
专供中国电石工业协会会员单位阅读

(内部材料注意保密未经许可不得公开引用)



电石内参

第 7 期 (总第 22 期)

中国电石工业协会信息部主办 (2024 年 2 月 12 日)

要目

甲辰龙年新春贺词

【产业政策】

《碳排放权交易管理暂行条例》发布

【市场信息】

2023 年我国电石行业经济运行情况及 2024 年展望

——中国电石工业协会蒋顺平

【技术创新】

电石自动卸车破碎工艺的闭环控制

【行业资讯】

2027 年山东营业收入过千亿元化工园区达 10 家

历史上国内二月发生的危险化学品事故

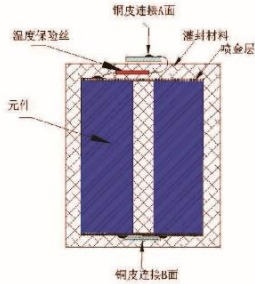
无锡北科自动化科技有限公司

创新无权威，创新无禁区，创新无止境，一切皆可能

无锡北科从2000年研发矿热炉低压补偿装置，一直不断创新，从无到有，从有到精，向自动化智能化发展。针对矿热炉导电粉尘严重、环境温度高、电流磁场干扰严重三个方面进行研发。产品分三个阶段发展：①设计采用耐高温材料，防粉尘处理。②为了降温，采用风机、水降温系统，取得一些成果。③对每个元件进行降温，降功耗损耗，确保柜内温度向10℃~15℃指标努力。

同时在保护方面，采用硬件，软件多重保护。采用智能化管理，利用云计算控制，减少二次线复杂，减少故障率，确保安全，向无故障努力。

1、矿热炉专用电容器



元件连接方式示意图



元件组装图



电容器外观图

大容量电容器，减少了补偿电容柜安装体积；电容器内部每个元件都设计了过负荷保护，每台电容器都配置过流保护；连接方式采用在元件两端分开连接，连接导体采用多层铜箔浇注在环氧层下面，出线端子采用多层铜箔，增加表面积散热效果好，彻底解决了两端连接件短路现象。电容器介质损耗降到整台 $\text{tg}\phi < 0.001\%$ ，温升 $\leq 10^\circ\text{C}$ 。

2、真空接触器（专利号 ZL202123153331.3）



单板真空接触器
规格型号：CKJ5Z-2000
额定电压：1140V
额定电流：2000A



双板真空接触器
规格型号：CKJ5Z-1600/2
额定电压：1140V
额定电流：1600A×2

3、智能控制柜



配置触摸屏工控机一台、远程终端显示屏一台。
西门子 PLC

4、大电流检测



钳式快装大电流鼠笼互感器
自主研发生产的鼠笼式空芯电流互感器（专利号 ZL201210026094.0）。具有信号强、抗干扰、精度高特点。钳式结构，方便装配。
规格：10kA/4V—0.5级 适用于铜管外径 $\Phi 80\text{mm}$ 。



数字积分综合模块
自主研发数字积分器（专利号 ZL201620349759.5），具有计量、大内存(50G)、控制等多项功能。全部采用工业级芯片，有集成度高、灵敏度高、多回路信号采集、多路控制信号输出等优点。

5、智能控制柜系统



无锡北科自动化科技有限公司 无锡市东亭电力电容器厂
联系人：陶祥生（董事长）18961739228 万玉山（销售总经理）18961739238
电话：0510-88700037/88702438
地址：江苏省无锡市锡山经济技术开发区芙蓉一路160号
网址：www.longkui.com 邮编：214104 邮箱：web@longkui.com

低耗王 找北方

成安县北方炭素有限公司

刘经理

13932011015

碳棒



中国制造 走向世界

甲辰龙年新春贺词

卯兔随冬报寒宫，辰龙踏春曳天东。值此新春佳节来临之际，中国电石工业协会向各会员单位、电石行业全体职工及家属致以节日的问候，向长期关心支持电石行业发展的各位领导、各位朋友表示衷心的感谢。祝福大家在新的一年里，家庭安康，万事如意、事业辉煌，鹏程万里！

新的一年，协会将在社会工作部、石化联合会的统一领导下，全面贯彻落实党的二十大和中央经济工作会议精神，坚持稳中求进、以进促稳、先立后破的总基调，持续加强自身建设，不断提升业务能力和服务水平，努力为政府和企业提供更加坚实的智力支撑，为我国电石行业平稳运行、实现由电石大国向电石强国跨越做出新的更大的贡献。

再次祝福大家新春快乐，龙年大吉！

中国电石工业协会理事长 鲁卫东 张玉

二〇二四年二月九日

【产业政策】

《碳排放权交易管理暂行条例》发布

国务院总理李强日前签署国务院令，公布《碳排放权交易管理暂行条例》（以下简称《条例》），自2024年5月1日起施行。

碳排放权交易是通过市场机制控制和减少二氧化碳等温室气体排放、助力积极稳妥推进碳达峰碳中和的重要政策工具。制定专门行政法规，为全国碳排放权交易市场运行管理提供明确法律依据，保障和促进其健康发展，具有重要意义。《条例》总结实践经验，坚持全流程管理，重在构建基本制度框架，保障碳排放权交易政策功能的发挥。《条例》共33条，主要包括以下内容。

一是坚持党的领导。明确碳排放权交易及相关活动的管理，应当坚持中国共产党的领导，贯彻党和国家路线方针政策和决策部署。

二是明确监督管理体制。规定国务院生态环境主管部门负责碳排放权交易及相关活动的监督管理工作，国务院有关部门按照职责分工负责有关监督管理工作。

三是构建碳排放权交易管理基本制度框架。明确全国碳排放权注册登记机构和交易机构的法律地位和职责，碳排放权交易覆盖范围以及交易产品、交易主体和交易方式，重点排放单位确定，碳排放配额分配，年度温室气体排放报告编制与核查以及碳排放配额清缴和市场交易等事项。

四是防范和惩处碳排放数据造假行为。主要从强化重点排放单位主体责任、加强对技术服务机构的管理、强化监督检查、加大处罚力度等方面作出明确规定。

【市场信息】

2023 年我国电石行业经济运行情况及 2024 年展望

中国电石工业协会蒋顺平

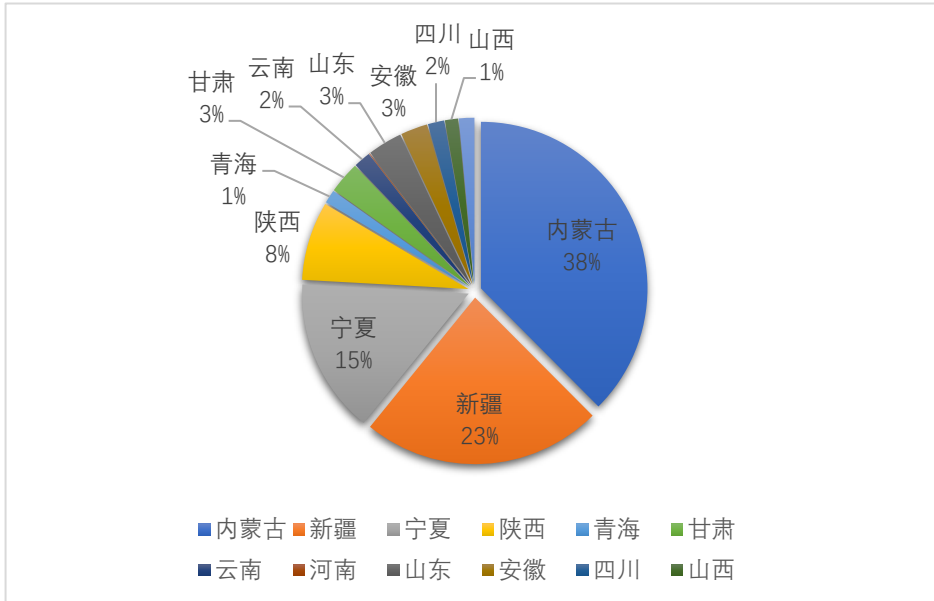
2023 年是全面贯彻党的二十大精神开局之年，是实施“十四五”规划承前启后的关键一年，也是全面建设社会主义现代化国家开局起步的重要一年。在以习近平总书记为核心的党中央坚强领导下，电石行业坚持习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，深入推进产业结构调整，持续优化提升产品质量和能效环保水平，不断提高智能化水平建设，进一步增强了行业安全生产保障能力的建设，克服重重困难保障了行业经济平稳发展。

2023 年，对于我国电石行业来说是异常艰难的一年。行业并未迎来三年疫情后的经济大复苏和大转折，相反电石行业迎来了近几年来最为艰难的一年，原材料价格高位攀升，下游需求萎缩低迷，停产企业剧增，企业效益严重下滑，行业整体亏损加剧，电石产量连续下降，行业正进入“寒冬期”和“阵痛期”，会面临一些波折，经历一些挑战。

一、生产情况

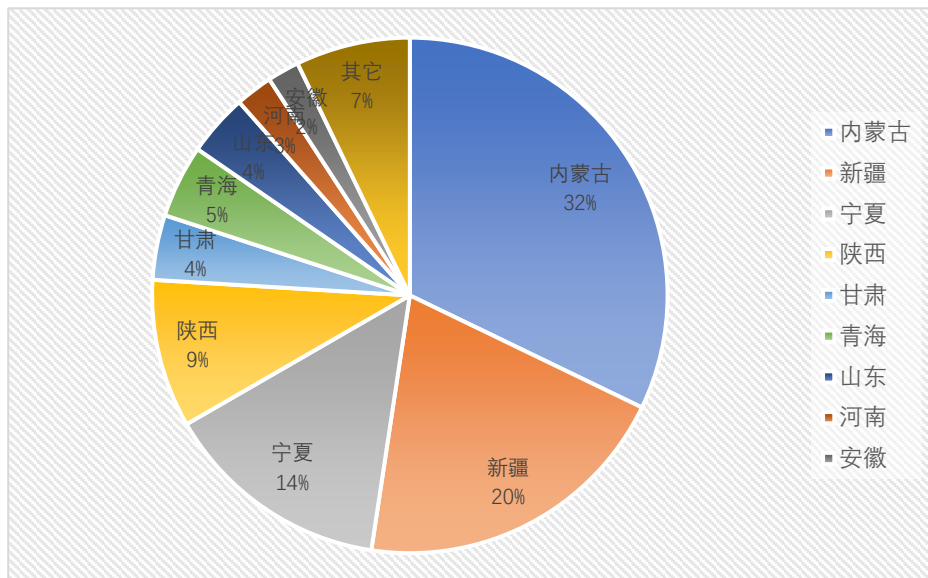
据我会统计：2023 年共有生产企业 115 家，产能 4100 万吨/年，产量 2975 万吨，较去年略有下降，但仍保持历史较高水平。

2023 年，西北 6 省区如内蒙古、新疆、宁夏、陕西、甘肃及青海地区合计产量占全国总产量的 88%。同时，山东及安徽地区电石企业开工率也进一步提升，产量占比分别为 3.4% 和 2.6%。详见下图。



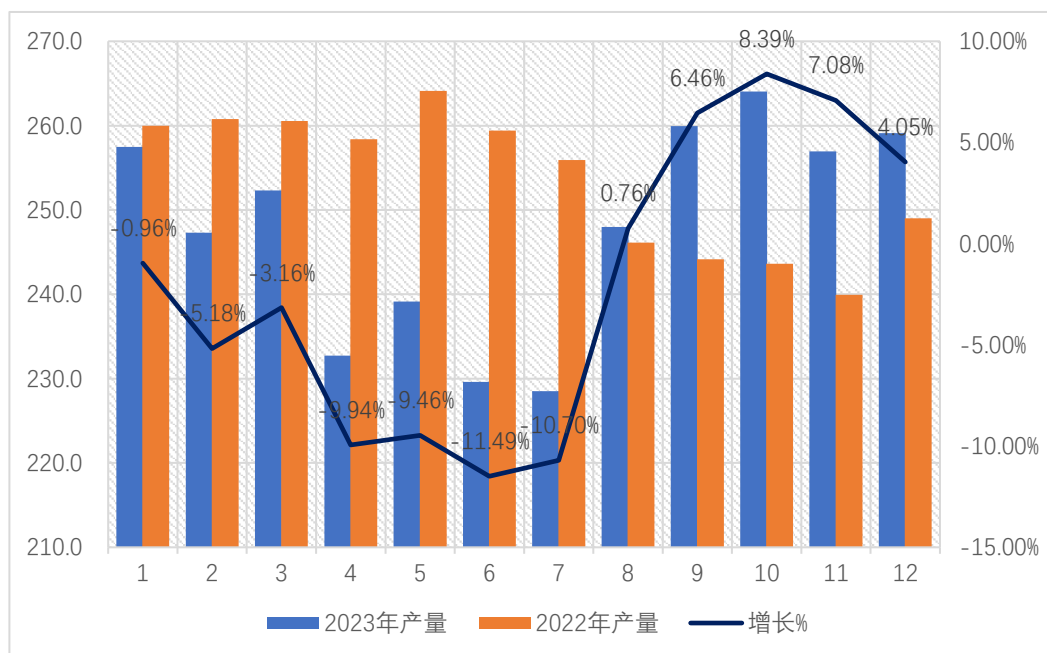
2023年主要省份电石产量分布情况

我国的电石产能主要集中在西北地区，如内蒙古、新疆、宁夏、陕西、青海及甘肃等地区，2023年以上6省区合计产能占全国总产能的84.5%，随着新建（产能置换）项目的陆续投产，预计2024年及未来占比会进一步提升。详见下图。



2023年国内主要省区电石产能分布情况

2023年1-7月份，月度电石产量较去年同期保持下降态势，特别7月产量较去年同期下降11.49个百分点；从8月开始，月度电石产量逐渐较同期保持正增长态势，特别是10月份的产量较同期增长了8.39个百分点。但整体来看，2023年全年产量较去年同期下降0.83个百分点。详见下图。



2022-2023年我国电石月度产量情况

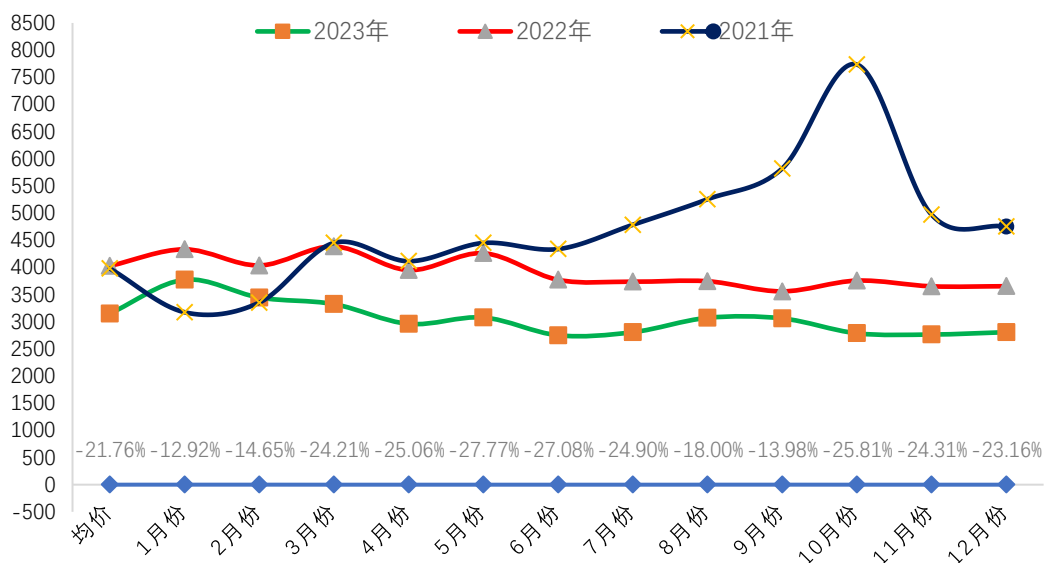
2023年新投产23台电石炉合计产能为204万吨，9成均为自我配套下游产品，预计随着新建项目的陆续完工及下游配套产业链的不断完善，2024-2025年仍将有300万吨左右的电石项目陆续投产。详见下表。

序号	企业名单	台数	产能(万吨)	备注
1	内蒙古中联化工	1	7.5	
2	新疆晖兆	1	9	配套BDO
3	宁夏岩鑫冶炼	2	12	
4	神木电石集团	4	36	配套PVC
5	重庆鸿庆达	1	7.5	配套BDO
6	内蒙古君正化工	4	48	配套PVC
7	内蒙古华恒能源	2	18	配套BDO
8	内蒙古三维新材料	4	36	配套BDO

9	宁夏英力特	4	30	配套 PVC
合计		23	204	

2023 年新建装置投产情况

二、电石市场情况



2021-2023 年乌海地区电石价格趋势图

2023 年因国内经济下行压力持续加大，下游需求萎缩低迷，新装置陆续投产导致供需进一步失衡，电石市场整体延续下行态势，以乌海地区为例，全年 2023 年均价较去年同期下降 21.76%。

第一季度：电石价格呈现先涨后跌态势。以乌海地区为例（下同），由年初的 3650 元/吨上涨至 1 月中下旬的 3850 元/吨，吨上涨了 200 元，自此电石价格开启下降模式，吨下降了 800-850 元，达到 3 月底的 3000 元/吨。

第二季度：电石价格涨跌互现，整体仍延续下降态势。4 月电石市场整体表现平稳，基本维持在 2950-3000 元/吨，5 月电石价格稍有起伏，但是上涨空间有限，仅仅维持在吨 100-150 元；而好景不长 6 月电石价格一降再降

达到 2750 元/吨，创年内前三季度新低。

第三季度：因价格触底，开启反弹模式，但上涨乏力有限。由 7 月初的 2750 元/吨陆续上涨至 8 月初的 2900 元/吨，吨上涨了 150 元；从 8 月开始价格起伏不定，最高价格出现在 9 月底的 3250 元/吨，但因市场需求原因价格再次回落，整体来看第三季度电石价格有所上涨，由第二季度均价 2929 元/吨上涨至第三季度均价 2979 元/吨。

第四季度：电石市场持续低迷，价格再现新低。电石市场并未迎来“金九银十”期望中的好转氛围，相反呈现出悬崖式下跌，由 9 月初的 3250 元/吨下降至 10 月底的 2700 元/吨，吨跌幅达到 550 元，创下全年新低。期间价格虽有调整，但上涨乏力最终价格达到 12 月底的 2900-3000 元/吨。

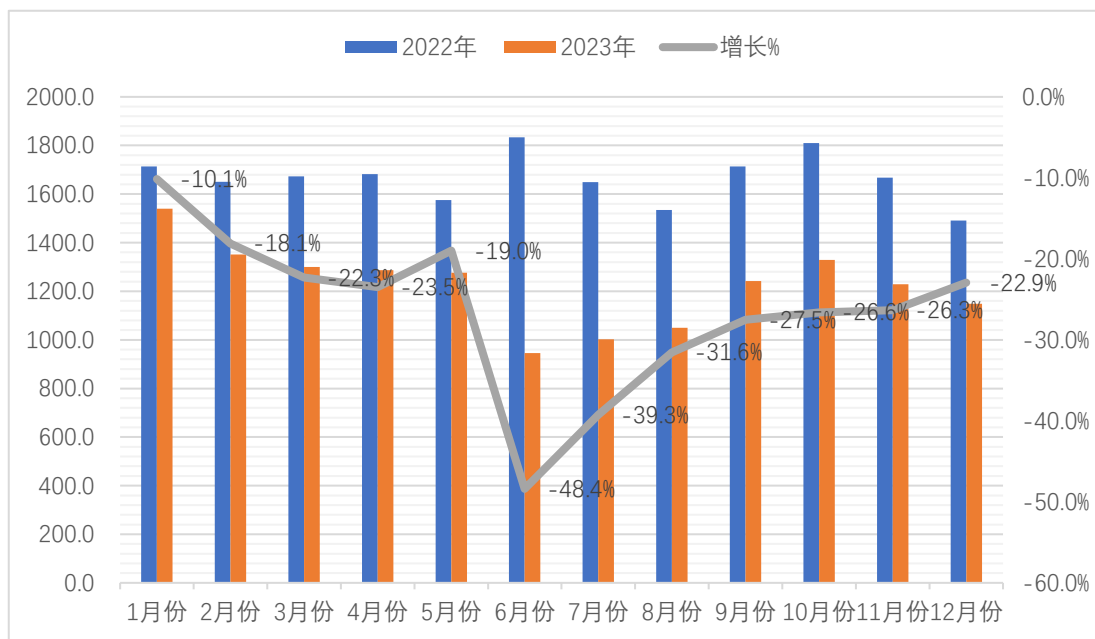
三、上下游产品市场分析

2023 年整体原材料价格有所下调，但电力价格仍居高位；但因国内经济整体疲软，电石下游产品市场需求不足，长期处于低位水平，迫使电石价格持续低位徘徊。

（一）原材料价格

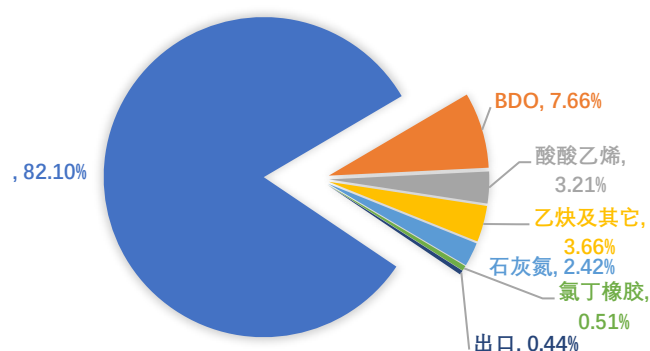
2023 年的兰炭价格较 2022 年有所下调，以陕西榆林地区为例，全年（出厂）均价为 1225.1 元/吨，较 2022 年同期均价下降了 26.5%，但作为“富煤贫油”的中国，煤炭价格却一直在高位运行，导致原材料价格仍然居高不下，同时，电力价格亦是水涨船高，如，陕西地区主流电力价格达到 0.55-0.60 元/度，甘肃地区主流力价格达到 0.50-0.55 元/度，山西地区电力价格达到 0.51-0.55 元/度，而湖南、河南地区电价达到了 0.68-0.75 元/度。电价每上涨 1-2 分，就直接导致吨电石成本上涨 70-100 元。

自 2021 年以来，石灰石矿山限采及运输费用的不断上调，导致石灰石的价格居高不下，并且品质稍好的石灰石一车难求，据了解，绝大多数企业吨石灰石到厂价达到 150-170 元，仅白灰的生产成本就要达到 400 元/吨左右，较 2022 年上涨了 20% 以上。



2022-2023 年陕西地区兰炭价格走势图

(二) 下游产品市场情况

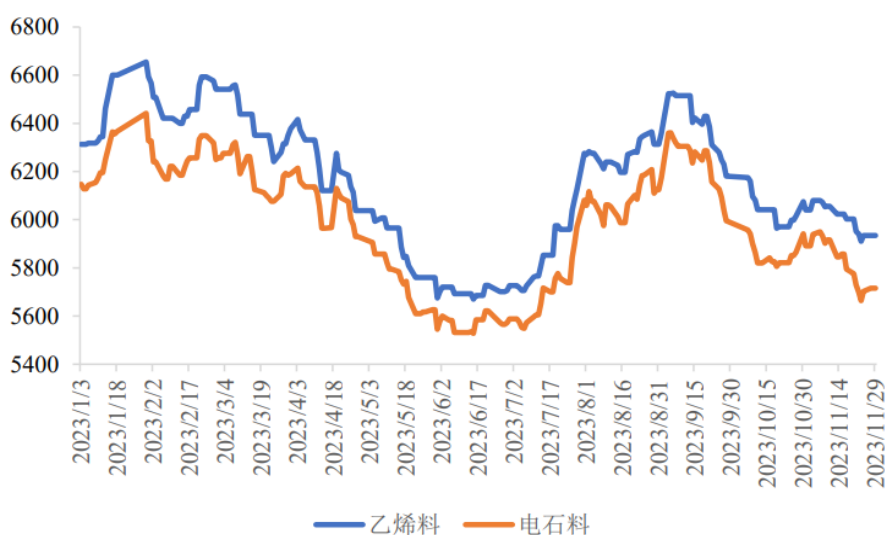


2023 年电石下游消费结构图

从上图可以看出,我国电石仍然 8 成以上用于生产 PVC 产品,近年来,随着 BDO 产品的带动,BDO 的占比较去年提升了 1.44 个百分点达到 7.66%,电石有望逐渐摆脱完全依赖 PVC 产品的局面有所改变。

1.PVC 产品市场及未来趋势

2023 年我国 PVC 市场整体表现低迷。据中国氯碱网统计,12 月底国内乙烯法 PVC 均价 5805 元/吨,较年初均价 6313 元/吨,下降了 8.0%,电石法 PVC 均价 5687 元/吨,较年初均价 6147 元/吨,下降了 7.5%。主要原因如下:



2023 年国内 PVC 价格趋势

一是新建装置的陆续投产,增加了市场供应量。据中国氯碱网统计,2023 年国内 PVC 新增产能为 91 万吨,促使 PVC 供应量稳中有升,在市场需求低迷的情况下,市场供应趋于饱和。

2023 年国内 PVC 新增产能情况

单位	产能 (万吨)	工艺
万华化学 (福建) 有限公司	40	乙烯法
广西华谊氯碱化工有限公司	40	乙烯法

济源市方升化学有限公司	6	乙烯法
万华化学（烟台）氯碱有限责任公司	4	乙烯法
中盐吉兰泰盐化集团有限公司	1	电石法
合计	91	

二是市场疲软，需求不足是主因。国内 PVC 市场主要跟房地产关联性较强，近年来，虽然国家出台了许多有关房地产的政策，现货价格短期内出现了一定的上涨，但由于经济持续疲软，国内 PVC 下游型材、管材等塑料制品需求偏弱，导致国内 PVC 需求增量有限。

三是电石、乙烯等原材料价格有所回落，对 PVC 价格支撑有限。2023 年国内电石价格持续回落，以乌海地区为例，全年均价为 3052 元/吨，较去年同期均价下降 21.76%，年末价格为 2800-2900 元/吨，较年初价格下降 25.6%。同时，年底乙烯价格均价为 860 美元/吨，较年初下降了 10 美元（东北亚乙烯 CFR）。

四是出口市场相对较好，对国内供需起到一定的作用。据海关数据显示，1-11 月，我国累计出口 PVC 纯粉为 210.1 万吨，同比增长 14.2%，产品主要出口至印度、越南和埃及；1-11 月，我国累计进口 PVC 纯粉为 34.1 万吨，同比增长 11.2%，进口国主要为美国、中国台湾的日本；预计全年有望出口达到 230 万吨左右，创历史新高。2023 年，期货价格波动较大，对国内现货价格冲击较为明显。

五是随着新建项目的陆续投产，乙烯法占比不断提升。据中国氯碱网统计，2023 年电石法 PVC 工艺占比达到 74%，较去年下降 2 个百分点，同时，乙烯法 PVC 工艺占比达到 26%，较去年提升 2 个百分点。未来随着新建项目的不断投产，乙烯法 PVC 工艺占比会进一步提升，从下表可以看出，在、拟建项目共计 447 万吨，其中乙烯法占比达到 55%。

2024-2027 年 PVC 在拟建项目情况

单位	产能 (万吨)	工艺	投产时间
金泰氯碱	60	电石法	2024 年计划
浙江镇洋	30	乙烯法	2024 年计划
中盐化工	2	电石法	2024 年计划
青岛海湾	20	乙烯法	2025 年计划
天津渤化	40	乙烯法	2025 年计划
甘肃耀望	30	电石法	2025 年计划
万华化学	50	乙烯法	2025 年计划
新浦化学	50	乙烯法	2025 年计划
德州实华	20	电石法	2025 年计划
齐鲁石化	25	乙烯法	2026 年计划
中联化工	50	电石法	2026 年计划
陕西信发	40	电石法	2026 年计划
浙江嘉化	30	乙烯法	2027 年计划
合计	447		

数据来源：中国氯碱网

2.1,4-丁二醇 (BDO) 情况

据中国石化联合会新材料专委会统计，2022 年 BDO 国内总产能为 276 万吨，其中有效产能为 230 万吨，产量约 190 万吨，有效产能利用率为 83%。2022 年全球 BDO 消费量为 315 万吨，主要消费国为中国、美国、西欧和日本，仅中国消费量占比达到 60% 以上。

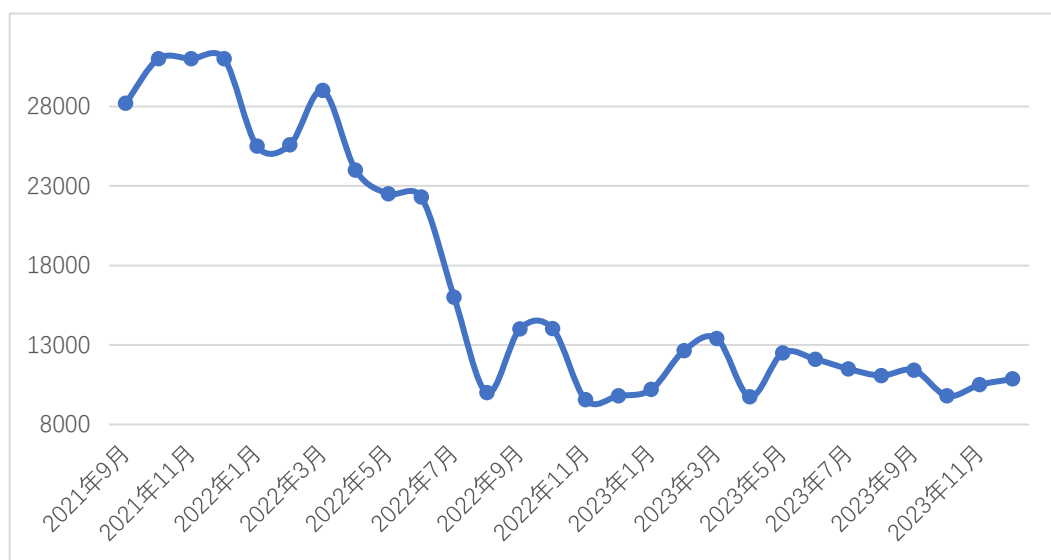
2023 年，新增投产 128 万吨产能，届时国内 BDO 产能将达到 404 万吨/年，新增产能主要集中在西北地区，占新增总产能的 69%，截至目前中国西北地区产能总和达 294 万吨/年，占到全国总产能的 73%，其中新疆地区产能总和达 114 万吨/年，占到全国产能的 28%。

2023 年国内新增 BDO 产能情况

序号	公司名称	产能 (万吨)	工艺
1	内蒙古三维新材料有限公司	30	炔醛法
2	内蒙古华恒能源科技有限公司	10	炔醛法
3	新疆蓝山屯河能源有限公司	10	炔醛法

4	山西同德化工股份有限公司	24	炔醛法
5	宁夏五恒化学有限公司	14	炔醛法
6	湖南宇新能源科技股份有限公司	10	顺酐法
7	恒力石化（大连）有限公司	30	顺酐法
	总计	128	

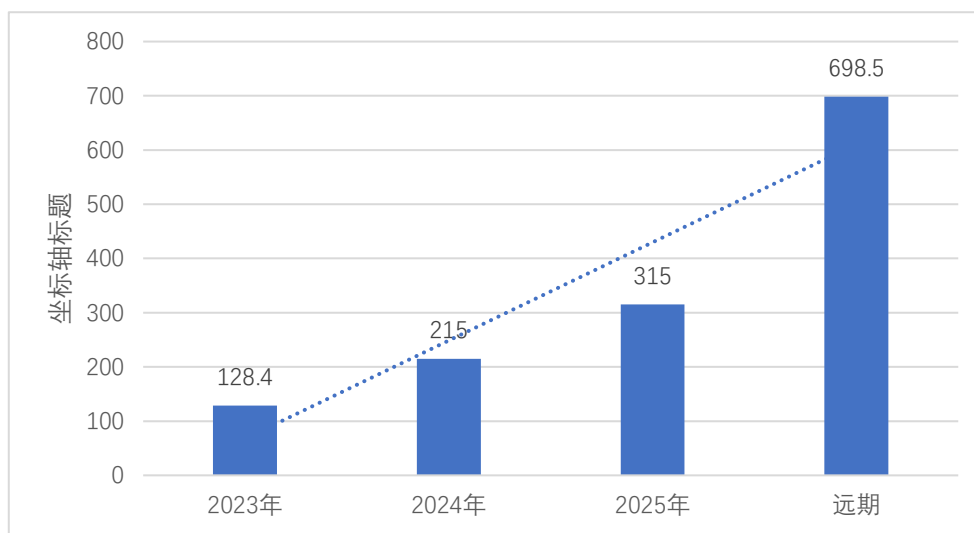
2023 年国内 BDO 价格受市场供需影响较大，全年整体在 10000 元/吨以上徘徊，上半年均价达到 11582 元/吨，最高价格出现在 3 月份的 14700 元/吨，而最低价出现在 4 月份的 9200 元/吨；而下半年 BDO 市场依然没有迎来转机，市场依旧平淡，整体处于下滑态势。



2021-2023 年国内 BDO 价格走势

据卓创资讯统计，2023 年国内 BDO 产量为 240 万吨，较 2022 年增长了 50 万吨。预计到 2025 年，国内 BDO 需求量在 PBAT/PBS 等可降解材料领域需求增长的情况下，需求量将增加至 300 万吨左右。

近两年在 BDO 下游产品快速发展的带动下，各地纷纷规划 BDO 项目，从下图可以看出 2024 年将会有 215 万吨投产，2025 年将会投产 315 万吨，远期仍将规划 600 多万吨 BDO 项目。随着新建项目的陆续投产，产能过剩的局面已经凸显，亟待化解 BDO 过剩产能已是摆在行业面前的首要问题。



2023 年及远期 BDO 在、拟建情况

3.其它产品对电石的需求有限

电石除了生产 PVC、BDO 外，还生产醋酸乙烯、石灰氮、氯丁橡胶及乙炔等；但近年来，醋酸乙烯新建装置主要以乙烯法为主，同时 2023 年电石法醋酸乙烯的产量进一步缩减，据统计醋酸乙烯全年产量为 210 万吨，其中电石法工艺产量仅为 85 万吨，占比 40.7%，对电石的消耗不足 100 万吨；而石灰氮对电石的消耗一直表现平稳，近年来变化不大，随着其下游产品的不断拓宽，预计未来会进一步提升对电石的需求量。氯丁橡胶因其量较小，对电石的需求影响有限。

4.电石出口略有增长，但其体量小对电石影响微不足道。

我国是电石生产和消费大国，国内生产的电石完全能够满足市场需求，

因此每年的进口量很少，但出口也一直控制在 10 万吨左右，总体来看近三年变化不大。

据海关数据显示，2023 年度出口电石 12.98 万吨，较去年增长 8.26%。其中 3 月份出口量最大达到了 1.25 万吨，占全年出口总量的 9.6%，受世界经济疲软的影响，出口不多。我国电石主要出口到印度、泰国、菲律宾、印度尼西亚和马来西亚等国家。

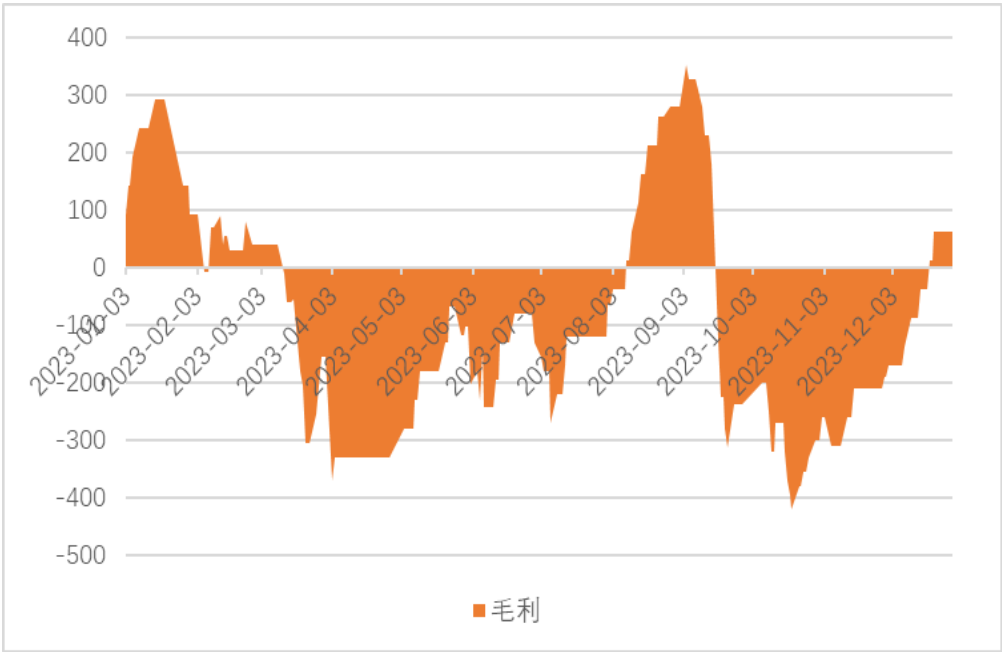
四、电石行业在经济运行中面临的困难和问题

2023 年面对国内经济压力持续不减的影响，电石下游产品需求进一步萎缩，市场价格一降再降，行情低迷不振，因其配套的下游产品迟迟不能正常投产，而新建电石项目则陆续投产，对原本供需失衡的市场雪上加霜，企业效益严重下滑，全行业处于亏损态势。

一是下游需求持续低迷，电石价格长期低位运行，企业亏损加剧。

因国内经济低迷，房地产业影响较为明显，导致 PVC 下游产业开工率不足，PVC 等产品价格一直低位徘徊。2023 年电石价格虽受原材料价格有所起伏，但在面对高成本，新建装置的不断投产，导致市场货源趋于饱和，部分企业为了保持现金流，相互恶性竞争，不惜亏本低价出售。

整体来看，全行业均处于亏损态势。据不完全统计，国内企业每生产吨电石亏损 150-200 元，特别是商品电石企业亏损更为突出，部分企业亏损高达 300 元/吨。以乌海地区为例，第一季度企业仍处于盈利态势，但进入第二季度企业亏损加剧，吨电石高达 300 元左右，第三季度虽有所减缓基本上处于保本或微利，可进入第四季度行情并未迎来好转，相反亏损进一步恶化。



2023 年乌海地区电石企业毛利润情况

二是产能过剩问题依然存在。

近年来，我国电石行业在淘汰落后产能工作方面取得一定的成绩，据我会不完全统计，2012-2022 年累计淘汰 1808.5 万吨落后产能。虽然国家相继出台了许多限制产能扩张的相关政策，但自 2021 年国内大宗原材料产品市场一片大好企业盈利明显的情况下，各地政府在积极酝酿化工类新的项目建设，特别是随着国家出台限塑令政策之后，可降解塑料成为大众投资

的热门行业，由此围绕 BDO 产品一时兴起，各地积极规划建设 BDO 及下游项目，仅仅二年时间规划和在建的 BDO 项目多达 2000 万吨，随之部分企业规划配套了电石项目，但因 BDO 下游需求难以消化如此大的体量，导致 BDO 市场有所过剩。据了解，9 成以上的 BDO 项目均配套电石产品，在 2023 年市场不景气的情况下，多数配套企业选择投运电石而暂缓投产 BDO 工序，导致 2023 年电石市场进一步供需过剩矛盾加剧。

据我会统计，在当前 400-500 万吨电石僵尸企业长期停产的情况下，供需依旧失衡，价格一降再降，2024-2025 年仍将有 300 万吨电石项目将择机投产，若考虑到 BDO 等化工产品仍将暂缓投产的情况下，短期内电石市场过剩的局面难以扭转。

三是电石下游消费过于单一，仍完全依赖 PVC 产品。

虽然近年来电石行业在下游消费领域加大了开发力度，但整体消费仍以聚氯乙烯（PVC）产品为主。据有关机构统计，2023 年国内电石法工艺占比较去年下降了 2 个百分点达到 74%，但是电石法 PVC 产量仍占到总产量的 75% 以上，对电石的消耗量约为 2443 万吨，占电石总消费量的 82.1%。

2023 年 PVC 行业整体受经济放缓和需求减弱的影响，价格一降再降，企业效益严重下滑，开工率维持在 74%。再加上 PVC 制品行业长期大量出口，在当前出口严重受阻的情况下，PVC 行业也难以对电石形成强有力的支撑。由此可见，下游消费的过度集中导致电石行业举步维艰，生产和销售都受到很大影响。因此，如何拓宽电石产品的应用领域，降低行业对于 PVC 行业的依存度，是电石行业的当务之急。

四是资源能源环境约束持续加大，行业节能减排任务依然繁重。

电石生产实际上是对石灰石(CaO)的冶炼过程:CaO 在 1800°C~2200°C 的温度下与原料煤发生置换反应生成 CaC_2 和 CO。该反应属于吸热反应,每生成 1 摩尔 CaC_2 的需要吸收约 11 千卡(折合 45.98 千焦)的热量,而吸收的热量主要来自于电极产生的电弧热和电阻热。因此,电石生产过程需要消耗大量的电能。理论上,生产 1 吨发气量为(产生的乙炔气体量)300 升/公斤的电石,大约需要消耗 1600 度电能,但是实际的耗电量要远远高于这一水平,这是因为:除生成电石的主反应之外,一些副反应(如 $\text{CaC}_2=\text{Ca}+2\text{C}$ 、 $\text{CaCO}_3=\text{CaO}+\text{CO}_2$ 等)也需要吸收一定的热量;另外,电石烟气以及出炉电石也要带走一定的显热;电炉变压器、短网、电极以及炉体的热损失等。由此可见,生产工艺的特殊性决定了电石产品的能源消耗要高于其他化工产品。

近年来,随着先进节能技术的迅速推广以及能源管理、能源统计制度的逐步健全,电石行业的节能水平不断提高,电炉电耗和综合能耗均呈现出明显下降趋势。目前,国内企业单位电石产品的平均电炉电耗已经下降至 3150 千瓦时/吨左右,而综合能耗也下降至 850 千克标煤/吨左右。部分先进企业的电炉电耗已经能够达到 3100 千瓦时/吨以下。但是,由于产能基数过大,电石行业面临的节能减排形势仍然不容乐观。2023 年,我国电石产能已经突破 4100 万吨/年,产量也达到 2975 万吨。因此,仅电炉电耗一项,整个电石行业就需要消耗约 937 亿度的电能;而综合能耗方面,行业也需要消耗 2528 万吨以上的标准煤。

据了解,2021 年电石行业二氧化碳排放量约 0.65 亿吨,占到石化化工行业排放总量的 6.6%,严峻的碳减排压力使行业面临成本、技术等诸多挑

战。同时，能耗双控限制行业发展。“单位 GDP 能源消耗降低 13.5%”作为约束性指标列入“十四五”时期经济社会发展主要指标。电石行业能源消耗较大，未来需以更大力度实施节能降碳。

五、展望 2024 年

电石行业作为基础化工原料的重要来源，具有广泛的应用领域和巨大的市场需求。随着全球经济的不断发展和工业化进程的推进，电石行业的发展前景仍然广阔。尤其是在新能源、新材料等领域的快速发展带动下，电石的需求将持续增长。同时，随着环保意识的提高和技术的进步，电石行业也将朝着更加环保、高效、可持续发展的方向发展。因此，电石行业在未来仍将保持较好的发展势头，并成为推动经济增长的重要力量之一。

从宏观经济来看

联合国近日发布《2024 年世界经济形势与展望》报告预测，世界经济增速将从 2023 年的 2.7% 降至 2024 年的 2.4%，低于疫情前 3% 的增长率。报告还预测全球通胀率预计将从 2023 年的 5.7% 降至 2024 年的 3.9%，但约四分之一的发展中国家 2024 年的年通胀率或将达 10% 以上。

展望 2024 年，不可否认，世界经济正处于周期性调整过程中。一方面，由于地缘冲突的持续，产业链、供应链的重塑导致运营成本上升，加上高通胀和高利率等多重因素，世界经济充满了复杂性和不确定性。另一方面，金融环境由宽松转向紧缩后的效应也将逐步显现，将对世界经济和金融市场产生深远的影响，世界经济增长的走势必将继续分化。

中国经济在刚刚过去的 2023 年经历了结构性转型升级，被多家国际机构喻为全球经济风高浪急中的稳定之锚。“三驾马车”中，消费表现更为亮眼，

接触性消费和服务消费等恢复较快，数字化、绿色、文旅、体育等新型消费和消费升级保持较好势头。从出口看，以电动汽车、太阳能电池、锂电池为代表的“新三样”正成为中国出口新的增长点。“新三样”销售火爆，正是我国科技创新、产业优化升级的结果。随着我国持续发挥创新引领作用，推进绿色转型深化，高技术服务业已连续 9 年维持 10% 以上投资增速，这不仅有利于投资结构的优化，也有利于制造业和服务业的进一步转型升级。高新技术产业正为中国经济发展注入源源新动能，推动中国制造业复苏势能。

预计 2024 年，随着中国政府采取的一系列政策措施发力显效、民营企业投资不断增长，宏观经济有望进一步复苏企稳。绿色经济、数字经济和智能经济或将成为拉动中国经济的新“三驾马车”，在宏观政策加码的前提下，中国经济活力将得到更好释放，经济增长会逐渐回归常态。

对于电石行业来说，由于地产行业增速放缓以及乙烯法的替代效应，传统电石下游产品 PVC 对电石需求的不确定性加大，但 BDO 为代表的下游新兴应用领域对电石需求的预期则相对明确，未来，新兴领域对电石需求的拉动作用或将更为显著。

虽然现阶段国内电石产业结构不合理，产能过剩问题依然存在，但随着“双碳”目标的提出，2024 年及以后投产的电石项目均为自我配套，新增产能有限，随着淘汰落后的持续推进，与电石配套项目的投产，会极大地缓解竞争压力，而需求端的增长也将使得行业中长期供需关系改善。

虽然国内电石企业集中度不高，但头部企业竞争优势已逐渐显现，未来随着企业完善自身产业链以及行业内部整合，龙头优势将更加凸显，企

业抗风险能力进一步增强。但我们仍然要正视自身的不足，面对“双碳”政策的不断强化与安全管控的提升，以及乙烯法对电石法的冲击，短期内仍要面临困难与阵痛。

从行业价格来看

2023年以来，随着疫情防控较快平稳转段，中国经济整体上呈现“止跌回升”态势，消费等多项指标加快增长，超出预期。进入2024年，中国经济会逐渐回归常态。我国PVC的发展会进入关键的结构调整期，增速会有所放缓；同时，BDO产业的下游也处于不断探索过程中，不确定与不可控因素叠加。综合考虑，从新增产能、宏观经济因素及产业政策等，2024年全年电石价格将会呈现出前低后高态势，第一季度仍将延续低位水平，从第二季度开始电石价格有望平稳回升，但具体情况还要以下游产品市场价格为主。

从行业需求来看

2024年，随着国内经济回稳向好的态势逐渐明朗，适度发展电石产业符合我国资源禀赋的特性，虽然煤制烯烃和乙烯法效应的替代长期来看对电石会造成一定的影响，但因电石法PVC体量较大，短期内影响有限。随着电石法PVC及BDO等新建装置的不断投产，2024年对电石的需求量会有所增加，预计全年产量有望保持5%左右的增长。

【技术创新】

电石自动卸车破碎工艺的闭环控制

传统电石卸车破碎工艺中，厂房内电石粉尘浓度过高，长期作业时工作人员易产生尘肺等疾病，不利于工作人员的身体健康；在电石卸车过程中，存在电石砸伤卸车人员的安全风险；如果电石尺寸较大，需要用装载机对其进行预处理，生产效率较低。针对传统电石卸车破碎工艺存在的弊端，笔者开发了电石自动卸车破碎工艺，其采用了闭环控制的理念，现介绍如下。

1 闭环控制的概念

闭环控制是一种广泛应用于自动控制系统的技术，它利用被控制变量的反馈信号，以确保控制系统达到规定的控制性能，控制动作可以基于反馈信号采取预定动作，从而控制变量跟踪设定值。

开环控制和闭环控制的区别：开环控制系统的特征是系统中没有环节，作用信号从输入到输出是单一方向传递的，控制装置与被控对象之间只有顺向作用而没有反向联系的控制过程；闭环控制是将输出量直接或间接反馈到输入端形成闭环、参与控制的控制方式。若由于干扰的存在，使得系统实际输出偏离期望输出，系统自身便利用负反馈产生的偏差所取得的控制作用再去消除偏差，使系统输出量恢复到期望值上，这正是反馈工作原理。闭环控制系统在操作中可以按照线性或非线性模式运行，相比于开环控制系统，闭环控制系统的控制精度和动态特性更确定，可以更有效地跟踪系统变量，操作性能也更好。

一般来说，闭环控制系统由输入、反馈器件、控制器和输出四部分组成(见图 1)。其中，输入为反馈系统设定的参数和性能，反馈器件为控制系统变量实时反馈的装置，控制器根据反馈器件输出的信号采取控制动作，输出为控制器输出的控制动作，从而影响控制系统性能和变量反馈值。此外，闭环控制系统还有定时器、开关、计算机和程序控制等元件，属于特殊的系统结构，能够提高控制系统的精度和动态特性。



图 1 闭环控制系统的组成

闭环控制系统将输出信号的反馈量与输入量作比较产生偏差信号，利用偏差信号实现对输出量的控制或者调节，所以系统的输出量能够自动地跟踪输入量，减小跟踪误差，提高控制精度，抑制扰动信号的影响。在工程上，常把在运行中使输出量和期望值保持一致的反馈控制系统称为自动调节系统，而把用来精确地跟随或实现某种过程的反馈控制系统称为伺服系统或随动系统。

2 电石自动卸车破碎工艺的闭环控制

电石自动卸车破碎工艺把卸料、输送、破碎、除尘等过程作为一个闭环系统，使主系统和子系统内的管理构成连续封闭的回路，且使系统活动维持在一个平衡点上，进而使矛盾和问题得到及时解决。电石自动卸车破碎工艺流程是一个连续不断的过程，卸料、输送、破碎、除尘等环节相互

依存、相互制约，使系统运行过程依次交替、循环往复，从而形成了连续不断地运行过程。

2.1 车辆的闭环控制

电石大多通过汽车运输进入 PVC 生产企业。汽车进入厂区后，是去往电石仓库，还是去往电石破碎车间，传统企业没有进行有效的闭环控制。

电石自动卸车破碎工艺通过车牌识别系统和刷卡系统采集车辆信息，通过侧翻称重平台采集车辆重量，然后通过 DCS 系统与企业管理系统进行实时数据交换和比较，实现车辆厂内运输的闭环控制。通过车辆的闭环控制，解决了传统人工管理模式工作强度大、管理效率低的缺点，可避免工作人员的错误操作和马虎大意，减少工作人员数量，降低人工成本。车辆闭环控制流程见图 2。

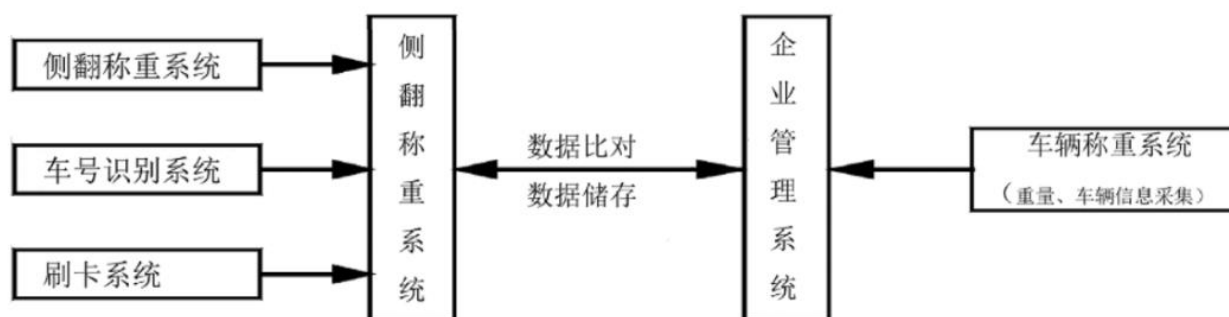


图 2 车辆闭环控制流程

2.2 电石卸料的闭环控制

电石运输车辆进入卸车等待区，系统与企业管理系统进行数据交互，然后给车辆发出进入指令信号，系统通过车牌识别系统和刷卡系统进行校核，打开通道允许车辆进入。车辆进入卸车区域后，通过红外传感器反馈检测数据，PLC 控制系统发出车辆固定信号。在车辆固定过程中，由位置

开关、压力传感器反馈检测数据，系统根据反馈信号分析判断后完成车辆固定。PLC 控制系统按工艺发出压门信号。压门臂在压门过程中，由位置开关、压门压力传感器反馈的检测数据，PLC 控制系统根据反馈信号分析比较后完成压门。PLC 控制系统根据工艺发出允许操作人员进入信号。操作人员进入卸车区域，打开车厢门栓后离开，系统通过红外传感检测卸车区域人员状态，确认无人后自动控制压门臂恢复原位，发出允许侧翻信号。在侧翻过程中由称重传感器对车辆进行重量数据读取，实时监测车辆重量数据、由位置传感反馈侧翻状态，将信息反馈给 PLC 控制系统，系统进行分析比较进行液压 PID 调节，控制侧翻速度、角度及卸车量，形成侧翻的闭环控制，使卸料过程稳定、可靠。

卸料完成后，称重传感器采集重量数据，将卸料前重量和卸料后重量进行比对，比对数据与企业管理系统交互，可以实现生产入库的闭环控制，以及电石能耗的生产跟踪。侧翻卸料闭环控制流程见图 3。

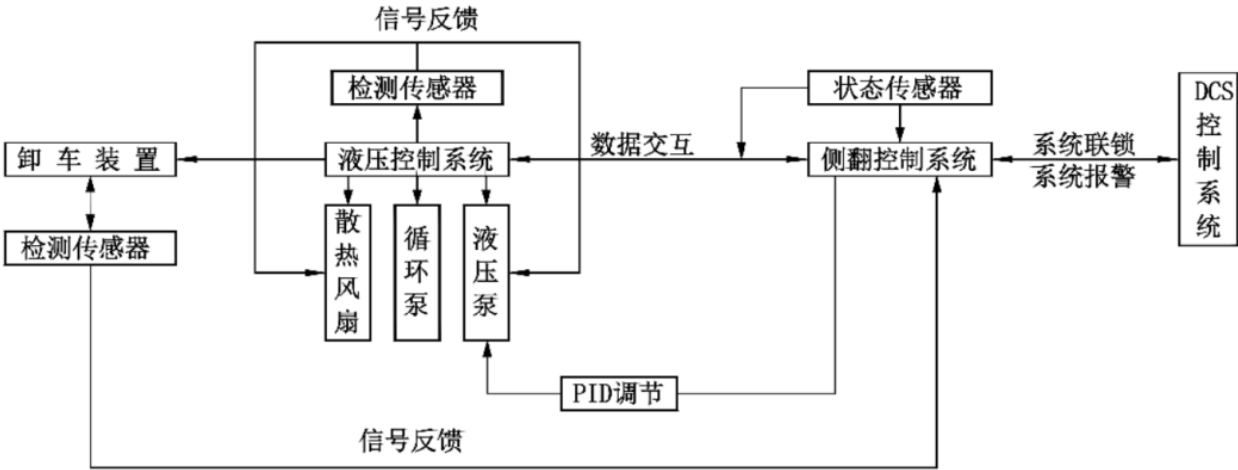


图 3 侧翻卸料闭环控制流程

侧翻液压控制是以有压力液体作为控制信号传递方法的控制，采用了矢量控制+专用 PID 控制算法,能精准控制整个工作过程所需的压力与流量,通过压力传感器、温度传感器等反馈的数据与系统指令进行比较,根据比较结果调整控制参数,从而使整个液压系统实现 PID 调节闭环控制。液压闭环控制流程见图 4。

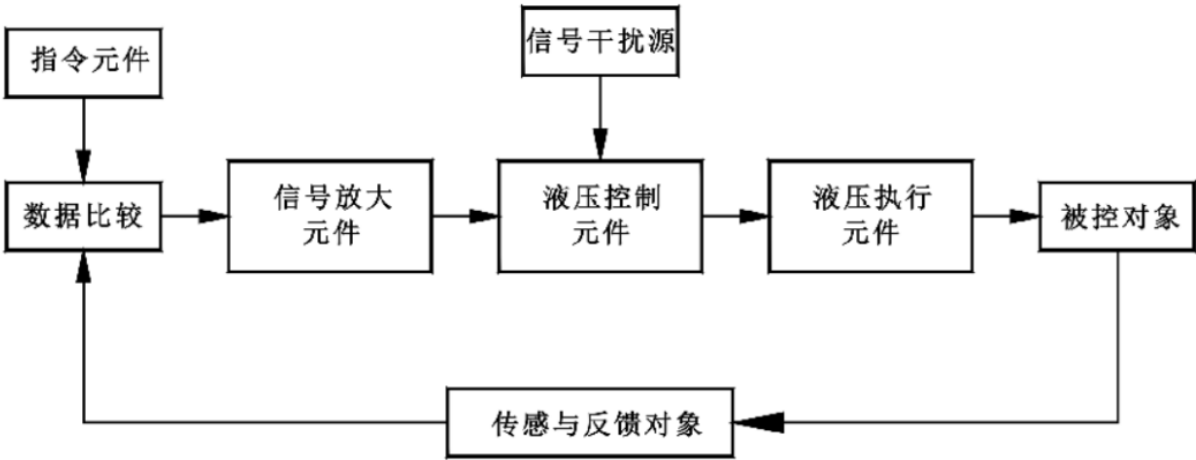


图 4 液压闭环控制流程

通过各种检测传感器反馈的信息，液压系统能实现压轮装置、压门装置和侧翻平台升降装置的动作互锁。侧翻平台能够依据电石的下滑速度（系统根据车辆减少的重量计算得出）确定侧翻角度（最高可达 45°），当电石卸完时平台自动下降，压轮装置复位，发出车辆驶离信号。卸车区域设置了各种状态、环境传感器，可以实时监控汽车卸料状态，通过数据分析给出预警，保证卸车区域始终处于安全状态。当系统接收到安全预警及报警时，自动发出声光报警，并停止汽车卸料。

通过电石卸料的闭环控制，能有效提高数据采集的精准度，数据存储、故障判断分析更为方便，可避免人为篡改数据等问题，避免人为因素带来的各种工作隐患，让生产数据的管理更加高效。

2.3 电石输送的闭环控制

电石输送线由输送链板、框架、动力装置及控制系统等组成。输送链板主要由多节链条、鳞板、滚轮支撑组成，鳞板可避免电石在输送过程中从缝隙掉落，多节链条及滚轮支撑可实现输送过程的低阻力运行，能更好地适应电石输送。动力装置具有较高的扭矩，可抵抗电石的冲击载荷及重载启动载荷，更好地完成电石输送。控制系统采用闭环控制管理，实施报警联锁、运行联锁，负责整个输送线的可靠运行。

为了实现电石输送的闭环控制，将链板输送系统的启停信号、保护和返回信号等开关量信号，以及输送电流、输送速度等参数进行联锁，自适应调整输送速度,从而实现连续、稳定的输送。对链板输送系统采用变频+矢量控制，并根据颞破机的电流信号，改变电动机的运行速度,调整链板输送系统的电石输送量，实现闭环控制。通过各种检测传感器实时监测链板输送系统的运行过程，将运转状态、运行故障等信息及时反馈给系统，以保证输送机闭环控制的有效实施。电石输送闭环控制流程见图 5。

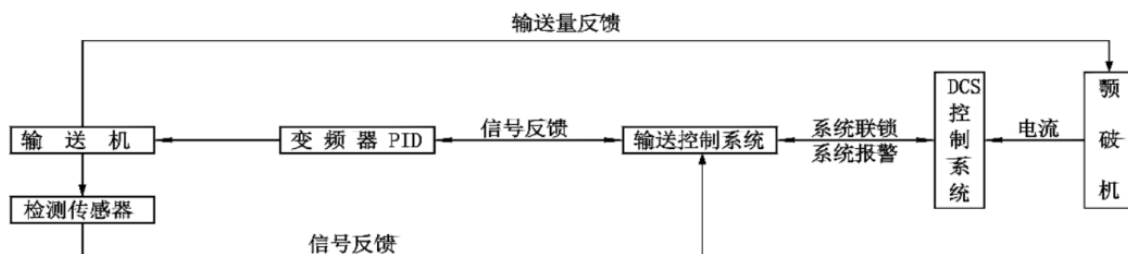


图 5 电石输送闭环控制流程

电石输送的闭环控制可以实现电石输送量与下游工序的PID动态调节，及时发现输送故障、链条断裂等生产故障造成的安全隐患，使电石输送实现自动化运行，通过闭环控制可降低生产管理成本，提升电石输送的自动性、安全性。

2.4 刀破机的闭环控制

刀破机对电石进行初级破碎，通过刀片转轴相向旋转，产生挤、压、切、撕等作用力，将电石破碎；液压装置具有检测及调整间隙的功能，在电石破碎过程中根据反馈信号自动调节，减少运行故障及满足生产需求。动力装置可输出较高的扭矩，可抵抗电石的冲击载荷及破碎载荷，更好地完成电石破碎。刀破机控制系统采用闭环控制管理，实施报警联锁，破碎量及破碎故障的自动调节，负责整个刀破机的正常可靠运行。刀破机闭环控制流程见图6。

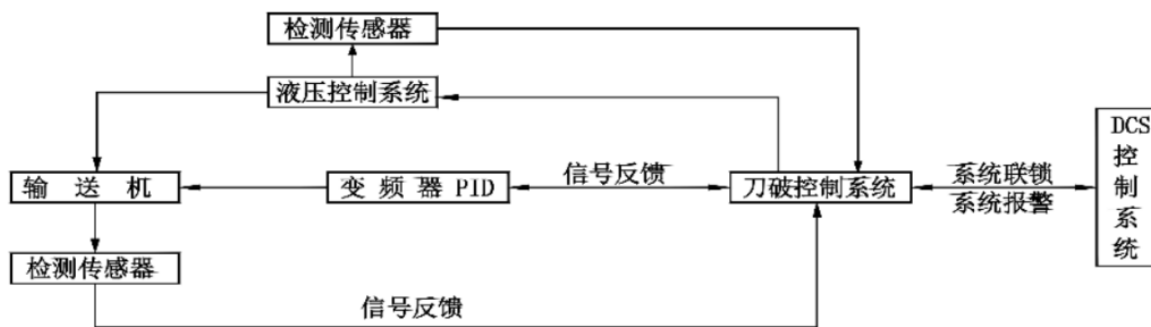


图6 刀破机闭环控制流程

为了保证刀破机的稳定可靠运行，需要实时监测相关运行参数，当不满足系统运行条件时需要给出相应的报警或提示信息甚至联锁停车。动力装置采用变频+PID控制，通过下游输送线的电流、故障、运转等信号，自动调节运转速度，并联锁控制上游输送线的供料量，使电石破碎生产线自

动平稳运行。刀破机具有过载保护功能，通过液压控制等自动调节。液压装置采用闭环控制，配置有压力、温度、液位、伺服阀、电磁阀等仪表，通过合理的控制策略实现双缸同步正确控制。

刀破机的控制系统采集液压油温及液位、电动机运行状态、定子温度、变频器运行状态等信息，快速及有效地提醒操作人员刀破机运行中出现的各种问题；当出现危害刀破机运行的严重情况时，控制系统能及时停车以保护液压装置和刀破机。

2.5 控制系统的闭环控制

闭环控制系统是控制系统的一种类型。把控制系统输出量的一部分或全部，通过一定方法和装置反送回系统的输入端，然后将反馈信息与原输入信息进行比较，再将比较的结果施加于系统进行控制，避免系统偏离预定目标。闭环控制系统利用的是负反馈，即是由信号正向通路和反馈通路构成闭合回路的自动控制系统，根据系统输出变化的信息来进行控制，消除偏差以获得预期的系统性能。在工程上常把在运行中使输出量和期望值保持一致的反馈控制系统称为自动调节系统。闭环控制流程见图 7。

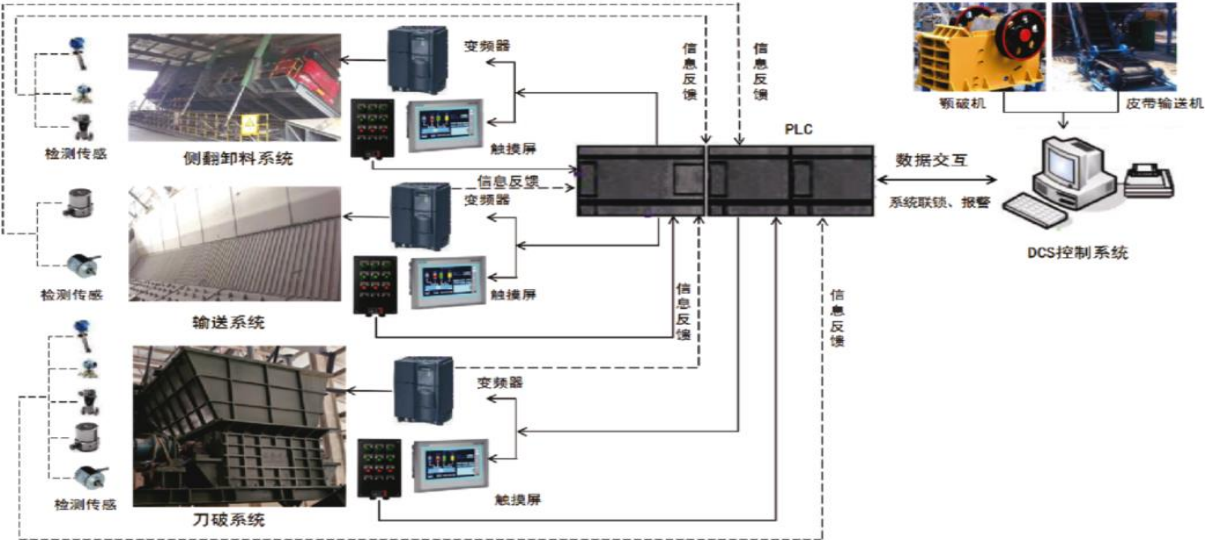


图 7 闭环控制流程

电石自动卸车破碎工艺的控制系統由本地控制系統和遠程控制系統組成。操作人員通過現場操作面板將操作指令傳輸至 PLC，PLC 根據系統檢測傳感反饋信息進行分析比較，給出動作指令，現場操作人員通過觸摸屏可實施監測系統運行。變頻器的 PID 運行根據 PLC 與 DCS 系統數據交互、檢測傳感的反饋信息分析比較進行調整。觸摸屏不僅可實現操作人員與遠程控制系統的交互，還可讓操作人員更好地監控設備運行狀態，及時收集故障、報警信號，快速解決運行故障。遠程控制系統由 PLC 控制系統、計算機管理系統組成。PLC 控制系統接收現場操作人員的操作指令，通過系統各設備檢測單元、傳感單元等收集設備運行、故障、聯鎖信號，然後進行分析判斷，通過閉環控制來保證系統設備安全運行，提高生產效率。計算機管理系統將採集的车辆信息、稱重比對數據、設備運行數據等進行分析、儲存，與企業管理系統進行數據交互，使企業管理分析更可靠、安全、有效，改進生產控制和經營策略。

3 結語

隨着全球經濟快速發展、信息技術跨越式發展，生產現場的設備數量大幅增長，傳統運維方式已無法滿足全面掌控設備狀態、精確評估生產風險的需求，需要加快推動現代信息通信技術與傳統運檢技術逐步融合。“大數據、雲計算、物聯網、移動互聯”等現代信息通信新技術為運檢技術創新發展和管理模式變革帶來了難得的機遇，而閉環控制管理模式就是對電石卸料、輸送、破碎、除塵等全過程的有效管控，可以幫助企業更好地掌控

生产运行状态，对生产安全隐患进行预警，规避风险，提高工作效率，提升企业的竞争力。（摘自：聚氯乙烯）

【行业资讯】

2027 年山东营业收入过千亿元化工园区达 10 家

近日，山东省政府办公厅印发《关于加快推动全省化工园区高质量发展的意见》(以下简称《意见》)，明确到 2027 年，营业收入过千亿元的化工园区达到 10 家，7 家园区进入全国 30 强，应入园化工企业入园率提升至 60%左右，园区营业收入占化工行业比重提高到 75%左右，90%以上的化工园区达到较低安全风险等级(D 级)，园区一般工业废物综合利用率不低于 92%，工业用水重复利用率达到 94%。

《意见》支持布局合理、管理规范、产业集聚、安全环保水平高、开发面积占比高的园区适当扩容，为项目落地提供承载空间。创新园区管理方式，将化工重点监控点逐步纳入园区，加强并点扩区后统一规范管理。

《意见》要求，推动产业链“建延补强”，加强园区企业梯度培育，壮大产业集群，加快产业协同链式发展。每个园区确定 1—2 个主导产业和重点发展的产业链条，构建“产业有主导、园区有特色”的发展新格局。支持拥有两个化工园区的县(市、区)对园区进行整合。深入落实“链长制”推进机制，细化园区产业链“一园一图谱”，构建链主企业牵引、配套企业联动、合作平台支撑、政策要素保障的产业链协同发展体系。进一步优化产业结构，加快实现从初级原料向高端化工新材料转变，从单一生产型向生产服务型转

变。重点引进一批投资规模大、科技含量高、带动能力强、经济和社会效益好的高能级项目。

坚持创新驱动，增强产业发展新动能方面，《意见》要求，支持园区建设研发中心、实验室、产业孵化平台、中试基地等创新载体，推动创新资源整合集聚，加速技术成果落地转化。发挥现有国家级工程技术研究中心、重点实验室、技术研发中心等创新平台作用，力争创建 5 个以上高端化工领域省级创新中心，争创国家级创新中心。鼓励园区内企业加大研发投入，建立研发投入增长机制，园区内规上企业研发投入占营业收入比重达到 2% 左右。

根据《意见》，山东省采取标准倒逼、政策支持、要素保障等措施，加快园区外化工生产企业进区入园，推动化工行业集约集聚高质量发展。除有机肥料及微生物肥料制造、化妆品制造、口腔清洁用品制造、橡胶制品业以及环评类别为报告表、登记表的非危险化学品项目、海水或卤水提取溴素、可再生能源发电制氢等领域外，原则上不得在化工园区和化工重点监控点外新建、扩建、改建化工生产项目，新建化工项目必须在化工园区内进行选址布局。园区外非重点监控点化工企业，可以在原厂区就地实施环境污染治理、安全隐患整治、机械化换人、自动化减人、智能化无人改造项目，不受投资额限制，原则上不得新增产能。

山东省将建立健全园区内企业退出机制，推动园区内劳动密集型和产业链关联度低的非化工生产企业逐步迁出或转产。推动园区内非化工企业与优质化工企业开展合作，实现园区内非化工项目向化工项目转型。支持

优质企业整合重组低效产能。大力推进“双招双引”，加强与国内外一流化工企业深入对接，吸引世界 500 强等知名化工企业落户园区发展。

历史上国内二月发生的危险化学品事故

松原石化有限公司江南厂区“2·17”闪爆事故。2017 年 2 月 17 日，吉林省松原市松原石化有限公司江南厂区在对汽柴油改质联合装置酸性水罐实施动火作业过程中发生闪爆事故，造成 3 人死亡。

辽宁省辽阳石化烯烃厂“2·23”爆炸事故。2002 年 2 月 23 日，辽宁省辽阳石化烯烃厂聚乙烯装置改扩建过程中发生爆炸，事故造成 8 人死亡，1 人重伤，18 人轻伤，直接经济损失 452.78 万元。

辽宁抚顺石化公司石油二厂“2·21”中毒事故。1993 年 2 月 21 日，抚顺石化公司石油二厂南催化裂化装置发生硫化氢中毒事故，导致 13 人中毒，其中 4 人死亡。

中原大化集团有限责任公司“2·23”氮气窒息事故。2008 年 2 月 23 日，河南省濮阳市中原大化集团有限责任公司新建年产 30 万吨甲醇项目，在生产准备过程中发生氮气窒息事故，造成 3 人死亡，1 人受伤。

辽宁葫芦岛辽宁先达农业科学有限公司“2·11”爆炸事故。2020 年 2 月 11 日 19 时 50 分左右，辽宁先达农业科学有限公司烯草酮车间在试生产过程中原料氯代烯丙基氧胺储罐（3m³）发生爆炸，事故造成 5 人死亡、10 人受伤。

山东临沂市金山化工有限公司“2·3”较大爆燃事故。2018 年 2 月 3 日，位于山东省临沂市临沭县经济开发区化工园区的临沂市金山化工有限公司

苯甲醛生产车间发生较大爆燃事故，造成 5 人死亡，5 人受伤，直接经济损失 1770 余万元。

内蒙古阿拉善盟立信化工有限公司“2·21”爆炸事故 2017 年 2 月 21 日，内蒙古阿拉善盟立信化工有限公司对硝基苯胺车间发生反应釜爆炸事故，造成 2 人死亡，4 人受伤。

山东省冠县新瑞实业有限公司“2·8”闪爆事故。2015 年 2 月 8 日，山东省聊城市冠县新瑞实业有限公司在停产检修过程中发生闪爆事故，造成 3 人死亡，5 人受伤，直接经济损失 358.89 万元。

河北赵县克尔化工有限公司“2·28”爆炸事故。2012 年 2 月 28 日，河北赵县克尔化工有限公司发生爆炸事故，造成 29 人死亡，46 人受伤，直接经济损失 4459 万元。

江苏天音化工股份有限公司“2·24”爆炸事故 2005 年 2 月 24 日，江苏天音化工股份有限公司二醇二甲醚反应釜发生爆炸，造成 6 人死亡，11 人受伤。

辽宁省辽阳市庆阳化工厂“2·9”爆炸事故。1991 年 2 月 9 日，辽宁省辽阳市庆阳化工厂二分厂 TNT 生产线发生爆炸事故，造成 17 人死亡，13 人重伤，94 人轻伤，直接经济损失 2000 万元。

湖北省枝江市富升化工有限公司“2·19”燃爆事故。2015 年 2 月 19 日，湖北省枝江市富升化工有限公司硝基复合肥建设项目在试生产过程中发生硝酸铵燃爆事故，造成 5 人死亡，2 人受伤，直接经济损失 469.28 万元。

大庆油田有限责任公司“2·20”窒息事故。2006年2月20日，大庆石油管理局化工集团甲醇分公司合成氨装置火炬系统水封罐检修过程中发生氮气窒息事故，造成3人死亡。

河北兴隆县化肥厂“2·13”爆炸事故。1995年2月13日，河北省兴隆县化肥厂脱碳工段发生可燃气体爆炸事故，造成4人死亡，1人轻伤，直接经济损失80余万元。

湖南岳阳氮肥厂甲胺分厂“2·17”中毒窒息事故。1994年2月17日，湖南岳阳氮肥厂甲胺分厂发生中毒事故，导致3人死亡，4人受伤，直接经济损失约157万元。

新疆宜化化工有限公司“2·12”电石炉喷料事故。2017年2月12日凌晨2时59分左右，湖北宜化集团下属的新疆宜化化工有限公司发生电石炉喷料事故，造成2人死亡，3人重伤，5人轻伤。

甘肃白银乐富化工有限公司“2·16”中毒事故。2012年2月16日，甘肃省白银市白银乐富化工有限公司发生硫化氢中毒事故，造成3人死亡。

贵州开阳磷城黄磷厂“2·16”转化锅爆炸事故。2000年2月16日，贵州省开阳磷城黄磷厂赤磷车间1号转化锅发生爆炸，造成3人死亡、2人轻伤。

来源：呼和浩特市应急管理局官方微信

北元集团包装生产线计量通讯成功投运

近日，北元集团化工分公司传来喜讯，包装装置12条生产线完成了技术升级改造。改造后，包装生产线增加了复检秤、金属检测仪以及包装秤与后台的通讯显示功能，实现了产品的大数据存储和精准分析。

升级改造前，包装生产线的复检秤、金属检测仪和包装秤实时数据无法储存和记录。数据出现异常，操作人员也无法及时确定异常设备，快速准确作出判断并加以标定。另外，因设备数据无法储存和记录，为后期查询相关记录曲线带来很大不便。

如今，这一技术的突破为包装生产线带来了明显的转变，不仅提高了智能化水平，更是为PVC包装系统提供了强大的数据支撑。通过此次升级改造，包装秤、复检秤、金属检测仪的实时报警信息能够迅速传输至后台，并自动储存记录。这一创新举措确保了袋重指标的精确控制，也为后期问题追溯提供了详实的依据。

此外，包装生产线计量通讯的投运，还实现了对生产过程的全面监控，进一步保障产品质量和生产的稳定性。这些宝贵的历史数据不仅能更好地服务客户，更为未来的数据分析与优化奠定了坚实基础。（化工分公司高波）

联系人：郭永明 刘怡 蒋顺平 联系电话：010-84885707

投稿邮箱：ccia07@126.com

