

旋齿鲨化石在中国的发现*

刘宪亭 張弥曼

(中国科学院古脊椎动物与古人类研究所)

1962 年浙江博物館魏丰同志寄来我所一块齿化石,系采自浙江长兴县上二迭统上部的长兴灰岩中。据我們观察,属于旋齿鲨科。

旋齿鲨类的研究,迄今已有百余年历史。在北美、欧洲、澳洲西部、亚洲都有过发现。有关这类化石的論文已发表了将近二百篇,其中包括很有影响的 A. П. 卡尔宾斯基关于旋齿鲨(*Helicoprion*)的专著(1899)。本世紀前半期的古鱼类学家中很多人都研究过这类化石,共描述了 11 个属,約包括 30 个种,对这类化石的外部形态、内部结构作了詳細研究,对这类化石在动物身体上的部位以及它們的系統位置、分类、演化过程等也都作过一定的探討。特别是 1953 年 Дм. 奥勃魯契夫所著的“Изучение едестид и работы А. П. Карпинского”一书,对前人所做的工作进行了全面总结,他同意 Nilson、Moy-Thomas、Berg 等人把这类化石归入全头亚綱(Holocephali)的意見,并提出在銀鮫超目(Chimaerae)中建立 Edestiformes 目。归入此目的有: Edestidae 科、旋齿鲨科(Helicoprionidae)和 Orodontidae 科。該文对 Edestiformes 目的研究虽已相当詳細,但至今还留下了不少疑問,如在对这类化石系統位置的看法方面,还存在着較大的分歧,很大一部分古鱼类学家认为它們和真鲨亚綱(Selachii)中的虎鲨科(Cestraciontidae = Heterodontidae)或中生代的弓鮫科(Hybodontidae)有密切的关系。另外,对于这些齿列在动物身体上的部位、数目以及齿列的排列方向等問題,也还存在着各种不同的看法。

由于旋齿鲨类在我国还是首次发现,該化石在很多方面又都和已知种属有明显差别,我們认为有必要将这一材料簡單記述和报导,作为我国旋齿鲨类化石研究的开始。

标本描述

旋齿鲨科 Helicoprionidae

属 *Sinohelicoprion* gen. nov.

属的特征: 齿列由割切型齿組成,齿冠切叶(cutting blade)表面平滑,无磨蝕痕迹,前后緣呈鋸齿状。側翼(боковые крылья коронок)較短,呈寬条带状,略向前下方延伸,末端平直,不变窄变尖,側翼前緣有細鋸齿,后緣不規則或具大小不一的鋸齿。各齿側翼十分靠近,齿間几乎沒有“不被珙瑯質复盖的間隙”(“безэмалевые промежутки”)。管状齿骨質层(трубчатый остеодентин)很发育,海綿状齿骨質层(губчатый остеодентин)缺如。齿列基底部的沟槽不深,且較开闊。

* 1963 年 5 月 8 日收到。

Sinohelicoprion changhsingensis gen. et sp. nov.

(图版 I 图 1—3)

正型标本: 齿列的一段, 保存有四个牙齿, 中间二齿完整。浙江博物馆标本编号: M. P. 138。

产地及层位: 浙江长兴长广煤矿后山。上二迭统长兴灰岩。

种的特征: 同属的特征。

描述: 齿列的一段, 其上保存有 4 个牙齿, 该段齿列略成弧形。从图版 I 图 2 看来, 中间二齿中右边的一个齿显然大于左边的齿, 齿列由左向右逐渐增厚, 因此可以断定左边是齿列的前端。牙齿侧扁, 两侧对称。齿冠切叶较薄, 侧视略呈三角形, 齿尖稍向前倾, 前缘较陡直(短), 后缘较拱曲(长), 顶端略圆。齿缘割切型, 前后缘均有锯齿, 每一锯齿被一小沟分开, 锯齿宽大于高, 顶部较平直。齿缘中部的锯齿较大, 后缘锯齿数较前缘锯齿数略多, 此种锯齿终止于齿冠切叶基部二齿相接处(图 1a)。齿冠切叶表面平滑, 两侧都没有磨蚀痕迹。齿冠切叶的横切面呈透镜状, 后一齿前缘在齿冠切叶基部“复瓦状地”由“右边”(如 A. П. 卡尔宾斯基所述)贴在前一齿冠切叶的后缘上(图 1b)。

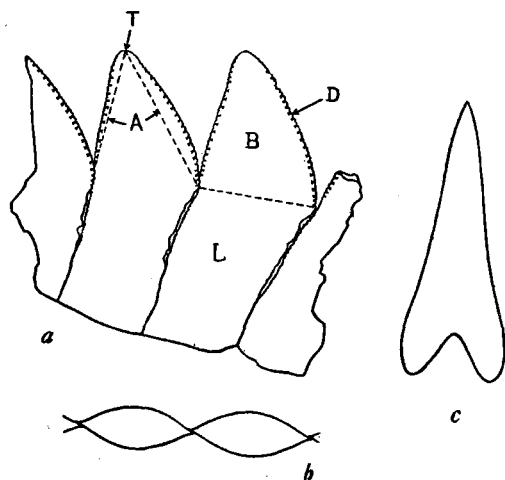


图 1 *Sinohelicoprion changhsingensis* gen. et sp. nov.

a, 部分齿列, 左侧视; b, 相邻牙齿接触情形; c, 牙齿的纵切面轮廓。均×1。A, 顶角; B, 齿冠切叶; D, 锯齿; L, 齿冠侧翼; T, 齿尖。

磨蚀痕迹。齿冠切叶的横切面呈透镜状, 后一齿前缘在齿冠切叶基部“复瓦状地”由“右边”(如 A. П. 卡尔宾斯基所述)贴在前一齿冠切叶的后缘上(图 1b)。

齿的侧翼较短, 不象 *Helicoprion* 那样分成“中部”和“下部”, 其长度略大于齿冠切叶的高度, 呈鬃条带状, 略向前下方延伸, 末端宽平, 而不窄变尖。侧翼前缘有细小的锯齿, 后缘不规则或有大小不一的锯齿。相邻二齿侧翼十分靠近, 其间几乎没有 *Helicoprion* 所特有的“不被珙瑯质复盖的间隙”(图 1a)。齿根向后伸, 插入后一齿的二翼间, 并完全被遮盖, 未能观察它的构造。齿列基部未出露, 估计未被珙瑯质层复盖的部分很窄。

齿冠切叶及侧翼表面均复有珙瑯质,

珙瑯质上有无数小坑, 是齿质小管通到表面的开口。

齿的纵切面(和齿列方向垂直。图 1c)为长等腰三角形, 三角形的两边在齿冠切叶部分稍向外突出成弧形。齿的基底部有一凹入的沟槽, 不深, 较开阔。

从牙齿纵切面的磨光面(图 2a, 图版 I, 图 3)上可以看出, 珙瑯质层很薄; 其内之管状齿骨质层很发育; 由侧翼下端向齿冠方向逐渐加厚, 最大厚度超过齿冠切叶高度, 并超过齿列高度的 1/2; 管状齿骨质层以内有纤维状齿骨质层(волокнистый остеодин), 内中有许多小管, 小管方向与齿列方向一致, 齿质所占空间比小管所占空间要多。在纤维状齿骨质中, 在齿的纵切面的中部, 紧靠在管状齿骨质层之下, 能看见一个较大的管口(图 2a), 这可能就是穿过整个齿列的纵管。海绵状齿骨质缺如, 纤维状齿骨质以内即齿列基

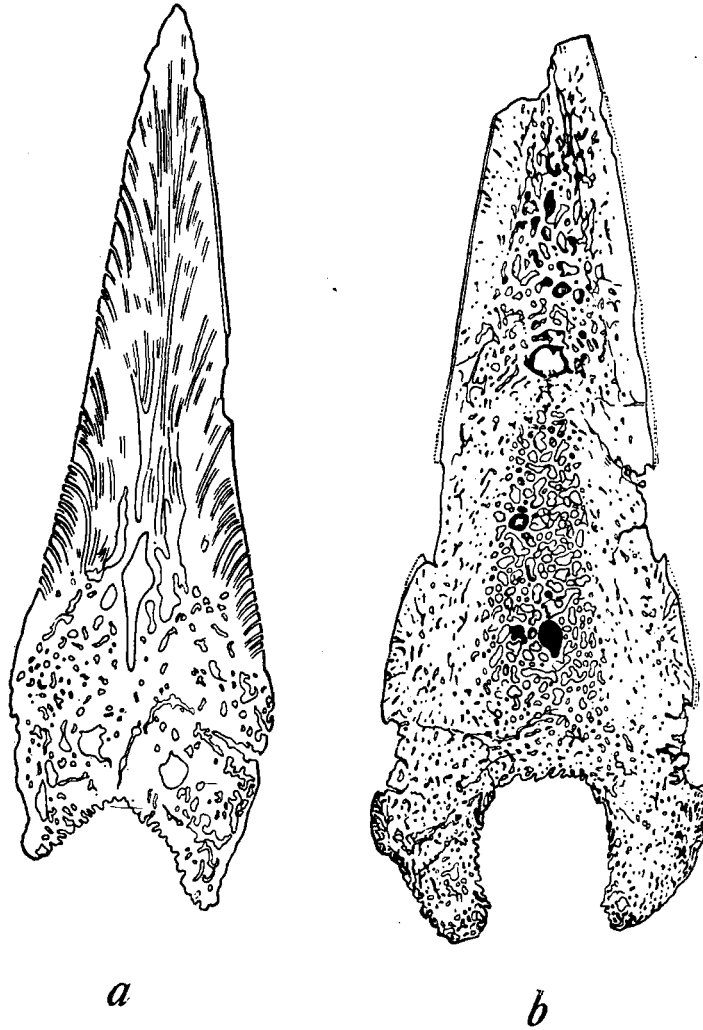


图 2 齿的纵切面(和齿列方向垂直)比较

a, *Sinohelicoprion changhsingensis* gen. et sp. nov., $\times 3$; b, *Helicoprion bessonowi* Karpinsky, $\times 5$. 5. (依 A. 卡尔宾斯基, 1899)

部的沟槽。

正 型 标 本 测 量

较大齿的高度(由齿冠顶部到侧翼基部)	41 毫米
较小齿的高度(由齿冠顶部到侧翼基部)	38 毫米
较大齿厚度	15 毫米
较小齿厚度	13 毫米
齿列底部沟槽的深度	7 毫米
较大齿前(短)缘锯齿数	21 个
较大齿后(长)缘锯齿数	24 个
较小齿前(短)缘锯齿数	>16 个
较小齿后(长)缘锯齿数	23 个
较大齿顶角	$\sim 40^\circ$
较小齿顶角	$\sim 40^\circ$

对于这一段齿列究竟属螺旋形齿列抑或弧形齿列的问题,由于材料限制,目前无法肯定。据魏丰同志函告,采集人发现该标本时,长达尺余,若按现有齿列的弧度推测,尺余长的齿列已是半圆形,看来,这一段齿列属于螺旋形齿列的可能性还是相当大的。

比较和讨论: 根据侧翼向小齿方向(前方)延伸、齿根向后突伸等特点,上述标本应归入旋齿鲨科。在旋齿鲨科已知的七属中,上述标本和盐岭(Salt Range)地区二迭系地层中的 *Helicampodus kokeni* Branson 最相近,具有割切型的齿缘,前后缘都有锯齿,锯齿顶部平直(这也可能就是奥勃鲁切夫认为 *Helicampodus kokeni* 的锯齿顶部已被磨损的缘故);侧翼较短,不分成“中部”和“下部”,后缘有时有不规则的锯齿,两齿的侧翼几乎没有“不被磁质复盖的间隙”;齿列基底部的沟槽不深,且比较开阔。但浙江标本和 *Helicampodus* 也有较大的区别:齿冠切叶表面平滑,没有磨蚀面;侧翼前缘呈细锯齿状,末端宽平,不象 *Helicampodus* 那样向末端逐渐变窄变尖。此外,浙江标本的齿冠切叶很薄,和 *Helicoprion* 十分相似;而两翼的构造、前后缘有残存的锯齿、海绵状齿骨质缺如等特征又使它和 *Agassizodus* 近似(图 3, 4)。根据 ДМ. 奥勃鲁切夫的研究,旋齿鲨科的系统演化过程是:从由碾压型的、各各分离的齿组成的弧形齿列(如 *Agassizodus*) 逐渐发展成由割切型的、齿根完全连接在一起的齿组成的完整的螺旋形齿列(如 *Helicoprion*)。同时,海绵状齿骨质是在各齿连生后才产生,在 *Agassizodus*、*Parahelicoprion* 等属中都不存在,仅在 *Helicoprion* 中比较发育,由齿的纵切面观察,海绵状齿骨质在齿列基底部沟槽之上形成一个清晰的、略呈三角形的多孔区域(图 2b)。从形态特征上看来,浙江标本恰好介于 *Agassizodus* 和 *Helicoprion* 之间,为旋齿鲨科中较原始种类和较进步种类间的一个中间类型,它和旋齿鲨科已知的 7 属都有较大的差别,应代表一新属。因为这是旋齿鲨类化石在中国的首次发现,化石产于浙江长兴地区,所以命名为 *Sinohelicoprion changhsingensis*

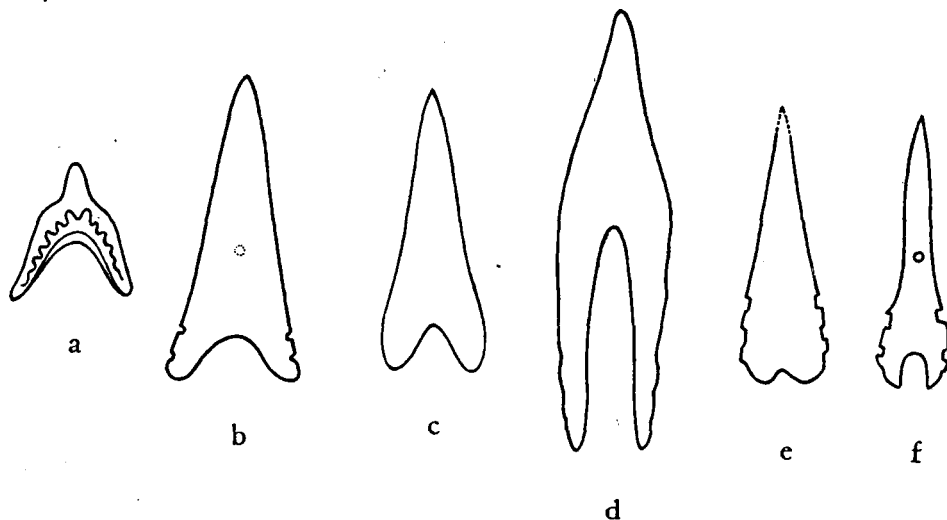


图 3 旋齿鲨科各属牙齿的纵切面比较图

a, *Agassizodus variabilis*; b, *Helicampodus kokeni*; c, *Sinohelicoprion changhsingensis*; d, *Parahelicoprion clerci*; e, *Helicoprion ivanovi*; f, *Helicoprion bessonowi*. (其中 a, b, d, e, f, 自 ДМ. 奥勃鲁切夫, 1953)

×1。

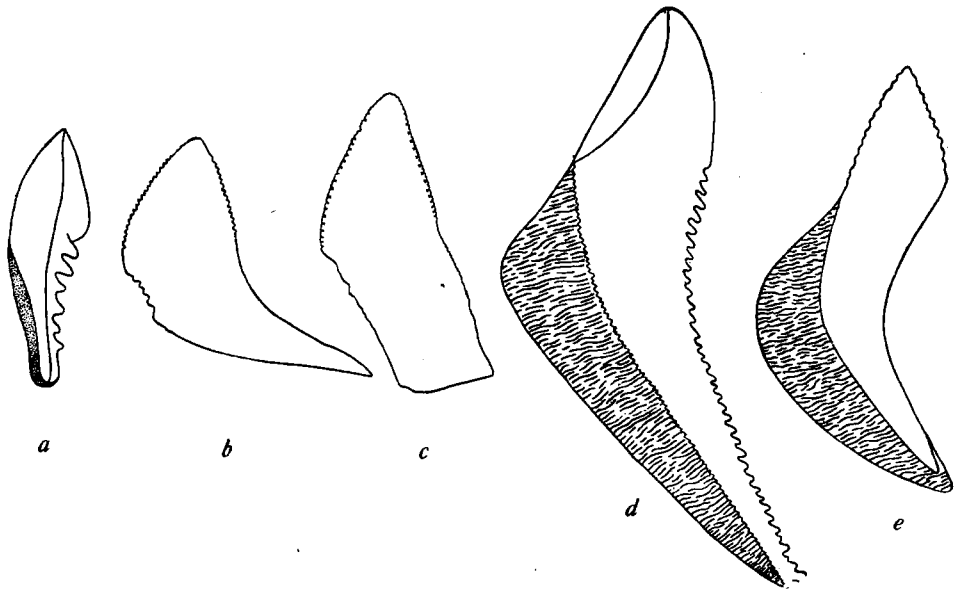


图4 旋齿鲨科各属牙齿的侧视比较图

a, *Agassizodus variabilis*; b, *Helicampodus kokeni*; c, *Sinohelicoprion changhsingensis*; d, *Parahelicoprion clerici*; e, *Helicoprion bessonowi*.
(其中 a, b, d, e, 自 Дм. 奥勃鲁切夫, 1953)

gen. et sp. nov.

旋齿鲨科化石在北美发现于石炭系中部至下二迭统；在苏联发现于上石炭统至下二迭统；在澳洲西部、日本等地也都发现于下二迭统；仅在盐岭地区产于上二迭统上长身贝灰岩（Upper *Productus* limestone 即 Chideru group）中（Schuchert, 1935），不过 Дм. 奥勃鲁切夫根据 *Helicampodus kokeni* 的一些原始特性，并根据某些地质学家（Чернышев, 1902, Grabau, 1931）曾将 Chideru group 和乌拉尔下二迭统的阿尔金阶（артинский ярус）对比这一情况，认为 Chideru group 的时代可能是早二迭世。我国浙江的 *Sinohelicoprion changhsingensis* 产于上二迭统上部长兴灰岩中，并具有一些“比较原始”的性质。这样就对旋齿鲨类的地史分布及系统演化等方面提出了一些新的疑问，但限于材料少，目前还不能作深入的探讨。这些问题和其他有关旋齿鲨类的重要问题还有待今后更多材料的发现来揭示真相。

参 考 文 献

- Eaton, T. H., 1962: Teeth of Edestid sharks. Univ. Kansas. Publications Mus. Nat. Hist. 12, 8, pp. 347—362, 10 figs.
 Hay, O. P., 1910: On the nature of *Edestus* and related genera, with descriptions of one new genus and three new species. Proc. Un. St. Nat. Mus., 37, 1699.
 Карпинский, А. П., 1899: Об остатках едестид и о новом их роде *Helicoprion*. Зап. Имп. Акад. Наук (VIII сер.), 8, 7; 67 стр., 4 табл., 73 рис.
 Карпинский, А. П., 1911: Замечания о *Helicoprion* и о других едестидях. Изв. Имп. Акад. Наук, 6 сер., 5, 16, 15, XI, 1911; стр. 1105—1122, 6 рис.
 Карпинский, А. П., 1915: К вопросу о природе спирального органа *Helicoprion* Зап. Урал. об-ва

- люб. ест., 35, 1915; стр. 117—145, 1 табл., 17 рис.
- Карпинский, А. П., 1916: О новом виде *Helicoprion* (*H. clerci* n. sp.). Предварительное сообщение. Изв. Имп. Акад. Наук, 6 сер., 10, 15. V. 1916; стр. 701—708, 5 рис.
- Карпинский, А. П., 1924: *Helicoprion ivanovi* n. sp. Изв. Росс. Акад. Наук, 6 сер., 16, 1922; стр. 369—378, 4 рис.
- Карпинский, А. П., 1924: Замечания о зубных сегментах Edestidae и об их ориентировке. Изв. Росс. Акад. Наук, 6 сер., 16, 1922; стр. 379—388, 11 рис.
- Карпинский, А. П., 1924: *Helicoprion (parahelicoprion* n. g.) *clerci*. Зап. Урал. об-ва люб. ест., 39, 1924; стр. 1—10, 2 табл., 5 рис.
- Обручев, Дм., 1952: Происхождение и значение спирали *Helicoprion*. Докл. АН СССР 87, стр. 277—280.
- Обручев, Дм., 1953: Изучение едестид и работы А. П. Карпинского. Труды ПИН АН СССР, 45, 85 стр., 6 табл. 41 рис.
- Radinsky, L., 1961: Tooth histology as a taxonomic criterion for cartilaginous fishes. Jour. Morph., 109(1): 73—92, 2 text figs., 10 pls.
- Schuchert, C., 1935: Correlations of the more important marine Permian sequences. Bull. Geol. Soc. Am., 46, 31, pp. 1—46, 1 pl., 1 fig.
- Teichert, C., 1940: *Helicoprion* in the Permian of Western Australia. Jour. Paleon., 14, 2, pp. 140—149, pls. 22—23.
- Wheeler, H. E., 1939: *Helicoprion* in the Anthracolithic (late Paleozoic) of Nevada and California, and its stratigraphic significance. Jour. Paleon., 13, 1, pp. 103—114, 4 figs.
- Yabe, H., 1903: On a Fusulina-limestone with *Helicoprion* in Japan. Jour. Geol. Soc. Tokyo, 10, 113, pp. 1—13.
- 盛金章, 1962: 中国的二迭系。全国地层会议学术报告汇编。科学出版社。

ПЕРВАЯ НАХОДКА ХЕЛИКОПРИОНИД В КИТАЕ

Лю Сен-тин, Чжан Ми-мань

(Институт палеонтологии позвоночных и палеоантропологии АН Китая)

(Резюме)

В настоящей статье описывается новый род семейства Helicoprionidae, давно известного палеонтологам как своеобразный зубной ряд, образующий дугу или спираль. Описываемый нами образец был обнаружен в окрестности уезда Чансинь провинции Чжэцзян из верхнепермских известняков.

Сем. Helicoprionidae

Род *Sinohelicoprion* gen. nov.

Диагноз рода: Симфизный ряд из зазубренных зубов режущего типа, без следов стирания на обеих боковых сторонах. Боковые крылья коронок короткие, широкие, нижние концы их не заостренные, направленные вниз и вперед. Передний край боковых крыльев мелкозубренный, задний край неправильный или с зубчиками разных размеров. “Безэмалевые промежутки” почти отсутствуют. Трубчатый остеодентин очень развит. Губчатый остеодентин отсутствует. Выемка основания неглубокая.

***Sinohelicoprion changhsingensis* gen. et sp. nov.**

(Таб. I, фиг. 1—3)

Голотип: Отрезок зубной дуги, состоящий из четырех зубов, из них два средних целые. Чжэцзянский музей, М. Р. 138.

Местонахождение и возраст отложений: Чансинь, провинции Чжэцзян. Пермь.

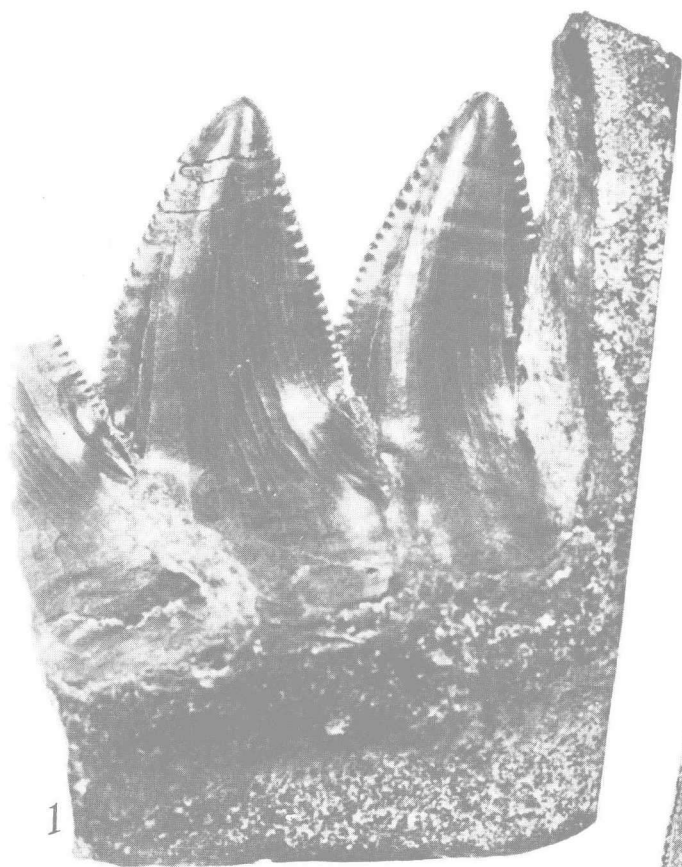
Сравнение: По характеру направления крыльев коронок наш экземпляр бесспорно относится к сем. *Helicoprionidae* и очень сходен с *Helicampodus kokeni* Branson из пермских отложений Соляного Кряжа по следующим общим признакам: зубы режущего типа, зазубренные спереди и сзади, боковые крылья коронок короткие и не разделенные, как у *Helicoprion*, на “среднюю” и “нижнюю” части, задний край неправильно зазубренный, “безэмалевые промежутки” почти отсутствуют, выемка основания неглубокая. Но данный экземпляр довольно отчетливо отличается и от *Helicampodus*. На обеих боковых сторонах коронок незаметны фасетки стирания, боковые крылья широкие, не заостренные к нижним концам. Кроме сходства с *H. kokeni*, зуб нашего экземпляра имеет режущий край и узко-треугольную форму в поперечном разрезе, этим он сходен с *Helicoprion*. А строение боковых крыльев и отсутствие губчатого остеодентина сближают его с *Agassizodus*. По изучению Дм. Обручева, развитие сем. *Helicoprionidae* шло путем слияния отдельных зубов симфизного зубного ряда в сплошную спираль, и зубы постепенно переходят от дробящего типа к режущему. При этом губчатого остеодентина, возникнувшего в связи со срастанием зубов, в *Parahelicoprion* и *Agassizodus* еще не было. Он развит лишь в такой крайней форме, как *Helicoprion*. Отсюда видно, что наш экземпляр, судя по его морфологическим признакам, является промежуточной формой между *Agassizodus* и *Helicoprion*. Он ясно отличается от всех известных по сих пор семи родов сем. *Helicoprionidae* и должен быть выделен как новый род.

Почти все раньше обнаруженные хеликоприониды происходят из отложений не выше нижнепермских. Лишь в районе Соляного Кряжа *Helicampodus kokeni* был найден в ярусе Чидеру, отнесенном шухертом (Schuchert, 1935) к верхам перми, а другими геологами (Чернышев, 1902; Grabau, 1931) к нижней перми, сопоставляя его с артинской свитой Урала. Основываясь на более примитивных признаках *Helicampodus kokeni*, Обручев считает, что “нижнепермский возраст яруса Чидеру гораздо вероятнее, чем верхнепермский”. В Китае положение несколько сходное: *Sinohelicoprion changhsingensis*, обладающий некоторыми примитивными признаками, был найден в верхах перми. Такое положение выдвигает новые вопросы о филогенетическом развитии и геологическом распространении *Helicoprionidae*. Но ограничиваясь малым материалом, дать ответ на эти вопросы пока не можем. Их разрешение будет зависеть от дальнейших находок.

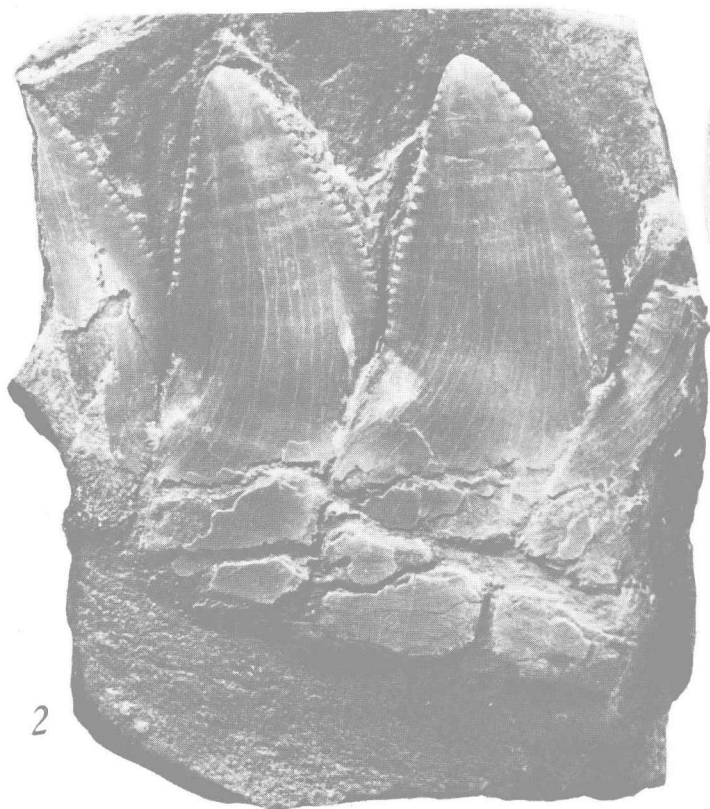
图 版 I 說 明

Sinohelicoprion changhsingensis gen. et sp. nov.

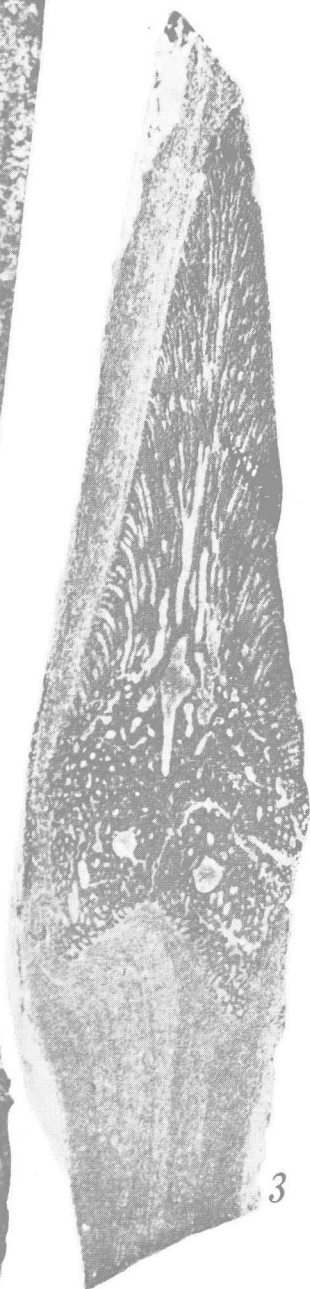
1. 正型标本右侧視, ×2. (浙江博物館 M. P. 138)
Голотип, справа, ×2. Чжэцзянский музей, М. Р. 138.
2. 正型标本左侧視, ×2. (編号同上)
Голотип, слева, ×2. Чжэцзянский музей, М. Р. 138.
3. 正型标本齿的纵切面, ×3. (編号同上)
Голотип, поперечный разрез зубного ряда, ×3. Чжэцзянский музей, М. Р. 138.



1



2



3