

我国电子探针国家标准研制 的发展

陈振宇

中国地质科学院矿产资源研究所

主要内容

- 一、电子探针相关的国家标准**
- 二、我国电子探针标准样品的研制
(实物标准和文字标准)**

一、电子探针EPMA相关的国家标准

• 1.术语、定义

- GB/T21636-2008 微束分析电子探针显微分析(EPMA)术语

• 2.通则、导则

- GB/T15074-2008电子探针定量分析方法通则
- GB/T20725-2006波谱法定性点分析电子探针显微分析导则
- GB/T30705-2014微束分析电子探针显微分析波谱法实验参数测定导则
- GB/T32055-2015微束分析电子探针显微分析波谱法元素面分析
- GB/T28634-2012微束分析电子探针显微分析块状试样波谱法定量点分析
- **GB/T4930-2008微束分析电子探针分析标准样品技术条件导则**
- **JJG1029-1991电子探针定量分析用标准物质研制规范**

一、电子探针EPMA相关的国家标准

• 3应用类标准

• 3.1金属材料

- GB/T17365-1998金属与合金电子探针定量分析样品的制备方法
- GB/T15616-2008金属及合金的电子探针定量分析方法
- GB/T17360-2008钢中低含量Si、Mn的电子探针定量分析方法
- GB/T15247-2008微束分析电子探针显微分析测定钢中碳含量的校正曲线法
- GB/T17363.1-2009黄金制品金含量无损测定方法第1部分：电子探针微分析法
- GB/T17506-2008船舶黑色金属腐蚀层的电子探针分析方法
- JB/T12074-2014复合金属材料成分的测定—电子探针法
- DB53/T443-2012火灾技术鉴定方法—电子探针分析法

一、电子探针EPMA相关的国家标准

• 3.2地矿行业

- GB/T17366-1998矿物岩石的电子探针分析试样的制备方法
- GB/T15617-2002硅酸盐矿物的电子探针定量分析方法
- GB/T15246-2002硫化物矿物的电子探针定量分析方法
- GB/T15245-2002稀土氧化物的电子探针定量分析方法
- SY/T6027-2012岩石矿物电子探针定量分析方法
- GB/T15244-2013微束分析—硅酸盐玻璃的定量分析—波谱法及能谱法

**有些老的标准需要修订，有些分析方法可以制定新的标准
(如碳酸盐矿物分析方法)**

二、我国电子探针标准样品的研制

1965年，中国引进第一台电子探针

- 中国科学院地球化学研究所（贵阳）
- 冶金工业部地质研究所（现中国有色桂林矿产地质研究院）
- 北京铀矿地质研究所（现北京核工业地质研究院）
- 北京矿冶研究总院
- 中国地质科学院
-

标准样品是电子探针定量分析的基础

表1、 电子探针标样平均价格表（美元/每种）（1983年）

国别	美国	日本		法国	备注
公司	泰勒公司	电子公司	岛津公司	CAMECA	法国标样价
价, \$	50	75	60	30	是1980年部份标样

当时只有少数几个国外公司销售电子探针标样，价格昂贵，且没有质量保证

我国早期电子探针标样研制的两条路线

- **国家计量局——地矿部-地科院系统**
- **国家标准局——全国微束分析标准化技术委员会**

1、地矿部-地科院系统的电子探针标样研制

1986年

中国地质科学院 矿床地质研究所所刊
BULLETIN OF THE INSTITUTE OF MINERAL DEPOSITS
CHINESE ACADEMY OF GEOLOGICAL SCIENCES

第2号

电子探针定量分析标样的研制

陈克樵 王文瑛 黄进 余静

(矿床地质研究所)

前 言

早在七十年代初，电子探针实验室筹建期间，已经开始了电子探针标样的搜集工作。十多年来，除已应用的纯金属标样外，还积累了一大批矿物样品。探针实验室建立后，随仪器引进的探针标样甚少，而矿物探针标样则根本没有。为了满足地质生产，科研工作的急需，我们陆续制备了几批矿物电子探针标样，用于电子探针定量分析中。1983年电子探针定量分析标样的研制任务正式列入部、院科研项目后，我们开始正规而系统地进行电子探针定量分析标样的研制工作。

1、地矿部-地科院系统的电子探针标样研制

第5卷 第2期

1986年6月

岩 矿 测 试

ROCK AND MINERAL ANALYSIS

Vol.5, No.2

June.1986

电子探针定量分析用标准样品

地矿部电子探针标准样品研制协作组

金秉慧*

矿床地质研究所

摘 要

报导了协作研制成功的56种电子探针标准样品。其中36种天然矿物，包括5种二元硫化物、一个车轮矿，3种铌钽铁矿，多种硅酸盐矿物和铬铁矿、含钛磁铁矿等；21种人工合成物料，包括15种稀土磷酸盐。文章讨论了标准样品研制中关于均匀度检测和化学分析定值等方面的问题。

10个颗粒上，每粒任选10个分析点，每点取1次10秒计数。（2）及（3）法均需另测样品稳定度，即在测均匀度的10粒样品中，任选3个颗粒，每粒选1个分析点，每点测10次10秒计数，计算标准偏差和计数统计误差，也按其比值小于3为稳定合格。鉴定验收样品均经（3）法复查合格。

检测均匀度的仪器条件一般用分析该类样品的最佳条件，为分析氧化物和硅酸盐类矿物时加速电

1、地矿部-地科院系统的电子探针标样研制

- 1970s-1986年
- 56种电子探针标准物质（包括36种天然矿物和20种合成物质），由地矿部地科院系统的16家**电子探针和扫描电镜+能谱实验室**联合研制完成。
- 这些标准物质由**国家计量局**认证通过，编号为**GBW.....**（国家标准物质）。

GBW07523	电子探针成分分析标准物质(铬铁矿)	7组分 [?]	GBW07506	电子探针成分分析标准物质(白钨矿)	2组分 [?]
GBW07501	电子探针成分分析标准物质(方铅矿)	2组分 [?]	GBW07513	电子探针成分分析标准物质(磷化铟)	2组分 [?]
GBW07527	电子探针成分分析标准物质(五磷酸镧)	2组分 [?]	GBW13956	扫描探针显微镜和扫描电子显微镜用一维纳米栅格标准...	400.5nm
GBW07534	土壤成分分析标准物质电子探针成分分析标准物质(五...	2组分 [?]	GBW07515	电子探针成分分析标准物质(氧化锌)	2组分 [?]
GBW07517	电子探针成分分析标准物质(铅玻璃)	3组分 [?]	GBW07519	电子探针成分分析标准物质(蓝晶石)	3组分 [?]
GBW07514	电子探针成分分析标准物质(砷化铟)	2组分 [?]	GBW07509	电子探针成分分析标准物质(硒化镉)	2组分 [?]
GBW07525	电子探针成分分析标准物质(锰铁榴石)	4组分 [?]	GBW07502	电子探针成分分析标准物质(闪铅矿)	2组分 [?]
GBW07516	土壤成分分析标准物质电子探针成分分析标准物质...	2组分 [?]	GBW07512	电子探针成分分析标准物质(碲化铟)	2组分 [?]
GBW07522	土壤成分分析标准物质电子探针成分分析标准物质...	6组分 [?]	GBW07508	电子探针成分分析标准物质(碲化镉)	2组分 [?]
GBW07535	电子探针成分分析标准物质(五磷酸镨)	2组分 [?]	GBW07529	电子探针成分分析标准物质(五磷酸镨)	2组分 [?]
GBW07518	土壤成分分析标准物质电子探针成分分析标准物质(硼...	9组分 [?]	GBW07510	电子探针成分分析标准物质(砷化镓)	2组分 [?]
GBW07504	电子探针成分分析标准物质(重晶石)	2组分 [?]	GBW07511	电子探针成分分析标准物质(硒化锌)	2组分 [?]
GBW07507	电子探针成分分析标准物质(铋锰矿)	4组分 [?]	GBW07530	土壤成分分析标准物质电子探针成分分析标准物质(五...	32.2质量分
GBW07503	电子探针成分分析标准物质(辰矿)	2组分 [?]	GBW07505	电子探针成分分析标准物质(白铅矿)	2组分 [?]
GBW07533	电子探针成分分析标准物质(五磷酸钛)	2组分 [?]			
GBW07531	电子探针成分分析标准物质(五磷酸钆)	2组分 [?]			
GBW07521	电子探针成分分析标准物质(橄榄石)	5组分 [?]			

JJG

中华人民共和国国家计量技术规范

JJG 1029—91

电子探针定量分析用标准
物质研制规范

1991年9月14日批准

1992年2月15日实施

国家技术监督局

标准物质——计量“器具”

国家标准物质是一种已经确定了具有一个或多个足够均匀的特性值的物质或材料，作为分析测量行业中的“量具”，在校准测量仪器和装置、评价测量分析方法、测量物质或材料特性值和考核分析人员的操作技术水平，以及在生产过程中产品的质量控制等领域起着不可或缺版的作用。

2、全国微束分析标准化技术委员会 电子探针标样研制

- 一九八一年秋于**第一届微束分析在地学上应用交流会**上,北京铀矿地质研究所**张宜**先生倡议组织全国有关专业人员统一研究制定电子探针标样及技术规范,这倡议受到与会人员积极响应,会上决定**成立电子探针标样工作小组**开展工作。这项工作受到**中国电镜学会**及**中国矿物岩石地球化学学会**的积极支持。
- 一九八二年八月参加标样研制的单位**桂林冶金地质研究所、中国科学院上海硅酸盐所、贵阳地化所、地震局地质所、有色研究总院、上海计量测试技术研究所及核工业部第三研究所**等于北京第三研究所对各单位所提供的标样进行了第一次联合测试,并进行了评审。与此次同时对**电子探针标样技术规范草案**,进行了讨论、修改、初步定稿。会后标样工作小组向**国家标准局**汇报了关于电子探针分析标样技术规范及标样实物研制的状况,并提出今后有关微束分析技术标样发展的设想,希望纳入国家标准局国家规划内开展工作。国家标准局对这项工作给予肯定,并积极扶植这项工作的开展。

2、全国微束分析标准化技术委员会 电子探针标样研制

- **一九八三年十一月**于桂林阳朔召开了**电子探针标样审定会**,全国有关探针分析的研究单位、大专院校等数十个单位专家、专业人员参加了大会。大会对一年多来标样初步发放测试情况、及标样技术条件本身提出了许多意见,并进行了讨论归纳,确定了**标样技术条件的试行稿**,供全国有关单位试用。
- **一九八四年六月**,在中国国家标准局正式同意下于北京成立了**中国国家标准局全国电子探针分析标准样品标准化技术委员会 (TC38)**。从此以后,电子探针标样的研制工作正式纳入国家标准局统一规划研制项目,标样工作进入了一个新阶段。
- **一九八五年二月**国家标准局正式颁布了由标样技术委员会制定的“**电子探针分析标样技术条件**” **GB4930-85**,于1985年10月1日正式实施。
- **一九八五年四月、一九八六年四月**,在标样技术委员会的组织领导下相继开展了标样工作会议,审定通过了一批标样。

2、全国微束分析标准化技术委员会 电子探针标样研制

《电子显微学报》1987年第一期 电子探针标样专辑

- 读** 电子探针分析标样概论 刘永康
- 读** 我国首批电子探针分析国家标准样品(GSB)与研究标准样品(MAS) 林卓然
- 读** 我国电子探针标准样品技术条件的研制说明 张宜
- 读** 稀土氧化物探针分析标样 庄世杰
- 读** 矿物电子探针标准样品的研制和化学成份定值 金秉慧
- 读** 镁橄榄石、顽火辉石、镁铝榴石矿物电子探针标样研制 樊祺诚,林卓然,杨美娥,苏之臻
- 读** 电子探针分析用单质金属标准样品的研制 张训彪,陈沛然,胡容明,谢丽珍,丁听生
- 读** 电子显微分析中的金属及半导体标样 宫世明,赵惠玲,刘湘林,王洪祥,谭礼同
- 读** 电子探针分析用人工晶体标准样品的研制 张训彪,陈沛然,胡容明,谢丽珍,丁听生
- 读** 电子探针分析用合金标准样品的研制 张训彪,陈沛然,胡容明,谢丽珍,丁听生
- 读** 电子探针分析用标样检验中的一些问题 王树根,张元福

电子探针分析标样概论*

刘永康

(中国科学院地球化学研究所, 贵阳)

摘 要

文中论述了电子探针标准样品在定量分析中的重要作用, 概述了统一探针定量分析计量标准的标准化工作: 统一术语和概念; 制定规范; 制备、发放标样以及确立定量分析标准化方法。首先提出了探针标样的6个类, 四个型和种的概念以及按“发放单位来分级的办法, 即国际、国家、部门三级。相应地编制了探针标样周期表以指导制备标样方向和定量分析。最后, 对如何制备符合“GB—4930—85电子探针分析标准样品通用技术条件”的标准样品提出了应注意的几个问题, 即: 标样材料选择, 清洁性, 代表性和一致性, 定值和配套。

我国首批电子探针分析国家标准样品 (GSB) 与研究标准样品 (MAS)

林卓然

(全国探针分析标准样品标准化技术委员会)

继我国自己制订的《电子探针分析标准样品通用技术条件》由国家标准局批准作为国家标准GB—4390—85正式发布，我国首批电子探针分析国家标准样品 (GSB) 也由国家标准局审批发放，与此同时，全国探针分析标准样品标准化技术委员会亦宣布推荐了第一批电子探针分析研究标准样品 (MAS)。我国在制订探针 (微束) 分析标准样品统一技术标准和建立比较完整的探针 (微束) 分析标准样品系列方面有了一个良好的开端，这是我国微束分析技术界盼望已久的事情，也是全国电子探针分析有关单位和同行在国家标准局领导支持下，在中国电子显微镜学会，中国矿物岩石地球化学学会微束分析委员会协调组织下，相互合作共同努力的结果。

我国电子探针标准样品技术 条件的研制说明

张 宜

(北京铀矿地质研究所)

摘 要

“电子探针分析标样通用技术条件” (国际GE4330—85) 已由中国国家标准局于1985年正式公布执行。

本文叙述了“通用技术条件”的研制历史过程, 以及均匀性指标 (H. I.), 稳定性指标 (S. I.) 的基本定义。

本文也详细地说明测量H. I. , S. I. 时的技术要求以及讨论了它们相应的临时判别值。对于标样的元素成份定值要求, 标样尺寸大小以及其他条件也做了必要的叙述及解释。

矿物电子探针标准样品的研制和 化学成份定值

金秉慧

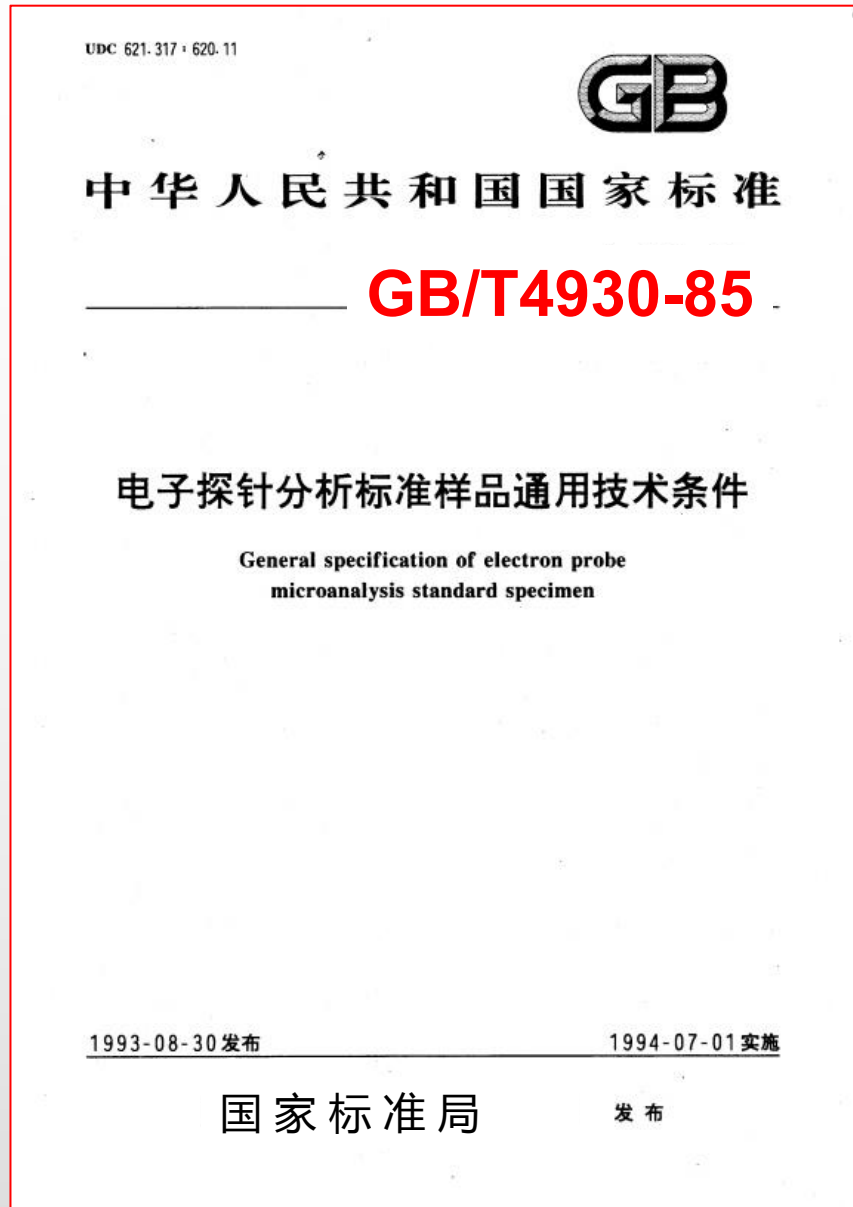
(地质矿产部矿床地质研究所 北京)

摘 要

叙述了研制以天然矿物为电子探针标准样品的工作中,关于物质来源、样品均匀度检测和化学成份分析定值等方面的情况。文中列举实例,用来讨论一些实际问题。

- 1981-1987年，
- 由**全国电子探针分析标准样品标准化技术委员会**研制的19种电子探针国家标准样品通过**国家标准局**的认证，编号为**GSB.....**（**国家实物标准**）。
- 同时，全国探针分析标准样品标准化技术委员会也宣布推荐一批电子探针分析研究标准样品（43种），编号为**MAS.....**（**Microbeam Analysis Standard**），包括金属、合金、合成稀土氧化物等。

GB/T4930 电子探针分析标准样品通用技术条件



标准样品——
国家文字标准



中华人民共和国国家标准

1993 GB/T 4930—93

电子探针分析标准样品通用技术条件

General specification of electron probe
microanalysis standard specimen

1993-08-30 发布

1994-07-01 实施

国家技术监督局 发布

国际微束分析标准
化技术委员会
(ISO/TC202) 于
1993年在北京成立，
中国为秘书国和主
席国！

INTERNATIONAL
STANDARD

ISO
14595

First edition
2003-06-01

2003

Microbeam analysis — Electron probe
microanalysis — Guidelines for the
specification of certified reference
materials (CRMs)

Analyse par microfaisceaux — Microanalyse par sonde à électrons —
Lignes directrices pour les spécifications des matériaux de référence
certifiés (CRM)



Reference number
ISO 14595:2003(E)

© ISO 2003

ICS 71.040.30;71.040.99
N 53



中华人民共和国国家标准

GB/T 4930—2008/ISO 14595:2003
代替 GB/T 4930—1993

2008

微束分析 电子探针分析 标准样品技术条件导则

Microbeam analysis—Electron probe microanalysis—
Guidelines for the specification of certified reference materials (CRMs)

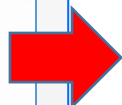
(ISO 14595:2003, IDT)

2008-04-11 发布

2008-10-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布



INTERNATIONAL
STANDARD

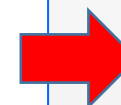
BS ISO 14595:2014
**ISO
14595**

Second edition
2014-10-15

2014

Microbeam analysis — Electron probe microanalysis — Guidelines for the specification of certified reference materials (CRMs)

*Analyse par microfaisceaux — Microanalyse par sonde à électrons —
Lignes directrices pour les spécifications des matériaux de référence
certifiés (CRM)*



**标委会正
在采标**



International Standard Institution
This document is identical to GB/T 4930—2008/ISO 14595:2003.
No reproduction or reworking permitted without written permission from ISO.

London—Shanghai Institute of Standardization (SIS) 2014
1st Edition, 2014-10-15

Reference number
ISO 14595:2014(E)

© ISO 2014

- **到1998年**

- **有一百多种标准样品（包括国家标准样品GSB和研究标样MAS）按照GB/T 4930 研制完成**
- **这些标准样品在全国微束分析标准化技术委员会制定的GB/T17359-1998 《电子探针和扫描电镜 X射线能谱定量分析通则》中作为附录发布**



中华人民共和国国家标准

GB/T 17359—1998

电子探针和扫描电镜 X 射线能谱 定量分析通则

General specification of X-ray EDS quantitative analysis
for EPMA and SEM

- ✓ 早期的SEM-EDS是完全可以用来做定量分析的（该标准就是在长期能谱定量分析实践中总结提炼出来的经验）
- ✓ 能谱定量分析是需要标样的（严格的能谱定量分析）

附表1 国家标准样品

国标号	名称	国标号	名称
一、金属及合金类标样:			
GSB A70123	金银 Au-Ag(22 K)	GSB A70014	蔷薇辉石 $(\text{Mn}, \text{Fe}, \text{Ca})_2\text{Si}_2\text{O}_6$
GSB A70124	金银 Au-Ag(18 K)	GSB A70016	白铅矿 PbCO_3
GSB A70125	合金 Au-Ag(12 K)	GSB A70017	白钨矿 CaWO_4
GSB A70122	金 Au	GSB A70020	顽火辉石 $\text{Mg}_2\text{Si}_2\text{O}_6$
GSB A70001	银 Os	GSB A70018	铌酸钾 KNbO_3
GSB A70002	铱 Ir	GSB A70022	黄铁矿 FeS
GSB A70003	铑 Rh	GSB A70023	氟方钠石 $\text{Na}(\text{AlSiO}_4)(\text{Cl})_2\text{I}$
GSB A70004	钌 Ru	GSB A70021	镁铝榴石 $\text{Mg}_3\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_{12}$
GSB A70063	钛铝合金 Ti-Al(TA4)	GSB D33002	铬铁矿 $(\text{Fe}, \text{Mg})\text{Gr}_2\text{O}_4$
GSB A70064	钛铝合金 Ti-Al(TA5)	GSB D53002	透辉石 $\text{CaMgSi}_2\text{O}_6$
GSB A70065	钛铝合金 Ti-Al(TA7)	GSB A70013	天然刚玉 Al_2O_3
GSB A70066	钛铝合金 Ti-Al(TC4)	GSB A70038	红钛铁矿 MnTiO_3
GSB A70061	铜镍合金 Cu-Ni(B10)	GSB A70070	方铅矿 PbS
GSB A70062	铜镍合金 Cu-Ni(B30)	GSB A70069	闪锌矿 ZnS
GSB A70057	铁铬镍 Fe-Cr-Ni	GSB A70079	辉铋矿 Sb_2S_3
GSB A70067	钛铌合金 Ti-Nb	GSB A70076	硫化镉 CdS
GSB A70083	碲化镉 CdTe	GSB A70098	脆硫铋铅矿 $\text{Pb}_2\text{Sb}_4\text{FeS}_{14}$
GSB A70086	砷化铋 ZnAs_2	GSB A70099	光线石 $(\text{Cu}, \text{Fe}, \text{Al})_3(\text{AsO}_4)_2(\text{PO}_4)_2(\text{SiO}_4)(\text{OH})_2$
GSB A70087	碲化镉 CdSe	GSB A70005	熔融玻璃 CeO_2
GSB A70082	砷化铟 InAs	GSB A70006	熔融玻璃 Cd_2O_3
GSB A70090	碲化铅 PbTe	GSB A70007	熔融玻璃 Dy_2O_3
GSB A70084	铜镍合金 Cu-Ni(B19)	GSB A70008	熔融玻璃 Er_2O_3
GSB A70092	镍磷合金 Ni-P	GSB A70009	熔融玻璃 Tm_2O_3
GSB A70101	合金 0Cr20Mn2	GSB A70012	熔融玻璃 Lu_2O_3
GSB A70100	合金 0Cr14Ni6Mn	GSB A70011	熔融玻璃 Y_2O_3
GSB A70102	合金 5Cr10Ni12SiMo	GSB A70037	六硼化镧 LaB_6
GSB A70103	合金 7Cr2NiMnAl	GSB A70034	六硼化铯 CeB_6
GSB A70104	合金 10W2Mo	GSB A70035	六硼化镨 PrB_6
GSB A70115	铝镁合金 Al-Mg	GSB A70036	六硼化钕 NdB_6
GSB A70116	铝硅合金 Al-Si(2 [#])	GSB A70071	五磷酸镧 $\text{LaP}_3\text{O}_{14}$
GSB A70117	铝硅合金 Al-Si(5 [#])	GSB A70074	五磷酸镨 $\text{PrP}_3\text{O}_{14}$
GSB A70095	砷化铋 ZnAs_2	GSB A70073	五磷酸钕 $\text{NdP}_3\text{O}_{14}$
GSB A70078	硫化铋 Sb_2S_3 (人工)	GSB A70072	五磷酸钐 $\text{SmP}_3\text{O}_{14}$
		GSB A70075	五磷酸铒 $(\text{Er}, \text{Y})\text{P}_3\text{O}_{14}$
		GSB A70093	锑石 SnO_2
二、矿物类标样:			
GSB A70015	硅灰石 CaSiO_3	GSB A70025	玻璃 V-P-Pb

电子探针分析 国家级标准样品 由国家标准局批准

附表1(完)

国标号	名称	国标号	名称
GSB A70026	玻璃 V-P-K	GSB A70029	硼酸铝钕 $\text{NdAl}_3(\text{BO}_3)_4$
GSB A70085	氧化碲 TeO_2	GSB A70030	钛氧磷酸钾 KTiOPO_4
GSB A70068	石英 SiO_2	GSB A70032	β 硼酸钡 $\beta\text{-Ba}_3\text{B}_5\text{O}_{14}$
GSB A70041	氧化铬 Cr_2O_3	GSB A70033	铌酸铋钡 $\text{Sr}_{0.5}\text{Ba}_{0.5}\text{Nb}_2\text{O}_7$
GSB A70040	氧化锰 MnO_2	GSB A70001	钷镱石榴石 $\text{Gd}_3\text{Ga}_5\text{O}_{12}$
GSB A70042	氧化钴 CoO	GSB A70096	钒酸钙 $\text{Ca}_3(\text{VO}_4)_2$
GSB A70039	氧化镍 NiO	GSB A70089	钛酸钡 BaTiO_3
GSB A70097	氧化锌 ZnO	GSB A70088	钛酸锶 SrTiO_3
GSB A70077	方镁石 MgO	GSB A70106	硅酸铋 $\text{Bi}_{12}\text{SiO}_{20}$
GSB A70081	氧化铋 Bi_2O_3	GSB A70019	含硼金刚石 C(B)
GSB A70105	氧化铀 UO_2	GSB A70024	金刚石 C
GSB A70085	氧化碲 TeO_2	GSB A70080	碳化硅 SiC
GSB A70027	BGO 晶体 $\text{Bi}_4\text{Ge}_3\text{O}_{12}$	GSB A70121	钷镱石榴石 $\text{Cd}_2\text{Ca}_3\text{O}_{12}$
GSB A70031	铌酸锂 LiNbO_3	GSB A70120	赤铁矿 Fe_2O_3

全国微束标准化技术委员会 认可的研究标样

附表 2 全国微束标准化技术委员会认可的研究标样

编号	名称	编号	名称
一、金属及合金类标样			
J1	锗 Ge	J24	锰 Mn
J2	钒 V	J25	磷化铟 InP
J3	碲 Te	J26	钼 Mo
J4	钛 Ti	J27	钨 W
J5	锆 Zr	J28	钽 Ta
J6	铁 Fe	J29	铼 Re
J7	砷化镓 GaAs	J30	铋 Bi
J8	铝 Al	J31	镉 Cd
J9	铟 In	J33	钪 Sc
J10	锌 Zn	J38	钯 Pd
J11	铜 Cu	J39	镁 Mg
J12	镍 Ni	J55	硒化锌 ZnSe
J13	硅 Si	J56	铟化铟 InSb
J14	铌 Ni	二、矿物类标样	
J15	银 Ag	K1	重晶石 BaSO ₄
J19	钴 Co	K3	歪长石 (Na, K)AlSi ₃ O ₈
J20	锡 Sn	K5	锆石 ZrSiO ₄
J21	锑 Sb	K6	菱铁矿 MgCO ₃
J22	铬 Cr	K8	赤铁矿 Fe ₂ O ₃
J23	铅 Pb	K10	磷钇矿 YPO ₄

附表 2(完)

编号	名称	编号	名称
K11	钛铁矿 FeTiO ₃	三、稀土类标样:	
K12	铬尖晶石 (Fe, Mg)(Al, Cr, Fe) ₂ O ₄	X2	熔融玻璃 La ₂ O ₃ -CeO ₂
K13	铁橄榄石 (MgFe) ₂ SiO ₄	X3	熔融玻璃 Pr ₂ O ₃ -CeO ₂
K16	钽锰矿 (Ta, Nd)(Mn, Fe)O ₃	X4	熔融玻璃 Nd ₂ O ₃ -CeO ₂
K17	辉石 CaMgSi ₂ O ₆	X5	熔融玻璃 Sm ₂ O ₃ -CeO ₂
K20	四方钠石 (Na, Ca)(AlSiO ₃)(SO ₃)	X6	熔融玻璃 Eu ₂ O ₃
K21	橄榄石 (Mg, Fe) ₂ SiO ₄	X8	熔融玻璃 Tb ₂ O ₃
K22	磁铁矿 Fe ₃ O ₄	X13	熔融玻璃 Yb ₂ O ₃
K24	黑云母 K ₂ (Mg, Fe) ₄ Si ₄ Al ₂ O ₂₀ (OH) ₂	X21	五磷酸铈 CeP ₅ O ₁₄
K25	金云母 K ₂ Mg ₅ Si ₄ Al ₂ O ₂₀ F ₂	X25	五磷酸铕 EuP ₅ O ₁₄
K26	磷灰石 CA ₃ (PO ₄) ₂ (FOH)	X26	五磷酸钆 GdP ₅ O ₁₄
K27	钽铁矿 (TA, ND)FeO ₃	X27	五磷酸铽 TbP ₅ O ₁₄
K28	方解石 CaCO ₃	X28	五磷酸钬 HoP ₅ O ₁₄
K29	钽酸锂 LiTaO ₃	X30	五磷酸铒 ErP ₅ O ₁₄
K30	铌酸锂 LiNbO ₃	X31	五磷酸铥 TmP ₅ O ₁₄
K31	钼铅矿 PbMoO ₄	X32	五磷酸镱 YbP ₅ O ₁₄
K32	碲砷银矿 AgAsS ₂	X33	五磷酸镧 LuP ₅ O ₁₄
K36	铁橄榄石 Fe ₂ SiO ₄	X34	五磷酸钇 YP ₅ O ₁₄
K37	蓝晶石 Al ₂ SiO ₅	四、人造氧化物类标样:	
K39	天青石 SrSO ₄	Y1	刚玉 Al ₂ O ₃
K40	钼酸铅 MoPbO ₄	Y12	氧化铁 Fe ₂ O ₃
K42	硬石膏 CaSO ₄	Y17	赤铜 Cu ₂ O
K44	钾长石 KAlSi ₃ O ₈	Y21	金红石 TiO ₂
K45	钠长石 NaAlSi ₃ O ₈	五、单晶类标样:	
K48	氟化锂 LiF	D2	钇榴石 YAlO ₃
K49	氟化钡 BaF ₂	D8	YAG 晶体 Y ₃ Al ₅ O ₁₂
K50	萤石 CaF ₂	D10	BGO2 晶体 Bi ₁₂ GeO ₂₀
K53	硫化锗 GeS	D11	SBN2 晶体 SrBaNb ₃ O ₁₀
K55	辉铋矿 Bi ₂ O ₃	D12	偏硼酸锂晶体 LiB ₃ O ₅
K56	辉钼矿 MoS ₂	D14	钨酸锌晶体 ZnWO ₄
K57	硫化锡 SnS	六、超轻元素类标样:	
K58	辰砂 HgS	C2	玻璃碳 C
K59	硫锰矿 MnS	C5	硼 B
K60	黄铜矿 CuFeS ₂	C6	氮化硼 BN
K61	雌黄 As ₂ S ₃		
K62	辉银矿 Ag ₂ S		
K64	毒砂 FeAsS		

目前国内可获得的电子探针/扫描电镜能谱分析标样

电子探针和扫描电镜的标准样品	数量
金属和合金（包括40种金属单质和53中合金）	93
氧化物（包括简单氧化物和复杂氧化物）	60
硫化物	17
硅酸盐（含一些磷酸盐、碳酸盐、硫酸盐等矿物）	42
五磷酸稀土和硼化物（合成单晶体）	19
轻元素、半导体和其他	28

中国的电子探针标准研制是世界领先的

EPMA-SEM-EDS CRM

电子探针-扫描电镜 能谱的标准样品 使用指导书



EPMA-SEM-EDS标准样品指导书编写组
2015 年 版本

中华人民共和国国家标准样品
Reference Material P.R. China



第 页 共 页
Page This certificate includes pages

有证标准样品证书 CRMs CERTIFICATE

证书名称及编号: 344-2004	
Title and code of the document:	
国家标准样品编号及批号: GSB 01-1794-2004	
CRM code and batch number:	
国家标准样品名称: 五磷酸铈	
Name of the CRMs:	
国家标准样品生产者: 中国地质科学院矿产资源研究所	
Name of the Producer:	
国家标准样品定值日期: 2004 年 5 月 日	
Date of Certification: Date: Year Month Day	
国家标准样品有效期: 自 2004 年 5 月 日至 2027 年 5 月 日	
Period of Validity: From Year Month Day To Year Month Day	
国家质量监督检验检疫总局 国家标准化管理委员会批准 General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine of the People's Republic of China Ratified by Standardization Administration of People's Republic of China	
全国标准样品技术委员会核发 Issued by National Technical Committee on Reference Materials	
批准日期: 2004 年 11 月 8 日	证书核发日期: 2007 年 5 月 日
Date of Ratification: Year Month Date	Issuing Date: Year Month Day
发布日期: 2004 年 11 月 日	
Date of Publication: Year Month Date	

谢谢!

请多指正!

