



中华人民共和国气象行业标准

QX/T 622—2021

应用气象观测站建设规范 海港

Construction specification for meteorological application observing
station—Seaport

2021-07-16 发布

2021-11-01 实施

中 国 气 象 局 发 布

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 选址要求	1
5 观测项目	2
6 数据中心	8
7 其他要求	8
参考文献	9

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由全国气象仪器与观测方法标准化技术委员会(SAC/TC 507)提出并归口。

本文件起草单位：宁波市气象局、宁波市气象网络与装备保障中心、天津市气象探测中心、深圳市气象服务中心、深圳市国家气候观象台、大连市气象台、宁波海事局、宁波舟山港股份有限公司。

本文件主要起草人：王镇铭、黄思源、许皓皓、庄红波、李文博、高瑞泉、陈树成、张宇彤、周宜航、王科、杨光云。

应用气象观测站建设规范 海港

1 范围

本标准规定了应用气象观测站(海港)(以下简称“观测站”)选址、观测项目、观测设备及布设等要求。本标准适用服务于为海港安全高效运行而设立的应用气象观测站建设。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 14914.2—2019 海洋观测规范 第2部分:海滨观测

GB/T 31162—2014 地面气象观测场(室)防雷技术规范

GB/T 33703—2017 自动气象站观测规范

GB/T 35224—2017 地面气象观测规范 天气现象

GB/T 37467—2019 气象仪器术语

QX/T 162—2012 风廓线雷达站防雷技术规范

QX/T 504—2019 地基多通道微波辐射计

QX/T 522—2019 海洋气象观测用自动气象站防护技术指南

QX/T 523—2019 激光云高仪

QX/T 525—2019 有源 L 波段风廓线雷达(固定和移动)

3 术语和定义

GB/T 37467—2019 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

应用气象观测站(海港) meteorological application observing station-seaport

设立于滨海港口(包括港口的陆域和水域)及周边,为港口装卸作业、船舶进出港、锚泊、靠离泊等生产活动安全高效运行服务的应用气象观测站。

3.2

激光能见度仪 laser visibility meter

一种利用大气对激光的吸收和散射特性进行气象能见度测量的激光设备。

3.3

实景天气 real-time monitoring of weather

由视频监控设备自动记录视界的天空状况、天气现象及其变化的气象观测。

4 选址要求

4.1 站点分布

4.1.1 海港气象观测一般由多个观测站组成,分布在港区、锚泊地、进港航道等区域及周边。

- 4.1.2 港区的码头、锚泊地和进港航道沿岸等重点区域应设立观测站。
- 4.1.3 需根据进港航道沿岸的地理环境和对航行影响较大的灾害性天气(如大风、海雾等)易发区域可增设观测站。
- 4.1.4 在易发海雾的海港水域宜设表层海水温度、盐度观测。
- 4.1.5 雷电观测应覆盖化学品、油、气等危险品和其他易燃、易爆品专用码头。

4.2 选址

- 4.2.1 在海岸(海岛)建观测站应选择靠近主要航道,海拔应高于当地历年最高潮位 5 m 或以上。在码头附近建观测站,应靠近海边,海拔不低于港区码头作业面高度。观测站距离海岸线一般不大于 100 m。
- 4.2.2 利用海港及附近的钻井或工程平台、灯塔等设施建观测站时,应选择平台安全管理规定的最高一层或平台面积最大的一层。观测场地宜选在四周遮挡最少地方,远离移动通信基站(至少 5 m 以上),避开高大构筑物、热源、太阳光反射强烈等对气象要素产生干扰的地方。若平台上有油气(烟)排放,应远离排放口。
- 4.2.3 观测站场地应符合 GB/T 33703—2017 中 4.4 的要求,应选择在海面方向空旷或海岸线突出的地方,对应航道海面方向基本无障碍物遮挡。
- 4.2.4 观测场面积不小于 6 m(南北)×4 m(东西),条件允许可设置观测场围栏。受地形或环境限制时可根据实际情况缩小观测场面积。遥感探测设备体积较小的可安装在观测场内,体积较大的设备安装在观测场附近。
- 4.2.5 遥感设备的主探测方向上应无遮挡物,对环境有特殊要求的应按照相关设备的具体要求选址。毫米波测云仪、风廓线雷达等主动遥感设备应避免同频干扰。毫米波测云仪与地基微波辐射计宜同地址布设,若受条件限制不能同址布设的设备间距小于 1 km 为宜。
- 4.2.6 海港水域观测项目应符合 GB/T 14914.2—2019 中相应的观测点选择要求。

5 观测项目

5.1 基本要求

- 5.1.1 观测项目分为必选和可选两种(详见表 1),可根据观测站所处海港区域的位置和功能要求合理选择观测项目。
- 5.1.2 观测站一般由若干观测设备组成。有特殊需求的地方可设置单要素观测点(如风向、风速或气象能见度等)。水域观测可采用锚碇浮标或观测井等设施建立观测点。

表 1 海港观测项目列表

项目名称	观测内容	可选性	常用设备	主要布设地点
气象要素	气压、气温、相对湿度、风向风速、降水、气象能见度	必选	自动气象站	港区和锚泊地、进港航道沿岸
	天气现象、总辐射及其他要素	可选		
云雾高度	云厚度和底高、雾厚度和顶高	必选	激光云高仪	港区和锚泊地、进港航道沿岸
海面能见度	海面水平气象能见度	必选	激光能见度仪	港区和锚泊地、进港航道沿岸
低空风	垂直方向上风向、风速分布	可选	风廓线雷达	港区和锚泊地、进港航道沿岸

表 1 海港观测项目列表(续)

项目名称	观测内容	可选性	常用设备	主要布设地点
低空温湿度	垂直方向上温湿度分布	可选	地基微波辐射计	港区 and 锚泊地、进港航道沿岸
云雾分布	云、雾空间分布及物理结构	可选	毫米波测云仪	港区 and 锚泊地、进港航道沿岸
海水温盐	表层海水温度、盐度	可选	温盐仪	海港水域
海浪	波高、波周期、波型、波向	可选	测波浮标或雷达	海港水域
潮汐	潮高、高低潮潮高及出现时间	可选	验潮仪	海港水域
海冰	冰量、冰型、冰表面特征、冰状、最大浮冰水平尺度、浮冰密集度、浮冰漂流方向和速度、沿岸冰宽度、海冰厚度、海冰温度、海冰盐度、海冰密度	可选	—	海港水域
实景天气	天气状况、天气现象	可选	远程视频监控	港区 and 锚泊地、进港航道沿岸
雷电探测	闪电地点、时间、极性等	可选	雷电探测仪	港区 and 锚泊地、进港航道沿岸
大气电场	大气电场强度	可选	大气电场仪	港区(危化码头及储罐区等)

5.2 气象要素

5.2.1 观测内容

观测要素主要包括：气压、气温、相对湿度、风向风速、降水、气象能见度、天气现象，还可根据实际需求增加太阳总辐射等其他气象要素。气象要素观测通常采用自动气象站进行观测。

5.2.2 性能指标

应符合 GB/T 33703—2017 中 5.1 要求，海港风速测量范围的上限扩展到 75 m/s。天气现象主要观测对气象能见度有影响的霾、轻雾、雾、降水等现象，符合 GB/T 35224—2017 中第 5 章要求。性能指标应符合表 2 的规定。

表 2 自动气象站性能技术指标

测量要素	范围	分辨力	最大允许误差
气压	500 hPa~1100 hPa	0.1 hPa	±0.3 hPa
气温	-50 °C~+50 °C	0.1 °C	±0.2 °C
相对湿度	5%~100%	1%	±3%(≤80%)
			±5%(>80%)
风向	0~360°	3°	±5°
风速	0 m/s~75 m/s	0.1 m/s	±(0.5 m/s+0.03V) ^a
降水量	0 mm/min~4 mm/min (0.1 mm/翻斗)	0.1 mm	±0.4 mm(≤10 mm)
			±4%(>10 mm)

表2 自动气象站性能技术指标(续)

测量要素	范围	分辨力	最大允许误差
能见度	10 m~30000 m	1 m	±10%(≤1500 m)
			±20%(>1500 m)
天气现象	霾、轻雾、雾、降水	—	—
总辐射	0 W/m ² ~2000 W/m ²	5 W/m ²	±5%(日累计)
^a V 为实际风速,单位为米每秒。			

5.2.3 其他

自动气象站安装应符合 GB/T 33703—2017 中 5.2 要求。为满足海港一定高度上的气象要素实测需求,宜在港区增设 20 m~50 m 高度上的风向风速、气象能见度观测。可利用码头桥吊、门机机房顶或其他构筑物安装设备,也可设专用观测塔。当采用横臂支架固定气象传感器于塔柱时,横臂外伸长度宜为塔柱边长(或直径)的 3 倍以上。对维护难度较大,又处于关键位置的观测站可配置双套自动气象站。

5.3 云雾高度

5.3.1 观测内容

观测低云厚度及云底高、海雾厚度及雾顶高。通常采用固定式激光云高仪或垂直扫描式激光云高仪观测。

5.3.2 性能指标

应符合 QX/T 523—2019 中 5.3 要求,并能连续记录低云厚度及云底高度,自动识别海雾厚度及雾顶高度。

5.3.3 其他

设备布设在观测场内或附近,激光束方向上无障碍物遮挡。

5.4 海面能见度

5.4.1 观测内容

海面水平气象能见度,通常采用激光能见度仪观测。

5.4.2 性能指标

激光镜头能 360°水平扫描,径向探测半径不小于 10000 m(当能见度大于 6000 m),径向距离分辨力不大于 20 m。当能见度不大于 1500 m,最大测量误差±10%;当能见度大于 1500 m,最大测量误差±20%。

5.4.3 其他

激光扫描高度距离地面不小于 2.5 m,距离平均海面的垂直高度在 10 m~50 m 之间为宜。扫描方位角为面向海面的最大张角,在扫描方向上应避开较大(视角大于 3°)障碍物遮挡。激光能见度仪与船舶航行或停泊区边界的水平距离至少在 50 m 以上。

5.5 低空风

5.5.1 观测内容

边界层垂直方向上风向、风速的分布。通常采用风廓线雷达观测。

5.5.2 性能指标

应符合 QX/T 525—2019 中 5.3.2 要求。

5.5.3 其他

风廓线雷达选用方舱式边界层风廓线雷达,有条件可选用固定式边界层风廓线雷达。雷达天线安装在方舱顶部或建筑物顶部。

5.6 低空温湿度

5.6.1 观测内容

大气边界层垂直方向上气温、相对湿度的分布。通常采用地基微波辐射计观测。

5.6.2 性能指标

应符合 QX/T 504—2019 中第 4 章要求。

5.6.3 其他

在地基微波辐射计的观测方向(如南—北或东—西)上水平仰角 20°以上无障碍物遮挡。

5.7 云雾分布

5.7.1 观测内容

云、雾空间分布及物理结构。通常采用毫米波测云仪观测。

5.7.2 性能指标

最大探测距离不小于 30 km,分辨力 30 m,方位扫描 0°~360°,俯仰扫描 0°~90°~180°;可探测回波强度 -45 dBZ~+30 dBZ,10 km 处可探测最小反射率因子不大于 -30 dBZ,杂波抑制度不小于 50 dB。能获得云雾顶高、云底高、云厚、云水含量、粒子相态等探测数据。

5.7.3 其他

毫米波测云仪天线距离地面不小于 2.5 m,距离平均海面的垂直高度在 10 m~50 m 之间为宜。一般选用方舱式毫米波测云仪,天线位于方舱顶部;有条件可选用固定式(含天线罩)毫米波测云仪,天线安装在建筑物顶部。

5.8 海水温盐

5.8.1 观测内容

表层海水温度、盐度。通常采用温盐仪遥测设备。

5.8.2 性能指标

应符合 GB/T 14914.2—2019 中 8.1.1、9.1.1 的要求。温盐传感器深度应在海面下 0.5 m 以内。

准确度等级采用二级,表层海水温度最大允许误差为 $\pm 0.2^{\circ}\text{C}$,表层海水盐度最大允许误差为 ± 0.05 。

5.8.3 其他

表层海水温度、盐度观测设备布设和安装方法应符合 GB/T 14914.2—2019 中 8.1.4、9.1.4 的要求。

5.9 潮汐

5.9.1 观测内容

潮高、高潮潮高、高潮潮时、低潮潮高、低潮潮时。通常采用验潮仪观测。

5.9.2 性能指标

应符合 GB/T 14914.2—2019 中 6.1.2 的要求。潮高准确度等级采用二级,最大允许误差为 $\pm 5\text{ cm}$ 。

5.9.3 其他

设备安装方法应符合 GB/T 14914.2—2019 中 6.1.5 的要求。

5.10 海浪

5.10.1 观测内容

海浪的波高、波周期、波型、波向。通常采用测波浮标或岸基的测波雷达。

5.10.2 性能指标

应符合 GB/T 14914.2—2019 中 7.1.2 的要求。准确度等级采用二级,波高最大允许误差为 $\pm 15\%$,波周期最大允许误差为 $\pm 0.5\text{ s}$,波向最大允许误差为 $\pm 10^{\circ}$ 。

5.10.3 其他

用浮标观测海浪应符合 GB/T 14914.2—2019 中 7.1.4 的要求。岸基雷达观测海浪需在岸基建立雷达观测平台,在海浪观测方向上无障碍物遮挡。

5.11 海冰

5.11.1 观测内容

主要观测项目:冰量、冰型、冰表面特征、冰状、最大浮冰水平尺度、浮冰密集度、浮冰漂流方向和速度、沿岸冰宽度、海冰厚度、海冰温度、海冰盐度、海冰密度等。海冰观测主要依靠人工观测,只观测海港水域内出现的海冰。

5.11.2 性能指标

观测技术符合 GB/T 14914.2—2019 中第 11 章的要求。

5.11.3 其他

海冰观测主要依靠人工观测,对人工目测有困难的区域可采用无人遥控飞机辅助观测冰量、冰型、冰表面特征、冰状等。

5.12 实景天气

5.12.1 观测内容

天气状况(包括晴天、多云、阴天及云系分布)、天气现象(包括影响能见度的霾、轻雾、雾、降水等)、海雾演变等。通常采用远程视频监控设备进行自动记录和观测。

5.12.2 性能指标

摄像镜头光学变焦不小于 30 倍,最大焦距不小于 200 mm,支持最低照度彩色 0.0003 Lux(黑白 0.0001 Lux),具有透雾功能。视频输出分辨率不低于 $1920 \times 1080 @ 60\text{fps}$,分辨力不小于 1100 TVL。红外辅助照明距离不小于 300 m;云台旋转范围:水平 360° ,垂直 $-90^\circ \sim 45^\circ$ 。自动记录视频,支持远程操作。

5.12.3 其他

实景天气观测设备布设在观测场内或附近,视频摄像头高度离地 2.5 m 以上,朝海面方向基本无障碍物遮挡。

5.13 雷电探测

5.13.1 观测内容

闪电发生的地点(经度、纬度)、时间和闪电极性。通常采用雷电探测仪观测。

5.13.2 性能指标

回击(强度 5 kA)的有效探测半径 150 km,灵敏度 0.1 V/m,测向精度优于 1° ,时间精度优于 10^{-7} s,时间处理时间小于 1 ms。

5.13.3 其他

在港区或附近至少设置 3 个雷电探测仪组成近似等边三角形的空间布局,通过组网实现对海港雷电定位观测。雷电探测仪之间距离一般在 30 km~50 km。设备周围 100 m 内障碍物仰角小于 30° 。

5.14 大气电场

5.14.1 观测内容

大气电场强度及其变化。通常采用大气电场仪观测。

5.14.2 性能指标

探测范围 0 km~15 km,量程 $-50 \text{ kV/m} \sim +50 \text{ kV/m}$,分辨率不低于 20 V/m,灵敏度不低于 $\pm 50 \text{ V/m}$,测量误差不大于 5%。

5.14.3 其他

大气电场仪布设在观测场或构筑物上,传感器高度必须高于附近的金属围栏,在 10 m 范围内没有人员、车辆或大型电磁电气设备和大功率无线发射天线。在液化天然气(或石油气)、石油、煤炭、矿石、危险化学品等码头及附近储罐区等场所可设置大气电场观测。

6 数据中心

针对海港气象观测点多、面广、种类多的特点,需在岸基建立海港气象观测数据中心,实时接收、处理、保存各观测站发送的数据,并远程管理气象观测设备和监控运行状态。数据中心主要设备包括网络通信、计算机(或服务器)、存储等设备,并配置相应的数据库、数据接收处理、远程观测设备管理等软件和提供数据应用服务的共享接口。数据中心机房应配备不间断电源和制冷空调,保持良好的运行环境。

7 其他要求

7.1 数据通信

海岛采用移动通信或卫星通信,数据量较少时可采用北斗卫星短报文通信传输数据。岸基通常采用光纤宽带通信或移动通信。在港区易燃易爆区域使用无线通信应采用防爆天线。

7.2 供电方式

岸基有条件的可采用 220 V(50 Hz)交流供电。低功耗观测设备通常采用太阳能或风光互补电源供电,蓄电池容量至少满足在连续阴雨天持续工作 15 天以上。

7.3 雷电防护

观测站防雷应符合 GB/T 31162—2014 中第 4 章、第 5 章、第 6 章、第 7 章、第 8 章要求。风廓线雷达防雷应符合 QX/T 162—2012 要求。

7.4 防腐蚀

观测设备工作在沿海盐雾较重环境,需在结构、材料、制造工艺、线缆、接头等方面采取防腐蚀设计和相应措施,提高设备运行的可靠性和稳定性。防腐蚀性能应符合 QX/T 522—2019 第 5 章要求。

参 考 文 献

- [1] GB/T 7247.1—2012 激光产品的安全
 - [2] GB 31221—2014 气象探测环境保护规范 地面气象观测站
 - [3] GB/T 33697—2017 公路交通气象监测设施技术要求
 - [4] QX/T 485—2019 气象观测站分类及命名规则
 - [5] QX/T 559—2020 风能资源观测系统 测风塔观测技术要求
 - [6] 中国气象局. 扫描式激光能见度仪功能规格需求书[Z],2020
 - [7] 中国气象局. 全固态 Ka 波段毫米波测云仪(基本型)功能规格需求书[Z],2020
 - [8] 中国气象局. VLF/LF 雷电探测仪功能规格需求书[Z],2014
 - [9] 中国气象局气象探测中心. 大气电场仪功能规格需求书(试行稿)[Z],2012
 - [10] ISO 28902-1 Air quality—Environmental meteorology—Part 1: Ground—based remote sensing of visual range by lidar[Z],2012
-

中华人民共和国
气象行业标准
应用气象观测站建设规范 海港
QX/T 622—2021

*

气象出版社出版发行
北京市海淀区中关村南大街46号
邮政编码:100081
网址:<http://www.qxcbs.com>
发行部:010-68408042
北京建宏印刷有限公司印刷

*

开本:880 mm×1230 mm 1/16 印张:1 字数:30千字
2021年8月第1版 2021年8月第1次印刷

*

书号:135029-6251 定价:25.00元

如有印装差错 由本社发行部调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68406301