

# 通榆河应急输水期对饮用水源地 水质影响分析

黄广勇, 高玉娟

(江苏省水文水资源勘测局盐城分局, 江苏 盐城 224051)

**摘要:**介绍了2019年江苏省淮北地区的旱情和通榆河应急输水概况,分析了应急输水期通榆河饮用水源地水质变化情况,并着重分析了高锰酸盐指数、氨氮、总磷3项主要因子。通过水质分析评价,探求通榆河应急输水对饮用水水源地水质影响规律,为泰州引江河工程江水东引及区域水源调配,保障饮用水水源地安全提供参考。

**关键词:**应急输水; 饮用水源地; 水质分析; 通榆河

中图分类号:X52

文献标识码:B

文章编号:1007-7839(2020)07-0018-06

## Analysis on impact of Tongyu River emergency water delivery period on the quality of drinking water area

HUANG Guangyong, GAO Yujuan

(Yancheng Hydrology and Water Resources Investigation Bureau of Jiangsu Province, Jiangsu 224051, China)

**Abstract:** The drought situation in HuaiBei area of Jiangsu Province and the general situation of emergency water delivery in Tongyu River in 2019 were introduced, the water quality changes of drinking water sources in Tongyu River during the emergency water delivery period were analyzed, and the 3 main factors of permanganate index, ammonia nitrogen and total phosphorus were emphatically analyzed. Through water quality analysis and evaluation, the impact law of Tongyu River emergency water delivery on drinking water sources was explored, which could provide reference for the Taizhou Leading River Project to divert water to the east and regional water sources allocation to ensure the safety of drinking water sources.

**Key words:** emergency water delivery; drinking water source area; water quality analysis; Tongyu River

## 1 概 述

2019年江苏全省出现了罕见的干旱,继5—7月全省发生春夏连旱后,8月下旬以后,全省平均降水量比常年同期偏少40%,其中淮北地区降水量列1951年以来倒数第三位。由于淮河上中游地区从3月开始降雨稀少,截至10月底,入洪泽湖的水量59亿 $\text{m}^3$ ,较常年同期偏少77%,淮河干流入洪泽湖水量43.8亿 $\text{m}^3$ ,较常年同期偏少79%,其中7—

10月淮河干流来水仅7.26亿 $\text{m}^3$ ,较常年同期偏少95%;9月中旬起淮河干流再次基本接近断流;沂沭泗诸河9月中旬起基本无来水。7月28日洪泽湖水位出现汛期最低水位11.18 m<sup>[1]</sup>。11月10日,苏北地区主要水源地洪泽湖、骆马湖、微山湖、石梁河水库水位均比正常蓄水位低1m以上,其中洪泽湖比正常蓄水位低1.75 m,处于枯水蓝色预警状态。“三湖一库”总蓄水量23.9亿 $\text{m}^3$ ,比常年同期偏少46%。面对严峻的旱情,江苏省水利厅加强会商

收稿日期:2020-03-11

作者简介:黄广勇(1965—),男,高级工程师,本科,主要从事水文水资源监测与管理工作。E-mail:2316967229@qq.com

研判,及时研究部署抗旱措施,统筹配置水源,科学调度水利工程,先后进行了江水北调、江水东引、引江济太等跨区域调水调度,组织沿江闸站引水调水维持河网水位,加强湖库蓄水保水,有效保障了全省城乡居民生活、工农业生产和交通航运用水等需求。其中,江水东引通榆河应急输水从 7 月 3 日至 12 月 20 日,分 3 次向连云港应急输水共 70 d。本文主要针对江水东引通榆河应急输水期对饮用水源地水质影响进行分析,对保障饮用水水源地安全和泰州引江河水源工程及区域水源调配提供参考。

2 饮用水源地及分布

通榆河南起南通,北至赣榆,全长 415 km,是苏北东部沿海地区综合开发的基础设施工程,具有灌溉、航运、排涝等功能,是我省江水东引北调工程的组成部分。1991 年里下河地区大洪水之后,通榆河东台至响水段 202.7 km 河道工程全线开工建设,截止 2002 年 10 月全线贯通,该段河道河底宽 30 ~ 50 m,河底高程 -1.0 ~ -4.0 m,堤顶高程 4.0 ~ 7.5 m,堤顶距 150 m,设计流量 100 m<sup>3</sup>/s<sup>[2]</sup>。2007 年,省委、省政府决策实施通榆河北延工程,工程全长 190km,自滨海县境内的大套三站引水至赣榆县。2012 年工程建成后,可以向连云港市供水 30 ~ 50 m<sup>3</sup>/s 的流量,为连云港市区应急水源及沿海开发提供水源保障<sup>[3]</sup>。

通榆河中段大丰至响水境内分布着大丰第二水厂、盐城城东水厂、建湖上冈水厂、阜宁城东水厂、响水水厂 5 个水厂的饮用水水源地,分别承担着沿线区域生活及工业用水的供给,保证饮用水水源地水质达标安全,直接关系到当地人民群众的生命健康和生活质量,关系到一个地方的稳定和发展。通榆河中段各水厂取水规模见表 1。

表 1 通榆河中段集中式供水水厂取水规模一览

| 序号 | 县级行政区 | 水源地名称         | 水厂名称   | 供水规模/<br>(万 m <sup>3</sup> · d <sup>-1</sup> ) |
|----|-------|---------------|--------|--|
| 1  | 大丰区   | 通榆河大丰水源地      | 大丰第二水厂 | 15   |
| 2  | 盐城市区  | 通榆河盐城水源地      | 盐城城东水厂 | 30   |
| 3  | 建湖县   | 通榆河建湖县上冈水厂水源地 | 建湖上冈水厂 | 5  |
| 4  | 阜宁县   | 通榆河阜宁城东水厂水源地  | 阜宁城东水厂 | 5  |
| 5  | 响水县   | 通榆河响水水源地      | 响水水厂   | 5  |

3 水质监测及分析评价

3.1 监测断面和评价指标

监测断面:5 个饮用水水源地取水口各设置 1 个水质监测断面。评价指标:pH、溶解氧、氨氮、高锰酸盐指数、总磷共 5 项因子。

3.2 评价标准和评价方法

评价标准:采用《地表水环境质量标准》(GB3838—2002),Ⅲ类水为达标。评价方法:根据《地表水资源质量评价技术规程》(SL395—2007),采用单因子评价法,即评价项目中选择最不利值对应的单项水质类别为该测次水质类别。

3.3 监测结果评价

2019 年 7—12 月通榆河共 3 次向连云港应急输水,分别为 7 月 2 日至 8 月 2 日、9 月 19—30 日、11 月 25 日至 12 月 20 日。每次输水前均监测水质本底值,期间开始几天每天监测、后隔 1 ~ 3d 监测。评价指标为 pH、溶解氧、氨氮、高锰酸盐指数、总磷 5 个因子。通榆河应急输水期饮用水源地水质类别统计表见表 2、水源地水质达标率统计表见表 3,2015—2019 年近 5 年同期水源地水质达标率统计表见表 4<sup>[4]</sup>。

3.3.1 综合水质类别

综合评价通榆河应急输水期水源地水质,7 月份第一次应急输水期间水源地水质主要超标项目为总磷、溶解氧、高锰酸盐指数,由于夏季气温较高,里下河地区溶解氧普遍偏低;9 月下旬开始第二、三次应急输水期间主要超标项目为总磷。比较输水前水源地水质本底值监测成果与输水期水源地水质监测成果,通榆河应急输水对饮用水源地水质有一定的影响,特别是汛期 7 月份第一次应急输水期间,近 1 个月时间 5 个水源地水质几乎都不能达Ⅲ类水标准,9 月下旬开始的第二、三次应急输水

表 2 通榆河应急输水期饮用水源地水质类别统计

| 日期              | 大丰第二水厂 | 盐城城东水厂 | 建湖上冈水厂 | 阜宁城东水厂 | 响水水厂 |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|------|
| 2019-07-01(本底值) | Ⅲ类     | Ⅲ类     | Ⅲ类     | Ⅲ类     | Ⅲ类   |
| 2019-07-03      | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅲ类     | Ⅲ类     | Ⅲ类   |
| 2019-07-04      | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类   |
| 2019-07-05      | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类   |
| 2019-07-06      | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类   |
| 2019-07-07      | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类   |
| 2019-07-11      | V类     | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类     | V类   |
| 2019-07-12      | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类   |
| 2019-07-15      | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅲ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类   |
| 2019-07-17      | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类   |
| 2019-07-19      | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类   |
| 2019-07-21      | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类     | 劣V类  |
| 2019-07-23      | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类   |
| 2019-07-25      | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类   |
| 2019-07-27      | Ⅳ类     | Ⅳ类     | V类     | V类     | Ⅳ类   |
| 2019-08-01      | Ⅳ类     | Ⅳ类     | V类     | V类     | Ⅳ类   |
| 2019-09-01(本底值) | Ⅲ类     | Ⅲ类     | Ⅲ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类   |
| 2019-09-20      | Ⅳ类     | Ⅲ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅲ类   |
| 2019-09-21      | Ⅲ类     | Ⅲ类     | Ⅲ类     | Ⅲ类     | Ⅳ类   |
| 2019-09-23      | Ⅳ类     | Ⅲ类     | Ⅳ类     | Ⅲ类     | Ⅲ类   |
| 2019-09-25      | V类     | Ⅳ类     | Ⅲ类     | Ⅳ类     | Ⅲ类   |
| 2019-09-27      | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅲ类     | Ⅳ类     | Ⅲ类   |
| 2019-09-29      | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅲ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类   |

(续表 1)

| 日期              | 大丰第二水厂 | 盐城城东水厂 | 建湖上冈水厂 | 阜宁城东水厂 | 响水水厂 |
|-----------------|--------|--------|--------|--------|------|
| 2019-09-30      | Ⅲ类     | Ⅳ类     | Ⅲ类     | Ⅳ类     | Ⅲ类   |
| 2019-11-22(本底值) | Ⅳ类     | Ⅲ类     | Ⅲ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类   |
| 2019-11-25      | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅴ类     | Ⅲ类     | Ⅴ类   |
| 2019-11-26      | Ⅲ类     | Ⅲ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类   |
| 2019-11-27      | Ⅲ类     | Ⅲ类     | Ⅳ类     | Ⅲ类     | Ⅲ类   |
| 2019-11-28      | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅲ类     | Ⅲ类     | Ⅳ类   |
| 2019-11-29      | Ⅲ类     | Ⅳ类     | Ⅲ类     | Ⅲ类     | Ⅳ类   |
| 2019-11-30      | Ⅳ类     | Ⅲ类     | Ⅲ类     | Ⅴ类     | Ⅳ类   |
| 2019-12-01      | Ⅳ类     | Ⅲ类     | Ⅲ类     | Ⅳ类     | Ⅲ类   |
| 2019-12-02      | Ⅲ类     | Ⅲ类     | Ⅲ类     | Ⅳ类     | Ⅲ类   |
| 2019-12-04      | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅲ类     | Ⅲ类     | Ⅲ类   |
| 2019-12-06      | Ⅳ类     | Ⅲ类     | Ⅲ类     | Ⅴ类     | Ⅲ类   |
| 2019-12-08      | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅲ类   |
| 2019-12-10      | Ⅳ类     | Ⅲ类     | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅲ类   |
| 2019-12-13      | Ⅲ类     | Ⅲ类     | Ⅲ类     | Ⅳ类     | Ⅲ类   |
| 2019-12-17      | Ⅳ类     | Ⅳ类     | Ⅲ类     | Ⅲ类     | Ⅲ类   |
| 2019-12-20      | Ⅳ类     | Ⅲ类     | Ⅲ类     | Ⅲ类     | Ⅲ类   |

对 5 个水源地水质影响相对较小,水质类别总体为Ⅲ~Ⅳ类。汛期 7 月份第一次应急输水期间水源地质质的达标率比 2015—2019 年近 5 年同期水源地水质达标率明显偏低,9 月下旬开始的第二、三次应急输水的水源地水质达标率也低于近 5 年同期水源地水质达标率。

**3.3.2 主要指标水质类别**

为了更好地了解通榆河应急输水对水源地水质具体因子影响,对主要指标高锰酸盐指数、氨氮、总磷 3 项因子分别进行分析评价,以Ⅲ类水为标准。结果显示,通榆河应急输水期间对高锰酸盐指

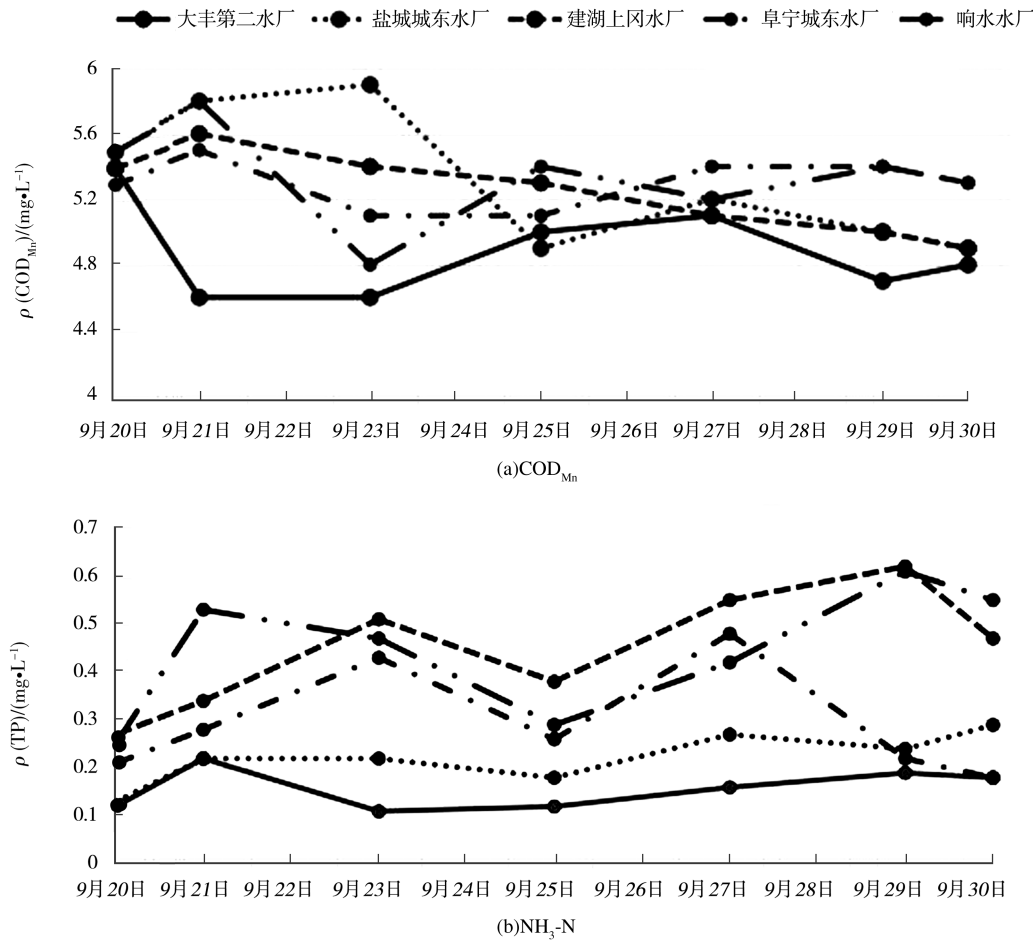
数、氨氮、总磷水质指标都有一定的影响。其中,高锰酸盐指数、氨氮 2 项因子在第一次输水中有影响,第二、三次输水几乎无影响;总磷因子在 3 次输水中影响较大,而且第一次输水期影响尤其明显。通榆河饮用水源地 9 月 20—30 日高锰酸盐指数、氨氮、总磷 3 项因子变化过程线见图 1。通榆河应急输水期饮用水源地高锰酸盐指数、氨氮、总磷水质达标率统计结果见表 3。

**4 结论与建议**

2019 年江水东引通榆河向连云港应急输水共

表 3 通榆河饮用水源地高锰酸盐指数、氨氮、总磷水质达标率统计

| 输水序次 | 分析项目   | 水质达标率/% |        |        |        |      |
|------|--------|---------|--------|--------|--------|------|
|      |        | 大丰第二水厂  | 盐城城东水厂 | 建湖上冈水厂 | 阜宁城东水厂 | 响水水厂 |
| 第一次  | 高锰酸盐指数 | 93.3    | 53.3   | 73.3   | 13.3   | 26.7 |
|      | 氨氮     | 100     | 100    | 93.3   | 100    | 80   |
|      | 总磷     | 6.7     | 20     | 13.3   | 20     | 33.3 |
| 第二次  | 高锰酸盐指数 | 100     | 100    | 100    | 100    | 100  |
|      | 氨氮     | 100     | 100    | 100    | 100    | 100  |
|      | 总磷     | 28.6    | 42.9   | 71.4   | 28.6   | 85.7 |
| 第三次  | 高锰酸盐指数 | 100     | 100    | 100    | 100    | 100  |
|      | 氨氮     | 100     | 100    | 100    | 100    | 100  |
|      | 总磷     | 33.3    | 60     | 66.7   | 46.7   | 66.7 |



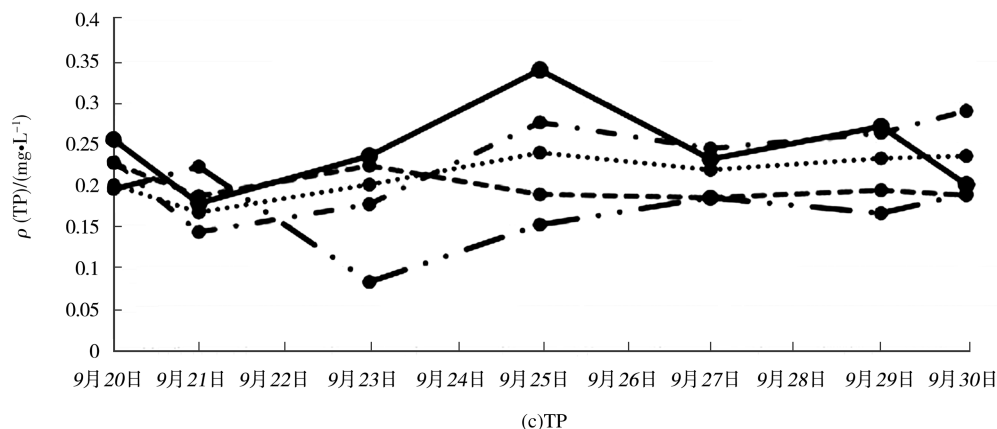


图1 第二次输水通榆河饮用水源地水质变化过程

70 d,通过通榆河应急输水期对饮用水源地水质进行连续监测,并对高锰酸盐指数、氨氮、总磷3项主要因子进行分析评价,以及综合类别影响进行分析,主要得出以下结论与建议:

(1)通榆河应急输水对饮用水源地水质有一定的影响,尤其汛期(7月)对水质影响较大,5个水源地水质几乎都不能达Ⅲ类水标准,与近5年同期水源地水质达标率相比明显偏低;而9月下旬开始的2次应急输水对5个水源地水质影响相对较小,但与近5年同期水源地水质达标率相比也偏低。

(2)高锰酸盐指数、氨氮、总磷3项主要因子在应急输水期间氨氮比较稳定,基本保持Ⅲ类;高锰酸盐指数在第二、三次输水中也基本保持Ⅲ类;总磷于整个输水期间水质指标达标率偏低。

(3)鉴于通榆河应急输水对饮用水源地水质的影响,应急输水期间应加强水源地水质监测力

度,盐城市要加大宝应大运河取水量,合理调配各水厂第二水源供水结构,同时,各水厂应强化应急供水安全各项措施,确保供水安全。

(4)鉴于总磷因子在里下河地区水质监测中达标率一直较低,尤其汛期影响更甚,其变化机理有待进一步深入研究。

#### 参考文献:

- [1] 江苏省水文水资源勘测局. 江苏省水情年报[R]. 南京:江苏省水文水资源勘测局, 2019.
- [2] 黄广勇. 通榆河洪水期输水能力分析[J]. 治淮, 2004(3):21-22.
- [3] 江苏省地方志编纂委员会. 江苏江河湖泊志[M]. 南京:江苏凤凰教育出版社, 2019.
- [4] 江苏省水文水资源勘测局盐城分局. 盐城市水质通报2015—2019[R]. 盐城:江苏省水文水资源勘测局盐城分局, 2019.