

高等學校教學用書

電工原理

上 冊

K. A. КРУГ 主編

東北工學院 周孔章 湯肇善 沈慶墀 合譯
北京鋼鐵學院 左宗樸

龍 門 聯 合 書 局

原 序

本書是根據蘇聯高等教育部一九五一年批准的“電工原理”教學大綱編寫的，這個教學大綱適用於工業、動力、機械製造和電工等學院的電工專業。

從現有的物理教本看來，在許多高等學校裏，物理教材與電工教材並沒有取得一致。舉例來說，在物理課程中，聯系那些表明電磁現象的諸數量的各種關係式並沒有寫成電工學中所採用的合理化形式，也沒有經常採用絕對實用單位制來作為測量和計算的基礎，還有，某些磁的量的概念的定義仍舊是以磁荷為基礎的。這種情況使著者不得不在本書中加入一章，用以敘述那些表明電磁現象的基本概念和關係。（在物理教材與電工教材已經取得一致的高等學校裏可以把這一章當作參考材料。）

編寫本書的目的是要滿足電工學系的各個不同專業的學生對於電工原理的要求。因此在教學中，可以根據專業的情況將書中的某些章節略去。

本書是榮獲列寧勳章的莫斯科莫洛托夫動力學院的電工原理教研室的教師們的集體著作，是在電工原理教研室主任 К. А. 克魯格 (К. А. Круг) 教授主編之下寫成的。

各章的寫作人如下：第一章和第十六章由 К. А. 克魯格教授執筆，第二章、第三章、第四章、第五章、第六章和第七章由 П. А. 依翁金 (П. А. Ионкин) 副教授執筆，第八章、第九章、第十章、第十一章和第十二章由 Г. В. 塞維凱 (Г. В. Зевека) 副教授執筆，第十三章、第十五章和第十八章由 С. В. 斯特拉霍夫 (С. В. Страхов) 副教授執筆，第十四章、第十七章、第十九章和第二十章由 А. В. 聶杜什爾 (А. В. Негушил) 副教授執筆，第

二十一章、第二十二章和第二十三章由 В. Ю. 洛蒙諾索夫 (В. Ю. Ломоносов) 教授執筆，第二十四章和附錄由 А. И. 達列夫斯基 (А. И. Даревский) 副教授執筆。

本書的原稿曾經 Г. И. 阿塔別可夫 (Г. И. Атабеков) 教授和以 А. Е. 卡卜良斯基 (А. Е. Каплянский) 教授爲首的電工原理教研室諸同仁的審閱，並經莫斯科動力學院電工原理教研室的全體會議討論。著者們在這裏指出，М. Е. 塞爾金 (М. Е. Сыркин) 和 В. Я. 茹霍維茨基 (В. Я. Жуховицкий) 兩位編輯曾爲本書盡過巨大的力量。最後並向上列諸同志敬致謝忱，感激他們所賜予的指教。

著 者

目 錄

原序	1
緒論	1

第一編 在直流電流和電壓下 電路的性質及其計算方法

第 一 章 基本的物理概念及關係	11
1-1. 靜電場	11
1-2. 庫侖定律和電場強度	12
1-3. 電位和電壓	13
1-4. 高斯定理。電位移	14
1-5. 電容	15
1-6. 電介質的極化	16
1-7. 已充電的電容器的電場能量	17
1-8. 導電媒介質中的電流	18
1-9. 歐姆定律。電阻	19
1-10. 電勢	20
1-11. 克希荷夫定律	21
1-12. 楞次—焦耳定律，電功率和電能	22
1-13. 位移電流	23
1-14. 磁場。磁感應和磁通量	24
1-15. 磁場強度。導磁係數	25
1-16. 媒介質的磁化強度	26
1-17. 電磁感應	27
1-18. 自感應和互感應	28

1-19. 磁場能量	29
1-20. 度量單位制	30
第 二 章 線性電路的一般計算方法和基本性質	36
2-1. 電路元件和電路圖元件	36
2-2. 電源和負載的等值電路圖	38
2-3. 歐姆定律應用於電路中具有電源的部分	42
2-4. 應用克希荷夫定律計算有分支電路	43
2-5. 迴路電流法	48
2-6. 疊加原理	51
2-7. 互易特性	53
2-8. 支路的人端電導和互電導	54
2-9. 節點電位法	57
2-10. 電壓和電流的線性關係	61
第 三 章 線性電路圖的轉換	64
3-1. 概說	64
3-2. 含有並聯電阻的電路圖的轉換	65
3-3. 含混聯電阻的電路圖的轉換	67
3-4. 三角形電阻轉換成等值星形電阻和相反的轉換	68
3-5. 電阻的多射線星形聯接轉換成等值多角形	71
3-6. 具有電勢的並聯支路的轉換	74
3-7. 支路中具有電勢的電路圖轉換成具有節點電流的 等值電路圖	75
第 四 章 二端網絡和四端網絡	78
4-1. 二端網絡概說	78
4-2. 關於有源二端網絡的定理	79
4-3. 從有源二端網絡到無源二端網絡的能量傳輸	81
4-4. 四端網絡及其基本方程式	84
4-5. 四端網絡的係數的決定	86
4-6. 四端網絡在負載下的情形	89

4-7. 四端網絡的等值電路圖	90
4-8. 具有漏電流的輸電線中電壓和電流的分佈	93
第五章 最簡單的非線性電路	98
5-1. 最簡單的非線性電路的元件與等值電路圖	98
5-2. 計算具有非線性元件的串聯電路的圖解法	102
5-3. 計算具有非線性元件的並聯電路的圖解法	104
5-4. 計算具有非線性元件和線性元件的混聯電路的圖解法	105
5-5. 研究非線性電路情形的解析方法。電壓穩定的概念	107
5-6. 具有非線性元件的有分支電路的計算	109
5-7. 具有非線性元件的最簡單無分支電路中電路情形 的穩定性	112
第六章 靜電電路	117
6-1. 靜電電路的一般特性	117
6-2. 關於計算靜電電路的基本定律及其應用	118
6-3. 導體系統中聯系電荷和電位的方程式	123
6-4. 用實驗決定部分電容	127
第七章 磁路	129
7-1. 磁路的基本概念和基本定律	129
7-2. 磁路的計算	136
7-3. 含有氣隙的環形永久磁鐵的磁路的計算	141
7-4. 含有永久磁鐵的無分支非均勻磁路的計算	144
第二編 在正弦電流和正弦電壓 下電路的性質及其計算方法	
第八章 正弦電流電路的基本概念	146
8-1. 交變電流	146
8-2. 關於交流發電機的概念	148

8-3. 正弦電流	150
8-4. 電流、電勢和電壓的有效值	152
8-5. 用向量和複數來表示正弦時間函數	153
8-6. 同頻率正弦時間函數的加法	156
8-7. 理想電路的元件	158
8-8. 電阻中的正弦電流	159
8-9. 電感中的正弦電流	160
8-10. 電容中的正弦電流	163
8-11. 電流和電壓	165
8-12. 阻抗	168
8-13. 功率	170
8-14. 導納	174
8-15. 無源二端網絡	176
8-16. 關於集膚效應和鄰擾效應的概念	179
8-17. 電容器的參數和等值電路圖	181
8-18. 線圈和變阻器的參數及等值電路圖	182

第九章 正弦電流電路的計算

9-1. 負載的串聯、並聯和串並聯	184
9-2. 各元件間無互感的有分支電路的計算	187
9-3. 位形圖	188
9-4. 無源四端網絡	192
9-5. 無分支電路的諧振	198
9-6. 無分支電路的情形與頻率的關係	195
9-7. 由兩個並聯支路所組成的電路的諧振	198
9-8. 兩支並聯電路的情形與頻率的關係	202
9-9. 關於複雜電路中諧振的概念	208
9-10. 輸電線的始端電壓與終端電壓間的關係	204
9-11. 沿輸電線傳送最大功率的條件	208
9-12. 從有源二端網絡向無源二端網絡傳送最大功率的條件	209
9-13. 電路元件的電磁耦合	211

9-14. 有電磁耦合的電路元件的串聯	213
9-15. 元件間有互感的有分支電路的計算	215
9-16. 無鐵心的變壓器(空心變壓器)	218
第十章 圓圖	221
10-1. 最簡單的圓圖	221
10-2. 圓的複數方程式	224
10-3. 無分支電路和有源二端網絡的圓圖	226
10-4. 任意有分支電路的圓圖	230
10-5. 無源四端網絡的圓圖	232
第十一章 三相電路	235
11-1. 多相電源和多相電路的概念	235
11-2. 星形聯接與多角形聯接	238
11-3. 三相電路的對稱情形	241
11-4. 負載和電源具有各種聯接電路圖的三相電路的一些性質	243
11-5. 三相電路的對稱情形的計算	244
11-6. 具有靜負載的三相電路的不對稱情形的計算	246
11-7. 三相電路中功率的測量	252
11-8. 旋轉磁場	254
11-9. 異步電動機和同步電動機的運用原理	256
11-10. 電機中的旋轉磁場	257
第十二章 對稱分量法	262
12-1. 三相制的對稱分量	262
12-2. 三相電路關於電流和電壓的對稱分量方面的一些特性	265
12-3. 電流和電壓的對稱分量之間的關係	266
12-4. 對稱電路的電流的決定	268
12-5. 具有不對稱負載的電路的情形的計算	268
12-6. 輸電線中有不對稱部分的電路情形的計算	273
12-7. 用電流和電壓的對稱分量表示三相電路中的功率	274

第十三章 具有分佈參數的電路	275
13-1. 長線中的電流和電壓	275
13-2. 一般情形下的均勻長線方程式	275
13-3. 均勻長線中的穩定正弦狀態	277
13-4. 均勻長線方程式的雙曲線函數形式	281
13-5. 均勻長線的特性	286
13-6. 接於特性阻抗的有損耗的線	289
13-7. 無畸變的線	293
13-8. 有負載的情況表為空載情況和短接情況的疊加	297
13-9. 有損耗的線的空載、短路和有負載的情況	297
13-10. 無損耗的線	306
13-11. 駐波	310
13-12. 無損耗的線的入端阻抗和入端導納的圓圖	314
13-13. 長線看作四端網絡	318
13-14. 對稱四端網絡的特性阻抗和傳播係數	321
13-15. 鏈形電路圖	324
13-16. 絕緣串中電壓的分佈	326

緒 論

今天，電能在工業所有各個部門，在運輸方面以及在農業方面都有着最廣泛的應用。我們想不出一個基於現代技術水平的生產部門是不利用電能的。通訊的各種設備，電影和電視都有賴於電能的運用；同時，電能在我們鄉村和城市的公用設備和我們的日常生活中也起着極端重要的作用。

在曾經通過了俄羅斯電氣化的第一個國家計劃（全俄國家電氣化計劃——ГОЭЛРО計劃）的第八次全俄羅斯蘇維埃代表大會上，蘇維埃國家的天才締造者烏拉季米爾·伊里奇·列寧曾說過：“共產主義——就是蘇維埃政權加上全國電氣化……。只有當國家電氣化了，只有當我們在工業、農業和運輸方面奠定了現代大規模工業的基礎的時候，我們纔澈底地勝利”。（列寧全集俄文版第31卷484頁。）

斯大林同志曾把這個ГОЭЛРО計劃評價為：“……在今天給經濟落後的俄國的蘇維埃上層建築奠定一個真正實際的和在現有條件下唯一可能的技術生產基礎的一個唯一的馬克思主義的企圖”。（斯大林全集俄文版第5卷50頁。）

這一個為以全國電氣化作基礎的計劃經濟打下基礎的ГОЭЛРО計劃不惟已在規定期限之內完成了，並且還超額完成了。

隨後的幾個斯大林五年計劃保證了整個國民經濟和它的主要部門——動力經濟的進一步發展。國家電氣化計劃的勝利完成保證了工業各部門的蓬勃發展，因而也就成為解決建設社會主義和逐步過渡到共產主義這兩個最重大的任務的基礎。

在香港社會中，技術水平的提高就使得工人從生產中被排擠出去，就引起勞動力的失業和貧困與資本家的更加發財。

與此相反，在我們蘇聯，動力的發展將使得工業和農業更形高漲，將使得勞動人民的文化生活和物質生活的水平更形提高。

蘇聯在動力發展方面與資本主義國家相較有一個十分重要的差別和優點，其重要性不次於上面所說的，這就是整個國民經濟的社會主義計劃，這個計劃使得天然的動力資源得到最充分和最有效的利用。

我們祖國的全體勞動人民以極大的熱情來歡迎黨和政府關於建築伏爾加河上的古比雪夫和斯大林格勒水電站，土爾克明尼亞大運河，德涅泊爾河上的卡霍夫克水電站，南烏克蘭和北克里木運河，伏爾加-頓河通航運河的歷史性的決議。

五年到六年的短時期內，在我們國家裏，那些世界上最偉大的水電站：二百萬仟瓦左右的古比雪夫水電站和不少於一百七十萬仟瓦的斯大林格勒水電站，二十五萬仟瓦的卡霍夫克水電站和土爾克明尼亞運河上的三個十萬仟瓦的水電站，都將建築完成並開始發電。偉大的共產主義建設中的第一項建設——以烏·伊·列寧為名的伏爾加-頓河通航運河和齊姆良水電站將於一九五二年七月二十七日開始通航和發電。

這些水電站的總功率等於革命前的俄國所有發電站的全部功率的四倍。這些新建的水電站每年將為國家的國民經濟發出二百一十億仟瓦小時以上的廉價電力。

為了輸送古比雪夫和斯大林格勒水電站的電力，將建一些高壓輸電線，其中包括從古比雪夫到莫斯科和從斯大林格勒到莫斯科的輸電線。古比雪夫和斯大林格勒的兩個水電站將成為蘇聯歐洲部分的高壓系統中最重要的一环。

這些世界上最偉大的和規模最大的水電站的建立，以及隨後的灌溉乾旱地區的工作，改變了整個邊區的經濟情況，並把那裏的氣候變得有利於人類。這是規模宏偉的工作，這是斯大林的共產主義建設。沒有一個資本主義國家能夠進行這種真正偉大的工作。只有蘇維埃社會主義制度，也就是當代最有生氣的最先進的制度，也就是已經喚起了廣大的勞動羣衆走向歷史性創作的制度，纔能夠解決這樣偉大的任

務。

今日的電工技術的發展需要在電磁現象的理論方面進行巨大的工作。

在電工技術方面，有許多發現和發明應該歸功於俄國的學者和工程師。俄國學者的許多發明和發現已經給電工技術的最重要部門的發展奠定了基礎。俄國學者是應用三相電流、無線電、電氣照明、電鍍、電鑄術、有線電報和其他等等的發明者和先驅者。可惜的是，在很長的時期裏，許多學者的名字被人蓄意地隱瞞着，而且在革命前的俄國也很少有入想到去確定他們這種先驅者的地位。只有現在，在蘇維埃政權之下，這些人的勞績纔得到了應有的評價。

在俄國科學的創始人之中，特別應該表彰 M. B. 洛蒙諾索夫 (M. B. Ломоносов) 的偉大功績。在電的現象方面，他創立了解釋北極光出現的關於大氣中電氣的新穎學說，他並且首先想到了電與光的聯系。M. B. 洛蒙諾索夫還發現了質量和運動不滅定律。

M. B. 洛蒙諾索夫在雷電現象方面的研究獲得了盛大的聲譽，這些研究是和 Г. В. 李赫曼 (Г. В. Рихман) 院士共同進行的。另一位俄國院士 Ф. У. 愛皮努斯 (Ф. У. Эпинус) 的工作也是值得提起的，他駁斥了把電的現象認作是由於一種沒有質量的電氣流體的作用而發生的那種形而上學的觀念。他並且詳細地闡述了靜電感應的現象。

電池發明之後，纔有了獲得電荷的持續運動的可能，電荷的持續運動後來被稱為電流。列寧格勒軍醫學院的 В. В. 彼得羅夫 (В. В. Петров) 教授曾經製成一種電池，是由 4200 個銅片和鋅片組成，在這些銅片和鋅片之間夾有用氯化鋅水溶液浸漬過的填充物。利用這種電池，В. В. 彼得羅夫 (一八零二年) 發現了電弧，他並且指出這個發現有應用於照明和金屬的熔化和焊接等實際工作的可能。

因為電弧在工程上是一種極其重要的工具，所以它的發現就使 В. В. 彼得羅夫被稱為現代電工技術的創始人。

Э. Х. 楞次 (Э. Х. Ленц) 院士在電磁現象研究的發展上起了極重要的作用。一八三三年在彼得堡科學院 Э. Х. 楞次在他的報告中提出了

他的研究結果，就是確定電流方向與其電磁及電力的相互作用之間的關係的定律。一八四四年 Э. Х. 楞次(他不知道焦耳的發現)單獨的確定了如下的定律：當有電流流過時，導體中所發生的熱量與導體的電阻及電流強度的平方成正比例。這個極端重要的原理是能量不滅定律在電學中的表現，它豐富了世界科學寶庫。

電弧在照明方面的首次實際應用是 П. Н. 亞布羅契可夫 (П. Н. Яблочков) 所實現的。他所發明的電燭(一八七六年)是由兩個平行裝置的並用絕緣夾層隔開的炭精棒所組成的，這些絕緣夾層也和炭精一道燒掉。就在這個時候以前，另一個俄國電氣技師 В. Н. 契柯列夫 (В. Н. Чиколев) 發明了一種可以將數個弧光燈串聯接通的微差調節器，他並曾給弧光探照燈作了重大的改進。

曾被廣泛應用的炭絲白熾燈的第一盞也是俄國的發明家 А. Н. 洛迪琴 (А. Н. Лодыгин) 所創製的(約在一八七二年)，很久以後，愛迪生的同類電燈方纔出現。一八九零年洛迪琴曾獲得了鎢絲燈泡的專利權。

俄國也是金屬的電弧焊接的祖國。電焊是 Н. Н. 白拿爾篤斯 (Н. Н. Бенардос) 於一八八二年首先提出的。他將被焊的金屬工作物放在一個“砧”上，而這個砧就聯接到電源的一個極，電源的另一個極則聯接到裝有絕緣把手的炭極上。在電弧的作用下，金屬熔化，然後焊接。Н. Г. 斯拉維揚諾夫 (Н. Г. Славянов) 首先採用(一八八八年—一八九零年)與被焊物同樣的金屬代替炭極來充作電極。這個方法不僅可以廣泛地用於機械的各種零件的修理與鑄造物的缺損部分的金屬焊補，同時也可以用於各種金屬結構的製作。

除了在照明和電焊方面要利用電能之外，在其他方面電流也開始有了廣泛的應用：如用來分解化合物，用來鍍金屬於工作物以獲得金屬鑄模，以及用於通訊方面，用於原動機方面等。

電流的化學作用的首次實際應用——電鑄術——是俄國院士 В. С. 雅可比 (В. С. Якоби) 所提出的(一八三九年)。他在電工技術的其他方面也有很多的貢獻，例如，他曾經製造出第一個合乎實際應用的電動

機，擬製了沿導線傳遞電氣信號的設計，並於一八四三年建立了從彼得堡到察爾斯基鄉下的電報線。

全世界第一個有線電報是俄國發明家 П. Л. 希陵 (П. Л. Шиллинг) 於一八三二年所建立的。第一個想到利用絕緣物體將電報線架設在電桿上的也是他。

一八七四年 Ф. А. 皮羅茨基 (Ф. А. Пироцкий) 在彼得堡的伏爾柯夫原野上進行了一個當時算是大規模的長距離輸送相當大電功率的實驗。在他的實驗中，發電機是用水輪帶動的。

事實上，關於長距離電力傳輸的可能性的理論基礎也是俄國人所最先奠定的。這個問題最先是 by Д. А. 拉契諾夫 (Д. А. Лачинов) 所研究出來，並在一八八零年的“電氣”(Электричество) 雜誌上發表。

皮羅茨基的實驗完全沒有被人注意。只有這，纔能說明為什麼馬塞爾·台普萊 (Марсель Депре) 曾被當作是電力傳輸的可能性的預言者，他於一八八一年在巴黎科學院的報告中，提出了他的論文，這篇論文是在 Д. А. 拉契諾夫論文之後約一年完成的，在論文中認為提高電壓就能夠以最小的損耗在任何距離之下輸送任何功率的電能。隨後的一八八二年，馬塞爾·台普萊建立了一個距離為 57 公里，電壓為 1500 到 2000 伏特的 2 馬力輸電線。這個輸電線是直流的。

卡·馬克思和弗·恩格斯認為長距離輸送電能的問題有重大的意義。恩格斯於一八八三年三月一日給貝恩斯坦 (Bernstein) 的信中寫道：“台普萊的最新發現，就是在甚高電壓之下的電流能夠在比較小的損耗之下沿着簡單的電報線而傳輸……澈底地解除了地域條件加在工業上的一切限制，使利用最遙遠地方的水力成為可能，而如果它在開始時僅有利於城市，以後它必然會變成消滅城鄉對立的最有力關鍵”。^①

交變電流最初是被 П. Н. 亞布羅契可夫用作他的電燭的電源。在交變電流之下炭精的燃燒可以更為穩定。根據亞布羅契可夫的指示，巴黎的格蘭姆工廠製造了一批交流發電機。一八七六年亞布羅契可夫

譯者註：① 下句引自顧光駿譯“電工學底理論基礎”第一冊 11 頁。

在得到相應的特許權之後，採用了變壓器作為電燈的單獨電源。

一八八二年莫斯科大學的物理實驗室的機械師 И. Ф. 烏沙金 (И. Ф. Усагин) 製出了變壓器，並在莫斯科的工業展覽會上指出它可以用作各種負載的電源，包括電動機在內。因此，電力傳輸方面的一個基本元件——變壓器——也是我們俄國電機工程師的發明。

電機工程的得以飛躍發展是與 М. О. 多立佛-多布羅佛立斯基 (М. О. Доливо-Добровольский) 的工作分不開的。

在他的工作中，這個傑出的俄國工程師發現了、並且證實了聯接式多相制在技術上的優越性，證實了三相電流在技術經濟上的高度優越性，發明了並製出了三相異步電動機，三相變壓器以及用於三相交流輸電方面的其餘所有的基本元件。

多立佛-多布羅佛立斯基最先把現在已經得到如此廣泛應用的三相電流應用於第一個當時（一八九一年）算是強力的交流電力傳輸。在這個三相輸電線上，在 15000 伏特的線電壓之下將 150 仟伏安的功率傳輸到 175 公里的距離。用來作為負載的是三相電動機。

十九世紀末年，在俄國出現了一個發明，這個發明在電訊方面開關了一個新的紀元，並且對於人類的現代文化也有着極端重要的作用。一八九五年列寧格勒電工學院的教授 А. С. 波波夫 (А. С. Попов) 創製了第一個無線電發射器和無線電接收器，其後並在波羅的海艦隊的船隻之間設立了無線電通訊設備。無線電工程的基礎便由此奠定。對於無線電工程以後的發展，我們蘇維埃的學者 Л. И. 孟捷利施塔姆 (Л. И. Мандельштам)，Н. Д. 巴巴列克西 (Н. Д. Папалекси)，М. В. 舒烈金 (М. В. Шулейкин)，М. А. 朋奇-布魯也維奇 (М. А. Бонч-Бруевич) 和其他等都有所貢獻。

在對於電磁學的研究，因而也就對於電工技術方面有所貢獻的其他俄國學者之中，必須要指出莫斯科大學的幾位教授：А. Г. 斯托列托夫 (А. Г. Столетов)，他最先詳細地研究了鐵的磁性，並且發現了光電效應；П. Н. 列別節夫 (П. Н. Лебедев)，在他著名的研究中證實了光波的壓力；以及 Н. А. 烏莫夫 (Н. А. Умов)，他曾經給物體中電磁能量的

運動方程的結論奠定了基礎。

雖然有這許多對於電機工程有着最偉大的貢獻的傑出的學者和發明家，但由於革命前俄國經濟的落後，電機工業並沒有得到應有的發展。只有在偉大的十月社會主義革命之後，由於我國經濟的有計劃的管理和人民的勞動熱情，我們的國家，在斯大林同志領導之下纔建立了強大的電機工業，使我們完全不需要從外國輸入電機工程的各種設備。

電機工程各專門方面的蓬勃發展與研究電磁現象的科學的發達有着密切的聯系。蘇聯科學在這一方面之所以能有空前的成就，是因為蘇聯的學者和工程師在他們理論的和實際的工作中都遵循着辯證唯物主義的基本原理。

電磁現象方面的科學是現代技術水平賴以不斷提高的基礎之一，蘇聯科學在一方面的成就是由於我們黨和蘇維埃政府以及斯大林同志個人對於科學的發展予以高度重視的結果。偉大的科學泰斗斯大林同志教導我們說，科學的發展必須要在新的與舊的、衰亡的，反動的作鬥爭的過程中，沿着不斷進步的道路前進。在一九三八年克里姆林宮的高等學校工作者招待會上，斯大林同志在他的發言中說道：“敬祝科學繁榮，我所說的這個科學中的人物懂得科學原有傳統的力量和意義，善於為科學利益來利用這些傳統而終究不願盲從這些傳統，我所說的這個科學，當這些傳統趨於陳腐而變成前進的阻礙時，它有膽量和決心來打破舊傳統、舊標準和舊原理，並且能夠建立新傳統、新標準和新原理”。^①

蘇聯人民以及全體進步人類的領袖約·維·斯大林以他的天才的預見指示了科學發展的方向，那就是要更加提高我們國家的生產力和更好的為人民服務。在同一發言中，斯大林同志說：“敬祝科學繁榮，我所說的科學是不與人民隔絕，不遠遠離開人民，而是決心為人民服務決心把一切的科學成果交給人民的那個科學；是並非由於迫不得已，而是自願和樂意服務於人民的那個科學”。^②

譯者註：①②引自解放社“列寧斯大林論社會主義經濟建設”下冊第739和738頁。

我國電機工程的得以勝利發展，同時也是由於有那些對於這一方面的科學的發展有過重大貢獻的傑出的俄國學者們來作為蘇維埃電機工程師的光榮的先驅者。

繼承着俄國科學之父洛蒙諾索夫和偉大的學者彼得羅夫、波波夫、亞布羅契可夫、楞次、烏莫夫、多立佛-多布羅夫斯基、雅可比以及其他許多學者的光榮傳統，蘇維埃的學者和工程師在電機工程的所有各方面都獲得了輝煌的成果。

В. Ф. 米特凱維奇 (В. Ф. Миткевич) 院士和 С. И. 瓦維諾夫 (С. И. Вавилов) 院士的工作可以作為蘇聯學者的創造性成就的例子。В. Ф. 米特凱維奇的一生，除了在電機工程的實際方面的工作之外，還從事於與場論中的唯心主義的謬論作方法學上的、不可調和的、勝利的鬥爭。С. И. 瓦維諾夫在科學上有極大的貢獻，他確定了關於物質質量變換為電磁能量的觀點的錯誤性與反動性，從而證實了物理學中最新的數據與質量和能量不滅定律是完全符合的。

斯大林同志號召我們學者：“……在最短期間內，不僅要趕上，而且還要超過我們祖國以外的科學成就”。蘇維埃的學者們在列寧格勒學者們的倡導之下就用建立科學與生產的聯系的有力的愛國主義運動來回答斯大林同志的這個號召。

從定性和定量雙方面來研究發生於各種電氣設備中的電磁現象及過程就是電工原理這一課程的目的。在所有那些為了各種技術目的而設計的現代電氣設備中，總是進行着這樣或那樣的能量變換。發電機和電動機是用來使機械能與電能互相變換的。利用變壓器就可以將一種電壓之下的電能變換成另一種電壓之下的電能。在電燈泡裏進行着由電能變換成光能的過程。而在許多電氣設備中，則在各個個別元件之間發生着電能的重新分配。

導體、電介質和鐵磁質是製造各式各樣的電氣設備所用的基本材料。具有高導電係數的導電物質有這樣一種特性，就是它能傳導電流而沒有顯著的電能損耗，由於這個，它們就被廣泛地用於在一定的方向之下輸送電能。利用具有高介電係數的電介質的電容器可以集中電