



中华人民共和国气象行业标准

QX/T 490—2019

电离层测高仪技术要求

Technical requirements of ionosonde

行业标准信息平台

2019-09-18 发布

2019-12-01 实施

中 国 气 象 局 发 布

目 次

前言	Ⅲ
1 范围	1
2 术语与定义	1
3 组成	1
4 功能要求	1
5 性能要求	2
6 数据处理系统	2
7 数据存储与传输系统	3
8 设备环境适应性要求	3
9 可靠性、可维修性及寿命	3
10 技术资料与备件	3
参考文献	4

行业标准信息平台

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国卫星气象与空间天气标准化技术委员会空间天气监测预警分技术委员会(SAC/TC 347/SC 3)提出并归口。

本标准起草单位:国家卫星气象中心(国家空间天气监测预警中心)。

本标准主要起草人:王云冈、毛田、吕景天。

行业标准信息平台

电离层测高仪技术要求

1 范围

本标准规定了电离层测高仪的组成、功能要求、性能要求、数据处理、数据存储与传输等内容。
本标准适用于电离层测高仪的研制开发、设计生产、设备选型、台站组网建设和验收评价。

2 术语与定义

下列术语和定义适用于本文件。

2.1

电离层测高仪 ionosonde

通过发射扫频无线电波从地面对电离层进行探测的常规设备。

[QX/T 252—2014, 定义 2.21]

2.2

电离层垂直探测 ionospheric vertical sounding

用电离层测高仪从地面对电离层进行日常观测的技术。

注:这种技术垂直向上发射频率随时间变化的无线电脉冲,在同一地点接收这些脉冲的电离层反射信号,测量出电波往返的传递时延,从而获得反射高度与频率的关系曲线。

[QX/T 252—2014, 定义 2.22]

2.3

虚高 virtual height

在电离层垂直探测中,假定电波以真空光速传播而计算得到的电离层反射面的高度。

[QX/T 252—2014, 定义 2.23]

2.4

电离图 ionogram

利用电离层测高仪进行电离层垂直探测时获得的无线电波频率与虚高的关系图。

注:改写 QX/T 252—2014, 定义 2.24。

2.5

临界频率 critical frequency

电离层各层能够垂直反射的无线电波的最大频率,通常指寻常波临界频率。

[QX/T 252—2014, 定义 2.25]

3 组成

通常包括:电离层测高仪主机、天线系统、数据处理系统、数据存储与传输系统等。

4 功能要求

4.1 应自动进行电离层垂直探测,并获得清晰、完整的电离图。

4.2 应自动从电离图中获取 F_2 层临界频率(foF_2)、 F_2 层虚高($h'F_2$)等电离层垂直观测特征参量,应自动反演电离层电子密度剖面。

4.3 应能自动存储电离层垂直观测原始数据、电离图、电离图描述、电离层垂直观测特征参量、电离层电子密度剖面等产品,并自动传输以上文件。

5 性能要求

5.1 电离层测高仪主机

主要技术性能指标见表 1。

表 1 主机主要技术性能指标

参数	指标
峰值功率	$<1\text{ kW}$
扫频范围	$1\text{ MHz}\sim 30\text{ MHz}$
虚高范围	$80\text{ km}\sim 1000\text{ km}$
高度分辨	$\leq 5\text{ km}$
扫频方式	频率点数及频率值应可设置,精确到 0.01 MHz
扫频周期	包含 200 个频率点的扫频周期应不大于 300 s
观测时间	应可设置,并采用北斗时间同步

5.2 天线系统

5.2.1 天线系统由发射天线和接收天线组成。

5.2.2 发射天线可使用三角天线或折合偶极子天线等,接收天线可使用三角天线、折合偶极子天线或正交环天线等。

5.2.3 发射天线的尺寸要求:高度不大于 30 m ,水平部分不大于 50 m 。

6 数据处理系统

6.1 电离图自动度量

6.1.1 电离层测高仪系统应配备电离图自动度量软件。

6.1.2 电离图自动度量软件能自动从电离图中提取 foF_2 、 $h'F_2$ 、 F_1 层临界频率(foF_1)、F 层虚高($h'F$)、 E_s 层临界频率(foE_s)、 E_s 层虚高($h'E_s$)、最低频率(f_{\min})、F 层最高频率(f_xI)和电波传播 M 因子等电离层垂直观测特征参量。

6.1.3 在空间天气平静的情况下,电离图自动度量软件应识别的电离图应不少于 90% 。

在空间天气平静的情况下,将电离图自动度量软件获取的 foF_2 与人工度量进行比较。自动度量获取的 foF_2 与人工度量的偏差在 $\pm 0.2\text{ MHz}$ 范围内的应达到 80% 以上。

6.2 电离层电子密度剖面反演

6.2.1 电离层测高仪系统应配备电离层电子密度反演软件。

6.2.2 电离层电子密度反演软件能根据电离图反演得到电离层电子密度剖面。

7 数据存储与传输系统

- 7.1 电离层测高仪系统应自动存储电离层垂直观测原始数据、电离图以及电离图描述、电离层垂直观测特征参量、电离层电子密度剖面等。
- 7.2 原始数据应兼容电离层测高仪的 SBF(Single Block Format)格式。
- 7.3 电离图应保存有可视化的图形文件,宜采用便携式网络图像格式(PNG)。
- 7.4 电离层垂直观测特征参量文件中应包含观测时间、台站号、 f_oF_2 、 $h'F_2$ 、 f_oF_1 、 $h'F$ 、 f_oE_s 、 $h'E_s$ 、 f_{min} 、 f_xI 和 M 因子等信息。
- 7.5 电离层测高仪系统应配备存储不少于 6 年连续观测数据的存储空间。
- 7.6 电离层测高仪系统应配备数据自动传输软件。
- 7.7 电离层测高仪数据传输软件应实现电离层测高仪观测数据的实时传输和补传等功能。

8 设备环境适应性要求

8.1 室外设备环境适应性要求

- 8.1.1 工作电压:交流电 $220\text{ V} \pm 33\text{ V}$, $50\text{ Hz} \pm 3\text{ Hz}$ 。
- 8.1.2 工作温度: $-40\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。
- 8.1.3 相对湿度:小于或等于 100% 时正常工作。
- 8.1.4 抗风能力:瞬时风速不大于 37 m/s 时正常工作,瞬时风速不大于 51 m/s 时不损坏,特殊区域需参考最大风速记录。
- 8.1.5 其他防御能力:防雷、防盐雾和防沙尘。

8.2 室内设备环境适应性要求

- 8.2.1 工作电压:交流电 $220\text{ V} \pm 33\text{ V}$, $50\text{ Hz} \pm 3\text{ Hz}$ 。
- 8.2.2 不间断电源:配备功率不小于 5 kW 、后备时间不小于 2 h 的不间断电源。
- 8.2.3 工作温度: $-10\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。
- 8.2.4 相对湿度:小于或等于 80% 时正常工作。

9 可靠性、可维修性及寿命

- 9.1 在 24 小时不间断工作情况下,电离层测高仪的平均无故障工作时间(MTBF)应不小于 4000 h。
- 9.2 电离层测高仪的平均故障修复时间(MTTR)应不大于 6 h。
- 9.3 电离层测高仪的设计寿命不小于 5 a。

10 技术资料与备件

- 10.1 电离层测高仪随机应配有完备的技术文档资料,包括使用说明、工作原理图、线路图、操作流程、注意事项以及安装调试方法和维修指南等,以保障设备的正确安装和正常运行。
- 10.2 电离层测高仪出厂时随机应配有至少 3 份易消耗器件和必要的备件及清单,并配有专用的安装、调试工具和仪表。

参 考 文 献

- [1] QX/T 195—2013 电离层垂直探测规范
 - [2] QX/T 252—2014 电离层术语
-

行业标准信息平台

中 华 人 民 共 和 国
气 象 行 业 标 准
电 离 层 测 高 仪 技 术 要 求

QX/T 490—2019

*

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
北京中科印刷有限公司印刷

*

开本:880 mm×1230 mm 1/16 印张:0.75 字数:22.5千字
2019年9月第一版 2019年9月第一次印刷

*

书号:135029-6065 定价:15.00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