



台大學生微積分求生手冊

Surviving Guide to Calculus



卓永鴻

2018.10.10

1 台大微積分課程介紹

台大的微積分課程，分為微積分甲與微積分乙¹，以下分別簡稱為微甲與微乙。微甲的對象主要為理工電資，而微乙的對象主要為生農醫管²。大致是如此區分，但偶有例外。比方說地理系同學可以自由微甲微乙擇一、經濟系自101學年度起將必修由微乙改為微甲，以及工管系是科管組修微甲、企管組修微乙等等。

大學的課程不像以前，有教育部預先制定好課綱，課程的學習內容、順序，多是授課老師自訂。常見的情況是同一課名，不同老師上起來不小差異。所以若要說微甲微乙到底分別學什麼，這也是沒辦法說得太具體的。

大致來說，微甲與微乙最主要的區別是微甲多了向量微積分，向量微積分是大一微積分中算是比較困難的課題，而它在電磁學、流體力學中是非常重要的、必學的。至於有些人會說微甲比微乙更重視證明、更困難，粗略來說是如此，但也常聽到微甲上得很和善、微乙超級硬一堆證明等等例子。

在台大眾多的大一微積分課程中，又分為**統一教學**與**非統一教學**。統一教學就是多個班有統一的教科書、統一的進度、統一的作業及考試，非統一教學就完全由授課教師自由發揮³。

在早年，微甲的統一教學又分為一組與二組。其中一組為電機、資工、資管及材料等科系，二組為機械、化工、化學、大氣、地理及土木等科系。自107學年度後，制度有些改變。現在是物理系、經濟系、土木系為微積分模組班，以及其它微甲班。

微甲統一教學的用書，每年不太一樣，也因此內容與進度每年不甚相同。而微乙統一教學的用書，目前已經多年不變，所以近年考古題的參考價值頗高。

¹在遙遠遙遠的從前，曾經有微積分優。

²請不要說成是理組文組之別哦！上了大學，已經更細緻地分為各個學院了，而且生命科學、醫藥相關科系都是理組哦！

³所以，和善的微甲與失控的微乙多是非統一教學的班級發生的。

2 課堂秘笈

首先由心態方面來說：

1. 不要以為高中學過就掉以輕心

高中微積分與大一微積分有一定的重疊，許多人因此掉以輕心，甚至缺課。其實，高中的內容往往較為簡化，相同主題到了大學還是有新東西要學，特別是學期初碰面的「極限的嚴格定義」⁴，那可是微積分的開學殺手，其難懂的程度是殺得許多人措手不及的⁵！另外，許多同學是從補習班學的微積分，然而補習班老師所教的往往是三腳貓功夫，與大學課堂的嚴謹、深刻是不能比擬的。

所以，除非你是極少數那種高中以前邊先修大學微積分的資優生，不然千萬不要自恃以前學的高中微積分！

2. 不可以有逃避心態

許多同學，因為高中以前數學表現不怎樣、因為微積分曾經被當，對數學產生的畏懼、排斥。本來若自認數學天分較差，理應付出更多努力。但是人的心理嘛，難免心生畏懼，會有排斥心理。一但畏懼，那就完了。你經常向人抱怨買菜用不到微積分，然而這樣沒有用，你還是要修微積分；你經常心想先做別的事，微積分晚點再讀。一週拖過一週，醒過來時，明天就要期中考。完了完了，明明本來立定心志要好好努力，怎麼事態發展成這樣？這時真的來不及了，讓你有再好天資、遇到教學非常好的老師，這麼短的時間也救不起來了！

所以，你要及早發現自己的逃避心理，然後第一步先戰勝自己，接著才是其他的學習策略。

這裡來讓我鐵口直斷一下。如果你正是那種因畏懼而逃避的同學，看了上面這段你雖然會點頭，但你依然不願意面對、能拖就拖，最後微積分還是過不了。

不服？那就證明給我看，歡迎學期結束後來信告知我你成功克服了恐懼。

⁴目前微乙統一教學無此主題。

⁵就連世界一流的數學家 Paul Halmos(1916-2006)，當年也是到了大四才突然領會極限的嚴格定義在講什麼！

3. 不要被老師上課方式嚇到

授課老師九成以上都是數學系出身，數學系隸屬於火星，和生活在地球的我們思維比較不一樣。即使台下一堆商管社科同學，他在台上依舊自然而然地定義、定理、證明、……很多同學直接就被嚇到了。要是即刻調適過來還好，但常見的是同學馬上兵敗如山倒，不去上課，也覺得自己學不來微積分。

其實，大學數學課堂與高中以前很不一樣。高中以前的上課方式很強烈地與考試連結，大學數學可以平時上課一堆證明，但考試依然以計算居多。

4. 不要被課本嚇到

大學數學與高中數學有一個差異是：一本書讀不懂，你可以參考一下別的書，因為不同作者寫法可能很不一樣。微乙統一教學的用書，近年來都是同一本……（中間消音），你看不懂課本寫什麼，不一定是你的問題，也許參考別的書就讀懂了、有感覺了。

再來是課程進行方面：

1. 主動向助教求助

修微積分的同學多為大一新生，對於助教制度較為陌生。許多人可能讀到研究所才慢慢了解助教制度。

常見一種現象：助教開放了 office hour 但都沒有人要來，另一方面，同學們學習上遇到困難但不知上哪求助。

所以，聽我一言：

要多多利用助教啊!!

要多多利用助教啊!!

要多多利用助教啊!!

許多助教是非常樂意幫助同學的，你去尋求協助的時候他們會慈眉善目地幫助你。若是言語上讓你不好受，經常也是刀子口豆腐心。

若是不幸地，你真的遇到萬中選一的助教：很沒耐心又對你酸言酸語。或許你可以有個心態：「我就是厚著臉還是要問你怎麼樣！是你對我的看法重要還是學分重要！」

以前我在台大修希伯來文時，老師曾經分享過一個偉大的猶太拉比所說過名言。原文我就不打了，應該很少人看得懂。字面直譯是說：害羞的人沒辦法學，沒有耐心的人沒辦法教。前半句的大意是說，作為學生，你必須勇於尋求協助、發問。你是第一個能幫助自己的人，接著才是其他貴人。

2. 多與授課教師發問、建立感情

助教犯錯也是正常的，不必太苛責助教，有時一些問題可以向授課教師詢問。

不過，這還是其次。更重要的是：

你要向老師展現出你很認真的一面！

你要向老師展現出你很認真的一面！

你要向老師展現出你很認真的一面！

課程大綱往往明定評分標準，但是你慢慢會明白一件事，文字規定是死的，人是活的，你能不能拿到學分，授課教師還是掌有最終權責。在大學，調分是常見的。而為什麼老師要幫你調分到過呢？那就必須你平常隨時讓老師知道你的認真、知道你的困難、知道你的突發狀況。

許多老師學期末才遇到一堆同學來求情，說他生病、車禍、失戀、……各種狀況，所以修課上比較困難，可是學分又非拿不可。如果你沒有隨時讓老師知道你的狀況，等學期末總成績難看了才求情，縱使老師樂意幫助學生，但這時候老師已經很難做什麼了。

什麼？你平常不太好意思找老師談話？嗯嗯……可能你還沒體會到被當重修有多麼麻煩，那就等你重修到大四的時候再多找老師。

我還有個小小建議，各種大小考完之後，自己趕快寫一份訂正交給老師，實在無法解決的部分就詢問老師。老師有沒有要求這麼做、會不會覺得這樣很煩，這不是重點，重點這是一個展現自己認真的策略。你也不一定真的要這樣照著做，這只是一個舉例而已，也許你還能發揮什麼創意來展現給老師。我自己修課的時候花招可多了，明招暗招都有。

3 校內可用資源

學習要有成效，不光憑個人天分，資源的獲取也十分重要，以下分享台大校內的資源。

1. 微積分統一教學網

<http://www.math.ntu.edu.tw/~mathcal/>

就算你是非統一教學的班級，依然可以來看看這裡的習題解答、歷年期中期末考解答。事實上，許多準備轉學考的外校同學都會積極使用這裡的題目。

2. 學習諮詢服務

<https://ctld.ntu.edu.tw/ls/reservation/v3/>

這是由教務處教學發展中心的學習促進組所提供的服務，由校內的優秀學長姐擔任課業輔導小老師，給學校同學解惑。不管是解題，還是學習策略提問、學習資源指引，都可以試著由小老師那裡獲取一些經驗、秘訣。

3. 台大開放式課程

<http://ocw.aca.ntu.edu.tw>

以微積分作為關鍵字，可以搜到課程。

4. NIICO 學問學

<http://niico.org>

這是台北跨校⁶的學習平台，提供解題、學習策略等等方面的影片。於期中期末前還會舉行「微積分之夜」的直播解題活動。

⁶但主辦單位是隸屬於台大

4 校外資源

1. Wolfram Alpha

<http://www.wolframalpha.com/>

將數學問題輸入，它可以快速幫你計算、畫函數圖等等，異常強大。

2. Khan Academy

<https://www.khanacademy.org/>

知名的可汗學院，提供優質免費的教學影片，內容包含中學數學、大學微積分、機率統計等等。

在網易公開課有中文字幕：<https://open.163.com/khan/>

3. 3blue1brown

<http://www.3blue1brown.com/>

利用精美的動畫來提供對數學的直觀理解，內容包含 **Essence of Calculus**、**Essence of Linear Algebra** 等等。

B 站上有官方中文站：<https://space.bilibili.com/88461692/>，有翻成中文的**微積分的本質**、**線性代數**及**深度學習**等等。

知乎上有相關討論文章 <https://www.zhihu.com/question/58819482>，其中這是官方中文翻譯團隊成員的回答

<https://www.zhihu.com/question/58819482/answer/253076648>，介紹了 3blue1brown 創辦人的理念。

4. 微積分福音

<http://CalcGospel.in>

我不喜歡自吹，請自行參考。