

西藏南部晚侏罗世及早白垩世的若干箭石

楊遵仪 吳順宝

(北京地质学院)

我国古生物的研究,已有几十年的历史,但对于箭石还未有正式报导。本文研究的大量箭石标本是中国科学院西藏考察队丰茂森和常承法 1960 年在江孜东面龙馬至加不拉一带和丰茂森、胡兆揚、吳順宝 1961 年在定結至定日一带收集的。箭石經鉴定有 2 个属 12 个种,其中新种 6 个,还有一些未定种。由于箭石在我国是首次研究,故对其硬体构造及鉴定特征也作了简单叙述。在研究过程中孙云鑄教授提供了一部分可贵的标本,并根据菊石的研究对加不拉剖面的地质界线提出指导性意见;尹贊勳教授提出了宝贵的意见;丰茂森同志及尹集祥同志提供了许多实际资料;本院教学科研辅助科照相及绘图。笔者对他们表示衷心感谢。

一、地层及化石资料

根据现有资料看来,本区箭石可以分为两大组合:(1)以 *Belemnopsis gerardi* (Oppel) 为主要分子的组合;(2)以 *Hibolites subfusiformis* (Raspail) 为主要分子的组合。前者以定日西北约六公里擦左附近最丰富,后者以江孜东面龙馬一加不拉一带盛产,其时代分别属于晚侏罗世及早白垩世。现将两地地层资料分别叙述如下:

(一)定日县擦左剖面(图1)

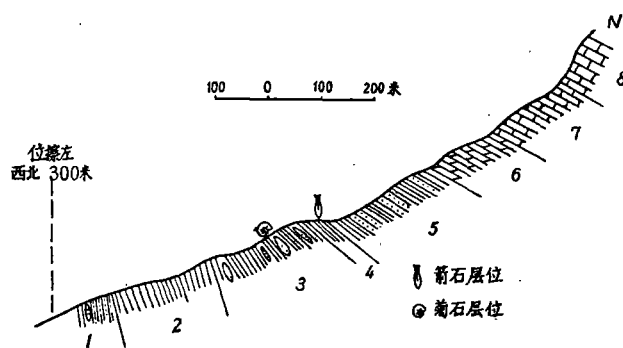


图1 定日县擦左地层自然剖面图

辛木狄灰岩(提通阶?)

- 8. 巨厚层灰岩,厚約 100 米。
- 7. 深灰色灰岩夹泥质灰岩,厚約 100 米。
- 6. 泥质灰岩,厚約 80 米。

——整合——

擦左組(牛津期—早提通期?)

5. 頁岩与薄层砂岩互层, 产少量菊石(未能鉴定), 厚約 150 米。
4. 箭石层, 鈣質頁岩夹少量灰岩透鏡体, 厚約 5 米, 富产箭石, 經鉴定有 4 个种, 其中有一个新种: *Belemnopsis gerardi* (Oppel), *B. alfuricus* (Boehm), *B. taliabuticus* (Boehm), *B. dingriensis* sp. nov.。前两种約占本层箭石数量 50% 以上。
3. 頁岩夹結核状砂岩, 厚約 150 米, 含較丰富的菊石, 經初步鉴定的是: *Lithacoceras* sp., *Virgatosphintes* sp., *Perisphinctes*? sp. 等。
2. 蓝灰色頁岩含小球状泥質結核, 厚約 100 米。

——整合——

1. 砂質頁岩, 砂岩夹灰岩透鏡体, 出露 200 米厚, 仍未見底。

擦左組的时代可根据箭石和菊石确定。 *Belemnopsis gerardi*, *B. alfuricus* 等的时代可以从牛津期一直連續到早提通期。喜馬拉雅山区“斯匹提頁岩”的下部即定为 *B. gerardi* 层(据 Uhlig, 1910), 时代相当于晚牛津期。本区擦左組富含該組合箭石, 其层位基本上可与 *B. gerardi* 层相当; 組合內的 *B. gerardi*, *B. taliabuticus* 在蒂汶島一带亦为牛津期。而从菊石考虑, 时代属牛津期至启滿力期, 部分到提通期。因此擦左組的时代暫定为晚侏罗世。更詳細的划分还有待进一步工作。

(二)江孜东面加不拉剖面(图 2)

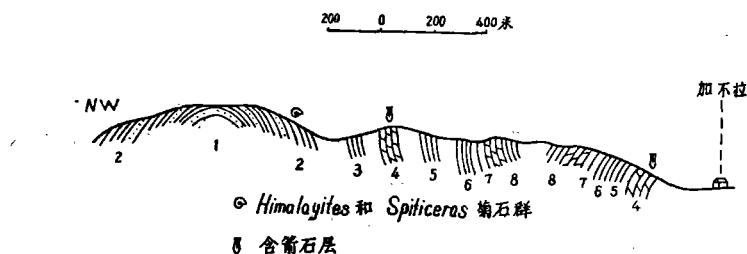


图 2 加不拉地层自然剖面图

下白堊統(下宗卓組)

8. 深灰色鈣質頁岩, 具有鉄質透鏡体, 含極少量箭石, 厚約 200 米。
7. 泥灰岩, 含黄鉄矿較多, 下部有一层細砂岩, 偶見箭石, 厚約 120 米。
6. 灰黑色厚板状砂質頁岩, 风化面具有鉄锈, 厚約 500 米。
5. 灰色泥灰岩、鈣質頁岩与砂質頁岩互层, 厚約 50 米。
4. 灰色泥灰岩、鈣質頁岩夹少量鉄質透鏡体, 富含箭石, 底部有薄层鉄質細砂岩及較多的石灰岩透鏡体, 在加不拉北沟有四个层位富含箭石, 此层共厚約 120 米, 未分层采集, 箭石有: *Hibolites subfusiformis* (Raspail), *H. subfusiformis* var. *baluchistanensis* Noetling, *H. jiangzhiensis* sp. nov., *H. xizangensis* sp. nov., *H. parahastatus* sp. nov., *Belemnopsis* cf. *africana* (Tate), *B. sinensis* sp. nov., *B. extenuatus* sp. nov.。
3. 灰黑色頁岩夹鉄質結核, 含零星箭石, 厚約 100 米。

——整合——

上晚侏罗統(加不拉組 = 上提通-倍利亚阶)

2. 深灰色、灰黑色頁岩, 砂質頁岩夹鈣質結核, 上部含菊石及少量箭石, 厚約 250 米。菊石有: *Himalayites* sp., *Spiticeras* sp. 等。
1. 浅灰白色厚层状石英砂岩, 局部有石英岩透鏡体和夹有灰黑色頁岩, 厚約 50 米。

箭石的时代

孙云鑄和刘桂芳(1962)根据西藏地质局的地层及化石资料,主要是根据菊石,对本区地层划分如下(由下而上):(1)加不拉阶——相当于西欧的晚提通至倍利亚期(Late Tithonian—Berriasian),菊石有:*Himalayites stoliczkaei* Uhlig; *H. cf. savornini* Uhlig; *Spiticeras spitiense* Uhlig; *Haplophylloceras strigili* Strach 等;(2)下宗卓阶——相当于西欧的凡兰吟期(Valanginian),菊石有:*Calliptychoceras theodori* (Oppel) 等,箭石在下部十分丰富(名单见前节的第四层内);(3)中宗卓阶——相当于西欧的奥他利夫期(Hauterivian),菊石有 *Acanthodiscus subradiatus* Uhlig 等;上宗卓阶(无化石)。他们把侏罗系与白垩系的界线放在加不拉阶与下宗卓阶之间(相当于前节(2)一(3)层之间)。通过箭石的研究,我们虽然认为建阶条件还不够充分(本文采用组),但是基本上同意他们关于侏罗系与白垩系界线的初步划分,其理由是:(1)划分含化石地层时代的主要依据应该是古生物资料,虽然 *Himalayites* 与 *Spiticeras* 两属的少量分子可以延续到凡兰吟期,但是主要还是在晚提通一倍利亚期,此动物组合在加不拉组(阶)十分繁盛,可是到了下宗卓组(阶)已基本绝灭,而代之以新出现的动物组合,尤其是箭石最繁盛,这说明在地质发展史上进入了一个新阶段。(2)箭石的时代和邻区对比,绝大多数是属于早白垩世的。W. J. Arkell(1956)关于斯匹提页岩的划分,就没有这一个箭石组合,如上所述,只是在页岩下部有 *Belemnopsis gerardi* 为主的组合。L. F. Spath(1939)把盐岭类似的箭石组合放入凡兰吟期,并指出在斯匹特页岩中未见到这些箭石;他还指出以 *Hibolites subfusiformis* 为主的动物群在地中海——特提斯大部分地区的尼欧柯姆早期地层中有广泛的分布。我们用箭石进行的对比,除了盐岭外,还有卑路支的西部和马尔加什等地。这一组合在加不拉地区仍有少量分子在提通阶上部就出现,还有一部分延续至尼欧柯姆晚期,这些在后面描述中还将提到。

关于本剖面的地层顺序

如图2所表示的,该剖面地层构成一个明显的背斜,其理由是:(1)两翼地层产状基本上是相反的;(2)两翼岩性进行对比,尤其是具有标志性的层位,如很厚的砂质页岩层等,两翼都能见到;(3)化石层位亦能对比,例如有一箭石堆积层两翼都有,并且箭石组合亦相同。同时值得参考的一份资料,就是从孙云鑄教授处借阅的前西藏地质局1957年在几乎同一地点所作的剖面(图3)也表示出一个背斜构造,除了对地层具体划分和野外

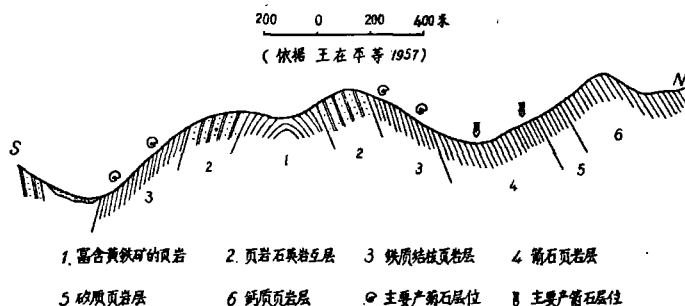


图3 加不拉北沟地层素描图

岩石定名有些出入外,两个剖面图的地层顺序都是可以对比的。孙教授给我们的箭石标本是采自背斜北翼,而丰茂森同志等所采的箭石主要在南翼;经仔细观察,两处的箭石是一致的。根据上述理由,可以肯定该剖面不是一个单斜,而是一个背斜。

二、鉴定特征及术语

箭石硬体构造主要分三部:前甲、闭锥和鞘(图4)。前甲极少保存为化石,闭锥保存的亦不多,而最常见的是鞘。闭锥包括初房、隔壁、房室及体管;鞘是由许多方解石质生长层组成。

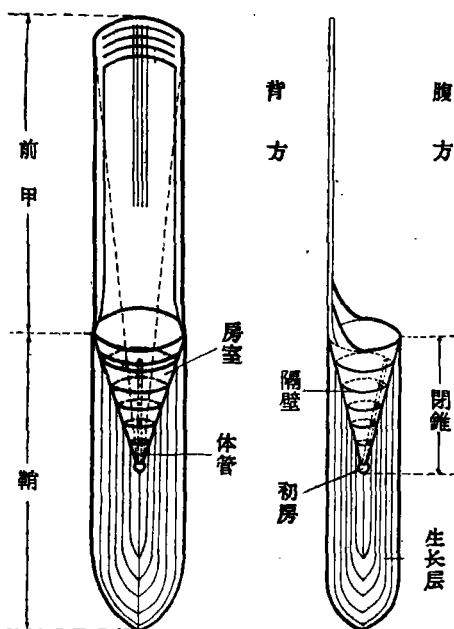


图4 箭石硬体构造图

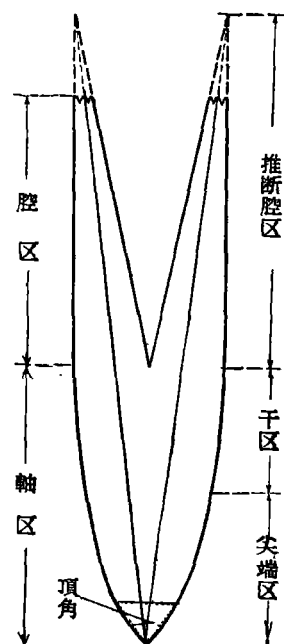


图5 箭石测量的各部名称

在鉴定时常把鞘分成三部分 (Swinerton, 1936): 腔区、干区和尖端区(图5), 后两区合称轴区。主要鉴定特征如下: (1)闭锥构造及长度(暂分三级: 长——大于 $\frac{1}{2}$ 鞘长; 中等—— $\frac{1}{2} - \frac{1}{4}$ 鞘长; 短——小于 $\frac{1}{4}$ 鞘长); (2)鞘的外形; (3)纵沟有无、位置及长短, 常见的是腹纵沟; (4)鞘的大小, 分为四级: 小(长 50—70 mm)、中等(长 71—100 mm)、较大(长 101—120 mm)及大型(长 120 mm 以上); (5)鞘横断面的形状(圆、侧压扁或背腹压扁等); 鞘的最大膨胀位置; (6)尖端形态; (7)顶角大小; (8)轴线位置; (9)轴长, 用 O 值表示, $O(\text{值}) = \text{轴长} / D_{t1}(dv) \times 100$ 。定种时需要进行测量, 其长度用毫米, 顶角用度, 各代号如下(依据 Hanai, 1953, 略修改)。

L ——实际鞘长	D_{t1} ——干区前端直径
l ——估计鞘长	dv ——背腹; ll ——两侧
L_{al} ——实际腔区长度	D_{ta} ——尖端区前端直径
l_{al} ——估计腔区长度	A_{ap} ——鞘顶角
L_{ap} ——尖端区长度	O —— O 值
L_s ——干区长度	

三、种的描述

科 *Belemnitidae* Orbigny, 1845

亚科 *Belemnopsinae* Naef, 1922

(*Hastatidae* Stolley, 1919)

属 *Belemnopsis* Bayle, 1878

Belemnopsis gerardi (Oppel)

(图版 I, 图 1—7)

Belemnites gerardi Oppel, Waagen, 1873, Pal. Indica, Ser. IX, 1, pl. II, fig. 3.

Belemnites gerardi, Uhlig, 1910, Pal. Indica, Ser. 15, Vol. 4, fasc. 3, pl. 93, fig. 5.

Belemnopsis gerardi, Spath, 1933, Pal. Indica, n. Ser., Vol. IX, mem. no. 2, pt. VI, pl. 1.

本种是定日附近箭石层的主要分子,标本丰富,保存比較完整,可与斯匹提 (Spiti) 地区的 *Belemnopsis gerardi* 层进行对比。

特征：个体中等,細长圓柱形,腹縱沟极发育,从前端开始直到接近末端才消失,鞘向后逐渐收縮而成削尖状。

描述：个体大者达 90 毫米左右,亦見到很小的幼体,长约 16 毫米,最年幼的个体腹縱沟无或微发育。最大直径位于腔区,个别位于鞘中部,大者直径达 12.5 毫米,最小的仅 3 毫米。腔区和干区一般直径保持不变,尖端区向后逐渐收縮形成削尖状,頂角 25° 左右。鞘細长,背腹稍压扁,背方成半圓形,腹方較平,兩側对称,尖端居中。

腹中沟极发育,寬而深,延至鞘的尖端处才消失,几乎縱貫全鞘长,前部較深,向后逐渐变浅。縱沟与閉錐腔之間有一平整的面,从前端延至尖端。

閉錐較短,正圓錐状,約为鞘长的 $\frac{1}{4}$,閉錐頂角較大,約 20° ,末端位于中央,軸綫稍偏腹方,閉錐內部构造未保存。

測量数据 (毫米)

代 号 标本号	L	I	Lal	lal	Ls	Lap	d. v./l. l.		O	Aap
							Dt ₁	Dt ₂		
XB 001	69	78	18	27	30	21	9/10	9/10	570	25°
XB 015	60	80以上			約37	23	9/10		650	24°

产地及层位：西藏定日县西北約 6 公里的擦左附近,擦左組中部。照相标本: XB 046, XB 015, XB 026, XB 029, XB 030, XB 033.

Belemnopsis alfuricus (Boehm)

(图版 I, 图 8—12)

Belemnites alfuricus Boehm, 1907, Palaeontographica, Suppl. IV, Lief. 2, S. 72, taf. VIII, figs. 5, 7, 11.

Belemnites alfuricus, Uhlig, 1910, Pal. Indica, Ser. 15, Vol. 4, fasc. 3, p. 388, pl. 93, fig. 6.

这种与 *Belemnopsis gerardi* 在个体的大小及发育的腹縱沟方面很相似;但两者有下列不同点: (1) *B. alfuricus* 个体更細长; (2) 兩側稍压扁; (3) 腹縱沟比較窄。两者幼

体很难区别。本种标本比较丰富。

测量数据 (毫米)

代 号 标本号	L	l	Lal	lal	Ls	Lap	d. v./l. l.		O	Aap
							Dt ₁	Dt ₂		
XB 019	68	75	16	23	29	23	7.5/7.0	8.5/7.5	約700	22°
XB 037	55	75			38	17	7.0/7.2	7.7/7.7	約790	25°

产地及层位： 西藏定日县西北約 6 公里的擦左附近，擦左組中部。照相标本登記号：XB 037, XB 023, XB 027, XB 028。

Belemnopsis taliabuticus (Boehm)

(图版 II, 图 2—3)

Belemnites taliabuticus Boehm, 1907, Palaeontographica, Suppl. IV, Lief. 2, S. 73, taf. XI, figs. 5—8.

Belemnopsis taliabuticus (Boehm), Stolley, 1929, Palaeontologie von Timor, Lief. 16, S. 159, taf. 249, figs. 5—6.

特征： 个体大型，腹纵沟发育，闭锥短，最大直径在尖端区与干区的接合处，由此向前成圆柱状。

描述： 个体长达 103 毫米以上，圆柱状，最大直径在干区与尖端区接合处，由此向前直径基本上保持不变，或有微弱的收缩；向后收缩较快，末端形成短的圆锥，长约 20 毫米，顶角 40° 左右。横断面圆形或背腹稍压扁，背侧成半圆形，腹侧较平。

闭锥短，见到的长度为 18 毫米，約占鞘长的 $\frac{1}{6}$ ，闭锥成正圆锥状，末端稍偏腹方，轴綫也偏于腹方，闭锥顶角約 25°，闭锥已不保留，闭锥腔为次生物充填。

腹纵沟发育，深而宽，最宽 6 毫米，深 2 毫米，开始于前端，由前向后逐渐变浅，宽度基本不变，消失在距尖端 15 毫米处。

标本数量不多，完整的有两块。

测量数据 (毫米)

代 号 标本号	L	l	Lal	lal	Ls	Lap	d. v./l. l.		O	Aap
							Dt ₁	Dt ₂		
XB 063	103	115	18	22	63	22	17/17	17/17	500	37°
XB 025	82				53	20	13/14	13.5/15	560	41°

产地及层位： 西藏定日县西北約 6 公里的擦左附近和康巴以北的昆馬，擦左組中部。照相标本登記号：XB 063, XB 025。

Belemnopsis dingriensis Yang et Wu, sp. nov.

(图版 II, 图 1)

特征： 个体较大，亚圆柱形，闭锥腔深达鞘长的 $\frac{1}{2}$ ，腹纵沟极发育，几乎延伸至尖端。

描述： 个体长达 108 毫米以上，圓柱狀，最大直径位于腔区，向后逐漸收縮，到尖端区收縮較快，末端較尖，頂角 45° 左右。最大直径有 20 毫米，一般也在 18 毫米左右。比較粗壯，橫断面近于圓形，兩側較平，背方成半圓形。

閉錐发育，約占鞘長的 $\frac{1}{2}$ ，頂角較小約 18° 左右，成歪的圓錐體，背側彎曲，腹側直，末端偏向腹方，軸綫也很明显的偏向腹方，閉錐构造已破坏，未保存。

腹縱沟极发育，寬約 5 毫米，深約 2 毫米，开始于前端，向后逐漸变弱而消失在近尖端处。腹縱沟与閉錐腔之間可見到光滑的平面。

标本大部分保存鞘的下段，比較丰富，但完整的仅有一块。

測量数据 (毫米)

代 号 标本号	L	l	Lal	lal	Ls	Lap	d. v. / l. l		O	Aap
							Dt ₁	Dt ₂		
XB 008	108	108	46	50	45	17	17.5/17.5	19/18.5	350	45°

比較： 本种与 *Belemnopsis gerardi* 的区别是本种 (1) 閉錐深达鞘長的 $\frac{1}{2}$ ；(2) 个体大而粗壯，O 值小；(3) 頂角比后者大。由于 *B. taliabuticus* 的最大膨胀位置更靠下部，并由此直到前端直径保持不变而成为比本种更好的圓柱狀，这样两者又可区别。

产地及层位： 西藏定日县西北約 6 公里的擦左附近，擦左組中部。 正型标本登記号：XB 008。

Belemnopsis cf. africana (Tate)

(图版 II, 图 4)

标本不多，与 *B. africana* (Tate) 很相似，鞘呈圓柱狀，向后逐漸收縮形成較尖的末端，頂角約 36° ，背側收縮較快，尖端稍偏腹方，背腹稍压扁，橫断面成橢圓形。腹縱沟开始于前端，較寬，向后逐漸变弱，而終止在距尖端 35 毫米处。它与真正的 *B. africana* 不同点是后者更粗壯；它又以較小的个体和較短的腹縱沟而区别于 *B. sinensis* sp. nov.。閉錐未保存。

产地及层位： 西藏江孜以东龙馬一加不拉一帶，下白堊統下宗卓組。照相标本登記号：XB 111。

Belemnopsis extenuatus Yang et Wu, sp. nov.

(图版 IV, 图 5)

特征： 鞘細长，圓柱狀，末端很尖，腹縱沟发育，但不达頂端，閉錐腔約为鞘長的 $\frac{1}{6}$ 。

描述： 鞘細长，圓柱形，長約 92 毫米，最大直径位于鞘的中部，約 7 毫米。由此向前稍微收縮后就保持不变，直到前端；由此向后开始时收縮較慢，到尖端区收縮較快，但直到尖端都是逐漸的，因而形成削尖的末端，頂角約 18° ，尖端居中。橫断面近圓形，軸綫亦在中央。

腹纵沟发育,从前端开始宽约 3 毫米,向后逐渐变弱而消失在距尖端 20 毫米处。

闭锥保存不全,推断长度约 15 毫米。标本数量不多,完整的仅有一块。

测量数据(毫米)

代 号 标本号	L	l	Lal	lal	Ls	Lap	d. v./l. l.		O	Aap
							Dt ₁	Dt ₂		
XB 275	92	105	8	15	54	30	6.5/6.7	7/7	1300	18°

比较: 曾考虑把这样一种细长的类型作为 *B. sinensis* sp. nov. 的幼年期的个体,但仔细观察发现两者区别很大,应属不同的种,比较如下:

种 名	O	Aap	Dt ₂ 的 位 置
<i>Belemnopsis extenuatus</i>	1300	18°	位 于 鞘 中 部
<i>B. sinensis</i>	550	31°	位 于 鞘 前 部

盐岭尼欧柯姆箭石层中也有象这种的碎枝, Spath 定名为 *B. gerardi*, 笔者认为不恰当,应该属于本新种。两种虽然有相似之点,但区别仍是明显的,比较如下:

种 名	O	Aap	腹纵沟消失位置	闭 锥 长 度
<i>Belemnopsis gerardi</i>	600	25°	距尖端约 5 毫米	约为鞘长的 1/4
<i>B. extenuatus</i>	1300	18°	距尖端约 20 毫米	约为鞘长的 1/6

产地及层位: 西藏江孜以东龙马加不拉一带, 下白垩统下宗卓组。正型标本登记号: XB 275。

Belemnopsis sinensis Yang et Wu, sp. nov.

(图版 I, 图 13—14; 图版 III, 图 1—5)

特征: 大型个体, 略成圆锥状, 腹纵沟极发育, 但不达尖端。闭锥较短, 约为鞘长的 $\frac{1}{3}$ 。

描述: 个体大者长达 200 毫米左右, 略成圆锥状, 最大直径位于腔区, 由前向后均匀地收缩直到尖端, 顶角约 31°, 尖端居中。直径大者达 27 毫米, 一般也都在 20 毫米左右。纵断面两边缘很直, 而在尖端区有些弯曲。横断面近于圆形, 两侧较平, 背方比腹方要宽些。

闭锥粗而较短, 一般约为鞘长的 $\frac{1}{3}$, 位于鞘的中央, 轴线亦位于鞘中央, 顶角约 25°。还发现两个孤立保存的闭锥, 属于本种的可能性很大, 并保存了内部隔壁, 隔壁之间的距离约为直径的 $\frac{1}{5}$ 。

腹纵沟发育, 最宽有 6 毫米, 最深达 3 毫米, 开始于鞘的前端, 向后延伸近于尖端, 而消失在离尖端约 15 毫米处。标本很丰富。

測量数据 (毫米)

代 号 标本号	L	l	Lal	lal	Ls	Lap	d. v./l. l		O	Aap
							Dt ₁	Dt ₂		
XB 274	140	145	42	51	70	28	17.5/17	19/18	550	31°
XB 276	180	約200		70			27/28	27/27	500	35°

比較： 本种与 *Cylindroteuthis volgensis* (Orbigny) 在个体大小，外形成圓柱状或亚圓錐状，腹縱沟极发育各方面均相似；但由于后者腹縱沟开始于鞘的尖端，而且永不达前端，鞘是背腹压扁，腹方較平等特征而区别于本种。本种与 *B. gerardi* 的区别如下表：

种 名	个体大小	Aap	閉 錐 长 度	腹縱沟終止位置
<i>Belemnopsis sinensis</i>	大 型	35°	約 为 鞘 长 1/3	距尖端 15 毫米
<i>B. gerardi</i>	中 等	25°	約 为 鞘 长 1/4	近 达 尖 端

产地及层位： 产于加不拉組和下宗卓組內；西藏江孜以东龙馬加不拉一带，上侏羅統上部出現，下白堊統上部更加丰富。正型标本登記号：XB 274；副型登記号：XB 276，XB 277，XB 147；XB 278，XB 279。

属 *Hibolites* Montfort 1808
***Hibolites subfusiformis* (Raspail)**

(图版 IV， 图 6—9)

Belemnites subfusiformis Raspail, Noetting, 1897, Pal. Indica, ser. XVI, Vol. 1, pt. 2, p. 4—5 pl. 1, figs. 4—12.
Hibolites subfusiformis, Spath, 1939, Pal. Indica, n. ser. Vol. 25, no. 1, p. 111—113, pl. 23, figs. 1, 3, 8.
Hibolites subfusiformis, Друщиц, В. В. и Кудряцев, М. П., 1960, Атлас нижнемеловой фауны Северного Кавказа и Крыма, с. 358, таб. 1, фиг. 13.

本种正型的图版未找到，我們主要是和馬尔加什及盐岭的本种图版对比。Spath (1939)认为比較完整的标本(图 6-1)，我們看来它的主要特征是：較大的个体，长紡錘形，鞘最大膨胀位于中部，最大膨胀及向前收縮不十分显著，腹縱沟很不发育。

本文描述的标本的主要特征是：中等至較大的个体，长紡錘状，比較細长，最大膨胀在鞘的中部，閉錐短，腹縱沟很不发育。

測量数据 (毫米)

代 号 标本号	L	l	Lal	lal	Ls	Lap	d. v./l. l.		O	Aap
							Dt ₁	Dt ₂		
XB 253	93	93以上			65	28	9/9	10/10	930	20°
XB 113	94	94以上			62	32	13/13	14/14	720	22°

标本量很多，但多数仅有下部碎枝，本文把与这类形态相似的标本都归入此种，将来如发现好的标本，可进一步划分。

討論： 这个种的含义是有爭論的，不同作者使用同一种名于不同形态的标本，例如在阿尔卑斯山(O. Abel, 1916)，这样的形态(图 6-3)是呈明显的紡錘状，其最大膨胀位于鞘后部的 $\frac{1}{3}$ ；而 Spath (1939) 引証 Besairie (1930) 的馬尔加什的本种标本(图 6-1)，它的最大膨胀和前部收縮不十分显著，腹縱沟很不发育；盐岭的此种 (Spath, 1939, 图 6-2) 与馬尔加什的本种图版很接近，但保存更不完整。我們的标本与阿尔卑斯山的标本区别大，而与馬尔加什的及盐岭的标本基本相同，根据 Spath 的最新(1939)总结，把这类标本归入 *H. subfusiformis*。Besairie 在 1936 年曾把 *Hibolites* 一属內的种重新命名，关于这个问题 Spath (1939) 是这样說的：“Besairie 从这些层中記載的箭石我没有研究过；可是他現在 (1936, p. 73) 把来自这些泥灰岩中的特种类型重新命名 (*Hibolites joleaudi* Besairie)，同时說明它已經出現在 Tithonian，但不上延到較高的 Duvalia 泥灰岩中。較高組合 (安达法拉云拿的东北的 Duvalia 泥灰岩，层 3) 的箭石，我列为 *Hibolites* (多种) 和 *Duvalia* aff. *polygonalis* (Blainville)。前者我认为可放入这里所了解的 *H. subfusiformis* 和变种 *baluchistanensis*，它們包括图版 XIX，图 1 的标本。因为 Besairie 的資料远比我的丰富，同时在一层中記叙了其他 *Hibolites* 的种，所以我准备接受 *H. joleaudi* 作为一新种，

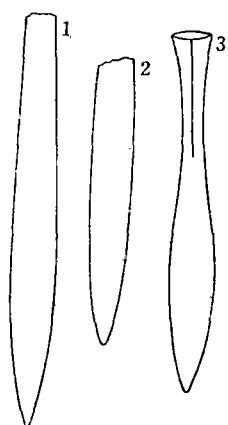


图 6 *Hibolites subfusiformis* 的三种形态。

1. 产于馬尔加什； 2. 产于盐岭；
3. 产于阿尔卑斯。

但是大型变种 (Besairie, 图版 xxii, 图 7—8) 无论如何都不能与 Orbigny 的图 9 (pl. IV) 区别”¹⁾。作者未見到 Besairie (1936) 的著作，*H. joleaudi* 的特征无法得知，故不能对比，但我們确有 Spath (1939) 所认为的 *H. subfusiformis*，这一著作还比 Besairie (1936) 的更新，如果 *H. subfusiformis* 就是 *H. joleaudi*，那么 Spath 就会用后一个名称了。是否要把 Spath 鉴定的 *H. subfusiformis* 另外定名，在未找到本种的正型标本的图版，而我們的标本还不十分完整的情况下，不作这方面的討論。关于这个种的时代，Spath 說：“不幸，在沒有菊石的情况下，不可能确定此动物羣的时代，但它属于凡兰吟期是无庸置疑的”²⁾。

产地及层位： 西藏江孜以东龙馬加不拉一带，下白堊統下宗卓組并且有部分上延至中宗卓組。登記号：XB 253, XB 113, XB 213, XB 086。

Hibolites subfusiformis var. *baluchistanensis* Noetling

(图版 IV, 图 10—11)

Hibolites subfusiformis var. *baluchistanensis* Noetling, Spath, 1939, Pal. Indica, n. ser. Vol. 25, p. 111—113, pl. XXIII, fig. 8.

本变种与 *H. subfusiformis* 近似，其主要区别是尖端区的形态：(1)最大膨胀更靠近末端；(2)末端不很削尖；(3)比較粗壮。标本保存不完整，数量亦不多，只能根据碎枝形

1) Pal. Indica, n. ser. Vol. XXV, mem. No. 1, p. 137.

2) 同上。

态鉴定。

产地及层位： 同上。登記号：XB 092, XB 084。

***Hibolites parahastatus* Yang et Wu, sp. nov.**

(图版 III, 图 6, 7)

特征： 个体大型, 略成戟形, 最大直径位于鞘下部約 $\frac{1}{5}$ 处。腹纵沟长达鞘的一半。腔区和干区侧压扁, 尖端区横断面圆形, 向上收缩不显著。

描述： 个体长达 135 毫米以上, 最大直径位于干区与尖端区接合处 (即鞘下部約 $\frac{1}{5}$ 处), 由此向前稍收缩一段后, 直径就基本保持不变而成柱状; 由此向后逐渐收缩, 接近末端收缩快, 不太尖, 顶角 55° — 61° 。

闭锥短, 不到鞘长的 $\frac{1}{4}$, 近于正圆锥状, 末端位于鞘的中央, 闭锥顶角約 25° ; 闭锥内部构造未保存, 闭锥腔为次生物所充填, 形成闭锥的外核。

鞘细长, 从干区开始向前为两侧压扁, 腹方稍凸起, 较背方窄。尖端区横断面近圆形。腹纵沟清楚, 从前端开始向后延伸, 逐渐消失在鞘的中部, 沟窄, 前面较深, 向后变浅。轴线位于中央。尖端区腹侧收缩较快, 尖端稍偏背方。

鞘最大膨胀不很显著, 腔区和干区前部的两侧边近于平行。标本完整的少, 常见的是鞘后部碎枝, 但这些碎枝可连接起来恢复其原来形态。

測量数据 (毫米)

代 号 标本号	L	l	Lal	lal	Ls	Lap	d. v. / l. l.		O	Aap
							Dt ₁	Dt ₂		
XB 269	130	135	18	23	85	27	12.5/11	13/12	900	55°

比較： 本种与 *H. subfusiformis* 相似, 但本种以大型个体、最大膨胀很靠后部、腹纵沟较发育等主要特征而区别于后者。与 *H. xizangensis* 的区别見于下文。

产地及层位： 西藏江孜以东龙馬加不拉一带, 下白堊統下宗卓組。正型标本登記号：XB 269。

***Hibolites xizangensis* Yang et Wu, sp. nov.**

(图版 IV, 图 1)

特征： 个体大型, 粗壮, 稍成紡錘状, 最大直径位于鞘中部, 向上收缩不明显, 向下逐渐收缩, 末端比较尖, 腹纵沟宽而浅, 长达鞘前 $\frac{1}{3}$ 处。

描述： 个体长达 130 毫米左右, 最大直径位于鞘中部, 由此处向前收缩不明显, 腹视可見两侧边近于平行; 侧视收缩比较明显。由最大直径处向后开始收缩很慢, 到接近尖端則收缩加快, 顶角 51° 左右。鞘粗壮, 全为侧压扁, 闭锥腔开始处两侧直径为 93 毫米¹⁾,

1) 假设闭锥开始处鞘的背腹直径为 100 毫米。

側压扁到干区比較明显,横断面为橢圓形。軸綫近于中央,頂端居中。

閉錐約等于鞘长的 $\frac{1}{4}$ 。閉錐保存不好。完整标本很少。

測量数据 (毫米)

代 号 标本号	L	l	Lal	lal	Ls	Lap	d. v./l. l.		O	Aap
							Dt ₁	Dt ₂		
XB 082	126	約130	31	35	77	18	15.0/14.0	16.0/15.0	650	51°

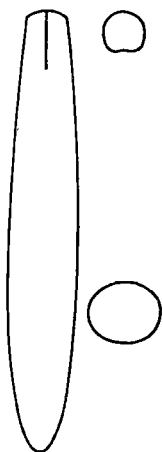


图 7 *Hibolites flemingi*
Spath.

比較: 本种以它的粗壮、較小的 O 值和最大直径位于鞘中部等主要特征而区别于 *H. parahastatus*。本种在鞘的大小和腹視外形上与 *H. flemingi* Spath (图 7) 相似;但 *H. flemingi* 是背腹压扁,腹縱沟較短和最大膨胀比較显著而区别于本种。

产地及层位: 同前。正型标本登記号: XB 082。

Hibolites jiangziensis Yang et Wu, sp. nov.

(图版 IV, 图 2—4)

特征: 个体大型,略成紡錘形,最大直径位于鞘下部約 $\frac{1}{4}$ 处,腹縱沟不发育,閉錐很短,腔区和干区兩側稍压扁,向前逐漸收縮,但不明显。

描述: 个体长达 135 毫米以上,最大直径位于尖端区和干区的接合处,由此处向前有不太明显的收縮,而使腔区和干区近于柱状;但向后收縮較快,末端不太尖,頂角 45° 左右。鞘粗壮,最大膨胀不很显著,从干区下端开始向前兩側稍压扁,兩側直径为 86 毫米,而尖端区横断面为圓形。兩側对称,軸綫稍靠腹方,尖端区背方收縮較快,尖端偏移腹方。

腹縱沟不发育,长 20 毫米,开始于鞘前端,約为鞘长的 $\frac{1}{6}$,很窄。标本上常見到弯曲的裂开。閉錐很短,仅为鞘长的 $\frac{1}{6}$,略成斜圓錐状,末端偏移腹方,閉錐頂角約 30°,内部构造未保存。完整标本仅有一块。

測量数据 (毫米)

代 号 标本号	L	l	Lal	lal	Ls	Lap	d. v./l. l.		O	Aap
							Dt ₁	Dt ₂		
XB 114	130	135	12	22	73	45	14/12	16/16	850	45°
XB 097	—	—	—	—	—	—	—	14.5/13.5	—	46°

比較: 本种与 *H. subfusiformis* 在外形略成紡錘形、腹縱沟不发育等方面相似;但本种以它粗壮、大型的个体和最大膨胀位置更下移等方面而区别于 *H. subfusiformis*。本种又与 *H. flemingi* 在外形略成紡錘状、大型个体、腹縱沟短等方面相似;但由于 *H.*

flemingi (图 7) 的粗短、背腹方向明显压扁、以及最大膨胀位于接近鞘中部而与本种相区别。

产地及层位：同前。正型标本登记号：XB 114；副型：XB 108，XB 097。

参 考 文 献

- Abel, O., 1916: Palaeobiologie der Cephalopoden aus der Gruppe der Dibranchiaten.
Anderson, F. M., 1918: Lower Cretaceous deposits in California and Oregon. Geol. Soc. Amer. Special Papers, no. 16.
Arkell, W. J., 1956: Jurassic geology of the world.
Besairie, H., 1930: Recherches géologiques a Madagascar, contribution a l'étude des ressources minérales. Bull. Soc. d'Hist. Nat. de Toulouses, tome 60.
———, 1939: Les Belemnites du Jurassique supérieur et du Valanginian. In Recherches géol. a Madagascar, Mem. Acad. Malgache, fasc. 21.
Boehm, G., 1907: Beiträge zur Geologie von Niederländisch-Indien. Palaeontographica, suppl. 4.
Hanai, T., 1953: Lower Cretaceous belemnites from Miyako district, Japan. Japanese Journ. Geol. and Geog., vol. 23.
Muller, A. H., 1960: Lehrbuch der Palaeozoologie, Bd. 2, Invertebraten, Teil 2, Mollusca 2.
Noetting, F., 1897: Fauna of the (Neocomian) Belemnite beds. Palaeontologia Indica, ser. 16, vol. 1, pt. 2.
Phillips, J., 1865—1879: A monograph of British Belemnitidae, Palaeont. Soc., vols. 17, 18, 20, 22, 23.
Piveteau, J., 1952: Traité de Paleontologie, 2.
Spath, L. F., 1927: Revision of the Jurassic cephalopod fauna of Kachh (Cutch). Paleontologia Indica, n. ser., vol. 9, mem. no. 2, pt. 1.
———, 1933: *Ibid.* pt. 6.
———, 1934: The Jurassic and Cretaceous Ammonites and Belemnites of the Attock district. Palaeontologia Indica, n. ser., vol. 20, mem. no. 4.
———, 1939: The Cephalopoda of the Neocomian Belemnite beds of the Salt Range. Palaeontologia Indica, n. ser., vol. 25, mem. no. 1.
Swinerton, H. H., 1936—1952: A Monograph of British Cretaceous Belemnites. Monogr. Paleont. Soc., vol. 89, 90, 102, 105.
Stolley, E., 1928: Ueber ostindische Jura-Belemniten. Palaeontologie von Timor, Lief. 16.
Uhlig, V., 1910: The fauna of the Spiti shales. Paleontologia Indica, ser. 15, vol. 4, fasc. 3.
Waagen, W., 1873: Cephalopoda of the Jurassic deposits of Kutch. Palaeontologia Indica, ser. 9, vol. 1. p. 1—16, pls. 1—2.
Василенко, В. К., 1949: Атлас руковод. форм ископ. фаун СССР, Том XI.
Друшиц, В. В. и Кудряцев, Т. П. 1960: Атлас нижнемеловой фауны Северного Кавказа и Крыма.
Камышева-Елпатьевская, В. Г., Николаева, В. П. и Троицкая, Е. А., 1959: Стратиграфия и фауна юрских и меловых отложений Саратовского Поволжья.
Луппов, Н. П. и Друшиц, В. В., 1958: Основы палеонтологии, моллюски-головоногие II.

图 版 說 明

标本保存在北京地质学院博物馆。图版全部原大。

图 版 I

图 1—7. *Belemnopsis gerardi* (Oppel)

1a. 腹视; 1b. 侧视; 1c. 纵断面, 表示出闭锥形态。登记号: XB001.

2—7. 表示个体由大到小的形态, 7. 未见腹纵沟。登记号分别为: XB046, XB015, XB026, XB029, XB030, XB033.

图 8—12. *Belemnopsis alfuricus* (Boehm)

8a. 腹视; 8b. 侧视。登记号: XB019.

9—12. 表示个体由大到小的形态。登记号分别为: XB037, XB023, XB027, XB028.

图 13—14. *Belemnopsis sinensis* Yang et Wu, sp. nov.

13a. 腹视; 13b. 侧视; 13c. 横断面。正型标本登记号: XB274.

14. 鞘的腔区断面, 表示出闭锥腔的一部分。登记号: XB123.

Explanation of Plates

All specimens are kept in the Museum of Peking Geological Institute. Unless otherwise stated, all figures are of natural size.

Plate I

Belemnopsis gerardi (Oppel)

Figs. 1a—1c. Ventral, lateral and longitudinal views, the latter view showing also shape of phragmocone (no. of specimen XB001).

Figs. 2—7. A series of individuals of different sizes; all, ventral views except 7, which shows the dorsal aspect. Cat. no. XB046, XB015, XB026, XB029, XB030, XB033.

Belemnopsis alfuricus (Boehm)

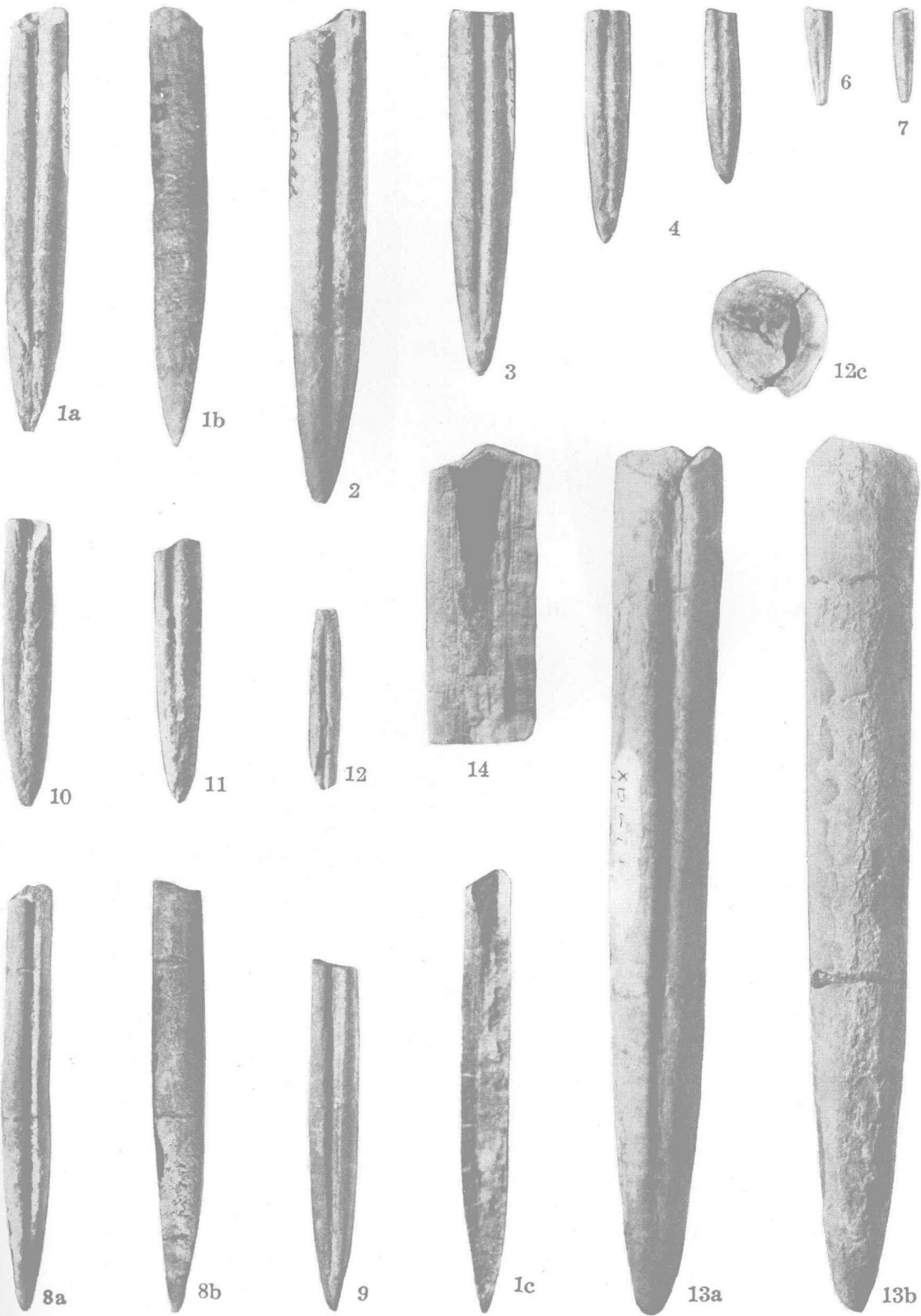
Figs. 8a—8b. Ventral and lateral views. Cat. no. XB019.

Figs. 9—12. A series of individuals of different sizes. Cat. no. XB037, XB023, XB027, XB028.

Belemnopsis sinensis Yang et Wu, sp. nov.

Figs. 13a—c. Ventral, lateral and cross-sectional views of the holotype (Cat. no. XB274).

Fig. 14. Longitudinal section of alveolus showing part of phragmocone. Cat. no. XB123.



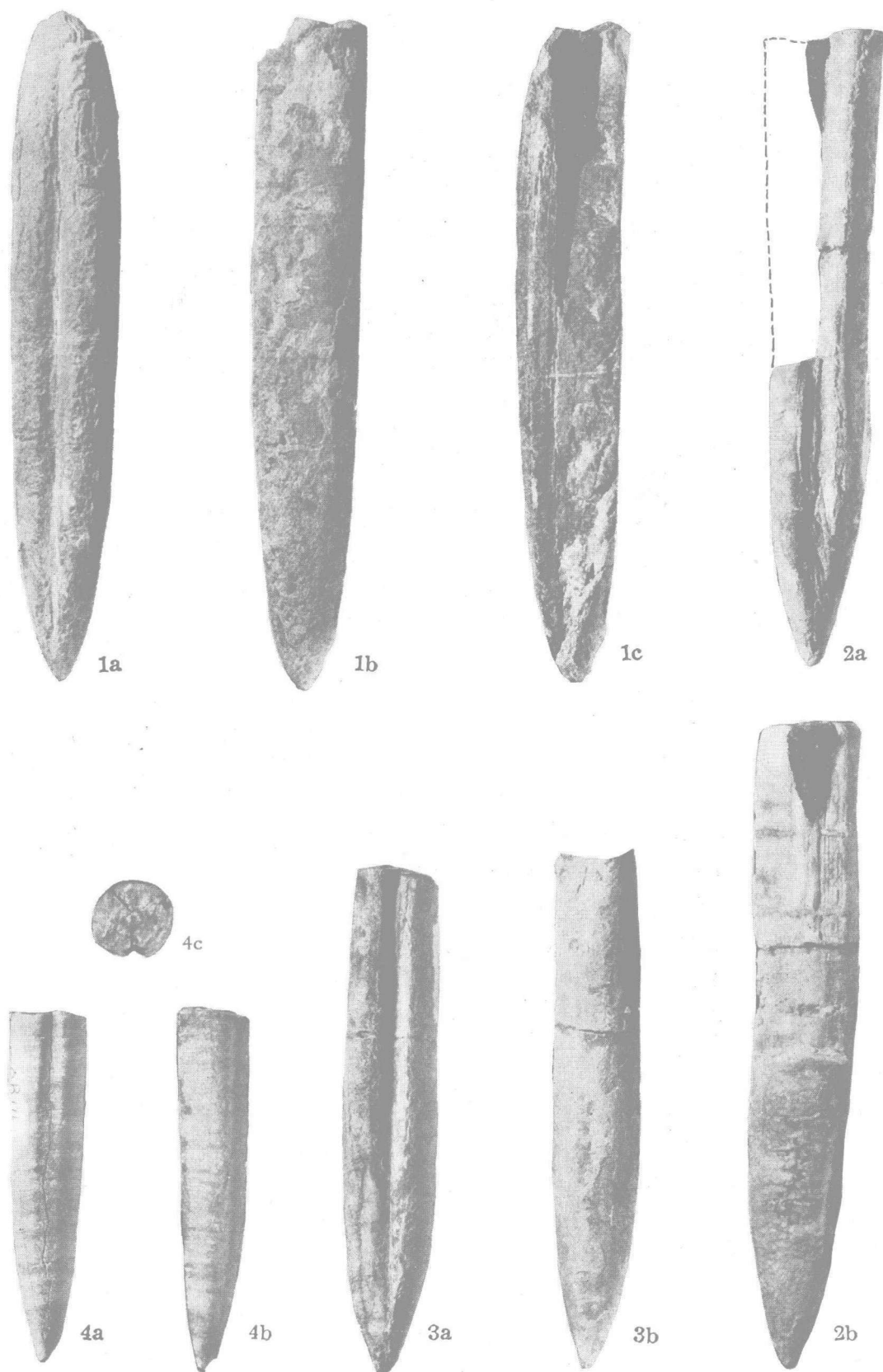


图 版 II

- 图 1. *Belemnopsis dingriensis* Yang et Wu, sp. nov.
1a. 腹視; 1b. 側視; 1c. 縱断面, 表示出閉錐形态。正型标本登記号: XB008
- 图 2—3. *Belemnopsis taliabuticus* (Boehm)
2a. 腹視, 前部斷去一半, 見到閉錐的一部分; 2b. 側視。登記号: XB063
3a. 腹視; 3b 側視。登記号: XB025
- 图 4. *Belemnopsis cf. africana* (Tate)
4a. 腹視; 4b. 側視; 4c. 橫断面。登記号: XB111.

Plate II

Belemnopsis dingriensis Yang et Wu, sp. nov.

Figs. 1a—c. Ventral and lateral views and longitudinal section of the holotype (Cat. no. XB008);
1c. revealing alveolus.

Belemnopsis taliabuticus (Boehm)

Fig. 2a. Ventral view showing one half of anterior portion broken away and part of phragmocone preserved. Cat. no. XB063.

Fig. 2b. Lateral view of the same specimen. Cat. no. XB063.

Fig. 3a—b. Ventral and lateral views. Cat. no. XB025.

Belemnopsis cf. africana (Tate)

Figs. 4a—c. Ventral, lateral and cross-sectional views. Cat. no. XB111.

图 版 III

图 1—5. *Belemnopsis sinensis* Yang et Wu, sp. nov.

这是孙云鑄教授赠送的标本(登記号: W53)

1a. 腹視, 虛綫表示尖端原形的恢复; 1b 側視。副型标本登記号: XB276.

2. 表示后部的形态 副型标本登記号: XB277.

3、5. 閉錐, 可見到隔壁, 推断属于本种。登記号分别为: XB278, XB279.

4. 鞘的腔区縱断面, 表示出閉錐腔的一部分。登記号: XB147.

图 6. *Hibolites parahastatus* Yang et Wu, sp. nov.

6a. 腹視; 6b. 側視。正型标本登記号: XB269.

图 7. 閉錐外核。副型登記号: XB193.

Plate III

Belemnopsis sinensis Yang et Wu, sp. nov.

Figs. 1a—b. Ventral and lateral views, partly reconstructed (dotted line). Cat. no. of paratype: XB276.

Fig. 2. Ventral posterior view of paratype: Cat. no. XB277.

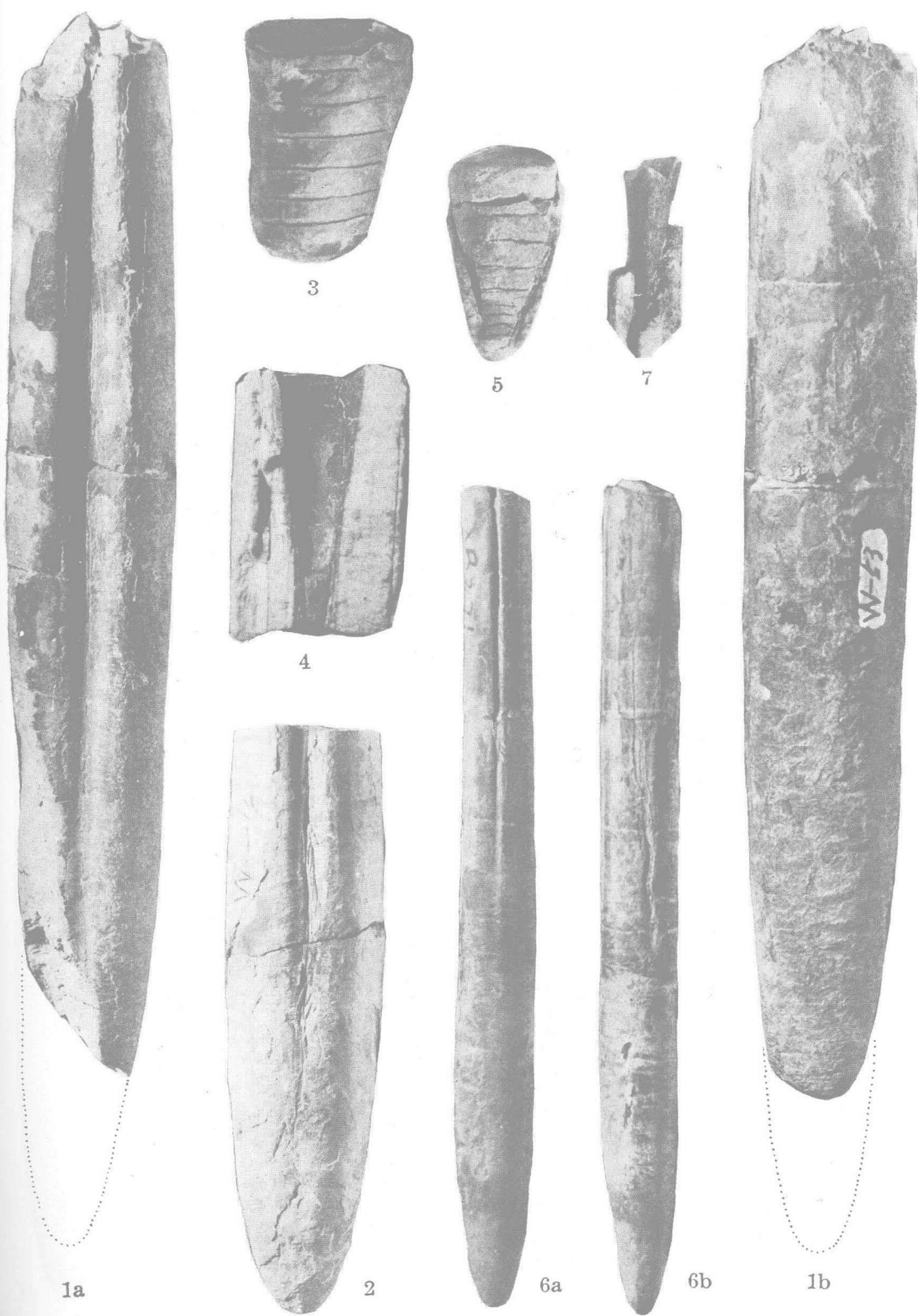
Figs. 3, 5. Portions of internal molds of phragmocone referred to this species. Cat. no. XB278, XB279.

Fig. 4. Longitudinal section of part of alveolar portion. Cat. no. of paratype: XB147.

Hibolites parahastatus Yang et Wu, sp. nov.

Figs. 6a—b. Ventral and lateral views of holotype (Cat. no. XB269).

Fig. 7. Cast of phragmocone. Cat. no. of paratype: XB193.



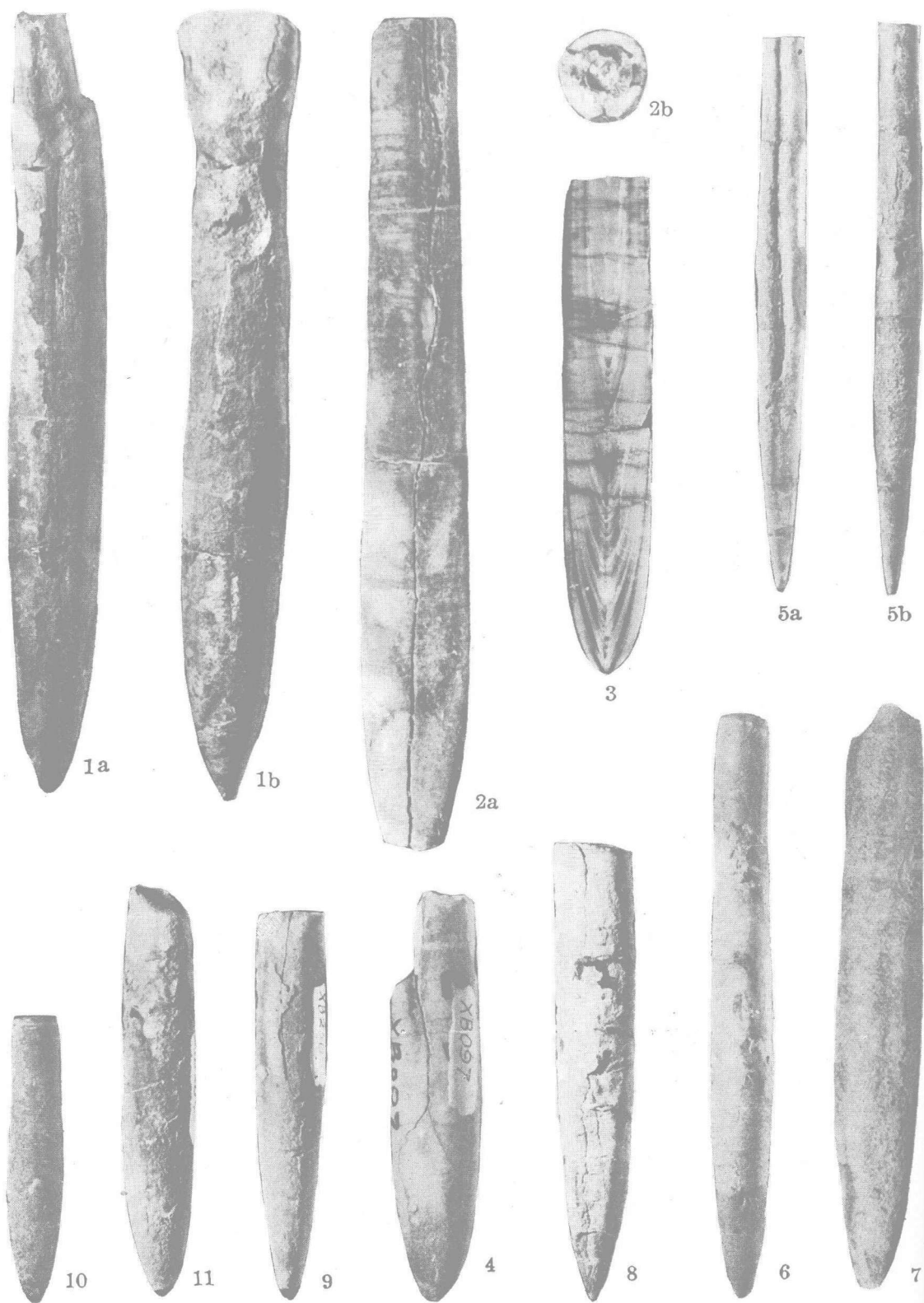


图 版 IV

- 图 1. *Hibolites xizangensis* Yang et Wu, sp. nov.
1a. 腹視; 1b. 側視。正型标本登記号: XB082.
- 图 2—4. *Hibolites jiangziensis* Yang et Wu, sp. nov.
2a. 腹視; 2b. 横断面。正型标本登記号: XB114.
3. 纵断面, 可見到生长层。登記号: XB108.
4. 后部一段, 表示尖端形态。登記号: XB097.
- 图 5. *Belemnopsis extenuatus* Yang et Wu, sp. nov.
5a. 腹視; 5b. 側視。正型标本登記号: XB275.
- 图 6—9. *Hibolites subfusiformis* (Raspail), 登記号分别为: XB253, XB113, XB213, XB086.
- 图 10—11. *H. subfusiformis* var. *baluchistanensis* Noetling, 登記号分别为: XB092, XB084.

Plate IV

Hibolites xizangensis Yang et Wu, sp. nov.

Figs. 1a—b. Ventral and lateral views of holotype (Cat. no. XB082).

Hibolites jiangziensis Yang et Wu, sp. nov.

Figs. 2a—b. Ventral and cross-sectional views of holotype (Cat. no. XB114).

Fig. 3. Longitudinal section, showing growth-lamellae. Paratype cat. no. XB108.

Fig. 4. Posterior portion of rostrum, showing apex. Paratype cat. no. XB097.

Belemnopsis extenuatus Yang et Wu, sp. nov.

Figs. 5a—b. Ventral and lateral views of holotype (Cat. no. XB275).

Hibolites subfusiformis (Raspail)

Figs. 6—9. Figured specimens. Cat. no. XB253, XB113, XB213, XB086.

Hibolites subfusiformis var. *baluchistanensis* Noetling

Figs. 10—11. Figured specimens. Cat. no. XB092, XB084.