

铍精矿、绿柱石化学分析方法

第8部分：氧化铍、三氧化二铁、氧化钙、 磷含量的测定电感耦合等离子体原子发射光谱法

编

制

说

明

(审定稿)

新疆有色金属研究所

2022. 10

一 工作简况

1.1 任务来源

根据工信部下达的行业标准制修订计划，工信厅科函〔2020〕263号的文件精神，由新疆有色金属研究所组织承担《铍精矿、绿柱石化学分析法 第8部分：氧化铍、三氧化二铁、氧化钙、磷量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法》的制订。该项目计划编号：2020-1560T-YS，本标准应在2022年完成。

1.2 主要参加单位和工作成员及所做的工作

本文件起草单位如下：新疆有色金属研究所、五矿铝业股份有限公司、西北稀有金属材料研究院宁夏有限公司、富蕴恒盛铝业有限责任公司。

本文件主要起草人：。

新疆有色金属研究所为标准的起草负责单位，在工作前期，对铍精矿、绿柱石的检测需求和现阶段国内外检测方法现状进行了充分的调研和梳理，并制定了系统的研究方案。在标准制定过程中，完成了试验样品的搜集、制备和分发，完成了分析方法研究；撰写了标准文件、研究报告和编制说明；完成了数据分析统计工作；广泛征求了国内同行实验室及相关企业的意见。

五矿铝业股份有限公司为第一验证单位，在标准制定过程中对标准文件和研究报告中的各项试验参数进行了验证。同时，提供了试验样品的精密度数据，对标准文件、研究报告和编制说明提出了相应的修改建议。

西北稀有金属材料研究院宁夏有限公司、富蕴恒盛铝业有限责任公司为二验单位，在标准制定过程中对试验样品进行了测试，提供了精密度数据，并对标准文件提出了修改意见。

1.3 主要工作过程

新疆有色金属研究所在接到标准制订任务后，成立了标准编制组，制订了标准项目推进计划，召开了标准项目编制启动会议，对标准编写工作进行了部署和分工，主要工作过程经历以下阶段。

1.3.1 起草阶段

(1) 2020年11月，成立了《铍精矿、绿柱石化学分析法 第8部分：氧化铍、三氧化

二铁、氧化钙、磷量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法》标准编制组，确定了各成员的工作职能和任务，制定了工作计划和进度安排。

(2) 2021年4月，在贵州省贵阳市召开的全国有色金属标准化技术委员会工作会议进行了任务落实，新疆有色金属研究所为标准的起草主持单位；五矿矿业股份有限公司为第一验证单位；西北稀有金属材料研究院宁夏有限公司、富蕴恒盛铍业有限责任公司为二验单位。

(3) 2021年6月，编制组完成相关的分析方法试验，提交了有色金属行业标准《铍精矿、绿柱石化学分析法 第8部分：氧化铍、三氧化二铁、氧化钙、磷量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法》的草案稿、试验报告等。交五矿矿业股份有限公司、西北稀有金属材料研究院宁夏有限公司、富蕴恒盛铍业有限责任公司进行意见征集，并连同验证样品一并寄往各验证单位。经过与各验证单位的讨论，形成了讨论稿。

(4) 2021年12月，陆续收到各验证单位的研究报告及反馈意见，对参与验证单位的意见和建议进行汇总处理，对讨论稿进行修改，完善试验报告，撰写编制说明。

1.3.2 征求意见阶段

(1) 编制组通过发函、中国有色金属标准质量信息网上公开、召开工作会议等方式对YS/T254.8《铍精矿、绿柱石化学分析法 第8部分：氧化铍、三氧化二铁、氧化钙、磷量的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法》（讨论稿）征求意见。征求意见的单位包括主要生产、经销、使用、科研、第三方检验机构等单位及大专院校，征求意见单位广泛且具有代表性。

(2) 2022年3月31日由全国有色金属标准化技术委员会稀有金属分标委主持，通过网络视频会议召开标准讨论会。来自西安汉唐分析检测有限公司、广东省科学院工业分析检测中心、云南锡业集团（控股）有限责任公司、昆明理工大学、北昆明冶金研究院、云南华联锌铟股份有限公司、宝钛集团有限公司、西部新锆核材料科技有限公司、西安瑞福莱钨钼有限公司等单位的四十多名专家代表参会，对本文件的征求意见稿、编制说明、试验报告进行了充分、细致的讨论，并提出修改意见。主要提出了以下的意见和建议：

(1) 按最新标准编写规定，重新对标准文本进行编写。

(2) 各元素样品处理方式不同，分析步骤要写在一起。

1.3.3 审定阶段

1.3.4 报批阶段

二 标准的编制原则

2.1 符合性：按照 GB/T 1.1-2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》、GB/T 20001.4-2015《标准编写规则 第4部分：试验方法标准》的要求对本部分进行了编写。

2.2 合理性：反映当前国内各生产企业的技术水平，提高标准的适用性；与实际相结合为原则，提高标准的可操作性；充分考虑国家法律、安全、卫生、环保法规的要求。

2.3 先进性：本方法操作方便规范，测定线性范围宽，准确度和精密度满足分析方法要求。

三 标准的主要内容，确定的依据

3.1 分析方法的确定

电感耦合等离子体原子发射光谱法（ICP-AES法）具有分析线性范围宽、低的检出限、元素间干扰小、精密度好、仪器操作简便和分析速度快等优点，目前已在分析检测领域广泛应用。因此本标准采用电感耦合等离子体原子发射光谱仪测定铍精矿、绿柱石中氧化铍、三氧化二铁、氧化钙、磷的含量。

3.2 仪器条件试验

综合分析电感耦合等离子体光谱仪的优化程序，考察了射频发生器功率、雾化气流量、辅助气流量、等离子体气流量、进液泵速、观测高度、观测方式等对被测元素谱线发射强度的影响，选择了本实验室的最佳仪器测量参数，并选择了最佳谱线。

仪器测量参数：离子体：15L/min；辅助0.2L/min；雾化器0.6L/min。温度22.1度，棱镜温度22.0度。背压240。射频发生器功率：1300w。进样泵速1.50ml/min、观测方式：轴向。

条件确定之后对所用仪器进行了性能测试（灵敏度、检出限、测定下限、线性范围），试验结果表明，所用仪器性能满足测试要求。

表1 元素推荐分析谱线

元素	波长/nm
氧化铍	313.042
三氧化二铁	259.940
氧化钙	393.366

磷	177.495
---	---------

3.3 方法条件试验

3.3.1 溶样方式的选择

根据待测元素性质的不同，通过试验确定了样品的溶解方式。

3.3.1.1 氢氟酸溶样

分别称取 0.1000g 3# 试样于 50mL 铂皿中，加入不同量的氢氟酸，不加入氟化氢铵或氟化铵置于沙浴上慢慢加热分解，以下按试样分解步骤，将试样溶液在 ICP-AES 仪器上进行测定，结果见表 2

表 2. 加入不同量的氢氟酸溶解样品结果

3#推荐值 BeO/%	8.10			
HF 加入量/mL	5	6	7	8
测定值 BeO/%	4.689	4.780	4.891	5.269
HF 加入量/mL	9	10	11	12
测定值 BeO/%	5.274	5.152	5.320	5.096
3#推荐值 Fe ₂ O ₃ /%	5.13			
HF 加入量/mL	5	6	7	8
测定值 Fe ₂ O ₃ /%	5.049	5.066	5.063	5.072
HF 加入量/mL	9	10	11	12
测定值 Fe ₂ O ₃ /%	5.067	5.081	5.074	5.077
3#推荐值 CaO/%	1.672			
HF 加入量/mL	5	6	7	8
测定值 CaO/%	1.653	1.703	1.708	1.726
HF 加入量/mL	9	10	11	12
测定值 CaO/%	1.730	1.726	1.699	1.734
3#推荐值 P/%	0.316			
HF 加入量/mL	1	2	3	4
测定值 P/%	0.321	0.321	0.326	0.326
HF 加入量/mL	5	6	7	8

测定值 P/%	0.320	0.315	0.321	0.306
---------	-------	-------	-------	-------

试验表明：只加氢氟酸溶解样品，氧化铍无法完全溶解，结果偏低，其他元素基本能够溶解。

3.3.1.2 氢氟酸+氟化氢铵溶解样品，硫酸冒烟除氟

分别称取 0.1000g3#试样于 50mL 铂皿中，加入 5ml 氢氟酸，2g 氟化氢铵置于沙浴上慢慢加热分解，加入硫酸（3.1.2.3）后冒烟除氟，以下按试样分解步骤，将试样溶液在 ICP-AES 仪器上进行测定，结果见表 3。

表 3. 加硫酸冒烟除氟溶解样品结果

3#推荐值 BeO/%	8.10			
分析次数	1	2	3	4
测定值 BeO/%	8.091	8.095	8.225	8.083
3#推荐值 Fe ₂ O ₃ /%	5.13			
分析次数	1	2	3	4
测定值 Fe ₂ O ₃ /%	5.109	5.127	5.124	5.134
3#推荐值 CaO/%	1.67			
分析次数	1	2	3	4
测定值 CaO/%	1.32	1.43	1.48	1.46
3#推荐值 P/%	0.316			
分析次数	1	2	3	4
测定值 P/%	0.47	0.44	0.44	0.42

试验表明：加入硫酸后冒烟除氟，氧化铍、三氧化二铁测定结果较好氧化钙结果偏低、磷结果偏高。

3.3.1.3 氢氟酸+氟化氢铵溶解样品，高氯酸冒烟除氟

分别称取 0.1000g3#试样于 50mL 铂皿中，加入 5ml 氢氟酸，2g 氟化氢铵置于沙浴上慢慢加热分解，加入高氯酸后冒烟除氟，以下按试样分解步骤，将试样溶液在 ICP-AES 仪器上进行测定，结果见表 4。

表 4. 加高氯酸冒烟除氟溶解样品结果

3#推荐值 BeO/%	8.10			
分析次数	1	2	3	4
测定值 BeO/%	7.732	7.775	7.931	8.083
3#推荐值 Fe ₂ O ₃ /%	5.13			
分析次数	1	2	3	4
测定值 Fe ₂ O ₃ /%	4.63	4.50	4.74	4.68
3#推荐值 CaO/%	1.672			
分析次数	1	2	3	4
测定值 CaO/%	1.693	1.665	1.735	1.721
3#推荐值 P/%	0.316			
分析次数	1	2	3	4
测定值 P/%	0.331	0.323	0.321	0.317

试验表明：加入高氯酸后冒烟除氟，氧化铍、三氧化二铁测定结果偏低，氧化钙、磷结果较好。

以上试验结果表明：氧化铍、三氧化二铁的测定，试样用氟化氢铵-氢氟酸分解，加硝酸、硫酸冒烟除氟后，在盐酸介质进行测定，样品分解完全，测定结果准确；氧化钙、磷的测定，试样用氟化氢铵-氢氟酸分解，加高氯酸冒烟除氟后，在盐酸介质中进行测定，样品分解完全，测定结果准确。由于溶样方式对测定元素结果的影响，四种待测元素，故选择两种溶解方式。

3.3.2 测定试样溶液酸度的选择和影响

试验考察了盐酸、硫酸、硝酸介质对谱线强度的影响。试验结果表明：氧化铍、三氧化二铁的测定，盐酸加入量为1~5 mL时，试样测定结果基本一致，为保证一定的酸度，本部分试验选择盐酸（1+1）加入量为1 mL；氧化钙的测定，盐酸加入量为1~5 mL时，试样测定结果基本一致，为保证一定的酸度，本部分试验选择盐酸（1+1）加入量为1 mL；磷的测定，硫酸加入量为1~4mL时，试样测定结果基本一致，为保证一定的酸度，本部分试验选择硫酸（1+1）加入量为1 mL。

3.3.3 干扰试验

3.3.3.1 谱线混合元素干扰试验

铍矿石中主要元素为铍、钙、镁、铁、铝、钠、钾、锰、钛、硅、磷。由于大量的二氧化硅在分解试样时，已经被氢氟酸、氟化氢铵和硫酸分解消除，不考虑硅元素的干扰。实验进行

了铍、钙、镁、铁、铝、钠、钾、锰、钛、磷元素的干扰。在原试样溶液中分别加入 3 倍的干扰元素 Al、Fe (Be)、Na、K、Ca、Mg、Mn、P、Ti，测定结果没有产生明显的增强和降低。试验结果表明：上述混合元素对待测元素的测定无明显干扰。

3.3.3.2 元素互相干扰回收试验

为判断待测元素间是否存在互相干扰，在试样溶液前加入混合干扰元素，按试样步骤进行操作。测定结果没有产生明显的增强和降低。试验结果表明：混合元素对待测元素的测定无明显干扰。

3.4 回收率试验

在试样中加入不同量的各元素标准溶液，按试验方法进行加标回收试验，结果见表 2。由表 2 数据可知，试样中各元素的加标回收率在 97.7%~103.7%之间，方法测定结果准确度满足试样中各元素含量的分析方法要求。

表 2 加标回收试验结果

样品编号	元素	样品值 $\mu\text{g/mL}$	加入量 $\mu\text{g/mL}$	测得值 $\mu\text{g/mL}$	回收率/%
3#	BeO	8.144	5.000	13.081	98.7
		8.144	10.000	18.221	100.8
	Fe ₂ O ₃	5.152	5.000	10.150	100
		5.152	10.000	15.014	98.6
	CaO	1.672	1.000	2.651	97.9
		1.672	3.000	4.677	100.2
	P	0.029	0.025	0.0537	98.8
		0.029	0.050	0.0781	98.2
4#	BeO	9.662	5.000	14.690	100.6
		9.662	10.000	19.657	100
	Fe ₂ O ₃	1.323	1.000	2.326	100.3
		1.323	3.000	4.318	99.8
	CaO	1.001	1.000	1.990	98.9
		1.001	3.000	3.978	99.2
	P	0.316	0.300	0.627	103.7
		0.316	0.600	0.930	102.3
6#	BeO	5.455	5.000	10.368	98.3
		5.455	10.000	15.523	100.7

	Fe ₂ O ₃	8.552	5.000	13.592	100.8
		8.552	10.000	18.415	98.6
	CaO	1.060	1.000	2.055	99.5
		1.060	3.000	3.992	97.7
	P	0.071	0.100	0.169	98.0
		0.071	0.200	0.271	100

3.5 精密度试验

3.5.1 起草单位（新疆有色金属研究所）的精密度试验

考察本方法的精密度，寻找合适的试样，对三个水平试样分别进行了 11 次重复测定氧化铍、三氧化二铁、氧化钙、磷，统计相对标准偏差，统计结果见表 3。

表 3. 各元素测定结果

试样号	水平 1	水平 2	水平 3
测定值 BeO/%	8.21 8.21 8.20 7.98	9.77 9.67 9.58 9.77	5.49 5.42 5.39 5.54
	8.31 8.11 8.09 8.26	9.69 9.55 9.68 9.79	5.50 5.56 5.45 5.46
	8.04、8.08 8.09	9.63 9.55 9.60	5.42 5.34 5.43
平均值 BeO/%	8.144	9.662	5.455
BeO 标准偏差	0.101	0.0804	0.0638
BeO RSD/%	1.24	0.83	1.17

测定值 Fe ₂ O ₃ /%	5.17 5.22 5.19 5.10 5.13 5.20 5.15 5.09 5.15 5.21 5.08	1.29 1.32 1.33 1.30 1.34 1.30 1.37 1.34 1.33 1.29 1.35	8.40 8.43 8.58 8.64 8.72 8.51 8.46 8.68 8.56 8.59 8.46
平均值 Fe ₂ O ₃ /%	5.152	1.323	8.552
Fe ₂ O ₃ 标准偏差	0.04595	0.02603	0.0985
Fe ₂ O ₃ RSD/%	0.892	1.967	1.152
CaO 测定值/%	1.67 1.67 1.68 1.63 1.61 1.66 1.65 1.66 1.70 1.73 1.72	1.00 1.01 1.00 0.97 0.99 0.99 0.99 0.99 1.03 1.02 1.01	1.08 1.08 1.03 1.06 1.05 1.05 1.05 1.05 1.06 1.07 1.07
CaO 平均值/%	1.672	1.001	1.060
CaO 标准偏差	0.037	0.0191	0.0142
CaO RSD/%	2.22	1.90	1.34
P 测定值/%	0.029 0.029 0.029 0.029 0.028 0.030 0.029 0.029 0.030 0.028 0.029	0.316 0.322 0.318 0.317 0.317 0.324 0.311 0.306 0.311 0.314 0.316	0.071 0.072 0.071 0.070 0.070 0.072 0.069 0.072 0.071 0.070 0.070
P 平均值/%	0.029	0.316	0.071
P 标准偏差	0.000603	0.00508	0.00101
P RSD/%	2.07	1.61	1.41

为了考察本方法的重复性和再现性，在国内选择 3 家相关实验室，按照起草单位制定的实验室方案进行了协同实验，并对 4 个统一试样分别独立测定 11 次，测定结果见表 4~6。

3.5.2 一验单位（五矿铝业股份有限公司）的精密度试验

表 4. 各元素测定结果

试样号	水平 1	水平 2	水平 3
测定值 BeO/%	8.11 8.01 8.23 7.89 7.95 7.87 7.93 8.21 8.15 7.94 8.07	9.51 9.46 9.63 9.41 9.58 9.39 9.67 9.52 9.35 9.44 9.69	5.25 5.29 5.48 5.55 5.37 5.31 5.43 5.33 5.21 5.29 5.34
平均值 BeO/%	8.03	9.51	5.35
BeO 标准偏差	0.1283	0.1160	0.101292
BeO RSD/%	1.60	1.22	1.89

测定值 Fe ₂ O ₃ /%	4.95 5.12 5.27 4.94	1.52 1.43 1.48 1.57	8.77 8.64 8.59 8.67
	5.18 5.06 4.91 5.16	1.49 1.42 1.49 1.46	8.73 8.61 8.72 8.76
	5.24 5.17 4.93	1.57 1.47 1.55	8.65 8.61 8.58
平均值 Fe ₂ O ₃ /%	5.08	1.50	8.67
Fe ₂ O ₃ 标准偏差	0.132617	0.051839	0.068596
Fe ₂ O ₃ RSD/%	2.61%	3.47	0.79
CaO 测定值/%	1.52 1.49 1.63 1.48	0.99 0.89 0.94 1.05	1.15 1.18 1.01 1.21
	1.66 1.57 1.55 1.63	0.90 0.97 0.91 0.93	1.07 1.24 1.11 1.07
	1.52 1.46 1.59	0.94 1.00 1.02	1.16 1.19 1.10
CaO 平均值/%	1.5545	0.9582	1.1355
CaO 标准偏差	0.067136	0.051927	0.069622
CaO RSD/%	4.32	5.42	6.13
P 测定值/%	0.031 0.030 0.034	0.311 0.318 0.314	0.061 0.062 0.063
	0.033 0.032 0.033	0.313 0.310 0.317	0.062 0.060 0.061
	0.034 0.032 0.033	0.315 0.314 0.312	0.062 0.064 0.061
	0.030 0.032	0.314 0.315	0.063 0.063
P 平均值/%	0.0322	0.3139	0.062
P 标准偏差	0.001401	0.002386	0.001183
P RSD/%	4.35	0.76	1.91

3.5.3 二验单位（西北稀有金属材料研究院宁夏有限公司）的精密度试验

表 5. 各元素测定结果

试样号	水平 1	水平 2	水平 3
测定值 BeO/%	8.17 8.28 8.19 8.07	9.84 9.88 9.91 9.57	5.46 5.49 5.42 5.53
	8.29 8.37 8.14 8.21	9.82 9.86 9.70 9.87	5.49 5.51 5.67 5.62
	8.34 8.09 8.20	9.78 9.61 9.89	5.41 5.67 5.47
平均值 BeO/%	8.21	9.79	5.52
BeO 标准偏差	0.097	0.12	0.095
BeO RSD/%	1.18	1.20	1.72
测定值 Fe ₂ O ₃ /%	5.25 5.15 5.30 5.39	1.29 1.37 1.23 1.21	8.25 8.29 8.16 8.32
	5.29 5.16 5.37 5.24	1.32 1.24 1.26 1.33	8.30 8.15 8.31 8.29
	5.17 5.36 5.17	1.30 1.22 1.34	8.15 8.32 8.30

平均值 Fe ₂ O ₃ /%	5.26	1.28	8.26
Fe ₂ O ₃ 标准偏差	0.090	0.054	0.070
Fe ₂ O ₃ RSD/%	1.71	4.21	0.85
CaO 测定值/%	1.87 1.78 1.91 1.93 1.85 1.90 1.89 1.82 1.90 1.89 1.80	1.05 1.02 1.10 1.07 1.03 1.07 1.06 1.00 1.06 1.10 1.05	1.17 1.13 1.18 1.17 1.15 1.18 1.18 1.14 1.18 1.17 1.13
CaO 平均值/%	1.87	1.06	1.16
CaO 标准偏差	0.049	0.041	0.020
CaO RSD/%	2.61	3.84	1.70
P 测定值/%	0.033 0.033 0.034 0.035 0.033 0.034 0.034 0.033 0.033 0.034 0.033	0.33 0.34 0.35 0.34 0.34 0.35 0.34 0.34 0.35 0.34 0.34	0.076 0.077 0.076 0.077 0.077 0.076 0.077 0.077 0.076 0.077 0.077
P 平均值/%	0.034	0.34	0.076
P 标准偏差	0.00066	0.0052	0.00059
P RSD/%	1.96	1.53	0.77

3.5.4 二验单位（富蕴恒盛铍业有限责任公司）的精密度试验

表 6. 各元素测定结果

试样号	水平 1	水平 2	水平 3
测定值 BeO/%	8.27 8.00 8.28 8.00 7.99 8.00 8.32 8.07 8.22 8.20 8.18	9.62 9.70 9.70 9.87 9.91 9.45 9.70 9.89 9.88 9.58 9.69	5.37 5.35 5.30 5.27 5.53 5.47 5.52 5.29 5.42 5.53 5.26
平均值 BeO/%	8.14	9.73	5.39
BeO 标准偏差	0.13	0.14	0.11
BeO RSD/%	1.49	1.47	1.98
测定值 Fe ₂ O ₃ /%	5.15 5.26 5.31 5.19 5.35 5.46 5.20 5.28 5.35 5.39 5.34	1.50 1.47 1.47 1.40 1.43 1.42 1.47 1.42 1.47 1.42 1.42	8.50 8.56 8.58 8.62 8.86 8.75 8.74 8.76 8.49 8.69 8.77
平均值 Fe ₂ O ₃ /%	5.30	1.45	8.66
Fe ₂ O ₃ 标准偏差	0.086	0.026	0.12
Fe ₂ O ₃ RSD/%	1.62	1.82	1.35

CaO 测定值/%	1.69 1.69 1.76 1.72 1.78 1.74 1.68 1.74 1.69 1.69 1.69	1.05 1.02 1.10 1.07 1.03 1.07 1.06 1.00 1.06 1.08 1.05	1.13 1.16 1.12 1.14 1.18 1.13 1.09 1.12 1.13 1.16 1.10
CaO 平均值/%	1.715	1.05	1.133
CaO 标准偏差	0.033	0.284	0.025
CaO RSD/%	1.95	2.69	2.19
P 测定值/%	0.030 0.029 0.029 0.030 0.030 0.031 0.029 0.029 0.031 0.029 0.029	0.298 0.304 0.312 0.306 0.303 0.300 0.303 0.310 0.313 0.300 0.304	0.072 0.070 0.072 0.071 0.069 0.072 0.068 0.071 0.072 0.069 0.071
P 平均值/%	0.030	0.304	0.0707
P 标准偏差	0.0007	0.0013	0.0066
P RSD/%	2.42	2.16	1.85

3.6 方法的重复性限和再现性限

在重复性条件下获得的两次独立测试结果的测定值，在表 7 给出的平均值范围内，这两个测试结果的绝对差值不超过重复性限 (r)，超过重复性限 (r) 情况不超过 5%。重复性限 (r) 按表 7 数据采用线性内插法或外延法求得。

表 7 重复性

$w_{\text{BeO}}/\%$	5.43	8.13	9.67
$r/\%$	0.26	0.32	0.33
$w_{\text{Fe2O3}}/\%$	1.33	5.16	8.53
$r/\%$	0.12	0.26	0.27
$w_{\text{CaO}}/\%$	1.02	1.12	1.70
$r/\%$	0.10	0.11	0.14
$w_{\text{P}}/\%$	0.031	0.070	0.319
$r/\%$	0.003	0.006	0.015

在再现性条件下获得的两次独立测试结果的测定值，在以下给出的平均值范围内，这两个测试结果的绝对差值不超过再现性限（R），超过再现性限（R）的情况下不超过5%，再现性限（R）按表8数据采用线性内插法或外延法求得。

表 8 再现性限

$w_{\text{BeO}}/\%$	5.43	8.13	9.67
R/%	0.32	0.37	0.46
$w_{\text{Fe}_2\text{O}_3}/\%$	1.33	5.16	8.53
R/%	0.37	0.37	0.59
$w_{\text{CaO}}/\%$	1.02	1.12	1.70
R/%	0.16	0.17	0.38
$w_{\text{P}}/\%$	0.031	0.070	0.319
R/%	0.003	0.006	0.015

四、标准中涉及专利的情况

本文件不涉及专利问题。

五、预期达到的社会效益等情况

5.1 标准的必要性

铍精矿、绿柱石主要生产工业氧化铍、铍铜合金、高纯氧化铍、金属铍等。我国已形成铍采选冶核加工的完整体系。YS/T 254.8旨在通过实验研究增加测定氧化铍、三氧化二铁、氧化钙、五氧化二磷，更加精密度高、快速、准确的一套分析方法。

5.2 标准的预期作用

本文件完善了铍精矿、绿柱石生产产业链，对提高铍精矿、绿柱石产品质量，扩大应用领域、开拓产品市场具有重要意义。本文件颁布执行后，将进一步完善铍精矿、绿柱石中氧化铍、三氧化二铁、氧化钙、磷含量的分析检验工作，更好地指导相关行业在铍精矿、绿柱石的分析检测和应用水平；为铍选矿、冶炼提供简便、快捷的分析检测依据，具有较大的社会效益。

六 采用国际标准和国外先进标准的情况

6.1 采用国际标准和国外先进标准的程度

经查，国外无相同类型的国际标准。

6.2 国际、国外同类型标准水平的对比分析

经调研，目前国内外无电感耦合等离子体发射光谱法测定的方法标准；本方法为首次制定，

填补了国际、国内电感耦合等离子体发射光谱法测定的方法标准的空白,达到了国际先进水平。

6.3 与测试的国外样品、样机的有关数据对比情况

无。

七 与现行法律、法规、强制性国家标准及相关标准协调配套情况

本文件与有关的现行法律、法规和强制性国家标准没有冲突。

八 重大分歧意见的处理经过和依据

编制组严格按照既定编制原则进行编写,本文件制订过程中未发生重大的分歧意见。

九 标准作为强制性或推荐性标准的建议

本标准建议作为推荐性行业标准,供相关组织参考采用。

十 贯彻标准的要求和措施建议

本文件规范了铍精矿、绿柱石中氧化铍、三氧化二铁、氧化钙、磷含量的测定,有利于整个行业分析水平的提升。生产企业和相关部门、单位应按照产品质量控制及分析检验的要求,认真贯彻实施本文件内容。

十一、废止现行有关标准的建议

本文件为新制定文件,无废止其他标准的建议。

十二 其他应予以说明的事项

无。

《铍精矿、绿柱石化学分析方法》标准制订编制组

2022年10月