

ICS 73.020; 73.080

D58

DZ

中华人民共和国地质矿产行业标准

DZ/T XXXX—XXXX

矿产地质勘查规范 金刚石

Specifications for diamond exploration

报批稿

XXXX - XX - XX 发布

XXXX - XX - XX 实施

中华人民共和国自然资源部

发布

目 次

前 言.....	III
1 范围.....	1
2 规范性引用文件.....	1
3 勘查目的及勘查阶段.....	2
3.1 勘查目的.....	2
3.2 勘查阶段.....	2
4 勘查工作程度.....	2
4.1 勘查控制基本要求.....	2
4.2 各勘查阶段工作要求.....	3
4.3 综合勘查综合评价.....	7
5 绿色勘查要求.....	8
5.1 基本要求.....	8
5.2 勘查设计.....	8
5.3 勘查施工.....	8
5.4 环境恢复治理与验收.....	8
6 勘查工作及质量要求.....	8
6.1 勘查测量.....	8
6.2 自然重砂测量.....	8
6.3 地质填图.....	9
6.4 物探工作.....	9
6.5 水文地质、工程地质、环境地质工作.....	9
6.6 探矿工程.....	9
6.7 样品的采集、加工及测试.....	10
6.8 原始地质编录、资料综合整理和报告编写.....	12
7 可行性评价.....	12
7.1 基本要求.....	12
7.2 概略研究.....	12
7.3 预可行性研究.....	13
7.4 可行性研究.....	13
8 资源储量估算.....	13
8.1 资源量估算.....	13
8.2 储量估算.....	14
8.3 资源储量类型确定.....	14
8.4 资源储量分类估算结果.....	14
附 录 A（资料性） 金刚石原生矿勘查类型的确定.....	15
附 录 B（资料性） 金刚石砂矿勘查实例.....	17
附 录 C（资料性） 金刚石矿主要工业类型.....	19
附 录 D（资料性） 金刚石找矿指示矿物.....	20
附 录 E（资料性） 自然重砂及松散物大样采样与处理.....	23

附录 F（资料性） 基岩选矿大样采样与处理.....	26
附录 G（资料性） 天然金刚石品级和用途	27
附录 H（资料性） 金刚石原生矿一般工业指标	28
附录 I（资料性） 矿体圈定方法.....	29
参考文献.....	30

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。

本文件由中华人民共和国自然资源部提出。

本文件由全国自然资源与国土空间规划标准化技术委员会（SAC/TC 93）归口。

本文件起草单位：山东省地质矿产勘查开发局第七地质大队、山东省地质矿产勘查开发局、自然资源部矿产资源储量评审中心、中国自然资源经济研究院、中国地质调查局南京地质调查中心、山东省自然资源资料档案馆（山东省地质博物馆）、辽宁省第六地质大队有限责任公司、湖南省地质矿产勘查开发局四一三队、贵州省地质矿产勘查开发局一〇一地质大队。

本文件起草人：肖丙建、王伟德、王玉峰、余西顺、朱成河、冯爱平、万会、宋明春、杜伟、周登诗、丁正江、李兆营、刘卫东、吴召明、孙永胜、徐希强、冯超臣、孙士伟、李卉、于英红、廉波、李文正、杨献忠、申文金、许洪斌、吕青、夏立献、王宏雷、周军、赵红娟、褚志远、赵秀芳、刘巨龙、杨道荣、胡自远、高瑞卿、张云龙、赵军、曹和才、郭长胜、袁丽伟、王燕燕、梁伟、刘传朋。

矿产地质勘查规范 金刚石

1 范围

本文件规定了金刚石勘查目的及勘查阶段、勘查工作程度、绿色勘查要求、勘查工作及质量要求、可行性评价及资源储量估算等要求。

本文件适用于金刚石地质勘查工作及其成果评价。

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 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 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 20256 国家重力控制测量规范
- 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 固体矿产地质勘查报告编写规范
- DZ/T 0071 地面高精度磁测技术规程
- DZ/T 0072 电阻率测深法技术规程
- 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/T 0141 地质勘查坑探规程
- DZ/T 0208 矿产地质勘查规范 金属砂矿类
- DZ/T 0227 地质岩心钻探规程
- DZ/T 0275 岩矿鉴定技术规范
- DZ/T 0280 可控源音频大地电磁法技术规程
- DZ/T 0305 天然场音频大地电磁法技术规程
- DZ/T 0336 固体矿产勘查概略研究规范
- DZ/T 0338 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 0374 绿色地质勘查工作规范

3 勘查目的及勘查阶段

3.1 勘查目的

发现和评价可供进一步勘查或开采的金刚石矿床（体），为勘查或开发决策提供相关地质信息，最终为矿山建设设计提供必需的地质资料。

3.2 勘查阶段

3.2.1 勘查阶段划分

依据 GB/T 13908，分普查、详查和勘探三个阶段，一般应按阶段循序渐进开展工作，合并或跨阶段提交勘查成果时，应参照各勘查阶段要求分步实施。

3.2.2 各勘查阶段任务

3.2.2.1 普查阶段

在区域地质调查、研究的基础上，全面收集以往有关地质资料，通过有效的勘查手段，寻找、追索金刚石矿床（体），并通过稀疏取样工程控制和测试、试验研究，初步查明矿床（体）地质特征及矿石加工技术性能，了解矿床开采技术条件。开展概略研究，估算推断资源量，评价是否有转入详查的价值。

3.2.2.2 详查阶段

在普查工作基础上，通过有效的勘查手段、系统取样工程控制及测试、试验研究，基本查明金刚石矿床（体）地质特征、矿石加工技术性能及矿床开采技术条件，为勘探范围确定、矿区规划等提供地质依据。开展概略研究，估算推断和控制资源量，评价是否有转入勘探的价值。也可开展预可行性研究或可行性研究，估算可信储量。

3.2.2.3 勘探阶段

在详查工作基础上，通过有效的勘查手段、加密取样工程控制及测试、试验研究，详细查明金刚石矿床（体）地质特征、矿床开采技术条件以及矿石加工技术性能，为矿山建设设计确定生产规模、开采方式、开拓方案、矿石加工工艺、产品方案，以及矿山总体布置等提供地质资料。开展概略研究，估算推断、控制和探明资源量；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。

4 勘查工作程度

4.1 勘查控制基本要求

4.1.1 勘查类型

4.1.1.1 依据矿体规模、矿体形态复杂程度、构造和脉岩影响程度及金刚石分布均匀程度，金刚石原生矿划分为 I（简单类型）、II（中等类型）、III（复杂类型）三种勘查类型，鉴于地质因素的复杂性，允许存在过渡类型，具体划分见附录 A。

4.1.1.2 普查阶段可通过类比拟定勘查类型，详查阶段应确定勘查类型，勘探阶段应对勘查类型进行验证。

4.1.1.3 勘查工作中应分别确定各个矿体的勘查类型，并根据主要矿体确定矿床勘查类型。

4.1.2 勘查工程间距

4.1.2.1 勘查工作中，应根据勘查类型合理确定勘查工程间距。原生矿不同勘查类型的基本工程间距

见附录 A。

4.1.2.2 在确定勘查工程间距时，应根据矿床实际情况，在区间内合理取值，实际工作中还应采用适当方法对勘查工程间距进行论证。

4.1.3 勘查工程部署

4.1.3.1 勘查工作中应充分考虑矿床（体）地质特征和控矿地质因素，遵循由表及里、由稀到密、由浅入深、由已知到未知的原则部署勘查工程，并充分考虑与后续工程的衔接。

4.1.3.2 在合理确定勘查类型和勘查工程间距的基础上，根据矿床（体）地质特征、地形地貌条件、矿山建设需要和生态环境保护要求，选择恰当有效、对生态环境影响小的勘查方法和手段，对矿床（体）进行控制；视具体情况调整局部勘查工程间距，注意对矿体局部（如矿体变化较大的地段）和次要矿体的控制。

4.1.3.3 一般地表以探槽、剥土、浅坑、浅井、小圆井及环保有效的替代勘查手段为主，浅钻为辅，配合有效的物探手段，深部以岩芯钻探为主。当矿体呈管状或形态复杂、品位变化大，使用钻探手段难以达到勘查目的时，应以坑探为主配以钻探，或者采用钻探配以坑探验证。

4.1.3.4 普查阶段可采用有限的取样工程进行控制，详查阶段应采用系统的取样工程控制，勘探阶段应在详查系统控制的基础上，合理地进行加密控制。

4.1.3.5 勘查工作应重点控制矿体的形态、产状、规模及相互关系。对出露地表的矿体边界应进行工程控制；对破坏矿体、对开采有较大影响的构造、岩脉的产状和规模应有工程控制；对能随主矿体同时开采的小矿体应适当加密控制。

4.1.4 勘查深度

应根据实际科学合理确定勘查深度。有类比条件的，可通过类比确定合适的勘查深度；不具备类比条件的，可通过论证确定勘查深度。老矿山深部及外围的勘查深度可适当增加，深部勘查应适度加强开采技术条件研究。

4.1.5 金刚石砂矿勘查控制程度要求

金刚石砂矿的勘查类型确定、勘查工程间距选择等控制程度要求，结合附录 B 中砂矿勘查实例，参照 DZ/T 0208 执行。

4.2 各勘查阶段工作要求

4.2.1 普查阶段

4.2.1.1 成矿地质条件

在全面收集、深入研究区域及勘查区内以往地质、矿产、重砂、物探、化探、遥感及探矿工程等资料基础上，通过 1:10 000~1:2 000 比例尺的地质填图（一般为简测）、露头检查及工程揭露，对区内重砂、物探、化探及遥感等异常进行查证，寻找金伯利岩、钾镁煌斑岩及与金刚石成矿有关的基性、超基性岩体。对比区域已知矿床（体）特征，总结找矿标志，初步查明勘查区内成矿地质条件、控矿构造和含矿地质体特征。

4.2.1.2 矿体特征

通过异常地质体检查、自然重砂测量、1:10 000 或更大比例尺的物探测量、必要的取样工程，对普查区内发现的找矿线索进行验证、追索和评价。对发现的矿体，特别是主要矿体，地表应有稀疏的取样工程控制，深部应有工程证实。通过控制研究，初步查明主要矿体的数量、规模、形态、产状等特征及在区内的总体分布范围。

4.2.1.3 矿石质量特征

通过稀疏工程的取样鉴定、测试分析，初步查明含金刚石岩体的矿物成分、结构构造、化学成分及金刚石分布特征，以及矿石工业类型、金刚石质量、品位及伴生组分种类、属性及组合特征。矿石工业类型见附录 C。

4.2.1.4 矿石加工技术性能

初步查明勘查区内矿石加工技术性能。在矿石加工工艺矿物学研究基础上，对于易选矿石进行类比研究；对于较易选矿石一般进行类比研究，必要时进行可加工性试验；对于新类型矿石和难选矿石一般进行可加工性试验，必要时进行实验室流程试验。具体按 DZ/T 0340 执行。

4.2.1.5 矿床开采技术条件

收集研究区域和勘查区内水文地质、工程地质及环境地质资料。对开采技术条件简单的矿床，可与同类型矿山进行对比，评价矿床开采技术条件。对开采地质条件复杂的矿床，应进行适当的水文地质、工程地质及环境地质工作，了解勘查区内水文地质、工程地质和环境地质条件。具体要求如下：

a) 水文地质。结合矿区（床）所处的水文地质单元，了解含（隔）水层的产状、厚度、含（隔）水性和分布情况，岩溶、裂隙、构造破碎带发育情况和含水性，调查老窿分布及积水情况，以及地表水分布、水位、流量、淹没范围、地下水类型及补给、径流、排泄条件，了解矿床主要充水因素。

b) 工程地质。了解勘查区内工程地质岩组、断层、节理、裂隙、岩溶发育程度、岩石风化程度及软弱层分布情况，以及矿体和顶、底板围岩的稳固性。

c) 环境地质。了解围岩、矿石、地表水体、地下（热）水中可能影响环境质量的放射性元素、有害组分种类及含量本底值，以及勘查区及相邻地区的地震、滑坡、塌陷、泥石流、岩溶、水体污染等情况，预测矿床开采对自然环境、人文景观的可能影响。

4.2.2 详查阶段

4.2.2.1 成矿地质条件

在普查工作基础上，通过 1：10 000~1：5 000 比例尺地质填图（修测或正测）、1：2 000~1：500 比例尺的矿床（体）地质填图（正测），结合工程控制和揭露，基本查明区内金伯利岩、钾镁煌斑岩或其他与金刚石成矿有关岩体的分布、规模、形态、产状、侵入（喷发）时代、期次，以及矿物组成、结构构造、岩相分带、岩石地球化学特征，基本查明岩体的金刚石含矿性及金刚石找矿指示矿物的种类、属性及组合特征（金刚石指示矿物种类见附录 D），基本查明勘查区内成矿地质条件、控矿因素和找矿标志，阐明矿床（体）的成因机制和分布规律。

4.2.2.2 矿体特征

根据矿体特征，合理确定勘查类型和工程间距，采用有效的勘查手段和系统取样工程对矿体进行控制，基本查明矿体数量、规模、形态、产状及品位变化情况，基本查明主要矿体的连续性，矿体围岩和矿体内夹石分布特征，基本查明控制、破坏、影响矿体的主要构造、岩浆岩的性质、规模、产状等特征及其对矿体的破坏影响程度。

4.2.2.3 矿石质量特征

基本查明矿石矿物组成、结构构造、品位、矿石工业类型及金刚石矿物的赋存状态、分布规律、粒度、色泽、净度、透明度、裂隙发育程度等特征，划分金刚石品级。

4.2.2.4 矿石加工技术性能

在矿石工艺矿物学研究基础上，对于易加工矿石视情况进行类比或可加工性试验，必要时进行实验室流程试验；对于较易加工矿石视情况进行可加工性试验或实验室流程试验；对于新类型矿石和难加工矿石一般进行实验室流程试验，必要时进行实验室扩大连续试验。基本查明区内主要工业类型矿石加工技术性能。具体按 DZ/T 0340 执行。

4.2.2.5 矿床开采技术条件

4.2.2.5.1 水文地质

在分析研究区域水文地质条件和水文、气象资料基础上，基本查明区内地表水体分布及其与主要含水层的水力联系，含水层和隔水层的岩性、厚度、分布、产状及埋藏条件。开展水文地质测绘及地下水动态监测，基本查明地下水的水位、水压、水质、水温、水量、动态变化规律及补给、径流和排泄条件，含水层的富水性，各含水层间的水力联系，隔水层的稳定性和隔水程度等特征，初步确定矿坑充水因素，预测矿坑涌水量。开展钻孔抽水、注水等基本水文地质试验，初步确定主要含水层及其主要水文地质参数，预测矿坑涌水量。基本确定水文地质条件复杂程度。调查研究可供利用的供水水源及其水质、水量，初步确定矿山工业和生活用水的水源方向。

4.2.2.5.2 工程地质

测定矿石、夹石及围岩的物理力学性质，对矿体及围岩的岩体质量作出基本评价。基本查明区内岩石的稳定性、构造破碎带、节理、裂隙、风化带、软弱夹层的分布特征及其对矿体顶、底板围岩稳定性和露天采场边坡稳定性的影响。基本查明老硐和采空区的分布、充填和积水情况，对露天采场边坡稳定性进行评价，预测可能发生的主要工程地质问题。基本查明矿床工程地质类型和工程地质条件复杂程度。

4.2.2.5.3 环境地质

收集区域地震、泥石流、滑坡、崩塌、岩溶、塌陷等自然地质灾害方面资料，结合区内地形地貌特征，评价未来矿山开采可能产生的生态环境影响。

4.2.2.6 资源量分布及比例

在详查确定的勘查深度以上范围内，一般估算控制和推断资源量。控制资源量一般应集中分布在资源量最优、可能首先或先期开采的地段。在确定的勘查深度以下，一般不作深入工作，可对成矿远景作出评价。详查阶段控制资源量一般应不少于总资源量的 30%。

4.2.3 勘探阶段

4.2.3.1 成矿地质条件

在详查工作基础上，根据需要修测勘查区地质图、矿床地质图（均应为正测），或开展更大比例尺地质填图（正测）。根据勘探工程加密控制和揭露情况，详细查明成矿地质条件和矿床（体）地质特征，详细查明控矿构造的性质、规模、产状和空间分布规律，深化成矿机制和成矿规律研究。

4.2.3.2 矿体特征

在详查系统工程控制的基础上，采用槽探、坑探及钻探等有效的勘查技术方法，对矿床（体）进行必要的加密控制，详细查明矿体的数量、规模、形态、产状、主要矿体的连续性、矿体内夹石规模和分布特征，以及成矿期后构造和岩浆活动对矿体的破坏影响程度。详细查明金刚石品位变化和富集规律。详细查明首采地段主要矿体的空间位置、形态、产状、规模及金刚石品位特征。对适宜露天开采的矿床，

划分露天采场境界，系统控制主要矿体四周和露天采场底部矿体的界线。对拟地下开采的矿床，详细查明主要矿体在走向和倾向上的延伸情况，确定开拓工程位置。

4.2.3.3 矿石质量特征

在加密取样工程基础上，通过样品鉴定、测试分析，详细查明矿石矿物组成、结构构造、矿石品位、工业类型及金刚石矿物的赋存状态、分布规律、粒度、色泽、净度、透明度、裂隙发育程度等特征，详细查明不同品级金刚石的分布规律和占比，特别是大颗粒、宝石级金刚石的分布规律和赋存状态。

4.2.3.4 矿石加工技术性能

在矿石工艺矿物学详细研究的基础上，对于易加工矿石，一般进行实验室流程试验；对于较易加工矿石，一般应进行实验室流程试验，必要时开展实验室扩大连续试验；对于难加工矿石，视情况进行实验室流程试验、实验室扩大连续试验，必要时可进行半工业试验或工业试验。详细查明勘探区内矿石加工技术性能，为矿山建设设计推荐合理的矿石加工工艺流程。具体按 DZ/T 0340 执行。

4.2.3.5 矿床开采技术条件

4.2.3.5.1 水文地质

将矿区和区域地下水、地表水和大气降水作为统一系统进行研究，通过水文地质测绘、钻孔简易水文地质观测与编录，多孔或群孔抽水试验等手段，详细查明矿区水文地质条件和矿床充水因素，预测矿坑涌水量，提出矿山防治水建议，指出供水水源方向。具体要求如下：

- a) 详细查明地表水体的分布范围、汇水面积、水位、流量、流速、动态变化及其与矿区主要含（隔）水层、构造破碎带的水力联系，评价其对矿床充水的影响。
- b) 研究地下水的水位、水压、水温、水量、动态变化及补给、径流、排泄条件，详细查明矿坑充水因素，确定矿区水文地质边界，划分矿床水文地质类型，确定水文地质条件复杂程度。
- c) 详细查明与矿床充水有关的含（隔）水层的岩性、厚度、产状、裂隙和岩溶发育情况、分布范围、埋藏条件，含水层的富水性、主要充水含水层的渗透性，矿床顶底板隔水层的稳定性。
- d) 详细查明对矿坑充水有影响的构造破碎带的位置、规模、性质、产状、充填与胶结程度、风化及溶蚀特征、富水性和导水性及其变化情况，沟通各含水层及地表水的程度，分析构造破碎带可能引起突水的地段。
- e) 若有老窿分布，应调查老窿的分布范围、深度、积水和塌陷情况，圈出老窿区的分布范围。
- f) 研究地表水、主要含水层、构造破碎带之间的水力联系和联系程度、地下水流场特征，分析老窿水对矿床开采的影响。
- g) 预测计算首采区（第一水平）的正常和最大的矿坑涌水量，评价其对矿床开发的影响程度，提出矿山防治水建议。
- h) 对矿床排水、矿坑水利用、矿山供水进行综合评价，指出供水水源方向并提供水量、水质资料。

4.2.3.5.2 工程地质

通过地表工程、地质测绘，充分利用地质探矿孔和水文地质孔的成果，重点在首采区（第一开采水平），布置工程地质勘探剖面和工程地质钻孔等，详细查明矿区工程地质条件，评价矿体及围岩的工程地质特征、井巷围岩或露天采场的岩体质量和稳定（固）性，分析和评价矿山开采条件下可能发生的主要工程地质问题，预测可能出现的主要地质灾害并提出防治建议。具体要求如下：

- a) 划分工程地质岩组，详细查明对矿床开采不利的软弱岩组的性质、产状与分布。
- b) 详细查明矿区所处构造部位，主要构造线方向，各级结构面的分布、规模、形态、产状、张裂程度、充填胶结特征及充水情况，确定结构面的级别及主要不良优势结构面，评价其对矿床开采的影响。

- c) 测定矿体及其围岩的体积质量、硬度、湿度、块度、抗压强度、抗剪强度、松散系数及安息角等物理力学参数，评价其稳定性。
- d) 详细查明岩体的风化程度、风化带分布规律及其物理力学性质。对强蚀变矿区，应查明影响岩体工程性质的主要蚀变作用，并圈定其蚀变范围。
- e) 详细查明各类边坡岩（土）层和软弱夹层的产状、岩性、结构、物理力学性质和水理性质，详细查明各类结构面的发育程度、充填物成分及物理力学性质。划分工程地质分区，并对边坡的稳定性进行评价。

4.2.3.5.3 环境地质

调查评价矿区地质环境质量，预测矿床开发可能引起的主要环境地质问题，并提出防治建议。具体要求如下：

- a) 收集矿区及附近居民点、基本农田、各类保护区、生态保护红线及重要构筑物等资料，明确环境保护对象。
- b) 收集、调查地表水、地下水的环境背景值（污染起始值）或对照值，查明地表水、地下水的物理性质、化学成分及其变化，对矿区水环境质量作出评价。
- c) 收集区域和矿区地震活动历史和新构造运动资料，分析矿区地震情况及其对矿区稳定性的影响。
- d) 详细查明矿床开发可能引起的滑坡、泥石流、崩塌、岩溶、塌陷等地质灾害特征。
- e) 详细查明矿石和地表水、地下水（含热水）中对人体有害的元素、气体及放射性成分的含量和危害程度。
- f) 对矿床开采前的地质环境质量做出评价，确定矿区地质环境类型，预测矿床开采对矿区生态环境可能造成的破坏和影响，并提出预防建议。

4.2.3.6 资源量分布及比例

在确定的勘查深度以上范围内，一般估算探明、控制和推断资源量，且各类型资源量应具有合理的比例分布，一般探明与控制资源量之和应占总资源量的 50% 以上。勘探阶段应以首采区为重点，兼顾全区，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，一般不作深入工作，可对成矿远景作出评价。

4.3 综合勘查综合评价

4.3.1 各勘查阶段均应对矿床进行综合勘查综合评价。各勘查阶段的综合勘查综合评价工作要求按 GB/T 25283 执行。

4.3.2 详查和勘探阶段，对于资源量规模达到中型及以上的共生矿产，控制工程应与主矿产统筹考虑，并按该共生矿产的勘查规范进行相应评价。其勘查工作程度，详查阶段一般应达到相应矿产勘查规范规定的详查工作程度要求，勘探阶段视具体情况确定；对资源量规模为小型的共生矿产，视控制主矿产的工程对其控制情况和需要进行控制，并按该共生矿产的勘查规范进行评价。

4.3.3 详查和勘探阶段，对于资源量规模达到大型的共生矿产，其矿石质量特征查明程度应与主矿产一致。资源量规模为中型及小型的共生矿产，应基本查明矿石质量特征。

4.3.4 普查阶段，一般应了解伴生组分的种类和大致含量。详查和勘探阶段，对达到综合评价参考指标且在当前技术经济条件下能够回收利用的伴生矿产，应研究提出综合回收利用方案；对虽未达到综合评价参考指标或未列入综合评价参考指标，但可在矿石加工过程中单独出产品，或可在矿产品中富集达到计价标准的伴生矿产，应研究提出综合回收利用途径，并进行相应的评价。

5 绿色勘查要求

5.1 基本要求

5.1.1 应将绿色发展和生态环境保护要求贯穿于矿产勘查设计、施工、验收和成果提交的全过程，使勘查全过程的环境影响程度降低至最小化。具体按照 DZ/T 0374 执行。

5.1.2 依靠科技和管理创新，最大限度地减轻或避免勘查活动对生态环境的扰动、污染与破坏。倡导采用能够有效替代槽探、井探的勘查技术手段；鼓励采用“一基多孔、一孔多支”等占地较少的勘查技术方法。

5.1.3 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。

5.2 勘查设计

5.2.1 勘查设计应充分体现并明确提出绿色勘查要求。

5.2.2 勘查设计前，应进行实地踏勘，对勘查活动可能造成的生态环境影响程度作出预判。

5.2.3 勘查设计中，应统筹勘查目的任务与生态环境保护之间的关系，采用适宜的勘查方法、技术手段、设备、工艺和新材料，合理部署勘查工程，并对场地选址、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，作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。

5.3 勘查施工

5.3.1 勘查施工过程中，应严格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。

5.3.2 应对车辆、人员通行、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（废水、废渣、废油料等）、生活垃圾、废弃物引起的污染等进行有效管控。

5.4 环境恢复治理与验收

5.4.1 勘查工作或阶段工作结束后，针对勘查活动造成的环境影响，应根据国家法律法规、强制性标准和恢复治理设计要求，及时开展环境恢复治理，最大限度消除勘查活动对生态环境造成的负面影响。

5.4.2 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。

6 勘查工作及质量要求

6.1 勘查测量

6.1.1 凡参与资源储量估算的各种地质剖面、探矿工程、矿体等均应进行定位测量，测量精度与要求按 GB/T 18341 执行，全球定位系统（GPS）测量按 GB/T 18314 执行。

6.1.2 应采用全国统一的坐标系统和国家高程系统。平面坐标系统一般采用 2000 国家大地坐标系、高斯-克吕格投影，高程系统应采用 1985 国家高程基准。

6.2 自然重砂测量

6.2.1 自然重砂测量分为水系重砂测量和残坡积重砂测量，取样方法、取样密度及野外观察记录等详细工作要求见附录 E。

6.2.2 自然重砂样品处理流程包括淘洗、筛分、摇床、重液（重介质）、磁选、手选、镜选等环节，详细处理流程见附录 E。

6.2.3 自然重砂测量其他方面工作要求按 GB/T 33444 执行。

6.3 地质填图

6.3.1 地质填图比例尺应根据勘查控制程度、构造复杂程度确定，矿区地质填图比例尺一般为 1:10 000~1:2 000，矿床地质填图比例尺一般为 1:2 000~1:500。

6.3.2 正测地质观测点密度和数量按 GB/T 33444 执行，地质草测的观测点密度及数量不低于正测的 50%；地质简测的观测点密度及数量不低于正测的 70%。界线点数量（含界线上的加密点）应达到地质点总数的 70% 以上。

6.3.3 地质草图可使用草测地形底图或已有较小比例尺地形图放大并经实地修测后的地形底图；地质简测图可使用简测或精测地形底图；地质正测图应使用精测地形底图。对于边远地区地质填图，若无相应比例尺地形底图，且周围没有可供联测的全国坐标系统基准点时，可采用卫星定位系统提供的当地数据，建立独立的坐标系统，进行测图，并应详细说明所采用仪器的型号、定位的时间、程序和精度。

6.3.4 地质填图工作应以地质观察为基础，地质点应布设在地质界线上或有特殊地质意义处，并准确的展绘到图上。对有特殊意义的地质现象，应放大表示。

6.3.5 金伯利岩、钾镁煌斑岩等金刚石原生矿易遭受风化剥蚀，应加强对区内“山间洼”、“石中土”、“坡中沟”、“岗间草”及崎岖波状地形进行观测，尤其应加强对地表黄色、蓝色岩土体的观察和揭露。

6.3.6 在条件适宜地区，应充分利用各种遥感地质资料，提取地质构造和矿化蚀变信息，提高工作效率和成图质量。

6.3.7 地质填图其他工作要求按 GB/T 33444、DZ/T 0078 执行。

6.4 物探工作

6.4.1 金刚石找矿常规物探方法有磁法、电法及重力测量，具体工作方法和质量要求按 DZ/T 0071、DZ/T 0072 及 GB/T 20256 中的相关规定执行。

6.4.2 物探工作前，应根据勘查区内地质、自然地理条件和地质工作要求，开展物探方法试验，测定有关参数，实测地质、地球物理综合剖面，以选择有效的物探方法，并确定合适的比例尺。

6.4.3 对有找矿意义的物探异常，应进一步采用地质、物探、探矿工程和采样测试手段进行检查，发现找矿线索，并评价所用物探方法的有效性。

6.4.4 若物探方法有效时，应充分利用钻探工程进行井中物探测量，寻找盲矿体，研究矿体形态、产状和对比连接关系。

6.4.5 大地电磁深测测量可用来了解深部地质体的形态、产状及规模特征，指导钻探工程布置。具体工作方法和质量要求按 DZ/T 0280、DZ/T 0305 中的相关规定执行。

6.4.6 野外工作结束后，应及时整理测试参数和测试数据，编制与勘查阶段比例尺相适应的物探图件，提交物探工作总结报告，阐明物探工作成果，并评述物探工作质量。

6.5 水文地质、工程地质、环境地质工作

各种比例尺的水文地质、工程地质和环境地质调查，均应符合相应勘查阶段水文地质、工程地质、环境地质工作要求。矿区水文地质测量、工程地质测量、环境地质调查、专门水文地质工作及其质量按 GB/T 12719 执行，矿坑涌水量预测计算按 DZ/T 0342 执行。

6.6 探矿工程

6.6.1 槽探、浅井及浅钻

用于揭露近地表矿体或与金刚石找矿有关的基性、超基性岩体，了解近地表地质体的形态、产状及规模，同时开展各类取样。覆盖层厚度小于 3 m 时宜施工槽探，覆盖层厚度超过 3 m 时宜施工浅井或浅

钻。

为保证编录和取样质量，达到施工目的，探槽、浅井及浅钻均应揭露至基岩。为降低对生态环境的破坏，鼓励采用小浅坑、便携式钻探设备代替槽探、浅井工程。当少量工程难以达到揭露效果或取样质量时，可使用群钻。

6.6.2 坑探

坑探工程可有效揭露各种复杂地质现象，研究矿床（体）和矿石质量特征。坑探一般用于矿床首采区或主要资源量估算区。坑道布置应以探明矿床（体）地质特征为主，并考虑将来可为矿山生产所利用，同时应尽量与已完工、已布设和将要布设的其他探矿工程相衔接。具体施工标准和质量要求参照 DZ/T 0141 的相关要求执行。

6.6.3 钻探

6.6.3.1 钻探工程用来控制矿床（体），验证物探异常，采集岩矿石样品，估算资源储量。钻探应坚持一孔多用的原则，钻探施工按 DZ/T 0227 执行。

6.6.3.2 不得使用含金刚石的钻头，终孔岩矿芯直径不应小于 48 mm。在钻探技术条件允许下，可适当增大岩矿芯直径。

6.6.3.3 矿芯的采取率（包括顶板上和底板下 5 m 范围内的岩石）不低于 80%，当矿芯采取率连续 5 m 低于 80% 时，应查明原因，并及时采取补救措施。一般岩石的岩芯采取率不低于 80%，软岩和破碎岩石的岩芯采取率不低于 65%。

6.6.3.4 采用的钻探工艺应能保证矿石原有结构特点和完整性，最大程度降低岩矿芯破碎。在多脉型金刚石原生矿中应严格控制钻进回次长度和回次采取率，防止钻进中漏矿。

6.6.3.5 按要求测量钻孔天顶角和方位角，做好钻孔测斜、孔深校正、简易水文观测、原始记录、封孔及岩芯保管等工作。钻孔弯曲度应符合规程和勘查设计要求，钻孔偏斜超差时应及时设法补救。封孔质量不符合规程或勘查设计要求时，应返工重封。

6.7 样品的采集、加工及测试

6.7.1 样品采集

6.7.1.1 岩矿鉴定样、化学全分析样的采集方法按 DZ/T 0078 执行。光谱分析样、稀土元素分析样及全岩同位素样品可从化学全分析副样中采取。

6.7.1.2 松散物选矿大样宜布置在三级水系中，样品布置、取样方法、体积要求及处理流程见附录 E。

6.7.1.3 基岩选矿大样可用来查明地质体的金刚石含矿性、品位及重砂矿物组合特征，具体取样技术要求 and 样品处理流程见附录 F。

6.7.1.4 人工重砂样宜在基岩露头、槽探、浅井、坑道及钻孔岩芯中采取，采样方法包括全岩法、全巷法及全芯法，单件样品重量一般不低于 50 kg。钻孔人工重砂样品可根据实际情况采取。

6.7.1.5 金刚石砂矿样品宜按勘查网度在探槽、浅井、浅坑中采取基岩面之上的砂砾层。若砂矿区存在两种以上砂矿层位或类型，应分层、分类型采取，倡导采用沉箱全巷法取样。

6.7.1.6 电子探针用来测试自然重砂样、松散物选矿大样、人工重砂样或基岩选矿大样中选获的重砂矿物成分。重砂矿物送测前，应进行镜下鉴定，详细观察记录晶体形貌特征。

6.7.2 样品加工

6.7.2.1 岩矿鉴定样、化学全分析样加工技术方法和质量要求按 GB/T 33444、DZ/T 0130 及 DZ/T 0275 执行。

6.7.2.2 松散物选矿大样经淘洗后，宜先采用重介质选矿法进行粗选，再利用 X 光选、手选及镜选进行精选。金刚石的选别粒度上限为 16 mm，下限为 0.2 mm；指示矿物的选别粒度上限为 2 mm，下限为 0.2 mm。

6.7.2.3 基岩选矿大样宜采用边破碎、边选矿的多段重复作业流程，尽可能保护金刚石晶体的完整性，具体选矿工艺流程见附录 F。

6.7.2.4 人工重砂样品处理方法和选矿工艺流程参照基岩选矿大样执行。

6.7.3 样品分析测试

6.7.3.1 岩石样品测试

6.7.3.1.1 样品分析测试应由获得质量检测机构资质和计量认证的测试单位承担。

6.7.3.1.2 化学全分析推荐测试 SiO_2 、 TiO_2 、 Al_2O_3 、 Cr_2O_3 、 Fe_2O_3 、 FeO 、 MnO 、 MgO 、 CaO 、 K_2O 、 Na_2O 、 CO_2 、 P_2O_5 、 H_2O^+ 、 Nb_2O_5 、 ZrO 、 LOI ；定性半定量分析推荐测试 Ti、P、Mn、Cr、Ni、Co、V、Sr、Ba、Nb、Ta、Zr、Hf、Th、U 等元素。

6.7.3.1.3 化学全分析、定性半定量分析等测试结果均应进行内、外检。内检样由送样单位从化学全分析副样中抽取，编密码送原分析实验室进行复测，内检样品数量不少于原样品总数的 10 %。当原样品总数较少时，应适当提高内检样抽取比例。内、外检合格率均不低于 90 %。

6.7.3.1.4 外检样品由送样单位从内检合格的正余样中抽取，外检样品数量不少于原样品总数的 5 %。当样品总数较少时，应适当提高外检样抽取比例。

6.7.3.1.5 其他化学分析质量要求及误差处理办法按 DZ/T 0130 执行。

6.7.3.2 重砂矿物测试

6.7.3.2.1 形貌特征鉴定

形貌特征包括金刚石及重砂矿物的颜色、粒度、晶形、光泽、透明度、表面特征及磨蚀程度等，金刚石可根据品级、用途进行分类和质量评价，金刚石品级分类见附录 G。宝石级金刚石可按钻石 4C 标准中的颜色、净度及质量要素进行评价，并统计宝石级金刚石的数量、粒度和比重。

6.7.3.2.2 物性参数测定

根据需要，可对金刚石及重砂矿物的硬度、脆性、相对密度、折光率、磁性及导电性等物性特征进行测试和统计，总结金刚石及重砂矿物的特征物性参数。

6.7.3.2.3 电子探针定量分析

测定代表性重砂矿物的化学成分，据此进行分组归类，判别其属性和指示意义，推荐测试 SiO_2 、 TiO_2 、 Al_2O_3 、 Cr_2O_3 、 Fe_2O_3 、 FeO 、 MnO 、 MgO 、 CaO 、 K_2O 、 Na_2O 、 CO_2 、 P_2O_5 、 NiO 、 H_2O^+ 等。重砂矿物类型、分组及其指示意义见附录 D。

6.7.3.2.4 金刚石单矿物测试

可根据需要对金刚石单矿物进行激光拉曼测试、红外光谱测试和金刚石包裹体测试。了解金刚石内部晶体结构特征和杂质元素组成，划分金刚石类型，研究成矿温压环境。

6.7.4 矿石加工技术性能试验样品的采集与试验

6.7.4.1 矿石加工技术性能试验研究程度，根据不同勘查阶段的试验程度要求、矿石加工难易程度及矿产资源储量规模等确定，具体按 DZ/T 0340 执行。

6.7.4.2 样品采集应有代表性，充分考虑矿石类型、结构构造及空间分布特征。当矿石中有共生、伴生有用组分时，应一并考虑，研究其综合回收的工艺流程。实验室流程试验、实验室扩大连续试验及半工业试验样品采集时，还应考虑开采时废石混入、矿石贫化的影响。当不同类型矿石不可能或不需要分别开采或分别选矿时，可只采取混合矿样（矿样中各类型矿石所占比例应有代表性），进行混合矿样的加工选矿技术性能试验。

6.7.4.3 为矿山建设设计提供依据的矿石加工技术性能试验，应在已开展过相应试验研究且已基本查明矿石加工技术性能的基础上进行。试验矿样通常在首采区采取。

6.7.4.4 可加工性试验应研究金刚石单矿物的选别指标，探索各类型矿石的性质与可加工性差别，共生矿产回收利用指标，伴生组分综合回收的可能性及有害杂质剔除的难易程度；实验室流程试验应进行流程结构及其条件的方案比较，一般情况下应有闭路试验结果；实验室扩大连续试验应对实验室流程试验推荐的一个或数个流程，在串组为连续的、类似生产状态的操作条件下进行试验，试验因素和指标应在动态平衡中反映；半工业试验应按工业模式在专门的试验车间或试验工厂进行，以验证实验室扩大连续试验结果。

6.7.4.5 具备类比条件的，应开展矿石加工技术性能的类比研究，并从矿石类型、矿物组成、结构构造，特别是主要矿物的嵌布特征和粒度等方面与邻区（或同一成矿带上）同类型生产矿山的矿石进行详细类比，评价矿石加工性能。

6.7.5 岩矿石物理技术性能试验

研究矿床开采技术条件，在详查和勘探阶段应测定岩矿石的物理技术性能，测试项目包括岩矿石的体积质量、块度、湿度、孔隙度、松散系数、硬度以及抗压、抗剪、抗拉强度等。

体积质量样品应按矿石类型分别采取，空间分布上应体现出代表性和均匀性。样品应在野外用蜡密封，每种矿石类型或品级的小体积质量样品数量应不少于 30 件。对裂隙发育或松散多孔的矿石，每种矿石类型或品级应测定 3~5 件大体积质量样品，用于校正小体积质量值或直接用于资源储量估算。小体积质量样品宜在 $60\text{ cm}^3 \sim 120\text{ cm}^3$ 之间，大体积质量样品应不小于 0.125 m^3 。

其他样品采集和测试要求按 GB/T 33444 和 DZ/T 0130 执行。

6.8 原始地质编录、资料综合整理和报告编写

6.8.1 所有探矿工程均应拍照保留施工开始前和施工现场恢复前后的现场影像资料，以及施工采取的样品、岩矿芯等影像资料，并编号说明，制成光盘，作为原始资料加以保存。

6.8.2 各勘查阶段应及时在现场进行原始编录，客观、准确、齐全地反映观察到的地质现象；各项原始编录资料应及时进行质量检查验收和综合整理；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。具体按 DZ/T 0078 和 DZ/T 0079 执行。采用计算机技术进行野外编录，应对修改过程进行版本控制。

6.8.3 资源储量报告编写按 DZ/T 0033 执行。

7 可行性评价

7.1 基本要求

7.1.1 各勘查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，以使当前勘查工作与下一步勘查或矿山建设紧密衔接，减少矿产勘查、矿山开发的投资风险，提高矿产勘查开发的经济、社会及生态环境综合效益。

7.1.2 根据研究深度，可行性评价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。

7.1.3 可行性评价应视研究深度需要，综合考虑地质、采矿、加工选矿、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能性（投资机会）、可行性，并作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。

7.2 概略研究

7.2.1 通过了解或类比分析项目的地质、采矿、加工选矿、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进行简略研究，作出矿床开发是否可行、是否转入

下一勘查阶段工作的结论。

7.2.2 概略研究可在各勘查工作程度的基础上进行，具体按 DZ/T 0336 执行。

7.3 预可行性研究

7.3.1 通过分析项目的地质、采矿、加工选矿、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进行研究，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。

7.3.2 预可行性研究应在详查及以上工作程度基础上进行。

7.4 可行性研究

7.4.1 通过分析项目的地质、采矿、加工选矿、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进行详细研究，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。

7.4.2 可行性研究一般应在详查及以上工作程度基础上进行。

8 资源储量估算

8.1 资源量估算

8.1.1 工业指标

普查阶段金刚石原生矿通常采用一般工业指标，具体见附录 H，金刚石砂矿可采用类比论证的工业指标。详查、勘探阶段金刚石原生矿和砂矿均采用论证的矿床工业指标，具体参照 DZ/T 0339 执行。

8.1.2 资源量估算的基本要求

8.1.2.1 参与矿体圈定和资源量估算的各项工程质量、采样质量和测试分析质量均应符合相应规范、规程要求。

8.1.2.2 资源量估算应在充分研究矿床地质特征和控矿因素基础上，按照工业指标和圈矿规则，在合理圈定矿体形态和规模的基础上进行。矿体圈定见附录 I。

8.1.2.3 由于金刚石单矿物分布的不均匀性和大颗粒金刚石出现的偶然性，致使样品品位波动较大，地表及浅部矿体可由探槽、浅井及坑道工程按一定网度控制，断面平均品位宜采用总除法计算，即用断面上所有样品中的金刚石矿物总量，除以样品总体积求得。计算公式为：

$$C = (Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n) / (V_1 + V_2 + \dots + V_n) \dots \dots \dots (1)$$

式中：

C—平均品位，mg/m³；

Q₁、Q₂、Q_N—单个样品金刚石重量，mg；

V₁、V₂、V_N—单个样品体积，m³。

8.1.2.4 块段平均品位采用断面平均品位的算术平均值。深部矿体一般通过钻孔控制，由于穿透矿体进行取样，可直接求取块段平均品位，计算方法采用总除法。

8.1.2.5 资源量估算方法应根据矿床（体）特征（包括规模、形态、产状、结构构造及品位变化）、取样工程分布及样品数量确定。管状、岩床状矿体资源储量估算一般采用水平断面法，脉状矿体资源储量估算一般采用垂直断面法。鼓励采用计算机应用技术，建立数据库和三维地质模型，估算资源量。资源量估算方法选择与运用按 DZ/T 0338 执行。

8.1.2.6 按矿体或块段划分资源量类型，当矿石类型较多且品位变化较大时，应分矿石类型估算资源

量。对于共生、伴生矿产，也应分矿体、分块段估算资源量。

8.2 储量估算

分析研究采矿、加工、选矿、基础设施、经济、市场、法律、环境、社区和政策等转换因素，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，设计开采范围内探明、控制资源量扣除其中各类损失量，即为储量。

8.3 资源储量类型确定

资源量和储量类型的确定按照 GB/T 17766 执行。

8.4 资源储量分类估算结果

资源储量估算结果应编制汇总表展示，并用文字综合准确表述。资源储量估算结果汇总表应按保有、动用（有动用量时）和累计查明，主矿产、共生矿产和伴生矿产（有共生、伴生矿产时），不同资源储量类型反映清楚，包括矿石量、矿物量和平均品位。

金刚石原生矿矿石量单位为万吨，小数点后保留一位有效数字，矿物量单位为 ct，小数点后保留两位有效数字。矿石品位单位为 mg/m^3 ，小数点后保留两位有效数字。

金刚石砂矿矿石量单位为万 m^3 ，小数点后保留一位有效数字，矿物量单位为 ct，小数点后保留两位有效数字。矿石品位单位为 mg/m^3 ，小数点后保留两位有效数字。

共生、伴生矿产资源储量单位，按其矿种规范和有关要求执行。

附 录 A
(资料性)
金刚石原生矿勘查类型的确定

A.1 划分依据

确定金刚石原生矿勘查类型的主要依据有矿体规模、形态复杂程度、厚度稳定程度、构造与脉岩影响程度及金刚石分布均匀程度，各地质因素等级划分及特征见表 A.1、表 A.2、表 A.3 和表 A.4。

表 A.1 矿体规模划分一览表

规模等级	岩管		岩脉（岩床）	
	矿体面积 (m ²)	矿体深度 (m)	矿体走向长度 (m)	矿体深度(或宽度) (m)
大型	>10 000	>500	>2 000	>500
中型	2 000~10 000	100~500	1 000~2 000	200~500
小型	<2 000	<100	<1 000	<200

注：矿体规模等级按就低原则确定。

表 A.2 矿体形态复杂程度表

形态复杂程度	矿体形态变化特征
简单	管状或似管状、板状或似板状，形态规则或较规则，矿体连续，夹石少，产状变化小。
中等	大透镜体或大脉状体，矿体基本连续，有分枝复合，间有夹石，产状变化中等。
复杂	不规则的小透镜体、小脉状体，具分枝复合，尖灭再现特征，产状变化大。

表 A.3 构造、脉岩影响程度表

影响程度	表现特点
小	矿体基本无断层错动或被脉岩穿插，构造对矿体影响小或无。
中等	矿体被断层错动或被脉岩穿插，构造、脉岩对矿体形态有较明显影响，但破坏不大。
大	矿体被断层错断距离较大，脉岩穿插较多或甚多，严重影响矿体形态，破坏大。

表 A.4 金刚石分布均匀程度表

分布均匀程度	品位变化系数 (%)
均匀	<160
较均匀	160~240
不均匀	>240

A.2 矿床勘查类型划分方案

a) 第Ⅰ勘查类型（简单型）：矿体规模大-中型，形态简单，构造和脉岩影响程度小，金刚石分布均匀。

b) 第Ⅱ勘查类型（中等型）：矿体规模大-中型，形态中等，构造和脉岩影响程度中等，金刚石分布较均匀。

c) 第Ⅲ勘查类型（复杂型）：矿体规模小，形态复杂，构造和岩脉影响程度大，金刚石分布不均匀。

A.3 勘查工程间距

表 A.5 金刚石原生矿勘查基本工程间距表

勘查类型	岩 管		岩脉（床）	
	线距或点距 (m)	段高 (m)	沿走向 (m)	沿倾向 (m)
I	80~120	160~240	320~400	160~200
II	40~80	80~160	240~320	120~160
III	20~40	40~80	160~240	80~120

注 1：岩管为三向延伸，勘查工程间距分为点距、线距和段高；岩脉为双向延伸，勘查工程间距分沿走向间距和沿倾向间距。

注 2：当矿体形态复杂或矿体边部位置，按基本工程间距不能达到勘查目的时，可适当缩小工程间距。

附 录 B
(资料性)
金刚石砂矿勘查实例

我国金刚石砂矿主要分布在湖南、山东及辽宁等地区，数量少，且不同地区的规模和金刚石品位变化大，各地区在以往勘查、开采过程中，提出了行之有效的勘查工程间距，确定了相应的工业指标，具体见表 B.1。

表 B.1 金刚石砂矿勘查实例

矿床实例	成因类型	主要矿体(或块段)	形态	规模	品位 (mg/m ³)	勘查工程间距		工业指标		
						线距 (m)	点距 (m)	边界品位 (mg/m ³)	工业品位 (mg/m ³)	最小可采厚度 (m)
湖南丁家港砂矿区	细谷型砂矿	五里冲矿体	条带状	长 3600 m, 宽 270 m, 厚 1.2 m	平均 5.7	200~400	20	1.5	4	0.6
	阶地型砂矿	枫树岗西矿体	条带状	长 1380 m, 宽 169 m, 厚 2.3~2.43 m	平均 5.7	200	20~40	1.5	2	0.6
		土地堰西矿体	条带状	长 1340 m, 宽 80 m, 厚 2.0 m	平均 4.9					
湖南桃源砂矿区	细谷型砂矿	蒋家冲-文昌阁矿体	条带状	长 2000~2500 m, 宽数十米至 300 m, 厚 1~8 m	4.2~4.6	200~400	10~20	1.5	4	0.6
		督粮冲矿体		长 2700 m, 宽 160 m, 厚 1.5~3 m	3~7					
	阶地型砂矿	凤凰山矿体	条带状	长 370 m, 宽 80~150 m, 厚 2.3~3.0 m	平均 5.1	200	20~40	1.5	2	0.6
		万家山 5 号矿体	条带状	长 400 m, 宽 80~240 m, 厚 2~2.9 m	2.4~31.0					
郟城县于泉砂矿区	残余阶地、洼地型	于泉矿体	不规则状	长 1500 m, 北宽 1000 m, 南宽 600 m, 面积 1.1 km ² , 厚 0.68 m	平均 3.6	200	40	1.5	2	0.2
		神泉院矿体	不规则状	长 1000 m, 北宽 500 m, 南宽 150 m, 面积 0.46 km ² , 厚 0.5~0.6 m	平均 3.5					
		莫疃矿体	不规则状	南北长 1500 m, 东西宽 800 m, 面积 0.98 km ² , 厚 0.46 m	平均 4.88					
		岭红埠矿体	长条状	长 4000 m, 宽 120~1200 m, 面积 2.2 km ² , 厚 0.75 m	平均 3.74					
郟城县陈埠砂矿	残余阶地型	陈埠矿体	不规则椭圆形	长 2500 m, 北宽 1750 m, 面积 3.2 km ² , 厚 0.68 m	平均 4.64	200	40	1.5	2	0.2
	拗谷-洼地型	陈埠小河矿体	长条状	长 2200 m, 北宽 400~960 m, 面积 1.25 km ² , 厚 0.5~0.86 m	平均 4.25					

矿床实例区	成因类型	主要矿体(或块段)	形态	规模	品位 (mg/m^3)	勘查工程间距		工业指标		
						线距 (m)	点距 (m)	边界品位 (mg/m^3)	工业品位 (mg/m^3)	最小可采厚度 (m)
辽宁瓦房店头道沟砂矿	河谷型	河谷段	分叉规则的条带状	长 2300 m, 宽 400~500 m; 厚度 3~8 m, 平均厚 3.76 m	20~30	320	20~80	2	4	0.6
	冲洪锥型	河口段	上段为条带状, 下段为扇状	上段: 长 450 m, 宽 50 m; 下段: 平均宽 65 m, 厚 3~4 m	平均 43.04					

附录 C
(资料性)
金刚石矿主要工业类型

当前金刚石矿主要工业类型有金伯利岩型原生矿、钾镁煌斑岩型原生矿和金刚石砂矿。各类型成矿地质特征、主要矿物组分、矿体产状等特征见表 C.1。

表 C.1 金刚石主要工业类型表

矿床工业类型	成矿地质条件	主要矿物组分	矿体产状	蚀变特征	共生、伴生矿产	矿床实例
金伯利岩型金刚石原生矿	产于古老稳定的克拉通内部，深大断裂附近，具有集群性	橄榄石、金云母、蛇纹石、方解石、钛铁矿等	岩管、岩脉、岩床等	蛇纹石化、金云母化、碳酸盐化、硅化、滑石化、绿泥石化	钙钛矿、白钛矿（含铌、铈、镧）及烧绿石（含铌）、磷灰石（含磷等）	山东蒙阴胜利 1 号、辽宁瓦房店 50 号
钾镁煌斑岩型金刚石原生矿	产于稳定克拉通边缘活动带或克拉通内薄弱带，具有集群性	透辉石、石榴石、正长石、（钛）金云母、橄榄石、钾碱镁闪石、柱红石等	岩管、岩脉、岩床等	滑石化、蛇纹石化、蒙脱石化、碳酸盐化	氟、铌、钽、铀及稀土元素等	贵州镇远东方 1 号
金刚石砂矿	原生矿下游的沟谷、阶地及滨海地带	石英、长石及岩屑	条带状、冲积扇状	无	自然金、锆石等	湖南常德丁家港砂矿、山东郯城于泉砂矿

附 录 D
(资料性)
金刚石找矿指示矿物

D.1 指示矿物的分类

金刚石找矿指示矿物可用来评价某一地区金刚石原生矿成矿地质条件,指导金刚石原生矿的勘查工作。金刚石找矿指示矿物可分为两大类:一类是金刚石指示矿物,另一类是金伯利岩、钾镁煌斑岩等岩性指示矿物。

金刚石指示矿物是指从含金刚石方辉橄榄岩或含金石榴辉岩中晶出,被金伯利岩或钾镁煌斑岩等深源岩浆携带至地表,其形成条件与金刚石相同,化学成分与金刚石包体矿物相似的矿物。

而金伯利岩、钾镁煌斑岩等岩性指示矿物是指从金伯利岩或钾镁煌斑岩岩浆中晶出,能够指示其母岩岩性的矿物。具体指示矿物种类统计见表 D.1。

表 D.1 金刚石找矿指示矿物分类表

类 别	代表性特征矿物
金刚石指示矿物	高铬低钙镁铝榴石 (G10 组)、含钠镁铝-铁铝榴石 (G4 组)、无钛贫铝富镁铬铁矿 (S1 组)、含钛贫铝富镁铬铁矿 (S2 组)、富钛贫铝镁铬铁矿 (S6 组)
金伯利岩指示矿物	镁铝榴石、铬铁矿、镁钛铁矿、铬透辉石、碳硅石、利马矿、钙钛矿、沂蒙矿等
钾镁煌斑岩指示矿物	微粒金刚石、铬铁矿、绿辉石、镁钛铁矿、钾碱镁闪石、硅钙钾石、柱红石、硅铈钛碱石等

D.2 典型指示矿物的分组

电子探针微区测试可获得所测矿物的化学成分,参照指示矿物特征成分的区间范围,可对测试矿物进行分组归类,以判定其指示意义。目前应用较为广泛的指示矿物分组主要有铬铁矿和镁铝榴石。

D.2.1 铬铁矿

铬铁矿属于铬尖晶石大类的一种,是金伯利岩、钾镁煌斑岩及其深源包体中极其重要的矿物,是评价岩体含金刚石与否的一级指示矿物,也是金刚石中较为常见的包体相矿物。

金刚石原生矿中铬铁矿成分,是判定其含矿性的重要指标,一般金刚石含量与铬铁矿含量及铬铁矿中 Cr_2O_3 的含量存在正相关关系,而与铬铁矿中 Al_2O_3 的含量呈负相关关系。

根据铬尖晶石中 Cr_2O_3 、 MgO 、 TiO_2 、 Al_2O_3 的含量,采用 Q 型聚类分析方法,可将其划分为 12 组,见表 D.2,并以其中 Cr_2O_3 、 MgO 、 TiO_2 、 Al_2O_3 的含量作为判定原岩属性和找矿意义的标志。其中 S1 组和 S2 组的富镁低铝-高铬铬铁矿为含金刚石方辉橄榄岩所特有,为与金刚石共生的典型矿物。

表 D.2 十二组铬尖晶石元素氧化物平均百分含量表

分组	名称	特征化学成分 (%)				指示意义
		Cr ₂ O ₃	MgO	TiO ₂	Al ₂ O ₃	
S1	无钛贫铝富镁铬铁矿	64.00	12.72	0.12	5.29	金刚石包体（及连生体）、 含矿金伯利岩、含矿钾镁煌 斑岩
S2	含钛贫铝富镁铬铁矿	64.63	11.07	0.42	4.29	
S3	高镁高铬铬铁矿	67.37	15.43	0.36	6.54	金刚石包体、含矿金伯利岩 及少数陨石
S4	贫钛富铝富镁铬铁矿	52.81	11.69	0.48	12.17	TiO ₂ >0.5%为金伯利岩， TiO ₂ >1.1%为钾镁煌斑岩， TiO ₂ <0.5%为非金伯利岩和 非钾镁煌斑岩
S5	贫钛高铝富镁铬铁矿	47.21	13.04	0.43	21.67	
S6	富钛贫铝镁铬铁矿	57.52	10.89	3.14	3.87	金伯利岩、钾镁煌斑岩
S7	高钛富铝镁铬铁矿	48.43	10.32	4.08	10.25	钾镁煌斑岩
S8	贫铝富铁铬铁矿	54.51	5.91	0.28	3.35	二辉橄榄岩、金伯利岩
S9	低钛贫镁铬铁矿	60.71	3.56	0.68	6.17	陨石、铬铁矿床
S10	低钛镁铝铬尖晶石	35.38	14.40	0.13	34.14	煌斑岩、不含金刚石的钾镁 煌斑岩及金伯利岩
S11	含铬镁铝尖晶石	14.35	18.56	0.06	52.50	玄武岩
S12	高钛富铁铬铁矿	41.77	0.72	9.15	6.49	陨石

D.2.2 镁铝榴石

镁铝榴石属石榴石的一种，主要产于超基性岩中，是金刚石原生矿主要的指示矿物之一，也是金刚石原生矿找矿效率最高的指示矿物。根据其中 5 种特征氧化物含量，采用聚类分析的方法，可将金刚石原生矿中的镁铝榴石分成 12 组，各组分特征与指示意义见表 D.3。

表 D.3 十二组石榴石五元素氧化物平均百分含量表

分组	名称	特征化学成分 (%)					指示意义
		Cr ₂ O ₃	MgO	TiO ₂	CaO	FeO	
G1	钛-镁铝榴石	1.34	20.00	0.58	4.82	9.32	金伯利岩、石榴石二辉橄榄岩、石榴石 橄榄石二辉岩、金刚石包体
G2	高钛-镁铝榴石	0.91	20.30	1.09	4.52	9.84	金伯利岩
G3	钙-镁铝榴石、 镁铝榴石	0.30	13.35	0.31	6.51	16.49	金伯利岩、石榴石二辉橄榄岩、石榴石 橄榄石二辉岩、榴辉岩、金刚石包体
G4	钛，钙，镁-铁铝榴石	0.08	9.87	0.90	9.41	17.88	钾镁煌斑岩、金伯利岩、榴辉岩、金刚 石包体
G5	镁-铁铝榴石	0.03	7.83	0.05	2.44	28.33	
G6	镁铝榴石-钙铝榴石-铁 铝榴石	0.27	10.38	0.24	14.87	10.77	石榴石辉岩、榴辉岩、辉榴蓝晶岩
G7	铁-镁-钙榴石- 钙铝榴石	11.52	8.61	0.29	21.60	5.25	金伯利岩、石榴石蛇纹岩
G8	铁-镁-钙铝榴石	0.04	4.69	0.25	24.77	6.91	辉榴蓝晶岩

分组	名称	特征化学成分 (%)					指示意义
		Cr ₂ O ₃	MgO	TiO ₂	CaO	FeO	
G9	铬-镁铝榴石	3.47	20.01	0.17	5.17	8.01	金伯利岩、石榴石二辉橄榄岩、石榴石橄榄石二辉岩、石榴石方辉橄榄岩、榴辉岩、金刚石包体
G10	低钙-高铬镁铝榴石	7.73	23.16	0.04	2.13	6.11	金伯利岩、方辉橄榄岩、石榴石蛇纹岩、金刚石包体
G11	钙铬榴石-镁铝榴石	9.55	15.89	0.51	10.27	7.54	二辉橄榄石、石榴二辉橄榄石、石榴石异剥橄榄岩、金刚石包体
G12	镁铬榴石-钙铬榴石-镁铝榴石	15.94	15.40	0.18	9.51	7.47	金伯利岩、石榴石蛇纹岩

十二组石榴石大致可分为红-棕红色富钛的镁铝榴石系列(G1、G2)，粉红-橙色镁铝榴石系列(G3、G4、G5、G6)，钙铝榴石系列(G7、G8)及含铬镁铝榴石系列(G9、G10、G11、G12)。绝大部分榴辉岩型石榴石分布于 G3、G4、G5、G6 组中；最常见的玫瑰色二辉橄榄岩镁铝榴石主要分布在 G9 组；G10 组由紫色、紫红色镁铝榴石组成，同 G9 组比较，G10 组 MgO、Cr₂O₃ 显著高，CaO 偏低。

G10 组镁铝榴石主要产于含金刚石的金伯利岩中，大量金刚石包体石榴石亦属于该组，可指示金伯利岩中金刚石的存在性。多数含金刚石的金伯利岩中含 G10 组镁铝榴石，如山东胜利 1 号、辽宁瓦房店 42 号。而不含金刚石的金伯利岩一般不含 G10 组镁铝榴石，如河南土门、河北涉县、山西柳林等地的岩体。

另外，G4 组镁铝-铁铝榴石(Na₂O 的含量大于 0.07%)是榴辉岩型(E 型)金刚石的重要指示矿物，呈橙红-橙黄色，在西澳阿盖尔钾镁煌斑岩中含量较高，山东蒙阴胜利 1 号、红旗 1 号榴辉岩捕虏体中亦有发现。而不含金刚石的金伯利岩一般不含 G4 组镁铝-铁铝榴石，如河南鹤壁和河北涉县等地的岩体。

附 录 E
(资料性)
自然重砂及松散物大样采样与处理

E.1 自然重砂

E.1.1 工作原理

自然重砂测量以高效快捷的发现金刚石及找矿指示矿物，确定找矿方向为目的，是寻找金刚石原生矿最重要的勘查手段之一。自然重砂测量通过对松散沉积物（包括冲洪积、残坡积及滨海沉积等）进行系统采样、淘洗和重矿物挑选、鉴定，圈定金刚石及找矿指示矿物异常区，评价区域金刚石找矿前景，进而结合地质、地貌特征和其他找矿标志，追寻金刚石原生矿。

自然重砂测量分为水系重砂测量和残坡积重砂测量两种类型。

E.1.2 水系重砂测量采样

水系重砂测量采集水系中的冲洪积物，采样点宜布置在一二级水系中的心滩头部、边滩头部、转弯处内侧前缘、陡坎下方及大漂砾下方等。水系重砂样品要求-2 mm~+0.2 mm 的砂样重量不小于 40 kg。采样前，应合理布置采样点。采样时，应进行地质、地貌、样品特征及人类活动干扰等方面的观测，并进行详细记录。

水系重砂取样密度应结合所选用的比例尺和区域水系的复杂程度综合确定，水系愈复杂，取样点相应加密。水系重砂观测点和取样密度要求见表 E.1。若水系重砂样品中发现金刚石或其找矿指示矿物，应及时研究地质构造背景，预测来源方向，合理布置水系重砂加密采样点。采样密度可加密 1~2 倍，以缩小找矿靶区。

表 E.1 水系重砂观测点和取样密度表

地质图比例尺	重砂观测点 (个/km ²)	重砂样 (个/km ²)
1 : 50 000	2~4	3~5
1 : 25 000	4~8	8~16
1 : 10 000	10~20	20~30

E.1.3 残坡积重砂测量采样

残坡积重砂测量宜在第四系覆盖区或残坡积层广布区进行，一般应剥去近地表耕作层，重点采集基岩风化壳之上松散状砂砾层。样品宜通过探槽、浅坑、浅井或浅钻采取，取样深度不超过 3 m 时可通过探槽、浅坑取样，超过 3 m 时可通过浅井、浅钻取样。采样时应详细观察并记录采样位置、深度、基岩岩性及砂砾石的岩性、粒度、磨圆度、分选性等特征。

残坡积重砂样品要求-2 mm~+0.2 mm 的砂样重量一般不小于 40 kg，若残坡积层厚度较小，样品重量可降低至 20 kg。残坡积重砂采样前，应根据地质构造、第四纪地质及地形地貌特征合理进行布样，宜采用比例尺为 1 : 10 000~1 : 2 000 的网格状取样方法，取样密度要求见表 E.2。

表 E.2 残坡积重砂取样密度表

比例尺	线距 (m)	点距 (m)
1 : 10 000	200~100	80~40
1 : 5 000	100~80	40~20
1 : 2 000	50~40	20~10

E. 1.4 自然重砂样品处理流程

E. 1.4.1 淘洗

将样品装入水箱，用铁锹搅拌，将泥球搓碎，水浑时将泥水排掉。排泥水时可用孔径 0.1 mm 的筛子过滤，以防漏掉砂粒，反复数次，直到水清为止。

注意不得将重砂矿物搓碎，去泥过程中不得丢失粒径大于 0.2 mm 的砂粒，淘洗后的净砂含泥量不应超过 5%。抛弃的砾石不应含有泥球，砾石表面不应附着砂砾。若河床物质含泥量很低，可不进行淘洗。

E. 1.4.2 筛分和摇床

金刚石及指示矿物多富集在-2 mm~+0.2 mm 的粒级中，尤以-0.5 mm~+0.2 mm 居多，>2 mm 的砾级碎屑物在野外经手选后可抛弃，<0.2 mm 的细砂可经筛网滤掉。-2 mm~+0.2 mm 之间的重矿物应带回实验室，晒干后宜筛分为-2 mm~+1 mm、-1 mm~+0.5 mm 和-0.5 mm~+0.2 mm 三个级别，同一级别的净砂中不应混入大于 3% 的其他级别的砂。各级别样品经称重、登记后，利用摇床进行摇选。尾矿应装袋，以备检查，精矿烘干后应再次称重。

样品处理质量可通过回收玻璃球的方式进行检验。所用玻璃球比重宜在 2.9~3.2 g/cm³ 之间，颜色宜为红色、绿色等较鲜艳的颜色，粒径涵盖-2 mm~+1 mm、-1 mm~+0.5 mm 和-0.5 mm~+0.2 mm 三个级别。要求玻璃球的第一次回收率不得低于 80%，两次回收率达到 100%，否则应返工处理。

E. 1.4.3 重选和磁选

推荐使用重介质四溴乙烷进行重选，轻矿物抛弃，重矿物风干后称重。若磁性物质较多，应进行磁选。经重选和磁选后，可进入双目镜镜选环节。

经两遍镜选后，金刚石及伴生矿物的回收率应达到 100%。镜选样品抽检率为 10%，抽检时不应发现金刚石及伴生矿物。

E. 1.4.4 流程图

自然重砂样品处理流程见图 E.1。

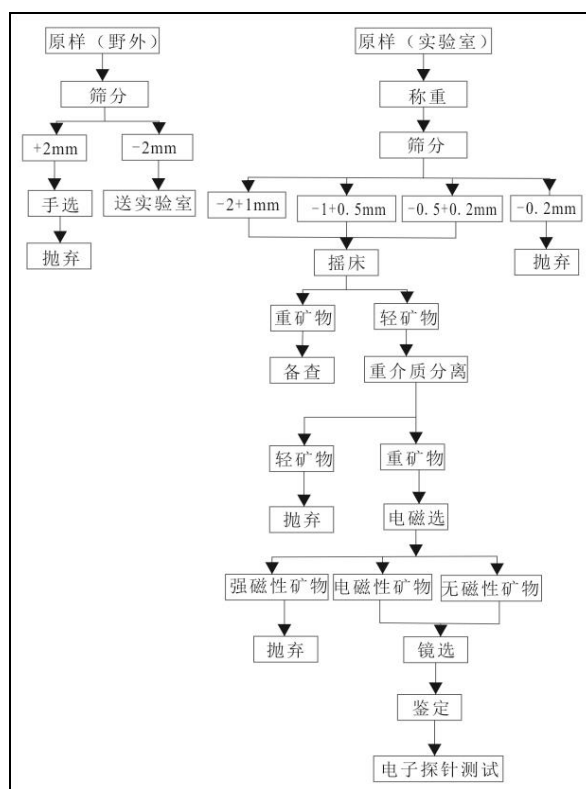


图 E.1 自然重砂样品处理流程图

E.2 松散物选矿大样

金刚石松散物选矿大样宜布置在三、四级水系中，以河床底部和各级阶地的砂砾层为主要采集对象。样槽长边应垂直河床或阶地走向。样品体积根据河流长度和汇水面积，按就高不就低的原则确定。松散物选矿大样体积与河流长度、汇水面积的关系见表 E.3。

取样时，应将 $>15\text{cm}$ 的砾石表面清洗干净后剔除；淘洗时，应将 $>16\text{mm}$ 的砾石清洗后剔除。清洗时应留意发现大颗粒金刚石。样品淘洗流程和技术要求与自然重砂样品处理一致。样品淘洗后，宜通过硅铁粉配置的重介质进行精选，后续筛分、磁选等工作流程和技术要求与自然重砂样品一致。

表 E.3 松散物选矿大样体积与河流长度、汇水面积的关系表

河流长度 (km)	汇水面积 (km^2)	样品体积 (m^3)
20~30	>50	>50
10~20	30~50	20~50
3~10	10~30	10~20

附录 F
(资料性)
基岩选矿大样采样与处理

基岩选矿大样可用于查明金伯利岩、钾镁煌斑岩或其他基性、超基性岩体的金刚石含矿性及重砂矿物组合特征，并确定岩体的金刚石品位。样品宜通过槽探、井探、坑探及钻探工程采取，当第四系厚度不超过 3 m 时，可通过槽探揭露掉表层覆盖物后，采用全岩法取样；大于 3 m 时，宜通过浅井、坑道全巷法或钻探全孔法取样。探槽、坑道走向一般垂直于地质体走向布置。样品体积可根据采样目的和地质体具体特征而定，一般在 1 m³~20 m³ 之间。

基岩选矿大样处理工艺流程见图 F.1。

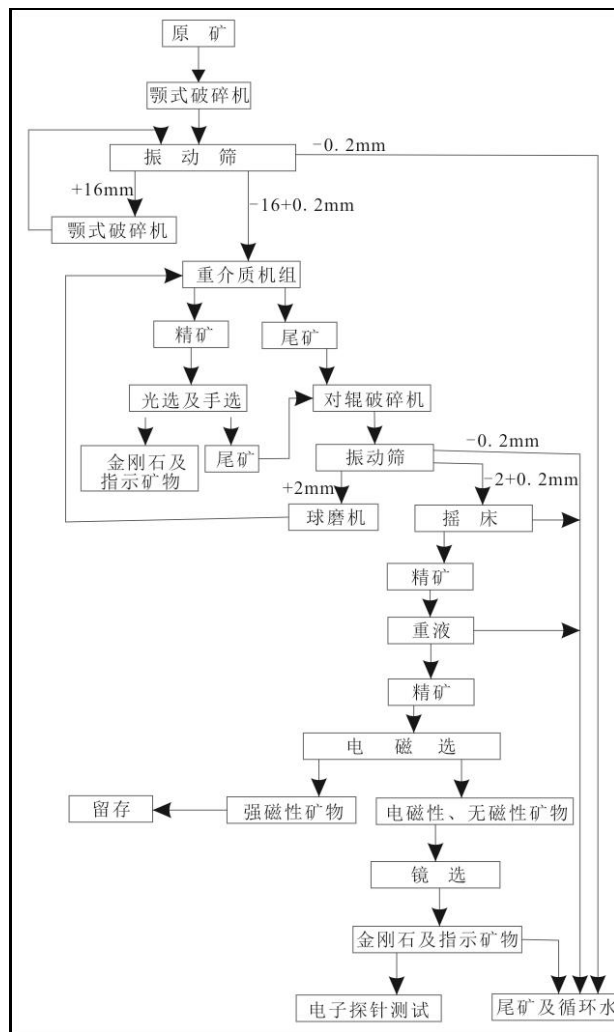


图 F.1 基岩选矿大样处理工艺流程图

附 录 G
(资料性)
天然金刚石品级和用途

天然金刚石按其用途可分为宝石级金刚石和工业级金刚石两大品级。宝石级金刚石主要用于制作钻戒、项链、耳环、胸花等饰品和王冠、权杖等特殊用品，以及作为原石进行收藏。工业级金刚石主要用于制作车刀、拉丝模、钻头及高级研磨材料等，广泛应用于机械、电气、航空、精密仪器和国防工业等部门。各品级用途的天然金刚石品质要求见表 G.1:

表 G.1 天然金刚石品级、用途及品质要求

品级	用途	规格	颜色、透明度	晶体、裂纹、包裹体及其他
宝石级	工艺品用	>1.00 克拉/粒	颜色为无色、淡黄色、天蓝、浅粉红色，透明或半透明。一等品要透明	晶体完整，形态为八面体、十二面体。一等品不得有裂纹和包裹体二等品晶体裂纹小于最小径的 1/4，包裹体允许 2~3 点，直径小于 0.5mm
工业级	划线刀用	0.10~0.55 克拉/粒	颜色不限，透明或半透明	晶体长柱形，长径>2mm，无裂纹，晶体中心允许有少量包裹体
	拉丝模用	0.10~1.25 克拉/粒	黑、深棕以外的浅色，透明或半透明	八面体、曲面菱形十二面体及上两者的聚形、圆形、椭圆形晶体，最小径长≥1.4mm，允许有色斑、裂纹和包裹体，但沿裂纹延伸方向分隔晶体后所得最大部分应不小于原体积的 3/4，且该部分不得有包裹体
	硬度计用	0.10~0.30 克拉/粒	颜色不限，透明或半透明	八面体、曲面菱形十二面体及两者的聚形，曲面六八面体；允许有色斑、晶体边缘有包裹体、有不影响使用的裂纹
	砂轮刀用	0.30~3.00 克拉/粒	不限	晶型不限，应有两个以上有用晶角，一等品不得有裂纹和包裹体
	车刀用	0.70~3.00 克拉/粒	无色、浅绿、浅黄棕色，透明，不得有裂纹	晶体光整，十二面体、弧形八面体，外形圆形、椭圆形，不得有裂纹
	玻璃刀用	10~100 粒/克拉	不限	八面体、曲面菱形十二面体及以上两者的聚形
	金刚石笔用	1~15 粒/克拉	颜色不限（绿豆色除外），透明或半透明	顶尖处不得有裂纹
	修整器用	20~70 粒/克拉	透明、半透明	非片状晶体
	地质钻头用	1~100 粒/克拉	不限	晶体完整，形状不限，允许有微小裂纹及包裹体
磨料用	不能满足上列用途的金刚石均可作为磨料用			

附 录 H
(资料性)
金刚石原生矿一般工业指标

金刚石原生矿一般工业指标见表 H.1。

表 H.1 金刚石原生矿一般工业指标

矿床类型		一般要求		矿床实例	
		岩脉型	岩管型	山东蒙阴红旗 1 号 (岩脉型)	山东蒙阴西峪 6 号、辽宁 瓦房店 50 号 (岩管型)
原生 矿	边界品位 (mg/m^3)	20	10	20	10
	工业品位 (mg/m^3)	30	15	30	15
	最小回收颗粒粒径 (mm)	0.2	0.2	0.2	0.2
	坑道进尺每米毫克值 ($\text{m} \cdot \text{mg}$)	30	—	15	—
<p>注：若脉状矿体厚度小于 0.2m，但所含金刚石品位较富、质量较好时，推荐采用“坑道进尺每米毫克值”计算资源储量（坑道断面标准为高 1.8m，宽 2.0m）。</p>					

附 录 I
(资料性)
矿体圈定方法

1.1 矿体的圈定和连接应在充分研究矿床地质特征、成矿控制因素的基础上进行，矿体的圈连应符合地质规律和地质认识。

1.2 矿体圈连时，应先连地质界线，再根据主要控矿地质特征、标志层特征连接矿体。一般采用直线连接，在充分掌握矿体的形态特征时，可用自然曲线连接，但工程间矿体的厚度不应大于相邻两工程实际最大见矿厚度。

1.3 矿体圈定应根据金刚石原生矿不同勘查阶段，参考金刚石原生矿一般工业指标或论证通过的工业指标进行。从单工程开始，自大于等于边界品位的样品圈起，按照单工程-剖面-平面或三维矿体顺序，依次圈连。矿体内不同矿石类型或品级的矿石，可能会分采分选时，应分别圈出。

1.4 矿体的厚度小于最小可采厚度，但所含金刚石品位较富、质量较好时，推荐采用“坑道进尺每米毫克值”计算资源储量（坑道断面高 1.8 m，宽 2.0 m）。

1.5 矿体外推应合理，变化趋势明显时，按变化趋势外推矿体边界；变化趋势不明显时，沿矿体延伸方向外推矿体边界。外推量一般沿矿体走向或倾斜方向的实际距离尖推或平推，具体要求如下：

a) 当见矿工程与相邻工程控制矿体的实际勘查工程间距大于推断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 1/2 尖推或 1/4 平推推断资源量。

b) 当见矿工程与相邻工程控制矿体的实际勘查工程间距不大于推断的勘查工程间距时，若相邻工程未见矿，则按实际勘查工程间距 1/2 尖推或 1/4 平推推断资源量。

c) 深部矿体无限外推应视矿体稳定程度和工程控制程度而定，最大外推距离不得超过勘查网度的工程间距。

参考文献

- [1] GB/T 15664-2017 钻石分级
 - [2] DZ/T 0287-2015 矿山地质环境监测技术规程
 - [3] DB52/T 1433-2019 固体矿产绿色勘查技术规范
 - [4] 山东省绿色勘查技术要求（试行），2019
 - [5] HJ 651-2013 矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）
 - [6] 张安棣、谢锡林、郭立鹤等编. 金刚石找矿指示矿物研究及数据库。北京：北京科学技术出版社, 1991
 - [7] Dawson JB, Stephens WE. Statistical Classification of Garnets from Kimberlite and Associated Xenoliths. *Journal of Geology*. 1975,83(5):589-607
 - [8] 国家地质总局生产组. 金属非金属矿产地质普查勘探采样规定及方法.北京：冶金部地质局, 1978
 - [9] 全国金刚石研究小组. 金刚石普查与勘探.北京：地质出版社, 1977
-