CN

强制通风燃气燃烧器

电子比例调节运行 FGR

代码	型号
20134403	DB 6 SE FGR

20151129 (1) - 11/2018

原始手册之翻译本

1 一般信息及注意事项 3

1.1 关于本手册 3
1.1.1 简介 3
1.1.2 危险提示 3
1.1.3 其它标识 3
1.1.4 系统的运输和操作手册 4
1.2 保证及责任 4

2 安全与防护 5

2.1 简介 5
2.2 人员培训 5

3 燃烧器技术描述 6

3.1 燃烧器型号释义 6
3.2 可选型号 7
3.3 燃烧器分类 - 适用国家 7
3.4 技术数据 7
3.5 电气数据 7
3.6 出力范围 8
3.7 测试锅炉 8
3.8 空气侧压力损失（风门挡板全开时在风门挡板上游测量所得） 9
3.9 燃气侧压力损失 10
3.10 最大尺寸 11
3.11 法兰尺寸 11
3.12 燃烧器各部件描述 12
3.13 燃烧器配置 12
3.14 伺服马达 (SQM48.4....) 13

4 安装 14

4.1 安装安全注意事项 14
4.2 搬运 14
4.3 初步检查 14
4.4 安装位置 15
4.5 拆除固定调风筒的螺栓 15
4.6 起吊点 15
4.7 锅炉准备工作 16
4.7.1 在锅炉钢板上钻孔 16
4.7.2 燃烧筒长度 16
4.8 锅炉安装 16
4.9 燃烧头内部调节 17
4.10 FGR 管路系统 18
4.11 燃气输送 19
4.11.1 燃气管路连接到燃烧器 19
4.11.2 燃气管路示意图（示例） 19
4.11.3 燃气阀组 20
4.11.4 燃气阀组安装 20
4.11.5 燃气压力 20
4.12 电气接线 21
4.12.1 电源线及导缆孔 21

5 燃烧器的启动、校准和运行 22

5.1 首次启动安全注意事项 22
5.2 燃烧头设定 22
5.3 电极和点火枪位置 22
5.4 点火前调节 23
5.5 燃烧器启动 23

5.6 燃烧器点火 23
5.7 助燃空气量调节 23
5.7.1 空气 / 燃气设定及出力比调 24
5.7.2 压力开关调节 24
5.8 压力开关设定 24
5.8.1 风压开关 24
5.8.2 最大燃气压力开关 24
5.8.3 最小燃气压力开关 25
5.9 最终检查 (燃烧器运行时) 25

6 维护 26
6.1 维护安全注意事项 26
6.2 维护计划 26
6.2.1 维护频率 26
6.2.2 安全测试 - 燃气球阀关闭 26
6.2.3 安全部件 26
6.2.4 检查及清洁 27
6.2.5 拆下火焰检测装置 27
6.3 打开燃烧器 28
6.4 关闭燃烧器 28

7 故障 - 可能的原因 - 解决方案 29

A 附录 – 电气接线图 30

1 一般信息及注意事项

1.1 关于本手册

1.1.1 简介

操作手册随燃烧器附带

- ➤ 是产品必不可少的组成部分，因此需妥善保管此手册以备查阅；若燃烧器易主，也需随附此手册。若此手册丢失或损毁，需向本地区技术服务部索取；
- ➤ 专为有资质的操作人员编写；
- ➤ 内容包括燃烧器的安全安装、启动、使用及维护等重要操作的说明。

本手册使用标识

在手册某些部分会出现带有 DANGER 标记的三角形。请特别注意此符号，警示潜在危险。

1.1.2 危险提示

危险 可分为 3 个等级，如下所示。

最高危险等级！
此标识表示如果操作不当，将会造成严重伤害、死亡或长期健康危害。

此标识表示如果操作不当，可能会造成严重伤害、死亡或长期健康危害。

此标识表示如果操作不当，可能会造成机器损毁和 / 或人身伤害。

1.1.3 其它标识

危险：带电部件
此标识表示如果操作不当，将会造成电击，导致伤亡事故。

危险：易燃材料
此标识表示存在易燃材料。

危险：燃烧
此标识表示高温会导致燃烧。

危险：断臂危险
此标识表示存在移动部件：小心掉落砸伤四肢。

警告：移动部件
此标识表示必须使四肢远离移动机械部件，否则可能会损伤四肢。

危险：爆炸危险
此标识出现于存在爆炸性气体的地方。爆炸性气体是指在大气条件下，危险物质以气体、蒸气、薄雾或粉尘的形式与空气的混合物，该混合物内部被点燃后，燃烧会扩散至整个未点燃的部分。

个人防护装备
左侧标识表示操作人员工作中必须穿戴的装备以保证其在工作期间的人身安全和健康。

必须将燃烧器保护罩以及所有安全防护装置安装到位
此标识表示在对燃烧器进行维护、清洁和检查操作后，需要将燃烧器保护罩以及所有安全防护装置安装到位。

环境保护
此符号代表机器的使用符合环保要求。

重要信息
此标识表示必须牢记的重要信息。

➤ 此符号表示列表信息。

缩略语使用

Ch.	章
Fig.	图
Page	页
Sec.	部
Tab.	表

1.1.4 系统的运输和操作手册

运输系统时，需注意：

➤ 应由系统制造商将操作手册送达至用户手中，并建议用户将操作手册存放在燃烧器安装室内。

➤ 手册信息包括：

– 燃烧器的序列号；

.....

– 最近的技术支持中心的地址和电话

.....
.....
.....

➤ 系统供应商应特别提示用户以下内容：

– 系统的使用；
– 系统启动前可能需要进行进一步测试；
– 系统需由制造商或其它专业技术员进行至少每年一次的维护和检修。
为了保证对燃烧器进行定期检查，制造商建议制定维护维修合同。

1.2 保证及责任

制造商根据当地强制标准和 / 或销售合同，从机器安装之日起对新产品进行保证。首次启动时，检查确认燃烧器各部件齐全。

警告

由于未按照手册所述进行操作造成操作失败以及由于操作疏忽、错误安装和未经授权对燃烧器进行改动造成的严重后果不在制造商提供的随燃烧器所附保证书所保证内容之列。

如果由于以下原因发生损害 / 伤害，造成人员财产损失的，保证书将失效，制造商将不承担任何责任：

➤ 对燃烧器进行了不正确的安装、启动、使用和维护；
➤ 非正常、不正确或不合理使用燃烧器；
➤ 由不具备资质的人员操作燃气阀组；
➤ 未经授权对设备进行改动；
➤ 保证燃烧器安全的安全设备损坏、使用不当和 / 或发生运行故障；
➤ 在燃烧器上安装未经测试的零部件；
➤ 使用不适当的燃料运行燃烧器；
➤ 燃料供应系统故障；
➤ 燃烧器发生故障时，仍继续使用燃烧器；
➤ 维修和 / 或彻底检修时操作不当；
➤ 为防止火焰生成不稳定，改变炉膛内部结构；
➤ 对易磨损部件监管及维护不足或不当；
➤ 使用非原厂零配件，包括各种零件、组件、配件以及其它可选配件；
➤ 不可抗力因素。

因未遵守本手册进行操作导致的后果，制造商将不承担任何责任。

2 安全与防护

2.1 简介

燃烧器的设计运用了成熟的安全技术，同时考虑到所有可能的危险情况，符合目前技术规范和标准。

但须注意，对设备粗心和不当的操作可能会对使用者或第三方造成死亡伤害的后果，同时会损坏燃烧器或其它物体。疏忽、轻率以及过度自信常常会导致事故发生；疲劳和困倦同样可造成事故。

需牢记：

➤ 必须按照功能描述使用燃烧器。用于其它用途均属不当操作，会导致危险发生。

需特别注意：

燃烧器可以应用于热水锅炉、蒸汽发生器、导热油炉以及制造商指明的其它产品上；

燃料类型及压力，电压及电源频率，最小和最大出力，以及炉膛背压、炉膛尺寸和环境温度必须在手册所列值的范围之内。

➤ 禁止因想改变燃烧器性能和安装地而对燃烧器进行改动。

➤ 燃烧器必须在绝对安全的环境中使用。任何可能对安全造成威胁的情况都必须立即予以消除。

➤ 除需检修的零部件外，不得打开或破坏燃烧器内部零件。

➤ 更换零部件时必须使用制造商认可的配件。

警告

制造商仅在燃烧器所有部件完好且安装位置正确时保证燃烧器安全及良好性能。

2.2 人员培训

用户指已经购买了设备并且准备将其用于特定目的的个人、团体或公司。用户需对设备负责，并对设备操作人员做好培训。

用户：

➤ 必须请接受过正规培训有资质的人员操作设备；

➤ 需采取适当方式告知操作人员安全注意事项的使用和规定。因此用户有责任保证每个人都了解安全注意事项。

➤ 操作人员必须遵守设备上所有危险及警告提示。

➤ 操作人员不得私自进行超出其职责范围的操作。

➤ 操作人员必须将设备产生的任何问题或发生的危险情况报告给其上级主管。

➤ 使用其它制造商的零部件，或对设备的任何改动，都会造成设备性能的改变，并会降低其安全性能。因此因使用非原厂零配件而造成的设备损坏，制造商将不承担任何责任。

另外：

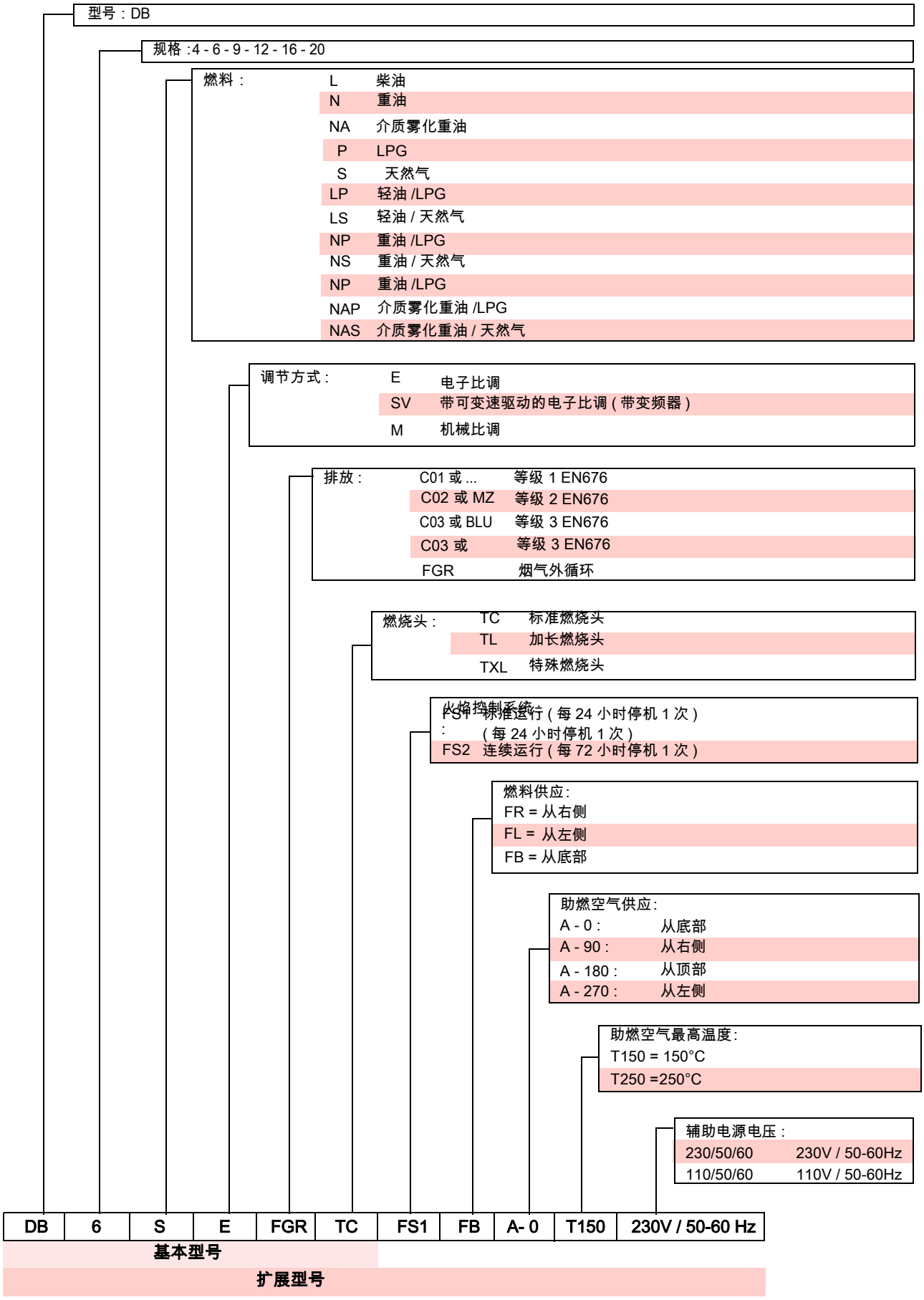
➤ 用户必须采取一切措施防止非认证人员操作设备；

➤ 用户必须通知制造商，当设备发生故障或运行失灵，同时有任何危险预兆时；

➤ 操作人员必须使用法律所规定的防护设备，并且按照手册进行操作。

3 燃烧器技术描述

3.1 燃烧器型号释义



3.2 可选型号

规格	电压	代码
DB 6 SE FGR TC T150 A0	230 V / 50-60 Hz	20134403

表 A

3.3 燃烧器分类 - 适用国家

适用国家	燃气类别
SE - FI - AT - GR - DK - ES - GB - IT - IE - PT - IS - CH - NO	I_{2H}
DE	I_{2ELL}
NL	I_{2L} - I_{2E} - I_2 (43,46 ÷ 45,3 MJ/m^3 (0°C))
FR	I_{2Er}
BE	$I_{2E(R)B}$
LU - PL	I_{2E}

表 B

3.4 技术数据

型号			DB 6 SE C03
出力 (1)	最小 - 最大	kW	1400/4000 ÷ 7800
燃料			– 天然气 : G20 - NCV 10 kWh/Nm^3 – 天然气 : G25 - NCV 8.6 kWh/Nm^3
最大出力时的燃气压力 (2) 燃气 : G20/G25		mbar	45.5/81.2
运行			– FS1 间歇式运行 (每 24 小时停机 1 次) – 比例调节
最大出力时的调节比			1: 5
助燃空气温度		°C 最大	150
点火			点火枪 (点火枪 - 天然气)
重量		kg	170

表 C

(1) 参考条件 : 环境温度 20°C - 燃气温度 15°C - 大气压力 1013 mbar - 海拔 0 m a.s.l.
(2) 炉膛背压为 0，且燃烧器处于最大出力时，测试点 (图 8) 处的压力。

3.5 电气数据

型号		DB 6 SE C03
电源		230 V / 50-60 Hz
点火变压器	V1 - V2 I1 - I2	230V - 1 x 8 kV 1.4 A - 30 mA
电功率	kW 最大	0.5
电气保护等级		IP 54

表 D

3.6 出力范围

最大出力，在图中的黑色部分选择 (图 1)。
最小出力应不低于 1400 kW, 如图 （ 图 1) 所示。

警告

出力曲线 （ 图 1) 的数值在如下条件下获得：环境温度20°C, 大气压力1013 mbar (海拔约0 m a.s.l.), 燃烧头按第 22 页所示进行调整。

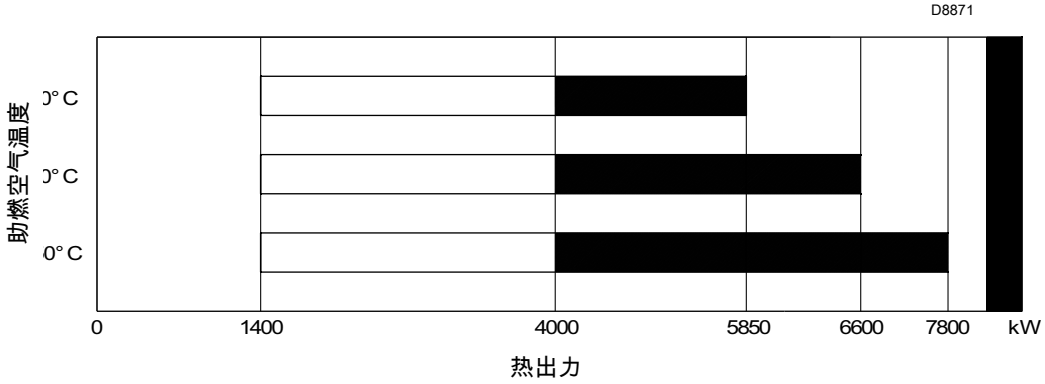


图 1

3.7 测试锅炉

若锅炉符合 CE 类的认证标准，且炉膛尺寸与图 (图 2) 所示近似，则燃烧器和锅炉相互匹配。
如果燃烧器必须安装于未经 CE 类标准认证或炉膛尺寸与所示尺寸差别很大的锅炉上时，请咨询制造商。
根据 EN 676 标准，出力范围由特殊测试锅炉为基础设定。

图 2 显示测试锅炉炉膛的直径和长度。

举例：
出力 4000 kW - 直径 100 cm, 长度 5 m.

调节比

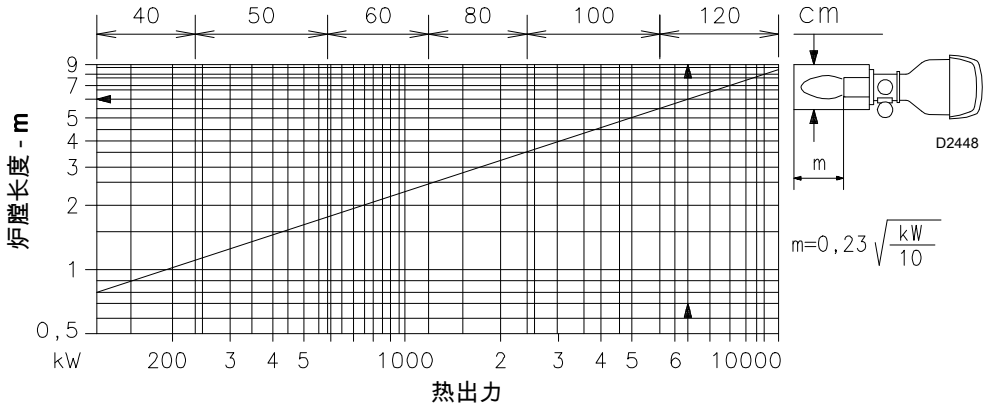


图 2

3.8 空气侧压力损失（风门挡板全开时在风门挡板上游测量所得）

压力曲线参考燃烧头设定条件。

若空气温度高于 20°C 且 / 或海拔高度高于 100 m. a.s.l. 时，实际的压力损失为上图中所示的燃烧头处的压力损失乘以由下表表 E 中查出的系数 **Kc** 得出。

举例

燃烧器出力 = 5000 kW - 海拔高度 = 750 m. a.s.l.- 助燃空气温度 = 120 °C

如图所示，燃烧器出力为 5000 kW，燃烧头处的压力损失为：Δp_{20} **= 20 mbar**（助燃空气为 20°C，海拔高度为 100 m. a.s.l.）。

可由表 E 中查出在助燃空气温度为 120°C，海拔高度为 750 m. a.s.l. 时的乘法系数 **Kc = 1.449**。

燃烧头处总的压力损失为：

$\Delta p = Dp_{20} \times K_c = 20 \times 1.449 = 29$ mbar。

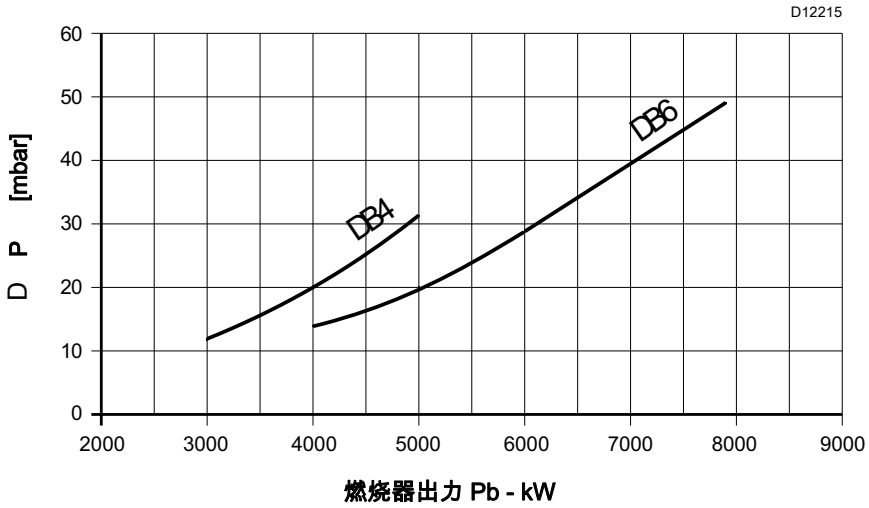


图 3

海拔	K_c 助燃空气温度 °C												
m. s.l.m.	0	20	30	40	50	60	70	80	90	100	120	140	150
0	0.920	0.988	1.021	1.055	1.089	1.122	1.156	1.190	1.223	1.257	1.325	1.392	1.426
100	0.932	1.000	1.034	1.069	1.103	1.137	1.171	1.205	1.239	1.273	1.342	1.410	1.444
500	0.976	1.047	1.083	1.119	1.155	1.190	1.226	1.262	1.298	1.333	1.405	1.477	1.512
750	1.007	1.080	1.117	1.154	1.191	1.228	1.265	1.302	1.338	1.375	1.449	1.523	1.560
1000	1.038	1.114	1.152	1.190	1.228	1.266	1.304	1.342	1.380	1.418	1.494	1.570	1.608
1250	1.069	1.147	1.186	1.226	1.265	1.304	1.343	1.382	1.421	1.460	1.539	1.617	1.656
1500	1.102	1.182	1.223	1.263	1.304	1.344	1.384	1.425	1.465	1.505	1.586	1.667	1.707
1750	1.130	1.213	1.254	1.295	1.337	1.378	1.419	1.461	1.502	1.544	1.626	1.709	1.751
2000	1.174	1.260	1.303	1.346	1.389	1.432	1.475	1.518	1.561	1.604	1.690	1.776	1.819
2250	1.206	1.294	1.338	1.382	1.427	1.471	1.515	1.559	1.603	1.647	1.736	1.824	1.868
2500	1.251	1.343	1.389	1.434	1.480	1.526	1.572	1.618	1.664	1.709	1.801	1.893	1.939
2750	1.284	1.378	1.425	1.472	1.519	1.566	1.613	1.660	1.707	1.754	1.848	1.942	1.989
3000	1.320	1.417	1.465	1.514	1.562	1.610	1.659	1.707	1.755	1.804	1.901	1.997	2.046

表 E

3.9 燃气侧压力损失

燃烧器满负荷时，其燃气压力损失为图 4 中给出曲线。
该曲线代表了燃烧头的压力损失。
天然气 G 20 - N.C.V..= 10 kWh/Nm^3
该曲线在以下条件下得出：
– 压力在燃气蝶阀下游压力开关上的测试点测得；
– 炉膛背压为 0 mbar;
– 燃烧器以最大出力运行。

将炉膛背压数值与燃烧头压力损失数值相加。

警告

蝶阀全开时的压力损失如图 5。

燃烧头处的压力损失

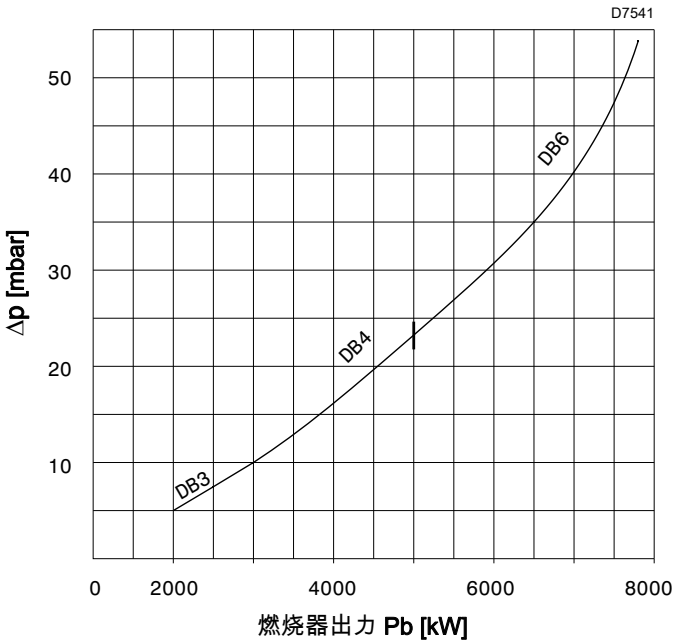


图 4

蝶阀压力损失

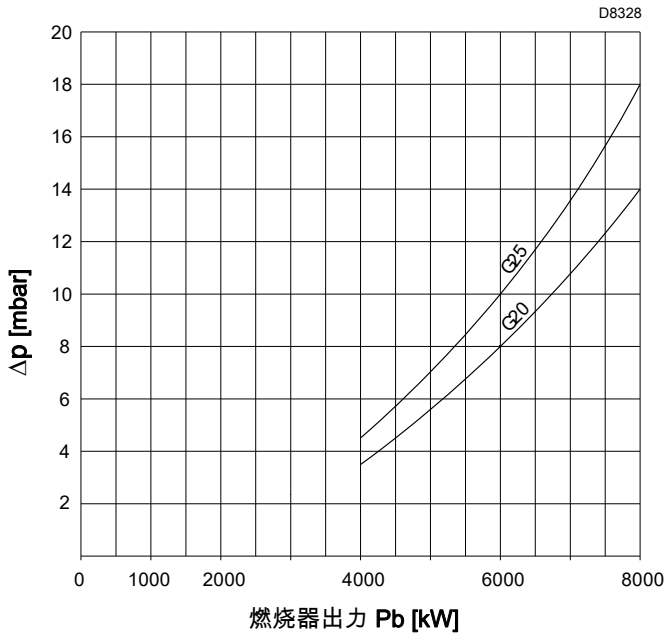


图 5

3.10 最大尺寸

燃烧器的最大尺寸见图 6。

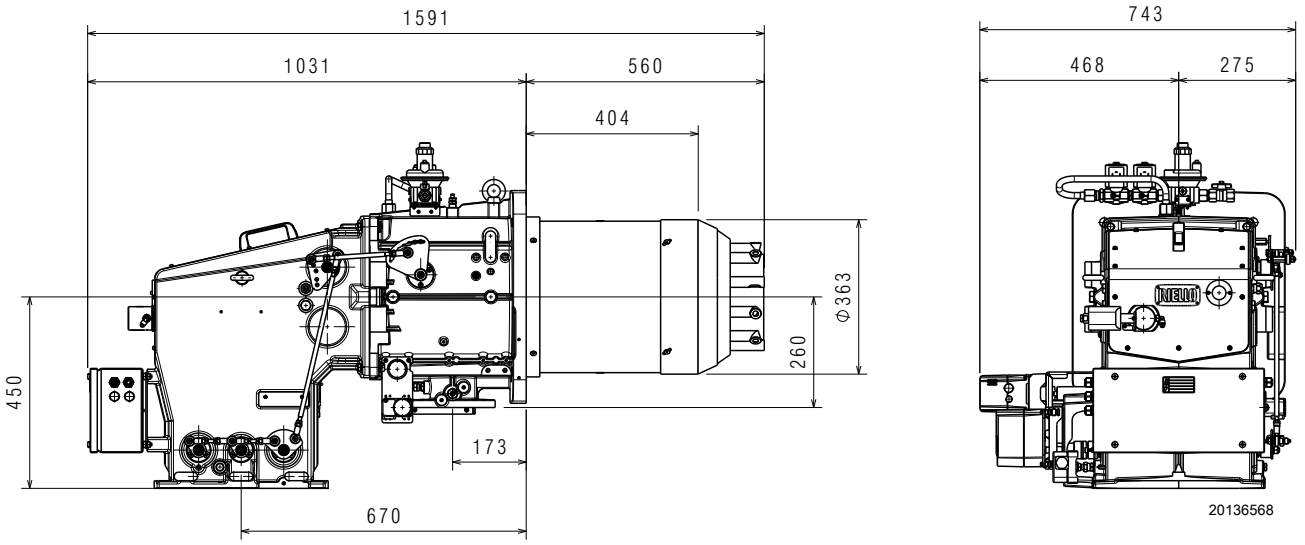


图 6

3.11 法兰尺寸

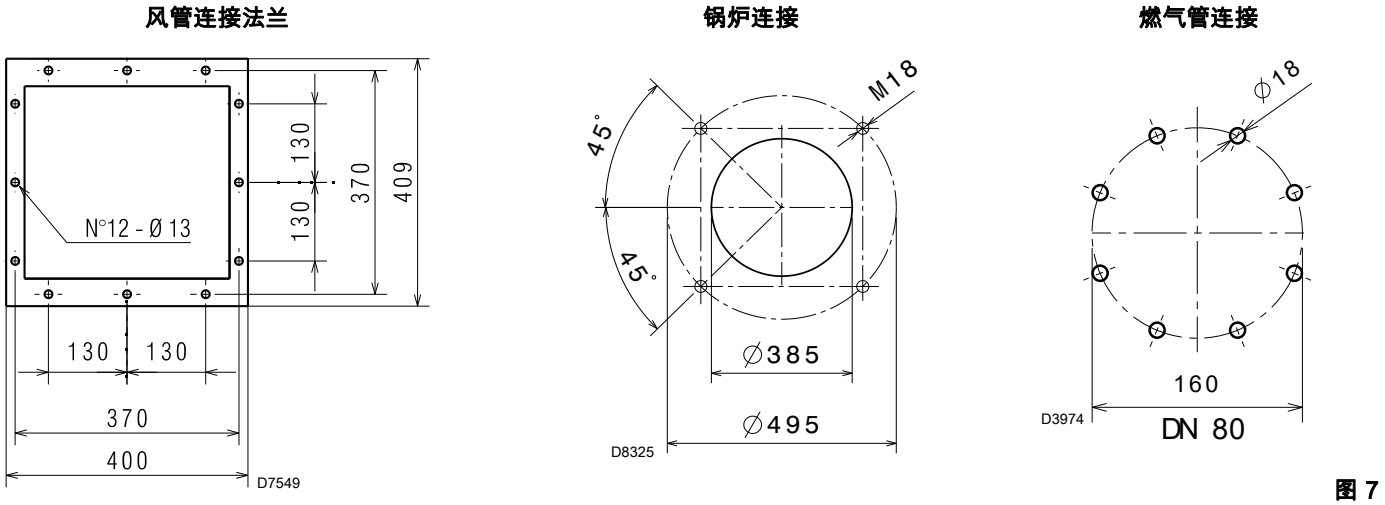


图 7

3.12 燃烧器各部件描述

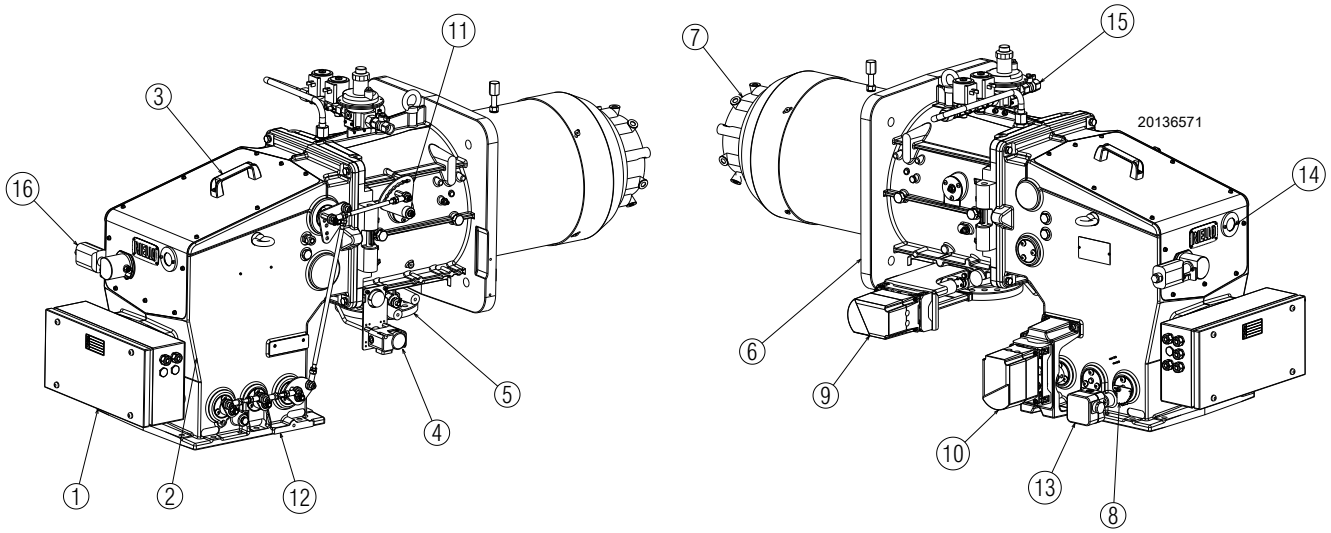


图 8

1 电气接线盒
2 空气室
3 盖板
4 最大燃气压力开关
5 燃气蝶阀和燃气阀组连接法兰
6 锅炉安装法兰
7 燃烧头
8 风门挡板位置指示器
9 燃气伺服马达
10 空气伺服马达
11 燃烧头调节风筒的连杆
12 风管连接法兰
13 风压开关
14 火焰检查窗
15 燃气阀组
16 火焰传感器

3.13 燃烧器配置

DN 80 燃气阀组法兰垫片 . . . . . 1 件
M18x70 固定燃烧器到锅炉用紧固螺丝. . . . . 4 件
隔热垫 . . . . . 1 件
M16x50 固定燃气阀组法兰用螺丝. . . . . 8 件
垫片 D16 . . . . . 8 件
垫片 D18 . . . . . 4 件
操作手册. . . . . 1 件
备件目录. . . . . 1 件

3.14 伺服马达 (SQM48.4....)

警告

警告

为避免事故、材料及环境损毁，请注意以下操作说明！

不得打开、修改或强行启动伺服马达。

➤ 所有操作 (包括组装、安装操作及辅助操作等) 必须由具有资质的人员进行。
➤ 修改SQM4...系统连接区域的电气接线之前，应将燃烧器控制装置主电源完全切断 (全极切断)。
➤ 要避免电击危险，需使用恰当方式保护接线端子，同时正确安装保护罩。
➤ 检查接线是否正确。
➤ 掉落及碰撞会对安全功能产生负面影响。在此情况下，即使未见明显损坏，也不得操作本机。

组装注意事项

- 确保达到相关国家安全标准要求。
- 驱动轴和控制元件间的连接必须是刚性的，没有机械间隙。
- 为了避免由于刚性连接引起的轴承上的过度负载，推荐使用没有机械游隙的补偿离合器 (如金属波纹管式离合器)。

安装注意事项

- 将高压点火电缆单独布线，尽量远离控制盒和其它电缆。
- 为避免触电危险，需确保 SQM4... 单元的 230V AC 部分与低压部分完全分离。
- 当驱动器电源关闭时，静态扭矩最小。
- 只有在进行接线或寻址等短时间操作时，保护罩才能被拆下。在进行此类操作时，要确保灰尘和污垢不会渗入驱动器内部。
- 伺服马达包括一个带 ESD 敏感元件的 PCB。
- 板的顶部有防止直接接触的保护的盖。此保护盖不得拆卸！禁止触摸板的下部。

警告

在维护或更换驱动器时，注意不要将连接器颠倒。

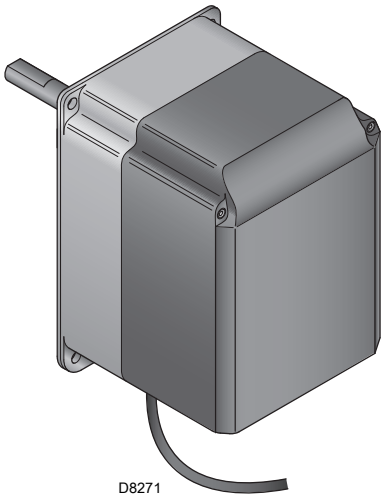


图 9

技术数据

运行电压	AC 2 x 12 V 通过基座单元的母线电缆或通过一个独立的变压器
安全等级	低电压与主电源电压安全隔离
耗电量	26...34 VA
电气保护等级	符合 EN 60 529, IP 54，需使用足够的电缆入口
电缆连接	RAST3,5, 连接器
旋转方向	- 逆时针 (标准) - 顺时针 (反向旋转)
额定扭矩 (最大)	20 Nm
保持扭矩 (最大)	20 Nm
运行至 90° 的时间 (最小)	30 秒
重量	约 1.6 kg
环境要求 :	
运行 气候条件 机械条件 温度范围 湿度	DIN EN 60 721-3-3 等级 3K3 等级 3M3 -20...+60°C < 95% RH

表 F

4 安装

4.1 安装安全注意事项

将锅炉安装区域打扫干净，环境照明良好，然后开始进行安装操作。

危险

所有的安装、维护和拆卸操作都必须在切断电源的情况下进行。

警告

燃烧器的按照必须由具有资质的人员操作，如本手册所要求，且符合安装地的强制标准。

危险

锅炉内的助燃空气不得含有危险物质(如:氯化物、氟化物、卤素)；如出现这些物质，强烈建议增加清洁和维护的频率。

警告

首次启动前，参考第 27 页“ 安全测试 - 燃气球阀关闭 ”。

4.2 搬运

燃烧器包装包括木质托盘，因此可以用移动托盘和叉车搬运燃烧器(带包装)。

警告

搬运燃烧器的操作非常危险，所以要特别小心：一切无关人员均应远离搬运现场；检查确认搬运方法的连贯性和可行性。

同时检查确认安装区域无杂物，且有足够的逃生空间(如一旦燃烧器掉落，操作人员有一个自由安全的空间避险)。

搬运期间，确保载重物离地面不超过 20-25 cm。

将燃烧器放置在安装位置附近后，正确拆卸所有剩余的包装，取出各类材料。

小心

在进行安装操作前，请仔细将安装燃烧器的区域打扫干净。

4.3 初步检查

检查货物

小心

拆开包装后，检查包装内物品的完整性。如有疑问，请勿使用燃烧器；联系供货商。

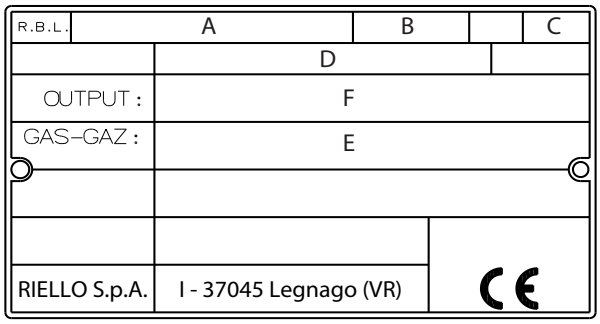
包装材料 (木箱或硬纸箱，钉子，别针、塑料袋等)不得随意丢弃，造成潜在危险和污染；应将拆下的包装材料收集好，在适当的地方处理掉。

检查燃烧器特性

检查燃烧器上的铭牌，应显示如下信息：

- ➤ 燃烧器型号 (A)(图 10) 和燃烧器类型 (B)；
- ➤ 制造加密年份 (**C**);
- ➤ 电源数据及电气保护等级 (**D**)；
- ➤ 所使用燃气类别和相关输送压力 (**E**)
- ➤ 燃烧器最小和最大出力的数据范围 (**F**)(见“ 出力范围 ”)

警告。燃烧器出力必须在锅炉出力范围之内。



S9455

图 10

警告

如果燃烧器标签被篡改、移除或丢失，或出现其他不能确定燃烧器标识的个情况，将会使燃烧器的安装或维护工作变得困难。

4.4 安装位置

警告

- 燃烧器应仅安装在位置 **1 和 2**（图 11）。
- 安装位置 1 为最优，此位置便于对燃烧器进行维护。
- 安装位置 2 可以运行燃烧器，但会对维护燃烧器及检查燃烧头造成一定困难。

危险

- 安装在其它任何位置都会影响燃烧器的正常运行。
- 出于安全原因，禁止将燃烧器安装在位置 3、4 和 5 。

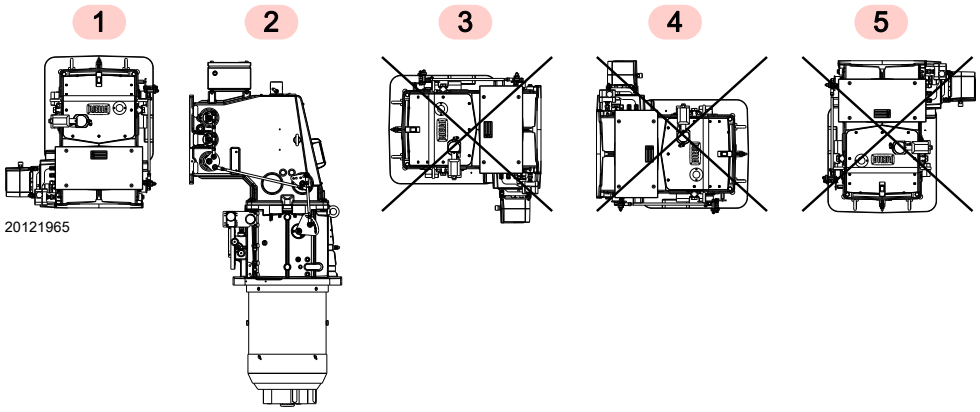


图 11

4.5 拆除固定调风筒的螺栓

拆下螺栓 1)-2) 和螺母，用随附的 M12x16 螺丝进行更换之后，将燃烧器安装到锅炉上 (图 12)。

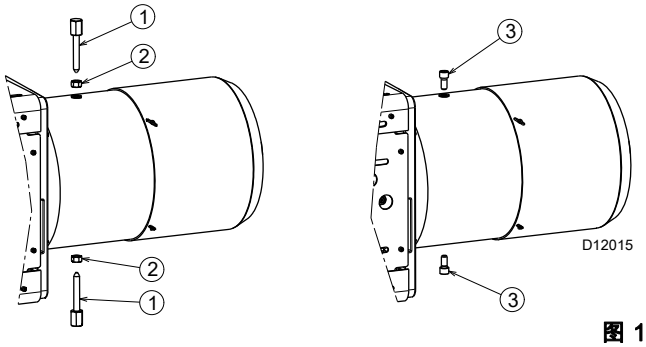


图 12

4.6 起吊点

准备合适的起吊系统，使用如图 13 所示起吊环。

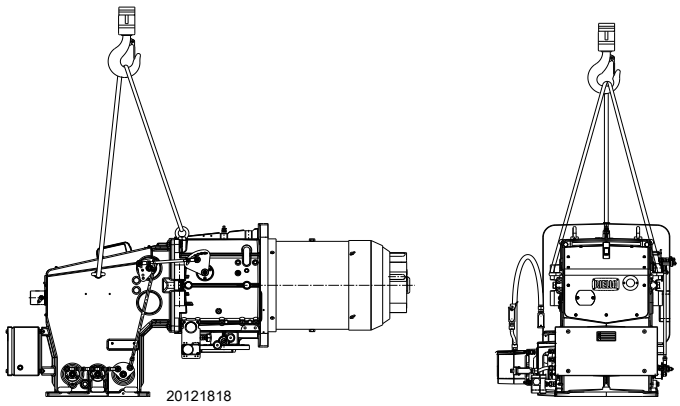


图 13

4.7 锅炉准备工作

4.7.1 在锅炉钢板上钻孔

如图 14 所示，在炉膛钢板上钻孔。

可以用随燃烧器附带的隔热垫定位螺纹孔的位置。

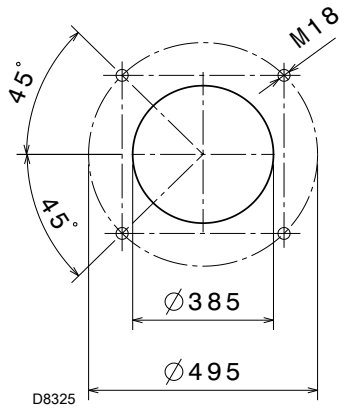


图 14

4.7.2 燃烧筒长度

燃烧筒的长度必须符合锅炉制造商的要求，在任何情况下都应长于锅炉炉门安装炉补后的厚度。

对于有前烟箱（图 15）或中心回焰式炉膛的锅炉，必须对炉补进行保护以允许燃烧筒可以拉出来。

对于带有前水冷壁的锅炉，除非锅炉制造商明确要求，否则不需要炉补。

4.8 锅炉安装

图 15 显示如何将燃烧器安装到不带前水冷壁的锅炉上。

建议燃烧筒伸出长度不应超过 200 mm。但炉补的厚度不得超出燃烧头的最远端。

警告

燃烧器和锅炉间的密封需达到气密标准。

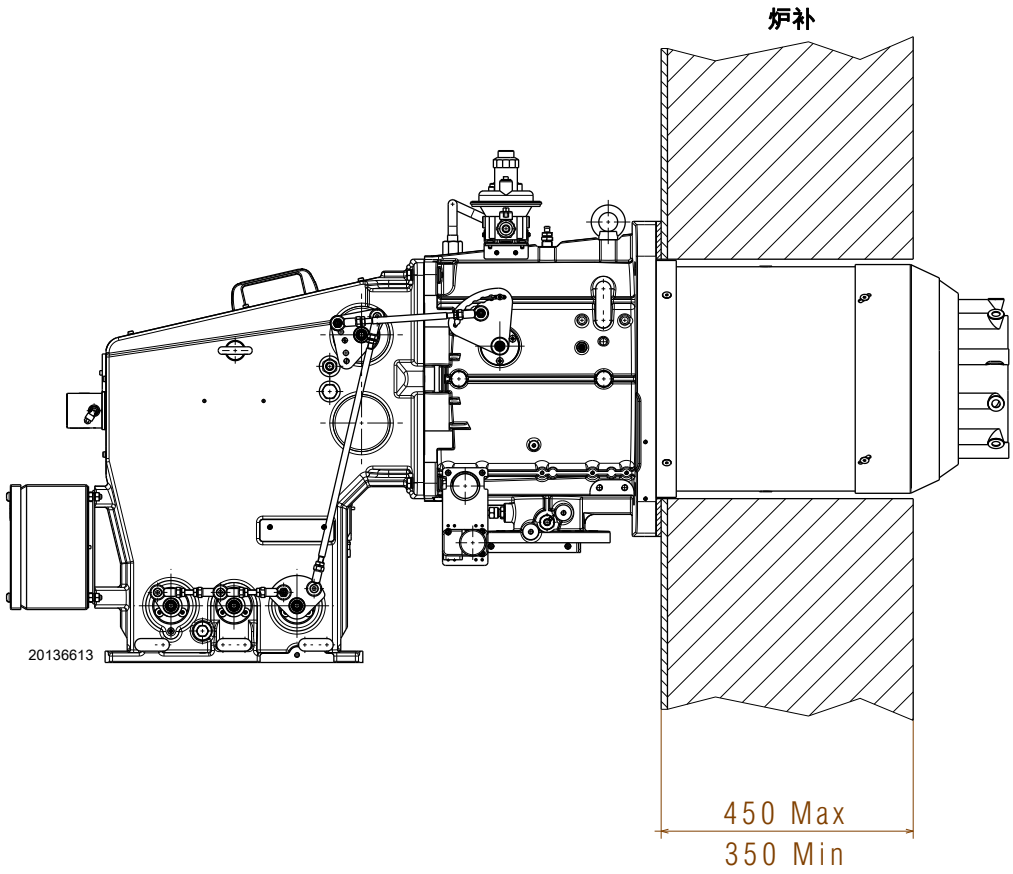


图 15

4.9 燃烧头内部调节

为了对燃烧头内部进行操作，请按如下步骤操作：

➤ 取下空气室的保护罩 1)(图 16) ；

➤ 拆下电极 2) 和探针 3) 的电气接线 3) ；

➤ 拧下锁紧螺丝 4) 和 燃烧头 6)，拧紧控制旋钮 5) ；

➤ 取下燃烧头 6)。

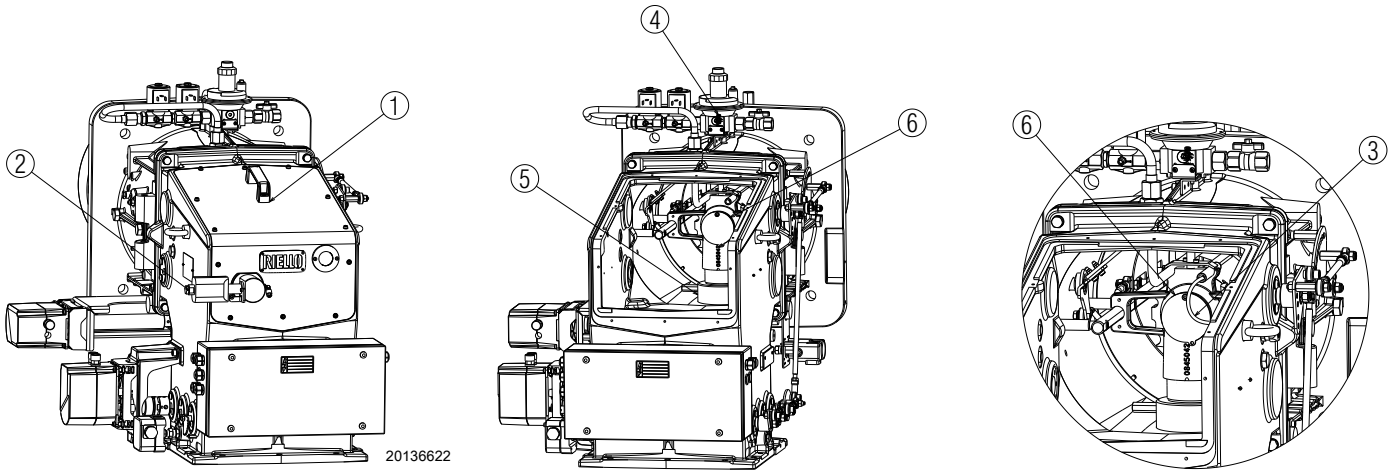


图 16

4.10 FGR 管路系统

– 通常，管路与烟道连接如图所示图 17，其中 45° 切割面向烟气气流且切割中心位于烟道中心。
管路可以面向烟箱，但其位置仍必须保证同一 45° 切割处面向烟气气流，并且切割中心位于烟气流中心。
– 管路布线应尽量减少弯头数量，且能保证管路的正常膨胀和收缩。
较长的管路收缩或膨胀的长度可能通过超过 1 英寸，连接设备处应使用固定支架避免管道收缩膨胀损坏设备。
不影响燃烧器或烟道的情况下，设计时必须在预留允许管路位移的空间。
– 可使用两个相对位置为 90° 的较长的管路吸收管路膨胀和收缩量。
这两条管路间角度的小幅改变可以吸收管路膨胀和收缩的距离。FGR 管路连接设备的端部必须牢固连接。
– 必须在 FGR 控制阀和 FGR 截止阀（如果使用）的上游设置冷凝水疏水管。必须有足够的冷凝水疏水和集水空间（滴水管体积），以防止冷凝水流过控制阀并进入风机。
在冷凝水较多的情况下，机器外壳底部可以开一个孔疏放冷凝水。
– 确定在进行 FGR 控制阀和 FGR 截止阀连接时是否需要异径管。
– 管路必须得到适当地支撑，以承受管路重量及控制热膨胀和收缩。

小心

不受控冷凝水可能导致控制阀，风机和马达过早出现故障。
必须提供足够的装置以从系统中去除冷凝水。
冷启动会产生大量的冷凝水。

– FGR 管路通常由管 40 组成，既方便获得又价格便宜。
管 20 也可用于此应用。
– 将管路部件焊接、法兰或螺纹连接在一起时必须达到密封要求，以提供气密的管路系统。
如果管路内有空气进入，将会导致系统无法正常工作。仅对焊缝进行密封状态检查就足够了，不需要进行泄漏测试。

示意图

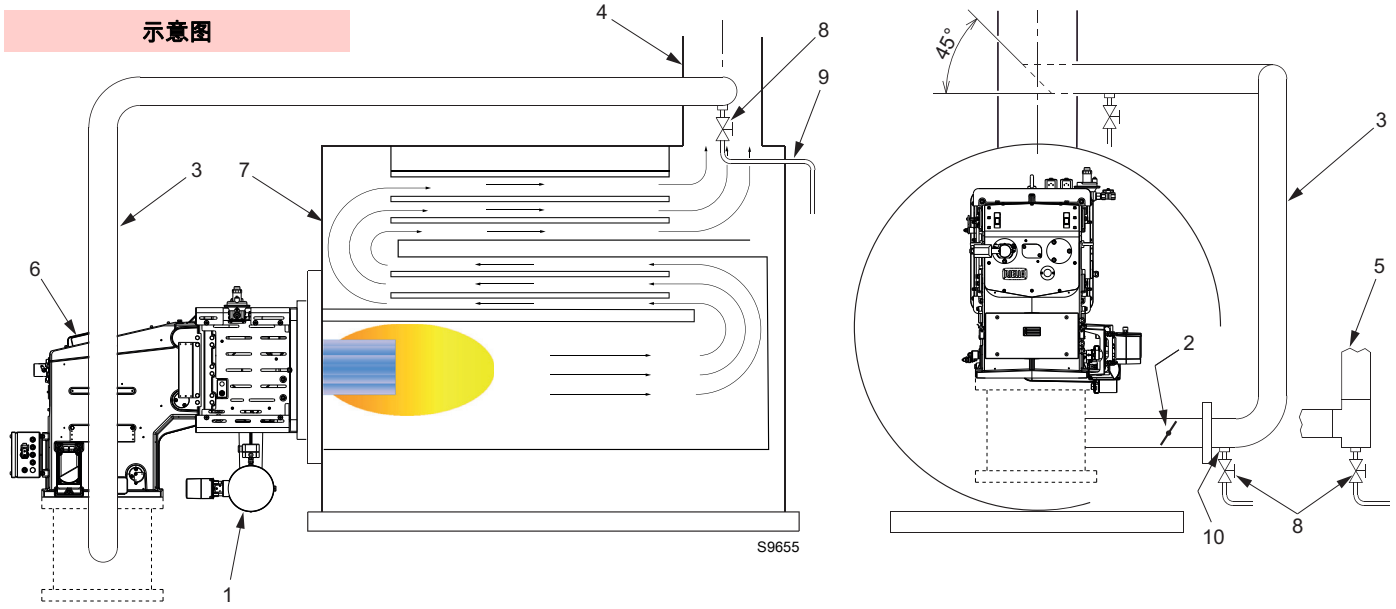


图 17

图例（图 17）
1 主燃气供气口
2 FGR 调节挡板
3 烟气再循环管路
4 锅炉烟道
5 使用 “T” 型替代结构
6 燃烧器
7 锅炉
8 排水阀（不锈钢手动球阀）
9 排水管线
10 冷凝水集水井

4.11 燃气输送

有易燃源时发生燃气泄漏会导致爆炸危险。
警告：避免敲击、磨损、火花，远离热源。
在对燃烧器进行任何操作前，应确保燃料截止阀为关闭状态。

燃气输送管路必须由具有资质的人员进行安装，且符合现行强制标准。

警告

4.11.1 燃气管路连接到燃烧器

燃烧器连接

燃烧器和燃气阀组通过法兰进行连接。法兰尺寸见第 12 页图 8。
使用随附的适配器连接燃气法兰和阀组。

点火枪连接

燃烧器有供点火枪的专用燃气阀组。该燃气阀组应连接到过滤器或调压器下游的主阀组上（视具体配置而定）。
图 18 所示为使用天然气的机型。

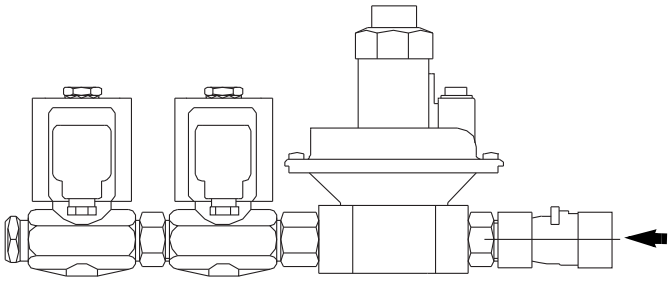


图 18

4.11.2 燃气管路示意图（示例）

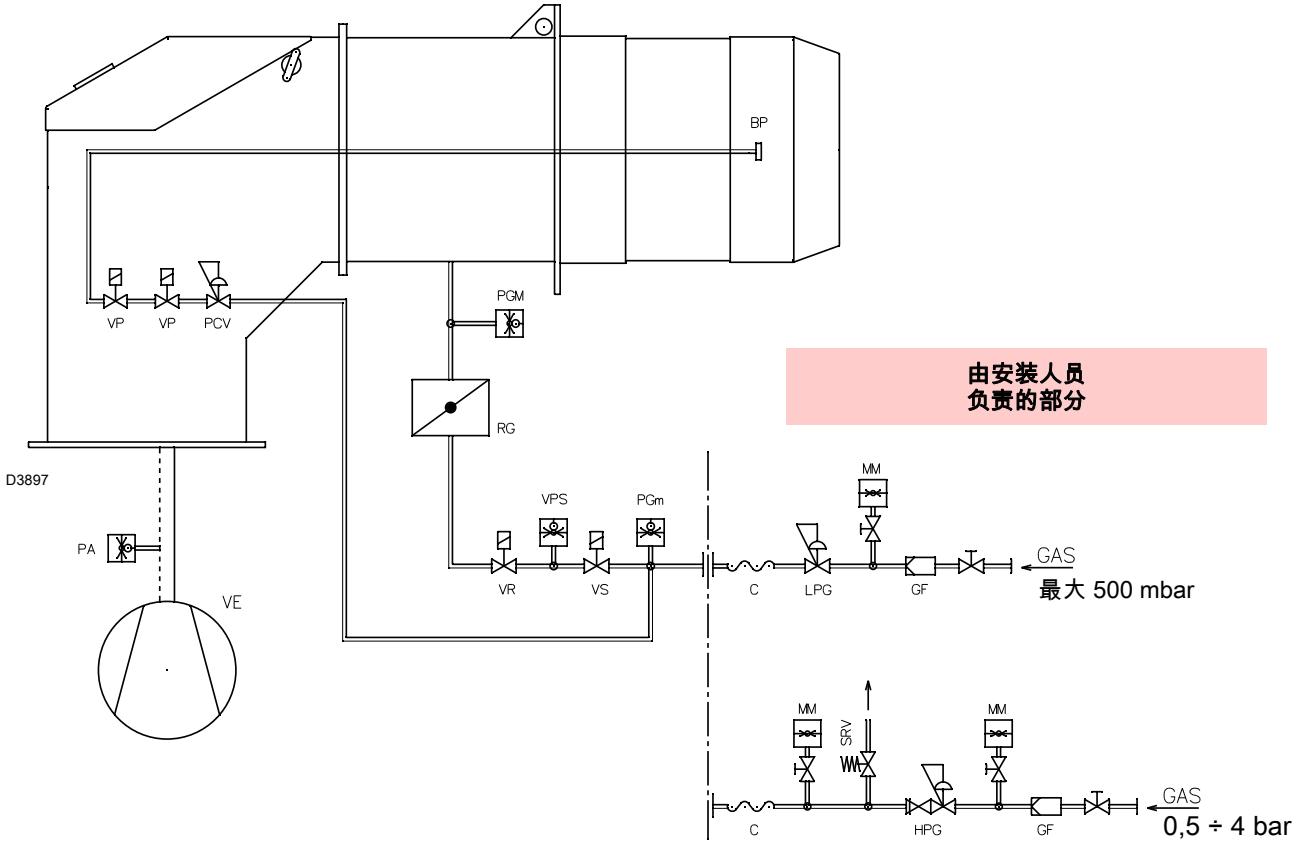


图 19

图例（图 19）

BP	点火枪
C	减震管
GF	燃气过滤器
HPG	燃气高压调压阀
LPG	燃气低压调压阀
MM	压力计
PA	最小风压开关
PCV	点火枪用的燃气压力调压阀
PGM	最大燃气压力开关
PGm	最小燃气压力开关
RG	燃气蝶阀
SRV	带排气装置的限压阀
VE	风机
VP	点火枪电磁阀
VPS	燃气泄漏检测装置
VR	燃气压力调节器电磁阀
VS	燃气安全电磁阀

4.11.3 燃气阀组

燃气阀组符合 EN 676 标准，不包含在燃烧器内，需单独订购。

要选择正确的燃气阀组型号，请参看随附的“燃烧器 - 燃气阀组匹配表”。

4.11.4 燃气阀组安装

危险

断开整个系统的主开关电源。

检查是否有燃气泄漏。

操作阀组时注意：有断肢的危险。

通过检查燃气泄漏，确保燃气阀组安装正确。

安装人员在安装过程中需使用必需装备。

燃气阀组通过法兰 2)(图 14) 连接到燃烧器。

4.11.5 燃气压力

表 G 表示燃烧头和燃气蝶阀处的压力损失，该压力损失取决于燃烧器的运行出力。

表 G 中的数值为：
– 天然气 G 20 NCV 9.45 kWh/Sm^3 (8.2 Mcal/Sm^3)
– 天然气 G 25 NCV 8.13 kWh/Sm^3 (7.0 Mcal/Sm^3)

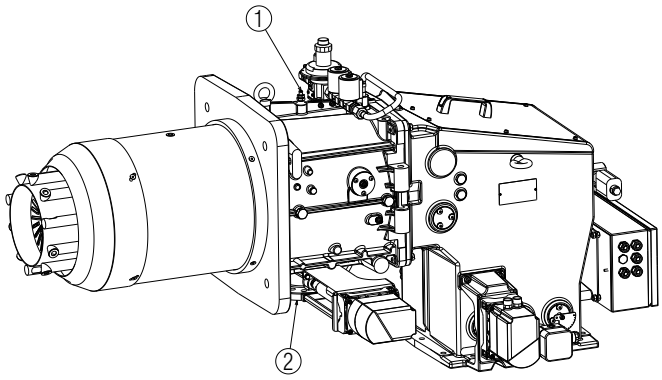
栏 1

燃烧头处的压力损失。
在测试点 P1)(图 20) 处测量的燃气压力，其中：
- 炉膛背压为 0 mbar;
- 燃烧器以最大出力运行；
- 燃烧头如第 20 页所示进行设定。

栏 2

压力损失 2)(图 20)，在燃气蝶阀开度最大时：90°

计算燃烧器最大出力运行时的近似出力：
– 用在测试点 P1)(图 20) 处测量的燃气压力减去炉膛背压。
– 参考表 G 中相应燃烧器，找到压力值最近似于上述减法得数的值。
– 读出左侧的相应出力。



20136617

图 20

kW	1 Δp (mbar)		2 Δp (mbar)	
	G 20	G 25	G 20	G 25
4000	12.8	17.7	0.7	0.9
4500	16.2	22.5	0.9	1.1
5000	19.6	27.3	1.2	1.4
5500	23.0	32.1	1.4	1.7
6000	26.4	37.0	1.7	2.0
6500	30.9	44.7	2.0	2.3
7000	35.5	52.4	2.3	2.7
7500	40.9	59.8	2.6	3.1
7800	46.3	67.1	3.0	3.5

表 G

警告

热出力数据和燃烧头燃气压力与燃气蝶阀全开 (90°) 相关。

以燃气 G20 为例：
燃烧器以最大比调出力运行；
测试点 1)(图 20) 处的燃气压力=31.4 mbar
炉膛背压 =5 mbar
31.4 - 5=26.4 mbar

压力为 26.4 mbar (栏 1)对应燃烧器出力为 6000 kW 时表 G 所列数值。

此数值可作为大致参考，精确出力需用燃气表测量。

计算测试点 P1)(图 20) 处所需燃气压力，将燃烧器以最大比调出力运行：
– 参考 表 G 中相关燃烧器，找出最近似的出力值。
– 读出右边栏 1 所示测试点 P1)(图 20) 处压力。
– 将此数值与炉膛内大概的背压值相加。

以燃气 G20 为例：
燃烧器以最大比调出力运行；
出力为 6000 kW 时的燃气压力=26.4 mbar
炉膛背压 =5 mbar
26.4 + 5=31.4 mbar
测试点 1)(图 20) 所需的压力。

4.12 电气接线

电气接线安全注意事项

危险

- ➤ 电气接线时必须切断电源。
- ➤ 电气接线必须由具有资质的技术人员进行操作，且符合安装地的强制标准。参看电气接线图。
- ➤ 因改变本手册电气接线图或电气接线与图不符而造成的后果，利雅路公司将不承担任何责任。
- ➤ 检查确认燃烧器电源是否符合机器铭牌和本手册描述。
- ➤ 燃烧器为间歇式运行。
  即至少每 24 小时强制停机一次以便对控制盒进行检修，确保其安全性及启动功能的有效性。
- ➤ 符合安装地强制标准的正确有效的接地系统能够保证设备的电气安全。必须检查基本安全要求。如有疑问，需请有资质的人员检查电气系统。不得使用煤气管线作为电气设备的接地系统。
- ➤ 电气系统必须适合设备铭牌和技术手册所示的设备的最大吸收电功率，特别需要检查确认所用电缆是否与设备吸收功率匹配。
- ➤ 连接主输电线的设备主电源：
  - 不要使用适配器、多功能插座或接线器；
  - 使用一个多极开关，触点间至少间隔 3 mm (超电压类 III)，如安全标准中所示。
- ➤ 不要用潮湿的身体和 / 或光脚时接触设备。
- ➤ 不得拉拽电缆。

在进行任何维护、清洁和检查之前，需进行如下操作：

危险

切断主开关系统，断开燃烧器主电源。

危险

关闭燃料截止阀。

危险

避免外壳出现冷凝水，冰及水。

危险

如果仍有保护罩，取下保护罩，根据电气接线图进行电气接线。
使用符合 EN 60 335-1 标准的电缆。

危险

进行任何电气接线之前，需按本手册附录部分检查电气系统。

4.12.1 电源线及导缆孔

所有连接到燃烧器的电缆都必须穿过导缆孔，在配电箱上钻孔或使用带有插头的孔，如图 21 所示。

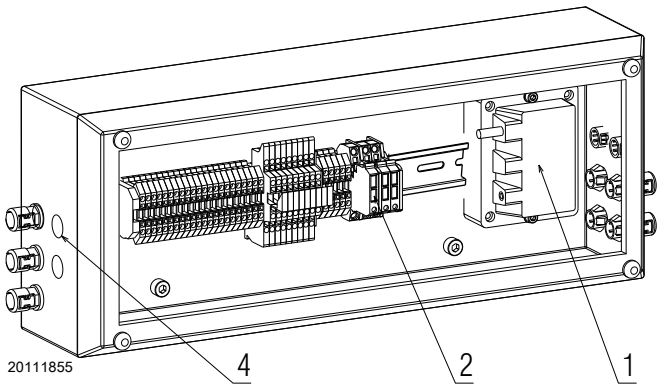


图 21

图例 (图 21)
1 - 点火变压器
2 - 接线端子板
4 - 外部输入插头

对燃烧器进行维护、清洁或检修后，重新安装保护罩和其它安装防护装置。

5 燃烧器的启动、校准和运行

5.1 首次启动安全注意事项

警告

首次启动燃烧器必须按本手册要求，由具有资质的技术人员操作，且符合安装地的强制标准。

警告

检查确认调节装置、指令装置以及安全装置工作正常。

5.2 燃烧头设定

为了优化性能，燃烧器配备有可调节的燃烧头，可根据出力大小进行调节。

该装置连接到伺服马达的轴 11)（第 12 页图 8 ）上，并且通过杠杆作用将轴向运动传递到位于燃烧头中的调风筒。

在启动燃烧器之前，建议根据燃烧器所需最大出力选择调风筒的行程，以避免伺服马达调节的范围过短。

出厂调节对应最大出力（耦合位置：8)。

耦合位置	出力 （kW ）
3	1800
2	4000
1	6000
1	7800

表 H

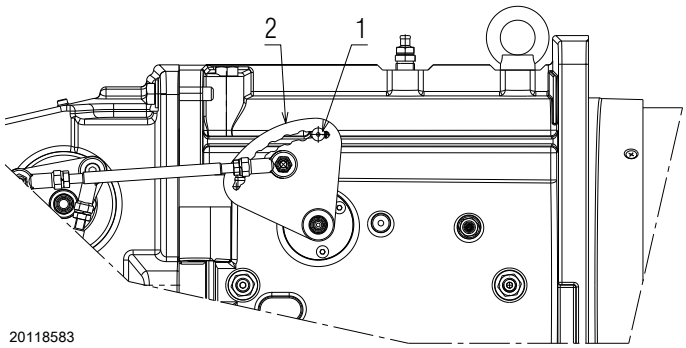


图 22

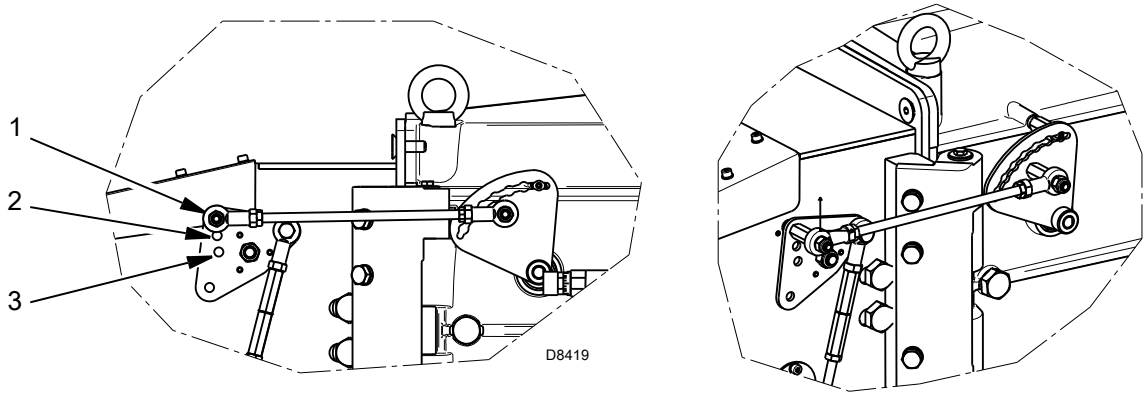


图 23

5.3 电极和点火枪位置

警告

根据图 24 中所示尺寸将点火枪电极安装到位。

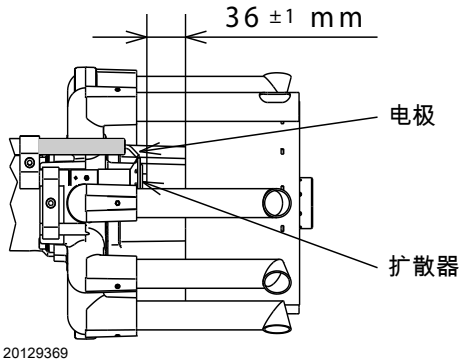


图 24

5.4 点火前调节

此外，还必须对燃烧头进行以下调节：

- ➤ 缓慢打开燃气阀组上游的手动阀；
- ➤ 设定最小燃气压力开关 (图 28) 至量程的起始位置。
- ➤ 设定最大燃气压力开关 （ 图 27 ）至量程的终止位置。
- ➤ 设定最小燃气压力开关 (图 26) 至量程的起始位置。
- ➤ 将燃气阀组管路中的空气排净。建议使用一个塑料管，将其伸到建筑物外，通过塑料管排净空气直至可以闻到燃气的味道。
- ➤ 安装一个U型压力计或压力计(图 25)，插座的(+) 端连接管路接口的燃气压力，(-) 端连接炉膛内。压力表读数，用以计算燃烧器的最大出力。
- ➤ 连接两个灯泡或测试仪到两个燃气电磁阀上，用以检查何时供电。如果两个电磁阀已安装了指示灯显示何时通过电流，则无需进行此步骤。

小心

启动燃烧器之前，应调节燃气阀组，以使点火在最安全状态下进行，如燃气量最小时。

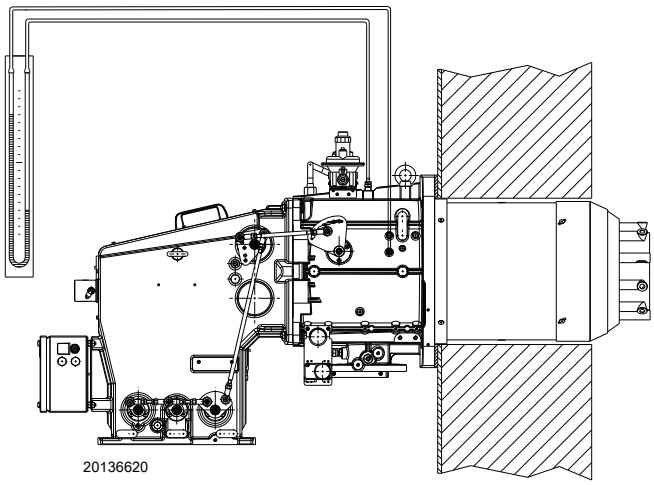


图 25

5.5 燃烧器启动

闭合远程启动开关，将锅炉主面板选择器置于 “ON” 位置。

确认燃气电磁阀上的指示灯或测试仪显示无电压。如果存在电压，则立即将燃烧器停机，检查电气接线。

当启停开关 （ TL ）闭合时，“ **热需求** ” 指示灯必须亮起 （ 如果主面板上该指示灯 ），同时燃烧器将开始启动周期。

5.6 燃烧器点火

执行上述步骤后，燃烧器应点火。

如果在完成启动周期后，火焰仍未出现，且控制器进入锁定状态，请重启并等待新的点火尝试。

如果未能点火，有可能是因为燃气未在 3 秒的安全时间内达到燃烧头。在此情况下，需增大点火燃气量。

管接头处的 U 形压力表 （ 图 25 ）或压力表在燃气达到此处时显示燃气压力。

如果燃烧器再次锁定，请参阅锅炉面板随附的设备手册中的 “ 复位程序 ”。

一旦燃烧器点火成功，应进行全面校准操作。

5.7 助燃空气量调节

通过使用控制器记录校准曲线以及通过相关伺服马达 （ 空气和燃气 ）实现燃料 / 助燃空气同步调节。

为了降低损失和增大校准范围，建议将最大出力点的燃气蝶阀开到最大，即接近最大开启角度 (90°)。

根据所需出力，通过调节燃气压力来调节燃气流量。

表 I 中所示数值可用作校准燃烧状态的参考。

EN 676		过量空气		CO
		最大出力 I <1.2	最大出力 I < 1.3	
燃气	理论最大值 CO_2 0 % O_2	CO_2 % 校准		mg/kWh
		I= 1.2	I= 1.3	
G 20	11.7	9.7	9	< 1000
G 25	11.5	9.5	8.8	< 1000
G 30	14.0	11.6	10.7	< 1000
G 31	13.7	11.4	10.5	< 1000

表 I

5.7.1 空气 / 燃气设定及出力比调

燃烧器空气 / 燃料调节和出力比调系统在同一控制装置中，可执行一系列集成功能，以达到燃烧器的最佳性能 / 运行效率，可单独运行，也可与其他单元（例如双炉锅炉或几台并联锅炉）联合运行。

系统基本功能：

1 独立的伺服电机直接驱动相关的调节阀，消除传统比调燃烧器因使用机械连杆机构造成的误差。
2 根据系统所需负荷比例调节燃烧器出力，且维持锅炉在设定压力或温度值运行。
3 根据对烟道（O2）进行气体分析，可精确并连续调节空气流量；此功能取决于是否具备 O2 组件，其中需包含 PLL 模块和 QGO2 传感器；
4 测量燃烧烟气（此功能需要 O2 组件）；
5 几台锅炉的联动（级联调节），连接适当。

根据系统配置情况，可以有更多与计算机相连的用于远程控制或中央监控的接口和通信功能。

警告

首次启动及每次内部设定调节系统或扩展基本功能时，需要使用密码。只有接受过此燃烧器设备内部程序及特殊应用专门培训的服务人员才可进行操作。

首次启动和曲线同步手册随燃烧器提供。

控制和设置所有参数的完整手册可根据要求提供。

5.7.2 压力开关调节

因还未建立参考压力值，在开始校准之前，必须先进行如下操作（燃烧器停机时）：

- 缓慢打开燃气阀组上游的手动阀；
- 设定燃气阀组上的最小燃气压力开关（图 28）至量程的起始位置。
- 设定蝶阀上的最大燃气压力开关（图 27）至量程的终止位置。
- 设定燃烧器空气室上的最大燃气压力开关（图 26）至量程的起始位置。

5.8 压力开关设定

5.8.1 风压开关

上述调整结束后，开始设定风压开关（图 26），此时风压开关应置于量程开始位置。使燃烧器以最大出力运行，通过顺时针缓慢旋转压力调节旋钮增大压力直至燃烧器锁定。然后逆时针旋转旋钮设置值的 20% ，重新启动燃烧器以确认该数值的正确。如果燃烧器再次锁定，再将手柄逆时针旋转一些。

警告

要符合现行标准，风压开关必须保证烟气中的 CO 不超过 1% (10,000 ppm)。

5.8.2 最大燃气压力开关

上述调整结束后，开始设定最大燃气压力开关，此时开关位置应置于量程开始位置（图 27）。使燃烧器以最大出力运行，通过逆时针旋转压力调节旋钮降低压力直至燃烧器锁定。然后顺时针旋转旋钮 0.2 kPa（2 mbar），重新启动燃烧器。

若此时燃烧器再次锁定，继续沿顺时针方向旋转手柄 0,1 kPa (1 mbar)。

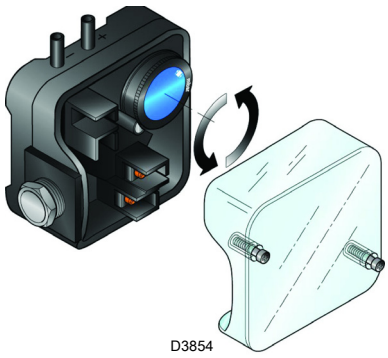


图 26

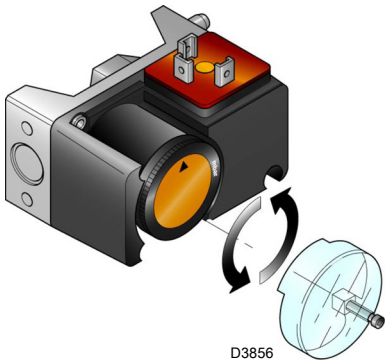


图 27

5.8.3 最小燃气压力开关

上述调整结束后，开始设定最小燃气压力开关，此时开关位置应置于量程开始位置 (图 28)。

使燃烧器以最大出力运行，通过顺时针缓慢旋转压力调节旋钮增大压力直至燃烧器停机。之后，逆时针旋转手柄调节 0.2 kPa (2 mbar)，重新启动燃烧器，以确认其正常运行。若此时燃烧器再次停机，继续沿逆时针方向旋转手柄 0,1 kPa (1 mbar)。

警告

1 kPa = 10 mbar

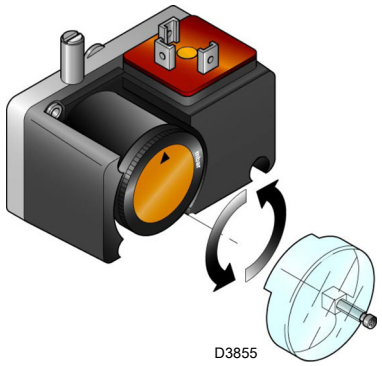


图 28

5.9 最终检查 (燃烧器运行时)

➤ 断开温控器 / 压力开关 TL ➤ 断开温控器 / 压力开关 TS	⇨	燃烧器必须停机
➤ 旋转最大燃气压力开关旋钮至量程最小处 ➤ 旋转风压开关旋钮至量程最大处。	⇨	燃烧器必须在锁定停机
➤ 切断燃烧器开关，断开电源 ➤ 断开最小燃气压力开关连接器	⇨	燃烧器不得启动
➤ 断开火焰传感器	⇨	因点火失败，燃烧器必须在锁定停机

表 J

警告

检查确认各调节装置上的机械锁定系统完全锁紧

6 维护

6.1 维护安全注意事项

定期维护对保持燃烧器良好的运行状态、安全性、工作效率以及耐用性都非常重要。

定期维护可以降低消耗和污染排放，并且能长期保证产品性能可靠。

燃烧器的维护和校准必须由具有资质的专业技术人员操作，且符合本手册要求和安装地的强制标准。

在进行任何维护、清洁和检查之前，需进行如下操作：

切断主开关系统，断开燃烧器主电源。

关闭燃料截止阀。

等待热源完全冷却才可触摸机器。

6.2 维护计划

6.2.1 维护频率

燃气燃烧系统应每年由制造商代表或其它专业技术人员至少检查一次。

6.2.2 安全测试 - 燃气球阀关闭

首先要确保燃气电磁阀和燃烧器之间电气接线正确，以实现安全调试。

因此，需要先检查电气接线是否已按照燃烧器电气接线图连接，之后在燃气球阀关闭情况下进行冷态点火测试。

1 手动燃气球阀必须关闭
2 燃烧器启停开关的需要闭合
3 确保低燃气压力开关闭合
4 燃烧器试点火

启动周期如下：

– 启动风机进行预吹扫
– 测试燃气泄漏控制装置（如提供）
– 预吹扫结束
– 到达点火点
– 给点火变压器供电
– 给燃气电磁阀供电

因为手动燃气球阀关闭，燃烧器指示灯还没有亮起，控制盒会进入停机状态。

可插入一个测试仪验证燃气电磁阀是否已通电。有些阀门配有指示灯（或闭合 / 开启位置指示器），接通电源时，指示灯会亮起。

如果燃气阀门的供电时间不对，请勿打开手动燃气球阀。此时需关闭电源，检查线路，进行正确连接后重复完整的测试。

6.2.3 安全部件

安全部件必须在其使用寿命结束时进行更换。表 K 所列为安全部件名称及其使用周期。所列明的使用寿命不是指交付或付款条件中的保修期。

安全部件	使用寿命
控制器	10 年或 250，000 个运行周期
火焰检测装置	10 年或 250，000 个运行周期
燃气阀 电磁阀组	10 年或 250，000 个运行周期
压力开关	10 年或 250，000 个运行周期
压力调节阀	15 年
伺服马达（电子比调）（如配备）	10 年或 250，000 个运行周期
油阀（电磁阀）(如配备）	10 年或 250，000 个运行周期
燃油压力调节阀（如配备）	10 年或 250，000 个运行周期
燃油管路 / 接口（金属）（如配备）	10 年
软管（如配备）	5 年或 30,000 个压力周期
风机推进器	10 年或 500,000 次启动

表 K

6.2.4 检查及清洁

维护期间，操作人员必须使用所要求的设备。

燃烧状态

燃烧器最优校准需要对烟气进行分析。
如果任何参数与之前测量数值出入较大，则需在维护时特别注意这些参数的校准。

燃烧头

打开燃烧器，确认燃烧头所有部件没有损坏，未因高温而变形。没有污物附着，没有生锈，且位置正确。

燃烧器

清洁燃烧器外部。

风机

检查确认风机内或其叶片上没有积聚灰尘，如有灰尘可能会造成空气流量减少并产生燃烧污染。

6.2.5 拆下火焰检测装置

拆下火检装置 1) (图 29) 时，需先断开电源，然后松开螺丝 2) 并将装置都从支架上取下。

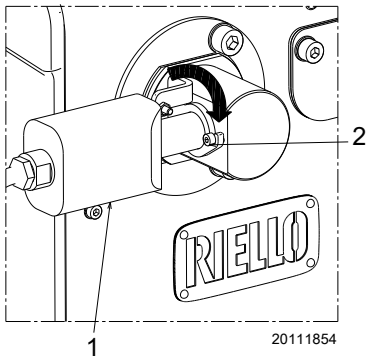


图 29

锅炉

按随附手册所示清洁锅炉，以维护所有初始燃烧性能良好。

火焰传感器

最小工作电流为 70 μA。

如果低于此值，则可能因为：
– 传感器故障；
– 电压低（低于 187 V）；
– 燃烧器设定不当。

为了测量电流，应在传感器上串联一个量程为 100 μA d.c. 的微安计，如图所示，应在装置的同一位置安装 100 F - 1V c.c. 的电容器 (图 30)。

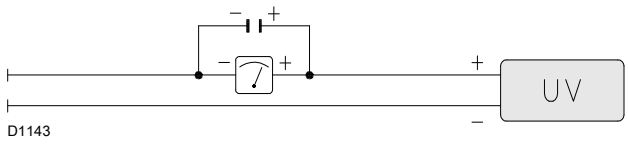


图 30

燃气泄露检测

确认燃气表与燃烧器之间的连接管路没有燃气泄露。

燃气过滤器

燃气过滤器脏时需更换。

燃烧状态

如果再运行的初始阶段，燃烧数值不符合强制标准，或任何时候出现燃烧状态异常，请联系技术服务部，以便对设备进行必要调整。

EN 676		过量空气		CO
		最大出力 l <1.2	最小出力 l <1.3	
燃气	理论最大值 CO_2 0 % O_2	CO_2 % 校准		mg/kWh
		l= 1.2	l= 1.3	
G 20	11.7	9.7	9	< 1000
G 25	11.5	9.5	8.8	< 1000
G 30	14.0	11.6	10.7	< 1000
G 31	13.7	11.4	10.5	< 1000

表 L

6.3 打开燃烧器

危险

切断主开关系统，断开燃烧器主电源。

危险

关闭燃料截止阀。

等待热源完全冷却才可触摸机器。

要对燃烧头内部进行操作，见 “ 燃烧头内部调节 ” 在页面上 17。

6.4 关闭燃烧器

按照上述步骤的反向顺序操作，将燃烧器所有部件安装回原位。

对燃烧器进行维护、清洁或检修后，重新安装保护罩和其它安装防护装置。

7 故障 - 可能的原因 - 解决方案

如果在点火或运行阶段出现故障，燃烧器会启动“安全停机”，此时燃烧器锁定红色 LED 灯点亮。

操作面板显示屏交替显示锁定代码及相应故障诊断代码。要重置启动条件，请参阅控制盒手册中的“复位程序”。

燃烧器再次启动时，红色 LED 熄灭，控制盒复位。

警告

如果燃烧器锁定，连续超过两次复位燃烧器会对设备带来损害。因此第三次锁定时，请联系利雅路公司售后服务部。

危险

如果出现再次锁定，或燃烧器发生故障，必须由具有资质的且得到授权的专业人员按本手册提示进行操作，且符合安装地的强制标准。

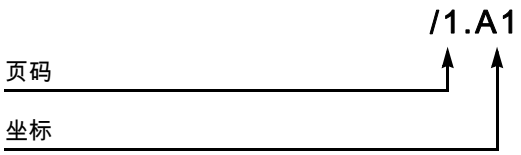
故障	可能的原因	建议解决方案
燃烧器无法启动	无电源	闭合所有开关 - 检查电气接线
	启停开关或安全开关断开	调整或更换
	控制器锁定	释放
	控制器保险丝熔断	更换
	电气接线不正确	检查电气接线
	控制器故障	更换
	无燃气供应	将流量表和阀组间手动阀打开
	主燃气管路燃气压力不足	联系燃气公司
	最小燃气压力开关未闭合	调整或更换
	风压开关处于运行位置	调整或更换
燃烧器不能启动并锁定	虚假火焰	更换控制盒
燃烧器启动后锁定	风压开关因空气压力不足而失效：	
	空气压力开关调节不当	调整或更换
	压力开关压力测试点软管堵塞	清洁
	燃烧头调节不当	调整
燃烧器启动，但之后进入锁定状态	火焰检测回路故障	更换控制盒
预吹扫结束后，安全时间结束前，燃烧器进入锁定状态但未出现火焰	VR 电磁阀允许通过的燃气量过少	增加
	VR 或 VS 电磁阀不能开启	更换线圈或整流板
	燃气压力过低	增大调节器处的压力
	点火枪不能工作	检查
	点火变压器故障	更换
	阀门或点火变压器连接不正确	重新连接
	控制盒故障	更换
	燃气阀组上游阀门关闭	打开
	管路中有空气	排出空气
有火焰后锁定	VR 电磁阀允许通过的燃气量过少	增加
	最大燃气压力开关设定不当	调整或更换
	控制盒故障	更换
燃烧器重复启动，但不锁定	管网中的燃气压力接近最小燃气压力开关设定值。 阀门打开后突然下降的压力会立即导致压力开关本身暂时断开，燃烧器停机后阀门关闭。 压力开始再次增加，压力开关闭合并重复启动过程。此循环不断重复。	降低最小燃气压力开关的运行压力。 更换燃气过滤器滤芯。
燃烧器运行中锁定	风压开关故障	更换
	最大燃气压力开关设定不当	调整或更换
燃烧器停机时锁定	燃烧头处出现残余火焰	消除残余火焰或更换控制盒
脉冲点火	燃烧头调节不当	适当调整
	风机风门挡板调节不当	调整
	点火出力过高	降低

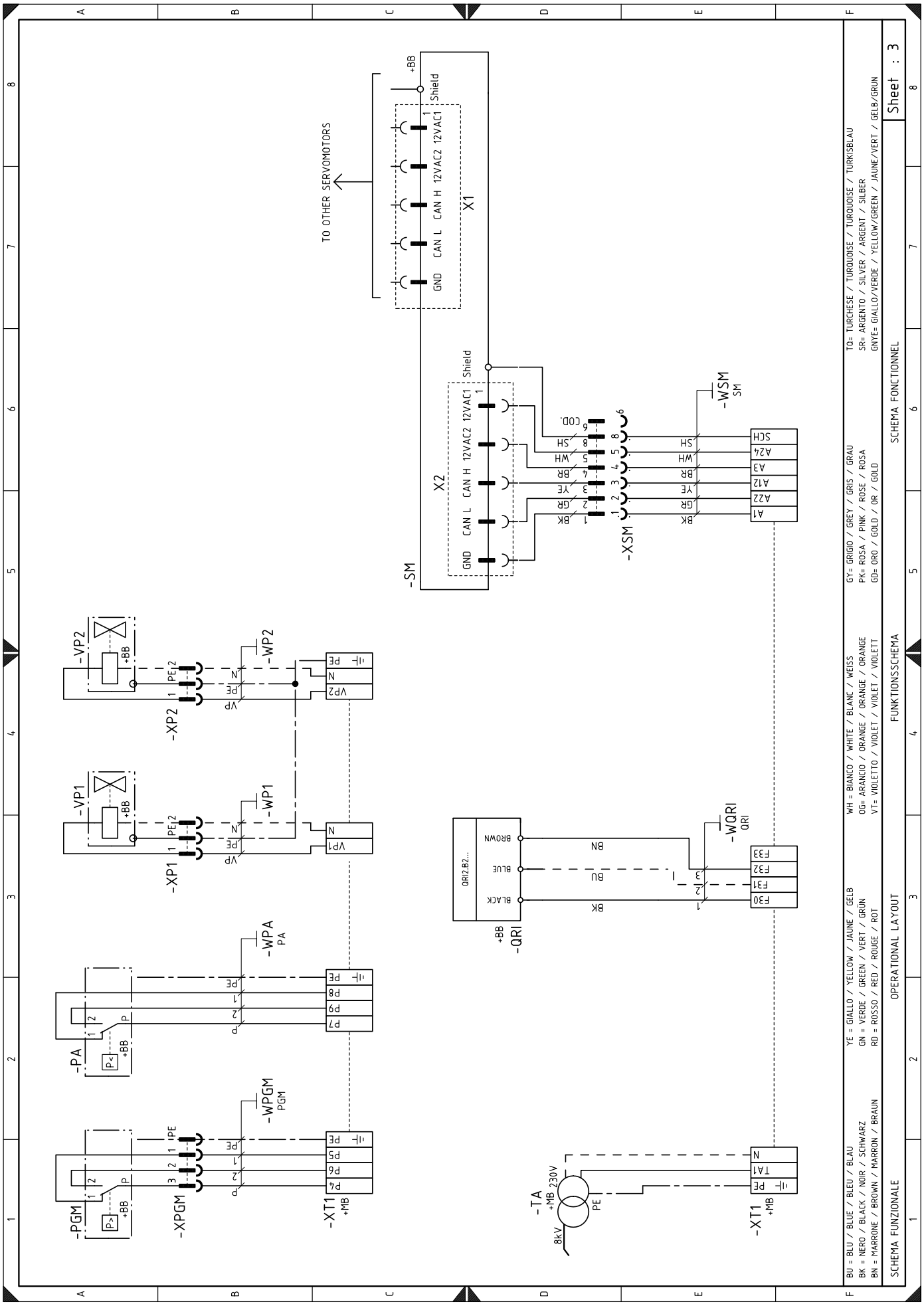
表 M

A 附录 – 电气接线图

1	**图例索引**
2	图例参考
3	原理图

2 图例参考




TO OTHER SERVOMOTORS
+BB
Shield
GND CAN L CAN H 12VAC2 12VAC1
X1
-SM
X2
-XSM
-WSM
SM
-VP2
-XP2
-WP2
-VP1
-XP1
-WP1
-PA
-WPA
PA
-PGM
-XPGM
-WPGM
PGM
-XT1
+MB
-QRI
QRI2.B2...
BLACK
BLUE
BROWN
-WQRI
QRI
-TA
8kV
230V
PE
BU = BLU / BLUE / BLAU
BK = NERO / BLACK / NOIR / SCHWARZ
BN = MARRONE / BROWN / MARRON / BRAUN
YE = GIALLO / YELLOW / JAUNE / GELB
GN = VERDE / GREEN / VERT / GRÜN
RD = ROSSO / RED / ROUGE / ROT
WH = BIANCO / WHITE / BLANC / WEISS
OG= ARANCIO / ORANGE / ORANGE / ORANGE
VT= VIOLETTO / VIOLET / VIOLET / VIOLETT
GY= GRIGIO / GREY / GRIS / GRAU
PK= ROSA / PINK / ROSE / ROSA
GD= ORO / GOLD / OR / GOLD
TQ= TURCHESE / TURQUOISE / TURQUOISE / TURKISBLAU
SR= ARGENTO / SILVER / ARGENT / SILBER
GNYE= GIALLO/VERDE / YELLOW/GREEN / JAUNE/VERT / GELB/GRUN
SCHEMA FUNZIONALE
OPERATIONAL LAYOUT
FUNKTIONSSCHEMA
SCHEMA FONCTIONNEL
Sheet : 3

电气接线图图例

PA	风压开关
PGM	最大燃气压力开关
SM	空气伺服马达
TA	点火变压器
XT1	燃烧器接线端子板
XPGM	最大燃气压力开关连接器
XSM	空气伺服马达连接器

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

保留修改的权利