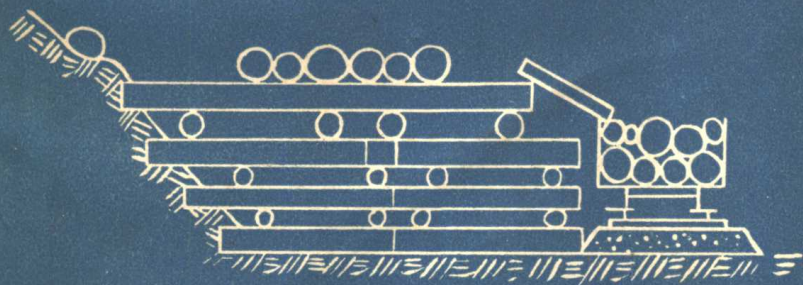


冰雪滑道

张 釗 邹云盛 編著



农 业 出 版 社

冰 雪 滑 道

张 钊 邹云盛編著

农 业 出 版 社

冰 雪 滑 道

张 钊 邹云盛編著

农 业 出 版 社 出 版

北京老舍局一号

(北京市书刊出版业营业许可证出字第 106 号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店經售

农业出版社印刷厂印刷装订

统一书号 15144·393

1963 年 11 月北京制型

开本 787×1092 毫米

1963 年 12 月初版

三十二分之一

1963 年 12 月北京第一次印刷

字数 98 千字

印张 四又二分之一 插頁一

印数 1—500 冊

定价 (10) 六角一分

目 录

第一章 冰雪滑道概述	1
第一节 滑道及其分类	1
第二节 冰雪滑道的分类	2
第三节 冰雪滑道的特点	3
第四节 冰雪滑道的适用条件	5
第五节 冰雪滑道在木材生产中的地位和存在的問題	5
第二章 冰雪滑道的勘测設計	7
第一节 冰雪滑道的綫路勘测	7
第二节 冰雪滑道的綫路設計	32
第三节 曲綫半径的計算	36
第四节 冰雪滑道的横断面設計	38
第五节 冰雪滑道終点楞場的选設	45
第三章 滑速計算	60
第一节 滑速計算法	60
第二节 对冰雪滑道适应地势坡度的探討	79
第四章 滑速調整	86
第一节 減速的可能性及方法	86
第二节 加速的可能性及方法	92
第五章 冰雪滑道的修建	93
第一节 道影伐开与滑道終点楞場的修建	93
第二节 滑槽修建	94
第三节 保証滑道修建質量的簡易方法	100
第六章 冰雪滑道的运用管理	107

第一节	冰雪滑道的运用管理	107
第二节	防止水土冲刷問題	112
第三节	关于长緩坡集材問題	116

附表:

附表一	曲綫測設用表	118
附表二	切綫支距法設曲綫用表	128
附表三	切綫支距法(曲綫上等距)設曲綫用表	129
附表四	三角高程測量經距計算表	130
附表五	皮尺測角用表	134

第一章 冰雪滑道概述

第一节 滑道及其分类

滑道是在具有一定坡度的地面上修筑的土质沟槽或以其他材料筑成的槽状人工建筑物。其主要作用在于控制木材滑行的方向,使木材在自重作用下自动滑行,平稳顺利地到达预定的地点,即所谓滑道终点楞场或直接进入河川渠道继续下段流送。

滑道是根据槽面的建筑材料的不同加以分类的。现就我国林区常见的几种类型简述如下:

1. 冰雪滑道(图1-1)

在山坡上取土筑成或就地挖成半圆形土槽(多为取土筑成),表面浇水冻冰或直接利用其冻土滑槽。

2. 木滑道(图1-2)

木滑道在我国南方和西南林区应用最多,其槽底和槽墙(又叫槽棱或道棱)均系木材铺设而成。

3. 金属滑道(图1-3) 金属滑道多用轻型钢轨铺成,其



图 1—1 冰雪滑道断面图

1. 土槽 2. 冰层

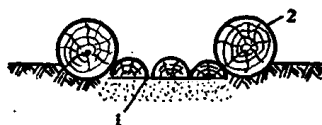


图 1—2 木滑道断面图

1. 槽底 2. 槽墙

两侧用大径木材作槽墙。金属滑道虽然因表面摩擦阻力较小，适用于坡度平缓地段；但因钢材需要量大，同时，钢轨的运搬和折转给工作带来不便，所以极少采用。



图 1—3 金属滑道断面图

1. 枕木 2. 槽墙 3. 钢轨

4. 竹滑道(图 1—4) 在南方盛产竹子的地区采用。滑槽多用竹片或圆竹铺成。因坚固耐久性差，目前在木材生产中应用并不广泛。

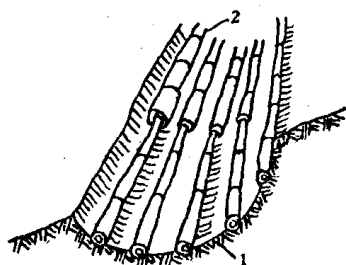


图 1—4 竹滑道示意图

1. 土滑槽 2. 竹片或圆竹

5. 水滑道 在水源充足的地区可以采用。滑槽采用木结构或砖石结构。木材在其中呈半浮式运行。水在陡坡地段起减速的作用；而在平缓地段又起加速的作用。

第二节 冰雪滑道的分类

冰雪滑道是指在具有一定坡度的地面上修筑的土质沟槽或以其他材料筑成的槽状人工建筑物，其上复以冰层，或直接或间接利用冻土的滑道而言。雪在冰雪滑道中只起一点“润滑剂”的作用。因为雪的坚固性差，实际上是没有利用雪来修筑滑道的。

冰雪滑道从滑槽结构上来看基本上分两大类型：一种称冰滑道(图 1—1)；一种称冻土滑道。

在结冻前取土筑成或挖成半圆形土槽，当气温降低到结

冰点后，土壤中的水分由于气温降低而转化为冰，形成冻土（在修好滑道以后若能遇到几场秋雨，冻的会更结实一些），这种滑道一般称为冻土滑道。在冻土滑道的基础上，于结冰初期浇注一层冰层，则称为冰滑道。浇注冰层的目的在于减少其摩擦阻力，同时对滑道本身也起了加固的作用。当土壤中的水分转化为冰，形成冻土，这时其强度比结冻前将增加 13—15 倍以上。由于强度增加，木材在滑放过程中才不致于把滑槽撞坏。结冻时土壤中的含水率較低的滑道是不会坚固耐用的。

另外，在局部地段（如穿过洼塘、小河等）可用木杆滑道（順木滑道）或鋼軌滑道代替。

第三节 冰雪滑道的特点

冰雪滑道的主要特点是：充分利用自然条件为木材生产服务。冰雪滑道集材是在气候寒冷的季节，借助于冰、雪、冻土和伐区的有利地势坡度，以木材本身的位能为动力使木材沿滑道自动滑行。

作为集材作业方式之一的冰雪滑道，它与畜力、半机械化和机械化集材作业方式比較，具有下述优缺点。

一、优点

1. 木材在滑槽中靠自重作用滑行，不需牲畜、牵引机械及装載设备等，也无需油脂燃料和草料。特别是在畜力、机械、鋼鉄、燃料等条件較困难的地区，这一优点就显得更为突出。据黑龙江省統計，1960 年冬全省林区共修建了四千公里冰雪滑道，完成四百三十多万立方米的集材任务，占全省冬运任务的 58.3%。比 1959 年节省了五万五千八百名农村劳动力，六万七

千二百余头牲畜,节约补助粮四千六百四十多吨,饲料两万七千多吨,馬草三万吨左右,运输車皮八千余輛。如与拖拉机集材相比(假若伐区条件可能时),則給国家节省了四百三十台的拖拉机設備,核計节省八百六十万元和三千零一十吨优质鋼材的投資。

2. 冰雪滑道适应的地势条件較广。有些机械、牲畜、新工具不能进行集材的地区,冰雪滑道可以担負起集材任务。过去后山堵、高山脚、乱石塘等地方的作业非常困难,每年都有大量的困山木材,但是利用冰雪滑道(需采取一些简单的措施)是可以完成这些困难地区的集材任务的。如1960年冬黑龙江省朗乡林业局就用冰雪滑道集下机械、牲畜、新工具集不下来的木材达六万多立方米,其中有二万四千多立方米是过去无法运出来的困山木材。

3. 比畜力集材减少了装、卸、回空等工序,提高了劳动生产率,降低了木材生产成本。朗乡林业局平均人日产量达到1.82立方米,比馬套子集材提高40.2%,比新工具集材提高62.4%。其每立方米成本为五元三角二分,比馬套子集材降低38.5%,比新工具集材降低87%。有的林业局生产率更高一些,如柴河林业局綜合生产率1961年为2.17立方米,1962年为2.88立方米。

4. 解决了与农业生产爭劳动力、爭牲畜的矛盾。过去利用畜力集材,每年都有大批劳动力、牲畜由农村調到林区,这势必就要影响一部分农业生产。利用冰雪滑道集材,可以不用农村的劳动力、牲畜,有力地支援了农业生产。

5. 冰雪滑道修建简单,操作容易,可以大規模推广。

6. 与畜力集材比較,生产管理方便,能建立正常的生产秩序;同时,有利于安全生产。

二、缺 点

1. 冰雪滑道集材仅限于在比較寒冷的东北、內蒙古等林区应用,并有季节性。

2. 与机械化集材(目前机械化集材主要是拖拉机集材)比較(假如在这两种集材方式都适合的情况下,但是,冰雪滑道一般用在利用拖拉机不能把所有木材都集下来的伐区中),冰雪滑道的綜合生产率低,成本高,而且需要劳动力多,劳动强度大(当然,在有机械設備,而且又适合机械集材的伐区,应采用机械化集材)。

3. 在切土筑槽的地段易造成水土冲刷。

4. 不能集原条。

第四节 冰雪滑道的适用条件

一、适用于严寒、結冻期較长的东北、內蒙古等林区。

二、伐区的地势坡度平均不宜小于 6° ,以 8° — 9° 較为适宜。局部地段可以有 2° — 3° 的緩坡。

三、根据我們初步掌握的資料,冰雪滑道一般用在每公頃的蓄积量在60立方米以上的伐区中比較合适。

四、适用于原木集材。目前冰雪滑道集材的伐区作业均为手工作业,所以,原木长度以不超过8米为宜,但是,更长的細径材(如电柱等)也可以利用冰雪滑道滑放。

第五节 冰雪滑道在木材生产中的地位 and 存在的問題

近年来,冰雪滑道在我国东北、內蒙古林区应用較广。特

別是近三、四年來在黑龍江省林區伐區集材作業中得到了廣泛地應用和發展，在木材生產中占有一定的地位。如在 1961—1962 年度冬運期間，有些林業局冰雪滑道所擔負的集材任務達 70—80%，個別林業局達 80% 以上。

儘管在當前木材生產中冰雪滑道具有重要的作用，但由於自然條件的限制，必須與其他集材方式很好地配合起來，才能更好地完成整個集材任務。

冰雪滑道集材在我國林區應用時間還不太長，目前還存在一些需要解決的問題：

一、必須繼續認真研究滑道的勘測設計和修建技術，加強運用管理，以提高冰雪滑道的效率和技术水平。

二、為了防止滑槽可能造成的水土沖刷，在切土築槽的地段必須採取切實可行的制止水土沖刷的技術措施。

三、為了充分利用森林資源，需要解決小規格材和枝丫的集材技術問題。

四、為了減少木材損失，保證安全生產，應當研究有效的減速方法。

五、為了減輕笨重的體力勞動，節約勞動力和進一步提高滑道的生產效率，應研究解決木材小集中和終點楞場選材、歸楞作業的機械化問題。

東北、內蒙古林區，特別是黑龍江省林區，通過多年冰雪滑道集材的生產實踐，從伐區工藝設計、滑道勘測設計、準備作業（修建）、運用管理一直到防止水土沖刷等方面，都總結出了一系列的先進經驗，這在冰雪滑道技術的發展上起了積極的作用。今後，在生產實踐中還要經常地總結經驗，以便更好地解決存在的問題，使冰雪滑道技術得到不斷地發展，並使其在木材生產中發揮更大的作用。

第二章 冰雪滑道的勘测設計

理想的滑道，应当在綫路网的布置上便于伐区木材的小集中；在运用过程中滑材运行平稳順暢，不发生跳槽与停槽事故；在滑道終点楞場中，各个工序紧密銜接，节省劳动力，效率高，同时給下段运输作业創造良好的条件。为了达到上述目的，作好冰雪滑道的勘测設計工作是个关键。实践证明，只有認真作好冰雪滑道的勘测設計工作，才能出色地完成冬运木材生产任务。因此，必須对冰雪滑道的勘测設計进行詳細的研究，使之简单易行，滿足实际需要。

冰雪滑道的勘测設計工作，必須走在木材生产的前面，外业勘测須于冰雪开始融化时起，一般从四月开始进行，六月以前完成全部的勘测設計工作（包括內业設計），以便开始进行准备作业。冰雪滑道的勘测設計工作一般由林业局森林調查队和林場組成設計小組負責进行。在林場主任的领导下，由森林調查队队员、林場技术員、生产工段长和老工人参加。这样結合起来，才能保証冰雪滑道勘测設計质量，滿足生产的要求。

第一节 冰雪滑道的綫路勘测

一、收集資料

在勘测設計中，为了作到心中有数，符合实际需要，事前必須收集与掌握下列有关資料：

1. 伐区調查設計資料 其中包括森林鐵路岔綫、楞場的位置, 伐区平面图、地形图(或地形变化情况), 伐区面积、出材量、树种、材种、材长、径級、林木分布情况, 及該伐区滑道集材所承担的任务量和滑道的工作起止日期等。

依森林鐵路(或公路)岔綫确定楞場的位置。楞場是集材和运材的銜接点, 所有分散在伐区的木材都将通过网道集中在这里, 以便进行下段运输作业。根据伐区的平面图、地形图、面积、出材量、林木的分布情况等来合理地布置网道和确定綫路走向。出材量一般說来也就是滑道所承担的任务量(在全为冰雪滑道集材的情况下), 它是直接决定綫路等級和修建质量的因子。因受伐区地形的限制, 不可能所有的滑道都成直綫, 常常形成直綫与曲綫相連接的滑道綫路, 曲綫半径的大小主要决定于滑材的最大长度。滑槽横断面的尺寸, 决定于滑材的径級。树种、材长、径級对木材滑行速度也有影响。冰雪滑道受季节性的限制很大, 所以, 計劃中的工作時間安排必須予以十分重視, 在設計、修建和运用管理上也都应充分考虑。

2. 水文、气象資料 其中包括气温变化統計資料、雨雪起止期、降雨量、降雪量、結冻与融化日期、水源位置等。

气温的变化不仅牵涉到冰雪滑道的运用与管理, 而且对滑材的滑行速度也有直接影响。在滑道修建的时间安排上必須掌握結冻和雨季起止日期, 才能保証修建的质量坚实可靠, 而且节约劳动力。冰雪滑道就是利用自然冰雪为木材生产服务, 除了充分利用积雪之外, 水源的問題也必須充分考虑。

3. 伐区地質資料 其中包括伐区的地质、土壤、石塘、沼泽和冰湖的大小及位置等。

掌握了伐区地质、土壤的种类及土层的厚薄情况, 才能修建出稳定坚固的滑道。石塘、沼泽地段应尽量回避, 如必須通

过該地段时,在設計上也要作特殊的安排。冰湖的大小及位置如不了解,就不可能作到避害兴利。

除着重收集上述資料外,还应了解与滑道衔接的下段运输方式与劳动力情况等,以便上下段密切配合,合理地配备劳动力,以达到减少劳动力提高效率的目的。

二、踏查及綫路网规划

在选綫、定測之前,必須深入伐区进行詳細踏查。踏查时应纵横交錯,走遍整个伐区,充分掌握伐区的山形地势及林木分布的情况,作到心中有数。然后,确定綫路的控制点(包括滑道的起止点、干綫、支綫、岔綫衔接点及轉向点等),合理地布置綫路网,調查与了解沿綫地质与水源情况。根据选綫原則,确定出最合理的綫路配置方案(应画一草图),以便进行定測。

1. 綫路网配置的原則 綫路网配置得是否合理,不仅直接影响到滑道集材的生产效率及生产成本,而且对减少木材損失,防止水土流失及力求楞場集中以縮短森林鐵路岔綫等方面都有很大关系。冰雪滑道的綫路网配置一般应根据下列原則:

1) 干綫、支綫、岔綫配合協調。根据山形地势,順山或斜山設置干綫、支綫,适当地提高网道*的坡度,并使滑道綫路順直。尤其是在坡度較小的地段,更須使綫路順直,避免或少設曲綫。以保証木材滑行平穩順暢,不跳槽、不停槽。

2) 网道与网道之間应尽量保持平行,以縮短小集中距离。并使小集中最方便,不走橫山与逆坡,尽量走順坡。

3) 綫路网的密度(单位面积上滑道綫路的长度),应根据

* 网道——指伸入木材集中地带,且任务量不大的临时简易滑道岔綫或支綫。

单位面积上的出材量及地势条件而定,以保证小集中效率高、成本低。一般生产1立方米木材修建1—2米道路即可满足需要。根据黑龙江省的情况一般为:每公顷出材量在100立方米以下者,网道间距以50—70米为宜;每公顷出材量在100—200立方米者,网道间距以30—40米为宜;每公顷出材量在200立方米以上者,网道间距以25—30米为宜。线路网过密,虽然能减少小集中的距离与费用,但不可避免地要增加线路的长度和修建费用,作业结束之后也要增加水土保持的费用。线路网过稀,虽然能减少线路长度与修建费用,以及减少水土保持的费用,但不可避免地要增加小集中的距离和费用,同时降低集材的生产效率。所以,合理的线路网配置方案应当使线路的修建费用、小集中的费用、水土保持的费用之和被该伐区出材量除之商为最小(即这些费用分摊到每立方米的成本上为最小)。这样,才能保证滑道的生产效率高、成本低。但配置线路网时亦应考虑尽量减轻工人的劳动强度。

2. 不同山形地势的线路网配置 由于各地山形地势的复杂多样性,加之我们调查地区的局限性,以及我们水平的限制,目前还提不出一套完整的线路网配置方案。根据调查过的山形地势和现地配置的情况,提出以下几种类型的配置方案,以供参考。

1) 大漫岗或一面坡的山形(图2—1)。它的特点是:坡较长,山脚坡度缓,山顶坡度陡,平缓开阔,地形少有突然变化的地方。这种山形的线路网配置一般是:当坡度较小时(10° 以下),顺山设干线,支线斜山走,除木材分布较多的山顶因地制宜地设岔线外,一般可不设或少设岔线。当坡度较陡时(在 10° 以上),干线斜山设,干线斜山的角度以坡度大小而定,主要是降低坡度,使木材滑行不跳槽。支线、岔线一般亦为斜山走。

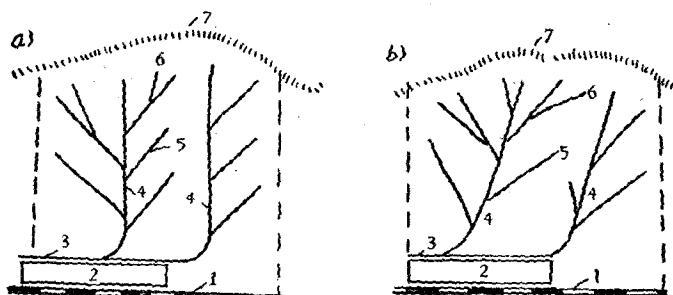


图 2—1

1.装车线 2.楞堆 3.选材线 4.干线 5.支线 6.岔线 7.山脊线

2) 簸箕形山(图 2—2)。它的特点是：两个山腿夹一个平坡，多为山腿一侧较陡，另一侧较缓，中间较平坦开阔，后堵呈鸡爪形或平坡。这种山形的线路网配置一般是：干线设两条沿山腿走。山腿坡度大时，支线应斜设。当平坡中间有沟时，可考虑一条干线由沟中走或在沟里设一条支线。

3) 两山夹一沟(图 2—3)。它的特点是：沟口狭窄，如 V

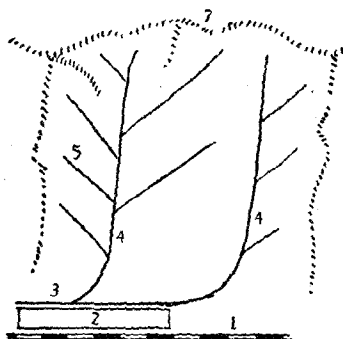


图 2—2

1.装车线 2.楞堆 3.选材线 4.干线 5.支线 6.岔线 7.山脊线

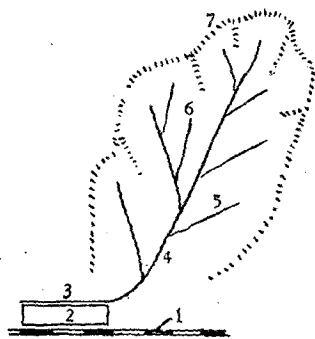


图 2—3

1.装车线 2.楞堆 3.选材线 4.干线 5.支线 6.岔线 7.山脊线

字形，沟深，两侧山陡，后堵和两侧呈鸡爪形。这种山形的线路网配置比较简单，干线走沟底，支线沿鸡爪沟设置，根据林木分布和坡度设置岔线。

4) 复合山形(图 2—4)。它的特点是：两山夹一大沟，沟深，沟口开阔，多半沟一侧为鸡爪沟，另一侧为漫岗，后堵为鸡爪沟。即为上述三种的组合。这种山形的线路网配置一般是：设两条干线，一条沿沟底走，以便集后堵和有鸡爪沟一侧的木材，支线沿鸡爪沟设置。另一条干线根据漫岗的大小沿岗底或斜山走，以便集漫岗上的木材。支线斜山走。

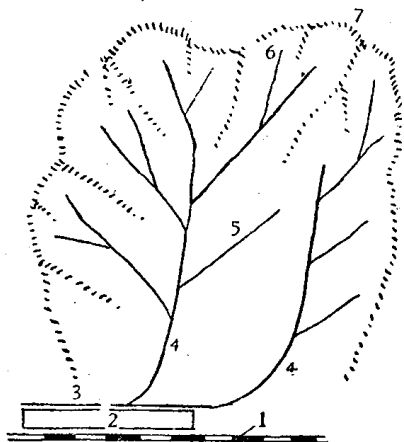


图 2—4

1. 装车线 2. 楞堆 3. 选材线 4. 干线
5. 支线 6. 岔线 7. 山脊线

三、选 线

根据踏查和线路网规划所确定的控制点来进行选线工作。

1. 选线原则 为了达到线路网道化，集运一条龙，便于小集中，使木材滑行平稳顺畅，保证技术可能、经济合理，选线工作应依据以下原则进行：

1) 滑道线路应深入伐区中心，贯穿木材集中地带，根据伐区地形和林木分布情况，合理配置支岔线，构成集运材滑道网，以缩短小集中距离，使小集中作业最方便，作业时不走横