

## 培育钻石 开启钻石自由时代

——机械设备

申港证券  
SHENGANG SECURITIES

## 投资摘要:

行情回顾: 申万机械上周下跌 1.48%, 位列 28 个一级子行业第 17 位; PE (TTM) 26.38 倍; PB (LF) 2.85 倍。

## 每周一谈: 培育钻石 开启钻石自由时代

## 培育钻石

- ◆ **定义:** 金刚石可分为天然金刚石和人造金刚石, 人造金刚石即通过模拟天然金刚石生长环境采用科学方法人工合成的金刚石, 而**培育钻石指的是人造金刚石单晶中质优粒大可以用于制作首饰的宝石级人造金刚石单晶。**
- ◆ **相同的品质:** 与锆石、莫桑钻等仿钻石不同, 培育钻石具有与天然钻石相同的成分、结构, 并且培育钻石可通过改变实验室环境在某些方面的品质甚至能够超过真钻石。
- ◆ **更低的价格。** 尽管培育钻石和天然钻石在各方面物理特性或是常见的指标上均没有明显的差异, 但是无论在批发价格还是零售价格的对比上, 培育钻石的价格都低于天然钻石。2016 年培育钻石与天然价格的零售价格之比为 0.8, 近年来随着技术进步, 培育钻石的产量不断上升, 2020 年培育钻石与天然钻石的零售价格之比仅为 0.35。

## 制备工艺

- ◆ 天然钻石形成于地底下 100 多公里深处的碳元素层, 那里超高温高压的环境可以将石墨形态的碳元素挤压成金刚石结构; 培育钻石是通过人工模拟天然金刚石结晶条件和生长环境合成出来的金刚石晶体。
- ◆ 目前, 全球人造金刚石行业主要有高温高压法 (HTHP) 和化学气相沉积法 (CVD) 两大类生产方法。

## 全球培育钻石看中国

- ◆ 全球培育钻石消费市场中, 美国是主要消费市场, 占据 80% 市场份额, 中国是第二大消费市场, 占据 10% 消费市场, 其他国家占比 10% 市场份额。
- ◆ 根据统计数据, 我国培育钻石年产量约为三百万克拉, 占全球总产量比重超过 40%, 且全球超过 50% 通过高温高压法生产的培育钻石均由我国贡献。

我们认为, 在未来随着人们对培育钻石接受度的进一步提高, 以及培育钻石成本的降低, 其相较于天然钻石的价格优势会越来越明显, 越来越多的人会选择购买培育钻石, 建议关注培育钻石相关标的如力量钻石、黄河旋风等。

**投资策略:** 通用设备、能源设备等行业位于近年景气高位, 相关领域设备采购理论需求空间较大。

**重点标的:** 先导智能、杭可科技、利元亨、亚威股份、中密控股、纽威股份、晶盛机电、捷佳伟创、科沃斯、石头科技、奥普特、力量钻石、黄河旋风等。

**风险提示:** 制造业景气度下滑; 原材料价格大幅上涨; 汇率波动风险。

评级

增持 (维持)

2021 年 10 月 31 日

夏纾雨

分析师

SAC 执业证书编号: S1660519070002

xiashuyu@shgsec.com

黄程保

研究助理

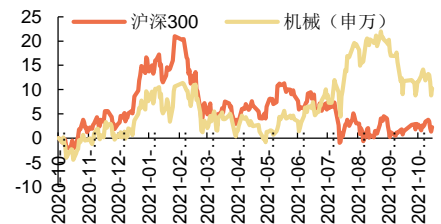
SAC 执业证书编号: S1660121020003

huangchengbao@shgsec.com

## 行业基本资料

股票家数	434
行业平均市盈率	26.38
市场平均市盈率	8.64

## 行业表现走势图



资料来源: Wind、申港证券研究所

## 相关报告

- 1、《机械设备行业研究周报: 动力电池装机再创新高 持续看好锂电设备前景》2021-10-25
- 2、《机械设备行业研究周报: “专精特新”概念相关的机械投资机会》2021-10-18
- 3、《机械设备行业研究周报: 画龙还需点睛 机器视觉行业前景广阔》2021-10-08

## 内容目录

1. 每周一谈：培育钻石 开启钻石自由时代 .....	4
1.1 培育钻石 .....	4
1.2 制备工艺 .....	5
1.3 全球培育钻石看中国 .....	5
2. 行情回顾 .....	8
2.1 本周观点 .....	8
2.2 周涨跌幅 .....	8
3. 数据跟踪 .....	10
3.1 大宗商品 .....	10
3.2 对外贸易 .....	10
3.3 制造业景气度 .....	11
3.4 固定资产投资 .....	12
3.5 房地产开发与销售 .....	12
3.6 子行业跟踪 .....	13

## 图表目录

图 1： 2016-2020 年全球培育钻石占天然钻石价格比 .....	4
图 2： 2020 年全球各国培育钻石消费分布 (%) .....	6
图 3： 培育钻石产量分布 .....	6
图 4： 2010-2021 年 9 月中国钻石进口均价 (万美元/千克) .....	7
图 5： 申万一级子行业周涨跌幅 (%) .....	8
图 6： 申万一级子行业年涨跌幅 (%) .....	9
图 7： 申万机械设备近三年 PE (TTM) .....	9
图 8： 申万机械设备近三年 PB (LF) .....	9
图 9： PPI .....	10
图 10： 钢材 (板材) 价格指数 .....	10
图 11： 秦皇岛动力煤 (Q5500) 价格 (元/吨) .....	10
图 12： 布伦特原油期货结算价格 (美元/桶) .....	10
图 13： 美元兑人民币中间价 .....	10
图 14： 美元指数 .....	10
图 15： PMI .....	11
图 16： PMI： 生产 .....	11
图 17： PMI： 新订单 .....	11
图 18： PMI： 原材料库存 .....	11
图 19： PMI： 从业人员 .....	11
图 20： 基础设施建设投资累计同比增速 (%) .....	12
图 21： 国家铁路固定资产投资完成额累计同比增速 (%) .....	12
图 22： 房地产开发投资完成额累计同比增速 (%) .....	12
图 23： 房屋新开工面积累计同比增速 (%) .....	12
图 24： 房屋竣工面积累计同比增速 (%) .....	12
图 25： 工业机器人产量累计同比增速 (%) .....	13
图 26： 工业机器人产量单月同比增速 (%) .....	13
图 27： 我国挖掘机当月销量 (台) .....	13

图 28: 我国起重机当月销量同比增速 (%) .....	13
图 29: 我国金属切削机床产量累计同比增速 (%) .....	13
图 30: 我国新能源汽车销量当月值 (辆) .....	13
表 1: 天然钻石与培育钻石对比.....	4
表 2: HPHT 与 CVD 对比 .....	5

## 1. 每周一谈：培育钻石 开启钻石自由时代

### 1.1 培育钻石

**定义：**金刚石是目前所知天然存在的硬度最大的物质，莫氏硬度为 10 级，化学成分为 C，属于碳元素的一种同素异形体。金刚石可分为天然金刚石和人造金刚石，人造金刚石即通过模拟天然金刚石生长环境采用科学方法人工合成的金刚石，而**培育钻石**指的是**人造金刚石单晶中质优粒大可以用于制作首饰的宝石级人造金刚石单晶**。

**相同的品质：**与锆石、莫桑钻等仿钻石不同，培育钻石具有与天然钻石相同的成分、结构，并且培育钻石可通过改变实验室环境在某些方面的品质甚至能够超过真钻石。

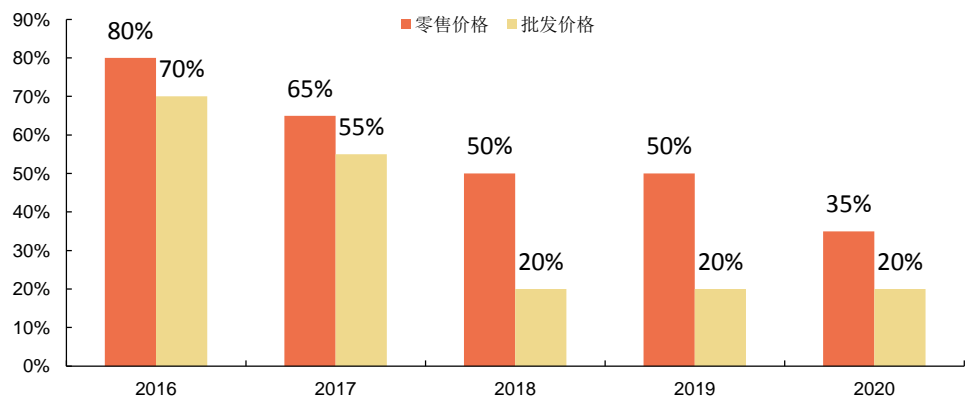
表1：天然钻石与培育钻石对比

属性	培育钻石	天然钻石
化学成分	碳 C	碳 C
折射率	2.42	2.42
相对密度	3.52	3.52
色散	0.044	0.044
硬度值	90 GPA	90 GPA
导热性	2 X 103 W/M/K	2 X 103 W/M/K
热胀形	0.8 X 10-6 K	0.8 X 10-6 K
透光度	DEEP UV TO FAR TR	DEEP UV TO FAR TR
电阻率	1016 OHM-CM	1016 OHM-CM
可压缩性	8.3 X 10-13 M2/N	8.3 X 10-13 M2/N

资料来源：凯丽希官网、申港证券研究所

**更低的价格。**尽管培育钻石和天然钻石在各方面物理特性或是常见的指标上均没有明显的差异，但是无论在批发价格还是零售价格的对比上，培育钻石的价格都低于天然钻石。2016 年培育钻石与天然价格的零售价格之比为 0.8。近年来随着技术进步，培育钻石的产量不断上升，2020 年培育钻石与天然钻石的零售价格之比仅为 0.35。

图1：2016-2020 年全球培育钻石占天然钻石价格比



资料来源：华经产业研究院、申港证券研究所

## 1.2 制备工艺

天然钻石形成于地底下 100 多公里深处的碳元素层，那里超高温高压的环境可以将石墨形态的碳元素挤压成金刚石结构；培育钻石是通过人工模拟天然金刚石结晶条件和生长环境合成出来的金刚石晶体。

目前，全球人造金刚石行业主要有高温高压法（HTHP）和化学气相沉积法（CVD）两大类生产方法：

- ◆ 高温高压法（HTHP）是以石墨粉、金属触媒粉为主要原料，通过液压装置保持恒定的超高温、高压条件来模拟天然金刚石结晶条件和生长环境合成出金刚石晶体；
- ◆ 化学气相沉积法（CVD）是以钻石作为晶种基板，通入以氢气和甲烷为主的混合气体，在高温低压的条件下，使甲烷中的游离碳离子化，离子态的碳在基板上沉积，形成钻石。

表2: HPHT 与 CVD 对比

类型	项目	高温高压法（HTHP）	化学气相沉积法（CVD）
合成技术	主要原料	石墨粉、金属触媒粉	含碳气体（CH <sub>4</sub> ）、氢气
	生产设备	六面顶压机	CVD 沉积设备
	合成环境	高温高压环境	高温低压环境
合成产品	主要产品	金刚石单晶、培育钻石	金刚石膜、培育钻石
	产品特点	颗粒状	片状
应用情况	应用领域	金刚石单晶主要作为加工工具核心耗材；培育钻石用于钻石饰品	主要作为光、电、声等功能性材料，少量用于工具和钻石饰品
	主要性能	超硬、耐磨、抗腐蚀等力学性能	光、电、磁、声、热等性能
	应用程度	技术成熟，国内应用广泛且在全球具备明显优势	国外技术相对成熟，国内尚处研究阶段，应用成果较少

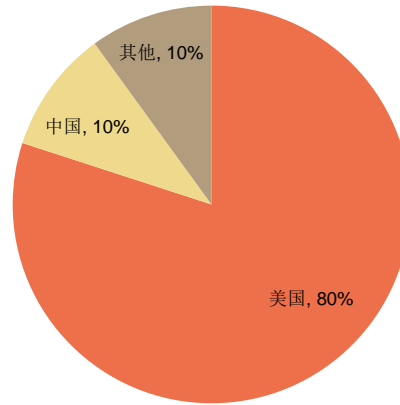
资料来源：力量钻石招股说明书、申港证券研究所

化学气相沉积法（CVD）的发展并非替代高温高压法（HTHP），因为两者采用完全不同的合成原理和合成技术，生产出的产品类型和产品特点也各不相同，主要产业应用也侧重在不同的终端领域。就我国目前人造金刚石行业的实际发展情况而言，主要采用高温高压法（HTHP），在未来相当长的时间内，高温高压法（HTHP）和化学气相沉积法（CVD）将保持共同发展的态势。

## 1.3 全球培育钻石看中国

全球培育钻石消费市场中，美国是主要消费市场，占据 80% 市场份额，中国是第二大消费市场，占据 10% 消费市场，其他国家占比 10% 市场份额。

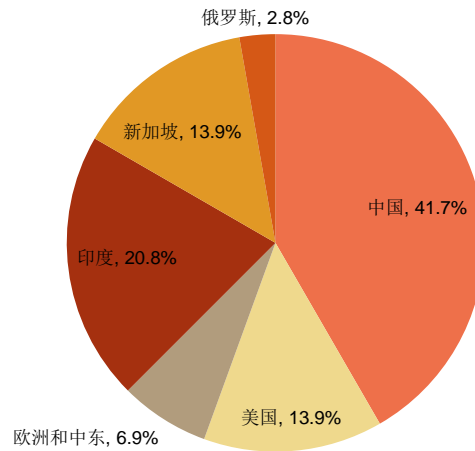
图2：2020 年全球各国培育钻石消费分布（%）



资料来源：华经产业研究院、申港证券研究所

根据贝恩咨询统计数据，我国培育钻石年产量约为三百万克拉，占全球总产量比重超过 40%，且全球超过 50%通过高温高压法生产的培育钻石均由我国贡献。

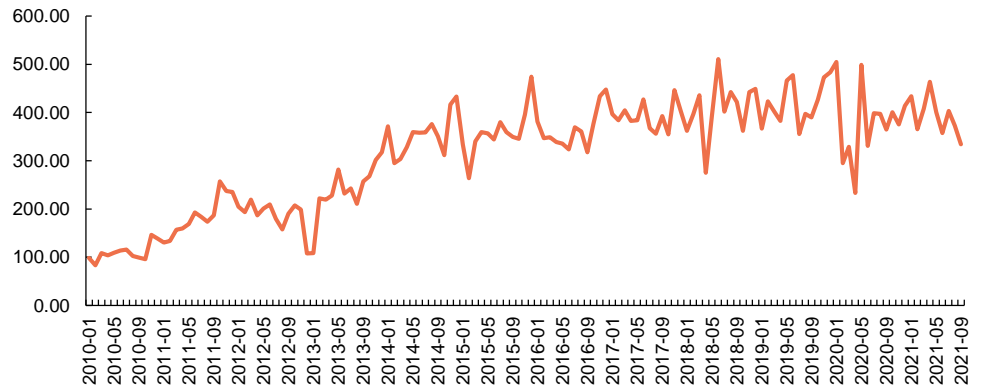
图3：培育钻石产量分布



资料来源：贝恩咨询、申港证券研究所

近十年钻石进口均价出现大幅上升，从 2010 年 100 万美元/千克涨至 2021 年 400 美元/千克，故培育钻石未来有较大的替代空间。

图4：2010-2021年9月中国钻石进口均价（万美元/千克）



资料来源：Wind、申港证券研究所

我们认为，在未来随着人们对培育钻石接受度的进一步提高，以及培育钻石成本的降低，其相较于天然钻石的价格优势会越来越明显，越来越多的人会选择购买培育钻石，建议关注培育钻石相关标的如力量钻石、黄河旋风等。

## 2. 行情回顾

### 2.1 本周观点

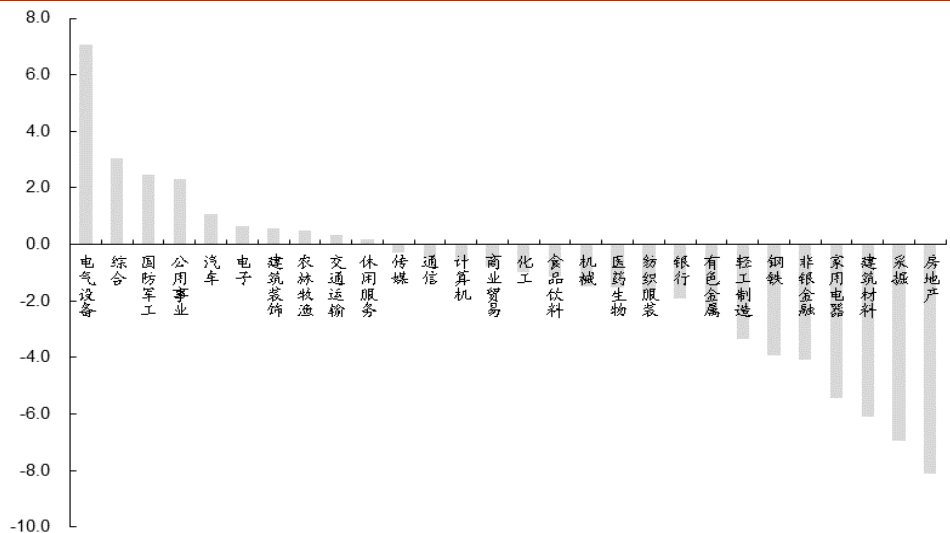
- ◆ 从资本性支出扩张角度来看，通用设备、能源设备、工程机械等行业位于近年景气高位，相关领域设备采购理论需求空间较大。

### 2.2 周涨跌幅

申万一级子行业涨跌幅：

- ◆ 上周申万一级子行业上涨 10 个，下跌 18 个。其中，涨幅居前一级子行业为电气设备，周涨幅为 7.05%；跌幅居前一级子行业为房地产，周跌幅为 8.1%。机械设备行业周涨跌幅为 -1.48%，位列 28 个一级子行业第 17 位。
- ◆ 本年申万一级子行业上涨 11 个，下跌 17 个。其中，涨幅居前一级子行业为电气设备，年涨幅为 56.5%；涨幅落后一级子行业为家用电器，年跌幅分别为 24.66%。机械设备行业年涨跌幅为 6.34%，位列 28 个一级子行业第 10 位。
- ◆ 上周申万机械设备行业 PE (TTM) 为 26.38 倍，近三年均值为 27.91 倍；PB (LF) 为 2.85 倍，近三年均值为 2.32 倍。

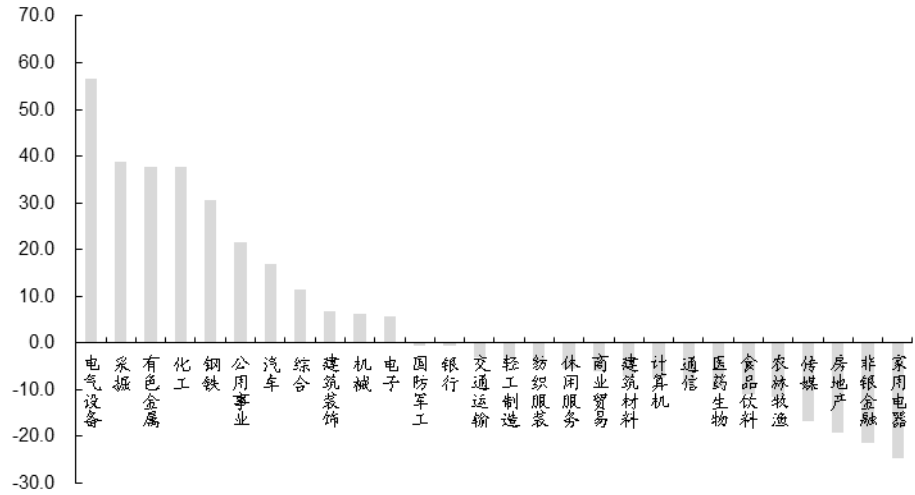
图5：申万一级子行业周涨跌幅（%）



资料来源：Wind、申港证券研究所

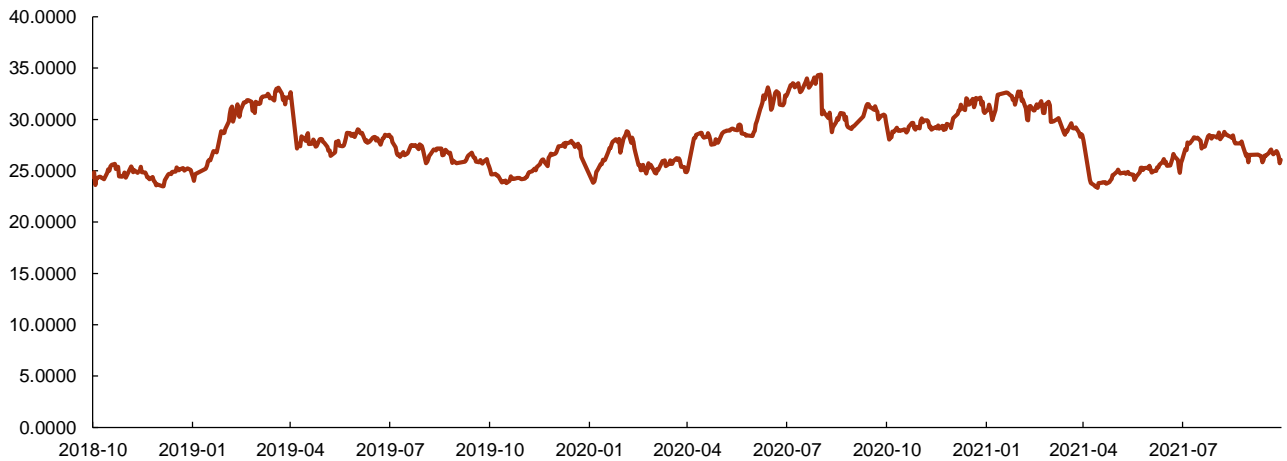


图6: 申万一级子行业年涨跌幅 (%)



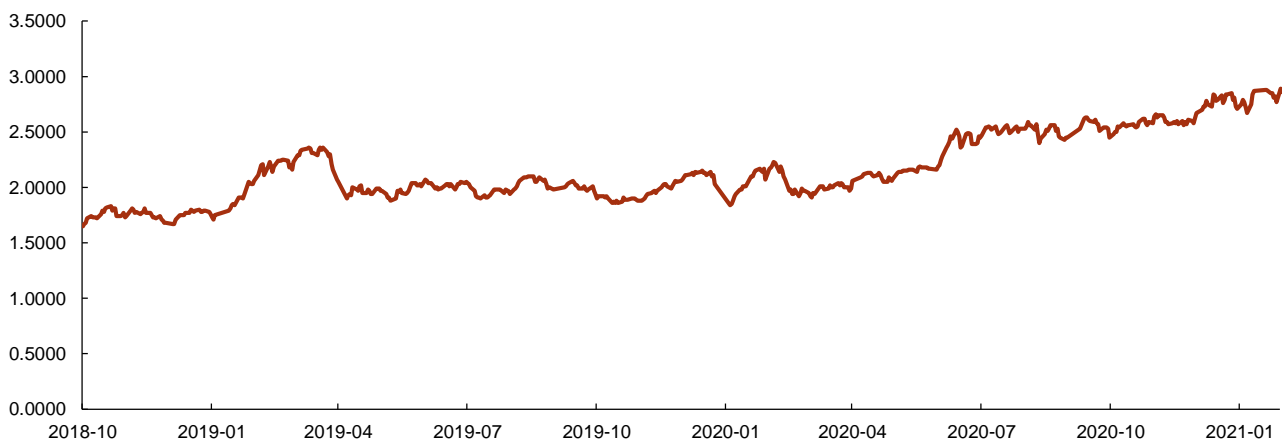
资料来源: Wind、申港证券研究所

图7: 申万机械设备近三年 PE (TTM)



资料来源: Wind、申港证券研究所

图8: 申万机械设备近三年 PB (LF)

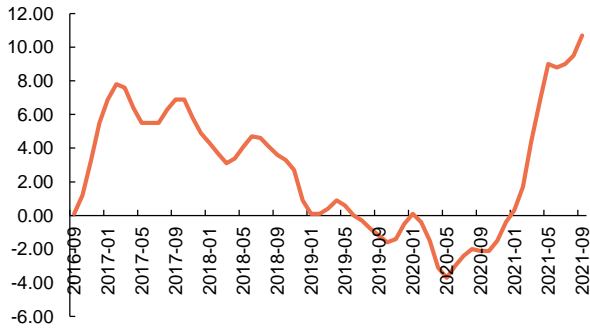


资料来源: Wind、申港证券研究所

### 3. 数据跟踪

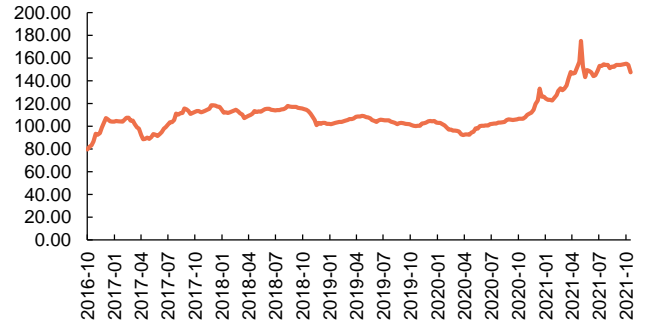
#### 3.1 大宗商品

图9: PPI



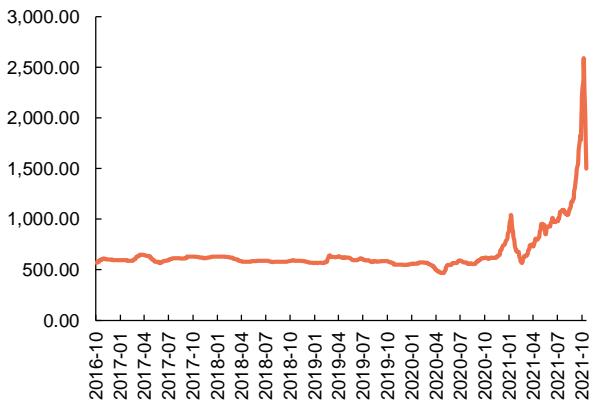
资料来源: 国家统计局、申港证券研究所

图10: 钢材(板材)价格指数



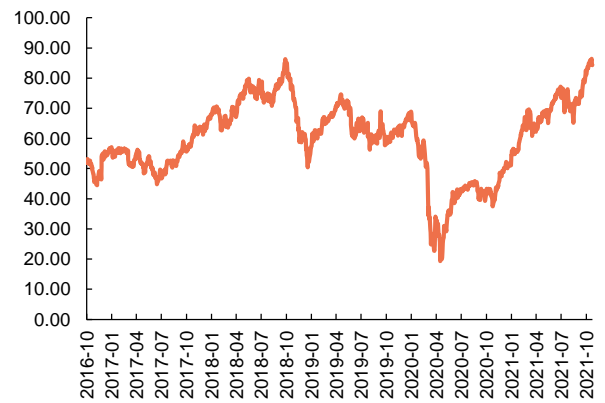
资料来源: 中国钢铁工业协会、申港证券研究所

图11: 秦皇岛动力煤(Q5500)价格(元/吨)



资料来源: 国家统计局、申港证券研究所

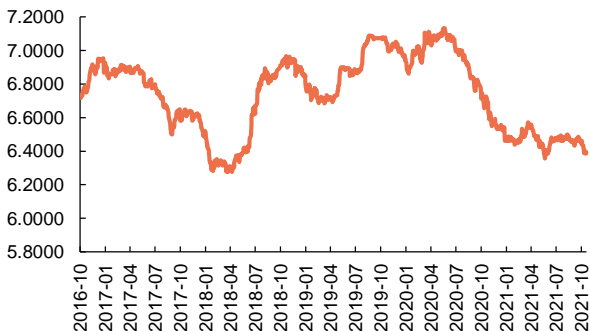
图12: 布伦特原油期货结算价格(美元/桶)



资料来源: IPE、申港证券研究所

#### 3.2 对外贸易

图13: 美元兑人民币中间价



资料来源: 中国人民银行、申港证券研究所

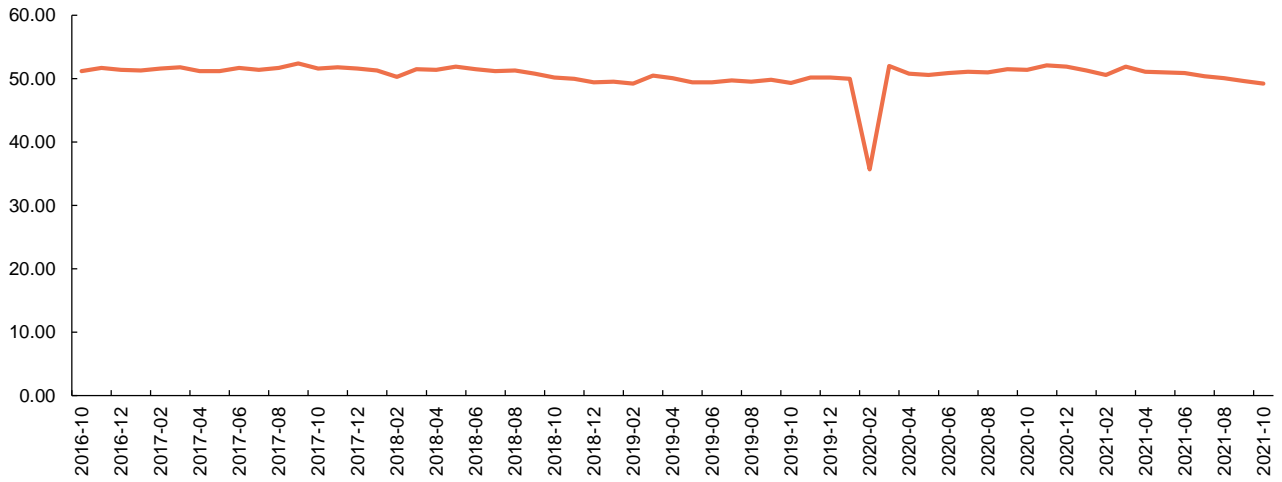
图14: 美元指数



资料来源: Wind、申港证券研究所

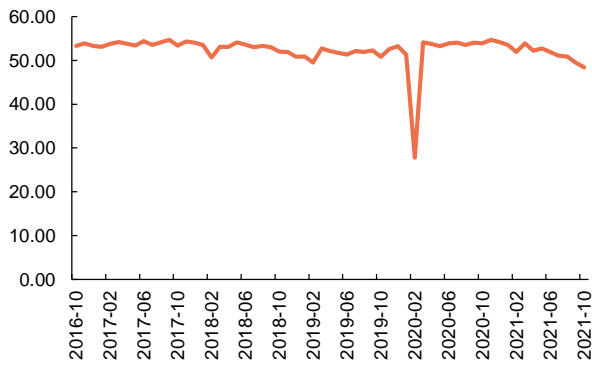
### 3.3 制造业景气度

图15: PMI



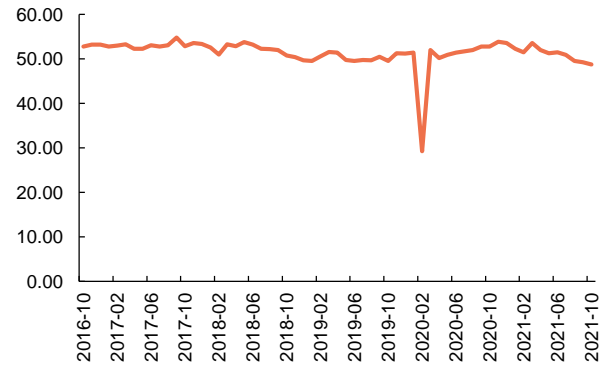
资料来源: 国家统计局、申港证券研究所

图16: PMI: 生产



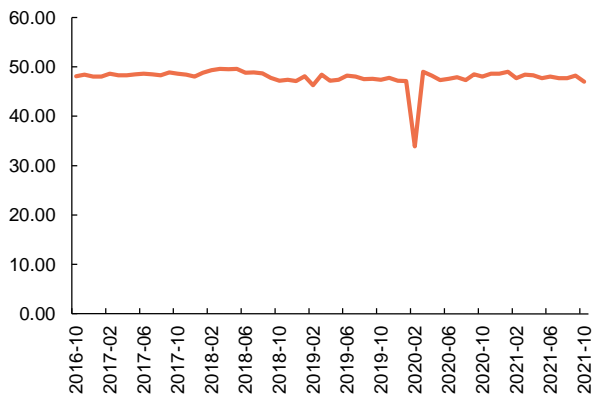
资料来源: 国家统计局、申港证券研究所

图17: PMI: 新订单



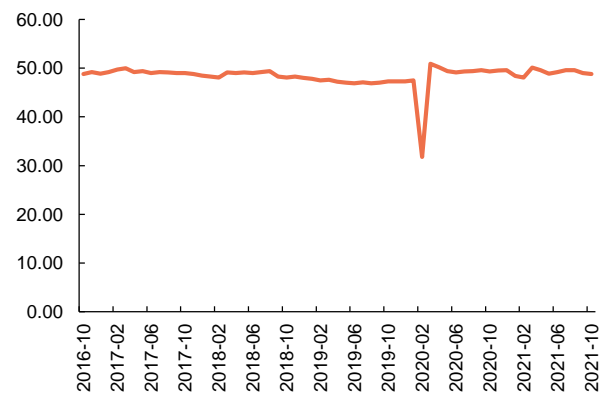
资料来源: 国家统计局、申港证券研究所

图18: PMI: 原材料库存



资料来源: 国家统计局、申港证券研究所

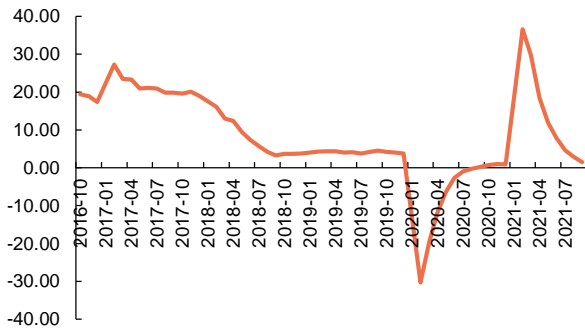
图19: PMI: 从业人员



资料来源: 国家统计局、申港证券研究所

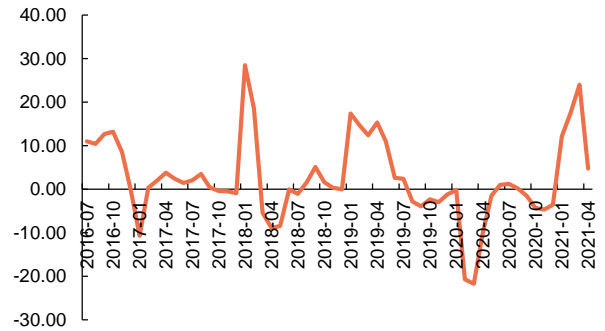
### 3.4 固定资产投资

图20: 基础设施建设投资累计同比增速 (%)



资料来源: 国家统计局、申港证券研究所

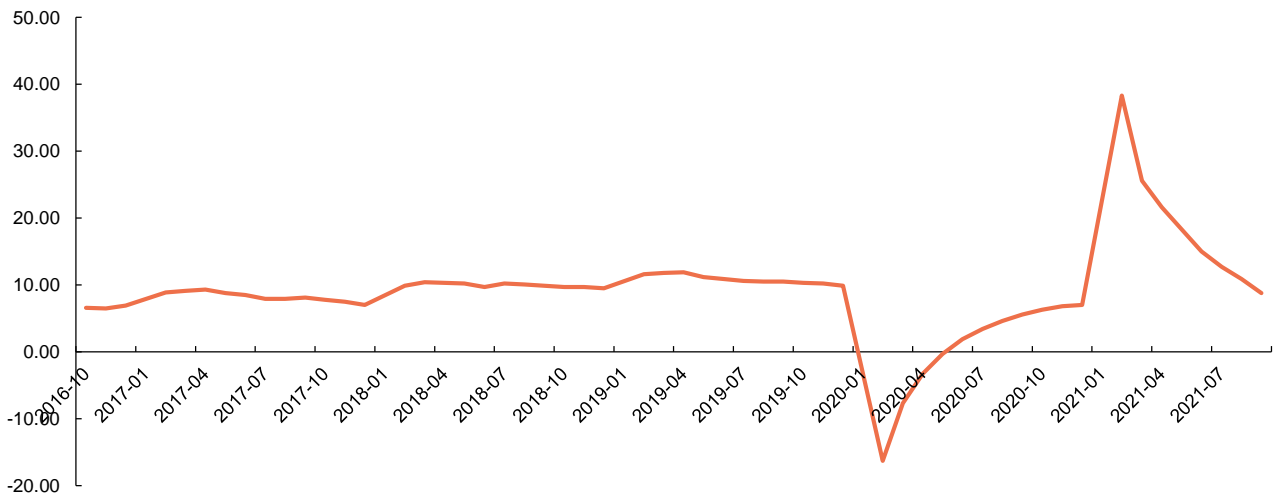
图21: 国家铁路固定资产投资完成额累计同比增速 (%)



资料来源: 中国铁路总公司、申港证券研究所

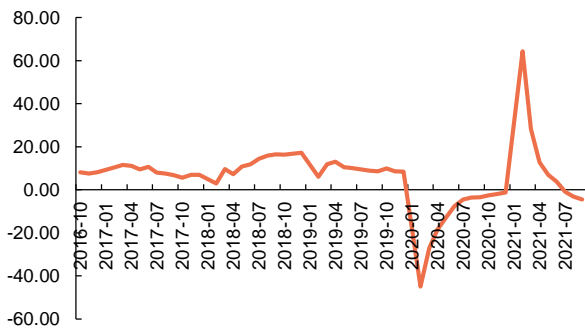
### 3.5 房地产开发与销售

图22: 房地产开发投资完成额累计同比增速 (%)



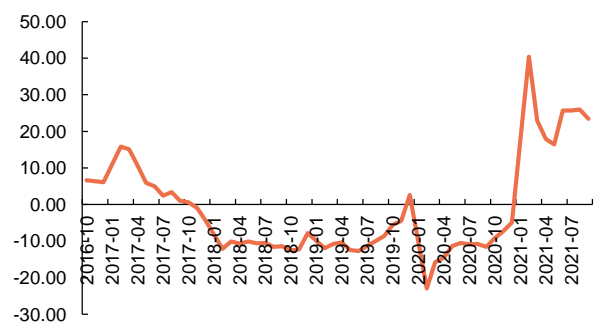
资料来源: 国家统计局、申港证券研究所

图23: 房屋新开工面积累计同比增速 (%)



资料来源: 国家统计局、申港证券研究所

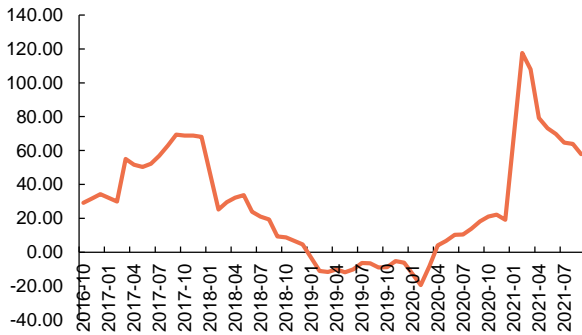
图24: 房屋竣工面积累计同比增速 (%)



资料来源: 国家统计局、申港证券研究所

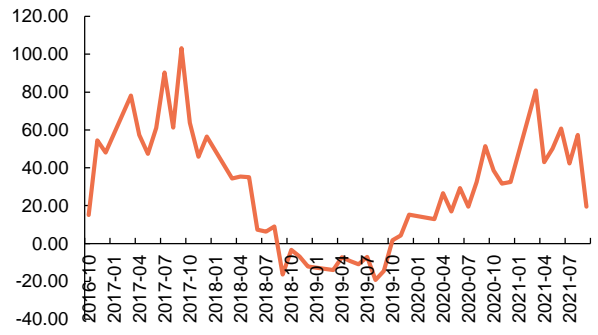
### 3.6 子行业跟踪

图25：工业机器人产量累计同比增速（%）



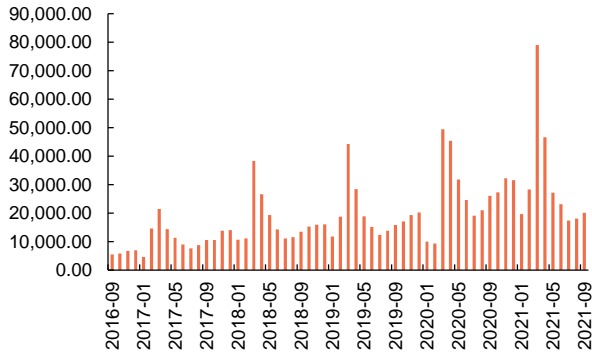
资料来源：国家统计局、申港证券研究所

图26：工业机器人产量单月同比增速（%）



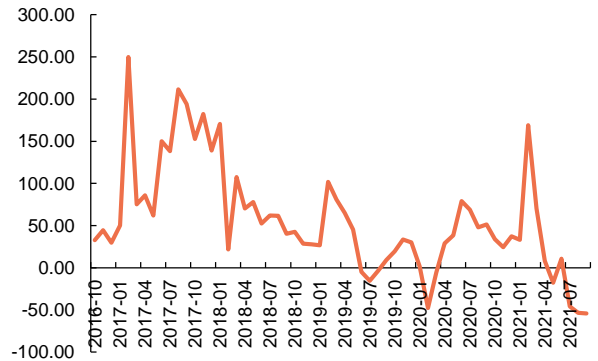
资料来源：国家统计局、申港证券研究所

图27：我国挖掘机当月销量（台）



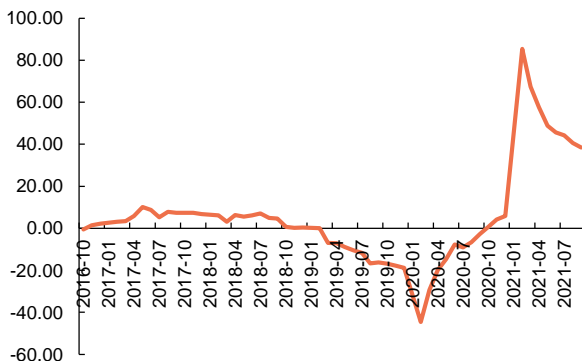
资料来源：中国工程机械工业协会、申港证券研究所

图28：我国起重机当月销量同比增速（%）



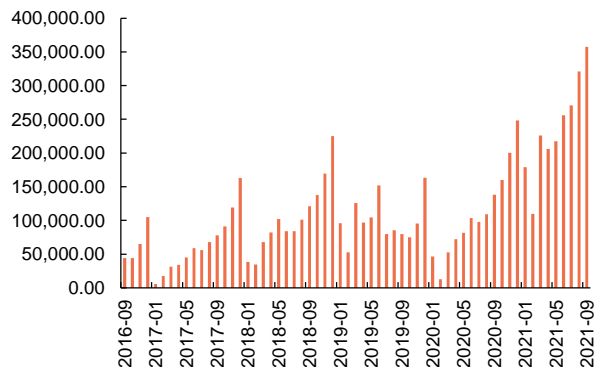
资料来源：中国工程机械工业协会、申港证券研究所

图29：我国金属切削机床产量累计同比增速（%）



资料来源：国家统计局、申港证券研究所

图30：我国新能源汽车销量当月值（辆）



资料来源：中国汽车工业协会、申港证券研究所

## 分析师简介

**夏纾雨**，机械行业首席分析师，复旦大学世界经济硕士，4年行业研究经验，曾就职于国联证券研究所。获第二届（2018年度）中国证券分析师“金翼奖”机械设备行业第四名；2018年度东方财富中国最佳分析机械设备行业第一名；2020年度东方财富机械设备行业三甲分析师第二名。

**黄程保**，机械行业研究员，清华大学机械专业学士、硕士，曾就职于一汽-大众汽车有限公司，负责产线建造及自动化率提升改造项目，对智能制造有深入理解。2021年加入申港证券，任机械行业研究员。

## 分析师承诺

负责本研究报告全部或部分内容的每一位证券分析师，在此申明，本报告的观点、逻辑和论据均为分析师本人独立研究成果，引用的相关信息和文字均已注明出处，不受任何第三方的影响和授意。本报告依据公开的信息来源，力求清晰、准确地反映分析师本人的研究观点。本人薪酬的任何部分过去不曾与、现在不与、未来也将不会与本报告中的具体推荐或观点直接或间接相关。

## 风险提示

本证券研究报告所载的信息、观点、结论等内容仅供投资者决策参考。在任何情况下，本公司证券研究报告均不构成对任何机构和个人的投资建议，任何形式的分享证券投资收益或者分担证券投资损失的书面或口头承诺均为无效。市场有风险，投资者在决定投资前，务必要审慎。投资者应自主作出投资决策，自行承担投资风险。

## 免责声明

本报告由申港证券股份有限公司研究所撰写，申港证券股份有限公司（简称“本公司”）是具有合法证券投资咨询业务资格的机构。本报告中所引用信息均来源于公开资料，本公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。我们已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，报告中的信息或意见并不构成所述证券的买卖出价或征价，投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。

本研究报告所载的资料、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、意见或推测不一致的报告。同时，本公司对本报告所含信息可在不发出通知的情形下作出修改，投资者应当自行关注相应的更新或修改。

本公司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头寸并进行交易，也可能为这些公司提供或者争取提供投资银行、财务顾问或者金融产品等相关服务。本报告版权仅为我公司所有，未经许可，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，需注明出处为申港证券研究所，且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。

本报告的风险等级定级为 R3 仅供符合本公司投资者适当性管理要求的客户使用，本公司不会因接收人收到本报告而视其为当然客户。未经授权私自刊载研究报告的机构以及其阅读和使用者应慎重使用报告、防止被误导，本公司不承担由于非授权机构私自刊发和非授权客户使用该报告所产生的相关风险和责任。

## 行业评级体系

### 申港证券行业评级体系：增持、中性、减持

<b>增持</b>	报告日后的 6 个月内，相对强于市场基准指数收益率 5% 以上
<b>中性</b>	报告日后的 6 个月内，相对于市场基准指数收益率介于 -5%~+5% 之间
<b>减持</b>	报告日后的 6 个月内，相对弱于市场基准指数收益率 5% 以上

市场基准指数为沪深 300 指数

### 申港证券公司评级体系：买入、增持、中性、减持

<b>买入</b>	报告日后的 6 个月内，相对强于市场基准指数收益率 15% 以上
<b>增持</b>	报告日后的 6 个月内，相对强于市场基准指数收益率 5%~15% 之间
<b>中性</b>	报告日后的 6 个月内，相对于市场基准指数收益率介于 -5%~+5% 之间
<b>减持</b>	报告日后的 6 个月内，相对弱于市场基准指数收益率 5% 以上