

# 數學史與數學教育

● 作者：丘成桐

## 作者簡介

丘成桐為哈佛大學數學與物理教授，費爾茲獎、克拉福德獎、沃爾夫獎、馬賽爾·格羅斯曼獎得主，中央研究院院士。科普著作有《丘成桐談空間的內在形狀》，並為《數理人文》主編。

數學史的內容，除了它肩負的歷史意義外，也應當說明數學的有機發展，不只注意於數學本身，也要顧及數學的外緣，要問數學發生在怎樣環境之下，如何擴散出去。

## 數學史的目的

先父談哲學史的說法可用在數學史上，因此數學史的目的可歸納為三個：

### 一、求因

美國哲學家馬文（Walter Mavin）在 1917 年出版的著作《歐洲哲學史》（*The history of European philosophy*, Macmillan, 1917）中寫道：「任何時代的哲學都是文明進程的產物，或是時代變遷的縮影。」數學思想的發生不是憑空而來，因此需要窮源溯委，闡明發生此種思想的原因。

### 二、明變

數學思想變化至繁，但有一定軌跡，所以需要找尋其發展的軌跡。

### 三、評論

我們要將各種數學思想加以客觀的評價，對它們對當時及後代的影響、產生何種價值，作評價後，可以幫忙學者發展自己的想法。

## 略談中國數學史

舉個例子，我們約略談談中國數學史。從前人們總會談到伏羲、隸首、河圖、洛書這些史實不詳的人物和事情，然而真正重要的中國古代算學書籍是《九章算術》、《周髀算經》和《孫子算經》，

尤以九章為最重要。大略而言，此書非一時一人之作，成書當在漢初，劉徽在公元 263 年為之作注，已經談到秦末漢初時張蒼為之刪補。而東漢鄭玄、馬續則傳述此書。劉徽的註疏可能比原書更為重要，此書涉及二次方程，聯立線性方程，勾股定理，圓與球之面積和體積，劉徽是第一個證明勾股定理的中國數學家。

孫子算經大約為東漢人所作，這是記載「物不知數」的算經，率先給出中國剩餘定理，這可說是中國算學史上最偉大的創作。這個定理從命題到應用都由中國學者首先提出，其重要性影響至今。

劉徽以 3 為圓周率，至祖沖之（南朝人，公元 429 至 500 年）則算圓周率至 3.141592，這確是一個重要的工作，其方法與阿基米德相同。以後唐朝有王孝通著《緝古算經》，談到二次和三次方程，然而未提解法。

南宋和元朝期間（十三世紀至十三世紀末葉）則有李治、秦九韶、楊輝、朱世傑等傑出數學家。楊輝發現巴斯卡三角形定理（Pascal's triangle，亦稱楊輝三角），秦九韶發現「霍納算法」（Horner's method，亦稱秦九韶算法），都比巴斯卡和霍納早四、五百年。總括來說，這一段時間數學以代數為主，尚有天元和四元術的發展。與阿拉伯和印度數學家應當有一定的來往，但需要更多的考證。

明清的數學與西方相差太遠，無可觀者。明末利瑪竇和徐光啟才開始翻譯歐幾里得幾何原本前六章。而中國學者雖然仰慕幾何原本的推理方法，卻無力吸取其精髓。到十九世紀初葉，李善蘭才將幾何原本全部譯出。