



国家质量监督检验检疫总局批准

**GBW07103-GBW07108**

**GBW07120-GBW07122**

# 标准物质认定证书

岩石成分分析标准物质

**Certified Reference Materials  
for the Chemical Composition of Rocks**

证书编号 定值日期 1986、1999 年定值 (2003

年修订) \_\_\_\_\_

有效期 2020 年 3 月

认定机构: 中国地质科学院地球物理地球化学勘查

研究所地址: 河北省廊坊市金光道 84 号 电话: 0316-2212712

传 真: 0316-2267759

e-mail: yanweidong168@163.com

## 岩石成分分析标准物质认定值与不确定度

质量分数 ( $10^{-6}$ )	花岗岩	安山岩	玄武岩	石英砂岩 GBW0710 6	页岩	泥质灰岩 GBW0710 8	石灰岩	花岗片麻岩 GBW0712 1	斜长角闪岩 GBW0712 2
	GBW07103 (GSR-1)	GBW07104 (GSR-2)	GBW07105 (GSR-3)	(GSR-4)	GBW07107 (GSR-5)	(GSR-6)	GBW07120 (GSR-13)	(GSR-14)	(GSR-15)
Ag	0.033±0.007	0.071±0.009	0.040±0.008	0.062±0.007	0.047±0.009	0.043±0.011	(0.025)	0.03±0.01	(0.05)
As	2.1±0.4	2.1±0.4	(0.7)	9.1±1.2	1.4±0.3	4.7±0.6	0.66±0.11	(0.25)	26±3
Au	(0.00055)	(0.00095)	(0.00066)	(0.0018)	(0.0010)	(0.00094)			
B	24±3	4.7±0.8	3.5±1.0	34±6	154±11	16±4	(12)	15±3	12±2
Ba	343±29	1020±45	527±26	143±14	450±29	120±12	9±2	1140±80	62±14
Be	12.4±1.4	1.1±0.2	2.5±0.4	0.97±0.10	3.0±0.3	0.8±0.2	0.14±0.03	1.7±0.3	0.34±0.06
Bi	0.53±0.06	0.081±0.016	0.048±0.017	0.18±0.03	0.23±0.03	0.16±0.04	0.032±0.007	0.096±0.016	(0.06)
Br					(0.4)		(0.3)		
Cd	0.029±0.009	0.061±0.014	0.067±0.016	0.060±0.016	0.033±0.012	0.07±0.02	0.016±0.006	(0.06)	(0.14)
Ce	108±7	40±3	105±8	48±4	109±8	25±3	4.6±0.4	48±3	7.7±1.0
Cl	127±17	(46)	(114)	(44)	41±6	78±15	(24)	(120)	(116)
Co	3.4±0.7	13.2±1.0	46.5±3.4	6.4±0.6	21±2	9±2	0.8±0.3	7.8±1.1	52±5
Cr	3.6±0.9	32±3	134±11	20±3	99±6	32±6	3.4±0.4	24±2	137±5
Cs	38.4±1.2	2.3±0.7	(0.7)	1.8±0.3	14±2	3.2±0.7	(0.10)	2.6±0.3	1.8±0.3
Cu	3.2±0.9	55±3	49±3	19±2	42±2	23±2	2.2±0.3	(3.1)	84±5
Dy	10.2±0.4	1.85±0.17	5.6±0.3	4.1±0.4	5.1±0.4	1.6±0.2	0.28±0.07	1.52±0.14	3.5±0.5
Er	6.5±0.3	0.85±0.13	2.0±0.2	2.0±0.3	2.7±0.4	1.0±0.2	(0.17)	0.76±0.08	2.3±0.4
Eu	0.85±0.07	1.02±0.05	3.2±0.2	1.02±0.08	1.7±0.2	0.51±0.05	0.082±0.019	1.0±0.2	0.91±0.15
F	2350±128	280±25	700±44	183±18	1290±64	406±29	249±18	670±84	200±20
Ga	19±2	18.1±1.4	24.8±0.9	5.3±0.8	26±3	7.1±0.8	0.87±0.17	18.2±1.6	17.2±1.0
Gd	9.3±0.7	2.7±0.4	8.5±0.6	4.5±0.4	6.7±0.5	1.9±0.2	0.36±0.08	2.4±0.3	2.8±0.3
Ge	2.0±0.3	0.93±0.15	0.98±0.21	1.16±0.27	3.1±0.5	0.67±0.20	0.14±0.03	0.93±0.07	1.46±0.20
Hf	6.3±0.8	2.9±0.5	6.5±0.8	6.6±0.7	2.9±0.5	1.8±0.3	0.22±0.05	3.3±0.5	1.5±0.2
Hg	0.0041±0.0012	0.012±0.003	0.006±0.002	0.008±0.002	0.010±0.002	0.016±0.002	0.005±0.002	0.0035±0.0016	0.0033±0.0008
Ho	2.05±0.17	0.34±0.03	0.88±0.04	0.75±0.12	0.98±0.05	0.33±0.05	(0.045)	0.27±0.03	0.85±0.14
I		(0.14)		(0.2)	0.24±0.06	0.23±0.08	(0.1)		
In	(0.02)	0.037±0.013	0.064±0.022	(0.026)	0.082±0.028	(0.04)	(0.02)	(0.03)	(0.06)
La	54±4	22±2	56±5	21±2	62±4	15±4	2.3±0.2	25±2	2.9±0.4
Li	131±5	18.3±0.9	9.5±0.9	11.1±0.5	44±2	20±3	4.8±1.0	24.7±2.4	11.2±2.3
Lu	1.15±0.09	0.12±0.03	0.19±0.05	0.30±0.03	0.41±0.05	0.14±0.03	0.023±0.007	0.11±0.01	0.39±0.06
Mn	463±18	604±18	1310±61	155±7	173±11	434±27	28±4	430±14	1600±70
Mo	3.5±0.2	0.54±0.09	2.6±0.2	0.76±0.14	0.35±0.09	0.38±0.06	0.18±0.06	(0.27)	0.15±0.06
N					540±60	(170)	(68)		
Nb	40±3	6.8±1.4	6.8±8	5.9±0.9	14.3±1.6	6.6±1.7	0.8±0.2	4.5±0.8	2.7±0.9
Nd	47±4	19±2	54±4	21±2	48±3	12.0±1.0	1.96±0.14	21±4	6.5±1.4
Ni	2.3±0.8	17±2	140±7	16.6±1.1	37±3	18±2	(4)	13±2	117±10
P	405±20	1030±24	4130±122	970±39	690±34	226±31	57±7	570±40	360±20
Pb	31±3	11.3±1.8	(7)	7.6±0.8	8.7±1.8	18±3	5±2	7.6±2.0	(8)

岩石成分分析标准物质认定值与不确定度(续)

质量分数 ( $10^{-6}$ )	花岗岩	安山岩	玄武岩	石英砂岩 GBW0710 6	页岩	泥质灰岩	石灰岩	花岗片麻岩 GBW0712 1	斜长角闪岩 GBW0712 2
	GBW07103 (GSR-1)	GBW07104 (GSR-2)	GBW07105 (GSR-3)	(GSR-4)	GBW07107 (GSR-5)	GBW07108 (GSR-6)	GBW07120 (GSR-13)	GBW0712 1 (GSR-14)	GBW0712 2 (GSR-15)
Pr	12.7±0.8	4.9±0.4	13.2±1.3	5.4±0.6	13.6±1.7	3.4±0.4	0.60±0.14	5.8±0.8	1.25±0.15
Rb	466±17	38±3	37±4	29±2	205±8	32±4	4.0±0.6	57±5	29±5
S	380±33	192±21	(100)	860±42	(66)	(370)	36±8	(50)	(60)
Sb	0.21±0.06	0.12±0.04	(0.08)	0.60±0.11	0.18±0.04	0.43±0.11	0.072±0.013	0.063±0.013	0.63±0.25
Sc	6.1±0.4	9.5±0.7	15.2±1.2	4.2±0.3	18.5±1.2	6.0±1.1	(0.7)	5.0±0.5	43±4
Se	(0.04)	(0.04)	0.073±0.024	0.08±0.03	0.075±0.015	0.09±0.02	0.021±0.004	0.019±0.007	0.083±0.009
Sm	9.7±0.8	3.4±0.2	10.2±0.5	4.7±0.3	8.4±0.4	2.4±0.2	0.40±0.05	3.3±0.3	2.1±0.2
Sn	12.5±1.5	0.79±0.17	2.0±0.4	1.1±0.2	2.0±0.4	(0.98)	(0.5)	0.8±0.2	(0.8)
Sr	106±6	790±35	1100±64	58±5	90±7	913±54	107±9	690±20	142±9
Ta	7.2±0.7	0.40±0.10	4.3±0.6	0.38±0.05	0.9±0.1	0.42±0.05	(0.05)	(0.34)	(0.18)
Tb	1.65±0.09	0.41±0.05	1.2±0.2	0.79±0.09	1.02±0.08	0.35±0.05	0.054±0.010	0.29±0.03	0.57±0.08
Te	0.021±0.006	0.017±0.005	(0.022)	0.038±0.012	(0.023)	(0.024)			
Th	54±3	2.6±0.3	6.0±0.8	7.0±0.4	12.8±0.9	4.1±0.5	0.86±0.07	1.9±0.2	(0.4)
Ti	1720±70	3090±90	14200±400	1580±80	3950±130	1960±90	230±30	1800±140	5510±160
Tl	1.93±0.38	0.16±0.05	(0.12)	0.36±0.06	0.71±0.09	0.33±0.07	(0.03)	(0.20)	(0.11)
Tm	1.06±0.09	0.15±0.05	0.28±0.04	0.32±0.04	0.43±0.03	0.17±0.04	(0.024)	0.11±0.02	0.37±0.10
U	18.8±1.4	0.90±0.19	1.4±0.3	2.1±0.3	1.5±0.3	1.9±0.3	0.24±0.04	(0.4)	(0.14)
V	24±2	94±4	167±11	33±3	87±4	36±6	5.4±1.6	45±4	296±39
W	8.4±0.5	(0.45)	(0.4)	1.2±0.2	0.79±0.14	0.67±0.18	0.13±0.03	0.38±0.09	0.34±0.09
Y	62±5	9.3±1.2	22±4	21.5±2.2	26±2	9.1±1.6	1.9±0.4	7.3±0.9	20±3
Yb	7.4±0.5	0.89±0.13	1.5±0.4	1.9±0.2	2.6±0.3	0.90±0.11	0.15±0.05	0.69±0.08	2.4±0.4
Zn	28±3	71±5	150±10	20±2	55±4	52±4	7±2	47±3	100±12
Zr	167±9	99±11	277±20	214±9	96±9	62±13	11±3	(100)	(57)
( $10^{-2}$ )									
SiO <sub>2</sub>	72.83±0.10	60.62±0.14	44.64±0.11	90.36±0.15	59.23±0.16	15.60±0.06	6.65±0.14	66.27±0.27	49.62±0.15
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	13.40±0.07	16.17±0.12	13.83±0.13	3.52±0.09	18.82±0.14	5.03±0.08	0.68±0.05	16.33±0.15	13.76±0.19
TFe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.14±0.06	4.90±0.06	13.40±0.19	3.22±0.07	7.60±0.09	2.52±0.07	0.21±0.01	3.12±0.08	14.8±0.3
FeO	1.02±0.04	2.39±0.07	7.60±0.13	0.61±0.05	1.39±0.06	1.64±0.06	(0.06)	(1.6)	10.8±0.6
MgO	0.42±0.04	1.72±0.06	7.77±0.17	0.082±0.020	2.01±0.05	5.19±0.12	0.71±0.09	1.63±0.10	7.2±0.3
CaO	1.55±0.05	5.20±0.07	8.81±0.09	0.30±0.04	0.60±0.04	35.67±0.25	51.1±0.4	2.66±0.10	9.6±0.2
Na <sub>2</sub> O	3.13±0.06	3.86±0.07	3.38±0.05	0.061±0.014	0.35±0.02	(0.08)	0.03±0.01	5.3±0.1	2.07±0.09
K <sub>2</sub> O	5.01±0.07	1.89±0.05	2.32±0.06	0.65±0.03	4.16±0.10	0.78±0.04	0.15±0.02	2.60±0.06	0.48±0.05
H <sub>2</sub> O <sup>+</sup>	0.60±0.05	(1.5)	2.86±0.13	1.01±0.06	5.6±0.3	(2.12)	(0.4)	(1.0)	(1.7)
CO <sub>2</sub>	(0.15)	3.47±0.07	(0.19)	(0.19)	(0.10)	32.4±0.3	39.8±0.3	0.35±0.05	(0.16)
Corg.				(0.05)	(0.16)	(0.11)	(0.15)		
TC				(0.10)	(0.19)	9.0±0.2			
LOI	(0.70)	4.44±0.12	(2.24)	1.10±0.07	(5.95)	34.1±0.2	40.2±0.4	1.28±0.14	1.06±0.09

说明：“±”后的数据为不确定度,括号内的数值为参考值。

一、概述 本系列岩石标准物质计 9 个，主要用于地质、地球化学调查岩石样品或类似地质样品测试的量值和质量监控标准，亦可供其它部门分析类似物质使用。

二、样品制备 在全国选采了具有代表性的主要火成岩类、变质岩类和沉积岩类样品，其中：GBW07103 采自湖南

郴州千里山黑云花岗岩，07104 南京梅山石英角闪安山岩，07105 张家口橄榄玄武岩，07106 安徽铜陵石

英砂岩，07107 天津蓟县页岩，07108 安徽铜陵泥质灰岩，07120 北京西山石灰岩，07121 河北阜平花岗

片麻岩，07122 辽宁本溪斜长角闪岩。采集的岩石碎块经冲洗晾干后，用颚式破碎机加工至 <3-5mm，

用高铝瓷球磨机混磨后，过 1mm 筛，120℃烘 24h 去负水、灭活，用高铝瓷球磨机研磨至 -0.074mm 占

98%以上。

三、均匀性和稳定性

从最小包装瓶中随机抽取 18 瓶，采用原子吸收、X-射线荧光或中子活化法对不同含量和性质的代表性元素进行双份分析，用套合方差分析进行检验，结果证明样品均匀性良好，分析最小取样量为 0.1g。

经多年稳定性考核证明样品稳定性良好。有效期至 2020 年。

四、样品测试

所采用的主要分析方法及其测试的元素为，火焰原子吸收(发射)法：Ag Ba Bi Cd Co Cr Cs Cu Hg Li Mn Nb Pb Rb Sb Sr Zn Fe Mg Ca Na K；石墨炉原子吸收法：Ag Au Be Cd In Te Tl 等；原子荧光法：

As Bi Hg Sb Se Te；分光比色法：As B Be Bi Br Co Cr Cu F Ga Ge In Mn Mo Nb Ni P Pb Sb Sc Se Sn Ta Te Th Ti Tl U V W Zn Zr Si Al Fe 等；电弧发射光谱法：Ag Au B Be In Mo Nb Sn Tl Y Zr 等；等离子体光谱法：B Ba Be Co Cr Cu Ga Li Mn Nb Ni P Pb Sc Sr Th Ti V Zn Zr Mg Ca Na K 及稀土元素；中子活化法：

(Ag)As Au Ba Br Ce Co Cr Cs Dy Er Eu Gd Hf La Lu Mn Nd Rb Sb Sc Sm Sr Ta Tb Th Tm U W Yb Zn Fe Na K；火花源质谱法：Hf Pb Th U 和稀土元素；离子色谱法：Br Cl；极谱法：Be Bi Cd Ce Co Cr Cu Ge Mo Ni Pb Se Sn Te Th Tl U V W Zn 等；重量法：SiO<sub>2</sub> H<sub>2</sub>O<sup>+</sup> Corg. CO<sub>2</sub>；容量法：Si Al Fe<sup>3+</sup> Fe<sup>2+</sup> Mg Ca CO<sub>2</sub> Corg. S；X-射线荧光法：Ba Co Cr Cu Hf Mn Nb Ni P Pb Rb Sc Sr Th Ti U V Zn Zr 及主成分(熔片法)

和稀土元素(预富集)。

#### 五、认定值与不确定度

数据组数不少于 6 组, 有不同原理的可靠方法相互核验, 测试结果一致性良好者为认定值;  
数据少

(但不少于 3 组)或数据离散时定为参考值, 以带括号数据表示。不确定度(U)的计算公式为 $U = t_{0.01} \cdot s / \sqrt{N}$ ,

其中  $t_{0.01}$  代表 t 分布表中的 t 值, s 为标准偏差, N 为数据数,  $N > 20$  时按 20 计。

#### 六、包装与储存

样品以密封良好的玻璃瓶包装, 70g/瓶, 用后盖紧密封保存于阴凉处。

#### 七、测试单位

岩矿测试技术研究所, 物化探研究所, 江苏、辽宁、湖北、湖南、陕西、甘肃、青海、安徽、新疆、

河南、四川、江西、山东、福建、广东、云南、内蒙、河北、吉林、广西、山西、北京、黑龙江、贵州、浙江等省地矿局中心实验室, 原子能科学研究院, 高能物理所, 西南核物理化学所, 南京土壤所, 地球化学所, 北京三所和五所, 成都地质学院, 有色北京和西北矿产地质所, 冶金部天津地质研究院等。