

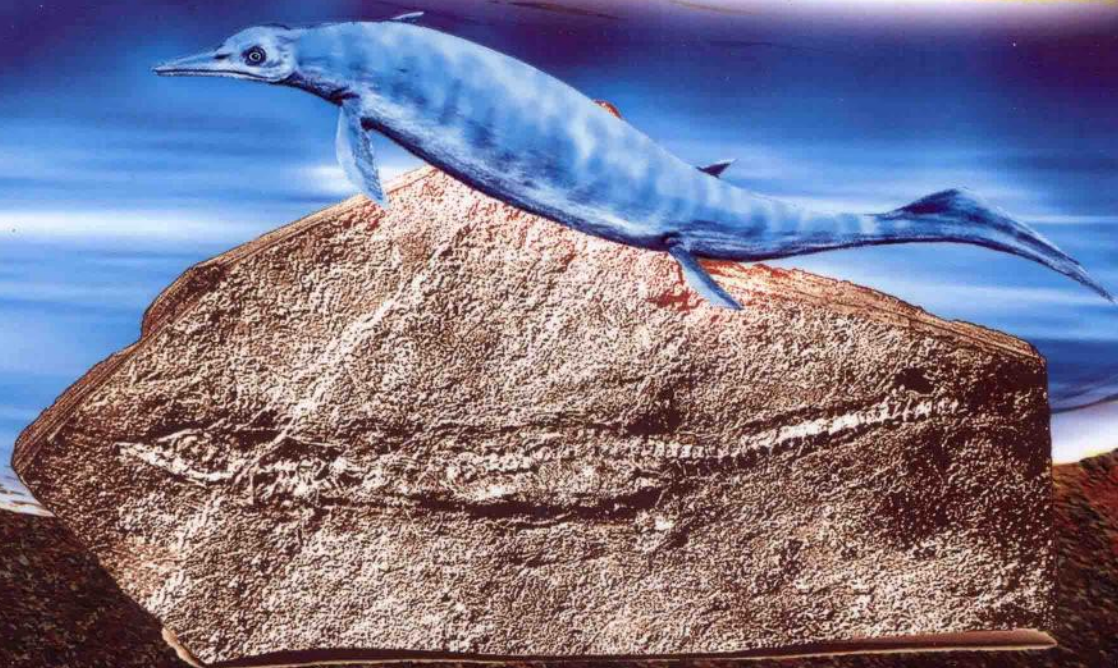
安徽古生物化石博物馆

三叠序曲

——巢湖龙的崛起

THE RISE OF
ICHTHYOSAURUS

蒋立爱 陈冠宝 主编



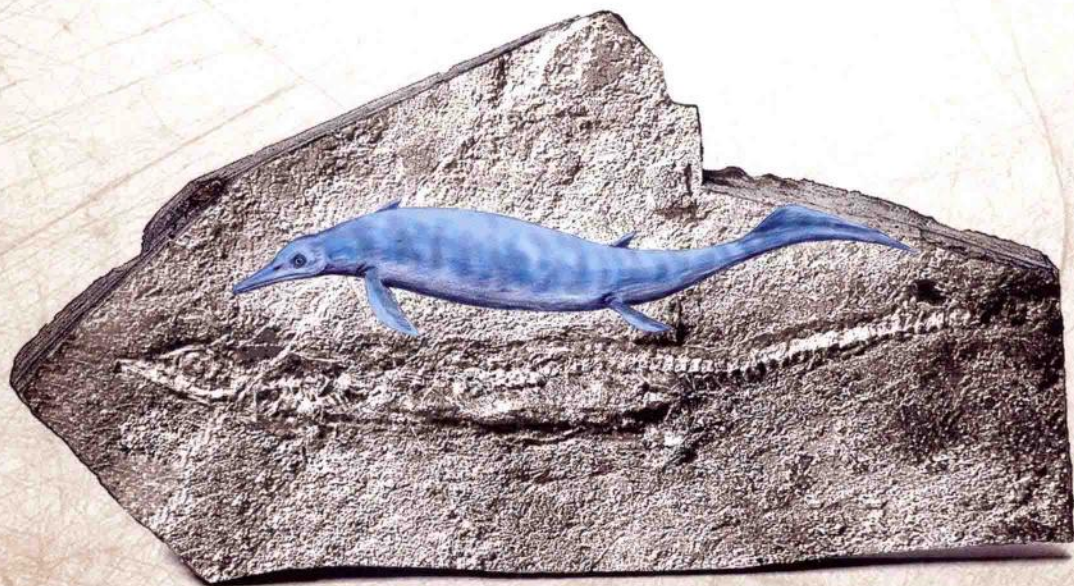
石油工业出版社

安徽古生物化石博物馆

三叠序曲 ——巢湖龙的崛起

THE RISE OF
ICHTHYOSAURUS

蒋立爱 陈冠宝 主编



石油工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

三叠序曲——巢湖龙的崛起 /蒋立爱, 陈冠宝主编.
北京: 石油工业出版社, 2012.9

ISBN 978-7-5021-9290-7

I . 三…

II . ① 蒋… ② 陈…

III . 恐龙—动物化石—巢湖地区

IV . ① Q915.864 ② Q915.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 221837 号

三叠序曲——巢湖龙的崛起

Sandie Xuqu—Chaohulong de Jueqi

出版发行: 石油工业出版社

(北京安定门外安华里 2 区 1 号 100011)

网 址: www.petropub.com.cn

编辑部: (010) 64523736 发行部: (010) 64523620

经 销: 全国新华书店

印 刷: 北京中石油彩色印刷有限责任公司

2012 年 9 月第 1 版 2012 年 9 月第 1 次印刷

787×1192 毫米 开本: 1/16 印张: 2.25

字数: 58 千字

定价: 20.00 元

(如出现印装质量问题, 我社发行部负责调换)

版权所有, 翻印必究



1989 年发现于安徽无为县百胜乡水泥厂的巢湖龙标本。保存在无为县文管所（储藏编号 WCRAI 313）。由美国加州大学戴维斯分校藻古亮介教授对其研究，相关成果刊发于世界顶级学术期刊英国《自然》杂志（1996 年 382 期）



安徽古生物化石博物馆藏品。比起 20 世纪发现的标本来说，这具标本可以称得上完美。更多这样的标本将为揭开巢湖龙的秘密提供线索





巢湖平顶山西，上二叠统大隆组、下三叠统殷坑组界线。大隆组主要为灰色、灰黄色、灰绿色硅质页岩及砂岩。殷坑组为浅灰绿、黄绿色泥岩、含粉砂质泥岩，夹薄层泥灰岩，下部泥岩中局部含钙质结核或似瘤状灰岩



巢湖马家山剖面，南陵湖组，以薄层、中厚层至巨厚层灰岩、瘤状灰岩的组合为特色，闻名遐迩的巢湖龙即产于其中



本书编委会

顾 问：陈良纲

主 任：俞凤翔

委 员：（按姓氏笔画排列）

江大勇 过仕伟 孙作玉 任启坤 李玉华

杨鹏飞 季 承 胡远超 黄建东

主 编：蒋立爱 陈冠宝



目 录

什么是巢湖龙.....	1
巢湖龙的发现和命名	2
巢湖龙的研究历史	7
巢湖龙的产地.....	11
巢湖龙的生活环境	14
巢湖龙的伙伴们	17
双壳动物.....	17
菊石.....	17
牙形动物.....	19
巢湖龙的兄弟姐妹们	20
歌津鱼龙 (<i>Utatsusaurus hataii</i> Shikama et al., 1978)	20
短尾鱼龙 (<i>Grippia longirostris</i> Wiman, 1929)	22
盘县混鱼龙 (<i>Mixosaurus panxianensis</i> Jiang et al., 2006)	22
巢湖龙的旁支近亲	24
鳍龙类 (<i>Sauropterygia</i>)	24
海龙类 (<i>Thalattosauria</i>)	26
原龙类 (<i>Protorosaurians</i>)	27
巢湖龙在中国三叠纪海生爬行动物群中的地位	29
参考文献.....	30



什么是巢湖龙

巢湖龙（图1、图2），全名为龟山巢湖龙（*Chaohusaurus geishanensis* Young and Dong, 1972），是产于安徽巢湖地区早三叠世地层中的一种已绝灭的海生爬行动物。它也曾被称作安徽龙（*Anhuisaurus*）、陈龙（*Chensaurus*）。巢湖龙属于一种体形较小的鱼龙，成年个体身长可达0.7米，因体形似鱼又似蜥蜴（龙，拉丁语 *saurus*）而得名。它是目前世界上发现的最早的鱼龙之一，自由徜徉于距今约2亿4千万年前（早三叠世）的海洋中。

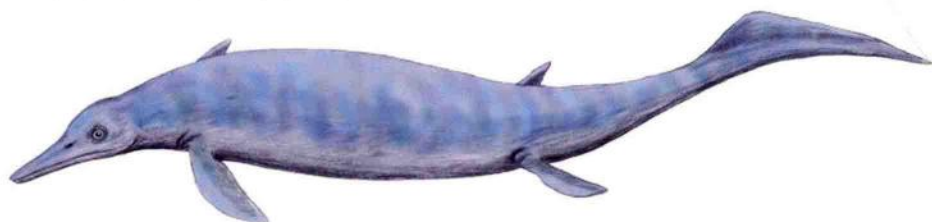


图1 巢湖龙艺术复原图（Nobu Tamura 绘）



图2 巢湖龙化石（安徽古生物化石博物馆 MT10011）

什么是三叠纪

据科学家研究，地球至少有46亿年的历史，为了给研究和交流带来方便，地质学家们把这46亿年进行划分，划分成一个接一个的地质时代。而三叠纪（Triassic）是2.5亿至2.0亿年前的一个地质时代，它位于二叠纪（Permian）和侏罗纪（Jurassic）之间，是中生代（包括三叠纪、侏罗纪和白垩纪，著名科幻电影《侏罗纪公园》讲述的就是侏罗纪发生的事情，但霸王龙实际上生活于白垩纪）的第一个纪。三叠纪的开始和结束各以一次生物灭绝事件为标志。



巢湖龙的发现和命名

1965年，安徽省巢县水泥厂的工人在位于巢湖东北岸的龟山开山采石的时候，发现一块较完整的古生物化石，当时大家都不知道它到底是什么（图3）。它产于龟山的青龙灰岩之中，在这之前从没有人在广布于长江中下游的青龙灰岩中发现过类似的脊椎动物化石。

在好奇心的驱使下，他们把这块标本交给了安徽省博物馆（现安徽博物院）。1970年，安徽省博物馆的工作人员又将它转交给了时任中国科学院古脊椎动物与古人类研究所所长杨钟健先生鉴定。



爬行动物（Reptilia，或称爬行类、爬虫类）是一类属于四足总纲的羊膜动物，分类上的层级为纲，较新的命名是蜥形纲（Sauropsida）。现存的爬行类包含四个目：鳄目（Crocodylia）、喙头蜥目（Sphenodontia）、有鳞目（Squamata）、龟鳖目（Testudines）。

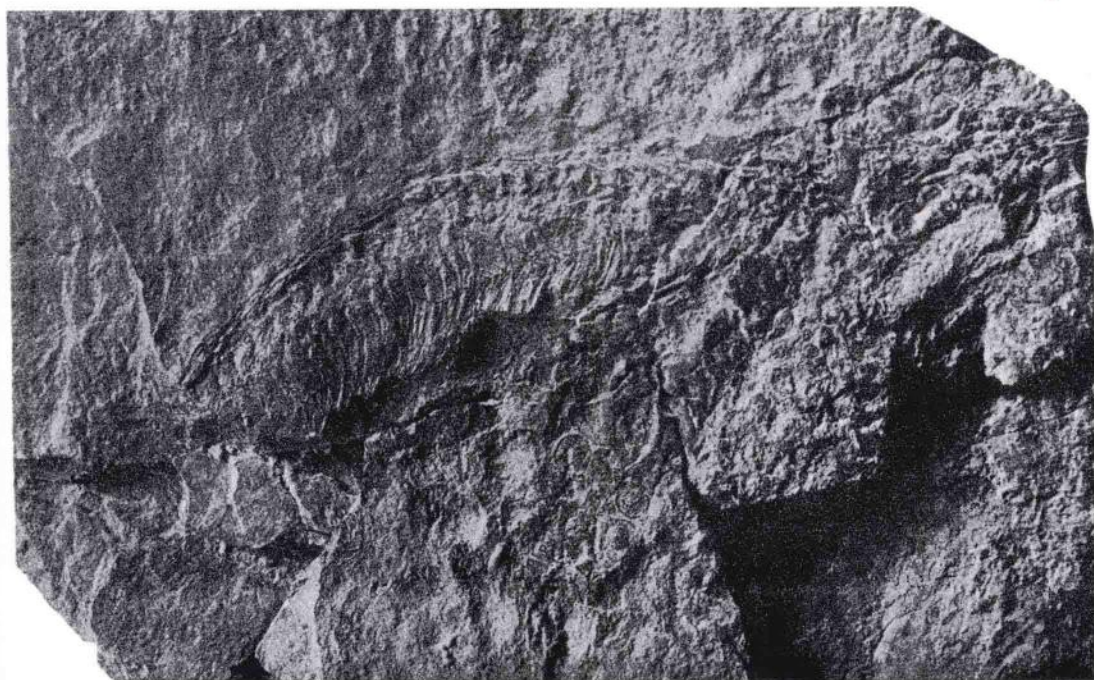


图3 发现于龟山的龟山巢湖龙正模标本 IVPP V4001



1972年，经过一年多的研究，中国科学院古脊椎动物与古人类研究所杨钟健和董枝明两位研究员在科学出版社出版的《中国三迭纪水生爬行动物》一书中正式发表了关于这块古生物化石的研究文章《安徽龟山巢湖龙》，在短头鱼龙科（*Omphalosauridae*，后来经研究发现放在短尾鱼龙科（*Grippidia*）更合适）下建立了新属——巢湖龙属（*Chaohusaurus*），并根据巢湖龙的发现地地名建立新种——龟山巢

湖龙种（*Chaohusaurus geishanensis*）。在该文中，两位研究员对龟山巢湖龙的骨骼解剖特征进行了详尽的描述，根据其牙齿的特殊性和脊椎的形态，把它的分类位置放到短头鱼龙科。他们还认为龟山巢湖龙与瑞典科学家威曼（Wiman）描述的产于挪威斯匹兹卑尔根（Spitzbergen）的短尾鱼龙（*Grippia*）具有很大的相似性，但是巢湖龙要比短尾鱼龙原始。而短尾鱼龙所处的时代为早三叠世，所以可以推测巢湖龙应生活于早三叠世。



巢湖龙的系统分类学位置

蜥形纲 Sauropsida

鱼龙超目 Ichthyopterygia

短尾鱼龙科 Grippidia

巢湖龙属 *Chaohusaurus*

龟山巢湖龙 *Chaohusaurus*
geishanensis

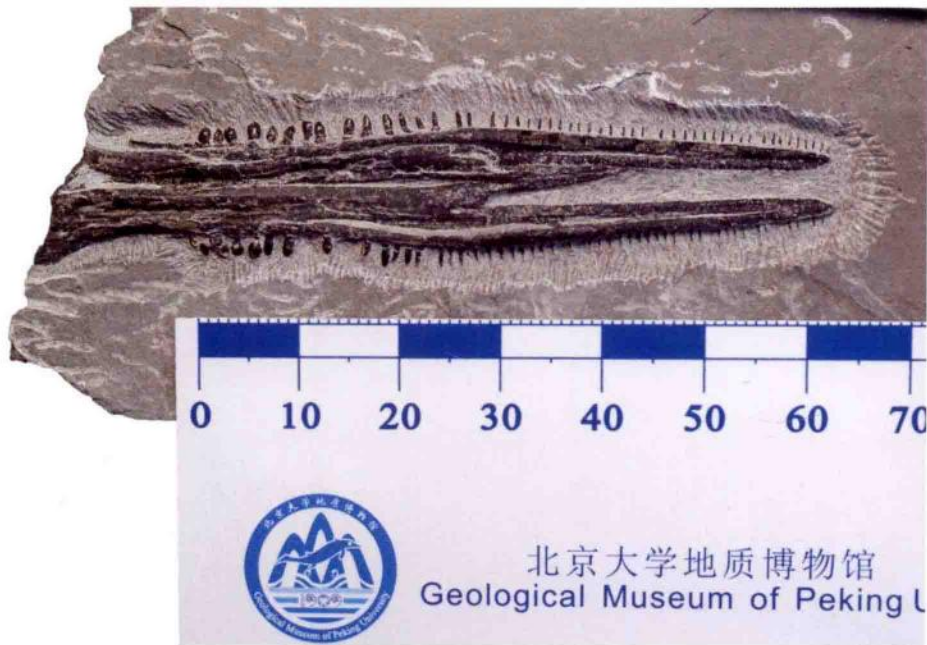


图4 产于巢湖马家山、由北京大学修理的巢湖龙化石（MT10004）

根据杨钟健、董枝明的归纳总结，龟山巢湖龙的特征为：“一个较小的鱼龙，生活的时候体长在半米左右，营底栖生活，吞食软体动物，具有粗壮的前肢，尖的吻，可以掘土觅食。体扁圆，头三角形，有一尖吻，头两侧有一对大而圆的眼睛，嘴里长着异型齿：前端牙齿细小而尖，后部牙齿丘形，前后肢鳍状，脊椎椎体近双平型。”

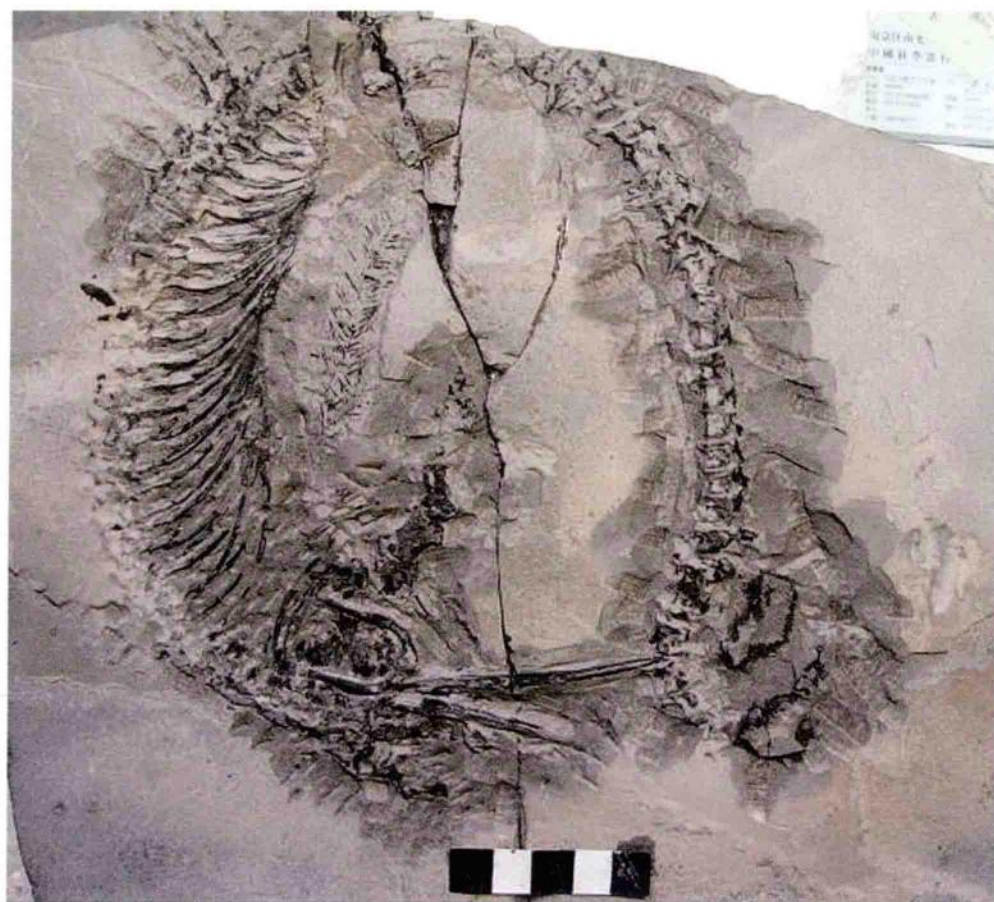


图5 美国《科学》杂志 (Science) 刊登的巢湖龙标本照片及骨骼示意图 (据 Stone, 2010)

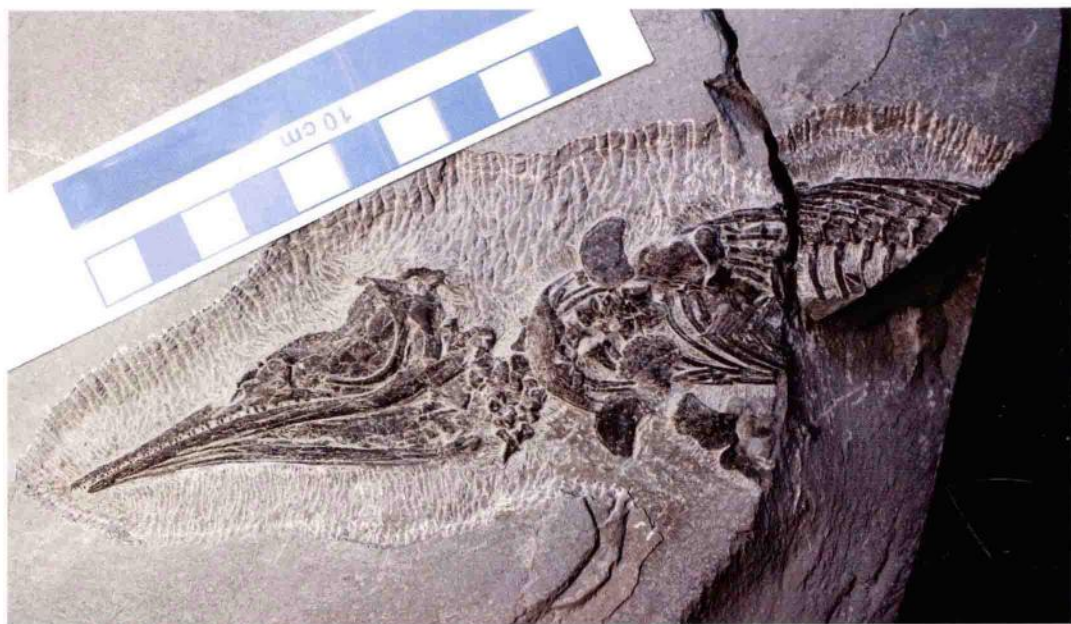


图6 产于巢湖马家山、由北京大学修理的巢湖龙化石（安徽古生物化石博物馆，MT10002）



图7 产于巢湖马家山、由北京大学修理的巢湖龙化石（安徽古生物化石博物馆，MT10007）

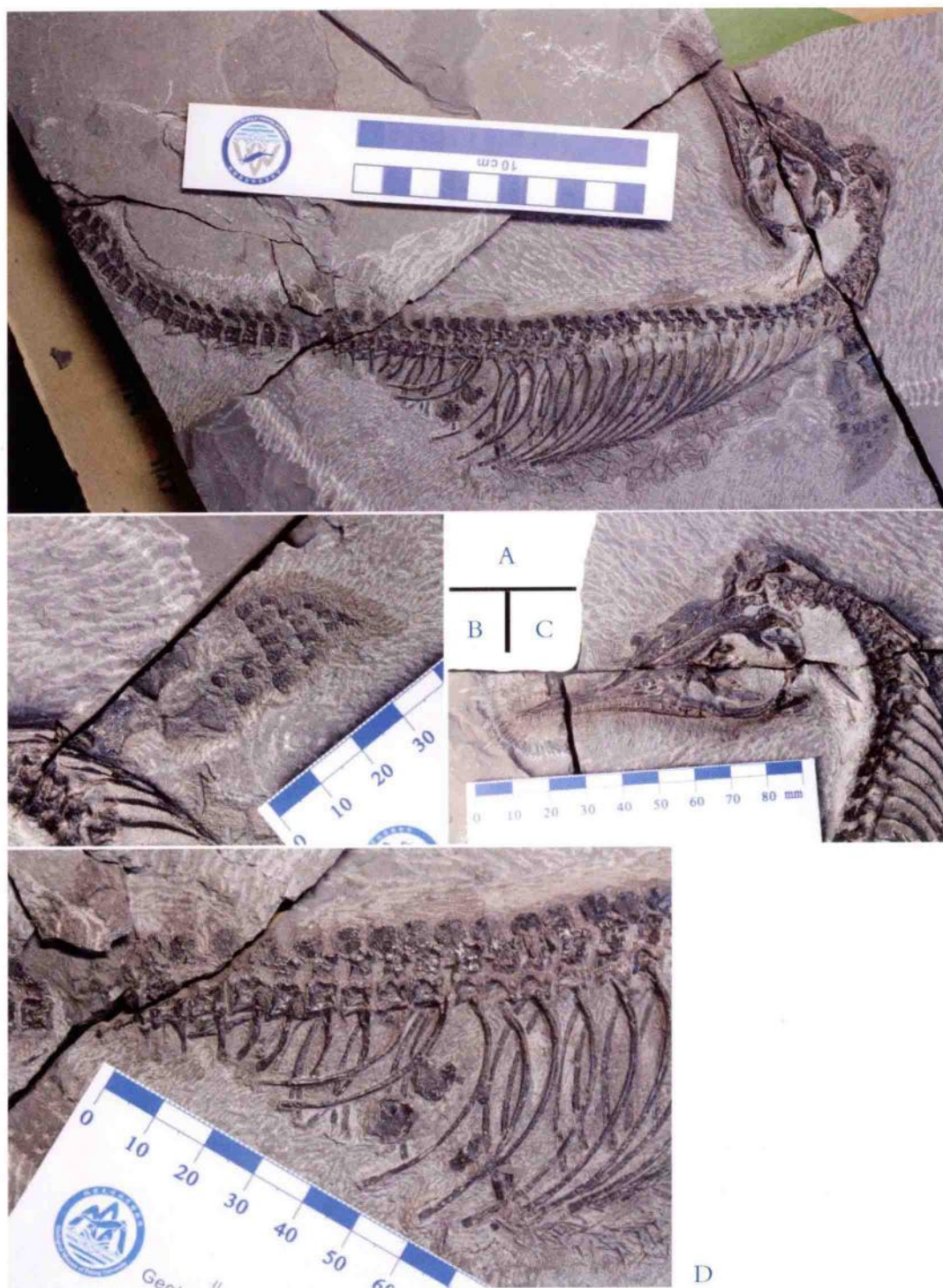


图8 产于巢湖马家山的巢湖龙化石（安徽古生物化石博物馆，A. 整体，B. 前肢，C. 头部，D. 腹部）



巢湖龙的研究历史

在 1972 年杨钟健、董枝明对龟山巢湖龙的描述和命名之后，不断有巢湖龙化石在巢湖地区被发掘出来，使得对它的认识和研究不断深化。

1976 年 10 月，安徽省区域地质调查队一分队和南京地质矿产研究所等单位在巢县（当时巢湖还只是一个县级行政单位）马家山一带调查三叠纪地层时，发现好几枚鱼龙化石碎片。之后这些发现者组织力量，进行了较大规模的发掘工作。1981 年下半年该队二分队对鱼龙产地进行了多次野外调查，发现数块保存完整的鱼龙化石（图 9）。后来陈烈祖对这些鱼龙化石进行了仔细的研究，于 1985 年在《中国区域地质》（后更名为《地质通报》）上发表《安徽巢县早三叠世鱼龙化石》一文。文章详述了鱼龙产出层位及上下地层的岩石学、古生物学特征，特别指出了亚哥伦布菊石（*Subcolumbites*）与瓣鳃类圆形拟克氏蛤（*Periclararia circularis*）、别特弱海扇（*Leptochondria bittneri*）的共生关系，再加上地层层序，说明这些鱼龙所赋存的地层时代为早三叠世奥伦尼克期。陈烈祖根据骨骼解剖特征认为这些鱼龙不属巢湖龙属（*Chaohusaurus*），建立了安徽龙属（*Anhuisaurus*）。文中称其识别出两个新种，一为巢县安徽龙（*Anhuisaurus chaoxianensis*），一为小巧安徽龙（*Anhuisaurus faciles*），并认为它们的差别在于：前者吻部特别长，后部牙齿成矛形，肱骨大而远端宽于近端；而后者吻部相对短，后部牙齿成锥状，肱骨小而成方形。



图 9 巢县安徽龙正模 P45-H85-25，标本现存于安徽古生物化石博物馆〔（陈烈祖，1985）；后经研究它们就是龟山巢湖龙的后出异名（Motani, 1998）〕





1991年, Mazin等在一篇文章中提出安徽龙(*Anhuisaurus*)是无效命名,因为侯连海早在1974年建立的新属安徽蜥用的就是*Anhuisaurus*,根据古生物命名法则中的优先原则,陈烈祖所提出的安徽龙(*Anhuisaurus*)为安徽蜥的异物同名,是无效的。Mazin等(1991)提议用陈龙(*Chensaurus*)来代替它作为1985年建立的新属属名。

1996年,美国加州大学的藻谷亮介(Ryosuke Motani)教授等在英国《自然》(*Nature*)杂志发表《最原始鱼龙的鳗鱼式游泳》一文,从身体形态等方面对采于安徽省无为县百胜乡的鱼龙化石(编号WCRAI 313,采石工李金秋于1989年4月在百胜乡水泥厂后山发现,

现保存于无为县文管所中,图10)进行了研究和描述。文中指出,陈龙作为当时发现的世界上最早的鱼龙之一(现在仍然是),代表了双孔纲动物从陆生到三叠纪晚期高度适应海生生活之间的一种过渡形态。陈龙的尾鳍较小,身体长而窄,荐前椎数目较多,从这些特征都可以推测陈龙应该具有鳗鱼式的游泳方式。而之后的鱼龙虽保留了较多的荐前椎,但椎体形态由圆柱形向圆饼形转化,形成了一种似金枪鱼形或纺锤形身体。这一研究使得陈龙(就是巢湖龙,之后会解释)第一次在国际上引起较大规模的瞩目。

1998年,藻谷亮介和中国地质科学院地质研究所研究员尤海鲁在美国《古生物学报》(*Journal of Paleontology*)发表文章《巢湖陈龙的延迟中足骨化》,对由于材料稀少而没有获得的陈龙的前肢信息进行了揭示,并指出陈龙很明显具有延迟的中足骨化特征,也即中足部分的骨化晚于肢体的其他部分。这主要是基于除陈龙的正模标本之外的另外两个前肢保存较好的标本所提供的信息提出的,在它们上面中足部分只

古生物命名知多少

在古生物学家进行研究的过程中,如果发现之前从没见过的化石,会试图给它取一个新的名字,方便以后交流和研究,这就是古生物命名。古生物命名要遵从一些成文的规则,即《国际动物命名法则》,而它的制订和修改由国际动物协会执行。

古生物的学名应该包含两部分,第一部分是属名,如巢湖龙属(*Chaohusaurus*) (印刷体要斜体,手写时加下划线),接下来是种本名,如*geishanensis*,所以龟山巢湖龙学名的规范写法是*Chaohusaurus geishanensis*。另外最好在学名之后加上命名人的姓氏(杨钟健的Young和董枝明的Dong)和命名年代(1972),于是龟山巢湖龙学名正式的写法是*Chaohusaurus geishanensis* Young and Dong, 1972。

一个新种命名时所依据的标本称为模式标本。龟山巢湖龙的模式标本为V4001,现存于安徽博物院。



图 10 1989 年产于百胜乡水泥厂的巢湖龙标本，现存于无为县文管所（WCRAI 313）

看到有尺腕骨、间腕骨和第四个远腕骨，而且它们的大小也说明了处于较低的骨化阶段。在侏罗纪生活的狭翼鱼龙（*Stenopterygius*）中并没有发现这一现象的出现，说明鱼龙在进化的过程中逐渐失去了这一特征。

同年，藻谷亮介和尤海鲁在美国《古脊椎动物学报》（*Journal of Vertebrate Paleontology*）公布了他们对于当时几乎所有能观察到的标本的研究结果，其中最重要的一项是，识别出龟山巢湖龙、巢县陈龙（*Chensaurus chaoxianensis*）和小巧陈龙（*Chensaurus faciles*）只是同一物种的不同成长阶段的个体，因为在 1985 年陈烈祖建立安徽龙属（*Anhuisaurus*）时，他所认定的用于区别陈龙和巢湖龙的那些特征，经藻谷亮介和尤海鲁检查，有的没有观察到，而其余的可以被解释为个体发育阶段不同造成的差异。所以陈烈祖于 1985 年建立的安徽龙属并不是有效命名，应当沿用杨钟健和董枝明在 1972 年建立的巢湖龙属（*Chaohusaurus*）。

1999 年藻谷亮介在《鱼龙超目的系统发生》（发表在《古脊椎动物学报》第 19 卷第 3 期）中提出了一个鱼龙超目的系统发生理论，对巢湖龙的谱系位置作了探讨。藻谷亮介认为巢湖龙属和短尾鱼龙属是姐妹群组成短尾鱼龙科，是始鱼龙（*Eoichthyosauria*）的干群。而短尾鱼龙科（*Grippidia*）的姐妹群是鱼龙目（*Ichthyosauria*）。我们还可以看出，日本的歌津鱼龙（*Utatsusaurus*）和原始鱼龙（*Parvinatator*）及始鱼龙组成姐妹群。



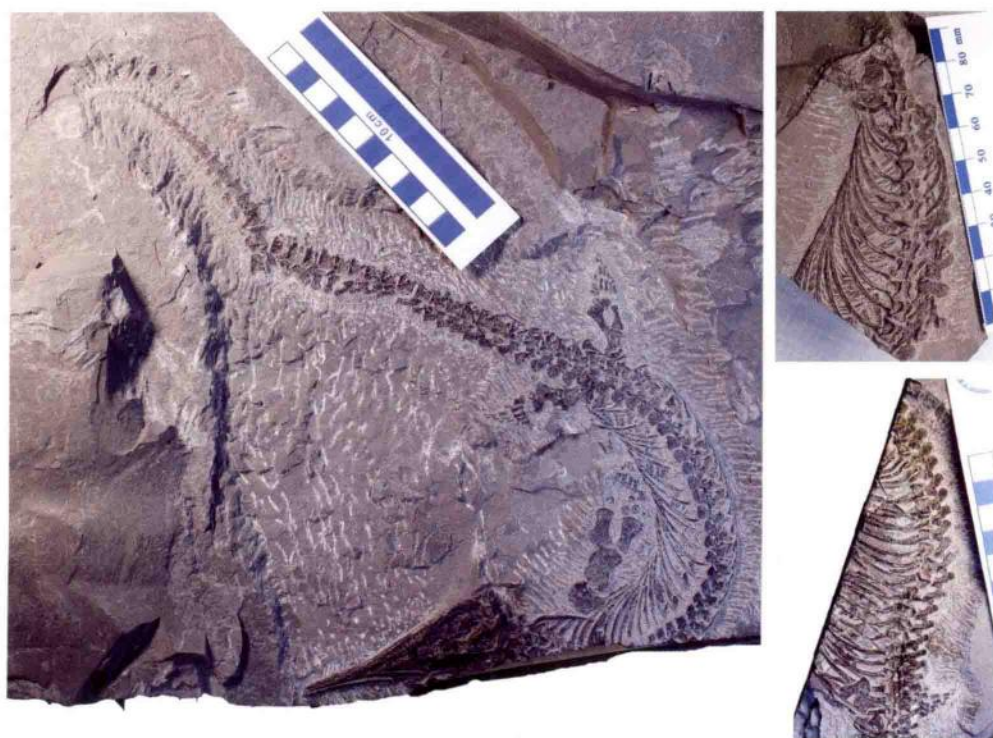


图 11 巢湖马家山剖面中的鱼龙化石（安徽古生物化石博物馆）

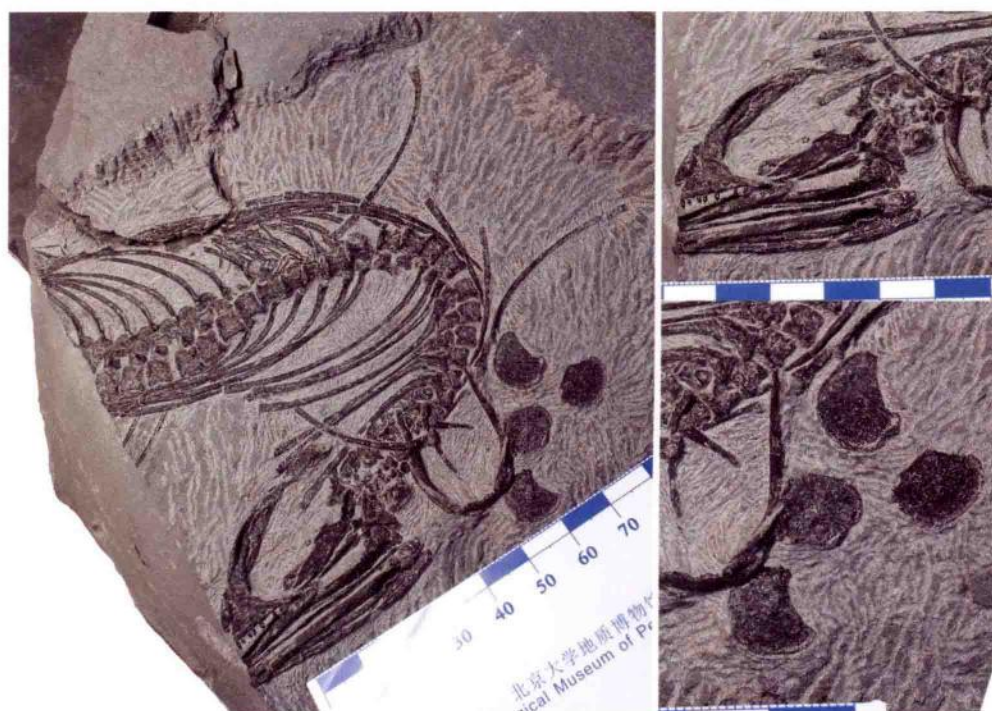


图 12 巢湖马家山产出的鱼龙化石（安徽古生物化石博物馆，左为全视，右上为头部，右下为肩带）