

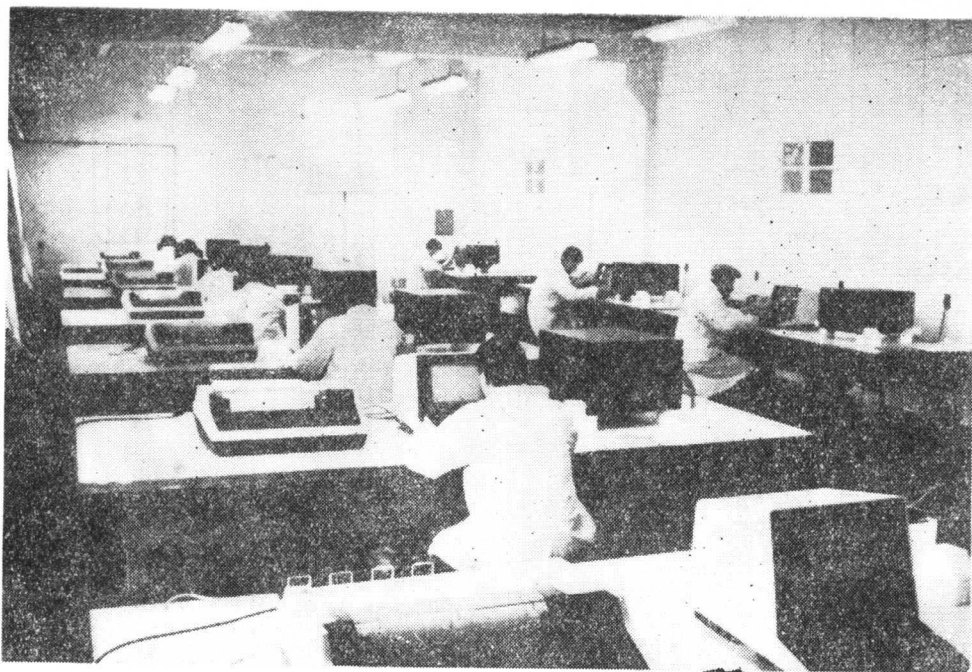


1977—1982

科研成果汇编

KEYAN CHENGGUO HUIBIAN

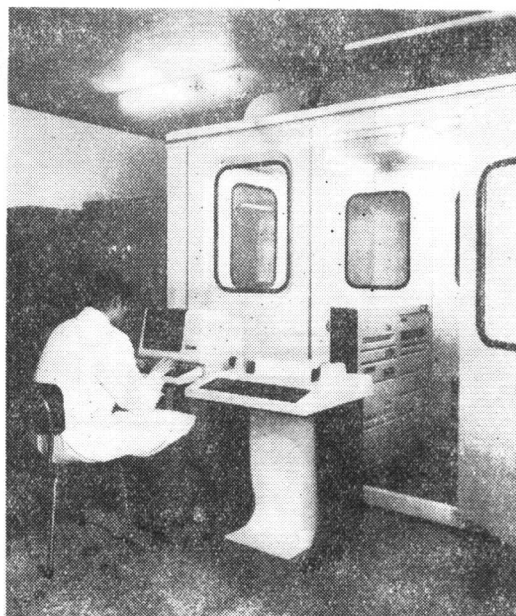
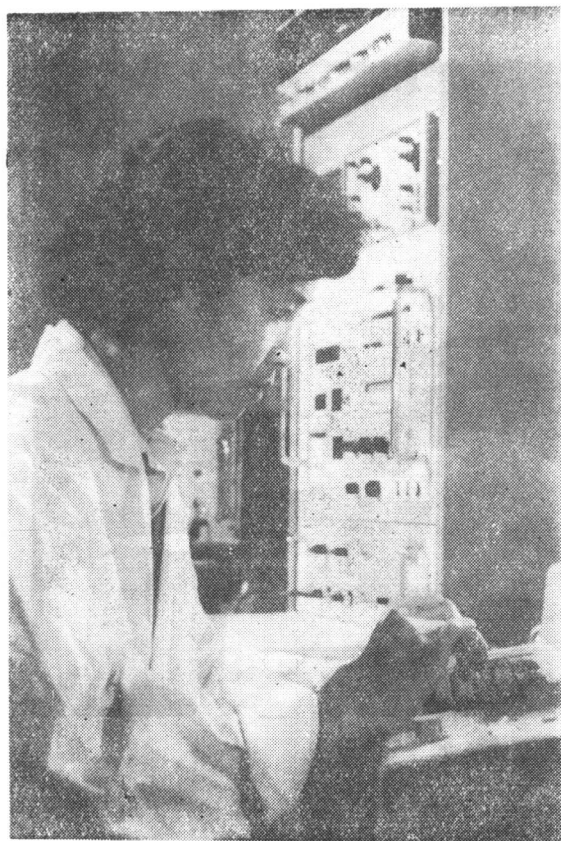
北京自动化技术研究所



微型机实验室



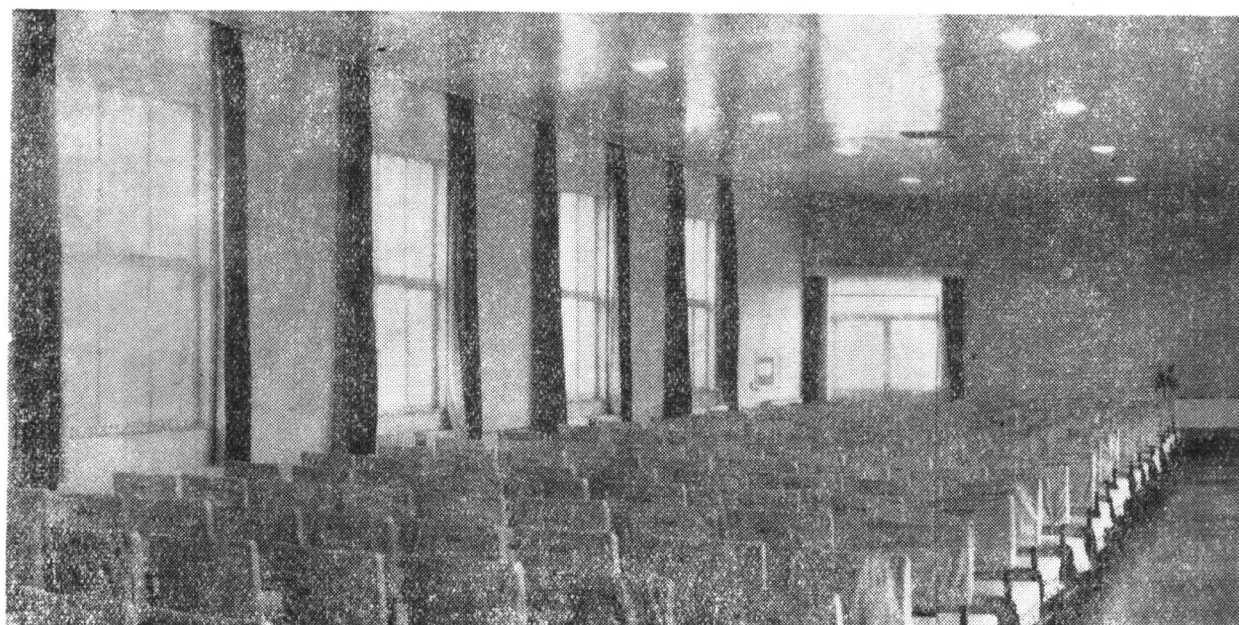
工具书阅览室

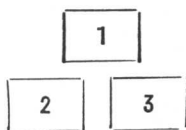


↑ 计算机分析数据

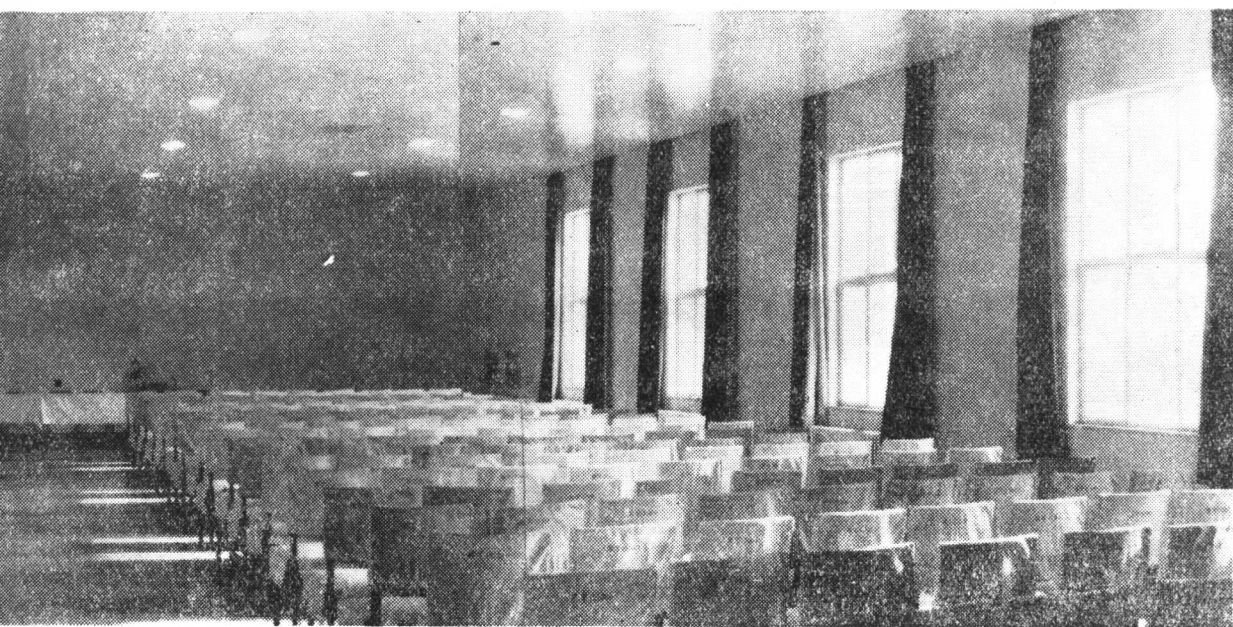
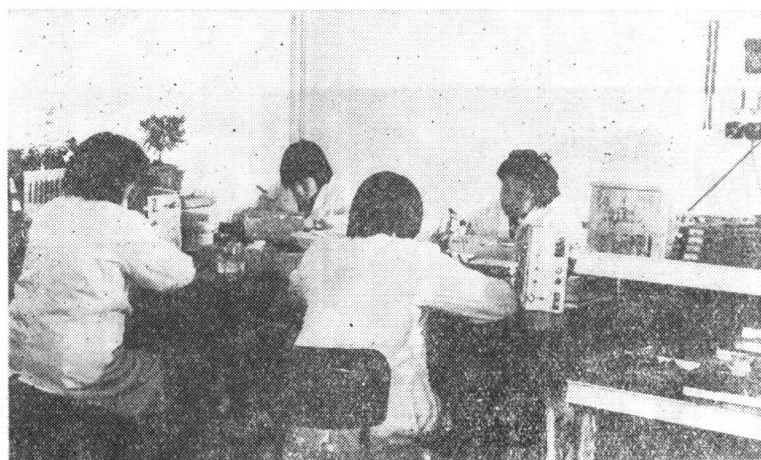
← 信号处理

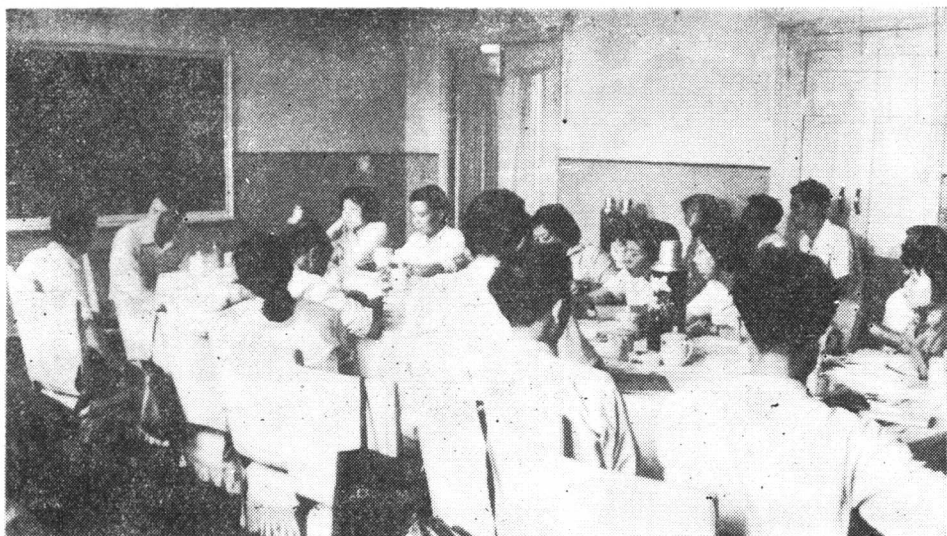
↓ 技术交流厅





1. 车间一角
2. 质量科
3. 研究室一角





中外学术交流



我所历年出版的部分资料

编 者 的 话

为了总结交流，汇编本集。

集内共收集我所科研成果48项。这些成果是我所1977年到1982年期间科研成果的一部分。它部分反映了我所这期间从事的研究方向及新的服务领域。尽力希望能为国家四化建设解决一些国民经济建设中的技术、科研关键，做出自己的贡献。

汇编中对每个项目分别作了简要说明，包括概述、基本工作原理、主要技术指标和鉴定、使用情况等。

由于水平所限，错误和不当之处在所难免，欢迎批评指正。

编 者

目 录

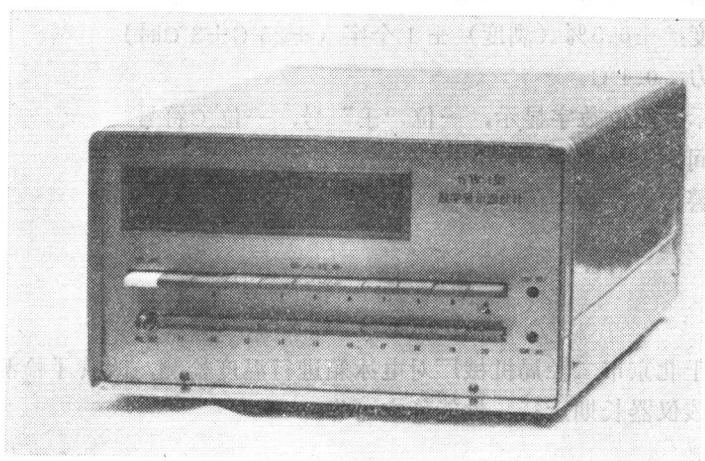
SW-1 型数字显示测温仪	(1)
ZQB-01 型蒸汽流量测量、显示、 累计积算成套装置	(3)
ZQB-02 压力补偿型蒸汽流量积算仪	(6)
液体自动计量装置	(9)
RL1-A 型数字式热流计	(11)
YK-1 型加荷稳压控制器	(14)
SCL 数字式拉力测量仪	(17)
JGC-1 型接地故障自动检测仪	(20)
DDZ-III 型电动单元组合仪表	(22)
3YY-1 型压力变送器 (应变片式)	(23)
DBC-Y 型差压变送器 (应变片式)	(26)
DTS-2200 型 SPC 调节器	(29)
DTT-2150型抗积分饱和调节器	(32)
DTT-2115型带报警抗积分饱和调节器	(34)
DTT-2100型采样调节器	(35)
DTZ-2107 型非线性全刻度指示调节器	(38)
自动选择调节器	(41)
带报警自动选择调节器	(44)
DTZ-2110 型带报警全刻度指示调节器	(45)
DXS-1100 型比例积算器	(47)
盘装开关板表	(50)
DFG-2000 型隔离器	(52)
DFP-5100 型配电柜	(54)

DFN-1000 型倒相器	(56)
DZP-1000 型频率转换器	(58)
光导纤维预制棒生产过程程序控制器	(60)
DGS-01 型数字式时间程序给定器	(62)
MAKS·II 型人工肾自动配液装置	(65)
GKZ-100 集中监控装置	(67)
WSZ-1 功能卡件式温湿度调节装置	(70)
QYK-1 型汽轮机—压缩机组自控成套装置	(72)
燃油锅炉及洗印车间的自控系统	(76)
BTD-1 型静止不停电电源系统	(77)
北京饭店计算机查询管理系统	(79)
仿真语言 GASPIV 的移植	(81)
RT-11 实时操作系统在国产计算机上的移植	(82)
在 PDP-11/03 机上移植通用电路分析程序	(84)
医用信息处理系统应用软件	(86)
I8080/M6800 交叉汇编 CASM80 程序	
Z80/M6800 交叉汇编 CASM 程序	(88)
DJS-183 计算机纸带软件系统	(90)
“数字信号处理程序库”编辑	(91)
数字信号处理技术在 CO ₂ 压缩机组故障诊断中的应用	(95)
回转机故障诊断—气流脉动产生的振动的频谱分析	(96)
心脏信号处理	(97)
非线性调节系统的实验研究(论文)	(102)
选择性调节方案若干问题的探讨(论文)	(104)
长输气管线动特性的解析分析及其工程应用(论文)	(105)
我所近年来编辑出版的资料	(106)

SW-1 型数字显示测温仪

研制单位：本所二室

协作单位：北京市二轻局

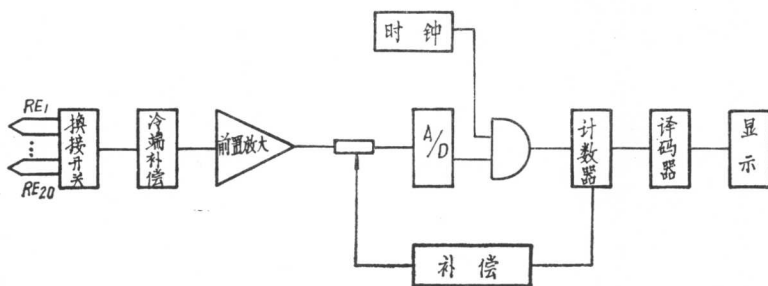


概 述

SW-1 型数字显示测温仪采用了集成电路和先进的非线性 A/D 变换技术，具有线路简单可靠、仪器精度高、稳定、直观等特点。可以广泛应用于需对温度进行较精密测量的轻工业、科研、医药卫生等部门。

基 本 原 理

本机原理方框图如图所示。



图中 $R_{E1} \sim R_{E20}$ 表示本机可以外接的20只铜—康铜热电偶作为仪器的温度传感器。它们可由琴键开关手动切换。热电偶产生的温差电势，经由铜电阻等元件组成的冷端补偿电桥，变为约 $40\mu V/^{\circ}C$ 的电压信号，经低漂移前置放大器放大并送至 A/D 变换器。该 A/D 变换

器将此模拟信号转换为与其大小成比例的时间间隔，并用该时间间隔控制计数器闸门的开启和关闭，从而使计数器所计得的时钟脉冲数与该时间间隔成正比。由于此时间间隔正比于热电偶的温差电势，因此显示值直接反映了被测温度。

由于热电偶具有非线性，所以把整个温区分为七段，通过计数器及补偿电路的控制，自动改变积分电阻，达到自动补偿的目的。

主 要 技 术 指 标

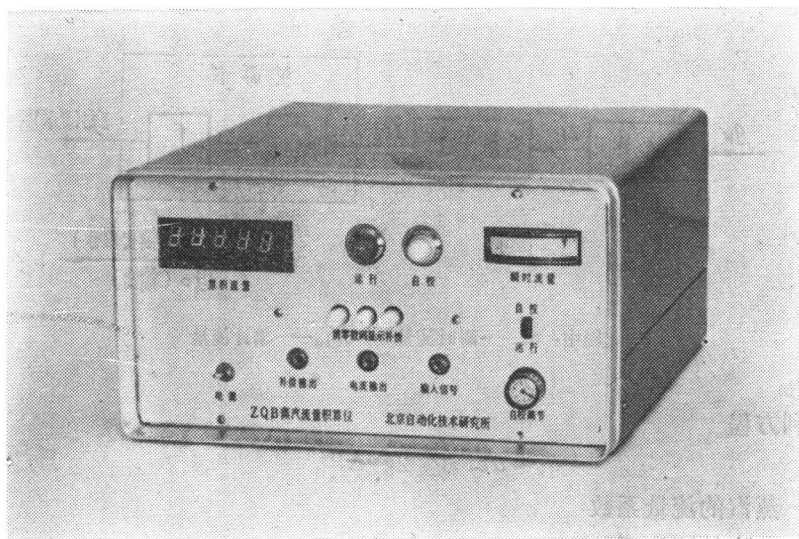
1. 测量范围： $-30^{\circ}\text{C}\sim+100^{\circ}\text{C}$
2. 精 度： $\pm 0.5\%$ （满度） ± 1 个字（ $+25^{\circ}\text{C}\pm 3^{\circ}\text{C}$ 时）
3. 分 辨 力： 0.1°C
4. 显 示：四位数字显示，一位“ $\pm$ ”号，一位 $^{\circ}\text{C}$ 符号
5. 采样时间：1～2次/秒
6. 断偶报警方式：数字闪烁报警

使 用 情 况

本仪器已用于北京市二轻局机械厂对电冰箱进行温度检测，改善了检测手段，提高了检测效率和质量。该仪器长期运行，性能稳定可靠。

ZQB-01 型蒸汽流量测量、 显示、累计积算成套装置

研制单位：本所六室



概 述

本装置主要用于工业现场蒸汽流量的测量。它能直观地显示出蒸汽流量的瞬时值和累计值。为企业经济核算提供必要的科学数据。此外，它也能用做蒸汽流量变送仪表，输出电信号，参与自控和自动管理系统的在线控制。本装置对于搞好热平衡，节约能源消耗具有很大的经济意义。

特 点

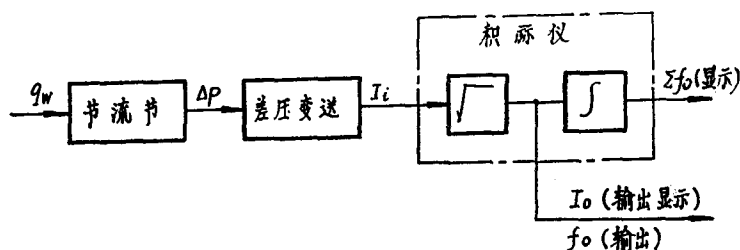
ZQB-01 型成套装置系 ZQB 系列中的一个品种，它和 ZQB 系列其它仪表一样，具有以下特点：

1. 装置成套；
2. 积算仪为电子式仪表，电路结构采用了“功能组件”插板型式，具有维修方便等一系列优点；
3. 可在现场安装，为悬挂箱式结构；
4. 设有现场自校功能和小信号切除功能等；
5. 采用分离元件和集成电路综合的电路，降低了成本；

6. ZQB-01 积算仪不带温度压力补偿, 适用于计量蒸汽状态参数比较稳定的饱和或过饱和蒸汽。

基 本 原 理

ZQB-01 型成套装置由节流件、差压变送器和积算仪三大部分组成。积算仪的功能是开平方运算和累计积算。积算仪原理框图如图所示。



图中: q_w ——瞬时流量 Σq_w ——累计流量

由伯努利方程

$$q_w = \alpha \epsilon F_0 \sqrt{2g\gamma\Delta P}$$

式中: α ——蒸汽的流量系数

ϵ ——蒸汽的膨胀系数

g ——重力加速度

γ ——介质重度

F_0 ——孔板的开孔面积

ΔP ——蒸汽的差压值

在一定条件下 α 、 ϵ 、 F_0 、 g 、 γ 均可视为常数。由框图分析可知

$$I_o \propto \sqrt{I_i} \propto \sqrt{\Delta P} \propto q_w$$

$$f_o \propto I_o \propto q_w$$

$$\Sigma f_o \propto \int_0^t f_o dt \propto \int_0^t \sqrt{\Delta P} dt \propto \Sigma q_w$$

主 要 技 术 指 标

1. 量程范围: 2~100 吨/小时 (可以扩展)
2. 工作压力: 25~400 kgf/cm² 内分为 6 档
3. 每小时累计数字: 1000 字/小时 100 字/小时
4. 系统总精度: $\pm 1.5\%$ (气体状态参数为额定值时)

鉴 定 结 果

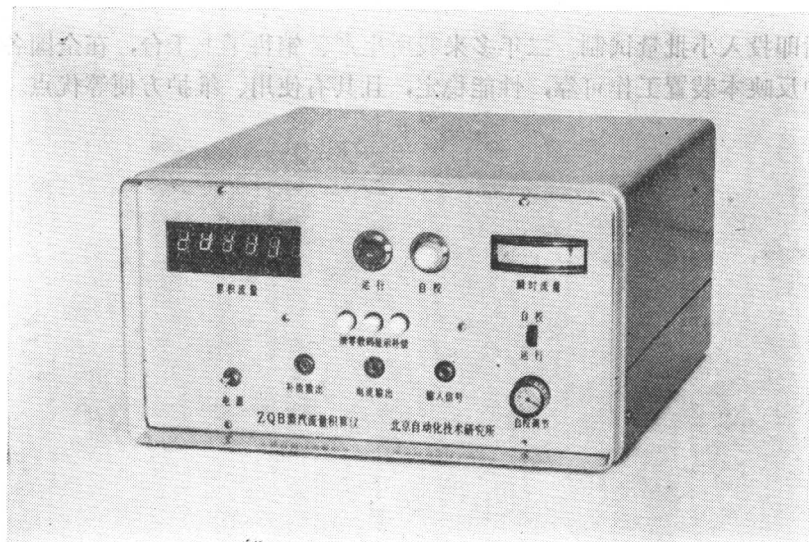
本科研成果于1980年4月28日由本所组织了设计定型鉴定，认为该装置反应灵敏，性能稳定可靠，适用于中小型锅炉的蒸汽流量测量，达到了设计任务书的要求。该装置于1980年获得北京市仪表局科研成果二等奖。

经 济 效 果

鉴定会后即投入小批量试制。二年多来我所生产、销售了上千台，在全国各省市普遍推广使用。用户反映本装置工作可靠，性能稳定，且具有使用、维护方便等优点。

ZQB-02 压力补偿型蒸汽流量积算仪

研制单位：本所六室



特 点

1. 本积算仪主要适用于干饱和蒸汽（干度值为1）的工业计量。若对其运算系数作相应的调整，则该积算仪可应用于其它需要具有压力补偿运算功能的介质的流量显示、积算及生产过程的在线自动控制。
2. 积算仪可在蒸汽流量计量的同时连续地对压力进行检测，并自动完成补偿运算。
3. 积算仪与节流件、差压变送器配套使用构成 ZQB-02 型蒸汽流量测量成套装置，担负流量的测量、变送、运算、显示及累计积算等功能，又可给模拟控制、记录提供电流信号，给数字打印、数据处理设备和计算机提供数字脉冲信号，参与离线和在线控制。
4. 积算仪备有现场自校功能，能随时校验开方运算、累计积算的精度。
5. 具有 ZQB-01 型积算仪的全部优点。

工 作 原 理

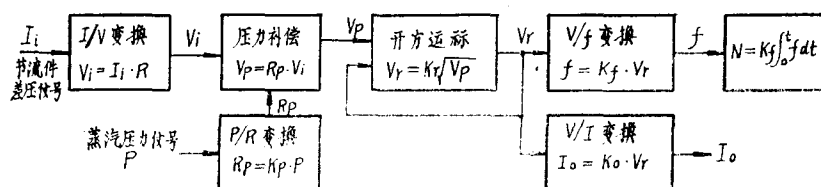
根据介质流动的瞬态方式，蒸汽重量流量方程为：

$$q_N = 0.01251 \alpha_0 \gamma_{R_c} \epsilon d_0^2 \sqrt{\rho \Delta P} \quad (\text{公斤/小时})$$

式中： α_0 —— 光管流量系数

γ_{Re} ——管壁粗糙系数
 ε ——介质膨胀系数
 d_e ——节流件开孔直径
 ρ ——蒸汽密度
 P ——蒸汽压力

近似地说, α_0 、 γ_{Re} 、 ε 、 d_e 几项参数在一定的工艺条件下均可视为常数, 因而压差值的开方 $\sqrt{\Delta P}$ 与质量流量成正比。由于蒸汽密度 ρ 在压力波动显著时的变化不容忽略, 而在压力变化范围不太宽的情况下却又有较好的线性关系, 所以可通过这种线性函数关系建立适当的运算电路对 ρ 进行压力补偿运算, 然后经过开方运算和累计积分得到补偿后的瞬时流量和累计流量。运算电路原理框图如图所示。



主要技术指标

1. 量程范围: 2~100吨/小时 (根据用户需要可以扩展)
2. 基本精度: $\leq \pm 2\%$ (包括压力变送和补偿运算) 不补偿精度: $\leq \pm 1\%$
3. 压力补偿范围及压力表分度范围:

弹簧管压力表分度范围 kgf/cm ²	压力补偿范围 kgf/cm ²
0 ~ 6	1 ~ 6
0 ~ 10	2 ~ 10
0 ~ 16	2 ~ 16
0 ~ 25	5 ~ 25

4. 每小时累计记数字数分为1000字/小时及100字/小时两种
5. 累计计数位数: 不小于 6 位
6. 流量瞬时显示方式: 表头显示 (刻度线性0~100%)

7. 累计流量显示方式: 电磁计数器式和萤光数码管式两种
8. 开方电流输出带载能力: $0\sim 400\Omega$ 恒流特性
9. 脉冲输出: $10\text{ V}\pm 3\text{ V}$ 脉冲波 (峰峰值)
10. 具有停电记忆功能为50小时以上

鉴 定 情 况 及 经 济 效 果

ZQB-02 型蒸汽流量积算仪于1981年10月22日在有中国计量科学院、北京计量局、北京电力设计院、清华大学自动化系等二十一个单位参加的鉴定会上通过了鉴定。鉴定委员会认为该装置“设计思想正确, 仪表反应灵敏, 线路合理, 能自动补偿被测介质压力波动所造成的测量误差, 性能稳定, 运行可靠, 适用于干度近似于1的饱和蒸汽流量测量, 达到了原设计指标和技术条件的要求, 技术文件齐全成套, 满足了设计定型条件, 可投入生产定型工作。”鉴定会后, 本成果即投入批量生产

液体自动计量装置

研制单位：本所一室

协作单位：北京方便食品厂

概 述

本装置为液体的自动定量装置。它可以完成下面程序：把杯子放在该装置的托盘上，由磁开关自动打开，冷饮液体自动流出；杯子满后液体停止流出，杯子取开后，装置又恢复原来的工作状态。本装置结构简单，动作可靠，使用、调整、维修方便，价格便宜。

工 作 原 理

本装置工作原理见图1。

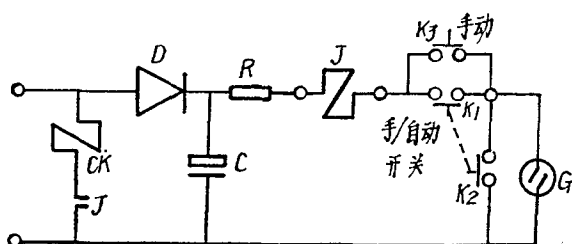


图1 工作原理图

利用干簧管 G 在磁场中被接通的原理，用一磁块靠近干簧管 G，由于 G 的接通，而使小型电磁继电器 J 通电，从而使电磁阀 CK 接通，液体流出；当磁场（一磁块）离开干簧管 G 时，干簧管被断开，使电磁继电器断电，电磁阀 CK 断开，液体停止流出。

机 械 结 构

装置的动作过程如图2所示。将杯子放在托盘1上时，由于杯子重量的作用，压缩弹簧2，导杆3带动磁块5向下移动，磁块5就拨动转动片7，围绕小轴10转动，使安装于转动片7上的小磁块6转动到靠近干簧管G的位置，则干簧管被接通。使图1中的继电器J通电，从而电磁阀CK接通，液体流出。

杯内的液体逐渐增加，必然不断压缩弹簧4、导杆3并带动磁块5继续向下移动。直到磁块5与转动片7脱离接触时，由于自重的作用，转动片7带着磁块6回到原来位置，干簧管G断开，图1中的继电器J断电，电磁阀关闭，液体停止流出。

拿开装满液体的杯子后，托盘1连同导杆3磁块5在弹簧4、2的回弹力作用下，回到原来位置。