

焦作市主城区水环境优化之生态策略研究*

应文, 翁季, 杜春兰, 颜文涛

(重庆大学 建筑城规学院, 重庆 400045)

摘要:针对焦作市主城区内地表水匮乏、旱沟纵横、地下水过度开采、水质遭受污染的局面,综合中水处理技术、人工湿地净水技术等多种生态手段,结合造园手法,提出水循环优化策略及地表水、地下水保护策略,既能有效缓解主城区水环境所存在的主要矛盾,又可改善旱沟、塌陷区的不良景观状态。

关键词:水环境保护;生态策略;优化手段

中图分类号:X321 **文献标识码:**A **文章编号:**1006-7329(2006)04-0083-04

The Ecological Approaches to the Water Surrounding Optimization for the Downtown of Jiaozuo City

YING Wen, WENG Ji, DU Chun-lan, YAN Wen-tao

(College of Architecture and Urban Planning, Chongqing University, Chongqing 400045, P. R. China)

Abstract: Based on the actual situation that there is shortage of water, existence of many dry ditches, over-use of the underground water and the water pollution in the downtown of Jiaozuo city, in this paper, with comprehensive application of the multi-eco technologies such as comprehensive water-handlings and artificial wetland water purifications, the preservative strategies for the surface water and underground water together are put forward to optimize the water cycling, which can on the one hand reduce the contradictories in the water surroundings of the downtown, and on the other hand improve the landscape of dry ditches and sunk areas.

Keywords: water-surrounding protection; eco-strategy; optimization-technology

焦作市位于河南省西北部,北依太行山,南临黄河,为山区与平原的过渡地带,地质状况极为复杂。作为全国重要的能源、化工和铝工业基地,长期的工业生产与人口急剧膨胀致使城市水环境退化严重。

受焦作市建设局委托,我院承接了《焦作城市发展概念规划》,本研究即为概念规划中的一项子课题。

1 焦作市主城水环境生态敏感因子现状评析

1.1 旱沟

焦作市域范围内河道纵横,分属黄河、海河两大水系,但由于地质构造原因,大部分河流在流经太行山出山口附近石灰岩分布区时,水体漏失严重,仅黄河、沁河、丹河、峪河为常年性河道,其余均成为旱沟。因而在焦作市域范围内,太行山水系仅能通过沁河、丹河(丹河亦漏失严重)流向黄河,对黄河水量补给较少。

焦作市主城区内由北向南纵横有数条季节性河流,除个别年份有山水流出,其余时间均呈干涸状。其

中,群英河、瓮涧河、普济河位置居中,且目前被用作城市排污之用,对城市景观及生态环境干扰大。

1.2 地下水

焦作市地下水资源较为丰富,这得天独厚的水资源为焦作的工农业发展提供了保障。但由于焦作地表水匮乏,近年来,为满足生活及生产需要,对地下水资源开采量大,致使地下水位由20世纪50年代的105m陡降为90年代的78m,并产生多处水位降落漏斗区及水位埋深——疏干区。另外,由于生活、生产等活动影响,近几年来地下水逐步遭到污染,某些离子含量逐年升高,地下水资源保护与可持续开发刻不容缓。

1.3 南水北调干渠

南水北调干渠由西向东穿城繁华市区,通过线路长,水质极易遭受破坏。

1.4 塌陷区

焦作地貌复杂,其市域范围内分布有十几座煤矿,过度采煤引起地表下沉变形,形成十几个采空塌陷坑。

* 收稿日期:2006-02-23

作者简介:应文(1972-),女,浙江缙云人,博士,工程师,主要从事城市规划及景观生态研究。

目前,塌陷区面积累计已达 51.69 km²,其中,主城区北部就分布有两片塌陷区,规模巨大,不宜用作城建区(图1)。

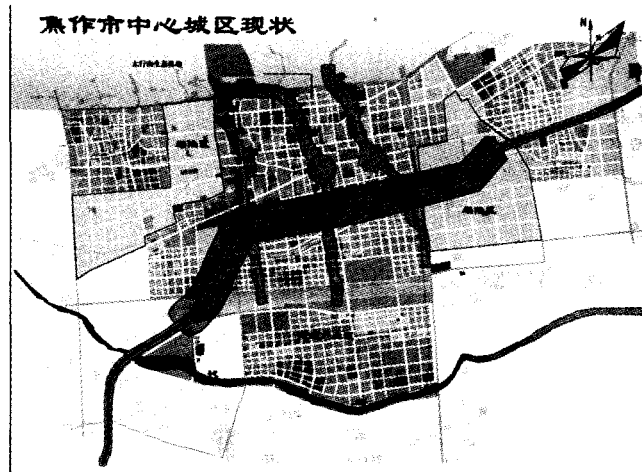


图1 主城区现状

2 主城区水环境主要问题评析

2.1 城市缺水问题

目前焦作市主城区内城市需水量虽尚能平衡,但数年后,随着城市规模不断扩大,城市人口急剧攀升,将出现城市缺水问题(以下部分数据来自《河南省焦作市地下水开发利用与保护研究报告》)。

2.1.1 2010年城市需水量预测 依照《焦作市总体规划》,2010年城市居民生活用水总量为8830万m³/a,市政用水量为1766万m³/a,工业需水量为7976万m³/a,电厂需水量为7253万m³/a,农灌水需水量为2025万m³/a,其它需水量为3650万m³/a,合计得出2010年焦作市城市需水量为31500万m³/a,由此可见,2010年焦作市缺水4655万m³/a。

2.1.2 2010年城市可供水量预测 到2010年,有效补给率按90%计算,地下水天然补给量为30534万m³/a,矿坑水排放量为4390万m³/a,再加上从群英水库取用的水量为400万m³/a,从南水北调干渠取用的水量为300万m³/a,得出2010年城市可供水量为26845万m³/a。

2.2 地下水遭受破坏问题

依据《河南省焦作市城市地下水开发利用与保护研究报告》中所制定的地下水开采方案,焦作市地下水位将逐年持续下降,并可能产生吊泵、单井出水量减少等不良现象。另外,对地下水进行的取样调查显示,岩溶水受污染程度逐年加重。

2.3 城市污水无法全面得以净化

焦作市即将开工建设的污水处理厂2010年城市污水处理能力为8760万m³/a,仅占同期排污总量的

65.16%,也就是说仍将有34.84%的污水未经处理而直接排放,这将给城市水环境保护带来破坏。

2.4 城市旱沟景观问题

由于地质构造原因,焦作市主城区内的数条河流均在离太行山出山口5~10km处发生强烈渗漏,致使城市范围内河道均呈旱沟状,并作排污用。这些经混凝土铺筑的旱沟纵贯城市中部,既占据了大量用地,又影响城市景观。《焦作总体规划》曾结合旱沟规划设置绿道,但因资金及技术原因,仅个别河段得以改造。

3 主城区水环境优化设计

水环境是城市生态系统中的一个重要子系统,对其进行优化设计决不能单纯“以水论水”,必须综合考虑城市功能布局、产业构成、社会经济状况、生态承载能力、城市形象等各要素。

3.1 水循环优化策略

针对城市缺水问题、城市需水结构以及暴露于城市中的数条旱沟,本规划提出以下水循环优化策略(图2):

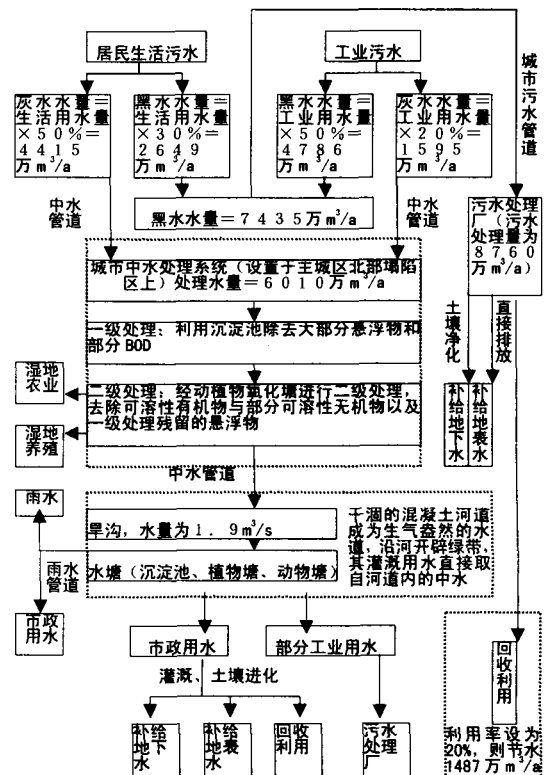


图2 水循环优化策略图示

3.1.1 设置两套排污系统 在城市各项用水中,居民生活污水与工业污水最集中、最易于收集,可设置中水处理系统,对其进行回收利用。针对生活污水与工业污水均存在污染度迥异、水质差异大的特点,为节约资金,特设置两套排污系统:将污染度较高的污水——黑

水(水量=居民生活用水×30%+工业用水×50%=7 435万m³/a)通过城市排污管道,引入污水处理厂处理;将较为洁净的污水——灰水(水量=居民生活用水×50%+工业用水×20%=6 010万m³/a),通过城市中水管道收集,引入中水处理系统进行生物净化。

3.1.2 设置中水处理系统 中水处理系统采用集中与分散相结合的方式:在城市西北部的大片塌陷区上集中设置中水生化处理系统,将便于收集的灰水集中于此处处理;对于那些不便于收集灰水的地块,则分散设置中水生化处理点。中水生化处理系统由若干沉淀池和氧化塘组成。沉淀池可将从生活区与工业区收集的较洁净污水经过沉沙、初沉等工序,进行一级处理,去除大部分悬浮物和部分BOD。氧化塘由植物氧化塘和动物氧化塘组成,污水在其中通过藻类、水生植物、微生物、鱼类等分解、氧化,去除可溶性有机物和部分可溶性无机物以及一级处理残留的悬浮物。经沉淀池和氧化塘处理后的水体净化度高,基本可达到二级处理的标准。

3.1.3 建设城市蓝道 对城市中部的群英河、瓮涧河及普济河等旱沟进行河道整治,另设排污管道,并在河道两岸设置沿河绿带。将生化处理后的中水通过中水管道引入旱沟,同时将便于收集的雨水、部分市政用水通过雨水管道引入其中,利用北高南低的地势令水体自流,使旱沟成为流水潺潺的城市蓝道。假设中水在处理过程中所损耗的水量与经雨水管道补给的雨水及市政用水水量相同,则旱沟内的水量为1.9 m³/s,若将水体流速控制为0.3 m/s,则水体横截面为5.7 m²,按此水量,只能将其分别引入两条旱沟之内(群英河、普济河)营造水景,而瓮涧河则结合绿化进行景观整治,部分河段建设成枯山水景观。为了更好地塑造城市蓝道景观、保证水质,沿群英河、普济河河道开辟多处水塘用于沉淀泥沙、种植水生植物、养殖观赏鱼类,既可净化水体,又能丰富水景(形成多级叠水池)、减缓流速,同时还可用作生态教育基地。

3.1.4 回收利用中水 经生化处理后的水体依靠自身重力由北流向城市南部,部分用作工业用水,部分用作市政用水,如城市绿地灌溉用水,并通过土壤渗透达到深度净化,补给地下水。

3.1.5 调整城市结构

为配合城市水循环优化策略,城市结构应依照城市中水处理工艺而加以适当调整,以节省工程造价及满足工艺需要(图3)。

- 1)在主城区北部塌陷区集中设置中水生化处理系统。
- 2)在数条旱沟上游布局产生重度污水较少的用

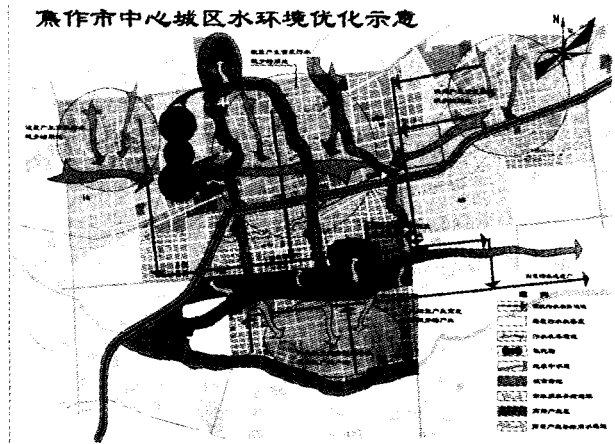


图3 中心城区水循环优化示意图

地,便于近距离、快捷地收集较洁净污水;在下游处距污水处理厂较近的地方设置产生重度污水较多的用地,以节省铺设污水管道的投资。

3)在主城区南部规划适合利用中水进行生产的产业。

4)沿河建设带状滨河绿地。

3.1.6 调整产业结构 为保证焦作市水环境的可持续发展,应适当调整产业结构,将耗水量大、对水质污染度高的产业调整为耗水量小,对水质污染度低的产业。

3.2 地表水保护策略

设立太行山水源涵养林地、黄河生态防护林地及沁河、丹河防护林地,严禁未经处理的污水倾倒入内,并积极发展具有水体涵养作用的经济产业,以保护太行山水系、黄河水系的水质、水量。沿南水北调干渠建设220 m宽的生态防护林,严禁各种污物、污水接触干渠,破坏水质。

3.3 地下水保护策略

1)在太行山麓的地下水回灌区、降落漏区斗区以及塌陷区设置生态防护绿地,搬迁周围所有有污染的工矿企业,严禁倾倒污水、污物污染地下水。制定科学、合理的地下水开采计划,严防过度开采,确保地下水资源的可持续利用。

2)设置城市取水点保护绿地。明确取水点保护绿地范围,建设规模化的水源区,对水源区的经济活动进行严格监控,禁止有污染和潜在污染的经济活动布局其中;对水源区公众进行指导和扶持,使其从事的经济活动不影响水源质量,同时也能满足其生活水平提高的要求。

4 预期效果

4.1 经济与生态效果

1)从图2可知,实施水循环优化策略,通过污水

处理厂回收利用水量为 1 487 万 m^3/a , 通过城市中水处理系统回收利用水量为 6 010 万 m^3/a , 共计节约用水 7 497 万 m^3/a , 能有效解决城市缺水问题。

2) 需引入污水处理厂净化的污水量为 7 435 万 m^3/a , 小于污水处理厂 8 760 万 m^3/a 的处理能力, 故可有效解决城市污水全面净化的问题, 并可避免污水对地下水的污染, 同时还能减少城市在污水处理方面所投入的资金。

3) 有效保护主城区地表水与地下水。

4.2 社会效果

1) 干涸的旱沟成为水波荡漾的城市蓝道, 可有效解决旱沟的景观问题。

2) 塑造鲜明的城市特色, 增强城市吸引力。

参考文献:

- [1] 杨宗政, 庞金钊, 张涛, 等. 校园生活污水处理新技术[J]. 城市环境与城市生态, 2002, 15(5): 14 - 16.

- [2] 上海市环境保护局. 废水生化处理[M]. 上海: 同济大学出版社, 1999, 52 - 99.
- [3] 黄时达, 王庆安, 任勇, 等. 人工湿地系统处理技术在人居建设中的应用[A]. 长江流域洪水环境成灾因素综合治理[C]. 北京: 气象出版社, 2001.
- [4] 潮洛蒙, 俞孔坚. 城市湿地的合理开发与利用对策[J]. 规划师, 2003, (7): 12 - 15.
- [5] 车武, 李俊奇, 章北平, 等. 生态住宅小区雨水利用与水景观系统案例分析[J]. 城市环境与城市生态, 2002, 15(5): 34 - 36.
- [6] 曾德慧, 姜凤歧, 范志平, 等. 生态系统健康与人类可持续发展[J]. 应用生态学报, 1999, 10(6): 751 - 752.
- [7] GB 50336 - 2002, 建筑中水设计规程[S].
- [8] 沈耀良. 废水生物处理新技术: 理论与应用[M]. 北京: 中国环境科学出版社, 2001.
- [9] 应文, 黄光宇. 安康湿地综合生态产业园规划[J]. 城市环境与城市生态, 2004, 17(6): 1 - 3.

(上接第 58 页)

组合框架梁应用于钢框架中能降低梁高、节约钢材、减轻自重, 取得较好的经济效益。

2) 组合框架梁在相对较低荷载水平下, 呈现出较好的线弹性工作性能, 梁中各截面大致符合平截面假定。将组合框架梁应用于住宅钢结构的工程实例证明, 组合框架梁的工作性能良好。

3) 从与试验结果的对比分析, 采用弹性分析方法分析组合框架梁时, 将组合框架梁按 T 形肋截断位置分成三段刚度、梁端负弯矩区按纯钢梁设计、跨中正弯矩区按《钢结构设计规范》计算的分析方法是合理的, 并且是偏于安全的。

4) 在试验基础上分析了组合框架梁弹性阶段工作性能, 但其非线性性能还需进一步研究, 如: 组合框架梁节点的抗震性能试验研究、加强段钢梁截面突变处应力集中现象分析、组合框架梁的稳定研究、剪力对

截面的影响等。另外, 组合框架梁的设计方法也需进一步完善。

参考文献:

- [1] 聂建国, 余志武. 钢 - 混凝土组合梁在我国的研究及应用[J]. 土木工程学报, 1999, 32(2): 3 - 7.
- [2] 张伟. 火电厂钢 - 混凝土组合梁结构的应用[J]. 电力建设, 2002, 23(5): 18 - 19.
- [3] J. Y. Richard Liew, Hong Chen, and N. E. Shanmugam. Inelastic Analysis of Steel Frames with Composite Beams [J]. Journal of Structural Engineering, 2001, (2): 194 - 202.
- [4] 聂建国, 樊健生. 组合梁在负弯矩作用下的刚度分析[D]. 工程力学, 2002, 19(4): 33 - 36.
- [5] 施浩. 钢 - 混凝土组合框架梁的研究与应用[J]. 武汉: 武汉大学, 2005.
- [6] GB50017 - 2003, 钢结构设计规范[S].