

# 工业革命以来英国城市河流污染及其防治措施研究

汪 烽

(安徽师范大学, 安徽 芜湖 241000)

**摘 要:**工业革命之后很长时期内,英国城市河流可说是污水横流。污水引发了很多的疾病,还致使大量鱼类死亡,在英国形成了公害。英国在此情况下建立污水处理厂,颁布法律治理英国城市的河流污染问题,并取得较大成功。这些是研究英国环境史中不可绕过的内容,对于提升中国河流污染的防治也具有借鉴意义。

**关键词:**英国;河流污染;防治措施;工业革命

**中图分类号:**K561 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-2596(2015)12-0076-03

英国最先开展工业化、城市化,并取得瞩目的成就,但在环境上付出了极大的代价,英国环境中大气和水体污染最为严重。如今,一些发展中国家也类似地走上了“先污染,后治理”的老路,工业革命后英国城市河流污染十分严重,造成“人殇”“鱼亡”公害之时,采取了一些防治措施,并取得了成效。

## 一、工业革命以来英国城市河流污染状况

### (一)河流污染状况

英国城市河流污染早已有之,早在12世纪,塔维斯托克的居民就开始向塔维河倾倒垃圾<sup>[1]</sup>。但形成公害则在英国工业革命之后。工业革命起始,为适应生产力发展的需求,工厂始以水力代替人力和畜力作为动力来源。1779年的水利纺纱机是以水为动力,“由于使用水力机工厂不得不设在急流旁边”<sup>[2]</sup>,解决了动力问题,经生产工序后排出的是污水,又能排污入河处理污水。凡工厂运作一日,污水就会排放一天。须知工厂产能和污水排放量是呈正比的,虽然没有英国工厂和污水排放的具体数据,从原料消耗中可窥测,以棉纺织业为例,1771年,原棉就达到476万磅,1781年达530万磅,1784年是1781年的两倍,1789年达到3257.6万磅;之后的增长更厉害,1799年是4300万磅,1800年5600万磅,1802年是6050万磅<sup>[3]</sup>。生产的产品越多,排放的污水就越多。

蒸汽机使用之后,情况更严重。蒸汽机应用于工业生产的大部分行业。为满足巨大商品需求,各行业工厂数量不断增加,生产力增强之时城市河流污染更严重。第一届河流污染委员会调查艾尔河和考尔德河岸时,发现共有4400多个纺织厂和1000多个从事其它行业的工厂,其中包括300多个棉纺厂、丝绸厂、亚麻厂和大量制革厂、造纸厂、金属制造厂、化工厂、啤酒厂、铸铁厂和橡胶厂<sup>[4]</sup>。仅大英丝织厂自1916年建立到1951年每天会排放4200万加仑的污水进入河中,污水中还带着纺织、染色和其他工序而产生的大量纤维、醋酸盐和其他废料排入德文特河<sup>[5]</sup>。大量未加处理的工业废水、生活废水及粪便等被排入流经城市的河流中,河流

流经城市前是清澈的,一流经城市就会变色变质,造成河流污染。在20世纪20、30年代河流污染在高度工业化的城市特别严重,每个河道中都能发现污染的实例。

从污染的结果来看污染程度更直观。泰晤士河三文鱼在19世纪30年代后期就因河水被污染而消失;1878年“爱丽丝公子”号游船在下水道口沉没之时,死亡640人,其中许多人并非淹死,而是被河水毒死<sup>[6]</sup>;污染的河水在一天内的不同时间段还会发生颜色的变化,“早上8点是橙色,并伴有18英尺的泡沫益出河面,中午就呈黑色”<sup>[7]</sup>;在工业革命开始到19世纪初,英国河流不断被污染;19世纪初到20世纪50年代,英国河流污染恶化,范围扩大,污染程度加深。20世纪50年代之前几乎所有城市地区的河流都受到严重污染。

### (二)河流污染的原因

1. 工厂排污是直接原因。工业革命后,河流两岸工厂林立,工业废水直接顺河排出,造成英国城市河流直接被污染。主要污染源有:河流航运、洗选煤炭、纺织业、印染厂、造纸厂、酿酒厂、制革厂、罐头厂、液化气厂、金属制造厂、冶炼厂等。且经洗选煤炭、羊毛和造纸工序后的水中往往带有高温且呈酸性或碱性的悬浮固体颗粒,或其他可溶性物质也直接排入河流。工厂种类增多,污水种类也增多,污水中污染物亦多种多样。如冶铁工业的发展既排出大量二氧化硫,又释放许多重金属,如铅、锌、镉、铜、砷等,污染了河流。而此时迅速发展的化学工业,亦为河流污染的重要来源。另外,水泥工业的粉尘也对水体造成污染。至20世纪,两大现代污染物:发电厂的冷却水和农田肥料中的硝酸盐等又被发现<sup>[8]</sup>。工厂排出的污水在20世纪前30年是不经过细致处理就直接入河,污水横流在英国各大城市随处可见,污水中的污染物质复杂使得河中发出的气味臭不可闻,故工厂排放的污水是造成英国河流污染的祸首。

2. 政府管控力度不够。20世纪50年代之前,英国政府的执法力度不尽人意。克拉普说:“都铎王朝时期弗利特状况很好的说明了立法与严格执法完全是两回事。”<sup>[9]</sup>执法力度缺

乏是此后 300 年间英国内城市河流普遍被污染一个重要原因。且环境问题没有成为公害之时,法律总是稍晚一步。1874 年,第二届河流污染委员会提交了关于国内河流污染的最后一份调查报告,但直到 2 年以后英国才通过专门治理河流污染的法案<sup>[10]</sup>。且防治河流污染的立法本身也存在着缺陷,1951 年之前的河流污染防治方面的立法覆盖面小,后来才扩展到整个英国。且乌斯河和卡姆河的案例研究表明,采用分权方法和限制资源使用来控制污染是行不通的<sup>[11]</sup>。国家没有统一的集权立法导致英国防治河流污染阻碍重重。控制污染意味着会减缓经济发展,这是英国不愿看到的。19 世纪中叶,英国实行自由主义政策,注重经济发展,为保护地方经济发展,对河流污染问题视而不见,使河流污染更加严重<sup>[12]</sup>。

3. 价值取向亦有影响。英国的城市环境之所以呈病态,与那个时代和社会崇尚财富忽视环境的价值取向也不无关系。贵族阶层占主导地位,无论是文化、教育、价值取向各方面,贵族行为始终都保持优势,向上流社会看齐,是社会各阶层的价值取向<sup>[13]</sup>。工业革命就为下层民众“向上看”提供了一个这样的机会。且当时奉行“自由放任”的经济思想,企业家和商人认为他们可按照自己的意愿来建立工厂,并靠其获得财富,政府是不会干预的,同样地,也就不会考虑污染问题。因此,这一时期,英国社会形成了追求财富的洪流<sup>[14]</sup>。在这种风气影响之下,全社会的目标主要集中在经济利益方面,“从个人到企业,从地方到中央,都主要是以经济效益高低论成败、定政绩”<sup>[15]</sup>。在依赖自然资源发展经济的体系之下,过分强调经济效益势必影响生态环境,河流污染亦不幸免。

4. 城市人口增加过快。生活废水和生活垃圾也是城市河流污染的污染源。工业革命使英国经济体制发生变化,农业革命和圈地运动使国内农民失去了土地,大量失去土地的人就来到城市谋生;且工业革命时期英国成为世界工厂和世界金融中心,往来贸易的商人络绎不绝,这些使得英国城市人口大幅度增加。就伦敦和几个主要的大城市来说,大约在 1800 年,英国只有一个大城市伦敦,人口约 100 万,远超过其他城市。1850 年伦敦人口增至 236 万人,另有 9 个城市在 10 万人以上,18 个城市在 5 万到 10 万之间。1910 年英国有 46 个城市超过 10 万,伦敦人口猛增至 450 万<sup>[16]</sup>。英国城市市政建设如下水道、垃圾处理厂等赶不上城市人口增加的速度,生活垃圾和生活废水又无法避免,没有得到及时处理的垃圾和废水就直接放置在河边或者直接排入河中,从而造成河流水体污染。

## 二、河流污染的危害和影响

污水改变了英国城市河流的颜色,导致大量水生物的死亡。诗人、画家笔下的泰晤士河景色优美,三文鱼等水产丰富,一切都将终结于河流两岸工厂的建立。泰晤士河三文鱼的消失不是特有现象,工业革命后此类现象十分常见。1938 年 8 月,比德福德工厂将未经处理的污水直接排入大乌斯河致使 7-8 吨的鱼死亡<sup>[17]</sup>。1939 年 2 月,剑桥市煤气厂水池泄露,放出 2.48 万加仑的高浓度液化气入卡姆河,导致 30 英里

的水域里有超过一半的鱼类死亡<sup>[18]</sup>。此类例子不胜枚举。从生态学上来说,人类不仅依赖河流生存,河流还是一种水生生态系统,哺育着丰富的生命,并有反映其自身状态健康与否的生物指示物<sup>[19]</sup>。1945 年之后整个英国的河道几乎没有发现鱼类和其他形式的动植物。河中鱼类存在与否向我们昭示着鱼不能生存,人亦不能使用。

霍乱与英国河流污染有着极大的联系。霍乱被认为是“19 世纪最令人害怕、最引人注目的世界病”<sup>[20]</sup>。1832-1866 年,英国先后发生了 4 次霍乱,前后夺走约 15 万人的生命。当时,英国人已认识到霍乱频发与水污染和河流污染的关联,约翰·斯诺在《论霍乱的传染方式》一书中阐明了这一看法,还特别分析了因泰晤士河河水污染促使霍乱传播的问题<sup>[21]</sup>。水体污染同其他疾病之间还有直接或紧密的联系,比如,污河附近工作的人出现了恶心、绞痛、喉咙痛、头昏眼花、眼睛暂时失明等症状。城市区域内河流大部分受到污染,人们为取得新鲜的水源,迫不得已自 19 世纪后期开始在河流的上游和英国的湖区广泛建立水库或者拦坝抽水,以供应城市对干净水源的巨大需求。污水也给英国工业造成不利影响,同时还要将所得来净水的 1/3 用来维持工业生产,英国对干净水源的需求愈大,水源赤字亦如此,到 1980 年增加到每天 2037 万加仑,1991 年增加到每天 5022 万加仑<sup>[22]</sup>。对水源的巨大需求使英国水文生态遭到破坏,为建水库大量土地、草地、森林等皆变成湖泊。生态系统具有整体性和封闭性,任何对自然的过渡索取都会导致生态失衡。

农业生产与淡水联系十分紧密,但英国污水灌溉农田的方式会在土壤中留下有毒物质,硝酸盐乃其中之一,在 19 世纪末期之后淡水中的硝酸盐在不断增加,水资源与英国粮食生产之间的平衡岌岌可危。1917 年之后,英国曾经历了短暂的粮食短缺时代,二战后,英国曾开拓草地种植粮食以增加粮食<sup>[23]</sup>。原因有很多,其中很大一部分就是英国原有的土地已不适宜耕作种植粮食,粮食减产,但同时英国国内人口此时呈现增加的趋势,只有向没有被污染的地方开拓、扩大种植才能确保国内的粮食安全。不仅是硝酸盐,钢铁厂所排除污水中的金属含量是其他行业的几倍,这些使英国的土壤污染雪上加霜,还使英国能耕作的土地大量减少。

## 三、英国防治河流污染的措施

### (一)从简单处理到建立污水处理厂

19 世纪英国城市的水污染源主要是工业废水和生活污水。当时,因缺乏相应且必要的污水处理设备和经验措施,对大量的废水只能望而兴叹。19 世纪 50 年代末,始用污水灌溉农田,因经土地过滤污水就会变成无臭、无害的液体。1875 年,有 87 座城镇采用该方法,之后更多的城镇加入其中<sup>[24]</sup>。19 世纪末,滨海地带将污水尽可能地排放到更大的区域,通过扩大污染范围来减轻单位面积内的污染程度,此方法极不可取,工厂增多,排放量加大,处理效果会适得其反;内陆地区普遍采用简单的化学沉淀的方式沉淀污水中的固体污染物,再将沉淀后的污水排入河中。同时,还采用活性炭或烧过的骨

头做污水过滤器,但烧动物骨头发出的恶臭和空气中增加的烟尘更不被接受,故只在小部分地区使用。

污水处理厂到 20 世纪 20 年代才有,它得到政府支持,在英国大范围内使用。“作为整个英国最难开展工作的艾韦尔河”就有 54 个污水处理厂。19 世纪中期到 20 世纪中期,仅泰晤士河就建立了 190 多个污水处理厂<sup>[25]</sup>。处理设备价格昂贵,仅工业界就投入数额庞大的资金。据英国工业联合会调查,20 世纪 60 年代的十年里工业界每年为改善水源质量投资了近 1000 万英镑,每年用于防污器材的使用费用达 2000 万英镑<sup>[26]</sup>。污水量总是多于处理厂的处理能力。1945 年,一份报告指出,亨廷顿的污水处理厂因污水量太大而难于应付<sup>[27]</sup>。故技术不是的唯一途径,更需依赖法律。

## (二)通过立法防治河流污染

在英国,通过立法防治河流污染很有历史。都铎王朝时弗利特河是伦敦污染最严重的河流,就曾采取立法措施。工业革命以来,英国通过了很多关于防止河流污染的立法,且立法呈阶段性变化。

19 世纪末期之前,防治河流污染方面的立法强度不大,1848 年,英国曾经出台了《公共卫生法案》,这其中仅包含对排污的相关规定,并未对污染源做出具体限制,且法案使用范围仅限英格兰一地,1875 年才将管理范围扩大到苏格兰、威尔士;相关立法较少,对河流防治污染的效果差强人意。但 1876 年《河流污染防治法》是英国以专门立法方式防治城市河流污染的开端,是英国历史上第一部关于河流管理的法案。其主要内容有<sup>[28]</sup>:禁止任何人或机构将大量有毒、有害或能造成污染的工业废水、废料排到河中;规定地方对具体情况进行调查后,地方政府责令当地相关卫生机构进一步证实废水排放者所使用的方法是否是最好的或切实可行的方法;对工厂的诉讼在工厂所在的地方法院进行,任何个人或者机构对地方法院的判决有异议可向高一级的法院申诉。这部法案明显保护工厂利益,造成在河流污染防治方面有不彻底性,故防治河流污染的立法还有很长的路要走。

20 世纪是英国政府对河流污染防治立法最多的时期。主要有:1930 年《地面排水法》、1937 年的《公共健康法》、1937 年《公共健康法之污水排放许可》、1945 年《水源法案》、1948 年《水源委员会法》、1948 年《河流管理法》、1951 年《河流污染防治法》、1952 年《河流污染防治法》、1967 年 2 月《水源管理条例》、1963 年《水资源法案》、1974 年的《控污法》、1973 年《水源法》等。防治河流污染的立法是一个不断完善的过程,1951 年的《河流污染防治法》可作为 20 世纪英国河流污染防治法由零散走向集权的界点。1951 年《河流污染防治法》是一次实施中央集权管理河流的“杰作”,集中了过去关于工业及住户废水管理的规定。以往法律忽略了“阻止对不合理的河流污染进行的任何大规模尝试”<sup>[29]</sup>,缺点在此法中得到改正。同时,将管理的范围扩大到英格兰和威尔士沿海和内陆所有河流,取代了 1876 年《河流污染防治法》。其中 1973 年《水源法》是影响最深的一部河流水源管理法,

可作为整个英国立法防治河流污染的里程碑。《水源法》具有“一统天下”的作用,将国内控污、防洪、捕鱼、娱乐、河流保护和通航等皆纳入此法案管理之下,还成立水源管理局,涵盖所有水源使用形式的管理,在《水源法》之下水源管理局就会广泛考虑所有水源河流管理功能。

这些防治法案的实施,对于防治英国城市河流污染是有益的。正是在这些立法之下,英国河流防治治理取得较好成绩,不仅河流污染事件下降,高水质河的长度、河道、河口也在增加,超过 90% 的地表水称为“干净”“清澈”,而非“坏水”<sup>[30]</sup>。可见,英国在城市河流污染治理方面取得了成效,发展中国家在发展经济的同时也遇到同英国当时相类似甚至更为严重的情况,英国在河流污染上可作为我们的前车之鉴,在防治河流污染上又可提供诸多参考。

## 参考文献:

- [1][8][9][24][26] 布雷恩·威廉·克拉普. 工业革命以来英国环境史[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2011. 61, 77, 61, 75, 80.
- [2] 王觉非. 近代英国史[M]. 南京: 南京大学出版社, 1997. 236.
- [3] 保尔·芒图. 18 世纪产业革命[M]. 北京: 商务印书馆, 1993. 200.
- [4][10][12][28] 陈瑞杰. 试论 19 世纪中后期英国河流的污染和治理问题[D]. 华东师范大学, 2008. 17, 23, 16, 31-32.
- [5][7][11][17][18][22][27][29][30] John Sheail. "Never Again": Pollution and the Management of Watercourses in Postwar. Journal of Contemporary History, Vol. 33, No. 1 (Jan., 1998), 130, 119, 118, 121, 122, 76, 121, 117, 113.
- [6][14] 梅雪芹. 19 世纪英国城市的环境问题初探[J]. 辽宁师范大学学报(社会科学版), 2000, (3): 106.
- [13] 尉迟天琪. 社会文化传统对英国工业革命的影响[J]. 理论界, 2013, (10): 110.
- [15] 高配义. 中外城市化比较研究[M]. 天津: 南开大学出版社, 1992. 38.
- [16] 卡洛·M·奇波拉. 欧洲经济史: 第 3 卷[M]. 北京: 商务印书馆, 1988. 177.
- [19] 梅雪芹. 英国环境史上沉痛的一页——泰晤士河三文鱼的消失及其教训[J]. 南京大学学报(哲学·人文科学·社会科学), 2013, (6): 17.
- [20][21] 梁栋, 黄秀琴. 历史上危害严重的传染病病原体[J]. 生物学教学, 2004, (5).
- [23] Nicholas J.K. Howden, ed. "Farming for Water Quality: Balancing Food Security and Nitrate Pollution in UK River Basins." Annals of the Association of American Geographers, Vol. 103, No. 2, (Mar., 2013), p. 397.
- [25] 梅雪芹. "泰晤士老爹"的落魄与新生[J]. 环境保护, 2007, (14): 70.

(责任编辑 徐阳)