

DB 13

河 北 省 地 方 标 准

DB 13/T 1349—2025

代替 DB 13/T 1349-2010

超贫磁铁矿勘查技术规范

2025 - 05 - 27 发布

2025 - 06 - 03 实施

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 勘查阶段及勘查目的任务 1

5 勘查工作程度 2

6 绿色勘查要求 6

7 勘查工作质量要求 7

8 可行性评价 9

9 资源储量估算 10

附录 A（资料性） 矿床勘查类型和工程间距 11

附录 B（资料性） 资源量规模划分 13

附录 C（资料性） 各勘查阶段探求的资源量及其比例 14

附录 D（资料性） 矿床类型 15

附录 E（资料性） 矿床一般工业指标 16

前 言

本文件按照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》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件代替DB13/T 1349-2010《超贫磁铁矿勘查技术规范》。与DB13/T 1349-2010相比，除编辑性修改外，主要技术内容变化如下：

- 修改了本文件适用范围内容（见1）。
- 取消了预查阶段，并按GB/T 17766-2020《固体矿产资源储量分类》修改了各勘查阶段的内涵（见4）。
- 合并了勘查研究程度、勘查控制程度为勘查工作程度（见5）。
- 增加了勘查深度要求（见5.1.3）。
- 增加“绿色勘查要求内容”（见6）。
- 修改了“勘查工作及质量要求”部分条款（见7）。
- 增加“可行性评价内容”（见8）。
- 修改了资源储量分类要求（见9）。
- 修改了矿床规模划分相关要求（见附录B）。
- 修改了矿床开采技术条件部分内容（见附录E）。

本文件由河北省自然资源厅提出并归口。

本文件起草单位：河北省自然资源厅、河北省地质调查院、河北省地质矿产研究中心、承德县建龙矿业有限责任公司。

本文件主要起草人：徐超、刘克彬、李晓峰、刘彩欣、孙静仪、林茜、李玉静、王亮、陈薇、袁超飞、吴天来。

本标准历次版本发布情况为：

- DB13/T 1349-2010。

超贫磁铁矿勘查技术规范

1 范围

本文件规定了超贫磁铁矿勘查阶段及勘查目的任务、勘查工作程度、绿色勘查要求、勘查工作质量要求、可行性评价、资源储量估算等方面的要求。

本文件适用于超贫磁铁矿的矿产地质勘查工作。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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 12719 矿区水文地质工程地质勘查规范
- GB/T 17766 固体矿产资源储量分类
- GB/T 18314 全球定位系统（GPS）测量规范
- GB/T 18341 地质矿产勘查测量规范
- GB/T 25283 矿产资源综合勘查评价规范
- GB/T 33444 固体矿产勘查工作规范
- DZ/T 0033 固体矿产勘查报告编写规范
- DZ/T 0078 固体矿产勘查原始地质编录规程
- DZ/T 0200 铁、锰、铬矿地质勘查规范
- DZ/T 0227 地质岩心钻探规程
- DZ/T 0338 （所有部分）固体矿产资源量估算规程
- DZ/T 0339 矿床工业指标论证技术要求
- DZ/T 0340 矿产勘查矿石加工选冶技术性能试验研究程度要求
- DZ/T 0342 矿坑涌水量预测计算规程
- DZ/T 0429 固体矿产勘查采样规范
- DZ/T 0486 固体矿产勘查钻孔质量要求

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

超贫磁铁矿 lean magnetite ore

低于铁矿石一般工业指标边界品位要求，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，可经济开发利用的含铁岩石。

4 勘查阶段及勘查目的任务

4.1 勘查阶段的划分

超贫磁铁矿矿产地质勘查工作划分为普查、详查和勘探三个阶段。勘查工作应按阶段循序渐进地进行，合并或跨阶段提交勘查成果时，宜参照勘查阶段要求分步实施。

4.2 各勘查阶段的目的和任务

4.2.1 普查

在区域地质调查、研究的基础上，通过地质填图和有效的物探等手段，寻找、检查、验证、追索矿化线索，发现矿（化）体，并通过稀疏取样工程和测试、试验研究，初步查明矿体（床）地质特征

及矿石选冶技术性能，初步了解开采技术条件。开展概略研究，估算推断资源量，做出是否有必要转入详查的评价，并提出可供详查的范围。

4.2.2 详查

在普查的基础上，通过有效勘查手段、系统取样工程控制和测试、试验研究，基本查明矿床地质特征、矿石加工选冶技术性能以及矿床开采技术条件，为矿区规划、勘探区确定等提供地质依据。开展概略研究，估算推断及控制资源量，做出是否有必要转入勘探的评价，并提出可供勘探的范围；也可开展预可行性研究或可行性研究，估算可信储量。

4.2.3 勘探

在详查的基础上，通过有效勘查手段、加密取样工程控制和测试、深入试验研究，详细查明矿床地质特征、矿石加工选冶技术性能以及矿床开采技术条件，为矿山初步设计确定生产规模、开采方式、开拓方案以及矿山总体布置等提供必需的地质资料。开展概略研究，估算推断、控制、探明资源量；也可开展预可行性研究或可行性研究，估算可信储量、证实储量。

5 勘查工作程度

5.1 勘查控制基本要求

5.1.1 勘查类型

5.1.1.1 勘查过程中应合理确定勘查类型，以正确选择勘查方法和手段，合理确定勘查工程间距和部署勘查工程，对矿床进行有效控制，对矿体的连续性进行有效查定。

5.1.1.2 矿床勘查类型应根据主要矿体勘查类型确定。

5.1.1.3 影响超贫磁铁矿矿床勘查类型确定的主要地质因素有矿体规模、矿体形态和内部结构复杂程度、厚度稳定程度、有用组分分布的均匀程度和构造对矿体的破坏程度。应按五个地质因素影响程度的权重，结合每个地质因素的特征变化赋予相应的系数，即勘查类型系数。具体见附录 A。

5.1.1.4 按照矿体五个地质因素的类型系数之和，将勘查类型划分为 I、II、III 三个勘查类型，划分方案见附录 A。其中第 I 勘查类型为简单型；第 II 勘查类型为中等型；第 III 勘查类型为复杂型。

5.1.1.5 鉴于地质因素的复杂性，允许有过渡类型存在。

5.1.2 勘查工程间距

5.1.2.1 根据矿床勘查类型确定相应的勘查工程间距。

5.1.2.2 圈定控制资源量的勘查工程间距为基本工程间距，见附录 A。圈定探明资源量、推断资源量的工程间距，分别在基本工程间距的基础上加密或放稀 1 倍，但不限于 1 倍，以满足相应研究程度要求为准则。

5.1.3 勘查深度

勘查深度一般不超过当地最低侵蚀基准面，对于侵蚀基准面以下的矿床，应合理确定最低勘查深度。有类比条件的，宜通过类比确定勘查深度，不具备类比条件的，通过论证确定勘查深度。

5.1.4 综合评价

各勘查阶段均应对共生矿产、伴生有用、有益、有害组分进行综合勘查、综合评价，具体要求按 GB/T 25283 执行。

伴生矿产评价参考指标见附录 E，也可根据采选工作实际论证确定。

5.2 普查阶段要求

5.2.1 矿区地质

通过比例尺为 1:10000~1:5000 的地质填图（一般为简测图）、露头检查，结合工程揭露，研究成矿地质条件和成矿地质规律，对比已知矿床、探讨矿床成因，总结找矿标志。初步查明勘查区的成矿地质条件和矿化地质体（含矿地质体、蚀变带、矿化带等与成矿有关的地质体）特征。

5.2.2 矿体特征

对已发现矿体，特别是主要矿体，深部应有工程证实，地表应有稀疏取样工程控制。当矿（化）体出露地表时，应根据需要开展比例尺为1:5000~1:2000的矿区地质填图（简测或正测图），初步查明矿（化）体的分布、数量、赋存部位、厚度、形态、规模和产状。

5.2.3 矿石特征

通过稀疏取样工程，进行岩矿鉴定、测试、分析，与地质特征相似的已知矿床进行类比，初步查明矿石矿物组成、品位、结构构造特征、矿石自然类型和工业类型，初步查明有用、有益和有害组分的含量和分布，初步评价矿石工业利用的可能性。

5.2.4 矿石加工选冶技术性能

在矿石工艺矿物学研究基础上，初步查明勘查区内矿石加工选冶技术性能，通常对易选矿石进行类比研究，对资源量规模中小型的进行类比研究，对难选矿石及资源量规模大型的较易选矿石进行可选性试验研究。具体按DZ/T 0340执行。

5.2.5 矿床开采技术条件

收集、研究区域和勘查区的水文地质、工程地质和环境地质资料，与开采技术条件相似的矿山进行类比，对矿床开采技术条件复杂的矿床，适当布置水文地质、工程地质工作，初步查明勘查区的水文地质、工程地质和环境地质条件，初步划分水文地质和工程地质勘查类型。

5.2.6 控制要求

根据矿化区范围的大小，对已发现的矿（化）地段，应有1~3条主干地质、物探剖面控制，剖面上应有数量有限的取样工程，深部应有工程证实。结合已掌握的成矿规律，初步圈定矿体的展布空间，圈定详查区范围。可按初步确定的勘查类型或第II勘查类型（无类比条件时）和推断资源量的勘查工程间距，估算推断资源量。

5.3 详查阶段要求

5.3.1 矿区地质

通过比例尺为1:10000~1:2000的矿区地质填图（正测图）、1:2000的矿床地质填图（正测图），结合工程控制和揭露，研究成矿作用和成矿规律，基本查明勘查区的成矿地质条件。

矿区地质工作程度要求如下：

- a) 研究勘查区内地层时代、层序、岩性、厚度、产状及分布等；
- b) 研究勘查区内构造与矿体空间分布的关系，基本查明控制矿体的褶皱、断层和破碎带的性质、规模、产状、相互关系和分布规律；
- c) 研究和基本查明岩浆岩的种类、形态、规模、产状，了解其侵入时代、期次、与围岩的接触关系等，研究其岩性、岩相、岩石的结构构造和岩石地球化学特征等与成矿的关系，以及对矿体的控制和影响、破坏程度；
- d) 研究和基本查明矿区内变质作用及近矿围岩蚀变的性质、种类、规模、强度、蚀变组合及对矿床的影响；
- e) 研究氧化作用对矿体的影响，基本查明氧化带的深度、氧化矿石类型、产出特征和分布范围；
- f) 对物探异常进行综合研究，阐明异常特征及其与矿体和构造的关系。

5.3.2 矿体特征

确定矿床勘查类型，采用合理的勘查工程间距、有效的勘查技术方法手段、系统的取样工程对矿体进行控制，基本查明矿体特征。查明主要矿体的数量，基本控制主要矿体的规模、形态、产状、空间位置和勘查区内矿体的总体分布范围，基本确定主要矿体的连续性。对控制、破坏、影响矿体的较大构造、岩浆岩进行必要控制。

5.3.3 矿石特征

通过工程中系统取样，进行岩矿鉴定、测试、分析，基本查明矿石矿物组成、品位、结构构造特征；基本查明矿石有用、有益和有害组分的种类、含量、赋存状态和分布规律；基本查明矿石物质组成、结构构造、矿物共生组合关系及其分布与变化特征，划分矿石自然类型、工业类型或品级，研究其分布规律。

5.3.4 矿石加工选冶技术性能

在矿石工艺矿物学研究基础上，通过类比或必要的矿石加工选冶试验，对矿石工业利用的可行性做出评价，应重视共生、伴生矿产的综合利用，基本查明区内主要工业类型矿石的加工选冶技术性能。一般情况下，对资源量规模小型的易选矿石进行类比研究；对资源量规模大、中型的易选矿石及资源量规模中、小型的较易选矿石进行可选性试验研究，必要时进行实验室流程试验研究；对资源量规模大型的较易选矿石及中、小型的难选矿石进行实验室流程试验研究；资源量规模大型的难选矿石一般进行实验室流程试验研究，必要时进行实验室扩大连续试验研究。具体按DZ/T 0340执行。

5.3.5 矿床开采技术条件

5.3.5.1 基本要求

对矿床开采可能影响的地区，开展水文地质、工程地质及环境地质调查，基本查明矿区水文地质、工程地质和环境地质条件，预测可能影响矿床开采的主要水文地质、工程地质、环境地质问题。

5.3.5.2 水文地质条件

水文地质条件研究要求如下：

- 基本查明矿区内地表水体分布及其与主要充水含水层的水力联系，评价地表水的水质；
- 基本查明当地最低侵蚀基准面标高；
- 进行必要的抽（放）水试验，研究地下水的水位（水压）、水质、水温、水量、动态变化及补给、径流、排泄条件，初步确定矿坑充水因素，预测计算矿坑涌水量；
- 划分矿床水文地质勘查类型，确定水文地质条件复杂程度；提出矿山工业和生活用水的水源方向。

5.3.5.3 工程地质条件

工程地质条件研究要求如下：

- 测定矿区主要岩（矿）石的物理力学性质，研究其稳定性能；
- 对露天剥离物和采场边坡的稳定性提出评价意见；
- 划分矿床工程地质勘查类型，确定工程地质条件复杂程度；
- 对矿石加工技术性能影响较大的岩石强风化层的发育深度与分布范围研究。

5.3.5.4 环境地质条件

环境地质条件研究要求如下：

- 收集、调查岩石、矿石中对人身健康有害的元素、放射性核素及有害气体的成分、含量等情况，提出对人身健康、环境有无危害的初步评价意见；
- 收集有关地震活动资料，调查矿区内崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷等不良地质现象和地质灾害，分析其对矿山生产的影响；
- 预测矿山开采对本区环境可能产生的影响。

5.3.6 控制要求

5.3.6.1 根据系统取样工程获得的资料，达到基本查明矿体特征、矿石特征的程度，圈定勘探区范围。总体控制矿体在平面、剖面上的分布范围、产状、排列方式以及边界位置；应有 3 条以上的勘查线剖面控制矿体，主干剖面上应有两个以上的工程控制矿体；对规模大和延深较大的矿体应根据预建矿山规模及初步规划进行分段勘查（指平面展布）或分期勘查（指垂向延伸）。

5.3.6.2 在确定的勘查深度以上范围，探求控制和推断资源量，且应具有合理的比例分布。控制资源量应集中分布在首采地段。在确定的勘查深度以下，可不做深入工作，可对成矿远景做出评价，详查阶段资源量比例要求见附录 C。

5.4 勘探阶段要求

5.4.1 矿区地质

在详查工作基础上，通过天然露头、采掘露头、系统的加密工程，修（或）测矿区地质图、矿床地质图（均应为正测图），或开展更大比例尺的地质填图（正测图），详细查明成矿地质条件、矿化地质体特征，深入研究成矿作用和成矿规律。

矿区地质工作查明程度要求如下：

- a) 详细查明矿床赋存层位及矿体的空间分布；
- b) 研究矿区构造与矿体空间分布关系，详细查明控制矿体的褶皱、断层和破碎带的性质、规模、产状、相互关系和分布规律，对控制矿体的主要褶皱和位移大、分割矿体、影响开采的较大断层，其空间位置、产状、位移应有必要的加密工程控制；
- c) 详细查明岩浆岩的种类、形态、规模、产状和分布规律，侵入（喷发）时代和期次，与围岩的接触关系等，研究其与成矿的关系，以及对矿体的影响，破坏程度；
- d) 详细查明矿区内变质作用及近矿围岩蚀变的性质、种类、规模、强度、蚀变组合及对矿化的富集作用；
- e) 研究氧化作用对矿床的影响，详细查明氧化带的深度及氧化矿石类型、产出特征和分布范围。

5.4.2 矿体特征

在详查系统工程控制的基础上，采用有效的勘查技术方法手段，对矿体以及控制、破坏、影响矿体的较大构造、岩浆岩进行必要的加密控制，详细查明主要矿体的规模、形态、产状、空间位置、连续性，以及矿体的总体分布范围等矿体特征；研究矿体顶底板一定范围内的岩性（或组合）特征，明确标志层；详细查明矿体内夹石规模、分布和变化规律。

5.4.3 矿石特征

通过加密工程中取样，进行岩矿鉴定、测试、分析，详细查明矿石矿物、脉石矿物的种类和含量，研究矿石矿物的相互关系及分布规律；详细查明有用、有益和有害组分的种类、赋存状态和主要有用组分的含量及其变化情况、分布规律；详细查明不同物质组成、不同结构构造、不同矿物共生组合的矿石在矿体内的分布及其变化特征；按矿石的矿物成分、含量、结构构造、氧化程度等因素详细划分自然类型；在划分矿石自然类型基础上，根据矿石加工选冶技术性能，按工业利用途径，详细划分矿石工业类型或品级，确定其分布范围和所占比例。满足矿山建设设计对矿石质量特征研究的基本要求。

5.4.4 矿石加工选冶技术性能

在详细研究矿石工艺矿物学的基础上，通过必要的矿石加工选冶试验，详细查明矿石加工选冶技术性能，为矿山建设设计推荐合理的矿石选冶工艺流程。一般情况下，对资源量规模小型的易选矿石进行可选性试验研究，必要时进行实验室流程试验研究；对资源量规模大、中型的易选矿石及资源量规模中、小型的较易选矿石进行实验室流程试验研究；对资源量规模大型的较易选矿石进行实验室流程试验研究，必要时进行实验室扩大连续试验研究；对资源量规模小型的难选矿石进行实验室流程试验研究；资源量规模大、中型的难选矿石进行实验室扩大连续试验研究，必要时进行半工业或工业试验研究。具体按DZ/T 0340执行。

5.4.5 矿床开采技术条件

5.4.5.1 水文地质条件

水文地质条件研究要求如下：

- a) 研究区域水文地质条件，确定矿区所处水文地质单元的位置；

- b) 详细查明矿区地表水体（丰水期、平水期、枯水期）的分布范围、汇水面积、水位、水质、流量、流速、动态变化，评价其对矿床充水的影响；
- c) 划分矿床水文地质勘查类型和确定水文地质条件复杂程度；
- d) 根据矿床水文地质条件，结合矿床开拓方案，计算最大矿坑涌水量，提出矿山防治水建议；
- e) 对矿坑排水的综合利用做出评价，指出供水水源方向。

5.4.5.2 工程地质条件

工程地质条件研究要求如下：

- a) 在研究矿区地层岩性、厚度及分布规律的基础上，划分岩（土）体的工程地质岩组；
- b) 测定矿体及围岩的体重（体积质量）、硬度、湿度、块度、抗压强度、抗剪强度、松散系数、休止角等物理力学参数，研究其稳定性能；
- c) 详细查明第四系的岩性、厚度和分布范围；
- d) 对露天采场边坡稳定性做出评价；
- e) 划分矿床工程地质勘查类型，确定工程地质条件复杂程度，预测矿床开采时可能出现的主要工程地质问题并提出防治建议。

5.4.5.3 环境地质条件

环境地质条件研究要求如下：

- a) 调查评价矿区内有关的崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷等不良地质现象，地表水质量，放射性核素和其他有害物质的含量、赋存状态及分布规律；
- b) 收集有关地震、新构造活动资料，阐明矿区地震地质情况和矿区的稳定性；
- c) 对矿床开采前的地质环境质量做出评价；
- d) 预测矿床开采对矿区环境、生态可能造成的破坏和影响，并提出预防建议。

5.4.6 控制要求

5.4.6.1 通过在系统取样工程基础上的加密取样工程，达到详细查明矿体特征、矿石特征的程度。

- a) 对出露地表的矿体边界应有工程控制。
- b) 对露天开采矿床，为确定露天采场境界线，应系统控制主要矿体四周和露天采场底部矿体的界线。
- c) 对于首采区内主要矿体，应当详细查明其形态、空间位置、产状等，并进行加密控制；对于首采地段以外的小矿体，能与主要矿体同一开拓系统采出者，可以适当加密，不能与主要矿体同一开拓系统采出者，应根据其独立开采价值，确定是否加密。
- d) 对矿体外部形态异常变化地段（包括与矿床地质构造、区域背景不协调的异常变化地段）应适当加密控制。

5.4.6.2 在确定的勘查深度以上范围，一般探求探明、控制和推断资源量，且应具有合理的比例分布。勘探阶段一般应根据详查结果选择资源量和开采技术条件综合最优的地段作为首采区，并以首采区为重点，兼顾全区，有针对性地开展勘探阶段工作。首采区内原则上应为探明和控制资源量。在确定的勘查深度以下，一般不做深入工作，可对成矿远景做出评价。一般应按照“保证首采区还本付息、矿山建设风险可控”的原则，通过论证合理确定各级资源量的比例。详查阶段资源量比例要求见附录 C。

6 绿色勘查要求

6.1 基本要求

6.1.1 应将绿色发展和生态环境保护要求贯穿于矿产地质勘查设计、施工、验收、成果提交的全过程，实施勘查全过程的环境影响最小化控制。

6.1.2 依靠科技和管理创新，最大限度地避免或减轻勘查活动对生态环境的扰动、污染和影响。倡导采用能够有效替代槽探、井探勘查技术手段。

6.1.3 应对施工人员进行环境保护知识、技能培训，增强环境保护意识，切实落实绿色勘查要求。

6.2 勘查设计

6.2.1 勘查设计前，应进行实地踏勘，详细了解影响勘查工程布置的内、外部条件，对勘查活动可能造成的生态环境影响及程度做出预判。

6.2.2 根据矿床特征，选择合理的绿色勘查技术方法及手段。

6.2.3 依据勘查目的、矿床地质特征、施工条件、绿色勘查要求等，选择勘查线、勘查网等合适的工程布置方式。

6.2.4 应充分体现并明确提出绿色勘查要求，统筹勘查目的任务与生态环境保护之间的关系，对场地选址、道路选线、物料堆存、废弃物处理、各项工程施工、环境恢复治理等勘查活动各环节的绿色勘查工作做出明确的业务技术安排，制定明确的预防控制措施和组织管理措施。

6.3 勘查工程施工

6.3.1 勘查施工过程中，应按照勘查设计落实绿色勘查要求。优化工程设计时，应充分考虑绿色勘查要求。

6.3.2 应对车辆、人员通行及工程占地等对土壤植被的损毁，机械运行排放的废气污染，设备运行产生的光噪干扰，开挖土石造成的滑塌或坡面泥石流，以及泥浆、生活垃圾、废弃物（废水、废渣、废油料等）引起的污染等进行有效管控。

6.4 环境恢复治理与验收

6.4.1 勘查活动结束后，探矿权人应当及时对勘查区域进行清理，清除可能危害公共安全的设施、设备等，对废弃的探坑、探井等实施回填、封堵；破坏地表植被的，应当及时恢复。

6.4.2 勘查活动临时占用耕地的，应当及时恢复种植条件和耕地质量；临时占用林地、草地的，应当及时恢复植被和生产条件。

6.4.3 项目竣工验收应将绿色勘查要求落实情况作为重要考核内容。

7 勘查工作质量要求

7.1 勘查测量

矿产地质勘查测量应采用全国统一的坐标系统和国家高程基准。平面坐标系统采用2000国家大地坐标系、高斯-克吕格投影，高程系统采用1985国家高程基准，其质量按GB/T 18314和GB/T 18341执行。

7.2 地质填图

7.2.1 根据不同勘查阶段的勘查控制研究程度要求、矿体规模、矿体厚度以及构造复杂程度等因素进行不同比例尺地质填图，其工作要求按有关规范、规程执行。

7.2.2 矿区地质填图：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DZ/T 0078 执行。

7.2.3 矿床地质填图：地形图必须实测，地质图是以同比例尺的地形图为底图填制而成。对矿体分布地段和重要地质界线，安排必要的工程进行揭露控制，并用全仪器法测定位置。

7.2.4 在条件适宜地区应充分利用各种遥感地质资料，提取尽可能多的矿化蚀变信息，提高工作效率和成图质量。

7.3 水文地质、工程地质、环境地质

矿区水文地质、工程地质、环境地质工作的质量，应符合GB/T 12719、GB/T 33444对相应勘查阶段的质量要求，矿坑涌水量预测计算按DZ/T 0342执行。

7.4 物探

开展不同比例尺的磁法工作，为查明岩体和矿体的边界、形状、产状，研究构造带等提供信息，对矿体的分布范围、形状、产状、埋深和厚度变化以及地质构造进行推断。具体按照DZ/T 0071执行。

7.5 探矿工程

7.5.1 槽探

槽探是系统揭露地表矿体的主要工程，一般在覆盖层厚度不超过3m的条件下使用，为保证采样的质量，探槽必须挖至基岩新鲜面以下0.3m~0.5m。

7.5.2 钻探

提倡采用新的工艺，其质量要求参考GB/T 33444、DZ/T 0227和DZ/T 0486执行。

7.6 岩矿鉴定取样、制样与鉴定

应按矿体、矿石类型和品级、近矿围岩的岩石类型，采取代表性岩矿鉴定样品，样品的数量应满足研究需要，其质量要求参考DZ/T 0429执行。

7.7 化学分析样品的采取、制备与测试

7.7.1 基本要求

样品的采取（简称采样）应具有代表性。化学分析、内部检查分析（简称内检）、外部检查（简称外检），均应由取得计量认证资质的实验室承担。外检应由取得省级及以上计量认证资质的实验室承担。实验测试质量应符合DZ/T 0130的规定。

7.7.2 样品的采取和分析项目

7.7.2.1 定性半定量分析：目的是了解矿石元素（组分）组成及其大致含量，是确定组合分析、化学全分析和基本分析项目的依据。从基本分析副样中选取或单独采取，按不同矿石类型取样，每种矿石类型做1~2件。

7.7.2.2 化学全分析：在定性半定量分析和岩矿鉴定的基础上进行，目的是查定各种矿石类型中主要组分及其他组分的含量，按不同矿石类型取样，每种矿石类型做1~2件。

7.7.2.3 基本分析：目的是查明矿石中有益组分和某些有害组分含量及其变化情况，作为圈定矿体、划分矿石类型及估算资源量的主要依据。样品的采取和分析项目要求如下：

a) 在地表露头、探槽、浅井中对矿体采用连续刻槽法取样，采样长度一般为4m。其断面规格采取5*3cm~10*5cm的规格，对风化矿床，断面规格一般不小于20*15cm；钻孔岩（矿）心一般采用1/2锯心法，对不同回次的岩（矿）心直径或采取率相差较大者要分别取样；

b) 基本分析一般项目为mFe，有共生矿产应增加相应分析项目；

7.7.2.4 组合分析：目的是查明矿石中伴生有用、有益和有害组分的含量及分布状况，并作为伴生矿产评价的依据。分析项目一般根据定性半定量分析和化学全分析结果确定，样品从基本分析副样中提取，按基本分析样品的样长比例分配，质量一般为100g~200g，要求按工程、分矿体、按矿石类型进行组合。

7.7.2.5 物相分析：用以确定矿石中主要组分和伴生组分的赋存状态、物相种类、含量和分配率。样品可从基本分析或组合分析副样中抽取，分析项目为一般将铁矿石中的含铁矿物分为磁性铁(mFe)、硅酸铁(SiFe)、碳酸铁(CFe)、硫化铁(SFe)和赤（褐）铁(OFe)等，一个矿床一般至少要做2~3件。

7.7.3 样品的制备

在样品加工全过程中，样品质量总损失率不应大于5%，样品的缩分误差不得大于3%，缩分加工按切乔特公式执行。

7.7.4 分析质量检查

7.7.4.1 内检分析主要是为了检查样品制备和分析的偶然误差；检查样品由送样单位及时地分期、分批从基本分析、组合分析样品粗副样中抽取，抽样比例一般不少于基本分析、组合分析样品数量的10%；当基本分析、组合分析样品大于2000件时，最低可降至不少于基本分析、组合分析样品数量的5%；当基本分析、组合分析样品总数少时，内检样品数量不应少于30件。内检合格率不应低于90%。

7.7.4.2 外检分析主要是为了检查样品分析的系统误差。检查样品由送样单位分期、分批通知基本分析、组合分析实验室从内检合格的基本分析的正余样中抽取。抽样比例一般不少于基本分析、组合分析样品数量的 5%；当参加资源量估算的原分析样品较多时（大于 2000 件），外检比例适当降低，但不应少于 3%；当基本分析、组合分析样品总数少时，外检样品数量不应少于 30 件。外检合格率不应低于 90%。

7.7.4.3 当外检合格率不符合要求或原分析结果存在系统误差，而原测试单位和外检单位不能确定误差原因，或者对误差原因有分歧意见时，应由原分析（基本分析、组合分析）单位和外检单位协商确定仲裁单位，进行仲裁分析，根据仲裁分析结果进行处理。

7.8 矿石选冶试验样品的采集

采取矿石选冶试验样品时，应考虑矿石类型、品级、结构构造和空间分布的代表性。当矿石中有共生、伴生有用组分时，应一并考虑采样的代表性，以便试验时了解其综合回收的工艺流程。

7.9 矿石体重样品的采集与测试

体重样应按矿石类型和品级分别采取，并应在空间分布上和数量上具有代表性。小体重样品应在野外蜡封，每种主要矿石类型或品级的样品数量不少于 30 件，体积一般为 $60\text{cm}^3 \sim 120\text{cm}^3$ 。测定矿石体重应同时测定样品的主元素品位、湿度。当湿度大于 3% 时，应对矿石体重进行湿度校正。普查阶段确实不具备采样条件时，体重样数量可根据实际情况确定。

7.10 原始资料保存、编录、综合整理

7.10.1 所有探矿工程均应拍照保留施工开始前和施工现场恢复后的现场影像资料，以及施工采取的样品、岩（矿）心等影像资料，制成光盘，作为原始资料保存。

7.10.2 勘查各阶段，应在现场及时、客观、准确、齐全地进行原始地质编录。

7.10.3 地质资料综合整理应贯穿地质勘查工作的始终。包括地质资料、测量资料、物探资料、化探资料、遥感、探矿工程、水工环地质资料、样品采集测试和鉴定资料。

7.10.4 各工作项目结束后，应及时提交原始资料和综合资料，并做到图件清晰、文字简练、文图表相符。勘查报告按照 DZ/T 0033 编制，要求内容齐全、重点突出、数据可靠，报告分为纸质报告和电子文档两大类。

8 可行性评价

8.1 基本要求

8.1.1 在普查、详查和勘探各阶段，均应进行可行性评价工作，并与勘查工作同步进行、动态深化，以使矿产地质勘查工作与下一步勘查或矿山建设紧密衔接，减少矿产地质勘查、矿山开发的投资风险，提高矿产地质勘查开发的经济、社会及生态环境综合效益。

8.1.2 可行性评价根据研究深度由浅到深划分为概略研究、预可行性研究和可行性研究三个阶段。

8.1.3 可行性评价应视研究深度的需要，综合考虑地质、采矿、选冶、基础设施、经济、市场、法律、环境、社区和政策等因素，分析研究矿山建设的可行性，并做出是否宜由较低勘查阶段转入较高勘查阶段、矿山开发是否可行的结论。

8.2 概略研究

8.2.1 通过了解分析项目的地质、采矿、选冶、基础设施、经济、市场、法律、环境、社区和政策等因素，对项目的技术可行性和经济合理性的简略研究，做出矿床开发是否可能、是否有必要转入下一勘查阶段工作的结论。

8.2.2 概略研究可以在任一勘查工作程度的基础上进行。

8.3 预可行性研究

8.3.1 通过分析项目的地质、采矿、选冶、基础设施、经济、市场、法律、环境、社区和政策等因素，对项目的技术可行性和经济合理性的初步研究。作出矿山建设是否可行的基本评价，为矿山建设立项提供决策依据。

8.3.2 预可行性研究应在详查及以上工作程度基础上进行。

8.4 可行性研究

8.4.1 通过分析项目的地质、采矿、选冶、基础设施、经济、市场、法律、环境、社区和政策等因素，对项目的技术可行性和经济合理性的详细研究。作出矿山建设是否可行的详细评价，为矿山建设投资决策、确定工程项目建设计划和编制矿山建设初步设计等提供依据。

8.4.2 可行性研究一般应在勘探工作程度基础上进行。

9 资源储量估算

9.1 资源储量分类

超贫磁铁矿资源量类型一般为推断资源量、控制资源量、探明资源量3种类型。储量类型为证实储量、可信储量，具体按GB/T 17766标准执行。

9.2 矿床工业指标

9.2.1 普查、详查、勘探阶段通常采用一般工业指标；矿石质量指标执行附录 E.1。

9.2.2 详查、勘探阶段可对开采技术条件指标进行论证，按 DZ/T 0339 执行。

9.2.3 当开采技术条件指标与矿山生产实际不符时，应综合考虑采矿、选矿及环境恢复治理等因素进行论证。

9.3 资源量估算的基本要求

9.3.1 参与矿体圈定和资源量估算的各项工程质量、采样测试分析质量应符合有关规范、规程要求。凡符合有关规范、规程要求的工程、采样测试分析结果均应参与矿体圈定和资源量估算。

9.3.2 应按矿体、分资源量类型估算资源量。对于伴生矿产，一般亦应分块段估算资源量。

9.3.3 矿体圈连应符合地质规律，矿体与地质体的关系应符合地质认识；矿体圈连时，应当在控矿地质条件研究比较清楚、地质依据比较充分的基础上进行。应先连接地质界线，再根据主要控矿地质特征、标志层特征连接矿体。通常应采用直线连接，在充分掌握矿体的形态特征时，也可采用自然曲线连接。无论采用何种方式连接，工程间圈连的矿体厚度不应大于工程控制矿体的实际厚度。

9.3.4 矿体圈定应从单工程开始，从等于或大于边界品位的样品圈起。按照单工程-剖面-平面或三维矿体的顺序，依次圈连。对于厚大且连片的低品位矿应单独圈出。

9.3.5 矿体外推应依据开采技术条件要求。当见矿工程与相邻工程控制矿体的实际工程间距大于推断资源量的勘查工程间距或见矿工程外无控制工程时，按推断资源量的勘查工程间距 $1/4$ 平推推断资源量；当见矿工程与相邻工程控制矿体的实际工程间距不大于推断资源量的勘查工程间距时，则按实际工程间距 $1/4$ 平推推断资源量。

9.3.6 资源量估算应根据矿体特征、取样工程分布情况和取样数量等选择适宜估算方法，并以实际测定值为基础依据，合理确定资源量估算参数。资源量估算方法及参数选取按 DZ/T 0338 执行。

9.4 储量估算的基本要求

分析研究采矿、选冶、基础设施、经济、市场、法律、环境、社区和政策等因素（简称转换因素），通过预可行性研究、可行性研究或与之相当的技术经济评价，认为矿产资源开发项目技术可行、经济合理、环境允许时，探明资源量、控制资源量扣除设计损失和采矿损失后方能转为储量。

9.5 资源储量类型确定

应根据矿床不同矿体、不同地段（块段）的勘查控制研究程度，客观评价分类对象的地质可靠程度，并结合可行性评价的深度和结论，确定矿产资源储量类型。具体按GB/T 17766执行。

9.6 资源储量估算结果

资源储量估算结果应以文、图、表的方式，按主矿产、共生矿产和伴生矿产，分保有、动用（有动用量时）和累计查明资源储量，将不同资源量、储量类型反映清楚。

附 录 A

(资料性)

矿床勘查类型和工程间距

A.1 勘查类型确定

A.1.1 主要地质因素的分类和类型系数赋值

A.1.1.1 矿体规模分为大型、中型、小型三类，其划分标准及类型系数赋值见表 A.1。

表A.1 矿体规模及类型系数赋值表

规模	长度 (m)	延深 (m)	类型系数
大	>1000	>500	0.50~0.60
中	500~1000	200~500	0.30~0.50
小	<500	<200	0.20~0.30

A.1.1.2 矿体形态和内部结构复杂程度分为简单、中等、复杂三类，其系数见表 A.2。

表A.2 矿体形态和内部结构复杂程度分类及类型系数赋值表

矿体形态和内部结构复杂程度	特征描述	类型系数
简单	矿体以层状或似层状产出；分支复合少，夹石很少见	0.70~0.90
中等	矿体多以似层状、脉状或大型透镜状产出，间有夹石；膨胀收缩和分支复合常见	0.40~0.70
复杂	矿体以透镜状、扁豆状、脉状、囊状、筒柱状或羽毛复杂状以及其他不规则形状断续产出；膨胀收缩和分支复合多且复杂	0.30~0.40

A.1.1.3 矿体厚度稳定程度分为稳定、较稳定、不稳定三类，其类型系数见表 A.3。

表A.3 矿体厚度稳定程度分类及类型系数赋值表

矿体厚度稳定程度	特征描述	类型系数
稳定	矿体连续，厚度变化小，呈有规律变化， $V_n < 50\%$ 。	0.20~0.30
较稳定	矿体基本连续，厚度变化不大，局部变化较大， V_n 为50%~100%。	0.12~0.20
不稳定	矿体连续性差，厚度变化大，变化无规律， $V_n > 100\%$	0.10~0.12

注： V_n 为厚度变化系数。

A.1.1.4 矿体有用组分分布均匀程度分为：均匀、较均匀、不均匀三类，其类型系数见表 A.4。

表A.4 矿体有用组分分布均匀程度分类及类型系数赋值表

矿体有用组分分布均匀程度	特征描述	类型系数
均匀	矿化连续，品位分布均匀 ($V_c < 50\%$)，品位变化曲线为平滑型 (相邻品位绝对差 $< 5\%$)。	0.18~0.30
较均匀	矿化基本连续，品位分布较均匀 ($V_c 50\% \sim 100\%$)，品位变化曲线以波形 (相邻品位绝对差为5%~7%) 为主，兼有尖峰型 (相邻品位绝对差为7%~11%)。	0.15~0.18
不均匀	矿化不或很不连续，品位分布不或较不均匀 ($V_c > 100\%$)，品位变化曲线为尖峰型或多峰型 (相邻品位绝对差 $> 11\%$)。	0.10~0.15

注： V_c 为品位变化系数

A.1.1.5 构造对矿体的破坏程度分为：小、中、大三类，其类型系数见表 A.5。

表A.5 构造对矿体的破坏程度分类及类型系数赋值表

构造对矿体的破坏程度	特征描述	类型系数
小	矿体呈单斜或宽缓褶皱产出、产状变化小、没有较大断层或岩脉切割矿体，所见少量断层对矿体形态影响小。	0.60~0.90
中	矿体呈单斜或宽缓褶皱产出、产状变化较大，有少数较大断层或岩脉切割矿体，对矿体圈定、对应连接有一定影响。	0.50~0.60
大	矿体呈单斜或中常褶皱产出、产状变化大，有一些较大断层或较多断层或岩脉切割矿体，破坏了矿体的完整性，对矿体圈定，对应连接影响较大。	0.30~0.50

A.1.2 矿床勘查类型的确定及其类型系数

根据矿床勘查类型划分的主要地质因素之和确定矿床勘查类型，将矿床划分为三种勘查类型。矿床勘查类型见表A.6。

表A.6 勘查类型及类型系数取值表

勘查类型	复杂程度	类型系数之和
I	简单	2.40~3.00
II	中等	1.70~2.40
III	复杂	1.00~1.70

A.2 参考勘查基本工程间距

A.2.1 勘查基本工程间距见表A.7。

表A.7 基本工程间距取值表

勘查类型	基本工程间距（m）	
	沿走向	沿倾向
I	400	200~400
II	200	100~200
III	100	50~100

A.2.2 在确定具体的矿床勘查工程间距时，应从实际出发，以有效控制矿体为目的，合理确定工程间距，不宜简单机械地取中值。

附 录 B
(资料性)
资源量规模划分

超贫磁铁矿资源量规模划分为大、中、小三类，以资源量为依据进行确定。详见表B. 1。

表B. 1 超贫磁铁矿资源量规模划分表

资源量	资源量规模（矿石量×10 ⁸ 吨）		
	大型	中型	小型
矿石量	≥2	2~0.2	<0.2

附 录 C
(资料性)
各勘查阶段探求的资源量及其比例

C.1 各勘查阶段探求

各勘查阶段探求的资源量及其比例要求参见表C.1。

表C.1 各勘查阶段探求的资源量及其比例的参考要求

复杂程度		一般			复杂				
资源量规模		大型、中型		小型	大型、中型	小型			
普查	探求资源量类型	推断资源量							
详查	探求资源量类型	推断资源量+控制资源量				推断资源量			
	占比最低要求 (%)	控制资源量							
		≥30							
勘探	探求资源量类型	推断+控制+探明资源量			不要求达到勘探程度才作为矿山建设设计的依据				
	占比最低要求 (%)	探明资源量	探明+控制资源量	推断资源量					
		≥10	≥50						
供矿山建设设计的复杂矿床	探求资源量类型				推断+控制资源量			推断资源量	
	占比最低要求 (%)				控制资源量	推断资源量	控制资源量		推断资源量
					≥50		≥50		
注1：复杂矿床是指第Ⅲ勘查类型矿床中，用探明资源量的勘查工程间距难以探求探明资源量或用控制资源量的勘查工程间距难以探求控制资源量的矿床。									

附录 D

(资料性)

矿床类型

D.1 超贫磁铁矿矿床类型划分

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

D.2 各类型超贫磁铁矿特征

D.2.1 超基性岩型超贫磁铁矿

该类型超贫磁铁矿矿床以产于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100m~500m，多为大、中型矿床。含铁矿物主要为磁铁矿，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，为TFe14%~18%，mFe6%~12%。

矿床实例：宽城县孤山子超贫磁铁矿。

D.2.2 基性岩型超贫磁铁矿

该类型超贫磁铁矿矿床以产于海西期东西向或北东-南西向及其一级构造带的基性-超基性岩体内为特征。一般规模较大，单个含矿岩体断续延长数千米至数十千米，宽100m至500m。矿体呈较规整的多层、似层状，产于岩体中下部、韵律层的底部。矿体累积厚度数十米至二三百米，延深数百米至千米以上，多为大、中型矿床。金属矿物以磁铁矿为主，矿石品位TFe12%~20%，mFe5%~12%。该类型超贫磁铁矿矿石常伴生可供综合利用的钒、钛、磷等有用组分。

矿床实例：滦平县喇叭沁超贫磁铁矿。

D.2.3 沉积变质型超贫磁铁矿

该类型超贫磁铁矿分为两个亚类。第一亚类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%。河北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。

矿床实例：崇礼区水泉沟超贫磁铁矿。

附 录 E
(资料性)
矿床一般工业指标

E.1 矿石质量指标

边界品位： $mFe \geq 6\%$ ；

最低工业品位： $mFe \geq 8\%$ 。

E.2 伴生矿产评价参考指标

对伴生矿产做出评价,包括但不限于 $V_2O_5 \geq 0.15\%$, $TiO_2 \geq 5\%$, $P_2O_5 \geq 1\%$ 。

E.3 矿床开采技术条件指标

矿床开采技术条件指标如下：

- a) 可采厚度 $\geq 4m$ ；
- b) 夹石剔除厚度 $\geq 4m$ ；
- 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：一般不低于当地最低侵蚀基准面。如果采取凹陷露天开采，应同其他矿床工业指标一并论证合理确定；
- f) 采场最小底盘宽度 $\geq 40m$ ；
- g) 爆破安全距离 $\geq 300m$ 。