



中华人民共和国气象行业标准

QX/T 261—2015

设施农业小气候观测规范 日光温室和塑料大棚

Specifications for facility agricultural microclimate observation
—Heliogreenhouse and Plastic tunnel

2015-01-26 发布

2015-05-01 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 设施选择和仪器布设	1
5 观测项目、时制与日界	2
6 观测仪器要求	2
7 观测仪器安装与维护	3
8 数据采样与记录	4
附录 A(规范性附录) 设施农业小气候观测数据文件格式	5
附录 B(资料性附录) 设施结构参数	9
附录 C(资料性附录) 设施内作物生长与灾情记录	10
附录 D(资料性附录) 设施生产管理记录	11
参考文献	12

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由全国农业气象标准化技术委员会(SAC/TC 539)提出并归口。

本标准起草单位:山东省气候中心。

本标准主要起草人:薛晓萍、李楠、李鸿怡、陈辰。

设施农业小气候观测规范 日光温室和塑料大棚

1 范围

本标准规定了日光温室和塑料大棚内小气候观测的技术要求,包括设施选择和仪器布设,观测项目、时制与日界,观测仪器要求,观测仪器安装与维护,数据采样与记录。

本标准适用于日光温室和塑料大棚小气候观测。

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/T 61—2007 地面气象观测规范 第 17 部分:自动气象站观测

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

设施农业小气候 **facility agricultural microclimate**

由设施结构及设施内空气、土壤与作物群体间的物理过程和生物过程相互作用,形成的不同于设施外的环境条件。一般用气温、空气相对湿度、地温、辐射和二氧化碳浓度等要素表征。

3.2

日光温室 **heliogreenhouse**

以太阳辐射为能量来源,东、西、北三面为围护墙体,南坡面以塑料薄膜覆盖,主要用于果蔬生产的设施。

3.3

塑料大棚 **plastic tunnel**

以竹木、钢架等为支撑,塑料薄膜为覆盖材料,主要用于果蔬生产的拱形设施。

4 设施选择和仪器布设

4.1 设施选择

4.1.1 用于小气候观测的日光温室应在当地具有代表性,东西长度 60 m~100 m、南北跨度 6 m~10 m、高度 3 m~5 m,结构坚固耐用。

4.1.2 用于小气候观测的塑料大棚应在当地具有代表性,南北长度 40 m~100 m、东西跨度 6 m~12 m、高度 2 m~4 m,结构坚固耐用。

4.2 仪器布设

4.2.1 日光温室小气候观测仪器布设位置,应选择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。

4.2.2 塑料大棚小气候观测仪器布设位置,应选择在塑料大棚内中心点位置。

5 观测项目、时制与日界

5.1 观测项目

观测项目包括日光温室和塑料大棚内气温、空气相对湿度、地温、总辐射、光合有效辐射和二氧化碳浓度等。

5.2 观测时制与日界

5.2.1 总辐射和光合有效辐射观测采用地方平均太阳时,其余观测项目均采用北京时。

5.2.2 总辐射和光合有效辐射观测以地方平均太阳时 24 时为日界,其余观测项目均以北京时 20 时为日界。

6 观测仪器要求

6.1 构成

应由能够自动观测、存储和传输小气候要素的仪器组成,包括采集器、传感器、电源等。

6.2 功能

应具备日光温室和塑料大棚内气温、空气相对湿度、地温、总辐射、光合有效辐射和二氧化碳浓度等小气候要素采集、处理、存储、传输等功能。

6.3 技术性能

6.3.1 采集器对数据采样、存储及传输应达到下列要求:

- a) 采样时钟误差每月不超过 30 秒;
- b) 存储 3 个月以上的观测数据;
- c) 具备无线通信传输功能,同时可以连接有线设备;
- d) 预留现场总线接口和新增观测要素传感器接口。

6.3.2 传感器的测量范围、分辨力、准确度、平均时间和采样频次等技术性能应符合表 1 的要求。

表 1 传感器技术性能要求

测量要素	测量范围	分辨力	准确度	平均时间 (分钟)	采样频次 (次/分钟)
气温	-50 °C ~ +50 °C	0.1 °C	±0.2 °C	1	6
空气相对湿度	0% ~ 100%	1%	±4% (≤80%) ±8% (>80%)	1	6
地温	-50 °C ~ +80 °C	0.1 °C	±0.5 °C	1	6
总辐射	0 W/m ² ~ 2000 W/m ²	1 W/m ²	±5%	1	6
光合有效辐射	0 μmol/(s·m ²) ~ 2000 μmol/(s·m ²)	1 μmol/(s·m ²)	±5%	1	6
二氧化碳浓度	0 ppm ~ 2000 ppm	1 ppm	±5 ppm	1	6

6.3.3 电源应具备高稳定性,宜使用光伏发电,且蓄电池容量应满足设施农业小气候自动观测仪器正常工作 7 天以上。采用市电的站点,可对备用电池浮充电。

6.3.4 观测仪器使用的软件应符合 QX/T 61—2007 的规定。

7 观测仪器安装与维护

7.1 仪器安装

7.1.1 仪器安装应满足下列要求:

- a) 仪器支架设于作物行间,架壁延伸方向平行于作物种植行,并保持观测位置及其周围作物的自然生长状态;
- b) 传感器安装应符合表 2 的要求;
- c) 易于维修拆装;
- d) 符合仪器安装技术手册的要求。

表 2 传感器安装要求

仪器	安装要求	允许误差	基准部位
气温传感器	高度 150 cm	±5 cm	感应部分中心
空气相对湿度传感器	高度 150 cm	±5 cm	感应部分中心
0 cm 地温传感器	感应部分一半埋入土中		感应部分中心
10 cm、20 cm 地温传感器	深度 10 cm、20 cm	±1 cm	感应部分中心
40 cm 地温传感器	深度 40 cm	±3 cm	感应部分中心
辐射传感器	支架高度 200 cm	±10 cm	支架安装面底座南北线
二氧化碳分析仪	高度 150 cm	±5 cm	进气口
采集器箱	高度以便于操作为准		

7.1.2 电缆架设应穿入电缆管内,且不能空中架设。

7.1.3 观测仪器采取下列雷电防护措施:

- a) 若采用光伏发电,光伏电源线应采取屏蔽措施,金属屏蔽层与采集器外壳可靠电气连接;
- b) 若采用市电供电,电源线宜采用金属铠装电缆或穿钢管埋地引入,埋地长度应不小于 15 m,电缆金属外皮或金属管应与采集器外壳可靠电气连接;
- c) 采集器线路板应采取屏蔽措施,将采集器外壳与观测仪器支架可靠电气连接,必要时可采取双层屏蔽。

7.2 仪器维护

观测仪器应进行下列维护:

- a) 检查各要素传感器的位置、电路连接情况;
- b) 检查仪器运行情况;
- c) 对传感器、采集器和整机进行现场年检和计量检定;
- d) 针对检查情况进行实时维护,并记入值班日志。

8 数据采集与记录

8.1 数据采集

观测数据采集由采集器实现,顺序为气温、空气相对湿度、地温、总辐射、光合有效辐射和二氧化碳浓度;采样速率为每分钟6次,去掉一个最大值和一个最小值,余下的4次为有效采样值;瞬时值均为每分钟内有效采样值的算术平均;极值均从瞬时值中选取。观测数据文件格式见附录A。

8.2 设施结构参数记录

设施结构参数主要包括用于观测的日光温室和塑料大棚的长度、跨度、高度、覆盖材料及墙体材料等。设施结构参数记录项目和单位参见附录B。

8.3 设施内作物生长与灾情记录

在进行设施农业小气候观测时,应同时记录设施内作物生长与受灾情况。作物生长与灾情观测记录项目、单位参见附录C。

8.4 设施生产管理记录

设施生产管理记录包括逐日揭帘时间、盖帘时间、通风开始时间、通风结束时间、通风口开度和灌溉情况。设施生产管理记录项目和单位参见附录D。

附录 A

(规范性附录)

设施农业小气候观测数据文件格式

A.1 文件命名

设施农业小气候观测数据文件包括:设施农业小气候温湿度观测数据文件、辐射观测数据文件、二氧化碳浓度观测数据文件,其文件名分别为:Z_AGME_I_NSnnn_YYYYMMDDHHmmSS_O_CLI_FTM[-CCx].txt,Z_AGME_I_NSnnn_YYYYMMDDHHmmSS_O_RAD_FTM[-CCx].txt 和 Z_AGME_I_NSnnn_YYYYMMDDHHmmSS_O_SPO_FTM[-CCx].txt。

文件名格式说明如下:

- a) Z:固定代码,表示文件为国内交换的资料;
- b) AGME:固定代码,农业气象观测数据指示码;
- c) I:固定代码,表示其后字段代码为测站区站号;
- d) NSnnn:测站区站号,统一编码,其中“N”为设施农业小气候自动观测站固定标识符;“S”为全国各省(市、自治区)代码,由数字“0”~“9”和英文字母“A”~“Z”组成,全国各省(市、自治区)代码表见表 A.1;“nnn”为台站编号,由三位数字组成,若位数不足高位补“0”,各省统一编号;
- e) YYYYMMDDHHmmSS:文件生成时间“年月日时分秒”(北京时)。其中:YYYY 为年,4 位;MM 为月,2 位;DD 为日,2 位;HH 为小时,2 位,mm 表示为分钟,2 位;SS 为秒,2 位;在“年月日时分秒”中,若位数不足高位补“0”;
- f) O:固定代码,表示文件为观测类资料;
- g) CLI:固定代码,表示文件为设施农业小气候温湿度观测数据文件;
- h) RAD:固定代码,表示文件为设施农业小气候辐射观测数据文件;
- i) SPO:固定代码,表示文件为设施农业小气候二氧化碳浓度观测数据文件;
- j) FTM:固定代码,表示定时观测资料;
- k) CCx:资料更正标识,可选项。对于某测站(由 NSnnn 指示)已发观测资料进行更正时,文件名中必须包含资料更正标识字段。CC 为固定代码;x 取值为 A~X,X=A 时,表示对该站某次观测的第一次更正;X=B 时,表示对该站某次观测的第二次更正;其余依此类推,直至 x=X;
- l) txt:固定代码,表示文件为文本文件。

表 A.1 全国各省(区、市)代码

字符	字符含义	字符	字符含义	字符	字符含义	字符	字符含义
0	北京	9	预留	I	安徽	R	贵州
1	上海	A	河北	J	江西	S	四川
2	天津	B	山西	K	浙江	T	云南
3	重庆	C	内蒙古	L	辽宁	U	西藏
4	海南	D	山东	M	江苏	V	陕西
5	香港	E	吉林	N	广西	W	甘肃
6	澳门	F	福建	O	河南	X	青海
7	台湾	G	广东	P	湖南	Y	宁夏
8	预留	H	黑龙江	Q	湖北	Z	新疆

示例:山东省济南市区站号为 ND001 的设施农业小气候自动观测站,其 2013 年 11 月 3 日 5 时 11 分进行过第一次更正的温湿度观测数据文件名为 Z_AGME_I_ND001_20131103051100_O_CLI_FTM-CCA.txt。

A.2 温湿度观测数据文件格式

温湿度观测数据文件为顺序文本文件,共 3 条记录,第 1 条记录为基本参数,包括观测站区站号、纬度、经度、海拔高度、预留字段和质量控制标识,表 A.2 给出了第 1 条记录的内容和格式;第 2 条记录为观测时间和各要素观测值,共 20 个项,表 A.3 给出了第 2 条记录的内容和格式,第 2 条记录的后面加上“=”,表示本站本次观测数据结束;第 3 条为文件结束符,由“NNNN”组成。

各记录之间由<CR><LF>分隔,各组数据间空格分隔,每组数据,位数不足时,高位补“0”;缺测项目和预留项目,每字节用“/”代替。

气温和各层地温记录单位为 0.1℃;相对湿度记录单位为 1%;时间记录采用北京时。

表 A.2 温湿度观测数据文件第 1 条记录内容及格式

序号	要素名	长度	说明
1	区站号	5 字节	5 位数字和字母组成
2	纬度	6 字节	按度分秒记录,均为 2 位,高位不足补“0”,台站纬度未精确到秒时,秒固定记录“00”
3	经度	7 字节	按度分秒记录,度为 3 位,分秒为 2 位,高位不足补“0”,台站经度未精确到秒时,秒固定记录“00”
4	观测站海拔高度	5 字节	保留一位小数,扩大 10 倍记录,高位不足补“0”
5	预留	5 字节	用“/////”填充
6	质量控制标识	3 字节	依次标识省级、国家级对观测数据进行质量控制的情况。“1”为软件自动作过质量控制,“0”为由人机交互进一步作过质量控制,“9”为没有进行任何质量控制

表 A.3 温湿度观测数据文件第 2 条记录内容及格式

序号	要素名	长度	说明
1	观测时间	14 字节	年月日时分秒,其中,“秒”固定为“00”;当正点观测时,“分”记录为“00”
2	气温	4 字节	当前时刻的空气温度
3	最高气温	4 字节	每 1 小时内的最高气温
4	最高气温出现时间	4 字节	每 1 小时内最高气温出现时间(时、分)
5	最低气温	4 字节	每 1 小时内的最低气温
6	最低气温出现时间	4 字节	每 1 小时内最低气温出现时间(时、分)
7	空气相对湿度	3 字节	当前时刻的空气相对湿度
8	最小空气相对湿度	3 字节	每 1 小时内的最小空气相对湿度值
9	最小空气相对湿度出现时间	4 字节	每 1 小时内的最小空气相对湿度出现时间(时、分)
10	地表温度	4 字节	当前时刻的地表温度值
11	地表最高温度	4 字节	每 1 小时内的地表最高温度
12	地表最高温度出现时间	4 字节	每 1 小时内的地表最高温度出现时间(时、分)
13	地表最低温度	4 字节	每 1 小时内的地表最低温度
14	地表最低温度出现时间	4 字节	每 1 小时内的地表最低温度出现时间(时、分)
15	5 cm 地温	4 字节	当前时刻的 5 cm 地温值
16	10 cm 地温	4 字节	当前时刻的 10 cm 地温值
17	20 cm 地温	4 字节	当前时刻的 20 cm 地温值
18	40 cm 地温	4 字节	当前时刻的 40 cm 地温值
19	预留	4 字节	用“////”填充
20	预留	4 字节	用“////”填充

A.3 辐射观测数据文件格式

辐射观测数据文件为顺序文本文件,共 3 条记录,第 1 条记录为基本参数,包括观测站区站号、纬度、经度、海拔高度、预留字段和质量控制标识,表 A.2 给出了第 1 条记录的内容和格式;第 2 条记录为观测时间和各要素观测值,共 11 项,表 A.4 给出了第 2 条记录的内容和格式,第 2 条记录的后面加上“=”,表示本站本次观测数据结束;第 3 条为文件结束符,由“NNNN”组成。

各记录之间由<CR><LF>分隔,各组数据间空格分隔,每组数据位数不足时,高位补“0”;缺测项目和预留项目,每字节用“/”代替。

总辐射辐照度的记录单位为 W/m^2 ;总辐射曝辐量的记录单位为 $0.01 MJ/m^2$;光合有效辐射辐照度的记录单位为 $\mu mol/(s \cdot m^2)$;光合有效辐射曝辐量的记录单位为 $0.01 mol/m^2$;时间记录采用地方平均太阳时。

表 A.4 辐射观测数据文件第 2 条记录的内容及格式

序号	要素名	长度	说明
1	观测时间	14 字节	年月日时分秒,其中,“秒”固定为“00”;当正点观测时,“分”记录为“00”
2	总辐射辐照度	4 字节	当前时刻的总辐射辐照度
3	总辐射曝辐量	4 字节	当前小时内的总辐射辐照度的总量说明
4	总辐射辐照度最大值	4 字节	每 1 小时内的最大总辐射辐照度
5	总辐射辐照度最大值出现时间	4 字节	每 1 小时内的最大总辐射辐照度出现时间(时、分)
6	光合有效辐射辐照度	4 字节	当前时刻的光合有效辐射辐照度
7	光合有效辐射曝辐量	4 字节	当前小时内的光合有效辐射辐照度的总量
8	光合有效辐射辐照度最大值	4 字节	每 1 小时内的最大光合有效辐射辐照度
9	光合有效辐射辐照度最大值出现时间	4 字节	每 1 小时内的最大光合有效辐射辐照度出现时间(时、分)
10	预留	4 字节	用“////”填充
11	预留	4 字节	用“////”填充

A.4 二氧化碳浓度观测数据文件

二氧化碳浓度观测数据文件为顺序文本文件,共 3 条记录,第 1 条记录为基本参数,包括观测站区站号、纬度、经度、海拔高度、预留字段和质量控制标识,表 A.2 给出了第 1 条记录的内容和格式;第 2 条记录为观测时间和各要素观测值,共 8 个项,表 A.5 给出了第 2 条记录的内容和格式,第 2 条记录的后面加上“=”,表示本站本次观测数据结束;第 3 条为文件结束符,由“NNNN”组成。

各记录之间由<CR><LF>分隔,各组数据间空格分隔,每组数据,位数不足时,高位补“0”;缺测项目和预留项目,每字节用“/”代替。

二氧化碳浓度的记录单位为 ppm;时间记录采用北京时。

表 A.5 二氧化碳浓度观测数据文件第 2 条记录的内容及格式

序号	要素名	长度	说明
1	观测时间	14 字节	年月日时分秒,其中,“秒”固定为“00”;当正点观测时,“分”记录为“00”
2	二氧化碳浓度	5 字节	当前时刻的二氧化碳浓度值
3	二氧化碳浓度最大值	5 字节	每 1 小时内最大的二氧化碳浓度值
4	二氧化碳浓度最大值出现时间	4 字节	每 1 小时内二氧化碳最大浓度出现时间(时、分)
5	二氧化碳浓度最小值	5 字节	每 1 小时内最小的二氧化碳浓度值
6	二氧化碳浓度最小值出现时间	4 字节	每 1 小时内二氧化碳最小浓度出现时间(时、分)
7	预留	5 字节	用“/////”填充
8	预留	5 字节	用“/////”填充

附 录 B
(资料性附录)
设施结构参数

表 B.1 给出了日光温室结构参数记录项目和单位。

表 B.1 日光温室结构参数记录表

测站区站号_____ 是否为半地下结构_____ 记录年月：__年__月

参数名称	参数值	参数名称	参数值
半地下深度/m		采光屋面参考角/°	
东西长度/m		后屋面坡角/°	
南北跨度/m		棚膜透光率/%	
前跨/m		棚膜厚度/mm	
后跨/m		采光面覆盖材料	
脊高/m		种植区域长度/m	
墙体材料		种植区域宽度/m	
侧墙材料		保温材料	

表 B.2 给出了塑料大棚结构参数记录项目和单位。

表 B.2 塑料大棚结构参数记录表

测站区站号_____ 棚内是否有小拱棚_____ 记录年月：__年__月

参数名称	参数值	参数名称	参数值
南北长度/m		种植区域长度/m	
东西跨度/m		种植区域宽度/m	
脊高/m		小拱棚南北长度/m	
采光屋面参考角/°		小拱棚东西跨度/m	
棚膜透光率/%		小拱棚脊高/m	
棚膜厚度/mm		小拱棚棚膜透光率/%	
采光面覆盖材料		小拱棚棚膜厚度/mm	

附录 C
(资料性附录)

设施内作物生长与灾情记录

表 C.1 给出了设施内作物生长观测记录项目和单位。

表 C.1 设施内作物生长观测记录表

测站区站号 _____ 设施类型 _____ 种植作物名称 _____ 定植后密度 _____

记录日期 yyyy-mm-dd	作物发育期名称	作物高度 m	采摘量 kg

表 C.2 给出了设施内灾情记录项目。

表 C.2 设施内灾情记录表

测站区站号 _____ 设施类型 _____ 种植作物名称 _____ 定植后密度 _____

记录日期 yyyy-mm-dd	受灾类型(气象灾害/病害/虫害)	受灾程度(轻/中/重)	受害表征	管理措施	恢复情况

附 录 D
(资料性附录)
设施生产管理记录

表 D.1 给出了设施生产管理记录项目和单位。

表 D.1 设施生产管理记录表

测站区站号 _____ 设施类型 _____ 种植作物名称 _____ 定植后密度 _____

日期 yyyy-mm-dd	揭帘时间 hh:mm	盖帘时间 hh:mm	通风开始时间 hh:mm	通风结束时间 hh:mm	通风口开度 cm	灌溉情况
1						
2						
3						
...						
30						
31						

参 考 文 献

- [1] GB/T 12936.2—1991 太阳能热利用术语 第2部分
 - [2] GB/T 20524—2006 农林小气候观测仪
 - [3] QX/T 1—2000 II型自动气象站
 - [4] QX/T 45—2007 地面气象观测规范 第1部分:总则
 - [5] QX/T 50—2007 地面气象观测规范 第6部分:空气温度和湿度观测
 - [6] QX/T 55—2007 地面气象观测规范 第11部分:辐射观测
 - [7] QX/T 57—2007 地面气象观测规范 第13部分:地温观测
 - [8] 中国气象局. 农业气象观测规范[M]. 北京:气象出版社,1993
 - [9] 周长吉,杨振声. 准确统一“日光温室”定义的商榷[J]. 农业工程学报,2002,18(6):200-202
-

中华人民共和国
气象行业标准
设施农业小气候观测规范 日光温室和塑料大棚
QX/T 261—2015

*

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:010-68409198
北京中新伟业印刷有限公司印刷
各地新华书店经销

*

开本:880×1230 1/16 印张:1.25 字数:37.5千字
2015年4月第一版 2015年4月第一次印刷

*

书号:135029-5712 定价:12.00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