



国家质量监督检验检疫总局批准

GBW07601-GBW07605

## 标准物质认定证书

植物和人发成分分析标准物质

**Certified Reference Materials for the Chemical Composition of  
Vegetable and Human Hair**

证书编号 \_\_\_\_\_

定值日期 1990 年 7 月

有效期 2020 年 6 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

一、概述 本系列植物和人发标准物质主要为区域环境地球化学和勘查地球化学服务，亦可供农业、林业和卫

生等部门分析类似物质使用。

## 二、样品制备

各样品的采集情况如下：GBW07602(GSV-1)灌木枝叶组合样，采自青海省大柴旦地区；GBW07603(GSV-2)铅锌矿区灌木枝叶组合样，采自青海省锡铁山铅锌矿区；GBW07604(GSV-3)杨树叶，采自河北省廊坊市至北京市；GBW07605(GSV-4)茶叶，采自江西省与浙江省交界的婺源；GBW07601(GSH-1)人发，采自河北省廊坊市。

样品晾干粗碎后，于 80℃烘 24 小时，采用高铝瓷球磨机加工。五个样品制备的粒度分别为：GBW07602、07603 全部过 80 目，GBW07604 过 80 目占 99.6%，GBW07605 过 80 目占 99.9%，GBW07601 过 80 目占 99%。样品经  $^{60}\text{Co}$  照射灭菌，白蜡封口保存。

## 三、均匀性和稳定性

均匀性用 X 射线荧光光谱法检验，分析 8-10 个不同含量级次的元素，采用方差分析 F 检验和变异系数综合判断，表明样品均匀性良好。分析最小取样量为 0.5g。采用原子荧光和 X 射线荧光光谱法对 As 等 14 个不同含量级次及易挥发元素进行了稳定性检验分析，证明量值是稳定的和可靠的。有效期至 2020 年。

## 四、样品测试

共采用了 16 种不同原理的分析方法和技术，各元素所用的分析方法及数据数见表 2。

## 五、认定值及不确定度

以多个实验室协作定值，实验室平均值数一般不少于 6 组，有不同原理的可靠方法相互检验，测试精度良好时为认定值，以标准偏差为不确定度的估计值。不完全满足上述条件，但分析数据一般不少于 4 组时定为参考值，以带括号数据表示。

## 六、样品包装与储存

GBW07602-GBW07605(GSV1-4)为 35g/瓶包装，GBW07601(GSH-1)为 10g/瓶和 20g/瓶包装。使用后应闭紧瓶盖，放入干燥器内于阴凉处保存。

## 七、测试单位

地矿部岩矿测试技术研究所、南京、武汉、沈阳和成都综合岩矿测试中心，中国原子能科学研究院、高能物理所、北京有色金属研究总院、西南核物理化学研究所、上海硅酸盐所、自然资源综合考察委员会、中国林业科学院、北京市环境监测中心、湖北省农业科学研究所、辽宁省林业科学研究所、黄金地质研究所、天津地质研究所、南开大学、中国农业科学院、北京农林科学研究所和物化探研究所，青海省地球化

学勘查队协作研制。

### 植物和人发成分分析标准物质认定值与不确定度

质量分数 (10 <sup>-9</sup> )	GBW07602 (GSV-1)	GBW07603 (GSV-2)	GBW07604 (GSV-3)	GBW07605 (GSV-4)	GBW07601 (GSH-1)
Ag	0.027±0.006	0.049±0.007	(0.013)	(0.018)	0.029±0.008
Al*	0.214±0.022	0.20±0.03	0.104±0.006	(0.30)	
As	0.95±0.12	1.25±0.15	0.37±0.09	0.28±0.04	0.28±0.05 (2.5)
Au**					(1.3)
B	34±7	38±6	53±5	15±4	(1.3)
Ba	19±3	18±2	26±4	58±6	17±2
Be	0.056±0.014	0.051±0.004	0.021 ±0.005	0.034±0.006	0.063±0.020
Bi	(0.022)	0.023±0.005	0.027±0.002	0.063±0.008	0.34±0.02
Br	2.4±0.4	3.0±0.4	7.2±1.4	3.4±0.5	(0.36)
Ca*	2.22±0.13	1.68±0.11	1.81±0.13	0.43±0.04	0.29±0.03
Cd	0.14±0.06	(0.38)	0.32±0.07	0.057±0.010	0.11±0.03
Ce	2.4±0.3	2.2±0.1	0.49±0.07	1.0±0.2	0.12±0.03
Cl*	(1.13)	(1.92)	(0.23)		
Co	0.39±0.05	0.41±0.05	0.42±0.03	0.18±0.02	0.071±0.012
Cr	2.3±0.3	2.6±0.2	0.55±0.07	0.80±0.03	0.37±0.06
Cs	0.27±0.03	0.27±0.02	0.053±0.003	0.29±0.02	
Cu	5.2±0.5	6.6±0.8	9.3±1.0	17.3±1.8	10.6±1.2
Dy		(0.13)	(0.036)	(0.074)	(0.017)
Eu	0.037±0.002	0.039±0.003	0.009±0.003	0.018±0.002	(0.006)
F	24±3	23±4	22±4	320±31	
Fe	1020±67	1070±57	274±17	264±15	54±10
Gd		(0.19)	(0.043)	(0.093)	
Hf	0.14±0.02	(0.15)	(0.026)	(0.033)	
Hg			0.026±0.003	(0.013)	0.36±0.08
Ho		(0.033)		(0.019)	
K*	0.85±0.05	0.92±0.10	1.38±0.07	1.66±0.12	(0.002)
La	1.23±0.10	1.25±0.06	0.26±0.02	0.60±0.04	0.049±0.011
Li	2.4±0.4	2.6±0.4	0.84±0.15	(0.36)	2.0±0.1
Lu		(0.011)		(0.007)	
Mg*	0.287±0.018	0.48±0.04	0.65±0.05	0.17±0.02	0.036±0.004
Mn	58±6	61±5	45±4	1240±70	6.3±0.8
Mo	0.26±0.04	0.28±0.05	0.18±0.01	0.038±0.007	0.073±0.014
N*	1.20±0.02	1.50±0.03	2.56±0.06	3.32±0.09	14.9±0.1
Na	1.10±0.10%	1.96±0.18%	200±13	44±6	152±17
Nd	(1.1)	1.0±0.1	(0.22)	(0.44)	
Ni	1.7±0.4	1.7±0.3	1.9±0.3	4.6±0.5	0.83±0.19
P	830±40	1000±40	1680±60	2840±90	170±10
Pb	7.1±1.1	47±3	1.5±0.3	4.4±0.3	8.8±1.1
Pr		(0.24)		(0.12)	
Rb	4.2±0.2	4.5±0.6	7.6±0.8	74±5	
S*	0.32±0.03	0.73±0.06	0.35±0.04	0.245±0.022	4.3±0.3
Sb	0.078±0.020	0.095±0.014	0.045±0.006	0.056±0.006	0.095±0.016
Sc	0.31±0.03	0.32±0.04	0.069±0.007	0.085±0.013	0.008±0.001
Se	0.184±0.013	0.12±0.02	0.14±0.02	(0.072)	0.60±0.04
Si*	0.58±0.04	0.60±0.07	0.71±0.08	(0.21)	0.087±0.008
Sm	0.19±0.01	0.19±0.02	0.038±0.006	0.085±0.023	(0.012)
Sn		(0.27)			
Sr	345±11	246±16	154±9	15.2±0.7	24±1
Tb	(0.026)	0.025±0.003		(0.011)	
Th	0.37±0.02	0.36±0.04	0.070±0.010	0.061±0.009	
Ti	95±18	95±20	20.4±2.2	24±4	2.7±0.6
U	(0.11)	(0.12)	(0.028)		
V	2.4±0.3	2.4±0.4	(0.64)	(0.86)	
W	(0.06)	(0.06)			
Y	(0.63)	0.68±0.02	0.145±0.015	0.36±0.04	0.084±0.020
Yb	0.063±0.014	0.063±0.009	0.018±0.004	0.044±0.005	
Zn	20.6±2.2	55±4	37±3	26.3±2.0	190±9

说明：“±”号后的数据为标准偏差，括号内的数值为参考值；元素后带“\*”含量单位为 10<sup>-9</sup>，带“\*\*”含量单位为 10<sup>-9</sup>。

## 各元素测试情况

元素	数据数	测试方法及数据数	元素	数据数	测试方法及数据数
Ag	7	AAN5 ICP-MS1 INAA1	Mn	16	AA4 ICP7 ICP-MS1 INAA2 XRF2
Al	6	COL3 ICP1 INAA1 XRF1	Mo	8	AA1 COL1 ICP-MS1 POL5
As	9	AF4 ICP-MS1 INAA4	N	8	COL2 VOL6
Au	1	AAN1	Na	12	AA2 IC1 ICP3 INAA5 XRF1
B	7	COL3 ES1 ICP2 ICP-MS1	Nb	1	ICP-MS1
Ba	16	AAN1 ICP8 ICP-MS1 INAA5 XRF1	Nd	6	ICP3 ICP-MS1 INAA2
Be	7	AAN4 ICP2 ICP-MS1	Ni	10	AA2 AAN3 ICP4 ICP-MS1
Bi	6	AF5 ICP-MS1	P	8	COL1 ICP5 XRF2 AA2 AAN3 ES1 ICP1 ICP-MS1
Br	7	COL1 IC1 INAA4 XRF1	Pb	10	POL1 XRF1
Ca	14	AA3 ICP5 INAA4 XRF2	Pr	4	ICP3 ICP-MS1
Cd	8	AAN6 ICP-MS1 POL1	Rb	7	AAN1 ICP-MS1 INAA4 XRF1
Ce	8	AAN6 ICP-MS1 POL1	Re	1	ICP-MS1
Cl	4	COL2 IC1 INAA1	S	9	COL1 IC2 ICP2 VOL3 XRF1
Co	10	AA1 AAN1 ICP2 ICP-MS1 INAA5	Sb	7	AF3 INAA4
Cr	8	AA2 ICP-MS1 INAA5	Sc	10	ICP4 ICP-MS1 INAA5
Cs	6	ICP-MS1 INAA5	Se	6	AF4 COL1 INAA1
Cu	13	AA4 ES1 ICP6 ICP-MS1 XRF1	Si	6	COL4 GR1 XRF1
Dy	4	ICP3 ICP-MS1	Sm	9	ICP3 ICP-MS1 INAA5
Er	3	ICP2 ICP-MS1	Sn	4	ES1 ICP-MS1 POL2
Eu	8	ICP3 ICP-MS1 INAA4	Sr	12	AA1 ICP4 ICP-MS1 INAA4 XRF2
F	6	COL1 ISE5	Ta	2	INAA2
Fe	12	AA3 ICP4 INAA4 XRF1	Tb	5	ICP1 ICP-MS1 INAA3
Ga	3	AAN2 ICP-MS1	Th	6	ICP-MS1 INAA5
Gd	4	ICP3 ICP-MS1	Ti	8	AA1 COL1 ICP5 XRF1
Ge	1	ICP-MS1	Tl	1	ICP-MS1
Hf	5	INAA5	Tm	3	ICP2 ICP-MS1
Hg	6	AA2 AF4	U	4	ICP-MS1 INAA1 LF1 DNA1
Ho	4	ICP3 ICP-MS1	V	8	ICP3 ICP-MS1 INAA2 POL1 XRF1
K	14	AA2 IC1 ICP4 INAA5 XRF2	W	4	COL1 POL3
La	9	ICP4 ICP-MS1 INAA4	Y	6	ICP5 ICP-MS1
Li	7	AA1 AAN1 FP1 ICP3 ICP-MS1	Yb	8	ICP3 ICP-MS1 INAA4
Lu	4	ICP-MS1 INAA3	Zn	18	AA4 ICP7 ICP-MS1 INAA4 XRF2
Mg	10	AA3 ICP5 XRF2	Zr	1	ICP-MS1

注：按数据最多样品的数据数统计

符号说明

AA: 火焰原子吸收法

AAN: 无火焰原子吸收法

AF: 原子荧光法

COL: 比色法

DNA: 缓发中子法

ES: 普通发射光谱法

FP: 火焰光度法

GR: 重量法

IC: 离子色谱法

ICP: 等离子焰光谱法

ICP-MS: 等离子质谱法

INAA: 仪器中子活化法

ISE: 离子选择电极法

LF: 激光荧光法

POL: 极谱法

VOL: 容量法

XRF: X-射线荧光法



