

关于完善“矿产资源分类细目”的建议*

徐志刚, 朱明玉, 黄凡, 王岩

(中国地质科学院矿产资源研究所 自然资源部成矿作用与资源评价重点实验室, 北京 100037)

摘要 矿产资源的科学分类, 有助于建立和完善中国矿产资源分类体系, 对提升矿产资源综合管理水平具有重要意义。通过“中国矿产地质志”项目对各省已发现矿种(矿产)的梳理(2014~2015年), 以《中华人民共和国矿产资源法实施细则》中的矿产资源分类细目和《矿产资源工业要求手册》(2014年修订本)为基础, 提出矿产资源分类的5个原则, 确定了《中国矿产地质志》182个矿种的矿产资源分类方案, 并对非金属各矿种按照矿物岩石自然属性进行了科学排序, 在全国各省得到了很好的推广应用。经过各省矿产地质志6年的研编工作(2016~2021年), 进一步对全国已发现矿种进行了梳理, 因此, 有必要对全国矿产资源分类细目作出完善, 特别是对非金属矿产分类。文章提出了完善矿产资源分类的四项原则和建议方案, 将全国已发现矿种数调整为179个。

关键词 矿产资源分类; 分类原则和方案; 矿产地质志

中图分类号: P618

文献标志码: A

Suggestions for perfecting division scheme of mineral resources

XU ZhiGang, ZHU MingYu, HUANG Fan and WANG Yan

(MNR Key Laboratory of Metallogeny and Mineral Resource Assessment, Institute of Mineral Resources, Chinese Academy of Geological Sciences, Beijing 100037, China)

Abstract

The scientific classification of mineral resources is helpful to establish and improve the classification system of mineral resources in China, and is of great significance to enhance the comprehensive management level of mineral resources. From 2014 to 2015, through sorting out the discovered mineral species (minerals) in each province by the project of “Annals of Geology of Mineral Resources of China”, based on the classification of mineral resources in the 《Detailed Rules for the Implementation of the Mineral Resources Law of the People's Republic of China》 and the 《Manual of Mineral Resources Industry Requirements (revised in 2014)》, we proposed five principles of mineral resources classification and established a mineral resource classification scheme of 182 mineral species in the 《Annals of Geology of Mineral Resources of China》. In this classification scheme, we have made a scientific ranking of each mineral species, and have popularized and applied in each province in China, and have achieved good results in the past few years. However, in the process of application in the provinces, and from 2016 to 2021, the research and compilation of 《Annals of Geology of Mineral Resources of China》 has further sorted out the discovered minerals in China, so it is necessary to improve the classification of mineral resources, especially the classification of non-metallic minerals. Based on the above considerations, this paper puts

* 本文得到中国地质调查局地质调查项目“中国矿产地质志”(编号: DD20221695、DD20190379、DD20160346)资助

第一作者简介 徐志刚, 男, 1939年生, 研究员, 主要从事成矿规律和构造地质学研究。

收稿日期 2024-07-18; 改回日期 2024-11-07。秦思婷编辑。

forward four principles and suggestions to improve the classification of mineral resources, and adjusts the number of discovered mineral species to 179.

Key words: classification of mineral resources, classification principle and scheme, annals of geology of mineral resources of China

矿产资源是经济社会发展的重要物质基础,矿产资源的勘查开发事关国计民生和国家安全。矿产是泛指一切埋藏在地下(或分布地表的)可供人类利用的天然矿物或岩石资源。矿产种类也简称为矿种。由陈毓川院士主持的《中国矿产地质志》研编工作,其重要任务之一,就是“查明全国和各省所有矿产资源家底”,也就是要查清全国和各省所有的各种矿产(矿种)之矿产地数量及其资源储量,从而实现矿种和矿产地两个“全覆盖”,并要求尽量展示在全国的和省级的新一代矿产地质图和成矿规律图上。

为完成这一任务,在“中国矿产地质志”项目(简称“矿产志”项目)实施之初编制《中国矿产地质志·省级矿产地质志研编技术要求》时,首先要回答3个问题:①全国究竟有多少种矿产(矿种)?对矿产(矿种)如何进行科学分类和排序,以便于查阅;②各种矿产的资源储量是多少?矿产地有多少?矿产地中的矿床规模划分标准是什么?这些均涉及各类矿产资源储量在不同规模矿产地中的配置情况,因为这些内容皆要尽可能体现在“矿产地质图”和“成矿规律图”上。这又涉及到第③个问题,即如何科学划分矿床类型和设计图例。黄凡等(2020)和徐志刚等(2020)对上述问题进行了较详细的阐述,给出了《中国矿产地质志·省级矿产地质志研编技术要求》(中国矿产地质志项目办公室,2016)中暂定的182个矿种及相关的矿产图例的设计,并梳理了《中国矿产地质志》新一代矿产地质图、成矿规律图的编图思路和编图方法(徐志刚等,2020)。

当前,随着各省级矿产地质志完成研编进入全国矿产总志研编汇总阶段,且恰逢《中华人民共和国矿产资源法》修订之际,有必要对全国已发现的矿种再进一步梳理,以期对《中华人民共和国矿产资源法实施细则》所附“全国矿产资源细目”中的矿种评估和更新提供参考和借鉴。

1 现有的矿产资源分类方案

以搜集到的4份关于矿产资源分类的权威文献

资料作为《中国矿产地质志》已发现矿种和本次进一步梳理中国矿产资源分类的基础资料。为了便于对比分析,分别以“方案A、B、C和D”对4份文献进行命名,并在各方案的各矿产前添加了“矿种序号”(称“总序号”),各方案的非金属矿产名称后,用(冶1)~(冶16)、(化1)~(化18)及(建1)~(建52)表示3类非金属矿产的“序号”(称“小序号”)(表1)。

1.1 《中国矿产》(方案A)

《中国矿产》(中国地质矿产信息研究院,1993)首次向国内外全面系统地介绍中国矿产资源现状和形势,并指出:新中国成立后的40余年,在中国大地上已发现163种矿产,探明资源储量的矿产有149种。该书将以往作为能源矿产的“泥炭”归入“非金属矿产”,并按当时工业部门管理的特点,分出冶金辅助原料矿产16种、化工原料矿产18种和建筑原料和其他矿产52种。这导致非金属矿产的“总序号”与3类非金属矿产的“小序号”之间不协调。

应说明的是,早在1972年,国家计委地质局组织编写了《矿产工业要求参考手册》(内部资料),介绍了165种矿产的用途、主要矿物、一般工业要求和综合评价及其实例。1982年地质矿产部决定重新修订,并于1987年正式出版《矿产工业要求参考手册》(全国矿产储量委员会办公室,1987)。这两版《矿产工业要求参考手册》对矿产(特别是非金属矿产分类)基本上是按当时各工业部门分管的矿产划分的,并为《中国矿产》所沿用。

1.2 “矿产资源分类细目”(1994年国务院第152号令)(简称“分类细目”,方案B)

该“分类细目”是《中华人民共和国矿产资源法实施细则》(1994年3月26日,国务院令第152号)的附件,是目前有关矿产资源分类的最权威文件。该方案分出能源矿产11种、金属矿产59种、非金属矿产92种和水气矿产6种,共计168种矿产,并用“;”将金属矿产分为黑色金属5种、有色金属13种、贵金属8种(6种铂族金属+金和银)、稀有金属8种、稀土金属15种和分散元素10种;将非金属矿产

表1 现有的矿产资源分类方案中矿种数及其序号

Table 1 The numbers and ordinal of mineral resources in existing classification schemes of mineral resources

矿产资源分类方案	《中国矿产》、 方案A		矿产资源分类细目、方案B				2015年全国矿产资源储量通报、方案C				矿产资源工业要求 手册、方案D		
矿产总数	163		168		分亚种的矿种		172				未提及		
探明储量矿种数和 序号	矿种数148 缺钽/序号		矿种数151/序号		矿种 数	亚种 数	矿种数162/序号		亚矿种 230		矿种和亚种161/序号		
能源矿产	5	1~5	11	1~11			12	1~12	12	未分出亚种	13	1~13	
金属矿产	黑色金属	5	6~10	5	12~16			5	13~17		5	14~18	
	有色金属	13	11~23	13	17~29			13	18~30		13	19~31	
	贵金属	8	24~31	8	30~37			8	31~38		8	32~39	
	稀有金属	8	32~39	8	38~45			8	39~46		9	40~48	
	稀土金属	10	40~49	15	46~60			10	47~56		17	49~65	
	分散元素	10	50~59	10	61~70			10	57~66		8	66~73	
	合计	54	6~59	59	12~70			54	13~66	54	未分出亚种	60	14~73
非金属矿产	按用途	冶金辅助原料矿产	16	60~75				冶金辅助原料矿产	17	67~83			
		化工原料矿产	18	76~93				化工原料矿产	27	84~110			
		建材和其他矿产	52	94~146				建材及其他	117	111~227			
		合计	86	60~145				67~159	161	67~227			
	矿物类			41	71~110	2	6	38	67~104		44	74~117	
	岩石类			51	111~162	19	71	55	105~159		37	118~154	
	合计			92	71~162	21	77	93	67~159		81	74~154	
水气矿产	3	146~148	6	63~168			3	160~162	3	228~230	6	155~171	
宝玉石矿产	未给出		矿物类中给出宝石、黄玉、玉石3种			给出了宝石、玉石和黄玉的查明资源储量						17	155~177

注：①方案A和方案C皆给出矿产总数和已查明资源储量的矿种数。方案B的已查明资源储量矿种数151种据Chen et al (1995)；②各方案对能源矿产和金属矿产的矿种划分是相似的，矿种数和矿种排序虽有少许差异，但查阅、对比尚容易；③各方案对非金属矿产分类及排序，差别很大：方案A是按用途划分的，方案B和方案D是按矿物类、岩石类划分的，而方案C介于上述二者之间；④方案A对86种非金属矿产，按冶金辅助原料(16种)、化工原料(18种)和建筑原料与其他矿产(52种)划分，共计86种；方案B先分出41个矿物类和51个岩石类非金属矿产，继之对有多种用途的2个矿物类矿产和19个岩石类矿产分别分出6个亚矿种和71个亚矿种，合计77个亚矿种；方案C按方案A将93种非金属矿产，分为矿物类(1~38)、岩石类(39~84)、盐类(85~91)、磷矿(92)和麦饭石(93)，但所附查明资源储量统计表却按方案A分为冶辅原料(17亚种)、化工原料(27亚种)和建筑原料与其他(116亚种)划分，共160亚种，且指出全国查明资源储量矿种有162种，亚种达230种。

大体上分为矿物类矿产41种和岩石类矿产51种，并对水晶和萤石2种矿物类矿产及石灰岩、白云岩等19种岩石类矿产，按“用途”分出若干个“亚矿种”，共有80个“亚矿种”(各表中的矿产序号及对金属矿产和非金属矿产大类中的“6类”矿产名称，是笔者据“分类细目”中的“矿种排序”及“；”给出的)。

“分类细目”与《中国矿产》相比，新增煤层气、石煤、油砂、天然沥青和地热5个矿种，并将矿产资

源分为大类、类、矿种和亚矿种。但对非金属矿产，既未按《矿产工业要求参考手册》(全国矿产储量委员会办公室,1987)，也未采纳《中国矿产》按工业用途分为冶金辅助原料、化工原料和建筑原料及其他非金属矿产，而是分为矿物类和岩石类，从而与国际上通用的矿产分类一致。Chen等(1995)曾指出：“至今，中国已发现168种矿产，其中151种矿产已进行勘查、勘探，20多种矿产的储量位居世界最富”。

1.3 《2015年全国矿产资源储量通报》(简称“2015通报”,方案C)

“2015通报”由原国土资源部发布,截至2015年底,全国已发现172种矿产,包括能源矿产12种、金属矿产59种、非金属矿产95种和水气矿产6种。其中,具有查明资源储量的矿产162种,按亚矿种计算,全国具有查明资源储量的亚矿种230个。此外,“2015通报”还给出未查明资源储量的10个矿种:(钛矿、铊矿、铍矿、镱矿、镱矿、黑曜岩、松脂岩、氦气、氡气、硫化氢气)。根据自然资源部2020年发布的“2019年全国矿产资源储量通报”,增加天然气水合物为新矿种,从而使能源矿产增至13种,但因其尚无查明资源储量,因此,全国目前已发现而尚无查明资源储量的矿种增至11种。

1.4 《矿产资源工业要求手册》(2014年修改本,简称“手册2014”,方案D)

“手册2014”由《矿产资源工业要求手册》编委会修编(2014),共收录161种矿产,其中能源矿产13种、金属矿产60种(包括黑色金属5种、有色金属13种、贵金属2组8种、稀有金属9种、稀土金属17种、分散元素8种),而非金属矿产,特别是工业岩石的矿种数不易统计(若以目录中小节为1矿种统计,共有81节/种,包括工业矿物44节/种,工业岩石37节/种),水气矿产7种。另外,在非金属矿产大类后,水气矿产大类前,给出宝玉石矿产的17种宝石和玉石。

2 《中国矿产地质志》矿产资源分类方案及其特点

《中国矿产地质志》矿产资源分类方案详见附表1~3中的方案3。

2.1 关于增加的“新矿种”

根据自然资源部发布的《2019年全国矿产资源储量通报》,可以看出相较于1994年国务院令第152号“分类细目”,主管部门申报并由国务院新批准了辉石岩、辉长岩、正长岩、页岩气和天然气水合物共计5个“新矿种”。因此,全国已发现矿产总数达173种(本文称之为“法定矿种”)。

“矿产志”项目立项之初,根据各省梳理本地区已发现矿种和矿产地的实际情况,于2017年提出增加钾硝石、绿泥石、皂土、砂/卵石/碎石(集料用)、绢英岩/绢英片岩和蛋白土6个“新矿种”的建议。“手册

2014”中已将前5个“矿种”列入。“手册2014”中列入了页岩气和天然气水合物,及上已提及的钾硝石、绿泥石、皂土、绢英岩/绢英片岩和砂/卵石/碎石(集料用)5种矿产,但未提及已成为“法定矿种”的辉石岩、辉长岩和正长岩的工业要求。尽管存在争议,“矿产志”项目通过对省级矿产地质志的再次资料梳理,并征求行业部门和专家意见,于2024年初提出了绿泥石、钾硝石、蛋白土、皂土、砂石(砂、卵石、碎石)、绢英岩/绢英片岩、观赏石、砚石(含印章石)8个矿种作为“新矿种”进行申报。

2.2 “矿产志”项目研编矿种及其分类细目的确定原则

因上述方案(A、B、C和D)对矿产资源分类的矿种数及矿种排序差异很大,特别是对非金属矿产还存在不少矛盾,为编好《中国矿产地质志》,“矿产志”项目首先确定了研编矿种及其分类细目的原则和办法。

(1)以1994年国务院令第152号“分类细目”中168个矿种及之后新增的5个矿种,共173个法定矿种为基础,将“矿产志”项目立项之初拟申报的6个“新矿种”纳入《中国矿产地质志·省级矿产地质志研编技术要求》确定的182个矿种中。

(3)明确矿种和亚矿种的概念。一是对某些矿产(矿种)可按不同的工业矿物和岩石分为若干亚矿种。如铁矿可分出磁铁矿、赤铁矿、镜铁矿、褐铁矿和菱铁矿,钨矿可分出黑钨矿、白钨矿和混合钨矿等。如条件具备时,应反映在单矿种组的全国性成矿规律图上。二是按“分类细目”,对有多种用途的矿种,按用途分出若干亚矿种。如在“分类细目”的41个矿物类非金属矿产中,水晶和萤石分别分出4个和2个亚矿种,在51个岩石类非金属矿产中,石灰岩、白云岩等19个矿种分出71个亚矿种,共计分出77个亚矿种。在自然资源部历年发布储量通报中,全国具有查明资源储量的亚矿种共计230个,但根据笔者的统计,真正的亚矿种只是矿物类非金属矿产中的水晶和萤石2个矿种分出6个亚种,岩石类非金属矿产中的石灰岩、白云岩等21个种矿种分出84个亚种,共计90个亚种。显然,230个亚矿种是将12个能源矿产、54个金属矿和3个水气矿产及未分出亚种的35个矿物类和30个岩石类非金属矿产,也作为亚矿种统计了。这种表述显然容易引起误解,建议进一步明确为“在具有查明资源储量的162个矿

种中,有2个矿物类非金属矿产和19个岩石类非金属矿产,还按“用途”分别分出6个和84个亚矿种,共计90个亚矿种。”

(4) 明确矿种排序原则。矿种的排序应既要反映矿产属性、科学特征及相互关系,又要便于矿产及有关矿床之图例制作和进行快捷检索,特别是对非金属矿产的排序。“矿产志”项目(附表中的方案3)对矿物类非金属矿产,按“矿物属性”之自然元素、硫砷化物、……、硝酸盐10类矿物排序;对工业岩石类非金属矿产,按沉积岩、岩浆岩和变质岩排序。

(5) 不断梳理和反复征求意见、修订。《中国矿产地质志》确定的182个矿种矿产资源分类方案见徐志刚等(2015;2020)和《中国矿产地质志·省级矿产地质志研编技术要求》。对法定矿种中被建议调整或取消的矿种,应给出说明和解释(详见附表1~3)。

2.3 《中国矿产地质志》矿产资源分类方案的特点

2.3.1 更科学的矿种排序

《中国矿产地质志》矿产资源分类方案相较于以前的矿产资源分类方案的矿种顺序更加科学。一是按中华人民共和国国家标准《区域地质图图例》(GB/T958-2015),将能源矿产分为油气、固体燃料、放射

性矿产和地热4类;二是对矿物类非金属矿产,按矿物学的自然元素矿物、硫(砷碲)砷化物、……和硝酸盐矿物的10类矿物依次排序,并将磷酸盐适当提前至“3”;三是对岩石类非金属矿产,按沉积岩、火成岩和变质岩依次排序。

该方案的矿种排序体现了中国特色,与国外明显不同,如国外的矿产著作及编制的矿产图和成矿图,通常是按“矿产(包括元素类、矿物类和岩石类)英文名称之首字母”排序的,如矿床“棋盘”分类图表(Dill, 2010)、初版北美成矿图(Guild, 1981)等。尽管这种排序方式虽便于检索、查阅,但打乱了矿种之间密切联系,如表2中的①铁(15)、锰(10)、铬(7)、钛(38)和钒(41);②铅(12)和锌(42);③金(12)和银(31);④铀(40)和钍(36)等。

2.3.2 对有多种用途或有多种工业矿物的矿种,按用途或工业矿物分出若干亚矿种

遵循国务院令第152号“分类细目”中按用途将一些非金属矿产分出若干亚矿种。另外,考虑到“矿产志”项目各矿种研编和成矿规律图编制,对某些金属矿产按主要矿物分出若干亚种,如,上已提及的,对铁矿分磁铁矿、赤铁矿、镜铁矿、褐铁矿和菱铁矿5个亚种,对钨矿分黑钨矿和白钨矿2个

表2 《初版北美成矿图》中42种矿产排序

Table 2 Ordinal of 42 kinds mineral resources in <Preliminary Metallogenic Map of North America>

序号	矿产/矿种	序号	矿产/矿种	序号	矿产/矿种
1	Aluminum(bauxite)/铝(铝土矿)	15	Iron (ore)/铁(矿石)	29	Pyrophyllite/叶腊石
2	Antimony/锑	16	Kyanite group (Al ₂ SiO ₄)/蓝晶石族	30	Rare eathers (RE ₂ O ₃)/稀土金属
3	Asbestos/石棉	17	Lead/铅	31	Silver/银
4	Berite (BaSO ₄)/重晶石	18	Lithium (Li ₂ O)/锂	32	Sodium (salts)/钠(盐)
5	Beryllium (BeO)/铍	19	Magnesium (MgCO ₃)/镁	33	Strontium (salts)/锶(盐)
6	Boron (B ₂ O ₃)/硼	20	Manganese (tons of 40% Mn)/锰	34	Sulfur/硫
7	Chromium (Cr ₂ O ₃)/铬	21	Mercury (flasks)/汞(砂箱?)	35	Talc/滑石
8	Cobalt/钴	22	Molybdenum/钼	36	Thorium/钍
9	Copper/铜	23	Nickel/镍	37	Tin/锡
10	Diamond/金刚石	24	Niobium-Tantalum/铌-钽	38	Titanium (TiO ₂)/钛
11	Fluorite (CaF ₂)/萤石	25	Phosphate (P ₂ O ₅)/磷酸盐	39	Tungsten/钨
12	Gold/金	26	Platinum group/铂族	40	Uranium/铀
13	Graphite/石墨	27	Potassium (K ₂ O)/钾	41	Vanadium/钒
14	Gypsum-anhydrite/石膏-硬石膏	28	Pyrite (FeS ₂)/黄铁矿	42	Zinc/锌

注:引自Guild(1981)。序号和矿产的中文名称由笔者所加。

亚种。

2.3.3 充分征求并采纳各省、各行业部门意见

(1) 按照煤炭部门“一些沉积矿产尚未成岩,宜改称为岩石(土)类非金属矿产”和“泥炭归入非金属矿产”的建议,将泥炭归入工业岩石(土)类非金属。

(2) 据各省反馈意见,在矿种“煤”中增加“褐煤蜡”和“煤精”,在“地热”中增加“干热岩”3个亚矿种。

(3) 据青岛海洋所的反馈意见,在矿种“锰”中增加“铁锰结核”亚矿种。

(4) 对稀有金属、稀土金属和分散元素3类矿产的矿种作了4处调整:一是分散元素铪(Hf)总是呈分散状态赋存于锆石中,归入稀有金属,虽然其本质上为分散元素;二是对稀有金属矿产,将碱性稀有金属Li、Ru、Cs排序在前,并在锂矿中增加锂辉石和锂云母/丁香紫2个亚矿种;三是钇(Y,第39号元素)和钪(Sc,第21号元素)具有与稀土元素相似的地球化学性质,归入稀土金属,但鉴于“钪不与其他稀土元素共生”,单独列出;四是稀土元素中的铈(Pm)为不稳定元素,未列为矿产,未予以编号(徐志刚等,2020)。

2.3.4 宝玉石矿产采用新的表示方式

虽然“分类细目”分出宝石、黄玉和玉石3个矿种,“手册2014”在非金属矿产与水气矿产之间给出17种宝石和玉石,但存在以下问题:

(1) 黄玉是一种具体宝石,而宝石和玉石则是泛指称谓,且不同宝石或玉石及其矿物或原石的价格相差甚大,不宜列为矿种。虽然历年的《全国矿产资源储量通报》,给出了全国宝石、玉石和砚石的矿区数和资源储量信息,但缺陷是未说明是何种宝石、玉石和砚石。

(2) 宝玉石类矿产种类繁多,除个别者外,几乎所有宝玉石皆与非金属矿产、金属矿产乃至能源矿产(如煤精、褐煤蜡)中的某种矿种重叠。诚如Dill(2010)给出的“矿产品类型”中的“宝石和饰面石材”的论述:“宝石和饰面石材是非建筑工业原料的一个亚类,此类矿物和岩石,受个人喜爱和杰出美好质量所影响。不透明刚玉是作耐磨材料用的;Cr和Fe含量可使 α - Al_2O_3 变成红宝石(ruby),显示出红色的不同阴影;而Fe和Ti加入能把刚玉转变为蓝色的蓝宝石(sapphire)或帕德马刚玉(padparadscha),显示出优美的带粉红色的橙色—橙粉红色色彩。这3种昂贵的刚玉变种,因其特殊

的形成过程,是十分稀缺的。稀缺性对价位有强烈影响,但光泽和硬度(刚玉在摩氏硬度计上为9)在宝石分类时,是不能排除在外的。……3000多种矿物中约有120种矿物以其杰出的美好质量而满足宝石要求”。据此可以认为,宝石和玉石是矿产品,而不能视为矿种。实际上,《矿产工业要求参考手册》(全国矿产储量委员会办公室主编,1987)早已指出在自然界成千上万种矿物和岩石中作为宝玉石材料的可达200多种,但特别贵重的并不多见,大约有20多种。王实(1999)指出中国宝玉石资源分布广,储量丰,种类多,截至目前,全国已发现各种宝玉石共有332种,其中宝石51种(包括名贵宝石6种、一般宝石26种、少见宝石19种),玉石121种,有机宝石12种,观赏石122种,砚石26种。《中国矿产地质志·宝玉石卷·普及本》(何雪梅等,2021)清理并收录了全国已发现的134种宝玉石,其中多晶集合体玉石96种,单晶宝石33种,有机宝石5种。《中国矿产地质志·宝玉石卷》(邹天人,2024)对50种宝石和20种玉石进行了详细研编。

(3) “手册2014”在非金属矿产和水气矿产两类矿种之间给出宝玉石矿产及所含的17种宝石和玉石,强调宝玉石矿产之重要性是合适的、也是合乎国情的,但这种排序易被误解成宝玉石类非金属矿产。就17种宝石中的绿柱石宝石(含祖母绿)和金绿宝石而言,只是达到宝石级的绿柱石和铍尖晶石,达不到者,只是冶炼金属铍的金属矿产;又如Dill(2010)给出的作为“收藏石”的菱锰矿(浅成低温热液形成的玫瑰红色晶体,多处具宝石级),因产于科罗拉多州者尤著名,被命名为“科罗拉多州石”,而中国2010年在广西梧州发现的“中国皇后”和“中国皇帝”菱锰矿,更是惊艳2011年美国图森矿展,而一般的菱锰矿(沉积型碳酸锰矿石),只是冶炼金属锰的金属矿产而已。

为解决宝玉石矿产的上述问题,《中国矿产地质志》矿产资源分类采用以下方案:

因宝石、玉石已被列为法定矿种,不能轻易取消,砚石已被列入“全国矿产资源储量通报”,并遵循行业意见,考虑到宝石、玉石及砚石(含印章石)和观赏石是中国文化的特色之一,深受社会各界关注,应予以重视。因此,保留了宝石和玉石2个矿种,还给出砚石(含印章石)和观赏石2个矿种,用醒目符号标示出能源、金属和非金属3大类矿产的52种矿产

中的宝石、玉石、砚石(含印章石)和观赏石矿产,视之为“亚矿种”,并表格形式,将主要的52种宝石和玉石(含砚石;观赏石)重复列出(表3),以括号内数字表示其矿物和原石的序号,给出矿物分子式。此外,还增加了琥珀(化石观赏石)一种,共53种宝玉石矿产(表3)。

3 继续完善“矿产资源分类细目”的原则和方案

3.1 继续完善“矿产资源分类细目”的缘由

(1) 通过各省多年的志书研编和矿种梳理工作,对《中国矿产地质志》矿产资源分类方案中部分

表3 中国主要的53种宝石、观赏石、砚石(印章石)类矿产(重复列出)

Table 3 Kinds of 53 important gem, jade, ornamental stone and ink-stone (seal-stone) mineral resources in China (giving repeated)

(一)宝石(★)(14种/类)	18.和田玉、昆仑墨玉、岫岩老玉、 龙溪玉、梅岭玉(97-a)▲	33.鸡血石、巴林石(132-a)▲♡
1.钻石(73-a)★/金刚石	/透闪石类玉	/高岭石黏土
2.祖母绿、海蓝宝石(45-a)★ /绿柱石类宝石	19.玛纳斯碧玉(97-b)▲	34.柴达木玉(147-c)▲/辉石岩
3.金绿宝石(45-b)★/铍尖晶石	/阳起石类玉	35.煤精(煤玉)(8-a)▲/褐煤变种
4.红宝石、蓝宝石(85-a,-b)★ /刚玉类宝石	20.长白玉(98-a)▲/硅灰石类玉	(三)观赏石(晶体和晶簇(♠)及 砚石、印章石和琥珀(♡)(18)
5.贵橄榄石(88-a)☆/橄榄石宝石	21.岫岩玉、蓝田玉、鸳鸯玉、 安绿玉、乐都玉南方玉(146-a)▲	36.镜铁矿(14-c)♠
6.锰铝榴石、镁铝榴石、 钙铁榴石、钙铝榴石(89-a)☆ /石榴子石类宝石	/蛇纹石类玉	37.菱锰矿(15-a)☆
7.风信子石(90-a)、红锆、蓝锆 (46-a)☆/锆石类宝石	22.虎睛石、鹰睛石、木变石 (101-a)▲/硅化石棉	38.蓝铜矿(19-a)♠
8.托帕石(94-a)★/黄玉	23.寿山石、青田石、田黄(102-a) ▲♡/叶腊石类玉	39.绿松石(19-c)♠♠
9.碧玺(95-a★/电气石)	24.丁香紫(107-b)▲/锂云母	40.孔雀石(19-b)♠♠
10.锂辉石宝石(107-a)☆	25.独山玉(南阳玉)(105-c)▲	41.硅孔雀石(19-b)♠
11.透辉石类宝石(96-a)☆	/长石类玉石	42.闪锌矿(21-a)♠
12.绿帘石类宝石(该矿种未给出)☆	26.天河石(105-d)▲	43.白钨矿(26-a)♠
13.月光石(105-d)☆/长石类宝石	27.祁连玉、仁布玉(108-a)▲	44.锡石(27-a)♠
14.欧泊(84-b)★/蛋白石	/绿泥石类玉	45.辉锑矿(30-a)♠
(二)玉石(▲)(22种/类)	28.冻石(113-c)▲/石膏类玉石	46.辰砂(31-a)♠
15.玉髓SiO ₂ (84-a)▲	29.绿松石(19-c)▲	47.黄铁矿(76-a)♠
16.玛瑙SiO ₂ (84)▲	30.孔雀石(19-b)▲	48.萤石(78-c)♠
17.菱锰矿(MnCO ₃) 15-a菱铁矿♠	31.东陵玉、密玉、琅琊玉、京白玉 (167-d)▲/石英岩类玉石	49.水晶(83-d)♠
15-b蔷薇辉石/桃花石、粉翠▲	32.黄龙玉(165-c)▲	50.重晶石(111-a)♠
	/脉石英岩类玉石	51.石膏(113-a)♠
		52.砚石(124-a)♡/泥灰岩
		53.琥珀(新增加的)♡
		注:各省(市、区)特有的观赏石、砚石和印章石等,可自行确定之

注:① 主要据“中国非金属矿产资源的分类——矿种分类”(陶维屏,2014.12.讨论稿,特别是其图例设计)和邹天人(2015)“中国宝石、玉石矿床编写提纲”给出的52种宝石和玉石,另增加“琥珀”一种。② 以宝玉石命名,后列出其矿物、岩石名称,并以括号内代码,给出其在附表1和附表2中(方案7)之序号;此外,另加琥珀一种。③ 图例:★—宝石,☆—一部分可作宝石,▲—玉石(软玉类),△—一部分可作玉石,♡—观赏石,♡—工艺石雕材料(砚石和印章石),♠—矿物晶体和晶簇)。

矿种提出了异议,如:① 宝石、玉石、砚石(含印章石)和观赏石,是否适合作为种矿;② 取消“分类细目”中的颜料矿物(赭石和颜料黄土)(序号111),将含钾岩石(序号115)和含钾砂页岩(序号123)合并为1个矿种后再分为2个亚矿种,是否合适?等等。

(2)“手册2014”及最新修订版《矿产资源工业要求参考手册》(万会等,2021)收录了法定矿种外的其他矿种,如兼具金属属性和非金属属性的金红石、水镁石、锂辉石-锂云母、锆石和天青石5种矿产及钾硝石、绿泥石、皂土、绢英岩/绢英片岩和砂/卵石/碎石(集料用)5种矿产。

(3)自1994年国务院颁布《中华人民共和国矿产资源法实施细则》以来,其所附的“矿产资源分类细目”中的非金属矿产用途不断扩大,新的矿种不断被发现,部分非金属矿产已不再利用或用途被其他非金属矿产替代,而“矿产资源分类细目”中依然保留这些非金属矿产,显然已涵盖不了当前非金属矿产种类(陈正国等,2019a)。在梳理国内外非金属矿产分类历史沿革和方案的基础上,陈正国等(2019b)提出了新的中国非金属矿产分类方案:将非金属矿产分为矿物非金属矿产和岩石非金属矿产2大类,再按用途进一步划分亚矿种。划分非金属矿产92种,按亚矿种计162种,其中,矿物非金属矿产45种,按亚矿种计51种;岩石非金属矿产47种,按亚矿种计111种。

3.2 本次完善“矿产资源分类细目”四原则

(1)以1994年国务院令152号“分类细目”中168个矿种及之后新增的5个矿种,共173个法定矿种为基础,并对《中国矿产地质志》矿产资源分类方案进行调整完善。

(2)遵循国家关于申报“新矿种”的规定,特别是1996年10月28日原地质矿产部印发的《关于新发现矿种履行申报手续的通知》(地发[1996]232号)指出的“新发现的矿种需由国务院地质矿产主管部门报国务院批准后公布”的规定。如“分类细目”中含钾岩石和含钾砂页岩2个矿种是否可以合并为1个矿种“含钾岩石”。

(3)按化工和建材等工业部门专家的意见,将原归入钛、镁、锆、锂、铍金属矿产,但又兼具非金属属性的金红石、水镁石、锆石、锂辉石-锂云母和天青石皆列入非金属矿产,并与早已列入的菱镁矿一样,计入矿种数中。此外,对“手册2014”已收

录且已列入《中国矿产地质志》矿产资源分类方案的碎云母,在本次完善中将其作为矿种“云母”(序号104)中的1个亚种,另2个亚种是金云母和白云母。

(4)删去几个原定名不太合适、或归类不合适、或已不符合当今需求的非金属矿产,说明详见附表。

此外,针对“颜料矿物”和“药用矿物”作3点补充说明:

(1)“分类细目”(附表中的方案1)中的“颜料矿物(赭石和颜料黄土)”和作为药用矿物的“麦饭石”,在“手册2014”(附表中的方案2)中,皆未论及。

(2)“颜料矿物(赭石和颜料黄土)”,作为矿种名称是不合适的,因为其他很多矿种也能作“颜料用”。在远古人群的岩画、古人绚丽多彩的石窟壁画、绘画中,使用过不同的颜料矿物。《地球科学大辞典·应用科学卷》(《地球科学大辞典》编委会,2005)的“颜料矿物”中,给出了45种颜料矿物和岩石。

(3)“药用矿物和岩石”,是中国中医药特色之一。麦饭石(风化的花岗闪长岩)就列入“分类细目”,而未给出其原岩矿种花岗闪长岩。《中国矿产地质志》矿产资源分类方案(附表中的方案3)给出矿种花岗闪长岩,将麦饭石视为亚矿种。药用矿物和岩石确是中国中医药特色之一。明代李时珍的《本草纲目》“金石部”论述了161种矿物药(杨辉,2022);《地球科学大辞典·应用科学卷》(《地球科学大辞典》编委会,2005)的“药用矿物”小节中,给出142种中(蒙藏)药的矿物、岩石和化石。

3.3 “矿产资源分类细目”新建议方案特点

本文新梳理提出的“矿产资源分类细目”建议(附表中的方案4)的矿种数共计179种。

(1)此建议方案的179个矿种,与“矿产分类细目”的168个及嗣后新增的5个、共173个“法定矿种”相比,能源矿产、金属矿产和水气矿产的矿种数无变化,只是在非金属矿产中增加了6个矿种,这因为:① 删去了宝石、玉石、颜料矿物、天然油石4个矿种;将“含钾岩石”和“含钾砂页岩”2矿种合为“含钾岩石”、又将“浮岩”“火山灰”和“火山渣”3个矿种,调整为“浮岩”和“火山灰、火山渣”2个矿种,共计减少6个矿种;② 除新增加了兼具金属矿产和非金属矿产属性的金红石、锆石、锂辉石/锂云母、天青石4个矿种(水镁石在“分类细目”中称“镁盐”,未计入)外,还新增加了橄榄石、流纹岩、石英

岩、榴辉岩4个矿种,及“手册2014”论及和“矿产志”项目拟申报“新矿种”的绿泥石、钾硝石、皂土、砂/卵石/砾石(集料用)和绢英岩/绢英片岩5个矿种,共增加13个矿种。

(2) 此建议方案的179个矿种,与《中国矿产地质志》矿产资源分类方案的特点(附表中的方案3)的182个矿种相比,能源矿产和金属矿产的矿种数相同,只是矿种排序有所调整;矿种数变化只是非金属矿产,且减少3个。①删去了方案3中宝石、玉石、砚石(含印章石)和观赏石4个矿种及天然油石,共5个矿种。②将金属矿产锂(序号40)中的“a. 锂辉石和b. 锂云母”2亚种,提升为矿种“锂辉石/锂云母”(序号108);又将矿种“浮岩、火山灰、火山渣”(序号165),分为“浮岩”(序号164)和“火山灰、火山渣”(序号165)2个矿种;补充了方案3中漏掉的“流纹岩”矿种(序号156),增加3个矿种。因此,矿种数减少3个,且本次建议的方案4与方案3的矿种排序原则相同,对根据方案3设计的矿种图例影响很小。

4 需要探讨的几个小问题

4.1 关于“黑色金属”的名称

“矿产志”项目实施之初,在梳理矿种时发现“分类细目”仅给出“金属矿产”,而未给出“黑色金属”“有色金属”等6“类”名称。但“手册2014”则给出了这6“类”名称。就“黑色金属”的5个矿种而言,铁为银灰色金属,锰是银白色脆性金属,铬是银白色金属,钒是银白色略带蓝色的金属,钛是典型的亲石元素,常以氧化矿物出现,……,金属钛是银白色的。这5种金属皆不是“黑色的”,何以称之为“黑色金属”?进一步查阅资料,《矿产工业要求参考手册》(全国矿产储量委员会办公室主编,1987)将其称为“钢铁基本原料”,想来可能是因钢铁为黑灰色而称之的,故在方案4的“黑色金属矿产”名称后,加了(钢铁基本原料)。

4.2 关于“角闪岩”和“角闪石岩”

“分类细目”给出的矿种是角闪岩(序号156),前一个矿种是片麻岩(序号155),但“手册2014”及最新版《矿产工业要求参考手册》(2021)皆未论及该矿种和片麻岩,推测其是变质岩。然而,在国标《区域地质图图例》(GB/T958-2015)的矿产图例中,给出了“角闪石岩”(编号1003080),其上为安山岩、

玄武岩,显示其是一种岩浆岩。那么,该矿种究竟是“角闪岩”还是“角闪石岩”,难以确定。诚如《地球科学大辞典》(《地球科学大辞典》编委会,2005)指出的:角闪石岩(hornblendite)是一种超镁铁质深成岩……与之有关的矿床主要是含钒的钛磁铁矿。该词与变质作用形成的角闪岩(amphibolite)不同,不可混淆。

4.3 关于辉石岩、辉长岩和正长岩

原国土资源部2000年5月2日发布的第8号公告中,已将辉石岩、辉长岩和正长岩列为新增矿种,而历年来的《矿产工业要求手册》《矿产工业要求参考手册》均未论及,建议再版时予以补充。

致谢 本文是在对各省“矿产志”项目对已发现矿种梳理基础上,进一步对全国“矿产资源分类细目”的完善。感谢栾政明先生在2023年12月7日“《中国矿产地质志》服务找矿突破和矿业发展暨陈毓川院士从事地质工作七十年学术研讨会”上的“《中华人民共和国矿产资源法》修改研究与建议”报告;感谢熊先孝、姚超美、陈正国和杨刚对文稿的审阅和修改建议。

后记(第一执笔人写于初稿) 陈毓川院士是《中国矿产地质志》总主编,是一位既有厚实成矿理论和丰富找矿实践,又具战略眼光、统观全国乃至全球矿产资源的矿床地质学家。正值陈毓川院士90华诞,特以本文贺之!本人早年参加陈先生负责的“宁芜玢岩铁矿研究”(1972~1978)和“全国火山岩型铁矿研究”项目(1978~1981),受益匪浅。嗣后至今,特别是1998年起,又一直参与陈先生和王登红研究员负责的“新疆阿尔泰山地区矿床成矿系列研究”项目(1996~2000)、“中国成矿体系与区域成矿评价”项目(1999~2004)、“全国重要矿产和区域成矿规律研究”项目(2006~2013)及“中国矿产地质志”项目(2012~至今),共事40余年,既受益匪浅,又使笔者发挥“余热”、获得工作乐趣。在这些项目中,笔者承担成矿地质构造背景研究和参与制定“研编技术要求”,对其用“矿床成矿系列”,进行“区域成矿评价”、建立“中国成矿体系”的思想,再到“中国矿产地质志”项目之矿种、矿产地和成矿区带3个“全覆盖”研编,是一个“质”的飞跃,有了更深的理解。10年前曾以“‘宁芜玢岩铁矿研究’回顾及某些问题的深化研究”(徐志刚,2014)一文,贺陈先生80华诞。光阴似箭,10年又过去,就以此文贺陈先生90华诞。

References

- Chen Y C and Tao W P. 1995. Metallic and nonmetallic minerals in China[J]. *Episods*, 18:1-2.
- Chen Z G, Yu H J, Li C C, Chen J Y and Xiong J. 2019a. Historical evolution and revised recommendation of non-metallic mineral in China[J]. *China Non-metallic Minerals Industry*, 135(1): 1-5(in Chinese with English abstract).
- Chen Z G, Yu H J, Li C C, Chen J Y and Xiong J. 2019b. Discussion of non-metallic minerals classification in China[J]. *China Non-metallic Minerals Industry*, 135(2): 1-5(in Chinese with English abstract).
- Chinese Institute of Geology and Mineral Resources Information. 1993. *Mineral resources of China*[M]. Beijing: China Building Materials Industrial Press. 191p(in Chinese with English abstract).
- Committee Compiling of A dictionary of Earth Sciences. 2005. *A dictionary of earth sciences (applied sciences volume)* [M]. Beijing: Geological Publishing House(in Chinese).
- Committee Compiling of Handbook for Industrial Demand of Mineral Resources. 2014. *Handbook for industrial demand of mineral resources (2014. revised edition)*[M]. Beijing: Geology Publishing House. 952p(in Chinese).
- Committee Compiling of Reference Hand Book for Industrial Demand of Mineral Resources. 2021. *Refence handbook for industrial demand of mineral resources*[M]. Beijing: Geology Publishing House. 876p(in Chinese).
- Committee of Geological Nomenclature Validation. 1994. *Geological terms published by the national committee for the examination and approval of natural science terms*[M]. Beijing: Science Press. 266p(in Chinese).
- Dill H G. 2010. The “chessboard” classification scheme of mineral deposits: Mineralogy and geology from aluminum to zirconium[J]. *Earth-Science Reviews*, 100: 1-420.
- General Administration of Quality Supervision, Inspection and Quarantine of the People’s Republic of China, China International Standardization Administration. PRC National Standard GB/T 958-2015: *Geological legends used for regional geological maps*[S]. 270p.
- Guild P W. 1981. Preliminary metallogenic map of North America: A numerical listing of deposits[J]. U.S. Geological Survey, Circular: 858-A, 93.
- He X M and Zhang Y. 2021. *Popular edition of gem and jade ore volume of geology of mineral resources*[M]. Beijing: Geological Publishing House. 441p(in Chinese).
- Huang F, Wang D H, Chen Y C, Wang Y, Xu Z G, Zhu M Y and Chen Z H. 2020. An overview of over 100 years of research achievements and compilation of the first “annals of geology of mineral resources of China”[J]. *Acta Geologica Sinica*, 94(1): 1-8+340+9-17(in Chinese with English abstract).
- Li T G. 2004. *Book editing practice*[M]. Beijing: Geological Publishing House. 251p(in Chinese).
- Office of Geology of Mineral Resources of China. 2016. *Technical requirements for research and compilation of provincial mineral geology of China*[R]. 231p(in Chinese).
- Office of National Committee of Reserves. 1987. *Reference handbook for industrial demand of mineral resources*[M]. Beijing: Geological Publishing House. 672p(in Chinese).
- Wang S. 1999. *A book of Jem-Jads resources in China*[M]. Beijing: Scientific and Technical Documentation Press. 415p(in Chinese).
- Writing Group of Handbook for Industrial Demand of Mineral Resources. 1972. *Reference handbook for industrial demand of mineral resources*[M]. Beijing: Geological Publishing House. 454p(in Chinese).
- Xu Z G and Zhu M Y. 2015. Discussion about division of mineral resources and commodity of China[J]. *Mineral Deposits*, 34(6): 1321-1345(in Chinese with English abstract).
- Xu Z G, Wang Y, Chen Z H and Huang F. 2020. Mapping ideas and methods for the provincial “Mineral Geological Map” and “Minerogenic Map” in the “Geology of Mineral Resources of China”[J]. *Acta Geologica Sinica*, 94(1): 303-325(in Chinese).
- Yang H. 2022. Function and research progress of common medicinal non-metallic minerals[J]. *China Non-Metallic Minerals Industry*, (4): 1-3+7(in Chinese with English abstract).
- Zhou F F, Mao J W and Guo N X. 2022. *The biography of Chen Yuchuan*[M]. Beijing: Geological Publishing House. 346p(in Chinese).
- Zou T R. 2024. *Gem and jade ore volume of geology of mineral resources*[M]. Beijing: Geological Publishing House. 338p(in Chinese).

附中文参考文献

- 《地球科学大辞典》编委会. 2005. *地球科学大辞典(应用科学卷)*[M]. 北京: 地质出版社. 1201页.
- 《矿产工业要求参考手册》编写组. 1972. *矿产工业要求参考手册*[M]. 北京: 地质出版社. 454页.
- 《矿产资源工业要求参考手册》编委会. 2021. *矿产资源工业要求参考手册*[M]. 北京: 地质出版社. 876页.
- 《矿产资源工业要求手册》编委会. 2014. *矿产资源工业要求手册(2014年修订本)*[M]. 北京: 地质出版社. 952页.
- 陈正国, 于海军, 李朝灿, 陈军元, 熊军. 2019a. 我国非金属矿种历史沿革及修订建议[J]. *中国非金属矿工业导刊*. 135(1):1-5.
- 陈正国, 于海军, 李朝灿, 陈军元, 熊军. 2019b. 我国非金属矿产分类探讨[J]. *中国非金属矿工业导刊*. 135(2):1-5.
- 地质学名词审定委员会. 1994. *全国自然科学名词审定委员会公布地质学名词*[M]. 北京: 科学出版社. 226页.
- 何雪梅, 张勇主编. 2021. *中国矿产地质志·宝玉石矿卷(普及本)*[M]. 北京: 地质出版社. 441页.
- 黄凡, 王登红, 陈毓川, 王岩, 徐志刚, 朱明玉, 陈郑辉. 2020. 百年勘查成果与成矿规律之集大成——首部《中国矿产地质志》研编阶段性进展概述[J]. *地质学报*, 94(1): 1-8+340+9-17.

- 李铁钢. 2004. 图书编辑工作实务[M]. 北京:地质出版社. 251页.
- 全国矿产储量委员会办公室. 1987. 矿产工业要求参考手册[M]. 北京:地质出版社. 672页.
- 王实. 1999. 中国宝玉石资源大全[M]. 北京:科学技术文献出版社. 415页.
- 徐志刚,朱明玉. 2015. 关于中国矿产种类划分方案的讨论[J]. 矿床地质, 34(6): 1321-1345.
- 徐志刚,王岩,陈郑辉,黄凡. 2020. 中国矿产地质志省级“矿产地质图”和“成矿规律图”的编图思路和编图方法[J]. 地质学报, 94(1):303-325.
- 杨辉. 2022. 常见药用非金属矿物的功能及研究进展[J]. 中国非金属矿工业导刊, (4): 1-3+7.
- 中国地质矿产信息研究院. 1993. 中国矿产. 北京:中国建材工业出版社. 391页.
- 中国矿产地质志办公室. 2016. 中国矿产地质志·省级矿产地质志编编技术要求[R]. 231页.
- 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局, 中国国家标准化管理委员会. 2015. 中华人民共和国国家标准 GB/T 958-2015: 区域地质图例[S]. 270页.
- 周飞飞,毛景文,郭娜欣. 2022. 陈毓川传[M]. 北京:地质出版社. 346页
- 邹天人. 2024. 中国矿产地质志·宝玉石矿卷[M]. 北京:地质出版社. 338页.

附表 1 中国矿产资源分类细目——能源矿产和金属矿产

Appendix Table 1 Energy minerals and metal minerals breakdown of mineral resources in China

“矿产资源分类细目”(1994.国务院令.152号)(方案 1)	《矿产资源工业要求手册》(2014 年修订本)(方案 2)	《中国矿产地质志》矿产资源分类方案(2016)(方案 3)	本文建议方案(2024)(方案 4)
矿产种类(168)	矿产种类(161)	矿产种类(182)	矿产种类(179)
一、能源矿产	一、能源矿产	一、能源矿产	一、能源矿产
11 种,序号 1~11	13 种,序号 1~13	13 种,序号 1~13	13 种,序号 1~13
注:按“方案 4”排序,矿种名称后“()”内数字为“原序号”		(一)油气(7 种)	(一)油气(7 种)
1.石油(5)	1.石油(4)	1.石油	1.石油
2.天然气(6)	2.天然气(5)	2.天然气	2.天然气
天然气水合物(2017 年新增)	3.天然气水合物(9)	3.天然气水合物(可燃冰)	3.天然气水合物(可燃冰)
页岩气(2011 年新增的)	4.页岩气(6)	4.页岩气	4.页岩气
3.煤层气(2)	5.煤层气(2)	5.煤层气	5.煤层气
4.油页岩(4)	6.油页岩(3)	6.油页岩	6.油页岩
5.油砂(7)	(注:无油砂)	7.油砂	7.油砂
		(二)固体燃料(3 种)	(二)固体燃料(4 种)
6.煤(1)	7.煤(1)	8.煤	8.煤
		a.煤精/煤玉 ▲、b.褐煤蜡 ▲	a.煤精/煤玉 ▲、b.褐煤蜡 ▲
7.石煤(3)	8.石煤(8)	9.石煤	9.石煤
8.天然沥青(8)	10.天然沥青(含地蜡)(10)	10天然沥青	10天然沥青 a.地蜡
(注:泥炭归入岩石类 非金属矿产,序号 157)	7.泥炭(7)	(注:泥炭归入岩(土)类 非金属矿产,序号 146)	(注:泥炭归入岩(土)类 非金属矿产,序号 146)
		(三)放射性矿产(2 种)	(三)放射性矿产(2 种)
9.铀(9)	11.铀(11)	11.铀	11.铀
10.钍(10)	12.钍(12)	12.钍	12.钍
		(四)地热(1 种)	(四)地热(1 种)
11 地热(11)	13 地热(13)	13.地热(水)	13.地热(水)
		a.地热水、b.干热岩	a.地热水、b.干热岩

对“能源矿产”的评述:

1.“方案 3”和“方案 4”的矿种排序据“GB958-99,-2015”,是一种较科学的排序,且便于“矿产图例”的制作,而“方案 1”和“方案 2”未按这种好排序,致使“油气”和“固体燃料”2 类的“矿种排序”(矿种名称后“小序号”)差别甚大。2.“方案 1”给出矿种“油砂”,而“方案 2”未给出,“方案 3”据“方案 1”给出“油砂”,“方案 4”亦然。3.泥炭,“方案 1”中归入非金属矿产,“方案 2”中归入能源矿产,“方案 3 和 4”据“矿产志”项目专家委员会煤炭部门专家倪斌研究员意见,归入非金属矿产。4.“方案 3”据黑龙江和山东两项目的反馈意见,增加“煤精/煤玉 ▲”和“褐煤蜡 ▲”2 个亚矿种。5.“方案 3”在“天然气水合物”名称后,加(可燃冰),以形象化突出之。“方案 4”亦然。

二、金属矿产	二、金属矿产	二、金属矿产	二、金属矿产
59 种,序号 12~70	60 种,序号 14~73(多了钷)	59 种,序号 14~72	59 种,序号 14~7215~73
(一)黑色金属	(一)黑色金属	(一)黑色金属	(一)黑色金属(钢铁基本原料)
5 种,序号 12~16/(1)~(5)	5 种,序号 14~18/(1)~(5)	5 种,序号 14~18/(1)~(5)	5 种,序号 14~189/(1)~(5)
12.铁(1)	14.铁(1)	14.铁(1)	14.铁(1)
13.锰(2)	15.锰(2)	a.磁铁矿、b.赤铁矿、	a.磁铁矿、b.赤铁矿、
14.铬(3)	16.铬(3)	c.镜铁矿/Fe ₂ O ₃ ▲	c.镜铁矿/Fe ₂ O ₃ ▲
15.钒(4)	17.钒(4)	d.褐铁矿、e.菱铁矿	d.褐铁矿、e.菱铁矿
16.钛(5)	18.钛(5),(在非金属材料中, 又给出金红石(序号 89))	15.锰(2)	15.锰(2)
		a.菱锰矿/MnCO ₃ ▲	a.菱锰矿 ▲
		b.蔷薇辉石/粉翠、桃花石 △	b.蔷薇辉石/粉翠、桃花石 △
		(Mn,Fe,Mg,Ca)SiO ₃ ▲	(Mn,Fe,Mg,Ca)SiO ₃ ▲
		c.铁锰结核	c.铁锰结核
		16.铬(3)	16.铬(3)
		17.钒(4)	17.钒(4)
		18.钛(5)	18.钛(钛铁矿)(5)
		(注:在非金属材料中, 还给出金红石(序号 87))	(注:在非金属材料中, 还给出金红石(序号 86))

对“黑色金属矿产”的评述:

1.为便于理解,“方案 4”在“黑色金属”名称后,加了(钢铁基本原料)。
2.“方案 3”将铁矿分为 5 个亚矿种,适用于“铁矿单矿种研究和编图”;其中,赤铁矿、镜铁矿和褐铁矿还是重要的颜料矿物。结晶好的镜铁矿还可作观赏石标本。将锰矿分出 3 个亚矿种。据“方案 2”给出非金属矿产金红石(序号 87)。
3.“方案 4”据陈正国等(2019)建议再次列出金红石(序号 86)。

续附表 1-1

Appendix Table 1-1

“矿产资源分类细目”(1994.国务院令.152号)(方案1)	《矿产资源工业要求手册》(2014年修订本)(方案2)	《中国矿产地质志》矿产资源分类方案(2016)(方案3)	本文建议方案(2024)(方案4)
矿产种类(168)	矿产种类(161)	矿产种类(182)	矿产种类(179)
二、金属矿产	二、金属矿产	二、金属矿产	二、金属矿产
59种,序号12~70	60种,序号14~73(多了钷)	59种,序号14~72	59种,序号14~72,15~73
(二)有色金属	(二)有色金属	(二)有色金属	(二)有色金属
13种,序号17~29/(1)~(13)	13种,序号19~31/(1)~(13)	13种,序号19~31/(1)~(13)	13种,序号19~31/(1)~(13)
17.铜(1)	19.铜(1)	19.铜(1)	19.铜(1)
18.铅(2)	20.铅(2)	a.蓝铜矿/Cu ₃ (CO ₃) ₂ (OH) ₂ ▲	a.蓝铜矿/Cu ₃ (CO ₃) ₂ (OH) ₂ ▲
19.锌(3)	21.锌(3)	b.孔雀石▲/硅孔雀石▲	b.孔雀石▲/硅孔雀石▲
20.铝土矿(4)	22.铝(4)	c.绿松石▲	c.绿松石▲
21.镍(5)	23.镁(5),还分出菱镁矿(序号115)和水镁石-纤维状水镁石	20.铅(2)	20.铅(2)
22.钴(6)	(序号87)2个非金属矿产	21.锌(3)	21.锌(3)
23.钨(7)	24.镍(6)	a.闪锌矿/ZnS▲、	a.闪锌矿/ZnS▲、
24.锡(8)	25.钴(7)	b.异极矿/	b.异极矿/
25.铋(9)	26.钨(8)	Zn ₄ [Si ₂ O ₇](OH) ₂ ·H ₂ O☆	Zn ₄ [Si ₂ O ₇](OH) ₂ ·H ₂ O☆
26.钼(10)	27.锡(9)	22.铝(4)	22.铝(4)
27.汞(11)	28.铋(10)	23.镁(5)	23.镁(5),还分出菱镁矿(序号119)和水镁石(序号87)
28.铈(12)	29.钼(11)	还分出非金属矿产菱镁矿(序号118),但遗漏了水镁石	2个非金属矿产
29.镁(13)	30.铈(12)	24.镍(6)	24.镍(6)
(还分出菱镁矿(序号104)和镁盐(109))	31.汞(13)	25.钴(7)	25.钴(7)
对“有色金属矿产”的评述:		26.钨(8)	26.钨(8)
1.对镁矿,“方案1”和“方案2”各自分出“菱镁矿和镁盐”和“菱镁矿和水镁石-纤维状水镁石”2个非金属矿产。“镁盐”是否等同于“水镁石”?据上,“方案3”在非金属矿产中,也分出菱镁矿(序号118,但遗漏了“镁盐”。陈正国等(2019)提出“增加矿种水镁石”建议。审稿人化工部门专家也提出增加矿种水镁石。“方案4”(本文)采纳之(序号87)。 2.“方案3”对铜、锌、钨、锡、铋和汞6矿种,给出可作矿物颜料、宝石及观赏石的亚矿种及其矿物分子式。“方案4”亦然。		a.黑钨矿、b.白钨矿/CaWO ₃ ▲	a.黑钨矿、b.白钨矿/CaWO ₃ ▲
		27.锡(9)	27.锡(9)
		锡石/SiO ₂ ▲	锡石/SiO ₂ ▲
		28.铋(10)	28.铋(10)
		29.钼(11)	29.钼(11)
		30.铈(12)	30.铈(12)
		辉铋矿/Sb ₂ O ₃ ▲	辉铋矿/Sb ₂ O ₃ ▲
		31.汞(13)	31.汞(13)
		辰砂/HgS▲	辰砂/HgS▲
		(三)贵金属	(三)贵金属
8种,序号30~37/(1)~(8)	8种,序号32~39/(1)~(8)	8种,序号32~39/(1)~(8)	8种,序号32~39/(1)~(8)
30~35.铂、钯、钌、铑、铈、铈(1~6)	32~37.铂族(铂、钯、铑、铈、钌、铑)(1~6)	32~37.铂族金属(铂、钯、铑、铈、钌、铑)(1~6)	32~37.铂族金属(铂、钯、铑、铈、钌、铑)(1~6)
36.金(7)	38.金(2)	38.金(7)	38.金(7)
37.银(8)	39.银(3)	39.银(8)	39.银(8)
(四)稀有金属(无铍)	(四)稀有金属(有铍)	(四)稀有金属(有铍)	(四)稀有金属(有铍)
8种,序号38~45/(1)~(8)	9种,40~48/(1)~(9)	9种,序号40~48/(1)~(9)	9种,序号40~48/(1)~(9)
38.铌(1)	40~41.铌钽(1,2)	40.铌(1)	40.铌(1)
39.钽(2)	42.铍(3)	a.锂辉石/锂辉石宝石	注:在矿物类非金属矿产中
40.铍(3)	43.锂(4),还分出非金属矿产	LiAlSi ₂ O ₆ ☆	分出锂辉石-锂云母(序号107)
41.锂(4)	产锂辉石-锂云母(序号98)	b.锂云母/丁香紫△	
42.锆(锆英石)(5)	44.锆(5),还分出非金属矿产	KLi _{1.5} Al _{1.5} (AlSi ₃ O ₁₀)(F,OH)△	
	产锆石(序号104)	41.铷(2)	41.铷(2)
43.铯(天青石)(6)	45.铯(6)还分出非金属	42.铯(3)	42.铯(3)

附表2 中国矿产资源分类细目——矿物类非金属矿产

Appendix Table 2 Nonmetallic minerals resources breakdown of mineral resources in China

“矿产资源分类细目”(1994.国务院令.152号)(方案1)		《矿产资源工业要求手册》(2014年修订本)(方案2)	《中国矿产地质志》矿产资源分类方案(2016)(方案3)		本文建议方案(2024)(方案4)		
三、非金属矿产 92种,序号71~162		三、非金属矿产 81种(“节”),序号74~154	三、非金属矿产(原114种) (调整为100种,序号73~172)		三、非金属矿产 101种,序号73~173		
(一)矿物类	亚种	(一)工业矿物	(一)矿物类	亚种	(一)矿物类	亚种	
41种,序号71~110	6	44种(“节”),序号74~117	50种,序号73~122	6	50种,序号73~122	6	
				(1)自然元素矿物		(1)自然元素矿物	
				3种,序号73~75/(1)~(3)		3种,序号73~75/(1)~(3)	
71.金刚石(矿1)		74.金刚石(矿1) 155.钻石★(宝玉1)	73.金刚石/C(1); 钻石☆		73.金刚石/C(1); 钻石☆		
72.石墨(矿2)		75.石墨(矿2)	74.石墨/C(2)		74.石墨/C(2)	2	a.晶质石墨、b.隐晶质石墨
74.自然硫(矿4)		77.硫(矿4) a.自然硫、	75.自然硫/S(3) (2)硫、砷化合物		75.自然硫/S(3) (2)硫、砷化合物		
			2种,序号76~77/(4)~(5)		2种,序号76~77/(4)~(5)		
75.硫铁矿(矿5)		b.硫铁矿	76.硫铁矿/(4) a.黄铁矿/FeS ₂ ▲、 b.磁黄铁矿、c.白铁矿		76.硫铁矿/(4) a.黄铁矿/FeS ₂ ▲、 b.磁黄铁矿		
162.砷(岩51)		83.砷(矿9)	77.砷/(5) a.雄黄/AsS ₄ ▲和雌黄/As ₂ S ₃ b.毒砂/FeAsS		77.砷/(5) a.雄黄/AsS ₄ ▲和雌黄/As ₂ S ₃ b.毒砂/FeAsS		
73.磷(矿3)		76.磷(矿3)	(7)磷酸盐(因重要性而提前) 78.磷/(6);a.磷灰石、b.磷块岩		严格按矿物属性排序,磷矿的 序号为110(见后)		
				(3)卤化物		(3)卤化物	
				5种,序号79~83/(7)~(11)		5种,序号78~82/(6)~(10)	
105.萤石矿(矿35)	2	118.萤石(矿43) (目录中未分)	79.萤石/CaF ₂ (7)▲	2	78.萤石/CaF ₂ (6)▲	2	a.普通萤石、b.光学萤石
a.普通萤石、b.光学萤石			a.普通萤石、b.光学萤石		a.普通萤石、b.光学萤石		
158.矿盐(岩47) (湖盐、岩盐、天然卤水)		79.盐(矿6) (岩盐、湖盐、天然卤水)	80.石盐/NaCl(8) a.岩盐、b.湖盐、c.天然卤水		79.钠盐/NaCl(7) a.岩盐、b.湖盐、c.天然卤水		
76.钾盐(矿6)		78.钾盐(矿5)	81.钾盐/KCl(9) (注:杂卤石(含钾硫酸盐) 矿床仅1个,也归入之)		80.钾盐/KCl(8) (注:杂卤石(含钾硫酸盐) 矿床仅1个,也归入之)		
160.碘(岩49)		80.碘(矿7)	82.碘(10)		81.碘(9)		
161.溴(岩50)		81.溴(矿8)	83.溴(11)		82.溴(10)		
				(4)氧化物、氢氧化物		(4)氧化物、氢氧化物	
				5种,序号84~88/(12)~(16)		5种,序号83~87/(11)~(15)	
78.水晶(矿8)	4	86.水晶(矿13)	84.水晶/SiO ₂ (12)	4	83.水晶/SiO ₂ (11)	4	
a.压电水晶、b.熔炼水晶、 c.光学水晶、d.工艺水晶▲		168.工艺水晶△(宝玉10)	a.压电水晶、b.熔炼水晶 c.光学水晶、d.工艺水晶▲		a.压电水晶、b.熔炼水晶 c.光学水晶、d.工艺水晶▲		
110.玛瑙 (矿40)		未给出该矿种 165.欧泊(蛋白石)★(宝玉11)	85.玛瑙/SiO ₂ (13) a.玉髓△、b.蛋白石(欧泊)△		84.玛瑙/SiO ₂ (12) a.玉髓△、b.蛋白石(欧泊)△		
79.刚玉(矿9)		88.刚玉(矿15) 156.红宝石、蓝宝石★(宝玉2)	86.刚玉/Al ₂ O ₃ (14) a.红宝石☆、b.蓝宝石☆		85.刚玉/Al ₂ O ₃ (13) a.红宝石★、b.蓝宝石★		
未给出该矿种		89.金红石(矿16)	87.金红石/TiO ₂ (15)		86.金红石/TiO ₂ (14)		
159.镁盐(岩48)		87.水镁石、纤维状水镁石 (矿14)	88.镁盐(水镁石、纤维状水镁石)		87.水镁石/Mg(OH) ₂ (15) (镁盐)		

续附表 2-1

Appendix Table 2-1

“矿产资源分类细目”(1994.国务院令.152号)(方案1)		《矿产资源工业要求手册》(2014年修订本)(方案2)	《中国矿产地质志》矿产资源分类方案(2016)(方案3)		本文建议方案(2024)(方案4)		
三、非金属矿产		三、非金属矿产	三、非金属矿产(原 114 种)		三、非金属矿产		
92 种,序号 71~162		81 种(“节”),序号 74~154	调整后为 100 种,序号 73~172		101 种,序号 73~173		
(一)矿物类	亚种	(一)工业矿物	(一)矿物类	亚种	(一)矿物类	亚种	
41 种,序号 71~110	6	44 种(“节”),序号 74~117	50 种,序号 73~122	6	50 种,序号 73~122	6	
				(5)硅酸盐矿物		(5)硅酸盐矿物	
				21 种,序号 89~109/(17)~(37)		21 种,序号 88~108/(16)~(36)	
未给出该矿种		102. 橄榄石(矿 29)	89. 橄榄石/(Mg, Fe) ₂ (SiO ₄)(17)		88. 橄榄石/(Mg, Fe) ₂ (SiO ₄)(16)		
		163. 橄榄石宝石★(宝玉 9)	贵橄榄石☆		贵橄榄石★		
90. 石榴子石(矿 20)		103. 石榴子石(矿 30)	90. 石榴子石/A ₃ B ₂ (SiO ₄) ₃ (18)		89. 石榴子石/A ₃ B ₂ (SiO ₄) ₃ (17)		
		162. 石榴子石宝石★(宝玉 8)	a. 锰铝榴石☆、b. 镁铝榴石☆、 c. 钙铁榴石☆、d. 钙铝榴石☆		a. 锰铝榴石☆、b. 镁铝榴石☆、 c. 钙铁榴石☆、d. 钙铝榴石☆		
未给出该矿种		104. 锆石(矿 31)	91. 锆石/Zr[SiO ₄](19)		90. 锆石/Zr[SiO ₄](18)		
			a. 风信子石、b. 红锆、蓝锆☆		a. 风信子石★、b. 红锆、蓝锆★		
80. 蓝晶石(矿 10)		90. 红柱石、蓝晶石、	92. 蓝晶石/Al ₂ [SiO ₄]O(20)		91. 蓝晶石/Al ₂ [SiO ₄]O(19)		
81. 矽线石(矿 11)		矽线石(矿 17)	93. 红柱石/Al ₂ [SiO ₄]O(21)		92. 红柱石/Al ₂ [SiO ₄]O(20)		
82. 红柱石(矿 12)			94. 矽线石/Al[AlSiO ₆]O(22)		93. 矽线石/Al[AlSiO ₆]O(21)		
107. 黄玉(矿 38)			95. 黄玉/Al ₂ [SiO ₄](f,OH)(23)		94. 黄玉/Al ₂ [SiO ₄](f,OH)(22)		
		161. 托帕石(黄玉)★(宝玉 7)	a. 黄晶、托帕石★		a. 黄晶、托帕石★		
109. 电气石(矿 39)		117. 电气石(矿 44)	96. 电气石/(24)		95. 电气石/(23)		
			NaR ₅ Al ₆ [Si ₆ O ₁₈](BO ₃)(OH) ₄ R=Mg, Mn, Fe, Li, Al		NaR ₅ Al ₆ [Si ₆ O ₁₈](BO ₃)(OH) ₄ R=Mg, Mn, Fe, Li, Al		
		160. 碧玺(电气石)★(宝玉 6)	碧玺★		碧玺★		
92. 透辉石(矿 22)		106. 透闪石、透辉石(矿 33)	97. 辉石/CaMg[Si ₂ O ₆](25)☆		96. 透辉石/CaMg[Si ₂ O ₆](24)		
			透辉石宝石☆		透辉石宝石★		
93. 透闪石(矿 23)			98. 透闪石/Ca ₂ Mg ₅ (Si ₄ O ₁₁) ₂ (OH) ₂		97. 透闪石/Ca ₂ Mg ₅ (Si ₄ O ₁₁) ₂ (OH) ₂		
			(26) a. 透闪石玉:和田玉、 昆仑密玉、岫岩老玉、 龙溪玉、梅岭玉△		(25) a. 透闪石玉:和田玉、 昆仑密玉、岫岩老玉、 龙溪玉、梅岭玉▲		
			b. 阳起石玉:玛纳斯碧玉△ Ca ₂ (Mg,Fe) ₆ [Si ₄ O ₁₁] ₂ (OH) ₂		b. 阳起石玉/ 玛纳斯碧玉▲ Ca ₂ (Mg,Fe) ₆ [Si ₄ O ₁₁] ₂ (OH) ₂		
83. 硅灰石(矿 13)		91. 硅灰石(矿 18)	99. 硅灰石/Ca ₃ [Si ₃ O ₉](27)		98. 硅灰石/Ca ₃ [Si ₃ O ₉](26)		
			长白玉△		长白玉▲		
85. 滑石(矿 15)		93. 滑石、镁质黏土(矿 20)	100. 滑石/Mg ₃ [Si ₄ O ₁₀](OH) ₂ (28)♡		99. 滑石/Mg ₃ [Si ₄ O ₁₀](OH) ₂ (27)♡		
86. 石棉(矿 16)		96. 石棉(矿 23)	101.(温)石棉/Mg ₆ [Si ₄ O ₁₀](OH) ₂		100.(温)石棉/Mg ₆ [Si ₄ O ₁₀](OH) ₂		
		(蛇纹石石棉)	(蛇纹石石棉)(29)		(蛇纹石石棉)(28)		
87. 蓝石棉(矿 17)		97. 蓝石棉(矿 24)	102. 蓝石棉/碱性角闪石石棉		101. 蓝石棉/碱性角闪石石棉		
		(碱性角闪石石棉)	Na ₂ Fe ₃ ²⁺ Fe ₂ ³⁺ [Si ₄ O ₁₁](OH) ₂ (30)		Na ₂ Fe ₃ ²⁺ Fe ₂ ³⁺ [Si ₄ O ₁₁](OH) ₂ (29)		
			虎睛石、鹰睛石(硅化石棉)▲		虎睛石、鹰睛石(硅化石棉)▲		
91. 叶腊石(矿 21)		105. 叶腊石(矿 32)	103. 叶腊石/Al ₂ [Si ₄ O ₁₀](OH) ₂ (31)		102. 叶腊石/Al ₂ [Si ₄ O ₁₀](OH) ₂ (30)		
			寿山石、青田石、田黄▲		寿山石、青田石、田黄▲		
88. 云母(矿 18)		94. 白云母、金云母(矿 21)	104. 云母(32)		103. 云母(31)		
			a. 白云母/KAl ₂ [AlSi ₃ O ₈](OH) ₂		a. 金云母		
			b. 金云母/KMg ₃ [AlSi ₃ O ₈](OH) ₂		b. 白云母		

续附表 2-2
Apenddle Table 2-2

“矿产资源分类细目”(1994.国务院令.152号)(方案1)		《矿产资源工业要求手册》(2014年修订本)(方案2)	《中国矿产地质志》矿产资源分类方案(2016)(方案3)		本文建议方案(2024)(方案4)	
三、非金属矿产		三、非金属矿产	三、非金属矿产(原114种)		三、非金属矿产	
92种,序号71~162		81种(“节”),序号74~154	(调整后为100种,序号73~172)		101种,序号73~173	
(一)矿物类	亚种	(一)工业矿物	(一)矿物类	亚种	(一)矿物类	亚种
41种,序号71~110	6	44种(“节”),序号74~117	50种,序号73~122	6	50种,序号73~122	6
		(5)硅酸盐矿物		(5)硅酸盐矿物		
		21种,序号89~109/(17)~(37)		21种,序号88~108/(16)~(36)		
未给出		95.碎云母(矿22)	105.碎云母/ $KAl_2[AlSi_3O_8](OH)_2$ (小片白云母)(33)	c.碎云母/ $KAl_2[AlSi_3O_8](OH)_2$ (小片白云母,面积<4cm ²)		
94.蛭石(矿24)		107.蛭石(矿34)	106.蛭石/(34) $(Mg,Fe,Al)_3Si_2Al_4O_{10}(OH)_2 \cdot 4H_2O$	104.蛭石/(32) $(Mg,Fe,Al)_3Si_2Al_4O_{10}(OH)_2 \cdot 4H_2O$		
89.长石(矿19)		101.长石(矿28)	107.长石(35) a.钠长石/ $Na(AlSi_3O_8)$ b.钾长石/ $K(AlSi_3O_8)$ c.斜长石/ $Na(AlSi_3O_8)$ 与 钙长石/ $Ca(Al_2Si_2O_8)$ 组成 独山玉/南阳玉▲、 天河石▲、月光石▲	105.长石(33)△ a.钠长石/ $Na(AlSi_3O_8)$ b.钾长石/ $K(AlSi_3O_8)$ c.斜长石/ $Na(AlSi_3O_8)$ 与 钙长石/ $Ca(Al_2Si_2O_8)$ 组成 c-1.天河石、月光石☆ c-2.独山玉/南阳玉▲		
95.沸石(矿25)		108.沸石(矿35)	108.沸石(36)	106.沸石(34)		
未给出		98.锂辉石、锂云母(矿25)	未给出	107.锂辉石和锂云母(35) a.锂辉石/ $LiAlSi_2O_6$ ☆ b.锂云母/△ $KLi_{1.5}Al_{1.5}(AlSi_3O_{10})(F,OH)$		
未给出		99.绿泥石(矿26)	109.绿泥石/(37) $(Mg,Fe,Al)_6(Al,Si)_4O_{10}(OH)_8$ 祁连玉、仁布玉、莱州玉▲	108.绿泥石/(36) $(Mg,Fe,Al)_6(Al,Si)_4O_{10}(OH)_8$ 祁连玉、仁布玉、莱州玉▲		
		(6)硼酸盐(1种)		(6)硼酸盐(1种)		
77.硼(矿7)		83.硼(矿10)	110.硼矿物(38) (5种主要矿物,分子式从略) a.硼砂、b.硼镁石、c.遂安石、 d.硬硼钙石(白硼) e.硼镁铁矿(黑硼)	109.硼矿物(37) (给出5种矿物,分子式从略) a.硼砂、b.硼镁石、c.遂安石 d.硬硼钙石(白硼) e.硼镁铁矿(黑硼)		
		(7)磷酸盐(1种)		(7)磷酸盐(1种)		
73.磷(矿3)		76.磷(矿3)	考虑到磷矿之重要性,排序 提前至78	110.磷(38) a.磷灰石/ $Ca_3(PO_4)_2(F,Cl,OH)$ b.磷块岩(胶磷矿)		
		(8)硫酸盐		(8)硫酸盐		
		5种,序号111~115/(39)~(43)		5种,序号111~115/(39)~(43)		
99.重晶石(矿29) (毒重石是碳酸钡,列于后面)		111.重晶石、毒重石(矿38)	111.重晶石/ $BaSO_4$ (39) (毒重石是碳酸钡,单立为矿种)	111.重晶石/ $BaSO_4$ (39) (毒重石是碳酸钡,单立为矿种)		
43.锶(稀有6)		45.锶(稀有6)	112.天青石/ $SrSO_4$ (40) (含菱锶矿/ $SrCO_3$),	112.天青石/ $SrSO_4$ (40) (含菱锶矿/ $SrCO_3$)		
98.石膏(含硬石膏)(矿28)		110.石膏、硬石膏(矿37)	113.石膏和硬石膏(41) a.石膏/ $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ 、 b.硬石膏/ $CaSO_4$ c.冻石/石膏类玉石▲ d.沙漠玫瑰▲、e.雪花石膏▲、 f.纤维石膏▲	113.石膏、硬石膏(41) a.石膏/ $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ b.硬石膏/ $CaSO_4$ c.冻石/石膏类玉石▲、 d.沙漠玫瑰▲、e.雪花石膏▲、 f.纤维石膏▲		

续附表 2-3

Appendix Table 2-3

“矿产资源分类细目”(1994.国务院令.152号)(方案1)		《矿产资源工业要求手册》(2014年修订本)(方案2)	《中国矿产地质志》矿产资源分类方案(2016)(方案3)		本文建议方案(2024)(方案4)	
三、非金属矿产		三、非金属矿产	三、非金属矿产(原 114 种)		三、非金属矿产	
92种,序号71~162		81种(“节”),序号74~154	(调整后为 100种,序号73~172)		101种,序号73~173	
(一)矿物类	亚种	(一)工业矿物	(一)矿物类	亚种	(一)矿物类	亚种
41种,序号71~110	6	44种(“节”),序号74~117	50种,序号73~122	6	50种,序号73~122	6
				(8)硫酸盐		
				5种,序号111~115/(39)~(43)		
97.芒硝(含钙芒硝)(矿27)		84.芒硝(无水芒硝、钙芒硝、白钠镁矾)(矿11)	114.芒硝/ $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (42)		114..芒硝/ $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ (42)	
			a.钙芒硝/ $\text{Na}_2\text{Ca}(\text{SO}_4)$		a.钙芒硝/ $\text{Na}_2\text{Ca}(\text{SO}_4)$	
96.明矾石(矿26)		109.明矾石(矿36)	115.明矾石/ $\text{KAl}_3\{\text{SO}_4\}_2(\text{OH})_6$ (43)		115.明矾石/ $\text{KAl}_3\{\text{SO}_4\}_2(\text{OH})_6$ (43)	
				(9)碳酸盐		
				5种,序号116~120/(44)~(48)		
102.方解石(矿32)		114.方解石(矿41)	116.方解石/ CaCO_3 (44)		116.方解石/ CaCO_3 (44)	
			(重质碳酸钙原料)		(重质碳酸钙原料)	
103.冰洲石(矿33)		113.冰洲石(矿40)	117.冰洲石/ CaCO_3 (45)		117.冰洲石/ CaCO_3 (45)	
			(天然者少,成本高,停勘)		(天然者少,成本高,停勘)	
104.菱镁矿(矿34)		115.菱镁矿(矿42)	118.菱镁矿/ MgCO_3 (46)		118.菱镁矿/ MgCO_3 (46)	
100.毒重石(矿30)		(归入重晶石,序号111)	119.毒重石/ BaCO_3 (47)		119.毒重石/ BaCO_3 (47)	
101.天然碱(矿31)		85.天然碱(矿12)	120.天然碱/ $\text{Na}_3\text{H}(\text{CO}_3) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (48)		120.天然碱/ $\text{Na}_3\text{H}(\text{CO}_3) \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ (48)	
				(10)硝酸盐		
				2种,序号121~122/(49)~(50)		
84.钠硝石(矿14)		92.钠硝石、钾硝石(矿19)	121.钠硝石/ NaNO_3 (49)		121.钠硝石/ NaNO_3 (49)	
			(又称智利硝石)		(又称智利硝石)	
				122.钾硝石/KNO_3(50)		
				(又称印度硝石)		
106.宝石		未论及	173.宝石		认为这4种“宝石类矿产”	
107.黄玉		未论及	174.玉石		及颜料矿物只是“矿产品”,不是	
108.玉石		未论及	175.观赏石		“矿种”。“附表4”重复给出53	
111.颜料矿物(赭石、黄土)		未论及	176.砚石(印章石)		种主要者(参见正文理由”)	

对“矿物类非金属矿产”的评述

1.“方案1”和“方案2”未给出“矿种排序”规则,二者排序差别很大,不易对照,且皆不便检索。相对而言,“方案1”的矿种名称和矿种数目是明确的,而“方案2”却不十分明确,若以其专著“目录”之“小节”为例,有的“小节”包含了“方案1”中多个矿种。2.“方案3”据“方案2”,给出既是金属矿产、又兼具重要非金属矿产属性的金红石、水镁石、铅石和天青石4种矿产及橄榄石、碎云母、绿泥石和钾硝石4个矿种。后2个矿种也是本项目立项时拟申请的“新矿种”。“方案4”据陈正国等(2019)及化工和建材部门专家的审稿意见,还将“方案3”中锂矿的锂辉石-锂云母亚种,提升为矿种。3.“方案4”据陈正国的审稿意见,将“方案3”中的矿种碎云母,改为“矿种云母”中的1个亚矿种(小片白云母)。

注1:“方案1”和“方案2”的“矿种排序”差别很大。“方案3”给出了“矿种排序”原则,即按“矿物学”之矿物属性所分的“(1)自然元素矿物、(2)硫、砷化合物、……、(10)硝酸盐”排序,并给出矿物分子式。对有些矿种按用途分出若干“亚矿种”,特别是可作宝石(★)、部分可作宝石(☆)、玉石(软玉类)(▲)、部分可作玉石(△)、工艺石雕材料(砚石和印章石)(♡)、矿物晶体和晶簇(♠)和观赏石(♣)者,给出亚矿种,用a、b、……标注。本文修正和建议的“方案4”亦然。

注2:各方案中“矿种”名称前的数字为各方案的“原排序号”(即“总序号”)、“矿种”名称后“括号内数字”,如(1)、(2)……(或称小“序号”),是笔者统计和补充的,以作各方案之间“矿种排序”的对比之用。

注3:本表的矿种排序,以“方案4”为准。

附表3 中国矿产资源分类细目——岩石(土)类非金属矿产和水气矿产

Appendix Table 3 Rock (soil) nonmetallic resources breakdown of Mineral Resources in China

“矿产资源分类细目”(1994.国务院令.152号)(方案1)		《矿产资源工业要求手册》(2014年修订本)(方案2)	《中国矿产地质志》矿产资源分类方案(2016)(方案3)		本文建议方案(2024)(方案4)	
三、非金属矿产		三、非金属矿产	三、非金属矿产		三、非金属矿产	
92种,序号71~162		81种(“小节”),序号74~154	100种,序号73~172(注:原114种,调整后为101种)		101种,序号73~173	
(一)矿物类	亚种	(一)工业矿物	(一)矿物类	亚种	(一)矿物类	亚种
41种,序号71~110	6	44种(“小节”),序号74~117	50种,序号73~122		50种,序号73~122	
(二)岩石类	亚种	(二)工业岩石	(二)岩(土)类	亚种	(二)岩(土)类	亚种
51种,序号112~173		37种(“小节”),序号118~154	51种,序号123~171		50种,序号123~173	
			(1)沉积岩(25种)	亚种	(1)沉积岩(22种)	亚种
			序号123~147/(1)~(25)	36	序号123~144/(1)~(22)	36
112.石灰岩(岩1)	9	118.石灰岩、大理岩、泥灰岩	123.石灰岩(1)	9	123.石灰岩(1)	9
按用途分9亚种:		(岩1)	按用途分9亚种:		按用途分9亚种:	
a.电石用、b.制碱用、c.化肥用			a.电石用、b.制碱用、c.化肥用		a.电石用、b.制碱用、c.化肥用	
d.熔剂用、e.玻璃用、f.水泥用、			d.熔剂用、e.玻璃用、f.水泥用、		d.熔剂用、e.玻璃用、f.水泥用、	
g.建筑石料用、h.制灰用、			g.建筑石料用、h.制灰用、		g.建筑石料用、h.制灰用、	
i.饰面用、			i.饰面用、		i.饰面石材用、	
			另分出.太湖石 [☆] 、		另分出.太湖石 [☆] 、	
113.泥灰岩(岩2)		(注:泥灰岩列入“118”)	124.泥灰岩(2) 砚石 [♥]		124.泥灰岩(2) 砚石 [♥]	
114.白垩(岩3)		119.白垩(岩2)	125.白垩(3)		125.白垩(3)	
116.白云岩(岩5)	4	120.白云岩、白云石大理岩	126.白云岩(4)	4	126.白云岩(4)	4
a.冶金用、b.化肥用、		(岩3)	a.冶金用、b.化肥用、		a.冶金用、b.化肥用、	
c.玻璃用、d.建筑用			c.玻璃用、d.建筑用		c.玻璃用、d.建筑用	
			127.石英岩(5)		石英岩归入变质岩(序号168)	
			128.脉石英(6)		脉石英归入岩浆岩(序号165)	
118.砂岩(岩7)	7	122.铸造用砂、砂岩(岩5)	129.砂岩(7)	7	127.砂岩(5)	7
a.冶金用、b.玻璃用、		123.水泥用砂、长石砂岩、	a.冶金用、b.玻璃用		a.冶金用、b.玻璃用	
c.水泥配料用、d.砖瓦用、		长石石英砂岩(岩6)	c.水泥配料用、d.砖瓦用		c.水泥配料用、d.砖瓦用	
e.化肥用、f.铸型用、		124.玻璃、陶瓷、冶金用石英	e.化肥用、f.铸型用、		e.化肥用、f.铸型用、	
g.陶瓷用		砂、石英砂岩、石英岩(岩6)	g.陶瓷用		g.陶瓷用	
119.天然石英砂(岩8)	6	在“124小节”中论及	130.天然石英砂(8)	6	128.天然石英砂(6)	6
a.玻璃用、b.铸型用、		124.玻璃、陶瓷、冶金用石英	a.玻璃用、b.铸型用、		a.玻璃用、b.铸型用、	
c.建筑用、d.水泥配料用、		砂、石英砂岩、石英岩(岩6)	c.建筑用、d.水泥配料用、		c.建筑用、d.水泥配料用、	
e.水泥标准砂、f.砖瓦用、			e.水泥标准砂、f.砖瓦用、		e.水泥标准砂、f.砖瓦用、	
121.粉石英(岩10)		127.粉石英(岩10)	131.粉石英(9)		129.粉石英(7)	
未给出		125.天然油石(岩8)	132.天然油石(10)		建议删去该矿种	
115.含钾岩石(岩4)		未论及	133.含钾岩石(11)	2	130.含钾岩石(8)	2
123.含钾砂页岩(岩12)			a.含钾砂页岩、b.含钾粗面岩		a.含钾砂页岩、b.含钾岩浆岩	
124.硅藻土(岩13)		128.硅藻土、硅质页岩(岩11)	134.硅藻土(12)		131.硅藻土(9)	
126.高岭土(岩15)		129.高岭土(岩12)	135.高岭土(13)		132.高岭土(10)	
			寿山石/田黄、鸡血石、巴林石 [▲]		寿山石/田黄、鸡血石、巴林石 [▲]	
		100.皂土(矿27)	136.皂土(14)		133.皂土(蒙脱石黏土)(11)	
129.凹凸棒石黏土(岩18)		130.凹凸棒石黏土、	137.凹凸棒石黏土(15)		134.凹凸棒石黏土(12)	
		纤维状凹凸棒石(岩13)				
130.海泡石黏土(岩19)		131.海泡石黏土	138.海泡石黏土(16)		135.海泡石黏土(13)	
		纤维状海泡石(岩14)				

续附表 3-1

Appendle Table 3-1

“矿产资源分类细目”(1994.国务院令.152号)(方案1)		《矿产资源工业要求手册》(2014年修订本)(方案2)		《中国矿产地质志》矿产资源分类方案(2016)(方案3)		本文建议方案(2024)(方案4)	
三、非金属矿产		三、非金属矿产		三、非金属矿产		三、非金属矿产	
92种,序号71~162		81种(“小节”),序号74~154		100种,序号73~172(注:原114种,调整后为101种)		101种,序号73~173	
(一)矿物类	亚种	(一)工业矿物		(一)矿物类	亚种	(一)矿物类	亚种
41种,序号71~110	6	44种(“小节”),序号74~117		50种,序号73~122		50种,序号73~122	
(二)岩石类	亚种	(二)工业岩石		(二)岩(土)类	亚种	(二)岩(土)类	亚种
51种,序号112~173		37种(“小节”),序号118~154		51种,序号123~171		50种,序号123~173	
				(1)沉积岩(25种)	亚种	(1)沉积岩(22种)	亚种
				序号123~147/(1)~(25)	36	序号123~144/(1)~(22)	36
131.伊利石黏土(岩20)		132.伊利石黏土(岩15)		139.伊利石黏土(17)		136.伊利石黏土(14)	
132.累托石黏土(岩21)		133.累托石黏土(岩16)		140.累托石黏土(18)		137.累托石黏土(15)	
133.膨润土(岩22)		134.膨润土(含漂白土)(岩17)		141.膨润土(19)		138.膨润土(16)	
127.陶瓷土(岩16)		138.制陶用黏土岩类(岩21)		142.制陶用黏土(20)		139.陶瓷土(17)	
128.耐火黏土(岩17)		141.耐火黏土(岩24)		143.耐火黏土(21)		140.耐火黏土(18)	
135.其他黏土(岩24)	8	未给出该矿种及陶瓷土矿种, 135.水泥配料用黏土岩类(岩18)		144.其他黏土(22) (上述黏土之外的黏土)	8	141.其他黏土(19) (上述黏土之外的黏土)	8
a.铸型用黏土、b.砖瓦用黏土、 c.陶粒用黏土、d.水泥配料用黏土、 e.水泥配用红土、f.水泥配料用黄土 g.水泥配料泥岩、h.保温材料用黏土		136.砖瓦用黏土岩类(岩19) 137.陶粒用黏土岩类(岩20) 138.制陶用黏土岩类(岩21) 139.铸型用黏土岩类(岩22)		a.铸型用黏土、b.砖瓦用黏土、 c.陶粒用黏土、d.水泥配料用黏土、 e.水泥配用红土、f.水泥配料黄土、 g.水泥配料泥岩、h.保温材料用黏土		a.铸型用黏土、b.砖瓦用黏土、 c.陶粒用黏土、d.水泥配料用黏土、 e.水泥配用红土、f.水泥配料黄土、 g.水泥配料泥岩、h.保温材料用黏土	
134.铁矾土(岩23)		140.铁矾土(岩23)		145.铁矾土(岩23)		142.铁矾土(20)	
157.泥炭(岩46)		(注:泥炭归入能源矿产,7)		146.泥炭(岩24)		143.泥炭(21)	
未给出		121.砂、卵石、碎石(集料用) (岩4)		147.砂、卵石、碎石(集料用) (25)		144.砂、卵石、碎石(集料用) (22)	
未给出		142.榴辉岩(岩25)		(2)岩浆岩(18种) 序号148~165/(26)~(44)	亚种	(2)岩浆岩(21种) 序号145~165/(23)~(43)	亚种
136.橄榄岩(岩25)	2	143.橄榄岩(岩26)		未给出		未给出	
a.化肥用、b.建筑用		a.化肥用、b.耐火用、 c.冶金熔剂用		a.化肥用、b.泥灰岩 c.冶金熔剂用		a.化肥用、b.泥灰岩 c.冶金熔剂用	
137.蛇纹岩(岩28)	3	144.蛇纹岩(岩27)	2	149.蛇纹岩(27)		146.蛇纹岩(24)	4
a.化肥用、b.熔剂用、 c.饰面用		a.化肥用、b.冶金熔剂用、		蛇纹石玉:岫玉、蓝田玉、 鸳鸯玉、安绿玉、乐都玉、 南方玉 ▲		a.化肥用、b.熔剂用、 c.饰面石材用、d.蛇纹石玉: 岫玉、蓝田玉、鸳鸯玉、 安绿玉、乐都玉、南方玉 ▲	
未给出 (2000年新增的矿种)		未论及		150.辉石岩(28) 柴达木玉 ▲		147.辉石岩(25) a.建筑用、b.饰面石材用 柴达木玉 ▲	2
未给出 (2000年新增的矿种)		未论及		151.辉长岩(29)		148.辉长岩(26) a.建筑用、b.饰面石材用	2

续附表 3-2

Appendle Table 3-2

“矿产资源分类细目”(1994.国务院令.152号)(方案1)		《矿产资源工业要求手册》(2014年修订本)(方案2)	《中国矿产地质志》矿产资源分类方案(2016)(方案3)		本文建议方案(2024)(方案4)	
三、非金属矿产		三、非金属矿产	三、非金属矿产		三、非金属矿产	
92种,序号71~162		81种(“小节”),序号74~154	100种,序号73~172(注:原114种,调整后为101种)		101种,序号73~173	
(一)矿物类	亚种	(一)工业矿物	(一)矿物类	亚种	(一)矿物类	亚种
41种,序号71~110	6	44种(“小节”),序号74~117	50种,序号73~122		50种,序号73~122	
(二)岩石类	亚种	(二)工业岩石	(二)岩(土)类	亚种	(二)岩(土)类	亚种
51种,序号112~173		37种(“小节”),序号118~154	51种,序号123~171		50种,序号123~173	
			(2)岩浆岩(18种)	亚种	(2)岩浆岩(21种)	亚种
			序号148~165/(26)~(44)		序号145~165/(23)~(43)	
139.辉绿岩(岩28)	4	148.辉绿岩、玄武岩(岩31)	152.辉绿岩(30)		149.辉绿岩(27)	4
a.水泥用、b.铸石用、		辉绿岩:铸石用、岩棉用	a.水泥用、b.铸石用、		a.水泥用、b.铸石用、	
c.饰面用、d.建筑用			c.饰面用、d.建筑用		c.饰面石材用、d.建筑用	
138玄武岩(岩27)	2	玄武岩:铸石用	153.玄武岩(31)		150.玄武岩(28)	2
a.铸石用、b.岩棉用			a.铸石用、b.岩棉用		a.铸石用、b.岩棉用	
141.闪长岩(岩30)	2	未论及	154.闪长岩(32)		151.闪长岩(29)	2
a.水泥混合材用闪长玢岩、			a.水泥混合材用闪长玢岩、		a.水泥混合材用、	
b.建筑用闪长岩			b.建筑用闪长岩		b.建筑用	
140.安山岩(岩32)	3	未论及	155.安山岩(33)		152.安山岩(30)	3
a.饰面用、b.建筑用、			a.饰面用、b.建筑用、		a.饰面石材用、b.建筑用、	
c.水泥混合材用安山玢岩			c.水泥混合材用安山玢岩		c.水泥混合材用	
未给出花岗闪长岩矿种		146.麦饭石(中药名)(岩29)	156.花岗闪长岩(34)		153.花岗闪长岩(31)	
143.麦饭石(岩32)		(指出是风化的花岗闪长岩)	a.麦饭石(风化的花岗闪长岩)		a.麦饭石(风化花岗闪长岩)	
142.花岗岩(岩34)	2	152.花岗石饰面石材	157.花岗岩(35)		154.花岗岩(32)	2
a.建筑用、b.饰面用		(岩35)	a.建筑用、b.饰面用		a.饰面石材用、b.建筑用	
未给出		147.流纹岩(岩30)	未给出(遗漏了,不该)		155.流纹岩(33)	
144.珍珠岩(岩33)		149.珍珠岩、松脂岩(岩32)	158.珍珠岩(36)		156.珍珠岩(膨胀材料)(34)	
146.松脂岩(岩35)			159.松脂岩(37)		157.松脂岩((膨胀材料)35)	
145.黑曜岩(岩34)		未论及	160.黑曜岩(38)		158.黑曜岩(工艺材料)(36)	
未给出(2000年新增的矿种)		未给出	161.正长岩(39)		159.正长岩(饰面用)(37)	
149.霞石正长岩(岩38)		151.磷霞岩、霞石正长岩	162.霞石正长岩(40)		160.霞石正长岩(38)	
		(岩34)				
148.粗面岩(岩37)	2	未论及	163.粗面岩(41)		161.粗面岩(39)	2
a.水泥用、b.铸石用			a.水泥用、b.铸石用		a.水泥用、b.铸石用	
150.凝灰岩(岩39)		未论及	164.凝灰岩(42)		162.凝灰岩(40)	3
a.玻璃用、b.水泥用、c.建筑用			a.玻璃用、b.水泥用、c.建筑用		a.水泥用、b.玻璃用、c.建筑用	
147.浮岩(岩36)		150.火山灰、火山渣、浮岩	165.浮岩、火山灰、火山渣(43)		163.浮岩(41)	
151.火山灰(岩40)		(岩33)			164.火山灰、火山渣(42)	2
152.火山渣(岩41)					a.火山灰、b.火山渣	
120.脉石英(岩9)	2	126.脉石英(岩9)	128.脉石英(热液脉)(4)	3	165.脉石英(热液)(43)	3
a.冶金用、b.玻璃用、			a.冶金用、b.玻璃用、		a.冶金用、b.玻璃用、	
			c.黄龙玉▲		c.黄龙玉▲	
			(3)变质岩(8种)		(3)变质岩(8种)	
			序号166~172/(44)~(50)		序号166~173/(44)~(51)	
153.大理岩(岩2)		118.石灰岩、大理岩、泥灰岩	166.大理岩(44)		166.大理岩(44)	4
a.饰面用、b.建筑用、		(岩1)	a.饰面石材石材、b.水泥用、		a.饰面石材石材、b.水泥用、	

续附表 3-3

Appendix Table 3-3

“矿产资源分类细目”(1994.国务院令.152号)(方案1)		《矿产资源工业要求手册》(2014年修订本)(方案2)		《中国矿产地质志》矿产资源分类方案(2016)(方案3)		本文建议方案(2024)(方案4)	
三、非金属矿产		三、非金属矿产		三、非金属矿产		三、非金属矿产	
92种,序号71~162		81种(“小节”),序号74~154		100种,序号73~172(注:原114种,调整后为101种)		101种,序号73~173	
(一)矿物类	亚种	(一)工业矿物		(一)矿物类	亚种	(一)矿物类	亚种
41种,序号71~110	6	44种(“小节”),序号74~117		50种,序号73~122		50种,序号73~122	
(二)岩石类	亚种	(二)工业岩石		(二)岩(土)类	亚种	(二)岩(土)类	亚种
51种,序号112~173		37种(“小节”),序号118~154		51种,序号123~171		50种,序号123~173	
				(3)变质岩(8种)		(3)变质岩(8种)	
				序号166~172/(44)~(50)		序号166~173/(44)~(51)	
c.水泥用、d.玻璃用		153.大理石饰面石材(岩36)		c.建筑用、d.玻璃用		c.建筑用、d.玻璃用	
117.石英岩(岩6)	3	在“124小节”中论及		127.石英岩	4	167.石英岩(45)	5
a.冶金用、b.玻璃用、		124.玻璃、陶瓷、冶金用石英		a.冶金用、b.玻璃用、		a.磨料用(天然油石)、	
		砂、石英砂岩、石英岩(岩6)		c.化肥用、		b.冶金用、c.玻璃用、d.化肥用、	
				d.东陵玉、密玉、琅琊玉、		e.东陵玉、密玉、琅琊玉、	
				京白玉▲		京白玉▲	
未给出		142.榴辉岩(岩25)		167.榴辉岩(45)		168.榴辉岩(46)	
155.片麻岩(岩44)		未论及		168.片麻岩(46)		169.片麻岩(47)	
156.角闪岩(岩45)		未论及		169.角闪岩(47)		170.角闪岩(48)	
未给出		145.绢英岩、绢英片岩(岩28)		170.绢英岩、绢英片岩(48)		171.绢英岩、绢英片岩(49)	
125.页岩(岩14)	3	未论及		171.页岩(49)		172.页岩(50)	4
a.陶粒页岩、b.砖瓦用、				a.陶粒用、b.砖瓦用、		a.陶粒用、b.砖瓦用、	
c.水泥配料用				c.水泥配料用、d.建筑用		c.水泥配料用、d.建筑用	
154.板岩(岩43)	2	154.板石饰面石材(37)		172.板岩(50)		173.板岩(51)	2
a.饰面用、b.水泥配料用				a.饰面石材用、b.水泥配料用		a.饰面石材用、b.水泥配料用	
				注:扣除“矿物类非金属矿产”、			
				中的宝石(173)、玉石(174)、观			
				赏石(175)和砚石(176)			
四.水气矿产		四.水气矿产		四.水气矿产		四.水气矿产	
6种,序号163~168/(1)~(6)		7种,序号170~176/(1)~(7)		6种,序号173~182/(1)~(6)		6种,序号175~180/(1)~(6)	
163.地下水(1)		172.地下水(1)		177.地下水(1)		174.地下水(1)	
164.矿泉水(2)		173.天然矿泉水(2)		178.天然矿泉水(2)		175.矿泉水(2)	
165.二氧化碳气		174.地热(水)(3)		179.二氧化碳气(3)		176.二氧化碳气(3)	
166.硫化氢气		175.氢气(4)		180.硫化氢气(4)		177.硫化氢气(4)	
167.氦气(5)		176.氦气(5)		181.氦气(5)		178.氦气(5)	
168.氦气(6)		177.二氧化碳气(6)		182.氦气(6)		179.氦气(6)	
		178.硫化氢气(7)					

对“岩石(土)石类非金属矿产”的评述

1.“方案1”的矿种,基本上是按沉积岩、岩浆岩、变质岩和盐类排序的,较便于检索,特别是对石灰岩、白云岩……等19个矿种,按“用途”分出71个亚矿种,因此,“矿种数”和“亚矿种数”是明确的。2.“方案2”的矿种,虽然大体上是按沉积岩、岩浆岩和变质岩排序,但由于对很多矿种未明确按“用途”分出“亚矿种”,但在论述时,有的“论述小节”是几个矿种合在一起论述(如石灰岩、大理岩和泥灰岩),而在论述“砂、砂岩”和“黏土岩类”时,有些“小节”是按1种“用途”论述的,另一些“小节”是按多种“用途”论述的,加之“矿种名称”长、且复杂,与“方案1”不易对照。此外,“方案2”未论及2000年新增的辉石岩、辉长岩和正长岩3个“法定矿种”。3.“方案2”论述了皂土、砂-卵石-砾石、绢英岩-绢英片岩,这3个矿种也是本项目立项时就拟申报的“新矿种”。4.“方案4”对“方案3”作了4处修改:①补充了遗漏矿种“流纹岩”;②将矿种“浮岩、火山灰、火山渣”分为“浮岩”和“火山灰、火山渣”2矿种;③据陈正国等(2019)建议,删去矿种“天然油石”;④据陈正国审稿建议,将亚种“饰面用”改为“饰面石材用”。

注1:“方案1”未给出“矿种排序”规则,但对有多种用途的矿产按“用途”分出“亚矿种”。

注2:“方案2”也未给出“矿种排序”规则,但论及的“小节”有些含多个矿种,有些按亚种,致使“矿种数目”不明确。

注3:“方案3”给出“矿种排序”规则,即按“沉积岩、岩浆岩和变质岩排序”;对有多种用途的矿种,分出若干“亚矿种”,特别是可作玉石(软玉类)(▲)、部分可作玉石(△)、工艺石雕材料(砚石和印章石)(♥)、矿物晶体和晶簇(♠)和观赏石(♣)者,给出亚矿种,用a、b、……标注。本文建议的“方案4”亦然。

注4:各方案中“矿种”名称前的数字为各方案的“排序号”(即“总序号”)、而“矿种”名称后“括号内数号”,如(1)、(2)……(或称小“序号”),是笔者统计和补充的,以作各方案之间“矿种排序”对比之用。

注5:几个**黑体字矿种**,其归类或名称有异见,以引起大家关注的。