

110244

林业安全技术论文选

李师信 著

吉林省浑江市劳动保护教育中心

目 录

安全伐木八要素.....	(1)
林业集材安全技术简析.....	(15)
林业上段木材装车“六忌”	(23)
简论汽车运材安全管理.....	(31)
森铁行车事故及其预防.....	(40)
加强贮木和木材综合利用的安全管理.....	(49)
试论林业火灾及其预防.....	(62)
《刑法》和安全生产初探.....	(69)
后 记.....	(84)

安全伐木八要素

伐木是林业生产的头道工序。由于森林成长周期长，又加受到客观环境的影响，每棵立木形态各异，再者立木还有体大笨重，难以控制等特点，伐木作业一时不慎，就容易发生重大伤亡事故。因此林业伐木工死亡事故，数十年来始终居林业伤亡事故的首位，所以历来引起人们的重视。

近几年来，我们研究分析了几十起伐木工人伤亡事故案例，结合三十年来的生产实践，总结出“安全伐木八要素”。即：戴好安全帽，打好安全道，倒向判断准，“迎门”先伐掉，楂口开得正，留“弦”准而巧，“锯楔”跟的紧，安全距离好。实践证明，不管是油锯伐木，或者手工伐木，凡是认真执行八要素的，就可以做到安全生产。

一、戴好安全帽。

伐木工为什么进入采伐号前必须戴好安全帽？这里有三种原因。一是森林里的立木在生长过程中，由于互相争夺营养空间，侧枝有时互相交织在一起，树倒时，有的被拉断落下伤人；二是有些老令树枯枝被风吹断，挂在另外立木上，形成“吊死鬼”，时刻有坠落伤人危险；三是被伐木倒地时，除经常拉断另树枝丫和挂掉“吊死鬼”伤人外，本身枝丫或者砸折地面灌木，形成“回头棒子”弹回伤人。这些物体虽小，由于反作用力的功能，打在人的头部，非死即伤，危害甚大。所以伐木工进入林区作业时，必须戴安全帽防护头部。

安全帽问题虽小，但却不容忽视。我们对一个林业局，十年内发生的七起死亡事故分析，其中有三起和安全帽有关。一起是伐木工嫌天气闷热，把安全帽扔在别处，树倒时，“回头棒子”打在头部死亡；第二起是段长检查工作，没戴安全帽，伐倒木拉断后一株树上的挂枝，插入段长的“囟门”死亡；第三件是助手虽然戴了安全帽，但没绑好帽带，挂枝落地时，仰头观望，安全帽脱落，挂枝打在头部死亡。

伐木工人用的安全帽，除主要数据和矿工、建筑工人所用安全帽相同外，还要考虑林区冬季作业的特点：如加添防冻帽耳和在零下20—40°C时不变脆等条件，以免失去防护作用。

为什么要提出“戴好”二字？就是说一是安全帽要合乎要求，起到抗打击作用；二是说大小合适；三是一定要结好帽带，仰头、低头时不能脱落，使安全帽名符其实地保护头部安全。

二、打好安全道。

打好安全道是为安全伐木创造条件。它包括两项内容：一是清理场地，俗称“打场子”；二是打安全道。

为什么必须清理场地和打安全道呢？

1. 清理场地：

在森林里棵棵参天大树下面，有时灌木丛生，如不清除，影响伐木工人的活动，一旦绊倒，容易发生伤害。所以在伐木之前，要将被伐木周围一至二米之内的藤条、灌木和障碍物清除干净。砍灌木条子时，要贴地面砍；砍被压弯的小树或俗称“上弦”的枝条时，人要站在弓背两侧，砍弓弦、不砍弓背，以免砍断时，枝条弹起伤人。冬季如有积雪，应用脚踏实，积雪过深时，应用工具清除。无论在夏季或冬季，打场子时绝不能马虎从事。有时为了省力，在树

倒躲避时，一根细小枝条，就会把人绊倒，有的因此导致伤亡事故。

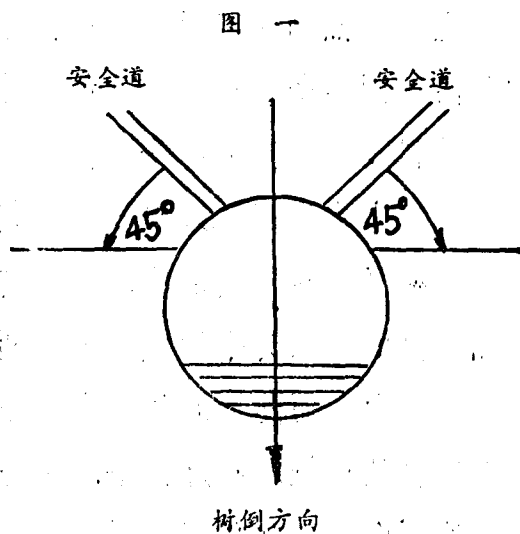
2. 打安全道：

安全道的作用，主要是被伐木倒地时，伐木工人为防止物体打击伤人而进行躲避的安全退路。根据多年来对树倒情况的观察：树倒地的刹那间，或多或少都有回头棒子弹回；对树倒方向判断或操作失误，被伐木有时“反楂”（倒向反面）、“顺弦”（左右偏斜）；有时伐倒木下楂深度开的不够，或者遇上水曲柳、柞木等韧性树种，树倒地前“打拌子”（心材劈裂，一半树干瞬间向后蹶起）；有坡度的山坡，树干向下滑走（坐坡）；多向弯曲的树倒地时，易向两侧滚动，弹跳很高，俗称“滚楂”。上述情况，对伐木工的危害很大，虽不是天天遇上，却必须预防于万一。根本的办法，就是打好安全道。

对安全道的要求是：伐木之前，在树倒方向的后面左右两侧 45° 角的地方，开出宽一米、长两米的通道（如图一），通道内的障碍物要彻底清除，以便伐木工遇到突然情况时，能够迅速退到安全道内，免受伤害。

为什么要在树后两侧

45° 角打安全道呢？这是从三十年来血的教训中得来的。因为，回头棒子弹回时多数弹向树倒方向的反面，“反楂”、“顺弦”、“坐坡”、“滚楂”、“打拌子”时很少在 45° 角发生人身事故，



所以树倒方向后面右左两侧 45° 角是安全地带，在这里避险，安全系数最大。

三、倒向判断准。

准确判断倒向是安全伐木的关键。

1. 树的自然倒向：

森林因受山形、地势、日照、水流、常年风向、冰雪条件、植物群落的影响，每株树的生长形态各不相同。所以在伐木前，都要正确判断树的自然倒向，才能采取有效措施，使被伐木按照人为倒向安全伐倒。

我国的森林大部分生长在丘陵和山区。对于一山一陵来说，树的倒向有一个总的趋势。它的自然倒向通常都是向山下倾斜，叫“顺山倒”。但生长在阴坡的树，特别是山陵上部的树，由于有向阳性，有的就向山上倾斜，叫“迎山倒”。对于单株的树，又不尽相同，它的自然倒向与天然环境、干型、树冠的生长状态和其它临树的距离等因素密切相关。比如两株树靠近时，树木为了争夺营养空间，其树冠就向空旷的一面伸展，自然倒向也就随之变化。

伐木工人在生产实践中积累了判断自然倒向的经验。叫做：

“缓坡看树冠，陡坡树后看，遇到畸型树，不可盲目干”，这是合乎客观规律的。因为平地或缓坡的树向阳面的树冠生长繁茂，容易判断自然倒向。而陡坡的树，多数是西北向或阴坡，如站在树前观测，人体自然前倾，树冠前垂，不易准确判断，所以要采取“树后看向”的测向法。如仍判断不清时，就要非常慎重，要围绕树干转一转，背向树干，仰头向上观察树冠的生长状态，如仍不明显，可站远一点进行观察。具体来讲，对不同的树判断方向，可根据情况作如下分析：

直立树：可根据树冠的偏斜方向来判断，向那里偏斜就向那个方向倒；树冠偏斜不明显，应以侧枝较大较多的一面为自然倾倒方向。

切身树（即树干倾斜的树）：如树干倾斜和树冠繁茂面一致时，容易判断。如树干倾斜和树冠偏斜方向不一致，必然向其两者中间（丙）方向倾倒（图二）。

弯曲树：多是孤立木，有单向弯曲和多向弯曲之别。单向弯曲按切身树判断，多向弯曲按弯曲度大小、弯曲部位、树冠大小来判断。

畸型树：在森林里，经常看到一些受天然条件或者由于病虫害影响成长的畸型树。通常有母子树、姐妹树、抱孩子树、背孩子树、枯立木等等。这些树有时枝丫交织在一起（俗称“贴画”）；还有的根部长在一起，或者分歧根高出地面一、二米，无法下锯。遇到上述情况，不易判断，无法作业时，应及时向有关领导、技术人员汇报研究，伐木时要有防范措施，防止伤人。

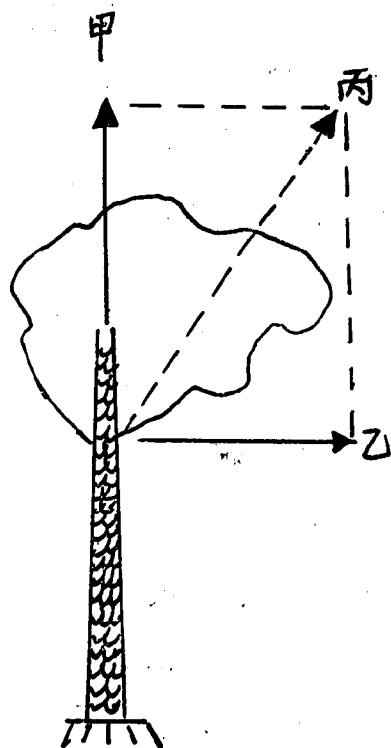


图 二

2. 树的人为倒向：

由于采育兼顾、尽量保存森林资源和采运生产的工艺流程需要，要求伐木时尽量不砸或少砸幼壮树，使伐倒木顺山或左右顺山倒向集材主道、支道。所以，要将大多数立木的自然倒向，通过技术措施改变为人们要求的予想倒向，这就是树的人为倒向，为此，

要求设计部门在设计集材主、支道时，要考虑伐区树木总的自然倾倒方向，合理设计，为伐木工通过技术措施实现人为倒向，创造安全生产条件。

四、“迎门”先伐掉。

“迎门”是迎门树的简称。森林里的树密度很大，一棵树被伐倒时，往往打在前方的树上，这棵树就叫做迎门树。迎门树不事先伐掉危害极大，一是被伐木倒地时，挂在迎门树上，形成“搭挂”；二是被伐木将迎门树上的枝丫砸断，形成很多回头棒子返回伤及伐木工；三是被伐木倾倒时，被迎门树弹回“反楂”或向后“坐坡”伤人。所以伐木之前，必须先将被伐木倒地时树干、树冠所及的“迎门树”伐掉。

应予以注意的是：有的伐木工不执行安全操作规程，因图省事竟采用推树、砸树的错误方法伐木，就是故意地把两棵或几棵树锯完楂口不伐倒，然后伐一棵大树往下推或砸。这样很容易形成立木反扑或者大量弹回“回头棒子”伤人，造成重大伤亡事故，所以应严加制止。

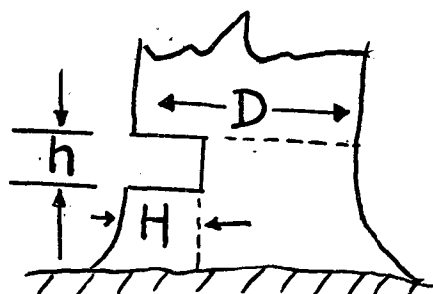
还有一个值得警惕的问题是：伐木中一旦“搭挂”，不准私自摘挂或者上树摘挂，更不准故意调动其他的树砸挂，以免人为造成“牯牛顶”、“葡萄架”、“罗圈挂”。搭挂时，应用摘挂机或拖拉机摘除。作业时，必须躲开被挂树的危险区域，以免挂倒时造成重大伤亡。根据吉林林区十年来的统计，因为推树、砸树和私自摘挂已死亡六人，这种血的教训不应再发生。

五、楂口开得正。

1. 慎重开下楂：

开下楂（也叫安全楂）已有二十多年的历史，这是吸取过去用

过的“大抹头”、“对口楂”、“夹板楂”伐木伤人血的教训而采取的正确作法。所谓下楂，就是利用“重物一侧悬空下垂”的道理，在人为倒向的下侧，用斧、锯开一个缺口。在树被伐的过程中，树的重心渐渐向缺口下沉，使之按人为倒向徐徐倒下。在一般的情况下，下楂口的深度是伐根直径的三分之一或四分之一，高度约为深度的二分之一（如图三）。



下楂口深度示意图

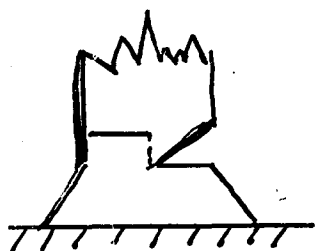
D—伐根直径

H—下楂深度

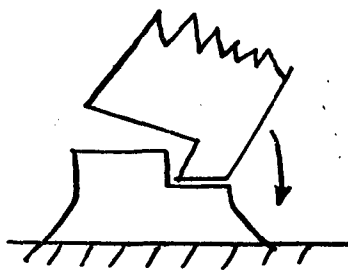
h—下楂高度

图 三

在保证安全的情况下，下楂口的深度和高度在不同季节，对不同树种、切身程度和径级的树，应当有所不同。如：对阔叶树和切身大、容易打样子的树，下楂口的深度要深一些，高度也要高一些，并允许旁开一点，避免夹锯；当树的人为倒向和自然倒向相反时，为了防止“反楂”，下楂深度可以浅一些，以利于打“锯楔”强制搬向；遇有心材腐朽的树，（俗名空筒子），因为“留弦”要选在分歧根处，所以下楂口开的不宜过大；“迎山倒”而根径不超过40厘米的树（指不能顺山搬向的）可以锯三角形下楂（如图四），



图四 三角形下楂



图五 树倒时情形

这样在树倒时，下楂口的上下口合拢，压力比较均匀（如图五），伐倒木根部的“蹬头”与伐根凸起部分接触，防止树“坐坡”伤人。但是，这种三角型下楂，如果上楂口下锯过低，安全楂失去作用，就容易发生事故。特别是陡坡上作业，不能完全防止“坐坡”，所以应慎重对待，尽量少用。

开好下楂，是保证安全的关键环节，不能有一丝马虎。同时还要考虑易于抽出楂片，防止顶楂，所以锯导板要端平，使楂成矩形，也可以下口锯成水平，上口向外稍高，以便打出和抽净楂片，防止顶楂。下楂口处理的好，不仅可以有效地控制倒向，而且还可以避免木材抽心、拔毛、打拌子，对节约木材也有好处。

2. 正确锯上楂：

锯上楂的方式、方法和“借向”、“留弦”以及被伐木的地形和树的径级密切相关。在锯上楂时要考虑如下因素。即：能留出正确的“弦”；避免发生夹锯；伐木工要站在能用上劲的有利位置上；发生危险情况时，伐木工容易躲避。

上楂的锯法基本有三种：

第一种是扇子面锯法：这种锯法适用胸高直径50公分以下的树。操作时将卡木齿卡在上楂口的一点上，锯端部运动呈园弧形，锯出的平面呈扇面形，所以称扇子面锯法。此法不用移动支点，一次即可锯透，直至把中、小径木锯倒。

第二种是后退缓锯法：此法适用于大径木，因为树的根径超过导板的有效长度，一次锯不倒，所以在锯完一个扇子面后，不抽出导板，而是一边向后移动卡木齿一边锯木。

第三种是多次进锯法：这种锯法用于超过一米以上根径的树或连根生在一起的大树。当一次下锯的导板全部锯完后，抽出锯来移

动支点再次下锯，向后绕树切削，直至把树锯倒。这种锯法虽不多用，但难度较大，必须慎重。

伐木时，无论使用那一种锯法，下锯时要特别注意，上楂口的锯道必须和下楂口的上沿相平，过高或过低都有发生事故的可能。过高时加大“蹬头”，延长树倒时间，破坏安全楂的作用，造成心材劈裂，甚至于“打樑子”；过低时安全楂失效，难以控制倒向，容易“顺弦”、“反楂”伤人。

此外，还有一个关键必须特别注意，就是有些伐木工缺乏掌握基本功或不细心操作，开下楂口时，锯导板前端下垂，割成斜口；锯上楂口时，锯导板前端自然下垂，使上下楂口形成“剪刀反背”，这样就全部破坏了安全楂和留“弦”的作用，也难于打“锯楔”，容易发生重大伤亡事故。

六、留“弦”准而巧。

我们在前边曾说到“倒向判断准”的问题，其中说明了“人为倒向”的重要性，留“弦”的主要作用就是解决“人为倒向”的问题。伐木工认为：留“弦”准确、巧妙，不只是能提高集材效率，更重要的是能使85%的被伐木安全倒向集材道路，所以是伐木工的生命线。

什么叫“弦”？就是在锯上楂时，在上下楂中的水平线上故意留下一条不锯断的木材。它的作用是：防止夹锯、延缓树倒时间、制造人为倒向。为什么能起这三种作用呢？因为被伐木的心材部分，始终有一条木质纤维没有锯断，牵制着树干不能迅速倾倒。当留“弦”逐渐减薄，不能承担树的倾倒重量而徐徐倒下时，树就向“弦”的一面倾倒，达到人为借向的目的。根据实践，留弦的方法大致有三种：

第一种是“三角形”留“弦”，也叫楔形弦（如图六），实线箭头为人为倒向，虚线箭头为自然倒向，它在留“弦”借向中具有代表性。由于弦成楔形，锯链向心材切削时，弦的宽边始终大于尖端，树倒时，宽边木材破断时间要晚一些，牵制树干向宽边木材方向移动，所以自然倒向改变为人为倒向。用这种“留弦”方法，左右“横山”可借向为左右“顺山”，左右“顺山”可借向为“顺山倒”。总之，在 90° 以内可以顺利借向，如果再加上推树工具，角度再大一些，也是可能的。

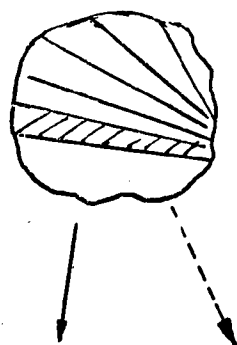


图 六

第二种是正常留“弦”，也叫条状等宽留“弦”（如图七）。这样留弦，用于不须借向的立木，能够保证切削时不夹锯，延缓树倒时间，树倒时不“顺弦”，不“反楂”。操作时，要平稳进锯，逐渐使等宽弦变窄，但要注意保持等宽，不要变成楔形，直待等宽弦越切越薄，承担不了树倒重量时，树就缓缓倒地。

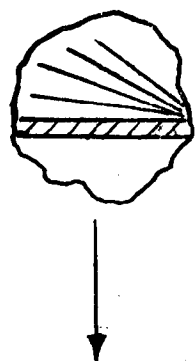
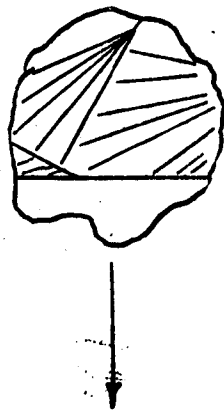


图 七

第三种是局部留“弦”，也叫块状留弦（如图八）。大径木而又需要借向的留这种弦。由于被伐木根径过大，而锯导板长度有限，一次或后退缓锯都不能将树伐倒，需要多次进锯，这样就出现了左右两侧块状留“弦”的情况。这种留弦，在树倒前要十分注意，不要随便将一侧的弦切断，防止“顺弦”。如果



图

须要借向时，一侧留的大些，一侧留的小一些，就可以保证倒向。

准确而又巧妙地留“弦”，是伐木工的重要基本功，要十分注意，认真掌握。总的来说，不管留那一种弦，都必须掌握“弦”的宽度。留弦的形式和宽度必须保证“弦”能够抵抗住自然倾倒地矩的影响，以使树倒向人为倒向。弦的宽度一般三至十二厘米，这要根据树种、树干高度和倾斜度掌握。一般来说，树干高、倾斜大、木质软的树种，“弦”要留的宽一些，反之要窄一些。但是留弦不论宽窄，只能逐渐减薄，不准将一端或全部随意锯断；局部留“弦”留双不留单，以防止“扭楂”、“顺弦”、“反楂”伤人。

七、“锯楔”跟的紧。

被伐木倒地之前，还有一个运用推树工具的问题。如前所述，伐木工为了给机械集材创造条件，要将85%以上的树倒向集材道。实践证明，在“借向” 45° 时，留“弦”准确可以解决；“借向” 90° 时就得施加推力；“借向”超过 90° 时虽比较困难，但如加大推力，措施得当，也可以办到，但要十分慎重。二十年来，伐木工曾使用过“伐木支杆”、“树起子”、“锯楔”等推树工具，由于“树起子”较笨重，“伐木支杆”在树林里不易施展，所以“锯楔”被广泛采用。广泛采用“锯楔”，是因为携带方便，使用得当，也有很好收效所致。

“锯楔”由园钢锻成，分冬、夏季使用的两种。冬季使用的薄而长，表面剃以花纹，以适应冬季木质冻硬，不向外崩出的特点；夏季使用的短而厚，以适应夏季木质松软易进的条件。但是，无论冬夏，~~打“锯楔”时~~都要选受力最大的位置，加大推树力量，效果更为显著。打“锯楔”时，必须用八磅大锤紧紧跟住，做到稳、准、狠，

并能熟练运用直打、横打、叠打等多种方法，以控制倒向和保证人身安全。

因为锯楔是保证安全生产的工具，所以必须经常携带备用。做为熟练的伐木工，一开上楂，感到锯链运转吃力或发现夹锯时，就应该考虑倒向有误，马上让助手打上“锯楔”，以避免被伐木“顺弦”、“反楂”。在使用锯楔时，切忌顶弦打楔，因为这样不能有效的控制倒向。在冬季时，“锯楔”上要栓个红布条，以免掉进雪地里丢失。

八、安全距离好。

掌握好安全距离是安全伐木的重要因素。森林里树木密集，为了争夺营养空间，一般都向高空生长，通常的树干都高达20—35米。再加我国林区地形多是山峦、丘陵，有的纵坡过大，如果横向或垂直多人作业，被伐木倒地时，就有发生“连襟倒”（即一棵树砸倒另一棵）和滑窜，导致发生伤亡事故。因此，在伐木之前，设计部门要把作业区划分50—70米的带状林班，并按1.2.3……顺序编号。伐木时，先伐单号，后伐双号，这样即使多人伐木，人和人之间也始终能保持一的安全距离。上下垂直时作业时，伐木与打枝、集材之间的距离，也不得少于70米。如果在15°以上山坡作业，安全距离还要加倍。

另外，现在的林区，很多和农村毗连，为了防止闲人误入，伐区的下方要挂上“此处伐木闲人止步”的警告牌；伐木作业时，树倒前，要喊山发出警告，以防万一。

在简要论述“安全伐木八要素”的同时，我们从几十起重大伤亡的事例中看到，伐木工违背安全伐木八要素的原因有四种。即争胜逞强、贪图省事、闹不团结、麻痹大意。现分别简述如下：

争胜逞强。林业的伐木是条件最艰苦、体力最繁重和事故较多的工种，从事伐木工作的工人自尊心较强，一般都怕被别人在产量上压过；特别是两道锯相距不远时，从树倒的声音，他们就能判断出产量情况。如对方产量高时，自己就要猛劲干，想要超过对方。这虽然是好事，但是也往往产生盲目蛮干，不顾安全的情绪。另外，伐木工最怕“搭挂”，因为“搭挂”和违章相联。所以安全技术规程里虽有不准私自摘挂的规定，在怕别人“笑话”的情况下，不少伐木工在“搭挂”之后，一不报告、二不使用摘挂机，就想方设法偷偷使用砸的方法，弄的不好，使“搭挂”树形成“牯牛顶”、“葡萄架”、“罗圈挂”，偷摘这样的挂树，大多数发生危险，所以必须提高警惕。

贪图省事。林业伐木基本全部执行计件工资制，设计定额时虽然纳入了辅助工作时间，但是有的伐木工为了多超定额，所以往往不愿打“安全道”和使用推树工具，开安全楂时不够深度，开上楂时又不注意观察，匆匆忙忙只顾伐木，结果遇上险情，例如“反楂”、“顺弦”，无处避险，造成伤亡。这就“因小失大，追悔莫及。”

闹不团结。油锯伐木是由两人组成小组进行的，一个是油锯手，一个是助手。锯手是师付，主管伐木；助手是徒弟，搞一些辅助工作。二人如果很好团结，就能互相创造安全条件，事先发现一些不安全因素，预先提出防范措施，保证安全生产。好的助手，在打“安全道”时，就能帮助观察“挂枝”、“贴画”，发现锯链运转吃力，就能打上锯楔；好的锯手，在树倒之前，要观看一下助手，是否站在安全地带。反之，二人互不相顾，没有不发生事故的道理。近几年来，伐木时打死助手的事故有所发生，须要严加防

范。

麻痹大意。根据伐木重大伤亡事故分析，百分之九十以上是由于工人麻痹大意，违背“安全伐木八要素”促成的。有一个统计数字可以表明：凡是导致伐木工伤亡的树，胸高直径多在24—30公分内促成，而一些大径树、畸型树虽然危险因素多，反而不发生事故。为什么呢？伐木工遇上大径树、畸型树和容易发生危险的树时，二人协作，集中精力，瞪圆眼睛，想尽措施，所以做到安全生产。而遇到一些小径木，树干通直没有异状时，就容易盲目操作。这和民间俗话：“大江大海安全过，小河小沟可翻船”的道理十分相似。在这里应该指出的是：建国三十多年来，我国的林业始终存在伐木过量的问题，木材平均径级已显著缩减。据估算：一九五二年末，我国的原木经级平均在四十公分左右，一九八一年来，平均在二十四公分左右。也就是说，一个伐木工和一个助手，每天如平均定额为50立方米的话，每天就要伐木120株—160株，所以如果伐小径树时麻痹大意，其后果是严重的。

因此，林业企业的各级领导、生产、安全部门，除平时对伐木工要加强安全技术训练外，还要在组织生产时对伐木工加强安全思想教育，充分考虑伐木工的艰苦条件，为他们的安全生产、生活福利创造良好条件，确保伐木作业的安全生产。

林业集材安全技术简析

集材是伐区流程开始的关键工序，也是木材生产过程中条件最差和体力最繁重的作业。集材安全管理得当，不仅能收到安全生产的效果，而且对节约木材、延续森林资源也有百利而无一害。

一、拖拉机集材发生事故的主要原因：

集材作业是人为地把伐倒木集中起来，运往装车场或贮存地点的活动。由于林业生产是露天作业，受天时（雨雪冰冻）、地利（山形、地势、坡度）的影响，又加生产对象是笨重的木材，移动时须要很大的气力，不可避免地形成人机交叉作业。有时工人必须和木材直接接触，一时不慎，就有物体打击和车辆伤害的可能。集材中发生物体打击或车辆伤害，轻者重伤，重者死亡。十几年来，伤亡频率，始终占林业生产事故的第二位，因此必须加以重视。

二、预防集材中发生重大伤亡事故的主要措施：

1. 限制坡度：

建国以来，经济建设所需要木材数量连年递增，大部分林区资源锐减，现存的森林，大多数生长于山顶部，就是所说的“山帽材”。在这样的条件下集材，由于坡度过大，容易发生拖拉机溜走、木材窜车伤人事故。因此，国家林业主管部门对此规定如下：