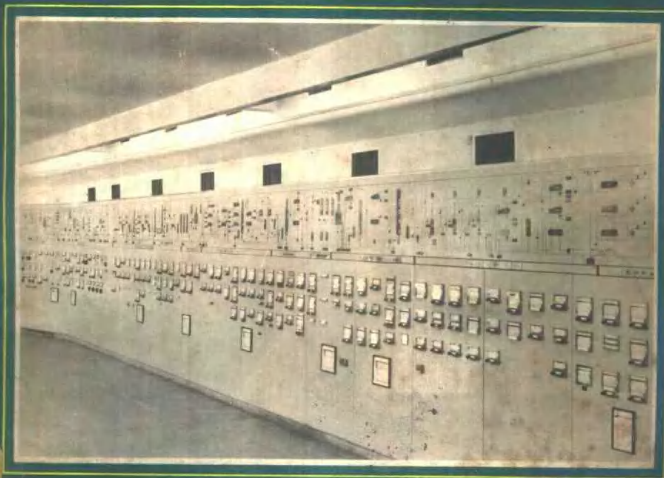


401650

石油化工仪表

第一分册

气动仪表



兰州石油化工厂仪表车间编

1972年

石油化工仪表

第一分册

气动仪表

兰州石油化工厂仪表车间编

一九七二年

编 印 说 明

在毛主席关于“工业学大庆”号召的指引下，我车间党支部继续发动群众，加强企业管理工作，大搞“两提高一降低”的群众管理运动，努力做好仪表维修工作，保证工艺生产的需要，为社会主义革命和建设贡献出更大的力量。为培养一支又红又专的仪表维修队伍，我们号召大家为革命苦练技术，以适应形势发展的需要，发动群众编写了“石油化工仪表”这套资料。

本资料共分两册。第一分册为气动仪表部分，第二分册为电动仪表部分。

本分册（气动仪表部分）共分十一章。我们遵照毛主席关于“洋为中用”的伟大教导，结合我车间工人师傅和技术人员的实践经验，将我厂使用的西德、英国、意大利等资本主义国家制造的50种仪表，以及我车间改制的两种仪表，按品种（我们整理分为：压力变送器，差压变送器，流量测量与积算，液位测量，速度与密度变送器，基地式调节器，单元组合式调节器，计算单元，显示单元与摇控板，电—气转换器与定位器，调节阀与定位器）分别介绍了它们的用途、基本结构、工作原理、主要技术指标、调校、安装、使用以及故障处理等，供我车间仪表维修工人和技术人员熟悉和提高，更好地做好仪表维修工作。

因时间短促，水平有限，本资料肯定会有不少缺点和错误。因此热诚地希望同志们提出批评指正。

本资料编印过程中，我们得到了兄弟单位的热情支持和协助，对此特表示深切感谢！

编 者

1972年12月

目 录

| | |
|--|----|
| 第一章 压力变送器 | 1 |
| 1—1 804DP系列压力变送器..... | 1 |
| (西德 SAMSON 公司) | |
| 1—2 AR109—003型压力变送器 | 8 |
| (西德 SIEMENS & HALSKE 公司) | |
| 1—3 M45型压力变送器..... | 10 |
| (英国 FOXBORO—YOXALL 公司) | |
| 1—4 300系列TP/4型指示压力变送器..... | 16 |
| (意大利 KENT—TIEGHI 公司) | |
| 1—5 300系列 TP/3型压力式温度变送器 | 21 |
| (意大利 KENT—TIEGHI 公司) | |
| 1—6 T.39/3型压力式温度变送器 | 22 |
| (英国 NEGRETTI & ZAMBRA 公司) | |
| 第二章 差压变送器 | 25 |
| 2—1 TELEPNEU系列R163型差压变送器..... | 25 |
| (西德 SIEMENS & HALSKE 公司) | |
| 2—2 DELTAPI64—TPMD型差压变送器 | 36 |
| (意大利 KENT—TIEGHI 公司) | |
| 2—3 G.U.型差压变送器..... | 39 |
| (英国 KENT 公司) | |
| 2—4 TELEPNEU系列低差压变送器..... | 41 |
| (西德 SIEMENS & HALSKE 公司) | |
| 2—5 TDMZ199和 TDBZ199型巴顿差压变送器..... | 44 |
| (西德 SCHOPPE & FAESER 公司) | |
| 第三章 流量测量与积算 | 59 |
| 3—1 WENDOX系列带气动远传装置 V ₁₅₀ 指示型转子流量计..... | 59 |
| (西德 TURBO 公司) | |
| 3—2 带气动远传装置 MPT指示型转子流量计 | 63 |
| (荷兰 BROOKS 公司) | |
| 3—3 带气动远传装置 400系列指示型转子流量计..... | 66 |
| (英国转子流量计制造公司) | |

| | | |
|------------|--|------------|
| 3-4 | 旋转活塞式计量表..... | 69 |
| | (西德 SIEMENS & HALSKE 公司) | |
| 3-5 | 靶式流量变送器..... | 76 |
| | (兰州石油化工厂仪表车间) | |
| 3-6 | 内孔板式流量变送器..... | 80 |
| | (兰州石油化工厂仪表车间) | |
| 3-7 | AID614M 型积算器..... | 82 |
| | (美国 BRISTOL 公司) | |
| 3-8 | 14A 型积算器..... | 86 |
| | (英国 FOXBORO—YOXALL 公司) | |
| 3-9 | 404 型求积仪..... | 89 |
| | (英国 ALLBRIT 公司) | |
| 第四章 | 液位测量..... | 93 |
| 4-1 | 浮筒液位变送器..... | 93 |
| | (西德 J. O. EOKARDT 公司) | |
| 4-2 | 2500 T 型浮筒液位计..... | 98 |
| | (美国 FISHER GOVERNOR 公司) | |
| 4-3 | RP/ITT 型浮筒液位计..... | 101 |
| | (意大利 KENT—TIEGHI 公司) | |
| 4-4 | MOBREY 系列 SO ₄ /FO ₂ 型气动液面讯号器..... | 103 |
| | (英国 RONALD TRIST 控制设备公司) | |
| 4-5 | 吹泡液位计..... | 104 |
| | (英国 NEGRETTI & ZAMBRA 公司) | |
| 第五章 | 速度与密度变送器..... | 107 |
| 5-1 | 16A 型速度变送器..... | 107 |
| | (英国 FOXBORO—YOXALL 公司) | |
| 5-2 | DENS—AIR 系列密度变送器..... | 112 |
| | (芬兰 VALMET 公司) | |
| 第六章 | 基地式调节器..... | 120 |
| 6-1 | MARK 3 型调节器..... | 120 |
| | (英国 GEORGE KENT 公司) | |
| 6-2 | 指示型通用调节器..... | 126 |
| | (西德 J. O. EOKARDT 公司) | |
| 6-3 | 624A/D 系列指示型调节器..... | 130 |
| | (英国 BRISTOL 仪表公司) | |
| 6-4 | WIZARD 系列 4150 和 4160 型调节器..... | 136 |
| | (英国 FISHER GOVERNOR 公司) | |

| | |
|--|-----|
| 第七章 单元组合式调节器 | 139 |
| 7—1 TELEPNEU系列 M352型调节器 | 139 |
| (西德 SIEMENS & HALSKE 公司) | |
| 7—2 十字波纹管调节器 | 164 |
| (西德 J. O. ECKARDT 公司) | |
| 7—3 MINIMBO系列 KP型调节器 | 170 |
| (意大利 KENT—TEGHI 公司) | |
| 7—4 674 E型调节器 | 177 |
| (英国 ELLIOTT 生产过程自动化公司) | |
| 第八章 计算单元 | 186 |
| 8—1 TELEPNEU系列 R136—001型压力乘法器 | 186 |
| (西德 SIEMENS & HALSKE 公司) | |
| 8—2 比值继电器 | 192 |
| (英国 GEORGE KENT 公司) | |
| 8—3 208T型开方器 | 191 |
| (美国 TAYLOR 仪表公司) | |
| 第九章 显示单元与摇控板 | 203 |
| 9—1 TELEPNEU系列 M366型记录仪 | 203 |
| (西德 SIEMENS & HALSKE 公司) | |
| 9—2 W型色带指示仪 | 206 |
| (意大利 KENT—TEGHI 公司) | |
| 9—3 670系列记录仪 | 207 |
| (英国 ELLIOTT 生产过程自动化公司) | |
| 9—4 TELEPNEU系列摇控板 | 216 |
| (西德 SIEMENS & HALSKE 公司) | |
| 第十章 电—气转换器与定位器 | 217 |
| 10—1 543型电—气转换器 | 217 |
| (美国 FISHER GOVERNOR 公司) | |
| 10—2 TELEPERM—TELEPNEU系列 R110—001型电—气转换器 | 220 |
| (西德 SIEMENS & HALSKE 公司) | |
| 10—3 ER99型电—气转换器 | 222 |
| (英国 EVERSHED & VIGNOLES 公司) | |
| 10—4 TELEPERM—TELEPNEU系列 V33—007型电—气定位器 | 224 |
| (西德 SIEMENS & HALSKE 公司) | |
| 10—5 ER32A型电—气定位器 | 228 |
| (英国 EVERSHED & VIGNOLES 公司) | |

| | |
|----------------------------|-----|
| 第十一章 调节阀及定位器 | 232 |
| 11—1 调节阀及定位器 | 232 |
| (西德 GUIDE 公司) | |
| 11—2 3560 型定位器 | 243 |
| (英国 FISHER GOVERNOR 公司) | |
| 11—3 16530 型高压调节阀 | 249 |
| (英国 FISHER GOVERNOR 公司) | |
| 11—4 PIGNONE SUD 调节阀 | 256 |
| (意大利 PIGNONE SUD 公司) | |
| 11—5 3460 型调节阀 | 258 |
| (英国 GLOUCESTER 控制设备公司) | |
| 附录 单位换算表 | |

第一章 压力变送器

本章介绍四种压力变送器和两种压力式温度变送器。

根据被测介质压力不同，压力变送器可分如下几类：

- (1) 低压压力变送器，测压范围在10公斤力/厘米²以下；
- (2) 中压压力变送器，测压范围在10~100公斤力/厘米²；
- (3) 高压压力变送器，测压范围在100公斤力/厘米²以上；
- (4) 绝对压力变送器和压力—真空变送器。

| 国别 | 西 德 | 西 德 | 英 国 | 意 大 利 | 意 大 利 | 英 国 |
|------|----------------------------|---------------------------------|------------------------------|------------------------|-----------------------|-------------------|
| 厂名 | SAMSON | SIEMENS & HAJ-SKE | Foxboro-yoxall | KENT-TIEGHI | KENT-TIEGHI | Negretti & zambra |
| 型号 | 804DP系列 | AE 109-003 | M45 | 300系列TP/4 | 300系列TP/3 | T.39/3 |
| 测量元件 | 波纹管 | 弹簧管 | 多圈弹簧管 | 多圈弹簧管 | 温包(碳钢或不锈钢) | 充水银温包 |
| 测量范围 | 80公斤力/厘米 ² (最高) | 0~100, 0~250公斤力/厘米 ² | 3000公斤力/厘米 ² (最高) | 0~5公斤力/厘米 ² | 0~250℃ | -35~165℃ |
| 结构形式 | 双杠杆(比较力臂固定) | 单杠杆(比较力臂随测压范围而变) | 差动杠杆 | 差动杠杆 | 差动杠杆 | 膜片 |
| 平衡方式 | 力矩平衡 | 力矩平衡 | 位移平衡 | 位移平衡 | 位移平衡 | 力平衡 |
| 精度 | 0.5级 | 0.5级 | 0.5级 | 0.5级 | 0.5级 | 0.5级 |
| 灵敏限 | | | | 0.2% | | |
| 耗气量 | 0.25标米 ³ /时 | | 0.354标升/秒 | 0.9标米 ³ /时 | 0.9标米 ³ /时 | |

1-1 804DP系列压力变送器

(西德 SAMSON 公司)

1. 用途

本仪表可用来测量生产过程中各种蒸汽、气体及液体的静压力和绝对压力，并将其成比例地变换成统一的压力信号(0.2~1公斤力/厘米²)。

其结构如图1-1-1中a与b所示。

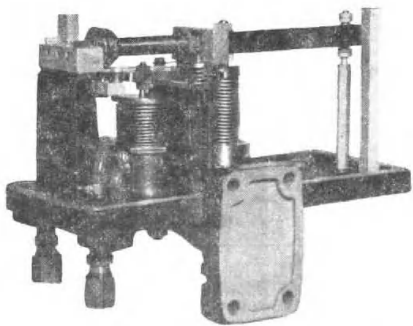


图1-1-1a 804DP型压力变速器结构外貌

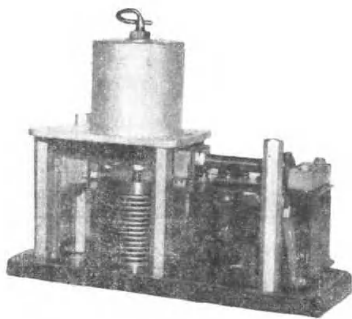


图1-1-1b 804DP/ABS型绝压变速器结构外貌

2. 结构与原理

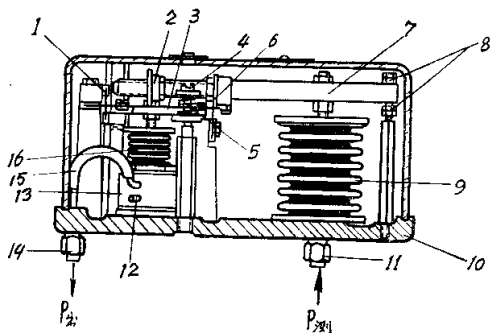


图1-1-2 804DP系列压力变送器结构原理图

1. 十字簧片 2. 调范围环形螺母 3. 反馈板 4. 调零螺钉 5. 调零弹簧
6. 簧片 7. 平衡杆 8. 限位螺母 9. 测量波纹管 10. 底板 11. 输入接头
12. 放空 13. 放大器 14. 输出接头(A) 15. 连接管 16. 负反馈波纹管

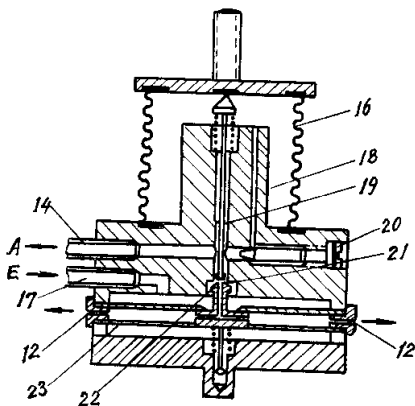


图1-1-3 放大器结构原理图

(图中代号顺序与上图相同)

12. 放空 14. 输出 16. 负反馈波纹管 17. 气源(E) 18. 压力室 19. 杆
20. 调阻尼针阀 21. 阀座 22. 空心锥形阀 23. 柔性皮膜

本仪表是基于力矩平衡原理工作的。

当测量压力增加时，测量波纹管 9 随之膨胀。其动作由平衡杆 7 和螺母 2 传递给反馈板 3。因此此板紧固在波纹管 16 上，所以杆 19 和空心锥形阀向下移动。此时阀打开，空气通过阀座 21 进入压力室 18，再经输出接头 14 输出。波纹管 16 起补偿作用。输出压力反馈到这个波纹管，产生一个力，以补偿测量压力上升所产生的力。这时达到了平衡，空心锥形阀 22 靠在阀座 21 上，空气便停止流动。

当测量压力降低时，加到平衡杆 7 右侧的压力减小，放大器 13 的杆 19 离开空心锥形阀 22，使之关闭，压力室 18 中一部分空气通过空心部分从排空嘴排入大气，因此压力降低，反馈力减小，补偿了测量压力下降所产生的力。达到平衡后，空气仍然是不流动的。显然，放大器是属于非泄气型的，即在平衡时无放空。

由于测量压力波动（对于这类介质，安装仪表时应加缓冲器）或工作场所震动等原因，可能引起本变送器振荡，这就将破坏调节系统的正常工作，恶化调节品质，严重时将导致事故发生。因此，在该表的负反馈回路中加阻尼针阀（图 1-1-4）。针阀的开度大小决定了负反馈作用受延缓的程度。开度大，负反馈作用没有多大延缓而可立即补偿测量压力变化，因此能消除振荡。

测量波纹管一般用铜锌合金材料制成，对腐蚀性液体，用铬镍铜铝。

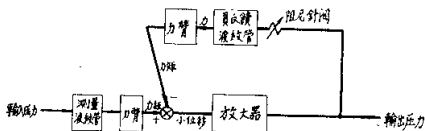


图1-1-4 方块图

关于绝压测量的基本概念：

压力表一般测出流体的压力和大气压之间的差值。如被测压力高于大气压，其差值称为表压。表压读数加上大气压就等于绝对压力。低于大气压的压力可用真空度或绝对压力表示。绝对真空时的绝对压力等于零。当压力用真空度（负压）表示时，相当的绝对压力值可从大气压减去真空读数求得。

$$P_{\text{绝}} = P_{\text{表}} + P_{\text{大气}} \quad (1)$$

$$P_{\text{表}} = P_{\text{绝}} - P_{\text{大气}} \quad (2)$$

$$P_{\text{负压}} = P_{\text{大气}} - P_{\text{绝}} \quad (3)$$

由(2)可知，当 $P_{\text{绝}} = P_{\text{大气}}$ 时，表压为零。但设备内部或某处的绝压却不为零。因此，如要进行绝对压力测量，则不能以大气压作为零的标准，而必须有个补偿元件来抵消大气压力的影响，即以绝对的零作标准。

绝压变送器 804DP/AbS 的结构与压力变送器 804DP 的不同点，就是一个抽成真空的波纹管与测量波纹管相对安装起来，以抵消大气压的影响而达到测量绝压的目的。

压力（或绝对压力）变送器的静态方程式（见作用原理图1—1—5所示）。

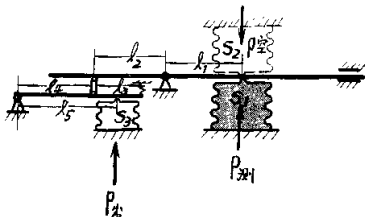


图1-1-5 作用原理图

图中：

S_1 ——测量波纹管的有效面积，厘米²；

$P_{测}$ ——被测压力，公斤力/厘米²；

S_2 ——真空波纹管的有效面积，厘米²；

$P_{空}$ ——真空波纹管由于外界大气压力变化而受到的压力，公斤力/厘米²；

S_3 ——反馈波纹管的有效面积，厘米²；

$P_{出}$ ——输出压力，公斤力/厘米²；

l_1, l_2, l_3, l_4 ——可调整的杠杆长度，厘米；

l_5 ——杠杆长度，厘米；

$f_{弹}$ ——调零弹簧的初张力，公斤力；

$f_{连}$ ——反馈板传递给平衡杆的力，公斤力。

平衡杆上的力矩平衡方程式：

$$(P_{测} \cdot S_1 - P_{空} \cdot S_2) \cdot l_1 - f_{连} \cdot l_2 = 0 \quad (1)$$

反馈杆上的力矩平衡方程式：

$$P_{出} \cdot S_3 \cdot l_5 - f_{连} \cdot l_4 - f_{弹}(l_3 + l_4) = 0 \quad (2)$$

将(1)、(2)合并并消除 $f_{连}$ ，得

$$P_{出} = \frac{l_1 \cdot l_4}{l_2} \cdot \frac{1}{l_5 \cdot S_3} (S_1 \cdot P_{测} - P_{空} \cdot S_2) + \frac{l_3 + l_4}{l_5 \cdot S_3} \cdot f_{弹} \quad (3)$$

上述静态方程式系指绝压变送器而言，假定只测量静压，那么上式变为

$$P_{出} = \frac{l_1 \cdot l_4}{l_2} \cdot \frac{S_1}{l_5 \cdot S_3} \cdot P_{测} + \frac{l_3 + l_4}{l_5 \cdot S_3} \cdot f_{弹} \quad (4)$$

由(3)、(4)可见：

调零弹簧的初张力 $f_{弹}$ 增加（顺时针方向旋转，弹簧被压得愈紧）时输出增加，反之减小。

将(4)式对P测微商,得

$$K = \frac{dP_{出}}{dP_{测}} = \frac{l_1 \cdot l_4}{l_2} \cdot \frac{S_1}{l_3 \cdot S_2} \quad (5)$$

由此可见,改变放大系数K就可以改变测量范围,途径有:

1) 改变测量波纹管的有效面积 S_1 , S_1 愈小, K愈小, 输出压力变低, 测量范围变高;

2) 改变 l_1 , 作用同上;

3) 改变 l_4/l_2 , 调范围环形螺母往十字簧片移, l_4 变短, l_2 变长, l_4/l_2 变小, 则K变小, 使输出压力变低, 测量范围变高, 故环形螺母(2)可作范围调整用。

3. 主要技术指标

(1) 804DP 压力变送器的测量范围

| 型 号 | 测 量 范 围 | 波纹管材质 |
|----------|--------------------------------|-------|
| 804DP 1 | 0~0.25, 0~8 米水柱 | 铜锌合金 |
| 804DP 1a | 0~0.75, 0~15 米水柱 | 铬镍钼钢 |
| 804DP 2 | 0~0.4, 0~8 公斤力/厘米 ² | 铜锌合金 |
| 804DP 2a | 0~1, 0~20 公斤力/厘米 ² | 铬镍钼钢 |
| 804DP 3 | 0~5, 0~63 公斤力/厘米 ² | 铜锌合金 |
| 804DP 3a | 0~5, 0~63 公斤力/厘米 ² | 铬镍钼钢 |
| 804DP 4 | 0~5, 0~80 公斤力/厘米 ² | 青 铜 |

(2) 绝压变送器804DP/AbS的测量范围 0~70毫米汞柱; 0~1000毫米汞柱

(3) 输出压力 0.2~1 公斤力/厘米²

(4) 精度 0.5级

(5) 环境温度 不大于60°C

(6) 环境温度变化影响 3%/25°C

(7) 反应时间 5秒

(8) 气源压力 1.4公斤力/厘米²

(9) 耗气量 0.25标准米³/时

4. 校验, 按图1-1-6接管

(1) 检查零位

当测量压力为零, 变送器的输出应为0.2公斤力/厘米², 否则可调整调零螺钉4。

(2) 检查范围

压力校验台升压到变送器的最大测量压力, 变送器的输出应为1公斤力/厘米²。否则可调整环形螺母2。范围偏低, 螺母2往左移动; 范围偏高, 螺母2往右移动。

(3) 反复调整零位和范围, 使其误差不超过变送器的精度要求, 其精度为0.5级。

(4) 基本允许误差及变差的校验

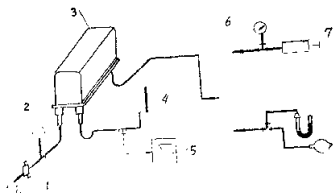


图1-1-6 校验接管图

1. 过滤器减压阀 2. 压力表 3. 压力变送器 4. 单管水银压力计（现场用0.95级标准压力表） 5. 二次表 6. 标准压力表 7. 压力校验泵（或压力试验台、皮囊）

压力校验台逐步升压或降压，使测量压力分别为测量范围的0、20、40、60、80、100%，记下实际输出的压力值，其值与标准值之差占输出压力范围（0.8公斤力/厘米²）的百分率为变送器的基本误差，其值不得超过 $\pm 0.5\%$ 。正行程输出压力的误差之差数为变送器的变差，其值不得大于基本允许误差的绝对值，即0.5%。

（5）现场校验时，应在变送器输出端接一个三通与控制室的二次仪表相连接，注意一、二次仪表的刻度是否相符。

（6）804DP/AbS型绝压变送器的校验

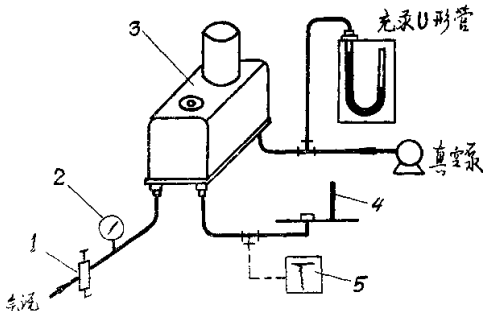


图1-1-7 804DP/AbS型绝压变送器校验接管图

图中符号和图1-1-6的相同。

绝压变送器的零位即输出压力为0.2公斤力/厘米²时，理论上测量波纹管应处于真空状态。但一般很难抽到完全真空，因此一般以最大测量值的25%作为零位，此时的输

出压力应为0.4公斤力/厘米²。

此外，当绝压变送器的范围超过当地大气压汞柱数时，可用一般压力试验台校验。

比如绝压测量范围为0~70毫米汞柱。当开动真空泵使测量波纹管中压力为70毫米汞柱时，输出压力应为1公斤力/厘米²，否则可调整螺母2；当测量波纹管中压力为17.5毫米汞柱时，输出压力应为0.4公斤力/厘米²，否则可调整调零螺钉4。

5. 安 装

安装的基本要求：

(1) 测量蒸气和液体时，本仪表必须与管线处于同一水平面上，以免测量波纹管承受附加静压力；

(2) 测量气体或空气时，气体温度高，环境温度可能超过60℃，此时本仪表不能直接装在管线上，而应根据介质温度使它比管线高达两米左右。

6. 维护与故障处理

(1) 保温设备要按时开停；天冷不开，测量波纹管易进水而被冻坏；天暖不停，则可能破坏放大器性能。

(2) 检查限位是否合适，以免突然升压时损坏测量波纹管和气动转换部分。

(3) 如无输出或者不能上升，则应检查取压管、连接管、排污阀、管缆盒等处是否有漏或者管路有无折断、破裂等现象。如输出不能下降，那就应当检查排气孔是否因气源带油而受堵等。

(4) 零位有漂移，则检查调零弹簧弹性是否失效。

(5) 配管时谨防扭坏测量波纹管。

1—2 AR109—003型压力变送器

(西德 SIEMENS & HALSKE 公司)

1. 结构与原理

本仪表由两个基本部分组成：弹簧管测压部分和应用力矩补偿原理工作的转换部分。转换部分系采取单杠杆式结构。

被测压力改变时，测量弹簧管1的自由端产生的力经平衡杆2传出，使喷嘴一挡板间相对距离改变，喷嘴背压随之升高或降低，因此放大器4的输出压力也跟着相应地变化一定的数值。负反馈波纹管5在输出压力变化的作用下产生的反馈力作用于平衡杆2。当反馈力所产生的力矩和测量力所产生的力矩相平衡时，输出压力便与被测压力成比例关系。

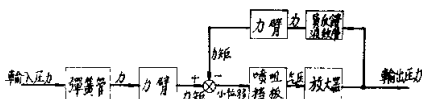


图1-2-1 动作方块图

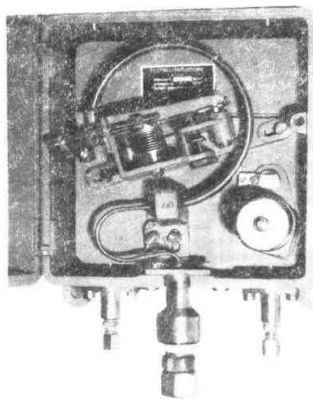


图1-2-2 AR109—003型压力变送器结构外貌

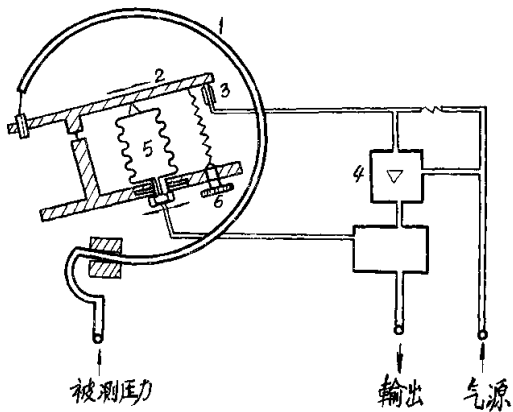


图1-2-3 AR109—003型压力变送器的动作原理图

1. 弹簧管 2. 平衡杆 3. 喷嘴 4. 放大器
5. 负反馈波纹管 6. 调零螺钉

把负反馈波纹管 5 上的固定螺母松开, 使位置改变, 量程就能改变。当波纹管 5 的位置接近固定支点时, 量程将减小; 远离时, 量程将增大。

调零螺钉 6 是用来调整零位的。

2. 主要技术指标

| | |
|----------|--------------------------------------|
| (1) 测量范围 | 0 ~ 100, 0 ~ 250 公斤力/厘米 ² |
| (2) 输出压力 | 0.2 ~ 1 公斤力/厘米 ² |
| (3) 精度 | 0.5 级 |
| (4) 气源压力 | 1.4 公斤力/厘米 ² |
| (5) 环境温度 | 不高于 60°C |
| (6) 反应时间 | 5 秒 |

3. 维护与故障处理

AR109—003 压力变送器系以弹簧管为测压元件, 故承受压力较高, 使用前应对取压阀、取压管线以及排污阀等进行试压(试压压力为最大测量压力的 1.5 倍)。

| 故 障 | 原 因 | 消 除 方 法 |
|-------|------------------------|------------|
| 输出值偏低 | 接头管线等处有漏 | 试漏 |
| 输出波动大 | 反馈波纹管螺母未拧紧 放大器工作不稳定 | 上紧 检查调整 |

1—3 M45型压力变送器

(美国 Foxboro—Yoxall 公司)

1. 用途

本表能把压力、差压、液面、温度、露点诸参数成比例地变送为 0.2 ~ 1 公斤力/厘米² 的气压信号, 送到显示单元或调节单元中去。同时还附就地指示机构。

2. 结构与原理

变送器系基于位移平衡原理工作的, 如图 1—3—2 所示, 差动杆 5 以其中点为轴固定在反馈杆 4 的中点。由于反馈波纹管 8 的膨胀或收缩引起反馈连杆 4 运动, 将带动差动杆 5 以连杆 3 的接触点为支点转动。同样, 测量杆 3 的偏转也带动差动杆 5 转动。气源压力通过恒节流孔 10 从喷嘴喷出, 喷嘴背压送入放大器 9 的膜片上。由于被测压力变化使指针偏转, 同样带动连杆 3 偏转, 改变了挡板位置, 放大器输出压力变化, 通过反馈波纹管膨胀或收缩使挡板返回。每一测量值都对应一不同的喷嘴挡板位置, 也就对应于一不同的输出值。

在平衡时, 可以近似认为差动杆 5 的顶部位移量为零。

测量元件如图 1—3—3 及图 1—3—4 所示。

我厂所用高压测量元件的最大压力为 3000 公斤力/厘米², 材料是 316 不锈钢, 如图 1—3—4 所示。

本仪表采用 40C 型放大器, 其工作原理如图 1—3—5 所示。