



汾河上游浮游植物及 水质评价

*Algae and Evaluation of Water Quality in the
Upstream of Fenhe River*

冯 佳 著



海洋出版社

汾河上游浮游植物及 水质评价

Algae and Evaluation of Water Quality
in the Upstream of Fenhe River

冯 佳 著



海洋出版社

2016年·北京

图书在版编目(CIP)数据

汾河上游浮游植物及水质评价 / 冯佳著. —北京:
海洋出版社, 2016. 9

ISBN 978 - 7 - 5027 - 9572 - 6

I. ①汾… II. ①冯… III. ①汾河 - 上游 - 浮游植物
②汾河 - 上游 - 水质分析 IV. ①Q948. 8②X832

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2016)第 220963 号

责任编辑: 安 森 刘 辰

责任印制: 赵麟芬

海洋出版社 出版发行

<http://www.oceanpress.com.cn>

北京市海淀区大慧寺路 8 号 邮编: 100081

北京华正印刷有限公司印刷

2016 年 9 月第 1 版 2016 年 9 月北京第 1 次印刷

开本: 787 mm × 1092 mm 1/16 印张: 17

字数: 296 千字 定价: 68.00 元

发行部: 62132549 邮购部: 68038093

总编室: 62114335 编辑部: 62100038

海洋版图书印、装错误可随时退换

前 言

汾河是黄河的第二大支流，是山西省流域面积最大、河道最长、水资源量最大的河流，也是山西省重要的人口密集区、经济发达区、粮棉主产区和生态功能区。但是，从20世纪80年代起，生态的破坏和人为的破坏使汾河上游水土流失日益严重，与此同时水库的防洪、供水和太原市的安全都受到了非常严重的威胁。

近年来，山西省委、省政府提出建设山川秀美的新山西，恢复蓝天碧水、生态和谐的宜居环境。汾河作为山西省的主要水系，在提供水资源、泄洪排涝、吸纳城市污水、旅游等方面起着重要的作用。汾河上游水体多样，藻类资源也非常丰富。因此本书拟通过采样和显微观察鉴定，对该段藻类植物进行了定性和定量的研究，了解其藻类群落结构的组成，筛选出可以作为汾河上游生态监测的主要指示性藻类，为水环境的保护以及淡水水生生态系统的修复提供必要的理论依据。

本书中所记录的浮游植物标本保存于山西大学生命科学学院标本室，标本采集得到了山西大学生命科学学院藻类植物进化与资源利用课题组谢树莲教授、李博博士、陈乐博士、张旭芳硕士、史胜利硕士、苏杭硕士、巩超彦硕士等的帮助和支持。特别感谢谢树莲教授在书稿撰写中给予的指导、帮助与支持！在此对山西大学生命科学学院藻类植物系统进化与资源利用课题组所有同志表示衷心的感谢！

作者

2016年1月

目次

◇ 上 篇 总 论 ◇

第一章 绪论	3
1.1 浮游植物概述	3
1.2 浮游植物在水生态系统中的作用	4
1.3 浮游植物监测的研究进展	5
1.4 常用水质评价方法	7
1.5 汾河上游藻类植物研究的目的与意义	10
第二章 汾河上游自然地理概况及研究区域	12
2.1 汾河上游自然地理概况	12
2.2 研究区域及采样点设置	13
第三章 汾河上游理化因子测定	17
3.1 研究方法	17
3.2 研究结果	19
第四章 汾河上游藻类植物组成	27
4.1 研究方法	27
4.2 汾河上游藻类植物的种类组成	29
4.3 汾河上游藻类植物组成的时空变化	42
第五章 汾河上游藻类植物多样性指数分析	46
5.1 研究方法	46
5.2 细胞密度评价结果	48
5.3 优势种评价结果	50
5.4 多样性指数评价结果	52
5.5 藻类多样性指数与细胞密度的相关性	55
第六章 汾河上游藻类植物组成与理化因子相关性分析	58
6.1 数据统计与分析方法	58

6.2 研究结果	59
第七章 汾河上游水质现状及保护对策	66
7.1 汾河上游理化因子	66
7.2 汾河上游浮游植物的种类组成和群落结构	67
7.3 汾河上游藻类植物的群落结构和水环境理化因子的相关性分析	67
7.4 汾河上游水质现状的分析	68
7.5 汾河上游的治理方案及展望	69

◇ 下 篇 各 论 ◇

第八章 蓝藻门 <i>Cyanophyta</i>	73
色球藻纲 <i>Chroococcophyceae</i>	73
色球藻目 <i>Chroococcales</i>	73
颤藻目 <i>Oscillatoriales</i>	81
第九章 金藻门 <i>Chrysophyta</i>	94
金藻纲 <i>Chrysophyceae</i>	94
色金藻目 <i>Chromulinales</i>	94
第十章 隐藻门 <i>Cryptophyta</i>	96
隐藻纲 <i>Cryptophyceae</i>	96
隐鞭藻目 <i>Cryptomonadales</i>	96
第十一章 甲藻门 <i>Dinophyta</i>	98
甲藻纲 <i>Dinophyceae</i>	98
多甲藻目 <i>Peridiniales</i>	98
第十二章 裸藻门 <i>Euglenophyta</i>	100
裸藻纲 <i>Euglenophyceae</i>	100
裸藻目 <i>Euglenales</i>	100
第十三章 硅藻门 <i>Bacillariophyta</i>	104
中心纲 <i>Centricae</i>	104
圆筛藻目 <i>Coscinodiscales</i>	104
根管藻目 <i>Rhizosoleniales</i>	110
羽纹纲 <i>Pennatae</i>	111
无壳缝目 <i>Araphidiales</i>	111

第十四章 绿藻门 Chlorophyta	198
绿藻门 Chlorophyta	198
团藻目 Volvocales	198
绿球藻目 Chlorococcales	201
四胞藻目 Tetrasporales	235
丝藻目 Ulothricales	235
胶毛藻目 Chaetophorales	242
刚毛藻目 Cladophorales	245
双星藻纲 Zygnemaphyceae	246
双星藻目 Zygnematales	246
鼓藻目 Desmidiales	250
参考文献	258

上 篇

总 论

第一章 绪 论

1.1 浮游植物概述

藻类是一类结构简单的原始低等植物，具有叶绿素，无根、茎、叶分化，无维管束，无胚，也称原植体植物；它能进行光合作用，营光能自养型生活；生殖器官为单细胞，用单细胞的孢子或合子进行繁殖；一般生长在各种水体和潮湿的环境中(胡鸿钧等，2006)。藻类植物体大小悬殊，最小的直径只有 $1 \sim 2 \mu\text{m}$ ，肉眼看不到，而最大的长达 60 多米，形态相差很大，有单细胞、群体和多细胞。群体由许多单细胞个体群集而成。多细胞体有丝状体、囊状体和皮壳状体等，也有类似根、茎、叶的外形，但不具备高等植物那样的内部构造和功能。藻类植物含有多种色素，各种色素所含的比例不同，使得藻类植物具有多种颜色。根据藻类所含的色素、植物体的形态结构等重要依据进行分类，我国淡水藻类一般分为 13 个门，蓝藻门(Cyanophyta)、原绿藻门(Prochlorophyta)、灰色藻门(Glaucophyta)、红藻门(Rhodophyta)、金藻门(Chrysophyta)、定边藻门(Haptophyta)、黄藻门(Xanthophyta)、硅藻门(Bacillariophyta)、褐藻门(Phaeophyta)、隐藻门(Cryptophyta)、甲藻门(Pyrrophyta)、裸藻门(Euglenophyta)和绿藻门(Chlorophyta)，其中原绿藻门和灰色藻门种类非常少，各含有 3 个属，褐藻门、红藻门和绿藻门的一些种类为大型藻类(刘建康，2002)，其他各门均以小型藻体为主，需借助显微镜观察。

藻类植物对环境条件要求不严格，适应性强，在世界上分布极为广泛。无论冰雪极地还是温度较高的温泉，都有藻类存在(福迪，1980)。大多数藻类是水生的，有海藻和淡水藻。已知全世界浮游藻类约有 40 000 种，其中淡水藻类 25 000 种左右，中国已经发现的淡水藻类约 9 000 种(杨健，2010)。

1.2 浮游植物在水生态系统中的作用

藻类是水生态系统中的主要生产者，是物质循环和能量流动的基础(韩博平等, 2003; 林秋奇等, 2003)，在水体生态系统平衡中起着重要的调节作用。藻类是具有叶绿体的低等植物，可以进行光合作用，把水体或大气中的二氧化碳转化为有机物，并且放出氧气，为湖泊或河流中的水生动物和微生物提供所需要的营养物质，是水生态系统的初级生产者。同时藻类自身也可以作为一些鱼类的食物，在食物链的传递中，用 100 ~ 1 000 kg 藻类能生产出约 1 kg 鱼肉。因此，渔场所存在的水域都是藻类资源丰富的区域，而藻类植物的产量也可以作为评价水体初级生产力的重要指标(王菁等, 2013)。

藻类作为淡水生态系统重要的组成部分，不仅在食物链中处于重要地位，还可以作为环境变化的指示生物。浮游藻类由于其细胞结构简单，繁殖速度快，对环境变化非常敏感，能较快地对环境变化做出响应而在较短的时间内做出变化(刘静等, 2004; Pérez et al., 2010)，相对于其他水生植物能更好地反应环境变化，常被用来评价水质状况。当水体受到污染后，藻类的生长情况会受到影响，藻类的种类数减少，某些藻的生物量会增加，当水质状况得到改善后，藻类的种类数会逐渐增加，生物量会减少(杨姣, 2009)。不同藻类的耐污程度和对营养物质的需要不同(陈桂珠, 1995)。在一定的浓度范围里，营养物质对藻类植物的生长有促进作用，但如果营养物质浓度过低则会对藻类的生长产生限制作用，过高则产生毒害作用(Beardall et al., 2003)。多数硅藻是轻污染的指示种，大多数蓝藻、裸藻是比较耐污的种类，绿藻的耐污程度介于上述之间。总之，藻类在一定程度上可以反映水污染程度，指示水生态系统中水环境的改变。在水质评价方面，常使用藻类的群落组成、藻类细胞密度、优势种、藻类的多样性指数等来对水质进行综合分析。

一些藻类也可以净化水体，对水质起到一定的改善作用，如小球藻可以去除废水中的氮、磷(贾莹, 2011)；刚毛藻对生化需氧量和氨氮有较好的去除率(陈汉辉, 1993)；水网藻可以吸收水中的氮、磷，使蓝绿藻失去大量繁殖的条件，达到以藻治藻的目的(陈汉辉, 2000)。然而，一些藻类的异常繁殖，也会对水生态系统造成危害，使水质变差，鱼虾死亡等(Zhu

et al., 2013)。如微囊藻的大量繁殖会引起水华,同时还会产生微囊藻毒素,影响水生动物生活,进而影响到人类的健康。

1.3 浮游植物监测的研究进展

生物与其生存环境之间相互依赖,相互影响,相互制约(胡方凡,2011)。藻类作为水生态系统的一部分,当水环境发生变化时,生活于其中的藻类(种类,数量等)也会随之发生改变,可见藻类与水环境关系密切,其群落结构的变化能直接或间接地反应水环境的状态。所以通过监测藻类的群落组成、数量变化、优势种和生理生化特点可以对水质做出准确评价。同时,藻类作为指示生物监测水质,不会引起二次污染,且具有方便、快速、可信度较高,具有灵敏性、可行性、长期性、综合性和富集性等一系列的优点(张土乔等,2004)。与理化指标相比,藻类监测的结果更能准确地反应水环境污染和破坏的程度(黄玉平等,2009)。因此,藻类监测被国内外广泛运用。

国外对藻类植物的研究要早于国内。在1908年,德国科学家 Kolkwitz 和 Marrson(1908)将藻类植物作为指示生物用于水质监测,并提出了“污水生物系统”,将河流的水体污染程度分成4个污染带。之后许多学者对该系统做了进一步的修改和补充(韩阳等,2005;李素玉,2005)。近几十年来,对藻类植物的研究更为广泛。Brettum(1996)研究了挪威西部的 Skjervatjern 湖在硝铵和硫酸酸化处理后,藻类植物的组成、细胞密度的变化及影响其变化的因素。Korneva(1996)探究了 pH 对浮游植物生物量的影响,发现随着 pH 的下降,浮游植物的多样性逐渐降低,绿藻、隐藻和金藻的生物量增加,而蓝藻和硅藻的生物量减少。2000年,欧洲制定的水框架指令使用浮游植物来评估湖泊和沿海水域的生态地位,硅藻的污染敏感性指数(IPS)和藻类丰富度指数(AAI)等被欧盟等国家作为评价水质的重要参数(Munne et al., 2005; Rott et al., 2003)。Kalin 等(2001)在一个开放的矿湖中,研究了水体生化因子对浮游藻类群落结构变化的影响,发现总悬浮颗粒物、总磷和砷对藻类植物群落结构的变化起关键性作用。Alam 等(2001)对一个封闭的淡水池中主要的浮游植物进行了分类,并研究了环境因子对其生长的动态影响,发现在高 pH、高温条件下,不同藻类对自身细胞分裂的调节具有种特异性。Arhonditsis 等(2004)探究了华盛顿湖浮游植物年际变化的模式及潜在机制,利用25年时间的一系列水质数据的统计学分析,揭示了华盛顿浮游植物具有4个季节性的特征动

态模式,且太阳有效辐射、总磷浓度和水蚤类的数量是预测其季节性模式最好的生态因素。Garibotti等(2005)研究了南极半岛西部的一个季节性冰区,3个夏季里浮游植物的组成分布、细胞丰度及生物量情况,以了解浮游植物在空间和年际间的动态变化。Aktan等(2005)定性和定量的研究了Izmit海湾浮游植物的群落结构及影响其分布和变化的环境因素,结果表明,海湾浮游植物的初级生产力在某些时期会受到氮和硅的限制。Brogueira等(2007)分析了Tagus河口在退潮的五月、六月、七月3个月期间的环境和生物数据,结果表明,温度、盐度、硅酸盐和总磷是影响浮游植物群落空间结构的关键环境因子,盐度、硅酸盐和磷酸盐是影响浮游植物数量的关键因子,而悬浮颗粒物在藻类群落结构形成中不起关键作用。Popovich等(2008)探究了南美洲一个河口浮游植物和环境因子的空间和时间变化,得出河口最主要的初级生产力来自于冬季内部的浅水区,浮游植物生物量的空间分布主要局限于河口水域,河口海岸区域的生物量少于5%。Dixon等(2009)用佛罗里达州西南部两个河口多年的浮游植物丰度数据与分类群相结合,对水质趋势和浮游植物丰度趋势进行评估,并用多变量技术与水质数据相比较,在特定的站点,营养盐含量和季节性参数是影响浮游植物群落结构变化的重要因子。Renuka等(2014)2012年研究了污水中微藻群落(每月检测一次)的季节变化以及对微藻多样性的影响,通过对微藻Shannon-Weiner和Simpson多样性指数研究,发现废水中微藻多样性指数较低,理化指标研究显示废水中化学需氧量含量较高,为14 000 mg/L,重金属Cr的含量介于3~4 mg/L,且二者呈显著正相关;多样性指数与营养盐呈正相关,与化学需氧量、重金属呈负相关,说明理化指标对藻类群落影响显著,并且席藻作为优势种在监测的全年均出现。

我国对藻类的研究起步比较晚。随着科学技术的不断发展,我国许多学者利用藻类来监测和评价水质状况以及探讨藻类群落结构与环境因子的关系。刘运兰(1981)对玄武湖的浮游藻类的组成和数量变化进行了研究;祝玉珂和谢淑琦(1982)对汾河水系太原段的浮游藻类进行了调查,并结合化学需氧量对其污染状态做出评价,汾河太原段水质为强中污。沈亮夫(1984)探讨了锦州湾藻类群落与污染的关系。包少康等(1986)对四川九寨沟的藻类植物进行了报道,共有藻类212种。芦晏生(1985)就松花江污染对藻类的影响做了初步研究。高玉荣(1990,1992)利用藻类的种类组成、数量变化和多样性指数等藻类学指标对京密运河、北京排污河和北京四海的水质及营养化程度进行了综合评价。王明书(1994)结合指示生物法、优势种和理化指标综合分析了

枯水期嘉陵江小三峡的水污染状况。况琪军和夏宜琤(1995)利用藻类群落结构和理化指标对武汉东湖的9个湖区进行了营养型的研究。由文辉(1999)在1993—1997年间对淀山湖沉水植物上的着生藻类进行了研究,着生藻类与沉水植物的生长呈负相关;周凯等(2002)对拓林湾浮游藻类群落结构进行为期一年的调查,发现硅藻为优势种,并且富营养化在很大程度上改变藻类的群落结构。雷安平等(2003)在1994—1996年间对东湖4个采样站定期进行浮游藻类群落结构的研究,鉴定发现了260种,其中发现2个新种,并利用多样性指数和硅藻商探讨了水体的富营养化程度。施玮等(2005)通过理化指标和藻类优势种对淀山湖的营养水平进行分析,呈富营养型,对微囊藻毒素的研究表明,微囊藻细胞浓度与藻毒素浓度之间存在正相关。孟顺龙等(2009)和陈家长等(2009)于2007—2008年对太湖五里湖的浮藻类组成、生物量、优势种和多样性指数进行研究,结果表明,五里湖藻类群落结构比较复杂、信息含量较大,处于较完整的状态。孙春梅和范亚文(2009)探讨了黑龙江黑河段藻类群落结构与环境因子的关系,结果显示影响该段藻类群落结构的主要因素有总磷、水温、化学需氧量、生化需氧量。孙金水等(2010)对深圳湾海域的浮游藻类进行了研究,分析了深圳湾海域浮游植物的植物群落结构的时空变化特征及浮游植物多样性指数与环境因子的关系。张亚克等(2011)利用叶绿素a来反映淀山湖藻类生物量的大小,以及氮、磷元素与藻类生物量的关系,结果表明,夏季藻类生物量与氨氮显著相关,冬季藻类生物量与总磷显著相关。马永红等(2012)从藻类的种类组成、细胞密度、优势种分布、多样性指数对嘉陵江四川段的藻类群落结构进行了研究,同时结合理化指标对该段水质进行了评价,水质总体上为中污型。韩欢欢和范亚文(2012)对黑龙江安兴湿地设置9个样点进行藻类植物群落结构的调查,结果显示温度和pH是影响优势种分布的主要环境因子。李俊龙等(2013)对长江口的30个样点进行了调查,研究了藻类群落结构特征并且利用CCA探讨了藻类植物与环境因子的关系,表明二者关系密切。

1.4 常用水质评价方法

目前常用于河流、湖泊等水质评价方法有理化指标评价法和藻类生物学评价法。理化指标只能反映采样时水环境状况,具有瞬时性,因此在评价时常常将理化指标评价和藻类生物学评价结合起来,对水环境进行综合评价。

1.4.1 理化指标法

当水生态系统受到破坏,水体的理化指标会发生相应的变化,如水体颜色、气味的改变。常用的理化指标有 pH、溶氧量、透明度、化学需氧量、氨氮、总磷、五日生化需氧量、重金属等指标。按照地面水环境质量标准(GB 3838—2002)(2002)对水质做出相应的评价,适用于水库、江河、湖泊等。常用理化指标评价标准见表 1.1。

表 1.1 常用理化指标评价标准

等级(类别)	I	II	III	IV	V
溶氧量	$C \geq 7.5$	$7.5 > C \geq 6$	$6 > C \geq 5$	$5 > C \geq 3$	$3 > C \geq 2$
化学需氧量	$C \leq 15$	$C \leq 15$	$15 < C \leq 20$	$20 < C \leq 30$	$30 < C \leq 40$
氨氮	$C \leq 0.15$	$0.15 < C \leq 0.5$	$0.5 < C \leq 1$	$1 < C \leq 1.5$	$1.5 < C \leq 2$
五日生化需氧量	$C \leq 3$	$C \leq 3$	$3 \leq C \leq 4$	$4 < C \leq 6$	$6 < C \leq 10$
总磷	$C \leq 0.02$	$0.02 < C \leq 0.1$	$0.1 < C \leq 0.2$	$0.2 < C \leq 0.3$	$0.3 < C \leq 0.4$
铜	$C \leq 0.01$	$0.01 < C \leq 1$	$0.01 < C \leq 1$	$0.01 < C \leq 1$	$0.01 < C \leq 1$
铅	$C \leq 0.01$	$C \leq 0.01$	$0.01 < C \leq 0.05$	$0.01 < C \leq 0.05$	$0.01 < C \leq 0.1$
锌	$C \leq 0.05$	$0.05 < C \leq 1$	$0.05 < C \leq 1$	$1 < C \leq 2$	$1 < C \leq 2$
铬	$C \leq 0.01$	$C \leq 0.01$	$0.01 < C \leq 0.05$	$0.01 < C \leq 0.05$	$0.05 < C \leq 0.1$
镉	$C \leq 0.001$	$0.001 < C \leq 0.005$	$0.001 < C \leq 0.005$	$0.001 < C \leq 0.005$	$0.005 < C \leq 0.01$

注: C 表示指标的含量,所有指标单位均为 mg/L。

1.4.2 藻类生物学评价

藻类作为水生态系统的第一生产力,广泛存在于各种水体中,其群落结构的变化可以直接反映水体的变化情况。同时藻类植物作为监测生物,具有方便、真实、不会引起二次污染并能反映长久的污染情况等特点。常用的藻类生物学指标主要有指示生物法、现存量法、多样性指数和生物指数法等。

1.4.2.1 指示生物法

藻类作为水生态系统的重要部分,对水环境变化十分敏感。不同藻类对水体污染程度的耐受力不相同,特别是一些在特定环境条件下才能大量繁殖的藻类,因此可以根据指示种的种类和数量来判断水环境状况。指示生物法

主要是根据指示种的有无来判定水质的好坏。指示生物法包括污水生物系统法与优势种群法(黄玉瑶, 2001)。

污水生物系统法是由德国科学家 Kolkwitz 和 Marrson(1908)提出的, 分为寡污带、 β -中污带、 α -中污带和多污带。之后得到许多学者的使用, 并被不断修改和完善。由于该方法涉及种类多, 对样本鉴定要求高, 在推广中存在局限。

优势种群法是利用藻类群落组成和优势种来评价水质的方法。由于藻类对不同环境的敏感度不同, 在不同污染程度的水体中, 藻类的优势种也不相同。一般来说, 贫营养型水体中的藻类植物以金藻、黄藻为主要种类, 中营养型水体中常见硅藻、隐藻、甲藻, 富营养型水体中蓝藻、绿藻占优势(胡洪波, 2005)。

1.4.2.2 现存量法

现存量是对藻类的定量表示, 常用藻类生物量和细胞密度表示。藻类细胞密度和生物量的大小受水环境的影响, 当发生蓝藻水华时, 会造成蓝藻大量繁殖, 生物量增加, 故生物量和细胞密度常被用于水体营养类型的评价。此外, 叶绿素 a 作为现存量的一个参数, 测定简便, 也常用于水质评价。黄志敏等(2013)利用叶绿素 a 和其他指标综合评价了乌江渡水库的水质, 呈中至富营养型。

1.4.2.3 多样性指数法

物种多样性指数是水质评价的重要参数。多样性指数是以藻类细胞密度和群落结构特征的变化为依据, 评价水体的营养状况和变化趋势。藻类多样性指数高代表群落的结构越复杂、稳定。在受污染水体中, 敏感种类大量消失, 多样性指数降低, 表示藻类群落结构稳定性降低, 趋于简单化(郭沛涌等, 1997)。研究藻类群落结构常用的指数有 Shannon-Weiner 指数、Margalef 指数、Pielou 指数和 Simpson 指数。这 4 种指数在评价藻类群落结构时, 侧重点各不相同。Valentin 等(1991)通过对多种藻类植物多样性指数研究, 认为用 Shannon-Weiner 指数解释最为合适。孙军和刘东艳(2004)对 15 种多样性指数进行综合比较, 认为 Shannon-Weiner 指数、Simpson 指数和 Pielou 指数能很好地解释藻类群落多样性和均匀度, 应多种指数综合使用, 以达到对藻类群落结构多样性理解更完善的目的。

1.4.2.4 生物指数法

生物指示法的主要研究对象是群落中的优势种, 通过群落结构及水生生

物种数量进行相关公式的计算,用生物指数对水质状况进行评价。藻类生物指数主要包括浮游植物综合指数、硅藻指数、浮游植物种类熵、种类数比值、浮游植物污染指数、浮游植物营养指数等。从20世纪中期开始,国外许多学者便广泛使用生物指数法评价水质状况。相对于指示生物法,藻类生物指数在掌握和操作方面更容易,在水质评价中常被研究者采用(Frdbbric et al., 2005)。

1.5 汾河上游藻类植物研究的目的是与意义

汾河是黄河的第二大支流,是山西省流域面积最大,河道最长,水资源量最大的河流,被誉为三晋人民的“母亲河”。汾河是山西省重要的人口密集区、经济发达区、粮棉主产区和生态功能区。但是,从20世纪80年代起,生态的破坏和人为的破坏使汾河上游水土流失日益严重,到了1985年汾河水库已经淤积泥沙 $3.1 \times 10^8 \text{ m}^3$,占到总库容积的43%,与此同时水库的防洪、供水和太原市的安全都受到了非常严重的威胁。在治理中,各个县通过保水增收,农田建设,在河流两边实行退耕还林,保水固土、锁住泥沙,拦沙保库,从而起到了净化水源、涵养水源和补给水源的作用,20年以来,静乐县拦截泥沙高达 $6.0 \times 10^7 \text{ m}^3$ 。经过20年的治理,汾河上游现在已经基本没有断流的现象发生。

汾河上游的水质虽然相对于中下游地区略好,但河段仍存在着不同程度的污染。沿途工业废水、居民生活污水直接排入河道中,污染仍在不断加剧;河中含有的氨氮、COD、总磷等污染物和 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 SO_4^{2-} 、 HCO_3^- 、 CO_3^{2-} 等化学成分的含量超标;再加上汾河水量逐年的减少、水体自净能力逐渐降低、水体污染严重、水质恶化。

为了重现“汾河流域水哗啦啦”的景象,我省实施对汾河生态环境的治理、修复和保护工程,坚决杜绝在汾河沿岸的3 km范围内有污染企业和工程项目,凡是对汾河生态环境和水质的开发有威胁的行为一律严惩。宁武、静乐两县关闭煤矿60多座,启动了3座污水处理厂,为汾河的生态环境改善打下了坚实的基础,汾河的水质有了明显的改善。

汾河流域是中国古代文明的发源地之一,水利历史悠久,多少年来她不仅承载着山西经济社会发展的命脉,也见证了三晋大地历史的变迁。近年来,山西省委、省政府提出建设山川秀美的新山西,恢复蓝天碧水、生态和谐的