

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
		對稱與群	統籌法與圖論初步
	計數原理，統計案例，概率	球面上的幾何	優選法與實驗設計
			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。

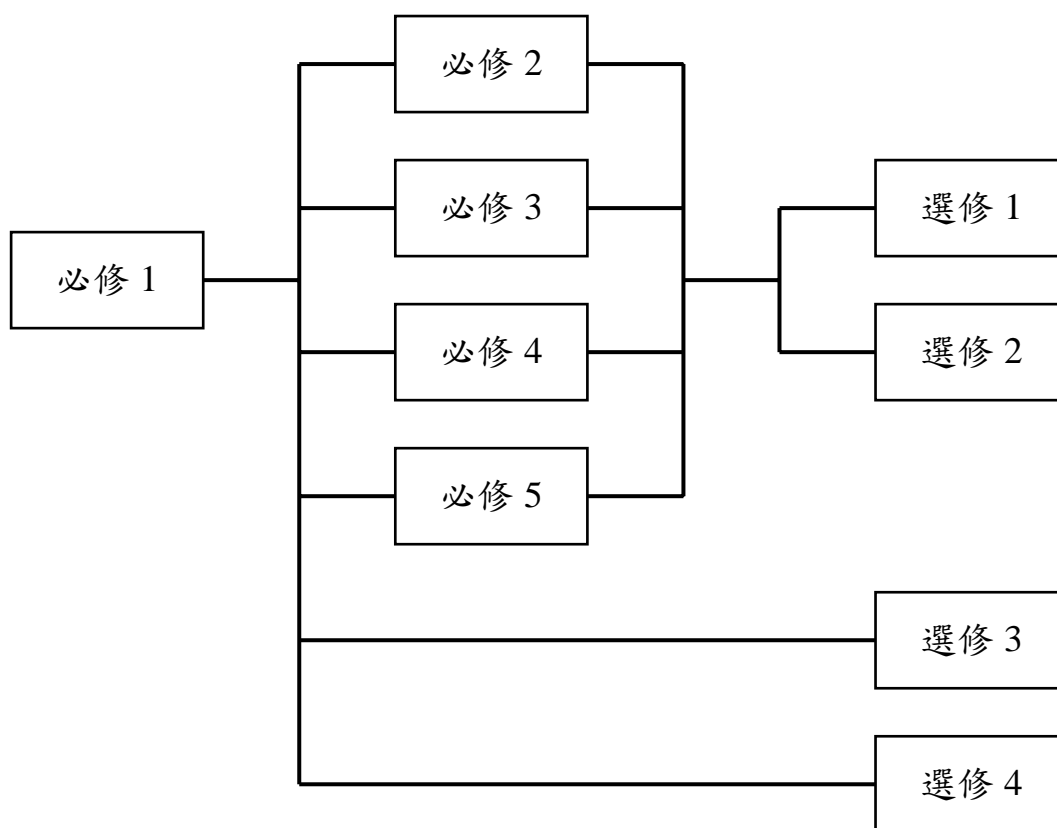


圖 1

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