

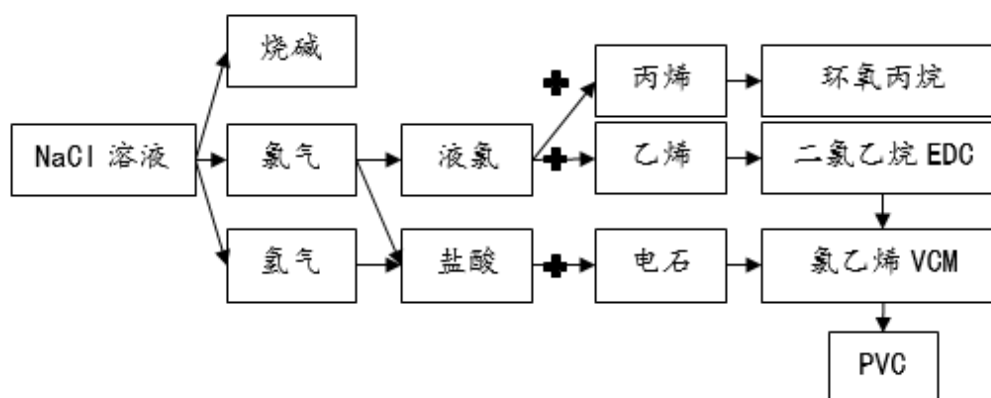
烧碱专题：氯碱平衡及对产业链中主要产品的影响

一、氯碱行业简介

氯碱工业是化学工业的重要组成部分，通过电解饱和食盐水溶液，生产烧碱（NaOH）、氯气（Cl₂）和氢气（H₂）等基础化工原料。作为一项基础性化工生产技术，氯碱工业在全球范围内的现代化工发展中占据了举足轻重的地位。烧碱是该工业的主要产品，而氯气和氢气则被视为副产品，它们在多种工业领域中同样具有不可替代的重要作用。

目前，氯碱工业主要采用三种不同的生产工艺，分别是水银法、隔膜法和离子膜法。这三种工艺虽然在化学反应的原理上相同，均通过 $2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{O} = 2\text{NaOH} + \text{Cl}_2 + \text{H}_2$ 的反应生成产品，但在实际操作过程中各有特点。水银法使用水银作为电极，能够高效地生产出不含氯的高纯度氢氧化钠。然而，这种方法需要使用和排放大量的汞，从而对环境造成了极大的污染风险。随着 70 年代初环保法规的加强，日本、美国和西欧等国相继出台了限制汞排放的法律，推动了隔膜法的广泛应用。隔膜法通过在电解槽中加入隔膜，将氯气和氢氧化钠分开，以减少杂质的混入，虽然相较于水银法减少了汞的使用和排放，但仍存在产品纯度较低、能耗较大的问题。为了解决这些问题，1975 年，离子膜法在日本和美国实现了工业化生产。离子膜法结合了水银法和隔膜法的优点，不仅产品质量高、能耗低，而且生产过程中不产生有害物质排放，成为现代氯碱工业中广泛应用的主流工艺。

图：氯碱产业链示意图



数据来源：公开资料、新潮期货研究所

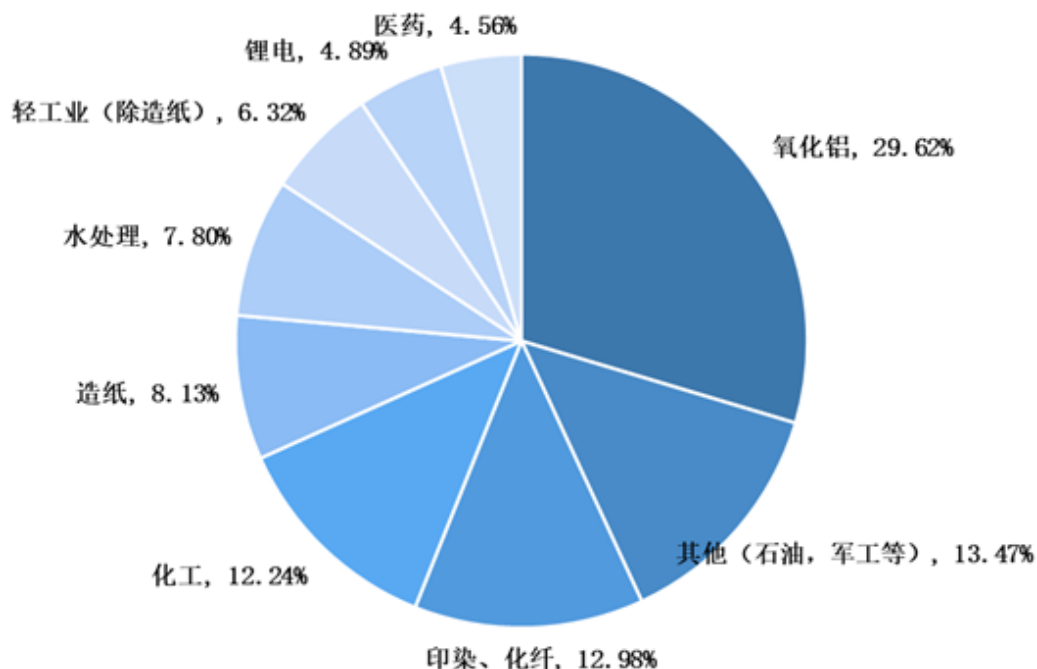
二、烧碱、氯气的下游需求

1、烧碱

烧碱, 氢氧化钠 NaOH , 是一种具有强腐蚀性的强碱。有固体和液体两种形态, 固体烧碱呈白色, 有片状、粒状等; 液体烧碱为无色透明液体。易溶于水形成碱性溶液, 另有潮解性, 吸收二氧化碳发生变质。

烧碱是基础化工原材料, 下游需求要包括氧化铝、化工、造纸、印染等。烧碱在冶金行业中, 被广泛用于铝的冶炼过程中, 通过将铝土矿溶解在高温烧碱溶液中, 可以提取出纯度极高的氧化铝 (Al_2O_3), 随后通过电解法进一步制成纯铝金属。而在造纸工业中, 烧碱被用于纸浆处理, 去除其中的非纤维素成分并中和有机酸, 以提升纸张的质量和耐用性。在纺织和印染行业, 烧碱则用于去除布料表面的油脂、黏胶剂和细小纤维, 使布料软化, 从而使染色过程更加均匀, 提高成品的外观和质感。

图：2023 年液碱需求结构



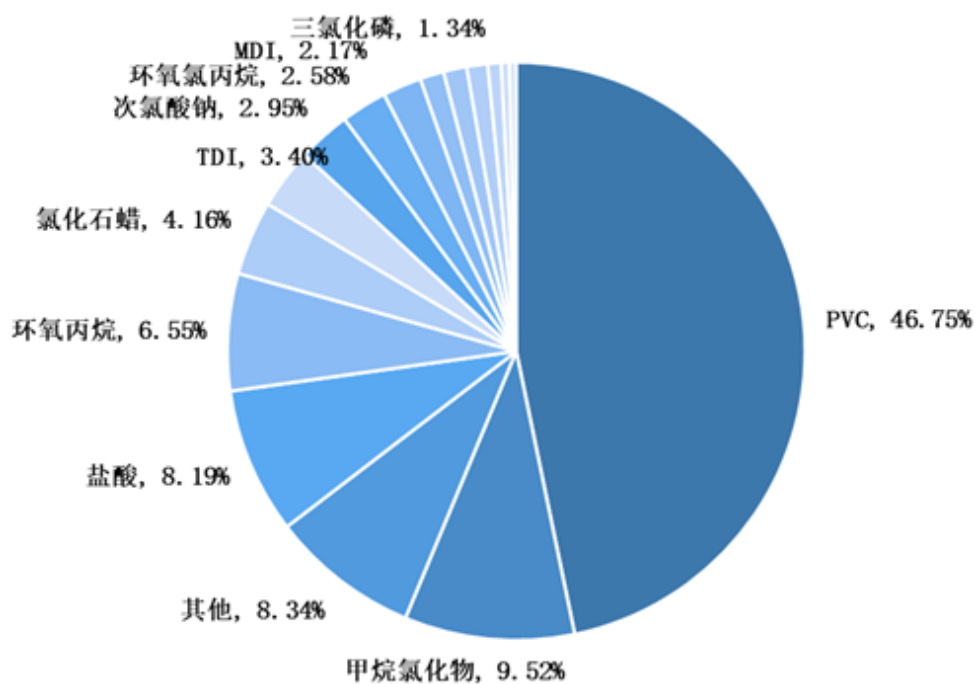
数据来源：百川盈孚、新潮期货研究所

2、液氯

氯气是氯碱工业的重要组成部分，含氯产品的生产最初主要是为了生产烧碱的过程中平衡消耗氯气，随着其产品价值的提升，含氯产品也成为氯碱行业的主要利润来源之一。

氯的产品可分为无机氯产品和有机氯产品。从氯的下游结构来看，在氯的总消耗量中，上无机氯产品对氯的消耗更多。目前我国氯产品的消耗总量中，超过一半为无机氯产品，以无机氯、氯化物以及盐酸为主，在农药、医药和其他氯化聚合物产品的合成中有着重要作用，盐酸是化工行业的重要原料，用于金属清洗、酸化油井等多个领域；有机氯产品包括聚氯乙烯、环氧丙烷等，聚氯乙烯（PVC）的重要原料，PVC 作为世界五大通用塑料之一，因其优异的物理和化学性能被广泛用于建筑材料、管材、型材、门窗、地板等领域。聚氯乙烯是我国规模最大的有机氯产品，是调节碱氯平衡的主要产品。

图：2023 年液氯消费结构



数据来源：百川盈孚、新湖期货研究所

三、氯碱平衡介绍

在氯碱工业的生产过程中，烧碱、氯气、氢气的生成量为 1:0.886:0.025，即每生产 1 吨烧碱会同时生成 0.886 吨氯。液氯在常压下即可汽化成气体，吸入人体能严重中毒，有剧烈刺激作用和腐蚀性，易燃易爆，属于危险品，储存超过 5 吨就列为重大危险源，运输成本高。

因此如何消耗氯气一直是行业中绕不开的问题，氯碱企业一般根据液氯的下游市场需求决定氯碱的开工率，就地消化液氯，对外销售烧碱。一般来说，我国西北地区的氯碱厂采用以氯定碱模式，PVC 为主产品，烧碱为副产品。上海和山东地区配套氧化铝产业的氯碱厂，还采用以碱定氯的模式，氯为副产品。

当市场上对烧碱的需求处于高位时，氯碱企业会加大烧碱的生产力度。然而，由于烧碱和液氯是联产物，在烧碱产量增加的同时，液氯的产量也会随之上升。如果此时市场对液氯的需求相对较低，企业便会面临液氯无法被有效消化的困境。为避免库存积压和工厂生产受阻，企业可能不得不以极低的价格出售液氯，甚至在极端情况下，不得不倒贴运费将液氯卖出，以确保其能够及时出货。在这种情况下，液氯销售带来的亏损将通过烧碱的利润来弥补，即“以碱补氯”。

当液氯的市场需求强劲，导致其价格上升时，氯碱企业往往会选择增加产能以满足液氯供应的增长需求。随着生产的提升，烧碱作为联产品也会不可避免地大量增加。然而，由于烧碱的市场需求没有同步增加，或者市场对需求变化的反应滞后，烧碱市场的需求弹性相对较低，无法迅速吸收新增的供应量。这种供需失衡的情况会导致烧碱出现过剩，从而使其价格承受下行压力。在一些极端情况下，企业为了维持液氯的正常生产和销售，可能会被迫以低于成本的价格出售烧碱，甚至出现倒贴钱的现象，以确保液氯的产销不受影响，即“以氯补碱”。

四、氯碱平衡中开工、利润和价格的相关性

根据实际数据来看，氧化铝的开工率变化总体略领先于烧碱的开工变化，而烧碱和 PVC 的开工变化较为一致，而电解单元利润与 PVC 利润总体呈负相关关系。氧化铝的生产需要大量的烧碱，因此当氧化铝行业的开工率上升时，烧碱的需求也会相应增加，推动氯碱企

业提高烧碱的产量。由于氧化铝行业是烧碱的主要下游之一，氧化铝的开工率变化通常会略微领先于烧碱的开工变化，因此烧碱的生产调整通常是对下游需求及利润变化的响应。

同时，烧碱和 PVC 的开工变化往往较为一致。液氯是生产 PVC 的重要原料，而液氯和烧碱是联产的。当企业为了满足 PVC 的需求增加液氯产量时，烧碱的产量也会同步增加。而当烧碱的需求增加时，液氯也同步产出，通过生产 PVC 来消耗过量。因此，PVC 的生产变化直接影响氯碱企业的整体开工率，使得烧碱和 PVC 的开工率变化趋势趋于一致。

图：氯碱产业链主要产品开工率



数据来源：iFind、Mysteel、卓创资讯、新湖期货研究所

关于电解单元利润与 PVC 利润之间的负相关关系，当 PVC 的市场需求强劲，价格上升时，氯碱企业会加大液氯的生产力度，以满足 PVC 的需求。这种情况下，由于液氯和烧碱是联产物，烧碱的产量也会增加。如果此时市场对烧碱的需求无法同步提升，那么过剩的烧碱供给会压低其市场价格，从而减少烧碱的利润，导致电解单元的整体利润下降。这种情况反映出 PVC 的高利润时期，往往会伴随着电解单元利润的下降，体现出二者的负相关关系。

图：电解单元利润和 PVC 利润



数据来源：iFind、新潮期货研究所

绝对价格方面，烧碱价格和 PVC 价格之间未有显著负相关关系。

烧碱和 PVC 虽然是联产物，但其下游市场需求受到不同因素的驱动。烧碱主要用于氧化铝生产、造纸、纺织、和化工等多个行业，这些行业的需求往往与经济周期中的基础设施建设、制造业活动和全球贸易的波动密切相关。而 PVC 则主要用于建筑材料、管材、门窗和地板等塑料制品的生产，其需求更直接受到房地产市场和基础设施建设的投资影响。

经济周期对不同行业的影响往往存在时间上的差异。建筑行业（影响 PVC 需求）的周期性波动可能会在某一时间段先行，而制造业或化工业（影响烧碱需求）可能会在随后时间段表现出不同的周期性波动。这种时间差异使得烧碱和 PVC 价格在某些阶段会表现出相对独立的波动趋势，而不是简单的负相关关系。

在经济扩张期，基础设施建设和工业生产通常会同步增长，导致对烧碱和 PVC 的需求同时增加。即使 PVC 价格上涨，推动氯碱企业加大生产，但如果烧碱的需求也在增长，那么烧碱价格可能不会显著下跌，反而可能维持在较高水平，或甚至出现上涨。这种情况下，烧碱和 PVC 的价格可能同步上涨，而非相互抵消。

图：氧化铝在产能年度均值



数据来源：iFind、新湖期货研究所

王博艺

审核人：施潇涵

执业资格号：F3062089

投资咨询号：Z0014758

电话：0571-87782191

邮箱：wangboyi@xhqh.net.cn

免责声明

本报告由新湖期货股份有限公司(以下简称新湖期货,投资咨询业务许可证号32090000)提供,无意针对或打算违反任何地区、国家、城市或其他法律管辖区域内的法律法规。除非另有说明,所有本报告的版权属于新湖期货。未经新湖期货事先书面授权许可,任何机构和个人不得以任何形式翻版、复制、发布。如引用、刊发,须注明出处为新湖期货股份有限公司,且不得对本报告进行有悖原意的引用、删节和修改。本报告的信息均来源于公开资料和/或调研资料,所载的全部内容及其观点公正,但不保证其内容的准确性和完整性。投资者不应单纯依靠本报告而取代个人的独立判断。本报告所载内容反映的是新湖期货在最初发表本报告日期当日的判断,新湖期货可发出其他与本报告所载内容不一致或有不同结论的报告,但新湖期货没有义务和责任去及时更新本报告涉及的内容并通知更新情况。新湖期货不对因投资者使用本报告而导致的损失负任何责任。新湖期货不需要采取任何行动以确保本报告涉及的内容适合于投资者,新湖期货建议投资者独自进行投资判断。本报告并不构成投资、法律、会计、税务建议或担保任何内容适合投资者,本报告不构成给予投资者投资咨询建议。