

丘  
成  
桐

诗  
文  
集



高等教育出版社

邱成桐

丘  
成  
桐

诗  
文  
集



高等教育出版社



图书在版编目(CIP)数据

丘成桐诗文集 / 丘成桐著. — 北京: 高等教育出版社, 2008.8

ISBN 978-7-04-025287-3

I. 丘… II. 丘… III. ①诗歌—作品集—中国—当代  
②散文—作品集—中国—当代 IV. I217.2

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第118440号

策划编辑 王丽萍 责任编辑 王丽萍  
美术编辑 刘晓翔 书籍设计 刘晓翔  
责任印制 朱学忠

出版发行 高等教育出版社

社 址 北京市西城区德外大街4号

邮 编 100011

总 机 010-58581000

经 销 蓝色畅想图书发行有限公司  
印 刷 北京佳信达艺术印刷有限公司

开 本 787×960 1/16  
印 张 15  
字 数 140 000

购书热线 010-58581118

免费咨询 800-810-0598

网 址 <http://www.hep.edu.cn>

<http://www.hep.com.cn>

网上订购 <http://www.landraco.com>

<http://www.landraco.com.cn>

畅想教育 <http://www.widedu.com>

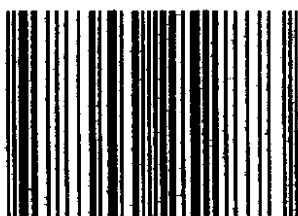
版 次 二〇〇八年八月第一版  
印 次 二〇〇八年八月第一次印刷  
定 价 38.00 元

本书如有缺页、倒页、脱页等质量问题,  
请到所购图书销售部门联系调换

Copyright©2008 by Shing-Tung Yau,  
All right reserved

物料号 25287-00

ISBN 978-7-04-025287-3



9 787040 252873 >

定价: 38.00元

## 诗文集序

戊子之夏，游于京师，承理真克峰二生之议，高教社邀余出版诗文集。唯诗文非余所长，语多涂鸭，难登大雅之堂。廿载以还，余稍有闲暇，即读古人书。屡有所感，便舒所怀，以未学之笔，叙一己之幽情。所吟所咏，非敢就教于仁人君子，实留一集，录余之心路，所以记今日之喜悲荣辱也。

余生也贫，父母师友，待我之深恩，不可忘。余无父亲，无以知古今德业，无以思来者。余无母亲，无以得哺育，无以至刚强。余无良师，无以知当世之学，无以知所处。余无贤妻，无以安家业，无以固良知。至于兄弟姊妹亲子，手

足深情，骨肉连心，一生所宝也。余不敏，朋友学生故旧，半生扶持，岂敢不待之以真，持之以诚。

年来家国，事事关心，以上诸人，或存或亡，多见于文集中。亲情友情，方寸之间，谨此致意。

文集承林峰兄等诸友整理，谨此致谢。

丘成桐

二零零八年七月八日

# 目 录

楹联

一九九七年

香港回归有感.....三

一九九八年

启宗兄五十大寿.....四

赠 Christina Taylor.....五

赠 Nina Zipser.....六

游吐鲁番.....七

访东莞大学.....八

游敦煌.....九

游天池.....一〇

一九九九年

赠马临校长.....一一

访深圳锦绣中华.....一二

敬题世界杰出华人基金会

九月会议.....一三

二零零零年

挽陈师母.....一四

赠陈氏昆仲晨兴集团.....一五

偶感.....一六

几何与物理.....一七

二零零一年

阅省身先生三十年前赠书.....一八

崇基书院五十周年纪念.....一九

二零零二年

澳门回归有感……………二〇

二零零二年

赠时富集团……………二一

赠晨兴集团……………二二

苏步青教授挽联……………二三

信兴集团成立志庆……………二四

赠孔胜利毕业……………二五

贺辛周平教授新婚……………二六

赠中国科技大学……………二七

二零零四年

赠罗伟赴杭州……………二八

赠刘罗二生赴杭州……………二九

贺省身师荣获邵氏奖……………三〇

赠中山大学……………三一

赠张浚生书记荣休……………三二

贺杨乐教授六十五岁大寿……………三三

祭省身老师……………三四

二零零五年

贺谷超豪教授八十大寿……………三五

赠刘秋菊……………三六

赠孙小峰……………三七

赠龚升教授七十五大寿……………三八

赠吴大旻……………三九

悼杨忠道教授……………四〇

联贺蒙老八秩晋一……………四一

二零零七年



挽三姐……………四二

二零零八年

贺浙江大学数学系成立八十年……………四三

## 诗

一九九八年

秋景……………四七

赠先生……………四八

哀长江……………四九

鹤年先生捐助数学有感……………五〇

晨早驱车忽忆李安相交廿五年矣

情不自禁故作此诗……………五一

旅游夏威夷有感……………五二

贺成栋新婚……………五三

一九九九年

与友郊游……………五四

麻省理工学院听讲有感……………五五

赠季理真……………五六

二零零零年

五十感怀二首……………五七

赠鹤年先生……………五八

二零零一年

记东风卫星台访问……………五九

千禧有感三首……………六〇

赠某生……………六一

敬贺苏步青教授百岁寿辰……………六二

二零零二年

崇基感旧……………六三

几何颂……………六四

游马来西亚见客家乡亲……………六五

二零零二年

呈省师……………六六

柏城怀旧……………六七

时空统一颂……………六八

赠郭公……………六九

赠省身先生……………七〇

赠省身先生……………七一

赠小兵……………七二

二零零四年

谢科技奖……………七三

二零零五年

贺杨振宁教授新婚……………七四

二零零六年

庞卡莱之梦……………七五

二零零七年

清华大学数学系八十年志庆……………八三

感怀故国……………八四

贺浙江大学百十校庆……………八五

丁亥有感……………八六

词

二零零二年

贺新郎……………八九

二零零四年

忆江南 校先父遗书有感……………九〇

相见欢 再校先父遗书有感……………九一

哀江南 威腾教授来函，有国内青年申请大学，

乏申请费而自杀。心甚哀之，遂填词如左：九二

蝶恋花 六九年十二月，在柏城图书馆

读书，思乡而乍见友云，作词为记。……………九三

蝶恋花 梦回少年旧居龙凤台，

先父因病猝逝。……………九四

二零零五年

念奴娇 香港回归……………九五

赋·文

一九九二年

怀念母亲……………九九

一九九八年

第一届全世界华裔数学家

大会献辞……………一一二

数学——它的内容、方法和意义一一四

二零零零年

陈省身文集序……………一二四

晨兴数学所奠基典礼讲辞……………一二五

二零零一年

中文大学和我的关系……………一二六

杭州会议序……………一二八

华裔数学家大会之源起……………一三一

二零零二年

浙江大学数学科学研究中心志……………一三二

致郑绍远函……………一三四

二零零三年

台湾清华大学荣誉博士演讲词……………一四一

杨振宁先生传序……………一四五

从数学看中国文字……………一四七

二零零四年

编先父遗书后序……………一五二

京都弦学之会记……………一五九

《微分几何讲义》序……………一六九

《数学与数学人》丛书序言……………一七一

二零零五年

追忆我的老师陈省身……………一七四

祭省身先生文……………一八〇

祭杨忠道教授……………一八三

数学和中国文学的比较……………一八四

二零零七年

悼瑶姊……………二一八

杭州华人数学家大会序……………二二三

# 楹联



## 香港回归有感

### 楹联

百年耻，今方雪。笑他东邻失色，南人暗叹，西虏斜阳，北夷缺月，中国又  
开兴旺世；

万世昌，古来芳。看那金剑难埋，草木欣荣，水龙蹈海，火凤冲天，土香自  
有栋梁材。

一九九八年

启宗兄五十大寿

楹联

得福由天，启业宗支传万世；  
与国同寿，恒昌隆盛渡千禧。



赠 Christina Taylor

楹联

八年切磋，慧心独识和乐群。  
千里姻缘，夫妻长享安康泰。

和乐群指 holonomy

一九九八年

赠 Nina Zipser

楹联

文参大块，笔尖渐有文彩；  
凤舞九天，云表始露端倪。

游吐鲁番

楹联

玄奘西去，炎阳犹在蒸边土；  
文忠东归，雪水依然泽赤城。

一九九八年

## 访东莞大学

### 楹联

地有东西，无疆域始成大业；  
学无先后，有德才方是贤人。

游敦煌

楹联

天马入阳关，汉将拓边安大域；  
春风渡玉门，唐宗敦化定新疆。

一九九八年

一九九八年

游天池

楹联

天上人间；  
池中仙境。

赠马临校长

楹联

逸气横云，马公修德多禅意；  
杏坛高节，临帐授徒远俗尘。

一九九九年

访深圳锦绣中华

楹联

目纵河山锦绣；  
心怀风物中华。



敬题世界杰出华人基金会九月会议

楹联

学参数理生化工，更有诗书传国粹；  
族兼汉满蒙回藏，还与四海共大同。

二零零零年

## 挽陈师母

惊闻师母仙逝，三十年赐宴柏城，使游子如归，而今慈颜顿失，痛何如之；  
伏祷老师金安，半甲子赏誉四方，俾后学蒙德，当年教诲尚在，心犹依依。

楹联

赠陈氏昆仲晨兴集团

楹联

晨昏驰骋，壮岁并肩成伟业；  
兴亡指点，暇时冷眼看风云。

二零零零年

## 偶感

江山如画，一时多少豪杰；  
科研似驹，大上岂无俊材。

楹联

## 几何与物理

楹联

卅年几何，方程创结构，分析至善美；  
二纪物理，弦膜超对称，量子造精微。

二零零一年

夜来读书，阅省身先生三十年前赠书，题辞曰：余生六十岁矣，薪传有人，愿共勉之。中心有感，遂作对联以记之。

楹联

传薪赠籍，墨迹犹存，相期未负初志；  
示性入微，几何丕变，自度无愧师承。

崇基书院五十周年纪念

楹联

五十载情怀母校，吐露寻往迹；  
十万里心悬故国，马鞍载豪情。

二零零二年

## 澳门回归有感

楹联

五百载殖民，逐利而来，识时而退，葡国豪华今去矣；  
二十里经营，厚德则兴，有龙则灵，华夏文明尚在也。



赠时富集团

楹联

时至乘风，扶摇九万；  
富来行雨，润泽四方。

二零零三年

## 赠晨兴集团

楹联

晨昭夕照，率土同歌永耀；  
兴德远谋，与时并进常新。

苏步青教授挽联

楹联

百岁几何，功成算史，可佩立言天下法；  
一生为国，德育青衿，堪称传道大宗师。

二零零三年

# 信兴集团成立志庆

楹联

便众利民，半世纪并时俱进；  
执诚守信，宜仁者与日齐光。

赠孔胜利毕业

楹联

孔门七十贤，德行有颜渊，问仁然后知难足；  
君家一百世，血食在廊庙，守礼始能荫后人。

二零零三年

贺辛周平教授新婚

楹联

四十华年，书生意气，娶得小乔心事了；  
千秋河岳，疆吏胸襟，吟成大作腹笥多。

赠中国科技大学

楹联

天下合肥人意暖；  
中原即墨状元红。

二零零四年

赠罗伟赴杭州

楹联

湖水依人，锦心罗袖书生气；  
江山如画，宏图伟志将相材。



赠刘罗二生赴杭州

楹联

罗子来辞，望禹穴钱塘，英雄谁觅，长风已过万里；  
刘郎归去，看孤山西子，春意犹存，众手同换乾坤。

二零零四年

贺省身师荣获邵氏奖

楹联

只手换乾坤，拓扑知曲率，几何极宏观，后学永参陈氏类；  
国士竟无双，弟子遍天下，卓识干青云，先生长留百世名。

赠中山大学

楹联

倚马天南，可待文声传海外；  
留名史册，都道中山创共和。

二零零四年

赠张浚生书记荣休

二十载香江过渡，红旗飘飘，策划筹谋惟公辈；  
一千里湖岳登临，东风浩浩，连黄合纵顺天时。

楹联

贺杨乐教授六十五岁大寿

楹联

知命乐天，寻根求值，八方犹颂先生业；  
厚德载物，守礼尊贤，四海同钦筹学真。

二零零四年

## 祭省身老师

### 楹联

呜呼，栋梁倾矣，二千年勾弦求根，割圆三角，终不抵陈氏造类，孤学西传，置几何于大观，扬华夏于世界；

哀哉，哲人萎乎，卅五载提携攻错，赏誉四方，犹未忘柏城授业，中土东归，传算学之薪火，立科学之根基。

贺谷超豪教授八十大寿

楹联

八十庆华年，李桃满谷，春风犹拂江南岸；  
一生归数学，俊秀超群，豪气化成筹学心。

二零零五年

赠刘秋菊

楹联

刘邦兴汉，提三尺剑，创百世功，大丈夫是也；  
秋菊似锦，读万卷书，传千秋业，一妇人矣哉。



楹联

赠孙小峰

孙郎使天下三分，石头虎视，曹公何敢小江左；  
文章得山河气息，峰岭龙骧，计算从今尽卡丘。

卡丘指卡拉比—丘空间。

二零零五年

赠龚升教授七十五大寿

楹联

五十年化雨春风，皖地高徒昭四海；  
半世纪复变求值，华门绝学有传人。

贈吳大旻

楹聯

讀書万卷尋优异；  
作事一心爭上流。

二零零五年

悼杨忠道教授

楹联

嗟哆，先生去矣，三十载过从，典范儒林，后进何能继绝学；  
嗟哆，大道衰乎，一甲子教诲，春风化雨，杏坛从此折大旗。

联贺蒙老八秩晋一

楹联

琢玉滋兰，椿龄永茂；  
泽群利众，仁寿无涯。

二零零七年

## 挽三姐

楹联

心愿应未了，大千世界红尘扬法鼓；  
姊弟曾相依，六十二年手足恸哀情。

贺浙江大学数学系成立八十年

楹联

八十年筹学，求是觅真，赢来桃李芬芳，名满天下；  
一百里湖山，登高临远，犹忆风流俊秀，学绝苏陈。





诗



诗

秋景

昨夜秋风紧，号我小庭端。  
枯叶怜衰草，落英委玉阑。  
丹枫红渐褪，青松翠不残。  
岁寒华枝在，凜凜若龙蟠。

一九九八年

赠先生

卅年肝胆颂先生，百载功名谁与争。  
落叶桃花随逝水，不羁唯有此狂生。

诗

哀长江

夏水生陈蔡，江汉毁华屋。  
春风逐李桃，岭海傲孤竹。

一九九八年

鹤年先生捐助数学有感

诗

鹤老求贤士，精诚志不移。  
侯生重一诺，破浪待良时。

诗

晨早驱车忽忆李安相交廿五年矣  
情不自禁故作此诗

记得加州初相见，年少书生真俊彦。  
握手言欢廿五年，半生韶光共心砚。  
犹忆饮宴小楼中，午餐月官笑语浓。  
夫妻鸛鵒常宴客，公子乐我多神通。  
君家与我本无干，异国情谊胜血缘。

孤身有疾谁与顾，校园高卧小窗寒。  
地堂读书多益友，隔墙问难意何有。  
文章心法赖君传，惠我半生深且厚。  
亦师亦友世难求，高风文藻思悠悠。  
寒风冷雨伤意气，江河不废万古流。

李安指 Leon Simon 教授

一九九八年

旅游夏威夷有感

诗

海上观明月，风微卷碎雪。  
银汉依远云，月色随波缺。  
浊浪拍孤岩，回响空穴。  
慷慨抚平生，惆怅念故国。



贺成栋新婚

诗

凤凰于飞，和鸣锵锵。  
九天翱翔，无极无疆。  
德之修兮，福寿与张。  
家之和兮，丘氏其昌。

一九九九年

与友郊游

九秋山气肃，旭日照高岑。  
黄叶鸣霜木，碧流绕鹤林。  
孤帆游子意，壮士塞鸿心。  
帷幄青云念，同行有雅音。

诗

诗

麻省理工学院听讲有感

麻州校园彩带飞，海外又见汉官威，  
碧眼黄皮皆豪俊，紫绶乌衣相交辉。  
汉家烟尘汉家业，叶叶生根照胡月，  
修德复礼敦教化，五世其昌报胡辱。  
方今京城多贵人，赫赫声威震四邻，  
纷纷商贾涉彤庭，美酒朱颜酬国宾。  
百年太学声名厚，下海教授为祭酒，  
莘莘学子谁与顾，问鼎终乞屠龙手。

一九九九年

赠季理真

诗

季子归来否？海外飘零久。  
算刘郎才气，异域终难守。

江浪翻腾矣，湖海意气始。  
看男儿志气，故国鲲鹏展。

诗

五十感怀二首

流年渐逝无由醉，两鬓成霜发已疏。  
数纸漫成酬旧雨，门人亲炙待平居。  
自怜报国心犹在，但愧平生志未舒。  
日后河山惊日月，闲情留作读诗书。

三十年前别故土，读书求学在心缘。  
半生行止承慈勉，彩笔描成效大贤。  
少壮厉蹈名易就，国家蹉跎事难圆。  
男儿重节轻权贵，惊世文章万古传。

二零零零年

赠鹤年先生

只手擎天柱，鹤鸣遍九皋；  
丰年留万世，北斗察秋毫。

诗

诗

记东风卫星台访问

登彼东风台，述我少年事。  
卫星凌云端，音讯传千里。  
繁华今胜昔，壮厦竞耸峙。  
嗟予托他乡，欣见故城美。  
早岁依慈父，今日课诸子。  
诗词旷心胸，经史明非是。  
德业日月悬，富贵浮云耳。  
双亲俱已逝，此生复谁倚。

二零零一年

## 千禧有感三首

诗

百载维新路，齐州万壑雷。  
古今同一念，吾道岂堪摧。

西学有深意，科研不我欺。  
贤愚同一念，策马趁今时。

故国五千年，山河百万里。  
亿民同一念，千秋传此纪。



诗

赠某生

胸襟余点墨，说关礼义廉。  
心无经史子，贫士岂堪饶。

二零零一年

敬贺苏步青教授百岁寿辰

诗

敛滟西子湖，逶迤山阴路。  
灵秀汇东南，苏公擎一柱。  
束发游扶桑，几何称独步。  
润物成茂林，晚乃安居沪。  
百岁古难期，喜见今胜古。  
万里仰高山，因奉心头语。  
福如太平洋，寿比官街鼓。

崇基感旧

渔舟暮鼓成追忆，池畔垂杨旧相识。  
校园当时乐年少，壮志豪情贯胸臆。  
吐露波翻白鸟飞，鞍山月出彩云归。  
水湄闲步舒情怀，薄雾轻寒湿单衣。  
胜景还须久徘徊，文章仍参造化工。  
书墨尚求古人意，养气曾在此园中。  
落日楼头寻旧影，少年心事竟谁省？

孤鸿振翅万里行，海天空阔求绝顶。  
可惜流年逝如梭，风雨犹忆教堂歌。  
最是早春吟咏处，经台犹在未消磨。  
悠悠母校五十年，故交龙腾不知数。  
莘莘学子俊如斯，使命育才岂辜负。  
喜见南国天气暖，师友欢情足眷恋。  
临歧莫辞酒杯深，惆怅天涯明日远。

崇基书院乃香港中文大学其中一书院。它面临吐露港，远眺马鞍山。

二零零二年

## 几何颂

诗

穹苍广而善美兮何天理之悠悠  
先哲思而念远兮奚术算之久留  
形与美之交接兮心与物之融流  
临新纪以展望兮翼四力以真求  
岂原爆之非妄兮实万物之始由  
曲率浅而达深兮时空坦而寡愁  
曲率极而物毁兮黑洞冥而难求

相迁变而规物兮几何雅其远谋  
扬规范之场论兮柘扑衰而复留  
时空荡而物生兮新数学其始流  
惟对称之内蕴兮类不变而久悠  
道深奥而动心兮惟精析之能图  
质与量之相成兮匪线化之能筹

诗

游马来西亚见客家乡亲

椰林风熟雨来频，蕉岭梅州旧梓亲。  
南渡多年犹是客，故园北望总伤神。

二零零三年

## 呈省师

诗

柏城润物记当年，欣见灵光殿岿然。  
青史长留示性类，壮心不已谱新篇。  
京门曾怨风霜厉，吴越遥怜草木妍。  
闻道钱塘昭德范，肯随鸿雁事南迁？

陈类(Chern class) 是示性类(characteristic class) 的一种。

时人立先生铜像于嘉兴。

诗

柏城怀旧

师母仙逝后半年，余到柏城访省身老师，抚今追昔，不觉怆然，遂作此诗。

柏城山畔，早春时节。  
旧时庭院，旧时风月。  
晚宴欢歌，尽随伊掇。  
遥岑极目，家山频觅。  
千古情怀，对此豪杰。  
暮年意气，壮志未歇。  
触目感愁，旧恩难灭。  
悠悠我心，思怀汉阙。

二零零三年

## 时空统一颂

诗

时乎时乎？逝何如此。  
物乎物乎？繁何如斯。  
弱水三千，岂非同源。  
时空一体，心物互存。  
时兮时兮，时不再与。  
天兮天兮，天何多容？

亘古恒迁，黑洞融融。  
时空一体，其无尽耶？  
大哉大哉，宇宙之谜。  
美哉美哉，真理之源。  
时空量化，智者无何。  
管测大块，学也洋洋。



赠郭公

诗

避秦一叶向南东，妙手筹谋利百工。  
李陌桃蹊人共仰，华高岱拔世称雄。  
常翻甘露临中土，更散余晖长学风。  
遥祝告归林壑日，五湖烟照夕阳红。

二零零三年

赠省身先生

几何无双士，千载有陈名。  
江南思嘉兴，筹学展前程。

诗

诗

赠省身先生

几何无双士，拓扑有贤名。  
微分宗不变，陈类总其成。  
悠悠乐算心，拳拳故园情。  
一生竟何缺，千载有余荣。

二零零三年

## 赠小兵

青青子衿，悠悠我心。  
纵鲜嘉友，宁不嗣昔。  
偕偕士鸣，万里之程。  
夙兴夜寐，无辱所生。

诗

诗

谢科技奖

霜解冰消廿七年，春风桃李共争妍。  
樗材素志成筹策，末学绛帷效昔贤。  
风雨几回抛脑后，荣华从未置心田。  
微功岂敢邀天誉，兴教何辞雪满颠。

科技奖指中国国际科学技术合作奖

二零零五年

贺杨振宁教授新婚

诗

凤凰于飞，和鸣锵锵。  
之子于归，和乐未央。  
燕尔新婚，日暖祥光。  
琴瑟在御，钟鼓悠扬。  
载欢载欣，且翱且翔。  
天作之合，永世其昌。

诗

庞卡莱之梦

第一章 庞卡莱之梦：空间女神的追求

我曾小立断桥，我曾徘徊湖边，  
想望着你绝世无比的姿颜。

我曾独上高楼，远眺天涯路，  
寻觅着你洁白无瑕的脸庞。

柔丝万丈，何曾束缚你的轻盈？

二零零六年

圆月千里，何处不是你的影儿？

长空漫漫，流水潺潺，何尝静寂。

你的光芒一直触动着我的心弦。

长流滚滚，烈火熊熊，怒涛澎湃，  
激动着那深不可测的永恒。

第二章 方程的创造：苦思的煎熬

默默长夜，

灵光猛然照耀在纽约上州的校园。

在普林斯顿的草茵场上，

我聆听到康奈尔传来的讯息，

你创作了宇宙共鸣的方程！

诗



诗

碧海天蓝，

在圣地亚哥的晴朗中，

我们思量着方程的估值，

在夏威夷的椰树下，

你承受着百年问题的煎熬。

道远天长，万缕千丝，

知她真理何处，你总在思量，

梦里有时曾去。

烈烈风吹，绿绿潮涌，

冲激着你的衣裳，

你何尝想起渐宽的衣带，憔悴的容颜。

二零零六年

第三章 估值的完成：热流的推导

微风拂着水波，

月儿伴着孤独，

在那平静的大洋里，

一片光黄，闪烁着宇宙的心声。

两纪的辛劳，廿载的研讨，

都注在你凌天的一击，

赢得她那嫣然一笑的深情。

造物的奥秘，造物的大能，

终究由他来启示。

在那茫茫的真理深渊，

空间展出了它的风华蜓素朴而安宁。

诗

## 诗

洪洪的热流，  
冲出了空间的调和，  
冲出了引力的均衡。

这般的无瑕，这般的洁净，  
这可不是一般的娇媚！

第四章 终极空间的形成：奇异点的切割

我凭栏远眺，  
看到了那终极的空间，  
一忽儿平坦，一忽儿双曲，  
一忽儿又像那盈盈的银湾。

这典雅优美，

二零零六年

何由而生？何由而减？

岂不在于那细致的拓扑，

在热流中飘忽，

任由那恼人的精灵裁剪。

看啊！大鹏已经展翅，

利剑的锋芒闪闪，

凌厉的舞姿，精准的手术，

割除了多余的渣残。

你望见了拓扑的精华，

你找到了几何的奇异，

却还待跨越那剩下的雄关。

诗

## 诗

第五章 灿烂的诗篇，完美的歌剧

流芳远递，

由圣彼得堡而来的苦思，

从天上飞来，

唤醒了大众的迷惘。

艰涩的语言，梦幻的推理，

触着你学问的深处，

引起我们估值的翱翔，

他驱除了雪茄的奇异，

道出了精灵的有常。

在中山的课堂，在吐露海旁，

在哈佛园中，在宾州遥远的地方，

你的追随者，终于找出了这推理的脉络，

二零零六年

谱出了最后的篇章。

啊！这一切的精灵，

在梦里我们找寻过千万趟，

一刹那间，她却在灯火阑珊处，

展现出她灿烂的容光。

这是千古的奇遇，这是绝代的朱华，

这都是由于你这旷世的贤良，

让我们来祝贺，让我们来高歌，

这是宇宙最完美的诗章。

诗

# 清华大学数学系八十年志庆

诗

年八十，岁丁亥；兴筹学，庆往昔。  
清风吹，华园开；大道行，学不止。  
德载厚，士昂昂；水长流，木欣欣。  
荷塘绿，月色浓；真理辨，卿云升。  
拔贤士，修数理；熊庆来，杨武之。  
涉重洋，传道业；哈大马，拔斯基。

嘉兴起，金坛出；拓扑成，素数显。  
惊天地，动远人；承西哲，启来者。  
不世功，已六纪；玉璧沉，星斗换。  
树犹在，凤可栖；池依旧，凤可飞。  
楼高筑，岂无梁；国中兴，岂无贤。  
勉之哉，清华人；勉之哉，青少年。

二零零七年

## 感怀故国

诗

苍苍大洋，茫茫岁月。  
雁归何处，楚台风烈。  
醉酒琼楼，缅怀汉阙。  
浩浩中原，莽莽豪杰。  
一树梨花，满园苔蕨。  
可惜流年，忧思难掇。



诗

贺浙江大学百十校庆

校庆百十，硕德维扬，  
在海之滨，在浙之杭。  
十里荷池，桂子飘香，  
三吴都会，民聚四方。  
浪击长洲，百川汇江，  
天地无际，云白苍苍，  
地灵人杰，气祥故乡。  
翰墨诗词，永世流芳。

求真求是，校长可桢，  
求学求美，国士步青。  
青青竹林，贤士可征。  
浩浩潮涌，后生可兴，  
学参大块，凤舞龙腾，  
趋贤步哲，至善至精。  
嗟尔良士，立我典经，  
树我邦国，光我神京。

二零零七年

丁亥有感

诗

气正山河壮，云深日半明。  
美哉高曼业，渺矣世间名。

高曼指高斯和黎曼。

词



贺新郎

遥看京城阙，暮色垂，天低云暗，悲风声咽。一片冰封无垠处，朽树枯枝都洁。算未抵，人间豪杰。宴饮高台关说黑，醉都门，还待翰林缺，竞仕进，邀名切。

众生失路空萧瑟。望家园，间关万里，堆愁难绝。苦恨韶华如逝水，镜里又添华发。犹自道，肝肠仍热。大国浮沉情何恨，德何卑，字字轻如雪。千古事，向谁说。

二零零四年

## 忆江南

校先父遗书有感

多少恨，尽在旧文中。海角天涯埋旧怨，书香墨迹哲辞浓，格物论玄空。

词

词

相见欢

再校先父遗书有感

旧怀复上心头，岁月悠，手迹残笺文哲照千秋。  
弦歌断，思犹乱，志难酬，最是平生心事付东流。

二零零四年

## 哀江南

威腾教授来函，有国内青年申请大学，乏申请费而自杀。心甚哀之，遂填词如左。

穷愁恨，恰似水长东。最是故园飞乳燕，未堪斜雨未堪风，家国已成空。



蝶恋花

六九年十二月，在柏城图书馆读书，思乡而乍见友云，作词为记。

黯黯铅云秋色异，望断乡关，谁会凝眸意。书阁沉吟归乏计，青灯四壁人难寐。  
剑未磨成追旅思，蓦见芳容，笑靥回天地。愿把此情收篋笥，结缘今世丹心里。

又

忽忽又闻春色暮，再上高楼，却见花如故。一抹斜阳光万缕，盈盈笑语登车去。  
惆怅此情如柳絮，月淡云深，心事终难诉。只影飞鸿归那处，为伊觅尽天涯路。

二零零四年

## 蝶恋花

梦回少年旧居龙凤台，先父因病猝逝。

龙凤台高曾入梦，荆紫鹃红，雨滴山坡耸。春草蛩吟渔火动，横斜疏影月华弄。  
霜欺玉兰风折栋，乳燕无依，郁郁慈亲痛。可惜人情如水冻，青云远翥飞鸾凤。

词

念奴娇

香港回归

如雷风雨，浪飞浊，黯黯虜惊旗撤。百岁哀荣珠尚在，九七归来华阙。怒海波扬，峥嵘世界，再写中兴页。风流人在，海天都是豪杰。

遥想先烈当年，功名犹未了，碧血雄绝。奋战虎门生死外，仍望金瓯烟灭。国父曾游，江河应爱我。洁心如雪。富强非梦，庶黎犹补瓿缺。



# 赋·文



## 怀念母亲

1991年春天，母亲病重，自知不起，交代后事时特别叮嘱成桐，在葬礼时述说其生平。母亲四十岁以前之事迹，成桐所知有限，多是母亲病中口述，由成瑶姐笔录转告，其他兄弟姐妹亦有补不足之处。

我的母亲若琳，生于1921年2月15日，广东梅县人氏。外祖父梁伯聪为前清秀才，在广东省立梅州中学任教三十多年，桃李满天下。外祖父好吟诗作画，与父亲常有唱和，可谓门第清华之家。母亲从小受外祖父熏陶，养成传统中华文化妇女美德。婚后持家，相夫教子，处处可以看到她的美德，尤其是在家境极困难的时候，更显示出她的客家妇女的坚忍精神。

一九九二年

母亲的生母陈赛珍为外祖父的偏房，在旧社会的大家庭中，地位低微，受尽族人的歧视，虽然外祖母（外祖父之正室）很疼爱母亲，母亲亦很孝顺她的生母，但是，生为庶出的母亲，由于生母在大家庭中受鄙视，幼小的心灵从小就受到不可磨灭的影响。所以，母亲常常努力做事，希望有所作为，不要为人轻视，又特别孝顺外祖母陈氏和照顾比自己年幼的弟妹。外祖父去世时，舅舅阿姨们都还年幼，母亲坚持由父亲抚养，并携同他们一起前往香港。

母亲在梅县女子师范学校读小学，八岁时避乱到汕头，九岁回梅县，在梅州中学念初中，入广益中学念高中，毕业后在梅州中学任图书管理员。二十一岁时，由父母双方之老师介绍认识。外祖父又极欣赏父亲丘镇英，在父母订婚时还贺诗一首，我们小时候均能背诵。婚后，母亲和父亲一直很恩爱，母亲对父亲一直温柔体贴，这都是从小受外祖父熏陶的缘故。

母亲和父亲对人生有相同的看法，要我们对得起国家，对得起民族，尤其痛恨日本帝国主义侵略中国。



我的父亲丘镇英，生长于农村社会中，祖父为状师（即以前乡间之律师）及中医师，常赠医施药，为乡民所敬仰和崇拜，但不幸早逝。祖父遗留给父亲作学费的存款，为叔伯等先行挪用，父亲无奈，只好借债念书。父亲又以救国做学问为己愿，不善理财，母亲常要想法帮忙经营，维持一家的生计。父母结婚才三个多月，就需将订婚戒指和结婚戒指卖去，用来维持生活。

父母结婚两年后，在梅县生大姐，再后两年生二姐，当时父亲在长汀工作，举家便搬往长汀。1943年，父亲大病，由伤寒转痢疾，每日下痢七十多次，因为居处无厕所，半夜都由母亲服侍父亲。其时，祖母刚过世不久，父亲分得家产最少，连碗筷都没有，债务却分担最多，母亲亦毫无怨言，依靠借钱为生。

父亲在长汀驿运任总站长，家境转好。然后，不久抗战胜利，驿运结束，父亲失业，只好到广州谋事，母亲带同三位姐姐留住蕉岭，用母亲从前替父亲存起的积蓄过日子，随后便以借债为生，半年间，父亲音信全无，母亲被叔伯妯娌所讥笑，甚至建议母亲改嫁。幸而，父亲被聘到汕头担任救济总署的工作，生活始

一九九二年

有好转。此时煜哥和我先后在汕头出生，外婆和舅舅、阿姨们亦与我们一起同住，家中十多口人的生计均由父亲一人维持。

1949年，父亲携同一家老小，包括外婆、舅舅和阿姨们，一起来到香港。到港后在元朗居住。当时，元朗还是一个农村，出入很不方便，父亲因没有想到会在香港长住，所以准备不足，经营农场又失败，从汕头带到香港的亲朋亦多，最后连母亲所有的首饰贵重物品，都典当用尽，亲朋方才相继离去，只剩我们自己一家人，和一个从汕头带到香港的养女。

在元朗居住时，父亲前往九龙执教，路途遥远，早出晚归，薪水微薄，实在不足以维持生计，往往早上不知道晚上有没有饭吃。每日早上，母亲除准备好早餐给我们吃，还要赶路前往市场买菜。家贫无力购买饭菜，常常向菜贩赊贷，小贩们都尽力帮助母亲，除赊菜外，甚至有急需时还借钱给母亲用。

每日，母亲由街市赶回家，还需刺绣、穿珠、打毛衣挣些钱，协助父亲维持生计，遇上赶活时，往往通宵达旦不寐。儿女们的衣服也由母亲亲自剪裁。为了

儿女们的温暖，母亲常通宵不眠地赶打毛衣给我们穿。小时候，我们不懂母亲的辛苦和慈爱，现在，自己只携带两个儿子，已手忙脚乱，才知母亲勤劳之苦。而母亲除抚养我们兄弟姐妹八人之外，还要接济其亲戚的生计，可以想见母亲辛劳之深，而母亲却从无怨言。

母亲除心地善良，性情温驯外，尚英明果断，对自己的亲戚或朋友，都先替对方着想，绝不吝啬，不叫别人吃亏，虽然在极度艰苦的境况下，她亦常常救济比我们更穷苦的亲戚朋友，甚至对不相识的人，母亲也常常慷慨相助。所以母亲常常得到朋友的爱戴和帮助，连市场上的小贩或是泥水匠都乐意与母亲做朋友。

母亲在汕头时领养的养女妹妮姐，在家里很能干，母亲对她亦很好。当时，虽然家中极需用人，但妹妮姐到了婚嫁年龄，母亲亦能先为她的前途着想，为她物色合适的配偶，替她安排婚事，妹妮姐结婚时，父母都很高兴。

由于母亲处事为人处处先替别人着想，我们儿女长大后，对人稍有逾越的地方，母亲即加规劝。母亲临终前，还告诫儿孙，不可为非作歹，有辱丘家祖宗。

一九九二年

在其病得最痛苦时，口不能言，尚用笔写字，嘱咐我和栋弟二人互相合作，并说，丘家子孙都要好好合作，才对得起母亲。

在元朗居住时，琪妹和栋弟相继出生，家中也曾两次搬家，姐姐、哥哥和我相继入学，生活负担加重，家境日益艰难。然而，母亲依旧持家教子，不出怨言，使父亲出外做事无后顾之忧，儿女们亦高高兴兴。虽然衣食不足，但在母亲的慈爱庇荫之下，却毫不觉苦。

我们小时候有病或需要衣物，母亲往往整夜不睡，为我们打点一切。多年以来，母亲每天早上没到六点就起床做家事，直到深夜才睡，所以父亲常说，我们儿女若读书不成，实无以报答母亲。

父亲去世将近三十年了。小时候，父亲是严父亦是慈父，母亲却一直都是慈母，疼爱我们之心溢于言表。我们做儿女的，一直以为母亲爱我们是天经地义的。然而，母亲去世了，才知道珍惜这份母爱，已经太迟了。

1954年，父亲任教崇基学院，因交通不便，举家自元朗迁居沙田。当时，珂妹出生，诸兄弟姐妹都要上学，父亲的薪金卑微，家中极穷困。可是，我们兄弟姐妹却度过了最快乐的童年。我们无论在外面还是在家里，有事都会找母亲，都知道有困难的话，母亲总会替我们解决的。

1955年，我们家由排头村迁往下禾丰龙凤台。环境优美，父亲和我们都很高兴。因父亲和母亲待人以诚和睦谦厚，所以，和邻居们都相处得很好。

1955年，因生计困难，父亲送瑚姐到澳门友人办的学校做寄宿生，竟染上了恶疾。母亲不但要照顾家中，还要照顾瑚姐的病，为了给她治病，母亲到处奔走，不幸瑚姐终于不治早逝。父母都非常伤心，是为家中第一次不幸事件。

瑚姐去世后，家中尚有七兄弟姐妹需要抚养，瑚姐的丧事又用去一笔钱，我们兄弟姐妹的教育费便成为大问题。当时，除父亲兼教三间学院外，母亲还要做手工帮补家计。父亲以教育子女为重，虽然困苦，仍坚持供养所有子女念书。大姐当时念英文中学，至初四时，因有很多同学前往英国念护士课程，自己也渴望

一九九二年

赋·文

前往英国进修。当时，我家虽然在赤贫之下，父母还是为大姐去英国读书到处张罗经费。大姐念完初四时，即远涉重洋前往英国攻读。随后，父亲去世，母亲早年守寡，大姐无法在旁照顾。然而，母亲不仅丝毫不责怪大姐，在父亲逝世时，她怕大姐伤心，影响学业，便不把父亲逝世的噩耗告知大姐，处处为大姐着想。大姐婚后，由于她的丈夫的大哥早死，一门孤寡独靠其丈夫一人维持。所以，大姐婚后从未寄过分文给家中。那时，家中极度艰难，母亲不仅不责怪大姐，反而写信安慰大姐说，我们家中虽然很穷困，我尚有其它子女在，不像你婆婆只有你丈夫一人照顾。母亲反复嘱咐大姐放心，悉心照顾婆家。凡此种种，都可以照见母亲博大的慈爱之心。

1963年初，父亲积劳成疾，加上心境不好，到6月9日竟然不治逝世。父亲生病时已经失业，需要借债为生，母亲为此常受屈辱，我们当时年纪虽小，亦可以体会到母亲之焦虑，只是不能替母亲分忧。然而，人情冷暖，此时一一可见，很多以前曾得到父亲大力帮助的亲朋，在我们极困难的时候竟然冷眼相看。为了医治父亲的病，母亲想尽了办法，到处哀求别人帮忙。母亲本是一位注重尊严的人，如果仅仅为了自己，她是绝不会去乞求的。可是，为了父亲，她却忍辱负

重，连尊严亦不顾。父亲刚去世，母亲悲痛欲绝。父亲因为没有想到他自己会这么快过世，一切后事都没有准备，幸亏得到父亲的朋友和学生们的帮助，母亲才得以将父亲的丧事办理得得体 and 庄严。

当时，我们有六个兄弟姐妹在香港。母亲除了心情不好外，还要立即面对一大串经济问题。父亲死时未留分文，连房租都没有着落，儿女的学费更是一个大难题。母亲当时十六岁，自己又营养不良，常患贫血症。现在想来，实在佩服母亲的毅力和坚强。

母亲本来可以依靠她抚养长大的弟弟来维持生活，但是他建议小孩子不用念书，去养鸭子，母亲对此意见毫不考虑，坚持要供我们继续读书，母亲的决断令我深受鼓舞。以后不畏强权，建立自己的信心，也是受母亲的影响和熏陶的结果。

母亲一辈子的愿望，就是要看到我们兄弟姐妹的成长。她不单要我们成长，还要我们有成就，不单要我们有成就，还要我们在历史上留名。我们当时年纪

一九九二年

小，虽然为父亲早逝而伤心，但是，从未感受到生活的压力，更不晓得是因为母亲的极力张罗，才减轻了我们的负担。在父亲的朋友和学生的帮助下，我们才有机会继续念书。连学校的老师都惊讶，我们在父亲去世后，还有能力继续读书。

我们可以从母亲的言行中，从母亲的眼色中，知道母亲要我们做大事业。母亲对我们的信心，对我们的期望，使我们放心向前，母亲不单勉励我们念书，还常常担心我们营养不足，每当我们念书到深夜时，她就会炖来牛肉汁，炖猪脑或炖猪肝，使我们精神为之一振，母亲的慈爱就是我们的精神支柱。而我们不懂事，有时，还惹她不高兴。有一次，她偷偷地哭了，回想起来，真是追悔从前不懂体恤母亲心啊！有时，我考试不好，母亲也不责怪，因她有信心，知道我总会成功的。后来，我在外面做事能够勇往直前，无后顾之忧，都是母亲的功劳。父亲去世不久，瑶姐刚从中学毕业，就出来做事，全家都很辛苦。到了1967年，大哥和我都在中文大学攻读，家庭渐趋安定。不幸，大哥突然患上脑瘤，母亲又为大哥的病东奔西跑，为了办事方便起见，我们举家又搬往九龙。那时，大哥的病略有好转，我亦前往美国留学，母亲很高兴，她总算看到了儿子慢慢成长。然后，我在美国做事，母亲更是高兴，来信要我早日结婚，处处为我打算。我结婚



时，母亲还远涉重洋，特地来到美国参加我的婚礼，大家都很高兴。

由于母亲的悉心照顾和循循善诱，弟弟和妹妹们都长大成人而且很有出息。当时最令母亲担心的是大哥的病情。大哥在1968年开刀后，病情有好转，到了1979年，病情又突然恶化，我匆忙地将大哥接来美国治病。大哥在医院时，我们兄弟需要上班，不能随时探视大哥。母亲虽然英文不好，却不畏艰辛，每天转几轮公共汽车，前往医院陪伴大哥。大哥身体肥胖，母亲服侍极不容易，母亲却无微不至地照顾大哥，慈母之爱无处不现。那时，幸好儿女们都长大成人有出息，才稍慰母亲心。

1984年大哥去世，母亲非常伤心，特为大哥捐钱给医院作奖学金。大哥死后，母亲因儿女都长大成人，想过过清净的生活，便独自前往加拿大蒙特利尔市居住，因为无后顾之忧，生活比较轻松愉快，加上认识了一班好朋友，天天欢聚在一起，在蒙特利尔市居住的七年，母亲认为是一生中最无挂虑的岁月。

母亲共生有八个儿女，还有三个孙子，七个外孙。无论是家孙还是外孙，

一九九二年

都很喜欢母亲，对母亲亦很亲切，常在电话中跟母亲聊天，将他们的成绩告诉母亲，或在电话中唱歌给母亲听，或绘画做手工送给母亲。母亲也抽时间前往各地探访他们，为他们打毛衣，做糕点。因为每个孙儿不仅成绩优秀，而且品格良好，母亲甚觉欣慰。

1990年母亲因身体不适，前往医院检查，发现患上癌症，时常疼痛难忍。虽然如此，母亲待人接物还是与平常无异。她常对瑶姐说，我虽然很痛苦，却常常提醒自己，不可因此而乱发脾气。直到逝去前，母亲还称道朋友们对她的友谊。侥幸母亲逝世时，除大姐外，儿孙们都在她的身旁，母亲亦很觉欣慰。在中国人来说，人生七十古来稀，母亲能活过七十岁，亦可算是长寿。然而，她一生中任劳任怨地为丈夫，为儿女，为亲戚，为朋友尽了那么大的责任，晚年也只有七年比较享福的岁月。我们做子女的，不能很好地照顾母亲，早日发现母亲的病，使她能够多享几年清福，深感未尽孝道。

今日儿孙聚首，嘉宾满堂，大家都来同母亲告别，而母亲的睡容又很安详，我想，母亲若能知道大家对她的情谊，心中一定很欣慰。

后记

近几个月来，梦中常常惊醒，数年来与母亲所经历的患难日子，历历在目，使我神伤而泪流满面。当年为了赶功课，睡眠不足，但还要早起上学，母亲叫我起床的声音，既温柔又不忍，确实不能忘怀。母亲病重时，想着孙子们，特别做了他们爱吃的年糕。然而，孩子们再也吃不到母亲的年糕了……

安息吧，母亲，孩子们永远怀念你！

一九九八年

## 第一届全世界华裔数学家大会献辞

赋·文

公元一九九八年冬，华裔数学家，会于京师，讲学修睦也。聚三地之精英，集九州之豪士。四方学者，同根同心。献明月之章，传不朽之作，吁嚟乎盛哉！

中土数学，源于九章，盛于陈华。刘徽注术，祖冲割圆，陈氏作类，华氏堆垒。此先人之智慧，今世之光华也。当欧战初萌，国难方起，孙杨拔贤士于津沪，姜熊传心法于清华。云南讲学，江表立所。薪传至今，已历三世。门生故旧，遍于天下。俟陈氏去国，续领风骚，竟存一脉于海外。而华氏返京，继绝存亡，终创大业于国内。斯时也，华熊子弟，得数论精妙，莫复变根基；苏冯门下，发方程微义，开计算先河。郁郁其文，无愧于先，彬彬大业，有传于后矣。

然后十年动乱，九州震荡，上下受刑，天地为悲。父子殊途，师友异路。长者不敢有谋，学者不敢有志矣。幸得将军擒凶，国乃太平。小平开国，世传中兴，百姓乐业，万国来华。惟国士不比外宾，商贾有逾学人。于是家家望子放洋，户户经商期富。『文革』宿怨未消，国初锐气消磨矣。晚近游子思归，学士东来，能者屡见于台湾，业绩不断于香江。两地科研，有声于外国；海疆数学，不亚于中土矣。欧美诸君，承先贤之余荫，得大师之熏陶，共驰域外，各取明珠。无奈学者虽众，长城未修；天地虽宽，瑕疵难容。今我同胞，其无相煎，如足如手，其无相负，如师如友。咨尔贤俊，其能养士，而敦而敬；其能养气，而刚而正。出则博文，入则约礼，究天地之造化，争日月之光华。庶可立德立言，不朽后世矣。其辞曰：

仲冬嘉会，华厦初筑。聚我精英，言欢修睦。集我同志，切磋演绎。思入风云，玄想无极。

真理同探，百代仍传。何以为欢，必有歌弦。何以为庆，必有德言。盛筵必再，以待千年。

一九九八年

## 数学——它的内容、方法和意义

丘成桐教授应北京大学邀请，出席北大百周年校庆，并于一九九八年五月五日，与另外三位杰出华人科学家，杨振宁教授、李远哲教授和朱棣文教授在北京大学举行学术讲座，上千名北大师生反应热烈，三小时的讲座，座无虚席。

赋·文

今天要讲的是数学的内容、方法和意义，这原是苏联人写的一本书的书名，和今天的演讲内容切合，因此借过来作为演讲的名称。

今天是北大百周年校庆，五四运动便是北大学生发动的。作为演讲的引子，让我们先简略地回顾一下『五四』前后中西文化之争。十九世纪中叶以后，

中国对西方科技的认识，是『船坚炮利』，在屡次战争失利后，张之洞提出了『中学为体、西学为用』的主张，即以传统儒家精神为主，加入西方的技术。到了五四运动前后便有了科玄论战。以梁漱溟为主的一派以东方精神文明为上，捍卫儒学，以为西方文明强调用理性和知识去征服自然，缺乏生命之道，人变成机械的奴隶；而中国文化自适自足，行其中道，必能发扬光大。其时正值第一次世界大战结束，西方哲学家罗素等对西方物质文明深恶痛绝，也主张向东方学习。另一派以胡适为首者则持相反意见，他们以为在知识领域内科学万能，人生观由科学方法统驭，未经批判及逻辑研究的，皆不能成为知识。

科玄论战最终不了了之，并无定论。两派对近代基本科学皆无深究，也不收集数据，理论无法严格推导，最后变得空泛。其实这便是中国传统文化之一特质。一方面极抽象，有质而无量，儒道皆云天人合一，禅宗又云不立文字，直指心性。另一方面则极实际，庄子说『六合之外，圣人存而不论』，荀子批评庄子『蔽于天而不知人』。古代科学家讲求实用，一切为人服务，四大发明之一指南针、造纸、印刷术、火药莫不如此。要知道西方技术之基础在科学，实际和抽象的桥梁乃是基本科学，而基本科学的工具和语言就是数学。

历代不少科学家对数学都有极高的评价。我们引一些物理学家的话作为例

一九九八年

子。R. Feynman[1]在『物理定律的特性』一书中说我们所有的定律，每一条都由深奥的数学中的纯数学来叙述，为甚么？我一点也不知道。E. Wigner[1]说数学在自然科学中有不合常理的威力。P. Dyson[1]说：在物理科学史历劫不变的一项因素，就是由数学想象力得来的关键贡献，基本物理既然由高深的数学来表示。应用物理、流体等大自然界的一切现象，只要能得到成熟的了解时，都可以用数学来描述。写过『湖滨散记』的哲人梭罗（二）也说有关真理最明晰、最美丽的陈述，最终必以数学形式展现。

其实数学家不只从自然界吸收养分，也从社会科学和工程中得到启示。人类心灵中由现象界启示而呈现美的概念，只要能够用严谨逻辑来处理的都是数学家研究的对象。数学和其他科学不同之处是容许抽象，只要是美丽的，就足以主宰一切，数学和文学不同之处是一切命题都可以由公认的少数公理推出。数学正式成为系统性的科学始于古希腊的欧几里德，他的『几何原本』是不朽名作。明末利玛窦和徐光启把它译成中文，并指出『十三卷中五百余题，一脉贯通，卷与卷，题与题相结倚，一先不可后，一后不可先，累累交承……渐次积累，终竟乃

(1) Ossemen 原著，叶李华，李国伟译，宇宙的诗篇，天下文化出版社，人文科学29，1997，台北。



发奥微之义』。复杂深奥的定理都可以由少数简明的公理推导，至此真与美得到确定的意义，水乳交融，再难分开。值得指出，欧几里德式的数学思维，直接影响了牛顿在物理上三大定律的想法，牛顿巨著『自然哲学的数学原理』与『几何原本』一脉相承。从爱因斯坦到现在的物理学家都希望完成统一场论，能用同一种原理来解释宇宙间的一切力场。

数学的真与美，数学家的体会深刻。Sylvester[1]说『它们揭露或阐明的概念世界，它们导致的对至美与秩序的沉思，它各部分的和谐关联，都是人类眼中数学最坚实的根基』。数学史家M.Kline[1]说『一个精彩巧妙的证明，精神上近乎一首诗』。当数学家吸收了自然科学的精华，就用美和逻辑来引导，将想象力发挥的淋漓尽致，创造出连作者也惊叹不已的命题。大数学家往往有宏伟的构思，由美作引导，例如Weil猜想促成了重整算数几何的庞大计划，将拓扑和代数几何融入整数方程论中。由A. Grothendieck和P. Deligne完成的Weil猜想，可说是抽象方法的伟大胜利。回顾数学的历史，能够将几个不同的重要观念自然融合而得出的结果，都成为数学发展的里程碑。爱因斯坦将时间和空间的观念融合，成为近百年来物理学的基石；三百年前A. Wiles对自守型式和Fermat最后定理的研究，更是扣人心魄。数论学家能够不依赖自然科学的启示得出来的成就，令人惊异，

一九九八年

这是因为数字和空间本身就是大自然的一部份，它们的结构也是宇宙结构的一部份。然而，我们必须紧记，大自然的奥秘深不可测，不仅仅在数字和空间而已，它的完美无处不在，数学家不能也不应该抗拒这种美。

本世纪物理学两个最主要的发现：相对论和量子力学对数学造成极大的冲击。广义相对论使微分几何学『言之有物』，黎曼几何不再是抽象的纸上谈兵。量子场论从一开始就让数学家迷惑不已，它在数学上作用仿如魔术。例如 Dirac 方程在几何上的应用使人难以捉摸，然而它又这么强而有力地影响着几何的发展。超对称是最近二十年物理学家发展出来的观念，无论在实验或理论上都颇为诡秘，但藉着超弦理论的帮助，数学家竟能解决了百多年来悬而未决的难题。超弦理论在数学上的真实性是无可置疑的，除非造化弄人，它在物理上终会占一席位。

上世纪末数学公理化运动使数学的严格性坚如磐石，数学家便以为工具已备，以后工作将无往而不利。本世纪初 Hilbert 便以为任何数学都能用一套完整的公理推导出所有的命题。但好景不常，Gödel 在 1931 年发表了著名的论文『数学原理』中的形式上不可断定的命题及有关系统。证明了包含着通常逻辑和数论的一个系统的无矛盾性是不能确立的。这表示 Hilbert 的想法并非全面的，也表示科学不可能是万能的。然而由自然界产生的问题，我们还是相信 Hilbert 的

想法是基本正确的。

数学家因其品稟各异，大致可分为下列三种：

(一) 创造理论的数学家。这些数学家工作的模式，又可粗分为七类。

从芸芸现象中窥见共性。从而提炼出一套理论，能系统地解释很多类似的问题。一个明显的例子便是上世纪末「 $\pi$ 」在观察到数学和物理中出现大量的对称后，便创造出有关微分方程的连续变换群论。李群已成为现代数学的基本概念。

把现存理论推广或移植到其它结构上。例如将微积分由有限维空间推广到无限维空间，将微积分用到曲面而得到连络理论等便是。当 Ricci, Christoffel 等几何学家在曲面上研究与坐标的选取无关的连络理论时，他们很难想象到它在数十年后的 Yang-Mills 场论中的重要性。

用比较方法寻求不同学科的共通处而发展新的成果。例如：Mellin 比较整数方程和代数几何而发展算数几何；三十年前 Langlands 结合群表示论和自守形式而提出『Langlands 纲领』，将可交换的类域理论推广到不可交换的领域去。

为解释新的数学现象而发展理论。例如：Gauss 发现了曲面的曲率是内蕴

一九九八年

(即仅与其第一基本形式有关)之后, Riemann 便由此创造了以他为名的几何学, 成就了近百年来的几何的发展. H. Whitney 发现了在纤维丛上示性类的不变性后, Pontryagin 和陈省身便将之推广到更一般的情况, 陈示性类在今日已成为拓扑和代数几何中最基本的不变量。

为解决重要问题而发展理论。例如 J. Nash 为解决一般黎曼流形等距嵌入欧氏空间而发展的隐函数定理, 日后自成学科, 在微分方程中用处很大。而 S. Smale 用  $H$ - 协边理论解决了五维或以上的 Poincaré 猜想后, 此理论成为微分拓扑的最重要工具。

新的定理证明后, 需要建立更深入的理论。如 Atiyah-Singer 指标定理, Donaldson 理论等提出后, 都有许多不同的证明。这些证明又引起重要的工作。

在研究对象上赋予新的结构。Kähler 在研究复流形时引入了后来以他为名的尺度; 近年 Thurston 在研究三维流形时, 也引进了『几何化』的概念。一般而言, 引进新的结构使太广泛的概念得到有意义的研究方向。有时结构之上还要再加限制, 如 Kähler 流形上我们要集中精神考虑 Kähler-Einstein 尺度, 这样研究才富有成果。

(二) 从现象中寻找规律的数学家。这些数学家或从事数据实验，或在自然和社会现象中发掘值得研究的问题，凭借美和经验把其中精要抽出来，作有意义的猜测。如 Gauss 检视过大量质数后，提出了质数在整数中分布的定律；Pascal 和 Fermat 关于赌博中赔率的书信，为现代概率论奠下基石。五十年代期货市场刚刚兴起，Black 和 Scholes 便提出了期权定价的方程，随即广泛地应用于交易上。Scholes 亦因此而于去年获得诺贝尔的经济学奖。这类的例子还有很多，不胜枚举。

话说回来，要作有意义的猜测并非易事，必须对面对的现象有充分的了解。以红楼梦为例，只要看了前面六七十回，就可以凭想象猜测后面大致如何。但如果我们对其中的诗词不大了解，则不能明白它的真义。也无从得到有意义的猜测。

(三) 解决难题的数学家。所有数学理论必须能导致某些重要问题的解决，否则这理论便是空虚无价值的。理论的重要性必与其能解决问题的重要性成正比。一个数学难题的重要性在于由它引出的理论是否丰富。单是一个漂亮的证明并不是数学的真谛，比如四色问题是著名的难题，但它被解决后我们得益不多，

一九九八年

反观一些难题则如中流砥柱，你必须将它击破，然后才能登堂入室。比如一日不能解决 Poincaré 猜测，一日就不能说我们了解三维空间！我当年解决 Calabi 猜测，所遇到的情况也类似。

数学家要承先启后，解掉难题是『承先』，再进一步发展理论，找寻新的问题则是『启后』。没有新的问题数学便会死去，故此『启后』是我们数学家共同的使命。我们最终目标是用数学为基础，将整个自然科学，社会科学和工程学融合起来。

自从 A.Wiles 在 1994 年解决了 Fermat 大定理后，很多人都问这有什么用。大家都觉得 Fermat 大定理的证明是划时代的。它不仅解决了一个长达 350 年的问题，还使我们对有理数域上的椭圆曲线有了极深的了解；它是融合两个数论的主流——自守式和椭圆曲线——而迸发出来的火花。值得一提的是，近十多年来椭圆曲线在编码理论中发展迅速，而编码理论将会在电脑贸易中大派用场，其潜力无可估计。

最后我们谈谈物理学家和数学家的差异。总的来说，在物理学的范畴内并没有永恒的真理，物理学家不断努力探索，希望能找出最后大统一的基本定律，从而达到征服大自然的目的。而在数学的王国里，每一条定理都可以从公理系统中

严格推导，故此它是颠扑不破的真理。数学家以美作为主要评选标准，好的定理使我们从心灵中感受大自然的真与美，达到『天地与我并生，万物与我为一』的悠然境界，跟物理学家要征服大自然完全不一样。

物理学家为了捕捉真理，往往在思维上不断跳跃，虽说是不严格和容易犯错，但他们却能把自然现象看得更透更远，这是我们十分钦佩的。毕竟数学家要小心奕奕、步步为营，花时间把所有可能的错误都去掉，故此这两种做法是互为表里，缺一不可的。

在传统文化中，我们说立德，但却从不讨论如何求真，不求真，则何以立德？我们又说『温柔敦厚，诗教也』，但只是含糊的说美，数学兼讲真美，是中华民族需要的基本科学。

二零零零年

## 陈省身文集序

赋·文

先生浙江嘉兴人也。一代文宗，士林景从。早岁登科，名动京沪。中年造类，声扬欧美。先生专探几何等价问题，创微分不变之学。又承嘉当心法，开拓扑先河。当华夏中兴，首奠宏基于西学者，舍先生其谁也。

嗟夫，江水泱泱，濯我冠缨，高山苍苍，广我胸臆。先生之教，厚古求新，先生之德，泽远流长。遂聚时贤，录其所述，以昭先生风节，后之览者，将有感焉。



## 晨兴数学所奠基典礼讲辞

赋·文

在这个世纪结束，新世纪来临的时候，数学家盼望的不是万两黄金，也不是千年霸业。毕竟这些都会成为灰烬。我们追求的是永恒的真理，我们热爱的是理论 and 方程。它比黄金还要珍贵和真实，因为它是大自然表达自己的唯一方法；它比诗章还要华美动人，因为当真理赤裸裸呈现时，所有颂词都变得渺小；它可以富国强兵，因为它是所有应用科学的泉源；它可以安邦定国，因为它可以规划现代社会的经络。

希望大家能拼着赤子热诚，在科学院和陈氏兄弟的帮助下，不分界域，同心协力在中国建立一个有世界水平的数学中心。

二零零一年

## 中文大学和我的关系

刚接到何万森先生的电话，要我写下我和中文中学的渊源，因为教课和科研实在忙碌，只能简略写几句话了。

何先生和最近遇见的中大旧友都曾听过先父丘镇英教授的课。先父于凌道扬校长年代在崇基授课，有时也帮校长起草文稿。当年崇基收购校址时遇到一些困难，正巧当地乡民是丘氏客家人，先父得以说服他们让地给学校。在五十年代，教授和同学待遇几乎是可耻的，然而竞业好学，师生胼手胝足，十年辛苦才成就了中文大学的基础。

父亲过世后，我们兄弟三人都考入崇基读书，是中文大学的一分子。我大哥

在读大二时，突然大病，蒙容启东校长，卢慧卿博士，中大诸同学的帮忙，才渡过难关，中文大学和我的两代渊源，使我铭感在心，其恩惠三十年来不敢或忘。

六年前在前高锟校长的倡议下，我们成立了数学科学研究所，以后在经费和在行政上都遇到不少困难，但在李国章校长的亲自领导下，得到郭鹤年先生和李嘉诚先生的慷慨捐助，数学所才略具规模，有了长远的进步。我们希望将这个所办成世界第一流的研究院，替中国和香港培养一批在基本科学的领导人。

半年前，江泽民主席在美国科学杂志上发表文章，提出基本科学对国家科技的贡献，在展望廿一世纪的科学前景下，我希望我们中大能够最早的替中国培养出大批的基本人材，这是一个既需要大量人材，又需要大量经费的计划，我们深切希望中大校友一齐来实现这个理想。

二零零一年

## 杭州会议序

共和国五十二年仲夏，会于杭州湖畔。游子西来，贤士东聚。爰彼嘉土，实  
鍾神秀。水挹江淮之富，地纳东南之美。三秋桂岭，十里荷池。钱塘潮涌，山阴  
道曲。吴越相持，人犹思佳人剑客，宋元迭代，书犹记灯会琼楼。

衣食丰则艺文兴，山河壮则诗歌丽。西湖春暖，群莺乱舞，雁荡秋凉，乌桕  
经霜。游子思乡，岂不感怀，诗人吟咏，能无寄意？右军灵运之清发，写有旷世  
诗词，乐天子瞻之雅兴，留得长堤风月。雷峰塔畔，志摩低唱，孤山脚下，曼殊  
长眠。嘉兴造类而创新，金坛堆垒而名世。惟我百年筹业，亦发轫于斯乎！

奈何世易时移，情随事迁。外邦俊彦，已握灵蛇之珠，中土学者，犹有鼓鼙

之恨。青苗未壮，大树飘零，动乱已矣，泪痕尚在。灵隐寺中，古佛犹存，上红房空，美人无觅。吴宫花草何处，西陵心盟不复。湛卢去国，骏骨西驰，非河山之不丽，实人事之难谋。雁翔故域，狐死首丘。虽异地流芳，求骸骨以归故里。登楼怀乡，吟诗文以望江关。文山南困，遂有正气之歌，兰成北迁，乃作悲哀之赋。嗟夫，昔伍子胥之入吴，意欲倾楚，岳武穆之逐金，心存兴宋。渡江击楫，誓言复济，登车揽辔，志在澄清。江东子弟，奚不竭诚求新，比效前贤。陶朱利尽五湖，殁身而逝，尼父阨于陈蔡，道传千载。夫子既耻没世无闻，学子岂宜妄自菲薄，畏颠沛而自伤也。

方今中兴之势已成，四化之需尤切。数学上达天文物理，下通人事百工。天人之际，立功之时。不朽之业，其在斯乎。

其本天地立心，无问东西，沟通学术。为四化立功，有德河山，以荣家国。诸君其勉之哉。

其辞曰：访帝禹之旧壤兮，诵二谢之诗章。被江汉之清风兮，传斯文于芬

二零零一年

芳。惟日月之逾迈兮，惧真理之未张。路曼曼其修远兮，信探索之无疆。将展翅以翱翔兮，乐多士之共襄。既承恩于先哲兮，启大道于未央。

賦·文

## 华裔数学家大会之源起

赋·文

华裔数学家大会始立于公元一九九八年。是岁之冬，两岸三地之精英，海外四方之俊秀，聚于京师人民大会堂，展其所长，述其所作，并论次当世贤士学者之数学心法，及于古之大师，可谓盛矣。是次大会，非徒有益于年青后学，亦有助于当今盛名之士。

学者诸人，切磋问难，举杯言欢之余，有感于华夏共修之义。遂有共识，尔后三年一会，率我中国子弟，共襄祖国文化事业之建设，又得晨兴基金资助，今岁将会于台北圆山。

二零零二年

## 浙江大学数学科学研究中心志

赋·文

共和国五十三年仲夏，浙江大学成立数学科学研究中心。蒙校友汤永谦先生之厚赐，筑大楼于杭州湖畔。遂为文以志之。

登楼纵目，望孤山西湖，阅尽古今豪杰。凭栏舒襟，看长空落日，悟得造物真微。美矣尽矣，天地之德。妙哉奇哉，筹学之质。江南贤士，同心立命，将有大造于科研矣。地处古都，接历朝之朱华。水通江汉，揖南国之韶秀。湖广万亩，台高百尺，可以调性情，阅经书，吟词赋，推数理。夫数之为学也，究宇宙之造化，序人事之脉络，奠百工之根基，不朽之大业也。千禧伊始，万象维新，六合腾欢，八方企望。有司具求材之急，国士有报效之意。岂无感慨，敢用竭



诚，奖掖有功，提携后进。垂真理以昭日月，明明德以求至善。推古今之学，聚诸家之言。博雅为怀，科技为用。著述于百代之上，而送怀于千载之下。用是立所，以招来者。君子其勉之哉。其辞曰：

天眷厥土兮人怀厚德。构此广厦兮懿彼士吉。永谦其名兮文琴是质。筹学为率兮造化为骨。献我赤诚兮四海同室。奋扬真理兮千载如壹。

## 致郑绍远函

赋·文

绍远兄：

离开香港已经三十三年了，但当年在培正和中大读书的光景还是历历在目。来到美国后，又有一年在柏克莱同窗，合作研究足足有十年之久。年少时的干劲当真可爱，七五年我到纽约，在短短的三个月里，既要到普林斯顿探访女朋友，又与你完成了两篇有份量的学术论文，两者皆是人生快意之事，所以做起来得心应手。

近年来，有幸得到李嘉诚先生和郭鹤年先生的大力捐助，在中文大学建立了

数学科学研究所，总算替这个哺育我们的城市和国家培育了一些人才，但距离社会所需还相差一段距离。从七四年起我开始带研究生，到如今毕业的博士也差不多有五十人了。我本着「有教无类」的精神，三十年教学生涯，总括来说喜多于悲。教导学生不仅仅是付出，还有教学相长的好处。自己在科研上好几个重要的工作，都得益自讲课时得到的灵感。

近十年来两个孩子的成长经验，令我对如何教导中小學生，形成了一定的想法，我想就这个问题与你探讨一下。

记得我们小时候家里都很贫穷，但父母对我们有很大的期望。我很庆幸父母任凭自己按兴趣来选择做学问的方向，没有坚持去找一个致富的专业。按照兴趣去探索一直是我求学的宗旨。我看见很多学生，由于家长的坚持，勉强进入一个自己不喜欢的行业，一生都不愉快。

家长对孩子过分的期望往往得来相反的效果。中国人的社圈中，特别重视天才儿童。天才儿童一般都很聪明，但是根基不稳。父母又要求他们跳班，因此受

到极大的压力，大部份天才儿童都不能成材。由于年纪较小而相处的都是年龄和志趣不同的同学，天才儿童往往很少有知心朋友，脾气孤僻，反而痛苦一世。在我教导的学生中，也有早露头角的，幸而我未将他吹捧，因而他能稳步向前，现在可算是名重一方的学者了。

这些年来教导学生的经验，使我认识到学生人格训练的重要性。有些家长鼓励孩子不择手段去谋取较高的分数，又不愿意帮助同学，很难合群。从前我家教育严谨，往来长辈谈吐高雅，使我获益良多，可见家庭教育的重要。多年来，能够得到很多一流的人物作为我的老师和朋友，可算是我一生幸福的泉源。

近年来由于各行业的需要，当政者希望大量培养中学生和大学生。但是我发觉，由一个尚未成熟的知识社会过渡到成熟的知识社会，政策往往倾向于浮躁冒进，用简单的量化方法来衡度科学技术的水平，正如当年中国以年产钢铁量来衡量工业的进步一样。这十年来香港各大学的研究水平比以前大有进步，可是还是以文章的量而不是质来作为主要衡量的标准。

一个国家的强盛不在于短期的财富积聚。文化的修养、科技的发展，都是现在社会的根基。美国是世界上超级强国，经济上也出现过困难的时候，但是他们有能力很快的将颓势扭转过来，这与美国大学的质素有直接的关系。他们培养的人材十分广博，有读埃及文学的、有读天文的、有读数论的。种种不同的学科，表面看来与国家富强无关，但是在求真善美的精神的推动下，人文修养大大提高，科技创新达到前所未有的境界，青年领袖比比皆是。由于训练的充沛和提拔人材的公平，年青人勇往直前，国家即使有困境，很快就可以走出来。

政府的鼓励和决策对学生和家长是有深远影响的。在政府的推动下，很多年青人愿意牺牲小我，为国家服务。在政府的推动下，市民会对音乐、文化、科学有正确的认识。没有深厚文化的根底，实在很难想象一个现代城市能建立起来。教育和社会文化是互为因果的。假如社会上有深厚的中国文化，学生就会自动学习中文，假如社会有深厚的西方文化，学生会发觉读英文是必需的，而不是负担。当学生发觉学习中西文化受到社会尊敬时，就不会存在所谓母语教学的问题，因为只要对学习语言有兴趣，能力就会增强，学习便不会有困难。

二零零二年

十日前，我参加了在北京举行的杨振宁先生的八十大寿大会，十四位诺贝尔得奖者到贺，可谓冠盖云集。其中 Charles Townes 先生是激光的发明人，可说是五十年来最伟大的发明家。他向李岚清副总理指出他发明激光的经过，是他对量子力学的现象研究得出来的结果。从这里可以看见通才教育的优势。

在我们的经验中，教师的质素和态度非常重要。当年培正的数学老师是第一流的，这与我成为数学家不无关系。但是有的科目不行，老师对他的专业不熟悉甚至不懂，我们很快找到理由来不学习。当教师被指出有错误时，往往要自圆其说，反而激起了师生的矛盾。

老师受到学校和社会的要求，培养学生成材，但是成材的标准往往以考试成绩为标准，然而考试高分的学生未必最有成就。人格的训练、语文的修养、时事历史的认识，都对学生有深远的影响，学校有责任去培养通材学生，帮助他们参加课外活动、阅读课外书籍等等。

香港中学的课程是由政府统一厘定的。由于学生程度参差不齐，为了保证他

们都能够升级，老师教学时很难因材施教。所以有必要建立不同程度的学校，同时容许足够的自由度，使程度好的学生能够转班或转校。

一般而言，亚洲的学校在小孩十二岁前的要求比较多，课外活动比较少。美国的高中教育比较充实。中国学生的考试成绩平均来说比较高，但在需要独立思考 and 创新的学科中，中国学生往往比不上美国学生。

中国学生往往以考试的成绩作为评审自己的标准，这是家长也是社会的期望。很多学生多年后还以中学的考试成绩为骄傲，始终无法摆脱人为的标准。

美国学生好奇、好发问，因此往往能够创新，走一条前人未走过的路。这不仅是他们的文化背景使然，从小学到大学他们都刻意培养这方面的修养。学生往往对社会、文学、音乐、科学等不同范畴同时充满求知欲。我认识的朋友当中，就不乏既追求致富，但又喜爱科学的，我们的朋友 James Simons 就是其中一个例子。这封信一开始就说探访女友和研究科学都是赏心乐事，也是同样的感觉。

我觉得教育改革要兼顾各方的需要，才能够成功。既要提高一般学生水平，使得他们能够适应一个知识型的社会，也需要培养社会、学术、工业和商业各领域的领导人才。原创性、现代科技观、商业管理概念、法律的认识和语文沟通能力等，都是培养领导专才不可或缺的。

香港回归已经五年了，在中国前途欣欣向荣的大前提下，只要我们有第一流的人才，在政府的领导下，学有所用，前途是无可限量的。你既然已经替教育做了不少工作，希望能够坚持下去，香港的未来是光明的。



## 台湾清华大学荣誉博士演讲词

谢谢各位。今天很荣幸站在这里和各位一同接受清华的学位，今后我也算是清华的毕业生了。我跟两岸的清华大学都有渊源，我的老师陈省身和我少时候私塾的大师华罗庚先生都是清华的毕业生，在杨振宁先生的文章中亦多次看见清华园培养出的第一流科学家的气质，使人神往。以后又了解到清华大学在文史方面也居上游，如王国维、陈寅恪等都是一代大师，对当代中国有深远的影响。一九九零年承蒙台湾清华大学刘兆玄校长和数学系同仁的邀请，我一家人到新竹的清华园度过了愉快的一年。不但我两个小孩学会了国语和中文写作，本人也对本省的数学有比较深入的了解，同时也跟清华、台大、中研院同仁多有接触。其后我也幸运地培养了一些出色的学生，有些已经开始在本地生根，尤其是四年前得到刘副院长的支持，

二零零三年

参与了建设理论中心的计划，现在事业蒸蒸日上，前途无可限量。

本人一介书生，在国外三十年，只愿意谈科学，尤其本国数学和基本科学的发展。只要是从中国来的学者我都尽力帮忙，无论是大陆，台湾还是香港，只要有成就的数学家，我都十分敬佩。希望我们的年青人也本着这个精神将国家的本科学做好。

今年是廿一世纪的第一年。回顾廿世纪，科学和人文的发展都是人类历史上空前的。在廿世纪初叶，基本科学经历了划时代的突破，工程和医学从而一日千里，通讯和交通也将整个世界缩小。这种种科技上的进步，使人类的智慧得到淋漓尽致发挥。中国人虽然对这个伟大世纪有一定的贡献，但扪心自问，我们不能不承认我们伟大的科学家大多数是在海外训练的，而大多数重要的工作也是在海外的大学和实验室完成的。

现在中国的人口比十九世纪末期多了三倍。从任何角度来说，我们的基因不比外国人差，就如我们的院长和院士们都是世界一流的人材，对学术有极重要的

贡献。我们绝对有能力与世界任何一国争一席之地。

但是，最近李远哲院长担忧台湾人材有断层的可能，希望年青一代能够接棒，这是极重要的警示。

伟大的科学家往往在年青时就完成其代表作。爱因斯坦，杨振宁，李政道，Crick-Matson 等人的伟大工作都是卅岁以前完成的。年青人的冲劲和异想天开的想法使人赞叹。回想起来我也惊异于廿多年前和朋辈的工作，当年确实很用功，但似乎甚么都不懂，就在不懂和懂的边际建立了自己的想法，今日看来，这些想法还是相当有意思。

今日就坐诸位都还年青，正是作一番事业的时候。廿世纪后期的科学大多数是群策群力的。我希望年青人认识到这一点，在友情的力量下将科学建立起来。即使眼前个人有点损失，长远来说，并不见得是如此。恶性的竞争只会退步，胸襟广大的人，做学问才能恢宏深远。

二零零三年

四年前我访问东莞一间学院，他们叫我题词。我写了一副对联：

地分南北，无疆域始成大业；  
学无先后，有德才方是贤人。

愿同学们能够在廿一世纪初叶做出一番事业，愿我们中国人在科学文化上能够对人类作出深远的贡献。

## 杨振宁先生传序

赋·文

先生，安徽合肥人也。历代文气所聚，先生父子承其宗，何德之厚也。

自晚清以降，国步维艰。中学不足御外，西学未知所为。先生起华夏，扬欧美，解微子之谜，创规范之论。二千年中土学者未有达斯境者，华裔于西学从此无惧矣。

嗟夫，物象万千，谁实司之。液气相迁，谁实知之。弱力电生，谁实规之。强子胶坚，谁实命之。悠悠苍生，此何人哉。宇称恒规，先生其主之乎。

二零零三年

二零零三年

先生之学，思古求新，格诸物之理，自然成章，直抵造物之根，筹学之源。天下言物理者，皆折中于先生。先生之风，俊逸超群，典雅高致。其为文也，恰如秋水澄江，略无涯矣，又如皓月当空，清辉满盈。先生之德，泽远流长，承先人之志，家国得荣，此曾子所谓大孝者乎。

华夏之兴，父母之养，先生克尽厥思。朋友之交，后学之养，至情至性，宜乎天下之表率也。

遂聚时贤，为先生记。其百世后，毋忘先生风骨也。

## 从数学看中国文字

出版社一再要求我写中国文字和数学的关系，这是很特别的一个命题，但是我从来未在这个命题上用心，所以迟迟未有答应，同时事情实在太忙，也无暇去做研究，但是出版社不断地从瑞士来电，才硬着头皮写这篇短文并提供一些看法。我不是文字学的专家，虽然看了一些文章，但尚未融会贯通，然而出版社屡次来催，故略将看法报告如下：

中国文字有系统记载的大概始于商朝甲骨文和钟鼎文，陶器上亦间中有类似文字的踪迹。大致上从古到今，中国文字基本上是象形的，世界上古文化如巴比伦、埃及都是象形文字，除了中国文字外，大致上都消失不用了，何以中国象形

二零零三年

文字能够一枝独秀，真是耐人寻味。

二千多年来，西方文字以拼音为主，中土文字以象形为基，拼音为副，可能跟中西方思想方法有互为因果的关系，试想想，由几十个简单的字母，就可以创造出不同的文字，可以表达一切繁杂意思，这是何等抽象而带逻辑的造法。这种造法相当类似古代希腊人创造的几何公理的方法，由极少数的公理来推导极美丽的几何定理，希腊哲学家有没有可能是从文字上得到灵感而创造公理系统呢？同时西方科学公理化的训练亦可能影响文字的发展。从数学的观念来说，西方文字可以说比较代数化。而象形文字，可以说比较几何化，中国文字从一个实物的形象抽出其基本意义而成字，中间有不同的简化过程，但往往保持其对称性，有时是左右对称，有时是上下对称，有时是分成几块而每一小块有其对称性，这种对称使中国文字特别美丽。同时汉字又追求速度和便利，加上配合发音，使得汉字逐渐简化而脱离象形的规范，近代计算机输入汉字极为方便，可见汉字简化的成功，或许这是汉字未有被拼音取代的原因。

在秦以前，有甲骨文、钟鼎文、竹简等，大致是用利器刻在硬物上，线条比



较直，基本上是一维的表现，与器皿的硬度有关，很能表现朴实的形象。在秦蒙恬以后用毛笔写字，写在竹片上或写在布帛上，或写在纸上，墨水的浓薄就成为有宽度的二维空间的图形，由于墨汁有浓淡，汉字不单由其边界来设定，在密度上得到不同的感觉，而纸张亦有不同的厚度，墨的深浅、用力的大小、快慢，都可说是超过二维的表现。这种图形的表示方法比西方文字表现出来丰富得多。各种字体层出不穷，表现方法可说是多姿多彩，草书更是笔走龙蛇、龙飞凤舞了。历代文人以书法为修心养性的一个主要途径，科举考试也特别重视书法，书法能够表现个人修养是因为书中有画，画中有书，大概是跟我们文字的表现是二维空间的原故。中国书法家也很注重二维和一维空间的结合，在草书的表现中特别明显，大范围的布局使得书法变化多端，既要做成一定的对称形，有局部的对称，也有大范围的对称，同时也要使得书法有生气，在适当的时候，破掉一部份对称，可谓二维和一维几何的美妙结合。

篆隶书和玺印碑文，都是朴实有力，线条简单明了，大概与当时书写的工具有直接的关系。在这点上可以跟远古时发明平面几何学的情况类似，由直尺和圆规两种最简单的工具来创造简洁的几何图案，并得到雅致的平面几何定理。到

二零零三年

赋·文

两、三百年前才注意到圆规直尺在画图时的局限性，近代数学一个出名的定理就说不可能用圆规和直尺来三等分一个任意角，或构造一个任意边数的正则多边形。这些命题的证明需要用到高深的代数。由于工具的束缚，几何图形也因此有其局限性。等到微积分发明后，数学家可以运用无穷渐进的方法来研究任何曲线和曲面，几何的对象也因此多姿多彩。而这种新的方法又可以解决很多有趣而艰深的问题。在书法上，毛笔的发明正如同微积分一样，大大的增加了写字的自由度，墨水黏性不大，运笔可以自如，故从隶书开始慢慢发展到楷书、行书和草书了。由于毛笔、墨砚、纸张的质量提升，使得心笔相通，墨沾纸上，尽能表现书法家的情操、神韵，能够表现出一气呵成的整篇书法。

当毛笔运用自如后，整个字体变得秀丽连结，同时由于汉字大部由左上角开始写作，虽然左右大致均衡，但是笔气连续的结果使字体的重心不在中心而略向上移。而对书法家来说，整篇文字的布局变得很重要，虽然每个字都是书法的一部份，但是为了美观起见，有某些字写得比较长大，最易见的是中锋之笔。书法家先在脑海中有一个宏观的几何图形，随着应当书写字形的变化，利用点、撇、捺、勾等笔划来达到整篇的美观性。但是书法的审美相当主观，书

法家在摹临名家之余，再行创新，往往得自长年累月的观摩，诗书的修养和跟大自然交流的经验。

几何学的一个重要目标也是描述图形，我们有局部的描述方法，形成所谓局部微分几何，在这个基础上，我们去研究这些局部图形并合起来的一个宏观几何形象，一般来说，我们的做法比较系统化也比较严格，但是怎样得到美好的几何定理，能够深刻的描述自然现象，则关乎作者的气质、修养和在学问上的功力了。从这点看，几何学与书法有密切的共通性。

二零零四年

## 编先父遗书后序

赋·文

先公镇英之丧，卜吉于香港荃湾之阳，至今四十年矣。其子成桐始辑其遗稿。乔迁以来，先妣若琳、大兄成煜相继而歿。日月其驰，德业未张，岂能无愧于心乎。而先公之学，不可无闻于世。遂托陈兄熙远为编辑，又赖周勤女士暨先父故交曾璧中伯父之协助，交通大学林松山兄遂玉成其事，先后又得史学大师何炳隶教授、世伯鍾应梅、饶宗颐为之序，是用感激。

先公有言，丘氏始祖太公望，封于营丘，屡迁至粤北蕉岭。自创兆公始，凡廿三世矣。家世务农，悬壶济世。祖考集熙公，戒子孙毋巧言，毋以状师为业。忠厚传家，德荫后世，岂偶然哉？

先公幼而聰慧，祖妣湯孺人怜之，望之成材。及祖妣之喪也，先公抱持至終。每岁岁終，祭祖時告語子弟，至傷痛處，猶有泪痕，祭而丰不如養之厚也。

及先公之長也，倭寇侵凌，從軍未成，遂攻經濟，以救國為志。輾轉于粵北，宣傳抗戰之道。戰後于汕頭担负联合国援助粵北之任，有司以為清廉，屢贈獎金。遷港後，先公經營農場。無奈就食家中者達十數人，無以為繼。遂自修文史哲，涉獵西儒釋家之道，以明孔孟也。外祖父梁伯聰為詩頌先君之學「能使歐公讓出頭，眉山原不等庸流」。豈夸言哉。一九五一年创办文史學系于香江書院，又兼職于崇基、聯合二書院，奔走于港島、沙田之間，猶不倦于著述。家貧，夫妻鯁鯁，子女晏如也。好吟詩作對，讀經寫字。竹林花樹，滄海明月，盡能寄意，可謂得生活之趣矣。平居則忧國傷時，任俠仗義。好施與，喜賓客。視朋友如兄弟，拔後輩如己出。為學則博聞深思，篤信善道。通古今之變，究東西之異同。以為心物同源，唯忠恕能補西哲之偏。虽处陋室之中，猶自題「尋孔顏乐处，拓萬古心胸。」以言己志。

二零零四年

先公之教也，纵论古今，旁征博引，学子趋之慕之。往往聚谈家中，上自孔孟老释、苏格拉底、帕拉图之学，下至朱程、象山、阳明、斯宾诺沙、康德、马克思之论。东西古今，靡不涉及。大哉学也，听者能无动于中乎。论学至恩格斯之「自然辩证法」，科学哲学，殆不可分。余时年幼，未知其妙，亦感其意，竟立志于学矣。

家中课子，第一篇为嗟来之食及五柳先生传，儒者风骨，种于是乎。读西门豹治邺、巫婆投水，父子相视大笑，至今思之，不觉恍然。余四十年读书为人，家国行事，莫不追溯于当日之教。

及香江学院慑于台湾权势，干预学术，有辱斯文，先公遂辞文史学系主任之职。时人以为狷介，而家境困矣。二姊以家贫病困而歿，先公亦郁郁而终。嗟乎，哲人之兴，必待其时乎。及其萎也，书未成而子幼家贫。岂贤人之丧，天不悯其孤乎。先公既歿，学府弟子，朋友故旧，交相扶助，而先妣持家，始得以安。至此数年，家中巨变。先公之教，直如醇酒，移我情矣。

昔年读李密《陈情表》「臣无祖母，无以至今日，祖母无臣，无以终余年。」未尝不叹息流涕。忆余早岁病危，先公亲处汤药，念经达旦，抚养之情。犹历历在目。及余初学，先公望子成材，执余手以习字，规余行以诵书。使天假其寿，父子切磋，不肖当有助于先公之学矣。然而慈颜已失，奉养无门，今日所作所为，其荣其辱，岂能尽如先公之意。况余未荣家国，而先妣早丧，返乡犹待，家祭无常，曷敢言孝。光阴逝矣，往事如潮。可叹岭海经年，魂魄未曾入梦。父母生我，父母知我，养育之恩，昊天罔极。蕉岭苍苍，东江泱泱。典型虽在，此情谁诉。人天永隔，此恨无穷。

长子明诚之诞也，先妣告余曰：「此长孙，使汝父在，必有大庆，以告祖考，且赐汝家产矣。」伤先公之早逝而喜丘氏之有后也。先公丧后，先妣惟先公之遗意是依。二十载含辛茹苦，辛酸欢愉，尽在此言中。又二十年，明诚等长成，余始味先妣之意。

古人云：「为善无不报，而迟速有时。」自祖考先公为善，德泽于我兄弟姊妹，至于明诚、正熙、德华等孙辈，可谓盛矣。既承先妣之养，小子等未辱先人之教。而先公不克见于其躬，痛哉。

二零零四年

先公遗作，以西洋哲学史最为完备，由兴中出版社印行，再由北京师范大学再版，现收为文集之一部。其学士论文「清代中枢政制探讨」素未发表，篇章无缺。至于中国上古史、中国哲学史、理则学、哲学概论等，俱由手稿或学生笔记编成，残篇断稿，笔迹难辨，恐未能忠于原意。先公生前最推崇儒家哲学，本拟出专书，细论长短，现仅存目录，及两篇专文「儒家的教育哲学」、「儒家的经济哲学」。本书参考文献西洋哲学方面大都来自日本翻译，而中国文献则来自内地、台湾或香港之书局，佛经多由寺院和尚赠送。先公又与旅港学者钱穆、唐君毅、罗香林、王韶生、锺应梅等时相过从。宾四先生最为赏识先公，本拟聘请先公到新亚书院任教。而先公已逝，宾四先生遂为之主祭，备极哀荣。

本书所述，文献或略有不足，然而从大处看，则纵横古今，大气磅礴矣。先公生于国家几亡之际，亟欲从东西哲学分歧处觅取国民安身立命进取之道，故首论西方哲学史。以上古为希腊文明，中古为基督文明，文艺复兴至康德、黑格尔为希腊文明之复活时代，黑格尔逝世至今，则为希腊基督文明错综交流、未有结论之时代。其间有以小我为核心之资本主义，情义与理智并重，又有以大我为



核心之共产主义，团体与物质并重。西哲以矛盾斗争为历史发展之根源，异于中庸「致中和，天地位焉，万物育焉」之中和思想。伦理思想则以功利为根源，缺乏东方仁道之爱。其认知乃对形象界而言，与东方之「顿悟」回异。彼等既促人性觉醒，即有「我」之主观与「非我」之客观，然后有「我」之求识「非我」，遂有「求真」之心、「逻辑」之法。中国哲人适得其反，以「我」与「非我」为一气之聚散，而「我」在「非我」中应如何自处，遂为中国哲人之主题。中国哲学至朱熹、王阳明始集儒释道之大成，而王学「知行合一」东传日本，影响至深，终有明治之兴。先公以释家认知乃形而上的，是本体的，东哲之认知与西哲之认知恰成一鲜明对比。

东哲如何与西哲互补，乃是先公毕生之志。无奈小楼梦断，哲人骸骨已朽。补天之愿，其谁继之。余自愧未承父学，又寡文采。未能补残修缺，后之来者，当有得先公之意，成其一家之言。前事不可尽忆，悲夫。

先公文笔诗词，简洁有力，直抒胸臆。磊落之气，家国之情，跃然纸上。四十载后读之，犹伤其怀才不遇，终身坎坷之悲。

二零零四年

先公授词，始于南唐后主，遂倚其声填词如左。

忆江南 校先父遗书有感

多少恨，尽在旧文中。天涯海角埋幽怨，书香墨迹哲辞浓，格物论玄空。

相见欢 再校先父遗书有感

旧怀复上心头，岁月悠，手迹残笺文哲照千秋。弦歌断，思犹乱，志难酬，

最是平生心事付东流。

赋·文

## 京都弦学三之会记

赋·文

世纪之初，仲夏七月。四方学者，远渡扶桑，会同两京俊彦，聚于旧都，谈弦入微，论天修道。江口<sup>〔一〕</sup>逢迎，大栗<sup>〔二〕</sup>引路。卫腾<sup>〔三〕</sup>说法，鲁士<sup>〔四〕</sup>颂弦。史公<sup>〔五〕</sup>宏道，威化<sup>〔六〕</sup>献工，问宇称超凡。费玻二子何时可对<sup>〔七〕</sup>。究矩阵模式<sup>〔八〕</sup>，宏观场论<sup>〔九〕</sup>何时可用。费海<sup>〔一〇〕</sup>翻腾，众士尤争新意。质子衰变<sup>〔一一〕</sup>，时空岂能无定。士才五百<sup>〔一二〕</sup>，敢揭太初之谜，弦仅十七<sup>〔一三〕</sup>，却奏和乐之章。喜真理之渐明，启大道于未央。遂颂其事如左。

美哉山川，壮哉民智。葱葱竹林，苍苍松树。渺渺白云，巍巍古寺。浪涛如涌，列屿似链<sup>〔一四〕</sup>。日升东海之端，僧参禅宗之义。供众神于长庙兮记天竺之

故事，奉大佛于奈良兮传盛唐之遗意<sup>[16]</sup>。金阁辉煌，银阁雅致。彰帝国之朱华<sup>[17]</sup>，赏风月之无边。清水寺上，般若经台。望月楼头，歌筵舞榭。登高塔以望远兮临深池之倒照。展砂石之古朴兮醉园林之禅意。溪水潺流，微雨纷飞。暮鼓晨钟，犹是千古流风，夙兴夜寐，尚在大和魂中。岂无玄想，冥思高山之颠。岂乏知音，切磋小湖之边。核力介传，汤川<sup>[18]</sup>所鍾。量化重整，朝永<sup>[19]</sup>所工。高木<sup>[20]</sup>西访，掇数学之明珠。小平<sup>[21]</sup>东渡，宏几何之大观。吁嗟乎壮哉，日出之国。维新未远，已固众学之基。二战仓皇，尚求造物之渊。惜乎共和虽在，王道稍微。纵九天光华，难释友邻苦衷<sup>[22]</sup>。算佛法慈悲，犹待众生普渡。水深兮鱼悦，林茂兮鸟鸣。岂圣哲之所宗，无以敦友邦<sup>[23]</sup>。抑科学之所加，非以睦斯民<sup>[24]</sup>。奚不宏忠厚以为教，觅无怨以为基<sup>[25]</sup>。喜莫喜兮欢乐共，乐莫乐兮真理通。祝友谊之永固兮盼来者之可追，实吾心之所善兮无日夜其忘之。

夫宇宙之多容，自远古而恒变，光阴之长流，结天地其未分。何太初之渺渺，须臾而生万象<sup>[26]</sup>。抑原爆之洪洪，余波<sup>[27]</sup>犹振天际。大哉美哉，引力之场。无远而弗届，积小而定天。长空漫漫，星河灿灿，聚尘埃兮生辉，重自身兮湮灭<sup>[28]</sup>。何曲率之盈盈，观流光而睹乙象<sup>[29]</sup>。黑物<sup>[30]</sup>冥冥，灌大空其犹未识。浩浩乎，大块犹涨<sup>[31]</sup>，频动谱红<sup>[32]</sup>。赫赫乎，星河互冲，云卷天崩。星旋何急，波

引何柔<sup>[3]</sup>。白热为心，银汉肆其扩张。黑洞为疆，时空岂其未伤<sup>[34]</sup>。渺兮困兮，宇宙之数<sup>[35]</sup>，结构之谜。远兮茫兮，诸天之道，众物之途。人世杳杳，天道悠悠。星河亿兆，生机唯地可寻。物象万千，理念舍人难释<sup>[36]</sup>。惟光之恒速，未关乎观者<sup>[37]</sup>。质之换能，溯源于相对<sup>[38]</sup>。既得乎等价之义，相对之则。何可却曲率为力，几何为基<sup>[39]</sup>。小则测光子之途，大则观拓扑之变<sup>[40]</sup>。穷数理之所能，犹惑大千泰否。苟真相之可知，虽九死其何可悔。

地极有磁，云阴生电。性分宁疾，宛若参商。何生何属，何连何结。光子为媒<sup>[41]</sup>，方程为姻<sup>[42]</sup>。电何生辉，法则有源。磁独有偶，单极难求<sup>[43]</sup>。力场有势，规范是依。宇称为圆，拓扑载荷<sup>[44]</sup>。善引力之不如，万物方其有踪<sup>[45]</sup>。苟光阴之能虚<sup>[46]</sup>，磁电孰其可分<sup>[47]</sup>。既基础之已知，岂任用之难期。电流机转，磁浮车飞。声传万里，减却相思无数。线结千山，尽见灯火如聚。何百载科研，泽民若是<sup>[48]</sup>。怅人间寒热，扶持犹待。

奇哉妙哉，量子之学。融波兮成粒，见波兮知机<sup>[49]</sup>。山岳未成其障<sup>[50]</sup>，鬼神岂准其测<sup>[51]</sup>。何相对之量化，知电子能反，微子自旋<sup>[52]</sup>。唯电子跃跳，使周

二零零四年

期可解<sup>[53]</sup>，分子成结。物律富于畴昔，新意解得旧谜。道有阴阳，力分强弱。弱力玻传，衰变能识左右<sup>[54]</sup>。强力胶坚，色动犹有璨味<sup>[55]</sup>。何天下之至微，囿于至细，三份始克成粒<sup>[56]</sup>，三家适可成象<sup>[57]</sup>。嗟微子之多元，叹宇称之能规。范群不换，万象始知纯美<sup>[58]</sup>。质量其何，众士犹觅真意<sup>[59]</sup>。场论早成规矩，实验若合符节。岂三力之齐一，实造物之有常。何量化之难求，抑引力之未卜<sup>[60]</sup>。唯至小能窥大，因至美而知真。道湛湛其深妙，遂千古之所宗<sup>[61]</sup>。

使微子为弦，振动如音<sup>[62]</sup>。行踪翻成曲面，量化始知共形<sup>[63]</sup>。费玻同列<sup>[64]</sup>，积分竟其可驯<sup>[65]</sup>，真空微扰，引子自然而生<sup>[66]</sup>。十维时空，弦学始其不迷<sup>[67]</sup>。四力齐驱，几何示其大观<sup>[68]</sup>。微空卷曲，拓扑为质。何理论之多元，对偶系而为一<sup>[69]</sup>。实真空之众繁<sup>[70]</sup>，基础未知唯象。造物宏图，未可窥于一旦。筹学妙处，庶几传诸永世<sup>[71]</sup>。路曼曼其修远，吾将上下而求索。

嗟夫，弦会已矣，哲人归去。西国科研，未融中土。东亚心学，犹在儒佛。多人事兮众心负荷，小物理兮万象无常。未究本源，奚以知物性而通造化。未知物性，何以制万象以泽斯民。曷不寄心基础之学，置身自然之中。苟

真美之可知，孰天人之难合 [72]。

信京都之琼美兮，吾实爱乎故乡。山岳峨峨，大漠茫茫。长河莽莽，东海苍苍。何国土之芬芳兮叹山河之壮丽。吾先君之所居兮祖苗裔之所息。居异域而怀乡兮身一载而九还 [73]。登高楼以远望兮国中兴以向荣。祈天之纯命兮广我百姓视听。祷地之所给兮足我民族立命。盼士之志洁兮孰德言之可芜，惟心无际涯兮实东西之可融 [74]。享我国魂兮，真美是献。

赋·文

注释：

- [1] 弦学，指起于1987年的超弦理论。
- [2] 江口，日本理论物理学家 Eguchi。
- [3] 日裔理论物理学家 H. Ooguri。
- [4] 美国理论物理学家，费尔兹奖获得者 E. Witten。
- [5] 美国理论物理学家，2004年诺贝尔奖获得者 D. Gross。

[6] 美国超弦理论学家，A. Strominger。

[7] 伊朗裔美国超弦理论学家 C. Vafa。

[8] 费玻二子指费米子 (Fermion) 和玻色子 (Boson)，前者服从 Fermi 统计，数学上用反对易的费米数来描写，后者服从 Bose 统计，用普通数描写之。当二者对称地出现理论中时，场论或弦论可出现超对称。

[9] 矩阵模型。

[10] 弦论的低能有效理论是非微扰场论。

[11] 费海，指费米子海，是 1929 年 DIRAC 引入的相对论性量子真空观念。

[12] 质子衰变实验，是检验强—电—弱大统一理论的实验。理论预言原子寿命在 1032 年以下，而实验却发现在 1032 以上，此事至今为悬案。

[13] 约五百人参加日本京都弦论会议。

[14] 会议安排日本音乐家演奏 17 弦线之日本歌。

[15] 『美哉』八句：京都风景优美，令人神往。

[16] 『日升』四句：在唐代佛学由中国传到日本，在日本留下许多寺庙，佛像。

[17] 京都都是日本的故都。

[18] 汤川秀树，日本理论物理学家，约于 1935 年提出由介子传播核力的理论，于 1954 年获诺贝尔物理学奖。



[19] 朝永振一郎，日本理论物理学家，约1947年首创量子电动力学的重整化理论，1969年获诺贝尔物理学奖。

[20] 日本数学家高木贞治早年在德国留学，回日本后发展希尔伯特的类域论，成为代数数论的重要一章。

[21] 小平邦彦是日本数学家。二战后到普林斯顿访问，对大范围几何，特别是复几何有突破性的贡献，于1954年获得菲尔兹奖。

[22] 二战期间日本对邻国造巨大成的痛苦，至今未道歉，未能得到谅解。

[23] 中日两国文化背景相似，认同这个背景易和睦相处。

[24] 发展科学有利于社会的和谐。

[25] 中国传统文化中忠厚，宽容（恕）是非常基本的观念。

[26] 宇宙始于147亿年前的大爆炸。

[27] 微波背景辐射。

[28] 星体质量凝聚到一定程度演变成黑洞。

[29] 引力透镜效应。

[30] 指弥漫和充斥在宇宙中的暗物质。

[31] 宇宙在膨胀，近几年的观测建议宇宙在加速膨胀。

[32] 宇宙学红移或哈勃红移，由于宇宙膨胀而导致的红移。

[33] 「星旋」指星系的旋转，「波引」指引力波。

[34] 黑洞是时空视界，含时空奇点。

[35] 宇宙常数是很小的正数（存在暗能量）是目前困扰科学家的基本难题。

[36] 宇宙中星系繁多，只有在地球上发现生命。而宇宙学的理论都是人类创造的。

[37] 光速不变原理，狭义相对论的基本原理之一。

[38] 相对论预言了质能关系： $E = mc^2$

[39] 爱因斯坦用几何奠定了广义相对论的基础。等效原理是广义相对论的基本原理之一。基本方程由

局域不变性等要求导出，力用曲率表示，其优美和深刻令人惊叹。

[40] 确定光的轨迹和时空的大范围性质等都要用几何。

[41] 光子是传播电磁相互作用的基本粒子，是以圆群为规范群的规范场。

[42] 麦克斯韦方程将电，磁统一，是描述电磁相互作用的基本方程。

[43] 到目前为止，磁单极子仍然只是理论预言。

[44] 拓扑上的非平凡空间可给出物理上的荷。

[45] 引力在和电弱尺度相比很小的尺度下才起作用，这样物质才可以动。

[46] 指场论中的 Wick 转动，把时间虚化，带来许多方便。

- [47] 若在物理上时间真是虚的，电磁就不可分辨了。
- [48] 电磁学给人类带来许多应用，改变了我们的生活。
- [49] 量子力学中波函数可以解释为几率。
- [50] 量子隧道效应，经典解若非最低能量态在量子系统都是不稳定的。
- [51] 测不准原理。在小尺度下，坐标和动量无法同时被确定。
- [52] 相对论量子力学预言了粒子自旋和反粒子的存在。
- [53] 化学中的周期表可以用电子跃迁解释。
- [54] 弱相互作用通过交换中间玻色子传递，此时左右对称性破缺。
- [55] 量子色动力学是描述强相互作用的基本理论，通过缪子传递相互作用。夸克带色、味两种量子数。
- [56] 量子色动力学  $SU(3)$  规范对称性。
- [57] 粒子物理标准模型包含三代夸克和三代轻子。
- [58] 杨-Mills 的规范不变性是基本粒子标准模型的基础。
- [59] 基本粒子的质量计算有很大的人为性，希望能从更深的理论导出。
- [60] 在前面三种物质场中，引力是作为背景场出现的，未考虑其量子化。引力的量子化对于研究极小尺度（普朗克尺度）是至关重要的。
- [61] 电、弱、强相互作用统一在以规范场为基础的标准模型下，堪称人类认识自然的典范。

[62] 在弦论中粒子由弦的振动模式描述。

[63] 弦在时空中的运动轨迹画出一二维曲面，其上的理论只和曲面的形状有关，与大小无关，这即所谓两维共形场论。

[64] 在弦论中引入超对称，玻色子与费米子处于对称地位，此谓超弦理论。

[65] 困扰物理学家的量子场论中的无穷大问题因点粒子用弦代替而解决。

[66] 引力自然出现在弦理论的自洽性条件中。

[67] 超弦理论在十维时空才是自洽的。

[68] 弦理论的最初动机是强相互作用的模型，后人们意识到它是统一四种相互作用的合适理论。

[69] 1995-1996 年人们发现了弦的非微扰态，由此得到五种微扰弦理论是相互等价的，此谓对偶。

[70] 弦理论中出现繁多的真空态，这对应用弦理论到具体的物理模型中带来很大的困难。

[71] 丘先生发现的 Calabi-Yau 空间，初为数学中的一美妙结果，后在弦理论的内禀空间的主要模型。

弦论，作为引力的量子理论，和数学密不可分。

[72] 不重视基础研究，民心将鲁钝，社会将腐化，不利于国家的发展。

[73] 丘成桐每年都回国讲学许多次，为发展中国的学术事业竭尽全力。

[74] 融合东西文化，不应带有任何偏见，宜以宽广胸怀去芜存精。

（闫沐霖，胡森，王小军注释，2004 年 11 月于合肥。）

## 《微分几何讲义》序

本书主要部份源于鍾家庆兄的笔记，当时我们每周两讲，由于孩子都还在襁褓，每周准备讲辞都有一定的困难性，但是作者两人兴致勃勃，在准备这些讲座时还发展了一些新的定理。以后到了圣地亚哥，我有十五个博士生在课上听讲，很遗憾的是没有学生留有完整的讲稿。以后张恭庆和丁伟岳重整这部份讲稿时，已不能将当时作者二人的讲辞全部还原，这是很可惜的。事隔二十年，作者二人已无从追忆当年创作的细节。

所幸国内学者包括当时做笔记的几位学者和我们的学生，确也在这本书上得到一些好处，宛然成一流派，称为几何分析。遗憾的是书中有一部份精要的地

二零零四年

方未受到重视，尤其是李伟光和我发展的在抛物方程的不等式，在国外由美国的 Hamilton、苏联的 Perelman 得出几何学上的深入发展，解决了一些重要的问题。毕竟几何分析的一个主要目标是了解几何结构、不特分析而已矣，盼望本书读者能够了解这一点。

此书在中国先行出版，到九零年代才翻成英文，并加上几篇我的个人著作，以补不足。作者原意再写极小子流形和蒙氏安培方程在几何上的应用，时光荏苒，作者二人自从加州分开后，竟无机会再聚在一起续写前书。调和映像一书已有英文版，希望中文版在不久即可面世。

赋·文

当年帮忙整理此书的钟家庆教授早已仙逝，最为可惜，其余诸子则在中国学坛上担当重任，月旦人物，然而学如流水，未足自负。书中多处尚需发展，希望以后能够有一个安静而有学术气氛的地方，了却未完成的心愿。本书重印，再加上我在交通大学的一篇《几何未来发展》的演讲辞，或可从宏观的角度来看几何的发展。

《微分几何讲义》，丘成桐、孙理察，高等教育出版社。

## 《数学与数学人》丛书序言

《数学与数学人》是一套国际化的丛书，我们将邀请当代第一流的中外科学家谈他们的研究经历和成功经验。活跃在研究前沿的数学家们将会用轻松的文笔，通俗地介绍数学各领域激动人心的最新进展、某个数学专题精彩曲折的发展历史以及数学在现代科学技术中的广泛应用。

数学是一门很有意义、很美丽、同时也很重要的科学。从实用来讲，数学遍及到物理、工程、生物、化学和经济，甚至与社会科学有很密切的关系，数学为这些学科的发展提供了必不可少的工具。同时数学对于解释自然界的纷繁现象也具有基本的重要性。可是数学也兼具诗歌与散文的内在气质，所以数学是一门很

二零零四年

特殊的学科。她既有文学的性质，也有应用的性质，也可以对于认识大自然作出贡献。我本人对这几方面都很感兴趣，探讨它们之间妙趣横生的关系，让我真正享受到了研究数学的乐趣。

我想不只数学家能够体会到数学的美。作为一种基本理论，物理学家和工程师也可以体会到数学的美。用简浅的语言来解释很繁复、很自然的现象，这是数学享有『科学皇后』地位的重要原因之一。我们在中学念过最简单的平面几何，由几个简单的公理能够推出很复杂的定理，同时每一步的推理又是完全没有错误的，这是一个很美妙的现象。进一步，我们可以用现代微积分甚至更高深的数学方法来描述大自然里边所有现象。比如，面部表情或者衣服飘动等现象。还有密码的问题，计算机的各种各样的问题都可以用数学来解释。以简驭繁，这是一种很美好的感觉。就好像我们能够从朴素的外在表现，得到美的感受。这是与文化艺术共通的语言，不单是数学才有的。一幅张大千或者齐白石的国画，寥寥几笔，栩栩如生的美景便跃然纸上。

很明显地，我们国家领导人早已欣赏到数学的美和数学的重要性，在



一九九九年，江主席在澳门濠江中学提出一个几何命题：五角星的五角套上五个环后，环环相交的五个点必定共圆，意义深远，海内外的数学家都极为欣赏这个高雅的几何命题，经过媒体的传播后，大大地激励了国人对数学的热情，我希望这个丛书也能够达到同样的效果，让数学成为我们国人文化的一部分，让我们的年轻人在中学念书时就懂得欣赏大自然的真和美。

二零零五年

## 追忆我的老师陈省身

赋·文

去年十二月三日杨乐兄来电，告知恩师陈省身先生刚刚去世。事出突然，使我大吃一惊。没多久前，还和先生通过电话，安排先生一行到香港参加第三届世界华裔数学家大会，颁发陈省身奖。当时先生很兴奋，已经订了机票，并同意从他的邵氏奖金里拨出十万人民币来资助大会的运作。他预备在大会上报告他在数学上的新构思，要解决一个超过百年仍然悬而未决的大问题，又要探索如何使中国成为数学强国的方向。先生的能力、先生的气概，比年青人充沛得多，使我们做学生的深为汗颜。然而在这个精力旺盛的时候，先生竟然去了。我从六九年第一次见到先生，到如今已经卅五年了，先生的面貌、先生的习惯、先生的精神都没有多大变化，一样的声如洪钟，一样的爱吃美食，一样的喜欢跟年青人谈天说

地，然而一瞬眼间，都成为陈迹，实在使人神伤。

第一次知道先生的名字是在一九六四那年，在香港明报月刊看到先生的短篇散文「学算四十年」，谈到先生在数学上的工作，知道中华民族也有在国外出入头地的大数学家。当时父亲刚去世，没有想到可以留学，更遑论到柏克莱这种名校了。然而先生的文字却深深的烙在我心中，渴望一朝也能在数学上有所成就。

在香港中文大学崇基书院读数学时，得到一位刚从柏克莱毕业的老师沙拉夫博士的赏识，申请而成功地进入了柏克莱读书。当时我尚未毕业，竟得到一份极为丰厚的奖学金，这是先生大力帮忙的结果，可说我一事业的转折点。

同年七月，先生获中文大学颁授名誉博士，来港访问。第一次见到先生，虽然交谈不过两分钟，已经可以感觉到先生恢宏的气度。先生的演讲内容与极小子流形有关，这以后一直是我研究方向的一部份。九月初我到柏克莱时，先生很忙，却安排了他的研究生来帮忙，让我安顿下来。那年刚巧先生离休半年，虽然与先生交谈的时间不多，但是当先生休假回来，得悉我已经可以写出有一定水平的文章后，他大为高兴，他灿烂的笑容，直到今天我还记得清清楚楚。当时他写

二零零五年

了一封信给他的朋友中文大学校长李卓敏教授，将我赞扬了一番，他认为中文大学虽然没有颁予我学士学位，但应当颁给我名誉博士。这件事要过了很多年后，我才从中文大学的朋友那里，知道先生对我的赞赏。

我在七零年的暑期请求先生担任我的指导老师，先生实时答应了，但不到两个月工夫，他认为我的论文已足够成为博士论文，使我极为纳闷。虽然我自以水平还不够，但是由于家境的缘故，也同意第二年毕业。先生的讨论班我都参加，往往先生由我自由选择文章在堂上作报告，先生在复几何的工作对我的影响极为深远，可是我对先生在外微分系统的重要工作则始终未能沾上边，这是我毕生遗憾的事，太早毕业毕竟是要付出代价的。

当时先生写了一本复流形的小书，送了我一本，在第一页上题字：「余生六十矣，薪传有人，愿共勉之。」这对一个年仅廿一岁还未毕业的年青人，实在是一个过分的奖誉。所幸三十多年来，我在复几何上的工作没有辱没先生的期望。使我惭愧的是，先生这本著作注重用分析以外的工具，而我的工作却以分析为依归，对外微分系统的运用远不如先生的灵活。以外微分形式来构造几何不变

量，先生可说是独步古今，无论陈类、陈——莫萨不变量和陈——西蒙类的构造都是流芳万世的工作。先生回国后，一直想将外微分系统的想法整理出来，可惜国内几何学家始终未能协助先生完成这些工作，真是数学界莫大的损失。

先生又关心我需要教学的经验，特别安排我去授课。他不在柏克莱的时候，由我代课。那年暑假，我在大学本科开课，讲有限域上的投影几何，有学生到系主任面前抱怨，先生立刻找了伍鸿熙兄来听课，认为无妨才安心下来，真是处处为我着想。我毕业时得到很多学校的聘书，当然都是由于先生的推许，先生认为普林斯顿高等研究院乃是做学问最佳的地方，虽然薪酬比其它地方少了一半，我毫不犹豫地接受了先生的建议，还记得先生对我说：「做学问一定要跟有学问的人在一起。」这句话使我一生受用。

虽然我离开了柏克莱，但郑绍远还在上先生的课，尤其是仿射几何。我们学习先生的讲义，知道前人的工作。以后我们发表了一些仿射几何的结果，都起源于先生这本讲义。这些文章影响了我以后在卡拉比猜想的工作。大概先生对我们几个从香港来的学生都很满意，但由于我们说话不会转弯抹角，也有无可奈何之

二零零五年

叹。七一年钓鱼台运动渐趋激烈后，先生就不大赞成，认为读书还是比较重要。我们也争论各种不同的事情，往往是先生以优雅的方法来结束这些辩论，当然继之而来的是到厚德福饱餐一顿，或是由师母准备一顿丰盛的晚餐，我们总是将自己看作先生家中的一份子。

我早岁成名，都是出于先生荫护。甚至在我找对象和婚姻的事上，先生都花了不少心血。七七年先生希望我到柏克莱任教。我到母校访问一年，确实做了一些重要的工作，但还是决定回到史丹福去，先生对我这个决定并不愉快，但是还是尊重我的意愿，并安排我到普林斯顿的高等研究所，在那里我做了五年的教授。先生刚巧在那时筹划柏克莱数学所，第一年是何年，由我带领研究，在这一年与先生更多在学问以外的事务上接触，而先生已经开始集中精力去替祖国服务，筹办南开数学所了。由于路途遥远，这十多年来虽然每年总有两三次见面，总比不上当年般密切了。去年先生访问我在杭州创办的数学所，甚为满意，曾答应会常到杭州，想来以后见面的机会会更多，不料先生突然撒手归去了。

先生去世时，学生们都极为哀伤，中华民族损失了一位伟大的数学家，也损

失了一位伟大的师长。但是先生的教导、先生的精神，将永留人间。陈氏类将会如欧氏几何一样，成为人类学问的瑰宝。愿先生安息吧。谨作祭文如右。

二零零五年

## 祭省身先生文

赋·文

嗟乎先生，真弃我乎。逝其何速，疾来何恶。孟冬之日，遽闻耗讯。云暗天黑，心痛神伤。忆我早岁，父丧无依。读书南国，未窥大道。知我唯师，拔我香江，教我柏城，誉我四方。弱冠侍从，受业左右。如子如父，无虑无忧。师母护我，补我衣裳。问我饮食，顾我婚姻。半生提携，忧乐相告。弟子何幸，荷蒙厚恩。心法相传，墨迹犹在。孺子何德，薪火相属。

想师幼年，雄姿英发。读书南开，气盖清华。磨剑汉堡，成道巴黎。慕师壮志，大略弘才。西南讲学，江表立所。普城建业，天下景从。记师远离，载誉泰西，湖滨说法，芝城设教，几何得展，拓扑始大。忆师柏城，四方来归。雅量高



瞻，潇洒自如。名垂异邦，无愧汉唐。念师追昔，切思故园。携我东归，忠心谋国。南开立所，双微引士。悼师宏图，兴我旧邦。聚我英才，立我学纲。孰料积劳，高寿罹疾。

呜呼哀哉，泰山崩矣。万里鹏飞，其谁继之。深思远虑，其谁续之。悠悠我思，不宁唯是。先生之学，造类几何。已藏名山，传诸后世。先生之志，强国兴筹。德言不绝，教化三千。宁园寿尽，举国怆然。离别送终，我心哀痛。哲人其萎，师长云亡。雅情宛在，谁述谁传？呜呼先生，生死永别。俊赏长谈，从此断绝。我悲谁诉，我喜谁告。魂兮归来，中心是悼。

歌曰：

风萧萧兮民寂寂，心哀怆兮伤离别。

天苍苍兮野茫茫，形永逝兮志未亡。

神恍惚兮希腊旧邦，魂翱翔兮几何故乡。

承天之纯命兮翩翩然御风。

遗世之纷浊兮遨游乎八方。

二零零五年

抱明月兮摘远星，乘彩虹兮观太清。

横四海兮载云旗，跨九天兮觅无极。

寻六维之要眇兮求三维于穹苍。

白日昭昭兮长夜悠悠，归来归来兮国已向荣。

林木青青兮江水泱泱，魂安息兮魄以宁。

## 祭杨忠道教授

杨忠道先生乃是我国数学界的杰出学者，不幸逝世，我谨以哀伤的心情说几句话。

我认识先生已经有三十年了，一直以来，我都景仰先生儒者的风度，先生的学问和做人都是我们后学的典范。先生和蒙哥马利教授在变换群上的工作是奠基性的，在巴士基猜测上的工作可说是几何学上的一粒明珠，永放光芒。

先生在垂老之年仍然不遗余力的教授中国学子，使当今学者汗颜。先生是我们中华民族的光荣，愿先生的精神永垂不朽。

二零零五年

## 数学和中国文学的比较

赋·文

很多人会觉得我今日的讲题有些奇怪，中国文学与数学好像是风马牛不相及，但我却讨论它。其实这关乎个人的感受和爱好，不见得其它数学家有同样的感觉，「如人饮水，冷暖自知」。每个人的成长和风格跟他的文化背景、家庭教育有莫大的关系。我幼受庭训，影响我至深的是中国文学，而我最大的兴趣是数学，所以将他们做一个比较，对我来说是相当有意义的事。

中国古代文学记载最早的是诗三百篇，有风雅颂，既有民间抒情之歌，朝廷礼仪之作，也有歌颂或讽刺当政者之曲。至孔子时，文学为君子立德和陶冶民风而服务。战国时，诸子百家都有著述，在文学上有重要的贡献，但是诸子如韩非

却轻视文学之士。屈原开千古辞赋之先河，毕生之志却在楚国的复兴。文学本身在古代社会没有占据到重要的地位。司马迁甚至说：「文史、星历，近乎卜祝之间，固主上所戏弄，倡优畜之，流俗之所轻也。」一直到曹丕才全面肯定文学本身的重要性：「盖文章，经国之大业，不朽之盛事。」即使如此，曹丕的弟弟曹植却不以为文学能与治国的重要性相比。他写信给他的朋友杨修说：

「吾虽德薄，位为蕃侯，犹几戮力上国，流惠下民，建永世之业，留金石之功。岂徒以翰墨为勋绩，辞赋为君子哉。」

至于数学，中国儒家将它放在六艺之末，是一个辅助性的学问。当政者更视之为雕虫小技，与文学比较，连歌颂朝廷的能力都没有，政府对数学的尊重要到近年来才有极大的改进。西方则不然，希腊哲人以数学为万学之基。帕拉图以通几何为入其门坎之先决条件，所以数学家得到崇高地位，在西方蓬勃发展了两千多年。

## 一、数学之基本意义

数学之为学，有其独特之处，它本身是寻求自然界真相的一门科学，但数学

二零零五年

家也如文学家般天马行空，凭爱好而创作，故此数学可说是人文科学和自然科学的桥梁。

数学家研究大自然所提供的一切素材，寻找它们共同的规律，用数学的方法表达出来。这里所说的大自然比一般人所了解的来得广泛，我们认为数字、几何图形和各种有意义的规律都是自然界的一部份，我们希望用简洁的数学语言将这些自然现象的本质表现出来。

数学是一门公理化的科学，所有命题必需由三段论证的逻辑方法推导出来，但这只是数学的形式，而不是数学的精髓。大部份数学著作枯燥乏味，而有些却令人叹为观止，其中的分别在那里？

大略言之，数学家以其对大自然感受的深刻肤浅，来决定研究的方向，这种感受既有其客观性，也有其主观性，后者则取决于个人的气质，气质与文化修养有关，无论是选择悬而未决的难题，或者创造新的方向，文化修养皆起着关键性的作用。文化修养是以数学的功夫为基础，自然科学为副，但是深厚的人文知识

也极为要紧，因为人文知识也致力于描述心灵对大自然的感受，所以司马迁写史记除了「通古今之变」外，也要「究天人之际」。

刘勰在文心雕龙·原道篇说文章之道在于：

「写天地之辉光，晓生民之耳目。」

刘勰以为文章之可贵，在尚自然，在贵文采。他又说：

「人与天地相参，乃性灵所集聚，是以谓之三才，为五行之秀气，实天地之灵气。灵心既生，于是语言以立。语言既立，于是文章著明，此亦原于自然之道也。」

文心雕龙·风骨：

「诗总六义，风冠其首，斯乃化感之本源，志气之符契也。」

历代的大数学家如阿基米得如牛顿莫不以自然为宗，见物象而思数学之所出，即有微积分的创作。费尔玛和尤拉对变分法的开创性发明也是由于探索自然界的现象而引起的。

二零零五年

近代几何学的创始人高斯认为几何和物理不可分，他说：「我越来越确信几何的必然性无法被验证，至少现在无法被人类或为了人类而验证，我们或许能在未来领悟到那无法知晓的空间的本质。我们无法把几何和纯粹是先验的算术归为一类，几何和力学却不可分割。」

二十世纪几何学的发展，则因物理学上重要的突破而屡次改变其航道。当狄拉克把狭义相对论用到量子化的电子运动理论时，发现了狄拉克方程，以后的发展连狄拉克本人也叹为观止，认为他的方程比他的想象来得美妙，这个方程在近现代几何的发展起着关键性的贡献，我们对旋子的描述缺乏直观的几何感觉，但它出于自然，自然界赋予几何的威力可说是无微不至。

广义相对论提出了场方程，它的几何结构成为几何学家梦寐以求的对象，因为它能赋予空间一个调和而完美的结构。我研究这种几何结构垂三十年，时而迷惘，时而兴奋，自觉同诗经、楚辞的作者，或晋朝的陶渊明一样，与大自然浑为一体，自得其趣。



捕捉大自然的真和美，实远胜于一切人为的造作，正如文心雕龙说的：「云霞雕色，有逾画工之妙。草木菁华，无待锦匠之奇，夫岂外饰，盖自然耳。」

在空间上是否存在满足引力场方程的几何结构是一个极为重要的物理问题，它也逐渐地变成几何中伟大的问题。尽管其它几何学家都不相信它存在，我却锲而不舍，不分昼夜地去研究它，就如屈原所说：

「亦余心之所善兮，虽九死其犹未悔。」

我花了五年工夫，终于找到了具有超对称的引力场结构，并将它创造成数学上的重要工具。当时的心境，可以用以下两句来描述：

「落花人独立，微雨燕双飞。」

以后大批的弦理论学家参与研究这个结构，得出很多深入的结果。刚开始时，我的朋友们都对这类问题敬而远之，不愿意与物理学家打交道。但我深信造

二零零五年

化不致弄人，回顾十多年来在这方面的研究尚算满意，现在卡拉比—丘空间的理论已经成为数学的一支主流。

## 二、数学的文采

数学的文采，表现于简洁，寥寥数语，便能道出不同现象的法则，甚至在自然界中发挥作用，这是数学优雅美丽的地方。我的老师陈省身先生创作的陈氏类，就文采斐然，令人赞叹。它在扭曲的空间中找到简洁的不变量，在现象界中成为物理学界求量子化的主要工具，可说是描述大自然美丽的诗篇，直如陶渊明「采菊东篱下，悠然见南山」的意境。

从欧氏几何的公理化、到笛卡儿创立的解析几何，到牛顿、莱布尼兹的微积分，到高斯、黎曼创立的内蕴几何，一直到与物理学水乳相融的近代几何，都以简洁而富于变化为宗，其文采绝不逊色于任何一件文学创作，它们诞生的时代与文艺兴起的时代相同，绝对不是巧合。

数学家在开创新的数学想法的时候，可以看到高雅的文采和崭新的风格，例如欧几里得证明存在无穷多个素数，开创反证法的先河。高斯研究十七边形的对称群，使伽罗华群成为数论的骨干。这些研究异军突起，论断华茂，使人想起五言诗的始祖苏（武）李（陵）唱和诗和词的始祖李太白的忆秦娥。

### 三、数学中的赋比兴

中国诗词都讲究比兴，锺燦在「诗品」中说：

「文已尽而意有余，兴也。因物喻志，比也。」

刘勰在文心雕龙中说：

「故比者，附也。兴者，起也。附理者切类以指事，起情者依微以拟议。起情故兴体以立，附理故比例以生。」

白居易：

「噫，风雪花草之物《三百篇》中岂含之乎？顾所用何如耳，设如北风其凉，

二零零五年

假风以刺威虐也，雨雪霏霏，因雪以愍征役也。缙比兴发于此而义归于彼。」

他批评谢朓诗「『余霞散成绮，澄江净如练。』丽则丽矣，吾不知其所讽焉，故仆所谓嘲风雪，弄花草而已，文意尽去矣。」

有深度的文学作品必须要有「义」、有「讽」、有「比兴」。数学亦如是。我们在求真知时，往往只能凭已有的经验，因循研究的大方向，凭我们对大自然的感觉而向前迈进，这种感觉是相当主观的，因个人的文化修养而定。

赋·文

文学家为了达到最佳意境的描述，不见得忠实地描写现象界，例如贾岛只追究「僧推月下门」或是「僧敲月下门」的意境，而不在乎所说的是不同的事实。数学家为了创造美好的理论，也不必依随大自然的规律，只要逻辑推导没有问题，就可以尽情的发挥想象力，然而文章终究有高下之分。大致来说，好的文章「比兴」的手法总会比较丰富。

中国古诗十九首，作者年代不详，但大家都认为是汉代的作品。刘勰说：

「比采而推，两汉之作乎。」这是从诗的结构和风格进行推敲而得出的结论。在数学的研究过程中，我们亦利用比的方法去寻找真理。我们创造新的方向时，不必凭实验，而是凭数学的文化涵养去猜测去求证。

举例而言，三十年前我提出一个猜测，断言三维球面里的光滑极小曲面，其第一特征值等于二。当时这些曲面例子不多，只是凭直觉，利用相关情况模拟而得出的猜测，很多数学家都对这个猜想有浓厚的兴趣。其实我的看法与文学上的比兴很相似。

我们看洛神赋：

「翩若惊鸿，婉若游龙。荣曜秋菊，华茂春松。仿佛兮若轻云之蔽月，飘飘兮若流风之回雪。」

由比喻来刻画女神的体态，又看诗经：

「高山仰止，景行行止。四牡骖骖，六轡如琴，靓尔新婚，以慰我心。」也是用比的方法来描写新婚的心情。

二零零五年

我一方面想象三维球的极小子曲面应当是如何的匀称，一方面想象第一谱函数能够同空间的线性函数比较该有多妙，通过原点的平面将曲面最多切成两块，于是猜想这两个函数应当相等，同时第一特征值等于二。

当时我与卡拉比教授讨论这个问题，他也相信这个猜测是对的。旁边我的一位研究生问为甚么会做这样的猜测，不待我回答，卡教授便微笑说这就是洞察力了。

数学上常见的对比方法乃是低维空间和高维空间现象的对比。我们虽然看不到高维空间的事物，但可以看到一维或二维的现象，并由此来推测高维的变化。我在做研究生时企图将二维空间的单值化原理推广到高维空间，得到一些漂亮的猜测，我认为曲率的正或负可以作为复结构的指向，这个看法影响至今，可以溯源到十九世纪和二十世纪初期曲率和保角映射关系的研究。

另外一个对比的方法乃是数学不同分枝的比较，记得我从前用爱氏结构证明代数几何中一个重要不等式时，日本数学家 Miyaoka 利用俄国数学家 Bogomolov 的代数稳定性理论也给出这个不等式的不同证明，因此我深信爱氏结构和流形的

代数稳定有密切的关系，这三十年来的发展也确是朝这个方向蓬勃地进行。

事实上，爱因斯坦的广义相对论也是对比各种不同的学问而创造成功的，它是科学史上最伟大的构思，可以说是惊天地而泣鬼神的工作。它统一了古典的引力理论和狭义相对论。爱氏花了十年功夫，基于等价原理，比较了各种描述引力场的方法，巧妙地用几何张量来表达了引力场，将时空观念全盘翻新。

爱氏所用的工具是黎曼几何，乃是黎曼比他早五十年前发展出来的，当时的几何学家唯一的工具是对比，在古典微积分、双曲几何和流形理论的模拟后得出来的漂亮理论。反过来说，广义相对论给黎曼几何注入了新的生命。

二十世纪数论的一个大突破乃是算术几何的产生，利用群表示理论为桥梁，将古典的代数几何、拓扑学和代数数论比较，有如瑰丽的歌曲，它的发展，势不可挡，气势如虹，「天之所开，不可当也」。

2011研究代数曲线在有限域上解的问题后，得出高维代数流形有限域解的猜

二零零五年

测，推广了代数流形的基本意义，直接影响了近代数学的发展。筹学所问，无过于此矣。

伟大的数学家远瞩高瞻，看出整个学问的大流，有很多合作者和跟随者将支架建立起来，解决很多重要的问题。正如曹雪芹创造红楼梦时，也是一样，全书既有真实，亦有虚构。既有前人小说如西厢记、金瓶梅、牡丹亭等的踪迹，亦有作者家族凋零、爱情悲剧的经验，通过各种不同人物的话语和生命历程，道出了封建社会大家族的腐败和破落。红楼梦的写作影响了清代小说垂二百年。

赋·文

西厢记和牡丹亭的每一段写作和描述男女主角的手法都极为上乘，但是全书的结构则是一般的佳人才子写法，由金瓶梅进步到红楼梦则小处和大局俱佳。

这点与数学的发展极为相似，从局部的结构发展到大范围的结构是近代数学发展的一个过程。往往通过比兴的手法来处理。几何学和数论都有这一段历史，代数几何学家在研究奇异点时通过爆炸的手段，有如将整个世界浓缩在一点。微分几何和广义相对论所见到的奇异点比代数流形复杂，但是也希望从局部开始，



逐渐了解整体结构。数论专家研究局部结构时则通过素数的模方法，将算术流形变成有限域上的几何，然后和大范围的算术几何对比，得出丰富的结果。数论学家在研究 Langlands 理论时也多从局部理论开始。

好的作品需要赋比兴并用。锺燦诗品：

「直书其事，寓言写物，赋也。宏斯三义，酌而用之，干之以风力，润之以丹采，使味之者无极，闻之者动心，是诗之至也。若专用比兴，则患在意深，意深则词蹶。若但用赋体，则患在意浮，意浮则文散。」

在数学上，对非线性微分方程和流体方程的深入了解，很多时需要靠计算器来验算。很多数学家有能力做大量的计算，却不从大处着想，没有将计算的内容与数学其它分枝比较，没有办法得到深入的看法，反过来说只讲观念比较，不作大量计算，最终也无法深入创新。

有些工作却包含赋比兴三种不同的精义。近五十年来数论上一个伟大的突破是由英国人 Birch 和 Swinnerton-Dyer 提出的一个猜测，开始时用计算器大量计

二零零五年

算，找出「函数和椭圆曲线的整数解的联系，与数论上各个不同的分枝比较而融合，妙不可言，这是赋比兴都有的传世之作。

#### 四、数学家对事物的看法的多面性

由于文学家对事物有不同的感受，同一事或同一物可以产生不同的吟咏。例如对杨柳的描述：

赋·文

温庭筠：

「柳丝长，春雨细……」

吴文英：

「一丝柳，一寸柔情，料峭春寒中酒……」

李白：

「年年柳色，灞陵伤别。」

「风吹柳花满座香，吴姬压酒劝客尝。」

周邦彦：

「柳阴直，烟里丝丝弄碧，隋堤上，曾见几番，拂水飘绵送行色……长亭路，年去岁来，应折柔条过千尺。」

晏几道：

「舞低杨柳楼心月，歌尽桃花扇底风。」

## 赋·文

柳枝既然是柔条，又有春天时的嫩绿，因此可以代表柔情，女性体态的柔软（柳腰、柳眉都是用柳条来描写女性），又可以描写离别感情和青春的感觉。

对事物有不同的感受后，往往通过比兴的方法另有所指，例如「美人」有多重意思，除了指美丽的女子外，也可以指君主：屈原九章「结微情以陈词兮，矫以遗夫美人。」也可以指品德美好的人：诗经邶风「云谁之思，西方美人。」苏轼赤壁赋「望美人兮天一方」。

二零零五年

数学家对某些重要的定理，也会提出很多不同的证明。例如勾股定理的不同证明有十个以上，等周不等式亦有五、六个证明，高斯则给出数论对偶定律六个不同的看法。不同的证明让我们以不同的角度去理解同一个事实，往往引导出数学上不同的发展。

记得三十年前我利用分析的方法来证明完备而非紧致的正曲率空间有无穷大体积后，几何学家 Gromov 开始时不相信这个证明，以后他找出我证明方法的几何直观意义后，发展出他的几何理论，这两个不同观念都有它们的重要性。

小平邦彦有一个极为重要的贡献叫做消灭定理，是用曲率的方法来得到的，它在代数几何学上有奠基性的贡献，代数几何学家却不断的企图找寻一个纯代数的证明，希望对算术几何有比较深入的了解。

对空间中的曲面，微分几何学家会问它的曲率如何，有些分析学家希望沿着曲率方向来推动它一下看看有甚么变化，代数几何学家可以考虑它可否用多项式

来表示，数论学家会问上面有没有整数格点。这种种主观的感受由我们的修养来主导。

反过来说，文学家对同一事物亦有不同的歌咏，但在创作的工具上，却有比较统一的对仗韵律的讲究，可以应用到各种不同的文体。从数学的观点来说，对仗韵律是一种对称，而对称的观念在数学发展至为紧要，是所有数学分枝的共同工具。另外，数学家又喜欢用代数的方法来表达空间的结构，同调群乃是重要的例子，由拓扑学出发而应用到群论、代数、数论和微分方程学上去。

## 五、数学的意境

王国维在人间词话说：

「词以境界为最上。有境界则自成高格……有造境，有写境，此理想与写实二派之所由分。然二者颇难分别，因大诗人所造之境必合乎自然，所写之境亦必邻于理想故也。有有我之境，有无我之境。『泪眼问花花不语，乱红飞过秋千去。』有我之境也。『采菊东篱下，悠然见南山。』无我之境也。有我之境，以

我观物，故物皆着我之色彩。无我之境，以物观物，故不知何者为我，何者为物……无我之境，人唯乎静中得之。有我之境，于由动入静时得之，故一优美，一宏壮也。自然之物互相关系，互相限制。然其写之于文学及美术中也，必有其关系限制之处。故虽写实家亦理想家也。又虽如何虚构之境，其材料必求之于自然，而其构造亦必从自然之法律。故虽理想家亦写实家也。」

数学研究当然也有境界的概念，在某种程度上也可谈有我之境、无我之境，当年尤拉开创变分法和推导流体方程，由自然现象引导，可谓无我之境，他又凭自己的想象力研究发散级数，而得到  $\zeta(2)$  函数的种种重要结果，开三百年数论之先河，可谓有我之境矣。另外一个例子是法国数学家 Grothendick，他著述极丰，以个人的哲学观点和美感出发，竟然不用实例，建立了近代代数几何的基础，真可谓有我之境矣。

在几何的研究中，我们发现狄拉克在物理上发现的旋子在几何结构中有魔术性的能力，我们不知道它的内在的几何意义，它却替我们找到几何结构中的精髓，在应用旋子理论时，我们常用的手段是通过所谓消灭定理而完成的，这是一

个很微妙的事情，我们制造了曲率而让曲率自动发酵去证明一些几何量的不存在，可谓无我之境矣。以前我提出用Einstein结构来证明代数几何的问题和用调和映像来看研究几何结构的刚性问题也可作如是观。

不少伟大的数学家，以文学、音乐来培养自己的气质，与古人神交，直追数学的本源，来达到高超的意境。

文心雕龙·神思：

「文之思也，其神远矣。故寂然凝虑，思接千载；悄然动容，视通万里。吟咏之间，吐纳珠玉之声，眉睫之前，卷舒风云之色，其思理之致乎。」

## 六、数学的品评

好的工作应当是文已尽而意有余，大部份数学文章质木无文，流俗所好，不过两三年耳。但是有创意的文章，未必为时所好，往往十数年后始见其功。

二零零五年

我曾经用一个崭新的方法去研究调和函数，以后和几个朋友一同改进了这个方法，成为热方程的一个重要工具。开始时没有得到别人的赞赏，直到最近五年大家才领会到它的潜力。然而我们还是锲而不舍地去研究，觉得意犹未尽。

我的老师陈省身先生在他的文集中引杜甫诗「文章千古事，得失寸心知。」而杜甫就曾批评初唐四杰的作品「王杨卢骆当时体，轻薄为文哂未休，尔曹身与命俱灭，不废江河万古流。」

赋·文

时俗所好的作品，不必为作者本人所认同。举个例子，白居易留传至今的诗甚多，最出名之一是《长恨歌》，但他给元微之的信中却说：

「及再来长安，又闻有军使欲聘倡伎，伎大夸曰：『我诵得白学士《长恨歌》，岂同他伎哉。』倡伎见仆来，指而相顾曰：『此是《秦中吟》、《长恨歌》主耳。』自长安抵江西，三四千里……每每有咏仆诗者，此诚雕虫之技，不足为多，然今时俗所重，正在此耳。」

白居易说谢朓的诗丽而无讽。其实建安以后，绮丽为文的作者甚众。亦自有



其佳处，毕竟鍾燦评谢朓诗为中品，以后六朝骈文、五代花间集以至近代的鸳鸯蝴蝶派都是绮丽为文。虽未臻上乘，却有赏心悦目之句。

数学华丽的作品可从泛函分析这种比较广泛的学问中找到，虽然有其美丽和重要性，但与自然之道总是隔了一层。举例来说，从函数空间抽象出来的一个重要概念叫做巴拿赫空间，在微分方程学有很重要的功用，但是以后很多数学家为了研究这种空间而不断的推广，例如如有界算子是否存在不变空间的问题，确是漂亮，但在数学大流上却未有激起任何波澜。

在七十年代，高维拓扑的研究已成强弩之末，作品虽然不少，但真正有价值的不多，有如「野云孤飞，去留无迹。」文气已尽，再无新的比兴了。当时有拓扑学者做群作用于流形的研究，确也得到某些人的重视。但是到了八零年代，值得怀念的工作只有Bott的局部化定理。

能经得起时间考验的工作寥寥无几，政府评审人材应当以此为首选。历年来以文章篇数和被引用多寡来做指标，使得国内的数学工作者水平大不如人，不单

二零零五年

与自然隔绝，连华丽的文章都难以看到。

## 七、数学的演化

王国维说：

「四言敝而有楚辞，楚辞敝而有五言，五言敝而有七言，古诗敝而有律绝，律绝敝而有词。盖文体通行既久，染指遂多，自成习套。豪杰之士亦难于其中自出新意，故遁而作他体以自解脱。一切文体所以始盛中衰者，皆由于此，故谓文体后不如前，余未敢言。但就一体论，则此说固无以易也。」

数学的演化和文学有极为类似的变迁。从平面几何至立体几何，至微分几何等等，一方面是工具得到改进，另一方面是对自然界有进一步的了解，将原来所认识的数学结构的美发挥尽至后，需要进入新的境界。江山代有人才，能够带领我们进入新的境界的都是好的数学。上面谈到的高维拓扑文气已尽，假使它能与微分几何、数学物理和算术几何组合变化，亦可振翼高翔。

我在香港念数学时，读到苏联数学家 Gelfand 的看法，用函数来描述空间的几何性质，使我感触良深，以后在研究院时才知道。代数几何学家也用有理函数来定义代数空间，于是我猜想一般的黎曼流形应当也可以用函数来描述空间的结构。但是为了深入了解流形的几何性质，我们需要的函数必需由几何引出的微分方程来定义。可是一般几何学家厌恶微分方程，我对它却情有独钟，与几个朋友合作将非线性方程带入几何学，开创了几何分析这门学问，解决了拓扑学和广义相对论一些重要问题。在一九八一年时我建议我的朋友 H. J. J. 用他创造的方程序去解决三维拓扑的基本结构问题，二十多年来他引进了不少重要的工具，运用上述我和李伟光在热方程的工作，深入地了解奇异点的产生。两年前俄国数学家 Perelman 更进一步地推广了这个理论，很可能完成了我的愿望，将几何和三维拓扑带进了新纪元。

八年前我访问北京，提出全国向 Hamilton 先生学习的口号，本来讨论班已经进行，却给一些急功近利的北京学者阻止，在国外也遇到同样的阻力，中国几何分析不能进步都是由于年青学者不能够自由发展思想的缘故。广州的朱熹平却锲而不舍，他的工作已经远超国内外成名的中国学者。

二零零五年

当一个大问题悬而未决的时候，我们往往以为数学之难莫过于此。待问题解决后，前途豁然开朗，看到比原来更为灿烂的火花，就会有不同的感受。

这点可以跟庄子秋水篇比较：

「秋水时至，百川灌河，泾流之大，两涘渚崖之间，不辩牛马。于是焉河伯欣然自喜，以天下之美为尽在已，顺流而东行，至于北海，东面而视，不见水端，于是焉河伯始旋其面目，望洋向若而叹曰：『野语有之曰：『闻道百，以为莫已若者，我之谓也。』且夫我尝闻少仲尼之闻，而轻伯夷之义者，始吾弗信，今我睹子之难穷也。吾非至于子之门，则殆矣。吾长见笑于大方之家。』」

科学家对自然界的了解，都是循序渐进，在不同的时空自然会有不同的感受。

庄子：

「今尔出于崖涘，观于大海，乃知尔丑，尔将可与语大理矣。」

我曾经参观德国的葛庭根大学，看到十九世纪和廿世纪伟大科学家的手稿，他们传世的作品只是他们工作的一部份，很多杰作都还未发表，使我深为惭愧而钦佩他们的胸襟。今人则不然，大量模仿，甚至将名作稍为改动，据为己有，尽快发表。或申请院士，或自炫为学术宗匠，于古人何如哉。

## 八、数学的感情

为了达到深远的效果，数学家需要找寻问题的精华所在，需要不断的培养我们对问题的感情和技巧，这一点与孟子所说的养气相似。气有清浊，如何寻找数学的魂魄，视乎我们的文化修养。

白居易说：

「圣人感人心而天下和平，感人心者，莫先乎情，莫始乎言，莫切乎声，莫深乎义……未有声入而不应，情交而不感者。」

严羽沧浪诗话：

二零零五年

「盛唐诸公唯在兴趣，羚羊挂角，无迹可求。故其妙处透澈玲珑，不可凑拍，如空中之音，相中之色，水中之影，镜中之象，言有尽而意无穷。」

我的朋友 Hamilton 先生，他一见到问题可以用曲率来推动，他就眉飞色舞。另外一个澳洲来的学生，见到与爱因斯坦方程有关的几何现象就赶快找寻它的物理意义，兴奋异常，因此他们的文章都是清纯可喜。反过来说，有些成名的学者，文章甚多，但陈陈相因，了无新意。这是对自然界、对数学问题没有感情的现象，反而对名位权利特别重视。为了院士或政协委员的名衔而甘愿千里仆仆风尘地奔波，在这种情形下，难以想象他们对数学、对自然界有深厚的感情。

赋·文

数学的感情是需要培养的，慎于交友才能够培养气质。博学多闻，感慨始深，堂庑始大。欧阳永叔：

「人间自是有情痴，此恨不关风与月。」

「直须看尽洛城花，始与东风容易别。」

能够有这样的感情，才能够达到晏殊所说：

「昨夜西风凋碧树，独上高楼，望尽天涯路。」

浓厚的感情使我们对研究的对象产生直觉，这种直觉看对象而定，例如在几何上叫做几何直觉。好的数学家会将这种直觉写出来，有时可以用来证明定理，有时可以用来猜测新的命题或提出新的学说。

但数学毕竟是说理的学问，不可能极度主观。诗经蓼莪、黍离，屈原离骚、九江，汉都尉河梁送别，陈思王归藩伤逝，李后主忆江南，宋徽宗念故宫，俱是以血书成、直抒胸臆，非论证之学所能及也。

## 九、数学的应用

王国维说：

「诗人对宇宙人生须入乎其内，又须出乎其外。入乎其内，故能写之，出乎其外，故能观之，入乎其内，故有生气，出乎其外，故有高致。美成能入而不能出，白石以降，二事皆未梦见。」

「词之雅郑，在神不在貌。永叔少游虽作艳语，终有品格，方之美成，便有

二零零五年

淑女与倡伎之别。」

数学除与自然相交外，也与人为的事物相接触，很多数学问题都是纯工程上的问题。有些数学家毕生接触的都是现象界的问题，可谓入乎其内。大数学家如尤拉、如富里哀、如高斯、如维纳、如冯纽曼等都能入乎其内，出乎其外，既能将抽象的数学在工程学上应用，又能在实用的科学中找出共同的理念而发展出有意义的数学。反过来说，有些应用数学家只用计算器作出一些计算，不求甚解，可谓二者皆未见矣。

赋·文

富里哀在研究波的分解时，得出富里哀级数的展开方法，不但成为应用科学最重要的工具，在基本数学上的贡献也是不可磨灭的。近代孤立子的发展和几何光学的研究，都在基本数学上占了一个重要的位置。

应用数学对基本数学的贡献可与元剧比较。王国维评元剧：

「其作剧也，非有藏之名山，传之其人之意也，彼以意兴之所至为之，以自娱娱人，关目之拙劣，所不问也；思想之卑陋，所不讳也；人物之矛盾，所不



顾也。彼但摹写其胸中之感想与时代之情状，而真挚之理与秀杰之气时流露于其间。」

例如金融数学旨在谋利，应用随机过程理论，间有可观的数学内容。正如王国维评古诗「何不策高足，先据要路津，无为久贫贱，坎坷轲长苦辛。」认为「无视其鄙者，以其真也。」伟大的数学家高斯就是金融数学的创始人，他本人投资股票而获利，*not* 则研究保险业所需要的概率论。

然而近代有些应用数学家以争取政府经费为唯一目标，本身无一技之长，却巧立名目，反诬告基本数学家对社会没有贡献，尽失其真矣。有如近代小说以情欲、仇杀、奸诈为主题，取宠于时俗，不如太史公刺客列传中所说：

「自曹沫至荆轲五人，此其义或成或不成，然其立意较然，不欺其志，名垂后世，岂妄也哉。」

应用数学家不能立意皎然，而妄谈对社会有贡献，恐怕是缘木求鱼了。

## 十、数学的训练

好的数学家需要领会自然界所赋予的情趣，因此也须向同道学习他们的经验。然而学习太过，则有依傍之病。顾亭林云：

「君诗之病在于有杜，君文之病在于有韩，欧。有此蹊径于胸中，便终身不脱依傍二字，断不能登峰造极。」

今人习数学，往往依傍名士，凡海外毕业的留学生，都为佳士，孰不知这些名士泰半文章与自然相隔千万里，画虎不成反类犬矣。李义山：

「刘郎已恨蓬山远，更隔蓬山一万重。」

很多研究生在跟随名师时，做出第一流的工作，毕业后却每况愈下，就是依傍之过。更有甚者，依傍而不自知，由导师提携指导，竟自炫「无心插柳柳成荫」，难有创意之作矣。

有些学者则倚洋自重，国外大师的工作已经完成，除非另有新意，不大可能再进一步发展。国内学者继之，不假思索，顶多能够发表一些二三流的文章。极

值理论就是很好的例子。由 Birkhoff、Morse 到 Nirenberg 发展出来的过山理论，文意已尽，不宜再继续了。

推其下流，则莫如抄袭，有成名学者为了速成，带领国内学者抄袭名作，竟然得到重视，居庙堂之上，腰缠万贯而沾沾自喜，良可叹也。

数学家如何不依傍才能做出有创意的文章？

屈原说：

「纷吾既有此内美兮，又重之以修能。」

如何能够解除名利的束缚，俾欣赏大自然的直觉毫无拘束地表露出来，乃是数学家养气最重要的一步。

贾谊：

「独不见夫鸾凤之高翔兮，乃集大皇之野。循四极而回周兮，见盛德而后下。彼圣人之神德兮，远浊世而自藏。使麒麟可得羁而系兮，又何以异乎犬羊。」

媒体或一般传记作者喜欢说某人是天才，下笔成章，仿佛做学问可以一蹴而就。其实无论文学和数学，都需要经过深入的思考才能产生传世的作品。柳永：

「衣带渐宽终不悔，为伊消得人憔悴。」

一般来说，作者经过长期浸淫，才能够出口成章，经过不断推敲，才有深入可喜的文采。王勃滕王阁序，丽则丽矣，终不如陶渊明归去来辞、庾信哀江南赋、曹植洛神赋诸作来得结实。文学家的推敲在于用字和遣辞。张衡两京、左思三都，构思十年，始成巨构，声闻后世，良有以也。数学家的推敲极为类似，由工具和作风可以看出他们特有的风格。传世的数学创作更需要有宏观的看法，也由锻炼和推敲才能成功。

曹丕：

「古人贱尺璧而重寸阴，惧乎时之过已，而人多不强力；贫贱则慑于饥寒，富贵则流于逸乐，遂营目前之务，而遗千载之功。日月逝于上，体貌衰于下。忽然而万于迁化，斯志士之大痛也。」

三十年来我研究几何空间上的微分方程，找寻空间的性质，究天地之所生，参万物之行止。乐也融融，怡然自得，溯源所自，先父之教乎。

二零零七年

## 悼瑶姊

赋·文

九月十七日清晨，三姊成瑶逝世于香港沙田医院。这一天是美国东部的礼拜日，早上十时许我接到老朋友郑绍远的电话，说三姊病况急转直下，有生命危险。我大吃一惊，因为十多个钟头前，我刚从香港探病回美，还在考虑如何纾缓三姊的病情。接到电话后，我立即向沙田医院查询。护士说三姊呼吸由急速转为缓慢，已经没有能力吸收氧气了。夜已深了，绍远还是即时赶到医院，他用手机和我联络。三姊已经不能说话，我在电话中感激她多年来对弟妹们的照顾。绍远说她听了以后，动了一下就与世长辞了。对我来说，这真是极为震撼的事情，为甚么我要等到她离开前一分钟才说这话呢？母亲临终时，我告诉她我会照顾三姊和弟妹。不知道我尽了我的责任没有？想到这里，我的泪水不觉滚滚地流下来了。

瑶姊在一九四五年五月生于家乡蕉岭，丘氏移根在此已二十三世了。历代务农读书，代有人才。族中祖辈丘逢甲和先父丘镇英诗文风骨清奇，带山河气概，都是由于家乡水清山秀，日久浸淫所至。然而家乡山路崎岖，终究不能成为富乡大邑，所以族人大多外出创业，先君也不例外。

瑶姊排行第三，出生不久后，举家迁往汕头。父亲任职于粤东汕头的联合国救济总署，家境可谓小康。四九年我在汕头出世，举家再迁往香港元朗，住在一个叫屏山的小镇。父亲在这里经营农场，一年后生意失败。再迁到元朗另外一个叫红枣田李屋的地方。那里没有电也没有自来水，洗澡和洗衣服都在河里，家境至为艰苦。在元朗的日子，往往在饥饿的边缘渡日。父亲每天要乘车到香港岛教书，薪水不足糊口，琪妹和栋弟又在这时诞生。一家九口，除了父亲的薪水外，还得靠母亲和几个姊姊在家中努力织绵和穿塑料花来帮补家计。这种工作并不容易，往往通宵达旦才能交货。而工头又不见得判工作给我们，没有工作就很难说晚上有饭吃了。那时能够吃到面条或从教会里拿到面粉是很高兴的事。瑶姊虽年少，总在旁边帮忙。

二零零七年

在元朗的平原上，有不少农田。瑶姊和我们兄弟姐妹在庄稼收成时候，会到处寻找农人收割后剩下的农作物，也会去捕捉青蛙来喂养鸡只。家境虽贫，却是乐也融融。五四年春，我在一间叫永安小学的乡村小学受顽童和教师所威吓，患病达半年之久，瑶姊常到床边来安慰我。由于年龄的关系，在兄弟姊妹中我与大哥成煜及三姊最为亲近。瑶姊很有天份，间中会编做一些童话，还加上动作来渲染，我们都听得津津有味，嚷着要她一个一个的讲下去。

五四年秋，父亲到香港沙田崇基书院任教，举家从元朗迁到沙田，在一间佛堂紫霞院中租赁房子居住。我们走路到沙田大围的沙田小学读书，由于地方偏远，小孩子都觉得辛苦，瑶姊却鼓励我们说：「吃得苦中苦，方为人上人。」珂妹在此时诞生，家中十口矣。父亲负担更重，而大哥又得重病。彼地林木阴森，不宜久住，遂迁居沙田下禾輦龙凤台。

一九五六年到一九六二年间，是我们家中比较欢乐的日子。家境确是略有改进。但一九五七年时父亲的年薪才二千元，我们家两房一厅月租却需要一百元。



在学校念书的小孩有七个，学费虽然不算高，加起来却不少，都由父母承担，我们从来没有想过这个问题。瑶姊和我们小孩却着实的享受了山居的环境。我家靠山面海，小孩有时在海中游泳、挖贝壳、拾海星。有时到山上攀爬巨石，在林木遮掩下的小溪捉鱼。春天则到山上采杜鹃花和吊钟花。过年时父亲总叫瑶姊和我去采集这些花朵来供瓶养。现在还记得满山遍野的鲜花，瑶姊和我都感受到大自然的魅力，喜欢在山岭间徘徊玩耍，也喜欢看武侠小说，瑶姊尤其喜欢梁羽生着的七剑下天山，在山上玩耍时，我们往往将兄弟姊妹比拟为天山上的剑客。瑶姊又擅长劳作和绘画，我在小学时的劳作有不少是出于瑶姊的创作。

我在培正念初一时功课不大好，在二姊和三姊的关心督促下，渐有好转。初三时父亲去世，这确是晴天霹雳的大事。当时大姊在英国念护士，二姊亦已去世，家庭重担都落在妈妈和三姊身上。三姊完成中学课程后，不能不放弃进修的机会，帮忙母亲维持家计。由沙田下禾輦迁白田再迁火炭拔子窝，都是父亲去世两年间的事情。三姊在黄大仙徙置区的天台教小学，一个月才得一百五十元，晚上又要到其它地方替小孩补习来帮补家计。我也在这个徙置区的天台学校寄住了一段日子，三姊每天补习回家后身心俱疲，但仍念念不忘的关心我们的学业，鼓

二零零七年

励我们兄弟努力读书，光耀门楣。回想往事，感慨万千，中国妇女为维系家庭而作出的努力和牺牲，实在是中华民族凝聚力的最重要部分。可惜三姊竟为家庭牺牲了学业前程，也误了婚姻。

我到美国读书工作以后，家中环境渐渐好转。三姊在中文大学图书馆任职。妈妈来美参加我的婚礼时，瑶姊留在香港照顾大哥，直到八零年我接大哥来美就医二年后，三姊才陪同珂妹一家来美。以后和母亲同住，到加州的学院读书，信奉佛教。母亲大病时，又是由三姊照顾，服侍饮食，直到母亲去世后，三姊回港定居，才没有再为家事操劳。这些年来，她替佛教团体做义工，在中文大学教授绳结艺术，又计划将母亲刺绣的技术写成小册。可惜时不我予，遽罹恶疾，赍志以殁，六十年手足情谊就此终结，抚今惜往，前事历历在目，令人无限悲痛。

三姊爱家爱国，怜惜众生，十多年来茹素，我们弟兄姊妹都受过她的照顾，她以真心结交朋友，我们永远怀念她，愿她安息。

## 杭州华人数学家大会序

赋·文

维五十九年冬，华裔畴人再会于浙江之杭州。算学菁英，何其众也。如浙之潮，如江之涌。四方来聚，咸集于斯。以广见闻，以扬所学，以纾所见，以传来者。把酒临风，对景长谈，固一时之盛也。

异邦俊秀，中土英髦，妙语悬河，玄思不绝。放怀于山水之间，创意于尘俗之外。参天地之造化，究人事之所共。费玛尤拉启于前，高斯黎曼宏于后。仰先哲之明智，虽弥高而弗弃。叹时贤之所处，或技深而未全。岂真理之无涯，非下智之可测乎。当代科研，已非一家之域。他年达者，当合众学之英。潜渊腾蛟，高岑起凤。骊珠未远，天道将其可窥耶。

二零零七年

由微知著，以朴制繁，众理如一，筹学之德也。然而数非一相，文非一体。或得之于心，或求之于物，或心物并驰。能者虽众，鲜能兼善。精而后博，数论之质也。朴而后坚，代数之骨也。分析如盘，众妙之门。几何纯厚，筹学之源。探天地之丽，究造物之形。计算巧微，百工以动。概率随机，统计是用。大千精妙，尽在斯乎。

赋·文

大道行而自然兮，术同原而分流。登高岗而周览兮，望江水之扬波。惟天地之无穷兮，何真理之有常。道没世而不朽兮，惧平时之不留。士携手而并进兮，国欣欣以向荣。

Images have been losslessly embedded. Information about the original file can be found in PDF attachments. Some stats (more in the PDF attachments):

```
{
  "filename": "MTlwNTk5OTEuemlw",
  "filename_decoded": "12059991.zip",
  "filesize": 8350363,
  "md5": "3895b7b51eaf4c16843a4eaf612ee180",
  "header_md5": "a16bc96196a318f73ad292c4eff2b074",
  "sha1": "a88fa97a0873b818bdd3ccca3842f51d27793790",
  "sha256": "002beee08312e17ac8414cbaf0de151985ae8667e96fa089678c73bff0c84a74",
  "crc32": 640644499,
  "zip_password": "",
  "uncompressed_size": 8756007,
  "pdg_dir_name": "",
  "pdg_main_pages_found": 224,
  "pdg_main_pages_max": 224,
  "total_pages": 236,
  "total_pixels": 1038905194,
  "pdf_generation_missing_pages": false
}
```