

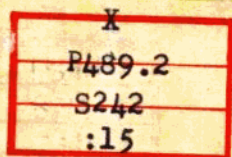
中華人民共和國地質部

全國礦產儲量委員會參考文件

礦產儲量分類規範

第十五輯

鉬、鈮、銻、鉛、鉍、鋰、
銻、鉍、銻 及 稀 土 元 素



地質出版社

中華人民共和國地質部
全國礦產儲量委員會參考文件

礦產儲量分類規範

第十五輯

鉍、鉍、鋳、鉛、鉍、鋳、
鉍、鉍、鉍及稀土元素

地質出版社

1957·北京

冊子

42268 雷

鉬、鉍、鎢、鉛、鉍、錳、鉍、鉍、鉍及稀土元素原生
礦床儲量分類規範(Инструкция по применению классификации запасов к коренным месторождениям тантала, ниобия, циркония, гафния, бериллия, лития, цезия, рубидия, скандия и редких земель) 系由苏联 Г. И. 彼得罗夫(Петров)編寫, 苏联部長會議全國礦產儲量委員會主席 М. 洛热奇金(Ложечкин)于1955年9月22日批准。曾有許多專家参加了本規範的討論和最后定稿工作。

原書由苏联國立地質保礦科技書籍出版社1955年于莫斯科出版。

本輯由新疆有色金屬公司地質處翻譯。

礦產儲量分類規範

第十五輯

鉬、鉍、鎢、鉛、鉍、錳、鉍、鉍、鉍及稀土元素

出版者 地 質 出 版 社

北京宣武門外永光寺西街3号

北京市書刊出版登記證出字第050号

發行者 新 華 書 店

印刷者 地 質 印 刷 厂

北京廣安門內教子胡同甲32号

編輯: 張懷素

校對: 曹次民

印數(京)1—1,600册

1957年11月北京第1版

開本31"×43"¹/₃₂

1957年11月第1次印刷

字數30,000字

印張1⁵/₁₆

定價(10)0.19元

目 錄

一、总論.....	4
二、工業要求.....	16
三、根据决定勘探工作方法的自然因素而作的 礦床分类.....	20
四、对礦床勘探和研究方法的要求.....	25
五、儲量的分类及各級儲量应具有的条件.....	38

鈿、鈳、鈹、鈳、鈹、鈳、鈳、鈳 及稀土元素原生礦床儲量分類應用規範

一、 總 論

鈿、鈳、鈹、鈳、鈹、鈳、鈳、鈳及稀土金屬元素屬於包括50個以上化學元素（稀有、稀土、分散和放射性元素）的稀有金屬類。雖然這些金屬大多數是在很久以前就已發現，但在工業上的利用却是從本世紀才開始的。其中有些金屬的性質還研究得不夠完全，主要是因為稀有金屬的選礦技術與提煉高純度稀有金屬的過程非常複雜。相對地來講，雖然這類金屬中的某些金屬的開采與需要規模目前還不是很大，但稀有金屬在許多工業部門中正被廣泛利用，並且其意義也在不斷增長。必須指出，只是由於成功地利用了稀有金屬，許多新的、極重要的工業部門才獲得了發展。特別是在現代原子與噴氣技術、遙控力學、無線電技術及自動控制技術等方面，稀有金屬起了重大作用。

地殼中稀有元素的平均含量與其若干物理性質見表1。

上述稀有金屬在成因上與酸性及鹼性岩漿的岩石有聯系。它們在地殼中的普遍性不比錫、鉬、鎢、鈳及其他一些元素差。

從表中可以看出，稀有元素按比重可以分為重稀有元素（鈿、鈳、鈹、鈳、稀土元素）與輕稀有元素（鈳、鈹，特別是鈳）；按熔點可以分為耐熔稀有元素（鈿、鈳、鈹、鈳）、次耐熔稀有元素（鈹、鈳及某些稀土元素）與易熔稀有

地壳中稀有元素平均含量及其若干物理性質^①

表1

元 素	地壳中的含量 (重量百分比) ($X \cdot 10^{-4}$)	原 子 量	比 重	熔 °C	沸 °C
鉍	2	180.88	16.6	2996	5390
銻	10	92.91	8.57	2400	3300
鉛	200	91.22	6.49	1860	2900
鎢	3.2	178.6	13.34	2130	3200
鎘	6	9.013	1.85	1283	2970
鋅	65	6.94	6.502	180	1336
鎳	7	132.91	1.9	28.5	708
銅	300	85.48	1.53	39	688
鈳	6	44.98	3.4	1200	2400
鉭	28	88.92	4.75	1450	4600
鐳系金屬	0.8—15	138.92— 174.99	6.15—9.74	327—1800	1400—1800

元素(鋰、鉬、鉍及某些稀土元素)。這些性質在很多方面決定着稀有元素的使用範圍。

鉍 自然狀態下的鉍通常都與銻共同出現。鉍的化學性質接近銻，這就使得獲得不含銻的純鉍的技術操作變得非常複雜。

鉍是一種深灰色的金屬，熔點很高，有電子發射能力與可塑性，容易作冷處理——鍛冶、冷拉、軋制(厚度可至0.01公厘，甚至更薄一些)；鉍在常溫下不氧化；在溫度 400°C

① 主要是根據 М. А. 費亮德 (Флянд) 和 Е. П. 謝苗諾瓦 (Семёнов) 所著“稀有元素的性質”一書中的資料。冶金出版社，1953。

时表層开始氧化，而溫度在 $600-700^{\circ}\text{C}$ 时氧化成高氧化物（высший окисел）。

鉭能吸收气体（氢、氮、氧），并在高溫下开始与这些气体形成化学化合物。被吸收的气体改变鉭的性質——使它变脆。鉭的碳化物的特点是耐熔性強（ 3800°C ）与硬度高。

抵抗腐蝕的穩定性是鉭的極重要的性質。冷的及 100°C 的任何濃度的鹽酸、硫酸、硝酸及王水对它不起作用。鉭与冷碱和加热到 250° 的濃硫酸微微發生反应。純氟氢酸及含硝酸混合物的氟氢酸均能溶解这个金屬。苛性鹼的热溶液也能明顯地腐蝕它，而溶解了的鹼与苏打可以氧化鉭并形成鉭酸钠鹽。

鉭的耐熔性、抗腐穩定性、高度电子發射力与气体吸收力保证了鉭在电气真空、电气技術、无綫电技術、化学及冶金等工業中的广泛运用。純鉭与鉭鈮合金用来制造电子管与强振盪管的，无綫电探測、 x -射綫及电气真空設備的，以及交流电整流器等的正極、負極与調整網。鉭的抗酸性使鉭可用以制造在腐蝕媒質下工作的設備与化学器皿的零件（蒸餾器、混合器、容器、管子、閥門、噴嘴、膜片、起模板及其他）。近年來鉭已在外科中作为“生物接替材料”替換坏骨与头顱骨組織和縫定腱用。鉭还在牙科与外科工具的制造中使用。

鉭在鋼的冶煉中用作輔助原料，以提高鋼对大气与化学腐蝕的穩定性。

鉭可以鍍在銅、鎳、鉄、銅的零件上及陶瓷材料上。具有高硬度与耐熔性的鉭的碳化物用来制造極硬的抗热合金。

鈮 鈮与鉭有很多共同点，但鈮的熔点与沸点比鉭低，对热濃酸的穩定性也較差。在空气中开始氧化的溫度較鉭低（ 200°C ）。

冶金工業是鈮的主要需要者，鈮用作不銹鋼與滲氮鋼生產中的鈮鐵。附加鈮能改善鋼的質量，增高鋼的抗腐蝕穩定性，改善鋼的可鍛性，增強鋼的可塑性與延展強度。

附加鈮的鋼用來製造能承受高溫與腐蝕的內燃發動機的零件。鈮合金由於具有很大的延展強度，可以用來製造蒸汽輪機與燃氣輪機的葉片。具有強磁性的特种鈮合金是大家所知道的。

鈮可以與鋁、鉻以及銅製成合金。碳化鈮具有很高的強度。

鈮廣泛地用於製造電子管，鈮還用來製造低電壓交流電的整流器。

鉬礦物及鈮礦物在成因上與花崗岩岩漿和霞石正長岩岩漿相聯系。這些礦物呈早期析出體狀見於層狀霞石正長岩（鈦鈮鈣鈾礦）、碳酸岩體（燒綠石），以及在花崗偉晶岩（鈮鐵礦、鉬鐵礦）與霞石正長岩偉晶岩（燒綠石、鈦鉄金紅石），在霞石正長岩與石灰岩的接觸帶也有；在氣成物中較少。鉬礦物與鈮礦物（特別是鈮鉄礦、鉬鉄礦）在風化條件下很穩定，由於比重大，有時就堆積成為具有可采數量的砂礦。

據現在所知，自然界中含有不同數量與比例的鉬與鈮的礦物達120種。這些礦物中大多數是一種成分不固定的極複雜的化合物，它們含有大量的鉄、錳、鈦、鈾、稀土元素，以及錫、銻、鉍、釷，往往還有鈣、鈉、鋅等的混入物，有時還含有鉛、銅、鋁、鉀、鎂及其他元素的混入物。

鉬與鈮的工業礦床中最主要的礦物見表2。

煉錫廠的礦渣及某些鈾精礦加工後的殘料可以作為獲取鉬與鈮的補充來源。

阿肯色鋁土礦（Арканзасский боксит）在工業上運用

钽与铌的工业矿床的基本矿物①

表2

矿 物 名 称	比 重	含 量 %		
		Ta ₂ O ₅	Nb ₂ O ₅	混入物
钽铁矿 (钽铌铁矿) (Fe, Mn)(Ta, Nb) ₂ O ₆	5.15—8.20	42.0—86.1	2.0—40.0	稀土元素 UO ₃ SnO ₂
铌铁矿 (铌钽铁矿) (Fe, Mn)(Nb, Ta) ₂ O ₆	5.15—8.20	1.0—40.0	40.0—82.7	稀土元素 SnO ₂
微晶矿 (Ca, Na) ₂ (Ta, Nb) ₂ O ₆ (F, OH)	5.5	68.43—74.67	3.56—7.74	稀土元素 SnO ₂
烧绿石 (Na, Ca) ₂ (Nb, Ta) ₂ O ₆ (F, OH)	4.03—4.36	0.0—33.0	26.2—65.5	稀土元素 UO ₂ UO ₃ TiO ₂
等轴钽钙石 (与烧绿石相似)	4.56	0.0—3.0	35.0—61.9	稀土元素 ZrO ₂
铈铌钙铈矿 (Na, Ca, Ce) (Ti, Ta, Nb) ₂ O ₃	4.75—4.89	0.42—1.22	9.49—11.6	稀土元素 TiO ₂ SrO
钛铁金红石 (Ti, Nb, Ta, Fe) ₂ O ₃	4.2—5.6	0.4—15.4	0.0—40.0	SnO ₂ TiO ₂

的数据是值得注意的, 在这种铝土矿中确定五氧化二铌的含量达0.05%, 而在其加工后的残料中达0.86%。

锆 锆是一种金属, 外貌象钢, 可塑, 有展性, 能很好地轧制与拉制; 含有混入物时, 加工能力急剧降低, 在空气中具有抵抗氧化的稳定性; 加热至400°C—500°C时, 致密金属

①第2、3、4、5等表中的资料, 引自别捷赫琴著, 国立地质出版社 1950年出版的“矿物学”一书。

会鍍上一層氧化物薄膜,800°C时,会氧化成高氧化物。当温度为210°C—270°C时,粉末狀的鋯在空气中即行氧化并燃燒放出大量的热。

鋯能吸收气体(氢、氮和一氧化碳),并形成氮化物和耐熔的固体氮化物与碳化物。

鋯的防蚀性超过鈦,与鋁及鈮近似;在温度为100°C时致密金屬对鹽酸、硝酸、硫酸(50%以下)及有机酸的影响,以及对鹼类水溶液的影响有稳定的抵抗力;100°C时能溶于氟氢酸、濃硫酸、濃磷酸、王水。

鋯在成因上与花崗岩岩漿和鹼性岩岩漿及其偉晶花崗岩有联系。含鋯礦物在風化条件下稳定,并積聚在砂礦内。自然界已發現含鋯的礦物近40种,但具有工業价值的只有表3中所列的鋯石、斜鋯石,異性石也可能有工業价值。鋯礦物属于各种化学类别:氧化物、矽酸鹽、复合鋯矽酸鹽,属于鈦酸鹽的較少。礦物中鋯的經常伴生物是鈹,它不能单独形成礦物。混入物中除鈹外,可以指出的还有稀土元素、鈦、鈾,有时还有其他組份。

工業礦床的主要礦物

表3

礦 物 名 称	比 重	含 量 %	
		ZrO ₂	混 入 物
鋯 石 ZrSiO ₄	4.68—4.70	55.3—57.3	稀土元素 ThO ₂ 鈹
斜 鋯 石 (巴西石, уапхит) ZrO ₂	5.5—6.0	95.5—98.9	鈹
異 性 石 (Na, Ca) ₆ ZrSi ₆ O ₁₇ (O, OH, Cl)?	2.84—7.98	11.84—12.82	稀土元素 鈹

由于具有很強的抗腐性，鋅是一种很好的結構材料。

鋅精礦与氧化鋅在玻璃与陶瓷生產中用來增強珐瑯質的牢固性。金屬鋅在真空技術与电气技術中用于排除真空管的气体与制造电子管；在化学机械制造中鍍在鋼与銅合金上，作为抗腐的硬外膜，用來制造在活性化学介質中工作的机器——离心机、泵、气閥、隔膜、凝結器等另件；在医务技術中用來制造医療設備与牙科設備；在制烟火中用作爆發的无烟混合物；在光学与光学技術中作为大亮度的光源（16太陽光的亮度）；用來制造強光鏡（нетускнеющие зеркала）。

鋅的有利的机械性能、防腐穩定性及吸收中子方面的低核子效率，为在核子技術上利用鋅作結構材料，特別是制造核子反应器开辟了广闊的前途。

鋅的化学性質与鋁接近，因此，要分离这两种金屬在技術操作上有很大困难。純鋅可塑，并容易鍛压与輾压。常温时在空气中被一層氧化薄膜所复盖。腐蝕穩定性略次于鋁。

在技術上鋅的用途暂时还不大，但由于具有耐熔性与很強的电子發射，故有可能用于无綫电技術与电气技術上。目前，鋅在生產白熾鎢絲时用作輔助原料，这样就大大的延長了鎢絲的寿命。当鋅鋁精礦用于原子技術时，鋅便与鋁分离开，因为鋁与鋅不同，它具有很高的吸收中子的能力。这一性質允許鋁用于原子技術上，而且它已經是作为核子反应器調整系統的中子吸收剂了。

鋅为淺灰色輕金屬，性脆，不能冷鍛、冷軋与冷拉，只有在極其純淨的情況下（99.99%），这个金屬才具有韌性与可塑性。此外，鋅在高温真空中或在惰气气層中可以軋制。

由于在致密金屬的表面有氧化保护薄膜，鋅在室內温度的空气中与純氧中均很穩定；其細粉在氧气中燃燒發出光亮

的輻射，甚至在高温下（ 1000°C 以上）氫也不能與它發生反應，鹵素與非金屬容易與它發生反應；溶于鹽酸與硫酸并析出氫；加熱時溶于硝酸；易溶于苛性鹼的水溶液；水不能對致密的鈹發生作用。

有色冶金工業是鈹的基本需要者。把鈹加于有色金屬后，可以大大改善有色金屬的機械性質，提高其強度與硬度，提高其彈性與疲勞極限并增加其抗腐強度。鈹青銅具有鋼的強度。銅鈹合金在撞擊下不發火花，因而可以用來制造防火工具。鈹青銅還可以制造電氣設備另件、彈簧、接頭、端鈕及機械的摩擦另件等等。鈹還可以改善生鐵與鋼的質量，大大提高刀具的強度。表層的鈹化可以增加鋼的硬度、耐酸度與耐熱性。此外，鈹還用作熔煉各種青銅與輕合金時的還原劑。

純金屬鈹能很好地透過 x 射綫，因而可以在 x 射綫技術上用來制造 x 射綫管的“窗”。目前，在原子技術方面，鈹正被廣泛地用作中子源及部分地用作結構材料。

氧化鈹的特性是具有比金屬鈹高得多的熔點（ 2510°C ），具有很高的導熱性與硬度（摩氏硬度9度），沒有吸附能力。因此，氧化鈹用作耐火材料，用來制造熔煉純金屬與合金用的容器。氧化鈹還可用于特種目的，譬如噴氣發動機，以獲取熱電能。

鈹的化合物有毒，在工作中必須採取特別的防毒措施。

大多數的鈹出現在花崗偉晶岩內，金云母-黑云母片岩、陽起石片岩與滑石片岩間的去矽化長石岩脈中，云英岩與氣成熱液脈及鉄礦砂嘎岩中。但目前鈹的主要開采來源是花崗偉晶岩脈與去矽化長石岩脈。

在很多矽酸鹽類礦物中（已知的有39個變種）含有鈹，

鋁矽酸鹽類、氧化物類、磷酸鹽類、硼酸鹽類等的礦物中含鉍較少。鉍在礦物中的含量通常不高，只有2.5—15%，有時多一些。

工業礦物為綠柱石（和它的變種），一部分矽鉍石、金綠寶石、日光榴石（參看表4）。

綠柱石工業礦床的主要礦物

表4

礦物名稱	比重	含量%	
		重量	混入物
綠柱石 $\text{Be}_3\text{Al}_2(\text{Si}_6\text{O}_{18})$	2.63—2.91	9.26—14.4	鉍
矽鉍石 Be_2SiO_4	2.96—3.0	43.67—45.47	—
金綠寶石 BeAl_2O_4	3.5—3.84	19.5	—
日光榴石 $\text{Mn}_8(\text{BeSiO}_4)_6\text{S}_2$	3.16—3.36	8.0—14.9	—
鉍榴石 $\text{Fe}_8(\text{BeSiO}_4)_6\text{S}_2$	3.35—3.43	8.0—14.9	—

鋰為銀白色金屬，是自然界已知金屬中最輕的金屬，很軟，可塑，易作压制與軋制處理；在空氣中氧與氮能與它緩慢地發生反應；在濕空氣中迅速氧化並形成氫氧化鋰；在室溫狀況中能有效地分解水並放出氫；加熱時與氫、氯、溴蒸汽、碘蒸汽及硫蒸汽反應；在200°C以上的氧中能燃燒；易溶于酸；與濃硝酸反應時發生燃燒。

需要鋰最多的是潤滑材料與蓄電池製造業、冶金、空氣調節設備製造業、制藥工業與陶瓷工業。

在冶金中鋰作為還原劑與氣體消除劑，以及作為輕合金、抗摩合金及其他合金的合金元素使用。附加鋰可以提高基本金屬的機械強度與韌度，增強銅鋁合金及鎂合金的腐蝕穩定性。鋰在電燈與真空設備製造中作為氣體消除劑，也用

于核子技術。

氫氧化鋰的溶液用作鹼性蓄電池的電解液及用來製造硬脂酸鋰，以制取潤滑材料。氯化鋰與溴化鋰可用于空氣調節設備。在玻璃與陶瓷製造工業中，碳酸鋰用來提高玻璃的硬度與紫外綫透過率，製造粘藥，以及降低熱脹系數，提高陶瓷的硬度與熱穩定性，減低焙燒時的收縮性。氟化鋰與氯化鋰是電焊條塗料的成分又是熔劑的組成部分。氫化鋰是氫的來源（從 450 克的氫化鋰中可以獲得大約 1.3 立方公尺的氫）。

具有工業數量的鋰出現于花崗偉晶岩中，出現在雲英岩中的較少，也作為某些岩鹽、礦泉及鹽湖礦床的附帶成分出現。已知的鋰礦物變種大約有 45 種，其中大部分屬於鋁矽酸鹽類與磷酸鹽類。具有工業意義的礦物見表 5。

鉀為銀白色金屬，易熔，很軟，化學性活潑，屬鹼金屬

鋰礦工業礦床的主要礦物

表 5

礦 物 名 稱	比 重	含 量 %	
		Li ₂ O	混 入 物
鋰輝石 LiAl(Si ₂ O ₆)	3.13—3.2	4.5—7.6	—
磷鋁石 LiAl(PO ₃)F	2.98—3.15	7.1—9.9	—
透鋰長石 (LiNa)AlSi ₄ O ₁₀	2.4—2.5	2.9—4.8	—
磷雲母 KLi ₂ Al(Si ₄ O ₁₀)(F,OH) ₂	2.8—2.9	1.2—5.8	—
鐵鋰雲母 KLiFeAl (Si ₂ AlO ₁₀)(F,OH) ₂	2.9—3.2	1.1—5.9	鉀
磷鋰礦 Li(Mn,Fe)PO ₄	3.4—3.56	4.8—9.6	—

类，与氧强烈化合，能在室温的空气中燃烧，在 116°C 时可以分解水与冰；不与氮化合。

铯为碱金属中具有最大光电效应的金属，因此它在制造自动控制设备、信号设备、照像设备、电视设备及其他许多技术部门用的光电管的生產中应用得极广。此外，铯还用来制造发光管与用作气体吸收剂。

铯为银白色金属，象蜡一样软，熔点低，比重小。化学活性大，能在室温空气中燃烧。与酸积极发生作用；与液体溴反应时发生爆炸。

铯的电子辐射能力决定了它能用于光电管生產上。铯和铷合金用作造成真空管内高真空的气体吸收剂。

铯与铷广泛地分布在自然界中，不过大都呈分散状态。它们集中在含钾很多的铝矽酸盐中，并且类质同象地置换钾。岩石风化时，铯与铷即淋蚀，然后集中在矿水中或附着在某些植物上。这两种元素呈混入物存在于绿柱石、天河石、云母、白榴石、针碲金矿、光鹵石及其他矿物之中，铯不形成单独矿物。在为数不多的铯矿物中只有铯榴石具有实际意义。

根据对提取铯和铷的矿石与矿物的鉴定（表6），可以了解到铯和铷的工业品位的概念。

铯与铷的工业矿床的矿石与矿物的主要类型 表6

矿 石 类 型	$\text{Cs}_2\text{O}(\%)$	$\text{Rb}_2\text{O}(\%)$
铯榴石	24.5—36.8	3.5以下
礦山(РудныеГоры)的鉄鋁云母	0.007	0.2
各种矿床的鋁云母	0.0014—0.72	0.24—3.73
天河石	0.003—0.15	0.1—3.12
針碲光鹵石		0.015—0.03

鈳与稀土元素 这类包括：鈳、釔及鐳系元素，后者又分为兩組——鈳組（鐳、鈳、鐳、釷、鈾、釷）与釔組（鈳、釷、釷、鐳、鈳、鈳、釷、鐳、鐳）。地壳中分布最广的有：鈳（ $45 \times 10^{-4}\%$ ），釔（ $28 \times 10^{-4}\%$ ），釷（ $25 \times 10^{-4}\%$ ），鐳（ $18 \times 10^{-4}\%$ ），釷（ $10 \times 10^{-4}\%$ ），鈳，釷，鐳（ $7 \times 10^{-4}\%$ ）。

較稀少的有：釷、鈳、鈳、鐳及釷（ $1.5—0.8 \times 10^{-4}\%$ ）。稀土元素中鈳与釷的比重为 3.1—4.34，其余元素的比重为 6.15—6974。本类中所有元素的熔点現在还未全部确定下来。鐳的熔点最高（ 1800°C ），其次为釔（ 1490°C ），鈳（ $1200—1400^{\circ}\text{C}$ ），釷（ 1350°C ），鈳（ $1100—1200^{\circ}\text{C}$ ）；鐳、釷、鈳及鐳的熔点不超过 $812—940^{\circ}\text{C}$ ；本类經過研究的元素中最易熔化的是釷（ 327°C ）。

由于把大部分稀土元素分开并獲得为進行研究所需的純量有困难，所以对大多数稀土元素的化学与物理性質还研究得非常不夠。

鐳、鈳、鐳、釷及釷在工業上以純量使用，也可相互混合使用或与其他稀土元素混合使用。

鈳具有金屬性質，易溶于稀酸，加热可以分解水。

釔在空气中迅速氧化并放出热。

鐳为銀白色金屬，化学性質接近鹼土金屬。極純时可以鍛造与拉制。易为氧所氧化，在空气中迅速失去光澤，能分解水并放出氫。

鈳的外表象鋼，但非常軟（摩氏硬度为 2.5），能用刀切割，能磨得很光，有展性，可鍛压。在室內溫度下可压成厚度为 0.05—0.015 公厘的薄片与拉成鈳絲。在湿空气中失去光澤，能分解沸騰的水； 160°C 时能在空气中燃燒。

錯的硬度很低，鈹的硬度較高，鈹能達到鋼的硬度。錯在 290°C 時燃燒，粉碎的鈹能發光。

稀土元素用來製造專用玻璃，阻止紫外綫的玻璃，以及 x 射綫設備上用的有色與無色玻璃及過濾器。稀土元素的氟化物用來製造探照燈炭棒的燈芯。硝酸鈾用來製造煤氣燈的紗罩。鈾銑合金（米許金屬〔миш-металл〕）用來製造打火機的火石。米許金屬用作電子真空管的气体吸收劑。鈾用作以鋁或鎂為基礎的輕合金的攪合物。加上鈾能增強合金的流動性，減低脆性，提高抗腐蝕穩定性。鈾鋁合金（цералюмин）用來製造內燃發動機氣缸的曲軸箱、汽缸蓋及汽缸體。鎂鈾合金用來製造航空發動機。這類合金在相當高溫下具有可鍛性、可塑性及穩定性。

二、工業要求

工業上對稀有金屬礦石的要求沒有硬性規定。其標準由有關部的技術管理部門根據每一礦床的地質特點、礦山開采技術條件、礦石綜合成分、加工技術、地理經濟特點與其他特點來規定。

鈾礦物與鈾礦物采自原生礦床與砂礦床。原生礦床的礦石中通常五氧化二鈾與五氧化二鈾是貧的，並且工業礦床中鈾與鈾的品位通常都不穩定，鈾品位為 $0.2-0.05\%$ ，鈾為 $0.1-0.5\%$ 。砂礦床中鈾礦物與鈾礦物的品位差數更大，從一立方公尺砂中有幾十克到幾十公斤（尼日里亞）。

雖然品位不高，但鈾和鈾的原生礦床與砂礦床的開采在大多數情況下還是有利的。這是因為礦石與礦砂附帶含有工業上貴重的其他組份例如鉛、鋅、鋰、鉍、稀土元素、錫、鈦及其他，因此在規定礦石與砂礦的標準時，要考慮到在技