

绽放味蕾之花

——甜味剂行业深度报告

申港证券
SHENGANG SECURITIES

投资摘要:

当甜蜜成为负担，当代糖成为选择。

- ◆ **高糖分摄入，导致居民面临肥胖问题，还诱发了多项疾病。**中国居民面临糖分摄入过高的问题。据《第五次国民体质监测公报》披露，我国成年人和老年人超重肥胖率继续增大，2020年成年人/老年人的肥胖率较2014年分别增长4.1/2.8个百分点。除了肥胖外，高糖分摄入还可能增加II型糖尿病和心血管疾病的风险。
- ◆ **多国出台相应政策，剑指“控糖”难题。**针对糖分摄入过多问题，40个国家和美国的7个城市，已对以软饮料为代表的含糖食品征税以应对糖摄入量过高问题。“减糖”的健康食糖理念逐渐成为共识，甜味剂在食品饮料等领域对蔗糖等添加糖的替代趋势已经得到确立并正处于逐步深化的过程中。

“甜蜜”的选择——甜味剂对比。甜味剂可以分为人工合成型、植物提取型和生物发酵型3大类别。人工甜味剂发展经历了6代产品，目前我们判断最值得关注的是三氯蔗糖和安赛蜜。

什么驱动了甜味剂的代际更迭？我们认为包括更高的甜价比（经济性）、更高的安全性，以及口味复配以优化甜度曲线是3项关键因素。对未来的产品代际更迭的判断，也应依据上述3项综合考察。

未来的发展方向判断:

- ◆ **甜味剂潜在市场海阔天空。**甜味剂的主要下游需求来自无糖饮料、调味品等。无糖饮料不仅表现出相当高的历史增速，从渗透率对比来看，也具有非常大的提升空间。而调味品领域，不仅在近两年体现出一定的市场规模增速，更是存在很高的渗透率提升空间。
- ◆ **发展路径的判断：我们认为当前仍应优先关注三氯蔗糖，其次是阿洛酮糖。**三氯蔗糖虽然市场热度不及其他产品，但是其能够平衡其他甜味剂的甜度曲线，具有良好的物理性质和较高的甜度，因此仍是最值得关注的产品。

三氯蔗糖：看好金禾实业困境反转，当下正是布局良机。

- ◆ **产业链：**上游主要是蔗糖、DMF、环乙烷等。目前上游主要原材料价格走高，推高三氯蔗糖成本。下游包括饮料、餐调、个护、烘焙等。
- ◆ **需求端：**市场规模快速增长，09-17年CAGR高达18%，17-21年CAGR仍有16%。全球市场蔗糖份额仍大，具有很高的渗透率提升潜力。
- ◆ **供给端：**全球产能集中于中国，中国产量主要用于出口；行业格局在短期内迅速更迭，暂时形成了三足鼎立的态势。
- ◆ **短期来看，**行业似乎面临着开工率下滑、吨价走低甚至亏损的问题，但是近期头部厂家已经开始提价。我们判断提价仍将继续。此外，金禾实业吨毛利显著优于同业，叠加规模优势，**看好金禾实业迎来困境反转。**

赤藓糖醇：观察行业供需格局优化的进程。三元生物是赤藓糖醇领域当之无愧的龙头，毛利率通常优于同业。22年公司该业务的毛利率下降，体现出短期内行业供需错配的状态。目前来看，建议观察行业供需格局的调整。在供给出清的过程，作为行业龙头的三元生物有望提升其市占率。

评级

增持（维持）

2023年10月19日

曹旭特

分析师

SAC执业证书编号：S1660519040001

张弛

研究助理

SAC执业证书编号：S1660121120005

Zhangchi03@shgsec.com

17621838100

行业基本资料

股票家数	121
行业平均市盈率	25.97
市场平均市盈率	11.20

行业表现走势图



资料来源：wind，申港证券研究所

相关报告

- 1、《金禾实业深度报告：代糖龙头 足履实地》2022-05-16
- 2、《百龙创园深度报告：产能高附加值转型 阿洛酮糖加速增长》2022-06-10
- 3、《三元生物深度报告：“无糖”翘楚 厚积薄发》2022-05-12

并购家 免费行业报告网

IPOIPO.CN 每日更新 不用注册会员 无广告 永久免费

阿洛酮糖：有潜力的天然甜味剂。阿洛酮糖是稀有的天然单糖，其下述优势决定了其具有广阔的潜在市场：1.低热量，2.口感细致柔和、接近蔗糖，3.稳定性强、应用广泛，4.安全性强，5.可以产生美拉德反应，在代糖中非常罕见，6.有利于减脂、降血糖。

- ◆ **需求端：当前规模较小，但前景可期。**目前市场主要在北美地区，随着政策的逐步放开，其在全球的空间亦有望随之增长。
- ◆ **供给端：旭日初升。**目前阿洛酮糖产销量较低，尚处于产业化前期。
- ◆ **我们判断阿洛酮糖的胜负手在于政策的放开和生产成本的下降。当这二者发生变化时，可能会启动该领域的行情。**

投资策略：我们判断甜味剂行业仍是一个“长坡厚雪”的行业，但其内部的各个子赛道呈现出不一样的竞争格局。建议优先关注三氯蔗糖领域，重点关注金禾实业，主要由于该领域较为清晰的竞争格局、相对合理的供需关系、三氯蔗糖在甜度曲线、经济性、安全性、物理特性等方面的优势等。其次建议关注阿洛酮糖赛道，代表性公司为百龙创园。对赤藓糖醇领域建议多观察，待行业竞争格局有一定优化后做进一步行动。

风险提示：政策及舆论风险，行业竞争格局恶化的风险，逆全球化导致的出口受损的风险。

行业重点公司跟踪

证券简称	EPS(元)			PE			PB	投资评级
	2022	2023E	2024E	2022	2023E	2024E		
百龙创园	0.85	0.84	1.21	25.51	30.27	20.92	4.47	增持
金禾实业	3.02	1.55	2.1	10.76	14.03	10.32	1.82	买入

资料来源：，申港证券研究所

注：盈利预测采用截至报告日的 一致预期

内容目录

1. 当甜蜜成为负担 当代糖成为选择	6
2. “甜蜜”的选择：甜味剂品种对比	7
2.1 化学合成甜味剂	7
2.2 天然甜味剂	11
3. 未来代糖发展方向判断	15
3.1 无糖饮料不仅增速快 市场空间也很广阔	15
3.2 发展路径的判断	18
4. 重点品类及主要关注企业	19
4.1 三氯蔗糖：看好金禾实业困境反转机会	19
4.1.1 三氯蔗糖 高甜价比的人工甜味剂	19
4.1.2 产业链情况	20
4.1.3 需求端：三氯蔗糖市场规模	23
4.1.4 供给端：产能产量等情况综述	27
4.1.5 价格：跌至谷底的机会	30
4.1.6 金禾实业：看好困境反转的机会	32
4.2 阿洛酮糖：有潜力的甜味剂品种	34
4.2.1 阿洛酮糖是优秀的天然甜味剂	34
4.2.2 需求端 当前规模较小但增长前景可期	36
4.2.3 供给端 旭日初升	37
4.3 赤藓糖醇：观察行业供需格局优化的进程	39
5. 风险提示	42

图表目录

图 1：近年来超重及肥胖现象明显增加	6
图 2：我国糖尿病患者较多且持续增长	6
图 3：六代化学合成甜味剂发展历程	8
图 4：中国人工合成甜味剂市场产量占比分布情况（2021 年）	8
图 5：主要甜味剂甜价比对比	9
图 6：主要甜味剂甜度曲线示意图	10
图 7：2015-2019 年中国代糖不同品类产量情况（万吨）	10
图 8：2018 年全球人工甜味剂市场产值（亿元）	11
图 9：不同糖醇代谢路径	13
图 10：中国软饮料市场增速趋缓	15
图 11：中国无糖饮料市场规模逆势上涨	15
图 12：无糖饮料主要由碳酸饮料和茶饮构成（以 2019 年为例）	16
图 13：我国无糖可乐的渗透率较主要发达国家有 10 倍以上的空间	16
图 14：中国无糖茶销量渗透率仍处于较低水平	17
图 15：中国调味品市场空间较大 为甜味剂提供广泛的应用空间	17
图 16：中国无糖饮料市场规模及渗透率预测	18
图 17：三氯蔗糖和安赛蜜/三氯蔗糖和赤藓糖醇均能复配拟合蔗糖的甜度曲线	19
图 18：三氯蔗糖生产工艺示意图	20
图 19：主要甜味剂产品甜价比对比	20
图 20：三氯蔗糖行业产业链结构示意图	21

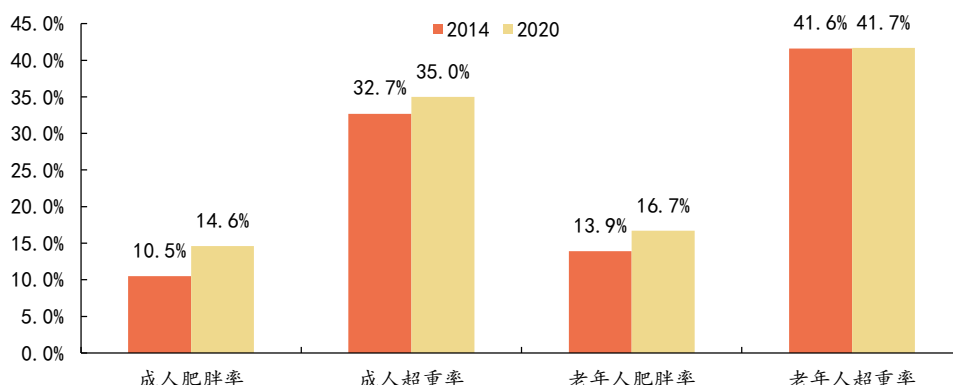
图 21: 全球蔗糖产量持续提升	21
图 22: 白砂糖价格攀升至阶段性高位	22
图 23: 中国 DMF 开工率相对维持稳定	22
图 24: DMF 价格冲高回落后又出现上涨势头	23
图 25: 全球三氯蔗糖需求量快速增长	24
图 26: 2019 年全球各类甜味剂产量占比	24
图 27: 2018 年美国糖和甜味剂零售额及占比 (亿美元, %)	24
图 28: 三氯蔗糖的表现消费/实际消费/产量基本相匹配	25
图 29: 三氯蔗糖呈现显著的净出口	25
图 30: 全球三氯蔗糖贸易额显著增加	26
图 31: 中国出口供给是全球三氯蔗糖进口提升的核心驱动	26
图 32: 中国三氯蔗糖出口显著增长	26
图 33: 全球三氯蔗糖产能在近期有所增长	27
图 34: 康宝生化和科宏生物扩产推高了三氯蔗糖总产能 (吨)	28
图 35: 中国三氯蔗糖的产能呈现三足鼎立的格局 (吨, %, 截至 23 年 8 月口径)	28
图 36: 中国三氯蔗糖历史产量持续增长	29
图 37: 在 23 年科宏 (7 月)、康宝 (8 月) 扩产前三氯蔗糖开工率维持在较高水平	29
图 38: 开工率周度数据迅速提升 扩充的产能在迅速释放	30
图 39: 三氯蔗糖出口价格出现较大回落	30
图 40: 三氯蔗糖出口价下行主要由于利润减少而非成本控制	31
图 41: 三氯蔗糖企业在 9 月上旬明显提价	31
图 42: 金禾实业带动安徽省三氯蔗糖毛利润显著高于其他区域	32
图 43: 金禾实业股价与三氯蔗糖价格呈现相关性	32
图 44: 食品添加剂在金禾实业收入占比明显提升	33
图 45: 食品添加剂是金禾实业主要利润来源且占比显著走高	34
图 46: 食品添加剂业务毛利率较高 提振金禾实业整体利润率	34
图 47: 美国 FDA 同意将阿洛酮糖排除在“添加糖”、“总糖”标签之外	36
图 48: 阿洛酮糖全球市场规模预测	36
图 49: 天然甜味剂占比仍然很低	37
图 50: 一种阿洛酮糖的生产工艺	38
图 51: 三元生物的糖醇业务毛利率通常高于竞争对手	39
图 52: 三元生物赤藓糖醇行业市占率最高 (2019 年数据)	41
表 1: 我国积极推出“减糖”政策	7
表 2: 甜味剂主要品类	7
表 3: 甜味剂应用的产品也在升级	9
表 4: 不同甜味剂具有不同口味 适宜复配调和	12
表 5: 赤藓糖醇热量显著低于其他糖醇	13
表 6: 主要甜味剂的特点对比	14
表 7: 三氯蔗糖的发展阶段	23
表 8: 金禾实业主要财务数据较竞争对手处于领先地位 (单位: 亿元)	33
表 9: 金禾实业的财务比率更优 为股东创造回报的能力更强 (单位: %)	33
表 10: 阿洛酮糖特性	35
表 11: 阿洛酮糖具有多项优秀的生理效果	35
表 12: 阿洛酮糖上市公司产能情况	37
表 13: 阿洛酮糖的制备方法	38

表 14: 三元生物的赤藓糖醇技术处于行业前列	39
表 15: 三元生物有多个重要客户	41
表 16: 重点跟踪公司	41

1. 当甜蜜成为负担 当代糖成为选择

高糖分摄入，我国居民已出现超重及肥胖问题。糖是人体所需的六大营养物之一。工业化社会中，食物供给大幅度提升，居民直接和间接的糖分摄入随之日益增加；但是由于生活和工作习惯的改变，居民的运动量却较游牧和农耕时代大幅下降，使得人体无法及时消耗摄入的糖分，居民面临糖分摄入过高的问题。据《第五次国民体质监测公报》披露，我国成年人和老年人超重肥胖率继续增大，2020 年成年人/老年人的肥胖率较 2014 年分别增长 4.1/2.8 个百分点。

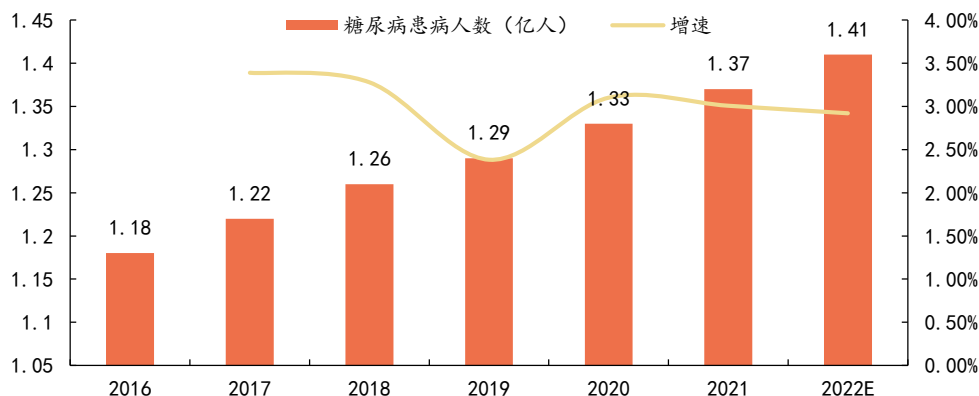
图1：近年来超重及肥胖现象明显增加



资料来源：国家体育总局体育科学研究所，申港证券研究所

过度的糖分还会诱发多项疾病。当糖分无法及时消耗，人体血糖快速上升，刺激体内释放过量胰岛素，打开糖分进入细胞的通道，多余的糖分转化为脂肪储存在体内，不但会导致肥胖，还可能增加得 II 型糖尿病和心血管方面的疾病。糖分的过量摄入是我国近几十年来糖尿病发病率显著提高的主要元凶，也极易诱发肥胖、高血压、龋齿等问题。据 2021 年中商产业研究院发布的《2022 年中国糖尿病行业市场预测分析》中援引弗若斯特沙利文统计的数据，中国的糖尿病患者数量位居全球第一，且持续增长。我国糖尿病患者数量在 2021 年达到 1.37 亿人，约占我国总人口的 10%。

图2：我国糖尿病患者较多且持续增长



资料来源：中商产业研究院《2022 年中国糖尿病行业市场预测分析》，弗若斯特沙利文，申港证券研究所

多国出台相应政策，剑指“控糖”难题。针对糖分摄入过多引起的各项健康问题，包括英国、墨西哥、南非在内的 40 个国家和美国的 7 个城市，已对以软饮料为代表的含糖食品征税（简称“糖税”），以应对人工糖摄入量过高而带来的公共健康问题。2017 年 7 月，国务院办公厅发布了《国民营养计划（2017-2030 年）》，提出积极推进“三减三健”，即减盐、减油、减糖，健康口腔、健康体重、健康骨骼的全民健康生活方式，减糖概念的首次提出标志着过量摄入添加糖对身体健康的危害已逐步取得消费者和决策者的广泛认知，“减糖”的健康食糖理念逐渐成为我国共识，甜味剂在食品饮料等领域对蔗糖等添加糖的替代趋势已经得到确立并正处于逐步深化的过程中。

表1：我国积极推出“减糖”政策

时间	“减糖”措施
2017 年 7 月	国务院办公厅发布《国民营养计划（2017-2030 年）》，提出积极推进“三减三健”（即减盐、减油、减糖，健康口腔、健康体重、健康骨骼）的全民健康生活方式。
2019 年 7 月	国家卫健委发布《健康中国行动（2019-2030 年）》，倡导人均每日添加糖摄入量不超过 25 克。
2020 年 11 月	深圳市正式实施《深圳经济特区健康条例》，该条例第四十四条明确提出：鼓励全社会参与减盐、减油、减糖健康饮食行动，促进居民科学健康饮食。

资料来源：中国政府网，深圳政府网，国务院办公厅，国家卫健委，深圳市卫健委，申港证券研究所

2. “甜蜜”的选择：甜味剂品种对比

为了有效解决糖引发的健康问题，市场逐渐出现了替代糖口感的甜味剂，按照甜度，可以分为高倍甜味剂和低倍甜味剂两大类；按照来源又可以分为化学合成甜味剂（人工甜味剂）、天然甜味剂、糖醇类甜味剂等类别。因甜味剂种类繁多，本文仅对其中的代表性产品做探讨。

表2：甜味剂主要品类

	产品	代表产品
高倍甜味剂	自然提取类	甜菊糖苷、罗汉果甜苷、甘草甜素、新橙皮苷等
	化学合成甜味剂	糖精钠、安赛蜜、甜蜜素、阿斯巴甜、三氯蔗糖等
低倍甜味剂	糖类甜味剂	果糖、果葡糖浆、高果糖浆、低聚异麦芽糖、低聚果糖、低聚木糖等
	糖醇发酵类	山梨糖醇、赤藓糖醇、木糖醇、麦芽糖醇、甘露糖醇、乳糖醇等

资料来源：三元生物招股说明书，申港证券研究所

2.1 化学合成甜味剂

目前化学合成甜味剂已历经六代产品，按照时间先后分别为糖精、甜蜜素、阿斯巴甜、安赛蜜、三氯蔗糖和纽甜。

- ◆ 第一代甜味剂——糖精因为安全性问题已被部分国家禁用，我国对糖精实行了定点生产、限产限销、总量控制，因此预计糖精市场规模将逐渐缩小。
- ◆ 第二代甜味剂——甜蜜素于 1937 年被发现，1950 年开始应用于软饮料，但由于 1966 年有研究发现甜蜜素可被分解为环己胺（可能具有慢性毒性），已被美国、

日本等 40 多个国家禁止用于食品添加剂。中国、欧盟等 80 多国允许添加，但也有明确限量。

- ◆ 第三代甜味剂——阿斯巴甜。在 2023 年 7 月 14 日，世界卫生组织（WHO）、国际癌症研究机构（IARC）、和联合国粮农组织食品添加剂联合专家委员会（JECFA）联合发布报告将阿斯巴甜列为“可能致癌物”；且阿斯巴甜对热、碱的稳定性差，不适用于苯丙酮尿症患者。
- ◆ 第四代甜味剂安赛蜜和第五代甜味剂三氯蔗糖安全性较好，甜价比高，正逐渐成为主流甜味剂。
- ◆ 第六代甜味剂纽甜安全性较好，无显著不良反应，但由于其具有热稳定性差且甜度过高对调配技术要求较高的特征，使用便利性不高，目前使用量较少。

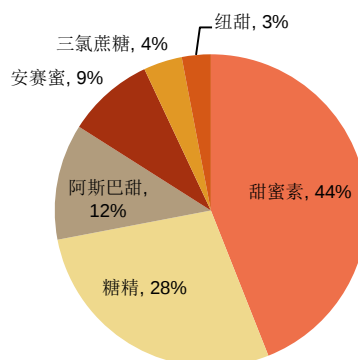
图3：六代化学合成甜味剂发展历程



资料来源：华经情报网《2021 年中国甜味剂行业发展现状分析：低糖潮流促进行业快速发展》，申港证券研究所

中国人工合成甜味剂产量占比第一的为甜蜜素，占比 44%，糖精占比 28%，三氯蔗糖等高技术人工合成甜味剂仅仅占比 4%，较世界占比还有很大的发展空间（据观研天下整理数据口径，2018 年全球三氯蔗糖、阿斯巴甜占比均为约 24%）。

图4：中国人工合成甜味剂市场产量占比分布情况（2021 年）

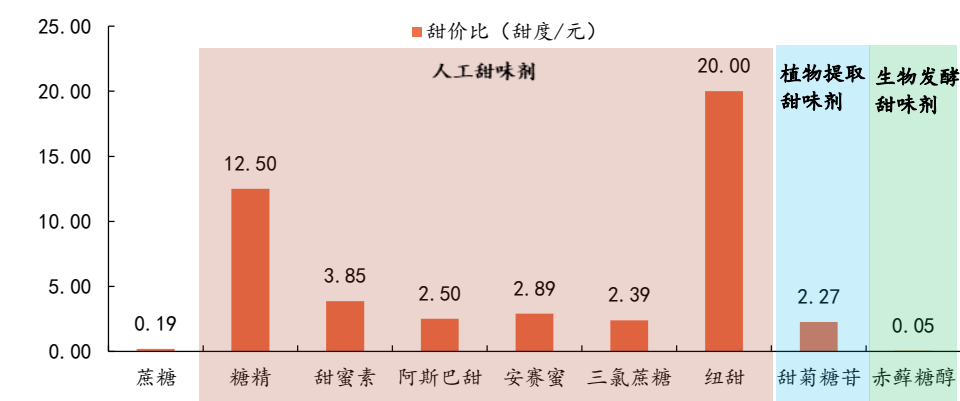


资料来源：华经情报网《2021 年中国三氯蔗糖上下游产业链、市场竞争格局及重点企业分析》，申港证券研究所

甜味剂发展经历了这么多代，什么在驱动甜味剂的升级与更新？

1.更高的甜价比，带来更高的经济效益。甜价比是衡量每单位金额可以获得的甜度的指标。蔗糖、葡萄糖等低倍甜味剂的低甜度带来了较低的甜价比，而人工合成类甜味剂（如糖精、甜蜜素、阿斯巴甜、安赛蜜、三氯蔗糖等）的甜价比显著较高，因而更具经济性。

图5：主要甜味剂甜价比对比



资料来源：华经产业研究院《甜味剂行业发展现状如何？一文读懂甜味剂行业发展历程及产业链》，北京商报（《阿斯巴甜赢在“甜价比”？》，孔文壁，2023年7月10日），百度百科-“赤藓糖醇”、“甜菊糖苷”词条，申港证券研究所

2.更高的安全性，是驱动甜味剂产品升级的重要推动。尽管糖精的甜价比高达12.5，显著高于多数人工合成甜味剂，但是因其存在一定程度的食品安全问题，易被多数国家禁用，我国对糖精的使用亦有严格的管制，在食品饮料的应用已经非常罕见。甜蜜素与此同理。目前在中国大陆无糖饮料甜味剂中，较为常见的是第3-5代甜味剂，即阿斯巴甜、安赛蜜和三氯蔗糖。而随着消费升级，元气森林为代表的新一代饮品则开始采用成本更高，口味更佳的赤藓糖醇、甜菊糖苷、罗汉果甜苷等甜味剂。

表3：甜味剂应用的产品也在升级

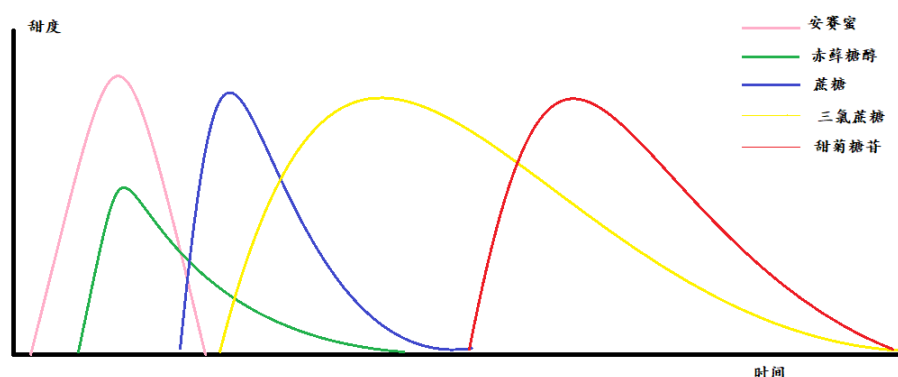
饮料品种	使用甜味剂种类
可口可乐（零度）	安赛蜜、阿斯巴甜、三氯蔗糖
百事可乐（无糖）	阿斯巴甜、安赛蜜、三氯蔗糖
雪碧（纤维+）	阿斯巴甜、安赛蜜、三氯蔗糖
芬达	三氯蔗糖、安赛蜜
七喜	安赛蜜、三氯蔗糖
美年达	安赛蜜、三氯蔗糖
元气森林	赤藓糖醇、三氯蔗糖、甜菊糖苷
元气森林乳茶	甜菊糖苷、赤藓糖醇

资料来源：各产品标签成分表，申港证券研究所

既然三氯蔗糖、纽甜等甜味剂具有高甜价比、安全等优势，为何其他甜味剂仍有市场，而未出现三氯蔗糖、纽甜一统天下的局面？

——**甜度曲线带来的口味问题，决定了甜味剂的使用更适宜复配。**当甜味剂入口时，随时间先后，人类对不同甜味剂感知到的甜味是不同的。以时间为横轴，品尝到的甜度为纵轴可以画得甜度曲线（也称作甜味曲线）。人类本能对于蔗糖的甜度曲线最为喜爱，因此越是接近蔗糖甜度曲线的甜味剂，也越能为人类提供愉悦感。安赛蜜、赤藓糖醇提供的甜度曲线峰值偏前，赤藓糖醇后味很长但甜度偏弱，三氯蔗糖、纽甜和甜菊糖苷的甜度曲线峰值偏后，常见甜味剂自身的甜度曲线均无法完美拟合蔗糖的曲线，因此，复配成为一种必然。

图6：主要甜味剂甜度曲线示意图



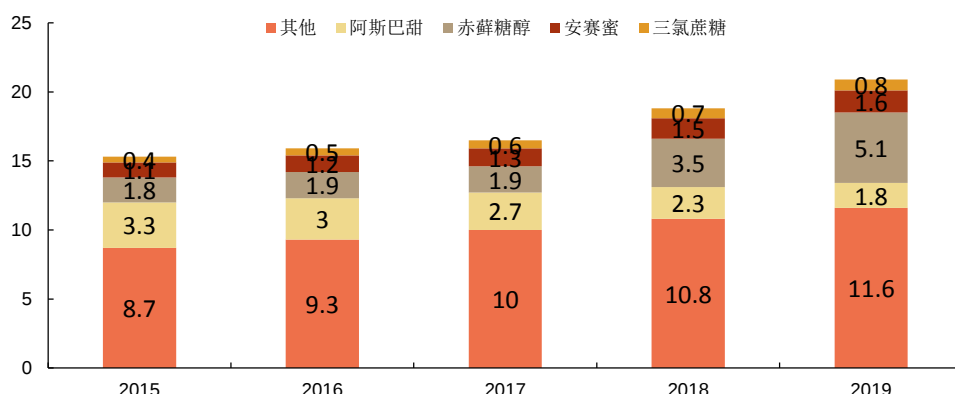
资料来源：青山资本《中国是人工代糖的最大生产国，关于“糖”的一些真相 | 青山资本 2022 年中消费报告》（观潮新消费），《减糖不减甜，是征服年轻味蕾的新秘诀吗？》（新消费观察，CBNData，2022 年），《人间百味杂陈，唯“甜”快乐永恒——甜味行业发展趋势浅析》（食材品牌观察，2020 年），申港证券研究所

注：因无法查询到详细数据，本图为参考上述来源资料后手动绘制的示意图，不代表精确数据。

中国人工甜味剂市场格局：我国代糖行业品种繁多，大多规模较小，阿斯巴甜、安赛蜜、三氯蔗糖和赤藓糖醇在我国产量中占据了重要部分。从 2015 年至 2019 年，安赛蜜、三氯蔗糖和赤藓糖醇的产量持续增加。

观研报告网发布的资料显示，2015-2019 年间，在各常见甜味剂的产量增长对比中，赤藓糖醇以 29.9% 的年均复合增长率成为产量增速最高的甜味剂，产量从 2015 年的 1.80 万吨增长到 2019 年的 5.1 万吨，占代糖总产量比达到 24%。三氯蔗糖产量 5 年 CAGR 为 18.9%，2019 年产量达 8000 吨，占我国代糖市场份额的 4%。安赛蜜产量 5 年 CAGR 为 9.8%，2019 年达 1.6 万吨，占我国代糖市场份额的 8%。而阿斯巴甜的份额逐步减少，其产量从 2015 年的 22% 减少至 2019 年的 8.6%。

图7：2015-2019 年中国代糖不同品类产量情况（万吨）

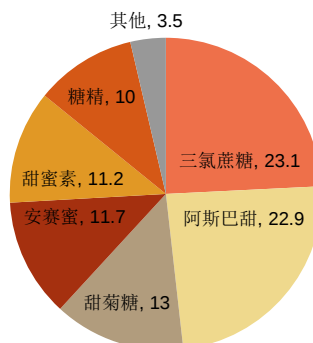


资料来源：观研报告网《2021 年全球代糖行业供应分析：全球三氯蔗糖、阿斯巴甜占比较高 我国赤藓糖醇产量增长迅速》，申港证券研究所

全球代糖产值：三氯蔗糖和阿斯巴甜占比约过半。据观研天下整理的数 据，截至 2018 年，三氯蔗糖和阿斯巴甜已经发展成为全球产值最高的人工甜味剂，二者产

值分别为 23.1 亿元和 22.92 亿元。此外，甜菊糖、安赛蜜、甜蜜素及糖精的产值在代糖市场中也有着重要的比重。

图8：2018 年全球人工甜味剂市场产值（亿元）



资料来源：观研报告网《2021 年全球代糖行业供应分析：全球三氯蔗糖、阿斯巴甜占比较高 我国赤藓糖醇产量增长迅速》，申港证券研究所

2.2 天然甜味剂

赤藓糖醇、罗汉果甜苷、甜菊糖苷是常见的天然甜味剂。天然甜味剂的来源主要有两类：1 是自然提取类，2 是糖醇发酵类。自然提取类甜味剂一般甜度较高，主要包括甜菊糖苷、罗汉果甜苷、甘草甜素等，糖醇发酵类一般为低倍甜味剂，主要包括木糖醇、赤藓糖醇、山梨糖醇等。赤藓糖醇、甜菊糖苷和罗汉果甜苷是其中较为常见的几种。

与化学合成高倍甜味剂相比，天然甜味剂被认为更安全健康。目前工业化大规模生产赤藓糖醇使用的是微生物发酵法，而非大多数高倍甜味剂采用的是化工合成，因此赤藓糖醇被普遍认为是“天然”甜味剂。

- ◆ 化学合成高倍甜味剂中，糖精和甜蜜素由于安全性存疑，部分国家已禁用；由于人们对化工产品的固有印象和误解，安赛蜜、阿斯巴甜和三氯蔗糖尽管已有大量的研究证明其安全性，但由于人们对化工产品的固有印象和误解，部分消费者仍然认为以甜菊糖苷、罗汉果甜苷、赤藓糖醇等天然甜味剂安全性更好。
- ◆ 中国是世界最大的甜味剂生产国，从 2015 年至 2019 年，中国甜味剂细分品类产量变化来看，赤藓糖醇产量 4 年 CAGR 为 29.9%，产量增长速度明显高于传统的阿斯巴甜、安赛蜜和三氯蔗糖，也证实了消费者对于“绿色”“天然”的赤藓糖醇接受度更高。

高倍 VS 低倍，自然提取 VS 糖醇发酵——复配则两益，独用则味寡。天然甜味剂中，高倍甜味剂用于提升甜度，低倍甜味剂用于丰富口味、平衡甜度曲线。天然高倍甜味剂的主流产品为甜菊糖苷、罗汉果甜苷，易带有不良口味，且甜度曲线峰值偏后；而赤藓糖醇具有良好的甜味调和作用，且甜度曲线峰值早于蔗糖。利用低倍

高倍各自的特点和优势，赤藓糖醇适于作为填充型甜味剂，与高倍甜味剂复配制作特定甜度的天然复配糖。

表4：不同甜味剂具有不同口味 适宜复配调和

甜味剂	甜味呈现速度	甜味	甘草味	苦味	涩味	金属味	清凉感	甜后味	苦后味	涩后味	甘草后味	甜味持续时间 (s)
罗汉果	快	√	√				√	√		√	√	30
甜菊糖	快	√	√	√				√	√	√	√	>60
糖精钠	适中	√		√	√	√		√	√	√		10-30
安赛蜜	适中	√			√	√		√	√			10-30
甜蜜素	适中	√			√		√	√				10-30
三氯蔗糖	适中	√					√	√		√		10

资料来源：三元生物招股书，《食品科学》2020年第20期，申港证券研究所

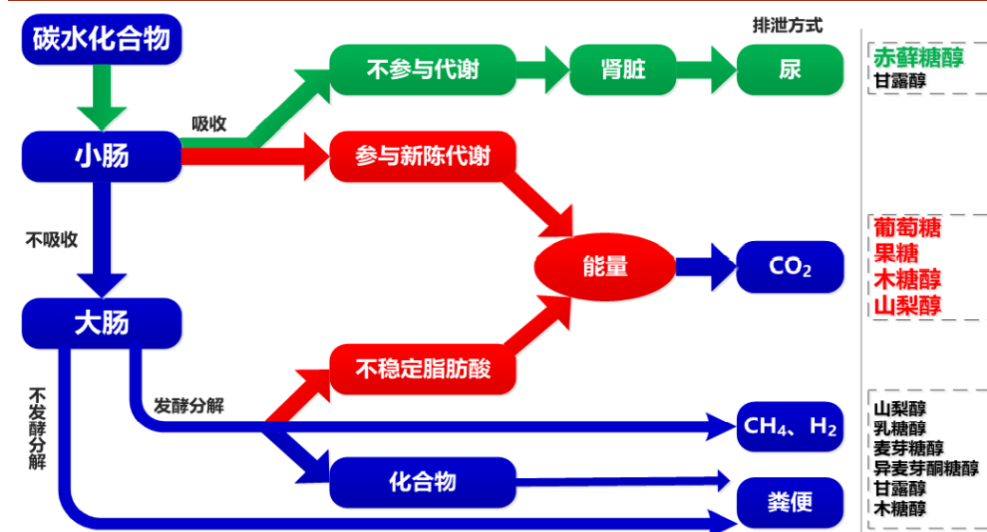
天然复配代糖，低倍需求高，高倍需求低。以使用300倍甜度的罗汉果甜苷与赤藓糖醇复配制作一倍蔗糖甜度的复配糖为例，使用罗汉果甜苷占比仅为0.1%左右，剩余99.9%左右均为赤藓糖醇¹。因此复配糖市场的扩张能带动赤藓糖醇需求增长更加迅速。此外，纯高倍甜味剂一般需要溶液稀释才可方便食用，精度要求较高，通过复配可以配制甜度适中的颗粒糖，提高食用的便捷性。

在糖醇低倍甜味剂中，赤藓糖醇热量远低于其他糖醇。赤藓糖醇与山梨糖醇、木糖醇、麦芽糖醇、甘露糖醇、乳糖醇同属糖醇低倍甜味剂。糖醇类对血糖值上升无影响，因此可被称为“零糖”甜味剂。

- ◆ 赤藓糖醇与其他糖醇的不同之处在于，由于人体内没有代谢赤藓糖醇的酶系，赤藓糖醇进入人体后，不参与糖的代谢，大部分随尿液排出体外，几乎不会产生热量和引起血糖的变化。因此，赤藓糖醇热量极低，被称为“零热量”甜味剂。
- ◆ 此外，通常糖醇会进入肠道被细菌利用从而产生腹胀腹泻问题，而赤藓糖醇直接通过小肠进入肾脏随着尿液排出体外，因此也是糖醇中人体耐受度最高的。

¹ 按照罗汉果甜苷甜度为300，赤藓糖醇甜度为0.6（二者甜度参考表6），蔗糖甜度为1，目标甜度1（同蔗糖甜度）估算。

图9：不同糖醇代谢路径



资料来源：三元生物招股说明书、申港证券研究所

表5：赤藓糖醇热量显著低于其他糖醇

种类	甜度	热量 (kcal/g)	溶解热 (kcal/kg)	熔点 (°C)	分子量
蔗糖	100	3.89	-4.3	190	342
赤藓糖醇	60-70	0.2	-43	121	122
木糖醇	90-100	2.4	-36.5	94	152
山梨糖醇	60	2.6	-26	97	182
麦芽糖醇	80-95	3	-18.9	150	344
甘露醇	40-50	1.6	-28.5	165	182
乳糖醇	30-42	2	-13.9	122	344

资料来源：三元生物招股说明书、《功能性糖醇》(郑建仙, 化学工业出版社, 2005 年), 申港证券研究所

表6：主要甜味剂的特点对比

类别	主要品种	相对蔗糖甜度	主要优势	安全性
人工代糖	糖精	300-500 倍	甜度高，成本低	动物实验表明糖精可能存在致癌风险，曾被 FDA 禁用，我国对其使用亦有明确限制
	甜蜜素	30-40 倍	后苦味低，廉价	低，食品添加有严格用量限制，美日已禁用
	阿斯巴甜	180-220 倍	廉价	阿斯巴甜及其代谢物可能会增加偏头痛发生率，安全性存在争议,可能具有神经毒性和致癌性
	安赛蜜	200-250 倍	工艺简单，廉价，性能优于阿斯巴甜	安全性较高，联合国及世卫组织同意将其列入 A 类食品添加剂，动物实验中未发现显著危害性。部分人群可能对其成分有过敏反应
	三氯蔗糖	600 倍	甜度高，甜味正，较安全，耐高温(可用于烘焙食品)，在人工代糖中口味最接近蔗糖	较高
	纽甜	7000-13000 倍	甜度高，成本低，较耐高温	较高
天然代糖	甜菊糖苷	250-400 倍	口味很接近砂糖	各国对甜菊糖苷在食品中添加及其安全性存在争议
	罗汉果甜苷	300 倍	甜度高，安全无毒，	高
	甘草酸(甘草甜素)	250 倍	甜度高，显甜迟后，但留甜时间长	高
	阿洛酮糖	0.7 倍	甜度高、溶解性好、低卡路里和低血糖反应，可产生美拉德反应产生焦香味	高，抗肥胖、抗糖尿病
糖醇类	赤藓糖醇	0.6-0.7 倍	入口有清凉味(溶解时吸热)，无后苦感，可抑制其他高倍甜味剂不良风味；用于烘焙时可延长货架期、改善产品	高，但摄入过量可能引起腹泻
	木糖醇	与蔗糖接近	甜度接近蔗糖，可以减少血浆脂肪酸的生成	高，但大量使用亦不利于糖尿病的治疗。
	山梨醇	0.6 倍	口感顺滑，清凉，代谢山梨糖醇对血糖无影响	高，是生产无糖糖果和各种防龋齿食品的重要原料

资料来源：《食品安全国家标准 食品添加剂使用标准》(GB2760)，百度百科，《阿斯巴甜的毒性及其合成影响因素的研究进展》(王子涵等，沈阳医学院学报，2018)，《食品毒理学》(史贤明，中国农业出版社，2002)，《食品毒理学》(刘宁 沈明浩，中国轻工业出版社，2007)，《高效甜味剂》(郑建仙，中国轻工业出版社，2009)，《安赛蜜工厂工艺流程设计探讨》(黄林峰，南昌大学，中国知网)，《国内外人工合成的非能量型甜味剂研究现状》(杨双春等，食品工业，2013)，《三氯蔗糖在果汁饮料中的应用》(赵芸，2016，中国知网)，《食品添加剂》(周家华等，化学工业出版社，2008)，百度健康，《食品添加剂》(孙宝国，化学工业出版社，2008)，《药用甜味剂罗汉果甜苷一般药理学研究》(但旭辉、徐小彬、梁都丽、胡华，中药药理与临床，2013)，百度健康医典-“木糖醇”，春雨医生，《山梨糖醇对面包储藏期间品质的影响》(彭博,刘琴,丁士勇，中国粮油学报,2018)，《食品中不同类型的甜味剂 HPLC - ELSD 分析方法的研究》(张玉，2011)，申港证券研究所

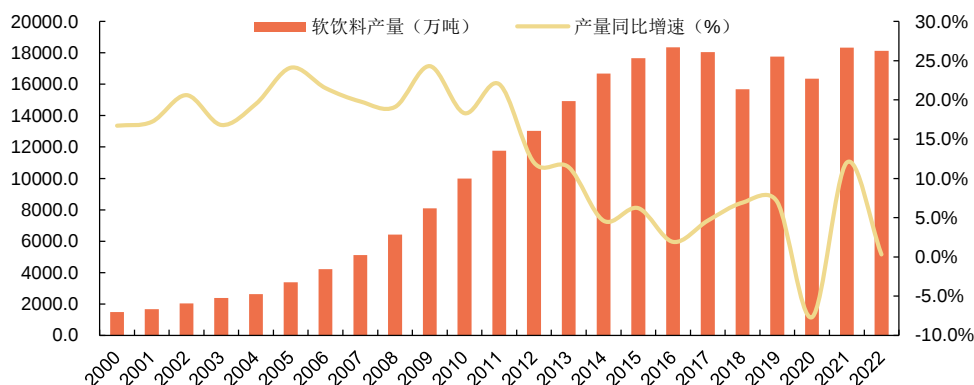
3. 未来代糖发展方向判断

3.1 无糖饮料不仅增速快 市场空间也很广阔

我国无糖饮料渗透率逐年提升，市场规模逆势增长。近几年，软饮料大品类与其中的无糖饮料呈现出截然不同的发展态势，在饮料整体不景气的背景下，无糖饮料却呈现出高速增长的态势。

- ◆ 我国饮料产量增速呈现下滑趋势。2016 年我国饮料产量为近几年的最高值，达到 18345 万吨，在随后的几年软饮料产量有所波动，但始终未能突破前期高点。

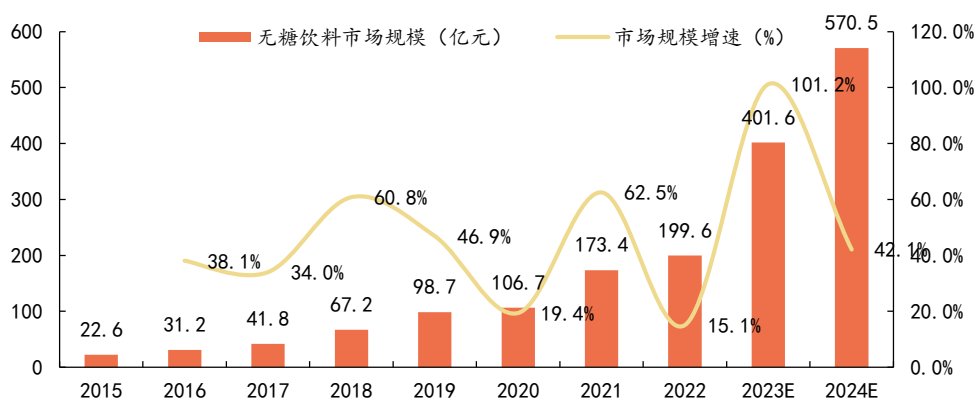
图10：中国软饮料市场增速趋缓



资料来源：国家统计局，申港证券研究所

- ◆ 不同于软饮料产量的增速疲弱，无糖饮料市场仍维持着高速增长的态势。2015 年-2022 年，我国无糖饮料行业市场规模从 22.6 亿元增长到 199.6 亿元，年复合增长率达 36.5%。

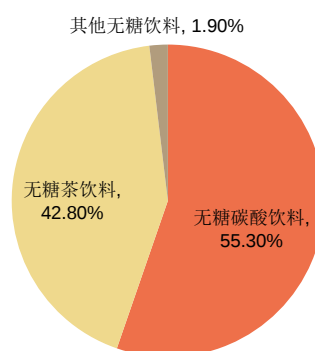
图11：中国无糖饮料市场规模逆势上涨



资料来源：艾媒网《艾媒咨询 | 2023 年中国无糖饮料行业研究及消费者洞察报告》，申港证券研究所

我国无糖饮料的渗透率仍有很大的提升空间。无糖饮料最主要的两大类别为无糖碳酸饮料和无糖茶饮，据华经产业研究院测算，上述 2 大品类占据了 2019 年无糖饮料市场的 98.1%，因此，我们试从无糖碳酸饮料、无糖茶饮 2 个细分市场分析：

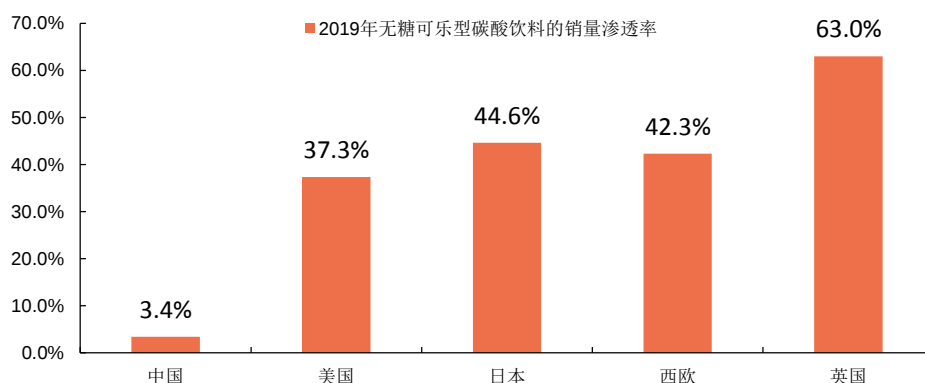
图12：无糖饮料主要由碳酸饮料和茶饮构成（以 2019 年为例）



资料来源：搜狐网，华经情报网《2020 年中国无糖饮料行业发展现状分析，78% 的人愿意接受无糖产品》，华经产业研究院，申港证券研究所

- ◆ 我国无糖碳酸饮料渗透率或有 10 倍以上空间。由于可乐是最主要的碳酸饮料品种，我们以可乐作为样本分析。据华经产业研究院测算，2019 年我国无糖可乐型碳酸饮料的渗透率仅为 3.4%，作为对比，美国、日本、英国、西欧等发达经济体的渗透率均为我国的 10 倍以上。据此我们判断：尽管近年来中国无糖饮料市场已经高速增长，但在无糖碳酸饮料领域仍有非常大的潜在空间。

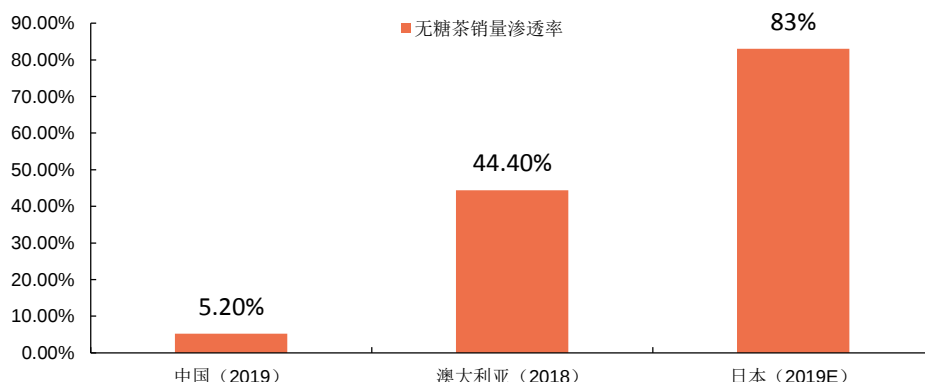
图13：我国无糖可乐的渗透率较主要发达国家有 10 倍以上的空间



资料来源：华经情报网《无糖饮料行业进入高速发展期，无糖碳酸饮料、无糖茶饮领先发展》，申港证券研究所

- ◆ 我国无糖茶饮渗透率也处于较低水平，尚有相当大的发展空间。如下图所示：我国无糖茶饮的销量占比在 2019 年仅为 5.2%，作为对比，澳大利亚的渗透率超过 40%，而日本的渗透率已达 83% 左右。因此，我们判断中国的无糖茶饮的渗透率仍有相当大的提升空间。

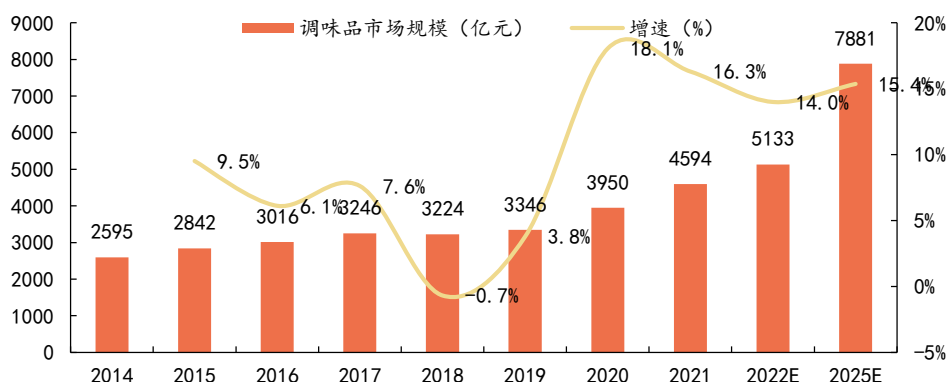
图14：中国无糖茶销量渗透率仍处于较低水平



资料来源：华经情报网《无糖饮料行业进入高速发展期，无糖碳酸饮料、无糖茶领先发展》，日本软饮料协会，申港证券研究所

- ◆ 除饮料外，餐桌调味品、个人护理用品和烘焙食品也是甜味剂的重要应用领域，为其提供了更广阔的市场。餐桌调味品是甜味剂的第二大应用场景，以该场景为例，酱油、醋等常见调味品均广泛使用甜味剂以改善口感，比如海天味极鲜特级酱油和海天黄豆酱等。据艾媒咨询测算，预计 2022 年中国调味品市场规模达到 5133 亿元，预计在 2025 年将达到 7881 亿元。

图15：中国调味品市场空间较大 为甜味剂提供广泛的应用空间



资料来源：艾媒网《调味品行业报告：2021 年市场规模将突破 4000 亿元，超六成用户关注品牌知名度》，艾媒咨询
《2022-2023 年中国调味品行业商业洞察及发展潜力研究报告》，艾媒数据中心，申港证券研究所

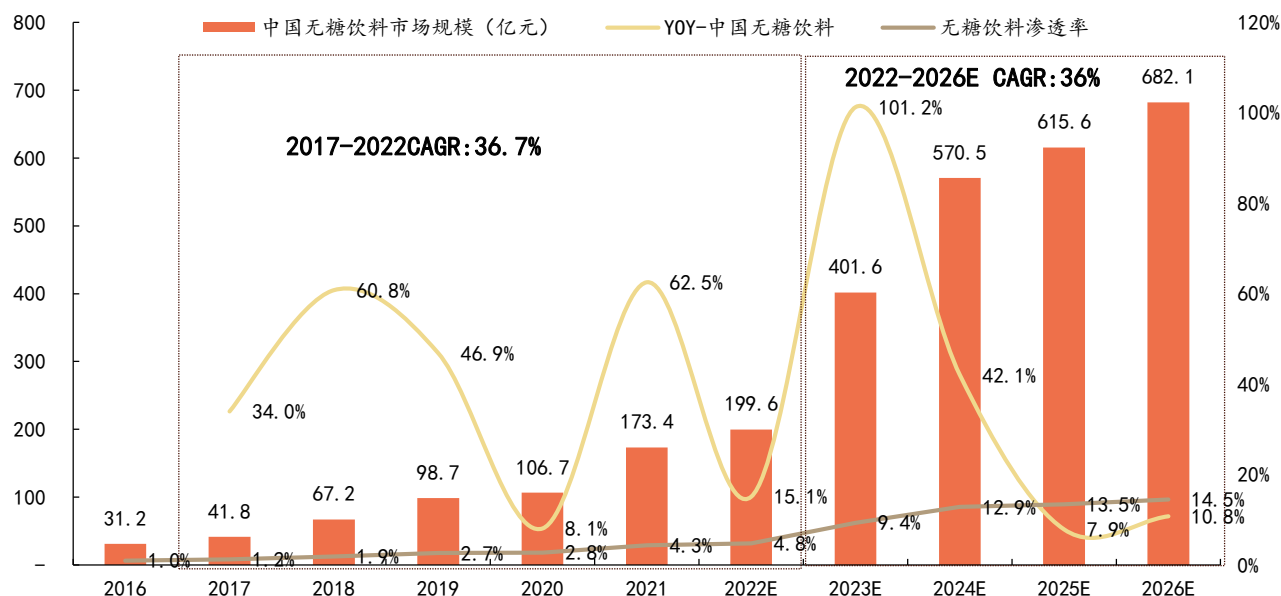
预测无糖饮料市场规模在 3 年内翻两倍，突破 600 亿元。如下图所示，中国无糖饮料的市场规模在 2022 年已达到约 200 亿元，并在最近 5 年实现了高达 36.7% 的年化增速。艾媒咨询预测无糖饮料的市场规模仍将持续增长，2025 年将突破 600 亿元，较 2022 年翻 2 倍，至 2026 年达到 682 亿元的。增速方面，2023 年为高增长年份，此后增速趋于放缓。我们较为认同该机构的预测，且抱以不低于上述预测的期望。理由是：

1. 行业表现出的强劲的增长势头。无糖饮料在过去 5 年间经历了 2 个较为特殊的年份，因为一些外部原因，社会生活、居民消费受损，从增速曲线可以直观的看到外部冲击对当时市场销售额的影响。但是即使如此，全行业仍可以实现高达 36.7% 的复合增速，表现出强大的增长势头。我们认为该强劲增长势头不会轻易结束。

2. 渗透率提升带来的潜在增长。按照行业经验，新品类、新产品的渗透率在 10% 以

内时为导入期，增速通常偏低，行业重点在于消费者教育、培养用户习惯，而超过10%后开始进入成长期，需求快速增长，前期投入获得超额回报。我们测算在2023-2024年，无糖饮料渗透率将达到10%，有望开始进入加速增长期。

图16：中国无糖饮料市场规模及渗透率预测



资料来源：艾媒网《艾媒咨询 | 2023 年中国无糖饮料行业研究及消费者洞察报告》，艾媒咨询，《养元饮品：“减糖减脂”带火消费新赛道 新品类开辟增长新曲线》（萝卜投资转载自中国经济导报网），艾瑞咨询《中国零糖健康饮食市场研究报告》，申港证券研究所

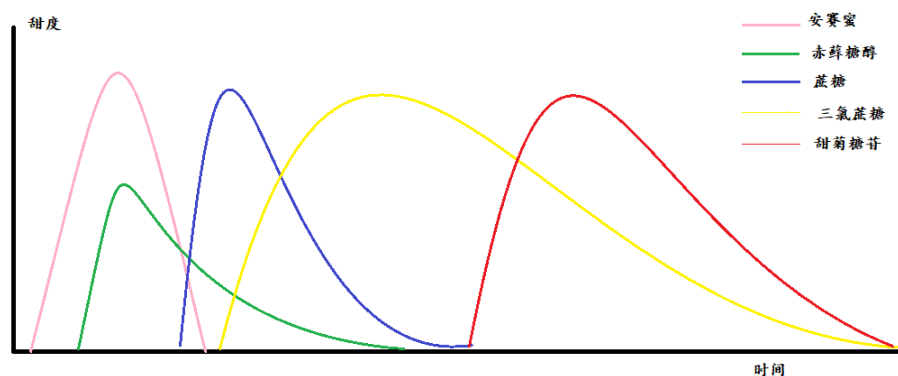
3.2 发展路径的判断

无糖饮料市场的高速增长及相当大的潜在空间，为甜味剂创造了持续增加且前景广阔的需求，但在甜味剂领域中，不同细分品类的发展阶段、发展路径仍值得我们关注，因为这可能决定了我们应当优先布局哪些产品，重点投资哪些赛道。我们判断：代糖的发展历程将沿着“三氯蔗糖-赤藓糖醇-阿洛酮糖-纽甜”的路径发展，当前阶段应用最为广阔的仍将是三氯蔗糖；赤藓糖醇与阿洛酮糖均有着良好特性和潜力，但阿洛酮糖的竞争格局更优；纽甜或是未来极有潜力的单品。

尽管当前三氯蔗糖的市场热度似乎不及赤藓糖醇、阿洛酮糖等明星产品，但我们仍然认为三氯蔗糖是当前最应当关注的产品。理由主要是：

- ◆ **1.平衡甜度曲线的需要。**由于阿斯巴甜已被列入可能致癌物质，低成本、高甜价比、易于量产的人工甜味剂主要集中在安赛蜜、三氯蔗糖、纽甜等。安赛蜜和三氯蔗糖的甜度曲线可以较好的拟合蔗糖口感，成为基础选择。追求健康理念的产品开始尝试用赤藓糖醇替代安赛蜜，但其低甜度、甜度峰值靠前等问题决定了赤藓糖醇需要增加高甜度、甜度峰值靠后的甜味剂平衡口感、增加甜味。因此，三氯蔗糖仍是当下最不可或缺的甜味剂。

图17：三氯蔗糖和安赛蜜/三氯蔗糖和赤藓糖醇均能复配拟合蔗糖的甜度曲线



资料来源：青山资本《中国是人工代糖的最大生产国，关于“糖”的一些真相 | 青山资本 2022 年中消费报告》（观潮新消费），《减糖不减甜，是征服年轻味蕾的新秘诀吗？》（新消费观察，CBNData，2022 年），《人间百味杂陈，唯“甜”快乐永恒——甜味行业发展趋势浅析》（食材品牌观察，2020 年），申港证券研究所

注：本土同前文图 6。因无法查询到详细数据，本图为参考上述来源资料后手动绘制的示意图，不代表精确数据。

- ◆ **2.良好的物理性质。**三氯蔗糖在人工代糖中口味最接近蔗糖，且具有甜度高，甜味正，较安全，耐高温(可用于烘焙食品)等良好的物理性质。因此三氯蔗糖仍将有广阔的应用领域，尤其是在烘焙方面。常见的耐高温、适于烘焙的非蔗糖甜味剂主要有赤藓糖醇、三氯蔗糖、阿洛酮糖。赤藓糖醇和三氯蔗糖适于复配使用，因此三氯蔗糖在烘焙领域亦有优势。
- ◆ **3.较高的甜度。**在人工合成的六代甜味剂中，三氯蔗糖的甜度仅次于纽甜。

赤藓糖醇和阿洛酮糖均有着良好特性和广泛应用前景，当前时点建议投资者更多关注阿洛酮糖，主要是由于尽管赤藓糖醇特性优异，然而其竞争格局有待改善。赤藓糖醇入口有清凉味(溶解时吸热)，无后苦感，可抑制其他高倍甜味剂不良风味；用于烘焙时可延长货架期。种种优良特性让其成为甜味剂宠儿，但近年来竞争者纷纷扩产，我们认为当前产能过剩，供过于求局面尚待改善，建议待竞争格局优化、赤藓糖醇价格有所回升时，再开始布局该赛道。（关于赤藓糖醇更详细分析见下文）

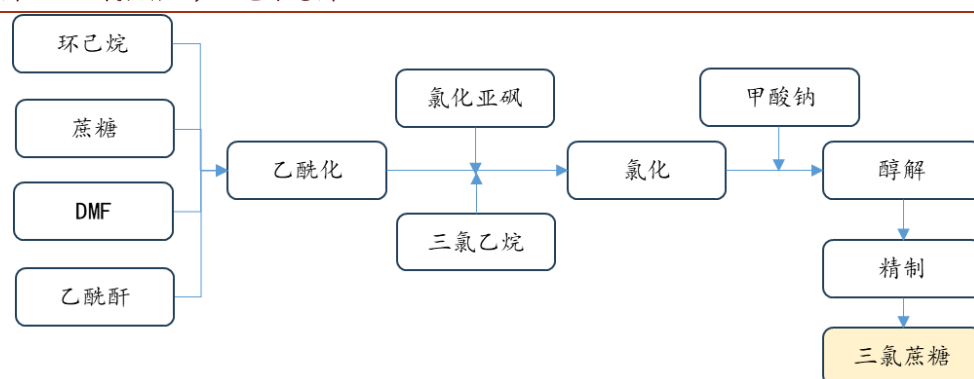
4. 重点品类及主要关注企业

4.1 三氯蔗糖：看好金禾实业困境反转机会

4.1.1 三氯蔗糖 高甜价比的人工甜味剂

三氯蔗糖俗称蔗糖素，其加工工艺有三个阶段，首先由原材料环乙烷、蔗糖、DMF、乙酰酐经过乙酰化为第一阶段，再加入氯化亚砷和三氯乙烷氯化化为第二阶段，其次加入甲酸钠醇解为第三阶段，最后精制做成三氯蔗糖。

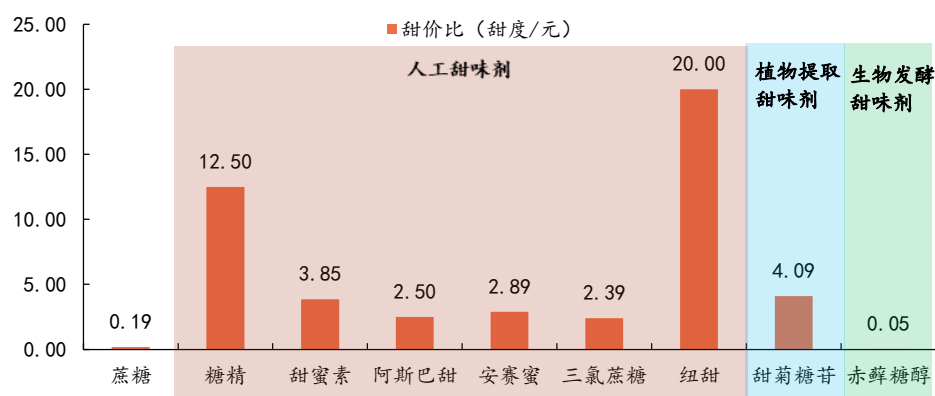
图18：三氯蔗糖生产工艺示意图



资料来源：华经情报网《2023 年中国三氯蔗糖行业发展现状，三氯蔗糖产量持续增长，未来新增产能受限》，华经产业研究院，申港证券研究所

化学合成高倍甜味剂，高甜价比带来成本优势。如前所述，我们推算三氯蔗糖的甜价比为 2.39，即每元钱可购得 2.39 单位的甜度，对应来看蔗糖的甜价比为 0.19，赤藓糖醇的甜价比为 0.05。相较而言，三氯蔗糖为代表的人工合成类甜味剂受益于高甜价比，具有显著的成本优势。

图19：主要甜味剂产品甜价比对比

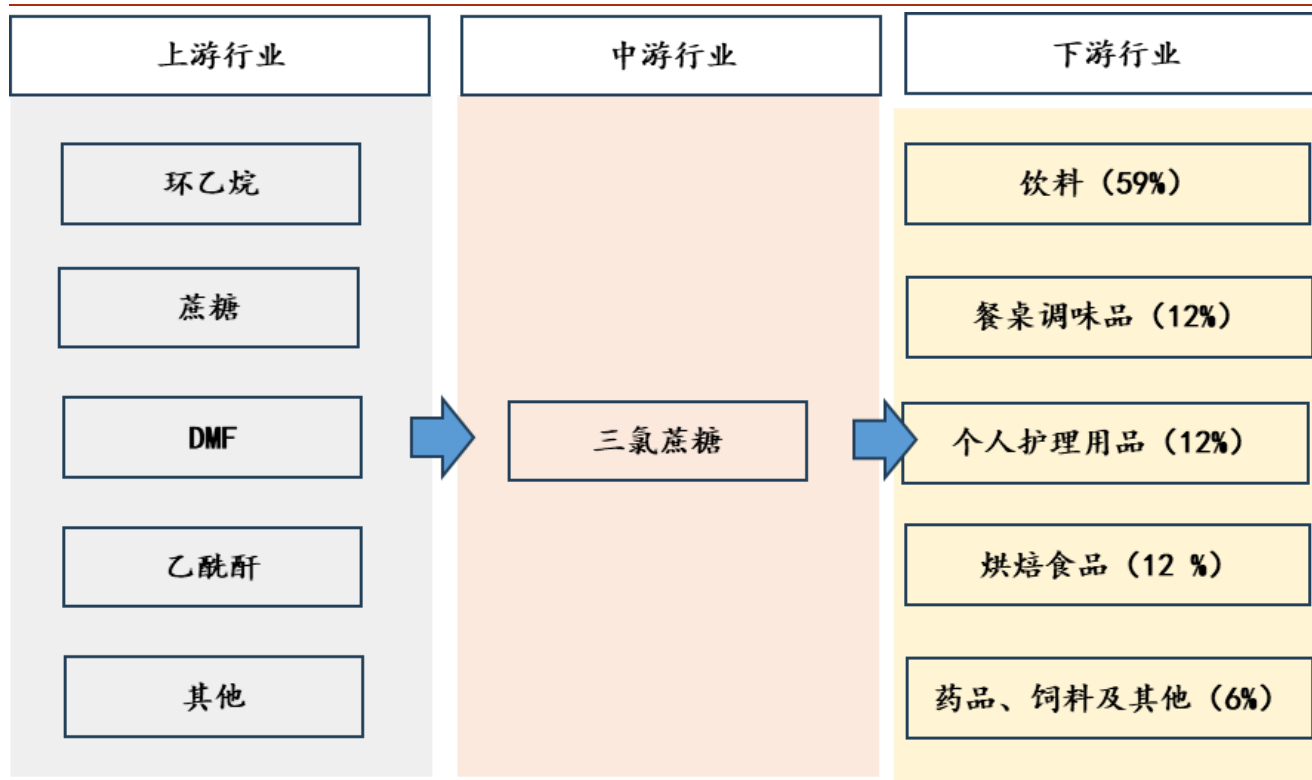


资料来源：华经产业研究院《甜味剂行业发展现状如何？一文读懂甜味剂行业发展历程及产业链》，北京商报（《阿斯巴甜藏在“甜价比”？》，孔文壁，2023 年 7 月 10 日），百度百科-“赤藓糖醇”、“甜菊糖苷”词条，申港证券研究所

4.1.2 产业链情况

三氯蔗糖上游产业为原材料供应，主要由环乙烷、蔗糖、DMF 和乙酰酐等原材料组成，经过制作工艺最后制作成三氯蔗糖，下游产业主要是三氯蔗糖的应用领域，包括食品饮料，加工工艺、发酵食品、医药保健等领域。

图20：三氯蔗糖行业产业链结构示意图

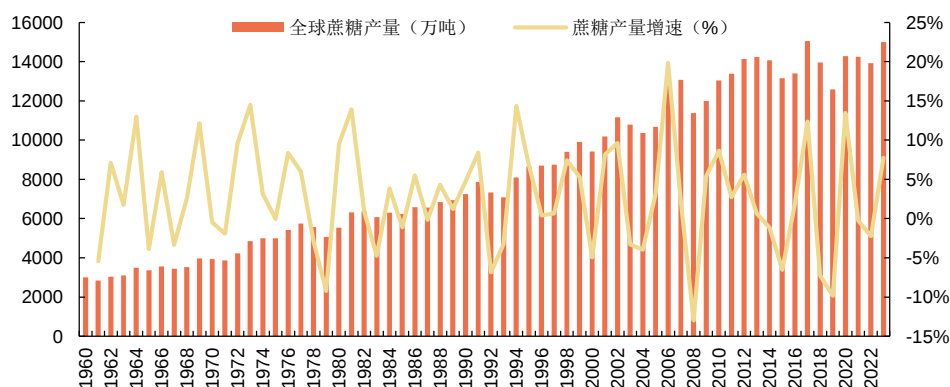


资料来源：华经情报网《2021年中国三氯蔗糖上下游产业链、市场竞争格局及重点企业分析》，申港证券研究所

上游情况：

蔗糖：产量长期增长，价格升至阶段性高位，利多三氯蔗糖价格走高。全球蔗糖产量自有统计数据以来即呈现明显的持续上涨势头，年产量由1960年的3003万吨增至2022年的13927万吨，美国农业部预计该产量至2023年将进一步增至15007万吨左右。尽管蔗糖产量明显提升，但对应的白砂糖价格仍较为坚挺。2018年4季度以来，白砂糖价格维持稳中有升的态势，并在2023年开始显著提升，2023年9月5日的白砂糖结算价已达7258元/吨，同比增长32.3%。

图21：全球蔗糖产量持续提升



资料来源：，美国农业部，申港证券研究所

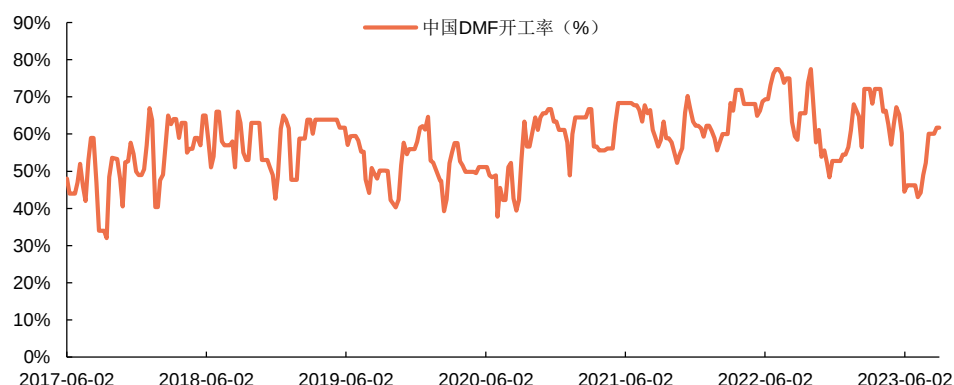
图22：白砂糖价格攀升至阶段性高位



资料来源：，郑州商品交易所，申港证券研究所

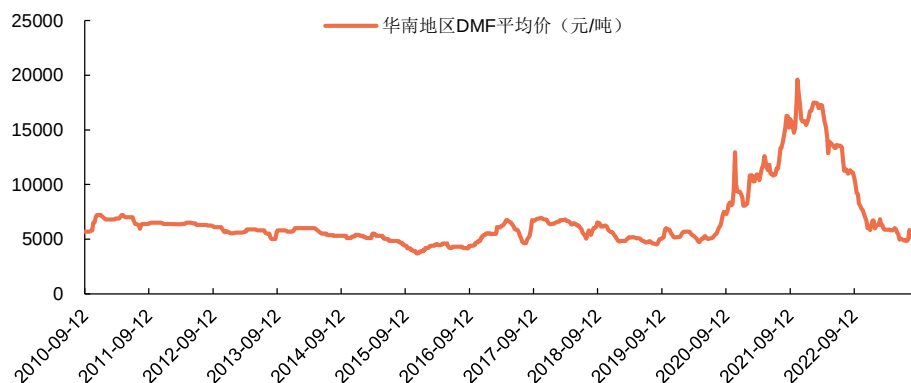
DMF：价格长期来看冲高回落，短期看有反弹势头，可能推动三氯蔗糖提价。中国 DMF 产品的开工率存在季节性波动（寒暑期通常为开工率的低点），但整体来看相对维持在较为稳定的区间内。目前中国 DMF 开工率相对较高，截至 2023 年 8 月 31 日中国 DMF 开工率为 62%。价格方面，DMF 在 2021、2022 两年经历了价格的大幅冲高回落，至 2023 年后已经基本回落至历史中枢水平，但是近期又出现反弹势头。因此，目前来看 DMF 不会拖累三氯蔗糖价格，但可能会成为三氯蔗糖价格提升的推动力之一。

图23：中国 DMF 开工率相对维持稳定



资料来源：，金联创，申港证券研究所

图24：DMF 价格冲高回落后又出现上涨势头



资料来源：隆众资讯，申港证券研究所

下游情况：如前所述，据华经产业研究院测算口径，三氯蔗糖的下游主要来自饮料（59%）、餐桌调味品（12%）、个人护理用品（12%）、烘焙食品（12%）及其他类（6%）；其中最主要的场景依然是饮料。由于前文已经对该部分市场空间做了测算，在此不再赘述。

历史上，三氯蔗糖价格主要经历四个阶段，分别为“专利垄断”、“产能过剩”、“产能退出、集中度提升”、“产能二次扩张”。我们认为：新兴产品在发展初期可能面临无序竞争、产能盲目扩张导致阶段性供给过剩、参与者众多但无法判断谁是能够真正跑出来的龙头、政策不明朗等问题。经过一定发展阶段和几轮竞争，三氯蔗糖的格局相对明朗，金禾实业的龙头地位较为明晰，这是投资三氯蔗糖赛道、关注金禾实业的重要原因。

表7：三氯蔗糖的发展阶段

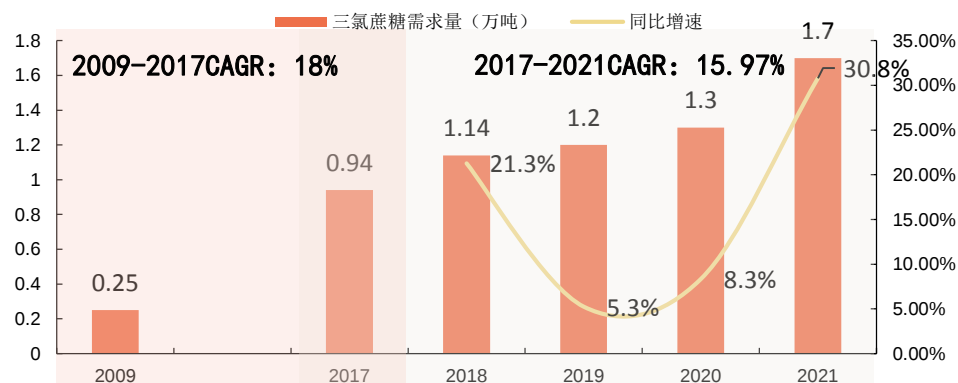
阶段	时间段	发展事件
专利垄断	2008 年以前	英国泰莱垄断了三氯蔗糖的生产专利，国内基本没有三氯蔗糖产能。
产能过剩	2008-2015 年	由于泰莱三氯蔗糖专利到期，高盈利驱动国内企业纷纷进入这一领域。产能的快速扩张导致三氯蔗糖价格一路下跌。
产能退出、集中度提升	2015-2016 年	行业进入产能紧缩阶段。由于英国泰莱关闭新加坡 2500 吨产能，盐城捷康因为环保问题停产整顿，南通常海因连续超标排污开工率下降，行业供给大幅收缩，价格略有回升。
产能二次扩张	2016-2021 年	代糖行业景气度回升，行业集中度也有所提升，需求增加叠加经济复苏驱使国内企业有意愿进行第二轮产能扩张。但此时，企业的定价策略保持稳定，将价格维持在竞争者“生存线”，形成成本威慑力，有望驱散其他产能扩张意愿。

资料来源：观研报告网《2021 年我国三氯蔗糖行业市场规模分析：全球需求持续增长，我国成最大生产及出口国》，观研天下，申港证券研究所

4.1.3 需求端：三氯蔗糖市场规模

需求端：近年来全球三氯蔗糖的市场空间快速增长，已经成为甜味剂市场中极为重要的品类。2009 年全球三氯蔗糖需求量仅 0.25 万吨（观研天下统计），至 2017 年已达到 0.94 万吨（华经产业研究院统计），期间 CAGR 高达 18%，至 2021 年，该需求量进一步增长至 1.7 万吨，4 年间 CAGR 仍在 16% 左右，仍维持着较高增速。

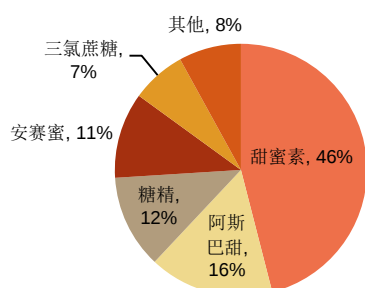
图25：全球三氯蔗糖需求量快速增长



资料来源：观研报告网《2021年我国三氯蔗糖行业市场规模分析：全球需求持续增长，我国成最大生产及出口国》，观研天下，华经情报网《2022年全球及中国三氯蔗糖发展现状，全球三氯蔗糖需求量正在上升》，华经产业研究院，申港证券研究所

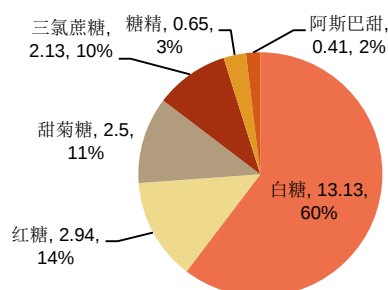
目前全球甜味配料市场仍由蔗糖主导，而三氯蔗糖占比较低，具有很大的提升空间。如下述二图所示，产量角度，渗透率提升空间相当大：2019 年甜味剂中，三氯蔗糖的占比仅有 7% 左右。销售额角度，即使在成熟市场国家，三氯蔗糖也有很大发展潜力：以美国为例，截至 2018 年，白糖和红糖仍然占据了糖及甜味剂市场的大部分份额，而三氯蔗糖的销售额占比仅有 10%。鉴于三氯蔗糖具有的高甜价比、安全性，易于制备等优势，我们认为三氯蔗糖的渗透率将进一步提升，并将带动人工甜味剂的份额进一步增长。

图26：2019 年全球各类甜味剂产量占比



资料来源：观研报告网《2021年我国三氯蔗糖行业市场规模分析：全球需求持续增长，我国成最大生产及出口国》，申港证券研究所

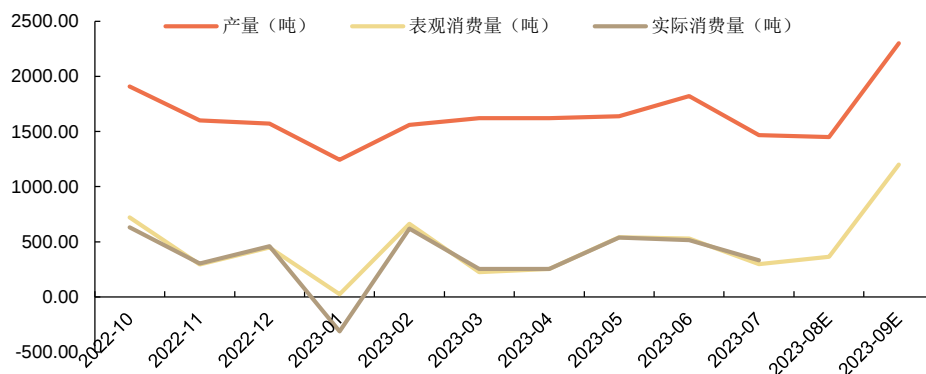
图27：2018 年美国糖和甜味剂零售额及占比（亿美元，%）



资料来源：观研报告网《2021年我国三氯蔗糖行业市场规模分析：全球需求持续增长，我国成最大生产及出口国》，申港证券研究所

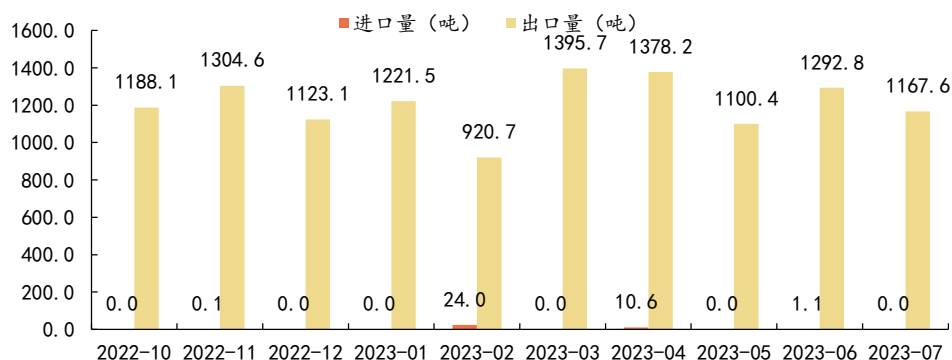
上述多为历史数据，跟踪近期的数据，三氯蔗糖表观消费量与产量匹配，下游市场稳中有增，出口整体较为稳固。三氯蔗糖的表观消费量与实际消费量非常接近，库存变化不大，跟踪近期数据仅 23 年 1 月表观高于实际较多，或因春节因素扰动，整体上没有出现严重的库存积压现象。近 2 个月消费量预测随产量增长而提升，产量的增加主要来自 7、8 月新增产能的逐步释放。消费和产量的差值较大，主要是由于产出主要用于出口。中国三氯蔗糖进口量非常小，整体上出口远远大于进口。

图28：三氯蔗糖的表现消费/实际消费/产量基本相匹配



资料来源：百川盈孚，申港证券研究所

图29：三氯蔗糖呈现显著的净出口

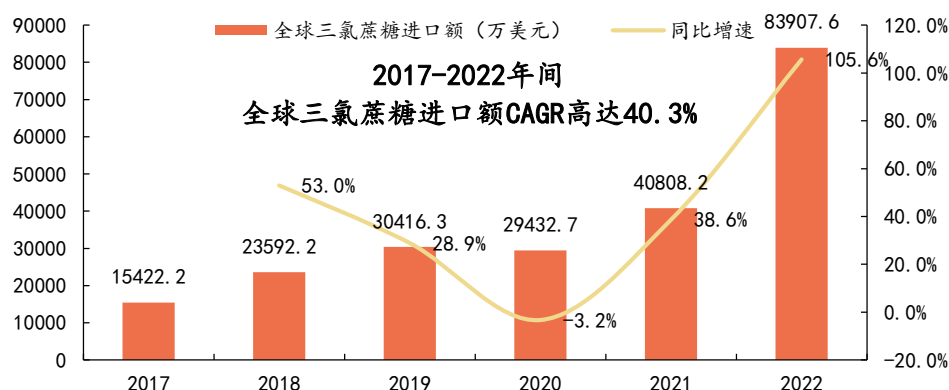


资料来源：百川盈孚，申港证券研究所

三氯蔗糖全球贸易额快速增长，其主要动力是中国出口的推动。在贸易量增长的同时，三氯蔗糖的出口单价在 2020 年起触底回升，我们据此判断：长期来看，行业供需格局合理，仍处在相对景气的阶段。

- ◆ 近 5 年三氯蔗糖进口额 CAGR 高达 40.3%。2017-2022 年间，三氯蔗糖的全球进口额从 1.54 亿美元显著增长至 8.39 亿美元，CAGR 高达 40.3%。期间除了 2020 年外，每年均在增长，最近 2 年的增速还在显著提升。

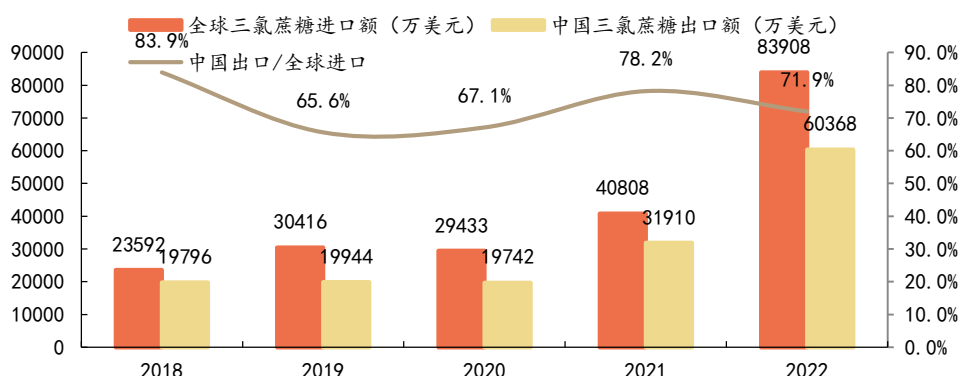
图30：全球三氯蔗糖贸易额显著增加



资料来源：，申港证券研究所

- ◆ 三氯蔗糖全球贸易额的大幅增长，主要来自中国的推动。据海关统计数据平台的数据，近年来中国三氯蔗糖的出口额均占全球进口额的60%以上，是最主要动力。

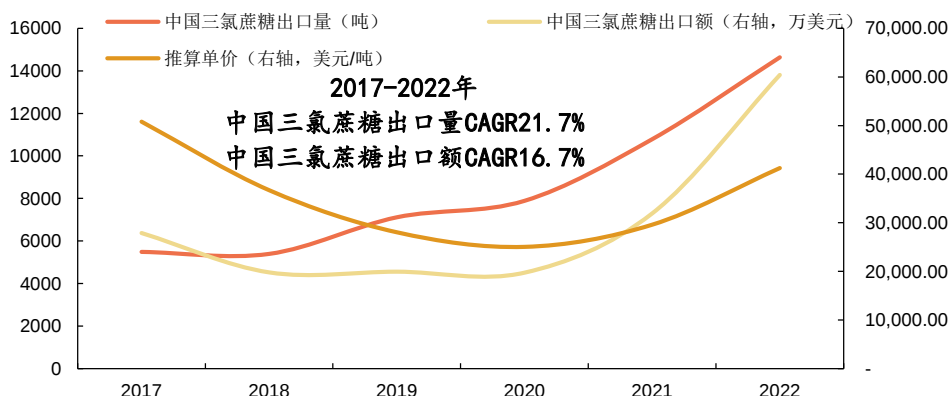
图31：中国出口供给是全球三氯蔗糖进口提升的核心驱动



资料来源：，海关统计数据平台，申港证券研究所

- ◆ 三氯蔗糖不仅贸易额、贸易量持续增长，单价也有触底回升之势，竞争格局稳定。从中国三氯蔗糖出口的金额、销量来看，出口额的增长主要来自销量的持续增加，但是并没有出现明显的竞争环境恶化——三氯蔗糖的出口价格在2020年触底回升，表明供需格局相对稳定，盲目扩产导致供过于求的事件并未在本行业发生。

图32：中国三氯蔗糖出口显著增长



资料来源：，海关数据统计平台，申港证券研究所

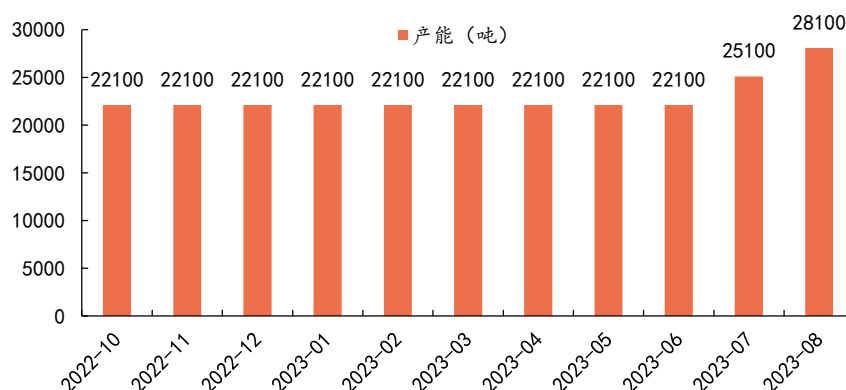
4.1.4 供给端：产能产量等情况综述

产能：全球产能集中于中国，中国产量主要用于出口；行业格局迅速更迭，暂时形成三足鼎立态势。

全球产能集中于中国，金禾实业为龙头。按照华经情报网整理的的数据，国外的三氯蔗糖产能主要为英国泰莱(约 3500 吨)，国内截至 2022 年 8 月的有效产能为 17500 吨，其中金禾实业 8000 吨（占比 45.7%），山东康宝 4200 吨（占比 24%）、科宏生物 2000 吨（占比 11.4%），分列第二、三位。此外新琪安、三和维新、广业清怡等亦有产能分布²。

三氯蔗糖的产能在近期仍有较快的增长，主要来自康宝生化和科宏生物。截至 2023 年 8 月，三氯蔗糖全球总产能已增加至 2.81 万吨，相较前期有显著的增长，23 年最新的两个月（7 月、8 月）产能仍在提升。近期的新增产能主要来自康宝生化和科宏生物两家公司，上述二者分别在 23 年的 8 月和 7 月各扩充了 3000 吨产能。

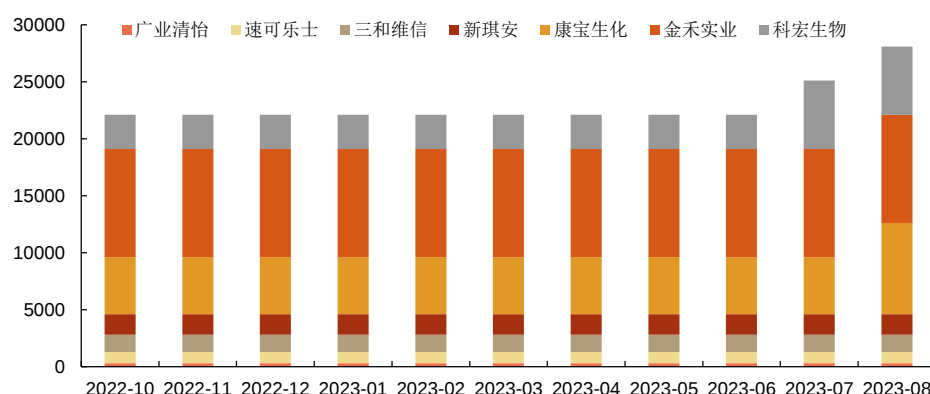
图33：全球三氯蔗糖产能在近期有所增长



资料来源：百川盈孚，申港证券研究所

² 来源：华经情报网，《2023 年中国三氯蔗糖行业发展现状，三氯蔗糖产量持续增长，未来新增产能受限》。
敬请参阅最后一页免责声明

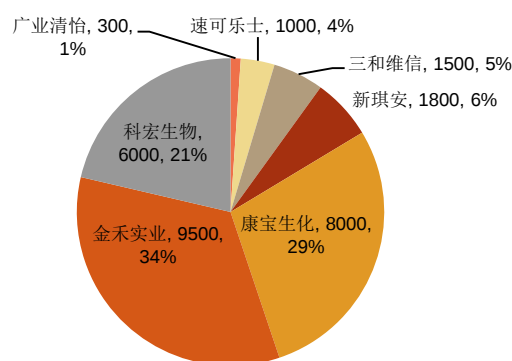
图34：康宝生化和科宏生物扩产推高了三氯蔗糖总产能（吨）



资料来源：百川盈孚，申港证券研究所

按照百川盈孚的统计口径，截至 23 年 8 月，三氯蔗糖厂商基本形成了金禾实业（9500 吨产能）、康宝生化（8000 吨产能）、科宏生物（6000 吨产能）三足鼎立的格局，上述 3 家公司合计产能超过总产能的 80%。

图35：中国三氯蔗糖的产能呈现三足鼎立的格局（吨，%，截至 23 年 8 月口径）

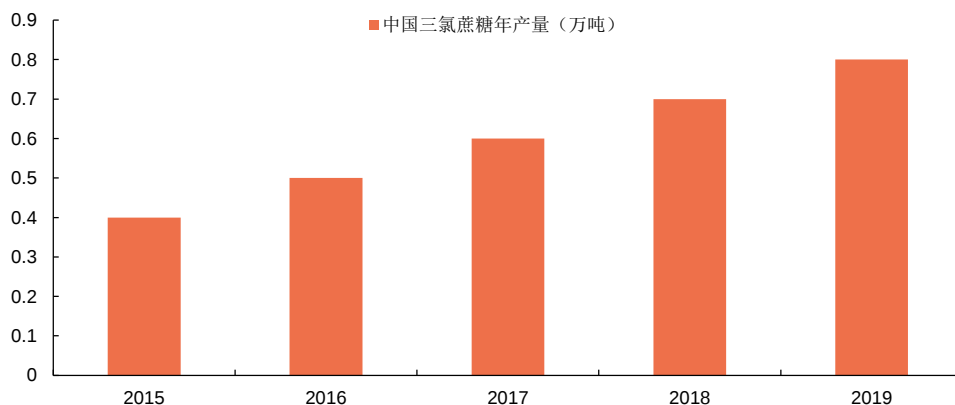


资料来源：百川盈孚，申港证券研究所

产量及开工率：产量快速增长，受大厂扩产影响开工率短期回落，但预计可以快速释放，判断整体上可控，竞争格局不会过度恶化。

中国三氯蔗糖产量快速增长，但受政策控制，预计总体增速可控，不会出现严重的供给过剩。中国三氯蔗糖年产量从 2015 年的 0.4 万吨增至 2019 年的 0.8 万吨，期间翻了一倍。鉴于《环境综合名录 2020 年新增》将三氯蔗糖列入高污染、高环境风险产品，我们预计国内企业在申请三氯蔗糖新批建项目的难度较高，这有利于行业竞争格局的稳态发展，避免出现参与者互相倾轧，恶性竞争的状况。

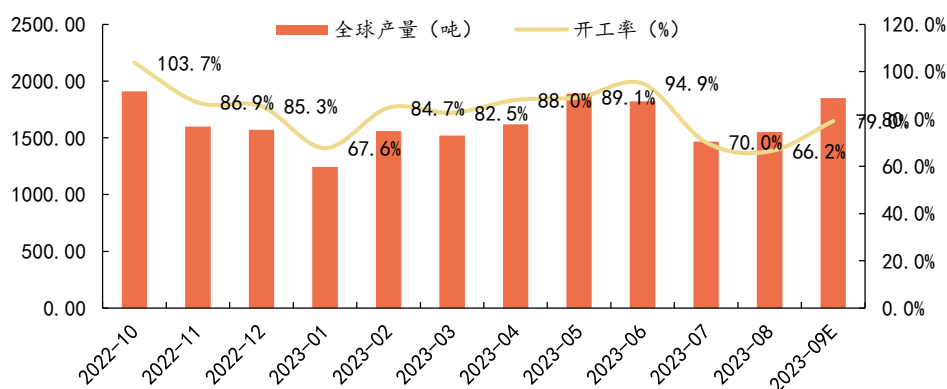
图36：中国三氯蔗糖历史产量持续增长



资料来源：观研报告网《2021 年我国三氯蔗糖行业市场规模分析：全球需求持续增长，我国成最大生产及出口国》，申港证券研究所

从开工率方面可以佐证我们的判断——7、8 月扩充的产能可在短期内释放。据百川盈孚统计，三氯蔗糖的开工率在 2023 年 7 月前均出现相对较高的水平，除 23 年 1 月（应考虑春节因素）外均在 80% 以上。23 年 7、8 月开工率下行，我们判断主要受科宏生物、康宝生化各有 3000 万吨产能投放影响，预计将较快修复。

图37：在 23 年科宏（7 月）、康宝（8 月）扩产前三氯蔗糖开工率维持在较高水平

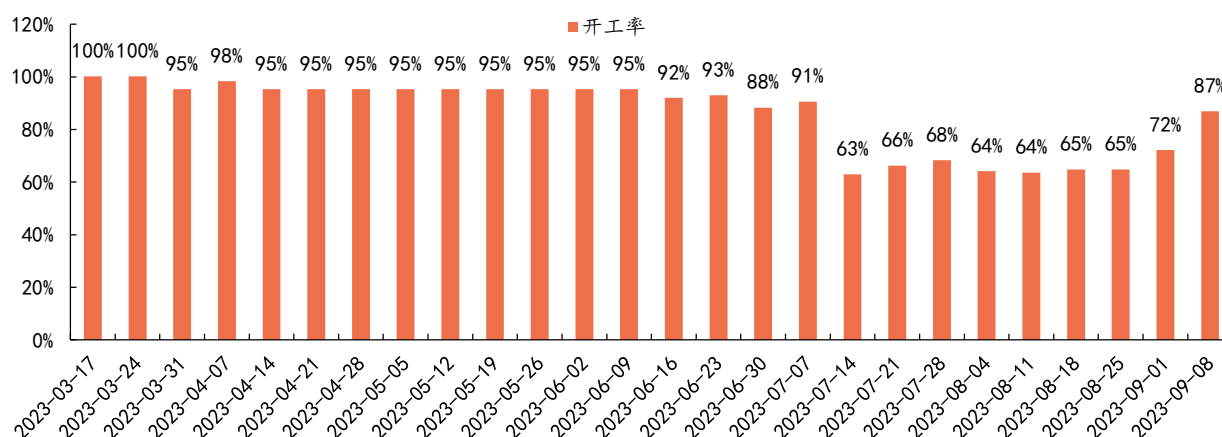


资料来源：百川盈孚，申港证券研究所

注：2023 年 9 月为我们的预测数

为什么我们预测开工率将较快修复？周度数据可以验证我们的观点。在 7、8 月相继扩产，全行业新增 6000 吨产能后，9 月的开工率迅速提升，至 9 月 8 日所在周已达到 87%，接近此前水平。

图38：开工率周度数据迅速提升 扩充的产能在迅速释放



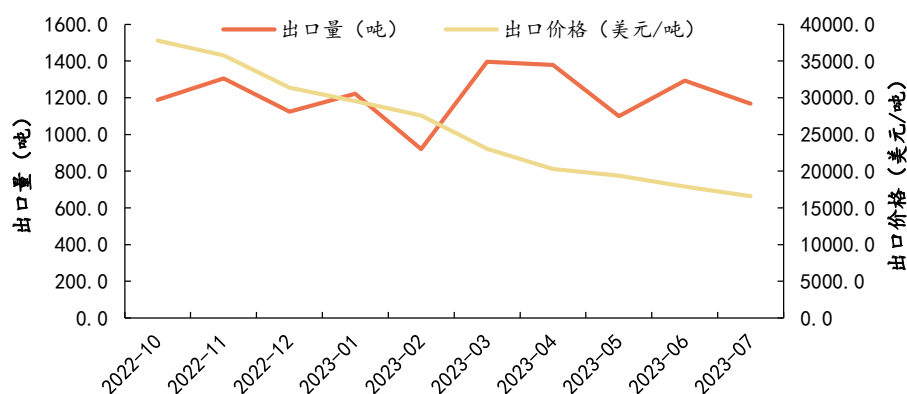
资料来源：百川盈孚，申港证券研究所

4.1.5 价格：跌至谷底的机会

客观地说，短期来看三氯蔗糖也面临着价格下降以及随之而来的问题。

- ◆ 近期三氯蔗糖出口价格大幅回落。尽管三氯蔗糖的出口量维持在较为稳定的水平，但出口价在22年末约为3.1万美元/吨，至23年7月下滑至1.7万美元/吨。

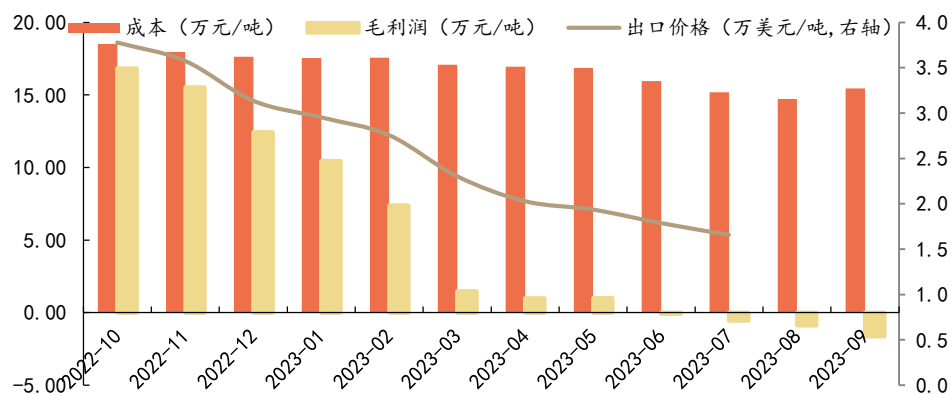
图39：三氯蔗糖出口价格出现较大回落



资料来源：百川盈孚，申港证券研究所

- ◆ 出口价格的回落尽管有成本下降的原因，但更主要是来自三氯蔗糖企业毛利润的降低。在22年10月至23年7月的过程中，三氯蔗糖的出口价格由3.8万美元/吨下降至1.7万美元/吨，同期尽管吨成本由18.5万元下降至15.2万元，但企业单吨毛利润由16.8万元下降至-0.6万元，已经出现行业层面的亏损。

图40：三氯蔗糖出口价下行主要由于利润减少而非成本控制



资料来源：百川盈孚，申港证券研究所

尽管短期回顾，三氯蔗糖行业似乎面临着价格被压制、单吨利润为负、吨成本开始由降转增的问题；但我们也应当看到该行业可能被忽视的价值——这有利于我们提前布局这个行业。

- ◆ 1. 协力提价，转折正在发生。9月上旬的几天时间内，金禾实业、科宏生物、康宝生化等龙头均提价，提价后的价格均为 18 万元/吨。我们认为这可能是行业竞争格局改善的标志——行业龙头协作提价，共同优化行业的竞争态势。

图41：三氯蔗糖企业在 9 月上旬明显提价



资料来源：百川盈孚，申港证券研究所

- ◆ 2. 我们判断金禾实业的吨毛利显著优于竞争对手，这将有利于企业在长期竞争中步步为营取得终局的胜利。虽然我们无法直接查询到各家三氯蔗糖企业的单吨利润（金禾实业的主要竞争对手均未上市，无完整的公开披露数据），但由于三氯蔗糖的产能相对比较集中，各省均有各自的龙头，因此我们可以用各省的吨毛利近似视作该省的代表性企业的吨毛利。各省代表性企业如下：安徽为金禾实业，福建为科宏生物，江西为新琪安，山东为三和维信+康宝生化。下图可见金禾实业所在省份的单吨毛利显著高于主要竞争对手，在 23 年第 23 周左右，行业即出现大面积亏损，而在第 34 周前后金禾实业才开始出现亏损。

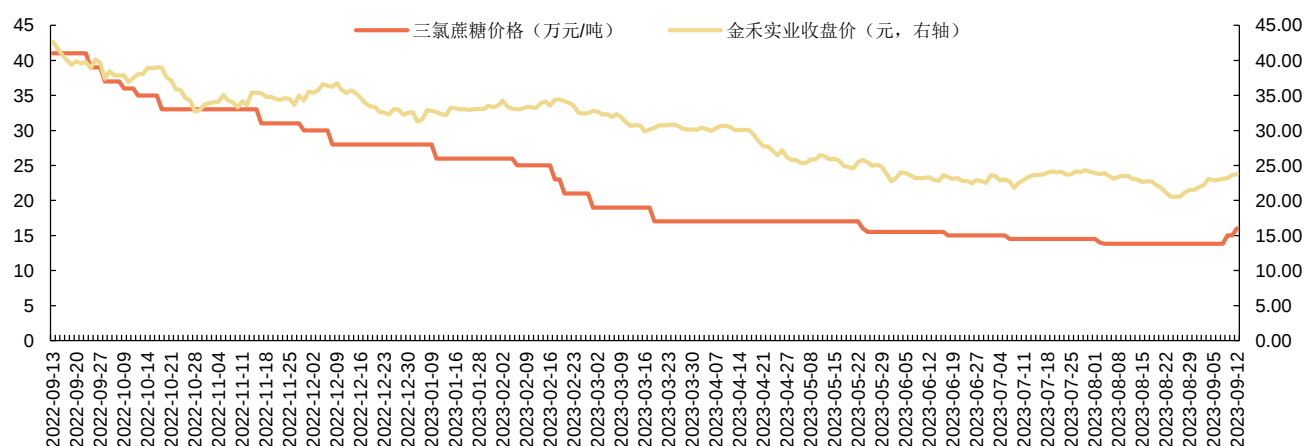
图42：金禾实业带动安徽省三氯蔗糖毛利润显著高于其他区域



资料来源：百川盈孚，申港证券研究所

- ◆ **3.三氯蔗糖近期仍有进一步提价的可能性，金禾实业股价或可受提振。** 尽管近期三氯蔗糖龙头纷纷提价，但我们认为本轮提价只是开始而非终结。上游 DMF、蔗糖等原材料价格走高，仍对三氯蔗糖有价格上升的支撑。我们判断本轮只是行业龙头的试探性提价，待市场消化后，仍有可能进一步提价。从历史数据观察，金禾实业的股价与三氯蔗糖的价格呈现出正相关性。我们判断随着行业价格消化、进一步提价，市场也将会随之作出反应。

图43：金禾实业股价与三氯蔗糖价格呈现相关性



资料来源：百川盈孚，申港证券研究所

4.1.6 金禾实业：看好困境反转的机会

金禾实业为甜味剂行业的龙头企业。公司不仅在规模领先，更是通过高于行业的利润率，良好的营运水平和合理的杠杆结构，实现了行业领先的股东回报率。

- ◆ **收入、利润、资产规模、净现金流的全方位领先。** 以 2022 年数据为例，金禾实业无论是营业收入、净利润，还是总资产规模、净现金流量等财务数据，较竞争对手均处于明显的领先地位。

表8：金禾实业主要财务数据较竞争对手处于领先地位（单位：亿元）

	22 年营收	22 年净利润	22 年末总资产	22 年净现金流
金禾实业	71.87	16.95	103.41	13.19
醋化股份	35.72	4.01	31.72	5.46
莱茵生物	13.95	1.79	44.55	4.57
百龙创园	7.16	1.51	14.72	-1.1
三元生物	6.72	1.64	48.7	2.11
嘉必优	4.29	0.64	16.11	-1.66

资料来源：，申港证券研究所

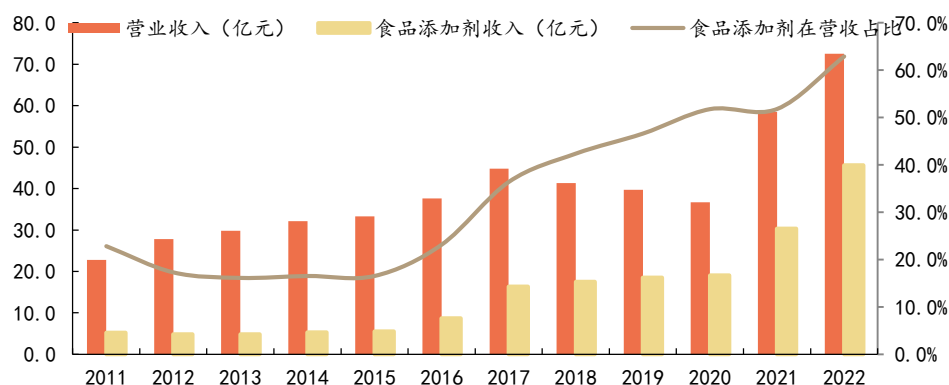
- ◆ 金禾实业相较竞争对手，不仅在规模上占据优势，更展现出更强的为股东创造回报的能力。以 22 年数据为例：净资产收益率方面，金禾实业以 26.3% 的 ROE 遥遥领先，仅醋化股份与之接近。从 ROE 的来源来分析，金禾实业的盈利能力行业领先（毛利率第 2，营业利润率第 1）；营运能力高于行业均值（总资产周转率行业第 2，仅次于醋化股份）；权益乘数高于多数对手，但杠杆率的绝对值并不高，为 32%。

表9：金禾实业的财务比率更优 为股东创造回报的能力更强（单位：%）

	ROE	毛利率	营业利润率	资产负债率	总资产周转率
金禾实业	26.33	34.6	26.71	31.96	0.75
醋化股份	20.68	20.24	11.97	34.04	1.2
莱茵生物	7.25	30.51	13.07	30.12	0.36
百龙创园	11.83	31.09	20.34	8.63	0.52
三元生物	5.78	13.64	3.78	5.12	0.21
嘉必优	4.6	41.53	18.4	11.53	0.28

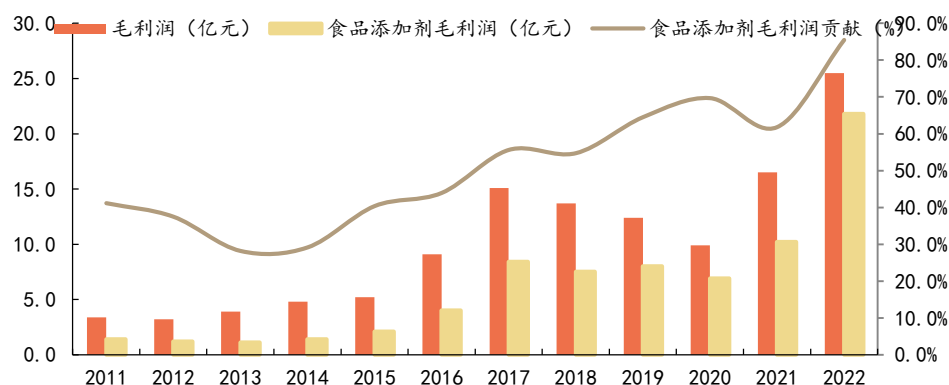
资料来源：，申港证券研究所

金禾实业的业绩从何而来？以甜味剂为主要构成的食品添加剂是公司主要的收入利润构成。近年来，食品添加剂在公司的营收、利润占比显著提升，截至 22 年数据，对收入的贡献已经超 6 成，对利润的贡献接近 9 成。由于食品添加剂业务的毛利率高于公司其他业务，金禾实业的整体毛利率也随之受益走高。

图44：食品添加剂在金禾实业收入占比明显提升


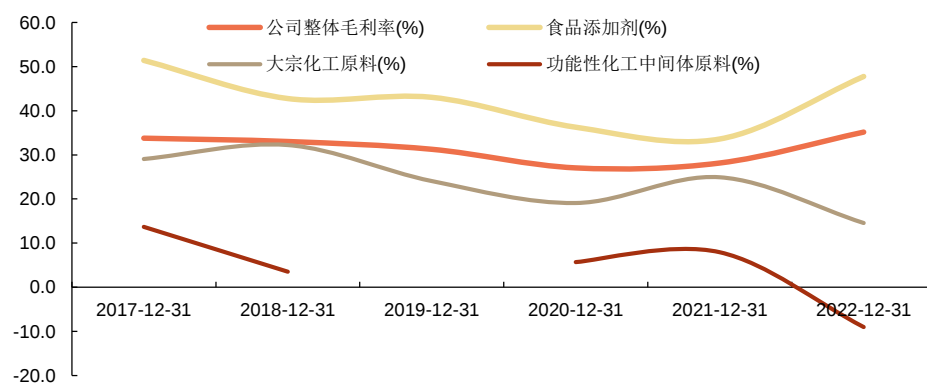
资料来源：，申港证券研究所

图45：食品添加剂是金禾实业主要利润来源且占比显著走高



资料来源：申港证券研究所

图46：食品添加剂业务毛利率较高 提振金禾实业整体利润率



资料来源：申港证券研究所

注：2019 年公司未披露功能性化工中间体原料业务的毛利率，因此图中有缺口

整体而言，我们认为三氯蔗糖是当前甜味剂行业最值得关注的品类，该品类长期视角下具有竞争力，且竞争格局相对合理；短期虽面临一定的压力，但我们判断行业至暗时刻已过，即将迎来转折点。金禾实业作为行业龙头，无论是产能、产量还是成本均具有明显的优势，建议优先关注，并即刻布局。

4.2 阿洛酮糖：有潜力的甜味剂品种

4.2.1 阿洛酮糖是优秀的天然甜味剂

阿洛酮糖是一种稀有的天然单糖，非常适宜作为新型甜味剂。阿洛酮糖是一种稀有单糖，自然界中天然存在但含量极少，其口感及天味与蔗糖相当类似或接近，但其热量却远低于蔗糖，对于肥胖以及糖尿病患者是一种理想的蔗糖代替物。阿洛酮糖安全，口感柔和细致，甜味温和细致，食用期间与之后都没有不良口感。阿洛酮糖的生产工艺主要可分为化学合成法和生物转化法两种，目前工业生产上主要使用生物转化法，通过 D-阿洛酮糖 3-差向异构酶实现 D-果糖和 D-阿洛酮糖之间的相互转

化，从而生产 D-阿洛酮糖。

表10：阿洛酮糖特性

名称	相对甜度	热量 (kcal/g)	升糖指数	是否为天然产物
阿洛酮糖	0.7	0.2	0	是
赤藓糖醇	0.6-0.8	0.2	0	是

资料来源：百度百科、申港证券研究所

阿洛酮糖具有多项优势，下述特性决定了阿洛酮糖拥有广阔的潜在市场：

- ◆ **1. 口感及理化特性接近蔗糖。**阿洛酮糖的甜味细致柔和，口感与蔗糖接近，甜度约为蔗糖 70%，与蔗糖相比热量更低 (0.4kcal/g)，且在各种温度下，其甜味与口感均与蔗糖类似，食用无不良口感。
- ◆ **2. 稳定性强，应用广泛。**阿洛酮糖在高温和酸性环境下均具有较强稳定性，可用于烘焙产品、调味品、低 PH 值的食品和饮料中。
- ◆ **3. 安全性强。**阿洛酮糖不会被人体代谢，对肠道微生物具有较低的发酵利用度，不会引起肠胃不适 (糖醇类甜味剂过量摄入可能会导致腹泻)，且具备降血糖血脂、抑制癌变、抗炎等生理功效。
- ◆ **4. 阿洛酮糖是为数不多的能产生美拉德反应的代糖之一，因此可用于一些需要高温反应的食物。**例如，它与鸡蛋清蛋白通过美拉德反应不仅能形成较好的交联结构、改善食品质构，还能生成具有较强抗氧化作用的物质，减少食品加工贮藏中的氧化损失。
- ◆ **5. 对于减肥、降血糖人群亦适用。**阿洛酮糖经肠道吸收后几乎不发生代谢、不提供热量，耐受性高。能同时降低小肠对葡萄糖、果糖等糖类的吸收速率，从而减少人体内脂肪的积累，降低血糖、血脂，有助于肝脏解毒和改善肝功能。

表11：阿洛酮糖具有多项优秀的生理效果

主要作用	功能机制
降血糖	提高血浆胰岛素浓度，降低血糖水平，增加肝糖原含量，减少体脂肪积累，避免糖尿病人餐后高血糖
抑制癌变	在氧化应激条件下，能够抑制多种癌细胞株的增值，阿洛酮糖核辐射联合使用在抗癌方面具有成效
抗炎	抑制活性氧的产生，减少氧化性损伤，降低自由基含量并延迟恶化
辅助减肥	实验中可以抑制小鼠肝脏脂肪合成酶活性，减少腹部脂肪积累，辅助减肥。

资料来源：华经产业研究院，华经情报网《2022 年全球阿洛酮糖行业现状及发展趋势分析，无糖饮料是核心需求驱动力》，申港证券研究所

作为一种新型甜味剂，阿洛酮糖在近年来逐渐被各国食品安全部门批准作为食品饮料的添加剂，市场空间也随之打开。

- ◆ **多国许可阿洛酮糖在食品中的运用。**2019 年，美国 FDA 同意将阿洛酮糖排除在“添加糖”、“总糖”标签之外，同时将阿洛酮糖的热量定为 0.4kcal/g。

图47：美国 FDA 同意将阿洛酮糖排除在“添加糖”、“总糖”标签之外

2011年	美国FDA正式批准阿洛酮糖为GRAS物质，允许D-阿洛酮糖作为膳食添加剂和部分食品的配料。
2016年	美国FDA规定阿洛酮糖需要计入营养标签，且每克阿洛酮糖需要计算为4大卡热量。
2019年	美国FDA同意从总糖和添加糖中除去阿洛酮糖，另外每克阿洛酮糖计算为0.4卡热量。

资料来源：搜狐，中大恒源《D-阿洛酮糖的安全性怎么样？》，申港证券研究所

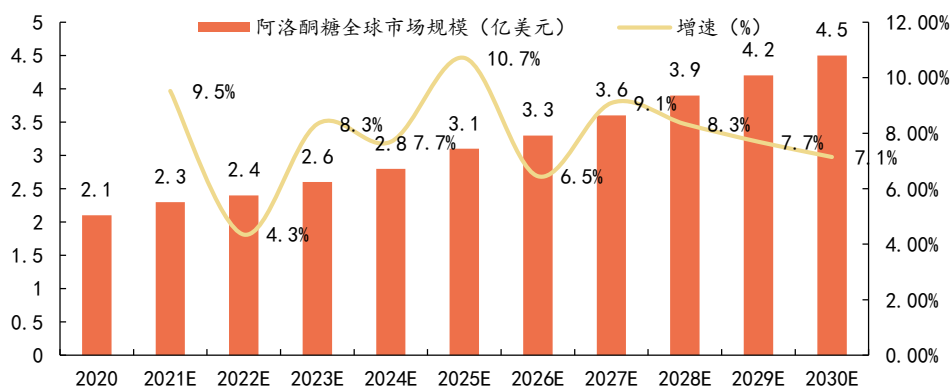
- 我国已对阿洛酮糖的使用进行申报。2023年5月，国家卫健委网站公告，“D-阿洛酮糖-3-差向异构酶”获批成为食品加工用酶制剂，这对于阿洛酮糖安全合规进入食品添加剂领域具有里程碑式的意义。随着在越来越多国家地区获批使用，阿洛酮糖市场将保持快速增长，前景广阔。

4.2.2 需求端 当前规模较小但增长前景可期

需求方面：相较其他主流甜味剂，阿洛酮糖的市场规模相对较小，但有着较好的增长空间。

- 阿洛酮糖在2020年的全球市场规模仅2.1亿美元。据华经产业研究院的预测数据，至2030年，全球阿洛酮糖的市场规模将达到4.5亿美元，年均复合增速为9.1%。其中北美地区将占据一半以上的市场。

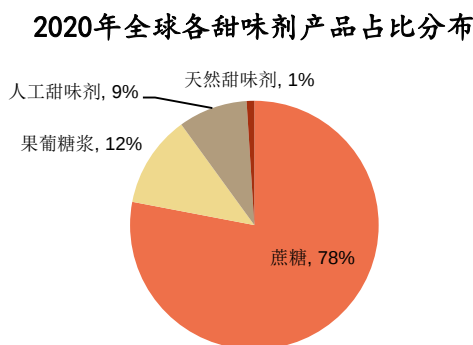
图48：阿洛酮糖全球市场规模预测



资料来源：华经产业研究院，华经情报网《2022年全球阿洛酮糖行业现状及发展趋势分析，无糖饮料是核心需求驱动力》，Transparency Market Research，申港证券研究所

阿洛酮糖等天然甜味剂的渗透率非常低，具有广阔的市场空间。由于阿洛酮糖既具有众多优势，又和蔗糖的甜度、口感高度相似，业内预测阿洛酮糖将成为甜菊糖、赤藓糖醇之后的下一个席卷全球的热门天然甜味剂。截至2020年，包含阿洛酮糖、阿拉伯糖在内的整个天然甜味剂在全球的渗透率仅有1%，因此阿洛酮糖在未来预计仍有非常广阔的发展空间。

图49：天然甜味剂占比仍然很低



资料来源：观研报告网《中国阿洛酮糖行业发展现状研究与投资趋势调研报告 2022-2029 年》，观研天下数据中心，申港证券研究所

2019 年元气森林引爆“0 糖、0 脂肪、0 卡路里”概念后，2020 年我国人均赤藓糖醇消费量大幅增长。随着全球市场代糖产品的下游需求爆发、加之阿洛酮糖的口感好、稳定性高、耐高温、降血糖等优良代糖特性，随着未来技术进步，酶制剂成本下降，阿洛酮糖有望以足够低的成本来替代蔗糖和果葡糖浆的现有市场。

4.2.3 供给端 旭日初升

在竞争格局方面，目前阿洛酮糖尚处于产业化前期，产销量较低，保龄宝、百龙创园、三元生物等上市公司均有扩产计划。据华经情报网统计，全球主要生产厂家包括韩国 CJ、韩国 Samyang、英国泰莱、日本松谷化学、百龙创园、保龄宝和金禾实业。

表12：阿洛酮糖上市公司产能情况

企业	产能情况
百龙创园	截至 21 年产量 3261 吨，在建产能 5000 吨
保龄宝	现有产能 7000 吨，在建产能 3 万吨
三元生物	计划建设 2 万吨产能，其中 2000 吨在产
金禾实业	1000 吨产量
泰莱	23H2 预计完成美国田纳西工厂产能扩建，产能不详
福洋生物	计划 IPO 募资新建 2 万吨产能
福宽生物	截至 23 年 3 月有 3 万吨产能在建，进度不详
中大恒源	5000 吨产能于 22 年 9 月启动建设，进度不详

资料来源：华经产业研究院，华经情报网《2022 年全球阿洛酮糖行业现状及发展趋势分析，无糖饮料是核心需求驱动力》，申港证券研究所

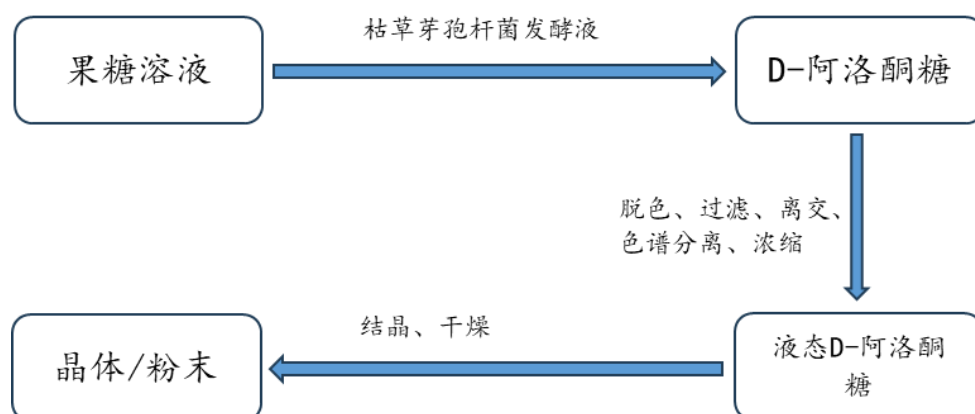
阿洛酮糖的制备以生物合成法为主。阿洛酮糖的合成制取有生物合成法和化学合成法两种，化学合成存在着纯化步骤较复杂，会产生化学废料和无价值副产物等问题，同时化学合成甜味剂甜味往往不够纯正，因此应用并不广泛。

表13：阿洛酮糖的制备方法

主要方法	生产过程	制备方法评价
化学合成法	以葡萄糖为主要原料，以钼酸盐为催化剂制取。	该方法获得的混合物中阿洛酮糖含量仅0.5%，且含有大量副产品（山梨糖、塔格糖等），后续存在分离难度大的问题。
生物合成法	基于枯草芽孢杆菌制取差向异构酶，利用该差向异构酶由果糖制取。已获知识产权局专利。	最终产品中阿洛酮糖含量高，可达99%，大幅优于传统方法。
生物转化法	以D-果糖为原料，以D-阿洛酮糖3-差向异构酶或D-塔格糖3-差向异构酶催化D-果糖发生差向异构反应，以制备阿洛酮糖。由于不同来源的差向异构酶活性不同，最终的阿洛酮糖的收率也不同。	成本低廉，较为环保，为当前主流方向。

资料来源：观研天下《中国阿洛酮糖行业发展现状研究与投资趋势调研报告》，华经产业研究院，申港证券研究所

阿洛酮糖的生物合成法基于枯草芽孢杆菌制取差向异构酶，最大的优势在于最终产品中阿洛酮糖的含量很高。

图50：一种阿洛酮糖的生产工艺


资料来源：华经产业研究院，华经情报网《2022年全球阿洛酮糖行业现状及发展趋势分析，无糖饮料是核心需求驱动力》，申港证券研究所

生物转化法最早由日本香川大学 KenIzumori 教授提出，目前行业内企业主要通过 D-阿洛酮糖 3-差向异构酶（D-psicose3-epimerase，DPE）实现 D-果糖向 D-阿洛酮糖的转化。主要是利用酶固定转化法制备，即对酶进行克隆表达、分离精制，然后通过适当的载体固定进行转化。

生物转化法通常单步反应即可获得目的产物，避免了保护和脱保护步骤，适用于制备复杂的化合物，不仅有利于降低工业化生产成本，而且反应条件温和、活性高、使用剂量低，无需有毒试剂，环境相容性好。

综上，我们判断阿洛酮糖的关键点有二：**1.是国家政策**。当中国食品安全部门放开阿洛酮糖管理，批准阿洛酮糖作为食品及饮料的添加剂，将显著扩大阿洛酮糖的应用范围，创造更多的应用产品。**2.是阿洛酮糖的生产成本**。因阿洛酮糖的甜度较低，仅为蔗糖的约 0.7 倍，相比人工合成类代糖（三氯蔗糖、安赛蜜等）和植物提取类代糖（罗汉果甜苷、甜菊糖苷等）在成本上均处于劣势，因此其单位成本偏高。随着生产技术进步，单位生产成本降低，阿洛酮糖的市场空间有望进一步打开。在当前时点，作为二级市场投资人而言，满仓阿洛酮糖赛道龙头或许为时尚早，但这绝

不是一个可以忽略的赛道。建议积极关注，尤其关注政策的放开和阿洛酮糖成本发生重大边际变化，我们判断这是相关公司市值拉升的关键变量。

4.3 赤藓糖醇：观察行业供需格局优化的进程

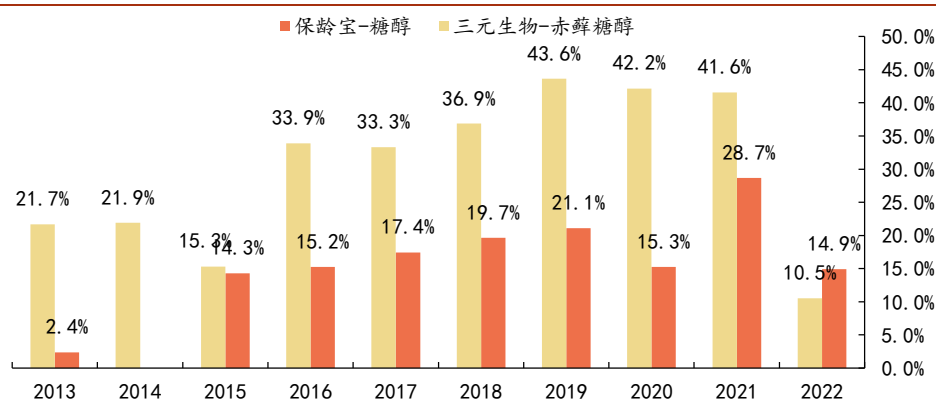
三元生物——赤藓糖醇领域的技术龙头。赤藓糖醇生产过程中，发酵菌株质量、发酵培养基配方、发酵工艺控制是影响产品质量和转化效率的最重要因素，与行业相关公司相比，三元生物的发菌菌株、发酵设备、发酵工艺、发酵收率均处于前列。受益于此，三元生物糖醇业务的毛利率在多数年份高于竞争对手。

表14：三元生物的赤藓糖醇技术处于行业前列

	三元生物	保龄宝	诸城东晓
发 酵 菌株	转化率高的合成赤藓糖醇专用菌株，实验转化率可达 53.0%以上（最高可达 63.2%）	-	-
发 酵 设备	主要使用的为 800m ³ 发酵罐	2009 年发酵罐体积为 180m ³	2019 年新建生产线使用 400m ³ 罐
发 酵 工艺	通过优化赤藓糖醇发酵培养基配方提升葡萄糖到赤藓糖醇转化率，实验小试转化率提高至 51% 以上（最高可达 61.2%）	通过优化赤藓糖醇发酵培养及配方提升葡萄糖到赤藓糖醇转化率，实验转化率最高可达 63%	在发酵环节通过分批补料方式，提高赤藓糖醇转化率，实验转化率最高可达 53.90%
提 取 工艺	利用专用菌株代谢赤藓糖醇母液所含杂糖，有效提升赤藓糖醇提取率。三元生物在该技术基础上持续改进提取工艺，赤藓糖醇提取率可达 90% 以上	提取环节使用颗粒碳脱色，提高脱色效果和赤藓糖醇收率，最终赤藓糖醇提取率可达 80% 以上	-

资料来源：三元生物招股说明书、申港证券研究所

图51：三元生物的糖醇业务毛利率通常高于竞争对手



资料来源：，申港证券研究所

为什么 2022 年三元生物的赤藓糖醇业务毛利率骤降？——行业短期扩产带来的供需错配。

行业大幅扩产，短期产能激增，产量随之增长：据前瞻产业研究院引用艾格农业的统计口径，截至 2023 年 5 月我国赤藓糖醇的年产能超过 38 万吨，其中主要为：三

元生物 13.5 万吨，诸城东晓和保龄宝均超过 5 万吨，玉锋集团、华康股份、丰原药业、福洋生物等合计约 10 万吨左右。随着产能扩张，中国赤藓糖醇的产量亦随之显著提升：2015-2017 年间产量均在 2 万吨左右，至 2021 年已超过 10 万吨，同比增长 33.8%，2022 年产量预计在 14 万吨左右。

需求量增速放缓，与产能释放节奏错配。2017 年后中国赤藓糖醇需求量呈现显著性增长，据前瞻产业研究院引用艾格农业统计口径，2019、2020 年两年中国赤藓糖醇需求同比增速均超 100%，2021、2022 年两年仍以较增长速度增长，但同比增速较此前明显放缓。2022 年中国赤藓糖醇需求量为 8.5 万吨，同比增 31%。

数据对比可以发现，赤藓糖醇的产量已经超过了需求，而产能更是远高于产量。我们认为赤藓糖醇在短期内的供过于求带来价格下降，并导致三元生物核心业务赤藓糖醇的毛利率大幅下滑。

供过于求的局面何时能够缓解？

供给端：60 万吨产能需要去化。据 Mysteel 在 22 年 8 月的统计，赤藓糖醇在彼时的既有产能 22.5 万吨，已建成未投产 13.5 万吨，在建或计划建设 24 万吨。据此，我们预计在近几年内，行业将达到约 60 万吨/年的赤藓糖醇产能。

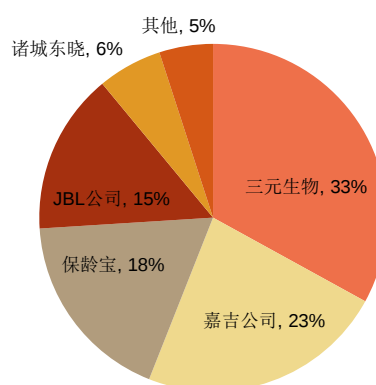
需求端：据沙利文统计和预测，全球赤藓糖醇总需求在 2022 年为约 17.3 万吨。

预计产能去化是行业盈利的关键。据此我们判断：赤藓糖醇行业短期内供过于求的局面难以避免，因此预计赤藓糖醇仍将维持在较低的价格，直至供需格局改善。需求端，在行业未发生重大变化（如：选用赤藓糖醇作为甜味剂的饮料或零食突然成为爆款放量）的前提下，仅靠自然增长在几年内将不足以消化赤藓糖醇的高产能，因此预计有望扭转赤藓糖醇低价环境的关键因素仍是供给端的产能去化步伐。

赤藓糖醇行业供给出清的过程，或有利于头部企业市占率提升。通常在行业产能去化的过程，也是行业集中度加速提升的过程。行业头部企业在此过程中有机会通过规模优势、技术优势、渠道优势提升市场份额。

◆ **三元生物为全球赤藓糖醇的龙头企业。**赤藓糖醇领域头部公司包括三元生物、嘉吉公司等。三元生物抓住了全球赤藓糖醇市场需求快速增长的关键机遇期，积极扩产并持续技改，获得了全球最高的市占率。

图52：三元生物赤藓糖醇行业市占率最高（2019年数据）



资料来源：沙利文，三元生物招股说明书，申港证券研究所

- ◆ 三元生物拥有多个大客户，受到市场的认可。2021年元气森林成为三元生物第一大客户，此外，农夫山泉、莎罗雅等知名企业均成为重要客户，为公司营业收入的增长提供了充足动力，公司在大客户的获取中占有优势。

表15：三元生物有多个重要客户

客户名称	占比	销售模式
元气森林	23.5%	直销
HhoyaB.V	7.84%	经销
莎罗雅	7.57%	直销
艾地盟	6.8%	经销
农夫山泉	5.66%	直销

资料来源：三元生物招股说明书、申港证券研究所

综合来说，我们认为赤藓糖醇行业供给过剩的背景下，对行业的配置难度较高，缺乏β型的投资机会，投资策略应更倾向于精选个股，其中我们认为三元生物具有较强的竞争优势。但是，行业产能的去化不会是一朝一夕之间，因此建议更多的观察、跟踪。

表16：重点跟踪公司

公司 名称	投资 评级	盈利预测（EPS）				PE 估值			
		2022A	2023E	2024E	2025E	2022A	2023E	2024E	2025E
百龙创园	增持	0.85	0.84	1.21	1.6	25.51	30.27	20.92	15.79
金禾实业	买入	3.02	1.55	2.1	2.64	10.76	14.03	10.32	8.23

资料来源：，申港证券研究所

注：盈利预测采用截至报告日的一致预期

5. 风险提示

政策及舆论风险。甜味剂产品的应用受到政策制约，如阿洛酮糖在全球的逐步推广即是以各国政府对阿洛酮糖政策放开为基础的。政策的变化可能会对甜味剂产生较大的边际影响。此外，舆论也会很大程度上左右消费者对产品的认知，如世界卫生组织将阿斯巴甜列入可能致癌的物质后，消费者在选择含有阿斯巴甜的产品时变得更为慎重。政策及舆论方面的风险具有更强的边际影响力、更具有不可预测性。

行业竞争格局恶化的风险。甜味剂产品即使具有优良特性、低廉成本，也可能因为短期内过多的参与者、过度的产能投放导致供过于求，出现恶性竞争。以赤藓糖醇为例，行业在短短几年内大幅扩产，价格下滑，进而出现全行业普遍性的亏损。在甜味剂行业的投资中，建议选择竞争格局相对清晰，龙头优势地位明显，或存在一定护城河（如行政准入、环保限产等）的赛道。

逆全球化导致的出口受损的风险。中国甜味剂主要依靠海外市场，而贸易战、逆全球化等问题可能会对甜味剂的出口造成影响。

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

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。

本报告所载资料的来源被认为是可靠的，但本公司不保证其准确性和完整性，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。

申港证券研究所已力求报告内容的客观、公正，但报告中的观点、结论和建议仅供参考，不构成所述证券的买卖出价或征价，投资者不应单纯依靠本报告而取代自身独立判断，应自主作出投资决策并自行承担投资风险，投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。本公司并不对使用本报告所包含的材料产生的任何直接或间接损失或与此相关的其他任何损失承担任何责任。

本报告所载资料、意见及推测仅反映申港证券研究所于发布本报告当日的判断，本报告所指证券或投资标的的价格、价值及投资收入可能会产生波动，在不同时期，申港证券研究所可能会对相关的分析意见及推测做出更改。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。

本报告仅面向申港证券客户中的专业投资者，本公司不会因接收人收到本报告而视其为当然客户。本报告版权归本公司所有，未经事先许可，任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制和发布。如转载或引用，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，否则由此造成的一切不良后果及法律责任由私自翻版、复制、发布、转载和引用者承担。

投资评级说明**申港证券行业评级说明：增持、中性、减持**

增持	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
中性	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
减持	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

（基准指数说明：A 股市场基准为沪深 300 指数；香港市场基准为恒生指数；美国市场基准为标普 500 指数或纳斯达克指数。）

申港证券公司评级说明：买入、增持、中性、减持

买入	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
增持	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
中性	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
减持	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

（基准指数说明：A 股市场基准为沪深 300 指数；香港市场基准为恒生指数；美国市场基准为标普 500 指数或纳斯达克指数。）