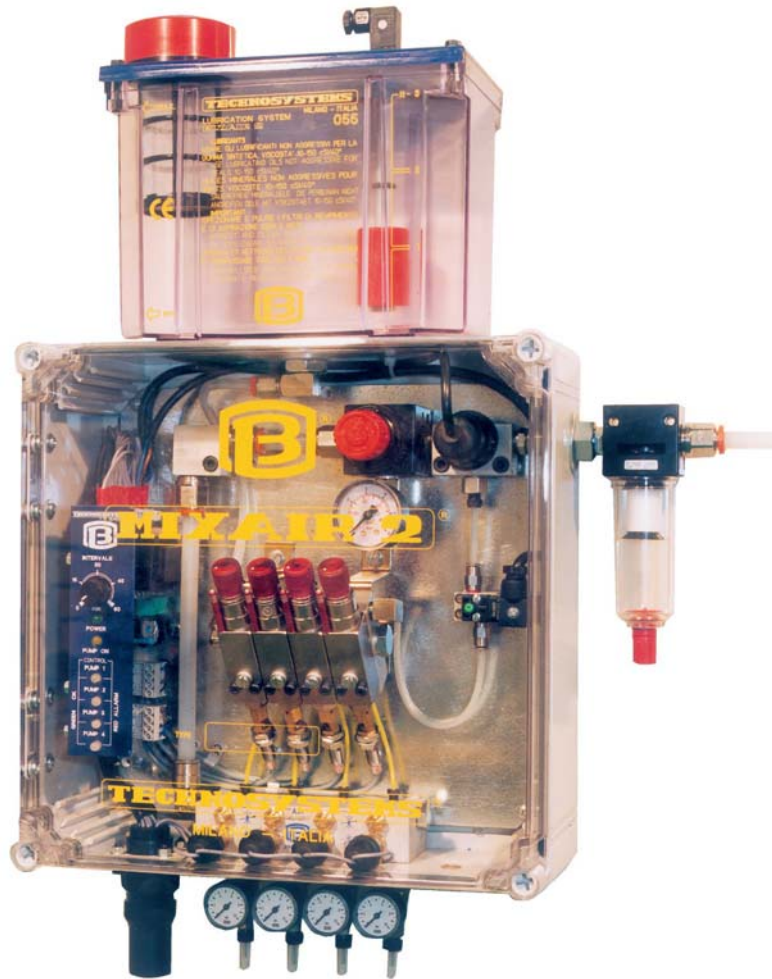


TECHNOSYSTEMS

微量油气润滑系统



2004

中国区总服务商



西技联贸易(北京)有限公司

TECHNOSYSTEMS

微量油气润滑系统

广泛用于—**机床高速主轴-电主轴-滚珠丝杠** 等

系统特点

- 适合高速轴承，nDm 指数可达 **2,500,000mm · rpm**
- 摩擦点得到持续、精确计量的润滑油
- 可以方便地调整到每一个轴承的供油量
- 每一次供油过程得到全面的监控：监控气压，供油状况
- 每一根油管 and 轴承腔的气压可以得到精确调控
- 可以灵活设定系统的间歇时间和供油频度
- 润滑油的消耗量极低（与油雾润滑比较），绝对没有油雾污染
- 轴承腔处于正压状态，消除异物污染的可能
- 对轴承具有一定的冷却作用
- 提供系统的控制信号输出接口，方便与数控机床的连接



目 录

系统描述.....	3
系统组成:	5
1) 油位传感器.....	5
2) 油箱.....	5
3) 机箱.....	6
4) 空气过滤器.....	6
5) 空气压力开关（压力继电器）.....	6
6) 压力控制阀.....	6
7) 电磁阀.....	6
8) 微型泵.....	7
9) 油气集流腔.....	8
10) 油管.....	10
11) 接线端子.....	10
12) 空气排出口.....	10
13) 程序控制器.....	10
14) 润滑油过滤器.....	10
15) 压缩空气.....	11
与轴承腔的连接.....	12
润滑油量需求.....	13
润滑油的参数要求.....	14



微量油气润滑系统

系统描述

微量油气润滑系统是为了解决高速旋转部件的有效润滑而专门设计，是高速运转轴承可靠而又经济的润滑方式。微量的润滑油通过低压气流的作用喷射在轴承的摩擦点，提供了其他方式无法比拟的润滑效果。

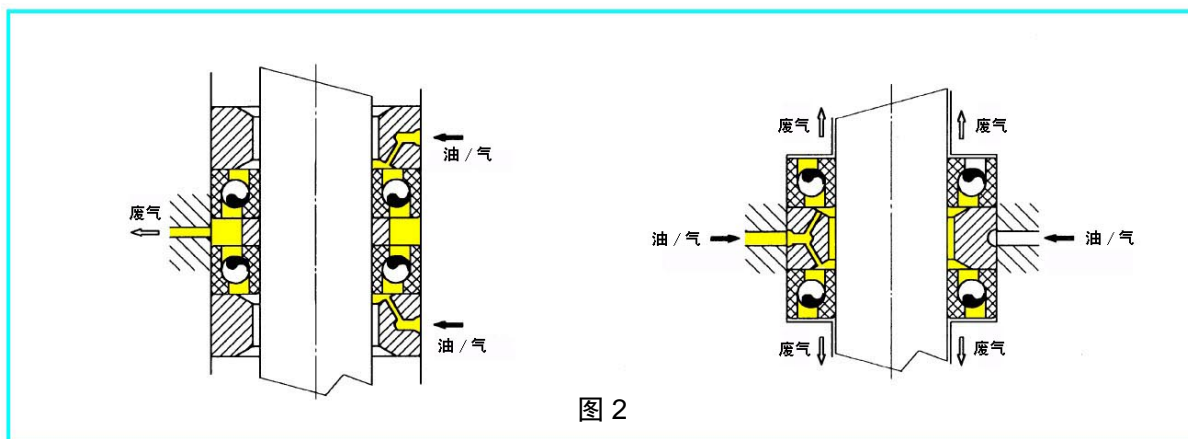


图 2

该系统可以保证主轴或电主轴在高速运转的条件下，处于液相润滑状态。当然，该系统亦可以用于其他场合。

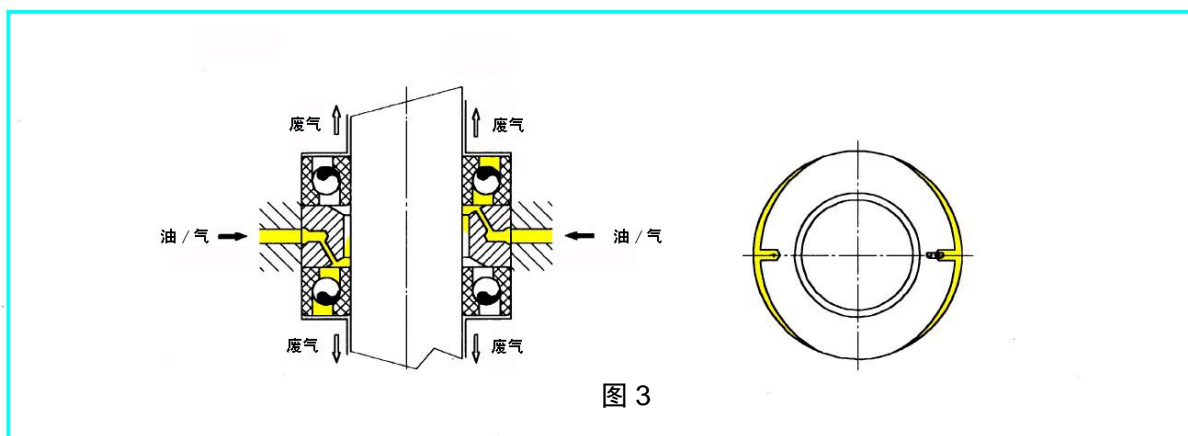
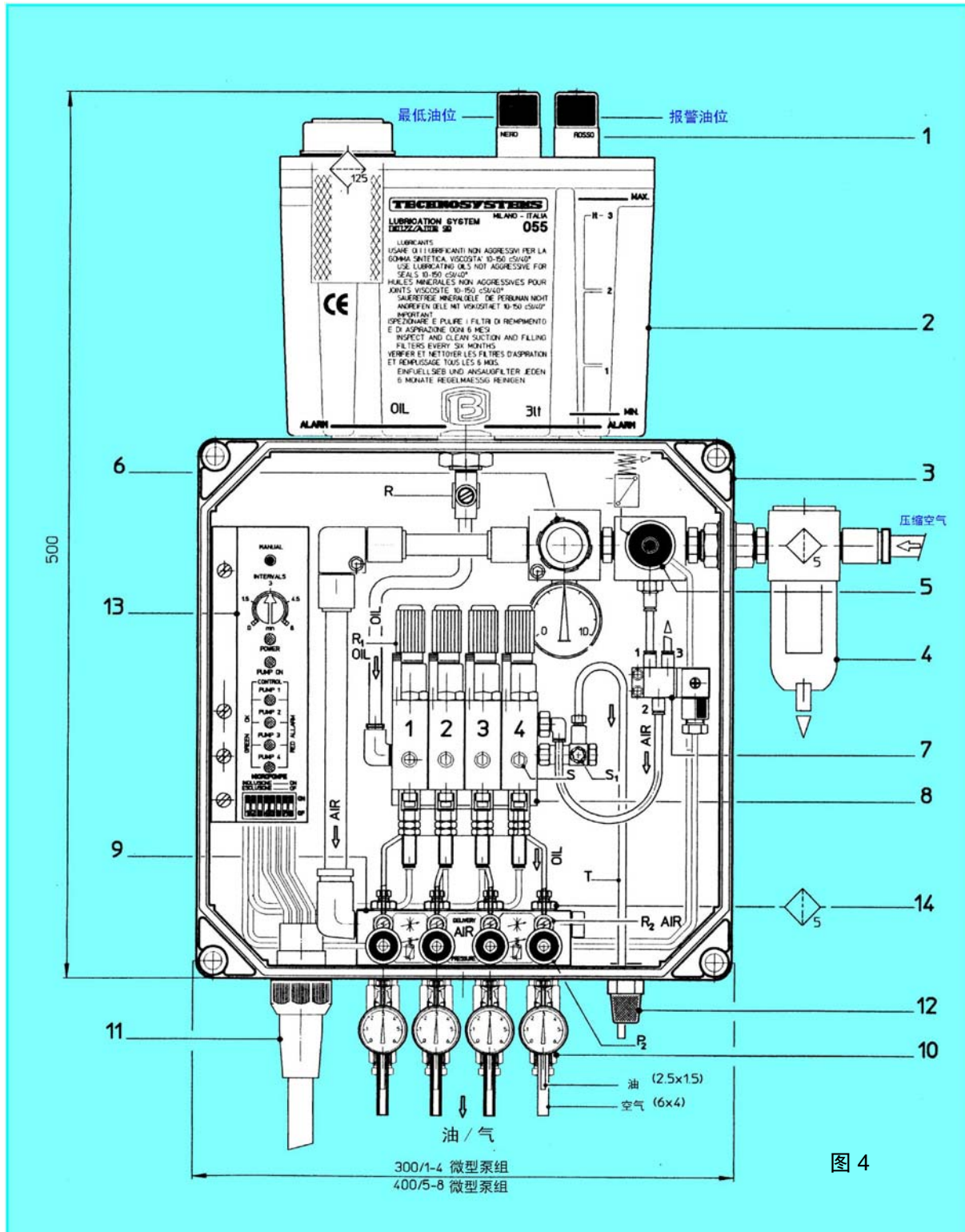


图 3

由于系统中没有油雾形成的可能性，所以空气可以通过排气通道顺利排出，避免了轴承腔形成过压状态。至于油气润滑的应用范围，可以通过一个与轴承尺寸和转速有关的参数很方便的界定。

NDm 指数，轴承的转速 (rpm) 和轴承的公称直径 (mm) 的乘积，可以准确描述出轴承工况。油气润滑系统在 nDm 指数介于 600,000 和 2,500,000 之间时，润滑效果最好。当然，油气润滑系统在较低转速情况下亦可得到成功的使用。



系统组成:

MIXAIR2[®]是最先进的微量油气润滑系统。

本系统使用**微型泵**进行润滑油加注: 该微型泵的排量可以在 3mm³ 和 24mm³ 之间精确调节, 该排量相当于一滴油的若干分之一。微型泵排出的润滑油被注入油气混合集流腔, 在集流腔与来自压力控制阀的空气混合, 然后进入润滑油管, 进而到达轴承腔。

MIXAIR2[®]可以完成对 1 - 8 个轴承腔的润滑, 并且可以灵活地根据需要关闭某些润滑点的油路。该系统配备有 3 升的润滑油箱, 绝缘等级为 **IP65**。系统还包含微型泵组, 压缩空气的控制和调节设备, 电控系统和控制阀等。

系统的主要特点如下:

- ◆ **向每一个轴承腔供油的排量可以精确调节。** 因此可以根据每一个轴承腔的具体润滑油需求量, 进行精确配给。
- ◆ **可以准确监控每一个微型泵每一次供油循环的供油状况。**
- ◆ **可以持续控制每一根油管和每一个轴承腔的气压。**
- ◆ **可以灵活设定微型泵的间歇时间和供油频度。**
- ◆ 系统的应用简便, 灵活。通过调整**微型泵的排量**和**间歇时间**, 可以满足任何润滑要求。

图 4 为 MIXAIR2[®]的系统结构图。我们以此为基础, 阐述和图解系统的工作原理和各项功能。

1) 油位传感器

油位感应线圈, 润滑油存在的情况下, 触点闭合, 170V-50Hz-3A

加油信号: 需要向油箱中加油, 黑色接线端子

报警信号: 关闭系统。如果继续运行, 存在空气进入微型泵形成气泡的危险, 红色接线端子。

2) 油箱

容积为 3 升的油箱, 带有加油杯, 加油过滤器为 125μm。



3) 机箱

透明机箱，防护等级 IP65。

4) 空气过滤器

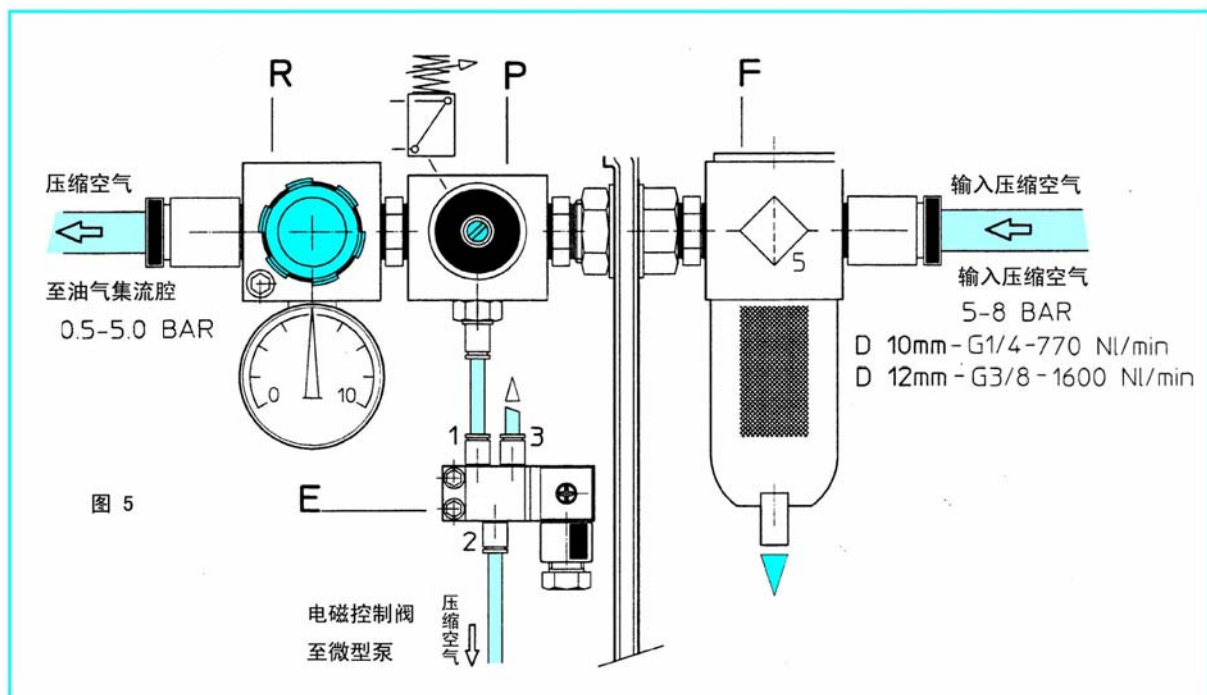
压缩空气过滤器，带有自动冷凝水排水装置，5 μ m 过滤网。4 出油口型可以满足压缩空气流量 770 立升/分钟，5-8 出油口型可达到 1600 立升/分钟的压缩空气流量。

5) 空气压力开关（压力继电器）

用于监控输入的压缩空气。出厂设定为 5 巴。当有压缩空气存在时，压力开关触点闭合。

6) 压力控制阀

主压力控制阀，配备有压力表，量程范围 1-10 巴。4 出油口型可以满足压缩空气流量 770 立升/分钟，5-8 出油口型可达到 1600 立升/分钟的压缩空气流量。



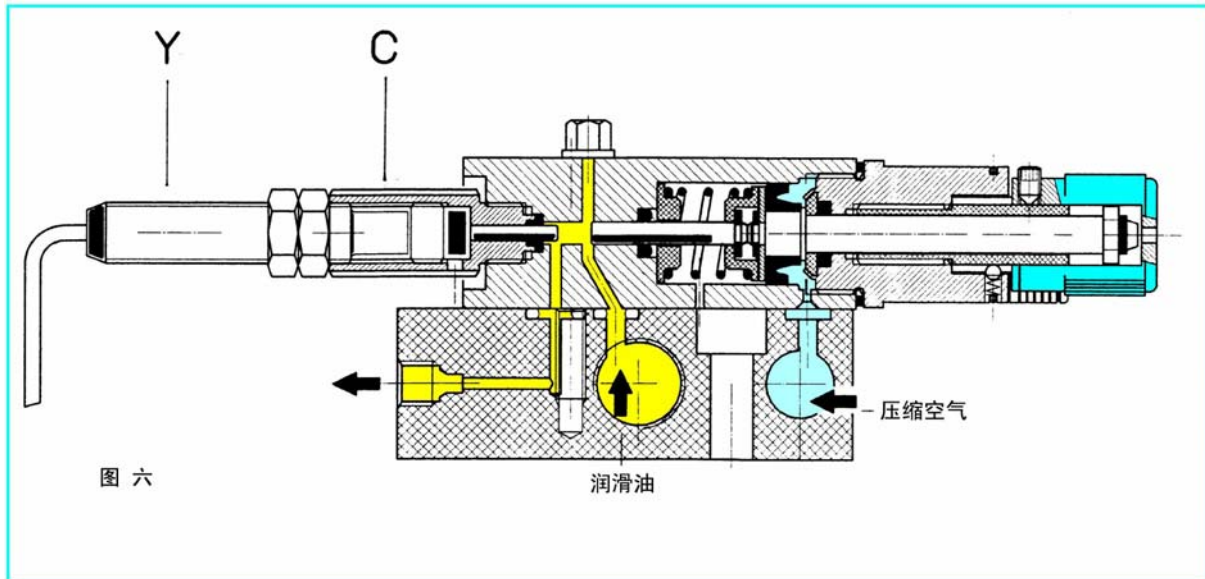
7) 电磁阀

15 毫米电磁阀，元件 E，3/2 路，常闭，见图 5。

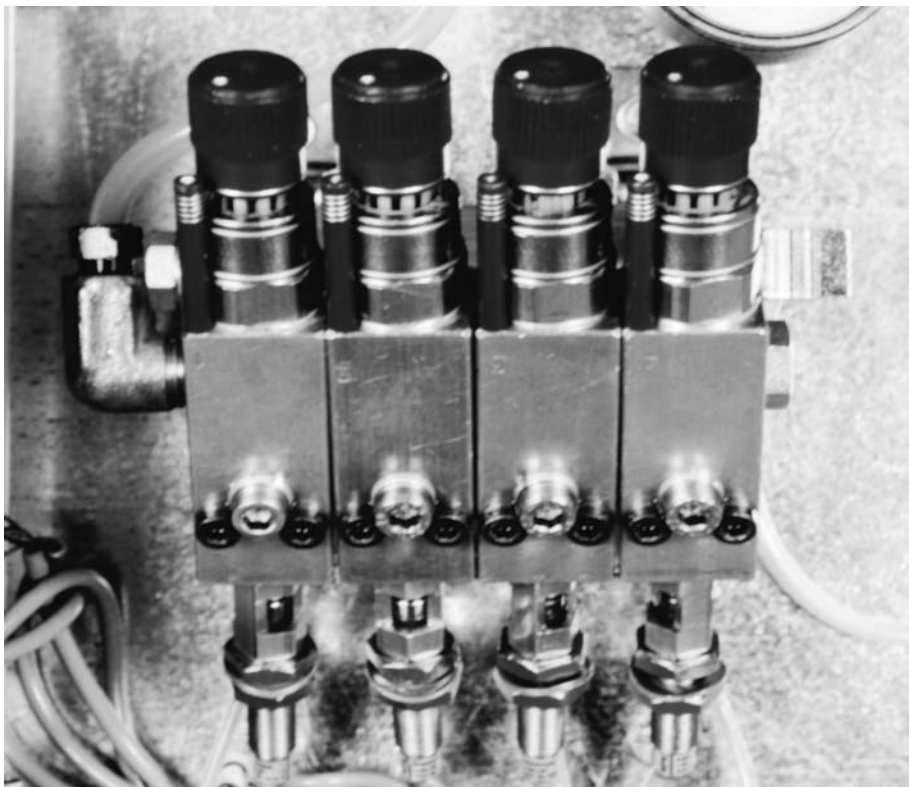


8) 微型泵

PLU320RCY 微型泵，排量可调，基座带有油气连接管路。



泵体为黄铜镀铬，装备有补偿调节活塞和油泵活塞。出油口装有单向阀。



泵的排量可以通过补偿调节装置调整，调整范围 3-24 立方毫米。微调幅度为 0.7 立方毫米。调整时旋转滚花旋钮 R1，顺时针方向旋转一圈，排量增加 7 立方毫米，逆时针方向旋转一圈，排量减少 7 立方毫米。每一圈等分为 10 个刻度，每个刻度代表 0.7 立方毫米的幅度。

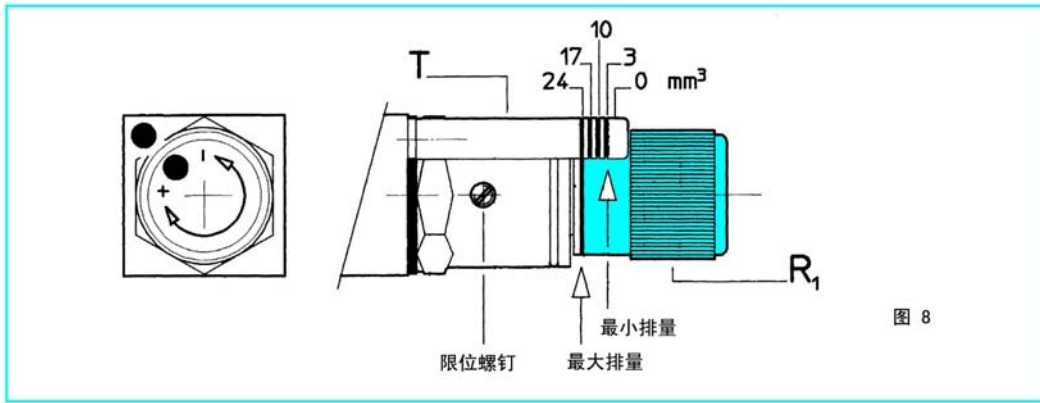


图 8

调整旋钮设置有观察孔以方便观察转向，并带有刻度杆 T，指示轴向移动量，见图 8。控制传感器 C 安装在油泵柱塞末端，通过接近开关 Y 监测润滑油的供应状况，并将信号传递给程序控制器。

微型泵安装在基座上，您可以根据需要决定微型泵的数量，最多可以使用 8 个微型泵。图 4 所示的排气螺钉 S，用于排空进气管中的气泡。

9) 油气集流腔

在集流腔内，一定压力和流量的压缩空气和经过计量的微量润滑油混合，然后沿着油管内壁输送到喷嘴。该集流腔与微型泵相连，从微型泵接受润滑油。同时与空气压力开关连接，接受压力适合的压缩空气。

集流腔为铝制，由以下元件构成（见图 9 和 11）：

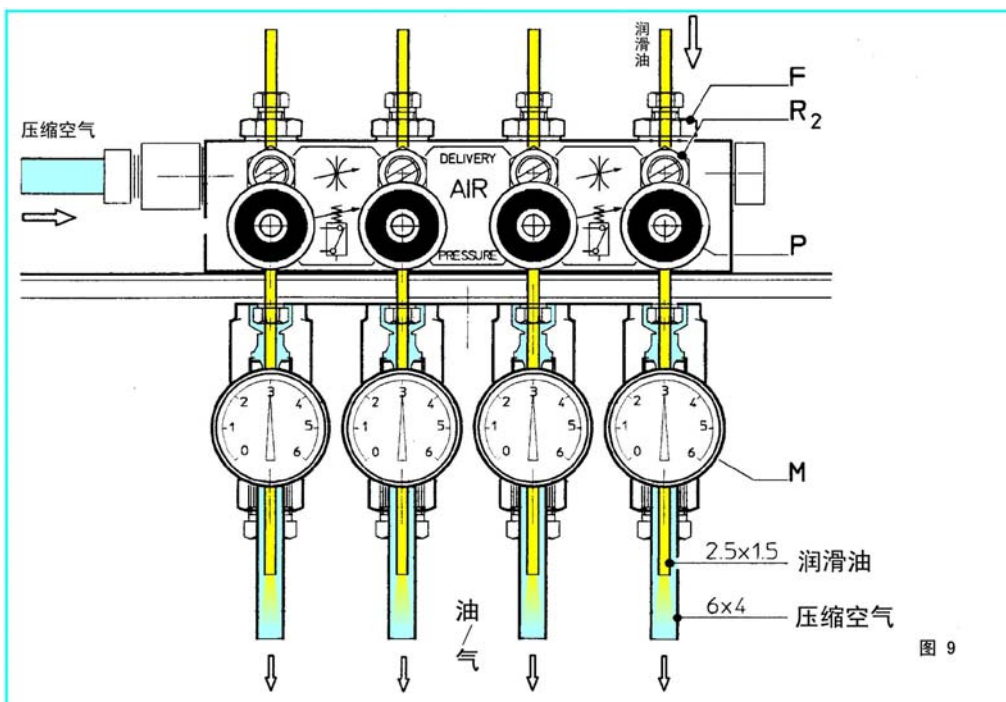


图 9

连接每一个轴承腔的独立的连接管件。包括润滑油管，压力表，量程为 0-6 巴，用于动态指示每一个轴承腔的压力。



柱销阀 R2，在每一路有关分别设置，用于分别调节至每一个轴承腔的气流压力。

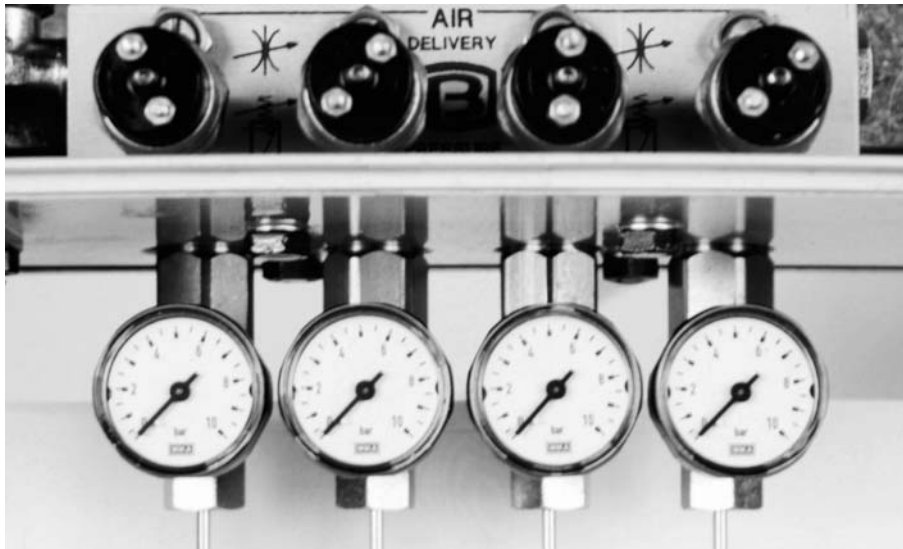
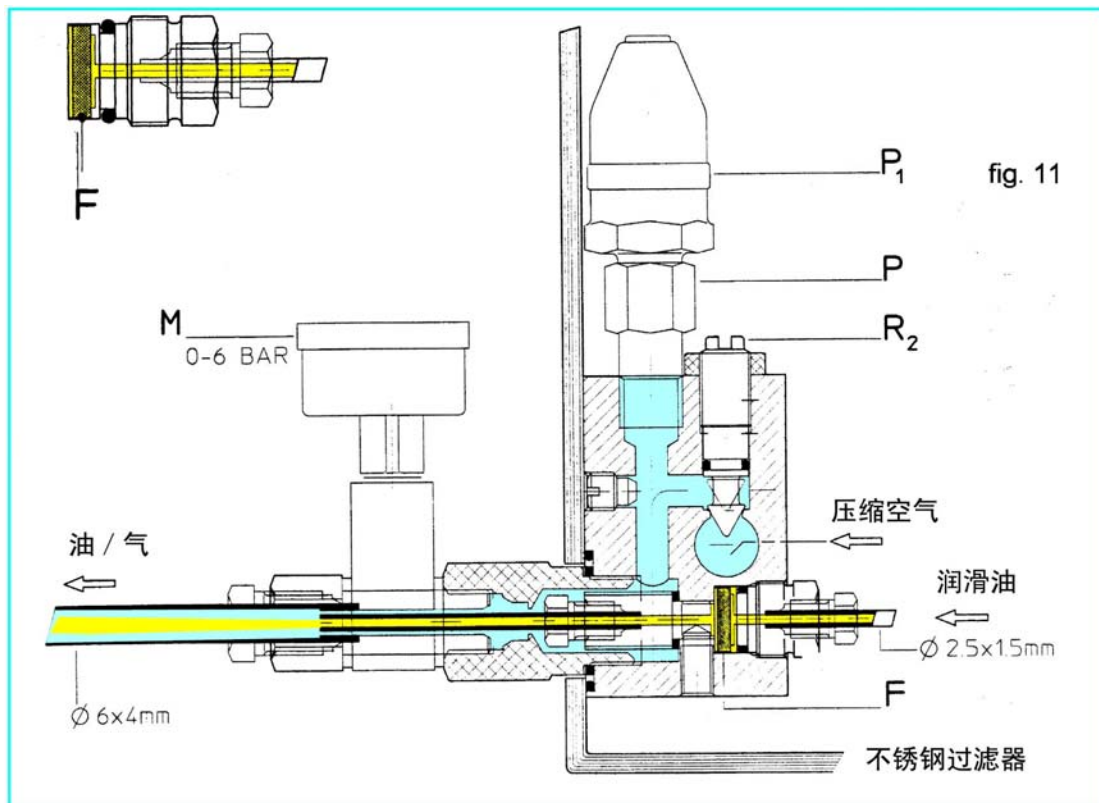


图 10

最低限压开关 P。可以在 0.3 和 5 巴之间调节，在空气压力超过设定值时闭合。
油过滤器，元件 14（见图 4），在每一个管路上分别设置。



10) 油管

我们通常使用透明的 PA 管，规格为 $6 \times 4\text{mm}$ ，油管内的供应情况可以方便地目测到。油管长度不能少于 1 米，不能大于 12 米。通常将油管盘几个圈（其轴线为水平方向），用于在系统停车时储存一部分润滑油。

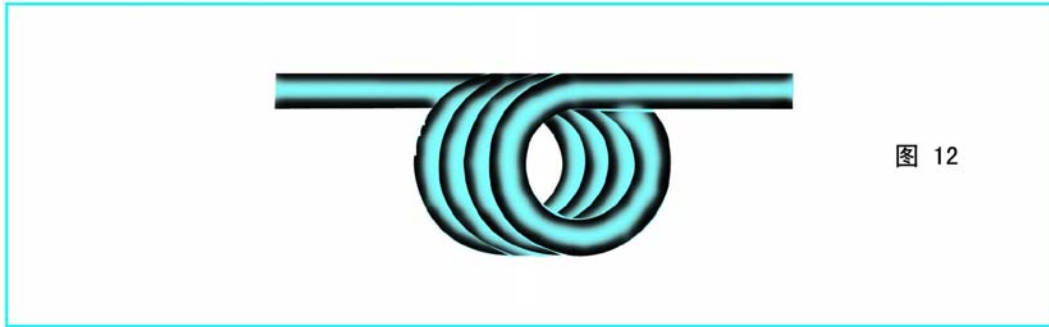


图 12

要避免油管管径的变化，尽量不使用中间接头，因为管径的变化会破坏油膜的连续性。

11) 接线端子

系统通过 14 针的接线端子与机床控制系统连接，实现控制信号的输出和远程控制。

在润滑系统运行出现异常，如：压缩空气的压力不正常，油箱低油位，微型泵工作异常等情况时，可以实现机床的自动停车。

12) 空气排出口

电磁控制排气口。

13) 程序控制器

该程序控制器用于系统的运行监测和控制，功能如下：

- ◆ 旋钮 P 用于调整间歇时间；
- ◆ 按钮 M 用于实现强制运行；
- ◆ 2 个发光二极管用于指示系统的运行状况；
- ◆ 每一个微型泵配有相应的发光二极管指示其运行状况。

MIXAIR2 控制单元包括控制润滑循环和控制微型泵的功能。

间歇时间可以在 0-6 分钟或 0-20 分钟之间调整。

14) 润滑油过滤器

不锈钢制， $5\mu\text{m}$ 过滤网，位于每一个微型泵的下游。



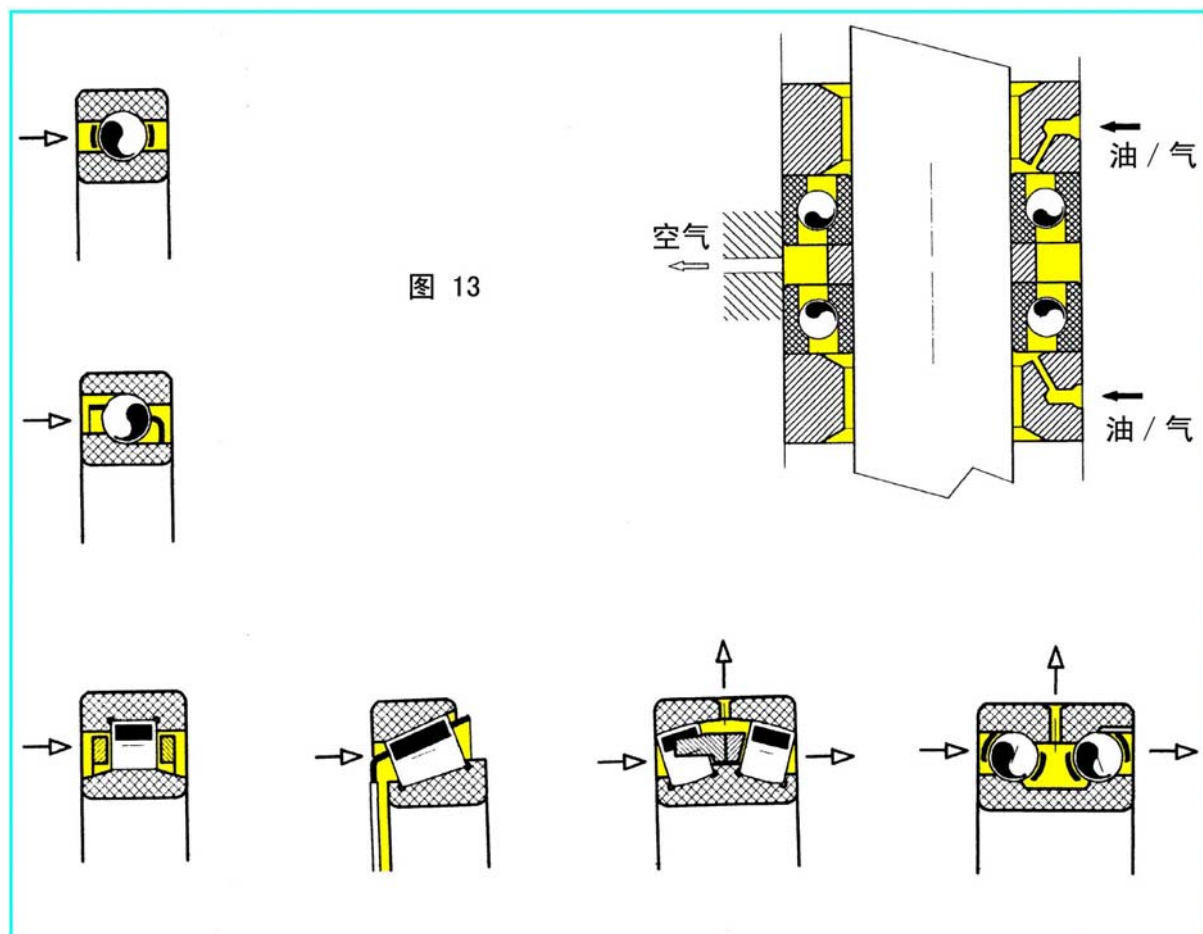
15) 压缩空气

建议使用压缩空气的参数: 干燥洁净, 经过 5 μ m 过滤, 压力在 5 到 8 巴。MIXAIR2 系统已经配备了空气压力调节器 R 和过滤器 F, 并带有结露器。参见图 5。



与轴承腔的连接

润滑油管与轴承腔的连接必须考虑到轴承的类型和位置。连接油管和轴承腔的**喷油孔**的直径和其长度有关。通常情况下，深5毫米的孔的直径为0.5毫米。其直径尺寸随着深度的增加而线性增加：深度增加1毫米，直径增加0.1毫米。该喷油孔必须保证润滑油喷射向轴承内圈，然后在离心力的作用下向外圈移动。



喷油孔不能朝向滚珠或保持架。对于角接触轴承，喷油方向要和载荷方向一致。每一个轴承需要独立的喷油孔，只有在轻载和低速情况下，可以用一个喷油孔向两个轴承供油。为了避免润滑油在轴承腔的聚集，同时也避免轴承腔的过压，推荐使用直径4-6毫米的排油/气孔。

为了达到良好的润滑效果，轴承腔的进气压力不应小于0.5巴。然而高于3.5巴的压力会使得润滑油雾化。在MIXAIR2系统的出口，装备有独立的压力调节器，可以针对每一个轴承腔进行压力调节，并通过最低限压开关进行监控。



润滑油量需求

单位时间内的油量需求由相应的设备参数和运行条件决定。然而有关文献给定的参数可以参考：

$$Q = d \times l \times \alpha$$

其中：

Q = 润滑油的需求量(mm³/h)

D = 轴承内径(mm)

l = 轴承的宽度(mm)

A = 校正系数，

0.01 适用于角接触球轴承，见图 14a

0.02 适用于角普通球轴承，见图 14b

0.03 适用于滚子轴承，见图 14c

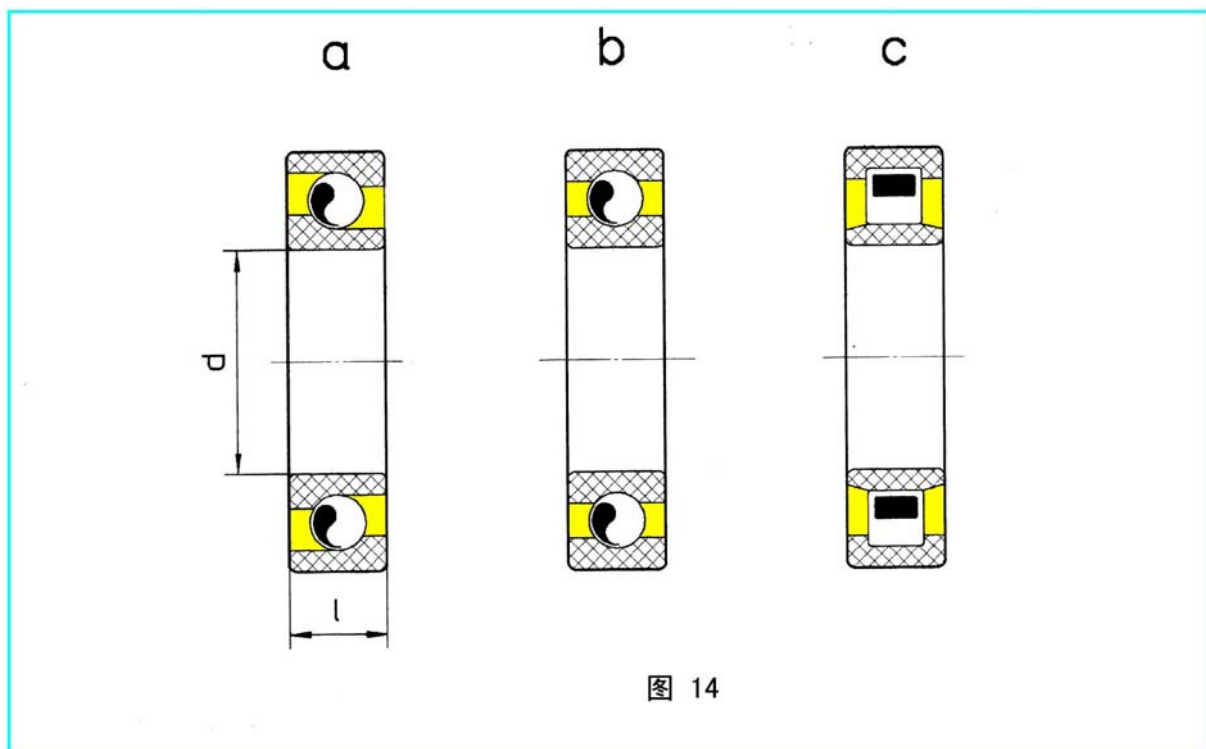


图 14

为了获得最佳润滑效果，还需通过实验来修正供油量多少。

至于润滑频率，实践证明每小时 6-12 次是比较合适的，上述频率可以使得润滑油管的内壁均匀地分布一层润滑油并缓慢向轴承连续运动。



润滑油的参数要求

粘度为 ISOVG10 到 ISOVG150 的润滑油可以使用。

对于重载轴承，可以添加 EP 使用。我们不推荐使用悬浮性的添加剂。

