

渭河干流入境拓石站生态需水量的确定

魏永斌

(陕西省江河水库管理局, 陕西 西安 710018)

摘要: 介绍了入境控制断面拓石站的基本情况, 选定了拓石站生态需水量计算方法; 在对拓石站水量系列插补方法的精度进行分析的基础上, 选取林家村与拓石站全年逐月水量相关关系延长获取 1991 - 2002 年拓石站逐月水量, 与 2003 - 2007 年测资料组成生态需水计算水量系列, 计算确定拓石站生态需水量为 13.50 亿 m^3 , 并提出今后应继续加强拓石水文站建设的建议。

关键词: 入境控制断面; 生态需水量; 渭河干流

中图分类号: S181.3

文献标识码: A

文章编号: 1672-643X(2012)05-0179-03

Determination of ecological water requirement for Tuoshi station in the main stream of Weihe river

WEI Yongbin

(River Basin and Reservoir Bureau of Shaanxi Province, Xi'an 710018, China)

Abstract: The paper introduced the basic conditions and calculation methods of ecological water requirement of Tuoshi station, the immigration control section. Based on Tashi station water series interpolation precision analysis, it select Tashi station and Linjiacun station water year - round monthly extended access to Tuoshi station monthly water from 1991 to 2002, with the lining data from 2003 to 2007 composition of ecological water demand calculation in water series. Finally, it calculated and determined the Tashi station ecological water demand witch was 1.35 billion cubic meter, then, suggest that we should strengthen construction of Tuoshi hydrological station in the future.

Key words: immigration control section; ecological water requirement; main stream of Weihe river

1 研究的必要性

渭河是黄河最大的一级支流, 发源于甘肃省渭源县鸟鼠山, 河长 818 km^[1]。流经陇东黄土高原、天水盆地, 在陕西省宝鸡市凤阁岭流入陕西境内, 穿过宝鸡峡谷, 进入关中平原, 在陕西省潼关县港口附近入黄河, 渭河陕西段河长 502 km^[2]。

渭河中下游资源性、配置型、工程型和水质型缺水严重, 生态用水受到严重挤占, 河流生态维系受到威胁^[3]。为解决在渭河关中经济发展中水资源短缺和水环境恶化及其引发的一系列矛盾和复杂问题, 需要在“人水和谐”新的治水思路与“可持续发展”的战略指导下, 开展控制断面生态流量指标体系制定与分析工作, 渭河干流入境控制断面生态需水量是指标体系中重要的指标之一。因此, 开展渭河干流入境拓石站生态需水量研究是非常必要的。

2 生态需水量的计算方法选取

渭河入境控制断面拓石站于 2003 年 6 月水文观测正式运行, 距省界 10 km 左右, 目前已有近 9 年的水文资料, 位于两省省界下游约 10km; 拓石站水位与流量关系较好, 选则拓石站作为入境断面是合适的。

河道低限生态用水主要包括汛期输沙用水和非汛期最小生态用水^[4]。非汛期的生态环境需水量为河道内的低限生态环境需水量; 汛期生态环境需水量包括河道内低限生态环境需水量和输沙需水量。

采用 Tennant 法和 90% 保证率法分别进行计算, 根据 Tennant 方法的流量描述可知, 非汛期多年平均径流量的 20% 能为大多数水生生物提供了较好的栖息条件。在确定断面河道内生态需水时, 综合考虑 Tennant 法和 90% 保证率的计算成果, 均取各种成果中的最大值作为该断面河道内低限生态环

境需水量。

采用1960-2007年水文系列,分汛期和非汛期分别计算不同年代各断面生态基流量并分析其变化过程,采用河道生态基流、输沙水量和水生生物保护需水量分月取最大值(外包)^[5],作为维持河流基本功能的年需水量。

3 拓石站水量系列的分析确定

3.1 资料延长分析确定

3.1.1 按汛期、非汛期月水量关系进行插补延长 利用林家村站(还原后合成水量,下同)和拓石站、北道站和拓石站2003-2007年逐年汛期月水量资料和非汛期月水量资料分别建立相关关系,汛期相关系数分别为0.96、0.97,非汛期相关系数分别为0.91、0.91;可见,相关性均很好(图1)。

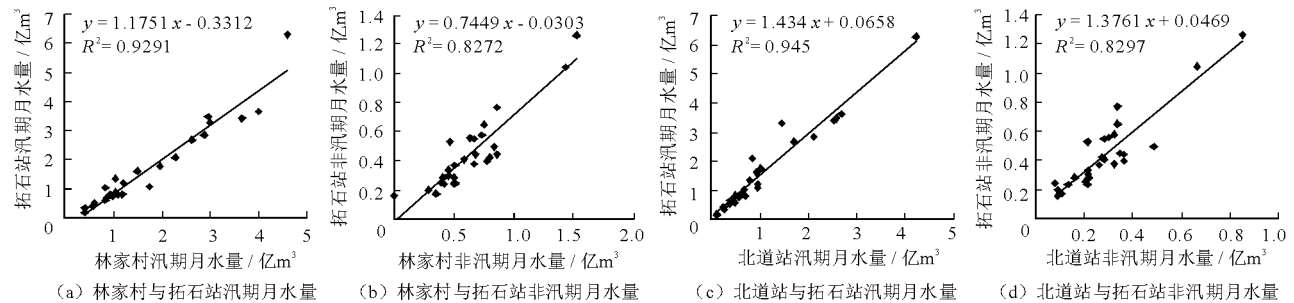


图1 拓石站与各站汛期、非汛期月水量关系

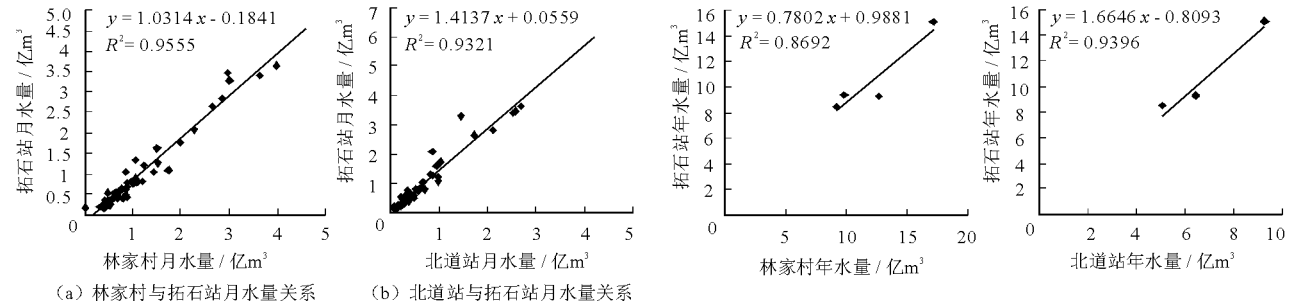


图2 拓石站与各站逐年实测月水量相关关系

图3 拓石站与各站间年水量关系

表1 拓石站1991-2002年水量成果统计表

年份	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	均值
水量	12.48	19.56	19.00	9.40	5.32	5.38	2.29	7.22	7.86	6.12	5.74	3.77	8.68

注:按林家村与拓石站逐月水量相关关系插补获取各年逐月水量,之后计算各年水量。

4 拓石站断面生态环境需水量

以拓石站的生态环境需水量作为拓石站的断面控制下泄水量。

4.1 输沙水量计算

统计分析拓石站1960-2007年汛期、非汛期水沙量,分析表明拓石站水、沙量集中在汛期,汛期水

3.1.2 按全年逐月水量关系插补延长 点绘林家村站和拓石站、北道站和拓石站2003-2007年逐年实测月水量相关关系,相关系数分别为0.98、0.96;相关性均很好(见图2)。

3.1.3 按全年水量关系插补 建立林家村与拓石站、北道与拓石站2003-2007年年水量间关系见图3,相关系数分别为0.93和0.97。利用以上两种相关关系,分别插补拓石站1991-2002年年水量。

3.2 水量系列分析确定

由前述相关关系分析可以看出,林家村与拓石站、北道拓石站间均有较好的相关关系。由相关系数可以看出,林家村与拓石站全年逐月水量间相关关系最好,公式为 $y = 1.0314x - 0.1841$,相关系数0.98。因此,选定该关系插补出的拓石站资料作为最后生态需水量分析计算的数据,成果见表1。

量占全年的70%,沙量占全年的91%。汛期和非汛期不同的水沙搭配决定了两者输沙水量的不同,渭河拓石站按汛期和非汛期来分析输沙水量。

输沙需水量计算选取输沙率法和平均水量法两种方法进行计算。输沙率法通过建立拓石站汛期平均输沙率与平均流量两者的关系,并考虑拓石站汛期平均含沙量的影响,然后根据不同水沙搭配关系

来计算输沙需水量。平均水量法是在拓石站实际泥沙淤积条件下,根据每年拓石汛期实际输送 1t 泥沙所需的水量来计算输沙需水量。

4.1.1 输沙率法 点绘 1960-2007 年拓石站汛期平均输沙率与平均流量两者的关系(如图 5),并考虑拓石站汛期平均含沙量的影响。由图可以看出,含沙量不同,点群关系也明显不同,这反映了不同的水沙搭配具有不同的输沙规律。

根据拓石站的 1960-2007 年汛期的平均沙量 0.9347 亿 t,即平均输沙率为 7.07t/s,从图 5 的关系可得出对应不同含沙量组的平均流量,依次计算出拓石汛期的输沙水量。对应平均含沙量 20~60 kg/m³、60~120 kg/m³、120~240 kg/m³ 的水量分别为 18.77、10.84、5.82 亿 m³。以不同含沙量组发生年份的多少作为加权平均,求出拓石现状输沙水量为 12.4 亿 m³。

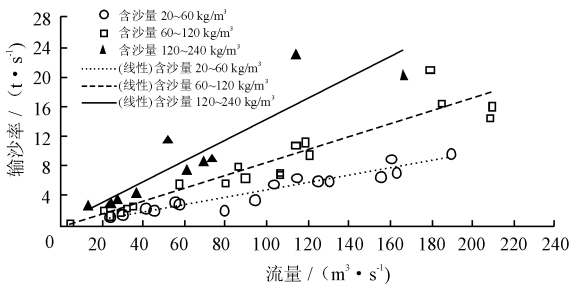


图 5 拓石站汛期流量与输沙率的关系

4.1.2 平均水量法 在 1960-2007 年拓石站实际泥沙淤积条件下,根据每年拓石汛期实际输送 1 t 泥沙所需的水量,求出 1960-2007 年的平均值为 13.99 m³/t,利用 1960-2007 年汛期平均沙量为 0.8999 亿 t,计算出拓石输沙水量为 12.59 亿 m³。从前面的分析可知非汛期沙量很少,可以不考虑输沙水量。

综合上述两种方法计算结果,拓石站汛期输沙水量为 12.59 亿 m³。

4.2 生态需水量确定

按确定的计算方法,取外包线后渭河干流拓石

站入境控制生态需水量成果(见表 2),陕西省渭河干流入境水量为 13.50 亿 m³。

表 2 拓石断面下泄水量 m³/s, 亿 m³

非汛期		汛期			全年 态流量
低限生 态流量	低限生态 环境需水量	低限生态 环境需水量	输沙 需水量	外包	
4.99	0.91	5.12	12.59	12.59	13.50

本次计算成果较文献[5]拓石站河道生态环境需水量 13.57 亿 m³ 略有偏小,主要是选用的系列不同造成的;文献[5]拓石站采用 1998-2002 年插补延长逐月水量与 2003-2007 实测资料组成 10 年资料系列进行计算;本次采用 17 年系列进行分析计算,成果应更具代表性,可靠性也有一定程度提升。

5 结论与建议

(1)林家村站与拓石站各水量相关性均很好,全年逐月水量间相关性最好,采用林家村与拓石站全年逐月水量对拓石站水量进行延长是可行的,能够满足生态需水量分析的要求。

(2)渭河干流拓石站入境全年生态需水量为 13.50 亿 m³,非汛期 0.91 亿 m³,汛期 12.59 亿 m³。

(3)从渭河防洪与水资源管理的需要与要求出发,建议应进一步加强拓石水文站的建设。

参考文献:

[1] 石长伟. 渭河下游洪水灾害及其治理对策[J]. 昆明理工大学学报(理工版), 2005, 30(4B): 69-75.
 [2] 石长伟,刘劲松,张英. 渭河中下游 2009 年过洪能力及特征流量(水位)分析[J]. 水资源与水工程学报, 2009, 20(6): 129-132.
 [3] 石长伟. 渭河中下游洪水资源化研究[J]. 昆明理工大学学报(理工版), 2007, 32(2A): 25-30.
 [4] 中华人民共和国交通部. JTS/T231-2-2010. 海岸与河口潮流泥沙模拟技术规程[S]. 1998.
 [5] 石长伟. 维护渭河健康控制指标体系的探索[J]. 人民黄河, 2011, 33(1): 12-14.