ICS 07.060
B 18

DB41

河 南 省 地 方 标 准

DB41/T 1833—2019

农业小气候自动观测规范

2019－06－17 发布　　2019－09－17 实施

河南省市场监督管理局　发布

河南省地方标准公共服务平台

目　　次

前言 II
1　范围 1
2　规范性引用文件 1
3　术语和定义 1
4　观测要求 1
5　观测项目 2
6　观测仪器 4
7　仪器布设及安装 5
8　数据传输 7
9　仪器维护 7

河南省地方标准公共服务平台

前　言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由河南省气象标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：河南省气象探测数据中心（河南省气象档案馆）、河南省气象科学研究所。

本标准主要起草人：樊奇、徐远远、张志红、邓天宏、陈德生、高媛媛、马青荣、杨光仙、张广周、余卫东。

河南省地方标准公共服务平台

农业小气候自动观测规范

1 范围

本标准规定了农业小气候自动观测的术语和定义、观测要求、观测项目、观测仪器、仪器布设及安装、数据传输和仪器维护。

本标准适用于农田、设施农业（日光温室、塑料大棚）、林果（乔木、灌木）、淡水水产小气候的自动观测。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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。

QX 4—2015 气象台(站)防雷技术规范

QX/T 261—2015 设施农业小气候观测规范 日光温室和塑料大棚

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

农业小气候自动观测站

用于农田、设施农业（日光温室、塑料大棚）、林果（乔木、灌木）、淡水水产的气候环境及土壤环境观测的专业气象自动观测站。

3.2

作物气象自动观测站

用于识别作物生长发育阶段、密度、冠层高度等要素以及作物生长环境监控的专业气象自动观测站。

3.3

观测地段

在农业小气候区域中划出的一定范围，能够代表该区域气候特征，具有独立性和代表性的地段。

3.4

观测站点

位于观测地段内，用于布设及安装农业小气候自动观测设备的地点。

4 观测要求

4.1 观测地段及站点要求

4.1.1 选址

农业小气候自动观测站的选址应遵循如下原则：

a) 能够代表区域范围内主要农业生产环境的气候；
b) 交通便利，具备无线或有线信息传输条件；
c) 以太阳能供电为主，对易出现长期阴雨寡照的地区应具备市电供应条件；
d) 观测地段应远离近期或中长期拟建项目用地，避开地质等灾害易发地段。

4.1.2 站点建设

农业小气候自动观测站的站点建设应符合如下要求：

a) 自动观测仪器安装在观测地段内，不宜设置围栏；
b) 观测站点的防雷设施应符合 QX 4—2015 的规定；
c) 观测站点应设置站点信息标牌与安全警示标牌。

4.2 土壤水文、物理特性的测定

在观测地段附近分层测定土壤容重、田间持水量和凋萎湿度等土壤水文、物理常数。

4.3 时制、日界和对时

4.3.1 时制

辐射以地方平均太阳时为时制，其余观测项目均以北京时为时制。

4.3.2 日界

辐射以地方平均太阳时24时为日界，其余观测项目均以北京时20时为日界。

4.3.3 对时

采集器与气象大数据云平台每小时自动对时一次；气象大数据云平台时钟与网络同步，每天自动校时一次。

5 观测项目

5.1 农田小气候

植株高度1 m以下作物（如小麦、大豆等）的观测项目见表1。

表1 植株高度 1m 以下作物观测项目

观测项目	基本要求	扩展要求
雨量	150 cm	-
气温	30 cm、60 cm、150 cm	-
空气相对湿度		
风向	600 cm	-
风速	600 cm	30 cm、60 cm、150 cm
光合有效辐射	600 cm	-
总辐射	-	600 cm

表 1（续）

观测项目	基本要求	扩展要求
地温（水温）	旱田埋深:0 cm、5 cm、10 cm、15 cm、20 cm	旱田埋深:30 cm、40 cm、50 cm
	水田水面以下:0 cm、10 cm	-
土壤水分	埋深：0 cm～10 cm、10 cm～20 cm、20 cm～30 cm、30 cm～40 cm、40 cm～50 cm	埋深：50 cm～60 cm、70 cm～80 cm、90 cm～100 cm
冠层温度	传感器安装高度为 600 cm	-

植株高度1 m以上作物（如玉米、甘蔗等）的观测项目见表2。

表2　植株高度 1 m 以上作物观测项目

观测项目	基本要求	扩展要求
雨量	150 cm	-
气温	60 cm、150 cm、300 cm	30 cm
空气相对湿度		
风向	600 cm	-
风速	600 cm	30 cm、60 cm、150 cm
冠层温度	传感器安装高度为 600 cm	-
地温	埋深：0 cm、5 cm、10 cm、15 cm、20 cm	埋深：30 cm、40 cm、50 cm
土壤水分	埋深：0 cm～10 cm、10 cm～20 cm、20 cm～30 cm、30 cm～40 cm、40 cm～50 cm	埋深：50 cm～60 cm、70 cm～80 cm、90 cm～100 cm
光合有效辐射	600 cm	-
总辐射	-	600 cm

5.2　设施农业（日光温室、塑料大棚）小气候

设施农业（日光温室、塑料大棚）小气候棚内观测应符合QX/T 261—2015的规定，棚外观测使用附近气象站点（区域自动气象站、农业小气候自动观测站等）的数据。

5.3　林果（乔木、灌木）小气候

林果（乔木、灌木）小气候观测项目见表3。

表3　林果（乔木、灌木）小气候观测项目

观测项目	基本要求	扩展要求
雨量	150 cm	-
气温	150 cm、冠层中部	冠层顶上方 100 cm～300 cm 处、冠层下方 1/3～2/3 处
空气相对湿度		
风向	冠层顶上方 100 cm～300 cm 处	-
风速		
光合有效辐射		
地温	埋深：0 cm、10 cm、20 cm	埋深：5 cm、15 cm、40 cm 、80 cm
土壤水分	埋深：0 cm～10 cm、10 cm～20 cm、20 cm～30 cm、40 cm～50 cm	埋深： 30 cm～40 cm、50 cm～60 cm、70 cm～80 cm、90 cm～100 cm

5.4 淡水水产小气候

淡水水产小气候观测项目见表4。

表4 淡水水产小气候观测项目

观测项目	基本要求	扩展要求
雨量	150 cm	-
气温	150 cm	-
空气相对湿度		
风向	10 m	-
风速		
气压	100 cm	-
水温	水面以下：0 cm、10 cm、30 cm、60 cm、100 cm、150 cm	-

6 观测仪器

6.1 基本要求

用于农业小气候自动观测的仪器应具有国家气象主管部门颁发的使用许可证，操作和维护方便。

6.2 技术要求

观测仪器的技术要求应符合表5的规定。

表5 技术要求

观测项目	测量范围	分辨力	最大允许误差	采样频率（次/min）
雨量	雨强（0～4）mm/min	0.1 mm	±0.4 mm（≤10 mm） ±4%（＞10 mm）	1
气温	-50 ℃～+50 ℃	0.1 ℃	±0.2 ℃	6
空气相对湿度	5%～100%	1%	±3%（≤80%） ±5%（＞80%）	6
风向	0°～360°	3°	±5°	60
风速	（0～60）m/s	0.1 m/s	±（0.5 + 0.03×V）m/s	不低于 60
地温（水温）	-50 ℃～+80 ℃	0.1 ℃	±0.3 ℃	6
冠层温度	-20 ℃～+60 ℃	0.1 ℃	±0.3 ℃	6
CO_2浓度	0 mg/m^3～4000 mg/m^3	2 mg/m^3	±10 mg/m^3	6
气压	500 hPa～1100 hPa	0.1 hPa	±0.3 hPa	6
土壤体积含水率	0%～100%	0.1%	±2.5%（实验室） ±5%（田间）	1
光合有效辐射	（0～2000）μmol/(m^2•s)	1 μmol/(m^2•s)	±5%	6
总辐射	（0～2000）W/m^2	1 W/m^2	±5%	6
注：雨量观测使用翻斗式雨量传感器，冠层温度观测使用红外式冠层温度传感器。				

6.3 测量值

各观测项目测量值应符合表6的规定。

表6 测量值

观测项目	测量值	单位
气温、 地温（水温）、 冠层温度	每分钟平均值 小时内最高值及出现时间 小时内最低值及出现时间	单位为摄氏度（℃），取 1 位小数 出现时间为时分
空气相对湿度	每分钟平均值（包括空气相对湿度、水汽压、露点温度） 小时内最小空气相对湿度值及出现时间	空气相对湿度单位为百分率（%），取整数 水汽压单位为百帕（hPa),取 1 位小数 露点温度单位为摄氏度（℃），取 1 位小数 出现时间为时分
CO_2浓度	每分钟平均值 小时平均值 小时内最高值及出现时间 小时内最低值及出现时间	单位为毫克每立方米（mg/m^3），取整数 出现时间为时分
风向、 风速	3 s 平均值（风向用 1 min 平均值代替） 1 min、2 min、10 min 平均值 小时内最大风速及出现时间、对应风向 小时内极大风速及出现时间、对应风向	风速单位为米每秒（m/s),取 1 位小数 风向单位为度（°），取整数 出现时间为时分
雨量	每分钟累计值 小时累计值	单位为毫米（mm),取 1 位小数
气压	每分钟平均值 小时内最高值及出现时间 小时内最低值及出现时间	单位为百帕（hPa),取 1 位小数 出现时间为时分
土壤水分	10 min 平均值 正点瞬时值 小时平均值	土壤体积含水量、土壤重量含水率、土壤相对湿度单位为百分率（%),取 1 位小数 土壤水分总贮存量、土壤有效水分贮存量单位为毫米（mm），取整数
光合有效辐射	每分钟辐照度 小时内最大辐照度及出现时间 每分钟曝辐量 小时曝辐量	辐照度单位为微摩尔每平方米每秒（$\mu mol/(m^2 \cdot s)$），取整数 曝辐量单位为摩尔每平方米（mol/m^2），取 2 位小数 出现时间为时分
总辐射	每分钟辐照度 小时内最大辐照度及出现时间 每分钟曝辐量 小时曝辐量	辐照度单位为瓦每平方米（W/m^2），取整数 曝辐量单位为兆焦每平方米（MJ/m^2),取 2 位小数 出现时间为时分

7 仪器布设及安装

7.1 仪器布设

7.1.1 农田小气候

观测仪器安装在代表当地地形、地势和土壤类型的农田中，其四周作物连片种植，作物种类稳定，农田面积不宜小于0.1 hm^2。与作物气象自动观测站配套安装的农业小气候自动观测站，两者相距不宜超过30 m，在避免相互影响的情况下保证两者的一致性。

观测仪器与地边的距离不小于10 m。

7.1.2 设施农业（日光温室、塑料大棚）小气候

用于设施农业小气候观测的日光温室或塑料大棚结构应坚固耐用。日光温室的长度不小于60 m，跨度不小于6 m，高度不小于3 m。塑料大棚的长度不小于40 m，跨度不小于6 m，高度不小于2 m。

日光温室小气候观测仪器布设在日光温室内东西长度的中间、南北跨度自南向北作物种植区2/3的位置。

塑料大棚小气候观测仪器布设在塑料大棚中心点的位置。

7.1.3 林果（乔木、灌木）小气候

用于林果（乔木、灌木）小气候观测的林果园占地不小于2 hm^2，观测仪器宜布设在林果园中央部位地势平坦处，距离道路20 m以上，观测仪器距离树冠外围1 m～2 m。

7.1.4 淡水水产小气候

淡水水产小气候观测地段应选在当地水产养殖示范园区或者大面积集约养殖区，单个养殖水体面积不小于667 m^2，能代表当地平均养殖水平。

观测仪器宜布设在选定水域水面中心位置或在盛行风下方离岸5 m以上的地点，并避开进出水口、增氧机、投食机等特殊环境的影响。

7.2 仪器安装

7.2.1 基本要求

仪器安装时应符合如下要求：

a) 温湿度传感器安装在防辐射罩内，防辐射罩的直径不小于 10 cm；
b) 雨量传感器安装在支架上并调水平，对玉米等高秆作物，应保持雨量筒口缘周围空旷，避免作物叶片承接的降雨落入雨量筒；
c) 地温传感器安装在地温支架上，0 cm 地温传感器与地表持平，并使地温传感器感应部分朝南；
d) 安装风向、风速传感器的横臂应水平，横臂长度不小于 1.5 m，风向传感器方位指北杆应对准正北；
e) 冠层温度传感器的感应面垂直向下；
f) 插针式土壤水分传感器应平行于地面安装，传感器安装按照做安装剖面、传感器定位、传感器埋设、联机检查、原土回填等步骤进行；
g) 插管式土壤水分传感器安装时，应使用专用仪器将护管按刻度要求竖直敲入土中，再将传感器插入护管中；
h) 辐射传感器应安装在朝南的横臂上，总辐射表和光合有效辐射表安装后应调水平，使两个表的感应面保持水平，并避免遮阳；
i) 观测仪器架设于作物行间，架臂延伸方向平行于作物种植行，并保持作物自然生长；
j) 传感器的连接电缆应穿入立柱或电缆管内。

7.2.2 基准部位及允许误差

传感器的安装基准部位及允许误差要求应符合表7的规定。

表7 基准部位及允许误差

仪器	基准部位	允许误差
雨量传感器	口缘	±3 cm
气温传感器	感应部分中部	±5 cm
空气相对湿度传感器		
风向传感器	风标中心	±30 cm
	方位指北杆	±5°
风速传感器	风杯中心	±30 cm（基本要求的层次） ±10 cm（扩展要求的层次）
冠层温度传感器	支架安装面	±10 cm
CO_2浓度传感器	进气口	±5 cm
土壤水分传感器	感应部分中部	±1 cm（埋深小于60 cm时； ±3 cm（埋深60 cm至100 cm时）
气压传感器	感应部分中部	±5 cm
光合有效辐射传感器	支架安装面	±10 cm
总辐射传感器		
地温（水温）传感器	感应部分中部	±10 cm

8 数据传输

8.1 传输方式

农业小气候自动观测站与省级气象大数据云平台的数据传输应遵循如下原则：

a) 在支持无线传输的条件下，农业小气候自动观测站通过无线方式将数据实时传输至省级气象大数据云平台；

b) 在不具备无线传输条件下，由本地计算机利用光纤等有线通信方式实现与农业小气候自动观测站的数据通信，通过本地农业小气候自动观测站应用管理软件将观测数据上传至省级气象大数据云平台。

8.2 传输时间

农业小气候自动观测站整点数据每小时整点后5 min内生成并上传至省级气象大数据云平台。分钟数据台站可根据业务需要自行设置采集间隔、传输间隔等参数。

9 仪器维护

9.1 仪器立柱

仪器立柱维护工作包括如下内容：

a) 检查仪器立柱、横臂是否有变形，底座是否牢固，若横臂变形，应加固或更换横臂；

b) 检查横臂与仪器的联接是否牢固，紧固螺丝若有松动，应及时加固。

9.2 采集器

采集器维护工作包括如下内容：

a) 查看采集器指示灯是否正常，包括运行指示灯、供电状态指示灯、外接存储设备指示灯、通信状态指示灯等；
b) 检查采集器上各传感器接线是否牢靠。

9.3 蓄电池

使用万用表选择合适档位测量蓄电池电压，低于12 V时应检查太阳能电池板、电源控制器是否正常，若非连续阴雨天气蓄电池放电导致，及时报告相关保障部门进行维修。

9.4 防辐射罩

保持防辐射罩洁净，巡视时应用湿布擦拭或毛刷清除表面的灰尘和杂物。

9.5 温湿度传感器

用干的细毛刷轻轻拂去表面的浮尘，禁止用手触摸传感器头部的过滤器，过滤器污染严重时应及时更换。

9.6 CO_2浓度传感器

清洁气路，及时更换干燥剂。

9.7 风向、风速传感器

风向、风速传感器维护工作包括如下内容：

a) 观察风杯和风向标转动是否灵活、平稳，发现异常时，应及时更换；
b) 每年至少检查一次风向、风速传感器底部的固定螺钉是否牢固，检查、校准风向标指北方位；
c) 每年定期清洗一次风向、风速传感器轴承。

9.8 雨量传感器

雨量传感器维护工作包括如下内容：

a) 检查雨量传感器的高度、水平，发现不符合要求时应纠正；
b) 清除承水器、上翻斗、汇集漏斗、计量翻斗、计数翻斗内的尘沙、小虫等；
c) 承水器的刀刃口应保持正圆；
d) 及时去除遮挡雨量筒的杂物；
e) 冬季可能产生固态降水的地区可将承水器口加盖；
f) 农田喷灌等可能影响雨量观测时，将承水器口加盖。

9.9 地温传感器

检查0 cm地温传感器是否与地表持平。

9.10 土壤水分传感器

检查安装区域地面是否平整、龟裂、沉降，若有上述情况，应予以平整、压实、填充。

9.11 冠层温度传感器

冠层温度传感器维护工作包括如下内容：

a) 清除传感器探头前的遮挡物（如灰尘、蛛网、树枝等）；

b) 检查传感器安装高度、角度，不符合要求时及时纠正。

9.12 辐射传感器

辐射传感器维护工作包括如下内容：

a) 传感器玻璃罩应保持清洁，用软布或毛皮擦净；

b) 及时更换干燥剂，不准拆卸或松动辐射传感器的玻璃罩。

河南省地方标准公共服务平台