

GUTIKUANGCHAN DIZHIKANCHA GUIFAN DE XINBIANGE

固体矿产地质勘查规范的新变革

国土资源部矿产资源储量司 编

地 质 出 版 社

• 北 京 •

《固体矿产地质勘查规范的新变革》编委会

主 任 邵厥年

副主任 王志红 杨 强 宋全祥

委 员 张幼勋 邓善德 黄千洲 徐金芳

钱素琴 孟 伟 明玉芹 黄学雄

内 容 提 要

全书分两部分。一是总论部分，介绍了矿产地质勘查规范的地位和作用，以及修订后的规范的特点等；二是分论部分，详细介绍了《固体矿产地质勘查规范总则》等 20 种新规范的主要内容和特点。

本书可供矿山勘查单位、矿产资源勘查开发投资者以及矿山设计单位与矿山企业单位的科技人员和管理人员、矿产资源储量行政管理人员参考使用。

圈书在版编目（CIP）数据

固体矿产地质勘查规范的新变革 / 国土资源部矿产资源储量司编.

-北京: 地质出版社, 2003.12

ISBN7-116-03988-0

I. 固… II. 国… III. 矿产-地质勘探-规范-变革-中国 IV. P624-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2003) 第 112377 号

责任编辑: 祁向雷 陈磊 王璞

责任校对: 田建茹

出版发行: 地质出版社

社址邮编: 北京海淀区学院路 31 号, 100083

电 话: (010) 82324508 (邮购部); (010) 82324577 (编辑室)

网 址: <http://www.gph.com.cn>

电子邮箱: zbs@gph.com.cn

传 真: (010) 82310759

印 刷: 北京朝阳区小红门印刷厂

开 本: 850mm×1168mm1/32

印 张: 8.25

字 数: 241 千字

印 数: 1—10100 册

版 次: 2003 年 12 月北京第一版·第一次印刷

ISBN7-116-03988-0/P·2441

序

《固体矿产地质勘查规范总则》和分矿种地质勘查规范是进行地质勘查工作的技术指南和准则。科学的规范是矿产勘查和矿山设计的需要,是提高地质勘查工作质量、规避矿产开发投资风险的保证。在政府转变职能以适应社会主义市场经济要求的过程中,矿产地质勘查规范的作用已远远超过勘查技术工作的规范化和标准化范畴,它已成为政府矿产资源行政管理工作的重要技术支撑。政府在矿产资源储量评审管理、矿产资源储量信息统计、我国和世界矿产资源态势分析、规划和监督矿产资源勘查开发活动及加强矿政管理等方面均涉及矿产地质勘查规范。

我国的矿产地质勘查规范在 20 世纪末经历了一次重大的变革,其标志是《固体矿产资源 / 储量分类》国家标准的发布实施,这使我国的固体矿产资源储量的分类原则、分类方法与国际通行作法相衔接。为贯彻实施《固体矿产资源 / 储量分类》国家标准,在国土资源部矿产资源储量司、国际合作与科技司的组织下,由部矿产资源储量评审中心承担,会同有关工业部门先后修订了《固体矿产地质勘查规范总则》和 40 余种固体矿产勘查规范。《固体矿产地质勘查规范总则》由国家质量监督检验检疫总局于 2002 年 8 月发布,分矿种地质勘查规范由国土资源部于 2002 年 12 月发布。这一变革,不仅有利于国内地质勘查工作适应市场经济的需要,也为我国加强与各国在矿产勘查和开发方面的合作,创造了有利的环境。矿产地质勘查规范的变革,对我们实施矿业“引进来,走出去”战略,增强参与国际合作和竞争的能力,开辟“两个市场”、利用“两种资源”,是十分必要的。

为使矿产勘查单位、矿产资源勘查开发投资者、矿山设计院和生产矿山的科技人员、管理人员尽快掌握修订后的规范并应用于实践,在部矿产资源储量司的组织和指导下,部矿产资源储量评审中心负责编写了本书。本书内容翔实、通俗易懂,它全面、准确地反映了矿产地质勘查规范变革的基本指导思想,具体详尽地阐述了规范的沿革和主要内容,是一本了解、掌握矿产地质勘查规范的好教材。我祝贺此书的出版,希望该书在矿产资源勘查开发工作中发挥应有的作用。

寿嘉华

前 言

为了适应我国市场经济发展和矿产资源勘查开发的新形势,贯彻实施 GB / T 17766—1999《固体矿产资源 / 储量分类》国家标准,国土资源部矿产资源储量司、国际合作与科技司组织,部矿产资源储量评审中心承担,会同有关工业部门修订了相关的固体矿产地质勘查规范。修订后的《固体矿产地质勘查规范总则》于 2003 年 1 月 1 日实施。修订后的分矿种规范于 2003 年 3 月 1 日实施。

为了使矿产勘查单位、矿产资源勘查开发投资者、矿山设计单位及矿山企业的科技人员和管理人员,矿产资源储量行政管理人员尽快理解和掌握新的规范,并应用于实践,由国土资源部储量司组织、委托国土资源部矿产资源储量评审中心负责编写本书,以配合新的矿产地质勘查规范的培训工作。本书在总论中简要介绍了我国矿产地质勘查规范在矿产资源勘查开发中的地位与作用、规范制定的历史沿革和规范体系、20 世纪末我国矿产地质勘查规范为适应市场经济发展而进行的重大变革及其影响,重点论述了规范修订的原则、修订后的规范的主要内容和特点及与原规范的对比。在分论中,为便于理解和掌握,按总则、能源、金属、非金属、报告编写六个部分的顺序,分别对修订后的 19 份规范,以及煤层气规范的内容、特点等,作了详细介绍。

本书在编写过程中,有关规范组的严铁雄、张子光、蒋兴泉、张金带、梁裕智、杨建功、印建平、姚公一、王志光、黄世全、杨子江、李茵、薛天星、熊先孝、王炳铨、邓小林、熊军、李俊、曹苏扬、张幼勋等提供了相关资料,在此致以衷心的感谢。由于时间较为仓促,书中难免出现错误之处,希望广大读者提出批评和修改补充建议,以便进一步修正完善。

国土资源部矿产资源储量评审中心

2003 年 9 月 15 日

目 录

第一部分 总论

一、矿产地质勘查规范在矿产资源勘查开发中的地位与作用	2
(一) 矿产地质勘查工作在矿产开发过程中的地位与作用	2
(二) 矿产地质勘查规范在矿产资源勘查开发中的作用和服务对象	2
二、我国矿产地质勘查规范制定的历史沿革	2
(一) 参照使用当时苏联的规范阶段	2
(二) 我国储量规范的初创阶段	2
(三) 我国特色地质勘探规范的酝酿阶段	3
(四) 矿产地质勘探规范制定飞跃发展阶段	4
(五) 我国矿产地质勘查规范改革阶段	6
三、20 世纪末我国矿产地质勘查规范的重大改革	6
(一) 矿产勘查工作标准化在新时期的重要意义 - 标准化与 WTO	6
(二) 固体矿产资源储量分类改革的背景及新分类的特点	6
(三) 矿产储量按新分类套改后, 对认识我国固体矿产资源储量现状以及勘查开发对策、措施的宏观影响	9
(四) 固体矿产地质勘查规范修订的必要性	10
(五) 固体矿产地质勘查规范修订的原则和技术依据	10
(六) 固体矿产地质勘查规范修订经过及成果	10
(七) 油气资源储量分类改革	11
(八) 我国新的矿产地质勘查规范体系	12
四、修订后的固体矿产地质勘查规范的特点	12
(一) 《固体矿产地质勘查规范总则》主要特点	12
(二) 分矿种勘查规范主要特点	13
(三) 《固体矿产勘查/矿山闭坑地质报告编写规范》主要特点	14
五、固体矿产地质勘查规范修订后与修订前的主要不同点的比较	14
(一) 关于勘查阶段	14
(二) 关于适当归类设置分矿种规范	14
(三) 关于增设勘查工作内容	14
(四) 关于普查阶段的工程控制	15
(五) 关于勘查类型划分	15
(六) 关于工程间距	15
(七) 关于可行性评价	16
(八) 关于资源储量分类	16
(九) 关于资源储量经济意义	16
(十) 关于储量比例	17
(十一) 关于地质统计学法和 SD 法	17
(十二) 关于一般工业指标	17
(十三) 关于附录	18
(十四) 关于报告编写规范	18
六、修订后的固体矿产地质勘查规范的重要意义	18
(一) 对勘查开发投资的意义	18
(二) 对勘查工作的意义	19

（三）对资源储量行政管理工作的意义	19
（四）对推进采用新技术、新方法的意义	20

第二部分 分论

一、固体矿产地质勘查规范总则	24
（一）总则制定的历史沿革	24
（二）原《总则》中若干不适应市场经济的规定	25
（三）总则修订的基本原则	26
（四）新《总则》的主要特点	26
（五）《固体矿产地质勘查规范总则》的主要内容	28
（六）新总则的作用与影响	52
二、煤、泥炭地质勘查规范	56
（一）规范制定的历史沿革	56
（二）新规范的主要特点及适用范围	56
（三）规范修改前后内容对比	56
三、铀矿地质勘查规范	60
（一）规范制定的历史沿革	60
（二）新规范的主要特点	60
（三）几点说明	62
四、铁、锰、铬矿地质勘查规范	63
（一）规范制定的历史沿革	63
（二）新规范的内容及主要特点	63
（三）规范修订前后内容对比	64
（四）几点说明	65
五、铜、铅、锌、银、镍、钼矿地质勘查规范	66
（一）规范制定的历史沿革	66
（二）新规范的主要特点	66
（三）规范修订前后内容对比	66
（四）几点说明	69
六、钨、锡、锑、汞矿地质勘查规范	70
（一）规范制定的历史沿革	70
（二）规范修订前后内容对比	70
七、铝土矿、冶镁菱镁矿地质勘查规范	71
（一）规范制定的历史沿革	71
（二）铝土矿地质勘查规范	71
（三）冶镁菱镁矿地质勘查规范	75
八、稀有金属矿产地质勘查规范	78
（一）规范制定的历史沿革	78
（二）规范修订前后内容对比	78
（三）几点说明	79
九、稀土矿产地质勘查规范	80

(一) 规范制定的历史沿革	80
(二) 规范修订前后内容对比	80
(三) 几点说明	82
十、岩金矿地质勘查规范	83
(一) 规范制定的历史沿革	83
(二) 规范修订前后内容对比	84
十一、砂矿(金属矿产)地质勘查规范	85
(一) 规范制定的历史沿革	85
(二) 新规范的主要内容和特点	86
(三) 规范修订前后内容对比	86
十二、磷矿地质勘查规范	87
(一) 规范制定的历史沿革	87
(二) 规范修订前后内容对比	88
(三) 几点说明	91
十三、硫铁矿地质勘查规范	92
(一) 规范制定的历史沿革	92
(二) 新规范的主要特点	92
(三) 规范修订前后内容对比	93
(四) 几点说明	94
十四、重晶石、毒重石、萤石、硼矿地质勘查规范	95
(一) 规范制定的历史沿革	95
(二) 规范修订前后内容对比	96
十五、盐湖和盐类矿产地质勘查规范	98
(一) 规范制定的历史沿革	98
(二) 规范修订前后内容对比	98
(三) 几点说明	100
十六、冶金、化工石灰岩及白云岩、水泥原料矿产地质勘查规范	101
(一) 规范制定的历史沿革	101
(二) 规范修订前后内容对比	101
(三) 几点说明	102
十七、高岭土、膨润土、耐火粘土矿产地质勘查规范	104
(一) 规范制定的历史沿革	104
(二) 规范修订前后内容对比	104
(三) 几点说明	105
十八、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	108
(一) 规范制定的历史沿革	108
(二) 新规范修订的主要内容和特点	109
十九、关于工业指标制定和矿体外推的原则规定	110
(一) 关于工业指标制定的原则规定	110
(二) 关于矿体外推的原则规定	110
二十、煤层气资源/储量规范	111
(一) 开发煤层气与制定煤层气资源/储量规范的重大意义	111
(二) 制定规范的原则	111

(三) 制定规范的主要依据	111
(四) 规范的基本内容大纲	112
(五) 规范的几个重要特点	113
二十一、固体矿产勘查/矿山闭坑地质报告编写规范	114
(一) 规范制定的历史沿革	114
(二) 原报告编写规定的主要内容和若干不适应市场经济的规定	115
(三) 报告编写规范修订的原则	115
(四) 修订后报告编写规范的主要内容	116
(五) 修订后的报告编写规范的作用与影响	128

第一部分 总 论

一、矿产地质勘查规范在矿产资源勘查开发中的地位与作用

（一）矿产地质勘查工作在矿产开发过程中的地位与作用

矿产资源的地质勘查工作，作为现代矿产开发的有机组成部分，贯穿于矿产资源从发现到开发结束的整个过程，是一个对开采对象不断分析研究和深化认识的过程。矿产在开采之前，必须运用各种地质勘查手段，确定矿体形态、产状、规模、空间位置、构造特征、矿石质量、开采技术条件、矿石加工选冶性能等，以满足开采设计的需要。在矿产开采过程中，也要运用地质勘查手段，确定开采计划中的矿体（矿块）的准确空间位置、构造情况、矿石质量等，以满足储量升级、采矿生产的开拓、采准、切割工作，以及扩大矿产远景、延长矿山服务年限的需要。

通常意义上的“矿产地质勘查”是指矿产开发的前期工作，它的最终目的是为矿山建设设计提供矿产资源储量和开采技术条件等方面所必需的地质资料，以减少矿山开发风险，获得最大的经济效益。勘查投资一般占开发建设投资的 10% 以下，但它的成果左右着开发时大量建设投资的风险。使用勘查程度低的资料进行开采活动，建设投资风险就大，反之风险就小。

（二）矿产地质勘查规范在矿产资源勘查开发中的作用和服务对象

矿产地质勘查规范是矿山开采设计对地质资料需求的反映，它的形成是矿产地质勘查经验教训的积累和不断的进行科学总结的结果。矿产开发投资者可以通过科学的勘查规范来寻求一个经济平衡点。因此在市场经济中，矿产地质勘查规范的服务对象首先是矿产地质勘查的投资者（包括股民），投资者必须懂得利用勘查规范为开发投资服务，以合理的勘查投资，减少开发投资的风险，获取投资回报。勘查规范也服务于勘查单位的技术人员，矿山企业、矿山设计单位的技术人员、有关中介机构以及政府部门。科学的矿产地质勘查规范将投资者的风险和效益、勘查和设计者的技术要求、中介机构和评估师的服务、矿产资源的利用和保护、政府管理的需要，等等，有机地联系在一起了。

二、我国矿产地质勘查规范制定的历史沿革

根据国务院赋予的职责，原全国矿产储量委员会（简称全国储委）从成立之初即着力研究矿产储量分类和勘探规范的制定，原地矿部履行着制定地矿行业技术标准的职责，以这些为主线，我国制定矿产地质勘查规范的历史大体可分为如下几个阶段：

（一）参照使用当时苏联的规范阶段

新中国成立初期鉴于当时我国尚难制定全国统一的矿产储量分类法和各种矿产储量分类规范，全国储委决定，暂参考使用苏联有关储量分类法和规范，作为审查批准矿产储量的根据，从 1954 年起，分三批共印发苏联《固体矿产储量分类》和各种矿产的储量分类规范 26 辑。其中，1954 年 12 月印发苏联部长会议 1954 年 1 月批准的《固体矿产储量分类》，根据开采、加工技术条件将储量分为：平衡表内储量，平衡表外储量。

根据矿床研究程度将储量分为 A_1 、 A_2 、B、 C_1 、 C_2 五级。

（二）我国储量规范的初创阶段

1959 年 4 月，全国储委第 12 次全体会议一致通过了我国第一份矿产储量规范总则—《矿产储量分类暂行规范（总则）》，该规范总则又分为：

《金属矿产储量分类暂行规范（总则）》，由地质部、冶金工业部联合颁发；

《非金属矿产储量分类暂行规范（总则）》，由地质部、冶金工业部、化学工业部、建筑工程部联合颁发；

《煤矿储量分类暂行规范（总则）》，由地质部、煤炭工业部联合颁发。

在上述总则中，根据我国当时的经济和技术条件，将矿产储量分为：平衡表内储量（符合矿山

企业生产的技术经济条件的储量)，平衡表外储量（由于有益组分或矿物含量低；矿体薄；或矿山开采条件、水文地质条件特别复杂；或对这种矿产的加工技术方法尚未解决；目前工业上不能利用，但在将来可以开采利用的储量）。

根据勘探及研究程度，将矿产储量分为四类五级（划分级别的条件为控制程度、产状、构造、矿石类型、品级查明程度、矿石质量、选冶技术条件研究程度、开采技术条件查明程度）：第一类：开采储量（一般为 A₁ 级）；第二类：设计储量（一般为 A₂、B、C₁ 级）；第三类：远景储量（即 C₂ 级）；第四类：地质储量（根据区域地质测量、矿床分布规律，或根据区域构造单元，结合已知矿产地的成矿地质条件预测的储量）。第一、二类一般又合称为工业储量。

总则以简单的条款规定了矿床地质勘探程度的基本要求，指出：勘探程度要求的高低，主要取决于矿山企业建设规模的大小及矿床勘探的难易，同时必须充分考虑矿石质量和交通运输条件，目前不利于开发的矿区，应适当降低勘探程度，或只作普查评价；大型矿床可根据建设的急需分期勘探、分批评价；列出了矿山建设所需的各级表内储量比例区间，并注明在勘探时应结合矿床类型和矿山规模加以考虑，两者发生矛盾时应主要依据矿山规模，若规模还不能确定时，或难以勘探的矿床，则按类型探求，还注明小型矿床储量比例不作具体规定；大中型矿山所需的表内 A₂ 或 B 级储量的探求目的是满足初期开采需要，必须分布在首先开采地段；凡是提供矿山企业建设设计使用的储量，必须注意对矿石质量的研究，当水文地质条件复杂时，必须进行详细的工作，不应机械地限于储量级别的要求；凡只勘探到 C₁ 级储量即提交设计开采的矿床，矿石质量和加工技术性质以及矿区水文地质条件，应勘探到与 B 级相同。

在总则的附件二《关于制定各级储量误差范围的参考意见》中，列出了各级储量误差（生产与勘探之间绝对误差）范围的参考资料。

总则颁布后，还制定和颁布了煤、磷块岩、铜矿 3 个矿种的储量分类暂行规范，金、白云母、硼镁石矿 3 个矿种的地质勘探工作暂（试）行规定。

上述分类分级基本符合我国当时的情况，但未解决前苏联规范的单一勘探模式及有关工作环节协调衔接问题，因此自 20 世纪 60 年代初各工业部门普遍开展了储量分类研究。1965 年，煤炭部在《地质工作若干技术规定》中将储量划分为普查储量、详查储量、精查储量三级，并在本系统内施行。1965 年 4 月，冶金部在《关于冶金矿产资源勘探程度的几项规定》中将储量分为工业储量和远景储量两级，并在本系统内施行。显然，按工作阶段划分级别意在协调级别与阶段的关系，减少储量级别“不等质”的问题；而按用途划分级别意在协调级别与建设计划、设计等用途关系。

1965 年至 1966 年，全国储委组织地质和工业部门在矿山调查的基础上，曾起草完成了新的固体矿产地质勘探规范总则试行草案，将储量分为 I、II、III 级，并于 4 月定稿，但在即将颁发之际，受“文革”冲击而未能颁发。

（三）我国特色地质勘探规范的酝酿阶段

1966 年后，受“文革”影响，矿产地质勘查规范制定基本停止，但统一储量分类的研究没有停止，并酝酿着我国特色的勘探规范。根据当时储量分类规范不统一，并产生严重降低勘查程度的情况，1974 年 8 月，国家计委地质局（注：该机构名称是地质部 1970 年在“文革”中精简机构后的名称，1975 年又改称国家地质总局，1979 年恢复为地质部，1982 年后称地质矿产部）会同冶金、燃化、建材等部门商定，统一将储量仍分为表内、表外两类，分为 A、B、C、D 四级，并着手编制新分类规范。A、B、C、D 的分级分法初步确立了此后我国 25 年内的储量分级基础。

1977 年 6 月，分别由国家地质总局颁发《金属矿床地质勘探规范总则（试行）》和国家地质总局、国家建材总局、石化部联合颁发《非金属矿床地质勘探规范总则（试行）》。两总则的内容除了储量分类分级外，还规定了地质勘探阶段（初勘和详勘）勘探工作的原则和要求。两总则未再使用储量分类规范总则的名称。

两总则都根据国家当前技术经济条件和远景发展需要，将储量分为两类：能利用（表内）储量

(符合当前生产技术经济条件的储量);暂不能利用(表外)储量(由于有益组分或矿物含量低;矿体厚度薄;矿山开采技术条件或水文地质条件特别复杂;或对这种矿产加工技术方法尚未解决,不符合当前生产技术、经济条件,工业上暂不能利用而将来可能利用的储量)。

在全矿区勘探研究的基础上,按照对矿体不同部位的控制程度,将储量分为A、B、C、D四级,并规定了级别条件。(划分级别的条件为矿体形状、产状、空间位置、影响开采的构造的控制程度;矿石工业类型、品级查明程度。这次颁发的《总则》有一个重要的变革,即过去作为分级条件的选冶技术条件研究程度和开采技术条件查明程度,不再作为分级的条件,而是作为确定矿区整体勘查程度的条件,这一变革实际上源于1966年未能颁发的固体矿产地质勘探规范总则试行草案)。

两总则还规定了矿床地质勘探研究程度基本要求。指出各级储量比例应根据矿床地质条件、矿床规模、矿山建设规模和开采技术条件等综合考虑,并强调要实行地质勘探、矿山设计、生产建设单位的“三结合”,以便共同研究解决矿山和勘探区段的选择、高级储量的分布和比例、工业指标以及有关勘探工作和建设设计的要求等问题。总则还指出根据矿床地质条件和建设需要,要具体情况区别对待,使地质工作更加切合矿山建设实际。

(四) 矿产地质勘探规范制定飞跃发展阶段

1. 关于固体矿产分类、勘查总则等规范

1980年煤炭部颁发了《煤炭资源地质勘探规范(试行)》,二机部拟定了《轴矿地质勘探规范(征求意见稿)》,对煤炭、轴矿储量分类分级和地质勘探工作要求作了规定。

1983年8月,地质矿产部地矿司、全国地质资料局为使矿产资源总量预测工作有一个统一的要求,制定了《矿产资源总量预测试行基本要求》,将经工程控制的探明储量以下的矿产资源称为预测储量,据地质研究程度分为E、F、G三级,并规定了级别条件,据全国储委办公室1982-1986年组织的储量分类分级专题研究,经过条件的对比,认为其中的E级大致相当1972年两总则中的D级的一部分。

为进一步统一规范我国的固体矿产地质勘查工作,1992年全国储委制定新的固体矿产地质勘探规范总则,全国地质矿产标准化技术委员会(简称全国地标委)制定了统一的详查总则和普查总则,相继由国家技术监督局发布为国家标准。

1992年12月14日颁发的新的《固体矿产地质勘探规范总则》(国家标准),将金属、非金属和煤等所有固体矿产包括在一个统一的总则中。

新的《总则》根据国家当前技术经济条件和现行法规规定,并考虑远景发展需要,将固体矿产储量分为两大类(两大类储量的内涵与1977年总则基本相同,但增加了环境和政府因素):能利用(表内)储量(按矿床内、外部技术经济条件又分为a、b两个亚类,b亚类为改善外部经济条件后即能利用);尚难利用(表外)储量。

将矿产储量按地质勘探研究可靠程度分为A、B、C、D、E五级,并规定了级别条件(分级条件与1997年总则基本相同)。

总则还较详细地规定了勘探阶段的勘探工作程度、勘探控制要求等有关内容,规定了在勘探范围内各级储量应有一定的比例,合理的比例应按照“保证首期、准备中期、储备后期”的原则,结合矿床的规模和复杂程度制定,并提供了一般情况下的比例区间要求。总则中新增加了矿床技术经济评价要求,使勘探报告能够从矿产经济的角度初步适应市场经济的需要。

2. 关于石油天然气储量规范

石油工业部曾于1980和1984年先后制定过《油气勘探工作条例》(试行草案)、《油气储量计算规范初稿》(讨论稿),对储量(包括远景)分类分级作出规定。1988年1月4日全国储委制定了《石油储量规范》和《天然气储量规范》(均为国家标准)。规范中规定了储量及远景资源量的分级和分类、储量计算和储量评价的方法。

两规范将石油天然气总资源量分为:地质储量(按开采价值又分为表内储量和表外储量);远景

资源量（对尚未发现资源的估算量，分为潜在资源量和推测资源量两类）。

根据预探、评价钻探和开发各个阶段对油气藏的认识程度，将储量分为：探明储量（按勘探开发程度分为：已开发探明储量、未开发探明储量、基本探明储量）；控制储量；预测储量。

两规范中规定了控制储量在该地区进行重大开发建设投资所依据的储量（探明储量+控制储量）中所占的比例，以减少投资风险。

两规范还规定，为确切反映油气储量状况及利用程度，应分别计算地质储量、可采储量和剩余可采储量，并进行综合评价。规定：可采储量是指在现代工艺技术和经济条件下，能从储层中采出的那一部分量；剩余可采储量是指投入开发后，可采储量与累积采出量之差。

3. 关于地下水资源分类分级

1994年9月24日发布了适用于地下水资源各个勘查阶段的《地下水资源分类分级标准》（国家标准）。

该标准根据国家当前技术经济条件和现行法规规定，并考虑远景发展的需要和可能，将地下水资源分为：能利用的资源（同义词是允许开采资源，是具有现实经济意义的资源）；尚难利用的资源（具有潜在经济意义的资源，在当前技术经济条件下开采，将在技术、经济、环境或法规方面出现难以克服的问题和限制，目前难以利用的资源）。

根据勘查研究程度的不同，对地下水资源进行分级：允许开采量分为A、B、C、D、E五级；尚难利用的资源量分为Cd、Dd、Ed三级（其中A、B、C、Cd属探明资源量，D、Dd属推断资源量，E、Ed属远景资源量）。标准还规定了级别条件和用途。

4. 关于固体矿产分矿种规范

这一时期，在总结我国地质勘探和矿山建设的经验并借鉴国外经验的基础上，以1978年10月国家地质总局和化工部联合颁发《磷矿地质勘探规范》（试行）开始，至1997年，全国储委先后组织制定、修订的分矿种的勘探规范，以及全国地矿部制定的金、银的详查、普查规范，铜的普查规范等，我国固体矿产地质勘查规范已有45种（未包括大洋金属结核的规范），涉及84个矿种（按矿产资源法实施细则附件矿产资源细目所列矿种统计）。

在制定分矿种规范时，特别注重矿山建设的需要。在对规范草案进行审查时，除勘查和储量审批方面的专家外，还邀请有关工业主管部门、矿山设计研究单位、矿山企业等方面的专家，共同审查、研究修改，使规范能符合勘查和矿山建设的需要。以固体矿产为例，综合起来，这些规范的主要内容有：矿床地质勘探研究程度要求（包括：矿床地质研究、物质组分研究、矿石选冶加工技术性能试验要求、矿床控制程度及矿山建设需要的各级储量比例、水文、工程、环境地质及其他开采技术条件研究、共伴生矿产综合勘查综合评价要求等）；勘探工作质量要求；勘探类型和勘探工程间距；资料编录、综合整理要求；储量分类分级、级别条件、储量计算原则与方法；矿床技术经济评价。

一般还有以下内容作为规范的附录：该矿产主要物理、化学性质及工业用途；矿物成分、化学成分特征；矿床分布、矿床分类（成因类型或工业类型）；矿石工业类型、工业对矿石质量的要求及一般工业指标；储量规模和矿山生产规模划分；选冶试验内容要求、有关技术方法；矿产品工业加工流程；有关矿产品的国家标准和行业（部）标准等。

在分矿种规范中均规定要具体矿区具体运用。许多规范明确规定工程间距用于参考，高级储量应分布在首采地段，以满足矿山首期开采需要，首采地段的确定应与工业部门或设计单位商定。

总的看，这些规范符合我国国情，紧密联系矿山建设设计要求，对指导勘探工作、审查报告是实用的，规范编制工作是成功的。

5. 关于其他综合性勘查技术规范

根据矿产地质勘查工作的需要，地质部、全国储委从20世纪50年代开始就制定了许多有关技术规范、操作规程，并在使用过程中逐步改进、修订。与地质勘查规范相关的一些综合性勘查技术

规范有：矿区水文地质工程地质勘探规范、金属非金属矿产地质普查勘探采样规定及方法、固体矿产地质勘查原始地质编录规定、固体矿产地质勘查地质资料综合整理综合研究规定、固体矿产地质勘查报告编写规定、地质矿产试验测试质量管理规范、油（气）田（藏）储量技术经济评价规定、海岸带综合地质勘查规范等。

（五）我国矿产地质勘查规范改革阶段

处于经济体制转轨时期，为适应市场经济发展的需要，我国的矿产地质勘查规范必须改革。改革的酝酿从 20 世纪 90 年代初开始，至 20 世纪末取得了突破，开始进入重大改革阶段。

三、20 世纪末我国矿产地质勘查规范的重大改革

（一）矿产勘查工作标准化在新时期的重要意义—标准化与 WTO

在市场经济发展的新时期，标准化对社会经济的发展和提高生产技术水平有着重要的影响，矿产地质勘查规范已进入了国家的标准化管理体系。标准化是推动技术进步、产业升级、提高产品质量，促进经济结构战略性调整，加速现代化建设，从而向信息化社会迈进的重要技术基础。制定技术标准，在我国进入 WTO 后凸显重要。我国加入 WTO，在九个副协定中，有两个需要我国优先签署的主要的副协定，其中之一就是《世界贸易组织贸易技术壁垒协议》（WTO/TBT），它是对缔约国标准化工作的规定，因此又称《标准守则》。

将矿产地质勘查规范与《世界贸易组织贸易技术壁垒协议》（WTO/TBT）联系起来，是因为服务、固体资产、知识产权等不可运输产品近年来发展迅速，在国民经济中所占比重越来越大，我国加入 WTO 以后，将开放电信、金融等众多服务行业，服务性行业中还出现了许多新型的服务和成套服务，如计算机服务、不同领域的咨询服务、技术服务和其他经营服务等，这部分产品管理问题已不容忽视，迫切需要加强这方面的标准化工作。国家质量监督检验检疫总局已组织制定《全国主要产品分类与代码 第二部分 不可运输产品》（国家标准）。该标准是参考联合国统计署（UNSD）主持制定的《主要产品分类》（CPC）中服务产品分类系统而起草的。其中在“科学与其他服务”一类中，列入了“地质、地球物理和其他勘探服务”，就是说，这些服务应当制定标准。所以矿产地质勘查规范作为一种技术标准，在新的时期具有了新的意义，是与市场经济条件下强化标准化工作相联系的。有必要审视我们的勘查规范，修改我们的勘查规范，使之适应市场经济的需要。

（二）固体矿产资源储量分类改革的背景及新分类的特点

1. 固体矿产资源储量分类改革的背景

我国矿产资源储量分类的改革，以 1999 年发布实施的国家标准 GB/T 17766-1999《固体矿产资源/储量分类》为标志，这项改革从 1991 年开始酝酿，其背景是：

（1）改革开放、经济体制转轨的要求

我国进入改革开放新时期后，矿产资源勘查开发出现了以下新情况：①矿产资源勘查开发投资主体多元化，打破了计划经济时期单一的中央财政投资形式，而国家作为投资者之一，几经改革，矿产地质勘查投资方向逐步转向战略性矿产地质勘查，勘查程度一般只到普查阶段；②矿产地质勘查市场逐步兴起，国家计划项目减少，非国家投资者通过市场寻找勘查单位，而勘查单位也逐步走上市场寻找勘查项目；③矿产地质勘查市场形成初期，一些投资者资金少，资源勘查范围小，周期短，有的投资者利用低勘查程度勘查报告进行矿山建设设计，甚至没有正规设计，而勘查和设计单位也在市场中采取灵活态度；④外国投资者进入我国矿业市场，带来市场经济国家的有关矿业法律、经济可行性评价方法，计算机技术及其他信息，同时也产生了不同体制、不同规范的交流障碍，如东、西方采用不同的资源储量分类体系，“储量”一词在我国是“原地储量”，不具有“经济可采出”含义的巨大差别，难以互相对比等；⑤我国投资者走出国门进入国际矿业市场，逐步适应国际上的

惯例，也带回相应的信息。

这些情况冲击着我国的勘查规范，为了适应这种变化，促进我们必须考虑勘查规范的改革，首当其冲的是资源储量分类的改革。

(2) 20 世纪 90 年代勘查规范逐步调整、改革的基础

从 20 世纪 80 年代末期开始，随着经济体制的改革，全国储委已经开始逐步调整、改革规范中一些不适应市场经济的规定，其核心是各级储量比例问题。

1989 年储委工作简报第二期《金属矿产勘探报告审批经验交流简报》提出：“储量比例直接影响到矿山建设和生产的经济效益，也关系到地质勘探的经济效益和缩短勘探周期。在我国现行有计划的商品经济体制下，应兼顾两方面的经济效益。根据我国矿山生产的实际情况，各级储量比例应符合‘保证首期、准备中期、储备后期’的原则，使 B+C 级储量的比例与矿山建设规模挂钩，以满足投资还本为限。”这一观点是我国矿产地质勘查规范改革迈出的第一步，是勘查程度适应市场需要的改革，是规范核心部位的改革。后来，该简报内容于 1991 年 10 月正式成为国家矿产储量管理局文件：《有关金属矿产勘探报告编写和审批中几个问题处理意见的暂行规定》；“保证首期、准备中期、储备后期”的原则于 1992 年写进了新的勘探规范总则。

90 年代初，全国储委办公室开始探索对规范进行调整，1995 年 3 月，全国储委第 11 次全体会议审议通过了全国储委办公室起草的《调整规范要求，改革储量审批的意见》。该文件中对规范的主要改革有 3 点：

矿区应有总体控制，以满足矿山总体布置的要求，可分期分区段勘查，注重首采区勘查程度；在实行对口勘探的条件下，各级储量比例可据矿山生产规模与对口单位商定，首期开采所需的 B、C 级（煤为 A、B）矿产储量，一般应满足还本期或 5~7 年（大中型煤矿为 10~15 年）生产所需矿量要求；对小矿储量的审批要针对开发的实际，参照规范适度放宽。

这一文件的发布，实际上对勘探规范已经作出初步的，在当时也是重大的改革，尤其是对反映勘查程度高低的重要指标——各级储量比例，在对口勘探情况下不再作具体要求，而是由开发单位确定，这就使矿业开发投资者在寻找合理的勘查程度与较小的开采投资风险之间的平衡点方面，得到了实际的决策权。同时也初步解决了在执行规范的长期深化过程中，由于地勘单位、矿山建设单位为了自身经费投入的利益，将主要用于参考的各级储量比例区间要求以及勘探工程间距等看得过于严重，以及储委审查过程中为了协调双方而被认为“执行的过死”的问题。这一改革得到工业管理部门、其他业主以及勘查单位的拥护，储量报告审查人员的审查尺度也更加灵活和实际。上述改革在适应市场经济发展需要的实践中取得了良好效果。

1991 年以后，固体矿产资源储量分类标准编制工作立项，开始探讨储量分类在新形势下的改革，研制固体矿产资源储量新分类标准。在起草过程中，广泛研究了国内外资料，1994 年~1995 年，开始酝酿彻底突破原苏联模式，迈出与国际接轨的步伐。为适应市场经济，确定靠拢国际惯例，参照美国的分类原则，草拟了勘查程度与经济分类组合后形成的储量一次经济资源和储量基础一次经济资源两个矿产资源分类分级表，但该稿因故未能送审。

上述的改革为 1999 年的重大改革奠定了基础。

(3) 联合国国际储量/资源分类框架的契机

1997 年，我国固体矿产资源储量分类规范起草工作重新启动。在研究过程中，以 1997 年 2 月联合国经济和社会委员会发布的《联合国国际储量/资源分类框架》为契机，我国分类规范的起草取得突破性进展。

联合国分类框架对我国矿产地质勘查界产生了巨大影响。从分类框架的文本看，它的制定是为“加强国家和国际层次上的交流，为有用的储量/资源提供更易理解且更准确的知识，并使在固体燃料和其他矿产品方面的投资更安全且更具吸引力”，“将有助于处于经济转轨中的国家按市场经济标准重新评价其固体燃料和其他矿床”。其服务于全球经济一体化的目的是十分鲜明的。

分类框架以地质评价阶段（地质保证程度）、可行性评价阶段、经济可靠程度这三方面信息组成矩阵。它的三维形态为，水平轴（G轴）是地质评价阶段，纵轴（F轴）是可行性评价阶段，第三个轴（E轴）是经济可靠性。以这种分类原则，将所有可能存在的储量的种类和资源的种类进行了划分，将储量（由可行性评价证实的矿产资源总量中的经济可采部分）分为证实的（111）和概略的（121+122）两个类别，将资源分为可行性（211）、预可行性（221+222）、确定的（331）、推定的（332）、推测的（333）、踏勘的（334）六个类别。储量/资源共划分为八个类别（类别编码为十个）。由于这一框架中三方面的信息反映了目前已掌握的所有影响分类的信息，全面满足了分类所需要的各类条件，考虑了所有的可能存在的储量/资源的种类，因此，其分类方法可以说是十分科学的。

分类框架不是严格意义上的技术标准，也不是国际标准化组织（ISO）制定的国际标准。分类框架只是建立一种机制，使储量/资源能够以市场经济条件为基础按照国际统一系统进行分类，允许各国现有分类名词融入其内，达到相互对比和兼容的目的，促进国际交流。它适应了经济转轨国家的需要，对我们的改革有重要的启示作用。

2. 我国固体矿产资源储量的新分类

在上述改革的背景下，1999年，我国制定了 GB/T 17766-1999《固体矿产资源/储量分类》。新的分类是以4个勘查阶段（勘探、详查、普查、预查）中获得的4种不同地质可靠程度（探明的、控制的、推断的、预测的）和相应的可行性评价（可行性研究、预可行性研究、概略研究）所获得的不同经济意义（经济的、边际经济的、次国边际经济的、内蕴经济的、经济意义未定的）为主要条件，划分出基础储量和资源量。凡经济的和边际经济的，划为基础储量；次边际经济的、内蕴经济的、经济意义未定的划为资源量；其中在经济的部分，以可采出为一个附加条件，从经济基础储量中划分出储量（扣除了设计、采矿损失的可实际开采数量），又以不同地质可靠程度和可行性评价阶段不同，将储量划分为可采储量和预可采储量。分类系统以不同的地质可靠程度、可行性评价、经济意义为三轴，将资源储量划分出16个类型，并给予编码。其矩阵形式见表1 固体矿产资源/储量分类表。

表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）	预可采储量（122）		
	基础储量（111b）			
	预可采储量（121）			
	基础储量（121b）			
边际经济的	基础储量（2M11）	基础储量（2M22）		
	基础储量（2M21）			
次边际经济的	资源量（2S11）	资源量（2S22）		
	资源量（2S21）			
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：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：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：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。

（据 GB/T 17766-1999《固体矿产资源/储量分类》）

3. 新分类主要特点

（1）可行性评价作为分类的重要条件，强化了资源储量的经济意义

这一特点是分类的最重要进步。过去，勘查获得的储量分为表内表外是有经济意义的，尤其是勘探阶段工业指标的论证，赋予了储量一定的经济意义（只是在计划经济条件下，价格变化不大，一般也不考虑国际上价格的波动，所以常被评论为“没有经济含义”、“经济意义不明确”或“不是

动态”)。但在地勘单位将报告提交工业部门后,在矿山设计时,还要进行可行性研究,对勘查报告提供的储量重新评价,包括计算可采储量部分。1987年以后,勘查报告增加了技术经济评价部分,这虽然对不熟悉经济评价的地勘单位从经济角度认识勘查结果有着重要的意义,但仍然不能替代可行性研究。在计划经济体制下因分部门管理,勘查工作不涉足可行性研究领域,储量分类条件不涉及可行性研究,其经济意义的确定有很大的局限性。现在,为适应市场经济体制,将可行性评价作为资源储量分类的必须条件,就从根本上解决了资源储量分类的经济意义问题。

(2) 抛弃原储量分类的储量的含义,建立了与国际接轨的储量的概念

这一特点最具改革意义。过去我国固体矿产地质勘查中,“储量”一词的含义是指原地储藏量,而且在勘查各阶段、各种地质可靠程度(甚至预测资源),均只使用这一名词,这与国际上市场经济矿业大国使用的储量的含义相去甚远。现在的新分类抛弃了原储量分类的储量的含义,“储量”一词严格地只用于经济可采部分,与国际通用的储量概念接轨。

(3) 新分类是我国建立储量分类以来,涉及资源储量范围最完整的分类

新分类包括:与设计 and 生产相衔接的可采储量、在勘查阶段中形成的资源储量、矿产资源预测中使用的预测资源量。

1) 与设计 and 生产相衔接的可采储量的使用,在我国其实已经存在,如石油天然气和地下水勘查中该类储量已经进入相关的分类中,在饰面石材勘查中也计算该类储量,只是在固体矿产储量分类规范中从未曾列入过。

2) 在勘查阶段中形成的资源储量,这是过去我们研究储量分类的主体。通常所讲的我国矿产储量分类,是指全国储委 1992 年制定的勘探规范总则中的分类标准,但它仅是勘探阶段完成后,储量分为表内、表外, A、B、C、D、E 级。相对新分类标准,它并不是一个完整的资源储量分类。

3) 矿产资源总量预测中使用的预测储量,分为 E、F、G 三级(E 级在 1992 年的勘探总则中被称为勘查储量的最低级别)。1959 年全国储委制定的矿产储量分类暂行规范中,曾经包括过该类储量,称为地质储量,后来在 1977 年、1992 年的勘探规范总则中未再涉及。现在,它成为完整分类的一个部分。

(三) 矿产储量按新分类套改后,对认识我国固体矿产资源储量现状以及勘查开发对策、措施的宏观影响

新的分类标准实施后,国土资源部按照新的分类将建国 50 年来探获的固体矿产储量进行了套改。新的分类带来了矿产资源形势的新认识。

通过分析,我国矿产资源储量总量仍居世界前列。矿产资源储量的质量结构显现出“三少三多”的特点:一是储量、基础储量少,资源量多,在查明矿产资源中,基础储量占 36.3%,资源量占 63.7%,储量占查明资源储量的 18.9%,占基础储量的一半左右;二是经济可利用的资源储量少,经济可利用性差或经济意义未确定的资源储量多,经济可利用的占三分之一,经济可利用性差和经济意义未确定的占三分之二;三是探明的资源储量少,控制的和推断的资源储量多,按照新分类标准的地质可靠程度划分,我国 148 种固体矿产查明资源储量达到探明程度的仅占 10.63%,达到控制程度的占 43.55%,达到推断程度的占 45.82%,我国固体矿产特别是一些重要矿产的勘查工作程度明显偏低。

储量套改虽然没有改变对固体矿产资源储量总量的认识,但对资源储量的质量、结构的认识都发生了重大变化。

第一,我国固体矿产资源总量位居世界前列,具有一批优势矿产。套改结果表明,我国仍然是世界上矿产种类多、资源储量大的少数几个矿产资源大国之一,资源大国的地位没有改变。

第二,我国人均资源量在世界排名第 53 位,可供资源形势不容乐观,随着人口的增加和经济社会发展对矿产资源需求的增长,我国人均资源量特别是重要矿产的人均资源量将更低,我国矿产资源支持经济社会发展第三步战略目标和保障可持续发展的形势日趋严峻。

第三,套改后经济可利用的基础储量仅是套改前原保有储量的三分之一,现实可供资源不足的

问题更为突出。一些传统上认为资源丰富的矿产，经套改后基础储量占原保有储量的比例相当低。短缺矿产属于可采储量比例更低。

第四，经济可利用性差和经济意义未确定的资源量比重较大，绝大多数是在过去计划经济时期查明的，经济效益差和主要矿产品位低是造成停建、停采或闭坑的主要原因。但这部分资源量，通过改善矿区基础设施条件，资源利用技术取得突破，提高相应的地质勘查程度和开展可行性评价工作等，可能转化为经济可利用的基础储量，这是提供资源储备的潜力所在。

上述新认识，必然对我国矿产资源勘查开发发展的对策、措施产生宏观上的影响，如：国家需加大投入加强战略性矿产资源勘查评价；调整政策吸引社会资金及外资投入商业性勘查；应促进矿山企业提高矿区内资源量的勘查程度和资源利用水平，转化和提高资源的经济类别，发挥资源潜力；应加强非金属的开发利用研究，发挥非金属矿产的优势；走出去勘查开发利用国际上的资源；尽快实施资源储量、矿产品的必要的储备等等。

（四）固体矿产地质勘查规范修订的必要性

1. 固体矿产资源储量分类国家标准的实施，促进勘查规范必须修订

资源储量分类是勘查规范总则和各分矿种规范的主体内容。新分类与旧的分类有很大的区别，新分类的实施必然要求勘查规范作相应的修订。

2. 社会主义市场经济发展及勘查投资者、勘查者的需要

随着市场经济的发展，矿产资源勘查开发体制的改革逐步深入。在市场经济条件下，勘查投资者、勘查者都需要在市场中公平竞争，通过投资勘查，获得符合规定的、真实的资源储量，这就需要符合市场经济要求的、新的勘查规范。因此，不只是在勘查规范中修改有关分类内容，还涉及多项不适应市场经济的内容，包括阶段划分、勘查控制程度不符合新分类标准；工程间距、储量比例不符合市场经济的原则；没有可行性评价、资源储量的经济意义不突出等等。

3. 适应“引进来”“走出去”的战略要求

计划经济和市场经济的差别，使国内、外关于矿产地质勘查和资源储量在一些技术问题上产生交流的困难，要适应市场经济需要，与国际惯例接轨，修订勘查规范是十分必要的。

（五）固体矿产地质勘查规范修订的原则和技术依据

修订的总原则是：适应市场经济的需要和我国国情，与国际惯例接轨。具体原则：①贯彻固体矿产资源储量新分类标准，强化矿山开采可行性和资源储量经济类型划分的技术要求；②将 45 种分矿种勘查规范适当归类，合理地归并为 17 个规范，将普查、详查、勘探三个总则合并为一个勘查总则，将勘查的四个阶段技术要求有机地统一于一个规范中；③按新分类标准，明确表述探明的、控制的、推断的、预测的 4 种地质勘查程度的具体技术要求；④合理划定勘查类型并尽可能量化，提出确定勘查工程间距的不同方法；⑤取消传统的各级储量比例要求；⑥强化综合勘查综合评价；⑦强化矿山地质环境勘查评价方面的技术要求；⑧提倡使用先进的勘查评价技术方法，推广计算机技术和先进的储量计算方法。

修订的技术依据主要是《固体矿产资源/储量分类》，《固体矿产地质勘查规范总则》。

（六）固体矿产地质勘查规范修订经过及成果

固体矿产地质勘查规范的修订由国土资源部储量司、科技司组织，从 1999 年上半年开始论证，确立为国土资源部重点科技项目《固体矿产地质勘查规范修订》。

项目由矿产资源储量评审中心承担，国土资源标准化研究中心参加，由评审中心、标准化研究中心及原地矿、煤炭、核工业、冶金、有色、武警黄金、化工、建材等矿产地质勘查主管单位的有关专家组成了 19 个规范的编制组，于 1999 年底开始运作，2000 年 1 月 28 日国土资源部矿产资源储量司以国土资储发[2000]2 号，发出《关于开展固体矿产地质勘查规范修订工作的通知》，并附专

门为本次修订工作拟定的《修订固体矿产地质勘查规范的基本要求》、《矿产地质勘查矿种分类规范编写提纲》。

勘查规范修订属技术标准修订，其工作程序严格按照我国标准化工作的有关法规、规章的规定进行操作。各个规范编写组成员由有经验的固体矿产地质勘查、水文地质环境地质勘查、矿山设计与可行性评价、标准化研究等方面的专家组成。各个规范编制组按照修订原则和事先确定的编制提纲开展了调查研究和起草工作。修订中充分研究了我国近年来矿产地质勘查的新经验和出现的新问题，以征求意见稿广泛地向矿产地质勘查、矿山设计、矿山企业、主管部门、研究机构、高等院校等单位的专家征求意见，并反复修改，保证了修订的质量。由于总则是分矿种规范的龙头，在起草和征求意见过程中，几次召开专家论证会，研究修改。

经过努力，各规范的修订陆续于 2000 年底至 2001 年上半年完成，全国地质矿产标准技术委员会区域地质矿产地质分技术委员会（简称地标委一分技委）于 2000 年 12 月 26～29 日、2001 年 4 月 6～8 日、4 月 13～15 日、5 月 25～27 日，4 次召开标准审查会议，分 4 批审查了这些勘查规范的送审稿，这些标准在获得通过后又根据审查意见作了详细修改，形成报批稿，上报地标委。《固体矿产地质勘查规范总则》是国家标准，报我国标准化行政主管部门审批。于 2002 年 8 月 28 日由国家质量监督检验检疫总局批准发布为国家标准，2003 年 1 月 1 日起施行。其他 17 个分矿种勘查规范以及勘查报告编写规范，于 2002 年 12 月 17 日由国土资源部批准发布为地质矿产行业标准，2003 年 3 月 1 日起施行。

这次勘查规范的修订成果是形成了 1 份总则（国家标准）、17 份分矿种勘查规范、1 份报告编写规范（均为行业标准）。各规范名称及标准的编号如下：

- GB/T 13908—2002 固体矿产地质勘查规范总则
- DZ/T 0033—2002 固体矿产勘查/矿山闭坑地质报告编写规范
- DZ/T 0199—2002 铀矿地质勘查规范
- DZ/T 0200—2002 铁、锰、铬矿地质勘查规范
- DZ/T 0201—2002 钨、锡、汞、锑矿地质勘查规范
- DZ/T 0202—2002 铝土矿、冶镁菱镁矿地质勘查规范
- DZ/T 0203—2002 稀有金属矿产地质勘查规范
- DZ/T 0204—2002 稀土矿产地质勘查规范
- DZ/T 0205—2002 岩金矿地质勘查规范
- DZ/T 0206—2002 高岭土、膨润土、耐火粘土矿地质勘查规范
- 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
- DZ/T 0208—2002 砂矿（金属矿产）地质勘查规范
- DZ/T 0209—2002 磷矿地质勘查规范
- DZ/T 0210—2002 硫铁矿地质勘查规范
- DZ/T 0211—2002 重晶石、毒重石、萤石、硼矿地质勘查规范
- DZ/T 0212—2002 盐湖和盐类矿产地质勘查规范
- DZ/T 0213—2002 冶金、化工石灰岩及白云岩、水泥原料矿产地质勘查规范
- DZ/T 0214—2002 铜、铅、锌、银、镍、钼矿地质勘查规范
- DZ/T 0215—2002 煤、泥炭地质勘查规范

（七）油气资源储量分类改革

20 世纪 90 年代中期，开始石油、天然气储量规范的修订工作，在研究我国多年的勘查开发的经验、理论和对市场经济国家的深入考察基础上，确定储量分类要与市场经济相适应，并将两规范合二而一。经多次征求意见、专家论证、反复修改，2002 年 9 月 18 日，新的石油天然气资源储量

分类国家标准送审稿、油气储量计算的行业标准送审稿，经地标委一分技委审查通过。

90 年代中后期，随着我国煤层气勘查工作的开展，已经开始研究制定储量规范，以使煤层气的勘查和储量计算规范化、标准化。规范的内容包括了煤层气的资源储量分类和资源储量计算。固体矿产资源储量分类新标准的发布，使煤层气规范的制定加快了步伐，经广泛征求意见和反复修改，其送审稿于 2001 年 5 月 25 日经地标委一分技委审查通过。2002 年 12 月 17 日，国土资源部批准发布为地质矿产行业标准，2003 年 3 月 1 日起施行。其名称、编号为：DZ/T 0216-2002 煤层气资源/储量规范

(八) 我国新的矿产地质勘查规范体系

1999 年固体矿产资源储量分类新标准的发布，使矿产地质勘查规范改革进入了新阶段。随着固体矿产地质勘查规范和石油天然气储量规范修订的完成，我国适应市场经济的矿产地质勘查规范体系基本形成。勘查规范的新的体系，其框架为纵向四层（资源储量分类、总则、分矿种规范、其他综合性规范），横向三列（石油天然气、固体矿产、地下水资源）。体系框架见表 2。

表 2 矿产地质勘查规范体系框架表

I. 资源储量分类		
石油天然气资源/储量分类 煤层气资源/储量规范	固体矿产资源/储量分类	地下水资源储量 分类
II. 勘查规范总则		
	固体矿产地质勘查规范总则	
III. 分矿种地质勘查规范		
油气储量计算	煤泥炭、铀、铁锰铬、铜铅锌银镍钼、 钨锡汞锑、铝土矿冶镁菱镁矿、稀有、 稀土、岩金、砂矿（金属）、冶金化工石 灰岩及白云岩水泥原料、高岭土膨润土 耐火粘土、玻璃硅质原料饰面石材石膏 温石棉硅灰石滑石石墨、磷、硫铁矿、 重晶石毒重石萤石硼、盐湖和盐类、大 洋多金属结核	地下水 矿泉水 地热
IV. 其他综合性勘查技术规范		
矿区水文地质工程地质勘探规范；金属非金属矿产地质普查勘探采样规定及方法；固体矿产 勘查原始地质编录规定；固体矿产勘查地质资料综合整理综合研究规定；固体矿产勘查/矿 山闭坑地质报告编写规范；地质矿产试验测试质量管理规定；油（气）田（藏）储量技术经 济评价规定；海岸带综合地质勘查规范……		

四、修订后的固体矿产地质勘查规范的特点

(一) 《固体矿产地质勘查规范总则》主要特点

总则技术内容分五部分：

矿产地质勘查的目的任务、矿产地质勘查工作、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。并附有 3 个附录。修订后的《固体矿产地质勘查规范总则》，代替了 1992 年发布的 GB / T13908-1992 《固体矿产地质勘探规范总则》GB/T 13688-1992 《固体矿产详查总则》、GB / T13687-1992 《固体矿产普查总则》。

其主要特点是：

第一，它规定了新分类标准中预查、普查、详查、勘探四个勘查阶段的目的、任务和各项技术要求，并规定的矿产地质勘查最终目的是：“为矿山建设设计提供矿产资源储量和开采技术条件等方面所必需的地质资料，以减少矿山开发风险，获得最大的经济效益。”这一规定具有经济含义。

第二，设置了关于矿产地质勘查工作内容的规定。

第三，规定普查阶段的目的在于对已知矿化区作出初步评价，对有详查价值地段圈出详查区范围；普查中用数量有限的取样工程，不要求进行系统控制。

第四，矿床勘查类型按矿床地质特征划分为三类：简单类、中等类型和复杂类型，同时由于地质因素的复杂性，允许存在过渡类型。设置了按矿床开采技术条件的分类，遵循水文地质、工程地质、环境地质相统一、突出重点的原则，分为3类9型，强化对开采技术条件的勘查要求。

第五，根据客观地质规律的要求，不同地质可靠程度、不同的勘查类型的勘查工程间距，视实际情况而定。不限于加密或放稀一倍。预查阶段可用极少量的工程验证，普查阶段用有限的取样工程控制，详查阶段用比普查阶段密的系统取样工程控制，勘探阶段用在系统工程控制基础上的加密工程控制。

第六，规定了不同勘查阶段相应可行性评价结果和相应估算的资源储量的用途。普查阶段，研究有无投资机会，是否值得转入详查；详查阶段，为是否进行勘探决策、矿山总体设计、矿山建设项目建议书的编制提供依据；勘探阶段，为矿山初步设计和矿山建设提供依据。不设置不同地质可靠程度的资源储量比例。另外，对详查阶段勘查结果的用途，也作了灵活的规定。如对矿石的加工选冶性能进行试验和研究的规定中提出：直接提供开发利用时，试验程度应达到可供设计的要求。

第七，规定了可行性评价三阶段的具体工作要求。

第八，资源储量分类严格按照国家标准 GB/T 17766-1999《固体矿产资源 / 储量分类》执行。在详细规定储量、基础储量、资源量的条件时，明确了三种经济意义的具体标准。

第九，提倡和推广使用先进的科学技术和资源储量估算方法，明确地质统计学方法和 SD 法在确定工程间距、估算资源储量中的应用。

（二）分矿种勘查规范主要特点

17 个分矿种勘查规范是根据统一的编写提纲编制的，虽然因矿种不同，规范各有自己的特点，但具有一些统一的特点。

1. 统一的分矿种勘查规范的结构

（1）勘查的目的任务

分 4 个勘查阶段编写。

（2）勘查研究程度

包括：①地质研究程度（包括区域地质、矿区地质、矿体地质）；②矿石质量研究；③矿石选冶加工技术条件研究；④矿床开采技术条件研究；⑤综合勘查综合评价。

勘查研究程度五个方面，可按 4 个勘查阶段进行规定；也可按 4 个阶段为主线，每个阶段对上述 5 个方面进行规定。

（3）勘查控制程度

包括：①勘查类型的确定；②勘查工程间距的确定；③矿床控制程度的确定。可分 4 个勘查阶段编写。

（4）勘查工作质量要求

包括：①测量工作；②地质调查；③物探、化探工作；④探矿工程；⑤化学分析样品的采取、加工和测试；⑥矿石选冶试验样品的采集与试验；⑦岩石、矿石物理技术性能测试样品的采集与试验；⑧原始编录、综合整理和报告编写。

（5）可行性评价

包括：①概略研究；②预可行性研究；③可行性研究。

（6）矿产资源储量分类

按新分类标准分述。

（7）矿产资源储量估算

包括：①矿产资源储量估算的工业指标；②矿产资源储量估算的一般原则；③确定资源 / 储量估算参数的要求；④矿产资源储量估算结果。

2. 分矿种勘查规范的主要特点简述

修订后的分矿种勘查规范体现出如下主要特点：

- 1) 包括了四个勘查阶段的各项勘查、研究技术要求。
- 2) 根据新分类标准和总则的规定，普查阶段勘查工作程度作了调整。
- 3) 矿床勘查类型统一划分为三类。
- 4) 明确确定勘查工程间距的不同方法，如地质统计学方法、SD 法、类比法。只对不同勘查类型提供“控制的”参考间距，而“探明的”和“推断的”则不提供参考间距。
- 5) 规定了明确的各项勘查工作质量要求，确保勘查工作质量要求更高，规定更严。现行有效的配套规范还要严格执行，规定各项勘查工作都应执行相应规范、规定，保证质量要求，对勘查工作中出现的所有质量问题，都应该客观、详实地反映和评价，不允许用平均数来掩饰质量问题。
- 6) 规定了可行性评价工作具体要求。
- 7) 资源储量分类严格按照国家标准 GB / T 17766-1999《固体矿产资源 / 储量分类》分类，明确了资源储量大类及各类型的条件。
- 8) 规定了地质统计学方法和 SD 法在资源储量估算中的具体应用。
- 9) 强调了环境保护，部分矿种的工业指标有所调整。
- 10) 所有分矿种勘查规范的第一个附录，都是新的国家标准的矿产资源储量分类表。使每一份分矿种勘查规范的使用者都能看到新分类表，利于应用。

（三）《固体矿产勘查/矿山闭坑地质报告编写规范》主要特点

该规范包括了固体矿产地质勘查报告和固体矿产矿山闭坑地质报告两种报告的编写规范，以及报告的编写提纲。其主要特点详见分论部分。

五、固体矿产地质勘查规范修订后与修订前的主要不同点的比较

（一）关于勘查阶段

原总则分不同勘查阶段分设，有普查总则、详查总则和勘探总则共三份总则，修订后的总则，为四个勘查阶段合一的总则。原分矿种规范仅是勘探阶段的规范，详查和普查两个阶段没有分矿种规范，但煤炭资源的勘探规范编入了普查、详查的要求，其他勘探规范都未涉及这两个阶段的要求。后来，个别矿种，如岩金、银都制订了普查、详查规范，铜制订了普查规范。这次修订，各矿种都将四个勘查阶段的要求编入了一个勘查规范中。四个勘探阶段内容有详有略，重点在勘探阶段的要求。

将四个勘查阶段的技术要求编入一个规范，对使用者来说，其好处是显而易见的。对总则来说，避免了分阶段设置时的一些重复文字；对分矿种规范来说，补齐了勘探阶段之前各阶段的技术要求，对使用者来说，持有一份总则或一份分矿种规范，四个阶段的技术要求一目了然，使用非常方便。

（二）关于适当归类设置分矿种规范

1997 年以前，我国固体矿产地质勘查规范中，单矿种的有铁、锰、铬、铜、镍、钼、钨、铝土、锡、汞、锑、岩金、砂金、银、磷、硫、石膏硬石膏、耐火粘土、萤石、石墨、高岭土、硅灰石、硼、菱镁矿、滑石、膨润土、温石棉、铀、煤炭、泥炭、铜普查、岩金详查、岩金普查、银详查、银普查，共 35 种。矿种组合的有铅锌、稀有、稀土、玻璃硅质原料、冶金化工灰岩和白云岩、饰面石材、重晶石毒重石、盐类矿产、盐湖矿产、水泥原料，共 10 种。以上情况显示，分矿种规范的设置是以单矿种为主。修订时，为了简洁篇幅，减少重复，将地质勘查工作特点相近的矿种分别进行组合，归并成 17 种规范。归并之后，地质勘查工作特点相近的矿种在一份规范上，使用十分方便。

（三）关于增设勘查工作内容

原总则直接规定了勘探阶段各项工作的技术标准，没有具体的勘查工作需要作哪些工作的规定。

考虑到勘查投资者和勘查者对勘查工作内容应有一个全面认识，在部署勘查工作时易于应用，修订后的总则设置了对勘查者具有指南意义的有关矿产地质勘查工作内容的规定，包括：勘查区地质、矿体地质、开采技术条件、矿石加工技术性能和综合评价五方面，并分别作了较详细规定。

（四）关于普查阶段的工程控制

原普查总则要求探矿工程应垂直异常、矿体或含矿构造走向，尽可能形成比较规则的线形或网度。

修订后的总则规定普查中用数量有限的取样工程，不要求进行系统控制。

这种变化是经过研究对比，确定过去我国对普查阶段工作程度的规定与国外比较，相对偏高，所以根据新的资源储量分类国家标准的精神，在总则中将其作了调整。体现在工程投入上，就是用数量有限的取样工程，不要求进行系统控制。

（五）关于勘查类型划分

原总则将勘探类型划为四类，允许某些矿种根据本矿种特点增加或减少一个类型。修订后的总则将勘查类型统一划分为三类，并增加了开采技术条件类型。

总则明确：划分勘查类型的目的是为了正确选择勘查方法和手段，合理确定勘查工程间距，对矿体进行有效的控制和圈定。修订后的总则规定应根据矿体规模、矿体形态复杂程度、内部结构复杂程度、矿石有用组分分布的均匀程度、构造复杂程度等主要地质因素确定勘查类型。按矿床地质特征将勘查类型划分为简单（Ⅰ类型）、中等（Ⅱ类型）、复杂（Ⅲ类型）3个类型。有的金属矿规范，如铜铅锌银镍钼、铝土矿冶镁菱镁矿、稀有金属、稀土等，还在长期积累的实践经验基础上，研究大量有关实际资料，提出了划分勘查类型的量化指标，建立了类型系数，使类型划分半定量化。由于地质因素的复杂性，允许有过渡类型存在。矿床勘查类型确定应以一个或几个主矿体为主，对于巨大矿体也可据不同地段勘查的难易程度，分段确定勘查类型。

为了加强矿山开采技术条件的勘查，保证矿山建设和开采的安全，修订后的总则增加了按矿床开采技术条件的分类。明确应遵循水文地质、工程地质、环境地质相统一、突出重点的原则，将矿床开采技术条件的类型分为3类9型。即开采技术条件简单的矿床（Ⅰ类）、开采技术条件中等的矿床（Ⅱ类）、开采技术条件复杂的矿床（Ⅲ类），除Ⅰ类只有1型外，Ⅱ、Ⅲ类中又按主要影响因素分为4型，即以水文地质问题为主的矿床（Ⅱ-1、Ⅲ-1型），以工程地质问题为主的矿床（Ⅱ-2、Ⅲ-2型），以环境地质问题为主的矿床（Ⅱ-3、Ⅲ-3型）和复合型的矿床（Ⅱ-4、Ⅲ-4型）。类型划分及详细的工作要求列为总则的附录B。增加开采技术条件分类的规定，为进一步规范矿区水文地质、工程地质勘查工作提供了标准。

（六）关于工程间距

原分矿种规范规定了各勘查类型、储量级别的系统工程间距参考数值，修订后的分矿种规范仅提供控制的工程间距参考数值。

工程间距是指相邻勘查工程控制矿体的实际距离，其间距应根据反映矿床地质条件复杂程度的勘查类型来确定。这次修订中，对工程控制程度作了重大调整，取消了原总则关于各勘查类型各级储量均应有系统勘探工程控制的规定，改为根据客观地质规律的要求，不同地质可靠程度、不同勘查类型的勘查工程间距，视实际情况而定，不限于加密或放稀一倍。预查阶段可用极少量工程验证，普查阶段用有限的取样工程控制，详查阶段用比普查阶段密的系统取样工程控制，勘探阶段用在系统工程控制基础上的加密工程控制。并提出了工程间距通常采用与同类矿床类比的办法确定，也可据完工的勘查成果，运用地质统计学的方法或用SD法确定。规范将两种方法列入了附录。规定各矿种勘查规范可制定相应的参考工程间距要求。

在这样的原则下，考虑到过去的工程间距参考数值的产生，是勘查经验的不断总结的结果，也

是经过大量探采对比进行过验证的,根据实际情况灵活运用,是有参考价值的,仍然可作为确定工程间距的重要手段,因此在分矿种规范的附录中列出了工程间距参考数值。同时,为贯彻上述原则,大部分规范只列出了控制的参考工程间距,而对探明的和推断的两种地质可靠程度,不提供参考工程间距,由勘查投资者根据实际需要确定。另外,考虑到原分类标准中 C 级储量的级别条件基本相当于新分类的控制的地质可靠程度,过去的 C 级工程间距又是勘查的基本间距,能够达到“基本确定矿体的连续性”的目的,所以在新规范中以过去的 C 级间距作为控制的间距。除个别情况,一般工程间距数值与过去规范相比,没有大的变化。此外,根据不同的需要,有的规范也列入了探明程度的工程间距参考数值,如煤、石灰岩 2 份规范。那么,在求取探明的可靠程度时,工程到底加密到什么程度才能达到“足以肯定矿体(层)的连续性”的目的?同样,勘查工程“数量有限”到什么程度就能“推断”矿体(点)的连续性?这就要看勘查者的经验和水平了。尤其是普查阶段,“有限的工程”应尽量均匀分布,其间距大致可以是“控制的”参考工程间距的 2 个或 3 个工程间距,即 2 倍或 3 倍的间距,但一定要根据实际地质情况进行选择和部署。另外,对普查阶段由“数量有限”工程所估算的推断资源量的低可信度,勘查成果使用人应当有清醒的认识。

(七) 关于可行性评价

原总则、部分分矿种规范,都列入了矿床技术经济评价要求。修订后的规范为贯彻固体矿产资源储量新分类标准,加强了有关经济意义评价的要求,均规定了可行性评价三个阶段的具体要求,取消了原来的技术经济评价内容。

矿床技术经济评价工作在原储量分类中未明确规定为分类条件,该项工作承担单位资质未明确,一般由经过培训的勘查单位人员承担,这样的技术经济评价对确定储量经济意义是没有效力的。但根据资源储量分类新标准明确要求的、有资质的单位所进行的(预)可行性研究对确定资源储量经济意义和类型的效力则是法定的,有效的。

(八) 关于资源储量分类

按照固体矿产资源储量新分类标准修订勘查规范总则和分矿种勘查规范,修订前后最突出的不同点是资源储量分类的不同。原总则和分矿种规范的储量分类分级部分,是表内、表外、A、B、C、D、E 级储量,规定了定义、级别条件和用途。修订后的总则和分矿种规范的资源储量分类部分,使用新的分类标准,按照新分类标准列述储量、基础储量、资源量及十六个类型的定义、类型条件。

在列述资源储量的大类和 16 个类型时,总则与新分类标准中的相应内容相比,有稍详和实用的解释。而分矿种规范则各有特色,一般是先规定分类依据,以经济意义、地质可靠程度(有的加上可行性评价)为依据,大部分规范采取新分类国家标准中的相应内容及顺序,并详细规定了四种地质可靠程度的条件。如《铁、锰、铬矿地质勘查规范》、《钨、锡、汞、锑矿地质勘查规范》、《稀有金属矿地质勘查规范》、《稀土矿地质勘查规范》、《岩金矿地质勘查规范》、《高岭土、膨润土、耐火粘土矿地质勘查规范》、《玻璃硅质原料、饰面石材、石膏、温石棉、硅灰石、滑石、石墨矿地质勘查规范》、《砂矿(金属矿产)地质勘查规范》、《磷矿地质勘查规范》、《硫铁矿地质勘查规范》、《重晶石、毒重石、萤石、硼矿地质勘查规范》、《盐湖、盐类矿地质勘查规范》等 12 个规范。也有的是以探明的、控制的、推断的、预测的四种地质可靠程度为主线,列出其必须符合的条件,然后列述与该地质可靠程度有关的资源储量类型及其条件,如《煤、泥炭地质勘查规范》、《铀矿地质勘查规范》、《铝土矿、冶镁菱镁矿地质勘查规范》、《冶金、化工石灰岩及白云岩、水泥原料矿地质勘查规范》等 4 种规范。《铜、铅、锌、银、镍、钼矿地质勘查规范》规范,在储量、基础储量、资源量的解释之下,仅简明的列出了与该类别有关的资源储量类型名称,没有详细列出类型条件。

(九) 关于资源储量经济意义

原总则没有具体规定储量经济意义的具体标准,修订后的总则,则明确规定了资源储量的经济

意义标准。

储量：经济上表现为在生产期内，每年的平均内部收益率高于行业基准内部收益率；

经济基础储量：每年的内部收益率大于行业基准内部收益率；

边际经济基础储量：其平均内部收益率介于行业基准内部收益率与零之间；

内蕴经济资源量：尚分不清其真实的经济意义；

次边际经济资源量：其内部收益率呈负值。

资源储量经济意义标准的确定，为可行性评价中确定资源 / 储量类别和类型奠定了基础。

（十）关于储量比例

原详查总则规定了储量比例区间值，原勘探总则规定了按照“保证首期，准备中期，储备后期”的原则，结合矿床规模和复杂程度确定储量比例，给出了大中型矿床各级储量比例区间值，并规定各矿种储量比例在分矿种规范中具体确定。

储量比例是改革开放以来争论最多、在储量审批中出现争议时最难协调的问题，也是规范改革的核心问题之一。储量比例反映了对一个矿区整体的勘查程度，也必然反映了工程投入和资金投入的多少。原勘探规范总则中规定的总原则实际是三个方面：高级储量应分布在首采区；需要多少应与矿山部门具体研究；规范提供的比例区间数值是参考性的。在计划经济体制下，国家是勘查开发投资者，要求勘查者按一定的储量比例进行勘查，以求将开发投资风险降至最低，是正确的。过去关于储量比例的规定，是有经验依据的，而且是可以灵活运用的。但在具体执行时，由于计划经济体制下勘查、开发工作及其投资是分部门管理，有部门利益的驱使，勘查、设计各方面都不愿突破这一界限，使灵活的规定失去了原来的意图，变得僵硬。在市场经济条件下，各类投资者都是自己承担投资风险，不存在计划经济条件下分部门管理的问题，现规范又取消了各类储量比例的规定，只要按照规范操作，最大限度地降低投资风险，也就不会再出现过去的争论了。

修订规范时，按照改革的精神和统一部署，规范中不设置传统的各级储量比例。但对不同勘查阶段估算的资源储量的用途提出了原则性规定。一般表述为：要与投资者研究确定，一般详查阶段估算的控制的资源储量，应达到矿山最低服务年限的要求；勘探阶段估算的探明的资源储量，其中可采储量部分应满足矿山返本付息所需矿量的要求。

煤的规范是一个例外，根据煤炭勘查开发的实际状况和需要，在附录中规定了各阶段比例原则上由勘查投资者确定，同时也提供了在投资者无明确要求时可以参照的资源储量比例。

（十一）关于地质统计学法和 SD 法

原总则没有明确的规定使用地质统计学法等计算储量，修订后的总则明确规定：要根据矿床自身的特点，并结合勘查工作实际，以有效、准确、简便、能满足要求为依据。估算矿产资源储量的方法主要有几何图形法、地质统计学法和 SD 储量算法（简称 SD 法）等。这一规定是这次规范修订中的一个重大的变革，有利于推进矿产地质勘查工作中新技术、新方法的应用。

这里需要说明储量“计算”改称资源储量“估算”的原因。“估算”一词是国外表述储量计算的名词。对于以点、线的观察和采样测试，推断块体的地质特征和矿产的质、量的勘查工作来说，用“估算”去表述取得具有相当误差的资源储量数据的数学过程，可能更为贴切，同时用“估算”一词在国际上也易于交流。但它不代表勘查过程的低质量、高误差，不代表取得资源储量数据的数学过程的粗糙和低精度。参数的确定、运算过程与过去的储量计算一样，仍然严格按照有关的规定进行。

（十二）关于一般工业指标

矿床工业指标的制定和使用涉及矿业权人和国家两方面的利益，实际上是矿业权人开采矿产资源的经济效益与国家矿产资源的充分利用和有效保护以及环境保护之间的平衡点，所以工业指标的

管理在矿产资源储量管理工作中有着十分重要的、基础性的意义。在计划经济时期，勘查开发投资者都是国家，这个平衡点较为容易确定，而在市场经济条件下，勘查开发投资者（除国家投资进行战略性矿产资源勘查外）已经不是国家了。由于利益驱使，这个平衡点很容易被突破，向投资者倾斜。在资源储量管理改革进程中，为了强化政府对其进行的监督管理，仍然在有关勘查规范中列入一般工业指标，供未进行（预）可行性研究时估算资源储量使用，以促进我国矿产资源的合理利用、有效保护及环境的保护。

规范中列入的一般工业指标，强调必须充分考虑环保的要求。如过去煤炭资源的硫分指标就未列入工业指标，但燃烧高硫煤带来的对生态环境、工业设备的危害，使我们正在为此付出代价。近年来，国务院对开采高硫煤作出了规定，“禁止新建煤层含硫分大于 3% 的矿井，建成的生产煤层含硫分大于 3% 的矿井，逐步实行限产或关停。新建、改造含硫大于 1.5% 的煤矿，应配套建设洗选设施。”（国务院 1998 年 1 月 12 日给国家环保总局《关于酸雨控制区和二氧化硫污染控制区有关问题的批复》）据此，煤炭资源勘查规范在修订时，已将最高硫分为 3% 列入了工业指标。再如：饰面石材矿床放射性评价问题，原规范附录中规定了建筑材料放射性卫生标准，引用的是 GB 6566—1986《建筑材料放射性卫生防护标准》。修订后的规范，在附录 C（标准的附录）《天然石材产品放射性防护分类控制标准及饰面石材矿床勘查中放射性水平的预评价》中，详细引用了 JC 518—1993《天然石材产品放射性防护分类控制标准》的有关规定。该标准比 1986 年标准提高了放射性防护要求。

（十三）关于附录

按照 GB / T 1.1—2000《标准化工作导则第一部分：标准的结构和编写规则》规定的概念，规范性附录给出了标准正文的附加条款，资料性附录给出了对理解和使用标准起辅助作用的附加信息，资料性附录不应包含要声明符合标准而应遵守的条款。根据统一部署，固体矿产资源 / 储量分类表是必需附的规范性附录，其他如勘查类型条件及类型实例、工程间距参考表、一般工业指标等都作为资料性附录；根据各规范的需要列入附录的还有元素的性质和用途、主要矿物表、矿石类型表、矿床主要成因类型、工业类型表、矿体圈定与资源储量估算方法、矿床规模划分表、精矿标准等。

有一个特殊的附录：盐类规范附有盐湖矿产的卤水矿勘查报告编写时应补充的内容。

将盐湖和盐类矿产中的卤水列入固体矿产范畴而不列入液体矿产的原因是，卤水是盐类这种固体矿产在某种地质环境下的载体，是盐类的一种产出形态，我们所利用的是加工后的固体盐类，不是直接利用的液体，所以在勘查规范中，将卤水列入了固体矿产。

（十四）关于报告编写规范

原规范规定了固体矿产地质勘查报告性质、用途、编写基本准则和编写要求，并附有普查、详查、勘探三个阶段的报告编写提纲。修订后的规范规定了固体矿产的地质勘查报告和矿山闭坑地质报告两种报告的性质、用途、编写基本准则和编写要求，包括了勘查报告（普查、详查、勘探合并）和矿山闭坑地质报告两种报告的编写提纲；在报告编写管理方面，原规范注重勘查单位上级主管部门的作用，修订后的规范突出了投资者的职责和权利。报告提纲中增加了可行性评价的概略研究部分的提纲，删除了技术经济评价部分。

修订后的提纲，在附录中增加了运用地质统计学方法估算资源储量的固体矿产地质勘查报告中资源储量估算部分的编写提纲。

六、修订后的固体矿产地质勘查规范的重要意义

（一）对勘查开发投资的意义

第一，修订后的规范对矿产资源勘查开发投资会产生积极的影响。这些规范能够使投资者了解，在矿山建设设计之前，勘查工作要做什么、做到什么程度、能满足设计要求的勘查结果是什么、以

什么标准来衡量。投资者可以通过它来确定合理的勘查资金投入与建设资金投入的风险之间的平衡点。

第二，修订后的规范会促使投资者在投资勘查的阶段，就要注意进行可行性评价。在市场经济条件下，对资源储量及其经济意义的认识，本来就是勘查评价与可行性评价紧密衔接、互相促进和不断深化的过程。修订后的规范明确勘查的目的是为矿山设计提供必需的资料，勘查中应同时进行可行性评价。因此，为了满足设计的要求，需要勘查做什么工作，投资者就应当投资去做，而不应随意压缩勘查投资，使用低勘查程度的地质资料进行矿山设计，增大开发投资风险。

第三，投资者为了达到开发投资风险最小，还需要矿产资源储量评审机构的帮助。通过评审机构使用这些规范，进行公正、诚信的评审，使投资者能客观的认识所投资勘查的资源储量被开发时，具有多大的风险，应该如何避免。

（二）对勘查工作的意义

首先，在《固体矿产资源 / 储量分类》国家标准发布后，勘查者怎样在勘查工作中部署勘查工程、检查工作质量、估算资源储量、编写勘查报告，有了具体的标准。

其次，勘查者通过掌握新的规范，转变一些传统的勘查工作的观念，并逐步适应新规范的要求。比如普查阶段勘查程度要求放宽了、勘探阶段没有可参考的工程间距、没有了传统的储量比例等等。

第三，促使勘查者经常与投资者和可行性研究承担单位进行沟通，宣传规范所反映的地质勘查工作科学规律，共同研究勘查和可行性评价中的一些问题，使投资、勘查、设计紧密联系起来。

（三）对资源储量行政管理工作的意义

首先，修订后的规范，对政府获得可靠的、可进行国际间对比的储量资源信息，以合理规划矿产地质勘查开发，确保将来充足的矿产品供给，必将产生重要的作用。

其次，随着市场经济的完善和储量审批制度的逐步改革，政府将摆脱储量审查等技术事务工作，强化矿产资源储量的监督管理，包括对工业指标的监督管理、可行性评价的监督管理和矿产资源储量评审的监督管理等，这些监督的最终目标是政府取得国家所有的矿产资源的科学的数据。修订后的规范正是实现这些监督项目的新的技术支撑。特别是可行性评价作为新分类标准的条件之一，为政府矿产资源储量监督管理注入了新的内容。

可行性评价监督管理工作包括：①强调可行性评价工作与矿产地质勘查工作紧密结合；②一般普查阶段应作概略研究，详查或勘探阶段，也可只进行概略研究；预可行性研究应在详查工作的基础上进行，勘探也可只进行预可行性研究；可行性研究应在勘探工作基础上进行；③可行性评价承担单位必须有符合规定的资质：有勘查资质的单位可以承担概略研究，（预）可行性研究承担单位则应是有资质的矿山设计单位；④可行性研究报告要按照现行有关规定审批；⑤矿产地质勘查获得的资源量必须通过（预）可行性研究才能详细划分相应的资源储量类型；⑥在实施新的规范后，矿产地质勘查中未进行（预）可行性研究的，勘查报告只能提交资源量，进行了（预）可行性研究并通过审批的，勘查报告应当按照新分类标准提交相应资源储量类型。

工业指标的监督管理应当与可行性评价的监督管理一致，包括：

- 1) 工业指标的研究论证应与可行性评价工作紧密结合；
- 2) 政府发布一般工业指标，未进行（预）可行性研究的勘查工作，估算资源量应使用一般指标，也可使用邻近可类比矿山的指标；其中涉及品位指标的仅使用边界品位指标；
- 3) 进行了（预）可行性研究的，应当在（预）可行性研究中，经论证提出详查阶段、勘探阶段的工业指标，用以估算相应类型资源储量；
- 4) 工业指标论证单位资质与（预）可行性研究承担单位的资质相同；
- 5) 经论证提出的工业指标与政府发布的一般指标不同时，应当经过矿产资源储量评审机构评审、政府管理部门备案。

(四) 对推进采用新技术、新方法的意义

修订后的勘查规范明确规定了地质统计学法、SD法应用于工程间距的确定和资源储量的估算。它必然对推进采用新技术、新方法产生重大的影响。下面重点评述这一新规定对推进地质统计学方法估算资源储量的重要意义。

1. 我国利用地质统计学方法估算资源储量的回顾及有关问题

在计划经济时期,我国矿产地质勘查工作中估算储量的方法是引自前苏联的,在长期实践中也有所改进。但随着“文革”的结束和改革开放的到来,随着矿业在新时期的发展,从事矿产资源勘查开发的技术人员从矿产储量管理和矿业开发的实践中,深感传统储量估算方法有局限性,难于适应现代矿业发展的需要。1977年,美国福禄尔公司将国际先进的地质统计学储量估算方法(克立格法)带到了我国,这对我国矿产储量估算方法的研究和发展产生了很大的影响,拓宽了人们的眼界和思路,从单纯的勘查阶段的储量估算,放眼矿山的储量动态管理。地勘管理部门、矿山设计单位、矿山企业、研究单位和大专院校的一批专家开始致力于该方法的研究和应用,开发研究和学术交流活动频繁。1990年,原国家矿产储量管理局(全国矿产储量委员会办公室)在有关工业部门支持下,将推进地质统计学储量估算方法的应用列为一项重要的管理工作,认为在适用的条件下,运用地质统计学方法估算储量,有利于矿产资源的勘查开发,对促进勘查的储量估算与设计的储量估算和矿山生产的储量动态管理能够密切结合有着重要的作用。1995年全国储委办公室曾发文试行《运用地质统计学方法提交地质勘探报告的编写提纲和审查提纲》,对推进地质统计学储量估算方法的应用产生了较大的影响。

我国第一份采用地质统计学储量计算方法及软件系统提交的储量报告,是1993年提交的陕西洛南县驾鹿金矿的勘探报告,由全国储委支持,陕西省矿产储量管理局组织审查通过。1995年,全国储委办公室组织审查并通过了我国第二份采用地质统计学储量计算方法提交的山西省灵邱县刁泉银铜矿床地质勘探报告。此后陆续有运用地质统计学储量计算方法提交储量的报告,但在每年提交的报告总数中所占比例非常小。不过在这一时期,矿山设计单位和矿山企业在引进相关软件以及用于估算储量和生产管理方面,却有了较大的发展,一些国外的软件在我国富家坞铜矿、德兴铜矿、永平铜矿、城门山铜矿等大型矿山已成功应用。

不可回避的事实是,在矿产地质勘查业中,应用地质统计学储量计算方法提交资源储量报告的情况不尽如人意,从1977年引入,到1993年提交第一份应用地质统计学储量计算方法计算储量的报告是15年时间,第二份是再隔了两年后才提交的。造成这种现象的主要因素有两个:

1) 培训推广问题。地质统计学方法计算资源储量,无论是数学原理上,还是具体使用操作上,都与传统方法不同,了解接受和实际应用确有一定的难度。而扎扎实实的培训工作尚欠经常和广泛,使得勘查技术人员接触和学习机会不多,也就较难摆脱惯于使用的传统方法的束缚。

2) 旧体制影响问题。计划经济体制下,国家对矿产地质勘查和矿产开发的投资和业务工作由不同部门分别进行管理的体制,妨碍了勘查与设计、开发的有机联系。目前,这种影响并未完全成为过去。从方法技术上,勘查、设计、开采三个阶段统一利用数据资源,是实现信息化和生产动态管理的重要条件,但勘查期间的资源储量估算还未能从主观上去考虑设计和开采的需要。要摆脱旧体制影响,改变上述状况,矿产资源开发投资者是关键,投资者必须首先冲破这种影响,将勘查、设计、开采三个阶段对资源储量估算的技术要求统一起来。

近年来,也有有远见的勘查开发投资者十分注重使用先进的资源储量计算方法,注重生产动态管理的情况,他们充分认识到“地质统计学是目前西方各国地质和矿业界非常通行的一种地质研究和储量计算方法”,因此,在使用传统方法估算资源储量的同时,引进地质统计学方法对资源储量进行估算,并将计算结果列入地质勘探报告。目的是“对矿床开发的地质资源研究、储量的动态管理和矿山设计、生产计划编制微机化打下基础,同时对传统方法储量计算进行验证。”“为企业今后生产过程中储量的动态管理、矿山设计提供良好条件。”“高度重视地质统计学方法计算的储量,依据

市场的变化实行储量动态管理。”这种前瞻性值得我们的矿业开发投资者效法。

上述情况更使我们明确：推进采用先进的、国际通用的新技术、新方法，基础条件是在地质勘查技术标准中作出明确规定，而决定条件是勘查开发投资者的需要。

2. 加强宣传、培训，推进采用地质统计学方法

为了改变上述不尽如人意的情况，在地质勘查技术标准已有明确规定的条件下，应当：

1) 面向勘查开发的投资者进行广泛的宣传，使投资者树立应用国际通用的、先进的资源储量估算方法和软件是走向矿业信息化、实现矿山生产动态管理的重要途径的观念。从而注重应用国际通用的、先进的资源储量估算方法和软件；

2) 面向投资者和勘查单位组织国际通用的、先进的地质统计学储量估算方法和软件的技术培训，使其能够被投资者和勘查者广泛接受，促进新方法的实际应用；

3) 矿产资源储量评审机构将国际通用的、先进的资源储量估算方法和软件应用在矿产资源储量评审业务中，充分发挥评估机构和矿产储量评估师在这方面的技术实力。

第二部分 分 论

一、固体矿产地质勘查规范总则

(一) 总则制定的历史沿革

《固体矿产地质勘查规范总则》集中了所有固体矿产地质勘查中的共性特征，贯彻落实了《固体矿产资源 / 储量分类》的重要原则，也是矿类、矿种勘查规范编制和具体指导勘查行为的重要依据。因此，其历史沿革与分类密不可分。

新中国成立初期，我们参照使用了前苏联当时最新的分类规范。

1959 年，全国储委在总结建国以来矿产地质勘查经验教训的基础上，编制了我国第一份固体矿产储量分类分级规范——《矿产储量暂行规范（总则）》。1966 年修订为《固体矿产地质勘探规范总则试行草案》，后因“文革”没能颁发施行。同时，煤炭部和冶金部也分别制订了各自的矿产储量分类分级方案，并付诸实施。

“文革”给我们国家和人民带来了深重灾难，使我国的经济到了崩溃的边缘。矿产地质勘查和开发也深受“文革”的危害，“川气出川”使我国的经济受到很大损失，教训深刻。“文革”之后，百废待兴，1977 年，国家地质总局制定颁布了《金属矿床地质勘探规范总则（试行）》和《非金属矿床地质勘探规范总则（试行）》，使我国的矿产地质勘查行为，纳入了执行规范的轨道。随后，地质部又联合有关部委相继出台了一些矿种规范。20 世纪 80 年代初，全国储委恢复之后，从总结矿产地质勘查的经验教训入手，狠抓了规范的制订，用近十年的时间，将能源、金属、非金属、水气等矿产中，对国民经济起主导作用的矿产和其他主要矿产、优势矿产共数十种的规范，都相继颁布出台实施，使矿产地质勘查开发有章可循，提高了矿产地质勘查的整体质量，在矿产开发中，至今没再出现因矿产地质勘查质量造成的重大“翻船”事件。

20 世纪 80 年代后期，随着改革开放的深入，社会主义市场经济体制逐步建立，计划经济体制下实施的一些法规、规章已不适用。矿产地质勘查的总则和矿种规范，为了适应市场经济的需要，也需要修订。1988 年，着手总则的修订工作，行业内各部门共同组成编写组，经反复磋商，从各矿种地质规律的共性特征上统一认识，终于在 1992 年末，国家技术监督局发布了《固体矿产地质勘探规范总则》，首次将金属、非金属、煤炭等固体矿产融合在一个总则中，这一共识用了近五年的时间。在矿产储量分类分级上，煤炭与其他矿产还不一致。

在《固体矿产地质勘探规范总则》发布的同年，从我国建立和完善社会主义市场经济体制以及落实“充分利用两种资源，两个市场”的战略方针出发，向国家技术监督局申请了《固体矿产资源储量分类》国家标准的编制工作，并得到了批准，由于种种原因一度停顿。1997 年，在 1996 年 8 月 29 日全国人大常委会修正的《中华人民共和国矿产资源法》的基础上，充分参考《联合国国际储量 / 资源分类框架》及矿业发达国家的分类原则，重新制订了与国际基本接轨的我国的 GB / T 17766—1999《固体矿产资源 / 储量分类》国家标准，由于有了前一次的共识，此次重新启动到批准只用了 1 年半的时间，这一次是真正意义上的融合。在 GB / T 17766—1999《固体矿产资源 / 储量分类》国家标准颁布后，1999 年 12 月，国土资源部储量司组织编制《固体矿产地质勘查规范总则》国家标准，由于《总则》是《分类》的具体化，因此，用了近一年的时间编就了《总则》，2000 年 12 月，通过了全国地标委的评审。2002 年 8 月，国家质量监督检验检疫总局发布了 GB / T 13908—2002《固体矿产地质勘查规范总则》国家标准。

半个多世纪以来，《总则》随着时代的发展，也在不断地创新和完善，适应时代的需要，充分体现了与时俱进的精神。

1955 年，全国储委决定矿产地质勘查工作参照 1954 年当时苏联的《总则》执行。

1959 年版《总则》，是我国第一份固体矿产储量分类分级规范。

1977 年版《总则》的内容有：前言；矿床勘探和研究程度的基本要求，其中包括勘探并研究矿床（区）地质特征和矿山建设范围内矿体总的分布情况，勘探并研究矿体的外部形态和内部结构，研究矿石的物质成分和选冶性能，综合勘探和综合评价，勘探并研究矿区开采技术条件，勘探并研

究矿区水文地质条件；矿产储量分类分级和级别条件；关于勘探类型划分及勘探工程布置的原则；勘探深度；各级储量比例；地质勘探、矿山设计、基建（生产）“三结合”；关于各项勘探工作的质量要求；关于储量计算的工业指标；根据具体情况区别对待等十个部分。从总结“文革”的惨痛教训出发，从严要求，强调质量，但也具有时代色彩，如勘探、设计、基建（生产）“三结合”，不强调技术经济评价等。

1992 年版《总则》是依据标准的格式编制的，内容有：主题内容与适用范围；勘探的目的任务；勘探工作程度；勘探控制要求；储量分类、分级和储量计算；勘探矿床技术经济评价六个部分。体现了标准化，第一次将技术经济评价作为矿产地质勘查工作必不可少的重要内容。与前一版重大的区别是，从原来的 D 级中，区分出“经探矿工程证实矿体（层）存在，但达不到 D 级储量条件的为 E 级储量”。

2002 年版《总则》依据新的标准格式编制，内容有：范围；引用标准；矿产地质勘查的目的任务；矿产地质勘查工作，其中包括矿产勘查内容、矿产地质勘查的控制要求、矿产地质勘查各阶段要求、勘查工作质量；可行性评价工作，其中包括概略研究、预可行性研究、可行性研究；矿产资源储量分类及类型条件；矿产资源储量估算，其中包括工业指标、矿产资源储量估算一般原则、矿产资源储量估算方法的选择等七个部分。与前有较多的不同，最重要的是观念上的不同，在后续的章节中将逐一展开讲解。

（二）原《总则》中若干不适应市场经济的规定

原《总则》由全国矿产储量委员会提出，国家矿产储量管理局负责起草，经反复磋商，于 1992 年，由国家技术监督局发布实施。

原《总则》最大的特点是，融合了固体矿产的各个矿种，这在我国还是第一次，是矿产地质勘查标准建设中的一大进步。

原《总则》中不适应市场经济的规定主要表现为：强调技术要求，忽视经济评价；勘探类型划分过细，工程间距要求过死；储量比例要求过严，同一级别不同用途；勘查与开发脱节，公益与商业不分；看似严密，实有不及。不能适应市场经济的需要，不能适应所有投资者（业主）的意愿。

1) 强调技术要求，忽视经济评价。这是矿产地质勘查工作的主要弊端，各部门的勘探队，不论地区、交通、自然经济条件、工业布局、矿产规模、矿石质量、可否利用、是否需要、有无经济效益，只要找到矿就进行勘查，造成至今尚有不少的呆矿、尚难利用的矿大量存在，这是忽视经济评价的结果。随着改革开放的深入，经济评价逐步提上日程，1987 年，全国储委、国家计委、国家经委颁发的《矿产勘查各阶段矿床技术经济评价的暂行规定》，是矿产勘查工作中第一份有关经济评价的规定，矿产地质勘查工作开始开展经济评价工作，《固体矿产资源 / 储量分类》的出台，把矿产地质勘查与经济评价紧密地结合在一起。

2) 勘探类型划分过细，工程间距要求过死；储量比例要求过严，同一级别不同用途。在计划经济的历史条件下，矿产资源的勘查开发，从投资到产销，不论盈亏都由国家一家承担，国家为了减少矿山建设的投资风险，就在勘查资源为工业利用的可靠程度上严格要求。规定了各个矿种各级储量的工程间距及储量比例要求，并要求严格执行。这一思路对于惟一投资者来说无可厚非，但作为国家标准来要求，这对投资多元化的众多投资者来说，无疑是不合适的，不能适应所有投资者的意愿。

3) 看似严密，实有不及。自然界的矿产资源千变万化，已查明的矿床不计其数，但迄今尚无任意两矿十分相似的，更不要说完全一致了。前几轮规范编制时，为了指导勘查工作，在总结以往矿产地质勘查经验教训的基础上，进行了高度的归纳，针对不同的矿种，归纳出 3~5 个勘探类型，并提出了相应的工程间距用以控制矿体，反映了相应勘探类型的控制程度。因来源于探采对比，在当时的条件下，对大多数矿区或矿区的主要地段，控制程度可以满足建设的要求，但也常出现有一些矿区或矿区的主要地段显得控制程度过度了，又有一些矿区或矿区的主要地段则显得控制不及。按

现在的要求，其灵活性不能适应市场经济体制的需要。

（三）总则修订的基本原则

我国的矿产地质勘查工作在新中国成立后才蓬勃开展起来。50 年来，已对 150 多个矿种进行了不同程度的矿产地质勘查工作，并提交了矿产资源储量。在这期间，矿产地质勘查规范总则从无到有，先后制定、修订过 4 轮，这次是第 5 轮。前 4 次的制定、修订都是在总结前人历史经验、教训、探采资料对比的基础上，逐步完善和提高的，但都是适应计划经济体制需要的。此次修订，在指导思想上转变了观念，使新标准与国际惯例相容，为适应我国社会主义市场经济体制的需要、为我国国民经济可持续发展服务、为国土资源大调查服务；调整了矿产勘查阶段及目的、任务；强调了市场优化配置资源的作用；克服了以往标准、规范编制中忽视矿种间横向对比造成的控制程度不均衡的问题；进一步吸取了矿产地质勘查中的历史经验和教训。

1) 坚持改革开放、实事求是的指导思想。新总则是贯彻落实《固体矿产资源 / 储量分类》国家标准，将其规定的各项内容具体化，便于矿产地质勘查、矿山设计和建设时操作，修编中坚持改革开放、实事求是，全面贯彻新分类，促进矿产地质勘查和矿业开发市场化。

2) 既要坚持市场优化配置矿产资源的需要，又要为政府部门制定矿产资源政策、宏观调控和监督矿业市场服务。

3) 《总则》对矿产地质勘查工作中共性的技术要求，通过分析、研究、总结历史的经验教训，结合市场的特点和需求，提出原则性的技术要求。不同矿种、矿类都有自身的个性特征，对各矿类的具体要求则在分矿类的规范中提出。

（四）新《总则》的主要特点

1) 在观念上由原来计划经济的指导思想转变为社会主义市场经济的指导思想，树立市场优化配置矿产资源的意识。计划经济时期，矿产资源从勘查、开发、销售到经济建设中利用以及盈亏等，都由国家负责。因此，在矿产资源的找矿和勘查中，常常是不论矿种、不论地域分布、不考虑工业布局、不考虑经济价值、更不考虑竞争能力。只要找到矿就勘查，致使现在积压了不少呆矿无法利用。观念转变之后，首先就要面向市场，要从有无经济效益出发，由市场来优化资源配置，而不是靠行政下达，更不是盲目勘查。

2) 将原来单一的勘探规范总则改为矿产勘查 4 个阶段的规范总则，增加了预查、普查、详查 3 个阶段工作的主要技术要求。如前所述，勘探规范总则是自 20 世纪 50 年代初就有的，1987 年三委规定划分为普查、详查、勘探三个阶段之后，全国地标委组织编制了普查总则和详查总则，思路仿照了勘探规范总则，这是计划经济的思路。考虑到矿产地质勘查工作的连续性，尤其吸纳了联合国分类框架中地质评价阶段的踏勘（我国改称为预查）阶段之后，成为 4 个阶段，再编制分阶段总则会失去连贯性，而今后勘查阶段将不会那么突出，所以合并编为一个总则。

3) 根据市场经济的特点，矿产地质勘查工作侧重于与矿产开发、矿山建设有密切关系且必不可少的内容。有关科研方面的内容不再提出要求，对矿产地质勘查的各项主要内容，据相互关系、重要性进行了较系统的归类，便于掌握和操作。

4) 从实现“两个根本性转变”出发，在向社会主义市场经济体制转变中，矿产资源勘查工作的投资已经多元化，国家只投资进行公益性的勘查工作，并向其他投资者发布预查和普查的资源信息，为商业性勘查提供依据。因此，改变以往普查重在矿点评价提交储量的作法，强调了普查区面上的资源潜力评价。有利于市场优化配置矿产资源，防止有限资金的积压。

5) 在勘查程度上有所调整。原总则 4.2.1 条规定“金属、非金属矿产的 B、C、D 各级储量均应有系统勘探工程控制”。普查阶段要求提交 D+E 级储量，普查时的 D 级按原总则要求就得用系统工程控制。此次修编考虑到了预查、普查属于基础性、公益性工作，结合国外普查时的勘查程度，新《总则》强调了只用“有限的取样工程”，无需进行系统控制。普查的目的在于资源潜力评价，必要时圈

出详查区。从工程部署上体现了四个阶段的不同。预查时可用极少量工程验证；普查时用有限的取样工程控制；详查时用比普查密的系统取样工程控制；勘探时用在系统工程控制基础上的加密工程控制，并明确了基本控制的要求。

6) 开采技术条件是矿业开发成败的重要因素，新《总则》将矿区水文地质、工程地质、环境地质都归作开采技术条件。在进行矿产地质勘查时将这三个方面综合起来统一考虑、统一部署，突出了矿床开采技术条件的综合评价，更加科学、合理，避免了以往水文地质、工程地质、环境地质三方面工作各自确定勘探类型，以致出现难以协调的矛盾，造成工作的重复或疏漏。

7) 尽可能运用多年来勘查工作中已习惯的用语，如普查阶段的控制程度总体达到大致查明的程度，详查达到基本查明的程度，勘探达到详细查明的程度。从实际出发，在内涵上与前又有所区别，尤其是普查阶段，在总体上，尤其是对矿体、矿石等方面只能达到大致查明的程度，但对于 1:5 万或 1:2.5 万地质填图，其成果符合该比例尺填图的质量要求。那么对于区内的地层、构造、岩浆岩应该是达到基本查明程度，而不是大致查明地层、构造、岩浆岩。不能因为是普查，在基本地质特征上也用大致查明，这是不对的。而普查阶段的开采技术条件是达不到大致查明的，只能达到了解的程度。详查阶段的基本查明也是针对矿体的控制和矿石质量而言。由于进行了 1:1 万甚或 1:2 千的填图，基本地质特征已达到了详细查明的程度。详查还要处理好总体与局部的关系，对其中的局部（主要矿体）则应要系统工程控制。详查区内的开采技术条件应达到基本查明程度。若要利用详查资料作矿山设计，则加工选冶试验程度应满足设计的要求。

8) 勘探类型和工程间距，在计划经济体制下制定的规范中是很重要的内容，几十年来一直沿用，现已出现了不重视对矿床自身规律的研究，急于套类型、间距进行勘查完成任务了事的依赖现象，甚至出现为了增加收入而随意提高或降低勘探类型的作法。对于当时统由国家投资勘查、投资开发的体制来说，为了减少风险，在总结以往探采对比资料基础上，对主要矿种归纳出几个勘探类型并确定工程间距，有一定的指导作用，但由于勘探类型和工程间距是高度归纳的结果，势必产生一些弊端，即使是有一定区间的工程间距，也不可能达到勘查所有矿体皆适用的程度，往往会造成对地质条件简单的矿床勘查过度，而对地质条件复杂的矿床则勘查不足。在市场经济多元化投资条件下，对规模、形态、品位及其他内部因素各异的矿床，统一规定工程间距更不合适，应充分发挥专家的主观能动性，依据矿床的自身特点，确定矿床勘探类型和工程间距，这样才能实现以最适宜的投入，获取最大的经济效益。因此，在新《总则》中弱化了统一勘探类型及工程间距的作用，提倡“量体裁衣”，发挥专家的创新精神。工程间距确定得是否合理，用控制矿体的连续性来检验。这一目标只有经参与工作的所有专家共同努力，对勘查对象进行深入细致的研究、分析、对比，不断地揭示内在规律并采用不同方法验证才能实现。考虑到删除规范中的勘探类型和工程间距后的不适应性，将在矿类规范中列出了经修订后的勘探类型和工程间距参考表作为提示性的附录，供参考，而不作为验收矿体控制程度的标准。

9) 取消了勘探储量比例要求。在计划经济体制下国家集所有者、投资者于一身，要求勘查者按统一的储量比例对矿床进行勘查，以求将风险降低到最低限度，无可非议。回顾数十年矿产地质勘查成果，经矿山生产实践检验的结果，凡认真执行规范，提交并经储委审批的近万份勘探报告，至今尚未出现“翻船”的矿山。甚至有的矿床勘探后未达到要求的储量比例，经储委审查批准的也没有出现“翻船”的。在向社会主义市场经济体制转变的今天，并不是不要储量比例，只是不要整个国家统一的储量比例，由于市场经济追求利益最大化，投资又趋向多元化，而矿体的特征又各不相同，人们对客观地质规律的认识也不一，因此，投资者（业主）会根据各自对矿床的认识，提出勘探程度要求，或者说储量比例的要求，没有必要由政府制定统一的储量比例要求。更适用的原则应是“保证首期、储备后期、以矿养矿”。

10) 适当提高了勘查工作质量。勘查工作质量是矿山企业成败的关键之一，在市场经济条件下，质量将更加重要。因此，新《总则》对工作质量的要求不仅没有降低还适当有所提高，尤其对采样

和测试工作要求更加严格。为了确保质量,在《总则》中提倡运用高、新技术和新方法。为适应市场化的需要,在达到《总则》中所要求的最低标准基础上,投资者若有特殊要求时,可在合同书上注明,以便作为验收成果时的凭据。

11) 突出了可行性评价。由于改革开放,从 20 世纪 80 年代后期开始,在矿产地质勘查中,增加了技术经济评价这项十分重要的工作。随着向社会主义市场经济体制转轨的深入进行,仅仅进行《矿产勘查各阶段矿床技术经济评价暂行规定》中的技术经济评价工作已经不能适应新的形势。在市场经济条件下不可能将矿产地质勘查工作和可行性评价工作再像以前那样截然分开了,二者是紧密结合的。在勘查的同时,应及时根据最新资料进行技术经济的评估。只有这样,才能不失时机地抓住机遇,建设矿山。如若还像以前那样,勘探时只作与市场不挂钩的技术经济评价,待勘探完毕提交报告并经审批后再等工业部门进行可行性评价,将坐失良机,任何一个投资者也不会这么做。因此,此次将矿山建设必不可少的程序,即适应市场经济需要的可行性评价,充实到《总则》中并放到突出的位置,使矿产地质勘查和可行性评价紧密地结合到一起,既为矿山建设把关,又为勘查投资把关,还能缩短建设周期,及时抓住建设的机遇。

12) 充实了矿产资源储量、分类和类型的内容。在《固体矿产资源 / 储量分类》中对储量、基础储量、资源量及其类型作了原则规定,在《总则》中,从分布位置、对矿体的控制程度、对矿体的研究程度以及综合勘查、综合评价、开采技术条件、加工选冶试验程度等方面均作了具体要求,对可行性评价应达到的程度同样也作了具体要求,并阐述了其相互间的关系,以便根据矿产地质勘查和可行性评价工作,确定矿产资源储量的类型。这比原《总则》对储量类别和级别的表述要具体,更便于操作。

13) 增加了矿产资源储量估算方法的选择。《总则》中对工业指标的确定,根据市场经济的原则作了改进,适应市场经济需要的原则仍继续使用,在参数的选择上鼓励采用新技术、新方法,尽可能减少人为性。增加了估算方法的选择,简要介绍了使用范围。首次在规范中介绍了经专家鉴定认可的 SD 法,也介绍了传统的几何法及地质统计学法。规定了创新或改进的方法须经专家鉴定、认可后方可使用。

(五)《固体矿产地质勘查规范总则》的主要内容

1 范围

本标准规定了固体矿产地质勘查的目的任务、勘查工作、可行性评价工作、矿产资源 / 储量类型条件、矿产资源 / 储量估算等。

本标准适用于固体矿产地质勘查各阶段的总体工作部署;可作为评审、验收固体矿产地质勘查成果的总要求;也是制定各类(种)固体矿产地质勘查规范、规定、指南的总原则;还可作为矿业权转让、矿产勘查开发筹资、融资、股票上市等活动中评价、估算矿产资源 / 储量的依据。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB / T 17766—1999 固体矿产资源 / 储量分类

国家标准《固体矿产资源 / 储量分类》,从 1999 年由国家技术监督局批准颁布以来,已经 4 年了,通过办班培训、储量套改,尤其是地质大调查工作,大家应该比较熟悉。

《固体矿产资源 / 储量分类》是为适应我国市场经济体制的建立,为贯彻落实充分利用“两种资源,两个市场”的战略,在 1996 年全国人大常委会通过的“矿法修正案”和联合国经社理事会的《联合国国际储量/资源分类框架》基础上制定和发布的,而《联合国国际储量 / 资源分类框架》,得到了有权威的国际采矿冶金协会委员会(CMMI)的承认。由此,我国新的《分类》已与国际惯例相衔接。

联合国分类框架是将地质评价阶段、可行性评价阶段及评价的结果经济可靠程度,分别作为三

维坐标系的三个坐标轴，并用 E、F、G 分别代表经济轴、可行性轴和地质轴。地质轴（G）、可行性轴（F）是据阶段名称划分的，经济轴（E）分为经济的、潜在经济的、内蕴经济的三类。

我国分类的原则与联合国分类框架原则相同，但结合了我国矿产资源的特点和传统，因此，总框架与联合国分类框架相同，具体划分上有区别。地质轴（G），我们是据勘查的结果地质可靠程度划分的，原因在于随着市场经济的发展，我国将和发达国家一样，矿产勘查阶段将渐趋模糊，而地质可靠程度则是最实际的；可行性轴（F），与联合国分类框架的划分方法一致，考虑到我国的习惯，将联合国分类框架中的“地质研究”改为“概略研究”，二者的内涵是完全一致的；经济轴（E），据我国矿产资源“贫、杂、不大”的特点划分，与联合国分类框架的内涵一致，部分细化了，具体地说，经济的和内蕴经济的两类完全一致，但将联合国分类框架中的潜在经济的所包括的边际经济、次边际经济的两类，与经济的、内蕴经济的并列为四类，这是最大的区别。

联合国的分类框架见图 1；联合国分类框架与国际采矿冶金协会委员会分类的对比见图 2；我国利用联合国分类框架中三维的概念对固体矿产资源储量所进行的分类见图 3；我国的《固体矿产资源/储量分类表》见图 4。

联合国分类框架		1 详细勘探	2 一般勘探	3 普 查	4 踏 勘
	国家系统				
1 可行性研究 (或) 采矿报告		111 证实的 矿产储量 1 211 可行性 矿产资源 2			
2 预可行性研究		121 概略的 矿产储量 1 221 预可行 性矿产资源 2	122 概略的 矿产储量 222 预可行 性矿产资源		
3 地质研究		331 确定的 矿产资源 3	332 推定的 矿产资源 3	333 推测的 矿产资源 3	334 踏勘 矿产资源 ?

经济可靠种类：1 经济的；2 潜在经济的；3 内蕴经济的；? 经济意义未定的。

图 1 联合国的分类框架

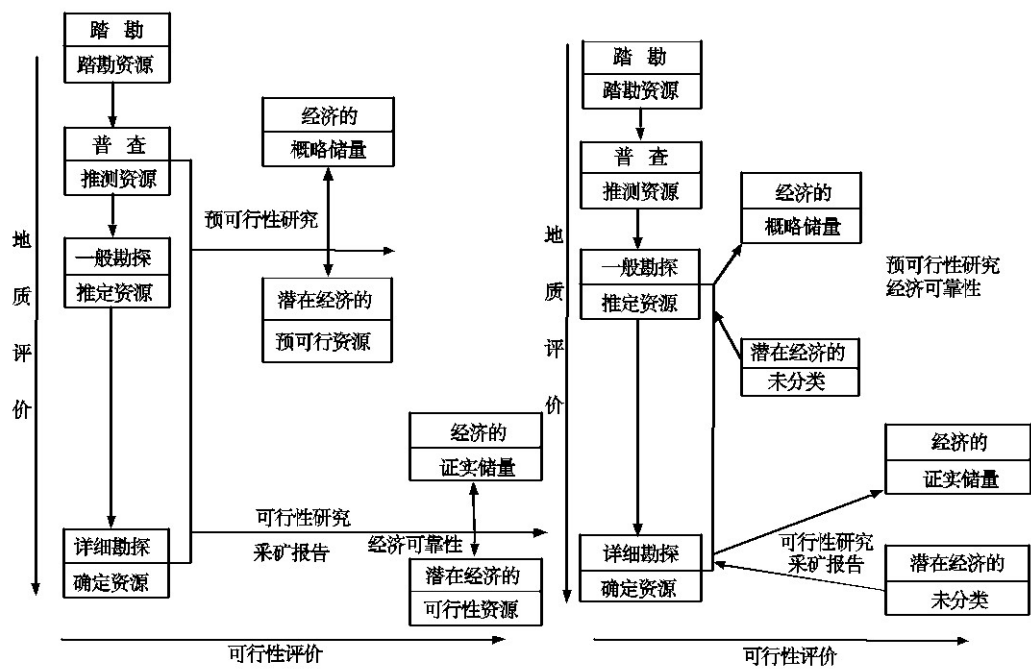


图2 联合国分类框架与国际采矿冶金协会委员会分类的对比

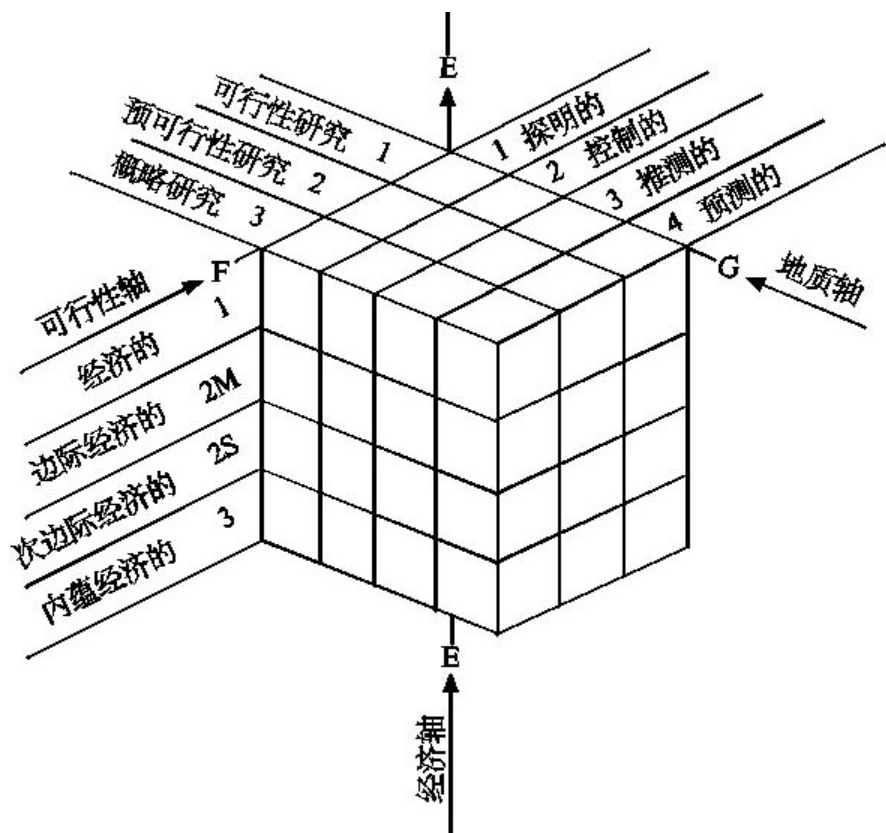


图3 我国利用联合国分类框架中三维的概念对固体矿产资源储量所进行的分类

地质可靠程度 分类 类型 经济意义	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，如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，如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，如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。

图4 我国的《固体矿产资源/储量分类表》

3 矿产勘查的目的任务

矿产勘查最终的目的是为矿山建设设计提供矿产资源/储量和开采技术条件等必须的地质资料，以减少开发风险和获得最大的经济效益。

固体矿产勘查工作分为预查、普查、详查、勘探4个阶段。

3.1 预查是通过对区内资料的综合研究、类比及初步野外观测、极少量的工程验证，初步了解预查区内矿产资源远景，提出可供普查的矿化潜力较大地区，并为发展地区经济提供参考资料。

3.2 普查是通过对矿化潜力较大地区开展地质、物探、化探工作和取样工程，以及可行性评价的概略研究，对已知矿化区作出初步评价，对有详查价值地段圈出详查区范围，为发展地区经济提供基础资料。

3.3 详查是对详查区采用各种勘查方法和手段，进行系统的工作和取样，并通过预可行性研究，作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，并为制订矿山总体规划、项目建议书提供资料。

3.4 勘探是对已知具有工业价值的矿区或经详查圈出的勘探区，通过应用各种勘查手段和有效方法。加密各种采样工程以及可行性研究，为矿山建设在确定矿山生产规模、产品方案、开采方式、开拓方案、矿石加工选冶工艺、矿山总体布置、矿山建设设计等方面提供依据。

开展矿产地质勘查工作，首先要把握矿产勘查各个阶段的目的任务。近几年来，我们在评审立项申请、设计、报告中，常常出现一些张冠李戴的错误和概念不清的问题，究其原因，就是没把握住各个阶段的目的任务。这些错误和问题，常常会误导读者，造成不良后果。

在上述条款中，矿产勘查各阶段的目的任务，规定得非常清楚，详见表3。

4 矿产勘查工作

4.1 矿产勘查内容

包括勘查区地质、矿体地质、开采技术条件、矿石加工技术性能和综合评价等。

2002版《总则》与前不同的是，包容了矿产勘查各个阶段的要求，它必须涵盖各阶段的总要求，文字又必须简练，因此，把矿产地质勘查概括为五个方面的内容，在五大方面的内容中，又进一步细分为若干个方面。本节主要是从五个方面，罗列了不同阶段的勘查工作中应该收集、查明的主要

内容，这是为了避免文字重复，不同阶段的查明程度，在各个阶段的要求中叙述。勘查区地质的提出，是考虑到矿产勘查 4 个阶段的工作范围相差甚大，可达数十倍，以往的术语没法涵盖，只能用勘查区地质来概括一个方面的内容。

表 3 矿产勘查各阶段的目的任务

	预查	普查	详查	勘探
范围	据前人资料选区	预查圈出的矿化潜力较大地区	普查概略研究后圈出的详查区	已知有价值的矿区、详查圈出的勘探区
方法	综合研究、类比、野外观测	地质、物探、化探遥感等	采用各种勘查方法和手段	应用各种勘查手段和有效方法
工程量	极少量工程验证	数量有限取样工程	系统的取样工程	加密各种取样工程
可行性评价		概略研究	预可行性研究	可行性研究
要求	初步了解资源远景	对矿化作初步评价	作是否具工业价值评价	满足投资者要求
目的	圈出可供普查的矿化潜力较大地区	对有价值地段圈出详查区范围	圈出勘探区范围	为矿山建设在确定矿山规模、产品、开采方式、工艺、总体布置等提供依据
作用	为普查提供依据	为详查提供依据	为勘探提供依据	

4.1.1 勘查区地质

搜集、研究与成矿有关的地层、构造、岩浆岩、变质岩、围岩蚀变等区域地质和矿区地质资料，对砂矿床还包括第四纪地质及地貌特征。

地层：应划分地层层序、岩性组合、岩相分带、确定含矿层位。对沉积矿产应研究含矿层的岩性组合、物质组成以及沉积环境与成矿关系等。

构造：应对控制或破坏矿床的主要构造进行研究，了解其空间分布、发育程度、先后次序及分布规律。

岩浆岩：对与成矿有关的岩浆岩应了解或查明其岩类、岩相、岩性、演化特点及其与成矿的关系等。

变质岩：对变质矿床应了解或研究变质作用的性质、强度、矿物组成、分带性及其与成矿的关系。

围岩蚀变：应了解或研究矿床的围岩蚀变种类、规模、强度、矿物组成、分带性及其与成矿的关系。

勘查区地质，包括了勘查区内地质背景的基本特征和成矿地质条件两部分。基本特征是区内所共有的，如勘查区内的地层、构造、岩浆岩、变质岩的共有特征等等，而成矿地质条件则是区内由某种地质因素引起的局部特征。通过矿产地质勘查，收集、分析、研究这种属于个性的成矿地质条件，摸清了成矿地质条件，所寻矿产的全貌也就清楚了。

4.1.2 矿体地质

矿体特征：应研究或控制矿体分布范围、数量、规模、产状、空间位置及形态、相互间关系及氧化带（风化带）的范围等；研究围岩、夹石的岩性、产状、形态等；研究成矿后断层对矿体的破坏情况，找出矿体的对比标志，使其合理地有依据地连接。

矿石特征：包括矿石物质组成和矿石质量特征。

矿石物质组成：包括矿物组成及主要矿物含量、结构、构造、共生关系、嵌布粒度及其变化和分布特征；应划分矿石自然类型，矿石的蚀变和泥化特征，并研究各类型的性质、分布、所占比例及对加工、选冶性能试验的影响。

矿石质量特征：包括矿石的化学成分，有用组分、有益和有害组分含量、可回收组分含量、赋存状态、变化及分布特征；依据矿石的工艺性质及当前的生产技术条件，划分矿石的工业类型和品

级，不同类型变化规律和所占比例，非金属矿产及固体燃料矿产，可据用途要求选择测定项目，用以确定该矿产的类型、品级。

矿体地质，包括了矿体的外形、空间特征和矿体内部的物质组成特征及作为某种用途的矿产的质量特征。前者称作矿体特征，它需要用各种不同的工程、不同的间距来控制；后者称作矿石特征，它又可分为矿石物质组成和矿石质量特征，需要通过采集不同的样品，经过测试来查明。

矿体的空间形态特征，对于矿山的总体布局、开采方案、生产方法、工程量以及投资等影响很大，必须按照各个不同阶段的要求，在矿产勘查的各个阶段努力实现。例如，矿体空间形态较大幅度的摆动、厚度较明显的变化、氧化带界限较明显的升降、破坏矿体断层较明显的变化等，都能对矿山建设方案造成重大影响，甚至推倒重来。

矿石特征，它与矿石的采选工艺流程、投资、经济效益、企业的生存等息息相关，必须严格按照要求执行。任何一个矿山，要把资源变成经济效益，就必须通过采选冶将分散在矿石中的有用组分或矿物，提取出来变成精矿，或加工成矿产品，且回收率或合格率越高越好。其中的关键是矿石的物质组成、粒度、赋存状态、嵌布特征等，必须研究清楚，从而确定一个合理的工艺流程，获取最大的经济效益，否则将给矿山造成被动局面。

4.1.3 开采技术条件

水文地质条件研究：调查矿区地下水的补给、径流、排泄条件，确定其汇水边界；查明含（隔）水层的分布、含水性质、构造破坏与含水层间的水力联系情况，主要构造破碎带、岩溶发育带与风化带的分布及其导水性，主要充水含水层的含水性及储水性、与矿层（体）的相对位置、连通其他含水层及地表水体和老窿水的情况，地下水的水头高度、水力坡度、径流场特征与动态变化，地表水体的分布、水文特征、连通主要充水含水层的可能途径及其对矿床开采的影响；确定矿床主要充水因素、充水方式和途径，建立水文地质模型，结合矿床可能的开拓方案，估算矿坑开拓水平的正常和最大涌水量以及矿区总涌水量。

调查矿区及其相邻地区的供水水源条件，结合矿山排水对矿山供水问题及排供结合的可能性进行综合评价，指出矿山供水水源方向。缺水地区，应对矿坑涌水的利用价值进行评价。

工程地质条件研究：研究矿床开采区矿体及围岩的物理力学性质，岩体结构及其结构面的发育程度、组合关系，评价岩体质量，调查影响矿床开采的不良工程地质岩组（风化层、软弱层、构造破碎带）的性质、产状与分布特征，结合矿山工程需要，对露天采矿场边坡的稳定性或井巷围岩及溶（熔）腔的稳固性作出初步评价，指出可能发生工程地质问题的地质体或不良地段。

环境地质研究：研究区域稳定性，矿区内历次地震活动强度及所在地区地震烈度，老窿的分布范围、充填情况，在可能的情况下，圈定老窿（采空区）界限。查明矿区内崩塌、滑坡、泥石流、山洪、地热等自然地质作用的分布、活动性及其对矿床开采的影响，调查矿区存在有毒（砷、汞……）、有害（热、瓦斯、游离二氧化硅等）及放射性物质的背景值，对矿床开采可能造成的危害进行评价。

预测矿床疏干排水影响范围，对影响区内的生产、居民生活可能造成的影响和对生态环境、风景名胜可能构成的危害作出评价，提出防治意见。

结合采矿工程，对矿床开采可能引起的地面变形破坏（地面沉降、开裂、塌陷、崩塌、泥石流等）范围，采选矿废水排放对附近水体的污染进行预测和评价，对采矿废石的堆放与处置、利用提出建议。

适于水溶、热熔、酸浸、碱浸、气化开采的矿床以及多年冻土矿床，应针对其勘查的特殊要求开展工作，具体要求在矿产分类规范中予以明确。

开采技术条件，影响范围甚广，对矿山建设的成败有重大影响。它可分为水文地质条件、工程地质条件、环境地质条件三个方面。

水文地质条件研究中，罗列了从普查到勘探，在水文地质工作方面应该收集、调查、查明的主

要内容,包括影响开采的水文地质问题及开采所需的工业与生活用水的供水问题;工程地质条件研究中,列出了影响矿山开采的岩石稳固性的主要因素和具体要求;环境地质条件研究中,列出了影响环境评价和给环境造成重大影响,对人体造成危害的重要问题,并要求提出治理的意见和建议。各个阶段的侧重点及程度要求不同,应把握好。

4.1.4 矿石加工选冶技术性能试验

根据试验的目的、要求、程度、其成果在生产实践中的可靠性,矿石加工选冶试验可分为可选(冶)性试验、实验室流程试验、实验室扩大连续试验、半工业试验、工业试验 5 类。

非金属矿产的选矿加工技术试验是为了获取某些物理的技术工艺性能或特殊要求。

煤的选矿加工技术试验主要是通过筛分、浮沉及工艺性能试验,了解煤的可选性及加工工艺特性。

试验工作应根据矿产勘查阶段、由浅入深循序渐进。具体要求按有关规范执行。

20 世纪 80 年代,全国储委、国家计委、国家经委联合颁发了《矿产勘查各阶段选冶试验程度的暂行规定》,它主要适用于需要选矿或冶炼的金属、非金属矿产,对于需进行加工技术性能试验的矿产,只能是参照执行。在《暂行规定》中,将试验程度分为五类:(由低到高)

1) 可选(冶)性试验。是在试验室条件下,用具工业意义的常规选冶流程(物理的、化学的),获得目的产品的技术指标,为判断试验对象可否作为工业原料提供依据。

2) 实验室流程试验。在可选(冶)性试验基础上,利用实验室的设备,进行多方案的流程结构及条件的试验,从中选择最佳方案的选冶技术指标。

3) 实验室扩大连续试验。对实验室流程试验推荐的各个流程,组合为连续的、类似生产状态的条件下进行试验,因为各个试验因素和指标都是在动态平衡中反映出来的,所以具有一定的工业模拟度,成果可靠。

4) 半工业试验。通常是在专门的试验车间或实验工厂,进行选冶的工业模拟试验,用以验证实验室扩大连续试验的结果,工业模拟度更强,成果更可靠。

5) 工业试验。建厂前借助工业生产装置的一部分或多个系列,以及与前次试验性能相近、处理量相当的设备,进行局部或全流程的试验,具试生产性质。

以上的各项试验,前三项通常由勘查单位负责编写设计和组织采样、送样,选冶试验单位负责试验,提交成果;第四项由工业试验单位与勘查单位合作进行;第五项由工业部门负责进行。上一项试验成果达不到相应要求,不得进行下一项试验。

上述是针对利用化学有用组分、有用矿物的矿产的选冶试验要求。对于利用物理性质的矿产的加工技术试验要求,可比照上述要求进行。

4.1.5 综合评价

在勘查主矿产的同时,对于达到一般工业指标要求、又具有一定规模的共生矿产或伴生的其他矿产,应进行综合评价。对同体共生矿,应综合考虑,整体勘查,运用综合指标圈定矿体;对异体共生矿,应利用勘查主矿产的工程进行控制,其控制程度,视具体情况确定。

应据地质条件、产出特征、共伴生关系、价值大小、需求程度、开发利用的可能性等条件,对市场适销对路、经济价值较大、并能同时开采的共生矿,尤其是位于首采地段或露采境界内的共生矿,应加强综合评价。对伴生矿产,据经济价值和经济效益,确定其评价程度。

我国的矿产资源的特点之一,就是“杂”,即除主矿产外,共伴生矿产较多,这看似有利,实则增加了选矿的难度,甚至造成连主矿产都无法利用的状况。如铁锡、铜锌的分离等都是难题,需要攻关。当然,也有许多共、伴生矿产与主矿产一样,都能回收利用。

综合评价必须把握的一点是区分开共生与伴生矿产。达到一般工业指标要求、又具有一定规模的称作共生矿产,也就是通常所产的“达标成型”,又可分为同体共生和异体共生两种,前者是共生矿产与主矿产同产于一体,而后者则是在同一矿区中,二者分作两处。伴生矿产,则是通常低于一

般工业指标，但在工艺流程中可以顺便回收，或在尾矿中可以回收等。不论通过那种方式回收，它都必须是有经济效益的，否则就不是共、伴生矿产。

条款的第二段，强调价值大小、需求程度、开发的可能性以及适销对路、经济价值、经济效益，是因为在现今的科技条件下，包括岩石在内，通过加工许多都可能成为产品，但面向市场，就有一个适销对路、需求程度、经济价值、经济效益的问题。也就是说，是否共、伴生矿，尤其伴生矿，还有一个市场的需求指标要考虑，在勘查中，一定要了解市场，不能盲目评价。对于本地区蕴藏量甚大的伴生矿产，则视具体情况，作适量的评价或不作评价。

4.1.6 放射性检查

一般矿产应做放射性检查，对于放射性矿产，在各勘查阶段均应按规范要求开展放射性测量工作。

单独将放射性检查列为一节，是强调放射性检查在矿产中的重要性。由于地质背景或成矿地质条件的相似，在许多矿产中都含有放射性元素，其中有的构成主矿产的共、伴生矿产，有的没达到要求，考虑到放射性元素在矿产开采过程中对人体的影响，所以特别强调了矿产地质勘查中的放射性检查工作。

4.2 矿产勘查的控制要求

4.2.1 勘查类型确定和划分

划分勘查类型是为了正确选择勘查方法和手段，合理确定勘查工程间距，对矿体进行有效的控制和圈定。

以前的总则和矿种规范中，都称作“勘探类型”，随着矿产地质勘查工作的深入，运用地质规律指导找矿，起到了越来越大的作用，因此在矿产地质勘查的全过程中，就应更加注重大量矿山实例总结出来的“勘探类型”，由于其不仅应用于对矿床的勘探上，也用于指导详查甚至普查工作，因此该称“勘查类型”。

勘查工作应遵循：以最少的投入获取最大效益的原则。矿床勘查控制程度与矿床地质条件有密切的相关性，应从需要、可能、效益等多方面综合考虑，但并非越密越好。

应根据矿体规模、矿体形态复杂程度、内部结构复杂程度、矿石有用组分分布的均匀程度、构造复杂程度等主要地质因素确定勘查类型。

以上五个方面的主要地质因素，是我国数十年矿产地质勘查开发经验的总结，适用于大多数矿产。有些矿种则分别将岩溶发育程度、矿体连续性、含矿率、脉岩、夹石、基岩起伏等作为主要地质因素之一，而对河流砂矿而言则矿体宽度是主要因素。

矿床勘查类型确定应以一个或几个主矿体为主，对于巨大矿体也可根据不同地段勘查的难易程度，分段确定勘查类型。

矿体的分布、数量、规模、形态对于任一矿区来说，都没有模式。

沉积（海相、湖相）矿产的勘查，以构造复杂程度、矿层稳定程度或以岩溶发育程度为主要因素来确定工程间距，山西 G 层铝土矿，剥蚀、侵蚀对其规模影响很大，就应将其作为主要因素之一来考虑；风化壳类型矿床的工程间距，应结合地形、地貌特征合理确定（坡顶、坡腰、坡脚），不能死抠网度；当矿体沿走向和倾向的变化不一致时，工程间距要适应变化；岩浆矿床、变质矿床中则另有特征。

按矿床地质特征将勘查类型划分为简单（Ⅰ类型）、中等（Ⅱ类型）、复杂（Ⅲ类型）3 个类型。由于地质因素的复杂性，允许有过渡类型存在。

以往的矿种规范，大多数矿种划分为四种类型，也有划分三类或五类的，实践的结果，由于矿床特征的复杂性，划分过细并不能将矿床特征凸现出来，仍然有过渡类型存在，且常常出现工程间距交叉，难以掌握。因此，此次将各矿种的勘查类型，都分为简单、中等、复杂三个类型，允许有过渡类型，这样反而使各类型的特征突出易于掌握，对于过渡类型，因概念清楚，工程间距也好选

择。

对于地质条件或开采技术条件特别复杂或规模很小的矿床，可采用边探边采的办法。

按矿床开采技术条件分类：应遵循水文地质、工程地质、环境地质相统一、突出重点的原则，将矿床开采技术条件的类型分为 3 类 9 型。即开采技术条件简单的矿床（Ⅰ类）、开采技术条件中等的矿床（Ⅱ类）、开采技术条件复杂的矿床（Ⅲ类），除Ⅰ类只有 1 型外，Ⅱ、Ⅲ类中又按主要影响因素各分为 4 型，即以水文地质问题为主的矿床（Ⅱ-1、Ⅲ-1 型），以工程地质问题为主的矿床（Ⅱ-2、Ⅲ-2 型），以环境地质问题为主的矿床（Ⅱ-3、Ⅲ-3 型）和复合型矿床（Ⅱ-4、Ⅲ-4 型），见附录 B（提示的附录）。

以前的规范中，水文地质、工程地质与开采技术条件是并列的，环境地质在那时还不够重视。在矿产地质勘查过程中，水文地质和工程地质的勘查类型是分别确定的，没有从矿床开采技术条件的全局、总体上通盘考虑，影响了对开采技术条件的评价质量。20 世纪 80 年代中期，全国储委关于开采技术条件的专题研究成果，解决了这一问题。即将水文地质、工程地质、环境地质三者，在勘查工作中有机地联系起来通盘考虑，统一部署工作，起到事半功倍的作用。其办法就是，将三者分别作为确定开采技术条件类型的因素之一，综合起来通盘考虑，划分为简单、中等、复杂 3 类，再根据三个因素中以哪个为主或是复合因素划分为 9 型。

4.2.2 工程间距确定原则

工程间距是指最相邻勘查工程控制矿体的实际距离。其间距应根据反映矿床地质条件复杂程度的勘查类型来确定。首先要看矿体的整体规模，并结合其主要因素确定工程间距，即使是分段勘查，也要从整体规模入手。不同地质可靠程度、不同勘查类型的勘查工程间距，视实际情况而定，不限于加密或放稀一倍。当矿体沿走向和倾向的变化不一致时，工程间距要适应其变化；矿体出露地表时，地表工程间距应比深部工程间距适当加密。

工程间距是指控制矿体的实际距离，也就是通常所说的沿矿体的实际距离。对大多数矿种来说，是以主矿体的整体规模结合其他主要因素，如构造复杂程度或矿体形态复杂程度，或有用组分均匀程度，或综合因素来确定。为什么要以主矿体整体规模为主来考虑呢？因为控制是针对整个矿体的，并有精度要求，要达到同一精度要求，规模大的工程间距可适当放稀，规模小的工程间距就要密些，否则就控制不住了。以主矿体为主是因为勘查对象是主矿体，相邻或上、下盘的小矿体，是随主矿体一并勘查的，必要时可适当加密。分段勘查也要从整体着眼是因为否则工程就过密了。

以往规范中提供的参考工程间距，对于 B 级和 C 级工程间距的关系，都是放稀一倍，非常地不切合实际，因为矿体的特征不是一成不变的。此次总则中，借鉴国外同行的经验，改为不限于加密或放稀一倍，这一点非常重要。

工程间距通常采用与同类矿床类比的办法确定。也可据已完工的勘查成果，运用地质统计学的方法或用 SD 法确定，见附录 C（提示的附录）。

由于矿床形成条件各异，勘查工程间距的确定应充分考虑矿床自身特点，并应在施工过程中进行必要的调整。各矿种（类）勘查规范可制定相应的参考工程间距要求。

上列确定矿床勘查类型的各种因素，都是相对而言，不同的矿种，其因素的标准是不一样的，如矿体规模，同为大型矿体铜的矿体长度为大于 1000 米，锡为 700 米，铬为大于 500 米。所有因素中的数据，都是对我国的矿山资料，经探采对比归纳出来的，有较好的代表性，因此，常采用类比的方法。更科学一点的方法就是，据及时收集、归纳的被勘查矿床的自身特点，运用地质统计学的方法或 SD 法来确定工程间距和精度。同时，要根据不断收集的新资料，进行及时的调整，如有关推广联合国分类框架材料中那两个菲律宾矿山实例一样。

4.2.3 工程布置、施工原则、控制程度

工程布置：应根据矿体地质特征和矿山建设的需要，参考同类矿床勘查的经验进行。一般情况下，地表应以槽井探为主，浅钻工程为辅，配合有效的物探、化探方法，深部应以岩心钻探为主；

当地形有利或矿体形态复杂~极复杂、物质组分变化大时，应以坑探为主配以钻探；当采集选矿大样时，也可动用坑探工程；对管条状和形态极复杂的矿体应以坑探为主。若钻探所获地质成果与坑探成果相近，则不强求一定要投入较多的坑探工程，可以钻探为主配合坑探进行。坑探应以脉内沿脉为主，当沿脉坑道未能揭露矿体全厚时，应以相应间距的穿脉配合进行。

根据矿体地质特征和矿山建设的需要布置工程，是一条非常重要的原则，尤其是进行详查和勘探的矿区，更要考虑结合矿山建设的需要，直接的作用就是节约资金，增加效益。对于勘查工作则是强调利用地质、物探、化探、遥感、重砂、探矿工程等综合手段，防止单打一的作法。强调有效性，避免机械的照搬。

在工程手段的选择上，较以前更加灵活，明确钻探能解决的无需用坑探，但对一些特殊形态的矿体，仍强调了应以坑探为主。指出沿脉要以脉内沿脉为主，是因为只有在脉内，才能起到控制矿体连续性的作用，对于矿体局部膨大，沿脉没能揭全的地段，应据矿体自身的特征，按适当间距施工短穿脉揭全矿体，否则，只能按实际揭露的厚度圈连矿体。

施工原则：应按照由已知到未知、由表及里、由浅入深、由稀到密的原则进行，基准孔、参数孔、沿走向和倾向的主导剖面应先施工。各阶段工程布置应考虑后续勘查和开发工作的衔接。

上述施工原则已实施数十年，但在施工中常有背离这一原则的情况，较常见的是，注重深部控制，忽视地表和浅部的揭露，造成深部较浅部控制程度较高，不利于矿山开发；有的则没按由稀到密的原则布置工程，迈不开步子，造成工程量用了不少，却做不出评价。主导剖面优先施工的目的是为了用较少的工程对勘查区有一个总体的了解。

控制程度：首先应控制勘查范围内矿体的总体分布范围、相互关系。对出露地表的矿体边界应用工程控制。对基岩起伏较大的矿体、无矿带、破坏矿体及影响开采的构造、岩脉、岩溶、盐溶、泥垄、泥柱、老窿、划分井田的构造等的产状和规模要有控制。对与主矿体能同时开采的周围小矿体应适当加密控制。对拟地下开采的矿床，要重点控制主要矿体的两端、上下界面和延伸情况。对拟露天开采的矿床要注重系统控制矿体四周的边界和采场底部矿体的边界。对主要盲矿体应注意控制其顶部边界。对矿石质量稳定、埋藏较浅的沉积矿产，应以地表取样工程为主，深部施工少量工程以验证矿石质量。

为什么要指出控制勘查范围内矿体的总体分布范围、相互关系呢？新《分类》对各个阶段的勘查工作和相应的资源储量类型，都十分重视不同阶段的勘查范围，这是依法勘查的需要。控制了勘查范围内矿体的总体分布范围和相互关系，便于研究、掌握矿体的分布规律和为矿山总体规划、设计提供依据，避免地面工程布置不合理，出现压矿现象。条款中的一些具体要求是针对不同矿种、不同条件、不同开采方式的，是对勘查工作的具体要求。对埋藏浅、质量稳定的沉积矿产的要求，较前更符合实际。

矿体规模甚小，零星分散小矿的勘查控制程度，应视矿山开发的预期经济效益而定，可适当放宽。

4.3 矿产勘查各阶段要求

4.3.1 预查

全面收集预查区内的地质、矿产、物探、化探、遥感、重砂、探矿工程等各种有关信息及研究成果，并运用新理论新方法进行深入的综合分析研究。

对有希望的地区，应选择几条路线，进行比例尺为 1:50000 或 1:25000 的路线地质踏勘，辅以有效的物探、化探方法，并选择有代表性的异常进行 II—III 级查证，圈出可供普查的矿化潜力较大的地区。

对发现的矿（化）点或经类比认定为矿引起的异常及有意义的地质体进行研究，与地质特征相似的已知矿床从基本特征、成矿地质条件等方面进行类比、预测，必要时可投入极少量工程进行追索、验证，采集测试样品。

寻找的矿产与地表（下）水关系密切时，应收集、分析区域水文地质、工程地质资料，为开展下步工作提供设计依据。

应圈出预测矿产资源范围，当有估算资源量的必要参数时，可以估算预测的资源量。

预查是依据联合国分类框架在我国《固体矿产资源/储量分类》国家标准中新设置的一个阶段。它相当于原来普查工作前的踏勘，但更多的是注重全面、详细收集预查区内的有关资料，并进行深入的综合研究，以从中选择有希望的地区开展中比例尺的路线地质踏勘，同时配合有效的物化探方法，而不是任意的办法。对异常要先选择有代表性的Ⅲ级异常，进行查证，进一步可选择Ⅱ级异常查证。比例尺的选择，视区内的地质特征确定。范围大时可用 1: 50000，否则可用 1: 25000。通过预查圈出可供普查的矿化潜力较大的地区。

对预查发现的矿（化）点、含矿岩系、构造蚀变特征等对找矿有意义的地质体或疑为矿致异常者，应选择地质特征相似的已知矿床进行类比，目的是借鉴已知特征，深化对区内矿化地质特征的认识，为继续工作提供依据，联合国分类框架中也是这么要求的。由于我国矿产资源的特点，在预查工作中，增加了必要时可投入极少量取样工程的内容。不具备条件时，可以不估算预测资源量（334?）。

4.3.2 普查

通过 1: 25000~1: 50000 比例尺的地质填图和露头检查，对区内地质特征的查明程度应达到相应比例尺的精度要求，成矿地质条件达到大致查明程度。

通过 1: 10000~1: 2000 比例尺地质填图和有效的物探、化探、遥感、重砂等方法手段及数量有限的取样工程，大致控制主要矿体特征，地表要用取样工程稀疏控制，深部要有工程证实，不要求系统工程网度；大致查明矿石的物质组成、矿石质量，并进行相应的综合评价。对物探、化探异常进行Ⅰ—Ⅱ级查证。

大致了解开采技术条件，包括区域和测区范围内的水文地质、工程地质、环境地质条件，为详查工作提供依据。对开采技术条件简单的矿床，可依据与同类型矿山开采条件的类比，对矿床开采技术条件作出评价；对水文地质条件复杂的矿床，应进行适当的水文地质工作，了解地下水埋藏深度、水质、水量以及近矿围岩强度等。

对已发现的矿产，应与邻区同类型已开采矿山，从矿石物质组成、主要矿石矿物、脉石矿物、结构构造、嵌布特征、粒度大小、有害组分及影响选冶条件等因素进行全面的对比，并就矿石加工选冶的性能作出概略评述。对无可类比的或新类型矿石应进行可选（冶）性试验或实验室流程试验，为是否值得进一步工作提供依据。对饰面石材还应作出“试采”检查。

依据普查所获得的地质矿产资料及国内、外市场情况，进行概略研究，研究有无投资机会，是否值得转入详查，并采用一般工业指标估算资源量。

在预查工作或研究原有资料基础上，对可供普查的矿化潜力较大地区，物探、化探异常区开展面上的普查找矿工作。

由于普查区的面积一般都较大，按常规地质填图通常采用 1: 50000 的比例尺，只有对地质背景复杂或范围不大的可采用 1: 25000 的比例尺。对区内地质特征查明程度应达到相应比例尺的精度要求，这与以往的要求有所不同，这是为了适应我国疆土的地质研究程度已整体有了明显提高的新情况。成矿地质条件各个矿产地不同，它的查明程度将随勘查程度的提高而提高，普查阶段数量有限的取样工程和相应的工作，只能达到大致查明的程度。

对发现的主要矿体（点），通过大比例尺地质填图及有效的综合手段，以及数量有限的取样工程，大致查明其特征，矿体的连续性是推断的。填图比例尺的大小视矿种、矿化范围及主矿体的大小而定，煤及规模较大的沉积矿产，可用 1: 10000 或 1: 5000 比例尺，金属矿产常用 1: 2000 比例尺。对矿体的控制，不要求系统工程网度，地表可据露头、矿化及异常特征，允许用不等间距的稀疏工程控制，其稀疏的程度可以是矿种（类）规范附录提供的“控制的参考工程间距”的 2 个或 3 个工

程间距。除用取样工程大致控制矿体的空间特征外，还要据对有限的各种样品的测试、分析，大致查明矿石的物质组成及矿石质量，作相应的综合评价。同时要对物化探异常，在Ⅲ级查证的基础上，结合地质解释，进行Ⅱ级甚或Ⅰ级查证，寻找矿致异常。

普查尚处于找矿阶段，即使找到一些矿体，工业价值待定，开采技术条件工作不宜过多，达到大致了解即可，只有当矿化明显，拟进一步开展详查工作，而水文地质条件又较复杂时，应开展适当的水文地质工作，目的是为编制详查设计提供依据。发现矿体的选冶加工技术性能，主要通过同类型已开发矿山进行类比获得。类比的内容，主要是成矿地质特征，如矿石物质组成、结构构造、嵌布特征、赋存状态及矿石质量等。区内的基本地质特征无需类比。当无可对比时，应采集可选（冶）性试验样或加工技术性能测试样，为是否需要进一步工作提供依据。新类型是指我国以前没有生产过或没有成熟生产工艺流程的矿石类型，其试验程度可适当高些，应达到实验室流程试验程度。

在普查工作基础上，要进行矿产资源储量可行性评价的概略研究工作，内容包括：①收集分析该矿产资源在国内外市场的供需状况，对市场的需求作出预测；②据普查所获矿产资源储量信息（成矿地质条件、矿体特征、矿石特征、开采技术条件），与同类型已知矿床进行类比，推测矿体规模、连续性、产品质量、生产技术条件；③结合普查区自然经济条件、建设条件、环境保护等因素，以我国类似矿山企业或授权机构发布的技术经济指标为参数，做出概略的技术经济评价，鉴别有无投资机会。

4.3.3 详查

通过 1:10000~1:2000 地质填图，基本查明成矿地质条件，描述矿床的地质模型。

通过系统的取样工程、有效的物探、化探工作，控制矿体的总体分布范围；基本控制了主矿体的矿体特征、空间分布，基本确定了矿体的连续性；基本查明矿石的物质组成、矿石质量；对可供综合利用的共、伴生矿产，进行相应的综合评价。

对矿床开采可能影响的地区（矿山疏排水水位下降区、地面变形破坏区、矿山废弃物堆放场及其可能污染区），开展详细水文地质、工程地质、环境地质调查，基本查明矿床的开采技术条件。选择代表性地段对矿床充水的主要含水层及矿体围岩的物理力学性质进行试验研究，初步确定矿床充水的主（次）要含水层及其水文地质参数、矿体围岩岩体质量及主要不良层位，估算矿坑涌水量，指出影响矿床开采的主要水文地质、工程地质、环境地质问题；对矿床开采技术条件的复杂性作出评价。

对矿石的加工选冶性能进行试验和研究，易选的矿石可与同类型矿山进行类比，一般矿石进行可选性试验或实验室流程试验，难选矿石还应作实验室扩大连续试验。饰面石材应有代表性的试采资料。直接提供开发利用时，试验程度应达到可供设计的要求。

在详查区内，依据系统工程取样资料，有效的物探、化探资料以及实测的各种参数，用一般工业指标圈定矿体，选择合适的方法估算相应类型的资源量，或经预可行性研究，分别估算相应类型的储量、基础储量、资源量。为是否进行勘探决策、矿山总体设计、矿山建设项目建议书的编制提供依据。

在详查区内，分布的是普查圈出的主要矿体，仍采用 1:10000~1:2000 比例尺的地质填图，通过补充、修测、提高原有地质图的质量，从而达到基本查明成矿地质条件，描述矿床的地质模型。使用综合手段和系统的取样工程，也就是依据矿体自身特点而确定的，有一定工程间距的取样工程，进行系统控制区内矿体的空间分布，对主要矿体（占矿区的矿产资源 / 储量 70% 以上）要达到基本控制，也就是说矿体的连续性要基本确定，因为工程的密度不够，允许有一定的多解性，但总体应该是肯定的，不能在加密工程后出现大的差错；区分出实测和推测的矿体规模；矿石的物质组成、矿石质量要达到基本查明程度，这个程度应该是对矿石的可利用性，有了较为明确的结论；对共伴生矿产综合利用的可能性，通过矿石选冶加工试验，作出了比较可靠的评价。

开展了详细的水文地质、工程地质、环境地质调查（比例尺视需要而定）及相应的专门工作，

如抽水、注水试验及其他等，使矿床的开采技术条件达到基本查明程度，对其复杂性作出评价，也就是矿山建设所需的开采技术条件资料一般都应具备。

矿石选冶加工技术性能试验，应达到相应要求，也就是为能否工业利用及进一步勘探提供依据。相邻已有正在开发的同类型矿石的矿山，可采用类比的方法并利用矿山的生产数据，否则应采样做实验室流程试验，难选矿石要做到实验室扩大连续试验方可。有的投资者，拟利用详查成果进行矿山设计，此时的试验成果一定要满足矿山设计的需要，避免遗留隐患。

对详查区投入系统取样工程及相应工作所获的资源量，应进行矿产资源储量可行性评价的预可行性研究。并分别估算相应的预可采储量、基础储量、资源量。这项工作技术性、经济性都很强，要由具有资质的专业人员来做。预可采储量的数量由投资者定。具体做哪些工作，将在后面章节中介绍。

在详查工作的后期，若没条件进行预可行性研究，也可只做概略研究，内容同普查阶段的要求，只是由于有了系统的矿产地质勘查资料，其经济评价的准确度应更高些，但其经济意义仍然属内蕴经济的，无法区分经济的、边际经济的、次边际经济的。在这种情况下，不宜再进行勘探工作。

4.3.4 勘探

通过 1:10000~1:2000（必要时可用 1:500）比例尺地质填图，加密各种取样工程及相应的工作，详细查明成矿地质条件及内在规律，建立矿床的地质模型。

详细控制主要矿体的特征、空间分布；详细查明矿石物质组成、赋存状态、矿石类型、质量及其分布规律；对破坏矿体或划分井田等有较大影响的断层、破碎带，应有工程控制其产状及断距；煤炭第一水平范围内的古河流冲刷、古隆起、较大陷落柱应有工程控制；对首采地段主矿体上、下盘具工业价值的小矿体，应一并勘探，以便同时开采；对可供综合利用的共、伴生矿产，应进行综合评价，共生矿产的勘查程度应视该矿种的特征而定。异体共生的应单独圈定矿体，同体共生的需要分采分选时也应分别圈定矿体或矿石类型。

对影响矿床开采的主要水文地质、工程地质、环境地质问题要详细查明。通过试验，获取计算参数，结合矿山工程计算首采区、第一开采水平的矿坑涌水量，预测下一开采水平的涌水量，预测不良工程地段和问题；对矿山排水、开采区的地面变形破坏、矿山废水排放与矿渣堆放可能引起的环境地质问题作出评价；未开发过的新区，应对原生地质环境作出评价；老矿区则应针对已出现的环境地质问题（如放射性、有害气体、各种不良自然地质现象的展布及危害性）进行调研，找出产生和形成条件，预测其发展趋势，提出治理措施。

在矿区范围内，针对不同的矿石类型，采集具有代表性的样品，进行加工选冶性能试验。可类比的易选矿石应进行实验室流程试验，一般矿石在实验室流程试验基础上，进行实验室扩大连续试验，难选矿石和新类型矿石应进行实验室扩大连续试验，必要时进行半工业试验。

勘探时未进行可行性研究的，可依据系统工程及加密工程的取样资料、有效的物探、化探资料及各种实测的参数，用一般工业指标圈定矿体，并选择适合的方法，详细估算相应类型的资源量；进行了预可行性研究或可行性研究的，可根据当时的市场价格论证后所确定的、由地质矿产主管部门下达的正式工业指标圈定矿体，详细估算相应类型的储量、基础储量和资源量，为矿山初步设计和矿山建设提供依据。探明的可采储量应满足矿山返本付息的需要。

在详查圈定的勘探区，或已知具工业价值的矿区，这是指以往详查成果肯定了工业价值的，仍然用 1:10000~1:2000 或更大的比例尺，如 1:500 比例尺，进一步详细填制，目的是依据新资料充实、完善矿床的地质特征，针对矿床的不同成因特征，详细查明矿床的成矿地质条件，分析、研究和发掘其内在规律，从而建立矿床的地质模型，这只有在真正达到勘探的研究程度才能实现。

勘探阶段的控制和研究程度是达到详细控制和详细查明。勘探主要是为了解决矿山生产中的关键问题，最重要的之一就是矿体的连续性和形态特征，因此，就要据矿床自身特征，确定加密工程的间距（不限于一倍），目的是肯定矿体的连续性，也就是矿体的圈连，从各方面都提不出异议。比

如,在有多层矿分布的剖面上,工程没加密前,圈连矿体有可能错位,加密工程的数量应直到使所圈连的矿体无异议,而不管它是加密了一倍还是几倍。当然,矿业是一个高风险高回报的产业,对于有丰富实践经验的投资者来说,掌握了规律就无需多投入,这样才能有高回报。没有经验只能老老实实地投入,从中取得经验。条款中有重点地列出了一些应有工程控制的部位和界线,如露采场的底界、坑采矿体的周边、风氧化带的界线、盲矿体的顶界、影响划分井田和开采的构造等等,这些都直接影响矿山设计和生产。应详细查明的主要是矿石的选冶加工技术性能、开采技术条件和可综合回收利用的共伴生矿产。如铁矿中的磁性铁占有率、铜矿氧化带中结合铜的含量、金矿中的砷、与共生矿的解离程度、共伴生矿在工艺流程中的走向及回收途径、含水层的涌水量对采矿的影响、工程地质条件对采矿的影响、有害气体及有毒物质的分布及对采矿环境的影响等等。三大方面的任何一个细节的查明程度,都有可能影响到这一矿山的成败,因此,在矿产地质勘查时,一定要尽职尽责,不放过任一可疑的问题。

在勘探区内工作的后期,应着手进行矿产资源储量可行性评价中的可行性研究,其任务是:①在预可行性研究的基础上,针对拟利用的矿产资源,据国民经济长远规划、地区规划、行业规划的有关要求,对建设项目的技术、工程和经济等多方面,进行系统、深入的国内外市场供需形势的调研,并对未来的需求趋势和价格作出预测;②依据勘探地段内所获矿产资源的各类信息(详细控制矿体特征、详细查明矿石质量、开采技术条件,进行了相应的矿石加工选冶性能试验和综合评价)结合项目的外部条件,依据当时的市场价格,进行详细的技术经济评价,确定圈矿的工业指标,估算不同类型的矿产资源储量;③综合各方面因素,据详细技术经济评价结论,对项目进行矿山建设必要性、建设条件可行性、经济效益合理性的最终评价;④进行多方案比较,包括厂址、开采规模、主要产品、工艺流程、主要工程量、主要设备、环境影响、运输、公共辅助工程、劳动安全卫生、消防、组织机构及人员配置、投资估算等等,选择最佳方案,提供决策。具体要求见后。

勘探成果未进行可行性研究的,只能据一般指标或合同(协议)商定的指标,进行概略研究估算相应的内蕴经济资源量,因为资源量的经济意义未确定,也就无法作为矿山建设的依据提供利用,这样会造成资金不必要的积压。

4.4 勘查工作质量

各项勘查工作都应执行相应规范、规定,保证质量要求。对勘查工作中出现的所有质量问题,都应该客观、详实地反映和评价,不允许用平均数来掩饰质量问题。

矿产地质勘查是为矿山开发提供地质资料和资源储量依据,这就要如实反映勘查全过程,包括好的和质量有问题的,尤其是后者,是需要在矿山建设和生产中采取措施的,而我们在反映勘查成果的报告,却常常忽略甚至回避这部分内容。联合国分类框架指南草案的地质研究重要项目表(相当报告提纲)中明确要求:“描述取样点位置精度、样品类型和采集方法。讨论样品质量和代表性”;“在重要结果存在疑问的地方,必须明确说明这些疑问和查证这些结果的计划并及时报告查证结果”;“在总计遇到长度短品位高的结果与长度长品位低的结果合并时,必须说明所采用的这种总计方法,并须详细表示这种总计方法的典型实例”,等等。给人的感觉是要求如实反映情况。而我们的报告,则多数报喜不报忧,存在问题一带而过,避重就轻,给矿山埋下隐患。

4.4.1 地形及工程测量

地形测量和勘查工程测量应采用全国通用的坐标系统和最新的国家高程基准点进行。对于边远地区小矿,周围没有可供联测的全国坐标系统基准点时,可采用全球卫星定位系统(GPS)提供的当地数据,建立独立坐标系统测图,但必须详细说明所采用定位仪器的型号、定位的时间、程序、精度。测量的精度要求应按有关规范执行。不同比例尺的勘探线剖面应当是实测剖面。

以上都是常规的要求,GPS也已经较普遍的运用了,需强调的是,要运用最新的成果,除空白区外,都应采用国家的坐标系统和高程系,边远地区也应联测。

4.4.2 地质填图

不论哪种比例尺的地质填图，都应以地质观察为基础，其精度要求应按同比例尺地质测量规范要求。大比例尺地质测量是为矿产勘查、矿山建设设计服务的，比例尺的选择应以矿床的矿体规模、形态复杂程度以及各勘查阶段的要求为依据。地质点要布设在界线上或有特殊意义的地方，用仪器法展绘到图上。对于薄矿体（层）、标志层及其他有特殊意义的地质现象，必要时应扩大表示。

各种比例尺地质填图，大家已经非常熟悉，但在这项工作及成果中反映出的问题还是不少，主要问题表现为，思想上没树立质量第一的观念，不按规范要求的质量标准执行。如 1:2000 地质图的填图单位是“组”，产状注记不规范，图例排序颠倒，图例缺失等等。

4.4.3 水文地质、工程地质、环境地质工作

各种比例尺的水文地质、工程地质测量和环境地质调查，均应符合相应比例尺规范的要求和相应勘查阶段对矿区水文地质、工程地质、环境地质工作的要求。专门水文地质工作及岩矿石物理力学性质测定样的测试都应满足有关规定、规范的要求，以保证工作成果的可靠性。

具体的要求，详见附录 B。表中就开采技术条件的勘查类型划分、特征、勘查工作要求、典型矿床实例等，均作了详细的界定和说明，供参考。

4.4.4 物探、化探工作

各种比例尺的地球物理测量、地球化学测量的质量，都应符合相应比例尺规范的要求。各项测试数据应准确、可靠。

各项改进、创新的计算程序都必须经有关部门组织有资质的专家进行评审、认可后方可使用。重要的物探、化探异常的地质解释，必须有对该类矿床有勘查经验的地质专家参与。多年的野外实践证实了综合手段找矿的重要性，但更重要的是要对综合找矿资料进行各方面专家的“会诊”，由于体制的原因，“会诊”的很少，望在今后的实践中，引起重视，使异常的地质解译能更接近实际。

4.4.5 探矿工程

对覆盖层小于 3m 的浅部矿体可使用探槽、浅坑，大于 3m 应采用浅井。钻探工程的质量应符合钻探规程的要求，矿芯及顶、底板 3~5m 范围内的岩石及标志层和全孔岩芯采取率不得低于规程规定或勘查设计的要求。当厚大矿体连续 5m 低于要求时，应立即采取补救措施。钻孔（井）进出矿体应测顶角、方位角，丈量孔深。钻孔实际出矿点偏离设计出矿点的垂直勘探线距离，应视矿床具体情况而定。砂钻严禁超套管采样，开孔、穿矿、终孔应测钻头内径。坑探工程应按坑探规程或设计要求进行。

上述都是最基本的要求，钻探规程是行标，部门标准，几十年来岩心采取率 65%、矿心采取率 75% 一直没变，这样低的采取率与当今的高科技时代是不相适应的，也是矿山建设，生产中出现一些问题的原因之一。行业标准是最起码标准，在市场激烈竞争的条件下，各企业完全可以凭借自身的实力，提出有竞争力的企业标准，这样既能赢得市场，又能提高矿产地质勘查工作的质量。至于钻孔出矿点偏离勘探线的距离，要视具体情况而定，也要考虑资源储量估算的方法。偏离过大会使矿体在剖面上的形态变形，影响估算质量。坑道不得任意改变掘进方向、坡度和坑道规格。

4.4.6 采样及测试（含加工选冶试验样品）

必须严格执行采样规范的要求，不得混样、错号，严禁选择性采样。难以识别的矿石或可能矿化地段，应连续取样。煤质采样要根据不同煤类及其可能的工业用途、煤质主要指标的变化程度来确定。砂矿样的淘洗、称重按有关规范执行。金属、非金属矿产样品加工应严格遵循切乔特公式，样品加工重量总损失率不大于 5%。样品分析、测试，应由国家认证的有资质的化验单位承担，严格执行操作规程和质量标准。内检样须由送样单位编密码、送原分析单位进行验证。外检样亦编密码，附原分析方法的说明，送指定实验室进行外检。具体要求应按有关规范执行。

加工选冶试验样品的采取，要考虑矿石类型、特征及代表性，能分采的应分类型采集。实验室流程试验样和扩大连续试验样在采集前应 与试验单位共同编制采样设计，在采集时还要考虑到开采时矿石的贫化。样品主要组分含量应低于所代表的矿石类型的平均品位。当矿石中有共、伴生有用

组分时, 采样时应一并考虑。加工选冶试验的各环节都必须符合规范、规程的要求。

采样和测试是矿产地质勘查工作中最为重要的工作, 一切工程的施工都是为了采样和测试。这项工作的失误, 将会造成不可估量的经济损失, 甚或项目的失败、矿山企业的破产。因此, 必须严格执行规范, 坚决杜绝随意性。但现在恰恰是在这方面出的问题最多: 在采样方面主要表现为, 布样数量随意缩减, 采样位置随意选择, 采样方法和采样规格随意确定, 分样原则和样品长度随意性大, 样品品种不全, 小体重样不做化学分析, 钻孔采样因陋就简, 采样的质量管理不规范; 加工选冶试验大样的采集, 准备工作不充分, 有的没有采样设计, 采样点的选择依据不足, 配矿原则执行不严, 需要分选的矿石类型没有分别采样, 最终常常出现选矿大样的品位大于矿床或矿体的平均品位, 在矿石类型、氧(风)化程度、分布位置上没有代表性, 等等。在送样方面表现为, 采送样时间间隔过长, 不送内、外检样。在测试方面主要表现为, 有的分析误差超差数过多, 有的用测试单位的自检结果作为内检分析结果, 分析结果报告报出的时间过长等。一定要执行《地质矿产实验室测试质量管理规范》。加工选冶试验, 必须由低到高循序渐进地进行。共伴生矿产要通过选冶试验了解其赋存状态及综合回收的途径, 否则, 无法提供利用, 不能估算资源储量。

4.4.7 地质编录、综合整理

必须严格执行有关规范的要求。原始地质编录要在现场进行, 应及时、准确、客观、齐全, 综合整理要运用新理论、新方法, 全面、深入地分析研究。鼓励使用计算机辅助野外采集系统, 凡能用计算机成图、成表的资料, 都应按标准化表格内容的要求填写。工程、采样、测试、编录的质量问题及矿体、矿石质量的异常变化, 应如实在报告中一一反映。

地质编录重在客观、真实、及时, 不真实是误导, 不及时是贻误战机。近来在这方面发现了一些问题, 甚至有弄虚作假的, 这是职业道德所不允许的, 严重者触犯法律, 是要自食恶果的。提倡运用新理论、新方法, 现在的新理论很多, 也要鉴别真伪和是否适用, 一些自己创新的方法, 应通过一定程序后方能使用。不论是工程质量还是其他方面的质量问题及影响矿产地质勘查开发的有关问题, 都应如实反映。

5 可行性评价工作

为适应市场经济发展的需要, 使矿产勘查工作与矿山建设紧密衔接, 减少矿产勘查和矿山开发投资的风险, 提高矿产勘查和开发的经济、社会效益。在普查、详查和勘探 3 个阶段, 都应进行相应的可行性评价工作。可行性评价包括概略研究、预可行性研究和可行性研究三个阶段。

可行性评价是投资一个矿业项目全过程中不可缺少的组成部分, 可行性评价的阶段分为: 概略研究、预可行性研究、可行性研究, 它是按照研究的内容和误差要求明确定义的, 要循序渐进地进行, 不能跳越。总则依据联合国分类框架, 第一次将矿产资源储量可行性评价纳入其中, 并与矿产勘查工作紧密衔接, 这是与前几个总则的重要不同之处, 改变了计划经济时期, 矿产地质勘查只管找矿、勘查, 不管勘查的矿有无经济价值的陈旧观念。

可行性评价各个阶段研究的范围, 是与对应的矿产勘查阶段一致的, 正如《联合国分类框架指南草案》的“可行性评价所涉及的重要的项目表”中所指出的“预可行性研究依据详细勘探和一般勘探, 即确定矿产资源和推定矿产资源, 对矿产资源的技术坚实性和经济可靠性提供初步评价”。这段文字将预可行性研究的范围说得很清楚了。在德国专家介绍菲律宾的实例时, 也指出“预可行性研究只有集中于地质研究中已证实的资源(确定的和推定的矿产资源), ……”;“可行性研究主要是集中针对上述预可行性研究中所描述的经济的储量进行研究”。这与我国的习惯不一样, 我国的可行性研究是根据勘探报告进行的, 而传统的勘探报告中, 真正进行勘探提交高级储量的只有很少一块, 可行性研究的范围却包括整个矿区, 这就是明显的不同。

应特别指出的是, 运用新的《分类》和《总则》时, 一定不能将原“储量”概念不加说明的混用, 避免造成混乱和误导。

5.1 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、矿产质量和开采利用的技术条件,结合矿区的自然经济条件、环境保护等,以我国类似企业的技术经济指标或按扩大指标对矿床作出技术经济评价。从而为矿床开发有无投资机会、是否进行详查阶段工作、制定长远规划或为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。

概略研究的条件是:①区内的矿产地质勘查工作已达到普查程度;②对区内地质特征查明程度,达到了相应比例尺的要求,成矿地质条件已大致查明;③运用综合手段和有限取样工程,对主要矿体地表有稀疏工程控制,深部有工程证实,大致控制了主要矿体的规模和形态产状;④矿石质量、矿石物质组成已大致查明,共伴生组分已有所了解,矿石的可选冶加工技术性能已与同类型矿床进行了类比,或作了可选(冶)性、加工试验,结论是肯定的;⑤有同类型矿山的指标、一般指标、合同(协议)书商定的指标,作为估算资源量的依据。

概略研究的要求如下。

1. 概述

(1) 矿产地的自然地理与经济条件 and 建设条件

简述矿产地的位置、交通、自然地理概况及其对开发的影响,矿产地所在地区的经济状况和发展远景,外部环境、运输条件、能源(电力)、供水条件、劳动力来源等。

(2) 矿产资源经济形势分析

简述我国该矿产资源的概况及其在国民经济中的地位和作用,国内外市场的供需形势和需求预测,进出口状况;分析该矿产为满足国民经济可持续发展的需要所必需的保证程度。结合矿产地探获推断的资源量及远景,阐述进一步勘查的必要性。

2. 矿产地勘查、开发的可行性

根据上述国内外市场经济形势分析,结合矿产地已获的资源量、矿石质量、矿石选冶和加工技术性能试验、开采技术条件及其他因素的优势和外部条件,与同类型已开发矿山进行类比,对该矿种政策上是鼓励还是限制,全面论述矿产地勘查、开发的可能性。

具体做法是,在普查区整体评价的基础上,就矿产地已获矿体的形态产状、赋存条件、推断的连续性、成矿特征、矿石质量(包括矿石品位、矿石物理性质、共伴生组分、有害组分及含量)特征,已收集的影响选冶加工的矿石结构构造方面的重要特征、可选性试验的各项指标或初步的加工技术性能试验的成果,顺便收集的矿产地开采技术(水文地质、工程地质、环境地质)条件,据一般指标或同类型矿床已开发矿山的生产指标或合同、协议上明确的指标圈算的推断的资源量,也可包括预测的资源量,以及可能的采矿方法和选矿工艺、外部条件(水、电、运)等各方面,较详细地与已开发的、在当前市场条件下有经济效益的同矿种或同类型(最好是同一地区)的矿山进行综合分析类比,或与正在勘查并已证实有工业价值的同类型矿床进行类比,论证其进一步勘查、开发的可行性,在当前市场上的竞争能力,预测其未来的趋势。

论证中采用的一些参数,可以是实测的,也可以是有依据推测的,或是据我国同类矿山企业的经验数据及调研结果确定的,但都应予以说明。

对不适应当前市场需求者,无需继续进一步勘查。没有普查区的整体评价,只是对个别主要矿体的评价,不符合对普查阶段进行概略研究的要求。

3. 矿产开发的经济效益评价

矿产开发的经济效益评价,是在对该矿种资源经济形势分析和对普查区矿产地勘查、开发可行性论证基础上进行的,若可行性论证的结论是否定的,则可不再进行经济效益评价。

按中国地质调查局 DD2000—D2《固体矿产普查暂行规定》要求,经济效益评价只进行静态的经济分析。评价指标有总利润、投资利润率、投资回收(偿还)期等。

1) 总利润：是反映矿床可采储量经过开发（采选）后，可能的获利总水平。概略研究阶段其计算公式为：

$$F_{\Sigma} = (P_r \cdot r - C) \cdot Q \cdot e \cdot \varepsilon_1 - I$$

式中： F_{Σ} ——矿产开发总利润（元）；

P_r ——1吨精矿销售价格（元）；

r ——精矿产率（%）；

C ——1吨原矿采、选费用（不含选矿折旧费）（元）；

Q ——推断的资源量（333）（吨）；

e ——推断的资源量的精度，一般为15%~30%，较复杂类型取15%~20%，简单者取25%~30%，少量工程证实类型非常简单可取<45%；

ε_1 ——平均可采系数，一般取75%（含设计损失和采矿回收率）；

I ——矿山建设总投资（元）。

2) 投资利润率：是衡量矿山投资获利水平的指标。

投资利润率=年利润总额或年平均利润总额/总投资×100%

年利润总额=年产品销售收入—年总成本—年销售税金—年技术转让费—年资源税—年营业外净支出

年销售税金=年产品税+年增值税额+年营业税额+年城市维护建设税+年教育费附加

总投资=固定资产投资（不包括生产期更新改造投资）+建设期利息+流动资金

投资利润率一般应高于行业平均利润率。

3) 投资回收期：是以矿山的净收益抵偿全部投资（包括固定资产投资和流动资金）所需要的时间，它是反映矿山投资回收能力的重要指标。

投资回收期=[累计净现金流量开始出现正值年份数]—1+[上年度累计净现金流量的绝对值/当年现金流量]

净现金流量=销售收入—经营成本—投资—销售税金—技术转让费—资源税—所得税+固定资产余值回收+流动资金回收

投资回收期一般应低于行业基准投资回收期。

依据上述技术经济评价，若结论是肯定的，则确定为推断的内蕴经济资源量，并圈出详查区，提出进一步工作建议。

5.2 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种资源、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作出初步预测。根据矿床规模和矿床地质特征以及矿区地形地貌，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，矿区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，并估算不同的矿产资源 / 储量类型。

通过国内、外市场调查和预测资料，综合矿区资源条件、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、宏观上对矿山建设的必要性，建设条件的可行性以及经济效益的合理性作出评价，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。

预可行性研究应在详查工作的基础上进行。

预可行性研究的条件：①投资者（业主）对项目进行预可行性研究的委托（协议、合同）书；②开展详查工作的概略研究成果；③区内矿产地质勘查工作达到详查程度的详查地质报告或可满足预可行性研究所需的各种矿产地质资料；④与勘查程度、矿石特征相适应的矿石加工选冶技术性能

试验报告；⑤矿山改建或扩建、转让项目，除上述①外，还应提供的资料是矿山矿产资源储量核实说明书（报告），内容应包括，与矿产资源储量核实有关的所有要素，如生产工艺流程、开采技术条件等，矿山历年采出矿岩量，反映现状的矿山地形地质图和总平面布置图，矿山历年财务核算有关报表，矿山范围内累计查明的矿产资源储量、历年采出矿量、保有矿产资源储量一览表等。

预可行性研究的内容和要求：①前言，包括项目名称，项目的由来及目标，建设基本条件；②市场现状及预测，应包括国内外市场现状调查、区域市场分析、项目产品供需预测、所需主要投入品的市场容量、产品价格预测、市场竞争力分析、市场风险分析，预测的时间跨度应考虑产品的生产周期，其结果可为确定项目建设规模与产品方案提供依据；资源条件评价，应包括是否符合资源开发利用的基本要求，对资源的可靠性、资源利用的必要性、合理性做出初步评价，为开发方案、建设规模提供依据；③建设方案研究，包括厂址方案、建设规模、产品、工艺及其他方案的多方案类比，从投入、产出、效益等多方面所进行的比较后作出的初步选择，这一部分是预可行性研究的重点，研究深度应以满足从宏观上论述清楚为原则，不宜过深、过细，为初步选择厂址、工程方案、工艺方案、设备方案、原材料燃料方案及投资估算提供依据；④工程技术研究，包括总图、运输及公用辅助工程、采矿（露采、坑采）、选矿及尾矿设施、冶炼及烟气处理等，着重研究生产系统、公用工程、辅助工程及运输设施的布置，阐述推荐的初步方案；⑤环境影响评价，是在推荐的厂址和技术方案基础上，调查研究环境条件，依据环境影响评价基本要求，分析和评价拟建项目影响环境的因素，提出优化环境保护方案，以及保护环境和治理的措施；⑥组织机构与人力资源配置，应据出资者及拟建项目特点和运营需要，研究并提出项目组织机构的设置方案及各类人员的数量和配置，对推荐方案进行适应性分析，包括方案是否符合国家的法律法规，机构的组织、指挥、管理、协调能力，法人代表及主要管理人员的素质，能否承担项目建设和运营的要求；⑦项目实施进度，在推荐的建设方案确定后，要进一步研究并提出项目的建设工期和实施进度方案，从土建施工到交付矿山生产，要排出实施进度表；⑧投资估算，在推荐的初步方案基本确定的基础上，估算项目投入总资金及建设期内分年资金需要量、基建投资和生产流动资金，预可行性研究阶段的投资估算，可只作静态部分，估算结果可作为经济评价、是否进行勘探及项目可行性研究的依据；⑨财务评价，是在国家现行财税制度及市场价格体系条件下，分析预测项目的财务效益与费用，计算财务评价指标，考察拟建项目的盈利、偿还能力，判断项目的财务可行性；⑩社会评价，分析拟建项目对当地社会的影响，当地社会条件对项目的适应性、可接受程度，是评价项目的社会可行性；⑪风险分析，是在上述论证的基础上，进一步综合分析拟建项目在建设和运营期间，市场、资源、技术、工程、资金、政策外部协作等各类风险的可能性，指出潜在的主要风险因素，揭示风险来源，判断风险程度，提出规避风险的对策；⑫结论与建议，初步推荐方案的总体描述，明确提出项目和方案是否可行的结论意见，提出下一步工作建议。

5.3 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、选冶工艺流程、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，进行深入细致的调查研究、分析计算和多方案进行比较，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，为上级机关或主管部门投资决策，确定工程项目建设计划等提供依据。

可行性研究应在勘探工作基础上进行。

可行性研究的条件：投资者（业主）对项目进行可行性研究的委托（协议、合同）书；预可行性研究成果；拟建矿山地段，达到勘探程度的地质报告，或达到勘探程度能满足可行性研究所需的各种矿产地质基础资料及相应的矿石加工选冶性能试验资料；研究所需的其他各种技术经济资料及相关资料。

可行性研究的内容和要求：①市场调研及预测，包括产品及主要原辅材料市场评述，要求说明该项目的必要性，确定产品的市场参数，如该矿产品的市场容量、供求状况、价格水平和走势、销售策略、销售费用等，用于确定原材料设计参数；②资源条件评价，包括勘探地段矿产资源储量评述、矿石选冶加工技术性能试验及开采技术条件评述、外部建设条件评述，是可行性研究最重要的条件；③建设方案研究，包括生产规模、厂址、产品、技术、设备、工程、原材料供应等局部方案的研究和总体方案的研究，环境影响评价，劳动安全卫生、节能节水，组织机构设置及人力资源配置，建设实施进度及投产达产进度设计，建设投资估算和生产期更新投资估算，生产流动资金估算，生产成本和费用估算，应进行多方案比较，择优而定，所形成的总体方案，需协调和优化，化解瓶颈和消除功能过剩；④经济评价，包括财务分析和评价指标计算（含不确定性分析）、国民经济评价和社会评价（必要时）、风险分析和风险化解措施（有概率条件时）、资金筹措方案，经济评价是为矿床开发项目推荐技术可行、经济合理、环保允许的最佳方案，为投资决策提供所有必要的资料，包括矿产资源储量、政策、技术、工程、财务、经济、环保、商务等各方面作为投资决策判断的资料，经济评价指标计算公式和基本报表、辅助报表，执行《建设项目经济评价方法与参数》（第二版）的要求；⑤结论与建议，对影响项目的关键因素的研究结果应有肯定的结论，选定的厂址、规定的生产能力、生产大纲、原辅材料的投入、工艺技术、机械设备、供水供电、建构筑物、内外部运输、组织管理机构、建设进度等都是经多方案研究后相互协调的结果，使项目的技术、经济数据能满足投资有关各方的审查评估需要，以及银行的认可。

6 矿产资源 / 储量分类及类型条件

6.1 矿产资源 / 储量分类

根据矿产资源 / 储量的经济意义、可行性评价阶段和地质可靠程度，将固体矿产资源 / 储量分为储量、基础储量和资源量三大类 16 种类型。[见附录 A（标准的附录）]

6.1.1 储量

经过详查或勘探，达到了控制的或探明的程度，在进行了预可行性或可行性研究，扣除了设计和采矿损失，能实际采出的数量，经济上表现为在生产期内，每年的平均内部收益率高于行业基准内部收益率。储量是基础储量中的经济可采部分，又可分为可采储量（111）、探明的预可采储量（121）及控制的预可采储量（122）3 个类型。

储量，在我国以往的总则、规范及统计报表中是统称。即不论勘查程度和经济价值大小，只要报告中提交的都是。这里的储量，是与国际惯例相衔接的新概念，即可以实际采出的矿量，在我国的新分类中，称作可采储量、预可采储量。其条件，在勘查程度上，必须达到控制的或探明的程度；在可行性评价阶段上，进行了预可行性研究或可行性研究；在经济意义上，评价结果是经济的，此外，是已扣除设计和采矿损失的。

6.1.2 基础储量

经过详查或勘探，达到控制的和探明的程度，在进行了预可行性或可行性研究后，经济意义属于经济的或边际经济的那部分矿产资源。基础储量又可分为两部分：即经济基础储量和边际经济基础储量。经济基础储量是每年的内部收益率大于行业基准内部收益率，并扣除设计和采矿损失之前的那部分，可分为 3 个类型，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）。边际经济基础储量，其平均内部收益率介于行业基准内部收益率与零之间的那部分，也有 3 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）。

基础储量,在我国矿产地质勘查工作中是一个新名称。它是指勘查程度在控制的以上,经预可行性研究或可行性研究,其经济意义是经济的或边际经济的,与上述储量的区别是没有扣除影响因素;另一是估算范围不同,基础储量据评价后的经济意义,分为经济基础储量和边际经济基础储量,储量是从基础储量中的经济的这部分中,扣除各种影响因素后获得的,由于基础储量中的边际经济的这部分基本上无效益,因此,不算其中的储量。

6.1.3 资源量

可分为三部分,即内蕴经济资源量、次边际经济资源量和预测资源量。

内蕴经济资源量。即自普查至勘探,地质可靠程度达到了推断的至探明的,可行性评价工作只进行了概略研究,尚分不清其真实的经济意义,统归为内蕴经济资源量。可细分为3个类型: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);

次边际经济的矿产资源量。即经过详查、勘探的成果,进行了预可行性、可行性研究后,其内部收益率呈负值,在当时开采是不经济的,只有在技术上有了很大进步、产品能大幅度降低成本或大幅度降价时,才能使其变为经济的那部分矿产资源。也分为3个类型: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);

预测的矿产资源。即经过预查工作,依据已有资料分析、类比,估算的资源量(334)?,也是资源量的一种,属潜在矿产资源。

资源量,在我国的矿产地质勘查工作中也是一个新的名称。它是指经过勘查后,除去上述基础储量后的那部分资源数量。由三种途径产生,一种是不论勘查程度高低,但可行性评价只作了概略研究,区分不出经济的、边际经济的、次边际经济的,也就是分不出基础储量来,统称为资源量,经济意义属内蕴经济的;一种是经过预可行性研究或可行性研究,评价结果是不经济的,划归资源量,其经济意义是次边际经济的;再一种是只作了预查工作,据区域地质背景和预查收集的有限新资料,用综合手段预测的资源数量,也是资源量,属潜在矿产资源。

6.2 矿产资源 / 储量类型条件

6.2.1 可采储量(111)

在勘探地段内,达到了探明的程度,详细圈定了矿体的三维空间,肯定了矿体的连续性,排除了多解性;矿石的物质组成、矿石质量都已详细查明;开采技术条件和影响开采的各种因素也已详细查明;对共、伴生组分进行了综合评价;矿石加工选冶性能试验的成果可供矿山建设设计利用。

经可行性研究,在对矿床的开采、选冶、经济、市场、法律、环境、社会和政府因素的研究,并扣除了受这些因素影响而不能开采的部分后,被证实为在当时开采是经济的那部分即谓可采储量(111),可供矿山建设设计利用。地质和可行性评价的可信度高。

矿产资源储量类型的条件,都是由以下几方面组成,以可采储量为例,要在相应的地段内(在勘探地段内),达到了与矿产资源储量类型相应的勘查程度(达到了探明的程度),阐明类型的主要条件(①详细圈定了矿体的三维空间;②肯定了矿体的连续性,排除了多解性;③矿石的物质组成、矿石质量都已详细查明;④开采技术条件和影响开采的各种因素也已详细查明;⑤对共、伴生组分进行了综合评价;⑥矿石加工选冶性能试验的成果可供矿山建设设计利用),进行了相应的可行性评价(经可行性研究),完成了相应评价的相应工作(在对矿床的开采、选冶、经济、市场、法律、环境、社会和政府等因素进行研究后,扣除了受这些因素影响而不能开采的那部分基础储量后),说明资源储量类型(即谓可采储量),说明这个类型在地质和可行性评价两方面的可信度(可信度高)。

6.2.2 探明的预可采储量(121)

在勘探地段内,达到了探明的程度,但仅作了预可行性研究,在扣除了因开采、选冶、经济、市场、法律、环境、社会和政府等多种因素影响而不能开采的部分后即为探明的预可采储量。它只是用于从总体上、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进行研究和论证。地质可信度高,可行性评价结果的可信度一般。

6.2.3 控制的预可采储量 (122)

在详查地段内, 达到了控制的程度, 圈定了矿体的三维空间, 基本确定了矿体的连续性, 排除了大的多解性; 基本查明了矿石物质组成、矿石质量; 对矿石中的共伴生有用组分进行了综合评价; 对易选矿石的可选性进行了类比, 一般矿石作了实验室流程试验, 新类型或难选矿石作下实验室扩大连续试验, 其成果可供评价矿石是否具有工业价值。

经预可行性研究, 并扣除了因各种因素的影响而不能采的部分后即为控制的预可采储量。地质可信度较高, 可行性评价的可信度一般。

6.2.4 探明的(可研)经济基础储量 (111b)

在达到勘探阶段要求的勘探地段, 地质可靠程度和经济意义同 6.2.1 所述, 其中包括了可采储量。即经可行性研究后属经济的, 是未扣除设计、采矿损失的部分。

6.2.5 探明的(预可研)经济基础储量 (121b)

在勘探地段内, 达到勘探阶段探明的程度, 预可行性研究认定为是经济的, 是未扣除设计、采矿损失的部分。

6.2.6 控制的经济基础储量 (122b)

在详查地段内, 达到了详查阶段控制的程度, 经预可行性研究认定为是经济的, 是未扣除设计、采矿损失的部分。

6.2.7 探明的(可研)边际经济基础储量 (2M11)

在勘探地段内, 达到探明的程度, 经可行性研究, 按评价时的市场价格估算为边际经济的。开采这部分矿产资源, 其内部收益率在生产期内年平均大于 0, 小于行业基准内部收益率。未扣除设计、采矿损失的部分。

在资源储量类型名称中, 有的名称我们在其中加括号和用编码来区别。如 6.2.7 与 6.2.8 两个类型, 括号以外的名称完全相同, 因为勘查程度和经济意义完全一样, 就是可行性评价阶段不同, 但可行性评价阶段不参与命名, 为了区别我们把可行性评价阶段在括号中注明, 这样既保持了与联合国分类框架的一致, 又区分了类型。而编码本来就能区分开。

6.2.8 探明的(预可研)边际经济基础储量 (2M21)

在勘探地段内, 达到探明的程度, 经预可行性研究证实, 用适合评价当时市场价格的指标进行估算时, 年平均基准内部收益率大于 0, 小于行业收益率, 没有扣除设计和采矿损失的部分。

6.2.9 控制的边际经济基础储量 (2M22)

在详查地段内, 达到控制的程度, 预可行性研究证实, 用适合评价当时市场价格的指标进行估算时, 年平均内部收益率大于 0, 小于行业内部基准收益率, 没有扣除设计和采矿损失的部分。

6.2.10 探明的(可研)次边际经济资源量 (2S11)

在勘探地段内, 达到探明的程度, 可行性研究证实其依据评价当时的市场价格估算, 年均内部收益率呈负值的那部分资源量。

6.2.11 探明的(预可研)次边际经济资源量 (2S21)

在勘探地段内, 勘查程度和可行性评价达到如 6.2.2 所述, 预可行性研究证实, 评价当时年均内部收益率呈负值的那部分资源量。

6.2.12 控制的(预可研)次边际经济资源量 (2S22)

在详查地段内, 达到控制的程度, 预可行性研究证实, 评价当时年均内部收益率呈负值的那部分资源量。

6.2.13 探明的内蕴经济资源量 (331)

在勘探地段内, 达到探明的程度, 未进行可行性研究或预可行性研究, 只依据我国同类矿山企业多年生产经验所确定的各项指标, 进行了概略研究, 尚无法确定其经济意义的那部分资源量。

6.2.14 控制的内蕴经济资源量 (332)

在详查地段内，达到控制的程度，进行了概略研究，尚无法确定其经济意义的那部分资源量。

6.2.15 推断的内蕴经济资源量（333）

在普查地段内，达到推断的程度，对矿体在地表或浅部沿走向有工程稀疏控制，沿倾向有工程证实，并结合地质背景、矿床成因特征和有效的物、化探成果推断，不受工程间距的限制，进行了概略研究，尚无法确定其经济意义的那部分资源量。

这里解释一下，对矿体在地表或浅部沿走向有工程稀疏控制，沿倾向有工程证实，与中国地调局《固体矿产普查暂行规定》中的文字，基本一致，其内涵是完全一致的，本款中还指出了结合地质背景、成因特征及物化探成果推断的圈连矿体方法，也就是依据地质规律推断矿体的连续性。

6.2.16 预测的资源量（334）？

在预查区内，综合各方面的资料分析、研究和极少量的工程验证，通过已知矿床的类比，有足够的资料所估算的资源量。各项参数都是假设的，属潜在矿产资源，经济意义未确定。

7 矿产资源 / 储量估算

7.1 工业指标

依据保护和合理利用矿产资源的方针以及国家经济政策、科技水平和经济效益所确定的，由矿石质量（化学的或物理的）指标和矿床开采技术条件两部分组成。预查、普查时，可用一般工业指标进行圈定和估算。详查、勘探所用指标通常应结合预可行性研究或可行性研究，依据当时的市场价格论证、确定的工业指标进行圈定和估算。供矿山建设设计利用所需的工业指标，应严格按照国家规定的程序制定、下达。

工业指标是区分矿与非矿的重要经济指标，在市场经济条件下，应通过可行性研究来确定。由于勘查初期收集资料有限，代表性不够，无法进行可行性研究。据此，对普查成果用一般指标（据我国矿山探采对比资料归纳而成）圈连矿体；详查和勘探则通常要据预可行性研究或可行性研究的论证来确定指标。

7.2 矿产资源 / 储量估算一般原则

7.2.1 应按矿体、块段、矿产资源 / 储量类型、能分采的矿石类型、品级及不同工业用途分别估算矿产资源 / 储量。

7.2.2 已查明赋存状态，达到工业指标要求、具一定规模可以综合回收的共生矿产，应分别估算矿产资源 / 储量。有经济效益的伴生组分，也应分别估算矿产资源 / 储量。

这里指的是对“达标成型”且已经查明赋存状态的共生矿的勘查要求。达标不成型或成型不达标都不算共生矿，无须按同矿种规范要求进行勘查。有经济效益的伴生矿，指应在生产流程中查明走向并能够回收者。

7.2.3 参与矿产资源 / 储量估算的各取样工程、样品采集、加工、测试质量均应符合有关规范、规程及规定的要求。

7.2.4 矿体、不同矿石类型、品级的圈定，应遵循矿床自身的地质规律。矿体任意位置圈连的厚度，不得大于相邻地段工程实际控制的矿体厚度；厚大且能连片的低品位矿石，应单独圈定。边缘见矿工程的控制范围，应根据矿床地质变量的变化特征、影响范围来确定。当边缘见矿工程偶尔出现薄而富的矿体时，可根据米百分值或米克/吨值，以该工程为截止点圈连矿体。

上述原则大家都很熟悉了，一定要严格执行，尤其要研究掌握矿床自身的地质规律，否则就无法正确圈连矿体。厚大连片的低品位矿石单独圈连是为了矿山的生产安排，对于商业性勘探的矿区，如何圈连可由投资者定。米百分值或米克 / 值的应用通常针对贵金属矿产，其他矿产运用要与投资者商定。

7.2.5 参与矿产资源 / 储量估算的参数一般包括面积、品位、厚度、体重等。详查、勘探阶段所用参数应是实际测定的，不论在数量上还是分布上，均应有代表性，数据要准确可靠。

面积：可用求积仪或几何图形法、坐标算法等多种方法求得。面积测定不得少于两次，当两

次的差值不大于 2% 时, 取均值。几何图形法要求图形尽可能简单, 采用图件的比例尺视矿体规模而定, 一般为 1: 1000。参与估算的面积应扣除采空区的面积。

品位: 平均品位的计算, 当样长不均匀时, 或影响品位的其他因素不均匀时, 以加权平均法求取, 反之可用算术平均法。用几何图形法估算矿产资源 / 储量, 当遇有特高品位存在时, 应先处理特高品位, 再求平均品位。特高品位值一般取矿体平均品位的 6~8 倍来衡量。当矿体品位变化系数大时采用上限值, 变化系数小时采用下限值。其处理方法是特高品位所影响块段的平均品位或单工程平均品位 (厚度较大时) 代替。用 SD 储量计算法时, 用削减值代替特高品位, 置于原始数据中参与计算。

厚度: 一般用算术平均法求取平均厚度, 但厚度的选取要视计算方法而定。用纵投影面积时, 应计算平均水平厚度; 用水平投影面积时, 应计算平均垂直厚度, 用真面积计算时, 应计算平均真厚度。对于厚度变化很大的矿床, 遇到特大厚度, 应先进行特大厚度的处理, 然后再求平均厚度。当工程分布很不均匀时, 可据影响长度或面积加权。

体重: 应分矿石类型或品级采集体重样。致密块状矿石采集小体重样, 每种矿石类型不得少于 30 块; 松散矿石则应采集大体重样, 且不得少于 3~4 个; 裂隙较发育的块状矿石, 除按上述数量采集小体重样外, 还应采集 2~3 个大体重样, 对体重值进行校正, 再参与矿产资源 / 储量估算。对于湿度较大的矿石, 应采样测定湿度, 当湿度大于 3% 时, 体重值应进行湿度校正。

对于一些具有特殊性能的矿产, 在估算矿产资源 / 储量时, 应充分考虑其特殊的参数。如砂矿常用的松散系数、淘洗系数、砾石系数, 石灰岩、白云岩矿床的岩溶率, 汞矿的含矿系数等。

上述一般原则, 大多数是针对传统的资源储量估算方法的, 对于地质统计学及其他方法, 则应确定适应该方法的一些参数。如特高品位处理, 不同的方法是不一样的, 条款中的特高品位处理办法, 是据统计 80 多个有色及贵金属矿山的探采资料结合有关政策和因素归纳出来的, 只有相对的合理性。

7.3 矿产资源 / 储量估算方法的选择

估算方法的选择, 要根据矿床自身的特点, 并结合勘查工作实际, 以有效、准确、简便、能满足要求为依据。

估算矿产资源 / 储量的方法主要有几何图形法、地质统计学法和 SD 储量计算法 (简称 SD 法) 等。

几何图形法: 是将矿体空间形态分割成较简单的几何形态, 将矿石组分均一化, 估算矿体的体积、平均品位、矿石量、金属量等。这种方法对于形态简单, 矿化均一的矿体还是很有效的。

地质统计学法: 是以区域化变量理论作为基础, 以变异函数作为主要工具, 对既具有随机性、又具有结构性的变量进行统计学研究, 估算时能充分考虑品位的空间变异性和矿化强度在空间的分布特征, 使估算结果更加符合地质规律, 置信度高, 但需有较多的样本个体为基础。勘查过程中, 针对矿床的地质特征, 运用这种方法, 还能制定或检验合理的勘探工程间距。

SD 法: 以最佳结构地质变量为基础, 以断面构形替代空间构形为核心, 以 Spline 函数及分维几何学为工具的估算方法, 立足于传统的断面法。它适用于不同矿床类型、矿体规模、产状、不同矿产勘查阶段, 还可对估算的成果作精度预测。

各资源储量类型的精度要求, 见图 5。

提倡和鼓励运用新技术、新方法。对于矿产资源 / 储量估算的新方法或新的软件, 必须经国务院地质矿产主管部门组织专家鉴定、验收并认可后, 方可使用。

以上方法只是一个简单提示, 主要突出了地质统计学法和 SD 法, 各自都有特点。运用时应结合矿产地质特征的实际及工程量, 选择适合的方法, 进行资源量估算, 并非复杂的方法就一定好。

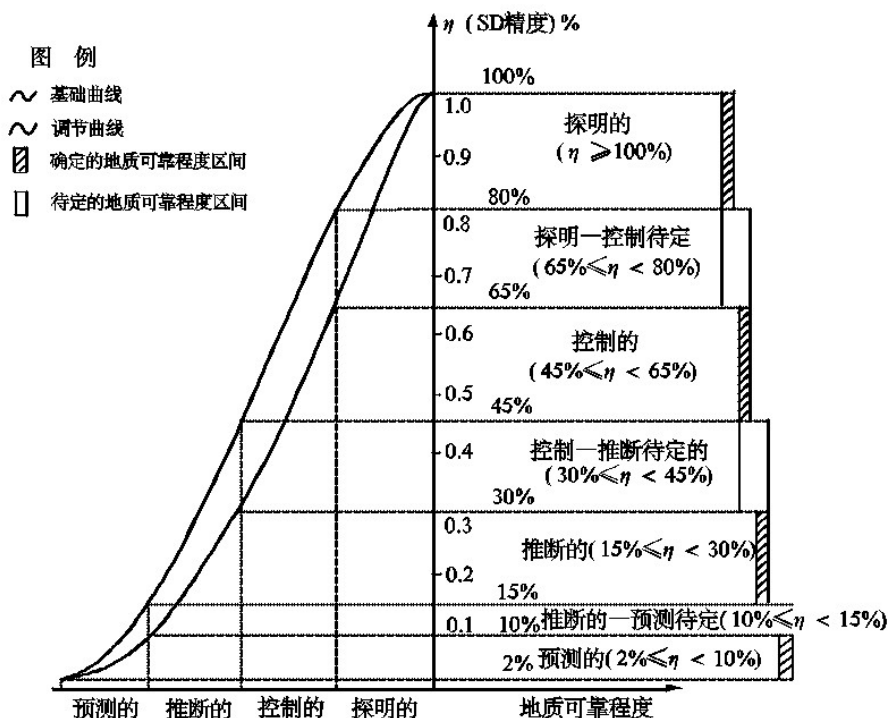


图5 SD精度与地质可靠程度关系应用图

探明的 $\eta \geq 80\%$ ；控制的 $45\% \leq \eta < 66\%$ ；推断的 $15\% \leq \eta < 30\%$ ；预测的 $\eta < 10\%$ 。

图中的几个可靠程度待定区间属何精度，需结合矿床地质复杂程度来定，简单者可归于高精度类，复杂者归于低精度类。

（六）新总则的作用与影响

《总则》是《固体矿产资源 / 储量分类》国家标准的细化。《固体矿产资源 / 储量分类》构筑了矿产地质勘查工作的框架，它对矿产地质勘查工作涉及的各个方面，如矿产勘查各阶段、地质可靠程度、可行性评价各阶段、经济意义、分类、类型及编码等都给出了明确的定义，并阐明了它们相互间的关系，使矿产地质勘查从整体到局部的框架完整且牢固地构筑起来了，由于《分类》的作用的限制，它无法进一步细化，这个任务就由《总则》来完成。《总则》的作用就是要解决如何实现《分类》中提出的各项任务。

《总则》归纳了固体矿产各矿种的共性特征，是固体矿产地质勘查的总体要求，为在我国市场经济条件下的矿产地质勘查工作提供了依据和技术标准。《总则》首先明确了各勘查阶段的目的任务，各阶段间既是连续的，又有程度逐步提高的阶段任务；对矿产地质勘查应做的那些工作的内容，如勘查区地质、矿体地质、开采技术条件、矿石加工选冶技术性能试验、综合评价等都作了详细的介绍；对矿产地质勘查的控制要求，在总结以往勘查经验教训的基础上，提出了改进的办法，对各个阶段的勘查和研究程度作了详细的表述，并针对一些矿种的特殊的特点作了专门的提示，具有较强的操作性。尤其对目前尚无规范的矿种勘查，完全可依据《总则》，指导勘查工作的进行。

《总则》针对市场经济体制和投资多元化的特点以及国际惯例，删去了不适应市场经济需要的统一的储量比例等硬性规定，较原总则在观念上，有了较大的改变，汲取了国际上先进的做法，灵活性更大，能适应投资者对勘查程度不同要求和不同的意愿。为我国固体矿产地质勘查“走出去，引进来”、引进外资创造了条件；也为矿业股票上市前的矿产资源储量核实，矿产地质勘查开发投资、融资提供了技术标准。

依据勘查的内容，对勘查各阶段的工作程度提出了具体要求。

矿产资源储量可行性评价，是新《总则》的重要特点，由此，强化了经济评价在矿产勘查中不可取代的作用，也是统一规范矿种（类）进行可行性评价的总体要求。对依据矿产地质勘查、可行性评价及经济意义，划分的矿产资源储量类型，作了具体化的阐述，更加便于操作，可以减少甚至避免勘查工作的盲目性，减少投资风险。

《总则》突出了从实际出发的科学态度。以往的规范，通过探采对比研究总结规律指导勘查工作本身，就是一种科学态度，但过分强调工程间距，用以衡量勘查程度，就有些不切实际。新《总则》弱化了工程间距的作用，将其从正文中移到附录中，要求充分发挥参与实际工作专家的主观能动性，从实际出发布置工程，附录中只列出“控制的”工程间距，就是这个作用。

总之，《固体矿产资源 / 储量分类》和《固体矿产地质勘查规范总则》的出台，解决了在市场经济条件下如何进行矿产地质勘查？如何把握勘查程度？矿产地质勘查与可行性评价如何衔接？在观念上、操作上都与以前有了较大的不同。为了适应新形势的需要，大力开展矿产地质勘查工作，必须认真学习《分类》、《总则》以及矿种（类）规范，尽快转变观念，为保障我国国民经济可持续发展所需的矿产资源，作出自己的贡献。

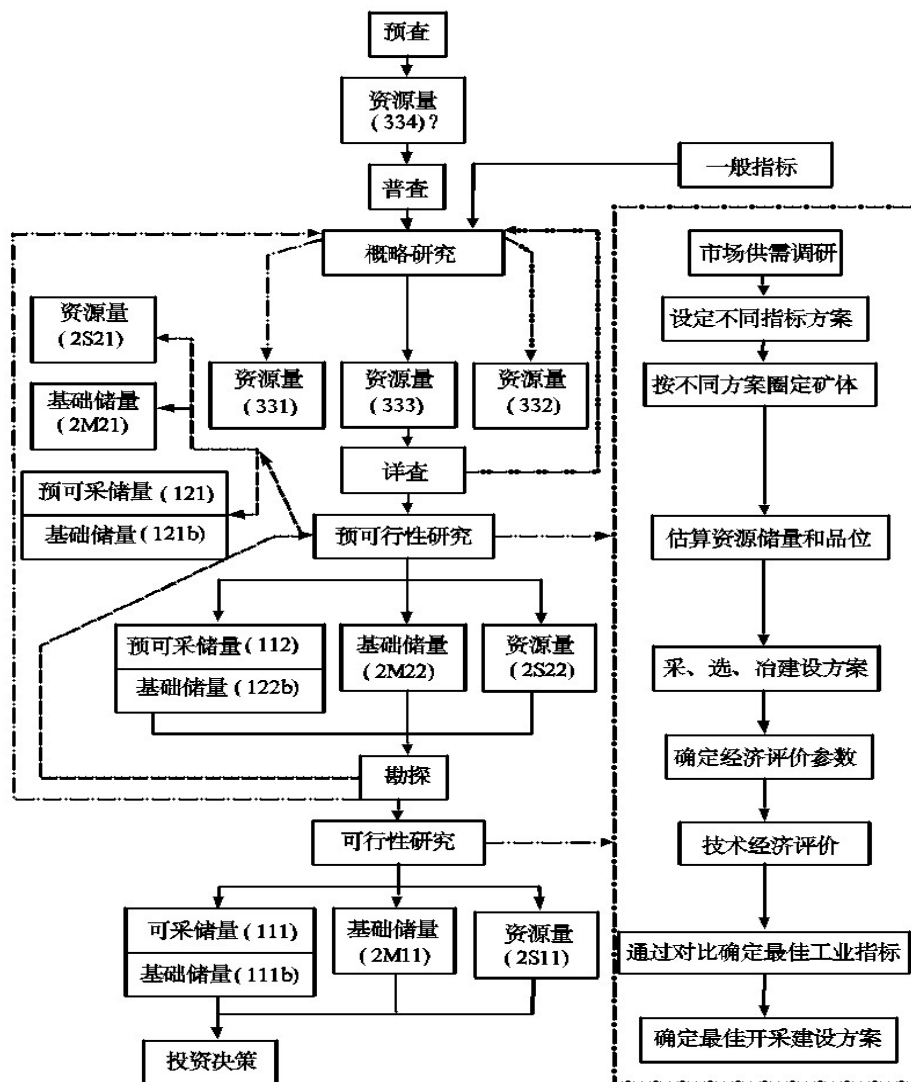


图6 矿产勘查工作及可行性评价程序框图

表 4 固体矿产开采技术条件勘查类型划分及工作要求表

勘查类型		开采技术条件特征
开采技术条件简单的矿床（Ⅰ）		主要矿体位于当地侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水，或矿体虽位于侵蚀基准面以下，但含水层富水性弱，附近无地表水体，无危害；矿体围岩单一，力学强度高，结构面不发育，稳定性好，或矿床虽处于多年冻土区，但因长年冻结，工程地质问题不突出，无原生环境地质问题，矿石及废弃物不易分解出有害组分，采矿活动不形成对附近环境和水体的污染
开采技术条件中等的矿床（Ⅱ）	水文地质问题为主的矿床（Ⅱ-1）	主要矿体虽位于当地侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水，但因矿体顶板有富水的含水层或断裂带对矿山生产造成危害；或主要矿体位于当地侵蚀基准面以下，主要充水含水层富水性中等，但地下水补给条件差，地表水体不构成矿床充水的主要因素，矿山排水可引起局部地面变形破坏，水体轻度污染，矿床工程地质环境地质问题较简单
	工程地质问题为主的矿床（Ⅱ-2）	矿体围岩多为坚硬、半坚硬岩组，岩组结构较复杂，有局部软弱夹层或透镜体分布，各类结构面较发育，露采边坡可沿软弱夹层或不利结构面产生局部滑移，井采可在风化带、构造破碎带产生局部变形破坏，矿床水文地质环境地质问题一艇较简单
	环境地质问题为主的矿床（Ⅱ-3）	有热害或气害或放射性危害或不良地质作用危害等原生环境地质问题，矿床开采中需采取相应措施处理和预防，矿床水文地质工程地质问题较简单
	复合问题的矿床（Ⅱ-4）	矿床水文地质、工程地质、环境地质条件三因素中两项以上属中等的矿床，其余为简单
开采技术条件复杂的矿床（Ⅲ）	水文地质问题为主的矿床（Ⅲ-1）	主要矿体位于当地侵蚀基准在以下，主要充水含水层富水性强，地下水补给条件好，与地表水或相邻强含水层有密切的水力联系，存在寻水性强的构造破碎带或岩溶发育带，矿坑涌水量大；矿床开采需采取强排水或专防、治水措施，疏干排水可引起巷道变形破坏和地面沉降、开裂、塌陷、水体污染等工程地质和环境地质问题
	工程地质问题为主的矿床（Ⅲ-2）	矿体围岩破碎，各级结构面发育，构造破碎带、接触破碎带比较发育，地应力大；或矿体围岩主要为松散软弱岩层，或冻融层厚度大；矿床开采露采边坡滑移、巷道变形破坏普遍，并可诱发突水、突泥（沙），地面变形破坏等环境地质问题，矿床水文地质环境地质条件不复杂
	环境地质问题为主的矿床（Ⅲ-3）	矿床处于热、气、放射性异常区或区域稳定性差的地区，或矿体围岩含有毒有害气体或易分解有毒有害元素和组分，或具有严重的自燃发火势；矿床开采可产生严重的热害、气害、放射性危害、环境污染和山体失稳等问题，需采取专门防治措施，矿床文地质工程地质问题不复杂
	复合问题的矿床（Ⅲ-4）	矿床水文地质、工程地质、环境地质条件三因素中两项以上属复杂的矿床，其余不复杂
典型矿床实例		勘查工作要求
石灰石、花岗岩露天开采矿床		一般不投入专门工作，以搜集区域和相邻开采矿区资料为主，结合矿区实际进行重点调查，在综合分析研究的基础上，可通过类比做出评价

续表

典型矿床实例	勘查工作要求
云南四营煤矿、山东省焦家市金矿	主要针对水文地质问题开展工作，相应进行矿区工程地质环境地质工作，搜集区域水文地质资料，结合矿区进行大、中比例尺的水文地质填图，对地质钻孔及坑道进行水文工程地质编录，开展地表水、地下水动态观测，选择代表性地段进行水文地质勘探试验，求取主要充水含水层的水文地质参数，查明充水因素，预测矿坑涌水量
吉林盘石镍矿、四川攀枝花把关河石灰岩矿，青海柴达木煤矿	主要围绕矿床工程地质问题开展工作，相应进行矿区水文地质环境地质工作，开展大、中比例尺水文工程地质填图与钻孔水文工程地质编录，划分工程地质岩组，对矿体围岩选取代表性试样测定其物理力学性质并评价其岩体质量，确定主要结构面的发育程度、组合关系及其不利结构面，依据实际资料用类比法评价矿床开采技术条件
河南平顶山煤矿、陕北榆家梁井田	主要对矿床原生环境地质问题进行工作，针对主要危害（热、气或放射性）开展相应地调查测试，结合地质、水文地质、地球物理、地球化学资料进行分析研究，确定热（气或放射性）的在矿区的背景值和异常值，对其可能产生的危害做出评价；对矿床的水文地质工程地质条件可用类比法进行评价
四川金河磷矿、北京门头沟煤矿	针对主要问题有重点地开展，可参照上述Ⅱ-1至Ⅱ-3的要求进行
广东矾口铅锌矿、安徽铜官山铜矿、湖南香花岭锡矿	运用综合勘查手段全面系统地进行各项水文地质勘查工作，对大水矿床，应进行大口径、大流量、大降深、长时间的群孔抽水试验，充分揭露水文地质、环境地质问题，和地下水流的边界条件，求取可靠的水文地质参数，建立水文地质模型，用两种以上的方法预测矿坑涌水量，对矿床工程地质、环境地质问题做出相应评价
甘肃金川镍矿、苏州阳山高岭土矿、云南向阳煤矿、吉林舒兰煤矿	系统开展工程地质勘查，详细划分工程地质岩组，对矿体围岩进行系统采样，测定其物理力学性质，对不良工程地质岩组、地段及不利结构面组合关系进行重点研究，必要时可布置专门工程地质孔勘探或进行工程地质原位试验或模拟试验，以实测资料为依据对井巷围岩的稳固性和露采边坡的稳定性做出评价
湖南郴州 411 矿、浙江溪里萤石矿、湖南马田煤矿、四川叙永煤矿（自燃）	对原生地质环境问题进行专项调查和分析测试，详细研究产生的地质条件、影响因素、背景值、危及的范围和程度，对其可能产生的危害做出评价；对矿床的水文地质工程地质条件可用类比法进行评价
广东石录铜矿、安徽钟山铁矿、云南小龙潭煤矿、湖南恩口煤矿、江西城门山铜矿	针对主要问题及其复杂程度开展相应工作，参照上述Ⅲ-1至Ⅲ-3的要求进行

注：含水层富水性分级：1.按钻孔单位涌水量分为：弱富水 $q < 0.1$ (L/s.m)；中等富水 0.1 (L/s.m) $< q < 1.0$ (L/s.m)；强富水 1.0 (L/s.m) $< q < 5.0$ (L/s.m)；极强富水 $q > 5.0$ (L/s.m)；2.按天然泉水流量分为：弱富水 $Q < 1.0$ (L/s.m)；中等富水 1.0 (L/s.m) $< Q < 10.0$ (L/s.m)；强富水 10.0 (L/s.m) $< Q < 50.0$ (L/s.m)；极强富水 $Q > 50.0$ (L/s.m)。

二、煤、泥炭地质勘查规范

(一) 规范制定的历史沿革

1959 年全国储委通过了我国第一份《矿产储量分类暂行规范（总则）》，其中包括了《煤矿储量分类暂行规范（总则）》，并于 1959 年 7 月由地质部、煤炭部联合颁发。

1961 年 4 月，地质部、煤炭部联合制定发布了《煤矿储量暂行规范》，即煤炭的勘查规范。

1980 年，煤炭部颁发了《煤炭资源地质勘探规范（试行）》。

1983 年 9 月，地质矿产部和煤炭工业部联合颁发实施《泥炭地质普查勘探规定》。

1986 年 12 月，全国矿产储量委员会颁发实施《煤炭资源地质勘探规范》。

二十年来，随着我国社会主义市场经济体制改革的深化和对外开放的扩大，原煤炭资源的勘探规范和泥炭的普查勘探规定已不完全适应我国社会主义市场经济和煤炭工业技术的进步，并且难以和国际惯例接轨。本次修订就是在上述规范和规定基础上进行的，并将《煤炭资源地质勘探规范》与《泥炭地质普查勘探规定》合并制定为一个新的行业标准，DZ / T 0215—2002《煤、泥炭地质勘查规范》。

(二) 新规范的主要特点及适用范围

1. 新规范的主要特点

1) 符合我国煤炭资源勘查实际情况，基本实现与国际惯例接轨。

2) 修订后的规范包含了新分类标准中预查、普查、详查和勘探四个勘查阶段的技术要求和三大类十六种类型的矿产资源储量。在叙述资源储量类型时，以探明的、控制的、推断的和预测的四种地质可靠程度为主线，分别列出相应的资源储量类型，便于使用。由于原规范和规定已经不能完全表达上述四个阶段的煤炭资源储量，因此本次修订后的规范名称为“地质勘查规范”，而不再是“地质勘探规范”。

3) 规范在地质查明程度、地质工作研究程度、工程控制程度、工业指标制定和资源储量估算方面的相关规定，从煤炭工业建设的实际需要出发，满足煤炭工业规划、煤矿设计、建设和生产的需求。并在科学规定的基础上增加了灵活性，以满足勘查投资主体可能的决策要求。

2. 关于适用范围

《煤、泥炭地质勘查规范》是煤炭资源地质勘查的技术标准。按照国土资源部国土资储发[2000]2 号文的提法，“本次修订后的标准虽然是推荐性标准，但也是带有强制性的，标准的名称仍然是‘规范’，而不是‘指南’”。

属于“指南”性质的说明性条文一般不再写入规范中。

规范中凡涉及煤矿设计、建设、生产过程中安全的条款均应该是强制性的，例如，有关水文地质条件、煤层瓦斯、煤尘爆炸危险性、地温变化等开采技术条件。规范规定的工作量是可能查明上述地质条件的最低工作量，这是一个底线，满足了规范规定的工作量也不一定能够保证煤矿安全，这是因为上述地质条件的复杂性和勘查技术的局限性。但是不能因此而降低这些方面的工作程度要求或减少工作量。

在煤炭资源地质勘查设计编制、地质报告评审、资源 / 储量评估等过程中，均应遵循上述原则。

(三) 规范修改前后内容对比

1. 引入了探矿权人的概念

随着我国经济体制改革的深化，矿业投资体制也在发生着深刻的变化。煤炭勘查投资成为市场经济条件下的投资行为，投资主体多元化，不再是单一的国家投资，国内非国有经济、国外矿业投资也将介入勘查和开发矿业。由于股份制的推行，国有矿山也会成为投资主体之一。正是为了适应上述新情况，新规范第 5.1 节引入了探矿权人的概念。探矿权人指勘查工作的出资者，如国家、矿山企业、煤矿建设单位、地质勘查单位、私企业主、外资企业等等。

2. 关于勘查阶段和工作程度

修订后的规范按照规定,将煤炭资源勘查划分为四个阶段:预查、普查、详查和勘探。由于原规范的找煤、普查(含普终)、详查(含详终)阶段工作程度要求的规定适当,与新分类前三个阶段大致相当,因此其工作程度内容未作大的修订。但为了与新分类标准吻合,一些定性方面的文字表述修订为新分类标准的提法。勘探(精查)阶段工作程度作了一定的修改,原因是高分辨率地震勘探的应用,使地质查明程度有了大幅度提高,但其工作程度作为一般要求提出。

新规范中的资源储量探明的、控制的、推断的分别大致相当于原《规范》的 A、B、C+D 级,其地质查明程度条件相同(分别相当于其他固体矿产的 B、C、D 级)。在 6.3 节列出了各勘查阶段地震主测线间距的要求。在附录 D 的钻探工程基本线距中,不设置推断的、预测的基本线距要求,具体确定推断的、预测的工程线距时,可按照高一级别的线距放大一倍。

按能源部颁发实施的《煤炭工业小型煤矿设计规定》(1999 年 2 月),拟建年产 21 万~30 万吨的小型矿井应有勘探地质报告;拟建年产 9 万~15 万吨的应有详终地质报告;拟建 6 万吨及以下的应有普终地质报告。根据这个规定,新规范在几个条款中分别作了规定。对于拟建中型和中型以上矿井的井田,5.5.2.1 条规定了勘探阶段工作程度要求;对于拟建小型矿井的井田,适应年产 21~30 万吨的小型矿井,5.5.2.2 条规定了勘探工作程度要求;适于年产 9 万~15 万吨的小型矿井,按 5.4.3 条规定的提交详终地质报告的要求;适于年产 6 万吨及以下的小煤矿,其勘查工作程度的具体要求,单列了“小煤矿勘查工作”一节,作为附录列在规范的正文之后,供参照使用。

新规范将涉及各种勘查工作量的有关规定(要求)作为附录,是因为我国地域辽阔,含煤时代多,成煤环境多种多样,地质构造千差万别。各阶段的勘查工作量不可能在规范中规定的非常准确;企图用某种固定的模式来规范勘查工作是不切实际的。原规范在这方面的规定和写法,也反复指出应当“参照执行”。这次修订,除上述因素外,还考虑到市场经济和地质勘查投资体制的改革,可能对勘查工作程度、工作方法、工作量的使用起相当的约束作用。新规范将涉及的工作量从正文中撤出,作为新规范的附录,其意图就是为了降低这些“规定”在规范中的分量,希望能有助于解决不注重对具体问题的具体研究,而习惯于对规范的规定死搬硬套的问题。

在各勘查阶段的工作程度要求中,都增加了关于工程地质、环境地质和其他开采技术条件方面的要求,特别是明确提出要将煤层瓦斯作为煤的一种重要的伴生矿产,在进行煤炭勘查的同时,作好相应的评价研究工作,并对工作内容和程度要求规定了一些原则,作为参考。

适当增加了采样化验工作量,新规范将采样及测试工作量均明确为实际数量,不再按面积决定采样及测试数量。这是考虑到燃煤对生态环境的影响和煤炭的合理利用,包括对煤中有害元素分析:如磷、氯、砷,以及汞、硒、铝、铬、镉、铀、钍等元素。微量元素还应包括镓、锗、钒、稀土、金、银等元素。这些元素赋存在煤中,当含量低时,它可能是有害元素,但当富集到某程度,达到相应矿种的工业指标时,就成为有用矿产了。因此增加这些元素的分析测试工作量,是符合综合勘查、综合评价以及环境保护要求的。

3. 关于地质可靠程度

地质可靠程度相当于原规范的储量级别划分条件。级别划分条件中没有列入水文地质条件、其他开采技术条件以及煤的工艺性能等方面的条件,原因是这些方面只能以井田(勘查区)为单位来进行评价。但是,它们都是地质勘查工作的主要内容,是评审地质报告的重要条件。特别是在勘探阶段,必须在探明的地质可靠程度的基础上,水文地质条件、其他开采技术条件等达到规范规定的标准之后,地质报告才能通过评审。

4. 煤层稳定程度划分增加了煤类变化的具体要求

煤层稳定程度划分除了煤层厚度、结构及其变化、可采性外,增加了煤类和煤质变化条件。本条的煤类指以下四个大类:①炼焦用煤;②长焰煤不粘煤弱粘煤贫煤;③无烟煤;④褐煤。稳定型是单一煤类;较稳定型是两个煤类;三个或三个以上为不稳定型。这条规定对一些含有三个或三个

以上煤类的地区（井田）将产生很大影响。

钻探工程基本线距（D. 1、D. 2）

表 D. 1 和表 D. 2 中所列各种不同的线距，是可能满足某一级别资源 / 储量条件的基本线距。选择钻探工程基本线距的要求（D. 1、D. 2）相当于原规范的“第 3. 2. 3 条”。在新规范的表 D. 1 和表 D. 2 中，取消了“推断的”基本线距。

普查阶段估算“推断的”资源量的工程间距，可按相应勘探类型、地质可靠程度为‘控制的’推荐的工程间距放稀一倍。

预查阶段估算的“预测的”资源量可按大致相当于上述“推断的”资源量的工程间距放稀一倍。

勘查区的基本线距应该在对本区的构造复杂程度和煤层稳定程度的分析研究后确定。具体到测区的某一煤层或煤层的某一块段，情况可能还会有所差别。同时，基本线距和工程密度只能反映对地质情况的揭露程度，而不能反映研究程度。所以在确定块段的级别时，必须在基本线距和工程密度的基础上，经过充分的分析研究，根据块段的地质条件，按对级别条件的满足程度划分级别，不能机械的按基本线距来划分级别。

5. 在资源量估算指标中，增加了煤层的最低发热量和最高硫分的标准

煤层的最低发热量是根据原煤炭部和许多煤矿的意见，并经过对煤矿的大量调查研究后确定的。理由是发热量指标太低，开采的煤炭就没有市场或价钱很低，只有当煤层的最低发热量符合市场要求，开采的煤炭才有良好的经济效益。

根据国务院对开采高硫煤的有关规定，煤层的全硫含量大于 3% 的生产矿井将逐步限产或关停，新矿井一律禁止开工建设。新规范将硫分列入了资源量估算指标。

新规范的煤炭资源估算指标部分项目的含义如下：

煤层厚度：指见煤点的厚度。

最高灰分（ A_d ）：指该煤层全部可采见煤点的灰分平均值（可采见煤点的灰分是该见煤点的可采部分中各煤分层的灰分 and 所有单层厚度不大于 0. 05 米夹矸灰分的加权平均值）。

最低发热量（ $Q_{net,d}$ ）：指该煤层全部可采见煤点的发热量平均值。可采见煤点的发热量是该见煤点的可采部分中各煤分层的发热量和所有单层厚度不大于 0. 05 米夹矸发热量的加权平均值。新规范仍然以干燥基低位发热量作为估算指标。热量单位用焦（焦耳）。1 卡=4. 1816 焦，1 焦=0. 239 卡。在表 E. 2 中，17 兆焦/公斤 \approx 4000 千卡 / 公斤，22. 1 兆焦 / 公斤 \approx 5300 千卡 / 公斤，15. 7 兆焦 / 公斤 \approx 3800 千卡 / 公斤。

最高硫分（ $S_{t,d}$ ）：指该煤层全部可采见煤点的硫分平均值。可采见煤点的硫分是该见煤点的可采部分中各煤分层的硫分和所有单层厚度不大于 0. 05 米夹矸硫分的加权平均值。

6. 资源量估算指标的使用

煤炭资源划分为储量、基础储量或资源量中的哪一类，不仅取决于它的地质可靠程度，还要取决于它的可行性评价程度。只有在地质可靠程度达到控制的、探明的，经济意义在边际经济的以上（含边际经济的），煤炭才能划为基础储量。经济的基础储量在扣除设计、采矿损失后就得到储量。未进行可行性研究（预可行性研究）时，只能定为资源量。由于在预查、普查阶段获得的地质信息和基础资料较少，对煤炭资源开发的经济意义只能进行概略研究。因此，新规范规定的资源量估算指标限定在预查和普查阶段使用。详查、勘探（精查）阶段则应根据预可研、可研论证的指标按规定的管理程序确定后，进行储量、资源量的估算。这是因为新规范强调煤炭资源的经济意义，明确了投资者的业主地位。当然，在详查、勘探（精查）时未做预可研（可研）的，仍可参照此标准估算资源量。

7. 关于各级资源储量比例问题

各勘查阶段资源储量比例问题，在修订过程中进行了较为充分、反复的讨论。根据煤炭资源勘查的特殊情况，附录 E 明确各阶段比例的原则要求，原则上由勘查投资者确定，投资者无明确要求

时，可参照建议的要求确定。该附录建议了普查、普查（最终）、详查、详查（最终）、勘探等阶段的可参照比例区间值。其中普查阶段推断的一般应占总资源量的 30%~40%，可以理解为在普查区范围内的三分之一左右资源达到普查程度要求，比原《规范》提高了 10%。

勘探阶段突出和提高了先期开采地段资源 / 储量比例要求，但取消了全井田资源储量的比例。

8. 编码意义及设计、采矿损失

近来在一些勘查报告中出现了错误的资源储量类型编码，如 113、2M23、2M24 等，相当于在预查、普查阶段就在估算可采储量、基础储量，显然不合理，说明有一些勘查者尚未很好地掌握新的分类标准及编码的含义。

另外，有必要对设计损失、采矿损失的计算按有关设计规范作一介绍：

1) 探明的+控制的+推断的=原“工业储量”。

2) 设计损失=设计计算的断层煤柱、防水煤柱、地面建筑及构筑物等永久性煤柱；即原“工业储量”-矿井设计储量。

3) 采矿损失=（原“工业储量”-设计损失-工业场地和井下主要巷道及上、下山保护煤柱）×（1-采区回采率）；即矿井设计储量-矿井设计可采储量。

9. 新规范不再使用储量外推的概念

修订后的新规范为“划分各类型块段，原则上以达到相应控制程度的勘查线、煤层底板等高线或主要构造线为边界。相应的控制程度，是指在相应密度的勘查工程见煤点连线以内和在连线之外以本种基本线距（钻孔间距）的 $1/4 \sim 1/2$ 的距离所划定的全部范围”（8.2.1 条）（图 7）。

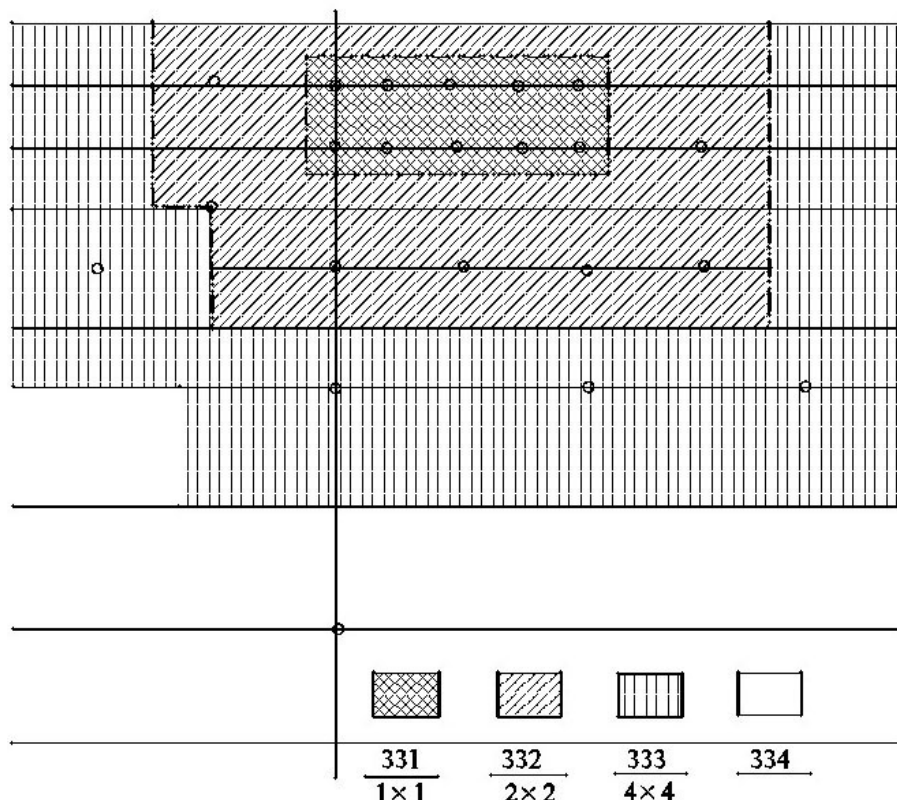


图 7 8.2.1 条规定的示意图

10. 新规范不再使用能利用储量和暂不能利用储量的概念

原规范将煤炭储量分为能利用储量和暂不能利用储量两类。其分类依据是：符合当前煤矿开采经济技术条件的储量为能利用储量；由于煤层厚度小、灰分高（或发热量低），或因水文地质条件及其他开采技术条件特别复杂等原因，目前开采有困难的为暂不能利用储量。这多少有一点经济意义

的含义。而在新规范中,地质勘查时如没有作可研(预可研)就只能计算“内蕴经济的”资源量。如果单从计算指标对比,原规范严格意义上的暂不能利用储量就没有了。过去,很多单位在实际工作中也没有计算暂不能利用储量。在新规范的条件下,如何计算由于煤层厚度小、灰分高(或发热量低,或硫分高)的这部分资源量,可能要结合当时、当地的具体情况来决定。可以选择或者把计算指标按暂不能利用的原则,确定应该采用的计算指标,计算的结果仍然还是资源量;或者严格按新规范的指标计算资源量,不计算暂不能利用这一块。这样的处理结果都不会与新规范的规定相抵触。

至于把所谓的“断层煤柱、防水煤柱、广场及建筑物煤柱及其他等”列入暂不能利用储量,这已经与原规范暂不能利用储量的规定相悖。

11. 关于小煤矿勘查(附录 I)

适用于煤炭资源贫缺地区建设年产 9 万吨以下(不含 9 万吨)小煤矿的井田。进行小煤矿勘查,不分勘查阶段,一次勘查完毕。资源储量的估算,可根据实际控制程度和可行性研究阶段确定。

12. 关于泥炭

作为固体燃料矿产的泥炭,其形成的地质原因、赋存条件、勘查手段等与煤炭基本相似,故将泥炭与煤炭归并为同一规范。其地质勘查技术要求,本次修订也纳入新规范中。由于以泥炭为燃料矿产的地质勘查极少进行,且我国尚无大规模开发的先例,修订所需资料及相应的经验教训极少。再者,泥炭作为固体燃料利用,在全国范围来看,不具代表性。而泥炭开发极可能对湿地、沼泽等自然生态环境的破坏。作为能源开采,还牵涉到农业、环保方面的许多问题。因此修订的难度较大,本着宜粗不宜细的原则,只对原规定删繁就简,纳入新规范中,未作大的修订。

三、铀矿地质勘查规范

(一) 规范制定的历史沿革

我国铀矿地质勘查始于 20 世纪 50 年代,其勘查规范制定经历了五个阶段。

1961 年 9 月,二机部三局为铀矿地质勘查印发了《关于地质普查勘探工作质量要求的规定》。规定了普查、揭露评价、勘探及物探、水文地质、储量计算等几个方面工作的要求。

1973 年,二机部三局制定了《铀矿普查工作规定》(试行)。

1975 年,二机部三局制定了《铀矿勘探规范》和《铀矿水文地质工作规范》。其中《铀矿勘探规范》是征求意见稿,但一直沿用至 1986 年。

1986 年,由全国储委制定了《铀矿地质勘探规范》(试行),同时,核工业部地质局制定了《铀矿找矿工作规范》(试行)。

1992 年,中国核工业总公司发布了 EJ/T702-92《铀矿地质普查规范》和 EJ/T703-92《铀矿地质详查规范》,1994 年又发布了 EJ/T864-94《铀矿地质勘探规范》。三个规范分别按当时固体矿产普查、详查、勘探 3 个规范总则制定。

本次修订是在上述规范基础上进行的,将三个规范合并为一个新的行业标准规范,DZ/T 0199-2002《铀矿地质勘查规范》。

(二) 新规范的主要特点

1. 融入了市场经济范畴,克服了计划经济观念的影响

以市场经济观念指导矿床勘查工作,转变了以往勘查成果无偿提供、勘查程度越高越好的观念,明确区分公益性勘查与商业性勘查以及明确了矿床勘探控制程度与勘探工程间距的疏密是非比例关系;克服了以往只重视技术、忽视经济的观念,确定矿床勘查与可行性评价相辅相成、循序渐进的程序;在资源储量经济分级分类、地质经济可行性研究和采用三轴编码制、矿床勘查阶段划分、勘

查阶段与地质可靠程度相对应等方面实现了和国际的对接。

2. 突出了市场的作用，通过市场优化资源配置

强调了可行性评价在矿床勘查工作的地位，在市场经济条件下，没有可行性评价的引导，就无法进入勘查的下一个阶段。

3. 各勘查阶段目的、任务、要求明确，不交叉、不重复、步步深入

1) 预查阶段：相当以前区调后普查前的普查选区阶段，主要是对区域地质和物化探资料的综合分析，进行初步的野外观测，必要时施以极少量工程验证，提出是否有可供普查的矿化潜力较大地区的报告。

2) 普查阶段：在可供普查的矿化潜力较大的地区或物、化探异常区，通过露头检查、地质填图、数量有限的取样工程及物化探方法，大致查明区内地质、构造概况，大致掌握矿体的形态、产状、质量特征，大致了解矿床开采技术条件，并与类似矿床的选冶加工性能进行对比，提出是否有进一步详查的价值，或圈出详查区范围。对于工作方法和手段强调的是面，着重对普查区内基本特征的研究，而不是过去普查时侧重的点和异常。取样工程（指槽探、井探和钻探工程）强调了数量有限，没有网度的具体要求。对矿体、矿石的质量只要求大致掌握，而过去普查要求探求 D+E 级储量，D 级必须有系统工程的控制。圈定详查区时又要求考虑可能（有成矿的地质条件）和需要（市场条件下开采有经济效益）。总之，预查和普查是公益性的工作阶段，既不可能投入大量资金，又不允许造成资金的积压。

3) 详查阶段：在详查区内通过大比例尺填图及各种勘查方法和手段，进行比普查阶段密的系统取样，基本查明地质、构造、主要矿体、形态、产状、大小和矿石质量，矿床开采技术条件，基本确定矿体的连续性，选冶加工性能进行类比，或实验室流程试验并进行预可行性研究，做出是否有工业价值的评价，必要时圈出勘探范围。这一阶段工作既要注重矿区或矿床的面上工作，也要重视矿体、矿石、开采技术条件和加工选冶试验等局部工作。圈出的勘探区，即为将来建设时的首采地段，是指矿体相对集中、矿石质量及开采技术条件好的地段，对是否把整个矿区或矿床都圈入勘探范围未做具体要求。因为详查阶段已属商业性工作的范畴，将由业主投资或筹资进行。

4) 勘探阶段：在已知具有工业价值的矿床或经详查圈出的勘探区加密各种采样工程。加密工程的间距要足以肯定矿体（层）的连续性，由此详细查明矿床地质特征、开采技术条件，确定矿体的形态、产状、大小、空间位置及矿石质量特征。进行实验室流程试验或扩大试验，必要时进行半工业试验。做出可行性研究，为矿山建设设计提供依据。勘探工作的重点是解决局部问题，也就是首采地段影响矿山企业正常生产的主要问题。主要方法、手段和任务是加密各种采样工程，而对工程未规定硬性的网度要求，其密度为“足以肯定矿体（层）的连续性”为准。同时强调了矿石加工选冶性能试验，不管什么类型的试验，以能选定适合矿山生产的工艺流程框架为准。新标准在各勘查阶段没有再严格规定探求的各类资源储量的比例。因为在市场经济条件下，主要是看业主承担风险的能力，承受能力大的勘探程度可以低一点，或分步勘探。

总的来说，从预查到勘探归纳起来有如下几点是必须明确的，在工作中也是应该严格把握住的：一是工作范围逐渐缩小，从面到点，由浅入深；二是工程量逐渐增加，从极少量工程增加到数量有限的工程、比普查密的系统工程，直至加密各种工程，工程间距在逐步加密；三是对勘查的主要对象之一的矿体的连续性从预测的变为推断的，再变为基本确定的，直到是肯定的。

4. 勘查工作与矿山建设和生产紧密联系

勘查工作开展的各项工作的项目安排和质量标准都应紧紧围绕与矿山建设设计乃至生产所必需而布置。详查、勘探由业主投资，不可能再投入大量资金进行“公益性勘探”。

5. 勘查成果的用途更加广泛

勘查成果除国家主管部门和矿山建设设计单位应用外，还可作矿业权转让，勘查开发筹资、融资、股票上市等活动中评价、估算矿产资源储量的依据。

（三）几点说明

1. 关于在常规铀矿资源 / 储量估算方法中采用最多的地质块段法

1) 地质块段法。该法的特点是方法简便,可按实际需要估算矿体不同部分的资源储量,并对矿体的形态、探矿工程的多寡和钻孔偏离勘探线的远近无太高的要求。此法原理是将一个矿体投影到一个平面上,根据矿石不同的工业类型、品级、控制程度和其他特征将一个矿体分为若干个板块体,即块段,然后对每个板块用算术平均法(品位用厚度加权法)使其成为一个等厚等质理想化的板块体而求出其资源储量,各块段储量之和即为矿体储量。地质块段法按其投影方向的不同分为垂直纵投影法、水平投影法和倾斜投影法 3 种。选择用哪种投影法的主要依据是主矿体或大多数矿体的倾角。铀矿地质界一般以倾角 30° 和 60° 为分界线,大于 60° 用垂直纵投影法, 60° 和 30° 之间用倾斜投影法,小于 30° 用水平投影法。铀矿大多以陡倾角和缓倾角为主,因此倾斜投影法很少用。

2) 估算的主要操作程序。对工程中的刻槽取样、辐射取样(按取样线)资料和钻孔伽马能谱测井资料依规定的沾光、组合原则进行整理计算,组合成一段段符合工业要求的矿段,如有双壁取样的工程或在规定需合并处理间距内的工程(含钻孔),对同一矿体的矿段应合并成一个工程的矿段参数,此即被称为某矿体在某工程中的切穿点参数。在钻孔剖面图、取样平面图或其他辅助图件上,根据矿化部位、矿化特征、矿化段所处之岩性及构造等地质因素试图连矿体(需反复多次研究、对比)。把试圈连入某矿体的所有切穿点投上垂直纵投影图或水平投影图,按矿体圈连外推原则圈定矿体投影边界,再反复审视其形态、工程对矿体连续性的控制程度及各种成矿地质因素,审慎确认边界后根据需要最后划分块段线,并估算出各块段资源储量。

3) 有关应用地质块段法估算资源 / 储量的几个问题。一是,通过探采对比,对引起资源储量大增大减的思考。我国南方的热液型铀矿,不论哪种类型,大多以陡倾的群脉状产出,常无或少出现主矿体,中、小矿体资源储量往往占矿床的 $80\% \sim 90\%$,以相山铀矿田为例,根据对相山多个矿床开采资料的统计,中、小矿体走、倾向长仅二十几米,一般 $50 \text{ 米} \times 50 \text{ 米}$ 的勘探网度难以全部揭露或能确定矿体的连续性。对于这种矿床在勘探程度、勘探手段以及资源储量估算的方法、原则等方面都需要认真总结,提出新的思路。二是,探采对比发现的由资源储量估算处置不当所造成资源储量大增大减的问题。①对矿床或矿体中出现的特高品位的处理一定要慎之又慎。 $x \times x$ 矿床,高品位样品多,且分布有一定规律又有坑道控制,由于没有经验,按常规定出了特高下限,结果事实证明特高下限定低了,处理也欠妥,使矿床采出金属量大增。② $x \times x$ 矿床,对控矿因素研究不够,套用矿田内其他矿床的连矿、外推原则,结果开采发现矿体规模都很小,矿床采出量仅为提交储量的 $1/3$ 。③矿田大多数矿床的金属采出量大于所消耗的地质储量,主要原因是矿体都为脉带状,走、倾向长度二十几米, $50 \text{ 米} \times 50 \text{ 米}$ 的钻孔间距无法揭露出全部矿体。而矿体埋藏又较深,钻孔无法再加密。在连矿时又规定切穿点间距大于 50 米 的两工程原则上不能相连,这样开采时由于大量发现新矿体,储量大幅增加就成为必然的了。

2. 有关工业指标等其他问题

1) 工业指标中的品位指标如何使用。新规范 9.1.1 条已有阐述,铀矿预查、普查阶段可用同类型矿床类比的指标或附录 B 提供的一般工业指标。详查、勘探阶段结合预可行性研究或可行性研究,对矿体进行多方案反复试圈、比较后确定工业指标。需补充说明的是,圈连矿体,估算资源储量时的起始指标仍可用附录 B 的一般工业指标。

2) 铀矿勘查工作中样品或测井矿段的沾光组合。预查、普查及详查、勘探阶段在未确定工业指标前,仍可用过去常用的原则进行(地质块段法)沾光组合。详查、勘探阶段确定工业指标后的沾光组合,则应以新的指标来重新进行。此时可沾光组合的边界品位可用原指标,也可在可行性研究过程中与确定工业品位一样确定边界品位指标。或者只在工业样品间(含内部小于夹石厚度的非工业样品)沾光组合,不再设边界品位,也即“单指标”圈矿。

3) 工业矿体圈连中需考虑的因素。矿体圈连除考虑与成矿有关的地质特征外,最关键的有两条:

一是确定可连矿的控矿最大工程间距，确定间距取决两个因素：①对矿体大小的研究、认识程度，有条件时可与已采的同类型同特征同规模的矿体参比，②考虑勘查各阶段要求查明矿体连续性的程度；二是如果始终保留双指标，那么矿体内及边缘的后备（原来的老工程）工程如何圈连要考虑新规则。另外，若控矿钻孔严重偏离勘探线，在钻孔剖面制作时，就要考虑把钻孔分段投影到其距离最近的剖面上。

4) 脉状矿体外推的原则。从开采情况看，我国南方热液脉状铀矿体都受断裂、裂隙控制，一般矿床为突然尖灭，很少渐变尖灭，因此资源储量估算时外推都用平推，不用尖推。相山铀矿田有限无限外推长度都采用略小于实采中、小矿体平均长度的 $1/2$ 。矿体圈连中的“穿靴戴帽”，规范 9.9.2 条有明确规定，但采用单指标（只用最低工业品位）时矿体外推就不存在“穿靴戴帽”；若采用双指标，工业矿体内出现含边界品位样段的控矿工程，用贫化处理计算矿体参数后矿体仍达工业要求，最好包容在矿体内，因为这类矿段开采时不易剔除。矿段为边界品位的工程出现在工业矿体边缘，就会出现外推部分矿块的“穿靴戴帽”情况，这样的矿块可划作一个块段，降低其经济类别而单独估算。

5) 化学分析的内外检。任何样品分析、测试的内外检目的都是为了保证分析、测试结果的质量。核工业地质系统样品分析、调试等质量应严格按有关的核行业标准执行。

四、铁、锰、铬矿地质勘查规范

（一）规范制定的历史沿革

1981 年 4 月，地质部、冶金部联合制定颁发了《铁矿地质勘探规范（试行）》。

1982 年 12 月，地质矿产部、冶金部制定颁发了《锰矿地质勘探规范（试行）》。

1987 年 12 月，全国矿产储量委员会组织制定并颁发了《铬铁矿地质勘探规范》。

1992 年 10 月，由全国矿产储量委员会组织修订，由国家技术监督局发布 GB / T 13738—92《铁矿地质勘探规范》。

本次修订是在上述规范基础上进行的，并将铁、锰、铬三个矿种的规范合并为一个新的行业标准规范，DZ / T 0220—2002《铁、锰、铬矿地质勘查规范》。

（二）新规范的内容及主要特点

1. 主要内容

正文包括：范围、规范性引用文件、勘查的目的任务、勘查研究程度、勘查控制程度、勘查工作质量要求、可行性评价、资源储量分类及估算，附录有资源储量分类类型的规范性附录及铁、锰、铬矿物及矿石类型、矿床类型、勘查类型划分依据、推荐的勘查工程间距和资源储量估算中的矿床工业指标、估算方法以及名词解释等资料性附录。

2. 主要特点

1) 它是一个系统性的技术规范，是铁、锰、铬矿勘查的行业标准。它以新的资源储量分类和勘查规范总则两个国家标准为依据，在统一勘查阶段划分的基础上，对勘查全过程（从预查到勘探四个阶段）实行规范性管理。

2) 适应社会主义市场经济体制，注重技术与经济、微观与宏观效益的结合与协调。

3) 正文在大多数情况下，仅对勘查工作各阶段的任务作原则性规定，更多的要求（如勘查类型的划分、工程间距和工业指标的确定以及各项业务的方法选择）是以资料性附录形式载入正文之后的。营造这种执行规范的宽松环境，旨在尊重千差万别的地质客体，讲求一切从实际出发，并在此基础上，最大限度地发挥人的主观能动性，以便选择更符合矿床客观规律的地质勘查工作方法。

4) 铬矿床勘查类型中增加了大型矿床及第 I 勘查类型的划分标准，以适应国内找矿前景的发展

和我国地质勘查行业“走出去”的形势要求。

5) 以“矿床勘查类型确定实例”的形式, 分别对铁矿、锰矿和铬矿选取相当于 I、II、III类勘查类型的实例进行确定过程的比较, 为执行规范提供了比较直观的提示性资料。

6) 以铬矿床第III类勘查类型沿倾向的工程间距, 标志着矿床勘查的最密间距为 25m。对于比第III类勘查类型还要复杂的类型, 新规范不支持过密的勘查间距, 应当及时转入适度开采, 在“边采边探”中, 对小而复杂的矿体作进一步查明。

7) 鼓励采用新技术、新方法, 体现了新规范的时代感。如对边远地区的勘查区, 当周围没有可供联测的全国坐标系基准点时, 可采用全球卫星定位系统; 勘查资料(图件和数据)的综合处理及储量估算中积极鼓励采用地质统计学法和 SD 法, 以提高估算结果的置信度等。

8) 根据勘查阶段进程和当时的经济背景, 分三个阶段依次展开可行性评价。每一评价结果均具有阶段性意义和动态内涵, 适应市场需求。

(三) 规范修订前后内容对比

1. 勘查阶段的划分

旧规范中对勘查阶段的界定未赋予明确的概念, 实际使用中其称谓也不尽统一。新规范则是根据国家标准《固体矿产资源 / 储量分类》, 统一定为四个阶段, 概念清晰, 接替有序。

2. 矿产资源储量分类

新规范以三维分类推出 3 大类 16 种资源储量类型, 由于划分是以地质可靠程度为基础的, 经过相应阶段的可行性评价与之对应的经济意义所决定的, 因此它具有技术和经济双重内涵的综合效应, 适应社会主义市场经济体制, 这也是旧规范单一按控制程度的分类方案所不及之处。

3. 可行性评价

新规范要求对勘查矿床今后开发利用的经济意义进行可行性评价。可行性评价按勘查进程分为概略研究、预可行性研究及可行性研究三个阶段, 循序渐进展开。其意义不仅对矿山今后的建设提供了依据, 而且对矿产勘查阶段延续的可行性直接作出了评估和决断。可行性评价的内容是在地质技术基础上, 对矿床开发利用的社会效益与经济效益两方面的综合评估, 这与旧规范忽视经济效益, 尤其是宏观经济效益方面有着本质上的区别。

4. 勘查类型的划分

旧规范中铁、锰、铬矿床勘查类型均为四分(其中铬矿床划分为 II~V 4 个类型, 其中的 III、IV、V 三个类型, 实际上是在复杂类型中“做文章”), 以致实际操作中常常出现捋不断、理还乱的尴尬。新规范则根据总则, 一律按事物特征的一般表现规律, 即简单、中等、复杂三种情况进行统一分类, 并以五项原则具体指导划分, 进而保证类型的划分得以有序进行。

5. 勘查工程间距

新规范给出的勘查工程间距是参考性的, 而且只有控制的一种工程间距, 其灵活性的积极意义也是显然的。新规范除铁矿床沿走向的工程间距固定外, 三种矿床的勘查工程间距均给出了一个可选区间, 以供按实际情况取值。新规范在锰矿勘查中, 当勘查类型中途变更或储量晋级时, 避免了按旧规范对勘查工程间距取值的困惑。如当原第 II 类勘查类型按走向 300m 施工求 C 级储量变更为第 I 类或第 III 类勘查类型, 或者升求 B 级储量时, 按旧规范无法取得相当于 300m 间距整倍数或整半倍数的对应间距值。

6. 储量比例

新规范取消了勘探储量的比例要求, 但在附录 D 中确定: 勘探阶段估算的资源储量, 其中可采储量部分应满足矿山首期建设设计的要求, 这一规定讲求经济杠杆效应, 尊重投资者对矿床勘查程度的意见, 鼓励运用“保证首期、储备后期、动态管理、以矿养矿”的原则。

7. 工业指标

矿床工业指标以“资料性附录”载入新规范, 标明所有的指标值只是当前技术经济条件下, 具

有时效性的动态值；矿床工业指标的具体确定应根据当时的技术经济条件而定。锰矿工业指标中增加了“优质锰矿石和优质富锰矿石品位及杂质含量指标”和“天然放电锰（锰粉）一般技术指标”，以法规形式最大限度地调动我国锰矿资源优势，更好地为国民经济服务。

优质锰矿石是指 $Mn/Fe \geq 6$, $P/Mn \leq 0.003$ 的工业品位矿石。优质富锰矿石则是指 $Mn/Fe \geq 4$, $P/Mn \leq 0.005$ 的富锰矿石。以上指标是在多年锰矿地质勘查和开发利用实践并取得良好经济效益基础上获得的。该标准的提出必将促进我国优质锰矿找矿工作的深入开展。

8. 附录增补

新规范对于附录中铁、锰、铬矿矿物学新知进行了增补。对铁、锰、铬矿三种矿石的工业矿物资料尽可能地收入其中，并对其英文名称、化学分子式等从新统一厘定。增添放电锰矿石中 MnO_2 内部晶型资料。铁矿物物相名称中增添了 $siFe$ 和 $sfFe$ 两个符号，分别表示硅酸铁和硫化铁，与已有的磁性铁（ mFe ）、全铁（ TFe ）等铁矿物物相符号含义相当。

（四）几点说明

1. 新规范的储量估算图

当估算方法确定后，应在相应的平面图或剖面图上，按位置标明所有的探矿工程，根据见矿资料以附录 A（固体矿产资源 / 储量分类）为依据，将按工程或工程外推所圈定的不同类型的资源储量，用规定的图例或颜色标明其块段分布及其地质可靠程度；在图上按圈定的不同类型的资源储量绘制估算表。

2. 矿体的外推原则

有限外推距离为边缘见矿工程与无矿工程距离（即相应工程间距）之半（也适用于矿体中无矿“天窗”的圈定）；无限外推距离为边缘见矿工程直接向外，根据矿床复杂程度向外推出一个或半个工程间距。

3. 矿体外推部分的矿产资源量地质可靠程度

推断的内蕴经济资源量（333）的外推部分，为勘查工作程度很低，资源量仅根据有限的地质数据间接计算获取的预测的资源量（334）。其范围多围绕 333 资源量外围或在 333 资源量深部分布。

4. 矿床工业指标中品位指标的具体使用

最低工业指标适用作为任何一个见矿工程是否可被确定为（穿过）矿体（矿层）的标准，但在以下情况下，其标准可适当放宽：当原生矿体上覆氧化矿体并适于露天开采时，尽管氧化矿体品位偏低，作为一个开采整体，氧化矿体的最低工业品位可适当降低。这种情况在铁、锰矿床中常可见到，尤其是南方的许多锰矿床，碳酸锰矿体之上常常有一品位不高的锰帽型氧化锰矿（化）体存在，适当降低圈定氧化锰矿体的最低工业品位，露采的碳酸锰矿体上覆的氧化锰贫矿带即可不被作为盖层剥离掉，而是作为可用资源被回收。该原则同样适用于露天开采的上贫下富的同一成因矿床，即“上可戴帽”。“戴帽”的前提除具备易采优势外，上部矿体必须易选、整体经济效益要好。

当矿体埋深或延深较大，需要地下开采时，对于下延尾部变贫的矿化部分，可以适当放宽最低工业品位将其圈入矿体，以利充分挖掘地下采掘工程的使用潜力。该原则的使用也需统筹考虑，倘若矿床深部水文地质条件十分复杂，则需权衡下延的利弊。一般情况下，只允许择其一个最优方向下延（所谓“下穿单靴”）。

5. 化学分析结果的内外检

为防止样品在化验分析工作中，出现偶然误差和系统误差必须坚持批样内外检。修订后的规范在 6.5.3.7 条作了详细规定。必须说明的是，化学分析结果的内外检一定要按批次进行。绝不允许在矿区勘查工作即将转入编写报告时，不分批次地“算总账”。

五、铜、铅、锌、银、镍、钼矿地质勘查规范

（一）规范制定的历史沿革

1962 年 11 月，冶金部、地质部联合发布了《铜矿储量分类规范（暂行）》，即铜矿地质勘查规范。

1981 年 5 月，地质部、冶金部颁发了《铜矿地质勘探规范》（试行）。

1983 年 9 月，地质部、冶金部颁发了《铅锌矿地质勘探规范》（试行）。

1983 年 10 月，地质部、冶金部颁发了《镍矿地质勘探规范》（试行）。

1983 年 11 月，地矿部、冶金部颁发了《钼矿地质勘探规范》（试行）。

1991 年 1 月，全国储委发布了《银矿地质勘探规范》（试行）。

1995 年，地质矿产部发布了行业标准 DZ/T 0149—1995《银矿地质普查规范》、DZ/T 0150—1995《银矿地质详查规范》。

1997 年，地质矿产部发布了 DZ/T 0174—1997《铜矿地质普查规范》。

本次修定是在上述规范的基础上进行的，并将铜、铅、锌、银、镍、钼六个矿种的规范合并为一个新的行业标准 DZ/T 0214—2002《铜、铅、锌、银、镍、钼矿地质勘查规范》。

（二）新规范的主要特点

新规范体现了社会主义市场经济的要求，符合我国的国情；具有科学性、先进性、实用性和可操作性。其主要特点表现如下：

1) 类别的划分和名词、术语的定义与国际惯例接轨。新规范按新分类国家标准将铜矿等资源储量分为储量、基础储量、资源量三大类 16 种类型，并给每一类型一个编码，便于不同类型的识别和数据的计算机处理与信息交流。名词、术语的定义严谨、词义确切，与国际惯例一致，便于国际交流。

2) 强化了矿产资源储量的经济内涵。资源储量分类的依据是经过矿产地质勘查所获得的不同地质可靠程度、相应的可行性评价及其得出的不同经济意义。突出了可行性评价程度（特别是可研和预可研）及其得出的经济意义在分类中的重要作用。

3) 取消了各级储量比例要求。新规范对“各级储量比例”不作硬性规定，而由投资者根据需要确定，以适应市场经济条件下矿业市场发展的需求。对于各类储量、基础储量或资源量的用途要求仅作一般性规定，基本原则是探明的矿产资源应满足矿山建设还本付息期所需的矿量；控制的矿产资源应达到矿山最低服务年限的矿量；推断的矿产资源应满足矿山远景规划的矿量。

4) 利用“类型系数”作为划分矿床勘查类型的依据。新规范对矿床勘查类型的划分，首次引入了“类型系数”的新概念，利用“类型系数”作为划分矿床勘查类型的依据，减少了人为的干扰因素，使矿床勘查类型的划分从定性向半定量转变，并把勘查类型由原来的四至五个调整为三个。

5) 新规范包含四个勘查阶段的有关技术要求。新规范不仅对勘探工作提出了有关的技术要求，同时还对详查、普查、预查工作提出了相应的技术要求，所以称为“地质勘查规范”。

（三）规范修订前后内容对比

（1）修订后的规范与前规范相比

新规范不仅有勘探阶段对地质勘查工作程度的技术要求，还增加了详查、普查、预查等不同勘查阶段对工作程度的主要技术要求，力求对不同勘查阶段的技术工作做出较为明确的规定，以满足多层次勘查和不同业主对地勘工作的需求。

（2）勘查阶段划分

地质勘查阶段为四个：勘探、详查、普查、预查。其中预查阶段与普查阶段的区别，主要体现在对物、化探异常、矿（化）点的工作程度上。普查阶段除对物、化探异常进行评价外，主要应用

数量有限的工程对找到的矿体进行初步评价,相当于地表稀疏工程控制和 1~3 条剖面的深部工程控制。而预查阶段主要是对物、化探异常及矿(化)点进行以地表为主的评价工作,有可能发现矿体,也有可能未发现矿体。如果发现了矿体,应施工极少的工程对矿体进行大致了解。是贫?是富?经济价值如何?作出大致的判断。如未发现矿体,也应指出下步找矿的方向。因此,普查阶段大部分工作是对已知的及新发现的矿体作初步查明,并提出概略性经济评价意见,预查阶段主要是在远景区内寻找异常和矿(化)体,如发现了矿体,只作大致了解,为进一步勘查提供靶区、靶位。

从预查→普查→详查→勘探:①工作范围逐渐缩小,从面到点,由浅入深;②工程投入逐渐增加,从极少量工程→数量有限工程→比普查密的系统取样→加密各种采样工程;③对矿体连续性的了解有预测→大致掌握→基本确定→肯定矿体的连续性。

(3) 地质勘查工作就是地质经济工作

主要是围绕着矿产资源(矿体),进行地质经济评价,勘探阶段的各项技术工作要求、研究程度、工程控制程度等,都是为了要开发利用该矿床(体)而在开采前必须进行的工作。要为矿山建设设计取全、取准必要的地质经济技术参数。因此各项技术工作要求比较详细。详查阶段的工作是对普查中找到的矿体进行较为系统的评价,一切技术工作只要求做到基本查明的程度,为是否能进行更深入的勘查评价、或者为矿山长远规划设计或进行开采利用提供意见。因此详查工作主要围绕矿体(资源)能否开采利用提供基本的地质经济评价意见。

在社会主义市场经济条件下,公益性的地质勘查工作只做到预查、普查阶段。详查与勘探均属商业性的地质勘查工作,而且主要由投资者来决定是否进行详查与勘探。由于今后的地质勘查工作更多地由各种投资主体来进行,做到什么程度由投资者根据需求来决定,因此勘查工作的阶段性划分并不一定很清楚。勘查报告达到什么程度,由评审单位根据提供的资料加以判断。

(4) 新规范增加了可行性评价工作

并把它作为地质勘查工作的一项重要内容。可行性评价的程度(概略研究、预可行性研究、可行性研究)及其得出的经济意义结论是划分资源储量类别的重要依据。因此地质勘查单位提交的成果报告,未进行(预)可行性研究的,只能提交资源量,进行了(预)可行性研究的才能提交相应类型的资源储量。新规范对可行性评价工作的资质作了规定,可行性研究和预可能性研究必须由有资质的单位或有资质的技术经济专家会同有关专业人员完成;概略研究由地质勘查单位完成。

(5) 原规范的储量级别划分的主要依据

主要是根据工程控制程度和研究程度决定的,分为 B、C、D、E 级。新规范的资源储量分类是根据经济意义、可行性评价程度和地质可靠程度三要素划分的,资源储量的经济意义是以可行性评价及其得出的结论来决定的,地质可靠程度是由工程控制程度所决定的。共分为储量、基础储量、资源量三大类 16 种类型,其中三种储量、六种基础储量、七种资源量。

(6) 关于新、旧规范资源储量类(级)别的对比

新规范是适应市场经济、与国际接轨的一种全新的标准,严格地讲,新、旧规范的资源储量类(级)别是不能一一对比的。但新规范在修订过程中又充分考虑了我国的国情,所以,新、旧规范的内容仍有一定的联系,可以大致、相当的对比。新规范资源储量只有分类,没有分级,但可以把“探明的”、“控制的”、“推断的”、“预测的”看作“分级”。这样,新分类就把矿产资源分为“三类四级 16 个类型”。

在类别上,经济的相当于原表内矿的 a 亚类、边际经济的相当于原表内矿的 b 亚类、次边际经济的相当于原表外矿。探明的相当于原一、二勘探类型的 B 级、控制的相当于原一、二勘探类型的 C 级、推断的相当于原一、二勘探类型的 D 级和部分控制较好的 E 级。这仅仅是“相当于”,而不是“等于”。至于原规范各级储量与新规范中各个类型的一一对比,则要给原各级储量赋予经济意义后才能对比。

(7) 新规范对矿床勘查类型的划分

通过对 75 个矿床勘查类型实例的研究,首次提出了“类型系数”的新概念,并对勘查类型做了调整。即把原来的四至五个勘查类型调整为三个勘查类型:Ⅰ 勘查类型为简单型。类型系数为 2.5~3,相当于原Ⅰ、Ⅱ 勘探类型;Ⅱ 勘查类型为中等型,类型系数为 1.7~2.4,相当于原第Ⅲ 勘探类型;Ⅲ 勘查类型为复杂型,类型系数 1~1.6,相当于原第Ⅳ、第Ⅴ 勘探类型。每一个类型的类型系数是矿体五个主要地质因素类型系数之和。划分勘查类型的具体条件参见附录 D。

(8) 新规范对勘查工程间距的确定

只提了一些原则意见。为了在实际工作中能有所参考,在附录 D 中之表 D.4 中列出了铜、铅、锌、银、镍、钼各矿种控制的资源储量沿矿体走向与倾向的参考工程间距。这些数据仅是经验的总结,使用者必须结合矿床的具体情况,合理确定工程间距。

需要说明的是表 D.4 中未给出探明的和推断的工程间距。探明的工程间距应在研究矿床自身特征的基础上,确定加密工程间距,不限于“控制的勘查工程间距”的一半,目的是确定矿体的连续性,使矿体连接无异议。推断的工程间距,可以是不等间距的稀疏工程控制,其稀疏程度可以是“控制的勘查工程间距”的 2~3 倍,并有 1~3 条剖面有深部工程控制。

(9) 工程控制程度与地质可靠程度的关系是因果关系

由工程控制程度确定探明的、控制的、推断的和预测的四种地质可靠程度。探明的资源储量类别,必须为探明的工程间距内的采样工程所圈定。控制的资源量储量类别,必须有相应工程间距的系统采样工程所圈定。推断的资源量是根据矿体地质特征,用有限的工程加以适当控制,基本上无网度概念。其数量则是根据少量取样工程数据并根据地质成矿规律推断求得的,或者是由地质可靠程度较高的资源储量外推的部分。预测的资源量是仅根据极少量工程的取样资料及物探、化探异常,矿化蚀变特征估算的成果。

(10) 勘查阶段与地质可靠程度的关系

前者是过程,后者是结果,即后者是前者的结果。在国外矿产地质勘查中,预查、普查、详查、勘探等四个勘查阶段与预测的、推断的、控制的、探明的等四种地质可靠程度是一一对应的。即某一个特定的勘查阶段只能对应地产生某一个特定的地质可靠程度。

在我国的勘查工作具体实践中,预查、普查、详查、勘探一般是对整个勘查区而言的,预测的、推断的、控制的、探明的资源储量类型往往是对勘查区内的各个地(块)段而言的。二者不能完全一一对应,即某一个特定的勘查阶段可能产生几种不同的地质可靠程度。一般情况是:预查的成果包括预测的,普查的成果包括推断的和预测的,详查的成果包括控制的、推断的,勘探的成果包括探明的、控制的和推断的。

因此,勘探报告可能包括探明的、控制的和推断的资源储量类型;详查报告可能包括控制的、推断的资源储量类型;普查报告可能包括推断的和预测的资源量类型。因为勘查工作是由疏到密循序渐进的,较高阶段勘查是在较低阶段成果的基础上进行的,虽然较高阶段勘查的结果是较高的地质可靠程度,但为了资料的完整和利用方便,较高勘查阶段的成果报告除反映该阶段加密工程后取得的成果外,还应该反映原勘查阶段中未加密控制的那一部分资源储量成果。这样,某一勘查阶段的成果报告中就可能有一种以上的地质可靠程度。

(11) 取消了各级储量比例的要求

由于市场经济追求利益最大化,投资也趋向多元化,而矿体的特征又各不相同,人们对客观地质规律的认识也不统一,因此投资者(业主)会根据各自对矿床的认识,对矿产资源的需求程度和自己的财力提出各类型资源储量比例的要求。

新规范对矿床控制程度的原则要求是:探明的资源储量应达到矿山首期建设设计返还本息的要求,控制的资源储量应达到矿山最低服务年限的要求,推断的资源量应达到矿山远景规划的要求,预测的资源量能作为区域远景宏观决策的依据,即“保证首期、储备后期、以矿养矿”。

(12) 新规范适当提高了勘查工作质量的要求

钻探工程矿心采取率由原来的 75% 提高到 80%。这是市场经济条件下，业主对工程质量的必然要求，也是钻探技术进步的体现。

(13) 新规范增加了资源储量估算方法的选择
同时鼓励采用新技术、新方法、尽可能减少人为性。

(四) 几点说明

1. 矿体外推和地质可靠程度外推原则

由于铜、铅、锌、银、镍、钼矿的矿体通常较为复杂，因此修订后的规范在附录 F 中详细规定了矿体的圈定和连接。

矿体的外推是指矿体在剖面（倾斜）和平面（走向）上的推断。水平或垂直纵投影图上矿体的资源储量估算边界只能根据剖面图和平面图来确定。

在有充分依据的情况下，可科学地确定外推长度。当无规律可循时，按网度的二分之一尖推或四分之一平推。当矿体边部相邻工程中存在大于边界品位二分之一矿化时，可作三分之二尖推或三分之一平推。采用米百分值或米·克/吨值圈定矿体时不得外推（以米百分值或米·克/吨值圈定的薄脉型矿体除外）。矿体无限外推，应视矿体稳定程度和周围工程控制程度而定，最大外推距离不得超过一个相应勘查网度的工程间距。当已经证实矿体是小矿体群时，其无限外推的长度不能大于矿体已知的长度和延深。

探明的和控制的资源储量只能用工程实际圈定，不能外推；控制的资源储量可以外推推断的资源量，推断的资源量可以外推预测的资源量，但不能连续外推。如控制的资源储量外推的推断的资源量，不能再外推预测的资源量，只有圈定的推断资源量才能外推预测的资源量。

2. 关于工业指标中品位指标的使用问题

边界品位是圈定矿体时区分矿石与废石的单个样品有益元素含量的最低要求。

最低工业品位是圈定矿体时单工程（或样品段）应达到的平均品位，银矿体有时可指小块段的平均品位。规定探矿工程（或样品段）的最低工业品位，目的在于保证矿床能达到工业开发所要求的平均品位。

矿床平均品位是一个矿床应达到的、能使该矿床具有开发效益的品位标准。

矿床圈定中的“穿靴戴帽”问题：在圈定矿体时，单工程中若连续多个大于边界品位而低于最低工业品位的样品时，当其厚度小于“夹石剔除厚度”时，可以带入矿体；当其厚度大于“夹石剔除厚度”时，不得带入矿体，而应单独圈出作为低品位矿（次边际经济的资源量）。总的原则是：在圈定矿体时，对于厚度大且又能连片的低品位矿（次边际经济的资源量）应单独圈出，对于厚度不大且分布零星难以分采的低品位矿（次边际经济的资源量）无需单独圈出。但投资者另有要求的则从其要求。如有的金矿投资者为了追求规模效益，就要求大规模低品位，这时圈定矿体就不用考虑“穿靴戴帽”问题了。

3. 化学分析的内、外检分析

内外检分析均是用户提出的要求。

内检分析的目的是检查加工和分析的质量，了解是否存在偶然误差。基本分析、组合分析、物相分析的结果应分期、分批做内检分析，内检样由地质人员从粗副样（粒径 $<0.84\text{mm}$ ）中按原分析样品总数的 10% 抽取，编密码送原分析实验室进行试验。内检样品应从边界品位以上及少量边界品位附近的样品中抽取，并要考虑不同品级的代表性。内检分析的合格率为 $\geq 80\%$ 。

应当注意的是，实验室的质量监控（自检）不能代替用户的内检。

外检分析的目的是检查化验分析的质量，了解是否存在系统误差。基本分析、组合分析和银矿的物相分析应做外检分析，外检样品由地质人员或地质人员会同原实验室从内检合格的正样中按原分析样品总数的 5% 抽取，当矿床样品总数量较少时外检样不得少于 30 件。把附有原分析方法和分析结果的外检样品一同送高一級实验室进行分析。外检分析的合格率 $\geq 80\%$ 。

内、外检分析结果误差处理办法按 DZ 0130.3—94《岩矿分析质量要求和检查方法》执行。

六、钨、锡、铋、汞矿地质勘查规范

（一）规范制定的历史沿革

1984 年 2 月，全国储委制定颁发了《钨矿地质勘探规范》。

1984 年 3 月，全国储委制定颁发了《锡矿地质勘探规范》。

1984 年 12 月，全国储委制定颁发了《汞矿地质勘探规范》。

1989 年 11 月 30 日，国家技术监督局发布了由全国储委组织制定的 GB 10583—89《铋矿地质勘探规范》。

本次修订就是在上述 4 个规范的基础上进行的，并将 4 个规范合并为一个新的行业标准 DZ / T 0201—2002《钨、锡、汞、铋矿产勘查规范》。

（二）规范修订前后内容对比

1) 新规范不仅对原有的钨、锡、汞、铋四个矿产地质勘探规范进行了归纳、合并；而且还增加了详查、普查、预查三个阶段工作程度的技术要求，以满足今后不同投资者对不同阶段勘查工作程度的要求。

2) 勘查研究程度和工程控制程度有所调整。由于现阶段和今后一定时期内，预查和普查属公益性、基础性工作，主要由国家出资完成，其目的是评价资源潜力，因此，预查阶段工作主要是在查明区域成矿条件的基础上，对选定的预查区开展地质物探化探工作，对发现的矿（化）体只投入极少量的工程，求得的资源量为预测的；普查阶段要求基本查明矿床的基本地质特征，大致查明矿石质量、选冶性能，初步了解开采技术条件，对矿体投入有限的工程大致控制，求得的资源量为推断的。详查和勘探属商业性工作，由业主出资完成，是否详查和勘探由业主决定，但对工作程度要有基本要求，因此，详查阶段要求详细查明矿床基本地质特征，基本查明矿石质量、选（冶）性能、开采技术条件，对矿体投入系统工程予以控制，所求得的资源储量可靠程度为控制的；勘探阶段除要求对矿石质量、选（冶）性能、开采技术条件予以详细查明外，重点是对矿体投入加密系统工程，查明矿体在三维空间上的分布，求得资源储量可靠程度为探明的。

3) 不同矿种的矿床基本地质特征研究内容有所侧重。钨、锡矿产要加强岩浆岩、构造、蚀变的研究；汞、铋矿产加强控矿地层、控矿构造的研究。

4) 矿床开采技术条件类型划分力求简明化。要求综合考虑矿床水文地质条件、工程地质条件、环境地质条件，把开采技术条件划分为 3 类 9 型，但它们之间的界限本规范并未划定，应与《矿区水文地质工程地质勘探规范》的划分一致。

5) 按照新的《固体矿产资源 / 储量分类》国家标准，新增了地质可靠程度（探明的、控制的、推断的、预测的）、可行性研究程度（概略研究、预可行性研究、可行性研究）、经济意义（经济的、边际经济的、次边际经济的、内蕴经济的）的划分方案并对此做了详细解释，以此为基础把资源储量分为 16 种类型（即：3 种储量、6 种基础储量和 7 种资源量）。本规范在地质可靠程度基础上，按可行性研究程度、经济意义详细叙述了 16 种资源 / 储量类型，他们与以往储量分类差别很大，从地质可靠程度角度类比，原规范的第 I、II、III 勘探类型钨、锡、铋矿的 B 级和汞矿的 C 级相当于新规范的探明的可靠程度，第 I、II、III、IV 勘探类型钨、锡、铋矿的 C 级和汞矿的 D 级，相当于新规范的控制的可靠程度，钨、锡、铋矿的 D 级和钨、锡、铋、汞矿的部分 E 级（主要指未达到 D 级网度，但有稀疏工程控制的部分），相当于新规范的推断的可靠程度，部分 E 级（主要是指仅有极少量工程验证的）或 E+F 级，相当于预测的可靠程度。修订后的规范规定，概略性研究可由地质勘查单位完成，而预可行性研究和可行性研究须由有资质的单位完成。因此，地质勘查单位的成果报告，

未进行（预）可行性研究的，只能提交资源量，进行（预）可行性研究的，才能提交相应类型的资源储量。

6) 新规范对矿床勘查类型进行了重新分类，共分三类，即第Ⅰ类型（简单型）、第Ⅱ类型（中等型）、第Ⅲ类型（复杂型）。勘查类型划分所考虑的主要因素仍然是过去总结的矿体规模、形态、有用组分分布均匀程度、厚度稳定性、构造破坏程度等五个方面。和过去钨、锡、汞、铋矿床划分的四个勘探类型比较，本规范的第Ⅰ勘查类型相当于过去第Ⅰ、第Ⅱ勘探类型；第Ⅱ勘查类型相当于过去的第Ⅲ勘探类型；第Ⅲ勘查类型相当于过去的第Ⅳ勘探类型。新的勘查类型划分所引用的矿床实例基本上是类比原规范所引用的实例，铋矿新增了第Ⅱ勘查类型的实例。

7) 对勘查工程间距提出了确定的原则、方法及各勘查阶段对勘查工程间距的要求。在新规范列出的勘查工程间距参考表中，只提供了控制的可靠程度的数值。钨、锡、铋矿“控制的”勘查工程间距相当于原规范第Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ勘探类型C级储量所要求的勘探工程间距。汞矿“控制的”勘查工程间距相当于原规范第Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ、Ⅳ勘探类型D级储量所要求的勘探工程间距。

8) 取消了储量比例要求。由于市场经济追求利益最大化，投资也趋向于多元化，而矿体的特征又各不相同，人们对客观地质规律的认识也不一致，因此，投资者会根据各自对矿床的认识提出勘探程度的要求，或者说储量比例的要求总的原则是“保证首期、准备中期、储备后期”。

9) 关于工业指标的确定，规定在预查、普查阶段采用本规范推荐的一般工业指标或类比同类型矿床工业指标，而详查、勘探阶段应在预可行性研究的基础上计算、确定工业指标，并且是在即考虑充分利用资源，又考虑矿山企业的经济效益的前提下，由投资方提出，并经国家有关规定程序确定。对于详查、勘探阶段而言，提倡建立动态指标体系，即矿山企业应根据当前采、选、冶方面的技术条件，以及矿产品的市场变化情况适时对矿床工业指标进行必要的调整，以保证矿山企业在充分利用资源的前提下取得最佳的经济效益。提倡建立吨/品位曲线图，便于宏观（国家）和微观（矿山企业）的动态管理。新规范提出了“类比法”、“统计法”、“价格法”、“方案法”四种常用的方法制定工业指标，其中后两种方法是建立在可行性经济评价的基础上进行的，其他还有“综合分析法”、“经济算法”、“动态评价法”、“克里格法”等多种方法，应根据各矿床自身的特点和已知参数，合理选择。

新规范附录推荐的钨、锡、汞工业指标是采用1984年全国储委颁发的钨、锡、汞勘探规范单行本中推荐的指标，但对钨矿原规范划定的几类矿床工业指标进行了合并；铋矿工业参考指标是采用GB 10583—89《铋矿地质勘探规范》推荐的指标。

10) 新增了储量估算的方法，鼓励在计算机上计算储量，但新的储量软件必须经储量主管部门审查批准。

七、铝土矿、冶镁菱镁矿地质勘查规范

（一）规范制定的历史沿革

1984年3月，全国储委颁发《铝土矿勘探规范》。

1988年4月，全国储委颁发《菱镁矿地质勘探规范》。

本次修订是在上述两矿种规范的基础上进行的，并将两矿种规范合并为一种新的行业标准，DZ/T 0202—2002《铝土矿、冶镁菱镁矿地质勘查规范》。

（二）铝土矿地质勘查规范

1. 新规范的主要特点

一是具有适应性。随着我国矿业权市场的兴起及铝工业的快速发展，在市场机制的配置下，铝土矿预查、普查、详查等阶段的地质勘查工作越来越多，新规范更具有适应社会主义市场经济对铝

土矿勘查工作客观要求的属性。

二是具有继承性。原规范，除第十三条各级储量比例、第二十三条储量分类、第二十四条储量分级和级别条件、附录二工业品位、边界品位的经验回归方程，未并入新规范外，其余绝大部分内容均被新规范所继承，具有显著的继承性。

三是具有创新性。新规范将勘查类型的划分与判别引入了“类型系数”的新概念，使其矿床勘查类型的选择，可用量化判别标准。经对以往勘查的 58 个铝土矿和菱镁矿床进行验证，勘查类型的划分与判别之符合率达 95%，说明该新规范试用的类型系数与量化判别标准具有创新价值。

四是具有实用性。新规范的资源量储量分类及类型条件与估算，体现了经济意义与可行性评价工作及地质可靠程度的有机结合，突出了经济意义，体现其实用性更强。

五是具有可操作性。新规范对每个勘查阶段均按地质研究、矿石质量研究、矿石加工技术条件研究、矿床开采技术条件研究和综合勘查、综合评价及控制程度等方面提出具体要求，可以为矿业权人对不同层次铝土矿勘查成果提供服务，使新规范更具有可操作性。

2. 规范修订前后内容对比

规范修订前后在内容上有较大区别，具体见表 5。

3. 几点说明

1) 新规范的资源储量估算示意图。以沉积型铝土矿床第 I 勘查类型为例说明（图 8）。

2) 对矿体外推规则和地质可靠程度外推原则的说明。矿体的外推规则，应充分考虑矿体形态、产状的地质规律。在有充分论据（根据一定数量的工程，有统计数据）的条件下，当矿体长度与厚度是正相关关系时，可按其规律，科学确定外推长度。当无规律可循时，一般按（地质可靠程度高

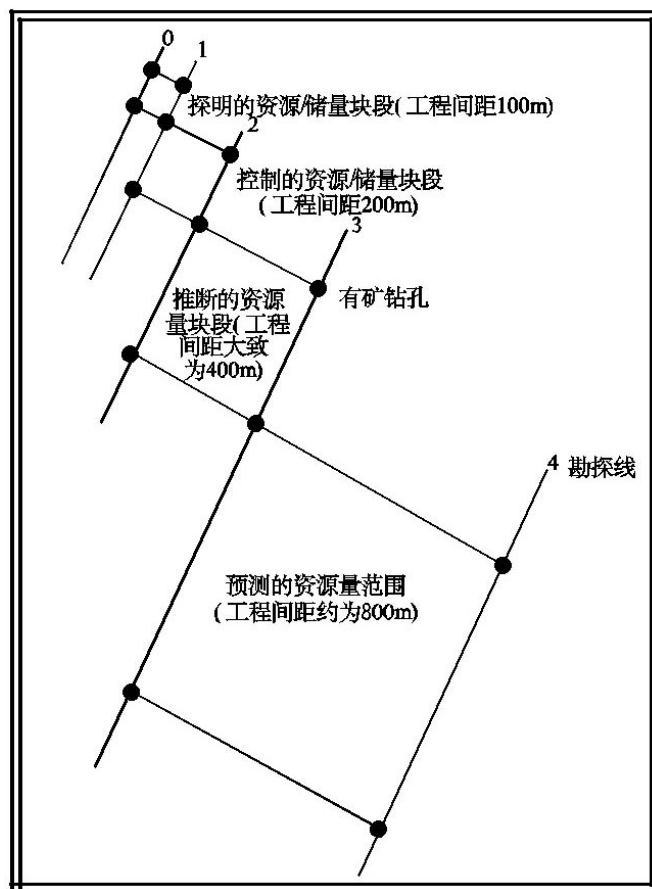


图 8 资源 / 储量估算示意平面图

表5 铝土矿新规范与原规范内容对比表

新规范内容		与原规范内容的关系
前言		新增内容
1 范围（规范内容，适用范围）		新增内容
2 规范性引用文件		新增内容
3 勘查的目的任务		新增内容
4 勘查研究程度	4.1 地质研究	继承了“第七条 区域地质调研及第八条详细调研矿区地质”的部分内容，新增了不同勘查阶段的技术要求
	4.2 矿石质量研究	继承了“第十一条 矿石物质组分研究”的部分内容，新增了不同勘查阶段的矿石质量要求
	4.3 矿石加工技术条件研究	继承了“第十一条”的部分内容，新增了不同勘查阶段的矿石加工技术要求
	4.4 矿床开采技术条件研究	继承了“第十四条 开采技术条件研究要求及第十五条矿区水文地质研究要求”，新增了不同勘查阶段的开采技术条件要求
	4.5 综合勘查,综合评价	继承了“第十二条 综合评价”，新增了不同勘查阶段的综合勘查—评价要求
5 勘查控制程度	5.1 勘查类型的确定	继承了“第十六条 矿床勘探类型”部分内容，将原规范划分的四个勘探类型修改为三个勘查类型。新增了以类型系数用作判别与确定勘查类型标准等内容
	5.2 勘查工程间距	继承了“第十七条 勘探工程间距”部分内容，新增了各勘查阶段勘查工程布置及勘查方法与手段选择等内容
	5.3 矿床控制程度的确定	新增内容，矿床勘查的垂直深度一般不超过 200~300 米；对各级储量比例不再作指令性规定
6 勘查工作质量要求	6.1 地形及工程测量	新增内容，应执行《地质矿产勘查测量规范》（DZ/T 0091）
	6.2 地质填图	新增内容，提出了不同勘查阶段的地质填图要求
	6.3 水文地质、工程地质、环境地质	新增内容，应执行《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB 12719—91）
	6.4 探矿工程	继承了“第十九条 探矿工程”，将“要求对矿体和顶底板围岩 3~5 米范围内的采取率不得低于 75%”改为“对矿体及其顶底板 5 米内的岩矿石采取率不得低于 80%”。坑探工程应执行《地质勘查坑探工程规程》（DZ/T 0141—94）
	6.5 化学样品的采集、加工、化验分析	继承了“第二十条 化学分析样品的采取、加工与化验”，新增了化学分析质量及内、外部检查分析结果误差处理办法，应执行《地质矿产实验室测试质量管理规范》（DZ 0130）
	6.6 矿石加工技术性能试验样品的采集与分析、试验	继承了“第二十二条 加工技术试验”，新增了各勘查阶段对矿石加工技术性能试验的要求等内容
	6.7 岩矿石物理技术性能测试样品的采集与试验	继承了“第二十一条 岩矿鉴定”，新增了“小体积质量（体重）样品应在野外封蜡测试，每种矿石类型或品级的样品不少于 30 个，小体积质量（体重）体积一般为 60cm ³ ~120cm ³ ，大体积质量（体重）体积不小于 0.125m ³ ”等内容
	6.8 原始地质编录、资料综合整理和报告编写	新增内容，明确各地质勘查阶段应按《固体矿产勘查原始地质编录规定》（DT/T0078—93）和《固体矿产勘查地质资料综合整理、综合研究规定》（DZ/T 0079—93）及《固体矿产勘查 / 矿山闭坑地质报告编写规范》（DZ/T 0033—2002）执行
	6.9 计算机技术及其他新技术的应用	新增内容，提倡使用 3S（GPS—全球定位系统、GIS—地理信息系统、VS—地质三维可视化系统）技术

续表

新规范内容		与原规范内容的关系
7 可行性 评价工 作	7.1 概略研究	新增内容,研究对象为普查、详查、勘探阶段查明的内蕴经济资源量(331)、(332)、(333)及其开发经济意义的概略评价
	7.2 预可行性研究	新增内容,研究对象多为详查阶段查明的资源/储量及其开发经济意义的初步评价,投资估算误差为25%左右
	7.3 可能性研究	新增内容,研究对象为勘探阶段查明的资源/储量及其开发经济意义的详细评价。
8 资源/ 储 量 分 类 及 类型条件	8.1 资源/储量分类	新增内容,将其分为储量、基础储量(来扣除设计及采矿损失)、资源量三类
	8.2 资源/储量类型 条件	新增内容,将资源/储量按地质可靠程度分为探明的、控制的、推断的及预测的四型,其中前三者为查明的矿产资源,后者为潜在矿产资源。在此四型的基础上,又细分了16个小型(111~334),其中次边际经济的资源量(2S11)、(2S21)、(2S22),相当于以往规定的暂时不能利用的表外储量
9 资源/储 量估算	9.1 资源/储量的工 业指标	继承了“第六条 工业指标”,新增了工业指标主要内容
	9.2 资源/储量估算 的方法及一般原 则	继承了“第二十五条 储量计算主要原则”,新增了“估算方法”,“估算一般原则”,“参与资源/储量估算参数包括面积、品位、厚度、体积质量(体重)等,必须实测”及“大厚度工程(大于矿体平均厚度3倍)的处理”等内容。

附录 A 固体矿产资源/储量分类——新增内容。

附录 B 铝土矿石品级标准,继承了原规范(以下同,并省略)附录三,该规范性附录还按 Fe_2O_3 及 S 划分了不同矿石类型。

附录 C 铝土矿矿床类型——继承了第四条矿床类型。

附录 D 铝土矿矿石类型——继承了第三条矿石类型。

附录 E 铝土矿矿体厚度稳定程度划分标准及类型系数——新增内容。

附录 F 铝土矿矿体规模划分标准及类型系数——新增内容。

附录 G 铝土矿勘查类型工程间距参考——新增内容。

附录 H 铝土矿床一般工业指标——继承了第六条铝土矿矿床上业指标。

附录 I 堆积型与红土型铝土矿参考工业指标——继承了附录一。

附录 K 工业加工技术及应用对铝土矿(冶镁矿矿石)的质量要求——继承了第一条铝土矿及其产品用途、第五条工业加工技术对铝土矿石质量要求。

附录 L 铝土矿用作电熔钢玉和高铝水泥原料时的质量要求——继承了附录四。

的)勘查工程间距的1/4平推(下邻地质可靠程度低的)(以下简称1/4间距平推)。1/4间距平推又可分为1/4间距板状平推、1/4间距尖状平推二类。当沿矿体倾向的勘探线上相邻有矿工程为2个以上时,板状平推为矩形:以边缘有矿工程(点位)为基点,沿倾向1/4间距为其宽,沿走向1/2间距为其长。尖状平推为等腰三角形:以边缘有矿工程(点位)为基点,沿倾向1/4间距为其高,沿走向1/2间距为其底。当有矿工程为1个时,应以该工程为基点,沿矿体走向勘探线为对称基线,(按矿床勘查类型)沿矿体倾向对称地进行1/4间距板状平推或1/4间距尖状平推。对于第I勘查类型的矿体,一般采用1/4间距板状平推;对于第II勘查类型的矿体,一般采用1/4

间距板状平推或 1/4 间距尖状平推；对于第Ⅲ勘查类型的矿体，一般采用 1/4 间距尖状平推。地质可靠程度外推原则：可按上述矿体外推规则，地质可靠程度高的（资源储量）块段，（外）平推下邻（地质可靠程度）低的（资源储量）块段边界，如探明的可平推控制的，控制的平推推断的。但是，由推断的资源量（333）块段外推预测资源量（334?）的大致分布范围，不应拘泥于上述矿体外推规则，而要考虑铝土矿含矿层位及露头线延伸状态、推断的铝土矿资源量（333）、工程间距放稀 1~2 倍等综合因素，初步外推其分布范围。

3) 工业指标中最低工业品位的说明。近几年， $A/S \geq 7$ 、 $Al_2O_3 \geq 62\%$ 的富矿，市场对其需求越来越大（氧化铝生产企业消耗富矿，追求微观经济效益），保有基础储量越来越少。为此，氧化铝工业生产开始采用选矿拜耳法、石灰拜耳法等新工艺，一般要求铝土矿品位 $A/S \geq 5$ ， $Al_2O_3 \geq 62\%$ 。新规范继承了原规范铝土矿的一般块段最低工业品位： $A/S \geq 3.5$ （露采）、 $A/S \geq 3.8$ （坑采），但具有偏低的倾向。铝土矿块段最低工业品位的论证，应结合每个矿区的实际情况进行。进行详查及勘探地质工作的铝土矿区，应纳入（预）可行性研究工作内容。

4) 关于大厚度（大于矿体平均厚度的 3 倍）工程处理的说明。经铝土矿勘查实践表明，单个大厚度工程出现的概率较大。为此，一般按上述矿体外推规则（当有矿工程为 1 个时……），据矿床不同勘查类型，进行 1/4 间距板状（对称）平推或 1/4 间距尖状（对称）平推，以此单圈大厚度工程块段。如果出现 2 个以上相邻的大厚度工程，可按最近地区法，圈联大厚度工程块段。

（三）冶镁菱镁矿地质勘查规范

1. 新规范的主要特点

1) 新规范适用于冶镁菱镁矿地质勘查的各个阶段。新规范对每个勘查阶段（预查、普查、详查、勘探）都按地质研究程度、矿石质量研究、矿石加工技术条件研究、矿床开采技术条件研究和综合勘查综合评价等五个方面提出了具体的要求，对勘查工作质量做出了明确规定，具有可操作性。

2) 新规范贯彻执行了新国家标准《固体矿产资源 / 储量分类》，依据地质可靠程度，可行性评价程度和经济意义，对冶镁菱镁矿的资源储量进行三维分类，分成储量、基础储量、资源量三大类，又进一步细分为 16 种类型。这样的划分既能满足市场的需要，又能与国际惯例相容。

3) 新规范增加了“可行性评价”一章。新规范把可行性评价分为概略研究、预行性研究、可行性研究三个层次。这样更能适应冶镁菱镁矿资源开发、矿业权转让、融资、股票上市等活动中评价矿产资源储量经济意义的依据。

4) 新规范在菱镁矿勘查类型划分时，引入了“勘查类型系数”这一概念。即根据影响矿床勘查类型的五个主要地质因素（矿体规模、矿体形态复杂程度、矿体厚度稳定程度、矿体内部结构复杂程度、构造影响程度）将冶镁菱镁矿床勘查类型分成三类，分别赋值即为矿床勘查类型系数。然后，根据预定矿床的五个地质因素的类型系数和，对照相应档次划分，即可确定该矿床属哪一类勘查类型。

5) 新规范对冶镁菱镁矿只是提出了主要基本工业指标，考虑到今后冶镁菱镁矿的详查和勘探主要是由资源使用人投资，而非国家投资，而金属镁的市场价格又在不断变化；企业要生存，就会在不同时期勘查、利用不同品位的菱镁矿资源。因此，新规范特别规定，冶镁菱镁矿“详查、勘探阶段所采用的工业指标，由投资方（业主）会同地勘单位根据国家发布的资源地地质矿产信息，结合对矿床开发经济意义的概略研究或预可行性研究成果，在有关规范给出的品位区间内，确定指标方案。”

2. 规范修订前后内容对比

规范修订前后在内容上变化较大，具体区别见表 6。

表 6 冶镁菱镁矿新规范和原规范内容的详细对比表

新规范内容		与原规范内容的关系
前言(编制依据,实施日期等)		新增内容
1 范围(规范内容,适用范围)		新增内容
2 规范性引用文件		新增内容
3 勘查的目的任务		新增内容
4 勘 查 研 究 程 度	4.1 地质研究	继承了“第九条 地质、构造的研究”的部分内容,新增了不同勘查阶段的具体要求
	4.2 矿石质量	继承了“第十一条 矿石物质成分的研究”的部分内容,新增了不同勘查阶段的具体要求
	4.3 矿石加工技术 条件研究	继承了“第十二条 矿石可选性试验”的部分内容,新增了不同勘查阶段的具体要求
	4.4 矿床开采技术 条件研究	继承了“第十四条 对矿区水文地质、工程地质和其他开采技术条件加要求”的部分内容,新增了不同勘查阶段的具体要求
	4.5 综合勘查,综 合评价	继承了“第十五条 矿产综合勘查与评价”的主要内容,新增了不同勘查阶段的具体要求
5 勘 查 控 制 程 度	5.1 勘查类型的确定	继承了“第六条 矿床勘探类型”的主要内容,仍然划分为三个矿床勘查类型。新增类型系数概念和类型系数确定方法
	5.2 勘查工程间距	继承了“第七条 勘探工程间距”的主要内容,新增了关于勘查工程的布置、勘查方法与手段的选择等重要内容
	5.3 矿床控制程度的确定	继承了“第十条 矿床勘探控制程度”的部分内容,并有明显变动;将勘探深度由“一般垂深不超过 300 米”改为垂直深度一般不超过 200~300 米;对各级储量比例不再作硬性规定
6 勘 查 工 作 质 量 要 求	6.1 地形及工程测量	新增内容
	6.2 地质填图	继承了“第十六条 主要地质图件”的部分内容,新增了不同勘查阶段的地质填图要求
	6.3 水文地质、工程地质、环境地质	新增内容
	6.4 探矿工程	继承了“第十七条 勘探工程”的主要内容,将“要求矿体和 3~5 米的近矿围岩的平均岩矿心采取率不得低于 80%”改为“矿体及其顶底板 5 米内的矿心及岩心采取率不得低于 80%”。
	6.5 化学样品的采集、加工、化验分析	继承了“第十八条 采样”“第十九条 化验”的主要内容。新增“采样长度一般 0.5m~1m,不同矿石类型应分别取样”和样品加工的具体要求;新增对全分析样品的化验分析要求;内检分析样品“应按 5%~10 %比例”改为“7%~10%”;新增“外检样品亦编密码,附原分析方法的说明,送指定的分析水平较高的实验室进行检验”;新增矿石允许误差计算公式
	6.6 矿石加工技术性能试验样品的采集与分析、试验	继承了“第十二条 矿石可选性试验”的主要内容,新增“实验室流程试验对易选矿石可作为矿山设计的依据,对一般矿石,可为预可行研究提供依据”,“实验室扩大连续性试验为可行性研究提供依据”

续表

新规范内容		与原规范内容的关系
6 勘 查 工 作 质 量 要 求	6.7 岩矿石物理技术性能测试样品的采集与试验	新增内容
	6.8 原始地质编录、资料综合整理和报告编写	新增内容
	6.9 计算机技术及其他新技术的应用	新增内容
7 可行性 评价工作	7.1 概略研究	新增内容
	7.2 预可行性研究	
	7.3 可行性研究	
8 资源/ 储 量 分 类 及 类 型 条 件	8.1 资源/储量分类	新增内容
	8.2 资源/储量类型条件	
9 资源/ 储 量 估 算	9.1 资源/储量的工业指标	新增内容
	9.2 资源/储量估算的方法和一般原则	继承了“第二十二条 储量计算”的少部分内容,新增“估算方法”、“估算的一般原则”等内容,新增对资源/储量计算面积、品位、厚度、体重等参数的具体确定办法
	9.3 资源/储量估算参数的确定	
	9.4 资源/储量分类结果表	新增内容
附录 A 固体矿产资源/储量分类		新增内容
附录 C 菱镁矿矿床类型		继承了“第三条 矿床类型”的主要内容,并略有修改和补充
附录 D 菱镁矿矿石类型		继承了“第二条 矿石类型”的主要内容,并略有修改和补充
附录 E 菱镁矿矿体厚度稳定程度划分标准及类型系数表		新增内容
附录 F 菱镁矿矿体规模划分标准及类型系数表		新增内容
附录 G 菱镁矿矿床勘查类型工程间距参考		继承了“第七条 勘探工程间距”中表 2 的 C 级储量部分
附录 J 冶镁菱镁矿主要参考工业指标		继承了“附录一 有关菱镁矿矿石工业指标”中的主要内容,原产品牌号分类改为矿石级别分类,最低可采厚度由 4 米改为 2~4 米,夹石剔除厚度由 1 米改为 1~2 米
附录 K 工业加工技术及应用对冶镁菱镁矿矿石的质量要求		继承了“第四条 工业应用对矿石质量的要求”的有关内容,并进行了修改

八、稀有金属矿产地质勘查规范

（一）规范制定的历史沿革

1984年2月，全国储委制定、颁发试行《稀有金属矿地质勘探规范》。

本次修订是在上述1984年版规范基础上进行的，形成新的行业标准DZ/T 0203—2002《稀有金属矿产地质勘查规范》。

（二）规范修订前后内容对比

1. 关于规范的名称

新规范在内容上，不仅有地质勘探阶段对地勘工作程度和技术要求，而是包括预查、普查、详查、勘探等四个阶段不同层次的地质勘查任务、勘查工作程度要求和技术要求；在储量分类上，是贯彻落实GB/T 17766—1999《固体矿产资源/储量分类》国家标准。包括了探明的、控制的、推断的和预测的四种勘查程度，16种矿产资源储量类型，过去的“地质勘探规范”已经不能表达上述内容了。因此，名称采用《稀有金属矿产地质勘查规范》。

2. 关于适用范围

新规范适用稀有金属矿各种类型的原生矿床地质勘查，不适用稀有金属砂矿矿床及含锂、铷、铯的盐湖矿产勘查，有关这两种类型的矿床勘查分别执行相关的DZ/T 0208—2002《砂矿（金属矿产）地质勘查规范》和DZ/T 0212—2002《盐湖和盐类矿产地质勘查规范》。

3. 关于地质勘查阶段的划分

新规范地质勘查阶段划分为：预查、普查、详查、勘探四个阶段，各阶段的目的任务不同，但其间并无截然界线，它们之间是循序渐进的关系。预查、普查、详查和勘探划分原则如下：

预查阶段：通过对区内资料的综合研究、类比及初步野外观测、极少量的工程验证，提出可供普查的矿化潜力较大的地区，即可进入普查阶段。

普查阶段：通过对矿化潜力较大的地区进行数量有限的各项野外工作，对发现的矿体（点）或矿化带的规模进行大致控制，掌握其实测或推测的长度、宽度及地表出露或浅部的可能延展情况，大致查明矿石质量，圈出详查区段，提出概略性研究的经济评价意见，即可转入商业性的地质勘查阶段。

详查和勘探阶段：主要是围绕矿体矿产资源进行地质经济评价，详查阶段的工作主要是对普查中找到的矿体进行系统的评价，为是否能进行开采利用，或为矿山长远设计或进行更进一步的勘查提供评价依据。勘探阶段各项技术工作要求、工作程度、工程控制程度等都是为了矿床开发利用，地质勘探工作要为矿山建设设计取全、取准必要的地质经济参数。

需要说明的是，在今后的地质勘查实践中更多是由投资主体进行。详查和勘探均属于商业性的地质勘查工作，两个勘查阶段的划分界线不一定很清楚，做到什么程度由投资者根据需要来决定。勘查报告达到什么程度，由评审者按本标准的要求对勘查成果资料进行评审认定。

4. 关于可行性研究

根据GB/T 17766—1999《固体矿产资源/储量分类》的要求，本标准增加了可行性评价三阶段的主要研究内容。在勘查的目的任务一章中，要求在普查阶段进行概略性研究，详查阶段进行预可行性研究，勘探阶段进行可行性研究。

5. 关于矿床勘查类型的划分

将原规范四种勘探类型调整为三种勘查类型，并根据长期实践经验和研究引用矿床类型系数对勘查类型进行量化。第Ⅰ勘查类型为简单型，类型系数2.5~3；第Ⅱ勘查类型为中等型，类型系数为1.7~2.4；第Ⅲ勘查类型为复杂型，相当于原第Ⅲ、Ⅳ类型，类型系数1~1.6。每一种勘查类型的类型数是由五个量化的主要地质因素之和组成。

6. 关于勘查工程间距的确定

新规范只提出原则意见。为了便于在实际工作中能有所参考，在附录 E 中列出了各种控制的资源 / 储量走向与倾斜方向的工程间距，这些数据是我国各勘探矿区的经验总结，应用者必须结合具体情况，合理确定。探明的、控制的、推断的和预测的四种资源储量类别的工程控制程度标准分别为：探明的资源储量必须是探明的工程间距内的取样工程圈定；控制的资源储量必须是控制的工程间距的系统取样工程圈定；控制的可以是探明的工程间距的 1 倍或 2 倍。推断的资源是普查阶段根据矿体地质特征，用有限的工程控制，基本上无网度、间距的概念，资源量仅是极少量工程取样数据以及地质成矿规律推断求得；预测的资源量仅是极少量工程取样资料或物探、化探、重砂异常资料、矿化蚀变情况估算的成果。

7. 关于各级储量比例

新规范取消了原规范中各级储量比例的硬性规定。为适应社会主义市场经济的需要，对矿床的控制程度、资源储量估算等方面，尽可能考虑投资者的要求，但勘探阶段估算的可采储量，应以满足矿山建设还本期所需要的矿量为原则，兼顾“保证首期、准备中期，储备后期”的原则。

8. 关于探矿工程质量

根据市场经济运行规则，施工队伍竞争上岗，降低施工成本，提高工程质量。随着科学技术的发展，钻进工艺水平提高，矿心采取率由原来的 75%，提高到 80%。

9. 关于参考性的一般工业指标应用

我国稀有金属矿床现行采用的工业指标列在附录 G，作为参考性的一般工业指标，提供普查阶段，以及详查、勘探阶段未进行可行性研究的矿床估算资源量使用。详查、勘探阶段经（预）可行性研究，则按在（预）可行性研究中经论证、并经国家有关规定程序所确定的工业指标进行资源储量估算。

（三）几点说明

1. 新规范的资源储量估算

根据矿床地质特征和矿山建设的需要，参考同类型矿床的勘查经验，按预查、普查、详查和勘探不同阶段的要求布置勘查工程。不同勘查类型的矿床，其控制的矿产资源储量的勘查工程间距，可参考我国稀有金属矿床的勘查经验总结出来的工程间距，见附录 E，在勘查过程中结合矿床实际情况具体使用。

根据确定的矿产资源储量分类及各类型条件，按矿体的不同块段、不同矿石工业类型及不同的资源量和储量类型分别估算块段、矿体及全矿床的矿石量、平均品位和金属氧化物量（或矿物量），并在相应的矿产资源储量估算图上标明各类资源量和储量的估算结果。

2. 对矿体外推和地质可靠程度外推原则的解释

矿体外推采用有限外推和无限外推方法。在有充分依据的情况下，可科学地确定外推长度。当无规律可循时，按基本工程间距的 1/2 尖推或 1/4 平推。当矿体边部相邻工程中存在大于边界品位的 1/2 矿化时，可作 2/3 尖推或 1/3 平推。采用米·百分比值圈定矿体时，不得外推。深部矿体无限外推，应视矿体稳定程度和周围工程控制程度而定，剖面图上，等厚外推基本工程间距的 1/4，对于经可靠的物探、稀有金属矿床同一构造（或岩相）带的矿化特征研究或其他资料证实矿体稳定外延的，外推距离可适当增加，最大外推距离不得超过基本工程间距。当矿体仅有地表工程控制时，其推深应根据矿床地质规律确定，最大推深不得大于矿体平面长度的 1/4。

3. 工业指标中品位指标的使用

边界品位：边界品位是圈定矿体的单个样品中有用组分含量的最低标准，作为划分矿体与岩体（脉）或围岩的依据。

最低工业品位：即经济平衡品位，亦称最低可采品位，规定单个工程的最低工业品位，目的在于保证矿床品位能达到工业开发所要求的平均品位。采用地质统计学方法，用计算机计算矿床储量时，只用边界品位和矿床平均品位估算矿产资源储量。

综合最低工业品位：在矿床或矿体中，大部分地段已有一种稀有金属符合工业指标的条件下，某些局部地段虽含多种稀有金属，但无一种达到最低工业品位者，应根据其主、伴组分的采矿贫化率、选矿回收率与精矿等级及其单位价格，按等价原则，折算为主组分的等价品位，制定综合最低工业品位。并据此确定其相应的综合边界品位。

矿体圈定的“穿鞋戴帽”问题：圈定矿体时，在单项工程中若遇连续有多个等于或大于边界品位同时小于最低工业品位的样品时，可将不超过夹石厚度的样品带入作工业矿体计算。如果矿体的边部（或上下部位）为厚大的且成片分布的低品位矿，其平均品位高于边界品位，但低于最低工业品位应单独圈定，并结合可行性或预可行研究评价，划为边际经济或次边际经济的资源 / 储量。

4. 化学分析结果的内外检说明

内外检目的：内检是用户（送样单位）为了考查粗副样的均匀性和制样（样品加工）的质量而进行的检查。外检是用户（送样单位）为了检查样品分析测试的质量而进行的检查。检查单位均应为国家或省级认证的实验室。

抽样时间：在取得基本分析结果后，分批次进行内检。在取得内检结果后及时抽取外检。

密码编号：内检由用户（送样单位）在分析副样中抽取并编密码送原分析单位，外检由用户（送样单位）或送样单位会同原分析单位在内检分析合格样品中抽取并编号送更高或同级资质的实验室。

抽样范围：内检是根据样品不同品位等级的代表性，从粗副样中抽取。外检是从参加资源储量计算的样品中抽取。

抽样比例：抽取基本分析样品总数 10% 的样品进行内检，总数 5% 样品进行外检。矿区样品数 ≥ 2000 个时，内检样品数可减少到 5%，外检样品可减少到 3%。当样品少时，内检样品不少于 50 个，外检样品不少于 30 个。当分析质量不稳定时，可酌情增加检查样品比例。

合格率：内外检分析合格率一般要求 $\geq 90\%$ 。

抽样粒度：内检在粒径 $\leq 0.84\text{mm}$ 的粗副样中抽取，外检在粒径 $\leq 0.074\text{mm}$ 的分析样品中抽取。

分析方法：内检与原分析方法相同，外检尽可能采用两种不同原理的分析方法。

九、稀土矿产地质勘查规范

（一）规范制定的历史沿革

1993 年 1 月，全国储委颁发《稀土矿地质勘探规范》（试行）。

本次修订就是在 1993 年版规范基础上进行的，形成了新的行业标准，DZ / T 0204—2002《稀土矿产地质勘查规范》。

（二）规范修订前后内容对比

1) 新规范不仅有勘探阶段对地勘工作程度的技术要求，还增加了对预查、普查、详查等不同层次勘查阶段工作程度的主要技术要求。力求对不同勘查阶段的技术工作做出明确的规范（要求），便于今后多层次勘查和不同业主对地勘工作的需求。地质勘查划分为四个阶段，即：预查、普查、详查、勘探。目前在社会主义市场经济条件下，公益性的勘查工作只做到顶查、普查阶段。详查与勘探均属商业性的地质勘查工作，主要由投资者（业主）来决定是否进行详查与勘探。在今后的地质勘查工作实践中由于更多地由各种投资主体来进行，因此勘查工作的阶段性划分并不一定很清楚，做到什么程度由投资者根据需求来定。勘查成果达到什么程度，由评审者根据勘查各阶段应提供的资料加以判断。

2) 地质勘查预查、普查、详查、勘探四个地质勘查阶段。预查阶段是通过对区内资料的综合研究、类比及初步野外观测、极少量的工程验证，提出可供普查的矿化潜力较大地区；普查阶段是通过对矿化潜力较大地区进行数量有限的各项野外工作，以及可行性评价的概略研究，提出是否有进

一步详查的价值,圈出详查区范围;详查阶段是采用各种勘查方法和手段,对详查区进行系统的工作和取样,并通过预可行性研究作出是否具有工业价值时评价,圈出勘探区范围;勘探阶段是对勘探区通过加密各种采样工程,为可行性研究或矿山建设在确定矿山生产规模、产品方案、开采方式、开拓方案、矿石加工、选冶工艺、矿山总体布置等方面提供依据。从预查到勘探四个阶段工作应该严格把握住以下几点:工作范围逐渐缩小,从面到点,由浅入深;工程量逐渐增加,从极少量增加到数量有限工程、比普查更密的系统取样,直至加密各种工程,矿体连续性从预测的变为推断的,再变为基本确定的,直到肯定矿体的连续性。

3) 本次修订的规范中增加了可行性评价。现行国际标准中,可行性研究阶段(程度)对资源储量分类具有十分重要的作用。因此,地质勘查单位的成果报告,未进行(预)可行性研究的,只能提交资源量,进行了(预)可行性研究的,应按照新分类标准提交相应资源储量类型。

4) 新规范对矿床类型的划分做了调整,并引入类型系数的概念。原规范来的四个类型调整为三个类型,即:第Ⅰ类型为简单型,类型系数内生矿床为 $2.6\sim 3.0$,风化壳离子吸附型矿床为 $2.6\sim 3.0$,它们相当于原来的第Ⅰ类型;第Ⅱ类型为中等型,类型系数内生矿床为 $2.5\sim 1.8$ 、风化壳离子吸附型矿床为 $2.5\sim 1.8$,相当于原来的第Ⅱ类型;第Ⅲ类型为复杂型,类型系数内生矿床为 <1.8 、风化壳离子吸附型矿床为 <1.8 。相当于原来的第Ⅲ、Ⅳ类型。每个类型的类型系数是五个主要矿体地质因素类型系数之和。内生矿床与风化壳离子吸附型矿床的类型系数略有不同,是因为它们各类型的含义略有差异。

5) 勘查工程间距的确定,只提出了一些原则意见。新规范内和附录C中列出了稀土矿产控制的矿产资源储量沿矿体走向与倾斜方向的工程间距(密度)。这些工程间距,密度和网度是我国稀土矿床数十年勘查经验的总结,可供参考。运用者必须依据矿床的自身特点,确定矿床勘查类型和工程间距。工程间距确定的是否合理,用控制矿体的连续性来检验。

6) 探明的、控制的、推断的、预测的四种地质可靠程度(是由工程控制程度)确定的资源储量范围的圈定:探明的矿产资源储量类别,必须为探明的工程间距(或加密系统采样工程间距)内的采样工程所圈定。控制的矿产资源储量类别,必须有相应工程间距内的系统采样工程所圈定。推断的矿产资源量是普查阶段根据矿体地质特征,用数量有限的工程加以控制,基本上无网度概念。资源量则是根据数量有限取样工程数据并根据地质成矿规律推断求得。预测的矿产资源量仅根据极少量取样工程资料及物探、化探异常、矿化蚀变情况估算的成果。

7) 新规范取消了各级储量比例的硬性规定。新规范在地质研究程度,工程控制程度,工业指标制定和矿产资源储量估算等方面尽可能考虑了投资者的要求。由于市场经济追求利益最大化,投资也趋向多元化,而矿床(体)的特征又各不相同,人们对客观地质规律的认识也不一样,因此投资者(业主)会根据各自对矿床的认识提出勘探程度的要求,或者说明储量类型(比例)的要求,所以“保证首期,准备中期,储备后期”和“以矿养矿”是更实用的原则。但对于勘探阶段估算的可采储量,一般应以满足矿山建设还本期生产所需的矿量为基本原则。

8) 新规范适当提高了勘查工作质量的要求。除原则上执行有关的规范、规定、规程外,如钻探工程矿心采取率由原来的75%提高到80%。对岩矿心的保护、保存亦作了明确规定。这是市场经济条件下,投资者或业主对工程质量和勘查质量的必然要求。

9) 新规范对勘查各阶段对储量估算的各项要求作出了明确规定,并提出普查、详查或勘探阶段矿产资源储量估算与概略性研究或预可行性研究或可行性研究相结合。工业指标的应用在9.1.1条中作了明确规定。

10) 增加了矿产资源储量估算方法的选择,同时鼓励采用新技术、新方法。对于矿产资源储量估算的新方法或新研制的软件,必须经国务院矿产管理部门组织专家鉴定、验收并认可后,方可使用。尽可能减少人为性。有关矿体圈定和矿产资源储量估算方法的介绍,工业指标制订原则,一般工业指标和应用实例均列入附录中,供参考。

11) 本次修订, 对原勘探规范中的相关条目和省略条目作了适当的、扼要的概略增补, 如: 矿床类型, 淋积型矿床改为风化壳离子吸附型稀土矿床, 其矿石选矿工艺称原地浸提稀土工艺。

12) 根据我国稀土砂矿床(包括风化壳单矿物型稀土矿床)的地质特征和现有勘查成果, 占有数量最多的冲积型稀土砂矿, 大多分布在农业耕作区, 且品位低、矿体薄、规模小、不具工业价值, 难于盈利开发, 亦无再行勘查必要。风化壳型砂矿更是如此。考虑我国稀土矿产资源类型的优势, 保护环境、保护生态、不破坏和占用耕地, 作为三大稀土资源类型的我国稀土砂矿, 不具独立勘查与生产开发价值, 本次不纳入修订后的《稀土矿产地质勘查规范》, 并从附录中删去(仅在附录一般工业指标中保留)。但可作为其他砂矿的伴生组分对待。如在地质找矿中发现具有一定规模的高品位稀土砂矿, 开采环境又有利, 具开采的经济意义, 其勘查评价方法可参考《砂矿(金属矿产)地质勘查规范》内容进行。

(三) 几点说明

1. 新规范的储量计算

根据矿床地质特征和矿山建设的需要, 参考同类型矿床的勘查经验, 按预查、普查、详查和勘探不同阶段的要求布置勘查工程。不同勘查类型, 其控制的矿产资源储量的勘查工程间距, 可参考我国稀土矿床的勘查经验总结出来的工程间距, 见附录 C, 在勘查过程中结合矿床实际情况具体使用。

根据确定的矿产资源储量分类及各类型条件, 按矿体的不同块段、不同矿石工业类型及不同的资源量和储量类型分别估算块段、矿体及全矿床的矿石量、平均品位和氧化物量, 并在相应的矿产资源储量估算图上标明各类资源量和储量的估算结果。

2. 对矿体外推和地质可靠程度外推原则的解释

矿体外推采用有限外推和无限外推方法。在有充分依据的情况下, 可科学地确定外推长度。当无规律可循时, 按基本工程间距的 $1/2$ 尖推或 $1/4$ 平推。当矿体边部相邻工程中存在大于边界品位的 $1/2$ 矿化时, 可作 $2/3$ 尖推或 $1/3$ 平推。采用米·百分比值圈定矿体时, 不得外推。深部矿体无限外推, 应视矿体稳定程度和周围工程控制程度而定, 剖面图上, 等厚外推基本工程间距的 $1/4$, 对于经稀土矿床的矿化分带特征研究或其他资料证实矿体稳定外延的, 外推距离可适当增加, 最大外推距离不得超过基本工程间距。当矿体仅有地表工程控制时, 其推深应根据矿床地质规律确定, 最大推深不得大于矿体平面长度的 $1/4$ 。

3. 工业指标中品位指标的使用

边界品位: 圈定矿体时区分矿石和废石的最小单元, 单样最低品位。

最低工业品位: 是圈定矿体时单工程(或样品段)中同一矿体应达到的平均品位。规定探矿工程(或样品段)的最低工业品位, 目的在于保证矿床品位能达到工业开发所要求的平均品位, 采用地质统计学方法, 用计算机估算矿床储量时, 只用边界品位和矿床平均品位估算储量和资源量。

矿床平均品位: 矿床应达到的、能使矿床开发利用既有经济效益又能充分利用合理保护资源的品位。

米百分值: 指最低工业品位和最低可采厚度的乘积。当矿体厚度小于最小可采厚度, 但品位高时, 可用该值衡量是否应当被圈为矿体。当矿体厚度和品位的乘积大于该值时, 可圈入矿体。

共生矿主要组分(或共生组分)有三种基本情况(类): ①主要组分都达到工业品位; ②部分达到工业品位; ③都达不到工业品位。

共生矿的各主要组分: 各自的最佳边界品位一般是分别制订的, 任一组分达到边界品位都可以圈定矿体。

第二、三类共生矿一般需制订综合工业品位, 它是矿体(块)最低综合工业品位要求, 作为衡量矿产综合经济价值的标准。据矿床的可行性或预可行性研究结果, 矿床具有工业价值时, 取工业价值所占比例分别 $>5\% \sim 10\%$ 的组分制订综合工业品位。工程或矿块达综合工业品位列为经济的储

量，达不到的列为边际经济的储量或资源量。

品位指标的要求：矿床规模较大，开采技术条件、矿石可选性、外部建设条件较好的矿床，可采用“下限值”；反之采用“上限值”。对于离子吸附型矿，还应视矿石浸取率及其计价元素的含量而定。当计价元素比例高时，取“下限值”，低时取“上限值”；当易选、浸取率高时，可采用“下限值”，当难选、浸取率低时，可采用“上限值”。对小于最低可采厚度的富矿体用米百分值。

矿体圈定的“穿鞋戴帽”问题：圈定矿体时，在单项工程中若遇连续有多个等于或大于边界品位同时小于最低工业品位的样品时，可将不超过夹石厚度的样品带入作工业矿体计算。如果矿体的边部（或上下部位）为厚大的且成片分布的低品位矿，其平均品位高于边界品位，但低于最低工业品位应单独圈定，并结合可行性或预可行研究评价，划为边际经济或次边际经济的资源储量。

4. 化学分析结果的内外检说明

内外检目的：内检是用户（送样单位）为了考查粗副样的均匀性和制样（样品加工）的质量而进行的检查。外检是用户（送样单位）为了检查样品分析测试的质量而进行的检查。检查单位均应为国家或省级认证的实验室。

抽样时间：在取得基本分析结果后，分批次进行内检。在取得内检结果后及时抽取外检。

密码编号：内检由用户（送样单位）在分析副样中抽取并编密码送原分析单位，外检由用户（送样单位）或送样单位会同原分析单位在内检分析合格样品中抽取并编号送更高或同级资质的实验室。

抽样范围：内检是根据样品不同品位等级的代表性，从粗副样中抽取。外检是从参加资源储量计算的样品中抽取。

抽样比例：抽取基本分析样品总数 10% 的样品进行内检，总数 5% 样品进行外检。当样品少时，内检样品不少于 50 个，外检样品不少于 30 个。当分析质量不稳定时，可酌情增加检查样品比例。

合格率：内检分析合格率一般要求 $\geq 80\%$ ，外检分析合格率一般要求 $\geq 90\%$ 。

抽样粒度：内检在粒径 $< 0.84\text{mm}$ 的粗副样中抽取，外检在粒径 $< 0.074\text{mm}$ 的分析样品中抽取。

分析方法：内检与原分析方法相同，外检尽可能采用两种不同原理的分析方法。

十、岩金矿地质勘查规范

（一）规范制定的历史沿革

我国有关制定金矿地质勘探规范的时间，可以追溯至 20 世纪 60 年代。1965 年 1 月 6 日，由全国储委组织制定、地质部颁布了《金矿地质勘探工作几项暂行规定》，这是全国储委“文革”前制定的仅有 6 种分矿种勘探规范、规定之一。20 世纪 70 年代至 80 年代初，部分省（区、市）地质局及工业部门的地质勘探公司，如吉林冶金地质勘查公司、西北冶金地质勘查公司等，根据各部门在金矿勘查中的实践经验编制了在本系统、本部门使用的金矿勘查工作规定方面的文件或单行本等，其中一些内容为 1984 年版规范所吸收。

1984 年 3 月，全国储委制定颁发了新的《岩金矿地质勘查规范（试行）》。作为该《规范》的参考附件，同时制定了《岩金矿床勘探类型实例》，以便于在实践中地勘单位对勘探类型的理解和掌握。

1984 年版《岩金矿地质勘查规范（试行）》是较为典型的计划经济时期的技术规范，带明显的时代烙印。由于金矿地质勘查和矿山建设在 20 世纪 80~90 年代迅猛发展，考虑岩金普查、详查工作的需要，1993 年全国地质矿产标准化技术委员会组织制定了 DZ / T 0074—1993《岩金矿普查规范》、1995 年制定了 DZ/T 0152—1995《岩金矿地质详查规范》。

本次修订中，岩金矿的普查规范、详查规范、勘探规范合并修订为新的行业标准 DZ / T 0205—2002《岩金矿地质勘查规范》。

（二）规范修订前后内容对比

（1）新规范四个勘查阶段的主要技术要求

新规范合并了勘探、详查、普查、预查四个勘查阶段对工作程度的主要技术要求，以满足多层次勘查和不同业主对地勘工作的需求。

（2）新规范增加了可行性评价工作

新规范增加了可行性评价工作并把它作为地质勘查工作的一项重要内容。可行性评价的程度（概略研究、预可行性研究、可行性研究）及其得出的经济意义结论是划分资源储量类别的重要依据。这是新、旧规范的一个重要区别。

（3）新规范的资源储量分类的依据

其依据是根据经济意义、可行性评价程度和地质可靠程度三要素划分的，资源储量的经济意义是以可行性评价及其所得出的结论来决定的，地质可靠程度是由工程控制程度所决定的。共分为储量、基础储量、资源量三大类 16 种类型，其中有三种储量、六种基础储量、七种资源量。这是新、旧规范最本质的区别。

（4）新规范的三个勘查类型

新规范把原规范的五个勘查类型调整为三个勘查类型：I 勘查类型为简单型，相当于原 I、II 勘探类型；II 勘查类型为中等型，相当于原第 III 勘探类型；III 勘查类型为复杂型，相当于原第 IV、第 V 勘探类型。

（5）新规范对勘查工程间距的确定

新规范提出了原则规定：工程间距是指最相邻勘查工程控制矿体的实际距离，其间距应根据反映矿床地质条件复杂程度的勘查类型来确定。首先要看矿体整体规模，并结合其主要因素确定工程间距，视实际情况，该间距可以缩小一半或扩大一倍。当矿体沿走向和倾向的变化不一致时，工程间距要适应其变化；矿体出露地表时，地表工程间距应比深部工程间距适当加密。

新规范对不同勘查阶段的工程布置及其间距进行原则性规定。

预查阶段：由于无或仅有极少量的地表工程，无需确定其工程间距。

普查阶段：在预查工作的基础上，地表要用取样工程稀疏控制，深部要有工程证实。大致查明矿体规模、形态，大致确定勘查类型。

详查阶段：以大致确定的勘查类型为基础，在普查基础上用系统的取样工程，建议参照附录 D 推荐的工程间距，对矿体沿走向和倾向进行控制，基本确定其连续性，排除大的多解性，并依据新的探矿结果和地质认识调整勘查类型。

勘探阶段：为满足矿山设计和开采的需要，根据详查阶段确定的勘查类型，适当加密工程间距，详细圈定矿体，肯定矿体的连续性，排除多解性。

为了在实际工作中能有所参考，在附录中列出了控制的资源 / 储量的参考工程间距。这些数据仅是经验的总结。使用者必须结合矿床的具体情况，合理确定工程间距。另外，为与矿山生产的中段高度相适应，勘查工程间距作了局部调整。

（6）新规范取消了各级储量比例的要求

由于市场经济追求利益最大化，投资也趋向多元化，而矿体的特征又各不相同，人们对客观地质规律的认识也不统一，因此投资者（业主）会根据各自对矿床的认识、对矿产资源的需求程度和自己的财力提出各类型资源储量数量的要求，但勘探阶段估算的可采储量应满足矿山生产还本付息所需矿量。

（7）关于平均品位的计算

当样长或影响品位的其他因素不均匀时，以加权平均法求取，当采样长度基本相等或样品品位均匀时，可用算术平均法进行计算。样品中有特高品位时，则应先处理特高品位，再计算平均品位。

关于特高品位处理，1984 年版规范没有明确规定，致使在勘查实践中引起一些不同的理解和处

理方法,较为混乱。新规范规定:通常单样品品位值高于矿床(体)平均品位 6~8 倍的样品确定为特高品位样。确定特高品位样时,应参照矿体品位变化系数大小来确定,当矿体品位变化系数大时取上限值,变化系数小时取下限值。处理特高品位样前,首先应对被视为特高品位样品的副样进行第二次内检分析,当两次分析结果在允许误差范围内确定为特高品位时,用第一次的结果作为待处理的特高品位值。处理的方法是,用特高品位样在内的块段或单工程(矿体厚大时)平均品位计算结果来代替该样品品位。如果特高品位样品呈有规律分布,且可以圈出高品位样带时,则可将高品位样带单独圈出,计算品位、估算资源储量,不作为特高品位样品处理。用 SD 法估算资源储量时,用削减值代替特高品位,置于原始数据中参与计算。

(8)“储量计算”的表述及方法选择方面的变化

原规范称为“储量计算”,新规范改为“矿产资源储量估算”。估算与计算相比,虽然估算方法、参数选取、运算过程等没有差别,但估算一词更多的体现了资源储量的统计性,不确定性及风险性等含义。

方法的选择方面,原规范仅规定了地质块段法、断面法、算术平均法等传统方法,新规范增加了地质统计学资源/储量估算方法、SD 等方法,并规定新技术、新方法及新研制的软件,应是经过有关部门认定或是工业部门经过应用,实践证实是可行的。

(9)关于合理圈定资源储量

新规范规定:当用断面法、算术平均法、地质块段法等传统的资源储量计算方法时,在平面、剖面图和投影图上具体圈矿的要求是:单工程一个见矿,相邻工程无矿,以工程间距的 1/2 楔形外推;当矿体沿走向或倾斜方向在见矿工程外无工程控制时,按工程间距 1/4 楔形外推;以米·克/吨值圈定矿体边界不外推。使用沿脉坑道追索和控制矿体时,应该准确使用“无矿段剔除标准”圈矿。当样线平均品位连续低于边界品位,走向长度达到剔除要求时,亦应按工业指标规定上下对应或不对应要求的不同情况,单独圈出视为非矿地段。

(10)新规范对样品加工进行了改革

对样品加工,新规范在化学分析样品的采样、加工和测试一节中,作了详细规定:样品破碎前必须扫净加工器械,处理筛上残留物质,避免因操作不当造成误差。样品加工损失率不大于 5%,缩分误差不大于 3%。金矿制样不能用逐级缩分法缩分,必须将金矿全样中碎至一定粒度方可缩分。中碎粒度应试验确定,尤其是对于含巨粒级和粗粒级金的矿区,此试验是必不可少的。棒磨粒度一般应达到-200 目。机械联动线的加工方法是,经过一次破碎、缩分、直接达到要求的粒度和重量。此种加工必须严格按照确定的方法和操作规程进行,对样品的缩分均匀性要进行试验。

对样品分析测试的规定是:基本分析、组合分析、物相分析的结果应分批、分期做内部检查分析,查其偶然误差。内检样由基本分析副样中按原分析样品总数的 7%~10%抽取,编出密码后送原分析实验室进行复测。外检样品由原实验室从基本分析正样中按分析样品总数的 3%~5%抽取,最低不得少于 30 件,送获国家或省级资质和计量认证的测试单位测试。

(11)新规范调整了部分内容

本规范将原规范中正文规定的部分内容移入附录,如工业指标、工程间距、矿床分类、类型划分参数等。

十一、砂矿(金属矿产)地质勘查规范

(一)规范制定的历史沿革

有关砂矿的金属矿产,有砂金矿、砂锡矿、稀有金属砂矿等,其勘探规范的制定是 20 世纪 80 年代开始的。当时,砂锡矿、稀有金属砂矿的勘探工作要求,于 1984 年分别编入《锡矿地质勘探规范(试行)》、《稀有金属地质勘探规范(试行)》。

1985 年 1 月, 为适应砂金矿开采的发展, 全国储委发布了《砂金矿地质勘探规范(试行)》。

1991 年 8 月, 全国储委又发布了《砂金矿地质勘探规范(试行)补充规定》。

本次修订是在上述规范的基础上进行的, 并将所有金属矿产的砂矿地质勘查工作合并为一个新的行业标准, DZ/T 0208—2002《砂矿(金属矿产)地质勘查规范》。

(二) 新规范的主要内容和特点

1. 主要内容

本次修订按 GB / T 1.1—2000《标准化工作导则第 1 部分: 标准的结构和编写规则》格式编写: 前言, ①范围, ②规范性引用文件, ③勘查的目的任务, ④勘查研究程度, ⑤勘查控制程度, ⑥勘查工作及质量要求, ⑦可行性评价, ⑧矿产资源储量分类及类型条件, ⑨矿产资源储量估算, 共九章二十九节六十三条。规范性附录三份、资料性附录九份。

2. 新规范的主要特点

- 1) 彻底打破了前苏联的矿产储量规范分类分级对我们的影响。
- 2) 砂矿(金属矿产)地质勘查规范, 涵盖了矿产地质勘查工作各阶段的全过程, 明确了预查、普查、详查、勘探四个阶段的勘查工作要求。
- 3) 对勘查工程密度(间距)和矿产资源储量类型的比例不做强制性规定。
- 4) 修订后的规范, 将原分散于各金属矿种的砂矿工作内容汇总在一个规范中。原技术内容彼此缺少横向对比, 对勘查工程质量要求也不一致, 修订后将各金属砂矿的矿产地质勘查工作与勘查工程质量, 统为一个标准, 便于操作。

(三) 规范修订前后内容对比

1) 新规范命名为《砂矿(金属矿产)地质勘查规范》。在第一章范围的第一自然段中规定其内涵以及适用范围。适用范围与原规范不同之处, 在于增加了适用于矿业权转让、筹资、融资、股票上市活动中评估矿产资源储量。原规范第一章“砂矿成因类型及形态类型”, 本次修订后, 将其作为资料性附录列入附录。

2) 新规范确定, 砂矿勘查的最终目的是为正确评价砂矿矿床, 为矿山建设设计提供矿产资源储量和必需的地质资料。根据 GB / T 13908—2002《固体矿产地质勘查规范总则》将金属矿产砂矿地质勘查工作分为预查、普查、详查和勘探四个阶段, 分别对各阶段工作做了界定, 以利于投资者对矿产地质勘查工作的需求。

3) 修订后的规范第四章为“勘查研究程度”, 相当于修改前的原各分矿种规范的第三章“矿床勘探研究程度的要求”。在结构上分二节, 第一节是矿产地质勘查工作, 有七条依次为: 总则、区域地质、勘查区地质、矿体地质、开采技术条件、矿砂加工选冶技术性能试验、综合评价。在第一节中有关开采技术条件规定的比较多, 由于砂矿与固体金属矿产不完全相同, 虽船采、露天开采, 但对开采技术条件的要求比较多。第二节是勘查各阶段要求, 有四条依次为预查、普查、详查、勘探, 分别叙述其勘查工作要求。在本次修订的规范中增加了: ①采用采掘船开采砂矿的开采技术条件要求, 如高(干)帮、巨砾、胶结层等影响船采时应予查明的要求, 而当影响船采合理布局时, 勘查者应向投资者提出委托有资质的开采设计单位做可行性研究, 并应确定船采或其他开采方式可行或不可行的结论; ②增加了环境地质的要求, 评估砂矿矿床开采后对环境的影响, 并要求提出可否开采的建议。

4) 第五章“勘查控制程度”, 相当于原规范的第四章或第五章的“矿床勘探类型和勘探工程密度(间距)”, 本次修订后的第一节, 与原规范第一节基本相似, 根据金属矿产砂矿矿床的地质特征, 将砂矿勘查类型划分为简单(I类型)、中等(II类型)、复杂(III类型)三个类型; 新增了根据开采技术条件, 将砂矿开采技术条件勘查类型划分为三类九型。第二节“勘查工程间距”仅规定可采用与同类型矿床类比的方法, 亦可采用地质统计学方法或用 SD 法确定或预测工程间距。原规范将

勘探工程密度（间距）列入正文中，修订后的规范，则将勘查工程密度（间距）、地质统计学方法、SD 法作为资料性附录，而不是硬性规定。而且仅提供各勘查类型的控制的地质可靠程度的工程间距参考数值。在勘查控制程度方面，取消了前规范各级储量所占百分比的要求，亦即对矿产资源储量及类型的数量（或比例）由投资者决定，但规定了探明的可采储量应达到矿山企业还本付息（含地勘投入）的要求。

5) 第六章“勘查工作质量要求”增加了：①在勘查手段上，提倡创新，通过方法试验，选用有效的物探方法作为勘查手段代替钻、井探工程；②有的较前规范要求更严，如在砂钻施工中不准一位多孔或打接力孔，每次提升钻具应观察钻头是否变形，变形必须更换钻头；③在砂矿勘查中井探主要用于采取各种技术试验样品和选矿试验样品，当其涌水量较大或在矿体之上地表水发育地段难于施工浅井，可以 325mm 大口径钻探工程代替；④由于残、坡积砂矿尚有未解离的目的矿物，以及不易洗选淘洗的重矿物的矿砂，难于用目的矿物量克/立方米 (g/m^3) 计算矿物量的砂矿，采用化学分析品位估算矿产资源 / 储量，因而增加了矿样的加工与化学分析的质量要求，并以 DZ 0130.3—94《岩矿分析质量要求和检查办法》代替原化学分析误差检查办法与标准；⑤增加了对承担重砂分析和化学分析的测试单位必须是获得国家或省级资质和计量部门认证的三至一级测试单位的要求；⑥增加了“应用新技术”一节，提倡使用计算机技术及 RS、GPS、GIS 等新技术、新方法，编写勘查报告尽量采用数字化技术处理，建立勘查成果数据库。

6) 增加了“可行性评价”一章，在本章中只规定了概略研究、预可行性研究和可行性研究应获得的结论，详细操作作为本《规范》的规范性附录；当进入详查和勘探阶段时，勘查单位应及时向投资者要求委托有资质的可行性研究单位介入，随同矿产地质勘查工作的进展即时进行可行性评价工作，藉以避免可行性评价滞后造成勘查失误。

7) 第八章“矿产资源 / 储量分类及类型条件”相当于原规范第六章“储量分类、分级”。本章完全按“总则”照搬，只是将矿体改为砂矿层、矿石改为矿砂。第一节“矿产资源 / 储量分类”相当于原规范的第一节“储量分类”。原规范将储量划分表内矿和表外矿，亦即只有两类。修订后的规范分为三类：储量、基础储量和资源量。第二节“矿产资源 / 储量类型条件”相当于原规范的“储量分级和级别条件”。修订后的矿产资源储量类型条件，根据可行性研究和地质可靠程度，将矿产资源储量划分为经济的、边际经济的、次边际经济的和内蕴经济的。按地质可靠程度分为探明的、控制的、推断的、推测的。依据经济意义、可行性评价工作程度、地质可靠程度，将矿产资源储量划分为 16 个类型，其中经济的可采储量有三个；基础储量三个；边际基础储量三个；次边际资源量三个；内蕴经济的有四个。

8) 第九章“矿产资源 / 储量估算”，相当于原规范第六章中的第二节。修订后增加了：①有关特高品位确定与处理，当特高品位工程分布零散，无一定规律时按附录 I（提示的附录）执行，对贵金属一般取 3~5 倍；②增加了当以化学分析品位估算资源储量时，应以大体积质量（大体重值）计算矿砂量，并规定每一条勘查线至少应采一个大体积质量（大体重）样，测定其体积质量（体重）值；③增加了单孔夹石不剔除的规定。

十二、磷矿地质勘查规范

（一）规范制定的历史沿革

我国于 20 世纪 60 年代开始制定磷矿勘探规范。1961 年 9 月，地质部全国储委制定颁发了《磷块岩矿产储量分类暂行规范》（草案）。1978 年 10 月，国家地质总局和化学工业部联合颁发了《磷矿地质勘探规范》（试行）。

1992 年 12 月 14 日，全国储委发布实施新的《磷矿地质勘探规范》。该规范是由国家矿产储量管理局于 1989 年开始进行修订的。

本次修订是在 1992 年版规范的基础上进行的，形成了新的行业标准 DZ / T 0209—2002《磷矿地质勘查规范》。

（二）规范修订前后内容对比

1. 适用范围

原规范是审查验收供矿山建设利用的磷矿勘探地质报告的技术要求。新规范适用于各阶段地质勘查工作，除审查、验收勘查地质报告外，还适用于评审地质勘查设计。同时增加了规范是磷矿矿业权转让、勘查开发筹资、融资、股票上市等活动中评价磷矿资源储量的依据。

2. 勘查的目的任务

各阶段勘查工作的目的任务归纳如表 7。并根据我国磷矿山建设经验，提出小型磷矿床（资源储量<500 万吨）详查阶段探求的控制资源储量，也可作为矿山建设设计的依据。

表 7 各阶段勘查工作的目的任务

	预查	普查	详查	勘探
工作区	区域地质工作基础上的矿（化）点、异常区、成矿远景区	预查发现的有希望的矿点和矿化潜力较大地区	普查证实有进一步工作价值的矿区（床）	详查证实具有工业价值的矿区（床）
工作方法	综合地质研究，初步野外观测，极少量工程验证，与已知矿床类比	地质填图，数量有限的取样工程	较大比例尺地质填图，系统的取样工程	对主要矿体加密各种取样工程
可行性评价		概略研究	预可行性研究	可行性研究
任 务	提出有希望的矿点和矿化潜力较大的地区	提出是否有详查的价值	是否具有工业价值的评价	
目 的	为普查工作提供依据	为详查工作提供依据	为勘探工作提供依据，也可作为小型矿山建设的依据	为矿山建设提供依据

3. 勘查研究程度

增加了预查、普查、详细阶段研究程度的要求。

预查、普查为公益性地质工作，主要由国家投资，是为政府决策和为投资者提供资源信息，为商业性地质工作提供依据。因此改变以往普查重点在矿点评价提交储量的作法，普查工作研究程度有所降低，强调以点带面进行普查区资源潜力评价。详查、勘探商业性地质工作的勘查研究程度原则上应由投资者根据需要确定，但考虑到我国地质勘查市场还在建立之中，为保证勘查工作质量，也是为保护投资者利益，只对部分内容作了修订。修订的主要内容包括：

1) 删去了勘探阶段对区域地质研究的要求。

2) 对矿床成因的研究不作要求。

3) 矿床地质研究改为矿体地质研究。

4) 磷块岩风化矿是我国重要的低镁富矿资源，本次修编强调了各勘查阶段对风化矿的研究评价，并将原规范放在矿石质量研究中的风化矿研究内容，分别归类于地质研究和矿石质量研究两节中。

5) 将矿石选矿加工技术性能试验研究由原规范的矿石质量研究中分出，单列一节。并对勘查各阶段研究程度作出了具体的规定。

6) 按照总则的规定，将水文地质研究、工程地质研究、环境地质研究统归为开采技术条件研究。修订后的磷矿各勘查阶段勘查研究程度对应关系见表 8。

表 8 磷矿各勘查阶段勘查研究程度对应关系

研究内容		勘查研究程度			
		预查阶段	普查阶段	详查阶段	勘探阶段
地质研究	区域地质	大致了解	初步研究 大致评价	初步评价	
	矿区地质		大致查明	基本查明	详细查明
	矿体地质		大致查明	基本查明	详细查明
	风化带		大致了解	揭露研究 风化带	基本确定 风化带界线
矿石质量研究		大致了解	大致查明	基本查明	详细查明
矿石选矿加工 技术性能研究		类比研究 可选性预测	类比研究 可选性评价	易选矿：可选性试验；难选矿、新类型矿石：实验室流程试验	易选矿：实验室流程试验；难选矿、新类型矿石：实验室扩大连续试验
开采技术条件研究		收集相关资料	类比评价	初步确定开采技术条件类型	确定开采技术条件类型
综合评价			大致了解其伴生矿产综合利用的可能性	基本查明其伴生矿产，通过选矿试验评价综合利用的可能性	综合勘查、综合评价，控制程度视市场需要而定

4. 勘查控制程度

(1) 勘查类型和勘查工程间距

矿产地质勘查的地质可靠程度，很大程度上依赖于勘查工程的密度及合理的布置。因此勘查工程间距也成为计划经济体制下制定规范的核心内容，也是本次修订的重要内容。我国磷矿生产矿山较多，积累了丰富的探采对比资料，20 世纪 60 年代以来三次制定和修订的磷矿规范，都是根据探采对比资料来划分勘探类型和不同级别储量的工程间距，我们认为是基本合适的。按照总则规定，本次将磷矿勘探类型由原来四个勘探类型适当合并为三个类型。由于原规范中第Ⅳ类型实际仅有个别矿床，故将其并入第Ⅲ类型，第Ⅰ、第Ⅱ类型不变，但对类型划分条件和第Ⅲ类型工程间距作了相应修改，与原规范的对应关系如表 9。

表 9 原规范与新规范的勘探类型对照表

原 规 范			新 规 范		
勘探类型	分类条件	工程间距（C 级）	勘探类型	分类条件	基本控制工程间距
		沿走向 m×沿倾向 m			沿走向 m×沿倾向 m
I	矿体稳定、构造简单	(800~600) × (400~300)	I	矿体稳定、构造简单	(800~600) × (400~300)
II	矿体稳定、构造中等	(400~300) × (200~150)	II	矿体较稳定、构造中等或简单，矿体稳定、构造中等	(400~300) × (200~150)
III	矿体不稳定、构造中等，矿体较稳定、构造复杂	(200~150) × (100~75)	III	矿体不稳定、构造复杂或中等，矿体较稳定、构造复杂	(200~100) × (100~50)
IV	矿体很不稳定、构造复杂	(100~50) × (50)			

市场经济条件下工程间距的确定,应根据具体的地质条件和市场需要确定,以最适宜的工作量,取得最大经济效益为目的。考虑到我国磷矿勘查工作的实际状况,本次修订仍给出参考工程间距,作为规范的资料性附录列出,不作为验收矿体控制程度的标准。给出的参考工程间距只列出控制的矿产资源的工程间距。同时提出类比法、地质统计学法、勘查工程验证法三种方法供勘查工作者选择确定合理的勘查工程间距。以适应市场经济的需要。

(2) 控制程度

对于勘查深度,原规范规定延深不大的矿床一次勘探完毕,延深大的矿床可根据对口建设的需要确定勘探深度,勘探深度以下用系统工程控制深部远景。新规范修改为:可根据矿山可能建设的规模和服务年限确定或根据投资者要求确定。

新规范对各级储量的控制程度提出了具体要求:

预测的矿产资源:必须有路线踏勘,极少量工程验证,并与地质特征相似的已知矿床类比。

推断矿产资源:地表及深部均应有稀疏工程控制矿体,矿体的连续性是推断的。

控制的矿产资源储量:应按基本控制工程间距系统控制,矿体的连续性基本确定。

探明的矿产资源储量:在详查基础上,经加密工程圈定,矿体的连续性已经确定。

新规范取消了原规范对各项储量分布及其比例的要求。提出详查阶段探求的控制的矿产资源储量规模可根据投资者要求确定。勘探阶段探求的探明的资源储量规模应保证矿山首期建设设计还本付息的要求,或根据投资者要求确定。

5. 勘查工作及质量要求

新规范总体上提高了勘查工作质量,明确要求测量、物探、化探、水文地质、工程地质、环境地质、探矿工程、化学分析诸项工作质量均应执行相应标准、规范及规定的要求。增加了原始地质编录、资料综合整理和报告编制的质量要求。为提倡和推广信息技术在勘查工作中的应用,增加了计算机及其他新技术的应用内容,鼓励使用地质勘查计算机技术和信息系统进行矿产地质勘查工作。

对于钻探工程,强调要严格控制钻孔穿矿偏线距,矿心和顶底板岩心采取率不得低于有关规程、规范和勘查设计的要求,岩心的化学样采取要使用锯取的方法。

明确了矿石选矿试验样品的采样工作,实验室各阶段试验由勘查单位负责,半工业试验由投资者负责。

6. 可行性评价

删除了原规范中矿床技术经济评价。按总则要求编制了可行性评价一章,突出了可行性评价的内容和要求。结合化工矿山建设实践,对概略研究、预可行性研究、可行性研究的方法内容、要求及投资估算的误差提出了具体的规定。

7. 矿产资源储量分类及类型条件

取消了原规范中的储量分类、分级和级别条件的内容。根据《固体矿产资源 / 储量分类》和总则要求,结合磷矿山建设设计的实际情况,对磷矿资源储量分类的依据、资源储量分类、资源储量类型条件作了具体的要求。

8. 矿产资源储量估算

将储量“计算”改为“估算”,修订的主要内容包括:

1) 工业指标的确定。预查、普查阶段采用一般工业指标圈定矿体。详查、勘探阶段工业指标应在勘查工作基本结束时,通过多方案试圈比较确定,或结合预可行性和可行性研究,推荐矿体形态完整、资源回收率高、经济效益好的指标方案,按国家有关规定程序确定。

2) 资源储量估算的方法。应根据矿体地质特征及勘查工程布置形式合理选用计算方法。提出了剖面法、最近地区法、等高线法、地质统计学法、SD法等资源储量估算方法。

3) 矿产资源储量计算参数的要求。参与资源储量估算的各项参数,预查、普查阶段可采用实测和合理的类比参数,详查、勘探阶段必须实测。

4) 矿产资源储量分类结果,应根据矿产地质勘查的地质可靠程度、可行性评价得出的不同经济意义,按固体矿产资源储量分类标准进行分类、编码,详细说明分类的依据。

9. 附录

1) 删去原规范附录 F “磷的性质、工业矿物与用途”(参考件)。

2) 补充“固体矿产资源 / 储量分类”(附录 A 规范性附录)、“磷矿资源 / 储量规模划分标准”(附录 C 资料性附录)、“磷矿山建设规模及服务年限参考”(附录 D 资料性附录)。

3) 将原规范附录 B “工业加工对磷矿石质量要求”(参考件)修订为“磷矿加工用矿石的标准”,由参考件改为规范性附录。删去磷矿石的主要加工方法、磷矿石质量对工业加工的影响两部分内容,保留磷矿加工用矿石的标准,将酸法加工用磷矿石的标准、黄磷用磷矿石的标准、钙镁磷肥用磷矿石标准、钙镁肥用硅镁质半自溶性磷矿石的标准,用新的化工行业标准取代。为加强生态环境保护,限制农田和农作物因施用磷肥而受到的放射性污染,新规范要求用来生产磷肥的磷矿石放射卫生标准按国际 GB 8921—88《磷肥放射性镭—226 限量卫生标准》执行。

4) 将原规范“勘探类型划分依据”(补充件)中矿体的稳定性指标由四项(稳定、较稳定、不稳定、很不稳定)调整为三项(稳定、较稳定、不稳定),并由补充件修订为资料性附录。将勘探工程间距由正文中删除,修订为“勘查类型基本控制工程间距参考”(附录 F 资料性附录),只列出控制的矿产资源 / 储量的基本工程间距。

5) 附录 G “磷矿石工业类型”(资料性附录)采用原规范划分方案。补充提出了磷块岩矿石划分风化型矿石亚类的建议,并提出了风化型矿石判别指标: $2P_2O_5$ 质量分数 $+A \cdot I \geq 74\%$ ($A \cdot I$ 为酸不溶物质量分数)、 CO_2 质量分数 $\leq 5.5\%$ 。

6) 对附录 H “磷矿一般工业指标”(资料性附录)作了修订,磷灰岩(或磷灰石)边界品位由 5% 改为 5%~6%,最低工业品位由 9%~11% 提高到 10%~12%。并说明磷矿一般工业指标是供预查、普查阶段圈定矿体,估算资源量的参考依据。

7) 在“磷矿中伴生矿产的综合利用”(附录 I 资料性附录)中对磷矿中伴生的铁、碘、铀等矿产,提出了综合利用参考指标。

(三) 几点说明

1. 新规范的资源储量估算原则

从地质可靠程度来看,预测的资源量应该沿矿体二维方向有零星的探矿工程验证,并结合地质规律、矿床特征合理推测的或依据可靠的物探异常所圈定的范围内估算出的资源量。

推断的资源量沿矿体走向有工程稀疏控制,沿倾向有深部工程了解。工程间距原则上相当于规范中推荐的基本控制工程间距放稀一倍(地表工程间距相对深部工程间距加密一倍)。工程所圈闭三维空间的矿体部分,估算为推断的资源量。

控制的矿产资源储量应按基本控制工程间距系统控制圈定(地表工程间距相对深部工程间距加密一倍)。工程所圈闭三维空间的矿体部分,估算为控制的矿产资源 / 储量。

探明的矿产资源储量,应在控制的矿产资源储量基础上经加密工程控制圈定,工程控制程度主要取决于矿体的连续性,一般按倍数加密,或根据投资者需要确定。

2. 矿体外推和地质可靠程度外推

(1) 矿体外推

矿体的外推采用有限外推或无限外推方法。当边缘见矿工程以外有其他未见矿工程控制,采用有限外推法,外推距离可按照自然尖灭规律,或基本距离的 $1/2$ 尖推或 $1/4$ 平推。当边缘见矿工程见矿厚度小于可采厚度时,不再外推。

当边缘见矿工程以外无其他工程控制,采用无限外推法,外推距离根据边缘见矿工程见矿情况确定,一般不超过基本工程间距的 $1/2$ 。层状磷矿体如经可靠的资料证实矿体稳定外延的,外推距离可适当增加。

当矿体仅有地表工程控制时，其推深应根据矿床地质规律确定，最大推深不得大于矿体平面长度的 $1/4$ ，并不得大于 400 米。

(2) 地质可靠程度外推

探明的矿产资源储量块段划分，应以工程间距圈定的范围为限。

控制的矿产资源储量块段原则上应根据工程实际控制连接圈定，也包括探明的矿产资源储量合理外推的部分。

推断的矿产资源量块段按相应勘查网度工程控制范围圈定。并包括控制的资源储量合理外推的部分。

预测的资源量应按相应的资源量估算原则圈定，也包括推断的资源量合理外推部分。

3. 品位指标的使用

单工程矿体边界的圈定应严格按照工业指标进行。若遇连续有多个大于边界品位而低于最低工业品位的样品时，一般允许带入相当于“夹石厚度”以内的样品，但以块段平均品位不低于工业品位为限。对于具有一定厚度且在相邻工程中具有连续性的大于边界品位而低于最低工业品位的样品，应单独圈出。

缺磷地区磷灰岩、磷灰石矿床，可根据相邻地区同类矿床生产实际指标，选矿难易程度、共生矿产综合利用等因素考虑，在宏观经济效益允许的条件下，其工业品位还可适当降低。

4. 化学分析结果的内外检

矿产地质勘查样品的基本分析一般由勘查单位实验室承担，外检分析由具国家或省级认证的资质的实验室承担。化学分析结果内、外检一般应分批次进行。

凡估算资源储量的样品，勘查单位在取得基本分析结果后，应在一个月内根据品级的代表性，从副样中抽取全部基本分析样的 10% 由送样单位编密码，将副样送到分析单位进行检查。外检样品一般应达到全部基本分析样的 5%，由原分析单位编密码并附原分析方法说明，将分析正样送具省级资质的实验室外检。分析误差及超误差样品的处理办法按 DZ 0130.3—94《岩矿分析质量要求和检查方法》执行。

十三、硫铁矿地质勘查规范

(一) 规范制定的历史沿革

1980 年 4 月，在多年勘查实践经验的积累、探采对比调查及研究的基础上，地质部、化工部联合制定发布了《硫铁矿地质勘探规范》（试行）。在 20 世纪 90 年代国家矿产储量管理局曾为修订该规范作了科研工作。本次修订是在 1980 年版规范的基础上进行的，形成了新的行业标准 DZ / T 0210—2002《硫铁矿地质勘查规范》。

(二) 新规范的主要特点

1) 根据地质工作改革和固体矿产资源储量分类标准，硫铁矿勘查工作分为公益性和商业性地质工作。新规范在科学的技术规定中，强调了商业性地质工作程度由投资者根据需要确定的灵活性。

2) 新规范增加了预查、普查、详查三个阶段的主要技术要求，力求对不同勘查阶段的技术工作做出明确规定，突出了多层次和不同业主对地质勘查工作的需求。

3) 根据《固体矿产资源 / 储量分类》和《固体矿产地质勘查规范总则》提出了硫铁矿资源储量分类的依据，按不同勘查阶段的地质可靠程度，可行性评价程度及其经济意义，明确了储量、基础储量和资源量的意义及 16 种资源储量类型条件，强调了资源储量的经济意义，不同勘查阶段必须进行相应的可行性评价，资源储量的经济意义是由不同阶段的可行性评价结果决定的。

4) 硫铁矿地质勘查工作与可行性评价紧密联系在一起，新规范突出可行性评价在地质勘查的同

时,要及时根据最新的资料进行可行性评价。新规范突出可行性评价。

5) 新规范淡化了硫铁矿矿床勘查工程间距要求,为了适应市场经济需要,勘查工程间距仅列出了控制的矿产资源的工程间距作为资料性附录以供参考。

6) 适当提高了勘查工作质量,各项要求更加严格,明确硫铁矿勘查的一些特殊要求。

7) 提倡和推广采用新技术、新方法。如勘查工程间距的确定,提倡采用地质统计学法,储量估算方法推广使用地质统计学、SD 法,资料采集、综合整理过程中尽量使用 GIS 信息系统及 GPS 定位技术。

8) 新规范规定预查、普查阶段采用一般工业指标圈定矿体。详查、勘探阶段的工业指标要结合可行性研究或预可行性研究,用当时市场价格进行技术经济论证,并按国家有关规定的程序确定。

(三) 规范修订前后内容对比

修改后的勘查规范对预查、普查、详查、勘查阶段工作目的、勘查研究程度、勘查控制程度、勘查工作质量、资源储量分类及类型条件、资源储量估算等要求进行规定。其主要内容与原规范的对比如下:

1. 勘查类型划分

原规范将勘查类型划分为四个类型。新规范规定矿床勘查类型划分的目的是为了正确选择勘查方法和手段,合理确定勘查工程间距,有效控制和圈定矿体。多金属型硫铁矿矿床主要考虑矿体规模大小、矿体形状的复杂程度、矿体厚度的稳定程度及矿床构造的复杂程度等因素;煤系沉积型矿床主要考虑矿体规模大小、矿体连续程度、矿体形状的复杂程度、矿体厚度的稳定程度及矿床构造的复杂程度等因素。划分矿床勘查类型应以主要矿体的地质特征进行。矿床规模较大者,可根据不同地段的勘查难易程度,分段确定勘查类型。

按照修订工作的统一部署,多金属型硫铁矿矿床和煤系沉积型硫铁矿矿床的勘查类型都分为三种勘查类型: I 类型、II 类型、III 类型。

2. 勘查工程间距确定

原规范主要提供了类比的勘查工程间距。新规范提供了三种勘查工程间距确定的方法: 类比法、地质统计学法、勘查工程验证法。为便于参照使用,提供了各勘查类型基本控制工程间距参考表,并分别列举了实例矿床的名称。规定探明的矿产资源勘查工程间距应在基本控制工程间距基础上加密控制。勘查工程的布置应尽量考虑各相关勘查阶段探矿工程的衔接和利用。根据矿床沿走向和倾向变化及矿体出露情况,可以变换或调整走向与倾向工程间距。

3. 勘查控制要求

原规范从计划经济角度出发,为保证减小国家矿产开发投资风险,规定了勘探阶段各级储量比例,以及根据设计需要的实际情况,掌握勘探控制程度。新规范为适应市场经济,在规定科学的勘查控制程度同时,还注重各类投资者的需要,将科学规定和市场需要有机的结合起来。主要规定有:

勘查深度根据矿床可能建设的规模和服务年限确定或根据投资者需要确定。

预测的矿产资源必须有路线踏勘和极少量的工程验证,并与地质特征相似的已知矿床类比。

推断的矿产资源,地表应有一定间距的工程控制,深部应有稀疏工程证实,工程间距不限,尽可能掌握实测和推测矿体的总体分布规律。

控制的矿产资源储量应按基本控制工程间距进行系统控制圈定;要控制勘查范围内矿体的总体分布范围,矿体出露地表的边界应有工程控制,矿体的延深要有工程控制;控制的矿产资源储量数量可根据投资者的要求确定。

探明的矿产资源储量应在详查控制的基础上,经加密工程控制圈定;探明的矿产资源储量应保证矿山首期建设设计还本付息的要求,或根据投资者的需要确定;探明的矿产资源储量一般分布在矿床浅部的首采区,其底部边界应控制在大致相同的标高上;对地下开采的矿床要详细控制主要矿体沿走向和顶部的边界;对适于露天开采的矿床,要控制矿体四周的边界和露天采场底部边界,以

确定露天开采剥离边界；对主矿体顶板附近具有工业价值的次要小矿体，在首采地段要根据具体情况适应加密控制。

4. 矿产资源储量估算的工业指标

矿产资源储量估算工业指标是评价矿床工业价值和圈定矿体估算矿产资源储量的依据。预查、普查阶段可采用一般工业指标圈定矿体。详查、勘探阶段工业指标，一般应在勘查工作基本结束前，通过多方案试圈及经技术经济比较确定或结合预可行性研究和可行性研究，根据矿床特征、开采技术条件和选矿加工试验资料，按当时的市场价格进行可行性评价，推荐矿体形态完整，资源回收率高，经济效益好的指标方案。多金属型硫铁矿床要制定综合工业指标。

矿床工业指标内容包括边界品位、最低工业品位、最低可采厚度、夹石剔除厚度、有害组分最大允许含量、矿石品级划分等。

在勘探阶段，对粉状硫铁矿和高品位矿石，凡能单独分采者，应制定分级开采指标。必要时可规定有害组分最大允许含量。凡能在采、选、加工过程中富集回收利用的伴生组分和矿床内需要开采的异体共生矿产，也应制定相应的指标。

与原规范提供的一般工业指标相比，根据近年来的实际，将最低工业品位含硫 12%修订为 14%；Ⅲ级品含硫 12%~25%修订为 14%~25%。其他指标没有改变。

5. 矿产资源储量估算一般原则

根据近年来的勘查经验和新分类的规定，与原规范相比有一些新的变化：

矿体的圈定必须根据矿体赋存规律，严格按工业指标和可行研究结果合理进行圈定。

根据矿床的产状、形态及勘查工程布置形式合理选用矿产资源储量估算方法，一般采用几何图形法、地质统计学法、SD法等储量估算方法，但使用的计算机软件须经有关管理部门认定。

探明的矿产资源储量块段划分，原则上应以工程间距圈定的范围为限，可采储量部分应以可行性研究圈定的范围为限，应尽量集中在首采地段，不同类型矿产资源储量块段不应频繁交叉重叠。

对地面压矿的永久性建筑物、铁路、主干公路、水库、湖泊、河流等下面的禁采区，均应单独估算资源量。

矿体品位因粉状硫铁矿发育而沿倾向有规律变化时，应采用地表、地下分组平均求得块段平均品位。

因粉状硫铁矿发育而使地表矿体品位显著增高，厚度显著增大的个别工程，不应直接参与矿产资源/储量估算，应以最近地区法估算该块段之资源储量。对形成一定规模者，应与原生带分别估算。

（四）几点说明

1. 新规范的资源/储量估算原则

从地质可靠程度来看，预测的矿产资源沿矿体二维方向需有极少量或零星的探矿工程验证，并结合地质规律、矿床特征合理推测的或依据可靠的物探异常所圈定的范围内，估算为预测的资源量。

推断的资源量沿矿体走向有工程稀疏控制，沿倾向有深部工程了解。工程间距原则上相当于规范中推荐的基本控制工程间距放稀一倍（地表工程间距相对深部工程间距加密一倍）。工程所圈闭三维空间的矿体部分，估算为推断的资源量。

控制的矿产资源储量应按基本控制工程间距系统控制圈定（地表工程间距相对深部工程间距加密一倍）。工程所圈闭三维空间的矿体部分，估算为控制的矿产资源储量。

探明的矿产资源储量，其控制程度主要取决于矿体的连续性，一般按倍数加密，或根据投资者需要确定。

2. 矿体外推和地质可靠程度外推

（1）矿体外推

矿体的外推采用有限外推或无限外推方法。当边缘见矿工程以外有其他未见矿工程控制，采用

有限外推法，外推距离可按照自然尖灭规律，或基本工程距离的 $1/2$ 尖推或 $1/4$ 平推。当边缘见矿工程见矿厚度小于可采厚度时，不再外推。

当边缘见矿工程以外无其他工程控制，采用无限外推法，外推距离根据边缘见矿工程见矿情况确定，一般不超过基本工程间距的 $1/2$ 。如经可靠的资料证实矿体稳定外延的，外推距离可适当增加。

当矿体仅有地表工程控制时，其推深应根据矿床地质规律确定，最大推深不得大于矿体平面长度的 $1/4$ ，并不得大于 400 米。

(2) 地质可靠程度外推

探明的矿产资源储量块段划分，应以工程间距圈定的范围为限。

控制的矿产资源储量块段原则上应根据工程实际控制连接圈定，包括探明的矿产资源储量合理外推的部分。

推断的矿产资源量块段按相应勘查网度工程控制范围圈定，并包括控制的资源储量合理外推的部分。

预测的资源量应按资源储量估算原则圈定，也包括推断的资源量合理外推部分。

3. 品位指标的使用

单工程矿体边界的圈定应严格按照工业指标进行。若遇连续有多个大于边界品位而低于最低工业品位的样品时，一般允许带入相当于“夹石厚度”以内的样品，但以块段平均品位不低于工业品位为限，对于具有一定厚度且在相邻工程中具有连续性的大于边界品位而低于最低工业品位的样品，应单独圈出。

4. 化学分析结果的内外检

矿产地质勘查样品的基本分析一般由勘查单位实验室承担，外检分析由具国家或省级认证的资质的实验室承担。化学分析结果内、外检一般应分批次进行。

凡估算资源储量的样品，勘查单位在取得基本分析结果后，应在一个月内根据品级的代表性，从副样中抽取全部基本分析样的 10% 由送样单位编密码，将副样送到分析单位进行检查。外检样品一般应达到全部基本分析样的 5%，由原分析单位编密码并附原分析方法说明，将分析正样送具省级资质的实验室外检。分析误差及超误差样品的处理办法按 DZ 0130.3—94《岩矿分析质量要求和检查方法》执行。

十四、重晶石、毒重石、萤石、硼矿地质勘查规范

(一) 规范制定的历史沿革

1965 年，地质部发布执行我国自行制订的《硼镁石矿地质勘探工作几项试行规定》。

除上述硼镁石矿规范外，我国重晶石、毒重石、萤石、硼矿地质勘查工作，在 1966 年前基本上参考前苏联的有关规范，正式的重晶石与毒重石、萤石、硼矿地质勘探规范，都是在 1978 年后，在系统搜集和总结地质勘探、矿山设计、生产建设经验的基础上编制的。

1986 年 3 月 10 日，全国储委颁发试行我国第一个《萤石矿地质勘探规范》。

1987 年 11 月，全国储委颁发试行《硼矿地质勘探规范》。

1992 年 9 月 28 日，由全国储委制定，国家技术监督局发布了 GB / T 13692—92《重晶石、毒重石矿地质勘探规范》。

本次修订以原有规范为基础，将重晶石、毒重石、萤石、硼矿四个矿种规范合并成一个规范，各矿种技术要求能统一尽量统一，不能统一的分别加以规定。

(二) 规范修订前后内容对比

1. 适用范围

新规范适用范围增加了作为地质勘查设计、矿业权转让、矿产地质勘查开发、筹资、融资、股票上市等活动中评价矿产资源储量的依据。

2. 勘查的目的任务

新规范涵盖了预查、普查、详查、勘探四个阶段主要技术要求，增加了四个阶段的的目的任务和预查、普查、详查阶段勘查研究程度及控制程度要求。

3. 勘查研究程度

新规范勘探阶段地质研究程度主要是矿区地质和矿体地质研究，没有区域地质研究内容。

4. 矿石选矿加工技术性能研究

矿石选矿加工技术性能研究要求。新规范明确了不同阶段要求，勘探阶段一般矿石进行实验室流程试验，易选矿石和已有生产实践经验可供类比的矿石，可进行类比或只进行可选性试验，难选矿石和新类型矿石应进行实验室扩大连续试验，必要时进行半工业性试验。对共伴生萤石矿床要进行综合回收试验。而原重晶石、毒重石规范规定“对矿石进行加工技术试验，研究矿石有用矿物或组分的选别性能、选别指标和伴生有用组分综合回收途径及有害元素排除的可能性，对矿石选矿加工技术性能作出评价”，要求不够明确具体。原萤石矿规范规定萤石矿石加工技术试验研究，主要是确定将矿石加工分选成块精矿和粉精矿的可选性能。原硼矿规范要求“对贫矿石、新的类型矿石或矿石选矿性能复杂的矿床，要进行实验室流程试验和实验室扩大连续试验”，其要求均不够全面具体。

5. 矿床开采技术条件研究

矿床水文地质、工程地质、环境地质条件是矿山设计的重要依据资料，原规范勘探阶段要求分别确定其类型，新规范认为矿区水文地质、工程地质、环境地质因素是互相联系互相影响，三者应统一考虑划分开采技术条件类型，具体研究内容基本一致。

6. 勘查类型及工程间距

原规范勘探类型与工程间距是总结几十年来矿山探采对比资料基础上确定的，是有依据的，新规范是将原规范四个类型适当合并为三个类型。由于原规范Ⅲ、Ⅳ类型都属复杂类型、工程间距相差不大，新规范将Ⅲ、Ⅳ类型合并为第三类型（复杂型）。工程间距原规范正文规定了 B 级和 C 级工程间距，为适应社会主义市场经济需要，新规范作为资料性附录只列出控制的基本工程间距，勘探阶段工程间距不一定加密一倍，根据实际需要也可加梅花孔，也可以选择性加密，或根据投资者需要确定，新规范还规定，各阶段勘查工程间距应尽可能为后续勘查工作衔接利用，具体对比见表 10。

表 10 工程间距对比表

	原规范勘查类型工程间距/m						新规范		
	重晶石、毒重石		萤石		硼矿		类型	控制的工程间距/m	
	走向	倾向	走向	倾向	走向	倾向		走向	倾向
I	400	200			200~300	100~200	I	200~400	100~200
II	200	100	100~150	80~100	100~150	50~100	II	100~200	50~100
III	100	50	50~80~100	50~80~100	50~75	50	III	50~100	50
IV	50	50	40~50	40~50					

7. 勘查控制程度

原规范勘探阶段各级储量比例如表 11。

表 11 原规范储量比例

规范名称	大中型矿床	复杂的大中型矿床	小型矿床	复杂小型
重晶石 毒重石	B+C 级占 B+C+D 级 40%~60% B 级占 B+C 级 10%~15%	用该类型网度达不到 B 级时, 可探求 C+D 级, 其中 C 级占 50%	C+D 级, 其中 C 级占 35%~50%	D 级 边采边探
硼矿	B+C 级占 B+C+D 级 60%~70% B 级占 B+C 级 10%~15%	用较密工程探求不到 B 级时, 可探求 C+D 级, 其中 C 级占 50%~60%	C+D 级, 其中 C 级 30%~50%	D 级 边采边探
萤石	B+C 级占 B+C+D 级 60%~70% B 级占 B+C 级 10%~20%	用较密工程难以达到 B 级时, 可少求和不求 B 级, 但 C 级占 60%	C+D 级, 其中 C 级 50%	供地方开采小型, 可少求 C 级或只求 D 级

新规范取消各级储量比例要求, 探明的矿产资源储量控制程度主要要求如下:

- 1) 在详查基础上加密控制, 矿体连续性已经确定。
- 2) 探明的矿产资源储量, 应保证矿山首期建设设计返本付息的要求, 或可结合投资者的要求确定。

8. 勘查工作及质量要求

- 1) 地形测量增加了“对于边远地区和周围没有可供联测的全国坐标系统基准点时, 可采用全球卫星定位系统……”。
- 2) 增加了水文地质、工程地质、环境地质要求, 按 GB 12719《矿区水文地质工程地质勘探规范》执行。
- 3) 地质填图增加了预查阶段、普查阶段、详查阶段要求。
- 4) 新规范增加了钻探工程要求注意提高岩(矿)心采取率、对不符合质量要求的钻孔要及时采取补救措施。
- 5) 为保证化验质量, 新规范钻孔矿心要求清洗后采用金刚石刀具锯取, 原规范无此要求。
- 6) 小体重样明确详查、勘探阶段不少于 30 个, 原规范有的无此要求, 有的在勘探阶段不少于 20~30 个。
- 7) 增加了原始地质编录、资料综合整理和报告编写要求内容。
- 8) 增加了在地质勘查中提倡计算机和其他新技术的应用内容。

9. 可行性评价

增加了可行性评价要求。普查、详查、勘探阶段要求相应开展概略研究, 预可行性研究和可行性研究工作。资源储量的经济意义由不同阶段的可行性评价结果决定。

10. 矿产资源储量分类

增加了资源储量分类和 16 种资源储量类型条件, 取消了原规范中储量分类、分级和级别条件。根据资源储量分类和总则要求, 结合化工矿山具体情况, 明确了可行性评价三个阶段的工作要求和经济的、边际经济的、次边际经济的、内蕴经济的经济意义, 并按照重晶石、毒重石、萤石、硼矿四个矿种的特点, 详细规定了探明的、控制的、推断的、预测的矿产资源条件, 明确了储量、基础储量、资源量的意义和 16 种资源储量类型条件。

11. 矿产资源储量估算

- 1) 原规范工业指标, 规定地勘单位提出推荐意见, 由工业部门正式下达圈定矿体计算储量。新规范明确预查、普查阶段可采用一段工业指标, 或相邻地区同类矿床类比。详查、勘探阶段, 一般应在勘查工作基本结束前, 经多方案试圈, 经技术经济比较确定, 或结合预可行性研究、可行性研究和当时的市场及相关因素提出工业指标推荐方案, 按国家有关规定程序确定。对伴生萤石矿床,

应根据选矿工艺，在技术上可行、经济合理的前提下制定综合回收的工业指标。

2) 矿产资源储量估算的参数，增加了预查、普查阶段，采用实测和类比确定。

3) 资源储量估算方法，提倡运用计算机技术，采用地质统计学法、SD 法等新方法，原规范没有。

12. 附录

新规范附录增加了《固体矿产资源 / 储量分类》标准和矿床规模标准，矿石质量标准均采用最新标准，各矿种一般工业指标、勘查类型划分依据、勘查类型工程间距、矿石类型、矿床类型统一作为附录。硼矿床类型由于海相沉积硼矿不具工业意义而取消了。根据实际需要考虑，取消了矿石性质与用途、硼矿加工流程示意图、光学萤石质量鉴定与评价方法等内容。

十五、盐湖和盐类矿产地质勘查规范

(一) 规范制定的历史沿革

我国开发利用盐类矿产历史悠久，其勘查和开发技术长期居于世界领先地位，在我国矿业开采历史上创造了辉煌的业绩（如自贡盐业开发）。古代开采的矿种单一，主要为石盐。新中国成立后，随着盐化工业的迅猛发展，引发盐湖和盐类矿产的大规模勘查开发，勘查开发的矿种也大大拓宽，除石盐外，增加了钾盐、芒硝、天然碱、硝石及硼、钾等矿产，众多地勘单位在勘探开采这些矿产中积累了丰富的实践经验，为制定有关勘查规定提供了依据，20 世纪 80 年代，全国储委针对掩埋于地下的盐类矿产（石盐、钾盐、天然碱、钙芒硝、天水芒硝）进行了制定规范的研究，并于 1992 年制定了《盐类矿产地质勘探规范》（GB / T 13907—92），因种种原因国家技术监督局未能颁布，90 年代初，全国储委针对现代盐湖矿产（石盐、钾镁盐、天然碱、芒硝和硼、锂等）进行了制定规范的研究，并于 1993 年制定发布了《盐湖矿产矿床地质勘探规范》（试行）。本规范就是在上述两个规范的基础上修订、合编而成的新的行业标准 DZ / T 0212—2002《盐湖和盐类矿产地质勘查规范》。

(二) 规范修订前后内容对比

1. 适用范围

原发布的《盐湖矿产矿床地质勘探规范》和未发布的《盐类矿床地质勘探规范》只规定了勘探阶段的有关内容，新规范定名为《盐湖和盐类矿产地质勘查规范》，在矿产上包括盐湖和盐类矿产（现代的和古代的、地表的和地下的、固体的和液体的）；在地质勘查阶段上包括从预查、普查、详查、勘探四个阶段。分别规定了四个阶段工作的主要技术要求，力求对不同勘查阶段的技术工作做出明确规定，便于今后多层次和不同业主对地质勘查工作的需求。

2. 科研方面内容

新规范取消了有关科研方面的内容。在社会主义市场经济条件下，地质勘查工作也是一种市场行为，投资者侧重于对矿产开发、矿山建设有密切关系且必不可少的内容，所以有关科研方面的内容不再提出要求。

3. 勘查的目的任务

根据地质工作改革的要求和固体矿产资源 / 储量分类标准，预查和普查属于公益性地质工作，国家只投资公益性地质工作，并向其他投资者公布预查和普查的资源信息，为商业性地质工作提供依据，因此这两个阶段重点是面上资源潜力和成矿远景的调查，改变过去普查重在矿点评价提交储量的作法，勘查上采用极少量工程验证和有限取样工程控制，而不是系统工程控制。详查和勘探属于商业性地质勘查工作，主要由投资者（业主）来决定是否进行。今后的地质勘查工作将由多种投资主体来进行，各勘查阶段的划分并不一定很清楚，做到什么程度由投资主体根据需要来决定。

4. 矿床开采技术条件

矿床开采技术条件是矿业开发成败的重要因素，新的规范将矿区水文地质、工程地质、环境地质归并为开采技术条件，在勘查和评价时应统一、综合考虑，确定矿床开采技术条件类型，而不要分别确定矿区水文地质、工程地质、环境地质类型。

5. 勘查类型和工程间距

原勘探规范盐湖矿产固、液体矿分为四个勘探类型，盐类矿床固体分为四类，液体分为三类。本规范中统一合并为三类，原分为四类的Ⅰ、Ⅱ类不变，Ⅲ、Ⅳ类合并为Ⅲ类。但盐湖和盐类固体矿产建议参考的工程网度不同；表面卤水矿床主要按面积大小布置工程，不划分勘查类型。划分三类可避免过去类型偏多，存在交叉，重复的问题。

工程间距已不作硬性规定，要根据矿床实际，选用类比法、地质统计学法或勘查工程验证法来确定合理的工程间距。类比法的工程间距也仅提供控制的工程间距，列入资料性的附录之中，不是统一的、必须的要求。工程控制程度主要看矿体的连续性，不再严格按工程间距来衡量，争取以最适宜的工作量，取得最大的经济效果为目的。

6. 勘查控制程度

取消了原各级储量比例和勘查深度的要求。矿业开发是业主的投资行为，无需再制定国家统一的各级储量比例和勘查深度。但规定探明的矿产资源储量应保证矿山首期建设设计的还本付息的要求。

7. 勘查工作及质量要求

新规范适当调整了勘查工作质量要求。为了确定原始资料的可靠性，在市场经济的条件下，质量将更为重要，并针对目前勘查工作存在的问题，在地形测量、工程测量、样品的采集和测试中要求更加严格。在勘查工作质量方面作出了下列改正：

- 1) 调低了预查和普查阶段的地质填图比例尺。
- 2) 勘查部门反映对浅藏卤水采用“无污染的钻井液钻进”很难做到，现修改为“对浅藏卤水的第一层潜卤水采用无泵钻进，第二层以下的承压卤水采用饱和石盐水或饱和卤水钻进，并做好洗井工作，使冲洗液从钻孔和卤水矿层中全部置换干净”，以便于操作。
- 3) 为保证封孔质量，明确要求用高标号油井水泥严格封井，对探采结合井还增加了固井后进行试压，不合格一律返工的要求。
- 4) 增加了对矿层顶底板及夹层要采样控制的要求，全分析样改为每个工业矿层 1~2 个，并要求对水不溶物作酸溶分析。
- 5) 探采对比表明孔隙度及给水度的测试结果与实际有较大差异。为保证卤水矿床资源储量估算的真实性，增加了对孔隙度、给水度测试尽量在现场进行，并现场验证的要求。
- 6) 取消了采取大体重样的要求。
- 7) 对从事不同级别的矿石（卤水）选冶试验的单位资质作出了明确规定。

8. 推广运用新技术、新方法

增加了“计算机及其他新技术的应用”方面的内容，如提倡使用国内外先进的地质勘查应用软件和技术方法，3S（GPS、GIS、RS）技术等。

9. 可行性评价

突出了可行性评价。新的《固体矿产资源 / 储量分类》是按三个因素进行的，可行性评价占有重要地位。地质勘查工作与可行性评价紧密联系在一起，在地质勘查的同时，要及时根据最新的资料进行技术经济评估。所以将可行性评价列入到了规范的突出位置，明确了各阶段的具体要求。

10. 矿产资源储量分类

根据《固体矿产资源 / 储量分类》标准，取消了原 A、B、C、D 各级储量分类，而根据地质控制程度分为探明的、控制的、推断的和预测的，再按可行性评价程度和经济意义共分 16 个资源储量类型，并分别明确了各类型的条件。探明的、控制的、推断的、预测的条件都是结合盐湖矿产和盐

类矿产的特点进行修改的。盐湖固体钠硝石矿床是盐湖和盐类矿床中最复杂的矿种，在我国矿床实例少，划为第Ⅲ勘查类型，本规范中只提出探求推断的矿产资源的工程间距建议。控制的或探明的矿产资源的工程间距应结合矿床实际由地质勘查单位和业主确定。

11. 矿产资源储量估算

资源量和储量估算中的工业指标，主要从市场的角度去确定。预查、普查阶段工业指标采用一般工业指标圈定矿体，列在附录中只作为参考，新规范大部分沿用了原规范的标准。虽然有些矿种指标可能欠合理（如天然碱和液体锂矿），但更改依据不是很充分，只能沿用；更改依据充分的，如有省储委文件或矿山经验，则其界线定为原指标和新指标之间的一个区域（如卤水钾盐和采固体钾盐），以使用户根据实际情况灵活应用；新增加矿种指标（如固体锂矿）采用专家推荐指标。预查和普查阶段参与资源量估算的各项参数，既可采用实测的，也可采用类比的。详查、勘探阶段，要结合可行性和预可行性研究，用当时市场价格进行技术经济论证，并按国家有关规定的程序制定工业指标，作为圈定矿体、估算资源量和储量的依据。

12. 附录

取消了原《盐湖矿产矿床地质勘探规范》附录一盐类矿产产品质量标准、附录二盐湖矿产矿床储量规模划分；取消了《盐类矿床地质勘探规范》附录 A 盐类矿产品的用途和矿物特性，附录 B 自然界常见的盐类矿物特征，附录 D 部分盐类矿产品的质量标准，附录 E 我国盐类矿床的沉积类型和特征，附录 F 盐类矿床水文地质工程地质条件复杂程度类型。保留的附录根据两个规范的有关内容合并整理而成。新规范中附录 A “固体矿产资源 / 储量分类”、附录 K 盐湖和盐类矿产资源 / 储量规模划分标准是新增加的。

（三）几点说明

1. 新规范的资源储量估算原则

从地质可靠程度来看，预测的矿产资源沿矿体二维方向需有极少量或零星的探矿工程验证，并结合地质规律、矿床特征合理推测的或依据可靠的物探异常所圈定的范围内，估算为预测的资源量。

推断的资源量沿矿体走向有工程稀疏控制，沿倾向有深部工程了解。工程间距原则上相当于规范中推荐的基本控制工程间距放稀一倍（地表工程间距相对深部工程间距加密一倍）。则工程所圈闭三维空间的矿体部分，估算为推断的资源量。

控制的矿产资源储量应按基本控制工程间距系统控制圈定（地表工程间距相对深部工程间距加密一倍）。工程所圈闭三维空间的矿体部分，估算为控制的矿产资源储量。

探明的矿产资源储量，其控制程度主要取决于矿体的连续性，一般按倍数加密，或根据投资者需要确定。

2. 矿体外推和地质可靠程度外推

（1）矿体外推

矿体的外推采用有限外推或无限外推方法。当边缘见矿工程以外有其他未见矿工程控制，采用有限外推法，外推距离可按照自然尖灭规律，或基本工程距离的 $1/2$ 尖推或 $1/4$ 平推。当边缘见矿工程见矿厚度小于可采厚度时，不再外推。

当边缘见矿工程以外无其他工程控制，采用无限外推法，外推距离根据边缘见矿工程见矿情况确定，一般不超过基本工程间距的 $1/2$ 。如经可靠的资料证实矿体稳定外延的，外推距离可适当增加。

当矿体仅有地表工程控制时，其推深应根据矿床地质规律确定，最大推深不得大于矿体平面长度的 $1/4$ ，并不得大于 400 米。

（2）地质可靠程度外推

探明的矿产资源储量块段划分，应以工程间距圈定的范围为限。

控制的矿产资源储量块段原则上应根据工程实际控制连接圈定，包括探明的矿产资源储量合理外推的部分。

推断的矿产资源量块段按相应勘查网度工程控制范围圈定。并包括控制的资源储量合理外推的部分。

预测的资源量应按相应的资源储量估算原则圈定，也包括推断的资源量合理外推部分。

3. 品位指标的使用

详查、勘探阶段的品位指标应通过多方案试圈比较确定，或结合预可行性研究和可行性研究，推荐矿体形态完整、资源回收率高，经济效益好的指标方案。

预查、普查阶段的品位指标，可采用规范推荐的一般工业指标。

单工程矿体边界的圈定应严格按照工业指标进行。若遇连续有多个大于边界品位而低于最低工业品位的样品时，一般允许带入相当于“夹石厚度”以内的样品，但以块段平均品位不低于工业品位为限，对于具有一定厚度且在相邻工程中具有连续性的大于边界品位而低于最低工业品位的样品，应单独圈出。

4. 化学分析结果的内外检

矿产地质勘查样品的基本分析一般由勘查单位实验室承担，外检分析由具国家或省级认证的资质的实验室承担。化学分析结果内、外检一般应分批次进行。

凡估算资源储量的样品，勘查单位在取得基本分析结果后，应在一个月内根据品级的代表性，从副样中抽取全部基本分析样的 10% 由送样单位编密码，将副样送到分析单位进行检查。外检样品一般应达到全部基本分析样的 5%，由原分析单位编密码并附原分析方法说明，将分析正样送具国家或省级认证的资质的实验室外检。分析误差及超误差样品的处理办法按 DZ 0130.3—94《岩矿分析质量要求和检查方法》执行。

十六、冶金、化工石灰岩及白云岩、水泥原料矿产地质勘查规范

（一）规范制定的历史沿革

1980 年 3 月，建材部、地质部联合颁发《水泥原料矿床地质勘探规范》（试行）。为适应我国水泥工业发展，该规范 1974 年就拟定了征求意见稿。

1987 年 9 月 18 日，全国储委颁发了《冶金、化工石灰岩及白云岩矿床地质勘探规范》。

1995 年 2 月 27 日，全国储委发布实施《水泥原料矿地质勘探规范》。

本次修订是在《冶金、化工石灰岩及白云岩矿床地质勘探规范》和《水泥原料矿产地质勘探规范》两个规范基础上进行的，并将两规范合并修订成 DZ/T 0213—2002《冶金、化工石灰岩及白云岩、水泥原料矿产地质勘查规范》。

（二）规范修订前后内容对比

1. 适用范围

新编规范主要引用《冶金、化工石灰岩及白云岩矿床地质勘探规范》、《水泥原料矿地质勘探规范》勘探阶段对勘查工作程度的技术要求，新增加了详查、普查、预查等不同勘查阶段地勘工作程度的主要技术要求，便于地质勘查工作和投资者对地质勘查工作的需求。对于知识性、资料性等方面的有关内容，不再列入新编规范中，如我国主要水泥品种及其质量标准、水泥生产方法与水泥熟料、石灰岩及白云岩的一般特性及用途、矿石主要化学成分及矿床类型等。

2. 勘查的目的任务

新编规范在勘查控制程度上有所调整。勘查阶段分为预查、普查、详查、勘探四个阶段，从工程部署上体现了四个阶段的不同。预查阶段可用极少量工程验证，对矿体、矿石质量进行大致了解或采用已知矿床类比方法，提出可供普查的矿产潜力较大的地区，这个阶段是与国际接轨提出的，这个阶段的勘查程度只能达到大致了解程度。普查阶段采用有限的取样工程，对矿体、矿石质量进

行大致查明，并提出概略性经济评价意见，为详查工作提供依据，这个阶段的勘查程度达到大致查明程度，投入工程的数量有限，没有网度的概念，这和以前普查阶段 D 级储量是用系统工程控制的概念截然不同。详查阶段采用系统采样工程，并通过预可行性研究，作出是否具有工业价值或近期能否利用的评价，圈出勘探区，这个阶段的勘查控制程度达到基本查明程度，投入系统工程、有网度的概念。勘探阶段用在详查系统工程控制的基础上的加密工程控制，为可行性研究和矿山建设设计提供依据，这个阶段的勘查程度达到详细查明的程度。在市场经济条件下，今后的勘查工作由投资者按需求确定其勘查程度，地质勘查报告由评审专家根据提供资料进行评估。

3. 资源储量分类

资源储量可分为 3 种储量、6 种基础储量、7 种资源量，共 16 种资源储量类型，按地质可靠程度分别为探明的、控制的、推断的、预测的四种。按可行性评价决定的经济意义可分为经济的、边际经济的、次边际经济的、内蕴经济的四种。根据勘查规范总则精神，地质勘查单位只做概略性可行性研究，而可行性研究和预可行性研究由有资质的单位完成。最终成果必须有可行性研究和预可行性研究才能完成储量的类别确定。如果没有可行性研究或预可行性研究评价，地质可靠程度已达到探明的、控制的，只能提交内蕴经济的资源量（331）或（332）。

4. 勘查类型和工程间距

原勘探规范中的勘探类型和工程间距是我国几十年探采对比归纳的结果，在计划经济体制下，对地质勘探工作起着指导作用，是验收矿体控制程度的标准。由于实行市场经济体制，以最适度的投入获取最大的经济效益为目的，必须依据矿床的自身特点来确定勘查类型和工程间距，工程间距不再作为验收矿体控制程度的标准，这样，地质技术人员可以按矿床地质特征，合理确定工程间距。这次新编规范提供了详查阶段、勘探阶段的控制的、探明的两种参考工程间距。

5. 取消了勘探储量比例要求

在计划经济体制下，矿床勘探有统一的储量比例要求，如大型水泥厂规模要求 B 级储量 20%；C 级储量 40%；D 级储量 40%。在市场经济体制下，投资出现多元化，投资者为追求利益最大化，根据投资者的需要而确定储量的比例，不由政府统一规定储量比例要求。适用的原则应是“保证首期、储备后期、以矿养矿”。同时规定，探明的资源储量应满足矿山首期建设设计还本付息的要求。

6. 关于内、外部化学分析样品检查

新编规范执行 DZ 0130《地质矿产实验室测试质量管理规范》行业标准。

7. 关于矿床工业指标

矿床工业指标是估算资源储量的技术经济参数，对于预查、普查阶段可采用现行的一般工业要求，而详查、勘探阶段要采用矿床的具体工业指标。矿床具体工业指标制定要突出经济意义，不仅要考虑矿石质量、数量、还要考虑矿山建设内、外部建设条件，矿产品的供应情况等，所以，应结合可行性研究或预可行性研究，根据当时的市场价格论证，并经国家有关规定程序确定合理的工业指标。

8. 采用新技术、新方法

采用新技术、新方法提高勘查工作及其成果质量。为满足投资者的需要，勘查工作鼓励采用物探、钻探、测量等先进技术、方法。资料综合整理、资源储量计算等采用计算机进行数据处理、制图等。

（三）几点说明

1. 新《规范》的资源储量估算示意图

下图为未对矿床进行过预可行性研究或可行性研究某水泥用灰岩矿产资源储量估算示意图(图 9)。

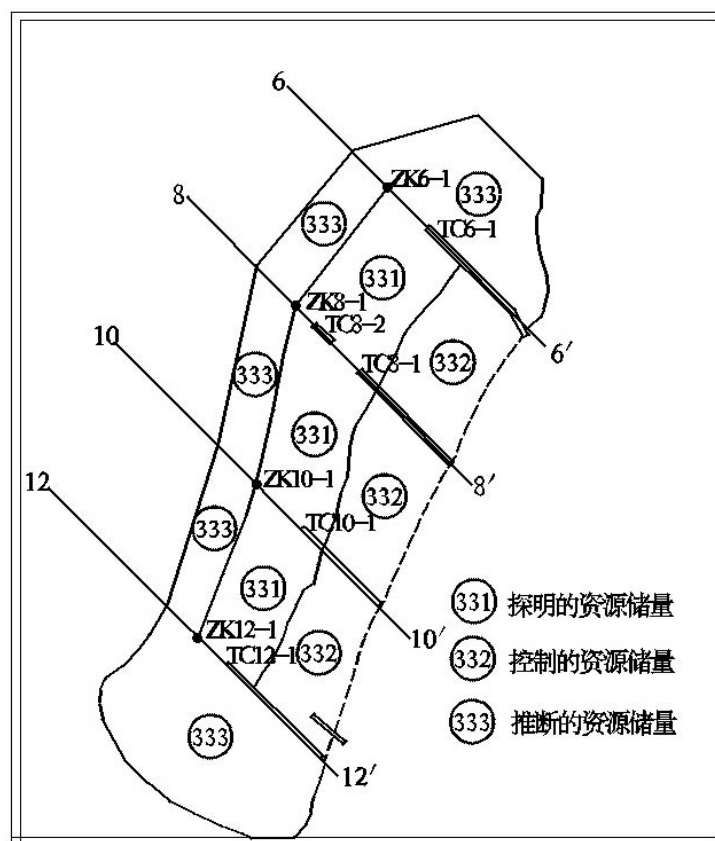


图9 某水泥用灰岩矿产资源储量计算

如矿床进行了预可行性研究：则图中 331 经济部分表示为 121b，并可估算 121，边际经济的部分表示为 2M21、次边际经济的部分表示为 2S21；图中 332 经济部分表示为 122b，并可估算 122，边际经济的部分表示为 2M22、次边际经济的部分表示为 2S22。

如矿床进行了可行性研究：则图中 331 经济部分表示为 111b，并可估算 111，边际经济的部分表示为 2M11、次边际经济的部分表示为 2S11。

2. 矿体圈定和外推

矿体圈定必须遵循地质规律，必须建立在对地质规律研究的基础之上，根据矿体的形态、产状及其变化规律，有益有害组分的空间分布规律，蚀变矿物的分布和组合，后期构造的影响等因素综合考虑。矿体外推时，其地质可靠程度一般在原地质可靠程度上降一级。

3. 有关工业指标

预查、普查阶段一般情况下没有正式确定矿床的具体用户，可采用新《规范》中附录 D 所给出的一般工业指标（或要求）。

详查、勘探阶段应根据矿床的实际情况，结合预可行性研究或可行性研究确定具体的工业指标，指标的确定应注意以下几个问题：①要充分利用矿产资源，鼓励采用低于附录 D 中提出的一般工业指标；②工业上是利用这几种矿产的化学组分，是整个岩石一并使用，因此工业指标的确定要考虑同一矿山或不同矿山搭配利用的可能；③非金属矿与金属矿相比工业指标往往涉及多个要求，这些要求在具体到某一矿床时，其化学分析项目可根据实际情况酌情增减；④水泥生产需要石灰质、粘土质、硅质等多种原料配合加工制成，工业指标的确定要考虑原料之间的相互影响。比如，如石灰质原料中碱较低时，粘土质原料中碱则可适当放宽，反之粘土质原料中的碱则应提高要求。

矿体圈定时要严格按工业指标逐样进行，对于不能达到工业指标要求的单个样品，如指标要求中有没明确说明可搭入矿体内进行加权，则应圈为夹石。

4. 化学分析结果内、外检

化学分析质量检查,要求执行 DZ 0130《地质矿产实验室测试质量管理规范》。内检的目的是检查原基本分析实验室有无偶然误差,由送样单位地质技术人员及时从基本分析副样中按矿石类型、品级抽取,编密码后送原基本分析实验室进行,其数量分别为基本分析和组合分析样品数的 10%,合格率要求在 90%以上;外检目的是检查原基本分析实验室采用的分析方法是否合理,有无系统误差,由原送样单位分期、分批按矿石类型、品级从基本分析副样中选取,由基本分析实验室负责送指定的实验室检查,其数量分别为基本分析和组合分析样品数的 5%,合格率要求在 80%以上。

十七、高岭土、膨润土、耐火粘土矿产地质勘查规范

(一) 规范制定的历史沿革

1984 年 12 月,全国储委发布试行《耐火粘土地质勘探规范》。

1986 年 6 月,全国储委颁发了《高岭土矿地质勘探规范》。

1990 年 11 月,由全国储委制定、国家技术监督局批准发布了 GB 12518—90《膨润土矿地质勘探规范》。

本次修订是在《高岭土矿地质勘探规范》、GB 12518—90《膨润土矿地质勘探规范》和《耐火粘土地质勘探规范》基础上进行的,并将 3 个规范合并为 DZ / T 0206—2002《高岭土、膨润土、耐火粘土矿产地质勘查规范》。

(二) 规范修订前后内容对比

1. 勘查阶段划分

新编规范按照固体矿产资源 / 储量分类标准,勘查工作分为预查、普查、详查和勘探四个阶段,原高岭土、膨润土和耐火粘土勘探规范仅为勘探阶段地质技术要求,这次新编规范增加了预查、普查、详查三个阶段地质技术要求,满足了投资者对勘查工作的要求,适应了市场经济的需要。

2. 勘查控制程度

新编规范在勘查控制程度上有所调整。从工程部署上体现了预查、普查、详查、勘探阶段的不同。预查阶段可用极少量工程验证,对矿体、矿石质量进行大致了解或采用与已知矿床类比的方法,提出可供普查的矿产潜力较大的地区,这个阶段是与国际惯例接轨提出的,预查阶段的勘查程度仅能达到大致了解的程度。普查阶段采用有限的取样工程,对矿体、矿石质量进行大致查明,并提出概略可行性研究,为详查工作提供依据,这个阶段的勘查程度达到大致查明的程度,投入工程的数量有限,没有网度的概念,这和原普查阶段 D 级储量是用系统工程控制的概念截然不同,在新编规范中去掉了普查阶段工程间距。详查阶段采用比普查阶段密的系统采样工程,并通过预可行性研究,做出是否具有工业价值或近期能否利用的评价,圈出勘探区,这个阶段的勘查控制程度达到基本查明程度,投入系统工程,有网度的概念。勘探阶段是在详查系统工程控制基础上的加密工程,为可行性研究和矿山建设设计提供依据,这个阶段的勘查程度达到详细查明的程度。

3. 矿产资源储量分类

新编规范依照国家标准进行矿产资源储量分类,按地质可靠程度分为探明的、控制的、推断的、预测的四种。按可行性评价决定的经济意义分为经济的、边际经济的、次边际经济的、内蕴经济的四种。矿产资源 / 储量分为 3 种储量、6 种基础储量、7 种资源量,共 16 种矿产资源 / 储量类型。地质勘查单位如何提交矿产资源储量地质报告,通用的矿产勘查阶段中某一个特定的阶段可以产生不同类别的矿产资源储量。勘探工作根据经济意义可以提交包括探明的、控制的、推断的、预测的矿产资源储量的勘查报告。详查工作根据经济意义可以提交包括控制的、推断的、预测的矿产资源储量的勘查报告。而普查工作只能提交推断的和预测的两种资源量的地质报告。

4. 可行性评价

地质勘查工作和可行性评价密切结合，在勘查工作的同时就要进行可行性评价工作。根据新规范，地质勘查单位只做概略性可行性研究，而可行性研究和预可行性研究要由有资质的单位完成。提交勘查成果必须有可行性研究和预可行性研究评价才能确定内蕴经济以上的矿产资源储量的类型，如果没有可行性研究或预可行性研究经评审的评价报告，地质可靠程度已达探明的、控制的，只能提交内蕴经济的资源量。

5. 勘探类型和工程间距

高岭土、膨润土和耐火粘土勘探规范中的勘探类型和工程间距是经过几十年的经验总结，在计划经济体制下，对地质勘探工作起着指导作用，是验收矿体控制程度的标准。在市场经济体制下，投资者以最少投入获取最大经济效益为目的，地质技术人员必须根据矿床的自身特点来确定勘查类型和工程间距，工程间距不再作为验收矿体控制程度的标准。新编规范仅提出详查系统工程控制的参考工程间距。

6. 取消了勘探储量比例要求

在计划经济体制下，由国家出资，矿床勘探规定统一的储量比例要求。在市场经济体制下，投资出现多元化，投资者为追求利益最大化，根据投资者需要而确定储量的比例，不由政府统一规定储量比例。适用的原则应是“保证首期、储备后期、以矿养矿”。并规定探明的资源储量应满足矿山首期建设设计还本付息的要求。

7. 质量检查

关于内、外部化学分析样品质量检查（高岭土、耐火粘土）、物化性质和工艺性能质量检查（膨润土）。新编规范执行 DZ 0130《地质矿产实验室测试质量管理规范》行业标准。

8. 矿床工业指标

矿床工业指标是估算矿产资源储量的主要技术经济参数。对于预查、普查阶段可采用一般工业指标，见本标准附录 E（提示附录）。而详查、勘探阶段要采用的工业指标要突出经济意义，应结合可行性研究或预可行性研究，根据当时的市场价格论证并经国家有关规定程序确定。供矿山建设设计利用的矿产资源储量所需的工业指标，应严格执行国家规定的程序。

9. 提高勘查工作及其成果质量

在市场经济条件下，为满足投资者的需要，勘查工作及其成果质量尤为重要，勘查工作、资料综合整理、矿产资源储量估算等提倡采用新技术、新方法。

（三）几点说明

1. 新《规范》的储量估算示意图（以某高岭土矿产为例）

如图 10 所示，该高岭土矿床已经达到详查阶段，后经补勘：

- 1) 如对该矿床仅进行过概略研究：探明的资源量为图中的 331，控制的资源量为图中的 332，推断的资源量为图中的 333；
- 2) 如对该矿床可行性评价得出的结论是次边际经济的，图中的 331 则表示为 2S11 或者为 2S21，332 则表示为 2S22；
- 3) 如对该矿床可行性评价得出的结论是边际经济的，则图中的 331 则表示为 2M11 或者为 2M21，332 则表示为 2M22；
- 4) 如对该矿床可行性评价得出的结论是经济的，则图中的 331 则表示为 121b，332 则表示为 122b。

2. 关于矿体外推和地质可靠程度外推原则

矿体的外推和地质可靠程度的外推是资源量的估算上十分重要的环节，矿体圈定的原则必须遵循地质规律，必须建立在对地质规律研究的基础之上，根据矿体的形态、产状及其变化规律，有益有害组分的空间分布规律，蚀变矿物的分布和组合，以及构造的影响等因素综合考虑。

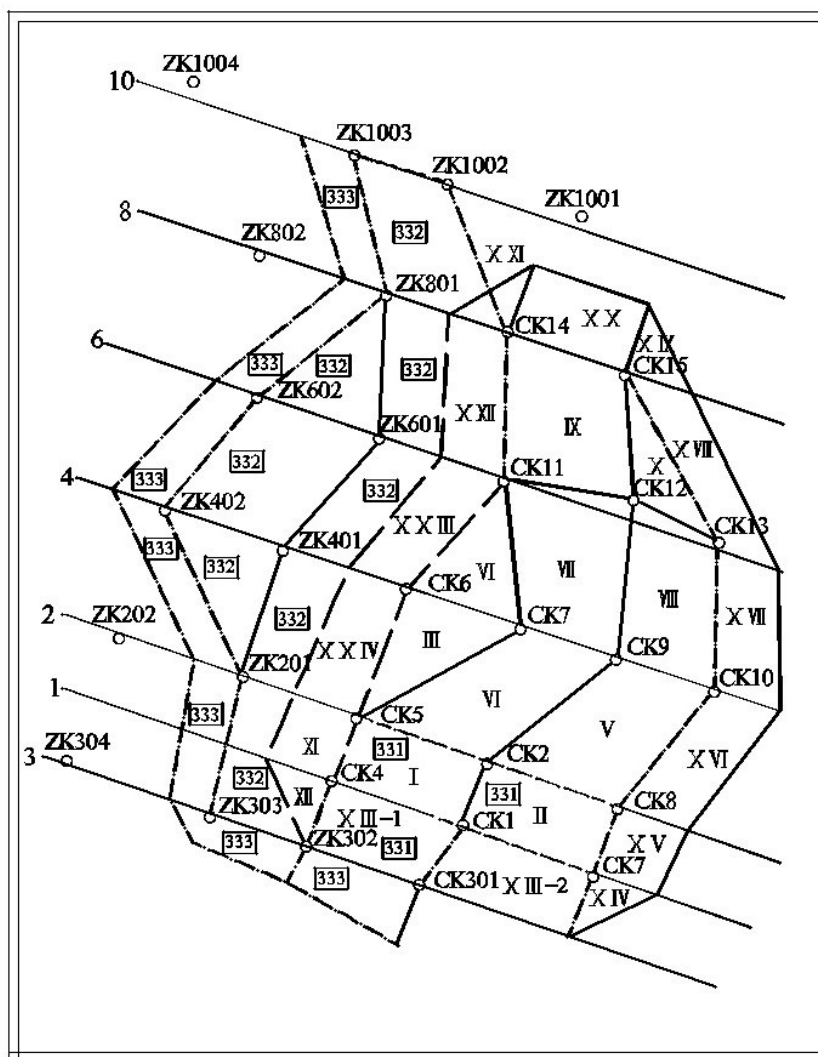


图10 某高岭土矿详查储量估算示意图

第一，相邻工程一个见矿，另外一个不见矿时，用有限外推法确定边界点：①相邻工程一个见矿，另一个不见矿时，按工程间距的二分之一尖灭（图 11）；②两相邻工程，一个见矿，另外一个只见矿化，则可以推工程间距的三分之二尖灭（图 12）；③两相邻工程，一个工程见矿，另外一个工程达到边界品位，则该工程可以作为矿体尖灭点处理（图 13）；④经工程证实，矿体为断层或者围岩断开时，以断层为矿体的边界（图 14）。

第二，见矿工程向外做无限延伸推断的边界点确定：见矿工程以外没有工程控制的、或者未见矿工程到见矿工程之间距离远大于勘查时所要求的相应控制间距时，由见矿工程向外推断的矿体的边界，称无限外推，一般都作相应网度的二分之一尖灭（图 15）。

矿体外推的地质可靠程度原则上在原地质可靠程度上降一级。

3. 有关工业指标问题

预查、普查阶段一般情况下没有正式确定矿山的具体用户，所以采用的指标以《规范》中附录 E 中的一般工业要求为准，这些指标的是在总结我国高岭土、膨润土、耐火粘土矿床工业开发基础上、根据国内的对三类矿种的消费结构提出的，是最低要求，用这些一般工业要求圈定的矿就是能为工业利用的矿床。

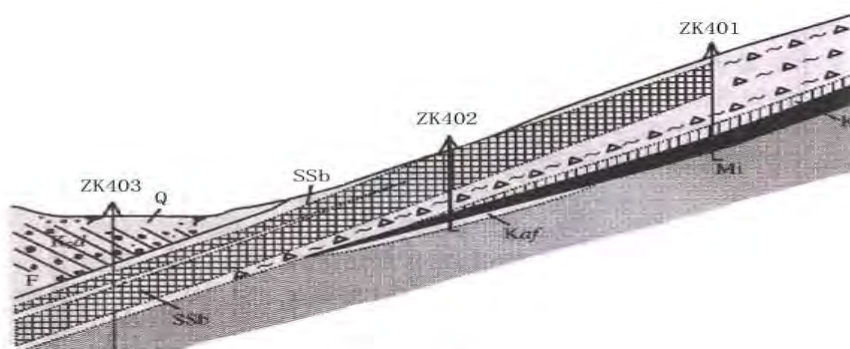


图 11

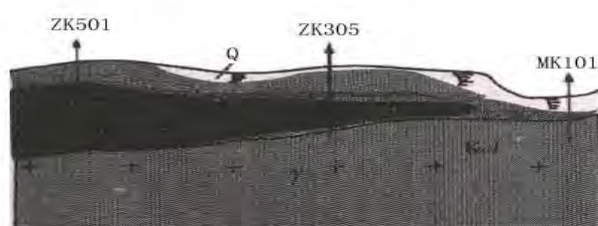


图 12

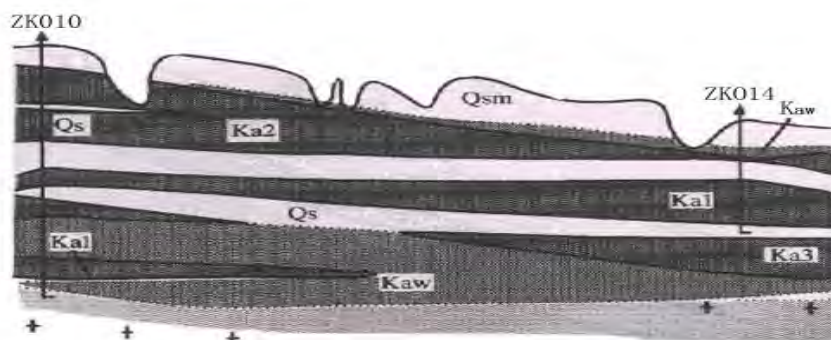


图 13

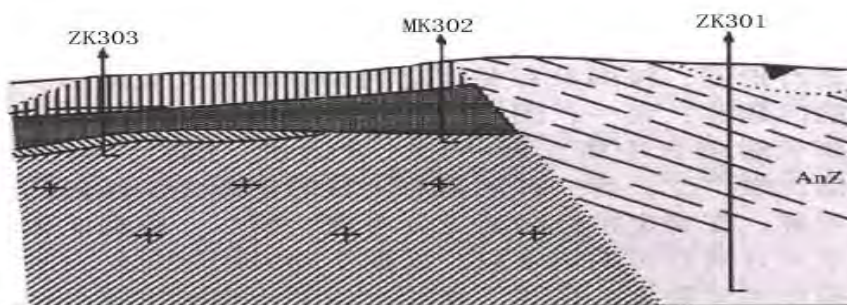


图 14

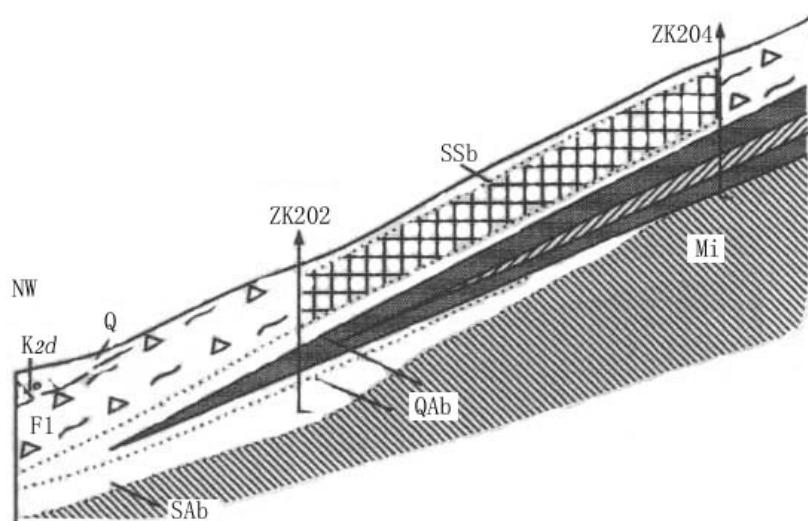


图 15

详查、勘探阶段应结合预可行性研究或可行性研究，依据市场价格进行论证，按国家有关规定的程序确定工业指标。但是应该注意的问题是：第一，国家鼓励节约资源，采用的工业指标数值不应高于附录 E 中提出的一般工业要求；第二，由于三个矿种的用途比较广泛，每一种用途对矿石的物理化学性能的要求有一定的差异，在制定指标时要充分考虑；第三，根据矿床具体情况，化学成分项目可酌情增减，根据不同的用途对矿石的物理技术性能提出相应要求；第四，高岭土的工业指标主要是针对日用陶瓷和建筑卫生陶瓷拟定的，砂质高岭土原矿能直接被利用作为陶瓷原料的，可采用原矿指标；对需要水洗选矿者应采取淘洗精矿指标，淘洗筛目原则上要求为 325 目，当略粗筛目（如 250 目）能满足生产需要时也可以采用；第五，采用软质高岭土、砂质高岭土原矿指标的矿床，要求选取适量代表性样品测定—325 目或略粗筛目水筛淘洗率，并对淘洗精矿做化学分析（项目与原矿相同），了解淘洗精矿质量。

十八、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

（一）规范制定的历史沿革

1984 年 5 月 30 日，全国储委颁发实施《玻璃硅质原料矿床地质勘探规范》（试行）；
 1990 年 6 月 11 日，全国储委颁发实施《饰面石材矿地质勘探暂行规定》；
 1984 年 6 月 14 日，全国储委颁发实施《石膏、硬石膏矿床地质勘探规范》（试行）；
 1993 年 4 月 24 日，全国储委颁发实施《温石棉矿地质勘探规范》；
 1987 年 4 月 25 日，全国储委颁发实施《硅灰石地质勘探规范》（试行）；
 1990 年 9 月 12 日，由全国储委制定、国家技术监督局批准发布实施 GB 12485—90《滑石矿地质勘探规范》；

1986 年 6 月 20 日，全国储委颁发实施《石墨矿地质勘探规范》。

本次修订是在原七个矿种地质勘探规范基础上进行的，并由七个分矿种规范合并编制成 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》。

(二) 新规范修订的主要内容和特点

1. 修订的主要内容

1) 规范名称: 原定《规范》名称为《建筑材料矿产地质勘查规范》, 考虑到水泥原料等建材矿产未包含在内, 而石墨等矿产又基本不作建筑材料, 因此本规范名称以七个矿种予以明确。

2) 勘查工作程度: 本规范包括了七个矿种的勘探、详查、普查、预查四个阶段的要求, 基本是按《规范编写提纲》的要求, 结合非金属矿产特点提出较为原则的要求和注意事项, 各矿种的具体要求则体现于对勘查工作质量要求中。

3) 勘查类型: 本规范按统一要求分为简单、中等、复杂三个类型。其中, 玻璃硅质原料、饰面石材、温石棉三矿种仍套用原规范不变; 石膏、硅灰石、滑石、石墨四矿种原规范为四个类型, 在新规范中合并为三个类型。

4) 勘查工程间距: 勘查工程一般间距参考表列入规范正文中, 只列控制的一种要求, 各勘查类型、探明的与控制的之间工程间距基本仍为倍数关系。并指出基本网度不能控制到的可另行加密或布专线、专工程控制。

5) 勘查控制程度: 勘查范围和勘查深度由勘查投资者和地质勘查单位商定, 新规范中列举了确定勘查范围应注意事项和当前一般最大勘查深度。

6) 资源储量分类及类型条件: 按照《规范编写提纲》的格式, 引用《固体矿产资源 / 储量分类》的内容, 按照地质可靠程度对探明的、控制的、推断的、预测的 16 类矿产资源储量的条件分别叙述。资源储量分类表作为标准的附录 A。

7) 附录: 新规范中删除了原规范中一些属于知识性、资料性的内容, 如名称术语解释, 矿物性质及用途, 矿产品质量标准, 矿石选矿方法, 矿床成因类型表, 矿山设计所需各级储量比例, 饰面石材品种图版, 体图解荒料测定方法等。

8) 其他: 原《规范》中对地质队一般难以完成的工作, 如饰面石材试采、板材率试验、工业或半工业选矿试验、矿石工艺性能、工业利用试验等, 明确规定这些工作由生产单位负责, 地质队只协助做好采样设计和编录工作。新规范中不再提工作分工, 上述工作如何实施由地质勘查者与勘查投资者商定。

2. 新规范的主要特点

1) 勘查阶段划分: 新编规范按照固体矿产资源 / 储量分类标准, 勘查工作分为预查、普查、详查和勘探四个阶段。这次新编规范增加了前三个阶段的地质技术要求, 满足了投资者对勘查工作的要求, 适应了市场经济的需要。

2) 勘查控制程度: 新编规范在勘查控制程度上有所调整。从工程部署上体现了预查、普查、详查、勘探阶段的不同。预查阶段可用极少量工程验证, 对矿体、矿石质量进行大致了解或采用与已知矿床类比的方法, 提出可供普查的矿产潜力较大的地区; 预查阶段的勘查程度仅能达到大致了解的程度; 普查阶段采用有限的取样工程, 对矿体、矿石质量进行大致查明, 并提出概略研究, 为详查工作提供依据; 详查阶段采用比普查阶段密的系统采样工程, 并通过预可行性研究, 做出是否具有工业价值或近期能否利用的评价, 圈出勘探区; 勘探阶段是在详查系统工程控制的基础上加密工程, 为可行性研究和矿山建设设计提供依据。

3) 矿产资源储量分类: 新编规范按照国家标准进行分类, 按地质可靠程度分为探明的、控制的、推断的、预测的四种。按可行性评价分为经济的、边际经济的、次边际经济的、内蕴经济的四种。矿产资源储量可分为 3 种储量, 6 种基础储量, 7 种资源量共 16 种矿产资源储量类别。地勘单位如何提交地质报告, 通用的矿产勘查阶段中某一个特定的阶段可以产生不同类别的矿产资源储量。

4) 可行性研究评价: 地质勘查工作和可行性评价密切结合, 在勘查工作的同时就要进行可行性评价工作。根据新规范, 地质勘查单位只做概略性研究, 而可行性研究和预可行性研究要由有资质的单位完成。

5) 勘探类型和工程间距：这项内容在原规范中是几十年的经验总结，在计划经济体制下，对地质勘探工作有着指导作用，是验收矿体控制程度的标准。在市场经济体制下，投资者以最少投入获取最大经济效益为目的，地质技术人员必须根据矿床的自身特点来确定勘查类型和工程间距，工程间距不再作为验收矿体控制程度的标准。

6) 取消了勘探储量比例要求。在计划经济体制下，由国家出资，矿床勘探规定统一的储量比例要求。在市场经济体制下，投资出现多元化，投资者为追求利益最大化，根据投资者需要而确定储量的比例，不由政府统一规定比例。适用的原则应是“保证首期、储备后期、以矿养矿”。并规定探明的资源储量应满足矿山首期建设设计还本付息的要求。

7) 矿床工业指标：对于预查、普查阶段可采用现行的一般工业指标，而详查、勘探阶段要采用矿床的具体工业指标并突出经济意义，应结合可行性研究或预可行性研究评价，根据当时的市场价格论证并经国家有关规定程序确定。供矿山建设设计利用，计算矿产资源储量所需的工业指标应严格执行国家规定的程序。

8) 提高勘查工作及其成果质量：在市场经济条件下，为满足投资者的需要，勘查工作及其成果质量尤为重要，勘查工作、资料综合整理、矿产资源储量估算等提倡采用新技术和新方法。

十九、关于工业指标制定和矿体外推的原则规定

(一) 关于工业指标制定的原则规定

矿床工业指标是圈定矿体、估算资源储量的技术经济指标，在地质勘查规范中必须阐述和规定，但是工业指标的制定又涉及政府的监督管理，因此必然要同时执行政府主管部门有关的规定。在上述各个规范的讲解中，工业指标的使用的提法不尽相同，这是因为在规范中的提法就不尽一致，但总的意思是明确和统一的。现将其原则规定归纳如下：

1) 各分矿种规范中都根据修订前的规范中的工业指标，在有关附录中推荐了该矿种的一般工业指标，有个别指标数值有根据的作了修改。

2) 政府主管部门发布矿床一般工业指标，作为工业指标监督管理的组成部分（国土资源部近期将要发布的一般工业指标与规范中一般工业指标是相同的）。

3) 矿产地质勘查的普查阶段，应使用一般工业指标（也可使用与相邻同类型矿山类比的工业指标）圈定矿体、估算资源量（333）。详查、勘探阶段，未进行（预）可行性研究的，也可使用一般工业指标圈定矿体、估算资源量（332）（331）。

4) 在详查、勘探阶段，工业指标的论证应与（预）可行性研究紧密结合，在（预）可行性研究中论证合理的工业指标，并按照国家有关规定程序确定后，作为圈定矿体、估算资源储量的依据。

5) 供矿山建设设计使用的资源储量，其工业指标的制定必须经过论证，并依照国家有关规定程序进行确定。

6) 工业指标论证单位的资质与可行性研究承担单位的资质要求相同。

(二) 关于矿体外推的原则规定

矿体圈定中的外推问题，是资源储量估算的重要一环，上述各规范的讲解中都有阐述。由于矿种的不同、地质特征的千差万别，各部门、系统的处理方法的各具特色，使得阐述的原则有所不同。现将一般原则列述如下：

1) 矿体的外推，应充分考虑矿体形态、空间产出的地质规律，当矿体长度与厚度呈正相关关系时，在有充分依据（依据一定数量的工程、有统计数据）的情况下，可科学地确定外推长度。

2) 当无规律可循时，一般按相应工程间距的 $1/2$ 尖推或 $1/4$ 平推。

3) 对有色及贵金属矿产，由于矿化特征复杂，当边部（矿体边界以外）工程存在大于边界品位

的 1/2 的矿化时,可作 2/3 尖推或 1/3 平推。

4) 采用米百分值及米克吨值圈定矿体的边界时,需结合矿床的特征,一般不得外推。对薄脉型矿体,多数采用米百分值及米克吨值衡量矿体者,可外推圈定。对厚度变化大的矿体,当矿体中部出现个别米百分值(米克吨值)达到要求的工程时,可以圈入矿体。

二十、煤层气资源 / 储量规范

(一) 开发煤层气与制定煤层气资源 / 储量规范的重大意义

煤层气是近一二十年在世界上崛起的新型洁净气态能源,以表面吸附的形式赋存于煤体中,在煤矿又称矿井瓦斯,为高纯度甲烷(CH_4),发热量达 8000 大卡以上,每 1000 立方米煤层气相当于 1 吨燃油或 1.25 吨标煤。同时,煤层气又是一种重要的化工基础原料。开发煤层气,早日形成我国独立的煤层气产业,符合我国可持续发展能源战略的要求。首先,开发煤层气可增加洁净能源,改善能源结构;第二,可大大减少煤炭中的甲烷排放量,实现能源开发与环境治理同步,保护人类生存环境;第三,有利于防治煤矿瓦斯灾害,从根本上解决煤矿瓦斯爆炸事故问题。开发煤层气的意义重大,而制定煤层气资源储量规范也就必然摆上重要的位置,政府部门需要依据规范对煤层气资源储量进行宏观管理,企业需要国家认可的资源储量进行煤层气开发立项,因此煤层气资源储量规范的制定是煤层气勘查开发的实际需要。另外,也是煤层气自身特殊的地质规律和开发特点的需要。煤层气是自生自储,主要以吸附状态赋存于煤矿体中,普遍处于低压状态,其产出必须经过排水降压的过程,单井初期产量低,但生产周期长,这些特点决定了煤层气在勘查开发方式和储量计算方法上与固态的煤和气态的常规天然气有着显著的不同,无法套用其他矿产的储量规范。

(二) 制定规范的原则

- 1) 充分反映煤层气的特殊地质规律;
- 2) 科学性、实用性和可操作性;
- 3) 有利于中国煤层气产业的成长和发展。

(三) 制定规范的主要依据

制定煤层气资源储量规范的依据,首先是十多年的勘查工作积累的实践经验,对部分地区的煤层气资源已经达到了较高的认识程度,大量的资源量等待上升为储量投入开发。广泛的国际合作为煤层气资源储量规范提供了实施环境。

另外,大量可借鉴的相关规范和文件,为制定煤层气规范提供了技术支持,这些规范、文件有:

- 1) GBn / T 270—1988 天然气储量规范;
- 2) 煤炭资源地质勘探规范(全国储委 1986 年);
- 3) GB 212—1991 煤的工业分析方法;
- 4) MT / T 77—1994 煤层气测定方法(解吸法);
- 5) 美国石油工程师协会(SPE)、世界石油大会(WPC)、美国证券交易管理委员会(SEC)关于油气储量的定义、分类与分级;
- 6) 联合国国际储量 / 资源分类框架(固体燃料和其他矿产);
- 7) GB / T 17766—1999 固体矿产资源 / 储量分类;
- 8) 国内外关于煤层气储量分类、计算、评价及实例的相关文献;
- 9) 中联煤层气有限责任公司技术规范:煤层气含量技术规范;煤的高压容量法等温吸附实验规范;煤层气钻井工程质量标准;煤层气井测井作业规程;煤层气注入 / 压降试井技术规范;煤层气井压裂技术规程;煤层气井排采工程技术规程。

（四）规范的基本内容大纲

范围
规范性引用文件
总则

煤层气田（藏）储层具有不均质性，其含气性和产能等也是有差别的，宜实行滚动勘探开发，应进行动态储量评估，分阶段进行储量计算、复算、核算和结算。煤层是煤层气的储层，煤田勘查程度是煤层气勘查部署的重要基础和煤层气资源储量评估的重要依据。

定义

煤层气、煤层气资源、煤层气资源量、煤层气地质储量、原始可采储量、经济可采储量、剩余经济可采储量、煤层气勘查、选区、勘探、煤层气开发等的定义。

煤层气资源 / 储量的分类与分级

分类分级原则；①分类：经济的、次经济的、内蕴经济的三类；②分级：预测的、控制的、探明的三级；分类分级体系用图 16 表示。

分 类		分 级												
		煤层气总资源量												
		开 发		勘 探						选 区				
		地 质 可 靠 性												
		已 发 现 的									待 发 现 的			
经济可行性		经济的		探 明 的				控制的		预测的		推 测 的		
				累计产量	已开发探明储量	剩余探明经济可采储量	探明经济可采储量	探明地质储量	探明经济可采储量	探明地质储量	控制经济可采储量	控制地质储量	预测经济可采储量	预测地质储量
				已开发探明储量										
				待开发探明储量										
		次经济的												
内蕴经济的												推测资源量		
工程控制		开发井网		小型井网和/或单井试验		单井试验		含煤性、含气性参数井工程		没有实施参数井和试验井，依靠煤田、油气或其他勘探成果综合分析				

图 16 煤层气资源/储量分类与分级

煤层气资源 / 储量计算

①储量：计算条件和计算单元、计算边界；②计算方法：地质储量计算包括类比法、体积法；③可采储量计算包括数值模拟法、产量递减法、采收率算法。

煤层气资源 / 储量计算参数的选用和取值

①体积法参数确定包括煤层含气面积、有效厚度、质量密度、含气量；②数值模拟法和产量递减法参数的确定；③参数取值。

煤层气储量评价

①地质综合评价包括储量规模、储量丰度、产能、埋深；②经济评价；③储量报告。

附录 A（规范性附录）煤层气储量计算参数名称、符号、单位及取值有效位数的规定

附录 B（规范性附录）煤层气探明地质储量计算关于储层的基本井（孔）控要求

附录 C（资料性附录）煤层气探明储量报告的编写要求

（五）规范的几个重要特点

1. 以地质认识程度作为分级轴、以经济属性作为分类轴、分“资源量”、“地质储量”和“可采储量”3个层次对煤层气资源量/储量进行分级分类，以满足国家对煤层气资源宏观管理和企业对煤层气开发项目经济评价和融资的现实需要

煤层气资源的数量和地质储量是国家规划地区工业布局、制定经济发展方案的重要依据。企业作为煤层气资源开发和利用的执行实体，需要通过项目可行性评估来具体确定开发煤层气地质储量的经济效益，可采储量是企业能否获得经济效益和能否进行市场交易的资源数量标志。本规范为满足国家对煤层气资源宏观管理和企业对煤层气开发项目经济评价的现实需要，从3个层次上对煤层气资源进行了分类和分级，规范中规定以地质认识程度为分级轴将储量划分为预测的、控制的和探明的三个级别，以经济属性为分类轴将煤层气储量分为经济的、次经济的和内蕴经济的三大类。煤层气储量最终根据其所在两个轴上的位置共同确定级别和类别。

资源量分级分类：满足国家对煤层气资源长远规划的需要；资源量分为已发现的资源量和待发现的资源量二级；其中已发现的（包括经济的、次经济的和内蕴经济的）资源量称为地质储量。待发现的内蕴经济的资源量称为推测资源量。

地质储量分级分类：与我国石油天然气分级历史相衔接，同时满足国家对煤层气发展投资评估的需要；根据地质认识程度划分为预测的、控制的和探明的三级。可在其中的任意一个级别上进行经济评价确定储量的经济属性。将经济的和次经济的地质储量称为可采储量。

可采储量分级分类：与国际油气储量分类相接轨，满足煤层气项目市场运作的需要。可采储量实际上是一个技术概念，是指以当前的技术可以在气藏中最终采出的煤层气资源储量，由于技术上可采在经济上不一定是可行的，因此除经济可采储量之外，还有一部分次经济的可采储量，这部分可采储量在经济环境改变或政府给予扶持政策的条件下，可以转变为经济可采储量。探明经济可采储量扣除累计产量后为剩余探明经济可采储量，可以根据开发状态分为已开发和待开发的两类。

2. 遵循煤层气的客观地质规律，在煤层气的勘查和开发两大阶段中，勘查阶段又划分为选区、勘探两个阶段，不同的勘查开发阶段对应不同的地质认识程度

严格地说，煤层气的勘查开发没有明显的阶段划分，最适合进行蔓延式滚动勘探开发。本规范根据煤层气的具体特点，将其勘查划分为选区、勘探两个阶段，加上开发构成“3”个阶段。各阶段的主要目的是：

选区——通过研究煤田（或相关矿产资源）勘查与生产及邻区煤层气田地质与工程资料确定煤层气的勘查靶区。

勘探——通过施工煤层气钻探或（和）物探及排采试验工程进行关于煤层气成藏与可采性的勘探，根据地质认识程度和工程控制的不同获取不同级别的储量。

1) 实施煤层气钻探和（或）物探工程获得了含煤性、含气性及相关的储层参数后可以计算预测储量。

2) 通过单井排采试验初步了解了产能后可以计算控制储量。

3) 通过实施小井网和 / 或单井先导性开发试验获取开发技术条件下的井网优化参数和产能情况后计算探明储量。

开发——经过了勘探认识以后，煤层气储量已经得到了落实，并且已经进行了可行性研究，证明了开采煤层气地质、技术经济可行性，即可进入开发阶段。

煤层气的开发是指在勘探区按照一定的开发方案部署了一定井距的开发井网后进行的煤层资源的正式开采活动。煤层气通常适合进行蔓延式滚动勘探开发，这是由于煤储层不均质性较强，煤层气井需要足够的时间解吸并通过井网实现整体降压达到增产的目的，因此煤层气一般适合在一个区

块后首选开发这个区块，并向四周蔓延不断扩大开发面积。

储量的获得主要依赖两个途径，其一为天然地层能量；其二为改进开采方法提高采收率；对煤层气来说，第二条途径相对来说比常规天然气更为重要。因此，每个勘查阶段与储量类别并不是一一对应的关系，相反，对同一个气藏，进行勘探后获得的往往是三种不同级别储量的复合体。

3. 明确规定了煤层气藏计算边界的圈定条件和原则，并针对不同类型的煤层气藏给出了相应的计算边界圈定量指标，以便于煤层气储量计算的操作标准化和规范化

由于煤层气是吸附气，除了煤厚及含气量下限、大的断层、瓦斯风化带等明确的地质界限以外，很难根据定量的简单地质指标准确圈定煤层气藏的边界，因此本规范主要强调煤层气计算边界圈定的科学性和合理性。根据构造复杂程度、煤层稳定程度、煤层变质程度以及含气量和煤厚等参数定量规定煤层气藏计算边界的圈定指标。附录 B 和表 3 中分别规定了不同级别储量计算边界关于储层、参数井、及试采井的井（孔）控要求。

4. 根据煤层气藏的发育特点和煤层气储量计算的精度要求，规范中明确规定了不同级别储量计算的适用方法，并对相应计算参数的选取原则和选取方法做了明确规定

规范中采用以下四种储量计算方法，通常四种方法互相配合使用：

类比法——适用于预测（含）以下的地质储量计算；

体积法——适用于各个级别的地质储量计算；

数值模拟法——适用于控制以上的可采储量的计算；

产量递减法——适用于开发阶段探明可采储量的计算。

储量计算参数的选取根据煤田勘查开发背景的不同区别对待，规范中给出了具体的取值办法。

二十一、固体矿产勘查 / 矿山闭坑地质报告编写规范

（一）规范制定的历史沿革

矿产地质勘查报告是矿产勘查成果的集中体现，历来受到勘查投资者、勘查单位、矿山设计单位、矿山企业的重视。

1954 年 12 月，全国储委印发了参考文件《矿产储量分类规范第一辑总则》，辑录了 1954 年 1 月苏联部长会议批准的《固体矿产储量分类》、《向地质部全苏矿产储量委员会和地方矿产储量委员会申请批准矿产储量计算资料的内容、格式和提交手续规范》等几份文件。其中关于“矿产储量计算资料的内容”的规定即是勘探报告编写提纲。

1955 年，地质部根据苏联的规范制订了《地质资料整理程序、地质报告编制、批准和提交程序暂行规范》，其中有关地质勘探报告编制部分规定了地质勘探报告内容。

1973 年 5 月，为阻止由于“文革”冲击而造成的报告编写不统一和简单化，达不到矿山设计要求的混乱情况，国家计委地质局制订了《金属非金属矿产地质勘探报告编写要求》（试行本），要求报告编写防止简单化，要从矿区实际出发、征求工业设计部门意见，使勘探报告的内容能满足矿山建设设计要求。

1979 年 12 月，地质部发布了《固体矿产普查勘探地质报告编写规定（试行）》，要求编写的具体内容比此前的规范要详尽得多。

1992 年 11 月由地质矿产部发布、1993 年 10 月 1 日起实施的 DZ/T 0033—1992《固体矿产勘查报告编写规定》，是第一份关于勘查报告编写的行业标准，它总结了我国各地勘部门、勘查单位的多年经验、充分考虑了与勘查阶段和矿山设计需求相适应。

本次修订是在 1992 年规定的基础上进行的。

另外，随着我国某些矿山开发进入后期，闭坑地质报告提上了日程。根据需要，本次修订《固体矿产勘查报告编写规定》时，增加了闭坑地质报告编写的规范，因此标准名称也就更改为 DZ/T 0033

—2002《固体矿产勘查 / 矿山闭坑地质报告编写规范》。

（二）原报告编写规定的主要内容和若干不适应市场经济的规定

1. 原报告编写规定的主要内容

原报告编写规定的主要内容有三个部分：①勘查报告的性质和用途；②勘查报告编写准则；③勘查报告编写要求。

并有三个关于编写提纲的附录：①附录 A 普查报告编写提纲；②附录 B 详查报告编写提纲；③附录 C 固体矿产勘探报告编写提纲。

勘探报告编写提纲主要内容包括：绪论；地质矿产特征（含区域地质、矿区（床）地质、矿体（层）特征、矿石质量特征、矿石类型和品级、矿体（层）围岩及夹石情况、矿床成因及找矿标志、矿区（床）内其他有益矿产情况）；矿石加工技术性能；矿床开采技术条件（含水文地质、工程地质、环境地质）；地质勘探工作及其质量评述；储量计算；矿床技术经济评价；结论；附图；附表；附件。

2. 原报告编写规定中若干不适应市场经济的规定

按计划经济时期的要求，原报告编写规定及所附编写提纲在使用中效果是较好的，但随着市场经济的发展，有些规定显得不太适应市场经济的要求，主要体现在如下几个方面：

1) 报告编写的诸多管理环节，十分注重勘查单位的上级主管部门的作用，但不适应市场经济条件下各类勘查开发投资者的自主决策过程。

2) 虽然在 20 世纪 80 年代后期，勘查报告增加了矿床技术经济评价部分，但无论呈从编写技术经济评价单位的资质看，还是从评价结果的权威性、以及评价结果在确定矿产储量的经济意义方面的作用来看，都不能起到有资质单位所作的可行性研究的作用，而后者恰恰是市场经济中所必须的。

3) 市场经济的发展，带来新技术、新方法推广应用的良机，在报告编写规定中虽有原则规定，但尚无更具体的体现，还有更大的实现空间。

4) 矿山地质环境问题日趋突出，涉及生产安全和矿区乃至周边的环境和安全，在报告编写规定中，应当加强有关环境地质勘查的论述内容。

5) 计划经济时期，对勘查阶段和相应勘查工作管理较细，规定了三个阶段的报告编写提纲，从技术上有利于勘查者执行。但在市场经济条件下，除了国家出资进行战略性矿产地质勘查，一般只做到普查程度外，各类投资者投资勘查要自己承担勘查开发投资风险，对普查、详查、勘探等勘查阶段的掌握必然较为灵活，政府资源储量管理部门的宏观管理中，对勘查阶段的管理也会相应淡化，因此，对各类投资者来说，三个阶段分别规定报告编写提纲似无必要。

（三）报告编写规范修订的原则

1) 对固体矿产的地质勘查报告的性质、用途、编写基本准则和编写要求进行的修订，要体现市场经济的需要、符合我国勘查工作实际及政府管理的国情；

2) 确定在市场经济条件下勘查投资者在报告编写中的主导作用，淡化计划经济时期以勘查单位主管部门为主的管理方式；

3) 将原规定附录所分别规定的普查、详查、勘探三个勘查阶段的报告编写提纲合并为一个地质勘查报告编写提纲，提纲的修改以勘探报告编写提纲为基础，其内容适应总则和分矿种规范的各项规定，反映开采设计的要求；

4) 勘查报告提纲中增加可行性评价部分；

5) 适应提倡新技术、新方法的应用；

6) 适应矿山闭坑地质报告逐年增加的形势，增加固体矿产矿山闭坑地质报告的编写规范；

7) 根据强化矿山地质环境勘查评价的技术要求的原则，在两种报告的编写提纲中，分别加强有关编写内容的安排。

（四）修订后报告编写规范的主要内容

1. 修订后规范的主要内容大纲

规范正文分五个部分：

固体矿产地质勘查报告和固体矿产矿山闭坑地质报告的性质和用途；

固体矿产地质勘查报告编写基本准则；

固体矿产地质勘查报告编写要求；

固体矿产矿山闭坑地质报告编写基本准则；

固体矿产矿山闭坑地质报告编写要求。

规范附录共 3 个，均为规范性附录：

附录 A 固体矿产地质勘查报告编写提纲

附录 B 运用地质统计学方法估算资源 / 储量的固体矿产地质勘查报告中资源储量估算部分的编写提纲

附录 C 固体矿产矿山闭坑地质报告编写提纲

2. 修订后规范的主要特点

1) 包括了固体矿产的勘查报告和矿山闭坑地质报告两种报告的编写规范和编写提纲；

2) 规定了勘查开发投资者在报告编写的管理过程中应负的责任；

3) 地质勘查报告编写提纲内容适用于勘探阶段报告编写，允许根据不同勘查阶段需要进行删减，还可根据保守商业秘密或适应政府的地质资料汇交管理的需要，将正文内容分册编写；

4) 注重矿山环境地质等有关资料及其评述的内容，这是矿山建设和生产安全的需要，也是避免开采过程中引发地质环境和灾害的需要；

5) 强调勘查工作与可行性评价工作紧密结合，勘查报告编写提纲中列出了可行性评价的概略研究部分；

6) 注重新技术、新方法的应用，将运用地质统计学方法估算资源储量的固体矿产地质勘查报告中资源储量估算部分的编写提纲作为附录；

7) 在固体矿产矿山闭坑地质报告编写提纲中，注重矿山开采、资源利用和环境影响的评估；

8) 与原规范相比，报告必须“客观、真实、准确”的原则没有改变，“报告的内容要有针对性、实用性和科学性”的原则没有改变。

3. 修订后与修订前的详细内容对比

（1）关于勘查报告编写的规范内容的对比

对比的具体条目使用规范中该条目的相应编号。

3 固体矿产地质勘查报告的性质和用途

3.1 固体矿产地质勘查报告是综合描述矿产资源 / 储量的空间分布、质量、数量，论述其控制程度和可靠程度，并评价其经济意义的说明文字和图表资料，是对勘查对象调查研究的成果总结。地质勘查报告可作为矿山建设设计或对矿区进一步勘查的依据，也可作为以矿产勘查开发项目公开发行股票及其他方式筹资或融资时，以及探矿权或采矿权转让时有关资源储量评审认定的依据。

修订后的标准增加了勘查报告所描述、论述和评价的内容；其用途不按阶段说明，而归结为是矿山建设设计或对矿区进一步勘查的依据，并增加了是发行股票和矿权转让时资源储量评审认定的依据。需要说明的是，在本标准发布后，政府的矿产资源储量评审认定制度有了改变，“认定”改为“备案”。技术标准必须服从法律法规的有关规定，所以本条及本标准中各有关条款涉及的“认定”，在管理实践中应为“备案”，但这一改变不影响评审机构对矿产资源储量的评审职责和业务活动。

4 固体矿产地质勘查报告编写基本准则

4.1 固体矿产勘查分为预查、普查、详查、勘探四个阶段，每一勘查阶段工作结束，应编写相应阶段的地质勘查报告。勘查投资者确定各阶段连续工作，不编写中间报告的，应在该勘查项目结

束时以全部勘查资料编写报告。勘查期间所放弃的勘查区块，应以放弃区块内已取得的基础编写该放弃区块的报告。因项目中途撤销而停止地质勘查工作的，应在已取得资料的基础上编写地质勘查报告。

修订后的标准强调了勘查投资者确定不编写中间报告的，应在该勘查项目结束时以全部勘查资料编写报告。增加了放弃区块内，用已取得的基础编写该放弃区块的报告。

4.3 地质勘查工作与项目可行性评价应紧密结合，地质勘查报告中应包括地质勘查和可行性评价工作。可行性评价分为概略研究、预可行性研究、可行性研究三个阶段。评价程度为概略研究的，由勘查单位直接编入报告；评价程度为预可行性研究或可行性研究的，应在勘查报告中引述该项目预可行性研究报告或可行性研究报告的主要结论。

原标准没有此项规定，根据新的资源储量分类国家标准和修订的总则，修订后的标准增加此项规定。标准强调勘查工作与可行性评价工作紧密结合，是推行市场经济的作法。而我国目前阶段勘查报告和可行性评价报告是分体的，但在勘查报告中应当有可行性评价部分，因此规定评价程度为概略研究的，由勘查单位直接编入报告，而有（预）可行性研究报告的情况下，应在勘查报告中引用其评价结论。

4.5 地质勘查工作应按照有关地质勘查规范对各勘查阶段的要求（或勘查合同的约定）部署工作，并取得相应阶段的各项勘查数据资料。本标准所附固体矿产地质勘查报告编写提纲适用于勘探阶段，在勘查程度达不到勘探阶段的情况下使用该编写提纲时，可根据实际需要对所列项目进行增减、取舍，但所取得的勘查数据资料及有关文件必须全部进入报告，不应遗漏。

修订后的标准增加了可按勘查合同的约定部署工作，并强调本标准所附固体矿产地质勘查报告编写提纲适用于勘探阶段，其他阶段可根据实际需要对所列项目进行增减、取舍，但所取得的勘查数据资料及有关文件必须全部进入报告，不应遗漏。这是对近年来一些勘查报告资料信息简单，数据不全，没有将所取得的勘查数据资料全部进入报告的情况所作的针对性规定。

5 固体矿产地质勘查报告编写要求

5.1 地质勘查野外工作结束前，应按照有关规范和勘查设计的要求，由勘查投资者或勘查单位上级主管部门组织，对勘查工作区的工作程度和第一性资料的质量进行野外检查验收。检查验收中发现的重大问题，应责成勘查单位在报告编写前解决。未经野外验收，不应进行报告编写。

修订后的标准简化了检查验收的组织程序，强调了由勘查投资者或勘查单位上级主管部门组织，确立勘查投资者的权力和责任。

5.2 在地质勘查报告编写前，报告编写技术负责人应结合矿种特点、勘查工作区实际情况以及勘查投资者的具体要求（供矿山建设设计的报告还应听取矿山设计单位意见），以本标准附录 A 为基础进行增减、取舍，拟定切合实际的报告编写提纲，送勘查投资者批准。批准后的报告提纲在使用中如须作重大变动，应将变动后的提纲送勘查投资者审核同意。

修订后的标准简化了提纲批准程序，强调由勘查投资者批准，确立勘查投资者的权力和责任。

5.3 报告编写技术负责人根据批准的报告编写提纲组织编写工作，应制定出工作计划，并在执行过程中随时检查，发现问题及时解决，保证报告编写按时完成。报告编写中，应定期进行质量检查，对需研究的各类问题，应及时组织讨论，统一认识，将结果准确客观地反映在报告中，但属于学术上的不同观点不需在报告中论述。

修订后的标准综合了原标准 4.3、4.4、4.5 三条规定，简化了表述，并只强调报告编写技术负责人的组织职责，不再规定其上级管理机关的指导作用，实际上经过体制改革后，这种具体业务，上级机关的指导作用逐步在弱化。

5.4 地质勘查报告应由报告正文、附图、附表、附件组成。矿业权人为保守商业秘密或适应政府的地质资料汇交管理的需要，可酌情将正文内容合理分册编写，每册单独装订。

这是修订后的标准新增加的规定。要说明的是：勘查者编写勘查报告的目的是向投资者报告勘

查结果，以便用于设计或进一步勘查，所以报告应该系统完整。目前国家规定的矿业权人地质资料汇交义务，要交的也是完整的报告。但随着行政管理改革的进程，可能要求汇交的报告内容会有一些的变化，如简化综合研究分析资料，注重原始数据材料汇交等。为适应这一可能的变化，以及可能存在的保守商业秘密的需要，做了根据需要酌情分册编写的规定。

5.5 地质勘查报告名称统一为 x x 省（市、自治区）x x 县（市、旗或矿田、煤田）x x 矿区（矿段、井田）x x 矿（指矿种名称）x x（勘查阶段名称）报告。报告附图的图式、图例、比例尺等按照有关技术标准执行。

与原标准 4.6、4.7 规定相比没有大的区别。但这里需说明一个问题。勘查报告名称中列入了“勘查阶段名称”，如果勘查范围内仅有一种地质可靠程度的资源储量，那么其对应的勘查阶段名称列入报告的名称没有问题，而且符合新分类标准。但目前存在一个较难处理的情况：由于在勘查报告中可能出现即有探明的，也有控制的，还有推断的几种地质可靠程度的资源储量，此类勘查报告将无法明确勘查阶段名称。如果名称中不加勘查阶段，或都冠以“勘查报告”，则所有的报告（在宏观上）都使读者无法得出某勘查范围所达到（或主体已达到）的勘查程度的明确印象，从而失去报告名称在这方面的指示作用。

在这个问题上，我们还要考虑其他管理环节。比如最直接的，提交一份地质勘查报告是申请采矿权的条件，而投资者要申请采矿权的范围内，如果确实存在不同地质可靠程度的资源储量，那么只能就这一份报告的现实，在报告名称中列入一种勘查阶段名称，不可能将所有阶段名称都列上，也不可能将一个报告拆开写，针对报告范围中不同地质可靠程度地段分别编写相对应的勘查阶段的勘查报告。

因此，如果勘查范围内确有不只一种地质可靠程度的资源储量，应将最高可靠程度的对应勘查阶段名称列入报告名称，比如存在探明的、控制的……，可定名为勘探报告。但如果该可靠程度的资源储量达不到诸如“应满足矿山返本付息的需要”等要求时，则取下一可靠程度相对应的勘查阶段名称列入报告名称，即定名为详查报告。

5.6 勘查工作中形成的原始资料，由报告编写技术负责人组织，按照有关技术标准的要求立卷归档。地质勘查报告按照政府有关矿产资源储量评审认定的规定，经初审后送交评审认定，并由报告编写技术负责人按照评审中提出的修改意见组织对报告的修改。评审认定后复制的报告，按照政府有关地质资料汇交的规定进行汇交。

修订后的标准综合了上述两条，简化了表述，并取消了报告提交时限，在实践中应由投资者决定。

附录 A（规范性附录）固体矿产地质勘查报告编写提纲

（注：为对比方便，修订后标准中作了大的改变或增加的内容，使用**加粗字**，不再解释；需要说明的，在需说明的条款后**加括弧**，以**加粗字**进行说明）

A.1 绪论

A.1.1 勘查目的和任务

简述勘查目的和**投资者**、矿山设计单位对勘查工作的具体要求。

A.1.2 勘查工作区位置、交通

说明**勘查工作区的区块编号**、勘查范围和**拐点经纬度**、矿区位于所在县级城市的方位、直距、矿区边界和面积，经过矿区或邻近的（现有的或拟建的）铁路、公路、水路等重要交通线以及矿区距最近的车站、码头、机场的里程（**直距、运距**）。

A.1.3 勘查工作区自然地理、经济状况

概述矿区地形地貌的主要特征、类型、绝对高度和相对高度，主要河流的**最低侵蚀基准面**、丰（枯）水期流量及最高洪水位等。根据有代表性的气象资料，说明矿区的气候特征、气温变化、降雨量、暴雨强度、蒸发量、相对湿度、风力、风向、雷电情况、雨季和冰冻期、冻土层深度等。说

明区内的**地震烈度**，概述**滑坡**，**泥石流**等地质灾害情况。

简述区内经济概况，包括燃料、电力、供水水源、建筑材料、工业、农业、**牧业**、人口等。应说明**供水水源地**、**电网名称**，**矿区距水源地**、**电网距离及供水、供电满足程度**。

A.1.4 以往工作评述

简述矿床的发现，从发现至本次勘查所进行的地质、物探、化探等各项工作，按时间先后简述其工作情况、投入主要工作量、取得的主要地质成果等，并对其成果质量和勘查、研究程度进行评述。如属已开采的勘查矿区，应阐明矿山生产建设的规模、生产概况、累计采出矿量及**已消耗的资源 / 储量**。

A.1.5 本次工作情况

说明工作的起讫年月、简要经过、完成的各项实物工作量（插表）、投入资金总额、取得的主要地质成果、**矿床类型及简要地质特征**、**总计资源 / 储量**、**首采区范围**、**开发前景**。按不同的类型列出**资源 / 储量表**，并列出其**平均品位**（按国家规定应保密的矿种不必列出本表）。

A.2 区域地质

以 1: 50000 比例尺的区域地质调查资料（1: 50000 比例尺未做地区，可用 1: 200000 比例尺区调资料）为基础，简明扼要地说明矿床在区域构造中的位置，**区域内对矿田（床）成因有影响的主要地层及岩浆岩种类、特征及分布、主要构造的特征及分布**。

（说明：原标准将区域地质、矿区（床）地质、矿体（层）地质三部分合在一个部分内，称“地质矿产特征”。由于该名称过于概括，未能明确体现这三部分的特点，考虑标题的引导作用和报告论述的层次，修订后的标准将这三部分单独分出、并列。）

A.3 矿区（床）地质

详细说明矿区（床）所在范围内，**对成矿作用有影响和对矿体有破坏作用的地层、构造、岩浆活动、变质作用、围岩蚀变；赋矿层位及矿化等特征**。

A.4 矿体（层）地质

A.4.1 矿体（层）特征

综合叙述矿体（层）的总数目、总厚度、含矿率、空间分布范围、分布规律及相互关系等。分别说明**主要工业矿体（层）的赋矿岩石、空间位置**、形态、产状、长度、宽度（延深）、厚度、沿走向和倾向的变化规律、连接对比的依据和可靠程度、**成矿后断层对矿体连接的影响**。矿体（层）多时，**小矿体特征**可列插表说明。

A.4.2 矿石质量

按矿石性质分带（氧化带、混合带、原生带），分别说明矿石的结构、构造、矿物成分、有用矿物的含量、有用矿物的粒度、晶粒形态、嵌布方式、结晶世代、矿物生成顺序和共生关系；说明矿石的化学成分，**主要有用组分和伴生有用、有益、有害组分的含量、赋存状态和变化规律等**。对于以物理机械性能为主要评价指标的矿产，则应对其物理机械性能进行详细论述。

（原标准中关于矿石化学成分，规定为：“**主要有益组分和伴生有益、有害组分的含量……**”，其中没有提到“有用组分”，而“有益组分”“伴生有益组分”的并列似不合适。为全面、准确表述，防止误解，修订后的标准使用了“**主要有用组分**”、“**伴生有用组分**”、“**有益组分**”、“**有害组分**”四个词，其概念出自全国储委办公室 1987 年主编的《矿产工业要求参考手册》（修订版）。其中：伴生有用组分是指对主要有用组分进行采、选、冶加工过程中，可以顺便或单独提取具有单独的产品和产值的组分（即通常所说的共、伴生组分）；有益组分是指在矿石中一些有利于主要有用组分进行选、冶加工，以及在主要组分进行加工时能提高产品质量的组分。有益组分是不列入工业指标、不计算资源储量的。）

A.4.3 矿石类型和品级

阐述矿体氧化带、混合带、原生带的分布范围。说明矿石的自然类型、工业类型、工业品级种

类以及划分的原则和依据。对选冶性能有明显差异的各类矿石，应详细说明其所占比例和空间分布规律。

A.4.4 矿体（层）围岩和夹石

说明**主要**矿体（层）上下盘围岩的种类，近矿围岩的矿物成分、有用、有益和有害组分的大致含量、蚀变情况及其与矿体（层）的接触关系；说明矿体（层）内夹石（层）的岩性种类、分布规律、数量、有用、有益和有害组分的大致含量、夹石（层）对矿体完整性的影响程度。

A.4.5 矿床成因及找矿标志

简述矿床成因、成矿控制因素、矿化富集规律和找矿标志，指出矿区远景及找矿方向。

A.4.6 矿区（床）内共（伴）生矿产综合评价

对于在勘查主矿体的同时综合勘查的共生矿产、伴生矿产，应进行综合评价，说明其综合勘查的程度、规模、分布规律、矿石质量特征等。

A.5 矿石加工技术性能

A.5.1 采样种类、方法及其代表性

说明各种类型矿石加工试验样品的采样目的、要求（**包括投资者、矿山设计单位对试验种类和数量的要求**）、采样种类、采样方法、**采样的工程种类及编号、样点的数目，并从矿石类型、样品空间分布、品位等方面评述样品的代表性。**

A.5.2 试验种类、方法及结果

说明各种类型矿石加工技术试验种类，采用的加工、选矿方法及试验流程，并叙述所取得的各项试验成果。

（修订后的标准删去了原标准中“详细的《矿石加工试验报告》放在附件中”一句：因为在本附录的附件部分已有明确规定。）

A.5.3 矿石工业利用性能评价

根据矿石加工技术试验结果，作出矿石可选冶性能和工业利用性能的评价，说明矿石中有用组分回收利用和有害杂质处理的可能性，提出**共（伴）生组分**综合利用的途径。

对于矿石类型简单、**或属于已开发矿床的深部（或走向）延伸部分矿体的勘查，矿石类型和已开发部分一致或相似，不需进行选冶试验**，仅与邻近同类型生产矿山进行矿石类型、结构构造、物质成分等实际资料进行对比的，应对其矿石可选冶性，综合回收利用情况进行说明。

（对于第二款矿石类型简单的情况，原规定为“在未作加工技术试验时，可对比邻近……”，这种表述对加工技术试验需不需作的情况并不确定。修订后的标准确定为“不需进行选冶试验，仅与邻近……对比的”，明确了是不需进行选冶试验的情况。）

A.6 矿床开采技术条件

A.6.1 水文地质

A.6.1.1 简述矿区所处水文地质单元的位置；矿区地形地貌、水文气象特征；地下水的补给、径流、排泄条件，矿床最低侵蚀基准面和矿井最低排泄面标高。

A.6.1.2 论述矿床开采疏干排水影响范围内各含（隔）水层的岩性、厚度、分布、岩溶裂隙发育程度；主要充（含）水层的富水性、导水性、水头高度、水质、水量、水温、补给条件及其与相邻含水层和地表水体的水力联系程度；构造破碎带、风化裂隙带及岩溶的发育程度、分布、含（导）水性及其对矿床充水的影响；地表水、老窿水对矿床充水的影响程度。

（删去了原标准中论述“相邻矿区已有生产矿井生产中的水文地质问题”的有关规定，实际强调了本矿床的相应勘查工作和资料分析研究、评价工作。）

A.6.1.3 预测矿坑涌水量。确定矿床的充水因素及其水文地质边界，建立水文地质模型，选择合理的计算方法及水文地质参数，计算矿坑第一开拓水平的正常和最大涌水量，估算矿坑最低开拓水平的涌水量，并对水量可靠性进行评述，推荐作为矿山开采设计的矿坑涌水量。

A.6.1.4 矿区**供水水源**评价。对矿坑水的排供结合与综合利用的可能性及矿区内可作为供水水源的地表水、地下水、地热水、矿泉水的水质、水量进行初步评价。如矿区内不存在可作为供水的水源地,则应指出供水方向,并提出进一步工作的意见。对盐类矿床上、下可能存在的卤水资源也应进行评价。

(原标准此条款为矿区水资源评价,由于其内容主要是评价供水水源,因此改为矿区供水水源评价)

A.6.2 工程地质

A.6.2.1 论述矿体(层)围岩的岩性特征、结构类型、风化蚀变程度、物理力学性质及各种软弱夹层的岩性、厚度、分布及其物理力学和水理性质;**统计各类岩石的RQD值(岩石质量指标),评述岩体的质量;论述矿床范围内,特别是对矿床开采、工业场地布置有影响的断裂(破碎带)的规模、性质及分布、充填物的性质和胶结程度,坑内开采的矿床应论述矿体及其近矿围岩的节理的规模、产状、充填物的性质、节理密度、各类结构面(层面、节理裂隙面、断裂面、软弱层面)的组合关系,评述岩体的稳定性;**论述风化带深度和岩溶发育带的发育深度,矿区内各类不良自然现象及工程地质问题。

A.6.2.2 结合矿床(可能)的开拓方案,对矿体及其顶底板岩石的稳固性、露天采场边坡的稳定性以及矿床的工程地质条件作出综合评价,预测可能出现的主要工程地质问题,提出防治意见。

A.6.3 环境地质

A.6.3.1 阐明矿区及其附近地震活动历史,**地震烈度**,地形地貌条件及新构造特征,对矿区的稳定性作出评价;**评述矿区目前存在的崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害和环境污染问题。**

A.6.3.2 依据各种自然地质作用和采矿活动对地质环境可能造成的破坏和影响程度,评述矿区地质环境质量。

A.6.3.3 对矿床开采中可能引起的区域地下水位下降、山体开裂、滑坡、泥石流、地表沉降和塌陷、地表水及地下水的污染、放射性及其他有害物质的污染等环境地质问题进行预测评价,提出防治意见。

A.6.3.4 煤矿应叙述井内瓦斯、煤尘和煤的自燃等方面的基本测试结果,结合井田地质条件和井田内邻近生产矿井的有关资料,分析其变化规律,评述其对未来矿井的建设、生产可能产生的影响。

A.6.3.5 **深埋矿床和地温异常矿床**,应叙述井田、矿床的地温状况,恒温带深度、温度、地温梯度及变化;高温区的分布范围与分级、地温背景、**热源**。

(删去了原标准中“结合井田内或邻近生产矿井的有关资料进行评述”的规定,实际强调了本井田、矿床的相应勘查工作和资料分析研究、评价工作。)

A.6.3.6 **放射性本底值较高的矿床**,应对放射性背景值及其变化规律进行论述,划出对人体有危害的高背景值区。

A.7 勘查工作及其质量评述

A.7.1 勘查方法及工程布置

说明勘查类型、勘查手段、方法的选择、勘查工程布置原则、工程间距的确定及依据。对矿体(层)的厚度、矿石品位、矿产资源/储量等进行数值和变化系数的计算,**或进行地质统计学方法的分析**,说明使用的勘查工程间距对矿体(层)的控制程度,以及所采用的工程间距的合理性。

A.7.2 勘查工程质量评述

说明钻孔结构、岩矿心直径及其合理性;钻孔孔斜和方位角测定所采用的仪器及测量方法和质量评述;孔深校正、岩矿心采取的质量评述;钻孔封孔方法、封孔质量检查及评述;孔口立桩标记及钻探班报表质量、岩矿心管理工作评述;简易水文观测及其质量评述;水文地质孔的止水、抽水试验质量评述;**地下水动态长期观测工作质量评述。**

说明槽、井、坑探工程规格、质量。评述其取得的地质效果。

对质量存在问题，但又参与资源 / 储量估算的工程，应逐一进行质量评述。

A.7.3 地形测量、地质勘查工程测量及其质量评述

简述控制测量的等级和实测精度；采用的平面坐标和高程系统；地形测量的成图方法及质量。
简述地质勘查工程的测量方法及质量。

A.7.4 地质填图工作及其质量评述

说明矿区地质图和地质剖面的测制方法及其精度。

A.7.5 物探、化探工作及其质量评述

简述地面物探、化探的工作方法、工作量、**资料处理**和地质解释方法、主要成果并作出质量评述。

说明测井的工作方法、工作量、地质解释方法、主要成果并作出质量评述。

A.7.6 采样、化验和岩矿鉴定工作及其质量评述

说明光谱分析、全分析、**基本分析**、组合分析、**物相分析**等样品的采集方法、规格及其确定的依据；采样工作质量及样品的代表性；采样工作的检查结果。样品加工及 K 值（**缩分系数**）选择的依据。

各种化验分析内检、外检情况及质量评述。

岩矿鉴定工作质量评述

自然重砂、人工重砂、单矿物、同位素年龄及稳定同位素（包括硫、铅、锑等）组成样、精矿样品等的加工、分析、鉴定工作质量的评述。

水样、岩矿物理力学性质测试样的采样、测试及其质量评述。

A.8 资源 / 储量估算

A.8.1 资源 / 储量估算的工业指标

说明有关工业指标的文件、文号，引述工业指标的内容。

A.8.2 资源 / 储量估算方法的选择及其依据

从矿体的形态、产状及勘查工程的布置方式等方面论述所选择的资源 / 储量估算方法的合理性及其依据，并阐述该方法的主要计算公式。

A.8.3 资源 / 储量估算参数的确定

论述参与资源 / 储量估算的面积、体积质量（体重）、单工程平均品位、块段平均品位、矿床平均品位、特高品位、矿体平均厚度等参数的测定、计算和处理方法。

A.8.4 矿体（层）圈定的原则

说明根据矿床地质特征、成矿控制因素及矿化规律等所确定的矿体圈定和连接、内外推的原则。

（上述四条在原标准中只列出了标题，修订后的标准充实了有关内容，这些内容对诸如有的报告不提供计算公式、参数的处理情况，有的报告对矿体圈定、块段划分原则等论述不全，给报告的评审和使用造成困难的情况，具有较强的针对性。另外，我们习惯上的称呼“体重”，其标准名称为“体积质量”，为便于使用，本标准在表述中，于体积质量之后保留（体重）一词。）

A.8.5 资源 / 储量的分类

根据矿体的勘查控制程度、地质可靠程度、可行性评价结果，对勘查工作所获得的资源 / 储量进行分类，说明各类型资源 / 储量的具体划分条件及其在地质空间的分布。

（原标准规定的是储量级别和块段的划分原则，根据新的资源储量分类标准，修订后的标准改为上述内容。在论述中，块段划分原则必然涉及。）

A.8.6 资源 / 储量估算结果

说明各种类型资源 / 储量估算结果、总资源 / 储量，各类型资源 / 储量所占矿床总资源 / 储量的比例。资源 / 储量估算结果可用附（插）表说明。

A.8.7 资源 / 储量估算的可靠性

抽取一定数量的块段用其他方法进行验算, 根据验算结果来评述资源 / 储量估算的可靠程度。

A.8.8 共 (伴) 生矿产的资源 / 储量估算方法及结果

分别说明各种共 (伴) 生矿产的取样方法、基本分析或组合样数目, 块段平均品位、矿床平均品位的计算方法、资源 / 储量估算方法及结果。资源 / 储量估算结果可用插表说明。

A.8.9 资源 / 储量估算中需要说明的问题

(原标准在本条列举了特高品位处理方法、各种校正系数的应用原则和计算方法等, 由于这些内容已归入 A. 8. 3 资源 / 储量估算参数的确定中, 因此本条未再规定具体内容, 由报告编写者酌情处理。)

(原标准本章之末注有“如系采用新方法进行储量计算时, 可自行拟定本章的编写提纲”, 由于修订后的标准增加了地质统计学方法估算资源 / 储量时本章的编写提纲, 因此删去了该“注”。)

A. 9 矿床开发经济意义概略研究

A.9.1 论述国内、外资源状况, 市场供求、市场价格及产品竞争能力;

A.9.2 概述矿床的资源储量、矿石加工技术性能及矿床开采技术条件;

A.9.3 概述供水、供电、交通运输、原料及燃料供应、建筑材料来源及其他外部条件的概况。

A.9.4 简要说明未来矿山生产规模、服务年限及产品方案;

A.9.5 简要说明预计的开采方式、开拓方式、采矿方法、选矿方法、选矿流程等;

A.9.6 论述评价方法的选择及技术经济指标 (类似企业的经验指标或扩大指标) 的选取;

A.9.7 经济效益计算 (附有关表格) 及敏感性分析;

A.9.8 简要说明企业经济效益和社会效益、环境保护问题;

A.9.9 对建设项目进行综合评价, 确定矿床开发有无投资机会、是否需要进一步勘查、是否制定长远规划或工程建设规划。

(原标准本章规定了矿床技术经济评价, 现删去, 代之以矿床开发经济意义概略研究的编写提纲。根据本标准正文 4. 3 的规定, 可行性评价程度为预可行性研究或可行性研究时, 则本章内容应为引述的预可行性研究报告或可行性研究报告的主要结论。另外, 修订后的总则和分矿种规范均将可行性评价工作要求置于资源储量估算之前, 但本标准将可行性评价部分置于资源储量估算之后, 这是考虑目前在具体操作中, 依然是先估算资源 / 储量, 后进行评价工作, 而且勘查报告与可行性评价报告分体, 所以在审查本标准送审稿时确定了这一结构顺序。)

A. 10 结论

A.10.1 对矿床勘查控制程度、地质报告资料的完备程度及其质量等作出概括的、结论性的评述。

A.10.2 总结矿床成矿基本规律, 作出远景评价。

A.10.3 评价开采技术条件和地质环境问题。

A.10.4 指出矿床开采的经济效果。

A.10.5 总结地质工作中的主要经验教训及存在问题。

A.10.6 提出对今后生产地质勘查和矿山开采的建议。

注: 结论之后附照片图版, 照片图版也可单独成册。

A. 11 附图

原始基础性数据图件:

勘查工作区交通位置图 (也可作报告正文绪论部分的插图); 矿区勘查工作程度图 (绘出前人历次区调、勘查的范围并注明工作年限和勘查阶段); 区域地质图; 矿区地形地质图 (包括地质剖面图、地层综合柱状图、探矿工程分布位置); 矿区实际材料图; 矿区测量控制点分布图; 物探、化探数据图、成果图; 采样平面图; 钻孔柱状图 (全部钻孔); 槽探、浅井、坑道工程素描图 (全部工程);

老硐（窿）分布图和新老坑道联系图；地貌和第四纪地质图；**区域水文地质图**；矿区水文地质图；矿区工程地质图；矿区环境地质图；井巷水文地质工程地质图；钻孔抽水试验综合成果图；**水文地质工程地质剖面图**；工程地质钻孔综合柱状图。

（共 20 种，与原标准相比，此类图件增加了 6 种。另外，修改了钻孔柱状图、槽探、浅井、坑道工程素描图所附的范围，原规定是“参与储量计算和控制矿体边界、有重要意义的”，现改为“全部”，这是全面评价勘查工作质量的需要。）

综合研究性数据图件：

含矿地层及矿层对比图；勘探线剖面图（有时可与资源 / 储量估算剖面图合并）；矿体（层）纵剖面图；砂矿和缓倾斜矿体（层）顶底板等高线和矿层等厚线图；矿体（层）水平断面图或中段平面图；**构造控制程度图（附主要矿层底板等高线图）**；资源 / 储量估算水平投影或垂直纵投影图；地下水、地表水、矿坑水动态与降水量关系曲线图；矿坑涌水量计算图；矿床主要充水含水层地下水等水位（水压）图；矿体直接顶（底）板隔水层等厚线图；岩石强风化带厚度等值线图；中段岩体稳定性预测图；露天采场边坡稳定性分区图；**外剥离量计算及剥离比等值线图**；等温线图。

（共 16 种，与原标准相比，此类图件增加了 2 种。）

A.12 附表

原始基础性数据表：

测量成果表（包括三角点测量成果、各种勘查工程包括勘探线端点测量成果）；钻探工程质量一览表、煤层综合成果表、封孔情况一览表；采样及样品分析结果表（**全部的基本分析**、组合分析、内和外部检查分析、光谱分析、全分析、物相分析、单矿物分析等）；**岩矿鉴定结果表、重砂分析结果表**；煤质化验成果表（可选性、煤岩、一般分析）；矿石、岩石物理性能测定结果表、岩石力学试验成果表；矿石体重、湿度测定结果表；主要含水层钻孔静止水位一览表；钻孔抽水试验成果汇总表；钻孔水文地质工程地质综合编录一览表；地下水、地表水、矿坑水动态观测成果表；气象资料综合表；井、泉、生产矿井和老窿调查资料综合表；水质分析成果表；土样分析试验结果汇总表；**瓦斯测量结果表；地温测量结果表**；矿区环境地质调查资料汇总表。

（共 17 种，与原标准相比，此类附表增加了 3 种。另外，关于样品分析结果表之后的括弧中，原表述为“包括组合分析、内和外部检查分析、……”，由于未列述“包括基本分析”，个别情况下产生了歧义，现将该项列入，以免误解。）

综合研究性数据表：

各工程、各剖面、各块段的矿体平均品位、平均厚度计算表；资源 / 储量估算综合表；**块段资源 / 储量表、矿体资源 / 储量表、矿床总资源 / 储量表**；风化带、构造破碎带及含水层厚度统计表；矿坑涌水量计算表。

（共 5 种，与原标准相比，此类附表增加了 1 种。）

A.13 附件

矿石加工技术性能试验报告；**可行性研究或预可行性研究报告；工业指标推荐报告**；有关确定工业指标的文件；勘查许可证或采矿许可证（复印件）；**探矿权人或采矿权人对报告中资料真实性的书面承诺；投资者或上级主管部门初审意见；投资者的委托勘查合同书（或上级主管部门的项目任务书）、委托（预）可行性研究合同书、委托监理合同书；勘查监理单位和监理人资格证书（复印件）、项目监理报告；矿产资源储量主管部门对资源储量的评审认定文件（本文件在报告评审认定之后补入）；记录有矿床全部钻孔孔口坐标、测斜资料、样品化验分析数据的软盘或光盘；记录有矿床全部槽探、浅井、坑道工程测量数据和全部样品化验分析数据的软盘或光盘、记录有主要图件的软件光盘。**

（共 11 种，与原标准相比，增加了 8 种附件。其中：

可行性研究或预可行性研究报告替代了原标准中的矿床技术经济评价报告；

工业指标推荐报告、投资者或上级主管部门初审意见、投资者的委托勘查合同书（或上级主管部门的项目任务书）、矿产资源储量主管部门对资源储量的评审认定文件，可相当于原标准中的“与矿区勘探有重要关系的技术资料 and 文件”；

探矿权人或采矿权人对报告中资料真实性的书面承诺、委托（预）可行性研究合同书、委托监理合同书、勘查监理单位和监理人资格证书（复印件）、项目监理报告，则是根据市场经济发展中现实的需要以及可能的需要（如勘查监理方面的文件）规定的；

有关软件或光盘的附件，是在科技发展条件下新的需要；

另外，删去了“插图图册、照片图册等”、“没有复制的原始资料目录”两项。插图图册、照片图册等是报告内容，不属于附件；没有复制的原始资料，从市场经济角度考虑，应当在项目完成后将其造册如数交给投资者，除非在委托合同中有约定外，没有必要作出目录列入报告附件中）。

关于附录 A 的说明：

1) 本提纲规定的正文共分十大部分，是一份完整的勘查报告的内容，但这里没有明确规定“章、节”编号的形式，这就出现两种可能：一种是以“第一章、第一节、……第二章、第一节、……第十章、第一节、……”的形式编写，一种是按照“1 1.1……2 2.1……10 10.1……”的形式编写。以前者形式编写，符合我国的传统习惯，目前比较容易被接受；按照后者形式编写，符合国际上一些文件通用的形式，特别是各“节”所属的“章”次一目了然，优点明显。在实践中，采用哪一种编号形式都可以。

2) 本标准所附的勘查报告编写提纲，是在各矿种报告编写的共性基础上综合的结果，但不同矿种有不同的特点、不同的专业用语、不同的表述方法，不同的专业图件等，这些都应允许在报告编写中存在，同时也不应妨碍本标准的普遍应用。本标准没有列入盐湖和盐类矿产地质勘查报告编写中有关卤水矿的特殊要求，但在《盐湖和盐类矿产地质勘查规范》的附录 J《盐湖和盐类矿产地质勘查报告编写的补充要求》中，已有详尽的规定，报告编写者应予执行。

附录 B（规范性附录）运用地质统计学方法估算资源 / 储量的固体矿产地质勘查报告中储量估算部分的编写提纲

这一部分是本标准修订中新增的重要的部分，包括：**资源 / 储量估算数据、信息可靠性评述；工业指标；区域化变量；变异函数及结构分析；克立格方法资源 / 储量估算；资源 / 储量估计及误差（精度）**六个部分，以及相关附图、相关附表。提纲体现了总则中对新技术、新方法应用的原则和具体内容，是近年来我国推广地质统计学方法估算资源储量过程中，对在勘查报告中如何准确、全面的阐述其工作过程、估算程序、估算质量和估算结果的经验总结，对评审和设计中评价与利用资源储量的估算结果有重要意义。

（2）关于固体矿产矿山闭坑地质报告编写的规范内容介绍

具体条目的介绍使用规范中该条目的相应编号。

3 固体矿产矿山闭坑地质报告的性质和用途

3.2 固体矿产矿山闭坑地质报告（以下简称闭坑地质报告）是综合反映矿区（矿井、采区）内的矿山地质、设计、开采及综合利用、探采对比、地质环境变化、矿产资源 / 储量估算的文字和图表资料，是通过开采对矿区（矿井、采区）的地质和矿产资源 / 储量的调查研究的总结成果。闭坑地质报告可作为矿区（矿井、采区）闭坑的地质依据。

6 固体矿产矿山闭坑地质报告编写基本准则

6.1 矿井、采区范围内探明的可采储量即将回采完毕，或者虽然尚未采完，但由于开采技术条件的原因，剩余矿石在技术上或经济上已不能回采，需要闭坑时，应编写闭坑地质报告。矿山停办时也应编写闭坑地质报告，

6.2 闭坑地质报告编写所需的资料，应在矿山基建和开采过程中及时、全面的收集、整理。矿山地质工作应符合有关规范的要求，在指导生产过程中，积累客观、真实的资料，并进行综合研究，为报告编写作好准备。

6.3 闭坑地质报告的内容要有针对性、实用性和科学性。原始数据资料准确无误，对比分析简明扼要，结论依据可靠。要力求做到图表化、数据化。提倡采用计算机技术编写报告。

（应当注意，闭坑地质资料的收集，应符合矿山地质工作有关规范的要求，必须全面、客观、真实，报告内容必须体现“针对性、实用性和科学性”。一些中小型矿山由于地测力量薄弱，闭坑地质报告中基本数据资料不全，资源储量状况描述不清，影响了闭坑地质报告质量的情况较多，应引起开发投资者的注意。）

7 固体矿产矿山闭坑地质报告编写要求

7.1 闭坑地质报告编写前，报告编写技术负责人应结合具体情况，以本标准附录 C 为基础进行增减、取舍，制定切合实际的编写提纲，送采矿投资者或上级主管部门批准。

7.2 闭坑地质报告由报告编写技术负责人按照批准的编写提纲组织编写。闭坑地质报告名称统一为 xx 省（市、自治区）xx 县（市、旗或矿田、煤田）xx 矿区（矿段、井田）xx 矿（指闭坑的具体中段、坑口、采场等名称）闭坑地质报告。报告附图的图式、图例、比例尺等按照有关技术标准执行。

7.3 闭坑地质报告编写完成，按照政府有关矿产资源 / 储量评审认定的规定初审后，送交评审认定，并由报告编写技术负责人负责按照评审中提出的修改意见组织对报告的修改。评审认定后复制的报告，按照政府有关地质资料汇交的规定进行汇交。

7.4 闭坑地质报告经评审认定后，应将评审认定文件作为附件附于报告中。

（本章规定中，注重报告编写技术负责人在确定切合实际的报告提纲、组织编写和修改中的作用，注重附录报告提纲的增减取舍、灵活运用。另外，拟定的报告提纲“送采矿投资者或上级主管部门批准”的规定，是考虑了有直接由采矿权人批准，也可能有由上级主管部门批准的两种情况。）

附录 C（规范性附录）固体矿产矿山闭坑地质报告编写提纲

修订后的规范，新增加了本编写提纲作为附录。

C.1 第一章概况

C.1.1 矿山交通位置、自然地理概况、所处区域构造位置简述。

C.1.2 矿山地质勘查简述：历次地质勘查、生产勘探工作的时间、勘查单位、主要工作量、资源 / 储量估算方法、获得的资源 / 储量类别和数量、勘查报告评审认定情况。

C.1.3 矿山开采简述：矿山设计时间、设计单位、生产规模、服务年限、生产管理、总采出矿量。

C.1.4 闭坑（停办）原因。

（上述内容是需要闭坑的矿区（矿井、采区）勘查开采情况的简述，然后归结到闭坑（停办）原因，实际上闭坑报告最终的目的是为闭坑提供地质依据。当然：如果是其他原因停办，则报告提供的就是停办时的资源储量现状了。）

C.2 第二章 矿山地质简述

C.2.1 简述矿体地质特征：矿体分布、空间位置、规模、形态、产状等。

C.2.2 简述矿石质量特征：矿石结构构造、矿物成分、化学成分、有用、有益、有害组分含量、矿石类型、品位。划分氧化带、原生带的，应分带叙述。对于以物理机械性能为主要评价指标的，应论述这方面内容。

C.2.3 简述矿床开采技术条件：评述矿床主要充水因素、矿坑排水的主要来源、历年排水变化情况、主要灾害性水害发生原因及其对矿床开采的影响；采区岩体的物理力学性质及其稳定性、主要工程地质问题产生的部位、原因及其对矿床开采的影响；地震、地温、放射性及其他有毒有害物质

质的情况及其对矿床开采的影响。

C.2.4 简述矿石选冶技术条件。

C.2.5 矿山地质测量工作及其质量评述：生产勘探的方法、网度、生产探矿工程和采矿工程的地质编录、取样、测量、资源 / 储量估算等工作及其质量。

C.2.6 矿山生产过程中累计探明新增（或减少）资源 / 储量及其品位情况

（矿山地质简述不是勘查报告的摘抄，而是经过生产实践后，对矿床的新认识和客观的总结。地质勘查结果与矿床的实际状况总有一定的误差，而生产探矿工程和采矿工程对矿体的揭露则是实际的，生产中全面、完整的积累地测资料，对矿床的研究和认识十分重要。）

C.3 第三章 矿山开采和资源利用

C.3.1 设计利用的资源储量、开采方式、开拓系统、采矿方法、选矿流程、历年采掘工作量、历年采出矿量、采矿回收率、选矿回收率等的述评。

C.3.2 损失矿量（包括正常和非正常损失）、损失率、贫化率，批准非正常损失矿量的机构、批准理由等情况的述评。

C.3.3 工业指标实际运用情况及合理性评述。

C.3.4 资源 / 储量注销概况。剩余资源 / 储量及剩余原因的述评。

C.3.5 对共生、伴生矿产的综合开采、利用情况及矿石加工工艺的评述。

C.3.6 通过矿山生产地质工作对地质情况的新认识、新发现，影响矿山开采的主要地质问题。

（关于资源储量利用问题的内容，如：工业指标实际运用、采矿回收率、选矿回收率、资源 / 储量注销概况、剩余资源 / 储量及剩余原因。共生、伴生矿产的综合开采、利用等，是衡量矿山是否合理利用和有效保护矿产资源的关键，也是能否闭坑的关键，必须准确的进行论述。）

C.4 第四章 探采对比

C.4.1 探采对比：矿体形态变化、厚度变化、顶板及底板位移、品位变化、资源 / 储量对比（对比条件、绝对误差和相对误差）、构造变化的对比以及开采技术条件变化的对比。

C.4.2 对勘查方法、手段、勘查工程间距、勘探类型及其确定的合理性的评述。

C.4.3 对资源 / 储量估算方法的评述。

（闭坑地质报告中探采对比的重要性在于，明确了勘查结果和开采结果之间的变化情况，从而为论述闭坑地质依据提供更多的资料。资源储量的误差、品位变化、构造变化以及开采技术条件变化，都对开发产生影响，如某磷矿床的一个矿体，在生产后期，由于隔水层位置的误差，于矿井深部预定开采的部位提前被打穿，矿井被淹，其下的部分矿石无法采出，只得提前闭坑，而这一误差就成为闭坑地质依据的关键因素。）

C.5 第五章 环境影响评估

C.5.1 地下水疏干范围、水位及其恢复程度等情况的评述。

C.5.2 采区地质环境变化，包括：采空区矿层顶板冒裂带高度、地面开裂、沉降、山体滑坡、坍塌等变形破坏范围及程度、露天采场及其边坡崩落范围等情况的评述。

C.5.3 水体污染及其自净情况的评述。

C.5.4 废弃物堆放情况与处理。

（环境影响的评估是闭坑地质报告中非常重要的部分，尤其地下水位及其恢复情况、水体污染及其自净情况、废弃物堆放情况、地面开裂、沉降、山体滑坡、坍塌等，直接影响矿区内和周边自然环境和人民生命财产安全，必须论述清楚。为环境的治理提供基础资料。）

C.6 第六章 结语

C.6.1 简要评述矿山生产的经济、社会、资源效益。

C.6.1 矿山闭坑资源 / 储量的核销结论及能否作为闭坑的依据。

C.6.3 剩余资源 / 储量的处理建议、废矿坑利用建议、环境及地质灾害治理建议。

（结语的重点在于能否提出翔实明确的闭坑地质依据和有关资源储量状况、环境治理的建议。）

C.7 附图

矿山交通位置图；矿区地质图（含地层柱状图、剖面图及矿体分布）；矿山总平面布置图；中段平面图；资源 / 储量估算图（平面、剖面、投影图）；探采矿体对比图；矿山闭坑范围及其周边环境地质图；其他图件。

C.8 附表

资源 / 储量总表（包括历次地质勘查、生产勘探的资源 / 储量增减）；历年采出矿量、损失（包括正常和非正常损失）矿量、采矿回收率、损失率、贫化率统计表；探采矿体形态误差对比表；探采矿体顶板、底板位移误差对比表；探采矿体厚度误差对比表；探采矿体品位误差对比表；矿体地质勘查资源 / 储量与采准（或备采）矿量对比及其误差表；历年矿山排水量基本情况表；矿山主要水害、工程及环境地质危害的基本情况统计表。

C.9 附件

采矿许可证（复印件）；矿山投资者或上级主管部门对报告的审核意见；矿产资源储量主管部门对报告的评审认定文件（本文件在报告评审认定之后补入）。

（上述附图、附表应在生产中积累的各种原始数据资料基础上编制，附件应真实、齐全。）

（五）修订后的报告编写规范的作用与影响

1. 使新的地质勘查规范总则和分矿种规范的实践成果有了落脚点

本规范的实施使矿产地质勘查报告的编写有了新的标准，使按照新的地质勘查规范总则和相应分矿种规范进行勘查工作的勘查者，能全面的在报告中反映勘查工作取得的全部实际资料，反映根据实际资料进行综合整理和研究的成果，反映所估算的资源储量，以及按照新的固体矿产资源储量分类标准所划分的资源储量类别和相应类型，同时还反映出可行性评价的成果。新的地质勘查规范总则和分矿种规范的实践成果有了落脚点。

2. 为矿产地质勘查者和投资者提供了技术支持

本规范的实施为勘查者提高勘查报告质量提供了技术支持。对勘查投资者来说，无论是进行矿山建设设计，还是进一步进行勘查，或者转让矿权，都需要高质量的勘查报告。

3. 为矿山地质工作者和采矿权人提供了技术支持

本规范的实施使矿山闭坑地质报告第一次有了全国统一的编写标准，为矿山地质工作者在生产中收集、积累有关资料，编写闭坑地质报告提供了技术支持。采矿权人有了经评审通过的闭坑地质报告，也就取得了可以闭坑的地质和资源储量的依据。

4. 对政府资源储量管理工作的意义

本规范的实施为政府资源储量管理机关统一管理勘查资源储量和闭坑地质依据提供了技术支撑，标准化的报告，便于政府资源储量管理机关了解属于国家所有的矿产资源储量状况。统一报告编写的标准，保证勘查质量，也是国际上的惯例，各国都很重视，如，布桑金矿事件之后，为避免资源储量造假，除了有关的质量监督，澳大利亚矿业界向加拿大方面提供的建议，就是推荐《澳大利亚矿产资源和储量报告规范》。本标准的各项规定，尤其是关于“客观、真实、准确”、“针对性、实用性、科学性”的要求，将保证政府资源储量管理机关取得高质量的矿产资源储量数据。

附件一

中华人民共和国国家标准批准发布公告

序号	国家标准编号	国家标准名称	代替标准号	批准日期	实施日期
30	GB/T 7635.2—2002	全国主要产品分类与代码 第2部分：不可运输产品		2002—08—09	2003—04—01
31	GB/T 8643—2002	含润滑剂金属粉末中润滑剂含量的测定 修订的索格利特（Soxhlet）萃取法	GB/T 8643—1988	2002—08—23	2003—03—01
32	GB/T 8766—2002	单水氢氧化锂	GB/T 8766—1988	2002—08—23	2003—03—01
33	GB/T 9491—2002	锡焊用液态焊剂（松香基）	SJ/T19046—1996	2002—08—09	2003—04—01
34	GB/T 11686—2002	小艇 厕所废水集存系统	GB/T 3884—1999	2002—08—28	2003—01—01
35	GB/T 12465—2002	管路松套补偿接头	GB/T 12465—1996	2002—08—29	2003—01—01
36	GB/T 12668.2—2002	调速电气传动系统 第2部分：一般要求 低压交流变频电气传动系统额定值的规定	GB/T 12668—1990	2002—08—05	2003—04—01
37	GB/T 12727—2002	核电厂安全系统电气设备质量鉴定	GB/T 12727—1991	2002—08—05	2003—04—01
38	GB/T 12814—2002	铁道车辆用车轴型式与尺寸	GB/T 12814—1991	2002—08—28	2003—01—01
39	GB/T 13251—2002	包装容器 钢桶封闭器	GB/T 13251—1991	2002—08—28	2003—01—01
40	GB 13539.1—2002	低压熔断器 第1部分：基本要求	GB 13539.1—1992	2002—08—05	2003—04—01
41	GB/T 13539.2—2002	低压熔断器 第2部分：专职人员使用的熔断器的补充要求（主要用于工业的熔断器）	GB/T 13539.2—1992	2002—08—05	2003—04—01
42	GB/T 13539.6—2002	低压熔断器 第2部分：专职人员使用的熔断器的补充要求（主要用于工业的熔断器）第1至5篇：标准化熔断器示例	GB/T 13539.2—1992	2002—08—05	2003—04—01
43	GB/T 13872—2002	货运挂车产品质量检查 试验规程	GB/T 13872—1992	2002—08—29	2003—01—01
44	GB/T 13908—2002	固体矿产地质勘查规范总则	GB/T 13908—1992 GB/T 13688—1992	2002—08—28	2003—01—01

附件二

关于发布《铀矿地质勘查规范》等19项地质矿产推荐性行业标准的通知

国土资发[2002]410号

国务院有关部门、各省、自治区、直辖市国土资源厅（国土环境资源厅、国土资源和房屋管理局、房屋土地资源管理局、规划和国土资源局）、各直属单位：

《铀矿地质勘查规范》等19项地质矿产推荐性行业标准，已由全国地质矿产标准化技术委员会审查通过，现予发布，并于二〇〇三年三月一日起实施。标准代号如下：

1. DZ / T 0199—2002 《铀矿地质勘查规范》
2. DZ / T 0200—2002 《铁、锰、铬矿地质勘查规范》
3. DZ / T 0201—2002 《钨、锡、汞、锑矿地质勘查规范》
4. DZ / T 0202—2002 《铝土矿、冶镁菱镁矿地质勘查规范》
5. DZ / T 0203—2002 《稀有金属矿产地质勘查规范》
6. DZ / T 0204—2002 《稀土矿产地质勘查规范》
7. DZ / T 0205—2002 《岩金矿地质勘查规范》
8. DZ / T 0206—2002 《高岭土、膨润土、耐火粘土矿产地质勘查规范》
9. 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》
10. DZ / T 0208—2002 《砂矿（金属矿产）地质勘查规范》
11. DZ / T 0209—2002 《磷矿地质勘查规范》
12. DZ / T 0210—2002 《硫铁矿地质勘查规范》
13. DZ / T 0211—2002 《重晶石、毒重石、萤石、硼矿地质勘查规范》
15. DZ / T 0213—2002 《冶金、化工石灰岩及白云岩、水泥原料矿产地质勘查规范》
16. DZ / T 0214—2002 《铜、铅、锌、银、镍、钼矿地质勘查规范》
17. DZ / T 0215—2002 《煤、泥炭地质勘查规范》
18. DZ / T 0216—2002 《煤层气资源 / 储量规范》
19. DZ / T 0033—2002 《固体矿产勘查 / 矿山闭坑地质报告编写规范》

中华人民共和国国土资源部
二〇〇二年十二月十七日