

忆《流量测量节流装置设计手册》的编写

孙淮清

一、手册初版的编写过程

上世纪70年代前，以标准节流装置为检测件的差压式流量计是工业生产过程的主要流量仪表，也可以说是惟一应用广泛的流量计。当时，除转子流量计和容积式流量计少量应用外，其他类型的流量计如涡轮、电磁流量计尚未投入使用，更为新型的如涡街、超声、质量流量计等还未出现。我国在第一个五年计划期间，许多仪表引自苏联，流量计亦不例外，当时曾刊行一本俄文译著《节流装置计算》（姚文华译，冶金工业出版社1957年4月出版）。该书除标准节流装置外，还包括许多非标准节流装置和调节阀等，标准节流装置遵循的27-54规程是苏联颁布的，包括孔板、喷嘴和文丘里管等。

那时，国内设计节流装置所遵循的设计原则、设计计算方法及依据的数据资料图表等，各行业并不一致，这给应用带来混乱和不便。工业部门迫切需要制订一份国家标准或规程，使全国统一起来。但制订条件还不成熟，亦非短期内能完成。较好的办法是先编写一本较实用的工程设计手册，既满足各部门迫切需要，又为制订国家标准和规程创造条件，《流量测量节流装置设计手册》就是基于此目的而编写的。

第一机械工业部上海热工仪表研究所（上海工业自动化仪表研究所）承担编写工作，从1958年开始，到1966年2月才由机械工业出版社出版。上海热工所在上海交通大学和大连仪表厂协助下，用两年时间写出初稿。1961年，初稿发到全国有关单位征求意见。1962年，热工所派人去各地调查、访问，同年7、8月，上海计量技术与仪器制造学会筹委会和旅大计量标准学会在上海、大连先后召开华东地区和东北地区节流装置学术讨论会，对手册中若干实质性问题提出肯定性意见。1962年底手册重新编写，到1963年底正式脱稿，再次发到全国。1964年春，中国计量技术与仪器制造学会筹委会在北京召开全国节流装置学术会议，对手册进行全面讨论和审查。除提出补充修改意见外，对手册作了较高评价，认为手册所提出的确定压差上限所遵循的原则、计算方法以及节流装置的设计程序是合理、严密的，也是实用的，较之国内外现行方法和程序更为完善；并认为手册提出的有关标准节流装置的设计资料、数据和图表，既采用了国际上比较成熟的数据，又照顾了我国多数工业部门的习惯，可以作为国内节流装置计算资料的基础。手册对标准节流装置的使用条件和结构形式也作了合理规定。这部手册出版，是全国有关单位集体劳动成果。

60年代，标准节流装置在国际上尚未完全统一，主要是美国和欧洲各自形成系统。美国以 ASME

（美国机械工程师学会）和 AGA（美国煤气协会）联合工作组发布的 AGA 报告为代表，1922年～1955年，AGA 发表1、2、3版报告，直到2000年还修订第4版。欧洲则以英国和德国为代表，不断更新国家标准，如德国 DIN1932节流装置国家标准从1930年～1971年共修订7版之多。手册出版依据的苏联27-54规程，其实是取自德国标准。

标准节流装置全世界同意由 ISO（国际标准化组织）来完成，1947年，ISO/TC30（封闭管道中流体流量测量）成立，其自成立之日起就致力于节流装置国际标准的制订工作。于1967年1月正式通过国际建议 ISO R541《用孔板和喷嘴测量流体流量》，1968年颁布国际建议 R781《用文丘里管测量流体流量》。实际上 R541和 R781是 ASME 和 DIN 的混合物。ISO 自己没有进行试验，采用美欧的数据公式，建议中存在许多不协调现象，如 ISO R541中孔板的角接取压法流量系数只有表列值，没有经验公式，系数只适用于光滑管，而美国孔板的法兰取压法有经验公式，并适用于粗糙管。1980年 ISO/TC30颁布第一个流量测量节流装置国际标准，从1948年至1980年，经过30多年才制订出国际统一的节流装置标准，可见工作量之大和问题繁杂。

手册初版是在此背景下编写的，存在诸多问题不足为怪，但是它在国内暂时起到了统一标准和规程的作用，使各工业部门不致混乱无序，这一贡献是值得肯定的。1981年，我国节流装置国家标准 GB2624正式颁布，手册完成其历史使命，当然它还还为工程设计提供其他资料及制造图等亦是很需要的。

二、手册新版的编写过程

1980年，ISO 颁布节流装置国际标准 ISO 5167，它总结70年代以前节流装置的试验研究成果，是节流装置发展史上的第一个里程碑。可就在 ISO 5167颁布之时，ISO 就宣布要对它进行修订。该标准确实存在许多不容忽视的问题：一是试验数据的陈旧性，二是直管段长度规定欧美存在重大分歧，三是许多技术规定欠缺严谨性，四是关于差压流量计测量准确度亟待提高。欧美流量界专家学者一致认为，必须用最新测试技术进行一次大规模的孔板流量计试验研究。80年代，欧共体提出 EEC 实验计划，美国提出 API 实验计划，2个计划中参加实验的11个世界最著名的流量实验室，用油、水、空气及天然气作为试验介质，试验建立一个孔板流量计流出系数数据库，累积了16376个试验点的数据。新版节流装置国际标准 ISO 5167: 2003（E）于2003年颁布，它是节流装置发展史上的第二个里程碑。

为了满足国内对节流装置设计的需要，笔者着手编写了2本手册新版：《流量测量节流装置设计手册》（孙淮清、王建中编著，化学工业出版社2000年出版），《流量测量节流装置设计手册（第二版）》（孙淮清、王建中编著，化学工业出版社2005年出版）。

三、节流式差压流量计的发展

节流式差压流量计的改进创新

节流式差压流量计是流量计的第一大类仪表，历史悠久，使用面广量大。70年代前，它几乎是独一无二的流量计。80年代后，电子微机技术、新材料、新工艺的兴起使新型流量计雨后春笋般发展。在激烈的市场竞争中，节流式差压流量计的许多弱点如测量准确度不高、范围度窄、压损大、安装条件苛刻、使用故障多、维护繁杂等，对其质疑之声不断。在流量计用量上，虽然总量仍占优势，但份额不断下降，有被边缘化之虞。

提高测量准确度，拓宽范围度。80年代以来，借助新兴信息技术，与节流装置配套的差压变送器和流量显示仪取得突破性进展，智能差压变送器和智能流量显示仪表可以进行复杂的流量补偿运算，如对节流装置的流出系数 C 、可膨胀性系数 ϵ 、气体压缩系数 Z 等全参数实时逐点运算。流量测量准确度可提升到与高精度的其他类型流量计同样的水平，满足天然气测量系统 A 级（1.0）标准，蒸汽测量达到 0.5 级精度。差压变送器的宽量程和高精度，目前已可达范围 10 或更宽些。

改进结构形式，消除应用隐患。节流式差压流量计长期以来皆以分离式为惟一形式，连接的导压管是最薄弱环节，故障大部分在此发生。目前，一体式节流式差压流量计已成为主流产品，由此许多缺点已成为历史，上述问题得到解决。

标准检测件和非标准检测件

近年国内流量行业不断掀起一股推介非标准检测件的热潮，几年前是 V 形内锥（Vcone）检测件，近来是多孔平衡节流装置（A+K 平衡流量计）等。这些新型检测件具有一些重要特点，如无须较长的安装直管段，压损较低，抗脏污耐腐蚀，范围度较宽等。有专家预言，困扰人们的许多流量测量难题将迎刃而解。

目前流量仪表标准检测件仅为 ISO 5167 和 ISO 9300 中列举的几种：孔板、喷嘴、文丘里管和临界流文丘里喷嘴等 5 种，而其余几百种应为非标准检测件，但在实际使用中标准检测件的用量却占大多数（50% 以上）。

流量仪表检测件标准化的重要意义在于它能可靠地确定现场准确度。非标准检测件在流量标准装置校准是理想化的现场条件，当在现场使用偏离该条件就无法可靠地预测其误差了，亦即存在应用的风险。检测件标准化意义是深远的，它可以在全部时间和空间中把试验数据积累在一起，因此其成熟程度是无与伦比的。

据称目前流量计大致有十大类：差压式、浮子式、容积式、涡轮式、电磁式、流体振动式、超声式、热式、科氏质量式和明渠式等，这些类型流量计是长期发展成型的，今后还可能增加其他类

型。目前流量测量任务十分繁重，各类流量计都有宽广的发展空间。

从节流式差压流量计近20年来的发展，我们可以体会到必须与时俱进，改进创新，适应现场瞬息万变的现实。

作者简介：孙淮清，1931生，福建泉州人，1959年毕业于哈尔滨工业大学热工仪表及自动调节研究生班。重庆工业自动化仪表研究所教授级高级工程师，国家级突出贡献工程技术专家，享受国务院政府特殊津贴。主要从事流量仪表科研开发工作。

雪泥鸿爪 长廊传世

——回顾60年工业自动化仪表与控制的演变

范忠琪

春晖自动化技术长廊（以下简称：长廊）自2003年9月16日在新落成的中控科技园内隆重举行揭牌仪式以来，通过长廊全体工作人员的努力，以及《中控通讯》的积极宣传，参观者络绎不绝，至2010年8月底已接待了一千余批次、四万五千余人。

参观人群中，有国内仪表自动化界的前辈师长和科技工作者，有来自全国各地高等院校及中小学的师生，还有来自美国、加拿大、澳大利亚等国外高等院校的师生和留学生，取得了极佳的自动化科普宣传效果。

其间，曾莅临中控视察的党和国家领导人胡锦涛、李长春、习近平、李克强等，以及省市各级领导均也来到长廊参观，并给予肯定和鼓励。如2010年3月中共中央政治局常委、中纪委书记贺国强视察长廊时，《中控通讯》（2010年第2期）就有记载：

看着琳琅满目的老式仪器、仪表，作为在石化行业工作近二十年的前辈，贺国强书记颇感亲切，和褚健等一同回忆起川仪、西仪等老牌仪表厂，说：以前看到的大型生产装置的仪器仪表、自动化控制系统全是国外的产品，当时还很羡慕，而现在我们终于也看到了自己的产品成功应用于大型生产装置。他感叹中控发展很快，已经有能力与国外同行同台竞争了；并笑着称该长廊“是个博物馆嘛”。

随着参观者日益增多，长廊的社会影响力也越来越大。而它作为一个非赢利的公益教育基地，则完全免费向社会各界人士开放。其通过实物、图片和文字等，浓缩了从上个世纪50年代以来中国工业自动化各个历史时期的发展情况，同时也向青少年提供了自动化科普知识和自动化发展历史的教育。目前已成为浙江省内多个签约单位的科普教育基地。

不同的参观者，对长廊有着不同的感受与体会。那些离退休的老前辈，总是带着怀旧的情感仔细观察不同年代的展品，当突然发现自己年轻时代用过的仪表，会情不自禁地回忆起当年使用的情景；中青年企业骨干，通常以快速浏览方式参观，最终恍然大悟：原来如此，以前只是听说而已；80后、90后青年一般熟悉计算机应用，对这些展品视为古董，不明其理，经讲解员一讲，噢！原来这竟是现代数字式仪表的鼻祖。于是，对自动化前辈的一种敬仰之情油然而生。

再回到创建之初，长廊究竟要让人们了解到什么信息呢？其初衷是试图把60年来自动化仪表的发展历史，以图片与实物结合的形式同时呈现出来，让参观者一目了然，以吸引更多自动化前辈和科技工作者，来关心我国工业自动化仪表的发展史。

纵观工业自动化仪表发展的60年，可以用图1来展示。

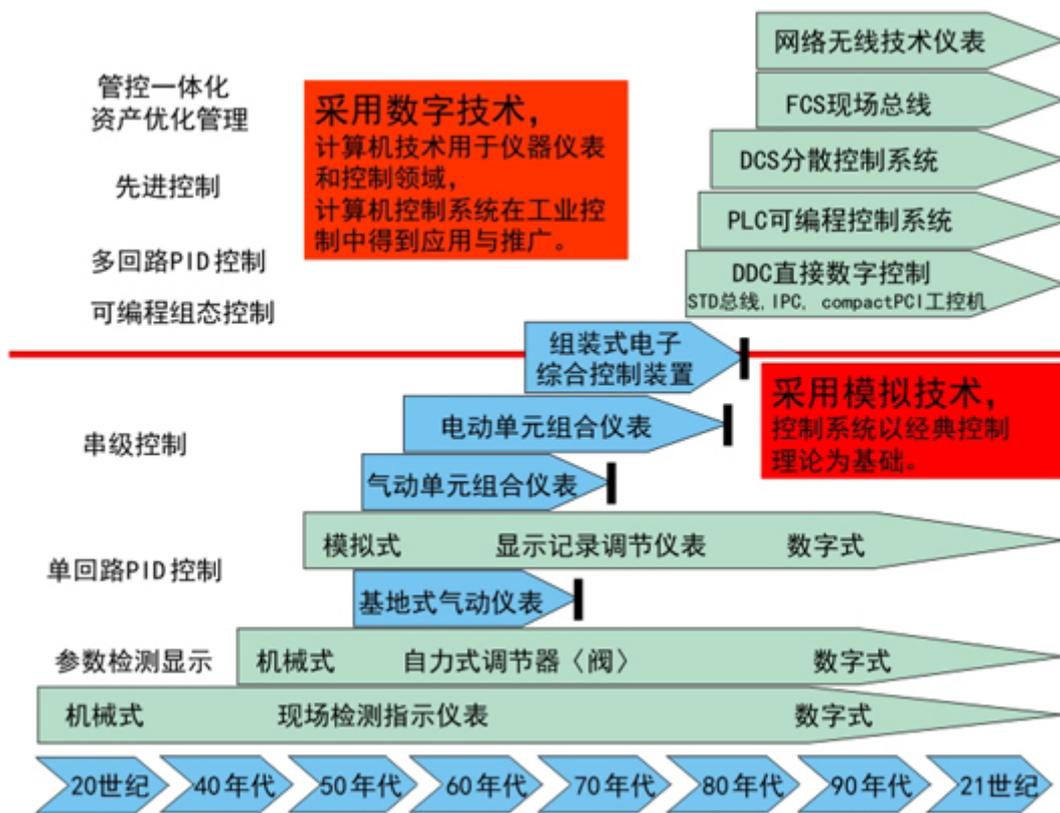


图1 工业自动化仪表发展的60年

从中可以看出上述各类仪表都由机械式仪表开始，经模拟式向数字式发展。历史充分说明，只有不断吸收当代新技术来完善自身功能，才能与时俱进、生存发展。这就是通常讲的“要活到老，学到老，还有三样学不到”之理。

上个世纪40年代以来，从仪表的测量（传感变送）、控制（运算）、显示（记录）和执行四大功能的演变来看：最初，在自力式调节器中四种功能高度集中；40年代后期，出现了基地式调节仪表，

把执行功能分离出去，而气动、电动单元组合仪表则把另外三种功能也彻底分散为各个单元；80年代后期，由于计算机技术的引入，又把控制（运算）和显示（记录）功能分别集中于控制站和操作站；如今，由于现场总线和无线技术的推广应用，各功能重新组合集成于变送器或执行机构中，似乎又回到了基地式调节仪表的结构。真可谓“分久必合，合久必分”，从技术角度而言，这是周而复始地呈螺旋式上升。

60多年来控制室的演变见图2。

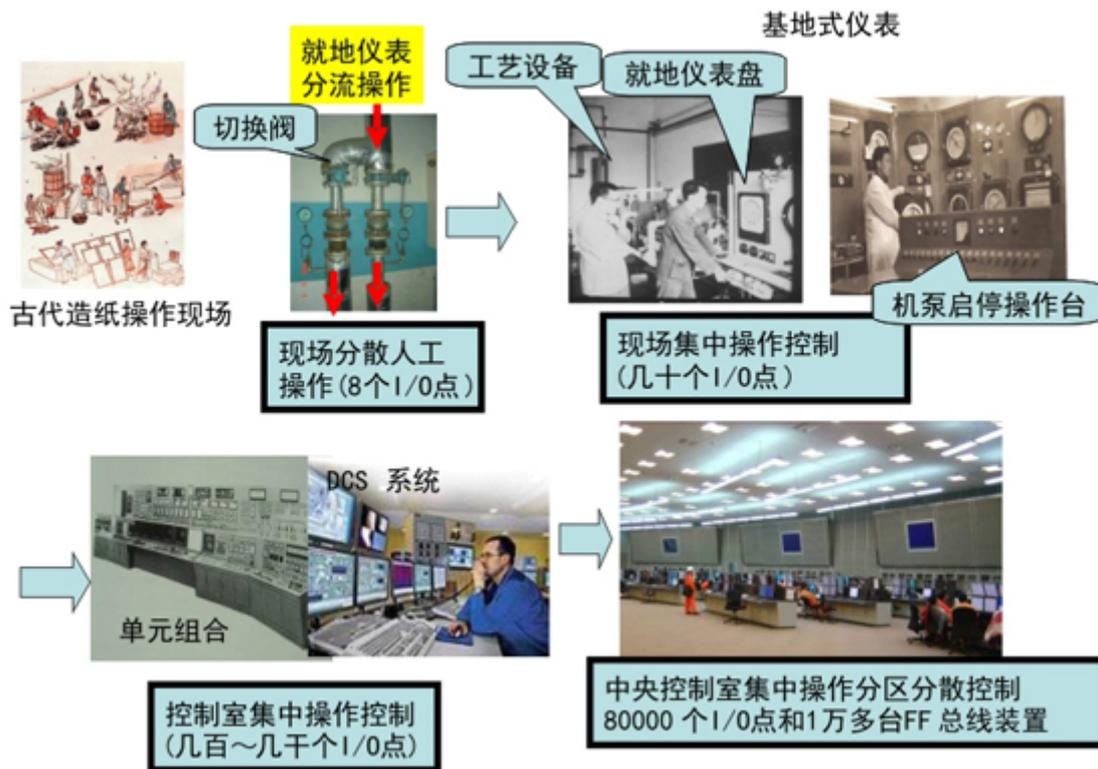


图2 60多年来控制室的演变

我们不妨再以差压流量计为例再回顾一下这段历史，见图3。

自1738年瑞士人丹尼尔以伯努利方程为基础，利用差压法测量水流量以来，此技术已很成熟。该方法约占各种流量测量方法的70%。随后，由各种机械式、气动式、电子式、模数混合式的差压变送器，逐步发展到全数字总线及无线式差压变送器，其差压传递信号，也由多种电气信号输出发展到采用国际统一标准（4~20）mA 信号。在众多的现场总线协议中，由中控领衔制定的 EPA 协议已纳入国际标准，无线协议也正在制定申请中，为国人赢得话语权，这是一个良好的开端。

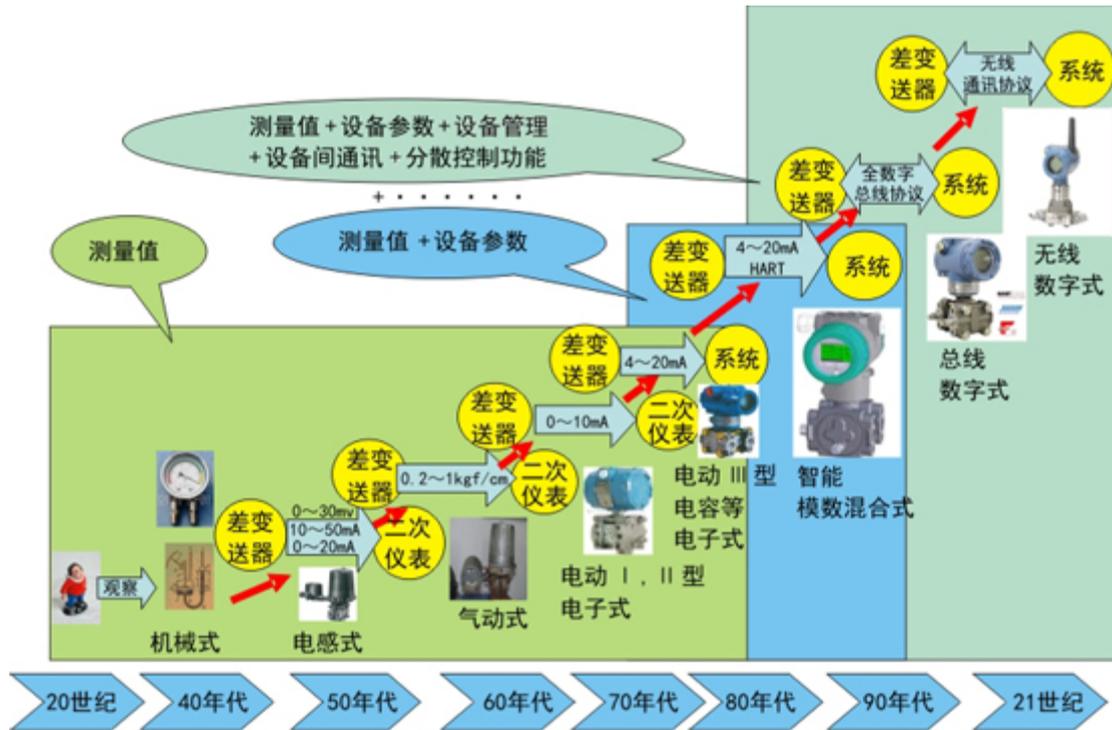


图3 差压流量计检测信号的演变过程

作为差压流量计的测量元件，即差压变送器，最初制作成U型双管差压计和机械式浮子水银差压计。上世纪50年代采用了电感式膜盒差压变送器将测量信号进行远传，60年代出现了力平衡式差压变送器，70年代出现了微位移电子式变送器，上述都以模拟技术为主要特征。80年代，因智能变送器的出现，以数模混合技术为特征，标志着模拟仪表向数字化智能仪表的转变，形成一体化(集成)差压变送器产品。21世纪以来，无线、多变量变送器和太阳能供电变送器纷纷上市。

60多年来差压变送器的进展如图4所示，在这漫长的进程中，节流装置却一直沿用至今。

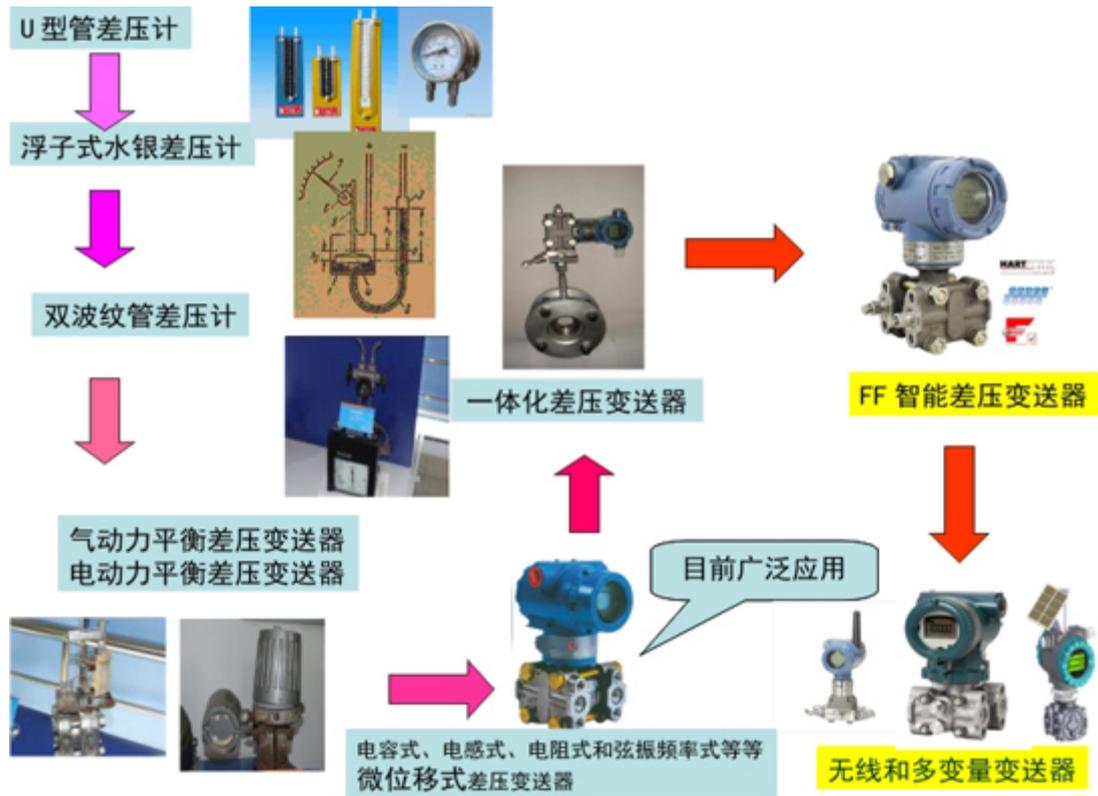


图4 60年来差压变送器的进展

如今，在中控领导层的重视与支持下，长廊将进行第二次改造，并增加大量的图片与实物来反映工业自动化仪表的变迁过程。借此《中控通讯》十周年庆典平台抛砖引玉，把其中多幅图片与说明先期展示，广泛征求专家们的意见，并衷心希望自动化仪表界人士能热心奉献更多具有历史价值的图片与实物来丰富长廊。

改造后的长廊将保留原来的显示仪表、记录仪表、气动单元仪表、电动单元仪表、控制仪表和系统六个展区，新增设各年代典型仪表、计算工具的演变、信息载体的发展和自动化工程设计方法等四个新展区，概况如图5~图8所示。这无疑使扩建后的长廊内容更为生动。

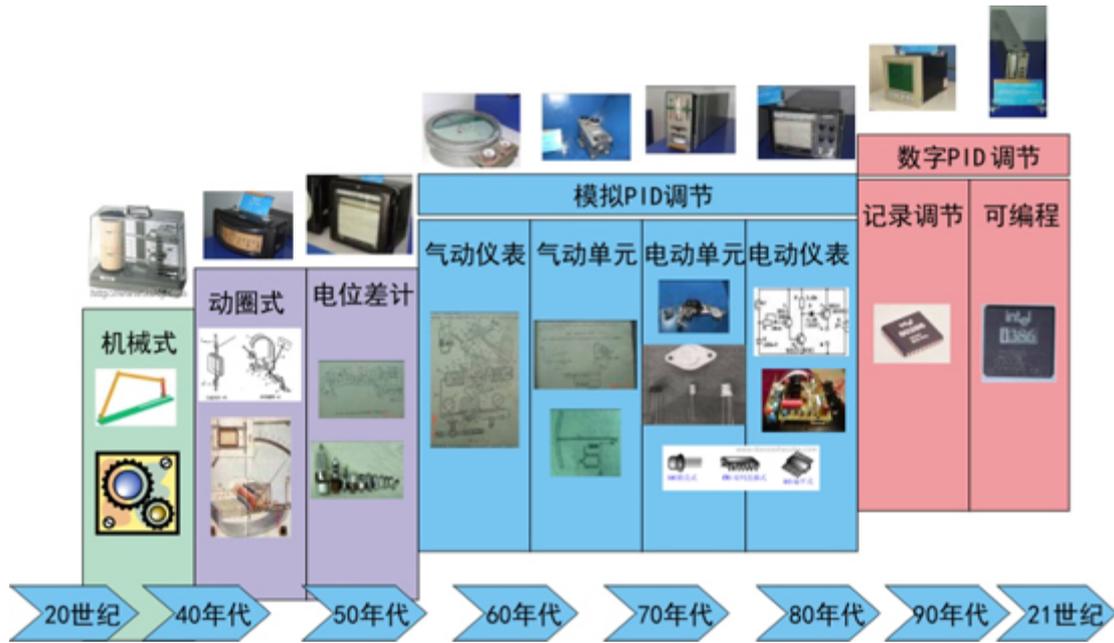


图5 各年代的典型仪表

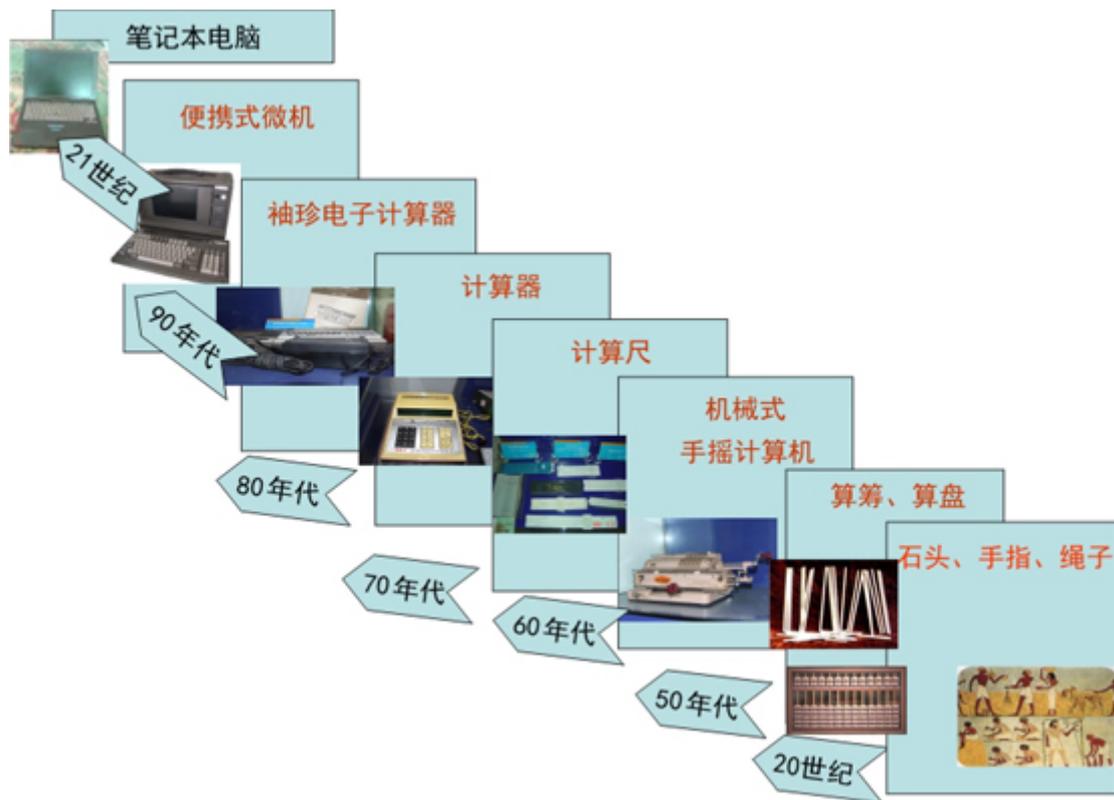


图6 计算工具的演变



图7 信息载体的发展

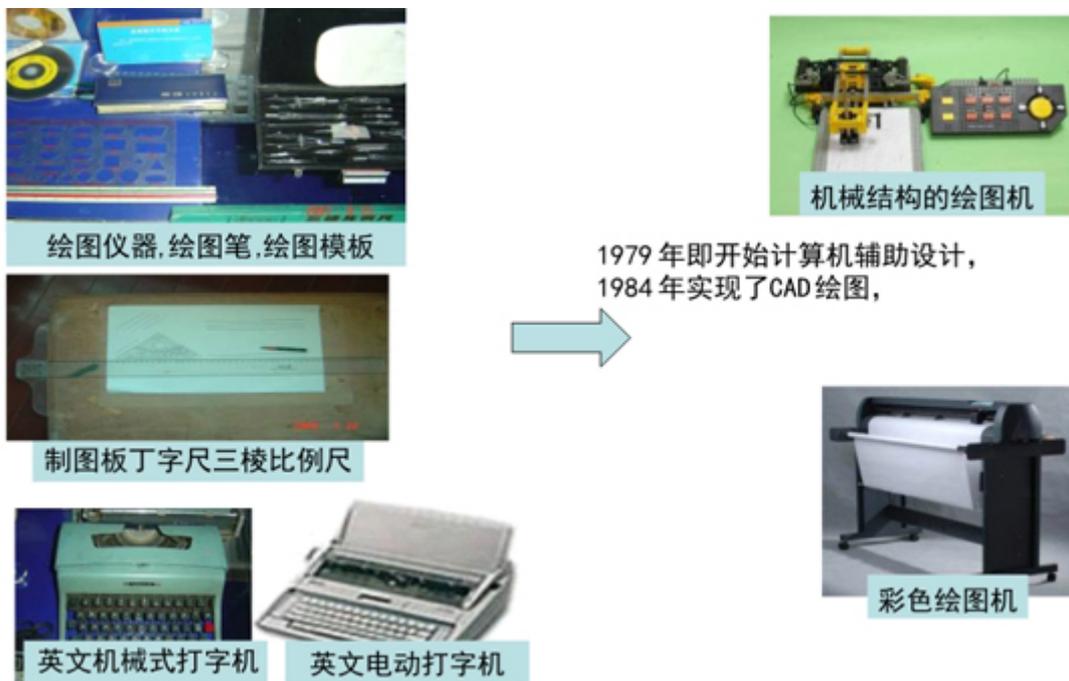


图8 自动化工程设计方法

目前，按传统的热工参数温度、压力、液位、流量信息来控制生产过程，已不能有效地解决流程工业生产安全、平稳、经济、减排的需求，引入成份分析信息是必然趋势。60多年来工业过程在线分析仪，经历了由现场分散安装，经在线分析仪表及样品处理系统于一体的集中的分析小屋，发

展成集装箱式的自动化小屋三个阶段，集成了在线分析、仪表控制和电气控制三大功能。其内部分区和外貌如图9、图10所示。而对于在线分析仪方面的历史展品，则是目前长廊中所欠缺的。

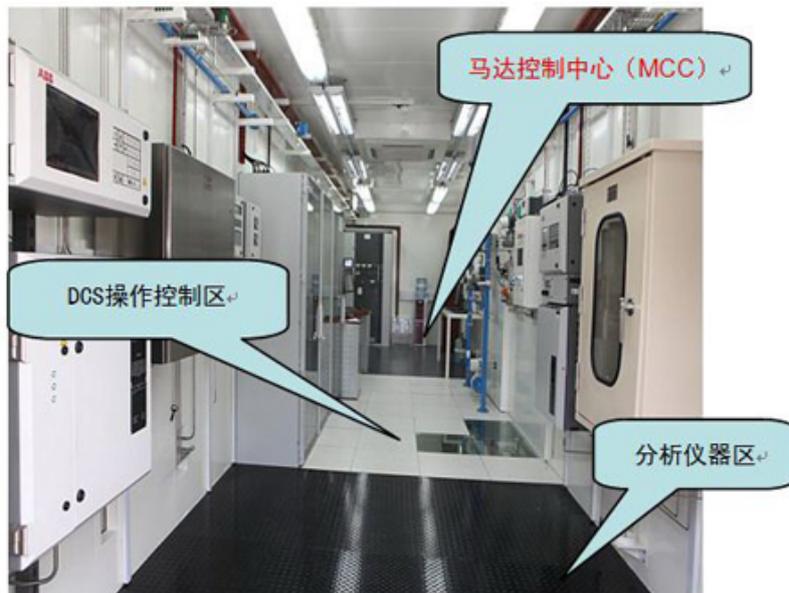


图9 集装箱式的自动化小屋内部三个区



图10 集装箱式的自动化小屋外貌

我们很清楚，要建设和维护好这样一个具有非常意义的长廊，仅靠我们的微薄之力是远远不够的，因此呼吁业内企业热心之士和专家前辈，来共同参与扩展长廊的规模并完善其管理，为使其早日真正成为中国自动化仪表的一个展品丰富的博物馆而努力。

愿中国工业自动化事业如春日的朝晖，欣欣向荣，蒸蒸日上！

作者简介：范忠琪，男，1938年11月生，祖籍浙江绍兴。1962年毕业于浙江大学化工生产过

程自动化专业，一直从事过程控制系统的工程设计和研究开发工作。曾任中石化北京燕山石化公司技术委员会委员、自动化专家组组长，燕山石化公司研究院副总工程师等职；兼任北京化工学会理事，自动化仪表专业委员会主任、顾问等职。现任中国仪器仪表学会分析仪器学会理事、全国标准化技术委员会委员等职。曾获国家科技进步一等奖、两项国家专利、中国石化总公司科技进步一等奖、中国石化集团科技进步一等奖。

忆《化工自动化》编写二三事

沈振闻

1971年，燃化部（当时由煤炭部、石油部、化工部合并而成）石油化工自动控制设计建设组要求浙江大学、华东化工学院、华东石油学院、北京化工学院四校化自专业教师编写《化工自动化》教材。是年夏初，在浙大第一学生宿舍（大U）成立了以周春晖教授为主的编写组，浙大是周春晖、孙优贤老师，华东化工是蒋慰荪、俞金寿老师，华东石油是郑永基、吕明瑾老师，北京化工是凌秋明老师和我，后来又有两所化工类院校的老师参加，共六校十人。

在周先生主持下，大家认真讨论了该书结构及编写大纲，拟分上、下两册四篇十一章撰写。当时非常强调理论与实践相结合，十分重视到工厂生产第一线进行调研。于是，十位老师在周先生率领下，出发前往全国重点石油化工企业，作深入调查考察，历时数月。先到上海炼油厂、吴泾化工厂、高桥化工厂，后从上海十六铺码头登上“东方红32号”客轮，逆滚滚长江而上，历经八天七夜，到达重庆朝天门码头。在客轮上，周先生组织大家继续深入讨论大纲，细化各篇各章各节的写作内容，时间安排得相当饱满。常常是白天已经细致地讨论了一整天，大家似乎还意犹未尽，晚上又在甲板上、船舷旁，围着周先生、蒋先生请教，商讨直至深夜。

尽管在那场史无前例的文化大革命浩劫中，周先生、蒋先生都无可避免地遭遇了种种不公正的待遇；但在弟子们面前，他们早已将个人的恩恩怨怨抛开，集中围绕如何振兴我国的化工自动化事业这一永恒主题。此心此情，天地日月可鉴！当然有关文革、国事一类的政治命题既不能谈，也不必谈，更没有兴趣谈。夜航途中，面对滔滔江水，心潮起伏。有道是：

沉沉一线穿西东，
两岸墨绿不胜观；
纵有胸中千般结，
毕生难忘化自梦。

当时正值盛夏，船行五六天后，估计快到重庆了，气温逐日攀升，船舱里相当闷热，当时也没有空调，大家移步甲板之上，正围在周先生身边继续讨论、交流时，不知怎么一来，身材还算高大的周先生突然一下子摔倒了。这可把大家吓坏了，赶紧七手八脚把他抬到通风凉爽的地方躺下休息，过了相当时间，周先生才慢慢舒缓过来（不知此事周先生回家后有否向刘芙清老师汇报过）。当时周先生已有五十多岁了，不知是否有高血压，或者是天气闷热中暑，也可能是文革初期遭受迫害，影响了身体健康，还好没有出什么大事。事实上，是因为周先生比谁都累，肩上的担子很重，还有我们这帮不识相的学生，总会有那么多没完没了的问题要请教，真是把周先生给累趴下了。可船一到重庆，周先生依然和大家一样，精神抖擞、意气风发地一步一个脚印（至少我观察是这样的），登上这有半天之高的朝天门码头；这其中的艰辛，恐怕也只有周先生自己知道了。实际上，当时也绝无其它的代步工具，“华竿”是没有了，就是有，恐怕谁也不敢坐，不是都在说要“革命”吗！谁还敢叫人家抬着走呢？

在重庆，我们先去了长寿化工厂、纳溪泸天化等，后又坐长途客车去永川化工厂。从隆昌起一路上遇到了特大暴雨；车至半途，公路被淹，无法通行，各种车辆迅即排成长龙，人们束手无策、焦急万分，前方情况又不明，不免焦躁不安。这时，只见从等待的人群中冲出一位勇士，迅即脱去了衬衣和长裤，“扑通”一声跳下水去，奋力游向对岸去探明路况和水情。人们不禁为他的勇敢精神和良好水性惊叹，一齐鼓起掌来。但是，我却为他担心。你道为啥，因为这位精勇的搏浪者，正是当时年轻有为的孙优贤老师！这又是在调研途中非常惊险的一幕。不知当今孙院士，您还记得否？四十多年前，中流击水，年少英豪。看来，孙优贤老师敢闯、敢干、敢为人先的拼搏精神确是几十年始终一贯的！

从四川去甘肃兰州要翻越秦岭，当时只有周先生是正教授，蒋先生、郑先生是副教授，而其余七位都是小助教，所以按照规定只有周先生可以坐软卧，我也在那时才第一次进软卧车厢参观。软卧的列车员一致称呼软卧乘客为“首长”，我也才知道坐软卧的都是首长，不是首长的当然就不能坐软卧了，真是又增长了见识。记得列车到达兰州车站时，我们几个较为年轻的男生，差点成为“天外来客”，被人们当作怪侠参观了。因为在蜀中火炉登火车之时异常闷热，都是汗衫短裤一派风凉打扮，想不到一出兰州站气温如此之低，简直冻得瑟瑟发抖，差一点鼻涕都要冻出来了。怪不得被大家视为异类，殊不知来了何方神圣，竟穿得如此单薄，确是显得不合时宜，出足了风头也出尽了洋相。

在兰州，我们访问了兰化设计院，考察了兰州炼油厂，兰化公司 302、303、304 诸厂。然后又穿越大沙漠，到达首都北京。当时，赴京是要由省级人民政府开具“进京介绍信”，才能购买去北

京的火车票，可能也是当时的需要吧，今天的学弟学妹们想必闻所未闻。在北京，先后考察了房山石油化工总厂的东方红炼油厂、东风化工厂、胜利橡胶厂等，连厂名都是很革命的。

历时数月，行程万里，到生产第一线取经学习、调查研究，从浙江（兰溪化肥厂）到上海、四川、兰州、北京，深入数十家石油化工企业，极大地丰富了我们的视野，搜集了在实践中卓有成效的各种自动化设计方案，各种各样或简单或复杂的调节系统，都在石油化工生产工艺过程中发挥着不同的效用。当然，那时多数还是用常规仪表，应用计算机控制还比较少。调查研究结束后，根据进度计划，按照分工将各自撰写的初稿汇总，由周先生与蒋先生审阅，提出修改意见，返工、修正、衔接，最后在1973年定稿，交由燃料化学工业出版社出版，共66.5万字，首印36850套（上、下册），同时还选编了一本《石油化工自控设计方案精选》内部发行。这是我国化工自动化学科领域的第一本专业教材，填补了一处历史空白。全书凝结着周先生、蒋先生的心血结晶，也包含了郑永基、孙优贤、俞金寿和凌秋明（后任化工部科技司司长）等老师的辛勤劳动成果。

历时近三年的调研写作过程中，在周先生的带领下，编写组摒弃了各种干扰，克服了各种困难，真的是很敬业、很勤奋、很踏实，也很和谐、很协调、很愉快。常常是夜以继日，日夜兼程，为了赶时间，没有卧铺就硬座，轮船坐统舱，住在招待所，吃在职工食堂。没有坐过一次小车，也没有吃过一次宴请。记得惟一的一次请客，是周先生作东，在北京前门全聚德隔壁的路边小店，请我们吃了一顿烧麦，虽然没有口福品尝挂炉烤鸭，大家依然不亦乐乎，感谢周先生埋单。

在途经浙、沪、川、甘、京五省市辗转数月，考察数十家石油化工企业的过程中，遇到不少化自同学都在生产第一线辛勤工作，记得在吴泾有56级的马姓同学；在重庆去长寿的小火轮上，狭船相逢57级汪关乾同学；在泸天化有56级的温姓同学；在纳溪有57级的芦鸿昌同学和程敦娴同学；兰化的黄衍平和黄婉秋同学；在兰溪有58级的陈姓同学等等。他乡遇故知，自然分外温馨。亲历浙大求是学风熏陶的化自学子，都能脚踏实地在不同岗位上作出自己的成绩和贡献。的确，一个人能力有大小，水平有高低，机遇也各不相同，但只要自己努力，尽心了，就不是庸俗的人、碌碌无为的人，而是高尚的人、有益于人民的人。记得浙大化自57级60位同学于1962年毕业时，留在华东的是个位数，有50多位同学义无反顾地勇往直前，奔赴祖国各地，绝大多数去了东北、西北与西南，最远的是黑龙江佳木斯、甘肃兰州和云南开远，何等的忠诚！何等的豪迈！这确乎是那个年代的时尚。正如《化工自动化》是以“编写组编”这样集体的名义署名的，没有周先生主编等字样。事实上，此书包含不少原创性的内容，也不提编著或著。义务劳作，不计稿酬。

名义上我是该书第一篇（化工自动化基本概念）的执笔者，但由于自己很多概念不清，实际上都是周先生手把手教的，由周先生逐字逐句修改定稿。第一章结尾，我还引用了曹润生老师总结归

纳的PID调节器参数整定口诀。如果说我这一辈子还有过什么幸运的话，我想最多也只有两次。第一次是1957年，在那场急风暴雨式的时代背景下，有幸以第一志愿考入浙大化自（记得那年全国高校招生10万7千人，还包括1956年大发展后“泻肚子”所占去的不少名额），从而亲聆周春晖先生、王骥程先生、李海青先生、赵宝珍先生、沈平先生等前辈的教诲；第二次是1971年~1973年，在编写组又直接获得周先生、蒋先生的淳淳教导，使我略知一二，用这本教材为北京化工学院第一届、第二届工农兵大学生完成了教学任务。

但是，不争气的我却于三十年前做了化自的逃兵；由于当时环境和情况的变化，于1975年离开了那个最最的中心，开了小差，回到偏安一隅的故乡，从此也逐渐远离了我长达二十年、曾经心中最爱的化自专业，转行于管理学科，又从零开始学习运筹学与系统工程。仰赖于浙大踏实的学风和化自的基础，先后合编《管理系统工程》，编译《系统工程学导论》，参编《现代设计科学的进展》等三本书。九十年代，又因教学工作的需要，侧重于房地产经营管理专业的学习，活到老学到老吧！从1996年~2006年，十年间，主编房地产类书籍22种计942万字。可能是歪打正着吧。呵呵，真的没什么啦！碰巧而已。倘蒙上苍垂怜，赐吾亚健康工作五十年，能以非常有限的微弱劳动回报人民的哺育、恩师的栽培，则此生心愿已足，尚复何求！

作者简介：沈振闻，1937年生，1962年毕业于浙江大学化自专业。先后于北京化工学院、杭州电子工学院、浙江工业大学任讲师、副教授。合作出版《系统工程学导论》《管理系统工程》《现代设计科学的发展》等著作。1990年转向房地产专业的教学、科研工作，主编有关房地产经营管理类书籍共23种，系我国首批注册房地产估价师。

结伴前行 见证发展

——化学工业出版社仪表及自动化类图书出版一览

陈逢阳

成立于1953年1月的化学工业出版社，是新中国成立后我国政府组建的第一批中央级科技出版社之一。近60年来，化学工业出版社始终与我国的仪表和自动化结伴前行，以一种特殊的方式记录并见证了我国仪表及自动化技术由简单到复杂、由初级到高级的发展历程。以图书为媒介，传播、推广仪表及自动化知识，介绍仪表及自动化新成果和新技术，培养出了成千上万的仪表及自动化专业人才，有力地促进了我国仪表及自动化事业的发展。

一、国外图书翻译出版

新中国成立初期，上世纪 50~60 年代，我国出版的科技图书以翻译为主，其中大部分为苏联的著作。这些翻译图书中有关仪表及自动化方面的图书虽然为数很少，但开创了我国仪表及自动化图书出版的先河，起到了启蒙和扫盲的作用。如 1957 年出版的刘豹翻译的[苏]B. И. 谢普金著的《化工仪表》，同年出版的还有贺绍光翻译的[苏]C. B. 库兹涅佐夫著的《过磷酸钙生产自动化》，1958 年出版的傅嘉龄、周昌震翻译的[苏]H. H. 舒米洛夫斯基著的《化学工业自动化》，1965 年出版的由化工部上海化工研究院组织翻译的《氮肥生产自动化译文集》，1966 年出版的王骥程等翻译的[苏]Г. М. 菲阿尔科著的《硫酸生产设备的自动化》。

“文革”期间，科技图书出版数量大幅度下降，翻译出版的图书更是凤毛麟角。“文革”结束，十一届三中全会后改革开放，我国科技出版界迎来了又一个春天。翻译图书的数量和质量都有了很大提升，欧美学者著作的翻译出版开始增加。这一时期翻译出版的仪表及自动化专著有：1982 年出版的方崇智翻译的[美]F. G. 欣斯基著的《过程控制系统》，同年出版的还有黄步余等翻译的[日]山武-霍尼韦尔公司等编的《应用微型计算机的仪表控制系统简介》、钱庆元等翻译的[苏]C. B. 宾科夫斯基等著的《纯碱生产及自动控制》和孙义鹤翻译的[苏]И. В. 阿尼西莫夫等著的《精馏设备的数学模拟及最优化》；1983 年出版的陆震维翻译的[东德]G. 格隆等著的《过程系统的模型化与模拟》；1984 年出版的林秋鸿翻译的[美]J. W. 哈奇森著的《调节阀手册》；1985 年出版的化工部化工设计公司翻译的[美]W. G. 安德鲁等著的《实用自动控制设计指南》；1986 年出版的盛国华等翻译的[西德]罗尔夫·伊泽曼著的《数字控制系统》；1987 年出版的赵觉声等翻译的[美]M. R. 斯科罗科夫著的《工业过程的小型微型计算机控制系统和应用手册》；1988 年出版的吴惕华翻译的[美]G. 史蒂芬那不勒斯著的《化工过程控制》。

二、科技图书的出版

我国的专家学者编写出版了大量仪表及自动化领域的图书，为仪表及自动化知识的普及、推广新的控制理论与先进仪表系统、提高仪表及自动化水平做出了重要贡献。

1963 年，浙江大学化工自动化教研室编写的《化工厂简易自动装置的试制及应用》出版；同年，大连化工学校、吉林化工公司化工技校编写的《化工仪表》出版。

1965 年，柯象恒编写的《化工仪表与自动调节》出版。

1972 年，周春晖教授和蒋蕙孙教授带领十位自动化专家赴工矿企业进行调研，编写了《化工自动化》（上、下），于 1973 年 11 月出版。该书既有较为完整的控制理论，又有工程应用方面的实践经验。出版后，社会反映强烈，深受读者欢迎，成为抢手货，共计销售近 5 万 7 千套。

1975年，由化工部自动控制设计技术中心站为主组织的《化工自动化丛书》，全套共计26个分册，从1976年6月出版《调节器的工程整定和校验》开始，陆续出版，历时15年，全部出齐。为了编写这套丛书，组成了由周春晖教授为主任，蒋蕙孙教授、万学达高工、王骥程教授、沈承林教授为副主任，韩建勋、庄兴稼、李乾光、林秋鸿、王翼、徐炳华、钱积新、俞金寿、孙优贤、罗秀来、蔡鸿雄等专家为委员的编委会。编委会组成人员既有大学教授和科研设计院所的专家，也有来自工厂的工程技术人员，并先后6次召开编委会会议，研究丛书编写事宜。由于这套丛书从工厂的生产实际出发，以简明的理论、实用的方法和成功的经验为写作特点，针对生产过程中测量与控制的热点和难点问题，进行理论指导、解决方案推荐和实用经验介绍，生产一线的工程技术人员看得懂、学得会、用得上、见效快，对提高仪表及自动化工程技术人员的业务水平、促进工厂企业的自动化水平提高起到了推进作用。

1975年，出版了衢州化工厂编写的工人读物《化工仪表维护检修》丛书，包括《压力测量仪表》《流量测量仪表》和《温度测量仪表》三个分册。

1978年，出版了石油化工自动控制设计手册编写组编写的《石油化工自动控制设计手册》，该设计手册成为石油化工自动控制设计人员必备和常用的工具书。《石油化工自动控制设计手册》至今共修订三版。第三版由陆德民任主编，张振基、黄步余任副主编，被国家石油和化学工业局评为1998~2000年度优秀科技图书一等奖。

1980年，出版由兰州化学工业公司设计院主编的《自动控制安装图册》，为炼油化工设计通用图。

1986年，出版吕勇哉著的《工业过程模型化及计算机控制》，该书先后被国家新闻出版署评为全国优秀科技图书一等奖和国家图书奖提名奖。同年，何孙寅、鲁烈明、骆寿高、刘玉刚合编的《工业成分分析仪器的使用与维修》出版。

1988年，出版由化工部化肥司组织的《在线分析仪表丛书》，包括季善义主编的《热导式氢分析器》，张乃燕主编的《氧分析器》，李永和主编的《工业酸度计》，康永济主编的《红外线气体分析器》和陈彦萼主编的《水质分析仪》。

1993年，出版周春晖主编的《过程控制工程手册》，参加编写的有来自高等院校、设计院、研究院、化工厂、仪表制造厂等近50位专家、学者及工程技术人员。《过程控制工程手册》以实用为主，兼顾理论，内容全面、新颖，查阅方便，深受读者欢迎，被评为1992~1995年度化工部优秀图书奖。

2006年，孙优贤、褚健编著的《工业过程控制技术》出版，该书被列入“十五”国家重点图

书，并获得中国石油和化学工业优秀科技图书一等奖。

2008年，出版的王森主编的《在线分析仪器手册》被列入“十一五”国家重点图书，并获得中国石油和化学工业优秀科技图书一等奖。

1997~2010年，陆续出版了一批实用性较强的手册，如乐嘉谦主编的《仪表工手册》，王森主编的《仪表常用数据手册》，孙淮清、王建中编著的《流量测量节流装置设计手册》，陈洪全、岳智主编的《仪表工程施工手册》，王树青、乐嘉谦主编的《自动化与仪表工程师手册》。这些手册深受读者欢迎，多次重印。《仪表工手册》《仪表常用数据手册》《流量测量节流装置设计手册》都进行了修订，出了新版。

三、各类教材的出版

1980年以前，仪表及自动化专业只有零星的教材出版，既不系统也不成套。

1961年，出版了天津大学等院校合编的《化工仪表及自动化》及乌溪江化工学院等编的《化工仪表及自动调节》。

1966年，蒋蕙孙、章先楼编写的《化工仪表及自动化》出版。

1976年，历时10年的“文革”结束后，各项工作逐步恢复正常，教材出版也出现新的面貌。1978年2月，化工部召开全国化工教材工作会议，化工教材建设全面展开。

1980年，浙江大学等合编、周春晖主编的《化工过程控制原理》出版；同年出版的教材还有：北京化工学院等合编、夏焕彬主编的《气动调节仪表》，上海化工学院等合编、吴勤勤主编的《电动调节仪表》。

1981年，浙江大学等合编、王骥程主编的《化工过程控制工程》出版，《化工过程控制工程》（第二版）由王骥程、祝和云主编（1991年出版）；同年，北京化工学院等合编、厉玉鸣主编的《化工仪表及自动化》（工艺类专业适用）出版。

1985年，范玉久主编的《化工测量及仪表》出版。

至此，我国高等院校第一套化工自动控制专业国家统编教材出齐，其中周春晖主编的《化工过程控制原理》和王骥程主编的《化工过程控制工程》1987年被评为化工部优秀教材。王骥程、祝和云主编的《化工过程控制工程》（第二版）1995年被化工部评为全国高等学校化工类优秀教材一等奖，被教育部评为优秀教学成果二等奖。

2000年，出版了张宝芬、张毅、曹丽编著的《自动检测技术及仪表控制系统》，该教材被教育部列为面向21世纪课程教材。

跟随仪表与自动化技术的迅速发展，2001年，何衍庆、俞金寿编著的《集散控制系统原理及

应用》，翁维勤、孙洪程编著的《过程控制系统及工程》，何衍庆、戴自祥、俞金寿编著的《可编程序控制器原理及应用技巧》陆续出版，至今这三本教材均已修订三版。

2002年，被教育部列为普通高等教育“九五”国家级重点教材，由周泽魁主编的《控制仪表与计算机控制装置》出版；2004年，张宏建、蒙建波主编的《自动检测技术与装置》出版，该教材被教育部列为普通高等教育“十五”国家级规划教材。

2006年至今，被教育部列为普通高等教育“十一五”国家级规划教材，由钱积新等编著的《控制系统的数字仿真及计算机辅助设计》（第二版）、王化祥主编的《自动检测技术》（第二版）、吴勤勤主编的《控制仪表及装置》（第三版）、王树青等编著的《过程控制工程》（第二版）、张宏建主编的《现代检测技术》、王慧主编的《计算机控制系统》（第三版）、王永骥主编的《自动控制原理》（第二版）、何衍庆主编的《集散控制系统原理及应用》（第三版）、吴旭光主编的《计算机仿真技术》（第二版）、李少远主编的《工业过程辨识与控制》、厉玉鸣主编的《化工仪表及自动化》（第四版）、俞金寿主编的《过程自动化及仪表》（第二版）等23种教材陆续出版。

2011年，浙江大学自动化国家级特色专业系列规划教材出版工作正式启动，孙优贤、吴澄、郑南宁、柴天佑、俞金寿、周东华、李少远、王红卫、陈虹、荣冈、苏宏业担任指导委员会委员，由孙优贤主编的《自动控制原理》等第一批教材已经出版。

最近6年，共有张宏建、蒙建波主编的《自动检测技术与装置》，张毅等编著的《自动检测技术及仪表控制系统》（第二版），王树青等编著的《过程控制工程》（第二版），王化祥主编的《自动检测技术》（第二版），厉玉鸣主编的《化工仪表及自动化》（第四版），俞金寿主编的《过程自动化及仪表》（第二版），杨丽明、张光新编著的《化工自动化及仪表》等7种自动化类教材获得中国石油和化学工业优秀教材奖一等奖。

在高等学校教材出版的同时，该专业的中等专业学校和技工学校的教材也陆续出版。

1980年，兰州化学工业公司化工学校等合编、杜效荣主编的《化工仪表及自动化》（工艺类专业适用）及吉林化工公司化工学校等编、李鹤龙主编的《电动调节仪表》出版。

1984年，兰州化学工业公司化工学校等合编、叶昭驹主编的《化工自动化基础》出版。

1985年，兰州化学工业公司化工学校等合编、李克勤主编的《气动调节仪表》及陕西化工学校郭振宇编的《自动成分分析仪表》出版。

1987年，熊德仙、李政学编的《化工测量与仪表》出版。至此，中等专业学校第一套化工自动控制专业教材出齐。

1986年，天津市化工局技工学校邹祥瑞编的《化工自动化基础》、天津市化工局技工学校吴天

放编的《化工测量仪表》和兰州化工技工学校张玉秀编的《化工仪表及自动化》（工艺类专业适用）出版。

1987年，汪健民等编的《电动单元组合仪表》出版。

1991年，高等专科学校教材也陆续出版。先后出版了由章高建主编的《过程控制原理》、莫彬主编的《过程控制工程》、盛克仁主编的《过程测量仪表》、任哲主编的《数字调节仪表》和陈荣主编的《模拟调节仪表》，其中《过程控制原理》获化工部优秀教材中青年奖。

2005~2010年，陆续出版了高职、高专仪电类专业规划教材《自动化装置安装与维修》《集散控制系统组态调试与维护》《过程自动化工程设计》《自动化综合应用工程》《EDA技术》等16本教材。其中，张万忠主编的《可编程控制器应用技术》、吴明亮主编的《可编程控制器实训教程》、王恩荣主编的《自动控制原理》入选普通高等教育“十一五”国家级规划教材（高职部分），刘玉梅主编的《过程控制技术》（第二版）、李俊秀主编的《可编程控制器应用技术》获得中国石油和化学工业优秀教材奖二等奖。

1999年，乐建波主编的中职教材《化工仪表及自动化（化工类）》出版，至今已修订出版到第三版，累计销售156000册。

2006年开始，陆续出版了开俊主编的《工业电器与自动化》和中职自动控制专业项目教学教程5种。

经过30多年的教材建设，形成体系完整、特色鲜明、版本多样的仪表及自动化教材，为我国高水平仪表自动化人才的培养提供支持，促进我国自动化水平的提高。

化学工业出版社参与自动化仪表图书和教材出版的编辑有：郭长生、谢丰毅、陈逢阳、李诵雪、刘哲、唐旭华、张建茹、宋辉等。

作者注：刘哲、唐旭华提供部分资料。

作者简介：陈逢阳，化学工业出版社编审。1966年毕业于浙江大学化工自动化专业，1967年在化工部化工设计院工作，1978年调化工出版社，历任编辑室副主任、主任、社长助理、副社长、副社长兼总编辑、社长顾问。从事仪表及自动化科技图书及教材编辑工作30余年，先后任《化工自动化丛书》《过程控制工程手册》《工业过程模型化及计算机控制》《化工过程控制原理》《化工过程控制工程》《工业过程控制技术》《石油化工自动控制设计手册》（第三版）、《仪表工手册》《自动化与仪表工程师手册》等图书的责任编辑。