

中等專業學校教學用書

工程 施 工

上 冊

М. Н. 列別節夫

蘇聯 С. М. 茲米楊科 合著

М. П. 馬爾科維奇

人 民 鐵 道 出 版 社

中等專業學校教學用書

工 程 施 工

上 冊

M·H·列別節夫

苏联 С·М·茲米楊科 合著

M·П·馬尔科維奇

盧席光 趙家德 陈 欽 合譯

人 民 鐵 道 出 版 社

一九五六年·北京

本書經蘇聯交通部教育總局指定作為鐵路運輸技術學校教科書，其中很詳明地敘述了各種基本工程所用的建築機器的構造，它的工作組織以及機械化和各種施工方法。

原書共有十編，譯本分為上下兩冊出版。本上冊包括了概述，動力供應，工程上的運輸，土方工程及木工程五編，除供鐵路技術專業學校作為教學用書外，並供鐵路工程施工人員研究參考之用。

工 程 施 工

上 冊

СТРОИТЕЛЬНОЕ ПРОИЗВОДСТВО

М·Н·ЛЕБЕДЕВ

蘇聯 С·М·ЗМИЕНКО 合著

М·П·МАРКОВИЧ

蘇聯國家鐵路運輸出版社（1951年莫斯科俄文版）

ТРАНСЖЕЛДОРИЗДАТ

Москва 1951

盧席光 趙家德 陳 欽 合譯

人民鐵道出版社出版（北京市霞公府十七號）

北京市書刊出版營業許可証出字第零壹零號

新 華 書 店 發 行

人民鐵道出版社印刷廠印

（北京市建國門外七聖廟）

一九五六年十月初版第一次印刷

平裝印 1—5, 085 冊

書號618 開本850×1168 $\frac{1}{32}$ 印張9 $\frac{1}{16}$ 千字253 定價(10)1.70元

序 言

本教科書是按照交通部教育总局为铁路运输技術学校拟定的教学大綱而寫成的，其内容包括三种專業課程——『綫路業務』，『工業用及民用房屋』，『桥隧建築物』。

對於只有一种專業的学校，採用本教科書不致有何困难，因为按照基本工程的种类來說，本書与教学大綱的内容大致是一样的，僅在『工程动力供应』和『工程組織、計劃与撥款』这两編与教学大綱有些基本上的差別。这两編的前一編只適合於『綫路業務』專業課程而未規定在其他的課程之內，后一編則是『綫路業務』專業課程不需要的。

这本教科書的各项内容，是以党和政府關於發展國民經濟先進工業部門建設事業的各项指示为基础的，特別是1936年2月11日苏联人民委员会議和苏联共产党（布）中央委员会的『關於改善建筑事業和減低建筑成本』的一項決議，以及1950年苏联部長會議關於降低建筑成本的一項決定。

这些指示，确定了本書在建筑工程技術作業上的綜合性叙述，在叙述当中對於了解建筑机器的作用及其使用的特点以及對於研究工程機械化的技術等，給予了各项必要的知識。關於研究机器結構部分的强度，零件的磨損，生產上的修理、保养和調配等方面的問題，則屬於其他課題的内容。

自上述的教学大綱定出后，工程技術就为各种新的机器及工程施工革新者們的各种新的成就所充实了。这些工程技術作業的变化，本書中均已述及。

對於 А·И·烈普烈夫工程師領導下的東方鐵路工程總局的
工程師集體各評閱者的寶貴意見。本書中也均已述及。

講師 М·Н·列別節夫

目 錄

序 言

第一編 概 述

第一章 苏联的工程施工

第 一 節	苏联現代工程技術的發展及其評述	1
第 二 節	苏联鐵路建設的特点	7

第二章 苏联建筑工業發展的基本規定

第 三 節	關於建筑法的概念	9
第 四 節	結構的裝配。零件和結構的定型化与标准化。 零件的工業（工厂）制造	10
第 五 節	工程的机械化	11
第 六 節	工程施工的不間断性	13
第 七 節	工作地点的組織。綜合的工班。定額	14
第 八 節	快速施工和流水快速施工。工程施工組織設計	15

第三章 鐵路工程劳动保护和技术安全

第 九 節	劳动保护的一般問題	16
第 十 節	鐵路運輸劳动保护和技术安全的施工組織	18

第二編 工程施工的动力供应

第一章 工程施工动力供应的种类

第 一 節	概述。工程上採用各种动力的特点	21
-------	-----------------------	----

第二章 移动式动力裝置的採用

第 二 節	移动式空气壓縮機組的採用	24
第 三 節	移动式电力站（發電机）的採用	28

第三編 工程上的運輸

第一章 概述。簡單的起重設備

第一節	運輸在工程施工上的作用。運輸設備的分类	31
第二節	簡單的起重裝置	33

第二章 工程起重机和吊車的採用

第三節	安裝設備的採用。固定式和移动式工程起重机	47
第四節	移动式和自行式起重机的採用。起重机和吊車的生產能力	59
第五節	垂直運輸的安全措施	74

第三章 使用連續动作的設備運輸材料

第六節	一般資料。輸送机的採用	75
第七節	鏈斗提升机及螺旋輸送机的採用	84

第四章 松散体工程材料的机械化裝卸

第八節	貯料箱	87
第九節	使用机器裝卸松散体材料	89

第五章 汽車、拖拉机及馬車運輸

第十節	汽車運輸	92
第十一節	拖拉机運輸	97
第十二節	馬車運輸	100

第六章 軌道及懸空索道運輸

第十三節	寬軌的及窄軌的軌道運輸	100
第十四節	軌道運輸及汽車拖拉机運輸率引計算概念	104
第十五節	懸空繩索運輸	108

第四編 土方工程

第一章 概 述

第一節	土方工程在鐵路工程上的意义。土方工程的种类	113
第二節	土壤的建築性質及其分类	115

第 三 節	土方工程體積的計算	120
-------	-----------------	-----

第二章 准备工程

第 四 節	清除施工區域內的樹木及灌木	127
第 五 節	土方工程的放綫工作	133
第 六 節	非岩質土壤的挖松	137
第 七 節	填方基底的准备	139

第三章 排水。引水。基底中土壤的干燥工作。輔助支架工程

第 八 節	表面排水。降低地下水位。引水	140
第 九 節	土石方工程施工時的基坑、濠溝及井孔的內壁支架	146

第四章 人工及半機械化土方工程的施工

第 十 節	人工挖土並用手推車、馬車及小車运土	150
第 十一 節	使用單斗升运机、帶式运送机及提升运输机械的 土方工程施工	154

第五章 土方机械的分类

第六章 挖土运输机械及平路升运机的施工

第 十二 節	鏟运机的施工	157
第 十三 節	纜索鏟运机的施工	166
第 十四 節	平路升运机的施工	168

第七章 挖土机的施工

第 十五 節	單斗挖土机的概況	173
第 十六 節	單斗挖土机的構造	174
第 十七 節	單斗挖土机的工作組織	188
第 十八 節	多斗挖土机的施工	206

第八章 修建路堤的施工

第 十九 節	修建路堤的基本規則及其办法	212
第 二十 節	土壤整平及搗固的機械化	215

第九章 土方工程的水力機械化

第二十一節	水力冲泥机（噴水机）及吸泥机的施工	221
-------	-------------------------	-----

第二十二節	用水力机械化方法修建路堤及土堆	224
-------	-----------------------	-----

第十章 路基及排水设备的加固。特殊条件下的土方工程施工

第二十三節	加固的种类及加固工程的施工	226
第二十四節	特殊条件下的土方工程施工	231

第十一章 土方工程施工中的安全措施

第二十五節	总的要求	237
第二十六節	开挖基坑、濠溝及試坑的安全要求	238

第十二章 爆炸工程

第二十七節	概論	239
第二十八節	炸藥及其爆炸方法和工具	240
第二十九節	藥包對於被炸岩層的作用。藥包的計算	243
第三十節	鑽眼	245
第三十一節	爆炸工程的施工	247

第五編 木工程

第一章 木結構構件的接合

第一節	概述。接合的种类	250
第二節	切口接合	251
第三節	木鍵結合和栓釘結合	259
第四節	膠合	263

第二章 木材的加工

第五節	木材的手工加工	265
第六節	木材加工的机械化。木材在固定式机床上的加工	271
第七節	使用携帶式机械化工具的木材加工	286

第三章 粗木工和細木工的施工

第八節	粗木工	294
第九節	細木工工作。細木工制造厂	302
第十節	装配式房屋建筑	306

第 編 概 述

第一章 苏联的工程施工

第一節 苏联現代工程技術的發展及其評述

苏联國家繼承革命前的俄國所得到的，是落后的工程技術，这种落后性首先表現在工程施工上極少运用建筑机器。

在革命前的时期，採用那时已發現的建筑机器（碎石机，混凝土拌合机，汽錘打樁机，挖土机等）已成为罕有的發現。

从工程史上，我們知道，有些个别的有才幹的工程家們，企圖將各种繁重的工程实行机械化。例如，大家都知道，在尼果拉也夫斯克（Николаевская ж.д.）鐵路（現名十月鐵路）工程上，П.П.米耳尼果夫（П.П.Мельников）工程师已經採用了挖土机挖土，在別列雜易科（Березайки）車站附近挖了一个大路塹，並且有完全合理的运土組織。

但是这些罕有的事件，在統治着採用手工劳动的地方，並未改变了革命以前工程上的一般特点。

按照机器技術使用的水平來說，革命前的工程施工，是低於工厂工業的十倍。此种情况說明了一定的社会經濟的原因。那时候的工程，曾是季節的施工形式，因为冬季的施工方法还没有过，並且也沒有全年施工的需要。从另一方面來說，从前的、落后的、手工業的工程技術，主要的是需要大批採用非技術的劳动力（搬运工，挖土工，拉牽工等等）。由於季節工人的劳动工資便宜，因而不能促使以机器去代替体力劳动，所以在資本主义条件

下，在工程上使用机器是認為不合適的。

在偉大的十月社会主义革命勝利以后，此种情况就發生了根本地改变。在列寧—斯大林党的領導下創造了社会主义工業化工程技術的發生与發展的条件。

我國工程蓬勃發展的开始，是与苏联國民經濟發展的第一个斯大林五年計劃的执行分不开的，当时曾經需要在短时期內实现大規模的工程計劃。

新的工程規模要求了改变旧的施工方法——半手工業的季節性的工程施工方法必須改变成为國民經濟的工業形式。

在这一方面起着决定性作用的措施之一，是工程施工的机械化。在工程施工上，每年都增加了各种不同的建筑机器的总額，但在第一个时期大量运用到工程上的机械技術的特点，則是机械的类型不一致、对机械掌握的不熟練、並且使用能力很弱。

斯大林同志於1931年在經濟工作人員會議上的演說，對於工程施工的改善，是有着重大意义的。在这次演說中斯大林同志曾指示：『……生產手續机械化，是我們所应实行的一个新穎的和有决定意义的办法，否則不能支持我們的發展速度，也不能維持我們的新的生產規模』（斯大林著列寧主义問題第11版第333頁）。

为了完成斯大林同志的这一指示，曾用建立了生產建筑机器的机器制造企業來保證。由於如此，虽然工程数量是在增加，但繁重工程的机械化也是逐年增長。

在第一个和第二个五年計劃的几年內，我們很勝利地完成了歷史上未曾有过的工程数量，建設了几千个企業，修筑了几千公里的鐵路，实现了这样一些最巨大而复雜的工程，如德涅泊尔总發电站（Днепрогэс）、馬哥尼道高尔斯基和庫茲聶次斯基巨大冶金工厂（Магнитогорский и Кузнецкий металлургические заводы-гиганты）及其他。

虽然是有了这些建設的成績和机械总額不斷的增長，但在工程施工方面还是有過很嚴重的缺点：工程業務的組織是半手工業

方式佔了优势；在採用这种方式时，每一施工單位从新設備了機器和輔助企業，从新招收了並訓練了工程幹部和工人等；但在工程竣工时，其已建立好的材料技術基地和工程幹部工人等全都分散了。

在第二个五年計劃中，展开了斯达漢諾夫运动，这种运动的發展是与新技術的發現分不开的。很顯然，在工程徹底改組的基础上，这种生產革新者們的經驗，是应当廣泛地应用和發展的。

1935年在第一次全苏联斯达漢諾夫工作者會議上，斯大林同志曾經說過：『……斯达漢諾夫运动是我國工業未來之花，它包含有工人階級將來文化技術高漲底种子，它為我們開闢了唯一的途徑，去达到更高的劳动生產率指标，即从社会主义社会过渡到共產主义社会所必需的指标，为消滅智力劳动与体力劳动間的对立性所必需的指标，——这难道不是很明白么？』（斯大林著列寧主义問題第11版第496頁）。

『斯达漢諾夫运动是表示：劳动組織按照新的、技術工藝过程的合理化，施工中劳动的正确分配，技術工人可以免除次要的准备工作，工作地盤有更好的組織，保證劳动生產率迅速的增長，保證工人和職員們的工資大大地增長』（摘錄1935年自十二月二十一日至二十五日召开的联共（布）中央委員會全体會議上的決議案）。

斯达漢諾夫运动在工程施工方面已全面地普及了，並推翻了旧的劳动生產率的定額和机器生產率的定額，對於工作过程和工作方法有了良好的改進。現在聞名全國的一些光榮的建築者們有：——泥瓦工斯大林獎金獲得者С.С.馬克西敏科，（С.С.Максименко），И.П.什尔科夫（И.П.Ширков），Ф.Д.沙夫留根（Ф.Д.Шавлюгин），В.В.郭罗廖夫（В.В.Королёв），Н.Е.敖利沙闊夫（Н.Е.Ольшанов），П.С.敖尔劳夫（П.С.Орлов），И.М.拉赫馬寧（И.М.Рахманин），他們都是在磚圻工的劳动生產率上达到了向來未有过的成績；如在工程上为爭取節約磚的

發起人泥瓦工М.К.費道羅夫 (М.К.Фёдоров)；抹灰工А.М.切爾內赫 (А.М.Черных)，И.庫廷科夫 (И.Кутенков)；砌爐工А.С.結廖勝 (А.С.Терешин)；挖土機手А.С.斯庫得闊夫 (А.С.Скуднов)，В.З.留堅科 (В.З.Лютенко)；油漆工 В.斯基交夫 (В.Скитёв) 以及數以千計的其他一些斯達漢諾夫式工作者們。

Ф.Л.郭瓦了夫 (Ф.Л.Ковалёв) 工程師所建議的斯達漢諾夫式的成就的綜合方法，乃是在推廣和展開斯達漢諾夫工作方式與方法中的一個新的階段。

遠在十五年以前的時期，在工程上即已積累了斯達漢諾夫式的成就的豐富經驗。斯達漢諾夫式工作者們在任何一種工程的作業中，都創造了很多新的，改進了的工作方法。

郭瓦了夫工程師的工作方法，就是根據事先研究各個別優秀的斯達漢諾夫式工作者們的工作方法，並選擇其生產效率最高的和最完善的，從而綜合各種先進工作方法，另行作了新的創造。

如何廣泛地推行郭瓦了夫工程師的工作方法以改進各種工程的施工，以及如何大量地訓練建築工人以優良的工作方法，乃是各建設工作者們目前最迫切的一個任務。

蘇聯人民委員會及聯共（布）中央委員會一九三六年二月十一日『關於改進建築事業及降低工程成本』的決議，在建立蘇聯建築工業上具有了歷史的意義。

該決議指出，為了要改進建築事業及降低工程成本，應當建立經常起作用的承包工程機構，使其具有固定施工幹部和工人及具有材料技術基礎（建築機器，運輸工具，居住基金，貨幣流動資金等等）。這些承包機構是靠著建築零件、半成品和結構等大規模的工業生產的。使正式的技術工人幹部固定起來，乃是已成立的工程機構一個最重要的任務。

堅強的蘇聯建築工業，是有著新生的固定建築工人幹部的，並以祖國建築科學的成就而豐富起來；它在偉大的祖國戰爭時

期，曾光榮地經過了最艱苦的考驗，它在蘇聯東部，於最短的期限中，在嚴寒的條件下，曾建立了許多的工業企業。

在戰爭勝利的結束以後，蘇維埃國家即按照1946—1950年的恢復及發展國民經濟的五年計劃，進入了和平建設。

戰後的社會主義建設，表現在技術水平總的提高了，建設工業的成績是很大的；這種工業現今就是很富足的裝備好了的國民經濟部門。

三年以前，已經恢復了被戰爭所毀壞的伏爾加河—頓河運河工程，這個工程的使命是完成了連接白海、波羅的海與里海以及亞速海與黑海的通航路線的改造和建設的巨大工程。

建設伏爾加河—頓河水運線路和修築羅斯托夫省及斯大林格勒省的易旱地區第一期十萬公頃田地的灌溉運河，除其他種工程項目未計外，即需要完成一億六千四百萬立方公尺的土方工程和灌築二百八十六萬立方公尺的混凝土。

估計到建設的開展是有成績的，並考慮到機械水平是很高的，機械化普及了所有建築工程的90%以上，而土方工程則超過97%，因此蘇聯部長會議決議了將伏爾加河—頓河航運線建成的工期縮短二年，並在1952年春季將它開始交付使用。

在1950年蘇聯部長會議通過了關於斯大林時代的幾項最偉大工程建設的決議：伏爾加河上的古比雪夫水力發電站及斯大林格勒水力發電站連同斯大林格勒幹線運河，土爾克明尼亞運河正綫連同阿姆河的堤壩，及德涅泊爾河上的卡霍夫克水力發電站連同南烏克蘭運河和北克里木運河等工程。

政府這些決定，乃是改造自然界和鞏固今後我國經濟實力的斯大林計劃中的最重要的一部分。

古比雪夫水力發電站，其能力為二百萬瓩，而斯大林格勒水力發電站的能力不下一百七十萬瓩，它們將成為世界上最大的發電站。

這些工程將徹底地改變為保窩里日也（Поволжье）廣大地

区的自然界，改善普里卡斯卡皮斯克（Прикаспийская）窪地的气候条件，改善伏尔加河及卡馬河的航运条件。各新發電站的电力將促使工業、農業及鉄路運輸的电气化有更大的發展。

伏尔加河各水力站建設工程的規模是特別巨大的。在古比雪夫水力發電站的工程上，必需完成一億五千万立方公尺的土石方工程和六百万立方公尺的混凝土工程。在斯大林格勒水力發電站的工程上和在幹綫运河工程上，則需要完成六億立方公尺以上的土石方工程和需要灌筑七百万以上立方公尺的混凝土及鋼筋混凝土工程。

在土尔克明尼亞和烏克蘭，同样地將要完成斯大林建筑上的一些巨大工程。

这些工程中每一个工程的修筑期限，規定为五、六年建成，这就是苏維埃建設工業的实力的鮮明証据。若在資本主义國家时期，即是較小些的工程建設，也須拖延数十年。

建筑机器和道路机器專門制造部的建立，保證了新穎而完善的机器技術，使工程上得到未曾有过的快速装备。

这可以充份地指出，例如，在1948年挖土設備的出產即超过了战前的八倍，而土斗容積为3立方公尺的强力挖土机的出產，則超过了这些机器在和平时期出產的一倍半。我國机器的新結構，技術上是很完善的，它們的特点的表現是生產率高。机器設計师們對於使用机器的簡單化和輕便化上，也特別注意。

苏維埃建筑机器創造者們的成績，如出產新牌挖土机，創造修建高樓起重机及其他工作，政府都授予斯大林獎金，給了崇高的表揚。

在1950年由斯大林同志發起，苏联部長會議採取了關於降低工程成本的決定，並向建設人員們提出了一個新的歷史任務——保證土石方工程，裝卸工作，運輸工作，混凝土及鋼筋混凝土工程，安裝及裝飾工程，以及在採集場內開採石料、碎石、卵石和砂子等工作，從個別過程機械化過渡到綜合機械化之後，在最近

几年內完成各主要工程的机械化。

与机械化同时，在工程上並逐漸廣泛地採用新穎而進步的工作方法。高度工業化的快速流水作業法獲得逐漸地廣泛採用，可以大大地把工程对象加速交付使用。

只有我們——社会主义國家——能够在工程上出現互相檢查工程質量的組織經驗。

互相檢查的制度，即是在施工过程中所有工班內——从制造建筑材料和零件的輔助企業起，至完成建築物裝飾工作的一名油漆工止——規定一种互相檢查建筑安裝和衛生技術工程質量的直接連鎖。瓦工們接收並檢查制磚工厂和制灰砂漿工厂工人所制造好的磚塊和灰砂漿的質量；粉刷工們和木工們檢查及評定磚砌坊工的質量；油漆工們評定粉刷工們和木工們的工作等等。这个經驗，值得廣泛地發展；它是斯基教夫（Скитёв）和杜道夫（Туртов）等同志所建議的，並为苏联全國总工会所贊許。

苏联現代工程的特点，是在建築物結構創造範圍內的巨大成就，这些建築物的設計都是考慮在工厂內使用工業化方法制造个别構件，然后在建築物修建地点把現成部份裝配起來的。

第二節 苏联鐵路建設的特点

苏联鐵路建設，在苏維埃政权成立第一个时期，曾表現在恢复經過七年帝國主义战争和國內战争以后所遭受破坏的鐵路工程上。在第一个五年計劃时期，除了一般發展國民經濟之外，同时开始了实行鐵路建設的偉大計劃；建設了鐵路綫路的总長度超过6,500公里，其中最大的綫路是圖尔开斯特—西伯利亞幹綫，長度为1,859公里。

圖尔开斯特—西伯利亞幹綫的工程，在各方面來說，都变成了苏維埃建設者們—鐵路員工們的一个学校。

在这一建筑工程上，是鐵路工程歷史中头一次採用了新穎的施工方法；例如大量爆炸拋棄，达到了很高的生產速度；例如鋪

軌，每日达到6—8公里。但是圖尔开斯特-西伯利亞幹綫特宝贵別的經驗，是表現了在工程机械化的方面，破天荒的採用了大規模的机械化。

在以后几年，鐵路建設的速度增長了。在第二个五年計劃中，曾修筑了5,000公里以上的新綫和8,000公里以上的复綫。在这个五年計劃內，曾修好了長度为1,080公里的莫斯科-頓巴斯幹綫。第三个五年計劃所拟定的鐵路建設工作量更大。但是它的實現則由於希特勒德國在1941年对苏联的違背信义的攻击而中断了。

在偉大的衛國战争开始以前，鐵路工程技術已达到了很高的水平；鐵路運輸曾拥有过裝備巨大数量的建筑机器的一些有經驗的建筑人員幹部。如果在修筑圖尔开斯特-西伯利亞鐵路时，在該幹綫上全部土石方工程数量只有17%是使用机械化裝備完成的話，則在1940年交通人民委員部中央建筑局的系統內，就已經机械化了全部土石方工程的65%。鋪軌、鋪碴、拌制混凝土、准备碎石等，都是廣泛地採用了机械化。

在这样复雜的工程施工範圍內，如修建桥梁、隧道和地下鐵道等，都已达到了最大的成績。

在偉大的衛國战争时期，所有建設者們——鐵路員工都是以忘我精神的劳动，來修建新綫和恢复已遭破坏的鐵路業務，而有成績地來保證前綫和國民經濟的需要。

在恢复人員們面前擺着了一个非常困难的任务：要保證以高速度來恢复鐵路，俾运送部隊的綫路不致中断。恢复綫路的速度曾达到了每晝夜为16公里。靠着基輔过德泊尔河的一座最大鐵路桥梁長度在一公里以上，曾在法西斯飛機不断轟炸时，以平均每晝夜81公尺的修复速度，在13天內修好。为了做个比較，可以指出美國人修复杜依斯布尔格（Дуйсбург）附近的萊茵河桥梁时，虽在沒有轟炸情況下，其修复速度才僅达到每晝夜56公尺，而在修复維節里（Езель）附近的桥梁时——僅达到每晝夜19公尺。