



中华人民共和国国家环境保护标准

HJ 731—2014

近岸海域水质自动监测技术规范

Specification for automated water quality monitoring

in coastal area

(发布稿)

本电子版为发布稿。请以中国环境科学出版社出版的正式标准文本为准。

~~2014-12-23~~发布

~~2015-01-01~~实施

环 境 保 护 部 发 布

目 次

前 言.....	ii
1 适用范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 术语和定义.....	1
4 近岸海域水质自动监测前期工作及要求.....	1
5 近岸海域水质自动监测系统运行技术要求.....	2
6 近岸海域水质自动监测系统运行的质量保证和质量控制.....	5
7 近岸海域水质监测数据采集频率、有效性、上报及报告.....	9
附录 A （规范性附录）近岸海域水质自动监测系统仪器性能指标技术要求.....	12
附录 B （规范性附录）近岸海域水质自动监测系统建设技术要求.....	13
附录 C （规范性附录）近岸海域水质自动监测系统验收技术要求.....	18
附录 D （资料性附录）近岸海域水质自动监测系统运行记录表及说明.....	22

前 言

为贯彻《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国海洋环境保护法》、《中华人民共和国防治陆源污染物污染损害海洋环境管理条例》、《中华人民共和国防治海岸工程建设项目污染损害海洋环境管理条例》和《近岸海域环境功能区管理办法》，防治海洋环境污染，改善海域生态环境质量，规范我国近岸海域自动监测工作，制定本标准。

本标准规定了开展近岸海域水质自动监测的系统建设、验收和运行相关技术要求，包括建设与运行、自动监测系统校准与维护、自动监测系统运行的质量控制与质量保证以及数据采集频率、有效性、上报及报告等内容。

本标准的附录A、附录B和附录C为规范性附录，附录D为资料性附录。

本标准为首次发布。

本标准由环境保护部科技标准司组织制订。

本标准主要起草单位：中国环境监测总站、厦门市环境监测中心站、广西壮族自治区海洋环境监测中心站、青岛市环境监测中心站。

本标准环境保护部2014年12月23日批准。

本标准自2015年1月1日起实施。

本标准由环境保护部解释。

近岸海域水质自动监测技术规范

1 适用范围

本标准规定了开展近岸海域水质自动监测的相关内容,包括近岸海域水质自动监测系统建设与验收、校准与维护、运行及质量控制与质量保证,以及监测数据的采集频率、有效性、上报和报告等内容。

2 规范性引用文件

本标准引用下列文件或其中的条款。凡是未注明日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB 3097	海水水质标准
GB 17378	海洋监测规范
GB/T 12763	海洋调查规范
HJ 442	近岸海域环境监测技术规范
HJ 730	近岸海域环境监测点位布设技术规范
HJ 168	环境监测分析方法标准制修订技术导则
HJ 630	环境监测质量管理技术导则
HY/T 143	小型海洋环境监测浮标

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1 近岸海域水质自动监测 Automated methods for seawater quality monitoring in coastal area

在监测点位采用连续自动监测仪器对近岸海域水质进行连续监测分析的过程。

3.2 近岸海域水质手工监测 Manual methods for seawater quality monitoring in coastal area

在监测点位用采样装置采集一定体积的海水样品,将采集的样品在现场或实验室用化学分析方法或分析仪器方法处理和测试的过程。

3.3 自动监测仪器性能审核 Analyzers performance audit

对自动监测仪器进行精密度和准确度等指标的检验过程。

4 近岸海域水质自动监测前期工作及要求

4.1 自动监测前期工作内容

开展近岸海域水质自动监测的前期工作包括自动监测系统建设、验收和运行制度的建立。

4.2 自动监测系统建设

近岸海域自动监测系统建设包括监测子站的站位布设,监测子站、中心控制室、系统支持

实验室和质量控制实验室的建设等。其中，建设的自动监测仪器技术指标应符合附录 A 要求；系统建设按照附件 B 要求进行；子站站位布设方法按开展自动监测的目的，在《近岸海域环境监测点位布设技术规范》HJ 730 要求布设的监测点位中选取。

4.3 自动监测系统验收

自动监测系统建设完成后，应进行系统验收，验收之后方可进入正常运行。自动监测系统验收要求按照附录C要求进行。

4.4 自动监测系统运行制度建立

自动监测系统在建设和验收期间，负责系统运行的监测机构，需根据自动监测系统运行特点，建立技术档案、制定相应的运行管理办法，并在验收前，根据实际情况进行完善。

自动监测系统的技术档案应包括项目立项及审批文件、子站布设论证报告和论证结论、招标文件、采购合同（包括技术指标、培训和服务要求等）、验收记录及相关材料、维护和校准等运行记录、维修记录等。

自动监测系统运行管理办法应包括人员配备及职责、中控室和实验室管理要求、日常工作内容及要求、设备维护和校准规定、维修管理规定、质量保证和质量控制要求、数据有效性审核及报告要求等。

5 近岸海域水质自动监测系统运行技术要求

5.1 系统运行总体技术要求

自动监测系统运行包括定期开展监测子站维护、校准、质量保证和质量控制（见 6）、中心控制室与实验室日常管理与记录等。维护与校准同时进行，并定期开展，校准和维护周期通过实验确定；校准符合质量保证和质量控制要求；系统日常管理符合近岸海域自动监测的特点和要求；记录应反映运行全过程。

5.2 监测子站维护和校准技术要求

5.2.1 监测子站的维护

监测子站的维护与校准同时进行。在确定因自然或污染因素造成设备不能正常工作时，应立即对设备进行维护。校准前清理维护检测仪器，在每次校准和维护后，调整设备自动采样测试时间为正点时间。同时还应进行以下工作：

- a) 检查子站体上的连接线路，仪器设备是否损坏，包括：子站体的密封室是否泄漏，气象设备、天线、太阳能板和航标灯等是否运行正常；
- b) 检查子站体的腐蚀情况；
- c) 检查子站体的固定情况和有无漂移；
- d) 清理子站体附近的漂浮物和清除子站体及设备表面附着物；
- e) 按使用和维修手册规定的要求，更换监测仪器中的传感器、发射光源、光电倍增管、泵、泵管等零部件，并对仪器重新进行校准；
- f) 每年进行一次子站体和锚链检修，必要时更换固定锚链；
- g) 观察周边环境是否出现变化或异常，对出现的变化和异常拍照记录；

h) 做好照片说明和文字记录;

i) 做好出现极端异常天气前安全取回子站设备的准备。

在开展海上操作中, 相关人员的安全保障, 应按照 HJ 442 的相关要求执行。

5.2.2 监测子站的校准

5.2.2.1 校准和维护周期确定的一般要求

在开展自动监测时, 应确定每种水质监测项目的校准周期, 并将最短的校准周期作为自动监测系统的校准和维护周期, 按照此周期对设备进行定期校准和维护。

校准和维护周期受区域和季节影响, 一般南方校准和维护周期夏季为14-16天, 冬季为18-25天; 北方校准和维护周期相对较南方长。

校准和维护周期的确定在设备验收合格之后进行。校准和维护周期可分为冬春季和夏秋季运行校准和维护周期, 可采用夏秋季校准和维护周期作为全年运行的校准和维护周期。

校准和维护周期是自动监测子站在海上正常运行的前提, 是自动监测系统监测结果有效性的基础, 必须严格按照要求确定。确定校准和维护周期的方法综合了各种条件、数据有效和工作的安排, 如考虑天气、海况因素可能造成的维护延长后等。

5.2.2.2 校准和维护周期确定的程序

一般情况下, 冬春季校准和维护周期的确定, 在4月和10月进行; 夏秋季校准维护周期的确定, 在7月下旬至8月底进行。

校准和维护周期针对所有使用设备, 进行零漂和量程跨漂实验(参见5.2.3.2)或比对监测(参见5.2.3.3), 在投放当天、5天、10天、15天、20天、25天、30天和35天, 进行一次实验。实验结果的维护周期在15天以下, 应检查实验条件和设备情况, 找出原因后, 重新实验, 并在实验中加密不满足时间段测试频次。

受到气象条件影响, 测定可提前1日或顺延1-2日。按实际测定时间记录。

监测子站校准和维护周期按照各参数中校准和维护周期最短的时间确定。

5.2.3 校准和维护周期确定方法

5.2.3.1 校准和维护周期确定的实验要求

在确定校准和维护周期的实验期间, 不可对设备进行清理和维护。

5.2.3.2 零漂和量程跨漂实验方法

在现场进行模拟海水空白、20%和80%量程浓度测试3次。监测结果满足附录A表A.1要求时, 实验继续进行, 不满足要求时实验终止。

5.2.3.3 比对监测实验方法

按6.3.4.2方法和要求, 采用手工实验比对方法或校准仪器比对方法, 对实际样品测试3次, 监测结果满足HJ 442表1室间相对误差(RE)和pH绝对偏差(d)小于0.2要求时, 可以继续实验, 不满足要求时, 终止实验。

相对误差(RE)和绝对偏差(d)计算公式如下:

$$RE = (X_a - X_m) / (X_m) \times 100\% \quad (1)$$

式中: RE——相对误差

X_a ——自动监测的测量均值

X_m ——比对方法监测的测量均值

绝对偏差 (d) 计算公式如下:

$$d = X - L \quad (2)$$

式中: d ——绝对偏差

X ——自动监测的测量均值

L ——比对方法监测的测量均值

5.2.3.4 其他仪器

涉及水文气象的仪器设备, 按照仪器设备相关维护和校准要求进行校准和维护周期确定。

5.2.4 监测子站校准的技术要求

子站子站校准的技术要求包括每个校准和维护周期的仪器性能审核和定期的仪器性能审核, 具体要求见 6.3。

5.3 中心控制室与实验室日常管理

5.3.1 中心控制室

中心控制室必须安排人员对设备运行、气象和海况进行了解, 根据情况安排维修、回收部分检测器或整个浮标, 保证设备正常、安全运行。中心控制室每日工作应包括:

a) 了解子站所在天气情况和天气预报, 当天气预报将发生不适于子站运行或部分检测器不能运行的情况, 应及时做出应对处理措施, 包括低温下取回部分不适于运行的检测器, 或安排及时回收整个浮标等;

b) 检查各子站数据传输和仪器运行状况, 发现问题, 及时处理;

c) 调取并分析各子站监测数据;

d) 上报监测结果;

e) 定期备份系统的监测数据;

f) 做好工作记录。

中心控制室日常工作, 是自动监测系统正常运行组成部分, 在自动监测系统建立后, 应按照制定的规章制度, 要求工作人员严格履行职责。

5.3.2 系统支持实验室和质量控制实验室

系统支持实验室和质量控制实验室应按制定的实验室管理规定进行日常管理和开展相应的实验。在开展实验时, 实验室环境应符合实验条件, 并进行实验记录。

5.4 记录

在自动监测系统运行中, 对校准和维护周期确定、仪器性能审核、巡查、维护、维修及中心控制室日常工作等进行记录, 保证涉及各项工作内容的记录完整、全面准确。对出现的问题和处理描述, 需翔实、连续、有结论或有处理结果。其中, 性能检验记录表、设备维护记录表、子站巡查记录表(周边环境变化)、维修记录表和中心控制室工作记录格式详见附件D相关表格。

6 近岸海域水质自动监测系统运行的质量保证和质量控制

6.1 总体要求

建立近岸海域自动监测系统后,应按照HJ 630的相关要求,将自动监测系统相关工作纳入到单位的环境监测质量管理体系中,并按照自动监测系统设备及运行特点、监测的相关规定开展质量保证和质量控制。

6.2 标准的量值传递要求

- a) 用于校准检测仪器标准样品,一般采用有证标准样品。
- b) 用于量值传递的分析天平、台秤、温度计、标准万用表、移液管、容量瓶等量器,按照相关规定,定期送国家有关部门进行质量检验。

6.3 仪器性能审核内容、要求与方法

6.3.1 仪器性能审核内容与要求

6.3.1.1 仪器性能审核的内容

仪器性能审核是获得有效数据的基本保证和自动监测系统正常运行的关键,包括定期的检出限和标准曲线检查、每次仪器维护前后的校准工作。

6.3.1.2 仪器性能审核要求

仪器性能审核要求如下:

- a. 仪器使用前、投入使用后6个月和更新检测器或更新仪器后,进行一次仪器检出限检查;
- b. 仪器使用前、投入使用后每6个月和更新检测器时,进行一次标准曲线检查;
- c. 每个维护周期取回后校准前和设备使用前,对每台监测仪器的准确度(或加标回收率)和精密度审核。

仪器性能审核的数据采集频次可以调整到小于日常监测数据采集频次,同时考虑仪器测定样品不受前一个样品浓度带来的影响。

6.3.2 仪器检出限检查

仪器的检出限采用实际测试方法获得。

测试方法:以 HJ168 方法检出限的一般确定方法的相关要求为依据,按仪器 3 倍检出限浓度配制标准溶液,用设备单机(实验室内)测定 20 次以上;在进行现场联机测试的时,测定 7 次以上。

检出限按以下公式计算取得:

$$MDL=t_{(n-1,0.99)}\times S \quad (3)$$

式中: MDL——检出限

t ——自由度为 $n-1$, 置信度为 99%时的 t 分布(单侧)

S —— n 次平行样测定值的标准偏差

6.3.3 标准曲线检查

标准曲线检查以标准曲线相关系数为检查指标,并按附录 A 表 A.1 判定结果。

测试方法：在实验室内，按仪器规定的测量范围，选择按量程 10%、20%、40%、60% 和 80%共 5 个浓度的标准溶液按样品方式测试，并和空白值计算其相关系数。

6.3.4 仪器准确度和精密度检查

6.3.4.1 仪器准确度和精密度检查一般要求

每个维护周期取回或现场维护前，应按照 6.6 和 7.2 对每台监测仪器的准确度和精密度审核，作为前一周期数据的有效性判定依据。

更新的设备使用前和每个维护周期取回或现场维护校准后，对每台监测仪器的准确度和精密度审核，作为下一使用周期正常运行的基本保证。

仪器准确度和精密度检查采用实验的方法进行，实验的方法根据实验条件和实际情况，可采用标准样品检验方法、加标回收检验的方法或方法比对检验方法。

6.3.4.2 仪器准确度和精密度检查方法

6.3.4.2.1 标准样品检验方法

选择国家有证标准样品，实验仪器连续测定标准样品3-6次（视单机的单个样品的最小测定周期而定），以测定结果计算精密度，并按附录A表A.1判定结果；以测定平均值和标准样品保证值计算准确度，当测定平均值落在标准样品保证值范围内为合格。

6.3.4.2.2 加标回收检验方法

采用自动监测仪器测定测量范围内浓度的实际海水样品加标样或模拟海水样品加标样测定方法。加标量浓度尽量与实际海水样品或模拟海水样品浓度相近，一般控制在实际海水样品或模拟海水样品浓度的0.5-3倍，不得大于3倍；每次测定3-6个样品和3-6个加标样（视单机的单个样品的最小测定周期而定）；以样品测定结果计算精密度，并按附录A表A.1判定结果；加标回收率根据每次测定的样品及加标样均值计算，按附录A表A.1进行检验。

6.3.4.2.3 方法比对检验方法

a. 比对测试方法选择要求

比对检验的方法一般在不能采用标准样品检验方法和加标回收检验方法时采用，包括手工实验比对方法和校准仪器比对方法两种，可根据实验条件选择。

比对检验方法选择符合GB 17378.4和HJ442的要求。采用的标准方法检出限及测定范围应与自动监测设备指标相匹配，比对试验的比对方法标准曲线的相关系数应大于0.9995；对多量程和测量范围宽的设备，可根据浓度检测范围选择两种或两种以上方法，进行不同测量范围的比对检验。

b. 方法比对检验要求

采用方法比对检验进行现场实际样品比对实验时，采样或测试位置应按照在浮体边缘向下，接近到检测器采样或测定的位置；采样时间不应超过检测器采样时间的±5分钟；采集自动设备比对测试采样时间的实际样品不少于3个或现场测定不少于3次；

采用校准仪器和自动监测仪器比对时，校准仪器在进行比对检验前，应按照程序进行校准，校准合格后方可使用。

检验以手工实验或校准仪器实验的监测结果的均值为参照值，计算自动监测仪器的相对误差和绝对误差，对照附录A表A.1进行自动监测设备的准确度检验。

6.3.4.3 仪器准确度检查

准确度一般按规定浓度样品测定结果的相对误差检验，pH、溶解氧、温度、氧化还原电位、电导率按照绝对误差进行检查。

以相对误差检查准确度时（pH、溶解氧、温度、氧化还原电位、电导率不适用），样品的浓度为量程 20%和量程 80%。

相对误差检查方法：测定 6 次各量程检验浓度的样品，计算相对误差，与附录 A 表 A.1 相关指标进行比较。相对误差计算公式如下：

$$RE = \frac{\bar{x} - c}{c} \times 100\% \quad (4)$$

式中：RE——相对误差

\bar{x} ——6次测定平均值

c——参照值（标准样品保证值或比对方法平均值）

绝对误差检查方法适用于pH、溶解氧、温度、氧化还原电位、电导率等项目。pH准确度检查按照pH=4、7和10的样品进行检查；溶解氧准确度按饱和浓度下测定结果进行检查；温度、氧化还原电位、电导率准确度采用对2个不同浓度或温度水平的实际或模拟样品（低浓度样品浓度应在满量程10%-30%浓度之间，高浓度样品浓度应在满量程50%-80%浓度之间），采用比对方法进行检查。

绝对误差检查方法：测定6次各量程检验浓度的样品，计算单次测定值与参照值的绝对误差，以最大单次绝对误差与附录A表A.1相关指标进行比较。绝对误差（d）计算公式如下：

$$d = x_i - c \quad (5)$$

式中：d——绝对误差

x_i ——第i次测定值

c——参照值（标准样品保证值或比对方法平均值）

6.3.4.4 仪器精密度检查

精密度（pH除外）检查包括对量程20%、量程80%浓度测定结果或对2个不同浓度实际或模拟样品结果的检验，以相对标准偏差判定（见附录A表A.1）。

精密度检查方法（pH除外）：计算每个样品连续测定6次结果相对标准偏差，并与附录A表A.1相关指标进行比较。相对标准偏差（RSD）计算公式如下：

$$RSD = \frac{\sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}}{\bar{x}} \times 100\% \quad (6)$$

式中：RSD——相对标准偏差

n——测定次数

x_i ——第i次测定值

\bar{x} —— 测定均值

pH精密度检查方法：计算每个样品（pH=4、7和10）连续测定6次结果绝对误差，将各浓度样品单次测定值与参照值的绝对误差的最大值与附录A表A.1相关指标进行比较。绝对误差（ d ）计算公式按照（5）计算。

6.3.4.5 加标回收率检查

对没有标准样品但可以进行加标回收实验的项目，应采用本方法。

加标回收率检查方法：加标量为实际海水样品或模拟海水样品浓度的0.5-3倍，不得大于3倍；每次测定3-6个样品和3-6个加标样（视单机的单个样品的最小测定周期而定）以样品加标回收率均值与附录A表A.1相关指标进行比较。

样品加标回收率（ p ）按以下公式计算：

$$p = \frac{x_j - \bar{x}}{c_j} \times 100\% \quad (7)$$

式中： p ——加标回收率

x_j ——加标样浓度测定均值

\bar{x} ——试样浓度测定均值

c_j ——加标浓度

6.4 校准和比对的质量保证和质量控制

6.4.1 手工校准和比对的质量保证和质量控制

手工校准和比对实验的质量保证和质量控制，按照GB 17378.2和HJ 442相关规定进行。其中，每次校准时，对校准指标采集空白样和平行样并进行分析；可以得到标准物质、标准样品或质控样品的项目，可采用标准样品检验方法（参见6.3.4.2.1）；不能得到标准物质、标准样品或质控样品的项目，但可以进行加标回收分析的项目，必须采用加标回收实验（参见6.3.4.2.2）。

6.4.2 仪器的校准和比对质量保证和质量控制

仪器校准和比对的质量保证及质量控制按照仪器校准的要求进行。其中，在实验室进行检出限检查、准确度和精密度检查、以及标准曲线检查（10%、20%、50%和80%浓度）样品，原则上应采用与自动监测系统布设海域海水盐度相近的海水样品或模拟海水样品；使用替代标准溶液校准的监测项目亦应遵从上述原则。

6.5 数据有效性检查

在每个维护周期取回后清理和维护前，或现场清理和维护前，按 6.3.4 方法对满量程 20%、满量程 80%浓度样品或实际样品等准确度和精密度检查，按 7.2 要求对上一周期数据有效性进行检查。

6.6 自动监测系统运行质量保证和质量控制要求

6.6.1 检出限要求

按 6.3.2 进行检出限检查时，仪器检出限达不到附录 A 表 A.1 要求的，应查找原因或重新维护设备后，再次进行检出限实验，结果达到附录 A 表 A.1 要求后使用。

使用替代标准进行校准的项目，在仪器使用前、投入使用后 6 个月和每次更新检测器后，用手工比对或仪器比对方法，通过稀释实际样品的方法，对测定监测子站仪器测定值进行校准，找出响应关系；在有效监测期间，对获得数据按响应关系进行修正。

6.6.2 标准曲线要求

按 6.3.3 进行标准曲线检查时，仪器测试的相关系数达不到附录 A 表 A.1 要求的，应查找原因或重新维护设备，再次进行标准曲线检查实验，结果达到附录 A 表 A.1 要求后使用。

6.6.3 准确度和精密度要求

按 6.3.4 和 6.3.1 对每台监测仪的准确度和精密度审核时，准确度和精密度的实验结果达不到附录 A 表 A.1 要求，以及质控的标准样品、加标回收率或比对方法检验达不到附录 A 表 A.1 要求，应查找原因和重新调整设备后，重新实验并达到附录 A 表 A.1 要求后使用。

7 近岸海域水质监测数据采集频率、有效性、上报及报告

7.1 数据采集频率

自动监测数据采集频率一般为1小时1次，最小监测频次为4小时1次。对出现应急等特殊情况，应根据实际情况进行调整。

7.2 数据有效性

- a) 获得的自动监测原始数据不得以任何方式改变，统计计算均以原始数据为依据；
- b) 数据有效性依据每次设备维护校准取回后或现场的检验结果判断，并在数据库中对上一个周期监测数据标注相应的数据有效性属性，包括“有效”、“可疑”和“无效”；
- c) 校准和维护周期监测仪器校准前，按5.2和5.3要求进行仪器零点漂移、量程漂移以及准确度、精密度检查，其中各项指标满足附录A表A.1要求时上一校准和维护周期数据均为“有效”；各项指标中超出附录A表A.1要求的项目，在1.5倍以内时，上一校准和维护周期的该项目数据为“可疑”数据；各项指标中超出附录A表A.1要求的项目，在1.5倍以上时，上一校准和维护周期该项目数据为“无效”数据；
- d) 监测分析仪器正常零点漂移，在技术指标要求范围内的负值，统计计算时，按未检出结果处理；在技术指标要求范围外的，按“无效”数据处理；
- e) 当已知仪器或系统运行不正常期间的监测值应作为“无效”数据予以剔除，并加注明；
- f) 监测值如出现急剧升高、急剧下降或连续不变，该数据进行统计时，不能随意剔除，需要通过现场检查、质控等手段来识别，再做处理并进行标注和记录；
- g) 污染因子监测数据未检出时（pH、溶解氧除外），浓度计算按检出限二分之一浓度进行统计；
- h) 叶绿素、蓝绿藻为采用替代标准校准项目，主要进行趋势性分析，数据的“有效”、“可

疑”和“无效”针对校准结果。

7.3 数据上报和格式

在未实现联网实时报送数据时，每年1月15日前，自动监测系统所属监测机构应向上级监测机构逐级或直接上报上一年度的自动监测数据，上报的监测数据应对“有效”、“可疑”和“无效”进行系统说明。在能够联网实时报送数据时，一般应按照联网实时报送数据方式向上级监测单位报送自动监测数据；对确定出现“无效”或“可疑”数据时，应在确定后5个工作日内，向上级监测单位报告。数据上报格式统一采用表1格式。

数据上报传输方式按例行近岸海域环境监测数据传输规定执行。

上报文件名称为HSZD+省份前两个拼音字头（拼音两位）+城市前两个拼音字头（拼音两位）+年度（数字四位）组成，如厦门2013年上报文件名为HSZDFJXM2013。

表1 质量日报数据格式*

Hszd01	Hszd02	Hszd03	Hszd04	Hszd05	Hszd06	Hszd07	Hszd08	Hszd09	Hszd10	Hszd11
CTCODE	CTNAME	YY	MM	DD	HH	STCODE	STNAME	Temp	Cond	SALT
C12	C12	C4	C2	C2	--	C8	C12	N6.2	N6.2	N6.2
361000	XIAMEN	2010	03	05	00:00			00.00	00.00	00.00

表1（续） 质量日报数据格式

Hszd12	Hszd13	Hszd14	Hszd15	Hszd16	Hszd17	Hszd18	Hszd19	Hszd20	Hszd21	Hszd22
pH	DO	Turb	NO3-N	NO2-N	NH3-N	PO4	CHLR	PE1数	PE2浓度	Oil
N6.2	N6.2	N6.1	N6.3	N6.3	N6.3	N6.3	N8.2	N8	N6.2	N6.2
0.00	0.00	0.0	0.000	0.000	0.000	0.000	0.00	0	0.00	00.00

表 1（续） 质量日报数据格式

Hszd23	Hszd24	Hszd25	Hszd25						

*: a) CTCODE 为城市代码，采用布设自动站海域所属城市通用邮政编码。

b) CTNAME 为城市名称。

c) YY、MM、DD、HH 分别表示年份、月份、日期、时和分。YY 为 4 位数字；MM 和 DD 为 2 位数字，不足 2 位时，前面补 0；HH 按标准时间编写方式分别为小时两位、分钟两位，不足 2 位时，前面补 0。

d) STCODE 和 STNAME 为监测点位代码和点位名称。其中，海上监测点位的点位名称采用区域加编号或城市加编号确定。

e) Temp、Cond、SALT、pH、DO、Turb、NO₃-N、NO₂-N、NH₃-N、PO₄、CHLR、PE1 数、PE2 浓度、Oil，分别代表温度(℃)、电导率(ms)、盐度(‰)、pH 值(无量纲)、溶解氧 (mg/L)、浊度 (NTU)、硝酸盐氮 (mg/L)、亚硝酸盐氮 (mg/L)、氨氮 (mg/L)、磷酸盐 (mg/L)、叶绿素 (μg/L)、蓝绿藻(个

数)、蓝绿藻浓度 ($\mu\text{g/L}$)。

g) 对上述表格中不包括的项目, 暂按各站自行规定; 在上报时, 应同时报告上述表格中不包括的项目名称和数据属性 (数据长度和小数保留位数等)。

7.4 报告

7.4.1 自动监测报告

开展自动监测的监测单位, 每年应根据系统运行、监测结果等编制年度自动监测报告。报告主要包括开展自动监测区域的基本情况、点位位置、设备运行基本情况、质量保证和质量控制、监测结果及分析、监测区域环境状况、监测项目变化趋势、问题及建议等。监测结果及分析一般采用“有效”数据, 参考使用“可疑”数据; 不使用“无效”数据。

年度自动监测报告应在每年 1 月 15 日前, 以直接提交或逐级提交方式, 报上级监测单位。

7.4.2 质量保证和质量控制报告

开展自动监测的监测单位, 每年应依据质控工作开展的情况, 编制年度自动监测系统质量保证和质量控制报告。报告主要包括质控工作内容、各项工作获得的质控数据、数据有效性评价、质控结果分析与评价、自动监测数据质量评价结论、问题和建议等内容。

自动监测系统质量保证和质量控制报告应在每年 1 月 15 日前, 以直接提交或逐级提交方式, 报上级监测单位。

附录 A
(规范性附录)
近岸海域水质自动监测系统仪器性能指标技术要求

自动监测系统子站各仪器性能指标一般应符合或优于表A.1要求。仪器性能审核按表A.1的要求执行。

表A.1 近岸海域自动监测系统仪器性能指标技术要求

分析项目	测量范围	检出限	精密度 ⁽¹⁾	准确度 ⁽²⁾	稳定性		标准曲线 相关系数	加标回收率
					零漂	量程		
水温℃	-5~50	--	--	±0.20	--	±0.20	--	--
溶解氧 ⁽³⁾ mg/l	0~50	--	10%	±0.3	--	±0.3	--	--
电导率 ms/cm	0~100	--	--	±0.2	--	±0.2	--	--
盐度‰	0~40	--	5%	±0.2	--	±0.2	--	--
浊度 NTU	0~200 0~1000	--	5%	±2%	≤±0.2 ≤±1	±5%	--	--
氧化还原 电位 mv	-999~ 999	--	10%	±20	--	±20 ⁽⁴⁾	--	--
pH	0~14	--	±0.2 ⁽⁵⁾	±0.2	--	±0.2 ⁽⁵⁾	--	--
氨氮μg/L	0~500 0~1000	≤5	10%	±10%	≤1%	±10%	单机≥0.995 现场≥0.99	按《近岸 海域环境 监测技术 规范》(HJ 442)表 1 实验 室质量 控制参 考标准 执行
硝酸盐氮 μg/L	0~500 0~1000	≤5	10%	±10%	≤1%	±10%	单机≥0.995 现场≥0.99	
亚硝酸盐 氮μg/L	0~200 0~1000	≤2	10%	±10%	≤1%	±10%	单机≥0.995 现场≥0.99	
磷酸盐(以 P计) μg/L	0~500 0~1000	≤5	10%	±10%	≤1%	±10%	单机≥0.995 现场≥0.99	
叶绿素参 数μg/L	0~200 0~400	≤0.3	15%	±10% ⁽⁴⁾	≤0.1%	±10% ⁽⁴⁾	单机≥0.995 现场≥0.99	
蓝绿藻 cells/mL	0~ 200000	≤500	15%	±10% ⁽⁴⁾	≤100	±10% ⁽⁴⁾	单机≥0.995 现场≥0.99	
蓝绿藻 μg/L	0~100	0.05	15%	±10%	≤0.05%	±10% ⁽⁴⁾	单机≥0.995 现场≥0.99	
其他污染 指标	符合 B.3.3.5 中 b) 要求	符合 B.3.3.5 中 a) 要求	15%	±10%	≤±1%	±10%	单机≥0.995 现场≥0.99	

备注：(1) 单机测试 30 天稳定性、联机测试 14 天实验和考核指标、校准维护周期检验和 20%和 80% 量程的精密度检验，均采用本指标检验。

(2) 单机测试 30 天稳定性、联机测试 14 天实验和考核指标、校准维护周期检验和有效数据准确度检验，均采用本指标检验；零漂以满量程 (FS) 比例计，量程准确度以测试量程比例计。

(3) 精密度、准确度和量程漂移按饱和浓度检查。

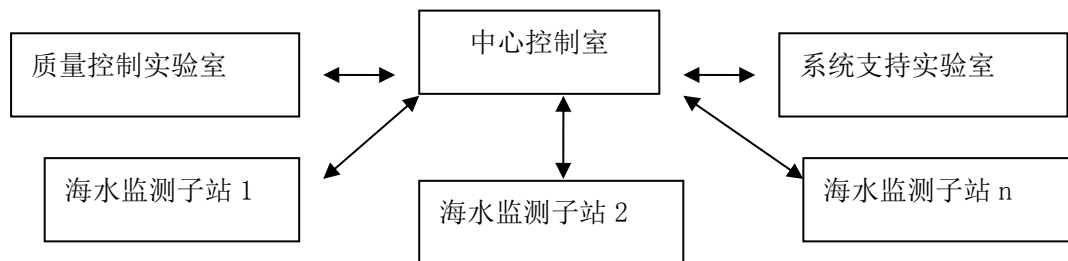
(4) 使用替代标准溶液。

(5) pH 的漂移的准确度和精密度按 pH=4, 7, 10 进行检查。

附录 B
(规范性附录)
近岸海域水质自动监测系统建设技术要求

B1 概述

近岸海域水质自动监测系统由近岸海域自动监测子站、中心控制室、质量控制实验室和系统支持实验室等四部分组成（见图B.1）。建设中应按照实际工作需求和组成的要求配备自动浮标设备和仪器、设立控制室和实验室并配备相应的设备，同时还要考虑备用设备的配备，以保证近岸海域水质自动监测系统正常运行。



图B.1 近岸海域水质自动监测系统基本构成框图

B2 近岸海域水质自动监测系统建设

B2.1 建设近岸海域自动监测系统的需求分析

在常规监测“手工采样—实验室分析”监测频次下，出现不能满足近岸海域环境管理的需要的情况时，可以考虑采用连续自动监测系统，包括：

- 1) 需要了解近岸海域污染严重区域和环境敏感区域海水水质主要污染物连续变化及规律，随时报告区域污染状况；
- 2) 需要了解河流、流域、直排海污染源对近岸海域海水水质的连续影响及变化规律，通过近岸海域海水水质改善情况反映污染治理的效果；
- 3) 需要开展近岸海域水质主要污染因子的日报、周报和月报；
- 4) 建立近岸海域水质模型和开展近岸海域水质预警预报。

B2.2 建设近岸海域自动监测系统可行性分析

建设近岸海域水质自动监测系统需要开展基础条件、设备性能和安全三方面的可行性分析。其中，基础条件方面的分析包括监测人员、工作量和经费；监测仪器设备性能分析包括设备检测项目、检出限、测定范围、稳定性等；自动监测设备的安全包括抗风能力、防碰撞、防冻、防盗和防雷电等。

B3 海水自动监测子站

监测子站包括浮体（或平台）、电力供应系统、水质监测因子的监测子系统、数据采集控制器、数据传输系统、卫星定位系统、固定系统、航标灯等，还可包括水文监测系统、气象监测系统、视频系统等。

B3.1 监测子站功能

对近岸海域海水水质和/或水文、气象状况等进行连续自动监测；存储监测数据；按中心控制室指令定时和/或实时传输监测数据和设备工作状态信息等。

B3.2 监测子站建设一般要求

监测子站（设备和浮体）的设计和建设应满足以下要求：

- a) 监测仪器更换和维护操作方便；浮体式子站的浮体能够整体回收；
- b) 监测子站浮体抗腐蚀和抗吸水性强，不易被海洋生物沾附；
- c) 浮体式站体具备抗撞功能，受到船只碰撞时，浮体和设备不易受到损坏；
- d) 浮体式站体的固定系统必须牢固，一般应保证能经受12级（含）以内的风力；出现风力大于12级概率较大区域，应提高固定系统牢固要求，或建立大风前整体回收措施；
- e) 卫星定位系统在浮体移位一定距离后，能自动报警，并能通过该系统跟踪移位的浮体；
- f) 供电系统应能保证子站连续稳定运行；采用太阳能板供电系统的，须保证连续阴雨7天以上可以正常运行；
- g) 站体供电系统应配有电源过压、过载和漏电保护装置，防止电源电压波动；
- h) 一般在气温0℃以上、无海冰的条件下，可以正常运行；
- i) 浮体的雷达反射器和航标灯符合海事部门的相关要求。

同时布设监测子站的位置应符合以下要求：

- a) 潮水涨落不影响监测子站正常运行；
- b) 监测子站运行受局部特殊自然条件和人为活动影响较小，避开航道、急流区、浅滩区、局地性沟渠和深海排污口区（污染源监控除外）；
- c) 能够保障监测子站固定，方便现场维护和收回维护；
- d) 点位能够以无线或有线方式向中心控制室发送数据；
- e) 按国家相关规定，获得投放许可。

B3.3 自动监测系统参数选择、设备配备和仪器技术要求

B3.3.1 水质自动监测参数选择原则

海水水质自动监测参数应根据监测目的、监测区域污染状况、自动监测仪器设备性能水平和准确测定的要求进行选择。

B3.3.2 海水水质自动监测站参数及配置的选择

监测参数一般考虑水温、电导率/盐度、pH、溶解氧、浊度、氧化还原电位、叶绿素参数等指标，配置相应的浮体或平台、太阳能供电、无线数据传输、GPS定位、数据接收与控制平台（中心控制室）等。

开展分层自动监测，需配置相应的设备。开展预警监测，需增加水文动力学参数和气象参数监测设备。开展氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、磷酸盐、蓝绿藻以及其他污染等项目监测，应充分考虑到运行的难度、稳定性和监测区域各指标的浓度水平。

B3.3.3 专项监测设备配置

- a) 赤潮自动监测子站：选择水文动力学参数、气象参数、水温、电导率/盐度、pH、溶

解氧、浊度、氧化还原电位、叶绿素参数；选配氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、磷酸盐、蓝绿藻等。

b) 入海河口区域监测子站：选择水温、电导率/盐度、pH、溶解氧、浊度、氧化还原电位、叶绿素参数；选配氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、磷酸盐、蓝绿藻、水文动力学参数、气象参数等。

c) 入海河口通量监测断面子站：选择水温、电导率/盐度、pH、溶解氧、浊度、氧化还原电位、叶绿素参数；选配氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮、磷酸盐等。必要时可以配备水文动力学参数和气象参数。

B3.3.4 海水水质自动监测备用设备

对开展例行监测的自动监测子站，其维护性备用设备配置（不包括浮体或平台）按照2:1或3:1的比例配置，由一个单位同时在一个海域内负责8个及以上海水水质自动站运行时，维护性备用海水水质自动站设备比例可放宽到4:1。

B3.3.5 设备技术指标要求

自动监测系统子站各仪器性能指标一般符合附件A表A.1要求。

同时选择的近岸海域连续自动监测设备，还应符合以下技术要求：

a) 检出限：监测设备的各项水质参数检出限应符合水质定量分析的基本要求，对GB3097中规定监测因子的检出限应优于一类标准限值浓度的五分之一或设置点位水质近三年监测最低值的十分之一；对检出限达不到上述要求的参数设备，不能作为子站的组成。气象和水文设备参照HY/T143的规定。

b) 测定范围：对GB3097中规定监测因子，检测范围一般能够覆盖一至四类海水浓度测定范围；对属于劣四类的点位，上限应为近三年内最高检测值的3-5倍；其他监测因子检测范围符合GB/T12763、GB17378和HJ442的要求；气象和水文设备参照HY/T143。

c) 监测仪器稳定性：监测子站的监测设备在5-10月生物生长旺盛季节期间，每次校准和维护后，能够保证稳定运行14天以上。零点漂移应在满量程的1%以内；14天的20%和80%量程漂移应小于10%。

d) 监测设备数据采集：能按照需求采集和提供连续测定值，如5分钟、10分钟、30分钟、小时或数小时的监测值等，并能够保存一年以上。

B3.3.6 参数选择和设备配备应注意的问题

在自动监测子站选择参数和设备配备中，应注意以下问题：

a) 参数选择时，要针对布设区域水质的主要问题。

b) 设备配备时，要充分考虑仪器设备的性能和及其在监测区域的适用性，特别是配备设备的浮标、锚系、供电系统、气象条件和各检测器所达到的性能是否适于布设区域的实际需求。

c) 注意根据设备检测器的检测原理、方法及适用条件，确定满足工作需求的设备配备。如，一些采用电极原理的检测器在水下不结冰条件下可以正常运行，而部分营养盐检测器需要使用化学试剂，不适于设备在0℃以下条件运行等。

d) 水文动力学参数与气象参数不是水质监测项目，但配备后便于对水质监测结果的分析 and 建立相应的模型。

B4 中心控制室

中心控制室主要包括数据接收和数据处理系统，实时监视和远程控制系统。

B4.1 中心控制室功能

通过有线或无线(一般采用无线)通讯设备收集各子站的监测数据和设备工作状态信息，并对所收取得监测数据进行判别、检查和存储；对采集的监测数据进行统计处理、分析；对监测子站的监测仪器进行远程诊断。

对有特殊要求的区域，可以采用取消无线接受功能，采用有线或定期到站点采集数据方式处理。定期到站点采集数据频次根据海水水质变化或受陆源影响情况确定。

B4.2 中心控制室一般要求

- a) 中心控制室的大小应能保证操作人员正常工作。单独的中心控制室使用面积一般不少于15m²；
- b) 中心控制室供电电源电压波动不能超过220V±10%；供电系统应配有电源过压、过载和漏电保护装置，有良好的接地线路，接地电阻<4Ω；配备UPS电源；
- c) 中心控制室应配备专用通讯线路，有条件的地方可配备两条程控电话线路。

B4.3 中心控制室技术要求

- a) 中心控制室一般应配备2台以上能满足工作要求的计算机和打印机；
- b) 系统采用有线或无线通讯方式，数据传输速率应在2400 b/s 以上；
- c) 采用定期到站点采集数据的，应配备2套数据传输专用存储介质，同时配备笔记本电脑，用于现场对设备检测和调整。

B4.4 中心控制系统软件

中心控制系统软件应具有以下主要功能：

- a) 数据采集与控制功能：定时自动和实时手动采集各子站的监测数据、设备工作状态信息及系统各种故障状态等事件；
- b) 数据处理和报表输出：对各时段的水质监测数据能设置异常值判断条件（异常值包括：不满足本规范年中数据有效性规定的的数据、子站监测分析仪器停机时产生的随机值、子站断电复位后在仪器预热时产生的随机值等），并对异常值用特殊符号进行标注。生成并存储基本统计报表：日报表、周报表、月报表、季报表和年报表。对所采集的监测数据，应根据用户需要进行报表设置并自动生成并储存为通用数据文件；
- c) 根据不同设置，能够实时接收5分钟、10分钟、30分钟或小时监测值和各相关参数，按设定时间每天接收前24小时监测数据，随时调取保存在子站上的各项监测数据和参数，进行数据统计；
- d) 可生成统一格式的日报上报数据：系统软件应能将系统采集到的监测数据自动转换成统一格式的日报上报数据，并可根据要求进行调整；
- e) 各项参数的单位可以进行调整，如，盐度单位为‰，叶绿素参数单位为μg/L，其他浓度单位均可调整为μg/L或mg/L等；
- f) 数据缺失时，可设数字，空白或字符表示；

- g) 能够设定监测预警值，在运行中出现超过预警值的监测数据时，自动报警和提示。

B4.5 中心控制平台设备配备

中心控制室数据接收和处理系统按照一用一备，或在两地各设置一个中心控制平台。

B5 系统支持实验室

系统支持实验室主要配备日常保养、维护设备和工具等。其主要功能和要求为：

- a) 根据仪器设备的运行要求，对系统仪器设备进行日常保养、维护、检修；
- b) 配备通用及专用测试、调整和维修用电子设备和工具，还应配备备用监测分析仪器设备；
- c) 使用面积不少于30m²，同时，应配备适当的电源、温湿度控制设备、通风装置及相应工作台、储存柜等；
- d) 对于需要将浮体收回到陆上的，应有足够存放浮体的专用空间。

B6 质量控制实验室

质量控制实验室主要对监测设备校准，进行质量控制，对仪器设备进行运行考核。一般要求如下：

- a) 质量控制实验室大小应能保证操作人员正常工作，使用面积一般不少于25m²；
- b) 实验室温度能控制在25℃±5℃，相对湿度控制在15%~80%之间；
- c) 配备相应的实验量器、实验器皿、实验台、存储柜和清洗池等；
- d) 配备经过国家认证的各种基准物质和标准溶液，配备用于标定或传递监测仪器、各种工作标准溶液和试剂。

进行化学或仪器分析时，应在相应实验室进行。

附录 C
（规范性附录）
近岸海域水质自动监测系统验收技术要求

C1 概述

近岸海域水质自动浮标监测系统验收包括仪器设备及备件的数量和外观验收，单机验收、系统联机和编制报告等几方面。验收工作由设备采购方负责，设备提供方配合进行。

C2 设备、备件的外观和数量验收

对每台仪器设备、中心站计算机、中心站软件、数据采集器软件的合同所列仪器设备及零配件物品清点，按装箱单核对每一包装箱内设备和备件，记录和汇总设备、备件数量；检查设备和备件外观，对出现的外观等损害部位拍照并进行详细记录（表格式样参见附录D表D.1）。

C3 单机验收

单机验收主要是针对本办法中规定的仪器性能指标进行测试，每台单机都应进行，在进行实验时，室温应为25℃。检验指标和判定标准按照附录A表A.1进行，有特殊要求的设备，可按照合同中设备提供方认可的指标，包括检测器的自动清扫功能是否正常运行等。单机测试主要内容包括：检出限、标准曲线相关系数、仪器准确度和精密度、实际水样加标回收率、仪器的稳定性（仪器零点漂移和量程漂移）等，记录每次结果并汇总在单机仪器验收记录等表中（参见附录D）。

C3.1 检出限检查

按照 6.3.2 方法和要求，在实验室内，对每台监测仪器单机仪器（包括备用设备）的检出限进行检查。

C3.2 标准曲线检查

按照 6.3.3 方法和要求，在实验室内，对每台监测仪器单机仪器（包括备用设备）的标准曲线检查。

C3.3 准确度和精密度审核

按照 6.3.4 方法，对每台监测仪器单机仪器（包括备用设备）的准确度和精密度进行检查。

设备验收时，采用加标回收率对监测仪器单机仪器准确度评价时，应进行 3 次实验，每次实验测定 3-6 个样品和 3-6 个加标样（视单机的单个样品的最小测定周期而定）；加标回收率按每次实验测定的样品及加标样均值计算；每次实验的加标回收率均应达到附录 A 表 A.1 相应样品浓度水平的相应要求。

C3.4 单机稳定性检验

单机稳定性检验包括零点漂移和量程漂移检验。检验采用单机在实验室连续开机方式进行，可采用实验室电源，连续开机时间为 30 天。具体方法如下：

- a) 开机校准设备完毕后，计时为 0 天 0 时，测定空白样品（零点校正液，不含待测物

质)、20%量程浓度和80%量程浓度标准溶液(或替代标准溶液)各1-3次(视单机的单个样品的测定周期确定),记录测定结果;

b) 测定后,将监测器放入当日经0.45μm滤膜过滤并煮沸10分钟后冷却至室温的实际海水或模拟海水中;

c) 在第一次测定后,每4小时测定空白样品、20%量程浓度样品或模拟样品和80%量程浓度样品各1-3次(视单机的单个样品的测定周期确定),连续测定24小时,记录获得的24小时和第1日稳定性测试结果;

d) 在第一次测定后,每24小时测定空白样品、20%量程浓度和80%量程浓度样品或模拟样品各1-3次,记录获得的第2日至第30日的测定结果;

e) 每日测定结束后,将监测器放入当日经0.45μm滤膜过滤并煮沸10分钟后放置至室温的实际海水或模拟海水中;

f) 当实验中发现零点漂移和量程漂移检验结果已经超出表2规定时,应停止实验,查找原因,解决问题后,重新进行实验;

g) 对相关指标达不到附录A表A.1要求时,也达不到合同中设备提供方认可的指标时,应及时与设备提供方联系解决事宜。

C3.4.1 仪器零点漂移

24小时零点漂移:计算各次测定的平均值,用初期零值(最初的3次测定值的平均值)和小时测定值,按公式C.1计算24小时内的变化幅度,其中最大变化幅度相对于满量程值的百分率为24小时零点漂移。

30日零点漂移:计算各次测定的平均值,用初期零值(最初的3次测定值的平均值)和各日测定值,按公式C.1计算各日测定的变化幅度,其中最大变化幅度相对于满量程值的百分率为30日零点漂移,用其对照附录A表A.1检验。

零点漂移计算公式:

$$w_0 = \frac{x_0 - x_i}{FS} \times 100\% \quad (C.1)$$

式中: w_0 ——零点漂移

x_0 ——初期零浓度值,为0天0时,空白样品测定均值

x_i ——第i小时或第i日空白样品测定均值

FS——满量程浓度

C3.4.2 量程漂移检验

量程漂移检验,选择自动监测仪量程值20%和80%的标准溶液(或替代标准溶液)测定结果均值与初期浓度值(最初的3次测定值的平均值)公式C.2计算24小时和30日的量程漂移各次测定的偏移结果,用最大值对照附录A表A.1检验。

$$W = \frac{x_{p0} - x_{pi}}{FS \times s} \times 100\% \quad (C.2)$$

式中: W ——量程漂移

x_{p0} ——初期零浓度值,为0天0时,量程漂移检验样品测定均值

x_{pi} ——第*i*小时或第*i*日量程漂移检验样品测定均值

FS——满量程浓度

s ——漂移检查量程比例，20%或80%

C3.5 中心控制软件和和设备

根据采购合同的相关技术指标，对中心控制软件、设备的功能进行检查，达不到要求的，应及时与设备提供方联系解决事宜。

C3.6 其他设备

按照采购合同的相关技术指标及仪器说明书相关指标，对设计的其他单机设备进行检验。其中，对气象和水文设备，应有相关机构检验合格的证书。达不到合同要求的，应及时与设备提供方联系解决事宜。

C3.7 记录汇总

单机验收实验结束，将实验结果汇总，进行单机性能考核评价。

C4 系统验收

C4.1 系统验收

系统验收是指在单机验收合格的情况下，检查自动监测系统数据传输、中心站控制情况、软件性能等指标是否达到附录A表A.1或合同有关技术指标。

进行系统调试和运行考核，运行考核主要是对数据传输、中心站控制、软件性能指标是否达到技术要求及技术合同要求的检验，系统运行考核技术要求如下：

a) 单机验收完成后，安装调试系统，进入系统联机试运行。考核内容包括：联机仪器设备运行、数据传输和中心站控制是否正常，性能指标是否达到合同、设计和选型（或技术说明书）要求，并对运行考核情况做记录。

联机检验的仪器设备系统试运行至少45天（或3个不少14天的维护周期）。对投入较远监测点位的子站，可选择方便的海域，开展子站设备和系统连续试运行，合格后再将子站投放到应布设的监测点位。

b) 子站和中心站计算机软件运行情况（包括：合同要求提供的软件功能、软件测试和运行结果及记录），包括：调取数据、数据处理、输出报表等功能的稳定性，现场在子站获取数据的可行性，合同和设备说明书中提出的功能是否可实现等。记录运行期间发现的问题。

c) 对系统仪器设备故障情况和故障次数进行记录统计（不包括由于误操作出现的问题）。

d) 在系统运行考核期间，前6日必须每2天做一次零点检查和零漂记录；第6日后，每3日做一次20%量程跨漂检查和跨漂记录，零漂和20%量程跨漂结果应满足表2要求；在运行考核15、30和45日的维护日，进行维护前后的标准曲线、准确度和精密度检查。

e) 在运行考核结束时，系统有效数据获取率不小于90%，获取率（ R_g ）按公式C.3和C.4计算：

$$R_g = (T_g \div T_t) \times 100\% \quad (C.3)$$

$$T_g = T_t - T_f \quad (C.4)$$

式中： R_g ——有效数据获取率（%）

T_g ——有效运行时数

T_t ——运行考核总时数

T_f ——无效运行时间

在公式C.3 中有效运行时数为系统所有仪器设备运行正常，其监测数据有效的时数总和。仪器设备预热、校准和维护等引起的无效数据时数不计入运行考核总时数和无效数据时间中。

C4.2 系统验收记录

系统验收结束后，汇总系统验收实验结果，进行系统验收评价。

C5 验收的基本条件

自动监测仪器和系统验收必须具备以下基本条件：

- a) 仪器设备及零配件按合同清单核查无误，外观无损；
- b) 完成单机测试，单机测试结果符合技术合同所列各项技术指标要求以及仪器验收合格标准要求；
- c) 完成水质自动监测系统联机调试；
- d) 完成水质自动监测系统连续试运行45天考核；
- e) 建立完整的水质自动监测系统技术档案（应有完整的调试与检测等记录）；
- f) 完成水质自动监测系统连续试运行工作总结报告。

C6 验收及报告

系统单机和45天的连续试运行考核系统运行时，应及时整理有关技术资料、说明书、安装调试和运行考核原始数据及现场记录；系统单机和45天的连续试运行考核系统运行正常后，应在10个工作日内编写完成验收报告。验收报告应包括以下内容：

- a) 设备接收时间和设备清单；
- b) 子站设置情况，包括：按照相关规范和技术要求，说明子点位置设置、采样位置水深、子站周围情况）；
- c) 仪器设备安装调试情况，包括：合同确定的技术性能指标、单机检测结果和记录、试运行结果和记录；
- d) 子站和中心站计算机软件运行情况，包括：合同要求提供的软件功能、软件测试和运行结果及记录；
- e) 子站与中心站的数据传输情况；
- f) 系统仪器设备故障情况、故障次数统计和处理情况；
- g) 有效数据获取率；
- h) 存在问题和建议；
- i) 验收结论。

验收报告完成后，提交相关部门备案和组织验收。系统经组织验收后，验收报告存入本单位技术档案。

附录 D

(资料性附录)

近岸海域水质自动监测系统运行记录表及说明

本附件包括性能检验记录表、设备维护记录表、子站巡查记录表（周边环境变化）、维修记录表和中心控制室工作记录表等，用于验收和日常工作。

D.1 仪器设备及零配件清点和外观情况汇总表

设备和备件验收工作中，清点设备和备件时填写，汇总于验收报告中。

D.2 检出限及标准曲线检查记录表

用于单机设备验收工作中的检出限及标准曲线检查实验记录，每个检查项目一表，汇总于验收报告中；验收工作结束后，存入验收技术档案。

日常运行中，用于仪器投入使用后 6 个月、每次更新检测器后的检出限及标准曲线检查实验记录，每次每个检查项目一表；第二年一季度整理上年所有记录并存入技术档案。

D.3 标准曲线、准确度、精密度检查记录表

在单机设备验收工作中，用于检出限及标准曲线检查实验记录；每个检查项目一表，汇总于验收报告中；验收工作结束后，存入验收技术档案。

在日常运行中，作为设备检出限及标准曲线检查的实验记录，每次每个检查项目一表；第二年一季度整理上年所有记录并存入技术档案。

D.4 零点漂移及量程漂移检验记录表

在单机设备验收时，用于检出限及标准曲线检查实验记录，每个检查项目一表，汇总于验收报告中。

在日常运行中，作为设备检出限及标准曲线检查的实验记录，每次每个检查项目一表；第二年一季度整理上年所有记录并存入技术档案。

D.5 零点漂移及量程漂移检验记录汇总表

在单机设备验收中，用于检出限及标准曲线检查实验汇总和整体评价单机设备检出限及标准曲线验收结果，与零点漂移及量程漂移检验记录表存入验收技术档案。

D.6 单机性能验收指标汇总记录表

用于单机性能验收指标汇总和设备验收实验记录，设备验收工作完成后，存入验收技术档案。

D.7 系统验收设备联机运行实验记录汇总表

用于系统验收实验指标汇总和设备验收，设备验收工作完成后，存入验收技术档案。

D.8 设备校准和维护周期确定实验记录表

用于校准和维护周期确定实验记录，工作完成后，存入技术档案。

D.9 设备校准和维护周期实验记录汇总表

用于校准和维护周期确定实验结果汇总和确定校准和维护周期,确定校准和维护周期的工作完成后,存入技术档案。

D.10 近岸海域水质自动监子站日常维护与巡查记录表

用于监子站日常维护与巡查工作记录,每年存入技术档案。

D.11 监控中心日常工作记录表

用于自动监测系统中心控制室日常工作,每年存入技术档案。

D.12 设备维修记录表

用于设备维修过程和维修内容的记录,每年记录存入技术档案。

表 D.1 仪器设备及零配件清点和外观情况汇总表

编号	仪器备件名称	生产厂商	出厂编号	合同订购数量	装箱单数量	实收数量	外观		资产编号	备注
							无损	受损		
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
注：1、验收清点内容包括说明书。 2、说明书应包括：仪器安装使用说明书、软件使用说明书、仪器维护手册等。										

验收人：_____审核人：_____审定人：_____

表 D.2 检出限及标准曲线检查记录表

检查项目：_____ 设备名称：_____ 设备出厂编号：_____ 单位设备编号：_____

测试日期				温度	℃	湿度	RH	水温	℃
标准曲线类型		<input type="checkbox"/> 模拟海水、 <input type="checkbox"/> 纯水、 <input type="checkbox"/> 替代（打√）		检出限样品类型		<input type="checkbox"/> 模拟海水、 <input type="checkbox"/> 纯水样品、 <input type="checkbox"/> 替代样品（打√）			
标准 曲线	量程	空白	10%量程	20%量程	40%量程	60%量程	80%量程		
	量程浓度								
	响应值								
	曲线计算	y=ax+b, 截距a= , 斜率b= , 相关系数r= 。标准曲线检验结果： <input type="checkbox"/> 合格, <input type="checkbox"/> 不合格							
检出 限实 验测 定结 果	序号	1	2	3	4	5	6	7	8
	响应值								
	浓度值								
	序号	9	10	11	12	13	14	15	16
	响应值								
	浓度值								
	序号	17	18	19	20	21	22	23	24
	响应值								
检查结果	样品浓度	实测结果	设备检出限	合同指标	技术要求	检出限检验结果			
						<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格（打√）			
备注									

实验人：_____ 审核人：_____ 审定人：_____

表 D.3 标准曲线、准确度、精密度检查记录表

检查项目：_____ 设备名称：_____ 设备出厂编号：_____ 单位设备编号：_____

测定实验日期				实验类型		<input type="checkbox"/> 验收 <input type="checkbox"/> 使用前 <input type="checkbox"/> 维护前 <input type="checkbox"/> 维护后 <input type="checkbox"/> 设备更新（打√）											
检验方法		<input type="checkbox"/> 标样检验 <input type="checkbox"/> 比对检验 <input type="checkbox"/> 加标回收（打√）				温度		℃		湿度		RH		水温		℃	
比对方法及依据						标样编号				标样保证值							
样品类型		<input type="checkbox"/> 模拟海水、 <input type="checkbox"/> 实际样品、 <input type="checkbox"/> 纯水样品、 <input type="checkbox"/> 替代样品（打√）				20%量程加标量				实际样品加标量							
标准曲线	标准系列	设备检查	空白	10%	20%	40%	60%	80%	比对方法	1	2	3	4	5	6		
	量程浓度									空白							
	响应值																
	设备标准曲线		y=ax+b，截距a=_____，斜率b=_____，相关系数r=_____。标准曲线检验结果： <input type="checkbox"/> 合格， <input type="checkbox"/> 不合格（打√）														
	比对方法曲线		y=ax+b，截距a=_____，斜率b=_____，相关系数r=_____。标准曲线检验结果： <input type="checkbox"/> 合格， <input type="checkbox"/> 不合格（打√）														
测试值	序号			1	2	3	4	5	6	平均值	检查结果						
	20% 量程	设备	响应值							---	准确度	精密度					
			浓度								<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格（打√）	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格（打√）					
			加标回收率														
		比对	响应值							---							
			浓度														
			加标回收率														
	80% 量程	设备	响应值							---	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格（打√）	<input type="checkbox"/> 合格 <input type="checkbox"/> 不合格（打√）					
			浓度														
			加标回收率														
		比对	响应值							---							
			浓度														
标样测定值										<input type="checkbox"/> 合格， <input type="checkbox"/> 不合格（打√）							
实际样品加标回收率										<input type="checkbox"/> 合格， <input type="checkbox"/> 不合格（打√）							
备注：																	

实验人：_____ 审核人：_____ 审定人：_____

表 D.4 零点漂移及量程漂移检验记录表

检查项目: _____ 设备名称: _____ 设备出厂编号: _____ 单位设备编号: _____

测定时间		年 月 日 时, 实验第 日 时				温度		℃		湿度		RH		水温		℃	
检验方法		<input type="checkbox"/> 标样检验 <input type="checkbox"/> 比对检验 <input type="checkbox"/> 加标回收 (打√)															
比对方法及依据																	
样品类型		<input type="checkbox"/> 模拟海水、 <input type="checkbox"/> 纯水样品、 <input type="checkbox"/> 替代样品 (打√)															
测试值	量程	空白(或pH=)				20%浓度= (或pH=)				80%浓度= (或pH=)							
	序号	1	2	3	均值	1	2	3	均值	1	2	3	均值				
	浓度(或pH)																
	00:00结果																
	与00:00差																
	最大值																
结论	<input type="checkbox"/> 符合要求, 继续实验。 <input type="checkbox"/> 符合要求, 已达到30天, 终止实验。 <input type="checkbox"/> 偏离要求, 检查后, 重新实验。 <input type="checkbox"/> 偏离要求, 已完成30日以上零点漂移及量程漂移检验, 终止实验。(打√)																
备注																	

实验人: _____ 审核人: _____ 审定人: _____

表 D.5 零点漂移及量程漂移检验记录汇总表

检查项目：_____（☐零点 ☐量程 %漂移） 设备名称：_____ 设备出厂编号：_____ 单位设备编号：_____

日 期	相对时间	最大值	配制值	结果	日 期	相对时间	最大值	配制值	结果
年 月 日	00:00（起始时间）				年 月 日	第13天			
年 月 日	04:00				年 月 日	第14天			
年 月 日	08:00				年 月 日	第15天			
年 月 日	12:00				年 月 日	第16天			
年 月 日	16:00				年 月 日	第17天			
年 月 日	20:00				年 月 日	第18天			
年 月 日	24:00（第一天）				年 月 日	第19天			
年 月 日	第2天				年 月 日	第20天			
年 月 日	第3天				年 月 日	第21天			
年 月 日	第4天				年 月 日	第22天			
年 月 日	第5天				年 月 日	第23天			
年 月 日	第6天				年 月 日	第24天			
年 月 日	第7天				年 月 日	第25天			
年 月 日	第8天				年 月 日	第26天			
年 月 日	第9天				年 月 日	第27天			
年 月 日	第10天				年 月 日	第28天			
年 月 日	第11天				年 月 日	第29天			
年 月 日	第12天				年 月 日	第30天			
结 论	<input type="checkbox"/> 符合技术指标要求 <input type="checkbox"/> 未达到24小时漂移技术指标要求 <input type="checkbox"/> 未达到30天漂移技术指标要求（打√）								
备 注	1、结果按合格不合格评价；2、汇总日期:								

实验人：_____ 审核人：_____ 审定人：_____

表 D.6 单机性能验收指标汇总记录表

检查项目：_____ 设备名称：_____ 出厂编号：_____ 单位编号：_____

序号	内 容	技术要求				
		设备指标	实测	偏差	结果*	方法**
1	检出限					
2	漂移					
2.1	零点漂移					
2.2	量程漂移					
2.2.1	量程（20%）					
2.2.2	量程（80%）					
3	准确度					
3.1	量程（20%）					
3.2	量程（80%）					
4	精密度					
4.1	量程（20%）					
4.2	量程（80%）					
5	标准曲线					---
6	加标回收率	--				---
说明	*：结果指按照表 A.1 或采购合同中设备提供方认可的指标判定，是否达到要求。如采用合同指标应注明优于或劣于表 A.1 指标。 **：方法指 6.3 所述方法。					
备注						

实验人：_____ 审核人：_____ 审定人：_____

表 D.7 联机试运行检测周期实验记录汇总表

检查项目：_____ 设备名称：_____ 设备出厂编号：_____ 单位设备编号：_____

周 期	<input type="checkbox"/> 冬春 <input type="checkbox"/> 夏秋 (打√) 第 周期										
检验方法	<input type="checkbox"/> 标样检验 <input type="checkbox"/> 比对检验 <input type="checkbox"/> 加标回收 (打√)										
比对方法及依据											
标准溶液类型	<input type="checkbox"/> 纯水、 <input type="checkbox"/> 模拟海水、 <input type="checkbox"/> 替代溶液 (打√)										
跨漂浓度	空白 (pH=), 20%跨漂浓度 (pH) =, 80%跨漂浓度 (pH) =										
日 期	相对时间	设备					比对方法		标样 保证值	备注	
		测定值	回收率	空白	20%跨漂	80%跨漂	测定均值	回收率			
年 月 日	起始时间										
年 月 日	第2天										
年 月 日	第4天										
年 月 日	第6天										
年 月 日	第9天										
年 月 日	第12天										
年 月 日	第15天										
年 月 日											
年 月 日											
结 论	1、本周期结果合格。										
备 注	1、结果按超标和不超标填写。2、汇总日期: 年 月 日										

实验人：_____ 审核人：_____ 审定人：_____

表 D.8 设备校准和维护周期确定实验记录表

检查项目: _____ 设备名称: _____ 设备出厂编号: _____ 单位设备编号: _____

测定日期与时间		年 月 日 时, 投放后第 日 时			温度	℃	湿度	RH	水温	℃
检验方法		<input type="checkbox"/> 标样检验 <input type="checkbox"/> 比对检验 <input type="checkbox"/> 加标回收 (打√)								
比对方法及依据					标样编号		标样保证值			
样品类型		<input type="checkbox"/> 模拟海水、 <input type="checkbox"/> 纯水样品、 <input type="checkbox"/> 替代样品 (打√)			加标量		加标浓度			
比对方法	浓度	空白								
	响应值									
	曲线计算	y=ax+b, 截距a= , 斜率b= , 相关系数r= 。标准曲线检验结果: <input type="checkbox"/> 合格, <input type="checkbox"/> 不合格 (打√)								
序号		1	2	3	4	5	平均值	结论 (打√)		
测试值	设备测试值	样品浓度							<input type="checkbox"/> 符合要求, 继续实验。 <input type="checkbox"/> 符合要求, 但已达到35天, 终止实验。 <input type="checkbox"/> 偏离要求, 检查后, 重新实验。 <input type="checkbox"/> 偏离要求, 已完成夏季14日以上, 春秋20日以上实验, 终止实验。	
		加标回收样浓度								
		标样浓度/回收率								
	比对方法测试值	样品响应值								
		样品浓度								
		加标样响应值								
		加标样浓度								
		标样浓度/回收率								
备注										

实验人: _____ 审核人: _____ 审定人: _____

表 D.9 设备校准和维护周期实验记录汇总表

检查项目：_____ 设备名称：_____ 设备出厂编号：_____ 单位设备编号：_____

季 节	<input type="checkbox"/> 冬春 <input type="checkbox"/> 夏秋（打√）							
检 验 方 法	<input type="checkbox"/> 标样检验 <input type="checkbox"/> 比对检验 <input type="checkbox"/> 加标回收（打√）							
比对方法及依据								
时 间	相对时间	标样保证值	比对测试结果	测定均值	加标回收率	空白	偏差	结果
年 月 日	起始时间							
年 月 日	第 天							
年 月 日	第 天							
年 月 日	第 天							
年 月 日	第 天							
年 月 日	第 天							
年 月 日	第 天							
年 月 日	第 天							
年 月 日	第 天							
年 月 日	第 天							
结 论		根据偏差和结果：本季节设备校准和维护周期为 天						
备 注		1、结果按超标和不超标填写。2、汇总日期： 年 月 日						

实验人：_____ 审核人：_____ 审定人：_____

表 D.10 近岸海域水质自动监子站日常维护与巡查记录表

站点名称和编号：_____ 维护巡查时间：_____ 年 _____ 月 _____ 日 工作性质：☐巡查 ☐维护

序号	设备名称	工作内容 (打√)	问题及处理
1	浮标	<input type="checkbox"/> 检查浮体 <input type="checkbox"/> 完好 <input type="checkbox"/> 有磨损 <input type="checkbox"/> 有被破坏痕迹 <input type="checkbox"/> 船撞痕迹 <input type="checkbox"/> 漂失查找	
2	位置与周边环境	经纬度：_____ <input type="checkbox"/> 未漂移 <input type="checkbox"/> 漂移 <input type="checkbox"/> 环境无变化 <input type="checkbox"/> 环境变化，附照片	
3	多参数水质分析仪	<input type="checkbox"/> 清理外表生物附着物 <input type="checkbox"/> 清理探头生物附着物 <input type="checkbox"/> 刷防生物附着漆 <input type="checkbox"/> 检查气密性 <input type="checkbox"/> 检查仪器的气密性 <input type="checkbox"/> 现场校准 <input type="checkbox"/> 更换校准后设备	
4	营养盐分析仪	<input type="checkbox"/> 清理外表附着物 <input type="checkbox"/> 清理采样管附着物 <input type="checkbox"/> 填装化学试剂 <input type="checkbox"/> 备用试剂仓更换试剂 <input type="checkbox"/> 检查气密性 <input type="checkbox"/> 刷防生物附着漆 <input type="checkbox"/> 出现场设备调试校准 <input type="checkbox"/> 更换校准后设备	
5	叶绿素分析仪	<input type="checkbox"/> 清理外表生物附着物 <input type="checkbox"/> 清理探头生物附着物 <input type="checkbox"/> 刷防生物附着漆 <input type="checkbox"/> 检查气密性 <input type="checkbox"/> 检查仪器的气密性 <input type="checkbox"/> 现场校准 <input type="checkbox"/> 更换校准后设备	
6	蓝绿藻分析仪	<input type="checkbox"/> 清理外表生物附着物 <input type="checkbox"/> 清理探头生物附着物 <input type="checkbox"/> 刷防生物附着漆 <input type="checkbox"/> 检查气密性 <input type="checkbox"/> 检查仪器的气密性 <input type="checkbox"/> 现场校准 <input type="checkbox"/> 更换校准后设备	
7		<input type="checkbox"/> 清理外表生物附着物 <input type="checkbox"/> 清理探头生物附着物 <input type="checkbox"/> 刷防生物附着漆 <input type="checkbox"/> 检查气密性 <input type="checkbox"/> 检查仪器的气密性 <input type="checkbox"/> 现场校准 <input type="checkbox"/> 更换校准后设备	
8	气象设备	<input type="checkbox"/> 检查气象设备 <input type="checkbox"/> 完好 <input type="checkbox"/> 有损坏痕迹，附照片	
9	水文设备	<input type="checkbox"/> 检查水文设备 <input type="checkbox"/> 完好 <input type="checkbox"/> 清理外表生物附着物 <input type="checkbox"/> 有损坏痕迹，附照片	
10	标灯	<input type="checkbox"/> 检查标灯内是否有水气，挡住标灯感光部位 <input type="checkbox"/> 检查标灯是否正常闪烁，	
11	电缆接口	<input type="checkbox"/> 检查所有电缆接口是否腐蚀、生锈 <input type="checkbox"/> 无腐蚀、生锈 <input type="checkbox"/> 生锈部件：	
12	太阳能板	<input type="checkbox"/> 检查太阳能板表面 <input type="checkbox"/> 无损坏痕迹 <input type="checkbox"/> 有损坏痕迹，附照片	
13	GPS 和天线	<input type="checkbox"/> 检查 GPS 和天线 <input type="checkbox"/> 完好 <input type="checkbox"/> 有损坏痕迹，附照片	
14	锚绳系统	<input type="checkbox"/> 锚链检修 <input type="checkbox"/> 检查锚绳 <input type="checkbox"/> 更换锚绳	
备注			

维护与巡查人：_____ 记录时间：_____ 年 _____ 月 _____ 日 _____ 时 _____ 分；核对人：_____ 年 _____ 月 _____ 日 _____ 时 _____ 分

表 D.11 监控中心日常工作记录表

工作起始时间： 年 月 日 时

序号	工作内容	处理结果
1	设备运行检查： 运行正常子站名称： 发现问题子站及设备名称、问题及处理：	
2	数据传输检查： 传输正常设备： 存在传输问题设备子名称、问题及处理：	
3	自动设置调取的数据检查 正常调取数据子站名称： 存在问题子站名称、问题及处理	
4	手工调取数据 调取数据子站名称和内容	
5	其他相关工作：	
6	备注：	

记录人： _____ 工作结束时间： 年 月 日 时 分

表 D.12 设备维修记录表

设备名称：_____ 出厂编号：_____ 单位编号：_____

序号	说明	处理结果
1	发现问题时间：_____ 年 _____ 月 _____ 日 _____ 时	
2	发现的问题：	
3	<input type="checkbox"/> 保修时间期内 <input type="checkbox"/> 保修期外（打√）	
4	维修时间：_____ 年 _____ 月 _____ 日 _____ 时	
5	报修人：_____ 审核人：_____ 批准人：_____	
6	与维修人员联系时间：_____ 年 _____ 月 _____ 日 _____ 时	
7	维修人员姓名 _____ 问题反馈时间：_____ 年 _____ 月 _____ 日 _____ 时	
8	维修人员姓名 _____ 到达时间：_____ 年 _____ 月 _____ 日	
9	维修起始时间：_____ 年 _____ 月 _____ 日 _____ 时	
10	维修结束时间：_____ 年 _____ 月 _____ 日 _____ 时	
11	维修与部件更换内容：	
12		
	备注：	

填报人：_____ 审核人：_____ 审定人：_____