

'86
MICONEX
资料汇编



中国仪器仪表学会
China Instrument Society
1986年10月

前 言

继1983年第一届多国仪器仪表学术会议暨展览会资料汇编出版后，1986年第二届多国仪器仪表学术会议暨展览会资料汇编又将出版了。

这届学术与展览活动于1986年4月16日至22日在北京举行，其规模超过第一届。发起单位除原中国、美国和日本三个仪器仪表学会外，还增加了英国测量与控制学会、联合国教科文组织和联合国工业发展组织。

这次活动，仍采取了“学、展、技、贸、评”相结合的做法，即不仅把展览与学术交流紧密地结合了起来，而且把展览与技术座谈、展品评价等紧密地结合了起来，使展览更好地为我国学习和引进国外先进技术服务。在学术会议上，来自中国、美国、日本、英国、联邦德国、法国、瑞士、丹麦、加拿大、新加坡、泰国、马来西亚、菲律宾等十三个国家的200多名学者，宣读和讨论了92篇报告和论文。展览会期间，有中国、美国、英国、日本、法国、联邦德国、瑞士、丹麦、瑞典、波兰、匈牙利、爱尔兰、意大利、新加坡、澳大利亚及香港等十六个国家和地区的二百五十余家公司参加展出，同时还进行了93项技术座谈。展览会共展出十个大类、六千余台件的展品。展品门类齐全，品种繁多，水平较高，基本上反映了八十年代的国际先进水平。展览会期间，还组织了中科院、高等院校、厂所等部门的专家、教授和高级工程技术人员对各重点展品进行了评价。

这次活动讨论热烈，参观踊跃，交流频繁，评价认真，各种信息大量涌现。参观者逾八万，但由于展出时间仅为一周，仍有多数科技人员未能前来参观或参与活动。因此，为了充分发挥这些信息的作用，中国仪器仪表学会本着“一次活动，多方受益，出信息，出经济效益”的原则，责成本编辑委员会出版《MICONEX'86资料汇编》，由情报科学学会发行。

本《汇编》分上、下两册，其内容与《MICONEX'83资料汇编》基本上相同。但考虑到我国今年在国家外汇非常紧张的情况下，仍留购了大量展品，这些展品又大多为国家重点项目以及科研、生产、使用等部门所急需的样机和设备。为了充分发挥这些留购展品的作用，使更多的非留购单位可前往借鉴和参考，在本《汇编》内，列出了主要典型展品国内留购单位一览表以及热门展品一览表。

本《汇编》的核心内容是技术座谈总结和重点展品评价。考虑到93项技术座谈项目中，

有的题目和内容所涉及的面较窄，不宜刊登，所以选登了其中70篇。另外，重点展品评价中有关展品分析比较与建议部分，大多为评价专家之所见，根据全国科协“三大”的精神，为了体现党的“双百”方针，我们未作改动。

本《汇编》适于从事仪器仪表科研、设计、制造、使用、教学、管理等部门的广大科技人员、师生和管理人员参考。

本《汇编》在编写过程中，承高晓霞、陈佳圭、师克宽、王寿令、李万玲、黄俊钦、谢光华、宋兆莘等专家给予我们热情指导，还承陈兴信、吴钦炜、史久泰、庄松林、王建辉、谭斯璐、瞿定华、徐开先、谭代辉、潘祥明、顾瑞良、梅茄琪、彭瑜、汪克成、缪学勤、朱宏达、潘卫忠、袁靖等专家和同志给予认真审校，特在此一并致谢。

本《汇编》审稿会给予我们热情的鼓励，全体与会代表对整个稿件的内容、价值等提出了许多宝贵的意见。此外，与会者通过经验总结，还就如何进一步搞好第三届多国仪器仪表学术会议暨展览会资料汇编的出版工作进行了讨论。我们坚信，只要我们不断地总结经验，善于思索，广泛依靠各方面的专家和工程技术人员，我们的汇编出版工作一定会搞得越来越好。

本《汇编》由于时间仓促，且水平所限，有不妥之处，敬请读者批评指正。

第二届多国仪器仪表学术会议暨展览会秘书处秘书长

陆廷杰

1986年8月

目 录

VI、重点参展展品评价

一、工业自动化仪表	(1)
(一) 温度仪表.....	(2)
(二) 称重和压力仪表.....	(9)
(三) 流量仪表.....	(13)
(四) 机械量仪表.....	(17)
(五) 自动记录仪表.....	(21)
(六) 数字式调节仪表和可编程控制器.....	(30)
(七) 调节阀.....	(42)
(八) 分散型控制系统.....	(46)
二、电工仪表	(71)
(一) 数字多用表.....	(72)
(二) 标准电源及校验系统、实验室电源.....	(78)
(三) 交流测量仪表.....	(81)
(四) 经典直流测量仪器.....	(84)
(五) 绝缘测量仪表.....	(86)
(六) 多路数据采集系统.....	(87)
(七) 其他电工仪表.....	(89)
三、分析仪器	(90)
(一) 色谱仪器.....	(90)
(二) 质谱仪器.....	(107)
(三) 电化学仪器.....	(117)
(四) 环保分析仪器.....	(123)
(五) 颗粒特性分析仪器.....	(129)
四、光学仪器	(140)
(一) 显微镜与图象分析仪器.....	(140)
(二) 电子显微镜.....	(144)
(三) X射线能谱仪.....	(148)
(四) 紫外可见分光光度计.....	(152)
(五) 荧光光谱仪.....	(157)

(六) 原子吸收分光光度计.....	(161)
(七) 红外光谱仪.....	(165)
(八) 光电直读光谱仪.....	(168)
(九) 大地测量仪器.....	(169)
(十) 干涉仪和光学元件.....	(178)
(十一) 激光器与激光仪器.....	(186)
五、电子仪器	(192)
(一) 信号发生器、数字频率计和计数器.....	(192)
(二) 示波器、逻辑分析仪.....	(205)
(三) FFT信号分析仪和频谱分析仪.....	(211)
(四) 记录仪器.....	(214)
(五) 光通信测量仪器.....	(221)
(六) 放大器和微弱信号检测仪器.....	(223)
六、实验室仪器	(233)
(一) 真空设备和仪器.....	(233)
(二) 电子天平.....	(244)
(三) 热分析仪器.....	(251)
(四) 离心机.....	(256)
(五) 动力测试仪器.....	(259)
(六) 声学仪器.....	(263)
七、生物及医疗设备	(274)
八、材料试验机	(286)
(一) 电子万能材料试验机.....	(286)
(二) 电液伺服疲劳试验机.....	(293)
九、仪器仪表中的计算机	(300)
十、仪表元件	(308)
(一) 传感器.....	(308)
(二) 光电器件.....	(318)
(三) 其他元件.....	(323)

VII、附 录

附录一 本届展览会主要典型展品 国内留购单位一览表.....	(324)
附录二 本届展览会热门展品一览表.....	(330)
附录三 外国和香港地区参展厂商人员名单.....	(335)

VI 重点参展展品评价

一、工业自动化仪表

工业自动化仪表的发展是随着自动化技术和社会生产的需要而进行的。近十多年来已从单台仪表进入到系统装置，从模拟式进入到数字化、微机化。特别是目前世界进入到信息时代，自动化仪表作为自动化技术工具，不仅要测量处理多种生产过程的物质流信息，而且还要把过程信息与各种管理信息相结合而组成整个生产的综合控制管理系统。其目的是实现安全、优质、高产、节能、低耗、省力、环保和扩大人们对生产过程的监视、控制和管理的能力。

从这次展览会提供的自动化仪表展品可以看到仪表技术发展的趋向，它们的特点大体可归纳如下：

智能化：工业自动化仪表作为生产信息获取、转换、显示、传送、处理、执行的技术工具，是应用微处理器和单片微型计算机最适宜的领域之一。它们将作为一个构成部件在仪表中予以应用，主要的作用是：输入信息的记忆存贮，记忆信息的判断，判断信息的处理计算，处理信息的执行，以及中间过程的逻辑操作和监视诊断，从而实现各种智能作用。但是，确切地说，智能化仪表应该是把微处理器与微型计算机和传统仪表结合起来并具有智能的仪表，它能适应被测参数的变化来自动补偿、自动校正、自动诊断、自动调整、自适应、自学习等，还能够方便地与接口总线联接起来，进行多参数功能的测量控制，可起到类似于测量系统的作用。

结构合理化：仪表本身也是一个系统，需要考虑结构合理化问题。技术发展的趋向是仪表采取功能组件设计，仪表装置结构选用模块或模板，便于系统组合和发展变型品种，以适应不同控制系统的要求，缩短仪表交货期，同时提高仪表的可靠性和可维修性。

小型轻量化：对仪表制造厂来说，提高仪表的精确度和可靠性，缩小仪表尺寸和减轻重量，降低材料耗用量和能量消耗应该是仪表技术开发的长期目标。实现这些目标的途径就是积极采用各项新技术，如采用电子技术来代替机构设计和机械动作，采用专用集成电路，应用新型传感元件；再是推广应用计算机辅助设计新方法，如可靠性设计，有限感应力分析设计；以及研究新的工艺制造技术。这在新型变送器和调节阀的产品更新换代方面取得的实用效果是明显的。

系统化：仪表新产品的开发主要依据于仪表控制系统提出的要求。作为测量控制的各种仪表必须跳出单台仪表的概念，按照工艺过程自动控制系统要求，构成高效精密的自动测量控制系统装置。随着自动化技术的进展，为实现生产过程的最佳运行和安全经济运行，近年来国外仪表公司竞相推出新一代的分散型综合控制系统装置，这已成为八十年代自动化仪表发展的标志。

特种仪表的开发：工业生产装置的大型化和复杂化，工艺过程的连续化，对测量控制仪

表不断提出新的要求，尤其是具有特种工作条件的仪表需要尽快研究开发。首先是生产流程中介质成分量的在线连续测量仪表，要求在实验室分析仪器的基础上提高响应速度，改善取样装置实现自动操作，并适于工业环境使用；其次是生产设备运行状态检测和工艺反应条件的安全监视，以及产品质量在线检验所需要的仪表；再是具有特殊设计的防腐蚀，防爆，抗震动等结构的特种仪表。在这次展览会上可看到部分产品展出，也是值得注意的。

(一) 温度仪表

温度是一个非常重要的物理参数，它是国际单位制的七个基本量之一。温度仪表不仅对于工业生产过程是必需的，而且对于现代化农业、现代化科学技术和现代化国防也是不可缺少的。此外，在气象科学、生物工程和现代医学中也都离不开温度仪表。

温度仪表的种类很多，经常用的可以归纳为以下三大类：

(1) 利用物体的电气参数随温度而变化的特性来测量温度的仪表，如热电偶、热电阻、热敏电阻和Pn结半导体温度计等。这类仪表应用最广，因为技术比较成熟，目前变化不大，其改进的方向只是提高精度、延长寿命和结合对象的要求制造比较专用的仪表。

(2) 利用物体表面的热辐射强度与温度的关系来测量温度的仪表，如辐射温度计、红外温度计、光学温度计和比色温度计等。这类仪表近十几年来有了较大的发展，式样繁多，但其销售量则远不如热电偶和热电阻。

(3) 利用物体受热膨胀的原理来测量温度的仪表，如水银温度计、压力式温度计和双金属温度计等。这类仪表多年来发展较缓慢，除水银温度计在科学实验中的应用较多外，另两种为工业现场应用的精度较低的廉价仪表。

近年来，随着仪表向数字化、微机化的方向发展，相当多的仪表公司竞相推出数字显示的便携式仪表，主要有两种：一种是配各种热电偶、热电阻或热敏电阻探头的便携式温度仪表；另一种是便携式红外温度计。

另一个发展动向是利用微处理器开发简易式数字温度调节器，它经济实用，在工业加热炉和实验室加热设备的温度控制中是很有前途的。

1. 参展概况

本届展览会上参展温度仪表的有英国、美国、联邦德国、日本、法国、瑞典和匈牙利七个国家的16家公司。参展展品中，以带微处理器的便携式数字温度计、红外辐射温度计以及带微处理器的数字调节器为主，也有少量老一些的传统温度计，如双金属温度计、温度指示仪等。现将各公司展出的温度仪表分列如下：

(1) 英国Land 红外线公司

是专门生产红外线辐射温度计的。展品为红外辐射温度计。

(2) 英国Eurotherm (Far East) 公司

展品有数字式温度调节器和程序控制器、数字温度指示仪、便携式红外温度计等产品。

代销的展品有Kane May公司的多种便携式数字温度计及探头、便携式红外数字温度计（这种产品国内已引进）。还有瑞典A·K·M公司的各种变压器用温度指示和记录仪表（有双金属的、压力式的和热电阻的）。

(3) 英国Neronix公司

展品有便携式数字温度计及配套探头。

(4) 爱尔兰 Leeds & Northrup 公司

是专门为冶金工业自动化服务的。展品有冶金专用的插入式热电偶温度计，显示仪表有固定式的，也有便携式带数显的。

(5) 英国 Custom Control Sensors 公司

展品有简易的温度开关。

(6) 联邦德国 Ultrakust 公司

是专门生产温度仪表的。展品有便携式红外温度计、带光纤的辐射温度计、便携式数字温度计和固定式数字温度计等。

(7) 法国 A. O. I. P 公司

展品有热电偶和热电阻的精密数字温度计及其校验器、便携式数字温度计、红外数字温度计等。

(8) 美国 Vaytex 国际公司

经销美国的 Raytek 公司的产品。

展品有各种固定式数字温度计和便携式数字红外温度计。

(9) 美国 Athena 控制公司

专门生产数字式温度调节器。展品有各种温度调节器。

(10) 美国 Altek 工业公司

展品有便携式温度计校准仪表。

(11) 日本翱翔公司

展品有便携式数字温度计、便携式红外温度计和便携式数字温度计。

(12) 日本山武 - Honeywell 公司

展品有数字式温度调节器和数字式辐射温度计。

(13) 日本横河 - 北辰公司

展品有便携式数字温度计。

(14) 匈牙利 Ganz 测量仪器公司

展品有温度指示仪。

2. 对重点展品的分析比较

本届展览会参展的温度仪表较多，也较先进。现就这次展出的几类重点仪表进行分析比较

(1) 红外辐射温度计

这类仪表我国产品品种较少，不够先进，可靠性不太稳定，不能满足国内需要，应该迅速开发。这次国外展出的产品不少，各有其特点。总的说来，Land、Raytek 和 Ultrakust 这三家公司的展品具有代表性。其共同特点是：系列很完整；测量范围宽、从 $-50\sim 3000\text{ }^{\circ}\text{C}$ 多挡；精度高，为 $0.5\sim 1.0\%$ 不等；附件齐全；大多兼用微处理器。特别是后者，既扩大了仪表的量程，提高了线性化校正精度，同时增加了仪表的功能，大都具有辐射率 ε 修正，统一信号输出，数字显示以及各种时间功能：瞬时值、平均值、最大值、最小值、差值及报警等功能。在加上相应的应用技术后，可以适应各种不同的应用场合。展品中有固定式的，也有便携式的。便携式仪表具有量程宽，重量轻，便于携带，使用灵活；固定式仪表则具有精度高，附件齐全，功能多等特点。国外参展的红外辐射温度计的性能列于表 1。

表1 国外红外辐射温度计展品的性能一览表

A

国外和厂商		英国 Eurotherm (Far East)		英国 Land 红外 外		
性能	型号	Infratrace 系列	Infratrace 801	GP系列固定式(通用型)	DP系列固定式(专用型)	FP系列
量程		~2000℃, 三种量程	0~800℃	0~1850℃, 7种量程	300~2000℃, 4种量程	300~1850℃ 4种量程
工作波段				短波0.7~1.8μm两种 长波8~11.5μm一种	4.8~5.2, 3.8~3.95 μm两种	0.9~1.8, 0.7~1.0 两种
探测器				硅、锗、热释电三种	热 电	锗、硅
精度		1℃分辨率, ±3℃重复性	±0.4%FS	±0.25%t+1℃~0.4%t+2℃	同 左	同左
功能		e修正, 均值, 保持		与信号处理机配套组成系统3	组成系统3, 有微机配置	组成系统3, 有PID及开关量控制
参考价格				\$1310~1850	\$2830	\$3620
国外和厂商		美国 Raytek				
性能	型号	Land 2-Sensor系统	Thermalert I系列固定式	Raynger I系列便携式	Thermalert LC系列	Thermalert SL系列
量程			低温: 0~750℃, 10种 高温: 450~3000℃	-30~3000℃, 9种	0~500℃	塑料膜用40℃ 玻璃用60~2000℃, 8种 通用25~1000℃, 8种 中高温250~1700℃. 14种: 3.43, 4.9~5.3, 8~14, 2.1~2.3, 0.65~1.0μm等
工作波段				2.1~2.3, 8~14, 2 0.6~1.0, 22, 49~5.3 μm, 等	8~14μm	硒化铝、硫化铝、硅等
探测器				±1%读数±1个字, 1℃分辨率		
精度			±1%读数, 分辨率1℃	0.1~1.0e修正, 0.01变化, 空气吹扫, 有模拟量输出, 最小目标0.1"	e修正, 峰值保持, 防爆, "数显、模拟表头, 调节器"系统	最小目标0.04"
功能		双探头系统测量环境温度中的材料温度, 经信号处理机计算得材料的实际温度				
参考价格			\$2200~2400	\$2595及 \$2395两类		

表1 国外的红外辐射温度计展品的性能一览表

B

国别和厂商		联邦德国Ultra Kust		法国A.O.I.P. "Mesures"	
型号	性能	4474 } 4475 } 4476 }	型携带式	5681/5682型光纤式 5683型(固定安装)	PR7210、PR7230型 携带式
量程		-50~2000℃, 3种		600~1600℃, 两种 1000~3000℃	700~2000℃, 450~1300℃
工作波段		8~9, 4.5~5.5, 0.7~1.1μm		最大0.9μm	7210: 0.825~0.875μm 7230: 1.4μm
探测器		±1%读数		<0.5%读数±1个字	±1%满量程+1℃
精度		ε连续调正, 模拟输出 存贮功能, 电网电源与 蓄电池电源, 最小目标 Ø5		最大最小峰值, 平均值等	输出0~20mA
功能					输出1mv/℃
参考价格		\$2161			
国别和厂商		日本翔翔公司		日本山河一北辰	
型号	性能	TX700L型通用携带式 TX700S型点测量携带式	T×710L通用监测型 T×710S点测量监测型	2583型	DGS500型数显式
量程		-50~500℃	-50~500℃	0~300℃	600~3000℃
工作波段		7~20μm	7~20μm		
探测器		热电堆	热电堆		
精度		±1%读数±1个字 0.1℃(-50~180℃) 分辨率1℃(-50~500℃)	同左	基本条件下±2%满量程 分辨率1℃	±0.5%测值±1位
功能		ε修正0.2~0.1每步0.01	同左, 小目标Ø4mm (距20cm)	三位液晶显示输出10mv/℃ 最小面积Ø6mm	ε=0.1~1.0, 每步2/100, 最小目标Ø4.8mm, 与DGS501型转换器或DGS502型调 节器配套, 有模拟量4~20mA输出 报警或PID控制方式
参考价格		15万日元			

表2 国外主要数字式温度计和数字式温度调节器展品的性能一览表

A

国别和厂商		英国 Eurotherm (Far East)					英国 Noronix		联邦德国 Ultrakust			
国别和厂商	型号	KM-3000 KM-3002	KM-451 型示差式	Eurotherm805	Eurotherm810	Eurotherm812	Eurotherm820	Gamma cs袖珍式	Gamma PT	Gamma PTE	各类热电探头 NiCr-NiAl, Δ T100	4026
性能	爱尔兰Leeds & Northrup Digitip插入式											
量程		KM-3000: -50~1200℃ KM-3002: -50~199.9℃	-30~450℃	-50~500℃	-250~2300℃	-250~2300℃						
显示方式	4位数字显示			三位数字显示	自动PID调谐, 自动/手动控制	可编程PID控制	点阵式文字及数字显示					
控制方式				PID控制继电器或逻辑讯号输出	±0.25%	±0.25%	PID					
精度	±1℃		1℃	<0.5%	有微机功能, 继电器或逻辑讯号输出, 热偶热敏电阻或DC输入	±0.25%	0.1%					
功能	读数保持			报警, 热偶或热敏电阻输入	继续信号, 热敏电阻或DC输入	给升温、降温时间和恒温时间, 各种热偶、热敏电阻和DC输入	自校零, 自动/手动控制, 有三个微机用作控制, 通讯及显示					
参考价格												
国别和厂商												
性能												
量程												
显示方式												
控制方式												
精度												
功能												
参考价格												

表2 国外主要数字式温度计和数字式温度调节器展品的性能一览表

B

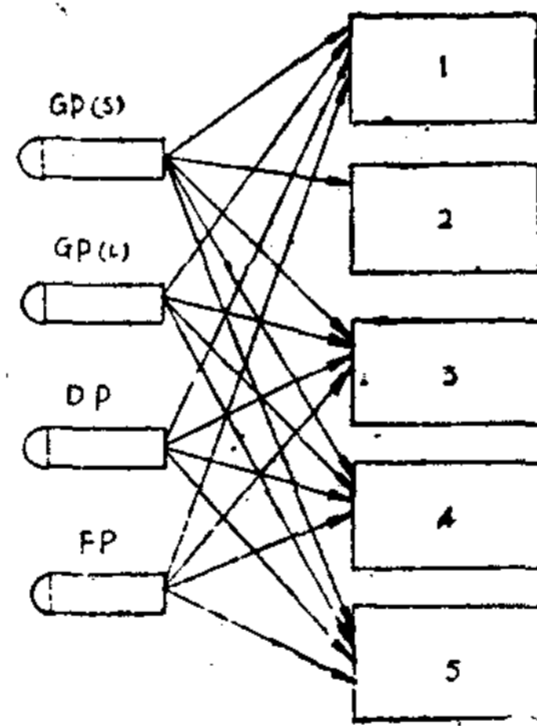
国别和厂商		日本 朝 翔			
性能	型号	TX500系列3 1/2 数显	TX551	TX561	TX系列Pt 100Ω铂电阻
量 程	9310	-50~1200℃	-200~1250℃(K) -200~1000℃(J)	-200~500℃(PT)	K: -50~800℃ J: -50~600℃
显示方式					
控制方式					
精 度	±(1%+2℃) 分辨1℃	分辨1℃	0~299.9℃ ±(0.1%rdg+0.3℃) 其余±(0.2%rdg+1℃)	-100℃~300℃± (0.06%rdg+0.1℃) 其余±(0.1%rdg±0.1℃)	日本国家标准 0.4级, 0.75级 日本国家标准 0.2级, 0.5级
功 能	与K型热偶配套 (TX502, 506, 507)	配K型热偶 TX-502(-50~200℃)铠装 TX-506(-50~600℃)端面型 TX-507(-50~70℃)铠装 TX-512(-50~1200℃)	时间1~2s 测温差, 峰值及读数保持, 超高低限显示	时间3~4s 读数保持, 超高低限显示	铠装直径φ 1.6, 3.2, 4.5 mm, 时间1S, 2S, 3S等
参考价格					
国别和厂商		日本山武 - Honeywell			
性能	型号	SA 系列 SE	SDC150 SDC350	SDC100(数模) SDC300(数字PID)	SDC400(高级数字) SDC500(数字程序)
量 程		-50~1600℃, 多范围	多量程		
显示方式		数字显示	4位数字显示		
控制方式		PID和时间比例型	时间比PID, 连续PID		
精 度		±0.8%到1.5%	±0.5%FS±10		±0.1%FS~+0.5%FS
功 能		输入热偶铂电阻或电流电压, 输出继电器, 电流或电压报警, 有10种方式	热电阻、铂电阻、1~5VDC镍电阻, 有10个报警模块, 自动给定PID控制常数, 自动检测方式等		热偶、热电阻、DC等, 整个系列实现二位、PID、程控、遥控, 与上位机通讯, 自我诊断, 大存贮量多功能等
参考价格					

(2) 数字式温度计

这类仪表也是我国正在发展的品种。这次参展的国外仪表有15种以上，其中以便携式居多，其结构与性能大同小异，大多数是配热电偶和热电阻的。日本翱翔公司还展出一种VS-10系列体温计，它采用热敏电阻为检测器，与液晶显示装在一起，小巧简单，使用方便。量程为35~42℃，精度在35~39℃时为±0.3%，在39~41.9℃时为±0.5%，分辨率为0.1℃，尺寸仅为130×19.5×10mm，重量仅为10g，其售价仅几美元。不知使用如何，但其思路是值得学习的。国外参展的数字式温度计的性能列于表2。

(3) 数字式温度调节器

这是一种需要大量的温度调节器。由于采用了微处理器，而且是专用的，所以比起通用的单回路调节器来要简单而实用，价格也较便宜，是一种应该发展的温度仪表。这次国外参展的有简单的，也有复杂的。现将国外参展的主要数字式温度调节器的性能也列于表2。另外，美国的Athena，联邦德国的Ultrakust，爱尔兰的Leeds & Northrup等公司均展出了各种数字式温度调节器。这些调节器均较简单，但经济实用。如Athena控制公司的2000系列指针式比例温度控制器，精度可达±0.5%，可进行自动/手控，与固态接触器和可控硅控制器配用，适于工业中广泛使用，但价格仅为\$158元。6000/6200系列温度调节器，采用微处理器，设有加热和冷却两种模块，并可进行数字设定，适于多数生产过程中温度的PID控制，但价格仅为\$500元左右。



“系统3”结构框图

上面三项是以不同类型仪表展品所作的分析比较。特别值得注意的是 Lane 红外线公司的“系统3”型仪表，这是该公司在多年生产“系统1”和“系统2”的基础上于八十年代末研制出来的新品种。它由温度传感器、信号处理机和附件三部分组成。其中温度传感器目前共有四个系列品种，分别称为通用短波型GP(S)、通用长波型GP(L)、专用型DP及光纤型FP。这样以不同的温度传感器与不同的信号处理器以及安装附件组合，就可以用少量的品种复盖“系统1”和“系统2”上百种产品的全部规格，而且技术指标还有显著提高。详见“系统3”结构框图。

3. 建议

(1) 加强研究，制定产品系列，开发短缺仪表，避免简单重复

国外产品系列较齐全，我们的产品型式单调，规格不全，不能满足各种需要。在新产品

开发方面，简单重复太多，“你有我也有，你无我也无”的现象应迅速改变。

(2) 采用新技术，开发新产品

采用新技术，如微处理器、专用集成电路等，是提高仪表质量的重要手段，但不要过多依靠国外进口整套零部件组装，应着重引进技术和关键元器件，组织各方面力量攻关。

(3) 鼓励专业化生产，重点扶持仪表专用元器件的生产

国外专业化生产的工厂很多，如美国的Wahl，英国的Land，美国的Athena等公司。其中Athena控制公司仅有100多人，但仅几年就可年产5万台数字调节器，这一点我们应学习。同时应有计划扶持一批生产关键元器件的工厂（如生产热电堆、硅光电池和其他探测器的单位），以使我国的仪表过关。

(4) 加强工艺，着重外观

工艺差，可靠性低是国产仪表多年来的致命弱点，如不下大功夫加以解决，要想出口创汇是困难的。外观问题国外厂家非常注意，我们则注意很不够，应给予充分重视。

(5) 目前国内有几项引进，有的采用SKD、CKD 组装方式，而不是引进技术；有的因关键元器件国内难于解决，一时无法组织生产。因此，建议花少量外汇，由研究单位（或高校）引进不同国家不同风格的先进产品作样机，进行全性能测试，内部解剖，分析数据，掌握技术关键，并结合我国元器件情况进行研制，其效果将优于目前的引进方式。

（师克宽、魏平田）

(二) 秤重和压力仪表

秤重和压力仪表逐渐从机械指针式发展到电子数字式。它们基本上由两部分组成：

(1) 转换部分，或称敏感器。它将压力或重量转换成电信号。通常使用的元件为金属应变丝、半导体应变片、扩散硅力敏元件等。

(2) 显示部分。其作用是直接显示出被测值的大小。一般具有对传感器或敏感器的补偿、数据运算处理、控制等方面功能。如展品中Weigh Tronix公司的WI-110型重量显示器，就是一台微电脑装置，它既可输出BCD码和ASCII的信号，也可将信息传到各种打印机、累积器、毛/皮/净计算器、遥控显示器、电脑及其网络。

1. 参展概况

参展秤重仪表的厂商主要是Weigh - Tronix以及Kay - Ray两家公司。参展压力仪表的厂商较多，有英国的Druck，瑞士的Kistler，法国的D &H，日本的日立，联邦德国的Eck-art，美国的Transamerica Delalal等公司。

(1) 秤重仪表

1) 吊钩秤：符合美国国家标准局规定，外壳防尘防水，适用于恶劣的环境，显示器安装方便。其主要性能列于表1。

表1 称重仪表的主要性能一览表

性 能 \ 型 号	CS—101	CS—100	CLA—100
输出灵敏度	1mv/v	1mv/v	1mv/v
精 度	±0.1%	1%	1%
测量范围	5~25T	5~200T	5~200T
遥控距离	400ft	400ft	400ft
电 源	显示器: 115v 吊 钩: 8VDC	显示器: 12VDC 吊 钩: 8VDC	同 左
工作环境	吊 钩: 40~160℃ 显示器: 20~50℃	同左	同 左

2) 钢板桥式汽车电子秤

其特点是: 简单、可靠、密封、防尘、防水; 仅需8小时即可安装完毕, 不必校正, 不必设置任何保护装置; 不需挖地槽。

其性能为:

最大量程: 120000lb, 有多种尺寸规格。

精度: 符合并超过美国国家标准第44款规定。

工作环境: 温度: -12℃~49℃

湿度: 10%~90%

其它功能: 打印、累积、遥控

3) 平台秤(地中衡、地上矮身秤)

主要用于制造厂、货仓或物料分配机构。其显示器为W1—110型。此类秤种类很多, 最小的量程为2000lb, 最大的量程为20000lb。

该W1—110型显示器为微电脑装置, 具有显示记录、控制多种功能。其性能为:

精度: <±0.1%FS

温度范围: -12~49℃

可驱动12个传感器。

(2) 压力仪表

压力仪表展品较多, 有的是压力传感器, 有的带数字显示器, 构成压力指示器, 如日立公司的DMS—4型, 后者为高精度, 多用来做压力仪表校正用, 有关展品的主要性能见表2(这里只摘录一些典型产品)。

2. 对重点展品的分析比较

(1) 称重仪表

1) Weigh-Tronix公司的电子秤、传感器获得美国专利。传感器的特点是具有抗侧防扭功能。电子秤由传感器和显示仪表组成, 能防震、防水、防腐蚀, 显示稳定, 不需维修。

表2 参展的压力仪表的主要性能一览表

性能	型号	DPI 201	DPI 140	Dms-4	SPI 121 122	BHL-4200	BHL-4201	CY3-8 CY3-9
精度(%)		±0.1			±0.2	±0.15	0.075	±0.2~0.5
量程		70mbar~35bar	0~3.5bar		400mbar ~1000bar	0~10bar	0~000bar	0~3~300kg/cm ²
温度(℃)		0~50	10~30		-30~70			-40~100
输出		模拟量	RS232接口 IEEE488接口				30mV	0~5V 0~5V
分辨率		0.05%	0.01mba					
传感器类型			扩散硅	扩散硅	电阻应变式			
带指示器时 精度(%)			0.02	+0.03				
稳定性(%)		±0.02(3个月)	0.005(年)					
别和厂商		英 Druck	国	日 立	联邦德国 Eckart	美 Transamerica Delalal	国	中国

该公司近几年来推出“挑战者”牌MSI—3260型吊钩，其性能为：

测量范围：250~10000lb

精度： $\pm 0.1\%$ FS

零范围：100%

温度范围： $-10\sim 60^{\circ}\text{C}$

最大超载：500%

另外，可自动保持零位，带LED数显，並装有可充电的电池组。

该公司其它的汽车电子秤的精度均在 $\pm 0.1\%$ 。国内汽车衡的精度与之相同，但据用户反应，主要是稳定性较差，使用一段时间后便达不到原来精度，尤其是零漂较严重。有些厂家的产品如CT14—1型数显秤重仪的精度为 $\pm 0.2\%$ 。商业用售货秤上海已有引进。上海仪表厂生产的多功能电子秤的精度较高。

2) 6000X型数字式 γ 射线皮带秤

为美国Kay—Ray公司生产，适于在较恶劣环境条件下进行在线测量和控制。其原理是基于 γ 射线穿透被传输的物质，其中一些 γ 射线能被传输物质阻挡，剩余的 γ 射线被安装在皮带运输机下边的检测器所接收，所接收信号的大小与被测物体的质量有关。然后该检测器向微型计算机发送一个比例信号，经过计算累积得出总重量。

该皮带秤具有非接触连续测量和控制功能，其主要特点是：再校准完全自动，装有批量、供料和速度控制器，可与上位机进行通讯；测量和控制不受输送带松紧、惯性冲击、震动、过载、强风或温度的影响；使用可靠，不需机械维修，安装费用低。

这类皮带秤国内尚无产品。

(2) DPI140和DMS—4型压力表

这两种型号分别为英国Druck和日本日立公司生产。精度分别为0.02和0.03%。其特点是：

- 1) 采用扩散硅力敏元件，其灵敏度高，並可在硅片上扩散温度等补偿电阻等元件；
- 2) 采用微处理器进行零漂、温漂等补偿。

在国内尚未有智能化压力表产品（个别单位正在研制中），因此在这方面仍较落后。

3. 建议

从上述展品可知，秤重和压力仪表虽然种类繁多，但不外乎两个部分：压力敏感元件和显示部分。从目前发展看，压力敏感元件逐渐从应变片向扩散硅力敏元件发展。国内生产上述元件的厂家较多，有的还引进了国外专利，但力量分散，质量很难上去。因此，建议：

- (1) 首先应提高半导体材料的质量，否则做出的敏感元件就会性能不稳定。
- (2) 组织重点攻关，如粘接材料、磨片磨坯。
- (3) 应用微处理器技术提高仪表性能。因为半导体材料再好，也有温漂、时漂，但采用这种技术进行补偿则最为理想。
- (4) 提高工艺水平並加强质量管理和监督。
- (5) 应重视石英晶体力传感器的开发。其特点是容易实现数字化，且分辨率较高。瑞士Kistler仪器公司在这方面发展很快。
- (6) 开发数字式 γ 射线皮带秤，这是一种很有发展前景的产品。

(刘宝礼)