

我国西部小城镇给水与污水处理技术需求分析

翟俊, 何强, 肖海文, 魏武强

(重庆大学 三峡库区生态环境教育部重点实验室, 重庆 400045)

摘要: 我国西部地区由于地域辽阔, 自然地理环境复杂多样, 经济发展水平落后, 其城镇给水和污水处理工艺不能简单照搬国外或国内发达地区现有的成熟技术。在对西部 30 余个小城镇实地调研的基础上, 结合西部小城镇社会经济状况和各地自然环境特点, 分析了西部小城镇对给水和污水处理设施的技术需求, 并针对自然环境特征不同的地区提出了相对较为适宜的城镇给水和污水处理技术。

关键词: 西部小城镇; 给水; 污水处理; 经济适用技术; 技术需求

中图分类号: X703.1 **文献标识码:** B **文章编号:** 1000-4602(2007)04-0011-04

Analysis of Technical Requirement for Municipal Water and Wastewater Treatment in China's Western Small Towns

ZHA IJun, HE Qiang, XIAO Haiwen, WEI Wu-qiang

(Key Lab of Three Gorges Reservoir Region's Eco-Environment <Ministry of Education>, Chongqing University, Chongqing 400045, China)

Abstract: With a vast area, complex and varied geographical environment, lower economic development level, China's western areas have a special requirement for technologies of municipal water and wastewater treatment and can't copy existing mature technologies in developed countries and China's eastern areas. Based on a site-survey on more than 30 small towns in western China, combining the social and economic situation and the natural environmental characteristics, the technical requirements for water and wastewater facilities in these towns were analyzed, and feasible and cost-effective technologies of town water and wastewater treatment were presented for the regions with different natural environmental characteristics.

Key words: western small towns; water supply; wastewater treatment; economically feasible technology; technical requirement

笔者在对西部 30 余个小城镇进行实地调研的基础上, 分析了在当前社会经济条件下西部小城镇对给水和污水处理的技术需求, 以为西部小城镇选用经济适用的给水和污水处理技术提供参考。

1 污水处理设施现状

1.1 社会经济发展概况

我国西部地区虽然自然资源丰富, 但社会经济

相对落后。自西部大开发战略实施以来, 西部经济有了长足发展, 但与中部、东部经济发展的差距仍在逐步扩大。从东部与西部人均 GDP 的比值看^[1,2], 2000 年—2004 年的 5 年间, 由 2.42:1 扩大到 2.67:1。从东部与西部地区的 GDP 总值来看, 差距也在逐步扩大, 2000 年东部与西部的 GDP 总值比为 3.34:1, 2004 年则增至 3.55:1。2003 年西部农村贫困人

口高达 1. 6 亿,占全国农村贫困人口的 48. 18%;我国现有国家级贫困县 592 个,其中 366 个在西部,所占比例高达 61. 8%^[3]。

1. 2 自然环境状况

西部地区位于长江和黄河的上游、中亚荒漠区的东部边缘,是我国重要的生态屏障。该地区自然地理环境复杂多样,气候条件差异显著,地质条件多变,地貌类型多样^[2]。根据自然地理条件、气候和生态环境特征的差异,可将西部地区分为高原寒冷区、西北缺水地区、西南丘陵地区(三峡库区)、平原(盆地)地区,具体情况见表 1。

表 1 我国西部小城镇自然状况和环境特征

Tab 1 Natual situations and enviromental characteristic of China 's western small towns

所属区域	地域范围和自然环境特征	实地调研地点
高原寒冷区	包括青海省、四川省西南部、云南省的西部和西藏自治区等地区,具有海拔高、温差大、年均气温低等特点	康定县、泸定县、泸沽湖、丽江县、马尔康县、阿坝县、甘孜县、宾川县
西北缺水地区	包括新疆、内蒙古、甘肃、宁夏等省区,具有冬季严寒、夏季酷热、昼夜温差较大、日照充足、降雨量小、荒漠化严重等特点	巴里巴盖镇、西营镇、甘孜河镇、达日镇、甘德镇
西南丘陵地区(三峡库区)	主要包括重庆、四川的部分地区,具有四季分明、气候温和、冬无严寒、夏多炎热、雨量充沛的特点;但地势起伏较大,水土流失严重	渠县、广安市、李渡镇、茨竹镇、凤凰镇、黔江区、东阳镇、道浮县、公平镇、巫溪县
平原(盆地)地区	主要包括成都平原、广西盆地和关中盆地等,该地区地形平坦、人口密集、经济相对发达,交通条件便利。北方平原地区的气候属于典型的大陆性季风气候,具有冬季严寒、夏季酷热、气温日差较大、全年干旱少雨等特点;南方平原地区则是亚热带季风气候,气候温和,四季分明,年最低气温一般在零度左右,适宜微生物和植物的生长	蒲县、垣曲县、营盘镇、五里坝镇、靖西县、忻城县、西林县、眉山市

1. 3 环境基础设施现状

国家自实施西部大开发战略以来,加大了对西部地区基础设施的投资,有效地促进了西部地区的发展。但由于筹资渠道单一、缺乏政策和技术支持,使西部地区污水收集和处理等环境基础设施的发展水平远远低于全国平均水平。2003 年全国各城市城市污水处理情况如表 2 所示。

从表 2 的统计数据可知:西部的城市污水处理率比全国平均水平低,约是全国平均水平的 75%,

是东部发达地区的 65%。此外应注意的是,西部地区大中城市的污水处理率与东部相差较小,因此,西部小城镇污水处理设施建设水平与东部地区相差较大。调研发现,绝大多数西部小城镇的污水处理设施尚未建设,在被调研的 30 个城镇中无排水管网系统和污水处理设施的有 13 个,占污水处理调研点的 43%;其他的调研点只有简单的排水明沟或暗沟,且污水管网系统严重不配套,在城镇建成区域内全部为合流制管网系统;在调研城镇中只有丽江和香格里拉(县级城市)建有污水处理厂,但已不能满足现有城区污水的处理需求,急需扩建。

表 2 我国各地区污水处理率对照

Tab 2 Comparison of wastewater treatment rate in different regions of China %

地区	城市污水处理率
全国平均	42. 12
西部平均	31. 47
东部平均	48. 42
中部平均	37. 17

1. 4 环境基础设施落后的原因

调研和分析发现我国西部小城镇环境基础设施落后的原因主要有以下几个方面:

经济发展水平落后,环境基础设施投入不足,融资水平不高。西部地区是我国主要的经济落后区,地方财力有限,主要依靠中央财政支持;同时居民收入较低,对环境基础设施运行费用的承受能力有限,导致投资和运行成本难以收回,使很多企业不愿投资于西部小城镇的环境基础设施建设;此外西部小城镇在融资方式、融资渠道以及资金运作等方面的能力严重不足,导致很多融资机会丧失。

自然条件恶劣,建设难度大。西部地区大部分为高原寒冷地区,由于地形高差大、地质条件复杂、交通不便等客观原因,造成西部地区环境基础设施建设所需投资比东部平原地区高得多。例如东部地区污水处理投资平均在 1 500 元/(m³·d)左右,而三峡库区的污水处理投资平均在 2 500 元/(m³·d)以上。

缺乏经济适用技术。东部地区的许多城镇都建设了污水处理厂,并在污水处理技术研发、工程设计、施工建设和运行管理等方面积累了较丰富的经验。但西部小城镇由于自身经济实力不足、能力水平有限、自然条件恶劣等因素决定了不能照搬东

部地区的成熟技术,必须针对自身条件,研发、集成和优化一批适合本地区经济能力、管理能力、运行能力的技术。

综合能力水平低。西部地区人口中受高中及以上教育者只占 12.9%,文盲率为 11.6%,具有高等文化程度人口比重低和文盲率高的特点^[4]。这种受教育比例远不能满足现代经济对劳动者知识技能的需要,现实中也表现为高层次专业人员和劳动熟练工人严重缺乏,影响了西部地区的经济发展。

市场化机制尚未建立。西部地区小城镇环境基础设施的建设、运营、管理大多还是在传统的计划经济体制下运行,政企不分、法规不健全、经营性亏损的状况十分突出,故生产效率低下成为制约环境基础设施发展的重要障碍。

2 污水处理技术需求分析

通过对西部小城镇的实地调研和文献分析,笔者认为我国西部小城镇污水处理技术应具有以下几方面的特点:

投资省、运行费用低。由于西部地区存在自然和地理条件恶劣、经济水平低下、筹资渠道单一、居民和企业单位在支付环保费用方面的承受能力有限等客观因素,故所采用的污水处理技术应具有投资省、运行费用低的特点。

操作管理简单。由于西部小城镇缺乏现代管理人才和污水处理设施建设运行所需的专业技术型人才,故在选择污水处理工艺时应尽量选用易于管理维护的污水处理工艺。

抗冲击负荷能力强。由于西部小城镇大多数规模小、人口少,污水水量和水质昼夜变化大;此外有些地区属于风景旅游区,旺季时污水量较大,淡季时污水量则剧减。所以污水处理技术应具备较好的抗冲击负荷能力和灵活的运行管理等特点。

处理效果稳定可靠,具有脱氮除磷功能。西部地区地处我国几大水系的上游,是主要的水源区和饮用水源保护地,同时也是主要的风景旅游区,因此对处理出水水质要求较高。

适合当地独特的自然条件。我国西部地区地域跨度大,地形地质条件、自然气候条件和人民生活习惯等差异很大,针对不同特点的区域宜采用不同的污水处理技术。

根据我国西部小城镇的地域特征及其污水处理技术特点,笔者对高原寒冷区、西北缺水区、西南丘

陵区和平原(盆地)区污水处理技术的选用提出以下建议:

a 高原寒冷区。该地区所需污水处理技术在低温条件下应具有良好、稳定的处理效果,并能够适应当地昼夜温差大、空气中含氧量相对较低的自然条件,可以选用曝气生物滤池、生物接触氧化法、活性污泥和生物膜混合工艺、改良型 SBR 工艺等。对于地形相对较为平坦的地区,还可以选用改良型氧化沟、人工湿地、土地处理法等工艺技术。

b 西北缺水地区。该地区选用的污水处理技术以简易处理为主,同时强调水的回收利用,可以充分利用该地区的沙漠化土地,大力推广污水的土地处理技术。污水经处理后可作为市政杂用水或回灌地下水,一方面可解决水污染问题,另一方面可部分缓解水危机。

c 西南丘陵地区(三峡库区)。西南丘陵地区以三峡库区为代表,该地区所选污水处理技术应具备占地小尤其是单体构筑物占地小的特点,可选用曝气生物滤池、生物接触氧化法、简易 SBR、B DLAK 等工艺。如果城镇周围有较大面积的荒地,则人工湿地技术是较为理想的选择。在地形较陡的情况下,还可以充分利用地形进行自然曝气复氧以提高处理效率。

d 平原地区。对于西北平原地区可以选用氧化沟系列工艺、B DLAK、曝气生物滤池、改良型 SBR 等工艺。对于西南平原地区可以选用氧化沟、A²/O、曝气生物滤池、人工湿地、B DLAK 等工艺。

同一种工艺在不同地区选用时,其设计和运行参数应根据实际情况作相应调整。例如在高原寒冷区选用活性污泥工艺时,需适当减小进水负荷、增大污泥龄,并加大池深和增设相应保温措施等。

3 城镇供水技术需求

通过对西部几个具有代表性的小城镇进行了多次的实地踏勘,并调查相近地区或相似条件城镇的供水设施运行状况,结合当地自然经济条件、管理操作水平等因素,研究当前国内外水处理技术和装备,推荐采用以下几种技术。

以云南省宾川县为代表的城镇。该城镇属于山谷丘陵地带,以水库水为水源,目前水库水质较好或存在轻度污染,推荐采用强化常规水处理工艺。该工艺主要是在混凝阶段优化混凝剂投加量、调节 pH 值以及采用新型混凝剂、助凝剂等,既可以提高

水中天然有机质与藻类的去除率,又可控制氯化消毒副产物的生成;在沉淀阶段采用强化沉淀或气浮技术,以达到强化固液分离的效果;在过滤阶段主要是通过改善滤料特性(如采用氧化铝涂层、氧化铁涂层及氧化锰涂层等滤料),不但可以起到传统的截污作用,还可以起到吸附和氧化有机污染物、藻类、细菌及多种离子的作用,达到去除重金属离子和小分子有机物的效果。

以重庆市巫溪县为代表的山区城镇。山区城镇经济落后,用地紧张,水源多为山溪河流,水质随径流量变化波动较大,管理水平相对落后。建议采用紧凑型水厂布置方式,以及高效竖井网格反应池和双层均匀滤料过滤工艺,保证水处理工艺技术先进、流程简捷、布局紧凑,达到节地、节能、节资和操作管理方便的效果。

以重庆市北碚区东阳镇为代表的小城镇。该城镇水源为嘉陵江,水位变幅很大,浊度为 10~10 000 NTU 甚至更高,含砂量最高可达 15 kg/m³。此类小城镇的取水构筑物在取水安全性要求不高的情况下推荐采用缆车式、浮船式,取水安全性要求高的可采用深井泵房。由于原水含砂量较大而有机物污染轻,故推荐采用两级混凝沉淀的常规处理工艺。

4 结语

我国西部地区地域辽阔,自然地理环境复杂多样,生态环境脆弱,经济发展水平落后,故该地区小城镇污水处理设施的建设技术要因地制宜。在实地

调研和文献分析的基础上,结合西部小城镇的社会经济和自然环境状况,分析了西部小城镇环境基础设施落后的原因及污水处理设施的技术需求,并针对自然环境特征不同的地区提出了相对较为适宜的城镇给水和污水处理技术。就污水处理技术而言,对于高寒地区应考虑温差和含氧较低的影响;西北干旱地区要尽可能地考虑污水的再生回用,可结合当地沙漠地带进行土地处理;西南丘陵地区需充分利用当地的地形、地势,可采用曝气生物滤池、生物接触氧化法、活性污泥和生物膜混合工艺、人工湿地等较为适宜的技术。就给水处理技术而言,要考虑到水源水质的不同,根据地形的变化和对供水安全性的要求,可采用常规混凝或强化常规混凝技术。

参考文献:

- [1] 国家统计局. 2000—2005 年中国统计年鉴 [M]. 北京:中国统计出版社, 2006
- [2] 李荣融. 中国经济贸易年鉴 2005 [M]. 北京:中国统计出版社, 2006
- [3] 李桂珍. 西部地区农村贫困现象的哲学反思 [J]. 甘肃农业, 2005, (2): 20 - 21.
- [4] 王学勤. 西部大开发——问题特点对策 [J]. 山区开发, 2000, (4): 4 - 6

电话: 13637966883

E-mail: zhajun99@126.com

收稿日期: 2006 - 10 - 10

· 水业公司信息 ·

威立雅水务工程公司在的发展历程

威立雅水务工程公司在的发展历程可以追溯到 20 世纪 80 年代末期,其子公司之一——丹麦克鲁格公司 (Krüger) 于 1987 年签定了邯郸东污水处理厂合同,从此威立雅水务工程公司开始了在中国水处理领域的发展。1994 年威立雅水务工程公司的另一大子公司——法国 OTV SA 公司在北京建立了代表处,进一步加强了在市政和工业废水处理市场的地位。1998 年法国 OTV SA 公司并购了香港的 CST 工程公司。1999 年威立雅环境集团成功收购了美国美净公司 (US Filter),自此威立雅水务工程公司成为世界上最大的水处理公司。在中国美净北京公司并入法国 OTV SA 代表处;上海美净公司更名为威立雅水处理技术 (上海) 有限公司;香港美净公司和 CST 工程公司合并成为威立雅水务系统 (香港) 有限公司。2006 年法国 OTV SA 代表处更名为威立雅水务工程 (北京) 有限公司。合并之后,威立雅水务工程公司成为中国水处理市场上的领先者,分别在北京、上海和香港设有办事处。北京和香港办事处负责中国市政领域的业务,上海办事处则负责工业领域的业务。现在,北京和香港办事处的办公室员工达到 90 多名 (北京拥有一个强大的工程师队伍) 并有 60 多名现场员工。威立雅水务工程公司可以根据中国客户的需求,在市政饮用水、污水处理和回用领域提供专业的建造和设计交钥匙方案或先进的技术解决方案。

(威立雅水务工程 <北京>有限公司)