

商业贸易行业深度

培育钻石十二问——核心问题深度拆解 增持（维持）

2021年12月17日

证券分析师 吴劲草

执业证号：S0600520090006

wujc@dwzq.com.cn

研究助理 谭志千

tanzhq@dwzq.com.cn

■ 2020年以来培育钻石发展迅速，渗透率快速提升，行业持续快速增长，市场空间广阔。我们将通过十二个核心问题的拆解，解答培育钻石行业目前较为重要的一些行业实际情况，包括供需，技术壁垒，产能情况，工艺壁垒，产业链价值分配，核心竞争力，价格走势等，来解读行业现状和未来发展趋势。这12个问题分别是：1.行业缘起|为什么培育钻石2020-2021年迅速发展？2.价格情况|培育钻石和天然钻石的区别与未来格局？3.价值链分析|产业链价值上利润是如何分配的？4.市场分析|培育钻石市场有多大？增长有多快？5.需求分析|培育钻石现在处于怎样的行业阶段？6.技术路径|CVD和高温高压技术路径优劣对比？7.单产情况|HPHT单机单产情况如何？8.设备供给|高温高压与CVD上游设备供给情况如何？9.概念澄清|“良率”这个概念有意义吗？10.提价操作|上游厂商“提价”是一个怎样的过程？未来价格趋势如何？11.核心——供给分析|上游工艺壁垒如何？是否会面临大幅扩产带来的价格冲击？12.终端价格|终端会降价吗，品牌的发展路径是怎样的？

■ 需求：培育钻石仍处于处于渗透率快速提升的阶段，目前美国等地已成一定规模，另一方面中国市场的还在认知初期，培育钻石本身和天然钻石完全一样，而在同等价位上培育钻石的净度，色度和克拉数等显著优于天然钻石。中国市场还处于发展的初期，未来期待通过品牌输出来形成更成体系的价格认知。

■ 壁垒：1) 设备壁垒：高温高压上游压机供应有限，国内负责CVD法生产培育钻石的企业整体规模还比较有限，规划化生产能力还有待验证。2) 工艺壁垒：上游工艺壁垒是一套完整的生产流程的壁垒，包括设备，场地，工艺，技术参数，管理团队机制等。

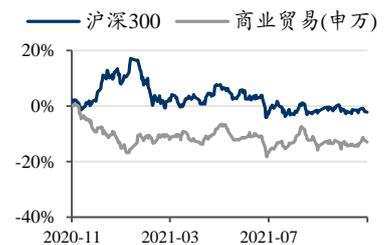
■ 产能：高级别钻石产能稀缺。现阶段各家厂商生产中高级别的培育钻石（D色，VS级别等）占比依然差别较大，甚至同一厂商不同批次产品中高级别产品的占比差异也比较大。高级别产品售价差别也同样较大，高级别钻石供不应求，核心利润也主要来源于高级别大克拉钻戒，新进产能如果较难在短时间内工艺达到稳定规模化生产高级别大克拉钻戒的水平，则无法直接和现有产能形成竞争关系，所谓如印度CVD扩产能等，如果无法实现高级别钻石的稳定生产，也无法与国内产能形成直接的正面竞争。

■ 价格：终端消费市场市场化定价，上游厂商出厂价均价仍在“提升”中。1) 终端价格：现阶段终端价格是市场定价（标准的4C定价体系），非成本定价，中长期看来需要品牌，来进一步完善终端定价体系。2) 上游出厂价：上游厂商“提价”本质上是工艺提升的基础上，一次生产的一炉毛坯中高级别钻石占比的提升，带来的平均价格的提升，而同品相的毛坯钻石价格是稳定的，未来随着工艺还有提升空间，培育钻石生产商将持续迎来“提价”。

■ 投资建议：培育钻石行业渗透率仍处于快速提升中，上游厂商仍有一定的壁垒，工艺仍在不断提升中，优质产能供不应求。高温高压法相关标的中推荐力量钻石，建议关注中兵红箭和黄河旋风。CVD法相关标的中建议关注国机精工，沃尔德和四方达等。

■ 风险提示：扩产能不及预期，市场竞争加剧风险，研发风险等

行业走势



相关研究

- 1、《商业贸易行业跟踪周报：培育钻石国家标准修订中，中国在培育钻石领域标准制定能力持续增强》2021-11-28
- 2、《商业贸易行业跟踪周报：李佳琦薇娅 VS 欧莱雅事件复盘：或并非偶然》2021-11-21
- 3、《商业贸易行业点评：10月社零总额同比+4.9%，可选消费增速环比改善》2021-11-16

内容目录

1. 培育钻石十二问—核心问题深度拆解	4
1.1. 第一问：行业缘起 为什么培育钻石 2020-2021 年迅速发展?	4
1.2. 第二问：价格情况 培育钻石和天然钻石的区别与未来格局?	5
1.3. 第三问：价值链分拆 产业链价值上利润是如何分配的?	8
1.4. 第四问：市场分析 培育钻石市场有多大? 增长有多快?	8
1.5. 第五问：基础——需求分析 培育钻石现在处于怎样的行业阶段?	10
1.6. 第六问：技术路径 CVD 和高温高压技术路径优劣对比?	12
1.7. 第七问：单产情况 HPHT 单机单产情况如何?	13
1.8. 第八问：设备供给 高温高压与 CVD 上游设备供给情况如何?	14
1.9. 第九问：概念澄清 “良率”这个概念有意义吗?	14
1.10. 第十问：提价操作 上游厂商“提价”是一个怎样的过程? 未来价格趋势如何?	16
1.11. 第十一问：核心——供给分析 上游工艺壁垒如何? 是否会面临大幅扩产带来的价格冲击?	16
1.12. 第十二问：终端价格 终端会降价吗, 品牌的发展路径是怎样的?	17
2. 投资建议	17
3. 风险提示	18

图表目录

图 1: 培育钻石发展历史.....	5
图 2: 天然钻石与培育钻石直观对比.....	6
图 3: 钻石 4C 分级标准 (IGI)	6
图 4: 2021 年培育钻石产业链 (以一颗 D 色 VS 净度的一克拉裸钻为例): 制造商和品牌商毛利较高.....	8
图 5: 2021 年培育钻石各环节毛利率.....	8
图 6: 全球培育钻石产量分布情况 (2020E)	9
图 7: 2018 年 6 月-2021 年 11 月印度培育钻石毛坯进口额及增速	10
图 8: 2018 年 6 月-2021 年 11 月印度培育钻石裸钻出口额及增速	10
图 9: 2018 年 6 月-2021 年 11 月印度培育钻石进出口额渗透率情况	10
图 10: 2021 上半年 TPC 关于美国消费者培育钻石调研	12
图 11: 生产商“涨价”过程演绎	16
图 12: 批发商“涨价”过程演绎	16
表 1: 天然钻石、培育钻石与仿钻材料比较.....	5
表 2: 天然钻石 VS 培育钻石各品牌价格对比	7
表 3: 2020-2021 年毛坯培育钻石市场规模测算	9
表 4: 2020-2021 年培育钻石终端消费市场规模测算	9
表 5: 主要培育钻石品牌.....	11
表 6: 高温高压法 (HPHT) 与化学气相沉积法 (CVD) 对比.....	13
表 7: 650 机型和 850 机型产能对比 (工艺较为领先的大厂的水平)	14
表 8: 一批毛坯各品级占比假设 (工艺较为领先的大厂的水平)	15
表 9: 各品级钻石的价格假设 (工艺较为领先的大厂的水平)	15
表 10: 实际上一批毛利钻中 4 克拉以上的一等品占比较小 (工艺较为领先的大厂的水平)	15
表 11: 占比较小的高品级大克拉钻石贡献大部分收入 (工艺较为领先的大厂的水平)	15
表 12: 培育钻石行业估值表.....	18

1. 培育钻石十二问—核心问题深度拆解

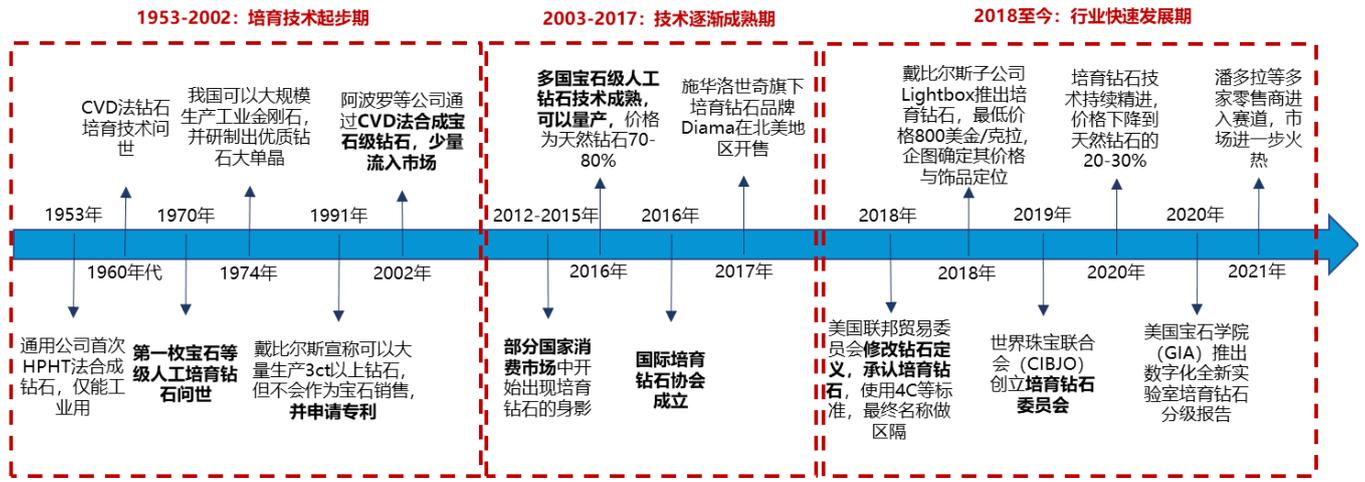
2020年以来培育钻石发展迅速，渗透率快速提升，行业持续快速增长，市场空间广阔。我们将通过十二个核心问题的拆解，解答培育钻石行业目前较为重要的一些行业实际情况，包括供需，技术壁垒，产能情况，工艺壁垒，产业链价值分配，核心竞争力，价格走势等，来解读行业现状和未来发展趋势。这12个问题分别是：1.行业缘起|为什么培育钻石2020-2021年迅速发展？2.价格情况|培育钻石和天然钻石的区别与未来格局？3.价值链分拆|产业链价值上利润是如何分配的？4.市场分析|培育钻石市场有多大？增长有多快？5.需求分析|培育钻石现在处于怎样的行业阶段？6.技术路径|CVD和高温高压技术路径优劣对比？7.单产情况|HPHT单机单产情况如何？8.设备供给|高温高压与CVD上游设备供给情况如何？9.概念澄清|“良率”这个概念有意义吗？10.提价操作|上游厂商“提价”是一个怎样的过程？未来价格趋势如何？11.核心——供给分析|上游工艺壁垒如何？是否会面临大幅扩产带来的价格冲击？12.终端价格|终端会降价吗，品牌的发展路径是怎样的？

1.1. 第一问：行业缘起 | 为什么培育钻石2020-2021年迅速发展？

工艺提升带来大克拉毛坯钻的量产。1953年通用公司首次用高温高压法生产出了培育钻石，20世纪60年代开始CVD法培育钻石也已问世。培育钻石很早就在实验室层面获得了获得技术突破，但真正到消费端培育钻石渗透率快速提升也是从2020年开始的事情。培育钻石在1克拉以上的范围内与天然钻石的价格绝对金额区分度方面是更加明显的。而一克拉裸钻对应一般是3克拉毛坯，而2018年是3克拉毛坯实现工业量产的关键时点。

工艺提升带来平均生产成本的下降，批发价格和零售价格本质上是相对稳定的。工艺的提升使得高品级的培育钻石的产出率提升，从而使得一次生产需要浪费的废料（非宝石级产品）减少，单克拉综合成本减少了，而批发价格和零售价格本质上是相对稳定的。

图 1: 培育钻石发展历史



数据来源: 贝恩咨询, 东吴证券研究所

1.2. 第二问: 价格情况 | 培育钻石和天然钻石的区别与未来格局?

培育钻石就是真钻石, 类似于野生菜和大棚种的菜的区别。培育钻石和天然钻石本质上是一模一样的产品, 培育钻石是“真钻石”, 其化学成分、物理、化学属性及光学性质与天然钻石的完全相同, 只不过形成的路径不同, 天然钻石类似于野生的蔬菜, 而培育钻石类似于大棚种的蔬菜, 但它们本质上是同样的东西。

表 1: 天然钻石、培育钻石与仿钻材料比较

	天然钻石	培育钻石	莫桑石	立方氧化锆
化学成分	C	C	SiC	ZrO2
折射率	2.42	2.42	2.65	2.18
相对密度 (g/cm ³)	3.52	3.52	3.21	5.6-6.0
火彩	0.044	0.044	0.104	0.055
莫氏硬度	10	10	9.25	7.5-8.5
发光性	无色到蓝白色、黄色	无色到蓝白色、黄色	无	橙色、绿黄或橙黄

数据来源: 我爱钻石网, 东吴证券研究所

图 2: 天然钻石与培育钻石直观对比



LightMark 1克拉培育钻石

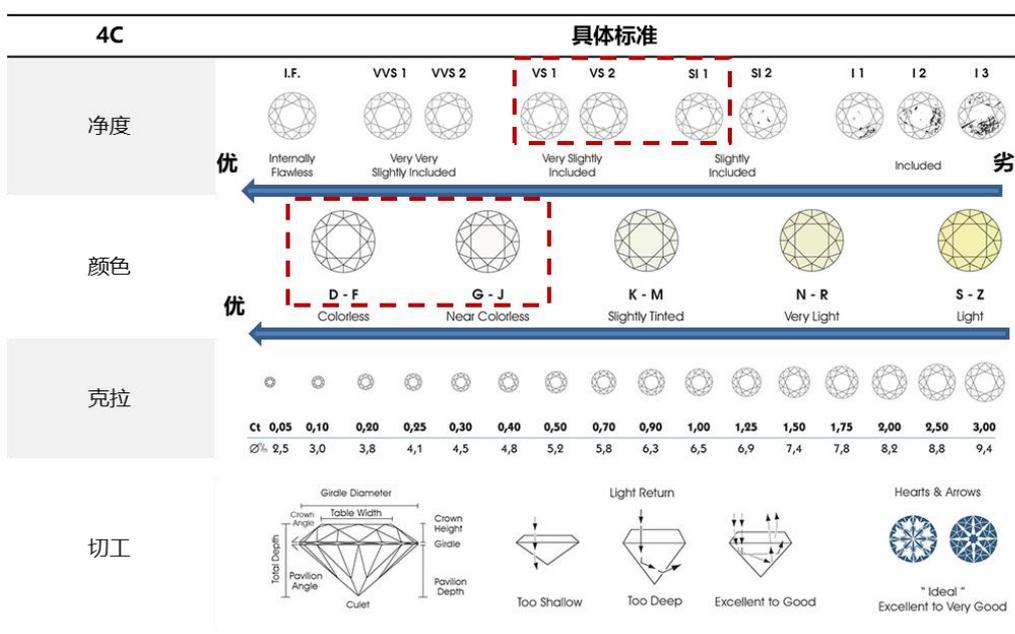


Tiffany 1克拉钻戒

数据来源: LightMark 官网, Tiffany 官网, 东吴证券研究所

培育钻石已经达到了 4C 标准下较高品级钻石的量产。2020 年以来国内外厂商已可以量产 1-2 克拉数的培育钻石, 部分厂商实现了 10 克拉毛坯 (3 克拉裸钻) 的工业稳定生产, 颜色也实现了 D-J 色的量产, 其中高温高压以 D-F 居多, CVD 法以 G-J 色居多。净度方面, 大部分产品是 SI1 和 VS 净度。

图 3: 钻石 4C 分级标准 (IGI)



数据来源: IGI 官网, 东吴证券研究所

同等价格下, 培育钻石的品级和克拉数更优。根据贝恩数据, 2020 年培育钻石平均零售价格为天然钻石的 35%。我们根据 2021 年 11 月官网调研数据, 发现 1 克拉左右的天然钻戒价格大多在 7-10 万元之间, 而培育钻石大多在 2-3.5 万元之间, 终端零售价大致为天然钻石的 1/3。

表 2: 天然钻石 VS 培育钻石各品牌价格对比

天然钻石				
品牌	重量 (ct)	价格 (元)	颜色	净度
周大福	0.5	24000-27000	F-G	VVS
周大生		27000-30000	F-G	VS
DR		31000-34000	H	SI1
周大福	0.7	34000-37000	F-G	SI
周大生		43000-46000	F-G	VVS
DR		44000-47000	H	SI1
周大福	1	75000-79000	K-L	FL/IF
周大生		66000-70000	I-J	VS
DR		94000-97000	H	SI1
周大福	1.5	115000-120000	K-L	VVS
培育钻石				
品牌	重量 (ct)	价格 (元)	颜色	净度
小白光	0.5	9000-11000	D-E	SI
芮爱		9000-11000	F-G	VVS-SI
Brilliant Earth		6000-8000	D	VS2
小白光	0.7	14000-16000	D-E	SI
芮爱		11000-13000	F-G	VVS-SI
Brilliant Earth		8000-10000	D	VS1
小白光	1	28000-31000	D-E	VS
芮爱		20000-24000	H	VS
Brilliant Earth		19000-23000	D	VS2
芮爱	1.5	42000-46000	G	VS
Brilliant Earth	2	70000-80000	D	VS2

数据来源: 各品牌官网, 东吴证券研究所

注: 价格统计于 2021 年 12 月 15 日, 2021 年 12 月 17 日美元兑人民币汇率为 1:6.4

培育钻石和天然钻石的消费者不矛盾, 上游出厂价随着工艺的提升, 反而有可能均价提升, 终端来看天然钻石的价格对培育钻石价格有锚定作用。培育钻石和天然钻石的消费者不矛盾, 培育钻石满足的是不同的需求, 我们认为未来 2-3 年培育钻石下游消费仍将保持高景气度, 终端来看天然钻石的价格对培育钻石价格有锚定作用, 上游厂商的工艺仍在持续提升中, 随着高品级钻石占比的提升, 平均出厂价或有望提升。

1.3. 第三问：价值链分拆 | 产业链价值上利润是如何分配的？

上游生产和下游品牌端享有较高毛利率。如一颗 D 色，VS 净度的一克拉培育钻石裸钻，按目前的切割工艺，一克拉的培育钻石裸钻一般对应 3 克拉毛坯，平均每克拉出厂价为 2300 元左右，一颗完整的毛坯出厂价约为 7000 元，其成本平均在 2500 元左右，这个环节比较考验各厂商的工艺水平，实际成本会根据工艺的差别而有所波动。一颗毛坯生产出来后经过切割加证书后价格可达到约 8500 元，珠宝批发商会将裸钻打包以约 1.2 万元一颗的价格卖给品牌商，叠加戒托等加工成本后约以 13500 元拿货，终端零售价则会卖到 3 万元的水平。因此整个产业链拆分下来，上游生产环节和品牌商环节享有较高的毛利率，加工环节则整体利润率较低。

培育钻石珠宝批发商环节大多是按批采购，按颗出售。在珠宝商批发环节，大多是根据品相，一批一批采购，而卖给下游则是一颗一颗卖，终端价格是和天然钻石价格锚定的消费者心里价位。

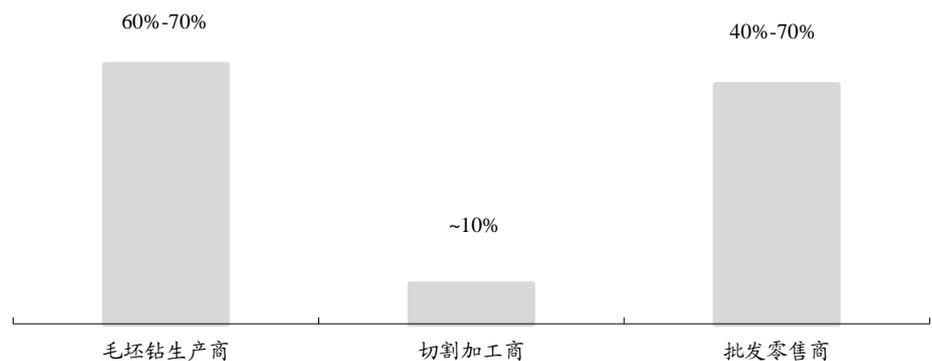
图 4：2021 年培育钻石产业链（以一颗 D 色 VS 净度的一克拉裸钻为例）：制造商和品牌商毛利较高



数据来源：力量钻石招股书，渠道调研，东吴证券研究所

注：数据为 2021 年 1-11 月平均情况

图 5：2021 年培育钻石各环节毛利率



数据来源：渠道调研，东吴证券研究所

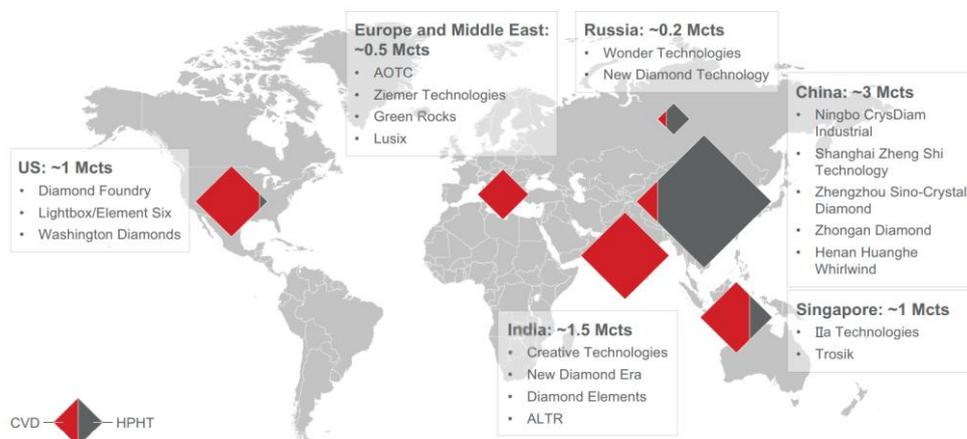
注：数据为 2021 年 1-11 月平均情况

1.4. 第四问：市场分析 | 培育钻石市场有多大？增长有多快？

生产端规模：国内毛坯市场规模增速较快，贡献约 40%-50% 的全球产量。根据贝恩咨询，2020 年全球培育钻石毛坯产量约 720 万克拉，其中中国产量约 300 万克拉。我

们假设 2020/2021 均价分别为 400/500 元每克拉，1 克拉裸钻对应 3 克拉毛坯，我们预计 2021 年中国毛坯市场规模约 23 亿元，全球 2021 年毛坯市场 45 亿元。

图 6: 全球培育钻石产量分布情况 (2020E)



数据来源: 贝恩咨询, 东吴证券研究所

注: 根据贝恩咨询《The Global Diamond Report 2020-21》, 2020 年为预测值

表 3: 2020-2021 年毛坯培育钻石市场规模测算

	2020		2021E	
	中国	世界	中国	世界
毛坯产量 (万克拉)	300	720	450	900
单克拉均价 (元)	400	400	500	500
毛坯市场规模 (亿元)	12	29	23	45

数据来源: 贝恩咨询, 东吴证券研究所测算

需求端规模: 终端消费仍以海外为主, 国内市场方兴未艾, 占全球消费市场规模比重较低, 渗透率还有较大提升空间。根据贝恩咨询, 2020 年全球培育钻石毛坯产量约 720 万克拉, 市场仍处于供不应求的状态, 假设所生产的培育钻石完全消费, 则我们预计全球 2021 年终端消费市场 206 亿元。分国家来看, 主要消费市场集中在美国, 国内消费市场占全球比重较小, 渗透率还有较大提升空间。

表 4: 2020-2021 年培育钻石终端消费市场规模测算

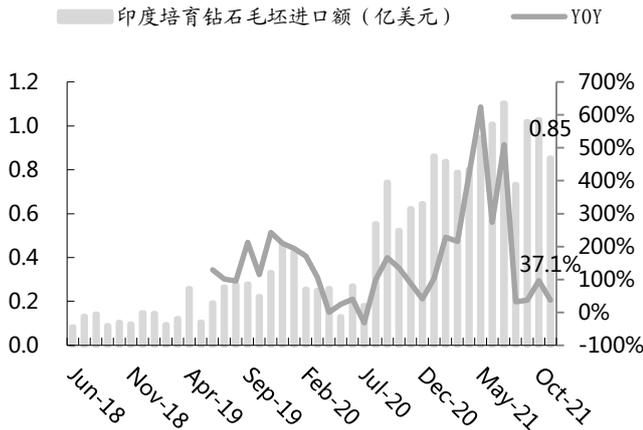
	2020		2021E	
	中国	世界	中国	世界
饰品 (万克拉)	5	240	10	300
均价 (元)	6050	6050	6875	6875
饰品市场规模 (亿元)	3	145	7	206

数据来源: 贝恩咨询, 东吴证券研究所测算

印度培育钻石裸钻 2021 年 1-11 月累计出口额同比超过 100%, 验证行业高景气度,

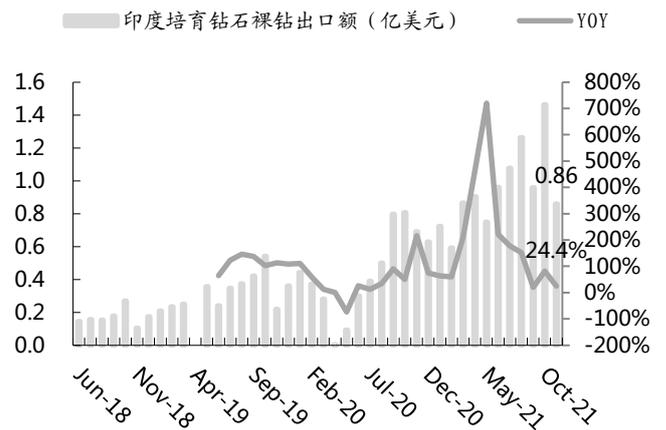
市场仍处于快速渗透的发展阶段。全球培育钻石产业链中超过 90% 的切割环节均在印度完成，我们可以通过监测印度的进出口数据了解培育钻石行业的整体景气度。从 GJEPC 每月披露的数据来看，自 2021 年以来，培育钻石出口额呈现出大幅增长的趋势，2021 年 1-11 月培育钻石出口总额约为 10 亿美元，同比增长超过 100%。反映出全球终端消费的高景气度。

图 7: 2018 年 6 月-2021 年 11 月印度培育钻石毛坯进口额及增速



数据来源: GJEPC, 东吴证券研究所

图 8: 2018 年 6 月-2021 年 11 月印度培育钻石裸钻出口额及增速

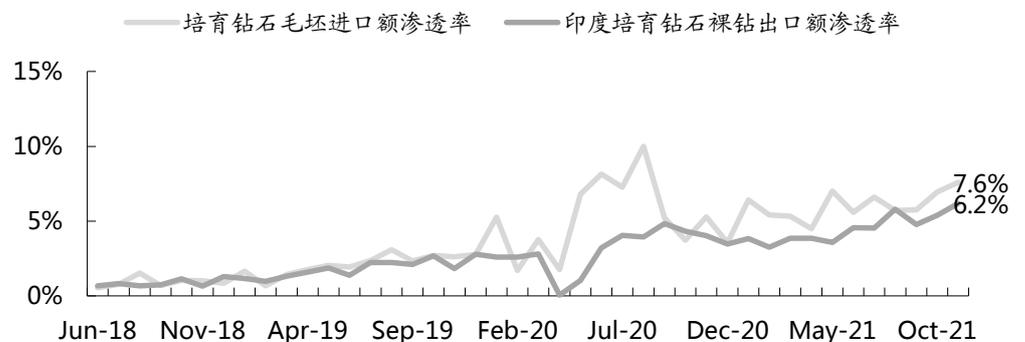


数据来源: GJEPC, 东吴证券研究所

1.5. 第五问：基础——需求分析 | 培育钻石现在处于怎样的行业阶段？

培育钻石仍处于渗透率快速提升的阶段，将替代部分天然钻石需求。培育钻石本身和天然钻石完全一样，类似于“野生的蔬菜”和“大棚的蔬菜”的区别，而在同等价位上培育钻石的净度，色度和克拉数等显著优于天然钻石。我们认为未来培育钻石可替代部分天然钻石的需求，同时钻石的消费群体也有望扩大，培育钻石和天然钻石满足不同的需求。

图 9: 2018 年 6 月-2021 年 11 月印度培育钻石进出口额渗透率情况



数据来源: GJEPC, 东吴证券研究所

注: 渗透率的计算为培育钻石进口(出口)/(钻石总出口(进口)额+培育钻石进口(出口))

下游品牌也处于快速铺货中。美国的主要培育钻石品牌包括戴比尔斯旗下的 Lightbox, diamond foundry 等, 渠道商 Signet 旗下也有一些品牌开始了培育钻石的销售, 国内主要以小白光, 凯丽希等为主, 目前各品牌仍处于快速开店的阶段。

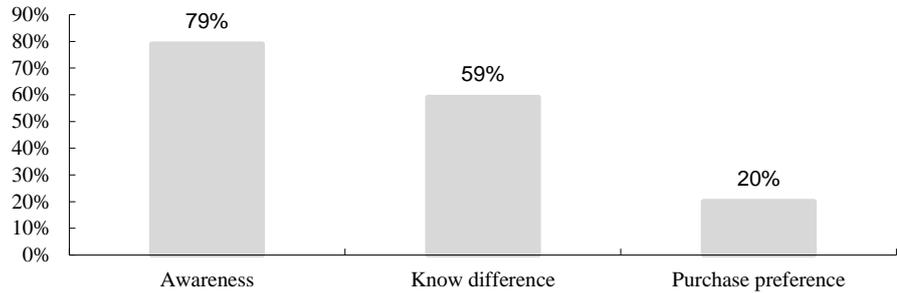
表 5: 主要培育钻石品牌

品牌名称	国家	简介	创立时间	门店数
Lightbox	美国	天然钻石开采商戴比尔斯旗下品牌	2018 年	美国 112 家, 加拿大 2 家
Diamo	奥地利	奥地利时尚珠宝品牌施华洛世奇旗下品牌	2016 年	美国 51 家, 加拿大 10 家
Diamond Foundry	美国	CVD 培育钻石生产商 Diamond Foundry 的品牌	2016 年	全球 10 个国家共有门店 133 家, 其中美国 112 家; 此外旗下 VRAI 品牌在中国大陆及中国台湾共有 10 家门店
Signet	美国, 英国	全球最大钻石珠宝零售商, 2019 年进军培育钻石领域	1949 年 (2019 年开始做培育钻石)	截至 2021 年 10 月共 2851 家门店, 2019 年起旗下品牌 Kay、Zales、Jared 等及线上品牌 James Allen 陆续布局培育钻石, 其中 James Allen 品牌截止 2021 年 12 月的培育钻石库存占比超过 12% (培育钻石和天然钻石一同销售)
Brilliant Earth	美国	互联网起家的高度定制化创新珠宝品牌	2005 年 (2012 年开始布局培育钻石)	线上电商平台、14 个买手店
LightMark 小白光	中国	国内新锐培育钻石品牌	2020 年	上海、南京、苏州、深圳共 5 家门店
CARAXY 凯丽希	中国	最早将培育钻石引入国内市场的中国品牌	2015 年	南京、广州 2 家门店

数据来源: 各品牌官网, 东吴证券研究所

下游消费者仍处于认知提升的阶段。根据 2021 上半年 TPC 关于美国培育钻石的消费者调研, 消费者知道培育钻石, 以及了解培育钻石和天然钻石之间的差别的比例较高, 其中有 79% 的消费者知道培育钻石, 59% 的消费者了解培育钻石和天然钻石之间的区别, 但只有 20% 的消费者会选择优先购买培育钻石, 结合印度 2021 年 11 月的培育钻石进出口渗透率来看, 消费者认知还有较大的提升空间。

图 10: 2021 上半年 TPC 关于美国消费者培育钻石调研



数据来源：TPC，隐马数研，东吴证券研究所

1.6. 第六问：技术路径 | CVD 和高温高压技术路径优劣对比？

高温高压法颜色更优，生产常见克拉的钻石更具备规模化成本优势（2 克拉裸钻，即 6 克拉毛坯以下）。高温高压法（HPHT）模拟钻石在自然界的形成环境，整个结晶过程发生在一个拥有超高压力的装置中的小胶囊内。HPHT 在生产常见克拉大小的钻石时有成本优势（2 克拉裸钻，即 6 克拉毛坯以下），颜色易控制，能更容易地生产 D-F 色级别的钻石。HPHT 技术国内厂商更加领先，也是未来国内厂商的主要扩产能方向。相关标的包括生产技术和规模领先的中兵红箭，黄河旋风等，以及领先设备厂商国机精工。

CVD 法钻石净度更有，生产超大克拉钻石具备成本优势（2 克拉裸钻，即 6 克拉毛坯以上）。化学气相沉积法（CVD）将含碳气体充满钻石生长室，在高温环境下，碳等离子体会在底部的碳底层上结晶。合成出来的碳晶体主要为褐色或者浅灰色，需要后期改色，但这种方法生产的钻石净度较高，同时生产超大克拉（2 克拉裸钻，即 6 克拉毛坯以上）钻石的成本更有优势，但是目前主流的消费群体仍选择的是 2 克拉及以下的产品。CVD 技术海外相对领先。国内上游厂商产能布局较少，技术领先的企业包括征世和超然等。短期内 CVD 培育钻石行业有效产能供应有限。

总结来看，高温高压和 CVD 法两种技术各有优劣，尤其在 1-2 克拉主流消费市场本质上不存在明显成本技术优劣之分。终端消费市场也是根据 4C 标准定价，消费者本身并不关心是那种技术路径生产出来的钻石，消费者也是根据 4C 标准选择钻戒。我们认为两种技术短期内不构成替代关系，中长期取决于规模化生产出高品级宝石级钻石的能力。

表 6: 高温高压法 (HPHT) 与化学气相沉积法 (CVD) 对比

	HPHT	CVD
主要原料	石墨粉、金属触媒粉	含碳气体 (CH ₄)、氢气
生产设备	六面顶压机	CVD 沉积设备
工业用场景	锯切机械, 挖矿, 光伏等	半导体, 生物医学, 航空航天等
合成环境	高温高压环境	高温低压环境
特征	塔状, 不规则形状	板状, 相对整齐的方块状
净度	普通, 一般为 VS 和 SI (与天然钻石净度相当)	较高, 一般为 VVS1-SI1, 大部分可在 VS2 以上 (净度强于天然钻石)
颜色	较容易达到 D-F 色级别 (略强于天然钻石)	达到 F 色及以上有难度, 大多需要后期改色 (略逊于天然钻石)
1 克拉培育周期	7-15 天	近 1 月
适用范围	2 克拉裸钻, 即 6ct 及以下毛坯合成成本优势明显	2 克拉裸钻, 即 6ct 及以上毛坯合成成本优势明显
主要使用国家	中国	美国、印度等
国内应用程度	国内应用广泛且在全球具备明显优势	国外有技术优势
机器售价	100-200 万元	国产设备 100 万元, 进口设备约 300-400 万元
年产量 (克拉)	850 机型 1400 克拉; 650 机型 1000 克拉	1000 克拉
年产值收入	100 万元	100 万元, 进口设备年产值可达到 300 多万元
上市标的	生产商中兵红箭, 黄河旋风, 力量钻石等 (培育钻石 2-10 亿元收入量级), 设备商国机精工 (设备销售收入 2-3 亿元量级)	生产商国机精工、沃尔德 (数百万元-2000 万元收入量级)

数据来源: 力量钻石招股书, 渠道调研, 东吴证券研究所

注: 国机精工既提供 HPHT 设备, 也生产 CVD 钻石

1.7. 第七问: 单产情况 | HPHT 单机单产情况如何?

850 机型整体产值约为 650 机型的 1.5 倍左右, 同时其产值根据各厂工艺的水平也有不同, 经我们测算 650 机型年产值约为 60-96 万元, 850 机型年产值约为 96-144 万元。高温高压法根据机器的不同, 产能的差异较大。我们假设每一炉生产耗时 10 天左右, 一个月生产 3 炉, 650 和 850 的机型的区别主要在于一炉生产的颗数不同, 对应的就是产量的不同。同时各厂商的工艺水平也有差异, 一炉生产出来的产品之间的差异也比较大, 主要的收入利润仍来自于占比较小的高品级的钻石。综合考虑上述因素, 我们测算下来工艺水平相对领先的工厂的 650 机型月产值约为 5-8 万元, 年产值分别为 60-96 万元。850 机型月产值约为 8-12 万元, 年产值 96-144 万元。850 机型整体产值约为 650 机型的 1.3-1.5 倍左右。

表 7: 650 机型和 850 机型产能对比 (工艺较为领先的大厂的水平)

	650 机型	850 机型
平均出厂价 (元)	700	700
月产量 (克拉)	70-115	115-170
年产量 (克拉)	840-1380	1380-2040
月产值 (万元)	5-8	8-12
年产值 (万元)	60-96	96-144

数据来源: 渠道调研, 东吴证券研究所测算

1.8. 第八问: 设备供给 | 高温高压与 CVD 上游设备供给情况如何?

我国高温高压产业链优势全球领先, 已经形成了稳定的设备供应商和生产商之间的合作关系, 关键零部件同样也可以应用在军工, 新能源等领域, 上游设备商扩产比较谨慎。比如根据力量钻石招股书就可以看到力量钻石与国机精工旗下的三磨所就有长期稳定的采购合作关系。国内高温高压设备的供应商主要来自洛阳启明, 焦作天宝, 桂林桂冶, 国机精工 (三磨所) 等企业, 一台机器 (包括组装调试等) 的成本在 150-200 万元之间, 每年的压机供应量都比较稳定, 其关键零部件“铰链梁”除了应用在压机领域, 还可以应用在军工, 新能源等其他行业, 上游设备商扩产比较谨慎。

国内负责 CVD 法生产培育钻石的企业整体规模还比较有限, 规模化生产能力还有待验证。技术领先的 CVD 企业如征世, 超然等设备大多从国外采购, 成本在 50-300 万元一台, CVD 各型号设备差异较大, 对应的产能差异也较大, 国机精工和沃尔德厂商的 CVD 设备主要来自国内的供应商, 成本约在 100 万元左右一台。自己组装成本可以更低, 如四方达则选择自己组装设备, 但其培育钻石业务还未产生收入, 仍在实验室运转阶段。上述 CVD 厂商的产能和产品品质是否能规模化还没有被验证过, 我们仍需要保持观望。

1.9. 第九问: 概念澄清 | “良率” 这个概念有意义吗?

意义不是特别大, 所谓“良率”是各个公司自己定的, 不是统一标准, 但工艺提升带来的高级别比例提升会带来“平均克拉单价提升”: 行业讨论较多的所谓“良率”, “一等品”都是各家公司自己的标准, 这个标准其实是动态的, 且不是横向比较的数据, 有些公司的标准可能是一炉钻石能够实际产生销售收入的数量的比例, 有些公司的标准可能是 D 色, VS 级别的毛坯的数量比例, 甚至同一厂商不同批次的产品的品质也是不一样的。因此各家公司的良率的高低本身是不可比的, 但工艺提升带来的高级别比例提升会带来“平均克拉单价提升”。

一批毛坯钻中 4 克拉以上的一等品占比较小。此外, 我们在讨论一等品, 二等品的

时候并没有考虑克拉数，单纯仅考虑了净度和颜色，而我们在真正讨论高级产品是应当同样考虑单颗钻石的克拉大小，因为同等品质的毛坯钻的总价与其克拉数大小也不是简单的线性关系。因此如果考虑克拉数，高级产品占比更小。

具体测算过程如下，仅作参考，市场实际情况波动较大，各家“良率”标准也不一样，不能横向对比。

表 8: 一批毛坯各品级占比假设（工艺较为领先的大厂的水平）

4ct 以上占 25%	占比
其中：优等品	40%
不达标	60%
4ct 以下占 75%	占比
其中：优等品	40%
不达标	60%

数据来源：渠道调研，东吴证券研究所假设测算

表 9: 各品级钻石的价格假设（工艺较为领先的大厂的水平）

价格（美元/单克拉）	毛坯钻 4CT 以下	毛坯钻 4CT 以上
优等品	80	500
不达标	40	200

数据来源：渠道调研，东吴证券研究所假设测算

表 10: 实际上一批毛利钻中 4 克拉以上的一等品占比较小（工艺较为领先的大厂的水平）

占比	毛坯钻 4CT 以下	毛坯钻 4CT 以上
优等品	30%	10%
不达标	45%	15%

数据来源：渠道调研，东吴证券研究所假设测算

占比较小的高级大克拉钻石贡献大部分收入：我们通过上述假设简单测算，发现其实 4 克拉以上的一等品的克拉数占比只有 10%，但是贡献了 41% 的收入，4 克拉以上的所有产品克拉数占比只有 25%，但贡献了 66% 的收入。

表 11: 占比较小的高级大克拉钻石贡献大部分收入（工艺较为领先的大厂的水平）

	克拉总数	价格（美元/单克拉）	收入（美元）	克拉数占比	收入占比
4 克拉以上优等品	10	500	5000	10%	40.98%
4 克拉以上非优等品	15	200	3000	15%	24.59%
4 克拉以下优等品	30	80	2400	30%	19.67%
4 克拉以下非优等品	45	40	1800	45%	14.75%
合计	100		12200	100%	100%

数据来源：渠道调研，东吴证券研究所假设测算

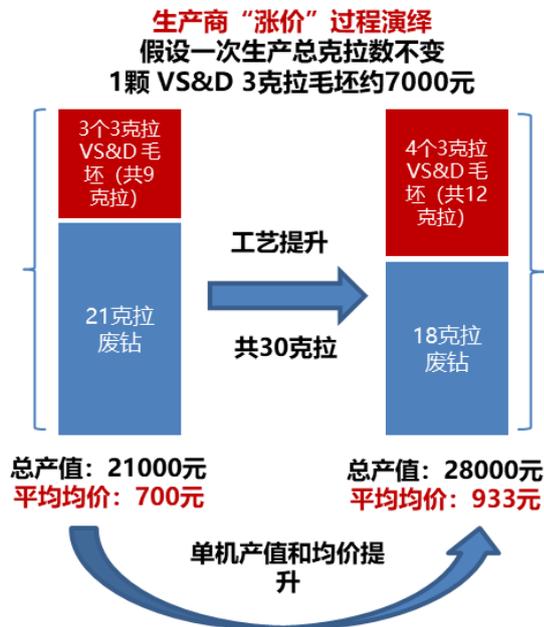
1.10. 第十问：提价操作 | 上游厂商“提价”是一个怎样的过程？未来价格趋势如何？

上游厂商“提价”：本质上是工艺提升的基础上，一次生产的一炉毛坯中高品级钻石占比的提升，带来的平均价格的提升，未来随着工艺还有提升空间，培育钻石生产商将持续迎来“提价”。毛坯钻出厂提价本质上提的不是同品相的价格，而是“平均品相提升”，而这个提价并不压缩中游经销商的利润和下游零售商的利润。提价更多来自于工艺提升下的一次生产的所有钻石的平均价格的提升，现阶段高品级的培育钻石占比比较有限，仍有较大的提升空间，从上市公司报表层面看到未来均价仍有可能是持续上升的。

工艺提升也能带来批发商“涨价”：行业中批发商主要采用的也是包销的模式，即是一次拿一批货（包括好货和次品），以一个打包价计算，因此随着一批货中高品级产品占比的提升，批发商卖给下游时平均单克拉价格也是提升，上游“涨价”并没有挤压中游的利润，批发商同样也享受到了工艺改善带来的红利。

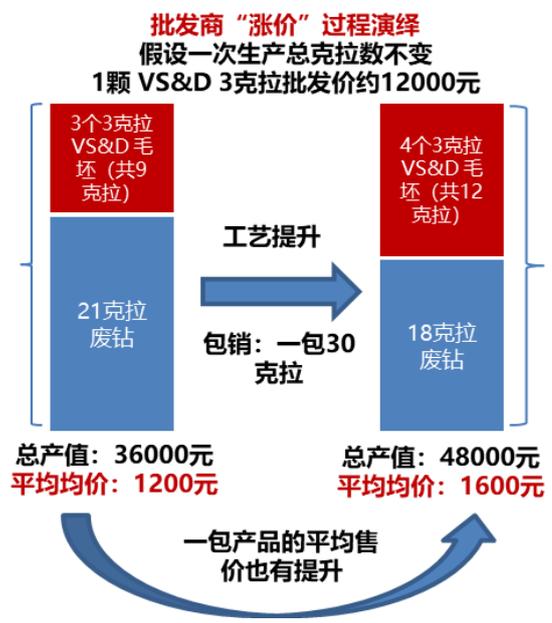
下游零售价格稳定：由于下游零售端的价格是按照4C标准定价，因此价格是维持稳定的，并没有受到上游“涨价”的影响。

图 11：生产商“涨价”过程演绎



数据来源：渠道调研，东吴证券研究所假设测算

图 12：批发商“涨价”过程演绎



数据来源：渠道调研，东吴证券研究所假设测算

1.11. 第十一问：核心——供给分析 | 上游工艺壁垒如何？是否会面临大幅扩产带来的价格冲击？

上游工艺壁垒是一套完整的生产流程的壁垒。上游生产在实验室阶段和工业化阶段的壁垒是两个层级，一家公司要实现实验室稳定本身的难度并不高，但是如果要实现工业化生产对整个公司的工艺管控的能力要求就上了一个台阶，包括但不限于包括设备，场地，工艺，技术参数，管理团队机制等。

新进产能如果较难在短时间内工艺达到稳定规模化生产高级大克拉钻戒的水平，则无法直接和现有产能形成竞争关系。现阶段各家厂商生产中高级的培育钻石（D色，VS级别等）占比依然差别较大，甚至同一厂商不同批次产品中高级产品的占比差异也比较大。高级产品售价差别也同样较大，高级钻石供不应求，核心利润也主要来源于高级大克拉钻戒，新进产能如果较难在短时间内工艺达到稳定规模化生产高级大克拉钻戒的水平，则无法直接和现有产能形成竞争关系，培育钻石虽然是“工业品”，但不是“大宗品”，所谓如印度CVD扩产能等，如果无法实现高级钻石的稳定生产，不同产能之间可能根本无法形成级别上的正面竞争。

1.12. 第十二问：终端价格 | 终端会降价吗，品牌的发展路径是怎样的？

短期来看终端价格是市场定价（标准的4C定价体系），非成本定价，中长期看来需要品牌输出来形成更成体系的价格认知。经销商们切好的裸钻，卖给下游零售商们的价格，现阶段是稳定的，高级的产品本身就比较稀缺，同样品相的钻石是市场定价而非成本定价，不会像“猪肉”一样按斤称，虽然培育钻石属于工业品，但真正生产出来的产品各家品质是有较大差异的，高级的产品仍然稀缺。如钢琴虽然是工业品，但也同样有品级之分，高级的钢琴也需要数百万元人民币一台。上游涨价和下游零售价没关系，因为上游涨价涨的是“品相提升带来的平均克拉价格升”，同样一克拉，VS净度，D色的裸钻终端价格还是比较稳定的。当然中长期看来，我们认为也需要通过品牌输出来形成更成体系的价格认知。

2. 投资建议

需求：培育钻石仍处于处于渗透率快速提升的阶段，目前美国等地已成一定规模，另一方面中国市场的还在认知初期，培育钻石本身和天然钻石完全一样，而在同等价位上培育钻石的净度，色度和克拉数等显著优于天然钻石。中国市场还处于发展的初期，未来期待通过品牌输出来形成更成体系的价格认知。

壁垒：1) **设备壁垒：**高温高压上游压机供应有限，国内负责CVD法生产培育钻石的企业整体规模还比较有限，规划化生产能力还有待验证。2) **工艺壁垒：**上游工艺壁垒是一套完整的生产流程的壁垒，包括设备，场地，工艺，技术参数，管理团队机制等。

产能：高级钻石产能稀缺。现阶段各家厂商生产中高级的培育钻石（D色，VS

级别等)占比依然差别较大,甚至同一厂商不同批次产品中高级产品的占比差异也比较大。高级产品售价差别也同样较大,高级钻石供不应求,核心利润也主要来源于高级大克拉钻戒,新进产能如果较难在短时间内工艺达到稳定规模化生产高级大克拉钻戒的水平,则无法直接和现有产能形成竞争关系,所谓如印度 CVD 扩产能等,如果无法实现高级钻石的稳定生产,也无法与国内产能形成直接的正面竞争。

价格:终端消费市场市场化定价,上游厂商出厂价均价仍在“提升”中。1)终端价格:现阶段终端价格是市场定价(标准的4C定价体系),非成本定价,中长期看来需要品牌来继续完善终端定价体系。**2)上游出厂价:**上游厂商“提价”本质上是工艺提升的基础上,一次生产的一炉毛坯中高级钻石占比的提升,带来的平均价格的提升,而同品相的毛坯钻石价格是稳定的,未来随着工艺还有提升空间,培育钻石生产商将持续迎来“提价”。

高温高压法相关标的中推荐力量钻石,建议关注中兵红箭和黄河旋风。

CVD 法相关标的中建议关注国机精工,沃尔德和四方达等。

表 12: 培育钻石行业估值表

代码	简称	总市值 (亿元)	收盘价 (元)	净利润(亿元)			PE		
				2021E	2022E	2023E	2021E	2022E	2023E
000519.SZ	中兵红箭	352	25.29	7.2	10.7	13.8	49	33	26
600172.SH	黄河旋风	134	9.32	0.8	4.8	8.0	164	28	17
301071.SZ	力量钻石	156	258.87	2.4	4.5	7.0	71	37	24
002046.SZ	国机精工	78	14.97	2.1	3.0	3.9	37	27	20
688028.SH	沃尔德	37	46.78	0.7	1.2	1.7	52	33	23
300179.SZ	四方达	53	10.84	1.0	1.4	1.9	54	37	27
300945.SZ	曼卡龙	45	22.03	1.1	1.3	1.5	41	34	30

数据来源: wind, 东吴证券研究所

注: 除力量钻石外均来自 wind 一致预期, 截止日期 2021 年 12 月 17 日, 力量钻石为东吴证券估值

3. 风险提示

扩产能不及预期: 培育钻石厂商处于扩产能阶段, 需要大量资金、技术、人员、设备等各方面投入, 若预计投入产能延误, 可能会导致其产能扩张不及预期。

市场竞争加剧风险: 培育钻石作为钻石消费的新兴选择, 在品质、成本、环保和科技等方面优势明显, 市场前景广阔, 吸引了越来越多的国内外钻石生产商关注并进行生产布局, 加剧了行业的竞争。

研发风险: 人造金刚石对工艺要求较高, 培育钻石仍处于技术迭代过程中, 公司可

能会存在技术研发进展不及预期的情况，从而影响到整体市场地位。

免责声明

东吴证券股份有限公司经中国证券监督管理委员会批准，已具备证券投资咨询业务资格。

本研究报告仅供东吴证券股份有限公司（以下简称“本公司”）的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。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，本公司不对任何人因使用本报告中的内容所导致的损失负任何责任。在法律许可的情况下，东吴证券及其所属关联机构可能会持有报告中提到的公司所发行的证券并进行交易，还可能为这些公司提供投资银行服务或其他服务。

市场有风险，投资需谨慎。本报告是基于本公司分析师认为可靠且已公开的信息，本公司力求但不保证这些信息的准确性和完整性，也不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，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。

本报告的版权归本公司所有，未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如引用、刊发、转载，需征得东吴证券研究所同意，并注明出处为东吴证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

东吴证券投资评级标准：

公司投资评级：

- 买入：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘在 15% 以上；
- 增持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于 5% 与 15% 之间；
- 中性：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于 -5% 与 5% 之间；
- 减持：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘介于 -15% 与 -5% 之间；
- 卖出：预期未来 6 个月个股涨跌幅相对大盘在 -15% 以下。

行业投资评级：

- 增持：预期未来 6 个月内，行业指数相对强于大盘 5% 以上；
- 中性：预期未来 6 个月内，行业指数相对大盘 -5% 与 5%；
- 减持：预期未来 6 个月内，行业指数相对弱于大盘 5% 以上。

东吴证券研究所

苏州工业园区星阳街 5 号

邮政编码：215021

传真：（0512）62938527

公司网址：<http://www.dwzq.com.cn>

