



中国科协科普专项资助
上海科普创作出版专项资金资助

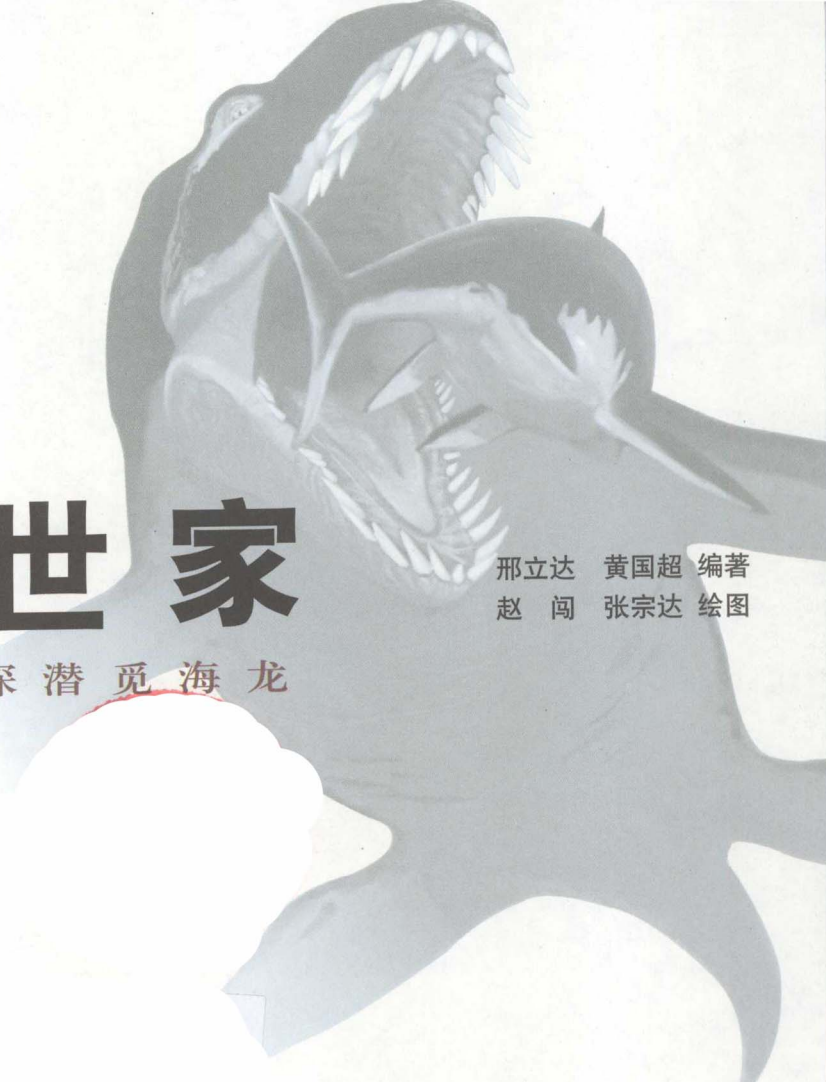
狂野中生代系列

沧浪世家

—— 深潜觅海龙

邢立达 黄国超 编著
赵 闯 张宗达 绘图

上海科学技术出版社



沧浪世家

—— 深潜觅海龙

邢立达 黄国超 编著
赵 闯 张宗达 绘图

上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

沧浪世家：深潜觅海龙 / 邢立达，黄国超编著.

—上海：上海科学技术出版社，2008.7

(狂野中生代系列)

ISBN 978-7-5323-9418-0/Q·105

I. 沧... II. ①邢...②黄... III. 中生代—爬行纲—普及读物 IV. Q915.864-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第065245号

上海科普创作出版专项资金资助

责任编辑 朱礼龙 季英明

装帧设计 戚永昌

上海世纪出版股份有限公司 出版、发行
上海科学技术出版社

(上海钦州南路71号 邮政编码200235)

新华书店上海发行所经销

上海精英彩色印务有限公司印刷

开本 787×1092 1/24 印张5

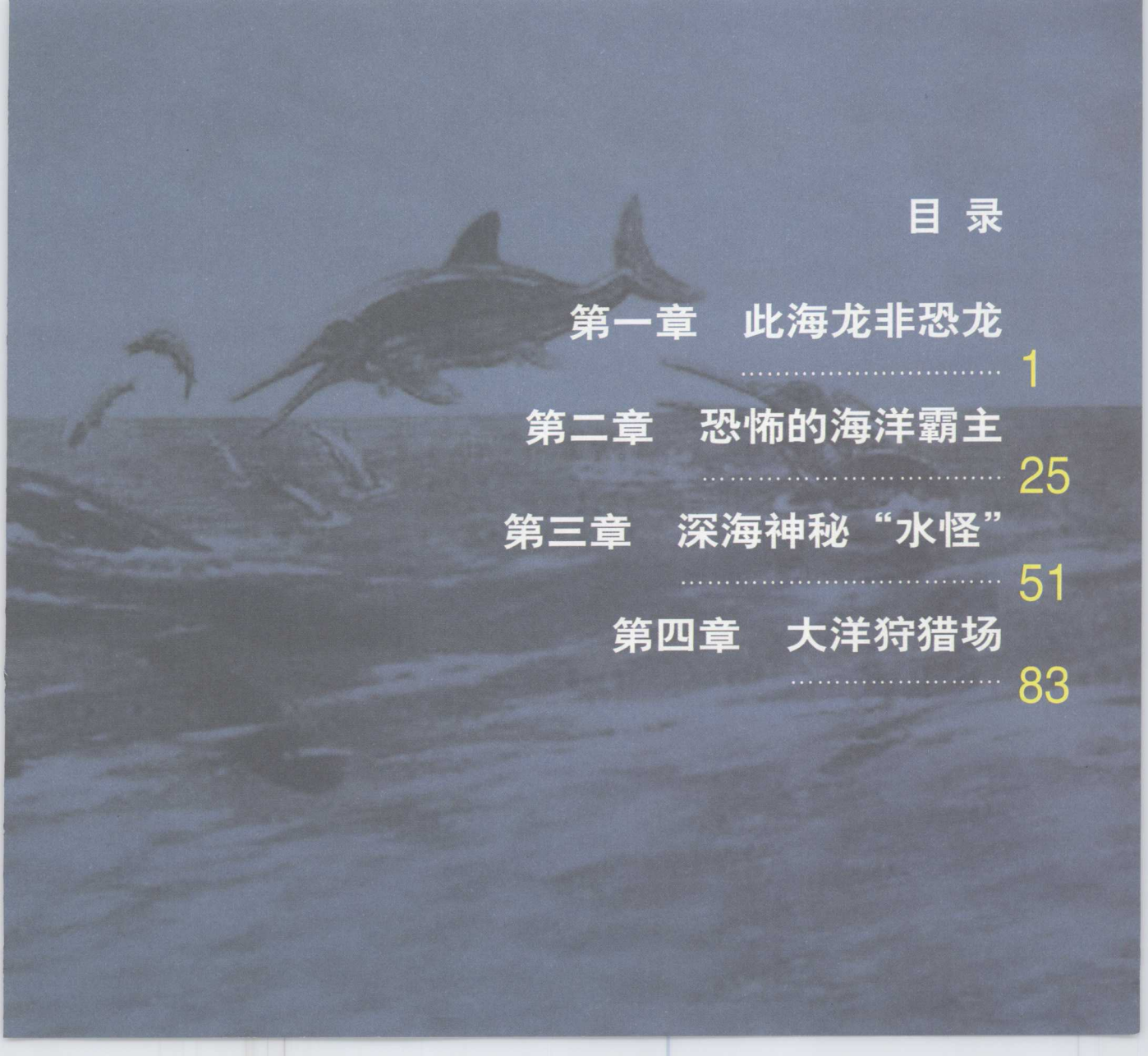
字数 97千字

2008年7月第1版 2008年7月第1次印刷

印数：1-3500

定价：22.00元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题，请向工厂联系调换



目 录

第一章 此海龙非恐龙

1

第二章 恐怖的海洋霸主

25

第三章 深海神秘“水怪”

51

第四章 大洋狩猎场

83

此海龙非恐龙

“我们去享受有阳光和海滩的假期吧，一切费用由我来负责，你只管放松休息。”伽九在上次任务结束后收拾行李时的一句话让我高兴了半天。

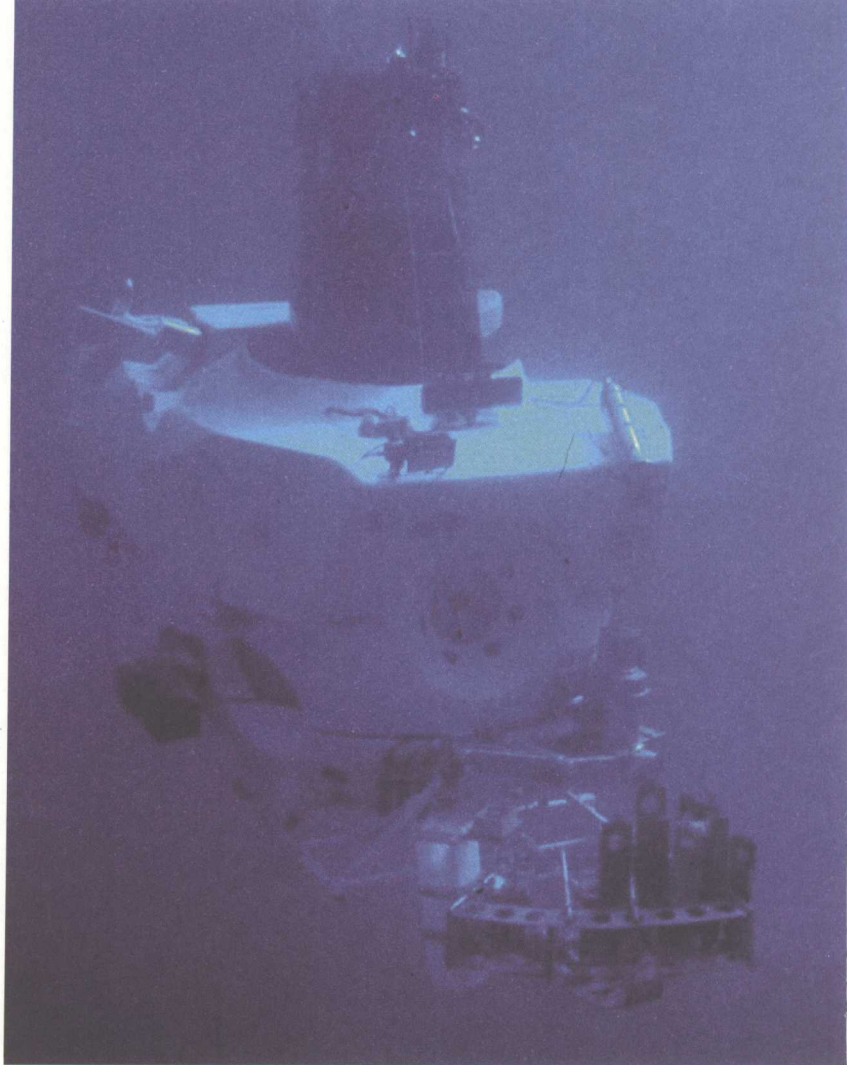
然而好梦易醒，现实总是残酷的。当下，时空探险二人组并没有置身夏威夷海滩，去悠闲地体会阳光和细沙，也没有潜入加勒比海享受清澈透明的海水，而是身处晚侏罗世的史前海洋，暴露在中生代强烈的紫外线照射下，呼吸着饱含高浓度二氧化碳的大气。专门设计作为海洋科学考察船使用、外表很像船的“鼎盛”号（编号KK625）时空穿梭机随着海浪起伏颠簸，我憧憬中的悠长假期早就被丢到九霄云外去了。

“鼎盛”号上的航海雷达、对空搜索雷达、声纳等先进设备一应俱全，因此时空管理总局内部多数人直接称其为远洋科学考察船而不是时空穿梭机，我们也沿用这个称呼。这架时空穿梭机的特别之处在于它的蓄电池采用了容量更大的蓄电物质，可支持虫洞开启的时间达到惊人的24天，而且能通过更换蓄电池，无缝连接供电，来延长虫洞开启时间。利用目前的3个蓄电池，理论上可支持虫洞72天，也就是说我们可以在

蛮荒的恐龙时代逗留2个多月，这对我们的工作有很大的帮助。

话说回来，刚刚粉碎了烽火集团拐卖恐龙的阴谋，时空管理总局又布置了新的探索任务，伽九和我被安排去做一个关于中生代海洋爬行动物的概况报告。按照行程，时空探险二人组将首先到中生代晚侏罗世的史前海洋中去搜集一系列资料，然后到晚白垩世，之后回到现代。不过总算是让伽九圆了对我的承诺，原来所谓的阳光与海滩的度假不过是一个新任务的目的地，时空旅行团对我来说是24小时营业的7-11便利店，没有假日。

旅程正式开始前，还是先让我们来了解一下这次的研究对象吧。我们常提到的



“阿尔文”号深潜器配有精密的仪器及摄影器材，可在4500米深处采集标本，可乘载3人，通常为一名驾驶员和两位科学家

(供稿：邢立达)

海龙，其实并不是恐龙。恐龙属于爬行类，出现在距今2.3亿年前的中生代晚三叠世，直到6500万年前的晚白垩世灭绝，它们仅生活在陆地上。而同时代的翼龙、海龙等则占据着天空与海洋，它们是恐龙的远亲近邻。其次，恐龙的后肢位居身体直下方，在前后方向的平面上摇摆，具有全身直立的姿态；骨盘完全垂直；髌臼上缘承受身躯重量，膨大成为骨质缘饰，支撑起股骨。而海龙则是生活在海洋中的爬行类，海龙也不是一个分类单位，而是包括了鱼龙、蛇颈龙、上龙、沧龙、楯齿龙、幻龙、纯信龙、肿肋龙、海龙（狭义）和海鳄等大类。它们统治了从早三叠世到晚白垩世1亿多年的光阴，直到6500万年前才与大地上的霸主恐龙一起消声灭迹，湮灭在历史长河中。

海龙中最著名的莫过于鱼龙，但鱼龙的起源却困惑了古生物学家近两个世纪，对它们的认识也变化多多，从鱼到蝾螈，甚至到鸭嘴兽。当然，现在尘埃落定，我们知道它们属于爬行类的调孔亚纲。随着鱼龙名正言顺地走入古生物学殿堂，大量古生物学家都对这类奇妙的生物进行了非常细致、深入的研究分析。居维叶曾对鱼龙有过较形象的描述：“鱼龙具有海豚的吻、鳄鱼的牙齿、蜥蜴的头和胸骨、鲸一样的四肢、鱼形的脊椎。”精确地指出了它们是一类古老的爬行动物。

目前时空探险
二人组所处的晚侏



大眼鱼龙化石（供稿：邢立达）

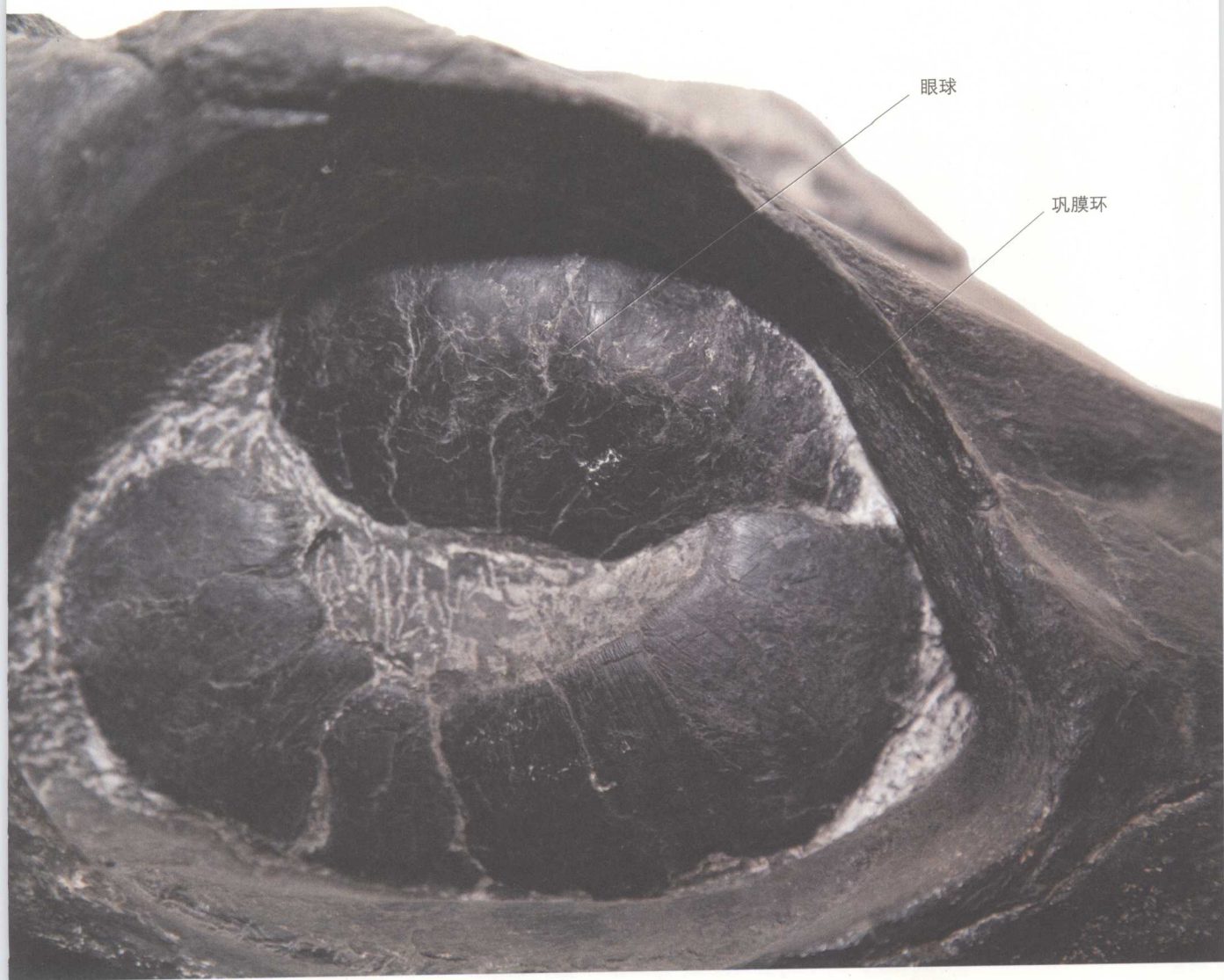


罗世，对于鱼龙来说其实已经是日暮西山了，鱼龙类真正的鼎盛时期是从中三叠世开始到中侏罗世，在这7000万年的黄金年代里，鱼龙一直是海洋的统治者。它们当中有身长不满70厘米的龟山巢湖龙，也有中生代最大的捕食兽——长达15米的肖尼龙和喜马拉雅鱼龙。在早侏罗世，鱼龙就已经完成了最后的进化，彻底变身成为鱼形动物，不再像三叠纪的鱼龙那样依然保留了陆生老祖宗的一些特点。这段时期出现的鱼龙我们都很熟悉，例如鱼龙（*Ichthyosaurus*）、离片齿龙（*Temnodontosaurus*）和狭鳍龙（*Stenopterygius*）。然而到了中侏罗世，以上种种无一例外全部灭绝，直到晚侏罗世才再有新的鱼龙登场，那就是我们最熟悉不过，也是本次时空穿梭的主要目标——大眼鱼龙（*Ophthalmosaurus*）。大眼鱼龙是一种体长4米左右的中型鱼龙，嘴里的牙齿几乎完全退化，大眼眶，身体成流线型，脊柱隆起，尾部极度弯曲，拥有真正的背鳍和尾鳍，是一种非常适应水中生活的动物。

说到大眼鱼龙就不得不提及它那双巨大的眼睛，你一定很奇怪，我们为什么来谈论已经灭绝物种的眼睛呢？其实，秘密就在巩膜环。除了哺乳动物，其他大部分脊椎动物的眼球都是简单地嵌入这个炸面包圈形状的骨骼里，但鱼龙的巩膜环却得到了异常良好的发展。那么这个结构有什么功能呢？在20世纪50年代，古生物学界有一种观点是，巩膜环使具有非球形眼球的动物得到了令人满意的进化，至少在一部分动物中，巩膜环有助于保持眼球。鱼龙有扁平的眼球，因此，巩膜环对它有很好的保护作用。

为什么鱼龙的巩膜环对保护眼睛是必要的？当鱼形动物在水里向前移





眼球

巩膜环

动时，它的不同部位分别受到周围水的推力和拉力。通常，鱼头前部要承受强烈的推力，鳃部受到拉力，而眼部区域并没有受到推力和拉力，所以，鱼的眼睛处在安全的位置。对鱼龙而言，它的眼睛出奇的大，由此推断它的巩膜环能很好地保护眼球，这样的构造同样适用于深水区的动物。

在测量过的鱼龙眼睛中，最大直径达到 264 毫米，属于板齿离片齿龙 (*Temnodontosaurus platyodon*)。这是所有记录里最大的眼睛，此前《自然》杂志的文章中写到一只鱼龙的眼睛直径为 253 毫米，这个数据比较保守，因为当时化石还没有完全修理出来。现在我们知道，根据比例，大眼鱼龙的眼睛是所有脊椎动物中最大的，它的眼睛远远大于恐龙甚至是其他种类鱼龙。

而关于鱼龙的眼睛，还有一个有趣的地方，就是它们的“光圈值”。“光圈”一词多用于照相机，有时也翻译为“光孔”，都是指可以通过光的圆孔，由多片可活动的金属叶片（光阑叶片）组成。在单反照相机的可变焦镜头上，它的大小是可以改变的，并和不同的快门速度结合，以保证所通过的光量满足曝光的需要。为衡量光圈的大小，我们不是用光圈的直径来描述的，而是用实际直径与镜头的焦距之比来表示： $F2.8$ 、 $F32$ 或 $1:2.8$ 、 $1:32$ 。其中的 2.8、32 就称为光圈值。光圈值越小，光圈孔越大，纳光越多，反之亦然。

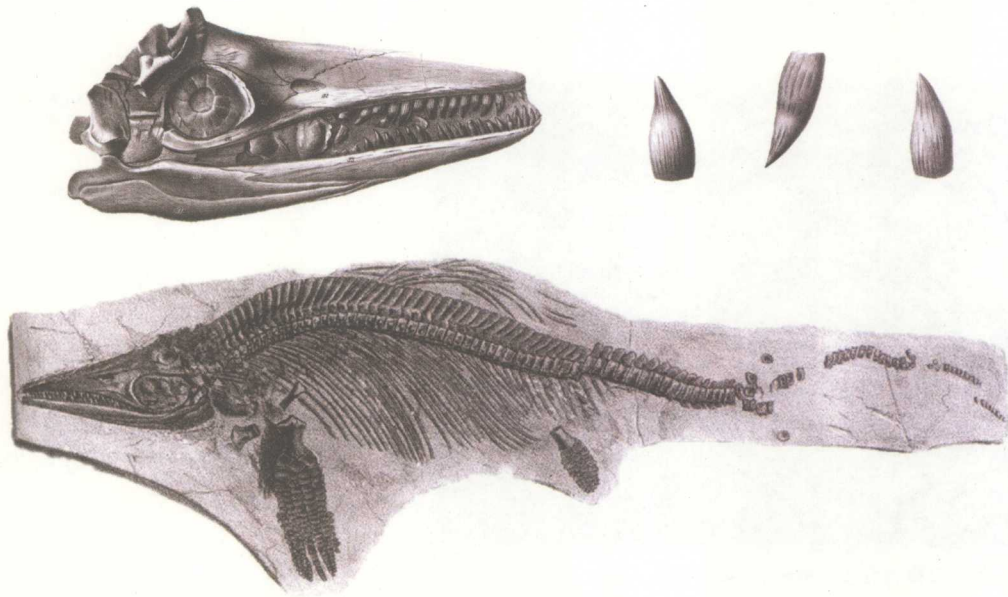
动物的眼睛也有光圈值，猫头鹰的约为 $F1.1$ 、猫的约为 $F0.9$ ，而我们人的则大约为 $F2.1$ 。夜行性动物的眼睛往往具有小光圈值，约为 $F1.0$ ，而日行性动物的则相对较大，约为 $F2.0$ 。所以，猫的眼睛之所以在晚上比人的好用得多，是因为夜行性动物的眼睛能采集更多光线以增强视力。

那么鱼龙呢？从化石看，可以肯定鱼龙，尤其是大眼鱼龙长有可以与夜行性动物相媲美的小光圈值眼睛，约为 $F0.8$ 至 $F1.1$ 。其他鱼龙的光圈值可能略高，约为 $F1.1$ 至 $F1.3$ ，

而蜥蜴型的鱼龙的光圈值则要更高，接近人眼睛的光圈值。

就是这种大眼睛、像海豚的史前动物，当古生物学家在 19 世纪的英国莱姆镇第一次与它们“见面”时，这种早已灭绝的动物的形象带给他们的不是欣喜若狂，更多的是敬畏。那时恐龙还没有被发现，所以鱼龙每一处不同寻常的特点都充满着神秘和乐趣。

晚侏罗世的海洋一望无际，“鼎盛”号载波而行。敞开的船舱里，时空穿梭机机组人员忙忙碌碌，为将要潜入史前海洋与远古海生怪物作亲密接触的伽九和我做好一切准备。由于没有专门为钱柜特制一套潜水面，这条跟随时空探险二人组几乎踏遍中生代荒



莱姆镇发现的鱼龙化石及其牙齿（供稿：邢立达）



野大地的金毛寻回犬只好乖乖留在考察船上，眼巴巴看着主人和那个皮肤更加黝黑的雇佣兵穿上潜水服，笨拙地把身体挪到潜水甲板上，准备下水。

下水前，机长指令我们再检查一次随身装备，我仔细审视自己身上的东西：中世纪骑士式的锁子甲潜水服、背上的龟壳形水中氧气转换机、头上的带有头灯和摄像机的360度全景潜水头盔。我紧了紧手里握着的能瞬间放出强烈化学刺激物的潜水矛，跟伽九点了点头，向机长竖起大拇指以示一切OK，可以出发了。

昨晚检查潜水装备的时候见到潜水矛，我很疑惑地问伽九为什么要带这个，得到的回答是：“这个东西就是驱龙保命用的，之前我们在陆地上用的避龙仪对海洋动物可能并不管用。由于我们是第一批潜入中生代海洋的人类，因此还要对专门为此改进过的避

龙仪进行测试，为免避龙仪没有作用而发生意外，因此必须要带防身的家伙。”

幸好这个位于现在德国南部霍斯马登（Holzmaden）附近的海域主要是大眼鱼龙的聚集地，而更幸运的是该处沧龙类和上龙类的巨型捕食者并不常见，不然的话我们还真不敢就这样潜到海里去呢。

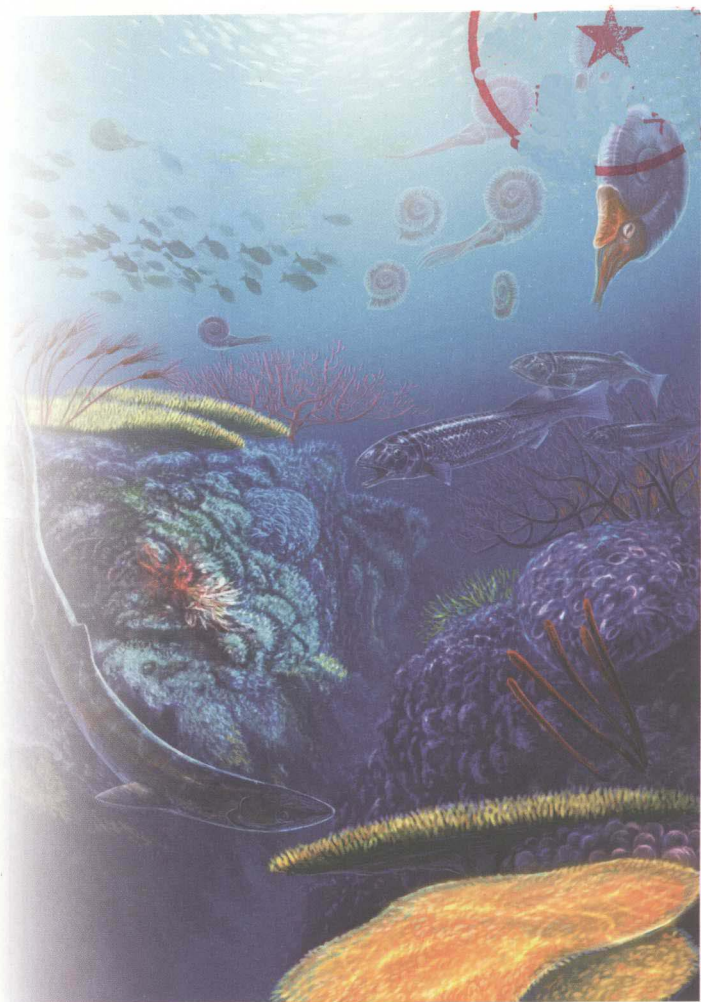
眼前一暗，伴随着耳边咕隆隆的水声，时空探险二人组已经潜入了这从未有人类来过的中生代海洋中。猛烈的阳光刺穿蓝绿色清澈的



霍斯马登的海百合化石，飘逸的感觉一览无遗（供稿：Hanff Museum）

海水，海面的皱褶投射到大约15米深的海底，温暖着浅海的开阔台地，明亮的水体养育着各种各样的生命，菊石、海百合、海扇以及珊瑚虫等海洋生物也无一不在这片生机盎然的海水中见缝插针，占领任何可以找到的空地。枝羽叶在水面漂荡，准康尼克贝几乎铺满了整片珊瑚礁，亚洲鳞齿鱼和板鳃鱼成群巡游，板鳃鱼身上银色鳞棘的釉质在阳光下发出奇幻的光晕。在这充满奇异生命的海洋里遨游，令我们两个人都暂时忘却了此行的任务，沉浸在光怪陆离的史前海洋世界中。

上下踢打着脚蹼，古生物学家和雇佣兵组合慢慢往前游，大陆架缓缓向深海延伸，海底世界也渐渐因深度的增加而晦暗下来，只有潜水盔上的灯光



霍司马登古海洋

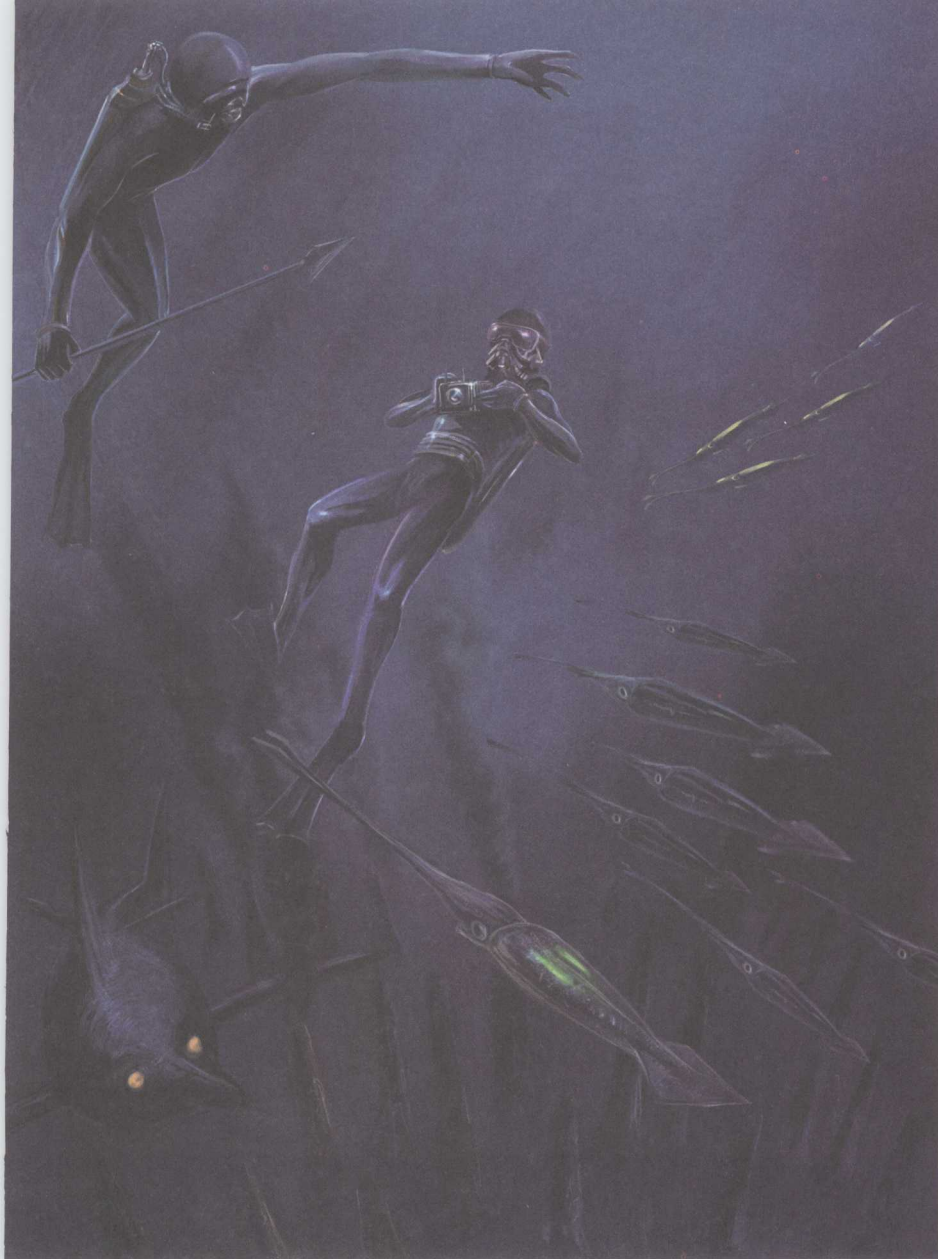
照射之处，才偶尔呈现出绚烂色彩。“这里比加勒比海如何啊？”伽九通过潜水盔内的通话器问我，同时清晰地传来他呼吸的声音。“很不错，”我笑着回答，“起码不会见来见去总是人。”

在侏罗纪的世界，海洋扮演着比它在今天更为重要的角色。尽管泛大陆已经分裂开来，泛大洋仍旧占据着地球的半壁江山。海平面已经有所变化，至少还要比现在高出100米。广大的低洼地区被海水淹没，阳光可以照到水底，形成温暖的浅水区，这就是陆表海。当时陆表海的面积大约为陆地总面积的四分之一，有些地区毫无生机，而另外一些地方则充满了生命。

大部分的珊瑚需要阳光才能够生长，并且因沉积物的覆盖而死亡，这一周而复始的循环造就了自三叠纪以来广泛沉积的珊瑚礁。随着海岸线附近可附着面积的不断减少，珊瑚虫开始跨越陆表海向更广泛的水域分布，由海绵和细菌构成的礁体也扩张到深达90米的海水中。在一片铺着柔软沉积物的海底，各种各样的双壳类挖掘着复杂的隧道，它们的钙质外壳遍布海床。为了利用这些新兴的资源，猎食者的家族迅速壮大，尽管海蜗牛拼命钻进外壳，但仍旧无法逃脱被海星的腕足和节肢动物的利螯撕碎的命运。

看了看深度计，我们不知不觉已经潜到50米深度，周围一片漆黑，大陆架消失在身后，前面的海水变得深不可测。伽九做了个向那边看的手势，我顺着他的手指看过去，远处的海里闪动着点点微光，就像仲夏夜空的满天繁星，密密麻麻发出幽蓝幽蓝的光。这是一大群乌贼。我们转个方向朝着乌贼群靠过去，因为通过研究资料我们知道，大眼鱼龙的主要食物就是乌贼，既然这里聚集了这么多乌贼，鱼龙也必定在附近。

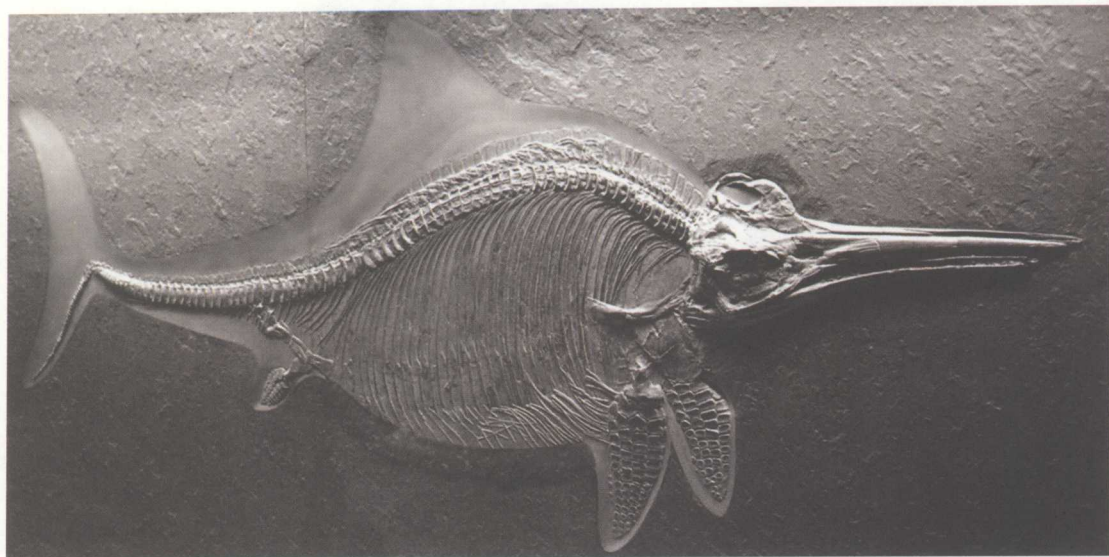
游到近处看更是奇异，数以千计的乌贼聚集在一起，不断变化着前进方向，透明的身体忽闪着奇诡颜色的磷光。两人都看得入了迷，不断发出赞叹。在我的提醒下，年轻的古生物学家才恍然大悟，赶紧举起水底摄像机拍摄。



时空探险二人组深深陶醉了，伽九忙着拍摄，而我则专注地举着水底灯照射着乌贼群，浑然没有察觉下方火山山脊的黑色峭壁边滑过的数道黑影，正以极快的速度向乌贼群逼近。等我们惊觉，黑影已近在咫尺，纺锤形的鱼形身体，胖乎乎、圆滚滚的流线形体型在水中几乎不会产生任何阻力，伸长的喙部极度突出，尤其是那保龄球般巨大而神采奕奕的眼睛，如此明显的特征我们绝对不会认错，来者正是我们此行要探访的大眼鱼龙！

大眼鱼龙像大白

鱼龙现身



霍斯马登的大眼鱼龙化石，有完美的尾鳍和背鳍（供稿：邢立达）

鲨一样，有着厚重的躯体、粗壮的椎骨以及月牙般的尾巴，这些特征暗示了大眼鱼龙的游泳方式，应该是类似现代金枪鱼，只需摆动身体的尾部以保持前部的稳定，尾部能为高速的游泳提供稳定而有效的动力。这点就比之前灭绝的三叠纪鱼龙先进得多。早期的鱼龙是蜥蜴形的，具备现存虎鲨的一些特征，有细长的体型和大量的脊椎骨，游泳方式像鳗鲡。因此，基本上蜥蜴形鱼龙的游泳方式也像鳗鲡一样，缓缓地左右摆动身体来前进。这并不奇怪，因为许多现生的蜥蜴在水里也是这样游的。这种波浪式的游泳方式能有效地变向和加速，方便它们在大陆架相对较浅的水中捕捉猎物。在随后的演化中，鱼龙的脊柱变粗，身体更强壮，尤其是尾部肌肉得到加强。就像眼前高速冲向乌贼群的大

眼鱼龙，采用金枪鱼式的游泳方式，就更适合在远洋巡游捕猎。

大眼鱼龙群显然埋伏已久，群体内也分工明确，各个成员出击的方位非常精准，有的在左翼出击，有的在右翼游动，通过默契的配合把整群乌贼包围了起来。然后，进食的时间到了，各成员轮流冲进乌贼群中，张大长着细细牙齿的尖长嘴巴，对准面前经过的乌贼就是一口，咬住猎物后，新月形的大尾巴一甩回身退出，让下一位成员继续享用聚餐大会的美食。而当有成员浮上水面呼吸时，马上就会有其他大眼鱼龙来填补位置。大眼鱼龙进食的方式跟现在的鲨鱼很像，用尖尖的



大眼鱼龙攻击乌贼