

高等学校教学用书

98188

基本馆藏

电工手册

第一分册

苏联 A. T. 戈洛万等著

电力工业出版社

5334

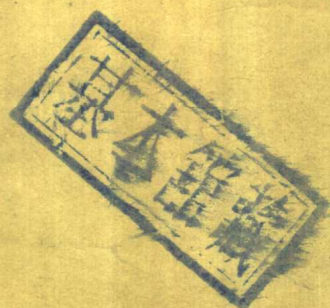
高等学校教学用书

106612

电工手册

第二分册

苏联 A. T. 戈洛万等著



5334

5

电力工业出版社

15036



统一书号:15036·345

定价 1.40 元

高等学校教学用书

电 工 手 册

第一分册

苏联 A. T. 戈洛万 П. Г. 格魯京斯基 Г. H. 彼特罗夫 著
A. M. 費多謝也夫 M. Г. 契里金

張 益 楚譯

湯肇善 周孔章 林文錚 徐紹綱 朱百里校訂

苏联高等教育部審定作为动力和电工院系的教学参考書

电力工业出版社

高等学校教学用书

电 工 手 册

第二分册

苏联 A. T. 戈洛万 П. Г. 格魯京斯基 Г. H. 彼特罗夫 著
A. M. 費多謝也夫 M. Г. 契里金

張 盖 楚譯

湯肇善 周孔章 林文錚 徐紹綱 朱百里校訂

苏联高等教育部審定作为动力和电工院系的教学参考書

電力工業出版社

內 容 提 要

电工手册包括常用电工设备的理論、計算、电路和構造等方面的資料。譯文分五个分册出版。

本分册蒐集了电工学歷史、数学、电工学的理論基礎以及电气接縫圖習用符号的苏联國家标准草案等資料。

电工手册是高等学校中电力和电机等專業的大学生在作計算作業和課程設計时所必不可少的参考書，同时也是电業工程技術人員工作中必备的資料。

А. Т. ГОЛОВАН П. Г. ГРУДИНСКИЙ Г. Н. ПЕТРОВ
А. М. ФЕДОСЕЕВ М. Г. ЧИЛИКИН
ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ СПРАВОЧНИК
ГОСЭНЕРГОИЗДАТ МОСКВА 1952

电 工 手 册 第一分册

根据苏联国立动力出版社1952年莫斯科版翻譯

張 益 楚譯

湯肇善 周孔章 林文錚 徐紹綱 朱百里校訂

390D146

电力工業出版社出版 (北京府右街25号)

北京市書刊出版業營業許可證出字第082号

北京市印刷一厂印刷 新華書店發行

787×1092 $\frac{1}{2}$ 开本 * 11号印張 * 240千字 * 定价(第9类)1.30元

1956年10月北京第1版

1956年10月北京第1次印刷(0001—23,100册)

內 容 提 要

电工手册 包括常用电工设备的理論、計算、电路和構造等方面的資料。

本分册只叙述电工材料、絕緣子和电机。

电工手册是高等学校中电力和电机等專業的大学生作計算作業和課程設計时所必不可少的参考書，同时也是电業工程技術人員工作中必备的資料。

А. Т. ГОЛОВАН П. Г. ГРУДИНСКИЙ Г. Н. ПЕТРОВ
А. М. ФЕДОСЕЕВ М. Г. ЧИЛИКИН

ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ СПРАВОЧНИК
ГОСЭНЕРГОИЗДАТ МОСКВА 1952

电 工 手 册 第二分册

根据苏联國立动力出版社1952年莫斯科版翻譯

張 盡 楚譯

湯崇善 周孔章 林文錦 徐紹綱 朱百里校訂

399D148

电力工業出版社出版(北京府右街26号)
北京市書刊出版業營業許可証出字第082号

北京市印刷一厂印刷 新華書店發行

787×1092 $\frac{1}{2}$ 开本 • 11 $\frac{1}{2}$ 印張 • 249千字 • 定价(第9类)1.40元

1956年12月北京第1版

1956年12月北京第1次印刷(0001—16,400册)

原 序

苏联共产党所拟定的建立共产主义物质技术基础的伟大计划，在发展苏联的动力事业方面，规定了大规模的工作。第十九次代表大会关于1951—1955年苏联发展第五个五年计划的指示规定：在利用最完善的技术的条件下使发电厂的发电能力增加一倍。目前正在进行建设的像古比雪夫、斯大林格勒和卡霍夫卡水力发电厂，土库曼、南乌克兰和北克里木运河这样巨大的工程，表示着这些有历史意义的任务在实际上正在完成着。

所有工业部门的大规模建设和电气化，对高等学校在培养高度水平的能够独立和创造性地解决不断出现的新工程任务的动力工作干部方面提出了新的要求。只有在具备优良的教学用书（包括教科书、各种教学参考书和手册等）的条件下，大学生——未来的工程师——创造性的独立工作才能发展。

这本“电工手册”的编制和出版是作为电力和电机专业的大学生的参考书，帮助他们在完成课外作业、课堂练习、课程设计和部分毕业设计时能进行独立的工作。

本手册中蒐集了在发电、配电和用电的工业装备中以及在制造这些电气设备的工业装备中所采用的电气设备和电工材料的有关资料。用电的特殊部门、例如：运输业、农业、矿山工业等的电气设备，在本手册中则未列入。在选材时编者的意图是仅将各种专业的大多数大学生所必需的资料编在本手册中。

因此，关于陈旧设备的一切数据均未列入，虽然这些设备在目前仍被大量应用。另一方面，已设计出来但尚未经过试用考验的新设备（例如，新型特大容量的发电厂的电气部分），编者认为将其编入本手册中亦为时过早。

具备手册和参考资料是胜利完成任何工程工作的基本条件之一。所有院校均力图使图书馆和研究室尽可能全面地搜集参考资料并加以详细的分类，以使大学生们习惯于应用它们。许多高等学校成功地收集了各设计机构和工业企业在工程任务方面所应用的大量的宝贵的设计资料和产品目录。

但是，一般来说，大学生们只能在图书馆和研究室中参考已收集到的资料，因为手册和产品目录的数量是极有限的。为了查一下资料，大学生往往必须花费一定的时间来等待旁人让出所佔用的必需参考资料。

而且，节省时间是组织大学生独立工作的重要因素之一。大学生手旁无必需的资料将使工作进展迟缓，将被迫花费许多时间去搜集资料，而在许多情况下将被迫利用陈旧的数据。

大学生个人使用的包括最常用的资料的手册，不仅在节省时间方面，而且在提高工作质量和培养利用参考书的技巧方面，均有重大的帮助。这种手册必须轻

便易帶，包含許多資料，而且其價格又為大學生們的購買能力所能達到。

大學生所用的手冊，在選材方面和設備中某些數據的嚴格的準確度方面，均可與供設計機構應用而出版的手冊不同。教學設計的任务是使大學生們學會工作方法，善於應用所學到的理論知識來解決實際問題。因此，不需要準確的參數、尺寸和價格。通常誤差在 $\pm 5\%$ 的範圍以內即已完全足夠。

教學設計的這些特點，使得能夠將有關尺寸、重量和價格等的數據加以綜合和化整，而以圖解曲線和簡化表格的形式制成大量的參考資料。因此，以壓縮的方式綜合資料而不損害教學工作是可能的。

在本手冊中有意識地不列入大學生們在完成畢業設計的特殊部分時所需的資料。如果將這些資料編入將大大地增加手冊的篇幅。另一方面，沒有這些資料將促使大學生們在學習的最後階段有系統地接觸一些在以後的實際工作中不得不遇到的參考資料和產品目錄。

本手冊中所列出的價格，大部分是根據從 1952 年 1 月 1 日開始實施的批發行價表。電氣設備造價的綜合指標是根據各設計機構的資料和電氣設備以前的實際價格標定的。

編著本手冊時，在統一符號和專門術語方面以及在許多情況下統一前後許多課程中所學過的一些物理過程的敘述方法方面，曾做了很多的工作。這一艱巨的工作促使教學系統達到一定程度的統一，而且已經給參加這項工作的教研室帶來了很大的好處。編者希望綜合了各學科材料的本手冊之出版，將使這一工作的繼續發展不僅限於一個高等學校的範圍之內。

本手冊的材料是由莫斯科維·米·莫洛托夫動力學院的教師們編寫的。

工程師 С. А. 古謝夫 (Гусев)——第一章；

技術科學碩士 Б. Я. 茹霍維茨基 (Жуховицкий)——第三和第四章；

技術科學碩士 Д. Д. 扎林 (Зарин)——第十和第十一章及 §12-1；

技術科學碩士 А. В. 依萬諾夫——斯莫林斯基 (Иванов Смоленский)——第十四——十九章；

技術科學碩士 Б. А. 克尼雅捷夫斯基 (Князевский) 和工程師 А. И. 庫茲涅佐夫 (Кузнецов)——第四十三章；

技術科學碩士 В. Л. 科集斯 (Козис)——第三十九章；

工程師 А. А. 科雷亭 (Корытин)——§5-2；

工程師 Ф. П. 拉什科夫 (Лашков)——§28-2、§28-3 及第三十三章；

技術科學碩士 Б. Л. 里沃夫 (Львов)——第二十章和第二十一章；

技術科學碩士 Л. П. 麥列什基娜 (Мелешкина)——第二十四——二十六章；

技術科學碩士 Н. М. 聶克拉索娃 (Некрасова)——第二十三章；

技術科學碩士 Н. В. 尼庫林 (Никулин)——第六——九章；

技術科學碩士 В. А. 波列伏依 (Полевой)——第二十七章、§28-1、第二十九章；第三十章（與 А. А. 費多羅夫共同編寫），§31-1—31-5、§32-3，第三十

一章和 §42-1—42-4;

技術科学碩士 Д. В. 拉捷維格 (Разевиг) ——第四十四章;

技術科学碩士 Г. М. 罗扎諾夫 (Розанов) ——§12-2 和第三十四章;

物理——数学科学碩士 Л. З. 魯姆希斯基 (Румшинский) ——第二章;

技術科学碩士 Н. К. 斯維斯托夫 (Свистов) ——第四十五章;

技術科学碩士 Е. Л. 西罗亭斯基 (Сиротинский) ——第四十章;

技術科学碩士 М. М. 索科洛夫 (Соколов) ——第三十七章;

教授 А. В. 塔里茨基 (Талицкий) ——第十三章;

工程师 В. В. 特烈姆巴契 (Трембач) ——第三十八章;

技術科学碩士 А. А. 費多罗夫 (Федоров) ——第二十二章, §29-9, 第三十章 (与 В. А. 波列伏依共同編寫), §31-6, §32-1, §32-2, 第三十五和第三十六章, §39-8, §40-5 和 §42-5。

此外, §28-4 是由教授 П. Г. 格魯京斯基 (Грудинский) 編寫的, §13-2 是由技術科学碩士 В. Т. 普雷特科夫 (Прытков) 編寫的, 而 §5-1 (符号的标准草案) 是由教授 А. Т. 戈洛万 (Голован)、技術科学碩士 Ю. С. 博尔恰尼諾夫 (Борчанинов) 和技術科学碩士 Б. К. 布里 (Буль) 根据委员会的資料編寫的。

各章的原稿由莫斯科維·米·莫洛托夫动力学院教研室主任——教授 М. А. 巴比科夫 (Бабилов)、教授 Л. Д. 別里金德 (Белькинд)、教授 Н. Г. 德罗茲多夫 (Дроздов)、教授 И. Л. 卡加諾夫 (Каганов)、教授 Н. А. 列德涅夫 (Леднев)、教授 В. В. 麥什科夫 (Мешков)、教授 Г. Н. 彼特罗夫 (Петров)、教授 К. М. 波里瓦諾夫 (Поливанов)、技術科学碩士 А. Д. 斯温昌斯基 (Свенчанский)、教授 Л. И. 西罗亭斯基 (Сиротинский)、教授 И. И. 索洛菲耶夫 (Соловьев)、教授 А. А. 特魯哈諾夫 (Труханов)、技術科学碩士 С. А. 烏里揚諾夫 (Ульянов)、教授 М. Г. 契里金 (Чиликин) 和教研室代理主任——技術科学碩士 В. А. 魏尼科夫 (Веников) 及教授 В. А. 普利維澤采夫 (Привезищев) 等人審閱过。

資料的初次選擇是在教授 П. Г. 格魯京斯基的領導下進行的。最后編輯是由編輯委员会担任的, 其中有教授 А. Т. 戈洛万、教授 П. Г. 格魯京斯基、教授 Г. Н. 彼特罗夫、教授 А. М. 費多謝也夫 (Федосеев), 总領導人为 М. Г. 契里金。

大家知道, 專供大学生使用的本手册还是第一次出版, 編者在編著本手册时, 在选材、加工和整理材料方面均遇到較大的困难。这些困难未能完全克服, 且所採取的許多决定是有待討論的, 只有在使用本手册的經驗的基礎上才可解决这些爭執着的問題。

本手册以这种方式出版后, 編者請求使用本手册的所有教师 and 大学生, 將自己的批評、意見和希望通知我們, 以便在以后重編本手册时能將这些意見加以考慮。

編輯委员会

目 錄

原 序

第一篇 总 論

第一章	电工学的歷史.....	1
第二章	数学.....	31
第三章	物理学摘要.....	106
第四章	电工学的理論基礎.....	119
第五章	習用符号及字母符号.....	166

目 錄

第二篇 电工材料及設備

第 六 章	电工絕緣材料.....	195
第 七 章	絕緣物的組成及絕緣子.....	222
第 八 章	導體材料.....	230
第 九 章	磁性材料.....	238
第 十 章	裸導線、母線、電纜及配線用導線.....	246
第十一章	線卷用導線.....	285
第十二章	電纜金具及架空線路的金具.....	291
第十三章	电气測量仪表.....	300
第十四章	电机的一般問題.....	320
第十五章	变压器.....	325
第十六章	感应电机.....	339
第十七章	同期电机.....	359
第十八章	直流电机.....	387
第十九章	特种电机.....	397

第一篇 总 論

第一章 电工学的历史

内 容

1-1. 最重要的值得紀念的年代

1-2. 傑出的电工学家
参考文献

1-1. 最重要的值得紀念的年代

1600 年

威廉·吉伯著“論磁鉄、磁体及地球是一个大磁鉄”一書出版，其中闡述了当时有关磁学及电学的科学論据，並首先証实了大地磁場的存在。

1650 年

欧·格里克制造了第一台用手掌与迴轉硫黄球摩擦而生电的静电起电机。

1733 年

确定了有两种电存在：玻璃所帶的电（負电）和樹脂所帶的电（正电）。

1745 年

發明了來頓瓶。

第一次在真空中观察發光。

科学院院士乔·維·李赫曼在彼得堡組織了俄國第一个研究电学現象的試驗所。

1746 年

証明附有尖端的帶电体，从尖端放出了發光的刷形电花。

1752 年

宾·佛蘭克林利用風箏進行了聚集大气中电荷的實驗。

1753 年

米·華·罗蒙諾索夫及乔·維·李赫曼利用“雷的机器”及李赫曼所發明的“指示器”進行大气中电的現象的定量研究。

李赫曼在進行“雷的机器”試驗中因触电而牺牲。

罗蒙諾索夫向彼得堡科学院呈遞了題名为“論由电的力量所造成的天空現

象”的學位論文。

第一台裝有玻璃圓盤的摩擦起電機制成。

1759 年

俄國科學院院士捷·烏·愛皮努斯首先指出電與磁間所存在的關係。

1761 年

尤列爾闡述了一台用來集聚電荷的有皮墊及絕緣棒的起電機。

1772 年

在莫斯科建立了生產飾帶及金銀細絲的工廠，後來該廠發展成名為“電線”的電纜工廠。

1785 年

庫倫發明了扭秤並發現了兩帶電體之間及兩磁鐵之間的相互作用定律——庫倫定律。

1791 年

路易士、伽伐尼發表了“關於肌肉運動時的電的力量的論文”，其中論述了他對“動物電氣”方面所積累的試驗結果。

1800 年

伏打發明了傳導電流的電源，後來命名為“伏打電堆”。

卡爾列伊耳和尼科爾松首先用電流分解水。

1802 年

華·弗·彼得羅夫發現了電弧現象。

1803 年

華·弗·彼得羅夫出版了“關於伽伐尼-伏打試驗的報道”一書，在該書中，彼得羅夫敘述了伏打電堆的制作方法，電弧現象及應用電弧來作電氣照明，電焊及熔解金屬的可能性。

1805 年

俄國教授弗·格羅特古斯根據液體分子通電時的電離作用而創造了電解理論。

1807 年

電解鹼溶液而獲得純淨的鉀與鈉金屬。

1812 年

保·利·希林格在彼得堡的涅瓦河中利用電來試驗潛水雷的爆炸。

1820 年

奧斯特發表了“關於電的撞擊對磁針作用的試驗”一文，其中論述了磁鐵對電流的作用。

安培為科學提供了電流的方向的概念，並確定了電流的相互作用定律。

比奧與沙瓦確定了電流與磁鐵間的相互作用定律。

阿拉戈發現了電磁迴轉現象，並發現在通過電流的銅導體周圍有磁性存在。

1821 年

法拉第發現了帶電流的導體圍繞永磁磁極而迴轉的現象。

發現了熱電現象。

1825 年

發明了有鐵心的電磁鐵。

1827 年

歐姆發表了“喬·西·歐姆博士對動電電路的數學分析”一文，其中論述了“歐姆定律”的基本原理。

1831 年

法拉第發現了電磁感應現象。

1832 年

保·利·希林格設計了世界上第一個電磁式電報機，並在彼得堡城建造了第一批電報線路。製造了第一批直流及交流磁鐵發電機（裝有一個原始的電樞）。

1833 年

埃·赫·楞茨總結了法拉第在電磁感應方面的試驗，並擬定了所謂“楞茨定律”。

埃·赫·楞茨在理論上確定了，並在 1838 年從實驗中證明了電機作發電機和電動機運行的可逆性。

1834 年

博·謝·雅可比製造了電樞直接旋轉的電動機。

1835 年

在彼得堡城建立了陶瓷廠（現名“無產者”工廠）。

1836 年

創立了莫斯科工藝學校，至 1868 年擴展為莫斯科高等工業學校。

1837 年

彼得堡科學院成立了“推行雅可比教授利用電的力量拖動航船的方法”委員會。

1838 年

在涅瓦河上舉行世界上第一次應用電動機拖動航船（雅可比航船）的試驗。

博·謝·雅可比發明了電鑄術。

1839 年

博·謝·雅可比發明了能記錄發送報文的電磁式電報機。

1842 年

博·謝·雅可比製造了俄國第一台磁鐵發電機。

博·謝·雅可比發明了指針式电磁电报机。

1844 年

埃·赫·楞茨确定了導體通电所產生的热量，即“楞茨-焦耳定律”。

1845 年

焦耳确定了热的机械当量（即热功当量——譯者）。

俄國發明家鮑尔舍夫斯基公佈了他所發明的帶螢石發光体的电灯。

克希荷夫确定了克希荷夫定律。

1848 年

魯姆科夫發明了感应線圈。

1849 年

在彼得堡第一次利用弧光灯作街道电气照明的試驗。

1850 年

博·謝·雅可比發明了世界上第一台打字电磁式电报机。

1852 年

敷設了通过英吉利海峽使倫敦-巴黎实现电报通訊的第一条海底電纜。

1855 年

博·謝·雅可比式海底电气水雷炸沉了敌方英國的奈皮尔海軍大將艦隊的船只。

犹茲制造了打字的电磁电报机。

1856 年

成立了培养軍事电工人員的电池技術学校。

亞·伊·什巴科夫斯基利用他們設計的 10 盞弧光灯架設在莫斯科列佛尔托失宮前，而应用原电池組作为电源。

1859 年

普蘭帖制造第一个鉛蓄电池。

1860 年

帕契諾齐制造出帶有环狀电樞的直流电动机。

1863 年

第一台他激电机（烏艾利德）制成。

1865 年

在聖彼得堡——莫斯科电报線路上第一次裝置了犹茲式打字的电报机。

1863 年

俄罗斯技術协会成立。

1867 年

第一台自激电机制成。

1868 年

莫斯科高等技術學校 (MBTY) 創立。

1870 年

蘇維埃國家的締造者、蘇聯電氣化的創始人弗·伊·列寧誕生。

吉·格拉姆製造了有滑環式電樞的電機。

1872 年

亞·格·斯托列托夫進行了鐵的磁性研究，並發表了題為“軟鐵磁化作用的
研究”的博士論文。

全俄工業展覽會在莫斯科開幕。

發明了鼓形電樞。

莫斯科工業博物館開放。

電纜工廠（現名“莫斯科電纜”工廠）在莫斯科建成。

1873 年

亞·尼·洛迪琴在彼得堡用他所發明的白熾燈作世界上第一次的街道照明的
試驗。

馬克斯威爾發表了“論電與磁”，在其中論述了他的光的電磁理論。

在維也納展覽會上第一次利用直流輸電。

1874 年

亞·尼·洛迪琴在俄國獲得了發明白熾燈的專利權。

在克朗什塔特成立了培養地雷及海上電工人員的“地雷士官學校”。

博多製造了打字電報機。

1876 年

保·尼·雅布洛契科夫發明了電燭，電流分配的新系統及變壓器（具有開口的
磁鐵心）。

菲·阿·皮羅茨基在彼得堡的謝斯特羅列茨鐵路上進行了沿鐵軌輸送電能的
試驗。

1877 年

弗·尼·契科列夫設計並製造了第一盞裝有差動調整器的弧光燈，並應用電
動機來移動炭精電極。

1878 年

在彼得堡成立了電報電話工廠，現名庫拉科夫工廠。

全世界電工展覽會在巴黎開幕，展覽會會場和陳列室曾用“雅布洛契科夫電
燭”照明。

1879 年

各族人民的偉大領袖約·維·斯大林誕生。