

П. К. 列什涅夫斯基

Л. А. 扎維雅洛夫

森林鐵路 的修建



中國林業出版社 · 1956

П. К. 列什涅夫斯基 Л. А. 扎維雅洛夫 合著

森 林 鐵 路 的 修 建

中國林業出版社

一九五六年·北京

П. К. ЛЕШНЕВСКИЙ

Л. А. ЗАВЬЯЛОВ

**СТРОИТЕЛЬСТВО
ЛЕСОВОЗНЫХ
ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ**

ГОСЛЕСБУМИЗДАТ

1955

Москва

Ленинград

版权所有 不准翻印

П. К. 列什涅夫斯基 Л. А. 扎维雅洛夫合著

森林铁路的修建

周 繼 祖 譯

*

中国林业出版社出版

(北京安定門外和平里)

北京市書刊出版營業許可証出字第007号

工人日报印刷厂印刷 新华書店發行

*

31"×43"/32·2 1/8 印張·47,000字

1956年12月第一版

1956年12月第一次印刷

印数:0001—1,650册 定价:(10)0.32元

目 录

序言.....	1
平面圖和縱断面圖.....	2
750公厘軌距森林鉄路的構造.....	5
綫路下部建築.....	5
綫路上部建築.....	9
大型建築物.....	22
森林鉄路的修建.....	28
技術文件.....	28
恢复定綫.....	31
准备路綫.....	32
土方工程的主要施工機械及其工作組織.....	33
鋪軌原則及鋪軌方法.....	38
部分机械化起道和筑路.....	43
測訂曲綫和道岔.....	44
綫路標志.....	47
建築材料簡述.....	48
临时性森林鉄路(岔綫)的建築.....	49
岔綫的概念.....	49
克列斯捷茨森工局运材岔綫的構造及其設計.....	51
建築工程机械化.....	55
附录.....	59

序 言

森林工業的主要运输方式为機車牽引的窄軌鐵路。

由于缺乏修建森林鐵路干綫和临时岔綫的專門性的林業技術書籍，故出版了这本小冊子。它可供窄軌运材鐵路工長和工人們参考。綫路工長不仅須監督工人們正确地养护綫路，还往往应参加窄軌鐵路的施工。因此，工長应具有領導修建鐵路的必要知識。

在这本小冊子里，使用了中央森林工業機械化与动力科学研究所(ЦНИИМЭ)克列斯捷茨森工局修建無碴岔綫的多年的工作經驗。

平面圖和縱断面圖

沿路基中心綫方向的鉛直截面称为路綫的縱断面。

縱断面的比例尺一般均采用：水平距离100公尺为1公分，垂直距离10公尺为1公分。

縱断面（圖1）由数个部分組成。縱断面圖的下面有路綫平面圖（在現場設計与定綫所得），平面圖上标明直綫段的長度和方向，以及曲綫段的通徑：曲綫圓心角的大小 γ ，半徑的大小 R （以公尺計），切綫長度 T （以公尺計）和曲綫長度 K （以公尺計）。曲綫根据它在平面圖上的方向，須画在直綫段的上面或下面。在曲綫始点和終点标明至最近百尺标的距离。

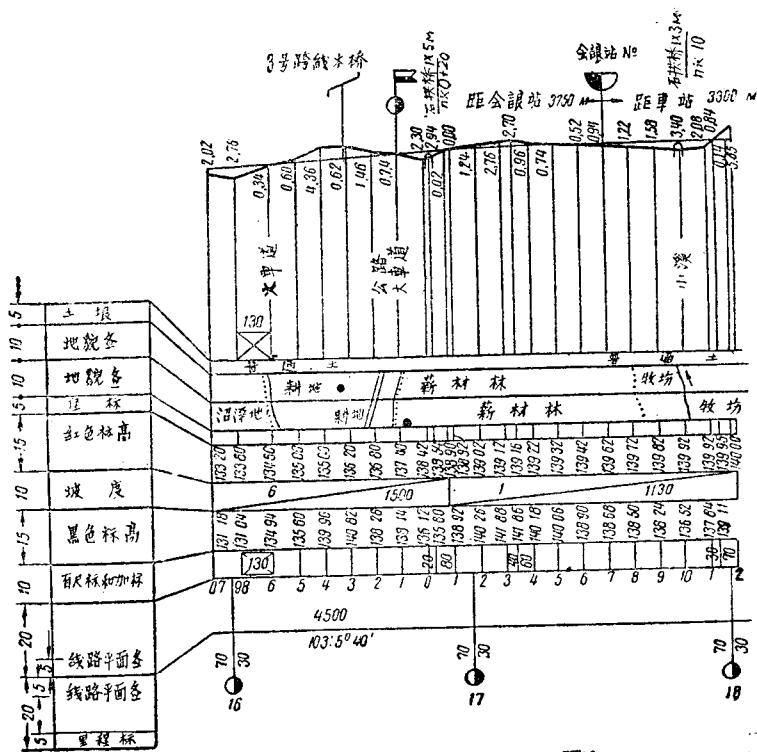
百尺标和加标欄位于綫路平面圖的上方。在百尺标欄底綫的下面写明百尺标的號碼，并在綫間标明自百尺标至断面特性点的（加标）距离。

在百尺标和加标欄的上方为黑色标高，亦即水准标高，換句話說，也就是土方工程施工以前所确定的綫路位置的地面标高。

黑色标高欄的上方为坡度欄。其中注明坡度（分子）和变坡点間的距离（分母）。欄中每一格的坡度綫的方向应与現地的設計坡度方向相符。

綫路的坡度用千分之几的小数或分数表示，該数值乃由坡度始終点間的高差除以坡段的長度而得。

路基設計綫的标高称为紅色标高，位于坡度欄之上。



3号跨线木桥下0.62拟为1.62之誤——譯注

圖 1 縱断面圖

在百尺標和加標相對應的地点標明黑色標高和紅色標高。
紅色標高的上面為地貌圖（地形平面圖）。地貌圖中標明直接與線路毗鄰或線路穿越的河流、山谷、道路、村庄、森林边界、耕地、牧場、沼澤地等等。

地貌圖的上面應注明鐵路路線通過地區的土壤性質。

通過所有的百尺標和加標引垂綫，幷從一規定的水平面按比例尺繪制標高，先繪制天然地面一定点的黑色標高，然后再

繪制紅色标高。

將各黑色标高用直綫相連，則形成一幅地面折綫圖。而各紅色标高的連綫則为鉄路路基的設計綫。

在設計綫各百尺标和加标的对面写明路塹的深度和路堤的高度，而塹深和堤高即为施工标高，是以黑色标高和紅色标高的差数确定的。

路基的施工标高位于設計綫上方，而路塹的施工标高則位于設計綫的下方。

地面綫与設計綫相交之点謂之零点（即無土工之点——譯者注）。

沿着縱断面圖的縱坐标写明与鉄路相交的河流、道路等处之名称，而于設計綫的上方写明大型建筑物、道口、綫路房舍、車站、机务段、会让站等等。

縱断面圖为筑路主要文件之一，沒有它不准进行施工。設計縱断面圖时，必須考虑对該綫路建筑費和运营費来講，怎样才算經濟合算。其主要因素为：土方工程量、列車計算重量、綫路附近地帶的土壤性質。这些因素都是彼此紧密联系着的。譬如，將土方工程数量減至最小（即显著地降低建筑費用）路綫坡度即增大，因而列車載重量必降低。

路綫平面圖对綫路施工和运营来講具有重大意义。在綫路平面圖上列有最小的曲綫半徑，曲綫数量，曲綫長度与路綫总長度之比，以及展綫系数。

連結路綫終点和始点的直綫称为航空距离。

为了确定展綫系数，必須計算加長系数 m ，而加長系数是按下列式求得的，即

$$m = \frac{l - l_0}{l_0}$$

由此求得展綫系数：

$$\frac{l}{l_0} = 1 + m$$

式中： l ——路綫实际長度（以公尺計）；

l_0 ——航空距离的長度（以公尺計）；

m ——路綫的加長系数。

平坦地区路綫之展綫系数通常为1.1—1.3。

設計时应避免小半徑曲綫，及最大限度地縮減曲綫数量，因曲綫（特别是小半徑曲綫）需要輔助設備，并对列車运营起着不良的影响。

建筑費的多寡，鐵路和列車能否正常运营，多决定于設計人員的工作質量好坏。

750公厘軌距森林鐵路的構造

綫路下部建筑

綫路下部建筑的組成部分为：路堤、路塹和排水設備。

路堤和路塹是綫路基础，而在它們的上面則敷設上部建筑。排水設備用以排除路基积水。

在地形条件最特殊的情况下，如在路堤、路塹、半山坡和零点地建筑綫路时，必需測繪横断面圖。

綫路的横断面圖 横断面圖水平距离和垂直距离通常采用1:100的比例尺繪制。

圖2所示为标准型路塹、路堤的構成部分。設計和建筑鐵路所必用之横断面形狀和尺寸，在1954年統一國定标准(ГОСТ 2913—45)中有所規定。

路基的頂部做成梯形或三角形（即路拱——譯者注）。这

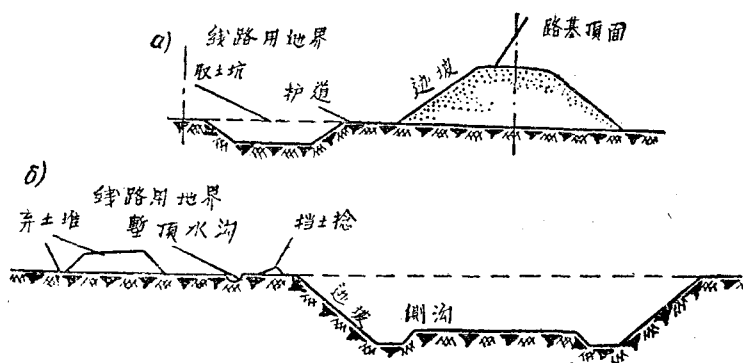


圖 2 标准路堤a和路堑b的断面圖

种設施能保証雨水通过道碴層正常地排出。

路基頂部的寬度应根据綫路等級和填筑路基的土壤种类而定。

特級鐵路路基寬为3.4公尺，其余各級的干綫——3—3.2公尺，貨运量不大而使用期限在五年以內的綫路——2.7公尺，复綫鐵路——6.2公尺。

边坡坡度（圖3）取决于路堤、路堑的高度及土壤种类。

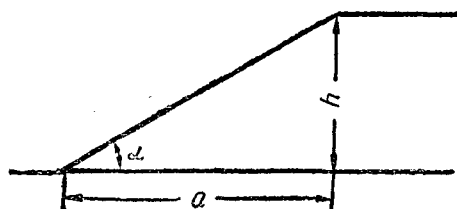


圖 3 路基边坡示意圖

边坡坡度的大小以边坡高度 h 与边坡水平距离 a 的比值表示，亦即以边坡高度 h 与坡面斜长之水平投影距离的比值或坡面与水平面所成倾角的正切函数值 $\tan \alpha$ 表示之。

由圖 3 可得： $\frac{h}{a} = \tan \alpha$

边坡坡度可为：

当 $h: \alpha = 1:1$ 时 $\tan \alpha = 1$

$h: \alpha = 1:1.5$ 时 $\tan \alpha = \frac{2}{3}$

$h: \alpha = 1:2$ 时 $\tan \alpha = \frac{1}{2}$

$h: \alpha = 1:3$ 时 $\tan \alpha = \frac{1}{3}$

由此可见， α 愈大，边坡愈缓，倾角 α 也愈小。

当高度 h 小于 12 公尺时，边坡比值的大小依技术条件而定。若路堤高于 12 公尺，则须按专门的设计图修筑。护道的宽度应依路堤高度而定。当路堤小于 2 公尺时，每一护道的宽度应不小于 1 公尺；当路堤高于 2 公尺时，护道宽应不小于 2 公尺；在有水冲刷的地方，护道宽应不小于 6 公尺（与路堤高度无关）。

如果开挖路堑的土不用来填筑路堤，则将其顺着路堑回填成一条小土堤，此土堤即称棄土堆。棄土堆是梯形的，在它的顶面朝田野方向有着 1: 1.5 的斜坡。当路堑设在干燥地段时，路堑顶边与棄土堆坡脚之间应留一宽为 5 公尺之护道，而当路堑设于土质松软的地段，护道宽为 5 公尺加路堑深度。

如遇开挖路堑的地段，有被雪埋之可能，而堑深又在 2 公尺以内时，应开挖成边坡非常缓和的敞开式路堑。为排除山坡上的地表水，应沿路堑修筑天沟，天沟与路堑边坡边缘的距离

应为 5 公尺与 5 公尺以上。溝底寬 0.4 公尺，溝深 0.5 公尺以上，其縱向坡度不应小于 0.002。

为了填筑路堤，須沿着路綫兩側或一側設置取土坑。取土坑邊緣和路堤坡脚之間，应留有 2 公尺以上寬的护道。

取土坑能充作排水設備。取土坑坑底的橫向坡度（朝着田野方向）应不小于 0.02，而取土坑的縱向坡度亦不得小于 0.002。

路塹內的排水設備称为側溝。側溝的縱向坡度視土質而定，但不应小于 0.002，側溝梯形截面的底寬应不小于 0.4 公尺，自路肩綫算起的深度应不小于 0.5 公尺。路堤兩旁亦可修筑排水溝，亦可利用取土坑排水。至于路塹轉入路堤之零点处的排水設備为設置在綫路兩旁的排水溝。

車站和会让站通常均設置在平整的平道上，或者設置在小于 0.002 的坡道上。車站上的排水設備不仅应排除站內綫路的积水，且应排掉整个車站用地的积水。

路基 鐵路之所以能正常地运营，多有賴于正确地完成路基的建筑工程。

填筑路基的主要土壤为砂土（砂土和粘質砂土）和粘土（砂質粘土和粘土）。肥沃粘土（雜質达 40% 者）不宜修筑路基。而用含雜質超过 40% 的瘠瘦粘土来填筑路堤，倒是很合适的。

土壤按其顆粒組成、平均体积和重量，可分为六級。主要土壤的分类如表 1 所示。

土壤被翻松后，其体积加大，因此路基会沉落。这一現象为填筑路基时必须考虑的一个因素。用不同方法填筑路堤时其預留之沉落量見表 2。

表 1

土壤等級	土 壤 名 稱	容 量 (公斤/立方公尺)	土壤等級	土 壤 名 稱	容 重 (公斤/立方公尺)
I	砂 土	1500	III	肥 沃 粘 土	1800
	粘 質 砂 土	1600		重 砂 質 粘 土	1750
	種 植 土	1200		粗 卵 石	1750
	泥 炭	600		含樹根直徑為30公厘的種植土或泥炭	140
II	輕 砂 質 粘 土	1600	IV	碎塊狀重粘土	1950
	細 卵 石	1700		版 狀 粘 土	1950
	含草根的種植土	1700		岩 石 類 土 壤	2200
	含樹根的泥炭及種植土	1100			

譯注:表 1 中含草根的種植土容重 1700 公斤/立方公尺,疑為 1400 公斤/立方公尺之誤。

又含樹根直徑為 30 公厘的種植土或泥炭容重 140 公斤/立方公尺,疑為 1400 公斤/立方公尺之誤。

表 2

土 壤	沉 落 量 (自路堤高度算起%)	
	機械施工	人工施工
細 砂	3	4
中砂和粗砂,粘質砂土及輕砂質粘土	4	6
重砂質粘土和粘土	7	10

綫路上部建筑

綫路上部建筑的組成部分有:道床,鋼軌,枕木,岔枕和

桥枕，鋼軌連結扣件（魚尾板、墊板、道釘和螺栓）及道岔。

道床 道床的作用在于將压力均匀地分布于路基之上。此外，它还能迅速地排掉枕木下的积水，并使枕木不做縱向移动。

鋪填道床的較好的材料有：碎石（顆粒从25—70公厘），杂質在6%以內的卵石（顆粒从0.1—60公厘），粗砂（顆粒从0.5—1公厘）及細砂（顆粒从0.1—0.05公厘）。

爐渣、卵石和碎石道渣仅許鋪填在砂質底上。

道床的尺寸視道渣層的横断面而定。碎石和爐渣道床的边坡为1:1.25。卵石和砂子道床的边坡为1:1.15（疑为1:1.5之誤——譯注）。

枕木底面至路基頂面的距离为道床之厚。枕木盒中的道渣应与枕木頂面相平。

枕木底下的道床厚度，对于貨运量大的鐵路，即特級鐵路說来为25公分，1級和2級鐵路为20公分，3級鐵路为15公分。站內綫道床的厚度应比一般的薄5公分。

每公里綫路的鋪渣量为：

当道床厚15公分时需用砂 345立方公尺

当道床厚20公分时需用砂 460立方公尺

当道床厚25公分时需用砂 600立方公尺

必須指出，道渣中若含有粘土，則会使其丧失应有性能；若道渣中含粘土10%以上，則道渣就变为一般的土壤。

今介紹几种确定道渣含泥量的方法。將土壤拿在手掌中搓摩，若漸漸地能在手掌中發現顏色，从而便可概略地判断出其中粘土的含量。为了更精确地确定含泥量，則必需將土壤盛于一狹窄的玻璃器皿或玻璃杯中，然后倒上水搖匀，再讓它慢慢地澄清。將砂土和粘土顆粒層厚度作一比較，便可确定出其含泥

量的大小。

枕木 枕木为鋼軌之支撐物，它用来將压力傳給道床，并使兩鋼軌綫之間保有一定距离。

在由鋼軌傳来的荷重的作用下，枕木承受挤压和弯曲。

枕木挤压往往是在枕木与軌底相接触的地方。所以，为了抵抗挤压力，必須使軌底与枕木之間应具有一足够的接触面积。为此，可以將枕木頂面加寬或在枕木的上面安放特制垫板。

枕木底面的寬度依荷載的大小而定，即使枕木傳給道床的压力不超过3.5公斤/平方公分。枕木截面也依容許荷載而定。

有碴道床的窄軌鐵路用枕木長为1.5—1.8公尺。

森林工業部通常采用的枕木是由針叶材制成的。針叶材含有树脂，可以防止枕木过早腐爛。

为了防止枕木腐爛，枕木应用防腐剂浸制。实践証明，經過防腐剂浸制过的枕木，其使用期限能延長达兩三倍。

在森工局里，采用防腐藥膏較為方便。塗用此种膏剂效果良好，其成分为：假象纖維閃石（уралит）50%和水50%（按重量計）。

用飞輪牌毛刷把这种膏剂塗在枕木表面，而塗过膏剂的枕木須堆成木垛，用板皮盖起来，并撒上鋸末。

機車牽引的窄軌鐵路（临时性的無碴的綫路除外）用枕木的尺寸和类型按全苏国定标准2913—45号而定。

根据制造枕木的方法的不同，枕木可分为原边枕木和半圓木枕木兩種。

原边枕木是由整的枕資鋸截成的，且其兩边或四边均砍平，而半圓木枕木則是將枕資縱向鋸截而得的。

根据截面形狀可將枕木分成五类。

窄軌鐵路枕木的类型有 0、I、II、III、IV、五类（圖 4），

其中Ⅱ和Ⅳ为半原木枕木，而0、Ⅰ和Ⅲ为原边枕木。

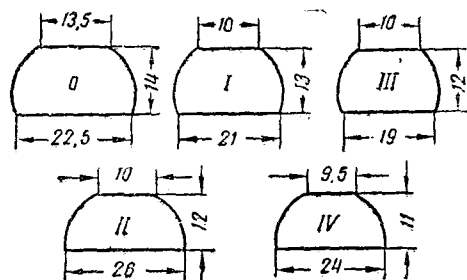


圖 4 窄軌鐵路用枕木类型

枕木截面的尺寸（以公分計）如表 3 所示。

表 3

枕木类型	枕木截面尺寸（以公分計）			枕 資 直 徑 (公分)
	高	寬 度		
		頂 面	底 面	
		原 边 枕 木		
0	14	13.5	22.5	25
I	13	10.0	21	23
Ⅲ	12	10	19	21
		半 圓 木 枕 木		
Ⅱ	12	10	26	23
Ⅳ	11	9.5	24	24

每公里綫路的枕木根数和每一节鋼軌下的枕木根数，如表 4 所示。

表 4

鋼軌長度 (公尺)	枕 木 数 量		
	每一軌节的枕木根数	每公里的軌节数	每公里的枕木根数
6	9	166,67	1500
—	10	166,67	1167
7	11	143	1572
—	12	143	1715
8	12	125	1500
—	13	125	1625

为了使鋼軌有正确的傾斜度(內傾度),須削平枕木。枕木削平必須严格遵守一定的坡度和寬度,以符合軌底或墊鈹的寬度。

墊鈹是安放在直綫段接头附近的枕木及曲綫段的全部枕木的。

在用道釘連鋼軌时会使枕木局部損伤,因此錘釘道釘之前,須先在枕木上鑽好道釘孔。

鋼軌 鋼軌是綫路上部建筑的主要部分。它直接承受由車輪传来的荷重,并引导列車运行。

窄軌鐵路用鋼軌主要有六种。各种类型鋼軌均以其延公尺的重量区分,例如15公斤/延公尺型鋼軌,即表示該种类型鋼軌每一延公尺重15公斤。

蒸汽機車牽引的窄軌运材鐵路用鋼軌类型有11、15、18、24公斤/延公尺,其尺寸和重量如表5所示。