

T/EJCCCSE

团 体 标 准

T/EJCCCSE XXXX-XXXX

寒地双层智能温室通用要求

General Requirements for Cold Region Double-Layer Intelligent
Greenhouse

(征求意见稿)

20XX-XX-XX 发布

20XX-XX-XX 实施

中国商业股份制企业经济联合会 发布

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 原材料	1
5 技术要求	2
6 试验方法	4
7 检验规则	6
8 标志、包装、运输、贮存	7

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。

本文件由长春雷特科技有限公司提出。

本文件由中国商业股份制企业经济联合会归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

寒地双层智能温室通用要求

1 范围

本文件规定了寒地双层智能温室的原材料、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存。

本文件适用于高寒地区双层智能温室的设计、生产和使用。

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/T 191-2008 包装储运图示标志
- GB/T 1591-2018 低合金高强度结构钢
- GB/T 2828.1-2012 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限（AQL）检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 5226.1-2019 机械电气安全 机械电气设备 第1部分：通用技术条件
- GB/T 9969-2008 工业产品使用说明书 总则
- GB/T 10801.1-2021 绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料（EPS）
- GB/T 14683-2017 硅酮和改性硅酮建筑密封胶
- GB/T 21558-2008 建筑绝热用硬质聚氨酯泡沫塑料
- GB/T 51183-2016 农业温室结构荷载规范
- NY/T 1451-2018 温室通风设计规范
- NY/T 1831-2009 温室覆盖材料保温性能测定方法
- NY/T 1832-2009 温室钢结构安装与验收规范
- NY/T 1936-2010 连栋温室采光性能测试方法
- NY/T 2132-2012 温室灌溉系统设计规范
- NY/T 2133-2012 温室湿帘-风机降温系统设计规范
- JB/T 10292-2001 温室工程术语
- JB/T 10297-2014 温室加热系统设计规范
- JB/T 10296-2013 温室电气布线设计规范
- JG/T 116-2012 聚碳酸酯（PC）中空板

3 术语和定义

JB/T 10292-2001 界定的术语和定义适用于本文件。

4 原材料

4.1 结构材料

主体结构钢材应选用热镀锌 Q355 钢，符合 GB/T 1591-2018 的规定；屈服强度不低于 355 MPa，抗拉强度在 470 MPa ~ 630 MPa，伸长率不小于 22%。热镀锌层厚度不小于 80 μm，应保证钢材具有良好的耐腐蚀性，在寒地高湿度、高盐分环境下使用寿命可达 20 年以上。

4.2 覆盖材料

4.2.1 外层阳光板

应采用透光率不低于 90% 的双层聚碳酸酯 (PC) 阳光板，符合 JG/T 116-2012 的规定。

4.2.2 内层塑料薄膜

应选用高透光的聚乙烯 (PE) 或乙烯 - 醋酸乙烯共聚物 (EVA) 塑料薄膜，厚度为 0.12 mm ~ 0.15 mm，透光率不低于 85%，雾滴消散时间不超过 30 min，纵向和横向拉伸强度不低于 18 MPa，断裂伸长率不小于 400% 的防雾滴。

4.3 保温材料

4.3.1 墙体保温材料

应采用符合 GB/T 21558-2008 规定的聚氨酯夹心保温板，减少温室内热量通过墙体散失，维持温室室内温度稳定。

4.3.2 地面保温材料

地面防寒沟填充的保温材料应为阻燃性能 B2 级以上的聚苯乙烯泡沫颗粒，符合 GB/T 10801.1-2021 的规定。

4.4 密封材料

4.4.1 橡胶密封条

橡胶密封条应为三元乙丙橡胶 (EPDM)，邵氏硬度在 60 HA ~ 70 HA，拉伸强度不低于 10 MPa，断裂伸长率不小于 300%。

4.4.2 密封胶

应采用符合 GB/T 14683-2017 规定的密封硅酮密封胶，位移能力不低于 ± 25%，表干时间应不超过 3 h，固化时间在 7 天 ~ 14 天，拉伸粘结强度不低于 0.6 MPa，耐温范围在 -40 °C ~ 150 °C，具有良好的耐候性、粘结性和密封性能，能适应温室结构的伸缩变形，保证密封效果持久可靠。

5 技术要求

5.1 设计

5.1.1 应采用双层钢架结构，双层棚膜设计，形成一个高效的保温层，有效锁住棚内的热量。

5.1.2 保温被应置于双层骨架的夹层中工作，寿命延长 3 倍，解决保温被湿被冻被问题。

5.1.3 外层钢架上应铺设透光率高、流滴性强、韧性好的 po 膜，防止冷凝结露影响透光；外层钢架应加装震雪器，8 s 完成清雪工作，除去人工清雪的烦恼。

5.1.4 应采用角钢地桩和地梁，地上为轻钢结构、双层彩钢保温板墙体，断绝冷桥现象，用苯板做冻土隔离，阻断土层的热传导。

5.1.5 应采用纳米涂层太阳能集热水箱，白天吸收阳光热量水温升达 40 °C 度，夜晚释放热量，提高夜间棚温。

5.1.6 应设置智能后破窗，不兜水不漏雨，根据设定的温度自动开关顶窗通风控温，实施智能化精准管控。

5.2 设施要求

5.2.1 温室通风系统

应符合 NY/T 1451-2018 的规定。

5.2.2 湿帘降温装置

应符合 NY/T 2133-2012 的规定。

5.2.3 喷灌系统

应符合 NY/T 2132-2012 的规定。

5.2.4 环境温控系统

应符合 JB/T 10297-2014 的规定。

5.2.5 能源供应系统

应符合 JB/T 10296-2013 的规定。

5.3 智能控制系统要求

5.3.1 对位于与表面有潜在磨擦接触位置的电缆应进行防护，电缆应设置在不接近运动部件或锋利边缘的位置。

5.3.2 除启动电动机电路外，所有电路都应安装短路或过载保护装置。

5.3.3 应有可靠的接地端子并有明显的接地标志，接地电阻 $\leq 0.1 \Omega$ 。

5.3.4 在动力电路导线和保护联结电路之间施加 500 V d.c 时，绝缘电阻应 $> 1 M\Omega$ 。

5.3.5 在动力电路导线和保护联结电路之间应经受 50 Hz，1 000V，近似 1 s 的耐压试验，不应出现击穿放电现象。

5.3.6 在供电突然中断时，系统应将控制过程中的各项信息完整地保存下来，恢复正常供电后，应能正常工作。

5.3.7 通过传感器网络采集温室内的温度、湿度、光照、二氧化碳浓度、土壤湿度等环境数据，传输至控制系统进行分析处理。

5.4 安装要求

应符合 NY/T 1832-2009 的规定。

5.5 灌溉与施肥性能要求

5.5.1 灌溉系统

应采用滴灌或微喷灌系统，滴头或喷头流量均匀性在 $\pm 10\%$ ，工作压力范围为 0.1 MPa ~ 0.3 MPa。

5.5.2 施肥系统

应配备水肥一体化系统，施肥精度应在 $\pm 10\%$ 。

5.6 环境调控要求

5.6.1 温度调控

智能温控系统精度应为 $\pm 1^\circ\text{C}$ ，可设置温度范围应为 $5^\circ\text{C} \sim 30^\circ\text{C}$ ，温度响应时间不应超过 20 min，当温度偏离设定值时，调控设备应快速启动并在规定时间内使温度恢复至设定范围，保障作物生长环境的温度稳定性。

5.6.2 湿度调控

湿度调控精度应为 $\pm 5\%$ ，相对湿度控制范围为 $40\% \sim 80\%$ 。

5.6.3 二氧化碳浓度调控

二氧化碳浓度调控范围应为 $800 \text{ ppm} \sim 1200\text{ppm}$ ，精度在 $\pm 50\text{ppm}$ ，应配备二氧化碳发生器或智能补气设备，根据温室内二氧化碳浓度传感器数据自动补充二氧化碳，提高作物光合作用效率。

5.7 性能要求

5.7.1 耐久性

正常维护和使用情况下，主体结构正常使用寿命应 ≥ 25 年，透明覆盖材料正常使用寿命应 ≥ 15 年，遮阳保温幕的正常使用寿命应 ≥ 5 年。

5.7.2 荷载要求

温室整体承受风荷载应 $\geq 0.50 \text{ KN/m}^2$ ，雪荷载应 $\geq 0.30 \text{ KN/m}^2$ ，最大降雨量为 140 mm/h 。

5.7.3 保温性能

室外温度达到 -30°C 甚至更低时，温室内夜间温度应能保持在 10°C 以上，白天在阳光充足时应达 $20^\circ\text{C} \sim 25^\circ\text{C}$ ，维持温室内温度的相对稳定。

5.7.4 透光率

透光率应 $> 70\%$ 且光线分布均匀度在 $\pm 10\%$ 。

6 试验方法

6.1 设计

按 5.1 的规定进行。

6.2 设施要求

按 5.2 的规定进行。

6.3 智能控制系统要求

按 GB/T 5226.1-2019 的规定进行。

6.4 安装要求

按 NY/T 1832-2009 的规定进行。

6.5 灌溉与施肥性能要求

6.5.1 灌溉均匀性检验

按 5 m× 5 m 的网格布局设置多个土壤湿度监测点。在灌溉系统运行达到稳定状态后,使用专业的土壤湿度测量仪分别测量各监测点的土壤含水量,并记录数据。

6.5.2 施肥控制精度检验

选择尿素、磷酸二铵、硫酸钾等肥料按不同的施肥配方和施肥量设置在水肥一体化系统中。在施肥过程中,分别在施肥管道的起始端、中间段、末端采集灌溉水样,采用化学分析方法测定水样中各种养分的含量,并与预设的施肥量进行对比计算施肥精度。

6.6 环境调控要求

6.6.1 温度调控性能检验

6.6.1.1 温度精度检验

在温室内均匀布置 10 个高精度温度传感器,分别位于不同区域及高度,确保能全面监测温室内温度变化。设置温控系统温度范围为 5 °C ~ 30 °C,每隔 15 min 记录一次各传感器温度值,持续监测 24 h。计算实际温度与设定温度的偏差绝对值,统计平均偏差与最大偏差。

6.6.1.2 温度响应时间检验

将温室初始温度调整至与外界环境相近,设置温控系统目标温度为 20 °C。启动加热设备同时开始计时,利用温度传感器实时监测,记录温度从启动至 19 °C (接近目标温度)所需时间,重复测试 5 次取平均值。

6.6.2 湿度调控性能检验

6.6.2.1 湿度调控精度检验

在温室内安装 8 个湿度传感器,设置湿度调控范围为 50% ~ 70%。在不同天气条件下,持续监测 48 h,每 30 min 记录一次湿度值,计算实际湿度与设定湿度的偏差绝对值,统计平均偏差与最大偏差。

6.6.2.2 湿度响应时间检验

通过加湿器快速增加湿度调节温室内湿度,使湿度偏离设定范围,触发湿度调控设备启动,记录湿度从偏离值恢复至设定范围内所需时间,每种情况重复测试 3 次取平均值。

6.6.3 二氧化碳浓度调控性能检验

6.6.3.1 浓度调控精度检验

在温室内安装 6 个二氧化碳浓度传感器,设置二氧化碳浓度调控范围为 800 ppm ~ 1200ppm。在作物幼苗期、生长期、开花期不同生长阶段,持续监测 72 h,每 1 h 记录一次浓度值,计算实际浓度与设定浓度的偏差绝对值,统计平均偏差与最大偏差。

6.6.3.2 浓度响应时间检验

通过通风换气等方式使温室内二氧化碳浓度快速降低至 700 ppm，触发二氧化碳补充装置启动，记录浓度从 700 ppm 恢复至 800 ppm 所需时间，重复测试 4 次取平均值。

6.7 性能要求

6.7.1 耐久性

将温室塑料薄膜、阳光板等覆盖材料和结构材料样品置于紫外线老化试验箱中，设定一定的紫外线波长、辐照强度、温度和湿度等条件，持续照射一段时间，观察材料的性能变化。

6.7.2 荷载要求

按 GB/T 51183-2016 的规定进行。

6.7.3 保温性能

按 NY/T 1831-2009 的规定进行。

6.7.4 透光率

按 NY/T 1936-2010 的规定进行。

7 检验规则

7.1 检验分类

产品的检验分为出厂检验和型式检验。

7.2 出厂检验

7.2.1 组批

以同一工艺、同一原辅材料生产的同一规格产品为一组批。

7.2.2 抽样规则

出厂检验应进行全数检验。因批量大，进行全数检验有困难的可实行抽样检验。抽样检验方法依据 GB/T 2828.1-2012 中规定，采用正常检验，一次抽样方案，一般检验水平 II，质量接受限 (AQL) 为 6.5，其样本量及判定数值按表 1 进行。

表 1 出厂检验抽样方案

本批次产品总数	样本量	接受数 (Ac)	拒收数 (Re)
26 ~ 50	8	1	2
51 ~ 90	13	2	3
91 ~ 150	20	3	4
151 ~ 280	32	5	6
281 ~ 500	50	7	8
501 ~ 1 200	80	10	11
1 201 ~ 3 200	125	14	15

注：26 件以下为全数检验。

7.2.3 检验项目

产品出厂前应经生产企业的质量检验部门逐一检验合格，并附有检验合格证方能出厂。出厂检验项目和顺序按表 2 的规定。

表 2 检验项目

序号	项目名称	技术要求	试验方法	出厂检验	型式检验
1	设计	5.1	6.1	√	√
2	设施要求	5.2	6.2	√	√
3	智能控制系统要求	5.3	6.3	√	√
4	安装要求	5.4	6.4	√	√
5	灌溉与施肥性能要求	5.5	6.5	-	√
6	环境调控要求	5.6	6.6	-	√
7	性能要求	5.7	6.7	-	√

注：“√”表示需检验项目，“-”表示无需检验项目。

7.3 型式检验

7.3.1 提交型式检验的产品必须是经生产厂质量检验部门检验合格的产品。

7.3.2 有下列情况时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定；
- b) 正式生产后，如结构、材料、工艺有较大转变，可能影响产品性能时；
- c) 正常生产时应每半年进行一次检验；
- d) 产品停产一年后，恢复生产时；
- e) 合同规定进行型式检验时；
- f) 质量监督检验机构提出进行型式检验要求时。

7.3.3 型式检验按照表 2 的全部要求进行。

7.4 批量

用同一批原材料在相同生产工艺和产品条件下连续制造的产品视为同批量。

7.5 判定规则

7.5.1 性能均符合本文件规定时，则判定该批产品合格。其中任一项不合格，则判定该批产品为不合格。

7.5.2 顾客对产品有特殊要求的，按顾客要求进行（组批、检验和判定）。

7.6 复验规则

检验结果不符合要求时，则应取留作复验的产品样品进行重复试验，如果复验结果仍不符合要求时，则该批产品应报废或降级使用。

8 标志、包装、运输、贮存

8.1 标志

8.1.1 应在温室显著位置标注清晰、醒目的标志，应包括以下内容：

- a) 产品名称、型号;
- b) 生产厂家信息;
- c) 生产日期与批次;
- d) 性能参数;
- e) 安全警示标识;
- f) 产品合格标识。

8.1.2 包装箱上的包装储运图示标志应按 GB/T 191-2008 的规定选择使用。

8.1.3 标志应清晰、牢固，不应因运输条件和自然条件褪色、变色、脱落。

8.1.4 出厂的产品应附有产品使用说明书，产品使用说明书的编制要求应符合 GB/T 9969-2008 的规定。

8.2 包装

8.2.1 应采用坚固耐用、防潮、防锈的包装材料。对于温室主体结构部件，使用防锈纸或塑料薄膜包裹后，再用木质或金属框架进行固定和防护；对于玻璃、阳光板等易碎或易划伤的覆盖材料，采用专用的泡沫板或气垫薄膜进行单独包装，并装入木箱或特制的保护架内，确保在运输过程中不受碰撞和损坏。

8.2.2 对各部件应进行分类包装，按照安装顺序或部件类型进行分组，便于运输和安装时的识别与取用。每个包装单元应标注清晰的部件名称、数量、规格等信息，并附带详细的安装说明书和配件清单。

8.2.3 在包装过程中，对部件的关键部位和易损部位进行额外的防护。

8.3 运输

8.3.1 应根据温室部件的尺寸、重量和数量，选择合适的运输工具。对于大型的主体结构部件和批量的包装件，优先选用平板货车或集装箱运输，确保运输过程中有足够的空间和稳定性。对于小型、精密的设备和配件，应采用封闭式货车或快递运输，保证运输过程中的安全性和保密性。

8.3.2 在装载过程中，对温室部件应进行牢固的固定和支撑，防止在运输过程中发生位移、晃动和碰撞。使用绳索、链条、挡块等工具将部件固定在运输工具上，对于易碎和易损部件，应采取特殊的悬挂、减震或隔离措施。

8.3.3 搬运过程中不得暴晒、雨淋、受潮。

8.3.4 在装卸过程中，必须轻拿轻放，紧密排列，避免碰撞损坏。不同种类的制品应标志清楚，不得混杂。

8.4 贮存

8.4.1 应选择通风良好、干燥、平坦的室内或有遮盖的场地作为贮存仓库。仓库应具备防火、防盗、防潮、防虫、防鼠等功能，地面应进行硬化处理，防止积水和地面沉降。仓库内应划分不同的区域，分别存放主体结构部件、覆盖材料、设备配件等，便于管理和取用。

8.4.2 对不同类型的部件采用合适的存放方式。主体结构部件应按照型号和规格分类堆放，堆放高度不宜过高，防止下层部件受压变形。

8.4.3 定期对贮存的部件进行检查，一般每季度进行一次全面检查。检查内容包括部件的外观是否有损坏、变形、生锈、霉变等情况，包装是否完好，防护措施是否有效等。对于发现的问题应及时进行处理。