

小麦春季低温冻害气候模拟室建设 规范

目 次

前 言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
3.1 小麦春季低温冻害	2
3.2 气候模拟室	2
4 选址与布局	2
4.1 选址	2
4.2 布局设计	2
5 环境参数控制精度标准	3
5.1 温度	3
5.2 湿度	3
5.3 风速	4
6 设施结构标准	4
6.1 保温性能	4
6.2 密封性能	4
7 设备维护	4
7.1 制冷设备	4
7.2 湿度调节设备	5
8 数据监测和采集	5

8.1 传感器布局	5
8.2 数据采集与储存	5
9 安全标准	5
9.1 电气安全	5
9.2 人员安全设置	5
9.3 消防安全	5
10 运行与维护	6
10.1 设备调试与校准	6
10.2 定期维护	6
10.3 工作人员培训	6

前 言

本标准按照 GB/T1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结果和起草准则》的规则起草。

本标准由河南省农学会提出并归口。

本标准起草单位：商丘市农林科学院

本标准主要起草人：

小麦春季低温冻害气候模拟室建设规范

1 范围

本规程规定了小麦春季低温冻害气候模拟室建设的具体内容和要求，涵盖术语和定义、选址和布局、环境控制、结构标准、设备维护、数据监测与采集以及安全标准等方面。

本规程适用于小麦春季低温冻害气候模拟室的新建、改建和扩建。

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，仅改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 50068-2001 建筑结构可靠度设计统一标准

GB/T 13868-2015 感官分析 建立感官分析实验室的一般导则

GB/T 13869-2017 用电安全导则

GB/T 19000—2016 质量管理体系 基础和术语

GB/T 2423.1-2008 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温

GB/T 33695-2017 地面气象要素编码与数据格式

GB/T 5170.1-2016 电工电子产品环境试验设备检验方法

第 1 部分：总则

GB/T 5170.5-2016 电工电子产品环境试验设备检验方法

第 5 部分：低温试验设备

GB/T 50072-2021 冷库设计标准

JJF 1101-2019 环境试验设备温度、湿度校准规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件

3.1 小麦春季低温冻害

小麦返青至孕穗期间，植株环境温度降至临界温度以下，致小麦幼穗发育受阻或死亡的一种农业气象灾害。

3.2 气候模拟室

一种可人工调控温度、湿度、光照等环境参数，模拟低温等极端气候条件的实验设施。

4 选址与布局

4.1 选址

选择地势平坦，供电、排水、通讯等设施完备。

4.2 布局设计

模拟室包含制冷区、实验区、控制区。实验区高度 $\geq 3.0\text{m}$ ，便于试验操作。

模拟室采用风冷制冷模式，每立方库体通风量 $\geq 0.01\text{m}^3/\text{s}$ 。

4.3 实验区

分试验处置间和换热设备间。试验处置与换热设备间通

过布风管道和通风廊道实现空气交换。

4.4 制冷区

位于换热设备间外，设有双压缩机制冷系统、遮阳遮雨棚，通风性好。

4.4.1 布风管道系统

布风管道设于试验处置间顶板下，高度 2.8m,管径 50 至 60cm,厚度 $\geq 1.2\text{mm}$ 。布封管道一端封闭，中下部设有布风孔，孔径 $\phi 10$ 至 20mm，孔径间距 150mm。一端连接风机，全压效率 $\geq 75\%$ 。风机嵌入处置间和换热设备间隔墙，轴流风机中心线与隔板平齐。

4.4.2 通风廊道系统

通风廊道净宽 300mm \times 净高 100mm。底部为岩棉隔热层，厚度 $\geq 50\text{mm}$ 。上部为栅栏式隔板，隔板承重 $\geq 300\text{kg/m}^2$ 。

4.5 控制区

位于试验区外测，设有温湿度控制模块、日照控制模块、风速控制模块。温度最小调控步长 $\leq 0.1^\circ\text{C}$ ，湿度最小调控步长 $\leq 1\%$ ，光照强度最小调控步长 $\leq 1\mu\text{mol/m}^2/\text{s}$ 。

5 环境参数控制精度标准

5.1 温度

5.1.1 温度调节范围 -30.0°C 至 30.0°C ，传感器分辨率 $\leq \pm 0.2^\circ\text{C}$ 。

5.1.2 试验区垂直高度平面内温差 $\leq 1.0^\circ\text{C}$ 。

5.1.3 降温或升温时，试验区温度变幅 $\geq 0.1^\circ\text{C}/\text{min}$ 。

5.2 湿度

试验区湿度调节范围 30.0%至 90.0%RH, 传感器分辨率 $\leq \pm 5.0\%RH$ 。

5.3 风速

试验区采用双风道送风, 风速 $\leq 0.5m/s$, 风场均匀。

5.4 光照

光照设备为全色日光灯, 试验处置间光照强度调节范围 0 至 $2000 \mu mol/m^2/s$, 静态精度 $\leq \pm 1\%FS$ (全量程), 光强稳定性 $\leq 0.2\%FS/h$ 。

6 设施结构

6.1 结构

采用钢筋混凝土结构或钢结构, 当为小型模拟室时, 也可采用砖混结构。设计使用年限和安全级别符合 GB 50068 的规定。建筑材料符合 GB 50072 规定。

6.2 保温性能

墙体选用低导热率、耐低温、无毒、耐腐蚀的保温层, 厚度 $\geq 100.0mm$ 。块状保温隔热材料抗压强度 $\geq 0.25MPa$, 防火等级 B1 级。

6.3 密封性能

墙体与门和管道接口采用高质量的密封材料, 密封材料总热阻 5.5 至 $10.0 m^2 \cdot ^\circ C/W$ 。

7 设备维护

7.1 制冷设备

采用双压缩机系统, 具备自动轮值功能, 故障或除霜时切换工作。具备断电、过载、过热、超压、缺相等安全保护

功能。单台压缩机运行功率 $\geq 0.20\text{kw}/\text{m}^2$ ，连续运行时间 ≥ 100 小时。运行期间，制冷效率下降幅度不应超过初始效率的3.0%。

7.2 湿度调节设备

加湿和除湿设备的使用寿命 ≥ 5 年，每年衰减率 $\leq 5.0\%$ 。具备异常报警系统，方便维修或更换部件。

8 数据监测和采集

8.1 传感器布局

垂直梯度分层设置传感器,覆盖距地面 30cm、60cm、90cm、120cm，每层设置 2 至 4 个传感器，呈成对角或等边三角形或正方形分布，确保覆盖试验区。探头水平放置，且朝向试验区中心。确保全面准确监测环境参数。

8.2 数据采集与储存

数据采集频率 ≤ 1 次/10s。存储容量满足 1 个试验周期的试验数据存储需求，格式符合 GB/T33695 的规定。

9 安全标准

9.1 电气安全

电气设备接地电阻 $\leq 4.0\Omega$ ，绝缘电阻 $\geq 1\text{M}\Omega$ 。设有漏电保护装置，漏电动作电流 $\leq 30.0\text{mA}$ 。

9.2 人员安全设置

设置紧急停止按钮，在紧急情况（如设备故障、火灾等）时，可快速停止设备运行。提供防护装备，如防寒服、防滑鞋等。

9.3 消防安全

配备灭火设备，配置数量和位置符合消防安全规定。安装火灾自动报警系统，报警信号能及时传送到监控室或相关人员的通讯设备上。

10 运行与维护

10.1 设备调试与校准

安装完成后，或实验前进行调试和校准，确保其正常运行和测量精度。

10.2 定期维护

制定维护计划，每隔 15 至 30 日定期检查和维护设备。储备常用备品备件，用于及时更换故障部件。

10.3 工作人员培训

定期对操作人员进行培训，提高操作技能和维护能力。