



中国古生物化石保护基金会
China Fossil Preservation Foundation

大地文学

卷九

金钉子报告

学集

JIN DING ZI BAO GAO

XXUE JI

中国古生物化石

基金会资助

中国国土资源报社
中国国土资源作家协会

编



海洋出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

大地文学：金钉子报告文学集. 第9卷/中国国土资源报社，中国国土资源作家协会编. —北京：海洋出版社，2012. 4

ISBN 978 - 7 - 5027 - 8228 - 3

I. ①大… II. ①中… ②中… III. ①报告文学 - 作品集 - 中国 - 当代 IV. ①I25

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 052294 号

责任编辑：鹿 源

责任印制：赵麟苏

海洋出版社 出版发行

<http://www.oceanpress.com.cn>

北京市海淀区大慧寺路8号 邮编：100081

北京睿特印刷厂大兴一分厂印刷 新华书店北京发行所经销

2012年4月第1版 2012年4月第1次印刷

开本：787 mm × 1092 mm 1/16 印张：9.5

字数：208千字 定价：25.00元

发行部：62132549 邮购部：68038093 总编室：62114335

海洋版图书印、装错误可随时退换

“金钉子”报告文学集编委会

总 策 划：陈国栋 单华春

主 编：李约汉

执行主编：徐 峙

副 主 编：刘扬正

编 辑：周 洵

卷首语

几千万年前、几亿年前、甚至几十亿年前，我们生活与工作的这块大地究竟是什么样子？在什么时候，它的山脉夷为平地？又经历多少年后，平地沉入海底？而海底，又在什么时候再一次上升为陆地？在这些永无休止的地球沧海桑田的巨大时空巨变中，又有着什么动物或者植物，曾经占领和统治过这里，并在来了又去了的或短暂或漫长的生生灭灭中，留下了弥足珍贵的踪迹？

似乎与生俱来有着“吾将上下而求索”精神的人类，古往今来始终不渝地欲揭开其中之谜。而最终成功划分出地球 50 多亿年来各个“历史时期”的分界线并将其“断代史”昭示于众的，是现代地质科学家和他们建立的“金钉子”！

所谓“金钉子”，是地球历史上大的演化阶段分界线的一种代名词，是各国地质学家在国际地质科学联合会这样一个国际组织里，研究地球地质发展历史使用的共同语言，是地质地层学里的一种俗称，它的学名是：全球年代地层单位界线层型剖面 and 点位（GSSP）。

这句难懂的专业术语，说白了，就像是一把尺子——“金钉子”就是衡量地质年代的一把尺子。假设你想知道你居住地的地层有多少年了，就可以拿块你那里的岩石，去和某个“金钉子”做个比对。

建立“金钉子”，就是为地球演化的编年史“断代”，确定各个地质时代分界的标准界线。研究人类历史的人，都有一张历史年代表；从事地质学研究，也有一份人类史前的“地质年代表”——它按地球所有岩石形成时代的先后，建立一套年代地层单位系统。其中，把地球历史中生命暴发以来的时间框架，依次

划分为古生代、中生代和新生代。每一个“代”内，又进一步划分出“纪”。“纪”再划分为若干“世”和“期”。如同人类历史上存在不同的历史朝代一样，地球有生命历史以来，也可以划分成若干个“朝代”，而“金钉子”，就是每个“朝代”的起点。确定了地球生命历史中每个“朝代”创立的时间后，每个“朝代”出现的独特生命与地质事件，就能各自归位了。所以，年代地层单位界线层型和点位（GSSP）是为定义和区别全球不同年代（时代）所形成的地层的唯一标准或样板，并在一个特定的地点和特定的岩层序列中标出，作为确定和识别全球两个时代地层之间界线的唯一标志。

“金钉子”的建立，标志着一个国家在这一领域的地学研究成果达到了世界领先水平，其意义相当于地学界的“奥斯卡”奖。

毫无疑问，走近“金钉子”，就是走进了地球母亲的沧桑历史——在这里，你可以看到长着两米多长翅膀的蜻蜓在森林边的草地上飞来飞去，可以看到恐龙们主宰大地时的张扬和灭绝时的悲凉，可以看到亿万年地球巨变中如何形成种种不同的矿物资源……走近“金钉子”，你会看到已经被现代地质科学证明的亿万年前真实存在，看到比一切远古神话更精彩、更惊心动魄的故事。

在世界地球日到来之际，《大地文学》编辑部与中国古生物化石保护基金会联合推出《“金钉子”报告文学集》，以此隆重纪念第43个世界地球日——人类只有一个地球，请精心呵护地球母亲吧，让我们携手！

有一种光芒永不磨灭

有一种光芒永不磨灭

——序《“金钉子”报告文学集》

作为全球年代地层单位界线层型剖面 and 点位的俗称，地质学中的“金钉子”，在业内具有至高无上的荣誉。它是地质调查和重建地球演化历史的统一时间标准。在地层中每发现一枚“金钉子”，就相当于在漫长的地球年轮迷宫中，找到了通往迷宫的一把钥匙。

在整个地球的地层中，一共存在着 110 枚左右“金钉子”。在中国的大地上钉下“金钉子”，是几代中国地质科学家的梦想。为此，他们筚路蓝缕，风餐露宿，在祖国辽阔的大地上追寻着“金钉子”的蛛丝马迹。他们的汗水滴落在一条条蜿蜒曲折的小路上，他们的足迹叩响了一座座荒无人迹的深山，他们的身影一代代传承，见证了中国地质科学的发展与古生物研究水平的提升，也见证了共和国从百废待兴到逐步强盛的伟大历程。1997 年，中国的第一枚“金钉子”钉在了浙江常山黄泥塘。2001 年，在中国地质调查局的支持与资助下，全国地层委员会组织开展了“中国主要断代地层建阶研究”。此后的 9 年内，在中科院南京地质古生物研究所、古脊椎动物与古人类研究所、中国地质大学、中国地质科学院地质研究所、中国地质调查局宜昌地质矿产研究所等单位的共同努力下，9 个阶的全球层型剖面 and 点位被确立在中国，大大提高了我国地层工作与研究的水平和程度，从而增强其作为全国各项地质工作中划分对比地层统一标准的权威性，对推进我国各领域基础地质工作和矿产资源勘查与开发起到了重要的推动作用。前后 10 枚“金钉子”的获得，使中国成为全世界获得“金钉子”最多的国家。这一成就既标志着中国在年代地层研究领域的领先水平，也是中国国力不断增强、民族自信不断提升的象征。

为加强“金钉子”科学价值与科普宣传，弘扬地质精神，传播地质文化，2011 年 5 月，中国古生物化石保护基金会与中国国土资源作家协会联合策划组织了“大地采风·发现金钉子”活动，组织 8 位作家深入采访、撰写了 9 篇报告文学，以展现“金钉子”的发现过程、科学价值，以及地质工作者为发现“金钉子”所付出的艰辛努力。从这 9 篇风格各异的作品中，我们看到了生物的大灭绝、地层的演变等惊心动魄的地球故事，这是无可替代的“金钉子”之美；看到了中国为保护“金钉子”做出的种种努力，以及“金钉子”产生的社会效益和公众反响，这是耀眼夺目的“金钉子”之光；最重要的是，我们还看到了地质工作者们在“以献身地质事业为荣、以找矿立功

为荣、以艰苦奋斗为荣”精神的支撑下，坚持科学创新、实践探索、不畏艰险、默默奉献，以自己的实际行动践行着“三光荣”、“四特别”的地质人誓言，这是永不褪色的“金钉子”之魂。在地质人努力实现地质找矿战略突破、为社会经济发展提供更多更好的基础资料的今天，这种“金钉子精神”，将绽放出更加耀眼的光芒，照耀着每一个地质人不断前进，为祖国寻找更多的宝藏，为经济社会的可持续发展做出更大的贡献。

(国土资源部副部长、中国地质调查局局长)

汪 民

目 录

中国有了“金钉子”	
——走近浙江常山黄泥塘“金钉子”	陆德琮(1)
解读无字天书	
——长兴二叠系—三叠系界线“金钉子”确立纪实	奚 贤(13)
寻找五亿年前地球的主人	
——湖南排碧“金钉子”发现实录	郭传义(28)
解密生物大灭绝	
——广西蓬莱滩“金钉子”确立前后	陈国章(48)
给我一天,还你亿年	
——走近浙江长兴“金钉子”	郭大伟(63)
赫南特寻踪	
——湖北王家湾“金钉子”确立始末	梁守德(74)
牙形石之谜	
——湖北黄花场“金钉子”发现记	梁守德(89)
触摸古丈密码	
——湖南古丈设立“金钉子”的故事	龙回仁(103)
众里寻它千百度	
——广西碰冲“金钉子”发现纪实	刘扬正(119)
感恩记	中国古生物化石保护基金会(131)
附录一:《地球年轮—金钉子的故事》系列活动宣传图片	(132)
附录二:国际地层表	(138)

中国有了“金钉子”

中国有了“金钉子”

——走近浙江常山黄泥塘“金钉子”

陆德琮

中国有了“金钉子”——现在这样说已经有歧义了，因为中国已经有了10枚“金钉子”。不过，稀奇的是，中国现今的10枚“金钉子”里，浙江竟然占去了4枚：杭州西北的长兴县占去两枚，西南边的江山县一枚，再就是和江西交界的常山县的一枚。

细心的读者一定看出来了，四枚“金钉子”都分布在浙江的西部边缘，好像是在浙江的城墙侧边打了四根界桩子。黄泥塘“金钉子”便是距今4.6亿年左右的一段全球标准地层剖面，地质年代是在奥陶纪中期的那段时间。

正是在常山黄泥塘，我国地质学家们第一次把“金钉子”楔在了中国的大地上。

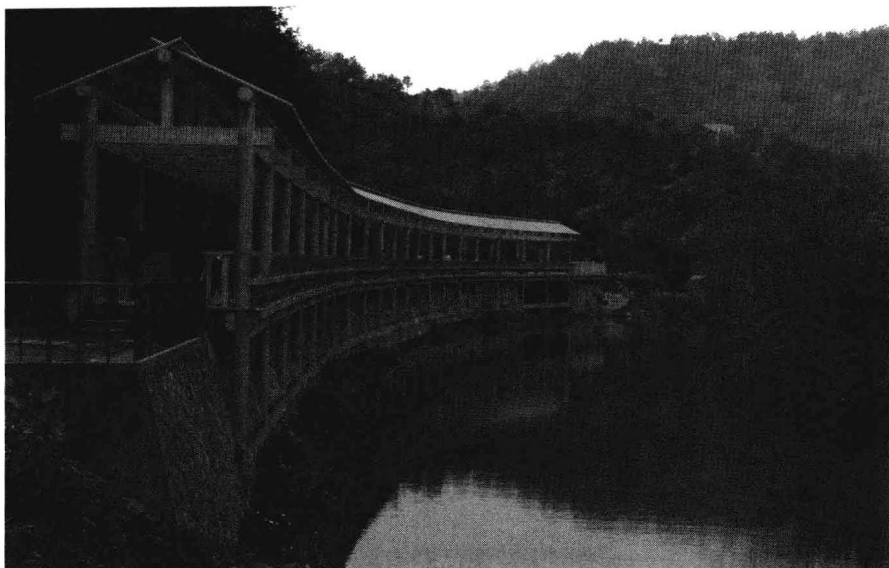
—

1997年1月，当国际地质科学联合会执行局一致表决通过，浙江常山黄泥塘剖面成为“中奥陶统达瑞威尔阶全球层型剖面点位”的时候，中国科学院南京地质古生物研究所的陈旭、张元动和王志浩获得了同事的热烈祝贺，语气中带着欢呼雀跃的意味：中国终于有了“金钉子”！

于是，中国有了“金钉子”便成为一种开创性展示。常山黄泥塘“金钉子”的确立，在一个特定平面上，就如同中国运动员获得第一枚奥运金牌，如同中国科学家获得了诺贝尔奖的某项科学奖，都是全球性某个项目的顶级认定。

过去，我们并不熟悉常山，即使常山有很好的石林风景区，有市场上很难见到的拳头般大小的果中珍品胡柚，我们中的许多人还是不知道浙江有个常山。我们晓得浙江的杭州和西湖，晓得钱塘江因曲里拐弯所以过去也叫浙江，还晓得……哦，现在我们晓得了，烟波叠嶂的钱塘江的发源地就在常山。至此，名不见经传的常山因有了这枚“金钉子”，就和黄泥塘这个浸满乡土气息的小山村一起，被高高地顶到了全球平台上，向世人拉出了尘封4.68亿年到4.6亿年这一段奥陶纪中期的地质史。

这是一段怎样的地质史啊！



浙江常山黄泥塘“金钉子”剖面所在地

全球那时候竟然已是一片生气勃勃的水世界，海平面远比现在高，气候温暖潮湿，整个地球表面大部分被波光粼粼的海水覆盖。如果允许人类现在去穿越，我们一定会展开双臂狂呼大叫，展现在我们面前的天空淡淡的，穹顶样罩在极高的地方，偶尔出现两朵白云，眨眼间已渺然，目不可及；浩瀚海洋里的生物门类和数量空前繁荣，乌贼、章鱼等有壳的头足动物开始取代三叶虫的霸主地位在海洋里穿梭自如，发育丰富的仙人草簇状、管状、梳状的笔石动物在海水表层中悠闲地漂浮着。常山地区这个时期还是扬子海的范围，而黄泥塘这个偏僻小乡村四围的岩层正好形成于这时的海底。陈旭很快就感受到了4亿多年前奥陶纪时期这片生动的世界。

现在的陈旭面对这段历史已经十分淡定。“那天，一位浙江的同行告诉我，说就在常山附近，他们浙江的同志曾经在一个叫黄泥塘的地方发现过一条剖面，叫我去看看。”2011年的夏天，陈旭在记者的摄像机前开始了他对20年前的回忆。

我想，用灵犀、飘逸这样的词语，归纳陈旭这时候的智慧、经验和心情，一定是准确的。

20年前的陈旭还不是中国科学院院士，还没有担任国际奥陶系分会主席，但他在业内人士集聚的场合常被称为古生物与地层学家。那个时期，称“家”没有现在这么流俗——写上两篇文章就叫作家，弄上几个文凭便是专家。人们当时更多的是一种对以往对于资深科研人员缺少尊重的补偿性表达。实际上，那时他的准确身份是中国科学院南京地质古生物研究所研究员，张元动还只是他的博士生，王志浩更是他多年的老战友，他们对于奥陶纪这段历史实在是太熟悉了。

这很自然。早在上世纪60年代初中期，他师从穆恩之院士，出版了《中国的笔石》专著，并曾随从著名地质学家张文堂等，踏遍了贵州、四川、浙江、广西等地的山山水水，研究这些地区的含笔石地层。70年代后期，他和一名同事系统整理描述和

鉴定了桐梓下志留统笔石，提出了有关笔石分类和演化的讨论。80年代初，他在加拿大西安大略大学做访问学者两年，在加、美、德、挪威等国际学术刊物发表论著，参加国际学术组织，1983年回国后，他先后主持了和英国皇家学会首席代表霍兰等7名世界著名地质学家的中英志留系研究，并参与和组织了准噶尔、塔里木等地的含油气地层研究。90年代，他和国内外同行广泛合作，在奥陶系笔石和地层、奥陶-志留纪生物灭绝-复苏事件、古气候等领域获得了进一步研究成果，并担任了国际奥陶系分会和国际笔石工作组的领导。他抓住时机将世界地质古生物界的顶尖人物引向浙江常山的山坳，就是为了在那里确立一条全球层型标准剖面，从而实现中国“金钉子”零的突破。

他和记者们站在黄泥塘的土地上，从浙江谈起：“从浙江的西部到安徽南部、江西的西北部、湖南的西北部，直至贵州东北部，这是条狭长带，我们叫江南过渡带，也叫江南斜坡带，这是一条特殊的古地理分区界线，这一条斜坡带正是确立‘金钉子’的有利地带。”他眯缝着眼睛笑着向记者耐心地介绍。原来，当他站在黄泥塘的这条剖面上，俯身去敲击一层层页片般的黑色岩石时，首先想到的，就是从常山地区奥陶纪时期的古地理环境中去寻找答案。

但是，这个看似不重要的很平常站位，却始终影响着陈旭的人生走向。

二

在这里，姑且先介绍一下地球历史小常识。因为前面对于黄泥塘“金钉子”的表述已经涉及地球历史的专业术语，比如“统”、“阶”等，这说到底，是一种地层的计时表述单位，和我们日常生活中的年、月、日等时间单位是相似的意思。但具体到某个地质年代的命名就不一样了，它们都是根据发现的优先律来命名的。比如奥陶纪，这是一个英国人起的名，这个英国地质学家发现了这个地层后，给起个什么名呢？他就想起了那山里曾经居住过一个叫奥陶的古民族，于是命名为奥陶纪。而黄泥塘“金钉子”里的那个达瑞威尔阶的“达瑞威尔”，则源自于澳大利亚的一个山名。所以，表示地层年代的名，都是按国际上通行的做法。

地球发展历史的划分，经过科学家的长期研究，首先按照有无生命来划分。于是，就把地球形成至今的46亿年划成两个大的单元，那些看不到或者很难看到生物的时代被称为隐生宙，而有大量生命记录的时代称作显生宙。隐生宙的下限为地球的起源，其上限年代一般可推至6亿年前。波澜壮阔的生命进化谱系，是从6亿年前的显生宙开始的。

生命进化历史留下的烙印就是化石。如同记录年代的单位年、月、日一样，经过地质学家和古生物学家的排序，就有了不同时期的岩石和地层的时间表述单位，表示地质时间依次为：宙、代、纪、世、期；相应的地层表述单位是：宇、界、系、统、阶。

“代”的划分通常是：太古代、元古代、古生代、中生代、新生代5个代。而古生

代里又分为寒武纪、奥陶纪、志留纪等7个纪。现在侏罗纪和白垩纪因为电视剧的原因很出名了，它们属于中生代，白垩纪是中生代的最后一个纪。“白垩”一词，是因为早先在英国运河两岸的白垩层中发现了它的化石群。中生代时间大致起始于距今2.3亿年前，截止于6500万年前，正是恐龙出现和消失的时期。白垩纪的最后一个“期”，称为马斯特里奇期。而“马斯特里奇”取自于发现第一块巨型爬行类化石的荷兰马斯特里奇镇。恐龙的灭绝就发生在马斯特里奇期的末期，所以制片商可以在电视上搞得很热闹。由此可以推定，“金钉子”还是科幻文学的基础，有了这样的基础，制片商才有底气花钱叫剧作家们去展开想象的翅膀。所以，大凡类似的科幻片制作，都应该聘请地质学家或古生物学家当顾问，听说国外有这么做的。否则，出现“关公战秦琼”的故事，就闹大笑话了。

上面这段文字的最后一句话是陈旭说的。陈旭说，过去，科学家研究地质发展历史，都是从所在的国家、所在的地区、所在的大陆开始研究，研究的根据就是地层中古生物化石的演化记录。光阴留痕，每个阶段的痕迹都会以化石的形式留存在地层里。这是最准确的。可是，这样的研究延续了相当一段时间后，却出了问题。因为古代的地质年代的生物分布和现代的生物分布一样，是有地域限制的。好比是熊猫中国有，美国就没有。用生命发展史来书写地球发展史，这中间带有很强的时间性和地区性，如果把不同时代的地层对比在一起，这就要闹“关公战秦琼”的笑话。

在陈旭他们研究黄泥塘剖面中笔石化石的时候，发现在剖面的褐黑色页岩中，夹杂着灰白色的石灰岩，而在这石灰岩里他们发现了另外一种化石，这就是像牙齿样的牙形刺化石。王志浩告诉我们说，牙形刺化石是远古海洋里的一种鳐鱼样生物的头骨骨骼变化成的。我们知道，生物化石的演化过程几乎一样。这种鳐鱼样生物死亡后，肉体很快腐烂分解，只留下头部的一点坚硬的齿状构造保存为化石。但这种生物一般在浅海区里生活，成为石灰岩里面的化石。而笔石生物却常生活在较深的水中，化石常常保存在褐黑色的页岩里，也就是说，页岩一般是在海水较深的地方沉积的。这两种生物在黄泥塘的漫长岁月里，它们的生命是否实现了一次时空跨越？

于是，我们的站位随同陈旭回到了他们发现那条特殊的古地理分区界线上。

原来，这条江南斜坡带在古地理上具有非常重要的价值。因为在奥陶纪时期，江南带的西北部是广阔的浅水台地，几乎遍布整个长江流域，地质学界称为扬子台地。而在江南带的东南部，则是一个广阔的深海盆地，它遍布整个珠江流域，我们将它称作珠江盆地。海水中的营养物，借助上升流，沿着斜坡带向上漂浮，也顺势富集在斜坡带和台地边缘，常山地处斜坡带上部，正是营养物富集地，不但适于笔石的生活，而且也适于牙形刺的发育，这才使这两种不同门类的生物在常山黄泥塘相遇。

资料显示，早在17世纪时，欧洲的科学家就发现了笔石化石，之后，经过数代科学家持续深入的研究，认为笔石像今天的珊瑚虫一样群体生活，后来，才认识到是一种浮游生物。这种海洋生物的身上长有许多管子，学名叫胞管。每个胞管里都生活着一个虫体，这些虫体呈串状连在胞管里（胞管是它们的房子，它们的家）。当这些虫体从胞管里钻出来时，就像放飞的一个个小风筝，它们口部伸出纤毛环，会搅动海水，把海水中的微生物或其他有机物过滤出来食用。当它们感受到危险来临时，会迅速地

缩回胞管躲起来。在死神降临的时候，它们会本能地沉入海底。很快，泥沙将它们掩埋。它们身上的软体部分开始腐烂，消失。留下的是硬体部分，比如胞管和它们的外壳，但这些胞管和外壳很快也被覆盖上来的岩石压扁了。经过多少年后，它们的形状终于和岩石融为一体，沉睡在海底岩层里。然后，随着地壳的运动，和海底岩层一起缓缓地抬升，出露在某个山谷里，比如在黄泥塘这样的小山村。

笔石这种生物呈多样化，小的大概只有几厘米，大的可以达到1米长。而牙形石相对就小得多，有的甚至不到1个毫米，用肉眼很难发现，须经过化学处理，在显微镜底下看。

陈旭说，笔石和牙形石这两个生物门类，在奥陶纪时全世界都有分布，相互之间容易对比，而且它们演化的速度也比较快，因此这两个生物门类都是研究奥陶纪地层对比最重要的标准化石。但最后我们还是把笔石选出来，作为确定黄泥塘“金钉子”的第一门类标准化石，而把牙形石作为第二门类。事实证明，我们的选择是对的。原因就是笔石的优点突出，在直观上有一定的形体，更容易识别。

在中央电视台《地理·中国》栏目记者摄制的黄泥塘“金钉子”现场专题片里，可以还原出这样的镜头：

陈旭随手从地上捡起一片黑色页岩碎片：喏，这就是。陈旭指着碎片上的一道痕迹说。

记者们围了过去。一眼看去，碎片上只是有一道浅浅的印痕，就像笔尖在石头上重重地画了一下。

这是一个断枝，叫笔石枝。陈旭边说边拿出放大镜给记者看，这中间有一点黄铁矿，充填在边上的这个是笔石。

通过放大镜，记者看到了笔石化石的清晰面貌。

像麦穗一样的。陈旭说。

我还了解到，在寒武纪，笔石是居住在海底的。到了奥陶纪时，笔石就浮游在海面上了。作为一种实实在在的生命，笔石和牙形刺石相遇的情景应该有许多想象的空间，可以任由人们去填补。

三

我们知道，黄泥塘“金钉子”是先发现剖面后确立为“金钉子”的。地质剖面在全世界成千上万，黄泥塘“金钉子”具备什么独特的条件呢？陈旭讲了四点：

一是黄泥塘剖面记录了奥陶纪笔石生物演化的整个过程。连续沉积的岩层次序清晰完整，没有间断，地层是连续的，所有的地质记录完备。

二是黄泥塘剖面中的生命记录，即古生物化石是在全球可以对比的。因为你有，人家也有，才可以进行比较，你的才可能成为标准。

三是作为标准的物种演化要快，特征鲜明，容易识别。笔石就是这样的生物。在奥陶纪里大量出现。但它演化十分迅速，一般5~10个百万年就消失了。



常山“金钉子”剖面——奥陶系达瑞威尔阶层型点

四是选定的剖面地点，来考察的各国科学家必须容易到达。你选到北极圈去，人家去不了，那不行。

显然，要完全达到这四个条件，并不是一蹴而就。

陈旭由此说道，虽然我们锁定了用笔石化石作为申报“金钉子”的标准化石，但国际地科联规定，确定一枚“金钉子”的位置，还必须找到这枚“金钉子”标准化石的连续演变，就是必须找到标准化石的祖先和后代，建立一个连续完整的演化谱系。为此，他们把黄泥塘剖面分为200多层，一层层地敲打，一层层地搜索，凡是有化石的，就给它编出号来。编号就是给化石编层，比分层还要细致准确。

在3年多的野外工作中，陈旭和他的研究团队，共采集了数千个岩石标本。经过反复对比研究，在第183层和184层之间，发现了他们所期盼的笔石化石。这种身材修长的笔石化石，外形就像波浪一样起伏弯曲，它的名字叫澳洲齿状波曲笔石，且在全球分布最广，最有代表性。接下来的工作变得十分明了：澳洲齿状波曲笔石在黄泥塘剖面首次出现的这个位置，成为他们继续研究的重点。如果能在它的上下层位找到连续演变的化石，那么，这条界线无疑是“金钉子”的最佳位置。

于是，他们在第183层和184层的上下位置，展开了繁琐而细致的对比排查，终于有了令人欣喜地发现：在澳洲齿状波曲笔石出现的位置往上，找到了更年轻的化石，往下则是年代更久远的化石。按照上面的比喻，终于找到了先辈和后代。

他们清晰地看到了笔石化石完整的演化过程：最初的形态只是在底部的两侧出现少量的胞管，随后，胞管逐渐向中轴线位置靠拢，并且数量增多，接着，呈现出连续对称的趋势。其所在的层位，就是在第183层和184层之间，也就是最后确立作为奥陶系中期达瑞威尔阶底界的“金钉子”。

申报和最终通过的程序十分复杂，这个过程包含着激烈的辩论。当然也有人的观念问题，有些人就不相信你中国这么快就能搞出个世界水平的地质年代标准层位来。

这也不是一点道理没有。因为“金钉子”这项工作是从上世纪60年代才正式兴起的，1972年，方由捷克建立了第一枚“金钉子”，至目前，也只有20个国家具有。现在我们是拥有“金钉子”最多的“金钉子”王国了，可我们参与这项工作的时候已经是70年代末期，刚刚从风风雨雨中走出来。才过了十几年，你那地学研究成果就达到世界领先水平了？人家不是不信，是思想上转不过弯来呀。你也太有才了吔。所以，你说你有了中奥陶统“阶”这个级别的“金钉子”，要直接定为黄泥塘阶，那澳大利亚也有，也申报了。反正投票表决，人家不投你票，投自己的票，很正常。说是博弈。没错。这本身就是一场世界性竞赛。所以，就没直接命名为黄泥塘阶，而是黄泥塘达瑞威尔阶。也算中西结合吧，从全球视野看，也没有什么坏处。1997年6月，陈旭和他的同事在《中国第一个“金钉子”剖面的建立》一文里，对黄泥塘“金钉子”的审批过程作了扼要介绍：

从1991年开始，界线层型国际工作组（即陈旭领导的工作团队）的全体或部分成员，先后在该地区开展与界线层型有关的深入研究，随后在国内外刊物上发表了多篇论文和专著。

1994年夏，全体成员考察了三山（即江山、常山和江西的玉山）地区6条穿越这一界线的地层剖面，并提名该剖面为这一界线层型的唯一候选剖面。

1995年6月，在美国拉斯维加斯召开的第七届国际奥陶系大会上，这一候选剖面被正式提名，展示了主要化石。在选举委员会议和工作会议上都进行了热烈的讨论，选举委员以12票赞成，2票反对，1票弃权通过了奥陶系三分（即将全球奥陶系划分为上、中、下3个统6个阶）方案，因此黄泥塘剖面笔石（*U. ausroductus*）带底界遂成为中奥陶统内上、下两个阶之间的界线。

同年底，关于这一界线层型的最终报告正式出版，连同提案报告，一并提交国际奥陶系分会审查。

1996年7月，国际奥陶系分会以94%的多数邮投通过。同年11月，国际地层委员会以65%的多数通过。

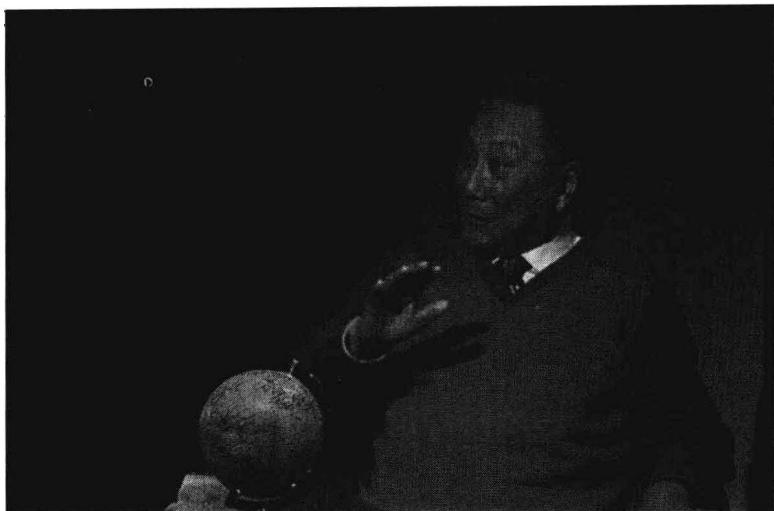
1997年1月，国际地科联执行局一致通过了达瑞威尔阶及其界线层型。我国浙江常山黄泥塘剖面遂成为中奥陶统达瑞威尔阶的全球层型剖面点，成为我国第一个“金钉子”剖面。

在《中国第一个“金钉子”剖面的建立》一文里，陈旭他们对常山黄泥塘“金钉子”及现场环境是这样描述的：

黄泥塘“金钉子”剖面位于常山县西南二都桥乡黄泥塘（周塘村），距县城3.5公里，320国道连通县城和二都桥乡，从乡政府到黄泥塘有拖拉机路相连。剖面沿南门溪岸边小路展布，从下到上共包括印渚阜组、宁国组、胡乐组、砚瓦山组和黄泥岗组。达瑞威尔阶的底界，即该阶的全球年代地层单位界线层型剖面 and 点位（GSSP）位于宁国组中部（化石层 AEP183、184 之间）。

黄泥塘“金钉子”的叙述，到这里，也可以挽个结了。

四



陈旭院士

现在的陈旭早已进入事业辉煌期。

早在1984年，他就提出了奥陶纪末期全球海平面下降与扬子区古地理变化的关系，之后，他提出了奥陶纪末至志留纪初笔石的灭绝、复苏及辐射的进程与模式，接着，在国际刊物上连续发表奥陶纪古板块和中国奥陶系专著，多次组织了国际奥陶系现场讨论会和国际笔石大会，并担任国际地层委员会奥陶系分会主席，为我国赢得了国际声誉。至今，已发表中英文论文和专著215篇（册）。1988年获中国科学院自然科学一等奖，1999年获李四光地质科学奖，同年获捷克卡尔斯大学理学院地球科学金质奖章。2008年获国家自然科学二等奖，2009年获江苏省自然科学一等奖。他和他的国际工作组于2001年在新疆塔里木西缘的柯坪大湾沟，建立了全球上奥陶统辅助层型；他和戎嘉余院士领导的国际工作组在湖北宜昌王家湾奥陶系顶部赫南特阶全球界线层点位（“金钉子”），于2006年被国际地科联正式批准。2007年在我国南京召开的第十届国际奥陶系大会上，宣布了在他任国际奥陶系分会主席期间，完成了全球奥陶系全部“金钉子”的建立。

熟悉陈旭的人对我说，陈院士考虑问题善于用全球视角。我不住地点头。我说，我更愿意去想他所聚焦的那个点，沿着这个点，可以触摸到他几十年始终孜孜矻矻于江南斜坡带里的那颗心。他们认真地点头。

我好像总能看到，陈旭在他的南京居所，在他单位的办公室，站在窗口边，时时向东南方向望，之后视线慢慢向西移动，一直到塔里木。我说过，这是他的站位。在哪个站位看都是一样的，足迹始终遍布这条长长的并不平坦的走廊。

在黄泥塘山洼的岩层边，他说他马上就想起了江南斜坡带。他说这样的地带美国没有，英国没有，澳大利亚也没有，他们没有保存，我们保存了，他说这是老天爷给我们留下的财产。他好高兴。

面对记者，他谈黄泥塘“金钉子”保护。他说，“金钉子”要实施自然保护。什么叫自然保护，就是这个山上不能种树，也不能砍树，要让它自然生长。这个地方常下雨，山上的石头被雨水冲下来了，冲在哪就在哪，不要去挪动它。这是国际规矩。也不能人为加工，做个网把它围起来，因为各国的地质学家还要来研究的。当然，更不能像有的地方对待名人居宅那样，搞拆除式维修，破旧立新似的。这后面的话是我说的，陈旭没说，他是院士，不能随意联想。我可以。我需要联想。我在陈旭的站位去联想。

如今，他已实至名归，人们见了他似乎都已经习惯叫他陈院士。和他在一起工作的张元动，当年在黄泥塘作为他的博士生，现在也已经是博士生导师，江苏省有突出贡献中青年专家。

初冬的时候，我去了杭州，树叶已经开始零星飘落，街面上的电瓶车如长蛇阵，突突突地驶过，杭州人的生活节奏加快了，协警告诉我，这都是外来打工者，杭州人骑自行车，要不就是小轿车。这些人吃得起苦，以后还说不定谁是真正的杭州人呢，南宋不就是这样过来的嘛。我说你好生了得，懂历史。他哈哈笑，说杭州有宋城，那点事，都炒熟了。我没去多想他的话。后来去见了许红根。

按照国际惯例，一个年代地层单位的层型剖面点确立后，还要有几年时间供国际同行反复检验。更为重要的是，建立该层型剖面点的工作组成员，对层型剖面点及与之有关的诸多问题，要做进一步或完善的研究。因此，1997年以后，围绕黄泥塘“金钉子”的深入研究基本没停过。许红根就是参与这项研究的一名成员。他当时是浙江地质调查院的项目组负责人，做的工作经常得到陈旭肯定。在陈旭为第一作者的《浙江常山黄泥塘奥陶系达瑞威尔阶研究的新进展》一文里，有这样一段话：

许红根等于2000年冬和2001年冬，先后在黄泥塘剖面胡乐组顶部，发现并采获了较为完整的早期笔石动物群，这一发现解决了黄泥塘剖面上奥陶统的底界，同时也限定了达瑞威尔阶在黄泥塘剖面的顶界，使我们对黄泥塘剖面整个达瑞威尔地层有了进一步认识。2004年，他随陈旭等参加了在德国召开的国际地层对比项目学术讨论会。

应该说，一个地勘单位的地质技术人员，能够参与具有国际影响的项目并取得著名专家首肯的成绩，很不容易。他一再说：我们只是在现场做工作，鉴定是陈院士和他的学生张元动做。我担心我这个外行问题稀奇古怪，使他难堪，他却都能回答得明明白白。他认真地给我下载他和陈旭、张元动他们一起发表的文章。我想，像这样地质业务的经历，今后发展一定不错。后来我知道，他辞职了，自己开了一家公司，是和地质相关的公司：杭州地文旅游策划有限公司。

他说，搞地质的喜欢地质景观，喜欢游山玩水，咱国土资源部搞地质遗迹什么的，我就主动参加。但这工作不是单位的主业务，支持起来有难度，就想不如自己干，去年就出来了。已经做了不少活。

说话间，他和张元动通了电话，知道张元动在云南，一个多月后才能回南京。看