

ICS 73.020

D 16

**DB13**

**河 北 省 地 方 标 准**

DB13/T 1349—2010

---

**超贫磁铁矿勘查技术规范**

2010-12-28 发布

2011-01-20 实施

河北省质量技术监督局 发布

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 .....	1
4 勘查阶段及勘查目的任务 .....	1
4.1 勘查阶段的划分 .....	1
4.2 各勘查阶段的目的和任务 .....	1
5 勘查研究程度 .....	2
5.1 地质研究程度 .....	2
5.2 矿石质量及选矿技术条件研究 .....	2
5.3 开采技术条件的研究 .....	3
5.4 综合勘查及评价 .....	3
6 勘查控制程度 .....	3
6.1 勘查类型确定的原则 .....	3
6.2 勘查类型划分 .....	3
6.3 勘查手段的选择及工程间距 .....	4
7 勘查工作质量要求 .....	4
7.1 地形地质测量 .....	4
7.2 磁法测量 .....	5
7.3 槽探 .....	5
7.4 钻探 .....	5
7.5 取样化验 .....	5
7.6 原始地质编录 .....	6
8 资源储量分类 .....	6
8.1 控制的经济基础储量 .....	7
8.2 内蕴经济资源量 .....	7
8.3 预测的资源量 .....	7
9 矿产资源储量估算 .....	7
9.1 矿床工业指标 .....	7
9.2 矿产资源储量估算的一般原则 .....	7
10 报告编写的一般要求 .....	8
附录 A (规范性附录) 超贫磁铁矿资源储量分类 .....	9
附录 B (资料性附录) 超贫磁铁矿成因类型 .....	10

附录 C (资料性附录) 超贫磁铁矿矿床规模划分 ..... 11

## 前　　言

本标准根据 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准起草单位：河北省国土资源厅、河北金地矿业咨询有限公司。

本标准主要起草人：李中念、冯建雄、赵荣升、杨复湖、李守功、严国栋、张振芳、燕全宁、李耀林、冯大雷。

# 超贫磁铁矿勘查技术规范

## 1 范围

本标准规定了超贫磁铁矿地质勘查程度、勘查手段选择、工程布置、地质研究程度、工业指标、资源储量估算、提交勘查报告等方面的要求。

本标准适用于超贫磁铁矿的勘查、报告编写、报告评审、矿业权评估、矿产开发等。

本标准一般适用于露天开采的超贫磁铁矿床。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅所注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 17766—1999 固体矿产资源 / 储量分类

GB/T 18341—2001 地质矿产勘查测量规范

DZ/T 0033—2002 固体矿产勘查报告编写规定

DZ/T 0130—2006 地质矿产实验室测试质量管理规范

DZ/T 0200—2002 铁、锰、铬矿地质勘查规范

DZ/T 0227—2010 地质岩心钻探规程

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

### 3.1

#### 超贫磁铁矿

凡未达到现行行业标准《铁、锰、铬矿地质勘查规范》铁矿石边界品位要求，但其磁性铁边界品位达到6%、工业品位达到8%以上，在当前技术经济条件下，通过选矿富集，可以开发利用的含铁岩石的总称。

## 4 勘查阶段及勘查目的任务

### 4.1 勘查阶段的划分

超贫磁铁矿勘查划分为预查、普查和详查三个阶段。大、中型规模的超贫磁铁矿床工作程度必须达到详查要求，小型规模的超贫磁铁矿床达到普查（最终）要求，即可作为矿山建设的依据。矿床规模划分见附录C。

### 4.2 各勘查阶段的目的和任务

#### 4.2.1 预查

该阶段是为超贫磁铁矿普查提供靶区的阶段。主要以收集预查区的地质和磁法测量等有关资料为主，投入少量槽探工程和取样分析，初步了解矿床地质特征和分布范围，估算预测的资源量（334）？，为普查工作提供依据。

#### 4.2.2 普查

根据预查阶段提供的线索，在地面磁法测量和地形地质测量的基础上，采用以槽探工程为主，少量钻孔验证的勘查手段，对矿体进行系统的地表控制和取样分析，估算资源储量，提交普查报告，为大、中型矿床详查提供依据，或为小型矿床开发提供矿山建设依据。

#### 4.2.3 详查

主要在大、中型矿床进行。在普查基础上，采用以槽探工程为主，适量钻孔控制的勘查手段，进行系统的控制和取样分析，估算资源储量，进行矿石可选性试验，提交详查报告，为矿山建设提供依据。

### 5 勘查研究程度

#### 5.1 地质研究程度

##### 5.1.1 预查

了解区域地质特征，选定找矿远景区进行预查工作，对预查区内有成矿条件的磁异常进行取样验证和评价，为进一步开展普查工作提供依据。

##### 5.1.2 普查

收集地质、矿产和物探等资料，了解区域地质特征。大致查明普查区地层、构造及岩浆岩分布；大致查明与成矿有关地质体的地质特征及与矿体的空间分布关系，大致查明区内矿体的个数、规模、形态、产状及其分布特征；估算资源储量。为大、中型矿床详查和小型矿床开发建设提供依据。

##### 5.1.3 详查

进一步研究区域地质特征，基本查明详查区的地层、构造和岩浆岩分布，基本查明与成矿有关地质体的地质特征及与矿体的空间分布关系，基本查明区内矿体的数量、规模、产状、形态及其分布；估算资源储量，为矿山建设提供依据。

#### 5.2 矿石质量及选矿技术条件研究

##### 5.2.1 预查

初步了解区内矿石的矿物成份、化学成份和主要元素的含量。

##### 5.2.2 普查

大致查明矿石矿物、脉石矿物种类、含量，矿石结构构造和自然类型；大致查明矿石有用、有益、有害元素的种类、含量、赋存状态和分布情况，为确定是否能工业利用提供依据。小型矿床的普查（最终）报告，应通过可选性试验或类比等方式对矿石的可选性作出评价。

##### 5.2.3 详查

基本查明矿石矿物、脉石矿物种类、含量，矿石结构构造和自然类型；基本查明矿石有用、有益及

有害组分的种类、含量、赋存状态和分布规律。对矿石可选性进行实验室流程实验,提出各项选别指标,作为矿山建设的依据。

### 5.3 开采技术条件的研究

#### 5.3.1 水文地质条件研究

提供矿山建设依据的普查、详查报告,应进行水文地质条件的研究和评价。鉴于超贫磁铁矿矿山主要为山坡露天开采的特点,一般情况下以收集区内水文地质和当地气象资料为主,了解矿区地表水体的分布范围,年最大降水量及洪水淹没范围,初步划分矿床水文地质类型,确定水文地质条件复杂程度。需凹陷露天开采的矿床要估算矿坑涌水量。

#### 5.3.2 工程地质条件研究

提供矿山建设依据的普查、详查报告,应进行工程地质研究和评价。了解矿体和围岩的风化深度,测定矿区主要岩矿石的力学性质,基本查明矿体及其顶底板围岩的稳定性,对露天采场的边坡稳定性提出评价意见,初步划分矿床工程地质类型和确定工程地质条件复杂程度,为矿山露天开采设计提供依据。

#### 5.3.3 环境地质条件研究

作为矿山建设依据的普查、详查报告,应进行环境地质评价。详细调查矿区内有关的崩塌、滑坡、泥石流、地震等自然地质物理现象,预测在矿床开采中,对矿区环境、生态可能造成的破坏和影响,并提出预防建议。

### 5.4 综合勘查及评价

基性、超基性岩型矿床多数伴生有钒、钛、磷等多种有益组分,应进行综合勘查、评价并确定其工业意义。

## 6 勘查控制程度

### 6.1 勘查类型确定的原则

#### 6.1.1 以主矿体为主的原则

当矿床由多个矿体组成时,应以主矿体(约占矿床资源储量70%)为主。

#### 6.1.2 从实际出发的原则

在影响超贫磁铁矿床勘查类型的四大要素(矿体规模、形态复杂程度、构造复杂程度、有用组分分布均匀程度)中,一般以增大矿床勘查难度的主导因素作为确定矿床勘查类型的主要依据。

#### 6.1.3 允许过渡的原则

由于地质因素变化的复杂性,允许有过渡类型存在。

### 6.2 勘查类型划分

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磁铁矿分布的均匀程度,将勘查类型划分为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,矿石中磁铁矿分布均匀;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, 矿石中磁铁矿分布较均匀; 第III勘查类型为复杂型, 矿床规模一般为小型或矿体形态或构造变化复杂, 或矿石中磁铁矿分布不均匀。

### 6.3 勘查手段的选择及工程间距

#### 6.3.1 勘查手段选择

在系统地形地质测量和地面磁法测量的基础上, 采用以槽探工程系统控制为主、钻探工程为辅的勘查手段。

#### 6.3.2 勘查工程间距

##### 6.3.2.1 勘查工程间距确定的原则

根据矿床勘查类型和勘查阶段选取相应的勘查工程间距。

详查阶段的工程间距是矿床勘查的基本间距。大、中型矿床普查阶段槽探工程间距原则上在基本间距的基础上放疏一倍, 小型矿床普查阶段槽探工程间距应遵守详查阶段的工程间距。

##### 6.3.2.2 槽探工程间距

槽探工程间距见表1。

表1 超贫磁铁矿建议工程间距一览表

勘查类型	勘查工程间距		备注	
	控制的			
	沿走向	沿倾斜推深		
I (大型)	400 m~200 m	100 m	(1) 沿走向工程间距指槽探工程间距。 (2) 单矿体槽探控制不少于3条。	
II (中型)	200 m~100 m	50 m~100 m		
III (小型)	100 m	50 m		

##### 6.3.2.3 地面磁法面积测量

比例尺一般为1:2 000~1:5 000。其中I类型为1:5 000, II、III类型为1:2 000。

##### 6.3.2.4 钻探工程布置及间距

大、中型矿床普查阶段至少布置1个钻孔, 详查阶段最少要在首采地段两条勘查线上各布置1~2个钻孔; 小型矿床主要矿体要有1个钻孔控制。用于了解矿体的产状、延深、深部矿石质量变化情况和矿床风化带程度。

## 7 勘查工作质量要求

### 7.1 地形地质测量

地形测量采用全国统一坐标系统, 其质量要求应按GB/T18341—2001标准执行。

大、中型矿床矿区地质测量, 根据不同勘查阶段的目的任务, 进行不同比例尺地质填图, 其质量要求按相同比例尺地质填图规范执行。小型矿床矿区地质填图, 按详查阶段要求执行。矿区地形地质图的

比例尺一般为 1:2 000~1: 5 000。

提供矿山建设依据的普查（最终）、详查报告，要求使用正规实测的地形地质图。

## 7.2 磁法测量

普查和详查阶段，需进行地面磁法面积测量工作，应提交平、剖面测量成果资料，并作出磁异常解释和评价。

## 7.3 槽探

槽探工程应控制矿体及其顶、底板，挖至基岩，以满足地质编录和采样的需要。

## 7.4 钻探

一般情况下要求在矿床首采地段布置，钻孔质量要求执行 DZ/T 0227—2010 标准。钻孔深度应超过相应勘查类型矿床的矿体推深。

## 7.5 取样化验

### 7.5.1 探槽及钻探取样

槽、钻探取样一律采用连续取样的原则，样长一般为 4 m。刻槽规格为 5 cm×3 cm，岩心采样用劈开法，一半送化验室，一半作为岩心留存。

### 7.5.2 岩矿鉴定样

岩矿鉴定样应按不同岩矿石类型采集，每种类型不少于 1 件。

### 7.5.3 样品加工及化验

#### 7.5.3.1 样品加工

样品加工全过程的损失率不得大于 5%，缩分误差不大于 3%；缩分加工按切乔特公式执行。

#### 7.5.3.2 化验的种类

##### 7.5.3.2.1 基本分析

是圈定矿体和进行资源储量估算的依据，矿石基本分析项目，一般为 TFe 和 mFe 两项。

##### 7.5.3.2.2 光谱全分析

用以了解矿石中主要有益、有害元素大致含量，提供矿石化学基本分析和组合分析依据。一般从基本分析副样中提取，按不同矿石类型取样，每种矿石类型做 1~2 件。

##### 7.5.3.2.3 化学全分析

在光谱全分析和岩矿鉴定的基础上进行。用以确定矿石主要组分及其它组分的含量，按不同矿石类型取样，每种矿石类型做 1~2 件。

##### 7.5.3.2.4 组合分析

用以查明矿石中伴生有益和有害组分的含量及分布情况，并以此计算伴生有益组分的资源储量。分析项目一般根据光谱全分析和化学全分析结果确定。样品一般从基本分析副样中提取，样品重量 100 g~

200 g, 要求按工程、分矿体、按矿石类型进行组合。

#### 7.5.3.2.5 物相分析

用以确定矿石中铁的赋存状态、物相种类、含量和分配率。物相分析样原则上从基本分析副样中有代表性的矿石样品中抽取。分析项目为磁性铁 (mFe)、硅酸铁 (sFe)、碳酸铁 (cFe)、硫化铁 (sfFe)、赤(褐)铁 (oFe) 等, 一般要求一个矿床至少要做 2 件~3 件。

#### 7.5.4 化验分析的质量检查

##### 7.5.4.1 内检分析

用以检查基本分析的偶然误差, 要求送样单位及时、分期、分批从基本分析样品副样中抽取, 样品数量不少于基本分析样品的 10%, 编密码送原承担基本分析的单位进行, 当发现内检超标时要及时更正化验方法。当基本分析样品较少时, 内检样品件数不少于 30 件。

##### 7.5.4.2 外检分析

用以检查基本分析有无系统误差, 分期、分批送同级或高一级资质的实验室进行。外检样品由承担基本分析的实验室从基本分析样品的副样中按 5% 提取。当基本分析样品较少时, 外检样品的数量原则上不少于 30 件。

##### 7.5.4.3 误差处理

矿石内、外检分析误差的处理参考 DZ / T 0130—2006 执行。

#### 7.5.5 矿石可选性试验要求

作为矿山建设依据的勘查报告, 应提供矿石可选性资料, 实验规模为可选性试验或实验室流程试验, 也可以委托矿山做生产性试验, 提供矿石磨矿、选别流程方案, 以及各项选别指标的详细资料, 并出具选矿试验报告。

选矿样品的采集必须具有代表性, 实验室流程实验样品重量以 100 kg~300 kg 为宜。

#### 7.5.6 矿石体重样品的采集

每个矿床采集样品件数不得少于 30 件。小体重样品的体积一般为 60 cm<sup>3</sup>~120 cm<sup>3</sup>。要求测定体重的同时, 必须测定体重样品的品位。

#### 7.6 原始地质编录

原始编录指槽探、钻探等工程编录和天然露头编录, 比例尺一般为 1: 100~1: 200, 编录必须实地进行, 真实反映客观地质现象, 做到细心观察, 详细记录, 描绘准确。

### 8 资源储量分类

超贫磁铁矿资源储量分类, 执行 GB / T 17766—1999 标准。

超贫磁铁矿资源储量类型一般为控制的经济基础储量 (122b)、控制的内蕴经济资源量 (332)、推断的内蕴经济资源量 (333)、预测的内蕴经济资源量 (334) ? 等四种类型。

#### 8.1 控制的经济基础储量

已经开发利用的或经预可行性研究, 证明开采该超贫磁铁矿床是经济的, 其达到控制的矿段可估算经济基础储量 (122 b)。

## 8.2 内蕴经济资源量

### 8.2.1 控制的内蕴经济资源量

槽探工程控制内的矿段及其外推部分可估算内蕴经济资源量 (332), 第 I 勘查类型沿倾向推深 100 m, 第 II 勘查类型沿倾向推深 100 m~50 m, 第 III 勘查类型倾向推深 50 m, 但均不得超过矿区 (矿床分布范围) 最低侵蚀基准面; 沿走向外推不超过工程间距的 1/2。

### 8.2.2 推断的内蕴经济资源量

超过矿区 (矿床分布范围) 最低侵蚀基准面的矿段估算内蕴经济资源量 (333)。

## 8.3 预测的资源量

预查阶段估算的资源储量一般为预测的内蕴经济资源量 (334) ?。

## 9 矿产资源储量估算

### 9.1 矿床工业指标

在有效保护环境、合理利用资源的前提下, 遵循技术上可行、经济上合理的原则, 提出超贫磁铁矿一般工业指标。

#### 9.1.1 矿石质量标准

边界品位:  $mFe \geq 6\%$ ;

工业品位:  $mFe \geq 8\%$ 。

#### 9.1.2 伴生组分评价指标

$V_2O_5 \geq 0.15\%$ ,  $TiO_2 \geq 5\%$ ,  $P_2O_5 \geq 1\%$ 。

#### 9.1.3 矿床开采技术条件

- a) 可采厚度  $\geq 4$  m;
- b) 夹石剔除厚度  $\geq 4$  m;
- c) 采场最终边坡角  $\leq 60^\circ$ ;
- d) 矿床平均剥采比  $\leq 0.5: 1$ ;
- e) 最低开采标高: 当地侵蚀基准面以上; 地形低缓的矿区凹陷深度一般不超过 50 m;
- f) 采场最小底盘宽度  $\geq 20$  m;
- g) 爆破安全距离  $\geq 300$  m; 对于只采用中深孔爆破的矿山爆破安全距离不得小于 200 m。

## 9.2 矿产资源储量估算的一般原则

### 9.2.1 矿体圈定

按本标准推荐的工业指标和相应的勘查类型及工程间距圈定矿体。

### 9.2.2 资源储量估算方法

根据超贫磁铁矿的特点，资源储量估算一般采用地质块段法或垂直平行断面法。

### 9.2.3 伴生组分资源储量估算

一般采用以主矿种矿石量为基础的估算法。

## 10 报告编写的一般要求

按工作程度分预查、普查和详查报告三大类。

报告编写参照DZ/T 0033—2002标准执行。

**附录 A**  
**(规范性附录)**  
**超贫磁铁矿资源储量分类**

**表A.1 超贫磁铁矿资源储量分类简表**

经济意义	地质可靠程度		
	查明矿产资源		潜在矿产资源
	控制的	推断的	预测的
经济的	预可采储量 (122)		
	基础储量 (122 b)		
内蕴经济的	资源量 (332)	资源量 (333)	资源量 (334) ?

附录 B  
(资料性附录)  
超贫磁铁矿成因类型

#### B. 1 超贫磁铁矿床成因类型划分

已发现和工业利用的超贫磁铁矿床有超基性岩型超贫磁铁矿床、基性岩型超贫磁铁矿和沉积变质岩型超贫磁铁矿床等3种主要成因类型。

#### B. 2 各类型超贫磁铁矿特征

##### B. 2. 1 超基性岩型超贫磁铁矿

该类型超贫磁铁矿床以产于海西期东西向或北东-南西向及其次一级构造带的基性-超基性岩体内为特征，一般规模均较大，延长可达数千米至数十千米，宽可达100 m~500 m，多为大、中型矿床。含铁矿物主要为磁铁矿(mFe)。依据光片或物相资料分析，主要为晶隙铁，赋存于组成岩石主要矿物角闪石或辉石的晶隙间，矿石品位相对较高，一般为TFe 14%~18%，mFe 6%~12%。

矿床实例：赤城县于家沟超贫磁铁矿、隆化县乌龙素沟超贫磁铁矿、宽城县孤山子超贫磁铁矿、平泉县娘娘庙超贫磁铁矿。

##### B. 2. 2 基性岩型超贫磁铁矿

该类型超贫磁铁矿床以产于海西期东西向或北东-南西向及其次一级构造带的基性-超基性岩体内为特征。一般规模均较大，延长可达数千米至数十千米，宽可达100 m~500 m，多为大、中型矿床。含铁矿物主要为磁铁矿和钛铁矿。主要分布在承德市承德县、滦平县一带的基性杂岩体中，在石家庄市元氏、赞皇一带亦有零星分布。成矿母岩主要为苏长岩和斜长岩。矿石中主要矿物为基性斜长石，次要矿物为普通辉石、紫苏辉石、角闪石，副矿物为磁铁矿、钛铁矿、金红石和刚玉等。在该类岩石中，岩浆分异作用较好的成为钒钛磁铁矿矿床，典型的有承德大庙钒钛磁铁矿矿床、承德县黑山钒钛磁铁矿矿床和赞皇县北水峪钒钛磁铁矿矿床；分异作用较差的呈磁铁矿单晶或矿物集合体分散在岩体的某个岩相中，形成超贫磁铁矿体。即所谓基性岩型超贫磁铁矿。分布于承德市的基性岩型超贫磁铁矿其成因及产出时空特征与超基性岩型超贫磁铁矿基本相同。该类型超贫磁铁矿，矿石品位TFe 12%~20%、mFe 5%~12%。该类型超贫磁铁矿常伴生可供综合利用的钒、钛、磷等有用组分。

矿床实例：滦平县马门南岔-北梁西沟超贫磁铁矿和赞皇县北水峪一带超贫磁铁矿。

##### B. 2. 3 沉积变质型超贫磁铁矿

该类型超贫磁铁矿分两个亚类。一是分布在太古界变质岩系地层、呈含磁铁角闪片麻岩分布的夹层；另一亚类是分布在早元古界变质岩系地层、呈含磁铁变粒岩的夹层。一般含TFe ≥13%、mFe ≥6%。目前我省这一类型的超贫磁铁矿主要分布在张家口地区的崇礼县和太行山地区。其矿体厚度一般在20 m~50 m之间，长一般为几百米至上千米，已有多处开发利用。矿床规模一般为小型，个别为大、中型。

矿床实例：崇礼县水泉沟超贫磁铁矿、崇礼县三盘超贫磁铁矿、阜平县大元沟超贫磁铁矿、临城县闫家庄-皇迷超贫磁铁矿（产于早元古界地层中，矿床规模有望达大型）。

附录 C  
(资料性附录)  
超贫磁铁矿矿床规模划分

#### C. 1 矿床规模划分的依据

参照 DZ/T 0200—2002《铁、锰、铬矿地质勘查规范》的规定,铁矿床规模分大、中、小三类,富铁矿和贫铁矿规模分类考虑了品位因素,参照富铁矿与贫铁矿规模确定的比例关系,确定超贫磁铁矿床的规模。

超贫磁铁矿磁性铁(mFe)的工业品位接近贫铁磁性铁(mFe)工业品位的1/2,其矿床规模按贫铁矿2倍考虑。

#### C. 2 超贫磁铁矿床规模划分

超贫磁铁矿床规模划分为大、中、小三类,以资源储量规模为依据进行确定。详见下表C. 1。

表C. 1 超贫磁铁矿床规模划分表

资源储量	矿床规模(矿石亿吨)		
	大 型	中 型	小 型
矿 石	≥2	2~0.2	<0.2~0.05