技术要求

# 一、项目概况

## 1、项目总述

对福州市飞凤山水质自动监测站的取水系统、预处理系统、控制系统、数据记录和传输系统、仪器仪表及其它辅助设备、土建部分(包括站房、取水管路、流量计、内装饰、围墙、标志牌、水电、防雷设施等)进行运行管理和维修维保，水站日常质量管理，数据初审、数据上报、异常情况的处置等工作；并根据实际工作需求提供数据监控、分析服务。

## 2、特别说明

委托管理期限为1年，若需要了解更多站点情况，请与福州市环境科学院联系。

报价应包括保证水站正常运行的一切费用，包括：水电费、通讯费、网络费、试剂费、标样费、差旅费、值守人员费、人工采样、分析费用、运行期间的仪器考核和比对费用、水站仪器设备及配套装置的修理费、数据监控及分析费用、更换零配件费用、仪器调试费、送修费、巡检费、土建部分管理和维修费、公司的税金及其他各种费用，还需考虑到合同中可能出现的索赔和变更。

中标人不得转包他人，若发现转包，采购人有权终止协议，并由中标人承担相关责任。

**飞凤山水质自动监测站情况表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **地市** | **点位名 称** | **监测参数** | **建成时间** | **服务期限** |
| 1 | 福州 | 飞凤山 | 监测项目有常规五参数（水温、pH、电导率、浊度、溶解氧）、高锰酸盐指数、氨氮、总磷、总氮、氯离子、生物毒性、气象七参数、多普勒流速流量仪等20个参数。设备由力合科技（湖南）股份有限公司等提供，集成商为力合科技（湖南）股份有限公司。 | 2019年12月 | 自合同签订日起一年 |

# 技术和服务要求

# （一）主要内容

（1）对水质自动监测站日常运行管理。

（2）对水质自动监测站的取水系统(包括浮筒和水泵的固定和升降设备)、预处理系统、控制系统、数据记录和传输系统(包括工控机、UPS)、仪器仪表及其它辅助设备进行维修维保；

（3）对水质自动监测站的土建部分(包括站房、取水管路、流量计、内装饰、围墙、标志牌、水电、防雷设施等)进行日常运行管理和维修维保；

（4）保障监测数据采集、汇总、质控过程，确保数据真实性、有效性，并根据环保工作要求提供相应的数据汇总、分析服务。

（5）质量控制、数据审核及异常情况的处置。

# （二）运维总体要求

**1、总体要求**

（1）在委托运行管理及维修期间，受托方必须遵守国家的有关法律、法规及其他规定，本着为委托方负责的精神，依照规范，科学管理，使各水站系统及仪表运行达到国家及行业颁布的技术标准和考核指标要求；使其真正发挥其效能和作用。

（2）及时维修水站系统和仪表的故障，防范和减少故障，确保监测数据及时、科学和准确。

（3）受托方未经委托方许可，不得改变原有仪器设备、软件平台及集成系统等水站所有设施；必须负责保证水站数据准确可靠,发现数据有超标值或异常值出现时，应立即查明原因，并采集实际水样进行人工分析确认，负责水站数据24小时实时监控和超标数据或异常数据的报警发送工作。

（4）除委托方许可外，受托方不得使用监测成果,不得将监测及系统信息传输到福建省地表水环境自动监测监控系统等上级部门指定的系统以外其他系统，因此造成泄密事件由受托方负责。

**2、财产保护**

委托运行管理及维修的全部资产(包括全部产权和建筑物、设备及配套设施)属委托方所有。未经委托方同意，运维方不得以任何方式对各类财产进行出售、抵押或转移；同时，在委托运行管理及维修期间，运维方有责任保证上述全部资产的完整、安全并处于良好状态。运维方应办理建筑物、设备的财产保险，费用由中标人自理。

3、除不可抗力外，运维方如果不能达到上述1、2款的总体要求，委托方有权单方面终止委托合同的履行，中标人应向采购人支付违约金，违约金的金额为终止前三个月的运行管理及维修费总额。

# （三）运维具体要求

## 1、委托运行管理和维修期限：

委托运行管理和维修的期限为1年。双方签订合同后即开始飞凤山水站移交和管理交接工作。

## 2、水质自动站监测运行维护考核规定：

在运维过程中，委托方将从开机率、数据获取率、质控要求等指标对受托方进行考核。（详见附件1《福建省地表水自动监测站运维考核规定》）

## 3、运行管理要求

（1）水站自动监测数据按照委托方的要求接入相关生态环境部门的平台,接受属地生态环境部门的日常监管和质控考核，受托方应积极主动配合属地监管的生态环境部门做好运行管理工作。

（2）水站仪器设备性能考核及数据质控要求按照《福建省地表水水质自动监测站管理及运行维护技术要求（试行）》（闽环站函［2019］11号）的要求执行（详见附件2），并由委托方进行考核。

## 4、水质自动站仪器维护维修要求

（1）水质自动监测系统中所有仪器设备（仪表、水泵、控制柜、PLC、稳压器、工控机等）和数据传输软件及免费升级皆为维修维保范围，所有设备的损坏皆由受托方负责维修或更换。

（2）仪器设备故障，受托方应在发现故障之时起8小时内必须派人到达现场修理。未在8小时内派人到达现场修理，委托方可委托其它单位或人员修理，所发生的费用从受托方运营费或维修费内扣除。

（3)受托方连续3次未能履行维修责任，委托方可单方面中止协议，扣除未支付的剩余合同费用；受托方应赔偿由此给委托方造成的损失。

## 5、水质自动站土建部分管理和维修要求

（1）土建部分（包括站房、取水管路、流量计、内装饰、围墙、标志牌、绿化、水、电、路、通讯等）应加强日常管理和维护，物品或部件（以正式移交之日的情况为基准）损伤、损坏皆由受托方负责更换或修复。因自然灾害造成的损伤、损坏由委托方负责。

（2）土建部分（包括站房、取水管路、流量计、内装饰、围墙、标志牌、绿化、水、电、路、通讯等）的所有物品或部件未及时更换或修复影响系统运行或造成不良影响，委托方可自行更换或修复，所发生的费用从运行管理及维修费中扣除。

## 6、管理要求

（1）在委托管理期间，受托方拥有管理自主权，但没有对外经营权。未经委托方同意，受托方不得利用本项目的所有资料对外开展技术交流、业务联系、数据交换等。

（2）在委托管理期间，受托方应严格按照委托方制订的操作规范和和规章制度，对所管理的系统及仪器设备进行规范操作和精心维护及必要维修，保证系统及仪器设备的正常运行，达到受托方提出的系统及仪器设备考核指标要求。受托方必须接受委托方代表提出的各项指令，接受委托方代表的检查和考核。

（3）在委托管理期间，受托方应承担仪器设备的保管责任。受托方必须遵守安全保卫制度，配备具有一定专业技能的专职看守人员，配齐专用安全、消防等器材，保证仪器设备的安全。因为受托方的保管责任导致仪器设备的丢失，受托方应进行赔偿，并确保赔偿的仪器设备参数指标符合要求、能正常运行。

（4）在委托管理期间，受托方应承担安全、消防等所有生产责任（不可抗力因素除外）。受托方应按安全生产有关规定，建立安全生产制度，切实消除安全隐患。

（5）不论何时，受托方都应承担监测数据的保密责任。受托方按照委托方的要求，进行报告和传输有关的监测数据，均不得向外界传递任何监测数据。

（6）受托方可根据实际需求及管理需要自行制定各类记录表，各记录表包含内容至少包含如下内容:水站基本情况信息表、水站巡检维护记录表、水站试剂及标准样品更换记录表、校准标液核查检查结果记录表、 仪器设备检修记录表、易耗品和备品备件更换记录表、废液收集交接记录表等。

（7）在委托管理期间，受托方应按照国家有关用人用工制度和劳动管理等法律法规进行人事管理；委托方对受托方员工人身安全、劳资纠纷概不负责。

（8）本项目委托管理过程中需经委托方审核同意事项：

项目运行管理操作规范和规章制度；固定资产的增添、外购及维修费用支出等；项目人员数量的增减。

（9）筹备及移交

委托合同期满前30天，受托方应做好向委托方移交全部合格的仪器设备及设施的准备。若有损坏或故障，应及时修复，未及时修复的应提供备机，并依据交接要求开展交接工作。

## 7、委托运行维护经费的支付

（1）办理财产移交手续后即正式进入委托管理阶段。在委托管理期间，委托方向受托方支付委托运行维护费。运行维护费采取分期支付的办法，从正式委托管理之日开始计算。委托方每年按季度按照各水站考核意见汇总情况分4次支付运行维护费用，在每季度运行考核完成后委托方根据受托方履行合同的考核情况支付该季度的费用，受托方提供同等金额的正式发票。

（2）在委托管理期间采取运行维护费与考核相挂钩的办法，委托方将按招标文件和委托合同的规定，对受托方进行考核，考核结果未达到委托方规定的考核指标时要相应扣除其费用，各项扣款在每季度付款时执行。考核指标和费用扣除方式及标准见“水质自动站监测运行维护考核规定”和“运行管理要求”的规定。

## 8、受托方承担的有关费用包括：

水站运行的水电费、通讯费、网络费、试剂费、标样费、旅差费、值守人员费、人工采样、分析费用、运行期间的仪器考核和比对费用；水站仪器设备及配套装置的修理费、更换零配件费用、仪器调试费、送修费、巡检费、土建部分管理和维修费(自然灾害等不可抗力因素除外)；公司的税金及其他各种费用。

## 9、其他要求

(1)本“内容及要求”与采购文件中“委托合同主要条款”不一之处（如果有的话），应以本“招标内容及要求”的表述为准。

(2)投标人在投标文件中提交的经济指标及各类数据预测、各种计划及实施办法等，应切合市场状况和本项目实际，做到依据充分、分析合理，具有较强的可用价值。采购人及招标公司将根据环境自动监测监控系统运行管理的特点，结合市场状况和本项目实际，对上述内容进行详细分析与评估。

(3)委托管理质量要求：自动监测站运行与管理达到国家及行业颁布的技术标准和招标文件规定的考核要求（详见附件2：福建省地表水水质自动监测站运行维护管理技术要求）。若有新标准或新规定下达，则以新标准和新规定为准实施。

(4)合同服务期间，水站若因政策和规定改变而调整管理方式，委托方有权按实际标的履行情况支付运营费用并终止合同。

附件1：福建省地表水自动监测站运维考核规定

附件2：《福建省地表水水质自动监测站管理及运行维护技术要求（试行）》（闽环站函［2019］11号）

# 

# 附件1：福建省地表水自动监测站运维考核规定

**1.基本情况**

1.1为了进一步完善我省地表水自动监测站运维考核体系，规范水站运行维护与管理，确保水站稳定运行，根据《福建省地表水水质自动监测站管理及运行维护技术要求（试行）》《福建省地表水水质自动监测站管理及运行维护技术要求补充规定》要求，结合我省水站运维的实际情况，对原有考核规定中相应的条款进行修订。

1.2本规定适用于省级投资建设并正式委托第三方运维的所有水站。

**2.运维费扣款依据**

《国家地表水水质自动监测站运行管理办法》（环办监测〔2019〕2号）

《国家地表水水质自动监测站运行维护管理实施细则（试行）》（总站水字〔2019〕649号）

《地表水水质自动监测站运行维护技术要求（试行）》（总站水字〔2019〕649号）

《福建省地表水水质自动监测站管理及运行维护技术要求（试行）》（闽环站函〔2019〕11号）

《福建省地表水水质自动监测站管理及运行维护技术要求补充规定》

**3.运维费核算**

3.1运维费计算过程

运维费按合同约定周期支付，根据各运维公司的实际运行情况，每个站点单独考核。运维费为水站实际运行期间内考核合格应付运维费与停站期间补测达标的应付运维费之和，扣除运维质控未达标扣款、考核质控未达标扣款。

计算公式：

约定周期运维费=实际运维费+停运期间运维费-运维质控扣减费-考核质控扣减费

3.2运维费扣款内容

3.2.1实际运维费（数据有效率）

实际运行期间内应付运维费按照合同要求的数据有效率考核要求执行。数据有效率是指上位机能获取的有效数据数占仪器设备应获取数据的比例（以日计，监测频次为每4小时一次，每天每站每个参数至少应有6个有效数据）。

按季度对每个站点单独考核，根据实际运行期间的自动数据有效率（扣除停运影响），计算运维费。

（1）单站考核周期内监测数据有效率>80%，不扣款。

（2）80%≥单站考核周期内监测数据有效率>70%，扣除该付款周期运维费10%，并责令整改。

（3）70%≥单站考核周期内监测数据有效率在≥60%，扣除该付款周期运维费30%，并责令整改。

（4）单站考核周期内监测数据有效率<60%，扣除该付款周期全部运维费。

（5）全年平均数据有效率低于60%，取消运维合同。

3.2.2停运期间运维费

原则上停运前需提前报备，未报备的每站每次扣款3000元。

停运期间运维费按照实际补测时长进行支付，实际补测时长计算方法如下：

停运补测分为自动仪器补测和实验室补测两种方式。自动仪器补测要求在仪器质控合格的基础上，每天要在停站时间段内进行一次自动仪器补测，一次可以补偿24个小时；实验室补测要求必须在停站期间内进行采样送实验室进行测试，一次可以补偿84个小时，在停运期间每72个小时测定一次。补测的数据应在规定的时间内上传到平台对应的停站时间段内。

计算公式：

停运期间运维费=停运补测系数\*单站点停运期间运维费

停运补测系数=补测时长/（24小时\*停运天数）

3.2.3运维质控措施要求

a)日质控要求：每天对除五参数、叶绿素、蓝绿藻外的其他指标进行零点核查、24小时零点漂移，每天对氨氮、高锰酸盐指数、总磷、总氮等参数进行跨度核查、24小时跨度漂移，并将结果实时上传平台；未进行核查或核查结果不达要求的，当日数据按无效数据处理；未如实上报的查实后加倍处罚。

b)周核查要求：每周对除叶绿素、蓝绿藻、氨氮、高锰酸盐指数、总磷、总氮外的其他指标进行标样核查，每周对五参数、叶绿素、蓝绿藻外的其他指标进行**加标回收率核查**（水样浓度小于检出限3倍的可用标样代替），并将结果实时上传平台；未进行核查或核查结果不达要求的，当周数据按无效数据处理；未如实上报的查实后加倍处罚。

c)月质控要求：每月完成除五参数外其他指标的**多点线性核查**，除蓝绿藻外其他指标的**实际水样比对**（委托具备相应资质的单位进行），除五参数、叶绿素、蓝绿藻外其他指标的**集成干预检查**，并将结果实时上传平台；未进行核查的，每参数扣减1000元，核查中若有参数未达标的，应尽快测试至达标，若两次测试结果均未达标的，每参数扣款500元；未如实上报的查实后加倍处罚。

3.2.4考核质控

考核质控分为盲样考核、实际水样比对和现场检查。

a）盲样考核

省站或驻市（区）环境监测中心站现场发放未知质控样进行考核，所有项目的测试应在驻市站监测人员在场的情况下完成，结果及时上报。结果达不到要求的允许再进行一次，两次均不合格的每个参数扣款1000元。

b）实际水样比对

驻市（区）环境监测中心站每半年开展手工比对工作，所有项目的测试结果及时上报，结果达不到要求的每个参数扣款1000元。

c）现场检查

省站或驻市（区）环境监测中心站对水站进行现场运营管理检查，考核以《福建省地表水自动监测站现场运维检查评分表》为依据，对水站进行量化评分，得分在85分以下者，每少1分扣减100元，60分以下者扣减3000元。（未进行不扣分）。现场检查得分取该季度的每月得分的均值。

**4.弄虚作假考核**

当出现《环境监测数据弄虚作假行为判定及处理办法》中规定的篡改、伪造或者指使篡改、伪造监测数据等行为时，扣除该站当月运维费，采取中止运维合同的措施，违反法律法规的，依照国家法律法规和有关规定予以处理。

附表：《福建省地表水自动监测站现场运维检查评分表》

福建省地表水自动监测站现场运维检查评分表

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **检查项目和要点** | | **分值** | **得分** | **评分说明（符合勾选）** | **备注** |
| **一** | **制度建设与人员管理** | | **15** |  |  |  |
| 1 | 制度建设 | 制定相关管理制度，建立行之有效的工作管理体制和工作程序 | ８ |  | □编制质量手册，计2分；  □编制程序文件，计2分；  □编制作业指导书，计2分；  □运维管理体系图等制度规定是否置于显著位置，计2分。 |  |
| 2 | 人员管理 | 实行运维人员登记备案制度，人员出入登记备案制度 | ７ |  | □现场维护人员是否有登记备案，是否至少2人1组，其中带队人员至少具有3年以上的现场维护经验并持证运维，计４分；  □是否实行人员出入登记备案制度，无关人员未经许可不得进入水站，计３分。 |  |
| **二** | **水站建设情况** | | **30** |  | （扣分标准：最低扣0.5分，小项得分扣完为止） |  |
| 3 | 站内环境 | 是否符合规范要求 | ５ |  | □站房温度是否在18-28℃，相对湿度不超过60%，计1分；  □站房环境是否干净、无明显灰尘、站房物品是否摆放整齐，计1分；  □仪器间、质控间、生活间、外院等是否保持卫生、整洁，是否有明显刺鼻异味，是否有跟水站无关的设备及杂物，计２分；  □仪器电源线路、管路不规整，计1分。 |  |
| 4 | 采样点位及采水系统 | 取水断面周边100米内环境是否满足要求，采样装置的采水口是否符合规定 | ５ |  | □无人为改变河流现状影响系统取样情况，无人为改变断面水体环境干扰监测情况，计１分；   □采水口是否能随水位变化适时调整位置，计1分；   □采水泵是否具备安全的固定方式及地点，扬程是否满足需求，计1分 ；   □取水口无淤积和大量水草，计１分 ；   □采样和排放管路无漏液或堵塞，没有额外的管路，计1分。 |  |
| 5 | 配水与预处理单元 | 各仪器配水方式 | 2 |  | □五参数是否使用不经处理的原水，计1分；   □其它设备是否使用经30min 自然沉淀水样，计1分。 |  |
| 五参数检测池、预处理装置单元和配水单元功能及维护情况 | ３ |  | □五参数检测池是否清洁，计1分；   □预处理装置单元是否清洁，计１分；   □样水杯是否清洁，配水单元是否具有清洗功能，计１分。 |  |
| 6 | 分析单元 | 各项指标仪器工作状态 | ８ |  | □水温、pH、电导率、浊度、DO、高锰酸盐指数、氨氮、总磷等分析单元是否能正常工作，计4分；  □设备主要参数包括斜率、截距、消解时间、温度等与备案情况是否一致，更改是否经过审核，计４分。 |  |
| 7 | 控制系统 | 控制系统工作情况 | ２ |  | □各控制单元（测试、上水、清洗、排水等）步骤是否能单独控制，计１分；   □监测频次是否能调整，调整监测频次是否有报备，计１分。 |  |
| 8 | 数据采集传输系统 | 数据采集传输质量是否符合要求 | 2 |  | □数据传输网络是否正常，符合传输要求，计1分；   □仪器设备上没有安装不允许的插件和远程控制软件，计1分。 |  |
| 9 | 其他 | 其他辅助设备是否正常运行 | 3 |  | □其他辅助设备（自动留样、管路除藻、UPS、视频监控、门禁系统）是否正常运行，计3分。 |  |
| **三** | **水站运行维护** | | **40** |  | （扣分标准：最低扣0.5分，小项得分扣完为止） |  |
| 10 | 日常维护 | 站房内是否保持卫生、整洁，仪器及管路、仪器耗材更换是否符合规范 | 16 |  | □每周巡检水站，填写巡检维护记录，不修改、涂抹记录，计2分；  □仪器、电极、泵管、反应瓶等关键部位做到干净整洁，无漏液情况，并填写维护记录，计2分；  □是否定期更换试剂、标准样品和实验用水，填写记录，计2分；  □试剂是否有来源证明，标签是否清晰（包括试剂名 称、浓度、配置人、配置日期、有效日期等），计２分；  □定期校准仪器，并填写仪器校准记录，计２分；   □仪器设备故障维修、设备保养等定期维护是否记录，计２分；  □耗材和备品备件按厂家规定及时更换，填写记录，计２分；  □废液按危险废物有关处理规定处理，填写记录，计2分。 |  |
| 11 | 数据管理 | 数据管理情况 | 6 |  | □数据是否及时备份，计2分；   □是否能调阅所有数据（站内保存的水站数据至少截止到前一天），计2分；   □数据异常时是否有相关措施与上报程序，计2分。 |  |
| 12 | 档案记录 | 仪器建档、质控核查记录、定期维护记录 | 10 |  | □是否建立水站仪器设备档案，停机、更换等是否报备，计4分；   □按要求进行日质控并记录，抽查质控结果与仪器记录是否匹配，计2分；   □按要求进行每周标样核查、加标回收测试并记录，抽查质控结果与仪器记录是否匹配，计2分；   □按要求进行每月多点线性核查、实际水样比对和集成干预检查并记录，抽查质控结果与仪器记录是否匹配，计2分。 |  |
| 13 | 异常情况处理 | 故障应急等处理情况 | 8 |  | □是否有应急运维预案，计4分；  □一般故障于8小时（工作时间）内响应、24小时内解决，故障处理过程有对应台账记录，计2分；   □不易诊断和检修或48小时内无法排除的仪器故障，是否采用备机替代故障仪器，计2分。 |  |
| **四** | **安全管理** |  | **15** |  | （扣分标准：最低扣0.5分，小项得分扣完为止） |  |
| 14 | 实体安全 | 防汛、防雷、供电等设施是否满足监测要求 | 15 |  | □仪器用电是否配稳压器、是否防雷，计2分；   □栈桥和浮船的警示标志明显，计2分；   □门禁系统运行正常，确保水站财产安全，计2.5分；  □是否做好汛期采水系统安全工作，是否做好汛前准备、汛后恢复工作，计2.5分；  □若发现站房主体、水电路、空调设备、网络通讯设备、防雷装置、消防设备、安全防盗设施、采水构筑物、采（配）水管路以及出入道路存在问题，有无及时向当地驻市站、省站报告，并每季度向省站上报水站安全检查报告，计4分；  □若发现有干扰采样的情形，有无及时向当地驻市站、省站报告，计2分。 |  |
| **总分** | | |  | | | |
| **其它需要记录的问题：** | | | | | | |
| **运维单位**  **意见或建议** | | |  | | | |
| **现场检查人员**  **意见或建议** | | |  | | | |

**检查单位：            检查人员：**

**时间：**

**运维单位：            运维人员：**

**时间：**

# 附件2：福建省地表水水质自动监测站运行维护管理技术要求（试行）

**1 总则**

为进一步规范全省地表水水质自动监测站（以下简称水站）的运行管理，适应监测机构垂直管理制度改革和环境质量监测事权上收工作的要求，制定《福建省地表水水质自动监测站运行维护管理技术要求（讨论稿）》。本技术要求适用于由省 级投资建设的水站（不含已上收国家管理的部分水站）的运行维护和日常监管。国考水站管理按照国家要求实行。

本技术要求编制依据如下：

《国家地表水水质自动监测站运行管理办法》（环办监测[2019]2号）生态环境部

《地表水自动监测技术规范（试行）》（HJ 915-2017）

《地表水水质自动监测站运行维护技术规范（试行）》

**2 分工**

省环境监测中心站（以下简称省站）和驻市环境监测中心站（以下简称驻市站）负责全省水站的运行管理和监督检查工作；省站作为牵头单位，负责水质自动监控平台的日常管理，组织全省水站的数据审核、评价分析、委托运维的监督检查等工作；驻市站负责辖区内水站的数据审核、评价分析、委托运维的监督检查等日常工作。水站所在地的地方环境监测站配合驻市站做好水站运维的日常监督检查工作。受委托的第三方运行维护机构（以下简称运维机构），按委托合同的要求负责水站的日常运行维护、数据上报、质量管理、数据初审、异常情况的处置和初查等工作，确保结果准确和水站安全稳定运行。

**3 日常运维管理**

**3.1 基本要求**

运维机构应按委托合同的要求，配备足够的车辆、备用仪器、备品备件和合格的试剂，配齐站点值守人员、具备相应资质和技术技能的运行维护技术员和管理人员，具备支撑运行维护所必须的相应水质指标实验室手工分析的能力和符合要求的工作场所，制订覆盖运维全过程的管理制度和相应的作业指导书、日常运行维护和维修工作记录表。

**3.2 运行维护**

地表水水质自动监测系统运行维护包括站房值守、远程巡视、定期巡检、日常保养与维护等。

3.2.1 **站房值守**

水站要求实行专人24小时值守。

3.2.2 **远程巡视**

每日对水站运行条件及设备运行状况进行远程查看，并填写《水质自动监测站远程巡视记录表》（模板见附录D）。具体工作如下：

1) 检查数据采集与传输状况，确认是否获取了水站全部仪器的监测数据和过程日志。

2) 根据仪器质控结果、过程日志判断仪器运行情况及数据的可靠性。

3) 检查前一天数据上传情况，审核并对数据的真实准确性进行判定，对异常数据进行标记，填写数据审核日志。

4) 检查采水设施、水位以及站房内外情况，如发现异常，应及时上报。

5) 查看是否存在非法入侵行为。

6) 通过远程控制，对仪表进行校时、复位、测试、校准、清洗、标液核查等工作。

7) 当监测数据出现异常时，运维人员应及时远程发送必要的质控测试命令，根据测试结果综合判断数据有效性。一旦确定仪器设备故障或水质发生重大变化，要及时赴现场处理处置。

3.2.3 **定期巡检**

运维机构应安排技术人员进行进行定期巡检，巡检频次不少于每周1次，检查内容应包括下列项目：

1) 检查站房空调及保温措施，保持温度稳定；检查水泵及空压机固定情况，避免仪器振动；检查空压机、不间断电源（UPS）、除藻装置、纯水机等外部保障设施运行状态，及时更换耗材。

2) 检查水站电路系统是否正常，接地线路是否可靠，检查采样和排水管路是否有漏液或堵塞现象，排水装置工作是否正常。

3) 检查采配水单元是否正常，如采水浮筒固定情况，自吸泵运行情况等；定期清洗采配水单元，包括采水头、泵体、沉淀池、过滤头、水样杯、阀门、相关管路等，对于无法清洗干净的应及时更换。

4) 检查工控机运行状态和主要技术参数，有无中毒现象，至少每月备份一次现场数据。

5) 检查上传至平台的数据和现场数据的一致性；检查仪器与控制单元的通讯线路是否正常。

6) 查看水质自动分析仪及辅助设备的运行状态和主要技术参数，判断运行是否正常；检查有无漏液；进样管路、试剂管路中是否有气泡存在，并及时将气泡排出。

7) 检查试剂状况，定期添加、更换试剂。所用纯水和试剂须达到相关技术要求，更换周期不得超过规定的试剂保质期。

8) 及时清除站房周围的杂草和积水，检查防雷设施是否可靠，站房是否有漏水现象，站房外围的其他设施是否有损坏或被水淹，如遇到以上问题及时处理，保证水站系统安全运行；在封冻期来临前做好采水管路和站房保温等维护工作。

9) 整理站房及仪器环境，完成废液收集并按相关规定要求做好处置工作，且留档备查；保持站房及各仪器干净整洁，及时关闭门窗，避免日光直射仪器设备。

3.2.4 **日常保养与维护**

水站定期养护项目及最低频次不得低于下表要求。

**表1 定期养护内容及频次要求**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工作内容 | | 周 | 月 | 季度 | 半年 | 年 | 备注 |
| 站房 | 消防设施更换 |  |  |  |  | √ |  |
| 防雷检测 |  |  |  |  | √ |  |
| 空调维护 |  |  | √ |  |  |  |
| 采配水单元 | 潜水泵清洗 |  | √ |  |  |  |  |
| 采水辅助设施 |  |  | √ |  |  |  |
| 五参数检测池清洗 | √ |  |  |  |  |  |
| 沉淀池清洗 |  | √ |  |  |  |  |
| 过滤器清洗 | √ |  |  |  |  |  |
| 水样杯清洗 | √ |  |  |  |  |  |
| 分析单元 | 试剂更换 | √ |  |  |  |  | 可根据仪器要求执行，更换周期最长不超过20天 |
| 易损易耗件更换 |  |  |  | √ |  |  |
| 废液处置 |  | √ |  |  |  |  |
| 保养检修 | √ |  |  |  |  |  |
| 试剂贮存箱温度检查 | √ |  |  |  |  |  |
| 控制单元及通讯单元 | 网络通讯设备检查 |  |  | √ |  |  |  |
| 工控机检查 |  |  | √ |  |  |  |
| 辅助设备 | 稳压电源检查 |  | √ |  |  |  |  |
| UPS检查 |  | √ |  |  |  |  |
| 空压机检查 |  | √ |  |  |  |  |
| 纯水机滤芯维护 |  |  | √ |  |  |  |
| 视频设备检查 |  | √ |  |  |  |  |
| 自动采样器 | | √ |  |  |  |  |  |
| 数据备份 | |  | √ |  |  |  |  |
| 备机维护 | |  | √ |  |  |  |  |

3.2.4.1 **站房**

1) 保证站房内空调设施运行正常，定期进行全面的养护。

2) 每年需通过具有资质的专业机构对防火、防雷设施进行检测、维护或更换，并出具报告。

3.2.4.2 **分析单元**

1) 应依据断面水质状况、水站环境条件和分析仪器的要求制定易耗品的更换周期，做到定期更换；对使用期限有规定的易耗品应严格按使用规定期限定期进行更换。

2) 定期清洗和更换仪器进样管。

3) 建立零配件库，根据不同零配件和易耗件的更换周期，提前备货。

4) 试剂更换

a) 水站仪器所用试剂的更换周期应根据试剂稳 定性和保质期确定，室/舱内温度较高时应缩短更换周期，试剂的更换周期不得超过20天。

b) 试剂更换后，应进行一次自动监测仪器的校准和标液核查。

c) 试剂更换后应记录试剂更换日期，并给出下次试剂更换日期；根据试剂消耗量及下次更换日期，及时准备试剂。

5) 保养检修

a) 水站的监测仪器设备每年至少进行1次检修。

b) 按维护手册的要求，根据使用寿命，更换监测仪器中的光源、电极、泵、阀、传感器等关键零部件。

c)对仪器光路、液路、电路板和各种接头及插座等进行检查和清洁处理。

6) 根据废液产生量及时进行妥善处理。

3.2.4.3 **控制单元及通讯单元**

1) 定期强制切断电源复位工控机查看是否可以自动启动，并运行操作系统、加载现场监控软件，查看串口通讯是否正常。

2) 定期对网络通讯设备进行断电重启，查看启动后是否通讯正常。

3) 每月检查开机过程中硬件自检过程是否有异常数据传输和报警。

4) 每月对工控机进行杀毒，保证软件正常运行。

3.2.4.4 **其他站辅助设备**

1) 定期检查稳压电源及UPS的输出是否符合技术要求，异常情况须及时排查处理。

2) 每月至少检查一次空气压缩机气泵和清水增压泵的工作状况，并对空气过滤器进行放水。

3) 定期检查并清洗自动留样器取样头滤网，检查采样泵、采样分配单元、低温冷藏模块等的工作状况是否正常，采样瓶是否干净、无破损。

4) 按厂家提供的使用和维修手册规定的要求，根据使用寿命，更换自动留样器中的泵、阀、传感器等关键零部件。

5) 定期检查摄像头是否破损，视频设备功能是否正常，包括摄像机、视频存储、云台控制等。

3.2.4.5 **备机**

每月对备用仪器进行一次标样核查并记录结果，如核查结果不符合4.2.1.2规定的质控评价要求，应重新进行一次校准和核查，如仍不符合表4.2.1.2的规定，则应进入维护状态。

3.2.4.6 **其它**

1) 数据备份：每月对监测数据进行一次备份，备份数据单独存储。

2) 长时间停机：当分析仪需要停机48小时或更长时间时，关闭分析仪器和进样阀，关闭电源；用纯水清洗分析仪器的蠕动泵以及试剂管路，清洗检测池并排空；再次运行时仪器须重新校准，并进行一次自动分析仪器的多点线性检查。

**3.3 质量控制**

3.3.1 **质控措施**

水站应按照表2规定的质控项目开展水质质控措施，实施频次应不低于表2规定。

**表2 水质自动分析仪质控措施及频次**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 质控项目 | 质控要求 | 质控频次 | 实施对象 |
| 零点核查 | √ | 每天 | 除五参数、叶绿素、蓝绿藻外的其他指标 |
| 24小时零点漂移 | √ | 每天 |
| 跨度核查 | √ | 每天 | 氨氮、高锰酸盐指数、总磷、总氮 |
| 24小时跨度漂移 | √ | 每天 |
| 标样核查 | √ | 每周 | 除叶绿素、蓝绿藻、氨氮、高锰酸盐指数、总磷、总氮外的其他指标 |
| 加标回收率自动测试 | √ | 每周 | 除五参数、叶绿素、蓝绿藻外的其他指标（水样浓度小于检出限3倍的可用标样代替） |
| 多点线性核查 | √ | 每月 | 除五参数外的其他指标 |
| 实际水样比对 | √ | 每月 | 除蓝绿藻外的其他指标 |
| 集成干预检查 | √ | 每月 | 除五参数、叶绿素、蓝绿藻外的其他指标 |

注：水质自动分析仪进行零点核查时不允许屏蔽负值。

1) 跨度值为监测项目上一周的水质平均值的2.5倍。

2) 监测项目浓度连续超出仪器当前跨度值时，应重新确定跨度，并进行标样核查；当监测项目水质类别发生变化且未超出当前跨度值时，可继续使用当前跨度。

3) 每周进行的质控措施，与前一次间隔时间不得小于4天；每月开展的质控措施应在每月15日之后进行。

4) 所有维护及质控测试均应形成记录，每月10日前上传平台。

3.3.2 **其它质控要求**

1) 更换试剂以后，应进行校准和标样核查。

2) 当水质自动分析仪器关键部件更换后，应进行多点线性核查，必要时应开展实际水样比对。

3) 当水质自动分析仪长时间停机应进行多点线性核查和实际水样比对。

4) 当水质自动分析仪相关质控核查结果数据接近质控要求限值时应及时进行预防性维护。

5)零点/跨度核查与24小时零点/跨度漂移未通过后，维护后应进行零点/跨度核查与24小时零点/跨度漂移，通过后再进行其他质控措施。

6) 多点线性核查未通过时，维护后应进行零点/跨度核查与24小时零点/跨度漂移，通过后再进行多点线性核查。

7) 水体当实际水样比对未通过时，维护后应进行零点/跨度核查与24小时零点/跨度漂移，通过后再先后进行多点线性核查和实际水样比对测试。

8) 每月对备机进行一次标样核查，标样核查结果应上传平台。

9) 当水质监测数据异常或水质下降至水质类别发生变化时应启动一次留样，留样后应按照3.5异常情况处置要求执行。

10) 水质自动分析仪斜率k、截距b、消解温度等关键参数修改须通过审核；待审核通过后进行更改，否则参数更改后的测试数据将视为无效数据。

11）**质控计划与质控报告。**每月最后一周制定下月质控计划，内容包括水站名 称、水站各监测项目标准溶液浓度、质控措施及计划质控时间等。每月第一周编制上月质控报告，报告模板见附录C。

**3.4 数据审核**

运维单位对数据进行一级审核，对系统自动预审核、自动标记结果进行初审，对系统自动预审结果进行确认。标注无效数据，并写明原因。因仪器设备故障导致的数据无效，须详细说明原因（如泵故障、采水故障等）。

3.4.1 **审核时限**

1) 每天应在12小时内（每天12:00前）完成前一日的监测数据审核。

2) 每周一8:00前完成前一周的数据审核。

3) 每月1日之前完成对上一个月监测数据的一级审核。

3.4.2 **审核依据**

1) 数据规范性：查看系统过程日志，监测全过程是否运行正常。

2) 质控符合性：质控过程及手段是否符合相关质控要求，质控数据是否合格。

3) 逻辑合理性：相关监测项目数据之间逻辑关系是否合理，上下游之间监测数据逻辑关系是否合理。

4) 数据可比性：当前监测数据与历史数据及最近一次的手工监测数据是否可比。

5) 样品代表性：由于降雨影响、水体藻类较多、上游断流、采样期间水体中有突发性污染团过境等原因导致样品代表性存疑。

**3.5 异常情况处置**

异常情况包括仪器设备异常、供电通讯等外部条件异常以及水质监测结果异常。

3.5.1 **异常判断依据**

当监测数据发生异常时，应及时采取相关质控措施排查仪器设备的运行状态，查明并分析原因，记录备案并上报。出现以下情况的可确认为数据异常。

1) 监测中断的数据。

2) 监测数据为负数。

3) 监测数据长时间不变或短时间突变。

4) 监测仪器设备状态参数异常、过程日志异常或监测仪器设备故障的监测数据。

5) 经监测项目之间相关性分析、气象条件、水站所在地历史数据分析认为明显违背常理的监测数据。

3.5.2 **仪器设备异常**

1) 确认仪器通讯存在障碍或仪器状态异常、仪器故障的，运维单位应在8小时（工作时间）内立刻响应，并在24小时内解决所有故障；对于在省控平台上触发预警规则（预警规则见3.5.4）产生预警单的情况，若是仪器故障需要对预警单做无效处理。

2) 对于在现场能够诊断明确，且可通过更换备件解决的问题（例如电磁阀故障、泵管破裂、液路堵塞和灯源老化等问题）则在现场进行检修。

3) 对于其它不易诊断和检修的故障，或48小时内无法排除的仪器故障，应采用备用仪器替代发生故障的仪器，将发生故障的仪器或配件送实验室或仪器厂商进行检查和维修。

3.5.3 **供电通讯等外部条件异常**

水站发生供电通讯等外部条件异常时应及时报告给所在地生态环境主管部门。

3.5.4 **结果异常**

省控平台上数据超标或者异常升高将产生预警单，预警单产生的规则如下：

1) 常规指标采用《地表水环境质量标准》GB3838-2002中水质类别设置三级预警。预警周期为7天，即同一指标7天内不重复预警。具体生成条件如下：

a) 当水站站点同一个参数连续三次超过《地表水环境质量标准》GB3838-2002Ⅲ类标准限值。

b) 当水站站点同一个参数连续二次超过《地表水环境质量标准》GB3838-2002Ⅳ类标准限值。

c) 当水站站点同一个参数一次超过《地表水环境质量标准》GB3838-2002Ⅴ类标准限值。

2) 其他指标根据当地水质情况及历史数据来确定预警值，具体设置值见附录G，其他指标预警周期为3天，

预警单生成的同时平台会自动发送预警信息给运维单位，运维单位需在12小时内完成预警单处理。在排除了仪器故障、确认数据有效、预警单运维单位处理完成后，省控平台将发送预警信息给所在地及上或下游生态环境管理部门、监测站和设区市生态环境管理部门、驻市站。

3.5.5 **人工补测要求**

1) 水站日常监测的项目均为补测项目。

2) 水站长时间停电或停水（自来水）超过48小时需人工补测1次，后续每周人工补测2次，直至水电恢复正常供应。

3) 水位不足造成水站无法取样分析超过48小时需人工补测1次，后续每周人工补测2次，直至河流水位恢复正常。

4) 由于采水设施损毁造成的水站无法取样分析超过48小时人工补测1次，后续每周人工补测2次，直至采水设施恢复正常。

5) 当发生台风、断流等不可抗力因素导致无法人工采样时的缺失数据将不参与统计。

**4 日常监管、运营绩效评估及结果审核**

**4.1 日常监管**

省站牵头制定监管规定，组织各驻市站对水站委托运营开展日常监管，驻市站按要求实施日常监管。省站不定期针对全省水站进行运维质量现场检查。

驻市站每月组织对辖区内水站运维质量的现场检查，可以结合盲样考核、实际水样比对、飞行检查等方式对运维机构开展质量监督工作；每半年组织对辖区内水站开展手工比对工作。现场检查内容参 考附录E，各地可根据实际情况调整，并将结果报告汇总。

**4.2 绩效评估**

省站每个季度组织对运维机构的上一季度进行绩效评估，考核内容为省控平台上的水站日常质控数据、数据有效率，驻市站现场检查、质控检查情况，省站的抽查情况。绩效量化考核的结果作为委托费用支付的主要依据，在全省各运维单位及相关部门范围内通报。

**4.3 结果审核**

驻市站负责辖区内水站数据的二级审核，如同意一级审核结果，可确认数据进入下一级审核；如对一级审核结果有异议，可对有异议的数据进行标注并详细说明原因。

省站负责省控水站自动监测数据的三级审核。主要针对超标数据与无效数据进行复核。数据一经入库不可再修改，通过平台将数据发布。

4.3.1 **审核时限**

1) 应在24小时内完成数据的二级审核，36小时内完成三级审核。

2) 每周一10:00前完成前一周的二级审核，每周一12:00前完成三级审核。

3) 每月2日之前完成对上一个月监测数据的二级审核，每月3日之前完成三级审核。

4.3.2 **审核依据**

按照3.4.2进行审核。

**4.4 异常情况报告**

驻市站收到报警信息并核实情况后，应形成报告报送驻市生态环境局。出现重大水质异常情况（敏感指标预警以及指标异常升高）应及时通知省站，省站应及时上报省生态环境厅。

**附录A 水质自动监测站分析仪器质控措施检测方法**

（规范性附录）

**A.1 常规五参数水质分析仪质控措施核查方法**

a) 标样核查

使用标准溶液（购买标准溶液或自行配制）对自动监测仪器进行标样核查；标样核查结果以绝对误差（AE）或相对误差（RE）表示；温度、pH、溶解氧测试结果按照绝对误差进行检查，计算公式如下：

*AE* = *x*i - *c* ………………（8）

式中：

*AE*——绝对误差；

*x*i——仪器测定值；

*c*——标准值。

电导率、浊度测试结果按照相对误差进行检查，计算公式如下：

*RE* = (*x*i-*c)/c*×100%………………（9）

式中：*RE*——相对误差；

*x*i——仪器测定值；

c——标准值。

注：

① 水温核查通过便携式温度计对同一水样同步测试进行核查；pH选用25℃时pH=4.01、6.86、9.18标准pH缓冲溶液进行核查，每月至少应进行2个不同浓度标准溶液核查。

② 溶解氧每月应进行无氧水核查和空气中饱和溶解氧核查，溶解氧核查期间应使用温度电极测量室温；电导率和浊度每月应采用与监测断面水质监测项目浓度相接近的标准溶液及其2倍浓度标准溶液进行核查。

b) 实际水样比对

开展实际水样比对，可与经过认证的便携式仪器或第三方实验室比对，自动监测的结果相对于便携式仪器或实验室测试结果的误差应满足要求。

**A.2 叶绿素a和蓝绿藻密度水质分析仪质控措施核查方法**

a) 多点线性核查

叶绿素a采用浓度均匀分布跨度值范围内4个标准溶液进行多点线性核查。当水体为贫营养、中营养时，叶绿素a跨度值为中营养标准限值的2.5倍，富营养值跨度值为标准限值的2.5倍；重富营养跨度值采用上一周的水质平均值的2.5倍。蓝绿藻密度浓度为采用0、25000、50000、150000 cells/mL附近的标准溶液进行多点线性核查。其中叶绿素a和蓝绿藻密度的标准溶液采用标准物质或等效物质配置。将测试结果与标准溶液浓度基于最小二乘法进行线性拟合，并计算每种标准溶液的示值误差。

b) 实际水样比对

开展叶绿素a实际水样比对，可与第三方实验室或经过相关认证的便携式仪器比对，自动监测的结果相对于便携式仪器或实验室测试结果的误差应满足要求。

**A.3 氨氮、高锰酸盐指数、总磷、总氮水质分析仪质控措施核查方法**

a) 24 小时零点核查

水质自动分析仪测试跨度值0～10%的标准溶液，测试结果以绝对误差（AE）表示，计算公式如下：

*AE* = *xi*-c…………………………（1）

式中：*AE*——绝对误差，mg/L；

*x*i——仪器零点测定值，mg/L；

c——标准溶液浓度值，mg/L。

b) 24 小时零点漂移

水质自动分析仪采用跨度值0～10%的标准溶液，以24小时为周期进行零点漂移测试，计算公式如下：

ZD=(xi-xi-1)/s×100%……………………（2）

式中：ZD——24小时零点漂移；

*xi*——当日仪器零点测定值，mg/L；

*xi-1*——前一日仪器零点测定值，mg/L；

*S*——仪器跨度值，mg/L。

c) 24 小时跨度核查

使用跨度值80%左右的标准溶液对水质自动分析仪进行跨度核查，核查结果以相对误差（RE）表示，计算公式如下：

RE=(*x*i-c)/c×100%…………………………………（3）

式中：RE——相对误差；

*x*i——仪器测定值，mg/L；

c——标准溶液浓度值，mg/L。

d) 24小时跨度漂移

水质自动分析仪采用跨度值80%左右的标准溶液，以24小时为周期进行跨度漂移测试，计算公式如下：

SD=(xi-xi-1)/s×100%……………………（4）

式中：SD——24小时跨度漂移；

*x*i——当日仪器测定值，mg/L；

*x*i-1——前一日仪器测定值，mg/L；

*S*——仪器跨度值，mg/L。

e) 加标回收率自动测定

仪器进行一次实际水样测定后，对同一样品加入一定量的标准溶液，仪器测试加标后样品，以加标前后水样的测定值计算回收率。

*R*=(*B*-*A*)/(*V*1×*C*)/*V*2×100%………………（6）

式中：

*R* —加标回收率；

*B* —加标后水样测定值；

*A* —样品测定值；

*V*1 —加标体积，mL；

*C* —加标样浓度，mg/L；

*V*2 —加标后水样体积，mL。

注：当被测水样浓度低于分析仪器的4 倍检出限时，加标量应为分析仪器4 倍检出限浓度；加标量应尽量与样品待测物含量相等或相近，加标体积不得超过样品体积的1%；当被测水样浓度高于分析仪器的4 倍检出限时，加标量为水样浓度的0.5~3 倍。当加标浓度超出分析仪器的量程时，分析仪器自动切换到合适量程进行测试。

f) 多点线性检查

指水质自动分析仪依次测试跨度范围内四个点（含零点、低、中、高四个浓度）的标准溶液，基于最小二乘法进行线性拟合，并计算每个点测试的示值误差。

空白样测试的示值误差以绝对误差表示，其它三个浓度标准溶液测试的示值误差以相对误差表示。

g) 实际水样比对

开展实际水样比对，实验室按照国家标准方法开展实验室手工分析，自动监测的结果相对于实验室手工分析结果的相对误差应满足要求。

h) 集成干预检查

指在采水口处人工采集水样，沉淀30 min 后经自动分析仪器直接测试，与系统自动测定的结果进行比对，检查系统集成对水质的影响。

*R*=|*A*2-*A*1|/(*A*2+*A*1)×2×100%………………（7）

式中：

REi —仪器相对偏差；

*A*1 —系统自动测试结果；

*A*2 —人工采样仪器测试结果。

A.4 其他指标水质分析仪质控措施核查方法

a) 24 小时零点核查

水质自动分析仪测试跨度值0～10%的标准溶液，测试结果以绝对误差（AE）表示，计算公式如下：

*AE* = *xi*-c…………………………（1）

式中：*AE*——绝对误差，mg/L；

*x*i——仪器零点测定值，mg/L；

c——标准溶液浓度值，mg/L。

b) 24 小时零点漂移

水质自动分析仪采用跨度值0～10%的标准溶液，以24小时为周期进行零点漂移测试，计算公式如下：

ZD=(xi-xi-1)/s×100%……………………（2）

式中：ZD——24小时零点漂移；

*xi*——当日仪器零点测定值，mg/L；

*xi-1*——前一日仪器零点测定值，mg/L；

*S*——仪器跨度值，mg/L。

c) 标样核查

使用标准溶液（购买标准溶液或自行配制）对自动监测仪器进行标样核查；标样核查结果以相对误差（RE）表示，计算公式如下：

RE=(*x*i-c)/c×100%………………………（5）

式中：RE——相对误差；

*x*i——仪器测定值，mg/L；

c——标准溶液浓度值，mg/L。

d) 加标回收率自动测定

仪器进行一次实际水样测定后，对同一样品加入一定量的标准溶液，仪器测试加标后样品，以加标前后水样的测定值计算回收率。

*R*=(*B*-*A*)/(*V*1×*C*)/*V*2×100%………………（6）

式中：

*R* —加标回收率；

*B* —加标后水样测定值；

*A* —样品测定值；

*V*1 —加标体积，mL；

*C* —加标样浓度，mg/L；

*V*2 —加标后水样体积，mL。

注：当被测水样浓度低于分析仪器的4 倍检出限时，加标量应为分析仪器4 倍检出限浓度；加标量应尽量与样品待测物含量相等或相近，加标体积不得超过样品体积的1%；当被测水样浓度高于分析仪器的4 倍检出限时，加标量为水样浓度的0.5~3 倍。当加标浓度超出分析仪器的量程时，分析仪器自动切换到合适量程进行测试。

e) 多点线性检查

指水质自动分析仪依次测试跨度范围内四个点（含零点、低、中、高四个浓度）的标准溶液，基于最小二乘法进行线性拟合，并计算每个点测试的示值误差。

空白样测试的示值误差以绝对误差表示，其它三个浓度标准溶液测试的示值误差以相对误差表示。

f) 实际水样比对

开展实际水样比对，实验室按照国家标准方法开展实验室手工分析，自动监测的结果相对于实验室手工分析结果的相对误差应满足要求。

g) 集成干预检查

指在采水口处人工采集水样，沉淀30 min 后经自动分析仪器直接测试，与系统自动测定的结果进行比对，检查系统集成对水质的影响。

*R*=|*A*2-*A*1|/(*A*2+*A*1)×2×100%………………（7）

式中：

REi —仪器相对偏差；

*A*1 —系统自动测试结果；

*A*2 —人工采样仪器测试结果。

**附录 B 地表水水质自动监测站监测数据报表**

表B-1 xxx水质自动监测站20xx年xx月xx日监测数据日报表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 水质自动监测站名 称： | | | | | | 统计人员： | | | | | | |
| 运维单位： | | | | | | 统计日期： | | | | | | |
| 时间 | 水温  （℃） | pH | 溶解氧(mg/L) | 电导率(uS/cm) | 浊度(NTU) | 氨氮(mg/L) | 高锰酸盐指数(mg/L) | 总磷(mg/L) | 总氮(mg/L) | 叶绿素a(μg/L) | 蓝绿藻密度（cells/ml） | … |
| 0:00 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1:00 |  |  |  |  |  | - | - | - | - |  |  | - |
| 2:00 |  |  |  |  |  | - | - | - | - |  |  | - |
| 3:00 |  |  |  |  |  | - | - | - | - |  |  | - |
| 4:00 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5:00 |  |  |  |  |  | - | - | - | - |  |  | - |
| 6:00 |  |  |  |  |  | - | - | - | - |  |  | - |
| 7:00 |  |  |  |  |  | - | - | - | - |  |  | - |
| 8:00 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9:00 |  |  |  |  |  | - | - | - | - |  |  | - |
| 10:00 |  |  |  |  |  | - | - | - | - |  |  | - |
| 11:00 |  |  |  |  |  | - | - | - | - |  |  | - |
| 12:00 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13:00 |  |  |  |  |  | - | - | - | - |  |  | - |
| 14:00 |  |  |  |  |  | - | - | - | - |  |  | - |
| 15:00 |  |  |  |  |  | - | - | - | - |  |  | - |
| 16:00 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 17:00 |  |  |  |  |  | - | - | - | - |  |  | - |
| 18:00 |  |  |  |  |  | - | - | - | - |  |  | - |
| 19:00 |  |  |  |  |  | - | - | - | - |  |  | - |
| 20:00 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 21:00 |  |  |  |  |  | - | - | - | - |  |  | - |
| 22:00 |  |  |  |  |  | - | - | - | - |  |  | - |
| 23:00 |  |  |  |  |  | - | - | - | - |  |  | - |
| 日均值 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 说明： | | | | | | | | | | | | |

表B-2 xxx水质自动监测站20xx年xx月监测数据月报表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 水质自动监测站名 称： | | | | | | 统计人员： | | | | | | |
| 运维单位： | | | | | | 统计日期： | | | | | | |
| 时间 | 水温  （℃） | pH | 溶解氧(mg/L) | 电导率(uS/cm) | 浊度(NTU) | 氨氮(mg/L) | 高锰酸盐指数(mg/L) | 总磷(mg/L) | 总氮(mg/L) | 叶绿素a(μg/L) | 蓝绿藻密度（cells/ml） | … |
| 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 5 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 7 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 9 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 10 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 11 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 12 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 13 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 14 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 15 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 16 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 17 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 18 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 19 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| …… |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 28 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 29 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 30 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 31 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 日均值 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 说明： | | | | | | | | | | | | |

**附录 C 地表水水质自动监测站质控报告**

xxx水质自动监测站

20xx年xx月质控报告

运维单位：

二〇 年 月 日

注：本报告内容为参 考性内容，可根据实际需求进行修改

**一、 基本情况**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 水质自动监测站名 称 |  | | 运维单位 | |  | |
| 水质自动监测站仪器配置 | 序号 | 水质自动监测仪器 | | | | 分析方法 |
| 监测项目 | 型号 | 生产商 | 量程 |
| 1 | 常规五参数 |  |  |  |  |
| 2 | 叶绿素a |  |  |  |  |
| 3 | 蓝绿藻密度 |  |  |  |  |
| 4 | 氨氮 |  |  |  |  |
| 5 | 高锰酸盐指数 |  |  |  |  |
| 6 | 总磷 |  |  |  |  |
| 7 | 总氮 |  |  |  |  |
| … | … |  |  |  |  |
| 水质自动监测站质控措施 | 序号 | 已实施的质控项目 | | | | 备注 |
| 1 | 24小时零点漂移核查和24小时跨度漂移核查 | | | |  |
| 2 | 标样核查 | | | |  |
| 3 | 多点线性核查 | | | |  |
| 4 | 实际水样比对 | | | |  |
| 5 | 加标回收率自动测定 | | | |  |
| 6 | 集成干预检查 | | | |  |
| … | …… |  |  |  |  |
| 其它 |  |  |  |  |  |  |

**二、 质控核查情况**

1) 零点核查、24小时零点漂移、跨度核查、24小时跨度漂移报表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测项目 | 氨氮 | | | | | | 高锰酸盐指数 | | | | | 总磷 | | | | 总氮 | | | | |
| 时间 | 零点核查 | 24小时零点漂移 | 零点核查 | 零点核查 | 24小时零点漂移 | 跨度核查 | 24小时跨度漂移 | 是否合格 | 24小时零点漂移 | 跨度核查 | 24小时跨度漂移 | 是否合格 | 跨度核查 | 24小时跨度漂移 | 是否合格 | 零点核查 | 24小时零点漂移 | 跨度核查 | 24小时跨度漂移 | 是否合格 |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| … | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 有效数据数量 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

 2) 常规五参数标样核查

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测项目 | 水温 | | | pH | | | 溶解氧 | | | 电导率 | | | 浊度 | | |
| 测试日期 | 检测温度 | 测定温度 | 是否合格 | 标液  浓度 | 测定  结果 | 是否  合格 | 标样  浓度 | 测定  结果 | 是否  合格 | 标液  浓度 | 测定  结果 | 是否  合格 | 标液  浓度 | 测定  结果 | 是否合格 |
|  | ℃ | |  | — | |  | (mg/L) | |  | (μS/cm) | |  | (NTU) | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

 3) 多点线性核查

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测项目 | 测定顺序 | 测定日期 | 标准溶液浓度（mg/L） | 测定值  （mg/L） | 测定结果 | |
| 准确度 |  |
| 氨氮 | 1 |  |  |  |  | 相关系数g=  是否合格： |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |
| 高锰酸盐指数 | 1 |  |  |  |  | 相关系数g=  是否合格： |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |
| 总磷 | 1 |  |  |  |  | 相关系数g=  是否合格： |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |
| 总氮 | 1 |  |  |  |  | 相关系数g=  是否合格： |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |
| 叶绿素a | 1 |  |  |  |  | 相关系数g=  是否合格： |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |
| 蓝绿藻密度 | 1 |  |  |  |  | 相关系数g=  是否合格： |
| 2 |  |  |  |  |
| 3 |  |  |  |  |
| 4 |  |  |  |  |
| …… |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |

4) 集成干预检查

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测项目 | 系统测试结果（mg/L） | 仪器测试结果（mg/L） | 相对偏差（％） | 是否合格 |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

 5) 加标回收率

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测项目 | 样品体积（mL） | 加标样 | | 加标前样品测定结果(mg/L) | 加标后样品测定结果(mg/L) | 加标回收率 | 是否合格 |
| 加标液浓度(mg/L) | 加标体积（mL） |
| 氨氮 |  |  |  |  |  |  |  |
| 高锰酸盐指数 |  |  |  |  |  |  |  |
| 总磷 |  |  |  |  |  |  |  |
| 总氮 |  |  |  |  |  |  |  |
| …… |  |  |  |  |  |  |  |

6) 实际水样比对

测试日期：            测试人员：

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 监测项目 | 单位 | 仪器测定结果 | 实验室测定结果 | 是否合格 |
| 1 | 水温 |  |  |  |  |
| 2 | pH |  |  |  |  |
| 3 | 溶解氧 |  |  |  |  |
| 4 | 电导率 |  |  |  |  |
| 5 | 浊度 |  |  |  |  |
| 6 | 叶绿素a |  |  |  |  |
| 7 | 氨氮 | mg/L |  |  |  |
| 8 | 高锰酸盐指数 | mg/L |  |  |  |
| 9 | 总磷 | mg/L |  |  |  |
| 10 | 总氮 | mg/L |  |  |  |
| … | …… |  |  |  |  |

**三、 数据有效率报表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 监测项目 | 应获取监测数据数量 | 获取有效数据数量 | 数据有效率 | 是否合格 | 备注 |
| 水温 |  |  |  |  |  |
| pH |  |  |  |  |  |
| 溶解氧 |  |  |  |  |  |
| 电导率 |  |  |  |  |  |
| 浊度 |  |  |  |  |  |
| 氨氮 |  |  |  |  |  |
| 高锰酸盐指数 |  |  |  |  |  |
| 总磷 |  |  |  |  |  |
| 总氮 |  |  |  |  |  |
| 叶绿素a |  |  |  |  |  |
| 蓝绿藻密度 |  |  |  |  |  |
| …… |  |  |  |  |  |

注：①监测项目数据有效率为获取有效数据数量与月应获取监测数据数量之比。

**四、 其它说明**

**附录 D 水站远程巡视记录表**

（资料性附录）

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 水质自动监测站名称： | | | | 巡视人员： |
| 运维单位： | | | | 巡视日期： |
| 项目 | 内容 | 状态 | 说明 | |
| 视频监视 | 水位 |  |  | |
| 采水设施 |  |  | |
| 站房内情况 |  |  | |
| 站房外情况 |  |  | |
| 仪器工作状态 | 水温 |  |  | |
| pH |  |  | |
| 溶解氧 |  |  | |
| 电导率 |  |  | |
| 浊度 |  |  | |
| 叶绿素a |  |  | |
| 蓝绿藻密度 |  |  | |
| 氨氮 |  |  | |
| 高锰酸盐指数 |  |  | |
| 总磷 |  |  | |
| 总氮 |  |  | |
| …… |  |  | |
| 监测数据获取 | 水温 |  |  | |
| pH |  |  | |
| 溶解氧 |  |  | |
| 电导率 |  |  | |
| 浊度 |  |  | |
| 叶绿素a |  |  | |
| 蓝绿藻密度 |  |  | |
| 氨氮 |  |  | |
| 高锰酸盐指数 |  |  | |
| 总磷 |  |  | |
| 总氮 |  |  | |
| …… |  |  | |
| 异常情况处理记录 |  | | | |
| 正常填写“√”；不正常填写“×”并及时处理并做相应说明；未检查则不用标识。 | | | | |

**附录E 福建省水质自动监测站现场情况检查表**

站点名称：                  检查时间：

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 考核内容 | 序号 | 检查结果 |  | |
| 人员 | 1 | 值守人员是否按合同24小时值守水站 |  | |
| 站房环境 | 2 | 室内温度：18～28℃，湿度：60%以内，空调设施是否稳定运行且保证温度恒定等。 |  | |
| 3 | 不人为强制断电、断网 |  | |
| 4 | 站房周围无杂草和积水，有防雷设施，无漏雨现象，站房外围设施完好 |  | |
| 5 | 站房及仪器干净整洁，无明显灰尘，无明显异味，避免阳光直射各类分析仪器 |  | |
| 6 | 物品摆放整齐，无跟本监测站无关的设备及杂物 |  | |
| 7 | 仪器电源线路、管路规整，无漏水、溢水现象 |  | |
| 仪器设备 | 8 | 仪器设备的运行状态和主要技术参数正常 |  | |
| 9 | 不存在设定固定值或者重复上传同样数值的现象 |  | |
| 10 | 备品备件符合规范要求 |  | |
| 11 | 试剂、耗材及时更换 |  | |
| 采水系统 | 12 | 不直接或间接影响采样设备的正常工作 |  | |
| 13 | 采水系统正常，配水系统清洁 |  | |
| 14 | 采样和排液管路无漏液或堵塞，无额外的其他管路 |  | |
| 记录档案 | 15 | 有运维记录，每周至少进行1次巡检 |  | |
| 16 | 不修改、涂抹运维记录 |  | |
| 17 | 有试剂添加、更换记录，有试剂来源证明、标签 |  | |
| 18 | 有废液处置记录 |  | |
| 19 | 有电极清洗记录，有泵管、接头、密封件等的更换记录 |  | |
| 20 | 有保养检修记录 |  | |
| 质控核查 | 21 | 有质控核查记录，按照规范要求的频次和方法开展相关项目的24小时零点/跨度核查、24小时零点/跨度漂移、标样核查、多点线性核查、实际水样比对、集成干预检查和加标回收率测试等质控核查活动，质控核查结果符合要求 |  | |
| 22 | 每月对备机进行一次标样核查，核查结果记录完整 |  | |
| 23 | 针对质控核查记录，对照主分析仪的历史记录，记录中的数据与仪器中的数据一致 |  | |
| 文件制定 | 24 | 根据水站运维质控目标，形成质量手册、程序文件，并针对每个水站形成一本作业指导书 |  | |
| 其他备注 | | | | | |
|  | | | | | |
| 检查人员： | | | | 运维人员： | |

**附录F质控措施技术要求**

1) 常规五参数质控措施实施要求

表1 常规五参数水质自动分析仪质控措施要求

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 质控措施 | 技术要求 | | | | | | | 检测方法 |
| 水温 | pH | 溶解氧 | 电导率 | | 浊度 |  | |
| 标准溶液考核 | / | ±0.1 | ±0.3mg/L | 标准溶液值＞100μS/cm | ±5% | ±10% | 附录A中 A.1 | |
| 标准溶液值≤100μS/cm | ±5μS/cm |
| 实际水样比对 | ±0.5℃ | ±0.5 | ±0.5mg/L | 水样浓度＞100μS/cm | ±10% | ±20% |
| 水样浓度≤100μS/cm | ±10μS/cm |

2) 叶绿素a、蓝绿藻密度质控措施实施要求

表2 叶绿素a、蓝绿藻密度水质自动分析仪质控措施要求

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 质控项目 | 监测项目 | 技术要求 | 检测方法 |
| 多点线性核查 | 叶绿素a | 零点绝对误差应为≤3倍检出限，其他点相对误差应≤±5%，线性相关系数应≥0.993 | 附录A中 A.2 |
| 蓝绿藻密度 |
| 实际水样比对 | 叶绿素a | ±30% |

3) 其他指标自动分析仪质控措施技术要求

表3 水质自动分析仪质控措施要求

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 质控措施 | | 技术要求 | | | | | 检测方法 | 备注 |
| 高锰酸盐指数 | 氨氮 | 总磷 | 总氮 | 其他指标 |
| 24小时零点核查 | | ±1.0mg/L | ±0.2mg/L | ±0.02mg/L | ±0.3mg/L | ±3倍方法检出限 | 附录A中A.3-a |  |
| 24小时零点漂移 | | ±5% | | | | | 附录A中A.3-b |  |
| 24小时跨度核查 | | ±10% | | | | / | 附录A中A.3-c | 如做其它浓度标样核查≤±10% |
| 24小时跨度漂移 | | ±5% | | | | / | 附录A中A.3-d |  |
| 标准溶液考核 | | / | | | | ±10% | 附录A中A.3-e |  |
| 加标回收率自动测试 | | 80%～120% | | | | | 附录A中A.3-f |  |
| 多点线性核查 | 零点绝对误差 | ±1.0mg/L | ±0.2mg/L | ±0.02mg/L | ±0.3mg/L | ±3倍方法检出限 | 附录A中A.3-g | 多点线性核查可在多日内穿插完成，可使用零点核查和跨度核查测试结果。 |
| 示值误差 | ±10% | | | | |
| 相关系数 | ≥0.98 | | | | |
| 实际水样比对 | | *Cx*>*B*Ⅳ | | ±20% | | | 附录A中A.3-h |  |
| *B*Ⅱ<*Cx*≤*B*Ⅳ | | ±30% | | |
| 当自动监测结果和实验室分析结果均低于BⅡ时，认定比对实验结果合格 | | | | |
| 集成干预检查 | | ±10% | | | | | 附录A中A.3-i |  |
| 注：  Cx——仪器测定浓度；  B——GB 3838表1中相应的水质类别标准限值，BⅡ、BⅣ代表Ⅱ类水质、Ⅳ类水质的标准限值。 | | | | | | | | |

注：其他指标的零点核查和零点绝对误差要小于方法的3倍检出限。

**附录G 水站指标预警值设置表**

表1 常规指标预警值设置

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 生成条件 | 五参数 | | | | | CODMn  /mg/L | 氨氮/mg/L | 总磷/mg/L | 总氮/mg/L | 叶绿素/μg/L | 藻青蛋白/cells/mL | 预警周期（天） |
| 水温/℃ | pH | 电导率/μS/cm | 浊度/NTU | 溶解氧/mg/L |
| 连续超3次 | / | / | / | /  （罗源霍口≤80） | ≥5 | ≤6 | ≤1 | ≤0.2  （湖库≤0.05） | /  （湖库≤1） | / | / | 7 |
| 连续超2次 | / | 6～9 | / | /  （罗源霍口≤120） | ≥3 | ≤10 | ≤1.5 | ≤0.3  （湖库≤0.1） | /  （湖库≤1.5） | / | / |
| 超1次 | / | 5.5～9.5 | / | /  （罗源霍口≤180） | ≥2 | ≤15 | ≤2 | ≤0.4  （湖库≤0.2） | /  （湖库≤2） | / | / |

注：1）浊度预警仅针对罗源霍口，预警值由当地水质情况确定；

2）总磷河流上水站和湖库中水站执行不同的标准，湖库更严格；总氮仅对湖库中水站进行预警。

 表2 特征污染物预警值设置                单位：mg/L

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 生成条件 | 特征监测指标 | | | | | | | | | | | | | 各指标独立的预警周期（天） |
| 挥发酚 | 氟化物 | 氯化物 | 氰化物 | 总铜 | 锌 | 铅 | 镉 | 总铬 | 六价铬 | 砷 | 总铁 | 总锰 |
| 连续超3次 | / | ≤0.8 | ≤150 | ≤0.02 | ≤0.06 | ≤0.05 | ≤0.01 | ≤0.001 | ≤0.02 | ≤0.02 | ≤0.03 | / | / | 3 |
| 连续超2次 | ≤0.005 | ≤0.9 | ≤250 | ≤0.05 | ≤0.2 | ≤0.2 | ≤0.02 | ≤0.002 | ≤0.03 | ≤0.03 | ≤0.04 | ≤0.25 | ≤0.08 |
| 超1次 | ≤0.008 | ≤1 | ≤350 | ≤0.1 | ≤0.5 | ≤0.5 | ≤0.05 | ≤0.005 | ≤0.05 | ≤0.05 | ≤0.05 | ≤0.3 | ≤0.1 |