

蘇聯中等技術學校適用

電工學教學大綱

供工業性質中等技術學校基礎技術課試用

中央人民政府教育部推薦

商務印書館出版

(301175)

蘇聯中等技術學校通用 電工學教學大綱

★版權所有★

編譯者 中 央 人 民 政 府 教 育 部 高 等 教 育 司

出版者 商 務 印 書 館
上海河南中路二一—號

三聯中華商務開明華僑聯合組織
發行者 中 國 圖 書 發 行 公 司
北京鐵鑪胡同六十六號

印刷者 商 務 印 書 館 印 刷 廠

1952年10月初版

定價 ¥ 000

北京造1—10,000

寫在前面的幾句話

這裏，我們組織力量翻譯了蘇聯各類中等技術學校（包括專業學校）用的公共必修普通課——數學、物理、化學等三種教學大綱及蘇聯各工業性質中等技術學校用的公共必修基礎技術課——製圖、工程力學、電工學、金屬工學、機器學等五種教學大綱（機器學祇是某幾種工業性質中等技術學校的基礎技術課）。其目的是：有了這幾種教學大綱，從今年起，全國工業性質中等技術學校，一年級新生的普通課和基礎技術課，便有可能按着中央人民政府教育部所制定試行的教學計劃進行教學。

根據蘇聯經驗，培養中等技術人才的工作：首先是教育行政部門須調查瞭解清楚國家建設各有關業務部門對中等技術幹部的需要情況，包括需要幹部的數量、種類和質量。其次是確定各所學校的培養目標，即學校的性質和專業設置，亦即培養具有何種中等專業知識和技術的人才（蘇聯中等技術教育的專業共約五百餘種）。再其次是根據學校的培養目標，制定教學計劃，即爲了達到培養目標制定學什麼課程、學多少時數、實習實驗如何進行等全面的整個的計劃。再次是根據教學計劃草擬教學大綱（舊稱課程標準），即確定教學計劃中所列

舉的各個科目的要求及其內容要點。最後再根據教學大綱的內容寫出教科書來。由此可看出其工作的目的性非常明確，問題的處理完全從實際需要出發，問題解決的步驟非常鮮明，問題解決的方法非常科學，這些都是我們必須學習的。蘇聯培養建設幹部的領導方法與工作方法，也是我國培養建設幹部所應遵循的最正確最簡捷的一條道路。

中央人民政府教育部根據中央人民政府政務院『關於整頓和發展中等技術教育的指示』，今年已開始並正在進行全國中等技術教育的初步整頓和調整工作，且在整頓調整的基礎上力謀適當發展。整頓調整的步驟是：首先工業性質學校，而後農林、衛生、財經性質的學校。整頓和調整工作是改革舊『職業教育』的一項重要措施。它可使學校適當單一化和專業化，性質和任務明確，分佈地點適宜，人力、物力、財力的使用合理經濟，以及和有關業務部門的關係清楚密切。經過整頓調整，舊中國的職業教育就移轉到新中國中等技術教育的正確前進的軌道上來，就能按着國家建設的各項需要，有計劃地密切結合實際大量培養中等技術人才，中等技術學校亦將廣闊無限地發展。

中央人民政府教育部根據國家建設的需要，在蘇聯專家指導和幫助下，並充分吸收蘇聯經驗，制定了工業、農林、財經等學校普通課和基礎技術課的教學計劃草案，擬從今年一年

級新生起試行。這個教學計劃和蘇聯中等技術學校的教學計劃雖有某些差異，如修業年限、課程排列、教學時數的分配等都不盡相同，但其基本精神和要求則是一致的。我們希望這些教學大綱能作為中等技術學校教師們執行教學計劃的重要依據。

這些教學大綱，是目前蘇聯中等技術學校各該科目教學內容的標準，具有蘇聯國家、社會和民族的特色。但這些教學大綱的思想觀點、科學技術的基本內容及其對普通課、基礎技術課和專業技術課三者聯系銜接問題的處理，對中國中等技術學校說來，是完全適用的。因此，這些教學大綱的翻譯和出版，對提高教師的教學能力與教學質量，辦好我們的中等技術學校，是有很大的幫助的。我們希望中等技術學校教師們，能認真學習研究這些教學大綱，努力使這些教學大綱與中國具體情況相結合，使之具有中國國家、社會和民族的特色，並根據這些教學大綱的基本精神和內容進行教學。我們並希望中等技術學校的教師們，以這些教學大綱為藍本，能正確地編擬出完全適用於我們中等技術學校的教學大綱來。我們更希望從而能編寫出完全適用於我們中等技術學校的教科書來。

中央教育部將根據國家建設需要的輕重緩急，會同中央有關各業務部門，陸續制訂中等技術學校各種專業教學計劃；大力地組織力量，有重點地翻譯蘇聯中等技術學校各種專業

技術課的教學大綱、教科書和教學參考書，以便我們的中等技術教育能充分地吸收蘇聯先進的科學知識、技術和經驗，能最有效地為國家培養出建設人才來。

我們國家不久即將開始大規模的有計劃的建設，對於中等技術人才的需要是大量而迫切的。保證源源不斷地供給國家以理論與實際一致的教育方法培養出來的，具有必要的文化科學基本知識，掌握一定現代化專業技術，身體健康，全心全意為人民服務的中等技術幹部，是全國中等技術教育者重大艱巨而光榮的任務。我全國中等技術教育工作同志，必須百倍努力，提高自己，刻苦工作，為完成這一重大艱巨而光榮的任務奮鬥。

這些教學大綱的翻譯，因時間和各方面條件的限制，有不少名詞、術語、內容、涵義、文字、詞句都尚待斟酌。錯誤的地方，在所難免。希望各地中等技術學校教師們和熱心於中等技術教育工作的同志們，隨時指正，以便修改。

中央人民政府教育部

一九五二年八月

電工學教學大綱

(教學總時數 130 小時)

說 明

“電工學”課程的目的是保證學習者在電力技術使用方面獲得一些主要的技術知識和實用技能，這對於技術專家改進技術操作方法和指導正常地運用電氣設備是必需的。

在學完物理、化學及數學之後才能學習電工學，教師要把課程中的一切材料作有系統的解釋，可以用例題與習題的演算以及認真地完成實驗工作來輔助教學。

在課程進行期間應大量利用幻燈、圖表、模型等實物教材，並且應將個別儀器、機器設備和使用它們的工作方式作示範說明。

電工學的發展史和俄羅斯、蘇維埃的學者及工程師的卓越成就密切地聯繫着。俄羅斯學者 М.В. Ломоносов, Д.Н. Ленц, А.Г., Столетов, В.С. Икони 等人創立了培養俄國物理學家的學校。他們推衍了一系列的電工學的基本定律和定則，這些定律和定則到現在仍然有很大的意義，例如：楞次和焦耳定律，楞次定則，電能與機械能轉換定理，光電效應研

究鋼磁性的方法等等。俄國電工學者 В.В. Петров, П.Л. Шиллинг; П. Н. Яблочков, А. Н. Лодыгин, М.О. Доливо-Добровольский, А.С. Попов, К.М. Шенфера 等人的貢獻對於技術及工業的發展起來了巨大的影響。П.Н. Яблочков 的貢獻使得交流電的技術有了廣泛的發展。他把電力應用迅速地推廣到各種工業中去。М.О. Доливо-Добровольский 的二相制和三相感應電動機和變壓器的發明更加促進了交流電技術的發展。Якоби 的發明電鍍術, Н. Г. Славянов 和 Н. Н. Бенардос 的發明電焊, А.Н. Ловычин 的發明白熾燈, А. С. Попов 的發明無線電, 都標幟着技術底巨大發展的階段。

蘇維埃的學者及工程師在黨和政府的深切關懷和重視下正發展着和研究着電工技術, 因為電工技術是創造新的更完善的技術方法的手段, 牠使生產過程自動化, 以專一的生產步驟把工人從繁重的體力勞動和費力的管理中解放出來。

教師講解每一課程時不僅應指出每一發現及發明的名稱和日期, 並且要解釋其意義。

每門課程用有系統的口頭測驗來統計學生的成績, 按課程的各主要分類進行測驗、檢查課外作業和實驗室工作報告; 最後的成績評定是由考試進行的。

按照課程及種類的時間分配

(1) 第一計劃

次序	名 稱	總時數	教課 時數	實驗 時數
1	緒 言	2	2	—
2	直流電路	12	8	4
3	電磁學	10	10	—
4	交流電	20	16	4
5	三相交流電	10	6	4
6	電工量測	14	8	6
7	直流電機	16	12	4
8	變壓器	8	6	2
9	交流電機	16	12	4
10	電子管與整流器	6	6	—
11	電 熱	4	4	—
12	電力拖動與電照明	8	8	—
13	電力的產生、輸送及分配的概念	4	4	—
共計		130	102	28

(2) 第二計劃

次序	名 稱	總時數	教課時數	實驗時數
1	緒 言	2	2	—
2	直流電路	12	8	4
3	電磁學	10	10	—
4	交流電	20	16	4
5	三相交流電	12	8	4
6	電工量測	14	8	6
7	直流電機	20	14	6
8	變壓器	10	8	2
9	交流電機	22	16	6
10	電照明	4	4	—
11	電力的產生、輸送及分配的概念	4	4	—
		共時 130	98	32

註：(1)爲不另學習“企業的電氣裝置”課程的專業組所採用。

(2)爲另需學習“企業的電氣裝置”課程的專業組所採用。

網 要 內 容

(1) 緒 言

電能及其特性。電工學的歷史的發展階段。工業化中電氣

化的意義。蘇聯“全俄電氣化委員會”在列寧的領導與指示下製訂的第一個電氣化計劃。在黨和政府的領導下蘇聯的電氣化成就。現在電工學的情況。電工技術在戰後斯大林五年計劃中恢復與發展國民經濟的作用與地位。

俄羅斯及蘇維埃學者、工程師和發明家在電學發展史上所起的作用。

(2) 直流電路

電場。電場強度。電壓。導體與介質。電流。電流強度。電流與電壓的實用單位。電動勢。電動勢的來源。電能和功率。電能和功率的實用單位。

歐姆定律。電阻。電阻係數。電導。電阻及電導的實用單位。電位。電位圖。高電壓與低電壓。保護接地。

克希可夫定律。電阻的串聯與並聯。複雜電路的計算方法。

電能變為熱能。

俄國科學院院士 Э.Х. Ленч 研究電流熱效應的功績。楞次與焦耳定律。導線的發熱與冷卻。導線的發熱計算。安全防護裝置。

電解電流。電池及蓄電池：鉛蓄電池及碱蓄電池。容量和效率。使用範圍。

實驗工作

1. 發電機與用電器(電燈等)中電動勢的來源。

2. 導線中的電壓降。

(3) 電 磁

磁場。磁場方向。磁場對於帶有電流之導線的作用。左手定則。磁感應及磁通量。磁感應及磁通量的實用單位。

Бю и Савар 定律。磁場強度。導磁率。測量磁場強度及導磁率的實用單位。電流的相互作用。完全電流定律。

環心線圈的磁場。磁性體的磁化及過磁化。А. Г. Столетов 教授在磁性體方面的貢獻，及他所引用的磁化曲線的意義。磁路計算的概念。電磁感應。右手定律。楞次定律。電動機原理。科學院院士 Якоб 是第一個電動機的發明者。自感與互感。電感。電感的實用單位。磁場儲存的電能。渦流。

電磁鐵。電磁鐵的引力。電磁鐵的應用。俄國學者 И. П. Шиллинч 和 В.С. Якоб 發明電報。

(4) 交流電

正弦波電動勢的產生。週期及頻率。交流電流的圖解法。相。相移。向量圖。電的角速度。交流電的平均值及有效值。

正弦波交流電通過電阻和具有電阻的電感線圈的情形。電阻，電抗和阻抗，視在電阻。平均功率(有效功率)、無功功率及視在功率。串聯及並聯電感線圈電路的計算。

電容量。電容單位。正弦波交流電通過電容的情形。電場

電能。感應線圈及電容器的串聯。電壓共振。感應線圈及電容器的並聯。電流共振。功率因數及其改善。

實驗工作

1. 電阻、電感和電容的電路。
2. 線圈及電容器的並聯。

(5) 三相交流電

М.О. Доливо-Добровольский 是三相制的創造者。此一發明在技術發展中的作用。

多相制的分類。三相發電機。發電機繞組的星形與三角形接法。相電壓與線電壓的關係。負載的星形連接。中線回路的作用。負載的三角形連接。相電流及線電流。三相電路的功率。

實驗工作

1. 三相三線制。
2. 三相四線制。

(6) 電工量測

量測方法及量測誤差。電工儀表的分類。永久磁鐵式儀表。電流計。電流與電壓的量測。量程的擴張。

電磁式儀表。電流與電壓的量測。量程的擴張。電動力式儀表。電流、電壓及功率的量測。

感應式儀表。交流功率及電能的量測。

三相電路的電能及功率的量測。

阻抗的量測。絕緣電阻的量測。

實驗工作

1. 量測三相電路的功率。
2. 仟瓦小時表的校對。
3. 絕緣電阻的量測。

(7) 直流電機

直流電機的構造。整流器。電樞繞組的類型。電動勢。電樞反應及整流的概念。整流極。激磁系統。

串激發電機、並激發電機及複激發電機的特性。直流機的可逆性。電動機。Якоб 的電動機是第一架付諸實用的電動機。反電動勢。並激電動機及串激電動機的轉矩與轉速。主要的特性。起動與換向。

損耗與效率。電機的溫昇。

實驗工作

1. 並激發電機的實驗。
2. 並激和串激電動機的實驗。

(8) 變壓器

變壓器的作用和用途。П. Н. Яблочкин 和 И. Ф. Усагин 是變壓器的發明者。作用原理。無載性能。變壓器的變壓比。變壓器的工作過程(加負載)。向量圖。И. О. Доливо-Добровольский

是三相變壓器的發明者。三相變壓器的構造、損耗和效率。表用變壓器及其應用。電焊變壓器。自耦變壓器。欠飽和的扼流圈。

實驗工作

1. 單相變壓器的實驗。

(9) 交流電機

旋轉磁場的產生。И. О. Догин-Добровольский 是三相感應電動機的創造者。感應電動機的工作原理。電動機的構造。滑差。感應電動機的轉矩。鼠籠式和線繞式感應電動機。起動方法。旋轉方向的變換。感應電動機的損耗與效率。

三相同步發電機。同步機並聯運行的概念。同步電動機和補償器。同步電機的維護。

實驗工作

1. 鼠籠式感應電動機的實驗。
2. 線繞式感應電動機的實驗。

(10) 電子管與整流器

真空中的電流。兩極真空管。電流電壓特性。三極真空管。放大器。А. I. Столетов 發現光電效應。光電管。

氣體中的電流。В. Б. Петров 是電弧的發明者。含氣管與閘流管。固體整流器(氧化亞銅整流器及硒整流器)。固體整流器的電壓電流特性。

交流半波整流器及全波整流器的線路圖。三相電流的整流。

汞弧整流器。汞弧整流器的線路圖。使用範圍。

陰極示波器。電子管振盪器。

(11) 電 熱

使用電弧焊接金屬。俄羅斯學者 Н. Г. Славянов 和 Н. Н. Бенардос 是電焊的發明者。現代的電焊。科學院院士 Хренова, Патона 及 Никитина 對改善電焊的貢獻。

導體及介質中的高頻交流電場。

蘇聯在金屬及介質高頻加熱技術方面的創造。科學院院士 Вологдин 的高頻發生器。金屬的高頻熱處理，木材的乾燥，混凝土的加熱。

(12) 電力拖動與電照明

按工作性質選擇電動機的容量。電動機的附加裝置。電動機的過載保護設備。電動機的自動控制及機床操作的自動化。

主要的光度技術單位。А. Н. Лодыгин 是白熾電燈的發明者。光源。照明設備。

合理化照明的設計基礎及製造基礎。照明標準。照明系統與燈光安置的選擇。外部照明。照明燈。

(13) 電力的產生、輸送與分配

火力發電站、水力發電站及風力發電站。電力系統。輸電線與電力傳送。技術程序的計劃。

變電所。分佈的架空線與電纜。城市與工廠的配電網。饋電線及變電站。室內配電網。安全規則及運行規則。

主 要 教 科 書

1. Попов В.С. Электротехника (電工學), ГЭИ, 1949年。
2. С.Л. Астафьев, Г.П. Сорокин, Е.К. Юрковский: Электротехника (電工學), ГЭИ, 1936年。

補 充 讀 物

1. “Люди русской науки (俄羅斯科學家),” ОГИЗ, 1948年, 卷 I 與 II。
2. М.А. Шателен, Русские Электротехники (俄羅斯電工技術) ГЭИ, 1949年。