

《矿产地质勘查规范 金刚石》
(报批稿)

编制说明

山东省地质矿产勘查开发局第七地质大队

2021年6月

目 录

一、工作简况.....	1
(一) 任务来源.....	1
(二) 主要工作过程.....	1
(三) 起草单位.....	10
(四) 主要起草人及其所做的工作.....	10
二、标准编制原则和确定标准主要内容的论据.....	12
(一) 标准编制原则.....	12
(二) 确定标准主要内容.....	13
(三) 确定主要内容的论据.....	13
三、主要试验分析、综述报告、技术经济论证及预期的经济效果.....	19
(一) 主要试验分析.....	19
(二) 综述报告.....	20
(三) 技术经济论证和预期经济效果.....	21
四、采用国际标准和国外先进标准的程度及与国外同类标准水平的对比.....	21
(一) 借鉴指示矿物的找矿作用.....	21
(二) 借鉴高分雷达测绘对水系重砂布样的作用.....	22
(三) 与国外金刚石矿经济价值评价方面的对比.....	23
五、与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系.....	24
六、重大分歧意见的处理经过和依据.....	24
七、标准作为强制性标准或推荐性标准的建议.....	24
八、贯彻标准的要求和建议措施.....	24
九、废止现行有关标准的建议.....	24
十、其他应予以说明的事项.....	24

一、工作简况

（一）任务来源

“金刚石原生矿勘查规范编制”项目，是山东省地质矿产勘查开发局于2015年下达的科技攻关项目（任务书编号KY201504）。2019年11月，自然资源部下达《2019年度自然资源标准制修订工作计划》，《矿产地质勘查规范 金刚石原生矿》被列为2019年度自然资源标准制修订工作计划之一，标准计划号为201918023。2020年9月，自然资源部发布《2020年度自然资源标准制修订工作计划》，提出将金刚石原生矿与砂矿合并制定一个标准，建议将标准名称修改为《矿产地质勘查规范 金刚石》。

具体任务：在全面搜集国内外金刚石矿勘查方法、技术要求等资料的基础上，总结国内典型矿床勘查经验，借鉴南非、澳大利亚等国家金刚石勘查技术方法，根据我国地质矿产行业标准编制要求，研究提出技术先进、操作可行、经济实用的技术方法，编制满足我国金刚石矿地质勘查需要的技术标准，指导我国金刚石矿产勘查，提升我国金刚石勘查技术水平。

起止时间：2015年1月~2021年12月。

（二）主要工作过程

2015年3-6月，课题组开始搜集资料，总结了国内外金刚石矿勘查工作的技术方法和经验做法，研究讨论了标准的主要内容和编制要求，制定了工作方案，编制了标准编写提纲。

7-8月，课题组杜伟依据标准编写提纲，编制了《金刚石原生矿勘查规范》工作组讨论稿，即《矿产地质勘查规范 金刚石原生矿》（第1稿）。

8月29日，课题组召开内部研讨会，参会人员有：肖丙建、杨道荣、夏立献、周军、杜伟、王玉峰等，对《金刚石原生矿勘查规范》工作组讨论稿的章节划分和具体内容展开了讨论，提出按照最新固体矿产勘查规范的格式进行编写。

9-10月，课题组杜伟等根据内部讨论意见，参照最新的固体矿产规范章节格式进行了修改，形成《金刚石原生矿勘查规范》讨论稿（第2稿）。

10月26日，山东省地质矿产勘查开发局第七地质大队（以下简称：山东地质七队）总工办组织专家在临沂对《金刚石原生矿勘查规范》讨论稿（第2稿）进行了研讨。参会人员有周登诗、王伟德、肖丙建、杨道荣、胡思颐、艾计泉、刘金民、周军、杜伟、王玉峰等，提出的主要意见有：规范应体现出金刚石原生矿勘查的特色；应加强重砂找矿和金刚石原生矿评价方面的研究；充分收集国内外正在执行的金刚石原生矿勘查技术规范、指南或相关规定，选用高效率、低成本的先进找矿技术手段，提高找矿效果。

10-11月，杜伟根据专家组意见对《金刚石原生矿勘查规范》讨论稿进行了系统修改，在勘查技术方法章节中突出了金刚石矿勘查的特色，形成《金刚石原生矿勘查规范》讨论稿（第3稿）。

12月8日，在临沂市召开的“纪念中国第一个金刚石原生矿发现50周年暨山东金刚石找矿座谈会”上，参会领导和专家对《金刚石原生矿勘查规范》讨论稿进行了研讨。参会领导和专家有原地质矿产部部长宋瑞祥、原国土部地质勘查技术研究中心副主任薛迎喜及南京地质调查中心、原山东省国土资源厅、山东省地矿局、贵州一〇一地质队、辽宁第六地质大队、湖南四一三地质队、江苏第五地质大队、中国地质大学等勘查研究单位的专家。提出的意见主要有：规范应充分考虑

全国金刚石勘查的通用性，应体现金刚石原生矿经济评价特色；要系统收集国内外典型金刚石原生矿的勘探资料，充分研究对比国内外新、旧资料，吸收新技术、新方法，与国际接轨；金刚石原生矿评价方法、工业指标验证和国外资料收集、翻译等费用，应申请财政资金支持。

2015年12月-2016年3月，杜伟等课题组成员根据专家意见进行了系统修改，结合国内勘查单位工作实际和国内金刚石矿的特征，对勘查技术方法提出了具体要求，明确了各勘查阶段的目的是任务，形成《金刚石原生矿勘查规范》（第4稿）。

2016年4月，“金刚石原生矿勘查规范编制研究”项目被原山东省国土资源厅列为年度省级地质勘查项目，任务书编号为鲁勘字(2016)70号，项目经费49.66万元，工作周期2年。主要任务有：考察学习国内勘查单位的金刚石找矿经验和技術方法，收集整理国内外金刚石矿勘查资料，并就规范讨论稿向全国金刚石勘查研究单位征求意见。

5-11月，山东地质七队委托艾思凯矿产资源勘探开发（北京）有限公司搜集国外金刚石矿勘查资料、法律规定，并承担翻译工作。取得的资料有：俄罗斯**Мет.рек. алмазы-**《固体矿藏矿床储量和预测资源分类表使用方法建议—金刚石》，Москва, 2007；南非SAMREC钻石资源和储备报表所进行的工作活动，FIRESTONE DIAMONDS plc LIQHOBONG MINE EXPANSION PROJECT , DIAMOND RESOURCE AND RESERVE REPORT, October 2015；澳大利亚勘查结果、矿产资源量与矿石储量报告规范，JORC规范。

9月，课题组王伟德、杨道荣、杜伟等人前往辽宁省第六地质大队进行交流，就金刚石矿勘查规范编制征集了意见，期间收集到辽宁地区金刚石矿勘探和研究报告。

10月，周登诗、王伟德、杜伟等课题组成员赴贵州省地矿局101地质队，就该省钾镁煌斑岩型金刚石原生矿勘查技术方法深入学习交流，并征求了金刚石矿规范编制工作的意见，期间收集到该单位金刚石勘查技术方法和要求、工作细则及勘查报告等多项技术资料。

2016年11月-2017年3月，课题组杜伟根据搜集到的国内外资料和现场征集的意见、建议，对规范内容进行了系统修改完善，提高了规范的适用性，形成了《金刚石原生矿勘查规范》（第5稿）。

2017年3月17日，山东地质七队总工办邀请胡思颐、胡世杰、周登诗、艾计泉、刘金民、杨启俭等金刚石勘查研究方面专家进行座谈交流，进一步明确了规范编制工作的主要目标，细化了规范编制研究报告的主要内容，明确了各个工作阶段的具体要求和需要解决的问题，建议充分利用收集到的国内外金刚石原生矿勘查技术、找矿经验和经济评价方法。

3-6月，课题组根据专家座谈会意见，结合搜集到的国内勘查技术方法和经济评价办法，对规范进行了修改，增加了经济价值评价部分内容。

6月15日，在济南市召开了《金刚石原生矿勘查规范》编制项目调研会，参加人员有孟庆宝、兰井志、申文金、宋明春、焦秀美、王伟德、肖丙建、周军、朱成河、杜伟、王玉峰等。原国土资源标准化研究中心专家兰井志和申文金对规范编写进行了培训和答疑，并提出以下要求：按照标准编写要求，内容应采用要求性语言；尽量收集外文文献原文，译文可能存在偏差；收集开采、选矿方面报告数据，并与勘探报告进行对比；加快金刚石原生矿勘查规范编写进度。

7-11月，课题组系统学习了标准编制要求，收集了国内金刚石原生矿勘探报告和选矿方面资料，并根据专家意见进行了修改，形成了《金刚石原生矿勘查规范》（第6稿）。

2017年12月-2018年3月，陆续向辽宁省第六地质大队、贵州省地矿局101地质队、江苏省地矿局第五地质大队、南京地质调查中心、山东省地质调查院、安徽省地勘局第二水文工程地质勘查院、湖南省地质矿产勘查开发局四一三队、吉林大学等10家国内金刚石勘查研究单位和高校，就《金刚石原生矿勘查规范》发送了征求意见函。

4-5月，课题组杜伟等根据7家单位反馈的意见进行了修改完善，形成了《金刚石原生矿勘查规范》（第7稿）。

2018年6月2日，山东地质七队总工办在临沂组织《金刚石原生矿勘查规范》及编制说明研讨会，参会人员主要有余西顺、周登诗、李兆营、王伟德、肖丙建、夏立献、杨道荣、艾计泉、刘金民、杨启俭、朱成河、杜伟、冯爱平等。形成的意见有：按照反馈的征求意见逐条对照核正；规范中的文字务必严谨；增加矿石质量研究内容；增加各勘查阶段的水工环勘查内容。

6-7月，课题组根据研讨会意见进行了系统修改，增加了矿石质量方面内容，同时对标准中的文字进行了精练，形成了《金刚石原生矿勘查规范》（第8稿）和意见汇总处理表。

7月23日，山东省国土资源厅组织专家对山东地质七队提交的《金刚石原生矿勘查规范》和《金刚石原生矿勘查规范研究报告》进行了验收，参会专家有：丁正江、谭延斌、焦秀美、王德洪、曹春国。提出的主要意见有：勘查工程间距建议考虑不同矿体（岩体）形态合理安排；共伴生矿产规定不够细致；坐标系改为2000国家大地坐标系；规范文字应为肯定性表述；研究报告中应交代项目负责人、主要编写

人员，应论述规范编制过程中讨论、审查的会议时间、地点、参加人员及意见建议等；修改完善后及时提交国家标准化中心审查、批准。

8-9月，课题组杜伟等根据专家提出的意见进行了认真修改，对勘查工程间距进行了调整，将勘查工作中的坐标系统改成2000国家大地坐标系，形成了《金刚石原生矿勘查规范》（第9稿）。

2019年4月25日，申文金、汪汉雨、白冶等专家在北京市湖北大厦会议室对金刚石勘查规范初稿提出了修改建议：矿床勘查类型划分的原则缺少实例支撑；在说明各物探方法对于金刚石勘查的适用性基础上，应详细说明操作规程；对金刚石矿勘查特有的技术要求要有数据支撑；应详细说明金刚石原生矿选矿工业指标及品位计算过程等。

5-10月，课题组杜伟等根据专家提出的意见进行了修改，增加了各勘查类型典型实例、物探勘查技术方法等内容，形成了《金刚石原生矿勘查规范》（第10稿）。

11月，《矿产地质勘查规范 金刚石原生矿》的编制，被确定为2019年度国土资源标准制修订工作计划之一的拟申请报批标准计划。

11月4日-6日，课题组肖丙建、王玉峰前往桂林参加了全国自然资源与国土空间规划标准化技术委员会（TC93）组织的标准编写培训会议，对标准编制要求和报批流程进行了系统学习。

2019年11月-2020年4月，课题组王玉峰等根据标准编制规则和具体格式术语要求，逐条进行修改完善，形成了《矿产地质勘查规范 金刚石原生矿》征求意见稿（第11稿），并起草了规范编制说明。

2020年4月16日，山东地质七队总工办组织专家对《矿产地质勘查规范 金刚石原生矿》征求意见稿和编制说明进行了内部研讨，建议在详查和勘探阶段任务中补充完善水文地质内容；一般工业指标应

搜集以往勘探报告中论证过的工业指标；描述性语言较多，应当力求精简，多采用要求性语言。

4月底，课题组王玉峰等根据内部研讨意见，进行了系统修改和完善，增加了详查和勘探阶段水文地质方面内容，采用了以往勘探报告中论证过的工业指标，文字上进行了精简，形成《矿产地质勘查规范 金刚石原生矿》征求意见稿（第12稿）。

5月，山东地质七队陆续向国内30余家相关勘查单位、研究机构及高等院校发送《矿产地质勘查规范 金刚石原生矿》征求意见函。

6-7月，陆续收到24家单位的征集意见，课题组王玉峰根据各单位反馈意见，逐条进行了修改，形成《矿产地质勘查规范 金刚石原生矿》（第13稿）和意见汇总处理表。

8月5日，山东地质七队邀请山东省地矿局首席工程师宋明春就《矿产地质勘查规范 金刚石原生矿》、规范编制说明及意见汇总处理表进行座谈研讨，建议各章节内容参考相关矿种最新的规范报批稿进行修整；建议规范内容尽可能简明扼要，删除定义解释性的语句。

8-9月，课题组王玉峰等按照修改建议，参照相关规范的报批稿格式，进行了系统修改，形成了《矿产地质勘查规范 金刚石原生矿》（第14稿）

9月23日，在北京召开专家研讨会，对《矿产地质勘查规范 金刚石原生矿》、规范编制说明和意见汇总处理表进行了研究讨论，参会专家有：杨强、万会、姜圣才、王文利等，提出的主要意见有：根据自然资源部2020年度自然资源标准制修订工作计划要求，将金刚石原生矿与砂矿合并制定一个标准，名称确定为《矿产地质勘查规范 金刚石》；勘查类型划分、勘查工程间距、工业指标等内容应进行系统论证，增强说服力，体现出本规范的亮点；应体现出金刚石矿种的特

色，选矿方面应提出保护矿物晶体的技术方法；应详细说明金刚石矿平均品位的计算和特高品位的处理过程；征集意见偏少，建议继续向国内发现金刚石的省份征求意见。

9月14日-10月15日，向辽宁、湖南、江苏、贵州、山西等发现金伯利岩、钾镁煌斑岩省份的勘查研究单位发送征求意见函近40余份，其中收到28家单位的反馈意见，主要意见有：重砂取样密度不合理；建议对划分金刚石品级；找矿指示矿物需核对等。

10月15日-11月22日，课题组王玉峰等根据北京研讨会专家意见和28家单位反馈回的意见，对规范正文、编制说明逐条进行了修改，重点补充了金刚石砂矿勘查、金刚石品级划分等内容，形成《矿产地质勘查规范 金刚石原生矿》（第15稿）。

11月23日，山东地质七队总工办在临沂组织专家对《矿产地质勘查规范 金刚石原生矿》、规范编制说明和意见汇总表进行研究讨论，参会人员主要有余西顺、王伟德、肖丙建、周登诗、杨道荣、艾计泉、刘金民、杨启俭、朱成河、王玉峰、冯爱平等。形成的意见有：勘查工程间距应参考典型矿体的勘探报告进行优化调整；矿石加工选矿试验类型应参考最新规范，与勘查阶段相适应；地质填图工作应突出特色，增加对“黄蓝土”的观察研究；建议列表展示金刚石矿的工业类型等。

2020年11月24日-2021年4月，课题组王玉峰等根据研讨会意见，进行了补充和完善，重新优化了勘查工程间距，修正了金刚石找矿指示矿物种类，形成了《矿产地质勘查规范 金刚石原生矿》送审稿（第16稿）。

3月23日，SC8秘书处向全国自然资源与国土空间规划标准化技术委员会（TC93）提出关于组织审查《矿产地质勘查规范 金刚石原

生矿》等4项行业标准的请示，提请组织SC8委员进行审查。同时，在服务系统上对标准送审稿进行了审查和提交。

报全国自然资源与国土空间规划标准化技术委员会（TC93）审查、部科技司批准后，于5月6日至27日组织委员对标准送审稿进行了函审，提出的主要意见有：建议将标准名称改为：矿产地质勘查规范 金刚石；建议详查阶段取消类比试验的做法；建议进一步凝练全文的用词。

5月28-6月4日，课题组按照委员提出的意见对标准送审稿进行了修改和完善，并对规范内容进一步精练，形成《矿产地质勘查规范 金刚石》报批稿（第17稿）。委员共提出审查意见共有19条，其中采纳17条，部分采纳2条，不采纳0条。

6月2日，在北京召开专家研讨会，对《矿产地质勘查规范 金刚石》、规范编制说明和意见汇总处理表进行了研究讨论，参会专家有：高利民、万会、王婉琼等，提出的主要意见有：建议将第八章资源储量类型与第九章资源储量估算合并为一章；建议增加金刚石砂矿取样技术要求内容；建议对文中人工重砂取样重量等数据再确认。

6月3日-20日，课题组王玉峰等根据北京研讨会上专家意见进行了修改完善，对文中涉及的数据进行了核实，形成了《矿产地质勘查规范 金刚石》报批稿（第18稿）。

6月24日，在国土资源标准化服务系统上提交了《矿产地质勘查规范 金刚石》报批稿等相关报批材料。

7月7日，全国自然资源与国土空间规划标准化技术委员会（TC93）返回标准报批稿的审查意见。

7月8日，课题组按照全国自然资源与国土空间规划标准化技术委员会（TC93）提出的意见对报批材料进行了完善。

7月9日，课题组再次在国土资源标准化服务系统上提交了《矿产地质勘查规范 金刚石》报批稿等相关报批材料。

（三）起草单位

本标准起草单位有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。

（四）主要起草人及其所做的工作

标准主要起草人有：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。其中：

肖丙建，课题负责人，主要研究人员，主持整个起草过程，负责调研、研讨和质量把控工作；

王伟德，主要研究人员，负责对专业技术和质量要求进行把控；

王玉峰，课题副负责人，主要研究人员，参与课题研讨，负责规范的起草、编制说明的编写、各阶段专家审查意见的整改等具体工作；

余西顺，主要研究人员，参与课题研讨，负责组织协调工作，对课题进度与质量进行把控；

朱成河，主要研究人员，负责课题的组织协调调度，全程参与课题的调研与研讨，参与意见征集及整改工作；

冯爱平，主要研究人员，参与课题研讨，负责意见征集等工作；

万会，主要研究人员，参与课题研讨，对规范结构编排和勘查工作程度等章节的编写进行指导；

宋明春，主要研究人员，参与课题研讨，对规范编写方法、技巧和主要勘查技术要求进行指导；

杜伟，主要研究人员，参与课题研讨和前期调研，负责前期起草工作；

周登诗，参与课题研讨和前期调研，对金刚石矿勘查技术要求和经济价值评价进行指导；

丁正江，参与课题研讨，对金刚石矿勘查技术方法进行指导；

李兆营，参与课题研讨，对金刚石矿勘查技术要求进行指导；

刘卫东，参与课题研讨，对金刚石矿勘查工作质量要求进行指导；

吴召明，参与课题研讨，对探矿工程技术方法进行指导；

孙永胜，参与课题研讨，对探矿工程技术质量要求进行指导；

徐希强，参与课题研讨，对水工环勘查技术工作要求进行指导；

冯超臣，参与课题研讨，组织协调调度，督导课题进度和质量；

孙士伟，参与课题研讨，对可行性评价章节编制进行指导；

李卉，参与课题研讨，对可行性评价章节编制进行指导；

于英红，参与课题研讨，对金刚石矿经济价值评价方法进行指导；

廉波，参与课题研讨，对金刚石矿经济价值评价方法进行指导；

李文正，参与课题研讨，对绿色勘查技术要求的编制进行指导；

杨献忠，参与课题研讨，参与意见征集汇总工作，对金刚石矿勘查技术方法和质量要求进行指导；

申文金，参与课题研讨，对勘查目的任务、勘查阶段划分和整体章节编排进行指导；

许洪斌，参与课题研讨，对勘查控制要求内容编制进行指导；

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、刘传朋等人，参与勘查测量、物探、地质填图、重砂测量、水工环、探矿工程、可行性评价、资源储量估算等章节内容的研讨和资料的搜集工作。

二、标准编制原则和确定标准主要内容的论据

（一）标准编制原则

1.协调推进新发布相关技术标准实施的原则。为全面贯彻《固体矿产资源储量分类》（GB/T 17766-2020）、《固体矿产勘查规范总则》（GB/T 13908-2020）等新技术标准的有关要求，针对我国金刚石矿勘查工作缺少统一技术标准，本标准的编制和推行可系统规范我国金刚石勘查全流程工作。

2.技术指导性强。本标准适用于金刚石矿勘查的各个阶段，是指导金刚石矿勘查工作的技术标准，可作为金刚石矿地质勘查工作及其成果评价的技术依据之一。

3.内容系统全面。本标准明确了金刚石矿勘查的目的任务及勘查阶段、勘查工作程度、绿色勘查、勘查工作及质量要求、可行性评价、资源储量类型及资源储量估算等整套勘查流程。

4.可操作性强。本标准充分考虑了我国金刚石矿勘查研究单位工作实际，并尽量与世界先进勘查水平接轨。本着“宜粗不宜细”的原则，规定了金刚石矿勘查工作的主要环节，提出的有关技术要求具体明确、系统实用，具有较强的可行性。

（二）确定标准主要内容

1.确定过程。首先，课题组收集了前人勘查研究资料，结合金刚石矿勘查工作实践和资源储量估算工作要求，提出了标准的主要内容建议。其次，课题组根据标准制定的总体要求，拟订了编写提纲。再次，召开专家研讨会，听取了专家建议，修改完善了编写提纲，并按照标准编制原则，确定了本标准的主要内容。

2.主要内容。本标准共分八章，主要内容包括第一章范围；第二章规范性引用文件；第三章勘查目的及勘查阶段；第四章勘查工作程度；第五章绿色勘查要求；第六章勘查工作及质量要求；第七章可行性评价；第八章资源储量估算。标准中列有9个资料性附录，内容主要为金刚石矿勘查工作的具体要求。

（三）确定主要内容的论据

1.金刚石原生矿按岩管或岩脉（床）的规模，划分为大型、中型和小型三个等级，各级别具体规模参数见下表（表1）。

表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	500~100	1 000~2 000	200~500
小型	<2 000	<100	<1 000	<200

相关依据：根据山东、辽宁、贵州等地金刚石原生矿规模统计数据，参照国外金刚石原生矿特点，为体现出国内矿床规模层次，同时考虑勘查工程间距布置的合理性，本标准对金刚石原生矿规模进行了界定。

岩管方面，大型岩管面积 $>10\ 000\ \text{m}^2$ ，矿体深度 $>500\ \text{m}$ ；中型岩管 $2\ 000\ \text{m}^2\sim 10\ 000\ \text{m}^2$ ，矿体深度 $>100\ \text{m}$ ；小型岩管面积小于 $2\ 000\ \text{m}^2$ ，矿体深度小于 $100\ \text{m}$ 。其中辽瓦房店宁42号岩管、30号岩管及山东红旗6号达到大型岩管级别，而山东蒙阴胜利1号岩管、辽宁瓦房店50号岩管为中型岩管级别，其余多为小型岩管。

岩脉（岩床）方面，大型岩脉（岩床）长度 $>2\ 000\ \text{m}$ ，深度（宽度） $>500\ \text{m}$ ；中型岩脉（岩床）长度 $1\ 000\ \text{m}\sim 2\ 000\ \text{m}$ ，深度（宽度） $200\sim 500\ \text{m}$ ；小型岩脉（岩床）长度小于 $1\ 000\ \text{m}$ ，深度（宽度） $<200\ \text{m}$ 。其中国内仅有山东红旗9-10号岩脉长度超过 $2\ 000\ \text{m}$ ，达到大型岩脉规模，山东红旗1号、27号为中型岩脉，其余多为小型。

规模等级划分按就低原则，如岩管面积达到大型，而深度仅为中型，则矿体规模为中型。需注意的是，若相邻矿体深部合为一体，如山东红旗18号和红旗22号，在垂深 $60\ \text{m}$ 处相连，红旗6号、7号、8号、18号、22号及32号，在垂深 $450\ \text{m}$ 聚合成一个统一的矿体。在规模划分时，可作为一个矿体处理。

2.金刚石原生矿勘查类型分I（简单型）、II（中等型）、III（复杂型）三种勘查类型。

相关依据：按照GB/T 13908中关于勘查控制的基本要求，依据金刚石原生矿体的规模、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等主要地质因素，同时考虑后期勘查工程间距布置的合理性，本标准对勘查类型进行了界定。

矿床勘查类型应综合考虑主要矿体的特征和空间相互关系。当主要矿体的勘查类型不同时，应综合考虑各主要矿体特征和矿床整体控制研究程度的要求，合理确定矿床勘查类型。对于巨大矿体，或某一矿体不同地段的主要特征存在显著差异时，可分段确定勘查类型。基

本特征未查清、勘查类型难确定的矿床，若有类比条件，可通过类比初步确定勘查类型。对已确定的矿床勘查类型，仍需在勘查实践中检查、验证，并及时修正。

3. 依据勘查类型，金刚石原生矿勘查基本工程间距分岩管或岩脉（床）两种形态确定，具体间距参见表2。

表2 金刚石原生矿勘查工程基本间距表

勘查类型	基本勘查工程间距 (m)			
	岩 管		岩脉 (床)	
	线距或点距	段高	沿走向	沿倾向
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，矿体边部位置按基本工程间距不能达到勘查目的时，可适当降低工程间距。

相关依据：本标准采用类比方法，参照国内典型金刚石原生矿勘探资料及相应的规模、品位等论证工作，同时依据矿体形态、勘查类型和勘查深度，总结提出了各类型金刚石矿基本勘查工程间距。如作为第I勘查类型的瓦房店42号岩管，其勘探阶段工程网度为40m×40m（线距×点距）；同属第I勘查类型的山东红旗22号岩管，勘探阶段工程网度为40m~60m×20m（线距×点距），段高为80m。作为第II勘查类型的山东胜利1号岩管，其勘探阶段工程间距为20m×20m（线距×点距），同为第II勘查类型的辽宁50号岩管，其勘探阶段工程间距为40m×40m（线距×点距），段高为80m。而岩脉（床）型矿体多沿走向和倾向双向延伸，勘探线间距一般可缩小1/2。如作为第II勘查类型的红旗1号脉，勘探工程间距为160m×80m（线距×点距）。

受勘查工程施工限制，勘查控制程度由浅到深逐渐降低，资源储量级别也应逐渐降低。基本勘查工程间距即详查阶段的工程间距，勘

探阶段的工程间距在基本工程间距的基础上进行加密。普查阶段因工程数量稀少，工程间距不做具体要求，但应充分考虑与后续工程的衔接。矿体端点和形态变化较大的地段，可根据需要适当加密。具体到实际工作中，应灵活运用，必要时需进行对比论证。

4.工业指标的采用。普查阶段可采用一般工业指标（表3），或与相邻地区同类型矿床进行类比，详查、勘探阶段应使用论证后的工业指标。

表3 我国金刚石原生矿的一般工业指标

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）	山东西峪岩管群、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 (m·mg)	30	—	15	—

注1: 表示金刚石重量的单位有 ct、mg、g 等，换算关系为 1 ct=200 mg=0.2 g。

注2: 若脉状矿体厚度小于 0.2 m，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 1.8 m，宽 2.0 m）。

相关依据：一般工业指标是根据矿体规模和矿石工业类型，参考山东、辽宁等地区金刚石矿勘探报告中论证过的工业指标数据，采用类比方法确定。详查、勘探阶段工业指标的论证除考虑品位外，还应考虑矿体的埋深、矿石加工选矿工艺及金刚石品级等因素，具体要求按DZ/T 0339执行。

5.将大地电磁测深技术作为金刚石原生矿深部勘查的一种有效手段。

相关依据：该方法在山东蒙阴金刚石原生矿深部勘查过程中，得到有效验证和广泛运用。山东地质七队在对蒙阴常马、西峪矿区开展深部及外围勘查时，探索性的采用可控源音频大地电磁测深技术，并通过钻探工程验证，发现了隐伏的金伯利岩管。证实了该新技术方法在金刚石矿深部勘查中的有效性。

此外，在山东省费县大井头地区金刚石矿勘查过程中，通过音频大地电磁测深工作，发现该地区深部存在一处倾向 205° 、倾角 81° 管状延伸的低阻异常体，后经钻探工程验证，该异常体为大井头含金刚石钾镁煌斑岩管引起。

因此，大地电磁测深技术在金刚石原生矿勘查中效果理想，结果可信，技术可行，配合钻探工程验证，可作为一种有效的深部勘查手段。

6. 单个选矿样品合理体积的确定

金刚石的含量（品位）是根据样品中选获金刚石的重量确定的。一般样品体积愈大，代表性愈强。但是，样品体积过大将造成人力、物力的浪费；而样品体积过小，又无代表性。因此，正确确定单个选矿样品的合理体积是至关重要的。

在金刚石原生矿床中，金刚石单矿物各粒级的颗数和重量具有一定的比例关系，然而单个样品中不可能按比例取到各粒级的金刚石。国内样品测试结果统计表明，粒径小于 2 mm 的金刚石占矿体中金刚石的总颗数或总重量 85% 以上。而选获一颗 $-4\text{ mm}\sim+2\text{ mm}$ 的金刚石，同时又能获得比它小的若干颗金刚石，其品位变化幅度基本趋于稳定。因此，以获取一颗 $-4\text{ mm}\sim+2\text{ mm}$ 的金刚石所需的矿石体积，作为单个选矿样品的合理体积，对评价矿体的金刚石含量和质量具有较好的代表性。

标准中单个选矿样品合理体积采用平均体积法计算，即在具有代表性的选矿大样中所获取的 $-4\text{ mm} \sim +2\text{ mm}$ 的金刚石颗数除选矿大样体积，计算公示如下：

$$V = \frac{V_1}{n}$$

式中 V —— 单个选矿样品合理体积， m^3 ；

V_1 —— 大样体积（一般数为 $5\text{ m}^3 \sim 10\text{ m}^3$ ）；

n —— 大样中选获的 $-4\text{ mm} \sim +2\text{ mm}$ 的金刚石颗数。

7. 平均品位的计算应根据采样深度、采样方法和资源储量计算方法确定。

金刚石矿浅部可用槽探、浅井、坑探工程控制，参考山东常马、西峪和辽宁瓦房店50号金刚石原生矿勘探报告，水平断面平均品位宜采用总除法计算，即用水平断面上所有选矿大样中选获的金刚石总重量，除以所有样品的总体积求得。而块段平均品位宜采用水平断面平均品位的算术平均值。断面平均品位总除法计算公式如下：

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

式中： C —— 断面平均品位 (mg/m^3)

Q_1 、 Q_2 、 Q_n —— 单个样品金刚石重量(mg)；

V_1 、 V_2 、 V_n —— 单个样品体积(m^3)

由于深部矿体多通过钻孔取样，如山东西峪金刚石矿垂深90m以下，全部采用钻孔穿透矿体取样，故不存在断面平均品位。可采用钻孔样品直接求取块段平均品位，计算方法仍为总除法。

相关依据：由于金刚石单矿物分布极不均匀，大颗粒金刚石的偶然性出现，致使单样品品位波动较大。一般金属类矿产按长度或重量加权计算平均品位的方法，并不适合于金刚石矿断面平均品位和块段平均品位计算。参照山东、辽宁两地金刚石原生矿的勘探报告和储量

核实报告中的计算方法，结合金刚石原生矿勘查工作特点，故本标准采用总除法来计算平均品位。

8. 按原生矿或砂矿两种类型，金刚石矿资源储量各划分为大、中和小三种类型，具体资源储量数据标准见表4：

表4 金刚石矿资源储量规模划分表

类型\规模	单位	大型	中型	小型
原生矿	矿物（万克拉）	>100	20~100	<20
砂矿	矿物（万克拉）	>50	10~50	<10

相关依据：依据国土资发[2000]133号文件中的《矿产资源储量规模划分标准》，保持标准执行的传承性和相关政策的稳定性。

三、主要试验分析、综述报告、技术经济论证及预期的经济效果

（一）主要试验分析

1、水系重砂取样试验

在山东费县北芦山、宋家庄和郯城北部地区进行水系重砂测量试验，采集水系重砂试验样共计39件，试验目的：确定重矿物富集位置和最佳取样位置；确定合理取样重量；确定最优处理方法。通过该试验得出如下结论：

①样品应布置在重矿物富集点，且应采集基岩面上的砂砾层。一般水系，在重矿物富集点采样可足以选获指示矿物，但在水系发育较差、河流较年轻、存在大量河床沉积物的地区，效果不佳，推荐用水系重砂大样代替常规水系自然重砂样。

②指示矿物在细粒级样品中的含量远大于粗粒级样品中的含量，无论是在山东的费县还是郯城地区，指示矿物主要分布在-2 mm~+0.2 mm粒级范围内。

③取样合理重量：-2 mm~+0.2 mm的砂样重量不小于40 kg。

④重砂样品最佳处理方法：野外淘洗后，将-2 mm~+0.2 mm粒级的砂粒带至实验室。在室内首先利用摇床进行分级，其次用重介质四溴乙烷精选重矿物，最后在双目镜下挑选并鉴定金刚石及伴生矿物。

⑤选取代表性矿物进行电子探针分析测试。依据成分含量，进行分组归类 and 指示意义判别，结合野外采样位置、地形地貌特征及其矿物表面特征分析来源方向，估算搬运距离，寻找供源岩体。

2、土壤重砂试验

在山东蒙阴西峪红旗28号岩管上，按十字线布设并采集了98个土壤试验样品，样品间距10 m，单样体积10 L。每个采样点采集两件样品，一件采自地表耕作层，另一件采自地表下30 cm。另外，施工了两个深度超过4 m的浅井，一个在岩管中心，另外一个岩管东北方向。在两个浅井壁上分别进行了刻槽取样，每30 cm为一个样，体积为20 L。同时，用类似的方式在红旗8号和23号金伯利岩体上进行了采样。

根据取样和选获的指示矿物结果来看，运用地表土壤重砂样是无法圈出含矿岩体的，这一方面与金伯利岩中指示矿物丰度较低有关，另一方面地表土壤中缺少生物扰动作用。

(二) 综述报告

本标准起草的同时，编制完成了《金刚石矿地质勘查规范编制研究报告》，从金刚石矿勘查阶段划分、勘查控制程度、勘查技术方法、

经济评价研究、工业指标确定及新技术新方法使用等角度进行了详细论证和说明。

该报告总结了国内外金刚石矿勘查研究工作方法和技术规程，指出国内金刚石矿勘查研究现状和存在的技术问题。同时，通过以往勘查资料搜集、整理和试验手段，对金刚石矿勘查技术方法、资源储量估算和经济价值评价进行了详细论述。报告内容具体全面，为本标准的起草，尤其是为勘查技术方法的确定，奠定了坚实的基础。

（三）技术经济论证和预期经济效果

本标准对勘查目的及勘查阶段、勘查工作程度、勘查工作及质量要求、绿色勘查、可行性评价及资源储量估算等方面进行了规定，形成一个基本要求明确、可操作性强、标准统一的金刚石矿地质勘查工作技术要求，为金刚石矿地质勘查的规范化、标准化和科学化提供了技术支撑。

标准实施后，可规范金刚石矿地质勘查工作全流程，提升国内金刚石整体勘查技术水准，有助于探寻新的金刚石矿床（体），将会产生显著的经济、社会及环境效益。

四、采用国际标准和国外先进标准的程度及与国外同类标准水平的对比

（一）借鉴指示矿物的找矿作用

金刚石找矿指示矿物在金刚石原生矿勘查中起着重要作用，国际上非常重视对指示矿物的研究，本标准借鉴了相关研究工作成果，主要表现在以下三个方面：

1. 铬铁矿表面特征示踪

铬铁矿作为金刚石原生矿中一类重要矿物，常被金伯利岩、钾镁煌斑岩等深源岩浆从地球深部带到地表，在此过程中，铬铁矿表面会遭受溶蚀。国外学者通过实验研究发现，铬铁矿晶体表面形态特征与其在富水、富二氧化碳流体中的溶解特征性有关，含金刚石岩浆中较高的水/二氧化碳比值对金刚石的保存具有一定影响。富水流体中的铬铁矿会形成类似于“阶梯状”的溶蚀现象，而在富含二氧化碳的流体中则不会。

2.指示矿物地球化学示踪

指示矿物的特征化学成分含量与金刚石原生矿床的含矿性具有潜在关系，其中G10、G9组镁铝榴石、G4组含钠镁-铁铝榴石和S1、S2组高铬铬铁矿可作为金刚石原生矿找矿的重要指示矿物。

另外，一些非传统的矿物，比如钙钛矿、利马矿及铌金红石也可能作为重要的指示矿物，尤其是在一些微粒金刚石（以微粒金刚石作为指示矿物）背景很高的地区，这些矿物均具有重要找矿意义。

3.统计学指导重砂找矿工作

利用统计学分析勘查区内指示矿物分布及出土情况，可以宏观分析有利找矿靶区，确定找矿方向，降低勘查成本，提高找矿效率。

（二）借鉴高分雷达测绘对水系重砂布样的作用

当前美国地质工作者在进行水系重砂采样工作时，已开始使用有NASA航天飞机配载的雷达开展地形测绘，生成高分辨率数字地形模型，作为采样布点的底图。

该方法为地质工作者了解水系的分布和合理布置采样点提供了便利，同时便于对采样数据进行有效、合理的解释，且最后形成的HydroSHEDS数据库同时包含光栅和矢量层，可用来描述地形、水系网络和地表分水岭特征。它所用的主要数据来源为HydroSHEDS

SRTM（航天飞机雷达地形测绘）数字高程模型，辅助数据源包括SRTM水体数据、河道数字分布图（DCW，美国环境系统研究所公司于1993年开发）、ArcWorld（美国环境系统研究所公司于1992年开发）全球湖泊和湿地数据库。

本标准鼓励采用高分雷达开展地形测绘，制作水系重砂采样点布置底图。

（三）与国外金刚石矿经济价值评价方面的对比

当前国外尚未发布专门的金刚石矿勘查标准，澳大利亚、俄罗斯、南非等国家仅在矿产资源勘查和储量评估工作中，对金刚石矿勘查技术方法和经济价值评价等方面进行了规定。

其中在金刚石矿经济价值评价方面，南非SAMVAL Code中推行做法是：找到金伯利岩或钾镁煌斑岩后，首先应集中力量进行选矿，以选到3000~5000 ct金刚石为宜；其次，将选到的金刚石进行粒级划分，并根据宝石级金刚石、工业级金刚石的比率和宝石级金刚石的重量、颜色、净度、形态等确定的价格，估算出每克拉金刚石的平均价格；再次，确定岩体边界，计算矿石量和金刚石单矿物资源量；最后，根据金刚石原生矿资源总量和每克拉金刚石的平均价格，估算整个矿床的经济价值，并作出是否可采的经济评价。

而目前国内固体矿产资源储量的估算，在普查阶段普遍使用一般工业指标，详查和勘探阶段则使用论证后的工业指标，勘查工作应按部就班、循序渐进。

由于地球上含金刚石岩体稀少，能成矿的更是少之又少，发现一处含金刚石岩体，已属于重大勘查成果。若仅是评价其是否经济可采，而忽视其研究价值，并不能发挥其在成矿地质条件方面的研究意义和区域性找矿方面的研究价值。故本标准保持与国内其它固体矿产勘查

规范的一致性，采用是否达到工业指标的标准，对发现的金刚石原生矿经济价值进行评价。

五、与有关的现行法律、法规和强制性标准的关系

《矿产地质勘查规范 金刚石》属于中华人民共和国宪法和法律框架下的推荐性行业标准（DZ/T）。

推荐性标准属于技术文件，不具有强制执行的功能，但推荐性标准一经接受并采用，或各方商定同意纳入经济合同中，就应成为各方必须共同遵守的技术依据，具有法律上的约束性。

六、重大分歧意见的处理经过和依据

无。

七、标准作为强制性标准或推荐性标准的建议

本标准是规范金刚石矿地质勘查全过程的技术要求，具有系统性、全面性和技术指导性，与现行有关技术标准一起配套使用，对于指导金刚石矿勘查，探求各类型资源储量，评价勘查工作质量和成果，具有重要意义，建议作为推荐性行业标准发布实施。

八、贯彻标准的要求和建议措施

为贯彻标准，建议标准发布后，适时发布贯标的通知，并委托起草单位组织培训，切实推行该项行业标准的贯彻实施。

九、废止现行有关标准的建议

本标准为首次制定。

十、其他应予以说明的事项

无。