

铂资源现状与需求趋势^{*}

马腾, 张万益, 贾德龙

(中国地质调查局发展研究中心, 北京 100037)

摘要:近年来,世界氢燃料电池汽车快速发展,对铂金属的需求量逐年增大。铂金属是我国亟需且紧缺的矿种之一,支撑着众多战略性新兴产业的发展。因此开展对铂金属资源现状与需求趋势研究,对我国资源安全有重要意义。本文对世界铂金属资源的分布、储量、产量、供需数据进行了收集和整理,涉及其主要产地(国)、生产企业、应用领域等,论述了全球与我国铂金属的供需状况。研究表明,未来我国依然是世界铂资源需求大国,预计到2030年,我国铂金属需求量将达到116 t,但我国产量较少对外依存度高,且产地主要集中于南非、俄罗斯等国家,亟待加强铂金属储备,拓展境外权益资源并重视铂族金属的二次回收。

关键词:铂;资源现状;需求趋势

中图分类号:P618.53 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0076(2019)05-0090-08

DOI:10.13779/j.cnki.issn1001-0076.2019.05.009

The Present Situation of Platinum Metal Resources and Demand Trend

MA Teng, ZHANG Wanyi, JIA Delong

(Development of Geological and Research Center, China Geological Surveys, Beijing 100037, China)

Abstract: In recent years, with the rapid development of hydrogen fuel cell vehicles in the world, the demand for platinum increases year by year. Platinum is one of the urgently needed minerals in China, which supports the development of many strategic emerging industries. Therefore, it is significant to research on the present situation of global platinum resources and China's demand trend in the future. In this paper, the distribution, reserves, production and demand data of platinum resources in the world is collected and collated, involving its main producing countries, enterprises and application fields, etc., and the global supply and demand situation of platinum in China is basically understood. Research shows that China will still require a huge amount of platinum resources in the future, by 2030 China's demand for platinum is expected to reach 116 tons, but the platinum supply in China is small, highly depends on foreign imports. Platinum metal resources concentrated in South Africa, Russia and other countries, need to increase reserves, expand overseas share ownership and pay attention to secondary recycling of platinum group metals.

Key words: platinum; the present situation of resource; demand trend

铂(Pt)俗称白金,是贵金属之一。原子量195.078,略小于金的原子量,原子序数78,属于过

渡金属。熔点1 772℃,沸点3 827±100℃,密度21.45 g/cm³(20℃),较软,有良好的延展性、导热

* 收稿日期:2019-07-20

基金项目:中国地质调查局地质调查项目“国家地质调查成果集成与规划”(DD20190464)

作者简介:马腾(1983-),男,博士,高级工程师,主要从事矿产地质调查规划和地质勘查进展研究工作, E-mail: 56209850@qq.com。

通信作者:张万益(1974-),男,博士,教授级高级工程师,主要从事地质调查规划与部署研究和地质找矿工作, E-mail: wanyizhang0810@qq.com。

性和导电性。铂在地壳中的含量为 $5 \times 10^{-7}\%$,常与其他铂族元素一起分散在冲积矿床和砂积矿床的多种矿物(如原铂矿、硫化镍铜矿、磁铁矿等)中。含铂的主要矿物有砷铂矿、硫铂矿、锑铂矿、硫铂钯矿、硫镍钯铂矿等。此外还有以游离状态存在的自然铂^[1]。

铂是我国亟需且紧缺的矿种之一,广泛应用于首饰、汽车尾气催化剂、电子元器件、化工催化剂等领域,美国、欧盟、澳大利亚等发达国家都将其作为战略性矿产^[2-4]。2018 年以来,日本、韩国、欧盟、美国和我国大力发展氢能源汽车产业,氢能源汽车燃料电池对铂的需求量将不断增大,开展对全球及中国铂金属资源现状的总结与需求趋势的研究,对我国新形势下矿产资源安全有着重要意义。

1 全球铂资源分布特征

1.1 资源储量分布

据美国地质调查局统计,2018 年世界铂族金属

储量为 69 000 t,储量排名前五的国家分别为南非(63 000 t)、俄罗斯(3 900 t)、津巴布韦(1 200 t)、美国(900 t)、加拿大(310 t)^[5]。

铂族金属包括铂(Pt)、钯(Pd)、钌(Ru)、铑(Rh)、铱(Ir)、钇(Y)、铈(Ce)、镧(La)六种金属元素,美国地质调查局统计数据囊括了所有铂族元素的储量,未明确铂金属的储量,由于铂族金属矿床中钌、铱、钇、铈四种元素含量较低,铂、钯是主要金属,且铂族金属产地集中于南非、俄罗斯等国的少数几个铂钯含量占比相对稳定的大矿床,因此可以利用近 13 年世界铂、钯金属产量比例的均值反推概算出铂金属在铂族金属储量中的比例(表 1),进而测算出世界铂金属储量。计算结果表明,世界铂族金属矿床中铂钯的比例约为 47:53,铂含量略少于钯。

经粗略测算,2018 年世界铂金属储量为 32 430 t,储量排名前五的国家分别为南非、俄罗斯、津巴布韦、美国、加拿大,分别占比 90.90%、5.63%、1.73%、1.30%、0.45%(表 2)。

表 1 世界铂钯金属产量及占比
Table 1 The global mine production and the proportion variation of platinum and palladium

产量/占比	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018 ^a	均值
铂钯总计/t	445	432	393	373	394	410	384	386	340	405	401	424	370	
铂/t	221	213	189	181	192	195	183	183	147	189	191	199	160	
钯/t	224	219	204	192	202	215	201	203	193	216	210	225	210	
铂占比/%	50	49	48	49	49	48	48	47	43	47	48	47	43	47
钯占比/%	50	51	52	51	51	52	52	53	57	53	52	53	57	53

资料来源:据美国地质调查局 Mineral Commodity Summaries 2007-2019 数据测算。

表 2 2018 年世界主要国家铂金属储量
Table 2 Platinum reserves of major countries in the world in 2018

国家	储量/t	比例/%
南非	29 478	90.90
俄罗斯	1 825	5.63
津巴布韦	561	1.72
美国	421	1.30
加拿大	145	0.45
其他国家	NA	NA
世界合计	32 430	100.00

资料来源:据美国地质调查局 MINERAL COMMODITY SUMMARIES 2019 数据测算。

关于铂族金属矿床分类,国内外专家学者有不同观点。苏尚国等将铂族金属矿床划分为 6 类:镁铁质-超镁铁质层状岩体型、镁铁质-超镁铁质 Cu-Ni 硫化物矿床伴生型、Urals 杂岩体型、蛇绿岩型、热液型、外生型^[6]。唐冬梅等综合 MacDonald (1987)、Naldrett (2004)、刘秉光(2002)、汤立中(2006)等国内外学者观点^[7-10],依据铂族元素的容矿岩石类型、元素共生组合、矿床地质特征和产出的地质环境等要素,将铂族元素矿床划分为岩浆型、热液型、火山岩块状硫化物型(VMS)和外生型四大类型^[11](表 3),被国内学者较多地引用。

表 3 PGE(铂族金属元素)矿床的类型及其代表性矿床
Table 3 The types of PGE mineralization and typical ore deposits

矿床类型	矿床名称	含矿岩性	矿化类型	矿石品位(最高值)($\times 10^{-6}$)
铜镍硫化物型	Bushveld 的 Platreef	单斜辉石岩-斜方辉石岩	PGE-Cu-Ni	5
	Bushveld 的 Merensky	斜方辉石岩-铬铁岩-(方辉橄榄岩)	PGE-Cu-Ni	5~7
	Stillwater 的 J-M 层	纯橄岩-橄长岩-斜长岩-(辉长岩)	PGE-Cu-Ni	20
	Voisey's Bay	橄长岩-辉长岩	Cu-Ni-PGE	0.2~1
	俄罗斯的 Noril'sk	橄榄岩-辉长岩	Cu-Ni-PGE	高于 50
	中国的攀西新街、红格	辉长岩	Cu-Ni-PGE	2
	中国金宝山	辉石岩	PGE-Cu-Ni	1.5
	中国金川	橄榄岩	Cu-Ni-PGE	0.2~4
	碰撞造山环境的侵入体	方辉橄榄石、方辉辉石岩、辉橄岩	Ni-Cu-PGE	0.01~0.02
	中国新疆黄山	角山橄辉岩	Cu-Ni-Co-PGE	0.1
	中国新疆图拉尔根	角山橄橄苏长岩	Cu-Ni-PGE	Pt 1.0
	中国新疆喀拉通克	苏长岩	Cu-Ni-PGE	1
	陨石冲击	加拿大 Sudbury	PGE-Cr	5~7
	Bushveld 的 UG2 层	铬铁岩	Cr-PGE	Cr-PGE
	塞浦路斯的 Troodosz 杂岩体	纯橄岩	Cr-PGE	Cr-PGE
岩浆型	Urals 的 Nizny Tagil 蛇绿岩型铬铁矿	铬铁岩	Cr-PGE	
铬铁矿型	南非 Stella 磁铁矿-辉长岩	PGE-Cu-Ni		
热液型	接触交代型	加拿大 Mcbratney	PGE-Au	
		安大略湖东北部	Cu-Ni-PGE	
	斑岩型	菲律宾 Santo Tomas II Cu-Au 矿	Cu-Au-(PGE)	
		巴布亚新几内亚 OK Tedi Cu-Au	Cu-Au-(PGE)	
		安粗质斑岩		
火山岩块状硫化物型	加拿大 Lac des Îles	英云闪长岩		8
	日本 shikoku 的 Besshi	铝质粘土岩	Cu-Zn-PGE	Pd 1.769
外生型	黑色页岩型	中国南部下寒武系	PGE-Ni-Mo 等多金属	Pt 0.28
		俄罗斯干谷	Au-PGE 等多金属	Pd 0.32
	砂铂矿	俄罗斯远东 Zolotaya 砂金矿	Au-PGE	8.3

资料来源：唐冬梅,秦克章,刘秉光,等,2008。

1.2 主要矿业企业

2018 年全球铂金属产量排名前十位的公司如表 4 所示。在前十大铂金属公司中南非有 7 家,俄罗斯、津巴布韦、巴西各 1 家。其中,南非 7 大企业铂金属总产量达 156.81 t,占全球份额的 80% 以上,处于绝对垄断地位^[12]。

2 全球铂资源供需情况

2.1 主要生产和出口国

2018 年矿山铂产量最大的国家分别为南非(139 t)、俄罗斯(21 t)、津巴布韦(15 t)、北美(11 t),其他国家(6 t)(图 1)。2016—2018 年全球矿山铂产量总体平稳,分别为 188 t、191 t、190 t。2018 年南非、俄罗斯矿山铂产量世界占比分别为 76.6%、11.0%,是全球矿山铂主要出口国^[13]。

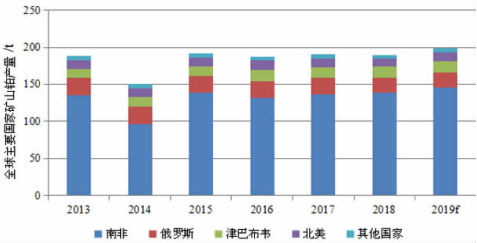


图 1 2013—2018 年全球主要国家矿山铂产量
Fig. 1 Global mining supply of platinum in major countries from 2013 to 2018

2.2 主要需求国与进口国

从国家和地区看,2018 年铂金属需求量最大的国家(地区)分别为中国(74.6 t)、欧盟(60.7 t)、日本(32.6 t)、北美(31.9 t),其他国家需求合计 43.5 t,其中,中国、欧盟、日本、美国都是铂金属净进口大国(图 2)。2014—2018 年,全球铂金属需求基本稳定,约为 250 t 左右^[14-17]。

表4 2018年世界前10位铂金属十大生产企业

Table 4 The world's top 10 platinum production enterprises in 2018

序号	矿业公司	国家	2018 铂产量/t	产值 /USD	全球份额/%
1	Sibanye Gold Ltd. 斯班尼黄金有限公司	南非	52.62	1487.37	28.08
2	Anglo American Platinum Ltd. 英美铂业公司	南非	42.30	1195.75	22.57
3	Impala Platinum Holdings Ltd. 因帕拉铂金控股公司*	南非	24.97	705.85	13.32
4	PJSC MMC Norilsk Nickel 诺里尔斯克镍业公司	俄罗斯	20.30	573.77	10.83
5	Lonmin Plc 隆明公司*	南非	15.71	444.17	8.38
6	Northam Platinum Ltd. 诺瑟姆白金公司*	南非	9.14	258.47	4.88
7	Zimplats Holdings Ltd. 津巴布韦新达控股公司*	津巴布韦	8.40	237.38	4.48
8	Royal Bafokeng Platinum Ltd. 皇家巴福肯铂业公司	南非	7.43	210.14	3.97
9	African Rainbow Minerals Ltd. 非洲彩虹矿业公司	南非	4.64	131.07	2.47
10	Vale S. A. 淡水河谷公司	巴西	4.20	118.7	2.24

资料来源:https://www.snl.com。“*”为估算值。

2.3 供需分析

从庄信万丰 2019 年 1 月市场统计数据看,

表5 铂金属供应、需求及地上库存摘要—年度比较

Table 5 Supply, demand and above ground stocks summary – annual comparison

铂供需平衡/t	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019f
矿山生产	188.80	151.01	191.60	187.71	190.51	190.20	199.06
矿企库存增加(-)/减少(+)	-6.69	10.89	0.93	0.93	0.93	0.00	-0.78
矿山供给合计	182.11	161.89	192.53	188.64	191.44	190.20	198.28
回收	61.58	63.30	53.03	57.23	58.79	60.19	62.05
总供应	243.70	225.19	245.56	245.87	250.23	250.38	260.34
总需求	265.31	249.76	257.69	257.38	241.21	229.39	248.52
供需平衡	-21.62	-24.57	-12.13	-11.51	9.02	20.99	11.82
地上库存	107.00	82.58	70.45	58.63	67.65	88.49	100.15

资料来源:https://matthey.com。

3 我国铂资源分布特征

3.1 资源储量分布

根据中国矿产资源报告(2007—2018)统计数据^[18],2008—2012年,我国铂族金属查明资源储量逐年增长,由2008年的324.1 t增长至2012年的374.1 t,2013—2017年基本维持高位稳定,资源储量略有下降,2017年为365.3 t(图3)。

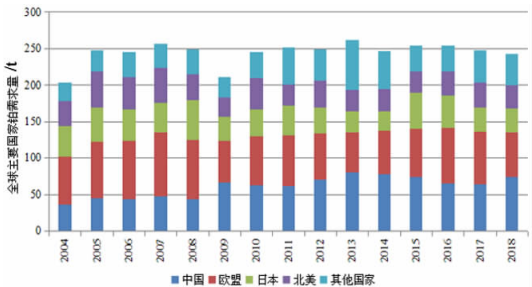


图2 2004—2018 年全球主要国家铂需求量
Fig.2 The platinum demand of the major countries in the world from 2004 to 2018

2013—2016 年全球铂市场需求大于供给,年均供需缺口在 10 ~25 t 之间(表 5)。2017 年开始,全球铂市场供给大于需求,2017—2019 年供需缺口分别为 9.02 t、20.99 t、11.82 t,其中,2019 年数据为预测值^[13]。

2017 年以来全球铂市场供给大于需求主要有以下两个原因:一是全球矿山铂产能有所扩张,且回收铂产量的小幅增长,致使铂总供应量有所上升。二是首饰行业与包括投资在内的其他行业需求减少导致总需求减少。

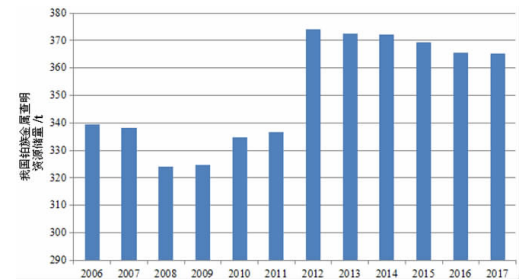


图3 2006—2017 年我国铂族金属查明资源储量
Fig.3 The demonstrated resource reserves of platinum group metals in China from 2006 to 2017

3.2 主要矿业企业

我国矿山铂产量较低。2011—2015 年我国矿山铂产量分别为 2.15 t、1.98 t、2.15 t、2.16 t、2.82 t (图 4)^[19], 2016—2018 年我国矿山铂年产量预计在 3 t 左右。

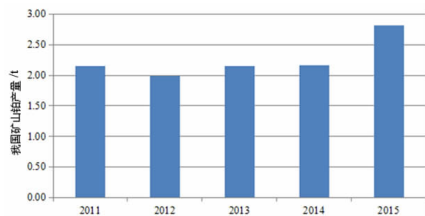


图 4 2011—2015 年我国矿山铂产量

Fig. 4 China's mining supply of platinum from 2011 to 2015

甘肃金川集团有限公司的龙首矿、金川有色金属公司二矿区等是我国铂族金属的主产区, 伴生铂族金属查明资源储量 98.85 t。其余已经开发利用的矿区有新疆喀拉通克铜镍矿, 四川丹巴县协作平铂镍矿, 黑龙江省嫩江县铜山铜矿, 内蒙古固阳县岔沁铜铂钯矿、四王子旗小南山铜镍矿, 湖南张家界晓坪钼镍矿, 云南新平大红山铜矿、金平新安里镍矿, 青海共和县裕龙沟铜镍矿、祁连县祁峰矿业有限公司铬铁矿等矿区^[20]。

4 我国铂资源需求现状与趋势

4.1 我国主要进口来源

2018 年, 我国铂金属 (包括以贱金属、银或金为底的包铂材料; 主要用于回收铂的含铂或铂化合物的废碎料; 贵金属或包贵金属制丝布或格栅状的铂催化剂) 进口总量为 82.51 t, 出口总量 2.77 t, 净进口量为 79.73 t (图 5)。2006—2013 年, 铂进口量、出口量快速增长, 分别从 2006 年的 27.16 t、0.01 t 增长至 2013 年的 98.29 t、1.14 t, 2016 年分别减少至 71.64 t、1.18 t, 2017—2018 年有所增长^[21]。

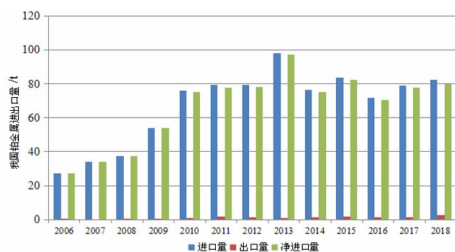


图 5 2006—2018 年我国铂金属进出口量

Fig. 5 China's platinum imports and exports from 2006 to 2018

2018 年, 我国铂进口的主要国家分别为南非、日本和俄罗斯^[21], 分别占进口总量的 66%、16%、9%。其中, 从日本、德国、美国和英国等发达国家主要进口含铂的工业半成品或产成品 (图 6)。

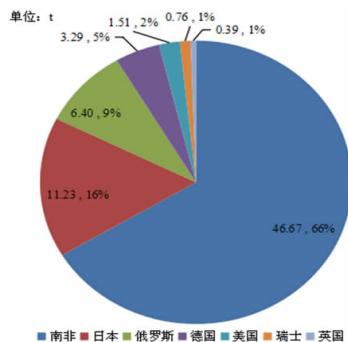


图 6 2018 年我国铂金属进口来源及比例

Fig. 6 The sources of China's platinum imports in 2018

4.2 铂金属主要消费领域

2006—2018 年, 全球铂金属需求总量未明显增长, 维持在 250 t 左右, 仅 2009 年需求量有所下滑。与 2008 年相比, 2018 年全球工业用铂略有增长, 珠宝首饰行业铂需求略有减少, 其他领域需求变化不大^[13-17] (图 7)。

2006—2013 年, 全球工业铂需求量总体呈下降态势, 2008—2009 年受世界金融危机冲击需求快速下滑, 2013 年以来, 受世界经济复苏提振, 呈缓慢增长的态势。2018 年工业铂总需求量为 151.6 t, 其中, 汽车、化工、玻璃、石油炼化需求量较大, 分别为 95.0 t、17.0 t、14.4 t、9.7 t, 分别占工业需求总量的 62.7%、11.2%、9.5%、6.4%, 电子、医疗及生物制药需求量较少, 分别为 8.5 t、7.0 t, 仅占 5.6% 和 4.6%。与 2008 年相比, 增长最快的行业依次为玻璃、化工、石油炼化、电子行业, 而汽车、医疗及生物制药需求则有所减少^[13-17] (图 8)。

2006 年以来, 我国铂金属需求量整体呈现快速增长的趋势, 其中 2013 年峰值为 81.2 t, 2014—2016 年, 需求量随着首饰行业需求的减少而下降, 2017、2018 年开始回升。2018 年我国铂金属的总需求量为 74.6 t, 同比增长 11.2%, 其中, 需求最大的领域为首饰行业, 需求量为 43.5 t, 占比 58.3%; 工业需求量为 28.3 t, 占总需求量的 37.9%; 其他领域需求量为 2.8 t, 占比 3.8%^[13-17] (图 9)。

2011 年以来, 我国工业铂需求快速增长, 由 2011 年的 8.4 t 增长到 2018 年的 28.3 t, 7 年间增

长 237%,其中,2012—2017 年为快速增长阶段,年均增速为 15.7%,2018 年开始工业铂需求增速明显加大,同比增长 49.7%。2018 年,我国玻璃、石油炼化、汽车、化工、电子、医疗及生物制药需求量分别为 10.9 t、6.1 t、4.8 t、4.2 t、1.6 t、0.7 t,分别占工业需求总量的 38.5%、21.6%、17.0%、14.8%、5.7%、2.5%,同比分别增长 113.7%、64.9%、-2.0%、23.5%、33.3%、16.7%^[13-17](图 10)。

与 2008 年相比,2018 年玻璃和石油炼化行业成为我国工业铂需求增长最快的行业。在玻璃制造领域,铂合金、铂复合材料和涂层材料用于制造高级玻璃和玻璃纤维^[22]。在石油炼化领域,铂广泛应用于加氢、脱氢、重整、氧化、异构化、歧化、裂解、脱氨基等反应的催化剂中^[23]。2008 年以来工业铂需求快速增长主要受益于玻璃、石油炼化行业产能快速扩张。

我国铂需求结构与全球明显不同。从总需求看,2018 年,全球铂需求中工业铂需求比重最大(占 62.3%),而我国首饰铂需求比重最大(占 58.3%),我国工业铂需求仅占 37.9%;2009 年,我国和全球铂金属总需求“一升一降”(图 7、图 8),主要是国内

全球工业铂需求排名前 3 的行业依次为汽车、化工和玻璃行业。

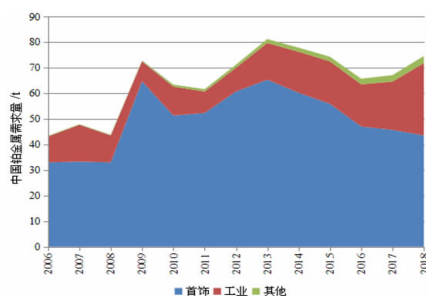


图 9 2006—2018 年中国铂金属需求量
Fig. 9 China's platinum demand from 2006 to 2018

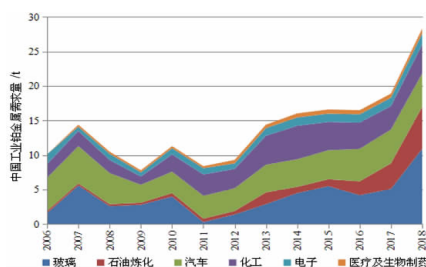


图 10 2006—2018 年中国工业铂金属需求量
Fig. 10 China's industrial platinum demand from 2006 to 2018

4.3 未来铂金属的需求趋势

近年来,世界发达国家先后制定了氢能发展战略,氢燃料电池汽车产业快速发展,日本计划 2020 年和 2030 年氢燃料电池汽车保有量分别达到 4 万辆和 8 万辆,韩国计划 2030 年燃料电池汽车达到 63 万辆,此外,欧盟和美国也制定了燃料电池汽车的发展规划。预计到 2030 年,我国氢燃料电池车辆保有量将达到 200 万辆^[24]。

铂是氢燃料电池中必需的催化剂,且铂在氢燃料电池催化剂的地位中短期不可替代,氢燃料电池的快速发展将成为未来铂金属需求增长的新动力之一。氢燃料电池已经在国内开始量产,但单位功率内的载铂量距离国际先进水平仍有差距。目前,本田 Clarity 燃料电池催化剂 Pt 含量降至 0.12 g/kW,丰田 Mirai 催化剂 Pt 含量达到 0.175 g/kW,而我国的铂用量目前大概在 0.3 ~ 0.4 g/kW^[25]。参照主要 FCV 氢能车型功率参数表^[26],世界各国 FCV 车型的平均功率为 100 kW(表 6)。

假定单辆汽车功率为 100 kW,载铂量分别按照 0.12、0.175 和 0.3 g/kW 测算,计算出氢能汽车达到 200 万辆时铂金属需求量(表 6)。结果表明,到 2030 年,若我国氢能汽车达到 200 万辆,氢能

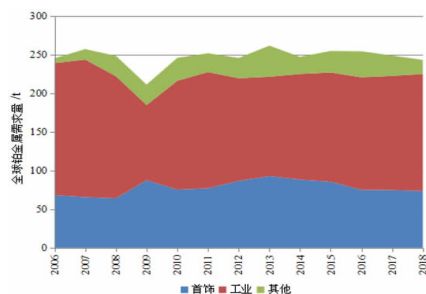


图 7 2006—2018 年全球铂金属需求量
Fig. 7 Global platinum demand from 2006 to 2018

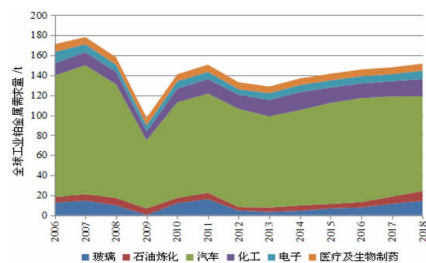


图 8 2006—2018 年全球工业铂金属需求量
Fig. 8 Global industrial platinum demand from 2006 to 2018

外铂金属需求结构的不同所致,国际金融危机背景下,避险情绪高涨致使首饰需求大幅增加。从工业铂细分行业需求看,2018 年,我国工业铂需求量排名前 3 的行业依次为玻璃、石油炼化和汽车行业,而

源汽车催化剂的铂需求总量约为 25 ~ 60 t,均值为 43 t,2020—2030 年年均需求增量约 4 t(表 7)。

表 6 主要 FCV 车型功率参数表
Table 6 Main power parameter of FCV

氢能源车型	丰田 Mirai	现代 Tucson	本田 Clarity	通用 Equinox	戴姆勒 DLC F-CELL
功率/kW	114	100	103	93	90

资料来源:世界氢能与燃料电池汽车产业发展报告(2018)。

表 7 2030 年我国氢能源汽车产能到达 200 万辆铂需求量
Table 7 China's incremental platinum demand by 2030 when
hydrogen fuel cell vehicles reach 2 million

铂用量单位 /(g · kW ⁻¹)	每辆汽车 功率/kW	每辆汽车载 铂量/g	铂需求量 /t
0.3	100	30	60
0.175	100	16	32
0.12	100	12.5	25

李鹏远等^[27]综合首饰行业、汽车工业、玻璃等其他行业部门需求趋势,预测 2020 年、2025 年、2030 年铂需求量分别为 93 t、102 t 和 112 t。基于 2018 年我国实际铂需求量(74.6 t)和未来我国氢能源汽车对铂金属增量需求进行估算,预计 2020 年、2025 年、2030 年铂需求量分别为 83 t、106 t、116 t(图 11)。

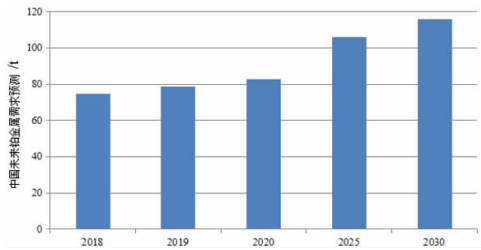


图 11 中国未来铂金属需求预测

Fig. 11 The prediction of platinum demand
in China for coming years

5 结论与建议

5.1 结论

- (1)全球铂金属储量能够满足世界未来需求。2018 年全球铂金属储量 32 430 t,按照 2018 年全球需求量 229 t 测算,储采比约为 142 年。
- (2)铂金属被少数国家所控制。铂金属资源分布极为不均,主要分布在南非、俄罗斯、津巴布韦等地,80% 以上的产量被少数公司所垄断。
- (3)未来对全球铂金属资源争夺将更趋激烈。

铂金属被美国、欧盟、澳大利亚等国家列为关键性矿产,预计到 2030 年,我国氢能源汽车对铂金属年需求增量约为 4 t。随着日本、韩国、欧盟、美国等发达国家氢能源汽车产业快速发展,全球铂金属增量需求将快速增长,资源竞争将会更加激烈。

(4)我国铂供应主要依靠国外。2017 年我国铂族金属资源储量仅为 365.3 t,可供开采的储量则更少,目前年产量仅为 3 t 左右,2018 年需求量 74.6 t,对外依存度超过 95%。未来,我国铂金属需求仍将持续上升,对外依存度将进一步加大。

5.2 建议

- (1)将铂金属列入国家储备清单,在铂金属价格低位期加大对铂金属的储备力度。
- (2)加强国际矿业合作,鼓励国内矿业企业走出去拓展海外权益资源。
- (3)加大铂族金属二次回收政策扶持力度,给予相关企业税收优惠。
- (4)加强国内共伴生铂族元素矿床尤其是铜镍硫化物矿床的调查评价,同时加强技术创新,提高我国共伴生铂族金属矿床的采收率。

参考文献:

[1] 百度百科,铂. [EB/OL]. [2019-08-01]. <https://baike.baidu.com/item/铂/3593455>.

[2] Final List of Critical Minerals 2018 [EB/OL]. (2018-05-18)/[2019-08-01]. <https://www.federalregister.gov/documents/2018/05/18/2018-10667/final-list-of-critical-minerals-2018>.

[3] Study on the review of the list of Critical Raw Materials 2017. [EB/OL]. (2017-09-11)/[2019-08-01]. <https://publications.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/08fdab5f-9766-11e7-b92d-01aa75ed71a1/language-en>.

[4] Australia's critical minerals strategy 2019 [EB/OL]. (2019-05-28)/[2019-08-01]. <https://apo.org.au/node/227646>.

[5] Mineral Commodity Summaries 2007-2019 [R]. U. S. Geological Survey, 2007-2019.

[6] 苏尚国,沈存利,邓晋福,等. 铂族元素的地球化学行为及全球主要铂族金属矿床类型[J]. 现代地质,2007(2):361-370.

[7] Macdonald AJ. Ore deposit models; the platinum group element deposits; classification and genesis [J]. Geoscience Canada. 1987, 14(3): 155-166.

[8] Naldett A. Megmatic sulfide deposits. Geology, geochemistry and exploration [M]. Berlin Springer, 2004: 727.

[9] 刘秉光. 中国 PGE 矿床类型分析 [J]. 地质与勘探,2002,38(4):1-7.

[10] 汤中立,闫海卿,焦建刚,等. 中国岩浆硫化物矿床新分类与小岩体成矿作用[J]. 矿床地质,2006(1):1-9.

[11] 唐冬梅,秦克章,刘秉光,等. 铂族元素矿床的主要类型、成矿作用及研究展望[J]. 岩石学报,2008(3):569-588.

[12] SNL Financial LC. SNL: Top platinum producing companies. [EB/OL]. [2019-08-01]. <https://www.snl.com/web/client?auth=inherit#industry/topProducingCompanies>.

[13] JM Pgm Market Report February 2019 [EB/OL]. [2019-08-01]. <https://matthey.com/-/media/files/pgm-market-report-february-2019.pdf>.

[14] JM PGM market report May 2018 [EB/OL]. [2019-08-01]. http://www.platinum.matthey.com/documents/new-item/pgm%20market%20reports/pgm_market_report_may_2018.pdf.

[15] JM PGM market report May 2017 [EB/OL]. [2019-08-01]. http://www.platinum.matthey.com/documents/new-item/pgm%20market%20reports/pgm_market_report_may_2017.pdf.

[16] JM PGM market report May 2016 [EB/OL]. [2019-08-01]. <http://www.platinum.matthey.com/documents/new-item/pgm%20market%20reports/pgm-market-report-may-2016.pdf>.

[17] Johnson matthey xls - 2004 - to - 2013 [EB/OL]. [2019-08-01]. <http://www.platinum.matthey.com/documents/market-data-tables/platinum/pdf-2004-to-2013.pdf>.

[18] 自然资源部. 中国矿产资源报告(2007-2018) [M]. 北京:地质出版社,2007-2018.

[19] 中国有色金属工业协会. 有色金属工业统计资料汇编(2011—2015) [J]. 有色金属信息,2011—2015.

[20] 国土资源部. 中国矿产资源年报,2016.

[21] 中华人民共和国海关总署. 中国海关统计年鉴(2006—2018) [M]. 北京:中国海关杂志社,2006—2018.

[22] 张晓辉,宁远涛. 玻璃工业用铂合金与复合材料[J]. 贵金属,2013,34(3):88-94.

[23] 贺小塘. 从石油炼化废催化剂中回收铂族金属的研究进展[J]. 贵金属,2013,34(11):35-41.

[24] 中国标准化研究院,全国氢能技术标准化委员会. 中国氢能产业基础设施发展蓝皮书(2016) [M]. 北京:中国质检出版社,2016.

[25] 氢云解读:铂对氢燃料电池汽车电堆成本可控,市场不必过度焦虑! [EB/OL]. (2019-04-24) [2019-08-04]. <https://www.d1ev.com/kol/90298>.

[26] 中国汽车工程学会. 世界氢能与燃料电池汽车产业发展报告(2018) [M]. 北京:社会科学文献出版社,2019.

[27] 李鹏远,周平,齐亚彬,等. 中国主要铂族金属供需预测及对策建议[J]. 地质通报,2017(4):676-683.

引用格式:马腾,张万益,贾德龙. 铂资源现状与需求趋势[J]. 矿产保护与利用,2019,39(5):90-97.

MA Teng, ZHANG Wanyi, JIA Delong. The present situation of platinum metal resources and demand trend[J]. Conservation and utilization of mineral resources, 2019, 39(5): 90-97.