



**Eclipse  
Combustion**

设计指南

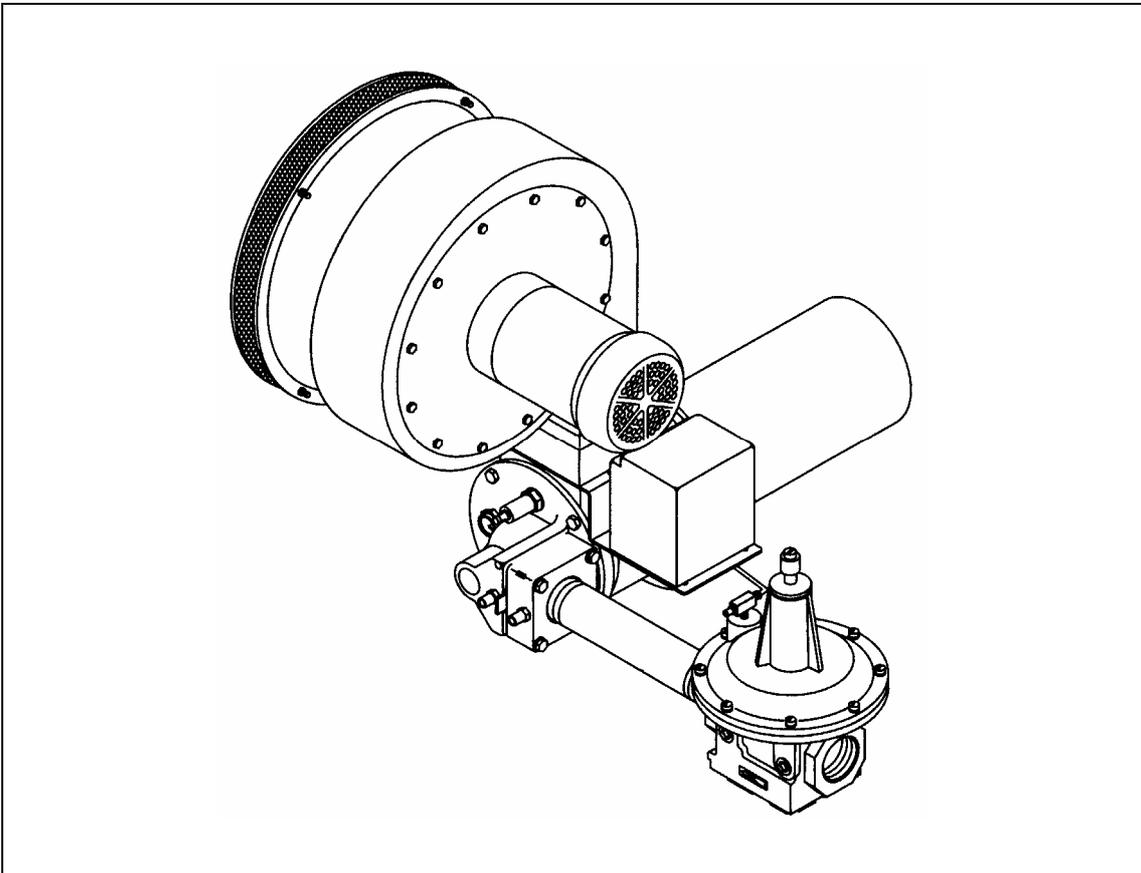
No.110 12/01

## RatioMatic

燃烧器

RM 系列

版本 3.10



## 版权

本指南是 Eclipse Combustion 公司 1998 年版权，在全球范围内受保护。本出版物受联邦法规保护，未经位于美国伊利诺伊州罗克福德市的 Eclipse Combustion 公司明确书面许可，不得以任何形式或方式向第三方拷贝、出版、传播、打印此说明书或翻译成文字或计算机语言。

## 否认通知

根据生产商对产品不断改进的原则，对于本手册中的产品的改进，恕不另行通知或承担责任。

本手册中的材料经确认，适用于本产品。如产品用于本文规定以外的目的，必须确认其有效性和适用性。Eclipse Combustion 公司确保本产品不侵犯任何美国专利。不需就此再作明确或含蓄的保证。

我公司已尽最大努力使本手册尽可能精确和完整。如发现任何错误或遗漏，请告知，以便我们整改。这样，我们就可改进我们的产品手册，以利于我们的客户。请将您的整改意见寄至我们的市场部门经理

## 责任和质保期

无论是因违反质保期、疏忽、更严格的可靠性要求或其它原因引起的产品缺陷，Eclipse Combustion 公司的责任仅限于提供更换部件。Eclipse Combustion 公司对因销售、安装、使用、使用不当或对 Eclipse Combustion 产品进行维修或更换时产生（但不限于）的人员伤害、损失、损坏或经济损失引起的直接或间接后果，不承担任何责任。



# 关于本手册

## 读者

本手册适合于已经熟悉喷嘴混合燃烧器的各方面知识以及附加控制组件也称为“燃烧系统”的人员而书写的。

这些方面是：

- 设计/选型
- 使用
- 维修

读者有这类设备的经验。

## RATIOMATIC 文件

### 设计指南 110

- 本出版物

### RatioMatic 数据表, 110 系列

- 适用于 RM 的所有型号
- 要于设计和选型

### 安装指南 110

使用数据表完成安装

### RatioMatic 价格表 110 号

用于订购燃烧器

## 相关文件

- EFE825 (燃烧工程指南)
- Eclipse 通告和信息指南: 710,732,742,760,818,832,852,854,856,610,620,630,826,820,930,I-354

### 目的

本手册的目的是要确保设计的燃烧系统安全、有效、无故障运行。

## 文件约定

本文中有几个特殊标记，你必须知道其含义和重要性。这些标记的解释如下，请认真阅读。



### 危险:

表示危险或不安全的操作，可能引起人员严重伤害甚至死亡。只有合格人员和经良好培训的人员才能实施说明书或程序规定的操作。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或损伤。

必须非常小心并遵循这些说明。



### 小心:

表示危险或不安全操作，会引起机器损坏或对人员有较小的损伤。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，请贵方当地的 Eclipse 代表联系。你也可与本文件背面列出的任何地址的 Eclipse 公司联系。



# 目录

	关于本手册.....	3
	读者.....	3
	RatioMatic 文件.....	3
	相关文件.....	3
	文件约定.....	4
	如何得到帮助.....	4
	<b>目录</b> .....	5
1	<b>引言</b> .....	6
	产品说明.....	6
2	<b>安全</b> .....	7
	能力.....	8
	操作人员培训.....	8
	更换部件.....	8
3	<b>系统设计</b> .....	9
	设计.....	9
	步骤 1: 选择燃烧器.....	10
	步骤 2: 选择助燃风机.....	12
	步骤 3: 控制策略.....	13
	步骤 4: 点火系统.....	14
	步骤 5: 火焰检测控制系统.....	16
	步骤 6: 主火截止阀组.....	17
	<b>附录</b> .....	19
	换算系数.....	19
	系统草图关键符号.....	20

## 产品说明

3.10 版 RatioMatic 是一种喷嘴混合型燃烧器，用于温度高达 1800°F (1000°C) 的空气直接加热、间接加热和窑炉应用而设计。

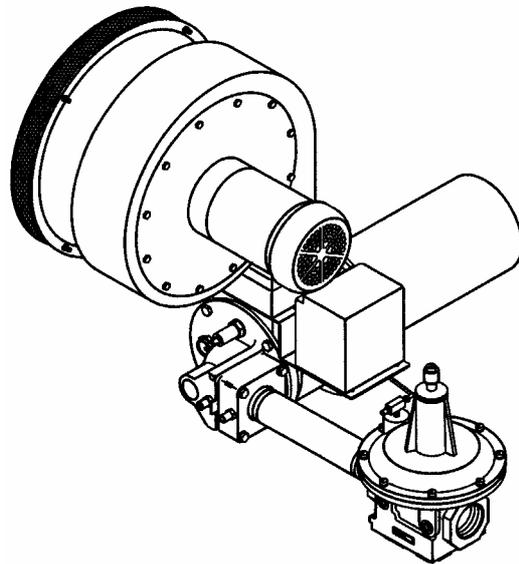
成套燃烧器包括一个助燃空气风机和一个空气/燃气比例调节阀，用来保证在很宽的燃气调节比范围内，空气/燃气的比例受控。

燃烧器设计用于：

- 高效燃烧，比例受控；
- 燃烧器运行安全可靠；
- 燃烧器调节简易方便；
- 火花塞直接点火；
- 可使用多种燃料。

由于燃烧器模块化设计，因此有许多选择和多种装配方式。

### RatioMatic 燃烧器



本节作为 RatioMatic 燃烧器系统的安全操作指南。所有涉及人员在操作本系统前都应仔细阅读本节。



#### 危险:

这里描述的 RatioMatic 燃烧器是将燃料与空气混合，并将产生的混合物燃烧。所有的燃料燃烧装置都可因不恰当的应用、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:

燃烧器和风管表面可能是烫的。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范围设计用途。未经 Eclipse Combustion 公司书面意见，不得偏离本手册规定的使用范围。

启动本燃烧系统前阅读全部手册内容，如你不能理解手册中的任何部分，应与 Eclipse 公司的代理或 Eclipse Combustion 公司联系，理解以后才能继续下去。

## 能力

应由具有良好机械方面素质和在燃烧设备方面具有经验的合格人员进行本系统机械和电气部分的调节、维护和排除故障。

## 操作人员培训

最佳的安全预防措施是具有一个机警的胜任的操作工。对新的操作工进行彻底培训，证明他们对设备及操作有足够的了解。还应制订定期的培训计划，保持高度的熟练程度。

## 更换部件

只从 Eclipse Combustion 公司那里订购更换部件。任何由客户提供的阀或开关都要获得 UL, FM, CSA, CGA 和/或 CE 批准。

## 设计

### 设计构成

设计过程分成下列几个步骤:

#### 1、选择燃烧器:

- 燃烧器型号/尺寸选择
- 燃料类别
- 空气供应源
- 燃烧管类型
- 燃烧管长度
- 控制执行器
- 燃烧器装配方式
- 燃气管路连接
- 火焰检测
- 空气流量开关

#### 2、选择助燃风机:

- 电源频率
- 压力和流量
- 风机马达类型
- 风机进口
- 马达安装方向

#### 3、控制策略:

- 燃烧器控制

#### 4、点火系统包括:

- 点火变压器
- 试点火
- 点火管路

#### 5、火焰监视控制系统包括:

- 火焰传感器
- 火焰监视控制装置

#### 6、主火截止阀组包括:

- 元件选择
- 阀组尺寸

## 步骤 1: 选择燃烧器

步骤 1: 描述如何选择适合使用的燃烧器。当按照本选择过程时, 使用 RatioMatic 价格表 110 和 110 系列的数据表。



### 小心:

如果你有特殊情况或疑问, 请查阅 *Eclipse Combustion* 工程指南 EFF-825, 或与 Eclipse 联系。

### 燃烧器型号/尺寸选择

当选择燃烧器尺寸时, 考虑下列各点:

- **热输入:** 计算所需要的热输入, 以达到所需的热平衡。
- **电源频率:** 燃烧器能力随电源频率不同而变化 (50 赫或 60 赫)。
- **燃烧室压力:** 考虑大或变化的燃烧室压对燃烧器性能的影响。
- **海拔:** 燃烧器最大能力在海平面以上每 1000 英尺 (300 米) 减小约 3%。
- **助燃空气源:** 燃烧空气应是新鲜的 (20.9% O<sub>2</sub>) 和清洁的 (无腐蚀性的)。
- **助燃空气温度:** 助燃空气温度的变化会影响燃烧器能力, 助燃空气温度不应超过 250°F。
- **燃料类型:** 热值和密度变化会影响燃烧器性能。

### 燃料类型

燃料	符号	毛热量值	比重
天然气	CH <sub>4</sub> 90%+	1000 英国热量单位/英尺 <sup>3</sup> (40 兆焦耳/米 <sup>3</sup> )	0.60
丙烷	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	2570 英国热量单位/英尺 <sup>3</sup> (103 兆焦耳/米 <sup>3</sup> )	1.52
丁烷	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	3250 英国热量单位/英尺 <sup>3</sup> (130 兆焦耳/米 <sup>3</sup> )	1.95
Btu/ft <sup>3</sup> (英国热量单位/英尺 <sup>3</sup> )@标准条件(MJ/m <sup>3</sup> —兆焦耳/米 <sup>3</sup> , @正常条件)			

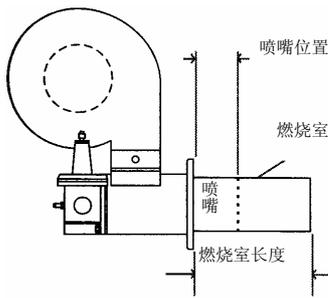
如果使用任何其它的燃料, 关于燃料成分的精确分解情况, 请与 Eclipse 联系。

### 空气供应源

当订购一台标准 RatioMatic 版本 3.00 燃烧器时, 一台助燃风机随燃烧器一并提供, 直接安装在燃烧器机体上。

### 燃烧管类型

根据应用, 选择一种燃烧管类型。低温应用的应使用一根合金燃烧管。高温应用的应使用一根碳化硅 (SiC) 管或一个耐火砖和支架。关于垂直向下的耐火砖和支架, 请向工厂咨询。



### 燃烧管长度

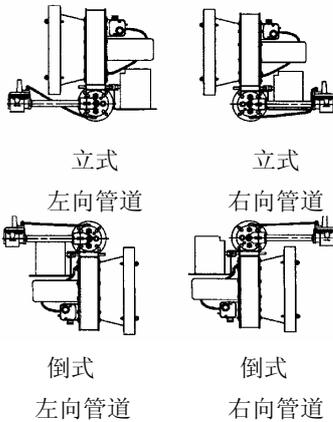
选择燃烧管长度。一些型号有几种可选择的长度。喷嘴位置随燃烧室长度不同而变化。喷嘴位置决定热量释放的位置。

### 控制执行器

选择一个控制执行器，标准控制执行器选型包括 Eclipse 安装到燃烧器上的各种型号。RatioMatic 必须与控制执行器安装支架和安装附件一起订货。客户提供的控制执行器应与这些规格一致：

- 旋转不超过 2 转/分
- 最小转矩为 25 英寸-磅 (2.8 牛顿米)
- 90°角行程
- 连续调谐或高/低控制
- 可反向旋转
- 某些应用可能需要带一个或几个限位开关的控制执行器，如果：
  - 燃烧器能力限于适合一种应用
  - 燃烧室用于正压或负压燃烧
  - 燃烧室压力超出 -1" w.c 至 +1" w.c. (-2.5 至 2.5 毫巴) 范围
  - 有需要指示高和/或低火时空气蝶阀 (BV) 的位置。

### 装配方式



### 燃烧器装配方式

选择装配方式。

### 燃气管路连接

选择燃气管路连接方式，包括管道螺纹形式和需要的调节比。管路、燃烧器气体进口和比例调节阀用客户选择的管螺纹拧紧。高调节比选择包括一个带用于低输入调节的比例调节阀。

### 火焰检测

选择一个火焰探测棒或一个紫外线扫描仪。这两种都可在所有的 RatioMatic 上使用。如果选择一个火焰探测棒，这将在工厂装到燃烧器上。如果选择一个紫外线扫描仪，则应分开订货。



### 警告：

一个紫外线扫描器可能检测另一个燃烧器火焰，如果它与观察孔成一直线，并不能确切地指示火焰的存在。在这种情况下，使用火焰探测棒。可预防未燃烧的燃料累积，在极端的情况下，燃料累积会引起火灾或爆炸。

## 步骤 1: 选择燃烧器 (续)

### 空气流量开关

当助燃风机没有足够的空气压力时，空气流量开关向监视系统提供一个信号。如果选择这个开关，它将在工厂安装好。



#### 警告:

**Eclipse Combustion** 支持 NFPA (美国全国消防协会) 规定的要求，空气压力开关和其他系统元件一起使用，作为主燃气切断系统的一个最低标准。

## 步骤 2: 燃烧器选型



#### 注意:

标准风机的选择在价格表 110 中列出，附加的风机选项可通过 Eclipse Combustion 购得。价格和交货周期可能略有不同。

### 电源频率

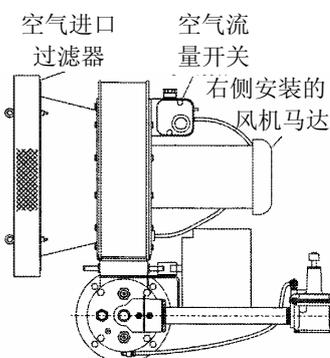
选择 50 赫或 60 赫。50 赫风机马达有 IEC 框架且通过 CE 认证。60 赫马达有 NEMA 框架。

### 压力和流量

RatioMatic 包括一个助燃空气风机。

### 风机马达类型

马达类型包括各种选择：电源，单相或三相，TEFC 或防爆型（汽车工业用）外壳。



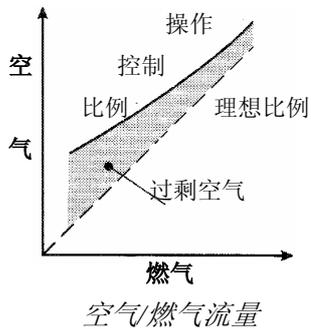
### 风机进口

当选择一个进口时，要考虑下列各点：

- 空气中的尘粒和大小
- 声音要求
- 空间限制
- 过程的清洁度要求

### 马达安装方向

### 步骤 3: 控制策略



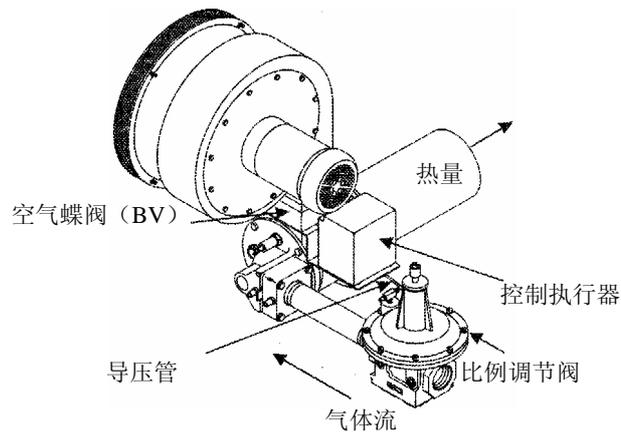
所有 RatioMatic 燃烧器的风机马达均安装在右侧。

所有标准的 RatioMatic 都是用于:

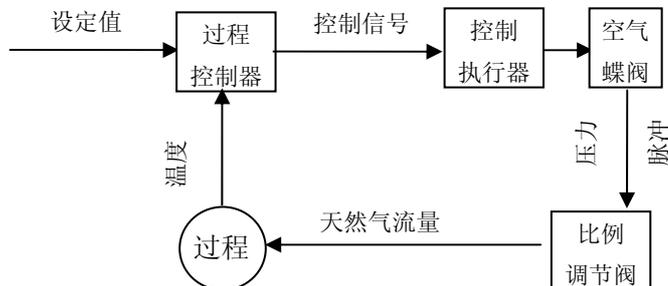
- 空气/燃气比例受控的燃烧。
- 在高火焰情况下, 为 10%~15% 过量空气。
- 在低火焰情况下, 更多的过量空气。

#### 燃烧器控制

RatioMatic 有一个比例调节阀, 保持空气/燃气比。



• 一个控制信号从过程温度控制器 (单独销售) 传到控制马达。  
(关于温度控制器的进一步资料, 参考公告 818C 或与 Eclipse Combustion 联系)。



- 控制马达调节空气蝶阀 (BV) 从而控制助燃空气流量。
- 燃烧器内部的空气压力沿导压管发给比例调节阀一个脉冲
- 比例调节阀控制燃气流量与空气流量成比例。



#### 警告:

不要使用其他控制方法, 如固定空气控制, 没有 EclipseCombustio 的事先批准, 不得改变比例调节阀或燃烧器管路。

## 步骤 4: 点火系统

### 点火变压器

关于点火系统，使用的变压器应满足：

- 次级电压 6,000~8,000VAC。
- 最小次级连续电流 0.02 安培。
- 全波输出

**不要使用**下列：

- 双出口变压器
- 配电器式变压器

### 试点火

建议使用低火启动，但在某些情况下，RatioMatic 可以在较高的燃气输入时，进行直接点火。

大多数地方的安全法规和保险要求限制试点火的最大时间（燃烧器点火的时间）。这些要求各地方不同。查阅贵方当地法规，遵守适用的最严格的法规。

燃烧器点火时间取决于：

- 燃气截止阀和燃烧器之间的距离
- 空气/燃气比
- 启动时的燃气流量

当低火设置太小，在最长的试点火时间中不能对燃烧器点火时，就要考虑：

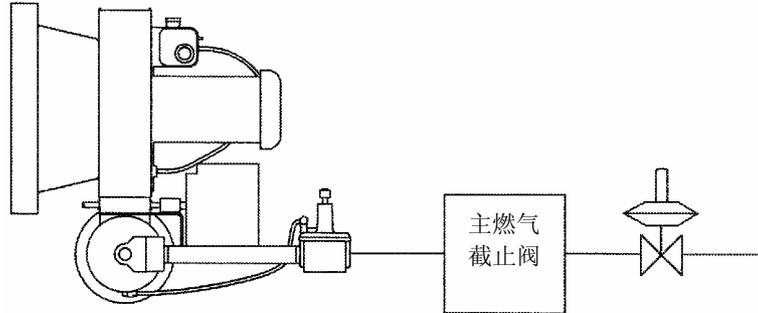
- 在较高的燃气输入下启动。
- 将燃气控制装置重新核算尺寸和或重新定位。
- 使用点火旁路。

步骤 4: 点火系统  
(续)

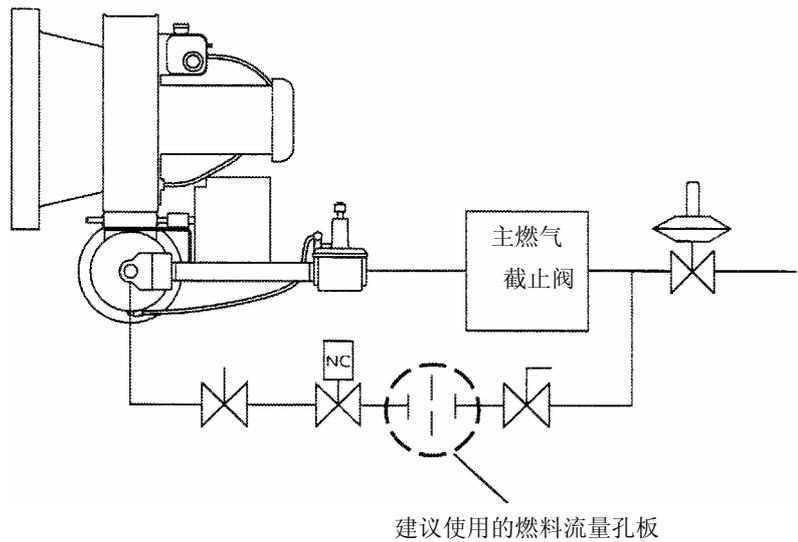
点火管路

RatioMatic 可以用低火或旁路点火。

低火启动:



点火旁路 (可选择):



在点火旁路管路中建议使用的燃料孔板可简化启动和调整过程。为了在最低可能的燃气输入时启动燃烧器，当燃气在燃烧器最低的低火时，选择一个 5~10" w.c 压力降的流量孔板。

## 步骤 6: 主火截止阀组

### 元件选择

Eclipse Combustion 可在主火截止阀组的设计中为客户提供帮助，以满足由管辖区当局制订的当地所有的标准和法规。关于进一步资料，请与 Eclipse Combustion 联系。



#### 注意:

*Eclipse Combustion 支持 NFPA 规定 (双燃气截止阀作为主火关闭系统的最低标准)。*

### 阀组尺寸

提供给比例调节器进口的燃料压力应在 RatioMatic 数据表中规定的范围内。阀系列应有提供规定的压力的足够尺寸。



#### **警告:**

不要用小于 RatioMatic 数据表中列出的最小值的燃气进口压力操作 RatioMatic。过低的燃气进口压力会引起比例调节阀保持完全打开状态，因为燃烧器是从低火到高火过度的。这会引起未燃烧燃料在燃烧器内积累，在极端情况下，会引起火灾或爆炸。



# 附录

## 转换系数 公制—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>
毫巴 (mbar)	英寸 (in)	3.94×10 <sup>-2</sup>
兆/米 <sup>3</sup> (标称) MJ/m <sup>3</sup>	英国热量单位/英尺 <sup>3</sup> (标准) (standard)	2.491×10 <sup>-2</sup>

## 公制——公制

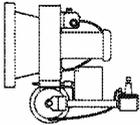
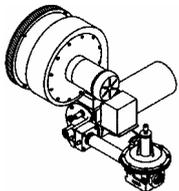
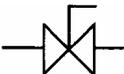
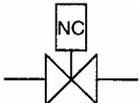
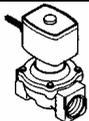
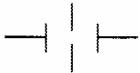
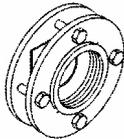
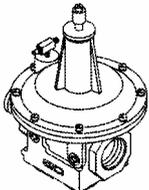
千帕斯卡 (kPa)	毫巴 (mbar)	10
米 (m)	毫米 (mm)	1000
毫巴 (mbar)	千帕斯卡 (kPa)	0.1
毫米 (mm)	米 (m)	0.001

## 英制——公制

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>
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
英国热量单位/英尺 <sup>3</sup> (标准) (BTV/ft <sup>3</sup> )	兆/米 <sup>3</sup> (标称) MJ/m <sup>3</sup>	40.14

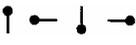
## 系统草图的关键符号

这些是在草图中使用的符号

符号	外观	名称	备注	公告/资料指南
		RatioMatic		
主火截止阀组		主火截止阀组	Eclipse Combustion 强烈赞同 NFPA 双阀组作为最低的要求	756
		拷克	拷克用于手动关闭主燃气阀组两侧的燃气源	710
		电磁阀 (常闭)	电磁阀用于自动关闭燃气旁路上或小能力燃烧器上的燃气源	760
		燃料孔板	燃料孔板用于测量燃气流量	910
		可调的限孔阀	可调限孔阀用于精调燃气流量	
		压力调节阀	压力调节阀将燃气压力调到稳定的、可用的压力。	684
		比例调节阀	比例调节阀用于控制空气/燃气比。比例调节阀是一种密封的装置，调节燃气流量与空气流量成比例。用一个压力检测管，测量空气压力，该测压管装置连接在比例调节阀顶部和燃烧器壳体之间。	742

## 系统草图的关键符号

(续)

符号	外观	名称	备注	公告/资料指南
		压力测压口		
		压力脉冲管		



---

[www.eclipsenet.cn](http://www.eclipsenet.cn)