**ICS** 65.020.01

**CCS B** 05

**DB/ T XXX —XXXX**

湛江市地方标准

设施大棚环境调控技术规程

(征求意见稿)

**Technical specification for environmental control in facility greenhouses**

2024-XX-XX发布

2024-XX-XX实施

**发布**

**湛江市市场监督管理局**

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。

本文件由湛江市农业农村局提出。

本文件由湛江市市场监督管理局标准化技术委员会归口。

本标准起草单位: 中国热带农业科学院农业机械研究所。

本文件主要起草人： 。

设施大棚环境调控技术规程

1 范围

本文件规定了设施大棚环境控制技术的术语和定义、基本要求、环境数据采集、水肥调控和环境调控的技术要求。

本文件适用于设施大棚的信息采集、水肥及环境的监测与调控等。

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 5084 农田灌溉水质标准

GB/T 35237 地面气象观测规范 自动观测

GB/T 38757 设施农业小气候观测规范 日光温室和塑料大棚

[NY/T 5010 无公害农产品 种植业产地环境条件](https://std.samr.gov.cn/hb/search/stdHBDetailed?id=AEDF98931B8E390FE05397BE0A0AF0A0)

NY/T 394 绿色食品 肥料使用准则

NY/T 2624 水肥一体化技术规范 总则

NY/T 2132 温室灌溉系统设计规范

NY/T 1451 温室通风设计规范

NY/T 2133 温室湿帘-风机降温系统设计规范

NY/T 3657 温室植物补光灯 质量评价技术规范

3 术语和定义

3.1

数据采集 **data acquisition**

采集设施大棚内外部的气象、空气温湿度、光照强度、CO2浓度、土壤温湿度、EC/PH值、养分含量等环境信息。

3.2

水肥调控 **water and fertilizer control**

控制设施大棚内水肥施用及土壤条件改善，定时定量施用，满足作物不同生长时期的水肥需求。

3.3

环境调控 **environment control**

控制设施大棚内空气温湿度、光照、气象和CO2浓度等参数变化，满足作物不同时段和生长时期的环境需求。

4 基本要求

4.1 选址

选择土壤肥沃、疏松、保水保肥、适合建造设施大棚的地块，应符合NY/T 5010的规定。

4.3 适用范围

该设施大棚环境调控技术适用于广东、海南等热带亚热带地区。

5 环境数据采集

5.1 信息采集

5.1.1 棚外环境信息

包括空气温度、空气湿度、光照强度、气象等。

5.1.2 棚内环境信息

包括空气温度、空气湿度、光照强度、CO2浓度等。

5.1.3 土壤环境信息

包括温度、湿度、EC值、PH值、养分含量等。

5.2 采集设备

5.2.1 采集设备主要包括：空气温湿度传感器、光照强度传感器、CO2浓度传感器、土壤温湿度传感器、EC/PH值传感器等，且应满足精度要求。

5.2.2 每种作物分区应至少配置1组数据采集设备。

5.3 采集要求

5.3.1 数据采集应符合GB/T 35237和GB/T 38757的规定。

5.3.2 传感器应能够按照设定频率自动采集大棚内空气温湿度、光照强度、CO2浓度、土壤温湿度、EC/PH值、养分含量等数据，并通过通信设备上传至智能平台进行实时监测与控制。

6 水肥调控

6.1 水肥要求

6.1.1 水源选择

灌溉水应符合GB 5084的规定。

6.1.2 灌溉原则

根据设施大棚种植作物的不同生育时期对于水分及养分需求规律和土壤湿度、EC/PH值等关键信息，按需施肥与灌溉。

6.1.3 肥料选择

肥料施用应符合NY/T 394的规定。

6.2 水肥设备

包括水肥设备及相应的灌溉系统。

6.2.1 首部系统

由水源、水泵、多级过滤装置、施肥装置、智能控制系统等组成。

6.2.2 管道系统

包括灌水器、主管、支管、毛管、阀门、控制线路等。按照不同作物，采用倒挂微喷或滴灌方式，灌溉系统设计应符合NY/T 2132的规定。

6.3 调控方法

6.3.1 调控目标

设施大棚内土壤温度一般在15-30 °C之间、土壤湿度一般维持在45-80%、PH值一般在6.0至7.0之间、EC值一般在0.5~3 mS/cm之间。需要根据不同作物确定最佳参数范围。

6.3.2 水肥耦合

6.3.2.1 按照肥随水走、少量多次、分阶段拟合的原则制定灌溉施肥制度，应符合NY/T 2624的相关要求。

6.3.2.2 一般单次施用氮肥不宜超过5kg/667m2，不宜低于0.5kg/667m2。

6.3.2.3 苗期或生长早期肥液浓度不宜太高，电导率不宜长时问超过3mS/cm，避免产生肥害。

6.3.2.4 根据天气变化、土壤墒情、作物长势等实际状况，及时对灌溉施肥制度进行调整。

6.3.3 调控步骤

6.3.3.1 根据作物需水规律、土壤墒情、根系分布、土壤性状、设施条件和节水农业技术措施等制定灌溉制度，包括不同作物的灌溉时间段、作物不同生长阶段的灌溉量、肥水浓度和灌溉持续时间等。

6.3.3.2 根据土壤温度、湿度、PH和EC值等数据，按照确定的最佳参数范围进行调控，当温度不在最佳范围内时，可通过灌溉或调节棚内空气温度进行调节；当湿度不在最佳范围内时，可通过增多或减少灌溉次数、灌溉量进行调节；当PH和EC值不在最佳范围内时，可通过加酸或增加肥水浓度进行调节。

6.4 水肥档案

做好设施大棚水肥档案记录，包括时间、温度、湿度、生育期、灌水量、施肥量、肥料名称和生产厂家等内容。

7 环境调控

7.1调控设备

7.1.1 应包括温度、湿度、光照强度及CO2等相关环境参数控制设备。其中，通风设计应符合NY/T 1451的规定，湿帘降温应符合NY/T 2133的规定，补光灯应符合NY/T 3657的规定。

7.1.2 温度控制设备

包括通风口、遮阳网、风机、湿帘及热风炉等设备。

7.1.3 湿度控制设备

包括通风口、风机及除湿机等设备。

7.1.4 光照强度控制设备

包括遮阳网、补光灯等设备。

7.1.5 CO2控制设备

包括CO2发生器或其他生成方法等设备。

7.2 调控规则

根据传感器实时采集的各类环境数据，按照调控顺序判定，并生成调控决策方案。环境参数的优先级为：温度＞湿度＞光照强度＞CO2浓度。

7.3 温度调控

7.3.1 从传感器中读取实时温度数据，设置作物相应生长期的最佳温度范围。

7.3.2 当实时温度处于最佳温度范围内时，温度控制设备状态保持不变。

7.3.3 当实时温度低于最佳温度范围最小值时，进行低温异常调控。按照先通风口、后升温设备的顺序依次调控，通风口按级关闭，若还未达到理想温度，启动热风炉开始升温，直至棚内温度达到最佳温度范围。

7.3.4 当实时温度高于最佳温度范围最大值时，进行高温异常调控。按照通风口、风机、遮阳网、湿帘的顺序依次调控。首先通风口按级开启，若还未达到理想温度，再开启风机，若温度高于30℃，关闭通风口并开启湿帘，开启遮阳网，直至棚内温度达到最佳温度范围。

7.4 湿度调控

7.4.1 从传感器中读取实时湿度数据，设置作物相应生长期的最佳湿度范围。

7.4.2 当实时湿度处于最佳湿度范围内时，湿度控制设备状态保持不变。

7.4.3 当实时湿度低于最佳湿度范围最小值时，进行增湿调控。若棚外湿度高于最小值，按照通风口、风机的顺序依次调控。首先通风口按级开启，若还未达到理想湿度，再开启风机，直至棚内湿度达到最佳湿度范围。若棚外湿度低于最小值，定时定量开启倒挂微喷进行喷水，直至棚内湿度达到最佳湿度范围。

7.4.4 当实时湿度高于最佳湿度范围最大值时，进行除湿调控。若棚外湿度高于最大值，开启除湿机进行除湿，直至棚内湿度达到最佳湿度范围。若棚外湿度低于最大值，按照先通风口、后除湿设备的顺序依次调控，通风口按级关闭，若还未达到理想湿度，启动除湿机，直至棚内湿度达到最佳湿度范围。

7.5 光照调控

7.5.1 日间从传感器中读取实时光照强度数据，设置作物相应生长期的最佳光照强度范围。

7.5.2 日间当实时光照强度处于最佳光照强度范围内时，光照强度控制设备状态保持不变。

7.5.3 日间当实时光照强度低于最佳光照强度范围最小值时，进行补光调控。开启补光灯，直至棚内光照强度达到最佳光照强度范围。

7.5.4 日间当实时光照强度高于最佳光照强度范围最大值时，进行遮光调控。开启遮阳网，直至棚内光照强度达到最佳光照强度范围。

7.6 CO2调控

7.6.1 从传感器中读取实时CO2浓度数据，设置作物相应生长期的最佳CO2浓度范围。

7.6.2 当实时CO2浓度处于最佳CO2浓度范围内时，CO2浓度控制设备状态保持不变。

7.6.3 当实时CO2浓度低于最佳CO2浓度范围最小值时，开启CO2发生器，直至棚内CO2浓度达到最佳CO2浓度范围。

7.6.4 当实时CO2浓度高于最佳CO2浓度范围最大值时，按照通风口、风机的顺序依次调控。首先通风口按级开启，若还未达到理想范围，再开启风机，直至棚内CO2浓度达到最佳CO2浓度范围。