

31-37

# 中国大陆岩石圈的化学元素丰度

p 595

黎 彤

(北京科技大学·北京·100083)

倪守斌

(中国科技大学·合肥·230026)



**第一作者学术简历** 1949年毕业于北京大学地质系,获理学士学位。1957年进中国科学院攻读矿床学副博士(四年制)研究生,1960年毕业。先后在中国科技大学和北京科技大学任教,并从事元素丰度研究。主要成果有:建立起地球的多层次元素丰度体系;揭露出自然界的丰度演化规律;计算出中国陆壳元素丰度值,等等。本文是该项研究新近完成的成果之一。曾任全国储量委员会评审员;国家科委地球化学组成员;国家自然科学基金委员会地学部评委;国家科委发明奖地矿组评委;中国矿物岩石地球化学学会常务理事;中国金属学会冶金地质学会理事等。现任中国地质学会矿床委员会委员;中国有色金属学会地质委员会常务委员;中国黄金学会地质委员会名誉理事等。

地质学会理事等。现任中国地质学会矿床委员会委员;中国有色金属学会地质委员会常务委员;中国黄金学会地质委员会名誉理事等。

**A 摘要** 中国大陆岩石圈模型的面积 960 万 km<sup>2</sup>,平均厚度 110km,体积 10.6 亿 km<sup>3</sup>,岩石平均密度 3.064g/cm<sup>3</sup>,总质量 3.245×10<sup>18</sup>t。在中国大陆地壳元素丰度的基础上,作者首次求出中国大陆岩石圈的元素丰度值。其质量丰度,原子丰度和相对丰度列于表 1。此外,还按 10 类(78 种)元素分别讨论中国大陆岩石圈的主要化学特征。

**关键词** 中国 大陆岩石圈 元素丰度

## 1 引言

计算中国大陆岩石圈的化学元素丰度,讨论其主要化学特征,是开展我国大陆岩石圈地球化学研究的一项基础性工作。也是开展我国大陆板块构造研究的一个不可缺少的重要方面。

作为欧亚板块的一个组成部分,中国大陆岩石圈的研究领域,理应包括我国大陆及其邻近海域在内,至少也应包括我国大陆及其大陆架。虽然已知我国陆地面积为 960 万

km<sup>2</sup>,邻近海域(含渤海、黄海、东海和南海)面积为 473 万 km<sup>2</sup>,其中水深在 200m 范围以内的大陆架面积为 140 万 km<sup>2</sup>,但是目前还缺乏设计我国海域岩石圈模型的其它参数,也缺少有关地质学、地球物理学和地球化学的依据资料,尚难提出我国海域的岩石圈模型。

因此,本文讨论的中国大陆岩石圈,仅指我国 960 万 km<sup>2</sup> 陆地范围内的岩石圈,暂不包括海域那部分岩石圈在内。不过,考虑到我国大陆架是我国大陆岩石圈的海面下延伸部

本文 1996 年 9 月收到,张启芳编辑。

分,其区域地质构造、地球物理和地球化学特征,都与我国大陆岩石圈(尤其是我国大陆沿海地区)有许多相似之处。本文求得的中国大陆岩石圈元素丰度值,基本上也适用于我国大陆架海域的岩石圈。这样,其有效适用面积可以扩大到1100万 $\text{km}^2$ 。

仍须指出的是,在我国海域中,尤其是在南海海域中,有一部分岩石圈并不属于大陆型,而属于大洋型。这就使我国海域部分的岩石圈模型设计工作更加复杂。

## 2 中国大陆岩石圈元素丰度值

根据莫霍界面(Moho),可将我国大陆岩石圈划分为上、下两部分。位于Moho以上的部分为上岩石圈,也就是中国大陆地壳;位于Moho以下的部分为下岩石圈,也就是中国大陆的幔岩层,或称中国大陆上地幔岩石圈。

计算中国大陆岩石圈元素丰度采用的方法,是岩石圈模型和结构层质量加权平均法,简称模型质量法。

中国大陆岩石圈模型所取的面积为960万 $\text{km}^2$ 。根据目前已知的我国大陆岩石圈厚度资料<sup>[1], [2]</sup>,采用区域面积加权平均法,求得我国大陆岩石圈的平均厚度接近于110km。其体积为10.59亿 $\text{km}^3$ 。

同时,根据我国大陆地壳的平均密度值<sup>[4]</sup>,以及中国上地幔密度分布资料<sup>[5]</sup>,求得中国大陆岩石圈的平均密度为 $3.064\text{g}/\text{cm}^3$ 。据此可求得中国大陆岩石圈的总质量为3.245Et,或 $3.245 \times 10^{18}\text{t}$ ,为中国大陆地壳总质量的2.6倍。

根据我国东部新生代玄武岩中深源岩石包体研究成果<sup>[6]</sup>得知,自Moho至120km深度的幔岩层,主要由二辉橄榄岩组成。其上部为尖晶石二辉橄榄岩层,下部为石榴子石二辉橄榄岩层。在60~80km深度范围内,可能存在着两者的过渡层。二辉橄榄岩的化学成分,可依据鄂莫岚、赵大升、张儒媛等(1987)和白文吉等(1993)的大量超基性岩化学资料综合求出。

在计算中国大陆地壳元素丰度<sup>[4]</sup>的基础上,采用模型质量法求得的中国大陆岩石圈元素丰度值列于表1。表中同时列出质量丰度、原子丰度和相对丰度,以使用于不同方面的讨论。例如,质量丰度常用来表示中国大陆岩石圈的背景值,或计算其丰度系数和元素分布量等;原子丰度可用来求出各元素在中国大陆岩石圈的同位素丰度,以及原子或离子的体积百分数;相对丰度可用来对比中国大陆岩石圈和其它自然物体的原子数等等。

表1 中国大陆岩石圈元素丰度

序数	符号	元素名称	质量丰度( $\mu\text{g}/\text{g}$ )	原子丰度( $\%$ )	相对丰度( $\text{Si}=10^6$ )
1	H	氢	$1.33 \times 10^3$	2.69	$1.62 \times 10^5$
2	He	氦	—	—	—
3	Li	锂	17.6	$5.17 \times 10^2$	$3.11 \times 10^2$
4	Be	铍	1.96	$4.43 \times 10^{-4}$	26.7
5	B	硼	7.82	$1.47 \times 10^{-3}$	88.7
6	C <sup>+</sup>	碳	$3.11 \times 10^3$	0.53	$3.18 \times 10^4$
7	N	氮	15.3	$2.23 \times 10^{-2}$	$1.34 \times 10^2$
8	O	氧	$4.53 \times 10^5$	57.7	$3.47 \times 10^6$
9	F	氟	$4.57 \times 10^2$	$4.90 \times 10^{-2}$	$2.95 \times 10^3$
10	Ne	氖	—	—	—

续表 1

序数	符号	元素名称	质量丰度( $\mu\text{g/g}$ )	原子丰度(%)	相对丰度( $\text{Si}=10^6$ )
11	Na	钠	$1.14 \times 10^1$	1.01	$6.08 \times 10^4$
12	Mg	镁	$1.56 \times 10^3$	13.1	$7.87 \times 10^5$
13	Al	铝	$3.57 \times 10^4$	2.70	$1.62 \times 10^5$
14	Si	硅	$2.29 \times 10^5$	16.6	$1.00 \times 10^6$
15	P	磷	$1.01 \times 10^1$	$6.65 \times 10^{-2}$	$4.00 \times 10^2$
16	S	硫	$1.48 \times 10^2$	$9.41 \times 10^{-3}$	$5.66 \times 10^2$
17	Cl	氯	40.7	$2.34 \times 10^{-3}$	$1.41 \times 10^2$
18	Ar	氩	—	—	—
19	K	钾	$9.30 \times 10^3$	0.49	$2.92 \times 10^4$
20	Ca	钙	$2.88 \times 10^4$	2.42	$1.45 \times 10^5$
21	Sc	钪	11.6	$5.26 \times 10^{-4}$	31.6
22	Ti	钛	$3.10 \times 10^1$	0.13	$7.94 \times 10^4$
23	V	钒	59.3	$2.37 \times 10^{-3}$	$1.43 \times 10^2$
24	Cr	铬	$1.72 \times 10^1$	$6.74 \times 10^{-2}$	$4.06 \times 10^4$
25	Mn	锰	$1.02 \times 10^2$	$3.78 \times 10^{-2}$	$2.28 \times 10^4$
26	Fe	铁	$6.33 \times 10^4$	2.31	$1.39 \times 10^5$
27	Co	钴	51.3	$1.77 \times 10^{-3}$	$1.07 \times 10^2$
28	Ni	镍	$1.24 \times 10^2$	$4.31 \times 10^{-2}$	$2.59 \times 10^4$
29	Cu	铜	38.8	$1.24 \times 10^{-3}$	74.9
30	Zn	锌	72.4	$2.26 \times 10^{-3}$	$1.36 \times 10^2$
31	Ga	镓	14.1	$4.12 \times 10^{-4}$	24.8
32	Ge	锗	1.00	$2.81 \times 10^{-5}$	1.69
33	As	砷	1.20	$3.27 \times 10^{-5}$	1.96
34	Se	硒	$8.00 \times 10^{-2}$	$2.07 \times 10^{-6}$	0.12
35	Br	溴	1.40	$3.57 \times 10^{-5}$	2.15
36	Kr	氪	—	—	—
37	Rb	铷	60.4	$1.44 \times 10^{-3}$	86.8
38	Sr	锶	$2.75 \times 10^1$	$6.40 \times 10^{-3}$	$3.85 \times 10^2$
39	Y	钇	11.3	$2.59 \times 10^{-4}$	15.6
40	Zr	锆	77.4	$1.73 \times 10^{-3}$	$1.04 \times 10^2$
41	Nb	铌	15.4	$3.38 \times 10^{-4}$	20.3
42	Mo	钼	0.87	$1.85 \times 10^{-5}$	1.11
43	Tc	锝	—	—	—
44	Ru	钌	$2.98 \times 10^{-1}$	$6.61 \times 10^{-5}$	$3.62 \times 10^{-2}$
45	Rh	铑	$5.15 \times 10^{-1}$	$1.02 \times 10^{-4}$	$6.10 \times 10^{-4}$
46	Pd	钯	$4.96 \times 10^{-1}$	$9.50 \times 10^{-5}$	$5.72 \times 10^{-3}$

续表 1

序数	符号	元素名称	质量丰度( $\mu\text{g/g}$ )	原子丰度(%)	相对丰度( $\text{Si}=10^6$ )
47	Ag	银	$4.40 \times 10^{-2}$	$8.32 \times 10^{-7}$	$5.00 \times 10^{-2}$
48	Cd	镉	$6.13 \times 10^{-2}$	$1.11 \times 10^{-6}$	$6.69 \times 10^{-2}$
49	In	铟	$5.41 \times 10^{-2}$	$9.60 \times 10^{-7}$	$5.78 \times 10^{-2}$
50	Sn	锡	2.77	$4.78 \times 10^{-5}$	2.86
51	Sb	锑	0.11	$1.79 \times 10^{-5}$	0.11
52	Te	碲	$2.09 \times 10^{-2}$	$3.34 \times 10^{-7}$	$2.01 \times 10^{-2}$
53	I	碘	$4.56 \times 10^{-2}$	$7.32 \times 10^{-7}$	$4.41 \times 10^{-2}$
54	Xe	氙	—	—	—
55	Cs	铯	4.31	$6.61 \times 10^{-5}$	3.98
56	Ba	钡	$2.43 \times 10^2$	$3.61 \times 10^{-3}$	$2.17 \times 10^2$
57	La	镧	16.4	$2.41 \times 10^{-4}$	14.5
58	Ce	铈	30.8	$4.48 \times 10^{-4}$	27.0
59	Pr	镨	3.69	$5.34 \times 10^{-5}$	3.21
60	Nd	钕	17.8	$2.52 \times 10^{-4}$	15.1
61	Pm	钷	—	—	—
62	Sm	钐	2.85	$3.86 \times 10^{-5}$	2.32
63	Eu	铕	0.64	$8.52 \times 10^{-6}$	0.51
64	Gd	钆	2.92	$3.79 \times 10^{-5}$	2.28
65	Tb	铽	0.40	$5.13 \times 10^{-6}$	0.31
66	Dy	镝	2.51	$3.15 \times 10^{-5}$	1.83
67	Ho	钬	0.40	$4.98 \times 10^{-6}$	0.30
68	Er	铒	1.04	$1.27 \times 10^{-5}$	0.76
69	Tm	铥	0.18	$2.16 \times 10^{-6}$	0.13
70	Yb	镱	1.34	$1.58 \times 10^{-5}$	0.95
71	Lu	镥	0.18	$2.05 \times 10^{-6}$	0.12
72	Hf	铪	2.14	$2.44 \times 10^{-5}$	1.47
73	Ta	钽	1.43	$1.61 \times 10^{-5}$	0.97
74	W	钨	1.18	$1.31 \times 10^{-5}$	0.79
75	Re	铼	$6.50 \times 10^{-4}$	$7.12 \times 10^{-7}$	$4.30 \times 10^{-4}$
76	Os	锇	$2.00 \times 10^{-3}$	$2.14 \times 10^{-6}$	$1.92 \times 10^{-4}$
77	Ir	铱	$6.20 \times 10^{-4}$	$6.58 \times 10^{-6}$	$4.00 \times 10^{-4}$
78	Pt	铂	$5.70 \times 10^{-3}$	$5.96 \times 10^{-6}$	$3.58 \times 10^{-4}$
79	Au	金	$1.76 \times 10^{-2}$	$1.82 \times 10^{-8}$	$1.10 \times 10^{-2}$
80	Hg	汞	$3.43 \times 10^{-2}$	$3.49 \times 10^{-7}$	$2.10 \times 10^{-2}$
81	Tl	铊	0.29	$2.85 \times 10^{-5}$	0.17
82	Pb	铅	6.15	$6.05 \times 10^{-5}$	3.64

续表 1

序数	符号	元素名称	质量丰度( $\mu\text{g/g}$ )	原子丰度(%)	相对丰度( $\text{Si}=10^6$ )
83	Bi	铋	$8.15 \cdot 10^{-2}$	$7.91 \cdot 10^{-7}$	$4.64 \cdot 10^{-2}$
84	Po	钋	—	—	—
85	At	砹	—	—	—
86	Rn	氡	—	—	—
87	Fr	钫	—	—	—
88	Ra	镭	—	—	—
89	Ac	锕	—	—	—
90	Th	钍	7.15	$6.28 \cdot 10^{-6}$	3.78
91	Pa	镤	—	—	—
92	U	铀	2.43	$2.08 \cdot 10^{-5}$	1.25

表 1 给出 78 种元素的丰度值。其中非金属元素 15 种,其质量丰度共占 68.79%;其余 63 种金属元素的质量丰度只占 31.21%。非金属元素和金属元素的质量丰度比例为 2.2。

若按常量元素(其质量丰度大于 0.1%)和微量元素划分,常量元素有 15 种,其质量丰度总和高达 99.83%;其余的 63 种微量元素的质量丰度总和不足 0.2%。各类微量元素的质量丰度比例如下:

	质量丰度( $\mu\text{g/g}$ )	%
非金属微量元素(10种)	671.6	39.8
碱性微量元素(5种)	660.11	39.2
贱金属元素(4种)	120	7.1
稀土元素(15种)	92.45	5.5
铁族微量元素(2种)	64.43	3.8
稀有金属元素(9种)	38.66	2.3
分散性金属元素(8种)	29.224	1.7
贱金属元素(2种)	9.58	0.6
贵金属元素(8种)	0.06254	0.004
合计	1686.12	100.0

### 3 中国大陆岩石圈的主要化学特征

下面分别按不同元素种类讨论中国大陆

岩石圈元素丰度的主要化学特征。

#### 3.1 常量元素

中国大陆岩石圈的常量元素共 15 种,比中国大陆地壳的 13 种常量元素添加了 Cr 和 Ni。其中  $1_3$  为非金属元素(O、Si、C、H 和 P);  $2_3$  为金属元素(Mg、Fe、Al、Ca、Na、K、Ti、Cr、Ni 和 Mn)。这 15 种常量元素的质量丰度总和高达 99.83%。其分布量达到 3.24Et。其中非金属元素占 68.72%,2.23Et;金属元素占 31.12%,1.01Et。

在中国大陆岩石圈中,质量丰度大于 10%的元素只有 O、Si 和 Mg,因此其化学模式属于 O—Si—Mg 型。它既不同于中国大陆地壳的 O—Si 型,也不同于中国沉积圈的 O—Si—Ca 型。

取全球大陆岩石圈的元素丰度作为背景时,全部非金属常量元素均为富集元素,其中明显富集的有 C、P 和 H;金属常量元素除 K 和 Ti 外,均为贫化元素,其中 Mn 明显贫化。K 是唯一明显富集的金属元素。Ti 的丰度系数为 1。

#### 3.2 稀土元素

中国大陆岩石圈的稀土元素(REE)丰度总和为  $92.45\mu\text{g/g}$ 。其中镧系元素  $81.15\mu\text{g/g}$ ,Y 元素  $11.3\mu\text{g/g}$ 。

按照轻稀土(LREE)和重稀土(HREE)统计,LREE(La~Eu)的丰度总量为72.18  $\mu\text{g/g}$ ;HREE(Gd~Lu+Y)的丰度总量为20.27  $\mu\text{g/g}$ 。两者的质量丰度比值为LREE/HREE=3.56。

按照镧系元素的原子序数奇偶性统计,奇数元素占21.89  $\mu\text{g/g}$ ,偶数元素占59.26  $\mu\text{g/g}$ 。后者为前者的2.7倍。无论在奇数或偶数的元素系列中,其质量丰度均呈现随原子序数增大而明显减少的趋势。

中国大陆岩石圈的稀土元素具有如下的特征值:Eu/Eu\* = 0.66;Ce/Ce\* = 0.88;La/Yb = 12.31和La<sub>N</sub>/Yb<sub>N</sub> = 8.32;Nd/Sm = 5.19和Nd<sub>N</sub>/Sm<sub>N</sub> = 1.685;La/Sc = 1.231;以及La/Th = 3.265等。

### 3.3 热源元素

热源元素主要是K、Th和U。其产热的放射性同位素为<sup>40</sup>K、<sup>232</sup>Th、<sup>235</sup>U和<sup>238</sup>U。它们在中国大陆岩石圈中的分布量分别为:<sup>40</sup>K = 4.914  $\times 10^{17}$ g,<sup>232</sup>Th = 1.584  $\times 10^{18}$ g,<sup>235</sup>U = 3.492  $\times 10^{16}$ g,<sup>238</sup>U = 4.814  $\times 10^{18}$ g。其年产总热量为4  $\times 10^{18}$ 卡。其中约86%的热源来自<sup>238</sup>U。

### 3.4 贵金属元素

贵金属元素包括Ag、Au、Pt族和Pd族元素,其丰度总和为62.54ng/g。其中Ag 44ng/g,Pd族8.46ng/g,Pt族8.32ng/g,Au的丰度最低,只有1.76ng/g。Ag/Au的原子丰度比值为45.7,其质量丰度比值为25。

### 3.5 贱金属元素

贱金属元素包括Zn、Cu、Pb和Sn,其丰度总和为120  $\mu\text{g/g}$ ,约为贵金属元素丰度的1900倍。其中Zn的丰度最大,Sn的丰度最小。Zn/Pb的原子丰度比值为37.4,其质量丰度比值为11.8。

### 3.6 稀有金属元素

稀有金属元素包括Li、Be、Nb、Ta、Mo、W、Sb、Hg和Bi。其丰度总和为38.66  $\mu\text{g/g}$ 。

除Sb外,都是在我国大陆岩石圈中富集的元素。其中丰度系数大于2的富集元素有Be、Ta、W和Li。Nb和Bi的丰度系数也达到1.7左右。Nb/Ta的原子丰度比值为21。其质量丰度比值为10.8。

### 3.7 分散元素

分散元素包括Sc、Ga、Ge、Cd、In、Hf、Re和Tl。其丰度总和为29.224  $\mu\text{g/g}$ 。Ga的丰度最大,Re的丰度最小。只有0.65ng/g,低于Au丰度。

分散元素与其伴生元素的质量丰度比值如下:Hf/Zr = 2.76  $\times 10^{-2}$ ;Cd/Zn = 8.47  $\times 10^{-4}$ ;Re/Mo = 7.47  $\times 10^{-4}$ ;Ga/Al = 3.95  $\times 10^{-4}$ ;Sc/Mg = 7.44  $\times 10^{-5}$ ;Tl/K = 2.88  $\times 10^{-5}$ ;Ge/Si = 4.37  $\times 10^{-6}$ ;In/Fe = 8.55  $\times 10^{-7}$ 。

### 3.8 碱性痕量元素

碱性痕量元素包括Rb、Sr、Cs和Ba,以及与之有关的Zr。这5种元素的丰度总和为660.11  $\mu\text{g/g}$ 。Rb/Sr的质量比值为0.22;Cs/Ba则为1.77  $\times 10^{-2}$ ;而Rb/K为6.49  $\times 10^{-3}$ 。

### 3.9 铁族痕量元素

在中国大陆地壳中,铁族痕量元素有V、Cr、Ni和Co。但在中国大陆岩石圈中,Cr和Ni已属常量元素,只余下V和Co两种痕量元素。其丰度总和为64.43  $\mu\text{g/g}$ 。V的质量丰度为Co的11.6倍。V/Ti的质量丰度比值为1.91  $\times 10^{-2}$ 。

### 3.10 非金属微量元素

非金属微量元素包括卤族元素和硫族元素,以及氮和硼。卤族元素(F、Cl、Br和I)的丰度总和为499.15  $\mu\text{g/g}$ ;其中F占91.6%;硫族元素(S、As、Se和Te)的丰度总和为149.3  $\mu\text{g/g}$ ,其中S占99.1%。这10种非金属微量元素的丰度值合计为671.6  $\mu\text{g/g}$ 。

最后,再用富集系数强调指出中国大陆岩石圈的化学特征。同全球大陆岩石圈元素丰度相比,中国大陆岩石圈中明显富集的元素

素(丰度系数在1.5~3之间的元素),有H、B、P、F、Se等非金属元素;以及Li、Ga、Sn、Ba、La、Ce、Pr、Nd、Dy、Tm、Ta、W、Tl、Bi等金属元素。

在中国大陆岩石圈中特别富集的元素(丰度系数大于3的元素),有C(4.65)和Te(23.5)非金属元素;以及Rb(3.11)、Th(3.5)、Hf(3.96)、Be(4.26)、U(4.5)、Cs(8.13)等。括号内为丰度系数。

应当说明的是,统计在非金属微量元素中的Se和Te又称半金属元素。其中Te在我国大陆岩石圈突出地富集,其丰度系数高达23.5。反映其富集程度大大超出其它元素。从传统的矿床地球化学观点看来,Te一般不形成独立的Te矿床,它具有分散元素的特性。但据最近报导,在我国四川省内已发现了国内外罕见的独立碲矿床(曹志敏等,1993)。这个事实说明了Te元素可高度富集成为工业矿床。另据我国岩石化学资料中的Te含量,一般都比国外同类资料高出1~2个数量级。因此也不排除全球大陆岩石圈Te丰度偏低的可能性。这就会导至我国大陆岩

石圈中Te的异常富集。

#### 参考文献

- 1 丁国瑜主编. 中国岩石圈动力学概论. 北京:地震出版社,1991.
- 2 黄怀曾,吴建功等. 岩石圈动力学研究. 北京:地质出版社,1994.
- 3 黎彤. 岩石圈及其结构层的元素丰度. 地质学报,1985,(3):219~227.
- 4 黎彤. 中国陆壳及其沉积层和上陆壳的化学元素丰度. 地球化学,1994,(2):140~145.
- 5 冯锐. 中国地壳厚度及上地幔密度分布(三维重力反演结果). 地震学报,1985,7(2).
- 6 鄂莫岚,赵大升主编. 中国东部新生代玄武岩及深源岩石包体. 北京:科学出版社,1987.
- 7 白文吉等. 华北地块岩石圈构造演化与镁铁-超镁铁杂岩及矿化特征. 北京:地震出版社,1993.
- 8 黎彤,倪守斌. 地球和地壳的化学元素丰度. 北京:地质出版社,1990.
- 9 国家地震局. 中国地壳上地幔地球物理探测成果. 北京:地震出版社,1986.
- 10 程铃淇主编. 中国区域地质概论. 北京:地质出版社,1994.
- 11 中国地质学会矿床地质专业委员会. 第五届全国矿床会议论文集. 北京:地质出版社,1993.

## ELEMENT ABUNDANCES OF THE CONTINENTAL LITHOSPHERE IN CHINA

Li Tong, Ni Shoubin

**Abstract** Data of the model of China's continental lithosphere (CCL) are, the area, 9.6Mkm<sup>2</sup>; the average thickness, 110 km; the volume, 1.06 Gkm<sup>3</sup>; the average density of rocks, 3.064g/cm<sup>3</sup>; and the total mass, 3.245 Et. Based on the calculation of the element abundances of China's continental crust, the element abundances of CCL is firstly given out in this paper. The abundances by weight and by atomicity, and the relative abundance are listed in table 1. The main chemical characteristics of this lithosphere are also discussed individually by the abundance of 78 elements which be divided into 10 groups.

**Key words** China, continental lithosphere, element abundance