

高等工業學校
電工學及電工基礎
教學經驗交流會文件集
電工基礎部分

1956年7月

目 錄

閉幕詞（代大會總結）	1 頁
電工基礎組業務總結	4 頁
附錄一、關於路場和場路場二種講法的理由	11 頁
附錄二、三個小組對於教學大綱的意見	12 頁
進行電工基礎課的一些體會	13 頁
講課經驗總結	22 頁
我們如何在各個教學環節中培養學生的獨立工作能力	32 頁
關於師資培養和科學研究問題的報告	37 頁
師資培養工作（摘錄）	42 頁
關於科學研究和移荷保場定理	43 頁
學生科研小組	45 頁
附錄	48 頁
自制儀器經驗介紹（摘要）	49 頁
附錄一	51 頁
附錄二	51 頁

閉幕詞（代大會總結）

東北工學院教務長 郝屏奮

各位代表：

我們這次會議的收穫是比較大的，這次會議的進行也是比較好的。

我們這次會議的召開是適時的。這在於：通過幾年來的向蘇聯學習和教學改革的實踐，經過兩年來統一的教學大綱的執行，全國各兄弟院校都積累了一定的經驗，也發現了若干問題。爲了進一步提高教育質量，都深深感到本身經驗的局限性，有着迫切地交流經驗的要求；黨中央最近着重提出的“百花齊放，百家爭鳴”的政策，是我們這次會議進程的指針，是我們極爲有力的思想武器。會議開始，我們學習了高教部楊部長在人代大會的發言，又討論了唐司長在機械零件和機械原理教學經驗交流會上的書面報告，不僅使我們明確了這次會議的要求與任務，而且使我們在體會「百花齊放，百家爭鳴」政策上得到了重要的啓示，因此使我們有可能在整個的會議過程中，掌握了自由爭論，虛心探討，和批評與自我批評的精神，使大家能够暢所欲言充分的發表意見；同時，在交流經驗和取長補短的過程中，也都注意到了結合自己實際情況的必要。整個會議的進程是我們的認識逐漸地加深和提高的過程，因此我們認爲從政策上統一認識是我們這次會議之所以取得收穫的根本保證。

在會議中我們對教學大綱，以及執行教學大綱方面，進行了分析，交流了經驗，予會代表肯定了教學大綱的優點，同時指出了在結合我們實際情況上所存在的問題，會議上集中了大家的意見，初步地草擬了修正和補充的方案（見業務組總結），在執行大綱方面，檢查了過去不問條件機械執行的偏向，主要在於對教學大綱從盡可能執行方面考慮的多，對於各種具體條件考慮的少，缺乏對靈活性的正確理解，缺乏對具體情況具體對待的從實際出發的觀點。關於今後如何執行教學大綱，會議上作了較爲詳盡的探討，商榷了今後執行的意見。

會議的另一重要收穫是：通過對各個教學環節的經驗交流和商確，使我們進一步認識到培養學生獨立工作能力，是當前提高教育質量的首要的和基本的任務；並從而發現了過去在教學過程中的薄弱環節如電工學的課程講授，電工學，電工基礎的實驗等，予會代表認為，學生獨立工作能力的形成，必須在各個教學環節中，嚴格地遵循循序漸進的原則，為此大家討論了講授的內容，考慮了課程間的銜接，把重複的和脫節的某些部份，作了補充和刪節的安排；對於反映先進的科學技術成就，和結合我們當前的實際情況上，也提出了意見。其次在研究通過實習課，習題課，以培養學生理論聯系實際的能力，和鞏固加深學生知識領域方面，各個兄弟院校進行了先進經驗的介紹。普遍認為得到了不少的啓發和幫助。

會議中蘇聯專家加古林同志的報告和問題解答，解決了我們很多業務上有關教學內容，教學方法，和教學組織上的重要問題。專家為我們指明了電工學的主要內容，和材料增刪的原則，並詳盡闡述了師資培養和科學研究問題。全體予會代表普遍認為收穫很大，感到對於今後教育質量的提高倍增信心。

由於予會代表的辛勤努力，並完成了教學基本設備方案，提出實驗內容的修改意見，和實驗進行的原則。

在會議中組織的展覽會，對於大家的幫助也是很大的。展覽會的內容一般講來是比較豐富的，展出的有：直觀教材，實驗設備，模型，照片等。各兄弟院校教師同志們的辛勤的創造性的勞動，使全體代表得到了很大的啓發。此外，在會議中各兄弟院校還進行了各科資料的交流。以電工學組為例，即交流了五種自編教材，八種教學法指導書，二七篇教學經驗總結。七種實驗指導書，四種習題集和大作業。二本專家談話集，這對於我們這次的經驗交流會議講來，是會議以外的一種很好的補充形式。

我們這次會議，雖然在一開始就有高教部的正確領導和關懷，雖然有負責籌備的兄弟院校的極積努力，但在我們的會議組織工作中，也存在着不少的缺點：

首先，在組織學習楊部長的發言，和唐司長的報告上作的不够，學習和漫談的時間較少，致使大家在研究問題時，對文件的全面精神貫徹不够，對會議質量有一定影響，我們希望各兄弟院校代表，在未來的教學工作中，結合具體情況，很好地再進一步的學習。

其次，會議中對於如何反映關於本門科學的最新成就上討論較多，這是正確的，但

由於時間的限制，和我們會議組織工作的缺點，對於克服學生學習過分緊張的現象，相對的講來花費的精力顯得不夠，在未來的教學工作中，應該引起我們足夠的注意。

第三，會議的準備工作還不夠充份；會議的日程安排上偏緊，會議初期曾出現忙迫現象；大組會佔的比重較大，組織小組會，和會外接觸較少，在一定程度上影響了經驗的廣泛交流。

第四，對文件的繕寫，和資料供應上有的質量不高，有的不夠及時。此外對代表們的生活安排上也存在着一些問題。

我們的會議，在上級的正確領導下，在蘇聯專家加古林同志的熱誠幫助下，是我們全體予會代表提高的會議。我們堅信通過這次會議，今後電工學，電工基礎兩門課程的教學質量必將日益提高；各兄弟院校間的聯系和經驗交流，也必將進一步的加強。

衷心感謝蘇聯專家加古林同志的無私的幫助。

祝全體代表身體健康。

電工基礎組業務總結

電工基礎業務組

電工基礎組的經驗交流是從七月十六日正式開始的，到二十四日止，共開了十二次會議，其中包括一次專家報告。

會議是採取了兩種方式進行的：大組發言和小組討論，在會議中，各個學校的代表在總結過去教學經驗的基礎上，展開了討論，交流了經驗。

在會議以前，各校之間所存在的主要分歧意見有以下幾方面：

1. 對統一教學大綱的約束性與靈活性看法不一致；有的認為可以相當靈活地執行大綱，有的則過分強調約束性，因而就迫切要求制定適合於專業類型的新大綱；

2. 對於實驗課的安排看法不一致；有的認為實驗課是兩節課一次，教學計劃中規定若干節實驗課，將節數用二除，即為實驗的次數；有的則認為與實驗有關的工作均應計算在實驗課內，每次實驗課不一定是兩節，可以是三節或四節，視實驗性質和內容而定；

3. 對師資培養與提高的方向上看法不一致；有的認為以教好電工基礎為中心目的，缺什麼，補什麼；有的則認為要選定一個專業，補到畢業設計，然後再繼續提高。

通過這次會議，對於以上不同的看法都基本上取得了統一。

另外，對於過去一些不太明確的問題，例如：習題課的作用，培養學生計算能力的重要性，如何通過各個教學環節來培養學生的獨立工作能力等，都充分地交換了意見，從而取得了一致的認識。

也有一些問題，由於時間和水平的限制未能深入討論，未能取得一致的意見；這就需要在今後繼續鑽研。

以下就是各個問題的綜合意見。

一、關於執行統一教學大綱的問題

1. 1954年以來的二年中，四年制的學校都執行了高教部在1954年頒發的電工基礎統一教學大綱，執行情況基本上是好的，原來的五年制學校和礦山機電專業都分別制定了適合自己學校情況的教學大綱，並依照它來進行教學工作。

2. 統一教學大綱是需要的，它規定了電工專業學生在電工理論知識方面的基本要求，從而保證了全國各校接近同一水平，因此它具有約束性。另一方面由於各校的專業設置和具體條件不同，在執行大綱中也可以有一定的靈活性，會議認為靈活性可以體現在以下的幾個方面：

(1) 根據專業需要增加新材料，並可增加科學上的新成就；

(2) 在教材組織上，在不妨礙科學系統性的原則下，大綱內容的前後次序可以有所改動，統一大綱附件中所推薦的講課時間分配，要按照專業需要作適當調配；

(3) 在保證基本要求的前提下，教材的講授深度，可以按照學生的水平具體掌握；

(4) 大綱只規定學生需要具有的知識內容，可以通過各種教學環節來達到；同時還可以考慮前後課程的重複問題，先修課已講過或在後續課中講更合適的內容可以少講或不講。

大綱的靈活性由教研組掌握。

3. 統一教學大綱可以適用於時數相差不多的各個專業，執行過程中，可以適當的結合專業需要，但電工基礎是一門基礎技術課，因此不僅要照顧後續課及將來工作中的實際需要，而且要照顧到本身的完整性；同時還應當考慮到學生將來在科學上發展的需要，狹隘的實用觀點是不對的。

4. 代表們就有關組織教材的次序問題進行了討論。目前各校在講授次序上有以下二種：即(1)先講路，後講場；和(2)場路場的講法。

大家對這二種講法的優缺點進行了充分的討論(見附錄一)，沒有得到一致的意見，最後大家認為講課的次序沒有必要強求一致，教師可以針對各校不同的情況，發揮創造性以達到提高教學質量的目的。

5. 四年制統一教學大綱可以應用於五年制，目前還不必進行修改大綱的工作，但四年制大綱在執行中已發現了一些缺點，各小組在討論中都提出了一些意見，其中電信小組，礦山機電小組曾具體研究了大綱並提出了修改意見(見附錄二)，作為執行時和

將來修定新大綱時的參考。

二、關於講課

1. 關於在講課過程中如何貫徹思想性的問題，會議認為首先在於在講課中貫徹辯證唯物主義觀點闡明事物發展規律，及其科學的邏輯性，貫徹愛國主義與國際主義教育。但是一致認為要這樣作，特別是有意識的、生動的在講課中去貫徹，則仍然是一個沒有完全解決的問題，全組對大會發言關於在講課中貫徹思想性的意見表示同意，並就以下幾個問題，進行了討論：

(1) 在承認電磁場是物質的一種形態的同時，主張不是只搬用哲學上的名詞，而應當在全部教學過程中來貫徹這種精神；

關於貫徹愛國主義國際主義問題，代表們感到除去在緒論中能進行這一方面的教育外，在其他章節中要這樣作則感到缺乏資料，今後應該加強與廠礦的聯系，主動爭取。

(2) 講課應符合於認識規律，由簡入繁，由個別到一般，但應特別注意，這僅是一種使學生易懂的手段，而不是普遍證明的一種方法，在由實例引到一般時，應從理論上證明其普遍性，由一般到特殊和由特殊到一般，這是認識事物的方法，兩種方法是不可分割的。代表們一致認為聯系實際也是很重要的。所謂聯系實際，除去舉出生產實際中的應用，舉例和數字應與實際相符合以外，更重要的是：要正確地說明理論與實踐的關係，電工理論與生產的關係，本課程在培養工程師中的作用等；

(3) 在講到新章節時，最好是以問題的方式提出，交代清楚後，告以分析的途徑和方法，然後再加以分析，以啓發學生。在講課過程中，應使學生的思想與教師思路共鳴，使學生能自行予見到將要求得的結論。

2. 關於獨立思考

(1) 對學生獨立思考能力的培養不能靠自發，而應該是由教師有意識的培養。有的代表主張出思考題，認為有助於學生思索問題，在其輔助下來培養獨立思考能力，否則學生不會思考，或亂思考；不過要由多逐漸減少。不少代表的意見是思考題有無作用決定於思考題的性質，如能結合實際，給些將理論引伸一步的思考題，是對啓發學生思考能力有好處的。如思考題出得不好，會養成學生依賴心情，妨礙獨立思考，最好不出；

(2) 每章節的小結，總結不必過多，否則會妨礙學生的積極性，懶於獨立思考，主要的是教會學生做總結的方法；

(3) 在**質疑或答疑時進行反問**是使學生進行獨立思考的好方法，不要有問必答；並認為講課講得過分細緻亦會妨礙學生獨立思考；

3. 由於本課程的特點，在講課中最好是結合進度繪圖；不在必要時，不用掛圖。使用模型或表演教學，特別是講解一些抽象，學生難以想像的問題時（如行波，高斯定理中立體角問題），會有利於提高講課效果；

4. 關於講課中「難點」問題，認為除了採取分散難點……等等措施之外，特別應注意難點的產生根源，找出難在何處，因為有時難點的引起，不在此處，而往往是由於前章前節所引起；抓住了這點，再採取措施則較為有的放矢，問題易於解決。

對於某些難點的講解在 20 日晚所召集的一次座談會上，大家交流講法，有的得到了初步解決。

三、關於實驗課

1. 實驗課的目的應該是多方面的，不僅僅是對於理論的論證。通過實驗課，應該達到以下的目的和要求：

(1) 培養學生能分析實驗結果，來驗證理論，並對實驗作一總結性的討論，使理論聯系實際，將實驗的結果提高到理論的認識；

(2) 培養學生獨立工作能力，逐步的要求學生能獨立的計劃實驗內容，準確的進行實驗，並培養組織和分析能力，使學生初步掌握科學研究的實驗方法；

(3) 訓練實際操作和初步培養工程師的工作能力，及電工保安知識。

上述各項目的和要求應該循序漸進的在各階段中逐步培養，同時也不能忽視對實驗能力的全面要求。

2. 實驗課不宜採用「大循環制」，其理由為：

(1) 實驗最好在講課後，否則效果要差，且不符合上述實驗目的的第(1)條；

(2) 電工基礎的儀器設備，除少數設備外，一般都不貴，因此不必採取大循環制；

(3) 不符合由低到高，逐步培養實驗能力的要求。

所以，前面電路部份的實驗可以八組一起開，兩個實驗循環；而後面場部份的實驗和設備較多儀表較貴的實驗，採用四個實驗的循環制，但循環時應保證「講課先於實驗」的這一原則。

3. 實驗指導書不應寫得過份詳細和瑣碎，以免妨礙學生獨立思考能力。應該由低級到高級，開始時可寫得較詳細些，漸漸的提高要求讓學生做一些工作，甚至可選某幾個恰當的實驗，只提出實驗的要求和應該得到怎樣的結論，而使學生自行安排內容、方法和步驟，並提出應用的儀表等，這樣來逐步的培養學生獨立思考能力，並初步地掌握科研方法。

4. 實驗個數不作硬性規定，應提高實驗質量使實驗帶有研究性，但數量也要保持統一教學大綱所要求的最低數目，符合大綱的要求。在實驗時每二人一組最為恰當。

至於實驗時間的安排，前面直流電路部份較簡單的實驗，每次安排二學時，後面交流和場部分等較複雜的實驗，可安排為每個3—4學時，尤以每次三學時為佳。

教師帶實驗最好每小班（15組）由二位教師或一位教師一位實驗員帶。總之，在不影響實驗質量的原則下，可以考慮節省教師之工作量，但每次實驗至少須有教師一人。

5. 實驗課對學生的要求應該嚴格，應保證學生在實驗中獨立工作，報告准時交，內容必須清晰有條理，畫曲線要符合一定的規格，每次在報告中應該有總結性的結論。並應對實驗中所發生的問題進行討論。

應堅持實驗前的考查，主要是檢查預習情況。有些學校主張實驗後也要考查，提問實驗中的問題，不滿意時仍須補考查。這樣實驗將在教學中起更大的作用。

四、關於習題課與考試考查

1. 關於習題課

習題課是蘇聯先進經驗，是從講課到學生獨立工作之間的一個橋樑，代表們對習題課的內容，進行方式等提出了以下幾點看法：

(1) 習題課內容：習題課的主要內容在於使學生通過作題運算掌握運算技巧和解題方法，培養學生熟練而準確地解決實際問題的能力，避免重理論輕實際的偏向，當然，在作題的同時也起了消化、鞏固和擴大理論知識的作用，不過應以前者為主。

(2) 對於習題課進行方式，有以下幾種意見：

有的代表認為上課時應根據習題課提出啓發問題，使學生反復討論，弄清概念。然後再進行計算，能夠得到較好的效果。

有的代表認為在習題課中討論以搞清理論問題雖然好，但不應由習題課來做理論課

的補充，這樣會化去過多的時間，使學生自行計算的時間較少。習題課應從舉例題着手，結合例題較能培養學生解決實際問題能力。

會議認為從提問搞清概念着手，與舉例着手應該兩者兼施，看情況而定，關於場的部分應多討論，而電路部分的計算方法也可討論，但應多使學生計算。

(3) 關於習題課的時數問題，有的代表認為習題課效果普遍不好，而平常學生課外作題時間少，應增多學生課外作題時間，大量削減課堂習題時數，有的代表則說，正是為了使學生有更多機會在教師領導下掌握運算技巧及解題能力，習題課時數還應適當增加，但不少代表則認為習題課效果不好原因之一是進行方式和領導方法不好，應該改進，但是也認為其作用不如講課和實驗來得大，可酌量減少。

2. 關於考試考查問題

(1) 考試：有部份代表提出，用口試方式對電路部分進行考試難以反映學生計算能力，從而使學生在學習中不重視計算。因此提出可以考慮對電路部分進行筆試；或者延長考試準備時間，加重計算部分。

多數代表在說明口試的優點以後，認為口試仍可以反映計算能力，不過沒有必要使算題過繁，而且計算技巧和熟練程度的培養，可以通過考查來促使學生重視計算。

多數代表認為考試的題目不宜過分限制思考，應該廣泛一些，能夠檢查學生的總結和組織能力。

(2) 期中測驗及考查：代表們認為不應採用期中測驗，因為這樣會破壞學生的正規學習，形成忙於測驗的風氣，對課程也會發生偏廢現象。考查只能用來檢查學生平日完成作業的情況，給以及格或不及格，不宜採用測驗的方式。但也不應降低標準，流於形式。考查是一種必要的教學環節，對學生完成平日作業起着督促作用。

五、指導學生學習及科學技術小組

1. 教材

編寫試用教材是有必要的。因為試用教材可以幫助學生理解。蘇聯的參考書固然很好，但不適合學生的水平；閱讀時，化時間較多。自編試用教材不僅能夠切合我國學生的水平，而且能反映祖國的成就。

試用教材各校可以根據人力的可能考慮試編，目前交大和哈工大所進行編寫的兩種試用教材，應爭取早日完成。

2. 筆記

記筆記是一種學習方法，學習方法應該由學生自己選擇，教師對學生是否需要記筆記可不作硬性規定。但是教師應該指導記筆記的學生如何記好筆記，並且對學生的筆記作指導性的檢查。

3. 參考書

我們認為應該培養學生看參考書的能力，因為看參考書可以幫助學生深入了解某些問題，同時可以擴大知識範圍。

4. 答疑

大多數學校感覺教學工作量制度中所規定的答疑時數不夠。但有的學校採用階段集體答疑法，即：每隔 2、3 星期，等講課告一段落後答疑一次。這樣作，可以基本解決答疑時數不夠的問題。

5. 科技小組

這是培養學生獨立工作能力的一個有效方法。所選題目應該符合學生水平，學生感覺興趣，教師心中有底，有中文資料，內容要既有理論又有實驗。題目可以是教師科學研究中的一部分，也可以是過去的題目。

關於組織和領導科技小組的問題，我們認為清華大學和北京鐵道學院的經驗是可以供參考的。

六、師資培養及科學研究

1. 師資培養有兩條途徑：(1) 先打好數理基礎；(2) 結合教學需要，缺什麼補什麼，而且是適當地補學；我們認為第二種方法是切實可行的，因為第一種方法化費時間太多，效果並不顯著。至於先補數理還是先補專業，應視各人具體情況而定。但是，首先應搞好本門課程，沒有必要補作畢業設計，但可考慮作專題論文。

2. 培養方式：通過教學實踐來培養是比較好的，每個助教通過指導實驗，領導習題課及答疑等方式而達到講課水平。在講課前應進行試講，同時，應該向老教師學習教學法和組織教材的能力。

教研組最好能對每位助教指定講課指導人，進行指導，在開課後幫助解決問題，並進行檢查性聽課等。

建議高教部考慮利用假期分區舉辦電動力學，量子力學等講座。並且希望高教部聘

請蘇聯理論電工學的專家來講課，抽調各校電工基礎的教師學習。還建議各校交換教師取長補短。

3. 科學研究的方向應該結合本門課程，本校專業，和本校的科學據點。但教師在某些方面有特殊專長的，也可以在該方面進行科學研究。

4. 有些學校規定了每週科學研究的時間，但因為社會活動等很多，使得研究時間得不到保證。而且這些時間多是零碎的，不好利用。希望各個學校注意這一問題。

科學研究的參閱資料，儀器器材等不易解決，這是目前遭到的困難之一，建議領導重視這一問題。另外，還建議出電工方面的學術性刊物。

附錄一 關於路場和場路場二種講法的理由

分二部分講法的理由：

1. 路具體，場抽象，路是場的特殊狀態，從具體到抽象，從特殊到一般的講法是符合人們認識規律的，因此學生易於接受；

2. 普通物理的電磁學部分已能夠滿足路所要求的基礎，再講就重複了，因此不必要；

3. 某些學校和某些專業考慮到與後續課程的銜接，為了電工量計，無線電基礎等課程的要求，也適於分二部分講，以滿足那些課程對交流電路的需要；

4. 如果分三部講，第一部分中關於極化磁化等問題，仍然講不完全，引出了一些問題而又不能深入解決；

5. 分三部分講可能前後重複，化時較多；

6. 分三部分講時實驗不好安排。

分三部分講法的理由：

1. 系統性強，因為路是場的特殊狀態，講清了場，路就會容易了解。這樣作是要符合於教材的內在邏輯性；

2. 把場分成兩部分講，前一部分着重搞清物理概念，後一部分數學分析較多，這樣就不致使數學分析掩蓋了物理概念；

3. 在了解了場的基本概念後再學電路能對路的某些物理過程（例如電容電感電勢的概念）有比較深入的了解。

附錄二、三個小組對於教學大綱的意見

三個小組對緒論都提出了修改意見，在講“蘇聯及俄羅斯人民在電工方面的偉大貢獻”的同時，應介紹其他國家權威學者的重要貢獻，而形成為較全面的電工技術簡史，大綱附件所推薦的講時（2小時）可以縮減到一小時。

下面是三個小組的個別意見：

I、電信小組的意見：

- (1) 最好在交流電路中講空心變壓器，在非線性交流電路裡講鐵心變壓器；
- (2) 講授過渡過程的算符法時，應講分解定理和丟阿茂爾積分；
- (3) 可以考慮適當增加非線性電路的過渡過程內容；
- (4) 交變電磁場部分，大綱附件中推薦的時數過少。磁路的時數則嫌過多；
- (5) 旋轉磁場可不講（部分學校意見）；
- (6) “電場的無旋特征”放在電位這節中講。（部分學校意見）；
- (7) 刪去“假想磁荷的概念”“磁化強度的旋度”“三相單相和直流輸電的經濟技術比較”導電材料及電介質性質，我國在導電材料及介電材料制造方面新的進展（部分學校意見）；
- (8) 建議高教部在條件成熟時制定符合於專業需要的五年制新教學大綱，還建議高教部解釋執行統一大綱容許的靈活性範圍。

I、礦山機電小組的意見：

- (1) 增加非電測量的概念；
- (2) 把非線性電路的內容集中起來並作一些增加，如鐵磁諧振，穩壓器等；
- (3) 實驗中加磁化曲線及鐵損測定。

II、電力組對大綱提出的意見不多：

在增加新內容的問題中，提出要加強非線性電路過渡過程，增加拉氏變換，也有些代表還提出增加富氏積分，半導體的概念，又有代表提出把網絡分析放在正弦交流之後另立一章。

進行電工基礎課的一些體會

清 華 大 學

教學改革以來，教研組的教師按照蘇聯的大綱內容講授電工基礎課，一直不斷的學習蘇聯經驗改進我們的教學工作，在這個過程中，我們對如何進行本課的教學有了一些體會，願意提出來請大家批評指正。

電工基礎課像其他的技術基礎課一樣，是要教給同學系統的科學知識，就是有關電工的知識，並培養同學的獨立工作能力。但是由於電工基礎課的目的，正像克魯格一書中所提出，“是在儘可能普遍的形式下教給學生關於電磁現象及過程的各種定性或定量關係的知識，並且提供一些解決電工各種專門問題的基本方法”。這就決定了本課的特點，和進行方式。

按照本課在教學計劃中的地位，本課還負有將同學的學習內容由一般的基礎課引向專業課的責任，按課程的名稱，顧名思義，又有培養同學工程觀點的責任。

可見本課的任務是繁重的，必須由教學各個環節即講課、實驗、習題課等共同來完成。今將我們進行講課與實驗的一些體會分別寫在下面：

I. 講 課

講課不但負有教給同學關於電工基本理論與電工知識的責任，還負有培養同學獨立工作能力的責任，講課是最重要的教學環節，它起着主導作用，其他教學環節的成效在很大的程度上取決於講課的質量。這是因為富有成果的講課，不但使得同學學到系統的科學理論和知識，並且也培養了同學的科學思維能力，教會同學各種分析問題的方法。這樣，同學的獨立工作能力才有提高的基礎。所以提高講課的質量是培養同學獨立工作能力的重要步驟。

對於本課來講，同學的獨立工作能力具體表現在是否能夠根據已學會的理論和知識來分析更深入一步的問題。我們認為要做到這一地步，同學必須有鞏固的系統的基本理

論和科學知識作為考慮分析的依據，必須具有科學的思維能力和周密的分析方法，從而知道由那些方面去考慮，如何具體進行分析。要能如此就要求教師在講課時必須作到以下幾點：

1. 有系統性

同學時常反映學的內容多而亂，漫無頭緒，掌握起來已有困難，自然談不上如何運用。原因是講課缺少系統性。這樣同學學到的，只是一些片斷孤立的知識，沒有抓到問題的本質與內在聯系，不能形成全面的觀點。甚至有些同學，不是靠理解來掌握內容，而是靠記憶來保持這些知識。因此反應不鞏固，容易忘。

我們認為，講課的系統性表現在，新的知識是在舊的理論和知識的基礎上，有目的地向前發展了一步，這樣，才能前後互相聯系層次分明，因此便於理解，便於掌握。此外，在每一個自然的單元裡（如每一章），有一個中心的主題和中心思想，一切問題都圍着它來發展，形成一個整體。

例如對稱分量法，是三相電路的一個發展。根據我們的理解，中心內容是如何把不對稱問題變作對稱問題。在長線上的流動波一章裡，則是如何依據波動的特點來解決一般的過程。我們感覺到如果教師能明確這些觀點，指導着他的講課過程，可以加強系統性。

從而，這就提出了第二個問題，那就是要着重地講授主要概念及基本內容。因為只有深入細緻地講解基本內容，以它為中心，從各個角度，不同題目來闡明這個內容，來貫徹這些觀點，這樣就加強了系統性。同學就能體會深刻，了解透澈，並且學會了運用理論解決問題的方法，仍以對稱分量為例。如果貫徹了變不對稱為對稱的觀點，在分析方法上，則是利用補償定理首先變不對稱阻抗問題為不對稱電動勢問題，然後再變成對稱，只要這種主要論點講的清楚，同學是可能有系統的看法，並且會運用到特殊問題上去，又如：講解互感電路時，如果着重講解自感磁鏈及互感磁鏈的基本概念，同學是有能力推廣至多線圈場合上去的。由此可見並不要求對大綱上的每一個問題都作系統的講解，次要的問題，可以少講，或者甚至不講，由其他環節來完成任務或指定同學自己閱讀，這樣作並不削弱系統性。

着重講基本與主要的內容，看起來好像需要更多的講課時間，事實上常是相反的。由於對基本與主要的內容概念清楚，分析方法明確，同學對基本理論相同現象更為複雜

的問題，可以不困難的並且有信心的接受，這樣反而節省了大量的講課時間。例如過渡過程，如果對 RLC 的放電電路講解清楚，則同學對 RLC 電路接到直流甚至交流電源的分析結果，接受起來很少困難。又如串聯諧振講得透徹，那變並聯諧振只須講一講現象就可以了，應當使同學有這樣的感覺：只要給我時間。我完全有能力自己分析這一問題。

(2) 有科學性

唯有使同學了解到定律的來源準確性和定理的論證與依據，同學對這些定律與定理才敢用，才善於運用。這樣方能給同學打下堅固的基本知識的基礎。在這個基礎上同學不但鞏固地掌握了所學的知識，也為以後發展開闢了道路。

在本課的電路部份我們對疊加定理，等值發電機定理，補償定理等都加以必要的論證。在講電磁場時，特別指明庫倫定律和比奧——沙瓦定律是根據於準確的實驗結果，和周密科學的邏輯的思維得到的。只有這樣，以後的一切推論，才能使同學信服，但也不是說一切的定理都要作詳細的證明，例如當我們對複數符號法作了詳細的解說並舉例以後，隨着就將一些直流的定理，公式寫作複數形式，表示也適用於交流，同學並無異議。尤其是在課程的後一部份，可以讓同學接受一些未經證明的定理如唯一性定理等。不過雖然不作證明教師却應當確切的說明定理的實質、條件、應用範圍，並儘量用物理概念說明可能性；如果同學還有疑問，可以自己去看參考教本來尋求更可信服的解答。

我們認為，只有當同學對於電工理論有了科學的了解之後，才可能正確處理對他是陌生的問題。例如非線性電容器的電壓和電荷可以有一定的代數關係，對線性電容言，則是正比關係。但電壓和電流之間，却沒有代數關係，而有效值之間又可以有代數關係。我們曾經給同學電容上的交流電壓及交流電流的有效值關係曲線，要他分析某一電路問題，他却錯誤的認為這是瞬時值關係，因而用一個代數式來表示。這樣一來，就把電容器當作一個電阻了。這個例子雖然是個別的，但是使我們感到科學性的重要性。對內容缺乏科學的理解，必然限制了同學的發展，使他在新問題前面不能獨立進行工作。或者發生錯誤。至於個別問題，可能有幾種不同的理論或幾種原則上不同的實際解決方法，對這種情況應在講述時作批判性的分析。

電工基礎課，雖然和物理數學相比，在許多問題的處理上有相同之處，就是從定律定理出發按照演繹論證的方式，下一個問題隨着上一個問題一步一步的推演，但其中也