

## 强制通风燃气燃烧器

平滑二段火或比例调节运行

编 码	型号	类型
3753883	GAS 8 P/M	538 T80
3753884	GAS 8 P/M	538 T80
3754083	GAS 9 P/M	540 T80
3754084	GAS 9 P/M	540 T80
3754185	GAS 10 P/M	541 T80
3754186	GAS 10 P/M	541 T80
3754187	GAS 10 P/M	541 T80
3754188	GAS 10 P/M	541 T80

## 警告

此说明书为产品的重要组成部分，不允许将其与设备分离。对由于未遵循这些说明中所包含的技术要求而造成的人员、牲畜或财产损失，制造商将不承担任何责任。

目录	页码
<b>1 概述</b>	<b>3</b>
1.1 技术参数	3
1.2 可选型号	3
1.3 燃烧器描述	4
1.4 包装、重量	4
1.5 最大尺寸	4
1.6 标准配件	4
1.7 附件	5
1.8 出力图	6
1.9 测试锅炉	6
1.10 燃气压力	6
<b>2 安装</b>	<b>7</b>
2.1 锅炉板	7
2.2 燃烧头长度	7
2.3 燃烧器安装	8
2.4 设置燃烧头	8
2.5 燃气管路	9
2.6 内部电气接线	10
2.7 外部电气接线	10
<b>3 点火前的控制与校准</b>	<b>13</b>
3.1 锅炉	13
3.2 燃气管道	13
3.3 助燃空气	14
3.4 电气系统	14
3.5 燃烧器启动	14
<b>4 燃烧器点火</b>	<b>15</b>
<b>5 燃烧器校准</b>	<b>15</b>
5.1 设置燃烧头	15
5.2 设置伺服电机	16
5.3 设置燃气压力	17
5.4 设置燃烧器出力	17
5.4.1 设置最大出力	18
5.4.2 设置最小出力	19
5.4.3 设置中间出力	20
5.5 设置空气压力开关	20
5.6 设置最高燃气压力开关	20
5.7 设置最低燃气压力开关	20
5.8 设置燃烧	21
5.9 火焰监测	21
<b>6 运行</b>	<b>22</b>
<b>7 最终检查</b>	<b>23</b>
<b>8 燃气流量测量</b>	<b>23</b>
<b>9 燃烧器故障</b>	<b>23</b>
<b>10 维护</b>	<b>25</b>
<b>11 附表</b>	<b>26</b>

## 注意事项：

在文本中所提及的图形标识按如下说明：

- 1)(A) = 图 ( A ) 的第 1 部分，与文本的同页；
- 1)(A)p.4 = 图 ( A ) 的第 1 部分，页码为 4；
- 1) = 所提及最后一张图的第 1 部分。

# 1 - 概述

## 1.1 技术参数

型号			GAS 8 P/M	GAS 9 P/M	GAS 10 P/M
类型			538 T80	540 T80	541 T80
出力 20°C - 1000 mbar 1)	2 段火	kw Mcal/h	1163 - 2326 1000 - 2000	1744 - 3488 1500 - 3000	2441 - 5000 2100 - 4300
	1 段火	kw Mcal/h	581 - 1163 500 - 1000	872 - 1744 750 - 1500	1140 - 2441 980 - 2100
燃料:			天然气		
- 净热值		kWh/Nm <sup>3</sup> Mcal/Nm <sup>3</sup>	8,1 - 10 7 - 8,6	8,1 - 10 7 - 8,6	8,1 - 10 7 - 8,6
- 绝对密度		Kg/Nm <sup>3</sup>	0,81 - 0,71	0,81 - 0,71	0,81 - 0,71
- 最大流量		Nm <sup>3</sup> /h	286 - 232	429 - 348	615 - 500
- 最大流量时的压力		mbar	27,8 - 16,5	22,6 - 13,4	37 - 22
运行			- 开 - 关 ( 每 24 小时停止 1 次 ) 如果安装了 LANDIS LGK 16.335 A27 控制盒 ( 可以同 LANDIS LFL 1.335 型燃烧器控制盒互换 ), 则适合于连续运行。 - 平滑二段火或比例调节 ( 加装组件 )。		
标准应用			锅炉: 蒸汽锅炉 - 热水锅炉 - 导热油炉		
电源			三相 220V - 380V 带中线 ~ +10 -15% 60Hz		
环境温度		°C	0 - 40		
电机		rpm kW V A	3400 4 220 - 380 15 - 8,7	3400 9,2 220 - 380 31,5 - 18,2	3400 15 220 - 380 50,2 - 29
点火变压器		V1-V2 I1-I2	220V- 8kV 1,8A - 30mA	220V- 8kV 1,8A - 30mA	220V- 8kV 1,8A - 30mA
消耗电功率		kW	5	12	17
防护等级			IP 40		

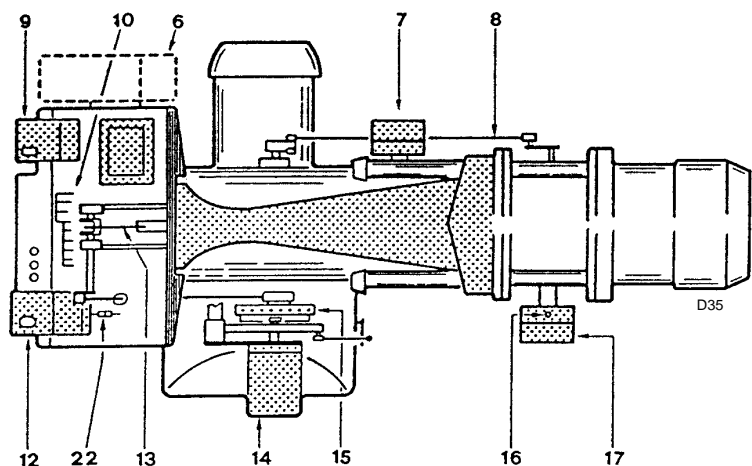
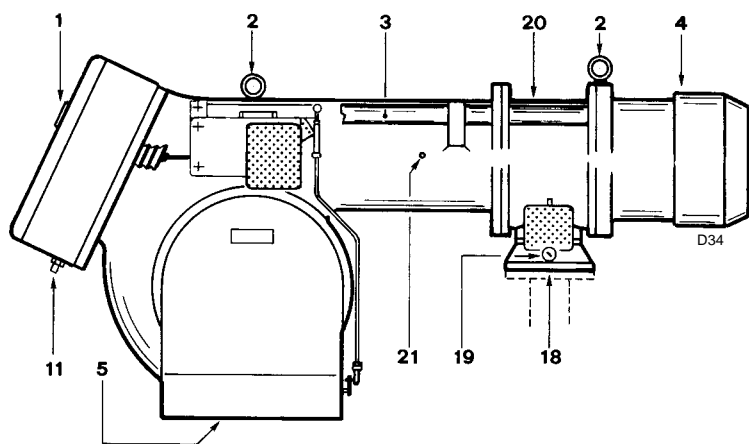
1) 环境温度和大气压力与所说的额定出力相关。

## 1.2 可选型号

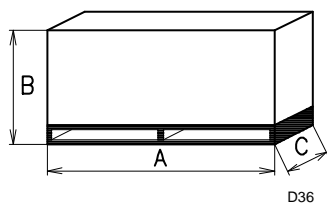
编码	型号	类型	电机	电源三相		燃烧头长度 mm	配件 第 5 页
				V +10 -15 %	Hz		
3753883	GAS 8 P/M	538 T80	0	220-380N	60	391	A1-B1-C-D1-E-F-G
3753884	GAS 8 P/M	538 T80	0	220-380N	60	501	B2-C-D1-E-F-G
3754083	GAS 9 P/M	540 T80	0	220-380N	60	444	A2-B3-C-D2-E-F-G
3754084	GAS 9 P/M	540 T80	0	220-380N	60	574	B4-C-D2-E-F-G
3754185	GAS 10 P/M	541 T80	+	220	60	476	A3-C-D2-E-F-G
3754186	GAS 10 P/M	541 T80	+	220	60	606	C-D2-E-F-G
3754187	GAS 10 P/M	541 T80	+	380N	60	476	A3-C-D2-E-F-G
3754188	GAS 10 P/M	541 T80	+	380N	60	606	C-D2-E-F-G

0: 直接启动型电机

+: 星三角启动型电机



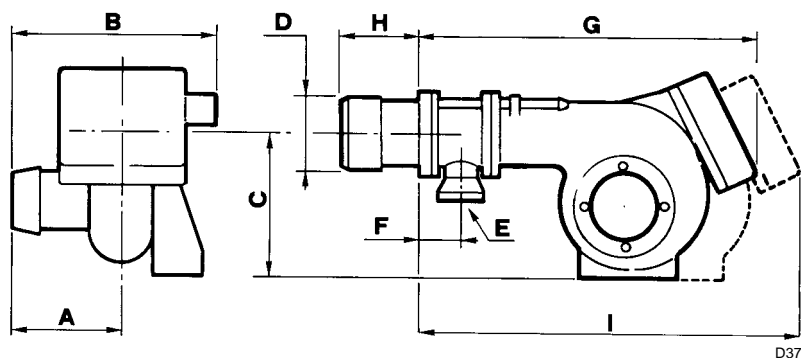
(A)



D36

mm	A	B	C	kg
GAS 8 P/M	1690	880	820	195
GAS 9 P/M	1870	910	920	240
GAS 10 P/M	2040	930	1101	290

(B)



D37

mm	A	B	C	D	E	F	G	H	I
GAS 8 P/M	396	755	467	260	DN 80	158	1090	391	1541 501 1644
GAS 9 P/M	447	817	496	295	DN 80	168	1200	444	1627 574 1757
GAS 10 P/M	508	917	525	336	DN 80	203	1320	476	1730 606 1860

(C)

在安装燃烧器之前，同当地的燃气公司检查确认是否可以提供设备所需要的最大燃气输送量，主管线压力和燃气类型是否与附表 1.1 中给定的数据匹配。

### 1.3 燃烧器描述 (A)

- 1 观火孔
- 2 吊环
- 3 打开燃烧器和检查燃烧头用滑杆（参看注释）
- 4 燃烧头（两种长度）
- 5 风门挡板，关闭时可以减少热量损失
- 6 比例调节仪（可选）
- 7 空气压力开关
- 8 燃气蝶阀驱动杆
- 9 电机接触器和热继电器（GAS 8-9 直接启动式）
- 10 接线端子
- 11 导缆孔（标准配件）（安装人员负责的电气设备）
- 12 带锁定指示灯和复位按钮的控制盒
- 13 燃烧头驱动杆
- 14 控制空气-燃气的伺服电机
- 15 空气设置凸轮
- 16 燃气压力测试点
- 17 最高燃气压力开关
- 18 燃气蝶阀（燃气管道）
- 19 最小燃气流量调整盘
- 20 多歧管
- 21 风压压力测试点
- 22 伺服电机电缆上的插头-插座

### 1.4 包装重量 (B)

粗略值：

- 燃烧器竖立在可以用叉车提起的基座上。
- 在 (B) 项中说明了包装的外部尺寸。
- 在 (B) 项中给出了配有加长燃烧头的燃烧器重量（包括包装）。

### 1.5 最大尺寸 (C)

粗略值：

在 (C) 项中给出了燃烧器的最大尺寸。请记住，在检查燃烧头时，应从滑杆上拖出燃烧器尾部，从而打开燃烧器。通过测量给出了燃烧器在打开时的最大尺寸。

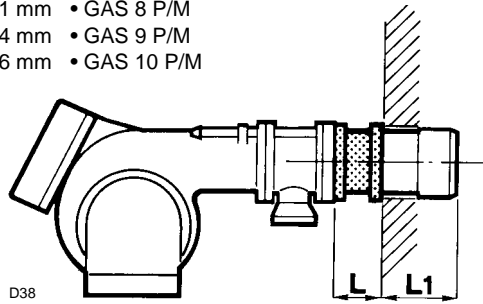
### 1.6 标准配件

- 1 燃气阀组连接垫圈
- 12 螺丝
- 4 电缆用导缆孔
- 8 垫片
- 2 加长杆（仅限于加长燃烧头型号）
- 1 隔热垫
- 1 电机启动器（参看 1.2）
- 2 启动器电气接线用导缆器
- 1 说明书

注意：

在打开加长型燃烧头型燃烧器（501-574-606）之前，将作为配件提供的加长组件 3（A）上，将燃烧器支撑在额外提供的轮式支撑台上，图（E）p. 5，或通过提供其它适合的支撑方式支撑燃烧器。

- A1 编码 . 3000722 L = 110 L1 = 281 mm • GAS 8 P/M
- A2 编码 . 3000723 L = 130 L1 = 314 mm • GAS 9 P/M
- A3 编码 . 3000751 L = 130 L1 = 346 mm • GAS 10 P/M



#### (A)

- B1 编码 . 3000875 L = 391 mm • GAS 8 P/M
- B2 编码 . 3010029 L1 = 501 mm • GAS 8 P/M
- B3 编码 . 3000876 L = 444 mm • GAS 9 P/M
- B4 编码 . 3010028 L1 = 574 mm • GAS 9 P/M
- B5 编码 . 3010152 L = 476 mm • GAS 10 P/M
- B6 编码 . 3010153 L1 = 606 mm • GAS 10 P/M

#### (B)

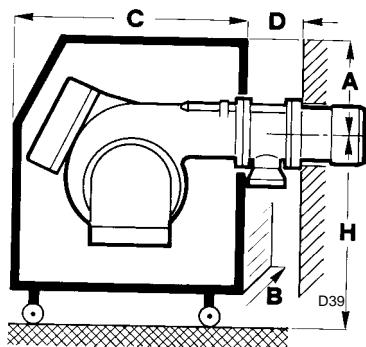
所要控制的参数	范围	传感器		比例调节仪	
		类型	编码	类型	编码
温度	- 100...+ 500 °C	PT 100	3010110	RWF40	3010211
压力	0...2,5 bar 0...16 bar	输出信号为 4...20 mA 的传感器	3010213 3010214		

• GAS 8 - 9 - 10 P/M

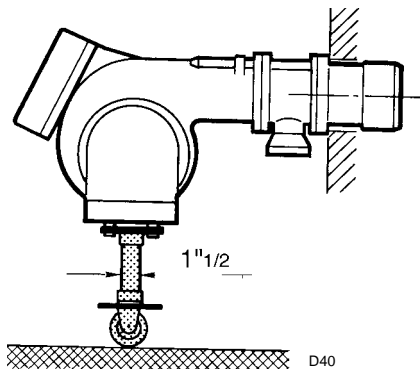
#### (C)

- D1 编码 . 3000780 • GAS 8 P/M
- D2 编码 . 3000781 • GAS 9-10 P/M

mm	A	B	C	D	H		Kg
					最小	最大	
D1	300	1050	1000	400	990	1660	153
D2	350	1210	1170	450	1150	1820	198



#### (D)



- (E) 编码 . 3000731 • GAS 8-9-10 P/M
- (F) 编码 . 3010021 • GAS 8-9-10 P/M
- (G) 编码 . 3010030 • GAS 8-9-10 P/M

#### 1.7 配件 ( 可选 )

在表 1.2 中显示了每一种燃烧器可以选用的配件。

#### (A) 垫圈

用于缩短标准燃烧头型 391 - 444 - 476 燃烧器的伸入锅炉中燃烧头的长度。

L = 缩短的长度

L1 = 燃烧头剩余的长度

#### (B) 液化气组件

如果燃烧器需要燃烧液化气, 就必须配备该组件。

L = 标准燃烧头组件

L1 = 加长燃烧头组件

#### (C) 比例调节仪

在比例调节运行的情况下, 燃烧器自动在小火出力位置和大火出力位置之间调整, 从而确保稳定的温度或压力。

应该订购如下两种组件:

- 安装在燃烧器上的出力控制器;
- 安装在锅炉上的传感器。

#### (D) 隔音罩

隔音罩明显减少了燃烧器所产生的噪音。(减小 16~20 分贝)。隔音罩是用钢板以及隔音材料所制成, 并将燃烧器完全封闭在内。隔音罩装有带轮子的支架, 便于移动隔音罩以检修燃烧器。

#### (E) 支架

应当为加长燃烧头型燃烧器 (501 - 574 - 606) 装配支架。可以在检查燃烧头的过程中承受燃烧器的重量。

对于标准燃烧头型燃烧器, 支架也很有用, 但非必须安装的设备。

安装人员应当准备直径 1.5 英寸长度合适的支架管子。

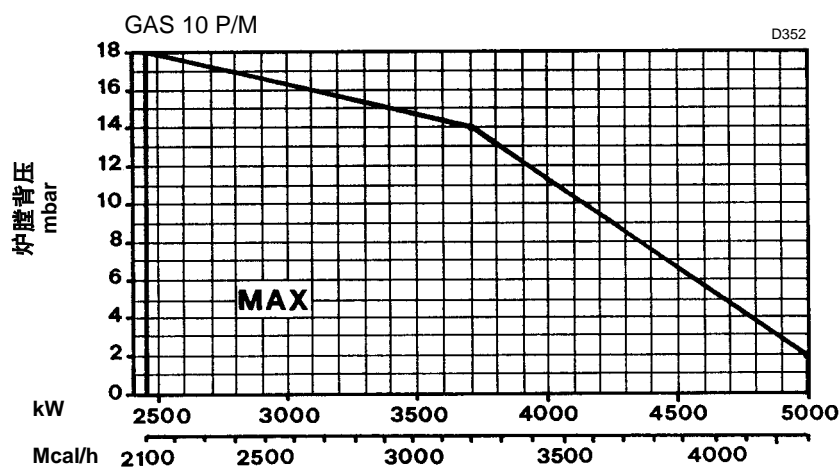
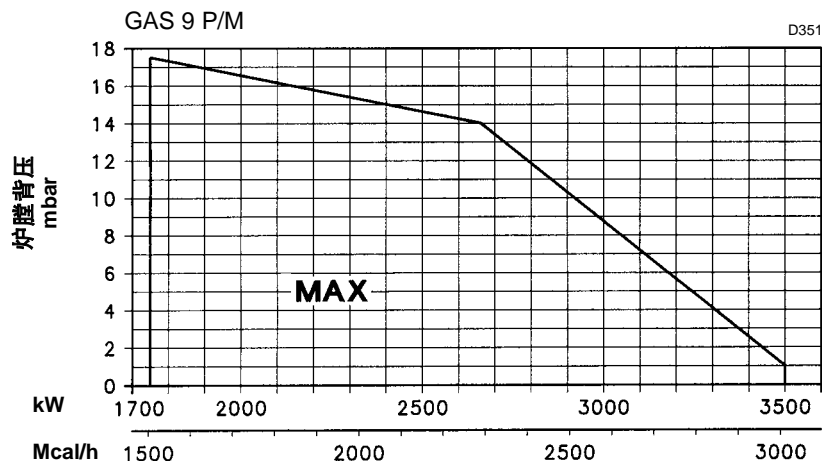
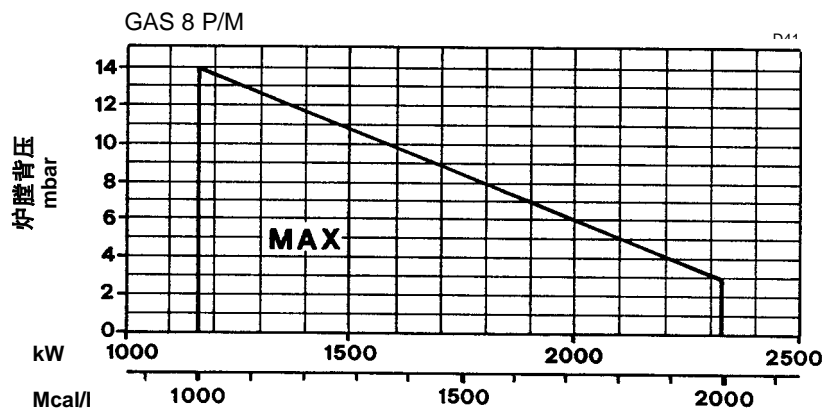
支架底部安装有轮子。

#### (F) 电位计组件

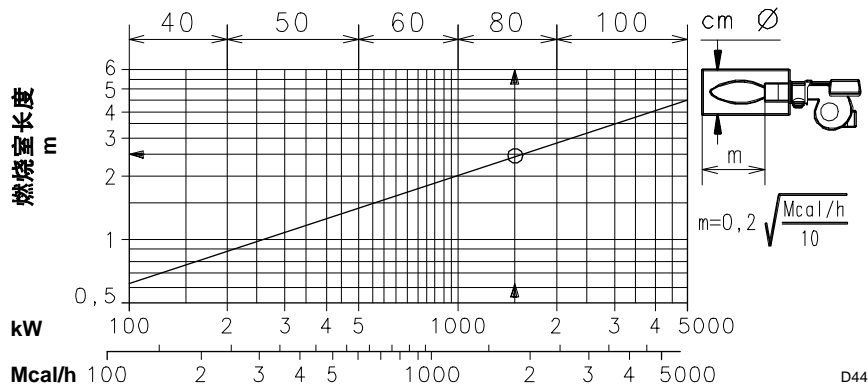
该组件包含了一个电位计, 其电阻范围为 0-1000 欧姆, 相当于 0-100% 的行程; 电位计有三个接头, 应当安装在伺服电机内部 14)(A)p.4。电位计用于输出伺服电机位置信号, 为各种仪器仪表提供指示或反馈信息。

#### (G) 连续通风装置

该组件包含了一个安装在空气压力开关 7)(A)p.4 与风机之间的小三通电磁阀。它可以让燃烧器在火焰熄灭之后连续通风的条件下, 可以再次点火燃烧。



(A)



(B)

## 1.8 出力图 (A)

在运行过程中，燃烧器出力会在

- 1 段火的最小出力和
- 2 段火的最大出力。

之间变化。

**最小出力 (最小)** 是从技术参数表里面所给出的数值范围内选定的。

举例：

燃烧出力为 581kW 到 1163kW (相当于 500Mcal/h 到 1000Mcal/h) 之间的出力可以选择 GAS 8 P/M 型。

在 1 段火内不需要考虑燃烧室内的背压。

**最大出力 (最大)** 是从左侧图表中所给出的数值范围内选定的。

该范围被称为燃烧出力，并提供了燃烧室背压与最大燃烧器出力之间的关系。

从所需要的出力处划一条垂线，从相应的燃烧室背压处划一条水平线，两条线之间的交汇点就是工作点，而工作点必须处于燃烧出力的范围之内。

范例：

对于 GAS 8 P/M 型燃烧器，其范围限定为：

- 在出力轴上 1163 - 2326 kW ；
- 燃烧室背压坐标轴上 0~14mbar ；
- 在燃烧曲线内的最大压力。

如果燃烧器在 6mbar 的燃烧室背压处产生了 2000kW 的出力，则工作点处于最大压力曲线上。该曲线包含了安全裕度，因此整个燃烧出力范围都适用。

**重要提示：**

燃烧出力是在 20°C 的环境温度和 1000 mbar 的大气压力的条件下获得的。

- 燃烧器的出力应当在最大设置范围内匹配锅炉的出力，即在燃烧出力范围内。
- 如果在燃烧室内存在着负压，燃烧器也可以运行。

## 1.9 测试锅炉 (B)

依照 DIN4788 标准和 UNI8042 标准中规定的方法，根据专门的测试锅炉而设置了燃烧出力 (A)。图 (B) 显示了测试燃烧室的直径与长度。

范例：出力 1500 Mcal/h ；

直径 = 80 厘米；长度 = 2.5 米。

如果商用锅炉的燃烧室非常小，匹配燃烧器时，应当进行预先测试。

## 1.10 燃气压力

通过图 (A) (第 7 页) 中的曲线显示出了与最大燃烧器出力相关的燃气压力。

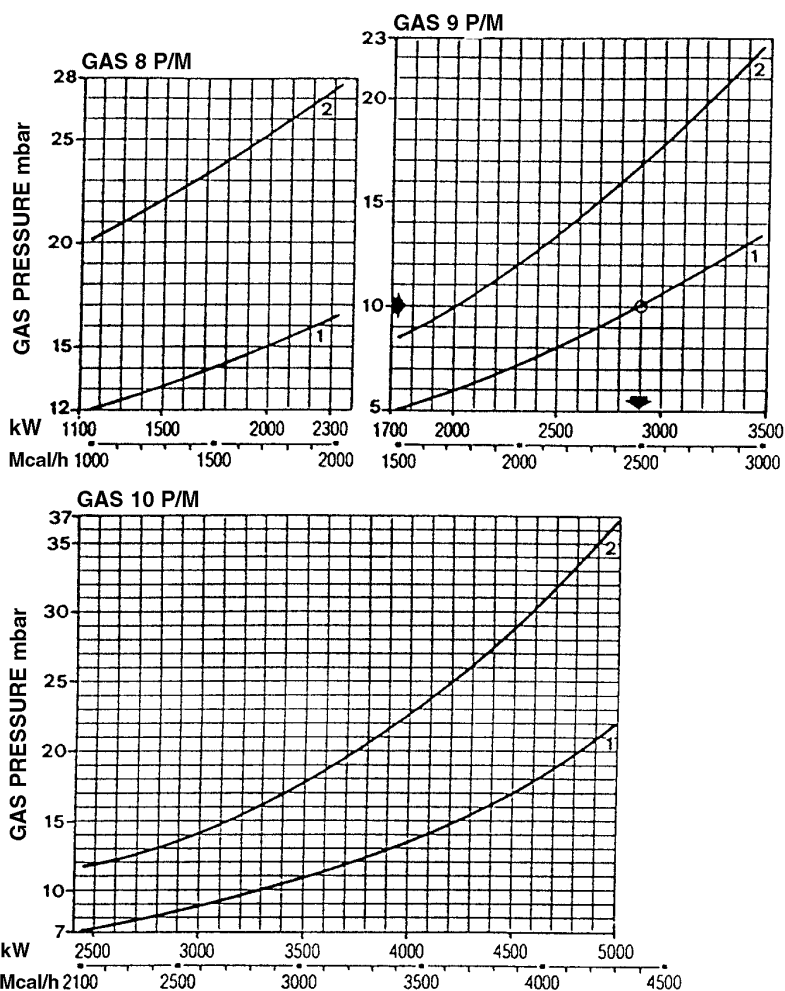
它们表明了燃烧头的压力损失。曲线：

1 = 天然气 PCI10 kWh/Nm<sup>3</sup> - 8.60Mcal/Nm<sup>3</sup>  
绝对密度 - 0.71kg/Nm<sup>3</sup>

2 = 天然气 PCI8.1kWh/Nm<sup>3</sup> - 7.00Mcal/Nm<sup>3</sup>  
绝对密度 - 0.81kg/Nm<sup>3</sup>

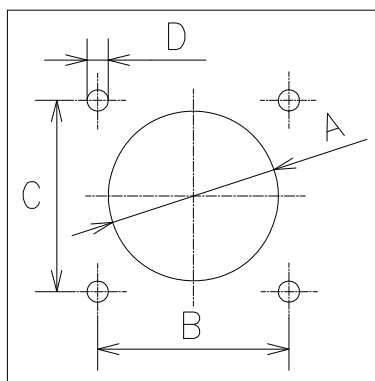
曲线是在下列条件下计算而得的：

- 在压力测试点 16)(A)p.4 测得压力；
- 燃烧室背压为 0 mbar ；
- 燃烧头按 2.4 和 5.1 设置；
- 燃烧器在最大出力运行；  
(伺服电机在行程终点：130°)

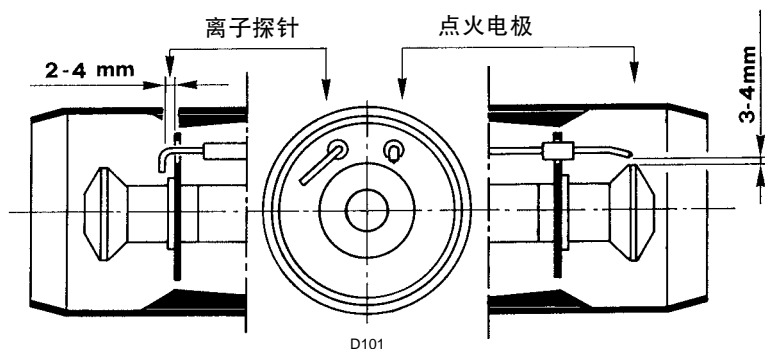


(A)

mm	A	B	C	D
GAS 8 P/M	265	260	260	M16
GAS 9 P/M	300	260	260	M18
GAS 10 P/M	350	310	310	M20



(B)



(C)

如果必须知道燃烧器运行时的近似最大出力，则要记录下所使用的燃气类型、在测试点 16)(A)p.4 的压力以及在燃烧室内的背压，然后执行下列步骤：  
从燃气压力中减去燃烧室的背压值，然后参照与所考虑的燃烧器相关的图表。

#### 范例：

GAS 9 P/M 型燃烧器

PCI 10 kWh/Nm<sup>3</sup> 的天然气（曲线 1）

· 在测试点 16)(4A) 处的燃气压力 = 13 mbar

· 在燃烧室内的背压 = 3 mbar

13 - 3 = 10 mbar

对于 GAS 9 P/M 型燃烧器而言，相当于 2900kw 的最大出力。

该数值是近似值。

应当在流量表上读取实际流量。

如果必须知道在测试点 16)(A)p.4 处所需要的燃气压力，则要根据燃烧器运行的最大出力，并记录下所使用的燃气类型和燃烧室压力，然后执行下列步骤计算：

将燃烧室背压加到图表 (A) 中所标示出的压力；这两个压力都与最大燃烧器出力关联。

#### 例子：

GAS 9 P/M 型燃烧器

· 所需最大出力 2900kw

PCI 10 kWh/Nm<sup>3</sup> 的天然气（曲线 1）

· 在 2900kw 出力处的燃气压力：

GAS 9 P/M 图表 = 10 mbar

· 在燃烧室内的压力 = 3 mbar

10 + 3 = 13mbar

该压力就是在测试点 16)(4A) 处所需要的压力。

## 2 - 安装

安装只应当由合格的人员遵照燃烧器安装地的有效标准和规章来进行。

- 去除包装，并确定燃烧器处于良好状态。如果有疑问，请通知分销商。
- 收集好所有的分包装元件，并将其储存在合适的地点。

### 2.1 锅炉安装板 (B)

按图 (B) 中的显示在锅炉安装板上钻孔。可以使用同燃烧器一起提供的隔热垫来标记出螺栓孔的位置。

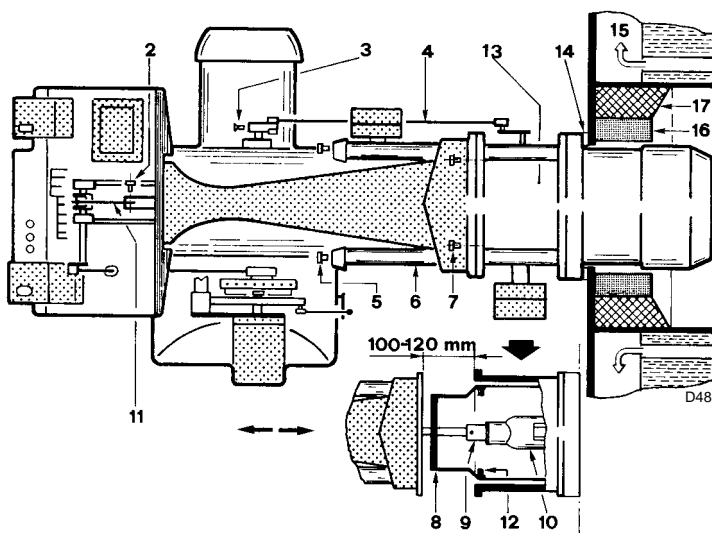
### 2.2 燃烧头长度

必须依照锅炉制造商所提供的说明书来选择燃烧头的长度。在任何情况下，燃烧头的长度都必须大于锅炉门和炉衬的总厚度。

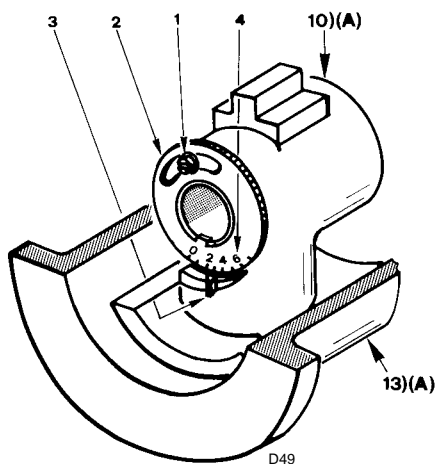
有三种不同的燃烧头长度可以选择：

- 加长燃烧头（参看 1.2）；
- 标准燃烧头（参看 1.2）；
- 缩短燃烧头（参看 1.7）。

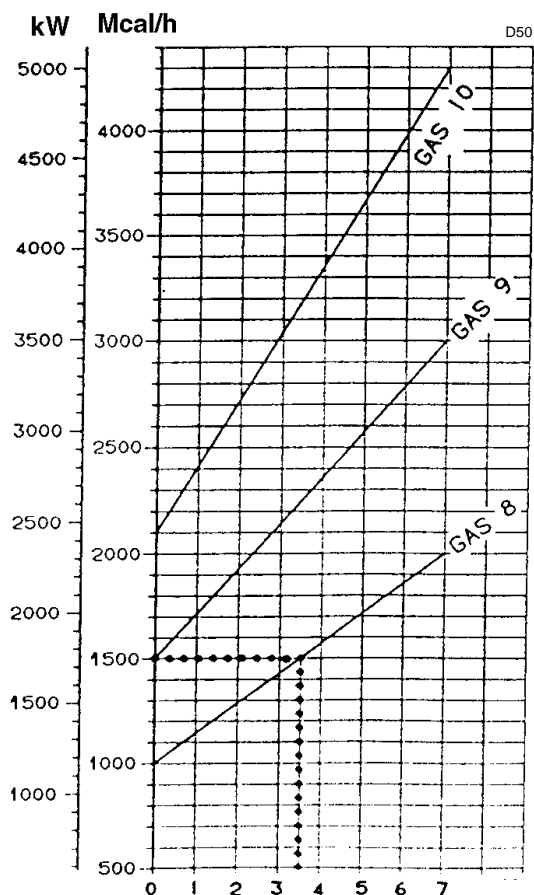
对于配有 15)(A) (第 8 页) 中所显示的前部烟道的锅炉或中心回焰的锅炉，必须用耐火材料 16) 正确地密封前板 17) 和燃烧头之间的间隔。但同时必须保证可以将燃烧头拔出以便维护。



(A)



(B)



刻度环上的刻度 2(B)

(C)

## 2.3 将燃烧器固定在锅炉上 (A)

- 按照下列步骤将燃烧头拆卸下来：
- 将螺丝 5(A) 从两个滑杆 6) 上取下；
- 将销子取下，将燃烧头驱动杆 11) 拆卸下来；
- 将螺钉 3) 取下，将燃气蝶阀控制杆 4) 拆卸下来；
- 将固定风机外壳在燃烧头上的螺丝 7) 取下；
- 将燃烧器拉出 100-120mm；
- 将螺丝 12) 取下，将驱动叉 8) 拆卸下来；
- 在这一阶段，将燃烧器完全从滑杆 6) 上滑出；而燃气管 9) 也将和燃烧器一起从肘型弯管 10) 处滑出。
- 在将燃烧头固定在锅炉上之前，要确定离子探针和点火电极处于图 .C( 第 7 页 ) 中所显示的正确位置。如果定位不正确。则将肘型弯管 10)(A) 从多岐管 13) 上拆下来。

不要旋转离子探针，而是将其保留在图 .C( 第 7 页 ) 中所显示的位置；离子探针太靠近点火电极会损坏控制盒的放大器。

- 将燃烧头固定在锅炉板上如图 .(B)( 第 7 页 )，将作为标准配件提供的燃烧器隔热垫 14)(A) 穿在燃烧头上。安装时，要使用四个标准配置的螺钉，并先用防锈处理（高温油脂、化合物、石墨）保护螺纹。燃烧器 - 锅炉的结合处必须密封。
- 按照 2.4 中的说明调整燃烧头。
- 将风机外壳固定在滑杆 6)(A) 上，将燃气管 9) 固定在肘型弯管 10) 上。
- 将燃烧器关闭到剩余大约 100-120 mm。
- 重新装配驱动叉 8)，用螺丝 12) 将其固定。
- 完全关闭燃烧器。
- 拧紧将风机外壳固定在燃烧头上的螺丝 7)。
- 用螺丝 5) 将限位块装配到滑杆 6) 上。
- 重新连接拉杆 4) 和 11)。

## 2.4 设置燃烧头

燃烧头的调整仅仅取决于燃烧器所提供的最大出力和最小出力。

因此，在设置燃烧头之前，必须要知道这两个数值。

如果在最终调试过程中预先设置的最大出力和最低出力发生了轻微变化，那么燃烧头并不需要调整。

需要进行两项燃烧头调整：

- **固定设置**，在将打开的燃烧器固定在锅炉上之前执行（参看 2.3 章节）。
- **可变设置**，关闭燃烧器后进行燃气和空气的可变设置（参看 5.1 章节 有关说明）。

固定的燃气调整 (B - C)

- 松开螺钉 1)(B)。
- 转动刻度环 2)，以使指示器 3) 与所需要的刻度 4) 对齐。
- 锁住螺钉 1)。

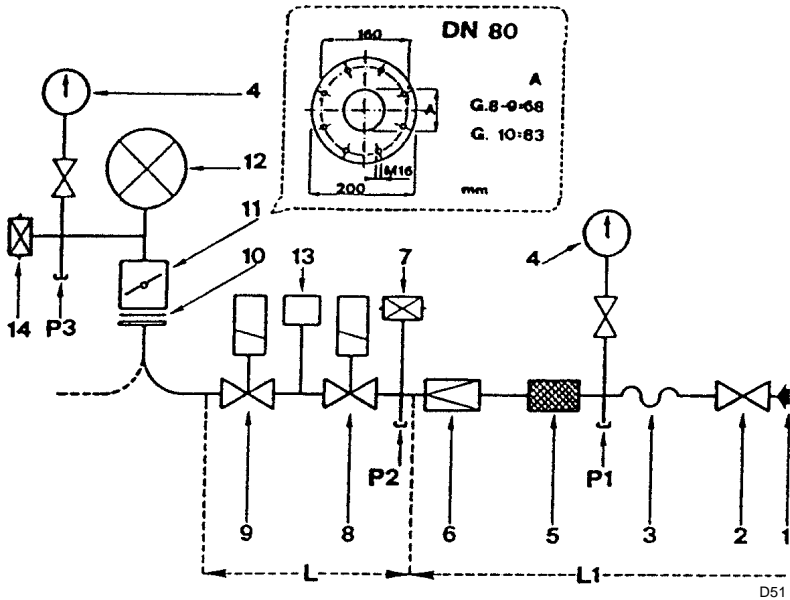
应当根据燃烧器的预期运行最大出力，在图表 (C) 上选定所需要的刻度。

**例子：**

GAS 8 最大热出力 1.500 Mcal/h。

刻度：3.5





## (A)

在最大开度和 2 类燃气的情况下，蝶阀 11)(A) 的压力损失 (按 mbar)：

1 = 天然气 PCI 10 kWh/Nm<sup>3</sup> - 8.60Mcal/Nm<sup>3</sup>  
绝对密度 - 0,71Mcal/Nm<sup>3</sup>

1 = 天然气 PCI 8,1 kWh/Nm<sup>3</sup> - 7,00 Mcal/Nm<sup>3</sup>  
绝对密度 - 0,81Mcal/Nm<sup>3</sup>

GAS 8 P/M

kW	1	2
1150	0,59	0,99
1300	0,75	1,26
1450	0,93	1,56
1600	1,14	1,92
1750	1,36	2,28
1900	1,60	2,69
2050	1,86	3,12
2200	2,15	3,61
2350	2,45	4,12

GAS 9 P/M

kW	1	2
1800	1,41	2,37
2000	1,74	2,92
2200	2,11	3,54
2400	2,51	4,22
2600	2,94	4,94
2800	3,42	5,75
3000	3,92	6,59
3200	4,46	7,49
3400	5,04	8,46
3500	5,33	8,96

GAS 10 P/M

kW	1	2
2500	1,08	1,81
2800	1,35	2,27
3100	1,65	2,77
3400	1,99	3,34
3700	2,35	3,95
4000	2,75	4,62
4300	3,18	5,34
4600	3,64	6,11
4900	4,13	6,94
5000	4,30	7,22

## 2.5 燃气管道

- 燃气流量表所能通过的流量必须大于燃烧器的燃气流量。
- 在流量表和燃烧器之间的管道必须具有适合于所需最大流量的截面。在燃烧器运行状态和燃烧器停机状态下，在 P1 点所测得的压力差不得大于 0.5 mbar。
- 在安装之前，必须对内部有防腐蚀处理的管道和连接接头进行检查和清洁。
- 燃气电磁阀组 8)-9)(A) 必须尽可能接近燃烧器，以确保燃气在 2 秒钟的安全时间内到达燃烧头。
- 必须在燃气阀组和管道之间装减振接头，以避免其承受或产生机械应力。
- 必须可以在某一个点上将燃气阀组组和管道断开连接，以便打开锅炉前门。
- 可以将燃气阀组安装在燃烧器的左侧或右侧。
- 当用同一条燃气管同时为几个燃烧器输送燃气时，必须为每一个燃气阀组配备调压稳压器。
- 所有的燃气阀组组件都必须遵守现行有效的法规。
- 应当按照每一个组件上所标记的流向箭头安装输送燃气的组件。
- 在燃气管道内不得安装不必要的配件，尤其是过滤器 5)(A) 后的下游管线。

## 燃气阀组 (A)

由利雅路公司根据要求提供 (部件 L) 符合 UNI-CIG 8042 标准。

## 图例说明 (A)

- 1 - 燃气管
- 2 - 手动截止阀
- 3 - 减振接头
- 4 - 配有按钮开关的压力表  
(按照 DIN 4788 标准的要求)  
由安装人员装配
- 5 - 过滤器
- 6 - 调压器 (垂直)
- 7 - 最低燃气压力开关
- 8 - 安全电磁阀 VS (垂直)
- 9 - 调节电磁阀 VR (垂直 I)  
两项调整：  
- 点火流量 (快开)  
- 最大流量 (慢开)
- 10 - 标准配置燃烧器垫
- 11 - 燃气调节蝶阀
- 12 - 燃烧器多歧管 20)(A) 第 4 页
- 13 - 燃气阀组 8)9) 泄漏检测装置
- 14 - 最高燃气压力开关  
(同燃烧器一起提供)

P1 - 供气压力

P2 - 调压阀后压力

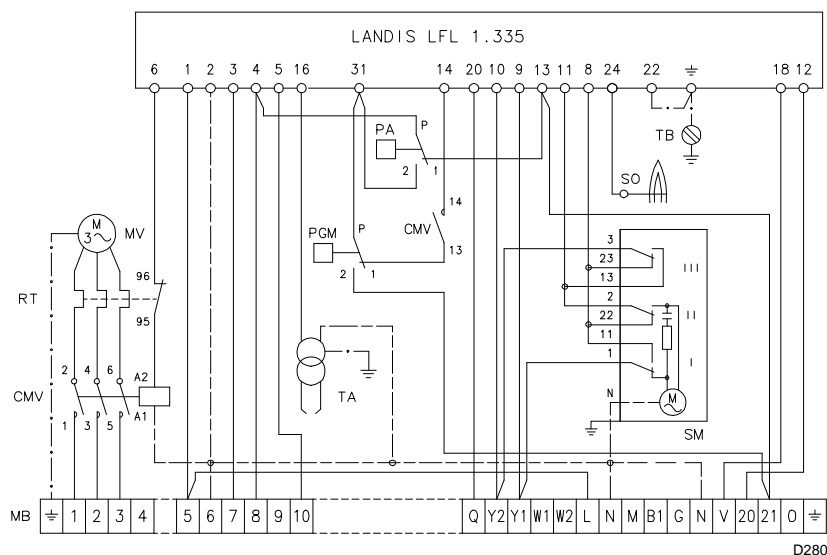
P3 - 燃烧头处压力

L - 可选燃气阀组

L1- 由安装人员装配的燃气阀组

## GAS 8 - 9 P/M

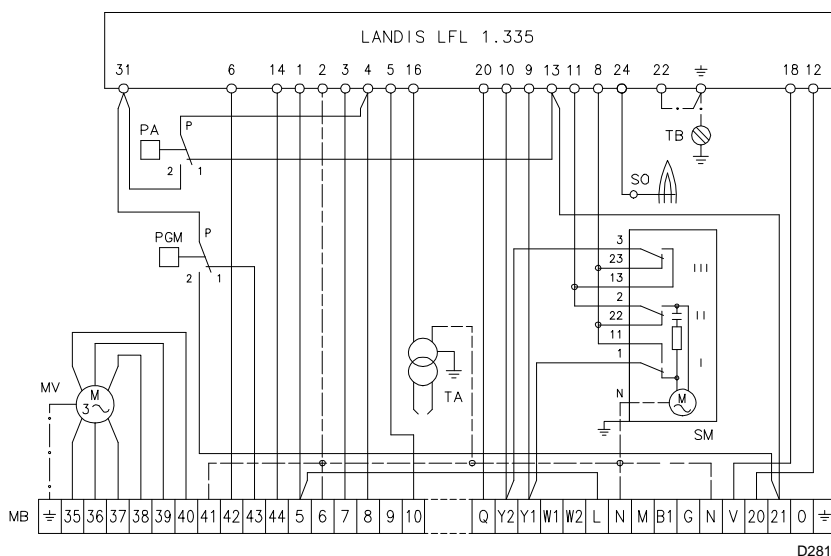
### 直接启动



### (A)

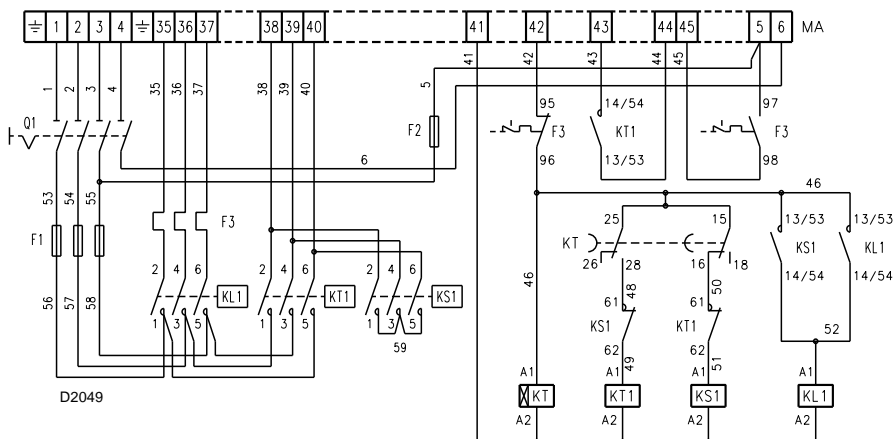
## GAS 10 P/M

### 星-角启动



### (B)

### 星-角启动



### (C)

## 2.6 电气接线 (工厂设置)

### 电路图 (A)

#### GAS 8 - 9 P/M 型燃烧器

##### 直接启动

工厂为这些型号的燃烧器预先设置了 **380V** 的运行电压。

对于 **220V** 的运行电压，要改变电机连接 (从星型连接改为三角型连接) 和热继电器的校准，请参看符号说明 (E)p.12。

### 电路图 (B)

#### GAS 10 P/M 型燃烧器

##### 星-角启动

工厂根据所订购产品的版本，为这些型号的燃烧器预先设置了 **380 V** 或 **220V** 的运行电压。参看 1.2 章节。

### 符号说明 (A - B)

CMV - 电机接触器

LFL - Landis 控制盒

MB - 燃烧器接线端子

MV - 风机电机

PA - 空气压力开关

PGM - 最高燃气压力开关

RT - 热继电器

SM - 伺服电机

SO - 电离探头

TA - 点火变压器

TB - 燃烧器接地线

GAS 8-9-10 P/M 燃烧器符合有关无线电干扰防护的EEC 第 76/889 - DM 9-10-80指令。

### 符号说明 (C)

#### 星-角启动器

F1 - 主电源保险丝

F2 - 控制电源保险丝

F3 - 热继电器 - 工厂校准为：  
GAS 10:380V 为 16,7 安培 - 220V 为 29 安培

MA - 启动器接线端子

KL1- 电源线路接触器

KS1- 星启动接触器

KT1- 角启动接触器

KT - 从星型切换到角型的延时继电器

工厂校准 10 秒钟

Q1 - 有互锁装置的断开开关

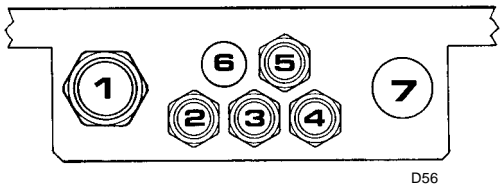
## 2.7 电气接线 (安装人员设置)

- 燃烧器必须正确地接地。不要将燃气管道用作接地设备。确保遵循这一重要的安全准则。
- 不要将中线与相线接反。
- 在燃烧器连接到主供电线路时，要避免插头-插座连接。
- 不要用湿手或裸脚接触设备。
- 不要拖拽电缆。
- 要使电缆远离热源。
- 电缆的长度必须能够使燃烧器和锅炉前门打开。
- 电气连接只应当由合格人员遵照当地现行有效的电气设备标准和规章来进行。

### 重要提示：

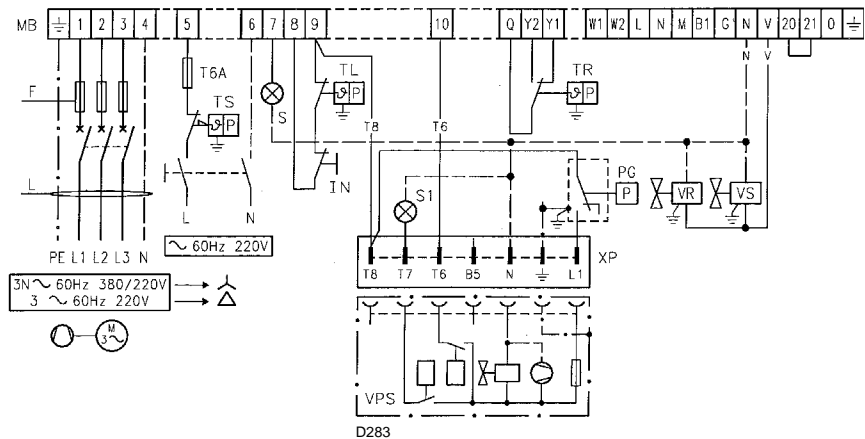
安装人员必须确定进行了设备图中所指示的所有电气连接，见第 11 页和第 12 页上的图示。

电缆固定



(A)

GAS 8 - 9 P/M - 安装人员进行的燃烧器电气连接  
 直接启动和有 VPS 燃气阀泄露检测装置



电缆截面

		GAS 8 P/M		GAS 9 P/M	
		220 V	380 V	220 V	380 V
F	A gG/gL	40	25	50	40
L	mm <sup>2</sup>	4	2,5	6	4

无指示时，电缆的截面面积为 1.5 平方毫米

(B)

(C)

电缆固定 (A)

所有要连接到燃烧器接线端子 10)(A)p.4 上的电缆都应当通过导缆器 11)(A)p.4 连接。  
 对导缆孔和预留孔可以以各种方式进行使用。在下文中给出了一个示例。

- 1 - 三相电源 .....Pg 29  
(来自主电源或来自星三角启动器)
- 2 - 单相电源 ..... Pg 13,5
- 3 - 控制装置 TR - TL 或比调仪 RWF40  
..... Pg 13,5
- 4 - 燃气阀组 ..... Pg 13,5
- 5 - 备用导缆器..... Pg 13,5
- 6 - 导缆器安装孔 RWF40 用 ... Pg 13,5
- 7 - 导缆器安装孔，备用 .....Pg 29

要确保保持了 IP 40 防护等级，应当关闭所有未使用的导缆器安装孔。

电路图 (B)

电气连接 GAS 8-9 P/M 型燃烧器

- 直接启动；
- 带 VPS 燃气阀泄露检测装置

每次燃烧器点火运行，都要对阀门 8) 和 9) 第 4 页) 进行泄露检测。

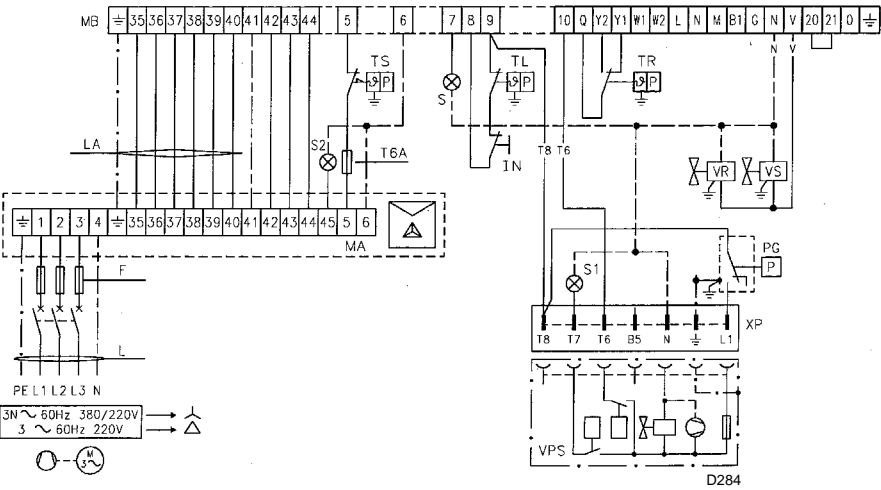
符号说明 (B - C)

- MB - 燃烧器接线端子
- PC - 泄露检测用的燃气压力开关
- PG - 最低燃气压力开关
- S - 远程锁定信号
- TR - 高低出力控制装置: 控制 1 段火和 2 段火
- TL - 限制出力控制装置: 当锅炉温度或压力超过了最大预设值时，关闭燃烧器。
- TS - 安全出力控制装置: 当 TL 出现故障时运行。
- VR - 调节阀
- VS - 安全阀

注意事项：

当连接了比调仪 RWF40 时，不需要 TR 和 TL 出力控制装置，因为控制器 RWF40 自身实现了他们的功能。

GAS 10 P/M - 安装人员进行的燃烧器电气连接
星 - 角启动和有 VPS 燃气阀泄漏检测装置



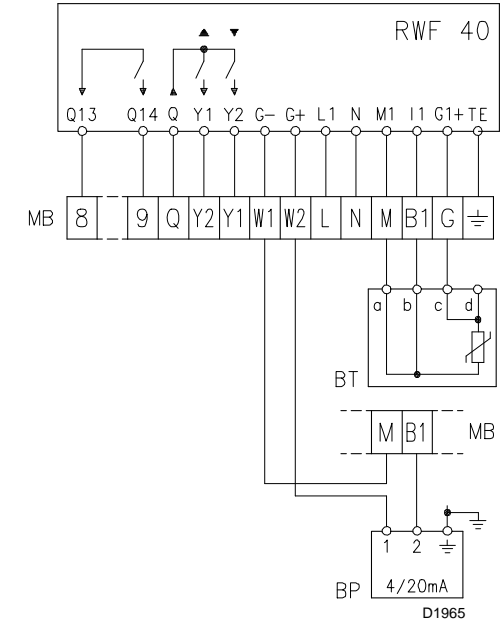
电缆截面

Table with 4 columns: Component, Unit, 220 V, 380 V. Rows include F (A gG/gL), L (mm²), and LA (mm²).

( 无指示时, 电缆的截面面积为 1.5 平方毫米 )

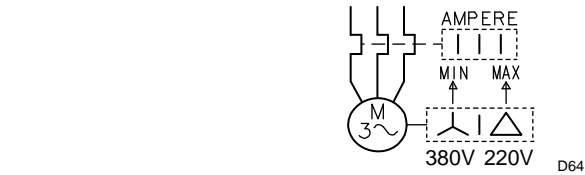
(A) (B)

GAS 8 - 9 - 10 P/M - 安装人员进行的 RWF40 电气连接



(C) (D)

安装人员进行的热继电器校准



(E)

电路图 (A)
电气连接 GAS 10 P/M 燃烧器

· 带星 - 角电机启动器

所提供的两个导线器用于启动器的输入和输出电气连接。

· 带 VPS 燃气阀泄露检测装置

每次燃烧器点火运行, 都要对阀门 8) 和 9)(A) ( 第 9 页 ) 进行泄漏检测。

符号说明 (A - B - C - D)

- MA- 星 - 角启动器接线端子
- MB- 燃烧器接线端子
- PC- 泄漏检测用的燃气压力开关
- PG- 最低燃气压力开关
- S - 远程锁定信号
- S1 - 电机跳闸信号
- TR - 高低出力控制装置: 控制 1 段火和 2 段火运行
- TL - 限制出力控制装置: 当锅炉温度或压力超过了最大预设值时, 关闭燃烧器。
- TS - 安全出力控制装置: 当 TL 出现故障时运行。
- VR - 调节阀
- VS - 安全阀

注意事项:

当连接了比调仪 RWF40 时, 不需要 TR 和 TL 出力控制装置, 因为控制器 RWF40 自身实现了它们的功能。

电路图 (C)
将比调仪 RWF40 和相关的传感器连接到 GAS 8-9-10 型燃烧器 ( 比例调节运行 )。

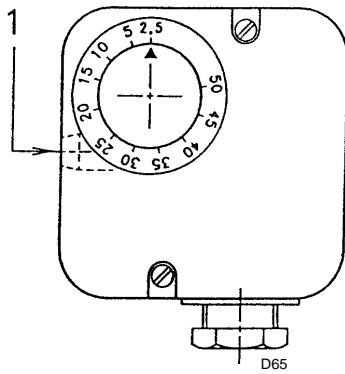
图 (E)

热继电器 9)(A)p.4 的校准。

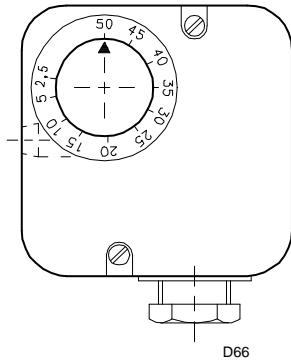
需要对该热继电器进行校准, 以避免在缺相所造成的功率消耗明显增加的情况下电机被烧坏。

- 如果电机为 380V 的星型, 则应当将游标确定在 “最低” 位置。
- 如果电机为 220V 的三角型, 则应当将游标确定在 “最大” 位置。

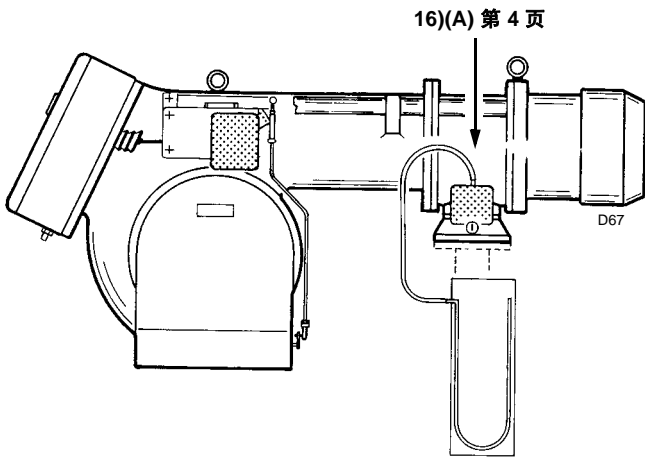
即使热继电器的刻度并小于 380V 时的额定电机电流, 仍然可以确保保护。



(A)



(B)



(C)

### 3 - 点火前的控制与校准

#### 3.1 锅炉

要确定：

- 锅炉系统里有水或导热油的供应。
- 水循环阀门打开。
- 烟囱没有被堵塞，并且其尺寸和构造符合所要求的标准。
- 燃烧器关闭，并且被可靠地固定于锅炉上。

#### 3.2 燃气管路

- 要确定燃气进气管路密封良好并符合当地规范关于空气中管路密封的要求。
- 要确定压力调节器的调节范围（弹簧颜色）能满足燃烧器所需要的压力 P1（参看 5.3）。
- 打开位于电磁阀 8)(A)（第 9 页）上游管线上的手动阀。
- 将最低燃气压力开关 7)(A)（第 9 页）调节到刻度的开始位置 (A)。
- 将最高燃气压力开关 17)(A)（第 4 页）调节到刻度的结束位置 (B)。
- 不要改变燃气蝶阀 18)(A)（第 4 页），该蝶阀在燃烧器停机时必须关闭（指示器为 0°）。
- 打开最低燃气压力开关 7)(A)（第 9 页）上的螺丝 1)(A)，将空气从燃气管道中排出。最好通过引向建筑物外的塑料管将空气从系统中排放出去，直至闻到了燃气的味道。
- 将一个 U 型压力计 (C) 装在多岐管 16)(A)（第 4 页）的燃气压力测试点上。这样可以计算燃烧器最大流量的近似指示，参照第 7 页上的图表。

#### 燃烧器出力

必须校准的燃烧器出力为：

- 点火出力
- 最低出力
- 中间出力
- 最大出力

在对燃烧器进行点火之前，较好的预先防范做法是预先调整在较低的出力水平点火，以确保在最安全的条件下进行点火。

#### 压力调节器 6)(A)p.9

- 将压紧控制器 (A)p.17 弹簧 2) 的螺丝 1) 拧松，但是不要将其取下，这样就可以获得最低燃气输出压力：即位置 B)(A)p.17。

#### 安全电磁阀 8)(A)p.9

- 将安全电磁阀流量控制器 8)(A)p.9 完全打开。如果处于部分关闭状态，会导致不必要的压力损失。

#### 点火出力

点火出力必须比最大需要出力低 20-30%。

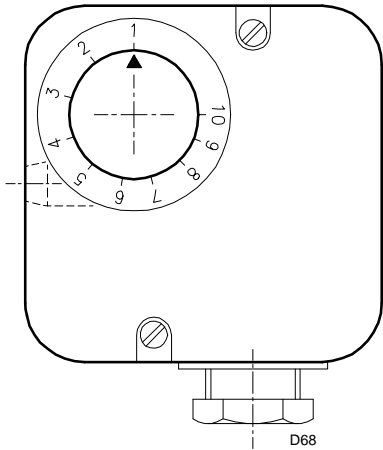
按以下步骤进行校准：

- 将调节点火输送量的电磁阀螺丝 9)(A)p.9 完全拧紧，然后将其松开 1-1.5 圈。

#### 最大出力

应当按照下列步骤对最大出力进行临时校准：

- 将调节总流量的电磁阀旋钮 9)(A)p.9 完全拧紧，然后将其松开 4-5 圈。
- 在第 5.4 点中说明了对最大出力、最低出力和中间出力的最终校准。



(A)

### 3.3 助燃空气

- 锅炉房必须能提供足够的新鲜空气。建议在只有打开锅炉房通风口为燃烧器提供空气的情况下、在最大出力时进行燃烧测试，然后在门窗打开的情况下重复进行测量。在两种不同的条件下所进行的燃烧测试结果不得改变。如果锅炉房内包含了多个燃烧器和 / 或排气系统，应当在所有系统同时运行的情况下进行测试。
- 进入到风机的空气温度不得超过 60°C，并且不得有任何固体杂质。必须将布料和纸张从风机清理出去。即使是灰尘也会在长期的运行当中造成损害。沉积在风机轮叶上的灰尘可以降低风机出力，并导致不良燃烧。灰尘可以沉积在燃烧头中的火焰稳焰盘上，会对燃气 - 空气的混合物造成不利影响。
- 将空气压力开关 7)(A)p.4 调整到刻度的开始位置 (A)。
- 不要改变风门挡板和燃烧头的设置。

### 3.4 电气系统

- GAS 8-9-10 P/M 型燃烧器为间歇时运行。这意味着应当至少每 24 小时将这些类型的燃烧器强制停止一次，以使控制盒能够对启动时的有效性进行检查。锅炉出力控制装置通常会自动控制燃烧器停止。否则，应当为 TL( 第 11-p.12 )串联配备一个时间继电器，以便至少每 24 小时使燃烧器停机一次。如果为这些燃烧器配备了兰迪斯 LGK 16.335 A27 控制盒( 可以同兰迪斯 LFL 1.335 型互换 )，则适用于连续运行。
- 要确定在燃烧器铭牌上所标示的电源电压同提供的主电源相同。
- 将两个灯泡或测试器并联连接到两个电磁阀 8)-9)-(A) 上，以便于检测电压何时到达电磁阀。

对于 220V 的电源的 GAS 8 - 9 P/M 型燃烧器，马达直接启动：

电机按三角形连接，按照图 (E) ( 第 12 页 ) 中的指示校准热继电器 9)(A) ( 第 4 页 )。

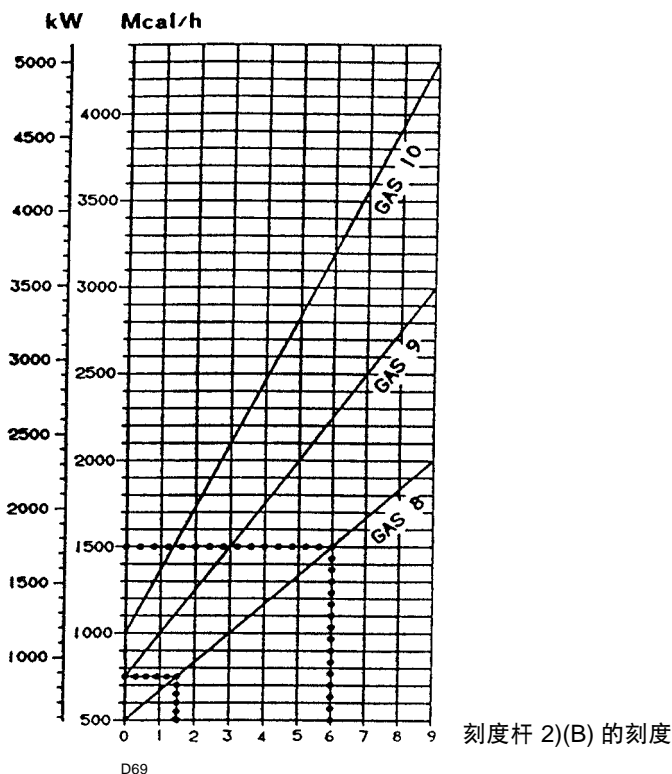
对于 380V 的电源且直接启动的 GAS 8 - 9 P/M 型燃烧器：

检查电机是否以星型连接，按照图 (E)p.12 中的指示校准热继电器 9)(A)p.4。

对于星 - 角启动的 GAS 10 P/M 型燃烧器：按照图 (C)p.10 中的指示检查是否校准了热继电器和计时器。

### 3.5 燃烧器启动

- 闭合出力控制装置和燃烧器电源开关。
- 只要燃烧器一启动，就要马上检查电机的旋转方向。要确定连接到电磁阀上的灯或测试器显示没有电压存在。如果有电压存在，则应当立即停止燃烧器，并检查电气连接情况。
- 要确定依照在第 6 点( 第 22 页 )中所指示的步骤和时间进行燃烧器启动程序。



(A)

#### 4 - 燃烧器点火

完成上文第 3 点中所指示的检查之后，燃烧器应当点燃。如果电机启动了但是火焰并没有出现，并且控制盒锁定，则应当复位并等待系统再次尝试启动。

如果仍然未能实现点火，可能是由于燃气没有在 2 秒钟的安全时限内到达燃烧头。因此，要将电磁阀 9)(A)p.9 上调节燃气输送量的螺丝拧开半转；如果仍然没有出现点火，则要将压紧弹簧 2) 的螺丝 1) 拧紧 1-2 转，从而提高调压器 (A)p.17 上的出口燃气压力。

U 型压力计 (C)p.13 会指示燃气是否到达了燃烧头。燃烧器点火以及在最小流量和最大流量之间的变换必须顺畅，并且没有任何冲击或脉冲。

一旦点火成功，停止燃烧器，并继续进行完整的燃烧器校准。

#### 5 - 燃烧器校准

##### 5.1 设置燃烧头

固定的燃气调整应当按照第 2.4 节中的说明调整完毕。现在必须进行可变的燃气和空气的调整。这些调整只取决于燃烧器运行需要的最低出力 (MIN) 和最大出力 (MAX)。

##### 燃气 - 空气的可变调整 (A-B)

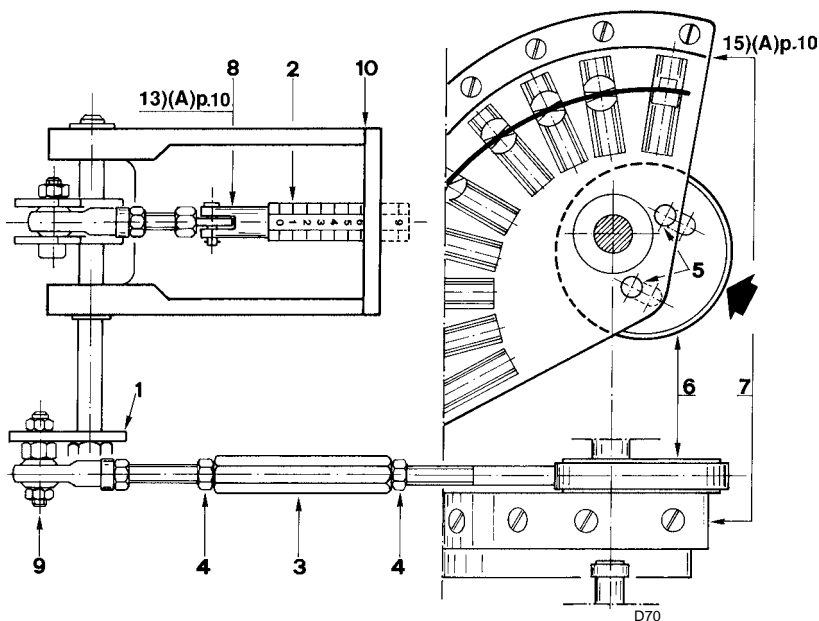
这种调整包括了固定在燃烧头内部的两个调节板的前后移动。调节板由伺服电机 14(A)p.4 驱动，并连同燃气蝶阀和风门挡板一起改变燃气和空气出口的横截面积。当燃烧器从最大出力改变到最小出力时，调节板减少了出口横截面积，并将燃气和空气压力保持在最合适的数值。这样即使在较低的出力时也确保燃烧的高效率。当燃烧器从最低出力转到最大出力时，会出现相反的情况。

调节板的位置由以表面 10) 为基准的刻度杆 2(B) 上的刻度指示。刻度 0：最小间隙；刻度 9：最大间隙。控制杆同时控制两个调节板。工厂根据运行中的燃烧器出力的最大变化，将控制杆校准到刻度 0 和刻度 9 之间 9 个刻度的最大行程（刻度杆 2 的移动）。

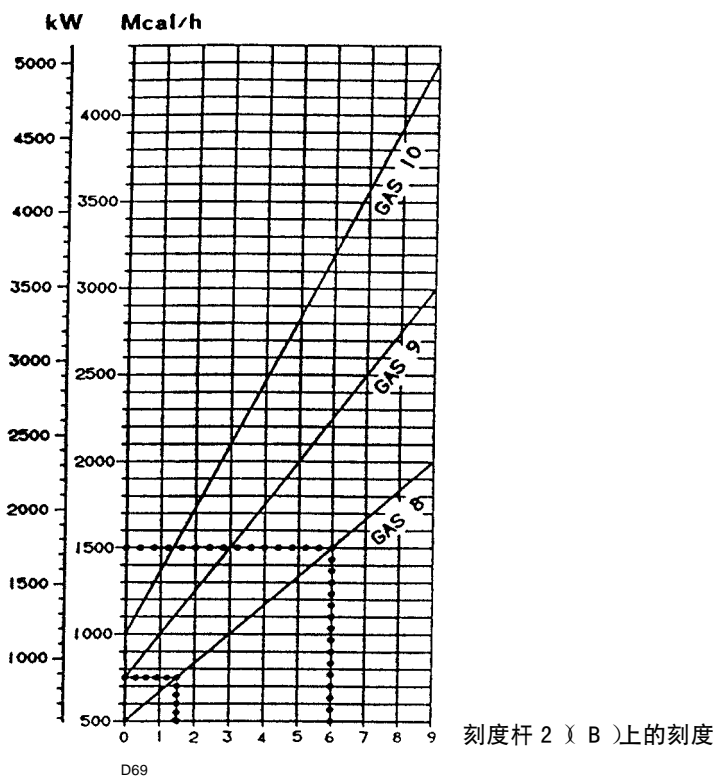
为了获取较低的小火 - 大火比率，必须对杠杆系统进行重新校准，这样刻度杆 2) 就可以在所期望的出力对应的刻度之间移动，可以从图表 (A) 中读取。

例如，对于 GAS 8 P/M 型燃烧器，如果出力在最小 750Mcal/h 和最大 1500Mcal/h 之间变化，则刻度杆 2) 必须从刻度 1.5（最小）移动到刻度 6（最大），代表了 4.5 个刻度的行程。

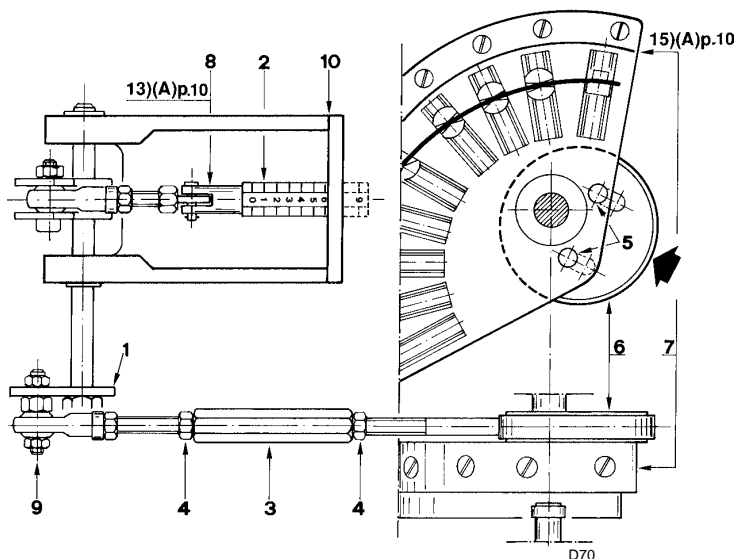
为了改变刻度杆的行程范围，应当要牢记驱动杆 8) 的控制连杆 1(B) 有一个狭槽，将球形接头 9) 在狭槽内向外移动，可以将刻度杆 2) 的行程缩短至 4 个刻度。



(B)

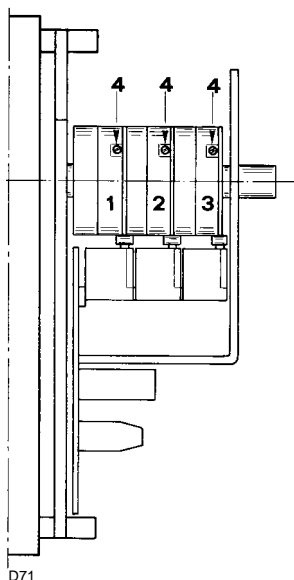


(A)



(B)

伺服电机



(C)

继续进行以下步骤 (燃烧器停机):

- 根据图表 (A) 计算所期望最小和最大出力的刻度, 然后计算相对应的刻度指示杆 2 (B) 的行程: 即最大行程刻度 / 最小行程刻度。
- 按下杆 9(C)p.18, 将凸轮 2(C)p.18 从伺服电机上松开。
- 以基准面 10(C)p.18 为参照, 手动将凸轮从 0° 转至 130°。
- 以基准面 10(B) 为基准检查刻度杆 2(B) 的行程。
- 如果行程大于图表 (A) 上所显示的行程, 则要将球形接头 9(B) 的紧固螺母松开, 将球形接头沿着槽缓慢移动, 直至凸轮 2(C)p.18 在 0° 至 130° 的范围内完全旋转的情况下, 达到了与基准面 10(B) 相对应的所需行程。
- 将球形接头的紧固螺母锁定。

如果即使在球形接头 9(B) 处于槽末端的情况下, 仍然无法获得所期望的行程减少, 则继续进行以下步骤:

- 手动将伺服电机旋转至 0°。
- 将固定伺服电机轴凸轮的凹头螺丝 5) 松开。
- 按照箭头方向按下环 6), 以减少离心率, 从而减少刻度杆 8) 的行程。

一旦获得了所期望的行程, 就将伺服电机设定到 0°。以基准面 10) 为参照检查刻度杆 2) 刻度是否与所要的最小值相一致。

如果不一致, 则要:

- 松开螺母 4)。
- 旋转六角套筒 3), 以便缩短或延长连杆, 直至最低值刻度与表面 10) 相一致。
- 锁定螺母 4)。

用手将凸轮 2(C)p.18 在 0° 至 130° 的范围内进行旋转, 以检查在移动过程中是否有“卡涩”现象, 以及最小刻度和最大刻度是否与图表 (A) 中所说明的数值相符。

## 5.2 设置伺服电机 (C)

伺服电机 14(A)p.4 通过变轮廓凸轮同时控制风门挡板、燃气蝶阀以及固定在燃烧头内部的调节板的移动。可以在 37 秒钟的时间内旋转 130°。

伺服电机配备了三个可以操纵三个接触点的可调整凸轮, 这些凸轮由工厂设置如下:

蓝色凸轮 1): 0°

将旋转限制到最小位置

当燃烧器处于停机状态时, 风门被关闭。

红色凸轮 2): 130°

将旋转限制到最大位置

黑色凸轮 3): 20°

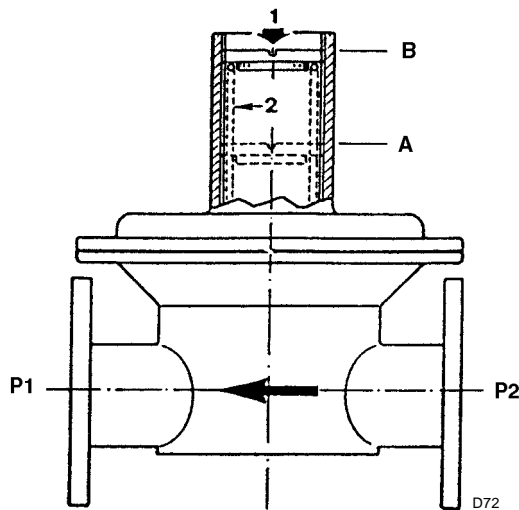
这是点火和最小出力位置。

不得对凸轮 1) 和凸轮 2) 进行修改。

根据下文的说明, 凸轮 3) 可以在 10° 到 30° 之间调整。

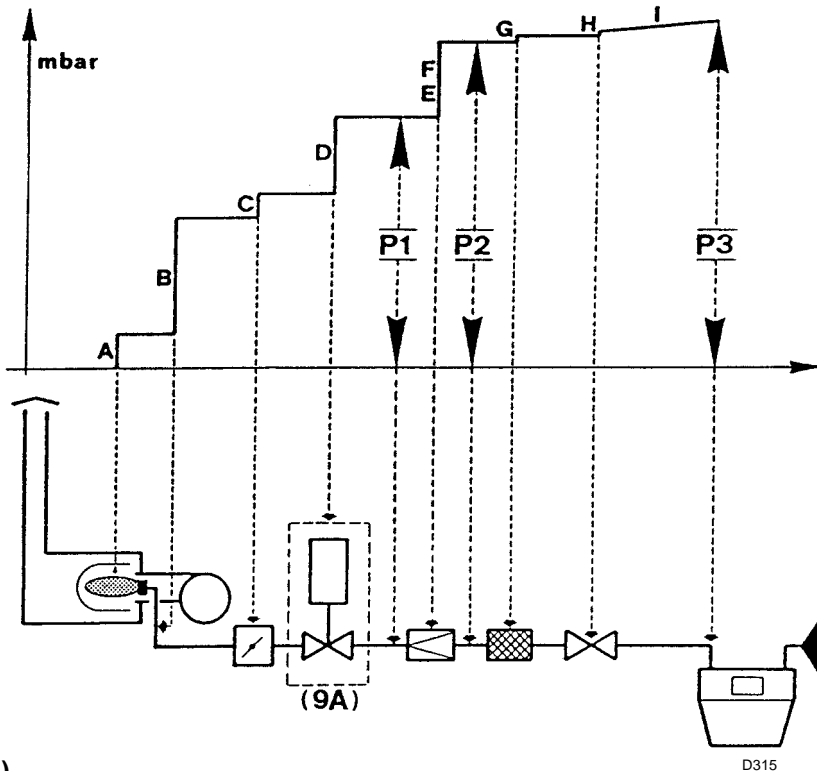
每一个凸轮都配备了一个螺丝 4), 可以调节接触点。





(A)

压力损失



(B)

例子: 最大燃气输送量 = 100 Nm<sup>3</sup>/h在 100 Nm<sup>3</sup>/h 条件下的压力下降

mbar	
A	= 3
B	= 10
C	= 2
D	= 7
G	= 1
H	= 0,5
I	= 0,5
P3	= 30

$$P = P_2 - P_1$$

$$P_2 = P_3 - I - H - G = 30 - 0,5 - 0,5 - 1 = 28 \text{ mbar}$$

$$P_1 = A + B + C + D = 3 + 10 + 2 + 7 = 22 \text{ mbar}$$

$$P = P_2 - P_1 = 28 - 22 = 6 \text{ mbar}$$

$$P/2 = 6 : 2 = 3 \text{ mbar}$$

$$E = 3 \text{ mbar}$$

$$F = 3 \text{ mbar}$$

选择调压阀用数据:

- 压力下降 = 3 mbar
  - 燃气输送量 = 100 Nm<sup>3</sup>/h
- 控制器校准  
压力进一步下降 3mbar

### 5.3 设置燃气压力

为了增加 P1 的输出压力, 要拧紧调压阀上的螺钉 1), 见图 (A)。

位置 A=P1 最大值

- 为了减小输出压力 P1, 要松开调压阀上的螺钉 1), 见图 (A)。

B 点 =P1 最小值。

调压阀的选择与校准

- 确定在最大燃气流量时调压阀上游管线压力和下游管线压力之间的差压:

$$\Delta P = P_2 - P_1 \text{ 图 (B);}$$

$$P_2 = P_3 - I - H - G$$

$$P_3 = \text{主管线压力}$$

$$I = \text{管道压力损失} \quad \text{最大 } 0,5 \text{ mbar}$$

$$H = \text{手动截止阀压力损失: 最大 } 0,5 \text{ mbar}$$

$$G = \text{过滤器压力损失: 参看过滤器目录}$$

$$P_1 = A + B + C + D$$

$$A = \text{燃烧室背压}$$

参看锅炉说明书。

$$B = \text{燃烧头压力损失}$$

参看第 7 页的图表

$$C = \text{燃气蝶阀压力损失 } 11)(A)p.9 \text{ (在最大通流面积时)。参看 p.9。}$$

$$D = \text{阀门压力损失 (A)p.9 (在最大通流面积时)。}$$

参看阀门说明书。

- 然后将压差的数值分成两部分:

- 一个  $\Delta P/2$ , 由图 (B) 中的 E 所指示, 是调压阀的最小压力损失, 可以同燃烧器的最大流量一起帮助确定所需要的调压器。
- 另一个  $\Delta P/2$  值, 由图 (B) 中的 F 所指示, 是由安装人所增加的最小压力损失, 它可以使调压阀平衡膜移动, 保持 P1 稳定。

这样, 如制造商的产品说明书中所示, 最终压力下降  $P_2 - P_1$  必须始终至少为调压阀最低压力损失的两倍。

参看例子 (C)。

如果主管线的压力非常高, 则要根据说明书中提供的最大可用 p 值选择调压阀, 然后拧紧螺钉 1)(B), 直至燃烧器所需要的压力 P1。

在这种情况下, F (安装人所增加的压力损失) 要比 E (控制器的出力损失) 大的多。

• 调压器一般配备几个颜色不同的弹簧 2)(A); 通过其校准范围 (包括燃烧器所需要的压力 P1) 选定合适的弹簧。

• 如果在安装燃烧器之前, 必须要知道获取最大出力所需要的最低主管线压力, 则要计算:

$$P_3 = A + B + C + D + E + F + G + H + I$$

在该式中, 各个字母都具有上文所说明的含义

(注意, E=F= 通过调压器的最小压力损失)。

### 5.4 设置燃烧器出力

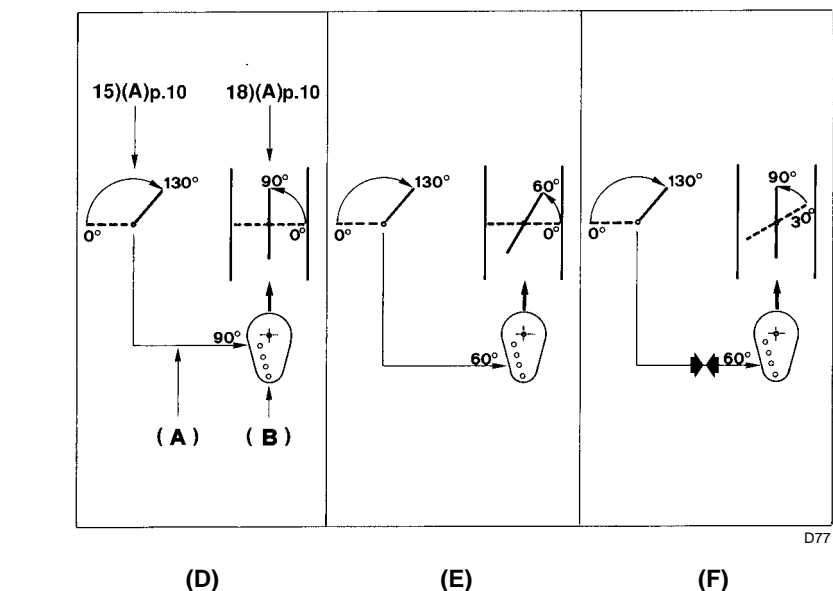
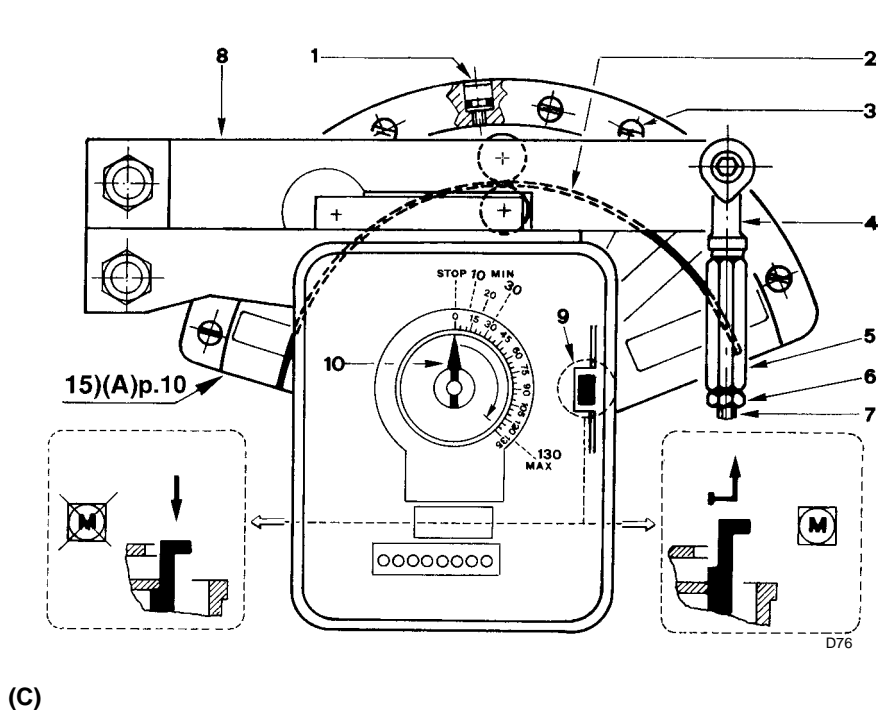
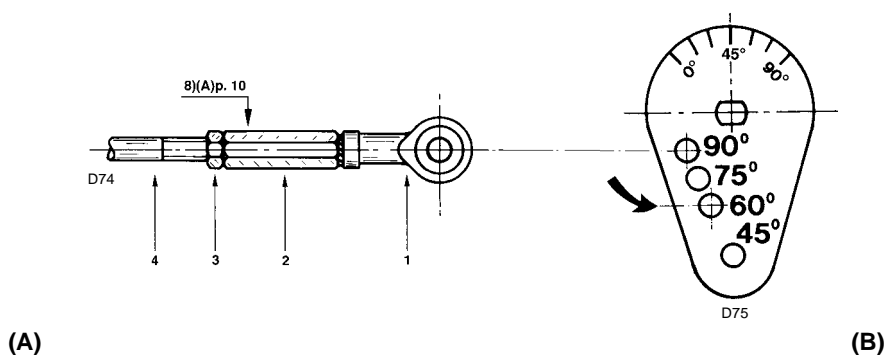
必须对燃烧器下列出力点进行设置:

- 点火出力
- 最小出力
- 中间出力
- 最大出力

在第 3.2 点中说明了点火时的出力。

要设置其他出力点, 执行下列步骤  
预先校准 (如果需要)

可能需要对燃气蝶阀驱动装置 (B)p.18, 控制连杆装置 (A)p.18 和风门挡板连接装置 7(C)p.18 进行预先校准。校准设置取决于燃烧器运行所必需的最小和最大出力。



·工厂将燃烧器调校为 1: 3-1: 4 的最小-最大调节比率。驱动燃气蝶阀拉杆的球形接头 1)(A) 在驱动臂 (图 B) 上定位在 90°。这样, 当凸轮 2)(C) 旋转 130° 角时, 燃气蝶阀转动了一个 90° 的角, 图 (D)。

如果要最小-最大调节比率大约为 1: 2 时, 应当将球形接头 1)(A) 从 90° 孔移动到 60° 孔(B) 处(燃烧器停机时移动)。这样, 当凸轮 2)(C) 旋转 130° 时, 燃气蝶阀转动了 60° 角, 图 (E)。在臂 (B) 上还有另外两个 75° 和 45° 孔; 当来自于蝶阀上游管线的燃气压力过高而必须要减小蝶阀的工作角度时, 可以用到这些位置。

·如果 1: 2 的调节比处于较高的出力范围时: (例如燃烧器最大出力的 40% - 80%) 不但应当将球形接头从 90° 移动到 60°, 而且应当将连接装置 (A) 缩短: 旋转燃气蝶阀的工作角度, 这样最大的开度即为 90°: 从 0-60° (E) 到 30-90° (F)。

这样, 在燃烧器停机时, 燃气蝶阀仍然部分打开, 而指示器处于大约 30° 的位置。为了缩短连接装置, 按下列步骤操作(燃烧器停机)

- 将球形接头 1)(A) 从臂 (B) 上分离。
- 松开螺母 3)(A)。
- 将六角螺丝 2) 拧紧几转。
- 锁定螺母 3)。
- 重新将球形接头 1)(A) 安装到臂 (B) 上。

·如果 1: 2 的比率处于较低的出力范围内: (例如燃烧器最大出力的 25-50%), 延长控制气门的连接装置 7)(C)。这样可以避免使凸轮具有特别弯曲的轮廓。

执行下列步骤 (C) (燃烧器停机时)

- 将球形接头 4) 从连接杆 8) 上松开。
- 松开螺母 6)。
- 将六角螺丝 5) 拧紧几转。
- 锁定螺母 6)。
- 重新将球形接头 4) 安装到连杆 (8) 上
- 转动螺母 1), 将凸轮 2) 的轮廓提升到接近启动点的位置, 直到风门挡板轴上的指示器恢复到 0° 的位置, 而伺服电机仍然处于 0° 的位置。

进行以上可能需要的任何一种校准, 然后启动燃烧器; 当火焰出现时, 就将连接伺服电机 14)(A)p.4 和控制盒 12)(A)p.4 的电缆插座 - 插头 22)(A)p.4 断开, 从而将伺服电机断电。然后按照最大出力, 最小出力和中间出力的顺序进行调整。

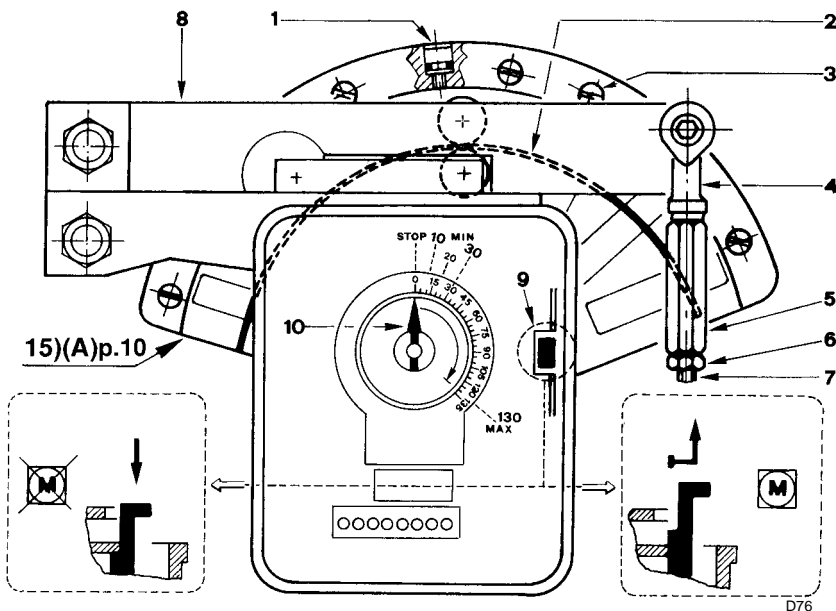
#### 5.4.1 设置最大出力

必须根据第 6 页上所给出的最大燃烧出力选择最大出力 (2 段火)

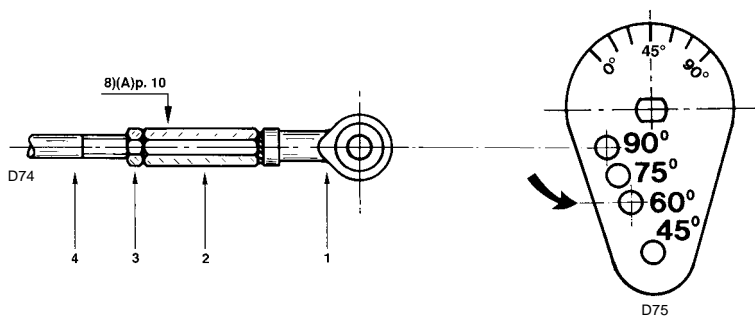
##### 最大燃气体量调整

- 按下杆 9), 将可变轮廓凸轮 2)(C) 从伺服电机上松开。
- 按照指示器 10) 上的读数, 手动慢慢顺时针方向将凸轮 2) 转至 130°;
- 拉出杆 9), 将可变轮廓凸轮 2) 与伺服电机连接。

这时, 可以测量燃气流量。

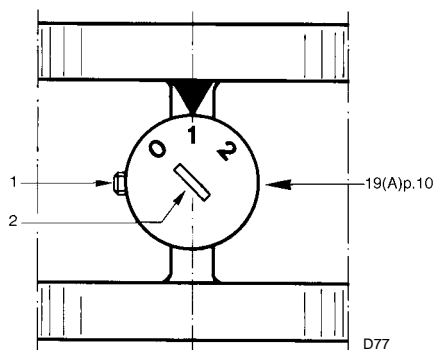


(A)



(B)

(C)



(D)

- 如果需要减少燃气流量，则要稍微关小安装在燃气管道（燃气调压阀已经被调整到最低压力，参看 3.2 章节）上的调节阀 9)(A)p.9
- 如果需要增加燃气流量，首先要将调节阀 9) 完全打开；如果这还不够，则要将燃气调压阀 (A)p.17 的螺钉 1) 拧紧 1-2 转，以提高输出压力。

当改变的燃气调压阀后压力以获得所需要的最大出力时，要按照前文的说明重新检查点火时的出力。

燃气流量应当根据仪表上读数确定。

一般说来，可以根据第 7 页上的图表计算燃气流量。只需要读取 U 型压力表 (C)p.13 上燃烧头上 16(A)p.4 处的燃气压力，并按照 1.10 章节中的说明即可计算出燃气流量大概值。

#### 最大空气量调整

使用螺钉 1) 改变凸轮 2)(A) 的轮廓。不要只调整一个螺钉，而是要调整临近的各个螺钉，这样可以使凸轮运行曲线平滑。

- 要增加空气输送量，顺时针拧紧螺钉。
- 要减少空气输送量，逆时针松开螺钉。

#### 5.4.2 设置最小出力

最小出力（1 段火）是从第 6 页的图表上面所显示的最小数值范围中选择。

#### 最小燃气量调整

- 按下杆 (9)，脱离凸轮 2)(A)。
- 逆时针方向手动将凸轮 2) 转到在指示器 10) 上显示 20° 位置。

拉出杆 9)，将凸轮 2) 连接，并测量燃气流量。可以通过三种方式改变最低燃气流量。

- 将刻度盘 2)(D) 向 0 位置转动，减少燃气流量；将其向 2 位置转动，增加燃气流量。

松开凸轮 2)(A)，用手按逆时针方向转到 10° 位置，减少燃气流量；顺时针方向转到 30° 位置，增加燃气流量。

再次连接凸轮 2)，并将凸轮 3)(C)p.16 校准到之前找到的设置点。

出厂设定将凸轮 3) 调整到 20°，凸轮 3) 可以在 10° 到 30° 之间定位。

延长燃气蝶阀的连杆 4)(B)，可以减少燃气流量；缩短连杆可以增加燃气流量。

要改变连杆的长度（燃烧器停机）：

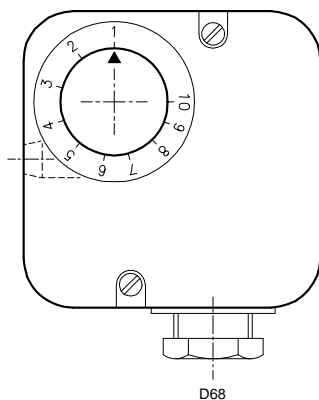
- 将球形接头 1)(B) 从臂上拆卸下来。
- 松开螺母 3)(B)。
- 将六角螺母 2 拧紧或拧开，以分别延长或缩短连杆。
- 锁定螺母 3)。
- 重新将球形接头 1) 连接到臂 (C) 上。

为了调整最小燃气流量而对连杆的长度进行小的改变不会影响最大燃气流量；但是，还是应当对最大流量再次进行检查。

#### 最小空气量调整

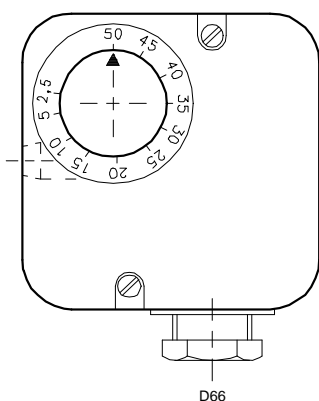
逐渐转动螺钉 1)，对凸轮 2)(A) 的初始段轮廓进行调整。

要小心，不要修改调节最大空气量的部件，因为该点已经设置完毕了。



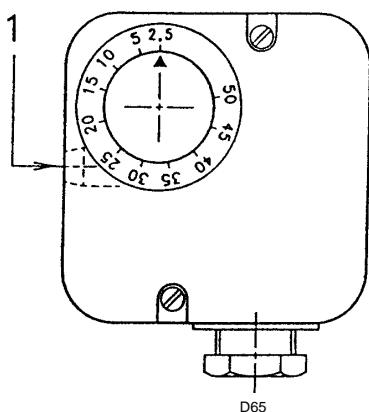
(A)

最高燃气压力开关 17)(A) 第 4 页



(B)

最低燃气压力开关 7)(A)p.9



(C)

#### 5.4.3 设置中间出力

只适用于比例调节

燃气

不需要进行调整

空气

对凸轮轮廓的中间螺钉 1)(A)p.19 进行调整，注意不要调整用于调节最小出力和最大出力的螺钉。

在最小出力和最大出力之间的 2-3 个中间点上检查燃烧状况是否良好。

在完成调整后，使用横向螺钉 3) 锁定螺钉 1)(A)p.19，并安装插座 - 插头 22)(A)p.4，以重新复位伺服电机的电气连接。

#### 5.5 设置空气压力开关 (A)

在进行了所有其他燃烧器调整之后，对空气压力开关 7)(A)p.4 进行设定，调试前已经将空气压力开关设置到刻度 (A) 的开始位置。在燃烧器处于最小出力运行的条件下，按顺时针方向缓慢旋转调整旋钮，以提高调整压力，直至燃烧器锁定。

然后按逆时针方向将旋钮转动 1mbar，并重复进行燃烧器的启动，以确保运行正常。

如果燃烧器再次锁定，则再按逆时针方向将旋钮转动 0.5mbar。

#### 注意事项

每次启动燃烧器时都要检查压力开关的有效性。这意味着只有在空气压力开关处于正确的复位位置时燃烧器才会启动，并且只有在压力开关检测到空气压力满足要求情况下才会进行燃烧器点火。

#### 5.6 设置最高燃气压力开关 (B)

在进行了所有其他燃烧器调整之后，对最高燃气压力开关 17)(A)p.4 进行调整，调试前已经将最大燃气压力开关设置到刻度 (B) 的末端位置。

在燃烧器处于最大出力运行的条件下，按逆时针方向缓慢转动调整旋钮，以减少调整压力，直至燃烧器锁定。

然后按顺时针方向将旋钮转动 2mbar，并重复进行燃烧器的启动。

如果燃烧器再次锁定，则再按顺时针方向将旋钮转动 1mbar。

#### 5.7 设置最低燃气压力开关 (C)

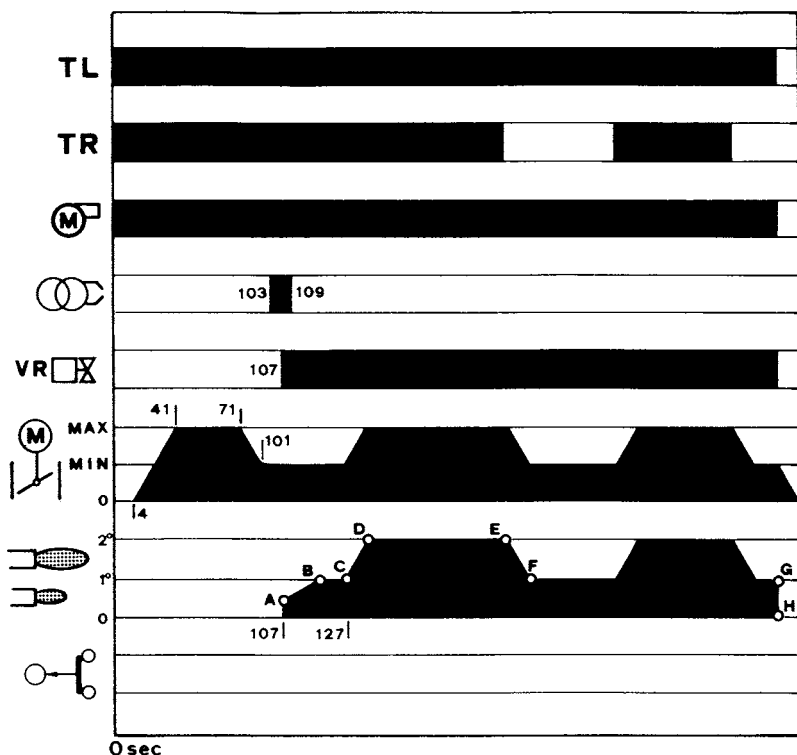
在进行了所有其他燃烧器调整之后，对最低燃气压力开关 7)(A)p.9 进行调整，调试前已经将压力开关设置到刻度 (C) 的开始位置。

使燃烧器在最大出力的状态下运行。缓慢关闭手动阀 2)(A)p.9，直到在压力开关 (C) 测试点 1) 上测得的压力相对于运行值下降了 5-6mbar。缓慢转动压力开关旋钮，直到压力开关动作，从而使燃烧器停止。

将阀门 2)(A)p.9 完全打开。

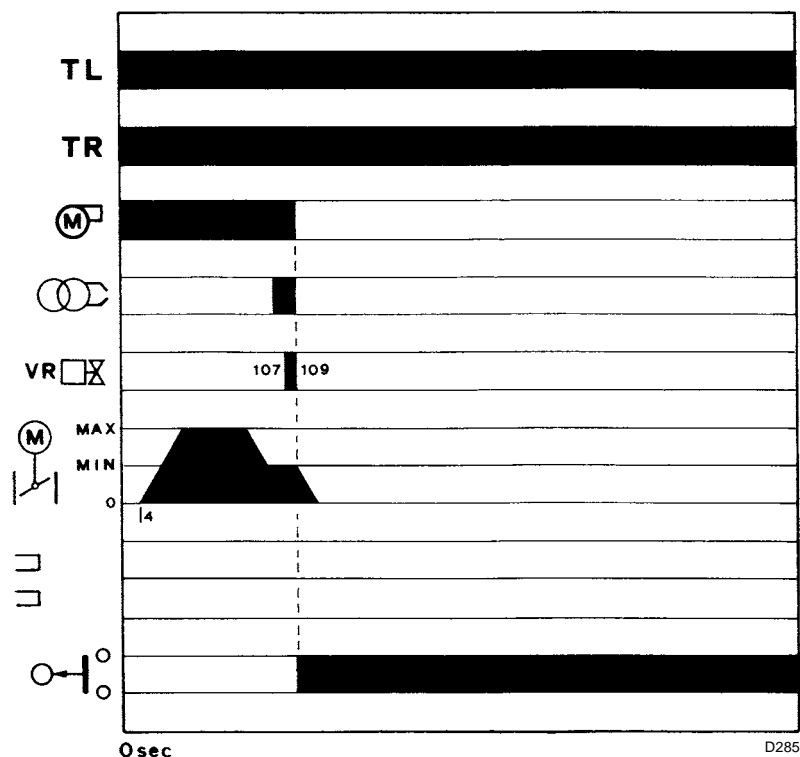


## 正常点火 (n° 秒数从 0 开始计算)



(A)

## 点火失败



(B)

## 6 - 运行

### 燃烧器启动 (A)

- 当出力控制装置 TL 闭合时, 控制盒 12)(A)p.4 开始进入预设的启动程序。
- 下列是有关燃气阀组 (A)p.9 的说明, 其中的调整阀 9) 以两种速度打开。
- 1. 快开
- 2. 慢开 ( 由液压缓冲控制 )
- 时间 0 秒: 出力控制装置 TL 闭合。风机电机启动。
- 4 秒钟之后: 伺服电机启动: 向右旋转 130°, 直到凸轮 2)(C)p.16 触点动作。风门挡板开到最大出力的位置。
- 41 秒钟之后: 预吹扫阶段, 空气保持在最大出力的风量。持续 30 秒。
- 71 秒钟之后: 伺服电机向左侧旋转, 直至凸轮 3)(C)p.16 上设定的角度 ( 在 10 到 30° 之间 )。
- 101 秒钟之后: 风门挡板和燃气蝶阀转动到最低出力位置。( 凸轮 3)(C)( 第 16 页 ) 处于 20°。
- 103 秒钟之后: 点火电极产生火花。
- 107 秒钟之后: 安全阀 VS ( 没有显示在侧面的图表中 ) 和调节阀 VR ( 快速动作 ) 打开。火焰在小火位置点燃 ( 点 A )。然后逐渐增加送气量, 同时阀门慢慢打开到最小出力 1 段火 B 点 ( 最小出力 )。
- 109 秒钟之后: 电火花熄灭。
- 127 秒钟之后控制盒启动周期结束。

### 正常运行 (A)

- 在启动周期结束之后, 伺服电机的控制转到出力控制器-锅炉压力或温度控制装置 TR 上 (C 点)。但是, LFL 控制盒会继续检查是否有火焰存在, 以及空气和燃气最大压力开关是否处于正确的位置。
- 如果温度或压力较低, TR 出力控制装置因此闭合, 燃烧器会逐渐提高其出力, 直至达到 2 段火最大位置 (C-D 部分)。
- 如果温度或压力随后增加, 直至 TR 断开, 燃烧器会逐渐降低其出力, 直至到达 1 段火-最小位置 (E-F 部分)。
- 当外界热量需求低于燃烧器在一段火所提供的热量时, 出力控制装置 TL 断开, 燃烧器会停止 ( G-H 部分 )。伺服电机恢复到凸轮 1)(C)p.16 的触点所限定的 0° 角。风门挡板完全关闭, 以便将热量损失降低到最低程度。
- 每当燃烧器出力发生改变时, 伺服电机 14)(A) 会自动调整燃气流量 ( 燃气蝶阀 ), 空气流量 ( 风门挡板 ), 燃气和空气压力 ( 燃烧头内的 2 个调节板 )。
- 如果火焰在运行过程中意外熄灭, 系统会在 1 秒钟内锁定。

### 点火失败 (B)

- 如果燃烧器点火失败, 系统会在调节阀 9)(A)p.9 打开 2 秒钟内或风机电机启动后 109 秒钟内 ( 凸轮 3)(C)p.16 处于 20° ) 锁定。

①  $1 \text{ kW} = 860 \text{ kcal/h}$

②  $1 \text{ Mcal} = 1000 \text{ kcal}$

③  $PB \text{ (kW)} = \frac{PC}{100} \frac{(\text{kW})}{100}$

④  $\eta \text{ (\%)} = 100 - Qs \text{ (\%)}$

⑤  $Q_N \text{ (Nm}^3\text{/h)} = \frac{PB}{PCI} \frac{(\text{kW})}{(\text{kWh/Nm}^3)}$

⑥  $Q \text{ (m}^3\text{/h)} = \frac{Q_N}{f} \text{ (Nm}^3\text{)}$

⑦  $f = \frac{0,2695 \times (Pb + Pg)}{(273 + tg)} \frac{(\text{mbar} + \text{mbar})}{(^{\circ}\text{C})}$

例子

PC = 900 kW	$\eta = 90\%$	PCI = 10 kWh/Nm <sup>3</sup>
Pb = 1000 mbar	Pg = 40 mbar	tg = 20 °C

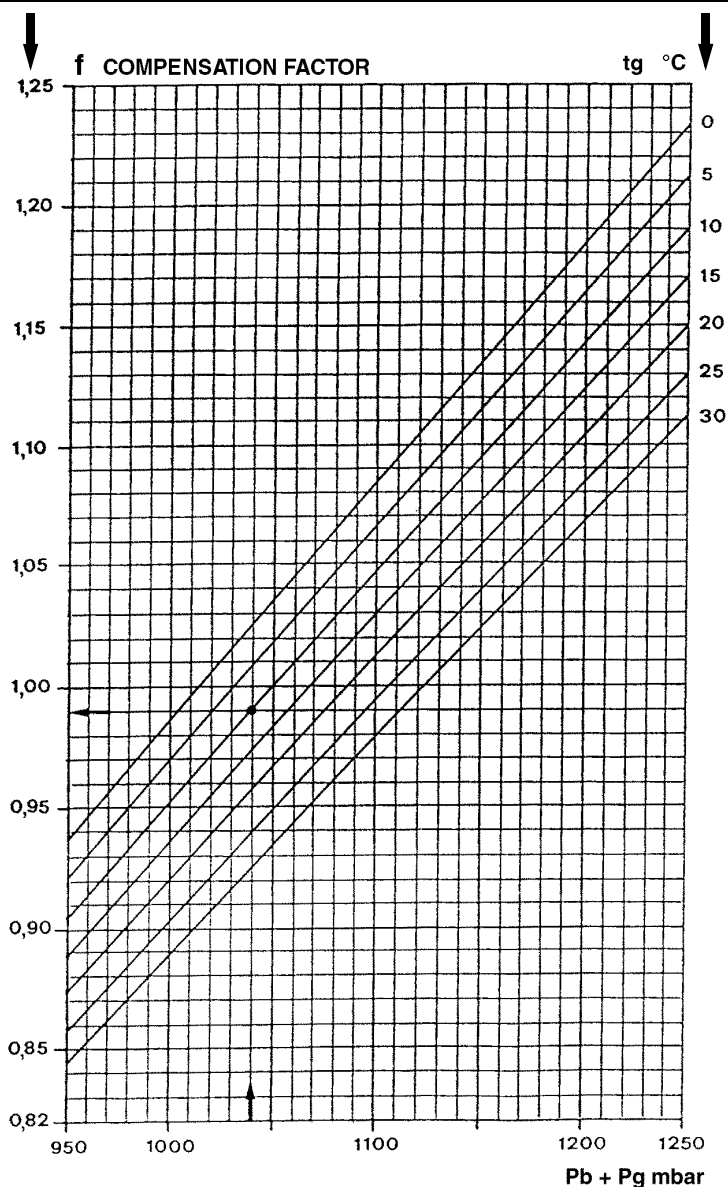
$PB = \frac{900}{90} = 1000 \text{ kW}$

$Q_N = \frac{1000}{10} = 100 \text{ Nm}^3\text{/h}$

$f = \frac{0,2695 \times (1000 + 40)}{(273 + 20)} = 0,957$

$Q = \frac{100}{0,957} = 104,5 \text{ m}^3\text{/h}$

(A)



范例 : Pb + Pg = 1040 mbar → tg = 10°C → f = 0,990

(B)

## 7 最终检查

- 按如下步骤检查燃烧器是否停机或锁定：
  - 拆下最低燃气压力开关的一根导线（应该停机）。
  - 拆下最高燃气压力开关的一根导线。（应该锁定）
  - 拆下空气压力开关的公共线 P。（应该锁定）
  - 拆下电离探头导线；或者电离探头导线接地。（应该锁定）
- 断开：
  - 断开锅炉出力控制限制装置 (TL)。
  - 断开锅炉出力控制安全装置 (TS)。（应该停机）

- 检查调节装置上的机械锁紧系统是否适当地拧紧。
  - 关闭正常运行的燃烧器，立即再次启动燃烧器，并检查启动周期是否与第 6 段中的说明相符。
  - 在离开安装现场之前，要在第 26 页的报告单上记录下测得的燃烧数据：该项数据在将来是有用的。
- 燃烧器在一段火和二段火的大小火设置都必须处于燃烧出力范围内 (p6)。

## 8 用燃气流量表测量燃气流量 (A)

- 锅炉出力与燃烧器出力分别称为 PC 和 PB，以 kW 单位表示。也可以用 Kcal/h 和 Mcal/h 为单位表示。
- kw 和 Kcal/h 之间的换算见 (1)。
- Mcal/h 和 Kcal/h 之间的换算见 (2)。
- 燃烧器出力 PB，由锅炉额定出力 PC 计算出来，见 (3)。
- 燃烧效率  $\eta$  计算见 (4)
- QS 是利用表格 (A) (第 26 页) 或图表 (B) (第 25 页) 所得出的热量损失。对于现代的锅炉，可以近似估算出为  $\eta=90\%$ 。
- 在 (5) 中给出了获得燃烧器出力所需要的标准状态下的燃气流量  $Q_N$  (参照温度为 0 度，压力为 1013mbar)。
- PCI 是表 (C) (第 21 页) 中所显示净热值；或者，与您的燃气公司联系。
- 在 (6) 中给出了流量表所测得的燃气流量 Q。
- “f”是 (7) 中或图表 (B) 中给出的修正系数。
- 参考下列数据：
  - Pb = 大气压力，mbar
  - Pg = 燃气压力，mbar
  - tg = 燃气温度，°C
- (Pg 和 tg 使用仪表测量得到的数值)

## 9 燃烧器故障的原因和处理方法

可能会出现两种类型的燃烧器故障

### 控制盒锁定

如果控制盒 12)(A)p.4 按钮红灯亮，就说明燃烧器处于锁定状态。按下按钮进行复位。

### 电机故障

根据燃烧器型号不同按下热继电器 9)(A)p.4 上的按钮或电机启动器 RT (C)p.10 上的按钮，以复位电机。

如果在进行了 2-3 次复位之后故障仍然存在，就不要再进行更多尝试；关闭电源的主开关，并请有资质的维修人员检查维修。

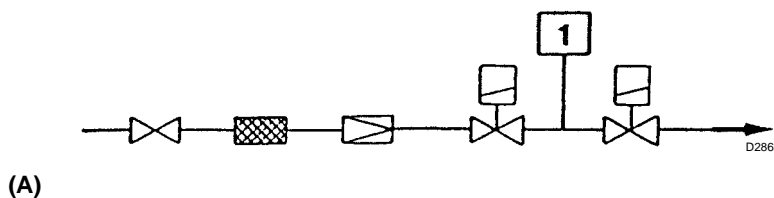
控制盒 12)(A)(第 4 页) 装配了一个在点火程序中会旋转的指示盘，当燃烧器没有点火或因为故障而停机时，可以通过透明的复位按钮看到这个指示盘，而在复位按钮后指示盘上出现的符号则说明了故障的原因。

符号	故障	可能的原因	建议补救措施	
	燃烧器不启动	出力控制装置 TL 或安全开关 TS 断开	调整或更换	
		保持锁定状态	复位	
		无燃气供应	打开流量计和燃气阀组之间的手动阀	
		无电源供应	闭合主电源开关，检查电气连接	
		控制盒保险丝烧断	更换 (1)	
		伺服电机触点 1 没有给控制盒端子 11-8 信号	调整凸轮 1 或更换伺服电机	
		主管路燃气压力不足	联系您的燃气公司	
		最低燃气压力开关未闭合	调整或更换	
		空气压力开关处于运行位置	调整或更换	
		控制盒故障	更换	
		电机故障	更换	
	燃烧器未启动并发生锁定	启动前检测到火焰	更换控制盒	
	燃烧器启动但在大火位置停止	伺服电机接触点 2 没有动作	调整凸轮 2 或更换伺服电机	
	燃烧器启动但马上停止	电源缺相，电机热继电器跳闸	恢复三相电源后复位热继电器	
	燃烧器启动后锁定	最大燃气压力开关未闭合	调整或更换	
		空气压力不足或空气压力开关设置错误	调整或更换	
		- 空气压力开关压力取样点堵塞	清洁	
		- 风机脏	清洁	
		- 燃烧头调整错误	调整	
		- 燃烧室内高负压	咨询我公司技术部门	
	燃烧器启动后锁定	火焰检测电路故障	更换控制盒	
	燃烧器停留在预吹扫阶段	伺服电机触点 3 没有给控制盒 10-8 信号	调整凸轮 3 或更换伺服电机	
	预吹扫之后，火焰没有出现 燃烧器锁定	燃气流量小	增加	
		燃气压力太低	增加燃气压力	
		点火电极位置不正确	调整	
		管道中有空气	放气	
		电磁阀组或点火变压器的电气连接错误	重新连接	
		点火变压器故障	更换	
		高压电缆有缺陷	更换	
		电磁阀未打开	更换线圈或校正	
	燃烧器点火，然后熄灭锁定	电离探头位置不当	调整	
		电离探头电气连接故障	重新连接	
		电离不足	检查离子探针位置	
		探头接地	拉出或更换电缆	
		最高燃气压力开关动作	调整或更换	
			主管路燃气压力接近于最低燃气压力开关的设定值。阀门打开后压力下降，导致压力开关自身暂时断开，然后燃烧器停止而阀门立即关闭。压力再次提高，压力开关再次闭合，并且重复点火周期。按此顺序不断重复。	降低最低燃气压力开关的压力设定值 清洁燃气过滤器
	燃烧器重复启动周期，没有锁定			
	在运行过程中，燃烧器停止并 锁定	有模拟火焰	更换控制盒	
		电离探头或电离探头连接电缆接地	更换磨损部件	
		空气压力开关故障	更换	
		最高燃气压力开关动作	调整或更换	
	燃烧器停止时锁定	燃烧头内部仍然有火或模拟火焰	清除火源后复位或更换控制盒	

(1) 保险丝位于控制盒 12)(A)p.4 的后部。提供了一个插入式保险丝作为备件，可以在打开仪表板上将其固定的柄脚之后安装。

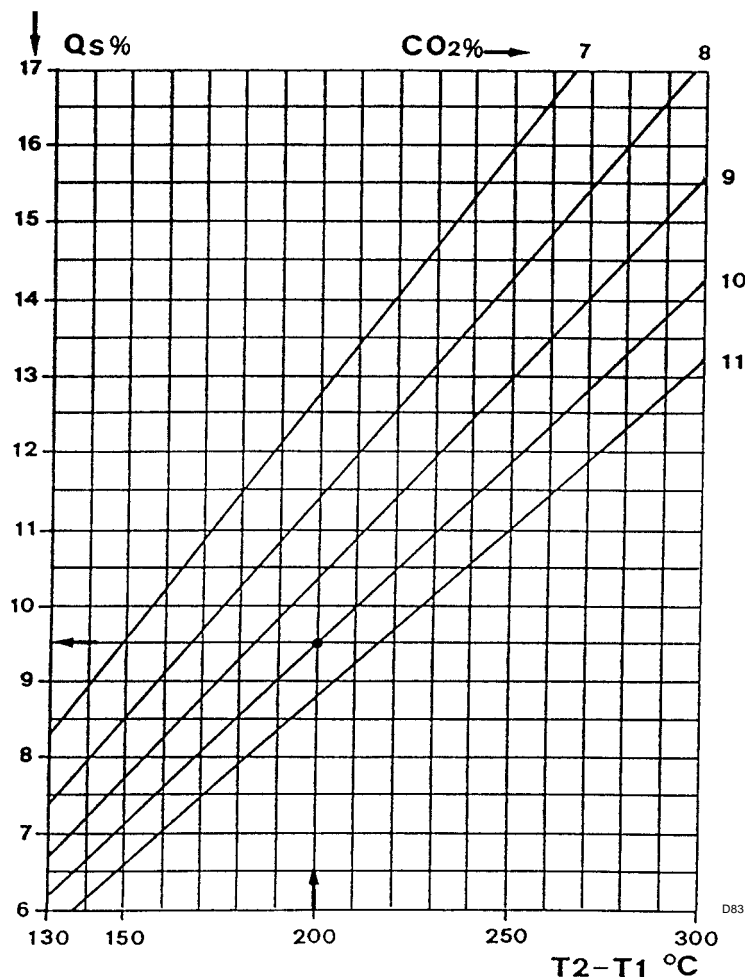
- 对于燃烧器，仅应当在合格的售后技术服务中心，只使用原厂零部件进行维修。
- 不允许打开或损坏燃烧器组件；只可以对维护程序内包含的组件进行维护工作。
- 可以进行更换的部件仅限于制造商产品目录上说明的部件。





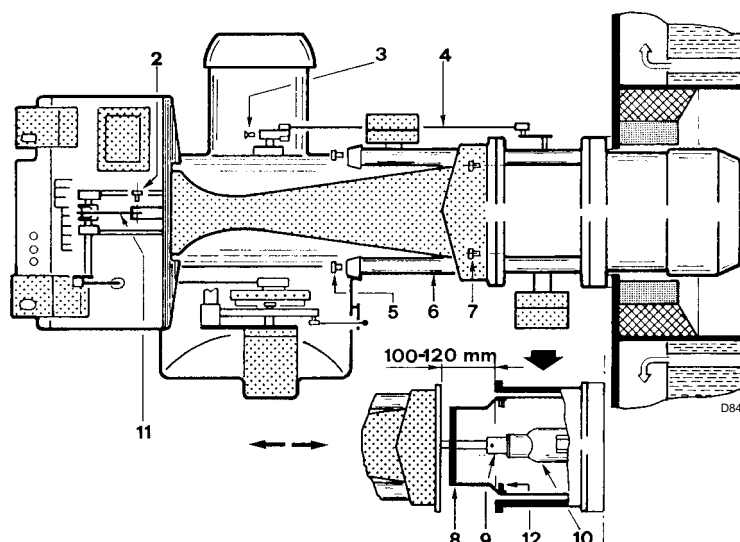
(A)

热量损失



例子:  $T_2 - T_1 = 200\text{ }^{\circ}\text{C}$   $\longrightarrow$  二氧化碳 = 10%  $\longrightarrow$   $Q_s = 9.5\%$

(B)



(C)

## 10 维护

应当由合格的人员，每年至少进行一次维护。

- 根据当地法规检查燃气流量表 - 燃烧器管道是否有泄漏。
- 通过模拟阀门泄漏检测，检查燃气阀泄漏检测控制装置 1)(A) 的有效性。
- 测量燃烧数据。参看第 26 页的报告单。
- 对设备进行电气隔离。
- 清洁燃烧器的外部，尤其是空气和燃气控制杆球形接头和凸轮 15)(A)p.4。凸轮应保持润滑。
- 只要出现脏污情况，就要更换或清洁燃气过滤器。
- 打开燃烧器，并确定燃烧头的组件处于正常工作状态，未受高温运行的影响，没有来自于周围环境的杂质和外来物质，并处于正确位置。如果有疑问，卸下弯管 10)(C)，并检查下列项目：
  - 点火电极
  - 电离探针
  - 火焰稳焰盘
  - 燃烧头
  - 燃气分配器
  - 高压电缆
- 检查在风机内和叶轮上没有灰尘堆积：这种情况会减少送风量，并因此而造成燃烧不良。
- 停止燃烧器，检查在驱动风门挡板，燃气蝶阀和燃烧头的连杆系统中是否有不正常的磨损或松动的螺钉。
- 按下杆 9)，将凸轮 2)(C) 脱开，手动检查前后转动是否顺畅。
- 再次连接凸轮 2)，并连接设备电源。
- 如果在开始进行维护工作时发现的燃烧状况不符合上一次维护报告卡上所注明的特性，或在任何情况下燃烧都不理想，则要重新校准燃烧器。
- 在报告卡(第 26 页)上记录下最终燃烧值。该数据对于燃烧器以后的维护和控制工作是有用的。

### 打开燃烧器 (C)

取下销子 2)，将燃烧头驱动杆 11) 拆卸下来。

- 取下螺钉 3)，将燃气蝶阀 4) 控制杆拆卸下来。

将把风机固定到燃烧头上的螺钉 7) 取下。

- 将燃烧器拉出 100-120 mm。

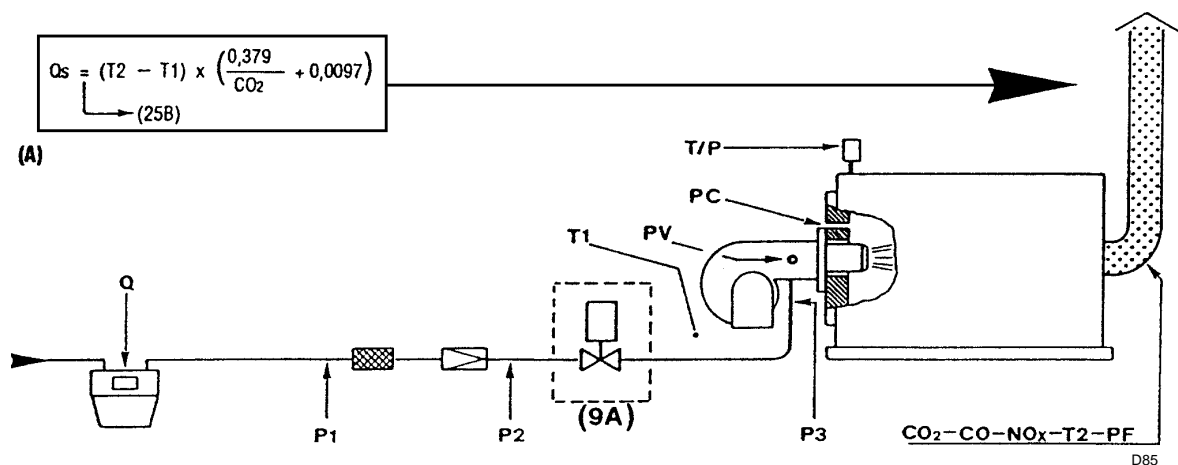
- 取下螺钉 12)，将驱动杆 8) 拆卸下来。

- 完全拉出滑杆 6) 上的燃烧器；燃气管 9) 同燃烧器一起滑出。

对于具有最大长度燃烧头的燃烧器，将作为标准配件同系统一起提供的两个延长部分装配到滑杆 6) 上，并将燃烧器支撑在作为额外设备提供的有轮台子上(图 E, p.5)，或其他适当的装置上。

## 11 附表

燃烧器	型号	类型	编码
锅炉	公司	型号	kw



Q = 流量

P1 = 供气压力

P2 = 调压阀后压力

P3 = 燃烧头压力

CO<sub>2</sub> = 二氧化碳

CO = 一氧化碳

NO<sub>x</sub> = 氮氧化物T<sub>2</sub> = 温度

PF = 烟道压力 +/-

T<sub>1</sub> = 温度

PV = 风机压力

T/P = 温度或压力

PC = 燃烧室负压

Q<sub>s</sub> = 热量损失

kW = 燃烧器出力

kW	燃气				烟气					空气		锅炉		排烟
	Q	P1	P2	P3	CO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	T <sub>2</sub>	PF	T <sub>1</sub>	PV	T/P	PC	Q <sub>s</sub>
	m <sup>3</sup> /h	mbar	mbar	mbar	%	ppm	ppm	°C	mbar	°C	mbar	°C/bar	mbar	%
最小值														
最大值														

kW	燃气				烟气					空气		锅炉		排烟
	Q	P1	P2	P3	CO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	T <sub>2</sub>	PF	T <sub>1</sub>	PV	T/P	PC	Q <sub>s</sub>
	m <sup>3</sup> /h	mbar	mbar	mbar	%	ppm	ppm	°C	mbar	°C	mbar	°C/bar	mbar	%
最小值														
最大值														

kW	燃气				烟气					空气		锅炉		排烟
	Q	P1	P2	P3	CO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	T <sub>2</sub>	PF	T <sub>1</sub>	PV	T/P	PC	Q <sub>s</sub>
	m <sup>3</sup> /h	mbar	mbar	mbar	%	ppm	ppm	°C	mbar	°C	mbar	°C/bar	mbar	%
最小值														
最大值														

kW	燃气				烟气					空气		锅炉		排烟
	Q	P1	P2	P3	CO <sub>2</sub>	CO	NOx	T2	PF	T1	PV	T/P	PC	Qs
	m <sup>3</sup> /h	mbar	mbar	mbar	%	ppm	ppm	°C	mbar	°C	mbar	°C/bar	mbar	%
最小值														
最大值														

kW	燃气				烟气					空气		锅炉		排烟
	Q	P1	P2	P3	CO <sub>2</sub>	CO	NOx	T2	PF	T1	PV	T/P	PC	Qs
	m <sup>3</sup> /h	mbar	mbar	mbar	%	ppm	ppm	°C	mbar	°C	mbar	°C/bar	mbar	%
最小值														
最大值														

kW	燃气				烟气					空气		锅炉		排烟
	Q	P1	P2	P3	CO <sub>2</sub>	CO	NOx	T2	PF	T1	PV	T/P	PC	Qs
	m <sup>3</sup> /h	mbar	mbar	mbar	%	ppm	ppm	°C	mbar	°C	mbar	°C/bar	mbar	%
最小值														
最大值														

kW	燃气				烟气					空气		锅炉		排烟
	Q	P1	P2	P3	CO <sub>2</sub>	CO	NOx	T2	PF	T1	PV	T/P	PC	Qs
	m <sup>3</sup> /h	mbar	mbar	mbar	%	ppm	ppm	°C	mbar	°C	mbar	°C/bar	mbar	%
最小值														
最大值														

kW	燃气				烟气					空气		锅炉		排烟
	Q	P1	P2	P3	CO <sub>2</sub>	CO	NOx	T2	PF	T1	PV	T/P	PC	Qs
	m <sup>3</sup> /h	mbar	mbar	mbar	%	ppm	ppm	°C	mbar	°C	mbar	°C/bar	mbar	%
最小值														
最大值														

kW	燃气				烟气					空气		锅炉		排烟
	Q	P1	P2	P3	CO <sub>2</sub>	CO	NOx	T2	PF	T1	PV	T/P	PC	Qs
	m <sup>3</sup> /h	mbar	mbar	mbar	%	ppm	ppm	°C	mbar	°C	mbar	°C/bar	mbar	%
最小值														
最大值														

---

The logo consists of the word "RIELLO" in a bold, red, sans-serif typeface.

RIELLO S.p.A.  
I-37045 Legnago (VR)  
Tel.: +39.0442.630111  
[http:// www.riello.it](http://www.riello.it)  
[http:// www.rielloburners.com](http://www.rielloburners.com)