

湖南省低温雨雪冰冻灾害 林业救灾减灾技术方案

编制单位：湖南省林业局
技术单位：湖南省林业科学院

2024年2月

前 言

2024年2月初，湖南湘西、湘北等地区发生低温雨雪冰冻灾害，我省低温雨雪冰冻应急指挥部启动低温雨雪冰冻灾害Ⅲ级应急响应。本轮灾害天气雨雪强度大、覆盖范围广、持续时间长、现实破坏力强，给全省林业系统造成较大损失，对林区干部职工和人民群众的生产生活造成较大影响。

为深入贯彻落实习近平总书记对低温雨雪冰冻灾害防范应对工作的重要指示批示精神和省委、省政府、国家林草局相关工作部署，积极主动开展灾后恢复生产相关工作，根据《湖南省林业局关于做好雨雪冰冻灾后相关工作的紧急通知》《湖南省林业局低温雨雪冰冻灾害应急预案》的要求，省林业局相关处室（中心、站）和省林科院等单位专家团队，结合湖南林业受灾情况，迅速编制了《湖南省低温雨雪冰冻灾害林业救灾减灾技术方案》，供全省各级林业主管部门和生产单位开展救灾减灾工作参考。

限于时间紧迫，编制过程较为仓促，方案难免有错漏之处，请各方在参考和实施过程中提出宝贵意见和建议，或与相关专家团队进行咨询交流和讨论。

技术方案编制组

2024年2月

技术方案咨询专家团队联系人信息表

章节	负责专家	树种或技术内容	咨询专家
第一部分	汤玉喜 13873156108	杉木、马尾松	张 颢 13637489949
		湿地松、桉木	王旭军 13517482542
		阔叶树	童方平 13973125713 刘振华 15084930335 唐 洁 13873135428
		毛竹	艾文胜 13873114669
第二部分	肖志红 13975895181	油茶	陈隆升 13507430326
		板栗、山苍子、椴子、 枣、核桃、杨梅	陈景震 15111084183 杨 艳 13755012656
第三部分	田育新 13873150129	公益林	宋庆安 13974812866 曾掌权 13407314912
第四部分	汤玉喜 13873156108	用材林	张 颢 13637489949
		经济林	陈隆升 13507430326
		绿化苗木等其它	曾慧杰 13755053524
第五部分	汤玉喜 13873156108	用材林	张 颢 13637489949
		经济林	陈隆升 13507430326
		绿化苗木等其它	曾慧杰 13755053524
第六部分	钟武洪 13973168438	古树名木	何 振 13973122306 梁军生 15116456119
第七部分	田书荣 13873685878	鸟类	牛艳东 13875964037
		兽类等	田书荣 13873685878
第八部分	钟武洪 13973168438	林业有害生物防治	颜学武 15111025015 李 密 13548538253
第九部分	颜学武 15111025015	森林防火	颜学武 15111025015

目 录

第一部分 主要用材林雨雪冰冻灾害恢复实用技术.....	1
一、杉木林雨雪冰冻灾害恢复实用技术.....	1
二、马尾松林雨雪冰冻灾害恢复实用技术.....	2
三、湿地松林雨雪冰冻灾害恢复实用技术.....	3
四、桉木林雨雪冰冻灾害恢复实用技术.....	6
五、阔叶树林雨雪冰冻灾害恢复实用技术.....	8
六、毛竹林雨雪冰冻灾害恢复实用技术.....	10
第二部分 主要经济林雨雪冰冻灾害恢复实用技术.....	14
一、油茶雨雪冰冻灾害恢复实用技术.....	14
二、板栗雨雪冰冻灾害恢复实用技术.....	16
三、山苍子雨雪冰冻灾害恢复实用技术.....	19
四、栀子雨雪冰冻灾害恢复实用技术.....	21
五、枣雨雪冰冻灾害恢复实用技术.....	23
六、核桃雨雪冰冻灾害恢复实用技术.....	25
七、杨梅雨雪冰冻灾害恢复实用技术.....	27
第三部分 生态公益林雨雪冰冻灾害恢复实用技术.....	31
一、受害主要特征.....	31
二、林地清理.....	31
三、恢复技术.....	32
第四部分 新造幼林雨雪冰冻灾害恢复实用技术.....	34
一、受害主要特征.....	34
二、林地清理及恢复技术.....	34
第五部分 林木种苗雨雪冰冻灾害培育管理实用技术.....	38

一、苗木雨雪冰冻灾害恢复实用技术.....	38
二、绿化苗木雨雪冰冻灾害恢复实用技术.....	39
三、松类容器育苗实用技术.....	41
四、良种基地雨雪冰冻灾害恢复实用技术.....	43
第六部分 古树名木灾后救护实用技术.....	45
一、衰弱古树名木地下环境改良技术.....	45
二、树体支撑加固.....	47
三、修枝整形.....	47
四、有害生物防治.....	48
第七部分 野生动物灾后救护实用技术.....	49
一、灾后野外调查.....	49
二、野生动物救护.....	50
三、野生动物栖息地管理.....	52
四、疫病防控与死亡个体处理.....	53
五、其他.....	54
第八部分 林业有害生物防治实用技术.....	56
一、雨雪冰冻灾害对林业有害生物发生的影响与特点..	56
二、灾后重点次生性林业有害生物.....	56
三、次生性林业有害生物监测和防治技术.....	57
四、主要树种防治技术.....	58
五、灾后主要工作.....	60
第九部分 森林防火技术要点.....	62
一、灾情发生特点.....	62
二、灾后主要工作.....	63

第一部分 主要用材林雨雪冰冻灾害恢复实用技术

一、杉木林雨雪冰冻灾害恢复实用技术

（一）受害主要特征

受害成熟林、近熟林主要表现为断梢，中龄林为折断，幼龄林为冻伤和断梢。

（二）林地清理及恢复技术

1、杉木成熟林、近熟林受害后，一般可在办理有关林木采伐手续后，将林地的林木全部采伐，进行重新造林。

2、杉木中龄林受害后及时伐除雪压木。其中，16、18、20指数立地保留密度分别 80~100 株/亩、65~80 株/亩、50~65 株/亩。有条件的林区可以适量进行施肥：每株施肥量可参照值为 $150\text{gN}+300\text{gP}_2\text{O}_5+100\text{gK}_2\text{O}$ 。

3、杉木幼龄林灾后恢复技术。由于杉木顶端优势较强，幼龄林在树体萌动前（不宜过早截干）从离地面 5 厘米处以下对受害单株进行截干，让其萌芽，抚育时保留 1 根健壮萌条作为主干。

4、杉木种子园害后恢复技术。种子园如遇结果枝受损严重，建议采用容器嫁接苗进行补植。

二、马尾松林雨雪冰冻灾害恢复实用技术

（一）受害主要特征

主要表现为折梢、折枝，个别地点树干倾斜、倒伏、树干断裂（1/2 或以上）等。

（二）林地清理及恢复技术

1、倒伏或主干断裂在 50% 以下，倒伏植株分布较为均匀，且幼林每亩保留株数大于 80 株、中龄林大于 50 株的林分，只需伐除受害木，进行林地清理即可。

2、倒伏或主干断裂为 50% 以上，以及倒伏或主干断裂在 50% 以下但因成片倒伏，出现明显天窗，且每亩保留株数中龄林为 20~50 株的林分，除需清理林地外，应及时进行天窗补植。为防治松材线虫病，马尾松修复不再提倡补植马尾松苗，苗木选择赤皮青冈、小叶栎、桂樱等常绿硬阔叶树种苗木或者大叶榉、川黔紫薇、马褂木、枫香、麻栎、白栎等树种苗木进行替代更新。

3、每亩保留株数幼龄林为 40 株以下，中龄林为 20 株以下的林分，则需全面进行清理林地，保留未受损植株，并重新整地造林。

4、树枝清理物的处理，可采用常规的物理清运方式，以降低后续病虫害和火灾风险。也可采用微生物接种处理法进行就地处理，即就近开挖地槽，地槽大小以能掩埋折断之树干和树枝为度。将枝干裁截成 50-60 厘米长，按井字形排列于地槽内，接种茯苓菌包后，撒施持效无公害白蚁驱避剂，再覆土掩埋，土表呈龟背形，并在地槽周边开好排水沟，避免雨季槽内积水。一般 8-10 个月后，马尾松枝、材可完全转化成茯苓菌核，生物转化率达 15%以上。

三、湿地松林雨雪冰冻灾害恢复实用技术

（一）受害主要特征

主要表现为全树倒伏、树干断裂（1/2 或以上）、折梢、折枝等。

（二）林地清理及恢复技术

1、湿地松幼林

及时培土。培土厚度 10-30 厘米，培用的土壤要求疏松、细碎，不能太湿或过粘，注意从树干基部 50 厘米外取土培用，以免伤及根系。培土时必须踏实，以免造成根系悬空。

科学修剪。对发生雪压或冰冻部分折损的幼树，可采用侧枝替代主干法更新，即在树体萌动前从树木折断处对受害单株进行截干，截干时应注意从折断处剪除受伤部分，剪口要平滑，以利伤口愈合，保留截口以下枝条（侧枝）。

合理施肥。解冻后树体功能显著减弱，要适时合理施肥，施肥要以水带肥。3 月中旬可进行一次松土施肥，4-5 月新叶展开后可追施一次速效肥，以促进生长。

2、湿地松中龄林、近成熟林

间伐管理：当单位面积林木受害株数小于 20%，且保留立木密度适宜时，一般采用间伐的方法，将受害木、弱势木清除出林地，扩大未折断林木的营养面积，促进林木恢复长势。对未折断林木视树冠情况适当修去 1-2 盘树枝，减少营养消耗，防止冻害加剧，并以利树势恢复。冻害解除回暖后应进行一次松土、施肥春抚，以促进根系及树势恢复。

当单位面积林木受害株数 40% 以上时，及时伐除折断林

木，扩大未折断林木的营养面积，促进未折断林木恢复长势。对未折断林木视树冠情况适当修去1-2盘树枝，减少营养消耗，防止冻害加剧，并以利树势恢复。冻害解除后应进行一次松土、施肥春抚，以促进树势恢复。折断林木伐除后应适时进行补植，树种可选择木荷、枫香等适生宜伴树种。

即便折断率更大的林分，也可尽量保留未折断林木，不必全部伐除重造。

3、湿地松成熟林、过熟林

更新造林：对湿地松成熟林、过熟林受害比较严重的，一般在办理有关手续后，将林地的林木全部采伐，进行重新造林。

禁止采脂一年：对于冻害严重且违反采脂技术标准实行了全林采脂和强度采脂的林分，由于林分已经遭受严重冻害，林木生理活动减弱，因此，所有受害林分必须禁止采脂一年，以让休养生息恢复。

推行科学采脂。未采脂或科学采脂的湿地松成、过熟林影响较少。为防治可能再次发生的冻害、风灾等，并保护资源，提高采脂工效，促进可持续采脂，实施采脂技术标准及标准执法监督，真正做到科学采脂。

四、桉木林雨雪冰冻灾害恢复实用技术

（一）受害主要特征

主要表现为树木被压弯、压断、折枝或冻伤。

（二）林地清理及恢复技术

1、对因立地选择不当的受害林分

（1）作为商品林经营时，当压断植株占70%以上时，一般采用选择新树种重新造林，方法是：在办理有关手续后，清除原有树种，选用更加适合当地条件的树种（杉木、马尾松、湿地松、火炬松、栎类等）进行造林。

（2）作为生态林经营时，当压断植株占70%以上时时，可采用适当清除受害木，根据所处土壤、海拔和林分郁闭度等情况补植适宜的阔叶树种，补植以速生阔叶树种为主，适当配置能够形成顶级群落的慢生阔叶树种（速生阔叶树包括：马褂木、响叶杨、楸树、枫香等，慢生阔叶树包括：闽楠、赤皮青冈、水青冈、亮叶水青冈等），并进行科学施肥与抚育等措施，使其既能够快速恢复其生态功能，又具有较强的稳定性。

2、对立地选择适当的商品林

(1) 对 8 年生以上的桉木林分受害后，一般在办理有关手续后，将林地的林木全部采伐，进行重新造林，一般不采用萌芽更新的方式，应采用良种（桉木无性系、杉木无性系、马尾松家系、湿地松家系、火炬松家系、珍贵阔叶树种子园种子或者优良母树林种子等）进行造林。

(2) 对 3~7 年生的桉木林分受害后，当单位面积林木受害株数较少（小于 40%）、且保留立木密度适宜时，一般在办理有关手续后，将受害木清除出林地，以免孳生病虫，同时应加强对保留木的管理，即沿树冠投影边线开沟施肥，一般每株施专用肥 1500 克，并进行浅表层抚育，促进林木生长。

(3) 对 1~3 年生的桉木林分发生危害时，一是采用萌芽更新（也需办理相关手续），方法是：在树体萌动前（不宜过早截干）从离地面 4~8 厘米处对受害单株进行截干，沿树冠投影边线开沟施肥，每株施专用肥 500 克，并进行树蔸培土，5 月份除萌定株并进行浅表层抚育，9 月份进行第二次浅表层抚育或刀抚。二是采用补植造林（进行异龄林经营），方法是：在清除受害木后，应用桉木无性系进行补植造林。

五、阔叶树林雨雪冰冻灾害恢复实用技术

（一）受害主要症状

落叶类的阔叶树如檫木、马褂木、蓝果树、枫香和光皮桦等，这些树种多为温性树种，通常耐寒抗冻能力较强，不会构成太大的灾情，但也有断枝、翻兜现象；常绿类阔叶树如楠木、木莲、深山含笑、乐昌含笑、火力楠、藜蒴栲、刺楸、香樟、大叶樟、木荷（防火林带）和银木荷（防火林带）等，因其枝叶茂密，长时间冰雪或雨凇天气使枝叶冰雪聚集而不堪重负造成机械性的损害，如折枝、断梢、翻兜（浅根性树种或土层薄的山地）。阔叶树的冻害症状表现为枝干的机械损伤和全株翻兜；或叶片生理失水，使叶片失水卷曲枯黄脱落。阔叶树受冻后除非倒伏，其他通常不会带来大批的死亡现象，气温回升后通过缓冲将逐渐恢复，褪掉老叶长出新叶并萌发新枝。

（二）林地清理

清理倒伏或翻兜的林木，对断枝断梢的林木进行截枝和截侧干处理，在树木的创伤面注意进行药剂或涂白处理，以减少病虫害的侵入，必要时可适当培土。清理林地的断枝，对较粗

的断枝，运出林外尽可能利用，减少林中难以分解的枯落物数量，减免火灾隐患；小枝和落叶不需清理，留在林中自然分解，通常阔叶树枝叶能很快分解。

（三）恢复技术

1、人工阔叶林

冰雪融化后，因灾害造成的空隙地，及时进行补植，补植的树种应考虑较耐荫的常绿珍贵树种，选择适宜的耐寒、耐贫瘠、抗逆性强即抗雪压、抗低温能力较强的深根性乡土树种。

2、天然阔叶林

雨雪冰冻灾害对天然阔叶林的破坏程度通常比同处的人工林轻一些。受灾区天然阔叶林的恢复管理措施总的原则应按照林分的演替规律，采用封山、改造和抚育结合的方法，促进其林分按顺向演替方向发展。

（1）封山育林：通过截干、截枝、修枝清理和处理林地的受害林木，注意保护林内各层次的健康林木，实施有效的封山育林措施，促进天然植被的顺行演替与发展。

（2）林分改造：天然阔叶林的演替过程较为漫长，有时目的树种不明确，可结合灾后林木清理对原有林地实行林分改

造，尤其林分下层健康幼树幼苗种类和株数较多时可注意对目的树种的确定并重点保留，促进其快速顺向演替，加速目的树种的成林。

(3) 抚育与补植：结合林地受损林木清理工作，可通过不同的抚育方式促进天然阔叶林的顺向演替进程。一种方式是根据天然阔叶树所处的演替水平，对处于后期演替阶段的成熟、过成熟林分进行抚育透光，促进演替发展；另一种方式是择伐一些先锋树种（如枫香）的个体，也可促进下层阔叶树种生长，进而形成顺向演替，达到地带性顶级群落水平。对受灾后存在较大林隙的地段，可根据情况进行合理补植，苗木可就地取材，从幼苗密集的地段移植过来，但应该选择健壮的目的树种幼苗，尽量带土，以提高存活率。

六、毛竹林雨雪冰冻灾害恢复实用技术

(一) 受害主要特征

持续的雨雪冰冻天气会使毛竹林遭受到不同程度的机械损伤和破坏，造成大量立竹倒伏翻蔸、塔棚、竹秆弯曲变形、爆裂和折断，竹林生产力严重损害，竹材经济价值大大降低。

一般分布于陡坡、北坡和林缘等处竹林竹株受害主要表现为爆裂和折断，其中北坡幼龄竹自秆基撕成片，南坡老龄竹自秆中部折断；分布于土层浅薄或林缘等处者则表现为倒伏翻茆；分布于山谷或平缓处则表现为塔棚及竹秆弯曲变形。受害程度：一般1~2年生竹大于3年生以上，竹径9~12厘米大于其它，阳坡大于阴坡，海拔500~600米大于其它（1200米以下），下坡大于中坡和上坡，纯林大于混交林等。已断过梢和钩过梢的竹林很少受害。

（二）林地清理

1、对当年的大年竹林，受害竹株要等到4月-5月新竹展枝开叶时才能清理。否则将严重影响新竹生长。因为受害竹株即使被折断，由于其根系并未破坏，养分还可供应新竹。

2、对当年的小年竹林，要抓紧时机进行受害竹株清理利用。

3、对花年竹林（大、小年不明显的竹林），受害竹株的清理要根据竹林具体情况而定。一般老、弱、病、虫的，可一次全部清光；健康的1~2年生的，可等到4月-5月新竹展枝开叶时才清理。

4、竹农能分清大小年、花年竹林的按上述要求进行清理，分不清的，可等到4月-5月新竹展枝开叶时再清理受害竹株。

5、受害竹株采伐时伐桩不得超过5厘米，并及时打通竹隔。清理运输时不得损害其他竹株。

（三）恢复技术

1、幼林管理：对新造毛竹幼林，天气好转后要及时组织人力进行壅蔸培土、扶苗定秆、清理补植，开春后加强培土和水肥管理。

2、成林管理：对毛竹成林，要抓好林地补植（毛竹和少量阔叶树种）、垦复、施肥和适度钩梢等，严格控制竹林采伐，保护冬笋和春笋，切实提高竹林立竹度。对立竹度低于150株/亩的受灾竹林原则上不进行采伐及挖笋。

（1）施肥：大年、花年毛竹林3月初施笋前肥，采用株穴法施肥，每亩15-25公斤尿素；5-6月份沟施法施长效复合肥，每亩20-30公斤。小年毛竹林于5-6月份一次性沟施法施入长效复合肥，促进竹鞭萌发、生长，每亩40-50公斤。

（2）留笋养竹：大年 and 花年毛竹林出笋期要尽量多留笋长竹，以挖浅鞭笋、退笋、弱小笋为主，少挖、慎挖冬笋、鞭

笋。小年毛竹林多留养小年笋，如果竹林受损严重，健康的小竹笋也要留养，待出笋大年大径级新竹长成后，再伐去小径级竹子。竹林恢复期（需 2 度）尽量少挖或不挖冬笋、鞭笋。毛竹林留笋长竹的目标是使竹林立竹数达到每亩 150-200 株。

第二部分 主要经济林雨雪冰冻灾害恢复实用技术

一、油茶雨雪冰冻灾害恢复实用技术

（一）受害主要特征

1、主侧枝折断。在树冠直立且缺乏管理的油茶林中表现明显，这些林分密度偏大，冠层高且外移，结果枝短而细弱，病虫害较严重。

2、树体倒伏。油茶树受冻倒伏主要发生在土层浅薄、坡度大的低产林分中，但发生株数占总体比例一般较少。

3、冻举。主要发生新造油茶林中，当土壤含水量过高时，由于土壤结冻膨胀而升起，连带整株油茶苗抬起。

4、枝叶伤害。主要表现在叶局部或全部冻坏，严重的甚至芽体和枝梢冻死。

5、其他受灾表现。受冻后落叶量增大，光合作用减少，造成落果减产等。

（二）林地清理

清除林地中间及周围的断落的杂灌林木，以及被压劈压断

树枝。

摇落积存在枝杆上的积雪，铲除树兜周围的积雪，开出林间工作道。

对被积雪撕裂的大枝，应疏剪部分枝叶后并及时将撕裂的枝桠回复原来的部位，涂上接蜡，用薄膜包扎固定；锯除已枯死的枝条，锯口应削平后涂刷杀菌剂保护。

（三）恢复技术

1、及时清除被打断的、压伤的、冻伤的枝叶。根据受冻情况坚持“小伤摘叶，中伤剪枝”和“轻伤轻剪，重伤重截，剪枯留绿”的原则，剪去受冻的小枝梢，尽量保留带有绿叶的绿枝，少留花芽，促发新枝，尽快恢复和扩大树冠。

2、补植补造。尚未完成油茶冬季造林补植的地区应尽快完成造林、补植工作。

3、加强造林后的管理。对于冻伤的油茶幼树，在温度回升后要及时进行苗木扶正与培土；造林后要及时打顶，并通过修剪、拉枝等方法早期培养树体不同方向骨干枝，促进形成良好的树冠结构。

4、科学施肥。在3月初气温回升、天气转好后及时追施

复合肥：幼林建议每株施复合肥 0.1~0.5 千克（见表 1），以氮肥为主，适当补充磷钾肥；成林建议根据生长、挂果、立地条件等情况每株施复合肥 0.5~1.0 千克，要求氮磷钾合理配比，并补充锌、硼等微量元素，以利新梢和幼果生长。

5、防止油茶苗圃苗木受冻。油茶苗圃入冬前要清沟排水，施用磷钾肥；寒潮来前采取覆盖（杂草、薄膜）措施；大棚防雪压，厚雪、结冰时及时清理防重压。

6、防控病虫害发生。重点防控油茶炭疽病、软腐病、根腐病、天牛、象鼻虫等油茶主要病虫害。

表 1.油茶幼林施肥量

栽植树龄	复合肥施肥量 (kg/株)
第1年	0.05
第2年	0.05~0.15
第3年	0.15~0.2
第4年	0.2~0.3
第5年	0.3~0.5

二、板栗雨雪冰冻灾害恢复实用技术

（一）受害主要特征

主要表现为机械损伤如断梢、断头、劈裂、倒伏，重者连

根拔起或者部分晚秋梢表皮失水皱缩。

（二）林地清理

冻害为板栗枝干病害的流行提供了较好环境条件，及时清理栗园的枯枝落叶，集中焚烧清除树盘半径 50 厘米内的杂草并加以垦覆，深应达 15~20 厘米，后培土壅蔸，以减少病虫害滋生。清园后，用波尔多液或 50%多菌灵 800~1000 倍液全面对树体及地表喷施 1 次。

（三）恢复技术

1、受害晚秋梢应全部剪除；因冻害劈裂枝组、主枝较轻的宜用嫁接膜或草绳加以绑扎等措施进行复原而加以保护。

2、对冻害引起劈裂较重或断裂的枝组、主枝或主干，应在伤口以下 3~5 厘米加以锯断，用甲基托布津或多菌灵涂抹伤口，尽量保留树体骨架。

3、主枝、主干断裂栗树可就此高接更换良种；主干断裂位较低的栗树，保护好当年徒长枝，当年 9~10 月再嫁接良种。

4、发生冻害后春天发芽后修剪，轻剪长放，少留花芽，减少负载量，如果主干或主枝局部枝条坏死或冻伤时，春季要培养萌蘖枝进行桥接。发生腐烂病的板栗要及时刮除病斑，将

带病枝条、树皮集中烧毁。剪口涂铅油保护，控制水分蒸发。萌芽前全树喷洒 3~5 度石硫合剂，或喷 1000 倍液的灭扫利，消灭越冬病菌。春天及早施用氮肥，发芽后用尿素进行叶面喷施，促使尽快恢复树势。受害较轻的栗树应合理修剪。对于 5~6 年生栗树经过修剪整形后，只剪去基部萌蘖乱枝和下脚枝。出现的干枯枝，死枝和病虫枝要全部剪除，对于成年树和老年树出现拥挤的重叠枝和过密枝时，应适当疏除内膛重叠枝、密生枝。对于衰老的栗树，要锯除衰老枝，以新枝代老枝重新培养主枝。

5、刮皮涂白：用利刀刮除主干或主枝粗皮，老皮，翘皮，将其带到园外集中烧毁。刮皮后，及时将树干和大枝涂刷涂白剂，防止害虫或病菌侵染树干。涂白剂配方：生石灰 8 千克，硫磺 1 千克，动物油 0.1 千克，食盐 1 千克，热水 18 千克。分别把食盐和石灰齐用 9 千克热水化开，混合，再加入硫磺粉、动物油搅拌均匀，随配随用，稀稠一致。

6、雪后沿树盘周围向树干培土，培土高度为 20~25 厘米，待来年早春气温回升后将土扒开，可减少树体根颈部冻害。对于幼树，可将其拉倒埋在土中，来年春天萌芽的再从土中挖出

可避免幼树抽条。不要在树盘上取土，以防根系裸露遭受冻害。

7、根据天气变化，在寒流到来前，用稻草绳缠绕主干、主枝，或用草捆好树干。

8、傍晚在板栗园内，以亩果园堆积 8 堆烟熏升温，待翌日太阳出来后停止熏烟，连续 3~4 个夜晚，有很好的驱寒和防霜冻的效果。

9、在 11 月中下旬，在土壤封冻前浇封冻水，既可促进果树生长发育，又使寒冬期间地温保持相对稳定，从而减轻冻害。3 月末至 4 月初灌 1 次催芽水。

三、山苍子雨雪冰冻灾害恢复实用技术

（一）受害主要特征

枝杆打伤、折断，枝梢、主干、根系等受到伤害或死亡。

（二）林地清理

1、及时剪除折断枝杆、冻伤嫩梢，清除林地中间及周围的断落的杂灌林木，集中收集焚烧处理。

2、全面喷洒波尔多液或 50%多菌灵 800-1000 倍液等杀菌剂，进行林地杀菌处理。

（三）恢复技术

1、主要是对被打断的、压伤的、冻伤的枝条及时清除。断枝及冻害枝修剪后，枝条修剪切口宜用接蜡、石硫合剂等保护剂涂抹，再包扎塑料膜，以促进切口愈合，恢复生长。

2、扶正加固倒伏树体，及时培土，并用草绳缠绕主干或冻害枝条以防二次冻害。

3、为使林木灾后尽快恢复，加强施肥抚育是关键。幼林每年施肥2次，以有机肥为主，对弱小苗增施适量复合肥，5月下旬进行一次，施用尿素100克/株；11月下旬进行一次，施用复合肥200g/株。进入盛果期后，每年施肥三次，即3月、5月、8月分别施好花前肥、壮果肥和采后肥，尤其是结果数量大的单株，更应加大施肥量，以促其早日恢复树势。

4、树体受冰冻灾害后，树势较弱，容易发生病虫害。山苍子病虫害主要有白轮盾、红蜘蛛。为预防病虫害的发生，灾后应用800-1000倍多菌灵对林地进行全面的消杀，每半月喷洒一次，连续喷洒3-4次。白轮盾6、7月发生危害，可用机油乳剂防治，连续喷2次即可。红蜘蛛春、秋季发生，可喷洒蚜蚧灵防治。另外，要及时清除枯枝、冻伤枝、病虫枝、折断枝等，

并进行集中烧毁，防治病虫，以保持树体健壮。

四、椴子雨雪冰冻灾害恢复实用技术

（一）受害主要特征

受害椴子主要表现为：枝杆压断，叶受损等机械损失；嫩枝及叶片发软变灰似开水烫伤的生理伤害等。

（二）林地清理

1、摇落树体积雪，疏剪部分冰冻枝叶，确保椴子树体主枝及结果枝，最大限度的减小受害程度。

2、及时修剪压折枝条、冻害枝条及叶片，扶正加固树体，清理林地枯枝落叶，集中堆放处理，并全面喷洒波尔多液或50%多菌灵800-1000倍液等杀菌剂，进行林地杀菌处理。

（三）恢复技术

1、扶正倒伏树体，培土加固，并根据倒伏情况适时配置一个支撑杆，以防树体二次损伤。

2、断枝及冻害枝修剪后，枝条修剪切口宜用接蜡、石硫合剂等保护剂涂抹，再包扎塑料膜，以促进切口愈合，恢复生长。

3、主干因雪压完全折断或撕裂未断的树木，应及早切除，并适时进行切接，利用多头、长穗进行嫁接换冠，嫁接时间宜在春季、秋冬季。

4、及时清理被冻伤的枝叶，之后叶面喷施 0.2%的硼砂+磷酸二氢钾，每半个月喷施 1 次，以补足树体养分，至树体恢复止；同时用草绳缠绕主干或主枝，以保护被冻伤的主干或主枝，防止树体二次冻害，促进树体恢复。

5、受冻后的椴子树势较弱，伤口增多，容易发生多种病虫害，如褐纹斑病、炭疽病等。每半月喷 1:100 的波尔多液保护和预防。发病时用退菌特、甲基托布津等高效低毒杀菌剂防治。另外，椴子冻后林地要及时清除枯枝、冻伤枝、病虫枝、折断枝等，并进行集中烧毁，防治病虫，以保持树体健壮。

6、萌芽前，每亩施用 20kg-25kg 的复合肥或 1000kg-1500kg 的腐熟农家肥；春、夏季，每株施用复合肥 10-15g，促进发枝和孕蕾；盛花期，于阴天或傍晚叶面喷施 0.15%硼砂+0.2%磷酸二氢钾，提高坐果率；6 月-10 月为椴子果实膨大发育期，于 6 月下旬和 8 月上旬，每株施用 0.25kg 氮、磷、钾复合肥各 1 次；10 月下旬-11 月下旬采果后，每亩施用腐熟农家肥

1500kg-2000kg 以及 100kg 的钙镁磷肥，以改良土壤，增加肥力，改善立地条件，加快受灾林地地力恢复和林木生长。

五、枣雨雪冰冻灾害恢复实用技术

（一）受害主要特征

受害枣树主要表现为：枝杆压断，嫩枝冻害等。

（二）林地清理

清除林地中间及周围杂灌林木，以及被压劈压断树枝。及时剪除压断枝条，扶正加固树体，清理林地枯枝落叶，集中堆放焚烧处理，并全面喷洒波尔多液或 50%多菌灵 800-1000 倍液等杀菌剂，进行林地杀菌处理。

（三）恢复技术

1、扶正倒伏树体，培土加固并支撑牢固，并用草绳缠绕树干，以防树体二次损伤。

2、发生冻害后，对当年受冻后的枣树不要急于锯掉或修剪干缩枝，第二年春天发芽后，根据受冻情况，到小暑过后再行修剪锯除。受冻枣树应将严重受损大枝处锯掉，酌情采取腹接增枝的办法，以使树势尽早恢复。每年春季发芽前对枣树进

行大范围修剪，对于局部主枝冻死的树要继续培养基部发出的角度适宜的徒长枝，对生长弱的枝和枝组及时剪去或重回缩，增强树势。根据受冻枣树的长势，合理适度修剪，促进树体养分积累，培养合理的树形，迅速恢复树冠。

3、在萌芽后确定受冻植株是否还有萌芽能力，对于确认已经死亡的植株，及时刨除。整株没有死亡，对于确认死亡的枝条，及时剪除，防止病虫害的感染；对于局部树干冻伤的植株，在萌芽时可以刮除冻害处死皮，露出未冻害的新鲜枝皮，在冻害处喷施 50ppm 的赤霉素。然后用塑料布包严缠紧，促进愈合。

4、受冻枣树应加强肥水管理，保证前期水分供应、及早追肥，补给养分。春天结合灌水及时、及早追施速效氮肥，有利于树体恢复生长，发芽后到生长季节多喷叶面肥，促使树体尽早恢复树势。以后几年，可在枣树花前深刨树盘至树冠投影处，结合翻土进行施肥，以提高营养水平。封冻前进行冬灌，可冬水春用，防止春旱，促进枣树生长发育。施肥要多施优质有机肥，生长后期少施或不施氮肥，增施磷、钾肥，提高树体对不良环境的抵抗力，有利于枣树的抗冻越冬。

5、受冻后树势较弱，伤口增多，容易发生多种病虫害，如枣锈病、枣疯病、枣步曲等枣树病虫害。为预防病虫害高发，可喷施0.5%尿素或0.3%磷酸二氢钾溶液2~3次，保护好叶片，提高光合使用和效能，增加营养物质的积累，促进枝芽成熟，树体健壮，从而提高越冬抗性。6月下旬病菌开始侵入前喷药保护，每隔15-20天喷1次药，连喷3-5次。常用药剂有50%多菌灵可湿性粉剂600-800倍液、200倍倍量式波尔多液、25%粉锈宁可湿性粉剂800-1000倍液等，药剂应交替使用，效果较好。

六、核桃雨雪冰冻灾害恢复实用技术

（一）受害主要特征

枝杆折断，枝梢枯死，枝干皮裂或整株树死亡。

（二）林地清理

清除林地中间及周围杂灌林木，以及被压劈压断树枝。及时剪除压断枝条，扶正加固树体，清理林地枯枝落叶，集中堆放焚烧处理，并全面喷洒波尔多液或50%多菌灵800-1000倍液等杀菌剂，进行林地杀菌处理。

（三）恢复技术

1、剪除受冻的枝条和叶片，及时保护树体，促进新梢萌发，改善通风透光条件，处理好所有的伤口，可以涂抹愈合剂。刮除开裂的皮层，涂抹 30%腐烂敌 30 倍液或者波美 5 度石硫合剂保护伤口。生长期及时剪除剪锯口多余的萌条，对保留的枝条可采取摘心、拉枝、扭伤等技术措施，培养为结果枝。

2、全园喷布杀菌剂，隔 10d 左右再喷不同的杀菌剂，注意主干主枝及其枝杈处，有翘皮的地方，如老树，要先行刮皮，喷施杀菌剂，预防腐烂病的发生。病虫害发生时，及时采取针对性措施进行防治，阻止其滋生蔓延造成新损失。

3、受害较轻的果园，要尽最大可能保护和利用可挽救的雌花和雌花芽，在清除枯萎部分的基础上，喷施赤霉素、硼砂+0.5%蔗糖或者 0.2%的钼肥，进行人工授粉，也可以及时喷施，促进残存花芽的发育和授粉。雄花芽不足，不能满足授粉要求的，可在较高寒的小气候区，就近采集花粉，人工授粉，保花保果，促进坐果，尽可能保证当年的产量和收益。

4、核桃遭受冻害后，挂果量减少或没有挂果，树木负担轻，营养生长必然旺盛。所以，在生长期要加强管理，防止枝

条的徒长，影响花芽分化和生殖生长，进而影响来年的产量。要及时抹除无用的萌芽，采取摘心、拉枝、别枝、拿枝、扭伤等技术措施，将徒长枝培养为结果枝，为来年丰产奠定基础。及时中耕除草，刚受冻的果园不宜浇水，树盘覆盖地膜，保水保墒。

5、树体恢复生长以后进行叶面喷肥，浓度为 0.3%-0.5%，受灾后的树体应以恢复树势为主，继续精心的管护，土肥水要合理，缓和树势，确保来年的产量。叶面喷施富含氨基酸、黄腐酸的液体肥料或磷酸二氢钾，也可冲施此类的有机肥，生长期增施有机肥，以补充树体营养。

七、杨梅雨雪冰冻灾害恢复实用技术

（一）受害主要特征

受害杨梅主要表现为整树翻茆，枝被压断，叶片被冻伤，主干及一级主枝的树皮纵向开裂，韧皮部被翘起，完全脱离木质部，继而引发杨梅树冠顶部叶片发黄或渐渐死亡，给生产带来严重损失。

（二）林地清理

1、及时清理树体积雪，若由于冰雪一时无法去除，对一些树体过大、枝叶过密的杨梅树，可除去部分被冰冻住、被雪盖住的枝叶，以保住大枝、大树不至于压断压倒。

2、雪后冰冻严重，对未及时立杆支撑的幼年树应开展支撑工作。

3、被大雪压倒树木，应及时扶正树体，培土加固，并用竹竿、木杆支撑树木。支柱桩与树干相接部分要垫上蒲包片，以防磨伤树皮。对完全折断的枝干，留在树体部分应及早锯断削平伤口，涂以石硫合剂等保护剂后，包扎塑料膜。对已撕裂未断的枝干，不宜轻易锯掉，宜先用支柱撑起、恢复原状后，再用绳索捆绑固定，伤口部用塑料布包扎，促其愈合，恢复生长。

4、及时清理被冻伤的叶片，集约经营的林分可考虑叶面喷施 0.2%的硼砂加磷酸二氢钾(注意杨梅的开花期不能喷硼砂)，或叶面喷施 1000~1200 倍液的高效稀土 2~3 次，间隔 10—15 天喷 1 次，以迅速补足树体养分，可用稻草绳圈绑 20~50 厘米被冻伤的主干和主枝。一般 10 天检查 1 次生长势，并根据树势情况适时调整肥料，倘若叶面仍然过黄，那么结合整

枝再以速效氮肥为主进行补肥。整个工作宜早不宜迟。。

(三) 恢复技术

1、如主干或根颈部出现树皮开裂，用消毒后刀具仔细清理伤口，然后用“402”涂抹包扎，或用黄泥加水拌食盐涂抹，如裂皮树出现大面积枯枝的必须强截枝后促发新枝。

2、对于雪害造成主干全折和大部分主枝折断的树木，应及时将裂口锯断削平，并适时采用优质品种进行嫁接换冠。高接时间在3~4月间树液开始流动后，最适在“春分”到“清明”期间。采用切接法，即采用多头、长穗、马蹄形切接。

3、萌芽前喷1~2次药剂防病，药剂可选用15%的多菌灵800~1000倍液，或70%的甲基托布津1000~1200倍液，或65%的代森锰锌800倍液。在花芽萌动或初花期，选择晴天露水干后，每隔10天叶面喷施0.2%硼砂+0.4%磷酸二氢钾1~2次，进行保花保果来提高产量。

4、天气晴好后，要及时垦复、除草，防止土壤板结。喷施叶面肥，可喷施0.3%~0.5%的尿素，0.3%的硫酸钾或0.29%的氯化钾，2%~3%的过磷酸钙，0.3%~0.5%的磷酸二氢钾和0.02%的钼酸氨等。同时要重施有机肥，适施磷钾肥，以改良

土壤，增加肥力，改善立地条件，加快受灾林地地力恢复和林木生长。杨梅要施好攻梢肥、壮梢肥，秋冬增施有机肥。

第三部分 生态公益林雨雪冰冻灾害恢复实用技术

一、受害主要特征

我省生态公益林主要组成树种为杉木、马尾松、阔叶树、毛竹等，由于树种组成不同，遭受冰害的程度不尽相同，主要表现为：

- 1、杉木：以断枝、断梢和树干劈裂、拦腰折断为主要特征。
- 2、马尾松：以树干拦腰折断和整树倒伏为主要特征。
- 3、阔叶树：以断枝、断梢和少量树干劈裂为主要特征。
- 4、毛竹：以爆裂和倒伏为主要特征。

二、林地清理

1、杉木林：以清理断梢和断枝为主，对树干劈裂的及时清除，对拦腰折断的暂时保留。

2、马尾松林：对已确定整株冻死、主干折断及整树倒伏的及时进行采伐下山、对林地进行清理，保持林地卫生状况良好。

3、阔叶林：以清理断梢和断枝为主。

4、毛竹林：根据灾害程度采取不同的措施。对已爆裂受损的毛竹区别对待，对当年的大年竹林，受害竹株要等到4月-5月新竹展枝开叶时才能清理。对当年的小年竹林，要抓紧时机进行受害竹株的清理利用。

5、特种用途林中的名胜古迹和革命纪念地的林木影响景观的进行必要的清理，自然保护区的森林严禁采伐。

6、其它生态公益林内受害林木由经营者提出书面申请，经批准后清除折断木、爆裂木和折枝。

三、恢复技术

公益林的恢复应坚持自然恢复为主，适当进行补植、补造；补植、补造时不得采取全垦整地和破坏现有植被。在适地适树的原则下，造林树种以毛竹和乡土阔叶树种为主，形成以毛竹、阔叶树为主的混交林，提高公益林林分质量和生态功能。

1、杉木林：对中幼林，根据林木受害程度，科学合理地保留、补植、补造，幼林幼树倒伏经过扶正可继续培育的尽量培育。积雪融化后，对倾斜、倒伏但主干未折断的幼树进行扶

正，并在其基部培土。对受冻损害的幼树及时重新栽植。栽植前对根系进行修剪，剪去受损伤和过长的根系；栽植时注意保持其根系舒展；栽植后在干基部采取培土措施。对成林，单株树干折断的，采伐后以天然萌芽更新为主，适当补植乡土阔叶树种或毛竹。

2、马尾松林：保留的幼树采取扶正、培土、修剪等救护措施，主干折断和倒伏木及时采伐下山，因地制宜地补植补造，树种以乡土阔叶树种和毛竹为主。

3、阔叶林：对岩石裸露、坡度险峻的阔叶林进行封禁，促进自然更新；对坡度平缓、立地条件较好的阔叶林补植补造乡土阔叶树种或毛竹。

4、毛竹林：参照第二部分“毛竹林雨雪冰冻灾害实用技术”。

第四部分 新造幼林雨雪冰冻灾害恢复实用技术

一、受害主要特征

新造幼林主要指 2023 年秋季新造林木。

由于新造林地相对裸露，气温变化剧烈，林木根系较浅，枝干木质化程度较低，抗雪灾冰冻能力差，雪灾冰冻对新造林木危害很大。主要表现有：1) 雪压，林木在较长时间内遭受雪压，会造成落叶、折枝、倒伏。2) 冰冻，温度降至冰点以下，林木组织冰冻失水导致林木遭受冻害，林木表现出全株枯死或顶梢冻枯。3) 冻拔，冻雪天气导致土壤表土层冻结，使新造林木抬高，冰融后下落，从下部未冻结土层拉出的林木根系不能复原到原来的位置而产生冻拔。由于苗木根系裸露在外，使林木产生根拔而死亡。

二、林地清理及恢复技术

(一) 苗木扶正与培土

积雪融化后，对全部或部分倒伏但未折断的苗木，进行扶正并培土。即对林木根部培上较干燥的土壤，根据新造林木的

苗高，在其根部堆起 10-20 厘米高的土堆并将其拍实。

(二)清理受灾林木

对已确定整株冻死、主干低位折断且不能利用根系恢复的幼苗、幼树，及时进行清理，保持林地卫生状况良好。对保留的幼苗、幼树采取扶直、培土、修剪、平茬等救护措施。

对倾斜、倒伏但主干未折断的苗木、幼树进行扶直，并在其基部培土。对受冻拔害的幼苗、幼树及时重新栽植。栽植前对根系进行修剪，剪去受损伤和过长的根系；栽植时注意保持其根系舒展；栽植后在干基部采取培土措施。

早春气温稳定回升且冻害表征明显后开始修剪，在 1-2 周内完成。幼苗幼树轻度受冻后，芽叶焦灼，但未及枝条，可及时把焦灼芽叶剪去，促进新梢萌发。对受冻致死已丧失发芽能力的枝条、折断枝条进行剪除，防止蔓延危害整个树体。

对于地上部分冻害严重，但是树干基部及根系仍然良好且为萌蘖能力强的树种，可采取平茬措施。平茬高度一般控制在距地表面 10cm 左右

(三) 补植或补造

对于因苗木冻死而未达到合理造林密度的幼林地，应及时补植；受灾严重的幼林地应重新造林。对于造林树种（含品种、无性系）选择不当而造成冻死的，需更换树种重新造林。提倡使用优良乡土树种造林，慎重采用外来树种造林。在补植或补造时，要选用适当的树种，调整树种组成，形成合理的混交林。同时，保证造林密度在合理范围内。

(四) 清沟排水

对于地势较低或坡度平缓、易积水的幼林地，雪后积水严重，要做好清理沟渠，及时排除积水。

(五) 修剪受冻枝条

对已受冻的林木，视受冻情况及时对受冻树冠进行修剪。林木轻度受冻后，芽叶焦灼，但未及枝条，可及时把焦灼芽叶剪去，促进新梢萌发。对于受冻较重林木，可根据受冻程度，在丧失发芽能力的枝条部位，及时剪去受害枝条，防止蔓延危害整个枝条。对于萌芽能力较强的树种如桤木、南酸枣、刺槐

等可从基部剪去枝干（平茬），使其重新萌芽。

(六)加强水肥管理

有条件的地方，受冻林木修剪后应及时采取浇灌，林木开始生长后，适当施用氮、磷、钾等速效化肥，也可进行根外追肥，以补充营养，促进林木生长。

(七)病虫害防治

对遭受冰冻灾害生长势衰弱的幼苗幼树加强保护，防控病虫害危害。例如用甲基托布津、百菌清 800 倍液等喷施消毒，用波尔多液涂刷树皮、伤口等。

第五部分 林木种苗雨雪冰冻灾害培育管理实用技术

一、苗木雨雪冰冻灾害恢复实用技术

（一）受害主要特征

主要表现为苗木弯曲、倒伏、断枝、断梢，甚至整株死亡。

（二）恢复技术

1、排灌系统疏通：及时做好排灌系统的清理和疏通工作，以免发生水渍，造成苗木再次受灾。

2、受灾苗木管护：一是在冰雪融化后要及时对弯曲、倒伏苗木或因冻拔而露根倒伏的苗木进行培土、踩实、扶正或重新栽植；二是对雪压、冻害形成的断梢、断枝的苗木，在春季萌发前要及时修枝、整形或平茬；三是对顶梢受冻害的苗木，在冰雪融化后要及时进行修剪，修剪时应注意从受冻害枝条的基部剪去受伤部分，刀口要平滑，以利于新梢的萌发，对整株冻死的苗木要及时清除，以减少病虫害的发生；四是对经济林树种或珍贵树种嫁接苗，除按上述要求管护外，如果是从嫁接口处断裂或嫁接口以上冻死，应从受害部位基部剪去受伤部

分，同时加强水肥管理，促进砧木生长，以便在春季或秋季重新进行嫁接；五是对多年生苗木因受雨雪冰冻而造成劈裂或破伤的枝条，应及时采取撑、吊、绑等措施使其恢复原位并固定，让其愈合。

3、苗木栽后管理：对于因断梢或顶梢冻死而修剪的杉木、马尾松、湿地松苗木，在造林后第一年的抚育过程中，应注意抹芽，除保留一个生长健壮的主芽外，其余的萌芽全部抹除。

4、病虫害防治：冰雪融化后要及时调查并清理冻害苗木，监测苗圃病虫害发生发展情况，对可能的病虫害进行防治。

二、绿化苗木雨雪冰冻灾害恢复实用技术

（一）受害主要特征

主要表现为枝干断裂、冻害等。

（二）恢复技术

1、常绿大苗雪压的枝干断裂

耐寒能力比较强种类枝干断裂比较严重，如广玉兰、乐昌含笑、桂花、罗汉松等的乔木苗木，技术措施主要是整形修剪，对一般的树枝折断采取以侧枝的短截更新为主，可以在萌芽前

进行，以促发新梢；对骨干树枝和树干折断的，树形严重受损的可以采用高位截干的方式重新培育树冠。红檉木、大叶黄杨等整形灌木主要是剪除清理折断枝，重新培育树冠。

2、常绿大苗冻害

以常绿木兰科树种为主，如乐昌含笑、木莲等。一般枝叶冻害较为严重，表现为树叶逐渐枯萎，小枝表皮发黑且韧皮部失绿。不及时采取措施将导致植株由叶到枝再到干的逐渐枯死。补救措施主要是及时摘除冻伤和枯萎的叶片与修剪，减少树体水分的消耗。修剪要及时剪去受冻部位，以促进新梢萌发，并按植株受害程度分别对待。冻害比较轻的植株，修剪上可以采取“宁浅勿深”的轻修剪原则来整理植株，以利于芽的萌发。受害较重的则应进行深修剪或重修剪，并做到适时适量修剪。枝干受冻，反应较慢，与未受冻枝干的界线不容易在短期内分清，故不应当大截大锯，以春梢萌芽初期剪去枯死部分为宜。冻后树体的抗寒能力进一步下降，枝干容易发生日灼，还应当及时做好枝干的保护、培土覆盖等措施，以减轻冻害的危害。同时要及时施肥，薄肥勤施，以氮肥为主，也可喷施0.2%~0.5%尿素、0.2%~0.3%磷酸二氢钾混合液。

3、灌木苗木冻害

以杜鹃、女贞、金叶女贞等苗木中发生，主要表现为叶片冻伤枯萎。表现为叶片受损或叶片枯萎掉落，一般不存在大的问题。叶片枯萎又不掉落，则要采取重修剪的方式，剪除地上部分的一半或全部。早春及时进行浅耕施肥，以速效氮肥为主，适当补施磷钾肥，使植株迅速恢复生机，促进芽的萌发和新梢生长。

三、松类容器育苗实用技术

为弥补雨雪灾害造成的苗木供应不足，松类树种可采用容器育苗，在2月底或3月初育苗，5月底或6月初上山造林。育苗的技术要点是：

（一）容器选用

选用聚乙烯薄膜袋（长×直径=12厘米×6厘米或10厘米×5厘米）或密度为200穴/平方米，深度10~12厘米的育苗穴盘。

（二）营养土配制与装袋（装盘）

营养土配比：①林下表层腐殖质土：锯木屑或谷壳：磷肥=100：30~40：0.5；②具团粒结构的黄心土：锯木屑或谷壳：

磷肥：氮肥=100：30~40：0.5：0.1（其中：锯木屑或谷壳按体积比加入；磷肥为过磷酸钙或钙镁磷肥，氮肥为高氮复合肥或尿素，均按重量比加入）。

要求营养土过筛、按比例配制并充分拌匀，然后成堆以0.1%~0.2%高锰酸钾水溶液浇透后，表层覆膜或柴草堆沤15~30天。待手插入土中，感觉无明显发烧现象时即可装袋（盘）作床。特殊情况基质不能堆沤而需现配现用时，则磷肥及氮肥应减半使用，且应以水溶液形式先均匀喷洒于木屑或谷壳之中，然后再与土壤混合均匀。装袋时营养土应尽可能填满容器，并按每行20~30袋摆放成床，袋间应尽量挤紧，空隙处以木屑、谷壳或细黄土填满。

（三）播种与芽苗移栽

播种时间为2月底至3月初。种子经消毒、浸种、催芽后直播时按每袋1粒进行点播，同时用苗床培育适当苗木（一般为当次容器育苗总数的1/5）以用于容器中缺苗的补苗。当苗高约5厘米，子叶刚刚脱离种壳时即可进行切根移栽，切根长度为根部长度的1/4~1/3，切根后芽苗应随即以新洁尔灭稀溶液浸沾消毒或以1：1700倍阿司匹林溶液调成稀泥浆（黄心土）

沾根，移苗补植时应选择阴天或下午无直射阳光时随起随栽。

（四）苗期管理

播种后应采取地膜覆盖，待苗木出土后去除覆盖物，同时加强水、肥管理，及时除草和防治病虫害。

松类苗期病害应以预防猝倒病、立枯病及黄化病为主。平时可在发病期内采用波尔多液每3~4天连续3~5次进行喷洒预防；如发现病害，则可用退菌特、多菌灵或代森锰锌400~500倍液每3~4天连续3~4次进行喷洒防治。如出现黄化病则应加强松土、地面降温保湿等措施，并每3~4天连续多次采用氮、磷、钾、铜、铁等元素肥（浓度400~500毫克/升）与菌根肥进行叶面施肥。

四、良种基地雨雪冰冻灾害恢复实用技术

（一）定砧未嫁接的良种基地

砧木到了嫁接年龄未进行嫁接，雪灾后的砧木，在春季可进行嫁接；未达到嫁接年龄，受到灾害，应进行补植，达到嫁接规格后进行嫁接。

（二）已嫁接的良种基地

1.萌芽力较强的树种。树梢压断的，在春季萌芽长出后，应做好除萌；如果是在嫁接处折断，需要补植砧木，待砧木达到规格后，进行嫁接，其他按正常管理。

2.萌芽力不强的树种。如果未进入盛果期，应补植砧木，待砧木达到规格后，进行嫁接；如果已进入盛果期，保留了较大的结实冠幅，只需清除折断木；如果保留冠幅较小，应补植砧木，待砧木达到规格后，进行嫁接。

（三）补植苗木

应采用本砧和容器大苗，可缩短嫁接时间，提早结实。

（四）翻茇树处理

对已进行嫁接，被雪压翻茇的树，进行扶正，用3根木、竹棍进行支撑固定，固定点用草绳，以防影响生长。

第六部分 古树名木灾后救护实用技术

一、衰弱古树名木地下环境改良技术

(一) 复壮沟土壤改良技术

1、复壮沟施工位置在树冠垂直投影外侧，以深80cm~100cm、宽60cm~80cm为宜，长度和形状因环境而定，常用弧状或放射状。

2、复壮沟内可根据土壤状况和树木特性添加复壮基质，补充营养元素。复壮基质常采用栎、榭等壳斗科树木的自然落叶，取60%腐熟落叶和40%半腐熟落叶混合而成，再掺加适量含N、P、Fe、Zn等矿质营养元素的肥料。复壮沟内也常根据情况添加适量的紫穗槐、苹果、杨树等健康枝条。

3、复壮沟的一端或中间常设渗水井，深1.2m~1.5m，直径1.2m，井内壁用砖垒砌而成，下部不用水泥勾缝。井口加铁盖。井比复壮沟深30cm~50cm。

(二) 土壤通气措施

1、埋设通气管：通气管可用直径 10cm~15cm 的硬塑料管打孔包棕做成，也可用外径 15cm 的塑笼式通气管外包无纺布做成，管高 80cm~100cm，管口加带孔的铁盖。通气管常埋设在复壮沟的两端，从地表层到地下竖埋。也可以在树冠垂直投影外侧单独打孔竖向埋设通气管，通过通气管可给古树名木浇水灌肥。

2、通气透水铺装：以烧制的青砖和通气透水效果好的砖为宜。铺砖时应首先平整地形，注重排水，熟土上加砂垫层，砂垫层上铺设透气砖，砖缝用细砂填满，不得用水泥、石灰勾缝。

（三）地面打孔、挖穴土壤改良技术

1、古树树冠下地面全是通透性差的硬铺装，没有树堰或者树堰很小时，应首先拆除古树吸收根分布区内地面硬铺装，在露出的原土面上均匀布点 3~6 个，钻孔或挖土穴。钻孔直径以 10cm~12cm 为宜，深以 80cm~100cm 为宜；土穴长、宽各以 50cm~60cm 为宜，深以 80cm~100cm 为宜。

2、孔内填满草炭土和腐熟有机肥；土穴内从底往上并铺二块中空透水砖，砖垒至略高于原土面，土穴内其它空处填入

掺有有机质、腐熟有机肥的熟土，填至原土面。然后在整个原土面铺上合适厚度的掺草炭土湿沙并压实，最后直接铺透气砖并与周边硬铺装地面找平。

二、**树体支撑加固**

1、树体明显倾斜的古树名木或其侧枝，可采用硬支撑（用钢管、钢板等材料进行支撑）、拉纤（用钢丝绳拉纤）等方法支撑，防治倒伏或折断；树体上有劈裂或树冠上有断裂隐患的大分枝可采用螺纹杆加固、铁箍加固等方法进行加固。

2、支撑加固设施与树体接触处加弹性垫层以保护树皮。

3、支撑加固材料应经过防腐蚀处理。

三、**修枝整形**

1. 整理有安全隐患的枯死枝、断枝、劈裂枝、病虫枝等。

2. 能体现古树风貌、无安全隐患的枯枝，应进行防腐处理后予以保留。

3. 适度开展疏花疏叶工作，减少树体养分消耗。

4. 修整时力求创伤面最小，以利于伤口愈合，并对伤口及时涂抹植物愈伤液。

四、有害生物防治

1. 根据古树名木周围环境特点，加强有害生物日常监测。

2. 3月下旬采取树干涂抹石硫合剂或喷施波尔多液进行病害预防；发现有蛀干害虫危害时采用树干注射防治。

第七部分 野生动物灾后救护实用技术

雨雪冰冻灾害导致众多的阔叶林和针叶林均因超负荷重力作用出现机械性损害，如倒塌、折断等，大面积的森林遭到了毁灭性的破坏，受害的珍贵野生动物主要有林麝、毛冠鹿、小鹿等有蹄类，白冠长尾雉、白颈长尾雉、白鹇等地栖鸟类物种。本野生动物灾后救护技术主要涉及因雨雪冰冻灾害中食物资源和栖息地遭到严重破坏，而导致动物伤病、死亡的救护和处理，及为后续冰冻灾害发生的预防技术措施。

一、灾后野外调查

建议各地组织相关技术人员开展灾后野外调查，调查内容主要为受灾野生动物类别（兽类、鸟类等）、种类（到具体种类）、受灾区域、受灾数量（死亡数量、受伤害数量等）、受灾原因（低温直接导致冻死冻伤、雨雪冰冻灾害导致动物食物来源和水源减少、出现疾病等）。根据调查结果和不同保护目标，制定适当的灾后救治方案。

二、野生动物救护

1、畅通野生动物救护信息通道：各地应公布野生动物救护中心（林业站、检查站）地址，鼓励广大群众自觉将受伤害野生动物及时护送到野生动物救护中心（林业站、检查站）；各地应公布林业部门、野生动物救护站热线电话，鼓励民众发现情况及时通报。

2、完善野生动物救护设施设备：充分发挥各地野生动物救护中心和救护站的现有条件，根据情况适当增加临时简易救护站点，配备专业人员和常规药品，做好野生动物救护工作。

3、野生动物救护前处理：对于救护伤病或离群游荡个体，在隔离专门区域进行救治和饲养。对经救治后具备放归自然条件的个体，尽早将其放归到该物种的自然栖息区域；对不具备放归条件的，一律送往专门的野生动物救护中心，或野生动物救护繁育基地或野生动物园、动物园等野生动物驯养繁殖单位进行饲养。野生动物主要是因为食物短缺和寒冷冻害而导致体质弱而致病或致死的，在送至专业的救护站前的主要措施是保暖和提供食物、饮水，及安静的环境，野生动物生性机敏、易受惊吓，尽量避免噪音、过多的人为活动对其干扰，防止出现

应激反应引起的新的创伤和死亡。

4、伤病野生动物的救护：针对受伤个体需要进行专门处理。治疗方法主要有：

常用疗法：灌药法、注射法、穿刺术、灌肠与冲洗、麻醉法、导尿法、止血法。

食饵疗法：食饵疗法即饮食疗法，就是治疗性饲养（其中包括饥饿疗法），即在疾病过程中，适当地选择某些饲料，或者适当地避免某些饲料，或者适当地停食，当投药困难时，可将药物混合于该动物喜欢吃的饲料中，让动物采食，从而达到用药和治疗目的一种方法。

特异疗法：对一定病原微生物应用具有抑制作用或造成不良条件甚至杀死病原体的物质，或针对一定病原，补充体内所缺乏的物质进行的治疗方法，包括化学疗法、激素疗法、维生素疗法等。

物理疗法：主要包括冷却疗法、光疗法、温热疗法、激光疗法等。

三、野生动物栖息地管理

1、建设投食点和避难所：以自然保护区、林场等作为单位，基于前期监测数据和巡护情况，在野生动物集中分布区、栖息地损毁严重区域，清理冰灾，建设固定的投食点和避难所。针对主要珍稀濒危物种提供食物，适当投喂草料、谷物及补水点等，基于巡护监测数据，针对性地确定投食时间和投食量，应对野生动物食物匮乏危机，为野生动物生存和繁衍提供有力保障。

2、加强巡护与监测工作：自然保护区、林场等各部门组织开展巡护工作，增加巡护频次、延长巡护时间、扩大巡护范围，特别是在野生动物集群活动区域、重要栖息地、水域或水源地及其周边等区域，以便及时发现和救护体弱、伤病、伤残、游离个体，送交具有救护能力的机构进行救护（野生动物救护中心、站、动物园等），以及处理野生动物死亡个体，并予以登记。并为科学管理决策提供一手数据。

3、加强源头监管与执法：人为活动如放牧、薪柴采集和狩猎都直接干扰野生动物的生境，降低野生动物种群数量。特别是在雪灾出现期间，野生动物出现几率增加，其足迹链很容

易被人发现，各地应按照野生动物保护法律法规开展宣传教育、加强巡查执法，以降低人为活动对野生动物的干扰。

4、恢复森林植被群落：对天然林和自然保护区核心区内的受害林木原则上不进行清理，以其维护自然生态系统及生境的多样性，为野生动物提供觅食和隐蔽条件；保持冰冻灾害的自然“抚育”，增加林地中开阔空间，提高有效栖息地范围，促进林、灌、草复层植物群落结构优化，提高栖息地质量。各种道路、防火隔离带及村边等重点防火区上的受害林木可适当清理；对保护区一般控制区内的人工林和竹林，可清理重度受害且无存活希望的受害林木，清理后的林地要以自然恢复为主；在受灾严重区域，开展天窗补植，注意增重本地和浆果类乔灌木等，为植食动物和鸟类物种提供食物和栖息地。

四、疫病防控与死亡个体处理

冰雪灾害过后，野生动物体质弱，更容易感染疾病，应告知当地群众不要密切接触；加强野生动物疫源疫病监测工作，各地林业主管部门要深入到自然保护区、林场、野生动物圈养场所等开展监测工作，加强与农业部门（水产、畜牧等部门）

联系，随时掌握当地疫病情况，并做好疫情监测和预报预警工作。

发现有因灾导致的野生动物个体死亡的，各级林业主管部门应进行登记并逐级上报。任何单位和个人不得用于经营利用，不得私自捡拾、食用。

野生动物尸体是很重要的研究材料，可以为野生动物救护，特别是疾病的治疗提供基础数据，同时也是制作标本（皮毛标本，骨骼标本，病理标本等）的重要材料。考虑到基层单位开展相关研究的条件和技术不足，建议各地先进行初步处理，进行冷冻保藏，并联系省局相关处室，指定有资质的相关单位按照野生动物保护相关法律法规进行处理。

五、其他

1、启动野生动物资源监测：在有代表性的重点区域设立固定监测样地，结合红外相机、样线等方法，定期开展监测工作，了解各动物资源现状，评估其真实损失程度，为受灾严重的濒危物种制定种群恢复方案。

2、开展执法宣教活动：通过宣传教育、联合执法专项整

治等措施加强野生动物资源保护，为野生动物提供安全稳定的栖息环境。对自然保护区、林区周边群众，加强关于森林保护、野生动植物保护等法律法规宣教，告知当地群众应该遵守的规则和采取的保护措施；组织村民、招募志愿者，加入野生动物投食点和避难所建设工作；严禁捕猎、加大巡护、保护和处罚力度，以此为契机，提高对破坏野生动植物资源的执法和民众对野生动植物保护意识。

3、建立重大灾难的应急预案：各市州林业局和各国家级自然保护区管理机构要组织编制各种类型灾害天气情况下的应急预案，建立长效的应急救灾机制。

第八部分 林业有害生物防治实用技术

一、雨雪冰冻灾害对林业有害生物发生的影响与特点

一般来说，对于以各种相对裸露方式越冬的昆虫，如食叶害虫，连续的低温和雨雪冰冻会降低越冬害虫的存活基数，减少当年的种群数量；但对次期性病虫害的发生和暴发是极为有利的，大面积林木的折干断枝，极易造成大量伤口并导致林木生长势的急剧下降。众多伤口是多种病菌的侵染点，树势急剧下降又可引发一些腐朽菌的侵入，因此，有利于弱寄生病害的严重发生，在当年就会显示出来；而次期性的林木钻蛀性害虫（如多种天牛、小蠹、吉丁虫等）主要入侵树势衰弱的林木和林分，灾害对其影响会有适当的滞后现象，一般在灾后2~3年内种群将急剧增长，成为病虫害持续发生的基地，从而造成更大的后续灾害和恶性循环。

二、灾后重点次生性林业有害生物

监测和控制的重点是各种病害，如松树腐朽菌、杉木细菌性病害、杨树腐烂病、板栗干部病害、油茶病害等；各种次期

性害虫，如多种林木钻蛀性害虫（多种天牛、松茎象、小蠹和吉丁虫等），特别是松褐天牛，此种天牛正是我国头号森林病害松材线虫病的传播媒介。重大雨雪冰冻灾害后必然引发松褐天牛和其它钻蛀性害虫的大举入侵和繁殖，更有利于松材线虫病的扩散和蔓延。

三、次生性林业有害生物监测和防治技术

（一）林种或林分类型的划分

建议各地区依据当地实际情况，将现有林种或林分划分为以松、杉等为优势树种的次生林，以松、杉、桉等树种为主的用材林，以油茶、板栗、柑橘等为主的经济林，以及竹林等四种类型；并依次划分中幼林和成熟林。

（二）灾情调查和受害等级划分

配合各地区的其它救灾措施，立即进行灾害调查，依据折干、断梢、冻拔、冻裂等的具体情况，针对上述不同林种、树种、林龄，提出轻、中、重的受害标准和受害等级划分。

（三）次生性林业有害生物的梳理

根据各地区的主要树种、树龄和林分树种结构，梳理各地

主要树种的病虫害发生历史、常发性主要种类，明确各地次生性林业病虫害的主要种类；对于引进树种，更要梳理原产地的主要病虫害种类，从而明确可能发生的重大次生性病虫害种类。

四、主要树种防治技术

（一）松类

灾后松类容易导致天牛、松瘤象、萧氏松茎象、蠹虫、蚧虫等次生害虫为害。松材线虫病疫情发生区尤其要引起高度重视。

主要防治技术措施：清理被折木、倒伏木。在松材线虫病疫情发生区的枯死木要按松材线虫病防治技术方案要求进行处理，并且加强松褐天牛监测工作，当松褐天牛种群数量急剧上升时，林间应及时采用 2%噻虫啉微囊悬浮剂或是 8%氯氰菊脂微胶囊防治传媒天牛。

（二）毛竹

灾后毛竹林易诱发枯梢病、立枯病、竹秆锈病、竹笋夜蛾、竹螟、竹蝗等主要病虫害发生。

主要防治技术：清理冰冻压坏的毛竹，实施禁笋育竹；夏

季垦复松土与施肥；对实施低改的竹林，要禁止过度砍杂，必须保留一定比例（2至3成）的其它伴生树种，增强毛竹林抗冰冻雪压能力；有条件的可在林间零星种植一些白花泡桐，减少病虫害危害，促进竹林健康生长，增强抗逆能力。严重时，可施用专用竹类农药。

（三）杨树

灾后杨树易诱发溃疡病、烂皮病、桑天牛、杨尺蛾、杨黄卷叶螟、杨小舟蛾、杨白潜叶蛾等主要病虫害发生。

主要防治技术：加强水肥管理；及时清理受灾林木，对完全冻死的杨树，及时进行清理，减少侵染来源。对已受冻的林木，早春气温稳定回升后开始修剪，对明显受冻枯死的部分可及时剪除，对于受冻较重林木，变焦枯的发芽枝及时剪去，防止蔓延危害整个枝条；药物防治，4月对已发病的植株进行刮治，再涂药剂。使用10%碱水；10%葱油乳剂；25倍多菌灵、托布津、100倍福美砷、100倍代森锌、1%波尔多液涂于伤处。涂药5天后，在病斑周围再涂以50-100ppm生长刺激素“萘乙酸”或“九二〇”等，可促使周围愈合组织的生长，病斑不易复发。药物涂刷农用50倍内疗素，腐植酸等涂病斑能防病并能促进

愈合，或用沥青 50：柴油 10：水 40 加适量托布津多菌灵涂刷病斑，效果也很好。

五、灾后主要工作

（一）重点抓好松材线虫病发生区疫木清除和监管

松材线虫病发生区市、县（市、区）林业主管部门要加强疫木监管，防止因擅自采伐受损松木，造成疫木流失而导致疫情扩散。一是要加强清除。严格按国家、省有关松材线虫病疫木清除处理的有关规定执行，所有松材线虫病发生小班内的受损松木必须及时清除完毕。二是要加强监管。损毁木处理必须由森林病虫害防治检疫部门拿出清理方案，结合本地松材线虫病除治计划，认真落实除治责任制，执行分片包干负责，严格按照疫木处理程序进行清理，防止和杜绝疫木流失。

（二）加强受冰冻灾害影响较大的林业有害生物的监测和防控

冰冻后，松褐天牛、杨树溃疡病等与冰冻灾害有关的有害生物危害可能加重，各市州要加强对受损松木数量大、幼林苗圃地受害严重等重点地区监测和预报工作，严密监控林业有害生物发展趋势。及时清除不可恢复的受损木和苗木，及时喷洒

药物进行保护性防治。同时要做好灾后中短期林业有害生物发生预报，对可能发生新突发性的生物灾害要及时向当地政府、有关部门、林木经营者及时发布预测预警信息，完善防治预案，防止森林病虫害大面积。

（三）做好检疫复检工作

一是加强过境松木及其产品的检疫检查；二是加强涉林重点建设项目、重点场所和单位松木及其产品的复检工作，与电力和电讯部门配合加强电缆光缆盘等木质包装材料的检疫工作；三是加强造林苗木和花卉检疫和复查。

（四）积极做好灾后基础设施重建和恢复工作

根据林业有害生物基础设施损毁情况，及时调整恢复监测点和调查点、修复林用机场、应急救灾物质储备库，维修购置各类调查防治设备，做好应急救灾物质储备工作。

第九部分 森林防火技术要点

一、灾情发生特点

1、林内可燃物大量增加，森林火险等级显著提高。受冰雪灾害影响，雪压木等可燃物大量增加，林内通风性能增大，地表温度快速提升致使林木含水率降低，极易诱发森林火灾，森林火险等级显著提高。

2、灾后重建及生产性用火增加，野外火源管理难度加大。灾后重建过程中，人为活动和生产性用火机率将显著增加，在客观上将导致野外火源管理难度增大。

3、林区地理环境条件复杂，防火基础设施易受损。森林防火基础设施多处于偏远、高海拔、交通不便、受灾最严重的高山上，冰雪灾害易导致生物防火林带、防火道路、防火通信线路、林火监测设施设备等出现不同程度的损毁。

4、多种风险与隐患叠加，增加森林火灾扑救的难度与危险性。冰雪灾害后，受林区可燃物堆积杂乱、火源管理难度增

加、防火基础设施受损、火行为变化莫测、雷击等自然因素引发火灾机率增大等多种风险与隐患的叠加影响，导致森林火灾扑救难度与危险性急剧上升。

二、灾后主要工作

1、组织清理林内可燃物，改善林区环境。以清理雪压木为重点，对人为活动频繁重点区域的可燃物进行全方位清理。在确保用火安全情况下，有计划地对可燃物进行火烧，改善林地卫生状况，以降低森林的可燃性。

2、严格野外火源管理，消除森林火灾隐患。严禁可燃物清理的人员携带火种作业，确保不因清理可燃物而引发森林火灾。严格执行野外用火管理办法，并组织专门力量对重点部位加强巡护巡查，坚决管住林区野外违规用火。组织开展雨雪冰冻灾害后森林火灾隐患的排查整改工作，集中组织、有序清理枯立木和立木枯死的枝条，减少火灾隐患。

3、恢复重建基础设施，提升森林火灾防控能力。各级政府部门应加大森林防火经费投入，尽早恢复重建林区受损的通讯线路、防火道路、林火监测设备等森林防火基础设施设备，

组织开展生物防火林带的树木残体清理、抚育施肥、补植补种等恢复工作，确保森林火灾预防和应急处置工作顺利开展。

4、加强森林防火宣传，提升森林防火综合治理能力。加强森林防火宣传，对森林火灾肇事者及时给予打击，对典型案例进行公开处理、公开曝光，达到查处一案、稳定一片、教育一方的效果。积极有序开展生物防火林带、隔离带、防火道和森林消防蓄水池建设，充分发挥源头治理作用。加强全省国有林场和自然保护区森林消防队伍建设，配备灭火机具、防火装备等物资装备以及营房、训练场、物资储备库等基础设施，定期组织开展森林防灭火知识培训和森林火灾应急演练，提升森林火灾扑救能力。