

DOI:10.19751/j.cnki.61-1149/p.2022.03.025

白俄罗斯钾盐资源禀赋与投资环境分析

张宇轩^{1,2}, 李旭拓^{1,2,*}, 刘明义^{1,2}, 高永伟^{1,2}, 张丹丹^{1,2}

(1. 中国-上海合作组织地学合作研究中心, 陕西 西安 710054; 2. 中国地质调查局西安地质调查中心, 陕西 西安 710054)

摘要:钾盐作为重要肥料来源,是保证粮食安全生产供应的决定性战略资源。全球钾盐资源丰富,但中国作为世界钾肥消费大国,钾盐资源相对短缺,对外依存度较高。国际钾肥供应呈垄断格局,对中国钾肥供给安全形成威胁,甚至影响国家粮食安全,构建多元化的钾肥国际合作格局是中国钾肥战略的必然选择。白俄罗斯作为全球钾盐的一个集中区,钾盐资源丰富,总储量为 12.9 亿 t (KCl 当量,下同),占全球钾盐储量的 10%,位居全球第三;白俄罗斯是世界第三大钾肥生产国和第二大出口国,2020 年钾肥产量 1 171 万 t,占全球总产量的 17%;出口量 1 131 万 t,出口超过全球总量的 21%;同时,白俄罗斯也是中国第三大钾肥进口国,仅次于加拿大和俄罗斯。白俄罗斯钾盐矿床主要发育于普利皮亚特含钾盆地中,该盆地为顿巴斯-普利皮亚特裂谷的组成部分,成矿期为晚泥盆世。目前,已发现斯塔罗宾、彼得罗夫、十月等多个钾盐矿床,其中,斯塔罗宾是世界级巨型钾盐矿床,也是主要开采矿床,其他许多矿床暂未开发,拥有非常巨大的钾盐资源潜力。钾肥资源投资作为中国和白俄罗斯两国优先合作领域,具有重要战略意义,虽存在一些风险与挑战,但总体合作环境良好,潜力巨大。

关键词:白俄罗斯;钾盐资源;开发与贸易;投资环境;合作建议

中图分类号:P619.21+1 **文献标志码:**A **文章编号:**1009-6248(2022)03-0306-12

Endowment of Potash Resources and Analysis of Investment Environment in Belarus

ZHANG Yuxuan^{1,2}, LI Xutuo^{1,2,*}, LIU Mingyi^{1,2}, GAO Yongwei^{1,2}, ZHANG Dandan^{1,2}

(1. Xi'an Center of China Geological Survey, Xi'an 710054, Shaanxi, China; 2. China-SCO Geosciences Cooperation Research Center, Xi'an 710054, Shaanxi, China)

Abstract: As an important source of fertilizer, potash is a decisive strategic resource to ensure safe production and supply of food. Potash is an abundant resource in the world, however as a large consumer of potash fertilizer, China is relatively short of potash resources and highly relies on imports from abroad. The international potash supply is monopolized, which may threat China's supply security of potash and even China's food security. Thus, building a diversified international cooperation pattern of potash trade is an inevitable choice for China's potash strategy. As a

收稿日期:2021-12-24;修回日期:2022-04-02;网络发表日期:2022-08-15;责任编辑:贾晓丹

基金项目:中国地质调查项目“中亚西亚国际合作地质调查”(DD20221804);“乌兹别克斯坦-哈萨克斯坦铀矿资源调查”(DD20201158)和陕西省重点研发计划项目“乌兹别克斯坦中克孜勒库姆地区铀矿资源潜力与技术经济评价”(2021KW-28)联合资助。

作者简介:张宇轩(1990-),男,硕士,工程师,从事基础地质与战略性矿产研究。E-mail:yxzhang90@163.com。

* 通讯作者:李旭拓(1988-),男,博士,工程师,从事构造地质研究。E-mail:316098509@qq.com。

concentrated area of global potassium salt, Belarus is rich in potassium salt resources, with a total reserve of 1.29 billion tons (KCl equivalent, the same below), accounting for 10% of the global potassium salt reserves, ranking the third in the world. Belarus is the third largest producer and the second largest exporter of potash fertilizer in the world. In 2020, the production of potash fertilizer was 11.71 million tons, and the amount of export was 11.31 million tons, accounting for 17% of the global production and 21% of the global export. At the same time, it is also the third largest supplier of China's potash fertilizer, after Canada and Russia. The potassium salt deposits in Belarus are mainly developed in the Pripyat potassium bearing basin, which occupies the northwestern part of the Donbas-Pripyat rift system, and the mineralization period is the late Devonian. At present, many potash deposits such as Starobin, Petrikov and Oktyabrsk have been discovered, among which Starobin is a world-class giant potash deposit. To date, the potash deposit in Starobin area are mainly mined, and many other deposits have not been mined yet, which implies a huge potential of potash resources. As a priority area of cooperation between China and Belarus, potash resource investment cooperation has important strategic significance for China's food security. Although there are some risks and challenges, the overall cooperation environment is good and has great potential.

Keywords: Belarus; potash resources; development and trade; investment environment; cooperation proposal

钾盐作为农业三大肥料之一钾肥的重要矿物原料,是保证粮食安全生产供应的决定性战略资源(郑厚义等,2017)。全球钾盐资源按其物态可分为固体(包括可溶性的固体钾盐、不可溶性的含钾岩石)和液体(包括地下卤水和第四纪盐湖卤水)2大类型(郑绵平,2006)。目前,工业上用于提钾的矿物有钾石盐、光卤石、钾盐镁矾、盐湖卤水等(王栋,2017)。全球钾盐资源丰富,主要为固体钾盐矿床,但中国钾盐资源相对匮乏且以液体钾盐矿床为主,是大宗紧缺矿产之一(王孝峰,2005;赵元艺等,2010;郑绵平等,2012;王栋等,2017)。近年来,随着中国经济的快速发展,中国钾盐消费量巨大,是世界钾肥消费大国之一,钾肥消费量占世界钾肥消费量约20%(刘佳,2011)。中国长期受钾肥短缺困扰,大量钾肥需求依靠进口,资源对外依存度相对较高,直接影响国家粮食安全(郑厚义等,2017;商朋强等,2019)。尽管未来中国钾肥对外依存度可能会有所下降(唐尧,2015),但国际钾肥供应垄断格局依然对中国钾肥供给安全形成威胁,构建多元化的钾肥国际合作格局是中国钾肥战略的必然选择(李泽红等,2015)。

白俄罗斯已确定的优势资源有钾盐、岩盐、泥炭、天然建筑材料、褐煤和油页岩等,钾盐资源优势尤为突出(吕鹏瑞等,2021)。据中国地质调查局

2021年发布数据显示,全球钾盐储量约为129亿t(KCl当量,下同),俄罗斯、加拿大、白俄罗斯为全球储量最多的3个国家,合计占全球钾盐储量大于70%以上。其中,白俄罗斯钾盐储量12.9亿t,全球储量占比10%,位居全球第三(中国地质调查局全球矿产资源战略研究中心,2021)。白俄罗斯作为全球钾盐的集中区之一,在明斯克和戈梅利州发现斯塔罗宾、彼特罗夫、十月等多个钾盐矿床,其中斯塔罗宾是世界级的巨型钾盐矿床(鲍荣华等,2017),目前主要对明斯克州境内的斯塔罗宾地区钾盐矿床进行开采,其余许多矿床暂未开采,拥有非常巨大的钾盐资源潜力。白俄罗斯与中国双边关系良好,互为重要的全面战略伙伴。但白俄罗斯钾盐相关研究多为概略性简述(王孝峰,2005;刘成林等,2006;王春宁等,2007;唐敏等,2009;崔晓寰等,2014;曹飞等,2015;曹烨等,2015;曹烨等,2015;鲍荣华等,2017;毛翔等,2017;王松等,2017),中白合作研究也多为政治、外交和经济等层面研究(李泽红等,2015;任飞,2017;赵会荣,2017;韩璐,2018;林淑华,2018;毛艳等,2019;原幅力等,2019;张弘,2020;赵会荣,2020;李孝天,2021;杨久成等,2021),对白俄罗斯钾盐地质情况、资源开发与贸易、矿业投资环境缺乏系统性研究。笔者通过对白俄罗斯钾盐矿床地质概

况、开发利用与贸易情况的介绍,分析白俄罗斯矿业投资环境,提出中国与白俄罗斯钾盐合作建议,为保障中国钾盐资源安全提供基础支撑和布局建议。

1 白俄罗斯钾盐地质特征

1.1 白俄罗斯钾盐地质概况

白俄罗斯钾盐矿床主要发育于普利皮亚特(Pripyat)含钾盆地中,主要为固体钾盐矿床。该盆地是顿巴斯-普利皮亚特(Donbass-Pripyat)裂谷的组成部分,与第聂伯-顿涅茨(Dnieper-Donets)盆地以布拉金-洛夫隆起相隔(图 1),裂谷发育的晚泥盆世为钾盐成矿期。顿巴斯-普利皮亚特裂谷大地构造演化分为 3 个阶段:中新元古代里非期拗拉槽、中晚泥盆世裂谷、石炭纪一早二叠世陆内凹陷。

(1)中新元古代:里非期拗拉槽是沿着古特提斯洋中的一条转换断层向陆壳发育,纵贯白俄罗斯—乌克兰—俄罗斯东部,延伸长度约 2 600 km,将萨玛尔特地体分割成乌克兰地盾和沃罗涅日地体 2 个部分;其北西端为普利皮亚特盆地,盆地周缘由一系列断层所局限。

(2)中晚泥盆世:该拗拉槽重新被活化,在晚泥盆世(369~364 Ma)快速扩张发育成为裂谷,66%的伸展发生在此期间,同时伴有活跃的喷出岩发育;中晚泥盆世快速伸展,弗拉阶最大沉降速率为 175~433 m/Ma,而法门阶达到了 784~1 293 m/Ma(Aizberg et al., 2004),最终盆地沉积厚度达到了 10~15 km(Ulmishek et al., 1994);布拉金-洛夫隆起(图 1c)是晚泥盆世隆起和火山中心(Yakushkin, 1964;Aizberg et al., 2001),发育在裂谷系统的横切断层之上,将第聂伯-顿涅茨海盆和普里皮亚季盆地分开。

(3)石炭纪和二叠纪:裂谷及周边地区发育裂陷后凹陷(克拉通内)盆地。

普利皮亚特盆地基底上发育着除寒武系一下泥盆统以外的所有地层,中、上泥盆统中有 2 个含盐建造,钾盐主要赋存在晚泥盆世快速沉降期,并在裂谷盆地内一系列轴向断层发育期间形成各种含盐构造,控制了钾盐矿床的空间展布。在弗拉阶、法门阶含盐层序沉积期间及其之后,沿轴向裂谷断层持续调整引发了普里皮亚季和第聂伯-顿涅茨盆地的盐蚀作用。在普利皮亚特盆地内,由于盆地断裂活动

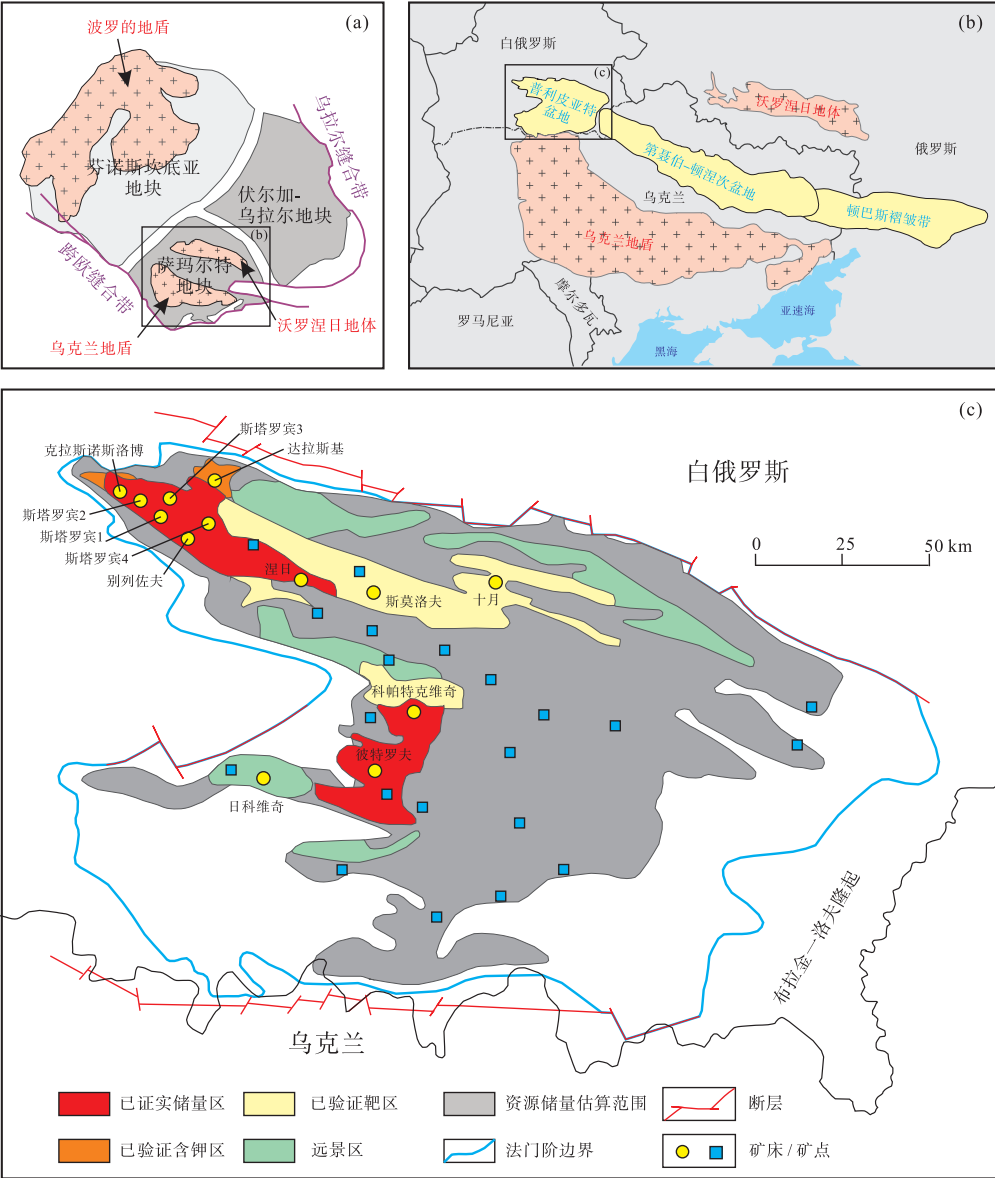
导致弗拉-法门阶含盐层的盐丘底劈构造,在法门阶盐层内发育了众多横弯褶皱。因此,在普利皮亚特盆地内,发育多层层控型钾盐沉积的同时,受盐丘底辟构造的影响,钾盐矿床具有沿轴向条带状展布的特征(图 1c)。

普利皮亚特盆地长约 280 km,宽 140~150 km,面积约为 30 000 km²。盆内已确定约有 60 个含钾层位,厚度为 0.5~40 m;其中 10 个具有工业价值,绝大部分赋存深度在 1 200 m 以上,钾盐层主要位于晚泥盆世法门期地层中,总厚度达 3 000 m。盆内斯塔罗宾、彼特罗夫和涅日等矿床已经被证实储量,十月和斯莫洛夫矿床是已经验证了的靶区,还有多个远景区,钾盐资源潜力巨大,预测钾盐矿石资源量超过 800 亿 t,K₂O 平均品位为 19%,折合 KCl 资源量约 24 亿 t(Пещенко et al., 2008)。

1.2 典型矿床地质特征

1.2.1 斯塔罗宾钾盐矿床

斯塔罗宾钾盐矿床位于白俄罗斯明斯克州南 130 km 的索利戈尔斯克地区,矿床面积约为 350 km²,是世界上面积最大的钾盐矿床之一。该矿床于 1949 年由白俄罗斯地质局发现,分别于 1949~1952 年和 1958~1961 年进行了两轮地质勘探工作;1963 年第一个钾肥厂——索利戈尔斯克钾肥厂开工建设。该矿床位于普利皮亚特含钾盆地西北部,形成于 360 Ma 前,属晚泥盆世法门期。斯塔罗宾地区法门阶含盐地层由 40 个交互成层的岩盐层、少量钾盐层和卤泥岩组成。钾盐矿层较为平缓,近东西向延伸,北东向倾斜,平均倾角为 3°左右,最大为 6°,平均埋藏深度约为 700~800 m,由 4 段钾盐层组成,自上到下分别划分为第 I 段、第 II 段、第 III 段和第 IV 段,平均厚度 2.6~19.5 m;含盐地层之上为黏土-泥灰质地层,在该地层之上有白垩系、第三系和第四系沉积物;第 I 段和第 II 段之间距离为 50~60 m,第 II 段和第 III 段、第 III 段和第 IV 段之间的距离为 150~200 m。第 I 段钾盐层位于向斜带轴部,分布在矿区中心,面积最小,约为 100 km²,深度为 350~620 m,分上、下 2 层钾盐和中间黏土-光卤石层,厚度为 3.9~7.5 m;第 II 段钾盐层分布面积为 310 km²,深度为 370~700 m,分上、下 2 层钾盐和中间石盐层,厚度为 1.7~3.2 m;第 III 段钾盐层在矿区广泛分布,并延伸至涅日和斯莫洛夫地区,面积为 510 km²,是最主要的工业矿层,深度为 350~



(a). 东欧板块大地构造简图(据(Claesson et al. , 2006)改);(b). 顿巴斯-普利皮亚特裂谷地质简图(Stephenson et al. , 2006);
(c). 普利皮亚特盆地钾盐资源分布(Michael L Zientek et al. , 2017)

图 1 白俄罗斯含钾盆地及钾盐矿床分布图

Fig. 1 Distribution of potash-bearing salt basins and potash deposits in Belarus

900 m,分上、下 2 层钾盐和中间黏土-光卤石层,上、中、下层厚度分别为 1.0~4.5 m、4.5~17 m、7.0~8.0 m;第Ⅳ段钾盐层深度为 600~1 335 m,厚度为 1.5~40 m,是未来主要的资源潜力层。该矿床钾盐原盐矿石储量为 26.55 亿 t(前苏联标准 A+B+C₁ 级总量),K₂O 平均品位为 15%,折合 KCl 储量为 6.3 亿 t。斯塔罗宾钾盐矿床自 1963 年开始开采钾盐以来,已经累积开采钾盐超过 10 亿 t(Smycznik et al. , 2006;Пещенко et al. , 2008)。

1.2.2 彼特罗夫钾盐矿床

彼特罗夫钾盐矿床于 1966 年 5 月在普利皮亚特盆地西部进行系统勘探时发现,1966~1967 年在彼特罗夫地区开展了进一步的找矿与评价工作。该矿床位于白俄罗斯戈梅利州彼特罗夫地区,面积约为 450 km²,且包括北区和南区 2 部分(Барби́ков et al. , 2017)。该钾盐矿床盐度高达 80%左右,且钾盐含量极高,具有较高浓度的 MgCl₂ (1.5%~5.5%)和低含量的不溶性残余物(0.5%~1.5%)。

与斯塔罗宾矿床相比,该矿床地质条件和采矿条件更为复杂,钾盐层深度更深,为 516~1 386 m,地层倾角更陡;该矿床被划分出 11 个钾盐层位,从上往下依次为:0-p、I-p、II-p、III-p、III-1-p、IV-p、V-p、VI-p、VII-p、VII-1-p 和 VIII-p,主要产钾盐层位为 IV-p 和 VI-p,厚度为 3~25 m,是钾盐和岩盐互层。钾盐为中粒、粗粒结构,颜色浅且纯净,主要杂质为光卤石,也有蓝色岩盐晶体。该矿床钾盐原盐矿石储量为 10.64 亿 t(前苏联标准 A+B+C₁ 级总量,矿石资源量 9.25 亿 t(前苏联标准 C₂ 级总量),K₂O 平均品位为 21%,折合 KCl 储量约 3.5 亿 t,资源量约 3.1 亿 t(Пещенко et al., 2008;Ministry of Economy

of the Republic of Belarus, 2011;表 1)。

1.2.3 十月钾盐矿床

十月钾盐矿床位于普利皮亚特盆地北部地区,1993~1998 年对十月钾盐矿床进行了验证勘探,实施了 40 个勘探孔,钻遇 39 个含钾盐层,均发育在法门阶含盐地层的上部(鲁班和斯塔罗宾层),其中主要有两个工业富钾盐层位(O-8 和 O-9),深度 800~1000 m,主要由优质的红色钾盐组成,钾盐品质较高,MgCl₂ 为 0.11%,不溶性残余物约为 4.74%;仅 O-8 和 O-9 层钾盐原盐矿石资源量为 6.37 亿 t(前苏联标准 C₁+C₂ 级总量),平均 KCL 品位为 40.51%,KCl 资源量约 2.6 亿 t(Высоцкий et al., 2001;表 1)。

表 1 白俄罗斯主要钾盐矿床统计表
Tab.1 Statistics of main potash deposits in Belarus

序号	矿山名称	储量 (万 t,KCL)	资源量 (万 t,KCL)	数据来源
1	斯塔罗宾(Starobin)	63 035	63 510	Stephenson et al., 2006;Troitsky et al., 1998
2	彼特罗夫(Petrikov)	35 366	30 746	Ministry of Economy of the Republic of Belarus,2011
3	十月(Oktyabrsky)	—	25 830	Высоцкий et al., 2001
4	斯莫洛夫(Smolov)	—	21 678	Garetsky et al., 1984
5	科帕特克维奇(Kopatkevichy)	—	46 700	Garetsky et al., 1984
6	日科维奇(Zhitkovichy)	—	43 700	Garetsky et al., 1984

注:表中数据采用了前苏联储量分类标准,并未细分,未单独扣除采矿损失和贫化,且资源量不包含储量。

2 白俄罗斯钾盐资源开发与贸易概况

2.1 钾盐资源开发概况

白俄罗斯基于本国钾盐资源优势,建立了较为强大的钾肥制造工业体系,是世界第三大钾肥生产国和第二大出口国。白俄罗斯钾肥产业作为本国支柱产业,主要采用传统的地下开采方式,以浮选法(机械方法)和热浸法(化学方法)进行选矿。白俄罗斯钾肥股份有限公司(Belaruskali)作为白俄罗斯最大的钾肥生产商与出口商,也是世界上最大的钾肥生产商与出口商之一,公司现主要有 6 个正在运营的钾盐矿和 4 个加工厂,以及 3 个钾盐绿地项目。近几年来,白俄罗斯钾肥产量总体上呈逐年上升趋势,2020 年虽受疫情影响,年产量也达到了 1 171 万 t(表 2,图 2),并计划于 2025 年将年产量提升至 1 590 万 t。2020 年全球钾肥产量为 6 964 万 t,白俄罗斯钾肥 2020 年产量占全

球总产量的 17%,位列全球第三(USGS, 2022)。

该公司通过一系列大规模投资计划的实施,旨在增加资源储量和产量。2009 年克拉斯诺斯洛博(Krasnoslobodsky)矿山投产;2012 年 6 月,别列佐夫(Brrezovsky)矿山投产,钾盐矿石储量为 2.475 亿 t,钾盐矿石产能已达到 600 万 t/a;2019 年 5 月,达拉辛(Darasinsky)矿山开工建设,钾盐矿石储量为 1.8 亿 t,设计钾盐矿石产能达到 800~900 万 t/a,氯化钾产能为 180~200 万 t/a,矿山服务年限约为 40~50 年;2021 年 8 月,彼特罗夫采矿和加工厂(Petrikovsky GOK)正式投入运营,设计氯化钾产能为 150 万 t/a,矿山服务年限约为 90 年(Belaruskali, 2019;2021)。

此外,斯拉夫卡利公司(Slavkaliy)正在实施一个投资项目,用于明斯克地区涅日采矿加工厂(NezhinskyGOK)的建设和运营,设计氯化钾产能为 200 万 t/a(Slavkaliy, 2021)。

表 2 白俄罗斯钾肥产量/出口量统计表
Tab. 2 Statistics of potash production/exports in Belarus

年份(年)	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
产量(万 t,KCL)	871	753	671	996	1 024	978	1 124	1 140	1163	1 171
出口量(万 t,KCL)	744	581	544	905	879	903	1 019	1 047	986	1 131
出口占比(%)	85	77	81	91	86	92	91	92	85	97

注:产量数据来源于 USGS. Mineral Commodity Summaries 2011—2022;出口量数据来源于白俄罗斯国家统计局委员会(National Statistical Committee of the Republic of Belarus;<https://www.belstat.gov.by/en/>);收集原数据为 K₂O 当量,表中折算成 KCL 当量。

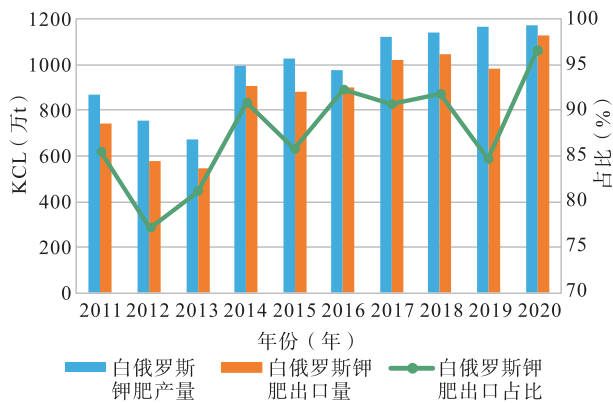


图 2 白俄罗斯钾肥产量/出口量图

Fig. 2 Production and export of potash fertilizer in Belarus

2.2 钾盐贸易概况

白俄罗斯本国钾肥需求量较小,仅不到 20%钾

肥供应国内市场,80%以上的钾肥通过白俄罗斯钾肥公司(Belarus Potash Company,BPC)销往全球 140 多个国家和地区(BPC, 2021a)。白俄罗斯钾肥出口量和出口占比总体呈逐年增长的趋势,出口量近 5 年基本保持在 1 000 万 t 左右,2020 年出口量达到 1 131 万 t,出口占比达 97%(表 2,图 2)。2020 年全球钾肥总出口量为 5 400 万 t,白俄罗斯钾肥 2020 年出口量超过全球总出口量的 21%,位列全球第二。据联合国商品贸易数据库 2020 年统计,白俄罗斯钾盐主要销往巴西(占总出口量的 21%)、中国(占总出口量的 15%)、印度(占总出口量的 12%)、东南亚和拉丁美洲等国家和地区(UN Comtrade Database, 2020,图 3)。白俄罗斯钾盐出口平均每年创汇约为 4.48 亿美元,约占白俄罗斯年外汇收入的 1/3。

表 3 白俄罗斯钾肥出口统计表
Tab. 3 Statistics of potash fertilizer exports in Belarus

	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年
	出口量(万 t), KCL 占比(%)	出口量(万 t), KCL 占比(%)	出口量(万 t), KCL 占比(%)	出口量/万 t, KCL 占比(%)	出口量(万 t), KCL 占比(%)
巴西	145(21)	182(17)	194(21)	180(17)	252(21)
中国	98(14)	123(12)	97(10)	137(13)	171(15)
印度	79(12)	122(11)	85(9)	137(13)	144(12)
印度尼西亚	45(7)	64(6)	73(8)	68(7)	69(6)
美国	20(3)	68(6)	59(6)	55(5)	54(5)
马来西亚	35(5)	63(6)	57(6)	34(3)	55(5)
孟加拉国	28(4)	43(4)	28(3)	45(4)	40(3)
挪威	29(4)	37(3)	27(3)	34(3)	37(3)
波兰	21(3)	31(3)	41(4)	37(4)	27(2)
其他国家	181(27)	334(31)	285(30)	304(29)	327(28)
合计	680(100)	1 067(100)	946(100)	1 032(100)	1 176(100)

注:数据来源于联合国商品贸易数据库(<https://comtrade.un.org/>);该表中数据白俄罗斯出口合计量与表 2 中白俄罗斯国家统计局委员会(National Statistical Committee of the Republic of Belarus)的白俄罗斯出口量数据有些许出入,可能是双方统计方式不同造成的,但不影响总体统计情况。

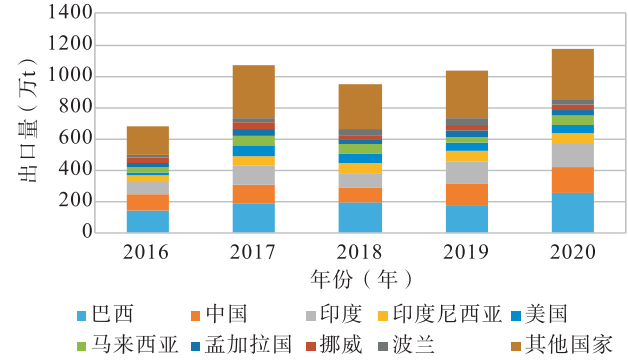


图3 白俄罗斯钾肥出口图

Fig. 3 Belarus's potash fertilizer exports

白俄罗斯钾肥公司作为白俄罗斯钾肥股份有限公司旗下负责出口业务的子公司,是该国最大的钾肥行业运营商,也是世界上最大的钾肥出口商之一;该公司成立于2013年,主要产品有标准氯化钾(白色和红色)、大颗粒氯化钾(白色和红色)、各种工业氯化钾(K_2O 含量不低于62%)和农用氯化钾(K_2O 含量不低于60%);公司在北京、新德里、新加坡和巴西圣保罗设有区域代表处,协助总部共同管理公司在世界各国的贸易业务(BPC, 2021a)。

3 白俄罗斯矿业投资环境

3.1 投资优势

3.1.1 地缘优势明显,中白双边关系稳定

白俄罗斯国土面积207 600 km^2 ,面积虽不大,但具有连接东西,贯穿南北的优越地理位置,东临俄罗斯,西傍波兰,南接乌克兰,北依拉脱维亚,地处欧盟与俄罗斯之间,为世界地缘战略的心脏地带,是“丝绸之路经济带”进入欧洲的重要通道(毛艳等,2019),同时也是连接亚欧战略大通道的枢纽区域和咽喉之地(李泽红等,2015)。俄乌冲突事件背景下,白俄罗斯的枢纽地位将会越发重要;可将其作为中国商品的区域集散中心和通往北欧各国的枢纽,在推进欧亚经济合作方面具有特殊的地缘优势和交通基础。

白俄罗斯是最早支持和参与“一带一路”倡议的国家之一,是上海合作组织观察员国。自1992年中国与白俄罗斯建交以来,中白两国高层互访日益频繁,先后签署多个联合声明和合作文件,有力地推进了中白两国合作进程。目前,中白合作已经从高层接触阶段进入实质性操作关键时期,两国双边合作

取得重大突破(赵会荣,2017)。2013年7月中国与白俄罗斯建立全面战略伙伴关系,白俄罗斯成为中国新一届领导上任以来建立的第一个全面战略伙伴国家(人民网,2013)。中国和白俄罗斯以共建丝绸之路经济带为契机,两国战略伙伴关系加速发展,经贸合作深入推进,合作水平不断提高,尤其是中国-白俄罗斯工业园的开发和建设成为中白两国在丝绸之路经济带建设中的早期收获和示范项目;该项目促进了两国贸易、投资和产能合作的深入发展(程济达等,2020)。总之,“一带一路”背景下不断深化中国和白俄罗斯的经贸合作对两国经济结构调整、产业升级和提升在环球价值链中的地位具有现实意义。在两国领导人的直接关心和推动下,中白关系实现跨越式发展,迈入相互信任、合作共赢的全面战略伙伴关系新阶段,双方携手打造牢不可破的利益共同体和命运共同体(原幅力等,2019)。

3.1.2 产业政策优惠,合作基础良好

白俄罗斯在推进企业私有化的过程中,通过优化行政手续、完善税收和保护投资者权利,加大鼓励外商入境投资的力度,制定了大量吸引外资的优惠政策,与60多个国家或地区签署了投资保护协定(原幅力等,2019),努力为外来企业创造舒适的商业环境。其中,白俄罗斯钾肥股份有限公司被列入股份制改造计划。在世界银行最新公布的《2020年营商环境报告》中,白俄罗斯在全球190个经济体中排名第49位(World Group Bank, 2020)。根据白俄罗斯外国投资企业国家注册条例规定,外资企业在白俄罗斯注册由白俄罗斯外交部负责实施。白俄罗斯对外国投资者实行国民待遇原则,除法律规定情形外,保证不对外国投资者财产实行国有化;外国投资者有权将其经营劳动所得以外汇形式汇入、汇出;白俄罗斯资法律规定,除投资军工和有关国家安全领域需要总统批准外,包括钾盐在内的其他生产和经营领域均对外资开放,可以通过参股创办合资企业,购买现有企业、房产、股票和有价证券,创办独资企业,开办外国法人分支机构,购买土地和自然资源的使用权及购买其他产权等方式进行投资。为进一步吸引外资,白俄罗斯实行十分优惠的税收减免政策,根据白俄罗斯相关法律规定,外资企业在利润税方面享有一定的优惠,即外资占30%以上的合资企业及独资企业自获利之时起3年内免征利润税,贸易型外资企业除外。若该企业的产品符合

白俄罗斯产业发展需要,则在 3 年优惠期后的 3 年里减半征收利润税(林淑华,2018)。此外,白俄罗斯属于独联体国家政府间矿产资源勘查、开发利用与保护委员会成员国,对矿产资源勘查、开发利用领域的合作持积极态度,对外资入境的态度比较积极。综上所述,白俄罗斯推行的一系列积极政策,矿业投资环境相对宽松,为中国企业赴白俄罗斯投资创造了战略机遇。

白俄罗斯一直未能成功加入欧盟,并且在欧亚经济联盟中获益甚微。“一带一路”倡议提出后,白俄罗斯对寻求中国这样实力雄厚的贸易伙伴表现积极,双方在政治上的互信程度不断提升,签署了大量的互惠协议。2018 年,中化集团与白俄罗斯钾肥公司签署合作备忘录,双方不断加强产品开发、信息交流等方面的合作(中国中化集团有限公司,2018)。2020 年,中国财团(中化集团、中农集团,中海油)与白俄罗斯钾肥公司商定签署了新的供应协议。协议规定,钾肥出口价格为 220 美元/t(BPC, 2021b)。新供应合同的价格为全球钾盐市场的稳定、恢复和

随后的逐步发展奠定了坚实的基础。对“一带一路”倡议起到了积极推进和落实的作用,促进了中白两国的经贸交流,加深了中化集团与白俄罗斯钾肥公司的战略合作,为促进白俄罗斯的钾肥生产提供支持,为中国农业生产提供优质的钾肥货源保障。

3.1.3 资源优势互补,合作前景广阔

(1)资源供需互补。中国是白俄罗斯第二大贸易合作伙伴国和第二大进口来源国(李孝天,2021), 占白俄罗斯进口总额的 7.9%。中国是全球最大的钾肥消费国,钾肥消费量一直大于生产量,近些年对外依存度一直在 50%左右(郑厚义等,2017)。根据中国海关总署数据,2020 年,中国氯化钾产量为 634 万 t,而进口量达 905 万 t。其中,从白俄罗斯进口钾肥 138 万 t,占中国钾肥进口量的 15%,金额达 3.34 亿美元(表 4,图 4),仅次于加拿大和俄罗斯(中华人民共和国海关总署, 2021)。国际钾肥供应的波动将极大影响中国钾肥进口的供应安全。白俄罗斯是世界第三大钾肥生产国和第二大出口国,两国在钾肥供需结构上高度互补。

表 4 中国与白俄罗斯钾肥贸易统计表
Tab. 4 Statistics of potash trade between China and Belarus

年份(年)	2016	2017	2018	2019	2020
中国钾肥进口总量(万 t,KCL)	698	777	767	938	905
中国钾肥进口总金额(亿美元)	17.61	17.64	19.00	27.30	21.71
中国从白俄罗斯钾肥进口量(万 t,KCL)	119	170	141	187	138
中国从白俄罗斯钾肥进口金额(亿美元)	3.03	3.89	3.52	5.54	3.34
中国从白俄罗斯钾肥进口占比(%)	17	22	18	20	15

注:数据来源于中国海关总署(<http://www.customs.gov.cn>);联合国商品贸易数据库(<https://comtrade.un.org>);该表中中国从白俄罗斯钾肥进口量数据与表;中白俄罗斯向中国出口量数据有些许出入,可能是双方统计方式不同造成的,但不影响总体统计情况;部分收集原数据为 K₂O 当量,表中折算成 KCL 当量。

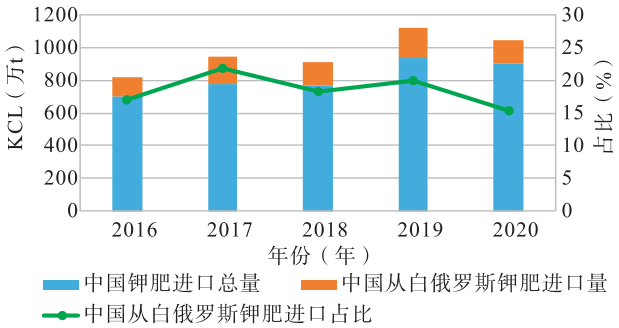


图 4 中国与白俄罗斯钾肥贸易图

Fig. 4 Potash trade between China and Belarus

(2)资金优势互补。白俄罗斯处于转型期,国民建设需要大量的资金,非常鼓励外资投资高新技术、进口替代及有利于扩大出口和改善生态环境的产业。中国资本的注入可以进一步更新钾肥生产设备,扩大产能。同时,中国积极鼓励矿业公司和金融机构“走出去”参与全球矿业市场投资,加大国外钾肥资源合作开发力度,且钾肥合作是中国和白俄罗斯两国领导人共同确定的优先合作领域(李泽红,2015)。

(3)技术优势互补。中国在钾盐开采、选矿等上游环节具有良好的技术优势。目前,盐田光卤石回

采率达 90%, 选矿回收率达 60%, 综合回收率达 82%~83% (王孝峰, 2005); 白俄罗斯在钾盐加工、化工等下游环节技术基础良好, 两国在钾肥加工技术领域具有合作前景。

3.2 投资风险与挑战

3.2.1 政局风险与体制挑战

在新冠肺炎疫情对白俄罗斯经济发展造成冲击的背景下, 白俄罗斯国内又出现政局动荡。自 2020 年 8 月 9 日举行总统大选以来, 白俄罗斯国内多地出现大规模抗议示威活动 (杨久成等, 2021), 指责卢卡申科操纵总统大选, 致使执政当局与反对派的矛盾愈发激化。一些关系到白俄罗斯经济命脉的关键企业相继宣布停工停产, 其中就包括世界最大钾肥生产商之一的白俄罗斯钾肥公司。从 2020 年 8 月 17 日开始, 白俄罗斯钾盐厂就已部分停工停产, 等待国内局势好转 (BPC, 2021b)。新冠肺炎疫情下的国内政局动荡无疑将对白俄罗斯经济发展造成强烈的冲击, 进而给中白经贸合作关系的深化及中-白工业园的平稳发展蒙上一层阴影 (李孝天, 2021)。受 2020 年国内动乱影响, 白俄罗斯钾肥公司已经开始动用库存来填补供应缺口, 这可能对国际市场带来冲击, 并且随着白俄罗斯国内钾盐库存下降, 钾盐价格将上涨。2022 年俄罗斯与乌克兰的冲突事件将对东欧地缘政治和白俄罗斯的矿业发展产生深远影响。

2021 年 6 月开始, 欧盟、英国、美国和加拿大等陆续实施和加码对白俄罗斯的新一轮制裁。此轮制裁增加了对白俄罗斯特定行业的制裁措施, 其中就包括白俄罗斯境内的钾肥行业, 涉及部分钾肥出口产品、运输途径及限制融资机会, 主要限制的钾肥为 K_2O 含量低于 40% 或者高于 62% 的部分, 而白俄罗斯主要出口的钾肥 K_2O 含量在 40%~62%, 大约有 20% 的钾肥出口会受此制裁影响。此外, 海运是中白钾盐贸易的主要运输方式, 若白俄罗斯无法使用立陶宛的克莱佩达港对外出口, 则只能寄希望通过俄罗斯列宁格勒地区港口或摩尔曼科港等港口对外销售, 运输成本和时间均有显著增加, 这都将给全球钾肥供给和价格增添许多不确定性, 进而影响中白钾肥贸易 (Council Regulation (EU), 2021)。

白俄罗斯特殊的地缘政治经济格局决定其坚持奉行全方位、有重点、以经济利益为中心的务实外交政策, 践行的多边平衡外交, 使其在深化与中国经贸合作关系上有所保留, 在一定程度上限制了其与中国经贸合作关系的深化、合作规模的扩大以及进出

口贸易结构的多元化, 也对中白工业园扩展销售市场形成掣肘 (李孝天, 2021)。但由于白俄罗斯国内政治和地缘政治形势日趋复杂, 白俄罗斯对中国的倚重或将增强, 进而改善这一现状 (李泽红, 2015)。

3.2.2 宏观经济和金融系统风险

自 2008 年国际金融危机爆发以来, 白俄罗斯经济受外部经济影响, 增速逐渐放缓, 尤其在 2014~2016 年期间, 由于受俄罗斯经济被多轮制裁、国际油价持续低迷和乌克兰危机等多重牵连的冲击, 白俄罗斯经济形势更显低迷, 白俄罗斯卢布大幅贬值, 累计贬值达 52.6%, GDP 甚至出现了近 20 年来首次负增长, 出口收入缩水 26%, 外汇收入骤减 24.6% (驻白俄罗斯共和国大使馆经济商务处, 2020)。直至 2017 年才出现经济复苏迹象 (韩璐, 2018), 根据白俄罗斯国家统计委员会 (National Statistical Committee of the Republic of Belarus) 最新数据显示, 2017~2018 年白俄罗斯国内生产总值连续两年增长, 同比分别增长 2.4% 和 3%, 经济情况基本平稳, 保持低速增长; 2019 年白俄罗斯经济增速放缓, GDP 同比增长仅 1.2% (National Statistical Committee of the Republic of Belarus, 2020)。白俄罗斯宏观经济状况会对国内外矿业投资等领域造成影响。

此外, 白俄罗斯金融系统整体独立性较差, 存款、贷款等业务容易收到政府影响。据统计, 白俄罗斯 31 家银行中, 有 20 家银行外资占比高达 50% 以上, 其中 8 家为外国独资银行, 外资在白俄罗斯银行中的比重较大, 可直接影响本国汇率和银行稳定性, 这对中国企业进入白俄罗斯投资提出了挑战, 极易受汇率市场波动的影响 (任飞, 2017)。

4 主要认识与合作建议

(1) 白俄罗斯钾盐矿床主要发育于普利皮亚特含钾盆地中, 该盆地为顿巴斯-普利皮亚特裂谷的组成部分, 成矿期为晚泥盆世; 已发现多个钾盐矿床, 其中斯塔罗宾钾盐矿床是世界级的巨型钾盐矿床, 目前主要对明斯塔罗宾地区钾盐矿床进行开采, 其余许多矿床暂未开采; 随着其他钾盐矿床的开发, 白俄罗斯钾盐拥有非常巨大的资源潜力。

(2) 白俄罗斯作为全球钾盐的一个集中区, 钾盐资源丰富, 总储量 12.9 亿 t, 占全球钾盐储量的 10%, 位居全球第三; 白俄罗斯是世界第三大钾肥生

产国和第二大出口国,2020年钾肥产量为1 171万t,占全球总产量的17%;出口量为1 131万t,占全球总出口量的21%。中国钾肥主要进口国为加拿大、俄罗斯和白俄罗斯,中国从白俄罗斯钾肥进口量保持在150万t上下浮动,占中国钾肥进口量的20%左右,远低于加拿大的36%。随着国际形势的不断变化和保障钾肥资源供应安全、构建多元化的钾肥国际合作格局的需求,未来中国从白俄罗斯钾肥进口占比有可能进一步增大。

(3)中白两国钾肥资源投资合作虽然面临着一些风险与挑战,但总体投资环境良好,前景广阔。一方面,鉴于中国和白俄罗斯经济体制及思维观念的差异,中国需不断坚持与白俄罗斯进行良好地沟通,以期改善其投资环境。首先,中国应使白俄罗斯了解中国的情况,理解中国的做法;其次,中国与白俄罗斯应朝着互利共赢的方向做出相应的调整,尤其是双方技术生产标准的统一和法律法规的对接;另一方面,中白双方在继续关注和推进白俄罗斯钾肥公司改制、股权合作的同时,积极扩展中白钾肥合作的领域;针对钾肥合作投资大、矿业市场竞争风险等现实问题,加强双方沟通,寻求稳妥合作形式与方式,共同建立风险防范机制,积极推进中白钾肥合作取得实质性进展。

致谢:匿名评审专家为完善本文提出了建设性的意见与建议,在此致以诚挚谢意。

参考文献(References):

- 鲍荣华,刘晓歌.世界钾盐资源及开发利用[J].化肥工业,2017,44(3):66-69.
- BAO Ronghua, LIU Xiaoge. Global Potash Resources and Development and Utilization[J]. Chemical Fertilizer Industry, 2017, 44(3):66-69.
- 曹飞,杨卉芄.世界钾资源研究系列之三—国内外钾盐开发利用对比[J].矿产保护与利用,2015,(3):76-78.
- CAO Fei, Yang Huipeng. The Third of Series Study on Potassium Resources of the World-Comparative Study on Development and Utilization of International Potassium Resources[J]. Conservation and Utilization of Mineral Resources, 2015, (3):76-78.
- 曹烨,郑厚义,要梅娟,等.世界钾盐资源分布特征与找矿战略区划探讨[J].无机盐工业,2015,47(10):1-4.
- CAO Ye, ZHENG Houyi, YAO Meijuan, et al. Discussion On Distribution Characteristics and Prospecting Strategy Regionalization of Global Potash Resources[J]. Inorganic Chemicals Industry, 2015, 47(10):1-4.
- 曹烨,郑厚义,要梅娟,等.世界钾盐资源成矿区带划分初步研究[J].矿产勘查,2015,6(6):775-780.
- CAO Ye, ZHENG Houyi, YAO Meijuan, et al. Discussion On the Division of Metallogenic Belts of the Global Potash Resources[J]. Mineral Exploration, 2015, 6(6):775-780.
- 程济达,郑旭.中国-白俄罗斯工业园的建设模式及其未来发展[J].现代经济信息,2020,(13):54-56.
- 崔晓寰,杨云松,李正.世界钾盐资源分布及特点[J].科技创新导报,2014,(1):214.
- 韩璐.白俄罗斯经济发展现状及前景[J].欧亚经济,2018,(3):111-124.
- 李孝天.中国与白俄罗斯经贸合作的发展及其面临的主要挑战[J].欧亚经济,2021,(1):55-75.
- LI Xiaotian. China-Belarusian Economic and Trade Cooperation and Major Challenges[J]. Journal of Eurasian Economy, 2021, (1):55-75.
- 李泽红,李富佳,董锁成,等.中国和白俄罗斯钾肥资源合作态势与潜力研究[J].资源科学,2015,37(6):1295-1303.
- LI Zehong, LI Fujia, DONG Suocheng, et al. Potential and Progress of Potash Resource Cooperation Between China and Belarus[J]. Resources Science, 2015, 37(6):1295-1303.
- 林淑华.“一带一路”背景下中国对白俄罗斯的投资研究[D].2018.
- 刘成林,王弭力,焦鹏程,等.世界主要古代钾盐找矿实践与中国找钾对策[J].化工矿产地质,2006,28(1):1-8.
- LIU Chenglin, WANG Mili, JIAO Pengcheng, et al. The Exploration Experiences of Potash Deposits in the World and Probing of Countermeasures of China's Future Potash-Deposits Investigation[J]. Journal of Eurasian Economy, 2006, 28(1):1-8.
- 刘佳.我国钾盐资源供需态势与国内外供矿前景分析[J].中国矿业,2011,20(S1):24-27,57.
- LIU Jia. Analysis On China's Demand-Supply Status and World Potentials of Potash Resource[J]. China Mining Magazine, 2011, 20(S1):24-27, 57.
- 吕鹏瑞.丝绸之路沿线29国矿业投资环境评价[M].北京:地质出版社,2021.
- 毛翔,李江海,刘金侠.全球钾盐资源分布规律及其构造成因[J].高校地质学报,2017,23(1):63-71.
- MAO Xiang, LI Jianghai, LIU Jinxia. Tectonic Genetic Study of Global Potash Resource and its Distribution[J]. Geological Journal of China Universities, 2017, 23(1):63-71.
- 毛艳,甘钧先.白俄罗斯推进“一带一路”:优势、挑战与前景[J].西伯利亚研究,2019,46(4):86-92.
- MAO Yan, GAN Junxian. Belarus's Promotion of the Belt and Road Initiative: Advantages, Challenges and Pros-

- pects[J]. *Siberian Studies*, 2019, 46(4):86-92.
- 任飞. 白俄罗斯投资环境与中国—白俄罗斯投资合作[M]. 2017 年版. 北京: 经济科学出版社, 2017.
- REN Fei. Investment Environment of Belarus and China-Belarus Investment Cooperation [M]. Beijing: Economic Science Press, 2017.
- 人民网. 习近平同白俄罗斯总统卢卡申科会谈——两国元首宣布建立中白全面战略伙伴关系[EB/OL]. 2013. <http://cpc.people.com.cn/n/2013/0716/c64094-22219446.html>.
- 商朋强, 祁才吉, 焦森, 等. 中国钾盐矿产预测评价模型和资源潜力分析[J]. *地质通报*, 2019, 38(10): 1758-1767.
- SHANG Pengqiang, QI Caiji, JIAO Sen, et al. Potash Assessment Models and Resource Potential Analysis in China[J]. *Geological Bulletin of China*, 2019, 38(10): 1758-1767.
- 唐敏, 刘成林, 焦鹏程, 等. 世界海相钾盐矿床特征定量分析及其意义[J]. *沉积学报*, 2009, 27(2):326-333.
- TANG Min, LIU Chenglin, JIAO Pengcheng, et al. Quantitative Analysis and Significance of the Marine Potash Deposits in the World[J]. *Acta Sedimentologica Sinica*, 2009, 27(2):326-333.
- 唐尧. 中国钾盐资源需求前景分析[J]. *地质论评*, 2015, 61(S1):812-813.
- 王春宁, 余俊清, 陈良, 等. 钾盐资源全球分布和我国找钾实践及方法探究[J]. *盐湖研究*, 2007, 15(3):56-72.
- WANG Chunling, YU Junqing, CHEN Liang, et al. A Review On the Exploration of Global Potash Resources with an Emphasis On the Past and Present Status of China with a Methodological Perspective[J]. *Journal of Salt Lake Research*, 2007, 15(3):56-72.
- 王栋, 冯明伟, 李慧英. 中国钾盐资源发展现状及建议[J]. *中国矿业*, 2017, 26(S2):5-9.
- WANG Dong, FENG Mingwei, LI Huiying. The Current Status of Chinas Potash Resources Development [J]. *China Mining Magazine*, 2017, 26(S2):5-9.
- 王松, 赵元艺, 汪傲, 等. “一带一路”国家钾盐及硼资源分布规律与开采技术[J]. *地质通报*, 2017, 36(1):35-49.
- WANG Song, ZHAO Yuanyi, WANG Ao, et al. A Study of Distribution Regularity and Exploitation Techniques of Potash and Boron Resources in Countries of “One Belt, One Road”[J]. *Geological Bulletin of China*, 2017, 36(1):35-49.
- 王孝峰. 我国与世界钾资源及开发利用现状[J]. *磷肥与复肥*, 2005, 20(1):10-13.
- WANG Xiaofeng. The Potash Resources at Home and Abroad and Current Status of their Exploitation and Utilization[J]. *Phosphate & Compound Fertilizer*, 2005, (1):10-13.
- 杨久成, 李小鹿, 汪洋. 白俄罗斯政治危机的轨迹、缘由与走向[J]. 国际研究参考, 2021, (1):10-15.
- YANG Jiucheng, LI Xiaolu, WANG Yang. Political Crisis in Belarus: Track, Cause and Trend [J]. *International Study Reference*, 2021, (1):10-15.
- 原幅力, 李浩. “一带一路”背景下推进中国与白俄罗斯经贸合作的建议[J]. *新疆财经*, 2019, (4):72-80.
- YUAN Guoli, LI Hao. Suggestions On Economic and Trade Cooperation Between China and Belarus Under the Background of the Belt and Road Initiative[J]. *Finance & Economics of Xinjiang*, 2019, (4):72-80.
- 张弘. 习近平首脑外交与中国白俄罗斯“一带一路”合作[J]. *俄罗斯学刊*, 2020, 10(1):5-21.
- ZHANG Hong. Summit Diplomacy of Xi Jinping and Belt and Road Cooperation Between China and Belarus[J]. *Academic Journal of Russian Studies*, 2020, 10(1):5-21.
- 赵会荣. 中国和白俄罗斯关系的进展和前景[J]. *世界知识*, 2020, (1):66-68.
- 赵会荣. 对中国与白俄罗斯关系的分析与思考[J]. *国外理论动态*, 2017, (11):120-127.
- 赵元艺, 焦鹏程, 李波涛, 等. 中国可溶性钾盐资源地质特征与潜力评价[J]. *矿床地质*, 2010, 29(4):649-656.
- ZHAO Yuanyi, JIAO Pengcheng, LI Botao, et al. Geological Characteristics and Resource Potential of Soluble Potash in China[J]. *Mineral deposits*, 2010, 29(4):649-656.
- 郑厚义, 陆渝霞, 焦森, 等. “一带一路”沿线地区钾盐资源分布与战略选区分析[J]. *中国矿业*, 2017, 26(11):42-46.
- ZHENG Houyi, LU Yuxia, JIAO Sen, et al. Discussion On Investment Strategy Layout of Potash Resources Along “Belt and Road ” [J]. *China Mining Magazine*, 2017, 26(11):42-46.
- 郑绵平, 齐文, 张永生. 中国钾盐地质资源现状与找钾方向初步分析[J]. *地质通报*, 2006, 25(11):1239-1246.
- ZHENG Mianping, QI Wen, ZHANG Yongsheng. Present Situation of Potash Resources and Direction of Potash Search in China[J]. *Geological Bulletin of China*, 2006, 25(11):1239-1246.
- 郑绵平, 张震, 张永生, 等. 我国钾盐找矿规律新认识和进展[J]. *地球学报*, 2012, 33(3):280-294.
- ZHENG Mianping, ZHANG Zhen, ZHANG Yongsheng, et al. Potash Exploration Characteristics in China: New Understanding and Research Progress[J]. *Acta Geoscientica Sinica*, 2012, 33(3):280-294.
- 中国地质调查局全球矿产资源战略研究中心. 全球锂、钴、镍、锡、钾盐矿产资源储量评估报告(2021)[R]. 北京: 中国地质调查局全球矿产资源战略研究中心. 2021.
- 中国中化集团有限公司. 中化集团与白俄罗斯钾肥公司签署大颗粒钾肥五年独家代理合作备忘录[EB/OL]. 2018. <https://www.sinochem.com/m/s/9509-26545-121449.html>.

- 中华人民共和国海关总署. 互联网+海关[EB/OL]. 2021. <http://online.customs.gov.cn/>.
- 驻白俄罗斯共和国大使馆经济商务处. 白俄罗斯宏观经济形势[EB/OL]. 2020. <http://by.mofcom.gov.cn/article/ddgk/zwjingji/202006/20200602978491.shtml>.
- Aizberg R Y, Beskopylny V N, Starchik T A, et al. Late Devonian Magmatism in the Pripyat Paleorift—a Geodynamic Model[J]. *Geological Quarterly*, 2001, 45(4): 349-358.
- Aizberg R E, Garetskii R G, Starchik T A. Correlation of Late Paleozoic Tectonic Events in Basins at the South-western Margin of the East European Craton and in Surrounding Structures[J]. *Geotectonics*, 2004, 38(1): 43-52.
- Барбиков Д В, Курлович Д М, кутырло В Э. Новейшая Геодинамика Северного Участка Петриковского Месторождения Калийных Солей [J]. Журнал Белорусского государственного университета. География. Геология, 2017, (2):175-183.
- Barbikov D V, Kurlovich D M, Kutyrlo V E. Neogeodynamics at Northern Prospect Area of Petrikov Potash Deposit. [J]. *Journal of the Belarusian State University. Geography and Geology*, 2017, (2):175-183.
- Belaruskali. Начато Строительство Дарасинского Рудника [EB/OL]. Belaruskali Joint Stock Company; Web page. 2019. <https://kali.by/news/7914/>.
- Belaruskali. The Petrikovsky Mining[EB/OL]. Belaruskali Joint Stock Company; Web page. 2021. <https://kali.by/en/news/13218/>.
- BPC. About us[EB/OL]. Belarusian Potash Company Web page. 2021a. <http://belpc.by/about-us/>.
- BPC. Press center[EB/OL]. Belarusian Potash Company Web page. 2021b. <http://belpc.by/press-center/>.
- Claesson S, Bibikova E, Bogdanova S, et al. Archaean Terranes, Palaeoproterozoic Reworking and Accretion in the Ukrainian Shield, East European Craton[J]. *Geological Society, London, Memoirs*, 2006, 32(1):645-654.
- COUNCIL REGULATION (EU). Amending Regulation (EC) No 765/2006 Concerning Restrictive Measures in Respect of Belarus[Z]. 2021.
- Garetsky R G, Kichkina M S, Kruchek S A et al. Byelorussian Soviet Socialist Republic[C]. In Garetsky R G, Ilkevich G I, Kislik V Z et al. eds., *International Geological Congress XXVII Session Excursions—024 Glacial deposits of Byelorussia, 15 Byelorussian potassium-bearing basin Guidebook*: Minsk, Nauka Tekhnika, 1984:75.
- Michael L Zientek, Jane M. Hammarstrom, Johnson Kathleen M, et al. *Geology and Undiscovered Resource Assessment of the Potash-Bearing Pripyat and Dnieper-Donets Basins, Belarus and Ukraine*[R]. 2017.
- Ministry of Economy of the Republic of Belarus. The ADVISORY About Carrying Out of the First Stage of Tender for Choice of the Investor for Commercial Development of the Petrikov Deposit of Potash Salts Together with Building Up of Ore Mining and Dressing Complex [EB/OL]. 2011. <https://economy.gov.by/en/news-en/view/THE-ADVISORY-about-carrying-out-of-the-first-stage-of-tender-for-choice-of-the-investor-for-1092-2011/>.
- National Statistical Committee of the Republic of Belarus. Official statistics [EB/OL]. 2020. <https://www.belstat.gov.by/en/>.
- Пещенко А Д, мычко Д И. Ресурсы И Перспективы Исползования Каменной И Калийных Солей Беларуси [J]. 2008, (3):5-14.
- Slavkaliy. Главная: О компании[EB/OL]. Slavkaliy; Web page, 2021. <https://slavkaliy.com/about/>.
- Smycznik A, Wysocki E, Machnac A, et al. Starobin Potash Salt Deposit—Geology, Exploitation, Methods and Perspectives : XI International Symposium on Salt “Quo Vadis Sal,” Polish Salt Mining Association[C]. 2006: 81-82.
- Stephenson R A, Yegorova T, Brunet M F, et al. Late Palaeozoic Intra- and Pericratonic Basins On the East European Craton and its Margins[J]. *Geological Society, London, Memoirs*, 2006, 32(1):463-479.
- Troitsky V, Petrov I, Grishaev S. *Industrial Minerals of the CIS*: Worcester Park, Surrey [M]. England: Industrial Minerals Information Ltd. , 1998:135.
- Ulmishek G F, Bogino V A, Keller M B, et al. Structure, Stratigraphy, and Petroleum Geology of the Pripyat and Dnieper-Donets Basins, Belarus and Ukraine[J]. in *London, S. M., ed., Interior rift basins: American Association of Petroleum Geologists Memoir 59*, 1994: 125-156.
- UN Comtrade Database. Trade Statistics[EB/OL]. 2020. <https://comtrade.un.org/data>.
- USGS. Mineral Commodity Summaries 2011~2022 [R]. U. S. Geological Survey, 2011~2022.
- Высоцкий, Петрова Н С, с. плутенко В, et al. Геологическое Строение И Условия Формирования Октябрьского Месторождения Калийных Солей В Припятском Пргибе [J]. *Літасфара*, 2001, 2(15):52-64.
- Vysotskiy E A, Petrova N S, Dashkevich V P, et al. Geological Structure and Conditions of Formation of the Oktyabrsky Potash Salt Deposit in the Pripyat Trough[J]. *Litasferta*, 2001, 2(15):52-64.
- World Group Bank. Doing Business 2020[R]. World Group Bank, 2020.
- Yakushkin I V. Tectonic Structure of the Pripyat Trough [J]. *International Geology Review*, 1964, 6(1):58-67.