

冯果忱

数学论文选

冯果忱 著

冯果忱

数学论文选

冯果忱 著



图书在版编目 (CIP) 数据

冯果忱数学论文选 / 冯果忱著. -- 长春: 吉林大学出版社, 2014.4

ISBN 978-7-5677-1485-4

I. ①冯… II. ①冯… III. ①数学—文集 IV.

①01-53

中国版本图书馆CIP数据核字[2014]第068469号

书 名: 冯果忱数学论文选

作 者: 冯果忱 著

责任编辑: 曲天真 责任校对: 张文涛

吉林大学出版社出版、 发行

开本: 787×1092 毫米 1/16

印张: 36 字数: 850千字

ISBN 978-7-5677-1485-4

封面设计: 林雪

长春市华艺印刷有限公司印刷

2014年4月 第1版

2014年4月 第1次印刷

定价: 95.00元

版权所有 翻印必究

社址: 长春市明德路501号 邮编: 130021

发行部电话: 0431-89580026/28/29

网址: <http://www.jlup.com.cn>

E-mail: jlup@mail.jlu.edu.cn



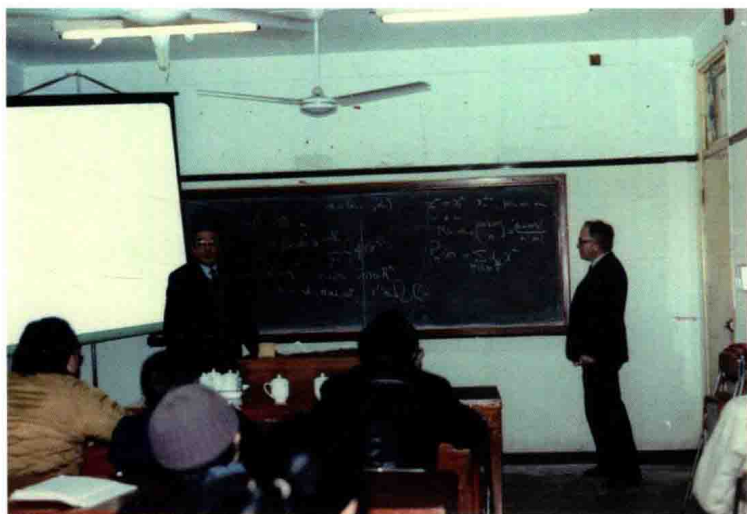
1957年跟苏联专家学习时合影。左起专家梅索夫斯基赫、李荣华、李岳生、冯果忱。

1996年陪中山大学校长李岳生参观吉林大学建校50周年成果。



1990年访问苏联，在莫斯科红场前留影。左起刘中树、冯果忱、张良玺。

1990年徐利治70岁生日时合影。左起冯果忱、李荣华、徐利治、伍卓群。



1991年苏联专家梅索夫斯基赫给吉林大学学生讲课时，为其作翻译。

1995年奥地利数学家斯太特访问吉林大学时合影。左起斯太特、冯果忱、伍卓群。





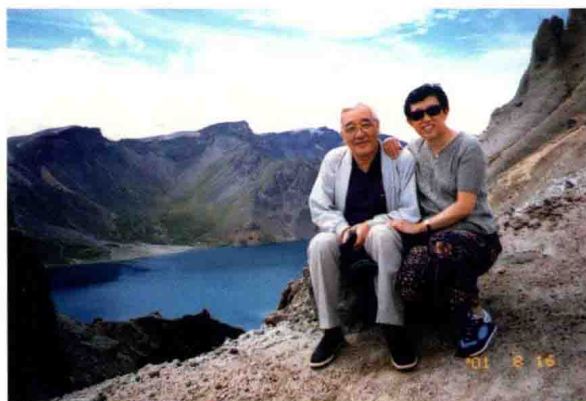
1994年8月在日本参加
国际学术会议。

2001年3月在合肥参加
学术会议时与老师学生
合影。



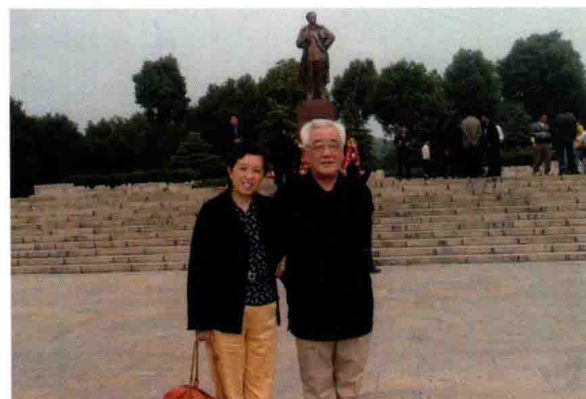
2011年9月吉林大学聘吴
文俊为名誉教授时合影。
左起伍卓群、吴文俊、张
景中、冯果忱。

与孙子、孙女、外孙女
在一起。

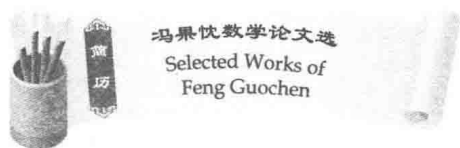


2001年与夫人贾秀英女
士在长白山天池留影。

1993年与夫人在泰山留影。



1994年与夫人在湖南刘
少奇塑像前留影。



简 历

1935年5月1日 生于辽宁省昌图县十八家子乡牛庄村。

1943年9月–1948年 在村小学读书。

1948年12月–1953年7月 在辽宁省昌图县中学读书。

1953年9月–1956年7月 在东北人民大学（吉林大学前身）数学系读书。提前一年毕业，留校任教。

1956年 加入中国共产党。

1957年–1959年 在职攻读苏联专家伊·彼·梅索夫斯基赫研究生兼作翻译。

1962年7月 任讲师。

1970年10月–1971年11月 在吉林省柳河县插队。

1978年6月 任副教授。

1978年11月 任《计算数学丛书》编委。

1978年 获全国科学大会奖。

1979年起 任《高等学校计算数学学报》编委。

1980年12月–1992年5月 任计算中心副主任、主任。

1983年7月 任教授。

1985年 被评为省第二批有突出贡献的中青年专家。

1985年 获国家科学技术进步三等奖（拱坝计算技术）。

1986年7月 由国务院学术委员会评为博士生导师。

1986年11月 任吉林省电子计算机学科评议组成员。

1987年1月–1988年12月 任吉林大学专业技术职务评审委员会委员。

1987年8月 任《数值计算与计算机应用》编委。

1988年7月 获国家教委科技进步二等奖（量子化学计算方法研究及其应用）。

1988年8月—1989年7月 由国家教委选派在苏联列宁格勒大学作高级访问学者。

1989年 与李荣华、黄明游获国家教委优秀教学成果特等奖。

1991年 获国家教委科学技术进步三等奖（非线性方程组解法与同伦算法）。

1991年10月 与李荣华获吉林大学《微分方程数值解法》优秀教材一等奖。

1992年10月 获国务院颁发的政府特殊津贴。

1992年—1997年 国家攀登计划《定理证明及应用》专家组成员。

1992年—2002年 国家攀登计划《大规模科学与工程计算》、《数学机械化理论及应用》主要研究人员。

1993年9月—1997年1月 任数学所所长。

1996年9月—2000年9月 任《东北数学》编委。

1997年 与周蕴时、刘停战、张树功、于波的《创建计算机代数专业方向—跨学科的新分支》获吉林省二等奖。

1997年8月 任吉林大学学位评定委员会委员。

1998年—2003年 任吉林省数学会第六届副理事长。

2003年6月 任吉林大学学报（理学版）编委。

2003年11月 任吉林省数学会第七届理事会名誉理事长。

2005年5月 退休。



序 言

甲午马年，时逢恩师冯果忱教授八十诞辰，众同门合议为恩师结集，以示庆贺。结集大抵须有序，在吉大的冯门弟子原议请冯师弟子中较年长者李光烨老师作序，然李老师言其离开冯师日久，未能全悉冯师后来之工作，嘱我代之。大凡结长者之集，后进作序，已然是很难的一件事。以冯师研究涉猎之广，而我脑力之鲁钝，见闻之寡陋，实难就冯师的各项研究之学术贡献以及风节准确追述，奈何推托不得，只有勉力为之，简而述之。

初识冯师于公元一九八一年下半年，其时我尚为东北工学院基础部数学班本科四年级生，将近毕业，因染疾住于东工医院。当时冯师之同窗挚友孙庆新教授邀请冯师去东工开系列讲座，并帮助带本科毕业论文。初次聆听冯师讲课，目睹冯师之风采，使我敬畏之心油然而生。

冯师初次课后，孙先生向我等问询情况，我告说众同窗皆为冯师威仪所慑，加之所知过少，不敢开口与冯师言。随后，孙先生语冯师曰：你怎么搞的，我们学生都不敢和你说话？下次课间休息时，是冯师主动问我：是你最近身体不好？方有与冯师之第一次对话。日后长期追随冯师，发现师之新入门弟子大都对师有畏惧感。然与师接触渐多，方知冯师于诸弟子，亦师，亦友，亦亲，就学业，生活乃至人生等多有点拨，师于弟子心中亦渐由严师变为和善长者。不过时至今日，众弟子中，除我等厚颜者外，仍有每见冯师心有惴惴者。

八二年初本科毕业后，我作为东工的代培生，来吉大从冯师攻读硕士学位。是时冯师门下主要工作皆围绕拟牛顿法展开，李光烨老师，亢政刚老师等其时皆从事此项研究。其间业界凡提及此类工作，皆知出自吉大冯门，盖因其为吉大之特色也。

入师门后，冯师始筹划非线性方程组大范围收敛算法之研究，先使我等搜集文献，后研读同伦法之文章。同伦方法此前仅密执安州立大学李天岩教授等几人研究，国内尚未有涉及者，吉大遂成为最早开展此研究之团体。记得某次讨论班后，余家艾老师语我曰：冯老师胆子真大，敢弄这么高难的东西。不久后老校长唐敖庆教授偶遇冯师，亦询之曰：听说你们Sard定理都用上了？可见冯师开拓创新之胆略。其后，冯师带领诸弟子利用同伦方法于非线性方程组求解、常微周期解、初边值问题、优化规划等方面均做出在业界很有影响的工作。这些工作也使冯师与李天岩教授保持了长达三十余年的友谊。现诸弟子中，于波、庆怀与徐庆等仍主要从事此项研究。

九一年下半年，我复回冯师身边攻读博士学位。其时吴文俊先生的定理机器证明名声鹊起，冯师为我拟定之研究方向有二：常微分方程周期解的同伦方法与符号计算。在研读了冯师之好友吴文达先生的一篇研究报告后，我对符号计算产生了兴趣，遂以多项式方程组的符号计算方法为博士论文选题。与此同时，冯师为吉大计算专业开设了计算机代数课，并参加吴文俊先生的系列大项目，于国内高校中率先开始了计算机代数方面之研究。与吴

文俊先生合作几近廿年，冯师率弟子在多项式方程组求解、曲线曲面拼接、几何定理证明的Clifford代数方法、代数插值的计算机数学方法等符号计算领域多有斩获，也于业界产生了极好反响。现除我之外，从事此项研究者多为冯师后期弟子。

我入师门之前，冯师还曾于微分方程数值解及应用等方面取得多项研究成果，例如拱坝设计的2m分裁法成为当时水电部水电建设设计规范。这些工作因我未尝参与，不甚了了，不能阐述一二。

冯师精于学术，长于管理。他曾历任吉林大学计算中心主任、吉林大学数学研究所所长与教育部《符号计算与知识工程》重点实验室副主任等行政职；担任过《高校计算数学学报》、《数学进展》、《吉林大学学报》（理学版）等杂志，《计算数学丛书》等丛书的编委；亦曾任国务院学位委员会学科评议组成员、吉林大学学位评定委员会委员和分委会主席等学术性职务；还曾任中国计算数学会常务理事、吉林省计算数学会副理事长等各级各类学会主要负责人，于吉大数学学科乃至中国计算数学的建设、发展贡献甚多。

辛勤耕耘，春风化雨，终获桃李芬芳，累累硕果。冯师曾获得过国家科技进步三等奖、国家教委科技进步二等奖及三等奖、国家优秀教学成果特等奖等诸多奖项；主持过国家自然科学基金、博士点基金多项，承担过“大规模科学与工程计算”、“定理机器证明”与“数学机械化理论及应用”等攀登计划与“973”等国家重大关键项目子课题多项；累计培养硕士博士研究生近百，大多于所在行业领域颇有建树。

五十载学术生涯，冯师著述甚丰，发表学术论文百余篇，出版专译著、教材共七种。此次结集，囿于篇幅所限，难以将全部论文纳入其中。经冯师首肯，我等选择了其中五十余篇结集。篇数虽少，但足以窥见冯师治学之严谨，功力之深厚，涉猎之广泛。我等为人治学当以冯师为楷模，严于律己，勇于开拓，勤于工作，乐于奉献。

师之弟子毕业后或走或留，或国内或国外，或守成或创业，大凡有大小进步，皆感念因冯师之教诲，始有后来之成就。众同门愿就冯师八十华诞之际，借此集表达我等对恩师的感谢与敬意，并祝愿恩师、师母快乐、健康、长寿！

勉为其难，言不及义，是为序。

张树功

公元二〇一四年四月于长春



文选目录

序言	1
----	---

第一部分：数值代数	1
-----------	---

1. 解非线性方程组松弛法的大范围收敛性, 高等学校计算数学学报, 2 (1)(1980), 7-14	3
2. 一种保持对称性、稀疏性的拟Newton法, 高等学校计算数学学报, 5 (1)(1983), 36-41 (与李光烨合作)	11
3. 关于换列拟Newton法, 高等学校计算数学学报, 5 (2)(1983), 139-147 (与李光烨合作)	17
4. On Convergence and Stability of the Global Newton Method, Northeastern Mathematical Journal, 1 (1)(1985), 1-4 (与丛峦合作)	29
5. 论换元修正Newton型方法, 高等学校计算数学学报, 7 (3)(1985), 193-200 (与亢政刚合作)	33
6. Simplicial Methods and Approximation of Several Solutions, Journal of Computational Mathematics, 5 (1)(1987), 50-57 (与丛峦合作)	41
7. Homotopy Method for Real Symmetric Generalized Eigenvalue Problem $Sx = \lambda Bx$, Northeastern Mathematical Journal, 5 (1)(1989), 958-959 (与张德统、李天岩合作)	51
8. 求解广义特征值问题的Sturm序列方法, 科学通报, 24 (12)(1989), 956 (与李天岩、张德统合作)	57
9. Sturm Sequence Method for Generalized Eigenvalue Problem $Ax = \lambda Bx$, Chinese Science Bulletin, 11 (1)(1990), 958-959 (与李天岩、张德统合作)	59

10. 换元Newton型方法的计算效能和最佳换元周期, 计算数学, **11**(2)(1989), 218-225 (与张德统、刘停战合作) **61**
11. 矩阵分解因子的直接换元修正, 高等学校计算数学学报, **13**(4)(1991), 346-355 (与王宇合作) **69**
12. A New Type of Reduced Dimension Path Following Methods, Journal of Computational Mathematics, **10**(3)(1992), 263-272 (与张树功合作) **77**
13. A Interior Point Algorithm for Convex Nonlinear Programming Problems, Numerical Mathematics. A Journal of Chinese Universities (English Series), **1**(1)(1992), 1-8 (与王宇、刘停战合作) **89**
14. 直接列修正Cholesky因子的Newton型方法, 数值计算与计算机应用, **4**(1)(1994), 24-31 (与王宇合作) **99**
15. Combined Homotopy Interior Point Method for Nonlinear Programming Problems, H. Fujita and M. Yamaguti(eds.), Lecture Notes in Num. Appl. Anal. **14**(1995), Kinokuniya, Tokyo, 9-16 (与于波合作) **107**
16. A Combined Homotopy Interior Point Method for Convex Nonlinear Programming, Applied Mathematics and Computation, **84**(2-3)(1997), 193-211 (与林正华、于波合作) **115**
17. Existence of an Interior Pathway to a Karush-Kuhn-Tucker Point of a Nonconvex Programming Problem, Nonlinear Analysis: Theory, Methods & Applications, **32**(6)(1998), 761-768 (与林正华、于波合作) **131**
18. Globally Convergent Interior Path Following Methods for Nonlinear Programming and Brouwer Fixed Point Problems, Ya-Xiang Yuan(eds.), Advances in Nonlinear Programming **14**(1998), Kluwer Academic Publishers, Netherlands, 325-343 (与于波合作) **141**
19. An Interior Point Path-Following Method for Nonconvex Programming with Quasi Normal Cone Condition, Advances in Mathematics (China), **29**(4)(2000): 381-382 (与刘庆怀、于波合作) **157**
20. A Combine Homotopy Interior Point Method for Nonconvex Programming with Pseudo

- Cone Condition, *Northeastern Mathematical Journal*, **16**(4)(2000), 383–386 (与于波、刘庆怀合作) **161**
21. The Aggregate Constraint Homotopy Method for Nonconvex Nonlinear Programming, *Nonlinear Analysis: Theory, Methods & Applications*, **45**(7)(2001): 839–847 (与于波、张绍良合作) **165**
22. 基于拟法锥条件的非凸非线性规划问题的同伦内点法, *应用数学学报*, **26**(2)(2003), 372–377 (与刘庆怀、于波合作) **175**
23. Homotopy Methods for Solving Variational Inequalities in Unbounded Sets, *Journal of Global Optimization*, **31**(1)(2005) 121–131 (与徐庆、于波合作) **181**
24. A Homotopy Method for Solving MPEC Problem, *Dyn. Contin. Discrete Impuls. Syst. Ser. A Math. Anal.*, **14**(2)(2007): 708–712 (与李佳民、刘庆怀、王新民合作) **193**
25. Condition for Global Convergence of a Homotopy Method for Variational Inequality Problems on Unbounded Sets, *Optimization Methods and Software*, **22**(4)(2007): 587–599 (与徐庆、于波、党创寅合作) **203**
26. On the Complexity of a Combined Homotopy Interior Method for Convex Programming, *Journal of Computational and Applied Mathematics*, **200**(1)(2007), 32–46 (与于波、徐庆合作) **219**

第二部分：符号计算

237

27. Reducing the Multivariate Polynomial System to Eigenvalue Problem, *Northeastern Mathematical Journal*, **8**(3)(1992), 253–256 (与张树功合作) **239**
28. The Construction of Eigenvalue Problem Equivalent to Multivariate Polynomial System, *Advances in Mathematics (China)*, **22**(3)(1993), 282–284 (与吴文达、黄铠合作) . . **243**
29. Second Equivalence Theorem of Multivariate Polynomial System and Eigenproblem, *Advances in Mathematics (China)*, **22**(5)(1993), 476–477 (与吴文达、黄铠合作) . . **247**

30. The Eigenvalue Problem Equivalent to Multivariate Polynomial System, Numerical Mathematics. A Journal of Chinese Universities(English Series), **2**(2)(1993), 234-241 (与吴文达、张树功合作) **249**
31. The Eigenvalue Method for Solving Multipolynomial System, H. Fujita and M. Yamaguti(eds.), Lecture Notes in Num. Appl. Anal, **14**(1995), Kinokuniya, Tokyo, 1-8 (与张树功合作) **257**
32. Blending of Implicit Algebraic Surfaces, H. Shiand and H. Kobayashi(eds.), Proceedings of Asian Symposium on Computer Mathematics, Scientists Incorporated, Tokyo, 125-132 (与伍铁如、高卫国合作) **265**
33. The Structure of Solutions to Algebraic System and Matrices in Eigenvalue Method, Northeastern Mathematical Journal, **11**(4)(1995), 383-386 (与张树功、刘颖合作) . **273**
34. Blending two quadratic algebraic surfaces with cubic surfaces, Proceedings of ASCM 1996 (Kobe, Japan, Aug. 20-22), 73-79 (与伍铁如、周蕴时合作) **279**
35. The Eigenvalue Method for Computing High-dimensional Varieties, Northeastern Mathematical Journal, **12**(1)(1996), 1-4 (与张树功、张传林合作) **287**
36. 多项式空间的对偶及其在多元插值中的应用, 数学进展, **26**(3)(1997), 66-72 (与张传林合作) **291**
37. 计算代数方程组流形解的特征值方法, 应用数学与计算数学学报, **11**(2)(1997), 1-8 (与张传林、张树功合作) **299**
38. 模多项式理想无关变元组的判定, 高等学校计算数学学报, **20**(3)(1998), 16-22 (与张传林合作) **309**
39. A Clifford Algebraic Method for Geometric Reasoning, X. -S. Gao, D. Wang, and L. Yang(eds.), Automated Deduction in Geometry, ADG'98, LNAI **1669**(1999), Springer, Berlin Heidelberg, 111-129 (与杨海圈、张树功合作) **317**
40. Fibre Fibre of Toric Map and Solving Affine Polynomial System, Advances in Mathe-

- ematics (China), **28**(2)(1999), 189–191 (与罗洪勇合作) **339**
41. Theory of Gröbner Bases in Semigroup Algebra, Advances in Mathematics (China), **28**(3)(1999), 281–283 (与罗洪勇合作) **343**
42. The Multiplicity of Zeros of Algebraic System in Eigenvalue Method, Journal of Computer Science and Technology, **14**(5)(1999), 510–517 (与张树功、刘颖合作) **347**
43. Blending Several Implicit Algebraic Surfaces, G. Xiaoshan and W. Dongming(eds.), Mechanical Mathematics and applications, Academic press, London, 461–489 (与任红菊、周蕴时合作) **359**
44. Blending Several Implicit Algebraic Surfaces with Ruled Surfaces, W. Renhong(eds.), Computational Geometry: Lectures at the Morningside Center of Mathematics **34**, AMS, Providence, RI, 89–111 (与伍铁如、于凯、张树功、周蕴时合作) **385**
45. Interpolation on Algebraic Manifold, Northeastern Mathematical Journal, **19**(2)(2003), 107–110 (与张树功、董天合作) **409**
46. Properties of a Zero-Dimensional Ideal under Toric Homomorphisms, Journal of Mathematics (China), **25**(5)(2005), 499–506 (与刘卫江合作) **415**
47. 2-齐次多项式集合的吴消元法, 高等学校计算数学学报, **31**(4)(2009), 289–297 . . . **423**

第三部分：微分方程数值解法与应用

433

48. 复连通域平面弹性问题的差分解法, 吉林大学自然科学学报, (2)(1960), 25–41 . . . **435**
49. 解常微分方程边值问题的差分法, 吉林大学自然科学学报, (1)(1962), 83–93 . . . **451**
50. 解准线性抛物型方程的差分法, 吉林大学自然科学学报, (1)(1963), 13–32 (与张汝芬合作) **461**

51. 解四阶抛物型方程的差分格式的解的先天估计, 吉林大学自然科学学报, (2)(1963), 565-578 (与郭庆堂、郅继福合作) 479
52. 解变系数椭圆差分方程的交替方向迭代法, 吉林大学自然科学学报, (4)(1964), 1-20 (与郅继福合作) 491
53. 一阶对称偏微分方程组与混合有限元法理论——一阶非负对称偏微分方程组, 吉林大学学报(自然科学版), (1)(1978), 71-84 (与郅继福合作) 511
54. 有限元模型综述——各类模型的力学背景及其有关数学问题, 固体力学学报, 1(1)(1980), 123-138 (与郅继福合作) 525
55. 计算结构自振的正交变换法, 数值计算与计算机应用, 1(2)(1980), 83-87 (与郅继福、刘经纶合作) 543
56. The Existence of the Solution and the Globally Convergent Shooting Method for a Class of Two-Point Boundary Value Problems, Journal of Computational Mathematics, 6(3)(1988), 282-291 (与张德统合作) 549

学术著作总目录

561