

我们中华民族有同
自己的敌人血战到底的
气概，有在自力更生的
基础上光复旧物的决心，
有自立于世界民族之林
的能力。

毛泽东



QDZ

气动单元组合仪表

第一分册



內 容 提 要

本分册对第一机械工业部热工仪表科学研究所、工业自动化仪表研究所同上海自动化仪表一厂、广东仪表厂和西安仪表厂等单位，协同研究、試制和生产的气动单元組合仪表，按品种(包括：变送单元、調节单元、計算单元、給定单元、显示单元、轉換单元和輔助等单元)分別介紹了它們的用途、基本結構、动作原理、主要技术数据、主要性能測試、安裝、使用以及故障处理等。主要是供使用部門的广大的仪表安裝、操作、維修工人和技术人員熟悉这套仪表之用。也可供制造部門和 教学 部門的同志們参考。

* * *

在本分册的編印过程中，得到广东仪表厂、上海自动化仪表一厂和西安仪表厂无产階級革命派的大力协助；石油工业部北京設計院、化学工业部第一設計院、水利电力部华北 电力建設公司、华北电力設計院、高井电站以及冶金工业部北京鋼鐵設計院等单位的无产階級革命派，給予了热情的支持。在这里特向以上各单位致无产階級革命敬礼。

最高指示

領導我們事業的核心力量是中國共產黨。
指導我們思想的理論基礎是馬克思列寧主義。

中華人民共和國第一屆全國人民代表大會第一次
會議開幕詞

沒有中國共產黨的努力，沒有中國共產黨人做中國人民的中流砥柱，中國的獨立和解放是不可能的，中國的工業化和農業近代化也是不可能的。

《論聯合政府》

階級鬥爭、生產鬥爭和科學實驗，是建設社會主義強大國家的三項偉大革命運動，是使共產黨人免除官僚主義，避免修正主義和教條主義，永遠立于不敗之地的確實保證，是使無產階級能夠和廣大勞動群眾聯合起來，實行民主專政的可靠保證。

《浙江省七個關於幹部參加勞動的好材料》的批語

在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。

轉摘自《周恩来总理在第三届全国人民代表大会第一次会议上的政府工作报告》

我們不能走世界各国技术发展的老路，跟在別人后面一步一步地爬行。我們必須打破常規，尽量采用先进技术，在一个不太长的历史时期內，把我国建設成为一个社会主义的现代化的強国。

轉摘自《周恩来总理在第三届全国人民代表大会第一次会议上的政府工作报告》

我們是主张自力更生的。我們希望有外援，但是我們不能依賴它，我們依靠自己的努力，依靠全体軍民的創造力。

《必須学会做經濟工作》

社会的財富是工人、农民和劳动知識分子自己創造的。只要这些人掌握了自己的命运，又有一条馬克思列宁主义的路綫，不是迴避問

題，而是用積極的態度去解決問題，任何人間的困難總是可以解決的。

《書記動手，全党办社》一文的按語

要把一個落后的農業的中國改變成為一個先進的工業化的中國，我們面前的工作是很艱苦的，我們的經驗是很不夠的。因此，必須善于學習。

《中國共產黨第八次全國代表大會開幕詞》

工人以工為主，也要兼學軍事、政治、文化。也要搞社會主義教育運動，也要批判資產階級。在有條件的地方，也要從事農付業生產，例如大慶油田那樣。

公社農民以農為主（包括林、牧、付、漁），也要兼學軍事、政治、文化。在有條件的時候，也要由集體辦些小工廠，也要批判資產階級。

學生也是這樣，以學為主，兼學別樣，即不但學文，也要學工、學農、學軍，也要批判資產階級。學制要縮短，教育要革命，資產階級知識分子統治我們學校的現象，再也不能繼續下去了。

商業、服務行業、黨政機關工作人員，凡

有条件的，也要这样做。

一九六六年五月七日《給林彪同志的信》

高举无产阶级文化革命的大旗，彻底揭露那批反党反社会主义的所谓“学术权威”的资产阶级反动立场，彻底批判学术界、教育界、新闻界、文艺界、出版界的资产阶级反动思想，夺取在这些文化领域中的领导权。

轉摘自《中共中央一九六六年五月十六日通知》

你們要关心国家大事，要把无产阶级文化大革命进行到底！

《一九六六年八月十日接見首都革命群众时讲话》

在工人阶级内部，没有根本的利害冲突。在无产阶级专政下的工人阶级内部，更没有理由一定要分裂成为势不两立的两大派组织。

《红旗》杂志一九六七年第十四期社论

要斗私，批修。

《红旗》杂志一九六七年第十五期社论

編 印 說 明

伟大領袖毛主席教導我們：“我們是主張自力更生的。我們希望有外援，但是我們不能依賴它，我們依靠自己的努力，依靠全體軍民的創造力。”

气动单元組合 (QDZ) 仪表是在党的总路綫、大跃进的指引下，为适应我国国民經济的发展对新型成套自动化仪表的需要，我国仪表科研和生产单位的广大工人和技术人員，高举毛泽东思想伟大紅旗，經過两条路綫的斗争，发揚自力更生、奋发图强的精神，大力协同研究試制成功的。这是毛泽东思想的伟大胜利；是总路綫、大跃进的成果。

这套仪表的特点是：采用力补偿原理，精度、灵敏度高，寿命长；仪表按組合原則設計，各单元分別起着独立的作用，并采用了統一的标准聯絡信号，根据工艺流程的不同要求，可以組成各种簡單的或复杂的自动調节系統，因此，具有高度的通用性和灵活性。这些特点适应工业生产过程自动化技术发展的要求。它是各工业部門，特別是石油、化工、电力、冶金等部門，当前提高工业生产过程自动化的关键仪表之一。

这套仪表已成批生产、推广使用。并根据使用中發現的問題，不断地改进和提高。

在史无前例的无产階級文化大革命中，在“抓革命，促生产”的大好形势下，有关单位反映，当前迫切需要全面地、系統地、具体地介紹这套仪表的資料，以便于广大工人和技术人員熟悉和掌握它。为此，我們在各兄弟单位的大力协助下，編印了这份資料。

毛主席教導我們：“我們的文学艺术都是为人民大众的，

首先是为工农兵的，为工农兵而创作，为工农兵所利用的。”“在目前条件下，普及工作的任务更为迫切。輕視和忽視普及工作的态度是錯誤的。”

遵照毛主席的教导，我們从普及出发，并根据它的主要閱讀对象，按分册編印。

第一分册着重对各单元分别做了介紹，內容力求具体，說明力求通俗。第二分册汇编了主要单元的設計、分析資料，以及应用这套仪表的例子。附录中将几个厂当前試制、生产的气动单元組合仪表，按厂分別列出，只供有关单位具体选择仪表或了解品种情况之用。

本資料是我們較系統地介紹我国工业自动化仪表的初次嘗試。由于我們对广大群众的需要还了解的不全面，而且編者水平有限，本資料肯定会有不少缺点和錯誤。毛主席教导我們：“任何一种东西，必須使人民群众得到真实的利益，才是好的东西。”“社会实践及其效果是檢驗主观愿望或动机的标准。”我們热誠地希望广大讀者，在实践中对它进行审查，提出批評，并請将宝贵意見寄北京 606 邮政信箱，使我的工作做得好些。

編 者

目 录

編制說明.....	1
QDZ 仪表綜合介紹	1
一、概述 (1); 二、品种分类 (1); 三、共同的主要技术数据 (2); 四、已試制生产的主要品种一覽表 (5)	

第一部份 QDZ 气动单元組合仪表的基本元件

第一章 节流元件.....	12
第一节 恒节流孔.....	13
第二节 針形閥.....	14
第三节 节流盲室.....	17
第四节 节流通室.....	18
第二章 弹性元件.....	19
第一节 非金属膜片.....	20
第二节 弹簧管.....	22
第三节 波紋管.....	23
第四节 金属膜盒.....	25
第三章 气动放大器.....	26
第一节 噴嘴-挡板型放大器	26
第二节 功率放大器.....	29
一、可以保持噴嘴两端恒压降的二級功率放大器 (29); 二、具有压力放大的二級功率放大器	

(31);三、可以同时保持喷嘴及恒节流孔两端恒压降的二级功率放大器 (32);四、可以保持恒节流孔两端恒压降的功率放大器 (33)

第二部份 QDZ 仪表

第一章 变送单元.....	35
第一节 差压变送器.....	36
第二节 压力变送器.....	75
第三节 压力式温度变送器.....	87
第四节 气动热电偶式、热电阻式温度变送器, 热电阻式温差变送器.....	98
第二章 调节单元.....	113
第一节 比例调节器.....	114
第二节 比例积分调节器.....	125
第三节 微分器.....	148
第四节 配比调节器.....	163
第五节 自整配比调节器.....	168
第三章 计算单元.....	177
第一节 加减器.....	177
第二节 乘除器.....	195
第四章 给定单元.....	207
第一节 手动定值器.....	207
第二节 QGS-100型时间定值器.....	220
第三节 QGC-100型参数定值器.....	223
第五章 显示单元.....	226
第一节 记录仪.....	226
第二节 指示仪.....	255

第三节	积算器	277
第六章	轉換单元	285
第七章	輔助单元	291
第一节	继动器	291
第二节	恒差继动器	297
第三节	信号器	299
第四节	切换器	308
第五节	負荷分配器	323
第六节	气动电开关	329
第七节	选择器	334
第八节	气插座	342
第九节	遙控板	344
第十节	过滤器、减压閥	359
第十一节	气閥	364

QDZ 仪表綜合介紹

一、概 述

QDZ (气动单元組合) 仪表, 是为适应我国工业生产自动化的需要而自力更生設計制造的一种新型成套自动化仪表。这套仪表的設計特点是, 按照自动检测与調节系統中各組成部分的功能和現場使用的要求, 将全套仪表划分成若干能够独立作用的单元, 各单元間的联系均采用統一标准压力信号。用这些单元組合, 可以构成多种多样的自动检测与調节系統, 适用于化工、石油、冶金、电站、輕工业等部門。

QDZ 仪表, 以为数不多的品种构成多种多样的自动检测与調节系統。大多数单元均采用了力平衡作用原理, 使仪表結構簡單, 可动部件的工作位移極小, 无机械摩擦, 精确、灵敏, 工作可靠。在結構設計上, 貫徹了标准化、系列化、通用化的原則。在組合应用方面通过轉換单元可与 DDZ (电动单元組合) 仪表配套使用, 从而扩大了它的使用范围 (气动单元組合仪表以“气”“单”“組”三个字的汉语拼音字字头作代号, 因此, 简称 QDZ 仪表)。

二、品 种 分 类

QDZ 整套仪表由下列七大类組成:

1. 变送单元 測定各种参数 (如溫度、压力、流量、液位等) 并将測定值变换成为 $0.2 \sim 1$ 公斤力/厘米² 的标准压力信号之后, 传送到其他单元。

2. 調節單元 根據被調節參數的測定值與給定值的偏差，實現各種調節作用（如：比例、比例積分、微分等），向執行器發出調節信號（ $0.2 \sim 1$ 公斤力/厘米² 標準壓力信號）。

3. 顯示單元 用於指示、記錄或積算被檢測或調節的參數值。

4. 計算單元 可以實現多種代數運算（如加、減、乘、除、開方等）配合調節單元使用。

5. 定值單元 用於提供調節單元所需的給定值，實現調節系統的定值調節和程序調節等。

6. 轉換單元 能將電動單元組合儀表的統一電流信號轉換成 $0.2 \sim 1$ 公斤力/厘米² 的標準壓力信號，把電動與氣動系統連系在一起。

7. 輔助單元 配合上述單元完成發信號、切換、遙控等輔助作用。

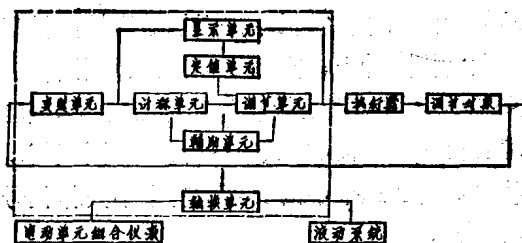


圖 1 氣動單元組合成套儀表組聯系示意图

三、共同的主要技術數據

1. 氣源壓力 1.4 公斤力/厘米²;
2. 工作信號 $0.2 \sim 1$ 公斤力/厘米²;

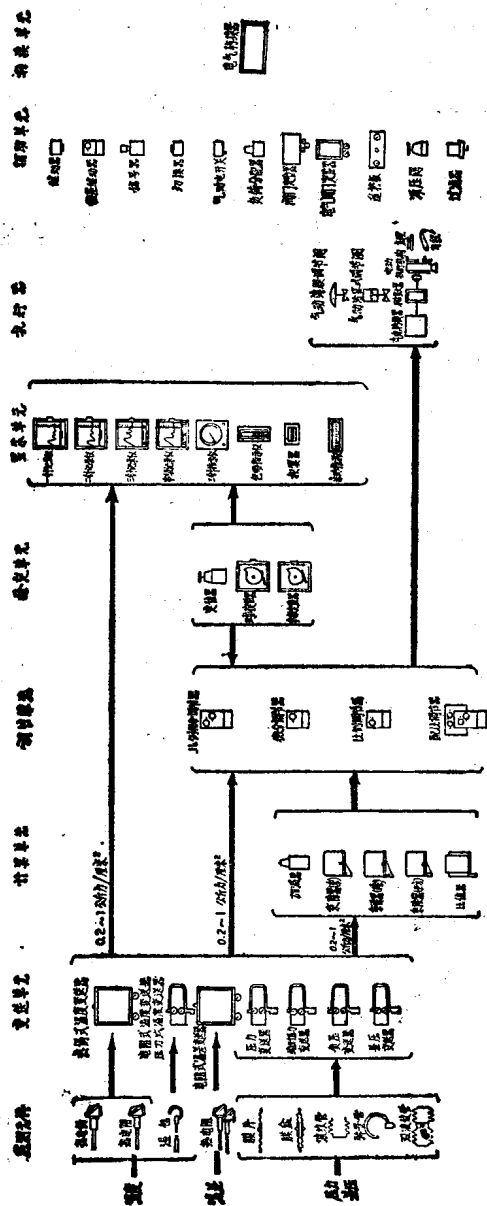


图 2 气动单元组合仪表成套组合示意图

3. 精度等級 整套仪表的基本精度 1.0 級；
4. 灵敏限 0.05~0.2%；
5. 传送時間 內径为 6 毫米的 60 米管道，一般不大于 5 秒；
6. 可以在防爆及防火的场所使用；
7. 使用环境温度 变送单元 -10~+60℃；其它 +5~+50℃；
8. 使用环境湿度 不大于 80~95%；
9. 不可安装在有引起铬、镍铬镀层、有色金属及其合金腐蚀的介质中工作；
10. 连接气路的管道，根据需要，可采用铜管（外径 $\phi 8$ 或 $\phi 6$ 毫米）或橡胶管（塑料管）（外径 $\phi 8$ 毫米）；管接头的形状和尺寸見下图。

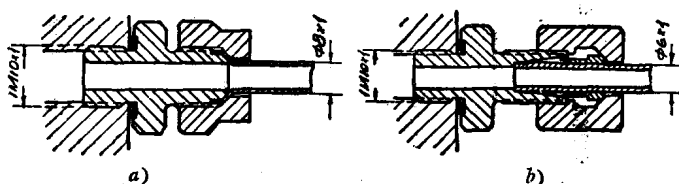


图 3 金属管接头

a) 广东仪表厂用接头；b) 西安仪表厂用接头

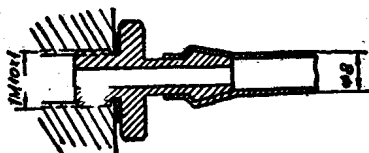


图 4 橡胶管（塑料管）接头

QDZ 型仪表各单元的规格及技术性能列入下表中。

四、已試制及生产的主要品种规格一览表

类别	产品名称	品种 序号	型 号	规 格	精 度	感测元件	备 注
压力变送器	压力变送器	1	QBY-200	0~1, 1.6, 2.5, 4, 6, 10 公斤 力/厘米 ²	1.0级	不锈钢波纹管	
			QBY-210	0~600, 1000, 1600, 2500, 4000, 6000 毫米水柱	1.0级	不锈钢或黄铜 波纹管	
		2	QBY-300	0~16, 25, 40, 60, 100 公斤力/ 厘米 ²	1.0级	铬钒钢弹簧管	
			QBY-310	0~100, 160, 250, 400, 600 公斤 力/厘米 ²	1.0级	铬钒钢弹簧管	
	正负压力变送器	3	QBY-700	-760 毫米汞柱 ~0, 1, 1.6, 2.5, 4, 6 公斤力/厘米 ²	1.0级	不锈钢波纹管	
压力变送器	绝对压力变送器	4	QBY-800	0~160, 250, 400, 600, 1000, 1600 毫米汞柱	1.0级	不锈钢波纹管	
	压力变送器	5	QBW-100	可测范围: 0~100°C 量程 25°C 可测范围: 0~150°C 量程 50°C 可测范围: 0~200°C 量程 100°C 可测范围: 0~300°C 量程 150°C	1.0级	碳钢镀铬温包	毛细管长为 3 米
	温度变送器						