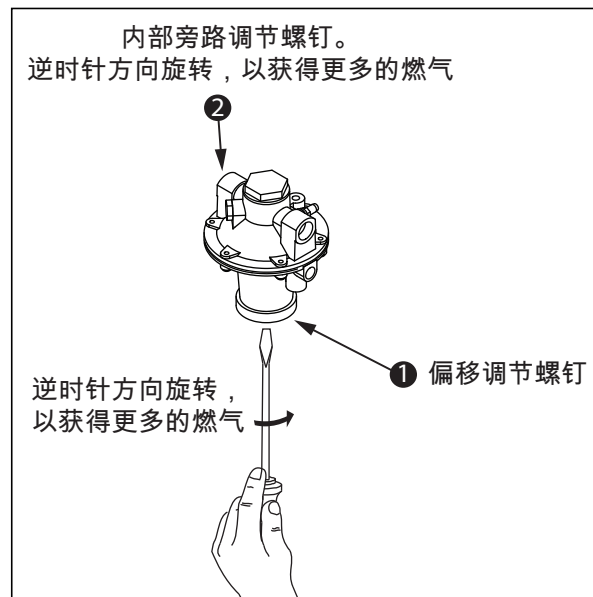


图 4.16. 带有内部旁路调节螺钉的比例调节阀

1. 打开所有手动切断阀。
2. 顺时针方向旋转至关闭位置，以关闭内部旁路调节螺钉 ②。
3. 设置系统控制，使其在点火序列期间和之后保持在低火为止。
4. 点燃燃烧器。
5. 如果燃烧器由于主燃气火焰中断而熄灭，把偏移调节螺钉 ① 逆时针方向旋转半圈以增加燃气流量。重复点火序列，直到燃烧器点燃为止。
6. 通过偏移调节螺钉 ① 慢慢地减少燃气流量。减少燃气流量，直到火焰信号变得不稳定为止。（请参阅火焰监测继电器资料中有关不稳定火焰信号的介绍部分。）
7. 如果燃烧器已熄灭：重复点火序列。将内部旁路调节螺钉 ② 沿逆时针方向旋转半圈以增加每次尝试点火的燃气流量，直到燃烧器点燃为止。
8. 火焰信号强度，通过内部旁路调节螺钉 ② 调整燃气流量，以获得保持稳定火焰信号的最低燃气流量：
 - 逆时针方向旋转以增加燃料
 - 顺时针方向旋转以减少燃料
9. 验证低火火焰：
 - a. 从低火位置驱动控制电机并返回。验证低火和稳定火焰信号是否重复。
 - b. 关闭燃烧器，然后重复点火序列。验证低流量和稳定的火焰信号是否重复出现。

步骤 5：验证空气设置

说明：在中性燃烧室内燃烧时，无需进行高火燃气调整，也无需进行空气调整。然而，空气和燃气压力可以用来检验燃烧器系统的调整是否适当。

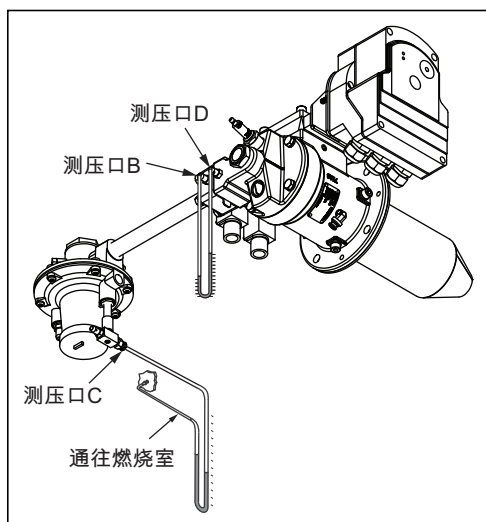


图 4.17. 设置确认

1. 燃烧器点燃后，驱动控制电机至高火位置。
2. 等待燃烧室达到正常运行条件（例如，燃烧室温度、过程流量、等等）。
3. 测量旋塞“B”和旋塞“D”之间的高火燃料差压。把此压差与数据表上的“燃料孔压差与输入”曲线图进行比较。
4. 测量旋塞“C”和燃烧室之间的高火空气压差。把此压力与数据表上的“空气压差与空气流量”曲线图进行比较。
5. 驱动控制电机至低火位置，验证低火火焰信号和火焰外观（如果观察的话）。

说明：低火位置的燃气压力将太低而无法测量和验证燃料设置。

6. 让燃烧器由高到低循环几次以检查设置的重复性。
7. 如果设置不能按预期的要求重复，重新调整燃烧器。如果有必要，请参阅第 5 章《维护和故障排除》。
8. 记录所有设置数据，作为未来故障诊断和设置操作的帮助。
9. 停止燃烧器。

维护与故障排除

5

本节分为两个部分。第一部分介绍维修程序，第二部分帮助客户查找可能出现的问题并建议如何解决这些问题。

预防性维修对一个可靠、安全、高效的系统来说十分重要。以下是建议的定期的维护指导方针。在恶劣环境或运行条件下的燃烧器应该更频繁地进行检查。

说明：月度清单和年度清单为平均间隔。如果用户的环境比较脏，间隔可以更短。检查有管辖权的当地主管部门所推荐的维护计划。

月度检查单

1. 检查火焰传感装置是否处于良好状况以及是否清洁。
2. 检查空气 / 燃气的压力是否适当 (请参阅 ThermAir 数据表，第 114 系列)。
3. 测试所有报警系统的信号是否正常。
4. 检查并清洁点火器的电极。
5. 检查空气控制阀的操作和调整是否平稳且无故障。
6. 检查通风设备的运行是否适当。
7. 测试所有安全设备的连锁时序；手动使每个连锁故障，注意相关设备是否按制造商的说明关闭或停止。手动切断通往燃烧器的燃气，以便测试火焰保护装置。
8. 测试手动燃气切断旋塞的操作是否正确。
9. 清洗或更换助燃空气风机过滤器。
10. 检查并清洁助燃空气风机转子。

年度检查清单

1. 进行测试 (泄露试验)，以检查安全切断阀关闭时的气密性。
2. 对照压力设置检查开关动作，并将这些与实际脉冲压力进行比较，以便测试压力开关的设置。
3. 目视检查点火电缆和连接器。
4. 检查脉冲管道是否存在泄漏。
5. 清洗和检查各燃烧器。
6. 拆除并清洗孔板 ⑤，参见图 5.1。
7. 确保下列部件无损坏或变形：
 - 燃烧器喷嘴
 - 点火位置
 - 火焰传感器
 - 燃烧管或耐火砖

检查喷嘴和燃烧管 / 耐火砖时无需把燃烧器从燃烧室壁上拆除，也无需进入燃烧室。参见图 5.1。执行以下操作：

- a. 关闭燃烧器，并手动关闭主燃气切断旋塞。
- b. 允许燃烧室温度冷却至 250°F(121°C)。
- c. 在活接头或燃烧器提供的燃气入口法兰 ① 处断开燃气管道。
- d. 拆除后盖螺栓 ②。
- e. 从燃烧器外壳 ③ 上拆下后盖 ④。
- f. 重新组装时，遵循与此顺序相反的操作步骤。

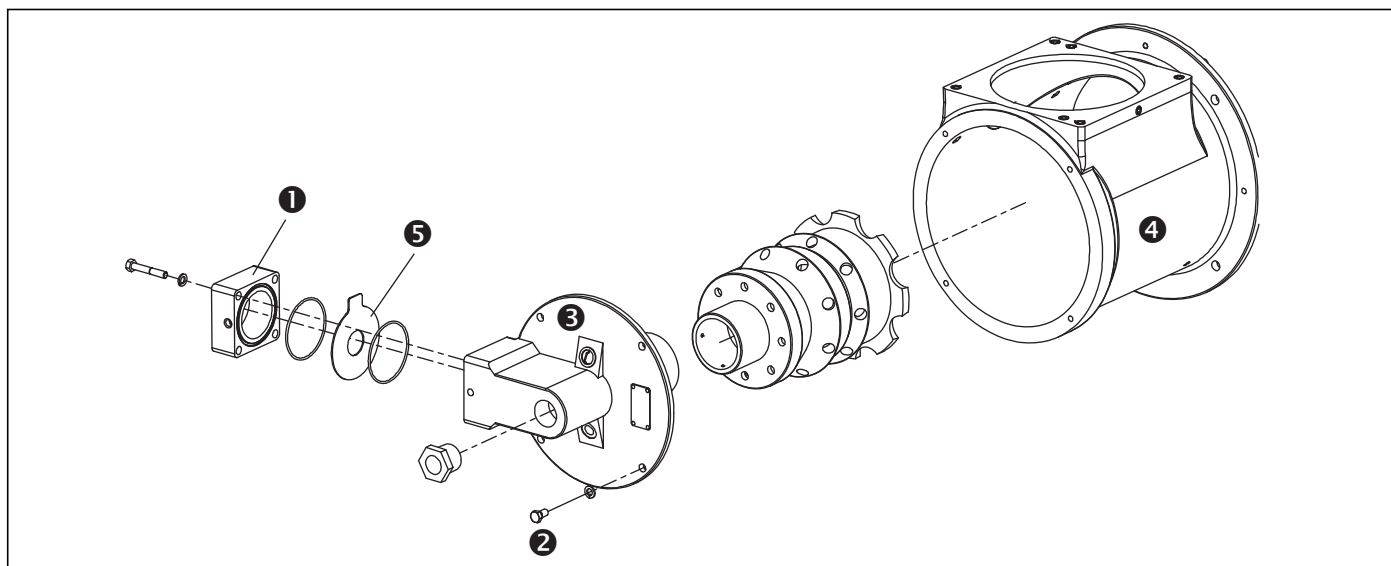


图 5.1.

故障排除步骤

问题	可能的原因	解决方案
启动时序运行，但燃烧器没有点燃。	没有点火：点火变压器无电源	恢复点火变压器的电源。
	没有点火：打开点火变压器和点火器之间的电路。	修理或更换通往点火器的导线。
	没有点火：点火器需要清洗。	清洁点火器。
	没有点火：点火器的接地没有正确地连接到燃烧器。	清洁点火器和燃烧器上的螺纹。 <u>说明</u> ：不要用油脂涂抹点火器的螺纹。
	没有点火：点火器绝缘子损坏。点火器接地断开。	检查点火器。如果破损应予以更换。
	燃气不足：进入比例调节阀的燃气压力太低。	检查启动设置。测量燃气压力，必要时调整这些压力。
	燃气不足：连接到比例调节阀的脉冲线正出现泄漏。	修复任何泄漏。
	燃气不足：点火调节阀或旁路阀没有充分打开。	调整旁路或低火燃气。
	燃气不足：启动燃气电磁阀没有打开。	检查电磁阀线圈的方向是否正确。必要时调换。
	燃气不足：燃气阀门没有打开。	检查自动燃气切断闭阀的线路。
		检查火焰保护装置的输出。
		打开手动燃气旋塞。
	燃气不足：比例调节阀设置不正确。	调整比例调节阀至适当的设置位置。
	无火焰信号：损坏的火柱或变脏的紫外扫描器透镜。	检查并清洁传感器。必要时调换。
	无火焰信号：火花塞和火焰棒反转。	调换火花塞 / 火焰棒或其接线。
	燃气太多：燃烧器燃料喷嘴孔板不合适或遗漏。	核对 RatioAir 数据表第 115 系列中的燃料喷嘴和指定的燃料。

问题	可能的原因	解决方案
低火位置的火焰较弱或不稳定。	无足够的燃气流量到达燃烧器。	调整比例调节阀，以提高燃气流量。
	空气不足。	检查风机旋转。 检查空气过滤器是否堵塞。 打开低火空气蝶阀以对燃烧室进行补偿。
循环到高火位置时，燃烧器熄灭。	无足够的燃气压力进入比例调节阀。	检查启动设置。 测量燃气压力，必要时调整这些压力。 检查阀门装置是否有压力损失。
	比例调节阀的加载线泄漏。	修复加载管线上的泄漏。
燃烧器不稳定，对调节无响应。	燃烧器内部损坏。燃烧器中的一些零件松动、肮脏、或烧坏。	详情请联系本公司。
燃烧器不稳定或产生烟灰、烟雾或过多的一氧化碳。	空气 / 燃气比例调节失灵。	测量所有燃气压力和空气压力。比较初始启动设置，必要时进行调整。
燃烧器不能达到满负荷	空气过滤器堵塞。	清洗或更换空气过滤器。
	进入主要燃气压力调节器的燃气压力太低。	调整燃气压力。
无法开始启动时序。	空气压力开关没接通。	检查空气压力开关调整。 检查空气过滤器。 检查风机旋转。 检查风机的出口压力。
		检查燃气的进气压力。 如有必要，请调整燃气压力。 检查压力开关的设置和运行。
	低燃气压开关已经跳闸。	检查燃气的进气压力。 如有必要，请调整燃气压力。 检查压力开关的设置和运行。
		检查燃气的进气压力。 如有必要，请调整燃气压力。 检查压力开关的设置和运行。
	火焰监测控制系统的故障，例如传感器线上存在火焰感应短路或电气噪声等。	由合格的电工进行检查和整改。
	控制单元无电源。	由合格的电工进行检查和整改。
	主电源关断。	要确保系统的主电源切换到“开”的位置。

附录

换算因数

公制至英制

自	至	乘以
立方米 (m ³)	立方英尺 (ft ³ /h)	35.31
立方米 / 小时 (m ³ /h)	立方英尺 / 小时 (ft ³ /h)	38.04
摄氏度 (°C)	华氏度 (°F)	(°C x 9/5) + 32
千克 (kg)	磅 (lb)	2.205
千瓦 (kW)	英制热单位 / 小时 (Btu/h)	3415
米 (m)	英尺 (ft)	3.281
毫巴 (mbar)	英寸水柱 ("w.c.)	0.402
毫巴 (mbar)	磅 / 平方英寸 (psi)	14.5 x 10 ⁻³
毫米 (mm)	英寸 (in)	3.94 x 10 ⁻²
兆焦 / 立方牛米 (MJ/Nm ³)	英制热单位 / 立方英尺 (标准) (Btu/ft ³)	2.491 x 10 ⁻²

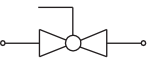
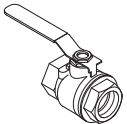
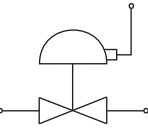
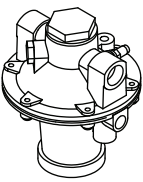
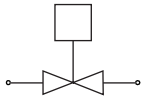
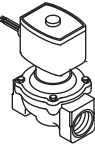
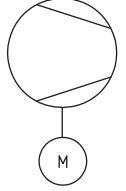
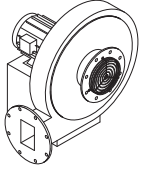
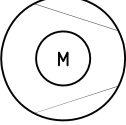
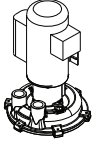
公制至公制

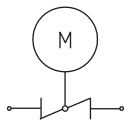
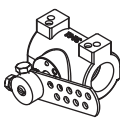
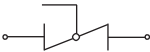
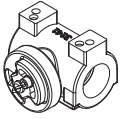
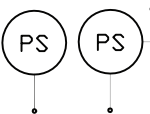
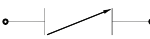
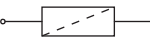
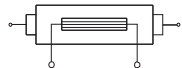
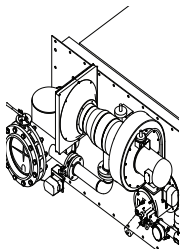
自	至	乘以
千帕斯卡 (kPa)	毫巴 (mbar)	10
米 (m)	毫米 (mm)	1000
毫巴 (mbar)	千帕斯卡 (kPa)	0.1
毫米 (mm)	米 (m)	0.001

英制至公制

自	至	乘以
立方英尺 (ft ³ /h)	立方米 (m ³ /h)	2.832 x 10 ⁻²
立方英尺 / 小时 (ft ³ /h)	立方米 / 小时 (m ³ /h)	2.629 x 10 ⁻²
华氏度 (°F)	摄氏度 (°C)	(°F - 32) ÷ 5/9
磅 (lb)	千克 (kg)	0.454
英制热单位 / 立方英尺 / 小时 (Btu/h)	千瓦 (kW)	0.293 x 10 ⁻³
英尺 (ft)	米 (m)	0.3048
英寸水柱 ("w.c.)	毫巴 (mbar)	2.489
磅 / 平方英寸 (psi)	毫巴 (mbar)	68.95
英寸 (in)	毫米 (mm)	25.4
英制热单位 / 立方英尺 (标准) (Btu/ft ³)	兆焦 / 立方牛米 (MJ/Nm ³)	37.2 x 10 ⁻³

系统原理图说明

符号	外观	名称	备注	公告 / 信息指南
		开关阀	燃气开关阀用来手动关闭主燃气关闭阀装置两 边的燃气供应。	710
		比例调节器	比例调节器用来控制空气 / 燃气比例。比例调节器是一种密封装置，能够把空气流量和燃气流量的按比率调节。要做到这一点，比例调节器用压力传感线（加载管线）测量空气压力。加载管线连接比例第器顶部和燃烧机机身。	
		主燃气切断阀组	Eclipse 公司强烈赞同以美国消防协会 (NFPA) 的规定作为最低标准	756
		点火燃气阀组	Eclipse 公司强烈赞同以美国消防协会 (NFPA) 的规定作为最低标准	
		电磁阀	自动切断阀用于自动切断燃气系统或燃烧器的燃气供应。	760
		孔板流量计	孔板流量计用于测量流量。	930
		助燃空气风机	助燃空气风机向燃烧器提供助燃空气。	610
		增压器	增压器用于增加燃气压力。	620

符号	外观	名称	备注	公告 / 信息指南
		自动蝶阀	自动蝶阀通常用于设置系统的输出	710
		手动蝶阀	手动蝶阀用于平衡各燃烧器的空气或燃气流量。	742
		可调限制孔	可调限制阻尼阀元用于平衡每个燃烧器处的燃气流量。	790/791
		压力开关	因压力上升或下降而启动的开关。手动复位机型要求在达到压力设置点时按下按钮以传递接点信号。	790/791
		压力表	用于显示压力的装置。	760
		止回阀	止回阀只允许燃气进行单向流动，防止燃气回流。	930
		过滤器	过滤器能够阻截沉积物，防止下游敏感部件被堵塞。	610
		软管	软管能够把元件与震动、机械和热应力隔离开来。	620
		热交换器	热交换器能够把热量从一种介质传递到另一种介质。	720
		旋塞阀	测压孔能够测量静态压力。	720



附注

