

宝鸡市水资源开发利用现状及其对策研究

郑 磊,许丽子

(宝鸡市水利局,陕西 宝鸡 721000)

摘要 针对宝鸡市降水量、地下水水资源量和水资源总量现状,分析了宝鸡市水资源开发利用中存在于水资源时空分布不均、现有水利工程调蓄能力不足、地下水严重超采、水生态环境恶化等问题,提出实现水资源可持续利用、保障国民经济可持续发展必须强化取水许可,开源与节流并举,多水联合调度,完善有偿用水制度。

关键词 水资源 可持续利用 宝鸡市

中图分类号 :TV213.4

文献标识码 :A

文章编号 :1006-7647(2003) 07-0086-02

宝鸡市位于陕西关中西部,东与咸阳、西安相邻,南与汉中接壤,西、北与甘肃毗邻,辖 9 县 3 区,总面积 1.82 万 km^2 ,总人口 367 万。全市以秦岭为界,分属黄河、长江两大流域。

1 水资源概况

1.1 降水

宝鸡市多年平均降水量为 712.95 mm,年降水总量为 129.73 亿 m^3 。降水量时空分布不均,秦岭山区雨量多,年降水在 700 ~ 1 000 mm 之间,渭北塬区雨量较少,为 600 ~ 650 mm;年内分配不均匀、变差较大,7 ~ 9 月降水占年降水量的 50% ~ 60%;年际变化悬殊,最大年降水量是最小年降水量的 2.3 倍。

1.2 地表径流

全市流域面积在 10 km^2 以上的河流有 300 多条,流域面积在 100 km^2 以上的有 52 条,其中黄河流域 35 条,长江流域 17 条。地表径流由降水补给,与降水量规律相同,秦岭山区多,渭北塬区少;年内分配极不均匀,年径流量的 50% ~ 70% 集中在 7 ~ 10 月,且多为暴雨形成洪水流失,枯水季节水量不足;年际变化大,如渭河魏家堡站 1964 年径流量为 78.55 亿 m^3 ,而 1972 年仅为 16.40 亿 m^3 ,相差 62.15 亿 m^3 。全市多年平均自产地表水径流量为 41.27 亿 m^3 ,其中黄河流域为 21.27 亿 m^3 ,长江流域为 20.00 亿 m^3 。

受地质、地貌、水文地质、补给源等条件影响,渭河沿岸及南部山区地下水资源丰富,北部山丘区较贫乏。全市地下水资源量为 17.20 亿 m^3 ,可开采量

7.51 亿 m^3 ,平均补给模数 9.44 万 $\text{m}^3/(\text{a} \cdot \text{km}^2)$ 。北部山丘区地下水资源量为 2.55 亿 m^3 ,仅占全市地下水资源量的 14.8%,渭河沿岸及南部山区为 14.65 亿 m^3 ,占 85.2%。

1.3 水资源总量

宝鸡市水资源总量为 55.05 亿 m^3 (地表水资源量为 41.27 亿 m^3 ,地下水资源量为 17.20 亿 m^3 ,重复计算量为 3.42 亿 m^3),其中黄河流域水资源量为 30.15 亿 m^3 ,占水资源总量的 54.8%;长江流域 24.90 亿 m^3 ,占 45.2%。由于持续多年干旱,降水量逐年减少,1999 年以来,全市水资源总量呈下降趋势,1999,2000,2001 年分别下降 47.22 亿,43.02 亿,28.69 亿 m^3 ,全市人均、亩均水资源量均低于全省平均水平。

2 水资源开发利用中存在的问题

2.1 水资源时空分布不均

宝鸡市长江流域面积占全市总面积的 29%,人口仅占 4.3%,却拥有 45.2% 的水资源量,黄河流域面积占 71%,水资源量却只占 54.8%,集中了全市总耕地面积的 94.6% 和总人口的 95.7%。黄河流域川塬区是工农业最发达,也是水资源最短缺的地区。

2.2 现有水利工程调蓄能力不足

2000 年宝鸡市供水工程供水能力 10.5 亿 m^3 ,其中地表水 6.9 亿 m^3 ,地下水 3.6 亿 m^3 。根据对全市不同保证率供需平衡计算,保证率为 50%,75%,95% 时,分别缺水 1.89 亿,3.78 亿和 5.40 亿 m^3 ,主要缺水地区是宝鸡市区及渭北台塬区的凤翔、岐山

和扶风县,其中宝鸡市区缺水 8 万 m^3/d 。

2.3 水资源开发利用不平衡

宝鸡市长江流域地表水开发利用程度只有 0.49%,地下水仅 6.1%;黄河流域地表水和地下水开发利用程度分别为 28.2%和 50.7%,开发利用程度比较高。

2.4 地下水严重超采

地下水是宝鸡市主要供水水源,供水量占总供水量的 50%,宝鸡市区达到 70%。由于大量开采地下水,已引起地下水水位大幅下降。宝鸡市区 1993 年地下水平均水位比 1976 年下降 36.90 m,漏斗中心下降了 71.83 m,平均下降 2.05 m/a;1992 ~ 1993 年下降了 3.35 ~ 9.70 m,全市超采区面积达 59.15 km^2 。

2.5 水生态环境恶化

水污染日趋加剧,污染态势由干流向支流延伸,由地表向地下渗透。

3 实现水资源可持续利用的对策

3.1 强化取水许可管理,严格实行计划用水

取水许可制度是国家对水资源实施权属管理的一项重要制度,是加强水资源宏观调控、调节供求关系的有效途径。近些年来,宝鸡市依法强化取水许可制度的贯彻执行,同时不断健全、完善取水许可管理制度。①在取水许可审批中把取水和保护水资源、节约用水有机地结合起来,坚持“六不审批”原则:即工矿企业水的重复利用率低于 40%的不批;生活用水没有装表进户的不批;公用管网覆盖范围内新的取水工程一般不批;地下水漏斗区新建水源工程一律不批;废污水排放未达到标准的新建水源工程一律不批;新建水源地、蓄水工程没有水资源论证的不批。②加强取水许可监督管理,将计划用水、节水目标和措施、排水水质作为取水许可年审内容,与用水计划的审批相结合,并重点进行现场检查,使水资源管理走上法制化、制度化、科学化轨道。2000 年,宝鸡市区工业企业水的重复利用率已由 1990 年的 46%提高到 60.3%。地下水开采量减少约 300 万 m^3/a ,八大水源地已有五个实现了采补平衡。

3.2 开源与节流并举

根据宝鸡市“十五”续建工程以及后十年规划,冯家山水库引水二期工程、市区污水处理厂、冯坊水库、农村地下水开采、渭河傍河开采等 6 项供水工程相继建成,可增加供水量 2.9 亿 m^3 ,其中冯家山水库向市区供水二期工程实施后,可增加供水能力 3 000 万 m^3 。到 2010 年,再完成石头河水库向市区引水,银铜峡、白云峡、小水河、苟岭、凤阁岭等水库和八渔潘溪水源地向市区供水,以及农村打井 1 000 眼等 8 项工程,可

增加供水量 5.9 亿 m^3 。其中千河流域群库的联合运用,调节丰枯,调余补缺,将大大提高市区供水的保障率,综合效益非常显著。同时,远期还应考虑南水北调方案,提高长江流域水资源开发利用程度。

在开源的同时,大力提高水的利用率,节约用水。2000 年宝鸡市用水总量为 6.9 亿 m^3 ,其中工业和生活用水占 33%,农业灌溉用水占 67%,达 4.6 亿 m^3 。农业是用水大户,应重点做好农业节水工作,大力推广农业节水新技术,提高水的利用率,使灌溉水的利用系数从目前的 0.55 左右提高到 0.7 左右。1996 年以来,宝鸡市在凤翔、岐山、扶风和眉县已建成一批科技含量较高的节水灌溉工程,总面积 1.47 万 hm^2 ,输水渠道防渗灌溉面积 7.2 万 hm^2 。与大水漫灌相比,喷灌可节水 30% ~ 50%,微灌可节水 50% ~ 80%,节水灌溉区的综合节水率可达 60%,平均节水 15 m^3/hm^2 左右。如果宝鸡市 18.7 万 hm^2 农田全部采用节水技术,可节水 2.8 亿 m^3/a ,相当于年工业、生活用水总和的 1.2 倍。

3.3 多水联合调度

宝鸡市地下水平均超采 6.77 万 m^3/d ,多数地下水水源地已近乎枯竭,形成了 56.75 km^2 的漏斗区,约占市区总面积的 39%,地下水水位已累计下降 57.5 ~ 87.2 m。地下水严重超采已使许多浅井干涸,导致地表污水入渗加速,水质污染逐年加剧。实施冯家山引水工程和引嘉济清工程后,日增供水 10.5 万 m^3 ,减少了地下水的开采量。多水联合调度,优化水资源配置,可以使宝鸡市区缺水得到有效缓解。在供水结构得到调整后,宝鸡市积极编制、实施地下水调控规划,关闭自备水源井。关井规划计划 5 年完成,2002 年首批关闭 47 眼自备井,到 2008 年,计划使市区地下水水位恢复到 20 世纪 70 年代的水平。

3.4 树立商品意识,完善有偿用水制度

随着社会经济的发展,水的供需矛盾日益突出,水的商品属性已逐渐被人们所认识。实行水资源有偿使用,有利于调节供求关系,遏制浪费。国家征收水资源费,明确了水资源的管理权属和有偿使用原则,是深化用水管理,有效配置、合理利用水资源的重要手段。目前存在的主要问题是:①水资源费费率偏低。发达国家水价平均达 8 元/ m^3 ,而陕西省现行收费标准分别为地表水 0.02 元/ m^3 ,地下水 0.04 元/ m^3 。根据 1995 年全国水资源费征收标准,从有偿使用、水量补偿及水质补偿 3 个因素测算,宝鸡市地表水收费应为 0.1 ~ 0.2 元/ m^3 ,地下水应为 0.3 ~ 0.4 元/ m^3 。②水资源费的征收与取水许可制度实施在某些地区仍是分割管理,使水资源管理失去了有效监督。

(下转第 93 页)

市规划区的水资源供需平衡,则要以 10.8 亿元的投入为代价,这种代价包括了发展的成本和对环境的补偿.当前在发展和建设中,一定要量水而行,量水发展,要以水资源条件为基础,适度发展城市规模、人口规模和经济规模,不断调整和完善产业和产品结构.经验表明,水利工程、供水工程和水环境工程等基础设施必须超前建设,基础设施建设滞后不仅会严重制约发展,还会付出比原来投入要大得多的代价.当前摆在我们面前的紧迫任务,一是建立科学的水资源管理体制;二是确立支持水资源供需平衡的运行机制,实现有限的水资源可持续利用.

按照上饶市城市总体规划(2000~2020 年),21 世纪初期将加快培育中心城市,逐步形成城市经济

与周边地区经济联动发展的新格局,把上饶建设成为闽浙赣区域中的中心城市,实现上饶在江西东部的快速崛起.但据现有资料分析,信州区其周边地区 2010 年以后在枯水年份已开始缺水,远期缺水将更加严重.故寻求解决本区缺水问题的根本出路为:在开辟新水源点工程的同时,重点放在对现有水利工程的配套挖潜,节约用水实施节水灌溉,充分利用地下水资源,实行流域内水资源联合调度,积极开展水土保持和水源保护工作,对城乡水环境进行综合整治,实现污水处理和污水资源化,调整产业结构,建立节水型行业和城市,改革水资源管理体制,走可持续发展之路.

(收稿日期 2003-05-12 编辑 高渭文)

(上接第 76 页)

参考文献:

[1] 成建国.水资源规划与水政水务管理实务全书[M].北京:中国环境科学出版社,2001.4~58.
[2] 李顺.淡水危机与节水技术[M].北京:化学工业出版社,2003.37~155.
[3] 刘真,刘平贵.我国北方水资源及可持续利用[J].地下水,2002,24(6):63~65.
[4] 甄淑平,吕昌河.中国西部地区水资源利用的主要问题与对策[J].中国人口·资源与环境,2002,12(1):86~89.
[5] 张学真.我国地下水资源开发利用的回顾与展望[J].地下水,2001,23(1):6~7.

[6] 方生,陈秀玲.地下水开发引起的环境问题与展望[J].地下水,2001,23(1):8~11.
[7] 毛显强,钟瑜.面向市场经济的中国水资源可持续利用策略[J].中国人口·资源与环境,2002,12(2):48~52.
[8] 周维博,李佩成.我国农田灌溉的水环境问题[J].水科学进展,2001,12(3):413~417.
[9] 姜文来.中国 21 世纪水资源安全对策研究[J].水科学进展,2001,12(1):66~71.
[10] 乔光建,张均玲.邢台市地下水环境现状和保护对策[J].水资源保护,2003(1):52~55.
[11] 阎世辉.关于我国水环境形势的分析及政策建议[J].环境保护,2001(3):10~13.

(收稿日期 2003-04-25 编辑 胡新宇)

(上接第 87 页)

3.5 切实加强水资源保护,实现水资源永续利用

由于大量污废水排放和农药、化肥的不合理使用以及水土流失,宝鸡市近 1/3 以上的河段受到污染,近 5 年渭河市区段污染指数增长了 9.6 倍,金陵河已成了纳污河,有些河段甚至丧失了水域功能,水生态环境遭到破坏.必须加大治理、保护力度,划定水源保护区,修建污水处理厂,防止水质受到人为破坏.目前宝鸡市区污水处理厂已开工建设.

地下水水源地保护必须做到:①严格控制工业废水、废物及有毒、有害物乱排、乱倒.②严格控制开采量,并采用人工回灌等措施,实现采补平衡.宝鸡市渭河市区段防洪暨生态治理一期工程已全面实施,二期污水处理及蓄水工程已开始兴建,届时市区将新增水面 140 万 m²,有效改善市区水生态环境,涵养地下水源.

总之,通过强化取水许可管理,实施多水联合调度优化配置水资源,在保证各行业正常需水的同时,宝鸡市区可逐步关闭水源井 140 眼,减少地下水开采量 3 000 万 m³/a,有效遏制地下水超采区面积的扩大和水位的持续下降.目前,宝鸡市区地下水水位已开始回升.

在加强用水管理的同时,逐步实施水源工程项目、节水项目以及污水处理再利用水资源保护项目建设.新的水源工程建成后,可增加供水能力近 6 亿 m³;工农业节水项目及污水处理回用项目实施后,仅农业用水可节水 5 000 万 m³/a,水的利用系数可基本达到 0.7,工业节水 1 000 万 m³/a,全市水的重复利用率可达到 60%,基本做到科学管水,合理用水,实现水资源的可持续利用.

(收稿日期 2003-01-18 编辑 胡新宇)