

国外铂矿资源及其供求现状与前景

曹新元

(中国地质矿产信息研究院)

自1983年以来世界国民经济对铂的强烈需求,使铂的供需市场一直处于供不应求的状态,也激发了有关国家寻找和开发新铂矿资源的热潮。同时现有主要产铂国也不放过这种有利的机会,努力保持和增强其在国际上的地位。

1975~1989年期间铂的国际市场始终处在繁荣和萧条的交替循环之中。七十年代中期北美地区自动催化器的应用,使1976~1979年期间对铂的需求量大增;而1981~1983年期间需求又有衰退。在此之后由于投资需求量的增加以及众多反污染法的制定,对铂的需求又大幅度地上升。

1975~1989年期间铂的需求量以每年3.2%的速度增加,而且1987和1988年的增加速度分别为15%和10%,因此今后几年要保持每年增加3.2%是不困难的。这样到2000年铂的需求量将会达到164.85吨,而估计按现在的生产能力到2000年铂的供应量仅为139.96吨,因此世界铂矿资源勘探和开发的形势非常紧迫。

核,奖惩制度。还要制订必要的保护措施,让矿山地测部门有职、有权、有责,切实履行对“三率”的监督管理,矿山领导对本矿山“三率”考核应负直接责任。

5.对后期矿山国家要施行倾斜政策。根据对桃林铅锌矿的调查,进入矿产开采晚期的中型以上规模的矿山,尚保有一定储量,虽然矿石品位低一些,但为了发挥其采选能力强,管理水平较高的优势,为解决矿山

一、国外铂矿资源及其分布

综合英国《矿产手册1988—1989》和美国1985年版《矿物实况和问题》的资料,目前世界铂族金属资源总量为10万吨,总储量基础为37324.2吨,铂族金属储量为3.11万吨,其中铂13996.6吨。铂矿资源主要集中在南非、苏联、其次是加拿大、美国、哥伦比亚和津巴布韦(见表1)。另外在澳大利亚和新西兰也有少量分布。

目前世界上几个主要铂矿区为:南非的梅林斯基、布什维尔德,苏联的诺里尔斯克,加拿大的萨德贝里,美国的斯梯尔沃特。

现将主要铂矿资源国的情况简介如下:

1. 南非

南非集中了90%左右的世界铂矿资源,其储量主要产于德兰士瓦省布什维尔德岩体的三个层位。目前探明储量为铂11975吨、钯7870吨、铑1555吨。最重要的含铂层是梅林斯基层,与铜—镍硫化物矿床有关。铂族

中、高品位矿石的不足,充分发挥畅销和紧俏矿产品带来的社会效益,建议国家研究对这类矿山适当让利,以利于矿山生产的持续发展,并给予多方优惠的倾斜政策。这样作,无论是对于合理开发,充分利用矿产资源,完成矿产品任务,提高资源的社会效益,还是稳定矿山职工队伍,促进安定团结,都具有积极的、深远的意义。

表1

世界铂族金属储量和储量基础(吨)

国家或地区	储量				铂族金属总储量基础
	铂	钯	铑	铂族	
南非	11974.8	7869.2	1555.2	24571.8	30170.3
苏联	1866.2	3732.4	124.4	5909.7	6220.7
加拿大	124.4	124.4	<31.1	248.8	279.9
美国	<31.1	<31.1	—	31.1	497.7
哥伦比亚	<31.1	—	—	<31.1	<31.1
津巴布韦	<31.1	<31.1	<31.1	<31.1	<31.1
世界总计	13996.6	11819.3	1555.2	31103.5	37324.31

金属矿床产在杂岩体内分异的苏长岩中。这类矿床具有十分稳定的层状形态,硫化物矿石中铂族金属含量5~7克/吨。铂族金属硫化物赋存于布什维尔德层状杂岩体主苏长岩带底部硫化物矿石的层状矿体(梅林斯基层)中。层状矿体厚度为0.3~6米,单个矿体走向长度达15公里以上。在岩体内部矿体倾角平缓(10~20°)。总体上梅林斯基层走向延伸约4000公里,平均厚度76厘米。

梅林斯基层以含浸染状镍、铜、铁硫化物和铂族金属矿物的辉石岩为代表。其上为杂岩斜长岩,向下过渡为斜长岩,再往下则变为斑点状斜长岩和斑杂状斜长岩。铂族矿物主要有硫镍铂钯矿、铁铂矿、砷铂矿、硫钨矿,比较罕见的有铂和钯的碲化合物和硫铂矿。

该铂族金属矿床已开采了大约60年,目前正在开采的矿山有吕斯腾堡、龙尼恩、阿曼德尔巴尔特和布什维尔德杂岩体西带。

2. 苏联

苏联现有铂族金属储量5909.7吨,绝大部分集中在西伯利亚西北部的诺里尔斯克—塔尔纳赫镍矿区,其次是科拉半岛的贝辰加和芒切哥尔斯克镍矿区。

诺里尔斯克矿区是苏联有名的铜、镍以及铂族金属和钴的原料基地。它包括诺里尔斯克I号矿床、塔尔纳赫矿床和《十月》矿床。苏联铂族金属产量大约85~90%来自这

些矿床,作为铜—镍矿的副产品回收。塔尔纳赫矿床铂族金属(以铂、钯为主)平均品位5克/吨以上,《十月》矿床平均含铂族金属11克/吨。

诺里尔斯克地区的矿床位于西伯利亚西北缘。含矿侵入体是由以辉长—辉绿岩为主不同岩性的分异岩石所组成。该区含铂金属的铜—镍矿化与暗色岩侵入体有关。铂族金属矿化以浸染状为主,还有细脉浸染状、致密块状。主要铂族矿物有:自然铂、铁铂矿、铅锡铂钯矿、锡钯矿、铈钯矿、砷铂矿、铈铂矿、硫镍钯矿。铂族矿物的含量随矿石中黄铜矿和方黄铜矿含量的增加而增加。在矿脉上盘也有增加的趋势。估计该地区远景储量为9953.12~10000吨左右(铂族金属)。

此外,苏联在乌拉尔地区发现有与纯橄榄岩中巢状络铁矿体有关的铂族金属矿床。苏联的砂铂矿储量很少,不足总储量的2%,最大的砂铂矿床是乌拉尔河的冲积砂铂矿。阿尔丹地区也有砂铂矿。

3. 加拿大

加拿大铂矿资源潜力很大,现有铂族金属储量248.8吨,其中铂124.4吨,它们绝大部分集中在萨德贝里矿床,少数分布在马尼托巴省的林莱克—莫阿克湖镍矿区。

萨德贝里含镍族金属铜—镍硫化物矿床位于加拿大地盾中央地块南缘,是与辉长—苏长岩建造有关的含铂族金属铜—镍硫化物

矿床。主要铂、钯矿物是等轴铋碲铂矿、铋碲钯铂矿和砷铂矿。主要赋存于黄铜矿中，少量（5~15%）赋存于磁黄铁矿中，有的呈独立矿物存在。矿区中铂族金属品位变化大，平均为0.78克/吨，其中铂占40%、钯20%，其余是铑、钇和铱。估计萨德贝里矿床的远景储量为500~1000吨（铂族金属）。

4. 美国

美国现拥有铂族金属储量31吨左右，主要集中在斯梯尔沃特矿区。1973年美国在斯梯尔沃特杂岩体中发现了与梅林斯基层相似的铂族金属矿床，该矿床原主要矿产为铬铁矿；而后发现的铂族金属主矿化带走向长度39公里，厚1.8~2.1米。其中已发现两个较富的矿段，铂+钯平均品位为18.5克/吨，铂/钯平均比值为3.5。新圈定的铂族金属矿化大部分位于条带状岩体中，其次产于超基性岩带古铜辉石岩段的上段。据初步估算该矿区的远景储量至少不低于9299.95吨。

美国另一部分远景区为阿拉斯加古德纽斯湾的砂矿床、明尼苏达州及内华达州的一些铜矿区，这些地区的远景储量为31.104吨左右（铂族金属）。

5. 哥伦比亚

哥伦比亚铂族金属储量31吨左右，主要分布在乔科和纳里尼奥地区的砂铂矿中，砂铂矿中铂含量0.1克/米³左右，最富地段达15克/米³。目前这些砂铂矿已经开采殆尽。

6. 津巴布韦

津巴布韦现拥有铂族金属储量31.1吨左右，主要产于大岩墙岩体中。最近2000多米的钻探表明大岩墙有12层，但只有最上部辉石岩层的硫化物带赋存有有经济意义的铂族金属，其资源远景量估计为3110.4吨。

7. 澳大利亚和新西兰

澳大利亚和新西兰虽然未曾正式公布过

铂族金属的储量和资源量，但根据各方报道的资料分析，澳大利亚西部耶尔岗地块东金山一带基性超基性岩中的铂族金属的远景，可能和加拿大的铂族金属远景不相上下。最近在西澳大利亚至少圈定了40个靶区作为寻找铂族金属矿床的基地。在新南威尔士也圈定了约20个勘探靶区。从这些积极的勘探活动看，不久的将来澳大利亚很可能会探明一个或多个铂族金属矿床。

最近新西兰对原来勘探铜-镍矿的岩芯进行了重新分析，结果表明存在有低品位的铂矿，而且已经建立了寻找铂族金属矿床的模式，其成矿地质环境可能与苏联诺里尔斯克矿床相似。

二、国外铂的产销概况

1. 产量

由于铂在汽车工业中的消耗量、作为投资媒介的需求量和在珠宝首饰业中的消费量稳定增加，铂价保持较高水平，这些因素促成了近年来世界范围内铂矿的大规模开采，铂的矿山产量持续上升，见表2。

世界铂的矿山产量1980年为103.4吨，虽然1981~1983年期间稍有下降，但1984年增至105.6吨。1988年可以达到116吨，接近几年的增长速度估计1989年世界铂的矿山产量会接近120吨。

2. 消费

铂具有许多优良特性，因此广泛用于石油、化学、汽车、电子、电气、精密仪器、航空航天和玻璃工业，以及医疗和珠宝首饰方面。目前在汽车催化转换器中的应用仍是铂的主要用途。据美国1988~1989年版《矿产手册》报道的铂族金属最终消费结构（1986年）如下：

3. 供求变化

表4所示近十年来世界铂的供求变化情况。由于一些资本主义国家如美国等从198

表2

世界铂的矿山产量 (t)

	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988
南非	56.0	61.0	64.4	70.9	72.2	73.1	78.4	79.0
苏联	26.0	27.0	28.0	29.0	30.0	29.2	29.6	
加拿大	4.8	2.8	2.8	4.1	4.2	4.9	4.4	4.6
美国	0.2	0.2	0.2	0.5	0.5	0.5	0.8	0.8
哥伦比亚	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.7	0.8
澳大利亚	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
其他	0.5	0.7	0.8	0.7	0.8	0.8	0.9	0.7
世界总计	88.1	92.2	96.6	105.6	108.2	109.0	114.9	

资料来源: 《Minerals Yearbook》 1988—1989

表3 1986年铂族金属的最终消费结构

	美国							日本
	铂	钯	铑	铱	钌	铂族	铂族	
汽车	64	16	72	2	1	—	38	14
电子	11	30	7	13	59	—	22	25
化工	8	4	5	7	24	2	7	16
牙科	2	38	1	3	—	98	19	12
珠宝	1	1	3	9	1	—	1	25
炼油	3	6	—	—	—	—	4	5
其它	11	6	11	66	15	—	9	

年中期至1982年处于经济衰退时期,铂的需求量减少,1983年开始回升,1984~1988年增加较快,估计1989年需求量较1988年稍有下降。总体上看1984年以后铂的国际市场一直处在供不应求的状态中。

4. 铂价格及其变化

铂价受产量、需求量以及国际政治和经济环境的直接影响。南非一直通过其产量左右着国际铂价,苏联也通过增减储备量和控制产量对铂价施加影响。

从美国金属市场的年均价格看,铂价从1979年的351.83美元/盎司连续几次上升到

表4

世界铂的供求变化 (kg)

年份	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989*
需求量	7504*	65138	67590	83786	85800	89577	103262	113837	106528
供应量	90314	73707	73835	18133	84300	88021	96419	101396	102795
供求变化	+15270	+8569	+6245	-5653	-1500	-1556	-6843	-12441	-3732

* 为估计数

资料来源《Mining Annual Review》 1984—1989

1981年的475美元/盎司,1982年猛跌到328.32美元/盎司,1983年又大幅度上涨到423.14美元/盎司。1984年又下跌到383.88

美元/盎司,1985年3月降至最低点252美元/盎司。1986年由于南非铂矿山工人罢工等原因铂价剧增,10月18日高达到576美元/

盎司。近两年平均价格为464美元/盎司。1987年铂价稳步上涨到557美元/盎司，近两年铂价略有下降（见表5），1988年和1989年的平均价格分别为530和510.1美元/

盎司。1990年第一季度1月铂价平均为497.9美元/盎司，2月上旬为509.1美元/盎司，从趋势看，1990年铂价很可能高于去年。

表5 纽约金属交易市场铂的价格(美元/金衡盎司)

年份 月份	1985	1986	1987	1988	1989*	1990*
1	272	366	517	492	527.6	467.9
2	268	375	518	457	531.6	509.1(上旬)
3	258	414	533	467	536.1	
4	285	419	587	530	538.5	
5	270	412	607	553	517.7	
6	266	332	570	579	497.7	
平均	270	403	555	518	525.4	
7	270	442	576	549	502.3	
8	310	543	611	533	485.4	
9	310	599	592	509	477.2	
10	323	580	571	526	486.4	
11	333	514	520	577	510.1	
12	325	479	500	568	507.4	
平均	311	526	559	544	494.8	
年平均	292	464	557	531	510.1	

*为《Metal Bulletin》

资料来源：《Mining Annual Review》1989及《Metal Bulletin》1989、1990

三、未来供需预测

据约翰逊·马修(Johnson Matthey)估计1989年世界铂需求量为106,528吨,其中汽车工业和珠宝业中的需求量为105,75吨,而总的供应量大致为102,795吨,因此供应偏紧。这是连续第五年铂市场供不应求,但相差不超过3,732吨。

据南非证券经纪人大卫·博诺库姆·哈耶预测,到1994年的近几年内铂的消费量将

以年平均3.1%的速度上升,而西方世界铂的总供应量预计以4.8%的速度上升。约翰内斯堡的经纪人估计到1994年南非的铂产量每年将以高于5.6%的速度增加(见表6)

目前,加拿大《The Northern Miner》就部分金属1990年的价格在五个国际贸易机构中进行了调查,结果预测1990年铂价将会波动在475~530美元/盎司之间,平均价格为520美元/盎司,比去年上涨近2%。

南非的红柱石

P.W.Overbeek

本文讨论了红柱石的产出、性质及应用，还讨论了优于其他耐火矿物和材料的特性，叙述了南非红柱石选矿的发展。

前 言

红柱石、硅线石和蓝晶石通常归为硅线石族矿物，是 Al_2SiO_5 的三种不同晶形矿物，是生产优质高铝耐火材料的重要原料。

世界上应用这三种矿物的相对比例在很大程度上取决于获得它们的难易程度。然而红柱石有一些优越之处，这些优点与其较低的相对密度、加热时较小的体积膨胀以及能在自

表6 南非铂产量预测 (t)

	1989	1990	1991	1992	1993	1994
吕斯帕雷兹	41.21	41.21	42.46	43.54	45.10	45.10
艾姆帕雷	32.66	33.44	34.21	34.21	35.77	35.77
韦斯帕雷兹	7.00	8.40	8.40	8.40	8.40	8.40
雷波瓦	1.87	1.37	3.11	3.73	4.35	4.35
巴布雷兹	0.93	2.95	3.58	4.51	5.29	5.29
梅斯纳	—	—	0.93	3.11	4.97	4.97
诺塞姆	—	—	1.96	3.11	4.67	6.84
总计	83.67	87.87	94.24	100.62	108.55	110.73
变化(%)	+5.1	+5.0	+7.3	+6.8	+6.3	+2.0

资料来源：约翰内斯堡，大卫·博诺库姆·哈耶
据《Mining Journal》，Vol.313 No.8047, 1989

四、铂矿工业未来可能的进展

在铂的生产方面，发达国家正着手从放射性废料中收铂，也在研究在核动力反应器中人工合成铂，不过这两项技术在近期不可能完成。不少国家已开始从汽车自动催化转换器中回收铂族金属。

在消费方面，低油燃烧引擎和低铅汽油的广泛使用，以及电动小汽车的推广都会使铂在汽车工业中的消费量减少。此外电子工业中锡—铝合金的推广也有可能降低铂的消费量。

主要参考文献

- (1)《Minerals Handbook》1988—1989
- (2)《Mining Annual Review》1988—1989
- (3)《Mineral Facts and Problems》1985
- (4)《Minerals Yearbook》1989
- (5)《Mining Journal》Vol.313 No.8047 1989
- (6)《Metal Bulletin》1989—1990
- (7)《Metal Bulletin Monthly》Dec.1989
- (8)付荫平《矿产资源综合分析(一)铂族金属》地质部全国地质资料局 1981
- (9)《国外矿产资源》地质部情报研究所 1988
- (10)《矿产资源年报—1988》地质矿产部资源管理局 1989