

平原河网地区取水保证率论证方法

何晓壮¹,王云根²

(1.嘉兴市水文站,浙江 嘉兴 314000;2.平湖市水文站,浙江 平湖 314002)

摘要 嘉兴某企业处于平原河网地区,取水口在长山河边的一条支流。通过水位与取水保证率关系的分析和采用明渠均匀流曼宁公式计算过水能力,得出该企业取水口高程设在 0.34 m 以下,95% 的保证率能够满足取水要求。

关键词 平原河网;取水保证率;水位

中图分类号 :TV213.9 **文献标识码** :A **文章编号** :1004-693X(2007)S2-0044-02

1 平原河网的特点

平原河网的水流很缓,有时甚至没有流速。嘉兴市位于沿海地区,受到潮汐的影响,水流出现往返情况,越靠近海的地区这种现象越明显。涨落潮对整个河网的水流影响十分明显。河网地区的淤积也是普遍性的,广大农村地区的河道淤积较为突出。据水利统计年鉴中水土流失数据折算,淤积普遍达到 90 cm 以上,加上垃圾和水上漂浮物堆积,蓄水能力低,过水能力差。

2 取水保证率论证存在的问题

取水保证率是取水企业首要考虑的,也是建设项目水资源论证需要解决的重要问题。在许多地区可以直接用河道流量与取水流量建立关系进行分析论证,但在平原河网地区却不能。因为平原河网的水流态不定、补水情况复杂。平原河网地区水位能反映水势状况,可以从水位和补水状况来论证取水保证率。

3 取水保证率论证方法

3.1 最低水位排频计算

平原河网地区河道的流速很慢,流速与取水的流量不能直接进行相关性分析。因此只能采用河道的水位与取水口高程的关系来确定能否取水。

假设河道水位为 $H_{河}$,取水口高程为 $H_{取}$ 。如果 $H_{河}$ 大于 $H_{取}$,则满足取水条件,否则不满足取水条件。

在 $H_{河}$ 和 $H_{取}$ 中, $H_{河}$ 是一个由自然属性的数值,而 $H_{取}$ 是一个人为属性的数值。首先要找到最

低水位和保证率的对应关系,两者之间可以通过皮尔逊曲线来计算。

例如:某企业的取水口在长山河边上的一条支流上(见图 1),该河道是太湖流域南排河道之一,在 1980 年投入运行。因此在整个论证过程中要对比分析长山河开通前后的水流以及周边取水口等情况。采用 1980 年后保证率的分析作为一个例子,保证率水位分析的样本采用附近水文站(硖石站)1980~2002 年的历年最低水位,见图 2。

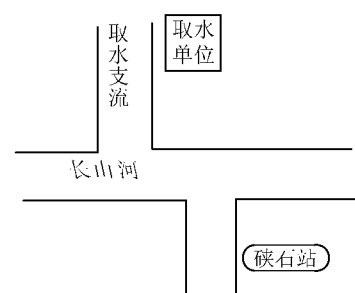


图 1 取水口附近河道

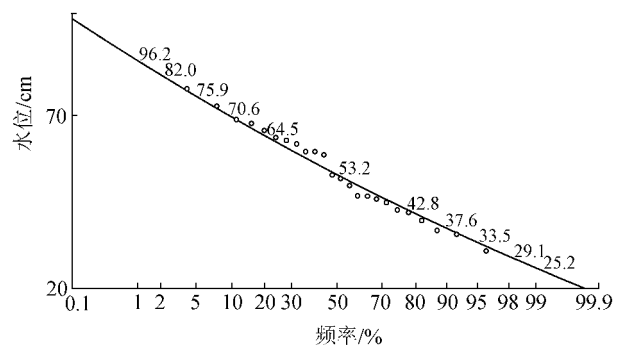


图 2 硖石站 1980~2002 年最低水位频率

保证率 95% 时水位为 0.34 m(85 黄海高程) ,取水口高程以 - 1.0 m 计算 ,河道中部水深达 1.34 m ,平均水深 1 m 多。按 1994 年的最低水位 0.32 m 计算 ,河道水深仍达 1 m 以上 ,可以设置取水口。在河道水位的特征确定后 ,设计单位就可以根据企业的需要来设计取水口高程。

3.2 河道过水能力计算

平原河网河道的过水能力直接影响到取水口水位保证 ,因此需要对取水水源地周边河道的过水能力进行分析。针对平原河网河道的特点可以采用明渠均匀流曼宁公式来分析。某企业取水口至长山河河段沿程两岸无支流 ,故对取水河段的过水流量不产生影响。取引水河段的河道糙率为 0.029 ,采用明渠均匀流曼宁公式计算取水口所在的支流的过水能力 ,以长山河为供水水源 ,过水流量

Q = 1/n * sqrt(IR^3) * F

式中 :n 为糙率 ;I 为水面比降 ;R 为水力半径 ,m ;F 为过水面积 ,m²。

当建设项目没有取水时 ,取水口水位与长山河水位相一致 ,保证率 95% 时水位为 0.34 m。假设当建设项目开始取水 ,设取水口水位下降 0.01 m 计算 ,取水河道由长山河补充水量。随着取水量的增加 ,取水口水位下降加剧 ,水面比降增大 ,取水河道过水断面流量加大 ,直至断面过水能力达到最大后 ,断面流量逐渐减小。

由表 1 可见 ,当取水口水位下降至 0.13 m 时 ,长山河补充的过水流量达到了最大的 21.7 m³/s。按照建设项目取水 5 000 t/d ,取水流量为 0.058 m³/s ,取水流量占取水河道过水能力比例很小。根据计

表 1 95% 保证率水位下的过水能力

取水口			取水口		
断面过水流		量/(m³·s⁻¹)	断面过水流		量/(m³·s⁻¹)
水位/m	中泓水深/m		水位/m	中泓水深/m	
0.34	1.43	0	0.16	1.25	21.3
0.33	1.42	7.2	0.15	1.24	21.4
0.32	1.41	9.9	0.14	1.23	21.6
0.31	1.40	12.0	0.13	1.22	21.7
0.30	1.39	13.5	0.12	1.21	21.5
0.29	1.38	14.7	0.11	1.20	21.4
0.28	1.37	15.8	0.10	1.19	21.6
0.27	1.36	16.9	0.09	1.18	21.5
0.26	1.35	17.6	0.08	1.17	21.4
0.25	1.34	18.2	0.07	1.16	21.1
0.24	1.33	19.1	0.06	1.15	21.3
0.23	1.32	19.4	0.05	1.14	21.0
0.22	1.31	19.8	0.04	1.13	20.8
0.21	1.30	20.4	0.03	1.12	20.4
0.20	1.29	20.7	0.02	1.11	20.6
0.19	1.28	20.8	0.01	1.10	20.2
0.18	1.27	20.9	0.00	1.09	19.9
0.17	1.26	21.3	- 0.01	1.08	19.9

算 ,即使在 95% 保证率水位 0.34 m 以下时 ,河道过水能力依然不成问题。

通过分析计算可以得出 ,该企业在 1980 年后的工况条件下 ,取水口高程设置在 0.34 m 以下 ,95% 的概率能够满足取水要求。如果企业有不同的保证率要求 ,可以用同样的方法进行河道过水能力和排频计算。当然根据实际情况针对特殊的河段需要更多的分析。

参考文献 :

[1] 戴琪悦 ,郑富江 ,章采 .嘉兴市水土流失成因及防治对策 [J].浙江水利科技 ,200X(6) :41-43.

(收稿日期 2007-06-21 编辑 舒 建)

· 简讯 ·

河海大学获准创办英文期刊

Water Science and Engineering

国家新闻出版总署日前正式批复 ,由河海大学创办英文期刊 Water Science and Engineering(WSE ,水科学与水工程)。该刊为季刊 ,面向国内外公开发行 ,国内统一连续出版物号为 :CN32-1785/TV。

Water Science and Engineering 办刊宗旨 :以党和国家的方针政策为指导 ,弘扬科学精神 ,探索水科学规律 ,创新水工程技术 ,反映水科学研究领域的最新成果 ,交流水工程建设的新技术和新经验 ,注重人与自然的和谐共处 ,促进水资源的可持续利用 ,发挥学术民主 ,促进国际交流 ,为我国的经济建设和社会发展服务。

Water Science and Engineering 主要刊登反映国内外水科学研究和水工程建设领域重大科技成果和最新发展趋势的英文原创性科技论文 ,内容包括 :大型水利工程建设、水电能源开发、跨流域调水、江河综合治理、地球水圈研究、水资源保护、水环境影响评价以及水生态修复等 ;也刊登国内外相关学术会议及技术交流等动态信息。

编辑部地址 :210098 南京市西康路 1 号河海馆 811 室 ;投稿邮箱 :wse@ hhu. edu. cn ;咨询热线 :025-83786363。

(Water Science and Engineering 编辑部供稿)