

自然科学奖励项目 公报

1982

科学技术文献出版社

50.42
348
:1982

自然科学奖励项目 公报

1982



自然科学奖励项目公报

1982

国家科委科学技术研究成果管理办公室编

科学技术文献出版社出版

中国科学技术情报研究所印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

*

开本：787×1092¹/₁₆ 印张：6.625 字数：166千字

1984年2月 北京第一版第一次印刷

印数：1—14,500册

科技新书目：63—36

统一书号：13176·163 平装定价：1.15元

13176·163

说 明

一、1979年11月21日，国务院发布了《中华人民共和国自然科学奖励条例》的通知。根据《条例》的规定，1980年5月国家科委设立了自然科学奖励委员会，同时部署全国各高等院校、各研究设计机构、各厂矿企业、全国性学术团体及相当于副研究员以上的科技工作者推荐请奖项目。这些请奖项目，在各部门初审后，委托中国科学院各学部复审，最后，在1982年7月，自然科学奖励委员会对经过复审的请奖项目，又进行认真评选，用无记名投票方式，评选出我国科学工作者取得的122项自然科学方面的重要成果。其中，一等奖6项，二等奖40项，三等奖49项，四等奖27项。

二、本公报内容包括自然科学获奖项目的名称、主要作者、奖励等级以及项目简介。

三、列入“主要作者”的，按其研究时所在单位，发给证书一张，授予自然科学奖章一枚。属于个人得的，荣誉证书、奖章，授予个人；属于集体得的，荣誉证书授予集体，奖章原则上授予各个单位的第一位主要作者。

38098/14

目 录

人工全合成牛胰岛素研究.....	(1)
大庆油田发现过程中的地球科学工作.....	(1)
配位场理论研究.....	(2)
反西格马负超子的发现.....	(3)
中国地质图类及亚洲地质图.....	(3)
哥德巴赫猜想研究.....	(4)
叶轮机械三元流动通用理论及其新发展.....	(6)
有限元方法.....	(6)
中国构造体系及其应用.....	(7)
东亚飞蝗生态、生理学等的理论研究及其在根治蝗害中的意义.....	(8)
湍流的基本理论研究.....	(8)
飞行器弹性控制理论研究.....	(9)
层子模型.....	(10)
晶体缺陷的研究.....	(11)
浅海声场的研究.....	(11)
中国大地构造基本特征.....	(12)
流体弹塑性模型及其在核爆与穿破甲方面的应用.....	(13)
稀土催化剂定向聚合研究.....	(13)
地洼区(活化区)——大陆地壳第三构造单元.....	(14)
整函数和亚纯函数的值分布理论.....	(15)
微分动力体系.....	(15)
广义变分原理的研究.....	(16)
化工冶金中的散式流态化.....	(16)
硅酸聚合作用理论.....	(17)
强化高炉冶炼过程的基本问题.....	(18)
中国海地质构造及含油气的研究.....	(18)
非线性双曲型方程组和多元混合型偏微分方程的研究.....	(19)
沙眼衣原体的分离培养.....	(20)
丁烯氧化脱氢制丁二烯新反应的研究.....	(21)
甾体激素的合成与甾体反应的研究.....	(21)
分子结构与性能间的定量关系(一)诱导效应指数(二)同系线性规律.....	(22)
萃取剂的结构与性能研究.....	(23)
华南花岗岩的地质、地球化学及成矿规律的研究.....	(23)

猪胰岛素晶体结构的测定	(24)
光合磷酸化高能态的发现及其有关机理的研究	(25)
中国大地构造图及中国大地构造纲要	(26)
黄河中游粗泥沙来源区及其对黄河下游淤积的影响	(26)
吗啡镇痛作用部位及镇痛机制的研究	(27)
中草药活性成分的研究——十二种新有效成分地发现	(28)
植物的细胞间连络与细胞内含物的再分配	(28)
《中国植物志》第七卷(裸子植物门)	(29)
我国世界时系统的建立和发展成就	(30)
中国鲤科鱼类志(上下卷)	(30)
中国鞘藻目志	(31)
中国若干门类化石	(31)
中国的黄土	(32)
桁梁桥空间挠曲扭转理论	(34)
喷注噪声的基础研究及其理论的应用	(34)
中国小麦的种类及其分布	(35)
位错内耗与范性形变机理的研究	(36)
晶体精细结构的电子衍射与电子显微象的研究	(37)
潜水耐压的锥柱结合壳的强度和稳定性	(38)
马尔可夫过程的唯一性、构造与性质	(39)
轰击能量低于73MeV的 $^{12}\text{C} + ^{209}\text{Bi}$ 反应研究	(40)
泛函积分与算子谱理论	(41)
二相渗流和双重介质中的渗流	(41)
迁移算子的占优本征值问题的研究	(42)
经典规范场理论研究	(43)
我国古代陶器和瓷器工艺发展过程的研究	(44)
在外电场作用下某些单晶的中子衍射强度异常增大现象的发现	(45)
不动点类理论	(46)
稀土氧化物—高熔点氧化物系统相平衡与结晶化学规律的研究	(47)
核多体理论与格林函数方法的研究	(47)
有机氟化学和自由基化学的研究	(48)
带间断非线性项微分方程的理论和应用	(49)
稀土络合催化聚合的顺丁生胶的表征	(50)
数值逼近与数值积分	(51)
固体润滑的研究	(52)
有机化合物结构与性能的关系	(53)
高活性的肿叶立德在有机合成中的应用	(53)
络合催化理论的研究	(54)
固体推进剂燃速理论	(55)
自由基化学	(56)

极谱催化波的研究.....	(57)
近代极谱分析基础理论研究.....	(58)
三尖杉酯类生物碱的合成.....	(58)
碳纤维及其复合材料微观结构和性能关系的研究.....	(59)
华南晚二叠世头足类.....	(60)
中国地震目录、地震区域划分和地震活动特征.....	(61)
中国震旦亚界(晚前寒武系).....	(62)
华中及西南奥陶纪三叶虫动物群.....	(62)
喀喇昆仑山巴托拉冰川地区公路沿线冰川考察研究.....	(63)
若干矿物的晶体结构和晶体化学研究.....	(64)
华南花岗岩型铀矿成矿规律.....	(65)
粘虫越冬、迁飞规律研究.....	(66)
《宁芜玢岩铁矿》.....	(67)
中国夹竹桃、萝藦、腊梅、番荔枝科植物的研究(《中国植物志》第六十三卷、 第三十卷第二分册).....	(68)
阔盘胰吸虫和矛形双腔吸虫的流行病学和生物学.....	(68)
初边值问题差分方法及绕流.....	(69)
滑坡的规律与防治.....	(70)
水工混凝土温度应力的研究.....	(71)
铁—锰—铝系奥氏体钢的研究.....	(72)
浅海风暴潮动力机制及预报方法的研究.....	(73)
包头铁矿高炉冶炼过程中氟的行为研究.....	(74)
青藏高原地质图(1:150万)及说明书.....	(75)
晶体的激子光谱与反射光谱.....	(76)
等时性回旋加速器中的不等时现象.....	(76)
材料空间效应及其扩散规律的研究.....	(77)
烃类燃料在燃烧过程中对镍铬合金腐蚀机理的研究.....	(77)
超导临界温度理论.....	(78)
交感和拟谐调元有限元分析.....	(79)
计算瓷釉性质的氧化物计算系数和公式.....	(79)
个旧锡矿地质.....	(80)
《中国天文年历》独立编算.....	(80)
中珊瑚目的建立和异珊瑚类的研究.....	(81)
环的结构理论.....	(82)
中国历史气候变迁规律的研究.....	(82)
小流域暴雨洪水之研究.....	(83)
关于结构力学中的群论与广义对称性.....	(84)
渤海沿岸地区早第三纪微古生物图册.....	(85)
复变函数的几何理论.....	(86)
材料科学中的结构和点阵缺陷的X射线研究.....	(86)

不分明拓扑学.....	(87)
我国发现的一批新矿物.....	(88)
(一)烷烃裂解反应的化学热力学和动力学研究(二)轻烃混合裂解反应转化率产物分布 预计问题的探讨.....	(88)
攀枝花钛磁铁矿高炉冶炼的基础研究.....	(89)
副热带高压活动规律的研究.....	(90)
产生数字电路测试码的一种算法——主路径敏化法.....	(91)
流体润滑理论及轴承研究.....	(92)
激光散斑运动规律及散斑干涉计量的研究.....	(92)
群表示的本征函数方法.....	(93)
钢筋混凝土和预应力混凝土受弯构件刚度和裂缝的计算及试验研究.....	(94)
附录一 中华人民共和国自然科学奖励条例.....	(95)
附录二 国家科委自然科学奖励委员会委员名单.....	(97)

人工全合成牛胰岛素研究

主要作者 钮经义、龚岳亭、邹承鲁、杜雨苍（中国科学院上海生物化学研究所），季爱雪、邢其毅（北京大学），汪猷、徐杰诚（中国科学院上海有机化学研究所）

批准时间 1982年7月

奖励等级 一等

1965年，我国的科学工作者经过六年多坚持不懈的努力，获得了人工全合成的牛胰岛素结晶。经鉴定，人工合成的胰岛素，它的结构、生物活性、物理化学性质、结晶形状，都和天然的牛胰岛素完全一样，这是世界上第一个人工合成的蛋白质。十多年来，这项成果经受了长期实践的检验，证明数据完整可靠，可以重复。

胰岛素是一种蛋白质，它的分子量接近六千。胰岛素的分子具有蛋白质所特有的结构特征，被公认为典型的蛋白质。胰岛素分子由A、B两条链组成，A链有21个氨基酸，B链有30个氨基酸，两条链通过两个二硫键连在一起。胰岛素分子还具有空间结构，也就是说它的肽链能有规律地在空间折叠起来，具有空间结构的胰岛素分子还可以整齐地排列起来而形成肉眼可见的结晶体。

我国的这项工作开始于1958年，首先成功地将天然胰岛素的A、B两条链拆开，再重新连接而得到了重合成的天然胰岛素结晶，为下一步的人工合成确定了路线。随后拿到了人工合成的B链和A链，并分别与天然的A链和B链连接而得到了半合成的胰岛素。最后将人工合成的A链和B链连接而得到了全合成的结晶胰岛素。

蛋白质是生命的重要物质基础。人工合成牛胰岛素的成功，标志着人类在探索生命奥秘的征途中向前跨进了重要的一步，开始了用人工合成方法来研究蛋白质结构与功能的新阶段，还推动了我国胰岛素分子空间结构的研究和胰岛素作用原理的研究，使我国的胰岛素研究形成了具有我国特色的体系，并培养了一批优秀的蛋白质和多肽的研究人才。在这项工作完成以后，我国的科学工作者继续改进合成方法，并合成了许多有实际应用价值的多肽激素，同时进行了更大蛋白质分子的人工合成。胰岛素人工合成的成功，为我国蛋白质的基础研究和实际应用开辟了广阔的前景。

大庆油田发现过程中的地球科学工作

主要作者 李四光、黄汲清、谢家荣、韩景行、朱大绶、吕 华、王懋基、朱 夏、关士聪等（地质部），张文昭、杨继良、钟其权、翁文波、余伯良、邱中健、田在艺、胡朝元、赵声振、李德生等（石油部），张文佑、侯德封、顾功叙、顾知微（中国科学院）

批准时间 1982年7月

奖励等级 一等

在大庆油田发现的过程中，进行了大量的地球科学工作。解放前和建国初期，我国的地质学家抛弃了某些外国学者关于中国贫油的说法，论证了我国含油的光明前景。四十年代初提出了“沉降带”成油的论说，指出“新华夏系”构造带内可能有白垩纪内陆拗陷，并可能含油。陆相生油理论的提出，并经过在我国西部地区的实践检验，增强了在陆相地层中找油

的信心。随着工作向纵深开展,我国不同学派的地质学家,分别从构造、地层、沉积和生油环境等方面对我国石油的分布进行探讨。其中,关于沉降带成油的理论,关于油气盆地的性质类型、沉积发育阶段的划分及其含油气远景的推断,关于深部断裂控制盖层含油构造等论点的提出,在当时的石油地质科学界还是比较早的,它对指导寻找我国石油资源,包括大庆油田的发现起到了积极的作用。

1955年开始,根据地质学家关于“中国有油”的认识,在全国范围内开展了石油地质普查和地球物理勘探,特别是对松花江流域进行调查。从盆地的整体出发进行地质、地球物理(包括重、磁、电、地震及航磁各种手段)的综合勘察,对盆地内部的构造轮廓、基底起伏、白垩纪地层的分层对比、岩性与厚度变化及分布,以及生油层和储油层的状况都有了总体性的了解,肯定了松辽平原的石油远景。通过这些地质调查、地球物理勘探和综合研究工作,查知深拗陷对生油有利;同时也认识到,在地表没有任何油气显示的地方也有可能找到油气田;找油应该从分析沉积盆地出发,多期多层含油是可能的。这些成油理论认识和找油实际经验,进一步促进了找油实践,为发现大庆油田以及东部一系列油田提供了可靠资料和科学依据。

根据这些石油地质的科学认识,中央于1958年初决定,将石油普查勘探工作的重点从西部向东部进行战略转移。在松辽平原更全面地展开了地质、物探和钻探工作,终于在中央拗陷发现了南北向的大同镇长垣构造,认为这是“拗中之隆”,是油气聚集最有利的地区。接着,经过地震勘探,又在长垣的南部圈出了高台子等构造,经钻探,于1959年9月在松基三井首先喷出了工业油流。而后,又根据长垣构造带上含油岩系由南向北加厚,物性变好以及构造条件更加有利的事实,在南起葡萄花,北至喇嘛甸子等构造上连续进行了钻探,先后打出工业油流或高产油流。经过大会战和进一步勘探,断定它是世界上大油田之一。

配位场理论研究

主要作者 唐敖庆(吉林大学)及其研究集体:孙家钟(吉林大学),邓从豪(山东大学),张乾二(厦门大学),江元生(吉林大学),鄢国森(四川大学),戴树珊(云南大学),刘若庄(北京师范大学),**赵景愚**(中国科学院长春光学精密机械研究所),古正(四川大学),李伯符(吉林大学)

批准时间 1982年7月

奖励等级 一等

配位场理论是理论化学的一个重要分支,它与分子轨道理论、价键理论构成了研究分子结构的理论基础。这一理论对于解释无机络合物、金属有机化合物的结构与性能的关系,激光物质工作原理,以及晶体物理性质等方面都有广泛的应用。这一理论早在三十年代国际上已开始进行研究。在六十年代,我国吉林大学唐敖庆教授及其研究集体,开始了这一前沿课题的系统研究。近二十年的工作,针对配位场理论的发展需要,克服了不少概念上和数学上的困难,使配位场理论系统化、标准化和更便于广泛地实际应用,被国内外的有关学者所采用,对配位场理论研究作出了显著的贡献,一直处于国际先进水平。这是我国理论化学方面比较系统的一项重大研究成果。他们主要在五个方面创造性地发展了配位场理论:

1. 将原子结构连续群和分子结构点群一并用到配位场理论中来,定义了三维旋转群一点群耦合系数和高、低对称点群的耦合系数,建立了从连续群到点群的不可约张量方法,扩

大了Wigner-Eckart定理的应用范围,为国内外学者所引用。

2. 在建立不可约张量方法过程中,对分子点群相关问题进行了研究,使配位场的计算方法达到高度的系统化和标准化,便于应用。

3. 编制了三维旋转群一点群耦合系数程序,并利用计算机造成相应的表格,可计算过渡金属和稀土化合物的结构和性能。

4. 在分子轨道基础上,比国际上的类似工作早六年将李群和李代数引入配位场理论中来,并建立了分子壳层模型理论,奠定了用李群和李代数研究分子结构多体问题的基础。

5. 找到弱场和强场方案间的变换系数,并统一了解释,同时提出了新的中间场方案。这对络合物分类,从理论上指出了新途径。

上述成果可用来系统分析无机络合物和金属有机化合物的光、电、磁等性质的实验数据及总结构和性能间的规律,可进一步揭示络合催化本质和激光物质的工作原理,特别是可以用来研究我国丰产的稀土元素及其化合物的结构和性能,为发展稀土化合物的应用,提出理论依据。

反西格马负超子的发现

主要作者 王淦昌、丁大钊、王祝翔(中国科学院原子能研究所)

批准时间 1982年7月

奖励等级 一等

反西格马负超子($\bar{\Sigma}^-$)的发现,是我国科学家王淦昌教授领导的研究小组利用杜布纳联合原子核研究所的一百亿电子伏(即10GeV)质子同步稳相加速器进行基本粒子研究取得的一项重要成果,也是人们第一次发现的带奇异数的荷电重力的反粒子,在基本粒子研究中是一个重大的进展。

任何基本粒子都有其反粒子,这是相对论量子力学的一个理论推断。实验上在1932年发现了电子的反粒子——正电子,证实了这一理论。此后,寻找其它基本粒子的反粒子就成为基本粒子研究中的一个重要课题。在五十年代中期建成高能加速器后,基本粒子研究中的一个重要方面是寻找重子族基本粒子的反粒子。1956年及1957年相继发表了美国在六十三亿电子伏(即6.3GeV)质子同步稳相加速器上发现反质子及反中子的具有里程碑性质的成就。基本粒子表上只剩下超子(带有奇异数的重子)还没有找到其相应的反粒子。

反西格马负超子的发现,丰富了对基本粒族的认识,并为粒子—反粒子及由此推广到物质—反物质这一对立统一普遍规律提供了新的论据。

中国地质图类及亚洲地质图

主要作者 王曉青、楚旭春、黄汲清、郭文魁、程裕琪、王日伦(地质部地质研究所),王绍伟(地质部情报研究所),李廷栋、耿树方、李春昱(地质部地质研究所),王鸿祯(武汉地质学院),张宗祜(地质部水文地质工程地质研究所)

批准时间 1982年7月

奖励等级 一等

自1958年以来,原地质部各科研单位与各省、自治区地质局和有关地质院校协作,编制

了一系列全国性及区域性综合地质、矿产图件（包括挂图和图集）以及亚洲地质图，并编纂了相应的说明书、专著和论文。其中，成果突出、意义和影响较大的图件有16种，共计341幅，说明书、专著、论文等163册，共计约1,250余万字。

1. 按国际分幅编制的一套48幅1:100万综合性地质图件（约占全国总面积的80%），几种比例尺（1:300万，1:400万）的全国性地质、矿产图件和图集（分省、区）的编制，以及这件图件的文字说明，系统地总结了我国区域地质调查、矿产普查勘探和地质科学研究所积累的丰富的实际资料，概括了我国地质构造特征、基本轮廓和发展演化特点以及矿产分布规律。

2. 亚洲地质图和专著《亚洲地质》，是在广泛搜集、研究亚洲各国各类地质图件和地质文献基础上编纂的，清晰地表现了亚洲地质基本面貌，论述了亚洲地质构造发展的基本特征和规律，提出了一些新的见解和看法，是目前反映和论述亚洲地质方面资料较新、内容较详的一份图件和专著。

3. 水文地质图集及其说明书，系统地总结了三十年来我国水文地质工作的大量成果。全国性图件着重反映了我国地下水形成、分布和运动规律，地区性图件突出反映了各自然单元特有的水文地质特征；同时，对不同自然单元区域性含水岩组提出新水源资料，详细划分了不同地下水类型的含水介质，反映了地下水成分、矿化度变化规律及地下水埋藏条件。

这些地质图件和说明书、专著，对我国各项地质矿产工作，国民经济建设和国防建设，以及地质科研和教学工作，提供了不可缺少的基础资料。

哥德巴赫猜想研究

主要作者 陈景润、王元（中国科学院数学研究所），潘承洞（山东大学）

批准时间 1982年7月

奖励等级 一等

“哥德巴赫猜想研究”这一研究成果，乃是一场集体攻坚战的杰出成就。

数学研究向来被认为个人色彩浓厚，但事实上并不完全如此。从表面上看来，数学工作者习惯于一张纸一支笔，给人的印象是喜欢离群思索，精神贯注集中思考于斗室之中，似乎不问世事。但在事实上，数学家的工作之具有集体性、社会性与群众性，虽与其它工作形式有别，实质上却并无二致，不论是研究的课题或研究的方法，它们或则来自当代现实与客观实际，可以得之于文献，也可以得之于交谈。通过对它们的吸收学习，综合分析 with 合理加工，使认识有进一步的深入，对课题的研究才能有所前进、有所创造。研究数学一般说来不需要仪器设备，但通过文献阅读，交流切磋，和其它的学术活动方式，每一步的前进都同样离不开前人、古人和师友同行们的启发与协作。那种灵机一动异想天开的天才论之说，只能蒙骗一些外行无识之士。

哥德巴赫问题的研究过程也正好说明了这一点。

哥德巴赫（Goldbach）曾经猜想任意的大偶数恒可表为两个素数之和。两百多年来，这一问题至今没有解决，而且真正的进展则还是本世纪的事。从问题提出到这些进展以前，有过不少学者通过实验性的计算肯定了这一猜测成立的高度可能性，在十九世纪时，德、法、俄、英等国的数学家们创立了现代所谓解析数论这一分支。在已经建立了雄厚力量的基础上，本世纪又引进了针对哥氏问题以及类似难题行之有效的各种新方法：圆法、新筛法、三角和

法、L级数理论、均值定理理论等等，使两百年来停滞不前的哥氏问题出现了新面目。运用现在我们通用的简写符号，哥德巴赫的尚待证明的猜想命题可表为 $1+1$ ，在本世纪前半世纪，就陆续证明了 $9+9$ ， $1+1+1$ ， $1+N$ （ N 是一个未能确定下界的天文数字）。

要进入这样一个有高度专门技术性的领域，没有识途的老马为之先导，要想问鼎于此，是不能想象的。

在我国，解放以来，当时在中国科学院数学研究所的华罗庚教授，以及在北京大学的闵嗣鹤教授，以他们自身从事数论研究的深邃造诣与实践经验，引导一些年轻有为的同志进入了这一领域。在他们领导之下，首先是数学研究所的王元同志在1956、1957年相继证明了重要成果 $3+4$ 与 $2+3$ ；接着，山东大学讲师潘承洞同志1962年取得了关键性进展 $1+5$ 。在此后的数年间，我国王元、潘承洞同志等进行了一场从 $1+5$ 到 $1+4$ ， $1+3$ （后一成果是苏联学者先发表）步步进逼的攻坚战，终于在“文化大革命”前夕的1966年，数学研究所的陈景润同志取得了 $1+2$ 的成绩，即大偶数可以表为一个素数及一个不超过二个素数的乘积之和。当时陈景润同志只来得及写了一份简报在科学记录上发表。十年浩劫之后，这一问题的研究重新恢复，1973年陈景润发表了 $1+2$ 的详细证明，获得了国际上的公认，外国数学家称之为“陈氏定理”。在1978年，潘承洞、丁夏畦（现在中国科学院系统科学研究所）和王元同志又证明了一个较新的均值定理，对陈的 $1+2$ 定理的证明作了较好的简化。研究工作还在继续地发展。

这是在数学领域中就哥德巴赫猜想这一具体问题进行的一场国际竞赛。我国的青年数学家们显示了数学上的杰出才能，使我国从落后到先进，从赶上到超过。从王元、潘承洞到陈景润等，展开了一场实际上的集体攻坚战，虽然表面上是通过各别个人分散进行的，但集体的作用是重要的，自然各个人的各别贡献都应充分肯定，特别是陈景润同志那种艰苦朴素、刻苦钻研、勇于攀登科学高峰的精神，值得有志于科学事业的同志们学习。

在哥德巴赫问题的研究中，到目前为止，陈景润的结果是世界上最好的，但离最终解决哥氏猜想 $1+1$ 还有一段艰难曲折的过程，还将付出艰苦的劳动。在今后攀登最后高峰的国际竞赛中，我国的数学家是有颇大的竞争力的，希望他们再接再厉，取得更大的胜利。

叶轮机械三元流动通用理论及其新发展

主要作者 吴仲华、吴文权、徐建中、朱荣国、刘翠娥（中国科学院工程热物理研究所）

批准时间 1982年7月

奖励等级 二等

叶轮机械是通过具有叶片的旋转轮子与工作介质(空气、燃气、蒸汽、水等流体)进行能量交换的各类动力机械的总称。它包括燃气轮机(用作飞机动力时又称为喷气发动机)中的压气机、风扇、透平、蒸汽轮机、鼓风机、水轮机、泵等。其中燃气轮机是四十年来一直在航空、发电、舰船、冶金、化工、机车、坦克等部门不断扩大应用范围的一种新型动力机械。吴仲华教授创立的三元流动通用理论在叶轮机械发展过程中起了很大作用,至今仍被国际上学术界和工程应用部门公认为现代叶轮机械的设计和理论分析的基础。三元流动理论的中心思想是将叶轮机械内部非常复杂、难以求解的三元(空间)流动,分解为相交的两族相对流面上比较简单的二元(流片)流动,分别使用这两族流面可以较容易地得到流动的近似解,而同时使用这两族流面相互叠代计算,就可以得到三元流动的完整收敛解。

二十多年来,吴仲华以及在他直接领导下的研究组,不断取得重大新成就,发展了整个三元流动理论,为设计现代高性能叶轮机械提供了理论基础与设计体系。这些新发展主要是:(1)自1963年起,提出了使用任意非正交曲线坐标和相应的非正交速度分量的更一般性的基本方程组,使得三元流动理论更加通用化,可以适用于具有复杂形状的现代先进叶轮机械,严格满足其边界条件,并提出了工程适用的数值解法。(2)发展了叶轮机械粘性气体的三元流动理论,提出了完整的方程及目前计算条件所能解决的工程实用的近似模型。(3)根据上述新发展的非正交系的基本方程组及粘性流动模型,十多年来已经成功地编制了一整套计算机程序,已推广应用于工程设计。(4)在实际的设计计算中,得到了通过两族相对流面叠代计算的三元收敛解。(5)从大量计算结果的分析中,总结出了一些重要的流动规律。例如发现了跨声速压气机转子中,气流通过激波后绝对速度短的突跃量很大,而激波下游气体的扩压度很小(甚至可以为负值)等等。这些新发现的现象为设计更合理的叶片提供了新的启示。

三元流动通用理论,它的正确性和实用性已在亚声速、跨声速叶轮机械的实验和发动机设计中得到了全面的验证和考验。最近十年,国内外对这理论的应用已从初步的局部应用,发展到更深入的全面应用,不断地设计出了性能越来越好的叶轮机械,国际上一些著名的航空发动机公司在公开发表的资料中,报道了他们把通过两族相对流面叠代计算的方法,用来设计他们新一代叶轮机械。最近,工程热物理研究所还和国外工程咨询公司签订了合同,在西方国家有偿地推广应用上述根据新发展的三元流动通用理论编制的整套计算机程序。

在国内,也已应用这理论设计研制成功了先进的叶轮机械,有些性能超过了国际著名产品。

有 限 元 方 法

主要作者 冯 康、黄鸿慈、王荃贤、崔俊芝等（中国科学院计算中心）

批准时间 1982年7月

奖励等级 二等

有限元方法是求解连续体偏微分方程的一种数值方法,其要点可以归纳为“化整为零、裁在弯取直、以简驭繁、化难于易”。与传统方法相比,有限元方法显示了多方面的优越性:表解题效能高,理论基础牢靠,条理明晰易懂,应用范围宽广,特别适用于高度复杂的工程设,计和科学计算问题,并便于在计算机上实现。因此,在创始以后短短的二十年內,在各国科学家和工程师共同努力下,有限元方法得到了迅猛的发展,已经推广到大多数工程行业 and 许多科学领域,具有跨行业跨学科的重大意义,被公认为当代计算数学和计算力学的一项重大成就,开辟了新的学科方向,导致了工程设计分析的重大革新。

本工作创造了求解偏微分方程的一整套现代化、系统化的数值方法,建立了标准的算法形态,编制了通用的计算机程序,及时地解决了我国刘家峡水坝应力分析等一系列国民经济中关键性的计算问题,同时又在极其广泛的条件下,证明了方法的收敛性、稳定性,给出了误差估计。

有限元方法在大体相同时期在西方也有并行独立的发展,在西方是出于宇航工业发展需要,从结构力学观点提出问题、解决问题,是传统矩阵结构分析方法的发展。本工作则是从支援水利建设需要,从数学的观点提出问题、解决问题,并且重视数学方法与物理机理相结合,有自己的特点。

今天,有限元方法已在我国大多数工业部门得到了应用,通过各条战线群众性的努力,为我国的国民经济和国防建设作出了多方面的贡献。在国际上也享有重要地位。随着四化建设的发展,有限元方法必将发挥更大的作用。

中国构造体系及其应用

主要作者 李四光等(地质部地质力学研究所)

批准时间 1982年7月

奖励等级 二等

地质力学是在地质科学中新建立起来的一门边缘学科。自本世纪二十年代李四光教授倡导研究以来,已有半个世纪的历史。它从地质构造现象出发,依据力学的原则,严格地按照一定的程序,即一定的逻辑步骤,逐步进行分析和组合的研究,以期对每一地区每一次发动运动的方式,能作出阐明事物本质的结论,进而把地壳的改造现象与地壳的建造现象(包括沉积建造、岩浆岩建造、变质岩建造等)联系起来考虑问题。

地质力学理论认为,地壳上任何一种构造形迹,都反应地应力的作用,这种应力作用是研究地质力学、分析构造形迹的特性和它们彼此之间内在联系的基础。鉴定各种结构面的力学性质是地质力学的先行步骤,当岩层或岩块揭开它形变的序幕,不同性质和不同序次的构造形迹就会跟着产生。在一定地块范围内,根据反映应力作用逐步变化的各项结构面的性质和排列的方位,来明确它们发生的过程,找出构造形迹挨次的控制作用和组合规律。依据当地构造条件和它们发生的关系,可以确定和划分一个地区中相互关联的各项构造形迹的构造体系,并分析形成各种构造型式的应力作用的方式和过程,再依据构造型式的分布特点和排列的规律,来探求地壳运动的程式。

地质力学研究各种类型的构造体系,就是研究构造体系的发生、发展、复合转变,并且在旧构造多少巩固了的基础上,又出现新型构造等等继续不断的变化。同时,在研究构造体系发生发展的过程中,探寻同时期的沉积作用和沉积岩层的分布、火成岩的活动形式和分布特

点,变质作用和变质岩带的排列等与构造体系发生发展的相互关系,这对于研究和寻找外生和内生矿产的形成和分布有重要意义。因此地质力学认为:对于地壳构造和地壳运动规律的正确认识,是找矿和解决其地质问题的关键。

地质力学的建立,为研究、认识地质自然现象提供一种新的方法,为研究地壳运动问题开辟了一条新的途径。

东亚飞蝗生态、生理学等的理论 研究及其在根治蝗害中的意义

主要作者 马世骏、陈永林、尤其傲、钦俊德、郭鄂(中国科学院动物研究所)

批准时间 1982年7月

奖励等级 二等

东亚飞蝗是东亚和东南亚重要农业害虫之一。据考证,在我国,蝗灾的记载已有三千多年的历史。蝗灾与水涝、干旱此起彼伏,交错发生,成为我国历史上威胁农业生产,严重影响人民生活的三大自然灾害。全国解放以后,飞蝗的危害仍相当严重,受灾范围常常波及七、八个省、市、自治区。

自1951年起,原中国科学院昆虫研究所以生态学和生理学两个研究室为主体,组织了形态学、组织学等多学科力量,先后在苏、皖、鲁、冀、豫五省的蝗虫发生基地与有关蝗虫防治站协作,对滨湖、沿海、河泛、内涝四个类型蝗区的蝗害,结合当地治蝗工作,进行了系统研究,其中包括东亚飞蝗蝗区的类型、结构、形成、转化规律及其改造的措施,种群数量与空间动态、旱涝等生态因素的关系,飞蝗发生的长期测报方法,以及飞蝗的聚集、扩散、迁飞、变型等生态学特性研究,人类生产活动对蝗害的控制效益以及蝗区改造过程中生物群落的演替与蝗区改造后稳定性的系统研究,飞蝗的生殖生理、孤雌生殖、生殖细胞和飞翔肌中线粒体的超微结构、某些生物大分子的代谢与激素调节的深入研究等;在组织学与形态学方面,进行了东亚飞蝗的消化、生殖、感觉器官和附肢、循环和排泄器官、呼吸器官等各系统的解剖和组织构造的研究,东亚飞蝗蝗蛹期各龄外部形态的区别,骨骼肌肉系统等的形态学研究,以及蝗虫天敌的研究等。此外,还全面整理了我国古代书籍中有关蝗虫的记载、治蝗策略方法等。根据上述各项基础研究,提出了行之有效的根治蝗害方案及蝗情预测预报方法等,为我国贯彻执行“依靠群众、勤俭治蝗、改治并举、根治蝗害”的方针,彻底改变蝗区落后面貌,提供了理论依据。过去蝗患频繁的灾区,变成了丰衣足食的鱼米之乡,使蝗害在我国已基本上根除,其余极少数地区也已得到基本控制。

湍流的基本理论研究

主要作者 周培源(北京大学、清华大学、中国科学院)

批准时间 1982年7月

奖励等级 二等

自然界和工程技术中的湍流运动是流体(液体与气体)极为普遍的运动。在航空、航海、水利、化工、气象、受控热核反应等方面,甚至血液在血管中的流动,凡牵涉到传递、传热的高速运动,都和湍流运动有关。

抗战初期，周培源认为国外仅仅用平均流动方程来说明湍流运动是不充分的。他把原来的不可压缩粘性流体的运动方程减去平均运动方程，就得到一组湍流脉动方程，并认为这种方程与平均运动方程同样重要。但由于上述粘性流体的动力学方程是非线性的，得出的二元关联方程中含有三元速度关联函数。于是再求得三元速度关联所满足的但同样不封闭的方程组。为了使这组方程组封闭，把方程中出现的四元速度关联假设为三个两个二元关联函数乘积之和。在湍流理论中，这样系统地处理速度脉动方程的方法在国际上是第一次，所取得的理论结果与实验结果比较也比其它理论好。

解放后，考虑到要进一步解释复杂的湍流运动，必须深入了解湍流的结构、并从求不可压缩粘性流体运动方程的涡旋解入手。速度二元、三元和高次元的关联就是得旋速度分量的各级乘积在空间中和涡流轴在各个方向上的平均值。这样就可以克服用求平均方法得出方程组的不封闭性的巨大困难。在五十年代把这个理论应用到均匀各向同性湍流的后期衰变运动（粘性流体的运动方程可以线性化），应得出和二元速度关联的已知实验相符合的理论结果。在六十年代计算出的三元速度关联所预见到的理论结果，到七十年代已被实验所证实。关于衰变初期的均匀各向同性的湍流（液体运动方程是非线性的）理论，引起了准相似性的概念，并用一个特殊方法来解非线性运动方程并引用近似解。计算证明上述理论是目前在国际上能够说明最多个实验的均匀各向同性湍流理论。

飞行器弹性控制理论研究

主要作者 宋 健、于景元、李致杰（航天工业部），关肇直、王康宁、毕大川、冯德兴、朱广田（中国科学院系统科学研究所）

批准时间 1982年7月

奖励等级 二等

飞行器的弹性振动控制问题，是个复杂的理论问题和技术问题。早在1962年，宋健同志根据工程实际的需要，提出了这个问题的物理模型，进而又建立了数学模型，并和中国科学院系统科学研究所关肇直等同志合作，进行了系统的理论研究，得到了完整的研究结果。概括起来有以下几方面：

1. 建立了分布参数受控对象和集中参数控制器互相耦合的分布参数系统模型，弹性飞行器是刚性—弹性—气动弹性耦合的分布参数对象。这个模型同样适合于板模、温度场等相当广泛的分布参数对象，因此具有一般性。

2. 建立了这类系统反馈镇定理论，揭示了这类系统稳定性和系统结构、系统参数的关系，阐明了各种反馈形式对稳定性的影响，找到了观测器、控制器位置对稳定性影响的关系，得到了系统参数和稳定性的直接关系，并分析了在有推力情况下系统临界稳定性问题。

3. 建立了这类系统本征值（振动频率）本征元（振型）的扰动理论，对气动谱、增益、反馈谱和补偿器反馈谱的扰动给出了完整结果。

4. 建立了这类系统能控性、能观性理论，给出了系统能控性和能观性的充分必要条件，证明了能控性和能观性与控制器、观测器的位置有直接关系，并建立了这类系统的对偶性原理。

5. 建立了这类系统的频率分析方法，引进了分布参数系统传递函数、传递算子，以及强、弱频率特性，等效带宽，时间常数等概念。证明了传递算子只能描述系统的能控、能观