

数学 · 力学 · 物理学 · 高新技术
研究进展——2004(10)卷

The Progress of Research
for Mathematics · Mechanics ·
Physics and High New
Technology

主 编 焦善庆 唐 云



西南交通大学出版社
<http://press.swjtu.edu.cn>

数学·力学·物理学·高新技术 研究进展——2004(10)卷

主 编： 焦善庆（西南交通大学）
唐 云（清华大学）

副主编： 俞元洪 江光佐 罗绍凯 张庆灵

编 委： （以姓氏笔划为序）

王新志 王德石 何大韧

张通和 张纪岳 陈立群

梅凤祥 郭永新 龚自正

西南



反社

• 成 都 •

图书在版编目 (C I P) 数据

数学·力学·物理学·高新技术研究进展.2004. 第 10
卷 / 焦善庆, 唐云主编. —成都: 西南交通大学出版社,
2004.7 (2005.4 重印)

ISBN 7-81057-928-2

I. 数... II. ①焦...②唐... III. ①数学—文集
②物理学—文集③力学—文集④高技术—文集
IV. N53

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 059323 号

数学·力学·物理学·高新技术研究进展

——2004 (10) 卷

主编 焦善庆 唐 云

*

责任编辑 刘婷婷

封面设计 绿光设计室

西南交通大学出版社出版发行

(成都二环路北一段 111 号 邮政编码: 610031 发行部电话: 028-87600564)

<http://press.swjtu.edu.cn>

E-mail: cbsxx@swjtu.edu.cn

四川森林印务有限责任公司印刷

*

开本: 787 mm × 1092 mm 1/16 印张: 19.75

字数: 451 千字

2004 年 7 月第 1 版 2005 年 4 月第 2 次印刷

ISBN 7-81057-928-2/N · 005

定价: 39.00 元

图书如有印装质量问题 本社负责退换

版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562

序

“中国数学·力学·物理学·高新技术(简称M·M·P·H)交叉学科研究会”及其前身“全国数学·物理学·力学联合讨论会”迄今已建立了十八年,即将长达五分之一世纪。出版《M·M·P·H研究进展》共十卷,约六百贰拾万字。

十八年来,我们排除干扰,克服各种困难,艰苦努力,紧跟当代科技发展潮流,在加强基础理论研究的基础上,努力与国际科技发展主流同步,向应用领域特别是高科技领域延伸,取得了瞩目成果。为国家培养了一批跨地区、跨行业、跨学科,具有老、中、青相结合的科技人才,形成了一个独特的、强有力的,具有智力集团优势的集体。我们多年的不懈努力没有白费,成绩卓著,已有回报。本会作出的成绩2003年初已得到中国科协学会的肯定,认为“多年坚持、成绩显著,符合当代科技发展潮流,应予支持。”

在新世纪之始,我们希望在原有工作成就的基础上继续完善本会的组织建设、人才建设。大力加强本会会员之间、会员与中国科学院有关研究单位、企业之间的科技合作。我们希望本会成员更加积极主动,希望本会领导及一些已有成就的中、青年科学工作者进行一些组织、协调与粘工作,促进这一目标的实现和发展,使本会的工作更上一层楼。通过努力,我们的目的一定能够达到,任务是艰巨的,前途是光明的,坚持不懈,必有结果。

纵观当代高科技前沿的发展历程,莫不是以数学、力学、物理学、化学……等为基础而取得的。国际著名物理学家萨拉姆(诺贝尔奖得主)曾指出:“基础理论与科技是水与鱼的关系,是树根与树枝的关系,无根则枝枯”。我国著名数学家杨乐曾指出“最抽象的哥德巴赫猜想都能对应应用技术派上用场,数学的其它领域那就更有用武之地了”。事实上本会成员已完成了一些与数学相关的大型工程高科技课题以及与生命科学、环境科学结合的研究。在分析力学的辛几何方法、相对论系统的形式不变性及Lie对称守恒量方面的研究已形成集团优势,取得了重要成果。在结合航天器的混沌姿态运动等应用研究方面也取得了较好进展。物理及高新技术研究方面,在生物超弱发光的亚辐射研究,电子张驰振子模型的V型阵发前奏锁相阶梯、相对论弹性与量子效应、离子注入材料表面改性研究和应用以用超对称理论、粒子一天体物理,暗物质研究等前沿研究都取得了可喜进展。在此条件下再向前推进一步是完全可以做到的。

上世纪末到现在实验方面不断出现了大量新奇事例;如中微子混合问题,光子质量、结构和结构函数问题,CP破坏与超对称粒子产生的问题,超越plonck尺度的宇宙起源以及宇宙今

后的命运等,都包含大量的数学和力学理论课题。又如当代新型量子计算机的研究,高压、高温物理的研究,航天技术中高空飞行垃圾的探测和飞行器保护层的热、力强度研究,都涉及大量数学、力学、物理和化学问题。就是热冲击下应变场与应力场的耦合问题,目前也只有近似解而未见到精确解。尚待我们进一步研究的问题是很多很多的。

《M·M·P·H 研究进展》一贯坚持百花齐放、百家争鸣的原则,以促进科技的发展进步。反对对现有理论和实验事实统统加以排斥、否定的错误观点,若现有的工作都是谬误的,那就不会有目前的科技进步和经济繁荣。在科学发展的新形式下,我们的任务是修正、突破、超越现有的理论框架,推动理论向更深层次的新领域发展,坚持实践是检验真理的唯一标准这一基本原则。

“M·M·P·H 交叉科学研究学会”

理事长:焦善庆(西南交通大学)

副理事长兼学术委员会主任:唐 云(清华大学)

2004 年 5 月于成都

“中国数学·力学·物理学·高新技术交叉研究学会” 第二届理事会名单

理 事 长：焦善庆(西南交通大学·成都·物理)

副理事长：(以姓氏笔画为序)

王新志(甘肃工业大学·兰州·力学)
张庆灵(东北大学·沈阳·数学)
陈立群(上海大学·力学)
俞元洪(中科院应用数学所·北京·数学)
郭永新(辽宁大学·沈阳·物理·力学)
龚自正(西南交通大学·成都·物理与技术)

张通和(北京师范大学·物理与技术)
何大初(扬州大学·物理与技术)
罗绍凯(长沙大学·数学力学与数学物理)
唐 云(清华大学·北京·数学)
梅凤翔(北京理工大学·力学)

常务理事：(以姓氏笔画为序)

支希哲(西北工业大学·西安·力学)
王蜀娟(国家天文台·北京·物理)
王幼斌(温州师范学院·数学)
任崇勤(海南琼州大学·数学)
何大初(扬州大学·物理与技术)
冯滨鲁(山东潍坊学院·数学)
吴晓非(中原工学院·郑州·数学)
沈惠川(中国科技大学·合肥·物理·力学)
张解放(浙江师范大学·金华·物理·力学)
张庆灵(东北大学·沈阳·数学)
张 毅(苏州科技学院·力学)
赵临龙(安康师专·数学)
金渝光(重庆师范大学·数学)
钟凤兰(长春师范学院·数学)
徐振铎(天津城建学院·力学)
杨本立(中国工程院物理院·物理)
梅凤翔(北京理工大学·力学)
盛平兴(上海大学·数学)
焦善庆(西南交通大学·成都·物理)
蔡建乐(湖南大学·长沙·物理)
潘家齐(东北师大·长春·数学)

王新志(甘肃工业大学·兰州·力学)
王德石(海军工程大学·湖北·物理)
江光佐(西南交通大学·成都·物理)
林诗仲(海南师范学院·海口·数学)
陈立群(上海大学·力学)
陈向伟(商丘师范学院·力学·物理)
陈宝振(北师大·物理)
张通和(北京师范大学·物理与技术)
张秀荣(华东船舶工大·镇江·物理与技术)
张纪岳(西北大学·西安·物理)
李光远(华东理工大学·上海·物理与技术)
赵杰民(对外经贸大学·北京·数学)
罗绍凯(长沙大学·数学力学与数学物理)
胡建阳(武汉理工大学·物理与技术)
俞元洪(中科院应用数学所·北京·数学)
唐 云(清华大学·北京·数学)
郭永新(辽宁大学·沈阳·物理·力学)
龚自正(西南交通大学·成都·物理与技术)
廖亮源(中山学院·广东中山·数学)
潘留仙(湖南益阳城市建设学院·物理)

理 事：(以姓氏笔画为序)

支希哲(西北工大·西安·力学)
王蜀娟(国家天文台·北京·物理)
王云葵(广西民院·南宁·数学)

王新志(甘肃工业大学·兰州·力学)
王洪吉(天津理工学院·数学·力学)
王德石(海军工程大学·湖北·物理)

王幼斌(温州师范学院·数学)	方建会(山东石油大学·力学)
戈新生(北京机械工业学院·力学)	代建峰(甘肃工大·兰州·物理)
方见树(株洲师范学院·物理)	兰其开(四川自贡师范学院·物理)
江光佐(西南交通大学·成都·物理)	许弟余(四川职业技术学院·物理)
冯滨鲁(山东潍坊学院·数学)	刘桂清(北京联合大学·数学)
孙福伟(北方工业大学·北京·物理)	朱善华(株洲工学院·物理)
任崇勋(琼州大学·海南·数学)	何大初(扬州大学·物理与技术)
杜太生(南阳理工学院·河南·力学)	肖光灿(西南科技大学·绵阳·数学)
沈惠川(中国科技大学·合肥·物理·力学)	苏景顺(河北建筑工程学院·物理)
时红廷(首都师范大学·数学)	张志亮(天津医科大学·数学)
张宏彬(巢湖师专·物理·力学)	张秀荣(华东船舶工大·镇江·物理与技术)
张庆灵(东北大学·沈阳·数学)	张纪岳(西北大学·西安·物理)
张玉珠(山西财经大学·太原·数学)	张 煌(贵州工业大学·贵阳·力学)
张 毅(苏州科技学院·力学)	张一方(云南大学·昆明·物理)
张振国(河北师范大学·石家庄·数学)	张解放(浙江师范大学·金华·物理·力学)
张桂素(北京军事医学科学院放射所·物理)	张通和(北京师范大学·物理与技术)
李元成(石油大学·东营·力学)	李光远(华东理工大学·上海·物理与技术)
李 林(北京石油化工学院·数学)	李时银(厦门大学·数学)
吴晓非(中原工学院·郑州·数学)	陈立群(上海大学·力学)
陈军杰(浙江大学·杭州·数学)	陈向伟(商丘师范学院·力学)
陈宝振(北京师范大学·物理)	金渝光(重庆师范大学·数学)
林诗仲(海南师范学院·海口·数学)	周正新(扬州大学·数学)
杨水龙(山西师范大学·数学)	杨本立(中国工程院物理院·绵阳·物理)
罗绍凯(长沙大学·数学力学与数学物理)	费祥历(石油大学·东营·数学)
杨树礼(昆明理工大学·数学)	钟建生(扬州大学·物理)
钟凤兰(长春师范学院·长春·物理)	胡建阳(武汉理工大学·物理与技术)
俞元洪(中科院数学研究所·北京·数学)	赵临龙(安康师专·数学)
赵杰民(对外经贸大学·北京·数学)	郭永新(辽宁大学·沈阳·物理·力学)
徐振铎(天津城建学院·力学)	唐 云(清华大学·北京·数学)
郭建强(西南交通大学·成都·物理)	梅凤翔(北京理工大学·力学)
陶盼敏(上海交通大学·物理)	盛平兴(上海大学·数学)
都兴富(四川社科院·力学)	龚自正(西南交通大学·成都·物理与技术)
葛伟宽(浙江湖州师范学院·物理)	傅景礼(商丘师范学院·数学力学与数学物理)
蔡建乐(湖南大学·物理)	廖亮源(中山学院·广东中山·数学)
潘留仙(湖南益阳城市建设学院·物理)	滕 莉(华东理工大学·上海·物理与技术)
曹良腾(内江师范学院·物理)	潘家齐(东北师范大学·数学)
薛 纭(上海应用技术学院·力学)	

秘 书 长: 江光佐(西南交通大学·成都·物理)

副秘书长: 蔡建乐(湖南大学·长沙·物理)

★北京预留副秘书长名额一名

秘 书: 郭建强 周勤秀

中国数学·力学·物理学·高新技术 交叉研究学会学术委员会

主 任：唐 云(清华大学·北京·数学)

执行副主任：俞元洪(中科院数学与系统科学研究院·数学)

副 主 任：江光佐(西南交通大学·成都·物理)

罗绍凯(长沙大学·数学力学与数学物理)

委 员：(以姓氏笔划为序)

王新志(甘肃工业大学·兰州·力学)

王蜀娟(国家天文台·北京·物理与技术)

王德石(海军工程大学·湖北·物理)

江光佐(西南交通大学·成都·物理)

何大韧(扬州大学·物理)

张庆灵(东北大学·沈阳·数学)

张纪岳(西北大学·西安·物理)

张通和(北京师范大学·物理与技术)

沈惠川(中国科技大学·合肥·物理·力学)

陈立群(上海大学·力学)

林诗仲(海南师范学院·海口·数学)

罗绍凯(长沙大学·数学力学与数学物理)

胡建阳(武汉理工大学·物理与技术)

郭永新(辽宁大学·沈阳·物理·力学)

龚自正(西南交通大学·成都·物理与技术)

廖亮源(中山学院·广东中山·数学)

中国数学·力学·物理学·高新技术 交叉研究学会组织委员会

主 任：罗绍凯(长沙大学·数学力学与数学物理)

副 主 任：龚自正(西南交通大学·成都·物理与技术)

郭永新(辽宁大学·物理·力学)

陈立群(上海大学·力学)

数学力学专业委员会

主 任 委 员：陈立群(上海大学·力学)

副主任委员：张 毅(苏州科技大学·力学)

冯滨鲁(山东潍坊学院·数学·力学)

数学物理专业委员会

主 任 委 员：郭永新(辽宁大学·物理·力学)

副主任委员：揭泉林(西南交通大学·成都·物理)

王蜀娟(国家天文台·北京·物理与技术)

张解放(浙江师范大学·金华·力学·物理)

张秀荣(华东船舶工业大学·镇江·物理与技术)

物理与高新技术专业委员会

主任委员：龚自正(西南交通大学·成都·物理与技术)

副主任委员：张桂素(北京军事医学科学院放射所·物理与技术)

阴正勤(第三军医大学西南医院·重庆·物理与技术)

李光远(华东理工大学·上海·物理与技术)

目 录

· 数 学 ·

一维 DAE 的正规形分类	杨志辉 唐 云	(1)
广义模糊控制系统稳定性研究现状与展望	朱宝彦 张庆灵	(7)
高阶时滞差分方程的振动性和渐近性	林诗仲 俞元洪	(13)
非线性控制系统不可控子空间的中心流形镇定方法	湛 龙 王德石	(16)
高阶非线性时滞微分方程解的振动性	任崇勋 俞元洪	(22)

A synopsis:

Generalizations of Some Concepts of Classical Field Theory in Modern Mathematical Physics	Liu Changmao	(25)
带偏差变元的二阶微分方程的振动性	冯滨鲁 籍法俊 俞元洪	(27)
非线性时滞差分方程的振动性	程利芳	(31)
非线性非自治中立型时滞微分方程的振动	张瑞霞	(34)
线性代数方程组并行算法开发工具	杨本立 曾宪雯 李安志	(38)
一类抛物型 HESSIAN 方程的求解问题	马青华 马永梅	(47)
关于分离公理	金渝光	(51)
具有无限时滞中立型泛函微分方程解的有界性	迪申加卜	(54)
高阶奇异边值问题两个非负解的存在性	马永梅 马青华	(59)
Bellman 问题的函数方程法	赵杰民	(64)
关于用三角法证 Hilbert 不等式问题研究	高明哲	(67)
一类含有最小函数和分布时滞的二阶中立型微分不等式 ...	赵久利 龙全贞 郭占宽	(70)
燃烧系统中的非线性方程的渐近估计	韩祥临	(74)
泛函偏微分方程边值问题解的渐近性态	牛文清 董 莹	(77)
中立型时滞微分方程的振动性	杨雯抒	(81)
关于重要极限 $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$ 的循环论证及新证法	赵临龙	(84)
求导数的运算的结果应该是特定的 $0/0$ (综述)	李长白	(87)

· 力 学 ·

Brief Review of Modern Nonholonomic Mechanics	Guo Yong-xin	(91)
---	--------------	------

A New Type of Symmetry, i. e. the Mei Symmetry, of the Relativistic Hamiltonian Systems

.....	Luo Shaokai Cai Jianle Jia Liquan	(100)
关于 Noether 对称性	梅凤翔 许学军 秦茂昌	(106)
Lagrange 系统的 Lie 对称性与非 Noether 守恒量	张宏彬 陈立群	(110)
约束力学系统的形式不变性与守恒量	王树勇	(114)
相对论性完整非保守奇异系统的 Lie 对称性与守恒量	李元成	(120)
Boltzmann-Hamel 正则方程的 Noether 对称性和形式不变性	傅景礼 陈立群	(124)
DNA 超螺旋 Kirchhoff 杆模型的动力学方程及其稳定性问题	薛 纭 陈立群	(133)
三向网格扁锥面网壳的非线性固有频率	王新志 黄文涛 郑重远 赵艳影	(138)
金属膜片联轴器圆环式膜片的应力分析		
.....	汝宇林 周新光 张浩民 丁雪兴 王新志	(143)
轮式装甲车的一种动力学建模	王月梅 周义清 常列珍	(148)
对两级火箭最大速度计算公式的讨论	景荣春	(151)
如何求一般刚体的惯量主轴	钟凤兰 张 敏	(154)

• 物 理 •

编内粒子与“编外”粒子的超对称性及其某些奇异现象		
.....	焦善庆 许弟余 龚自正 江光佐	(159)
双分子反应系统的热场动力学不稳定性	张纪岳 翁锡玲	(164)
类耗散系统及其特征行为	何大韧 申 影 何 阅 姜玉梅	(168)
Paradox And Chaos In Classical Mechanics	Pingxing Sheng	(173)
Photon's Behaviors In Lossy Fibers	Ping-xing Sheng	(183)
用 RBHF 理论计算核物质的能量	张秀荣 屈万枝	(190)
The Nonlinear Fastest Growing Perturbation in Lorenz Model		
.....	Zhong Jansheng Fong Guolin	(197)
“原生黑洞”、三代轻子的电磁特性	焦善庆 蓝其开	(203)
核素范围的特殊核素	王昱应 周文豪	(208)
微波生物效应色散与吸收的机理研究	戴剑锋 李维学 王 青	(210)
质量亏损 Δm 最低的新幻数 30	王昱应 姬炳忠	(214)
偏心圆柱面与分离圆柱面带电导体的等势面的研究	胡先权 马 勇 胡文江	(217)
匀速运动质点在牛顿引力场中的 Appel-Uetaeb 运动	徐振铎 崔恩弟	(223)
准弹性双原子分子稀薄气体的基本热力学函数	曹良腾	(227)
磁通量表示的静磁学公式	苏景顺 吴 全	(230)
合力的功与各分力的功的代数和	许弟余 罗松林	(234)
关于引力就是静磁力的思考 (I)	谭启慰	(237)

功能均分原理.....	苏景顺	吴全	(240)
在有磁场变化着的空间,如果没有导体,有没有感应电动势?	王志军	许弟余	(244)
关于核力就是静磁力的推测.....	谭启慰		(247)
用光的粒群波观念解释杨氏干涉和康普顿散射实验.....	张崇安		(250)

· 高新技术 ·

顽火辉石($\text{Mg}_{0.92}, \text{Fe}_{0.08}$) SiO_3 的冲击相变和高压状态方程			
.....	龚自正	薛学东 张莉 Yingwei Fei 刘红 代福 经福谦	(256)
混沌同步电路的设计方法与实验研究.....	王德石	谌龙	(267)
实现高密度近场光存储的途径.....	顾书龙	张宏彬 童朝宝	(273)
类金刚石膜的性质、制备及应用研究	王青 戴剑锋	李维学 魏智强	(280)
寻找甚高能 γ 射线暴的方法研究	周勋秀	黄庆 焦善庆	(286)
中微子通讯机理探讨(续).....	张宇	李明荣	(289)
被检工件表面的纹路是凹还是凸.....	刘守渔	许弟余	(296)

The Progress of Research for Mathematics • Physics • Mechanics and High New Technology 2004(10)

Contents

Machematics

The Researches Status and Expectation on Fuzzy Descriptor Systems ... Zhu Baoyan Zhang Qingling	(7)
A Stabilizing method with center manifold for nonlinear systems with uncontrollable linearization	
..... Chen Long Wang Deshi	(16)
A synopsis:	
Generalizations of Some Concepts of Classical Field Theory In Modern Mathematical Physics	
..... Liu Changmao	(25)
Oscillation of Second Order Differential Equations with Deviating Arguments	
..... Feng Binlu Ji Fajun Yu Yuanhong	(27)
Developing Tools of Parallel Iterative Algorithms for System of Linear Algebraic Equations	
..... Yang Benli Zeng Xianwen Li Anzhi	(38)
On the Third-Value Initial Boundary Problems of Parabolic Hessian Equations	
..... Ma Qinghua Ma Yongmei	(47)
On Separation Axioms	Jin Yuguang (51)
Boundedness of Neutral Functional Differential Equations with Infinite Delay	Di shenjab (54)
The Existence of Nonnegative Solutions of High	
Order Singular Boundary Value Problem	Ma Yongmei Ma Qinghua (59)
The Functional Equation Method for Bellman's problem	Zhao jiemin (64)
On the proof of Hilbert's Inequality by Trigonometry	Gao Mingzhe (67)
A Class of Second Order Neutral Differential Inequalities	
with Distributed Delay and Minimum	Zhao Jiuli Long Quanzhen Guo Zhankuan (70)
The Asymptotic Estimate for the Nonlinear Equations of the Combustion System	Han Xianglin (74)
Asymptotical Behavior of Solutions of Boundary Value Problems of	
Functional Partial Differential Equations	Niu Wenqing Dong ying (77)

Oscillation of Neutral Delay Differential Equations	Yang Wenshu (81)
The new prove of Import Limit $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$	Zhao Linlong (84)
The Exact Volume of Derivative is Special 0/0	Li changbai (87)

Mechanics

Brief Review of Modern Nonholonomic Mechanics	Guo Yong-xin (91)
A New Type of Symmetry, i. e. the Mei Symmetry of the Relativistic Hamiltonian Systems	Luo Shao-kai Cai Jian-le Jia Liqun (100)
On Noether Symmetry	Mei Fengxiang Xu Xuejun Qin Maochang (106)
Lie Symmetry and the Non-Noether Conserved Quantity of the Lagrange System	Zhang Hongbin Chen Liqun (110)
The Form Invariance and Conserved Quantity of Constrained Mechanical Systems	Wang shu-yong (114)
Lie Symmetries and Conserved Quantities of Relativistic Holonomic Nonconservative Singular Systems	Li Yuancheng (120)
Noether Symmetries and Form Invariance of the Nonholonomic Systems in Phase Space with Quasi-coordinates	Fu Jingli Chen Liqun (133)
The Nonlinear Natural Frequency of the Shallow Conical Reticulate Shell With Three-dimensional Grids	Wang Xin-zhi Huang Wen-tao Zheng Zhong-yuan Zhao yan-ying (138)
Stress Analysis of a Circular Membrane in the Laminated Membrane coupling	Ru Yu-lin Zhou Xin-guang Zhang Hao-min Ding Xue-xing Wang Xin-zhi (143)
Discussion on the Formula for Calculating the Maximum Speed of a Two-order Rocket	Jing Rongchun (151)
To solve How Principal Axis of Inertia of a General Rigid Body	Zhong Fenglan Zhang Min (154)

Physics

The Supersymmetry of the In-group and the "Out-group" Particles and some Strange Phenomena of them	Jiao Shanqing Xu Diyu Gong Zizheng Jiang Guangzuo (159)
Dynamical Instability of the Thermal Field for Bimolecular Reaction Systems	Zhang Jiyue Weng Xiling (164)
Quasi-dissipative Systems	He Daren Shen Ying He Yue Jiang Yumei (168)
Paradox And Chaos In Classical Mechanics	Pingxing Sheng (173)
Photon's Behaviors In Lossy Fibers	Ping-xing Sheng (183)
Calculation the energy of nuclear matter with RBHF theory	Zhang Xiurong Qu Wanzhi (190)
The Nonlinear Fastest Growing Perturbation in Lorenz Model	Zhong Jiansheng Feng Guolin (197)
A study of the Mechanism of Chromatic Dispersion and Absorption of	

Microwave Injury to Biological Body	Jianfeng Dai Weixue Li Qing wang	(210)
Studies on the Equipotential Surfaces of Charged Conductors of Two Parallel Cylinders with Eccentric Axes or Separated Aexs	Hu Wenjiang Ma Yong Hu Xianquan	(217)
Appel-Четакв Motion of a Particle in Uniform Motion in Newtom's Gravitational Field		
.....	Xu Zhenduo Cui Endi	(223)
The Basic Thermodynamics Functions of the Quasi-elastic Double-atom Molecule for the Thin Gases Is Deduced From Statistical Theory	Cao liangteng	(227)
The Formulae of Static Magnetism on Expression of Flux	Su jingshun Wu quan	(230)
The Algebra Sum of the Resultant Force Work and Every Component Force Work		
.....	Xu Diyu Luo Songling	(234)
Thinkings About Universal Gravitation is the Magnetostatic Force	Tan Qiwei	(237)
The Theorem of Bisect of Work and Energy	Su jing-shun Wu quan	(240)
Is There any Induction Electromotive Force in the Space with Changing Magnetic Field but Without Conductor?	Wang Zhijun Xu Diyu	(244)
On Conjecture of Nuclear Forces is the Magnetostatic Forces	Tan Qiwei	(247)
Using Clusters Row Wave Explain Compton Scattering and Yang Interfere Experiment		
.....	Zhang Chongan	(250)

High New Technology

Shock-Induced Phase Transition and Equation of State of $(\text{Mg}_{0.92}, \text{Fe}_{0.08})\text{SiO}_3$ Enstatite		
.....	Gong Zizheng Yingwei Fei Dai Fu Zhang Li and Jing Fuqian	(256)
The Design and Experiment Research on Chaos Synchronization Circuit		
.....	Wang Deshi Chen Long	(267)
A Track of Realization of High Density Near-field Optical Storage		
.....	Gu Shulong Zhang Hongbin Tong Chaobao	(273)
Study of Preparation and Properties of Diamond-Like Carbon Films		
.....	Wang Qin Dai Jianfeng Li Weixue Wei Zhiqiang	(280)
The Method Study of Searching for VHE GRBs	Zhou Xunxiu Huang Qing Jiao Shanqing	(286)
Study on the Mechanism of Neutrino Communication(Part2).....	Zhang Yu Li Mingrong	(289)

一维 DAE 的正规形分类*

杨志辉** 唐 云***

(清华大学数学科学系 北京 100084)

【摘 要】 本文在微分代数方程(DAE)中引入 GT—等价关系,给出了在强 GT—等价关系下,一维 DAE 在孤立平衡点领域内的正规形分类。

【关键词】 微分代数方程 GT—等价 正规形

1 引 言

正规形理论是研究向量场或代数方程时局部性质的有力工具。正规形理论的思想最早由 Poincaré 提出。其基本内容是对给定的向量场或代数方程,在适当的等价关系下将其约化为较为简单的形式,进而通过研究约化后的向量场或代数方程了解初始方程的性质。这种理论一个比较熟知的例子就是动力系统理论中,20 世纪 50、60 年代由 Sternberg、Chen 和 Hartman 等人给出的向量场(或微分同胚)在奇点(或不动点)光滑线性化条件。Thom 在 20 世纪 70 年代关于余维数不大于 5 的函数芽分类定理是这种思想的一个重要体现。李^[6]比较详细的讨论了解析向量场的正规形问题, Golubitsky 和 Schaeffer 在参考文献[2]中讨论了在给定等价关系下静态分岔问题的识别和开折。由于微分代数方程牵涉到向量场和代数方程两个方面,因此关于微分代数方程的正规形理论的研究很复杂,目前很少有文章涉及。

在实际应用中我们会遇到如下—类 DAE 系统^[1]

$$\begin{cases} \dot{x} = f(x, y) \\ 0 = g(x, y) \end{cases} \quad (1)$$

其中 $x \in \mathbf{R}^n, y \in \mathbf{R}^m, f: (\mathbf{R}^n, 0) \rightarrow (\mathbf{R}, 0), g: (\mathbf{R}^n, 0) \rightarrow (\mathbf{R}, 0) \in C^\infty, (\mathbf{R}, 0)$ 表示 $\mathbf{R}$ 中原点的小领域,其余类似的符号意义相同。这里我们只考虑 $n = m = 1$ 的 DAE(称为—维 DAE)的正规形分类。

就代数方程而言,人们通常只是考虑低阶代数方程的正规形^[2,11,7],并且如果在等价关系中加入对称性则问题会变得更复杂^[3]。通过类似于参考文献[2]中的等价关系,Medved 讨论了如下隐式微分方程的正规形

$$\begin{cases} \omega(x)\dot{x} = f(x) \\ y = h(x) \end{cases} \quad (2)$$

其中 $f: \mathbf{R}^n \rightarrow \mathbf{R}^n, h, \omega: \mathbf{R}^n \rightarrow \mathbf{R} \in C^\infty$ ^[9]。但是 Medved 给出的等价关系并不能反映等价系统的轨道对应关系。此外,系统(2)的第二个方程实际上由第一个微分方程确定,对(2)中的微分方

* 国家重点基础研究专项经费(G1998020309)和国家自然科学基金资助项目(10272059)。

** E-mail: zhihuiyang00@mails. tsinghua. edu. cn.

*** E-mail: ytang@math. tsinghua. edu. cn.