

河北秦皇岛地区奥陶纪 奇壁角石科分子的发现及意义

程立人

(长春科技大学 长春 130061)

提要 奇壁角石科(Allotrioceratidae)分子在我国华北东部属首次发现。它产于马家沟组下部。界于 *Deformoceras*-*Peripatoceras* 与 *Polydesmia*-*Wutinoceras*-*Eoisotelus* 组合带之间偏下。奇壁角石科是 Flower, R. H. 1955 年创立的, 至今科内已建立 6 属 13 种和 3 个相似种。但以往所描述标本绝大多数仅保存有部分内体管, 对其它特征所知甚少。文中描述标本不仅保存有内体管、还保存有外体管和罕见的外壳, 并发现有气室沉积和环珠沉积。根据它的产出层位和该区奥陶纪头足类动物群特征, 结合它的结构构造特点综合研究, 认为它是早奥陶世晚期一类内锥高度特化的内角石类, 并兼有珠角石等类的某些特征。它的发现可以补充 Allotrioceratidae 建科时特征的不足, 也为进一步研究内角石类与珠角石类之间的关系提供依据。建立 3 新属 3 新种和 1 未定种, 暂归内角石目。

关键词 奇壁角石科 中柱 马家沟组 秦皇岛地区

所描述材料是多年来积累的结果。首先是笔者在 1981—1983 年间研究华北—东北南部奥陶系时, 在河北秦皇岛石门寨地区下奥陶统马家沟组下部中薄层状灰岩中发现一块体管内具有中柱(centrale pillar)构造, 并保存有外壳(phragmocone 亦译气壳或团锥)的内角石类化石标本, 引起笔者的注意。以后经多次带高年级学生到该地进行生产实习时采集所积累的。其产出层位均在 *Deformoceras*-*Peripatoceras* 与 *Polydesmia*-*Wutinoceras*-*Eoisotelus* 组合带之间偏下。经研究, 属于奇壁角石科, 暂归入内角石目, 并建立 3 新属, 3 新种和 1 个未定种。

奇壁角石科(Allotrioceratidae)是 Flower, R. H. (1955)根据美国纽约州标本创立的。归入内角石目。同时建立 *Allotrioceras bifurcatum* 和 *Mirabiloceras multitubulatum*² 属 2 种, 时代属中奥陶世瑟西期(Chazyan)。建立 Allotrioceratidae 主要依据它有复杂的内锥(endocone)和多样化的内锥管(endocone tube), 尤其是体管内有一个可变化的中柱构造为特征。但是对外壳, 外体管[(ectosiphuncle)、隔壁(septa)、隔壁颈(septal neck)及连颈环(connecting ring)]等特征所知甚少。以后, Flower, R. H. (1964)建立 *Wutinoceras illiamsoceras adna-*

tum; 1968 年建立 *W. cf. adnatum*, *W. pedunculatum*, *W. ankhiferum*, *Cacheoceras trifidum*; 1976 又建立 *W. compressu*, *W. cf. ankhiferum*, *W. ellipticum*, *C. uninodum*, *Perkinsoceras inflatum*, *P. foerstei* 等属种和相似种。但所描述标本绝大部分仅保存有内体管(endosiphuncle), 未见外壳及外体管。高月英等(1982)曾以陕西陇县标本建立 *Shanxioceras arcuatum*; 徐光宏等(1987)据湖北宜昌黄花场标本建立 *W. hubeiense* 均归奇壁角石科。高、徐等描述的标本和 Flower, R. H. (1955, 1964, 1968, 1976)所描述的标本一样, 也仅保存有部分内体管, 而未见外壳、隔壁和较清楚的隔壁颈等构造。

笔者所获这些内角石类化石标本, 不仅保存有内体管、外体管和体管中的中柱构造, 而且均保存有罕见的外壳和内体房(endosiphocone)等构造。更重要的是多数在气室(camerae)中发育有不同程度的气室沉积(camera deposits); 而且体管(siphuncle)内发育有不同程度的环珠沉积(annulosiphonate deposits), 这是前人所未发现过的。有意义的是它既有内角石类的体管系统, 全颈式隔壁颈及内锥构造, 又兼有珠角石类、假直角石类等常见的气室沉积和

环珠沉积。内角石类特征和某些非内角石类特征同存一体,表明它们之间具有一定的渊源关系。从产出层位和其分布时代来看,它正产于含内角石类化石较丰富的亮甲山组之上;而处于含珠角石类化石较丰富的马家沟组下部。用生物进化和形态学观点来分析这一现象,这些内角石类可能是其它某一直形壳粗体管类的祖先类型。就本区奥陶纪头足类动物群特点而言,可为进一步研究内角石类与珠角石类的关系提供新的依据。

经过对所获材料的详细研究,认为:这些小型壳的体管中具有中柱构造的内角石化石是奥陶纪早期的一类内锥高度特化的内角石类。它具有粗大体管、全颈式隔壁颈、发育的内锥沉积等内角石类的基本特征,无疑应归入内角石类。可它具有的气室沉积和环珠沉积等构造,又不是内角石类所应有的特点,而与内角石类特征有相当距离,而与典型的珠角石等类相差更远,若建立新类型,又因材料尚不充分。再从体管特征来考虑,体管内具有一可变化的中柱构造,这是目前已知 *Allotrioceratidae* 所特有重要特征之一,虽然没有普遍见到 *Allotrioceratidae* 具有的复杂的内锥和多样化的内锥管,但在 *Qinhuangdaoceras mecomertum* gen. et sp. nov. 的中柱横断面上保留有环形构造,可能类似于“多样化的内锥管”。故将此类归 *Allotrioceratidae*,暂归入内角石目,并建议在 Flower, R. H. (1955) 建立 *Allotrioceratidae* 特征中补充“横断面圆形至两侧扁缩的椭圆形。体管近中央或偏腹侧。隔壁颈全颈式。连颈环薄。可具有气室沉积和环珠沉积”等特征。

属种描述

内角石目 Order Endocerida Telchert, 1933

奇壁角石科 Family Allotrioceratidae Flower, 1955

剑鞘角石属(新属) *Thecoceras* gen. nov.

模式种 *Thecoceras typicum* gen. et sp. nov.

特征 壳小到中等。直角石式壳。放大较慢。壳体两侧扁缩,外壳、体管及中柱横断面均呈两侧扁缩的卵圆形。体管较粗,体管径占壳径的 $2/5$ 至 $1/2$,位置偏腹部。中柱特别粗长,中柱径一般为体管径的 $3/5$ 至 $4/5$,中柱前端突出内体房很长,与内体房长度之比大于 $3:1$ 。隔壁颈全颈式。连颈环较厚。气室沉积无或不发育。

讨论 新属以较粗的体管,特别粗长的中柱和外壳、体管及中柱三者横断面皆为卵圆形区别于科

内各属。

时代分布 河北秦皇岛,早奥陶世晚期。

典型剑鞘角石(新属、新种) *Thecoceras typicum* gen. et sp. nov.

(图版 I, 图 1, 2; 插图 1)

描述 壳小型。直角石式。放大率为 $1:7$ 。两侧扁缩,外壳、体管及中柱横断面均呈卵圆形。体管较粗,位置偏腹部。中柱粗大,位置近中央或微偏腹部。背腹向壳径、体管径与中柱径之比为 $8:3:2$ 。中柱前端长锥状,尖削度为 $3:4:1$ 。内体房较短。中柱前端突出内体房 22 mm ,其长度相当于内体房长度的 3.2 倍。隔壁颈全颈式,连颈环较厚。气室密度为 7 个。隔壁平,下凹度相当于 1.8 个气室长度。腹侧隔壁向后陡斜,气室沉积不发育。

产地层位 河北秦皇岛石门寨地区,伍庄、小刘庄,下奥陶统马家沟组下部。

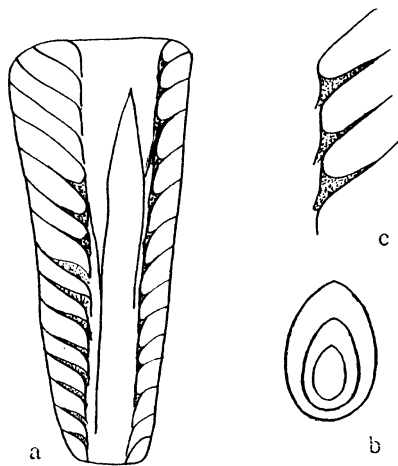


插图 1 *Thecoceras typicum* gen. et sp. nov.

- a 纵切面(longitudinal section) $\times 1$
- b 横切面(transversal section) $\times 1.3$
- c 体管(siphuncle)局部放大 $\times 2$

茶庄角石属(新属) *Chazhuangoceras* gen. nov.

模式种 *Chazhuangoceras densum* gen. et sp. nov.

特征 壳小型。直角石式。放大缓慢,扩大率在 $1:6$ 至 $1:10$ 之间。壳体横断面圆形。体管较粗,体管径一般为壳径的 $1/4$ 至 $1/3$,横断面腹侧微平,背部圆,位于中央至偏腹部。中柱粗大,位置近中央。中柱径与体管径之比大于 $3:5$ 。在内体房中,中柱前端长度为内体房长度的 $1/3$ 至 $2/3$ 。气室密度大。隔壁颈全颈式。连颈环薄。体管内除内锥沉积外,尚发育有环珠沉积和气室沉积。

讨论 新属以较粗的体管(体管以与壳径之比在 1.3 至 1.4 之间),粗大的中柱(中柱径与体管径之比在 3.5 至 4.5 之间)区别于(除 *Thecoceras* 外)科内各属。虽然上述特征酷似 *Thecoceras*,但区别在于,前者的外壳横断面为圆形,体管和中柱的横断面均为腹侧微平,背部圆形,气室沉积发育,体管内发育有环珠沉积,而后者无论是外壳、体管还是中柱的横断面均为两侧扁缩的卵圆形;中柱前端特长(其长度一般相当于内体房和长度的 3 倍),气室沉积无或不发育。

时代分布 河北秦皇岛,早奥陶世晚期。

密壁茶庄角石(新属、新种) *Chazhuangoceras densum* gen. et sp. nov.

(图版 I,图 3;插图 2)

描述 壳小型。直角石式。扩大率为 1.9,壳体横断面圆形。体管较粗,横断面腹侧微平,背部圆,呈大半圆形,位置近中央。中柱粗大,横断面腹侧微平,背部圆呈大半圆形。当背腹向壳径在 13 mm 处,体管径为 4 mm,中柱径为 2.7 mm。中柱前端突出长度是内体房长度的 0.8 倍。隔壁颈全领式。连颈环薄。隔壁下凹度较深,相当于 2.7 个气室长度。气室密度为 9 个。体管内具内锥沉积和不甚发育的环珠沉积。气室中,壁前沉积发育,壁后沉积只发育在早期。

产地层位 中国河北秦皇岛石门寨地区,茶庄北山,下奥陶统马家沟组下部。

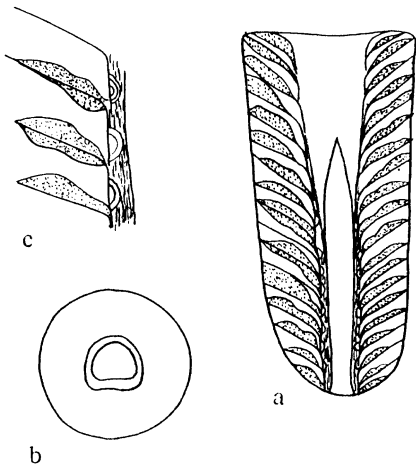


插图 2 *Chazhuangoceras densum* gen. et sp. nov.
a 纵切面(longitudinal section)×1.2
b 横切面(transversal section)×1.2
c 体管(siphuncle)局部放大×2.5

茶庄角石(未定种) *Chazhuangoceras* sp.

(图版 I,图 4;插图 3)

描述 所描述标本仅保留相当住壳初期部分的背腹向纵切面。直形壳。体管近中央。中柱略偏腹侧。隔壁颈全领式。连颈环薄。隔壁下凹相当 2 个气室长度。气室密度为 8 个。体管内发育有具原始层状的环珠沉积。气室内具壁前、壁后沉积,且越向前端(标本末端)越加发育。壳表面具粗轮环。

比较 该未定种以壳表面具粗轮环和体管内发育的层状环珠沉积区别于 *Chazhuangoceras densum*。

产地层位 同前。

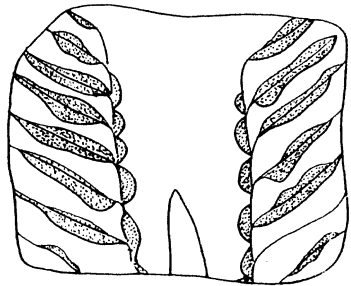


插图 3 *Chazhuangoceras* sp.
纵切面(longitudinal section)×2

秦皇岛角石属(新属) *Qinhuangdaoceras* gen. nov.
模式种 *Qinhuangdaoceras meocameratum* gen. et sp. nov.

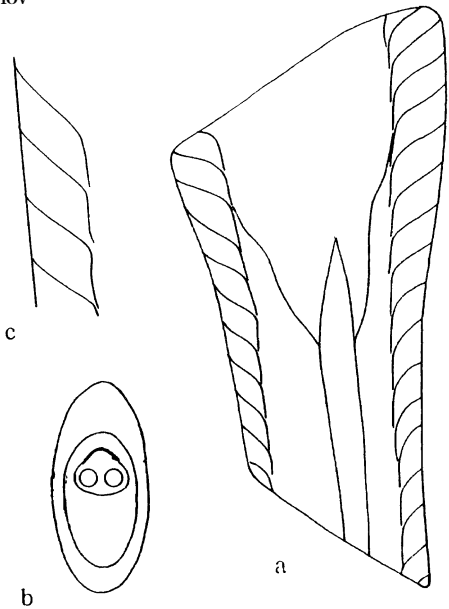


插图 4 *Qinhuangdaoceras meocameratum* gen. et sp. nov.
a 纵断面(longitudinal section)×1.2
b 横断面(transversal section)×1.2
c 体管(siphuncle)局部放大×2

特征 壳小到中等,直角石式壳。横断面两侧强烈扁缩。体管特粗大,两侧强烈扁缩,位于中央或偏腹侧。背腹向体管径占壳径 $3/4$ 。中柱背腹向扁缩,横断面呈腹平背拱的圆三角形,位中央至偏背部。背腹向中柱径占体管径 $1/4-1/3$ 。内体房长,中柱前端在内体房中突出较短,一般不超过内体房长度的 $1/2$ 。隔壁颈全领式。连颈环薄。无气室沉积。

讨论 新属以外壳略显粗短,壳体、体管横断面两侧强烈扁缩的长椭圆形,体管粗大和中柱横断面呈腹平背拱的圆三角形区别于科内其它各属。

时代分布 河北秦皇岛地区,早奥陶世晚期。

长房秦皇岛角石 (新属、新种) *Qinhuangdao*
mecocameratum gen. et sp. nov.

(图版 I, 图 5; 插图 4)

描述 壳体较小,直形壳。壳体呈阶段性放大,自内体房始端以后部分放大率为 1.8; 以前部分放大率为 1.5。外壳及体管两侧强烈扁缩,横断面呈背腹向长椭圆形。体管位置偏腹部。中柱偏背部,横断面呈腹平背拱的圆三角形,在中柱横断面上可见两侧对称分布的环状构造。其环内尚发育有散射状分布的板状物*。其环的直径占背腹向中柱径的 $1/2$ 。在背腹向壳径为 17 mm 处,体管径为 12.4 mm; 中柱径为 3.5 mm。中柱两侧边与体管壁相距甚近。内体房顶角为 33° 。在内体房中,中柱突出

的长度占内体房长度的 $1/3$ 。隔壁颈全领式。连颈环薄。腹侧隔壁向后陡斜,背侧缓斜。无气室沉积。

产地层位 河北秦皇岛石门寨地区,茶庄北山,下奥陶统马家沟组下部。

承蒙李学森教授审阅文稿,并提出宝贵意见,朱焕士高级工程师帮助照相,在此表示衷心感谢!

参考文献

门凤岐,赵祥麟,1984. 古生物学导论·北京:地质出版社. 179—194.
汪啸风,倪世钊等,1987. 长江三峡地区古生物地层学(2)·北京:地质出版社. 278.
李良芳,1984. 河北抚宁县石门寨地区马家沟组的新发现. 长春地质学院学报, **14**(2): 69—74.
李学森,李良芳,1985. 河北秦皇岛和东北南部马家沟组鹦鹉螺化石的一个新类群, 长春地质学院学报, **15**(4): 11—21.
赵金科等,1965. 中国的头足类化石·北京:科学出版社.
高月英,赖才根,温玉领,1982. 西北地区古生物图册,陕甘宁分册(一)·北京:地质出版社. 208.
Flower R H, 1955. Status of Endoceroid Classification. Repri. J. Paleont., **29**(3): 356—363.
Flower R H, 1968. The First Great Expansion of the Actinoceroids. New Mexico Bureau of Mines and Mineral Resources, Memoir 19: 26—31.
Flower R H, 1976. Some Whiterock and Chazy Endoceroids. New Mexico Bureau of Mines and Mineral Resources, Memoir 28: 34—37.
Teichert C et al., 1964. Treatise on Invertebrate Paleontology. Part K. Mollusca 3. Geol. Soc. America, Univ. Kansas Press. 184—186, pl. 121—122.

DISCOVERY AND SIGNIFICANCE OF THE MEMBERS OF THE
ALLOTRIOCERATIDAE FROM ORDOVICAIN
QINHUANGDAO REGION, HEBEI, NORTH CHINA

CHENG Li-Ren

(Changchun University of Science and Technology, Changchun 130026)

Key words: Allotrioceratidae, centrale pillar, Majiagou Formation, Early Ordovician

Summary

Three new genera, including three new species and one sp. indet. of Allotrioceratidae from the lower part of Majiagou Formation between the Deformo-

ceras-Peripatoceras Zone and the Polydesmia-Wutinoceras-Eoistelus Zone were first discovered in North China.

* 该环状构造的横断面酷似星珠沉积构造的横断面,遗憾的是,在标本切制薄片时,不慎将该构造损坏,仅保留横断面的一部分。
(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

The Allotrioceratidae was established by Flower, R. H. in 1955. At present, it only contains 13 species and 3 conformis species assigned to 6 genera, and among the specimens described, mostly only a part of endosiphuncles were preserved.

Our specimens described here, in addition to the preservation of endosiphuncles, contain ectosiphuncles and rare phragmocones with camera deposits and annulosiphonate deposits. From here we can see that these specimens are probably a kind of nautiloids between endocerids and actinocerids. This discovery provides some new data for studying the evolution between endocerids and actinocerids.

Genus *Thecoceras* gen. nov.

Type species: *Thecoceras typicum* gen. et sp. nov.

Diagnosis: Shell small to moderately sized. Orthocone, expanded slowly in width, compressed in cross section. Its phragmocone, siphuncle and central pillar are compressed and oval in cross section. Siphuncle larger in near ventral position, $2/5$ to $1/2$ times as wide as its shell diameter. Central pillar very large, $3/5$ to $4/5$ times as wide as its siphuncle diameter and anterior part of the central pillar projects over endosiphococone. Septal neck holochoaitic, connecting ring thicker, camera deposits absent or undeveloped.

Remarks: The new genus differs from other genera of Allotrioceratidae in having larger siphuncle, larger and longer central pillar as well as phragmocone. Siphuncle and central pillar compressed as oval in cross section.

Age and occurrence: late Early Ordovician at Qinhuangdao, Hebei.

Genus *Chazhuangoceras* gen. nov.

Type species: *Chazhuangoceras densum* gen. et sp. nov.

Diagnosis: Shell smaller, orthocone, expanded slowly in width and with the rate of enlargement $1:10$ to $1:6$, oval in cross section. Siphuncle larger, $1/4$ to $1/3$ times as wide as the shell diameter, central to near ventral in position, plain ventral and convex dorsal in cross section, central pillar larger, nearly central in position, the rate of the central pillar diameter with the siphuncle diameter over $3.5:1/3$ to $2/3$ as

the anterior part of the central pillar as the length of the endosiphococone. Camerae shorter, camera deposits developed, septal neck holochoanitic, connecting ring thin. Besides endocone deposits, annulosiphonate deposits also developed in siphuncle.

Remarks: This genus is similar to *Thecoceras*, but it can easily be distinguished from *Thecoceras* by the shapes in cross section of their phragmocone, siphuncle and central pillar.

Age and occurrence: Late Early Ordovician at Qinhuangdao, Hebei.

Genus *Qinhuangdaoceras* gen. nov.

Type species: *Qinhuangdaoceras mecocameratum* gen. et sp. nov.

Diagnosis: Shell small to moderate, compressed, orthoceroid. Siphuncle very large, central or near ventral in position, $3/4$ as width of dorsal-ventral as the diameter of its shell. Central pillar depressed and plano-ventral in cross section, central or near dorsal in position. Endosiphococone longer, anterior part of the central pillar project over the endosiphococone, but less than half length of the endosiphococone. Septal neck holochoanitic, connecting ring thin, camera deposits absent.

Remarks: The new genus differs from other genera of Allotrioceratidae in having shorter phragmocone, large siphuncle and rounded triangular outline of plano-convex ventral-dorsal in cross section.

Age and occurrence: Late Early Ordovician at Qinhuangdao, Hebei.

图版说明

标本保存在长春科技大学地球科学学院地古教研室。所有图影未加任何润饰。标本均采自河北秦皇岛石门寨地区。

图版 I

1. *Thecoceras typicum* gen. et sp. nov.

1a. 纵向自然风化面, $\times 1$; 1b. 纵向自然风化面放大, $\times 1.7$; 1c. 标本始端横切面, $\times 1$; 1d. 标本始端横切面放大, $\times 2.1$. Holotype, 采集号: QW03; 登记号 97012. 伍庄, 下奥陶统马家沟组下部。

2. *Thecoceras typicum* gen. et sp. nov.

纵向磨光面, $\times 1$. Paratype, 采集号: QX04; 登记号: 97014, 小刘庄, 下奥陶统马家沟组下部。

3. *Chazhuangoceras densum* gen. et sp. nov.

- 3a. 纵向切片,×1;3b. 纵向切片放大,×2.0;3c. 标本末端横切片,背部外壳略有破损,×1.1;3d. 标本始端横切片,×1.2;3e. 始端横切片放大,×2.0。Holotype,采集号:Qch026;登记号:97010。茶庄北山,下奥陶统马家沟组下部。
4. *Chazhuangoceras* sp.
纵向切片,×1.2。采集号:Qch025;登记号:97011。茶庄北山,下奥陶统马家沟组下部。
5. *Qinhuangdaoceras meccocameratum* gen. et sp. nov.
5a. 纵向切片,×1;5b. 纵向切片放大,×2.5;5c. 标本始端斜切片,×1;5d. 斜切片放大,×2.2。Holotype,采集号:Qch27;登记号:97009。茶庄北山,下奥陶统马家沟组下部。

拥有信息资源,才能拥抱知识经济时代!

3500 种中英文社科、科技核心与专业特色期刊全文集成 100 万篇理论与应用学术文献按学科专业聚类
80 多个专题数据库 180 多张光盘,分别面向党、政、军、企、科、教、文、卫决策管理与教育科研

'98《中国学术期刊(光盘版)·专题文献数据库》宣布发行

《中国学术期刊(光盘版)·专题文献数据库》理工系列光盘一览表(97、98 年光盘)

序号	专 题 库 名	97 年光盘					98 年光盘					(97 年+98 年)光盘		
		文献数 (篇)	刊源统计		光盘数 (片)	订价 (元)	文献数 (篇)	刊源统计		光盘数 (片)	订价 (元)	文献数 (篇)	光盘数 (片)	订价 (元)
			刊种	本数				刊种	本数					
A1	数学	4360	460	1180	1	480	5140	530	1340	1	530	9500	2	1010
A2	力学	1440	290	600	1	240	1510	320	640	1	260	2950	2	500
A3	物理学	3650	480	1150	1	480	5180	540	1420	1	530	8830	2	1010
A4AB	生物学	7590	1220	2940	2	960	8310	1270	2990	2	960	15900	4	1920
A5ABC	地球科学*	5410	580	1280	3	580	8810	650	1380	3	980	14220	6	1560
A6	地球物理学、地理学、天文学	1240	180	360	1	200	1500	270	750	1	220	2740	2	420
A7AB	无线电电子学、电讯技术	6430	720	1810	2	960	6480	730	1860	2	960	12910	4	1920
A8	计算机	5220	660	1630	1	580	7220	890	2020	1	960	12440	2	1540
A9AB	自动化技术**	8050	1140	2830	2	1440	4250	700	1560	2	480	12300	4	1920
B1AB	化学	5430	870	1870	2	580	5530	890	1910	2	640	10960	4	1220
B2	无机化工与新型材料	4430	530	1310	1	580	5580	630	1470	1	640	10010	2	1220
B3AB	有机化工与新型材料	7530	910	2220	2	960	8580	960	2430	2	980	16110	4	1940
B4	矿业工程	4120	320	790	1	480	5520	400	950	1	530	9640	2	1010
B5	石油、天然气工业	1440	160	310	1	240	2500	240	510	1	260	3940	2	500
B6	冶金工业	1270	180	390	1	200	1530	200	420	1	220	2800	2	420
B7AB	金属学、金属工艺	4710	580	1400	2	580	5620	590	1470	2	640	10330	4	1220
B8	燃料化工与其它化学工业	1580	330	660	1	300	2130	400	800	1	330	3710	2	630
B9	轻工业、手工业	4050	530	1100	1	480	4310	550	1200	1	530	8360	2	1010
B10	劳动保护科学***	4310	660	1340	1	480	1280	210	560	1	200	5590	2	680
B11	环境与资源	—	—	—	—	—	4200	560	670	1	680	4200	1	680
C1AB	一般工业技术	5300	1040	2260	2	580	6550	1050	2440	2	640	11850	4	1220
C2	机械、仪表工业	3990	550	1310	1	580	6470	750	1820	1	640	10460	2	1220
C3	动力工程	1920	370	780	1	360	2280	440	860	1	400	4200	2	760
C4	原子能技术	1260	150	280	1	200	1440	150	300	1	300	2700	2	500
C5AB	建筑科学与施工技术	6200	780	1760	2	960	6520	840	1870	2	980	12720	4	1940
C6	水利工程	2480	340	740	1	480	4340	540	1130	1	530	6820	2	1010
C7	交通运输	4800	440	1020	1	580	5900	590	1290	1	640	10700	2	1220
C8	航空、航天	1360	170	370	1	270	2130	290	580	1	360	3490	2	630
C9	电工技术	4860	540	1330	1	680	6020	670	1640	1	780	10880	2	1460

注: *97 年 A5ABC 名称为气象学、地质学、海洋学。98 年 A5ABC 含气象学、地质学、海洋学、测绘学。 **97 年 A9AB 名称为自动化技术、计算技术,含计算技术。 ***97 年 B10 名称为环境科学、劳动保护科学,含环境科学。

①《中国学术期刊(光盘版)·专题文献数据库》是《中国学术期刊(光盘版)》的增刊,每年出版一期。②订置专题文献数据库可与本刊联系索取详细资料。

中国学术期刊(光盘版)电子杂志社 通信地址:北京海淀区清华大学邮局 84—48 信箱专题部 邮编:100084
联系人:刘锦山 张 颖 赵凤华 联系电话:(010)62789720 62773888 传真:(010)62789720
E-mail:CAJ-CD@tsinghua.edu.cn 网址:http://www.cajcd.edu.cn
(C)1994-2023 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. http://www.cnki.net