

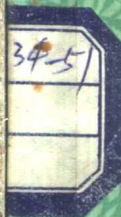
森林工业技术知识丛书

# 拖拉机集材

修 订 本

中 国 林 学 会 主 编  
迟金声 张庆霖 曹启祥 编著

中国林业出版社



森林工业技术知识丛书

# 拖拉机集材

(修订本)

中国林学会 主编

迟金声 张庆霖 曹启祥 编著

森林工业技术知识丛书

**拖 拉 机 集 材**

(修订本)

中国林学会 主编

迟金声 张庆霖 曹启祥 编著

中国林业出版社出版 (北京朝内大街130号)

新华书店北京发行所发行 遵化印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 3.375印张 68千字

1982年11月第1版 1982年11月遵化第1次印刷

印数 1—5,000册

统一书号 15046·1094 定价 0.37元

# 目 录

|                   |        |
|-------------------|--------|
| 开头语 .....         | ( 1 )  |
| 一、集材的一般知识 .....   | ( 3 )  |
| 集材的意义和分类 .....    | ( 3 )  |
| 拖拉机集材特点 .....     | ( 5 )  |
| 二、拖拉机集材准备工作 ..... | ( 10 ) |
| 安排作业区 .....       | ( 10 ) |
| 选设集材道 .....       | ( 14 ) |
| 修建集材道 .....       | ( 19 ) |
| 设立机库 .....        | ( 23 ) |
| 储备油脂燃料 .....      | ( 26 ) |
| 三、集材拖拉机常识 .....   | ( 34 ) |
| 动力由哪里来 .....      | ( 34 ) |
| 为什么拖拉机怕冷怕热 .....  | ( 49 ) |
| 常见的拖拉机故障 .....    | ( 52 ) |
| 防止脱轨办法 .....      | ( 58 ) |
| 每趟拉多少木材 .....     | ( 62 ) |
| 四、拖拉机集材操作技术 ..... | ( 66 ) |
| 拖拉机的起步 .....      | ( 66 ) |
| 运行操作 .....        | ( 67 ) |
| 选材捆索 .....        | ( 73 ) |
| 绞集搭载 .....        | ( 78 ) |
| 小材集运 .....        | ( 82 ) |

|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| 工艺组织.....                     | (86)         |
| 注意安全.....                     | (90)         |
| <b>五、东方红拖拉机集材 .....</b>       | <b>(93)</b>  |
| 怎样集原条.....                    | (93)         |
| 怎样集原木.....                    | (97)         |
| <b>附录  几种拖拉机的主要技术性能 .....</b> | <b>(102)</b> |

## 开 头 语

在森林采伐地区，把伐倒的木材，从采伐地点搬运到运材起点（装车场、推河场、伐区楞场）的过程，叫做集材。由于木材比较笨重，作业又多在高山地带，所以说集材是伐区生产中最繁重的工序。

集材作业方式有多种。过去，主要是依靠人力和畜力，有个时期也着重用过轨道和冰雪滑道集材。这些集材方式都曾起过不小的作用。但其共同缺点是劳动强度大，效率低，成本高，而又有局限性，只能进行季节性生产。1950年黑龙江伊春林区开始利用拖拉机进行集材，效果很好，因而很快在东北、内蒙古林区普遍推广使用。南方林区也开始利用拖拉机集材。

拖拉机集材方式的出现，是木材生产上的一个很大跃进，它把过去突击式的季节性作业变成了常年流水作业，缩短了生产周期，加快了资金周转，减少了困山材变质的可能性。而且由于拖拉机动力大，又有适应山场行走的履带，所以能冲破较大障碍，将粗重的原条或伐倒木拖走，这就减少了伐区生产工序，提高了劳动生产率，降低了木材生产成本，改善了工人劳动条件。

自七十年代以来，国内外集材拖拉机有了较快的发展，

形式趋于多样化，有轮式和履带式，还有轮、履带相结合的履带式；功率范围很广，小的只有几马力，大的可达几百马力。集材拖拉机的发展，为拖拉机集材创造有利条件。在我国，拖拉机集材产量占总集材量的大多数；在国外，森林工业比较发达的国家，拖拉机集材也是主要集材方式。因此，掌握好拖拉机集材的技术是非常重要的。

使用拖拉机集材要求工人有使用拖拉机的技术知识。不仅要了解拖拉机本身构造特点，通晓生产工艺，掌握驾驶技能，熟悉维护保养常识，还要懂得为拖拉机选设道路，修建车库，储备油脂燃料等一系列的知识。这就要求有关人员，特别是拖拉机驾驶人员，积极学习有关技术知识，使拖拉机在集材作业中发挥更大的作用，让拖拉机集材作业方式在广大林区更普遍推行。

## 一、集材的一般知识

要把粗大的原木或原条从高高的山上搬运到装车场，并不是一件容易的事。只有掌握了它的特点和规律，采取相应的措施，才能把集材作业搞好。所以我们先来“认识”一下集材和它的特点。

### 集材的意义和分类

整个伐区生产，一般包括伐木、打枝、集材、装车和清理林场等几个工序。这几个工序彼此密切相联，每个工序的完成都是进行下一工序的前提和保证，同时还必须为下一工序创造良好的条件。如果把整个伐区生产比作一个链条的话，每个工序就是一个套环，如果有一个套环衔接不上，整个链条就要脱节了。就说伐木吧，不把树木伐倒，集材就无法进行。伐木不仅为集材提供足够数量的木材，同时还要掌握好树倒方向，使伐倒木方向与集材道成“人”字形，以利集材作业。同样集材作业又要为装车作业创造良好的条件。如果把这几个工序按它的作用进行比较，就会发现集材工序是最重要的工序。

集材工序是伐区生产链条中的中间环节，它上联伐木打枝，下联装车。采伐和装车作业都应和所采用的集材方式协

调一致。就是说，只有在集材方式确定以后，根据集材方式要求对采伐、装车作业进行合理地安排和调整，以满足集材作业的需要。集材作业还能对整个伐区生产起到缓冲调节作用，例如装车场木材少了，可以先集近距离的；木材多时，可以先集远距离的，使伐区生产有节奏地进行。

集材作业对伐区生产效率和成本有影响。伐区生产效率在很大程度上取决于集材效率，难怪有人常常用集材效率衡量伐区生产效率，只要把木材集到装车场，就可以说伐区生产任务已经完成了一大半。集材作业的成本是伐区生产成本主要的影响因素。据统计资料，集材作业成本占伐区生产总成本的50—70%。所以搞好集材作业，对提高木材生产效率、降低成本具有一定意义。

从长远考虑，集材时如果做到拖拉机不下道，不损伤母、幼树，不破坏地表，就会有利森林更新保持水土，给永续作业创造了条件。

根据集材作业的特点，大体有以下九种。

人力集材：利用人力进行一人扛、两人抬或人拉爬犁拖集木材。

畜力集材：在有冰雪的季节里，使用牛马套子等进行拖集木材。

滑道集材：分土滑道、木滑道、水滑道和冰雪滑道等。它利用一定坡度的地势，在固定的滑槽里依靠木材的自重滑放进行集材。

轨道集材：是在木轨、钢轨上进行集材的一种方式，它多半是依靠木材自重下滑进行集材。

索道集材：在专门架设的带有一定倾斜度的固定钢索线路上，用绞盘机或人力牵引或靠木材自重下滑进行集材。

绞盘机集材：使用绞盘机，通过钢索在地面上拖集木材。

拖拉机集材：利用拖拉机进行集材。

气球集材：利用气球和绞盘机配合进行集材。

直升飞机集材：利用直升飞机进行集材。

根据木材的不同，还可分为三种。

原木集材：树木伐倒后，经过打枝、造材再进行集材。

原条集材：树木伐倒后，只经过打枝就进行集材。

伐倒木集材：树木伐倒后，不经过打枝，直接进行集材。

### 拖拉机集材特点

拖拉机作为集材设备一出现在伐区生产中，就显示了它的优越性。人们常常把拖拉机叫“铁牛”，所谓“铁牛”就是说它既有力气又坚固耐用。就拿 J-50 拖拉机来说，它的一档牵引力是 4250 公斤，每次平均载量可以达到 10 立方米，每台拖拉机正常作业只需 2—3 人，平均一人一年能完成集材任务量为 1500—2500 立方米。显然这么高的集材效率是目前其他集材方式难以达到的。另外，拖拉机集材的成本虽稍高于人力和畜力集材，但较其他动力集材方式要低得多。

拖拉机集材的另一个特点表现在安全可靠，减轻工人劳动强度等方面。林区作业条件较差，危险性大，尤其是人、

畜力集材主要是人抬肩扛，劳动强度很大。滑道集材作业，是利用木材自重下滑，不易控制也很危险，几乎每年都发生人身伤亡事故。拖拉机集材的出现却大大改善这种状况，那些劳动强度、危险性较大的工作都由拖拉机来完成，基本上取消了工人繁重的体力劳动，也大大减少人身伤亡事故。目前，有些林业发达国家采用了集材机配用液压装置，工人在驾驶室里只要操纵各个手柄，就能轻松的完成伐木、打枝、集运工作，大大减轻了工人的劳动强度，同时也保证安全。

拖拉机集材还有一个特点，是适应能力强。拖拉机适应能力是指拖拉机能够适应不同工作条件和不同作业对象的能力。集材拖拉机是用于集运木材，木材就是它的工作对象。由于拖拉机的功率范围较广，所以它不仅适用于人工林及小径木的集材作业，也可以用于原始林的大径木、原木、原条、伐倒木集材作业。其次集材拖拉机适应能力还表现在它能较好地适应多变的伐区作业条件。大家都知道，伐区地势、地面条件变化很大，在同一伐区内有平地、有陡坡，有土路也有石塘，有时泥泞有时光滑。这些复杂的条件，给集材作业带来很大困难。但是，拖拉机能够较好地适应这些多变的条件。就说坡度吧，现在集材拖拉机大多数都能爬上 $25^{\circ}$ 以下的坡，人爬这样坡度还很费力呢！可是拖拉机不仅能爬上去，还能进行集材作业。所以坡度在 $25^{\circ}$ 以下的伐区都适宜采用拖拉机集材。

集材拖拉机不仅适应多变的作业条件，它还能满足各种采伐方式作业的要求。对于皆伐方式，拖拉机可以大显神

通，进行高工效的集材作业。择伐方式要求在伐区内保留一定数量的母树和中、小径木，这给集材作业带来很大困难。索道、绞盘机等集材方式很难满足这一要求，而拖拉机却能较好地适应这种采伐方式。别看拖拉机又大又重，在林地上它显得非常灵活机动，履带式拖拉机可以在原地转弯，轮式拖拉机由于采用折腰转向，转向半径也很小，它们可以在林木中绕来转去而不至或很少碰伤立木而完成集材作业。同时集材拖拉机的履带和轮胎的压力强度也较小，一般在0.4—1.0公斤/平方厘米，一般不是很松软的地方，拖拉机都可以通过。另外，集材拖拉机通过障碍物的能力也很强。如J-50拖拉机允许通过30厘米高的障碍物，而它实际能越过45厘米高的障碍物。拖拉机良好的通过性能，为它适应复杂多变的伐区地面条件，提供了可靠的保证。

林区在没有拖拉机以前，伐倒的树木，经过打枝、造材和小集中之后，才能开始集材。而且东北、内蒙古林区一般集材又必须在短暂的冬季里进行。集材与运材的衔接，要通过中间楞场等许多作业过程。因此，过去的木材生产，是一种季节性的、突击式的、多工序的作业方式。我国林区自有了拖拉机之后，木材生产才突破了作业季节的限制，变集运原木为集运原条，简化了许多中间工序，实现了机械化原条常年流水作业。

然而现有的集材拖拉机还不能全部适应所有作业条件的要求，如它们的爬坡能力都限制在坡度为 $25^{\circ}$ 以下，所以我国林区还有因山高路陡，山顶上还有大量树木没有开发利用。同时拖拉机集材时，难免还会损伤母、幼树，破坏地表，

这些还都需要进一步研究和改进。

目前，集材拖拉机分为专用拖拉机和通用拖拉机两种类型。专用拖拉机是指按集材作业要求设计制造的拖拉机。我国现在使用的专用集材拖拉机型号主要有 J-50 和 J-80。此外，小型轮式、履带式集材拖拉机，例如营林-35 等也已批量生产。

J-50 拖拉机是当前我国近距离集材的主力，它是我国松江拖拉机制造厂1964年开始生产的履带式集材拖拉机。功率为50马力，自重6.5吨，拖拉机上装置了绞盘机和液压升降搭载板的配套集材设备。平均载量冬季为10立方米，夏季为8立方米，最大爬坡能力为 $25^{\circ}$ ，适应能力较强。但是 J-50 拖拉机也有弱点，主要是行驶速度低，平均集材距离超过2000米以后，生产效率明显下降，每集一立方米木材的燃油消耗急剧上升，使集材成本增加。我国目前伐区多数已深入腹部，尤其是一些以森铁运材的林业局，平均集材距离都很远，J-50 拖拉机如作远距离集材是不经济的。

J-80 拖拉机就是针对 J-50 拖拉机的弱点，而问世的。J-80 拖拉机的功率为80马力，采用四轮驱动、液压助力折腰转向，其上设有绞盘机与液压升降搭载板配套的集材装置。最大载量为6立方米，最高行驶速度为29.2公里/小时，由于它的行驶速度高，其集材效率和每立方米木材的燃油消耗与集材距离的远近影响不大，所以经济效果较好。但 J-80 拖拉机也存在一些问题，主要是爬坡能力差，由于没有防滑装置，在冰雪或泥泞路面上轮胎极易打滑，无法适应集材作业的要求，还需进一步改进。

现在我国东北林区，开始试验采取以 J-50 拖拉机集上段，J-80 拖拉机接运下段的接力式集材作业，这种接力式的集材方式发扬了两种拖拉机的长处，回避了短处，收到了较好的效果。

集材作业使用的通用拖拉机主要是东方红-54 和东方红-75，在我国南方林区已广泛采用，其功率为 54 马力和 75 马力。

现在国内外轮式集材拖拉机在伐区作业中较多采用。自从 1957 年第一台四轮驱动、折腰转向的集材拖拉机问世后，轮式拖拉机发展极快。这是因为轮式拖拉机行驶速度快，附着能力强，爬坡能力大，集材效率高，而被广泛采用。尤其是西欧一些以人工林为主的国家，大多数采用轮式拖拉机，并在拖拉机上设置伐木、打枝、抓具等液压工作装置，实现多工序顺序作业，大大减轻工人的劳动强度，向高效率、自动化集材迈出可喜的一步。

## 二、拖拉机集材准备工作

要让拖拉机拉木材，就必须事先准备好木材、修好道路，冬季还要有机库。这些就是拖拉机集材的准备工作。做好准备工作是拖拉机集材作业的重要保证，它不仅影响集材效率，同时对人身、机械安全也是很重要的。

### 安 排 作 业 区

拖拉机集材的作业区，是以一台或几台拖拉机在一个作业点进行作业的场地。在一个作业区里，设有运材岔线、装车场、集材主道、支道，并划分为若干个小号，以便在一定时期里能一次完成从采伐到装车的各项作业，把整个作业区的木材全部装运出去。作业区的安排是在伐木之前就确定了。因为伐木是木材生产的第一道工序。但是作业区的安排并不只是根据伐木的要求，而主要是根据集材作业的要求。因为木材生产作业并不是把树木伐倒之后就算完事，更重要的是还必须把它全部运出去才算达到了目的。因此，在安排作业区时，如何根据拖拉机的技术性能，按照不同作业季节和不同地势条件，在所确定的作业区，能够使拖拉机发挥最大效率，并在安全的条件下顺利地把木材集下来，则是在安排作业区时首先应该考虑的问题。

集材拖拉机由于本身机械结构和使用性能的要求，其爬坡能力是有一定限度的，一般把它称作拖拉机允许工作的最大坡度。J-50、J-80拖拉机允许工作的最大坡度都是 $25^{\circ}$ 。那么是不是集材道坡度只要小于拖拉机允许工作的最大坡度，拖拉机就能正常作业了呢？显然不是，因为拖拉机能否正常作业还要受拖拉机行走部分与地面附着条件的限制。拖拉机允许工作的最大坡度是保证拖拉机机械性能的要求，至于能不能爬上去，那就要看当时的条件了。例如坡度在 $25^{\circ}$ 良好的路面上，J-50、J-80拖拉机在夏季就能顺利地爬上去，而在冬季就可能由于打滑爬不上去，可见地面的附着性能对拖拉机的爬坡能力有很大影响。所以最后确定拖拉机能够正常作业的集材道最大坡度时，必须将以上因素都考虑进去。一般把拖拉机能够正常作业的最大坡度叫作拖拉机集材的限制坡度。

拖拉机集材的限制坡度随着季节和拖拉机型号不同而不同，根据理论计算和多年的实践经验，已在伐区工艺设计规程中明确规定：对专用于集材的履带式拖拉机如J-50等的限制坡度夏季为 $25^{\circ}$ ，冬季为 $22^{\circ}$ ，通用履带式拖拉机如东方红-54、东方红-75等冬季限制坡度为 $15^{\circ}$ 。J-80轮式集材拖拉机目前尚处试验生产阶段，还没有明确规定，据初步试验，夏季为 $25^{\circ}$ ，冬季为 $19^{\circ}$ 左右。

在安排拖拉机集材作业区时，必须严格按规程规定的限制坡度进行。当作业区的地势坡度超过限制坡度，又没有其他集材设备时，可以采取迂回设道（盘山道）或斜山设道的方法，以降低拖拉机集材道的坡度。安排作业区时要根据拖

拉机冬、夏季集材限制坡度不同，夏大冬小的特点，应尽量把坡度大和比较干燥的作业区安排在夏季作业；把坡度小地势低湿的作业区安排在冬季作业，以充分发挥拖拉机的效率。

同样道理，作业区的面积划分随作业季节不同而不同。夏季作业区的面积应小些，而冬季作业区的面积可大些。假如夏季作业区的面积过大，相应的作业区的出材量就要增多，一个作业区的作业时间势必延长，每条集材主道的运行次数势必增多。这样，易使道路破坏，造成水土流失，增加养路劳力，机械遭到磨损，降低集材效率，对于森林经营也是不利的。冬季作业区的面积如果过小，则易造成搬家换号频繁，使准备作业量在整个生产中的比重增加，机械效率也不能得到充分发挥，也是不合算的。当然，冬季作业区的面积也不能过大。过大，则要延长集材距离，降低台班产量。上面所说冬季作业区面积大些，夏季小些，是根据冬、夏季的作业条件相对而言的。一个作业区的面积究竟多大为好，除应根据拖拉机的技术性能、自然地势条件和作业季节，能发挥出拖拉机最大效能之外，还应注意经济效果。也就是说，作业区面积的扩大或缩小，要从它所引起的基本作业量和准备作业量的变化情况来考虑。因为扩大面积，就要延长集材距离，降低集材效率，同时却可减少运材岔线和装车场等准备作业量；反之，虽可缩短集材距离，提高集材效率，却要引起运材岔线和装车场等准备作业量的增加。因此，确定合理的作业区面积，必须使所确定的面积，保证准备作业量增长的幅度，不超过集材效率提高的幅度，才能使综合效率达到