

# T/GXAS

团 体 标 准

T/GXAS 774—2024

## 基于物联网设施黑木耳关键生产环节 智能化技术规程

Technical code of practice for intelligentization of key production links for Auricularia heimuer based on internet of things facilities

2024 - 07 - 12 发布

2024 - 07 - 18 实施

广西标准化协会 发布



## 前 言

本文件参照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。

本文件由广西科学院提出并宣贯。

本文件由广西标准化协会归口。

本文件起草单位：广西科学院、广西六洛生态农业科技有限公司、广西科学院生物研究所有限责任公司、广西食用菌资源开发技术创新中心。

本文件主要起草人：李发盛、李万伟、黄雪星、罗先群、周兴、何达崇、欧娜、王翠坚、李槐、曾维铭、卿朕、马晟。



# 基于物联网设施黑木耳关键生产环节 智能化技术规程

## 1 范围

本文件确立了基于物联网设施黑木耳关键生产环节智能化生产的程序，规定了场地环境选择、厂区布局、设施设备配备、生产操作的操作指示，描述了生产过程信息的追溯方法。

本文件适用于基于物联网设施黑木耳关键生产环节智能化生产。

## 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 5483 天然石膏  
GB 5749 生活饮用水卫生标准  
GB/T 10463 玉米粉  
GB/T 12728 食用菌术语  
GB 13104 食品安全国家标准 食糖  
GB 19169 黑木耳菌种  
GB/T 19541 饲料原料 豆粕  
GB/T 33745 物联网 术语  
GB 50073 洁净厂房设计规范  
LY/T 1207 黑木耳  
NY/T 119 饲料原料 小麦麸  
NY/T 122 饲料用米糠  
NY/T 3443 石灰质改良酸化土壤技术规范

## 3 术语和定义

GB/T 12728、GB/T 33745界定的术语和定义适用于本文件。

## 4 场地环境选择

选择符合LY/T 1207规定的场地。

## 5 厂区布局

5.1 生产场地划分为原料区、操作区、洁净区、净化区、培菌区、出耳区 6 个区域（厂区布局示意图见图 A.1）。

5.2 按黑木耳生产工艺流程合理安排布局：

- 原料区为原料单独存放区域；
- 操作区为配料拌料分装区域，与洁净区、净化区、培菌区、出耳区分隔；
- 洁净区为冷却区域，与净化区的强冷间有机结合在一起，具备 800~1 000 级净化风系统；
- 净化区为接种区域，按 GB 50073 的规定进行设计；
- 培菌区为培菌管理区域；
- 出耳区为耳芽催生、出耳管理区域。

5.3 其他要求按 LY/T 1207 的规定执行。

## 6 设施设备配备

6.1 原料区、操作区、洁净区、净化区设施设备配备符合 LY/T 1207 的要求。

6.2 培菌区、出耳区配备工业冷暖机组、加湿机、新风机、排风机、内循环风机、LED 光源、喷淋系统、雾化器等；并配备但不局限于以下物联网智能化、远程可视化、自动化控制设施设备：

- a) 环境测控系统软件；
- b) 嵌入式 WEB 服务器、嵌入式物联网网关服务器、流媒体视频服务器；
- c) 二氧化碳浓度传感器、光照强度传感器、粉尘颗粒传感器、静压差传感器、空气温湿度传感器、料温传感器、水分含量传感器、pH 值传感器。

## 7 生产流程

见图1。

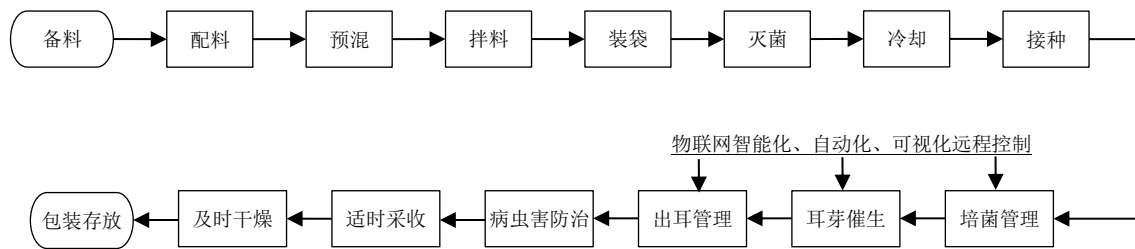


图1 基于物联网设施黑木耳智能化生产流程图

## 8 生产操作

### 8.1 备料

#### 8.1.1 主料选择

宜选择用无霉变、风化过（韧皮部已无汁液）的桑枝杆经5 mm~6 mm筛网粉碎处理成的桑枝屑。

#### 8.1.2 辅料选择

- 8.1.2.1 选择不添加防腐剂，其他指标符合 NY/T 119 规定的麦麸。
- 8.1.2.2 选择不添加防腐剂，其他指标符合 NY/T 122 规定的米糠。
- 8.1.2.3 选择符合 GB/T 19541 规定的豆粕粉。
- 8.1.2.4 选择符合 GB/T 10463 规定的玉米粉。
- 8.1.2.5 选择符合 GB 13104 规定的食糖。
- 8.1.2.6 选择符合 GB/T 5483 规定的石膏。
- 8.1.2.7 选择符合 NY/T 3443 规定的生石灰。
- 8.1.2.8 选择符合 GB 5749 规定的生产用水。
- 8.1.2.9 选择符合国家相关标准规定其他辅料。

#### 8.1.3 菌种选择

选择符合GB 19169规定的菌种。

### 8.2 配料

宜按重量比，桑枝屑85%、麸皮(或米糠)8%、豆粕粉1%、玉米粉3%、食糖1%、石膏1%、生石灰粉1%进行配制。

### 8.3 预混

料袋制作前16 h~24 h将主料桑枝屑按料水比1:1.5~1.7加水，水中预先加入总料量1%生石灰粉和1%石膏粉搅匀后，再加入料中，充分翻拌均匀，建堆盖膜进行预混处理。

### 8.4 拌料

按LY/T 1207的规定执行。

### 8.5 装袋

拌料后5 h内采用全自动窝口插棒一体装袋机进行装袋，宜使用长：宽：厚为（35.0 cm~38.0 cm）：（16.0 cm~16.5 cm）：0.05 mm的低密度聚乙烯食用菌菌袋，装袋时料松紧适宜，单袋料袋湿重为1.05 kg~1.15 kg。装袋后清理袋口，检查菌袋壁，无拉薄、磨损、刺破。

### 8.6 灭菌、冷却、接种

按LY/T 1207的规定执行。

### 8.7 培菌管理

#### 8.7.1 环境调控

使用温湿度、光照及800~1 000级净化风的设施设备，以及物联网智能化、远程可视化、自动化控制等软硬件对培菌区进行环境调控：

- 温度：使用温湿度监控系统阶段式调控培菌区环境温度，接种后 1 d~10 d，控制在 26 ℃~28 ℃；第 10 d~20 d，控制在 22 ℃~25 ℃；20 d后，控制在 20 ℃~23 ℃；当温度超过设定参数时，系统自动启动制冷机组降温；当温度小于设定参数时，系统自动启动制热机组升温；
- 湿度：使用温湿度监控系统将空气相对湿度控制在 50%~70%；当湿度超过 70%时，系统开启抽湿机降湿；当湿度小于 50%时，系统开启加湿机加湿；
- 通风：使用内循环监控系统，保持培养场所通风良好，控制 CO<sub>2</sub> 含量不超过 500 μg/g；当 CO<sub>2</sub> 含量超过 500 μg/g 时，系统开启新风机补充新风降低 CO<sub>2</sub>；
- 光照：使用光照监控系统，保持暗光培养环境，光照强度不超过 50 lx。

#### 8.7.2 检查、预警与处理

通过异常颜色（如黑色、黄色、红色等）、菌丝体异常的生长速度的图像识别分析系统识别和异常气味的异味传感分析系统的判断，采用监控屏数字显示、系统报警灯、远程移动与短信、语音等多种预警方式进行预警，及时移除处理污染菌袋。

#### 8.7.3 其他培养操作

按LY/T 1207的规定执行。

### 8.8 耳芽催生

#### 8.8.1 开出耳孔

8.8.1.1 开孔场地保持清洁卫生，用 0.1%的高锰酸钾溶液或克霉灵（按说明书要求配制）消毒，并铺一层干净的塑料膜。

8.8.1.2 对开孔器（机）和搬运框等接触菌袋的地方进行表面消毒。

8.8.1.3 菌袋用 0.1%高锰酸钾溶液或洁净水浸泡 120 s~180 s 进行表面消毒。

8.8.1.4 菌袋竖向开孔，刀轮可用圆钉、三角钉、一字钉，孔间距为 3.0 cm~5.0 cm，孔径 0.3 cm~0.6 cm，孔深度为 0.4 cm~0.8 cm。

#### 8.8.2 催耳

8.8.2.1 将开孔后的菌袋按品字形排放在出耳区出耳层架上，菌袋间距 15 cm~20 cm，层架高度 45 cm~50 cm。

8.8.2.2 通过温湿度自动监控、内循环监控、光照监控系统自动控制耳房内温度始终保持  $25\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、空气湿度  $90\%\sim 95\%$ 、 $\text{CO}_2$  含量不超过  $500\text{ }\mu\text{g/g}$ 、光照强度不低于  $300\text{ lx}$ ：

- a) 当耳房内温度超过  $27\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，系统自动开启制冷机组降温，当耳房内温度小于  $23\text{ }^{\circ}\text{C}$  时，系统自动开启制热机组升温；
- b) 当空气湿度大于  $95\%$  时，系统自动开启抽湿机降湿，当空气湿度小于  $90\%$  时，系统自动开启雾化器加湿；
- c) 当  $\text{CO}_2$  含量超过  $500\text{ }\mu\text{g/g}$  时，系统自动开启新风机补充新风降低  $\text{CO}_2$ ；
- d) 当光照强度低于  $300\text{ lx}$  时，系统自动开启亮度调节器调节光照强度。

8.8.2.3 当图像识别分析系统自动监测到  $80\%$  以上耳芽分化出  $1\text{ cm}\sim 2\text{ cm}$  的耳片时，自动跳转到出耳管理阶段。

## 8.9 出耳管理

8.9.1 通过温湿度自动监控、内循环监控系统控制房内温度始终保持  $20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 25\text{ }^{\circ}\text{C}$  和  $\text{CO}_2$  含量不超过  $500\text{ }\mu\text{g/g}$ 。

8.9.2 自动喷水：

- a) 当系统自动跳转到出耳管理阶段的第 2 天开始，每天早上  $6:00$  和下午  $18:00$ ，自动启动喷淋设备，水温宜自动控制在  $20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 25\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，喷  $20\text{ min}\sim 30\text{ min}$ ，停  $15\text{ min}\sim 20\text{ min}$ ，反复多次，至图像识别分析系统监测到耳片回复原状时，自动停止喷水；
- b) 第  $1\text{ d}\sim 5\text{ d}$ ， $80\%$  以上耳片回复到  $2\text{ cm}\sim 3\text{ cm}$ ，自动停止喷水；
- c) 第  $6\text{ d}\sim 10\text{ d}$ ， $80\%$  以上耳片回复到  $3\text{ cm}\sim 5\text{ cm}$ ，自动停止喷水；
- d) 第  $11\text{ d}\sim 15\text{ d}$ ， $80\%$  以上耳片回复到  $5\text{ cm}\sim 7\text{ cm}$ ，自动停止喷水，同时自动发出采收信号。

## 8.10 病虫害防治、适时采收、及时干燥、包装存放

按 LY/T 1207 的规定执行。

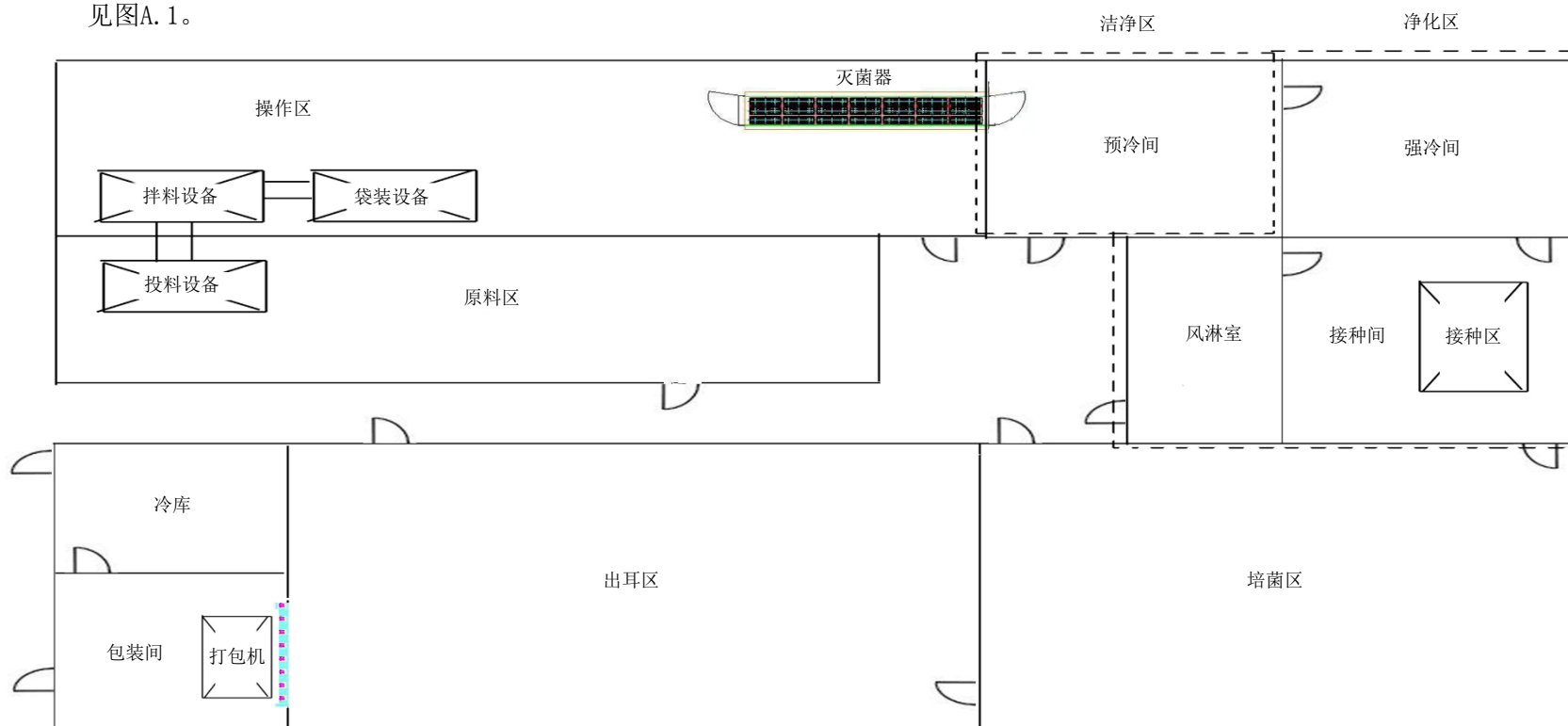
## 9 生产档案与留样

按 LY/T 1207 的规定。



附录 A  
(资料性)  
厂区布局示意图

见图A.1。



图A.1 厂区布局示意图

中华人民共和国团体标准  
基于物联网设施黑木耳关键生产环节智能化技术规程  
T/GXAS 774—2024  
广西标准化协会统一印制  
版权专有 侵权必究