

洛阳市城市供水方案浅议

李延军*

(洛阳水利勘测设计院,河南 洛阳 471000)

摘要:通过对洛阳市城市用水现状、供水能力和用水需求的分析介绍,提出了一条城市供水的新途径,可为类似工程地质条件的城市供水提供借鉴。

关键词:城市;供水方案;城市需水量

中图分类号:TU984.11 **文献标识码:**B **文章编号:**1004—5716(2010)07—0110—02

1 城市用水现状和供水能力

洛阳市位于伊、洛河下游,北依邙山,南对龙门,西靠秦岭,地形为北、西、南三面环山,东部敞开,系伊、洛河谷盆地,伊、洛、瀍、涧四条河流贯穿其中。洛河市区段(已建市区范围)长约15km,河床宽500~900m,河床地层系深厚砂卵石层,厚30~60m,市中心处最深处达100~200m。据水资源调查,地下水储量 $11.7 \times 10^8 \text{ m}^3$,主要由地表水补给,年补给量 $3 \times 10^8 \text{ m}^3$ 左右,可开采量 $2.9 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。

市供水水源8个,2个水厂,3个加压站设计供水能力 $48.2 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$,加上各单位自备水源 $17.8 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$,共计 $66 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$,年供水 $2.4 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。另外,市区北部(陇海铁路以北),多自己解决,加上这一部分,实际年开采量已达 $3 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$,开采与补给已平衡,没有增采余地。由于局部地区采补不平衡,开采超过补给,已出现大范围的漏斗区,降深10m,漏斗中心区地下水埋深30m左右。随着城市发展,用水量增加,供需矛盾将愈加突出。

2 城市需水预测

2.1 工业需水量预测

1996年工业产值154.64亿元,用水指标 $110 \text{ m}^3/\text{万元}$,重复利用率65.85%。2000年工业产值 270×10^8 元,用水指标 $80 \text{ m}^3/\text{万元}$,重复利用率75%。预测2010年工业产值700亿元,用水指标 $64 \text{ m}^3/\text{万元}$,重复利用率80%。2000年工业年需水量 $2.16 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。预测2010年年需水量 $4.48 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。

2.2 生活需水量预测

1993年大生活用水(大生活用水即指扣除了工业

用水以外的其他城市所有用水)210L/人,2000年大生活用水220L/人,中心城区人口105万人。预测2010年大生活用水270L/人,中心城区150万人。2000年生活用水量 $1.2 \times 10^8 \text{ m}^3$,预测2010年生活用水量 $2.2 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。

2.3 总需水量

总需水量为工业、生活需水量之和,2000年总需水量 $3.368 \times 10^8 \text{ m}^3$ ($92.3 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$, $10.7 \text{ m}^3/\text{s}$)。2010年总需水量 $6.69 \times 10^8 \text{ m}^3$ ($183.2 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$, $21.2 \text{ m}^3/\text{s}$)。

3 供需平衡计算

按现有开采能力,年开采量 $3 \times 10^8 \text{ m}^3$,2000年缺水 $0.368 \times 10^8 \text{ m}^3$,预计2010年,缺水 $3.69 \times 10^8 \text{ m}^3$ ($100 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$)。

4 供水工程规划及问题

城市供水水源目前是洛阳盆地下的地下水,由于已无增采余地,供水水源规划引用地表水,地表水源有3个水库。

4.1 陆浑水库引水工程

陆浑水库位于伊河上,是一座大型水库,总库容 $11.75 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。水库主要是防洪、灌溉、发电及给洛阳市供水。水库设计给洛阳供水 $0.8 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$,合引水 $3 \text{ m}^3/\text{s}$,即 $24 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ 。目前已建成一道长67km的引水管,可引 $1.5 \text{ m}^3/\text{s}$,年引水 $0.43 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。2000年的缺水已解决。

4.2 小浪底水库引水工程

小浪底水库在市北40km的黄河上,已开始蓄水。南岸的引水洞长3.6km已基本建成,然后再往南打供水隧洞20km,穿过邙山,给市区供水。供水 $9 \text{ m}^3/\text{s}$,年

* 收稿日期:2009-04-27

作者简介:李延军(1974-),男(汉族),河南省孟津县人,工程师,现从事地质勘查技术工作。

供水量 $2.55 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。

4.3 故县水库供水

故县水库是洛河上一座大型水库,总库容 $13.2 \times 10^8 \text{ m}^3$,水库设计给洛阳市供水 $4 \text{ m}^3/\text{s}$,年供水 $1.1 \times 10^8 \text{ m}^3$ 。

以上3座水库可给城市供水 $4.5 \times 10^8 \text{ m}^3$,大于2010年缺水 $3.69 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$,从数量上可以满足城市需水要求。但问题是:

(1)工程任务艰巨,投资巨大,估计需7亿元以上。

(2)小浪底是供水大户,但受时间(主汛期水位低,无法供水)和泥沙影响,若要与故县水库联合调度,需建一座大型($1.2 \times 10^9 \text{ m}^3$)的储水库,难度很大。 ●

5 城市供水的新途径

洛阳盆地下为一个地下大储水库,目前开采量已与补给量平衡,但只要增加补给,就可加大开采,这是一条解决城市供水水源的新途径,现从以下几方面论述其可行性:

(1)洛阳盆地下面为深厚的砂卵石层,最深处达300m以上,实际上是一座地下水库,储量 $11.7 \times 10^8 \text{ m}^3$,现在年补给 $3 \times 10^8 \text{ m}^3$,开采也是 $3 \times 10^8 \text{ m}^3$,达到平衡状态,由于局部地区采补不平衡,仍出现漏斗区,但只要增加补给,就可以增加开采,地质上具备条件。

(2)洛阳以上洛河流域面积 11580 km^2 ,干流上还有大型故县水库(控制面积 5370 km^2),多年平均径流量 $18 \times 10^8 \text{ m}^3$ (合 $51.7 \text{ m}^3/\text{s}$),扣去区间用水(包括今后故县灌区建成后的灌区用水),每天还有 $300 \times 10^4 \text{ m}^3$ 径流量(年 $11 \times 10^8 \text{ m}^3$),此数大大超过到2010年每天缺水 $100 \times 10^4 \text{ m}^3$,所以水源是有保证的。

(3)要把地表水变为地下水,需要有补源工程。在

洛河市区段的洛浦公园内,在8km多的洛河上已建设三座拦河橡胶坝,营造水面,改善景观同时也可补源。每座橡胶坝长600m左右,回水长2.5~3.0km,共可营造水面460hm,总蓄水量1200余万方。据水面工程环评报告,坝建成初期,库区渗漏较大,但稳定后,三座水面渗水量 $68.13 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$,年渗水量 $2.48 \times 10^8 \text{ m}^3$,减去8km多原河床的渗水量(按 $2.15 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{km}$ 计) $19.3 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$,合年渗水量 $0.7 \times 10^8 \text{ m}^3$,三座水面工程实际增加渗水量 $48.83 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$,合 $1.78 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ 。城市用水到2010年,缺水 $3.69 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$ ($100 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$),由陆浑水库引水 $0.43 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$,由三座橡胶坝增渗 $1.78 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$,还缺 $1.48 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$,可以继续洛河上修建三山水面工程,待灃东污水处理厂建成后,修建华林园水面工程,以增加渗水。

(4)水质问题。水面工程以上的洛河,支流涧河受到不同程度的污染,污水量 $20 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$ 左右,现已建成涧西污水处理厂,规模 $20 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{d}$,但有些分散污水引不到污水厂,要采取个别限期治理办法,以保证水质。另外,西工、老城、灃河区的污水由已立项的东污水厂处理。洛南污水处理由规划的洛南污水厂处理,以保证补源水质。

(5)水面工程渗漏量受库区淤积的影响,随着库区的淤积,渗漏量会减少,因此可研究采取回灌井、坑、渠等措施用水面工程内蓄水来补充地下水源。

根据以上分析,洛阳市城市供水问题的解决,有可能采取建设水面工程,回灌工程等补源工程,加大地表水补给地下水,从而增加地下水的开采量,可大大节省建设资金和水源净化费用,是一条解决城市供水的新途径。