

海龙类化石在云南泸西上三叠统的发现

冉昌^{1,2}, 胡世学¹, 黄金元¹, 张启跃¹, 周长勇¹

RAN Chang^{1,2}, HU Shixue¹, HUANG Jinyuan¹, ZHANG Qiyue¹, ZHOU Changyong¹

1. 中国地质调查局成都地质调查中心, 四川 成都 610081;

2. 中国地质科学院, 北京 100037

1. Chengdu Center of China Geological Survey, Chengdu 610081, Sichuan, China;

2. Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing 100037, China

摘要: 采自云南泸西县城附近小兴安村晚三叠世卡尼期小凹组的海龙化石, 是关岭生物群海龙类化石在贵州关岭之外地区的首次发现。该化石标本共保存有9枚较好的背椎骨, 21条完好的肋骨及若干腹肋。靠近头部的4枚背椎骨为有次序的自然排列。背椎椎体长约12cm, 椎体横突发育, 椎体腹侧轻微凹入, 呈双凹形, 近似圆形。这一特征与鱼龙类脊椎骨明显的双凹特征有所区别, 故暂且将其归于海龙类。新采集的该化石标本为探讨海龙类的古地理分布, 以及寻找规律生物群新化石产地提供了信息。

关键词: 海龙目; 晚三叠世; 小凹组; 云南泸西

中图分类号: Q915.2; P534.51 **文献标志码:** A **文章编号:** 1671-2552(2017)06-0913-05

Ran C, Hu S X, Huang J Y, Zhang Q Y, Zhou C Y. The discovery of Thalattosauria (Reptilia: Diapsida) from the Late Triassic strata of Luxi County, Yunnan Province. *Geological Bulletin of China*, 2017, 36(6): 913-917

Abstract: This paper reposts a thalattosaur specimen collected from the Late Triassic Xiaowa Formation in Xiaoxingan Village, Luxi County, Yunnan Province. It is the first record of Thalattosauria fossil outside Guanling, Guizhou Province. The specimen consists of 9 well preserved dorsal vertebrae, 21 dorsal ribs, and several gastralia. 4 dorsal vertebrae are present and arranged as a sequence of natural order. The length of dorsal vertebrae is about 12cm. The transverse process is well developed. The two ends of the dorsal vertebrae are slightly biconcave, distinctly different from ichthyosauria vertebrae with obvious biconcave. The specimen is tentatively assigned to the Thalattosauria. The new discovery provides new information for paleobiogeographic distribution of the Thalattosauria and the search for new fossil localities of the Guangling biota.

Key words: Thalattosauria; Late Triassic; Xiaowa Formation; Luxi County, Yunnan

三叠纪是海生爬行动物的时代, 发育鳍龙类、鱼龙类、海龙类、楯齿龙类、原龙类、初龙类、龙龟类、龟鳖类。海龙是三叠纪中期的双孔亚纲海生爬行动物, 其解剖结构和生态地位十分独特, 对海龙的研究也在持续进行中。在北美加利福尼亚和大不列颠哥伦比亚、欧洲阿尔卑斯圣乔治山发现的大部分海龙类化石标本都较破碎, 属种描述建立在零

碎的骨骼之上, 且大多数属种只有1件标本^[1-8], 导致属种之间的对比困难。

中国最早对于海龙类的研究始于杨钟健先生。自20世纪90年代以来, 在中国西南部贵州关岭地区的晚三叠统小凹组发现了较多保存完整的海龙化石, 包括晚三叠世黄果树安顺龙(*Anshunsaurus huangguoshuensis*)^[9-11]、孙氏新铺龙(*Xinpusaurus suni*)^[12-13]、

收稿日期: 2016-11-17; **修订日期:** 2017-04-28

资助项目: 中国地质调查局项目《南盘江成矿区贞丰和富宁地区地质矿产调查》(编号: DD20160020)、《罗平生物区区域地质专项地质调查》(编号: 12120114068001)和国家自然科学基金项目《应用同步加速器X射线层析显微技术重建云南罗平中三叠世牙形石多分子器官》(批准号: 41502013)

作者简介: 冉昌(1990-), 男, 在读硕士生, 古生物学与地层学专业。E-mail: 648918847@qq.com

巴毛林新铺龙(*Xinpusaurus bamaolinensis*)^[14]、戈氏新铺龙(*Xinpusaurus koi*)^[15]和短吻贫齿龙(*Miodontosaurus brevis*)^[16-18]。近年来又根据在贵州关岭新铺乡小凹组发现的新材料建立了双列齿凹棘龙(*Concavispina biseridens*)^[19]。除在关岭地区发现较多保存完好的海龙类化石外,在贵州兴义乌沙中三叠统竹杆坡组也发现了海龙类化石新材料,并建立了新种——乌沙安顺龙(*Anshunsaurus wushaensis*)^[20]和黄泥河安顺龙(*Anshunsaurus huangnihensis*)^[21-22]。另外,在云南的相当层位也描述过谜龙(相似属)cf. *Askeptosaurus*^[23]的后肢标本;近年在云南罗平新寨一带的中三叠统安尼阶(Pelsonian 亚阶)关岭组二段顶部发现海龙类前肢化石标本^[24]。Rieppel 等^[9]和 Liu 等^[10-11]根据数件保存完整的化石标本对黄果树安顺龙进行了研究,确定该属种的骨骼学特征,并初步厘定了其在海龙类内群中的谱系关系。程延年等^[16]根据保存完好的头骨和下颌骨的海龙新属种——短吻贫齿龙化石标本的详细研究,确定了该属种的骨骼学特征,并初步弄清了其在海龙类内群中的谱系关系。赵丽君等^[19]根据保存有完整骨架的双列齿凹棘龙(*Concavispina biseridens*)骨骼特征的最新研究表明,凹棘龙与新铺龙可能具有较近的亲缘关系。据刘俊^[25]对已经描述的新铺龙(*Xin-*

pusaurus) 3 个种的最新研究,确定以往确立的种间鉴别特征无效并建议废除巴毛林种(*X. bamaolinensis*)及戈氏种,新铺龙属仅保留属型种——孙氏新铺龙(*X. suni*)为有效种。近年来在贵州兴义、云南罗平地区中三叠统兴义生物群也报道了少量海龙类化石,但关岭生物群的海龙类化石目前仅局限于贵州关岭地区,从未在其他地方发现过。

此次发现的海龙类化石位于泸西小兴安村附近采石坑(北纬 24°38'11"、东经 103°43'39"),如图 1 所示。标本产于云南泸西晚三叠世卡尼期小凹组,属于关岭生物群。含化石地层岩性为深灰色泥质灰岩,海龙化石隐于岩石中,可见化石为黑色,厚约 1cm,大小约 90cm×50cm。

1 化石描述

化石整体呈背腹向保存,被强烈压扁,右侧靠近头部。标本骨架长约 60cm,宽约 35cm。仅保存有背椎、背肋、腹肋,以及可能是肩带部分的肩胛骨和前肢的肱骨碎片(图 2)。

背椎(dv): 共有 9 枚保存较好的背椎骨,呈右侧出露。靠近头部的 4 枚背椎为有次序的自然排列,前 2 枚大部分被背肋覆盖。背椎椎体长约 12cm,椎体腹侧部分轻微内凹,呈双凹形,近似圆

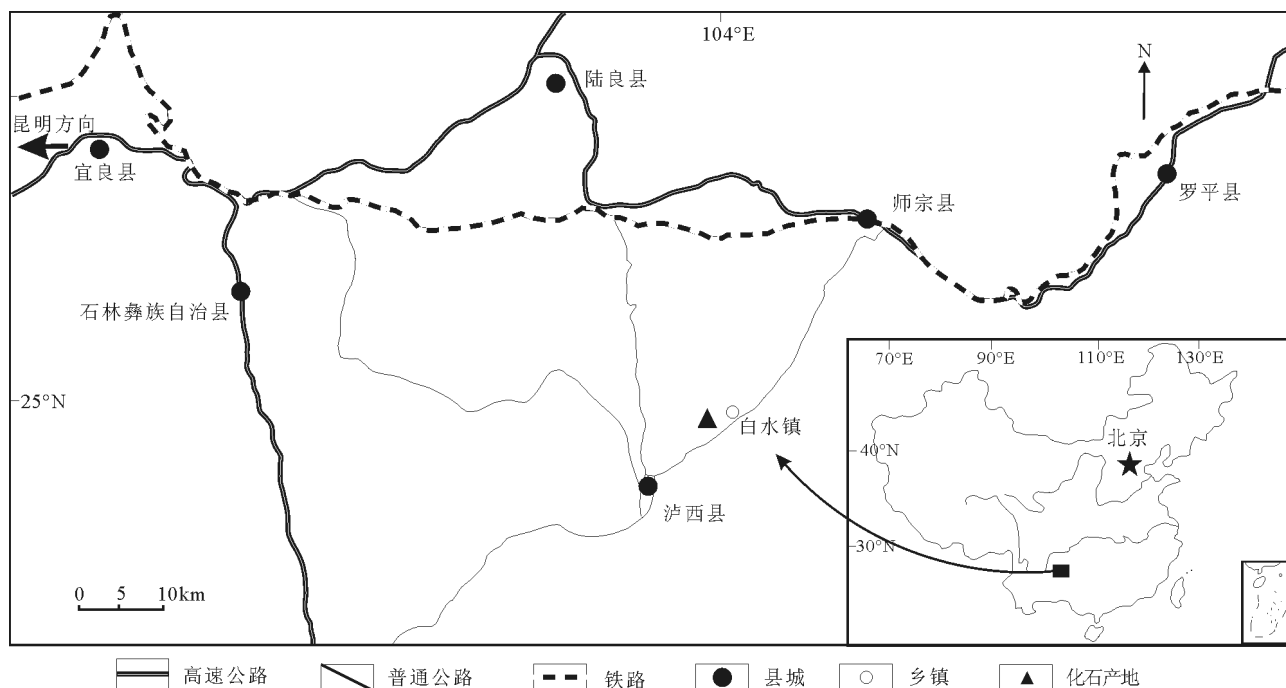


图1 海龙化石产地

Fig. 1 Locality of the Thalattosauria

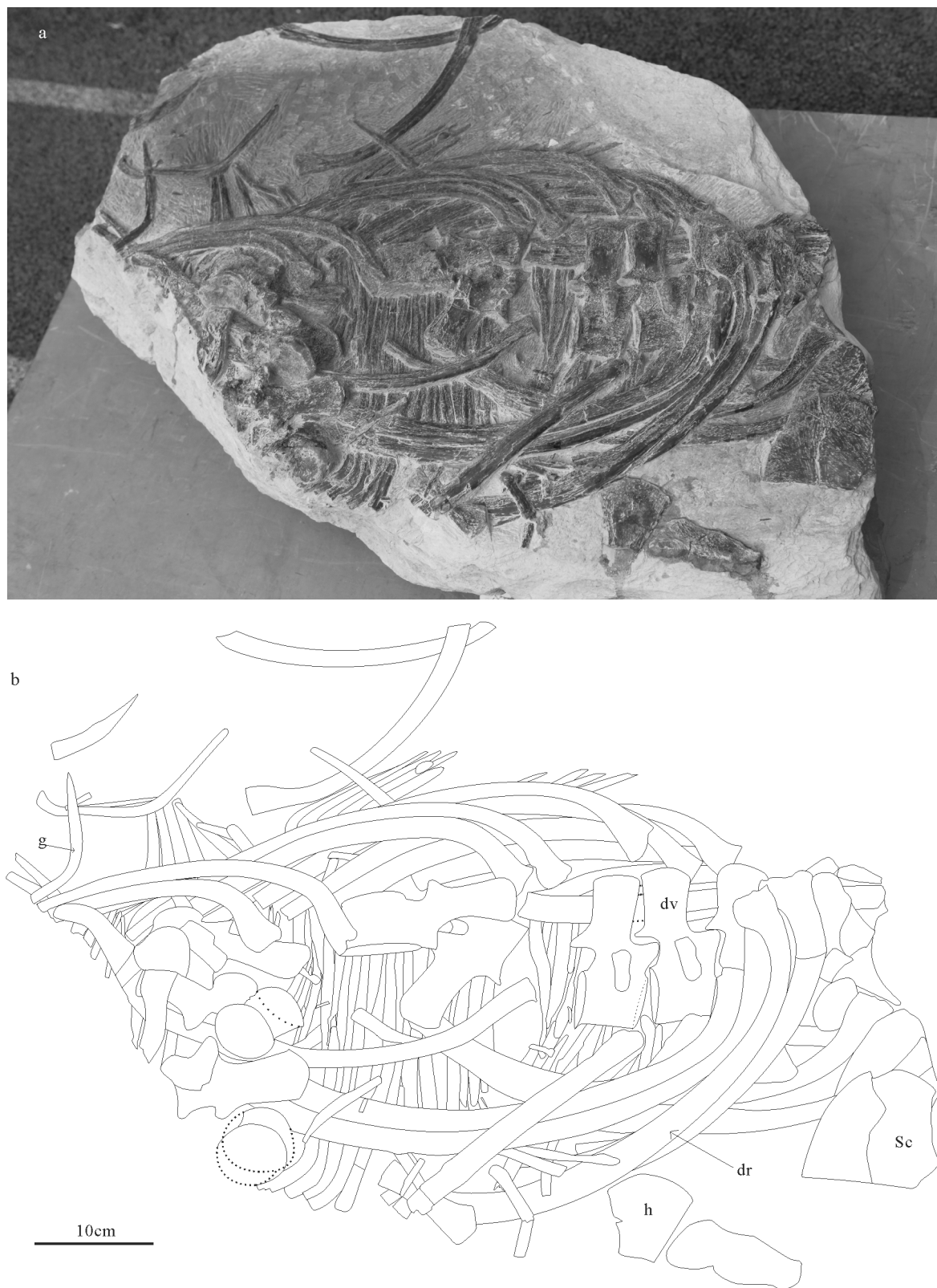


图2 云南泸西海龙化石概览(a, 标本编号:33886)和素描(b)

Fig. 2 The overview (a) and the sketch (b) of *Thalattosauria* fossil from the Luxi County, Yunnan Province
 dv—dorsal vertebrates(脊椎); dr—dorsal ribs(背肋); g—gastralia(腹肋); sc—scapula(肩胛骨); h—humerus(肱骨)

形,椎体横突发育。神经棘呈矩形板状,宽而直,垂直椎体轴向。另外5枚分散保存,其中的3枚仅见部分脊椎骨。

背肋(dr):共有21条较好的肋骨,呈两侧保存,近于对称分布。背肋为单一头,近端肿大,远端扩展,具有顶端且弯曲,靠近头部的上侧2条背肋被压在脊椎骨下面,可见其大部分。最上部的2条肋骨中的一条近水平,保存不完整,未见顶端,另一条见顶端。

腹肋(g):躯干腹部保存若干腹肋,腹肋被强烈挤压呈平行致密排列,近端略宽且弯曲,中部最厚,远端较尖。下侧腹肋较直且细长,上侧腹肋受强烈挤压排列致密。

肩带及前肢:近扇形较破碎的骨板疑似为肩胛骨(Sc)及可能为肱骨(H)的碎片。

2 讨论

该海龙类新材料保存不完整,由于缺乏头部关键特征(爬行动物头骨上最重要、最明显的结构——颞孔,颞孔特征决定了爬行动物分类的框架),故不能鉴定到属种。但标本仍然保存了海龙类的一些特征:椎体横突发育,椎体腹侧略凹入,呈双凹形,近似圆形,这些特征与鱼龙类脊椎骨明显的双凹特征有所区别,故暂且将其归于海龙目。该标本产出层位为小凹组,属于关岭生物群。关岭生物群系1999年在贵州省关岭地区发现,是一个由大型鱼龙、海龙、楯齿龙类及鱼龙类和无脊椎动物化石组成的三叠纪晚期的特异埋藏化石群^[26]。关岭生物群构成面貌表明,晚三叠世海洋生态系统达到全新的繁盛阶段,是古海洋生态系统全面恢复的实证^[27]。近年来在关岭生物群中发现的海龙类化石数量较多,但属种较单一,国内研究并发表的主要属种为安顺龙属和新铺龙属,且种类较少。本文报道的海龙类化石采自云南省泸西县,距离贵州关岭245km,是关岭生物群海龙类化石在泸西地区的首次发现。

3 结语

作为典型的近岸生活的海生爬行类,海龙类化石在泸西地区的发现对探讨当时的古地理环境具有一定意义,说明该地区当时属于滨浅海环境。这一发现极大地拓展了晚三叠世时期海龙类的古地理分布范围,为在滇东地区寻找新的关岭生物群化

石产地及海生爬行类化石提供了重要信息。进一步的发掘有望发现更多的海生爬行类及其他关岭生物群化石,为研究三叠纪晚期海洋生物演化提供更多的材料。

致谢:感谢成都地质调查中心化石修理人员吴洪燕女士修理化石标本,感谢审稿专家对本文提出的宝贵修改意见。

参考文献

- [1]Rieppel O. Clarazia and Hescheleria: a reinvestigation of two problematical reptiles from the Middle Triassic of Monte SanGiorgio(Switzerland)[J]. Palaeontographica, Abcellung A, 1987, 195: 101-129.
- [2]Nicholls E L. A reexamination of Thalattosaurus and Nectosaurus and the relationships of Thalattosauria(Reptilia: Diapsida)[J]. PaleoBios, 1999, 19: 1-29.
- [3]Müller J. A revision of Askeptosaurusitalicus and other thalattosaurs from the European Triassic, the interrelationships of thalattosaurs, and their phylogenetic position within diapsida reptiles(Amniota, Eureptilia) [D]. Ph. D. thesis, Johannes Gutenberg Universität, Mainz, 2002.
- [4]Müller J. The anatomy of Askeptosaurusitalicus from the Middle Triassic of Monte San Giorgio and the interrelationships of thalattosaurs (Reptilia: Diapsida)[J]. Canadian Journal of Earth Sciences, 2005, 79 (12): 1347-1367.
- [5]Kuhn E. Die Triasfauna der Tessiner Kalkalpen. XVII: Askeptosaurus italicus Nosika[J]. Schweizerrische Paläontologische Abhandlungen, 1952, 69:1-73.
- [6]Kuhn-Schwyder E. Über einen Schädel von Askeptosaurus italicus Nopsca aus der mittleren Trias des Monte San Giorgio (Kt. Tessin, Schweiz) [J]. Abhandlungen des Hessischen Landesamtes für Bodenforschung, 1971, 60: 89-98.
- [7]Merriam J C. Notes on the osteology of the thalattosaurian genus Nectosaurus[J]. University of California Department of Geology Bulletin, 1908, 5: 217-223.
- [8]Nicholls E L, Brinkman D. New thalattosaurs (Reptilia: Diapsida) from the Triassic Sulphur Formation of Wapiti Lake, British Columbia[J]. Journal of Paleontology, 1993, 67: 263-278.
- [9]Rieppel O, Liu J, Bucher H. The first record of a thalattosaur reptile from the Late Triassic of South China[J]. Journal of Vertebrate Paleontology, 2000, 20(3): 507-514.
- [10]Liu J. New discovery of sauropterygian from Triassic of Guizhou, China[J].Chinese Sci. Bull., 1999, 13:1312-1315.
- [11]Liu J, Rieppel O. Restudy of Anshunsaurus huangguoshuensis (Reptilia: Thalattosauria) from the Middle Triassic of Guizhou, China[J]. American Museum Novitates, 2005, (3488): 1-34.
- [12]尹恭正,周修高,曹泽田,等. 贵州关岭晚三叠世早期海生爬行动物的初步研究[J]. 地质地球化学, 2000, 28(3): 1-23.
- [13]Liu J, Rieppel O. The second thalattosaur from the Triassic of Gui-

- zhou, China[J]. *Vertebrata Palasiatica*, 2001, 39(2):77–87.
- [14]程龙. 贵州关岭三叠纪海龙类化石一新种[J]. *地质通报*, 2003, 22(4):274–277.
- [15]Jiang D Y, Maisch M W, Sun Y L, et al. A new species of *Xinpusaurus* (Thalattosauria) from the Upper Triassic of China[J]. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 2004, 24(1): 80–88.
- [16]Cheng Y N, Wu X C, Sato T. A new thalattosaurian (Reptilian: Diapsida) from the upper Triassic of Guizhou, China[J]. *Vert Pal Asiat*, 2007, 45(3): 246–260.
- [17]吴肖春, 程延年, 佐藤环, 等. 短吻贫齿龙(双孔亚纲:海龙目)头后骨骼及系统关系研究[J]. *古脊椎动物学报*, 2009, 47(1):1–20.
- [18]赵丽君, 佐藤环, 刘俊, 等. 短吻贫齿龙(双孔亚纲:海龙目)的新材料及补充研究[J]. *古脊椎动物学报*, 2010, 48(1):1–10.
- [19]Zhao L J, Liu J, Li C, et al. A new thalattosaur, *Concavispina biseridens* gen. et sp.nov. from Guanling, Guizhou, China[J]. *Vert Pal Asiat*(*古脊椎动物学报*), 2013, 51(1):24–28.
- [20]Rieppel O, Liu J, Li Cn. A new species of the thalattosaur genus *Anshunsaurus*(Reptilia: Thalattosauria) from the Middle Triassic of Guizhou Province, Southwestern China[J]. *Vertebrata Palasiatica*, 2006, 44(4): 285–296.
- [21]程龙, 陈孝红, 王传尚. 贵州晚三叠世安顺龙(爬行纲:海龙目)一新种[J]. *地质学报*, 2007, 81(10): 1345–1351.
- [22]Liu J. A juvenile specimen of *Anshunsaurus* (Reptilia: Thalattosauria)[J]. *Am. Mus. Novit.*, 2007, (3582): 1–9.
- [23]Sun Z Y, Maisch M W, Hao W C, et al. A Middle Triassic thalattosaur(Reptilia: Diapsida) from Yunnan(China) [J]. *N. Jb. Geol. Paläont. Mh.*, 2005, 4: 193–206.
- [24]程龙, 陈孝红, 张保民, 等. 云南罗平中三叠统海龙类新材料[J]. *中国地质大学学报(地球科学)*, 2010, 35(4): 507–511.
- [25]刘俊. 新铺龙(爬行纲:海龙目)的分类[J]. *古脊椎动物学报*, 2013, 51(1):17–23.
- [26]Jiang D Y, Motani R, Li C, et al. Guanling Biota: A marker of Triassic biotic recovery from the end-Permian extinction in the Ancient Guizhou Sea[J]. *Acta Geologica Sinica*, 2005, 79(6): 729–738.
- [27]Benton M J, Zhang Q, Hu S, et al. Exceptional vertebrate biotas from the Triassic of China, and the expansion of marine ecosystems after the end-Permian mass extinction[J]. *Earth-Science reviews*, 2013, 125: 199–243.