

中國高中數學課程標準評價與思考

王林全
華南師範大學

中國高中數學課程標準於 2003 年 3 月正式發表，它引起大、中學校師生，數學家，教育家乃至家長的廣泛關注。本文對我國高中數學課程標準（以下簡稱高數課標）的背景、特色、理念、內容以及它對教育的挑戰作一評介。

一、高數課標產生的背景

時代的發展呼喚著新的課程。上個世紀 90 年代末葉以來，各個發達國家紛紛推出面向 21 世紀的數學課程標準，國人也開始考慮為下一代設計新的高中數學課程。

2000 年 6 月，承接著基礎教育改革，我國《高中數學課程標準》研製工作啓動。通過一系列調查，我們發現：原中學數學教學大綱強調教學內容的增刪，較少考慮學生的學習；學校數學的內容陳舊，未能反映數學的發展；數學內容比發達國家少，而課程所花的時間反而較多，如表 1。

國家	中	美	英	法	德	日	俄
初中	5	3.2	3.2	5.2	5	3	2
高中	5	3	3	6	4	3	5.4

表 1 主要國家每周數學時數比較

此外，我國數學課堂教學方法單調，未能反映資訊技術的進步；課程過於集中統一，未能反映學生學習的差異。根據上述考慮，在 2002 年，形成了課程標準的初步設想。2003 年，高數課標發表，相應的實驗教材正在立項編寫，2004 年秋季，實驗教材將在部分省市使用。

二、高數課標的特色

與原有高中數學教學大綱相比，高數課標的特色是：理念新，程度高，選擇多，方法活，涉及面廣，附有案例。

1. 理念更新，敘述全面

高數課標提出了數學課程的一系列理念，涉及課程目標、內容選擇與基礎構建，內容的組織和呈現方式、教學方式與要求、學生的學習活動、資訊技術與課程內容的整合、教與學的評價，等等。如何在實施時貫徹這些理念將成爲高中數學教學有挑戰性的問題。

2. 選修機會增多，學科程度提高

過去高中數學選課主要文科和理科兩種，今後高中生在數學學習上將有五種選擇（見後）。

眾多的選修系列，眾多的選修模組和專題，使得大量近代、現代數學的新內容、新方法大踏步進入高中，因此高中數學的總體程度將會顯著提高。教師如何教？如何指導學生選課？這將是未來高中數學教學的嚴峻課題。

3. 提出實施建議，涉及多個方面

爲了幫助教師更好地課程標準的要求，高數課標在所列舉的必修和選修系列之後，對該系列的每個章節，都指出相關的重點、難點，提出教學上應該注意的問題，列舉參考案例，幫助教師掌握教學分寸。高數課標還提出了有關教學、評價（香港稱「評核」）和教材編寫建議，用以指導數學課程的全面實施，這是過去歷年高中數學教學大綱所未能做到的。

三、高中數學的基本理念

高數課標提出了數學課程的新理念，這是對傳統數學教學理念的重大超越。

1. 構建共同基礎，提供發展平台

高中數學的基礎性的含義是：爲學生適應現代生活和未來發展提供數學基礎，也爲進一步深造提供準備。

2. 提供多樣課程，適應個性選擇

高數課標呈現了五個必修模組，四個選修課系列，既爲學生提供了廣闊的發展空間，也讓他們學習規劃人生，設計未來，爲自己多承擔責任。

3. 倡導積極主動，勇於探索的學習方式

只依靠端坐靜聽，模仿記憶，已經不滿足新世紀培養創造性人才的要

求，高數課標更加強調自主探索，動手實踐，合作交流的新穎學習方式，這是學習上的一場改革。

4. 注重提高學生的數學思維能力

高數課標對數學思維能力作了新的闡釋，它包含了原大綱提到的三大數學能力，即邏輯思維能力，空間想象能力與計算能力，再擴展為直觀感知、觀察發現、空間想象、抽象概括、符號表示、運算求解、資料處理、演繹證明、反思與構建等思維能力。顯示了對數學能力的更高的要求。

5. 發展學生的數學應用意識

高數課標指出了發展數學應用意識的意義和途徑，包括開展數學建模活動，設立數學應用專題課程，在教學中體現數學的應用價值，展示數學和其他學科的聯繫等。

6. 與時俱進地認識雙基

傳統的雙基指的是基礎知識和基本技能，為適應時代的發展，高數課標對傳統的雙基進行了整合。資料處理、概率、統計、演算法等，進入了雙基的行列。

7. 強調本質，注意適度形式化

高中數學既要學習數學的形式化的表達，更要讓學生領悟數學概念和法則的探索和發現過程，體現生動活潑的數學思維活動。

8. 體現數學的文化價值

在教學中，要聯繫具體的數學內容，幫助學生體會數學的歷史趨向，它的文化和美學價值，逐步形成正確的數學觀。還要設立「數學史選講」等專題。

9. 注重資訊技術與數學課程的整合

高中數學更重視現代資訊技術在教學中的運用，借助資訊技術，展示過去難以呈現的內容。提供更多的機會，讓學生廣泛地運用電腦，計算器，互聯網等技術工具，更有效地學習數學，從中增長才幹。

10. 建立合理，科學的評價體系

數學教學評價的理念、內容、形式和體制，都期望發生重大的變化。重視學習的結果，更重視學習的進步過程；重視數學知識的學習，更重視

感情態度的變化；多元化的數學教學評價目標體系即將建立。

請問以上不少成分均與基礎教育改革的理念吻合，可以說是承接了新基礎教育課標。內容上也是銜接了基礎教育課標。

四、高中數學的內容結構

高中數學的內容結構都將發生重大變化，形成了五個模組，四條主線的必修課體系，以及五個模組，十六個專題的選修課體系。

1. 高中數學必修課

高中數學必修課由 5 個模組組成，修完每個模組可獲 2 學分，其內容如表 2。

數學 1 模組	數學 2 模組	數學 3 模組	數學 4 模組	數學 5 模組
冪函數				
對數函數				
指數函數		概率	三角恒等變換	不等式
函數	平面解幾初步	統計	平面向量	數列
集合	立體幾何初步	演算法初步	三角函數	解三角形

表 2 高中數學必修課的五個模組

上述必修課含有傳統的高中數學的基本內容，又增加了新的內容，概括為四條主線，就是：

- ① 代數與函數：
包括集合、函數概念與基本初等函數 I（指數函數、對數函數、冪函數）、基本初等函數 II（三角函數）、三角恒等變換、數列、不等式，等等。
- ② 幾何與空間：
立體幾何初步、平面解幾初步、平面向量、解三角形，等等。
- ③ 統計與概率
- ④ 演算法初步

①、② 多是傳統的高中數學的基本內容，③、④ 以及平面向量是新增內容。在初中，學生已經開始接觸 ③，在選修系列中，學生對 ③ 的認識繼續發展。④ 雖然只出現在一個模組中，然而，它將貫穿到高中數學的相關部分，數學的許多計算問題，都可以用演算法上電腦解決。

2. 高中數學的選修課

高中數學選修課共含四個系列，其中選修 1、選修 2 共含有 5 個模組，每個模組 2 學分，選修 3、選修 4 共含有 16 個專題，每個專題 1 學分。其內容如表 3。

選修 1 (共 2 模組)	選修 2 (共 3 模組)	選修 3 (共 6 專題)	選修 4 (共 10 專題)
		三等分角與 數域擴充	開關電路與 布林代數
		歐拉公式與 閉曲面分類	風險與決策 統籌法與圖論初步
		對稱與群	優選法與實驗設計
	計數原理， 統計案例，概率	球面上的幾何	初等數論初步 不等式選講
統計案例， 推理與證明，數系擴 充與複數，圖框	導數及其應用，推理 與證明，數系擴充與 複數	資訊安全與密碼	坐標系與參數方程 數列與差分
常用邏輯用語，圓錐 曲線與方程，導數及 其應用	常用邏輯用語，圓錐 曲線與方程，空間向 量與立體幾何	數學史選講	矩陣與變換 幾何證明選講

表 3 高中數學的選修課的系列、模組與專題

選修 3 主要是近現代某些數學思想方法在解決傳統問題中的應用，選修 4 是中學數學某些內容的延伸，或介紹數學應用的某些方法。它們是為希望進一步提高數學素養的學生而設立的。

3. 高中數學的選修建議與學分要求

學生可以根據個人能力和志向，在教師的指導下對選修課作不同的選擇。

(1) 高中數學的基本要求。

高中生在讀完必修課，獲得 10 個學分後，就達到高中畢業的基本要求，可以走向社會，參加工作。上述 10 個學分也是進一步選課的基礎。

(2) 對傾向於人文科學的學生的選課建議。

如果希望在人文科學方面發展，還有兩種選擇：

選擇 1：(必修) 10 學分 + (選修系列 1 兩個模組) 4 學分 + (系列 3 兩個專題) 2 學分 = 16 學分，獲得這 16 個學分後，可以報考高等院校人文科有關專業；

選擇 2：(如選擇 1 的) 16 學分 + (系列 4 四個專題) 4 學分 = 20 學分。這是人文科學各專業中對數學較高的要求。

(3) 對傾向於理工科的學生的選課建議。

如果希望在理工科學方面發展，還有兩種選擇：

選擇 3：(必修) 10 學分 + (系列 2 三個模組) 6 學分 + (系列 3 兩個專題) 2 學分 + (系列 4 兩個專題) 2 學分 = 20 學分；獲得這 20 個學分後，可以報考高校理工科的有關專業；

選擇 4：(如選擇 3 的) 20 學分 + (系列 4 四個專題) 4 學分 = 24 學分。這是理工科各專業中對數學的較高要求。

4. 課程內容展開的邏輯順序

數學 1 是數學 2、3、4、5 的基礎；必修課是選修 1、2 的基礎；選修 3、4 各專題的開設可以不考慮順序。不同的組合可以相互轉換；如需轉換，可以先申請，後測試。課程展開的邏輯順序如圖 1 表示。

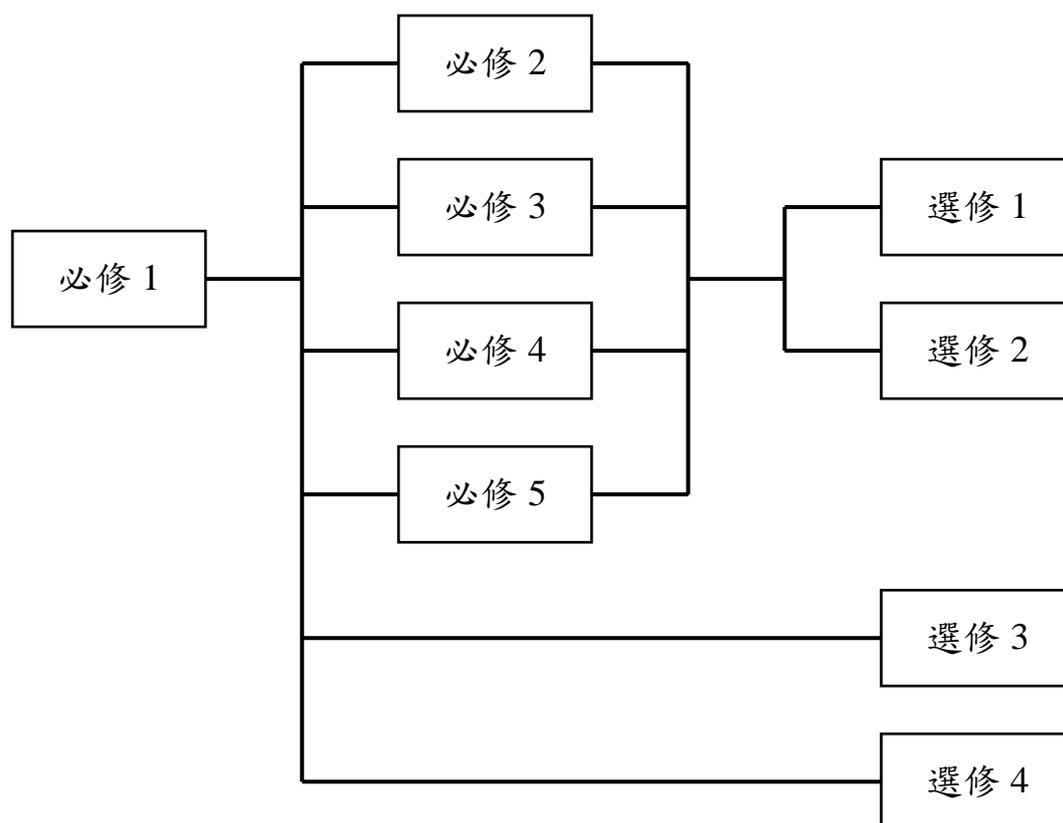


圖 1

五、課程的實施與挑戰

高數課標的公佈與實施是我國數學教育的重大舉措，它對當前數學教育提出一系列的挑戰。

1. 對數學教師的挑戰

面對新課程一系列新理念，新內容，教師們感到原有的知識不夠了，必須提高數學專業素養，創造條件開設選修課；改變傳統的教學方式，變一言堂為為群言堂；幫助學生轉變學習方式，由單純模仿記憶的學習轉變為研究、探索、發現的學習；教師需要掌握現代資訊技術，使之與數學教學內容恰當地整合。還要開展教學研究，從傳統型的教書匠變成研究型的教師。

2. 對學生的挑戰

一方面，課程提供了豐富學習內容，給學生增多了選擇機會；另一方面，課程的內容廣而深，數學程度顯著提高，對學生提出了更高的要求；由於學習方式需要轉換，學生要經歷一個適應過程；如何設計人生，如何選定課程，需要學生本人作出決斷。死記硬背的學習方式，機械模仿的學

習習慣，過於依賴教師、依賴家長的學習心理，都將遇到嚴峻的挑戰。

3. 對教材編寫的挑戰

高數課標的實驗教材，既要正確地展示課程的數學內容，又要符合課程的理念，這就要求作者有熟練的數學功底；又能夠對內容進行教學法的加工；設計生動有魅力的數學情景和問題；重視現代資訊技術在教學中的運用；介紹數學的背景，體現文化價值。所編撰的實驗教材需要通過專家組的嚴格審定，方可出版使用。

4. 對學校工作的挑戰

各學科都需要實施各自的新課標，給學校帶來一系列問題。學校教學環境及教學技術設備受到考驗。學校開設選修課的能力受到考驗，組織教師業務進修成爲當務之急。學校急需增添課室，充實設備。各學科都需要開展探究活動，學校的組織管理水平亟待提高。

5. 對教育評價的挑戰

當前廣泛存在的，以高考爲中心的評價理念不再適合了。數學教學評價的理念需要改革，新的評價理念能否真正得到貫徹呢？高考應大力支持課程改革，高考如何改、如何考？如何反映數學課程新內容和新理念？這些問題備受關注，高考及其各改革方式的利弊需要認真思考；高數課標指出選修 3 不列入高考內容。選修 4 是否列入高考內容？尚未得知。這些內容是否得到認真的對待？教學效果如何？這將引起社會各界的廣泛關注。

六、對實施新高數課標的思考

新高數課標的公佈與實施，引起人們的廣泛思考和研討，存在種種不同的看法。

1. 課程標準尚需接受實踐檢驗

對課程的新增內容，存在不同的看法；對課程的推進速度，存在不同的看法；能否在接受的學習方式和探究的學習方式之間找到平衡？如何防止穿新鞋、走老路的現象？我們又能否從歷史進程中獲得有益的啓示呢？把當前我國數學課程改革與 20 世紀 60 年代的「新數運動」比較，可以發現一些類似點：數學內容大幅增加，程度顯著提高；涉及範圍廣泛，波及高中師生；推進步伐較快，師生感到某種程度不適應。於是有人提出疑問：當前的課改是否會成爲新數運動的重演？

2. 實施課改的有利條件

事實上，爲了保證課程改革的順利進行，我們既應該吸收新數運動的經驗教訓，又應該看到時代的發展進步，充分利用各種有利條件推進課改。當前，教師的學歷層次與專業水平已顯著提高，學生的學習願望和知識水平明顯改善；資訊技術發展較快，能夠爲數學教學提供較大的支援；統一集中的教育體制成爲新課程實施的有力保障。

3. 課程改革的良好開局

高數課標的公佈爲課程改革提供了理論依據和評價標準，高數課標比原有大綱有不少改進，更方便於教師掌握實施。解讀高數課標的文件即將出版，將爲教師學習提供更詳盡的參考材料；高數課標的實驗教材將經過認真的編制，嚴格的審核，質量較有保證。相關的實驗研究已經起步，能夠爲課程的全面實施提供寶貴的經驗。

參考文獻

- [1] 中華人民共和國教育部 (2003)。普通高中數學課程標準 (實驗)。北京，人民教育出版社，2003。4
- [2] 張定強 (2003)。中小學數學課程改革的幾個關鍵問題。《數學通報》，北京，2003。6
- [3] 黃毅英 (2003)。「建構主義教學」：慎防重蹈「新數學運動」的覆轍。《數學教學》，上海，2003。6
- [4] 《國家高中數學課程標準框架設想》徵求意見座談會紀要。《數學教學》，上海，2002。6
- [5] 王林全 (2000)。數學課程要幫助學生形成正確的學科觀念。《數學通報》，北京，2000。5