

水是万物孕育之源，纵观人类文明发祥地无不与水息息相关。然而，水资源的污染问题，在一定程度上制约我国经济的可持续发展。他山之石，可以攻玉。本文通过分析日本在水污染防治方面取得的成功经验，以期对促进我国水污染防治提供可资借鉴的经验。

一、我国水资源总现状

我国淡水总量为2.8万亿立方米，居世界第6位。但人均水资源占有量仅相当于世界人均水资源占有量的1/4，美国的五分之一，俄罗斯的七分之一，加拿大的五十分之一，被列为世界13个主要贫水国之一。2004年全国水资源总量（地表水资源量与不重复量之和）为24130亿立方米，比常年值减少12.9%。北方六区水资源总量4589亿立方米（占全国的19.0%），比常年值减少12.7%；南方四区水资源总量19541亿立方米（占全国的81.0%），比常年值减少13.0%。全国产水总量占降水总量的42.4%，平均每平方公里产水25.5万立方米。

水资源污染严重也是我国面临的一个突出问题。2004年，根据1300条河流3200多个监测断面的水质资料，对13万公里河流水质进行了评价，全年符合和优于Ⅲ类水的河长占总评价河长的59.4%，比2003年减少了3个百分点。

在评价的50个湖泊中，水质符合和优于Ⅲ类水的湖泊有18个，部分水体受到污染的13个，水污染严重的19个。对49个湖泊的营养状态进行评价，17个湖泊处于中营养状态，32个湖泊处于富营养状态。国家重点治理的“三湖”情况是：太湖16.5%的面积为Ⅲ类水，75.3%的面积为Ⅳ类水，8.2%的面积为劣Ⅴ类水；中营养水的面积占23%，富营养水占77%。滇池水质以Ⅴ类为主，占评价面积的69%，劣于Ⅴ类水质占评价面积的31%，全湖处于富营养状态。巢湖的东半湖巢湖市第一水厂湖区水质为Ⅳ类，中庙湖区水质为Ⅴ类，西半湖水水质为劣Ⅴ类，湖水处于富营养状态。

对238座水库水的营养状态进行评价，三分之二的水库水处于中营养状态，三分之一的水库水处于富营养状态。

二、日本水资源总现状与水污染防治措施

1、日本水资源总现状

日本位于亚洲大陆东边的太平洋上，国土面积约377800平方公里。是主要由北海道、本州、四国、九州四岛组成的狭长岛国，山地面积约占国土面积的76%。日本跨亚热带到亚寒带。受太平洋暖流影响，日本列岛的大部分地区雨水充足，年降雨量达1700~1800毫米，接近于世界平均年

降水量970毫米的两倍。日本地形比较险峻，南北狭长，中部又有脊梁山脉，因而河流的长度较短，且坡降大，许多降雨后产生的水资源未被利用即流入大海，所能利用的水资源量约为枯水年河川径流量的60%~70%。从人均水资源占有量来看，全球平均为7045立方米，日本为3300立方米，尚不到全球平均水平的一半。

2、日本水污染防治措施

日本政府对水资源问题高度重视，水资源开发利用保护等重大事项由内阁会议和总理大臣亲自审定。在防治水污染方面日本采取了以下措施：

1) 制定相关法律

日本对水污染防治立法比较早，在1896年就制定了《河川法》，以后根据情况的发展变化进行了多次修改。1958年，制定了《关于保全公共水域水质的法律》和《关于控制工厂排水等的法律》；1970年，又将这两部法律合并为《水质污染防治法》。并陆续制定了《湖泊水质保全特别措施法》等法律，形成了较完备的水污染防治法律体系。日本《水污染防治法》对排水控制对象作了严格的立法解释，即指“从设置特定设施的企业往公共水域排出的水”。法律还规定二类排放标准：一为“统一标准”，它包括“有害物质”和“生活环境项

■ 中国国土资源经济研究院 张所续

■ 量子高科（北京）研究院 张悦

日本 水污染防治措施借鉴

目”两种容许限度。二为比统一标准更为严格的标准,它是指在一定水域的流量比从企业排出的废水量少的自然、社会条件下,该水域在适用国家统一标准难以改善污染状况时,都道府县可制定比统一标准更为严格的标准。

2) 对某些特殊区域实施排水总量控制

对于因人口和产业集中的区域,以及大范围向封闭性水域(湖泊、内湾、内海)排放大量生活污水或产业污水的地区,引入了排水总量控制制度。

3) 建立完善的水质监测体制

按照《水质污染防治法》的规定,都道府县及市长负责公用水域水质的日常监视所需费用,而环境厅则负责有关编写监测计划费用和公用水域水质检验的费用。为了加强公用水域水质的日常监测,在公用水域的重要地点设置自动水质监测器来加强公用水域水质监测。为了监视工厂和事业单位遵守排水标准的情况,必要时要求工厂和事业单位上报污染情况报告或者进行检查。

4) 加大对生活污水处理力度

日本为了明确有关生活污水对策的行政职责和国民的职责,以及为了保护公用水域的水质,有计划地推广治理生活污水对策。1990年6月,日本修改《水污染防治法》增加防治生活污水对策的规定。要求市町村领先建立完善的生活污水处理设施,开展生活污水对策的启动工作。同时要求都道府县综合协调,国家则承担普及知识和支援地方政府的责任。

《水污染防治法》还规定任何人都应正确处理废食用油和使用洗涤剂,要配合国家和地方政府对生活污水的处理,并规定排放生活污水时应设置处理生活污水的设备。对未能保证水质环境标准的地区,由都道府县指定为生活污水对策重点地区,并要求所属市町村拟定生活污水处理设施和生活污水对策推进计划,并按计划执行。

5) 加大基础设施的建设力度

日本的下水道建设,是根据下水道整備五年计划进行的,第八个下水

道整備五年计划的年度为1996~2000年。主要配合公害防治计划、封闭性水域的总量减少计划以及湖泽水质保护计划的实施等。估计到2000年底,下水道的普及率达到70%。

在完成下水道建设计划的同时,日本政府还在全国建设了1293处下水道废水处理场,每年处理废水约124亿立方米。

6) 重视地下水资源的保护

为了禁止含有害物质的水渗入地下,保证都道府县等日常监测地下水工作正常运转。1989年6月日本再次修改《水污染防治法》,并对都道府县日常监测地下水质的费用制定了补助制度。1996年2月,环境审议会又提出了“有关防治地下水水质污染的水质净化对策的办法”,并据此修改水污染防治法。

7) 充分利用生物技术防治水污染

日本十分重视水污染的生物治理和水生态系统的保护。所采用的构建人工湿地、利用生物—生态技术进行污水处理,效果十分明显。

渡良濑水库,总库容2640万立方米,担负着周围64万人口的供水,日供水量21.6万立方米。由于近年来上游生活污水以及含氮、磷的水流入,致使水库出现霉臭等水质问题。为保护水库水质,自1993年起在水库一侧滞洪洼地上建大面积的人工湿地,这是一座设有人工设施的芦苇荡。将水库的水引到芦苇荡,芦苇具有很好的净化功能,通过芦苇对污染物的吸附、沉淀及吸收作用,去除水中的氮、磷及浮游植物,达到对水体的自然净化目的。人工湿地的最大净化水体能力为2.5立方米/秒。净化后的水流再回到蓄水池,整个净化过程约为5个小时。据监测,渡良濑人工湿地对总磷、总氮和悬浮物的去除率达到23.2%、18.22%和9.2%。同时,还在水库中部建一批人工生态浮岛帮助改善水质。经治理后,不仅水质得到改善,生物多样性也有所恢复。

日本古崎净化场利用卵石接触氧化法对江户川支流坂川的水体进行净

化。净化场总投资200亿日元,水净化场结构十分简单,主体结构是5块高4.5米,宽28米,总长约850米的地下矩形廊道式净化槽,内置直径15~40厘米不等的卵石。用水泵将河水泵入栅形进水口,流量为2.5米/秒,经导水结构后水流均匀平顺流入甬道。另外有若干进气管将空气通入廊道内。通过地下廊道中卵石的吸附和氧化分解和接触沉淀作用,水中的污染物减少了60%~70%,处理过的河水经人工新开的两岸植有芦苇和其他植物的河道(约1.65km)进一步净化后注入江户川,大大缓解了江户川的环境压力。

对下水道的废水处理主要采取活性污泥法。把陶瓷、合成树脂和氯乙烯板等材料置于水中,向水里输送空气(氧气),无数的微生物便在其表面繁殖,并对水中的对象物质进行分解。由于是自然净化,因此它不需要添加氯等化学药品。生物过滤法、接触过滤法和旋转圆盘法是三种有代表性的生物处理装置。此外,还有膜处理法——让废水通过具有微细网状结构的分离膜,把水中的杂物滤去。

中水道处理废水也基本上采用生物处理法。最简便、最经济的方法是环境保护专家石井勋发明的“石井系统”:把使用过的乳酸饮料瓶底打开,作为曝气池的填充材料;采用中心导流式曝气方式构成生活用水净化装置,不使用任何药物,30个小时后,污水就被生物净化,其透明程度可达一米以上。

三、相关建议

通过对日本水污染防治的法律体系、监管体制和生物防治经验的总结,可以看出日本水污染防治的主要经验是加强管理与采取技术措施两个方面。因此我国在水污染防治方面应从以下方面改善或加强:要切实提高公民的水资源保护意识,切勿走“先发展后治理”的老路子;建立健全相关法律体系做到有法可依;借鉴日本生物—生态水污染治理措施,提高我国生活用水的净化处理。