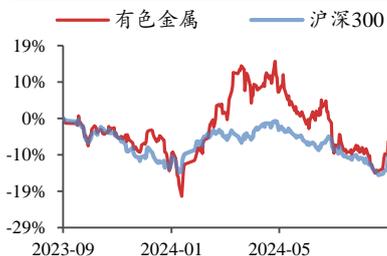


## 有色金属

2024年09月24日

投资评级：看好（维持）

行业走势图



数据来源：聚源

### 相关研究报告

《9月黄金权益或出现新击球点，看好铝价旺季走强—行业月报》-2024.9.8

《鉴古知今：降息前后，黄金波动率或将放大—行业深度报告》-2024.9.6

《铜冶炼与供需再平衡—行业深度报告》-2024.8.28

## 天然铀供需矛盾维持，价格景气周期拉开

——行业深度报告

李怡然（分析师）

liyiran@kysec.cn

证书编号：S0790523050002

陈权（联系人）

chenquan@kysec.cn

证书编号：S0790123100016

### ● 供需缺口：我们预计2024年天然铀供需缺口在12%左右

2018年以来，随着天然铀供给收缩，需求扩张，天然铀迎来供需缺口，2022年供需缺口达到最大。2023年以来，随着天然铀价格的上涨，供给逐渐放量，需求稳定增长，供需缺口有所收窄。我们预计2024年天然铀供需缺口12%左右，达到8140吨铀（未考虑天然铀实物基金），2025年缺口继续存在但相比2024年呈现收窄态势。我们认为2024-2025年，天然铀的供需矛盾维持，天然铀价格有望继续上涨。另外我们预计，美联储降息周期开启后，实物基金或将恢复天然铀购买力，在一定程度上加剧现货市场的供给紧张，助力天然铀价格上行。推荐标的为港股天然铀龙头中广核矿业。

### ● 需求端：我们预计2024年天然铀需求环比增加6%

核电装机容量、单位GW燃料消耗是影响天然铀需求的关键指标，2023年在运行核电站411座，核电装机容量371GW，我们测算2023年全球天然铀需求量约6.65万吨铀。截至2024年3月，世界17个国家在建核电机组共计58台，装机容量为59.3GW，中国、印度为主要增长点。核电站建设周期一般在5-7年左右，假设二代机组单耗170吨铀，我们预计2024年新增需求量3714吨铀至7.02万吨铀，同比+6%。长期来看，不断兴起的地缘政治使得电力的安全性和稳定性愈发重要，全球碳排放收紧趋势下，清洁能源为各国所青睐，核能发电在清洁性、稳定性等方面的优势将使得各国迎来核电建设周期。

天然铀实物基金对天然铀供需影响亦较为重要，世界上最主要的天然铀实物基金为Sprott，截至2024年9月20日，Sprott实物基金持有天然铀65.5百万磅，约等于25249吨铀，鉴于实物基金的运行机制与盈利方式，我们认为短期内实物基金不会出现大量卖出的风险。

### ● 供给端：我们预计2024年天然铀供给环比增加10%，仍存缺口

一次供应：2022年全球天然铀产量4.94万吨铀，天然铀供应主要集中在哈萨克斯坦、加拿大、纳米比亚、澳大利亚、乌兹别克斯坦、俄罗斯、尼日尔七个国家。2024年预计复产或者量增的矿山包括哈萨克斯坦Budenovskoye 6/7铀矿、加拿大McArthur River铀矿、纳米比亚Langer Heinrich铀矿、澳大利亚Boss Energy的Honeymoon矿山、Toro Energy的Wiluna矿山、Deep Yellow的Mulga Rock项目。鉴于天然铀价格快速的上涨使得大部分矿山的生产均具备较好的经济效益，根据矿山的最新建设进展，2024年天然铀产量或将出现较大幅度增长，我们预计全球供给环比增速在10%左右，增量大约5224吨铀。

库存端：在价格反应供需的前提下，2016-2018年天然铀价格位于底部，且波动较小，我们采用三年库存缺口平均值作为2016-2018年推算库存量，假设每年以10%速度衰减，2024年天然铀库存大约3671吨铀。

### ● 风险提示：核电安全事故、实物基金卖出、地缘政治风险。

## 目录

1、天然铀价格上涨新周期开启 .....	5
2、供需平衡表：我们预计 2024 年天然铀供需缺口约 12%.....	6
3、天然铀供给：我们预计 2024 年天然铀供给环比增加 10%.....	8
3.1、哈萨克斯坦潜在项目主要为 Budenovskoye 6/7.....	9
3.2、加拿大增量为 Denison 公司的 Phoenix、Gryphon 项目 .....	9
3.3、纳米比亚预投产项目主要为 Etango .....	10
3.4、澳大利亚在建铀矿较多，是 2024 全球主要增长点之一 .....	10
3.5、乌兹别克斯坦 Navoiuran 国营企业计划将其铀产量提高 1.5 倍 .....	11
3.6、俄罗斯 2022 年天然铀产量同比下降明显 .....	12
3.7、尼日尔目前共有三个待开发项目 .....	12
4、天然铀需求：我们预计 2024 年天然铀需求环比增加 6%.....	12
4.1、在运行核电站：共计 411 座，我们测算 2023 年需要天然铀约 6.65 万 tU.....	13
4.2、在建核电站：共计 58 座，中国、印度为主要增长点.....	13
4.3、核电发展方兴未艾，天然铀需求稳步增长.....	15
5、投资建议 .....	16
6、风险提示 .....	17
7、附录：全球前十大矿山梳理 .....	17
7.1、加拿大 Cameco 公司 Cigar Lake 矿山 .....	17
7.1.1、股权及历史发展 .....	17
7.1.2、地理位置概述 .....	17
7.1.3、资源量和储量情况 .....	17
7.1.4、设计产能和历年产量 .....	18
7.1.5、矿山生产及运营成本 .....	18
7.2、纳米比亚 Swakop 公司 Husab 矿山 .....	19
7.2.1、股权及历史发展 .....	19
7.2.2、地理位置概述 .....	19
7.2.3、资源量和储量情况 .....	19
7.2.4、设计产能与历年产量 .....	19
7.3、哈萨克斯坦 Kazatomprom 公司 Inkai 矿山 .....	20
7.3.1、股权及历史发展 .....	20
7.3.2、地理位置概述 .....	20
7.3.3、资源量和储量情况 .....	20
7.3.4、设计产能与历年产量 .....	21
7.4、澳大利亚 BHP 公司 Olympic Dam 矿山 .....	21
7.4.1、股权及历史发展 .....	21
7.4.2、地理位置概述 .....	21
7.4.3、资源量和储量情况 .....	22
7.4.4、设计产能与历年产量 .....	22
7.5、法国 Orano 公司 Katco 矿山 .....	23
7.5.1、股权及历史发展 .....	23
7.5.2、地理位置概述 .....	23
7.5.3、资源量和储量情况 .....	23
7.5.4、设计产能与历年产量 .....	23
7.6、哈萨克斯坦 Kazatomprom 公司 Karatau 矿山 .....	24
7.6.1、股权及历史发展 .....	24
7.6.2、地理位置概述 .....	24
7.6.3、资源量和储量情况 .....	24
7.6.4、设计产能与历年产量 .....	25
7.7、中国铀业公司 Rössing 矿山 .....	25
7.7.1、股权及历史发展 .....	25
7.7.2、地理位置概述 .....	25
7.7.3、资源量和储量情况 .....	25

7.7.4、设计产能与历年产量 .....	26
7.8、法国 Orano 公司 Somair 矿山 .....	26
7.8.1、股权及历史发展 .....	26
7.8.2、地理位置概述 .....	27
7.8.3、资源量和储量情况 .....	27
7.8.4、设计产能与历年产量 .....	27
7.9、加拿大 Quasar Resources 公司 Four Mile 矿山 .....	28
7.9.1、股权及历史发展 .....	28
7.9.2、地理位置概述 .....	28
7.9.3、资源量和储量情况 .....	28
7.9.4、设计产能与历年产量 .....	29
7.10、哈萨克斯坦 Ortalyk 公司 Central Mynkuduk 矿山 .....	29
7.10.1、股权及历史发展 .....	29
7.10.2、地理位置概述 .....	29
7.10.3、资源量和储量情况 .....	29
7.10.4、设计产能与历年产量 .....	30

## 图表目录

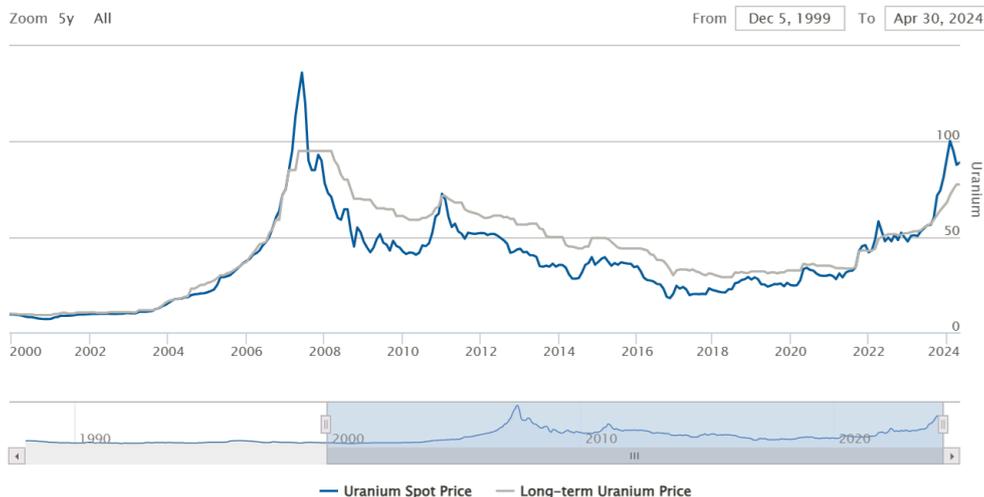
图 1：2000 年以来，天然铀的价格经历了 7 段主要的波动 .....	5
图 2：我们预计 2024 年天然铀供需缺口在 12% 左右 .....	7
图 3：Sprott 实物基金持有天然铀 25249 吨铀 .....	8
图 4：基金在 2022 年下半年以后的活动减弱较为明显 .....	8
图 5：2022 年全球共计生产天然铀 4.94 万吨铀 .....	8
图 6：哈萨克斯坦、加拿大等七国天然铀产量占比较高 .....	8
图 7：2022 年，俄罗斯天然铀产量为 2508 吨铀 .....	12
图 8：2017 年以来全球核电反应堆净发电容量维持高位 .....	13
图 9：核电站建设步骤及时间 .....	14
图 10：中国、印度在建核电站数量领先 .....	14
图 11：美国核能发电占比维持在 20% 左右 .....	16
图 12：中国核能自 2015 年后发展迅速 .....	16
图 13：法国核能发电占比 60% 以上 .....	16
图 14：Cigar Lake 矿山投产后迅速达到设计产能，2023 年出现小幅度下滑 .....	18
图 15：Cameco 公司单位成本逐年上升，2020 年系疫情出现明显下降 .....	19
图 16：湖山铀矿 2016 年投产后产量逐年上升，但目前尚未满产 .....	20
图 17：Inkai 矿山产量较为稳定，2023 年产量与同期相比波动不大 .....	21
图 18：Olympic Dam 矿山产量总体呈现下降趋势，2021 年出现一定波动 .....	22
图 19：Katco 矿山产量整体呈下降趋势，原因系近年来受到各种扰动因素影响 .....	24
图 20：Karatau 矿山产量整体稳定，2023 年产量有所提升 .....	25
图 21：罗辛铀矿产量稳定，2023 年产量有所回升 .....	26
图 22：Somair 矿山产量整体稳定，但 2023 年出现限制事件使得产量大幅下滑 .....	28
图 23：四英里矿山产量逐年上升，2022 年出现大幅下滑 .....	29
图 24：中门库杜克铀矿产量情况良好，按照排产计划生产 .....	30
表 1：我们预计 2024 年天然铀供给缺口仍存（单位：tU） .....	6
表 2：2023 年哈国各项目天然铀总产量为 2.11 万吨铀 .....	9
表 3：2026 年哈萨克斯坦 Budenovskoye6/7 项目有望满产 .....	9
表 4：2023 年加拿大天然铀产量为 1.10 万吨铀 .....	10
表 5：加拿大主要在建铀矿 5 座 .....	10
表 6：2022 年纳米比亚天然铀总产量为 5626 吨铀 .....	10
表 7：2024 年纳米比亚 Langer Heinrich 投产 .....	10
表 8：2022 年，澳大利亚生产 4097 tU .....	11
表 9：澳大利亚主要在建铀矿 10 座 .....	11
表 10：尼日尔主要在建铀矿 4 座 .....	12
表 11：中国：在建 23 座核电站 .....	14

表 12: 印度: 在建 8 座核电站.....	15
表 13: 土耳其: 在建 4 座核电站.....	15
表 14: 推荐与受益标的的估值水平 .....	17
表 15: Cigar Lake 矿山铀矿品位极高, 资源禀赋优异 (截至 2023 年 12 月 31 日) .....	18
表 16: 湖山铀矿资源量较高 .....	19
表 17: Inkai 矿山资源及储量丰富, 具有一定资源优势 (截至 2023 年 12 月) .....	20
表 18: Olympic Dam 矿山储量较大, 铀品位相对较低.....	22
表 19: Katco 作为世界最大的原位铀矿, 资源丰富 (截至 2022 年底) .....	23
表 20: Karatau 矿山资源量丰厚, 品位相对较低 (截至 2016 年底) .....	24
表 21: 罗辛铀矿资源量丰富 (截至 2010 年底) .....	26
表 22: Somair 矿山资源丰富 (截至 2022 年底) .....	27
表 23: 四英里铀矿资源量较大, 品位相对较高 (截至 2015 年 6 月 30 日) .....	29
表 24: 中门库杜克铀矿资源量丰富 (截至 2020 年底) .....	30

## 1、天然铀价格上涨新周期开启

2000年以来，天然铀的价格经历了7段主要的波动，受到多种因素的影响，包括全球能源需求、地缘政治局势、金融市场变动、供需关系、政策调整等。

**图1：2000年以来，天然铀的价格经历了7段主要的波动**



资料来源： Cameco

### 2000-2007年：价格上涨与核能复兴

2000年至2007年，随着全球经济的快速增长，特别是亚洲国家的工业化和城市化进程加速，全球能源需求显著增加。在应对气候变化和减少温室气体排放的背景下，核能作为一种清洁能源，受到了许多国家的青睐。因此，全球核能产业经历了“核能复兴”，许多国家开始建设新的核电站，以满足日益增长的电力需求。天然铀作为核电站的主要燃料，其需求量随之上升，进而推动了天然铀价格的上涨。

### 2008-2011年：金融危机与市场调整

2008年全球金融危机对全球经济产生了深远影响。能源需求增长放缓，同时，由于金融危机导致的资金紧张，许多核电项目建设计划被推迟或取消。此外，金融市场的的不稳定性也影响了投资者对天然铀市场的信心，导致天然铀价格在2008年至2011年间出现了一定程度的波动。

### 2011年：福岛核事故

2011年日本福岛第一核电站发生事故后，全球对核能安全的关注显著增加，一些国家暂停或放缓了新的核电站建设项目，对天然铀的需求产生了负面影响。这导致了铀价的下跌。

### 2012-2016年：价格下跌与市场调整

在福岛核事故的影响下，铀价从2011年的高点开始下跌，并在2012年至2016年间持续走低。这一时期，全球铀市场供应过剩，需求减少，同时，低油价环境也减少了对核能作为替代能源的需求。

### 2017-2021年：价格波动与市场复苏

在2017年至2021年间，天然铀价格经历了一定程度的波动。尽管全球核能发

展受到挑战，但一些国家出于能源安全和减少碳排放的考虑，继续支持核能项目。此外，全球对低碳能源的需求逐渐增加，为天然铀市场提供了一定的支撑。

### 2022年：价格上涨与能源危机

进入 2022 年，全球能源危机加剧，特别是在俄乌冲突的背景下，欧洲等地区对能源供应安全的担忧加剧，重新考虑发展核电或放缓退核节奏。此外，投资基金的介入，特别是加拿大实物铀投资基金斯普罗特（Sprott）的大量采购，助推了铀价的上涨。然而，美联储的加息政策导致短期内规模资金离场，天然铀市场融资能力下降，进而采购实物天然铀的能力减弱，使得铀价在达到近十年高位后迅速回落。

### 2023年至今：价格冲击新高与供给扰动

2023 年，需求端全球核电装机量稳步增长，第 28 届联合国气候峰会上发布的“三倍核能”宣言，提振了市场预期；供给端，尼日尔政变、Cameco 下属矿山产量不及预期、哈原工下调 2024 年产量指引等引发供给端扰动；俄乌冲突背景下，美国禁止进口俄罗斯浓缩铀法案进一步加剧现货市场的紧张情绪，天然铀现货不断冲击新高。

## 2、供需平衡表：我们预计 2024 年天然铀供需缺口约 12%

供给端，鉴于天然铀价格快速的上涨使得大部分矿山的生产均具备较佳的经济效益，2024 年天然铀产量或将出现较大幅度增长，我们预计全球增速在 10% 左右，增量大约 5224 吨铀。需求端，假设二代机组单耗 170 吨铀，我们预计 2024 年新增需求量 3714 吨铀至 7.02 万吨铀，同比+6%。库存端，在价格反应供需的前提下，2016-2018 年天然铀价格波动较小，我们采用 2016-2018 未计算库存的供需缺口平均值作为这 3 年的推算库存量，假设每年以 10% 速度衰减，2024 年天然铀库存大约 3671 吨铀。经过计算，我们预计 2024 年天然铀供需缺口 12% 左右，达到 8140 吨铀（未考虑天然铀实物基金），2025 年缺口继续存在但相比 2024 年呈现收窄态势。

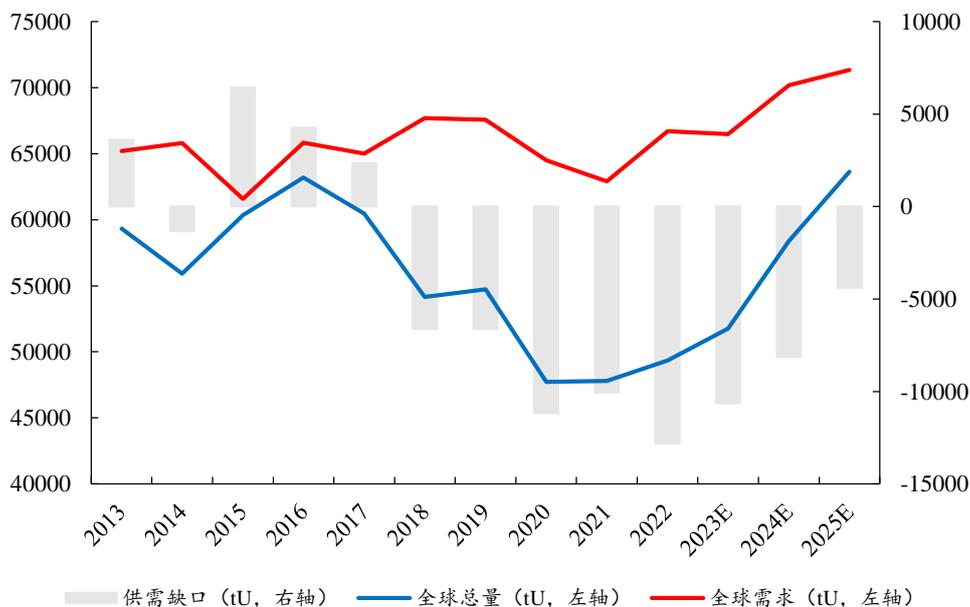
天然铀实物基金对价格影响亦较为重要，世界上最主要的天然铀实物基金为 Sprott，截至 2024 年 9 月 20 日，Sprott 实物基金持有天然铀 65.5 百万磅，约等于 25249 吨铀，Sprott 等实物 ETF 在 2021 年底和 2022 年初的铀价上涨中发挥了重要作用，但是受到美联储加息的影响，基金在 2022 年下半年以后的活动减弱较为明显，我们预计随着美联储开启降息周期，Sprott 等实物 ETF 将会在天然铀现货市场上变得更为活跃，这将加剧供需失衡，助力天然铀价格上行。

表1：我们预计 2024 年天然铀供给缺口仍存（单位：tU）

国家	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023E	2024E	2025E
哈萨克斯坦	22451	23127	23607	24689	23321	21705	22808	19477	21819	21227	21109	21668	24723
加拿大	9331	9124	13325	14039	13116	7001	6938	3885	4693	7351	11030	11386	11742
纳米比亚	4323	3255	2993	3654	4224	5525	5476	5413	5753	5613	7002	8079	8257
澳大利亚	6350	5001	5654	6315	5882	6517	6613	6203	4192	4553	4097	7279	7396
乌兹别克斯坦	2400	2400	2385	3325	3400	3450	3500	3500	3520	3300	3500	3500	3500
俄罗斯	3135	2990	3055	3004	2917	2904	2911	2846	2635	2508	2500	2500	2500
尼日尔	4518	4057	4116	3479	3449	2911	2983	2991	2248	2020	1130	1180	2730
中国	1500	1500	1616	1616	1692	1885	1885	1885	1600	1700	1700	1700	1700
印度	385	285	385	385	421	423	308	400	600	600	600	600	600
南非	531	573	393	490	308	346	346	250	192	200	200	200	200
乌克兰	922	926	1200	808	707	790	800	744	455	100	100	100	100
美国	1792	1919	1256	1125	940	582	58	6	8	75	75	75	75
巴基斯坦	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45	45

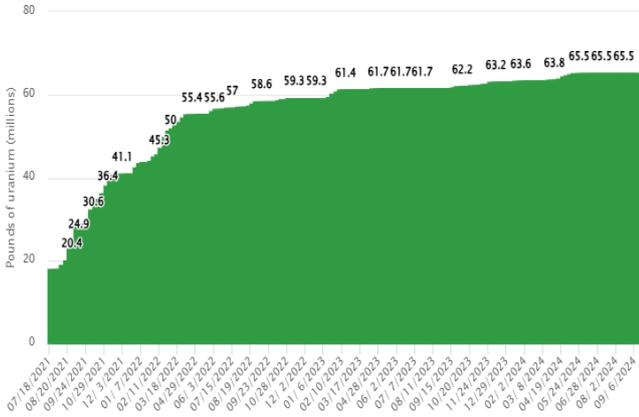
国家	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023E	2024E	2025E
巴西	192	55	40	44	0	0	0	15	29	43	43	43	43
伊朗	0	0	38	0	40	71	71	71	21	20	20	20	20
捷克共和国	215	193	155	138	0	0	0	0	0	0	0	0	0
罗马尼亚	77	77	77	50	0	0	0	0	0	0	0	0	0
法国	5	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
德国	27	33	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
马拉维	1132	369	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
全球总量	59331	55932	60342	63206	60462	54155	54742	47731	47810	49355	53151	58375	63631
yoy		-6%	8%	5%	-4%	-10%	1%	-13%	0%	3%	8%	10%	9%
全球总量 (吨U3O8)	69,801	65,802	70,991	74,360	71,132	63,712	64,402	56,154	56,247	58,065	62,531	68,676	74,860
占世界需求的百分比	91%	85%	98%	96%	93%	80%	81%	74%	76%	74%	80%	83%	89%
全球需求 (tU)	65199	65802	61573	65840	65013	67694	67583	64501	62908	66696	66471	70185	71333
需求 yoy		1%	-6%	7%	-1%	4%	0%	-5%	-2%	6%	0%	6%	2%
核电装机容量 (GW)	355	355	364	370	372	380	380	375	375	374	391	413	420
1GW 天然铀单耗 (tU)	183	186	169	178	175	178	178	172	168	178	170	170	170
单耗 yoy		1%	-9%	5%	-2%	2%	0%	-3%	-3%	6%	-5%	0%	0%
未计算库存供需缺口 (tU)	-5868	-9870	-1231	-2634	-4551	-13539	-12841	-16770	-15098	-17341	-13320	-11811	-7702
推算库存 (tU)	9476	8528	7675	6908	6908	6908	6217	5595	5036	4532	4079	3671	3304
供需缺口 (tU)	3608	-1342	6444	4274	2357	-6631	-6624	-11175	-10062	-12809	-9241	-8140	-4398
供需缺口占比 (%)	-6%	2%	-10%	-6%	-4%	10%	10%	17%	16%	19%	14%	12%	6%

数据来源：世界核能协会、IAEA、开源证券研究所

**图2：我们预计 2024 年天然铀供需缺口在 12% 左右**


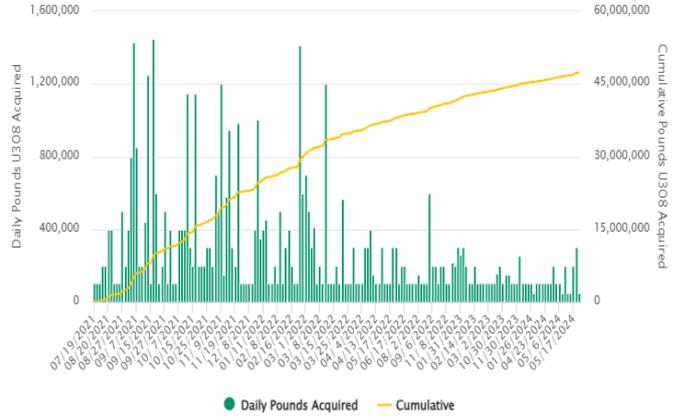
数据来源：世界核能协会、开源证券研究所

图3: Sprott 实物基金持有天然铀 25249 吨铀



资料来源: Sprott、加拿大皇家银行投资者服务信托基金

图4: 基金在 2022 年下半年以后的活动减弱较为明显

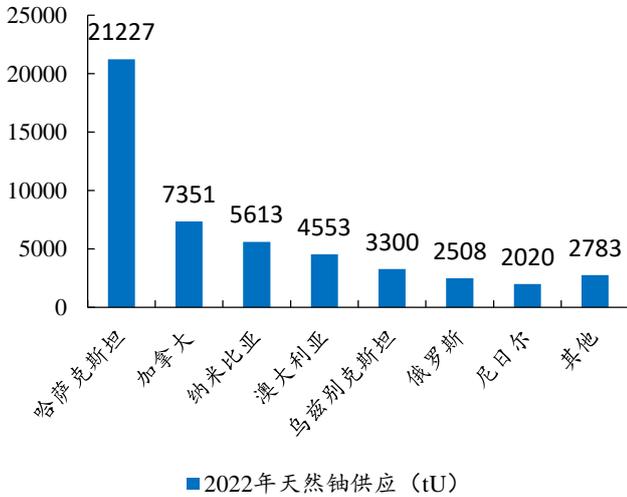


资料来源: Sprott

### 3、天然铀供给: 我们预计 2024 年天然铀供给环比增加 10%

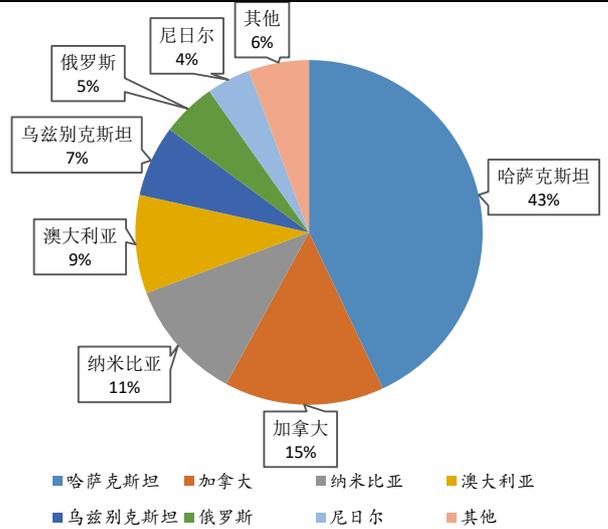
全球天然铀供应主要集中在哈萨克斯坦、加拿大、纳米比亚、澳大利亚、乌兹别克斯坦、俄罗斯、尼日尔七个国家, 2022 年七国天然铀产量共计约 4.66 万吨铀, 占全球天然铀总产量的 94%。其中, 哈萨克斯坦、加拿大、纳米比亚分别占比 43%、15%、11%, 成为影响全球天然铀供应的主要国家。

图5: 2022 年全球共计生产天然铀 4.94 万吨铀



数据来源: 世界核能协会、开源证券研究所

图6: 哈萨克斯坦、加拿大等七国天然铀产量占比较高



数据来源: 世界核能协会、开源证券研究所

2024 年预计复产或者量增的矿山:

- (1) 哈萨克斯坦 Budenovskoye 6/7 铀矿仍在试生产状态, 产量略有增加, 预计 2025 年可以投产 2500 吨铀, 2026 年可满产 6000 吨铀。
- (2) 加拿大 McArthur River 铀矿 2023 年产能利用率 54%, 预计有提升空间。
- (3) 纳米比亚 Langer Heinrich 铀矿已于 2024 年 3 月投产, 年产能 2314 吨铀。
- (4) 澳大利亚 2024 年预计投产的矿山有 Boss Energy 的 Honeymoon 矿山、Toro Energy 的 Wiluna 矿山、Deep Yellow 的 Mulga Rock 项目, 年产能分别为 945 吨

铀、536 吨铀、1350 吨铀，共计增加约 3066 吨铀。

鉴于天然铀价格快速的上涨使得大部分矿山的生产均具备较佳的经济效益，根据矿山的最新建设进展，2024 年天然铀产量或将出现较大幅度增长，我们预计全球增速 10%，增量大约 5224 吨铀。

### 3.1、哈萨克斯坦潜在项目主要为 Budenovskoye 6/7

哈萨克斯坦的铀矿项目主要由 Kazatomprom 公司运营，2023 年，哈萨克斯坦继续面临疫情导致的供应链挑战，部分关键运营原材料和设备（生产试剂、管道、泵、专用设备、钻机等）获取受限，阻碍了矿山井场开发和生产进度。2023 年哈天然铀总产量为 2.11 万吨铀，比 2022 年产量 2.12 万吨铀减少 1%。

哈萨克斯坦的目前的潜在项目主要为 Budenovskoye 6/7，年产能 2507 吨铀，2023 年试生产 180 吨铀，有望最快于 2026 年实现满产，满产产能 6000 吨铀。

表2：2023 年哈国各项目天然铀总产量为 2.11 万吨铀

项目公司	矿山	2022 年产量 (吨铀)	2023 年产量 (吨铀)	产能 (吨铀)
SaUran	Eastern Mynkuduk, Kanzhugan 及 Central Moinkum	1,273	1,070	1,100
Ortalyk	Central Mynkuduk/Zhalpak	1,650	1,648	2,900
RU-6	Northern / Southern Karamurun	830	833	833
Appak	Western Mynkuduk	803	832	1,000
Inkai	Inkai 1	3,201	3,230	4,191
Semizbai-U	Semizbai/Irkol	940	963	975
Akbastau	Budenovskoye 1,3, 4	1,545	1,647	2,194
Karatau	Budenovskoye 2	2,560	2,611	3,600
Zarechnoye	Zarechnoye	741	757	776
Katco	Muyunkum / Tortkuduk	2,564	2,103	4,052
Khorassan-U	North Khorasan, /Khorasan-1 block	1,580	1,681	2,200
SMCC	South Inkai/Akdala	2,225	2,488	2,564
Baiken-U	North Khorasan, Khorasan-2 block	1,315	1,066	1,500
Budenovskoye	Budenovskoye6/7	0	180	6000
共计		21,227	21,109	33,885

数据来源：Kazatomprom 公司公告、开源证券研究所

表3：2026 年哈萨克斯坦 Budenovskoye6/7 项目有望满产

矿山	开采方式	股东	名义产能 (吨铀)	预计投产时间
Zhalpak	Potential	Kazatomprom	900	2029
Budenovskoye 6/7	Planned/Advanced	Kazatomprom	6000	2026

数据来源：Kazatomprom 公司公告、开源证券研究所

### 3.2、加拿大增量为 Denison 公司的 Phoenix、Gryphon 项目

2023 年，加拿大天然铀产量共计 1.10 万吨铀。2023 年，加拿大仅有两座在产矿山，分别为雪茄湖铀矿 (Cigar Lake)、麦克阿瑟河铀矿 (McArthur River/ Key Lake)，雪茄湖铀矿全年共产 5824 吨铀，比 2021 年 6954 吨铀同比减少 16%；麦克阿瑟河由于天然铀市场价格低，在 2018 年至 2021 年期间处于安全护理和维护状态，2022 年 11 月复产，2022 全年共生产 424 吨铀，2023 全年共生产 5206 吨铀。

2024 年加拿大复产或者投产铀矿项目较少，最早开始投产的铀矿项目为 Denison 公司的 Phoenix、Gryphon 项目，2027-2028 年投产，年产能分别为 3548、3471 吨铀。根据公司年报，2024 年预计加拿大共生产 1.39 万吨铀。

**表4：2023 年加拿大天然铀产量为 1.10 万吨铀**

矿山	国家	开采方式	股东	2022 年产量 (吨铀)	2023 年产量 (吨铀)	名义产能 (吨铀)
Cigar Lake	Canada	UG	Cameco (54.5%)	6942	5824	6942
McArthur River	Canada	UG	Cameco (70%)	424	5206	9642
共计				7366	11030	16583

数据来源：UXC、开源证券研究所

**表5：加拿大主要在建铀矿 5 座**

矿山	开采方式	股东	名义产能 (吨铀)	预计投产时间
Arrow	Planned/Advanced	NexGen Energy	11570	
Phoenix	Planned/Advanced	Denison	3548	2027-2028
Patterson Lake South (PLS) Uranium	Planned/Advanced	Fission Uranium Corp.	4088	2029
Gryphon	Planned/Advanced	Denison	3471	2027-2028
Rabbit Lake	Planned/Advanced	Cameco	4242	

数据来源：UXC、开源证券研究所

### 3.3、纳米比亚预投产项目主要为 Etango

2023 年，纳米比亚天然铀产量接近 7002 吨铀，位列全球第三位，较 2022 年产量 5626 吨铀提高 24%。

2023 年，中广核湖山露天铀矿产量为 4520 吨铀，高于 2022 年 3366 吨铀。2023 年，中核罗辛露天铀矿产量 2482 吨铀，较 2022 年 2260 吨铀增加 10%。罗辛铀矿目前正在开展四期矿寿延期预可行性研究，预计将矿山寿命从 2026 年延长至 2035 年。

纳米比亚在建项目中，Langer Heinrich 已于 2024 年 3 月投产，年产能 2314 吨铀。Etango 项目于 2023 年 12 月获得采矿许可证，正在进行最后的投资决策，预计为下一个纳米比亚投产的项目。

**表6：2022 年纳米比亚天然铀总产量为 5626 吨铀**

矿山	国家	开采方式	股东结构	2022 年产量 (吨铀)	2023 年产量 (吨铀)	名义产能 (吨铀)
Husab	Namibia	OP	中广核集团 (90%)、纳米比亚政府 (10%)	3366	4520	5100
Rössing	Namibia	OP	中核集团 (69%)、伊朗政府 (15%)、南非 IDC (10%)、纳米比亚政府 (3%)、个人股东 (3%)	2260	2482	3825
总计				5626	7002	8925

数据来源：Cameco 公司年报、开源证券研究所

**表7：2024 年纳米比亚 Langer Heinrich 投产**

矿山	开采方式	股东	名义产能 (吨铀)	预计投产时间
Langer Heinrich	Planned/Advanced	Paladin Energy	2314	2024
Omaheke	Potential	Uranium One	3008	-
Etango	Potential	Bannerman Energy	1658	-
Norasa	Potential	Forsys Metals Corp.	2005	-
Trekkopje	Planned/Advanced	Orano	3355	-
Marenica	Potential	Elevate Uranium Ltd.	1350	-

数据来源：UXC、开源证券研究所

### 3.4、澳大利亚在建铀矿较多，是 2024 全球主要增长点之一

澳大利亚自 1954 年起就开始开采铀矿，目前有 2 个矿山正在运营。澳大利亚已知的铀资源是世界上最大的一几乎占世界总量的三分之一。2022 年，澳大利亚生产了 4097 tU。澳大利亚不发展核电，所有铀均用于出口。

根据 2019 年的数据，澳大利亚拥有世界 28% 的铀资源（低于 130 美元/公斤）——170 万吨铀。澳大利亚的绝大多数铀资源（达到 130 美元/千克铀）都位于五个矿床内：奥林匹克大坝（世界上最大的已知铀矿床）、Ranger、Jabiluka、Kintyre 和 Yeelirrie。

必和必拓（BHP）并购 Carrapateena Mine 铀矿，2023 年并表到位于南澳的奥林匹克坝铜铀矿项目。位于南澳的四英里（Four Mile）原地浸出铀矿在 2022 年产量得到提升，共生产 1278 吨铀。

**表8：2022 年，澳大利亚生产 4097 tU**

矿山	国家	开采方式	股东结构	2021 年产量 (吨铀)	2022 年产量 (吨铀)	名义产能 (吨铀)
Olympic Dam	Australia	UG	BHP (100%)	1926	2819	3655
Four Mile	Australia	ISR	Quasar (100%)	1905	1278	2160
共计				3831	4097	5815

数据来源：UXC、开源证券研究所

澳大利亚在建铀矿数量较多，成为 2024 年天然铀供给的主要增长点之一。目前在建的铀矿山前两大铀矿为 Yeelirrie、Kintyre 铀矿，分别属于 Cameco、Cameco，预计 2030 年前无法投产，2024 年预计投产的矿山有 Boss Energy 的 Honeymoon 矿山、Toro Energy 的 Wiluna 矿山、Deep Yellow 的 Mulga Rock 项目，年产能分别为 945 吨铀、536 吨铀、1350 吨铀，共计增加约 2831 吨铀。

**表9：澳大利亚主要在建铀矿 10 座**

国家	开采方式	股东结构	名义产能 (吨铀)	预计投产时间
Honeymoon	ISR	Boss Energy	945	2024Q1
Samphire	ISR	Alligator Energy Ltd.	386	2034
Wiluna Mine	OP	Toro Energy	536	2024H2
Manyingee Project	ISR	Paladin Energy	617	2030
Yeelirrie	OP	Cameco	6363	-
Mulga Rock	OP	Deep Yellow	1350	2024
Kintyre	OP	Cameco	2314	-
Bigriyi Project	OP-UG	Energy Metals; Elevate Uranium; Southern Cross Exploration	406	
Westmoreland	Open Cut	Laramide Resources	1543	2027

数据来源：UXC、各公司公告、开源证券研究所

### 3.5、乌兹别克斯坦 Navoiuran 国营企业计划将其铀产量提高 1.5 倍

2022 年，乌兹别克斯坦天然铀产量约 3600 吨铀，位列全球第五位。乌天然铀产量主要来自 Navoiuran 公司的 Nurabad，Uchkuduk 和 Zafarabad 原地浸出采矿部门。乌 Navoiuran 公司直接销售少量产品，大部分产品通过卡梅科、美国能源（Energy USA）/丸红（Marubeni）和伊藤忠（Itochu）通过承销协议进行销售。

2021 年，欧安诺在乌控股的 Nurlikum 矿业合资公司（欧安诺持股 51%，Goscom Geology 49%）继续取得进展，目前项目已启动地浸试点水冶厂的建设并预计 2023 年投产，用于确定所在区域的技术、经济、环境可行性研究。

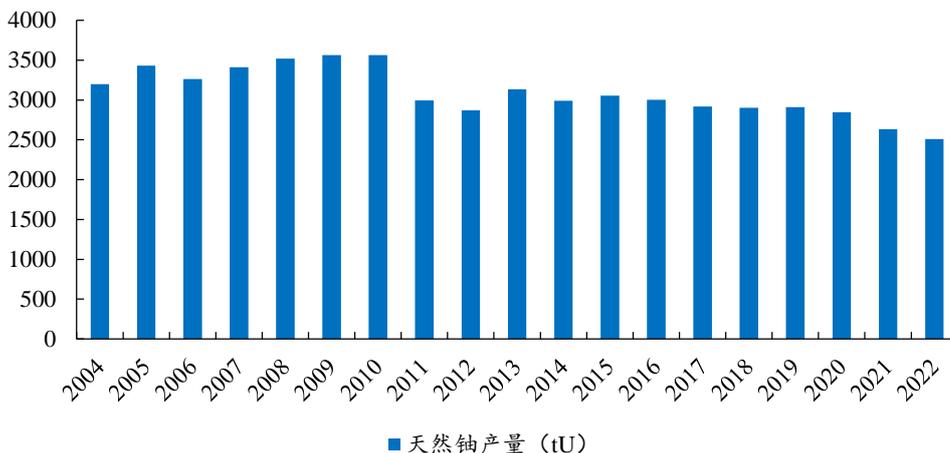
据矿业和地质部副部长 Jamal Fayzullaev 透露，乌兹别克斯坦 Navoiuran 国营企

业计划将其铀产量提高 1.5 倍。从 2022 年俄 3600 吨铀提升到 2030 年的 7000 吨铀。

### 3.6、俄罗斯 2022 年天然铀产量同比下降明显

2022 年，俄罗斯天然铀产量为 2508 吨铀，较 2021 年产量 2635 吨铀下降 5%，位列全球到第六位。俄罗斯商业天然铀运营通过俄罗斯国有铀资源公司（ARMZ）运营，主要是 PJSC PIMCU、JSC Khiagda、JSC Dalur 公司下属的三个矿床。

图7：2022 年，俄罗斯天然铀产量为 2508 吨铀



数据来源：Statista、开源证券研究所

### 3.7、尼日尔目前共有三个待开发项目

2023 年尼日尔天然铀产量为 1130 吨铀，较 2022 年（2020 吨铀）下降 44%。尼日尔目前在产矿仅剩 SOMAIR (Arlit) 矿。欧安诺持有的位于尼日尔的 COMINAK (Akouta) 露天铀矿已于 2021 年 3 月停产。

露天铀矿 SOMAIR (Arlit) 由欧安诺持有股权，2023 年产量为 1130 吨铀。该公司表示在提升了储量级别和优化了生产成本后，SOMAIR 目前预计可再开采 10 年以上，年产能在 2000 吨铀以上。

尼日尔共有四个待开发项目，分别是 Dasa、Madaouela、Imouaren、Azelik 矿，其中短期内复产可能性最大的为 Dasa 矿，将于 2025 年 Q4 复产，年产能 1581 吨铀。

表10：尼日尔主要在建铀矿 4 座

矿山	运营公司	产能 (tU/y)	预计复产年份	最新进展
Dasa	Global Atomic Corp.	1581	2025Q4	完成新的可行性研究
Madaouela	GoviEx	1041		
Imouaren	Orano	5000		欧安诺计划在 2024 年开始测试阶段，于 2028 年对做出最终投资决定 (FID)。
Azelik	CNNC	700		

数据来源：UXC、开源证券研究所

## 4、天然铀需求：我们预计 2024 年天然铀需求环比增加 6%

核电装机容量、单位 GW 燃料消耗是影响天然铀需求的关键指标，根据 IAEA，2023 年在运行核电站 411 座，核电装机容量 371GW，2023 年天然铀需求量约 6.65

万吨铀。

根据 IAEA，截至 2023 年底，世界 17 个国家在建核电机组共计 58 台，装机容量为 59.3GW，中国、印度为主要增长点。核电站建设周期一般在 5-7 年左右，假设二代机组单耗 170 吨铀，我们预计 2024 年新增需求量 3714 吨铀至 7.02 万吨铀，同比增速 6%。

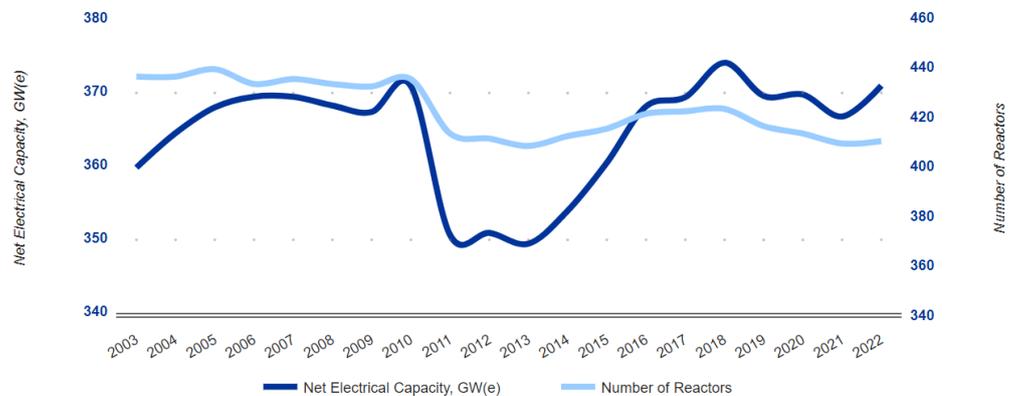
长期看，相较于火电、风电等，核能发电在清洁性、稳定性等方面具有显著优势。发达国家核能发电占比普遍较高，发展中国家有较大提升空间，例如美国核电发电量占比 18%，中国占比 5%，印度仅占比 3%。

#### 4.1、在运行核电站：共计 411 座，我们测算 2023 年需要天然铀约 6.65 万 tU

根据国际原子能机构（IAEA）数据，截至 2023 年 12 月 31 日，世界 31 个国家在运核电机组共计 411 座，净发电量为 391GW，我们测算需要约 6.65 万吨铀（对于已经运行的反应堆，假设每 GW 发电能力需要天然铀约 170 tU）。世界 17 个国家在建核电机组共计 58 台，装机容量为 59GW。

在运行核电站的退役会影响天然铀市场需求。在运行核电机组主要为第二代、第三代核反应堆，寿命分别可达到 40、60 年，第四代核反应堆尚处于初始发展阶段，短期内不具备投入大规模商用的可能性。截至 2023 年 12 月 31 日，在运行核电机组平均寿命为 32 年，众数为 39 年。

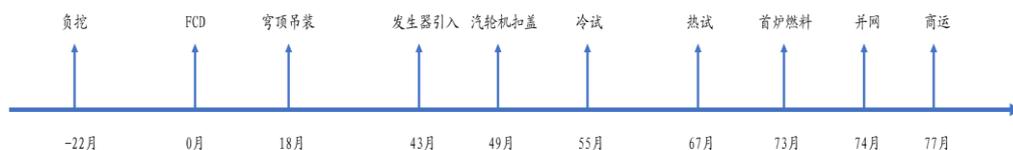
图8：2017 年以来全球核电反应堆净发电容量维持高位



资料来源：IAEA

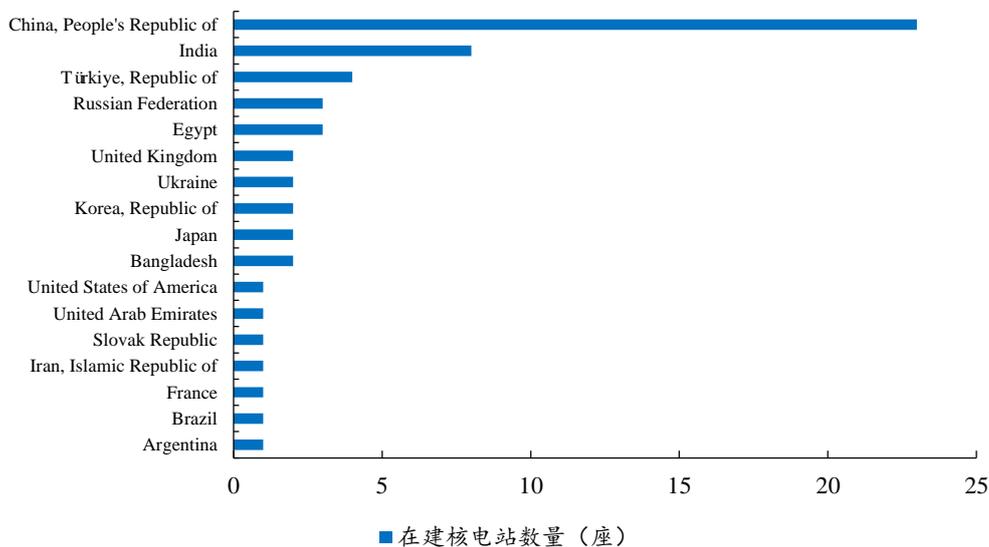
#### 4.2、在建核电站：共计 58 座，中国、印度为主要增长点

核电站建设周期一般在 5-7 年左右。核电站建设通常以 FCD（第一罐混凝土浇灌日）作为开始的时间点，FCD 之后进行穹顶吊装、发生器引入、汽轮机扣盖、冷试、热试、装料及并网等关键步骤。以防城港 3 号机组为例，2015 年 2 月土建，2016 年 11 月 FCD，2018 年 5 月穹顶吊装，2020 年 12 月汽轮机扣盖，2021 年 6 月冷试，2022 年 6 月热试，2022 年 11 月首炉燃料，2023 年 1 月并网，耗时 7 年左右。

**图9：核电站建设步骤及时间**


资料来源：中国广核集团有限公司、开源证券研究所（以防城港3号机组为例）

**中国和印度是未来天然铀需求市场的增长点。**未来 3-4 年在建核电站建成投入使用数量是影响天然铀需求的关键，目前全球共有 58 座在建核电站，其中中国在建 23 座，印度在建 8 座，土耳其在建 4 座，日本、韩国在建共计 4 座，因此未来天然铀需求的增长点主要在亚洲，亚洲的增长点在中国、印度、土耳其。

**图10：中国、印度在建核电站数量领先**


数据来源：IAEA、开源证券研究所

**表11：中国：在建 23 座核电站**

核电站	类型	位置	装机容量 (MW)	净发电量 (MW)	开始建设时间	最新建设进展
海南昌江-3	PWR	昌江	1000	1197	2021/3/31	海南昌江 3、4 号机组凝汽器壳体 (A~D 模块) 吊装
海南昌江-4	PWR	昌江	1000	1200	2021/12/28	海南昌江 3、5 号机组凝汽器壳体 (A~D 模块) 吊装
广西防城港-4	PWR	防城港	1000	1180	2016/12/23	防城港核电站 4 号机组投产发电
山东海阳-3	PWR	海阳	1161	1253	2022/7/7	海阳核电 3 号机组第二台蒸汽发生器顺利吊装
山东海阳-4	PWR	海阳	1161	1253	2023/4/22	海阳核电 4 号机组 CV 底封头吊装
海南昌江小型堆-1	PWR	昌江	100	125	2021/7/13	“玲龙一号”主控室正式启动
广东陆丰-5	PWR	陆丰	1116	1200	2022/9/8	陆丰核电 5 号机组穹顶吊装
广东陆丰-6	PWR	陆丰	1116	1200	2023/8/26	陆丰核电 6 号机组核岛施工集成平台完成建设
浙江三澳-1	PWR	温州	1117	1210	2020/12/31	浙江三澳核电项目 1 号机组顺利完成主管道焊接工作
浙江三澳-2	PWR	温州	1117	1210	2021/12/30	浙江三澳核电项目 2 号机组全面进入设备安装阶段
浙江三门-3	PWR	台州	1163	1251	2022/6/28	三门核电 3 号机组体积最大模块吊装就位
浙江三门-4	PWR	台州	1163	1251	2023/3/22	三门核电 4 号机组常规岛主体结构运转平台混凝土浇筑

核电站	类型	位置	装机容量 (MW)	净发电量 (MW)	开始建设时间	最新建设进展
广东太平岭-1	PWR	惠州	1116	1200	2019/12/26	筑完成 太平岭核电 1 号机组开始热试
广东太平岭-2	PWR	惠州	1116	1202	2020/10/15	太平岭 2 号机首台复式低压加热器顺利完成吊装就位
江苏田湾-7	PWR	连云港	1171	1265	2021/5/19	田湾核电 7 号机组常规岛相控阵检测正式投用
江苏田湾-8	PWR	连云港	1171	1265	2022/2/25	田湾核电 8 号机组常规岛相控阵检测正式投用
福建霞浦-1	FBR	霞浦	642	682	2017/12/29	-
福建霞浦-2	FBR	霞浦	642	682	2020/12/27	-
辽宁徐大堡-1	PWR	兴城	1000	1080	2023/11/3	徐大堡核电 1 号核岛反应堆厂房 CA01 模块顺利吊装就位
辽宁徐大堡-3	PWR	兴城	1200	1274	2021/7/28	徐大堡核电 3、4 号机组项目除盐水可用顺利完成
辽宁徐大堡-4	PWR	兴城	1200	1274	2022/5/19	徐大堡核电 3、4 号机组项目除盐水可用顺利完成
福建漳州-1	PWR	漳州	1126	1212	2019/10/16	1 号机组热试成功
福建漳州-2	PWR	漳州	1126	1212	2020/9/4	2 号机组开启冷试

资料来源：IAEA 等、开源证券研究所

**表12：印度：在建 8 座核电站**

核电站名字	类型	位置	装机容量(MW)	净发电量(MW)	开始建设时间	最新建设进展
KAKRAPAR-4	PHWR	SURAT	630	700	2010/11/22	开始装载燃料
KUDANKULA M-3	PWR	Tirunellveli-Kattabomman	917	1000	2017/6/29	完成监测系统测试
KUDANKULA M-4	PWR	Tirunellveli-Kattabomman	917	1000	2017/10/23	完成监测系统测试
KUDANKULA M-5	PWR	Tirunellveli-Kattabomman	917	1000	2021/6/29	安装堆芯捕集器
KUDANKULA M-6	PWR	Tirunellveli-Kattabomman	917	1000	2021/12/20	-
PFBR	FBR	MADRAS	470	500	2004/10/23	完成堆芯装载
RAJASTHAN-7	PHWR	KOTA	630	700	2011/7/18	-
RAJASTHAN-8	PHWR	KOTA	630	700	2011/9/30	-

资料来源：IAEA 等、开源证券研究所

**表13：土耳其：在建 4 座核电站**

核电站名字	类型	位置	装机容量 (MW)	净发电量 (MW)	开始建设时间	最新建设进展
AKKUYU-1	PWR	MERSIN	1114	1200	2018/4/3	预计 2024 年发电
AKKUYU-2	PWR	MERSIN	1114	1200	2020/4/8	建筑外壳吊装到位
AKKUYU-3	PWR	MERSIN	1114	1200	2021/3/10	交付反应堆压力容器
AKKUYU-4	PWR	MERSIN	1114	1200	2022/7/21	混凝土浇筑已经完成

资料来源：IAEA 等、开源证券研究所

### 4.3、核电发展方兴未艾，天然铀需求稳步增长

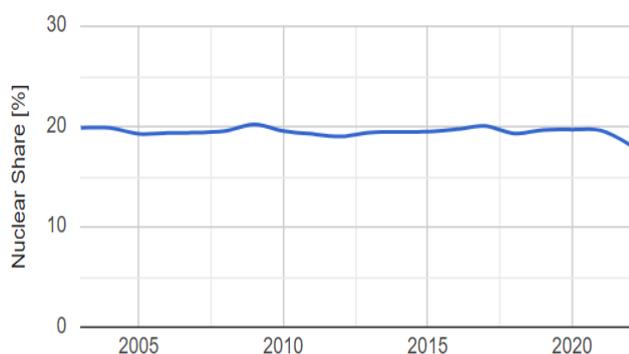
核能发电在清洁性、稳定性等方面具有显著优势。从清洁性来看，与化石能源发电相比，核能在发电过程中不产生温室气体，清洁性较高。此外，核能发电稳定，利用小时数高。相较于风能、太阳能等清洁能源发电，核能发电不易受天气、地区等外部因素的影响。2023 年，我国核电利用小时数 7670 小时，并网风电 2225 小时，水电 3133 小时，并网太阳能发电 1286 小时，火电 4466 小时。此外，小型核电站还可以解决一些偏远地区的电力输送问题。

各国核能发电占比差距较大，中国、印度等国家发展潜力较大。截至 2023 年底，世界各国中，法国核能发电占比最高，达到 63%，其次是塞尔维亚 59%，美国

占比 18%，中国占比 5%，印度占比 3%。参考发达国家的核能发电占比，中国、印度等国核能发展有较大提升空间。

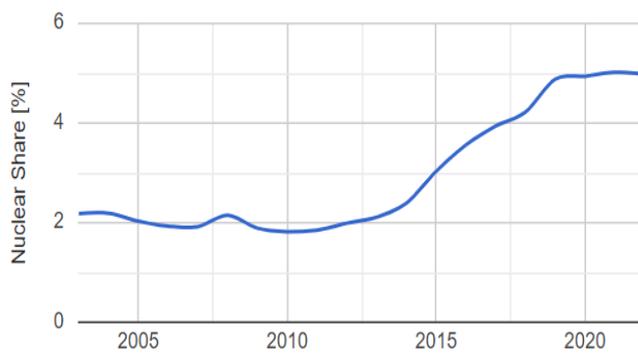
**核电发展方兴未艾，装机容量提升空间较大。**在《联合国气候变化框架公约》第二十八次缔约方大会(COP28)，美国、日本以及多个欧洲国家宣布将加快发展核能发电，致力于到 2050 年将全球核能发电量扩大到当前的 3 倍。2023 年，全球在运行机组 411 座，装机容量共计 391GW，按照协定，2050 年装机容量将达到 1173GW。IAEA 预测，2030 年将全球全国装机容量将达到 444GW、2035 年将达到 543GW。

图11：美国核能发电占比维持在 20%左右



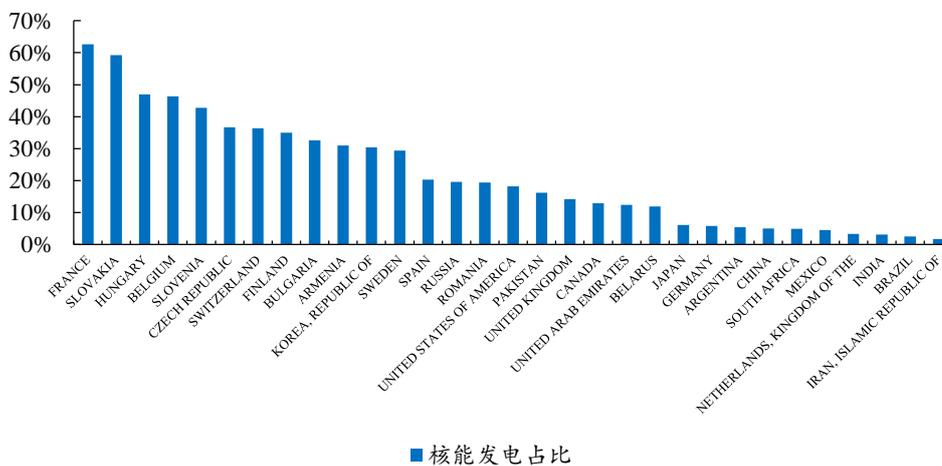
数据来源：IAEA

图12：中国核能自 2015 年后发展迅速



数据来源：IAEA

图13：法国核能发电占比 60%以上



数据来源：IAEA、开源证券研究所

## 5、投资建议

截至 2024 年 9 月 23 日，天然铀现货价格 79.68 美元/磅。我们认为天然铀供需矛盾凸显，价格上行趋势不改，美联储降息周期开启后，实物基金仍将助力天然铀价格上行。另外，扰动事件美国禁止进口俄罗斯浓缩铀亦将加剧现货市场的紧张。

**推荐标的：中广核矿业，受益标的：卡梅科、ENERGY FUELS、JSC NATIONAL ATOMIC CO KAZATOMPROM。**

**表14：推荐与受益标的估值水平**

股票代码	公司简称	收盘价	EPS			PE (倍)			评级列
			2023A	2024E	2025E	2023A	2024E	2025E	
CCJ.N	卡梅科	44.40	0.62	0.98	1.73	68.7	45.3	25.7	未评级
UUUU.A	ENERGY FUELS	5.30	0.07	-0.08	0.31	99.0		17.1	未评级
KAP.L	JSC NATIONAL ATOMIC CO KAZATOMPROM	36.40	3.54	4.38	4.91	12.19	8.3	7.4	未评级
1164.HK	中广核矿业	1.45	0.06	0.11	0.12	26.3	13.2	12.1	买入

数据来源：Wind、彭博、开源证券研究所，注：数据截至 2024 年 9 月 23 日，中广核矿业市值与 EPS 货币单位为港元，其余受益标的货币单位均为美元

## 6、风险提示

(1) 核电安全事故：如果全球突发核电安全事故，或将影响各国核电规划的落地，进而影响天然铀需求。

(2) 实物基金卖出：天然铀实物基金持有较大库存呢，若实物基金大量卖出，短时间内或将冲击市场。

(3) 地缘政治风险：地缘政治风险或将对天然铀供给或者需求产生影响。

## 7、附录：全球前十大矿山梳理

### 7.1、加拿大 Cameco 公司 Cigar Lake 矿山

#### 7.1.1、股权及历史发展

Cigar Lake 矿山隶属于 Cigar Lake Joint Venture (CLJV)。截至 2023 年 12 月 1 日，其控股股东为 Cameco 公司，持股比例为 54.547%。

自 2002 年起，Cameco 作为控股股东开始着手 Cigar Lake 矿山的开发和运营。2004 年公司正式获得了加拿大核安全委员会颁发的施工许可证。矿山设施的建设施工于 2005 年开始，至 2013 年其地下基础设施建设基本完工，同年 10 月开展了矿洞的试运行工作。2015 年，随着所有生产设施的完工及可行性研究得到证实，矿山正式投入商业化生产。此后数年矿山营运状态良好，逐步达到预定的设计产能。

#### 7.1.2、地理位置概述

Cigar Lake 矿山位于加拿大萨斯卡彻温省北部，萨斯卡通市区以北约 660 公里的 Waterbury 湖附近。矿区周边基础设施完善，有全天候的公路和航空路线可达，交通便利，各种生产资源供应充足。矿区的地形是萨斯卡彻温省北部典型的针叶林地，地面覆盖着 30 至 50 米的覆盖层。矿山的地面设施位于海拔约 490 米处，通过一条 138 千伏的架空电线与省电网直接相连，此外也预备了多台备用发电机，以防电网供电中断导致的生产停工。

#### 7.1.3、资源量和储量情况

Cigar Lake 矿山作为全世界目前品位最高的天然铀矿山，其品位是世界平均品位的 100 倍。根据 Cameco 公司公告，截至 2023 年 12 月 31 日 Cigar Lake 矿山保有的  $U_3O_8$  资源总量为 47.0 百万磅；保有的  $U_3O_8$  储量为 208.7 百万磅。近年来公司持续开展探矿工作，矿山的资源量和储量都在不断增长。

**表15: Cigar Lake 矿山铀矿品位极高，资源禀赋优异（截至 2023 年 12 月 31 日）**

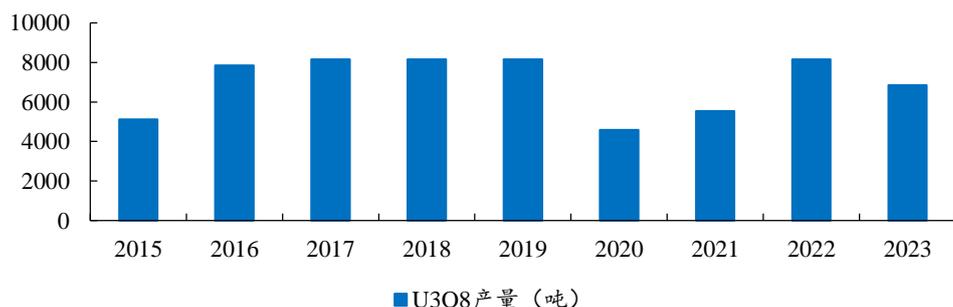
类别	矿石量 (千吨)	品位 (U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> %)	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> (百万磅)
<b>资源量</b>			
探明	86.3	5.32	10.1
控制	143.6	5.33	16.9
<b>探明+控制</b>	<b>229.9</b>	<b>5.33</b>	<b>27.0</b>
推断	163.4	5.55	20.0
<b>合计</b>	<b>393.3</b>	-	<b>47.0</b>
<b>储量</b>			
证实的	338.1	18.11	135.0
概略的	217.5	15.36	73.7
<b>合计</b>	<b>555.6</b>	-	<b>208.7</b>

数据来源：Cameco 公司资源报告、开源证券研究所

#### 7.1.4、设计产能和历年产量

Cigar Lake 的开采方式为地下开采 (Underground)。从矿山开采之后的矿浆，将被运送至 Orano 公司所经营的 McClean Lake 工厂进行处理。Cigar Lake 的设计产能为每年 18 百万磅 U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>，McClean Lake 工厂的处理产能为每年 24 百万磅 U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>。

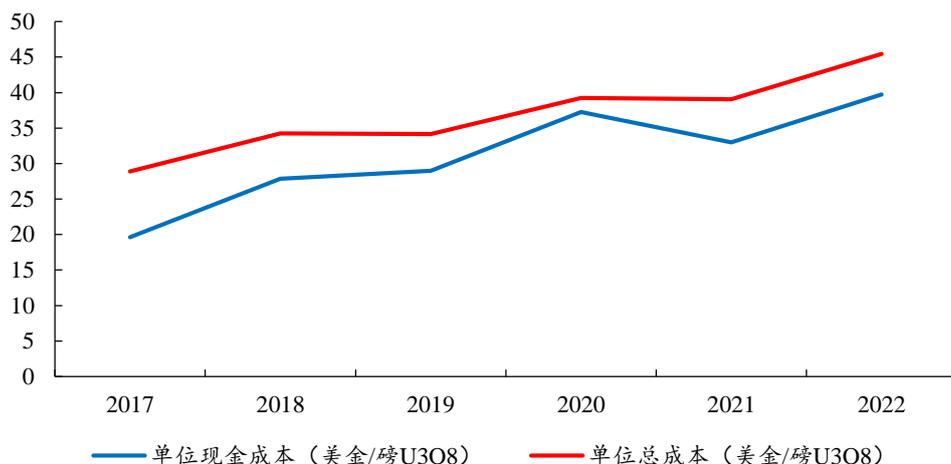
矿山在 2015 年正式投入商业化生产之后，产能得到迅速释放，自 2016 年起迅速达到了预定的设计产能并进入平稳生产阶段。2020 年起因受到疫情影响，矿山出现多次停工停产，使得生产量出现大幅下滑。根据公司公告，2022 年矿山生产量相比 2021 年提升了 48%，产量达 8165 吨 U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>，疫情所带来的生产扰动因素已被逐步消除，生产水平恢复至预定的设计产能。2023 年矿山产量为 6849 吨，相较于 2022 年出现了一定下滑，系 2023 年第一季度开展了新矿山的开发和试运行工作，导致生产率受到了影响。公司原本预计将在下半年从该延误中恢复，然而在第三季度进行了计划外的维护工作，使得延迟的产量直至年底仍未能恢复。以目前矿山的生产情况和资源情况来看，公司预计 Cigar Lake 矿山的的服务年限剩余约 7 年，即至 2031 年停产。

**图14: Cigar Lake 矿山投产后迅速达到设计产能，2023 年出现小幅度下滑**


数据来源：Cameco 公司年报、开源证券研究所

#### 7.1.5、矿山生产及运营成本

根据 Cameco 公司披露的数据，其旗下 Cigar Lake 与 McArthur River/Key Lake 矿山 2022 年生产的单位现金成本为 39.72 美元/磅 U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>，单位总成本为 45.42 美元/磅 U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>。自矿山投入商业化生产以来，因劳动力短缺、供应链挑战及通胀压力影响等，单位现金成本与总成本整体保持上升态势。2021 年受到疫情影响，Cigar Lake 矿山停工停产长达 4 个月，项目停止运营，使得单位总成本出现一定的下滑。

**图15: Cameco 公司单位成本逐年上升, 2020 年系疫情出现明显下降**


数据来源: Cameco 公司年报、开源证券研究所

## 7.2、纳米比亚 Swakop 公司 Husab 矿山

### 7.2.1、股权及历史发展

湖山 (Husab) 铀矿是由中国与纳米比亚合资的 Swakop Uranium 公司所有, 作为中国在非洲的最大实业投资, 由中国广核集团有限公司控股并运营的特大型露天铀矿项目。湖山铀矿被发现于 2008 年, 作为 21 世纪以来全球最重大的铀矿勘探发现之一, 其于 2013 年初开始矿山建设并于 2016 年底建成投产。

### 7.2.2、地理位置概述

湖山铀矿位于纳米比亚西南部的纳米布沙漠地区, 与纳米比亚另一座大矿山罗辛 (Rössing) 矿山相距仅数千米。此外, 湖山铀矿与非洲西南部最大的深水港鲸湾港距离不到 100 千米, 资源供应情况良好。矿山所处的地质环境为纳米比亚达马拉造山带南部的中央地带, 经历数年的沉积和一系列的地质变化, 形成了良好的铀成矿环境和成矿条件。

### 7.2.3、资源量和储量情况

湖山铀矿的品位虽然较低, 但是资源量非常丰厚。根据世界核能协会公布的数据, 铀精矿资源量总计为 18.39 万吨。

**表16: 湖山铀矿资源量较高**

资源量	品位 (U%)	U (万吨)
探明+控制	0.048	14.374
推断	0.04	4.013
合计	-	18.387

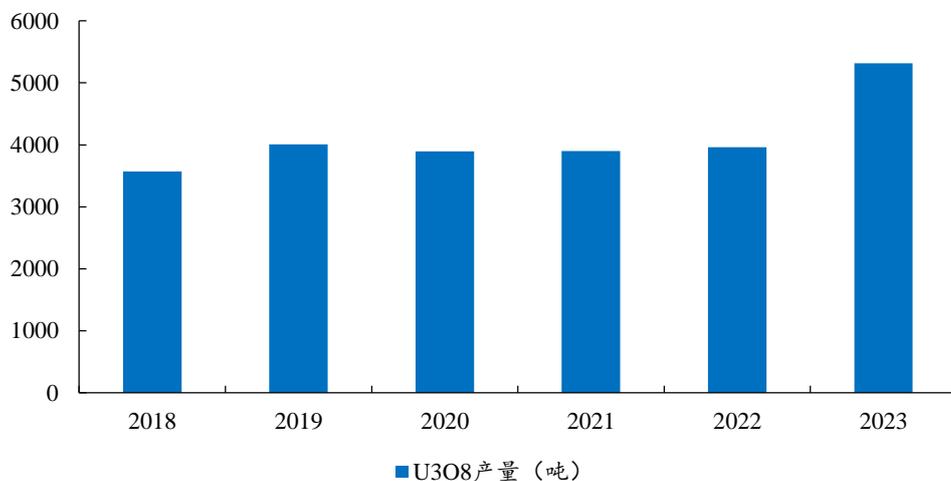
数据来源: 世界核能协会、开源证券研究所

### 7.2.4、设计产能与历年产量

湖山铀矿的开采方式为露天开采 (Open Pit), 计划每年从两个独立的露天矿坑开采 1500 万吨矿石, 为设计产能为每年 6000 吨  $U_3O_8$  的选矿厂提供原料。根据公司公告, 2022 年湖山铀矿  $U_3O_8$  产量为 3960 吨, 相比 2021 年提升不大。整体来看, 矿山生产受到卫生事件因素扰动不大, 生产量仅在 2020 年出现了略微的下滑, 扰动因素也很快被消除。矿山主要面临的风险为供水困难, 因位置坐落于沙漠, 2022

年由于缺水使得矿山停产 39 天，有一定的负面影响。2023 年矿山产量为 5318 吨，创下了历史最高年产量，相比同期提升达 34%。目前矿山生产尚未达到预定的设计产能，未来有进一步释放产能的空间。

**图16：湖山铀矿 2016 年投产后产量逐年上升，但目前尚未满产**



数据来源：纳米比亚铀矿协会、开源证券研究所

### 7.3、哈萨克斯坦 Kazatomprom 公司 Inkai 矿山

#### 7.3.1、股权及历史发展

Inkai 矿山隶属于 Inkai Joint Venture，其控股股东为哈萨克斯坦 Kazatomprom 公司，持有股份为 60%；剩余 40% 股份由加拿大 Cameco 公司持有。该矿山由三个区域构成，分别是 1 号、2 号生产区和 3 号勘探区。矿床首次被发现于 1976 年，并于 2002 年开展了 1 号区域的生产测试。2004 年矿山完成了为期两年的可行性研究，并于 2005 年顺利获得当地监管部门的批准，开始进行采矿基础设施的建设。2009 年，矿山正式投入商业化生产，此后主加工厂于 2010 年正式投入运行。

#### 7.3.2、地理位置概述

Inkai 矿山位于哈萨克斯坦中南部的 Suzak 区，靠近 Taikonur 镇。它距离西北的 Shymkent 市约 350 公里，东边的 Kyzyl-Orda 市约 155 公里，从两座城市均可通过公路到达矿山。矿区的主要基础设施完善，供水供电情况良好，应急设施全面，可以最大程度地保障生产的平稳运行。

#### 7.3.3、资源量和储量情况

Inkai 矿山作为哈萨克斯坦的大型矿山之一，资源量和储量均处在较高的水平。根据 Cameco 公司公告，截至 2023 年 12 月，矿山总计资源量为 188.59 百万吨矿石，平均品位为 0.03%，含 U<sub>3</sub>O<sub>8</sub> 为 112.9 百万磅；总计储量为 305.64 百万吨矿石，平均品位为 0.04%，含 U<sub>3</sub>O<sub>8</sub> 为 261.7 百万磅。

**表17：Inkai 矿山资源及储量丰富，具有一定资源优势（截至 2023 年 12 月）**

类别	矿石量 (百万吨)	品位 (U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> %)	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> (百万磅)
资源量			
探明	87.19	0.03	56.1
控制	65.24	0.02	32.9
<b>探明+控制</b>	<b>152.43</b>	<b>0.03</b>	<b>89.0</b>

类别	矿石量 (百万吨)	品位 ( $U_3O_8$ %)	$U_3O_8$ (百万磅)
推断	36.17	0.03	23.9
<b>合计</b>	<b>188.59</b>	<b>0.03</b>	<b>112.9</b>
储量			
证实的	239.59	0.04	208.8
概略的	66.05	0.04	52.9
<b>合计</b>	<b>305.64</b>	<b>0.04</b>	<b>261.7</b>

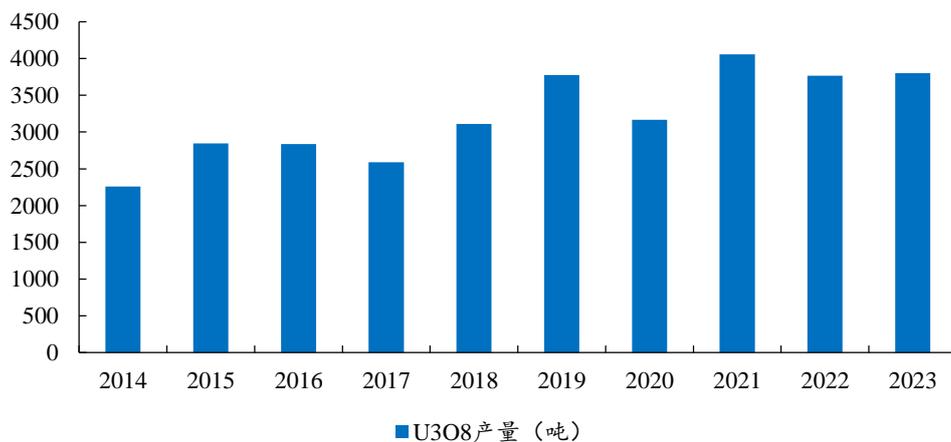
数据来源: Cameco 公司资源报告、开源证券研究所

#### 7.3.4、设计产能与历年产量

Inkai 矿山的开采方式为原地浸出法 (In Situ Leaching), 将溶浸液通过注液钻孔注入到可渗透的含矿含水层, 使其在渗透过程中与铀接触并进行溶解反应, 生成含铀溶液, 并经由抽液孔被抽至地表, 经过加工处理后可获得铀产品。作为运营方, Inkai JV 于 2000 年 7 月 13 日签署了土地使用合同, 用以开发 1 号区块, 与其相关的铀勘探、生产和销售权有效期至 2045 年 7 月 13 日。

根据公司披露的数据, 矿山三个区块相加的铀的年产能可达 4000 吨。2023 年矿山年产量为 3800 吨, 与 2022 年同期 3766 吨相比波动不大, 目前尚未达到预定产能。整体来看, Inkai 矿山的生产量较为稳定, 投产后保持一定的增速, 预期逐步达到预定产能。

图17: Inkai 矿山产量较为稳定, 2023 年产量与同期相比波动不大



数据来源: 世界核能协会、开源证券研究所

## 7.4、澳大利亚 BHP 公司 Olympic Dam 矿山

### 7.4.1、股权及历史发展

Olympic Dam 矿山隶属于澳大利亚必和必拓 (BHP) 矿业公司。该矿床于 1975 年被西部矿业公司发现, 1988 年奥林匹克选矿产实施投产, 此后经年, 矿山和选矿厂均进行了扩建, 各类金属的产量得到了一定程度的提高。2005 年, 必和必拓公司用 92 亿澳元获得了 Olympic Dam 矿山的矿产权, 并获得了直至 2036 年的开采许可证。在公司的积极运营下, 矿山逐渐成长为世界上最重要的铜、金和铀矿山之一。

### 7.4.2、地理位置概述

Olympic Dam 矿山位于南澳大利亚州阿丹姆卡小镇以西 26 公里处, 距离南澳大利亚州首府阿德雷得市约为 560 公里。矿山由地下和地面作业组成, 包括从原矿到金属的完全集成加工设施。地下开采的矿石由自动化列车系统运输到各项设施,

完成一系列研磨、浮选和浸出之后，再经由通道运输至地面。矿山周边基础设施完善，能源供应充足。2023年，Olympic Dam 矿山与法国可再生能源制造商 Neoen 签署了电力购买协议，根据公司对电力需求的预测，预计从 2026 年起，该协议将满足矿山整体一半的电力需求。

#### 7.4.3、资源量和储量情况

Olympic Dam 矿山矿石储量较大，其中含氧化铀约为 26.1 万吨。总资源量在全部的矿石中含有氧化铀约 210 万吨。虽然铀矿石的品位低于世界上很多其他具有露天开采优势的矿山之外，但该矿山同时也拥有大量的铜资源作为伴生，总体开采经济性相对较高。

**表18: Olympic Dam 矿山储量较大，铀品位相对较低**

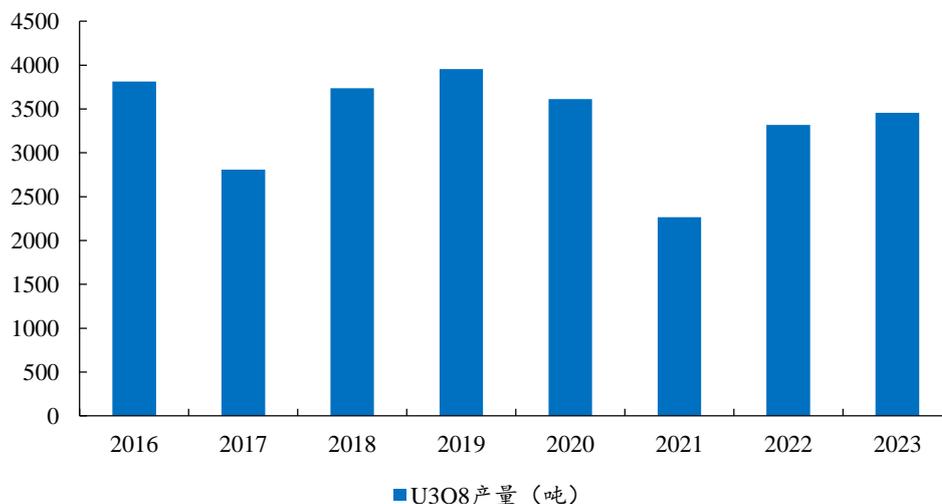
类别	矿石量 (百万吨)	品位 (U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> %)	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> (百万吨)
<b>资源量</b>			
探明	3,300	0.021	0.693
控制	3,440	0.020	0.688
<b>探明+控制</b>	<b>6,740</b>	<b>0.041</b>	<b>1.381</b>
推断	3,330	0.020	0.6993
<b>合计</b>	<b>10,070</b>	<b>0.061</b>	<b>2.08</b>
<b>储量</b>			
证实的	210	0.058	0.121
概略的 (硫化物矿石)	238	0.056	0.133
概略的 (低品位)	25	0.029	0.007
<b>合计</b>	<b>473</b>	<b>0.143</b>	<b>0.261</b>

数据来源：世界核能协会、开源证券研究所

#### 7.4.4、设计产能与历年产量

自 2005 年必和必拓公司收购矿山之后，一直在积极地进行整体的扩张计划。随着计划的加速进行，矿山的设计产量达到了每年 4600 吨 U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>，但伴随着开采导致的矿石品位不断下降，目前矿山整体产能减少到每年 4100 吨 U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>。根据公司季度和年度财务报告，2023 年矿山铀精矿产量为 3457 吨 U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>。矿山除了 2021 年因卫生事件出现波动外，近年产量波动不大，总体产量呈现一定的下降趋势。

**图18: Olympic Dam 矿山产量总体呈现下降趋势，2021 年出现一定波动**



数据来源：BHP 公司年报及半年报、世界核能协会、开源证券研究所

## 7.5、法国 Orano 公司 Katco 矿山

### 7.5.1、股权及历史发展

Katco 矿山由两个主要矿区，Muyunkum 和 Tortkuduk 矿区组成。矿山隶属于 KATCO 公司。公司成立于 1996 年，作为世界上最大的运用 ISR 法进行开采的企业之一，其股东为法国 Orano 矿业和哈萨克斯坦 Kazatomprom 公司。前者股权占比为 51%，后者为 49%。2017 年双方签署了长期战略合作协议，其中包括矿山南部 Tortkuduk 项目的后续开发和运营等，此次协议的签署将进一步确保该矿山未来二十年的生产和经营活动。2022 年 8 月，KATCO 公司正式获得南部 Tortkuduk 项目的开采权，预计于 18 个月内投产。

### 7.5.2、地理位置概述

Katco 矿山位于哈萨克斯坦南部，距离 Shymkent 北部约 250 公里。自从 2006 年投产以来，矿山生产了总计超过 46,000 吨铀精矿，其产量占比达到了哈萨克斯坦的 15% 和全世界的 7%。

### 7.5.3、资源量和储量情况

Katco 矿山作为世界上最大的原地浸出铀矿，尽管铀品位并不高，但其资源量丰富。此外，矿山采取原地浸出法进行开采工作，一方面使开采低品位铀矿的经济效益得到提升，另一方面也降低了对环境的影响。根据公司报告，Katco 矿山目前整体资源总量为 39972 吨铀。

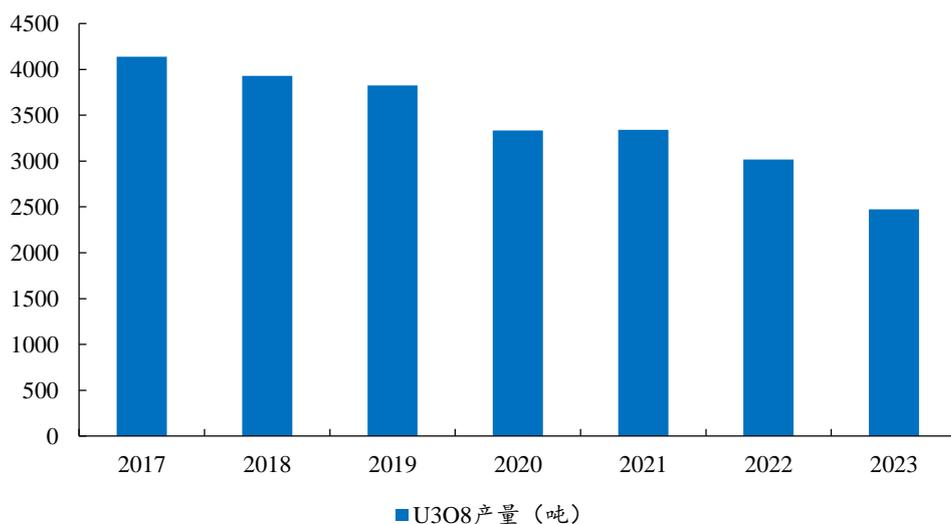
表19：Katco 作为世界最大的原位铀矿，资源丰富（截至 2022 年底）

类别	矿石量 (千吨)	品位 (U %)	U (千吨)
资源量-Katco 矿山			
探明	0	0	0
控制	6,532	0.1	6.53
<b>探明+控制</b>	<b>6,532</b>	<b>0.1</b>	<b>6.53</b>
推断	33,440	0.1	33.68
<b>合计</b>	<b>39,972</b>	<b>-</b>	<b>40.21</b>
储量-Muyunkum 矿区			
证实的	0	0	0
概略的	4,398	0.08	3.32
<b>合计</b>	<b>4,398</b>	<b>-</b>	<b>3.32</b>
储量-Tortkuduk 矿区			
证实的	0	0	0
概略的	15,377	0.11	17.19
<b>合计</b>	<b>15,377</b>	<b>0.11</b>	<b>17.19</b>

数据来源：Orano 公司年度报告、开源证券研究所

### 7.5.4、设计产能与历年产量

Katco 矿山的 Muyunkum 矿区在进行了为期三年的试生产之后，于 2004 年 4 月正式确定设计产能为每年 1500 吨铀精矿。此后，KATCO 公司在 2008 年 6 月通过协议，将产能扩大到每年 4000 吨铀精矿，并保持至今。根据公司报告，目前矿山产量整体呈现下降趋势，原因系近年来多次受到不同程度扰动因素的影响。如 2021 年受到世界卫生事件的影响，产量维持在较低水平；2022 年及 2023 年由于硫酸的供给困难，导致产量出现了一定程度的下滑。

**图19: Katco 矿山产量整体呈下降趋势, 原因系近年来受到各种扰动因素影响**


数据来源: Orano 公司年度报告、开源证券研究所

## 7.6、哈萨克斯坦 Kazatomprom 公司 Karatau 矿山

### 7.6.1、股权及历史发展

Karatau 矿山隶属于 KARATAU 合资公司。公司于 2005 年由 Uranium One 和 Kazatomprom 共同出资建立, 双方持股各占 50%。该矿山主要包括 Budenovskoye 2 号矿床, 该矿床于 1972 年被发现。后续各方经过一系列的协议签署, 目前 KARATAU 合资公司拥有该矿床的勘探、生产和销售权, 有效期至 2040 年 7 月。

### 7.6.2、地理位置概述

Karatau 矿山是作为一座正在运营的原地浸出铀矿, 位于南哈萨克斯坦省 Suzak 地区的 Chu-Sarysu 盆地。矿山距 Shymkent 西北约 400 公里, 距 Kyzylorda 东约 200 公里。

### 7.6.3、资源量和储量情况

根据 Uranium One 公司发布的资源报告, 截至 2016 年底, 矿山资源总量为 119,000 吨铀, 储量为 45,060 吨铀。矿山采用的原地浸出法一定程度上规避了铀品位较低的问题, 使得开采的经济效应得到提升。

**表20: Karatau 矿山资源量丰厚, 品位相对较低 (截至 2016 年底)**

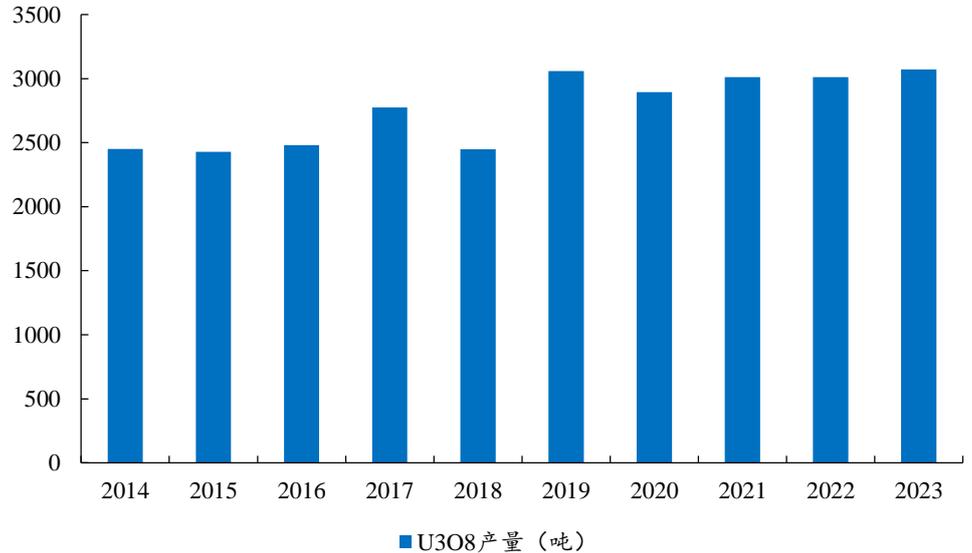
类别	矿石量 (百万吨)	品位 (U %)	U (千吨)
<b>资源量</b>			
探明	26.92	0.048	12.99
控制	51.19	0.084	43.24
<b>探明+控制</b>	<b>78.11</b>	<b>0.072</b>	<b>56.23</b>
推断	65.95	0.095	62.77
<b>合计</b>	<b>144.06</b>	-	<b>119.00</b>
<b>储量</b>			
证实的	57.25	0.018	10.04
概略的	92.14	0.038	35.02
<b>合计</b>	<b>149.39</b>	<b>0.030</b>	<b>45.06</b>

数据来源: Uranium One 公司资源报告、开源证券研究所

#### 7.6.4、设计产能与历年产量

根据 Uranium One 公司公布的运营报告，Karatau 矿山的设计产能为每年 8.32 百万磅  $U_3O_8$ ，即 3200 吨铀精矿。2023 年矿山实现产量为 3072 吨  $U_3O_8$ ，产量相较于 2022 年的 3012 吨有所提升，尚未达到预先的设定产能。矿山历年来产量情况波动不大，整体呈现较为稳定的趋势。

图20: Karatau 矿山产量整体稳定，2023 年产量有所提升



数据来源：世界核能协会、Kazatomprom 公司年度报告、开源证券研究所

### 7.7、中国铀业公司 Rössing 矿山

#### 7.7.1、股权及历史发展

Rössing（罗辛）铀矿隶属于 Rössing Uranium 有限公司，公司于 1970 年成立，进行了矿山开采前的一系列准备工作。1976 年罗辛铀矿正式投产，至今已经运营了超过 40 年，公司股东也发生了一些改变。2018 年 11 月，公司原大股东力拓公司（Rio Tinto）同意转让其所持有的 68.6% 股权。2019 年，中国铀业股份有限公司（CNUC）发布公告称收购了力拓持有的全部股份，并开始负责罗辛铀矿的生产和运营。

#### 7.7.2、地理位置概述

罗辛铀矿位于纳米比亚，距 Arandis 小镇约 12 公里，距纳米比亚 Erongo 地区沿海小镇 Swakopmund 约 70 公里。鲸湾港作为纳米比亚唯一的深水港，位于 Swakopmund 小镇以南 43 公里处，因此矿山的水资源得到了一定的保证。根据公司财报，矿山涵盖采矿许可证及附属工程面积达 129.79 平方公里，其中 25 平方公里用于采矿、废物处理和加工。

#### 7.7.3、资源量和储量情况

罗辛铀矿近年来暂未公布最新的资源情况。由公司官网披露的信息，根据 JORC 准则，罗辛铀矿截至 2010 年底资源总量达 137 百万磅  $U_3O_8$ ，品位达 0.025%；储量达 119 百万磅  $U_3O_8$ ，品位达 0.038%。作为世界上运行时间最长的露天铀矿，2023 年 2 月，公司董事会正式批准将矿山寿命延长至 2036 年。

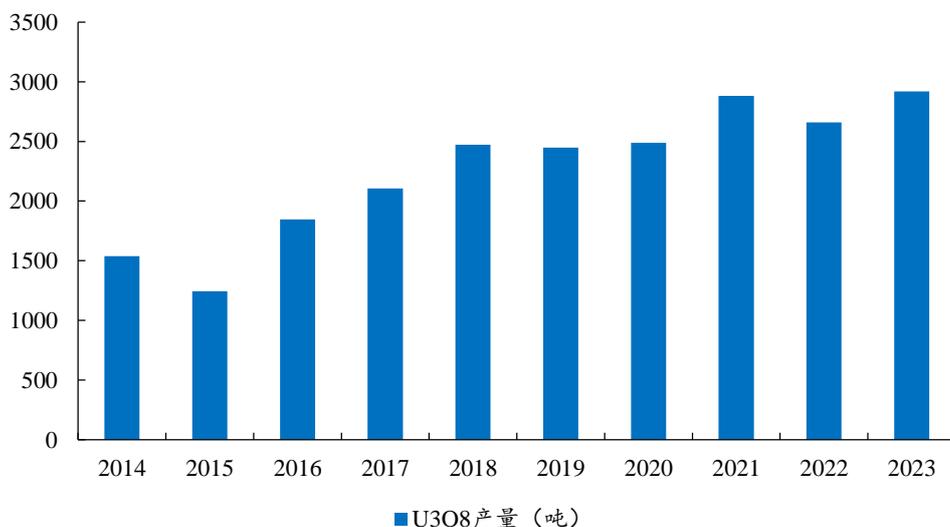
**表21: 罗辛铀矿资源量丰富（截至 2010 年底）**

类别	矿石量 (百万吨)	品位 (U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> %)	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> (百万磅吨)
<b>资源量</b>			
探明	16	0.025	9
控制	180	0.026	104
<b>探明+控制</b>	<b>196</b>	<b>0.026</b>	<b>113</b>
推断	50	0.021	24
<b>合计</b>	<b>246</b>	<b>0.025</b>	<b>137</b>
<b>储量</b>			
证实的	46	0.032	27
概略的	125	0.040	92
<b>合计</b>	<b>171</b>	<b>0.038</b>	<b>119</b>

数据来源: CNUC 罗辛公司官网、开源证券研究所

#### 7.7.4、设计产能与历年产量

根据中国铀业披露的信息, 罗辛铀矿的设计产能为每年 4,500 吨 U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>。截至 2022 年, 罗辛铀矿已经往全球供应了总计约 145,567 吨 U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>。根据纳米比亚铀行业协会报告, 2022 年罗辛铀矿产量为 2659 吨, 较 2021 年同期下降了约 8%。其中主要原因为矿石进料品位较低。此外由于海洋中硫含量的升高导致位于 Erongo 的海水淡化厂的出现计划外的停水, 使得工厂水供应不足导致该年出现一定程度的减产。2023 年矿山产量为 2920 吨, 相较同期出现了一定的回升。得益于与宏观经济相关的一些指数出现好转, 使得矿山取得了良好的生产业绩。

**图21: 罗辛铀矿产量稳定, 2023 年产量有所回升**


数据来源: 世界核能协会、纳米比亚铀矿协会、开源证券研究所

## 7.8、法国 Orano 公司 Somair 矿山

### 7.8.1、股权及历史发展

尼日尔的铀矿开采历史可追溯到 1950 年。Somair 矿山隶属于 Somair 矿业, 其于 1978 年成立。Somair 矿业的控股股东为法国 Orano 矿业, 股份占比为 63.40%, 剩余股份持有者为尼日尔国家矿业。1971 年, 矿山正式投产, 开采方式为露天开采。此后经过多年运营, 矿山产量逐步提高。2013 年 5 月, 受到意外事件的影响, 使得矿山被迫停工一个月, 不过后续很快复产并全面恢复。2020 年 3 月, Orano 公司发布报告称, 为了确保尼日尔北部铀的不间断生产, 预计 Somair 矿山的生产将继续持

续十年至 2030 年。

### 7.8.2、地理位置概述

Somair 矿山位于尼日尔 Agadez 北部 250 公里处，距 Arlit 市西北约 7 公里。矿床类型为水平沉积矿床，深度达 165-230 英尺。矿石被从露天采矿场开采出来之后，被运往选矿厂，进行堆浸或动态堆浸处理。自 1971 年开始运营以来，产量总计已经超过了 7 万吨。

### 7.8.3、资源量和储量情况

根据 Orano 公司财报，截至 2022 年底，Somair 矿山资源总量为 51,430 吨铀，品位为 0.11%-0.14%；储量为 36,700 吨铀，品位为 0.07%-0.12%。多年来公司不断进行勘探工作，发现了更多更深的矿带，从而增加了整体矿山的资源储量。

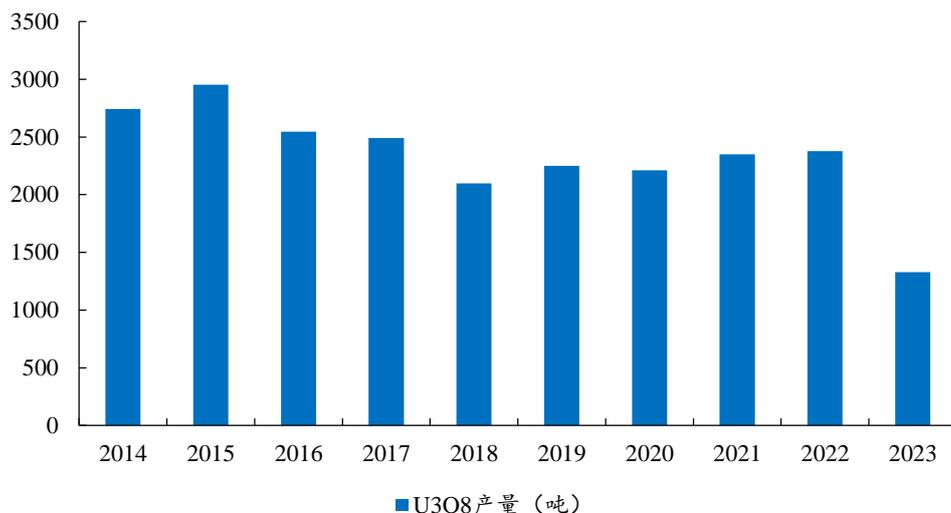
**表22：Somair 矿山资源丰富（截至 2022 年底）**

类别	矿石量 (千吨)	品位 (U %)	U (千吨)
<b>资源量</b>			
探明	0	0	0
控制	18,512	0.11	21.12
<b>探明+控制</b>	<b>18,512</b>	<b>0.11</b>	<b>21.12</b>
推断	21,807	0.14	30.31
<b>合计</b>	<b>40,319</b>	<b>-</b>	<b>51.43</b>
<b>储量</b>			
证实的	167	0.07	0.11
概略的	29,920	0.12	36.59
<b>合计</b>	<b>30,087</b>	<b>-</b>	<b>36.70</b>

数据来源：Orano 公司年度报告、开源证券研究所

### 7.8.4、设计产能与历年产量

根据 Orano 公司 2022 年发布的财报，公司根据目前矿山的品位情况，设定的矿山产能为每年 2000 吨铀，约为 2353 吨  $U_3O_8$ 。2022 年矿山产量为 2376 吨  $U_3O_8$ ，从最新的产能定位来看，其已达到满产状态。2022 年 10 月矿山投入了一个新的堆浸区，使低品位的矿石得以加工，从而有助于延长矿山的寿命。新堆浸区的年产能占整个矿山的近三分之一。此外，公司决定新建一座 8 兆瓦的太阳能发电厂，优化矿区的电力供应，其调试计划将持续至 2024 年底。2023 年 7 月 26 日后，由于通往尼日尔的生产所需材料的通道被限制，公司逐步调整生产计划，以期减少由此带来的影响。2023 年整体矿山产量受此事件出现大幅度的下降，仅为 1329 吨  $U_3O_8$ 。

**图22: Somair 矿山产量整体稳定, 但 2023 年出现限制事件使得产量大幅下滑**


数据来源: Orano 公司年度报告、世界核能协会、开源证券研究所

## 7.9、加拿大 Quasar Resources 公司 Four Mile 矿山

### 7.9.1、股权及历史发展

Four Mile (四英里) 铀矿是澳大利亚第五座铀矿, 该矿山于 2005 年首次被发现, 也是 1990 年以来澳大利亚发现的最大的铀矿勘探项目。矿山于 2013 年底开始进行生产设施的规划与建设, 并于 2014 年 6 月正式投产。四英里矿山最初由 Quasar Resource 和 Alliance Resource 成立的合资公司持有, Quasar 代表合资工资管理该矿山, 并持有 75% 的股权。2015 年, Alliance 接受了 Quasar 提出的对其持有四英里铀矿 25% 股份的收购报价。自此, Quasar 持有了矿山 100% 的股权, 并全权负责矿山的生产和运营工作。

### 7.9.2、地理位置概述

四英里矿山位于南澳大利亚州最北部的 Frome 盆地, 距离州首府阿德莱德以北约 600 公里, 距离生产  $U_3O_8$  的另一座澳大利亚铀矿 Beverley 仅 10 公里。四英里铀矿采用原地浸出法 (ISR) 进行采矿工作。通过向矿体注入氧气和弱酸性采矿溶液, 铀矿物被溶解后, 经由多个井泵送往地面。随后, 它被运往 Beverley 矿场利用离子交换工艺进行进一步的加工, 而产生的一系列废弃物将被送回矿区进行处理。两矿山的地理位置并不远, 因此发挥了一定的协同效应。

### 7.9.3、资源量和储量情况

四英里矿山的资源量主要来自于四英里西、四英里东和四英里东北等几个大矿区。2015 年 Quasar 收购了矿山的全部股份, 根据 Alliance 于 2015 年最后公布关于四英里矿山的财务报告可得, 截至 2015 年 6 月 30 日, 矿山资源总量为 116 百万磅  $U_3O_8$ , 品位达 0.32%。该品位与全球其他大型矿山相比, 处于相对较高的水平。此后公司也在积极进行四英里的勘探工作, 根据南澳大利亚政府公布的关于四英里矿山的数据, 截至 2018 年矿山保有矿石储量约为 44.9 百万磅  $U_3O_8$ 。

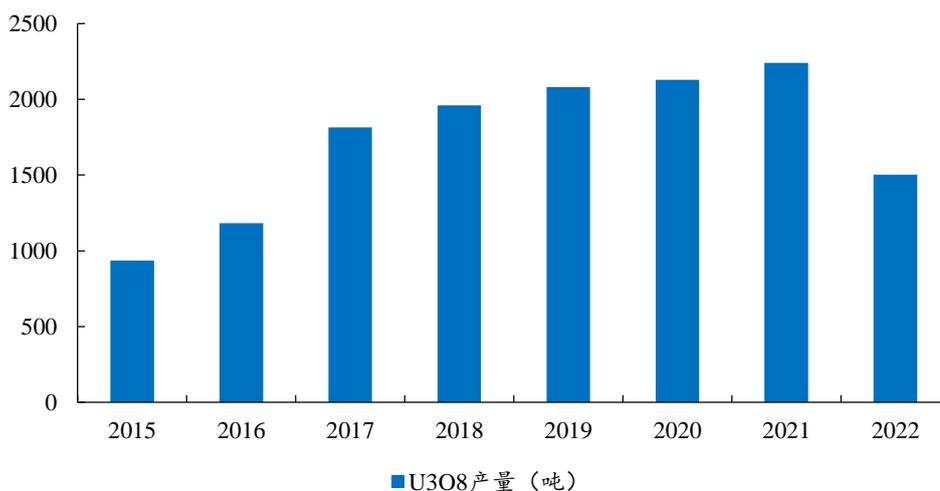
**表23：四英里铀矿资源量较大，品位相对较高（截至 2015 年 6 月 30 日）**

	矿石量（百万吨）	品位（% U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> ）	U <sub>3</sub> O <sub>8</sub> （百万磅）
资源量	16.8	0.32	116

数据来源：南澳大利亚政府报告、开源证券研究所

#### 7.9.4、设计产能与历年产量

四英里矿山自 2014 年投产后，产量迅速攀升至一定水平，整体处于稳定增长的状态。2021 年矿山产量达 2241 吨 U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>，为历年最高值。但在 2022 年，矿山产量下滑至 1503 吨 U<sub>3</sub>O<sub>8</sub>，相比 2021 年同期下降了 32.93%。

**图23：四英里矿山产量逐年上升，2022 年出现大幅下滑**


数据来源：世界核能协会、开源证券研究所

### 7.10、哈萨克斯坦 Ortalyk 公司 Central Mynkuduk 矿山

#### 7.10.1、股权及历史发展

Mynkuduk 铀矿于 1973 年被发现，其中心地块（Central Mynkuduk）于 2008 年正式开展商业化运营工作。中门库杜克铀矿隶属于哈萨克斯坦 Ortalyk 公司，其成立之初为哈萨克斯坦 Kazatomprom 公司全资子公司。2021 年 4 月，哈原工将该公司 49% 的股权出售给中广核矿业公司，此后，中门库杜克铀矿由中哈合资企业共同运营。

#### 7.10.2、地理位置概述

中门库杜克铀矿位于哈萨克斯坦南部哈萨克斯坦省 Shu-Sarysu 盆地，距希姆肯特市北部约 520 公里处。矿山属于可地浸砂岩型铀矿，采用原地浸出法（ISR）进行矿山的开采工作。目前矿山整体开采范围为 46.976 平方公里，最大深度为 370 米。

#### 7.10.3、资源量和储量情况

2021 年中广核矿业正式收购了奥尔塔雷克公司 49% 的股份，在其发布的收购报告中可得，截至 2020 年底，中门库杜克铀矿资源总量为 28,000 吨铀，品位达 0.03%。关于储量情况，根据中广核矿业于 2022 年发布的财务报告，截至 2022 年底，中门库杜克铀矿储量为 24,444 吨铀，品位达 0.03%。

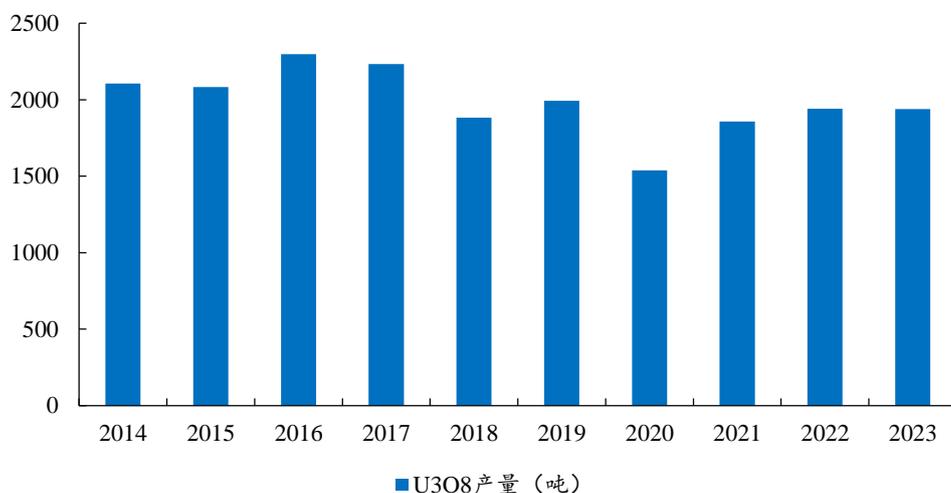
**表24：中门库杜克铀矿资源量丰富（截至 2020 年底）**

资源量	矿石量 (百万吨)	品位 (U %)	U (千吨)
探明	21.3	0.025	5.3
控制	81.8	0.027	22.1
推断	1.5	0.036	0.5
<b>合计</b>	<b>104.6</b>	<b>0.027</b>	<b>28.0</b>

数据来源：中广核矿业公司年度报告、开源证券研究所

#### 7.10.4、设计产能与历年产量

中门库杜克铀矿设计产能为每年 2000 吨铀。根据中广核矿业发布的财务报告显示，2023 年奥公司根据设计产能的 80% 安排生产，实际总产量为 1644 吨铀，完成年度计划的 95.6%。其中中矿的产量为 1513 吨铀，其生产成本为 17 美元每磅  $U_3O_8$ 。

**图24：中门库杜克铀矿产量情况良好，按照排产计划生产**


数据来源：Kazatomprom 公司年度报告、世界核能协会、开源证券研究所

## 特别声明

《证券期货投资者适当性管理办法》、《证券经营机构投资者适当性管理实施指引（试行）》已于2017年7月1日起正式实施。根据上述规定，开源证券评定此研报的风险等级为R4（中高风险），因此通过公共平台推送的研报其适用的投资者类别仅限定为境内专业投资者及风险承受能力为C4、C5的普通投资者。若您并非境内专业投资者及风险承受能力为C4、C5的普通投资者，请取消阅读，请勿收藏、接收或使用本研报中的任何信息。

因此受限于访问权限的设置，若给您造成不便，烦请见谅！感谢您给予的理解与配合。

## 分析师承诺

负责准备本报告以及撰写本报告的所有研究分析师或工作人员在此保证，本研究报告中关于任何发行商或证券所发表的观点均如实反映分析人员的个人观点。负责准备本报告的分析师获取报酬的评判因素包括研究的质量和准确性、客户的反馈、竞争性因素以及开源证券股份有限公司的整体收益。所有研究分析师或工作人员保证他们报酬的任何一部分不曾与，不与，也将不会与本报告中的具体的推荐意见或观点有直接或间接的联系。

## 股票投资评级说明

	评级	说明
证券评级	买入（Buy）	预计相对强于市场表现 20%以上；
	增持（outperform）	预计相对强于市场表现 5%~20%；
	中性（Neutral）	预计相对市场表现在-5%~+5%之间波动；
	减持	预计相对弱于市场表现 5%以下。
行业评级	看好（overweight）	预计行业超越整体市场表现；
	中性（Neutral）	预计行业与整体市场表现基本持平；
	看淡	预计行业弱于整体市场表现。

备注：评级标准为以报告日后的 6~12 个月内，证券相对于市场基准指数的涨跌幅表现，其中 A 股基准指数为沪深 300 指数、港股基准指数为恒生指数、新三板基准指数为三板成指（针对协议转让标的）或三板做市指数（针对做市转让标的）、美股基准指数为标普 500 或纳斯达克综合指数。我们在此提醒您，不同证券研究机构采用不同的评级术语及评级标准。我们采用的是相对评级体系，表示投资的相对比重建议；投资者买入或者卖出证券的决定取决于个人的实际情况，比如当前的持仓结构以及其他需要考虑的因素。投资者应阅读整篇报告，以获取比较完整的观点与信息，不应仅仅依靠投资评级来推断结论。

## 分析、估值方法的局限性说明

本报告所包含的分析基于各种假设，不同假设可能导致分析结果出现重大不同。本报告采用的各种估值方法及模型均有其局限性，估值结果不保证所涉及证券能够在该价格交易。

## 法律声明

开源证券股份有限公司是经中国证监会批准设立的证券经营机构，由陕西开源证券经纪有限责任公司变更延续的专业证券公司，已具备证券投资咨询业务资格。

本报告仅供开源证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的机构或个人客户（以下简称“客户”）使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。本报告是发送给开源证券客户的，属于商业秘密，只有开源证券客户才能参考或使用，如接收人并非开源证券客户，请及时退回并删除。

本报告是基于本公司认为可靠的已公开信息，但本公司不保证该等信息的准确性或完整性。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买证券或其他金融工具的邀请或向人做出邀请。本报告所载的资料、意见及推测仅反映本公司于发布本报告当日的判断，本报告所指的证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会波动。在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。客户应当考虑到本公司可能存在可能影响本报告客观性的利益冲突，不应视本报告为做出投资决策的唯一因素。本报告中所指的投资及服务可能不适合个别客户，不构成客户私人咨询建议。本公司未确保本报告充分考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需要。本公司建议客户应考虑本报告的任何意见或建议是否符合其特定状况，以及（若有必要）咨询独立投资顾问。在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议。在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任。若本报告的接收人非本公司的客户，应在基于本报告做出任何投资决定或就本报告要求任何解释前咨询独立投资顾问。

本报告可能附带其它网站的地址或超级链接，对于可能涉及的开源证券网站以外的地址或超级链接，开源证券不对其内容负责。本报告提供这些地址或超级链接的目的纯粹是为了客户使用方便，链接网站的内容不构成本报告的任何部分，客户需自行承担浏览这些网站的费用或风险。

开源证券在法律允许的情况下可参与、投资或持有本报告涉及的证券或进行证券交易，或向本报告涉及的公司提供或争取提供包括投资银行业务在内的服务或业务支持。开源证券可能与本报告涉及的公司之间存在业务关系，并无需事先或在获得业务关系后通知客户。

本报告的版权归本公司所有。本公司对本报告保留一切权利。除非另有书面显示，否则本报告中的所有材料的版权均属本公司。未经本公司事先书面授权，本报告的任何部分均不得以任何方式制作任何形式的拷贝、复印件或复制品，或再次分发给任何其他人，或以任何侵犯本公司版权的其他方式使用。所有本报告中使用的商标、服务标记及标记均为本公司的商标、服务标记及标记。

## 开源证券研究所

### 上海

地址：上海市浦东新区世纪大道1788号陆家嘴金控广场1号楼3层  
邮编：200120  
邮箱：research@kysec.cn

### 深圳

地址：深圳市福田区金田路2030号卓越世纪中心1号楼45层  
邮编：518000  
邮箱：research@kysec.cn

### 北京

地址：北京市西城区西直门外大街18号金贸大厦C2座9层  
邮编：100044  
邮箱：research@kysec.cn

### 西安

地址：西安市高新区锦业路1号都市之门B座5层  
邮编：710065  
邮箱：research@kysec.cn