

T/GRM

中关村绿色矿山产业联盟团体标准

T/GRM XXXX—XXXX

## 铁、锰、铬矿产资源综合勘查评价规范

Specification for comprehensive exploration and evaluation of iron, manganese and chromium resources

（征求意见稿）

202X - XX - XX 发布

202X - XX - XX 实施

中关村绿色矿山产业联盟 发布

目 录

前 言 ..... II

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 术语和定义 ..... 1

4 总体要求和基本任务 ..... 1

5 综合勘查控制程度 ..... 2

6 共生伴生矿产综合评价研究 ..... 2

7 共生伴生矿产资源量估算 ..... 3

8 共生伴生矿产资源储量类型确定 ..... 4

附 录 A （资料性） 铁、锰、铬矿伴生组分综合评价 ..... 5

## 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。

本文件由中关村绿色矿山产业联盟提出并归口。

本文件起草单位：

本文件主要起草人：

# 铁、锰、铬矿产资源综合勘查评价规范

## 1 范围

本文件规定了铁、锰、铬矿产资源综合勘查评价的总体要求和基本任务、综合勘查控制程度要求、共生伴生矿产综合评价研究、共生伴生矿产资源量估算及资源储量类型确定等。

本文件适用于铁、锰、铬矿产资源的勘查各阶段以及矿山开发阶段的地质工作中，对共生伴生矿产的综合勘查评价工作。

## 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 13908 固体矿产地质勘查规范总则
- GB/T 17766 固体矿产资源储量分类
- 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 0200 矿产地质勘查规范 铁、锰、铬
- 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 0372 固体矿产选冶试验样品配制规范

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**综合品位** *equivalent grade*

根据选矿回收率、价格等技术经济指标，将各共生伴生矿产品位折算为以主矿产品位表示的当量品位。

注：包括综合边界品位、最低综合工业品位和矿床综合平均品位。

## 4 总体要求和基本任务

### 4.1 总体要求

4.1.1 均应根据相应的工作要求，开展共生伴生矿产的综合勘查评价工作。

4.1.2 应在矿石工艺矿物学研究的基础上，开展共生伴生矿产的矿石加工选冶技术性能试验研究，注意查定呈分散状态赋存，在冶炼（化工）工艺过程中可回收利用的矿产资源。

4.1.3 对于单体共生矿产，详查及以上阶段应论证制订综合工业指标。对于异体共生矿产，应参照相应矿种勘查规范，开展矿石加工选冶技术性能试验研究，并作出评价。

4.1.4 应注意查定影响人体健康、生态环境、产品质量的有害组分，对勘查工作提出相关建议。

4.1.5 详查及以上阶段综合勘查评价的研究成果，应满足矿床工业指标论证需要，进行综合工业指标论证，且应说明伴生矿产评价指标确定依据，并评述其合理性。

4.1.6 应结合矿产勘查开采中的综合勘查评价研究程度，估算共生伴生矿产资源储量。

## 4.2 基本任务

4.2.1 普查阶段在初步查明主要矿产矿体（床）地质特征、矿石加工选冶技术性能，以及初步了解开采技术条件的同时，初步查明或初步了解共生矿产的地质特征和回收利用途径，初步了解伴生矿产，对共生伴生矿产的综合开发综合利用作出初步评价。

4.2.2 详查阶段在基本查明主要矿产矿体（床）地质特征、矿石加工选冶技术性能及开采技术条件的同时，基本查明（特定条件下也可初步查明）共生矿产地质特征和回收利用途径，初步查明伴生矿产，对共生伴生矿产的综合开发综合利用作出评价。

4.2.3 勘探阶段在详细查明主要矿产矿体（床）地质特征、矿石加工选冶技术性能及开采技术条件的同时，详细查明（特定条件下也可基本查明）共生矿产地质特征和回收利用途径，基本或初步查明伴生矿产的地质特征和回收利用途径，对共生伴生矿产的综合开发综合利用作出详细评价。

4.2.4 矿山地质工作阶段，深化对矿床地质特征认识的同时，应加强对共生伴生矿产的综合评价研究，对综合开发综合利用方案和工艺流程提出优化建议，提高矿产资源综合利用水平。

## 5 综合勘查控制程度

5.1 在普查阶段，通常利用主要矿产控制工程对单体共生矿产一并勘查，并根据共生矿产的矿种勘查规范评价。对不能利用主要矿产控制工程进行控制的异体共生矿产，通常采用稀疏的取样工程控制。

5.2 在详查阶段，对于资源量规模达中型及以上的共生矿产，勘查程度应达到共生矿产的矿种勘查规范规定的详查程度要求。资源量规模为小型的单体共生矿产及可利用主要矿产工程控制的异体共生矿产，一般利用主要矿产工程或适当增加工作量进行控制，并按该共生矿产的矿种勘查规范进行评价。资源量规模为小型且不能利用主要矿产工程控制的异体共生矿产，应施工稀疏取样工程，并按该共生矿产的矿种勘查规范进行评价。

5.3 在勘探阶段，对于资源量达中型规模的共生矿产，控制程度应达到共生矿产的矿种勘查规范规定的详查程度要求；对于资源量达大中型规模的，控制程度应达到共生矿产的矿种勘查规范规定的勘探程度要求。

## 6 共生伴生矿产综合评价研究

### 6.1 工艺矿物学研究

6.1.1 应查证共生伴生矿产的矿物组成、嵌布粒度、结构构造特征，矿物之间的共生伴生关系，有用、有益、有害组分的赋存状态。

6.1.2 对呈分散状态存在的伴生有用、有益、有害组分，应查明载体矿物。

### 6.2 矿石加工选冶技术性能研究

6.2.1 采集试验样品时，对单体共生矿产应与主要矿产统筹考虑，尽可能保证各有用、有益、有害组分的代表性。对共生组分或经济价值占比较高的伴生有用组分在赋存空间分布上变化较大、可能对矿

石加工选冶工艺流程和工艺条件有重要影响、需分采分选的，应按照不同地段单独采样，并分别包装，以供分别试验或配矿组合试验，配矿要求具体按照 DZ/T 0372 执行。

6.2.2 矿石加工选冶技术性能研究工作中的工艺矿物学研究样品，通常采自相应的矿石加工选冶试验类型样或组合样。应加强矿石工艺矿物学研究，以指导试验。工艺矿物学研究程度、内容按 DZ/T 0340 执行。

### 6.2.3 研究工作程度要求

7.2.3.1 同体共生矿产各勘查阶段的研究同主矿产一致。具体按 GB/T 13908、GB/T 33444 和 GB/T 25283 执行。

7.2.3.2 伴生矿产研究要求如下：

- a) 普查阶段通常在了解伴生组分的基础上，类比或结合矿石加工选冶技术性能试验研究，评述伴生组分回收利用的可能性；
- b) 详查阶段通常在初步查明伴生组分的基础上，结合矿石加工选冶技术性能试验研究，初步明确伴生组分回收利用途径及经济可行性；
- c) 勘探阶段通常在基本查明或初步查明伴生组分的基础上，结合矿石加工选冶技术性能试验研究，基本确定伴生组分回收利用途径及经济可行性，对于经济价值较高的伴生有用组分，应明确伴生组分回收利用途径。

## 7 共生伴生矿产资源量估算

### 7.1 工业指标应用

#### 7.1.1 共生矿产

7.1.1.1 普查阶段共生矿产可采用该矿种地质勘查规范推荐的一般工业指标；尚无一般工业指标的共生矿产可参照该矿种勘查开发实际类比论证；新发现及有新用途的共生矿产，应在矿石加工选冶技术性能试验研究的基础上进行必要的论证。

7.1.1.2 详查及以上阶段应采用论证的工业指标，具体论证要求按 DZ/T 0339 执行。

#### 7.1.2 伴生矿产

7.1.2.1 普查阶段通常采用本文件推荐的伴生矿产评价参考指标，对于未列出伴生矿产评价参考指标的，可依据（或类比）矿石加工选冶试验研究成果或同类矿山生产实际资料类比确定。

7.1.2.2 详查及以上阶段，应说明伴生矿产评价指标确定的依据，并评述其合理性。对于能够产出精矿、或在矿产品中达到计价标准的伴生组分，应有符合要求的矿石加工选冶试验研究成果或矿山生产实际资料作支撑。

7.1.2.3 对于在后续冶炼工艺中回收的伴生组分，应收集相关冶炼工艺对此类资源回收利用的工业实践资料作支撑。

### 7.2 综合品位指标制订与应用

#### 7.2.1 综合品位指标的制订

制订综合品位指标应同时具备以下条件：

- a) 开展了基本分析的同体共生矿产或伴生矿产；
- b) 在同一选冶工艺流程中开展矿石加工选冶；

### 7.2.2 综合品位指标的应用

采用综合工业品位指标圈定矿体时，应对单个样品用综合边界品位指标，对单工程（矿截）使用最低综合工业品位指标，对整个矿区使用综合矿床平均品位。

## 7.3 估算原则与方法

7.3.1 主矿产资源量估算按照 DZ/T 0200 执行；共生矿产资源资源储量估算同主矿产，具体按照 GB/T 13908 执行。

7.3.2 伴生矿产资源量估算范围，根据伴生矿产在主矿产或共生矿产中的分布范围确定。

7.3.3 铁、锰、铬伴生矿产评价指标一般应用于块段或矿体，评价指标中有区间值的，经类比或矿石加工选冶试验研究，回收伴生组分工艺流程简单、成本较低时取低值，回收伴生组分工艺流程复杂、成本较高时取高值。伴生矿产评价指标见附录 A。

## 8 共生伴生矿产资源储量类型确定

8.1 共生矿产的资源储量类型按 GB/T 17766 要求确定。

8.2 当伴生矿产资源量类型按 GB/T 25283 要求确定。

**附 录 A**  
(资料性)  
**铁、锰、铬矿伴生组分综合评价**

**A.1 铁矿综合评价**

A.1.1 铁矿中常伴生钒 (V)、钛 (Ti)、铜 (Cu)、钴 (Co)、镍 (Ni)、铅 (Pb)、锌 (Zn)、锡 (Sn)、钼 (Mo)、铝 (Al)、硫 (S)、磷 (P)、镓 (Ga)、锗 (Ge)、硼 (B)、铂 (Pt) 族元素、稀有稀土元素及铀 (U) 等。

A.1.2 不同的矿床伴生有不同的组分。一些组分当其超过一定限量时，成为有害组分，但若这些有害组分通过选冶途径可以分离出来综合回收时，它又变成了有用组分。因此，在铁矿勘查过程中需查明伴生组分的含量、赋存状态、分布规律、综合利用途径、回收的难易程度等，以便做出确切的评价。

A.1.3 铁矿床中的伴生元素达到铁矿床伴生矿产评价参考指标（见表 A.1）的含量要求时，注意综合评价。当某些矿床中的伴生组分含量虽低于表 A.1 的要求，但在尾矿中能富集时，需进行评价。

**表 A.1 铁矿床伴生矿产评价参考指标**

伴生组分		V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	TiO <sub>2</sub>	Cu	Pb	Zn	Ni	Co	Sn	Mo
含量 (%)		0.15~0.20	3~5	0.1~0.2	0.2	0.2	0.1~0.2	0.02	0.1	0.02
伴生组分		Au	Ag	U	Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	TR <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	S	B	As
含量	%			0.005	0.05	0.5	1~2	2~4	1~2	0.2~0.5
	10 <sup>-6</sup>	0.1~0.2	5							
注：Cu、Pb、Zn、Ni、Co、Mo、Au、Ag、S 系指这些元素赋存于硫化物中的含量；V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 指赋存于有用铁矿物中的含量；P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 指磷灰石中的含量；U 指以晶质铀矿、方钍石等独立矿物存在的含量；Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 指以铌铁矿矿物为主的含量；TR <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 指以独居石、氟碳铈矿矿物为主时的含量；Sn 指富集在铁精矿中的锡，当铁精矿还原焙烧时，锡被挥发，可在烟道中回收或在铁尾矿中呈锡石单独矿物的含量；TiO <sub>2</sub> 指钒钛磁铁矿床中，可被选出的粒状钛铁矿中的含量；铁矿石中其他有用组分，如 Cr、Ga、Ge 等达到多少含量能够综合回收，目前尚无成熟经验，需在工作中据具体情况确定；表中含量一般为块段平均品位。										

**A.2 锰矿综合评价**

A.2.1 锰矿石的用途不同，对矿石的含锰量等的要求亦不同，特别是矿石中 MnO<sub>2</sub> 含量高、可用于制作干电池的，在勘查中要特别注意，单独圈出，以便优质优用。

A.2.2 在锰矿中常有铁 (Fe)、铜 (Cu)、铅 (Pb)、锌 (Zn)、镍 (Ni)、钴 (Co)、金 (Au)、银 (Ag)、镉 (Cd)、磷 (P)、硫 (S)、硼 (B) 等。锰矿床伴生矿产评价参考指标见表 A.2。

**表 A.2 锰矿床伴生矿产评价参考指标**

伴生组分		Cu	Pb	Zn	Ni	Co	Au	Ag	B <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	S
含量	%	0.1~0.2	0.4	0.4	0.1~0.2	0.02~0.03			1~3	2~4
	10 <sup>-6</sup>						0.2	5		
注 1：锰矿石中伴生组分多呈细微粒分散、包裹，或与锰铁矿物结合的状态存在。										



注 2：Co、Ni、Cu、Pb、Zn、Au、Ag、S 系指赋存于硫化物中的含量。

A.3 铬矿综合评价

A.3.1 在铬矿中常伴生有铂族（以Os、Ir、Ru为主）及镍（Ni）、钴（Co）等元素。铬矿体的围岩纯橄榄岩、斜方辉岩、蛇纹岩，可做耐火材料和制作钙镁磷肥的配料，围岩里有时还见有石棉、滑石、水镁石、菱镁矿等。

A.3.2 铬矿床伴生矿产评价参考指标见表A.3。

表 A.3 铬矿床伴生矿产评价参考指标

伴生组分		Ni	Co	铂族总量
含量	%	0.2	0.02	
	10 <sup>-6</sup>			0.2
注：Ni 含量指硫化镍的含量。				