

红松果材兼用林苗木培育技术

王希大

(辽宁省清原县夏家堡林场, 辽宁清原 113300)

摘要 本文简要总结了红松果材兼用林苗木培育技术, 具体内容包括苗圃建立、作业设计、土壤管理、施肥、作业方式、播种育苗、移植育苗、容器育苗、嫁接育苗、苗期管理、灾害防治、苗木调查和出圃, 以期能为相关林农提供一定的参考。

关键词 红松; 果材兼用林; 苗木培育技术

中图分类号 S791.247 **文献标识码** B **文章编号** 1007-5739(2019)09-0153-04

红松(*Pinus koraiensis* Sieb. et Zucc.) 果材兼用林现已成为辽东北地区广大林农实现精准脱贫和政府部门推进精准扶贫的关键, 具有广阔的发展前景, 其中, 以苗木培育技术最为关键^[1-2]。本文总结了红松果材兼用林苗木培育技术, 以期能为林农脱贫和政府扶贫提供一定参考。

1 苗圃建立

1.1 苗圃地选择

1.1.1 平地苗圃立地选择。苗圃地要选在交通方便、有水源和电源、劳动力充足的地方, 具体面积大小可根据生产需要来确定。平地苗圃要选择建立在坡度 $<5^\circ$ 的平坦农耕地段, 要求排水良好、地下水位 ≤ 1.5 m, 土壤质地为壤土、砂壤土或轻黏壤土, 土层厚度 >50 cm, 土壤 pH 值 6.0~7.5, 无严重病虫害感染。

1.1.2 山地苗圃立地选择。山地苗圃要选择建立在坡度 $<15^\circ$ 的山坡的中、下腹地段, 要求是土壤比较肥厚的阴坡或半阴坡, 局部地势较为平缓, 尽可能避开主风口的采伐迹地、生荒地或林间空地, 土层厚度 >20 cm, 每小块面积 ≤ 0.2 hm², 苗圃总面积不超过 1 hm²。

1.2 苗圃区划

1.2.1 平地苗圃区划。要根据育苗规划进行布局, 注意节约用地。要对圃地、道路、排灌设施、输电和基本建设等进行统一区划, 以利于生产和机械作业。圃容、圃貌要规整, 四周建设防护林带。要根据作业方式进行合理区划, 诸如播种区、嫁接区、移植区等, 各区之间由主、副道路和固定渠道间隔。主道宽 5~6 m, 副道宽 2~3 m。排灌系统要互联互通, 既能排, 也能灌。

1.2.2 山地苗圃区划。山地苗圃是设置在林间的临时苗圃, 只能育 2 茬苗。山地苗圃要顺山做垄或床, 每排垄或床间(约 20 m)设有 1~2 m 宽的保护带并割除灌草。育苗地内有沟岔时, 要在沟岔边缘栽设 3~5 m 宽的保护带, 同时伐除可能影响苗木生长的灌丛(草)。

2 作业设计

2.1 设计内容

年度作业设计要在育苗前完成, 具体内容包括作业区划图、育苗面积、技术措施、育苗方法、苗木产量和质量、生资定额(物、肥、药、料、种子、穗材等)、生产定额以及苗木成本预估等^[3]。

2.2 设计上报

作业设计由苗圃业务负责人签字后报上级(林业)主管

部门备案。

3 土壤管理

3.1 整地

3.1.1 育苗前整地。育苗前要细致整地, 包括翻耕、平整、镇压、细碎土块等, 清除草根、石块, 切实做到深耕细整。

3.1.2 起苗后整地。起苗后要及时翻耕土地, 春季翻耕深度 >20 cm, 秋季翻耕深度 >25 cm, 要求耕耙结合或随耕随耙, 及时细碎整平。需注意的是, 春季起苗作业完成后, 要禁止大型机械进入育苗地碾压, 以防止破坏土壤结构。

3.1.3 新垦山地苗圃整地。要在上一年的秋季至上冻前整地。首先割(伐)除各种树木灌草, 然后清除尚未腐烂的枯枝落叶, 拣出石块、草根和树根等, 整地深度 20 cm。

3.2 轮作

为保持和提高圃地土壤肥力, 降低病虫害的发生程度, 做到用养结合, 根据土壤肥力情况和苗木特性实施轮作。具体轮作方法可参照相关地标《林木育苗技术规程》执行。

3.3 土壤消毒

在翻地前用 50% 辛硫磷乳油或甲拌磷粉剂喷(撒)施, 防治地下害虫。播种前用敌克松、五氯硝基苯或硫酸亚铁进行床面土壤消毒, 以防治立枯病等土传病原菌。具体方法及用量可参照相关国标执行。

4 施肥

4.1 施肥方法

施肥要以有机肥为主, 化肥为辅的原则, 施足基肥、适当追肥, 掌握氮、磷、钾的配合比例。条件允许时, 实施测土配方施肥, 农家肥一定要充分腐熟后再施用。

4.2 施肥量

4.2.1 基肥。基肥以充分腐熟的有机肥(农家肥)为主, 用量 >100 t/hm²。为调节各种养分的恰当比例, 也可根据土壤养分状况施用少量氮肥和无机磷、钾肥。移植苗的施肥量同上, 同时在做垄时增施磷酸二铵 300~375 kg/hm²。

4.2.2 追肥。对一年至三年生红松苗木追肥, 应以氮肥为主, 兼顾磷、钾肥。通常每年追肥 3 次, 第 1 次在 5 月末, 第 2 次在第 1 次追肥后的 15~20 d, 第 3 次在 7 月末之前, 追施硫酸铵 150~225 kg/hm²。留床苗追肥, 可将肥料均匀撒施于苗床, 追肥后结合浇水洗苗。移植苗要开沟追肥, 追肥后要用土盖严并及时浇透水。

5 作业方式

5.1 床作

播种苗宜采用床作方式, 苗床取南北向为佳, 床长 10 m、

床宽在 1.0~1.2 m 范围内,床面需要高出地面 20 cm,步道宽 40 cm。

5.2 垄作

移植苗采用垄作方式,垄面宽 30 cm,垄底宽 60 cm,垄高 120 cm 左右。

6 播种育苗

6.1 种子准备

6.1.1 种子来源。红松果材兼用林育苗所用种子,要全部采用母树林或种子园生产的良种。

6.1.2 种子采收。要在 9 月 20 日后采收种子,采收晾干后脱粒,采用水选法对种子进行分级,再经晾干后装袋存放于阴凉处。

6.1.3 选种。红松果材兼用林育苗用种必须选用 I 级种子,净度要求>98%,生活力≥90%。具体分级方法可参照相关地标执行。

6.2 种子处理

6.2.1 种子消毒。种子处理前要进行消毒处理,具体方法有 2 种。一是高锰酸钾溶液浸种。用浓度为 0.3%~0.5%的高锰酸钾溶液浸种 1 h,然后用清水冲洗。二是敌克松粉剂拌种。用药量为种子重的 0.2%~0.5%。

6.2.2 种子贮藏及催芽处理。①混沙埋藏。混沙埋藏的时间在播种前一年的 10 月中旬至 10 月末之间。选择地势高、排水好的背阴处挖种子窖,窖上口宽 1 m、下底宽 0.7~0.8 m、窖深 1.2~1.4 m,窖的长度视种子量而定。选择干净的鲜细河沙,种、沙比例(体积)为 1:3。混合前用清水浸泡种子 2~3 d,让种子吸足水分,调整沙子含水量至饱和含水量的 60%。窖底放入 20 cm 厚的纯沙子,接着放种沙混合物,至距离地面 20 cm 时覆盖 10 cm 厚的纯沙子,再填土并堆成丘状。窖内每隔 2~4 m 竖直放 1 束直径约 15 cm 的玉米秸秆(捆),以便通气。在播种前 1~2 d 取出种沙混合物,筛出沙子,置于背阴处,待到 30%种子裂嘴时即可播种。②混冰沙埋藏。当育苗任务下达较晚时,可采用混冰沙埋藏法处理种子。先用清水浸泡种子 5 d,中间换水 1 次,让种子充分吸水然后捞出,种子窖的选择及规格同上。准备好冰块、鲜细河沙,将冰块处理成 5~10 cm 大小的小冰块。种子、冰块、沙子的比例(体积)为 1:2:2,充分混匀后放入种子窖内,距离地面 20 cm 时放一层大冰块,其上再放 10 cm 厚的沙子。在-10℃以下的温度下放置 7 d,促其冷冻,7 d 过后再覆沙 20 cm,并用玉米秸秆盖严,以尽可能延长冷冻时间。播种前 10~15 d 取出,在室内或室外暖棚内催芽,催芽过程中每天要翻拌 1 次,保持合宜的湿润状态,温度保持在 20~25℃之间,待到 30%种子裂嘴后即可播种。

6.3 播种量和播种期

6.3.1 播种量。要根据苗木培育不同的目的来确定最佳播种量:培育红松一年生苗播种量为 6 500 kg/hm²;培育红松二年生苗播种量为 3 250 kg/hm²;培育红松三年生苗播种量为 2 250 kg/hm²。

6.3.2 播种期。一般在 4 月下旬至 5 月上旬进行播种,要做到适时播种,可根据土壤 5 cm 深处的平均地温来确定,达到 10℃时即可播种。

6.4 播种方法

播种方法为撒播。播种要尽可能均匀,土壤干燥时要在播种的前几天灌足底水,待土壤干湿适度时播种,雨天或雨后地面泥泞时不宜播种。播种要按流程进行:随播种—随镇压—随覆土—再镇压。平地播种时,先把平整的床面耩出麻面,根据播种量分摊每床应播的种子量。撒种时,开始要少撒,以防不够,一床撒到头,把剩下的种子在该床继续撒,直到种子撒完为止。撒完种后,立即用铁碾子镇压,把种子压入表土中,然后在床面上均匀撒上 1 cm 厚的新鲜锯末子,接着再覆细沙,厚度以不显露锯末子为宜,再次用铁碾镇压。山地播种覆盖方法是先用铁锹把步道里的土铲松,并打碎土块,然后将其均匀撒在床面上,厚度 2.0~2.5 cm,其他做法同平地播种。

7 移植育苗

7.1 移植时间

移植作业要在春季 4 月中下旬、土壤解冻后顶浆进行。

7.2 移植方法

采用垄宽为 60 cm 的大垄双行移植,株行距要控制在 6 cm×10 cm, I、II 级苗要分开(别)移植,移植苗量约为 45 万株/hm²。也可培养苗龄为 3~1 的苗木,株行距同上。要注意做好苗木根系保湿工作,做到随起苗、随选苗、随分级、随栽植,最好在移栽前将根系蘸上泥浆。栽植时采用铁锹撬缝插入苗木的栽植法,要求深浅适度(不要过深)、不露根、不窝根、栽得正、踩得实,栽后及时浇透水^[4]。

7.3 移植苗规格(质量)要求

一般用二年生留床苗移植,移植前要先对苗木进行分级。I 级苗的苗高≥10 cm、地径≥0.4 cm、主根长≥12 cm、侧根(>5 cm 长的 I 级侧根)数≥10 条; II 级苗的苗高 8~10 cm、地径 0.3~0.4 cm、主根长 10~12 cm、侧根(>5 cm 长的 I 级侧根)数 8~10 条。若用三年生留床苗进行移植时,移植前同样需要进行苗木分级。I 级苗的苗高≥12 cm、地径≥0.5 cm、主根长≥14 cm、侧根(>5 cm 长 I 级侧根)数≥12 条; II 级苗的苗高 10~12 cm、地径 0.4~0.5 cm、主根长 12~14 cm、侧根(>5 cm 长的 I 级侧根)数 10~12 条。

8 容器育苗

8.1 容器规格

用容器杯培育移植苗,主要用于生长季节或冬季冻土挖造林。容器杯径 8~12 cm、杯高 12~13 cm。

8.2 营养土(基质)的配制

营养土的配制要就地取材、因地制宜。选用腐殖质土或松林土,加入适量黄土、充分腐熟的农家肥以及化肥和农药等,配制成透气、持水、排水性能较好且营养丰富的基质,并用浓度为 30%的硫酸亚铁或 0.5%的高锰酸钾水溶液喷洒在基质中,搅拌均匀以进行消毒。具体配制方法可参照相关地方标准执行。

8.3 容器苗规格(质量)要求

选择二年生的 I、II 级留床苗。

8.4 栽植方法

把容器育苗地整平并进行土壤消毒后,做成宽约 1 m 的平床或畦,将栽完苗的营养杯整齐摆放在床上或畦中,杯间

要填土挤实,四周用土围拦。栽植要求深浅适度(不要过深)、不露根、不窝根、栽得正、按得实,栽后及时浇透水。

9 嫁接育苗

9.1 接穗来源

选择林龄在三十年生以上、优良林分内的优良母树或优良种源的种子园、子代林中采集接穗。

9.2 接穗采集

要在春季树液流动前采集接穗,通常在2月下旬至3月中旬之间采集。在母树树冠中上部的外围,采集顶芽饱满的侧枝,每株母树采集10~15个含2轮小枝的大枝,将其捆成捆。

9.3 接穗贮藏

接穗采集后及时放入贮藏窖,保存方法是在窖底铺1层30 cm厚的碎冰块,将采回来的接穗整齐地平铺1层,再在其上面铺1层10 cm厚的冰块,依法平铺接穗3~4层后,再在其上面平铺1层20 cm厚的冰块。窖内温度控制在-5℃左右,湿度保持在80%~90%之间,让接穗持续处于休眠状态。窖口用塑料布或门帘封好,注意保持接穗水分,防止接穗被风干。

9.4 砧木选择

选用红松作为砧木。在苗圃地嫁接时,选二至三年生优质大苗进行移植,四至五年生时进行嫁接。异砧嫁接时,可选用樟子松或油松大苗作为砧木。

9.5 嫁接方法

具体的嫁接方法可参照相关地标《红松嫁接技术规程》执行。

9.6 嫁接苗管理

翌春苗木开始生长前解除绑带,水肥管理措施同实生苗木培育。

10 苗期管理

10.1 遮阳处理

平地苗圃播种后用透光度为70%的遮阳网遮阳。山地苗圃可在床边一侧按株距50~60 cm种植玉米、向日葵等高秆农作物遮阳。

10.2 灌溉和排水

10.2.1 灌溉。要根据苗木大小、干旱程度和土壤情况做到适时、适量灌溉。种子发芽和保苗阶段,灌溉要以少量多次为原则,保持土壤湿润,以防出现地表板结现象。苗木生长发育旺盛阶段,要本着多量少次的原则,即减少灌溉次数,每次灌溉皆做到浇透、浇匀。生长后期,在不干旱情况下,尽量不浇水或少浇水,以提高苗木木质化程度。平地苗圃要建好排灌设施或微喷设施。为提高水温,抽井水灌溉时可采用水池贮水晒水。不同作业区采用不同的喷灌方式,无论采用哪种灌溉方法,均需浇透浇匀,确保无地表径流,防止冲刷幼苗。

10.2.2 排水。要注意雨季排涝,建好排水沟,做到外水不侵、内水不积。

10.3 除草和松土

10.3.1 除草。以除早、除小、除了为原则,及时清除圃地杂草。播后苗前期可喷洒23.5%乙氧氟草醚乳油(中名“割地

草”)1.5 L/hm²,兑水600 kg/hm²,同时辅之以必要的人工除草。人工除草应与清理病死苗和松土结合进行。

10.3.2 松土。对于比较黏重的土壤,为防止土壤板结,在每次降雨或灌溉后要适时松土。松土要做到不压苗、不伤苗,全面松到,逐渐加深,不留生格。松土后步道和垄间要及时中耕培土。

10.4 截根处理

截根既要求刃具要锋利,又不能损伤苗木。截根后要及时进行镇压和浇灌,留床苗截根作业在第3年春土壤解冻至15 cm深时进行,截根深度12 cm。

11 灾害防治

11.1 病虫害

苗圃管理者要掌握病虫害的发生发展规律,及时做好预测预报和综合防治工作,把握防治的主动权,即提前预防可能发生的病虫害,及时除治已经发生的病虫害,防止其蔓延成灾。同时要注意苗圃周边环境,做到圃地零杂草,加强水肥管理,促进苗木健康成长,增强其抗逆性。

根据害虫的危害特点、发生规律和“种性”,利用人工、毒饵等办法捕杀(诱)杀,必要时实施药物防治。要根据病虫害类型、苗木年龄和环境条件三者间的相互关系,正确选用农药种类和剂型,确定恰当准确的使用浓度、用法和用量,做到既能充分发挥药效,又不产生药害,最大限度地减少对周边环境的污染。防治立枯病用多菌灵80%可湿性粉剂1.2~1.5 kg/hm²,兑水225~300 kg/hm²喷雾。发病时喷洒,连喷2~3次。防治立枯病用50%敌克松可湿性粉剂500~800倍液在傍晚或多云的天气进行喷雾,每10~15 d喷洒1次,连喷2~3次。防治苗圃地下害虫用50%辛硫磷乳油7.5 kg/hm²,加6倍水后拌土,用药土230~300 kg/hm²施入土中15 cm以下。在药剂的选择上,尽可能选用诸如印楝素、兰迪多邦等植物源杀虫(菌)剂以及其他微生物制剂,用法可参照其说明书执行。

11.2 鼠害与鸟害

为防止鸟害发生,红松播种苗在幼苗出土时要设专人看管。遇有鼠、兔危害发生时,也要及时采取有效措施进行捕(诱)杀。

11.3 低温冻害

一年生留床苗要在上冻前覆土或覆稻草防寒,秋季干旱时要在入冬前灌足封冻水。覆土防寒成本较高,故多在留床苗木数量较少时采用。做法是在土壤结冻前3~5 d,将苗床沟里的土用铁锹挖起并捣碎,然后取碎土向床面单方向覆盖,使苗梢向一边倒伏,覆土要均匀,将苗木盖严实,厚度8~10 cm,以不露苗梢为宜。防寒土在早春气温回升后分2次撤除,当留床苗数量大时可通过覆稻草防寒。做法是将稻草沿苗床宽平铺,并在苗床的两端分别钉上2个木桩,将2根草绳的两头分别绑固在苗床两端的木桩上,目的是让草绳平行置于苗床上以压住稻草,撤除时只需将稻草揭下即可。大苗防寒可通过设置防风障的方式来解决。

12 苗木调查和出圃

12.1 苗木调查

12.1.1 调查时间。时间在每年的9—10月,亦即在苗木地

上部分停止生长后进行相关调查。

12.1.2 调查项目。按育苗方法、作业方式、苗龄分别调查苗高、地径、根长和苗木产量。调查嫁接苗时,除常规内容外,尚需调查接穗高生长量和嫁接成活率。调查的目的是为制定苗木产销计划提供依据。

12.1.3 调查方法。采用机械抽样方法调查,抽调的样方要均匀分布在对角线上。一年生留床苗,按作业面积的1%抽样,1个样方面积为1 m²;移植苗和嫁接苗按延长米进行调查,按作业面积的2%进行抽样,1个样方大小为5延长米。苗高、地径和根长以厘米(cm)为测量单位,苗高与根长的读数精确到1 cm,地径精确到0.05 cm。

12.2 苗木出圃

12.2.1 作业内容。苗木出圃包括起苗、分级、检疫、假植、包装和运输等。

12.2.2 起苗。起苗时间要与造林密接,一般在春季起苗,要做到随起、随选、随假植,设法防止风吹日晒。土壤干燥时,起苗前要灌1次透水。最好采用机械起苗,深度要比根长深2~3 cm。要做到不伤根、防止碰折苗干和顶芽。剔除废苗,按苗木质量标准分级,计算各级苗木产量。

12.2.3 苗木分级标准。苗龄2~2(四年生移植苗,移植后培育2年或移植1年且嫁接1年): I级苗高22 cm、地径>0.6 cm、主根长20 cm、侧根(>5 cm长I级侧根)数16条; II级苗高18~22 cm、地径0.5~0.6 cm、主根长18 cm、侧根(>5 cm长I级侧根)数12条。苗龄3~2(五年生移植苗,移植后培育2年或移植1年嫁接1年), I级苗高28 cm、地径>0.7 cm以上、主根长25 cm、侧根(>5 cm长I级侧根)数18条; II级苗高22~28 cm、地径0.6~0.7 cm、主根长23 cm、侧根(>5 cm长I级侧根)数14条。

12.2.4 假植。遇有分级后不能马上移植或包装外运的情况时,要立即做好临时假植工作。需要留圃越冬假植的苗木要在土壤封冻前,选择地势较高、排水良好的地方假植。越冬假植要做到泥浆蘸根、稀摆、深埋、培碎土、埋严踏实、灌透水。假植后要勤检查,防止出现风干、霉烂和遭受鼠、兔危害等现象。

12.2.5 包装和运输。准备出圃的苗木,运输时要有包装,根据运输距离、苗木大小和种类、树种珍稀程度等采取不同的

(上接第151页)
持土壤湿润。当苗木出现真叶时,此时苗木需水、需肥量较大,要及时对苗木进行追肥,保证苗木生长所需的养分和水分。施肥主要采用叶面喷施,施尿素30 kg/hm²,以后每隔15 d左右喷施1次,也可以根据苗木生长情况增减施肥量和施肥次数。8月底停止施肥。

皖南山区4—5月是雨季,此时要经常检查排水沟,保证雨后圃地内不积水;6—7月又是伏旱期,如果天气连续干旱

(上接第152页)
蚀严重,则最好提前设置一定数量的死沙障带,这样扦插黄沙柳起到的防风固沙作用更佳。一般严格按照技术要求扦插后的黄沙柳当年成活率可以达到90%左右,当年高生长量可达30~80 cm。

包装方法。包装前苗根要蘸上泥浆,以防止苗根失水。每包株数通常为500~1 000株,亦依苗木大小而不同,同时附上种子标签,注明树种、产地、苗龄和株数。起运前要苫好苫布,以防风吹日晒,远距离运输时,还要在途中洒水,防止苗木发热、风干。

12.2.6 苗木出圃和检疫。只有达到I、II级标准的苗木方可出圃造林,否则不允许出圃。苗木出圃时,供苗者要提供苗木合格证,购苗者有异议时可进行复检,同时附有森防检疫站出具的调运检疫证。

13 档案与管理

13.1 作业档案

逐日记载各项生产活动和机械工具、劳务用工、物肥药料等的使用情况以及苗木生产成本统计表等。

13.2 技术管理档案

以树种为单位详细记录苗木生产过程中的技术管理事项,如种子、插条、接穗等繁殖材料的处理和栽培管理,直到起苗、假植、贮藏、包装、出圃、售卖等整个育苗过程所涉及到的技术操作内容,皆应记载全面。

13.3 科学试验档案

以科学试验项目为单元,详尽记载项目来源、试验目的、试验设计和方法、试验结果与分析、总结和鉴定报告、发表论文、项目获奖和学术交流等^[4]。

13.4 档案管理

苗圃档案要责成专人管理,日清月结,年终做系统整理,最后交由苗圃主任审查存档,长期保存,完善借阅使用制度,档案室还要做好防潮、防鼠、防虫、防火、防盗等工作。同时,基本情况的档案与管理亦应重视,如苗圃面积、所处位置、自然条件、经营条件、各种图表(地形图、土壤分布图、苗圃区划图,相关报表)、固定资产、仪器设备、车辆、机具、生产工具以及人员变动、组织机构等。

14 参考文献

- [1] 夏冬梅.红松树种的嫁接育苗技术[J].现代园艺,2014(2):54.
- [2] 肖锐,马盈,李艳霞,等.红松果材兼用林培育优树选择指标的研究[J].林业勘查设计,2014(1):32-34.
- [3] 姚秀仕.红松果材兼用林培育技术[J].农业科技与装备,2017(12):6-7.
- [4] 庞永辉,周胜.红松果材兼用林栽植与培育技术的应用[J].黑龙江科技信息,2011(6):201.

就要及时进行灌溉来抗旱。管理较好的肥皂荚苗木当年约产苗12万~15万株/hm²。

3 参考文献

- [1] 钱又宇,薛粵.世界著名观赏树木 无刺美国皂荚·加拿大肥皂荚[J].园林,2010(5):60-71.
- [2] 李中岳.皂荚和肥皂荚[J].园林,2004(10):44.
- [3] 袁旺胜,段凤芝,王慧.肥皂荚栽培技术[J].安徽林业科技,2011,37(6):65-66.
- [4] 颜桂芳,王鼎福.用石碱水处理肥皂荚种子效果好[J].江苏林业科技,1987(3):61.

3 参考文献

- [1] 张金红.黄柳造林技术[J].现代农村科技,2016(9):35.
- [2] 马连春,王泽凯.黄柳插条造林技术[J].内蒙古林业,2005(5):22.
- [3] 赵明扬.河北坝上沙地黄柳的造林技术[J].中国林业,2011(20):51.
- [4] 王海东,魏浩亮,郭敬丽,等.五道沟林场沙荒地造林及林下物种多样性研究[J].河北林果研究,2017(2):139-144.