

聚乙烯吡咯烷酮(PVP)行业分析框架

行业研究 · 专题报告

精细化工 · 新能源化工材料

证券分析师：杨林
010-88005379
yanglin6@guosen.com.cn
S0980520120002

证券分析师：薛聪
010-88005107
xuecong@guosen.com.cn
S0980520120001

证券分析师：曹熠
021-60871329
caoyi1@guosen.com.cn
S0980522080002

- ◆ 聚乙烯吡咯烷酮(PVP)是由N-乙烯基吡咯烷酮(NVP)在一定的条件下聚合生产的非离子型高分子化合物，作为助剂、添加剂、辅料应用在医药、纺织、化工、饮料、日化等多个领域得到应用，按产品要求PVP可分为工业级、化妆品级、食品级和医药级四种。
- ◆ 乙炔法是主流PVP生产工艺，PVP盈利能力提升。PVP的生产工艺可分为乙炔法和 γ -丁内酯法，其中乙炔法生产PVP单体NVP工艺的主要优点是工艺成熟、原料便宜易得，是目前主流的大规模工业化生产工艺，乙炔法的原料有BD0、 γ -丁内酯等。2022年受下游需求走弱和供给增加影响，BD0、 γ -丁内酯（GBL）价格高位回落，9月19日华东散水BD0价格为1.325万元/吨，较去年高位3万元/吨下滑超过50%。目前BD0在建及规划产能规模超过300万吨/年，预计产品价格难返高位。2022年上半年新开源PVP产品销售均价约7-8万元/吨，相比去年同期的约5-5.5万元/吨同比增长约45%。2022年上半年新开源PVP产品毛利率为46.58%，较2021年全年的29.25%显著提升。
- ◆ PVP在传统领域不断深入、在新兴领域中的应用逐渐开发。PVP目前的主要应用领域集中在日用化工和医药行业，未来这两个行业的增长将继续带动主要的PVP消费需求。PVP新兴领域方面，在锂电池行业，PVP可用作锂电池电极的分散剂和导电材料加工助剂；在光伏行业，PVP作为分散剂可用于生产高质量的正极银浆用球形银粉、负极银浆用片状银粉以及纳米银颗粒等。随着锂电池渗透率的不断提升以及光伏装机容量的提高，这两个新兴领域将大幅拉动PVP需求。
- ◆ 新增产能有限，新能源推动PVP需求放量。根据我们不完全统计，目前PVP全球产能约10.71万吨/年，其中国外产能约5.01万吨/年，国内产能约5.7万吨/年。1-2年内预计仅有新开源2万吨/年PVP新建产能投产。根据我们的测算，2022年，锂电池、光伏银粉对PVP的潜在需求量分别为1.16、0.20万吨，预计到2025年将分别增加至3.31、0.40万吨。2022年、2023年、2024年全球PVP预计存在0.08、0.07和0.26万吨的供需缺口，主要受新能源电池及光伏装机量增加带来新的PVP需求放量。
- ◆ 风险提示：产品价格大幅波动风险；原材料采购价格上涨风险；产品下游验证失败及新替代品出现风险；市场竞争加剧风险等

- [01] PVP生产端：BD0-GBL-NVP-PVP产业链
- [02] PVP需求端：传统需求旺盛，新需求开始放量
- [03] PVP供给端：巴斯夫部分停产，新增产能有限
- [04] 风险提示

1

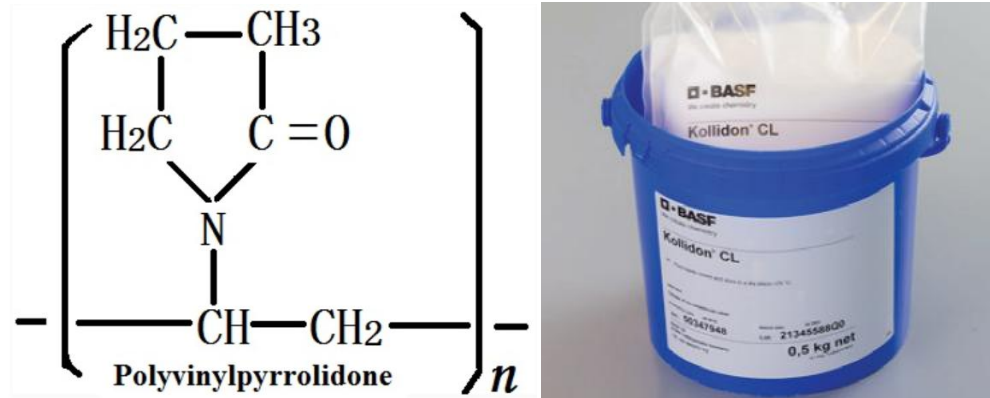
PVP生产端：原材料BDO价格回落

[返回目录](#)

PVP是一种应用领域广泛的聚合物

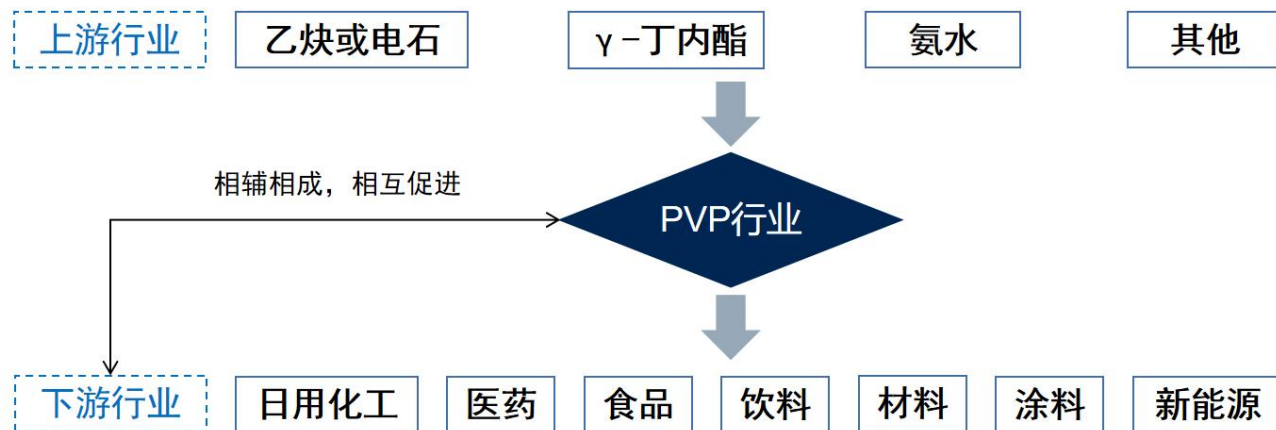
- 聚乙烯吡咯烷酮(PVP)是由N-乙烯基吡咯烷酮(NVP)在一定的条件下聚合生产的非离子型高分子化合物。PVP有液态和固态两种不同的形式，最常见的是粉末、水溶液和有机溶液。PVP最早由巴斯夫在1938年发明，因其生理学上类似人体血浆蛋白的高分子聚合物，二战时期曾一度被用作血浆的替代物。PVP具有优异的溶解性、化学稳定性、低毒性、成膜性等优点，作为助剂、添加剂、辅料应用需求较高，是一种应用广泛的精细化工产品，在医药、纺织、化工、饮料、日化等多个领域得到应用。
- K值是决定PVP各种性能的重要因素。K值指用聚合物稀溶液的黏度测定值计算而得的数值，与聚合度或分子的大小有关，一般而言，K值越大，分子量越大，其粘度越大，粘接性越强。PVP主要产品品种及规格按分子量可分黏度级别为K-15、K-30、K-60、K-90。
- PVP目前可分为工业级、化妆品级、食品级和医药级四种，工艺难度、技术要求以及售价逐级提高。

图：PVP化学结构式及巴斯夫PeroXeal® PVP产品实物



资料来源：Chemical Book、巴斯夫官网，国信证券经济研究所整理

图：PVP产业示意图



资料来源：新开源招股书，国信证券经济研究所整理

表：PVP各型号K值及分子量

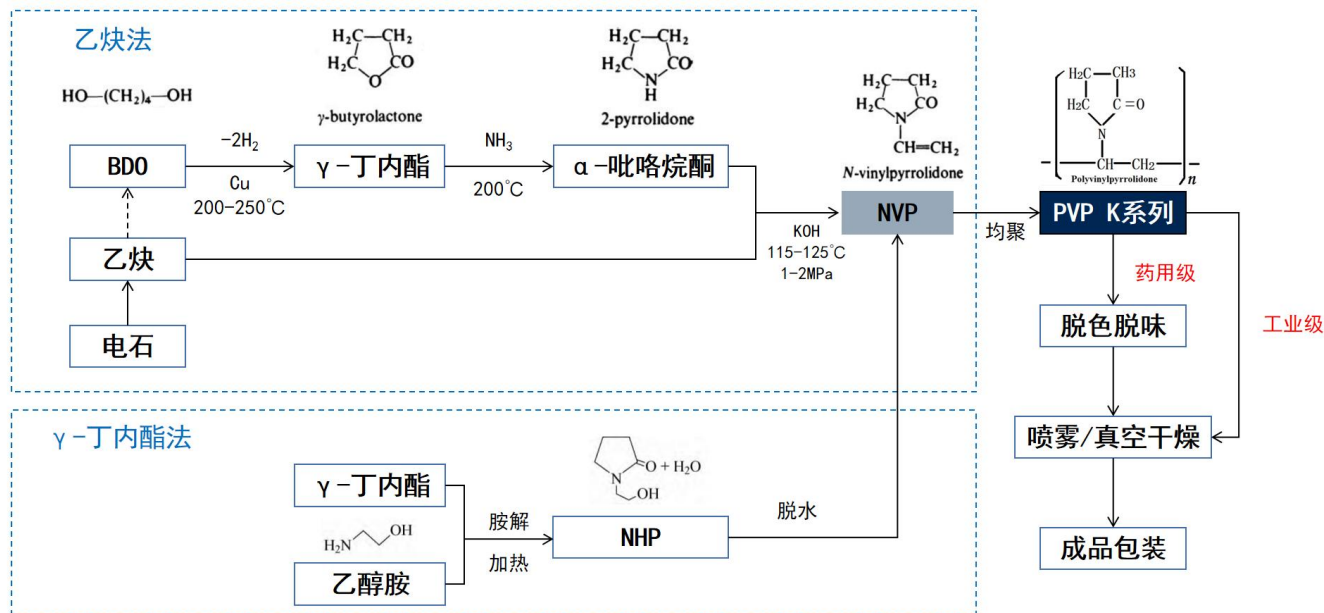
型号	K值	分子量
K12	10.2-13.8	3000-7000
K15	12.75-17.25	8000-12000
K17	15.3-18.36	10000-16000
K25	22.5-27.0	30000-40000
K30	27.0-32.4	45000-58000
K60	54.0-64.8	270000-400000
K90	81.0-97.2	1000000-1500000

资料来源：Chemical Book，国信证券经济研究所整理

PVP单体NVP合成技术主要有两种：乙炔法和γ-丁内酯法

- PVP的制备包括单体NVP的合成和聚合物PVP的合成。在单体NVP的合成过程中的关键技术是单体合成技术和单体提纯技术；而聚合物PVP的合成过程中的关键技术则是聚合技术和干燥技术。
- 乙炔法工艺成熟，是目前主流的生产工艺。乙炔法以乙炔、甲醛等为起始原料，先合成1,4-丁二醇（BDO），再经过催化脱氢成环、氨解、炔加成等反应最后得到PVP单体NVP。乙炔法是最早也是迄今比较完善的合成NVP方法。乙炔法生产NVP工艺的主要优点是工艺成熟、原料便宜易得，适合大规模工业化生产等；另外，乙炔法具有工艺流程长、固定资产投资大、操作条件要求严格、主要的原料乙炔存在爆炸危险性等特点。因此，需要具备一定的规模、较高的管理水平、控制技术、研发实力、完善的销售网络和售后服务的企业才能选择这种方法。目前全球只有巴斯夫、亚什兰和国内少数大型厂家采用该生产工艺。因为BDO产量较大，所以国内PVP公司多从BDO开始进行生产PVP。
- γ-丁内酯法收率较低，更适合中小型企业。γ-丁内酯法是指由γ-丁内酯与乙醇胺反应生成胺解产物羟乙基吡咯烷酮(NHP)，然后NHP在脱水催化剂的存在下直接或间接脱水生产目标单体NVP的方法。γ-丁内酯直接脱水法需要较高的温度（350-400℃），能耗较高，而且目前一直缺乏理想的脱水催化剂，限制了该工艺方法的发展。γ-丁内酯间接脱水法则存在生产过程中产生具有毒性和刺激性副产物、生产工艺涉及到有害物质吸收，工艺变得复杂，不易控制的问题，而且普遍设备利用率低，NVP收率与乙炔法相比较低。

图：PVP的合成工艺



图：乙炔法与γ-丁内酯法的比较

项目	乙炔法	γ-丁内酯法
经济性	优	劣
可靠性	优	优
安全性	相对劣	相对优
产品质量	优	相对劣
环保性	相对优	相对劣
收率	高	相对低
适宜生产企业类型	大型	中、小型

- **NVP单体提纯技术**：NVP反应液在蒸馏过程会有副产物产生，使单体中有效成份的含量降低，影响NVP收率，因此单体提纯技术水平的高低直接决定NVP的纯度，进而影响单体聚合物的质量。目前普通的减压蒸馏法可以使NVP单体的纯度达到99.50%，采用分步结晶的方法可以使单体纯度达到99.90%以上。今后的发展方向，在于使用更加低温、低能耗的单体分离办法，如分子蒸馏技术，以此来提升分离效率，降低副产杂质的生成。
- **PVP的聚合技术包括均聚、共聚和交联聚合**，聚合工艺条件（引发剂、聚合方式、聚合温度、聚合时间等）对聚合产物结构和分子量具有决定性的影响。（1）**均聚（PVP-K）**：均聚是指只有NVP一种单体参加的聚合，其产物是聚乙烯吡咯烷酮。PVP均聚物产品的分子量不同，K值不同，其性能与应用也不同，而共聚物和交联聚合物的性能和应用则由其组成和结构决定。目前，PVP均聚物系列产品已开发出从超低分子量的K12到超高分子量的K120的全系列产品。（2）**共聚（PVP-A）**：共聚是指NVP单体与其他具有乙烯基结构不饱和单体共同聚合，其产物是同时具有NVP结构单元和其他共聚单体结构单元的高分子化合物。共聚物方面只有NVP和醋酸乙烯的共聚物PVP/VA有较大规模的生产，其它品种的规模还比较小。（3）**交联聚（PVP-P）**：交联聚合是指NVP单体发生自交联反应或者NVP单体与交联剂（含有多个不饱和基化合物）发生交联型共聚反应，其产物是PVPP，根据交联度不同，PVPP可以表现为超强吸水性树脂（低交联度）、吸水凝胶（中等交联度）和不溶物（高交联度）。交联聚合物（PVPP）用于食品/医药用途的产品已经成熟。
- **PVP络合技术**：PVP的络合物是指由PVP与其他具有一定键型化学物质结合而成的复杂的化合物，络合物产品中，PVP-I的生产已经很成熟。除此之外，少数公司有PVP-H₂O₂络合物的生产。
- **PVP聚合物的干燥技术**：普通分子量的PVP聚合物，普遍采用喷雾干燥方式。对于不能用喷雾干燥办法脱水的PVP产品（高分子量的PVP K60, K90, K120等），各主要生产商普遍采用开放式的刮片机方式干燥。但是这种方式能耗较高且容易引起产品聚合度的降低、容易造成物料、操作人员和操作环境间的交叉污染等。今后将逐步向低聚合降解、无交叉污染、低能耗的低温真空连续干燥方式发展。

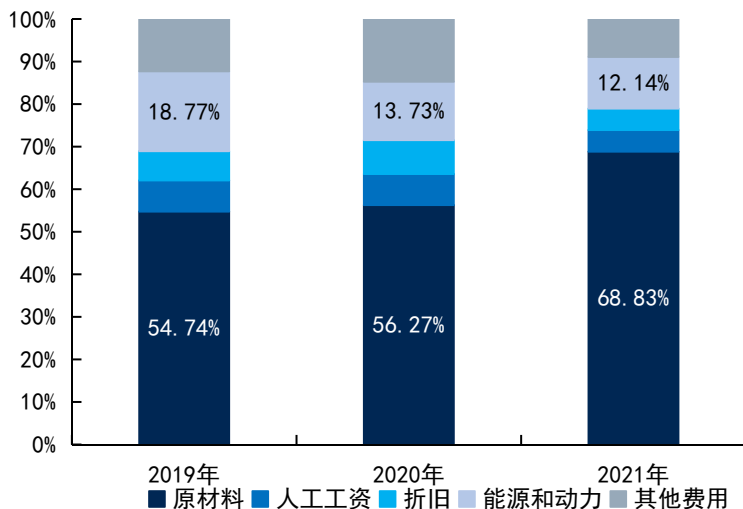
BDO价格回落，PVP价格上行，盈利水平提升

- PVP产品价格主要受原材料价格的影响，据新开源年报，其PVP系列产品2021年原材料成本占比超60%，主要原材料为BD0，单耗为1.0左右。2021年上半年新开源PVP的平均销售价格为5.5万元/吨左右，2020年末随着BD0价格上涨，PVP价格逐渐上涨至2021年底的7万元/吨左右，2022年上半年PVP平均价格达到约8万元/吨左右。
- BDO价格高位回落，PVP毛利率显著提升。2021年BD0价格大幅上涨，最高涨至3万元/吨左右。受下游需求疲弱影响，2022年BD0价格逐渐回落，上半年平均价格在2.5万元/吨左右，9月19日华东散水BD0价格为1.325万元/吨。受原料价格高位回落和产品提价推动，PVP产品盈利能力显著提升，根据新开源披露数据，2022年上半年PVP产品毛利率为46.58%，较2021年全年的29.25%显著提升。

图：2022年1-8月PVP K30参考生产成本（以α-P为起点）

名称	单耗 (t/PVP)	参考单价	参考成本 (元/t)
α-吡咯烷酮	1.395吨	1.5万元/吨	20925.00
电石	0.826吨	4565元/吨	3770.69
水	3.4 m ³	4.55元/m ³	15.47
浓H ₂ SO ₄	0.02吨	700元/吨	14.00
NaOH	0.0015吨	4342元/吨	6.51
H ₂ O ₂	0.017吨	878元/吨	14.93
氨水	0.0028吨	800元/吨	2.24
KOH	0.019吨	10000元/吨	190.00
CaCl ₂	0.015吨	1200元/吨	18.00
导热油	0.002吨	10000元/吨	20.00
电	3000 KWh	0.725元/KWh	2175.00
煤	1 吨	820元/吨	820.00
蒸汽	21.6 吨	280元/吨	6048.00
合计			34019.84

图：2019-2021年新开源PVP系列其他产品成本构成

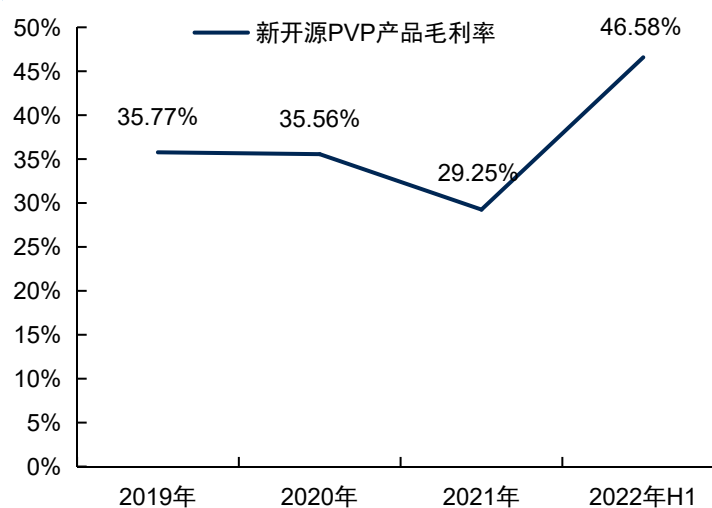


资料来源：新开源年报，国信证券经济研究所整理

注：PVP系列其他是指新开源除PVP K30、PVP-I之外的其他PVP产品，包括PVP K12（粉末及液体）、PVP K90、PVP K60粉、K120粉等产品

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

图：新开源PVP产品毛利率



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

资料来源：Wind、百川盈孚、《1000吨工业级聚乙烯吡咯烷酮（PVP）项目环评报告书》，国信证券经济研究所整理

注：α-吡咯烷酮参考价格为爱采购网商家售价，电、蒸汽价格来自政府指导价，其余产品价格数据来源为Wind、百川盈孚，价格为2022年1-8月平均价

2022年PVP价格有所提升

- 目前PVP K30国内最新市场报价约为7万元/吨。2021年末国外PVP市场报价约9000美元/吨。据新开源公司公告，其主要产品PVP平均价格与前期相比没有太大波动，2022年上半年新开源PVP产品销售均价约7-8万元/吨，比去年同期的约5-5.5万元/吨同比增长约45%。据财联社9月18日资讯，目前工业级产品的价格约7-8万元/吨，医药级价格约8-10万元/吨，与前期价格基本持平。

图：PVP 较大数量（1000kg）最新国外市场报价，当日参考汇率6.37

Manufacturer	Product number	Product description	Packaging	Price	Updated	Buy	
Chem-Impex	33089	Polyvinylpyrrolidone(MW1,300,000),meetsUSPspecifications meetsUSPspecifications	K90	1000KG	\$8848	2021-12-16	Buy
Chem-Impex	33088	Polyvinylpyrrolidone(MW58,000),meetsUSPspecifications meetsUSPspecifications	K30	1000KG	\$8848	2021-12-16	Buy
Chem-Impex	33086	Polyvinylpyrrolidone(MW8,000),meetsUSPspecifications	K15	1000KG	\$9201.92	2021-12-16	Buy
Chem-Impex	33087	Polyvinylpyrrolidone(MW10,000),meetsUSPspecifications		1000KG	\$9201.92	2021-12-16	Buy

资料来源：Chemical Book，国信证券经济研究所整理

图：PVP K30最新国内市场报价

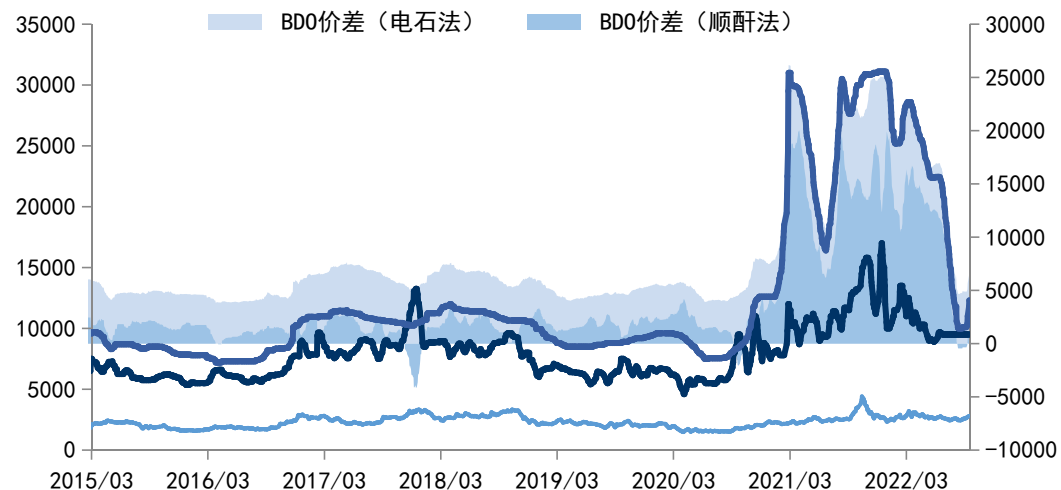
pvp K30 · 最新报价							
商品名称	规格	品牌/产地	报价	报价类型	交货地	交易商	发布时间
pvp K30	K30	安徽金奥	74000元/吨	市场价	山东省/济南市	山东非线科技有限	2022-08-17
pvp K30	K30	安徽金奥	74000元/吨	市场价	山东省/济南市	山东非线科技有限	2022-08-16
pvp K30	有效物质含量：95%以上	湖南文和化工	68000元/吨	市场价	湖南省/长沙市	湖南文和化工有限	2022-08-02
pvp K30	K30	安徽金奥	74000元/吨	市场价	山东省/济南市	山东非线科技有限	2022-07-29
pvp K30	有效物质含量：95%以上	湖南文和化工	68000元/吨	市场价	湖南省/长沙市	湖南文和化工有限	2022-07-28
pvp K30	有效物质含量：95%以上	湖南文和化工	68000元/吨	市场价	湖南省/长沙市	湖南文和化工有限	2022-07-26

资料来源：生意社，国信证券经济研究所整理

下游需求波动，BDO价格大涨后回落

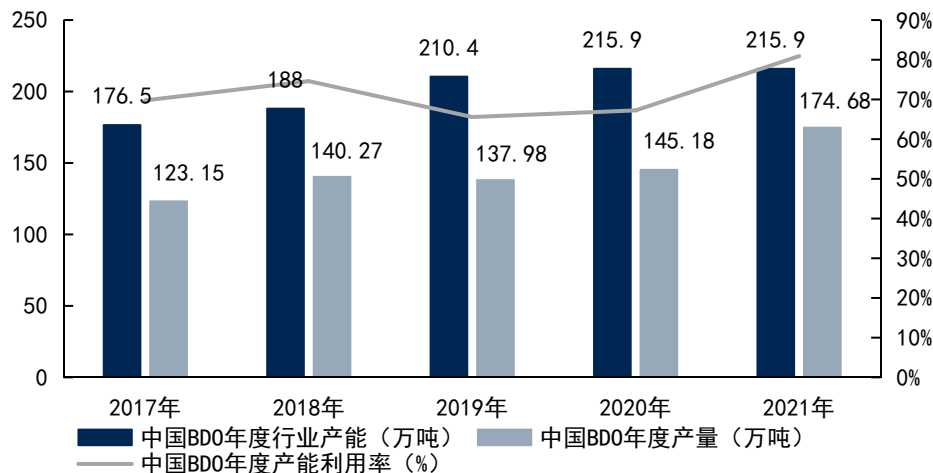
- 近两年我国BDO供需处于紧平衡状态。2021年国内BDO供给产能为215.9万吨，产量174.68万吨，产能利用率达80.91%。2020年底至2021年，受下游氨纶、NMP、PBT和可降解材料需求大幅增长带动，BDO价格迅速上涨，推动BDO行业开工率运行至近十年来历史高位水平。同时，“能耗双控”政策限制高能耗行业产能无序扩张，BDO的供需进入紧平衡状态。2020年9月开始BDO价格一路走高并维持3万元/吨以上的高价。2022年以来，受下游需求走弱影响，BDO市场价格快速回调，2022年9月初华东散水BDO价格最低降至1万元/吨。近期受供应偏紧影响BDO价格近期略有反弹，9月19日华东散水BDO价格为1.325万元/吨。
- BDO下游需求结构相对稳定。2021年BDO下游需求前三的领域分别是PTMEG、PBT、 γ -丁内酯，占比分别为51.42%、23.85%、14.36%。PTMEG主要用户与生产氨纶，PBT主要用于生产工程塑料。

图：中国BDO价格、价差走势（元/吨）



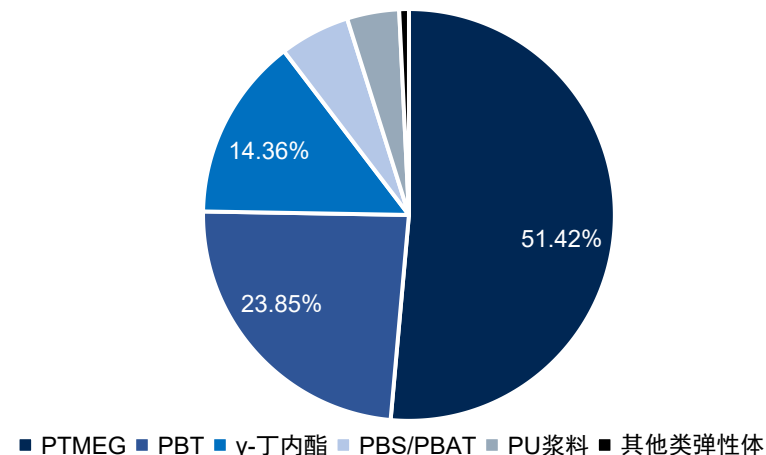
资料来源：百川盈孚、卓创资讯，国信证券经济研究所整理

图：中国BDO产能、产量情况



资料来源：卓创资讯，国信证券经济研究所整理

图：2021年中国BDO下游消费结构



资料来源：卓创资讯，国信证券经济研究所整理

BDO行业规模产能多，供需格局逐渐宽松

我国现有BDO产能268.8万吨，2022-2024年拟投产产能达374.4万吨，预计未来BDO市场竞争激烈，供应偏紧格局有望持续改善。但需要注意到国内对BDO项目的审批相对严格，需要持续关注BDO规划产能是否能够真正落地。

图：中国BDO现有产能（万吨/年）

企业	产能	工艺	所在省份
新疆中泰金晖	30	炔醛法	新疆维吾尔自治区
新疆美克	26	炔醛法	新疆维吾尔自治区
新疆天业	21	炔醛法	新疆维吾尔自治区
蓝山屯河	20.4	炔醛法	新疆维吾尔自治区
新疆国泰新华矿业	20	炔醛法	新疆维吾尔自治区
中石化长城能源	20	炔醛法	宁夏回族自治区
盘锦长春	15	丙烯醇法	辽宁省
陕西比迪欧	13	炔醛法	陕西省
宁夏五恒化学	11.6	炔醛法	宁夏回族自治区
河南煤化	10	炔醛法	新疆维吾尔自治区
内蒙古东源科技	10	炔醛法	内蒙古自治区
延长石油	10	炔醛法	陕西省
河南开祥	9	炔醛法	河南省
四川天华	8.5	炔醛法	四川省
新疆新业	6	炔醛法	新疆维吾尔自治区
陕西融和化工	6	炔醛法	陕西省
重庆建峰	6	炔醛法	重庆市
陕西黑猫	6	炔醛法	陕西省
仪征大连	5	丙烯醇法	江苏省
福建湄洲湾	4	炔醛法	福建省
东营中亚	1.3	顺酐法	山东省
新疆美克	10	炔醛法	新疆维吾尔自治区
总计	268.8		

图：中国BDO在建产能（万吨/年）

企业	产能	工艺路线	所在省份	投产时间	投产进度
新疆国泰	20	炔醛法	新疆维吾尔自治区	2022/10/1	2022年内还有120万吨投产
东华天业	30	炔醛法	新疆维吾尔自治区	2022/12/1	
重庆鸿庆达	20	炔醛法	重庆市	2022/12/1	
新疆曙光绿华	10	炔醛法	新疆维吾尔自治区	2022/12/1	
内蒙古东源科技	20	炔醛法	内蒙古自治区	2022/12/31	2023年内投产212.4万吨
万华四川	10	炔醛法	四川省	2022/12/31	
华恒能源	24	炔醛法	内蒙古自治区	2023/1/1	2023年内投产212.4万吨
新疆新业	14	炔醛法	新疆维吾尔自治区	2023/1/1	
惠州宇新新材料	12	顺酐法	广东省	2023/8/1	2023年内投产212.4万吨
乌海君正硅铁	60	炔醛法	内蒙古自治区	2023/12/1	
虹科新材料	30	顺酐法	江苏省	2023/12/1	2023年内投产212.4万吨
恒力大连新材料	30	炔醛法	辽宁省	2023/12/1	
内蒙古三维新材料	30	炔醛法	内蒙古自治区	2023/12/1	2023年内投产212.4万吨
蓝山屯河	10	炔醛法	新疆维吾尔自治区	2023/12/1	
山西同德	2.4	炔醛法	山西省	2023/12/1	2023年内投产212.4万吨
宁夏永泰化学	30	炔醛法	宁夏回族自治区	2024/6/1	
山东辰海新材料	12	顺酐法	山东省	2024/6/1	2024年内投产52万吨
旭科新材料	10	顺酐法	山东省	2024/6/1	
总计	374.4				

资料来源：卓创资讯，国信证券经济研究所整理

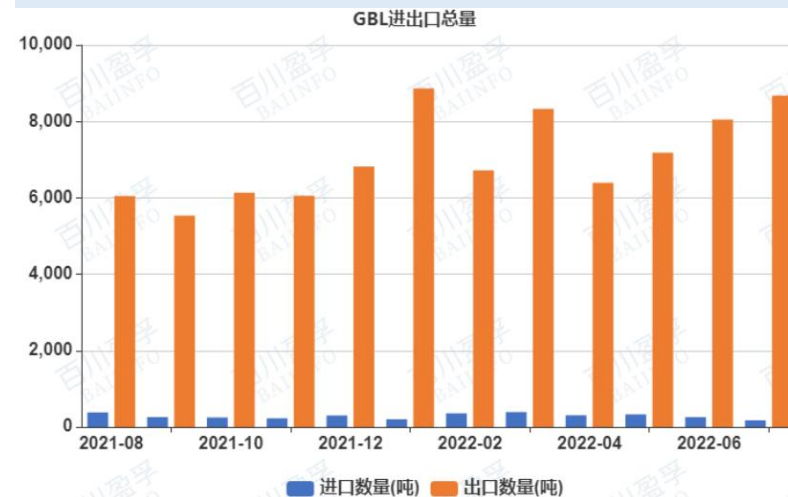
资料来源：卓创资讯，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

成本端BDO价格带动γ-丁内酯（GBL）跌价

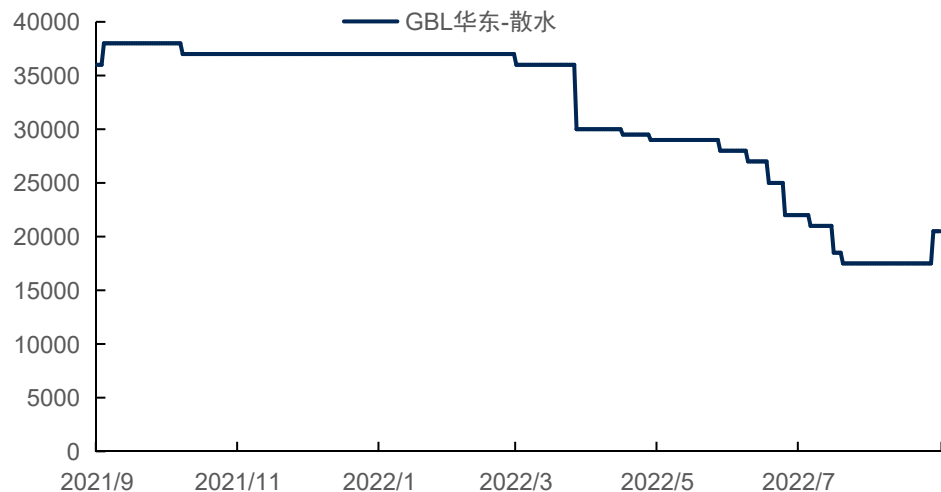
- 理论上，PVP可以从原料端的电石开始做起，流程可以概括为：电石→乙炔→BDO→γ-丁内酯（GBL）→αP→NVP→PVP。从实际工艺设计来看，少部分企业从较上游环节开始配套PVP产业链产能，而国内PVP企业目前均无BDO及更上游的原料配套产能，多通过外购BDO或者γ-丁内酯（GBL）或αP进行生产。目前国内企业绝大多数以γ-丁内酯（GBL）为原料，只有少数企业，如新开源，以BDO为原料开始生产，国内PVP企业受上游原料γ-丁内酯（GBL）价格波动影响较大。
- γ-丁内酯（GBL）为一种重要的精细化工和医药中间体，被广泛应用于石油化工、医药、农药等领域。目前，我国主要γ-丁内酯（GBL）生产企业产能合计约35.7万吨/年，产品多为国内使用，2021年我国γ-丁内酯（GBL）出口量7.61万吨，进口量0.44万吨。
- 2022年4月以来，受原料BDO价格下降以及需求不佳影响，国内γ-丁内酯（GBL）价格一路走跌，9月15日价格1.75万元/吨，近期受BDO成本支撑γ-丁内酯（GBL）价格略有回升，9月19日市场价格为2.05万元/吨。

图：我国GBL进出口情况



资料来源：百川盈孚，国信证券经济研究所整理

图：近一年中国GBL市场价格走势



资料来源：百川盈孚，国信证券经济研究所整理

表：我国主要GBL生产企业产能情况

地区	生产企业	产能（万吨/年）	工艺
山东	长信化学	11	BDO脱氢法
重庆	中润化学	7	BDO脱氢法
山东	滨州裕能	6	BDO脱氢法
河南	迈奇化学	5.2	BDO脱氢法
山西	陕西融和化工	3	BDO脱氢法
浙江	浙江联盛	2.4	BDO脱氢法
四川	四川天华	1.1	BDO脱氢法
产能合计		35.7	

资料来源：百川盈孚，国信证券经济研究所整理

2

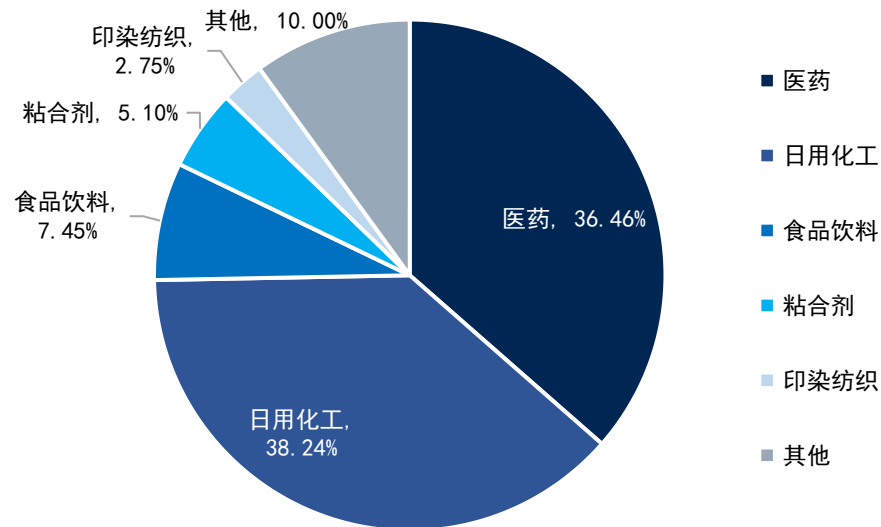
PVP需求端：传统需求旺盛，新需求开始放量

[返回目录](#)

PVP在传统领域不断深入、在新兴领域中的应用逐渐开发

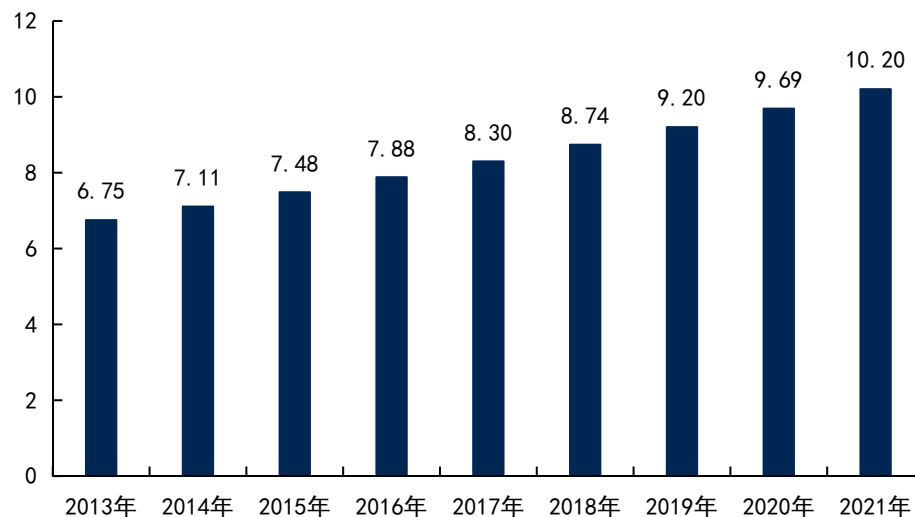
- PVP应用范围较广，下游行业众多。具体来说，工业级与化妆品级PVP产品的下游市场主要是颜料及涂料工业、纺织印染工业、造纸工业、日用化工工业；食品级PVP产品的下游市场主要是酿酒及饮料工业；医药级PVP产品的下游市场主要是制药行业。2015年，在PVP产品的应用领域中，日用化工占比最大，占比为38.24%，其次是医药领域，占比为36.46%，食品领域占比为7.45%，其他领域占比较少。据《CHEMICAL PROFILE:PVP》，2013年，全球PVP产能为7.63万吨/年，各类PVP的需求为6.75万吨/年，预计到2018年，全球需求将以每年5.3%的速度增长，以此增速计算的2021年全球PVP需求量为10.2万吨；而据中维特药招股书，2013年全球人均PVP消费量为12克，我们按假设2021年全球人均PVP消费量15g（CAGR=2.83%）的水平计算得出的2021年全球PVP需求量约为11.4万吨；在2021年及以前全球PVP供需均处于平衡状态。
- PVP目前的主要应用领域集中在日用化工和医药行业，未来这两个行业的增长将继续带动主要的PVP消费需求。
- PVP系列产品在新兴领域中的应用逐渐开发。在锂电池行业，PVP可用作锂电池电极的分散剂和导电材料加工助剂；在光伏行业，PVP作为分散剂可用于生产高质量的正极银浆用球形银粉、负极银浆用片状银粉以及纳米银颗粒；在环保水处理行业，纳滤或超滤用PVDF膜的致孔剂PVP K30的需求量达到3000吨/年，未来预计可达10000吨/年。此外，PVP还可用于生产肾透析膜专用高分子PVP材料、天然气水合物抑制剂等。

图：PVP下游需求结构（2015年）



资料来源：《焦作中维特品药业股份有限公司公开转让说明书》，国信证券经济研究所整理

图：全球PVP需求量测算（万吨）



资料来源：CHEMICAL PROFILE:PVP，国信证券经济研究所整理

2.1

PVP在传统领域不断深入

[返回目录](#)

PVP作为药用辅料在医药中的应用

- **药物辅料在医药生产中至关重要。**药用辅料是指生产药品和调配处方时使用的赋形剂和附加剂,是除活性成分以外,在安全性方面已进行了合理的评估,并且包含在药物制剂中的物质,是可能会影响到药品的质量、安全性和有效性的重要成分。
- **PVP的优良理化特性以及其优良的生理相容性,在药用辅料上的作用日显重要。**PVP作为药用辅料在医药中可起到片剂粘合剂、增溶作用、包衣片、共沉淀及研碎、缓释剂、崩解剂等作用。
- **新型药用辅料替代传统药用辅料趋势明显。**根据全国药用辅料专业委员会统计,药用淀粉、糊精、蔗糖年平均增幅7%,约为我国药用辅料行业同期平均增幅的1/3,而以微晶纤维素、羟丙纤维素、羧甲淀粉钠、羟丙甲纤维素和交联聚维酮(PVPP)等为代表的新型常用药用辅料的年销售增幅都在20%~30%以上。
- **药用辅料市场空间巨大。**2021年至2027年全球药用辅料市场规模年复合增长率为5.57%,预计2027年将达到1289亿美元,虽我国药用辅料市场与国外相比仍有差距,但近年来伴随医药制度和标准体系的逐渐完善,我国药用辅料加速发展,逐步进入成熟阶段,市场前景广阔,预计我国药用辅料市场规模2021年至2027年年复合增长率为8.00%,至2027年将达到210亿美元。

表：药用辅料分类

按来源	可分为天然物、半天然物和全合成物
按化学结构	酸类、建磊、盐类、酯类、醚类、纤维素类等
按作用和用途	可分为溶剂、抛射剂、增溶剂、助溶剂、乳化剂、着色剂、黏合剂、崩解剂、填充剂、润滑剂等
按制备剂型	片剂、注射剂、胶囊剂、颗粒剂、包衣材料、增溶剂等
按给药途径	可分为口服、注射、黏膜、经皮或局部给药、经鼻或口腔吸入给药和眼部给药。
按管理机制	施行许可管理的和实行备案管理的

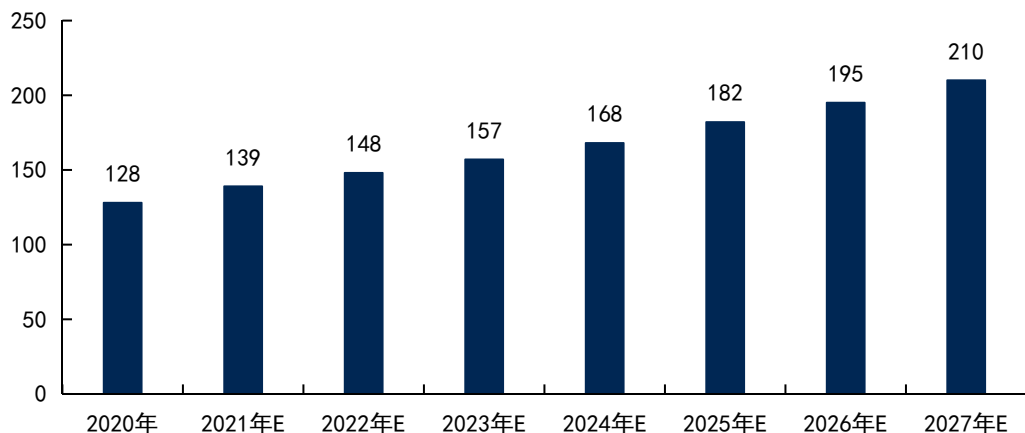
资料来源：药典2020版，国信证券经济研究所整理

表：PVP作为药用辅料在医药工业中的应用

PVP用途	PVP品种	优点	代表药物
片剂粘合剂	PVP K25、K30、K90	坚硬、流动性好、不扬尘、粘合力强、降低易碎性、减少脱片现象	维生素D、扑热息痛、布洛芬颗粒
增溶作用	低分子量的PVP K系列	可用作增溶剂、分散剂、结晶抑制剂、抗生素悬浮液的稳定剂	对乙酰氨基酚（扑热息痛）、别嘌醇、利血平
包衣片	PVPA64	形成的薄膜可在任何pH下溶解、收湿性低、弹性大，用于糖衣可提高片芯表面的粘着力	聚乙烯醇包衣力
共沉淀及研碎	PVP K系列	难溶于水的药物有效成分，能与PVP K系列形成粉末或共沉淀而极迅速地溶解，从而提高生物有效度。	硝基吡啶、甲氧苄氨嘧啶、利血平等
缓释剂	PVPP	PVPP对多数药物有强的吸附作用，进入胃或血液中后，由于它有极高的溶胀性，使得药物缓慢释放	氯苯氨丁酸、地塞米松、心得安
崩解剂	PVPP	不溶性PVPP在水中按预定的方式溶胀，对片剂有分解作用，能亲水化各种不溶性药物、稳定化各种悬浮剂，具有络合能力以及吸附作用。	镇痛剂

资料来源：《新型药用辅料PVP》，国信证券经济研究所整理

图：2020~2027年中国药用辅料市场规模及预测（亿美元）



资料来源：新开源年报，国信证券经济研究所整理

PVP作为化学原料药的应用——PVP-I可完全替代传统碘类消毒剂

- 碘类消毒剂的发展过程可以概括为：碘→碘酒→碘伏→PVP-I。
- 碘伏是碘和表面活性剂通过络合的方式而形成的不定型络合物，所以也叫络合碘。由于表面活性剂有很多种，配方和制作工艺也有多种，因而生成的碘伏种类繁多比如聚乙二醇碘、聚醇醚碘等，这些碘伏都只能以液体状态存在，稳定性差，杀菌水平低，毒副作用参差不齐，在西方发达国家早被淘汰。
- PVP-I是综合性能最佳的医用消毒剂。20世纪80年代，西方发达国家就大力推广使用PVP-I（聚乙烯吡咯烷酮碘，又称聚维酮碘）。PVP-I是唯一通过美国FDA，被发达国家公认并广泛采用的唯一碘伏。PVP-I也是唯一被中国卫生部列为国家基本消毒药物的碘伏。PVP-I从问世至今，各国科学家通过化学制备、剂型研究、结构分析、药理、毒理、药物代谢、杀菌机制及其动力学的研究，证明唯有PVP-I安全性最高，公认为唯一可供临床上广泛用作人体皮肤粘膜的消毒剂。目前医院主要使用碘酒、碘酊作为皮肤消毒剂，容易挥发和对皮肤产生较大的刺激，而PVP-I可以克服这些缺点，是一种良好的杀菌消毒剂。

图：安多福 PVP-I消毒液及主要应用场景



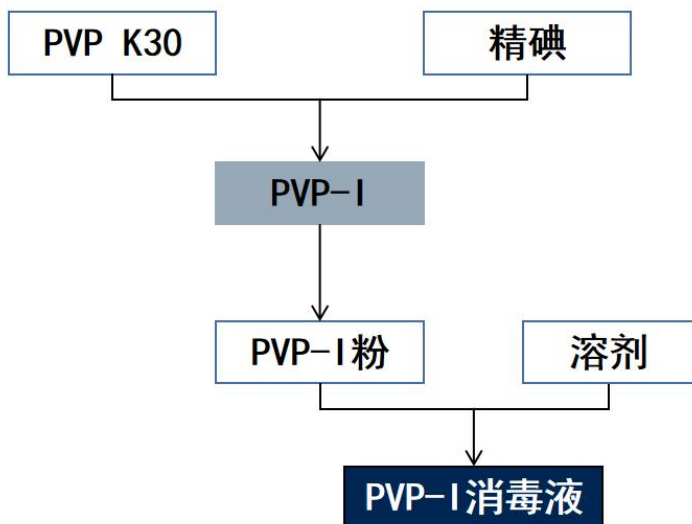
资料来源：安多福旗舰店官网，国信证券经济研究所整理

图：主要消毒剂对比

	主要成分	适用范围	优点	缺点
PVP-I消毒液	PVP-I	皮肤、黏膜等多个部位	杀菌浓度低、安全性高、无刺激、稳定性好	售价较高
一般碘伏	聚乙二醇碘、壬基酚聚氧乙烯醚碘等	皮肤、体腔、黏膜等部位的消毒。	能保持碘的优良杀菌特性	有黄染、粘滑、胶布不好贴，多泡沫、易产生沉淀等
碘酊（碘酒）	碘与碘化钾溶于酒精和水的混合溶液	主要用于皮肤消毒，不可消毒黏膜。	穿透性强	刺激性和腐蚀性大，涂搽作用2~3分钟后必须用75%酒精脱碘。
酒精	乙醇	未破损皮肤	具有良好的渗透性	一般不用于表皮破损的创面及眼、口鼻等敏感部位。
双氧水	过氧化氢	清洗创面、溃疡、脓肿及较深的伤口	对厌氧菌（比如破伤风）有极强的杀灭作用	刺激性大，不稳定

资料来源：CNKI、百度百科，国信证券经济研究所整理

图：PVP-I的合成工艺

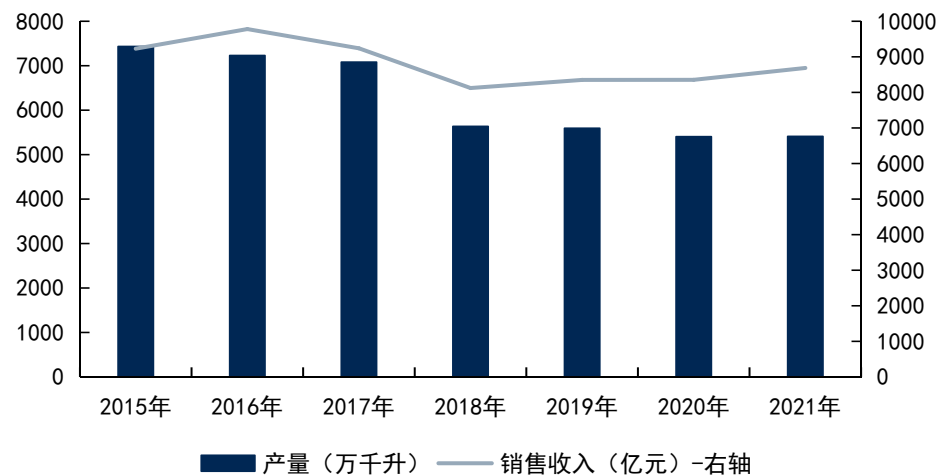


资料来源：新开源招股书，国信证券经济研究所整理
请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

PVPP可在酿酒、饮料中作澄清剂和稳定剂

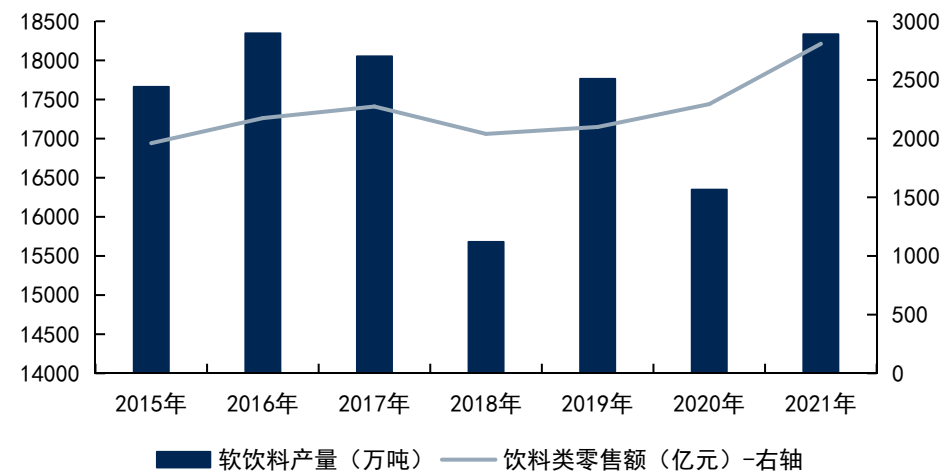
- PVPP呈生化惰性，没有毒害，多用于酒类除杂且不需要任何特殊的处理。PVPP是PVP单体NVP交联聚的产物，可用在酿酒、饮料工业中，用作啤酒、葡萄酒、果酒、果汁及茶饮料的澄清剂和稳定剂，由于PVPP自身结构的特性，其粉体粒子为多孔隙的微观结构，具有很高的比表面积，可通过络合作用有效的吸附酒体里的多酚类物质，保持酒体的澄清稳定，防止浑浊与沉淀发生，使酒体的颜色、味道和稳定性有明显的提高。酒体中添加PVPP后，不溶的PVPP—多酚复合物可以通过硅藻土过滤器除去。PVPP自身不溶于啤酒，它在饮料行业中的安全使用有着很长的历史，并已经得到德国啤酒纯粹控制法—Reinheitsgebot的认可。作为不溶解的工艺辅料，它无需在标签上注明。
- 国家立法重视食品安全，PVPP是《卫生标准》中推荐使用的添加剂。《食品安全法》于2009年6月1日起实施后，国家对于食品安全的重视提高到了法律的高度，甲醛作为原先合法的啤酒加工助剂因其安全性和环保性问题将逐步退出历史舞台。2007年修改后的《食品添加剂使用卫生标准》（GB2760）明确把“不溶性聚乙烯吡咯烷酮（PVPP）”列入食品工业加工助剂的使用名单。
- 酒类及饮料市场空间较大。2021年，全国酿酒产业规模以上企业实现销售收入8686.73亿元，产量715.63万千升。同年，全国软饮料产量达9066.24万吨，饮料类零售额达2807.9亿元。

图：2015-2021年酿酒行业规模以上企业产量及销售收入



资料来源：国家统计局，国信证券经济研究所整理

图：2015-2021年中国饮料产量及零售额



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

PVP在化妆品中应用广泛，市场空间广阔

- PVP的C-N-C-O基团结构和蛋白质相似，因而与皮肤和发须有很好的亲和性，能形成透明的薄膜，光亮，而且容易用水洗脱，无刺激、不过敏，对头发和皮肤具有良好的保护作用。我国已开发出含PVP的发胶、洗发乳和美容胶等产品。PVP具有良好的表面活性剂性能，可作为膏霜和乳液的乳化稳定剂，并能有效维持香波和沐浴产品的泡沫稳定性。交联PVP具有消炎、去毒、镇痛作用，将它用于护肤制品中，能镇痛并减少刺激，对皮肤发红、红斑、痔疮有治疗作用。
- 在洗涤用品中，PVP具有抗污垢再沉淀性能，相对分子量1万~4万（K15、K17、K25）的PVP 尤为突出，可用于配制透明液体或重污垢洗涤剂，洗涤织物时可防止合成洗涤剂对皮肤的刺激。PVP 可与硼砂复配，作为含酚消毒清洁剂配方中的有效成分。PVP与过氧化氢络合物加入洗涤剂中，具有漂白和杀灭病菌的作用。PVP用于肥皂中可提高肥皂的黏结强度，在卫生皂中可与杀菌剂形成配合物从而降低对皮肤的刺激。
- 在口腔护理品中，PVP用于牙膏中可有效去除牙齿上的烟垢和其他污物，具有洁白牙齿、预防牙蚀斑、治愈牙龈炎和口腔疾病有良好功效。PVP-H₂O₂络合物应用于口腔护理中，遇水释放出活性氧，能渗透进牙缝，氧化分解牙垢，结合PVP本身的去垢防污能力，能够使牙齿更加美白。PVP与I₂络合后降低了I₂的挥发性，减小了I₂的刺激性，当与口腔内皮肤或黏膜接触时，就会缓慢的释放出有效成分而起到长效杀菌消毒的作用，并能有效预防和治疗牙周炎。在日本，PVP-I以其长效、安全的杀菌特性而广泛应用于含漱液中。
- 中国化妆品零售市场超4000亿。2021年，我国化妆品零售额达4026亿，相比2015年几乎翻倍，6年间CAGR达11.91%，市场空间广阔。

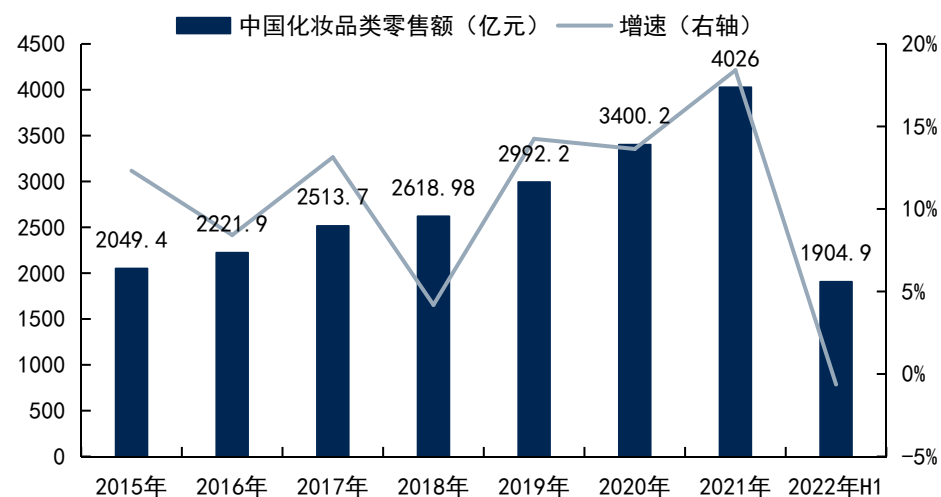
表：PVP在日化领域的主要品种，牌号及结构类型

品种	商品牌号			结构类型	适用领域和作用
	巴斯夫公司	亚仕兰公司	新开源公司		
PVP K	Luviskol®	PVP	Poly Viscol TM	NVP 均聚物	化妆品成膜剂、增稠剂、稳定剂、分散剂及洗涤用品表面活性剂
PVP VA	Luviskol®-VA	PVP/VA	PolyViscolTM VA	NVP和醋酸乙烯酯共聚物	化妆品成膜剂
PVP-I	Kolidone®-I	Plasdone®-I	KoVidone TM - I	PVP和I ₂ 络合	日化产品杀菌剂
PVP- H ₂ O ₂	/	Peroxydone TM	Whividone TM	PVP 和 H2O2 络合	口腔护理去污剂和漂白剂
PVPQ	Luviquat®	Gafquat®	/	NVP 和季铵盐类共聚	化妆品成膜剂、调理剂

资料来源：《PVP系聚合物和络合物在日化产品中的应用》，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

图：中国化妆品零售额及增速



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

2.2

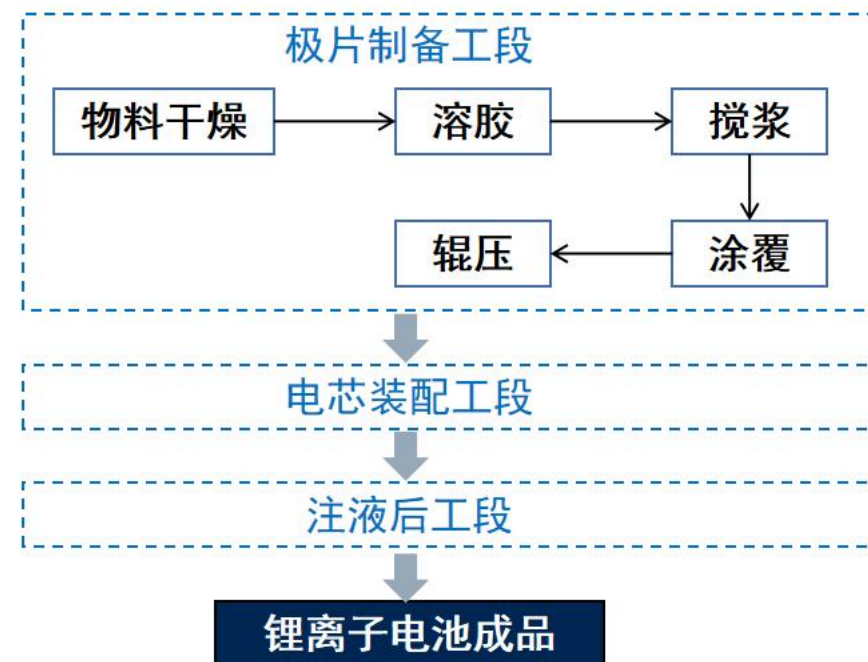
PVP在新兴领域中的应用逐渐开发

[返回目录](#)

PVP可用作锂电池正极材料的分散剂

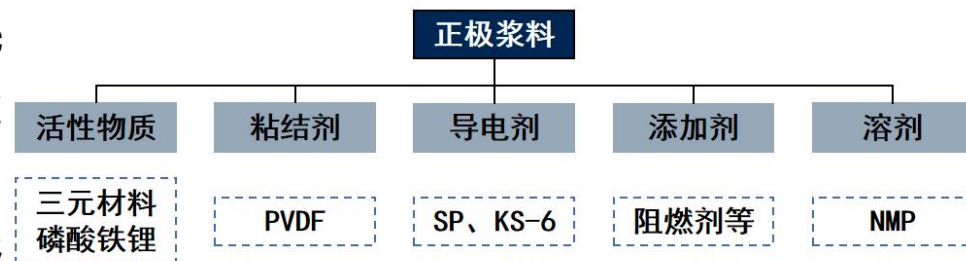
- PVP可用作锂电池电极的分散剂和导电材料加工助剂，根据新开源公司公告，在新能源电池领域PVP的用量为1GWh约用15吨，主要采用工业级的PVP K30。
- 浆料在锂电池生产中至关重要。电池的质量有七成与极片品质相关，而极片的质量有七成与浆料的品质相关。做好浆料就等于做好了电池的50%，这是电池制造的核心工作。锂离子动力电池浆料基本上由活性物质、导电剂、粘结剂、溶剂构成。在极片制备工段中，物料干燥、溶胶和搅浆等3道工序直接决定了浆料的品质。
- 锂电正极材料在匀浆过程中很难分散均匀，需要添加分散剂。锂电池的正极材料主要有钴酸锂、锰酸锂、磷酸铁锂等，由于其电导率均较低，在电池制备过程中常需加入适量导电剂，如石墨烯、碳纳米管等，以提高正极材料的导电性。然而超细的锂电正极材料，如磷酸铁锂，由于粒度小，比表面积大，在匀浆过程中很难分散均匀，导致浆料黏度过高或固含量过低，进而导致涂布困难甚至无法涂布，因此分散剂的选择对锂电正极浆料的分散尤为重要。
- PVP是理想的锂电正极浆料分散剂。PVP分子结构中含有强极性内酰胺亲水基团和C-C长链亲油基团，可与多种溶剂良好相容，同时可包覆在微粒表面，通过空间位阻效应形成良好的分散作用。在锂电正极浆料中加入适量的PVP可显著提高浆料的分散性，使浆料从牛顿流体转变为非牛顿流体，浆料粘度稳定到较低的水平，最终有利于降低正极的阻抗，提高电池的性能。

图：锂离子电池制备工序



资料来源：《锂离子电池主要生产工序及控制点》，国信证券经济研究所整理

图：锂离子电池正极浆料构成

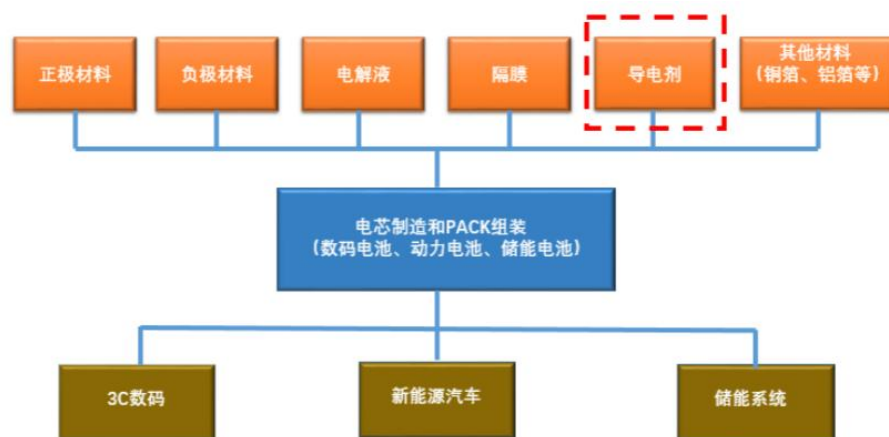


资料来源：钜大锂电，国信证券经济研究所整理

PVP可用作锂电池辅料碳纳米管导电剂的加工助剂

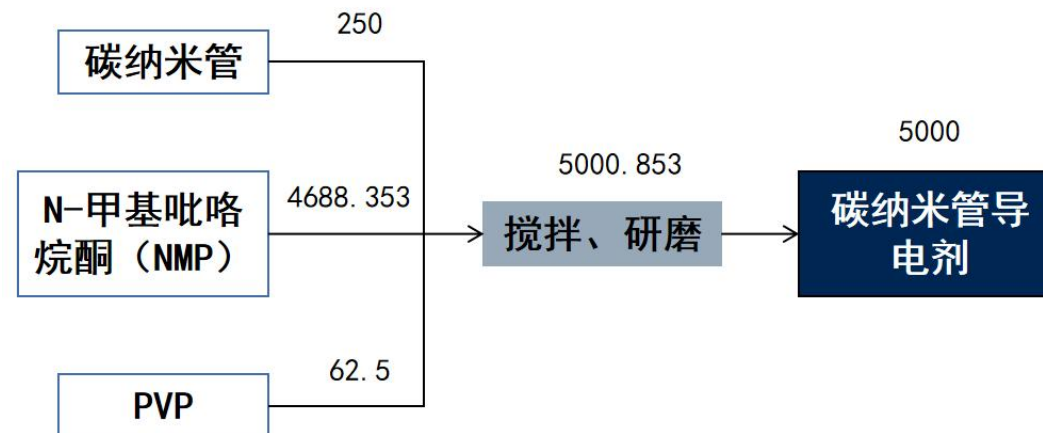
- 碳纳米管导电剂可提升锂离子电池能量密度。导电浆料是将导电剂均匀分散于溶剂形成的浆料，而碳纳米管导电剂是以碳纳米管为导电剂，将其分散于分散溶剂中形成的浆料。碳纳米管导电剂作为一种新型锂离子电池导电剂，能够提高电池的导电性能，添加量也比常规的炭黑导电剂少60%-70%，同时能降低粘接剂的用量，对锂离子电池能量密度有明显的提升作用。
- PVP能够显著改善碳纳米管在水、有机溶剂和其他基体中的分散性能。碳纳米管(CNTs)，又称巴基管，可以定义为用石墨片层卷成的无缝中空的同轴圆柱体结构，CNTs重量轻，六边形结构连接完美，具有许多异常的力学、电学和化学性能。碳纳米管因管间较强的范德华力作用而形成束状或者相互缠结，从而发生团聚，这严重限制了其在机械、热学和电学方面的应用。PVP是一种具有特殊结构的两亲性聚合物，吡咯烷酮基团为亲水基团，主链为C-C键的疏水性链段，具有亲油性，因而能够溶于水或醇、羧酸、胺烷烃等有机溶剂中。**将PVP这种两亲性结构的聚合物引入到CNTs表面，能够明显改善CNTs在水、有机溶剂和其他基体中的分散性能。**中等分子量的PVP K25和PVP K30对多壁碳纳米管的分散效果最佳，浆料黏度较低，呈现近牛顿流体特征，分散的多壁碳纳米管颗粒均匀，平均粒径相对较小，并具有良好的稳定性，同时其电阻率也较低，吸附量高于低分子量PVP K17和高分子量PVP K90的吸附量，并在多壁碳纳米管表面具有更好的空间位阻修饰效果，因而使得多壁碳纳米管几乎呈单根分散，缠结现象显著减少。

图：电池产业链示意图



资料来源：天奈科技招股书，国信证券经济研究所整理

图：5000吨/年碳纳米管导电剂物料平衡图（吨）

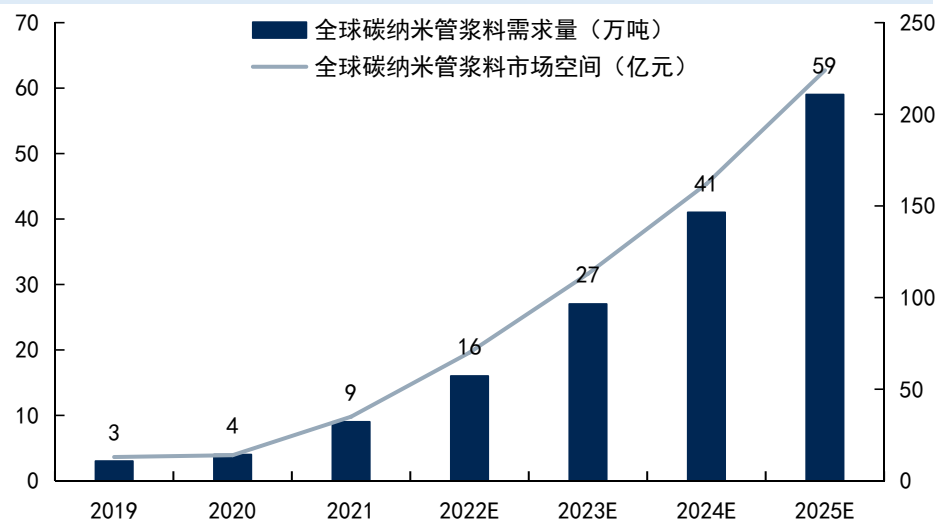


资料来源：《江西中科景和新能源科技有限责任公司改善年产5000吨碳纳米管导电剂项目环境影响报告书》，国信证券经济研究所整理

碳纳米管导电剂用PVP分散剂年需求快速增长

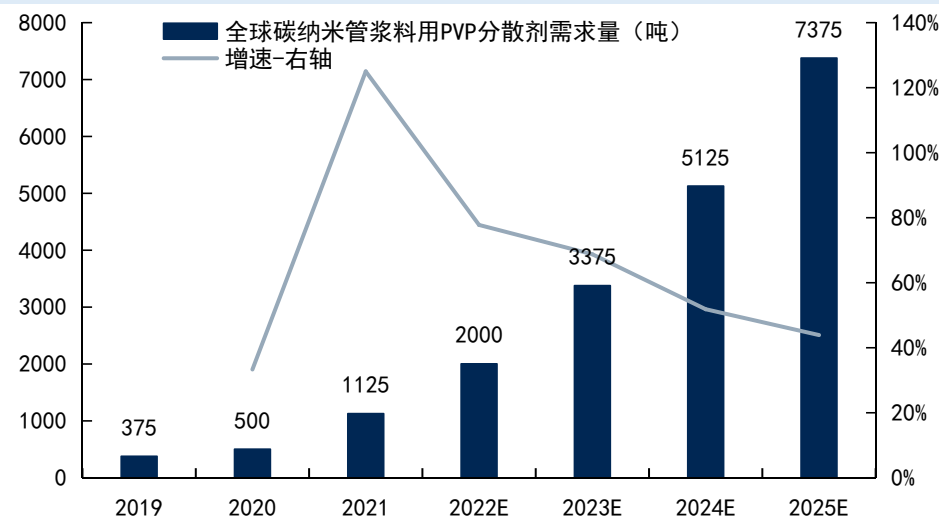
- **我们假设：**1) **电池需求：**2022年全球新能源车销量预计为991万辆，对应动力电池需求为492GWh，预计全球锂电池需求为763GWh；预计2025年全球新能源车销量为2227万辆，动力电池需求为1331GWh，锂电池总需求为1938GWh。2) **CNT添加比例：**假设钴酸锂和三元正极中多壁碳纳米管添加比例为1.5%；磷酸铁锂和锰酸锂中多壁碳纳米管添加比例为2%。硅基负极2022年渗透率为4%、2025年渗透率预计达到15%，单壁碳纳米管添加比例为0.1%。3) **CNT导电剂渗透率：**假设2022年正极CNT渗透率预计为24%，2025年渗透率有望达到35%；硅基负极中均需添加单壁碳纳米管。
- **综上所述我们测算得到：**2022年全球碳纳米管浆料总需求为15.8万吨，市场空间为70亿元；2025年全球碳纳米管浆料总需求为59.0万吨，市场空间为224亿元，2022-2025年均复合增速达到47%。
- **2025年全球碳纳米管导电剂用PVP分散剂需求量将达7375吨。**根据我们前述分析，每吨碳纳米管导电剂需要添加12.5 kg PVP作为分散剂，若全部采用PVP，2022年全球碳纳米管导电剂用PVP分散剂需求量将达1975吨，2025年将达7375吨。

图：全球碳纳米管浆料需求测算



资料来源：GGII，天奈科技公告，OCSiAl，国信证券经济研究所整理
请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

图：全球碳纳米管浆料用PVP分散剂需求测算



资料来源：GGII，天奈科技公告，OCSiAl，国信证券经济研究所整理

未来锂电池用PVP年需求量有望达3万吨规模

- **全球锂离子电池总体出货量快速增长。**根据EVTank联合伊维经济研究院共同的《中国锂离子电池行业发展白皮书（2022年）》，2021年，全球锂离子电池总体出货量562.4GWh，同比大幅增长91%。从结构来看，全球汽车动力电池出货量为371GWh，同比增长134.7%；储能电池出货量66.3GWh，同比增长132.6%；3C小型电池出货量125.1GWh，同比增长16.1%。
- **2025年全球锂电池用PVP年需求量有望达3.31万吨。**高工锂电GGII预测，2025年全球动力电池出货量将达1550GWh，储能电池出货量达476GWh。基于新型消费电子市场高增速，传统3C消费电子单位容量增加，我们假设全球消费电子锂电池出货量年平均复合增速为10%，2025年出货量将达183.2GWh。根据以上分析，我们假设锂电池领域PVP的用量为1GWh约用15吨，则2022年锂电池用PVP年需求量将达1.16万吨，2025年将达3.31万吨。

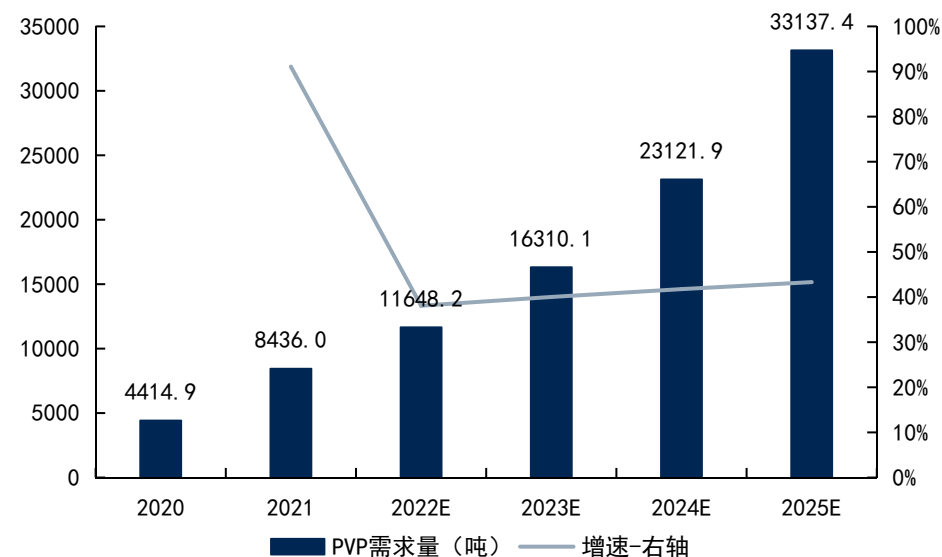
图：2020-2025E全球锂电池出货量

	动力电池出货量 (GWh)	储能电池出货量 (GWh)	3C消费类电池出货量 (GWh)	锂电池总体出货量 (GWh)
2020	158.1	28.5	107.8	294.3
2021	371.0	66.3	125.1	562.4
2022E	530.4	108.5	137.6	776.5
2023E	758.3	177.6	151.4	1087.3
2024E	1084.2	290.8	166.5	1541.5
2025E	1550.0	476	183.2	2209.2
CAGR (2021-2025E)	42.97%	63.69%	10.00%	40.78%

资料来源：EVTank、GGII，国信证券经济研究所整理

请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

图：2020-2025E全球锂电池用PVP需求量

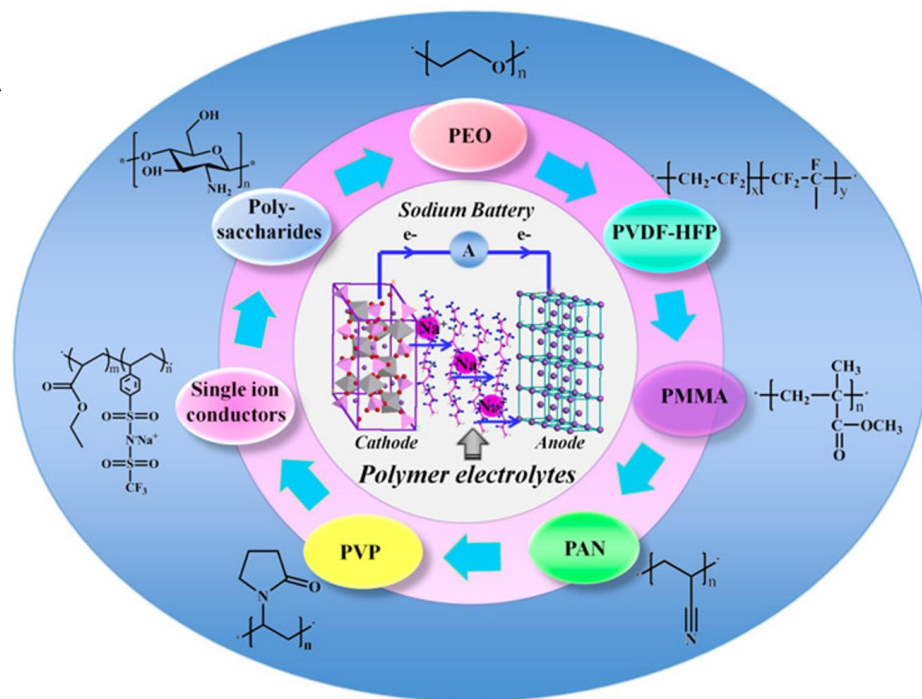


资料来源：EVTank、GGII、新开源公告，国信证券经济研究所整理

PVP在钠离子电池电解质中的应用前瞻

- 采用PVP对钠离子电池用PEO聚合物电解质改性可以大幅提高电导率。由于元素钠的丰富和低成本，钠电池引起了越来越多的关注。近几十年来，人们一直在努力将先进的钠电池用于实际应用。然而，用于钠电池的常规液体电解质存在严重的安全隐患（高挥发性、易燃性和泄漏）、电极和电解质之间的严重副反应以及不可避免的钠枝晶问题，这对电池性能非常不利。值得注意的是，聚合物电解质被认为是解决上述瓶颈的最佳解决方案，用于固态聚合物电解质的基体常见有聚氧化乙烯（PEO）、聚乙烯醇（PVA）、聚丙烯腈（PAN）、聚偏氟乙烯-六氟丙烯（PVDF-HFP）等。其中，PEO是最早研究也是较为成熟的固体聚合物电解质材料，其优点是在无任何增塑剂的前提下能与很多锂 / 钠盐形成稳定的络合物，与电极间的化学稳定性好、无毒柔韧。对PEO基体的改性可以提高全固态钠离子电池用PEO基固态电解质室温离子电导率，据相关文献报道，采用热压法制备的97[75PEO:25NaPO₃]/3PVP共混膜的室温离子电导率较未添加PVP的电解质提高了2个数量级。
- PVP共混物及NVP共混物在钠离子电池中的应用值得关注。具有大量酰胺基团的PVP表现出良好的生物相容性和高成膜能力，可以溶剂化钠盐并促进钠离子解离。尽管基于PVP的聚合物电解质能够促进锂离子的解离，但它们也表现出较差的离子传导能力。因此，可以进一步致力于将PVP与具有高离子电导率的聚合物（如上文提到的PEO）或无机电解质共混，或制备N-乙烯基吡咯烷酮（NVP）与含有离子导电链段的单体的共聚物，以解决PVP基聚合物电解质的问题。
- PVP用于提升钠离子电池电解质性能目前尚处于实验室阶段，需要关注后续是否能够实现工业化应用以及相关替代产品的应用进展。

图：钠离子电池用聚合物电解质

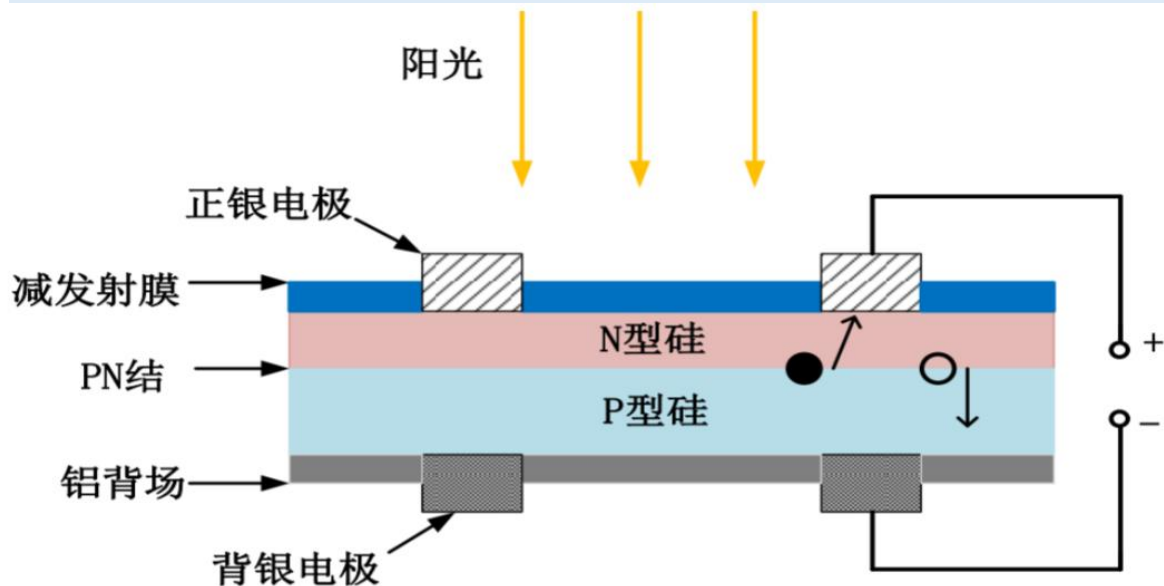


资料来源：ACS Appl. Mater. Interfaces，国信证券经济研究所整理

光伏正面银浆对太阳能电池性能至关重要

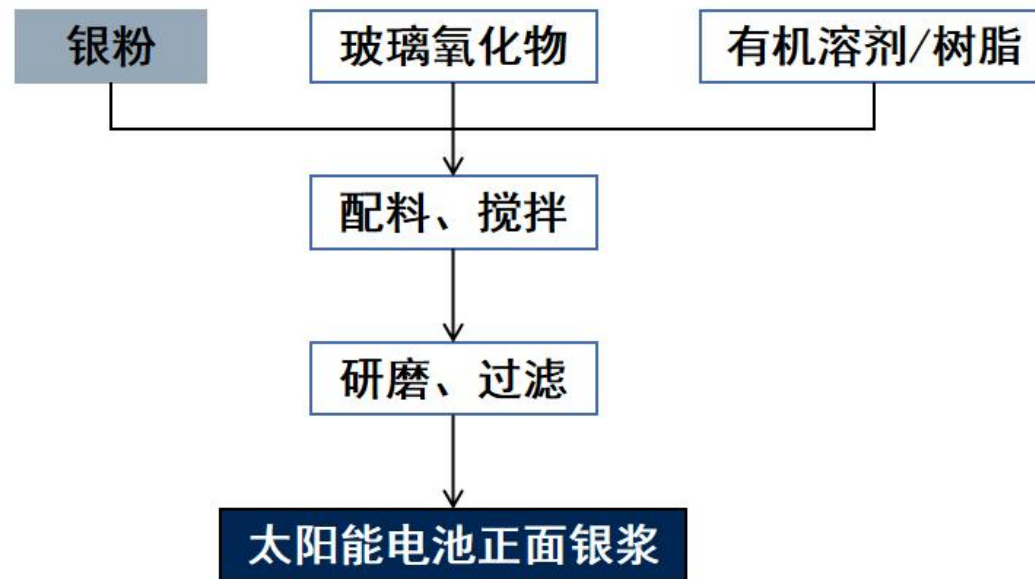
- 正面银浆质量直接关系太阳能电池的光电性能。太阳能电池使用的厚膜导体浆料分为三种：受光面的正面银浆、背光面的背面银浆和背面铝浆。三种导体浆料经过丝网印刷过程分别印制在硅片的两面，烘干后经共烧结，形成硅太阳能电池的两端电极。三种电极浆料的金属化工工艺共同实现硅太阳能电池的导电互联机能。其中，正面银浆是制备太阳能电池金属电极的关键材料，直接关系着太阳能电池的光电性能。
- 正面银浆由高纯度的银粉、玻璃体系、有机体系等组成。银粉作为导电功能相，其优劣将直接影响到电极材料的体电阻、接触电阻等，进而影响光电转换效率；玻璃体系为高温粘接相，对银粉的烧结及银-硅欧姆接触的形成有决定作用；有机体系作为承载银粉和玻璃体系的关键组成，对印刷性能、印刷质量有较大影响。
- 银粉在银浆成分中占比约80%-90%wt。根据杜邦的光伏银浆专利（专利号20130298982），银粉在浆料中的含量是80-90%wt，玻璃粉在浆料中的含量是0.2-2.0%wt，有机载体含量约为10%wt。

图：硅太阳能电池发电原理



资料来源：帝科股份招股书，国信证券经济研究所整理
请务必阅读正文之后的免责声明及其项下所有内容

图：太阳能电池正面银浆生产工艺流程

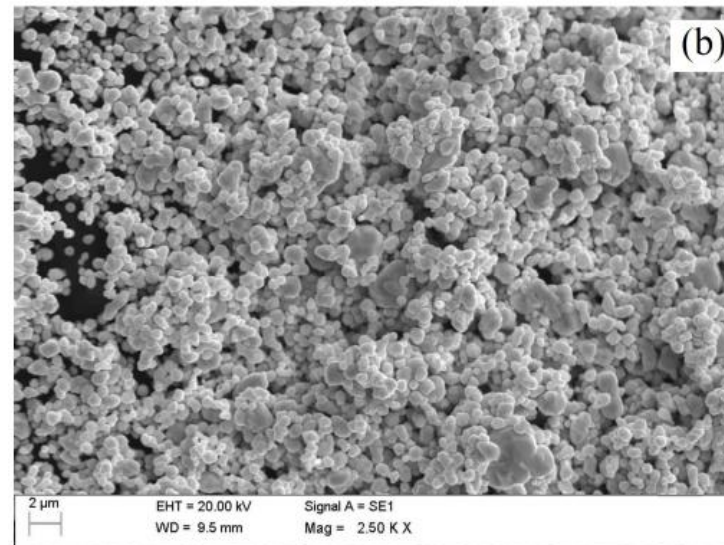
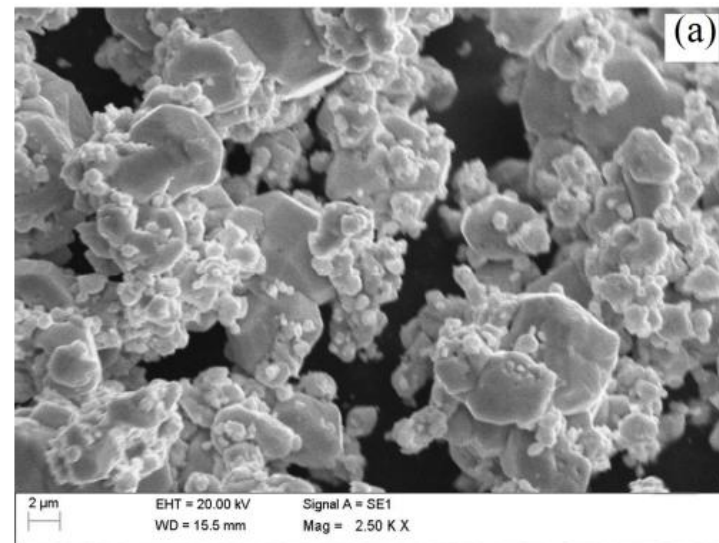


资料来源：帝科股份招股书，国信证券经济研究所整理

PVP用作分散剂可用于生产高质量的正极银浆用球形银粉

- ▶ 光伏银浆分为正面银浆和背面银浆，所采用的银粉分别为球形银粉和片状银粉，两种银粉在生产中均需要添加分散剂。在光伏正电极银浆中的银粉要具备球形、粒径均一及高分散性的特点，目前应用最为广泛的杜邦正银中的银粉为球形，粒径均一，大小在 $1.5\mu\text{m}$ 左右。
- ▶ PVP可帮助制备高品质正极银浆用球形银粉。正面浆料用球形银粉的粒度分布范围在 $1.0\sim 3.2\mu\text{m}$ 最佳。国内外球形银粉的制备工艺基本相同，主要采用蒸发冷凝法、液相还原法和银盐分解法。工业生产中普遍采用液相还原法，该工艺设备投资少，生产周期短，成本低，工艺条件易于控制，易于规模化生产。采用液相还原法制备光伏电池正电极银浆用球形银粉时，PVP能够与银离子形成络合离子，影响游离银离子的浓度和离子的还原电位，从而影响成核和生长速度；而对粒子形貌的改善，是由于PVP吸附在金属粒子的表面降低了金属晶核的表面能，使得反应后继生成的金属原子在晶核表面均匀生长，易于得到粒径均一的球形颗粒。此外，PVP吸附在银粒子表面使粒子之间存在一种空间位阻斥力势能，使粒子之间势垒急剧增大，就能防止颗粒之间发生聚集团聚，从而使其具备高分散性。
- ▶ PVP浓度越高，银粉质量越好。据山东省科学院发表的《光伏电池正极银浆用球形银粉的制备》，在PVP浓度较低的情况下，银粉粒径很不均一，形貌也不很规则，而且发生了团聚，而PVP浓度较高的情况下，银粉具备粒径均一、高分散和球形的形貌。以质量分数为5%的PVP水溶液为分散剂可以出制备分散性好、粒径均匀(平均约 $1.5\mu\text{m}$)的球状银粉。
- ▶ 生产1g银粉大约消耗0.8gPVP。根据文献，将50gPVP溶于950mL去离子水中制成5%wt的PVP水溶液，然后将100g硝酸银溶解于其中，则理论上可以生产约63.5g银粉，据此计算的银粉产出和PVP用量的理论质量比值为银粉：PVP=1：0.79。根据新开源公司公告，PVP在银粉的占比根据各家的工艺不同可以达到20%–50%的添加量。

图：PVP质量百分比浓度为1% (a) 和5% (b) 时制备银粉的SEM图像

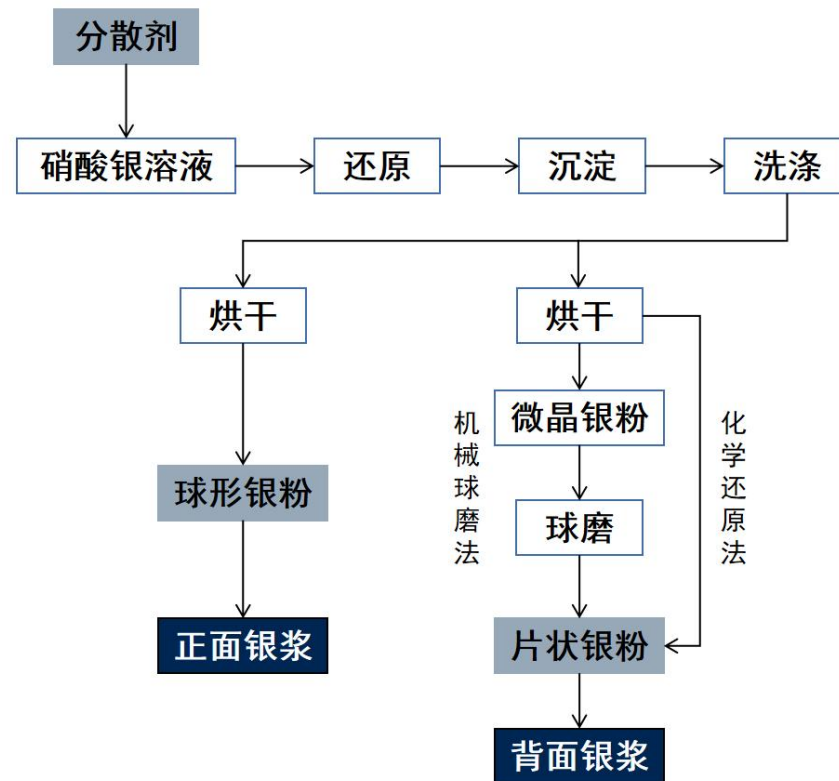


资料来源：《光伏电池正极银浆用球形银粉的制备》，国信证券经济研究所整理

PVP作为分散剂也可用于生产片状银粉、纳米银

- 片状银粉生产也需要使用分散剂，PVP是理想选择。片状银粉主要应用于背面银浆，目前背面银浆产品已经实现了国产化，已实现工业化生产的制备方法主要包括机械球磨法和化学还原法，均需使用分散剂。分散剂的选择：在采用液相还原法制备银粉的过程中，常见的分散剂有乙醇胺、甲基纤维素、聚丙烯酸(PAA)、柠檬酸三钠、聚乙烯吡咯烷酮(PVP)、阿拉伯树胶、聚乙烯醇、明胶、聚乙二醇(PEG)、苯并三氮唑等。一般以不含支链或较少支链的长链状高分子化合物作为分散剂，其在反应中能起到较好的分散作用，且有利于制备粒度均一、球形度好、表面光洁的银粉，PVP是一种理想的材料。
- 纳米银粉有逐渐成为导电银浆主体导电相的趋势，PVP在纳米银制备及应用中均起着至关重要的作用。纳米银是粉末状银单质，粒径小于100nm，一般在25-50nm之间。目前纳米银粉对比传统银粉而言有着更多的优点：（1）纳米银粉制成的银浆在印刷时可以采用目数更高的丝网，使导电涂层的致密性更高；（2）纳米银粉制得的银浆经烧结而成的厚膜涂层不需要太厚，并且其涂层表面平整，可以大幅节省材料；（3）纳米银粉的熔点较低，因此纳米银粉制备的银浆有着更低的烧结温度，对硅基片的耐热性要求降低。在纳米银的制备过程中，PVP作为一种分散剂所制得的银粉粒径分布较窄，主要是通过分子结构中的N原子和O原子提供的孤对电子与银颗粒的表面原子配位形成配位键而吸附在银颗粒表面，留下 C-H 长链在溶剂中充分伸向四周，充当稳定部分，阻止银颗粒之间的相互团聚，从而起到控制纳米银粒径的作用。在纳米银的使用中，由于纳米银粉粒径小导致其比表面积大、表面能过高，颗粒体系在干燥的环境下极易发生团聚，很难用机械的方法分散，从而影响纳米银粉的物理特性和功能，因此需要使用化学分散剂保证其分散性良好，而PVP作为一种性能优异的分散剂又可用于纳米银颗粒的分散。
- 根据以上分析，我们认为PVP无论是在当前还是未来的银粉生产中均会发挥重要作用。

图：球形银粉与片状银粉的生产工艺

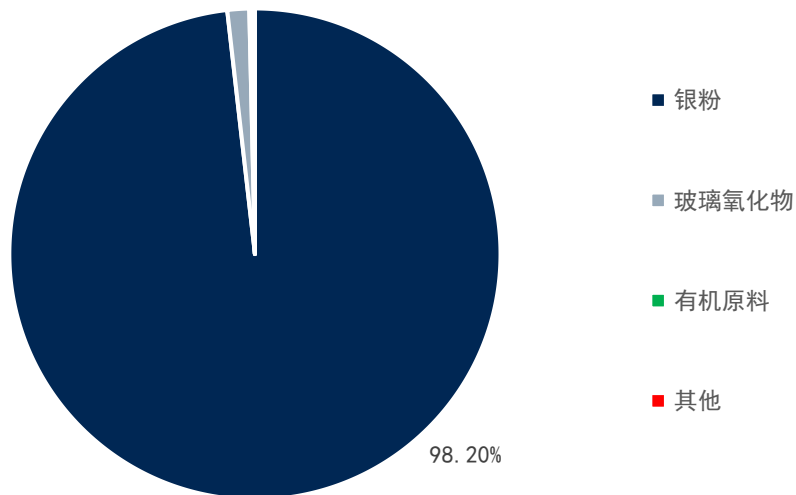


资料来源：《光伏银浆用银粉的研究》，国信证券经济研究所整理

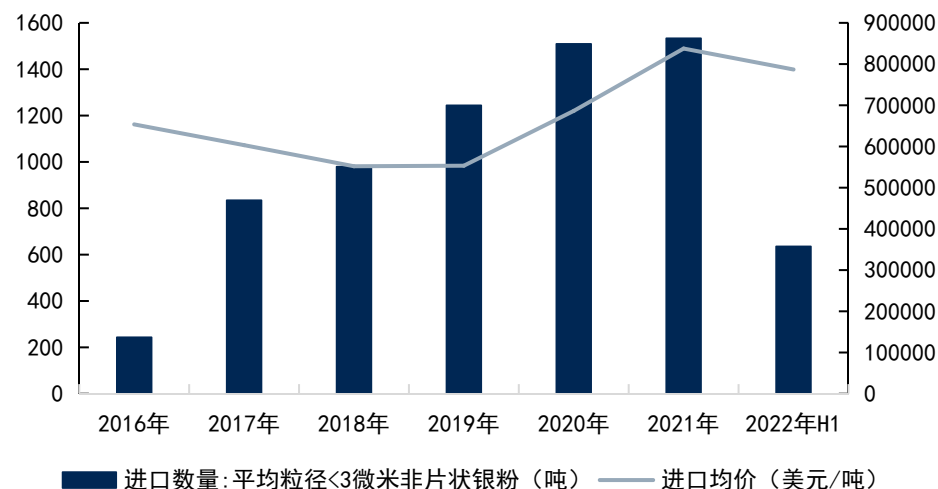
银粉国产替代进程加速，有望进一步拉动PVP需求

- **日美企业占据国际高品质银粉的主要市场。**国外银粉研究起步较早，制备技术已经较为成熟，目前著名的银粉厂商有日本DOWA和美国AMES等，银粉产品质量高、性能稳定，占据国际高品质银粉的主要市场。其中日本DOWA银粉产品粒径范围小、表面有机包覆较好、分散性良好、质量稳定，且产能充足，市场占有率最高。国内对超细银粉的开发起步晚，制备条件差，工艺技术也比较落后，但近几年国内银粉制备技术已经取得了很大进步，已能够满足正面银浆生产企业的部分需求。
- **国产银粉不断实现技术突破，有望实现高品质银粉的国产替代。**随着国内光伏产业链的完善和技术的不断突破，国内银粉供应市场亦涌现了如苏州思美特、东莞大州、山东建邦等优秀银粉供应商，国产银粉企业的产品品质、产量均不断提升。随着国内银粉企业的出现，银粉供应市场多元化加强，可供选择的银粉供应商逐步增多。
- **银粉在正面银浆中成本占比约98%，我国高端银粉进口量较大，国产替代空间广阔。**2021年我国平均粒径<3微米非片状高品质银粉年进口量达1532.75吨，进口额12.84亿元，进口单价83.77万美元/吨（按人民币：美元=1：7计算约586万元/吨）。我们认为在对成本极为敏感的光伏行业，质优价廉的国产银粉一旦放量将会迅速占据国内市场，补齐我国在光伏产业链中高端银粉的短板，进而有力拉动PVP需求。

图：聚合股份正面银浆产品2020年成本构成



图：我国平均粒径<3微米非片状银粉进口数量及价格



资料来源：Wind，国信证券经济研究所整理

太阳能电池原料银粉用PVP年需求量将达9000吨



- **2021年单GW银浆耗量约20吨。**据中国光伏行业协会CPIA统计，2021年全球光伏银浆消耗量为3478吨，同比2020年增长16.3%；中国光伏银浆消耗量为3074吨，同比2020年增长24.6%。据国际能源署(IEA)发布2021年全球光伏报告显示，2021年全球光伏装机容量约175GW+，累计装机容量达942GW+。据此计算2021年单GW银浆耗量约19.87吨。
- **光伏装机容量高速增长，有望拉动PVP需求。**随着投资成本不断下降和发电效率逐年提升，中国光伏协会预测，未来五年全球光伏市场最高年均新增装机可达到300GW，2025年最高可达500GW。根据前述分析，我们假设银粉在银浆中的含量是为80%wt，单GW光伏装机容量的银浆耗量为20吨，银粉：PVP=2：1（50%添加量），据此我们计算得，预计到2025年，全球光伏太阳能电池原料银粉用PVP年需求量有望达4000吨。

表：全球太阳能电池原料银粉用PVP需求量测算

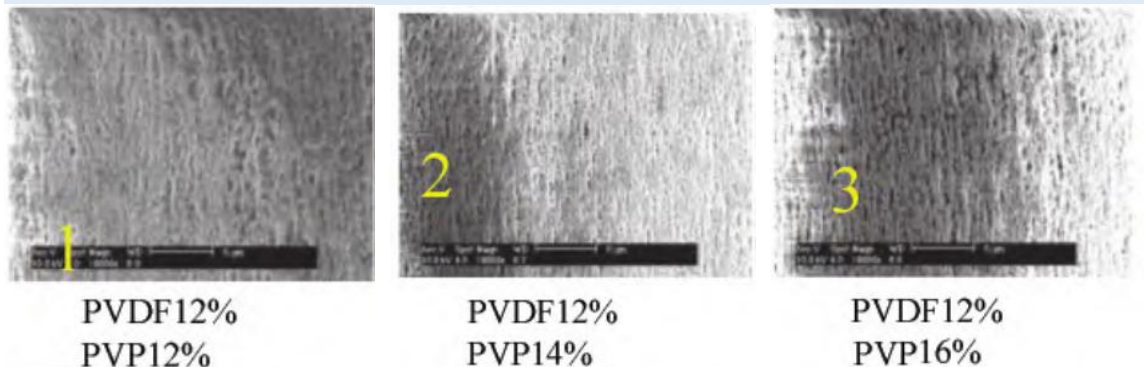
	2021	2022保守	2022中性	2022乐观	2023E	2024E	2025E
光伏新增装机预测 (GW)	175	235	250	280	350	420	500
银浆单位用量 (吨/GW)	19.9	20	20	20	20	20	20
银浆需求量 (吨)	3478	4700	5000	5600	7000	8400	10000
银粉添加比例	80%	80%	80%	80%	80%	80%	80%
银粉需求量 (吨)	2782	3760	4000	4480	5600	6720	8000
银粉：PVP	2	2	2	2	2	2	2
PVP需求量	1391	1880	2000	2240	2800	3360	4000

资料来源：CPIA、IEA、CNKI，国信证券经济研究所整理

PVP系列产品在其他新兴领域中的应用逐渐开发

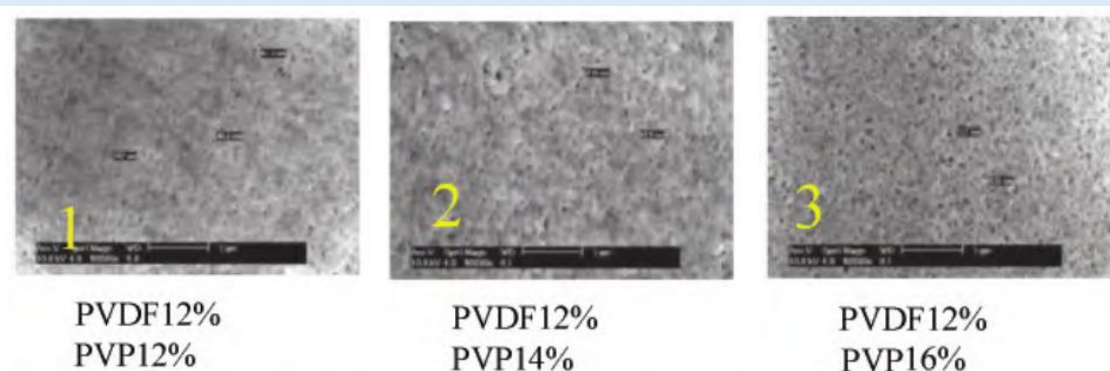
- **环保水处理事业：**膜分离法污水处理及净水处理工艺已经成为当今这一产业的主流工艺，其中纳滤或超滤用PVDF膜是膜工业中的重要组成部分，其成膜致孔剂PVP K30的使用量目前已经有3000吨/年的消费量。随着世界水资源的稀缺程度日益增加，水回收利用的经济价值日益突显，以及各主要国家对环境治理的加强，未来PVP K30在环保水处理领域的需求量将增加，未来3-5年PVPK 30在环保水处理行业使用量达到或超过10000吨的可能性非常大。相关实验数据表明，PVP质量分数越大，膜丝通量越高、膜外表面孔增多，性能越好，所以PVDF膜中PVP需求量有望持续提升。
- **新型特种涂料领域：**PVP的聚酰胺分子双键结构和乙烯基分子双键结构决定了PVP与某些涂料/颜料的亲和性，可以提高着色力，提高水性涂料的抗水性、改善其流动性和成膜性，使得涂料具有不流挂、涂层耐水性好、皮膜硬、不脱落、耐污等特点。PVP将广泛应用于水性涂料、导电性涂膜、防漏电涂料、抗UV涂料等新型特种涂料。
- **能源开采领域：**随着今后石油资源的日渐减少，三次采油技术的推进，PVP作为优良的助流剂（页岩抑制剂）将会日益得到广泛的应用；天然气开采方面，PVP作为首选的天然气水合物抑制剂，对于天然气管道内减少结晶和阻塞的形成，起到十分重要的作用。
- **肾透析膜专用高分子PVP材料项目：**透析膜材料是透析器的核心技术，目前膜材料主要分为纤维素膜和合成膜两类，合成膜在清除率和生物相容性等指标上均明显优于纤维膜，成为市场上的绝对主流（中空纤维膜），材质主要是聚砜、聚醚砜等。PVP作为致孔剂，具有化学性质稳定，能有效地控制膜孔径的尺寸和孔的分布；增加膜孔密度，提高膜的渗透性；改善膜表面的亲水性，具有良好的生物相容性。在透析膜材料中是不可缺少的致孔剂。随着技术的进步，国内透析器生产企业产能会不断扩大，相应的对PVP的需求量也会成比例增长。

图：PVP添加量对PVDF膜膜丝通量的影响



资料来源：《PVDF中空纤维膜纺丝配方对膜性能的影响》，国信证券经济研究所整理

图：PVP添加量对PVDF膜膜外表面孔的影响



资料来源：《PVDF中空纤维膜纺丝配方对膜性能的影响》，国信证券经济研究所整理

3

PVP供给端：巴斯夫部分停产，新增产能有限

[返回目录](#)

PVP行业主要公司介绍

➤ 目前PVP全球产能约10.71万吨/年，其中国外产能约5.01万吨/年，国内产能约5.7万吨/年。

图：国外主要PVP企业产能统计表

企业	工厂所在地	产能（吨/年）
巴斯夫BASF	德国路德维希	10500
	美国	8200
	日本	1100
	中国上海	5000
亚什兰ISP	美国肯塔基州	15000
	美国得克萨斯州	6000
日本触媒NIPPON SHOKUBAI	日本	4500
日本第一工业制药株式会社 Dai-ichi Kogyo Seiyaku	日本	1500
昭和日电化Showa Denka	日本	1000
三菱Mitsubishi	日本	500
索尔维Solvay	法国	1000
Novocherkassk	俄罗斯	800
国外合计		50100

图：国内主要PVP企业产能统计表

企业	工厂所在地	产能（吨/年）	备注
新开源	中国河南	13000	2万吨/年NVP及PVP新增产能正在建设，预计2023年一期1万吨/年产能投产
杭州南杭化工	杭州、南京、海南、河南及浙江衢州	5000	
焦作中维	河南焦作	2000	2016年在新三板挂牌，2019年退市。NVP单体产能4500吨/年、PVP系列产品产能2000吨/年。
中盐安徽红四方	安徽合肥	5000	3.1万吨吡咯烷酮系列产品，包括1万吨γ-丁内酯、0.6万吨α-吡咯烷酮、1.0万吨N-甲基吡咯烷酮、0.5万吨聚乙烯基吡咯烷酮系列产品。
四川天华	四川泸州	6000	有8.5万吨BD0、1万吨γ-丁内酯配套
重庆斯泰克	重庆	5000	中德合资合资药用辅料企业，有工业级K30、K90产品
湖州仁华药业	浙江湖州	1400	前身是杭州神华，专注于药用辅料和原料药的研发和生产，拥有1400吨/年高、低分子量PVP产能、300吨PVP-I产能。
黄山邦森	安徽黄山	3000	公司年产3000吨聚乙烯吡咯烷酮系列产品，产品涵盖NVP、PVP-K、PVP-A、PVP-P、PVP-I以及其他相关产品
漳州华福	福建漳州	2000	产品系列涵盖2-吡咯烷酮、NVP单体、PVPK系列、PVP-I络合物等
焦作源海	河南焦作	2000	公司具有年产2000吨的聚乙烯吡咯烷酮的生产规模，主导产品涵盖NVP、均PVP-K、PVP-P和PVP-I等
张家口珂玛	河北张家口	2500	公司现已建成年生产能力为2500吨NVP以及下游聚合物（PVP）系列产品。
乌兰察布柯玛	内蒙古乌兰察布	1500	年产3000吨NVP及1500吨PVP（K30、K90）生产线项目2019年建成，生产出PVP K30产品，质量达到工业级，现在PVPK90产品正在试生产中。
焦作美达	河南焦作	1000	产品质量达到美国26版药典标准
山东东胜星华	山东东营	1000	
北京诚志永昌化工	北京	600	
山东华安化工	山东东营	500	
南京金龙化工	江苏南京	500	
国内合计		57000	

资料来源：CHEMICAL PROFILE:PVP，国信证券经济研究所整理

资料来源：各公司官网，国信证券经济研究所整理 注：巴斯夫上海工厂产能计入国内产能

PVP行业产能集中，国内企业市占率有望提升



- 巴斯夫、亚什兰占据全球大部分市场份额，国内企业市场份额有望持续提升。根据我们不完全统计，目前PVP全球产能约10.71万吨/年，其中国外产能约5.01万吨/年，国内产能约5.7万吨/年。根据QYResearch研究中心发布的报告，PVP市场集中度高，巴斯夫和亚什兰作为龙头企业，2019年CR2企业市场份额为64.73%。其他重要参与者包括博爱新开源，日本触媒，南杭药业。2019年，CR5企业的收入份额达到78.08%。随着亚洲企业不断扩大生产，未来亚洲将成为PVP的主要生产区域。从产品结构来看，目前国内部分PVP生产规模较小的企业存在经营状况不佳、装置老旧等问题，行业内存在一定的闲置产能，且部分PVP生产企业主做医药级PVP产品，产销较为稳定，其转产工业级PVP的可能性较低。

PVP行业主要公司简介：

- **巴斯夫**：PVP产能约2.48万吨/年，分布在全球四个国家，其德国、美国、中国、日本工厂产能分别为1.05、0.82、0.5、0.11万吨。
- **亚什兰**：PVP产能约2.1万吨/年，两个工厂均在美国。2021年，亚什兰实现销售收入约21.11亿美元，其中PVP系列产品占比19%，销售额约4.01亿美元；占其生命科学产品销售额的36%，占其个人护理及家居产品销售额的18%，占其特种添加剂产品销售额的5%。
- **新开源**：PVP产能约1.3万吨/年，公司计划扩建产能，预计到2023年公司PVP产能将达到约3.3万吨/年。2021年，新开源PVP产品销售收入6.95亿元，毛利2.03亿元；2022年上半年，新开源PVP产品实现销售收入5.23亿元，同比增长106.7%，毛利2.44亿元，同比增长171.1%。

近期PVP行业重要突发事件：

- ◆ 2022年9月12日巴斯夫发布公告，其生产前体GBL装置遭遇不可抗力，导致其所能供应的吡咯烷酮以及聚乙烯吡咯烷酮（PVP）产品的能力大幅降低。我们认为，此次突发的不可抗力将影响巴斯夫德国路德维希工厂的约1.05万吨/年PVP产能，占其全球总产能的约42.3%。

PVP 行业存在进入壁垒，行业产能扩张有限



- 进入PVP行业的主要壁垒包括技术壁垒、政策壁垒、市场准入壁垒和销售渠道壁垒，限制PVP产能迅速扩张。未来几年世界范围上仅有新开源2万吨NVP项目正在建设，预计2023年二季度投产，其PVP产能将达到3.3万吨/年，此后全球暂无PVP新增产能。
- **技术壁垒：**生产PVP需要掌握大量的生产技术，如NVP单体提纯技术、PVP聚合物降残技术、PVP聚合干燥技术等。这些技术的应用均有严格的操作条件要求，特别是化妆品级、食品级和医药级等高端PVP产品的生产，要求更加严格。PVP产品生产工艺流程长、各个环节的生产条件都会对最终产品质量产生影响。如：聚合工艺条件中引发剂的选择、聚合温度、聚合时间等因素对聚合产物结构和分子量具有决定性的影响。PVP产品品种多样，每一种产品都具有特殊的工艺条件要求，大大增加了PVP产品生产过程中工艺的复杂程度。因此掌握PVP生产过程中的工艺条件需要长时间的技术积累。
- **政策壁垒：**由于PVP行业的产品与人民的生活和健康息息相关，因此PVP产品的生产受到了政府较为严格的管理。我国对涉及药品类产品的生产实行许可证制度，药品类产品生产企业必须获得药品监督管理部门颁发的药品生产许可证和药品注册批件。为了加强对医药企业的质量管理，保证人民用药安全有效，国家规定所有药品的生产都必须符合GMP要求。这大大提高了行业进入门槛。
- **市场准入壁垒：**目前PVP各主要消费经济体对PVP产品一般都制定有严格的市场准入标准，如欧洲药典、美国药典、美国FCC、FAO/WHO的食品化学添加剂规范等，通过立法强制引导企业参与产品认证，具备规定条件的生产企业才允许进行生产、销售。同时，由于PVP产品的生产工艺复杂，质量控制难度高，PVP行业的新进入者要积累一定的生产经验才能使产品质量达到要求。为取得PVP产品消费国市场准入认证，生产企业通常要花费较长时间来完成初次测试以及中间测验。因此，取得相关的生产经营许可证和消费国市场准入认证是进入该行业的一个壁垒。
- **销售渠道壁垒：**PVP产品的应用范围广泛，PVP生产企业客户群体分布很广，强大的销售网络是保证PVP企业成功的要素之一。PVP产品一般作为下游行业的添加剂或助剂，虽然其用量不大，但对下游产品的质量影响较大，因此下游客户对PVP产品质量要求比较高，且要求PVP供应稳定，一般不轻易更换供应商。这一行业特点决定了PVP生产厂商开发一个客户需要时间较长，从而形成进入该行业的一个壁垒。

全球PVP供需平衡表——预计PVP将存在结构性供需缺口



核心假设：

- 考虑PVP产品进入高景气行情，产品盈利水平提升将使得行业内部分闲置产能重新启用，今后几年开工率将处于高位，假设开工率为90%。除新开源2022年技改产量提升及2万吨PVP产能将在2023年投产外，全球暂无其他PVP新增产能。
- 医药、日用化工、食品饮料以及其他传统PVP应用领域的PVP需求量今后将保持较低增速，我们假设这些领域的需求量增速为3%。
- 锂电池中PVP添加量为15吨/GWh，假设到2025年全球动力电池出货量为1550GWh，储能电池出货量为476GWh，消费电子锂电池出货量为183.2GWh。假设单GW光伏装机容量的银浆耗量为20吨，银粉在银浆中的含量是为80%wt，银粉：PVP=2：1（50%添加量），2025年最高全球光伏装机容量为500GW。

结论：

- ◆ 根据我们测算，2022、2023年、2024年全球PVP预计存在0.08、0.07、0.26万吨供需缺口，缺口主要来自工业级PVP，主要受新能源电池及光伏装机量增加带来新的PVP需求放量。
- ◆ 2022年，锂电池、光伏银粉对PVP的潜在需求量分别为1.16、0.20万吨，预计到2025年将分别增加至3.31、0.40万吨。

全球PVP供需平衡表——预计PVP将存在结构性供需缺口



表：全球PVP供需平衡表

	2021A	2022E	2023E	2024E	2025E
PVP产能（万吨/年）	10.71	10.91	11.91	12.91	13.11
开工率	90%	90%	90%	90%	90%
PVP供给量（万吨/年）	9.64	9.82	10.72	11.62	11.80
PVP需求量（万吨/年）	9.50	9.90	10.79	11.88	13.30
其中					
医药领域PVP需求量（万吨/年）	3.46	3.57	3.67	3.78	3.90
增速		3%	3%	3%	3%
占比	36.46%	36.02%	34.05%	31.87%	29.32%
日用化工领域PVP需求量（万吨/年）	3.63	3.74	3.85	3.97	4.09
增速		3%	3%	3%	3%
占比	38.24%	37.78%	35.72%	33.43%	30.75%
食品饮料领域PVP需求量（万吨/年）	0.71	0.73	0.75	0.77	0.80
增速		3%	3%	3%	3%
占比	7.45%	7.36%	6.96%	6.51%	5.99%
其他领域PVP需求量（万吨/年）	1.70	0.5	0.6	0.7	0.8
占比	17.85%	5.05%	5.56%	5.89%	6.02%
锂电池领域PVP需求量（万吨/年）		1.16	1.63	2.31	3.31
增速			40.02%	41.76%	43.32%
占比		11.76%	15.12%	19.47%	24.92%
光伏领域PVP需求量（万吨/年）		0.20	0.28	0.34	0.40
增速			40%	20%	19%
占比		2.02%	2.59%	2.83%	3.01%
供需缺口		-0.08	-0.07	-0.26	-1.50

资料来源：CHEMICAL PROFILE:PVP、CPIA、CNKI、GGII、EVTank、新开源公告、中维特药公告，国信证券经济研究所整理

注：2021年锂电、光伏、水处理用PVP计入其他领域，理论用量约8000吨/年

一、产品价格大幅波动风险

目前PVP市场价格约7-8万元/吨，较去年同期上涨约40%-50%，在原材料价格大幅下降的背景下PVP产品的盈利水平良好，在供需均存在不确定性的背景下PVP价格可能出现大幅波动。

二、原材料采购价格上涨风险

PVP的主要原材料有电石、BD0、 γ -丁内酯、 α -P等，其中重要原材料BD0、 γ -丁内酯价格水平较去年同期出现明显下滑，可能导致原材料供给减少，供需错配导致原材料价格快速上涨，侵蚀PVP盈利水平。

三、产品下游验证失败及新替代品出现风险

PVP在锂电池领域作为正极材料分散剂及导电剂加工助剂、在光伏领域作为银粉生产用分散剂等新需求是近一两年才出现的新增需求，存在因各种因素导致下游验证失败风险。同时，新的分散剂品种也在不断开发，如果出现各项综合性能及经济性均优于PVP的产品，将会使得PVP需求下降。

四、市场竞争加剧风险

PVP系列产品具有良好的发展前景，市场潜力巨大，毛利率较高，未来PVP公司可能会加大对该领域的投入，使得PVP市场竞争加剧，从而对行业内公司的经营和业绩产生不利影响。

国信证券投资评级		
类别	级别	定义
股票投资评级	买入	预计6个月内，股价表现优于市场指数20%以上
	增持	预计6个月内，股价表现优于市场指数10%-20%之间
	中性	预计6个月内，股价表现介于市场指数±10%之间
	卖出	预计6个月内，股价表现弱于市场指数10%以上
行业投资评级	超配	预计6个月内，行业指数表现优于市场指数10%以上
	中性	预计6个月内，行业指数表现介于市场指数±10%之间
	低配	预计6个月内，行业指数表现弱于市场指数10%以上

分析师承诺

作者保证报告所采用的数据均来自合规渠道；分析逻辑基于作者的职业理解，通过合理判断并得出结论，力求独立、客观、公正，结论不受任何第三方的授意或影响；作者在过去、现在或未来未就其研究报告所提供的具体建议或所表述的意见直接或间接收取任何报酬，特此声明。

重要声明

本报告由国信证券股份有限公司（已具备中国证监会许可的证券投资咨询业务资格）制作；报告版权归国信证券股份有限公司（以下简称“我公司”）所有。本报告仅供我公司客户使用，本公司不会因接收人收到本报告而视其为客户。未经书面许可，任何机构和个人不得以任何形式使用、复制或传播。任何有关本报告的摘要或节选都不代表本报告正式完整的观点，一切须以我公司向客户发布的本报告完整版本为准。

本报告基于已公开的资料或信息撰写，但我公司不保证该资料及信息的完整性、准确性。本报告所载的信息、资料、建议及推测仅反映我公司于本报告公开发布当日的判断，在不同时期，我公司可能撰写并发布与本报告所载资料、建议及推测不一致的报告。我公司不保证本报告所含信息及资料处于最新状态；我公司可能随时补充、更新和修订有关信息及资料，投资者应当自行关注相关更新和修订内容。我公司或关联机构可能会持有本报告中所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或争取提供投资银行、财务顾问或金融产品等相关服务。本公司的资产管理部门、自营部门以及其他投资业务部门可能独立做出与本报告意见或建议不一致的投资决策。

本报告仅供参考之用，不构成出售或购买证券或其他投资标的的要约或邀请。在任何情况下，本报告中的信息和意见均不构成对任何个人的投资建议。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。投资者应结合自己的投资目标和财务状况自行判断是否采用本报告所载内容和信息并自行承担风险，我公司及雇员对投资者使用本报告及其内容而造成的一切后果不承担任何法律责任。

证券投资咨询业务的说明

本公司具备中国证监会核准的证券投资咨询业务资格。证券投资咨询，是指从事证券投资咨询业务的机构及其投资咨询人员以下列形式为证券投资人或者客户提供证券投资分析、预测或者建议等直接或者间接有偿咨询服务的活动：接受投资人或者客户委托，提供证券投资咨询服务；举办有关证券投资咨询的讲座、报告会、分析会等；在报刊上发表证券投资咨询的文章、评论、报告，以及通过电台、电视台等公众传播媒体提供证券投资咨询服务；通过电话、传真、电脑网络等电信设备系统，提供证券投资咨询服务；中国证监会认定的其他形式。

发布证券研究报告是证券投资咨询业务的一种基本形式，指证券公司、证券投资咨询机构对证券及证券相关产品的价值、市场走势或者相关影响因素进行分析，形成证券估值、投资评级等投资分析意见，制作证券研究报告，并向客户发布的行为。



国信证券

GUOSEN SECURITIES

国信证券经济研究所

深圳

深圳市福田区福华一路125号国信金融大厦36层

邮编：518046 总机：0755-82130833

上海

上海浦东民生路1199弄证大五道口广场1号楼12楼

邮编：200135

北京

北京西城区金融大街兴盛街6号国信证券9层

邮编：100032