

低壓空氣雾化式

B型比例調節  
油噴咀的研究



7

辽宁工业建筑设计院

低压空气雾化式  
B型比例调节油喷咀的研究  
《油喷咀研究组》编写  
(内部发行)

辽宁工业建筑设计院出版  
辽宁工业建筑设计院情报室发行  
辽宁工业建筑设计院印刷厂印刷

开本 787×1092 1/32 · 印张7 3/8 · 字数 155千字

1976年5月印刷

印数 1—4,000册 · 定价: 1.40元

# 毛主席语录

自力更生,艰苦奋斗,破除迷信,解放思想。

打破洋框框,走自己工业发展道路。

一个正确的认识,往往需要经过由物质到精神,由精神到物质,即由实践到认识,由认识到实践这样多次的反复,才能够完成。

中国人民有志气,有能力,一定要在不远的将来,赶上和超过世界先进水平。

---

# 前 言

为了在各种工业炉和锅炉上合理的使用燃料油，达到节油、消烟除尘、改善环境卫生，支援世界革命的目的，我们从一九七一年开始，结合工程设计，在对几种建材窑炉和锅炉上用的油喷咀进行了调查和试验的基础上，七三年初又和辽宁省铁岭县铸造厂协作，重点对燃烧时油和空气能进行比例调节的一种油喷咀——B型油喷咀的工作原理、结构、性能、材质，V形油槽和空气出口尺寸、油流量、空气流量和截面积之间的关系，加工制造等关键问题进行了试验和研究。从而为更合理的制造和使用这种油喷咀创造了条件，为节约燃料油，做了一些我们应做的工作，取得了点滴成绩，这是毛主席革命路线正确指引的结果，是依靠我国工人阶级集体智慧的结晶。

目前，这种油喷咀已开始在各种工业炉和锅炉上使用，基本上达到了预期的效果，得到了用户的好评。在对B型比例调节油喷咀的研究取得初步成功的基础上，我们又遵照毛主席“总结经验，有所发明，有所创造，有所前进”的教导，根据我国燃料油的特点，研究设计制造了一种新的DB—Ⅱ型低压空气雾化式比例调节油喷咀。沈阳市东方红阀门厂进行了试制，已在某些厂矿得到使用，取得了较好的效果。

本书主要介绍B型油喷咀的研究成果，交流燃油技术经验，更好地向兄弟单位学习，共同提高，为社会主义建设事

业作出更大的贡献，我们编写了《低压空气雾化式 B 型比例调节油喷咀的研究》一书，供有关人员参考。

在油喷咀的试验工作中得到了大连钢厂、沈阳市东方红阀门厂、沈阳市玻璃仪器厂、东北工学院、北京钢铁学院、清华大学等单位的大力支持，在此表示感谢。

由于我们编写人员政治、业务水平低，时间仓促，不当之处，恳切欢迎同志们批评指正。

辽宁工业建筑设计院《油喷咀研究组》

一九七五年五月

# 目 录

|            |                                  |     |
|------------|----------------------------------|-----|
| <b>第一章</b> | <b>B 型比例调节油喷咀的性能与使用</b> .....    | 1   |
| 一          | 结构.....                          | 1   |
| 二          | 特性.....                          | 2   |
| 三          | 配件.....                          | 5   |
| 四          | 安装方法.....                        | 11  |
| 五          | 安装说明.....                        | 16  |
| 六          | 油管路.....                         | 17  |
| 七          | 空气管路.....                        | 25  |
| 八          | 使用说明.....                        | 36  |
| 九          | 燃烧自动控制及其应用.....                  | 39  |
| <b>第二章</b> | <b>B 型比例调节油喷咀油流量的研究</b> .....    | 59  |
| 一          | 油量调节结构的原理.....                   | 59  |
| 二          | 旋塞芯在旋塞壳内的安装位置.....               | 60  |
| 三          | 油流量与 V 形油槽深度的计算.....             | 65  |
| 四          | V 形油槽切向退刀角的计算.....               | 81  |
| 五          | 油压、油粘度和油的重度对油流量 $Q_{油}$ 的影响..... | 83  |
| <b>第三章</b> | <b>B 型比例调节油喷咀空气流量的研究</b> .....   | 89  |
| 一          | 原理.....                          | 89  |
| 二          | 油喷咀的空气流量.....                    | 90  |
| 三          | 空气流量的测定方法.....                   | 90  |
| 四          | 空气流量的计算.....                     | 96  |
| 五          | 计算举例.....                        | 107 |

|                               |     |
|-------------------------------|-----|
| <b>第四章 比例调节油喷咀的试验</b>         | 134 |
| 一 我国比例调节油喷咀的发展形式              | 134 |
| 二 油喷咀雾化试验台                    | 136 |
| 1 水平式雾化试验台                    | 136 |
| 2 立式雾化试验台                     | 139 |
| 三 油的雾化与油喷头型式                  | 142 |
| 四 油喷咀性能试验方法                   | 147 |
| 1 总则                          | 147 |
| 2 燃料喷射量试验                     | 148 |
| 3 空气量或蒸气流量试验                  | 149 |
| 4 雾化分散度及雾化角度试验                | 150 |
| 5 雾化粒度试验                      | 151 |
| 6 燃烧性试验                       | 152 |
| 7 噪音试验                        | 155 |
| 8 试验结果                        | 155 |
| 五 油喷咀性能试验方法说明                 | 155 |
| <b>第五章 国外低压比例调节油喷咀结构与性能概况</b> | 171 |
| 一 S.P.O.-E.型低压比例调节油喷咀         | 171 |
| 1 结构                          | 171 |
| 2 油喷咀的规格与燃烧能力                 | 173 |
| 3 油喷咀的安装                      | 174 |
| 二 S.P.O.-C.型低压比例调节油喷咀         | 175 |
| 三 S.P.O.-F.型低压比例调节油喷咀         | 175 |
| 1 燃烧性能                        | 177 |
| 2 结构安装                        | 177 |
| 四 HAUCK 型低压比例调节油喷咀            | 180 |

|   |                                   |     |
|---|-----------------------------------|-----|
| 1 | 结构 .....                          | 180 |
| 2 | 油喷咀的型号与燃烧能力 .....                 | 182 |
| 3 | 油喷咀的组装与配件 .....                   | 184 |
| 五 | $\Phi K-VII$ 型 低压比例调节油喷咀 .....    | 185 |
| 1 | 结构 .....                          | 185 |
| 2 | 规格 .....                          | 185 |
| 六 | PLP 型 低压比例调节油喷咀 .....             | 187 |
| 1 | 结构 .....                          | 187 |
| 2 | 油喷咀的型号与燃烧能力 .....                 | 188 |
| 3 | 油喷咀的安装 .....                      | 190 |
| 七 | T-PLB 型 低压比例调节油喷咀 .....           | 191 |
| 1 | 结构 .....                          | 191 |
| 2 | 油喷咀的型号与燃烧能力 .....                 | 191 |
| 3 | 油喷咀的安装 .....                      | 194 |
| 八 | D-PLB-E 型 低压比例调节油喷咀 .....         | 195 |
| 1 | 结构 .....                          | 196 |
| 2 | 油喷咀的型号与燃烧能力 .....                 | 196 |
| 3 | 油喷咀的安装 .....                      | 199 |
| 4 | 油与空气的流量特性 .....                   | 205 |
| 5 | $D_1$ -PLB-E 型 低压比例调节油喷咀的引进 ..... | 207 |
| 九 | 低压空气式重油喷咀的生产技术规定 .....            | 218 |
| 1 | 适用范围 .....                        | 218 |
| 2 | 种类 .....                          | 218 |
| 3 | 燃烧油量 .....                        | 218 |
| 4 | 材料 .....                          | 219 |
| 5 | 构造、形状、尺寸 .....                    | 219 |

|    |                      |     |
|----|----------------------|-----|
| 6  | 外观 .....             | 223 |
| 7  | 性能 .....             | 223 |
| 8  | 检查 .....             | 224 |
| 9  | 产品的称呼 .....          | 225 |
| 10 | 标示 .....             | 225 |
| 十  | 低压空气雾化式重油喷咀的生产技术规定说明 | 225 |

# 第一章 B 型比例调节喷咀 的性能与使用

低压空气雾化式B型比例调节油喷咀 是利用400~2000毫米水柱的低压空气进行雾化的,这种喷咀只要操纵一个手柄就能够在喷咀内,按比例调节喷出的油量和空气量,燃油量能在1:10的范围内调节便能达到理想的雾化效果。其特点是容易控制窑(炉)内的气氛,并且操作简单,容易实现燃烧的自动控制,应用范围比较广。这种喷咀可在加热炉、热处理炉、锻造炉、退火炉、干燥炉、迴转窑、立窑、隧道窑、空气加热器、锅炉以及其他各种工业炉上使用,并适宜自动控制。

喷咀的规格型号是根据喷咀本体的空气进口直径分为: B-40- $\frac{1}{2}$ 、B-40、B-50、B-80、B-100和B-150 型等六种规格。

## 一 结 构

向左或向右转动操纵杆25,使油芯管 8 和空气喷头 2 转动。空气喷头 2 被导向螺钉10带动,回转时向前或向后移动。在空气喷头向后移动时,空气喷头与喷咀本体之间,空气喷头与油喷头之间的出口面积同时增加,从而可使更多的空气从油喷咀中喷出。

转动调油手轮22使油芯管 8 离合器 6 和旋塞芯 5 转动,从而可使或多或少的油通过V形油槽进入油喷头。连杆24 用蝶形螺母21与油芯管 8 连接,使调油手轮22与操纵杆25一起连动,这样只转动操纵杆25在空气喷头向后或向前移动的同时,使旋塞芯 5 转动以调节油和空气从喷咀喷出的数量。改

变调油手轮22对操纵杆25安放位置，油和空气的喷出量可按比例进行调节，其结构见图1—1。

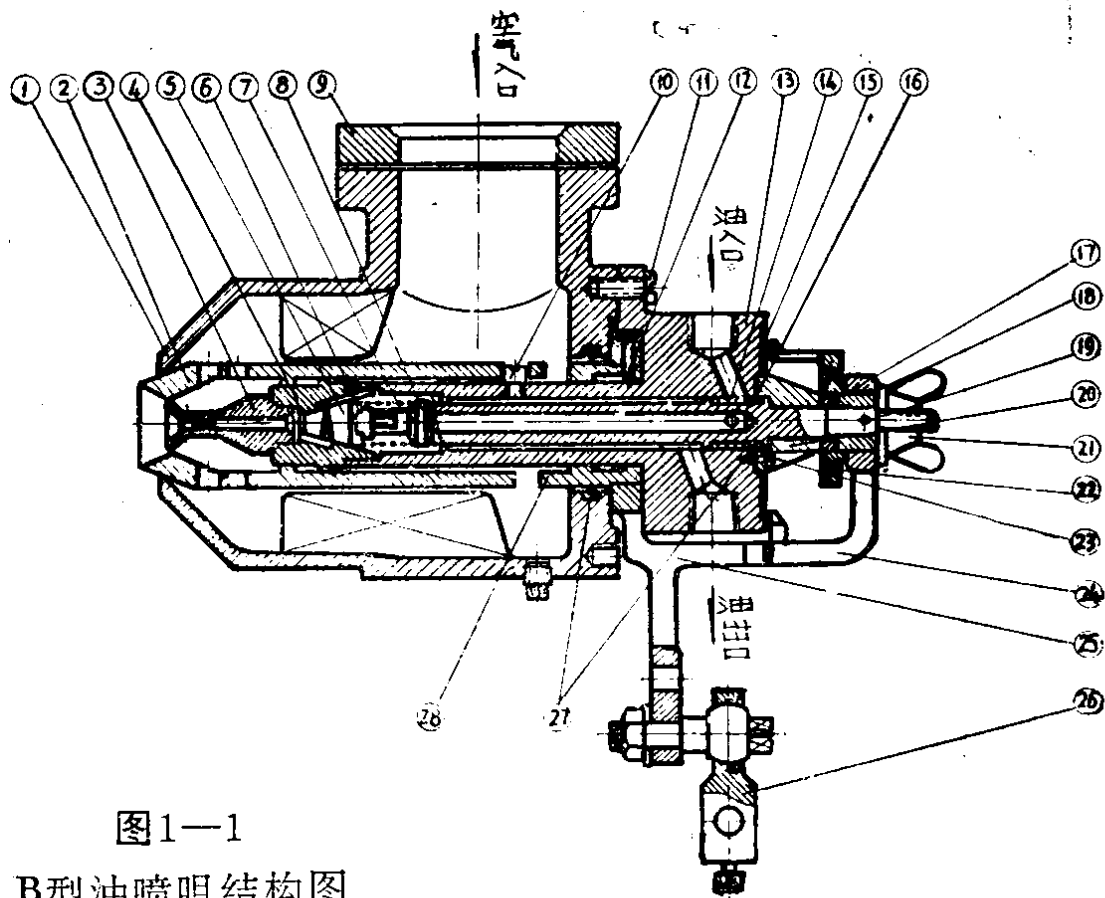


图1—1

B型油喷咀结构图

- 1.油喷咀木体 2.空气喷头 3.油喷头 4.旋塞壳 5.旋塞芯 6.离合器  
7.旋塞弹簧 8.油芯管 9.法兰盘 10.导向螺钉 11.螺钉 12.螺钉  
13.托座 14.密封弹簧 15.刻度盘 16.密封挡圈 17.衬垫 18.垫圈  
19.销 20.支撑座 21.蝶形螺母 22.调油手轮 23.螺钉 24.连杆  
25.操纵杆 26.万向接头 27.‘O’型密封圈 28.传动轴套

## 二 特 性

低压空气雾化式 B型比例调节油喷咀可通过改变鼓风机的压力，以及从喷咀外面带入到窑炉内的空气数量来改变油和空气的用量。表1—1、1—2示出，窑炉压力在-5~2毫米水柱时，喷咀的油和空气耗量随着空气套的开大而增加。

表1—1、1—2内的空气压力不是鼓风机的压力，而是指送到油喷咀的空气压力。因此必须再加上管道内压力损失，以便确定鼓风机的压力（空气温度为20℃时的耗量）。

油喷咀的油和空气耗量(在空气套全部关闭的情况下) 表1—1

| 喷 咀 型 号  | 空 气 压 力<br>400 毫 米 水 柱   |      |      | 空 气 压 力<br>600 毫 米 水 柱   |      |      | 空 气 压 力<br>800 毫 米 水 柱   |       |       | 空 气 压 力<br>1000 毫 米 水 柱  |       |       | 空 气 压 力<br>1200 毫 米 水 柱  |       |      |
|----------|--------------------------|------|------|--------------------------|------|------|--------------------------|-------|-------|--------------------------|-------|-------|--------------------------|-------|------|
|          | 耗 油 量                    |      | 升/小时 | 耗 油 量                    |      | 升/小时 | 耗 油 量                    |       | 升/小时  | 耗 油 量                    |       | 升/小时  | 耗 油 量                    |       | 升/小时 |
|          | 空气量<br>米 <sup>3</sup> /分 | 最大   |      | 空气量<br>米 <sup>3</sup> /分 | 最大   |      | 空气量<br>米 <sup>3</sup> /分 | 最大    |       | 空气量<br>米 <sup>3</sup> /分 | 最大    |       | 空气量<br>米 <sup>3</sup> /分 | 最大    |      |
|          | 最大                       | 最小   | 最大   | 最小                       | 最大   | 最小   | 最大                       | 最小    | 最大    | 最小                       | 最大    | 最小    | 最大                       | 最小    | 最大   |
| B—40—1/2 | 0.64                     | 3.5  | 0.35 | 0.75                     | 4.3  | 0.43 | 0.86                     | 4.9   | 0.49  | 0.98                     | 5.5   | 0.55  | 1.06                     | 6.0   | 0.6  |
| B—40     | 1.3                      | 6.9  | 0.69 | 1.5                      | 8.5  | 0.85 | 1.7                      | 9.8   | 0.98  | 1.95                     | 11.1  | 1.11  | 2.13                     | 12.1  | 1.2  |
| B—50     | 2.1                      | 11.6 | 1.16 | 2.5                      | 14.2 | 1.42 | 2.9                      | 16.4  | 1.64  | 3.25                     | 18.5  | 1.85  | 3.55                     | 20.2  | 2.0  |
| B—80     | 4.7                      | 26.4 | 2.64 | 5.7                      | 32.4 | 3.24 | 6.6                      | 37.4  | 3.74  | 7.4                      | 42.1  | 4.21  | 8.1                      | 46.0  | 4.6  |
| B—100    | 8.1                      | 45.0 | 4.50 | 9.7                      | 5.2  | 5.52 | 11.1                     | 63.7  | 6.37  | 12.6                     | 71.8  | 7.18  | 13.8                     | 78.4  | 7.8  |
| B—150    | 18.4                     | 98.7 | 9.87 | 21.2                     | 1.0  | 12.1 | 24.5                     | 139.6 | 13.96 | 27.6                     | 157.3 | 15.73 | 30.2                     | 171.8 | 17.2 |

油喷咀的油和空气耗量(当空气套全开引入二次空气燃烧的情况下) 表1—2

| 喷 咀 型 号  | 空气压力 400 毫米<br>水柱35%二次空气 |               |       | 空气压力 600 毫米<br>水柱40%二次空气 |               |       | 空气压力 800 毫米<br>水柱44%二次空气 |               |       | 空气压力 1000 毫米<br>水柱47%二次空气 |               |       | 空气压力 1200 毫米<br>水柱49%二次空气 |               |       |
|----------|--------------------------|---------------|-------|--------------------------|---------------|-------|--------------------------|---------------|-------|---------------------------|---------------|-------|---------------------------|---------------|-------|
|          | 空气量<br>米 <sup>3</sup> /分 | 耗 油 量<br>升/小时 | 最大 最小 | 空气量<br>米 <sup>3</sup> /分 | 耗 油 量<br>升/小时 | 最大 最小 | 空气量<br>米 <sup>3</sup> /分 | 耗 油 量<br>升/小时 | 最大 最小 | 空气量<br>米 <sup>3</sup> /分  | 耗 油 量<br>升/小时 | 最大 最小 | 空气量<br>米 <sup>3</sup> /分  | 耗 油 量<br>升/小时 | 最大 最小 |
|          |                          |               |       |                          |               |       |                          |               |       |                           |               |       |                           |               |       |
| B—40—1/2 | 0.64                     | 4.7           | 1.8   | 0.75                     | 6.0           | 2.13  | 0.86                     | 7.1           | 2.2   | 0.98                      | 8.1           | 2.9   | 1.06                      | 8.9           | 3.1   |
| B—40     | 1.3                      | 9.3           | 3.0   | 1.5                      | 11.9          | 4.25  | 1.7                      | 14.1          | 4.9   | 1.95                      | 17.2          | 6.0   | 2.13                      | 18.0          | 6.5   |
| B—50     | 2.1                      | 15.7          | 5.5   | 2.5                      | 19.9          | 7.10  | 2.9                      | 23.6          | 8.4   | 3.25                      | 27.2          | 9.5   | 3.55                      | 31.1          | 11.0  |
| B—80     | 4.7                      | 35.6          | 12.5  | 5.7                      | 45.4          | 16.2  | 6.6                      | 53.9          | 19.1  | 7.4                       | 61.9          | 22.0  | 8.10                      | 68.5          | 24.0  |
| B—100    | 8.1                      | 60.8          | 21.5  | 9.7                      | 77.3          | 27.6  | 11.1                     | 91.7          | 33.0  | 12.6                      | 105.5         | 37.5  | 13.8                      | 116.8         | 41.8  |
| B—150    | 18.4                     | 133.2         | 47.5  | 21.2                     | 169.4         | 60.5  | 24.5                     | 201.0         | 72.0  | 27.6                      | 231.2         | 83.0  | 30.2                      | 256.0         | 92.0  |

### 三 配 件

如果没有特殊要求，则采用下列（图1—2）部件为标准配件，表1—3为各种型号油喷咀的我院图纸图号。

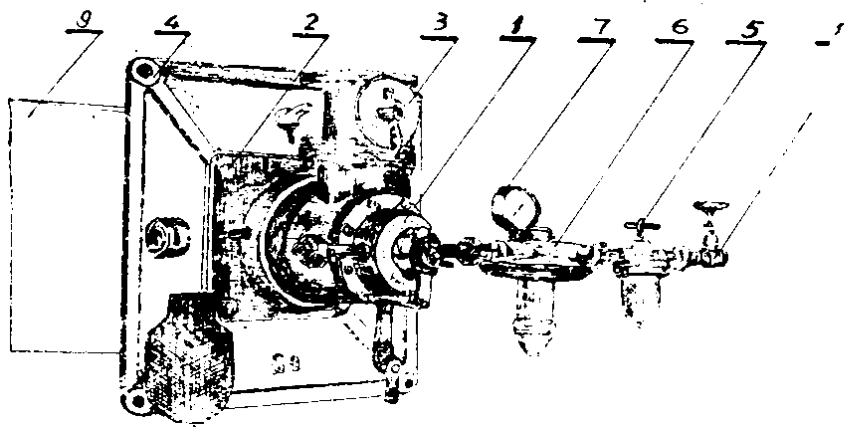


图1—2 油喷咀组装标准配件图

- 1.油喷咀 2.油喷咀支架 3.空气螺旋阀 4.安装板 5.片式滤油器  
6.油压调节阀 7.弹簧压力表 8.截止阀 9.喷咀砖

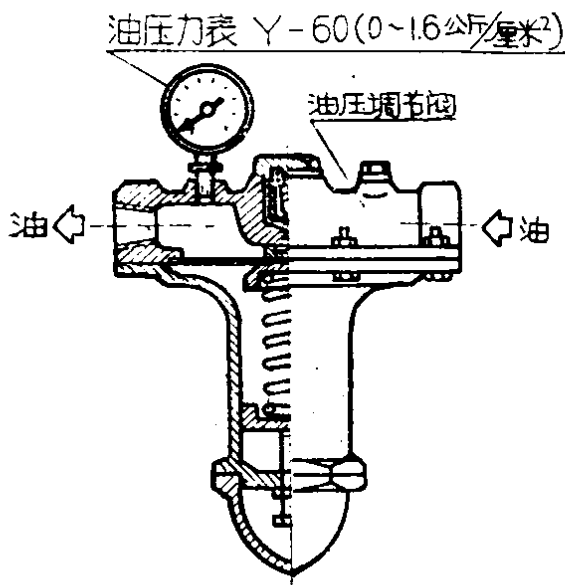


图1—3 油压调节阀

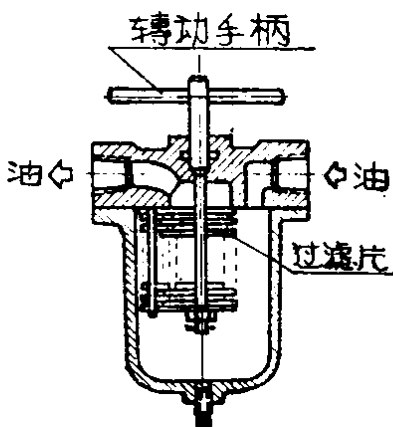


图1—4 片式滤油器

油喷咀标准配件的型号及图号

表1—3

| 型<br>号   | 附<br>件<br>名<br>称 | 油<br>喷<br>咀 | 空<br>气 | 油<br>压 | 片<br>式 | 支<br>架   | 安<br>装<br>板 | 喷<br>咀    | 回<br>油 | 温<br>度<br>计 |
|----------|------------------|-------------|--------|--------|--------|----------|-------------|-----------|--------|-------------|
|          |                  |             |        |        |        |          |             |           |        |             |
| B—40—1/2 | 型号               | B-40-1/2    | DF40   | YT10   | PL10   | ZJ40—1/2 | AZB40—1/2   | PKZ40—1/2 | ZF10   |             |
|          | 图号               | LB001       | LB007  | LB012  | LB014  | LB016    | LB022       | LB028     | LB034  | LB036       |
| B—40     | 型号               | B—40        | DF40   | YT10   | PL10   | ZJ40     | AZB40       | PKZ40     | ZF10   |             |
|          | 图号               | LB002       | LB007  | LB012  | LB014  | LB017    | LB023       | LB029     | LB034  | LB036       |
| B—50     | 型号               | B—50        | DF50   | YT10   | LP10   | ZJ50     | AZB50       | PKZ50     | ZF10   |             |
|          | 图号               | LB003       | LB008  | LB012  | LB014  | LB018    | LB024       | LB030     | LB034  | LB036       |
| B—80     | 型号               | B—80        | DF80   | YT10   | PL10   | ZJ80     | AZB80       | PKZ80     | ZF10   |             |
|          | 图号               | LB004       | LB009  | LB012  | LB014  | LB019    | LB025       | LB031     | LB034  | LB036       |
| B—100    | 型号               | B—100       | DF100  | YT10   | PL10   | ZJ100    | AZB100      | PKZ100    | ZF10   |             |
|          | 图号               | LB005       | LB010  | LB012  | LB014  | LB020    | LB026       | LB032     | LB034  | LB036       |
| B—150    | 型号               | B—150       | DF150  | YT15   | PL15   | ZJ150    | AZB150      | PKZ150    | ZF15   |             |
|          | 图号               | LB006       | LB011  | LB013  | LB015  | LB021    | LB027       | LB033     | LB035  | LB036       |

“O”型橡胶密封圈备用规格

表1—4

| 喷咀<br>规格<br>型号      | 使用部位 | 油 喷 咀<br>(封 油) |     | 油 喷 咀<br>(封 空 气) |     | 空气蝶形阀  |     | 片式滤油器  |     | 回油针型阀  |     |
|---------------------|------|----------------|-----|------------------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|
|                     |      | 规格             | 材料  | 规格               | 材料  | 规格     | 材料  | 规格     | 材料  | 规格     | 材料  |
| B—40— $\frac{1}{2}$ |      | 18×2.4         | I—1 | 50×3.5           | ■—1 | 11×1.9 | ■—1 | 15×2.4 | I—1 | 18×2.4 | I—1 |
| B—40                |      | 18×2.4         | I—1 | 50×3.5           | ■—1 | 11×1.9 | ■—1 | 15×2.4 | I—1 | 18×2.4 | I—1 |
| B—50                |      | 18×2.4         | I—1 | 50×3.5           | ■—1 | 11×1.9 | ■—1 | 15×2.4 | I—1 | 18×2.4 | I—1 |
| B—80                |      | 28×3.5         | I—1 | 85×5.7           | ■—1 | 16×2.4 | ■—1 | 15×2.4 | I—1 | 18×2.4 | I—1 |
| B—100               |      | 30×4.6         | I—1 | 100×5.7          | ■—1 | 16×2.4 | ■—1 | 15×2.4 | I—1 | 18×2.4 | I—1 |
| B—150               |      | 35×4.6         | I—1 | 130×5.7          | ■—1 | 19×2.4 | ■—1 | 15×2.4 | I—1 | 18×2.4 | I—1 |

注：根据（HG4—333—66）

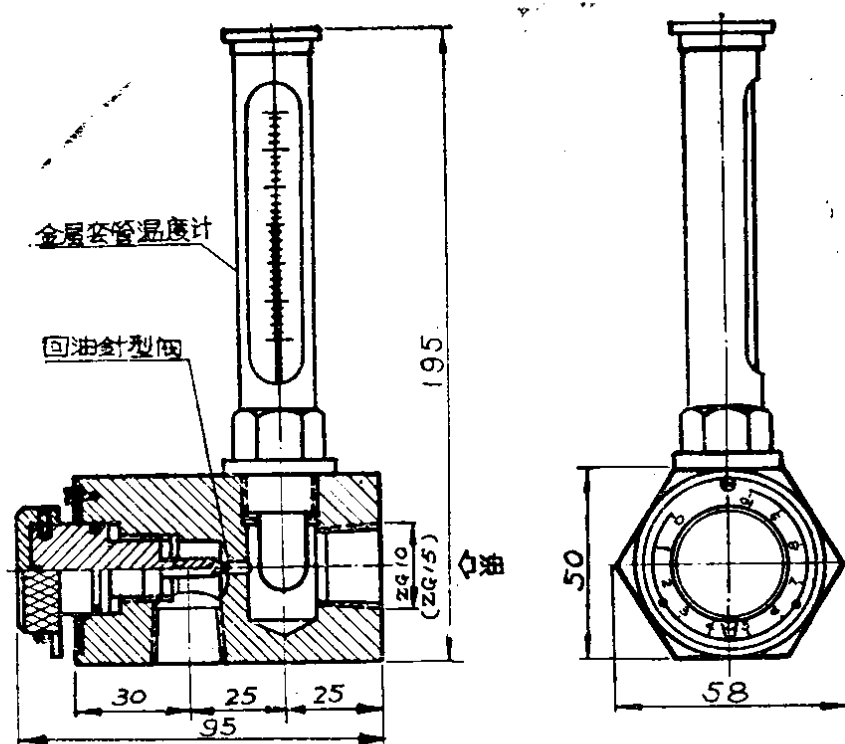


图1—5 回油针型阀及温度计

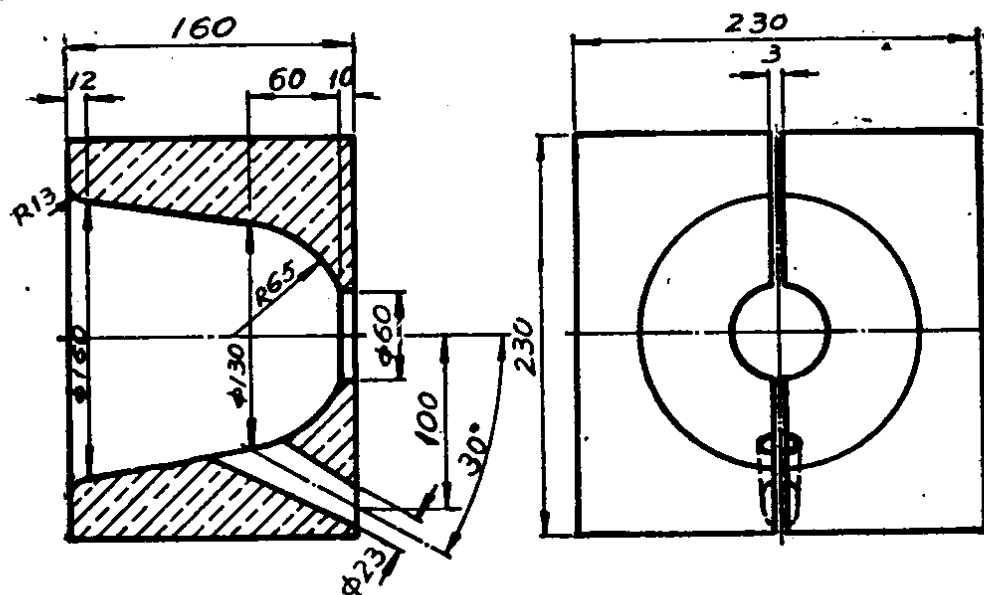


图1—6 PKZ-40- $\frac{1}{2}$ 喷咀砖 (对称各一块)