



百年奥秘系列丛书

BaiNian AoMi XiLie CongShu

恐龙之谜

Konglong zhimi

汪敬东 ■ 主编

BaiNian AoMi XiLie
CongShu



- 恐龙灭绝之谜
- 地球上 6 次大规模的生物绝灭
- 最大的恐龙有多大
- 化石是如何形成的
- 古生物学家语出惊人：
 恐龙至今还在天上飞
- 我国的著名化石产地
- 我国的恐龙化石为什么这么多
- 我国发现了多少恐龙脚印化石
- 如何在野外寻找恐龙化石



新疆人民出版社



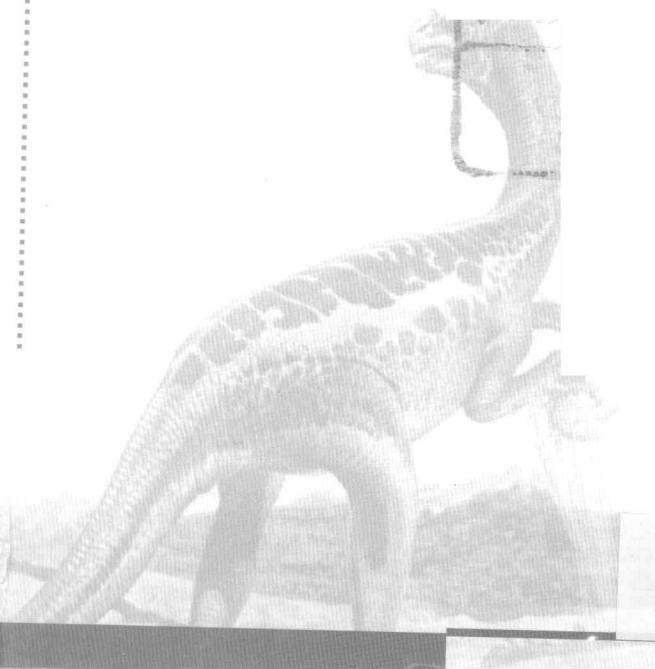
百年奥秘系列丛书

BaiNian AoMi XiLie CongShu

恐龙之谜

Konglong zhimi

汪敬东 ■ 主编



图书在版编目 (CIP) 数据

恐龙之谜/—乌鲁木齐:新疆人民出版社,2002.1

(百年奥秘系列丛书/汪敬东主编)

ISBN 7-228-06984-6

I.恐... II.汪... III.恐龙—青少年读物 IV.Q915.864-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2002)第 000967 号

百年奥秘系列丛书

恐龙之谜

汪敬东 主编

出 版	新疆人民出版社
地 址	乌鲁木齐市解放南路 348 号
邮 编	830001
发 行	新疆人民出版社
印 刷	四川省南方印务有限公司
开 本	850×1168 毫米 1/32
印 张	42.875
字 数	1075 千字
版 次	2002 年 2 月第 1 版
印 次	2002 年 2 月第 1 次印刷
印 数	1-5 000 册

ISBN 7-228-06984-6/Q·26 总定价:96.00 元(全套共 8 册)

前 言

百年奥秘系列丛书，是一套益智科普读物，共8本。该套书从不同角度分别对太空、大地、动物、植物、海洋、野人、飞碟、数学、物理、化学等方面的谜团及奇异现象进行了科学的介绍和解释。编著者花费了大量心血，对浩如烟海的科学资料进行了筛选、提炼、整理和加工，挑选出了最有意义、最有价值，同时也是最具趣味性的未解之谜或已经破译的奥秘，编著成书。因此，本套书不仅适合于广大青少年阅读，而且，对一般读者，对从事科普工作的专业人员也有一定的参考价值。

科学的不断发展，对人类已有的常识提出了挑战，使我们对太阳系和宇宙、宏观世界和微观世界有了新的认识。另一方面，随着人类的触角向各个角落延伸，随着我们头脑中不断闪现的“天问”，奇怪的东西和神秘事件的发生与发现也对人们的常识提出了质疑。事实上，我们对宇宙、对人类中所发生的事了解得越多，它们对我们来说就越显得神秘。

在科学高度发达的今天，人类不仅可以登月球，访火星，下深海探秘，而且可以分裂原子，释放巨大的原子能；可以改变生物的基因，进而改变许多物种；可以克隆动物，甚至克隆出人类本身……总之，尽管人们对周围的世界有了更加深入、更加全面的认识，然而人类未知的世界依然非常广阔，正等待着人们去探索，去破解。

融新奇性、奥秘性、疑问性于一炉，集知识性、趣味性、科学性于一体——品读本套系列丛书，定能开阅读者的科学知识视野，激发读者的科学钻研探索精神。所以，本套丛书不愧是广大青少年读者的良师益友。

目 录

前 言

恐龙发现小史·····	(1)
恐龙的分类·····	(5)
恐龙皮肤的形与色·····	(6)
怪模怪样的恐龙头·····	(7)
长矛与战锤·····	(8)
防卫与交流·····	(9)
恐龙的脚印·····	(10)
最早的恐龙·····	(14)
侏罗纪——蜥臀类恐龙的盛世·····	(15)
习性凶残的肉食性恐龙·····	(17)
鸟类的诞生·····	(18)
动物王国中的“巨无霸”·····	(21)
早期鸟臀类恐龙·····	(23)
享有盛誉的四川恐龙·····	(26)
东方巨龙——合川马门溪龙·····	(26)
化石宝库中的珍品——上游永川龙·····	(29)
有两个脑子的恐龙——剑龙·····	(31)
会爬树的恐龙——棱齿龙·····	(37)
恐龙的最后王朝·····	(39)
恐龙的祖先·····	(50)
恐龙的温血和冷血之争·····	(51)

恐龙的群居和迁徙	(55)
为何吞进大量的石块	(56)
繁育后代的方式	(58)
最大的恐龙有多大	(60)
恐龙公墓	(61)
贝尔尼沙特	(61)
自贡大山铺	(63)
恐龙灭绝之谜	(65)
恐龙是逐渐灭绝的吗	(65)
恐龙是小行星“杀害”的吗	(67)
是超新星“杀害”了恐龙吗	(68)
恐龙是太阳“杀害”的吗	(69)
恐龙的灭绝是火山爆发造成的吗	(71)
恐龙是被哺乳动物赶下台的吗	(72)
恐龙灭绝是多种因素造成的吗	(73)
为什么有的爬行动物没有灭绝	(75)
恐龙有残存的可能吗	(76)
尼斯湖有蛇颈龙吗	(77)
刚果泰莱湖有活恐龙吗	(78)
能使已灭绝的恐龙复活吗	(80)
性功能衰退使恐龙灭绝	(81)
放屁太多导致恐龙绝种	(82)
恐龙灭绝原因其他假说	(82)
恐龙的基因片断发现了么	(83)
古生物学家语出惊人：恐龙至今还在天上飞	(85)
恐龙是什么样的动物	(85)
到底属冷血还是温血	(86)
鸟类真起源于恐龙吗	(87)

恐龙真的还存在吗	(88)
恐龙学说新发现——恐龙身上有三种羽毛	(88)
2.9 亿年前恐龙就能直立行走	(89)
什么叫化石	(90)
化石是如何形成的	(92)
聚居生活集体死亡	(93)
迅速掩埋及时保存	(94)
“禁区”的骄子	(95)
硬体的优越性	(97)
石化加固	(97)
化石的种类	(100)
微变的硬体	(100)
变化的硬体	(101)
模铸化石	(101)
遗迹化石	(103)
遗物化石	(106)
化石的找寻、采集	(112)
沉积岩是化石的老家	(112)
采集化石	(115)
地球上 6 次大规模的生物绝灭	(118)
我国的著名化石产地	(119)
举世闻名的化石群	(120)
布尔吉斯化石群	(120)
埃迪卡拉动物群	(120)
汉柯克化石公园的化石群	(121)
生物化石奇观	(121)
山东临朐“万卷石书”	(121)
北京硅化木林	(122)

新疆奇台硅化木林·····	(123)
我国哪些地区盛产恐龙化石·····	(124)
我国的恐龙化石为什么这么多·····	(125)
为什么说我国的恐龙蛋化石举世无双·····	(127)
我国发现了多少恐龙脚印化石·····	(128)
石破天惊——恐龙蛋化石的发现·····	(129)
梦里寻觅千万遍·····	(130)
“石蛋”变“金蛋”·····	(130)
西峡恐龙蛋的发现·····	(131)
化石蛋中的奥秘·····	(132)
甘肃巨型恐龙足印发现纪实·····	(133)
无意中的重大发现·····	(133)
初步揭露成果令人惊异·····	(134)
足印化石是怎样形成的·····	(135)
丝绸之路恐龙化石考察发掘记·····	(135)
马鬃山下采恐龙·····	(136)
火焰山下挖恐龙·····	(137)
戈壁上的化石考察发掘·····	(139)
准噶尔盆地·····	(139)
包音满达呼·····	(141)
二连浩特·····	(145)
如何在野外寻找恐龙化石·····	(146)
恐龙化石的发掘方法·····	(148)
令人忧心的恐龙蛋化石·····	(151)
参考文献·····	(155)

恐龙发现小史

提到恐龙，人们对它并不陌生，可能你还能说出不少恐龙的名称呢。你要是去参观自然科学博物馆，一定会被形形色色、体格巨大、张牙舞爪、形态奇特的恐龙所吸引，让你驻足不前，留连忘返。要是你再去翻阅一下有关介绍恐龙知识的书刊，你又会发现，它有一部发生、发展、繁荣昌盛及灭绝的历史。这类动物在地球上曾称王称霸达1亿多年，可是在今天我们再也见不到它的身影了。关于它的灭绝，至今还是科学上尚未揭开的谜，你看这多么有趣。正如我国已故的、世界著名的古生物学家杨钟健教授在50年前所著的一本书中所写到的那样：“这等乐趣，就是观察认识和推断以往各种生物盛衰的往事，如青油灯下读二十四史，如盛暑中读有趣的游记。”

古生物学家经过一个半世纪的努力，已发现好几百种恐龙，目前世界各大洲均有发现。可是你是否知道谁是世界上第一个发现恐龙的人呢？

19世纪上半叶，在英国南部的刘易斯镇住有一位叫曼特尔（1790~1852）的乡村医生，他平生酷爱古生物化石的搜集，是一位热心于地质古生物工作的业余爱好者。他年轻的夫人，名叫玛丽安，虽是一位画家，在他丈夫的影响下，也懂得不少古生物方面的知识，成了曼特尔医生采集化石的好帮手。1822年春的一天，曼特尔医生偕同夫人到乡村去给一位病人看病。这天阳光和煦，春光明媚，田野里百花盛开，玛丽安被大自然的风光吸引到了户外。当她散步时，发现路旁有块修路用的石头，那块石头在阳光的照射下，露出一块闪光发亮的东西。玛丽安立即停了下来，仔细观察后，她转身回去将丈夫叫来。曼特尔一看，惊

道：“啊！这是一块大型哺乳动物的牙化石呀。”这是一颗他从未见过的动物牙齿。他们根据这块石头的特征，终于找到了这块石头的来源地——一个产出化石的采石场。来到采石场，夫妇俩又采到了更多的牙齿和骨头化石。曼特尔凭着他的经验判断，化石的地层是中生代形成的，他推测：“是不是一种身体巨大的以植物为食的哺乳动物的化石？”可是，当时谁也没有在中生代地层里发现过哺乳动物化石，曼特尔又推翻了自己原来认定为哺乳动物化石的结论。迷惑不解之时，他决定把化石寄给法国的居维叶（1769~1832）。居维叶是当时世界上研究古生物化石的权威。居维叶观察这些化石后认为，曼特尔把化石产地的地层时代搞错了，这么大的动物不会在中生代存在，并确认是一种犀牛的化石（犀牛属于新生代的动物）。其他科学家，如英国牛津大学的巴克兰也持与居维叶相同的意见。曼特尔对居维叶的鉴定却持怀疑态度，于是他在这一化石点继续做工作，并决定自己研究这些化石。根据经验，他认为产化石的地层时代并没有搞错。后来，他将化石带到英国的许多博物馆去，同那里的博物馆藏品进行比较鉴定。如对比了从美洲采得的鬣蜥（一种现生爬行动物）的牙齿标本，发现与他在刘易斯镇发现的化石十分相似。他把这一研究结果告诉了居维叶，居维叶终于被曼特尔说服了，并就此化石发表了文章，将具有此类牙齿的动物命名为禽龙（*Iguanodon*，意为一种像鬣蜥的动物）。研究恐龙的历史就从这里开始了，曼特尔成了恐龙研究史上第一位发现恐龙化石的人。但是，恐龙这个名字在人类的口头上、文字中还没有出现。待到20年后，1842年，英国的欧文（1804~1892）使用了 *dinosaur*（恐龙）这个名词，指的是那些初次被发现和描述的巨大的化石爬行动物。这个字由两个希腊字母的字根组成，意思是“恐怖的蜥蜴”。后来，随着化石材料不断积累，研究工作不断深入，科学家们发现恐龙与蜥蜴并没有直接的亲缘关系，而且恐龙也并不都是巨大的动

物，有的与鸡、狗大小差不多，甚至还有更小的恐龙，如最近在阿根廷发现了像麻雀那么大的恐龙，头骨只有 32 毫米，整个骨架可以放在人的手掌中。恐龙也并不都是那么恐怖可怕的吃肉动物，也有十分温顺的素食者。而且，恐龙并不只代表一类动物，在生物学的分类上，它代表没有直接亲缘关系的两大类爬行动物，即蜥臀类（又称蜥龙类）和鸟臀类（又称鸟龙类）。所以“恐龙”这个名词就不能成为科学上分类的学名，现在只能看做是个俗名。

我国地域辽阔，埋藏着丰富的恐龙化石。除台湾省外，所有的省和自治区都有恐龙化石的发现，只是保存的完好程度不同而已。在远古时代，当人们还不认识什么是恐龙时，暴露于地表的恐龙化石任受自然风化和人为的破坏，这是无疑的事实。早在我国的宋代就有人对地层里的蚌壳化石、植物化石进行观察与研究，并提出了“沧海桑田”变迁的论断。可是，由于当时科学发展水平有限，并没有人对恐龙这种称雄一世的古代爬行动物化石加以研究。

我国对恐龙化石的科学研究比西欧国家要晚半个多世纪。1902~1928 年，我国出土的恐龙化石，是由外国人研究的。中国人自己研究本国出土的恐龙化石，是从 20 世纪 30 年代开始的。世界著名古脊椎动物学家杨钟健在学生时代，就有立志从事古脊椎动物学研究的抱负。1928 年，他从德国慕尼黑大学毕业回国，就着手进行恐龙等古脊椎动物化石的采集和研究工作。20 世纪 30 年代，由于日本帝国主义的侵华战争，杨先生只好从北京来到内地——云南禄丰和重庆。首先，他以四川、云南中生代“红色盆地”作为他从事这门学科的研究基地。抗战时期，他在四川盆地发现了“四川龙”、“剑阁龙”、“中国虚骨龙”、“峨嵋龙”等恐龙化石。杨先生通过对这些恐龙化石的研究，否定了外国人长期以来认为四川盆地的红色地层全是白垩纪地层的错误观

点，准确地将其划分为侏罗纪地层和白垩纪地层。1938年，杨钟健教授同他的助手卞美年和王存义等在云南禄丰盆地晚三叠世（有的学者认为是早侏罗纪）地层中，发现了世界著名的恐龙动物群化石地点，其中“禄丰龙”、“卞氏兽”等就是世界有名的化石标本。可是，这批化石的报告，是新中国成立后才得以发表的，可见当时化石的采集、研究和出版工作之困难。杨钟健等人的重要发现与研究揭开了中国人自己研究恐龙化石的序幕。新中国成立后，这门科学才得到迅速发展。

四川境内的古脊椎动物化石，从19世纪后期到20世纪初，都是由外国人进行研究的。如1915年美国人劳德伯克在四川荣县采到一些肉食恐龙化石，由美国人坎普于1932年发表了研究报告。这是对四川恐龙化石的首次科学记述。此后，杨钟健教授在这里开展了一系列考察、发掘和研究工作。

1949年，新中国成立以后，恐龙化石研究工作走上了独立自主的道路。1953~1959年是新中国建设的高潮时期，在修公路、建电站、勘探石油的工程建设中，发现了一批重要的恐龙化石。如在重庆市长寿县狮子滩水库、合川县太和镇及四川省渠县太平乡等地发现了“合川马门溪龙”、“长寿峨嵋龙”、“关氏嘉陵龙”等化石。这些化石的发现，引起了我国恐龙专家和当地政府的高度重视。四川恐龙化石的丰富埋藏量初见端倪，这可以说是四川恐龙化石发现与研究出现的第一次高潮；第二次高潮应是20世纪70~80年代。这20多年间，一批“文化大革命”前毕业的大学生，分别走进了四川的自然博物馆、地质院校和科研单位从事恐龙化石研究工作，并且发现了大量的恐龙化石地点和不同的恐龙化石门类。据统计，全四川有50多个县市发现了恐龙化石。目前，世界上侏罗纪和白垩纪已发现20多科恐龙化石，仅我国四川一省，目前已发现11科13个属21种。从发现恐龙化石科一级的数量统计，四川几乎占世界同一地史时期恐龙化石

总科数的 40%。四川恐龙以门类比较齐全、化石分布点多面广、保存完美而著称于世。

恐龙的分类

中生代海、陆、空都生活着名目繁多、形态各异的恐龙，似乎群龙聚首、门类繁多、不计其数，就恐龙而言共分两大类。

人们习惯上是根据恐龙的食性来分类：一类是吃植物的，为素食类恐龙；一类是吃肉食的，为肉食类恐龙。古生物学上的科学分类是根据它们的骨骼解剖构造分成两大类的。一类叫做蜥臀类（又称蜥龙类），特征是，它们的腰带（即盆骨）像蜥蜴的腰带；另一类叫鸟臀类（又称鸟龙类），顾名思义，它们的腰带像鸟类的一样。现今所发现的恐龙都属于这两类。蜥臀类的腰带：肠骨向上后方扩张；耻骨位于肠骨前下侧，向身体的前下方伸出；坐骨在肠骨下后侧，向身体的后下方伸出。这三块骨头组成了三射式的腰带，很像汉字中的“个”字形。鸟臀类的腰带：肠骨向身体的前方和后方拉长；耻骨向前突起，向身体前方伸出；后突同坐骨相平行，向后方伸出，这三块骨头在腰带一侧组成了四个突起，称为四射式的腰带，它们构成像罗马字母“Ⅱ”字的形状。

如果你在野外发现了恐龙化石，恰好恐龙的腰带又保存得十分完整，骨头之间相关位置丝毫也没有错动，那么，你会轻而易举地鉴定出是蜥臀类还是鸟臀类的化石。可是事物并没有那么简单，就保存的化石而言，它们往往都是错乱的，何况有时也不一定发现到恐龙的腰带。因此，首先必须具备恐龙各个部位的骨骼构造的解剖学知识，才能将它的化石作详细的分类。如肉食性的两足行走的兽脚龙类，素食性的两足行走的原蜥脚龙类（也称

古脚类)，以及身体巨大、颈和尾特长的蜥脚龙类，都属于蜥臀类恐龙；鸟脚龙、剑龙、角龙、甲龙都属于鸟臀类恐龙。目前世界上发现的恐龙化石数百种，我国也有上百种的恐龙化石发现，但它们不是属于蜥臀类便是属于鸟臀类。鸟臀类也好，蜥臀类也罢，它们的祖先都是由槽齿类进化来的。由于恐龙在地球上出现后，生活在不同的自然地理环境中，为了适应环境的变化，于是逐渐演变成了多种多样、形态各异的恐龙。

恐龙皮肤的形与色

恐龙身体表面的形态结构有恐龙的皮肤化石和皮肤的印模化石为直接证据，使我们对其有所了解。

1908年，在北美洲发现了鸭嘴龙的“木乃伊”化石，据此人们知道了鸭嘴龙的皮很厚，其上有角质突起，呈现出星星点点的形态。

蜥脚类恐龙的身体表面，与现生蛇、蜥蜴的体表相似，具有一层近于平坦的角质小鳞片。个别种类，如巨龙，体表嵌有甲板。

肉食性恐龙的皮很粗糙，上面有一排排凸出体表的角质大鳞片，在有的部位，如颈部，还可以看到具有大鳞片的厚皮形成的褶皱。

角龙类的体表具有成排的、大而呈钮扣状的瘤状突起，有的瘤状突起直径可达5厘米，从颈部一直排列到尾部，瘤与瘤之间有小鳞片。

甲龙的体表覆盖着许多甲板，还有许多长短不等的骨钉、骨刺。

我国首例恐龙皮肤化石是1989年10月在四川自贡发现的，

它是一具剑龙的皮肤化石。化石清楚地显示出，剑龙身体表面由网状分布或镶嵌状排列的六角质鳞片构成，鳞片较小，在每平方厘米小范围内就有 3~4 块这样的小鳞片。

关于恐龙的颜色，没有任何证据保留下来，因此人们无从知晓。所有有关恐龙体色的推论和描绘都是根据现生爬行动物和生物适应性的原理来推测的。现生爬行动物中，多数种类的颜色单一，因此估计多数恐龙也应是单色的，如暗绿色、棕色、灰褐色等。有的种类也可能像现生巨蜥——毒蜥那样，色彩斑斓。不同的花纹和色彩是不同种类的恐龙的特征标志，以利于个体相互之间的辨认。鲜艳的色彩可成为一些小型的有毒性的恐龙的警戒色，用以警告其他肉食性恐龙不要轻易来侵犯，有保护自身的作用。

基于鸟类起源于爬行动物，甚至起源于早期的兽脚类恐龙的观点，因此，有人认为恐龙皮肤的颜色应该与鸟类漂亮的羽毛颜色一样，五彩缤纷，绚丽夺目。

甚至有的科学家还大胆地设想，个别恐龙或许还能像现生的变色龙那样，可以改变肤色。能改变肤色的本领使它们在繁殖季节容易找到配偶，或与环境色彩一致，免遭敌害发现，利于保护自己，甚至也可以利用不同的颜色来调节吸收太阳光的热量，以便调节体温。

恐龙家族种类繁多，可以说色彩纷呈。

怪模怪样的恐龙头

动物的头是身体的重要组成部分。头颅内的脑，是神经系统的高级中枢，负责指挥、协调全身的运动和各器官系统的活动；位于头上的眼、耳、鼻、舌是重要的感觉器官，使动物体保持着

与外界环境的视觉、听觉、嗅觉和味觉的联系。鼻还是呼吸的通道，口是摄食器官，它们的作用使动物保持着与外界环境的物质联系。高等动物的喉，能够发出声音，极大地密切了与同伴之间的交流。这些对动物在自然界的生存都至关重要。除此以外，头的解剖构造还是科学工作者研究的重要对象。不管是现生动物，还是已经绝灭的古动物，头部的骨块结构都是动物分类的重要依据。

恐龙的头除具有上述“正常”的作用之外，有些怪模怪样的头，还具有非常奇妙的功能。现在，就让我们来看看这些恐龙头有些什么妙用吧。

长矛与战锤

轰！随着一声巨吼，一条巨大的三角龙横冲过来，挺着三只大角，刺向正伺机进犯它的霸王龙，霸王龙躲闪不及，被刺破胸腹，倒在地上哇哇直叫……这是角龙利用头上的大角成功防御的一幕。

角龙类是恐龙家族中出现最晚，但种类繁多的一个类群。从原角龙、秀角龙到后来的三角龙、戟龙等，它们头上的角越来越粗，越来越长，数目也从一个增加到多个。同时，它们头骨上的一些骨骼还向身体后面扩展、延伸，遮住了颈部，有的甚至超过了肩部，使头的长度占到身体长度的 $\frac{1}{3}$ ，形成宽大的颈盾。有的种类，颈盾边缘形成尖锐骨刺。角龙的头是布满“长矛”、“利剑”的头，是防卫的锐利武器。

当敌害进犯时，就会出现类似前面的那一幕，假使对手还幸免一死的话，一定会痛定思痛，不敢再贸然侵犯了。

在角龙群体中，也常常会为一点“小事”，互相“打斗”几下，就像我们今天常见的小猫、小狗一样。有时，也会为一些“大事”，如争夺群体领导地位，或者在繁殖季节争夺配偶，而展

开角力比赛。当数吨重的角龙的几只大角碰撞在一起，想必是声震山谷，动人心魄的。只是在这类情况下，一般都“手下留情”、“点到为止”不会伤及对方的性命。那败下阵来的，也会“安分守己”，甘当群体中的普通一员。

另一类特别的头，要算我们所熟悉的肿头龙的头了。肿头龙的头是圆穹形的，恰似“战锤”一般，是非常厉害的撞击武器。

防卫与交流

在一块湖边空地上，一群鸭嘴龙吃饱喝足之后，正沐浴着和煦的阳光，有的在草地上休息，有的在嬉戏玩耍，有的在闭目养神，一派安乐祥和的气氛。一阵微风吹过，一条成年鸭嘴龙突然起身，发出一声低沉的叫声，所有的鸭嘴龙便立刻警觉起来，并迅速跳进湖水中。原来是从旁边的树林里窜出了一条霸王龙。可惜已经晚了一步，霸王龙没有能追上鸭嘴龙，只好站在湖边，张着血盆大口，露出锋利的牙齿，哇哇乱吼。这群鸭嘴龙，显然是提前感觉到了即将到来的危险而逃入水中的，可它们是怎样提前知道的呢？它们的秘密武器就是头上的顶饰！

鸭嘴龙类中的不少成员，头上具有各式各样的骨质顶饰。顶饰由鼻部的骨骼向外突起、延伸而形成。其形状各异，有管状、钢盔状、圆球状等。大部分顶饰中间是空的，其空腔与鼻孔相通，成为鼻通道的一部分。由于极度扩大的鼻通道大大增加了分布上面的嗅觉细胞的数量，使这些种类的鸭嘴龙嗅觉特别灵敏。鸭嘴龙是吃植物的恐龙，常常受到霸王龙一类凶猛食肉恐龙的攻击。从鸭嘴龙的身体结构上看，没有什么有效的防御侵害的手段，惟有提前发现敌害，赢得时间逃跑，方能保住自己。其头部特别发达的嗅觉器官，就是鸭嘴龙在长期的进化过程中获得的防御本领。当然，扩大的鼻腔还是很好的声音共鸣器，发出的声音洪亮、悦耳、动听。不同音量和频率的声音代表着复杂的信