

二叠系—三叠系界线层型及重大事件

童金南

(中国地质大学地球科学学院, 湖北武汉 430074)

古、中生代之交是显生宙地质历史上最重大的转折时期,除了最大的生物绝灭事件外,它也是各种稀有重大事件的集聚时期.它是地学工作者长期关注的课题,标定该重大转折年代地层界线的二叠系—三叠系界线也倍受青睐.经过全球二叠系—三叠系界线工作者长期努力,二十多年的反复比较和优选,终于在2001年3月初由国际地质科学联合会最终认定,中国浙江省长兴县煤山D剖面及其27c层之底为全球二叠系—三叠系界线层型剖面 and 点(GSSP),从而给该重大界线地层研究划上了一个完美的句号.这一界线层型的确定使得全球二叠系—三叠系界线地层和各种事件及过程的研究能够在同一时间标尺下进行.在国际二叠系—三叠系界线工作组组长殷鸿福院士的倡导下,由中国地质大学与中国科学院南京地质古生物研究所、国家自然科学基金委员会、中国地质调查局、全国地层委员会、浙江省国土资源厅、中国古生物学会、国际三叠系分会、国际二叠系分会、全球沉积地质对比规划等单位共同发起,中国地质大学、中国地质调查局、中国科学院南京地质古生物研究所和浙江省长兴县人民政府联合举办,于2001年8月10—13日在浙江省长兴县召开了以二叠系—三叠系界线和事件为主题的“二叠系—三叠系界线层型及重大事件”国际学术会议,并于会议期间在长兴煤山D剖面举行了隆重的“全球二叠系—三叠系界线层型剖面 and 点”(即“金钉子”)标志纪念碑的揭幕庆祝活动.来自全球13个国家的60多位专家学者参加了这次学术交流活动,另有100多位国家和当地政府领导和各级新闻机构的代表出席了会议的开幕式和“金钉子”现场揭幕仪式.会议特邀了国际地层委员会副主席 Richard Lane 博士、国土资源部寿嘉华副部长、国家环境总局宋瑞祥副局长和浙江省人民政府章猛进副省长、科技部基础研究司部立勤副司长、国家自然科学基金委

金委员会地学部柴育成副主任、浙江省国土资源厅王松林厅长、浙江省湖州市黄坤明市长等出席了会议.

8月10日上午,首先在长兴县城举行了会议开幕仪式,94岁高龄的老一辈国际二叠系—三叠系界线研究专家杨遵仪院士主持了开幕式并致开幕词,他简要介绍了全球二叠系—三叠系界线层型剖面 and 点产生的经过.首先,他对“全球二叠系—三叠系界线层型剖面 and 点”在经历了长期而广泛的反复研究和优选后,最后被正式确定下来,表示由衷的高兴和欣慰.他说:“众所周知,早期是以菊石 *Otoceras* 作为二叠系—三叠系界线的标志化石.1986年,牙形石 *Hindeodus parvus* 被提出取代 *Otoceras* 作为界线标志后,得到了二叠系—三叠系界线研究的大多数学者所接受.1993年,国际二叠系—三叠系界线工作组正式确定了4条层型候选剖面:浙江长兴煤山、克什米尔 Guryul Ravine、四川广元上寺和西藏色龙西山.1996年,国际二叠系—三叠系界线工作组9名投票委员联名发文推荐浙江省长兴县煤山D剖面及其27c层之底,即牙形石 *Hindeodus parvus* 的首现处,为全球二叠系—三叠系界线层型剖面 and 点.1999年和2000年,该提议通过了国际二叠系—三叠系界线工作组、国际三叠系分会和国际地层委员会3轮正式投票.今年3月初,国际地质科学联合会最后确认了该界线层型剖面 and 点.”随后,国际有关学术机构负责人和中国国家及当地政府有关领导也致词表示祝贺.

会议开幕式后,全体代表即乘车前往煤山D剖面出席“全球二叠系—三叠系界线层型剖面 and 点标志纪念碑”的揭幕仪式.揭幕仪式由殷鸿福主持,他说:“根据国际地层委员会的要求,全球层型剖面 and 点(GSSP)的所在地必须对所有科学家开放,不论其国籍、种族和宗教信仰如何,都可以自由地进行科学研究和采样分析.同时还要在层型所在地建一座标

志碑,以便对层型进行保护.中国国务院已于1999年9月17日发文,声明包括煤山地区在内的整个长兴县对外开放,从而满足了前一个要求.今天我们在此履行后一个要求,为层型保护碑的落成剪彩和揭幕.”

国际三叠系分会主席 Michael Orchard 和长兴县政府负责人分别对煤山剖面的重要性和重点保护工作发表了讲话.国际地层委员会副主席 Richard Lane、国土资源部副部长寿嘉华、国家环保总局副局长宋瑞祥和浙江省副省长章猛进等共同为标志纪念碑揭幕.

全球二叠系—三叠系界线层型剖面 and 点标志纪念碑共高 9.09 m,由3部分组成:碑基、碑体和碑顶.碑体包括两部分:下部两个方块,表示二叠系;上部为三个长柱体,代表三叠系.碑顶由一个楔入岩体的“金钉子”和标志化石 *Hindeodus parvus* 模型所组成.碑柱上刻有“全球二叠—三叠系界线层型”中文字体及3个主管机构.碑体下部刻有主要研究单位及资助研究和资助建碑单位.碑体背面有一个图示的二叠系—三叠系界线多重地层研究对比图.纪念碑的前方的一座大理石碑上以中文碑记记叙了该“金钉子”的研究和优选过程.揭幕仪式后,全体会议代表和与会领导在“金钉子”纪念碑现场合影留念.

为了庆祝全球二叠系—三叠系界线层型剖面 and 点(金钉子)标志碑落成,暨“二叠系—三叠系界线层型及重大事件”国际会议召开,浙江省集邮公司、长兴县人民政府和长兴县邮政局联合发行了“全球二叠系—三叠系界线层型剖面 and 点纪念封”.并于会议开幕式后举行了简短的首日封发行签字仪式.

8月10日下午开始,会议重点进行学术交流.本次会议共收到并刊出论文摘要47份,会议期间交流学术论文33篇,其中主题报告9篇.殷鸿福首先全面介绍了全球二叠系—三叠系界线层型——长兴煤山剖面的基本地质情况,随后会议开展了广泛的学术交流和研讨.本次会议学术研讨内容以二叠系—三叠系界线地质学研究为核心,涉及界线地质学的各个方面.其中热点讨论内容可归纳为以下几个方面:

(1)界线地质年代:Roland Mundil 报告了在煤山剖面二叠系—三叠系界线附近粘土层中最新的锆石 U/Pb 测年结果.二叠系—三叠系界线被确定为 253 Ma.在方法上看起来是更加成熟的,也有对上寺剖面同时研究结果的佐证.如果这一结果是正确

的,那么晚二叠世和早三叠世地质时限以及界线地层的沉积速率与先前的认识都有很大变化,这对二叠纪末生物绝灭的过程和型式、绝灭事件的起因等方面都有巨大的冲击.

(2)界线地质事件:对于界线处地质事件认识又有了新的证据,例如界线处化石数据的定量统计分析,界线处地层中 fullerene(C₆₀和 C₇₀)的发现和硫、锶同位素异常,以及界线处碳同位素漂移和界线地层同位素测年的重新研究结果等,对二叠纪末地质事件的起因提出了新的认识.尤其多项报告重新强调了地外因素的作用.

(3)界线地层对比:会议上有大量关于世界各地二叠系—三叠系界线研究的最新成果的报告,包括北极加拿大、挪威、俄罗斯,日本、泰国、伊朗、沙特阿拉伯、阿曼、越南,以及中国南方包括西藏在内的许多省区.新的地层序列的揭示,不仅通过与煤山标准剖面对照形成统一的全球界线地层格局,而且极大地丰富了界线地层和地质序列的内容.不过,John Lyons 报告了新疆陆相二叠系—三叠系界线磁性地层研究结果,它与海相界线地层的磁性地层资料存在明显的差异.

(4)转折期生物演变:会议报告除讨论到二叠系—三叠系界线处的生物绝灭型式外,还涉及到一些特征性类别在转折期前后的演变过程和演化谱系,包括牙形石的演化谱系和地理分布型式,二叠纪末放射虫的绝灭过程和三叠纪初放射虫的复苏及早、中三叠世之交的转折事件,贵州中三叠世海生爬行动物群的发现和辐射等.尤其对 *Reduwiasporonites* 的重新研究结果,对二叠纪—三叠纪之交的菌藻事件提出质疑.

(5)界线上、下地层研究:本次会议上,多项报告也重点叙述了二叠系—三叠系界线之下乐平统和长兴阶,以及界线之上三叠统地层学研究工作的重要进展.乐平统的底界、长兴阶的底界和印度阶—奥伦尼克阶界线层型都得以探讨.尤其较多报告报道了乐平统和下三叠统牙形石和菊石生物地层研究的重要进展,北方区与特提斯区生物地层序列的对比,以及在新的生物地层序列格局中对某些地层剖面的连续性进行了重新认识等.

此外,会议上还有报告涉及二叠纪—三叠纪东特提斯多岛洋的古地理格局、古气候和古海洋再造,泛大陆前期石炭纪牙形石生物事件及北美大陆边缘构造地层研究等.

为配合对煤山剖面全球二叠系—三叠系界线层型的全面深入认识,中国地质大学专门制作了 24 个展板,系统总结了煤山剖面二叠系—三叠系界线地质各方面的研究成果,在长兴会议期间展出。同时,中国地质大学还与中国科学院南京地质古生物研究所联合,全面收集了本单位各时期关于二叠系—三叠系界线研究的数百篇学术论著,以及在煤山剖面采集到的最珍贵的化石材料,并全部在会议期间展出,供各国学者参观和审阅。从而使各国学者对煤山剖面真正具有了最真切和最透彻的认识。所有这些,都为本次会议的成功召开起了十分重要的作用。

长兴会议期间,专家们还分别组织召开了国际二叠系分会、国际三叠系分会和牙形石工作会议。国际二叠系分会工作会议由副主席 Clinton Bruce Foster 博士主持,国际二叠系分会秘书长 Charles M. Henderson 博士介绍了自 31 届国际地质大会一年以来国际二叠系分会的工作进展、将来的工作计划、以及参与 32 届国际地质大会的筹备计划。随后重点对乐平统(吴家坪阶)底界和长兴阶底界的近期工作进展和最新研究成果进行了汇报和讨论。与会代表认为,应避免不必要的争论,尽快选定乐平统与瓜达鲁普统的界线位置。

国际三叠系分会工作会议由主席 Michael Orchard 博士主持,重点就三叠系内各界线层型的工作进行了总结和讨论。三叠系底界(即印度阶的底界)已经确定,使三叠系界线层型研究工作有了一个好的开端;奥伦尼克阶的底界面临的困境是该阶建于北方生物区,而提出的海参威地区的层型候选剖面无法满足国际层型的最求。因此会上有人提议重新考察该阶名,中国南方具有建立该界线层型的条件;安尼阶的底界有望在近期内成为三叠系的第二个 GSSP,但罗马尼亚的工作进度需要加快。中国南方下、中三叠统的火山沉积层有可能为该界线提供年代依据;拉丁阶的底界仍存在三种意见。鉴于该界线的研究工作已比较成熟,有学者建议应尽快投票表决,但也有学者认为在没有取得优势意见之前进行表决,可能会使工作进入尴尬的境地;卡尼阶的底界在意大利和斯匹提地区已有一定的研究基础,如果加紧工作,有望近期取得重要进展;诺利阶的底界工作组刚刚成立,在北美新剖面上生物地层研究已取得了一些重要进展,但磁性地层工作面临困难;瑞替阶底界的工作尚待开展。

牙形石工作会议由梅仕龙博士主持。牙形石已

成为二叠纪和三叠纪各时期界线划分的重要标志,而目前不仅牙形石分类位置尚存疑义,牙形石的内部分类方案也存在较大分歧,这在一定程度上影响到了有关界线层型的研究工作。本次工作会议重点讨论了二叠纪—三叠纪牙形石的分类问题,以居群特征作为分类依据的思想得以肯定。会上还对二叠系—三叠系界线标志牙形石进行了讨论,对该牙形石标定的古、中生代界线及以此为基础的生物演化过程和形式进行了广泛的讨论。

作为本次学术会议的重要组成部分,会议还安排了 4 条野外地质考察路线。有 9 位中外学者在会前对煤山剖面所在地区的区域地层进行了综合考察,真正认识到了煤山剖面作为全球二叠系—三叠系界线层型的地质历史和区域构造背景的优势。全体代表参加了会间对煤山剖面的系统野外考察,对煤山地区一系列二叠系—三叠系界线小剖面进行了空间追索观察,从而对层型所在地的界线地层序列有了全面的了解和充分的认识。这对该界线层型的全球推广应用将起到积极作用。会后野外考察路线有两条。15 位中外学者考察了安徽省巢湖地区的二叠系和三叠系,尤其下三叠统是考察的重点。专家们对巢湖地区下三叠统剖面方便的交通地理位置、完整的地层序列、良好的地层露头和丰富的化石资料表现出极大的兴趣,并且认为它具有竞争国际印度阶—奥伦尼克阶界线层型的能力。会后前往贵州中西部进行野外地质考察和研究的学者有两组共 14 人。通过这条野外路线的观察,专家们充分领略到中国南方丰富多彩的二叠系—三叠系界线地层序列,尤其在本路线上从海向陆追索的二叠系—三叠系界线,是进行该界线研究的十分可贵的资源,为陆相二叠系—三叠系界线的研究起到了桥梁作用。

总体来说,本次国际学术会议按照预定的目标,圆满地完成了会议的各项组织工作,取得了十分满意的结果。不仅弘扬了我国在二叠系—三叠系界线地质学研究所取得的丰硕成果,而且为我国下一步的奋斗目标开了一个好头。

致谢:本次会议得到了中国地质大学、中国科学院南京地质古生物研究所、中国地质调查局、国家自然科学基金委员会、全国地层委员会和长兴县人民政府的经费支持。国家自然科学基金委员会、科学技术部、中国地质调查局、中国地质大学和浙江省国土资源厅等单位共同筹建了“全球二叠系—三叠系界线层型剖面 and 点标志纪念碑”。