

⑨
40-44

完善排水系统 提高污水处理能力

杜瑞安

TU992.03

1 正确确立城市排水和污水处理在城市建设中的地位

首先必须从概念上明确, 本文所述排水系统和污水处理乃指城市污水的收集、输送、处理、处置而言。

其次, 从国内外实践的经验看, 认识“完善排水系统, 提高污水处理能力”的重要性, 有一个逐步提高过程, 即由不认识到初步认识, 再逐渐深化并发展至从综合防治观点去认识处理问题。

那么城市排水和处理在城市建设中究竟

应处于何种地位呢?

1.1 应明确城市排水系统和污水处理是城市中必不可少的基础设施

任何人都能想象到在一个现代化城市中, 如果没有城市污水的收集、输送、处理、处置系统, 人们怎能正常生活和生产, 环境污染带来的后果又怎能容忍。这就是发达国家为何重视提高下水道普及率和普及城市污水处理厂的基本原因。根据科技情报部门提供的国外资料如下表。

表1 若干国家的下水道人口普及率

国 别	人口(千人)	普及率(%)	调查年份
美 国	196800	71	1968
英 国	55349	94	1970
联邦德国	60840	79	1972
荷 兰	12800	90	1969
瑞 典	8077	80	1971
瑞 士	6300	69	1972
芬 兰	4607	53	1970
澳大利亚	12300	44	1979
加 拿 大	22000	40	1972
日 本	114280	25.7	1977

表2 若干国家城镇污水处理厂

国别	人口(亿)	城镇污水处理厂(座)	统计年度
美 国	2.10	22600	1976
英 国	0.56	7800	1979
法 国	0.50	6000	1973
联邦德国	0.60	7780	1975
瑞 典	0.08	1540	1974
瑞 士	0.06	695	1977
日 本	1.10	363	1976

至于我国目前的下水道普及率因缺乏可靠统计资料尚难得出,但有一点是肯定的,与上述国家相比存在很大差距。在城市污水处理厂方面,建国前仅上海有二级污水处理厂3座,南京有二级处理厂1座(后已停用),共4座。建国后到1980年左右,新建了一级处理厂13座,二级处理厂14座,共27座,投入运行的为21座,总处理污水量每日57.44万立方米,仅占全国城市污水排放量每日4474万立方米的1.23%,少得可怜。下水道及污水处理普及率低,意味着我国城市建设的基础设施失调,这样必然给生产活动和人们生活带来种种问题,而环境污染亦必然日益严重,这就是我国当前城市建设中急需解决的突出而又重要问题之一。

1.2 应明确城市排水和污水处理系统是水污染综合防治的重要组成部分

一个城市的水污染综合防治,主要有污染源控制,污水治理(包括排污单位的废水治理和城市污水治理两个方面),水源、水系的开发、保护与维持生态平衡等三方面组成。而城市污水治理仅是三者中的一个方面,故把城市污水治理与整个城市的水污染综合防治等同起来,或把它视为解决治理的唯一手段均是不全面的。

恰当做法是将可生物降解的工业废水,纳入城市污水治理规划之中。这样可节约投资与日常运行费用,且可取得最佳环境效益。

所以城市污水治理是整个城市水污染综

合防治中解决有机(可降解的)污染的主要途径、方法、手段,因而决不能忽视,但又不能超过这个范围。

上述论点已为国内外实践所证实。如英国泰晤士河和美国的特拉瓦河的治理经验中,均把建设和完善排水系统,提高污水处理能力作为削减和去除有机污染的重要手段,并已取得明显成效。

再如,日本东京的浮间污水处理厂和英国的伯明翰污水处理厂,由于对工业废水的水质、水量进行了较为充分调查,对有害的工业废水都经过预处理,然后排放到污水处理厂与生活污水合并处理,取得了较好效果。相反,日本东京的优克马污水处理厂虽然花了91亿日元投资(约合人民币6800万元),但由于对各种工业废水不加限制,不进行预处理,破坏了污水处理厂正常运行,处理效果极差,而有害物质仍然流入河中。

国内以上海为例。六十年代初曾在桃浦工业区建改了二级处理(由初沉池、生物滤池、氧化塘组成)的城市污水处理厂,接纳各工厂经过清浊分流,酸碱中和的废水,但由于未建立严格管理办法,污染源得不到控制,各工厂内部又没有认真做好预处理工作,加上没有监测队伍和监测措施,致使进入城市污水处理厂的水质复杂多变,因而生物滤池中滤料上根本长不出生物膜,白白浪费了国家投资,结果以废弃告终。此外,由于废水不经任何控制和处理随意向下水道排放,造成

了泵站集水井起火(周塘浜泵站、和田路泵站)、中毒死亡(丹徒路泵站一次就死亡工作人员4名),腐蚀下水道(因下水道腐蚀损坏致使路面塌陷时有发生),腐蚀泵机(严重地区泵机叶轮半年左右更换一次)等等。显然,不承认城市污水治理仅是整个城市污水综合防治有机组成部分的原则,任意向城市下水道排放有毒有害、易燃、易爆、含各种重金属、强腐蚀性废水,将造成什么后果是任何人都不能设想的。

1.3 扬长避短,充分发挥城市排水系统和污水处理作用

综上所述,城市排水和处理设施一方面要限制有毒、含重金属、易燃易爆、腐蚀性、生物难以降解等等废水进入,这就是避短。同时,又要提倡可以生物降解有机废水尽可能与生活污水合并处理,这样国家可以节约投资,减少日常运行费用,取得较高经济效益和环境效益。为何?根据我们实践体会,在基本相同的设备和运行条件下(指活性污泥法),适当提高进水 BOD_5 浓度,如 BOD_5 由每升200毫克提高到每升300毫克,同样可达到去除 BOD_5 90%效果,即前者出水 BOD_5 每升20毫克,后者出水每升为30毫克,均能达到国家颁布排放标准。但前者去除 BOD_5 为每升180毫克,后者每升为270毫克,多去除了90毫克,即经济效益和环境效益都提高了三分之一。由此可见,让可生物降解而浓度高于生活污水的有机废水进入城市排水系统合并处理不仅是可行的且是扬长之举。

2 统一规划,建设在先

凡事都有自身规律,按规律办事则进展顺利事半功倍,反之就会遭挫折甚至失败。建设和完善排水系统、提高污水处理能力,亦如此。它有哪些规律需要我们注意呢?

2.1 它是现代城市基础设施之一,必须与其他市政、公用设备配套建设,缺少了城市功能会失调。

2.2 它主要是收集、输送、处理、处置以生活污水为主和部分可降解有机工业废水

的系统。

2.3 污水收集与输送主要靠水力坡降实施,当然平坦地区要辅以泵站抽升,因而下水道的敷设回旋余地较小。

2.4 污水处理厂厂址选择一般宜在城市的下风向,或接纳水体的下游,并和生活区保持一定隔离地带。目前上海的西区污水处理厂设在苏州河上游。宝山污水输送管道设在长江上海段上游、曹杨污水处理厂在住房包围之中均非所宜。

2.5 污水处理厂还须设在水陆交通方便,供电、供水、电讯均能保证之处。

2.6 城市排水系统是地下设施,按目前施工条件建设周期长且埋设后难以改建,为保证工程质量,减少浪费,应按先地下后地上原则进行建设。

2.7 污水处理厂用地受限;建筑物较多,且多数属地下或半地下式的;非标准管配件的品种多、数量大,加工费事费时;所需机电、仪表设备套用较多。以上诸因素,造成了污水处理厂建设周期长的特点。

2.8 如考虑经污水处理厂处理后的出水作回用,和污泥作农肥,则厂址选择时还必须注意到有利于这些工作的开展。

归结上述因素,要建设和完善排水系统,提高污水处理能力,首先必须使之纳入城市发展的总体规划之中,并放在应有位置上予以考虑,才能保证和满足必要条件。其次在建设步骤上,要先行一步,以达到城市排水系统和污水处理设施和其他设施同时投产发挥作用的目的,满足生产、生活和环境保护之需。

3 合理选择排水制度

一个城市在建设和完善排水系统时,应郑重考虑采用何种下水道制度(如分流制、合流制或二者兼而有之)为宜。因为这直接关系到投资效益和环境效益。根据国内外长期实践的经验可归纳为:

3.1 新开发区(包括老城市)以采用分流为上,因为从环境效益、卫生效益、经济效

益方面比较,分流制优于合流制。如上海在第一个五年计划期间于新建住宅区内曾有意识地分别建了合流制下水道(甘泉新村)和分流制下水道(曹杨新村),以便通过实践吸取经验。结果证明,甘泉新村在下雨时经常积水,且积的是雨污水合并的混合污水,严重污染了住宅区的环境卫生,同时还不利于污水处理厂正常运行。故目前上海在新开发区均采用分流制下水道。

3.2 旧建成区,由于受限于当时认识水平,多数采用合流下水道,如将其改为分流制下水道,工程量大,投资多,困难重重。如1969年美国对641个城市作了调查,若将合流制改为分流制,约需投资480亿美元,如保留合流制,加大截留管,减少雨天溢流量的方法解决溢流造成水体污染需投资150亿美元。因此,一些老城市的旧建成区常沿用合流制下水道。

上面叙述的是一般规律,但仍不能排斥对问题作具体分析的科学态度和科学方法,例如当旧建城区规模有限,旧住房改造成为分流制的投资和困难不大,旧建城区内地下管线并不过密,有敷设新下水道的可能性,一句话即存在着把合流制改为分流制的各种有利条件,就不必沿用合流制下水道。

总之,选择下水道制度时应采取科学和慎重态度,要在掌握可靠现状与发展资料基础上,以技术上可行和经济效益、环境效益作为决策准则。

4 合理确定污水处理程度

4.1 首先必须从思想上明确,在保持生态平衡条件下,利用水体、土壤净化污水这是一种最经济而又有实效的污水治理方法。而当今在发达国家推行和普及的城市污水治理方法,如活性污泥法、膜法,其理论基础均来自人工方法模拟水体和土壤净化过程并予以强化而已。根据我国当前的国情国力,研究和确定污水处理的程度时,应充分注意和合理利用水体与土壤净化能力。当然这里要强调,那种破坏自然界生态平衡,任意污染环

境的做法,与上述论点是背道而驰的,是不可取,应予反对。

4.2 要根据大量的调查、测定、研究,合理地确定环境允许纳污量。这就保证了环境功能不致破坏,又能把污水治理费用压缩到合理范围内的可靠途径,我国的污水治理应该走这条路。国外成功经验亦证明这一点。如美国将特拉瓦河全流域划分成六个地区,英国将泰晤士河分成九个地区。然后根据不同地区对河流的不同要求分段制定河流功能。根据不同功能,再分段制定水质标准。每段的水质标准,既要满足本地区各部门对水质的要求,又要符合下游对水源水质的要求,也就是说要合理确定环境功能,并据此科学地、合理地确定环境允许的纳污量。

4.3 根据环境允许纳污量和城市污水的污染量求出必须削减的总量,这就是合理的污水处理程度。必须指出,水质的浓度标准只有建立在削减总量基础上才有现实意义,否则就不能保证环境不遭破坏性污染。

4.4 对一个已被污染的环境,又无力一次投资予以治理和解决时,宜根据投资后能得到的最佳技术经济效果来确定分期的污水处理程度。或经考虑有选择的分段逐个治理,如为确保饮用水源水质,可先治理排入该河段的污水(例如上海浦江上游段)。总之,要根据主客观条件和治理的轻重缓急,经过比较和分析论证确定分期治理目标。

4.5 要按城市或流域对水污染综合防治的整体要求,确定城市污水治理的任务及其实施期限。前已论述建设和完善排水系统,提高污水处理能力,是水污染综合防治重要而不可缺少的组成部分,它是解决有机(可降解的)污染(包括病菌、寄生虫卵)的主要途径。因此,城市污水的收集、输送、处理、处置必须在统一的规划下,有计划有步骤实施,做到微观与宏观的统一,争取收到最佳经济效益和环境效果。

5 正确处理建设中可能遇到的各种问题

由于城市水污染治理涉及多种学科,需要各有关方面的专业人员协作进行,而各类专职人员因从事专业不同,掌握情况与资料也各有侧重,所以常会出现不同意见之争,对此,领导部门如何依据判断和决策?下面提供一些基本原则,很不成熟,仅供参考:

5.1 处理好治本与治标关系。在城市污水治理的指导思想上,应立足于治本。但考虑到国情及当时当地具体情况常不能排斥和放弃治标之策,所以正确做法是:治本与治标相结合,以治本为立足点,寓治标于治本之中,这样既不动摇最终根治城市污水的目标,又不妨害当前采取若干过渡性措施,且不会造成浪费。

5.2 处理好处理和利用关系。从我们所处的岗位和职责看,我们的任务是要经济而有效地把城市污水治理好,如从技术角度看首先要考虑城市污水能否通过利用而达净化目的(如恰当的污水灌溉与养殖等)。其次考虑能否通过适当处理,加上污水与污泥(包括消化处理时所产生沼气)的利用,达到既符合污水治理要求,又有利于生产及降低污水治理的基建投资和日常运行费用。最后,只有污水与污泥无法利用时,才采取完全处理的途径予以解决。此时基建投资和运行费最高。

5.3 处理好城市污水与工业废水的关系。从城市污水治理在污染综合防治中的地位、作用、功能看,它主要解决可降解的有机污染物,因此对性质类同的工业废水可能并应该与城市污水合并治理,这样可获得较佳技术经济效益和环境效益。至于含有酸、碱、重金属、无机盐类、油、放射性、难降解有机物等有毒有害物质的工业废水不宜进入城市下水道与城市污水合并处理。

5.4 处理好远期与近期关系。城市污水治理的建设步骤,工程项目的确立,要依据主客观条件,以及当前突出矛盾和投资后得到的最大收益来安排。通常是以保护水源、

控制污染的继续扩大、城市发展的配套建设、解决重点污染源……作为近期治理目标,但必须注意这些近期的工程项目应该和远期目标是统一的、一致的。

5.5 处理好集中与分散关系。从严格意义上讲城市污水治理多是集中处理的,因为它首先要把分散在面上的污水收集起来然后输送至污水处理厂予以处理。所以只有集中程度的不同。那么究竟以集中到何种程度为佳?这就需要通过多种方案的反复比较,才能从中挑选出最佳方案。如何鉴别方案优劣呢?主要可从:技术上可行性、经济上最佳性、运行管理上可靠性、环境上最优性等方面来审定。

5.6 处理好建设与管理、处理与监测关系:治理城市污水需要建设治理设施,这是毫无疑问的,但这些设施只有通过加强科学管理才会真正发挥投资效益。而加强科学管理必须要有合格人才,与物质条件(包括经费、设备的维修保养,相应的合理待遇……)如果不重视管理,不为管理创造必要条件,就不能充分发挥城市污水治理设施的投资效果,当然也就不能取得应有环境效益,这是从实践中得出的很值得领导与领导部门重视的问题。另外,当部分工业废水纳入城市污水治理设施合并处理时,必须建立和加强监测队伍,完善监测制度,如此才可保障设施的完善,工作人员安全,和设施正常运行。

纵观国内外“完善排水系统,提高污水处理能力”实践经验,只要人们(包括领导、有关的机关、群众)思想认识了,并将它放到议事日程上来;制订和不断完善立法及政策;物质条件(包括经费……)得到保证;有能完成任务相适应的技术力量;规划、建设、管理、监测、科研诸工作均建立在科学基础之上,则城市排水与污水处理事业必将加速和健康地发展起来,并在城市建设中,水污染综合防治中发挥积极作用,为生产建设和人民生活服务好。