

团 体 标 准

T/STJYJC 004—2026

长心卡帕藻养殖技术规程

Technical regulations for *Kappaphycus alvarezii*

(征求意见稿)

(本草案完成时间: 2026.06.10)

在提交反馈意见时, 请将您知道的相关专利连同支持性文件一并附上

2026-XX-XX 发布

2026-XX-XX 实施

汕 头 检 验 检 测 学 会

发 布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 产地环境	1
5 种苗培育	2
6 海区养殖	5
7 收获与晒干	7
8 档案管理	8
附录 A（资料性） 全浮式软筏结构图	9
附录 B（资料性） 海区挂苗环境监测数据和幼苗生理指标监测数据记录表	10

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。

本文件由汕头大学提出。

本文件由汕头大学和汕头检验检测学会联合归口。

本文件起草单位：汕头大学、汕头南澳耕泰洋水产有限公司、广东省海珍海藻生物科技有限公司、广东省粤科标准化研究院、汕头检验检测学会、XXX。

本文件主要起草人：杜虹、李平、陈静、萧伟源、麦伟群、范文康、伍尚炜、郭玮群、黄晓丹、XXX。

引 言

长心卡帕藻 (*Kappaphycusal varezi*) 是一种热带亚热带大型经济红藻，是提取卡拉胶的核心原料。卡拉胶广泛应用于食品、医药、化妆品等百余种产品，是具有食用和药用价值的重要工业原料，我国95%以上的卡拉胶依赖于进口。

国内长心卡帕藻的养殖产业起步晚、苗种混乱、技术不统一，产量与质量不稳定。南澳岛从海南岛引进的长心卡帕藻经过一段时间的培育、养殖实践，成功实现了长心卡帕藻度夏与越冬，苗种培育成活率、养殖产量、藻体品质与卡拉胶得率等关键指标已达到了国内先进水平，并形成了可复制的标准化技术，具备规模化推广价值。

本文件结合长心卡帕藻的生物学特性，总结南澳岛长心卡帕藻苗种培育、养殖、管理、收获全链条实践经验，形成可推广的标准化养殖技术规程。该技术规程的发布，将统一长心卡帕藻苗种选育、海区环境、筏式养殖、病害防控、收获全流程技术指标，终结国内“无标生产”的现状，填补我国长心卡帕藻养殖技术领域的空白，形成行业共识与最低门槛，保障卡拉胶原料的稳定供应，助力海洋经济高质量发展；衔接现行相关国家标准、行业标准、地方标准，完善大型藻类养殖标准体系，服务海洋牧场与蓝色碳汇建设，助力乡村振兴。

长心卡帕藻养殖技术规程

1 范围

本文件规定了长心卡帕藻养殖的产地环境、苗种培育、海区养殖、收获和晒干、档案管理等技术要求。

本文件适用于我国热带、亚热带海域长心卡帕藻的培育和养殖。

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 11607 渔业水质标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

长心卡帕藻 *Kappaphycus alvarezii*

长心卡帕藻隶属于红藻门 (*Rhodophyta*)、红藻纲 (*Rhodophyceae*)、杉藻目 (*Gigartinales*)、红翎菜科 (*Solieriaceae*)、卡帕藻属 (*Kappaphycus Doty*)，为热带多年生大型经济海藻，是提取卡拉胶的主要原料藻，俗称异枝麒麟菜。

3.2

冰样白化病 ice-like bleaching disease

一种由环境胁迫（如盐度骤降、水温过高等）引发的生理性病害，表现为藻体分枝出现白色斑点，随后蔓延至整株，最终导致藻体组织坏死、腐烂。

3.3

全浮式软筏 floating raft

一种设置于海区的养殖设施，由浮绳、浮球及固着装置等组成，可漂浮于水面，随波浪摆动。

注：以下简称浮筏。浮筏结构图见附录A。

3.4

浮筏式养殖 floating raft aquaculture

将夹绑海藻幼苗的苗绳悬挂于全浮式软筏下的人工养殖模式。

4 产地环境

4.1 海区选择

4.1.1 选择水流通畅、水质清新、水温较低、敌害生物少、坡度小、底质平坦，交通便利的海区，宜选择朝北海区，以减少夏季南风 and 台风影响。

4.1.2 避开隐鳃虫、藤壶、海鞘等污损生物多、蓝子鱼多、浮泥多的海湾海区。

4.1.3 远离河口、排污口、港口码头及赤潮高发区。

4.2 水质条件

水质应符合GB 11607的规定。具体要求如下：

——养殖水层应满足以下要求：

- 水温 $20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 28\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时，养殖水层控制在 $0.5\text{ m}\sim 1\text{ m}$ 处；
- 水温 $>28\text{ }^{\circ}\text{C}$ 或海水表面光强大于 $5\ 000\text{ Lux}$ 时，将网套下沉至 $1.5\text{ m}\sim 2\text{ m}$ 水层处；
- 水温 $<20\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时，可将网套提升至 $0.3\text{ m}\sim 0.5\text{ m}$ 水层处。

——水温：适宜生长水温为 $18\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 32\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，最适生长水温为 $20\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 28\text{ }^{\circ}\text{C}$ ；水温低于 $17\text{ }^{\circ}\text{C}$ 或高于 $36\text{ }^{\circ}\text{C}$ 均难以存活；

——盐度：适宜盐度为 $27\text{‰}\sim 32\text{‰}$ ，盐度波动幅度应 $\leq 5\%$ ；

——流速：适宜水流表层流速为 $0.3\text{ m/s}\sim 0.5\text{ m/s}$ ；

——pH值：海水pH值以 $8.0\sim 8.5$ 为宜。

4.3 底质条件

养殖海区底质以底质以砂质或泥砂质为宜，不应有厚层淤泥淤积。

5 种苗培育

5.1 育苗株的挑选和处理

育苗株的挑选和处理按以下步骤进行：

- a) 挑选生长状态良好、分枝茂盛、藻体表面无损伤的健壮藻株作为育苗株；
- b) 用海水冲洗去除泥沙，挑出杂藻，除去附着物、杂质；
- c) 放入配套循环水设施的方形水泥育苗池中暂养7 d，水泥池规格为 $3.5\text{ m}\times 2.6\text{ m}\times 1.5\text{ m}$ （长 \times 宽 \times 高），日循环水量70%以上。暂养期间水温为 $22\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 24\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，盐度为30‰。

5.2 种藻的切取和处理

5.2.1 将育苗株从水泥育苗池中捞出，用高温灭菌后的无菌海水冲洗3次，切取5 cm长侧枝末端（保留主干髓部）作为种藻。

5.2.2 种藻在培育前应经以下处理：

- d) 用超声波清洗机，加入无菌海水，液体高度以完全浸没藻体为准，不超过额定水位线，将种藻放入烧杯中，置于清洗机槽内中央位置清洗10 min（功率设定为300 W，每工作10 s、停10 s，如此反复）；
- e) 用0.05%的次氯酸（HC10）浸泡5 s；
- f) 再用无菌海水冲洗5次；
- g) 用30 mg/L 氨苄西林+30 mg/L 羧苄青霉素混合液浸泡72 h，浸泡后保持切口无腐烂则视为合格；
- h) 转移至3 L锥形瓶内，放入恒温光照培养箱进行培育。

5.3 室内培育

5.3.1 恒温光照培养箱温度设定为 $26\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，光周期设定为12h:12h，光照强度设定为 $150\text{ }\mu\text{mol}/(\text{m}^2\cdot\text{s})$ 。

5.3.2 培养液为高温灭菌后添加营养盐的天然海水，盐度约为34‰；每两天更换一次海水，约一个月后待幼苗长至 $15\text{ cm}\sim 20\text{ cm}$ 时进行分苗，分苗后即可转移至海区进行挂苗培育。

5.4 海区挂苗

5.4.1 挂苗设施

采用浮筏作为挂苗设施，浮纜（纜缆）间距 $200\text{ cm}\sim 250\text{ cm}$ ，每根浮纜长 $66\text{ m}\sim 126\text{ m}$ ，一个筏架整体长度 $40\text{ m}\sim 100\text{ m}$ ，宽度2 m，每隔5 m置一个5.5 m的木桩固定。

5.4.2 挂苗时间

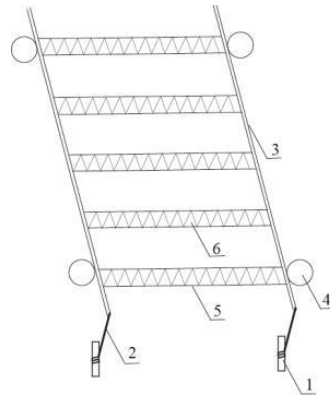
挂苗时间宜选择大潮汛后、水温 $22\text{ }^{\circ}\text{C}\sim 28\text{ }^{\circ}\text{C}$ 时进行。

5.4.3 挂苗方式

5.4.3.1 网套浮筏式

网套浮筏式养殖示意图见图 1，操作步骤如下：

- 选用孔径 1 cm、长度约 2 m 的食品级尼龙网套；
- 将幼苗装入网套中，每网套约 30 株~40 株，间距 2 cm~3 cm。网套装苗示意图见图 2；
- 将网套固定在浮绳上，顺水流方向挂养于筏架下；
- 初始挂养深度控制在 80 cm~100 cm，避免强光灼伤。



标引符号说明：

- 1——木桩；
- 2——锚缆；
- 3——浮绳（绳缆）；
- 4——浮球；
- 5——网套；
- 6——幼苗。

图1 网套浮筏式挂苗示意图

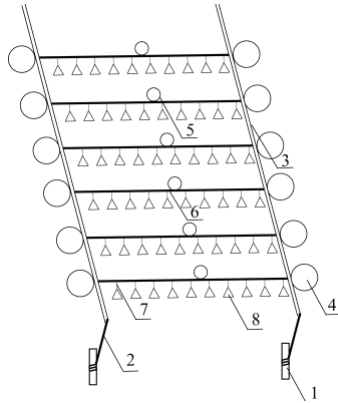


图2 网套装苗示意图

5.4.3.2 绑苗浮筏式

绑苗浮筏式养殖示意图见图 3，操作步骤如下：

- a) 在两侧浮绳上每隔 2 m 置一塑料大浮球，长苗绳两端连接大浮球，一个浮筏横行挂约 20 m 长苗绳 30 条，长苗绳间距约 2 m。筏架排列应与潮流方向保持一致，水深应在 200 cm 以上；
- b) 每株幼苗用长度约 25 cm 的短苗绳捆绑基部并固定于 20 m 长苗绳上，株距约 50 cm，长苗绳上每间隔 10 株幼苗绑一小浮球，以避免长苗绳过度下沉。绑苗示意图见图 4；
- c) 将完成绑苗的浮筏放置于预定海区，按 4.2 的规定调整养殖水层。



标引符号说明：

- 1——木桩；
- 2——锚缆；
- 3——浮绳（纜）；
- 4——大浮球；
- 5——小浮球；
- 6——长苗绳；
- 7——短苗绳；
- 8——幼苗。

图3 绑苗浮筏式挂苗示意图



图4 绑苗示意图

5.4.4 日常管理

5.4.4.1 清洗

每2 d~3 d用高压水枪（压力0.2 MPa~0.3 MPa）冲洗网套，去除淤泥和附生生物。

5.4.4.2 设备维护

筏架应进行定期维护，检查浮筏锚缆张力、浮球气密性，及时更换；清理浮纜、浮球上的附着杂藻、污泥等附着物，保持水流通畅。

5.4.4.3 敌害防治

5.4.4.3.1 定期清除藤壶、海鞘。藤壶、海鞘超10%时应进行人工清除或喷4 g/L柠檬酸，顽固海鞘可使用刀具刮除。

5.4.4.3.2 食藻螺均匀投放于浮纜与网套周边，重点布设在附生藻易滋生区域，每100 m²投放20只~30只食藻螺，投放后7 d内巡查摄食情况。水温低于26℃后附生藻减少，应逐步回收食藻螺，避免过度啃食卡帕藻幼嫩组织。

5.4.4.3.3 每年5月上旬起，养殖区进入蓝子鱼活动与摄食旺季，是蓝子鱼主要危害期，易集群啃食卡帕藻幼苗与幼嫩分枝。可将水下声波驱鱼器安装于浮筏浮纜上，每1000 m²布设1台，均匀布设于养殖区四周，采用变频脉冲模式，工作频率设置为200 Hz~800 Hz，启动驱鱼器，则能产生声波驱赶蓝子鱼。

5.4.4.4 病害防治

5.4.4.4.1 冰样白化病

雨季盐度骤降时，将长度<3 cm的幼苗转移至育苗池，维持盐度30‰~32‰；或用浓度30 mg/L氨苄西林浸泡。

5.4.4.4.2 细菌性腐烂病

销毁病苗，用0.05%盐酸土霉素浸泡健康苗，优化水体环境。

5.4.4.4.3 附生藻

隔天一次采用高压水枪喷洗，或用浓度4 g/L草甘膦浸泡（需谨慎操作）。

5.4.4.4.4 分苗及补苗

5.4.4.4.4.1 分苗

10月底水温约25℃、幼苗长度>10 cm（鲜重≥20 g）时，取粗枝斜切分苗，留10%~20%小苗放入网框中暂养。分苗后的幼苗装入2 m长的网套内，每个网套约装30株~40株，间距50 cm。

5.4.4.4.4.2 补苗

分苗后7 d内每天用海水喷洗抖动网套，当幼苗存活率低于85%时应及时补苗。

5.4.4.4.5 监测

5.4.4.4.6 环境监测

每日监测水温、盐度及天气状况。台风、暴雨前后应增加监测频次。

5.4.4.4.7 生理指标监测

每7 d~15 d随机抽取5株~10株幼苗，测量主枝长度、分支数和鲜重。

5.4.4.4.8 数据记录

如实记录环境监测数据和幼苗生理指标监测数据。数据记录表见附录B。

6 海区养殖

6.1 幼苗选择

- 6.1.1 应选择分枝茂盛、藻体粗壮，幼芽完整、不发白、无明显腐烂、表皮无破损脱落的健壮幼苗。
- 6.1.2 优先选用长度为 10 cm~20 cm 的幼苗，单株鲜重宜为 15 g~20 g。
- 6.1.3 幼苗的短途运输应注意保湿、避光，避免暴晒、挤压；20 h 以上的长途运输宜采用冷藏车。

6.2 幼苗投殖

幼苗投殖可采用网套浮筏式养殖或绑苗浮筏式养殖，以网套浮筏式养殖为佳。两种养殖方式的操作步骤分别同5.4.3.1和5.4.3.2。

6.3 日常管理

- 6.3.1 日常管理应同时兼顾设施维护与藻体养护。
- 6.3.2 定期巡查，常规天气每周巡查 2 次~3 次，台风、暴雨、降温、盐度骤变等恶劣天气前后，则应增加巡查频次，重点检查设施稳固性并及时进行加固。
- 6.3.3 根据天气、水温、光照变化，及时调整养殖水层；暴雨过后应提升养殖水层，规避表层低盐海水。
- 6.3.4 每 2 d~3 d 用高压水枪（压力为 0.2 MPa~0.3 MPa）冲洗，清除藻体表面的泥沙等附着物。
- 6.3.5 整理松动、脱落的藻株。
- 6.3.6 使用声波驱赶蓝子鱼。
- 6.3.7 藻体分枝过密时，应及时分苗，以确保藻体光照充分，周边水流通畅。分苗操作步骤如下：
 - 网套浮筏式养殖：剪开网套，藻体从基部自然分开或剪切为单株，去除发软白化分枝；重新装入新的网套并固定在浮梗上；
 - 绑苗浮筏式养殖：取下苗绳，藻体从基部自然分开或剪切为单株，去除发软白化分枝；重新绑于苗绳上。

6.4 灾害防控

6.4.1 台风、寒潮

台风、寒潮来临时，提前加固、收拢筏架、下沉苗绳，具体操作步骤如下：

- a) 收紧浮梗、锚缆及所有结点，更换老化绳索，清理周边浮物，并收拢相邻浮筏以减少风浪冲击；
- b) 将网套或长苗绳下沉至 1.5 m~2 m 水层，避开表层风浪；
- c) 台风后应巡查浮筏状态，清理受损设施。

6.4.2 赤潮

赤潮来临时，应做好以下应对措施：

- a) 将浮筏转移至赤潮范围外的清洁海域，重新进行固定；无法转移时，在养殖区外围布设隔离网进行封闭隔离；
- b) 将网套或长苗绳下沉至 1.5 m~2 m 水层，避开赤潮生物富集区；
- c) 加强水质和藻体状态巡查；
- d) 赤潮过后，确认水质合格后，方可将藻体转移回原养殖区正常养殖。

6.5 敌害防控

6.5.1 污损生物

污损生物附着为阶段性病害，4 月份~6 月份藤壶、海鞘幼虫易附着卡帕藻。污损生物防控可采取在浮梗投放前用 5% 硫酸铜浸泡 24 h，长度 < 3 cm 的幼苗采用工具人工剔除、长度 ≥ 3 cm 的幼苗每月淡水浸泡 15 min。

6.5.2 鱼类危害

- 6.5.2.1 鱼类危害主要有钝吻蓝子鱼与褐篮子鱼，偶有拟金眼鲷、小鳞鳕等小型鱼类侵扰。
- 6.5.2.2 钝吻蓝子鱼偏好啃食 3 cm~5 cm 幼苗的幼嫩分枝，褐篮子鱼摄食范围更广、且集群破坏性强；其他小型鱼类会啄食藻体表面黏液与新生假根。

6.5.2.3 蓝子鱼啃食致苗体残缺率超40%时，幼苗的生长率将大幅下降并诱发细菌性腐烂病，排泄物也会恶化水质、诱发附生藻。应每日巡塘、用声波驱赶并投放小石斑鱼；蓝子鱼集群时可人工捕捞或局部泼洒20 mg/L茶皂素。

6.6 病害防控

6.6.1 冰样白化病

冰样白化病是卡帕藻的高风险病害，多因雨季盐度骤降（<24‰）叠加水温波动引发，长度<3 cm的幼苗发病率超60%，初期分枝呈现白斑后蔓延至整株。雨季应将长度<3 cm的幼苗转移至半控温育苗池并维持盐度30‰~32‰，治疗则应移除病苗、用30 mg/L氨苄西林浸泡健康苗并补充食用盐至盐度≥28‰。

6.6.2 细菌性病害

细菌性腐烂病常继发于冰样白化病或机械损伤，夏季高温（>30℃）、水质恶化时弧菌滋生致病，长度≥3 cm的幼苗易连片发病，分枝先发黄后褐腐。需监测水体氨氮并定期消毒，避免机械损伤；治疗则销毁病苗、用0.05%盐酸土霉素浸泡健康苗并优化水体环境。

6.6.3 附生藻

6.6.3.1 附生藻污染为常态化病害，附生藻包括以下几种：

- 新管藻属是我国及东南亚产区首要危害种，通过假根牢固附着，严重影响卡帕藻光合效率；
- 多管藻属为传统危害种，易诱发细菌性腐烂病；
- 硬毛藻会黏附浮泥加剧其他附生藻滋生；
- 刚毛藻属易缠绕卡帕藻幼嫩分枝，导致局部缺氧腐烂；
- 柔弱伊乐藻富集附着会阻碍营养盐吸收，对幼苗影响显著；
- 藻体缠丝状藻致幼苗生长减缓。

6.6.3.2 夏季水温28℃~30℃、流速<0.2/(m/s)时易爆发，当长度<3 cm的幼苗附生率超40%，应隔天高压水枪喷洗苗帘，投放食藻螺，也可用4 g/L草甘膦浸泡或人工清理。

7 收获与晒干

7.1 收获

7.1.1 收获时间

当藻体单株重达50 g~100 g、且水温未达到31℃前，进行分批收获。

7.1.2 收获方法

7.1.3 采用潜水采捞或借助船只进行人工采收。

7.1.4 采收时连同网套一起收上岸。剪开网套，洗刷干净后收获长心卡帕藻，采收时应注意保留一定的种苗，采大株，留小株，小株可作为种苗继续养殖或过冬保种。

7.1.5 清洗

采收后的长心卡帕藻用洁净海水冲洗，去除泥沙、附着物及杂质。

7.2 晒干

7.2.1 晾晒

清洗干净的长心卡帕藻通过晾晒制成干品，便于贮存。应选择平整干净的场地进行晾晒，每天翻动4次~5次，一般3 d~4 d可晒干。晾晒过程中应防雨淋。

7.2.2 贮存

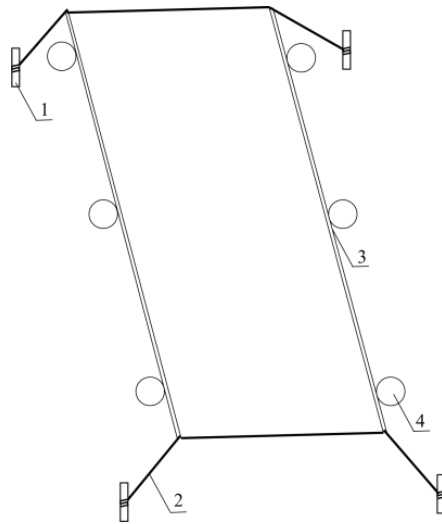
长心卡帕藻干品应密封包装后贮存于通风、干燥、避光、防雨的库房内，远离有毒、有害、异味物品；定期检查，防止霉变、受潮。

8 档案管理

建立生产记录档案，包括但不限于种苗来源、投放数量、施肥用药记录、收获时间及产量等。档案保存时间应不少于2年。

附录 A
(资料性)
全浮式软筏结构图

全浮式软筏结构图见图A.1。



- 标引符号说明：
- 1——木桩；
 - 2——锚缆；
 - 3——浮纜（纜纜）；
 - 4——浮球。

图A.1 全浮式软筏结构图

附 录 B
(资料性)

海区挂苗环境监测数据和幼苗生理指标监测数据记录表

海区挂苗环境监测数据和幼苗生理指标监测数据记录表见表B. 1。

表B. 1 海区挂苗环境监测数据和幼苗生理指标监测数据记录表

监测日期	品系与株系编号	鲜重 (g)	主枝长度/ (cm)	分支数	水温 /(°C)	盐度	天气状况	备注

