

“十一五”国家重点图书出版规划项目
“十一五”湖南省重点图书出版规划项目
湖南省科学技术学术著作出版基金资助出版项目



陈国达全集

The Complete Works of Chen Guoda

第七卷 活化构造成矿学

Volume VII Activated Tectonometallogeny



中南大学出版社

“十一五”国家重点图书出版规划项目
“十一五”湖南省重点图书出版规划项目
湖南省科学技术学术著作出版基金资助出版项目


陈国达全集

The Complete Works of Chen Guoda

第七卷 活化构造成矿学

Volume VII Activated Tectonometallogeny



 中南大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

陈国达全集/陈国达著. —长沙:中南大学出版社,2008.4
ISBN 978-7-81105-645-7

I. 陈... II. 陈... III. ①陈国达-文集②大地构造学-文集 IV. P54-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 027502 号

陈国达全集

第七卷 活化构造成矿学

-
- 责任编辑 刘石年
责任印制 汤庶平
出版发行 中南大学出版社
社址:长沙市麓山南路 邮编:410083
发行科电话:0731-8876770 传真:0731-8710482
印 装 湖南省地质测绘印刷厂
-

- 开 本 787×1092 1/16 印张 39 字数 956 千字 插页 3
版 次 2008 年 4 月第 1 版 2008 年 4 月第 1 次印刷
书 号 ISBN 978-7-81105-645-7
全套定价 2280.00 元
-

图书出现印装问题,请与经销商调换

《陈国达全集》编辑出版委员会

顾 问 王淀佐 叶连俊 叶大年 郭令智 黄培云 翟裕生

主 任 孙 枢

副主任 黄伯云 何继善 王柯敏 尹飞舟 邹志强

委 员 (以下姓名按姓氏笔画排列)

王京彬 王海东 文援朝 左铁镛 古德生 邓吉牛

龙淑贞 刘业翔 刘宝琛 刘代志 刘国瑛 刘继顺

杨心宜 邱冠周 吴延之 李昌佳 陈广浩 陈松林

金展鹏 范蔚茗 周裕藩 钟 掘 荣 诚 姜育文

黄 耀 彭省临 赖健清 戴塔根

常务编辑 刘石年 梅敦诗

资 助 者

《陈国达全集》之得以付梓，实赖下列单位和个人对编辑和出版工作的慷慨资助，陈国达亲属以及《陈国达全集》编辑出版委员会，谨对他们表示衷心感谢。

资助机构

中南大学
湖南省新闻出版局
湖南省科学技术厅
湖南省科学技术协会
中国科学院长沙大地构造研究所
中南大学地学与环境工程学院

个人资助

邓吉牛 彭省临 戴塔根 刘代志
刘继顺 吴玺虹 赖健清 木士春

前 言

陈国达(1912—2004)是中国科学院资深院士,国家一级教授,教育家和社会活动家;国际著名地质学家、大地构造学家、成矿学家、国际活化构造与成矿理论体系——地洼学说原创者及其国际性学派创始人、国际地科联(IUGS)矿床成因协会(IAGOD)矿床大地构造委员会(CTOD)副主席兼构造-岩浆活化(地洼)学组主席。

曾任中南矿冶学院(现中南大学)地质系首任系主任,中南矿冶学院副院长,湖南省地质学会首任理事长,中国科学院长沙大地构造研究所首任所长,中华人民共和国成立后中国地质工作计划指导委员会委员,中国地质学会副理事长,全国人大第四、五、六、七、八届代表,全国先进工作者,全国高等学校科技先进工作者,湖南省特等劳动模范,湖南省首届科技之星。

他一生以大地为伍,从事区域地质、构造地质、成矿学、地貌学、地震、古植物学等多个领域的研究与教学工作70余年,硕果累累,桃李满天下。据不完全统计,他在国内外公开发表论著420多篇(本),还有未发表论著及学术报告50余篇(本),内容广泛,形式多样,既有对理论大地构造学和成矿学的重大建树,也有对地质基础和新兴学科的出色贡献。他的最大建树在于创立了大地构造新理论——地洼学说(活化构造及成矿理论),为推动地球科学的发展和矿产资源开发做出了卓越贡献,产生了深远的国际影响。地洼学说的创立突破了近百年来统治地球科学的槽-台学说的束缚,被列为20世纪世界科学史上的大事之一。经过半个多世纪的不断发展和、完善和实践的检验,地洼学说已得到国内外地质学界的承认与高度评价,从而成为源于中国、称陈国达为“第一代引路人”的国际性学派体系。

他为中华民族赢得了荣誉,更是中国科技精英中的杰出代表。

—

陈国达,原名陈祖达。1912年1月22日生于广东省新会县五福里一个贫苦的店员家庭。他年幼时就聪颖好学、爱动脑筋。他经常随父亲翻山越岭,渐渐地对山和海产生了兴趣。大自然的熏陶,使他自小养成了探究山川奥秘和好奇求索的个性,以及求真务实、细心观察、勤于思考、刻苦钻研的习惯。

1925年,陈国达考入新会一中。1928年,他以优异的成绩越级考取中山大学理学院预科。两年后直升本科,并且选择了地质学。大学期间,陈国达师从我国著名地质学家张席禔、古生物学家乐森珥、大地构造学家李承三等教授,还有瑞士构造学家A.哈安姆,奥地利著名古生物学家K.古力齐等外籍学者。他学习十分刻苦,坚持理论与实践并重,不满足于学校安排的课外实习,经常利用节假日到广州郊外考察……

年轻的陈国达才华横溢。大学四年,他先后发表三篇颇有见地的论文。第一篇论文《广

东新会地质试勘》，这是他利用暑假回乡考察后写下的，后来获国立北平研究院地质矿产研究奖金。另一篇《广州三角洲问题》，他以实际资料为依据，大胆提出它并非真正的三角洲，而是由基岩准平原被珠江泛滥平原冲积物覆盖及基岩残丘共同组成的地貌景观。这篇论文被刊登在中国科学社主编的《科学》(1934)刊物上，并获中国科学社颁发的奖金和一枚刻有“格物致知，利用厚生”的金质奖章。第三篇论文(毕业论文)《广东之红色岩系》，是他前往广东省仁化丹霞山等地考察后写下的，首次阐明了关于中生代红层的沉积环境，并提出了“丹霞山地形”。该文与1938年题为《中国东南部红色岩系之时代划分》的英文论文，是他后来创立地洼学说，命名“地洼区”、“地洼沉积层”的最原始的依据。因其论文见解新颖、富有独创性，再次获得国立北平研究院地质矿产研究奖金。

1934年，陈国达大学毕业后，获美国洛克菲勒文化基金资助被直接选送到北平研究院地质研究所当研究生，师从著名地质学家、中国中生代造山运动——燕山运动的发现者与创名者翁文灏教授，兼在北京大学随著名植物学家斯行健教授和美国大地构造学家葛利普教授学习。在这期间，他先后考察了河北、山东、山西、内蒙古等地，收集到大量的第一手实际资料，发表了《山西太谷沉积中之水成变形》《山东荣城县马鞍山碱性正长岩之探讨》等四篇论文。通过潜心研究，他发现当时按传统的地槽—地台理论所划定的“华北地台”，与他在华北地区观察到的中生代造山运动地质构造现象不相符合。这一怀疑，标志着一种新的大地构造思想在他脑海里孕育。1935年，陈国达结束了研究生学习，回到广州，在两广地质调查所任技士，兼任中山大学地质系的教学工作。

1936年4月1日，广东灵山地区发生了强烈地震。陈国达冒着余震的危险，赶赴灾区现场考察，写出了具有深远影响的《广东灵山地震志》专著，对传统理论认为中国缺少地壳活动性和系少震国家的论断提出了质疑。该著作被载入了新中国成立前我国具有开创意义的震例研究之中。

1937年，日本侵华，广州沦陷。陈国达到江西地质调查所任技正。八年抗战期间，他辗转迁徙，踏遍华南诸省考察地质，进入虎狼出没之地，住破庙，吃干粮，过着风餐露宿的野外生活，使他患上了风湿病，后来又得了肺结核，但他不仅以顽强的意志战胜了病魔，而且还对江西以至中国东南部的燕山运动以及地质与矿产进行了广泛的调查研究。在江西工作期间，陈国达的研究内容更为广泛，发表论文数十篇。他在《江西贡水流域地质》和《崇仁宜黄间地质矿产》两项研究中，正式提出的“丹霞地貌”术语。现已被广泛引用用于描述以奇峰著称的丹霞式红层地貌，被誉为红层地貌学研究的奠基人之一。在江西贡水，他还发现了大羽羊齿(*Neuropteris gigantea*)植物化石，突破了前人关于江西省只有二叠纪煤系的看法，确证了江西境内有石炭纪煤层的存在，从而扩大了该省的找煤方向。

1945年8月，陈国达重返中山大学，任地质系教授、系主任。1947年，他去广东沿海考察，研究中国海岸地貌，在其后的《广州附近上升浪蚀阶地及粤省复式岸线之成因》及《中国岸线问题》等文章中，以令人信服的依据纠正了长期流行的德国地质学家李希霍芬(Riechthofen)关于中国岸线是南升北降的简单结论，提出了由块断差异升降复合成因的新论断；更具深远意义的是，获得了中国大陆东部近代地壳运动(新构造运动)活跃的事实依据。陈国达这一时期的科学实践，及持续近20年的科学积累，证实了从中生代“燕山运动”到新生代，直到现代新构造运动，都大范围地表现出地壳的活动性特征。学术思想上的解放，为

他开启理论大地构造学“继承与创新”的探索与研究,清除了主要障碍,成为其后创立“地台活化说”的基础。因此,这一时期成为其后创立地洼学说的孕育时期。

1948年,他去广东茂名等地调查油页岩,发表《广东油页岩简报》和《中国油页岩概论》等论著,为新中国成立后开发油页岩矿产提供了最早的、可靠的地质依据。1949年,陈国达在广州十二科学团体联合会共同举办的学术讨论会上宣读了《粤南油页岩的开发问题》一文,不仅引起众多地学工作者的兴趣,而且得到政府官员对矿产开发的高度重视。

1951年,他被中央人民政府政务院任命为中国地质工作计划指导委员会委员。

1952年,全国院校调整,随着中山大学地质系并入中南矿冶学院,陈国达调入中南矿冶学院工作,先后任系主任、科研部主任、副院长、学术顾问。1954年确定了研究题目,他把主要精力集中向地球科学的“上层建筑”——大地构造学中关于地壳演化与运动问题进军。他系统整理历年来野外考察积累的实际资料和成果,于1956年在《地质学报》上发表了《中国地台“活化区”的实例并着重讨论“华夏古陆”问题》,对美、奥学者提出的一百多年来在世界流行的地槽-地台说提出了挑战,通过批判性的继承和扬弃创新,提出了地台活化说,这是地洼学说的初创,被国际上认为是地洼学说在中国诞生的标志。这年,他加入了中国共产党,并被当选为湖南省地质学会第一任理事长和省科协副主席。1956年1月,他赴北京列席第一届全国政协第二次会议,在中南海受到当时的中共中央主席毛泽东和国务院总理周恩来的亲切接见。

1957—1960年是陈国达创新理论发展中的重要时期。期间,他与苏联科学家西尼村一道,考察湘、赣、粤、闽、浙等省的“活化地台”地质构造。随后相继发表了《关于怎样辨识活化地台》《中国地台活化区矿产的分析》《地壳的第三基本构造单元——地洼区》《地洼区的第三构造层——地洼沉积层》《划分基本构造单元的一项新标准——结构》以及《地壳动“定”转化递进说——论地壳发展的一般规律》等二十多篇有关地洼学说的论文,还出版了《地台活化说及其找矿意义》专著。至此,形成了地洼学说最初的理论结构雏形。1965年,作为中国大地构造主要学派之一的代表,陈国达用多元论的观点,在《中国大地构造问题》论著中发表了《地洼区——后地台阶段的一种新型活动区》。第一次对他所创立的地洼学说的立论基础——地洼区作出了全面系统的论述。该成果获中国科学院自然科学二等奖。

1961年,国务院批准在长沙设立了专门研究机构——中国科学院中南大地构造与地球化学研究室,陈国达担任主任。

1966年,河北邢台发生大地震。根据国务院的安排,陈国达率主要骨干赶赴灾区进行考察。后来又承担了安阳地区地震烈度区划及地震烈度鉴定的任务,受到好评。

“文化大革命”期间,中南大地构造与地球化学研究室被撤销。虽然受到各种阻力,他仍然忘我笔耕,完成了《成矿构造研究法》专著初稿。1975年,该专门研究机构恢复为湖南省大地构造研究所,陈国达任所长。并于1977年创办《大地构造与成矿学》,亲自任主编。

随着“文化大革命”的结束和1978年全国科学大会的召开,陈国达也迎来了他的科学生涯的春天,他所创立的地洼学说进入了全面充实发展和拓展的阶段。1978年,他的专著《成矿构造研究法》出版,其后他主编了《中国大地构造图》(1:400万)。该图和《中国大地构造概要》1978年获得两项全国科学大会奖励。是年,湖南省大地构造研究所重归中国科学院,易名为中国科学院长沙大地构造研究所,陈国达先后任所长、名誉所长。

1979年,陈国达当选为中国地质学会副理事长。1980年,他当选为中国科学院学部委员(1993年改称院士)。同年,他应邀到德国法兰克福大学讲学,这是他出国传授地洼学说的开端。接着代表我国出席在巴黎召开的第26届国际地质大会,宣读《地洼学说及其实践意义》论文,《成矿构造研究法》专著和《中国大地构造图》(1:400万)被选送巴黎第26届国际地质大会展览。会上他当选为国际地科联矿床成因协会(IAGOD)矿床大地构造委员会(CTOD)副主席,受聘为《全球构造与成矿学》顾问编委。会后,考察了波罗的海活化(地洼)区构造及瑞典基鲁纳大铁矿和芬兰乌罗士铜锌硫化物矿床。以此为开端,在1981~1989年,他先后应邀前往纽约大学、哥伦比亚大学、科罗拉多大学、美洲大学、李海大学、莱哈大学、得克萨斯大学等美国九所大学和四个研究所讲授地洼学说,受到赞誉。期间他还对美国西部活化(地洼)区、大河谷、科罗拉多高原、Tularasa地洼盆地等进行实地考察。

1982年,他的《地壳的第三基本构造单元——地洼区》和《地洼区——后地台阶段的一种新型活动区》获国家自然科学二等奖;其后,有关地洼学说的论著分别获得省、部级成果奖励。

1982年,他作为中苏科学交往中断20多年后第一个受到邀请的中国科学家到苏联莫斯科大学、全苏地质研究所和列宁格勒矿业学院、苏联科学院前寒武纪地质与地球年代学研究所讲学访问,并被特邀出席在第比利斯举行的第六届国际矿床成因协会会议,担任大会执行主席,并在会上作特邀报告《多因复成矿床并从地壳演化规律看其形成机理》。他所提出的多因复成矿床新概念,其后发展成为地洼学说中递进成矿理论的重要组成部分。会后他还考察了中亚与西亚地质,受到隆重接待。陈国达此行被认为是中苏“科学外交”的里程碑。这一年他还被国务院批准为首批博士生导师;以后又被批准为首批博士后研究人员及访问学者导师。

1983年,陈国达主持了首届全国构造地球化学讨论会(长沙),作了《关于构造地球化学几个问题》的学术报告。这门交叉学科自陈国达1961年提出设想,经长期实践和积累后,成为地洼学说理论结构中的新增部分。1983年6月,他去张家界考察武陵山脉石英砂岩峰林地貌,并受聘为武陵源国家风景区科学顾问;9月,他应日本学术振兴会邀请前往日本新潟大学、京都大学、山口大学、广岛大学、鸟根大学、松山爱媛大学、名古屋大学、信川大学、大坂大学、东北大学及日本地质研究所、构造地质研究会、温泉研究所等十余所大学及研究所讲学访问;并考察了中央构造线、陷没构造、阿苏火山和九重山地质构造等。

1984年7月,应南斯拉夫科学艺术院邀请前往讲学,并访问塞尔维亚、波黑及马其顿,实地考察这些地区的活化(地洼)构造。同年9月,他应国际地质大会组委会特邀,出席第27届国际地质大会,在会上作了《论汾渭地堑的大地构造性质——一个裂谷型地洼系》的特邀报告。在开、闭幕式上,他被安排在大会主席台前排就座。这是自有国际地质大会以来享受这种礼遇的第一位中国科学家。

1986年,他应邀赴香港地区讲学,受到隆重礼遇;同年11月,他主持召开第一届全国地洼构造与成矿学学术会议。中共中央书记处书记邓力群等领导到会祝贺。会上成立了中国地洼学说研究会(筹),陈国达被推选为理事长。1987年他还分别出席了“国际岩石圈北京会议”和“中苏海洋地质讨论会”。由于他的一系列的学术交流与讲学,地洼学说(活化构造与成矿理论)被进一步推向世界。

1988年,他主持召开首届国际地洼构造与成矿学学术讨论会。会上,由各国代表倡议成立了国际地洼构造与成矿学研究总中心,总中心设在中国长沙,陈国达任主席。1989年他率中国科学家代表团访问蒙古,进行学术交流并实地考察了蒙古活化(地洼)构造和著名的额尔德尼泰因鄂情铜钼矿山。随后,俄罗斯、蒙古两个分中心相继于1991年及1992年成立。

20世纪90年代,活化(地洼)构造及成矿理论的研究,成为国际地科联(IUGS)有组织、有计划地进行国际合作的一部分。1990年8月14日,国际地科联矿床成因协会理事会决定,在矿床大地构造委员会中设立“构造-岩浆活化(地洼)”学组,陈国达任主席。这是第一个以中国学者创立的学说命名的国际性学术组织。同年,他在国际第十五届地质科学史会议上发表了《“燕山运动”的历史意义》一文,从国际领域发展的角度,强调了中生代造山运动的客观地质记录,对大陆构造与成矿研究具有重大作用和深远意义。1989年起他将《大地构造与成矿学》创办成由IAGOD/CTOD WORKING GROUP4和TECTONO-MAGMATIC ACTIVIZATION(DIWA)共办的国际性中、英文期刊。

1991年,陈国达与苏联科学院院长A.Л.杨申院士共同主持,在苏联召开了第二届国际地洼构造与成矿学学术讨论会。1992年他还与苏联、日本等国的地质学家一道,承担完成1:300万《东亚火山构造图》。1993年经国际地质对比计划执委会批准设立《东亚中生代活化带成矿》(IGCP)361国际协作研究项目,他担任该项目第一副组长。地洼学说被进一步纳入国际协作计划。

陈国达倡导并注重大地构造与矿床学研究相结合发展成矿学理论,把大地构造理论与找矿实践并重作为地洼学说的基本学术路线。从20世纪80年代起,他从成矿学的角度,提出了多因复成矿床理论,进一步充实了地洼学说与成矿学的内容,并用上述理论指导中国科学院长沙大地构造研究所和中南工业大学地质系承担完成了数十项国家和省、部级科研课题,取得了一批科研成果,相继获得国家部和省级奖励。

1990年起直到2004年4月逝世前,陈国达对其所创立的地洼学说,进行了涉及理论学科范畴、研究范围与方向,研究目的与方法等方面的系统性的总结以及全面性的拓展、增新。他分别于1996年和2000年出版了中、英文版的《地洼学说——活化构造与成矿理论体系概论》,该书是向国内、国际地球科学界系统阐明活化(地洼)构造及成矿理论体系的较全面的最新专著。1991年,他又倡导建立历史-因果论综合大地构造学,将其创立的大地构造及成矿学理论体系推进到全球构造的更高层次。1992年他发表了中、英文版《历史-因果论大地构造学刍议》,倡议将全球陆、洋岩石圈块体(壳体)的演化-运动相结合统一研究,采用“历史-动力综合分析法”,并据此创建“壳体大地构造学”新学科,这是他所创立的地洼学说的持续创新。随后于1994年主持编制出版了《亚洲陆海壳体大地构造图》(1:800万),获中国科学院自然科学二等奖。在1996年他又向第30届国际地质大会提交了《壳体构造——一种综合大地构造学新概念》的论文;1998年他所主笔的《亚洲陆海壳体大地构造》专著出版,书中提出的亚洲壳体演化-运动历程中的三个重大事件的创见,被学术界誉为国际地学前沿研究的三大课题。该专著获国家图书奖提名奖暨科技进步奖(科技图书)二等奖。2003年,陈国达从理论基础与基础研究两个方面,对递进成矿演化论的核心内容,以及中国主要非金属、金属和能源矿产的成矿演变特征及其时、空规律性和典型成矿类型实例,进行系统性论述的《活化构造成矿学》专著出版。此专著获2004年第十四届中国图书奖。在地洼学说拓展

和再创新的阶段,他共发表了近40篇(本)论著。直到2004年逝世前,他还完成了《自主创新研究亚洲陆海大地构造与成矿学之必要》及《亚洲大陆中部壳体东-西部历史-动力学的构造分异及其意义》两文。

自1956年始,半个世纪以来,陈国达创立的地洼学说(活化构造及成矿理论)经历了初创、充实发展、拓展再创新几个阶段;经历了国际与其接轨到其与国际接轨、相辅相成的发展历程。陈国达将他生命最后20多年的大部分精力,都用在把中国学者原始自主创新的理论推向世界并促进国际合作研究,为地球科学的发展,为振兴中华科学技术,扩大在国际上的影响,做到了“鞠躬尽瘁,死而后已”。

二

地洼学说提出后,首先得到国外地质学家的赞同。许多地质学家先后撰文著书,系统地引用和详细地介绍这一理论。1959年,苏联科学院A. Л. 杨申院士首先把“地洼”(Diwa)直译为“дива”介绍给该国地质界。随后,谢格洛夫和卡赞斯基以及巴西学者阿尔梅达、日本学者滕田至则等,此外还有朝鲜、蒙古、越南、印度、美国、澳大利亚、西欧等许多国家和地区的学者,都相继撰文或引用。“地洼区”或“活化区”已被收入苏联《地质辞典》(1978)、日本《地学事典》(1971)、中国的《辞海》及《地学辞典》等。事实上,“地洼区”并非中国独有,而是在世界大陆普遍存在。如《朝鲜地质》(1968)一书记述了朝鲜地质发展从三叠纪进入地洼区阶段,中生代成矿期对该国矿产形成的重要作用;1977年苏联地质学家汤姆逊在评价《活化区成矿分析》一书中指出:“现阶段地质学的发展,决定于两个新学说,一是板块构造,二是构造-岩浆活化(地洼)过程所决定的第三构造发展类型,这两个科学方向都成为重新审查成矿理论的基础。”1976年,美国《经济地质》杂志刊登介绍《活化区成矿》一书的署名文章指出:“功劳归于中国的陈国达……”苏联科学院通讯院士A. Д. 谢格洛夫,在1983年访问长沙大地构造研究所和南京大学的学术报告中,高度评价中国在大地构造与成矿学方面取得的成就,指出“苏联构造-岩浆活化学说,是建立在地洼学说上的”;称“陈国达教授是我们学说的第一代引路人”;“陈国达教授是构造-岩浆活化论在国际上的支柱力量”;他还一再强调“地洼学说发源于中国,陈国达教授创立,但不仅仅适用于中国,它有着世界意义”。

不仅如此,地洼学说在指导找矿上也卓有成效。在国外,苏联首先运用地台“活化区”(地洼区)新观念,开展找矿实践,在长期以来被认为是无找矿远景的外贝加尔地区,运用地洼学说理论找到了丰富的钨、锡矿床;还有巴西北部的锡矿,澳大利亚的萤石、汞、锑矿,捷克、法国、加拿大等国的许多金属矿,都是运用地洼学说理论找到的。2000年俄罗斯在彼得堡举行的《矿物资源和地质调查科学大会》上重点讨论了活化(地洼)构造的成矿问题。彼得洛维奇院士指出:“中生代构造活化是个全球性现象,许多重要矿床与之有关;以铀矿为例,世界意义的超大型铀矿床……均产于地洼构造中,因此地洼构造成矿研究,具有普遍意义。”

在中国运用地洼学说指导找矿成功更是不乏其例。如石油工作者根据地洼区的构造特点,在新疆、华北找到了大型油田;新疆阿尔泰山原生金矿的首次发现,使该地区找矿工作获得新的进展;海南在原认为无成矿远景的抱板地区也发现了金矿带;广西首次发现大型三水铝土矿;在云南老厂铅银铜矿、个旧锡矿、湘西金矿、湘东钨矿、湖南花垣铅锌矿、广东凡

口铅锌矿、湖北大冶铁矿、安徽铜陵铜矿、甘肃金川镍矿等大批金属矿深、边部及外围,运用地洼学说成矿学理论,找到了新的隐状矿产资源等。此外,地洼学说在震害预报、五强溪水电站和柘溪水电站工程选址方面,都发挥了重要作用。充分地反映了该学说理论与实践并重、创新与拓展并行的特色。

由于地洼学说在大地构造学领域中所起的开拓性作用,这个地壳演化新理论已在日本弘文堂出版、伊东俊太郎主编的《科学史技术史大事典:简明世界科学技术史年表》中,把“1956年陈国达(中国)发表地洼理论”列为大事之一^①。20世纪80年代末至21世纪初陈国达在国际地学界的学术交流与合作,受邀讲学访问,不但向世界各国地学界宣讲了地洼学说(活化构造及成矿学理论),扩大了这一创新理论在国际上的影响;而且向全世界显示了中国人民及其科技人员的勤奋努力和聪明才智,为中华民族赢得了荣誉。正如著名地质学家叶连俊资深院士在《怀念大地构造学家陈国达院士》文中^②的赞誉评价:“陈国达院士是受国际地球科学界尊重的地球科学家”;“陈国达院士为我国地质事业的前进与发展奋斗了一生,务实求真,为祖国地质事业的不断前进与发展,孜孜不倦地奋起重挥远征帆”;“他提出的第三大地构造单元理论——地洼学说,被国际大地构造学界公认为是一项最新的大地构造学说,在国际上为中国地质科学界获得了荣誉”;“晚年,他仍然不顾年老体弱,始终惜时若金,不停步地向前迈进。他于1991年提出了《壳体构造》这一论说,即把岩石圈的演化与运动统一起来,加以研究的新的学术思想,代表着当今地球科学界的一项新的探索目标”。

陈国达在学术上的突出贡献,使他获得了崇高的声望。除了在科学技术界担任过20多个职务外,还被选为湖南省第一、二、三届人大代表;第四、五、六、七、八届全国人大代表。1989年被评为湖南省特等劳动模范和全国先进工作者;1988年至1989年间,他曾入选美国《国际杰出领先者名人录》和《国际名人辞典》、英国《世界五千名人》;1990年被国家教委、国家科委授予全国高等院校先进科技工作者;1996年又被评为湖南省首届科技之星;2000年,湖南省科协主持组织为他雕塑两座铜像,分别矗立在中南大学校园和中国科学院长沙大地构造研究所内,以此表达对这位科学大师的敬仰。

三

陈国达是个土生土长的中国科学家。他在科学事业的长河中之所以能激起令人奋进的浪花,与他敢于坚持真理、勇于求真务实以及他的治学思想和科学方法密不可分。“坚恒、勇慎、严实、德勤”,既是他就为中国科学院长沙大地构造研究所制定的“八字”所训,也是他半个多世纪以来在科学探索中的治学格言和经验总结。正如他在1939年处于创新理论的萌芽孕育阶段时所写下的《携锤颂·七律》:“十载携锤欲尽山,兴来哪识路艰难;晨风飒飒驰荒漠,暮霭苍苍渡苇关;衡岳云端笑断壁,蓬莱海角战狂澜;前尘回首休惆怅,奋起重挥远征帆。”

陈国达认为,一个科学工作者首先必须有攀登科学高峰的坚定志向,任何处境下保持坚

^① 伊东俊太郎等.《科学史技术史大事典:简明世界科学技术史年表》,日本弘文堂出版;译本:哈尔滨工业大学出版社,1983年,第145页

^② 叶连俊.《怀念大地构造学家陈国达院士》,《大地构造与成矿学》,2005,29(1):131~132

定不移的恒心。正是这种志向使他在“十年动乱”期间顶住了来自多方面的压力，没有中断过工作。无论是处于逆境或受到推崇，始终平静坦然面对，正如在1996年纪念地洼学说（活化构造及成矿理论）创立40周年时，他作了如下诗句自我概括：“踏破万水与千山，人为险阻攻更难；半纪求真坎坷路，雪山过后终开颜。”

他经常告诫他的学生，要敢于创新，要有超越前人的精神；工作中要勇字当头，但在观察、实验的时候，必须谨慎细致，一丝不苟；公布发现和发明要适时，成功面前要谦虚。

他认为，严肃、严格、严密的工作作风和实践、踏实、求实、诚实的品德是一个科学工作者取得成功的关键。他特别重视科学研究的哲学思想与方法。在他发表的论著中，有相当数量的论文，贯穿和体现了这种唯物辩证法的思想与方法。他不但年轻的时候勤于实际观察，就是年逾古稀时也仍然坚持工作在科研第一线，足迹遍及祖国各地和亚欧、美洲等著名矿山。

他认为，科学道德和职业道德是一个科学工作者最基本的、不可缺少的素质之一。一个合格的科学家，要有高尚的道德和良好的品质以及勤劳不息、勤俭节约的精神。凭着这种精神，他在长达70余年的地质科研与教学生涯中，勤奋笔耕，发表论著420余篇（本）。他还被评为中国20世纪100名论著最具国际影响的科学家之一。

他博学多才，具有深厚的文学功底。他在探索大自然奥秘之余，还写下了近百首风格上朴素自然、寓意辽阔深远的科学诗。1995年出版了《陈国达诗选》，1998年再版。

陈国达虚怀若谷，热心育人，桃李满天下。除了教育成千上万的大学本科外，从20世纪60年代起，他为国家培养了百余名硕士，50多名博士和数十名博士后高级人才。其中许多人已成为教学、地质科研和生产战线的科技精英。

他严于律己、宽以待人。痛恨那些慷国家之慨、损公肥私的恶习，他的生活十分简朴，家里除了琳琅满目的书籍杂志之外，几乎没有一件像样的家具。讲课时，舍不得扔掉所剩的粉笔头；写作时甚至连旧信封也要翻过来用。……然而，为了推动地洼学说的发展，激励后辈，他慷慨地把自己所获的国家自然科学奖奖金和部、省级奖金以及个人所得的稿费和其他收入捐出来设立“地洼学说奖励基金”，奖励那些在研究该学说理论上有较大发展或生产实践中做出较大贡献的地学工作者。自1983年设立该基金以来，共颁发了12次奖金，80余人获此殊荣。此外，他还为青年学者的论著题词作序，鼓励年轻一代奋发成才。

陈国达惜时如金。即使步入耄耋之年，患有高血压、冠心病等多种疾病，但仍和年轻时一样，从来没有节假日和星期天。尽管行动不便，但仍坚持忘我笔耕。

1996年以后，他相继出版了《地洼学说——活化构造及成矿理论体系概论》（中、英两种版本）《亚洲陆海壳体大地构造》《活化构造成矿学》《云南铜—多金属壳体大地构造成矿学》等专著和数十篇学术论文。直到逝世前的几小时，他还在为“教育天地”刊物题词；还在与他的助手和学生在电话中探讨学术问题。真可谓“春蚕到死丝方尽”。

2004年4月8日凌晨4时23分，陈国达因心肌梗塞在长沙逝世，享年93岁。

四

按陈国达健在时的意愿和嘱托以及逝世后其亲属的委托，由陈国达生前所在的两个工作单位——中南大学和中国科学院长沙大地构造研究所牵头，组成了包括有部分两院院士和专

家、学者的编辑出版委员会，负责主持编辑出版《陈国达全集》；中南大学出版社受陈国达亲属委托负责出版有关的具体事宜。陈国达的论著及作品十分丰富，为了将他在这些论著中所反映的创造性发现，他所创立的地洼学说(活化构造及成矿理论)的体系内容、创新发展阶段及奋斗历程等汇集出版，供国内外同仁参考，经《陈国达全集》编辑出版委员会历时3年多的收集整理，共收集有陈国达独著或为第一作者的论著450多篇(本)(包括部分未发表的以及虽发表过但以前未列入陈国达著作总目录的)。按照内容和时间结合分卷的原则，经编辑出版委员会部分在长专家座谈会讨论确定，共分九卷，每卷100万字左右。

第一卷 地洼学说的孕育——中国区域地质矿产调查(1932—1955年中英文论著)

第二卷 地洼学说(活化构造及成矿理论)的初创(1956—1960)

第三卷 地洼学说(活化构造及成矿理论)的充实(1960—1977)

第四卷 地洼学说(活化构造及成矿理论)的拓展(1977—1992)

第五卷 地洼学说的再创新——历史-因果论壳体大地构造学(1992—2005)

第六卷 地洼学说——活化构造及成矿理论体系概论(中、英文版合卷)

Diwa Theory—Outline on Activated Tectonics and Metallogenic Theoretic System

第七卷 活化构造成矿学

第八卷 Works on Activated (Diwa) Tectonics and Metallogeny Written in Foreign Language
[活化(地洼)构造及成矿理论的外文论著(1956—2005)]

第九卷 科学思想与方法，科普作品与诗词(1933—2005)

上述九卷中的第六、七两卷为活化(地洼)构造及成矿理论体系的系统论述专著，是作者经长期理论研究及科学实践所提出并闻名于世的“地洼学说”理论体系的系统总结，分别于1996年和2003年出版。

《陈国达全集》的收录范围自作者从20世纪30年代至21世纪初他逝世前所发表的论文、著作以及反映其学术思想和奋斗精神的文字作品，这些作品均具有原创性。对于作者编著的教材(6部)、文选(3部)、译著以及主要属于与陈国达合作的作者所写的合著作品，除个别重要内容收入正文外，一般均放在附录中进行了简要介绍；除此之外，附录还包括了《陈国达年谱》和《陈国达论著目录(1932—2005)》；陈国达应邀赴国内、外所作学术报告或访问讲学的简况；培养的研究生(硕士、博士及博士后)名单及其论文题目；主持有代表性的科研项目、获奖情况等；“地洼学说”奖励基金奖励人员及论著名称；“地洼学说”陈列馆与国际期刊《大地构造与成矿学》创办历史及简况；活化(地洼)构造及成矿学国际学术会议的主办及活动情况等。其中，作者应邀在一些单位所作的学术报告，有部分内容较重要而又在以后未正式发表的，也选入了全集正文。但有些学术报告其部分内容与已发表的论文有所重复的，则采用节略及节要的方式收录。

由于作者论著写作时限较长，格式编排不一，此次《陈国达全集》的编辑采用了国际标准编排法，对论著中的章、节、小节等一律用1, 1.1, 1.1.1……表示，其下再按1)、(1)、①、A、(a)等编排。图表在论文中用单数列编号，如图1，表1；在著作中用章号加图号的复数列编号，如图2-2，表2-2等；图版如为照相制版，找不到原底版的，只能扫描复制；大图(如1:400万中国大地构造图及1:800万亚洲陆海壳体大地构造图)则只能缩制，以便能收入书内。注释分两类，作者的原注用①、②、③等排于页下，编者所加的注释则一般用带*号的

脚注形式表示(如作品发表的书刊名、卷、期、页、时间)。参考文献仍置于每篇论文或著作之后,但按先中文后外文进行了调整;因作者论著中的参考文献大部分采用哈佛体系著录法,因此全集的中文卷(第一至七卷及第九卷)按此进行了统一;中文论文后的外文摘要仍随文放在各卷中,独立篇(本)的外文论著则汇编成外文卷(第八卷),外文卷的参考文献仍采用顺序编码体系。

根据陈国达生前的嘱托,为了使读者对其创新理论发展进程中涉及新概念、新观点的一些重要论著的历史背景、要点及意义有所了解,特由有关编委撰写了每卷的编者说明,以说明该卷的论著数目和特点,以及一些重要论著的历史背景、要点及其意义。此外,还根据陈国达生前嘱托代为修正了相关文章中的印刷错漏、专门用语的欠妥和规范不统一等问题。

在《陈国达全集》资料收集中得到了中国科学院长沙大地构造研究所、中南大学地学与环境工程学院及陈国达院士的亲属的支持和大力协助。此外,还获得了北京国家图书馆、中国地质图书馆、全国地质资料馆、中国地质学会、湖南省地质学会、湖南省图书馆、广州中山大学图书馆、中山大学图书馆、中南大学档案馆和图书馆、中南大学地学与环境工程学院资料室等众多单位的鼎力帮助,在此一并致谢!

在《陈国达全集》的编辑和出版过程中,始终得到中国科学院叶连俊、孙枢、翟裕生等院士和中国工程院黄培云、黄伯云、何继善等院士的热情鼓励和支持;以及一些单位和个人在出版经费上的大力资助(见资助者题名页),原全国人大常委会副委员长、中国科学院院长、中国科学技术协会主席,现任名誉主席周光召院士以及中国科学技术协会副主席、中南大学校长黄伯云院士欣然为本书题词,中国工程院矿产与能源学部主任、湖南省科协主席何继善院士专门为本书题词并题写了书名。在此,我们深表谢意!

《陈国达全集》的“前言”,是由中国科学院长沙大地构造研究所和中南大学两单位陈国达生前的行政秘书和学术助手等,参照包括陈国达院士本人的历年相关的档案、资料撰稿,后经征求编辑出版委员会全体成员的意见,经反复修改,并经院士、专家学者最后审定。《陈国达全集》的总序,经编辑出版委员会在长沙专家座谈会商定,采用陈国达亲自撰写的《独立思考 自主创新》一文^①,作为代自序,放在全集各卷前。

我们怀着崇敬的心情搜集整理编辑陈国达的论著,看到凝结着编委会心血的《陈国达全集》的面世,内心感到无比欣慰。因为这不仅是陈国达毕生从事地质事业,创立和发展地洼学说(活化构造及成矿理论)的历史记录和科学总结,而且也是留给中华民族乃至国际地学界的一份宝贵的科学文化遗产。但因陈国达从事地质科研和教书育人工作的时间跨度很长,中间又经历了八年抗战、解放战争的伟大历史时期和建国后的“文化大革命”等几个较动荡的阶段,以致收集整理工作艰巨繁杂,错漏之处在所难免,敬请有关专家和读者批评指正。对于被遗漏的未能编入《陈国达全集》的著作,我们将在机会成熟之时再编辑出版续集。

《陈国达全集》编辑出版委员会

2007年8月25日

^① 见《科学的道路》,中国科学院院士工作局编,上海教育出版社出版,2005

独立思考 自主创新*

(代自序)

清代学者叶燮曾说：“唯有识，才能是非明；是非明，才能取舍定。既不跟古人脚印，亦不跟今人脚印。”这句箴言如果用在今天来指导科学研究，依我个人的理解，就是对于前人的理论，要准确地了解清楚，分清其精华和糟粕，在批判地继承的基础上加以扬弃，并根据自己观察和实验的结果，独立思考，自主创新。它对我一生的科学事业都起了很大的作用。

我从青年时期开始，就有喜欢思考、验证的习惯。对一些认为值得怀疑的学术理论或观点，往往想到先去设法检验，或至少了解其有无充分事实依据，才愿意相信和接受。后来从事大地构造研究，正是由于这一习惯使我得到不少益处。

自19世纪后期以来，在地质学中，世界上最流行的有关地壳演化的理论为美国学者赫尔(J. Hall, 1859)、德那(J. D. Dana, 1873)以及奥地利学者徐士(E. Suess, 1885)相继提出并确定的“地槽-地台学说”。百余年来，这种学说一直流行于整个地球科学，被视为不需怀疑的真理。根据这个学说，中国东部大部分地区，向来被划为地台区，“中国地台”之名久被采用，并被人所深信不疑。我根据自己的长期观察与反复研究，结合对前人留下的大量资料的分析发现，这一地区在中生代中期(两亿年前)之前，虽然经历过“地槽区-地台区”阶段，与槽-台学说的论点无异，但自中生代中期开始，这个著名的“中国地台”上却先后不一地出现了新的情况：地壳运动转为强烈，尤以水平运动十分显著为特色，出现了陆内造山作用，断裂、褶皱、逆掩、推覆等构造众多，形成了反差很大的构造-地貌，高峻山脉与深浚盆地相间，出现盆-岭格局。同时有大量岩浆活动和变质作用，带来了以富于有色金属为特色的矿产。以“有色金属之家”著称于世的南岭，其矿产即主要在这一时期形成，其中不乏大至超大型矿床。这一地区目前新构造运动强烈，地震多见。有些地方，如黑龙江省五大莲池，200年前还有火山喷发。所有这些，都不是地台区作为稳定区(克拉通)应有的特征，而显然是活动区(造山带)的典型标志。这就使得槽-台学说难以解释，阻碍了人们对这一地区大地构造性质的正确认识，也就无法合理利用、改造自然，有效地寻找地下资源和消减自然灾害。

科学研究的目的是，准确地了解自然、掌握自然规律、服务生产、发展国民经济、为人类谋幸福。如果能解决中国东部现阶段大地构造性质问题，更全面地认识这一地区的地壳发展史，从而有助于了解其蕴藏的矿产特点和时空分布规律，更有成效地指导找矿，将会对我国社会主义建设和世界地质学的发展作出较大贡献。为此，我在中国各省有关地区进行野外考察及专题研究，收集第一手材料，并在参考前人资料的基础上，于1954年确定了这一研究题目，结合教学工作开展科学研究。经过两年时间的进一步补充观察、搜集材料和整理、归纳、对比、分析、推理，第一篇论文于1956年发表。这就是后来被人们称为地洼学说诞生标志的

* 载《科学的道路》，中国科学院院士工作局编，上海：上海教育出版社，2005

《中国地台“活化区”的实例并着重讨论“华夏古陆”问题》。这篇文章提出用“活化区”(1959年又称为“地洼区”这个概念描述中国东南地区自中生代中期以来的现阶段的大地构造性质。以后,我又继续增加论证,充实修改,逐步深入提高,终于形成比较完整的理论体系。经过几十年的求索,从孕育到诞生,逐步形成和不断发展。今天,地洼学说已从最初用以刻画中国东南地区为代表的大陆地壳现阶段构造特征,限于专门研究大陆地壳构造,特别是陆内造山带为对象的一个相对单纯的地洼构造(包括地穹山脉和地洼盆地)概念,演变成为把全球岩石圈构造演化-运动结合起来,统一研究,具有五个组成部分和多个衍生学科,兼顾大陆与海洋的理论体系。

上述研究成果,经过30多年的时间考验和国内外地质工作者的实践检验,已经证明具有如下几方面的意义和作用。

1. 它阐明了中国东部自中生代中期以来,其大地构造体制实际上属于活动区(造山带)。它的性质与地台区相反,但其各方面的特征表明与地槽区也不同,而系另一种新发现的活动区型的大地构造单元。最早命名为“(地台)活化区”(1956年)。目前在国内外“活化区”与“地洼区”两名并用,作为同义词。

2. 在理论上冲破了近百年来一直视为真理的“非槽即台”的传统思想的束缚,在大陆壳区发现了后地台区阶段的一种新型活动区,即槽台以外的大陆地壳第三基本构造单元。

3. 地洼区(活化区)概念发源于中国,但已被实践证明具有世界意义。

4. 反映出大陆地壳的演化-运动过程,是通过活动区同“稳定区”之间的互相转化、交替更迭,由简单结构到复杂结构,螺旋式上升,波浪式前进的。

5. 地洼区具有重要的成矿作用。由于它的发现,促使成矿学的发展进入新的阶段,增添了新内容。

由于第三基本构造单元或地洼区理论具有上述几方面的科学意义和社会效益,已被国际上评为“决定当代地质学发展”的“新学说”之一,是找矿工作中“具体预测研究的基础”(苏联Tomson, 1977)。美国《经济地质》杂志1976年评价活化区成矿的重要性时指出:功劳归于中国。地洼学说已逐渐形成了一个起源于我国,称中国学者为“第一代引路人”的国际性学派体系。1988年第一届国际地洼构造与成矿学讨论会上,各国代表通过在中国设立国际地洼构造与成矿研究中心的议案。1991年及1992年,该中心俄罗斯及蒙古分中心也相继成立。1990年国际矿床成因协会理事会在加拿大召开时,决定在矿床大地构造委员会中成立构造-岩浆活化(地洼)研究组。1993年,国际地质协调计划执委会批准设立《东亚中生代活化带(地洼)成矿》研究项目,列为IGCP361,使地洼构造成矿的研究进一步纳入国际协作计划。

这一成果之所以能够取得,主要由于我在科学研究的过程中注意了下列几点:

正确对待前人理论,学百家之长,自主创新 对任何与自己研究领域有关的科学理论,都应虚心学习,以求全面深入了解,但不作无原则的全盘接受,要一分为二,只取其精华。就是说,要根据实际材料,检验原有理论,肯定和继承其符合事实的部分,而对其未经验证或经不起检验的部分,加以探索,作为选题对象,以求创新。我主张尊重前人劳动成果,从中获得知识,但不受其束缚,而根据自己的材料和思路去寻求真理。对前人未解决的问题,树立信心,矢志不渝,务求达到水落石出。

面向国民经济,密切联系生产 我在选题时,在把了解客观世界、掌握客观规律作为主