**《江西省风化壳离子吸附型稀土矿产**

**地质勘查规范》编制说明**

**江西省地质矿产勘查开发局赣南地质调查大队**

**二○一八年十月**

《江西省风化壳离子吸附型稀土矿产

地质勘查规范》编制说明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 项目名称 | ： | 《江西省风化壳离子吸附型稀土矿产地质勘查规范》制定 |
| 项目负责人 | ： | 曾载淋 朱宏新（副） |
| 项目承担单位 | ： | 江西省地质矿产勘查开发局赣南地质调查大队 |
| 承担单位负责人 | ： | 陈 武 |
| 主要编写人 | ： | 曾载淋 朱宏新 彭琳琳 胡论元  谢有炜 李晓华 梁景时 徐九发 |
| 提交单位 | ： | 江西省地质矿产勘查开发局赣南地质调查大队 |
| 提交时间 | ： | 2018年10月 |

目 录

[一、工作简况 1](#_Toc489832466)

[(一)任务来源 1](#_Toc489832467)

[(二) 主要工作过程 1](#_Toc489832478)

[(三)标准起草人及其所做的工作 5](#_Toc489832524)

[二、标准编制原则和确定标准主要内容的论据 6](#_Toc489832527)

[(一) 标准编制原则 6](#_Toc489832528)

[(二) 确定标准主要内容的论据 6](#_Toc489832529)

[三、主要试验（或验证）的分析、综述报告、技术经济论证和 预期的经济效果 12](#_Toc489832532)

[(一)试验分析报告 12](#_Toc489832533)

[(二)论证报告 12](#_Toc489832534)

[(三)技术经济论证和预期的经济效果 13](#_Toc489832535)

[四、采用国外国内先进标准的程度，以及与国外国内同类标准水平的 对比情况 14](#_Toc489832536)

[五、与有关的现行法律法规和标准的关系 14](#_Toc489832537)

[六、重大分歧意见的处理经过和依据 14](#_Toc489832539)

[七、标准作为强制性或推荐性标准的建议 17](#_Toc489832541)

[八、贯彻标准的要求和措施建议 17](#_Toc489832543)

[九、废止现行有关标准的建议 17](#_Toc489832552)

[十、其他要说明的事项 18](#_Toc489832554)

# 一、工作简况

## (一)任务来源

**1、项目概况**

本项目由江西省地质矿产勘查开发局赣南地质调查大队于2016年12月5日以竞争性磋商的方式取得，并于2016年12月8日与江西省国土资源厅签订了《地质勘查规范技术合同书》。

(1)项目名称：《江西省离子吸附型稀土矿产地质勘查规范》制定

(2)项目承担单位：江西省地质矿产勘查开发局赣南地质调查大队

(3)项目经费：29.7万元。

**2、任务目标**

目标任务：按相关规范编制要求，编制《江西省离子吸附型稀土矿产地质勘查规范》，包括勘查控制程度要求、矿石及矿石类型划分、矿产资源/储量规模划分等方面内容。

预期成果：《江西省离子吸附型稀土矿产地质勘查规范》(送审稿)及编制说明书。

## (二) 主要工作过程

根据签订的《地质勘查规范技术合同书》，《江西省离子吸附型稀土矿地质勘查规范》编制项目组按照标准的编制程序和计划，查阅和收集了与稀土相关的标准，以及勘查评价、开发利用及研究成果等相关资料。

1、2016年12月提交《江西省离子吸附型稀土矿产地质勘查规范制定实施方案》。2017年1月22日江西省国土资源厅组织专家在南昌对其进行了评审。2017年2月5日提交修改稿。

2、2017年2月起正式着手《江西省离子吸附型稀土矿产地质勘查规范》的编制工作。同时有针对性收集和研究与规范制定相关的成果资料。

3、2017年3月9日，省厅主管规范制定的领导在地勘院六楼会议室召开了由本项目组成员、从事稀土勘查工作的主要人员参加的稀土规范制定座谈会，对基本的编制思路进行了理顺，初步制定了规范的编制结构，确定了依据的编制标准，明确了制定规范应注意的事项和要点。重点放在风化壳离子吸附型稀土矿床勘查手段、评价对象、评价指标等方面。

4、2017年4月5日提交了《江西省离子吸附型稀土矿产地质勘查规范》初稿。其格式和内容主要参考了《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T 13908-2015)、《稀土矿产地质勘查规范》(DZ/T 0204-2002)。勘查手段、评价对象、评价指标等引用了江西省已有的研究成果。

5、2017年4月27日，鉴于难以在合同规定的期限内提交成果，根据合同的有关条款，提交了《关于延迟提交〈江西省离子吸附型稀土矿产地质勘查规范〉成果的请示》。经批准提交日期为6月8日。

6、2017年5月23日，鉴于《江西省离子吸附型稀土矿产地质勘查规范》(含编制说明及论证报告)征求意见需要一个较长的过程，相应的修改工作量也较大，难以在2017年5月31日前完成任务，依据《关于再次延迟提交〈江西省离子吸附型稀土矿产地质勘查规范〉成果的请示》报告，将成果提交日期延至8月8日。

7、2017年5月23日，提交《江西省离子吸附型稀土矿产地质勘查规范》(送审讨论稿 )及论证报告。

8、2017年5月24-26日，召开由江西省国土资源厅规范主管领导、相关专家、本项目组成员等参加的《江西省离子吸附型稀土矿产地质勘查规范》(送审讨论稿) 修改研讨会。会议就《江西省离子吸附型稀土矿产地质勘查规范》(送审讨论稿)进行了热烈的讨论，对规范架构、主要论点乃至具体条文等进行了研讨。会议经充分讨论达成以下共识：

(1)关于赣南钻

赣南钻具有经济、高效、安全、环保的特点，具有浅井、浅钻所不具有的优势，这已达成了共识，在全省乃至全国得到广泛运用和肯定，增加赣南钻作为风化壳离子吸附型稀土矿床勘查的主要手段是必要的。尽管赣南钻还存在诸如对风化球、岩脉、半风化层等硬质层（岩石）难以全部揭穿矿体的不足，但可以采用浅钻、浅井等手段予以补充。其成果已取得国家专利，并形成了《赣南钻技术规程》。

(2)关于评价对象

现行稀土行业规范脱离了当前稀土勘查开采的实际。稀土总量机械地作为风化壳离子吸附型稀土矿床的评价对象是不全面的。目前能利用的仅仅是风化壳离子吸附型稀土矿的浸出相部分。因此，增加浸出相作为风化壳离子吸附型稀土矿床的评价对象是正确的，是符合客观实际的。

(3)关于勘查类型的确定

现行稀土行业规范将风化壳离子吸附型稀土矿床的勘查类型以“矿体延展规模、矿体矿化的连续性、矿体形态复杂程度、矿体厚度稳定程度、有用组分分布均匀程度”五个因素来确定，总体是符合客观实际的，但仍需有探讨以至完善的必要。①矿体规模、矿体的矿化连续性、矿体形态都是反映矿体在平面上的展布特征，影响因素在某种程度上相互交叉、重叠；②勘查类型的确定未将矿体垂向上的变化考虑进去。建议现行五个地质因素将“矿体的矿化连续性”调整为“矿体内部结构复杂程度”。

(4)关于勘查工程间距

通过寻乌河岭、龙南足洞、寻乌南桥、安远涂屋等典型矿床相关矿体（块）的论证及多年的稀土勘查实践，认为《稀土矿产地质勘查规范》（DZ/T 0204-2002）中的第Ⅲ类型的勘查基本工程间距不作调整，但对第Ⅰ、Ⅱ类型的适当放稀。Ⅲ类的沿用《稀土矿产地质勘查规范》（DZ/T 0204-2002）的勘查工程间距；勘查类型Ⅰ类的基本工程间距调整为50－80个/km2，相当于200×100m-160×80m工程网度。第Ⅱ类型的基本工程间距调整为80－120个/km2，相当于160×80m-120×80m工程网度。

(5)关于工业指标

在《稀土矿产地质勘查规范》(DZ/T 0204-2002)的基础上，补充论证的江西省国土资源厅2015年2月15日发布的《江西省风化壳离子吸附型稀土矿床一般工业指标》(浸出相工业指标)是合理、可行的，即视矿床具体情况可选用其中的一套工业指标，符合江西省当前勘查开采实际。

(6)关于分析测试工作

风化壳风化壳离子吸附型矿床基本分析项目，根据矿床条件明确为稀土氧化物浸出相(SREO)或稀土氧化物全相(TREO)。而组合分析项目根据基本分析项目确定，基本分析项目为浸出相时，组合分析项目为全相及浸出率；基本分析项目为全相时，组合分析项目为浸出相及浸出率。这是符合风化壳离子吸附型矿床实际情况及江西省当前勘查开采实际的。

(7)关于开采利用

现行规范及目前国家政策要求采用原地浸矿法。但对不适宜采用原地浸矿的矿区，不宜规定太死，在符合国家矿山环境保护及恢复治理条件下也可采用堆浸法。

(8)建议根据此次研讨会的意见进行修改完善，尽快提交送审稿。

9、2017年6月8日，提交《江西省离子吸附型稀土矿产地质勘查规范》(送审稿)和编制说明及《江西省离子吸附型稀土矿产勘查类型及勘查工程间距论证报告》。

10、2017年7月14日，在南昌对提交《江西省离子吸附型稀土矿产地质勘查规范》(建议稿)和编制说明及《江西省离子吸附型稀土矿产勘查类型及勘查工程间距论证报告》进行了评审。

专家组对 (建议稿)进行了充分肯定，认为工作基础扎实，修订内容全面，取得成果突出。同时，将规范名称改为《江西省风化壳离子吸附型稀土矿产地质勘查规范》，相关编制说明及论证报告等也一并修正。评审意见如下：

（1）按照省厅下达的“江西省离子吸附型稀土矿产地质勘查规范”编制的项目的任务要求及签订的“地质勘查规范技术合同书”的要求，通过系统收集本省离子吸附型稀土矿产勘查报告和资源含量核实报告、矿山开发利用方案及相关论文资料基础上，进行分析研究，结合调研成果，编制了本规范和专题报告等，较好地完成任务。

（2）通过《稀土矿产地质勘查规范》中相关风化壳离子吸附型稀土矿勘查内容存在与当前勘查实际不相适应的情况，重点对勘查工程手段选择、评价对象和工业指标，勘查类型及工程间距的确定、基本分析测试等 进行了研究论证工作，提出了修订意见，符合客观实际，对风化壳离子吸附型稀土矿勘查具有重要的指导意义。

（3）本稀土规范的制定体现了适时性、创新性和适宜性。

（4）本稀土规范章节内容和资料较齐全，符合相关规范编制 要求。经适当的修改后，建议报请省厅批准、执行。

11、2017年7月16日--8月7日，依据GB/T 33444-2016等规范，对评审专家意见及其它存在的问题进行了修改完善。

12、2017年8月8日，提交根据评审意见修改的《江西省风化壳离子吸附型稀土矿产地质勘查规范》(建议稿)和编制说明及《江西省风化壳离子吸附型稀土矿床勘查类型及勘查工程间距论证报告》。

13、2017年9月-12月，江西省国土资源厅对经评审提交的《江西省风化壳离子吸附型稀土矿产地质勘查规范》(建议稿)在结构、体例及内容上进行了较大的修改和增删，形成最终建议稿。

## (三)标准起草人及其所做的工作

本标准起草人:曾载淋、朱宏新、彭琳琳、胡论元、谢有炜、李晓华、梁景时、陈斌锋、彭正泉、徐九发、郑云飞、龙永逵、刘明发、刘翠辉、刘俊生、邹新勇、曾跃、袁钟池。

曾载淋为项目负责，全面负责标准的修订工作。包括立项、设计、组织落实等，以及标准及编制说明送审稿的修改、审定。

朱宏新为副项目负责，主要负责项目的具体工作。包括立项、设计的起草、调研与资料收集、论证报告的编写，以及标准 (含附录)及编制说明的编写、修改与统稿工作等。

彭琳琳主要进行标准、论证报告及编制说明的修改工作。

胡论元主要参与规范论证报告的编写工作。

谢有炜主要参与标准条文的讨论及修改工作。

李晓华主要参与设计初审、修改工作。

梁景时主要参与设计的编写工作。

陈斌锋主要参与标准条文的讨论及修改工作。

彭正泉主要参与测量部分编写工作。

徐九发主要参与设计编写工作。

龙永逵主要参与分析测试部分的编写工作。

郑云飞主要参与规范论证报告的资料统计工作。

刘明发、刘翠辉、刘俊生主要对标准的修订提出了具体建议。

其它成员参与了部分资料的收集、建议的提出等工作。

# 二、标准编制原则和确定标准主要内容的论据

## (一) 标准编制原则

1、**坚持以GB/T 1.1-2009《标准化工作导则》为编制标准的原则。**标准编制遵循GB/T 1.1-2009的有关规定。

2、**坚持全面、准确的原则。**针对现行规范所有内容和存在的所有的问题进行修订，力求全面、准确。

3、**坚持保护资源的原则。**在勘查技术方法、评价对象及工业指标上立足于最大化的利用和保护资源。

4、**坚持与时俱进的原则。**充分吸收已有新理论、新方法、新技术，保证本标准的技术先进性。

5、**坚持简单、可行的原则。**勘查技术方法力求简单，操作性强，有利于提高工作效率。

6、**坚持科学论证的原则。**对主要论点进行论证，有充分的论据支撑。

7、**坚持安全、环保原则。**勘查技术方法及开采方法的运用从有利于安全、环保的角度考量，达到安全生产、环境保护与资源勘查利用的有机统一。

## (二) 确定标准主要内容的论据

本标准制定的主要内容为风化壳离子吸附型稀土矿床的勘查手段、评价对象与评价指标，勘查类型与勘查工程间距、分析测试项目。

1、勘查手段

引入“赣南钻”作为风化壳离子吸附型稀土矿床的主要手段。赣南钻发明灵感来源于洛阳铲，并在其基础上经过地质勘查实践不断改进与创新发展起来的经济、安全、环保、高效的一种人力冲击取样钻。赣南钻由赣南率先并广泛应用于稀土矿勘查，目前赣南钻除在江西广泛应用外，在福建、广东、广西、浙江等主要风化壳离子吸附型稀土矿分布区已得到广泛采用并得到验证，对风化壳离子吸附型稀土矿床采用赣南钻已达成广泛共识，具有广泛采用的现实基础和理论基础。

其论据有江西省国土资源厅发布的《赣南钻 (人力冲击取样钻)技术规程》、《关于制定〈江西省离子吸附型稀土矿床勘查手段及方法〉的论证报告》、《科学技术成果鉴定证书(赣国土科鉴字［2015］001号)》、实用新型专利证书(证书号：第4636123号、专利号 ZL 2015 2 0071594.5)等。其中《科学技术成果鉴定证书(赣国土科鉴字［2015］001号)》认为，赣南钻的研制和运用，为赣南离子吸附型稀土矿的勘查评价增添了一种新的经济高效的勘查评价手段，实用性强，具有良好的推广应用前景，具国内先进水平。

2、评价对象

引入浸出相作为风化壳离子吸附型稀土矿床的评价对象。其论据主要有《关于制定〈江西省离子吸附型稀土矿床工业指标〉的论证报告》等。

据《关于制定〈江西省离子吸附型稀土矿床工业指标〉的论证报告》，风化壳离子吸附型稀土矿石中，稀土元素赋存状态可分为4相（离子吸附相、胶态分散相、独立矿物相和晶格杂质相）8态（表1），前3相5态为风化壳新生的稀土相态，后2相3态为母岩原有稀土元素赋存状态（原生稀土相态）。成矿母岩风化过程中产生的新生稀土相态，特别是可交换性离子吸附相态的产生，是该类矿床具工业开发利用价值的关键。风化壳离子吸附型稀土矿石中，稀土元素以离子吸附相(浸出相)为主，一般在70%以上。风化壳离子吸附型稀土矿床，其开发利用的对象即为离子吸附相或浸出相。

| 表1 江西省风化壳离子吸附型矿石稀土赋存状态类型划分 | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 相 | 态 | 稀土赋存特征 | 稀土迁移富集特征 | 占用比例（％） |
| 离子吸附相 | 交换性吸附态 | 主要呈水含稀土阳离子吸附于粘土矿物、水云母等带负电荷的矿物表面双电层中，可被NaCl、HCl、(NH4)2SO4等电解质溶液淋洗、浸取出来。 | 主要以水合阳离子形态迁移，通常在风化壳全风化层中、上部富集成矿。 | 42～90以上 |
| 专性吸附态 | 铁鎂氧化物、铝硅氧化物等胶体表面，双电层内吸附稀土离子，一般用NaCl等强电解质溶液不能提起出来。 | 与针铁矿、褐铁矿、硅胶腐殖质等吸附因素有关，迁移能力很小。 | 个别矿床可达20～40 |
| 胶体分散相 | 胶体吸附态 | 稀土呈氢氧化物，碳酸盐微胶体吸附于粘土矿物、无定形SiO2表面。 | 大量形成于微风化和半风化层中，全风化层以下pH值提高而逐渐溶解。 | 0～11 |
| 凝胶态 | 稀土呈氢氧化物，碳酸盐、凝胶分散于风化壳中 | 大量形成于微风化和半风化层中，全风化层以下pH值提高而逐渐溶解。 |
| 独立矿物相 | 表生矿物相 | 主要为氟碳镧矿、水磷铈石、水磷镧石等新生稀土矿物。 | 常交代原生稀土矿物，如褐帘石、硝石、磷灰石等。 | 0～22 |
| 残留矿物 | 主要为难风化的稀土矿物，如独居石、磷钇矿和副矿物锆石等。 | 在风化壳上部和表面富集。常以水力机械搬运方式迁移。 | 5～8 |
| 晶格杂质相 | 类质同象态 | 以类质同象方式分散于未风化的长石、云母、锆石的造岩矿物和副矿物中。 | 伴随主晶矿物以机械方式迁移。 | 1～13 |
| 内潜同晶态 | 分散于矿物晶格缺陷和空位中。 | 伴随主晶矿物以机械方式迁移。 |

3、勘查类型

将“矿体延展规模、矿体的矿化连续性、矿体形态复杂程度、矿体厚度稳定程度、有用组分分布均匀程度”五个因素调整为“矿体延展规模、矿体形态复杂程度、矿体内部结构的复杂程度、矿体厚度稳定程度、有用组分分布均匀程度” 五个因素，（表2）。调整后勘查类型划分的标准及对应的类型系数不变(表3)。

其主要论据为《江西省风化壳离子吸附型稀土矿床勘查类型及勘查工程间距论证报告》。

对于勘查类型，认为从江西省现有矿床地质特征及勘查实践来看，其勘查类型的确定总体是符合客观实际的，但仍需有探讨以至完善的必要：

①矿体规模、矿体的矿化连续性、矿体形态都是反映矿体在平面上的展布特征，影响因素在某种程度上相互交叉、重叠。矿体延展规模、矿体形态的复杂程度基本上也反映了矿体的矿化连续性特征。

②矿体形态复杂程度虽然在现行稀土勘查规范的中提到稀土矿体垂向上的夹石或风化球，但在矿体边界模数的计算公式上也只是涉及到矿体的水平投影面，未反映矿体内部结构（垂向上）复杂程度的影响。而从现有矿床地质特征及勘查实践来看，稀土矿床中夹石还是普遍存在的，且与勘查类型有较大的关联性。

因此规范采用“矿体延展规模、矿体形态复杂程度、矿体内部结构的复杂程度、矿体厚度稳定程度、有用组分分布均匀程度” 五个因素是符合客观实际的。

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 表2 江西省风化壳离子吸附型稀土矿勘查类型地质因素调整表 | | | | | | | |
| 调整前 | | | | 调整后 | | | |
| 地质因素  名称 | 地质因素  分类 | 类型系数 | 备 注 | 地质因素  名称 | 地质因素  分类 | 类型系数 | 备 注 |
| 矿体规模 | 大 | 0.9 |  | 矿体规模 | 大 | 0.9 |  |
| 中 | 0.6 |  | 中 | 0.6 |  |
| 小 | 0.3 |  | 小 | 0.3 |  |
| 矿体的矿化连续性 | 连续 | 0.3 |  | 矿体内部结构的复杂程度 | 简单 | 0.3 |  |
| 较连续 | 0.2 |  | 中等 | 0.2 |  |
| 不连续 | 0.1 |  | 复杂 | 0.1 |  |
| 矿体形态复杂程度 | 简单 | 0.9 |  | 矿体形态复杂程度 | 简单 | 0.9 |  |
| 较简单 | 0.6 |  | 较简单 | 0.6 |  |
| 复杂 | 0.3 |  | 复杂 | 0.3 |  |
| 厚度稳定程度 | 稳定 | 0.6 |  | 厚度稳定程度 | 稳定 | 0.6 |  |
| 较稳定 | 0.4 |  | 较稳定 | 0.4 |  |
| 不稳定 | 0.2 |  | 不稳定 | 0.2 |  |
| 稀土组分分布均匀程度 | 均匀 | 0.3 |  | 稀土组分分布均匀程度 | 均匀 | 0.3 |  |
| 较均匀 | 0.2 |  | 较均匀 | 0.2 |  |
| 不均匀 | 0.1 |  | 不均匀 | 0.1 |  |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 表3 江西省风化壳离子吸附型稀土矿床勘查类型划分调整前后对比表 | | | |
| 勘查类型 | 类型系数 | | 备注 |
| 调整前 | 调整后 |
| 简单（第Ⅰ类型） | 2.6-3.0 | 2.6-3.0 |  |
| 中等（第Ⅱ类型） | 1.8-2.5 | 1.8-2.5 |  |
| 复杂（第Ⅲ类型） | ＜1.8 | ＜1.8 |  |

4、勘查工程间距

勘查工程间距是与勘查类型相关联的。第Ⅲ勘查类型的勘查基本工程间距不作调整，从《稀土矿产地质勘查规范》(DZ/T 0204-2002)；对第Ⅰ、Ⅱ勘查类型适当放稀(表4)。

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 表4 江西省风化壳离子吸附型稀土矿床勘查类型工程间距调整表 | | | | |
| 勘 查 类 型 | 调整前 | | 调整后 | |
| 达 到 控 制 程 度 的 工 程 间 距 | | 达 到 控 制 程 度 的 工 程 间 距 | |
| 密 度  （个/km2） | 网 度（m×m） | 密 度  （个/km2） | 网 度（m×m） |
| 简单（第Ⅰ类型） | 60～80 | 200×80～160×80 | 50～80 | 200×100～160×80 |
| 中等（第Ⅱ类型） | 100～140 | 160×60～120×60 | 80～120 | 160×80～120×80 |
| 复杂（第Ⅲ类型） | 210～310 | 120×40～80×40 | 210～310 | 120×40～80×40 |

其主要论据为《江西省风化壳离子吸附型稀土矿床勘查类型及勘查工程间距论证报告》。

其通过龙南足洞、寻乌河岭、寻乌南桥、安远涂屋等典型矿床相关矿体（块）的论证及多年的稀土勘查实践，认为第Ⅲ勘查类型采用《稀土矿产地质勘查规范》(DZ/T 0204-2002)的勘查工程间距是适当的，不作改变；第Ⅰ、Ⅱ勘查类型适当放稀，适当放稀后应不影响矿床的控制程度，且可降低勘查成本。

需要说明的是，如何合理有效地控制风化壳离子吸附型稀土矿体，准确地查明矿床资源储量，不仅与勘查工程间距或工程的数量有关，也与工程的布施部位或地貌要素密切相关。因为不同的地貌要素其厚度不同，所影响的范围也不同，必须根据其影响范围均衡地布施工程，尽量反映客观实际。

5、评价指标

采用全相及浸出相工业指标作为风化壳离子吸附型稀土矿床的评价指标(表5)。

表5 江西省风化壳离子吸附型稀土矿床一般工业指标

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工 业 指 标 | | 矿 床 类 型 | | | |
|  | | 风化壳离子吸附型矿 | |
|  | 重稀土 | | 轻稀土 |
| 边界品位 | [ω（TREO）] % | 0.030 | | | 0.050 |
| [ω（SREO）] % | 0.020 | | | 0.035 |
| 最低工业品位 | [ω（TREO）] % | 0.050 | | | 0.080 |
| [ω（SREO）] % | 0.035 | | | 0.050 |
| 最小可采厚度（m） | | 1～2 | | | 1～2 |
| 夹石剔除厚度（m） | | 2～4 | | | 2～4 |

其全相采用《稀土矿产地质勘查规范》(DZ/T 0204-2002)中的下限值，这是因为，从江西省勘查实际看，在未经(预)可行性研究或指标论证的情况下，均采用一般工业指标的下限值；从最大化查明和利用稀土资源的角度讲，也宜采用一般工业指标的下限值。浸出相工业指标直接引自《江西省国土资源厅关于江西省离子吸附型稀土矿床工业指标的公告(2015年2月15日)》(表6)，其论据来源于《关于制定〈江西省离子吸附型稀土矿床工业指标〉的论证报告》。

表6 江西省国土资源厅发布的离子吸附型稀土矿床一般工业指标

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 工 业 指 标 | | 矿 床 类 型 | |
| 离子吸附型矿 | |
| 重稀土 | 轻稀土 |
| 边界品位 | [ω（SREO）] % | 0.020 | 0.035 |
| 最低工业品位 | [ω（SREO）] % | 0.035 | 0.050 |
| 最低可采厚度（m） | | 1 | 1 |
| 夹石剔除厚度（m） | | 2 | 2 |

6、分析测试

风化壳离子吸附型矿床基本分析项目，根据矿床条件选用浸出相稀土氧化物 (SREO)或全相稀土氧化物 (TREO)。而组合分析项目根据基本分析项目确定，基本分析项目为浸出相时，组合分析项目为全相稀土氧化物 (TREO)及浸出率；基本分析项目为全相时，组合分析项目为浸出相稀土氧化物 (SREO)及浸出率。

7、新旧标准水平的对比

本标准是江西省初次制定的，无相应标准可对比。但可与《稀土矿产地质勘查规范》(DZ/T 0204-2002)(以下简称“旧标准”)相关离子吸附型稀土矿床相关内容进行对比。

其勘查手段、评价对象及评价指标之新旧标准对比情况见表7、表8、表9。

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 表7 江西省风化壳离子吸附型稀土矿床勘探手段的对比 | | |
| 旧 | 新 | 备 注 |
| 槽探、井探、钻探 | 槽探、赣南钻、井探、钻探 | 新增“赣南钻”作为风化壳离子吸附型稀土矿的勘查手段 |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 表8 江西省风化壳离子吸附型稀土矿床评价对象的对比 | | |
| 旧 | 新 | 备 注 |
| 稀土总量(REO) | 全相稀土氧化物(REO)、浸出相稀土氧化物 (SREO) | 新增“浸出相稀土氧化物(SREO)”，作为风化壳离子吸附型稀土矿的评价对象 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 表9 江西省风化壳离子吸附型稀土矿床评价指标的对比 | | | | | | | | |
| 工 业 指 标 | | | 矿 床 类 型 | | | | 备 注 | |
|  | | 风化壳离子吸附型矿 | |
|  | 重稀土 | | 轻稀土 |  | |
| 边界品位 | 旧 | [ω（REO）] % | 0.03～0.05 | | | 0.05～0.1 | 旧指标 | |
| 新 | [ω（TREO）] % | 0.03 | | | 0.05 | 采用旧指标下限值 | |
| [ω（SREO）] % | 0.02 | | | 0.035 | 新增 | |
| 最低工业品位 | 旧 | [ω（REO）] % | 0.06～0.1 | | | 0.08～0.15 | 旧指标 | |
| 新 | [ω（TREO）] % | 0.06 | | | 0.08 | 采用旧指标下限值 | |
| [ω（SREO）] % | 0.035 | | | 0.05 | 新增 | |
| 最小可采厚度（m） | 旧 |  | 1～2 | | | 1～2 | 旧指标 | |
| 新 |  | 1 | | | 1 | 采用旧指标下限值 | |
| 夹石剔除厚度（m） | 旧 |  | 2～4 | | | 2～4 | 旧指标 | |
| 新 |  | 2 | | | 2 | 采用旧指标下限值 | |

从对比情况可以看出，本标准针对风化壳离子吸附型稀土矿床增加了赣南钻作为主要勘查手段，增加浸出相为评价对象以及浸出相工业指标为评价指标，符合风化壳离子吸附型稀土矿床勘查开采实际，针对性强，是合理的、可行的，较之旧标准具有明显的先进性。

# 三、主要试验（或验证）的分析、综述报告、技术经济论证和预期的经济效果

## (一)试验分析报告

本标准制定未进行相关试验。

## (二)论证报告

本标准进行了“江西省风化壳离子吸附型稀土矿床勘查类型及勘查工程间距”的论证，提交了《江西省风化壳离子吸附型稀土矿床勘查类型及勘查工程间距的论证报告》。通过现有稀土矿床不同地质因素的对比论证，确定了勘查类型确定的地质因素。结合典型矿床代表性矿体(块)，采用稀空法对不同勘查类型的勘查工程间距进行了对比分析，确定了不同勘查类型的勘查工程间距。为江西省风化壳离子吸附型稀土矿床勘查类型及勘查工程间距的确定及规范的制定提供了重要依据。

2014年12月，编写了《关于制定〈江西省离子吸附型稀土矿床工业指标〉的论证报告》及《关于制定〈江西省离子吸附型稀土矿床勘查手段及方法〉的论证报告》，对江西省风化壳离子吸附型稀土矿床工业指标、勘查手段及方法进行了论证，确定了江西省风化壳离子吸附型稀土矿床的一般工业指标、勘查手段及方法，奠定了本规范制定的重要基础。

## (三)技术经济论证和预期的经济效果

通过《关于制定〈江西省离子吸附型稀土矿床勘查手段及方法〉的论证报告》的论证，赣南钻在风化壳离子吸附型稀土矿床中的施工效率、经济性、安全性及生态保护等方面相对于小圆井和浅钻具有明显优势(表10、表11)，具有高效、经济、安全、环保的特点。

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 表10 赣南钻与小圆井、浅钻施工效率、环境影响情况对比表 | | | | | | | |
| 探矿工程 | 施工深度（米） | | 施工进度（米/天） | 矿体揭穿率（%） | 对环境的影响 | 采取率（%） | 人员（人/天） |
| 一般深度 | 最大深度 |
| 赣南钻 | 10-30 | ＞40 | 30-50 | ＞90 | 不影响 | 100 | 2 |
| 小圆井 | 5-8 | ＜10 | 5-8 | 40-50 | 影响较小 | 100 | 2 |
| 浅钻 | 30-50 | ＜80 | 8-10 | 100 | 道路及地盘具有一定影响 | 80-100 | 3 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 表11 赣南钻、小圆井及浅钻施工经济数据对比表 | | | | |
| 工程手段 | 赣南钻 | 小圆井 | 浅钻 | 备 注 |
| 工具成本（元） | 1000 | 2000 | 50000 |  |
| 工程费用预算（元／100米） | 9108 | 33500 | 66240 | 依据地质调查项目预算标准 |
| 外部环境成本（青苗费等元／100米） | 0 | 1200 | 10000 |  |
| 合计工程费用（元／100米） | 9108 | 34700 | 76240 | 不含设备折旧费 |
| 工效（天／100米） | 3 | 12 | 14-20 |  |

因此，赣南钻的采用，将替代浅井(小圆井)作为风化壳离子吸附型稀土矿床的主要勘查手段，解决浅井(小圆井)费时、费力、费钱及难以达到地质要求等问题，经济效果明显。

# 四、采用国外国内先进标准的程度，以及与国外国内同类标准水平的对比情况

目前国外没有相应的稀土矿产地质勘查规范可资参考与对比。

国内行业规范《稀土矿产地质勘查规范》(DZ/T0204－2002)在风化壳离子吸附型稀土矿产勘查方面存在明显的缺陷，未充分吸收在风化壳离子吸附型稀土矿床中广泛使用的先进的勘查手段(赣南钻)，评价对象及评价指标的使用脱离了风化壳离子吸附型稀土矿床的勘查开采实际。但中国地质调查局2015-2016年开展了《稀土矿产地质勘查规范》(DZ/T0204－2002)的修订工作，目前已提交报批稿。在修订版中充分吸收了风化壳离子吸附型稀土矿产勘查的先进的理论、技术和方法，重点对勘查手段(赣南钻)、评价对象及评价指标、分析测试等内容进行了重点修订，其相关内容吸收了江西省勘查、开发及研究成果。

本标准结合江西省的特点，充分吸收了《稀土矿产地质勘查规范》(DZ/T0204－2002)及修订成果，两者在风化壳离子吸附型稀土矿产部分的标准内容是基本一致的。但 “离子吸附型稀土矿产” 勘查规范作为地方规范为国际国内首创，具有创新性和先进性。

# 五、与有关的现行法律法规和标准的关系

本标准与有关的现行法律法规、标准不存在冲突。

# 六、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在制定及评审过程中，主管单位及主要评审专家与编制单位对下列问题有重大分歧，最后以主管单位及主要评审专家的意见为准，编制单位持保留意见。

1、评价对象及工业指标

规范建议稿采用全相及浸出相工业指标作为风化壳离子吸附型稀土矿床的评价指标(参看表5)。

对此有两种意见：

一种意见以主管单位--江西省国土资源厅(领导或专家)和主要评审专家为代表。其主要论点为：稀土元素存在浸出相(以离子相为主)和非浸出相两种赋存状态，浸出相是目前可利用的，非浸出相是目前不可利用的，但并不代表以后不能利用，其资源储量作为储备也应进行估算。如同铁矿，既可采用全铁(TFe)指标，也可采用磁性铁(mFe)指标。因此，评价对象既可采用浸出相，也可采用全相；相应地制定出浸出相及全相的工业指标，根据矿床条件选择其中的一种。

另一种意见以编制单位--江西省地质矿产勘查开发局赣南地质调查大队为代表。其主要论点为：首先，稀土元素虽存在浸出相(以离子相为主)和非浸出相两种赋存状态，但只有浸出相(实为离子相)是目前可利用的，非浸出相是目前不可利用的，并且在可预计的相当长时间内不能利用或大部不能利用，估算其资源储量是无实际意义的；即使要估算，其资源储量根据需要可通过有代表性的全相组合样求出全相资源储量，并非要采用基本分析。其次，本标准是针对“风化壳离子吸附型稀土矿产”一种类型的，不包括其它类型稀土矿产，只能根据可利用资源或对象进行评价，并估算其资源储量，以利矿山开采利用及可利用资源的管理。再次，制定两种工业指标既不符合该类型矿产的实际情况，也不利于实际操作，而实际勘查工作(含矿山地质工作)预计只会采用浸出相工业指标，制定全相工业指标无实际意义；况且，既然两种指标均可采用，也可直接采用DZ/T 0204-2002的全相(REO)指标，无需另制定浸出相工业指标。综上所述，本规范只宜采用浸出相工业指标。

至于用铁矿采用全铁(TFe)指标和磁性铁(mFe)指标，与离子吸附型稀土矿采用全相和浸出相指标进行类比是不妥的。一是铁矿同时采用全铁(TFe)指标和磁性铁(mFe)指标，只在DZ/T 0200-2002“表E.3 需进行选矿的铁矿石一般工业指标”“磁铁矿石”类型中有涉及，其它如“表E.1 炼钢用铁矿石一般工业指标”、“表E.2 炼铁用铁矿石一般工业指标”也只用全铁(TFe)表示，没有磁性铁(mFe)指标，说明其应用范围有限或是有条件的。二是全铁(TFe)指标和磁性铁(mFe)指标的提出，是基于“磁铁矿石”中既含有磁性铁(mFe)，也含有非磁性铁，且不同的“磁铁矿石”两者含量是不同的，为突出 “磁铁矿石”中磁性铁(mFe)的重要性，同时补充制定磁性铁(mFe)工业指标是有必要的，不影响两者的选用。当全铁(TFe)达到要求时可采用全铁(TFe)工业指标，而不论磁性铁(mFe)含量多少；当全铁(TFe)和磁性铁(mFe)均达到要求时，既可采用全铁(TFe)工业指标，也可采用磁性铁(mFe) 工业指标；当全铁(TFe)达不到要求而磁性铁(mFe)达到要求时，则用(也只能用)磁性铁(mFe)工业指标。而离子吸附型稀土矿采用全相和浸出相指标并不是基于突出“浸出相指标”，因为在全相指标符合要求而浸出相指标不符合要求的情况下(这是很有可能的)，其评价对象并不具有工业意义，此时全相指标无任何意义；只有在全相指标和浸出相指标均符合要求的情况下才被认为具有工业意义，但此时全相指标也失去了选用的意义。三是“磁铁矿石”中除去磁性铁(mFe)部分的其它非磁性铁是可利用的，而离子吸附型稀土矿石中的非浸出相(离子相)部分则不可利用；“磁铁矿石”中全铁(TFe)符合要求而磁性铁(mFe)达不到要求，“磁铁矿石”是矿石，可供工业利用并估算资源储量，而离子吸附型稀土矿评价对象中全相指标符合要求而浸出相指标达不到要求，离子吸附型稀土矿评价对象不是矿石，不能为工业所利用。 由此说明，离子吸附型稀土矿稀土全相、浸出相指标与“磁铁矿石”中全铁(TFe)工业指标、磁性铁(mFe) 工业指标是有本质区别的，两者不能相提并论。

2、分析测试

伴随评价对象及工业指标的分歧，分析测试也有两种意见：

一种以主管单位--江西省国土资源厅(领导或专家)和主要评审专家为代表。认为：基本分析根据矿床条件可选用全相稀土氧化物(TREO)、浸出相稀土氧化物(SREO)。组合分析项目根据基本分析项目而定，基本分析为全相稀土氧化物(TREO)的，组合分析为浸出相稀土氧化物(SREO)及浸出率；基本分析为浸出相稀土氧化物(SREO)， 组合分析为全相稀土氧化物(TREO)及浸出率。规范建议稿采用此意见。

另一种意见以编制单位—江西省地质矿产勘查开发局赣南地质调查大队为代表。认为：基本分析为浸出相稀土氧化物(SREO)，组合分析为全相稀土氧化物(TREO)。浸出率通过浸出相稀土氧化物(SREO)与全相稀土氧化物(TREO)的比值求得，并不是通过组合分析得出。

分析测试两种意见的分歧，实质是与评价对象及工业指标相关联的 。“评价对象及工业指标”的分歧解决了，“分析测试”的分歧也随之而解。

# 七、标准作为强制性或推荐性标准的建议

建议本标准为推荐性地方标准，仅适用于江西省内离子吸附稀土矿产的勘查，也可供开采(发)、应用及测试等其它行业或部门参考。

# 八、贯彻标准的要求和措施建议

1、组织措施

各级矿产资源主管部门要成立贯彻实施本标准的职能部门，负责本标准的协调、宣传、实施工作。加大本标准宣传、贯彻力度，提高本标准的认知度。

2、技术措施

(1) 相关矿产资源主管部门、评审机构、地勘单位、稀土矿产资源开发利用企业等相关部门或单位应开展本标准的学习，领会其要旨，做到拥有标准、了解标准、熟悉标准以至执行标准。

(2) 江西省国土资源厅标准主管部门应进行贯彻标准的指导。在矿产资源、标准相关网站发布本标准，设立专门的答疑、咨询部门或网站，为贯彻标准的单位排忧解难，提供服务。

3、过渡办法

在本标准未发布前，原则上仍执行《稀土矿产地质勘查规范》(DZ/T0204－2002)，但勘查手段、评价对象及工业指标的运用仍然按江西省发布的有关规定执行。在本标准发布后至实施前，可参照本标准执行；在实施后，则按本标准执行。

如《稀土矿产地质勘查规范》(DZ/T 0204)(最新版)发布并实施，原则上应执行国家行业标准。

# 九、废止现行有关标准的建议

本标准为初次制定，本标准发布实施后，无相应标准废止。

# 十、其他要说明的事项

本标准是按照GB/T 1.1－2009的基本要求制定的。在本标准编制及征求意见过程中得到了江西省自然资源厅（原省国土资源厅）、江西省地质矿产勘查开发局、江西省有色地质勘查局、省内有关地勘单位及测试单位、赣州市矿产资源管理局、赣州稀土矿业有限公司及省内相关科研院所、大专院校等单位及专家的指导与帮助，在此表示诚挚的谢意!