ICS 65.150
B51

DB330305

温州市洞头区地方技术性规范

DB 330305/T 23—2023

羊栖菜栽培管理技术规程

Technical regulation for cultivation and management of *Sargassum fusiforme*

2023-07-11 发布　　2023-10-01 实施

温州市洞头区市场监督管理局　　发 布

目　　次

前言 III
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 栽培 2
4.1 苗种来源 2
4.1.1 野生苗种 2
4.1.1.1 选取与采苗 2
4.1.1.2 清洗与除杂 2
4.1.1.3 装箱与运输 2
4.1.2 假根苗种 2
4.1.2.1 清洗与敌害生物防治 2
4.1.2.2 采苗 3
4.1.3 布帘苗种 3
4.2 夹苗 3
4.2.1 早期夹苗 3
4.2.2 中晚期夹苗 3
4.2.3 种苗夹苗 3
4.3 苗种评价及差异比较 3
4.3.1 长度评价、鲜干重评价及干鲜重比 3
4.3.2 差异比较 5
4.3.3 单位重量计算 5
4.3.4 单位重量差异比较 5
4.4 密挂养殖环境、筏架、方法与管理 5
4.4.1 养殖环境 5
4.4.2 养殖筏架 6
4.4.3 密挂方法 6
4.4.4 密挂管理 6
4.5 疏挂养殖 6
4.5.1 疏挂方法 6
4.5.2 补苗 6
4.5.3 隔离挂养 6
4.5.4 清洗与敌害生物防治，采苗，养殖环境、养殖筏架、疏挂管理 6
5 采获与贮藏 6
5.1 采收 6
5.1.1 采收水温 6
5.1.2 采收工具 6

5.1.3 晾晒场地 6
5.2 贮藏 7
附录 A （资料性） 栽培管理技术流程 8
附录 B （资料性） 养殖筏架结构示意图 10

图 A.1 栽培管理技术流程图 9
图 B.1 软式浮筏筏架结构示意图 10
图 B.2 蜈蚣架筏架结构示意图 11

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这些专利的责任。

本文件由温州市洞头区农业农村局提出并归口。

本文件起草单位：温州市洞头区海洋与渔业发展研究中心、温州大学、浙江省海洋水产养殖研究所、浙江海洋大学、浙江石原金牛生物科技有限公司、温州市洞头区渔农技术推广中心。

本文件主要起草人：林立东、阎秀峰、张鹏、王铁杆、贾阳、梁佳、吴凤妙、朱明义。

羊栖菜栽培管理技术规程

1 范围

本文件规定了羊栖菜（*Sargassum fusiforme*）栽培管理的术语和定义、栽培、管理及采获与贮藏。

本文件适用于由本辖区海域养殖羊栖菜的采苗、夹苗、密（疏）挂养殖、病虫害防治和苗种重量评价等农业生产。采用其他方式进行羊栖菜栽培管理的可参照执行。

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 3097 海水水质标准

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

苗种（幼孢子体） seedling（young sporophyte）

栽培使用的幼苗鲜藻全株。

3.2

野生苗种 wild seedling

低潮带礁石上自然生长的长度为5 cm～15 cm的幼孢子体。

3.3

假根苗种 rhizoid seedling

利用假根无性生殖分化出的苗种。

3.4

布帘苗种 matting seedling

利用生殖托有性生殖育培的苗种。

3.5

孢子体 sporophyte

藻体呈现假根、茎、叶（气囊）3种器官阶段的藻体。

3.6

成熟孢子体 mature sporophyte

藻体呈现假根、茎、叶（气囊）和生殖托（雌托和雄托）4种器官阶段的藻体。

3.7

单位重量 unit weight

栽培1亩（1000 m夹苗绳计）使用苗种的平均鲜重。

3.8

差异比较 difference comparison

栽培1亩使用苗种的平均鲜重的差异显著性分析。

3.9

步 step

软式筏架或蜈蚣架吊绳上固定的夹苗绳总数称为步。

4 栽培

4.1 苗种来源

4.1.1 野生苗种

4.1.1.1 选取与采苗

根据栽培管理技术流程（附录A），10月～12月海水温度低于25℃，置着生野生苗种的岛屿或岛礁，宜采挖种群密度好、藻体长度为5 cm～15 cm的幼孢子体，采挖量不能影响野生种群的自然修复力。

4.1.1.2 清洗与除杂

野生苗种运输至海岸，清除藻体表面附着的泥沙和小型生物。摘除附生敌害海藻和固着性动物，谨防他们混杂于野生苗种中腐败后而引起苗种大量腐烂。

4.1.1.3 装箱与运输

野生苗种的运输可采用冷藏车或货运运输车。储藏工具和材料包括聚氨酯泡沫储藏箱、塑料编织袋、塑料封口袋、冰块和胶带等。将装有冰块的封口袋铺满泡沫储藏箱底部，并分散放置苗种袋叠层当中，防止因“外冷内热”而造成苗种腐烂。冷藏运输时间不超过24h，货运运输时间不超过30h。接苗后忌直接使苗种迅速暴露于空气中的开箱及清洗操作，该操作会使环境温度和藻体温度剧变，进而造成苗种生理伤害，导致大量腐烂。

4.1.2 假根苗种

4.1.2.1 清洗与敌害生物防治

新鲜过滤海水充分清洗藻体后，清除敌害生物，常见敌害生物与防治方法见表1。

表1　常见敌害生物与防治方法

序号	常见敌害植物	防治方法	序号	常见敌害动物	防治方法
1	裂片石莼（*Ulva fasciata*）	手工摘除	1	海葵（*Actiniaria*）	手工摘除或淡水浸泡附苗帘 25 min～30 min
2	浒苔（*Ulva prolifera*）		2	沙蚕（*Alittasuccinea*，俗称海蜈蚣）	淡水浸泡附苗帘 10 min～15 min
3	水云（*Ectocarpus siliculosus*，俗称鼻涕泥）		3	麦秆虫（*Caprellidea*，俗称竹节虫）	
4	裂片石莼	8%的柠檬酸溶液浸泡附苗帘 5 min～7 min 后，充分清洗脱酸	4	钩虾（*Gammarid*）	
5	日本多管藻（*Melanothamnus japonica*，俗称红毛或猴子毛）		5	藤壶（*Balanus*）	手工摘除
6	海绿色刚毛藻（*Cladophora seriaea*）	10%硫酸铵溶液浸泡附苗帘 8 min～10 min 后，充分清洗脱酸	6	篮子鱼类（*Siganus*）	25 目～30 目纱绢网隔离筏架

4.1.2.2　采苗

采摘附苗绳上5 cm～7 cm长带假根的苗种，将着生＜5cm的苗种的附苗绳重新挂养至养殖筏架（附录B）。继续培养25d～30d，5 cm以下长度的苗种可生长发育为7 cm～10 cm长度苗种时，循环采苗。保证藻体完整，尽量不要伤及假根和侧枝尖部，利于苗种假根固着于苗绳，保障侧生枝居尖伸长生长。

4.1.3　布帘苗种

清洗与敌害生物防治参照本标准4.1.2.1条，采苗参照本标准4.1.2.2条。

4.2　夹苗

4.2.1　早期夹苗

8月～9月海水温度高于25℃时采摘的苗种，夹至直径为0.4 cm、长3.0 m、3.3 m或4.0 m的聚乙烯纤维苗绳上，苗间距为2.0 cm～3.0 cm。10月下旬海水温度低于25℃时，摘取早苗，重新夹至直径为0.5 cm（长3.0 m或3.3 m，下同）的聚乙烯纤维绳，苗间距8 cm～10 cm。

4.2.2　中晚期夹苗

10月～次年1月海水温度低于25℃时采摘的苗种，直接夹至直径为0.5 cm的聚乙烯纤维绳，苗间距8 cm～10 cm。将藻体长度5 cm左右的苗种夹置苗绳近端部，将较长的苗种夹至苗绳中部和近中部，为藻体群体生长发育同步性创建生态分布环境。

4.2.3　种苗夹苗

12月下旬～次年1月中旬采摘苗种，直接夹至直径为0.5 cm的聚乙烯纤维苗绳上，苗间距15 cm。不同品系苗种需隔离挂养，并做标记，防止品系混杂，影响纯度。

4.3　苗种评价及差异比较

4.3.1　长度评价、鲜干重评价及干鲜重比

根据苗种生长发育不同步的特征，选定附苗帘或附苗绳上苗种长度比例较高的三个群体，即：15%～20%（17 cm～20 cm，$\overline{L_1}$），25%～30%（8 cm～11 cm，$\overline{L_2}$），15%～20%（4 cm～7 cm，$\overline{L_3}$）。大样本（n≥30）测量鲜重和干重（105℃杀青20 min～25 min，45℃烘干至恒重），4 cm以下的苗种继续培养，其他长度的苗种群体以三个选定群体长度均值为代表。按式（1）、式（2）、式（3）及式（4）分别计算长度、鲜重、干重及干鲜重量比的均值，计算结果保留小数点后两位。

$$\bar{L} = (L_1 + L_2 + L_3 + \cdots\cdots L_n) \div \mathrm{n} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (1)$$

式中：

$\bar{L}$——长度均值，单位为厘米（cm）；

L_1——样本1长度，单位为厘米（cm）；

L_2——样本2长度，单位为厘米（cm）；

L_3——样本3长度，单位为厘米（cm）；

L_n——样本n长度，单位为厘米（cm）；

n——样本总数，n为整数，n≥30。

$$\overline{W} = (W_1 + W_2 + W_3 + \cdots\cdots W_n) \div \mathrm{n} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (2)$$

式中：

$\overline{W}$——鲜重均值，单位为千克（kg）；

W_1——样本1鲜重，单位为千克（kg）；

W_2——样本2鲜重，单位为千克（kg）；

W_3——样本3鲜重，单位为千克（kg）；

W_n——样本n鲜重，单位为千克（kg）；

n——样本总数，n为整数，n≥30。

$$\overline{w} = (w_1 + w_2 + w_3 + \cdots\cdots w_n) \div \mathrm{n} \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots (3)$$

式中：

$\overline{w}$——干重均值，单位为千克（kg）；

w_1——样本1干重，单位为千克（kg）；

w_2——样本2干重，单位为千克（kg）；

w_3——样本3干重，单位为千克（kg）；

w_n——样本n干重，单位为千克（kg）；

n——样本总数，n为整数，n≥30。

$$\overline{X_1} = \left[\left(\frac{w_1}{W_1} + \frac{w_2}{W_2} + \frac{w_3}{W_3} + \cdots\cdots \frac{w_n}{W_n}\right) \div \mathrm{n}\right] \times 100\% \cdots\cdots (4)$$

式中：

$\overline{X_1}$——干鲜重量比均值；
w_1——样本1干重，单位为千克（kg）；
W_1——样本1鲜重，单位为千克（kg）；
w_2——样本2干重，单位为千克（kg）；
W_2——样本2鲜重，单位为千克（kg）；
w_3——样本3干重，单位为千克（kg）；
W_3——样本3鲜重，单位为千克（kg）；
w_n——样本n干重，单位为千克（kg）；
W_n——样本n鲜重，单位为千克（kg）；
n——样本总数，n为整数，n≥30。

4.3.2 差异比较

根据4.3.1数据，不同品系苗种的长度值、鲜重值、干重值、干鲜比值对应比较计算，根据比较值评判差异度。

4.3.3 单位重量计算

本标准以1亩为面积计量单位。1亩夹苗绳总长1000 m，单条夹苗绳长3.3 m，单绳夹苗量为22株（种菜）或38株（商品菜）。按式（5）计算单品系高品质苗种单位面积栽培的重量，计算结果保留小数点后两位。

$$W_4 = w_4 \times n_1 \times \frac{L_4}{l_4} \cdots\cdots (5)$$

式中：
W_4——单品系高品质苗种单位面积栽培的重量，单位为千克（kg）；
w_4——单株重量，单位为千克（kg）；
n_1——单绳夹苗数，单位为株；
L_4——单位苗绳总长，单位为1000米（m）；
l_4——单条苗绳长，单位为3.3米（m）。

4.3.4 单位重量差异比较

采用t检验（均值检验）的多元统计分析方法，分析纯化型苗种对应长度单位重量差异显著性及三个长度单位的重量均值差异显著性。

4.4 密挂养殖环境、筏架、方法与管理

4.4.1 养殖环境

——水质：符合GB 3097-1997标准中二类及以上水质要求；
——水温：8℃～28℃；
——pH：7.8～8.3；
——盐度：30～33。

4.4.2 养殖筏架

蜈蚣架以长100 m，宽8.5 m，航道宽1.5 m（皮管、塑料管）或3.5 m（竹竿、钢管）或4 m（竹竿），架间距20 m～30 m；软式浮筏以长100 m，宽80 m～100 m，航道宽3.0 m或3.3 m，架间距20 m～50 m（附录B）。

4.4.3 密挂方法

以4条或6条直径0.4 cm或0.5 cm的夹苗绳为1步，捆扎后置蜈蚣架（少量）或软式筏架（大量）挂养。步间距为15 cm～20 cm。

4.4.4 密挂管理

养殖区周围要设立明显安全标志，提醒过往船只避让。定期检查筏架设施，发现破损要及时修补，更换架杆、航道绳、吊绳等。定期维护桩、缆及浮子，缺桩位及时补桩。及时清理滞留竹竿、杂藻、生活垃圾等漂浮物。

4.5 疏挂养殖

4.5.1 疏挂方法

风浪小的海区采取单绳平挂的方式，即单条夹苗绳为1步，风浪较大的海区采取双绳平挂的方式，即以两条夹苗绳为1步，夹苗绳两端分别挂于相邻航道绳对应吊绳上。商品菜夹苗绳间距1.5 m或2 m。种菜夹苗绳间距2 m或4 m。70亩以上的养殖户，可规划1/3养殖面积采取每2步夹苗绳空留1步的方法进行挂养，保障筏架水流通畅，为藻体提供充足的生长空间。

4.5.2 补苗

夹苗绳密挂养殖过程中若有苗种流失严重，应及时补苗，保障产量。

4.5.3 隔离挂养

不同品系苗种需隔离挂养，避免品系混杂而影响品质。

4.5.4 清洗与敌害生物防治，采苗，养殖环境、养殖筏架、疏挂管理

清洗与敌害生物防治参照本标准4.1.2.1条，采苗参照本标准4.1.2.2条，养殖环境、养殖筏架、疏挂管理分别参照本标准4.4.1、4.4.2、4.4.4条。

5 采获与贮藏

5.1 采收

5.1.1 采收水温

密切关注水温变化，4月初水温回升至18℃左右时进行采收。

5.1.2 采收工具

采收工具包括断枝回收船（养殖船）、运输船、起吊机、运输车、网片、手推车等。

5.1.3 晾晒场地

采收前确定晾晒场地。场地宜选择水泥质广场或近岸地形平缓的礁石等。

5.2 贮藏

用于商品销售的成藻初干品分装至塑料编织袋中，置干燥阴凉处暂存。晴朗天气时，做好通风透光处理，防止吸潮发霉。装袋后也可直接销售给加工企业。

附 录 A
（资料性）
栽培管理技术流程

羊栖菜栽培管理主要包括夹苗准备、采苗和洗苗、夹苗及附苗帘继续培养、导苗、密挂养殖及筏架、密挂养殖及筏架、疏挂操作、疏挂方法、疏挂管理及采收与晾晒等10方面内容。



制作夹苗绳（直径 0.4cm 或 0.5cm、长 3.0 m、3.3 m 或 4.0 m）、软式浮筏航道绳（80 m～100 m）、制作或购买浮子（泡沫浮子或塑料浮子）及蜈蚣架维修或制作。

a） 夹苗准备



8 月中旬进行首批次采苗。清除附苗帘或附苗绳上附生杂藻和固着性动物，采摘长度≥5 cm 的苗种，过滤海水清洗苗种。保留长度＜5 cm 苗种。

b） 采苗和洗苗



8 月中旬首批次苗种苗夹置直径 0.4 cm 苗绳，间距 2.0 cm～3.0 cm；10 月后夹苗及导苗置直径 0.5 cm 苗绳，商品菜苗间距 8 cm～10 cm，种菜苗间距 15 cm。附苗帘或附苗绳剩余苗种重新置海区培养 30 天左右，可再次进行夹苗。每年的夹苗栽培可循环 4 次～5 次。

c） 夹苗及附苗帘继续培养



10 月水温降至 25℃以下后，进行早苗导苗。清除夹苗绳附生敌害藻类，摘取直径 0.4 cm 夹苗绳上的苗种，重新夹置直径 0.5 cm 苗绳。

d） 导苗



4 条～6 条夹苗绳为 1 步，步间距 20 cm 密挂养殖。为降低生产成本，提高田间管理效率，养民可根据栽培面积适当选择挂养筏架，100 海亩以下栽培面积的养殖户，可选用蜈蚣架筏架挂养，100 海亩以上栽培面积的养殖户可选用软式筏架挂养。蜈蚣架筏架预防苗种物理损伤效果好于软式筏架。早苗需密挂养殖 2.5 个月～3 个月。

e） 密挂养殖及筏架



11 月水温降至 22℃以下后，进行疏挂操作，同时进行夹苗绳缺失苗种的补苗。根据夹苗先后批次顺序进行疏挂，风浪小的内湾以单绳为 1 步疏挂，风浪大的外湾以双绳为 1 步疏挂。软式筏架商品菜疏挂的步间距为 1.5 m，软式筏架种菜疏挂的步间距为 2.0 m 或 4.0 m；蜈蚣架筏架商品菜疏挂的步间距为 1.0 m。疏挂操作可持续至次年 1 月。

f） 疏挂操作



疏挂养殖方式包括软式筏架商品菜疏挂步间距为1.5 m 或 1.5 m 与 3.0 m 间隔，蜈蚣架商品菜疏挂步间距为 1.0 m，软式筏架种菜疏挂步间距为 4.0 m 等 4 种方式。

g） 疏挂方法



11 月中旬～次年 4 月为疏挂管理的重要时间，期间实时进行养殖装置补休、缺失夹苗绳补充、漂浮垃圾清理、补桩等管理。补桩是疏挂管理的重要内容，利于筏架设施稳定，保障抗风浪能力，防止“倒架”造成不可弥补生产损失。

h） 疏挂管理



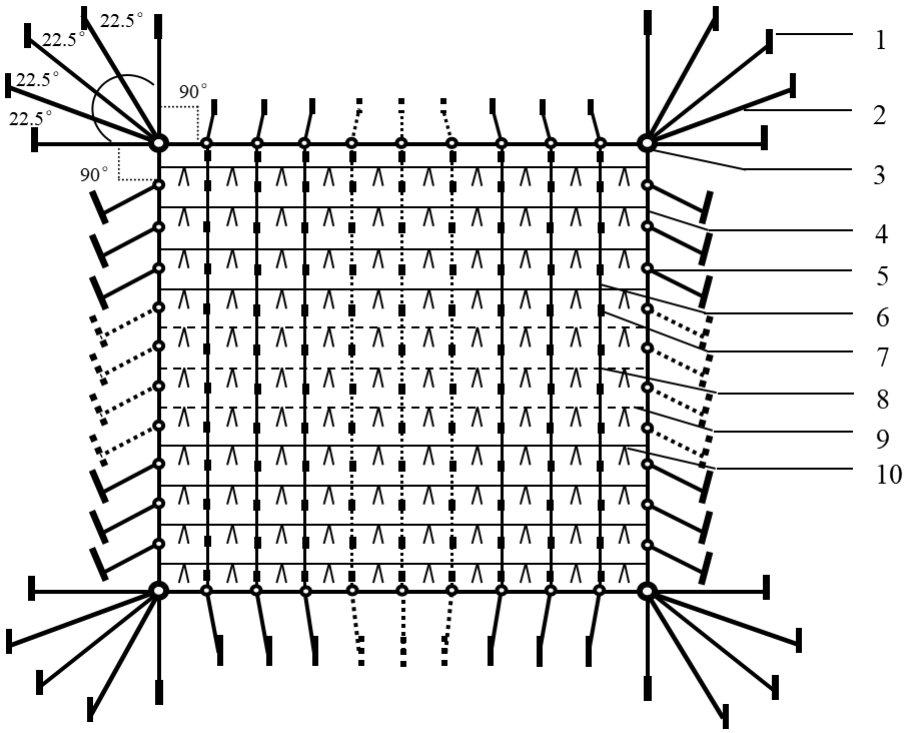
4 月初，水温回升至 18℃左右，生殖托开始萌发，预示进入成藻发育阶段，商品菜采收可选择连续 3 天以上晴朗天气。采收运输船 7 人～8 人/船，断枝回收船（养殖船）1 人～2 人/船。运输船海运至码头后，吊机转置运输车辆，运载标准为小型运输车（1 吊/车），中大型运输车（4 吊/车）。

i） 采收与晾晒

图 A.1 栽培管理技术流程图

附 录 B
（资料性）
养殖筏架结构示意图

羊栖菜密挂养殖和疏挂养殖常用的筏架包括软式浮筏筏架和蜈蚣架筏架，结构示意图详见图B.1和图B.2。



标引顺序号说明：

1——锚；

2——锚缆；

3——定角主浮子；

4——浮绠；

5——浮绠浮子；

6——航道绳；

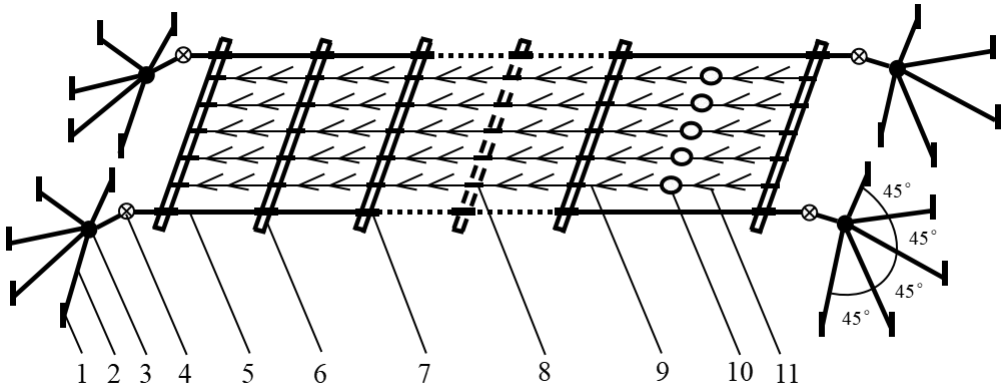
7——航道绳浮子；

8——吊绳；

9——夹苗绳；

10——苗种。

图 B.1 软式浮筏筏架结构示意图



标引顺序号说明：

1——锚；

2——锚缆；

3——定角主浮子；

4——浮绠连接点；

5——浮绠；

6——架杆；

7——浮绠、架杆连接点；

8——吊绳；

9——夹苗绳；

10——球形浮子（双苗绳链接或三苗绳链接点）；

11——苗种。

图 B.2　蜈蚣架筏架结构示意图