

DZ

中华人民共和国地质矿产行业标准

DZ/T XXXXX—XXXX

石墨、碎云母矿产地质勘查规范

Specification for graphite, broken mica mineral exploration

(报批稿)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

中华人民共和国国土资源部

发布



目 次

前 言 ..... III

引 言 ..... IV

1 范围 ..... 1

2 规范性引用文件 ..... 1

3 勘查目的任务 ..... 1

    3.1 勘查目的 ..... 1

    3.2 勘查任务 ..... 1

4 勘查研究程度 ..... 2

    4.1 地质研究 ..... 2

    4.2 矿石质量研究 ..... 4

    4.3 矿石加工选冶性能研究 ..... 4

    4.4 矿床开采技术条件研究 ..... 4

    4.5 综合勘查、综合评价 ..... 6

5 勘查控制程度 ..... 6

    5.1 勘查类型划分 ..... 6

    5.2 勘查工程间距确定 ..... 6

    5.3 勘查控制程度确定 ..... 7

6 勘查工作及质量要求 ..... 7

    6.1 地形测量、工程测量 ..... 7

    6.2 区域地质调查 ..... 7

    6.3 地质测量和勘探线地质剖面测量 ..... 7

    6.4 水文地质、工程地质、环境地质工作 ..... 7

    6.5 遥感地质和物探工作 ..... 7

    6.6 探矿工程 ..... 8

    6.7 样品的采集、加工与测试 ..... 8

    6.8 矿石选矿试验样品的采集与试验 ..... 10

    6.9 岩矿石物理技术性能样品的采集与试验 ..... 10

    6.10 原始地质编录、资料综合整理和报告编写 ..... 10

7 可行性评价工作 ..... 11

    7.1 概略研究 ..... 11

    7.2 预可行性研究 ..... 11

    7.3 可行性研究 ..... 11

8 矿产资源/储量分类及类型条件 ..... 11

    8.1 矿产资源/储量分类依据 ..... 11

    8.2 矿产资源/储量分类 ..... 12

8.3 矿产资源/储量类型及条件 ..... 13

9 矿产资源/储量估算 ..... 15

9.1 矿床工业指标 ..... 15

9.2 矿产资源 / 储量估算一般原则 ..... 15

9.3 矿产资源/储量估算参数确定 ..... 16

9.4 矿产资源/储量分类结果表 ..... 16

附 录 A （资料性附录） 固体矿产资源/储量分类 ..... 17

附 录 B （资料性附录） 矿产资源 / 储量规模划分标准 ..... 18

附 录 C （资料性附录） 石墨、碎云母矿床成因类型划分 ..... 19

附 录 D （资料性附录） 勘查类型与工程间距 ..... 20

附 录 E （资料性附录） 矿产一般工业指标 ..... 22

附 录 F （资料性附录） 碎云母实验室含量测试 ..... 24

附 录 G （资料性附录） 晶质(鳞片)石墨产品技术要求 ..... 25

附 录 H （资料性附录） 碎云母产品技术要求 ..... 29

## 前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写》给出的规则起草。

本标准石墨部分代替DZ/T 0207—2002《玻璃硅质原料 饰面石材 石膏 温石棉 硅灰石 滑石 石墨矿产地质勘查规范》中有关石墨部分；碎云母部分为新编。

本标准石墨部分与DZ/T 0207—2002中有关石墨部分相比，主要技术变化如下：

- 修改了石墨矿勘查工程间距（见附录F.3）；
- 修改和增加了石墨矿一般工业指标（见附录H.1.2）；
- 增加了“石墨矿石及碎云母粉产品技术要求”（见附录C）。

本标准由中华人民共和国国土资源部提出。

本标准由全国国土资源标准化技术委员会（SAC/TC 93）归口。

本标准起草单位：中国建筑材料工业地质勘查中心黑龙江总队。

本标准主要起草人：王家昌、丛国栋、陈正国、付茂英、张家英、陈军元、文灿国、江志明、高程珍。

## 引 言

石墨矿产地质勘查工作2002年前执行《石墨矿地质勘探规范》(1986年全国矿产储量委员会颁发),2003年后执行DZ/T 0207-2002《玻璃硅质原料、饰面石材、石膏、温石棉、硅灰石、滑石、石墨矿产地质勘查规范》(中华人民共和国国土资源部发布),而与石墨矿的成因、产出特征类似的碎云母矿至今没有地质勘查规范可依,不利于地质勘查评价,影响矿业开发利用。故有必要将石墨部分从DZ/T 0207-2002标准中分离出来,与碎云母矿编制成新的规范,以期提高勘查评价及矿业开发水平。

本标准根据GB/T 17766-1999《固体矿产资源储量分类》和GB/T 13908-2002《固体矿产地质勘查规范总则》,在总结全国典型的石墨、碎云母矿床勘查资料的基础上,参考DZ/T 0207-2002《玻璃硅质原料、饰面石材、石膏、温石棉、硅灰石、滑石、石墨矿产地质勘查规范》中的石墨部分编制而成。

# 石墨、碎云母矿产地质勘查规范

## 1 范围

本标准规定了石墨、碎云母<sup>1)</sup>矿产勘查目的任务、勘查研究程度、勘查控制程度、勘查工作质量、可行性评价工作、矿产资源/储量分类及类型条件、矿产资源/储量估算等方面的要求。

本标准适用于石墨、碎云母矿产勘查，可作为评审、验收石墨、碎云母矿产地质勘查成果的要求，也可作为矿业权转让、矿产勘查开发筹资、融资活动中评价、估算矿产资源/储量的依据。

## 2 规范性引用文件

下列文件对于本标准的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅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）适用于本标准。

GB/T 12719 矿区水文地质工程地质勘探规范  
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 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  
DZ/T 0033 固体矿产勘查/矿山闭坑地质报告编写规范  
DZ/T 0078 固体矿产勘查原始地质编录规程  
DZ/T 0079 固体矿产勘查地质资料综合整理综合研究技术要求  
DZ/T 0130 地质矿产实验室测试质量管理规范  
DZ 0141 地质勘查坑探规程  
DZ/T 0227 地质岩心钻探规程

## 3 勘查目的任务

### 3.1 勘查目的

通过查明矿床地质特征，评价矿产资源的开发价值，为矿山建设规划、设计提供矿产资源/储量和开采技术条件等必需的地质资料。

地质勘查工作分为预查、普查、详查、勘探4个阶段。

### 3.2 勘查任务

#### 3.2.1 预查阶段

通过对区域地质资料和物探、遥感等信息的综合研究，初步野外观测和极少量的工程验证，初步了解预查区地质特征，与相似的已知矿床类比，初步了解预查区矿产资源远景，提出可供普查的矿产潜力较大地区，为普查工作提供依据。

---

1) 本标准所称碎云母是指岩石中片度小于 4 cm<sup>2</sup>，能构成矿床的鳞片状白云母，包括绢云母。其特点是片度小，集中度高。

### 3.2.2 普查阶段

通过对矿产资源潜力较大地区，采用露头检查、地质测量、数量有限的取样工程，视情况开展相应的物探工作，大致查明普查区地层、构造、岩浆岩、变质作用及围岩蚀变情况，大致查明矿体的形态、产状、规模、矿石质量特征，对共生、伴生矿产做出相应评价，大致了解矿床开采技术条件和加工、选矿技术性能，进行概略研究，对有详查价值地段圈出详查区范围。

### 3.2.3 详查阶段

对详查区通过大比例尺的地质测量，采用有效的勘查方法和手段，进行系统的工作和取样，基本查明详查区地层、构造、岩浆岩、变质作用及围岩蚀变情况，基本查明矿体形态、产状、规模和矿石质量特征，基本确定矿体的连续性，对共生、伴生矿产做出相应评价，基本查明矿床开采技术条件和加工、选矿技术性能，进行预可行性研究，做出是否具有工业价值的评价，圈出勘探区范围，为勘探提供依据，为矿山总体规划和编制项目建议书提供资料。

### 3.2.4 勘探阶段

对已知具有工业价值的矿床或经详查圈出的勘探区，通过加密勘查工程，详细查明矿床地层、构造、岩浆岩、变质作用及围岩蚀变情况，确定矿体的形态、产状、规模和矿石质量特征，确定矿体的连续性，对共生、伴生矿产做出相应评价，详细查明矿床开采技术条件和加工、选矿技术性能，进行可行性研究，为矿山建设设计提供依据。

## 4 勘查研究程度

### 4.1 地质研究

#### 4.1.1 区域地质

4.1.1.1 预查阶段应收集与预查区成矿有关的区域地质矿产资料、物探、化探、遥感信息、研究成果及各种有关信息。

4.1.1.2 普查阶段应收集与普查区成矿有关的区域地层、构造、岩浆岩、变质岩及矿产资料，进行野外地质调查，研究成矿地质背景、控矿因素、找矿标志，大致查明成矿地质条件。

4.1.1.3 详查、勘探阶段应详细收集与成矿有关的地层、构造、岩浆岩、变质岩及矿产资料，基本查明成矿地质条件。

#### 4.1.2 矿床地质

##### 4.1.2.1 地层

预查阶段应初步了解含矿层位、岩性及矿体空间分布。

普查阶段应大致查明含矿层位、岩性及矿体空间分布。

详查阶段应基本查明地层层序，含（控）矿岩系层位、岩性、厚度，研究其分布规律及控矿作用。

勘探阶段应详细划分地层层序，岩性组合、标志层，详细研究含（控）矿岩系的岩性、岩相、厚度及分布规律。

##### 4.1.2.2 岩浆岩

预查阶段应初步了解预查区岩浆岩种类、期次、形态及其空间分布。

普查阶段应大致查明普查区岩浆岩种类、期次、形态及其空间分布。



详查阶段应基本查明岩浆岩种类、期次及其空间分布，研究后期岩浆岩对矿体的破坏程度和对矿石质量的影响。

勘探阶段应详细查明岩浆岩种类、期次及其空间分布，详细研究后期岩浆岩对矿体的破坏程度和对矿石质量的影响。

#### 4.1.2.3 变质岩

预查阶段应初步了解预查区变质岩类型、分布情况及与矿（化）体的关系。

普查阶段应大致查明普查区变质岩类型、分布情况及与矿（化）体的关系。

详查阶段应基本查明变质岩的类型、形态、规模、产状、矿物成分和化学成分，研究变质作用与成矿的关系。

勘探阶段应详细查明变质岩的类型、形态、规模、产状、矿物成分和化学成分，详细研究变质作用与成矿的关系。

#### 4.1.2.4 地质构造

预查阶段应初步了解预查区内主要地质构造的性质、规模、产状及分布范围。

普查阶段应大致查明普查区内主要地质构造的性质、规模、产状及分布范围，大致查明构造对矿体的影响程度。

详查阶段应基本查明矿区主要地质构造的性质、规模、产状、分布范围，基本查明构造对矿体的影响程度。

勘探阶段应详细查明矿区主要地质构造的性质、规模、产状、分布范围，详细查明构造对矿体的影响程度。

#### 4.1.2.5 风化层

预查阶段应初步了解矿床风化带的深度、分布范围。

普查阶段应大致查明矿床风化带的深度、分布范围。

详查阶段应基本查明矿床风化带的深度、分布范围，基本查明其物质成分，研究风化作用对开采的影响。

勘探阶段应详细查明矿床风化层的深度、分布范围，详细查明其物质成分，详细研究风化作用对开采的影响。

#### 4.1.2.6 覆盖层

预查阶段应初步了解矿体覆盖层的分布与厚度。

普查阶段应大致查明矿体覆盖层的分布与厚度。

详查、勘探阶段应基本查明覆盖层的分布、厚度变化，查明覆盖层的种类、矿物成分、化学成分及胶结程度。当矿体覆盖层分布面积较大，厚度大于3m时，应编制矿体覆盖层等厚线图。

#### 4.1.3 矿体地质

预查阶段应初步了解矿体产状、厚度、规模，初步了解夹石的分布。

普查阶段应大致查明矿体的分布范围、数量、产状、厚度、规模，大致查明断层、岩浆岩等因素对矿体的破坏影响程度，大致查明夹石的种类及分布。

详查阶段基本查明矿体的分布范围、数量、产状、厚度、规模，基本查明矿体连接对比条件，基本查明断层、岩浆岩等因素对矿体的破坏影响程度，基本查明矿体中的夹石、顶底板围岩的岩性、厚度、分布。

勘探阶段详细查明矿体的分布范围、数量、产状、厚度、规模特征、矿体连接对比条件，详细查明断层、岩浆岩等因素对矿体的破坏影响程度，详细查明矿体中的夹石、顶底板围岩的岩性、厚度、分布。

## 4.2 矿石质量研究

### 4.2.1 预查阶段

与已知矿床类比，了解预查区内矿石矿物成分、化学成分、矿石品位等矿石质量情况。

### 4.2.2 普查阶段

大致查明矿石的矿物成分、化学成分、矿石品位及其变化特征、矿石结构、构造特征，大致划分矿石类型，大致了解石墨片度、大致了解共生或伴生有用（益）、有害组分的种类、含量。

### 4.2.3 详查阶段

基本查明矿石的矿物成分、化学成分、矿石品位及其变化特征、矿石结构、构造特征，划分矿石类型，大致查明石墨片度、大致了解碎云母片度，大致查明共生或伴生有用（益）、有害组分的种类、含量。大致了解矿床的覆盖层、近矿围岩和夹层、脉岩的矿物成分和化学成分，研究风化（氧化）作用对矿石质量的影响。

### 4.2.4 勘探阶段

详细查明矿石的矿物组成及主要矿物含量、结构、构造、共生关系、嵌布状况及其变化和分布特征；详细查明矿石的化学成分及其变化特征；划分矿石类型，研究各矿石类型、品级的分布规律和所占比例；基本查明石墨片度；大致查明碎云母片度；基本查明共生或伴生有用（益）、有害组分的种类、含量。对矿床的覆盖层、近矿围岩和夹层、脉岩应采取适当数量的样品，大致查明矿床的覆盖层、近矿围岩和夹层、脉岩的矿物成分和化学成分，研究风化（氧化）作用对矿石质量的影响。

## 4.3 矿石加工选冶性能研究

### 4.3.1 普查阶段

一般通过类比研究对矿石的选矿性能进行初步评价，难选矿石可进行试验室流程试验。

### 4.3.2 详查阶段

基本评价矿石选矿性能，易选矿石进行实验室流程试验，难选矿石进行实验室扩大连续试验。

### 4.3.3 勘探阶段

详细评价矿石选矿性能，易选矿石应进行实验室扩大连续试验，难选矿石可进行半工业试验，必要时做工业试验。

在晶质石墨矿选矿试验中，应重视保护大鳞片石墨（+100目、0.147 mm）。

## 4.4 矿床开采技术条件研究

### 4.4.1 矿床水文地质条件研究

#### 4.4.1.1 预查阶段

收集分析区域水文地质资料，大致了解矿区水文地质条件，为进一步开展工作提供依据。

#### 4.4.1.2 普查阶段

大致查明普查区水文地质条件，为进一步开展工作提供依据。

#### 4.4.1.3 详查阶段

调查研究区域水文地质条件；基本查明矿床的含（隔）水层、构造破碎带、风化层的水文地质特征和分布规律；调查地表水体分布范围及收集长期水文观测资料；基本查明地下水的补给、径流、排泄条件，地表水与含水层间的水力联系，矿床主要充水因素及其水文地质条件的复杂程度，初步预测矿坑的涌水量，评价其对矿床开发的影响程度。

调查研究可供利用的供水水源的水质、水量和利用条件，指出供水水源方向。

#### 4.4.1.4 勘探阶段

4.4.1.4.1 在研究区域水文地质条件的基础上，查明矿床的含（隔）水层的水文地质特征、地下水的补给、径流、排泄条件，主要构造破碎带、风化破碎带的分布和富水性及其与其他各含水层和地表水体的水力联系密切程度；查明主要充水含水层的富水性，地下水径流特征、水头高度、水文地质边界，地表水体的水文特征及其对矿床开采的影响程度、老窿分布、积水情况等；确定矿床主要充水因素、充水方式及途径；确定矿床水文地质条件的复杂程度。

4.4.1.4.2 对地下水位以上露天开采的矿床，应收集气象资料，调查矿区及其附近地表水体和当地最高洪水位，调查矿区地表汇水边界和面积，自然排水条件，计算采矿场最大汇水量。

4.4.1.4.3 对地下水位以下露天开采的矿床，除上述工作外，还应详细查明含（隔）水层产状、厚度、分布、构造破碎带发育程度和含水性，详细研究地下水的补给、径流、排泄条件，确定矿坑充水因素，预测矿坑涌水量。

4.4.1.4.4 对矿床疏干排水及矿坑水综合利用的可能性作出评价，提出供水水源方向。

4.4.1.4.5 对水文地质条件特别复杂的矿床，如急需开采利用，应进行专门的水文地质工作。

#### 4.4.2 矿床工程地质条件研究

##### 4.4.2.1 预查阶段

收集分析区域工程地质资料，初步了解矿区工程地质条件，为进一步开展工作提供依据。

##### 4.4.2.2 普查阶段

收集分析区域工程地质资料，大致查明矿区工程地质条件，为进一步开展工作提供依据。

##### 4.4.2.3 详查阶段

初步划分矿床工程地质岩组，测定主要岩石、矿石力学强度；基本查明构造的发育程度、分布规律和岩石风化程度、软弱夹层分布规律及其工程地质特征，基本查明矿床开采影响范围内岩石、矿石稳固性和露天采矿场边坡稳定性；对矿床工程地质条件进行初步评价。

##### 4.4.2.4 勘探阶段

4.4.2.4.1 详细研究矿体和围岩的工程地质条件，测定矿石、围岩的物理力学性质。详细查明矿床的工程地质岩组的性质、产状和分布，查明各类结构面（断层、节理裂隙、软弱层等）发育程度、分布及组合特征。查明岩石强风化层的发育深度与分布；调查相邻矿床已有矿山工程的主要工程地质问题等，确定矿床工程地质条件的复杂程度。

4.4.2.4.2 结合矿山工程建设的需要，对露天采矿场边坡的稳定性做出初步评价，预测可能发生的主要工程地质问题。

4.4.2.4.3 适于露天开采的矿床要研究矿床覆盖层的岩性、厚度、分布规律及与矿体的界线并确定剥采比。

4.4.2.4.4 对工程地质条件复杂的矿床，可根据实际需要，进行专门的工程地质勘察。

#### 4.4.3 矿床环境地质条件研究

#### 4.4.3.1 预查阶段

以收集环境地质资料为主，初步了解矿区环境地质条件，为进一步开展工作提供依据。

#### 4.4.3.2 普查阶段

大致查明矿区环境地质条件，为进一步开展工作提供依据。

#### 4.4.3.3 详查阶段

基本查明矿区环境地质条件，调查了解矿区及相邻地区地质灾害现象，提出矿山开采可能产生的环境地质问题。

#### 4.4.3.4 勘探阶段

4.4.3.4.1 调查矿区及其附近地震活动历史情况及新构造活动特征，按照中国地震动参数，划分抗震等级，对矿床的稳定性做出评价。

4.4.3.4.2 详细查明矿区内各种地质灾害现象（如崩塌、滑坡、泥石流等）、地表水和地下水质量及其他有害物质含量，结合地质、水文地质、工程地质条件，对矿床开采前的地质环境质量做出评述。

4.4.3.4.3 对矿床开采、加工及选矿中可能造成地质环境破坏和影响的地质问题，应进行预测评述，提出防治意见和建议。

### 4.5 综合勘查、综合评价

4.5.1 预查阶段应初步了解共生、伴生矿产的种类及其特征。

4.5.2 普查阶段应大致了解共生、伴生矿产的物质组成、赋存状况，并预测共生、伴生矿产综合利用的可能性。

4.5.3 详查阶段应利用勘查主矿产的工程研究了解共生、伴生矿产的含量和物质组分，对具有工业利用价值和经济效益的共生、伴生矿产，应大致查明其赋存状态及综合利用的可能性。

4.5.4 勘探阶段对共生、伴生矿产，应基本查明和研究其种类、含量、赋存状态、分布规律、富集条件、与主矿产相互关系等，对具有工业利用价值，有一定的经济效益和社会效益的共生、伴生矿产，应当进行综合勘查、综合评价。

具体按照GB/T 25283执行。

## 5 勘查控制程度

### 5.1 勘查类型划分

5.1.1 应根据矿床中占70%以上资源/储量的主矿体（一个或几个矿体）的矿体规模、矿体形态、矿体厚度稳定程度、矿石质量稳定程度及构造复杂程度等因素划分为3个勘查类型：I、II、III。

5.1.2 当不同的主矿体或同一主矿体的不同地段，其地质特征和勘查程度差别很大时，也可按区段划分为不同的勘查类型。

5.1.3 由于地质因素的复杂性，允许有过渡类型存在。

勘查类型划分的主要因素和矿床勘查类型参见附录E.1。

### 5.2 勘查工程间距确定

工程间距通常采用与同类矿床类比的办法确定。也可根据已完工的勘查成果，运用地质统计学的方法确定。供参考选择探求控制的矿产资源/储量勘查工程间距参见附录F.3。

### 5.3 勘查控制程度确定

5.3.1 应控制勘查范围内矿体的总体分布范围和相互关系，具体矿床的勘查控制程度可根据矿床开发需要结合矿床实际情况确定：

- a) 对拟露天开采的矿床，系统控制矿体四周的边界和采矿场底部矿体的边界。
- b) 对拟地下开采的矿床，系统控制矿体的顶、底板和延伸情况。

5.3.2 资源/储量估算的基本要求如下：

- a) 探明的和控制的矿产资源/储量，应基本查明矿体地质特征，有系统工程控制，其数量应达到矿山最低服务年限的要求。其中探明的矿产资源/储量，其主要矿体应在详查控制基础上由加密工程加以圈定，其数量应满足矿山首期建设设计返还本息的要求。
- b) 推断的矿产资源量，应初步查明矿体地质特征，有少量工程控制，并符合矿山远景规划的要求。
- c) 预测的矿产资源量，应根据极少量验证工程所获取的资料估算，并为区域远景提供宏观决策的依据。

## 6 勘查工作及质量要求

### 6.1 地形测量、工程测量

一般采用全国统一的平面坐标系统和国家高程基准，测量精度应符合GB/T 18341的要求。地形图的比例尺和测量范围应满足地质测量和矿产资源/储量估算的需要，图幅边廓应尽量规整。

### 6.2 区域地质调查

区域地质图的比例尺一般为1:50 000~1:250 000，图幅范围和内容应能反映区域地质基本特征、成矿地质背景及区域矿产分布。在充分收集利用前人资料，如存在不足时，应结合矿产勘查的需要，选择相应的比例尺进行必要的补充调查。

### 6.3 地质测量和勘探线地质剖面测量

6.3.1 预查阶段：开展1:10 000~1:25 000比例尺的简易地质测量。当预查区面积较小时也可采用1:5 000比例尺。

6.3.2 普查阶段矿床地质图的比例尺一般为1:5 000~1:10 000。当普查区面积较小时也可采用1:1 000~1:2 000比例尺。

6.3.3 详查、勘探阶段，矿区地质图的比例尺一般为1:2 000，当矿床面积较小时也可采用1:1 000比例尺。分段勘探的大型矿床，全区地质图比例尺可用1:2 000~1:5 000比例尺。

6.3.4 普查阶段地质剖面测量的比例尺一般为1:1000~1:5000，详查、勘探阶段地质剖面比例尺一般为1:500~1:2000。

### 6.4 水文地质、工程地质、环境地质工作

各种比例尺的矿床水文地质、工程地质和环境地质工作，按GB/T 12719等相关规范执行。

### 6.5 遥感地质和物探工作

#### 6.5.1 遥感地质

地质勘查工作中可充分运用遥感资料提供的信息，以提高工作效率和成图质量。

#### 6.5.2 物探工作

应充分收集区域物探资料，依据勘查目的任务，根据矿区地层、构造、岩浆岩、变质岩的地球物理特征，选择有效的物探方法进行物探工作，配合其他勘查方法圈定矿体和地质体，研究矿体的连续性，了解矿体形态、产状，确定覆盖层、破碎带的分布，解决地质构造和水文地质、工程地质等问题。

物探工作应符合具体物探方法标准的要求，主要成果应反映于地质勘查报告中，编制与勘查阶段、勘查目的相适应的综合成果图件。

## 6.6 探矿工程

### 6.6.1 工程部署

应根据勘查工作目的、矿床地质特征，并考虑地形条件和技术经济因素，遵循由表及里、由浅入深、由疏到密、由已知到未知的原则，本着一工程多用的原则，尽可能兼顾矿床水文地质和工程地质的需要布置探矿工程。

### 6.6.2 槽探、浅井

用于揭露浅部矿体、构造和重要地质界线。探槽或浅井应达到基岩新鲜面，满足取样的要求。覆盖层厚度小于3m时使用探槽；覆盖层厚度大于3m时，采用浅井。

### 6.6.3 坑探

一般用于首采区，控制矿体的工程应揭穿矿体顶底板围岩界线，并考虑将来可为矿山生产利用。坑探工程要求按DZ 0141执行。

### 6.6.4 钻探工程

岩心钻探钻孔口径以能满足地质编录和采样的需要，达到预期探矿目的为准。钻探要求按DZ/T 0227执行。

## 6.7 样品的采集、加工与测试

### 6.7.1 样品的采集

#### 6.7.1.1 岩矿鉴定样

按照矿体、岩石类型和矿石类型分别采取代表性样品，每一矿体、每一种矿石类型或矿石品级采取不少于3件。

#### 6.7.1.2 差热分析、X—衍射分析样品

隐晶质石墨可采取代表性样品，进行差热分析、X—衍射分析，样品不少于3件。

#### 6.7.1.3 基本分析样

揭露矿体的工程应采取基本分析样。槽探、浅井、坑探工程应采用刻槽法取样，刻槽规格为（5cm×3cm）～（10cm×5cm）；钻孔采样采用半心法，不同回次岩心直径或采取率相差很大时应分别采取。基本分析样长（按矿体真厚度计算）一般采用1m～2m，厚度大于0.5m的夹石应单独采样。

样品的实际重量与理论重量的误差不大于10%。

#### 6.7.1.4 组合分析样

组合分析样品的采取一般以单工程为单位，按矿石类型和品级从连续的若干基本分析样品的副样中，按基本分析单样样长比例，计算出每件单样的质量进行组合；当矿石成分变化小，矿体薄，单工程基本样品数量少时，可用同一矿产资源储量估算块段的相邻工程的同一矿体、矿石类型、品级的基本分

析副样进行组合。可用几件至十件基本分析样组合，组合样品质量一般为 100 g～200 g。

#### 6.7.1.5 光谱全分析样

光谱全分析样品按不同岩石类型和矿石类型采取，每一岩石类型和矿石类型采取不少于1件。

#### 6.7.1.6 化学全分析样

化学全分析样品一般采自组合分析样品的副样或单独采取具有代表性的样品，每一种矿石类型采取不少于3件。

#### 6.7.1.7 片度测定样

片度测定样品按不同矿石类型采取，晶质（鳞片状）石墨大型矿床片度测定样数量不少于150 片，中型矿床片度测定样数量不少于100 片，小型矿床片度测定样数量一般不少于50 片。碎云母矿片度测定样在满足要求时可适当减少。

### 6.7.2 样品的加工与质量检查

#### 6.7.2.1 样品加工

样品加工一般分为粗碎、中碎、细碎三个阶段，每个阶段又包括破碎、过筛、拌匀、缩分四个工序，采用切乔特公式（见公式（1））编制加工流程，其中缩分系数K值一般采用0.1～0.2。

$$Q=Kd^2 \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$Q$ —样品最小可靠质量，单位为千克（kg）；

$K$ —根据岩矿样品特性确定的缩分系数；

$d$ —样品破碎最大颗粒直径，单位为毫米（mm）。

具体要求按DZ/T 0130执行。

#### 6.7.2.2 样品加工质量检查

加工损耗率要求：粗碎阶段低于 3%，中碎阶段低于 5%，细碎阶段低于 7%，制样损耗率的合格率不低于 95%。

加工中缩分误差要求：每次缩分后两部分样品的质量差（两份差）不大于 3%。

加工质量内部检查：加工过程中，应抽取 3%～5%的样品进行内部检查（大型矿不少于 30 件，中小型矿不少于 20 件），样品从原始样品第一次缩分弃去的另一半样品中抽取，抽查的样品按正样要求的加工流程加工并进行主要分析项目的测定，检查样品与相应的正样分析结果误差按不同人员或不同时间以该分析项目的允许偶然误差（RE）判定，加工质量检查的合格率应不低于 90%。

样品加工质量要求按 DZ/T 0130 执行。

### 6.7.3 化学分析

#### 6.7.3.1 石墨

基本分析：固定碳。

组合分析：晶质石墨一般应包括  $V_2O_5$ 、 $TiO_2$ 、 $P_2O_5$ 、 $SiO_2$ 、 $Al_2O_3$ 、S，还可增加有可能综合利用的组分；隐晶质石墨：灰分、挥发分、水分、S、 $Fe_2O_3$ ；还可根据矿石化学全分析和光谱分析资料增加其他组分。

化学全分析：SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、FeO、MgO、CaO、Na<sub>2</sub>O、K<sub>2</sub>O、TiO<sub>2</sub>、V<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、S、Cu、CO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>O<sup>+</sup>、H<sub>2</sub>O<sup>-</sup>、固定碳、灰分、挥发分等。

6.7.3.2 碎云母

基本分析：碎云母含量（见附录 F）。

组合分析：当需要测定碎云母矿石含铁量、含砂量、松散密度、含水量、白度时，可列入组合分析项目。

化学全分析：SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、FeO、TiO<sub>2</sub>、CaO、MgO、K<sub>2</sub>O、Na<sub>2</sub>O、MnO、P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>、灼失量等。

6.7.4 化学分析质量检查

化学分析质量检查按DZ/T 0130执行。

依据岩石矿物试样重复分析相对偏差允许限的数学模型作为实验室内部检查和外部检查判定分析结果精度的允许限(Y<sub>c</sub>)。当与检查分析结果的相对偏差小于等于允许限时为合格，大于允许限时为不合格。岩石矿物试样化学成分重复分析相对偏差允许限的数学模型见公式(2)：

$$Y_c = C \times (14.37X^{0.1263} - 7.659) \dots\dots\dots (2)$$

式中：

Y<sub>c</sub>——重复分析试样中某组分相对偏差允许限(%)；

X——重复分析试样中某组分平均质量系数(%)；

C——矿种某组分重复分析相对偏差允许限系数（见表1）。

表1 石墨化学分析项目重复分析相对偏差允许限系数表

矿性代码	矿性	C	项目 (%)
4527	石墨	0.67	SiO <sub>2</sub>
		1.00	C（固定碳）、Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 、CaO、MgO、S、灰分、挥发分。

6.7.5 片度测定

平行片理切制光片，按大于100 目（0.147 mm）、100 目～80 目（0.175 mm）、80 目～50 目（0.287 mm）、小于50 目4个目级在镜下进行测定，计算各目级所占百分比。

6.7.6 碎云母技术性能测试

根据需要进行碎云母技术性能测试，测试项目主要有含铁量、含砂量、松散密度、含水量、白度。

6.8 矿石选矿试验样品的采集与试验

选矿试验委托具备相应能力的试验室承担，采样由地质勘查单位与勘查投资者、试验单位共同商定。应按4.3的要求，进行相应的选矿试验。在晶质石墨矿选矿试验中，应重视保护大鳞片石墨（+100目、0.147 mm）。对存在的共生、伴生有用及有害组分（矿物），研究其赋存状态和综合回收途径或剔除方法。

6.9 岩矿石物理技术性能样品的采集与试验

6.9.1 体积质量（体重）和湿度样

小体积质量样：按矿石类型采集代表性样品，每一矿石类型数量不少于3件；小体积质量样总数不少于30件，一般规格为60cm<sup>3</sup>～120cm<sup>3</sup>。

大体积质量样：按矿石类型采集1件有代表性的大体积质量样，对小体积质量进行校正。大体积质量样规格一般不小于0.125m<sup>3</sup>。



测定体积质量（体重）的同时要测定矿石湿度。

### 6.9.2 岩矿石物理力学试验样

矿石、围岩及主要夹石的抗压强度、抗剪强度样品按岩石和矿石类型各采集不少于1~3组。测试项目主要有抗压强度、抗折强度、抗剪强度等。

## 6.10 原始地质编录、资料综合整理和报告编写

6.10.1 各项原始地质编录应在现场完成，及时、准确、客观、齐全，符合 DZ/T 0078 的要求，并及时检查验收。

6.10.2 地质勘查资料综合整理研究应运用新理论、新方法分析地质勘查资料，特别是成矿地质条件及成矿规律的研究，具体工作应按 DZ/T 0079 的要求执行。

6.10.3 地质勘查报告编写应符合 DZ/T 0033 规定。

## 7 可行性评价工作

### 7.1 概略研究

是对矿床开发经济意义的概略评价。通常是在收集分析该矿产资源在国内、外市场供需状况的基础上，分析已取得的地质资料，类比已知矿床，推测矿床规模、矿石质量和开发利用的技术条件，结合工作区的自然经济条件、环境保护等，以国内类似企业经验的技术经济指标或按扩大指标对矿床做出技术经济评价。从而为矿床开发有无投资机会，是否进一步开展工作，制定长远规划或工程建设规划的决策提供依据。

一般普查阶段应做概略研究，详查或勘探阶段的矿床，也可只进行概略研究。

### 7.2 预可行性研究

是对矿床开发经济意义的初步评价。预可行性研究需要比较系统地对国内、外该矿种矿产资源/储量、生产、消费进行调查和初步分析；还需对国内、外市场的需要量、产品品种、质量要求和价格趋势做出初步预测。根据矿床规模和矿床地质特征以及工作区地形地貌，借鉴类似企业的实践经验，初步研究并提出项目建设规模、产品种类，矿山总体建设轮廓和工艺技术的原则方案；参照价目表或类似企业开采对比所获数据估算的成本，初步提出建设总投资、主要工程量和主要设备等，进行初步经济分析，并估算不同类型的矿产资源/储量。

通过国内、外市场调查和预测资料，综合矿床资源条件、工艺技术、建设条件、环境保护以及项目建设经济效益等各方面因素，从总体上、宏观上对项目建设的必要性，建设条件的可行性以及经济效益的合理性做出评价，为是否进行勘探阶段地质工作以及推荐项目和编制项目建议书提供依据。

预可行性研究一般应在详查工作的基础上进行。

### 7.3 可行性研究

是对矿床开发经济意义的详细评价。可行性研究首先需要认真对国内、外该矿种矿产资源/储量、生产和消费进行调查、统计和分析；对国内、外市场的需要量、产品品种、质量要求、价格、竞争能力进行分析研究和预测。工作中对资源（或原料）条件要认真进行分析研究；充分考虑地质、工程、环境、法律和政府的经济政策的影响。对企业生产规模、开采方式、开拓方案、产品方案、主要设备的选择，供水、供电、总体布局 and 环境保护等方面，进行深入细致地调查研究、分析计算和多方案比较，并依据评价当时的市场价格，确定投资、生产经营成本、销售收入、利润和现金流入、流出等。项目的技术经济数据能满足投资有关各方的审查、评价需要。从而得出拟建工程是否应该建设以及如何建设的基本认识。

通过可行性研究的论证和评价，为矿业开发投资决策、确定工程项目建设计划等提供依据。  
可行性研究一般应在勘探工作基础上进行。

## 8 矿产资源/储量分类及类型条件

### 8.1 矿产资源/储量分类依据

#### 8.1.1 分类依据

矿产资源经过矿产勘查所获得的不同地质可靠程度和经相应的可行性评价所获不同的经济意义是固体矿产资源/储量分类的主要依据，见附录A。

#### 8.1.2 地质可靠程度

地质可靠程度反映了矿产勘查工作成果的不同精度，分为探明的、控制的、推断的和预测的四种。

探明的是指在工作区的勘探范围依照勘探的精度详细查明了矿床的地质特征、矿体的形态、产状、规模、矿石质量及开采技术条件，矿体的连续性已经确定，矿产资源/储量估算所依据的数据详尽，可信度高。

控制的是指对工作区的一定范围依照详查的精度基本查明了矿床的主要地质特征、矿体的形态、产状、规模、矿石质量及开采技术条件，矿体的连续性基本确定，矿产资源/储量估算所依据的数据较多，可信度较高。

推断的是指对普查区按照普查的精度大致查明矿床的地质特征以及矿体（矿点）的展布特征、质量，也包括那些由地质可靠程度较高的基础储量或资源量外推的部分。由于信息有限，不确定因素多，矿体（点）的连续性是推断的，矿产资源量估算所依据的数据有限，可信度较低。

预测的是指对矿化潜力较大地区经过预查得出的结果。在有足够的数据并能与地质特征相似的已知矿床类比时，才能估算出预测的矿产资源量。

#### 8.1.3 经济意义

对地质可靠程度不同的查明矿产资源，经过不同阶段的可行性研究，按照评价当时经济上的合理性可以划分为经济的、边际经济的、次边际经济的、内蕴经济的四种。

经济的是其数量和质量是依据符合市场价格确定的生产指标计算的，在可行性研究或预可行性研究当时的市场条件下开采，技术上可行，经济上合理，环境等其他条件允许，即每年开采矿产品的平均价值能满足投资回报的要求，或在政府补贴和（或）其他扶持措施条件下，开发是可能的。通常将未来矿山企业的年平均内部收益率大于或等于行业基准内部收益率，按行业基准贴现率计算的净现值大于零的矿产资源划为经济的。

边际经济的是在可行性研究或预可行性研究当时，其开采是不经济的，但接近于盈亏边界，只有在将来由于技术、经济、环境等条件的改善或政府给予其他扶持的条件下可变成经济的。通常将未来矿山企业的年平均内部收益率在零至行业基准内部收益率之间，按行业基准贴现率计算的净现值等于零或接近于零的矿产资源划为边际经济的。

次边际经济的是在可行性研究或预可行性研究当时，开采是不经济的或技术上不可行的，需大幅度提高矿产品价格或技术进步，使成本降低后方能变为经济的。通常将未来矿山企业的年平均内部收益率和按行业基准贴现率计算的净现值小于零的矿产资源划为次边际经济的。

内蕴经济的是仅通过概略研究做了相应的投资机会评价，未做预可行性研究或可行性研究，由于不确定因素多，无法区分其是经济的、边际经济的，还是次边际经济的。

经济意义未定的仅指预查后预测的资源量，属于潜在矿产资源，无法确定其经济意义。

### 8.2 矿产资源/储量分类

### 8.2.1 储量

经过详查或勘探，地质可靠程度达到了控制的或探明的工作精度；进行了预可行性或可行性研究；经济上表现为在生产期内，每年的平均内部收益率高于国家或行业基准收益率，即每年开采矿产品的平均价值足以满足投资回报的要求；用扣除了设计和采矿损失的可实际开采数量表述。储量是基础储量中的经济可采部分。根据矿产勘查阶段和可行性评价阶段的不同，储量又可分为可采储量（111）、预可采储量（121）及预可采储量（122）三个类型。

### 8.2.2 基础储量

经过详查或勘探，地质可靠程度达到控制的或探明的工作精度；进行了预可行性或可行性研究；其经济意义属于经济的或边际经济的，也就是在生产期内，每年的平均内部收益率在零以上的那部分资源。基础储量又可分为两部分。经济基础储量是年均内部收益率高于国家或行业基准收益率，即经预可行性或可行性研究属经济的，未扣除设计和采矿损失的那部分资源；又可分为三个类型，与储量中的三个类型呈对应关系，即探明的（可研）经济基础储量（111b），探明的（预可研）经济基础储量（121b）、控制的经济基础储量（122b）。另一部分为边际经济基础储量，即年均内部收益率介于国家或行业基准收益率与零之间的那部分资源；也有三个类型，即探明的（可研）边际经济基础储量（2M11）、探明的（预可研）边际经济基础储量（2M21）、控制的边际经济基础储量（2M22）。

### 8.2.3 资源量

可分为三部分。第一部分经过普查至勘探工作程度，地质可靠程度达到了推断的至探明的工作精度，但可行性评价工作只进行了概略研究；由于技术经济参数取值为经验数据，区分不出其真实的经济意义，统归为资源量，可细分为三个类型，即探明的内蕴经济资源量（331）、控制的内蕴经济资源量（332）、推断的内蕴经济资源量（333）；第二部分是对详查或勘探成果进行预可行性、可行性研究后，其年均内部收益率呈负值，在确定当时，开采是不经济的，需要大幅度提高矿产品价格或大幅度降低成本才能变成经济的那部分次边际经济的资源，也分为三个类型，即探明的（可研）次边际经济资源量（2S11）、探明的（预可研）次边际经济资源量（2S21）、控制的次边际经济资源量（2S22）；第三部分是经过预查，依据已有资料分析、类比而估计的资源量，即预测的资源量（334）？，属于潜在矿产资源。

## 8.3 矿产资源/储量类型及条件

### 8.3.1 储量

#### 8.3.1.1 可采储量（111）

探明的经济基础储量的可采部分。是指在已按勘探阶段要求加密工程的地段，在三维空间上详细圈定了矿体，肯定了矿体的连续性，详细查明了矿体地质特征、矿石质量和开采技术条件，并有相应的矿石加工技术性能测试成果，已进行了可行性研究，包括对开采、选冶、经济、市场、法律、环境、社会和政府因素的研究及相应的修改，证实其在计算的当时开采是经济的。估算的可采储量及可行性评价结果的可信度高。

#### 8.3.1.2 预可采储量（121）

探明的经济基础储量的可采部分。是指在已达到勘探阶段加密工程的地段，在三维空间上详细圈定了矿体，肯定了矿体连续性，详细查明了矿体地质特征、矿石质量和开采技术条件，并有相应的矿石加工技术性能测试成果，但只进行了预可行性研究，表明当时开采是经济的。估算的可采储量可信度高，可行性评价结果的可信度一般。

#### 8.3.1.3 预可采储量（122）

控制的经济基础储量的可采部分。是指在已达到详查阶段工作程度要求的地段，基本上圈定了矿体的三维形态，能够较有把握地确定矿体连续性的地段，基本查明了矿床地质特征、矿石质量、开采技术条件，提供了矿石加工技术性能测试的成果。也可利用同类型矿石的试验成果。预可行性研究结果表明开采是经济的，估算的可采储量可信度较高，可行性评价结果的可信度一般。

### 8.3.2 基础储量

#### 8.3.2.1 探明的（可研）经济基础储量（111b）

所达到的勘查阶段、地质可靠程度、可行性评价阶段及经济意义的分类同8.3.1.1所述，与其唯一的差别在于本类型是用未扣除设计、采矿损失的数量表述。

#### 8.3.2.2 探明的（预可研）经济基础储量（121b）

所达到的勘查阶段、地质可靠程度、可行性评价阶段及经济意义的分类同8.3.1.2所述，与其唯一的差别在于本类型是用未扣除设计、采矿损失的数量表述。

#### 8.3.2.3 控制的经济基础储量（122b）

所达到的勘查阶段、地质可靠程度、可行性评价阶段及经济意义的分类同8.3.1.3所述，与其唯一的差别在于本类型是用未扣除设计、采矿损失的数量表述。

#### 8.3.2.4 探明的（可研）边际经济基础储量（2M11）

是指在达到勘探阶段工作程度要求的地段，详细查明了矿床地质特征、矿石质量、开采技术条件，圈定了矿体的三维形态，肯定了矿体的连续性，有相应的加工技术性能测试成果。可行性研究结果表明，在确定当时，开采是不经济的，但接近盈亏边界，只有当技术、经济等条件改善后才可变成经济的。这部分基础储量可以是覆盖全勘探区的，也可以是勘探区中的一部分，在可采储量周围或在其间分布。估算的基础储量和可行性评价结果的可信度高。

#### 8.3.2.5 探明的（预可研）边际经济基础储量（2M21）

是指在达到勘探阶段工作程度要求的地段，详细查明了矿床地质特征、矿石质量、开采技术条件，圈定了矿体的三维形态，肯定了矿体的连续性，有相应的矿石加工加工技术性能测试成果，预可行性研究结果表明，在确定当时，开采是不经济的，但接近盈亏边界，待将来技术经济条件改善后可变成经济的。其分布特征同（2M11），估算的基础储量可信度高，可行性评价结果的可信度一般。

#### 8.3.2.6 控制的（预可研）边际经济基础储量（2M22）

是指在达到详查阶段工作程度的地段，基本查明了矿床地质特征、矿石质量、开采技术条件，基本圈定了矿体的三维形态，预可行性研究结果表明，在确定当时，开采是不经济的，但接近盈亏边界，待将来技术经济条件改善后可变成经济的。其分布特征类似于（2M11），估算的基础储量可信度较高，可行性评价结果的可信度一般。

### 8.3.3 资源量

#### 8.3.3.1 探明的（可研）次边际经济资源量（2S11）

是指在勘查工作程度已达到勘探阶段要求的地段，地质可靠程度为探明的，可行性研究结果表明，在确定当时，开采是不经济的，应大幅度提高矿产品价格或大幅度降低成本后，才能变成经济的，估算的资源量和可行性评价结果的可信度高。

#### 8.3.3.2 探明的（预可研）次边际经济资源量（2S21）

是指在勘查工作程度已达到勘探阶段要求的地段,地质可靠程度为探明的,预可行性研究结果表明,在确定当时,开采是不经济的,需要大幅度提高矿产品价格或大幅度降低成本后,才能变成经济的。估算的资源量可信度高,可行性评价结果的可信度一般。

#### 8.3.3.3 控制的次边际经济资源量 (2S22)

是指在勘查工作程度已达到详查阶段要求的地段,地质可靠程度为控制的,预可行性研究结果表明,在确定当时,开采是不经济的,需大幅度提高矿产品价格或大幅度降低成本后,才能变成经济的。估算的资源量可信度较高,可行性评价结果的可信度一般。

#### 8.3.3.4 探明的内蕴经济资源量 (331)

是指在勘查工作程度已达到勘探阶段要求的地段,地质可靠程度为探明的,但未做可行性研究或预可行性研究,仅做了概略研究,经济意义介于经济的一次边际经济的范围内,估算的资源量可信度高,可行性评价可信度低。

#### 8.3.3.5 控制的内蕴经济资源量 (332)

是指在勘查工作程度已达到详查阶段要求的地段,地质可靠程度为控制的,可行性评价仅做了概略研究,经济意义介于经济的一次边际经济的范围内,估算的资源量可信度较高,可行性评价可信度低。

#### 8.3.3.6 推断的内蕴经济资源量 (333)

是指在勘查工作程度只达到普查阶段要求的地段,地质可靠程度为推断的,资源量只根据有限的数  
据估算的,其可信度低。可行性评价仅做了概略研究,经济意义介于经济的一次边际经济的范围内,可行性评价可信度低。

#### 8.3.3.7 预测的资源量 (334) ?

是指依据区域地质研究成果、航空、遥感、地球物理等异常或极少量工程资料,确定具有矿化潜力的地区,并和已知矿床类比而估计的资源量,属于潜在矿产资源,有无经济意义尚不确定。

### 9 矿产资源/储量估算

#### 9.1 矿床工业指标

##### 9.1.1 矿床工业指标的主要内容

矿床工业指标包括矿石质量指标和矿床开采技术条件指标两部分组成。一般工业指标见附录E。

##### 9.1.2 矿石质量指标

矿石质量指标包括:边界品位,最低工业品位和有害杂质含量要求。

##### 9.1.3 矿床开采技术条件指标

露天开采:可采厚度、夹石剔除厚度、剥采比、最低开采标高、最小底盘宽度、边坡角、爆破安全距离。

地下开采:可采厚度、夹石剔除厚度、开采深度。

#### 9.2 矿产资源 / 储量估算一般原则

9.2.1 矿产资源/储量估算所依据的工业指标，应按国家规定程序制定。估算供矿山建设设计利用的矿产资源/储量，应采用具体矿床的工业指标；不直接提供矿山建设设计利用的矿产资源/储量，其估算依据可采用一般工业指标（见附录 E）。

9.2.2 矿产资源 / 储量估算依据的所有探矿工程的质量，应符合有关规范、规程的要求。

9.2.3 矿产资源 / 储量应按矿体、块段、矿石类型、品级分别估算，单位以“ $10^4\text{t}$ ”表示。晶质石墨矿应分别估算矿石量、矿物量（固定碳量），隐晶质石墨矿估算矿石量。碎云母矿应分别估算矿石量、矿物量。

9.2.4 对具有综合利用价值的共、伴生矿产，应按实际勘查研究程度和相应勘查规范的要求，估算其矿产资源/储量。

9.2.5 废石（夹石剔除量和覆盖层剥离量）应按废石体积分块段估算，单位为  $10^4\text{ m}^3$ 。

9.2.6 由于风化作用导致风化矿石与原生矿石在矿山开采、选矿加工中有较大差别，应按圈出的大致分界线，分别估算风化矿石和原生矿石的矿产资源/储量，如控制程度低、风化深度浅（小于 10 m）、风化矿石矿产资源/储量少时，也可不划分风化带界线。

9.2.7 应根据矿床特点选择适当的矿产资源/储量估算方法，提倡运用新技术、新方法，运用的储量计算软件应经国务院地质矿产主管部门认定。

9.2.8 通常矿产勘查工作应与可行性评价工作紧密衔接，在普查、详查、勘探三个阶段，应相应进行概略研究、预可行性研究、可行性研究评价。根据可行性评价阶段、经济意义和地质可靠程度，分别估算各类矿产资源/储量。如果矿产勘查工作已结束，地质可靠程度达到了推断的、控制的、探明的程度，而可行性评价只进行了概略研究，区分不出其真实的经济意义时，可分别相应估算推断的内蕴经济资源量（333）、控制的内蕴经济资源量（332）、探明的内蕴经济资源量（331），待进行预可行性研究、可行性研究后，根据其经济意义，再相应调整矿产资源/储量的类别。

### 9.3 矿产资源/储量估算参数确定

9.3.1 矿产资源/储量估算所依据的各项参数应准确、具代表性。估算探明的和控制的矿产资源/储量所依据的参数应根据实测数据确定，估算推断的和预测的矿产资源量所依据的某些参数，在未能取得实测数据的情况下，可采用相似矿床的类比资料确定。

9.3.2 体积质量（体重）：一般采用小体积质量（体重）样测定结果的平均值求得。当矿体节理裂隙发育，小体积质量（体重）样测定结果与矿区实际差别较大时，应采集大体积质量（体重）样对小体积质量（体重）平均值进行校正。

### 9.4 矿产资源/储量分类结果表

根据矿体的勘查控制程度、地质可靠程度、可行性评价阶段成果，对勘查工作所获得的矿产资源/储量进行分类。矿产资源/储量估算工作结束后，应按分类估算结果编制矿产资源/储量分类结果表，以说明地质勘查工作所获得的矿产资源/储量数量。矿产资源/储量表应在说明矿石量（矿物量）、平均品位（固定碳或碎云母含量）的同时，标明矿产资源/储量的编码。

附 录 A  
(资料性附录)  
固体矿产资源/储量分类

固体矿产资源/储量分类见表A.1。

表A.1 固体矿产资源/储量分类表

经济意义	地质可靠程度				
	查明矿产资源			潜在矿产资源	
	探明的	控制的	推断的	预测的	
经济的	可采储量（111）				
	基础储量（111b）				
	预可采储量（121）				预可采储量（122）
	基础储量（121b）				基础储量（122b）
边际经济的	基础储量（2M11）				
	基础储量（2M21）				基础储量（2M22）
次边际经济的	资源量（2S11）				
	资源量（2S21）				资源量（2S22）
内蕴经济的	资源量（331）	资源量（332）	资源量（333）	资源量（334）？	
注：表中所用编码（111～334），第1 位数表示经济意义，即1=经济的，2M=边际经济的，2S=次边际经济的，3=内蕴经济的，?=经济意义未定的；第2 位数表示可行性评价阶段，即1=可行性研究，2=预可行性研究，3=概略研究；第3 位数表示地质可靠程度，即1=探明的，2=控制的，3=推断的，4=预测的，b=未扣除设计、采矿损失的可采储量。					
引自GB/T 17766。					

附 录 B  
(资料性附录)  
矿产资源 / 储量规模划分标准

石墨、碎云母矿产资源 / 储量规模划分标准见表B. 1。

表 B. 1 石墨、碎云母矿产资源/储量规模划分标准表

矿产种类		单 位	规 模		
			大型	中型	小型
石墨	品质石墨（矿物量）	10 <sup>4</sup> t	≥100	20~100	<20
	隐晶质石墨（矿石量）	10 <sup>4</sup> t	≥1000	100~1 000	<100
碎云母（矿物量）		10 <sup>4</sup> t	≥100	20~100	<20
石墨引自《矿产资源/储量规模划分标准》（国土资发[2000]133号）。					



附 录 C  
(资料性附录)  
石墨、碎云母矿床成因类型划分

石墨、碎云母矿床成因类型划分见表C. 1。

表 C. 1 石墨、碎云母矿床成因类型划分

矿种	主要类型	矿床特征及成矿时代	代表性矿床
石 墨	区域 变质型	矿床赋存于新太古界到早寒武世中—深变质岩系中。主要岩性有片麻岩、片岩、透辉(透闪)岩、大理岩、变粒岩、石英岩、斜长角闪岩等。含矿岩系的变质程度普遍达到角闪岩相—麻粒岩相。混合岩化作用普遍，多期变质作用叠加影响较明显。常伴有花岗岩类侵入。矿体床受沉积变质作用控制，有一定的层位，矿体产状多与围岩产状一致，呈层状、似层状或透镜状，长度一般数十至数百米，有的可达千米以上。一个矿床中一般有多层矿体。石墨矿石类型有片岩型、片麻岩型、变粒岩型、大理岩型、透辉（透闪）岩型、混合岩型等。	黑龙江鸡西柳毛、山东莱西南墅及北墅、内蒙古兴和、湖北宜昌三岔垭
	接触 变质型	接触变质作用使碳质（煤）分解，碳质重新富集形成以隐晶质（土状）为主石墨矿。矿石质量与规模与接触变质作用密切相关。石墨以层状产出，往往因褶皱和断裂作用而变形，成矿与石墨质板岩有关，矿床产出、分布严格受其控制。	湖南郴州鲁塘、吉林磐石烟筒山
	岩浆 热液型	此类型矿床较为少见，矿床规模一般为中、小型。矿床产于花岗岩体间的接触带，矿体即为含石墨花岗岩，常成群分布，形态与产状都较复杂，呈透镜状、囊状。单矿体直径数十至数百米，厚度数十至数百米。石墨呈团块状或鳞片状，分布于花岗岩中。	新疆苏吉泉
碎 云 母	区域 变质型	矿床主要赋存于太古界钾长片麻岩和条带、条纹状混合岩中。矿体产状多与围岩产状一致，呈层状、似层状或透镜状，长度一般为数十至数百米，有的可达千米以上。矿石类型有片麻岩型、片岩型、混合岩化伟晶岩型等。	河北灵寿山门口、河北曲阳东庄

附 录 D  
(资料性附录)  
勘查类型与工程间距

D.1 石墨、碎云母矿床勘查类型划分的主要地质因素

D.1.1 矿体规模

D.1.1.1 大型：矿体长度大于1 000 m；

D.1.1.2 中型：矿体长度500 m~1 000 m；

D.1.1.3 小型：矿体长度小于500 m。

D.1.2 主矿体形态

D.1.2.1 规则：矿体呈层状、似层状，分枝复合少，夹石很少见，边界规则；

D.1.2.2 较规则：矿体呈似层状、脉状或大型透镜状产出，夹石较少，边界较规则；

D.1.2.3 不规则：矿体以透镜状、扁豆状、脉状、囊状、筒柱状或羽毛状以及其他不规则形状断续产出，边界不规则。

D.1.3 矿体厚度稳定程度

D.1.3.1 稳定：矿体连续，厚度变化小或呈有规律变化，厚度变化系数 $<40\%$ ；

D.1.3.2 较稳定：矿体基本连续，厚度变化不大，局部变化较大，厚度变化系数 $40\% \sim 70\%$ ；

D.1.3.3 不稳定：矿体连续性差，厚度变化大，变化无规律，厚度变化系数 $>70\%$ 。

D.1.4 矿石质量稳定程度

D.1.4.1 稳定：主矿体矿石品位或其性能的变化小或变化有规律，品位变化系数一般小于 $40\%$ ；

D.1.4.2 较稳定：主矿体矿石品位或其性能的变化不大或变化较规律，品位变化系数一般为 $40\% \sim 70\%$ ；

D.1.4.3 不稳定：主矿体矿石品位或其性能的变化大或变化规律不明显，品位变化系数一般大于 $70\%$ 。

D.1.5 构造复杂程度

D.1.5.1 简单：矿体（层）呈单斜或简单的开阔向、背斜；无较大的断裂构造及脉岩，对矿体形态影响小。

D.1.5.2 中等：矿体（层）有次一级褶曲或局部较紧密褶曲；有少数较大断裂及脉岩切割，对矿体（层）形态有一定的影响。

D.1.5.3 复杂：断层、褶曲或脉岩发育，矿体（层）受到严重破坏。

D.2 矿床勘查类型

石墨、碎云母矿床勘查类型见表D.1。

表 D.1 石墨、碎云母矿床勘查类型

勘查类型	矿体规模	主矿体形态	矿体厚度 稳定程度	矿石质量 稳定程度	构造复杂程度
I	多为大型	规则	稳 定	稳 定	简单
II	多为大、中型	较规则	较稳定	较稳定	中等
III	多为中、小型	不规则	不稳定	不稳定	复杂

D.3 勘查工程间距

探求控制的石墨、碎云母矿产资源/储量勘查程间距见表D.2。

表 D.2 探求控制的石墨、碎云母矿产资源/储量勘查工程间距

勘查类型	控制的勘查基本工程间（m）	
	沿矿体走向	沿矿体倾向
I	200	100～200
II	150～200	100～150
III	100	50～100
<p>注1：勘查工程间距为探求控制的矿产资源/储量勘查工程间距的参考值，对勘查工程间距不能满足要求的局部问题，例如：对矿体覆盖层和风化层的控制，应在勘查剖面上和剖面间适当加密工程；对首期开采地段，当勘查工程间距不能满足要求时，可适当增加工程；对需要控制的褶皱、断层、侵入岩、破碎带等，可适当增加工程。</p> <p>注2：不同勘查类型、不同地质可靠程度的矿产资源/储量类型间工程间距的差别，不限于加密或放稀一倍，可视实际需要而定。</p>		

附 录 E  
(资料性附录)  
矿产一般工业指标

E.1 石墨矿一般工业要求

E.1.1 石墨矿石类型

E.1.1.1 晶质（鳞片状）石墨矿石

石墨晶体片径大于1 μm，呈鳞片状。矿石特点是固定碳含量较低，可选性好。与石墨伴生的矿物常有石英、云母、长石、透闪石、透辉石、石榴子石和少量硫铁矿、方解石等，有时还伴有金红石及钒等有用组分。矿石为鳞片状、花岗鳞片变晶结构，片状、片麻状或块状构造。矿石类型主要为各类含石墨的片岩型、片麻岩型、变粒岩型、透辉（透闪）岩型、大理岩型、混合岩型、花岗岩型等。

这类矿石由于固定碳含量低，工业上不能直接利用，需经选矿才能获得合乎要求的石墨产品。对矿石中所含各种杂质，经选矿后一般可基本脱除；脱除程度差则会影响石墨产品质量。

E.1.1.2 隐晶质（微晶、土状或无定形）石墨矿石

石墨晶体片径小于1 μm，呈微晶的集合体，在电子显微镜下才能见到晶形。矿石的特点是固定碳含量高，可选性差。与石墨伴生的矿物常有石英、方解石等。矿石为微细鳞片—隐晶质结构、块状或土状构造。

这类矿石固定碳含量一般较高，但由于石墨粒度太小，选矿效果不好，目前工业上只经手选后磨成粉末即可使用。鉴于这类矿石系石墨直接产品，故矿石中含硫、铁等量高时会降低耐火度与化学稳定性，影响产品质量。

E.1.2 石墨矿一般工业指标

石墨矿一般工业指标见表E.1。

表 E.1 石墨矿一般工业指标

类 型	矿石品位（固定碳含量%）		可采厚度（m）		夹石剔除厚度（m）	
	边界品位	工业品位	露天开采	地下开采	露天开采	地下开采
晶质石墨矿	≥2	≥2.5	2~4	1~2	2~4	1~2
隐晶质石墨矿	≥55	≥65		0.7~1.4		1~2
露天开采：最终开采边坡角≤55°，采深高度小于100 m或边坡围岩稳定性好时可放宽到≤60°；剥采比（m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> ）：≤3:1，超3:1时应做工业指标论证；最低开采标高一般不低于矿区内最低侵蚀基准面，低于矿区内最低侵蚀基准面应做工业指标论证；最终底盘最小宽度：大、中型≥40 m、小型≥20 m；爆破安全距离不小于300 m。						
注1：由于晶质（鳞片状）石墨的片度不同，其工业用途及经济价值都相差甚大，在制定作为提供矿山建设设计依据的地质勘查报告所用工业指标时，应根据正目石墨含量的高低，提出相应的边界品位和工业品位要求，即正目石墨含量高时，品位要求可低；反之，则品位要求要高。对应边界品位及工业品位的正目石墨含量要求，一般可掌握在40%~60%左右。所谓正目石墨含量，是指矿石中+100目（0.147 mm）石墨所占的百分比。						
注2：由于晶质（鳞片状）石墨矿风化矿石易采、易选，在勘查工作中可根据详查、勘探阶段的要求对风化矿石和原生矿石单独圈定。						

E.2 碎云母矿一般工业指标

碎云母矿一般工业指标见表E.2。

表 E.2 碎云母矿一般工业指标

类 型	矿石品位（碎云母含量）/%		可采厚度/m		夹石剔除厚度/m	
	边界品位	工业品位	露天 开采	地下 开采	露天 开采	地下 开采
碎云母矿	≥25	≥30	1~2	0.7~1.4	1~2	1~2
露天开采：最终开采边坡角≤55°，采深高度小于 100 m 或边坡围岩稳定性好时可放宽到≤60°；剥采比 (m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )：≤3:1，超 3:1 时应做工业指标论证；最低开采标高一般不低于矿区内最低侵蚀基准面，低于矿区内最低侵蚀基准面应做工业指标论证；最终底盘最小宽度：大、中型≥40 m、小型≥20 m；爆破安全距离>300 m。						
注：由于碎云母矿风化矿石易采、易选，在勘查工作中可根据详查、勘探阶段的要求对风化矿石和原生矿石单独圈定。						

附 录 F  
(资料性附录)  
碎云母实验室含量测试

碎云母实验室含量测试流程如下:

首先将实验样品放在烘箱中于 $105\pm 5^{\circ}\text{C}$ 烘干至恒量称重;

待冷却至室温后对样品进行加工,加工过程是两次鄂式破碎机破碎,二到三次(易破碎2次, 难破碎3次)对辊式破碎机破碎;

然后用3 mm、1 mm、 0.45 mm三种标准筛依次进行筛分,对+0.45 mm(40目)样品混匀烘干至恒量称重(A),在双目镜下确定碎云母精矿的百分含量;

再将-0.45 mm级样品混匀烘干至恒量称重,称取150克-0.45 mm级样品进行浮选,剩余部分称重(B)。浮选后的精矿混匀烘干恒量称重(C),在双目镜下确定精矿碎云母的百分含量;

在双目镜下确定尾矿中的碎云母百分含量,尾矿中的碎云母含量若小于3%就不再浮选,若大于3%则还需再浮选至尾矿中的碎云母含量小于3%,最终的尾矿也同样烘干恒量称重。

碎云母含量按下式计算:

碎云母含量= { (A×碎云母精矿百分含量) ÷样品质量+ (C×碎云母精矿百分含量) ÷150 } ÷校正系数×100%。

校正系数 = [A + B+ C+尾矿质量] ÷样品质量 (由于加工过程中难免重量损失,应进行校正)。

附 录 G  
(资料性附录)  
晶质(鳞片)石墨产品技术要求

晶质(鳞片)石墨产品技术要求见表G.1。

表 G.1 晶质(鳞片)石墨产品技术要求

类别	产品牌号	固定碳 (%) ≥	挥发分 (%) ≤	水分 (%) ≤	筛余量 (%)	主要用途
高 纯 石 墨 (LC)	LC300-99.99	99.99		0.20	≥80.0	柔性石墨密封材料
	LC(-)150-99.99, LC(-)75-99.99, LC(-)45-99.99				≤20.0	代替白金坩埚,用于化学试剂熔融
	LC500-99.9, LC300-99.9, LC180-99.9	99.90			≥80.0	柔性石墨密封材料
	LC(-)150-99.9, LC(-)75-99.9, LC(-)45-99.9				≤20.0	润滑剂基料
高 碳 石 墨 (LC)	LG500-99, LG300-99, LG180-99, LG150-99, LG125-99, LG100-99	99.00	1.00		≥75.0	填充料
	LG (-)150-99, LG (-)125-99, LG (-)100-99, LG (-)75-99, LG (-)45-99	98.00			≤20.0	润滑剂基料、涂料
	LG500-98, LG300-98, LG180-98, LG150-98, LG125-98, LG100-98				≥75.0	
	LG (-)150-98, LG (-)125-98, LG (-)100-98, LG (-)75-98, LG (-)45-98				≤20.0	
	LG500-97, LG300-97, LG180-97, LG150-97, LG125-97, LG100-97	97.00	1.20	0.50	≥75.0	润滑剂基料、电刷原料
	LG (-)150-97, LG (-)125-97, LG (-)100-97, LG (-)75-97, LG (-)45-97	96.00			≤20.0	
	LG500-96, LG300-96, LG180-96, LG150-96, LG125-96, LG100-96				≥75.0	耐火材料、电碳制品、电池原料、铅笔原料
	LG (-)150-96, LG (-)125-96, LG (-)100-96, LG (-)75-96, LG (-)45-96				≤20.0	
	LG500-95, LG300-95, LG180-95, LG150-95, LG125-95, LG100-95				95.00	≥75.0
	LG (-)150-95, LG (-)125-95, LG (-)100-95, LG (-)75-95, LG (-)45-95	≤20.0				耐火材料、电碳制品、电池原料、铅笔原料

表 G.1 晶质(鳞片)石墨技术要求 (续)

类别	产品牌号	固定碳 (%)≥	挥发分 (%) ≤	水分 (%)≤	筛余量 (%)	主要用途	
高碳 石墨 (LC)	LG500-94, LG300-94, LG180-94, LG150-94, LG125-94, LG100-94	94. 00	1. 20	0. 50	≥75. 0	电碳制品	
	LG(-)150-94, LG(-)125-94, LG(-)100-94, LG(-)75-94, LG(-)45-94				≤20. 0		
中 碳 石 墨 (LZ)	LZ500-93, LZ300-93, LZ180-93, LZ150-93, LZ125-93, LZ100-93	93. 00	1. 50	0. 50	≥75. 0	坩锅、耐火材料、染料	
	LZ(-)150-93, LZ(-)125-93, LZ(-)100-93, LZ(-)75-93, LZ(-)45-93				≤20. 0		
	LZ500-92, LZ300-92, LZ180-92, LZ150-92, LZ125-92, LZ100-92	92. 00			≥75. 0		
	LZ(-)150-92, LZ(-)125-92, LZ(-)100-92, LZ(-)75-92, LZ(-)45-92				≤20. 0		
	LZ500-91, LZ300-91, LZ180-91, LZ150-91, LZ125-91, LZ100-91	91. 00			≥75. 0		
	LZ(-)150-91, LZ(-)125-91, LZ(-)100-91, LZ(-)75-91, LZ(-)45-91				≤20. 0		
	LZ500-90, LZ300-90, LZ180-90, LZ150-90, LZ125-90, LZ100-90	90. 00	≥75. 0		坩锅、耐火材料		
	LZ(-)150-90, LZ(-)125-90, LZ(-)100-90, LZ(-)75-90, LZ(-)45-90		≤20. 0		铅笔原料、 电池原料		
	LZ500-89, LZ300-89, LZ180-89, LZ150-89, LZ125-89, LZ100-89	89. 00	≥75. 0		坩锅、耐火材料		
	LZ(-)150-89, LZ(-)125-89, LZ(-)100-89, LZ(-)75-89, LZ(-)45-89, LZ(-)38-89		≤20. 0		铅笔原料、 电池原料		
	LZ500-88, LZ300-88, LZ180-88, LZ150-88, LZ125-88, LZ100-88	88. 00	≥75. 0		坩锅、耐火材料		
	LZ(-)150-88, LZ(-)125-88, LZ(-)100-88, LZ(-)75-88, LZ(-)45-88, LZ(-)38-88		≤20. 0		铅笔原料、 电池原料		
	LZ500-87, LZ300-87, LZ180-87, LZ150-87, LZ125-87, LZ100-87	87. 00	2. 50		≥75. 0	坩锅、耐火材料	
	LZ(-)150-87, LZ(-)125-87, LZ(-)100-87, LZ(-)75-87, LZ(-)45-87, LZ(-)38-87				≤20. 0	铸造材料	
	LZ500-86, LZ300-86, LZ180-86, LZ150-86, LZ125-86, LZ100-86	86. 00			≥75. 0	耐火材料	
	LZ(-)150-86, LZ(-)125-86, LZ(-)100-86, LZ(-)75-86, LZ(-)45-86				≤20. 0	铸造材料	



表 G.1 晶质(鳞片)石墨技术技术要求（续）

类别	产品牌号	固定碳 (%)≥	挥发分 (%)≤	水分 (%)≤	筛余量 (%)	主要用途
中 碳 石 墨 (LZ)	LZ500-85, LZ300-85, LZ180-85, LZ150-85, LZ125-85, LZ100-85	85.00	2.5	1.00	≥75.0	坩埚、耐火材料
	LZ(-)150-85, LZ(-)125-85, LZ(-)100-85, LZ(-)75-85, LZ(-)45-85				≤20.0	铸造材料
	LZ500-83, LZ300-83, LZ180-83, LZ150-83, LZ125-83, LZ100-83	83.00	3.00		≥75.0	耐火材料
	LZ(-)150-83, LZ(-)125-83, LZ(-)100-83, LZ(-)75-83, LZ(-)45-83				≤20.0	铸造材料
	LZ500-80, LZ300-80, LZ180-80, LZ150-80, LZ125-80, LZ100-80	80.00			≥75.0	耐火材料
	LZ(-)150-80, LZ(-)125-80, LZ(-)100-80, LZ(-)75-80, LZ(-)45-80				≤20.0	铸造材料
低 碳 石 墨 (LD)	LD(-)150-75, LD(-)75-75	75.00			≤20.0	铸造涂料
	LD(-)150-70, LD(-)75-70	70.00				
	LD(-)150-65, LD(-)75-65	65.00				
	LD(-)150-60, LD(-)75-60	60.00				
	LD(-)150-55, LD(-)75-55	55.00				
	LD(-)150-50, LD(-)75-50	50.00				
注：引自 GB/T 3518。						

有铁要求的隐晶质(微晶)石墨理化指标及性能见表G. 2。

表 G. 2 有铁要求的隐晶质(微晶)石墨理化指标及性能

产品牌号	固定碳 (%) ≥	挥发分 (%) ≤	水分 (%) ≤	酸溶铁 (%) ≤	筛余量 (%) ≤	主要用途
WT99.99-45 WT99.99-75	99.99	—	0.2	0.005	15	电池、特种碳 材料的原料
WT99.9-45 WT99.9-75	99.9					
WT99-45 WT99-75	99	0.8	1.0	0.15	15	铅笔、电池、焊条、 石墨乳剂、石墨轴 承的配料、电池碳棒 的原料
WT98-45 WT98-75	98	1.0				
WT97-45 WT97-75	97	1.5	1.5	0.4		
WT96-45 WT96-75	96					
WT95-45 WT95-75	95	2.0		0.7		
WT94-45 WT94-75	94					
WT92-45 WT92-75	92		2.0	0.8		
WT90-45 WT90-75	90					
WT88-45 WT88-75	88	3.3				
WT85-45 WT85-75	85					
WT83-45 WT83-75	83	3.6			1.0	
WT80-45 WT80-75	80					
W78-45 W78-75	78	3.8				
W75-45 W75-75	75					
引自GB/T 3519。						

无铁要求的隐晶质(微晶)石墨理化指标及性能见表G. 3。

表 G. 3 无铁要求的隐晶质(微晶)石墨理化指标及性能

产品牌号	固定碳 (%) ≥	挥发分 (%) ≤	水分 (%)≤	筛余量 (%) ≤	主要用途
W90-45 W90-75	90	3.0	3.0	10	铸造材料、耐火材料、染料、 电极糊等原料
W88-45 W88-75	88	3.2			
W85-45 W85-75	85	3.4			
W83-45 W83-75	83	3.6			
W80-45 W80-75 W80-150	80				
W78-45 W78-75 W78-150	78	4.0			
W75-45 W75-75 W75-150	75				
W70-45 W70-75 W70-150	70	4.2			
W65-45 W65-75 W65-150	65				
W60-45 W60-75 W60-150	60	4.5			
W55-45 W55-75 W55-150	55				
W50-45 W50-75 W50-150	50				
引自GB/T 3519。					

附 录 H  
(资料性附录)  
碎云母产品技术要求

干磨云母粉产品技术要求见表 H. 1。

表 H. 1 干磨云母粉产品技术要求

规格	粒度分布					含铁量 ( $1\times 10^{-6}$ ) ≤	含砂量 (%) ≤	松散密度 ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) ≤	含水量 (%) ≤	白度 ( $^{\circ}$ ) ≥			
900 μ m (20 目)	μ m	+900	+450	+300	-300	400	1.0	0.36	1.0	45			
	%	<2	65±5	25±5	<10								
450 μ m (40 目)	μ m	+450	+300	+150	-150								
	%	<2	45±5	45±5	<10								
300 μ m (60 目)	μ m	+300	+150	+75	-75	800	1.5			1.0	50		
	%	<2	50±5	40±5	<10								
150 μ m (100 目)	μ m	+150	+75	+45	-45								
	%	<2	40±5	30±5	<30								
75 μ m (200 目)	μ m	+75	_____			400	1.0	0.34					
	%	<2											
45 μ m (325 目)	μ m	+45	_____										
	%	<2											
引自JC/T 595。													

湿磨云母粉产品技术要求见表H. 2。

表 H. 2 湿磨云母粉产品技术要求

规格	筛余量 ( % )	含砂量 (%) ≤	烧失量 (%) ≤	松散密度 ( g/cm <sup>3</sup> ) ≤	含水量 (%) ≤	白度 ( ° ) ≥
38 μ m (400 目)	75 μ m≤0. 1 38 μ m≤10. 0	0. 5	5. 0	0. 25	1. 0	70
45 μ m (325 目)	112 μ m≤0. 1 45 μ m≤10. 0	0. 6		0. 28		65
75 μ m (200 目)	150 μ m≤0. 1 75 μ m≤10. 0					
90 μ m (160 目)	180 μ m≤0. 1 90 μ m≤10. 0	1. 0		0. 30		
125 μ m (120 目)	250 μ m≤0. 1 125 μ m≤10. 0					
引自JC/T 595。						