

177268



高等學校教學用書

城市運輸

B. K. 彼得罗夫, B. Γ. 索斯揚茨著



高等教育出版社

高等学校教学用书



城 市 运 输

B. K. 彼得罗夫, B. I. 索斯揚茨著
同济大学城市建设系城市建设与经营教研组译

高等教育出版社



本書系根据苏联俄罗斯苏维埃联邦社会主义共和国公用事業部出版社 (Издательство министерства коммунального хозяйства РСФСР) 1949 年出版的彼得罗夫 (В. К. Петров) 和索斯揚茨 (В. Г. Сосынец) 兩副教授合編的“城市运输” (Городской транспорт) 一書譯出。原書經苏联高等教育部审定为高等学校工程經濟系“城市經營的經濟与組織”專業的教学参考書。

本書叙述城市公共运输的技术知識,特別着重公共运输網的設計、运输工具类型的選擇以及城市运输的經營和經濟等問題。

本書可作城市交通运输方面的教材,也可供我国城市交通运输工作人員参考之用。

本書由同济大学城市建設系城市建設与經營教研組主持譯校。

城 市 运 輸

В. К. 彼得罗夫, В. Г. 索斯揚茨著

同济大学城市建筑系城市建設与經營教研組譯

高等教育出版社出版 北京宣武門內承恩寺 7 号

(北京市書刊出版業營業許可証出字第 054 号)

商务印書館上海厂印刷 新华書店發行

統一書号 15010·653 开本 850×1168 1/32 印張 10 5/16 插頁 2 字數 244,000 印數 1—800

1958 年 8 月第 1 版 1958 年 8 月上海第 1 次印刷 定价 (10) 元 1.60

目 录

緒論	1
第一章 苏联和资本主义国家中城市运输的发展及其现状	2
第一节 城市运输发展简述	2
第二节 苏联城市运输	5
第三节 外国的城市运输	8
第二章 城市客运车辆	10
第四节 概說	10
第五节 有軌电車的车辆	11
第六节 公共汽車	48
第七节 無軌电車	54
第八节 出租汽車	59
第九节 地下鉄道的車輛	61
第三章 机动车辆的基本运行规律	67
第十节 牵引力的产生和作用	67
第十一节 运行阻力	69
第十二节 运行方程式	73
第十三节 运行曲线	75
第四章 城市無軌道路、有軌电車道和地下鉄道	86
第十四节 城市街道及其分类	86
第十五节 街道的主要尺寸	88
第十六节 街道横断面的外形	90
第十七节 城市街道上地面水的排除	92
第十八节 街道車行道的路面	98
第十九节 地下構築物	96
第二十节 有軌电車道的定綫	98
第二十一节 有軌电車道的主要尺寸	103
第二十二节 有軌电車道的結構	108
第二十三节 有軌电車道的排水	125
第二十四节 有軌电車道的鋪砌層	128

第二十五节 地下铁道	130
第五章 城市电力运输的供电设备	132
第二十六节 概述	132
第二十七节 计算电线网和确定牵引变电站站数、容量及位置的原则	134
第二十八节 牵引变电站	145
第二十九节 接触电线网	157
第三十节 供电系统的主要工作指标	163
第六章 城市地面运输主要设备的修理	168
第三十一节 有轨电车线路的修理	168
第三十二节 修理有轨电车线路时的机械化施工	172
第三十三节 有轨电车线路的保养	175
第三十四节 轨道主要部分的使用期限和磨损的定额	177
第三十五节 电气设备的修理	179
第三十六节 车辆的修理	183
第七章 电车场、汽车库和修配厂	190
第三十七节 电车场和修配厂的任务	190
第三十八节 电车场和汽车库的类型	191
第三十九节 车辆的检查方法和有轨电车、无轨电车车场及修配厂的平面布置图	198
第四十节 公共汽车的检视组织和汽车库的平面布置图	202
第四十一节 设计电车场和汽车库的基本要求	206
第八章 运量的确定	208
第四十二节 概述	208
第四十三节 居民的流动量和客运量	211
第四十四节 客流,客流量及其流向	218
第四十五节 乘客的平均乘车距离	226
第九章 城市运输线路网的定线	227
第四十六节 对线路网的一般要求	227
第四十七节 线路网的系统	228
第四十八节 线路网的密度	230
第十章 城市运输工作的技术业务指标	231
第四十九节 速度	231
第五十节 载运能力	235
第五十一节 以各种城市运输工具中的乘客数计算的街道车行道的负载	241
第五十二节 运输线路网的特征	242
第五十三节 行车指标	243

第五十四节 客运工作	244
第十一章 行車組織	245
第五十五节 确定行駛車輛的数量	245
第五十六节 出租汽車需要量的确定	252
第五十七节 列車組成和行車頻率	253
第五十八节 行車路綫圖	257
第五十九节 电車和汽車的班务表	263
第六十节 行車时刻表	264
第六十一节 行車調度管理	266
第六十二节 行車的运行指标	267
第十二章 經濟指标	268
第六十三节 投資	268
第六十四节 運輸成本	275
第六十五节 运价制度	287
第六十六节 綜合經濟指标	291
第十三章 运输工具类型的選擇	293
第六十七节 基本原則	293
第六十八节 按运載能力選擇运输工具	294
第六十九节 技术特性的評價	295
第七十节 安全性	296
第七十一节 运输的机动性	297
第七十二节 各种运输工具的經濟比較	297
第七十三节 各种城市运输工具的联运	298
第十四章 貨物运输	299
第七十四节 运量的确定	299
第七十五节 貨物汽車运输	302
第七十六节 运貨有軌电車	305
第七十七节 运貨無軌电車	307
第七十八节 貨运成本	307
第十五章 运输企業的生产财务計劃	311
第七十九节 概述	311
第八十节 企業計劃的指标	312
第八十一节 劳动計劃	314
第八十二节 生产财务計劃的财务指标	317
第八十三节 內部經濟核算制	319

第十六章 城市客运企业的管理	321
第八十四节 管理机构	321
第八十五节 运输企业工作的计算和分析	328

緒 論

城市机动運輸在苏联城市生活中起着重大的作用，它是城市的不可缺少的部分。所謂城市運輸是指社会主义城市为居民服务的大規模客运，它包括以下几种形式：有軌電車——有軌的电力運輸；公共汽車——車輛上裝有內燃机的無軌運輸；無軌電車——無軌的电力運輸；地下鐵道——不在街道上的有軌电力運輸。所有这些是循一定路綫并按规定时刻表运行的大規模客运。除此以外，在大城市中还有最近日益發达的出租汽車，这是应个别用戶的需要并按其指定路綫运行的汽車。

按照運輸形式的不同，在運輸企業的复杂綜合中包括下面几个部分：道路，軌道；隧道；車輛；接触电綫網；牽引变电站；降压变电站；电綫網；電車場；汽車庫；修理厂；信号設備；自动閉塞裝置；通訊設備。

城市運輸需要有行車組織，以保證完成一定方向和一定运量的運輸工作。只有在对企業的構筑物和技术裝備作經常的檢查和保养，实行計劃修理，正确組織企業的管理和使企業的工作計劃化的条件下，才能完成准确而不間断的運輸工作。

为了研究城市運輸，需要通曉一系列工程部門：道路和軌道修筑工程概要，房屋和隧道建筑工程概要；电机工程（理論基础、电动机、变压器、整流器、电力網、变电站）；內燃机；机械制造原理；生产企業工作的經濟和规划；城市建設的基本知識。

苏联大城市的存在，如果没有組織完善的机动客运能把大批居民便利、迅速而少花錢地运送到工作、居住、休息和娱乐地点，那

是不可思議的。由此可見，城市運輸在蘇聯社會主義城市生活中具有何等重要的意義。工業和勞動人民文化需要的增長，城市生活的高度發展，黨和政府對提供勞動人民最大便利的關心——所有這一切大大提高了大規模運輸在蘇聯城市生活中的作用。

在偉大的衛國戰爭時期，蘇聯的整個國民經濟，包括蘇聯各城市的運輸業在內，遭受了巨大的損失。一半以上的蘇聯有軌電車和無軌電車企業幾乎完全被法西斯略侵者破壞了。不在戰區的企業也由於減少修理而陷入困難境地。

按照 1946—1950 年恢復和發展蘇聯國民經濟的斯大林計劃，遭受破壞的運輸業已經恢復。新的運輸企業正在建設，其中一部分已投入運行。

隨著蘇聯國家工業化計劃的逐步實現，蘇聯原有的城市正在迅速發展，新的城市在蓬勃興起。城市居民的數目在斯大林五年計劃的年代中不斷在增加。和城市居民增加的同时，城市區域也不斷在擴大。

斯大林對人民的關懷和在大規模城市運輸方面需要的增長，對城市運輸提出了艱巨而光榮的任務，就是要保證蘇聯城市居民能有迅速、便利、安全而又便宜的交通。

第一章 蘇聯和資本主義國家中 城市運輸的發展及其現狀

第一節 城市運輸發展簡述

早在十八世紀就已經出現了大規模城市旅客運輸。大規模城市運輸最初的代表是大型有蓋馬車、郵政馬車和公共馬車。

铁路的发展使得在城市里出现了轨道。虽然当时城市日益蓬勃兴起,需要使用机械牵引的城市运输工具,但是市内铁路的车辆最初几乎全是用马拉的(“铁路马车”)。许多城市曾使用过蒸汽牵引的方式,不过烟灰四散的蒸汽机车没有在市內街道上获得普遍的推广。已经建造的城市蒸汽铁路,则确实曾经继续使用相当长久。例如,莫斯科市内由布迪尔斯克关卡到季米里亚捷夫农学院的蒸汽窄轨铁路,一直到伟大的十月社会主义革命以后才用有轨电车来代替。

铁路马车于1864年开始在彼得堡使用,在莫斯科则为1874年。

自从电动机问世以来,就开始了使用电力牵引的尝试。远在1838年,电力牵引已有发展,出现了最早的电力客车。俄国院士B. C. 雅科比曾造过一只小船,用由蓄电池供电的电动机驱动,载客十二人,在彼得堡附近的涅瓦河上行駛。

1842年造成了第一辆电车,长4.9公尺,宽1.83公尺,当蓄电池充满电解液时,重量超过五吨。

虽然所有这些和其他的试验证实了利用电力来牵引是可能的,但是不能解决城市运输广泛发展的問題。这是因为蓄电池是笨重体,并且需要贵重的材料(铜,锌,电解液,去极化剂),而装有小型电动机的车辆,又不能产生像蒸汽牵引那样的速度。所以,除开个别情况以外,电力牵引的试验便中断了。

车辆的电力牵引,只有当长距离输电问题解决以后,才能获得实际的应用。

1876年,俄国工程师Ф. А. 皮罗茨基开始作距离超过一公里的输电试验。为了输电,曾利用彼得堡附近靠谢斯特洛茨基的沿海铁路的钢轨。一条当作供电线,另一条当作回归电线。

同在1876这一年,皮罗茨基把电动机装在彼得堡铁路马车

廂上，即利用軌道把電力輸送給在鮑洛特拉街和捷克加爾胡同地區的車輛。大規模使用電力牽引的問題從此就得到了解決。

由電力站向車輛供電的電力牽引，其优越性是如此地明顯，以致電氣化道路引起了世界各國的注意。1882年在莫斯科霍丹廣場舉行了電氣機車的表演。

第一輛有軌電車具有十二個座位，敞式車廂和手板制動器。車上裝着一只功率為4.5馬力的直流電動機。電動機是用裝在一個車盤上的變阻器控制的。電力通過軌道輸入，所以有大量的漏電。

1883年，採用了通過接觸電綫供電給車輛的方法。為了保證和接觸電綫有可靠的接觸，車輛備有一具能沿電綫滾動的複雜托架，托架和車輛用軟索聯接。

1891年在基輔造成了俄國第一輛有軌電車。1899年第一條有軌電車綫在莫斯科通車了。它把布迪爾關卡和彼得洛夫公園聯接起來。1902年，莫斯科市內有軌電車網開始通車。在彼得堡，有軌電車是在1907年建成的。

在八十年代末，出現了弓式集電器，它很快就代替了“托架”，因為這種托架常常把連接車輛的軟索拉斷，因此車上須裝設兩套相互備用的集電器。最初的弓式集電器其形式和現在通用的不同，也備有兩套。

有軌電車車輛在它存在的頭十年當中，都只裝有一只通過皮帶傳動而作用於主動軸的電動機。從1889年起，改用齒輪傳動，車輛上開始裝兩只電動機，而以後又改裝四只電動機。

1891年俄國工程師 M. O. 陀列夫—陀布羅伏爾斯基首次實現了三相輸電。這在有軌電車發展史上開辟了新的一頁，使接觸電綫網能夠由強大的三相發電站通過變電站而得到直流的供電。

从十九世纪九十年代起,电力牵引就代替了城市的铁路马车和蒸汽牵引。

为了进一步发展有轨电车并改进它的设备——机车车辆、接触电线网和供电系统——必须对电力牵引原理进行深入的研究。苏联科学家 A. B. 符尔弗教授(1867—1923 年),苏联科学院通信院士 A. B. 列别捷夫教授(1883—1941 年), A. X. 吉尔别塔尔(1889—1942 年), B. A. 薛伐林教授(1883—1941 年)等在这方面起了主要的作用。

与发展城市有轨电车电力运输的同时,无轨的汽车运输也在发展着。1873 年开始汽油车的试验,结果在 1883 年创制成了汽车。在八十年代末,载客的轻便出租汽车出世了,在 1890 年产生了第一批多座汽车——“公共汽车”。在 1914—1918 年帝国主义的世界大战以后,公共汽车运输的发展愈加迅速。

在 1881 年曾经造好过一辆装有电动机而由蓄电池组供电的汽车。它的行驶速度不大。到 1887 年,造成了一辆蓄电池汽车——“电力汽车”,速度达 14 公里/小时。到 1894 年电力汽车的速度曾达 20 公里/小时。但是因为汽油汽车生产的迅速发展,电力汽车没有得到普遍推广。

1891 年造成了第一辆装有电动机、在无轨道路上行驶而由两根高架接触电线供电的车辆——“无轨电车”。

到本世纪三十年代,无轨电车路线在世界上许多城市都建立起来了。

第二节 苏联城市运输

到十九世纪四十年代为止,俄国唯一的城市运输工具是专供有产阶级乘用的马车。

大型有盖的马车是最早的城市“群众的”运输工具。它出现于

莫斯科街上是在四十年代末叶。

到七十年代初，在莫斯科建筑并使用了兩条馬車鐵路。其中的一条是在1872年举行工程展覽会时由軍事机关建筑的。它把伊費爾斯克要塞（靠近历史博物館）和斯摩棱斯克車站（今名白俄羅斯車站）連接起来。以后在基輔及其他城市也造起鐵路馬車来了。

1882年在莫斯科（霍丹广场）举行的全俄罗斯展覽会上出現了电气鐵路。但因当时城市“統治者”的反动性，我們的这种技术新創造沒有得到培养，直到十年后，即1891年，才在基輔首創了俄国第一輛有軌电車，后来在嘉桑也有了。接着在諾夫哥罗得（高尔基城）（1895年），庫爾斯克（1897年），奧勒尔（1898年），莫斯科（1899年），雅罗斯拉夫里（1900年）及其他許多城市，都有了有軌电車的設備。

在27年內，沙皇俄国仅仅建立了35个有軌电車企業。

在帝国主义战争和国内战争期間（1914—1920年），俄罗斯所有城市的电車事業都陷入完全紊乱和衰落状态。

城市运输負担着繁重的工作，但几乎完全沒有修理工具和材料，有軌电車的機車車輛、軌綫及其他建筑物的状态一天天地坏下去。

1920年底，35个电車企業中，15个企業（43%）歇業了；8个企業（23%）在一年中約工作四个月，仅有12个企業（34%）是全年工作的，但是它們主要是运貨。

在国内战争结束后，便着手恢复被破坏的国民經济。到1924年，恢复了14个电車企業，并建立了3个新企業（在巴庫城，諾金斯克城和旧俄罗斯城）。

1925年，莫斯科、列宁格勒、基輔及其他城市的电車企業，破天荒第一次向本国工厂訂購了車輛（約350輛）、鋼軌及其他設備。

1926年和1927年，除开旧电車企業的改建之外，又在四个城

市(伏龙芝、斯大林諾、馬克耶夫卡、都拉)建立起新的电車企業,并已加入运行。历次斯大林五年計劃期間,进行了極大規模的新电車企業的建設。在第一个五年計劃中設立了 11 个,第二个五年計劃中設立了 20 个。

在十五年里面(从 1924 年开始),苏联建立了 40 个电車企業。

作为大規模客运方式的公共汽車,是在偉大的十月革命之后才有的。公共汽車交通第一次在莫斯科組織起来是在 1924 年。

从 1930 年起,公共汽車的車輛开始用苏联自制的汽車来补充——ЯЗ、ГАЗ-03-30、ЗИС-8、ЗИС-16,而在 1947 年出产了更寬敞更舒适的裝有柴油發動机的 ЗИС-154 公共汽車。

在偉大的十月社会主义革命第十六周年紀念日(1933 年 11 月),С. М. 基洛夫“發电机”工厂和莫斯科和雅罗斯拉夫里的斯大林汽車工厂联合制成了最初二輛苏联無軌电車。从那时起,無軌电車的数量,無軌电車路綫的数量和長度与年俱增。到 1935 年底,莫斯科已有 68 輛車。在 1936 年,無軌电車在列宁格勒、在頓河罗斯托夫城通車了。而在 1937 年無軌电車出現于基輔,后来梯比利斯和哈尔科夫也有了。到 1938 年,在冊車数增到 470 輛。無軌电車的質量也改善了。在莫斯科,后来在列宁格勒和其他城市的街道上,最初試行的 ЛК 型車換掉了,出現了一批更加完善的 ЯТБ-1 型無軌电車。从 1947 年起,出产了新式而舒适的 МТБ-82 型車輛。

1931 年联共(布)中央委员会六月全体大会,根据斯大林同志的建議,决定从事莫斯科地下鉄道的建筑。世界上第一条最好的地下鉄道在 1935 年 3 月通車了。到 1938 年,完成了第二条路綫的建筑,而在偉大衛國战争期間完成了莫斯科地下鉄道第三条路綫的建筑。莫斯科地下鉄道共有三条路綫,在市中心区交叉,全長 40 公里。現正建造第四条綫——長 19.3 公里的环行綫(該綫于

1954年3月14日完工通車，現已開始第五條綫的建築工程——譯注)。

在歷次斯大林五年計劃期間，城市運輸企業的建設進行得非常緊張。到1940年初，250個城市都有了城市運輸工具。莫斯科有有軌電車、無軌電車、公共汽車和地下鐵道；11個城市有有軌電車、公共汽車和無軌電車；61個城市有有軌電車和公共汽車；其餘的城市都有公共汽車交通。有軌電車的機車車輛由4253輛增加到10500輛。客運數量由九億一千五百万人增加到八十三億人(1939年)。

戰前蘇聯城市中各種運輸方式和客運數量上的運輸比值，如表1所示：

表1. 各種城市運輸工具的客運量

運輸方式	1937年		1939年		兩年期間運輸的增長 (百分比)	兩年期間運輸比值的變動 (百分比)
	絕對數 (百万人)	百分數	絕對數 (百万人)	百分數		
有軌電車	6245	89.2	7050	85.0	12	-4.7
公共汽車	475	6.8	595	7.0	25	+3.0
無軌電車	105	1.5	305	3.7	190	+130
地下鐵道	175	2.5	350	4.3	100	+72
總計	7000	100.0	8300	100.0	—	—

在有軌電車方面乘客增加最多，但是發展速度最快的則是新的、出世不久的運輸方式——無軌電車和地下鐵道。

第三節 外国的城市運輸

在西歐和美國，運輸問題的決擇是服從於私營公司的利潤大，小。當組織城市運輸時，從來就沒有提出滿足居民需要的任務。在資本主義國家，城市運輸是當作一項利潤來源看待的，它的一切發展都以獨占公司的利益為依據。在資本主義國家的城市里，各種

城市运输方式的比重也决定于此。

有軌电車。在具有發达的其他各种运输綫路的外国城市中，直到現在为止，有軌电車在全部运输中的比值还是最大的，它在不同城市里約为全部运输的 25—85%。

必須指出，由于公共汽車运输的发展，有軌电車的作用逐渐降低了。在各大资本主义国家中，有軌电車公司已处在無法和大汽車公司竞争的情况。第二次世界大战以前，某些国家和城市中的有軌电車的作用約如下述：

紐約的有軌电車約占全部运输 20%，按美国所有城市总计約占 40%；

倫敦的有軌电車約占全部运输 25%，按英国所有城市总计約占 35%；

柏林的有軌电車約占全部运输 40%；

在荷蘭、丹麦、意大利、比利时的城市中，有軌电車仍是主要的运输方式，运送着 50% 以上的全部乘客。

公共汽車在英国城市中得到極大的推广——它占的成分超过全部运输 50% 以上。在具有地下鉄道、有軌电車和發达的無軌电車綫路的倫敦，公共汽車运输的乘客約占 45%。

巴黎、羅馬及若干其他大城市，都在市內熱鬧的街道干綫和市中心区加强运用公共汽車来代替有軌电車。

在紐約，公共汽車运输不大重要（約占 10%），但在美国的所有城市中，公共汽車运送的乘客約占大規模城市运输的 35%。

無軌电車还没有获得很大的发展。

在英国及其自治領的城市中，無軌电車运输发展的速度最大。

到 1940 年初，英国使用了 3000 多輛無軌电車。

在美国城市中，約有 70 个城市使用無軌电車。最大的無軌电車企業設在芝加哥，有車 150 輛。

美国城市中無軌电車運輸的比值約为 5%。

在多数西欧国家中，無軌电車是不大使用的。

地下鐵道。世界上有百万及百万以上居民的許多大城市都有地下鐵道。

这种巨大而快速的運輸方式有極大的作用。1940 年在美国及欧洲的六个城市中，大規模城市運輸的全部乘客中有 20% 到 50% 是由地下鐵道运送的。

第二章 城市客运車輛

第四节 概說

城市客运車輛有很多种。依据運輸本身方式的不同，机动車輛分成几种不同的类型，就是：有軌电車車輛，地下鐵道車輛，無軌电車和公共汽車。

除了这些主要客运車輛之外，現代城市客运还有各种專門用途的車輛：貨車，檢修接触电綫用的高架車，起重機平板車，扫雪車，电焊機組車和裝有各种測量仪表的車輛。

有軌电車和地下鐵道車輛由機車和拖車組成。

建造的有軌电車車輛有在改变运行方向时一定要迴轉的和無須車輛迴轉也能改变运行方向的兩種。能兩头行駛而無須迴轉的車輛有好几扇門，分別設在車身的兩边，并有兩套操縱器械，分別裝在車身兩端的司机室內。在必須迴轉才能兩面行駛的車輛中，門只設在車身的一边，操縱器械也只裝在一个車台上。

現在有軌电車車輛多半建造得适用于單面运行，这样可以节省设备，增加乘客面积，不过需要在有軌电車綫終点敷設迴車綫