

456933

森林工业技术知识丛书

库本

68.827

CXB

森林铁路运输

中国林学会 主编

陈 玉 滨 编著

中国林业出版社

森林工业技术知识丛书

森林铁路运输

中国林学会 主编

陈 玉 滨 编著

中国林业出版社

森林工业技术知识丛书

森林铁路运输

中国林学会 主编

陈 玉 洪 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 遵化县印刷厂印刷

787×1092毫米32开本 4印张 1插页 80千字

1986年5月第1版 1986年5月第1次印刷

印数 1—3,000册

统一书号 15046·1180 定价 0.85元

开 头 语

我国的森林铁路（简称森铁），历经三十余年的建设，无论在运营线路上、技术装备上或在技术经济管理等方面，都打下了一定的基础。它不仅已成为发展我国林业生产建设，繁荣林区经济，便利林区人民交通的重要运输线，而且也成为国家铁路（以下简称国铁）运输网络的重要补充。如果说国铁是发展国民经济的大动脉，那么森铁则是重要支脉。所以，要认真总结我国森铁建设经验，不断提高广大森铁员工的技术水平，充分利用与发挥现有森铁的作用。

目 录

开头语

一、总述.....	1
森铁运输的性质	1
木材运输方式及森铁的特点	1
森铁运输工作范围和组织机构	4
森铁经营管理原则及任务	6
二、森铁基本技术设备及管理概述.....	7
线路	8
机车	18
车辆	27
通讯设备	37
信号设备	47
车站及设备	51
其它主要辅助设备	57
三、森铁运输业务及计划管理.....	58
运输业务的组织管理	58
森铁运输计划管理	66
四、森铁行车组织管理.....	72
行车组织管理的基本任务及原则	72
车站工作	72

列车运行图	85
森铁运输调度工作	114
森铁运输工作总结与分析	117

一、总 述

森铁运输的性质

森铁运输在木材生产过程中与采伐、集材、装卸、造材等作业一样，也是其中的一道生产工序，然而它又不同于其它生产工序。在生产过程中，森铁运输既不能增加产品的数量，又不能改变产品的质量和性质，只能改变产品的位移。也就是经过森铁运输的产品，不能施以调拨、储存和积累，只能调动与储备多余的运输能力。这样的运输生产称为运输量或周转量。就森铁而论，运输量为立方米或换算立方米，周转量为立方米公里或换算立方米公里。

木材运输方式及森铁的特点

木材运输方式 我国木材运输主要采取陆运和水运两种方式。木材陆运又分为：森铁、汽车、拖拉机、畜力、人力五种运输方式。森铁运输是我国木材陆运中较早建设的机械化运输方式之一。

森铁运输主要是以蒸汽机车或内燃机车为动力牵引车辆运行。这种森铁运输方式虽然占我国现有森铁运输的多数，

但由于受机车性能构造的限制,在岔线上运行,蒸汽机车的最大限制坡度不能超过50%,内燃机车不能超过60%。近十余年来,为了缩短拖拉机集材距离,有时对机车不能上运的岔线高坡地段,借伐区高陡坡的自然条件,采取有动力(利用绞盘机等)或无动力(借车辆在高坡运行动能)地面索道牵放森铁车辆直延伐区装运木材。

森铁运输特点 森铁运输和建设与国铁不同,其特点是:

(1) 国铁的轨道贯通全国连成网路,由国家集中统一经营管理,它是发展国民经济的大动脉。森铁则不同,虽然全国森铁轨距统一,但都是分散地铺设在各林业经营区划之内,除黑龙江省友好林业局两条森铁相连通外,其余互不连通,由各林业局独自经营管理。

(2) 森铁都是始于贮木场所在地,并按各林业企业开发布局规划要求,穿越平原、沼泽或沿山旁溪而上,遇峡谷而分支岔,直延伐区腹部与各木材集中场(山中楞场)或汽运、水运换装点而终止。

(3) 森铁线路除干线外,大部分支、岔线,特别是岔线和木材装车线,都是随着伐区的开发、转移变化而铺设或拆转,因此,由于使用周期短,在建设上多为临时性简易工程。

(4) 森铁线路多在山溪峡谷之间修建,由于地形条件限制,故线路坡道长且陡,曲线多而半径小,机车牵引力受到一定影响。

(5) 现有森铁多为二、三十年前修建的,由于受当时

的各种条件限制，各种技术设备的建设都按轻级载荷和短期循环投资标准建成的，故建设的基础没有国铁那样配套、完善。

(6) 森铁运输以运输木材为主，兼办林业企业内外客货运输。因此，在客货运输设备和运营管理等方面，虽然也在不断更新和改善，但仍不如国铁那样完善。

(7) 由于各森铁互不连通或虽连通而不过限界运输，因此机车车辆的运用和运输产品的流通，基本上是定向运输，所以，在掌握和调度行配车工作上易于国铁。但机车车辆运用效率却受到很大限制。

森铁运输优缺点 我国森铁经过三十余年的建设，已形成了完整的运输生产体系。实践证明，森铁运输与其它陆运方式比较具有下列优点：

(1) 运输范围广、能力大。据1980年统计，东北和内蒙古森铁运材周转量占总陆运周转量的35.6%，运材能力较建国初期提高四倍（高峰年代达到七倍之多）。同时，每年还担负着200万吨货物和670多万人次的旅客运输任务。特别是近几年来，又承担了大量的枝丫等综合利用原材料的运输任务。

(2) 运输设备不仅数量和型谱多，而且已具备了林业自成体系的机车车辆及零配件自研、自制、自给能力有余的生产基地和大、中修的技术力量，全面实现了国产化、标准化和系列化。

(3) 很少受自然气候影响，除遇有特大自然灾害外，一年四季均可保持不间断运输。

(4) 森铁是列车化运输，因而牵引动力少而载运车辆多，运输效率高，故适于长距离运输。同等功率的机车与汽车比较，在可比的线路纵断条件下，机车牵引运输效率高于汽车近十倍。

(5) 蒸汽机车易于维修而成本低、大修一台LT-110汽车需5—6万元，而大修一台蒸汽机车只需3万多元。大修周期机车也比汽车长，最经济的使用年限，蒸汽机车可达40年，而汽车只能用10年左右。

(6) 运营成本低。据黑龙江省统计，森铁运材量最高峰年代，全省平均立方米公里只达0.07元，就是森铁运材量下降一半后，立方米公里成本仍较汽车低60—65%。

(7) 森铁能源以煤为主，比汽车燃料易于解决。

(8) 采用森铁运输可较好地控制闲散人员入山滥砍乱伐和盗运木材，有利于保护森林资源。

(9) 积累了较为丰富的运营管理经验，建立与健全了一整套的技术法规和各专业规章制度，经营管理较为严密，运输秩序比较稳定。

但是，森铁与汽运比较也存在着：爬坡能力差，影响集材效率；运行速度低；机动性能差；辅助设施和行车管理人员多，劳动效率低；线路维修费用高，消耗木材量多；客运管理差等缺点。

森铁运输工作范围和组织机构

森铁运输组织工作范围 森铁在运输木材和旅客、货物

过程中，凡是处理木材（包括综合利用原材料）运输业务方面的工作，属于木材运输范围；处理有关旅客、货物运输业务方面的工作，属于客货运输范围；处理运输过程中有关机车车辆调配、列车编解和行车方面的工作，属于行车组织工作范围。此外，有关森铁运输生产全部过程中的计划、组织与指标和统计分析等工作也属于森铁运输组织工作范围。

总之，森铁运输组织工作，是以木材运输为主，包括客运、货运和行车组织四个方面的工作。

森铁组织机构 为使森铁运输正常进行，各企业都设有森铁专管机构和配备专业人员进行管理。但由于各森铁所承担的运量、产品结构、运输生产条件不同及技术设备类型、数量不一，其组织机构和人员配备也有所差异。就现时的森铁组织机构而论，大体分为全能型和简化型两类。

全能型的组织机构是专业分工较细，专业人员配备较全。森铁管理处内设总务、财务、材料、保安（监察）、劳资、运输（生产）等股（科），下设机务、车辆、检修、车务、电务、工务、工程及农副等工段。运输调度隶属运输（生产）股。有的森铁管理处设总调度，直接掌握与指挥各专业段的调度工作。也有的森铁管理处将机车、车辆检修工作归入机务或车辆段统一管理，不另设检修段。

简化型的组织机构虽然也保持专业性，但对业务交叉性较大的专业则采取合并管理。森铁管理处内设总务（兼管农副）、经理（财务材料）、劳资保安、生产技术（包括运输调度）等股，下设机辆（包括检修）、工电（包括工程）、车务等段。有的森铁管理处将车务段与生产技术股合并管理。

另外，线路较长的森铁管理处，在中心区段设机务分段或运输调度分台。也有的森铁分片设中心站区，综合领导所辖车站、养路工区、通讯工区、站检、给水所等各专业工组工作，但各专业工组的技术业务工作，仍由各专业段统一管理。

森铁经营管理原则及任务

我国森铁除赣州的森铁外，都是在林业企业直接领导下，内有各种不同专业工种，外有装卸部门组成的集群性的综合生产体。各森铁每日都有十几台机车和三、四百辆车辆昼夜不停地在几百公里线路上穿梭运行。基于这一特点，森铁各不同专业之间和森铁与装卸部门之间，必须在企业统一计划的指导下，紧密联系，主动配合，协调动作，围绕列车运行图，有计划、有节奏地进行运输生产。因此，在组织森铁运输工作中，必须坚决贯彻高度集中，统一管理，统一指挥的原则。

森铁经营管理的基本任务是：以提高经济效益为中心，科学地组织运输，充分发挥技术设备能力，用少量的机车车辆及辅助设备和劳力，高效率、低消耗、保安全、低成本地完成各项运输任务。

二、森铁基本技术设备及管理概述

森铁是由各种机械设备和手工作业联合组成的综合运输工具。森铁运输生产过程的基本特点，就在于它独特地在轨道上施以列车化运输，所以，森铁的基本技术设备，都是根据这种特点而设置的。

建设森铁，首先，必须修筑线路，作为机车车辆运行的基础；其次，必须具有一定数量的机车，作为牵引列车的基本动力；其三，需要配备一定数量的各种用途的车辆，作为载运木材及客货的基本工具；其四，为了确保行车安全和及时、准确地掌握森铁行配车动态，必须配套设置相应的通讯和信号设备，作为森铁运输的耳目；其五，为了安全、迅速、准确、及时地办理列车接发、会让、编解调车和木材、客货装卸业务，必须设置若干车站及其车站设备；其六，为了补充机车煤（油）、水及转向等整备作业需要，须相应地设置辅助设备。因此，森铁的线路、机车、车辆、通讯信号、车站及辅助设备，即为森铁的基本技术设备。

森铁的基本技术设备是保证完成各项运输任务的基础。因此，必须用数量充足、质量良好的设备来装备森铁，使其充分发挥森铁运输效能，取得较好的经济效益。

线 路

森铁线路是森铁运输区别于其它陆运方式的基本标志，也是森铁运输的基础设备。因此，线路任何一个组成部分的结构和强度的改变，不仅直接引起线路整体变化，而且也是影响机车、车辆状态变化和行车安全的重要因素。所以，森铁线路必须具备一定的坚固性和稳定性，经常保持完好状态，以确保列车按规定的速度安全、平稳、准确地不间断运行。

森铁线路的分类 森铁的线路按下列不同性质进行分类：

根据企业的开发布局及资源的吸引量分为：干线、支线、岔线。

根据线路修建质量标准分为：Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ级线路和简易线路。

根据线路用途分为：区间走行线、站线（包括列车到发线、调车线、货物线、指定用途线）、贮木线、制材线及其它专用线（包括砂石线、段管线等）、安全线、避难线等。

线路平面及纵断面 线路中心线在平面的投影，称为线路平面；沿线路中心线剖面（曲线部分展直后）在垂断面上的投影，称为线路纵断面。

线路平面 它是由直线、曲线和连接直线与曲线之间的缓和曲线组成的，是由转向角、圆曲线半径、切线长、外矢距、曲线长、缓和曲线长六要素组成。

在我国森铁线路上圆曲线半径的应用分为：推荐的曲线半径，其半径值要大于800米，标准曲线半径，其半径值为

300米；最小圆曲线半径不得小于100米。

森铁线路在平面上的曲线连接形式分为：单曲线（在一个曲线上只有一个半径的曲线）；复曲线（由于受地形限制在一个曲线上有两个以上不同半径组成的曲线）；同向曲线（两相邻曲线转向角相同的曲线）；反向曲线（两相邻曲线转向角相反的曲线）。

曲线与直线的连接形式，一般分以下两种：

第一种，单曲线与两端直线直接连接。这种连接只适用于曲线半径大于800米以上的曲线。如果曲线半径小于800米，须在直线和圆曲线之间设缓和曲线。缓和曲线是以缓和曲线所衔接的直线一端起，它的半径由无限大渐变到所衔接的圆曲线半径相同。缓和曲线的长度是根据行车速度高低和曲线半径大小不同确定的，一般应满足超高的顺坡长度。

第二种，两相邻曲线之间设一直线段（通称为夹直线）连接。曲线与夹直线间，一般都设缓和曲线衔接，在特殊情况下，两个缓和曲线也可直接连接，但不能相重叠。反向曲线间夹直线长度，运原条的线路不得小于30米，全部运原木的线路不得小于10米。

线路纵断面 它是根据地形变化，由平道、上坡道和下坡道构成的。线路坡度是指线路升高或降低的高差与水平距离的比值。通常下坡用（-）、上坡用（+）、平道用（0）表示，坡度用千分率（‰）表示。例如+5‰，是表示在1000米水平距离上，线路升高5米。在一线路上不超过规定值的最大坡度，称为限制坡度；有的森铁所选定的坡度超过规定值而用两台以上机车施以多机牵引的坡道，称为动

力牵引坡度。我国森铁的限制坡度规定是：在极困难地段，干、支线不得超过15%，山中楞场装车线不得超过30%。在这些限制坡度中，分为有害和无害两种坡度。无害坡度是列车在下坡道上机车闭气运行时，可以充分利用列车位能而不需要施闸制动。相反则为有害坡度。

纵断面上相邻的坡道和平道之间、或坡道和坡道之间的变化点，称为变坡点；两相邻变坡点间距离，称为坡段长度。为了保证列车平稳地通过变坡点，相邻坡度代数差最大不应超过限制坡度值，超过时应用平坡段或缓坡段分开。如在Ⅰ、Ⅱ级线路上相邻坡度代数差大于3%，Ⅲ级线路上大于4‰时，应在相邻线坡段间用圆滑的竖曲线连接。竖曲线半径在Ⅰ、Ⅱ级线上为2000米，在Ⅲ级线上为1000米。设置竖曲线后，线路各点高程的变化值，称为竖曲线的支距。竖曲线示意图，如图1所示。

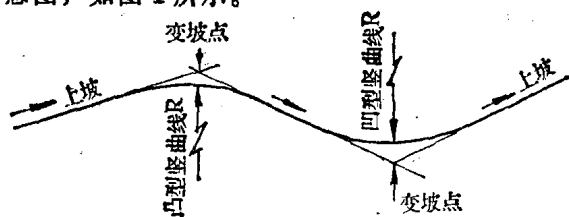


图1 竖曲线

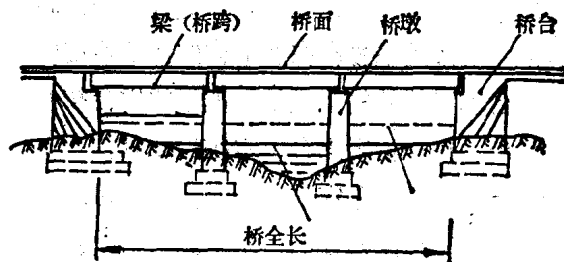
下部建筑 森铁线路下部建筑是由路基、桥涵、隧道、排水沟、挡土墙等构成。线路下部建筑是上部建筑（轨道）的基础，它承受从轨道传来的压力，并把它传导给大地。因此，线路下部建筑的质量好坏，关系到整个线路的质量。

路基 森铁线路是由路基本体、排水设施和防护、加固设备组成。路基按其填挖不同分为：路堤、路堑、无填无挖

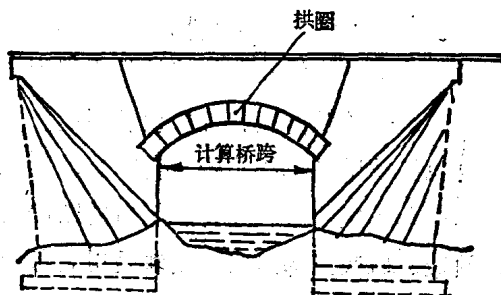
路基、半路堤、半路堑、半堤半堑六种形式。

桥梁 它是由墩台（桥台、桥墩或桥桩）、桥跨两大基本部分组成。桥梁种类很多，主要几种桥梁示意图如图2所示。按桥跨材料区分有：钢梁（钢板、桁架）、预应力钢筋混凝土梁、木梁等；按墩台材料区分有：木桩、石料、钢筋混凝土、钢桩；按承载位置区分有：上承梁（列车在梁的上部通过）、下承梁（列车在梁的内部通过）；按桥跨结构不同分为梁桥和拱桥；按使用年限区分有永久性、半永久性和临时三种。

森铁桥上的线路分为道碴桥面和无路碴桥面。这两种桥面除均须在基本轨内设护轮轨外，在无路碴桥面的桥枕两端还须设置压梁木，以防止桥枕移位。



(a)



(b)