

87.
P52



工业运输用 铁路和汽车公路的修筑



И.Н. 皮薩列維奇 著

建筑工程出版社

工业运输用铁路和汽车公路的修筑

朱憲倫 錢承欣 合譯

建筑工程出版社出版

• 1957 •

內容提要 本書敘述了修筑工業運輸用鐵路和汽車公路路基、鐵路上部構造以及汽車公路路面工程的各項原則。書中還敘述了對修筑這些道路中所採用的各種材料的主要要求，並且考慮了如何利用當地材料和工業廢料。

本書是一本修筑工業運輸用鐵路和汽車公路工程的簡單扼要的參考書，供中級技術人員閱讀。

原本說明

書 名 СТРОИТЕЛЬСТВО ЖЕЛЕЗНЫХ И АВТОМО-
БИЛЬНЫХ ПРОМЫШЛЕННЫХ ДОРОГ

著 者 И. Н. Пасаревич

出版者 Государственное издательство литературы
по строительству и архитектуре

出版地点 及 年 分 Москва—1954

工業運輸用鐵路和汽車

公路的修筑

朱憲倫 錢承欣 合譯

建筑工程出版社出版（北京市阜成門外南裏士路）

（北京市書刊出版業營業許可證出字第052號）

建筑工程出版社印刷廠印刷，新華書店發行

書號675 235千字 850×1168 $\frac{1}{32}$ 印張 9 $\frac{7}{16}$ 插頁 2

1957年12月第1版 1957年12月第1次印刷

印數：1—050 册 定價（11）2.40 元

目 錄

序 言	7
引 言	9

第一篇 路基的修筑

第一章 路基概論	16
1. 土壤的主要特性	16
2. 修筑路堤、路堑的主要規則	20
3. 修筑铁路路基的特点	23
4. 修筑汽車公路路基的特点	28
5. 多孔沉陷土上修筑路基的特点	36
6. 冬季修筑路基的特点	37
第二章 修筑路基的准备和輔助工作	38
1. 組織土方工程总則	38
2. 綫路的恢复和路基的放綫	40
3. 道路准备工作	41
4. 临时汽車公路	44
5. 松土工作	46
6. 用爆破法进行松土	47
第三章 路基的修筑	54
1. 掘土机修筑路基	54
2. 鏟运机修筑路基	71
3. 推土机修筑路基	74
4. 平土机和自动平土机修筑路基	81
5. 平土升运机	83
6. 土方工程水力机械化的資料	84
7. 路基的夯实工作	85
8. 完成土方工程的机械修路队的編制	90

第二篇 工业鉄路的修建

第一章 工业鉄路的分类,平面和断面	94
1. 鉄路的分类	94
2. 鉄路限界和用地界的主要資料	96
3. 平面上設計工业鉄路的主要資料	99
4. 綫路的縱断面	101
5. 綫路的平面和横断面	103
第二章 上部構造的材料和零件	106
1. 道碴層	106
2. 枕木	108
3. 标准軌距綫路上的鋼軌	112
4. 标准軌距綫路的連結零件	115
5. 窄軌鉄路的鋼軌和連結零件	119
第三章 上部構造的修建	121
1. 上部構造的結構	121
2. 鋼軌接头	126
3. 直綫和曲綫上鋪設鋼軌的技术規範	127
4. 标准軌距的道岔	131
5. 菱形交叉	140
6. 窄軌鉄路的道岔	142
7. 道口与車擋	143
第四章 鋪軌和鋪渣	147
1. 施工組織的一般条件	147
2. 鋪軌材料基地的組織、鋼軌和連接零件的准备	148
3. 枕木的加工和制煉	152
4. 鋪軌前路基的整正	156
5. 运输鋪軌材料到施工現場的工作,电力供应	159
6. 鋪設枕木和鋼軌的工业化工作法	161
7. 小規模工程中枕木和鋼軌的鋪設	169
8. 道岔和菱形道岔的鋪設	172
9. 鋪渣	176

10. 綫路之下敷設管道的資料	182
-----------------------	-----

第三篇 工业汽車公路的修筑

第一章 工业汽車公路的主要种类及其結構	183
1. 工业汽車公路的分类	183
2. 設計廠內汽車公路的主要技術規範	185
3. 設計專用汽車公路的主要技術規範	188
4. 汽車公路的路面結構及其用途	191
5. 砂層基礎(墊層)的結構	198
第二章 道路建築材料	203
1. 砂	204
2. 礫石—砂混合料、風化砂礫岩	204
3. 天然石料及礦渣	207
4. 用于瀝青混凝土的礦粉	215
5. 瀝青及柏油	216
6. 水泥混凝土材料	226
第三章 不采用結合料来修筑路面 基礎層的修筑	228
1. 道路施工組織中的流水作業法	228
2. 土路	230
3. 礫石及土壤碎石的鋪砌層及基礎層	234
4. 砂質基礎層	237
5. 錐形塊石基礎層	238
6. 碎石的基礎層及鋪砌層	239
7. 塊石路面、垂直路欄及傾斜路欄	244
8. 用穩定土壤修筑基礎層	248
9. 爐渣及燒岩鋪砌墊層	251
10. 鹽漬土上修筑汽車公路的特点	255
第四章 采用瀝青及柏油修筑道路鋪砌層	256
1. 瀝青及柏油的運輸与裝卸 瀝青及柏油基地	256
2. 用碎石及礫石修筑鋪砌層，并就地以瀝青或柏油處治	262
3. 瀝青混凝土鋪砌層	273
4. 冷地瀝青混合料的制备与鋪筑的特点	288

5. 黑色碎石的制备与铺砌	289
第五章 水泥混凝土铺砌层与基础层的修筑	290
1 铺砌层及基础层的结构	290
2. 准备工作及混凝土的铺筑	294
3. 预制混凝土板铺砌层的修筑	301

序 言

根据苏联共产党第十九次代表大会关于发展苏联第五个五年计划的指示(1951—1955年),在苏联要进行大规模的工业建设,这就要求修建大量的工业专用的和厂内的汽车公路和铁路。

在苏维埃政权的年代里,由于铁路运输的巨大发展和建立了强大的公路网,因而不论在铁路和汽车公路的制造和修建方法方面,都有了根本的改变。

我国工业化计划的实现,使我国的机械制造业有可能保证建筑者拥有各种各样的机械化设备,从而使道路修筑的主要过程机械化了,同时创立了新的、先进的流水快速道路修建法。

第十九次党代表大会的指示规定,今后建筑工程机械化的广泛开展,应从个别过程的机械化过渡到全盘机械化。

为了成功地完成这一项任务,道路修筑工作者应不断地提高自己的业务能力,研究在苏联最新技术的最合理的使用基础上所产生的先进的机械化工作方法,并在筑路实际中予以采用。

本书是作为修筑工业铁路和汽车公路的简要参考书,目的为有助于在现实的自然条件中实现筑路计划,运用我国技术上的最新成就,在高度技术水平上组织和完成任务。同时作者也考虑到工业建设中常常要完成规模不大的道路修筑工程,要求采用最简单的机械化工作方法和工具。

修筑工业铁路和汽车公路两方面的资料所以归并在一本书中,是因为工业企业中不论修筑铁路或汽车公路,一般总是由同一专业化组织的工人完成的。

本书简要地阐明现代土方工程的施工方法,铁路的上部构造和汽车公路路面的各种构造,引证了一些道路构造,和修筑这些道路所必需的材料和机械化装备的主要资料;简要地叙述了我国科

学家、工程师和先进工人們在筑路方面的成就。

由于篇幅的限制,所以不可能在各种問題上都提供出极为詳尽的資料。如果讀者要得到关于某一問題的詳細資料时,請參閱書中脚注所列的参考文献。

有关人工構築物,民用建筑物,及現代鐵路和汽車公路的其他方面的資料,本書未予援引。

作者竭誠地欢迎讀者們的批評和要求。

作者借此对曾給本書的編写提供了宝貴意見和幫助的技术科学副博士 K. П. 維索茨基和 A. K. 斯拉孚茨基表示感謝。

引 言

工业运输在社会主义工业中具有头等重要的意义。工业运输保证为工业企业运入原料、燃料,和运出制成品以及与该工业企业生产过程直接有关的其他运输工作。

工业铁路运输和公路运输是大多数的工业企业的主要运输形式。

在铁路的发明和发展史上,工业有轨道路的资格是最老的。

方木条做成的道路,下面垫着枕木,是有轨道路的先驱。这种道路早在十七世纪,在俄国的采矿工业中已被采用,用以行驶“矿车”。

十八世纪六十年代中,天才的水力工程师库兹玛·季米德里维奇·弗劳洛夫在阿尔泰山地的柯利万诺——伐斯克立辛斯基工厂里敷设了一条有轨道路,在这条有轨道路上行走的车子是由水轮传动的。

这是世界上第一条行驶机械力传动车辆的道路^①。

1788年在彼得罗伐斯克的阿历山大洛夫斯基的大砲工厂里,有一个名叫A.C.雅尔采伏依的人,用铁轨敷设了第一条厂内有轨道路,以便在车间之间运输半制成品,这条有轨道路共长160公尺。

1806—1810年间,采矿工程师П. К. 弗劳洛夫(库·季·弗劳洛夫的儿子)在阿尔泰山地的兹缅依诺高尔维基矿山筑成了一条长达2公里,用来运送矿石的有铁轨道路,不过矿车是由马拉的。不论那条已经筑成的有轨道路,或者是那些由他设计,而没有筑成的道路,都是长达几十公里的,在设计上胜过同时代的英国的有轨

① 见B. C. 维爾琴斯基著“十九世纪四十年代前俄国铁路的产生”铁路交通出版社1949年出版

道路。П.К. 弗勞洛夫是在予先進行地形測量的基礎上設計和修築有軌道路的，他力求用挖路塹建棧道和橋梁的方法來減小綫路的坡度。

鐵軌的斷面是橢圓形的，而車輪的輪緣則有與之相符合的凹槽。П. К. 弗勞洛夫奠基的有軌道路的設計和修築的主要原理，一直在10~15年之後西歐才採用。

1834年天才的烏拉爾機械師捷列拜諾夫父子倆在塔吉爾河下游修造了俄國第一條行駛蒸汽機車的有鐵軌的道路，路長854公尺（圖1）。捷列拜諾夫父子稱第一輛俄國機車為“陸上航輪”，這輛機車比起同時代的外國機車來，是有許多優點的。

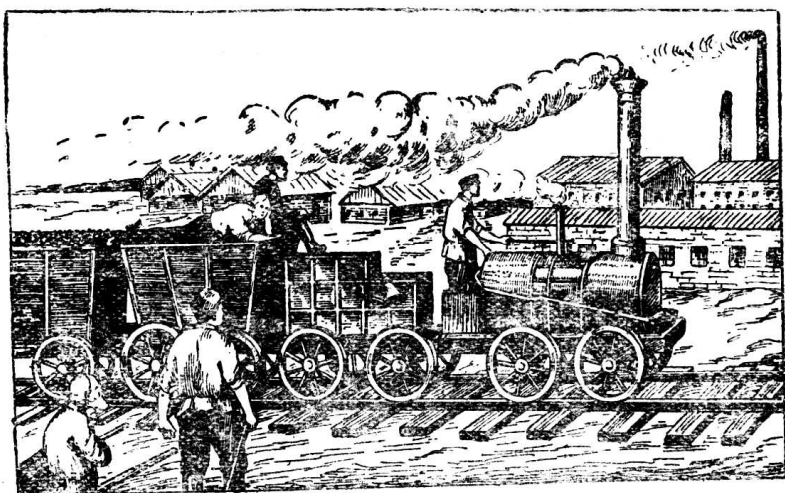


圖 1 捷列拜諾夫父子在塔吉爾河下游修築的鐵路

1837年在彼得堡和皇村之間，開闢了俄國第一條使用蒸汽牽引的公用鐵路線，總長為26.7公里。

1842—1851年間築成了彼得堡——莫斯科鐵路。當時為歐洲最長的一條鐵路，這條鐵路的各種工程結構物都是極其出色的，是在俄國工程師П.П.梅里尼柯夫、H.O.克拉夫脫領導下築成的。1866年在該綫路的維立勃英斯基坡道上敷設了俄國第一批鋼軌。

在礦業和冶金工業中首先修築的鐵路，在十九世紀下半葉由

于资本主义的发展，在俄国发展和改进得特别迅速。我們祖国幅員广闊，地理条件各处互异，因此，对于我国好几代以来的交通工程师和技术人員來說，在我国修筑鐵路是一件艰巨的任务，然而他們却是光輝地完成了这一任务。俄国工程师和学者們在实际工作中所作的科学創造和发现，为世界筑路技术作出了巨大的貢獻，并且在許多方面远远地超过了国外所获得的成就。

Д. И. 茹拉夫斯基工程师，Н. А. 別立雷勃斯基教授、С. В. 基尔別茲教授、П. Д. 潑勞斯柯略柯夫教授以及我国其他的工程师和研究工作者們，解决了一系列极为困难的造桥理論問題，并在实践中光輝地加以运用，完成了一些宏偉的桥梁建筑工作。К. В. 梅里尼柯夫工程师、Н. П. 彼得罗夫院士、А. А. 黑洛其茨基和 К. Ю. 格林斯基教授們的工作，确定了我国科学在研究車輛对道路的影响和有軌道路的計算方面的領導地位。在十九世紀九十年代里 С. Г. 伏依斯拉夫教授、А. А. 什吐金貝尔格在綫路冻害問題上的研究工作，是世界技术史上这方面最先的。

至 1917 年时，俄国公用鐵路总長已达七万公里。

尽管沙皇制度是墨守陈規的，先进的俄国鐵路建設工作者們仍然从事鐵路和桥梁施工組織的改善工作，竭力采用机械化来工作。并創造減輕繁重劳动的方法。

在修筑彼得堡——莫斯科第一条鐵路干綫的时候，曾經用了四台蒸汽掘土机。1859 年之前，世界上总共只有七台蒸汽掘土机，而俄国拥有四台，其他三台中的二台为美国所有，一台为英国所有。这时期中的蒸汽掘土机是在鐵路上行駛的。1901 年普梯洛夫工廠开始生产單斗式的蒸汽掘土机，鏟斗容量为 1.9 立方公尺和 2.3 立方公尺。1868 年在俄国造成了第一輛运送道碴的翻底車，在美国，这种貨車的出現却迟得多了。1880—1885 年間俄国修筑查卡斯濱斯基鐵路时，在世界技术史上第一次采用了滾輥运输机，使筑路工程机械化。这种运输机現在仍采用着，不过已經作了某些修改。

从十九世紀下半叶起，卡洛明斯基工廠开始制造蒸汽压路机。

然而在革命前的俄国，在修筑鐵路和汽車公路工作中利用机

械进行土方工程和其它繁重工作，这仅仅是带有偶然的性质。工业企业为资本家所掌握，况且有相当的一部分为外国资本家所掌握，这阻碍了工业运输有计划的和合理的发展，因为资本家为了更快地捞回投资和追求更大的利润，他们建造的绝大多数都是造价低廉的窄轨铁路，而在装卸货物工作方面则是使用低廉的劳动力。

由于这个缘故，革命前俄国的工业铁路运输技术是很简陋的，而设备则是各种类型都有，没有统一的标准。

如果说，革命前俄国的铁路运输曾经在工业企业的工作中起过很重要的作用的话，那末汽车公路运输，则由于没有自己的汽车工业的缘故，实际上在工业企业的工作中没有使用。甚至于在个别企业中当时还采用畜力运输。

在伟大的十月社会主义革命以后，特别在几个五年计划的年代里，苏联人民在共产党的领导下为国家工业化而斗争的结果，使得苏联的工业铁路运输获得了巨大的发展，同时建立了工业汽车运输。

国家工业化要求全面改造各种类型的运输，并要求它们急速成长。

苏联科学家和工程师们，苏联科学院通讯院士 B. H. 维琴尼叔夫和 H. M. 盖尔锡万诺夫，H. M. 别略也夫教授，Г. Д. 杜勃里尔教授，H. H. 依万诺夫教授，B. B. 阿忽津教授，H. B. 奥尔纳斯基教授，H. M. 米秋兴教授，K. H. 米申科教授，П. B. 薩哈洛夫教授，Ф. П. 薩伐里斯院士以及其他许多人的工作，在理论方面对路基、铁路上部构造的计算和设计以及汽车公路路面的筑造作出了重大的贡献，保证了苏联科学的领导地位。B. H. 奥勃拉卓夫院士在工业运输的设计和改建方面所作出的贡献是十分巨大的。

由于党和政府的关怀，工业铁路运输从祖国工业企业那里得到了千百辆各种各样的蒸汽机车（包括干线上的机车和工业专用机车），以及各种专门的货车。在工业企业中安设了用最新技术装备起来的装卸设施和翻车设施。

从1934年起,苏联貨車工业开始大量生产一种新型的 四軸底开門車,用以运送成批的貨物,例如:煤、矿石、焦炭等等。因此,显著地減輕了卸貨工作的繁重性,提高了卸貨工作的速度,減低了成本。

在几个五年計劃的年代里,鉄路运输业 中采用了自 动联結器和自动制动器,綫路上部構造也大为加固了,广泛地采用了自动閉塞法。同时,裝卸工作也实行了机械化。

所有这些都使列車行駛速度大大增加以及鉄路網的运轉能力急剧提高。

虽然苏联鉄路运输业在偉大的卫国战争年代里遭到了損失,然而到1952年时,鉄路的貨物周轉量比 1940 年几乎增加了80%。随着公用鉄路網的扩大,到 1951 年时,鉄路長度比 1913 年增長了90%,而貨物周轉量在这时期里則增加了 6.5 倍以上。路面完善的汽車公路以及汽車运输的貨运量,1952 年与 1940 年相比,增加了2.1倍。

工业运输的巨大增長,引起工业鉄路網特別急剧的扩大,工业鉄路的長度約占公用鉄路長度的30%。

在苏联,筑造鉄路和汽車公路的 机械化 水平 正在 不断地提高着。

在第一个五年計劃期間,修建巨大的土耳其西勃鉄路时,已經广泛地采用了掘土机、掘溝机、履帶式起重机、摩托機車 和其他机器。同时开始采用鏟运机。

为了适应建筑工程日益增長这一情况,必須要求更广泛的采用机械化。党和政府指出將最繁重的劳动很快地使它轉为机械化的必要性。因为劳动过程的机械化是一个决定性的力量,缺少了它,就不可能保証社会主义国民經济的高速发展。

为了执行党和政府这些指示,苏联工业在近年来已能大量生产各种効力强大的机器和机械裝置。这些机器和机械裝置在修筑工业鉄路工程中順利地被采用着。

第一个五年計劃时期,除了土方工程机械化了以外,綫路工程

中也采用了机械化工作方法。铁路建筑者和设计者们曾经顽强地致力于线路上部构造施工工作的机械化，发明了和制造了一系列效力强大的机器：铺轨机、铺碴机。出现了朱茹夫型铺轨机。1936年开始在施工中使用斯大林奖金获得者 B. И. 普拉托夫发明的效力强大的铺轨机。

无论国内或者在国外，普拉托夫铺轨机在今天还是较好的铺轨机。

苏联设计家斯大林奖金获得者 Ф. И. 巴留金、Н. П. 皮柴也夫、B. A. 阿廖申、П. Г. 别洛高尔采夫和 Г. М. 吉米雅柯维奇创造了各种独特的，效力强大的铺碴机。这些机器只有苏联制造过。

在几个五年计划的年代中，我国汽车工业的建立及蓬勃的发展，保证了苏联工业汽车运输的广阔发展。

汽车能克服较大的坡度和在小弧度的弯道上转弯这一特点，使某些工业部门企业里的道路长度和车间之间的距离有可能缩短。和采用铁路运输的企业相比较，可以减低各种地下管道（如上下水道等）的建筑费用。

汽车除了担负车间之间的运输工作和运入原料，有时也要运出制成品，还要保证企业和职工住宅区、文化和行政中心、火车站和码头、国家汽车公路之间的连系和交通。

所有这些都促使在现代企业中筑造较长的汽车公路网的必要性。汽车公路运输在工业企业的修建工作中也起着重要的作用。为各建筑工程运输各种材料及半制成品的铁路和汽车公路，如果能在工程的准备阶段及时修成，是决定每一个工程完成得经济与否的主要条件。

为了使汽车公路的筑造工程机械化，苏联在第一个五年计划时期就开始采用各种效力很高的机器和机械装备。

此后，由苏联设计师们设计出，并由我国工厂制造出各种构造独特的沥青混凝土搅拌机、混凝土搅拌机、压路机、铤运机以及其他机器和机械设备等。

偉大的卫国战争以后，筑路机器和机械装备的生产规模較以前更大了。

为执行联共(布)第十八次党代表大会关于必需將高速建筑法实施到工作中去的决定，汽車公路筑造业中广泛地采用了快速流水作业法。

1950年苏联部長會議通过了降低建筑造价的决定，并指出今后改进建筑和降低造价的途径。

工业铁路和汽車公路的建筑者们，为了执行这一决定，必須进一步采用新技术和先进的工作法，进一步改进施工組織方式，繼續使一切費力和繁重的劳动机械化，并尽可能利用当地的建筑材料。

根据第十九次党代表大会关于发展苏联第五个五年計劃(1951—1955年)的指示，在第五个五年計劃期間建筑工作者們應該降低建筑造价不得少于百分之二十，提高劳动生产率約为百分之五十五，和縮短建筑期限。

在我国最新技术和合理的劳动組織的基础上，进一步发展和改进工业铁路和汽車公路，是順利地完成这些重大任务的重要因素之一。

第一篇 路基的修筑

第一章 路基概論

1. 土壤的主要特性

路基是铁路和汽车公路最主要的构成部分之一。铁路的良好与否,和汽车公路路面是否坚固,在很大程度上取决于路基的稳固程度。

綫路上的各种土壤是作为在其上修筑路堤的基础,也是修筑路堤的材料。在这些土壤上同样地也开掘路堑。路堤和路堑的稳固性,在很大的程度上取决于土壤的性质。因此,在修筑路基之前,必須研究綫路沿綫土壤的性质。

土壤在自然埋藏的条件下是由三个部分组成的: 1—坚硬的颗粒,或土壤本身; 2—土壤所含的水分; 3—填充于土壤无水空隙间的空气。

土壤组成成分间的数量上的比例和固体颗粒的性质,确定土壤的物理性能。为了确定这些性能,必需在实验室进行土壤试验,其中最重要的是确定颗粒的组成、可塑性、天然含水量和最佳湿度,以及单位体积重量。

土壤的颗粒组成可以由下列三种主要颗粒的比例,作近似的说明:

粘土颗粒——粒徑小于	0.005公厘
粉砂土颗粒——粒徑为	0.005~0.05 公厘
砂土颗粒——粒徑为	0.05 ~2.00 公厘

确定土壤颗粒组成的工作在实验室里进行。在进行修建工作