

# 地表水自动与常规监测评价结果一致性对比分析

王延军<sup>1</sup>, 刘京<sup>2\*</sup>, 王亮<sup>3</sup>, 姚志鹏<sup>2</sup>, 杨凯<sup>2</sup>

(1. 江苏省常州环境监测中心, 江苏 常州 213000; 2. 中国环境监测总站, 北京 100012; 3. 河南省济源生态环境监测中心, 河南 济源 459000)

**摘要:**选择分布在不同流域的15个与自动监测站位置一致性较好的断面, 对其进行为期1年的“同时同点位”对比监测。分析数据发现: 由于采样时间和位置的偏差, 自动监测月均值与常规手工监测数据的可比性并不理想。采用以下4种方法评价水质: 自动5项、手动5项、手动21项、自动5项+手动16项。比较第1和第2种方法, 水质评价类别相同与变化一类(发生一个水质类别变化)的占比之和在85%左右; 比较第1和第3种方法, 类别相同与变化一类的占比之和在80%左右; 比较第3和第4种方法, 类别相同与变化一类的占比之和接近90%, 因此该组合是更合理的地表水水质评价方法。

**关键词:**自动监测; 手工监测; 比对实验; 水质评价

中图分类号: X832

文献标志码: B

文章编号: 1674-6732(2021)01-0036-06

## Comparative Analysis of the Consistency in Evaluation Results of Surface Water Between Automatic Monitoring and Manual Monitoring

WANG Yan-jun<sup>1</sup>, LIU Jing<sup>2\*</sup>, WANG Liang<sup>3</sup>, YAO Zhi-peng<sup>2</sup>, YANG Kai<sup>2</sup>

(1. Jiangsu Changzhou Environmental Monitoring Center, Changzhou, Jiangsu 213000, China; 2. China National Environmental Monitoring Station, Beijing 100012, China; 3. Henan Jiyuan Ecological Environment Monitoring Center, Jiyuan, Henan 459000, China)

**Abstract:** 15 conventional monitoring sections, which were located in the same location with automatic monitoring stations, distributed in different river basins, were selected to compare the data obtained by both manual monitoring and automatic monitoring. The results showed that the monthly mean values of automatic monitoring were not comparable to the data of manual monitoring due to the deviation of sampling time and sampling location. In terms of water quality evaluation, at least 4 methods were available: evaluated by 5 parameters obtained from automatic monitoring, evaluated by 5 parameters obtained from manual monitoring, evaluated by 21 parameters obtained from manual monitoring, and evaluated by the integrated 5 automatic parameters and 16 manual parameters. Compared with method one and method two, the sum of same class and one class varied accounted for about 85%, compared with method one and method three, it accounted for about 80%, and compared with method three and method four, it accounted for about 90%. Therefore, this is a more reasonable method of surface water quality evaluation.

**Key words:** Automatic monitoring; Manual monitoring; Comparative test; Water quality evaluation

水质在线自动监测系统是一套以在线自动分析仪为核心, 运用现代传感器技术、自动测量技术、自动控制技术、计算机应用技术以及相关分析软件和通信网络所组成的综合性在线自动监测体系<sup>[1]</sup>, 具有实时、连续、可远程监控等特点。作为我国环境监测网络的重要组成部分, 地表水水质在线自动监测系统发挥了监测预警、处理跨界水污染

纠纷、生态补偿、信息发布等重要作用<sup>[2]</sup>。截至2018年年底, 我国环境管理部门已经建成国控水质自动监测站1903个, 并实现稳定运行。

目前, 国家地表水环境质量考核与评价, 主要采用采测分离常规监测(又称手工监测)数据<sup>[3-4]</sup>, 部分断面采用水质在线监测与手工监测数据相结合的模式。为了最大限度地消除人为因素

收稿日期: 2020-11-23; 修订日期: 2021-01-11

基金项目: 国家水环境监测监控及业务化平台技术研究基金资助项目(2017ZX07302-002)

作者简介: 王延军(1972—), 男, 高级工程师, 硕士, 从事环境监测工作。

\* 通讯作者: 刘京 E-mail: LiuJing@cnemc.cn

对监测数据的干扰,充分发挥水质自动监测在实时监测、跟踪变化趋势、应急预警方面的作用<sup>[5-7]</sup>,须加快建立健全以自动监测为主、手工监测为辅的地表水环境监测体系。为此,生态环境部做出“同时同点位”自动监测和手工监测比对研究的工作部署<sup>[8]</sup>。

近年来,水质自动监测与手工监测的比较研究主要集中于仪器的准确性、精密性与系统集成等方面<sup>[9-11]</sup>,本实验比较手工与自动监测模式。选取15个国控断面与车站位置一致性较好的自动站开展为期1年的实验,采用水温( $t$ )、pH值、溶解氧(DO)、电导率(EC)、浊度(T. d)、氨氮( $\text{NH}_3 - \text{N}$ )、高锰酸盐指数( $I_{\text{Mn}}$ )、总磷(TP)及总氮(TN)这9项指标开展比对研究。通过对手工与自动监测数据进行统计、比较与分析,考察两种模式下数据的可比性及其对水质类别评价的影响,旨在为建立与完善水环境质量考核评价与监管体系提供合理化建议。

## 1 实验部分

### 1.1 监测点位

为尽可能缩小运维水平差异引入的误差,依据《地表水自动监测技术规范(试行)》(HJ 915—2017)<sup>[12]</sup>有关要求,选择了15个平稳运行5年以上且管理水平较好的车站,其手工与自动监测采样站点位置一致性较好。15个断面/车站分布在7个流域的11个省(直辖市),所在水体包含干流、各级支流、湖、库等不同水体类型,其水质分属Ⅰ类—Ⅴ类不等,监测点位信息见表1。

表1 实验监测点位信息

| 序号 | 站点名称  | 流域   | 经度          | 纬度        |
|----|-------|------|-------------|-----------|
| 1  | 朱沱    | 长江流域 | 105.858 325 | 29.018 48 |
| 2  | 沱江大桥  | 长江流域 | 105.427 746 | 28.887 23 |
| 3  | 宗关    | 长江流域 | 114.217 7   | 30.577 3  |
| 4  | 南津关   | 长江流域 | 111.270 6   | 30.763 9  |
| 5  | 小浪底水库 | 黄河流域 | 112.399 2   | 34.919 44 |
| 6  | 潼关吊桥  | 黄河流域 | 110.228 3   | 34.613 3  |
| 7  | 界首七渡口 | 淮河流域 | 115.337 3   | 33.267 4  |
| 8  | 许庄    | 淮河流域 | 115.244     | 33.080 5  |
| 9  | 大屈    | 淮河流域 | 118.066 6   | 33.487 9  |
| 10 | 大伙房水库 | 辽河流域 | 124.081 7   | 41.885 4  |
| 11 | 珠尔山   | 辽河流域 | 123.549 8   | 42.207 9  |
| 12 | 三岔口   | 海河流域 | 117.183     | 39.149 8  |
| 13 | 八号桥   | 海河流域 | 115.546 9   | 40.340 3  |
| 14 | 抚仙湖心  | 珠江流域 | 102.864 4   | 24.477 91 |
| 15 | 观音山西  | 滇池流域 | 102.675 6   | 24.837 2  |

### 1.2 仪器及试剂

#### 1.2.1 仪器

常规五参数分析仪:DIQ/S182(德国WTW公司)、SC1000(美国哈希公司)、SINOEPA2000(四川久环环境技术有限责任公司)、IQSenserNET(加拿大AVVOR公司);

$\text{NH}_3 - \text{N}$ 水质自动分析仪:JA1005(北京捷安杰科技发展有限公司)、PhotoTek6000(深圳市朗石科学仪器有限公司)、AVVOR 9000(加拿大AVVOR公司);

$I_{\text{Mn}}$ 水质自动分析仪:Seros2000(法国Seres公司)、COD-203A(美国哈希公司)、DIGS-300[维思特工程技术(武汉)有限公司]、SINOEPA2000(四川久环环境技术有限责任公司)、LFS-2002( $I_{\text{Mn}}$ )[力合科技(湖南)股份有限公司];

TP/TN水质自动分析仪:LFS-2002(TNP)[力合科技(湖南)股份有限公司]、TNP-4110(日本岛津公司)、WQMS2000(江苏德林环保技术有限公司)、C310[中兴仪器(深圳)有限公司]、Model-9840(北京雪迪龙科技股份有限公司)、TNP-4200(日本岛津公司)。

#### 1.2.2 试剂

$I_{\text{Mn}}$ :高锰酸钾(分析纯,上海山浦化工有限公司),硫酸(分析纯,上海试剂三厂),草酸钠(基准,上海山浦化工有限公司);

$\text{NH}_3 - \text{N}$ :氯化铵(基准,天津光复试剂有限公司)、EDTA、氢氧化钠、柠檬酸(均为分析纯,上海国药集团);

TP:过硫酸钾、抗坏血酸、钼酸盐、磷酸二氢钾(均为分析纯,上海国药集团);

TN:氢氧化钠(优级纯,上海国药集团),盐酸、硝酸钾(均为分析纯,上海国药集团),硫酸(优级纯,上海试剂三厂),过硫酸钾(优级纯,北京舒伯韦公司)。

### 1.3 实验方案

#### 1.3.1 数据来源与对比方法

手工监测数据为每月例行常规监测数据,自动监测数据为符合质控要求的合格数据(异常数据予以剔除)。将每日合格数据进行算术平均计算得到日均值,再以日均值算术平均得到月均值。本实验中水质类别相同指分别用手工监测数据与自动监测数据进行水质类别评价,其水质类别无变化;变化一类指其发生一个水质类别变化,包括变

好一个水质类别或变差一个水质类别。

本实验中,水质综合评价所采用的数据分为 3 种形式:①手工 21 项,即采用例行手工监测数据进行水质综合评价;②手工 5 项或自动 5 项,即采用手工与自动监测一致的 pH 值、DO、 $I_{Mn}$ 、 $NH_3 - N$ 、TP 这 5 项指标进行水质综合评价;③组合(5+16)项,采用自动监测 5 项的月均值替代手工监测的相应数据,与手工监测其余 16 项组合进行综合水质类别评价,目前,部分国控断面评价与考核已采用此种方式。

鉴于手工监测项目不包含 T. d,且  $t$  和 EC 不参与水质评价。因此,本实验重点分析与讨论 pH 值、DO、 $I_{Mn}$ 、 $NH_3 - N$ 、TP 及 TN 这 6 项指标。

### 1.3.2 监测指标、方法及频次

手工监测点位为手工采样断面,监测指标包括  $t$ 、EC、pH 值、DO、 $I_{Mn}$ 、 $NH_3 - N$ 、TP、TN、五日生化需

氧量( $BOD_5$ )、化学需氧量(COD)、石油类、挥发酚、汞、铜、锌、铅、镉、铬(六价)、砷、硒、氟化物、氰化物、硫化物和阴离子表面活性剂等指标,除  $t$ 、EC、TN 外的 21 项指标参与水质评价。其中, $t$ 、EC、pH 值和 DO 为现场测试项目,其余为实验室分析项目。自动监测采样点位为水站采水区域,监测指标包括常规五参数( $t$ 、EC、T. d、pH 值、DO)、 $I_{Mn}$ 、 $NH_3 - N$ 、TP 和 TN,参与水质评价的是 pH 值、DO、 $I_{Mn}$ 、 $NH_3 - N$ 、TP 这 5 项指标(TN 只参与湖库水质评价)。

为保证监测数据质量,手工监测质控措施按照采测分离要求执行;自动监测按照原《国家地表水自动监测站运行管理办法》“日监测、周核查、月比对”等质控措施执行且监测数据通过三级审核<sup>[13-15]</sup>。监测指标、方法及频次见表 2。

表 2 监测指标、方法及频次<sup>①</sup>

| 监测指标       | 常规监测方法                       |       | 自动监测方法                                   |        |
|------------|------------------------------|-------|--|--------|
|            | 方法标准                         | 监测频次  | 方法标准                                     | 监测频次   |
| $t$        | 温度计法(GB/T 13195—1991)        | 1 次/月 | 热电阻法(无标准)                                | 24 次/d |
| pH 值       | 玻璃电极法(GB 6920—1986)          | 1 次/月 | 玻璃电极法(GB 6920—86)及(HJ/T 96—2003)         | 24 次/d |
| DO         | 电化学探头法(HJ 506—2009)          | 1 次/月 | 电化学探头法(HJ 506—2009)及(HJ/T 99—2003)       | 24 次/d |
| EC         | 便携式电导率仪法(电极法)                | 1 次/月 | 电极法(无标准)                                 | 24 次/d |
| $NH_3 - N$ | 纳氏试剂分光光度法(HJ 535—2009)       | 1 次/月 | 氨气敏电极法(HJ/T 101—2003)                    | 6 次/d  |
| $I_{Mn}$   | 酸性高锰酸钾氧化滴定法(GB 11892—89)     | 1 次/月 | 酸性高锰酸钾氧化滴定法(GB 11892—89)及(HJ/T 100—2003) | 6 次/d  |
| TP         | 钼酸铵分光光度法(GB 11893—89)        | 1 次/月 | 钼酸铵分光光度法(GB 11893—89)及(HJ/T 103—2003)    | 6 次/d  |
| TN         | 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法(HJ 636—2012) | 1 次/月 | 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法(HJ 636—2012)             | 6 次/d  |

①水质自动监测中,常规五参数的监测频次为 24 次/d(整点监测); $I_{Mn}$ 、 $NH_3 - N$ 、TP 和 TN 为 1 次/4 h,主要为每日的 00:00、04:00、08:00、12:00、16:00 和 20:00 时。

### 1.3.3 分析评价方法

自动监测与手工监测数据对比,采用绝对(相对)误差进行分析,比对技术要求见表 3。水质评价结果采用单因子水质类别评价结果和多因子综合水质类别评价结果进行分析。其中, $I_{Mn}$ 、 $NH_3 - N$ 、TP 与 TN 分别按照相对误差  $< \pm 20\%$ ,或者按照水质类别的不同,相对误差也不同的 2 种技术要求开展比较分析。

统计误差时,以自动监测数据( $C_y$ )为被测值,手工监测数据( $C_x$ )为真值;绝对误差  $\Delta = C_y - C_x$ ;相对误差  $\delta = \frac{\Delta}{C_x} \times 100\%$ 。

表 3 实际水样比对技术要求<sup>①</sup>

| 项目                                  | 实际水样比对要求  |
|-------------------------------------|---|
| pH 值                                | $< \pm 0.5$   |
| $t$                                 | $< \pm 0.5 \text{ } ^\circ\text{C}$   |
| DO                                  | $< \pm 0.5 \text{ mg/L}$  |
| EC                                  | EC $> 100 \mu\text{S/cm}$ , $< \pm 10\%$<br>EC $\leq 100 \mu\text{S/cm}$ , $< \pm 10 \mu\text{S/cm}$  |
| T. d                                | $< \pm 20\%$  |
| $I_{Mn}$ 、<br>$NH_3 - N$ 、<br>TP、TN | 1. 相对误差 $< \pm 20\%$<br>2. 按水质类别分:<br>(1) 当 $C_x > B_{IV}$ , 相对误差 $\leq \pm 20\%$ ;<br>(2) 当 $B_{II} < C_x \leq B_{IV}$ , 相对误差 $\leq \pm 30\%$ ;<br>(3) 当 $C_x \leq B_{II}$ 时, 相对误差 $\leq \pm 40\%$ ;<br>(4) 当自动监测结果和实验室分析结果均 $\leq B_{II}$ 时, 认定比对实验结果合格 |

①  $C_x$ ——手工监测数据;  $B$ ——《GB 3838—2002》表 1 中相应的水质类别浓度标准限值(如:  $B_{IV}$  指 IV 类水浓度标准限值)。

## 2 结果与讨论

### 2.1 数据比较分析

手工与自动监测数据的误差合格率统计结果见表 4 和表 5。目前,在国控断面水质评价与考核实际工作中,手工监测数据为每月采测分离的值(瞬时值),自动监测数据为每月有效数据的月均值,此种方式已被环境监测系统普遍采用。由表 4 可见,自动监测与手工监测数据误差合格率总体偏低,仅 pH 值误差合格率 > 80%。由此可见,尽管认为河流和湖库的水质变化不会很大,但因手工监测在某采样断面布置的垂线数、各垂线上采样点数、采样位置、采样时间、采样频次与自动监测并不完全一致,监测数据会存在较大差异。将手工监测的瞬时数据与自动监测的月均值进行常规对比分析具有一定欠缺。而自动监测数据具有连续、实时、样本量大等显著优点,因而采用自动数据开展水质评价具有更高的可信度。

由表 5 可见,根据污染物的浓度采用不同评价标准对数据是否可比进行判定,  $I_{Mn}$ 、 $NH_3-N$ 、TP 及 TN 这 4 项指标的相对误差合格率均大幅提高。由此可见,若按照统一标准对不同浓度的项目进行判定,对其误差合格率的影响非常明显;特别是低浓度区域,绝对误差很小但是相对误差会很大。因此,对于数据间相对误差或相对标准偏差的比较,应该采用同一个样品进行测定才具有可比性,而且要针对不同的浓度制定不同的判定标准。

表 4 绝对误差 < ±0.5 与相对误差 < ±20% 的合格率<sup>①</sup> %

| 项目  | pH 值 | DO   | $I_{Mn}$ | $NH_3-N$ | TP   | TN   |
|-----|------|------|----------|----------|------|------|
| 合格率 | 84.7 | 28.8 | 46.3     | 12.8     | 48.4 | 41.7 |

①TN 为湖库数据,共 89 对。

表 5 依水质类别判定数据相对误差的合格率<sup>①</sup> %

| 项目       | $C_x > B_{IV}$       | $B_{II} < C_x \leq B_{IV}$ | $C_x \leq B_{II}$    | $C_x \leq B_{II}$ | 合计   |
|----------|----------------------|----------------------------|----------------------|-------------------|------|
|          | $ \delta  \leq 20\%$ | $ \delta  \leq 30\%$       | $ \delta  \leq 40\%$ | $C_y \leq B_{II}$ |      |
| $I_{Mn}$ |                      | 20.0                       | 51.4                 | 8.6               | 80.0 |
| $NH_3-N$ |                      | 1.2                        | 20.1                 | 59.8              | 81.1 |
| TP       |                      | 24.2                       | 45.2                 | 12.7              | 82.2 |
| TN       |                      | 16.7                       | 50.0                 |                   | 66.7 |

①TN 为湖库数据,共 89 对。

### 2.2 水质评价结果对比分析

#### 2.2.1 手工监测评价结果对比

使用手工监测 21 项和手工监测 5 项数据对水质进行评价,180 组数据的对比结果见图 1。

由图 1 可见,与手工 21 项的水质类别相比较,采用手工 5 项评价,水质类别相同的占比为 85%;变好一个水质类别的占比为 12.8%;变好两个水质类别的占比为 2.2%。结果表明,即使监测方式一致,采用不同的评价指标也会对评价结果造成差异。

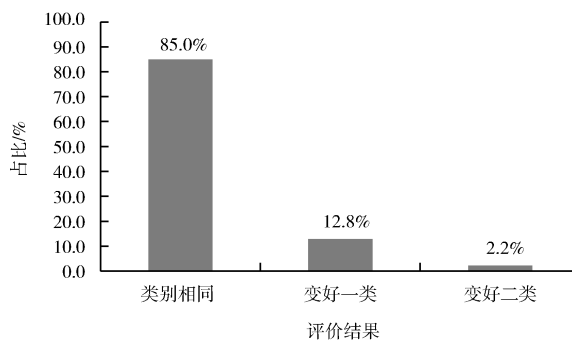


图 1 手工 5 项与手工 21 项水质评价结果对比

#### 2.2.2 手工监测与自动监测评价结果对比

使用自动监测 5 项和手工监测 5 项数据对水质进行评价,180 组数据的对比结果见图 2。由图 2 可见,(1)就日均值来看,类别相同与变化一类占比为 82.2%;变化二类及以上占比为 17.8%。(2)就上旬值来看,类别相同与变化一类占比为 85.6%;变化二类及以上占比为 14.4%。(3)就月均值来看,类别相同与变化一类占比为 83.9%;变化二类及以上占比为 16.1%。结果表明,自动监测与手工监测评价结果相比,水质类别的差异有波动变化。

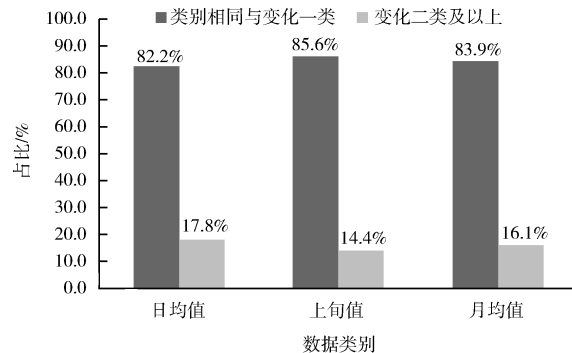


图 2 自动 5 项与手工 5 项水质评价结果对比

#### 2.2.3 自动监测月均值与手工监测评价结果对比

使用自动监测 5 项月均值与手工监测 21 项综合数据对水质进行评价,180 组数据的对比结果见

图3。由图3可见,(1)自动5项与手工21项比较,类别相同与变化一类占比为82.2%;变化二类及以上占比为17.8%。(2)自动5项+手工16项[组合(5+16)]与手工21项比较,类别相同与变化一类占比为88.9%;变化二类及以上占比为11.1%。结果表明,使用组合(5+16)数据进行综合评价,水质类别与常规手工监测的评价结果的吻合率可接近90%。

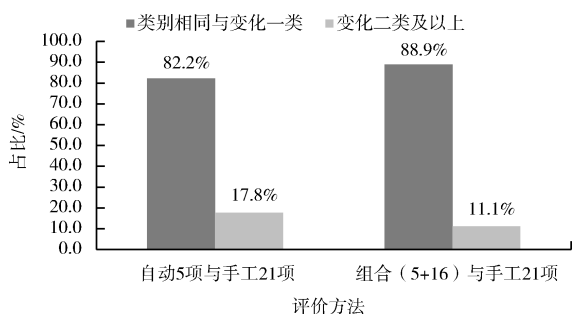


图3 自动5项月均与手工21项水质评价结果比较

### 2.3 水质类别变化分析

根据《地表水环境质量标准》(GB 3838—2002)<sup>[16]</sup>,分别开展单因子水质评价和综合水质评价,综合水质评价主要采用上旬值与月均值。

#### 2.3.1 单因子水质类别变化分析

根据各项指标监测数据得到每个项目自动与手工监测的水质类别,进行上旬值和月均值数据结果对比,见表6。

表6 水质类别变化占比<sup>①</sup> %

| 项目                 | 时段 | 在线监测较常规监测水质类别变化占比 |      |      |      |
|--------------------|----|-------------------|------|------|------|
|                    |    | 类别相同              | 变化一类 | 变化二类 | 其他变化 |
| pH值                | 上旬 | 96.6              |      |      | 3.4  |
|                    | 月均 | 97.2              |      |      | 2.8  |
| DO                 | 上旬 | 67.4              | 28.5 | 2.9  | 1.2  |
|                    | 月均 | 70.0              | 25.4 | 4.0  | 0.6  |
| I <sub>Mn</sub>    | 上旬 | 57.1              | 36.5 | 5.9  | 0.6  |
|                    | 月均 | 60.0              | 35.4 | 4.0  | 0.6  |
| NH <sub>3</sub> -N | 上旬 | 53.5              | 37.5 | 7.7  | 1.3  |
|                    | 月均 | 40.2              | 55.5 | 2.4  | 1.8  |
| TP                 | 上旬 | 69.8              | 29.5 | 0.7  |      |
|                    | 月均 | 73.2              | 24.2 | 2.5  |      |
| TN                 | 上旬 | 45.5              | 36.4 | 18.2 |      |
|                    | 月均 | 45.8              | 37.5 | 16.7 |      |

①TN为湖库监测结果,按《GB 3838—2002》中湖库标准计。

由表6可见,pH值、DO、I<sub>Mn</sub>、TP及TN这5项

指标,以月均值数据进行单因子水质类别评价,类别相同的占比均>上旬值数据。在DO、I<sub>Mn</sub>、NH<sub>3</sub>-N、TP及TN这5项指标中,TP的月均值水质类别相同占比最高,为73.2%,最低的是NH<sub>3</sub>-N的月均值,为40.2%。如果把水质变化一类与类别相同的比例加和,会发现无论上旬值还是月均值,自动监测与手工监测的吻合率均>90%。

#### 2.3.2 综合水质类别变化分析

表7给出了多指标综合评价结果的统计数据。比较自动5项上旬值、自动5项月均值、手工5项、手工21项以及(5+16)组合对水质类别的评价结果,可以发现,优Ⅲ占比最高的是手工5项(83.0%),最低的是(5+16)组合(74.1%),两者相差近9%;劣V占比最高的是手工21项(6.1%),最低的是自动5项上旬值(2.1%),两者相差4%。结果表明,自动监测没有覆盖的BOD<sub>5</sub>、COD和其他等16项指标对水质类别的确定具有一定影响。

由此可见,水质在线监测系统配置t、pH值、DO、EC、T、d、I<sub>Mn</sub>、NH<sub>3</sub>-N、TP与TN这9项指标虽基本可以满足水环境质量监测目标要求,地方仍可以根据实际需要,选择与特征污染物匹配的在线监测设备。现阶段,在已建设水质自动监测系统的国控断面开展9项指标的自动、实时、连续监测,辅之以其他指标的手工监测,并采用(5+16)组合方式开展水质综合评价,既可以充分发挥水质自动在线监测系统的实时预警作用,又可以节约一定的监测资源,从而稳步推进“自动监测为主、手工监测为辅”的地表水环境监测体系的建立与完善。

表7 自动监测与手工监测数据综合评价类别占比统计 %

| 水质类别 | 自动5项 |      | 手工监测 |      | 月均组合   |
|------|------|------|------|------|--------|
|      | 上旬值  | 月均值  | 5项   | 21项  | (5+16) |
| 优Ⅲ   | 81.6 | 80.3 | 83.0 | 76.9 | 74.1   |
| I    | 2.0  | 2.0  | 5.7  | 5.7  | 2.0    |
| II   | 48.3 | 46.3 | 44.0 | 39.9 | 32.3   |
| III  | 31.3 | 32.0 | 33.3 | 31.3 | 39.8   |
| IV   | 13.6 | 12.9 | 11.0 | 10.4 | 11.3   |
| V    | 2.7  | 4.1  | 3.0  | 6.6  | 9.5    |
| 劣V   | 2.1  | 2.7  | 4.0  | 6.1  | 5.1    |

## 3 结论与建议

### 3.1 结论

(1)由于采样时间、频次和点位的不同,可能

造成自动与手工监测数据存在较大差异。因而,对常规数据进行可比性分析意义不大。

(2)在手工监测中,采用21项和5项的监测数据分别对水质进行评价,两者评价结果类别相同的为85%。同一监测形式下采用不同的评价指标,得到的评价结果不会完全一致。

(3)采用自动与手工两种不同的监测方式,在均采用5项指标评价时,类别相同与变化一类的占比之和可达85%左右。但对自动5项与手工21项的评价结果进行比较,两者的吻合率降低至80%左右。如果水质状况复杂,吻合率可能还会有所降低。

(4)采用自动5项+手工16项组合进行水质评价,与常规手工监测评价的类别相同与变化一类的占比之和可接近90%。因此,采用该形式进行水质综合评价既可以保持历年水质评价结果的一致性,又可以充分发挥水站对水质变化的实时监督与预警作用。

### 3.2 建议

(1)应在自动监测与常规监测方法对比研究的基础上,结合国家地表水环境监测网络布局,注重自动监测体系与手工监测体系的建设,建立符合水质自动监测体系自身特点与规律的运维管理与质量控制规范,并形成与之相适应的技术、标准、考核与评价体系,为水环境质量的监督与预警以及对其进行全面客观的评价提供坚实的技术支撑与保障。

(2)在水质自动监测全面启动的前提下,应进一步完善自动监测和手工监测相互融合的机制,充分发挥自动和手工监测各自的优势,对水质及其变化趋势进行全时全项的监测监控与评价。

(3)在现有的9项参数基础上,部分水体或断面应根据水环境质量状况与环境管理需要,合理增配特征污染物在线监测设备,确保准确把握水环境质量的变化与趋势,并做好“一站一策”工作。

### [参考文献]

- [1] 中国环境监测总站. 地表水自动监测系统实用技术手册[M]. 北京:中国环境出版社,2018:1-2.
- [2] 王经顺,钟声,郁建桥. 水质自动监测系统建设及应用——以京杭运河生态补偿站建设为例[J]. 环境保护,2010,38(4):47-49.
- [3] 环境保护部办公厅. 关于做好国家地表水环境质量监测事权上收工作的通知(环办监测[2017]70号)[Z]. 环境保护部.
- [4] 环境保护部办公厅. 关于开展国家地表水环境质量监测网采测分离工作的通知(环办监测[2017]76号)[Z]. 环境保护部.
- [5] 刘京,马维琦,陈光,等. 在线自动监测仪与实验室国标方法测定地表水中总氮的比对分析[J]. 中国环境监测,2007,23(2):37-39.
- [6] 夏文文,钟声,王经顺,等. 江苏省太湖流域水质自动监测与手工监测比对情况简析[J]. 科技资讯,2011(29):115,117.
- [7] 赵利娜. 苏州河干流水质自动监测系统数据的可靠性分析[J]. 中国环境监测,2015,31(5):152-155.
- [8] 中国环境监测总站. 关于印发《水质自动监测与手工监测同步比对方案》的通知[Z]. 2018.
- [9] 许立峰,傅寅,刘军,等. Seres 2000型高锰酸盐指数仪器监测数据质量分析[J]. 污染防治技术,2006,19(5):60-63.
- [10] 魏文龙,奚采亭,刘京,等. 不同水体中地表水氨氮在线监测仪准确性研究[J]. 环境污染与防治,2016,38(12):49-52.
- [11] 刘京,魏文龙,李晓明,等. 水质自动监测与常规监测结果对比分析[J]. 中国环境监测,2017,33(5):159-166.
- [12] 环境保护部. 地表水自动监测技术规范(试行):HJ 915—2017[S]. 北京:中国环境科学出版社,2017.
- [13] 彭睿,成经纬,霍玉玲. 水质自动监测站数据质控研究[J]. 环境科学与管理,2016,41(4):144-147.
- [14] 韩梅,付青,赵兴茹,等. 集中式饮用水源地高锰酸盐指数限值研究[J]. 环境科学研究,2013,26(10):1126-1131.
- [15] 李军,陈程. 总氮总磷在线自动监测仪的现状与问题[J]. 中国环境监测,2013,29(2):156-158.
- [16] 国家环境保护总局. 地表水环境质量标准:GB 3838—2002[S]. 北京:中国环境科学出版社,2002.

栏目编辑 周立平