

对格尔木市水问题的思考

孙雪涛

(水利部, 北京 100053)

[摘要] 在气候干旱的内陆区, 水资源如何配置是城市各项事业首要考虑的问题。格尔木市是西北地区的新兴城市之一, 通过对格尔木市水资源开发利用与城市发展定位关系的研究和分析, 认为其用水方式粗放, 用水效率低, 水资源紧缺, 将会成为正在高速发展的格尔木市的制约因素, 未来发展如不慎重用水, 后果不堪设想。

[关键词] 格尔木市; 水资源; 发展模式

[中图分类号] V475; V476 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1009-1742(2002)03-0032-04

“格尔木”源于蒙古语, 意思是河流密集的地方。格尔木市地处青海柴达木盆地中部南缘, 座落在昆仑山北麓的冲洪积扇上。据记载, 半个世纪前这里只有星星点点的帐篷撒落在草原上, 人们过着传统的游牧生活, 而现在格尔木市已初具规模, 功能亦日渐完善, 充满生机。

笔者有幸参加“格尔木河流域暨格尔木地区水利综合规划”的咨询, 通过对格尔木市水资源开发利用与城市发展定位关系的研究和分析, 并对格尔木市水资源开发利用, 提高用水效率提出了看法, 为格尔木市以及西部内陆河流域水资源开发与本区社会经济可持续发展提供决策参考。

1 格尔木市*定位

格尔木市是一座新兴的城市, 是青海通往西藏的必经之地, 也是连接新疆、甘肃的重要交通枢纽, 得天独厚的盐湖资源以及盆地内丰富的石油、天然气资源, 奠定了格尔木市存在和发展的基础。随着西部大开发战略的实施, 青藏铁路、西气东输等一大批基础设施项目将开工兴建, 格尔木市的发展呈现出光明的前景。格尔木市拥有世界上储藏量最大的钾盐矿, 西部大开发首批十大标志工程之一

的青海 100×10^4 t 钾肥项目的启动, 将会缓解中国钾肥长期大量依赖国际市场的局面, 同时也极大地促进我国对战略资源锂、镁等金属的开发。格尔木市将以资源开发、交通枢纽、繁荣和稳定边疆等作为自己发展的特色。

市区现有人口 16.7 万, 市区面积 32 km^2 , 2005 年人口约 25 万, 2010 年发展到 35 万, 城市规划面积 72 km^2 , 从工业、农业等各部门的宏大规划中, 仿佛看到碧波荡漾, 绿树成荫, 高楼林立, 厂矿井然, 一座高度现代化的美丽城市, 确实令人振奋和鼓舞。

2 格尔木市的水资源

格尔木市处于干旱荒漠和半干旱荒漠之间, 市区平均海拔高程 $2\ 807 \text{ m}$, 多年平均降水 41.75 mm , 蒸发量 $2\ 600 \text{ mm}$, 干旱少雨, 风沙多, 光照强, 温差大, 属于典型的高原大陆性气候。在这样一个气候干旱, 降水稀少的荒漠区, 发展规模庞大的现代化城市, 最大的制约因素是水资源问题, 有水即有绿洲, 无水则是荒漠。因此, 编制符合社会经济可持续发展要求的格尔木市综合规划, 必须量水而行。

[收稿日期] 2001-09-06; **修回日期** 2001-12-10

[作者简介] 孙雪涛(1966-), 男, 安徽阜阳市人, 水利部高级工程师

* 格尔木市分为两个互不相连的区域, 本文所指的范围只是格尔木河流域内的部分, 不包括青藏边界与海西藏族自治州之间的部分

格尔木市的水资源主要来自于格尔木河上游昆仑山的雨水和冰雪融水，当地降雨对水资源的贡献很小。格尔木河是由许多河汇集而成的，上端较大的有东支雪水河，西支奈金河和南支南沟。3条河在昆仑桥下8 km汇合后称格尔木河，再向北流经40 km的峡谷出山，然后向北流经约20 km沙漠戈壁和60 km的草原沼泽地带，最终注入达布逊湖，也就是以钾盐闻名世界的察尔汗盐湖。流域总面积19 614 km²，河川径流 7.88×10^8 m³，系柴达木盆地中的第二大河流^[2]。

由于格尔木地区地表水和地下水相互转化频繁而且复杂，水资源重复计算部分较大，扣除这部分后规划区内水资源总量为 8.55×10^8 m³，见表1。

表1 格尔木市规划区不同水平年
水资源供需平衡计算成果表/ $\times 10^8$ m³

Table 1 Calculations of balance between water demand and supply in different planning years of Golmud City

	平年水	现状年	2005	2010
水资源量 8.55	地表水	8.34	8.34	8.34
	地下水	4.70	4.70	4.70
需水量	农业	0.5701	0.5647	0.6417
	生态林	0.0560	0.6589	0.7888
	小计	0.6261	1.2236	1.4305
	城乡	0.1323	0.2300	0.4048
	工业	0.4019	0.6090	0.8561
	小计	0.5342	0.8390	1.2609
总计	1.1603	2.0626	2.6914	
可供水量 (P=75%)	地表水	4.4855	4.4905	4.4827
	地下水	0.5342	0.8390	1.2609
	总计	5.0197	5.3295	5.7436
水量平衡	余水	3.9595	3.2669	3.0528

注：此表摘自于青海省水利水电勘测设计院为咨询专家组提供的《青海省格尔木市水资源综合利用规划综合报告》，2001，格尔木市

根据水资源供需平衡表（表1）和现场调查，有以下问题值得进一步考虑：

1) 水资源现状分析中缺少生态用水和无效耗散量的计算分析。比如， 8.55×10^8 m³水到底有多少水进入达布逊湖，从格尔木市区到达布逊湖60 km长的渐变扇区实际消耗多少水量，维持目前的植被应该需要多少水量，这些都是水资源配置的基础。

础。

2) 农业灌溉用水和生态林灌溉采用的定额明显小于实际情况。格尔木农场是灌溉条件相对较好的地方，干支渠以下没有衬砌，灌溉专家评估渠系利用系数在0.2左右，田间大水漫灌，毛灌溉定额至少需 $13\ 500$ m³/hm²（900 m³/亩）；万亩示范林灌溉方式更为粗放，专家现场调查后认为比农田灌溉耗水还大，估计约 $15\ 000$ m³/hm²（1 000 m³/亩）。按专家估算的定额，实际农林用水要增大一倍多，如果按格尔木市2010年发展规划，农林用水将达 2.23×10^8 m³，远远高于表1中规划的用水量。

3) 绿地用水方式浪费，城市污水未予处理。生活污水在市内街道两旁任流，影响城市环境，这是一个不容忽视的问题。

笔者对格尔木市水资源利用的总体认识：水资源并不宽裕，缺少全面的分析，维持生态耗水大，整体用水效率低，远期发展规模偏大，水资源可能难以支撑。因此，为实现格尔木市社会经济的可持续发展，水资源配置必须进行调整。

3 与水资源相适应的发展模式

人们在做发展规划时，传统的思维往往是需水量根据现状由小放大，很少有单位或部门愿意限制或缩小自己的发展，但像格尔木这样一个干旱缺水，生态环境脆弱的城市，定位在发展工业、交通和边疆政治经济的中心城市，其合理的做法应是“扬长避短，应有所为，有所不为”。

1) 把格尔木市的发展规划纳入整个格尔木流域的总体规划中。只有在确保格尔木河的终端达布逊湖的生态良性循环，才可认为上游生态能够维持，才能支持格尔木市的生存和发展。无论如何不能由于城市大量用水，导致格尔木河下游断流，最后使达布逊湖消失。根据有关水资源专家估计，扣除达布逊湖以上冲积扇的生态耗水，达布逊湖现状入水量约为 2×10^8 m³，实际上 8.55×10^8 m³水资源总量中，只有约 5.5×10^8 m³的水可以做文章，所以，认为格尔木市水资源尚有富裕，是没有充分考虑维持目前绿洲的生态用水，而这些恰恰是流域总体规划需要认真考虑的内容。

2) 调整农业生产结构，缩小农业的发展规模。格尔木市的农业应当是郊区式的农业，为城市提供蔬菜、瓜果、肉、禽、蛋、奶等副食品。目前本区

农业基本以种小麦、油菜为主,很少种其他作物,高寒地区的小麦品质差,而且经济效益低。从青海以至全国的大局来看,格尔木市没有粮食自给的必要,所以粮食生产,要少而精,向农副产品深加工要效益,随着城市化水平的提高,发展郊区式农业大有前景。

3) 农业节水潜力巨大,可支援城市和工业。目前农业用水极其浪费,根据资料,格尔木市现有大量的撂荒地,有50%的灌溉面积出现不同程度的盐碱化。应建立节水高效灌溉农业,一方面,应加大灌区的续建配套和更新改造投入。如果将灌渠利用系数从现状0.2提高到0.5(一般要求),每年可以节水 $5\,000 \times 10^4 \text{ m}^3$,采取井渠结合,控制地下水位,既能节水,又可减轻土壤盐碱化。另一方面,像格尔木市降水稀少,蒸发巨大的地区,应在灌区内推广旱作农业技术,保墒蓄水,覆盖栽培,培育高产节水型作物群体结构。这也是面向21世纪中国农业现代化的发展要求。

4) 大规模营造生态林,不符合当地自然生态环境的要求。根据中国科学院寒区旱区环境与工程研究所的研究,在内陆干旱区,荒漠生态是大自然的选择,生态系统最为稳定,所以大面积的荒漠植被并不需要人工来改变,大面积的人工乔木不适合在干旱地区生长。在格尔木市区周边,荒漠植被是自然生态系统的合理选择。种树要比荒漠植被消耗更多的水量,发展 6666.7 hm^2 (10万亩)生态林,将会背上沉重的包袱。

5) 市区绿化,保持一定的水面是改善城市环境的需要,但要控制规模。人工湖和鱼塘水面面积 5.8 km^2 ,占市区面积的18%,蒸发渗漏(湖底塑料布防渗后)每年损失水量约 $6\,000 \times 10^4 \text{ m}^3$,似宜减小水面面积。

6) 水利综合规划应考虑城市污水处理。污水也是整个水循环的一个重要环节,不仅要建设污水处理厂,还要规划相应的收集和排放系统,这笔钱非花不可,格尔木市是新兴的以非农业为主的,在节水治污方面是西北地区最有条件的城市之一。如果只注重供水,忽视了污水处理,将来会造成很大的被动。“先污染,后治理”这是东部地区许多城市和工业用水的深刻教训。

4 格尔木市的防洪

格尔木河主流全长(上段奈金河至下段格尔木

河)226 km,河道落差1 100 m,平均比降为5.1/1 000,河水补给2/3靠地下水,雨水和冰雪融水补给比重小,洪水发生于春夏两季,威胁最大的是夏季暴雨和高山冰雪融水形成的洪水。1958年西北水利电力勘测规划设计院调查和测量,1971年青海省水利厅等部门复核,认定格尔木河1922年大洪水为 $837 \text{ m}^3/\text{s}$,1933年大洪水为 $735 \text{ m}^3/\text{s}$ 。山区暴雨洪水,来势猛,流量大,破坏力极强,洪水南北横穿格尔木市区,河道宽20~100 m,格尔木市存在较为严重的洪水威胁。

不论格尔木市将来是否按照规划实施,根据目前的发展趋势,城市化水平必然会提高,人口必然增加,如果不处理好与环境,与自然的关系,将不仅使致灾因素加强,也使同等致灾因素造成的损失加大。因此,格尔木城市的防洪减灾应成为规划中重点考虑的课题。

关于江河防洪,在钱正英和张光斗两位院士主持的《中国可持续发展水资源战略研究》项目中做了总结:江河洪水是一种自然现象,而江河洪灾则是由于人类在开发江河冲积平原的过程中,进入泛滥的高风险区而产生的问题。要完全消除洪水灾害是不可能的。人类必须以科学的态度,从长远发展和全局利益考虑,既要适当地控制洪水、改造自然,又要主动地适应洪水,与自然协调共处。要约束人类自身的各种不顾后果,破坏生态环境和过度开发利用土地的行为,并采取综合措施,将洪水灾害减少到人类社会经济发展所容许的程度。“与洪水共处”,这几乎是世界各个不同地方反思自身历史经验后所得到的共识。

根据以上指导原则,格尔木市防洪的规划思路应是上游枢纽调控,市区河道整治,下游引排入湖。但具体布置上不能完全效仿东部城市,尤其不应人为地做一条人工河来约束洪水。我国江河中下游一些地区,因为原来的土地开发过度,人口过于密集,河道缩得很窄,在这样的情况下,是不得已而考虑了临时的分洪区、蓄洪区,破堤分洪措施等,这是历史造成的。格尔木市防洪规划的人工河道是50年一遇,那么超过50年一遇怎么办?没有人工河道完全可以让更大的洪水排泄下去。这里是一片空旷,还用这个办法,实在是自己背包袱。如果要保证人工河道安全,就要在断面设计、基础处理和护岸等方面进行认真考虑。这里的坡降是很大的,而且还有泥沙淤积河床问题。因此,这里的

防洪很简单，河道右岸是市区，左岸是一片荒漠，离飞机场也很远，如果原来规划中破堤分洪就是破左岸，左岸不修堤，把右岸巩固好，不要让河水进市区，即使流量再大，百年、千年一遇也不怕。

钱正英^[3]院士在陕西省、内蒙古自治区进行水利调研时提出，沿河城市防洪要慎重做好规划，避免盲目修堤、盲目加高堤防，最后背上历史包袱。许多城市像延安、榆林、府谷等建在台地上，本来都没有洪水威胁，但近年来向河滩上扩展，为了防洪就修堤，又怕防洪标准不够，从5年一遇提高到10年一遇。如果不修堤，或者很矮，并不会带来大的灾害，同时高含沙洪水还有淤滩刷槽的作用；一旦修了堤而且不断加高，就会形成悬河。被保护的對象没有相应淤高而形成洼地，遇到超标准洪水，就可能带来更大的毁灭性的灾害。1983年8月陕西安康的大洪水，冲毁堤防4.3 km，河滩地上一扫而光，造成112万人受灾，死亡1 063人的惨痛教训。这种洪水的特点是来势猛、消退快、峰高量小，给社会经济带来巨大的损失。因此，像格尔木市以及西部正在崛起的新兴城市，防洪规划应从开始就考虑这种洪水自然的要求。

提高城市防洪标准也可以通过调整城市建设布局来实现。由于城市对交通、水、电、气、通讯、

信息等网络的依赖性增大，由洪灾引起的各种网络系统的局部破坏，可能影响城市的整个系统，甚至造成城市瘫痪；又由于伴随城市的现代化，地下交通、商业、仓储等设施大量增加，这些资产密集的设施最易因洪涝灾害造成较大损失。要合理布置，必要时可迁建，确保防洪安全。同时，对于一些地势较低的河谷洼地，将其改为休闲娱乐用地，有的城市将其巧妙地改造为运动场和绿地等，汛期淹了损失也不大，汛后很快就能恢复。如果将格尔木市的市政建设，按照不同的保护等级合理安排，也等同于提高了抗御大洪水和特大洪水的能力。从目前看，格尔木市非常具备这样做的条件。

由于认识水平有限，提出的观点和建议可能有些不够准确，恳请大家批评指正。

参考文献

- [1] 中国工程院水资源项目组. 中国可持续发展水资源战略研究综合报告[J]. 中国工程科学, 2000, 2, (8): 1~16
- [2] 周立, 任文浩, 于升松, 等. 柴达木盆地水资源供需关系及生态保护[M]. 西宁: 青海人民出版社, 2000. 55~59
- [3] 钱正英. 钱正英水利文选[M]. 北京: 中国水利水电出版社, 2000, 530

Thoughts on Water Resources for Sustainable Development of Golmud City

Sun Xuetao

(Ministry of Water Resources, Beijing 100053, China)

[Abstract] Golmud City, located in the western part of Qinghai Province, is known as one of the boomtown in the arid northwestern China, so the problems of water utilization are major factors dominating its future. Suggestions on achieving balance between water supply and demand, harmony between mankind and flood in flood control and disaster mitigation are proposed in the paper. According to the development of modern city in the request of the 21st century, it ought to change the present situation of water use for agriculture and industry as well as treatment for water pollution of Golmud City.

[Key words] Golmud City; water resources; strategy