

东北师范大学

研究生硕士学位论文摘要

理科版

东北师大学位办公室

一九九〇年十月

目 录

一、数学:

- (36) G-盟的投射模范畴及 K_0, K_1 群 姚永伟 (1)
- (28) 在微机 IBMPC上实现计算机代数系统 郝振玉 (2)
- (32) 满足链条件的弱左双环 盖德林 (3)
- (71) 由一个单环决定的环类及由这个环类所确定的上根 张宪君 (4)
- (82) 关于较几乎幂零环类更广泛的环类 靳庭良 (5)
- (98) 微分流形上 r 阶联络到其丛空间的水平提升及相应的曲率与挠率张量 梁希泉 (7)
- (108) 人口大系统的稳定性 高 奔 (8)
- (108) 具无穷时滞中立型泛函微分方程的解的有界性及周期性 石 磊 (9)
- (108) 非卷积线性中立型Volterra 微分积分方程解的结构、变易公式及其
应用 钱龙军 (11)
- (108) 关于MHR一环与Von、Neumann 正则环的伪根 朱 彬 (14)
- (108) 关于Von Neumann正则环的两个问题及整幂零群环的Whithead 群 王文举 (15)
- (108) 关于空间结构和 Whitney 映射的三个公开问题 陈尔明 (16)
- (108) 多值压缩映象的不动点定理 黄险峰 (17)
- (108) 正态序列极值的收敛速度 朱峰峻 (18)
- (108) 关于平稳序列随机秩顺序统计量的极限分布 张国胜 (20)
- (108) 有冷贮备串联系统寿命的极根分布 邓 波 (21)

二、物理学:

- (108) 吸引势下的非线性Schrodinger模型 张 宇 (22)
- (108) 李超代数的非齐次微分实现, Boson—Fermion实现及其表示 付洪忱 (23)
- (108) 北京谱仪桶部簇射计数器触发数据的模拟和分析 张 强 (24)
- (108) 高频高压沿面放电及其应用 郎殿永 (25)
- (108) 带IEEE—488接口的定标器的研制 徐敏强 (26)
- (108) 粮库立筒仓微机控制系统的研制 蔡中强 (27)
- (108) 火花放电室 刘 杰 (28)

三、化学:

- (108) 杂多化合物的电子光谱及光电子能谱的研究 王桂萍 (29)
- (108) 杂多化合物振动光谱的研究 韩明月 (30)
- (108) 杂多酸(盐)催化合成邻苯二甲酸二辛酯、邻苯二甲酸二丁酯 李恩民 (31)
- (108) 钨硼三元杂多化合物的合成及其性质研究 刘连利 (32)
- (108) 杂多化合物热性质研究 牛景扬 (33)

十一钨硅(或锗)异构体的衍生物的合成及性质研究	牛增元	(34)
α 、 β -三取代钨锗、钨硅杂多酸盐异构体的合成和性质研究	赵文彦	(35)
钨(钼)钨磷混配杂多化合物合成、性质	马 荔	(36)
α -钨杂多酸盐的合成与性质研究	王敬平	(37)
铝及其合金化学镀Ni-P合金高耐蚀性的研究	于 媛	(38)
分析化学中的液膜分离与富集方法研究	李杰智	(39)
液膜分离富集方法在分析化学中的应用——痕量钡的分离富集	李英敏	(40)
朝鲜崖柏(<i>Thuja Koraiensis Nakai</i>)叶挥发油化学成份研究	田作霖	(41)
负载型催化剂“Pd”在酰氯与有机锡试剂交叉偶联反应中应用的研究	包 明	(42)
醛、酮的氰乙基化及其产物在有机锡催化下的环合反应	于世涛	(43)
高分子负载催化剂对油脂常压催化氢化的研究	杨永正	(44)
载体——钯催化剂对硝基化合物的催化氢化研究	齐传民	(45)
乙酰氯存在下有机锡化合物催化醛酮的缩合反应	张飞宇	(46)
电场对表面活性剂的作用	王 兴	(47)
2R—CE系列表面活性剂的合成及其在乳状液膜研究中的应用	白光月	(48)
电场对表面活性剂液膜的影响及膜的稳定性	李明玉	(49)
梯型结构导电聚合物的电子能带及聚吩噻嗪导电机理研究	张景萍	(50)
取代聚苯胺的能带结构及其掺杂导电机理的研究	侯 阳	(51)
氢氰酸硼氢化反应机理的量子化学研究	崔瑞海	(52)
乙烯与锂化氢加成反应的反应路径解析	杨光辉	(53)
硅硫醚、醇的量子化学研究	韩云竹	(54)
乙炔与氢化铝加成反应的反应路径解析	苏忠民	(55)
甲酸和水二氢协同交换反应的反应路径解析和动力学研究	田丽华	(56)
水中硝基氯苯光解动力学研究	朱秀华	(57)
水中蒽蒽光解动力学研究	张起卫	(58)
等电子分子体系基态电子能和总能量的上下限	额尔敦宝力高	(59)
四、地理学:		
长白山区沼泽景观的垂带直性机制	何学涌	(60)
长白山区全新世植被演替与气候变迁	陈晓梅	(61)
辽南一面山地区混杂堆积的成因——环境分析	杨继东	(63)
农安县西部波罗泡湖群的形成与演变	毕忠德	(65)
“三北”防护林造林地类型的研究		
——以内蒙古兴安盟突泉县为例	夏丽华	(66)
依兰县回回沟小流域土地资源综合利用探讨	王继富	(67)
突泉县土地资源承载力系统研究	傅 诚	(68)
吉林市城市地貌系统分析	乔 娜	(69)
吉林东部浑江流域的喀斯特地貌及其发育特征	李铁成	(71)
区域气候灾害综合管理、分析系统的研究与建立	李 宁	(72)

长白山地区的森林及其水文效应·····	杨令宾 (73)
抚松县人参生态适宜性分区及其发展战略的研究·····	赵学群 (74)
抚松县农业自然资源系统综合评价研究·····	杨翠芬 (75)
抚松县经济系统结构和功能研究·····	闫 纓 (76)
抚松县森林生态系统最优控制与最佳利用模式·····	唐忠海 (77)
长春市南湖公园土壤动物研究及土壤环境评价·····	苏志刚 (78)
吉林地区矿产资源系统开发战略研究·····	李 昕 (79)
吉林地区水资源综合开发利用模式·····	陈 霞 (81)
长春市域乡镇工业地域研究·····	周建武 (82)
东北旅游网络研究·····	全 华 (83)
辽东半岛经济开放区外向型工业区位研究·····	邵 燕 (84)
东北经济区地域格局与区域发展战略研究·····	韩立华 (86)
东北电力工业区位的地理研究·····	梅 林 (87)
黑龙江省石油、煤炭、森林资源采掘(伐),加工及制造业发展战略研究·····	金明华 (88)
关于工业布局——再布局问题的研究·····	武 伟 (90)
烟台市芝罘区城郊生产力再布局模式探讨	
——关于城乡融合经济系统的设计·····	李 平 (91)
吉林省亚麻种植、加工业的合理布局研究·····	张 舒 (92)
衡阳市域城镇体系初步研究·····	向清成 (94)
东北东部边境地区区域经济开发模式·····	许 静 (95)
对苏联东部地区市场潜力的区域经济地理分析·····	彭晓先 (96)
黑龙江干流区区域开发战略研究·····	郭小迷 (97)
论日本近畿地区的城市化和城市系统·····	金明光 (98)
南朝鲜工业结构的转换及工业地域的形成·····	郑京淑 (99)
武汉地域国土开发圈层战略模式·····	肖清宇 (101)
西辽河流域土地沙漠化及其整治·····	谢云凤 (103)
阿尔山地区火山旅游资源的特色及其地域旅游系统开发战略·····	王 平 (104)
美国农业地域专业化发展历史及规律性探讨·····	方 平 (105)
十堰市汽车主导工业建立和区域经济发展研究·····	郭力君 (106)

五、生物学:

吉林省蓝藻门真枝藻属 [Stigonema Ag.] 的研究·····	肖洪兴 (107)
东北地区野生小麦族植物的种类、分布及十一种的核型研究·····	孙义凯 (108)
中国东北蜜源植物花粉形态研究·····	张静敏 (109)
草木樨状黄芪 (Astragalus melilotoides Pall) 无性繁殖系的建立 及其抗盐变异体的筛选·····	田永军 (110)
莴苣 (Lactuca Sativa) 子叶培养过程中RNA、蛋白质及过氧化物 酶的变化·····	周晓丽 (111)

黑眉苇莺繁殖期领域性行为的研究.....	王振营 (112)
森林生态系统中棕背鹭、大林姬鼠生态位 (Niche) 的研究.....	董志刚 (113)
黄泥河林区鼠类群落划分及演替的研究.....	杨春文 (114)
温度对光滑兰哈生殖周期及稚贝存活影响的探讨.....	赵 匠 (115)
中国对虾 (<i>Penaeus chinensis</i> Osbeck) 性腺早期发育的研究.....	陈明玉 (116)
马苏大麻哈鱼 [<i>Oncorhynchus masou</i> (Brevoort)] 幼鱼温度限制值的研究.....	李东占 (117)
家鸽原纹状体内发声区的定位及其相关中枢的联系	许丽艳 (118)
锡嘴雀、蜡嘴雀原纹状体尾中部神经联系及功能的研究.....	迟先煊 (119)
中国林蛙 (<i>Rana temporaria chensinensis</i>) 胚胎发育不同时期及其成体脑垂体 (hypophysis) 的组织学研究.....	袁贺男 (120)
法国鹌鹑发育过程中松果体的比较组织学初步研究.....	沈香菊 (121)
4—15日龄幼兔的中枢递质及其受体系统在迷走——加压反应中的作用.....	林 津 (122)
1500m 短跑道速滑陆地训练方法的生理专一性探讨.....	张 云 (123)
对我国越野滑雪运动员的无氧阈和最大有氧能力的研究.....	吕东旭 (124)
男速滑运动员左室形态功能的超声心动图研究.....	支二林 (125)
加拿大黑藻 (<i>Elodea canadensis</i> Rich) 叶片细胞结构及低温对它的影响.....	文天秀 (126)
家鸡联会复合体的电镜分析.....	刘冬梅 (127)
大豆“诱变30号”子叶cDNA文库的构建.....	黄永照 (128)
家养鹌鹑 (<i>Coturnix Coturnix</i>) 的能量收支分析.....	李子巍 (129)
吉林省西部草原地区野生禾本科牧草种质资源的初步研究.....	邹兆鹏 (130)
吉林省野生牧草种质资源的初步研究.....	倪红伟 (131)
线叶菊草地生物量季节动态与净第一性生产力的初步研究.....	邢 福 (132)
草地植物群落地上生物量的两种非破坏性估测方法.....	张玉勋 (133)

G-盟的投射模范畴及 K, K_1 群

数学系基础数学专业

86级研究生 姚永伟

张海权 教授

指导教师 高绪珏 教授

贺昌亭 副教授

刘绍学在 [1, 2] 中介绍 G -盟及加法范畴上的模等概念。本文讨论了当 G 为某一集合 X 的正则部分半群 $X \times X$ 时 G -盟的模范畴和有限生成投射模范畴, 并研究了其 K_0, K_1 群, 得到了和环上 K 理论相平行的某些结果。这类 G -盟在 [1] 中被称为小加法范畴。

在引言和第一节里, 我们回顾了 G -盟, G -盟上的模以及模同态等概念, 在第二节, 我们定义了模的量积, 即给定 G -盟 C 、右 C -模 M 和左 C -模 N , 我们有 $M \otimes_c N$, 且满足一定的泛性质; 同时还讨论了某些特殊模的张量积, 在第三节我们给出了自由模和投射模的概念, 证明了一个 C -模是投射模当且仅当它是一自由 C -模的直和项, 由此我们得到了判定 C -模是投射模的“对偶基引理”, 同时, 对任意有限基自由 C -模我们利用其自同态的矩阵表示, 讨论了其自同构群。第四节我们定义了 G -盟 C 的 K_i 群 $K_i(c) = K_i(p(c)), i = 0, 1$, 其中 $P(c)$ 表示 C 上有限生成投射模范畴。并利用了 [3] 中判定函子导出的 K 群序列以及 fvbre 积导出的 Mayeul-Vietolis 序列为正合列的定理, 得到下面两个结果: 1) 若 a 是 C 的理想, 则有下面的正合列: $K_1(a) \rightarrow K_1(C) \rightarrow K_1(c/a) \rightarrow K_0(v) \rightarrow K_0(C) \rightarrow K_0(c/a)$. 2) 对 G -盟同态 $F_i: C^1 \rightarrow C^*$, 用某种方法, 我们得到 G -盟 C , 并且有下面的正合列: $K_1(c) \rightarrow K_1(C^1) \oplus K_1(C^2) \rightarrow K_1(C^*) \rightarrow K_0(C) \rightarrow K_0(C^1) \oplus K_0(C^2) \rightarrow K_0(C^*)$. 在本节的某些证明中, 我们用到了 [4] 中的有关方法。第五节讨论了两种盟的 $K^0 K_1$ 群: 设 C 是 G -盟, n 是正整数, 我们有 G -盟 $M_n(C)$, 且 $K_i(M_n(C)) \simeq K_i(C), i = 0, 1$; 对有 1 结合环 R 及 X 到正整数集 N 的映射 f , 我们有 G -盟 $M_f(R)$, 且 $K_i(M_f(R)) \simeq K_i(R)^{1 \times 1}, i = 0, 1$.

在微机 IBM PC 上实现计算机代数系统

数学系基础数学专业

86级研究生 郝振玉

张海权 教授

指导教师 高绪珏 教授

贺昌亭 副教授

本文将介绍微机计算机代数系统 *CAPC* 的开发、设计、及其功能。该系统在较小的内存下，尽可能多地加强功能提高速度。其功能与 *SAC-I* 类似，但有的算法要较 *SAC-I* 的先进。只要内存大于 256K 即可使用。该系统实现了任意精度整数、有理数、有理系数多项式、分式、任意有限个变元的有理函数的精确运算。具有良好的用户界面，用户可以非常自然的方式直接在屏幕上进行演算，输入、命名、删除、存储变量，命令十分简单。该系统由汇编和 C 编程具有推广应用价值。该系统还具有易于扩展的特性，估计还可以大幅度扩充，实现更多的代数运算。

满足链条件的弱左双环

数学系基础数学专业

86级研究生 盖德林

张海权 教授

指导教师 高绪珏 教授

贺昌亭 副教授

称环 R 为双环, 如果环 R 的任意单边理想均为其理想。邱琦章在文献[1]中给出了满足极小条件双环的分解及其逆定理, 即 R 为满足极小条件的双环充要条件内存在环 R_i , $1 \leq i \leq n$, N , 使得 $R = R_1 \oplus R_2 \oplus \cdots \oplus R_n \oplus N$, 其中 R_i 为局部环, N 为幂零环, 且 R_i, N 满足极小条件的双环。

称环 R 为右(左)双环, 如果 R 的所有右(左)理想均为 R 的理想。樊复生在[2]中给出了右双环的若干结果, 结果其一为在 Noether 右双环中, 任意理想均可分解为有限个不可缩短的左准质理想之交。

Xue Yao 在[3]中对弱右双环进行了研究, 并得到了好的结果。环 R 称为弱右(左)双环, 如果对任意元素 $a \in R$, 存在自然数 $n(a)$, 使得 $(a^{n(a)})_r (a^{n(a)})_l$ 为理想。这里 $(a^{n(a)})_r$ 表为 $a^{n(a)}$ 在 R 中所生成的左理想和右理想。

本文给出了满足链条件的弱左双环的两个结果。

(一) R 为有单位元的左 Noether 的弱左双环, 则 R 的任意理想均能表为有限个弱左准质理想之交。

(二) R 为非幂零的左 Artin 的弱左双环当且仅当存在 R 的理想 R_i , $1 \leq i \leq n$, N 为 R 的幂零左理想, 满足(1) $R = R_1 \oplus R_2 \oplus \cdots \oplus R_n \oplus N$, 此和为左 R -模直和, (2) R_i 为局部弱左双环, $1 \leq i \leq n$, (3) R_i, N 为 Artin 左 R -模。

这两个结果可视为[1][2]的结果的推广。

由一个单环决定的环类及 由这个环类所确定的上根

数学系基础数学专业

86级研究生 张宪君

指导教师 张海权 教授

高绪珏 教授

贺昌亭 副教授

Sza'sz, F.A.在[1]中介绍了Andrunakievich关于反单根的工作,所谓反单根即是由一切具有幂等心的亚直不可约环组成的环类所确定的上根。本文对每个单环,定义了一个严格包含 Andrunakievich 反单根的根。

本文共分五节,第一节简要介绍了这篇文章的背景、一些基本概念和符号以及文章的情况。第二节,我们讨论了一个环类 K_H ,它是由一切这样的亚直不可约环所组织,它们的心都与某个给定的单环 H 同构。我们证明了 K_H 是一个环的特殊类。进一步我们研究了由 K_H 所确定的上根,称之为 R_H —根,仍记为 R_H 。并指出这个根具有交性质:对任意环 A , $R_H(A) = \bigcap_{\alpha} \{I_{\alpha} \triangle A \mid A/I_{\alpha} \in K_H\}$ 。且每个 R_H —环都是 K_H 中环的亚直和。在第三节中,我们给出了一个环是 R_H —环的几个等价条件,证明了下列条件等价:

- 1) A 是 R_H —环,
- 2) A 的每个同态像是心不与 H 同构的亚直不可约环的亚直和,
- 3) 对 A 的任意素理想 P , A/P 不包含与 H 同构的极小理想,
- 4) A 的每个理想都不能同态满射到 H 上。作为以上结果的直接推论,易于证明对任意两个互不同构的单环 H 和 $\bar{H}$, R_H 与 $R_{\bar{H}}$ 是两个互相不包含的根。第四节主要讨论环 A 的 R_H —根与 An 阶全矩阵环 A_n 的 R_{H_n} —根之间的关系,证明了,对任意环 A , $R_{H_n}(A_n) = (R_H(A))^n$ 。第五节我们给出了 Andrunakievich 反单根与根簇 $\{R_H \mid H \text{ 是任一单环}\}$ 之间的关系,证明了 $S = \bigcap R_H$, 其中 W 表示所有两面互不同构的单环的全体所组成的集合。

此外,在第五节我们还定义了两个根 $R_{(\cdot, \cdot)}$ 和 $R_{(\cdot, \cdot)}$,并讨论了 $R_{(\cdot, \cdot)}$ 与反单根的关系以及 $R_{(\cdot, \cdot)}$ 与Brown—McCoy根的关系。

本文中的所有环均指结合环,所提到的根都是在Amitsur—Kurosh意义下的根。

关于较几乎幂零环类更广泛的环类

数学系基础数学专业

86级研究生 靳庭良

指导教师 张海权 教授

高绪珏 教授

贺昌亭 副教授

作者首先讨论了几乎幂零元环簇及其确定的上、下根的性质,主要的定义,定理如下

定义 1.1 一环 A 称为几乎幂零元环, 如果对 $\forall a \in A$ 及 $0 \neq I \triangleleft A$, 均有某 $n = n(I, a) \in \mathbb{N}$ $3 I \supseteq \langle a^n \rangle$, 记该环为 N_3 -环, 所有 N_3 -环组成的类为 N_3 , 类似于 [2] 中的 α_2 , α_1 给出了 N_2, N_1 的意义.

定理 1.1 设 R 是任意素 N_3 -环

$\langle a \rangle$ 如果 R 没有非零幂零元左理想, 那么, $\forall 0 \neq I \triangleleft R$ 也没有非零幂零元左理想

$\langle b \rangle$ 如果某 $0 \neq I \triangleleft R$ 没有非零幂零元, 那么 R 也没有非零幂零元

定理 1.2 $LN_3 = \{A | \forall 0 \neq I, \text{均有理想 } I/I \neq 0 \text{ 且 } I/I \in N_3\}$ 是超幂零根, 且 $LN_3 = UZ$, 其中 $Z = \{A | A \text{ 没有非零 } N_3\text{-理想}\}$ 是弱特殊类

引理 1.2 设 $A \in N_2$, 那么 A 或是单个元生成的除环, 或对 $\forall a \in A$, 有 $\bigcap_1^\infty \langle a^n \rangle = 0$

命题 1.4 N_2 是右遗传的

推论 1.5 N_1 就是幂零根. 从而给出了幂零根的新刻画

定理 1.7 下述条件等价

$\langle a \rangle$ 环 $A \in \beta_{LN_3}$

$\langle b \rangle \forall 0 \neq I, \text{均是有 } N_3\text{-心的亚直不可约环的亚直和}$

$\langle c \rangle A$ 不含素理想 P 使得 I/P 有一根小理想是 LN_3 -半单的

$\langle d \rangle A$ 没有理想能同态地映射到属于 N_3 的幂等单环

当 A 满足极小条件时, $A \in LN_3$.

作者接着给出了几乎局部幂零环类及 z 类的概念, 其定义类似于定义 1.1, 分别以 r_3, r_2, r_1 记之, 得到了与前面平行的一些结论另外还有

定理 1.7' $Lr_3(A_*) = (Lr_3(A))_*$.

定理 1.11 $\beta_{Lr_3}(A_*) = (\beta_{Lr_3}(A))_*$. (x_*) 表示 n 阶矩阵环, $\forall n \in \mathbb{N}$, $\beta_{Lr_3} = Ue$
 $e = \{A | A \text{ 是有幂等心 } H(A) \text{ 的亚直不可约环且 } H(A) \text{ 是由有限个元素生成的环}\}$ 是特殊类
本文的 §2 中讨论了 LN_3 及 z 根与大小理想的关系, 并给出 $L\alpha_3$ 的一个新刻画

命题 2.1 设 A 满足连续条件, 则 A 无小理想 $\iff A$ 的每个理想均是其直和项 $\iff A$ 是单环直和

定理 2.1 $UZ = U\alpha' = U\alpha'' = Ur' = Ur''$ 其中 $Z = \{\text{所有单 0-环}\}$ $\alpha' = \{\text{满足连续条件的没有非 0 小理想的几乎幂 0 环}\}$ $\alpha'' = \{\text{没有大理想的几乎幂零环}\}$ r', r'' 是几乎局部幂零环的情形。

接着给出 Koether 问题的一个等价问题, 即不存在幂零元的幂等单环 $\iff UQ = UZ$, $Q = \{\text{没有大理想的几乎幂零元环}\}$

命题 2.2 $La_3 = LS$ $S = \{A \mid \text{对 } \forall x \in A \text{ 及 } 0 \neq I \triangle A, \exists n \in N, 1 \supseteq (x)^n\}$ 并且 S 恰由如下定义的几乎强幂零元组成。

定义 2.1 设 A 是环, $\forall 0 \neq I \triangle A$, 称 A 的序列 $a_i, i = 1, 2, \dots$ 为几乎 m -列, 如果 a_i 满足 $a_i + I \in a_i A a_{i-1} + I, i = 1, \dots$

定义 2.2 设 $a \in A$, 称 a 为几乎强幂零元, 如果 A 的以 a 为首的任意几乎 m -列在有限项后均属于任意给定的 $0 \neq I \triangle A$, 要求 (a) 非单幂等环

作者还讨论了 LN_3 与其 z 根及相关根之间的包含关系

$$\alpha_1 \subset \alpha_2 \subset \alpha_3, \quad \beta \subset L\alpha_2 \subset L\alpha_3 \subset \beta\Phi(\text{反单根})$$

$$\bigcup \bigcap \bigcap \bigcap \bigcap \bigcap \bigcap \bigcap$$

$$L \subset r_2 \subset r_3, \quad L \subset Lr_2 \subset Lr_3 \subseteq \beta_{L_3}$$

$$\bigcap \bigcap \bigcap \bigcap \bigcap \bigcap \bigcap \bigcap$$

$$N_- \subset N_2 \subset N_3, \quad N \subset LN_2 \subset LN_3 \subseteq \beta_{L_3} \subset BM$$

其次讨论相对于根性质 R 的几乎幂零环簇一环 A 称为相对于根性质 R 的几乎幂零环, 如果对 $\forall 0 \neq I \triangle A, \exists n \in N, I \supset R(A)^n$, 记该环为 α_{R_3} 环, 对环类 α_{R_3} , 类似于 [1][2][3] 中对 α_3 的论述, 得到了一些更一般的结果, 并讨论了它的分层问题。

文中环均指结合环, 所用术语引自 [4][5]。

微分流形上 r 阶联络到其丛空间的水平提升及相应的曲率与挠率张量

数学系基础数学专业

86级研究生 梁希泉

指导教师 郭卫中 教授

要对向量丛的截面进行微分运算, 必须在向量丛上引进称为“联络”的结构, 仿射联络就是加在微分流形上, 使我们能对张量场进行微分运算的结构。即使任一个向量丛上联络结构总是存在的, 但是联络结构的确定对于给定的微分流形来说具有很大的任意性。因此, 赋予微分流形上一个既计算简便又能揭示流形自身几何性质的联络结构是极为重要的。

J. Gancarzewicz 研究了微分流形上的 r 阶联络见[1]。

K. Yano and S. Ishihara 讨论了微分流形上张量场与联络对切丛的水平提升。在这两篇文章的基础上, 本文讨论了微分流形上 r 阶联络到其丛空间的水平提升, 并给出了相应的曲率与挠率张量的计算公式。

主要结果:

(定理 2.1) 设 (E, M, π, R^n) 是 r 阶实向量丛, Γ 是 M 上的 r 阶联络。则丛空间 E 上存在唯一的线性联络 $\bar{\nabla}$, 满足条件:

$$\bar{\nabla}_{X^D} Y^D = (\nabla_X Y)^D,$$

$$\bar{\nabla}_{X^D} S^r = (D_X S)^r$$

$$\bar{\nabla}_{S^r} X^D = 0$$

$$\bar{\nabla}_{S^r} S'^r = 0$$

在命题 (3.1) 和命题 (3.3) 中分别给出了联络 $\bar{\nabla}$ 的挠率与曲率公式。

微分流形上 r 阶联络到其丛空间的水平提升及相应的曲率与挠率张量。

人口大系统的稳定性

数学系基础数学专业

86级研究生 高 奔

指导教师 陈任昭 教授

本文讨论由积分偏微分方程组所描述的人口大系统的数学连续模型:

$$(1) \begin{cases} \frac{\partial \bar{p}}{\partial r} + \frac{\partial \bar{p}}{\partial t} + \bar{M}(r, t) \bar{p} = \bar{A}(r, t) \bar{p}, \\ \bar{p}(r, 0) = \bar{p}_0(r), \\ \bar{p}(0, t) = (\beta_i(t) \int_{r_1}^{r_2} k_i(r, t) h_i(r, t) p_i(r, t) dr)_{i=1}^n, \end{cases}$$

其中 $\bar{p} = (p_i(r, t))_{i=1}^n$ 是一 n 维向量函数, $\bar{M}_{r, t} = \text{diag}(\mu_1(r, t), \dots, \mu_n(r, t))$, $\bar{A}(r, t) = (\bar{a}_{ij}(r, t))_{i, j=1}^n$ 是 n 行 n 列的矩阵。方程组 (I) 描述了具有 n 个人口子系统且各人口子系统之间存在人口相互迁移的人口大系统。按照现代控制论的观点, 方程组 (I) 所支配的大系统是具有正反馈的闭环控制系统。从数学角度看, 方程组 (I) 是由变系数一阶双曲偏微分方程组的边值函数与含有变参数的 Fredholm 第一型积分方程的自由项相互耦合而成的积分偏微分方程组。

本文得到了如下的主要结果:

定理 3.1. 设 $\bar{a}_{ij} - \bar{a}_{ij} \equiv \mu_i \in H^{2,2}(Q_T)$, $\bigvee_{Q_T} \max |\mu_i, \mu_{i,r}| \leq M$, $\bar{a}_{ij}(r, t) \in H^{1,1}(Q_T)$, $\bar{a}_{ij}(0, t) = 0$, $0 \leq \bar{a}_{ij}(r, t) \leq (\frac{1}{n})^{\frac{3}{2}}$, $p_{0,i}(r) \in H^{\frac{3}{2}}(\Omega)$, $(0, t) \in H^1(0, T)$, $k_i(r, t) \in H^{2,2}(Q_T)$, $h_i(r, t) \in H^{2,2}(Q_T)$, 则存在唯一的向量函数 $\bar{p}(r, t) \in \prod_1 H^{1,1}(Q_T)$ 满足方程组 (I)。

本文找到了时变临界生育率 $\beta_{i,c}(t)$ 并证明了

定理 4.1 与定理 4.2: 设定理 3.1 的条件被满足, 当 $\bar{a}_{ij}$ 满足 $\int_{r_1}^{r_2} k_i(r, t) h_i(r, t) \int_0^r [\max_j \bar{a}_{ij}(s, s+t-r)] e^{-\int_s^r \mu_i(p, p+t-r) dp} ds dr \leq \frac{1}{n} \beta_{i,c}(t)$ 且 $\beta_{i,c}(t) \leq \alpha \beta_{i,c}(t)$ 时, $0 < \alpha < 1$, 系统 (I) 在李雅普诺夫意义下是稳定的, 当 $\beta_{i,c}(t) \geq \alpha \beta_{i,c}(t)$ 时, $\alpha > 1$, 系统 (1) 是不稳定的。

本文不仅将由常微分方程所支配的大系统的稳定性的结果 [14] 推广到积分偏微分方程组所支配的大系统中, 而且也为人人口大系统的控制提供了严格的理论数据。

具无穷时滞中立型泛函微分方程 的解的有界性及周期性

数学系基础数学专业

86级研究生 石 磊

指导教师 黄启昌 教授

史希福 副教授

众所周知, 泛函微分方程的周期解存在性具有重要的理论与实际意义, 许多学者对有限时滞及无穷时滞泛函微分方程得到了许多好的结果。但是, 对于无穷时滞 NFDE 至今还没这方面的结果, 本文给出稳定的 D 算子概念, 把黄启昌, 王克、Yoshizawa 的有界性及周期性结果推广到无穷时滞 NFDE 上来, 对无穷时滞中立型的 Volterra 积分微分方程, 成功地构造了泛函, $V(t, \phi)$ 并加上具体条件, 得到了保证解一致有界, 一致最终有界及周期解存在性, 系统地建立了具无穷时滞 NFDE 的有性界及周期性理论。

下面是主要结果, 考虑:

$$\frac{d}{dt} Dxt = f(t, xt) \quad (1)$$

$$\frac{d}{dt} (x(t) - \int_{-\infty}^t C(t-s)x(s)ds) = A(t)x(t) + \int_{-\infty}^t E(t,s)x(s)ds + e(t) \quad (2)$$

定理 3.1 及 3.2, 假设存在 $V(t, \varphi)$, $W_i(r)$ ($i=1, 2, 3, 4$), $W(r)$ 及常数 $u > 0$, 使得对 (1) 的解 $x(t) = x(t, t, \varphi)$ 有:

(I). $W_1(|Dx_t|) \leq V(t, x_t) \leq W_2(|Dx_t|) + W_3(|x_t|_B)$.

(II). $V'_{(1)}(t, x_t) \leq -W_4(|Dx_t|) - |W'_{(1)}(|Dx_t|)|$, 当 $|Dx_t| \geq u$.

(III). D 为 B -一致稳定的,

(IV). $\lim_{r \rightarrow \infty} [2w(r) - w_*(k_2(H) + k_1 k_2 H + k_1 k_3 r)] = +\infty$, 对任意 $H > 0$.

(V). D 为 B -一致渐近稳定的, $V(x, \varphi)$ 为一致健忘的。

则 (1) 的解 B -一致有界及 B -一致最终有界。

定理 4.1 假设:

(I). $f(t+T, \varphi) = f(t, \varphi)$, $t \geq t_0, \varphi \in B$

(II). $(B, |\cdot|_B)$ 具强衰减记忆。

(III). 对 $\forall \alpha > 0$, 存在关于 t 连续函数 $L(t, \alpha)$, 当 $t \geq t_0$, $\varphi \in B, |\phi|_B \leq \alpha$ 时: 有

$$|f(t, \varphi)| \leq L(t, \alpha)$$

(IV). D 为 B 一致稳定的

(V). (1) 的解是 B 一致有界的及 B 一致最终有界的。

则 (1) 存在以 T 为周期的周期解。

定理 4.2 假设:

$$1) |C(-s)| \leq h(s), S \in R, \text{ 且 } \int_{-\infty}^0 |c(-s)| d_s = m < 1$$

$$2) |C(t-s)| \leq |C(t)| h(s), S \in R^+$$

$$3) C(t) \in L'(R^+), \det(1 - \int_0^\infty e^{-st} ((t) d_t) \neq 0, S = 0.$$

$$4) C(t) \rightarrow 0 \text{ 当 } t \rightarrow +\infty,$$

5) 存在 $R \times R \rightarrow R^+$ 上的连续有界函数 F, Q 及 $M > 0$, 使得:

$$|E(u, v+r)| \leq F(u, v) h(r), r \in R^+, u, v \in R,$$

$$\int_1^\infty F(u, t) du \leq a < +\infty, \int_1^\infty F(u, t) du \rightarrow 0, \text{ 当 } (t-t_0) \rightarrow \infty.$$

$$|C(u-(v+r))| \leq Q(u, v) h(r) \quad r \in R^+, u, v \in R$$

$$\int_1^\infty Q(u, t) d_u \leq b < +\infty, \int_1^\infty Q(u, t) du \rightarrow 0, \text{ 当 } (t-t_0) \rightarrow \infty.$$

$$|A(t)| \leq M \quad t \in R$$

其中 h 为单调增加正的连续函数。

$$6). \text{ 存在 } \overline{\mathcal{K}} \text{ 使得 } \overline{\mathcal{K}} \triangleq \mathcal{K} \int_1^\infty |G(u, t)| d_u + \overline{\mathcal{K}} \int_1^\infty |(Gu-t)| d_u \leq \overline{\mathcal{K}}.$$

其中 $G(u, t) = E(u, t) + A(u)C(u-t)$.

7) 存在 $k, 1 < k < 2$ 及 $\delta > 0$, 使得:

$$(2-k) > (ka + kMb + kb),$$

$$8) A(t+T) = A(t), e(t+T) = e(t), E(t+T, S+T) = E(t, s), t \geq t_0.$$

则 (2) 存在以 T 为周期的周期解。

非卷积线性中立型Volterra 微分积分方程

解的结构, 变易公式及其应用

数学系基础数学专业

86级研究生 钱龙军

指导教师 黄启昌 教授

史希福 副教授

解的结构在微分方程的研究中有重要的应用。BURTON 首先论证了线性 Volterra 微分积分方程, $\dot{x}(t) = A(t)x(t) + \int_0^t B(t,s)x(s)ds + f(t), x(0) = X_0 \in R^n, t \geq 0$ (1)

的解空间的结构, 连同解的变易公式和线性常微分方程的相应理论具有极为相似的简单性。

在这以前 Grossman 和 Millen 就已经给出了方程 (1) 解的变易公式, 最近, 王志成和吴建宏获得了形如

$$\frac{d}{dt}(x(t) - \int_0^t C(t,s)x(s)ds - g(t)) = A(t)x(t) + \int_0^t B(t,s)\dot{x}(s)ds + f(t), t \geq 0 \quad (2)$$

算子型中立型方程的解的变易公式。他们的目的是研究相应的扰动系统和相应的具无限时滞方程的周期解。

本文研究更为广泛的线性中立型 Volterra 方程

$$X(t) = A(t)x(t) + \int_{t_0}^t B(t,s)x(s)ds + \int_{t_0}^t C(t,s)\dot{x}(s)ds + f(t), x(t_0) = x_0 \in R^n, t \geq t_0 \quad (3)$$

其中, $A(t) \in C(R^1 \rightarrow R^{n \times n}), f(t) \in C(R^1 \rightarrow R^n),$

$$B(t,s), C(t,s) \quad t \geq s \in C(R^1 \times R^1 \rightarrow R^{n \times n}).$$

的解的结构, 解的变易公式并且利用变易公式

$$\frac{\partial}{\partial t} R(t,s) = A(t)R(t,s) + \int_t^s B(t,u)R(u,s)du + \int_t^s C(t,u)\frac{\partial}{\partial u} R(u,s)du, R(t,t) = I, t \geq s \text{ 的唯一的关于 } (t,s) \text{ 连续的形式解.}$$

在第三节, 利用变易公式由“平移法”根据方程 (3) 的有界解的存在性, 讨论方程 (4) 周期解的存在性, 形式及其和其他解的渐近关系。

下面我们总假设, 对某一 $T > 0$

$$A(t+T) = A(t), f(t+T) = f(t), B(t+T, s+T) = B(t,s), C(t+T, s+T) = C(t,s) \quad t \geq s, B(t,s), C(t,s) \quad t \geq s \text{ 满足假设,}$$

假设, $\exists M \geq 0 \quad \exists \int_{-\infty}^t |C(t,s)| ds \leq M \quad t \in R^1,$
 $\forall \varepsilon > 0 \quad \exists \sigma(\varepsilon) > 0 \quad t-t_0 \geq \sigma(\varepsilon) \Rightarrow \int_{-\infty}^t |c(t,s)| ds < \varepsilon \bar{R}(t,s) \quad t \geq s$ 是下面预解方程关于 (t,s) 连续的形式解。

$$\bar{R}(t,s) = -C(t,s) + \int_{-\infty}^t C(t,u) \bar{R}(u,s) du. \quad t \geq s$$

定理 3.1 — 3.2 — 3.3.

当 $t_0 = 0$, 若 $R(t,s), \bar{R}(t,s) t \geq s$ 满足假设 1, 则方程 $\langle 3 \rangle$ 具有有界解 $x(t) = x(t, 0, 0)$ $t \geq 0$, 并存在一自然数子列 $\{n_i\}$, 使得 $\{x|t+n|T\}$ 在 R' 的任一的紧致集上一致收敛于方程 $\langle 4 \rangle$ 的一个 T -周期解 $x(t)$, 而且 $x^*(t)$ 是全局一致渐近稳定的, 其中 $x^*(t) = \int_{-\infty}^t R(t,s) g^*(s) ds \quad t \in R'$ $g^*(t) = f(t) - \int_{-\infty}^t \bar{R}(t,s) f(s) ds \quad t \in R'$

在第四节中, 为简洁起见, 我们讨论纯量方程, 给出保证第三节定理成立的充分条件由“平移法”讨论相应的具无限时滞方程。

$$\dot{x}(t) = A(t)x(t) + \int_{-\infty}^t B(t,s)x(s) ds + \int_{-\infty}^t C(t,s)\dot{x}(s) ds + f(t) + eR' \quad (4)$$

的周期性。这样就使对线性中立型 Volterra 方程解的变易公式及利用其对具无限时滞系统的周期性的研究系统化。

在第一、二节证明了方程 $\langle 3 \rangle$ 解空间的结构定理, 给出了解的变易公式

$$\dot{x}(t) = A(t)x(t) + \int_{t_0}^t B(t,s)x(s) ds + \int_{t_0}^t C(t,s)x(s) ds, x(t_0) = x_0 \in R^n, t \geq t_0. \quad (5)$$

定理 1.1 — 1.2

方程 $\langle 3 \rangle$ 在 $t \in [t_0, \infty]$ 上的连续可微解存在唯一

方程 $\langle 5 \rangle$ 在 $t \in [t_0, \infty]$ 上有几个线性无关的解, 若 $X(t)$ 是这几个解构成的函数方阵,

则 $X(t_0) = L_{n \times n}$.

ii, 方程 $\langle 5 \rangle$ 的任意解可由这几个解线性表出。

iii, 方程 $\langle 3 \rangle$ 任意两解之差是方程 $\langle 5 \rangle$ 的解。

iV, 若 $x_p(t), t \in [t_0, \infty]$ 是方程 $\langle 3 \rangle$ 的一特解, 则方程 $\langle 3 \rangle$ 的任意能表成, $x(t) = X(t)(x(t_0) - x_p(t_0)) + x_p(t) \quad t \in [t_0, \infty)$

定理 2.1 — 2.2

若 $x(t) = x(t, t_0, x(t_0)) \quad t \in [t_0, \infty)$ 是初值问题 $\langle 3 \rangle$ 的解。

$$\text{则, } x(t) = R(t, t_0)x(t_0) + \int_{t_0}^t R(t,s)g(s)ds \quad t \geq t_0.$$

$$g(t) = f(t) + \int_{t_0}^t C(t,s)g(s)ds. \quad t \geq t_0.$$

其中 $R(t,s) t \geq s$ 是伴随方程

定理 4.1

若 $|C(t,s)| \leq \bar{C}(t-s) t \geq s, \bar{C}$ 是 $+\infty \in [0, \infty)$ 上非负连续函数, $\int_0^{+\infty} \bar{C}(t) dt < 1$, 若对某 $-\gamma > 0$ $t \in R'$

$$A(t) + \int_{-\infty}^t |E(t,s)| ds + \max_i \int_{-\infty}^t |E(t,s)| ds \int_{-\infty}^t |c(t,s)| ds / (1 - \max_i \int_{-\infty}^t |c(t,s)| ds) \leq -\gamma$$

其中, $E(t,s) = B(t,s) + C(t,s)A(s) \quad t \geq s.$

则定理 3.1 — 3.2 — 3.3 条件满足。