

问题探讨

新乡市水资源可持续利用对策分析

王振艳¹, 陈增松², 鲍林林³, 郭琳⁴, 黄金果²

(1. 河南机电高等专科学校, 河南新乡 453002;

2. 嘉兴市环境科学研究所有限公司, 浙江嘉兴 314006;

3. 河南师范大学化学与环境科学学院, 河南新乡 453007;

4. 聊城大学环境与规划学院, 山东聊城 252000)

摘要:介绍了新乡市水资源的基本状况和新新乡市水资源开发利用中存在的主要问题, 根据水资源可持续利用理论, 结合新乡社会经济发展实际, 从提高再生水利用率, 推广节水灌溉技术, 全面治理水土流失, 有效防控旱涝灾害, 严格水资源管理等方面提出了新乡市水资源可持续利用的对策, 为新乡市水资源可持续发展提供了决策性依据。

关键词:水资源, 可持续利用, 对策

中图分类号: X703

文献标识码: B

文章编号: 1006-8759(2011)03-0050-05

ANALYSIS OF THE MEASURES FOR THE SUSTAINABLE UTILIZATION OF XINXIANG WATER RESOURCES

WANG Zhen-yan¹, CHEN Zeng-song², BAO Lin-lin³, GUO Lin⁴, HUANG Jin-guo²

(1. Henan Mechanical and Electrical Engineering College, Xinxian 453002, China;

2. Jiaxin Environmental Science Institute Co., Ltd. Jiaxin 314006, China;

3. Henan Normal University, Xinxian 453007, China;

4. Liaocheng University, Liaocheng 252000, China)

Abstract: The paper studied the present condition and the basic questions in exploitation and utilization of Xinxian water resources. According to the theory of the water conservancy's sustainable utilization and connecting to Xinxian's actual condition, raises the countermeasure and suggestion of Xinxian water resources sustainable utilization, such as Improving the reclaimed water utilization, promoting water-saving technology, controlling of soil erosion, preventing and controlling the drought and flood disaster. Aim to supply decision-making base for the sustainable utilization of Xinxian water resources.

Keywords: Water resources; sustainable utilization; measures

新乡市地处华北平原, 河南省北部, 横跨黄河、海河两大流域, 属于南北气候交汇和山区向平原过渡地带。新乡市多年平均降水量约为 620 mm, 属严重缺水地区。根据 1956~1997 年 42 年水文资料计算^[1], 多年平均水资源量为 16.97 亿 m³, 产水系数为 41.7 %, 产水模数为 20.80 万 m³/km², 其中地表水资源量为 7.43 亿 m³, 地下水资源

11.23 亿 m³, 重复计算量 1.69 亿 m³。全市人均水资源量仅 301 m³, 不足全国平均水平的七分之一, 水资源匮乏已经日益成为制约新乡市国民经济和社会发展的的重要因素。

1 新乡市水资源开发利用存在的主要问题

1.1 水资源短缺极为严重

新乡市属严重缺水地区, 目前年均开发利用

当地水资源量约 13 亿 m^3 , 开发利用率达到了 75%以上, 比国际公认的合理利用标准 35%高出 40 个百分点^[2]。近年来,随着人口的增长和经济的快速发展,全市对水的需求越来越大,由 2006~2008 年统计数据可知,全市总用水量达 16~18 亿 m^3 ^[3],年缺水约 5 亿 m^3 以上。在新乡市工农业生产和人民生活用水中,黄河水占有十分重要的地位。但是进入 20 世纪 90 年代以后,由于黄河水费增加、节水灌溉工程增多、黄河水利用管理制度更加严格等因素影响,黄河水利用量明显减少。此外新乡市水资源时空分布不均衡也是导致水资源短缺的主要原因,第一,年内分配不均衡,境内汛期 6~9 月份降水量占全年降水量的 70%以上,7~10 月份地表径流一般占全年的 60%~80%;冬春两季为枯水季节,径流量一般占全年径流量的 10%以下,特别是春季,径流量与农业需水矛盾突出。第二,地区分配不均衡,市内由西北向东南呈递减趋势,山丘区显著大于平原区,水土资源组合不相匹配,影响农业的稳定发展。

1.2 水资源利用效率不高,节水仍有一定潜力

据统计,新乡市年耗水率在 60%以上,年耗水总量约 11.4 亿 m^3 ,其中农业耗水量为 9.3 亿 m^3 ^[3]。新乡市作为一个农业大市,现有耕地面积 45.4 万 hm^2 ,有效灌溉面积 32.7 万 hm^2 ,其中喷灌、微灌、低压管灌、防渗渠等节水灌溉面积达 18.9 万 hm^2 ,这些灌溉工程不仅改善了农业灌溉条件,解决了部分工业及居民生活用水矛盾,而且缓解了地下水超采和大量引用河水带来的环境问题。然而,目前仍有 13 多万公顷耕地采用土渠输水、大水漫灌的传统灌溉方式,农业用水浪费严重,因此进一步发展节水灌溉技术仍有很大潜力。在工业和城市用水中,同样存在浪费现象。主要表现在工业用水重复利用率低,据统计,2008 年新乡市水资源重复利用率为 58.05%,其中工业用水重复利用率为 75.14%^[4],工业企业的节水意识和重复用水率有待进一步提高,工业用水管理制度有待进一步完善。此外,城市地下供水管网老化,年久失修,跑冒滴漏现象严重;家庭节水器具普及率很低等问题仍然存在。

1.3 部分地区地下水开采过量,生态问题日趋严重

新乡市广大平原地区地下水赋存条件较好,埋藏浅,易开采,是工农业生产及生活的主要水

源。进入 20 世纪 90 年代,井灌面积稳步发展,全市有机电井 7.02 万眼,井灌面积 23.5 万 hm^2 ,农业灌溉年开采地下水接近 10 亿 m^3 ,另外,工业及生活年开采地下水约 3 亿 m^3 ,平原地区地下水处于超采状态。目前全市共有 4 处地下水降落漏斗,分别是①辉县市峪河-占城地下水漏斗区,②新乡市凤泉区地下水漏斗区,③七里营一小冀地下水漏斗区,④汲、延、封、长地下水漏斗区。2008 年新乡市平原区浅层地下水位降落漏斗情况见表 1 所示^[3]。

表 1 2008 年河南省新乡市平原区地下水位降落漏斗

漏斗序号	漏斗性质	漏斗周边埋深/m	漏斗面积/ km^2			漏斗中心水位埋深/m		
			年初	年末	年增减值	年初	年末	年增减值
①	浅层潜水	8	54.4	45.7	-8.7	12.10	11.84	-0.26
②	浅层潜水	8	214.3	191.7	-22.6	14.82	14.01	-0.81
③	浅层潜水	8	159.8	150.4	-9.4	17.68	17.22	-0.46
④	浅层潜水	8	591.5	596.1	4.6	12.50	12.67	0.17
合计	浅层潜水	8	1020	983.9	-36.1	14.28	13.94	-0.34

注:面积年增减值,正值为增加,负值为减少;埋深年增减值,正值为下降,负值为回升。

1.4 水资源污染严重,水环境日益恶化

随着工农业生产的迅速发展和人口的增长,各类工业废水和城市生活污水排放量逐年增加,以及由农业生产所带来的面源污染,导致大量污染物进入水体,从而污染了地表水和地下水水质。2008 年全市排放污水量达 7 516 万 t ,其中污水处理量 6 467 万 t ^[4],由于污水处理效率低,又没有足够的原水稀释,造成了地表水"有河皆污",多种污染物超标,部分水体失去使用功能。由于地表水长期污染,使地下水受到不同程度的污染。2008 年全市选用 4 眼有代表性的地下水观测井进行地下水水质监测,4 眼井水质均超标。

1.5 水土流失不同程度存在

新乡市境内的水土流失主要分布在西北太行山区和东南黄河冲积平原区。西北太行山区地形比较复杂,多为荒山秃岭,水土流失以水力侵蚀为主,重力侵蚀为次。东南黄河冲积扇平原区,主要分布于古黄河西汉故道及其泛道和决口扇一带的沙区,水土流失主要为风蚀,其次为水蚀。境内西北太行山区总面积为 1 530 km^2 ,其中山地 1 372

km²,丘陵 158 km²,区内计有 15 个乡镇、293 个自然村,33 万亩耕地,水土流失面积约为 1 324 km²,是市境内主要的水土流失区。黄河冲积扇平原沙区,总面积为 122.23 km²,主要分布在原阳、延津、封丘、长垣等县,其中延津县 107.32 km²。据 1988 年全市土壤普查统计:沙区流动、半流动的风沙土约占沙土总数的 52.42%,因风力作用,大多成为沙丘、沙垄。

1.6 旱涝灾害频繁发生

新乡市地处江淮和华北两大平原的过渡带上,无论东南风北上,还是西北风南下,都首当其冲。在冬春季节,因受西伯利亚冷高压的控制,多偏北风,雨量稀少,容易发生旱灾。夏秋季节,又因受太平洋副热带高压的控制,多偏南风,降雨量多而且集中,容易发生涝灾。特别是初夏到秋末,副热带高压向北推进时,使锋面雨和气旋雨带在上空出现的早晚和停留的时间长短不同,也是夏秋季节形成旱灾或涝灾的主要原因。近年来,在新乡市政府的领导下,全市人民坚持不懈地进行大规模的水利建设,目前已基本形成了工程措施和非工程措施相结合的防洪抗旱工程体系,但防洪抗旱工程体系依然薄弱,防汛抗旱形势依然严峻。

2 水资源可持续利用理论分析

2.1 水资源可持续利用的内涵

国内外对“水资源”的定义有着各种各样的见解,学术界比较公认的是 1977 年联合国教科文组织(UNESCO)的定义:水资源应该指可利用或有可能被利用的水源。这个水源,应具有足够的数量和可用的质量,并能够在某一地点为满足某种用途而可被利用。我国水法中定义,指陆地上每年可更新的淡水资源,包括地表水和地下水。

水资源可持续利用(Sustainable Utilization of Water Resource)的概念源于“可持续发展”理念。它是指在水资源承载能力范围内的多目标的利用,即在利用过程中综合实现经济效益、社会效益和生态效益,平衡个人利益与公共利益、短期利益与长期利益、当代人利益与后代人利益。水资源的可持续利用主要包含两层意思:其一是利用或可利用性,其二是可持续或可持续性,也就是对水资源的保护^[5]。水资源的可持续利用水资源利用与水资源保护的有机结合,二者是相互联系,相互促进的,惟有水资源利用与水资源保护的协调发展才

是实现水资源可持续利用的必要因素。

2.2 水资源可持续利用的机理

(1)水的循环性是水资源可持续利用的根本保证。水资源优越于大多数其他自然资源,因为在太阳能的作用下陆地上的水源不断得到更新和补给,从而使维持一切生命活动的新鲜水源保持生机。但是随着人类社会的发展和人口的增长,人类对水资源开发利用和对自然水体的改造程度越来越大,然而自然界所能提供的可以得到更新和补充的新鲜水量却是有一定限度的,因而在一些地区出现了水资源供需失衡,有些地区因粗放型的增长方式导致大量污染物排入当地水源,造成水环境破坏。因而,要保持水资源可持续利用,各地区要拥有水资源承载能力所能维持的承载水量,该水量必须能在水循环条件下得以持续维持。

(2)水量守恒原理是水资源可持续利用的客观现实。水量守恒原理,是指一定量的水在循环过程中,可以变换形态和存在空间,但其数量不变。即在循环过程中能够在一年或多年之间可以得到恢复的水量,该部分水量可以由人类控制、调节并能够按照需要供给,并以它作为分析水的供需关系的依据。

3 实现新乡市水资源可持续利用对策

3.1 推行需水管理,发展循序用水

需水管理(water demand management)是需求方管理方法在水资源管理上的具体应用^[6]。具体是指一个地区或流域的总供水量不能超过其社会循环总量的最大值,当用户需水量超出供水量的最大值时,不足部分应由用户通过改革生产工艺、安装节水设施、调整产业结构、循环利用等方式来解决。对水资源的供需平衡,要从过去的以需定供转变为以供定需,在提高用水效率的基础上保证供水。目前,新乡市的用水效率还很低,推行需水管理是有效解决水资源短缺,控制水污染,恢复良好水环境的根本手段。循序用水是根据不同用水对象对水质的不同要求,先由对水质要求高的使用,其排出的水不经过处理,直接由对水质要求低的用户使用^[6]。循序用水遵循优质优用的原则,通过增加水的使用次数来减少对新鲜水的使用量,相当于增加了水资源量。针对新乡市经济社会快速发展与水资源之间的矛盾,大力开展循序用水,既可以节约水资源,同时还可以减少污废水排放量,

缓解环境压力。

3.2 大力发展水处理技术,提高污水再生利用率

城市污水回用是指生活或工业污水经过处理后,作为工业、农业或市政用水的水源。城市污水具有水量大、水量、水质相对稳定,易于收集等特点,大力发展污水处理技术,将城市污水经过再生处理后直接回用于农业灌溉、工业、景观娱乐、市政杂用和地下水回注等方面,城市污水就变成了城市稳定的第二水源。可以估算,城市供水量的80%变成城市污水排入管网中,收集起来的污水再生处理后,70%可以安全回用,即城市供水量的 half 以上可以变成再生水,返回到水质要求较低的城市用户上,相应替换出等量的自来水,相当于增加了城市一半的供水量。目前新乡市的污水处理之后大部分都是未加利用直接排放,污水的利用率偏低,因此采用污水回用是缓解新乡市水资源短缺的切实可行的有效措施。

3.3 大力推广节水灌溉技术,全面提高社会经济发展用水效率

据统计,新乡市农业用水量占全市用水总量的70%左右。然而农业用水中节水灌溉技术尚未得到大面积推广,大部分灌区仍然存在渠系利用系数低、灌水定额偏大,水资源浪费严重的现象。截止2008年,新乡市节水灌溉面积达到277万亩,其中渠道防渗137.7万亩,低压管道输水93万亩,喷灌418万亩,其它41.5万亩^[7]。新乡市节水灌溉虽然取得了一定的社会效益和经济效益,但仍存在节水灌溉推广范围小、灌溉工程老化、管理体制不健全等问题。因此,农业领域应继续抓好灌区的节水改造,大力推广渠系防渗技术、田间节水技术、低压管道节水灌溉技术、喷灌、滴灌和微灌技术。同时制定农业用水宏观决策系统,研究、试验并推广各种节水灌溉技术,因地制宜,调整农业种植结构,实行水资源优化分配。以提高农业用水效益,确保水资源良性循环和农业的可持续发展。

在城市和工业用水中,积极推行以节水为重点的企业技术改造,加快淘汰落后耗水的生产工艺和设备,改进工艺流程,提高工业用水重复利用率,重点放在火力发电、造纸、化工、纺织等高耗水行业,适当提高工业用水价格和排污费,实行计划用水和超定额加价制度,引导企业增加节水投入,减少工业用水量和污水排放量。城市节水的主要

途径是推广使用节水型器具,对原来不满足节水要求的用水设备进行更新,对一切新、扩、改建项目必须采用节水型用水器具,加快大力推进城市污水再生水利用技术和雨水利用,全面推进城市节水。

3.4 全面治理水土流失

在统一规划的基础上,合理安排农业、林业、牧业生产用地,采取科学合理的水土保持措施,做到治坡与治沟相结合、生物措施与工程措施相结合、造林种草与封山育林育草相结合,使各项措施紧密配合,发挥群体防护作用,把水土尽量拦蓄利用起来。在西北太行山区,修建水平梯田,这类梯田在坡耕地上沿等高线修建齐整的埂、坎,里起外垫、田面相接,形成台阶式的田块,减缓地表径流,能拦蓄水土、改良土壤。工程措施是采取修建水库、鱼鳞坑、水窖、谷坊、塘堰坝、沟坝地、沟头防护等措施。植物措施诸如水保造林(坡面、分水岭、侵蚀沟、以及埂坎水保林等)、水保种草、封山育林、发展山地果园,以及在人迹罕至的深山飞播造林等,主要作用是保持水土、涵养水源、调节气候、保护环境。在东南黄河冲积扇平原区,大力植树造林,使各林种协调配置,形成防护体系。农业措施,一是深翻改土、平整土地、平沙造田,以及放淤种稻、水旱轮作;二是种植绿肥,通过翻压掩青改良土壤、增肥地力。工程措施主要是修渠打井、井灌井排、井渠并举、排灌结合等。总之,应因地制宜,采取农业措施、工程措施和植物措施相结合,全面治理水土流失。

3.5 加强对旱涝灾害的有效防控和管理

第一,加强宣传教育,提高全民的防洪抗旱减灾意识。通过采取法规宣传与知识教育相结合,在社会上广泛宣传和普及水旱灾害自防自救知识,提高全民防灾减灾意识和水平。使人人都认识到,防灾需要全社会付出行动。第二,加强防洪抗旱减灾工程建设。水旱都是由水的异常造成的灾害,在减灾工程的建设中应统筹兼顾,以防为主,防抗救相结合。针对目前新乡市的情况,主要应加强堤防工程的维修和养护,对病险水库,特别是大中型和重点小型病险水库应紧急加固和处理,以保证下游安全,提高防洪抗旱效果。对易涝区的江河湖泊要加强整治,疏通河道做好水利工程和配套设施的规划和建设,增大蓄洪、抗涝和抗旱能力。第三,加强旱涝灾害的监测,提高雨情及早涝

预报的准确率。利用现有的技术和经济能力,构建旱涝监测、快速评估和早期预警系统^[8],及时将旱涝灾害的发生、发展、持续、灾情等向各级指挥部门传递。为提高预报准确率,应加强对强水旱灾害的研究,及时准确地掌握全市的雨情、水情,分析旱涝情况的产生原因、发展过程和变化趋势,做好中长期预报。

3.6 严格水资源管理,保障可持续发展

《中华人民共和国水法》中指出:水资源管理就是要“合理开发、利用和保护水资源,防治水害,充分发挥水资源的综合效益。”^[9]“水资源管理的目标是保证满足人类社会对水资源的需求,从经济学的角度来看,即以最少的水资源消耗换取最大的经济价值。目前新乡市水资源管理存在管理水平落后、管理制度不完善、管理手段单一等问题。要解决当前面临的水资源问题,必须深入贯彻落实科学发展观,坚持以可持续发展为原则,以保护水资源为重点,实行最严格的水资源管理制度,保障生产和生活对水资源的需求。

实施水资源管理制度,要全面贯彻落实水资源管理的各项法律、法规和政策,划定水资源管理“红线”,严格执法监督。为此,要加快推进六个转变:一是要加快从供水管理向需水管理转变。在水资源开发、保护、规划、配置等各个领域都要贯穿需水管理理念,实行以供定需,遏制过度用水现象。二是要把水资源开发利用优先转变为节约保护优先。把水资源的节约保护放在首位,统筹安排各领域的水资源分配,形成科学、高效的用水制度。三是要加快从末端治理向首端预防的转变。积极采取预防措施,防止水体污染和水生态破坏的发生。四是要加快从过度开发向合理开发的转变。要通过大力提高水资源的利用率和发展节水技术,减小对水资源的开发利用量,保障水生态环境的良性循环。五是要加快从粗放型利用向集约型利用方式的转变。提高全民节水意识,转变用水方式,促进经济发展方式的转变和产业结构的调整。六是要加快从注重行政管理向综合管理的转

变。综合运用经济、技术、法律、行政和宣传教育等多种手段,强化政府的公共管理职能,重视市场的调节作用,广泛吸纳公众参与水资源管理工作,为全面推进节水型社会建设创造有利条件^[10,11]。

4 结语

随着新乡市工农业、旅游业现代化进程以及城镇化进程的进一步加快,今后一个时期,新乡市将以项目带动和人才强市为主战略,打造中原地区先进制造业基地、市场物流中心和现代农业示范中心,从而使新乡成为中原城市群经济强市。然而,水资源不足已成为制约新乡市经济和社会发展的主要因素之一,水污染问题非常突出。为保证新乡市社会经济持续健康发展,需要从多方面规划水资源的开发和利用,使有限的水资源能够发挥最大的社会效益。

参考文献

- [1] 新乡市水利局编.新乡市水利志.郑州:黄河水利出版社,2005.
- [2] Mike Mouritz, Water Sensitive Urban Design—Where to now? National Conference on Water Sensitive Urban Design—Sustainable Drainage Systems for Urban Areas, 30th–31st August 2000, Melbourne.
- [3] 新乡市水利局.新乡市水资源公报.2006~2008.
- [4] 新乡市统计局,国家统计局新乡调查队编.新乡市统计年鉴2008.
- [5] Richard Do burg W. Reflections on the Meaning of Sustainable Development in Water Sector. Natural Resources Forum, 1997, 21(3): 191~200.
- [6] 曹相生, 孟雪征, 张杰. 实现健康社会水循环是解决水问题的正确出路. 2004; 245~248.
- [7] 潘武生, 吴敏, 王皎皎等. 新乡市发展节水灌溉的途径[J]. 地下水, 2009, 31(4): 109~111.
- [8] 刘昌明, 何希吾等著. 中国21世纪水问题方略[M]. 北京: 科学出版社, 1996.
- [9] 中华人民共和国水法. http://www.law-lib.com/law/law_view.asp?id=41402.
- [10] A. Savic Dragan, A. Marino Miguel, H.G. Savenije Hubert, et al. Sustainable Water Management Solutions for Large Cities, Wallingford: IAHS Press no.293, 2005.