

高等学校教学用书



电工学与无綫电工学教程

尼·尼·馬洛夫著
王世模譯

高等教育出版社



本书原系根据苏联国立技术理论书籍出版社 (Государственное издательство технико-теоретической литературы) 出版的尼·尼·馬洛夫 (Н. Н. Малов) 著“电工学与无线电工学教程” (Курс электро-техники и радиотехники) 1952 年第三版 (修訂版) 譯出, 由龙门联合书局出版的, 现在由我社組織原譯者根据原书 1955 年第四版加以修訂。原书經苏联高等教育部审定为綜合大学和师范学院教学参考书。与第三版相比較, 第四版有重大的改动。

本书內容分为两篇: 第一篇論述电工学; 第二篇論述无线电工学。

本书是按照苏联师范学院的教学計劃所規定的学时数編写的。由于篇幅所限, 不能将各个問題的严密理論都加以討論, 但叙述內容是相当全面和扼要的。

电工学与无线电工学教程

尼·尼·馬洛夫著

王世模譯

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證出字第 054 号)。

上海大東集成聯合印刷厂印刷 新华书店发行

統一書号 15010·845 开本 850×1168 1/32 印張 16
字數 401,000 印數 1—5,000 定价 (4) 洋 2.20
1959 年 12 月第 1 版 1959 年 12 月上第 1 次印刷

目 录

序

基本符号表

第一篇 电工学

引言	1
第一章 电工学的发展	3
§1-1. 电工学的诞生	3
§1-2. 俄国及苏联的电气工程的发展	6
第二章 最简电路及其计算法	11
§2-1. 交流电路中的基本关系	11
§2-2. 电网计算概要	14
§2-3. 有效电阻; 趋肤效应	16
§2-4. 矢量图解法	20
§2-5. 简单电路的计算举例	22
§2-6. 非简谐过程	25
第三章 交变电流的多相系统; 变压器	27
§3-1. 三线系统	27
§3-2. 多相系统的基本特征	28
§3-3. 旋转磁场	33
§3-4. 多相系统的功率	35
§3-5. 单相变压器	37
§3-6. 变压器的并联工作; 多相变压器; 自耦变压器	44
第四章 交流电机	47
§4-1. 概述	47
§4-2. 异步电动机	47
§4-3. 交流发电机	58
§4-4. 发电机的可逆性; 同步电动机	65
第五章 直流电机, 变换机, 整流器及蓄电池	67

§ 5-1. 概述	67
§ 5-2. 发电机工作原理; 它的機組	67
§ 5-3. 发电机的构造	73
§ 5-4. 发电机的电动势与功率. 电枢反应	75
§ 5-5. 发电机的型式与它们的特性曲线	82
§ 5-6. 发电机的可逆性及电动机的一般性能	88
§ 5-7. 并激电动机	91
§ 5-8. 串激电动机	94
§ 5-9. 交流整流子电动机	97
§ 5-10. 汽車的电气设备	98
§ 5-11. 旋轉整流机	101
§ 5-12. 整流线路; 滤波器	103
§ 5-13. 固体整流器	110
§ 5-14. 电子管整流器(二极整流管)	112
§ 5-15. 充气整流管	115
§ 5-16. 蓄电池	119
第六章 电气测量仪表	125
§ 6-1. 概述	125
§ 6-2. 磁电式电表	127
§ 6-3. 电磁式电表	136
§ 6-4. 电动式电表; 相位計	140
§ 6-5. 感应式电表	144
§ 6-6. 静电式电表	147
§ 6-7. 热电式电表	149
§ 6-8. 檢波式电表	149
§ 6-9. 頻率計	150
§ 6-10. 测量仪表的测量范围的扩展	151
§ 6-11. 电阻测量法	153
§ 6-12. 結論	156
第七章 发电站及电能的利用	158
§ 7-1. 地方发电站的設立	158
§ 7-2. 区发电站与电力系统	161
§ 7-3. 电气在国民經济中的利用	164
第二篇 无綫电工学	
引言	167

第八章 无线电技术的发展171

§ 8-1. 发明无线电以前的通讯工具171

§ 8-2. A. G. 波波夫发明无线电172

§ 8-3. 俄国和苏联的无线电技术174

第九章 具有集中参数的回路内的电磁振荡178

§ 9-1. 概述178

§ 9-2. 复数法179

§ 9-3. 固有振荡;回路的特性187

§ 9-4. 强迫振荡;谐振198

§ 9-5. 谐振曲线195

§ 9-6. 振荡过程在相位平面内的图示法200

§ 9-7. 耦合回路;屏蔽作用203

§ 9-8. 测量回路参数的简单方法205

§ 9-9. 振荡回路的元件209

第十章 电子管及闸流管217

§ 10-1. 概述217

§ 10-2. 二极管219

§ 10-3. 三极管221

§ 10-4. 栅极电流;电子管内电容228

§ 10-5. 多极电子管231

§ 10-6. 电子管的管底及编号233

§ 10-7. 闸流管241

第十一章 简谐振荡的简单电子管振荡器246

§ 11-1. 自振荡系统。电子管振荡器的工作的定性理论246

§ 11-2. 振荡器的实际线路257

第十二章 调制振荡;微音器264

§ 12-1. 调制的必要性264

§ 12-2. 电报键控265

§ 12-3. 获得调幅振荡的原理268

§ 12-4. 微音器及拾音器271

§ 12-5. 获得振幅调制的方法275

§ 12-6. 调频279

第十三章 放大器287

§ 13-1. 放大原理与分类287

§ 13-2. 电子管内电容;解耦电路;自动偏压290

§ 13-3. 电阻耦合电压放大器	293
§ 13-4. 扼流圈耦合及变压器耦合电压放大器	296
§ 13-5. 声频功率放大器	299
§ 13-6. 高频谐振电压放大器	301
§ 13-7. 放大线路中的反馈	303
§ 13-8. 阴极输出放大器(阴极输出器)	309
§ 13-9. 直流电压放大器. 电子倍增器	310
§ 13-10. 晶体放大器	312
第十四章 具有分布参数的回路内的电磁振荡; 天线; 辐射	316
§ 14-1. 概述; 电报方程	316
§ 14-2. 对于有限长度的系统的解; 用作为波长计的二线式线路	319
§ 14-3. 测定直线形天线的固有频率	321
§ 14-4. 垂直天线的辐射	324
§ 14-5. 天线的其他形式. 定向辐射	327
§ 14-6. 关于无线电爱好者的接收天线	335
§ 14-7. 无线电波的实际传播情况. 电离层	338
§ 14-8. 关于无线电接收的干扰	343
第十五章 无线电接收原理	351
§ 15-1. 检波过程; 组合频率的分离	351
§ 15-2. 晶体检波器	355
§ 15-3. 二极管检波	357
§ 15-4. 栅极检波	358
§ 15-5. 阳极检波	360
§ 15-6. 再生接收	362
§ 15-7. 频率变换原理; 差频接收	366
§ 15-8. 差频接收原理	367
§ 15-9. 调频检波原理	369
§ 15-10. 干扰对于接收无线电广播的影响	370
第十六章 无线电接收线路; 扬声器	374
§ 16-1. 接收机的分类及特征	374
§ 16-2. 晶体接收机	376
§ 16-3. 高放式电子管接收机	377
§ 16-4. 超外差接收机	379
§ 16-5. 扬声器	386
§ 16-6. 学校无线电转播站	402
§ 16-7. 集体农庄无线电转播站. 转播网	405

第十七章 各种发生振荡的方法	409
§ 17-1. 概述	409
§ 17-2. 获得音频率及无线电频率的方法	409
§ 17-3. 张弛振荡	418
§ 17-4. 得到超高频率的方法	421
第十八章 电子仪表	435
§ 18-1. 电子管伏特计	435
§ 18-2. 电子管频率计和电子开关	437
§ 18-3. 电子示波器	438
§ 18-4. 电微分与电积分	447
第十九章 无线电定位及无线电导航	451
§ 19-1. 脉冲讯号的无线电定位	451
§ 19-2. 无线电导航	459
第二十章 电视	464
§ 20-1. 概述	464
§ 20-2. 电子电视技术; 讯号的形成	470
§ 20-3. 电子电视技术; 接收机内的造象	476
第二十一章 无线电技术方法在工业及科学上的应用	483
§ 21-1. 无线电技术方法在工业及生物学上的应用	483
§ 21-2. 无线电技术方法在精密科学上的应用	488

第一篇 电工学

引 言

同學們在實驗物理学教程中詳細地研究了直流及交流电路內的基本現象，并确定了支配这些現象的規律；但是很少注意到这些規律与現象在技术上的应用^①。其实电能在实际上的利用已經引起了一門巨大的新学科——电工学——的发展，这門学科的任务就是研究出最經濟和最合理地生产、傳輸和使用电能的方法。

电工学根据了物理学家所搜集的科学資料，在从小型的實驗室設備轉变到龐大的电机和发电站时，提出了新的任务。例如，为了寻求构造上最經濟的电网，俄国工程师多利沃-多布罗沃列斯基 (Доліво-Добровольский) 創造了多相系統；远距离傳輸电能的困难引起了高压工程的发展，后者又在气体放电物理学及电介質物理学的面前提出了一系列新的科学上的問題。

为了簡化电工学上的演算并且使計算結果更加清楚，使得一种特殊而非常便利的解决电工学問題的图解方法 (矢量图解法) 得到发展；这种方法也广泛地采用于无綫电工学中，并在物理学中也应用得很有成效。

按照师范学院电工学教程的目的与可能性，本书的第一篇包含下列材料：第一章講述俄国及苏联的电工学及电气化事业的发展概要。

^① 讀者学习过 С. 福里斯和 А. 季莫列娃著“普通物理学”一书中的相应諸章以后，必能固忆这些規律。讀者还可以在 В. Н. 斯米尔諾夫著“高等数学教程”中查到数学上的証明。

具有緒論性質的第二章复习了电流的基本定律,并討論了矢量法;在叙述时都假定讀者們已經熟知这些材料的基础。这一章也提供了关于計算简单电网的基本知識。第三章叙述多相系統及变压器。第四章及第五章叙述变换机械能为电能(发电机)及其逆向轉化(电动机)問題;电机是按照电流的种类(交流与直流)划分的,而且交流电机在直流电机之前讲述,因为后者在本質上就是附装有变流器(換向器)的交流电机;除此以外,这一章也討論了变流机,整流器和滤波器的各种类型,还插入了关于蓄电池的簡單知識。

第六章讲述最常用的电气測量仪表。

第七章讲的是关于发电站的簡要知識,并列举了电能在国民經济上的主要用途。

叙述方式仅以使讀者能認識事情的本質为目的;因而許多(并非不重要的)細節都被省略了,而且理論上的討論也并不强求严密。具有制造性質的和复杂的計算性質的許多問題,因为它們是不属于本教程範圍之內的,所以也被省略了。

第一章 电工学的发展

§ 1-1. 电工学的诞生 十八世紀的末期和十九世紀的初期可以用物理学在研究电磁现象方面的巨大成就来做标志。在这两个世紀的交合点，伏特創造了第一个令人满意的电动势源——“伏特电堆”。经过三年以后，科学院院士 B. B. 彼得罗夫(Петров)以几千个原电池制成“特別强大的电池組”，发现了电弧，并指出利用电弧于照明和从氧化物还原金属的可能性，这些預見在現在的照明技术上和电冶炼工业上都已經实现了。

电流以及电动力的相互作用定律的发现使人們有可能提出变换电能为机械能的問題。在 1834 年間，电镀术发明家科学院院士 B. C. 雅可必(Якоби)制成了以伽伐尼电池供电的，并能驱动小舟的电动机。但是化学能源的电流不能发生很大功率，因而限制了这种化学能源在实际上应用的可能性。

法拉第于 1831 年发现电磁感应，确定了获得大量电能原理上是可能的。法拉第本人以可敬的謙遜态度答复关于他的发现的未来前途的問題时說：“有誰能够預言躺在搖籃中的婴儿的命运呢？”大家知道，法拉第的发现的前途实在是光輝的。

在法拉第的實驗和彼得堡科学院院士 9. X. 楞次(Ленц)关于这些實驗的重要补充研究之后，很快就开始出现了建造发电机的企图；楞次确立了导体因有电流通过而发热的定律，他又将安培定律与法拉第定律結合在一起而提出了楞次定律，这个定律預言了适用于电磁过程的能量守恒定律，而且在实用上也是非常重要的，因为，应用这个定律，人們就能在任何感应过程中很容易地求出感应电流的方向；显然，楞次也

首先提出了关于电机可逆性的想法。

莫斯科大学教授 А. П. 斯托列托夫 (Столетов) 詳細地研究了鉄的磁化过程, 并发现了磁饱和现象, 他的工作后来就用作实际使用电磁鉄于电机之中的根据。

В. 馬克思曾在 1850 年參觀了倫敦的展覽会, 会上展出了原始的电动机, 他曾經这样地評論电能工业上的应用前途說: “現在問題已經获得解决了, 不过事情的后果是难以估計的。政治革命将是經濟革命的必然結果, 因为前者仅是后者的表現形式” (馬克思选集, 俄文版第 1 册, 第 106 頁, 1941)。

在十九世紀初期, 工业的发展水平比較低, 简单的能源——小型的水力原动设备和热力原动机——已經足够供应工业上的需要。但是一到了十九世紀的中叶, 由于生产力的发展, 新的地理区域的开辟, 工場工业与工厂工业的扩张, 和城市人口的集中等等, 人們开始感觉到迫切地需要一种新型的能量, 这种能量能傳輸到远距离, 能够便利地分配給許多不相关联的用户, 能够使用戶迅速地与能源相連接或断开, 并能够便利地調节所使用的功率。

从上述所有观点看来, 电能的应用是最有前途的; 这也說明了为什么要不止一次地試圖建立在工程上有用的巨型发电设备的原因; 这些企图到七十年代才有了显著的结果, 那时第一座适合于长期間运用的发电机被造成了。新的光源的发明者——П. Н. 雅布洛契考夫 (Яблочков) 和 А. Н. 罗特根 (Лодыгин) ——創造了最早的一批适用于实际的电照光源 (雅布洛契考夫的弧光灯和罗特根的白熾灯), 他們研究并建成了照明系統; 他們的工作很明显地証实了电照明的实际优点, 因而大大地促进了发电站的迅速发展。

雅布洛契考夫研究了交变电流, 創造了經過一条干綫的傳导来分配电能于許多不相关联的用电戶的方法; 发明变压器的功勛也应该归之于他 [和跟他不相关联的莫斯科大学的助教 И. Ф. 烏薩金 (Усагин)]。

在1874年 Ф. А. 毕罗茨基(Пироцкий)曾在彼得堡表演輸送电功率(大約4.5千瓦)到距离1公里的地方;到1876年,他增大輸送距离到8.5公里。

在1880年, Д. А. 拉契諾夫(Лачинов)建立了远距离电能傳輸的理論,并发表在当时剛发行的俄国电气工程师們的刊物——“电”杂志——中,直到現在,“电”还是电工杂志中的領導刊物。

两年以后, М. 狄伯萊(Дэпрэ)实际上实现了直流电的傳輸,电压是2000伏,距离是57公里,輸送的功率是1.1千瓦;輸送效率約为20%。

Ф. 恩格斯(Энгельс)知道狄伯萊的試驗以后,曾給予这些試驗以极高的评价:“狄伯萊的最新发现是这样的:电压极高的电流在較小的能量耗損下能够沿着普通的电报綫而傳輸到以前不敢想象的远距离之外,并在終点处可供使用——現在事情还只是开端——这种发现最終解放了地区条件加在工业上的一切限制,使得最辽远的地方的水能的利用也成为可能,如果說在开始时这种发现仅有利于都市,則最后它将成为消除都市与乡村間的对立的最有力的桥梁。十分明显,由于上述原因,生产力将这样迅速地增长,使得資产階級对生产力的管理愈来愈无能为力”[1883年2月27日—3月1日致 9. 伯恩斯坦(Бернштейн)的信; К. 馬克思和 Ф. 恩格斯文集,俄文版第27册,第289頁,1935]。

狄伯萊的研究工作的成功促进了电气工业的发展;但是利用电压相当低的直流电在可能經濟地实现远距离輸电(§ 2-2),而高电压則因为能危害生命,需要更良好地絕緣的导綫,对于推广日常生活的用电(电照,电热设备)是有妨碍的。

恩格斯的名言曾讲到在科学的发展、科学在技术上的应用、和技术对于科学所提出的要求(即把科学上的理想反映到新的富有成效的任务上)等中間存有着相互的联系和彼此之間的依賴关系;利用了物理学上成就的新生的发展着的电工学,本身又在物理学的面前提出了新的

任务,这就是恩格斯的名言的正确性的絕好說明。

§ 1-2. 俄国及苏联的电气工程的发展 交变电压是可以容易地变换的,但因为沒有交流电动机,交变电流的应用就受到了阻碍,因为如果沒有了交流电动机,要应用电气是非常困难的。М. О. 多利沃-多布罗沃列斯基 (Доливо-Добровольский) 創造了多相电流的技术: 他創造了多相系統的理论, 制造了多相发电机, 并发明了异步电动机 (1889 年)。此后 (1891 年), 他与 Р. Э. 克拉松 (Классон) (現在莫斯科动力网中巨型发电站之一就是以克拉松为名的) 合作, 在德国实现了三相电流的傳輸, 电压为 22000 伏, 距离是 175 公里。

在这以前不久, В. Н. 契科列夫 (Чиколев) 奠定了軍事电工学和电气探照灯技术的基础, 而 Н. Г. 斯拉維雅諾夫 (Славянов) 和 Н. Н. 彭納爾陶斯 (Бенардос) 創造了应用电弧的电焊方法。

电气原动力的极大的伸縮性, 将电能分配給几千用电户的便利性, 以及使用电能的断續 (接入与断开) 的简单性, 均保証电气的使用迅速地貫徹到工业、运输及日常生活的各个部門中去。

在 1880 年, 尚沒有工业的发电站。到 1913 年, 全世界总共生产了 40000000 兆瓦-小时, 到 1935 年, 已經生产了 336000000 兆瓦-小时了。

俄国第一座工业的发电站系于 1885 年建造于沙皇村 (現在的普希金城) 地方, 該电站的功率为 500 千瓦^①。图 1-1 中所表示的很明显地就是首次建造于俄国的发电机的感应子。在 1900 年, 俄国发电站的功率共有 80000 千瓦, 在 1913 年——1100 兆瓦。在同年, 这些电站共生产了电能 1600000 兆瓦-小时。但与外国的电气化事业相比較, 革命前的俄国是落后的——在第一次世界大战以前, 俄国在电能的总生产量上列为全世界的第十五位, 而就按人口計算的生产量來說, 則列为最后

① 大部分統計資料 (經過著者的許可) 系借用自科学院院士 А. В. Виятер: "Итоги и перспективы развития советской энергетики", М., 1950.

几位之一。俄国原动力的經營大半掌握在外国资本家的手里；自然，这些资本家是阻碍本来处于极低水平上的俄国电气工业的发展的。

第一次世界大战与国内战争的结果，俄国的原动力设备被毁坏了大半。国民经济的迫切需要要求建立极庞大的原动力基础。在 В. И. 列宁的倡议下，于 1920 年成立了“俄罗斯电气化国家委员会”，这委员会就在这年底提出了“俄罗斯苏维埃联邦社会主义共和国的电气化计划”，后来苏维埃第八届大会批准了这个计划。



图 1-1

В. И. 列宁称这一计划为“党的第二纲领，重建整个国民经济并提高国民经济到现代技术水准的工作计划”（В. И. 列宁文集，俄文第四版，第 81 册，第 482 页）。并且他又提出了口号：“共产主义——这就是苏维埃政权加上全国电气化”（В. И. 列宁文集，俄文第四版，第 81 册，第 484 页）。

И. В. 斯大林对于委员会的工作也估计得很高，他指出委员会所提出的计划“不加括号地是真正完整的而且是真正国家经济计划的细致的草案”（И. В. 斯大林文集，俄文版第 5 册，第 50 页）。

计划预定将现有的发电站加以改建，并将它们联合于总的动力系统内，并且预定要在 10—15 年的时间内建造总功率为 1750 兆瓦的新的巨型发电站。这计划到 1981 年就已经被大大地超过了。

电气工业的迅速发展使苏联已经能够拒绝输入各种电气设备，而

以高速度擴張国民經濟的動力基礎。到1940年，發電站總功率已達到10700兆瓦，電能生產量已有48000000兆瓦-小時；能量的生產率幾乎達到了戰前的80倍。

由於這些成就，蘇聯的國民經濟已經得到了必要的龐大的動力基礎，足夠以建設社會主義的工業，並在社會主義的基礎上改建農村經濟，準備逐步過渡到共產主義。

這一過程自然在偉大的衛國戰爭的年代裡變慢了，因為那時國家的基本力量都被投入於保衛社會主義的祖國。

在偉大的衛國戰爭時期，蘇聯動力所遭受的損害到1946年得到了恢復。

按照1946—1950年的五年計劃，發電站功率應該增加到兩倍以上，並達到22400兆瓦；電能生產量應該有82000000兆瓦-小時。

如眾所周知，1950年的電能生產量已經達到1940年的生產量的187%，超過了五年計劃的限額10%，而到1953年間，生產量已有131000000兆瓦-小時了。

為了使得逐步從社會主義過渡到共產主義，和所要求的繼續發展國家生產力，得以實現起見，必須擴展工業和農業的物質技術基礎，特別是國家的動力的基礎。

蘇聯的電氣工業已經能負擔起動力的全部需要，並能製造龐大的電機；在1945年，蘇聯電氣工業曾造成了功率100000千瓦的汽輪發電機；現在正在製造150000千瓦的汽輪發電機。在烏克蘭列契及希爾巴庫夫水力發電站（伏爾加河上游）內，安裝了工作輪直徑等於9米的水輪機。

蘇聯廣泛地利用天然的富源；使用（夏都拉）泥煤和莫斯科近郊（加希拉）劣質煤的莫斯科近郊發電站，伏爾赫夫河，第聶伯爾河，和伏爾加河上游的水力發電站使得數百萬噸珍貴的煤炭被節約下來了，並且還省去了這些煤炭的運輸。

一直在增长的苏联工业的力量以及理论电工学的成就,使得苏联已经能够在国内的许多地区实现巨大的水力发电站的建设。这些电站的完成将保证苏联广大区域内的电气动力的供应,并且还足以灌溉广大土地。

从电气工程方面看来,伏尔加河水电站是极有价值的:古比雪夫水电站(功率为2000兆瓦,每年的电能平均生产量为10000000兆瓦-小时)和斯大林格勒水电站(功率为1700兆瓦,每年的电能平均生产量为10000000兆瓦-小时)。莫斯科及其邻近区域的工业从这巨大能量中取得了11000000兆瓦-小时以上的电能,伏尔加河沿岸区域的工业取得了5000000兆瓦-小时的电能,最后,约有4000000兆瓦-小时用于灌溉伏尔加河左岸及位于伏尔加河西南方的干旱地区。

这些巨型发电站的建造者必须要制造非常庞大的发电机,并且要解决传输电能于辽远距离(1000公里以上)的问题;为此,就要使用400000伏的电压。为了能与这些任务相配合,苏联的各种科学研究机关研究成功了完全新的器材。

只有在建造的高度机械化,从事于建造工程的各个工业部门的有计划的合作,和劳动者的高度热情之下,才能使这些庞大的设备于短期間——五年——內造成。

其他建设(如伏尔加-顿运河,第聂伯尔河下游的加赫夫水电站)从水工的观点看来都是大规模的,首先解决了干旱地区的灌溉问题以及运输上的问题(使伏尔加河与亚速海及黑海相接通);从动力方面看来,这些建筑物也是很伟大的。

除了上述发电站以外,还有许多别的发电站已经建成或正在建造中。例如,烏斯契-加孟諾高尔水电站的建造已告完成,加姆河,伏尔加河(高尔基城附近),恩加拉河及其他许多水电站均将接近完成。

在1954年,由于全世界第一座用原子燃料来工作的发电站开始发电,又开辟了嶄新的前景。从苏联政府的公报大家知道,这座电站的功

率并不大(5000 千瓦),但是在解决和平利用原子能于工业上的问题方面,这一事实本身,除了它有极大的政治意义——强调苏联的和平目的——以外,还证明了苏联技术的卓越成就,并且在能量供应问题上可以算作为从根本上改建整个动力设备的迅速的技术上的进步。

与动力的发展相平行的还有暖气设备的发展,因为只有一部分蒸汽内能在发电站中被利用来生产电能,暖气设备就能够利用其余内能来作为取暖及供应施工上的需要之用。苏联有 120 个以上的城市有热电中心。

除了这些大规模的建設以外,苏联还开展了利用小河的水能和具有地方价值的煤矿,借以加速农村经济的电气化。到 1950 年初,有 12% 的集体农庄和 70% 的机器拖拉机站已经电气化;国内的许多地区已经完成全部电气化了。

能够提高列车速度和增加车次的铁道运输的电气化也成功地发展了。

在卫国战争前,约有 2000 公里铁道干线已经电气化,在战后的几年内,此数字有很大增加;郊区交通的电气化也被发展了。苏联共产党第十九次代表大会的指令规定在 1951 到 1955 年的五年计划中,重新通车的电气化了的铁道线的长度要比上一个五年计划增加到四倍。社会主义制度开辟了发展电气化事业的无限广大的前途,这种发展在我们的眼前就要实现了。