

# 浙江省部分缺水地区缺水程度分析

王士武, 郑世宗, 温进化

(浙江省水利河口研究院水资源水环境所, 浙江 杭州 310020)

**摘要:**根据水资源的概念界定、浙江省各地市水资源状况和需水状况,按照水资源短缺的评价准则,基于可持续发展水利的理论分析了浙江省各地市的水资源供需状况,对水资源短缺地区的缺水程度进行了分析界定。

**关键词:**浙江;水资源 短缺;评价准则;缺水程度

**中图分类号:**TV213 **文献标识码:**A

## 1 水资源的界定

到目前为止,什么是水资源还没有一个公认的非常严谨的文字描述。《大不列颠百科全书》中水资源定义为:自然界一切形态(液态、固态和气态)的水都算水资源。1963年英国国会通过的《水资源法》中,改写为“具有足够数量的可用资源”,即自然界中水的特定部分。1988年联合国教科文组织(UNESCO)和世界气象组织(WMO)定义水资源是“作为资源的水应当是可供利用或可能被利用,具有足够数量和可用质量,并且可适合对某地为水资源需求而能长期供应的水源”<sup>[1]</sup>。

## 2 浙江省各地市的水资源状况及需水状况

根据水资源公报<sup>[2]</sup>、浙江省水资源保护与开发利用总体规划<sup>[3]</sup>,浙江省各地市的多年平均降水深度、降水总量、地表水资源

源量、地下水资源量、水资源总量见表1。根据2004年浙江省水资源公报,全省各地市2003、2004年的用水量见表2。

## 3 水资源短缺的评价准则

水资源短缺是一个相对的概念,具体对于区域水资源短缺来说,它所描述的是一定经济技术条件下,区域可供水资源量和质的时空分布不能满足现实标准下的区域人口、社会经济、生态与环境等系统对水资源需求时的状态。因此对它的界定应当从水资源系统本身及其承载的客体两个方面同时考察。下面介绍几个水资源短缺的评价准则。

### 3.1 国际上常用的判别标准

目前国际上通用的判别标准是以人均水资源量进行缺水程度划分<sup>[4]</sup>,见表3。该指标是瑞典水文学家 Malin Falkenmark 根据149个国家的水资源资料提出的。

表1 浙江省各地市多年平均降水量

项 目	杭州	嘉兴	湖州	绍兴	宁波	舟山	金华	衢州	温州	台州	丽水	全省
降水深度/mm	1 554	1 194	1 398	1 462	1 518	1 276	1 513	1 819	1 828	1 634	1 734	1 604
降水总量/亿 m <sup>3</sup>	257.9	47.0	81.4	120.7	142.2	18.4	165.2	160.7	215.4	155.3	300.4	1 664.5
地表水资源量/亿 m <sup>3</sup>	143.42	17.59	38.39	61.81	77.78	7.95	91.73	101.32	129.55	89.71	184.59	943.85
地下水资源量/亿 m <sup>3</sup>	34.20	6.24	10.53	15.42	19.58	2.51	21.35	22.12	28.44	20.38	40.34	221.1
水资源总量/亿 m <sup>3</sup>	145.25	20.77	39.45	63.30	79.73	7.95	91.73	101.32	130.53	90.80	184.59	955.42

注:表中的数字不包括过境水资源量,以下同此,嘉兴、温州均有过境水资源;降水深度全省为平均值,其他为全省总量。

表2 浙江省各地市水资源利用量

年份	杭州	嘉兴	湖州	绍兴	宁波	舟山	金华	衢州	温州	台州	丽水	全省合计
2003	44.72	28.36	17.64	20.25	18.08	1.45	18.83	15.94	17.87	15.39	7.43	205.98
2004	48.95	26.21	18.41	19.41	19.56	1.40	17.94	14.86	17.30	16.11	7.63	207.78

收稿日期:2005-09-21

作者简介:王士武(1965-),男,高级工程师。

表3 Malin Falkenmark 水紧缺指标

水状况类别	人均可更新水资源/ ( $\text{m}^3 \cdot \text{a}^{-1}$ )	水状况描述
富水	$>1\ 700$	局部地区、个别时段出现水问题
水紧张	$1\ 000 \sim 1\ 700$	将出现周期性和规律性用水紧张
缺水	$500 \sim 1\ 000$	将经受持续性缺水,经济发展受到损失,人的健康受影响
严重缺水	$<500$	将经受极其严重的缺水

### 3.2 区域水资源配置的40%准则

目前国内外普遍认同表4所列的有关用水紧张程度的分类<sup>[5]</sup>,可以以此表作为水资源短缺与否的评价指标。该准则认为:地表水的开发应遵循40%原则,即可用于人工生态系统的水资源量不应该超过40%,其余的60%作为自然生态系统需水。

表4 用水紧张程度分类

用水紧张程度	用水与可用淡水之比	分类描述
低度紧张	$<10\%$	用水不是限制因素
中度紧张	$10\% \sim 20\%$	可用水量开始成为限制因素,需要增加供给,减少需求 需要加强供水和需求两方面的管理,
中高度紧张	$20\% \sim 40\%$	确保水生生态系统有充足的水流量,增加水资源管理投资
高度紧张	$>40\%$	供水日益依赖地下水超采和咸水淡化,继续加强供水管理。严重缺水已成为经济增长的制约因素,现有的用水格局和用水量不能持续下去。

### 3.3 水资源供需系统的综合评级准则

基于对水资源系统的全面分析,王浩等提出了区域缺水状态识别分为几个层次<sup>[4]</sup>,其准则见表5。

表5 区域缺水状态识别准则

用水紧张程度	主要特征
严重缺水	区域水资源支撑的原生生态系统低于其原生演替的顶级系统
高度缺水	生态环境用水被社会经济用水挤占,生态退化,环境恶化
中度缺水	区域用水效率高于其他地区
轻度缺水	区域内水资源的开源与节流边际成本基本相等,区域水资源进一步开发利用成本高于外调水成本

## 4 浙江省各地市的水资源供需状况

### 4.1 按国际上常用的判别标准评价

根据浙江省2004年统计年鉴<sup>[6]</sup>,全省各地市截至2003年底的人口数见表6。

根据表1和表6,分析浙江各地市人均水资源拥有量见表7。

表6 2003年底浙江省各地市人口数统计

地区	人口数/万人	地区	人口数/万人
杭州	642.8	金华	449.9
嘉兴	333.0	衢州	244.8
湖州	256.8	温州	742.3
绍兴	433.8	台州	552.6
宁波	549.1	丽水	249.4
舟山	97.1	全省	4 551.6

表7 浙江省各地市人均水资源拥有量

地区	人均拥有水资源量/ $(\text{m}^3 \cdot \text{人}^{-1})$	地区	人均拥有水资源量/ $(\text{m}^3 \cdot \text{人}^{-1})$
杭州	2 260	金华	2 039
嘉兴	624	衢州	4 138
湖州	1 536	温州	1 759
绍兴	1 459	台州	1 643
宁波	1 452	丽水	7 401
舟山	819	全省	2 099

根据表7成果,按照表3的评价标准,得到各地市的水资源供需短缺状况如下:①富水地市:杭州、金华、衢州、温州、丽水;②水紧张地市:湖州、绍兴、宁波、台州;③缺水地市:舟山、嘉兴;④严重缺水地市:无。

### 4.2 按区域水资源配置的40%准则评价

利用各地市2003年和2004年用水量的均值除以各地市的水资源总量,得各地市用水量与可用淡水量之比,见表8。

表8 各地区用水量与可用淡水量之比

地区	比值/%	地区	比值/%
杭州	32.2	金华	20.0
嘉兴	131.4	衢州	15.2
湖州	45.7	温州	13.5
绍兴	31.3	台州	17.3
宁波	23.6	丽水	4.1
舟山	17.9	全省	21.7

比照表4和表8的计算结果,得到各地市的水资源供需短缺状况如下:①低度紧张:丽水;②中度紧张:衢州、金华、温州、台州、舟山;③中高度紧张:杭州、绍兴、宁波;④高度紧张:湖州、嘉兴。

### 4.3 按水资源供需系统的综合评价准则评价

根据相关资料,采用王浩等提出的区域缺水状态识别准则进行评价:①根据《浙江省林业自然资源》<sup>[7]</sup>,浙江省各地市的水资源支撑的原生生态系统均高于其原生演替的顶级系统;②按照水资源开发利用40%原则,分析生态环境用水被社会经济用水挤占情况,湖州、嘉兴属于高度缺水地区;③根据各地市的用水效率<sup>[3]</sup>(成果见表9),缺水程度排列顺序为:舟山>温州>丽水>宁波>绍兴>台州>嘉兴>金华>杭州>湖州>衢州;④在外调水方面,正在和拟实施跨区域调水的地市有舟山、嘉兴、宁波等地,表明区域水资源进一步开发利用成本高于外调水成本。

表9 浙江省各地市用水效率

项 目	杭州	嘉兴	湖州	绍兴	宁波	舟山	金华	衢州	温州	台州	丽水
城镇人均综合用水	0.38	0.39	0.38	0.34	0.40	0.29	0.31	0.30	0.35	0.34	0.27
工业自备综合用水	0.47	0.29	0.46	0.33	0.13	0.07	0.42	0.78	0.10	0.27	0.26
农村综合用水	0.15	0.15	0.15	0.12	0.11	0.09	0.16	0.13	0.14	0.17	0.13
平均值	0.33	0.28	0.33	0.26	0.21	0.15	0.30	0.40	0.20	0.26	0.22

## 5 结 语

(1)不同缺水程度评价方法由于其评价时的侧重点不同,其评价结论也不相同,评价结论有其相对局限性。①对于人均水资源量法,首先,人口不是区域消耗水资源的唯一指标,尤其是随着现代化程度的提高,经济社会发展对水资源的需求与人数相关关系越来越不密切;其次,生态环境需水与人口没有直接关系,用人口作为评价标准也不合适。这是这一评价指标的局限性。②对于区域水资源配置的40%准则,首先,在水资源总量相同的情况下,水资源的时空分布不均匀影响了其可利用性。其次,同样的水资源量,蓄水工程调蓄能力、地形条件等也影响了其可利用性。③对于区域缺水状态的识别准则,用水效率一定程度能够反映区域的缺水情况,但也有其局限性。一方面,人口数量增长和经济发展水平增长是不同步的;另一方面,地区产业结构、经济发展水平不同,其用水情况也不相同。这些情况很难用水效率的一项或几项指标来衡量。

(2)综合各评价方法的评价结果,浙江省没有严重缺水的

地市,舟山、嘉兴属于缺水地市,湖州、绍兴、宁波、台州属于用水紧张地市,其他地市供水矛盾不突出。

### 参考文献:

- [1] 姜文来,唐 曲,雷 波,等. 水资源管理学导论[M]. 北京:化学工业出版社,2005.
- [2] 浙江省水利厅. 浙江省水资源公报[R]. 2004.
- [3] 浙江省水利厅,浙江省发展与改革委员会. 浙江省水资源保护和开发利用总体规划[R]. 2005.
- [4] 王 浩,秦大庸,王建华,等. 区域缺水状态的识别及其多位调控[J]. 资源科学,2003,(11).
- [5] 谢彤芳,沈珍瑶. 涉及生态环境需水的水资源合理配置[J]. 水利水电技术,2004,(9).
- [6] 浙江省统计局. 浙江省统计年鉴 2004[M]. 北京:中国统计出版社,2004.
- [7] 浙江省林业局. 浙江省林业自然资源(森林卷)[M]. 北京:中国农业科学技术出版社,2002.

**AZUD Helix SYSTEM**  
 新产品  
 手动清洗过滤器系统  
 离心过滤器  
[www.AZUD.com](http://www.AZUD.com)  
 中国上海浦东新区川沙路2111号 电话: 021-51255111 Fax: 021-51255111 E-mail: azud@china.com.cn 101300942100210