

《象鼻兰制种技术规程》

（征求意见稿）

编制说明

二〇二五年四月

目 录

一、项目背景	1
二、项目来源	3
三、标准制定工作概况	3
3.1 标准制定相关单位及人员	3
3.2 主要工作过程	3
四、现状要求	4
4.1 象鼻兰人工制种技术要求	4
4.2 国家、行业相关标准要求	5
4.3 团体、企业相关标准	5
五、标准编制原则、主要内容及确定依据	6
5.1 编制原则	6
5.2 主要内容和确定依据	6
六、标准先进性体现	8
七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性	9
7.1 目前已有的标准情况	9
7.2 与相关法律、法规、规章、强制性标准相冲突情况	9
7.3 规范性引用文件情况	9
八、社会效益	9
九、重大分歧意见的处理经过和依据	9
十、废止现行相关标准的建议	9
十一、提出标准强制实施或推荐实施的建议和理由	10
十二、贯彻标准的要求和措施建议	10
十三、其他应予说明的事项	10
十四、反馈意见处理情况	10

一、项目背景

象鼻兰 *Phalaenopsis zhejiangensis* (Z.H.Tsi) Schuit 属兰科 Orchidaceae 蝴蝶兰属 *Phalaenopsis* Blume, 中国特有的珍稀濒危兰科植物, 分布于浙江临安、淳安、安吉、宁波天童寺 (仅见标本记录), 安徽皖南, 陕西佛坪、镇坪等地, 甘肃康县 (仅见标本记录)。象鼻兰是国内少数没有流失到国外的珍贵兰科种质资源之一, 是蝴蝶兰品种改良的优良亲本, 具有极高科研和观赏价值。由于栖息地破坏、生境片段化、物种的生理生态学特性, 象鼻兰种群更新受到严重干扰, 居群急剧减小。根据 IUCN 物种红色濒危等级和标准属于“濒危 (EN)”种, 2012 年被列入《全国极小种群野生植物拯救保护工程规划 (2011—2015 年)》优先保护的极小种群野生植物, 同年被列入《浙江重点保护野生植物名录 (第一批)》; 2016 年列入《浙江省珍稀濒危野生动植物抢救保护行动方案 (2017—2020 年)》重点实施抢救物种; 2021 年被列为国家一级重点保护野生植物 (国家林业和草原局 农业农村部公告 (2021 年第 15 号)), 同年被列入《浙江省珍稀濒危野生动植物抢救保护行动“十四五”规划》(浙林规〔2021〕32 号)。象鼻兰作为生态系统中最脆弱的物种之一, 急需开展抢救保护研究。

随着城市化进程加快, 其原生栖息地——亚热带常绿阔叶林及阴湿山谷——因道路建设、旅游开发、农业开垦等活动被严重破坏, 导致适宜生境面积锐减。非法采挖现象屡禁不止, 部分园艺爱好者为追求稀有性, 盗挖野生植株用于私人收藏或商业交易, 直接威胁种群存续。象鼻兰为典型的虫媒花, 依赖特定传粉昆虫完成授粉, 但近年来传粉昆虫数量因农药滥用和生境退化显著减少, 加之其种子微小、无胚乳, 自然萌发率不足 1%, 野外繁殖能力极低。全球气候变暖导致浙江地区降水模式改变, 干旱频发, 阴湿环境缩减, 进一步压缩其生存空间。

人工制种技术是象鼻兰迁地保护与种群恢复的核心手段。然而，现有技术存在以下突出问题：

不同保护区及科研机构在亲本选择、授粉操作、种子保存等环节缺乏统一规范。例如，花粉采集时间随意性强，部分操作在高温时段进行，导致花粉活性下降；蒴果采收时机不当（过早或过晚），种子成熟度不足或散失严重。根据调查，省内多个分布点的自然授粉成功率介于 5%~15%，特别是附生在山核桃、山茱萸等经济林树种的群体几乎为 0，技术稳定性亟待提升。

国际上，兰科植物保护已形成较为成熟的体系。例如，新加坡通过“兰花基因组计划”结合人工授粉技术，成功实现国花卓锦万代兰的规模化繁育；欧盟《栖息地指令》要求对濒危兰科植物实施栖息地修复与人工扩繁协同保护。相比之下，我国虽在兰科植物保护领域取得一定进展，但针对极小种群物种的特异性技术规范仍显不足。以浙江省为例，尽管已建立多个自然保护区，但因缺乏针对性技术规程，象鼻兰保护效果受限，种群恢复速度缓慢。

通过规范象鼻兰授粉、果实保存等关键技术，提升人工繁育效率，为野外回归和迁地保护提供充足种源。象鼻兰作为森林生态系统中的指示物种，其种群恢复有助于维护阴湿生境的生态平衡，促进伴生植物（如苔藓、蕨类）及传粉昆虫群落的协同恢复。标准化操作可为遗传多样性研究、繁殖生物学探索提供可靠数据，助力揭示其濒危机制。通过技术推广，增强公众对极小种群保护的认知，遏制非法采挖行为。

本规程以“科学保护、精准操作、长效管理”为原则，整合多年科研成果与实践经验，旨在明确象鼻兰制种全流程技术参数（如授粉关键期）；建立可复制、可推广的操作范式，为其他濒危兰科植物保护提供参考；推动浙江省极小种群保

护从“抢救性保护”向“系统性恢复”转型，助力实现“人与自然和谐共生”的生态文明目标。

二、项目来源

由浙江清凉峰国家级自然保护区管理局向浙江省生态与环境修复技术协会提出立项申请，经浙江省生态与环境修复技术协会论证通过并印发了《关于发布浙江省生态与环境修复技术协会 2025 年度第五批团体标准制定计划的通知》（浙生环协〔2025〕25 号），项目名称是《象鼻兰制种技术规程》。

三、标准制定工作概况

3.1 标准制定相关单位及人员

本标准主要起草单位：浙江清凉峰国家级自然保护区管理局。

本标准参与起草单位：XXXXX、XXXXX、XXXX。

本标准起草人：XXX、XXX、XXX。

3.2 主要工作过程

3.2.1 前期准备工作

2025 年 3 月，与浙江省生态与环境修复技术协会开展对接工作。整理相关实施案例和技术成果、深入了象鼻兰制种技术，初步形成标准框架。

2025 年 4 月，浙江省生态与环境修复技术协会正式立项，标准名称为：《象鼻兰制种技术规程》。

2025 年 4 月，成立以浙江清凉峰国家级自然保护区管理局作为主要技术支持单位的标准编制组和工作团队，收集了象鼻兰制种相关基础资料，并制定了工作计划。通过资料收集整理、现场调研和专家咨询的方式，编制组对象鼻兰制种工作进行了调查研究。

2025 年 4 月，编制组研究确定了象鼻兰制种技术规程的编制思路、基本原则，起草了标准的总体框架。明确了主要思路和任务分工，制定了编制工作方案。

2025 年 4 月，编制组编制完成标准草案及编制说明。

2025 年 4 月，对标准草案进行内部审核、修改，形成了征求意见稿。

3.2.2 征求意见

2025 年 4 月 17 日，团体标准在全国团体标准信息平台和协会主页上公开征求意见，征求意见时间为 30 天。

3.2.3 专家审评

四、现状要求

4.1 象鼻兰人工制种技术要求

象鼻兰自然繁殖率极低，人工制种技术对其保护与可持续利用至关重要。象鼻兰自然授粉成功率介于 5%~15%，特别是附生在山核桃、山茱萸等经济林树种的群体几乎为 0，技术稳定性亟待提升。象鼻兰种子胚发育不完全，自然萌发困难。目前，已经建立了无菌播种与组织培养技术体系，中科院华南植物园于 2009 年成功研发“象鼻兰种苗试管繁殖方法”（专利号：ZL 200910039929.4），通过优化培养基（如添加椰汁、生长调节剂）显著提高种子萌发率，部分试管苗已开花。但人工制种仍面临萌发率不稳定、组培成本高等问题。

象鼻兰人工制种过程中，亲本选择对结实率和种子质量的影响机制尚不明确。目前研究表明，不同亲本组合在授粉成功率、果实发育状况等方面存在显著差异，但具体哪些遗传因素或生理特性起决定性作用仍需深入研究。在授粉操作方面，虽然已建立基本的人工授粉技术流程，但最佳授粉时机（如开花后第几天）、

花粉活力维持条件（如温湿度控制）、以及重复授粉的必要性等关键参数尚未系统优化。授粉后的果实发育进程也缺乏详细记录，从授粉成功到蒴果成熟的准确时间跨度、不同发育阶段所需的环境条件（如光照、温湿度）等基础数据不足。更为关键的是，授粉后不同时期采收的种子在萌发能力上可能存在显著差异，但种子最佳采收时机及其与萌发率的关系尚未明确，这直接影响了无菌播种的成功率。这些知识空白严重制约了象鼻兰人工制种技术的标准化和效率提升。

4.2 国家、行业相关标准要求

（1）国家标准

经查询，目前尚未相关的国家标准。

（2）行业标准

经查询，目前尚未相关的行业标准。

（3）地方标准

经查询，相关的地方标准《蝴蝶兰杂交育种技术规程》（DB35/T 2039-2021），该标准为福建省地方标准，针对我国蝴蝶兰育种工作起步晚，大部分新优品种仍主要依赖引进，自主培育的品种极少。同时，由于自然生境的破坏和人为采挖，蝴蝶兰属野生资源急剧下降，均已成为濒危物种。规定了蝴蝶兰杂交育种技术规程，具体包括杂交亲本的选择、杂交技术、F1代无菌苗培育、子代测定、优良单株选择与扩繁、档案管理等一般性原则，适用的范围较大。针对象鼻兰详细的亲本选择、杂交授粉技术要点、果实采收时间等专一性的关键要点难以满足。

4.3 团体、企业相关标准

（1）团体标准

经查询，目前暂无团体相关标准。

(2) 企业标准

经查询，目前暂无企业相关标准。

五、标准编制原则、主要内容及确定依据

5.1 编制原则

(1) 科学性与实用性：基于象鼻兰生物学特性及多年实践数据，确保技术可行。

(2) 生态优先：避免人为干预对植株的损伤，采用非破坏性授粉技术。

(3) 标准化操作：明确各环节量化指标（如授粉时间、保存温度）。

5.2 主要内容和确定依据

(1) 总体要求

本文件根据 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，规定了象鼻兰制种技术规程的术语与定义，象鼻兰制种亲本选择、授粉、授粉后管理、种子采集、贮藏、以及档案管理等要求。

(2) 适用范围

本文件适用于象鼻兰人工制种。

(3) 术语和定义

本标准规定了蕊柱、柱头穴、花粉团、黏盘、异花授粉 5 个术语和定义。

(4) 总体要求

提出了一般象鼻兰人工制种的主要技术要求，具体包括：

1) 亲本选择与管护

选择生长年限 ≥ 3 年、根系完整（根长 $\geq 15\text{cm}$ ）、叶片数 ≥ 2 片的健壮植株，避免选取炭疽病斑、蚜虫侵染或机械损伤的个体。父母本应来自不同地理种群(空

间距离 ≥ 500 m)，防止近交衰退。确保父母本花期重叠 $\geq 70\%$ ，优先选择自然环境下连续 3 年花期稳定的植株。

亲本环境调控，开花前 30 天，每隔 10~15 天喷施 1‰~3‰磷酸二氢钾溶液（pH 6.0~6.5），喷施量以叶面湿润不滴液为限。生长期维持日温 18~25℃、夜温 12~18℃，相对湿度 $\geq 75\%$ ；高温季节（日温 $> 30^{\circ}\text{C}$ ）每 2 小时喷雾降温，每次持续 5~10 分钟。

2) 花粉采集与保存

父本花朵开放前 1~2 小时（清晨 5:00~6:30），避开露水及强光时段，确保花粉活性。使用镊子轻挑蕊喙黏盘，完整取出 4 个花粉团；单株采集量 $\leq 50\%$ ，保留部分花粉供自然授粉；操作全程佩戴无菌手套，避免污染。花粉块置于无菌玻璃瓶内，标注父本编号及采集时间，4℃冷藏保存 ≤ 10 天。

3) 授粉操作

最佳授粉时间为母本开花后第 2~3 天，柱头黏液分泌量达峰值（黏液厚度 $\geq 0.1\text{mm}$ ），此时花粉黏附效率最高（成功率 $\geq 80\%$ ）。用无菌牙签蘸取花粉团，垂直轻触柱头穴底部，确保花粉团完全嵌入；每朵花授粉 2 次，间隔 ≥ 2 小时，避免柱头损伤；更换亲本组合时，工具需经 75%酒精浸泡消毒。

授粉后 3 天内维持湿度 $\geq 80\%$ 、光照强度 ≤ 5000 Lux，防止柱头干燥；子房膨大后（授粉后 15~20 天），每株保留 8~10 个健康蒴果，其余摘除以集中养分。

4) 蒴果采收与种子保存

授粉后 60~70 天，果皮由深绿转为浅黄，种子呈棕褐色（显微镜下胚发育完整）；用预消毒剪刀沿果柄基部 1cm 处剪切，避免挤压果荚，采收后立即用无菌滤纸包裹。

蒴果置于塑料封口袋中，4℃冷藏（湿度 50%~60%）≤15 天。种子经 0.1% HgCl₂ 表面消毒 2 分钟，无菌水冲洗 3 次，采用硅胶干燥法（含水量≤8%）密封于铝箔袋，-20℃保存。

六、标准先进性体现

标准先进性主要体现在以下几方面：

1、科学化的亲本选择与精细化管护体系

标准首次系统提出亲本选择需来自不同地理种群（空间距离≥500 米），并强调亲本花期重叠≥70%、连续 3 年花期稳定等要求，从源头上规避近交衰退风险，保障遗传多样性。同时，创新性地引入精准管护措施，如开花前定期施用磷酸二氢钾叶面追肥，高温干旱时段采用间隔喷雾降温技术，显著提升亲本植株的抗逆性与繁殖潜力。此类精细化、数据化的管理手段，为极小种群野生植物的高效制种提供了科学范式。

2、高度规范化的制种技术与流程优化

标准突破传统经验依赖，对关键环节实现精准量化控制。例如，花粉采集时间精确至清晨 5:00-6:30（避开露水及强光），授粉操作严格限定于母本开花第 2-3 天柱头黏液分泌峰值期，并结合无菌工具操作（如更换牙签防污染），确保授粉成功率。此外，花粉 4℃短期保存、蒴果低温贮藏等技术创新，有效延长种质资源利用周期。这些流程的标准化与参数化，显著提升了制种效率与种子质量。

3、全周期数据管理与可视化技术支撑

标准构建了完善的档案管理体系，要求长期记录制种全过程的亲本信息、环境参数及管理措施，为后续研究提供可追溯的数据基础。同时，附录中首次整合象鼻兰的花部结构解剖图、授粉后柱头动态变化图谱及制种技术模式图，通过图

文结合形式直观展示技术要点，强化标准的可操作性与指导性。这种“数据+可视化”的双重支撑模式，为珍稀兰科植物保护与扩繁提供了可复制的技术模板。

七、与现行相关法律、法规、规章及相关标准的协调性

7.1 目前已有的标准情况

目前，国家、行业无相关标准。与地方标准《蝴蝶兰杂交育种技术规程》（DB35/T 2039-2021）相比较，本标准针对象鼻兰人工制种，明确了亲本选择要求、杂交授粉技术要点、果实采收时间等更具有针对性和专业性。

7.2 与相关法律、法规、规章、强制性标准相冲突情况

符合团体标准制定要求，无冲突情况。

7.3 规范性引用文件情况

引用了以下规范性文件：

LY/T 2938 极小种群野生植物保护原则与方法

LY/T 3187 极小种群野生植物种质资源保存技术规程

LY/T 2652 极小种群野生植物保护与扩繁技术规范

LY/T 3186 极小种群野生植物苗木繁育技术规程

DB33/T 2509.1 珍稀濒危野生植物保护与利用技术指南 第1部分：总则

八、社会效益

本团体标准的制定，为象鼻兰种群恢复提供技术保障，助力极小种群保护；规范象鼻兰制种流程，为兰科植物繁殖研究提供参考。

九、重大分歧意见的处理经过和依据

无重大分歧意见。

十、废止现行相关标准的建议

无需废止现行相关标准。

十一、提出标准强制实施或推荐实施的建议和理由

本标准浙江省生态与环境修复技术协会团体标准,填补象鼻兰人工制种技术空白,指导实践操作,适应浙江省象鼻兰抢救保护紧迫性需求。

十二、贯彻标准的要求和措施建议

本标准将在全国团体标准信息平台（<http://www.ttbz.org.cn/>）上自我声明采用本标准,其他采用本标准的单位也应在信息平台上进行自我声明。

十三、其他应予说明的事项

无。

十四、反馈意见处理情况