△《给水排水》杂志编辑部
 △《中国给水排水》杂志编辑部
 △上海海鹰机械厂
 △长春欧文斯科宁管道有限公司
 △长沙潺林水暖空调实业公司
 △北京双猫仿真技术研究所

△河北新兴铸管集团
 △南京兰深制泵集团
 在此向上述单位对大会的关心与支持，
 表示衷心的感谢！

给水排水学会秘书处
 1997年9月26日

①
 98(1)
 4-10

论 水 工 业

清华大学(北京,100084)

许保玖

F407.9
 F407.96

摘要 水工业的概念有四条内涵:(1)给水与排水是一个统一体,因而决不能偏废废水处理;(2)给水排水是一门工业;(3)水工业制造业是给水排水事业的支柱工业;(4)水工业表征了给水排水高新技术时期。水工业企业是集商品“水”的生产、供给、销售、回收、再生于一体的企业。作者对水工业企业的概念以及水工业的其它关键性问题进行了详细的讨论。

关键词 给水 排水工程 水工业 水工业企业 水工业制造业 水工业高新技术产业

水污染可导致:水源短缺;水质对人类健康产生暂时的甚至长远的损害;给水处理出现“疑难杂症”;生态环境遭受破坏;工业、农业、渔业等遭受经济损失或破坏;水污染灾害;等等。水工业的概念是对中国给水排水所处的上述严峻形势进行根源探索,并结合本行业的当代发展势态形成的。

水工业由三个部分组成:水工业企业;水工业制造业;水工业高新技术产业。

水工业的三个组成部分是水工业概念内涵中的产业体现部分。水工业内涵有四个观点:(1)给水排水是由给水与排水组成的一个具有统一性的整体;(2)给水排水是一门工业;(3)水工业制造业是给水排水事业的支柱工业;(4)水工业表征了给水排水的高新技术时期。

水工业企业是融会了头两个观点的产物,是由现在分开运营的给水和排水两种事业融合成的一个运营整体。由于有背于现在

的实践,水工业企业是一个最具有挑战性的概念。但实际上水工业企业的概念中蕴涵了哲理、政策和超前意识。这分别指人与环境、发展的关系,两个根本转变和绿色企业。这将在本文中加以阐述。

水工业制造业直接体现了水工业内涵的第三个观点。这虽然是最易于接受的内容,但往往会把水工业制造业误认为水工业的整体。水工业高新技术产业只是水工业的第四个观点的部分体系。现代科技高新技术的发展必然要促进给水排水行业从实践到理论的重新自我认识、定位和发展,这才是表征给水排水高新技术时期的全部内涵。

水工业内涵的四个观点同时也是如何发展中国给水排水事业的策略性意见。

本文将水工业企业和水工业的头两个观点作为讨论的主要内容。另外,将根据对西方发达国家给水排水事业的分析结果,对两个重要问题提出初步见解。一个问题是西方

有无对应于水工业的三个组成部分,另一个问题是为什么中国为什么要按水工业的观点来发展给排水事业。有关水工业概念的其它内容的讨论请见另外两篇拙著(《中国给水排水》1995年增刊,《给水排水》1996年2月号)。

1. 两个观点与两个根本转变

1.1 给水排水的统一性

统一性是指给水排水是由给水与排水两者所组成的,不得以任何原因或任何形式偏废排水一方的一个整体。偏废排水集中表现为偏废废水处理。偏废的原因一般是资金短缺。偏废的形式则有多种,例如:不建污水厂;只按部分废水量建污水厂;污水厂降低负荷运行;污水厂停止运行或假运行;以罚款代替/减轻废水处理任务;等等。偏废废水处理也就是违背给水排水的统一性的集中表现。

统一性是从大自然层次得出的认识。给水与排水实际是人类的繁衍和各处经济活动过程中,参与/干扰大自然水循环所形成的一个人工子循环。给水与排水分别代表了人类向大自然“借用”和“归还”可再生资源“水”的两步程序。为了保护这个子循环能够持续地为人类服务,水在使用后回归大自然前的“归还”程序中,必须包括一个废水再生的处理过程,使水质达到大自然自净能力的承受水平。这个给水“借用”与排水“归还”相互间的依存条件实际上是一条给水排水行业必须遵守的“借与还”规则,提供了不得偏废废水处理的理论依据。这条规则可借用“有借有还”这一生动成语来表达。以未经处理的废水直接排回大自然中,由于欠下再生过程的“债”,是一种“只借不还”,违背规则的行为。

为了减少废水量以节省资源和废水处理费用,应该少借水,并对已借的水尽量做到充分利用。这个“还”字的派生涵义为节水提供了理论依据和广义的内涵。“用水就要节水”

这一命题具有普遍的意义。

“有借有还”的规则是可持续发展法则在给水排水行业中的通俗表达,体现了人与环境、发展间的和谐关系。这一规则还可以进一步说成“谁用水,谁还水”以便凸出“用”字的广义涵义。“用”指一切形式的直接用水(除城市和工业外,还包括农业和渔业等)和间接用水(如旅游和航运等)。这与“谁污染,谁治理”的提法相似,只是在提法的角度和内涵的广度有所不同。

给水排水的统一性是上述“借与还”规则的理论概括。违背了这个统一性,也就是“只借不还”的行为,就会受到大自然的惩罚,表现为综论中所述的种种污染恶果。

1.2 给水排水是一门工业

给水事业虽然也包括商业(指销售自来水)以及运输(指给水管网的功能)等业务,但其核心业务是取水和给水处理。取水是对自然物质资源“水”的采掘工业活动。给水处理是对原料“水”的加工工业活动。同样,排水事业的核心业务是废水处理,是以“废水”为原料(废水可看成“低品位”的水的加工工业活动。排水管线的功能属于生产全过程中的厂外运输活动。把给水排水定位为一门工业既是它的本质属性的回归,也是它的经济属性的确切定位。这个定位要求把给水排水事业作为一门工业来办,并结合水工业企业有关商品“水”的概念,按制定商品价格的原则来制定水价,从而彻底解决了长期以来困扰给水排水行业的资金短缺问题。在水工业企业一节中将再涉及这一问题。

1.3 两个观念转变

给水排水的两个传统观念是:给水和排水是两门互不相关的事业;给水排水是一项城市基础设施公用事业。前一个观念通过给水和排水事业的组织、运营、管理形式显示出来。城市基础设施/公用事业这一用语已为政

府及各界所通用的事实说明后一个观念已深入人心。但这一观念的具体内涵则包括三个潜在观点：(1)给水排水是靠政府包办的“事业”(这里特指无生产收入，由国家经费开支，不进行经济核算的事业)；(2)给水事业是福利性的；(3)排水事业特别是废水处理是消费性的(亏本的)。

头一个观念直接排斥了给水排水的统一性，为偏废废水处理提供了依据，这是出现种种水污染危害的一个根源。

第二个观念的三个潜在观点直接排斥了给水排水的工业属性。所产生的危害依次为：(1)靠政府包办的“事业”观点是给水排水事业资金永远短缺的根源；(2)给水是福利性事业的观点所带来的福利性便宜水价既导致了自来水行业在微利、亏损条件下运营，无力筹资发展给水事业，成为城市缺水的主要根源；便宜水价又诱发浪费水，成为难于全面节水的根源；(3)废水处理是消费性的观点为偏废废水处理提供了又一个依据，是出现种种水污染危害的又一根源。

为了消除这些危害给水排水事业发展的种种根源，传统的两个给水排水观念就必须来一个转变”这就是：从给水和排水是两门互不相关事业的观念转变为一个具有统一性的整体的观点；从给水排水是一项城市基础设施/公用事业的观念转变为一门工业的观点。

传统的两个观念是根深蒂固的，又由于它们构成认识、发展给水排水事业的思想基础，这就必须对两个观念转变的问题“大声疾呼”了。

最后要特别申明，给水排水是一门工业的观点，并未否认给水排水所起的城市基础设施/公用事业功能作用，这犹如对从事电力工业的人来说，电力也起了城市基础设施的功能一样。

1.4 两个观念转变与两个根本转变

为了中国实现“九五”计划和 2010 年远景目标。各行业要推进两个根本转变。这就是“经济体制从传统的计划经济体制向社会主义市场经济的经济体制转变；经济增长方式从粗放型经济增长方式向集约型经济增长方式转变。

对给水排水行业来说，完成了两个传统观念的转变，也就实现了两个根本转变。

首先是经济体制的转变问题。如前节所述，给水排水的一项城市基础设施/公用事业这一传统观念，是通过它所包含的三个潜在观点起危害作用的。这三个潜在观点实际是对给水排水事业经济体制的计划经济的体制观点。特别是认为给水排水是由国家包办的“事业”的提法，是一个典型的计划经济经济体制观点。这个观点是给水排水资金永远短缺根源。

与此相反，给水排水是一门工业的观点所提出的以水工业企业形式来办这门事业以及制定“水价”的原则则完全体现了市场经济的经济体制观点，从而解决了给水排水事业的资金来源问题。这充分说明，完成了给水排水从一项城市基础设施/公用事业到一门工业的观念转变也就实现了这一行业的经济体制从计划经济的经济体制到市场经济的经济体制的转变。

其次是经济增长方式的转变问题。在观念转变的讨论中已明确指出，给水和排水是两门互不相关事业的传统观念是导致偏废废水处理所产生的种种水污染危害的根源。水污染是水资源的极大浪费，也就是说，传统观念的实质性作用是典型的粗放型的经济增长方式观点；以大量浪费资源为代价的经济增长方式。由于几乎所有行业的经济增长都有赖于给水排水行业的经济增长，使这一行业的粗放型经济增长方式所带来的资源浪费问

题比其它行业严重。与之相反,体现给水排水统一性观点的“有借有还”概念,既消除了偏废废水处理所导致的种种水污染根源,又为节约水资源提出了要求。这显然是集约型经济增长方式的观点。因此,完成了给水和排水从两个互不相关事业到具有统一性整体的观念转变也就实现了这一行业的经济增长方式从粗放型的增长方式到集约型的增长方式的转变。

至于字面上无负面涵义也无经济涵义的两个给水排水传统观念,为何会演绎出具有负面效应的经济观点,将是问题诤议一节中探讨的内容。

2. 水工业企业

水工业企业是融会了给水排水的统一性和工业属性的企业体现。对一座城市来说,就相当于由现在体制应该分开运营的自来水公司(包括水厂、管网等所属部分)、排水管道管理部门和污水处理厂(要按统一性配合给水厂流量设计的)等部门有机地组合形成的,并按整体运营的一个崭新的企业形式(可称为水工业公司以模糊现在的给水与排水间的观念划分)。这个水工业企业的组合整体使企业的各个组成部分间,特别是按现有体制划分的给水与排水部分间的运作关系,由于必须相互配合而得到加强和优化。统一性和工业属性的观点也通过在水工业企业中的融会产生增效作用。

水工业企业的独特处是集商品“水”的生产、供应

、销售、回收与再生于一体。自来水公司是商品“水”的生产、供应、销售的部分,排水管道管理部门和污水处理厂是这一商品的回收、再生,最后排放回归大自然的部分。水工业企业是唯一的对所售商品进行全面售后回收再生的企业,并全面地遵守了给水排水统一性的“有借有还”规则。城市的水工业企业的

概念可以扩大运用到一个区域,并可结合 1.1 节广义的用水概念,组成相应于其它用水形式的水工业企业形式。

商品“水”兼有的“售出使用”和“回收再生”特性可称为商品的“二元性”。因此,自来水的价格,就必须根据这个“二元性”商品的特点,按市场经济的原则来制定。也就是说,自来水的价格不仅包括了水工业企业的管理部门以及所属的给水厂等一切设施的修建、运营、折旧以及扩大再生产的费用,还必须把相应产生的废水的收集、回收再生处理厂、排放等全部设施的各种相应费用包括在内,当然还要加上利润。

水工业企业的实现虽然不会一蹴而就,但应该承认,它是中国给水排水事业摆脱资金短缺、城市缺水、水污染的困境,走上健康发展道路的唯一路子,也是实现可持续发展、推进两个根本转变和下节所指的“绿色企业”的必然体现。给水排水行业所欠的旧债,在水工业企业概念指引下,也就有可能订出还清的时间表来。

3. 问题诤议

最后探讨两个问题:西方发达国家有无对应于水工业的三个组成部分形式?为什么中国要按水工业的观点发展给水排水事业?本节将以三个组成部分的顺序,把两个问题综合起来讨论。大量的篇幅将用于水工业企业和它所依据的两个水工业观点上。

首先探讨西方发达国家有无对应于水工业企业的企业形式,有无对应于给排水的统一性和工业属性的观点。这是水工业概念中最核心的、难于用是或否直接回签的问题。下面将通过三个不同角度的分析对这一问题做一个间接性的回答。

(1)在西方市场经济体制的环境下,给水排水行业基本上也和其它行业一样,以营利、竞争、科技和市场自我调节等因素为推动力,

伴随着社会整体经济发展的需要而同步发展,一般不出现资金短缺、城市缺水和水污染等现象。这些负面现象既然不存在,也就不会去探讨通过它所引起的,包括给排水的统一性和工业属性在内的种种根源性问题,如1节所做的那样。这两个水工业的观点未见于西方文献,原因可能就在这里。但是,在现代有关西方给水排水事业的一些做法和用语中,不止可以看出统一性和工业属性的客观存在,还可看出它们将正式“现身”的预兆。请看一些例子。

美国环保局同时抓给水处理和废水处理;许多西方国家同时收排水费和自来水费;等等,可看成给水排水统一性的不同程度体现(中国通过自来水公司收排污费也属同一现象)。英国的10个大型供水公司为英国75%的消费者解决用水问题,同时负责废水处理全部工作;法国自来水企业为用户提供自来水安装和废水处理一揽子服务;等等。不仅反映了给水排水的统一性,还反映了相当于水工业企业概念的做法(《参考消费》1996年7月13日世界经济版)。

近20年来美国也常称自来水行业为给水工业(Water industry,水工业应译 Water and waste water industry)甚至给水公用事业工业(Water utility industry)。这不仅直接把给水事业和公用事业称为“工业”,还间接说明给水事业是按一门“工业”来运营的。

(2)1.3和1.4节的讨论说明,中国必须正式提出给水排水的统一性和工业属性以及两个观念转变的原因,是由于两个传统观念演绎出具有负面效应的经济观念。字面本无经济涵义也无负面涵义的两个传统观念:给水和排水是两门互不相关的事业,给水排水是一项城市基础设施/公用事业,为什么会演绎出具有负面效应的经济观点,这个1.4节提出来的问题,其答案将是这里所进行探

讨的,如下所述。

总的说来,这是中国计划经济经济体制下的产物。分析起来,这是下列五个因素的综合作用结果。①旧中国留下来的,总体上比西方国落后至少半个世纪的给水排水事业,起了这个事业“微不足道”的误导作用;②建国初传下来的用于给水排水事业的投入份额与实际需要极不相称,成为后来资金持续短缺的根源;③把社会主义的计划经济经济体制理解为由国家永远包办一切;④在各级政府只注重抓重工业和“创利工业”的形势下,给水排水资金短缺的问题也就持续出现;⑤在社会主义计划经济经济体制框架内,为了从给水排水资金严重短缺的持续困扰中解脱出来的下意识活动。

第五个因素显然起了总决性的作用,其结果因之具有三个特点。一是得出了给水排水资金的来源和使用分配原则;二是在两个给水排水传统观念与资金短缺产生的种种现象间的“相关”关系中凑出计划经济经济体制的经济观点;三是由于下意识活动而缺乏逻辑性,又必然是潜在性的。这样,字面上无负面涵义也无经济涵义的两个传统观念也就演绎出具有负面效应的经济观点来了,并通过这些观点成为种种危害给水排水事业现象的根源,如1.3节所述(从自来水厂与污水厂分开运营等现象演绎出给水与排水是两门互不相关事业的观念实际也是一种缺乏逻辑性的下意识活动产生的)。

(3)环境保护、可持续发展法则更全面地体现是:一个国家实施“绿色”政策;各种行业走“绿色”道路。对“绿色”的加工企业来说,其产品要做到力求消耗自然资源最少,力求对环境的污染最小,并回收销售后的产品,进行资源的回收再生。在各种行业中,由于大自然水循环的固有特点,使水工业企业足以成为唯一能百分之百地做到这些要求的“绿色”企

业。因此,水工业企业应该是属于具“超前”意识的企业,代表了给水排水事业在下世纪的发展方向。

在探讨水工业制造业的有关问题前,先定义水工业制造业。由生产给水排水行业所需的机电、化工、冶金、材料以及电子等技术装备产品的相应工业部门无形中组成的工业系统称为水工业制造业。对这些产品的共同要求是:产品的品种、数量、质量以及它们间的相互配套、协调等性能必须符合给水排水行业的特定技术标准和需要。水工业制造业是给水排水事业的支柱工业,这一提法凸现了水工业制造业必须与给水排水事业同步发展的观点。

西方发达国家中虽无水工业制造业之“名”,但有水工业制造业之“实”。这些国家拥有先进的给水排水系统,就是拥有先进的、完整的水工业制造业的证明。这是在市场经济体制的市场自我调节作用下,为给水排水行业提供技术装备的各门工业,必然要与给水排水行业同步发展、相互配合协调的自然结果。另据西方市场预测,水处理设备将在新兴的世界四大市场中的环保市场中占有重要地位。这个水工业制造业中的“领衔”产品以一门行业产品的面貌出现的现象,既说明水工业制造业的实际存在,也反映了对它的重要性的认识程度。

中国尚未拥有完整的、达到现代技术标准的水工业制造业。这是在计划经济的经济体制下计划所产生的结果。由于给水排水行业本身在中国的国民经济发展计划中就不足以列为一个项目,为这个行业生产成套产品的水工业制造业也就无从谈起。中国给水排水事业的整体技术水平落后于西方发达国家的原因也在于此。在这种情况下,水工业制造业的正式提出来便具有两个重要意义。一是要从国家层次的力度及时统抓水工业制造

业,协调与这一制造业有关的各个工业部门间的相互关系,使它与给水排水事业同步发展,以弥补过去计划之不足。二是促进有关的工业部门以及制造厂家认识到水工业制造业与发展中国给水排水事业的重要关系以及这一新行业在世界市场中的机遇。总的说来,是为了建成一门完整的、现代的中国水工业制造业。

最后探讨水工业高新技术产业有关的问题。在给水排水行业中运用高新技术开发出来的产业称水工业高新技术产业。这类新型产业是由两个重要因素的共同推动产生的。一个因素是高新技术向传统行业扩散、渗透的现代科技发展共同特点;另一个是传统的给水排水技术已远不足以应付它面临的时代挑战已成为尖锐的问题。把水工业高新技术产业称为给水排水事业在高新技术时期的一项表征,原因就在于此。

由于西方发达国家具有研发水工业高新技术产业的三个优势条件,这一新型产业在这些国家中的出现将是较快之事。三个优势条件指:(1)至少从三四十年代起,西方从事给水排水行业的研究人员已包括化学、化工、流体力学、微生物以及生物等学科的专家,具有多科性研发的传统;(2)处于高新技术研发前沿的环境;(3)高新技术产业高回报的市场经济机制的市场推动作用。

对中国来说,运用高新技术解决给水排水行业面临的严重问题是唯一可行的“捷径”。这些问题是:大面积的受到不同程度污染的水的给水处理;90%以上的废水得不到应有的处理;近半个世纪的“废水处理债”。要靠现有的技术来解决这些问题,由于需要天文数字的资金,显然是不可能的。这就构成了加速发展水工业高新技术产业的巨大推动力。发展中国的水工业高新技术产业的巨大推动力。发展中国的水工业高新技术产业还

必须发挥两个国家级的力量,一个是国家城市给水排水工程技术研究中心,另一个是国家科技攻关的五年计划“水中心”要把发展水工业高新技术产业列为中长期的重点目标,五年计划要按这一目标制定相应的研究项目。

除了水工业高新技术产业外,水工业“表征给水排水的高新技术时期”的观点还有三点内涵:对传统给水排水系统的功能和结构的重新认识和革新;发展水处理基础理论;清除对给水排水传统产品的“粗放”生产思想。

水工业、可持续发展,科技产业化,中国

中国 2000 年水工业可持续发展战略

——水工业科技产业化

建设部科技司 聂梅生

②
10-17

1-407.9

一、前言

水资源短缺和水环境污染造成的水危机已经成为我国社会经济发展的重要制约因素,水危机的缓解依赖水资源的可持续利用和保护,而水资源的可持续利用和保护只有通过优先发展水工业,建立系统完备的水工业体系才有可能真正得到实现。

我国是一个水资源匮乏的国家,人均水资源占有量约 2500m³,仅为世界人均占有量的四分之一,而且时空分布上极不均匀,开发利用难度大,致使许多地区和城市严重缺水,尤其是华北及胶东地区、辽宁中南部、西北地区及部分沿海城市。

民以食为天,食以水为先。没有水,就没有人类的产生和发展,也就没有社会的文明与进步。水是农业的命脉,是人类生存的基本条件,更是国民经济的生命线。日益严重的水资源短缺和水环境污染不但严重困扰着国计民生,而且已经成为我国社会经济可持续发展的重要制约因素。

与此同时,在我国大部分城市和地区,本已极为有限的水资源供给还受到水质恶化和水生生态系统破坏的严重威胁。由于 80% 以上的污水未经有效处理就直接排入水域,已造成我国 1/3 以上的河段受到污染,90% 以上的城市水域严重污染,近 50% 的重点城镇水源不符合饮用水标准。据统计,全国有监测系统的 1200 多条河流中已有 850 余条受到不同程度的污染,其中淮河流域、松花江流域、海河流域尤为严重;我国的湖泊污染和富营养化也相当严重,太湖、洞庭湖、白洋淀、滇池尤为突出。

水资源是有限的,全球有 60% 以上的陆地淡水不足,有 40 多个国家缺水。世界上有三分之一的人中得不到安全水。过去五十年来全世界淡水用量增加了四倍,而地球上的水并不会增加;处于高速发展的亚洲到 2000 年将有半数以上的国家处于缺水的危机之中。地球上可从生活、农业和工业之用的水源正在走向极限,水问题是全球性的问题。

地下水的严重超采也造成了一系列问题,例如水源枯竭、地下水位下降、地面沉降、海水入侵、建筑物毁坏、水质恶化等。

水环境质量的不断恶化,导致了可利用水资源的进一步减少和水资源供需矛盾的