

超贫磁铁矿勘查技术规程(暂行)

Specification for low-grade magnetite mineral exploration

河北省国土资源厅 发布

超贫磁铁矿勘查技术规程（暂行）

项目主管单位：河北省国土资源厅

厅 长：周 明

主管副厅长：张维亮

项目主管处室：矿产资源储量处

处 长：冯建雄

项目承担单位：河北金地矿业咨询有限公司

项目 负责人：冯建雄、严国栋

项目 组 人 员：李中念、张振芳、冯建雄、赵荣升、徐鹏彪
罗凤兰、李守功、丁贺成、焦军凯

地 质 出 版 社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

超贫磁铁矿勘查技术规程 (暂行) / 河北省国土资源厅编.
—北京: 地质出版社, 2005. 11
ISBN 7-116-04666-6

I. 超... II. 河... III. 磁铁矿: 贫矿-地质勘探
—规程-河北省 IV. P618.310.8-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 128136 号

CHAOPIN CITIEKUANG KANCHA JISHU GUICHENG (ZANXING)

责任编辑: 祁向雷
责任校对: 李 玫
出版发行: 地质出版社
社址邮编: 北京海淀区学院路 31 号, 100083
电 话: (010) 82324508 (邮购部); (010) 82324577 (编辑室)
网 址: <http://www.gph.com.cn>
电子邮箱: zbs@gph.com.cn
传 真: (010) 82310759
印 刷: 北京市朝阳区小红门印刷厂
开 本: 880 mm × 1230 mm¹/₁₆
印 张: 2
字 数: 20 千字
印 数: 1—5200 册
版 次: 2005 年 11 月北京第一版·第一次印刷
定 价: 18.00 元
ISBN 7-116-04666-6/P·2626

(凡购买地质出版社的图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社出版处负责调换)

目 录

前言

1 超贫磁铁矿的基本概念	(2)
1.1 超贫磁铁矿的定义	(2)
1.2 超贫磁铁矿的界定	(2)
1.3 超贫磁铁矿的主要成因类型	(2)
2 “规程”制定的依据及适用范围	(3)
2.1 “规程”制定的依据	(3)
2.2 “规程”适用范围	(3)
3 超贫磁铁矿勘查阶段划分	(4)
3.1 勘查阶段划分	(4)
3.2 各勘查阶段的目的任务	(4)
4 勘查研究程度	(5)
4.1 地质研究	(5)
4.2 矿石质量及可选性研究	(5)
4.3 开采技术条件研究	(6)
4.4 综合勘查评价	(7)
5 超贫磁铁矿勘查控制程度	(7)
5.1 勘查类型确定的原则	(7)
5.2 勘查类型的划分	(7)
5.3 勘查手段和勘查工程间距的确定	(8)
6 勘查工作质量要求	(9)
6.1 地质及工程测量	(9)
6.2 磁法工作	(9)
6.3 槽探工程	(10)
6.4 钻探工程	(10)
6.5 取样化验	(10)
6.6 原始地质编录	(13)

7 超贫磁铁矿资源/储量分类及类型的确定	(13)
7.1 控制的经济基础储量	(13)
7.2 内蕴经济资源量	(13)
7.3 预测的资源量	(14)
8 矿产资源/储量估算	(14)
8.1 矿床工业指标	(14)
8.2 矿产资源/储量估算的一般原则	(15)
9 超贫磁铁矿普查报告编写规定	(15)
9.1 正文	(16)
9.2 图件部分	(16)
9.3 报告附表	(16)
9.4 报告附件	(16)
附录 A	(17)
附录 B	(18)
附录 C	(20)
附录 D	(23)
附录 E	(27)

前 言

随着国民经济发展对铁矿资源需求的不断加大，铁矿资源消耗量逐年增加，探明的富铁矿和贫铁矿资源已难以满足市场的需求，勘查和开发超贫铁矿资源来弥补铁矿资源的不足已是大势所趋。但是超贫磁铁矿的勘查、开发又是一个新生事物，一方面需要探索研究，另一方面需要加以规范，做到既合理利用超贫磁铁矿资源，又不对环境造成大的负面影响。为了适应市场经济和管理工作的需要，河北省国土资源厅以“冀国土储任字〔2004〕09号”文下达了《关于开展“超贫磁铁矿技术规程的制定”工作任务书》。河北金地矿业咨询有限公司接受任务，起草编制了《超贫磁铁矿勘查技术规程（暂行）》（以下简称“规程”）。该“规程”完成后通过了项目评审委员会进行的评审。

该“规程”的制定，规范了超贫磁铁矿勘查方法、工程控制和地质研究程度要求、提交报告性质及工业指标管理、矿床开采、选矿生产、尾矿排放及环境治理等方面的行为。为了使“规程”中的条款制定的科学合理、切合实际、容易理解、便于利用，在制定过程中，本着“立足当前、着眼长远、合理利用、保护环境”的原则，河北金地矿业咨询有限公司在省国土资源厅资源储量处的指导下，组织有关专家广泛深入地进行了调研工作。在此基础上，参照现行铁矿规范的有关内容要求，对“规程”进行了编写。为使规程具有简明和实用性，对某些方面，只做了原则性规定，部分细节采用附录的形式予以补充。

国家目前还没有制定有关超贫磁铁矿的规范，本“规程”以现行铁矿勘查规范为前提，是现行铁矿勘查规范的扩展和补充。

本“规程”由河北省国土资源厅资源储量处负责解释。

1 超贫磁铁矿的基本概念

1.1 超贫磁铁矿的定义

本规程对超贫磁铁矿定义为：达不到现行铁矿地质勘查规范边界品位要求，在当前技术经济条件下可以进行开发利用的含铁岩石的统称。

1.2 超贫磁铁矿的界定

依据我国现行铁矿规范，需选矿石分为两个亚类：一类是矿石品位 $TFe > 50\%$ ，因矿石含多种有用组分和有害杂质，需要分离以后方可工业利用的一般富矿；另一类是矿石品位 TFe 为 $50\% \sim 20\%$ ，需通过选矿工艺使其人为富集成为富矿后予以利用的贫矿。超贫磁铁矿则属于矿石品位 $TFe < 20\%$ ，需通过选矿工艺使其人为富集成为富矿后予以利用的贫矿。它属于需选矿石亚类中的一种。

1.3 超贫磁铁矿的主要成因类型

1.3.1 超基性岩型超贫磁铁矿

该类型矿床分布与海西期呈东西向展布的超基性岩带关系密切。一般多赋存于岩体的边缘相，如角闪岩、辉石角闪岩中。该类型超贫磁铁矿具有规模大、品位相对稳定的特点。

1.3.2 基性岩型超贫磁铁矿

该类型矿床的产出及分布特点与超基性岩型相似，其矿石的矿物组合和矿石的岩石化学成分属于基性岩类。

1.3.3 沉积变质岩型超贫磁铁矿

该类型矿床泛指赋存在太古宇桑干群、阜平群和赞皇群中下部或古元古界甘陶河群下部变质岩系地层中，呈似层状、扁豆体状、透镜体状展布的含磁铁片麻岩或含磁铁变粒岩夹层。其厚度及品位达到超贫磁铁矿标准的部分。

2 “规程”制定的依据及适用范围

2.1 “规程”制定的依据

- (1) 《固体矿产地质勘查规范总则》 GB/T 13908—2002；
- (2) 《铁、锰、铬矿地质勘查规范》 DZ/T 0200—2002；
- (3) 《固体矿产资源/储量分类》 GB/T 17766—1999；
- (4) 《固体矿产勘查/矿山闭坑地质报告编写规范》 DZ/T0033—2002；
- (5) 《地质矿产勘查测量规范》 DZ/T 0091；
- (6) 《金属非金属露天矿山安全规程》 GB 16424—1996；
- (7) 《关于开展“超贫磁铁矿技术规程的制定”工作任务书》河北省国土资源厅（冀国土储任字〔2004〕09号文）。

2.2 “规程”适用范围

本“规程”制定了超贫磁铁矿地质勘查程度、勘查手段选择及合理布置工程、工业指标制定及资源/储量估算、提交报告等行为标准。可作为超贫磁铁矿地质报告编写、评审的依据。

3 超贫磁铁矿勘查阶段划分

3.1 勘查阶段划分

依据现行铁矿地质勘查规范中勘查阶段划分原则,结合超贫磁铁矿的特点,将超贫磁铁矿勘查阶段划分为预查、普查和详查3个阶段。

3.2 各勘查阶段的目的任务

3.2.1 预查阶段

收集区域地质及物探资料,通过类比和综合分析,辅以地面磁法测量勘查手段,提出超贫磁铁矿赋存的范围及预测资源量,为预查区进行普查提供依据。

3.2.2 普查阶段

根据预查提供的线索,采用以槽探工程为主,以磁法测量为辅和个别有代表性钻孔验证的勘查手段,对矿体进行系统的地表控制、揭露和取样工作,提交普查地质报告,估算区内的资源/储量,提出是否有进一步详查的价值,为大、中型矿床详查工作提供依据,或为小型矿床开发提供可行性论证的依据。

3.2.3 详查阶段

对普查阶段圈出的详查区,采用以槽探工程为主,以磁法测量为辅和稀疏钻孔控制的勘查手段,进行系统的控制工作和取样,并通过可行性研究,作出是否具有工业价值的评价,为矿山建设设计提供依据。其矿石可选性试验程度,应满足矿山建设设计的要求。

4 勘查研究程度

4.1 地质研究

4.1.1 预查阶段

全面收集地质、矿产、物探等资料，了解区域地质特征，并进行地表磁法验证，初步了解矿床地质特征和分布范围，估算预测资源量，为进一步开展普查工作提供依据。

4.1.2 普查阶段

全面收集地质、矿产、物探等资料，了解区域地质特征和成矿远景。大致查明普查区内地层、构造、岩浆岩的分布特征，大致查明普查区内有价值矿床（体）的分布、数量、赋存部位、厚度、产状、规模和矿石质量。大致了解矿床（体）风化带的发育情况。估算矿床（体）的资源/储量。提出是否有进一步详查的价值，为大、中型矿床详查工作提供依据，或为小型矿床开发提供可行性论证的依据。

4.1.3 详查阶段

基本查明详查区内地层、构造、岩浆岩的分布特征，基本查明详查区内矿体的分布、数量、规模、形态、赋存部位、厚度、产状、矿石质量及其变化规律。基本了解矿体风化带深度。估算矿床（体）的资源/储量。为矿山建设设计提供依据。

4.2 矿石质量及可选性研究

4.2.1 预查阶段

初步了解矿石的矿物成分、化学成分和主元素 TFe 和 mFe 的含

量。经与已知矿体类比，作出矿石可选性预测，为进一步开展普查工作提供依据。

4.2.2 普查阶段

大致查明矿石矿物、脉石矿物的种类，TFe 和 mFe 的含量，通过有代表性的铁物相分析，了解铁元素的分布特征；大致了解矿石结构构造和矿石自然类型；大致了解有益、有害组分的含量和分布。与同类型矿石类比，作出可选性评价，直接提供开采利用的矿石其技术加工性能的研究程度应满足矿山建设设计的要求。

4.2.3 详查阶段

基本查明矿石矿物、脉石矿物的种类，TFe 和 mFe 的含量，通过有代表性的铁物相分析，了解铁元素的分布特征；了解有益、有害组分的含量。了解矿石结构构造，初步划分矿石自然类型。矿石的可选性一般情况下要求进行实验室流程试验，对于生产矿山附近的、有类比条件的矿石，可以进行类比评价；也可以委托邻近生产矿山进行具有半工业性质的试验，进行可选性评价。为矿山建设设计提供依据。

4.3 开采技术条件研究

4.3.1 水文地质及工程地质研究

由于超贫磁铁矿山均为山坡露天开采，一般水文、工程地质条件比较简单。普查阶段要求基本了解矿床地表风化带深度、岩矿石硬度、岩矿石稳固性；详查阶段要求基本查明矿床地表风化带深度、岩矿石硬度、岩矿石稳固性，为矿山建设设计提供依据。

4.3.2 环境地质条件研究

超贫磁铁矿选矿尾矿排放量大，必须对可能引发的环境地质灾害

做出评价；作为矿山建设依据的勘查报告，必须根据矿区情况提出尾矿处理的方案建议；根据矿区水资源保障程度情况，提出选矿水源地和确保流域内地表水不受污染的建议；根据矿床岩矿石放射性元素的含量，提出对人体有无危害的初步评价意见；根据矿床的开采技术条件、工程地质条件和环境地质条件，提出在开采利用后可能造成的山体滑坡、泥石流等灾害防治及矿山复垦、植树造林措施等建议。

4.4 综合勘查评价

对具有工业利用价值的共、伴生矿产，作为矿山建设设计依据的勘查报告应进行可选性评价。

5 超贫磁铁矿勘查控制程度

5.1 勘查类型确定的原则

(1) 超贫磁铁矿除品位低以外，其他方面与传统意义上的铁矿大同小异，勘查类型参照现行铁矿规范的有关内容确定。

(2) 根据矿床的实际情况确定矿床的勘查类型。当矿体形态、有用组分变化不均衡时应以，增大矿床勘查难度的主导因素作为确定的主要依据。

5.2 勘查类型的划分

依据超贫磁铁矿床矿体规模、矿体形态复杂程度、构造复杂程度和矿石中铁元素分布的均匀程度，按照简单、中等、复杂三个等级划分为Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ三个勘查类型。其中第Ⅰ勘查类型为简单型，矿床规

模一般为大型，矿体形态和构造变化简单，矿石中铁元素分布均匀；第Ⅱ勘查类型为中等型，矿床规模一般为中型，矿体形态和构造变化中等，矿石中铁元素分布较均匀；第Ⅲ勘查类型为复杂型，矿床规模一般为小型，矿体形态和构造变化复杂，矿石中铁元素分布不均匀。

由于地质因素变化的复杂性，允许其间有过渡类型存在。

5.3 勘查手段和勘查工程间距的确定

5.3.1 勘查手段的选择

根据超贫磁铁矿赋存条件、开采技术条件和在当前经济技术条件下采用露天开采方式开采浅部矿体的经济技术特征，选择确定以地表勘查工程为主、以钻探工程为辅的勘查手段。

5.3.2 勘查工程间距的选择

按照勘查类型、勘查阶段选取相应的勘查工程间距。应以最小的投入获取最大的经济效益为原则。普查阶段的勘查工程间距为矿床勘查的基本工程间距。详查阶段的地表勘查工程间距原则上比普查阶段加密一倍，并增加对钻探工程间距的要求。预查阶段因其勘查工程数量稀少，其工程间距不做具体要求。

(1) 槽探工程间距

I 类型：探槽不少于 5 条，间距一般为 400m ~ 200m，复杂地段加密到 200m。

II 类型：探槽不少于 3 条，间距一般为 200m ~ 100m，复杂地段加密到 100m。

III 类型：探槽不少于 3 条，间距一般为 100m，复杂地段加密到 50m。

(2) 地表磁法测量间距

比例尺 1:2000 ~ 1:5000, 第 I 勘查类型的大型矿床可采用 1:5000 的间距; 第 III 勘查类型的矿床采用 1:2000 的间距; 第 II 勘查类型的矿床和第 I 勘查类型的非大型矿床可采用线距为 50m、点距为 20m 的测量网度。为合理圈定矿体边界, 工作之前应科学合理确定区内正常的正常场和异常场的背景值。

(3) 钻探工程间距

详查阶段应布置钻探工程。其沿走向间距: 大、中型矿床以槽探工程间距放疏 1 倍为原则, 一般只要求布置在首采地段, 并且应至少在其中 1 条勘探线上布置 2 个钻孔; 小型矿床至少布置 1 个钻孔。以了解矿体的产状、矿床风化带深度及其矿石质量变化情况。

6 勘查工作质量要求

6.1 地质及工程测量

6.1.1 地质测量

普查及详查矿区地形地质图比例尺为 1:5000 ~ 1:2000, 以同比例尺的地形图填制绘成。要求提交适应于矿床开发且比较正规的图件, 不允许使用地质简图。对地质条件简单的矿区, 在不影响矿山利用的前提下, 如果矿体位置准确, 可对地层、构造等研究不做严格要求。

6.1.2 工程测量

按 DZ/T 0091 《地质矿产勘查测量规范》执行。

6.2 磁法工作

超贫磁铁矿具有磁性, 对合理圈定矿体和推断矿体埋深及产状有

借鉴作用。提交作为矿山建设设计依据的勘查地质报告，要求必须做相应比例尺的地表磁法测量工作，磁法测量的面积以包括矿体为原则，要求提交相应比例尺的平、剖面磁法测量成果。

6.3 槽探工程

要求槽探挖到基岩新鲜面以下，能满足刻槽取样的需要。

6.4 钻探工程

用以了解矿石的风化深度、矿体倾斜延深和矿石质量变化情况，一般要求孔深以超过矿区侵蚀基准面 50m 或穿透矿体为原则。矿心采取率不得低于 75%，钻孔顶角、方位角测量及孔深校正执行《岩心钻探规程》。

6.5 取样化验

6.5.1 样品采集

钻孔岩、矿心一般采用 1/2 劈开法；槽探工程采用连续刻槽法，其断面规格不小于 5cm × 3cm。样品长度不小于最低可采厚度。

6.5.2 样品加工

要求样品在加工全过程中样品质量总损失率不得大于 5%，样品的缩分误差不得大于 3%。

6.5.3 化验分析

(1) 基本分析

用以查明矿石中主要有用组分铁的含量，是圈定矿体、进行资源/储量估算的主要依据。

根据超贫磁铁矿的铁元素的物相特征，确定其分析项目为 TFe 和

mFe 两项。

(2) 光谱全分析

用以确定组合分析、化学全分析项目和对矿体进行综合评价提供参考资料。样品应按矿石自然类型从基本分析样品的副样中抽取。

(3) 化学全分析

在光谱全分析和岩矿鉴定的基础上进行，用以查定各种矿石类型中主要元素及其他组分的含量，以确定矿石的性质及特点。每种矿石类型一般做 1 件 ~ 3 件。全分析的结果总和在 99.3% ~ 100.7% 范围内。

(4) 组合分析

用于查明矿石中伴生有益和有害组分的含量及分布状况，并据此计算伴生有益组分的资源/储量。样品按工程分矿体、矿石类型进行组合。样品长度一般与矿石类型自然分层一致。样品从基本分析样品的副样中按长度比例抽取。分析项目一般根据光谱全分析和化学全分析的结果确定。

(5) 物相分析

用以确定矿石有用组分的种类、赋存状态、含量变化及分配率。样品可从基本分析或组合分析副样中抽取。一种矿石类型至少要做 3 件物相分析，确定磁性铁、硅酸铁、碳酸铁、硫化铁和氧化铁等 5 种铁的含量。

6.5.4 化学分析质量检查

(1) 内部检查

用以检查基本分析单位的分析质量是否存在偶然误差。要求送样单位及时地分期、分批从基本分析副样中抽取，编密码送原实验室进

行检查，内部检查样品数量分别为基本分析样品数量的 10% 和组合分析样品的 3% ~ 5%。发现问题及时更正。当样品数量少时，基本分析样品内检最少不宜低于 30 件，组合分析样品内检不少于 10 件。

(2) 外部检查

用以检查基本分析单位的分析质量是否存在系统误差。由送样单位分批从基本分析正样中密码抽取样品件数的 5%，送交高一级的实验室进行检查。当基本分析样品总数少时，外检样品数量不宜少于 30 件。

(3) 误差处理

化学分析质量及内、外部检查分析结果误差处理参考 DZ/T 0130 《地质矿产实验室测试质量管理规范》执行。

6.5.5 矿石可选性样品的采集

依据超贫矿石均为磁选的特点，只要能确定磨矿粒度的比例，提供流程方案建议及精矿品位、回收率即可。一般情况下，只要求做一般实验室流程试验。有类比条件的可以类比确定。

采集选矿样品要与负责试验的单位共同协商编制采样设计，所采样品应具有充分的代表性。要求样品的矿石类型、品位、矿物成分、结构构造、化学成分及空间分布等方面与勘查范围内的矿石特征基本一致，并要考虑采矿贫化率。当矿石中有共、伴生有用组分时，采样时应考虑其含量和分布情况，以便同时研究其赋存状态和综合回收工艺。样品重（质）量一般为 100kg ~ 300kg。

6.5.6 矿石小体重样品的采集

小体重样品应按矿石类型分别采集。每种矿石类型样品的数量不少于 30 件。小体重样品的体积一般为 $60\text{cm}^3 \sim 120\text{cm}^3$ 。测定样品体