

专题报告——碳排放

欧盟碳价大跌，短期恐难修复

东方证券
ORIENT SECURITIES

期货

走势评级:

EUA: 震荡

报告日期:

2024 年 4 月 12 日

★欧盟碳价大幅下跌的原因

2023 年 5-10 月，受到夏季高温扰动、配额供应增加、太阳能发电强劲、工业需求不振等的影响，碳价震荡下跌，但由于天然气价格震荡上行，碳价得到了较强支撑。2023 年 11 月开始，欧洲大陆进入取暖季，天气温暖多风，风力发电量明显高于历史同期水平，取暖需求不足，对煤/气发电量形成挤压，而工业部门生产仍然毫无起色，碳价下跌速度明显加快。供应端，2023 年 12 月公布的 2024 年配额拍卖日程显示，2024 年 EUA 拍卖量较 2023 年的增量约 1.5 亿吨，扣除预计的 MSR 摄入量后，仍有约 6,600 万吨增量，市场形成了供应过剩的一致预期，进一步对碳价形成较大的下行压力。

★碳价下跌暴露了 EU ETS 体系存在的问题

(1) 现行配额分配制度造成免费配额超发。2021-2025 年工业部门的免费配额数量已经基本确定且调整空间不大，在实际产出明显下降时，会出现严重的免费配额供应过剩。(2) MSR 机制对供应过剩的消解存在滞后性。MSR 机制设置了缓冲期，在消除阈值效应避免不确定性的同时也削弱了摄入机制的实际效果，摄入机制和释放机制的差异使得碳价在短期内易跌难涨，且 MSR 作用的发挥存在明显的滞后性。(3) 融资基金的运行使大量配额被提前拍卖。RRF 的融资需求使得 2027-2030 年的配额被提前拍卖，增加了 EU ETS 系统平衡潜在的不确定性。

★2024 年欧盟碳市场展望

2024 年欧盟碳市场整体承压，碳价中枢大概率较 2023 年有所下移，TNAC/排放量或从 2023 年的 1.02 上升至 1.05。地缘政治风险为欧洲工业的恢复增加了一重阻碍，很难出现扭转碳价走势的需求增长。需求端最大的不确定性来自于天气，2024 年电力部门的排放量出现增量的可能性极低，除非极端天气严重影响可再生能源发电量。冬季的气温则存在更大的不确定性，寒冬对需求的推动可能会被市场情绪所放大，但如果极暖冬再现，碳价仍将承受巨大的压力。

★风险提示

欧盟碳市场改革；经济恢复超预期；地缘政治风险；天气异常等。

金晓

首席分析师（能源与碳中和）

从业资格号：F3005393

投资咨询号：Z0012069

Tel: 8621-63325888-2483

Email: xiao.jin@orientfutures.com

联系人:

张可可 分析师（碳排放）

从业资格号：F03117993

Email: keke.zhang@orientfutures.com

主力合约行情走势图（碳排放）



相关报告:

《碳价进退维谷，减排长路多艰》

2023/12/27

重要事项: 本报告版权归上海东证期货有限公司所有。未获得东证期货书面授权，任何人不得对本报告进行任何形式的发布、复制。本报告的信息均来源于公开资料，我公司对这些信息的准确性和完整性不作任何保证，也不保证所包含的信息和建议不会发生任何变更。我们已力求报告内容的客观、公正，但文中的观点、结论和建议仅供参考，报告中的信息或意见并不构成交易建议，投资者据此做出的任何投资决策与本公司和作者无关。

有关分析师承诺: 见本报告最后部分。并请阅读报告最后一页的免责声明。

目录

| | |
|-----------------------------------|----|
| 1、 欧盟碳价创近 31 个月新低..... | 5 |
| 1.1、 能源危机高潮退去后碳价曾触及 100 欧元/吨..... | 5 |
| 1.2、 2023/24 年取暖季碳价加速下跌..... | 6 |
| 1.3、 近期碳价跟随气价的反弹出现回调..... | 8 |
| 2、 碳价下跌暴露了 EU ETS 体系存在的问题..... | 9 |
| 2.1、 现行配额分配制度造成免费配额超发..... | 9 |
| 2.2、 MSR 机制对供应过剩的消解存在滞后性..... | 11 |
| 2.3、 融资基金的运行使大量配额被提前拍卖..... | 12 |
| 3、 俄乌冲突对欧盟能源结构和工业发展产生了深远影响..... | 13 |
| 3.1、 敲响能源安全的警钟..... | 13 |
| 3.2、 “去工业化”风险加剧..... | 15 |
| 4、 2024 年欧盟碳市场展望..... | 18 |
| 5、 风险提示..... | 21 |

图表目录

| | |
|--|----|
| 图表 1：ICE EUA 期货主力合约行情..... | 5 |
| 图表 2：欧元区制造业 PMI 持续低于荣枯线..... | 6 |
| 图表 3：2023 年 2 月 EU 风力发电出力不足..... | 6 |
| 图表 4：碳价、气价与煤/气转换价格..... | 6 |
| 图表 5：2023 年风光发电量显著增长..... | 7 |
| 图表 6：德国实际气温..... | 7 |
| 图表 7：法国实际气温..... | 7 |
| 图表 8：基金空头持仓达到历史高点后开始下降..... | 8 |
| 图表 9：欧洲大陆气温已明显回暖..... | 8 |
| 图表 10：免费配额分配重要时间线..... | 9 |
| 图表 11：EU ETS 及主要国家免费配额数量..... | 10 |
| 图表 12：免费配额占核实排放量的比例（固定设施）..... | 10 |
| 图表 13：EU ETS 主要国家排放量（固定设施及航空设施）..... | 10 |
| 图表 14：钢铁行业免费配额占比..... | 11 |
| 图表 15：化工行业免费配额占比..... | 11 |
| 图表 16：MSR 制度设计前后比较..... | 12 |
| 图表 17：RRF 下配额拍卖的三方立场 v.s. 最终达成的临时协议立场..... | 13 |
| 图表 18：EU-27 风电累计装机容量..... | 14 |
| 图表 19：EU-27 风力发电量..... | 14 |
| 图表 20：EU-27 光伏累计装机容量..... | 14 |
| 图表 21：EU-27 光伏发电量..... | 14 |
| 图表 22：欧盟有机化学品出口数量（月度）..... | 15 |
| 图表 23：欧盟有机化学品出口数量（月度）..... | 15 |
| 图表 24：德国制造业能源消耗占比..... | 16 |
| 图表 25：德国分部门能源消耗占比（2022 年）..... | 16 |
| 图表 26：德国制造业生产指数及数同比..... | 16 |
| 图表 27：德国分部门工业生产指数同比..... | 16 |
| 图表 28：EU-27 粗钢月度产量及同比..... | 17 |
| 图表 29：西欧和中欧原铝月度产量及同比..... | 17 |
| 图表 30：EU-27 化工行业生产指数..... | 17 |
| 图表 31：EU-27 化工行业产能利用率..... | 17 |
| 图表 32：历史 MSR 摄入量..... | 18 |
| 图表 33：EU ETS 配额供应结构（EUA）..... | 18 |

图表 34：欧盟发电量结构.....

19

图表 35：欧盟电热部门碳排放量预测.....

19

图表 36：欧洲地表温度偏离值（月度）

20

图表 37：欧洲冬季地表温度偏离值（12 月-2 月）

20

图表 38：欧洲夏季地表温度偏离值（6 月-8 月）

20

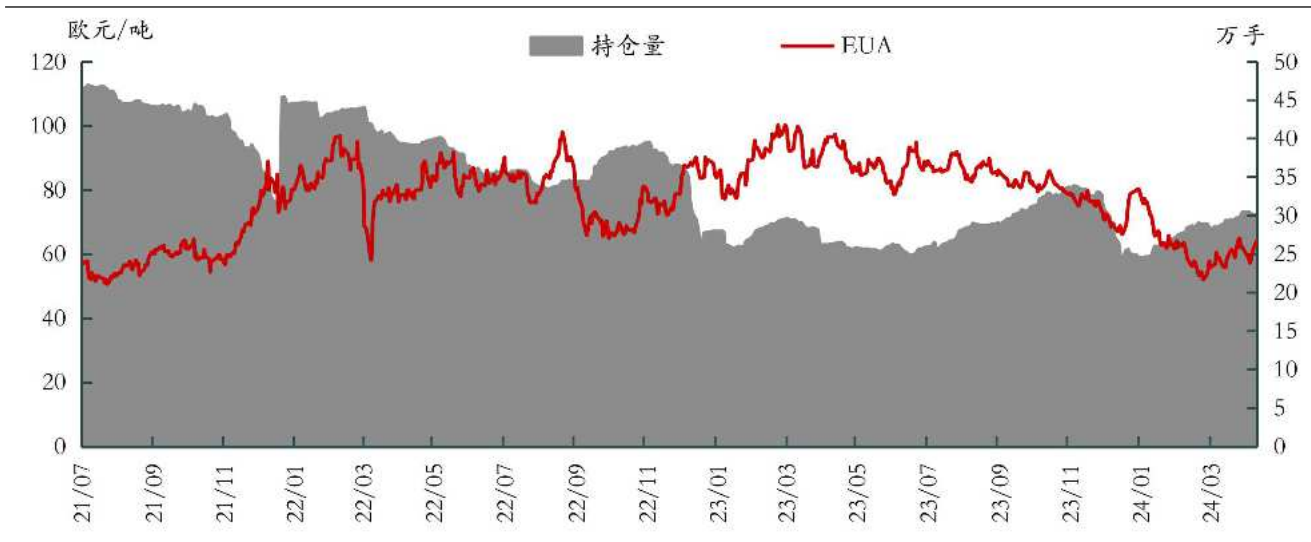
图表 39：EU ETS 碳配额供需平衡表.....

21

1、欧盟碳价创近 31 个月新低

2024 年 2 月 23 日，EUA2024 年 12 月合约收盘价为 52.22 欧元/吨，创下 2021 年 7 月以来新低。回顾 2023 年至今的行情，市场的交易逻辑出现了较大的转变。

图表 1：ICE EUA 期货主力合约行情



资料来源：Refinitiv

1.1、能源危机高潮退去后碳价曾触及 100 欧元/吨

2023 年 2 月 21 日和 27 日，收盘价均突破 100 欧元/吨，2023 年 2 月 21 日至 3 月 13 日，盘中价格 5 次突破 100 欧元/吨，这一段时间的主要价格支撑因素为：1) 碳市场改革方案的推进和气候目标的强化；2) 履约需求的集中释放；3) 能源危机缓和后的工业恢复和经济回暖预期；4) 风力发电出力不足导致的化石能源发电量的增加，这些因素共同推动了配额需求的上升。

2022 年 12 月至 2023 年 4 月，欧盟在气候政策等方面持续推进：1) 将 EU ETS 所涵盖部门到 2030 年的减排目标提高到 62%，并上调了 2024 年及以后的总排放上限的线性递减系数；2) 将 MSR 年摄入量翻倍的措施（从 12% 提高到 24%）延长到 2030 年；3) 将航运业纳入 EU ETS，并计划为建筑和道路运输部门建立一个单独的排放交易系统 (EU ETS II)；4) 通过“Fit for 55”气候一揽子计划中的数项关键立法，包括修订 CBAM 相关规则等。一系列的政策推进和目标强化稳定了市场参与者的信心，推动了碳价上涨。此外，由于能源价格从高位下跌，缓解了能源市场的流动性限制，资金重新回到碳市场，此前受到能源危机影响而减产或关停的能源密集型企业陆续恢复正常生产，欧盟委员会也上调了对欧盟 2023 年的经济增长预期。

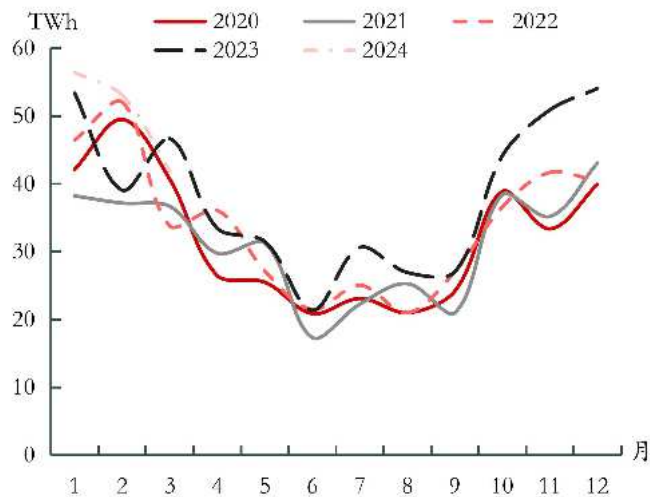
2022 年 11 月到 2023 年 1 月，欧元区制造业 PMI 小幅回暖，带动了工业部门的配额需求回升。2 月，欧洲大陆整体风力发电出力不足，增加了化石能源发电需求。此后进入 2-4 月，由于临近 4 月 30 日的履约截止日期，配额交易需求集中释放，也助推了碳价的上行。

图表 2：欧元区制造业 PMI 持续低于荣枯线



资料来源：全球能源智库 Ember

图表 3：2023 年 2 月 EU 风力发电出力不足



资料来源：全球能源智库 Ember

1.2、2023/24 年取暖季碳价加速下跌

2023 年履约期结束后，碳价从 90 欧元/吨左右的高点进入缓慢的下行阶段。5-10 月，受到夏季高温扰动、配额供应增加、太阳能发电强劲、工业需求不振等的影响，碳价震荡下跌，但下方价格支撑较强，可能是由于天然气价格在当时的震荡偏强运行，对煤/气转换价格起到了一定的支撑作用。但自 2023 年 11 月欧洲大陆进入取暖季以来，由于温暖多风，欧盟碳价下跌速度明显加快。

图表 4：碳价、气价与煤/气转换价格

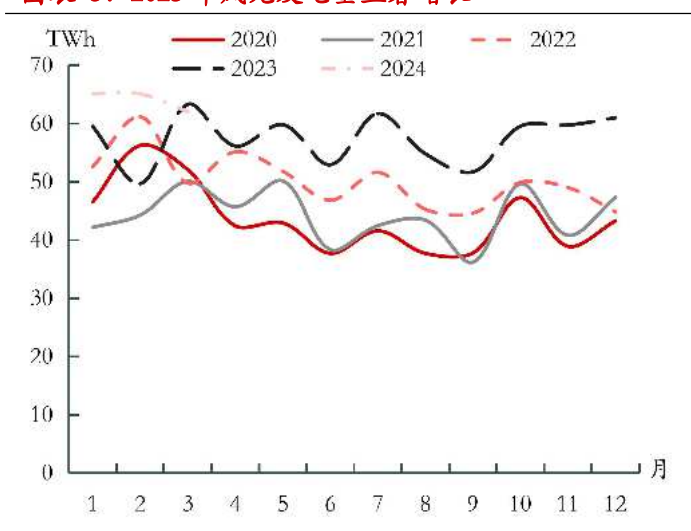


资料来源：Refinitiv

注：煤电发电效率为 36%，气电发电效率为 50%

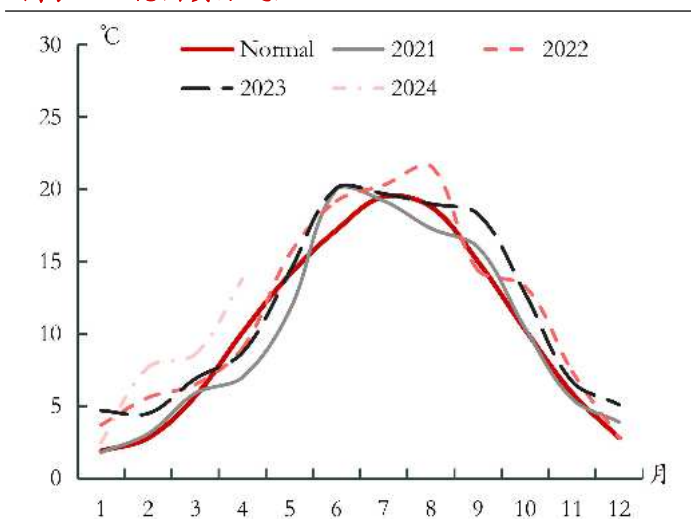
首先，欧元区及其主要经济体制造业 PMI 在荣枯线之下长期徘徊，德国制造业 PMI 更是在 2023 年 7 月跌到了 38.8%，创下 2020 年 5 月以来的新低，整体工业生产的疲软使得其配额需求持续低迷。其次，2023/24 年冬季欧盟气温一直高于同期平均水平，抑制了用电和取暖需求的正常释放。另外，由于风光强劲，2023 年，欧盟的风力发电量和太阳能发电量创造了历史新高，且较 2022 年有大幅增长，能源危机对这一增长也起到了助推作用，与此同时，法国核电站已经得到大面积重启，水电也从干旱中反弹，显著抑制了化石燃料的发电需求，使得电力行业的脱碳速度明显超过了碳配额供应收紧的速度。

图表 5：2023 年风光发电量显著增长



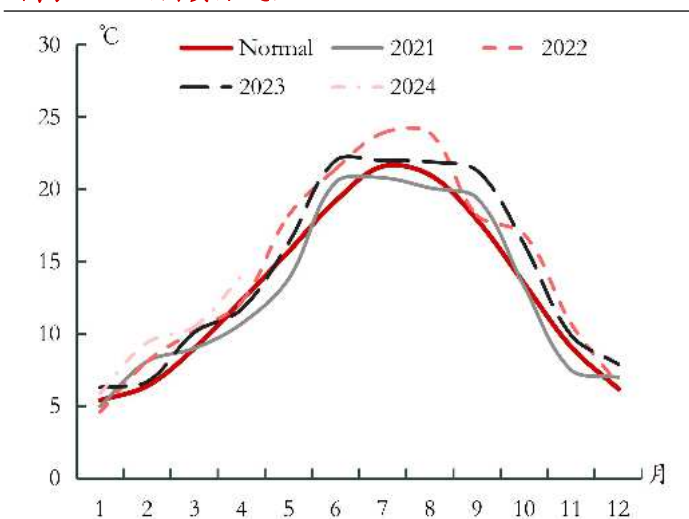
资料来源：全球能源智库 Ember

图表 6：德国实际气温



资料来源：Refinitiv

图表 7：法国实际气温



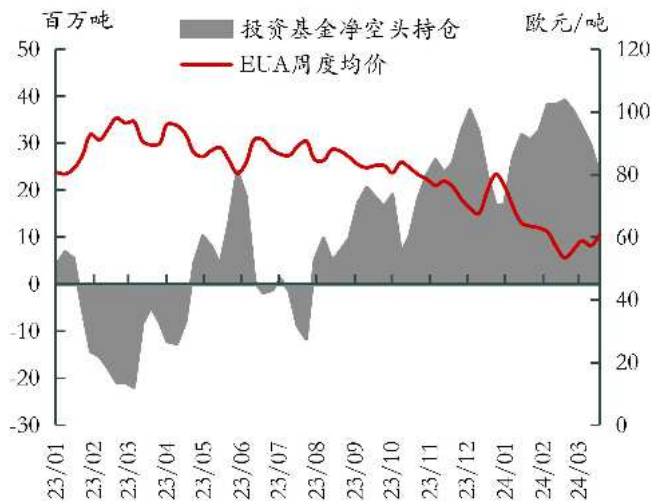
资料来源：Refinitiv

2023 年 12 月，EEX 公布了 2024 年初配额拍卖日程，其中 EUA 总拍卖量约 6.77 亿吨，EUAA 约 669 万吨，较 2023 年的 5.22 亿吨有显著增加，进一步对碳价形成了较大压力。尽管目前的拍卖日程中 9-12 月的拍卖量有待进一步调整，预计调整后的全年 EUA 拍卖量约 5.88 亿吨。需求不足与供应过剩同时存在，导致 2024 年初碳价下跌速度进一步加快。

1.3、近期碳价跟随气价的反弹出现回调

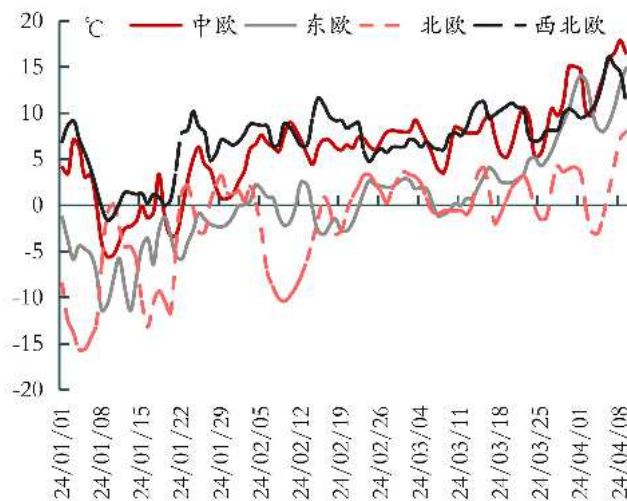
从现在的时点回头看，2 月 23 日的低点可能有多方面的因素。首先，基金净空头持仓在 2 月 23 日当周创历史新高后开始下降，由于碳价已经跌到了极低水平，空头回补和逢低买入在一定程度上对碳价形成了支撑，市场看跌情绪已经明显缓和；其次，需求侧来看，风力发电量在 2 月 23 日当周也达到了短期内的峰值，随后明显下降，一定程度上提振了煤电和气电的需求，但这种提振作用并不显著，因为气温已经偏暖，用电需求受到抑制，且太阳能发电量已经进入了季节性的恢复阶段；更重要的是，碳价与气价表现出了较强的正相关关系。如果短期内其他方面的矛盾不出现明显的变化，那么气价很有可能是碳价短期波动的主要影响因素，可能再次成为碳价的下方支撑。

图表 8：基金空头持仓达到历史高点后开始下降



资料来源：Refinitiv

图表 9：欧洲大陆气温已明显回暖



资料来源：Bloomberg

欧洲取暖季已经结束，在进入到夏季之前，气温的变化将很难再对碳价形成持续而显著的影响。从历史上看，由于太阳能发电出力的恢复，4-7 月，欧洲燃煤发电量处于全年最低水平，如果工业端的需求没有明显的提振，碳价很可能仍将维持在偏弱势的位置运行。现在可能需要等到夏季的到来，如果 2024 年夏季再次出现极端高温天气，那么很可能会助推碳价的上涨。此外，如果气价出现了明显的反弹，碳价也有可能随之出现一定程度的上涨。但在可再生能源发电量保持稳定增长的条件下，气价上涨带来的碳排放实际需求增量可能并不会很大，但也可能会成为一种市场情绪的影响因素。

2、碳价下跌暴露了 EU ETS 体系存在的问题

碳价从高点的 90 欧元/吨左右到现在下跌了近 40%，欧盟历史上出现这种持续性较长且跌幅较大的情况分别是在 2008 年全球金融危机和 2011 年欧债危机之后。在前两次持续性的下跌行情中，驱动因素主要是欧盟成员国宏观经济的持续低迷，同时导致了配额的过度盈余与碳价的长期低位运行。

尽管 2014-2016 年欧盟进行了配额的“back-loading”，并从 2019 年开始运行 MSR 机制，一定程度上解决了供需失衡的问题，但是 2023 年的这一轮碳价大幅下跌表明，EU ETS 体系仍然存在一些问题，以至于欧盟方面通过碳价向市场释放积极的减排信号这一意图可能会落空，因为碳价仍然存在下跌到极低位置的可能性。现行配额分配方式使得系统对外部冲击的消化速度极其缓慢。

2.1、现行配额分配制度造成免费配额超发

欧盟碳配额初始分配方式分为免费分配和拍卖。根据目前的分配制度，免费配额数量通常是基于排放装置的历史活动水平和欧盟设定的基准值来确定的，因此，如果当年实际产量与历史平均产量存在较大差异，那么免费配额的数量就会与实际排放量存在偏差。

具体的，在第四阶段（2021-2030 年），EU ETS 体系设定了两个分配期。第一个分配期为 2021-2025 年，这五年的免费配额数量由排放装置在基准值（2014-2018 年）的平均生产水平（产品产量的算术平均值）和欧盟设定的基准值确定¹。

图表 10：免费配额分配重要时间线

| 时间 | 内容 |
|-----------------|---|
| 2019 年 5 月 30 日 | 2021-2025 年（第一个分配期）成员国申请免费分配的截止日期（成员国可设定不同的截止日期，最多提前或推迟一个月） |
| 2019 年 6 月 30 日 | 将第四阶段第一个分配期的“新进入者”和“现有者”分开的日期 |
| 2019 年 9 月 30 日 | 成员国提交第四阶段第一个分配期的国家履行措施（NIMs） |
| 2021 年 2 月 28 日 | 向各装置发放第四阶段第一个分配期的第一批免费配额 |
| 2024 年 5 月 30 日 | 2026-2030 年（第二个分配期）成员国申请免费分配的截止日期（成员国可设定不同的截止日期，最多提前或推迟一个月） |
| 2024 年 6 月 30 日 | 将第四阶段第二个分配期的“新进入者”和“现有者”分开的日期 |
| 2024 年 9 月 30 日 | 成员国提交第四阶段第二个分配期的国家履行措施（NIMs） |
| 2026 年 2 月 28 日 | 向各装置发放第四阶段第二个分配期的第一批免费配额 |

资料来源：EU Commission

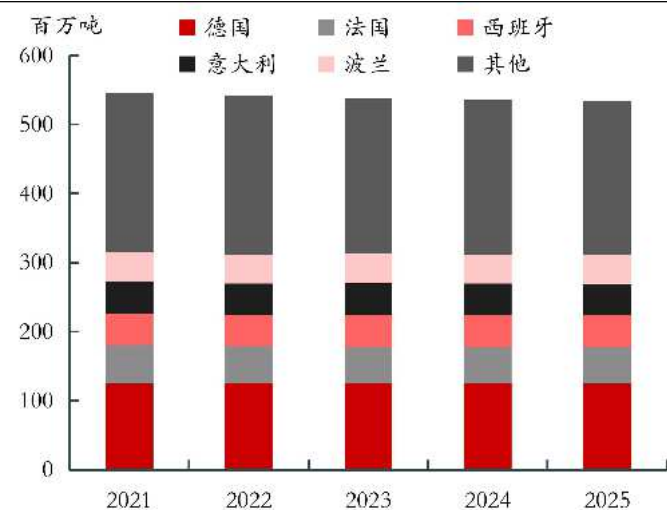
第一个分配期的基准值是根据装置运营商在 2016-2017 年的 NIMs 中所报告的经核实的碳排放强度数据来确定的，且 2021-2025 年期间基准值保持不变。存在碳泄露风险的工业部门可以获得基于基准值和历史活动水平计算的全部免费配额；对于不存在碳泄露风险的

¹ 对于新进入的装置，基准期有额外规定，本文不作赘述。

工业部门,可以获得计算值 30%的配额,但这一比例到 2030 年会下降为 0。如果 2021-2025 年的实际活动水平与基准期活动水平存在较大差异,这五年就会出现免费配额与实际排放量的偏差,这种偏差需要通过 MSR 消解,或在下一个分配期(2026-2030 年)逐渐消化。

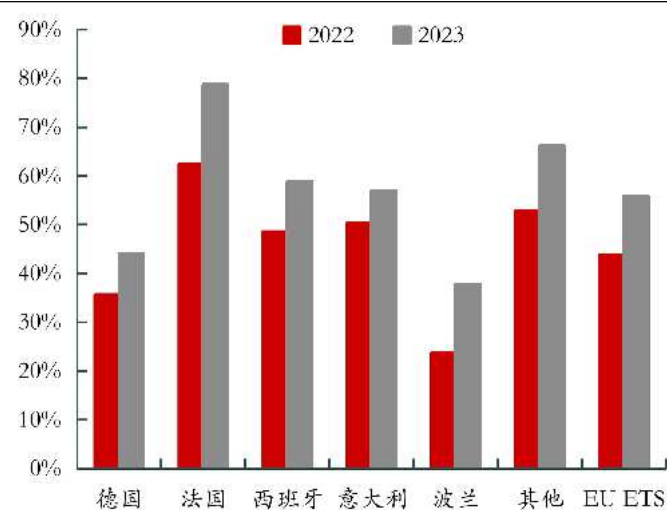
从目前 EUTL 上公布的数据上看(数据更新截至 2024 年 4 月 2 日),2021-2025 年免费配额数量整体没有明显变化,但从免费配额与核实排放量的比例来看,2023 年整体高于 2022 年的水平,因为 2023 年的排放量出现了明显的下降。

图表 11: EU ETS 及主要国家免费配额数量



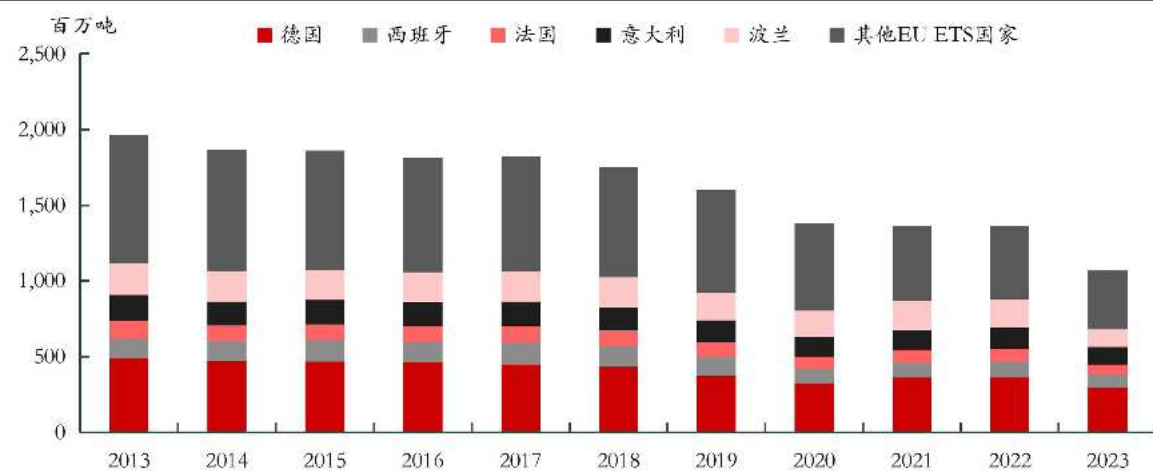
资料来源: EUTL, 东证衍生品研究院

图表 12: 免费配额占核实排放量的比例(固定设施)



资料来源: EUTL, 东证衍生品研究院

图表 13: EU ETS 主要国家排放量(固定设施及航空设施)

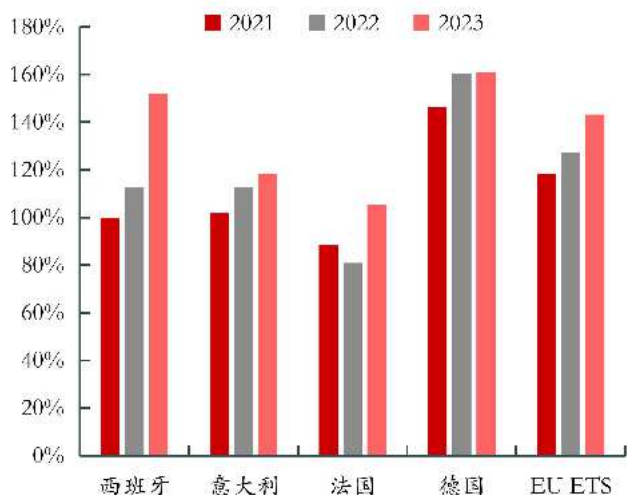


资料来源: EU Commission, 东证衍生品研究院

注: 数据截至 2024 年 4 月 2 日

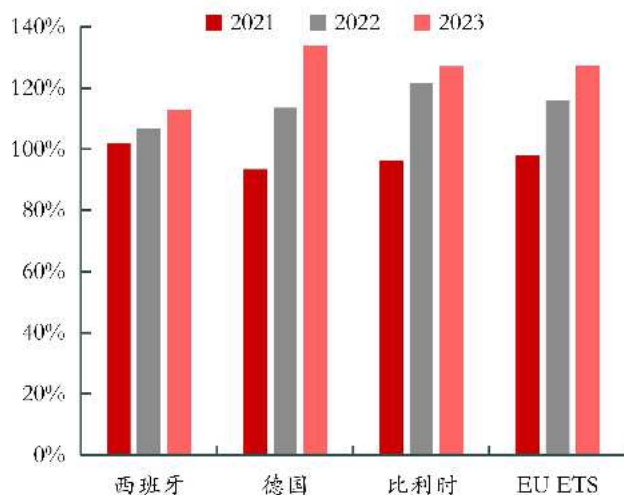
根据免费配额分配制度，基准值是根据行业内前 10%性能装置的碳排放强度来设定的，理论上只有前 10%的装置可以获得与其排放量相当或者更多的免费配额。但从实际情况来看，许多工业部门整体都获得了充分甚至超额的免费配额。

图表 14：钢铁行业免费配额占比



资料来源：EUTL，东证衍生品研究院

图表 15：化工行业免费配额占比



资料来源：EUTL，东证衍生品研究院

如果工业部门配额需求不能得到明显恢复，第一个分配期的产品产出持续低于基准期，那么这种免费配额超发的情况将持续存在，到第二个分配期才会得到一定修正，除非在此期间欧盟的免费分配制度得到了重大的调整。

2.2、MSR 机制对供应过剩的消解存在滞后性

MSR 机制在 2023 年 5 月进行了一次修改，修改后的机制将从 2024 年 1 月 1 日开始生效。从抵御冲击的预期效果来看，与此前的机制相比，修改后的机制通过设置缓冲区（8.33-10.96 亿吨）平滑了摄入机制的效果。按照此前的机制，如果 TNAC 十分接近 8.33 亿吨，会给市场带来很大的不确定性，因为如果 TNAC 刚好略低于或略高于 8.33 亿吨，MSR 的作用会出现明显的差异，即阈值效应十分显著。缓冲区的设置将避免这种不确定性可能在市场上造成的价格波动。之所以选择 10.96 亿吨，是因为在这一数量下，24%的摄入量与 TNAC 和 8.33 亿吨之间的差值接近，这就解决了阈值效应，同时在 TNAC 较高的情况下保持了有效的摄入量。此外，修改后的机制也降低了释放机制的门槛，加强了解决碳价飙升问题的能力，但这可能会导致长期碳价中枢的相对下移。

对比摄入机制和释放机制的设定，似乎可以窥见背后碳价短期易跌难涨的逻辑，因为 MSR 吸收配额的门槛相对高于释放配额的门槛。摄入机制的触发仅仅参考 TNAC，2022 年的 TNAC 为 11.35 亿吨，2023 年仍将保持在 10.96 吨以上。如果从 2024 年开始配额需求仍然偏低，那么 TNAC 很有可能到 2027 年前后才能下降到 8.33 亿吨以下，会比修改前的机制

延后 1-2 年，在平缓 MSR 对市场供应的调整的同时，却也使得配额供应过剩的压力无法迅速得到消解。

释放机制除了参考 TNAC，也会参考价格波动情况，价格长期偏高时也会触发配额的释放。修改前的释放机制是基于一定时间段内“价格连续”高于一定水平，修改后则是一定时间段内的“均价”高于一定水平，是触发释放机制门槛的降低，且这种情况下将在短时间内释放的大量配额，也是对释放机制的一种“加速”，将使碳价从高位迅速回落。

图表 16：MSR 制度设计前后比较

| | 2019-2023 年 | 2024-2030 年 |
|------|--|--|
| 覆盖范围 | 固定设施 | 固定设施和 航空设施 |
| 摄入机制 | TNAC 高于 8.33 亿吨时，将 TNAC 的 24%提取到储备中。 | TNAC 高于 10.96 亿吨时，将 TNAC 的 24%提取到储备中； TNAC 介于 8.33-10.96 亿吨之间时，将超过 8.33 亿吨的部分提取到储备中。 |
| 释放机制 | TNAC 低于 4 亿吨时，从储备中释放 1 亿吨配额； 如果价格连续 6 个月以上高于前 2 年均价的 3 倍，则在 12 个月内释放 1 亿吨配额，储备少于 1 亿吨时全部释放。 | TNAC 低于 4 亿吨时，从储备中释放 1 亿吨配额； 如果 前 6 个日历月的均价 高于此前 2 年均价的 2.4 倍，则在 3 个月内释放 7,500 万吨 配额，储备少于 7500 万吨时全部释放。 |
| 失效机制 | 2023 年起，储备中持有的超过上一年拍卖的配额总数的部分将失效。 | 2023 年起，储备中持有的 超过 4 亿吨 的部分将失效。 |

资料来源：EU Commission

但不可忽视的一点是，MSR 机制的作用存在较明显的滞后性，尤其是摄入机制的滞后性。当年的 TNAC 数据在次年 5 月公布，对拍卖数量的调整在 9 月至次年 8 月底之间进行，即初始调整在发生市场冲击的日历年结束后需要 20 个月才完成，且初始调整只能吸收冲击对 TNAC 增量影响的一部分。这将导致碳价一旦进行下行通道，MSR 对这种冲击的消解过程会十分漫长。

从市场有效运作的角度出发，TNAC 需要足够高，以允许对冲以及配额结转，从而分摊跨期减排成本。因此，MSR 的阈值在确保 TNAC 保持在合理范围内起着重要作用。8.33 亿吨可能对于 2021-2025 年尚且适用，但是随着减排总量和排放上限的不断下降，上阈值也需要随之下降，否则可能出现市场流动性过剩。

2.3、融资基金的运行使大量配额被提前拍卖

目前，在 EU ETS 体系中，有三大基金涉及到了配额拍卖：创新基金（Innovation Fund）、现代化基金（Modernisation Fund）、社会气候基金（Social Climate Fund）以及复苏和恢复基金（Recovery and Resilience Facility）。

其中，RRF 是 REPowerEU 计划的主要资金来源，其资金主要来源于创新基金的拍卖收入和基础的拍卖收入，甚至包括了拍卖 MSR 当中的配额拍卖来进行补充。RRF 需从拍卖市场筹集 200 亿欧元，其中 120 亿欧元来自创新基金拍卖收入，80 亿欧元来自于配额的提

前拍卖，即本应在 2027-2030 年期间拍卖的配额将提前到 2026 年 8 月 31 日之前被拍卖，直到拍卖收入达到 200 亿欧元。

然而，短期内低迷的碳价格将抑制早期减排的积极性，并在 2026 年后配额供应减少时将加剧市场紧张。尽管达成了临时协议，但不确定因素依然存在。最终方案中没有明确规定为达到 80 亿欧元的前期资金目标而可能重新调整的配额分配数量，也没有明确规定这些数量在未来几年内具体的分配方式。这给 EU ETS 的系统平衡增加了潜在的不确定性。如果碳价过低，那么就需要拍卖更多的配额以满足基金融资需求，甚至需要动用更多的 MSR 中的储备配额。

图表 17：RRF 下配额拍卖的三方立场 v.s. 最终达成的临时协议立场

| | 欧盟委员会 | 欧盟理事会 | 欧洲议会 | 最终达成的临时协议 |
|----|----------|-------------------------|-------------------|--|
| 金额 | 200 亿欧元 | 200 亿欧元 | 200 亿欧元 | 200 亿欧元 |
| 来源 | MSR | 25%来自提前拍卖； 75%来自创新基金 | 2026-2030 年配额提前拍卖 | 40%来自提前拍卖； 60%来自创新基金（可以由 MSR 进行补充） |
| 时间 | 2026 年底前 | 2026 年底前 | 2025 年底前 | 2026 年 8 月 31 日之前开展提前拍卖； 2030 年 12 月前释放 MSR |

资料来源：BNEF，EU Commission

以 60-80 欧元/吨左右的碳价计算，80 亿欧元的资金需求会带来 1-1.33 亿吨的配额前置。那么 2027-2030 年平均每年会减少约 2,500-3,300 万吨的配额拍卖量，占排放上限的 2.5%-4%。从欧盟公布的信息来看，2024 年的拍卖计划中有 3,467.4 万吨 EUA 来自 RRF 下的提前拍卖，如果 2024 年的碳价得不到明显的向上驱动，那么仅仅只能筹集到 20 亿欧元。低碳价下缓慢的融资进度将给市场平衡带来更大的不确定性。

3、俄乌冲突对欧盟能源结构和工业发展产生了深远影响

3.1、敲响能源安全的警钟

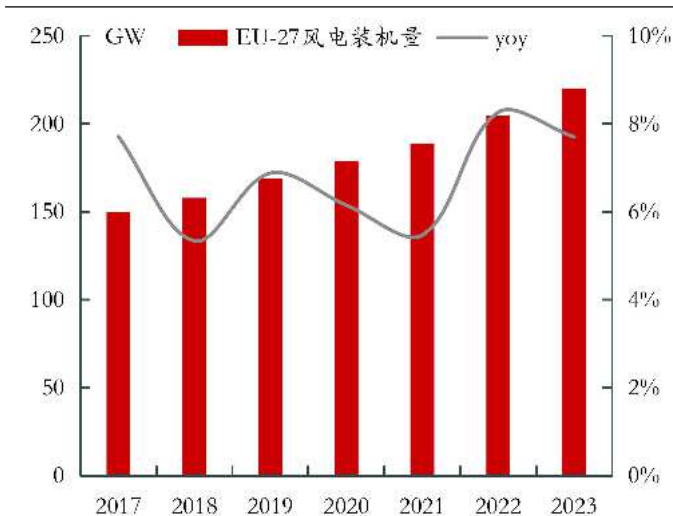
俄乌冲突对欧盟最重要的影响之一就是加速了欧盟自身的能源转型。俄乌冲突之前，欧盟超过 40% 的天然气进口来自俄罗斯，尤其是管道气，俄罗斯无疑是欧洲最主要的能源提供者。俄乌冲突爆发后，局势急剧升级为一场全球能源危机。俄欧之间展开激烈的能源博弈，俄罗斯对欧洲大陆的管道气供应量大幅缩减，欧洲气价、电价连创历史新高。

能源政策的目的不再仅仅是为了缓和全球气候问题，更与地区能源安全紧密相关。能源危机在某种程度上为欧盟的绿色转型按下了加速键。2022 年 3 月，欧盟委员会提出 REPowerEU 计划，希望帮助欧盟摆脱对俄化石燃料的依赖，具体方案于 2022 年 12 月达成三方一致。该计划有三大方向：节约能源和提高能效、能源供应多样化以及加速清洁能源转型，旨在在 2030 年前逐步消除欧洲对俄罗斯化石燃料的依赖。具体的目标上，方案提出在 2030 年前将可再生能源在最终能源消费总量中的比例提高到 45%，高于此前 40% 的目标。由此可以大致推算出，到 2030 年，可再生能源在发电结构中的占比将达到 69%，风能和太阳能在装机容量中的占比预计达到 67%。

欧盟首先在短期内迅速寻找俄气的替代品，除了更换天然气进口来源、协调降低天然气需求之外，电力供应方面不得不使用更多的燃煤，甚至重启部分煤电厂，导致短期内燃煤发电量远超历史同期水平。但是从更长时间维度来看，更优的选择依然是发展可再生能源和开发本土绿色资源。如果能源系统尤其是电力系统始终依赖来自外部的化石资源，依赖程度越高就越容易受到地缘冲突的影响，这显然是能源系统存在的重大安全隐患。

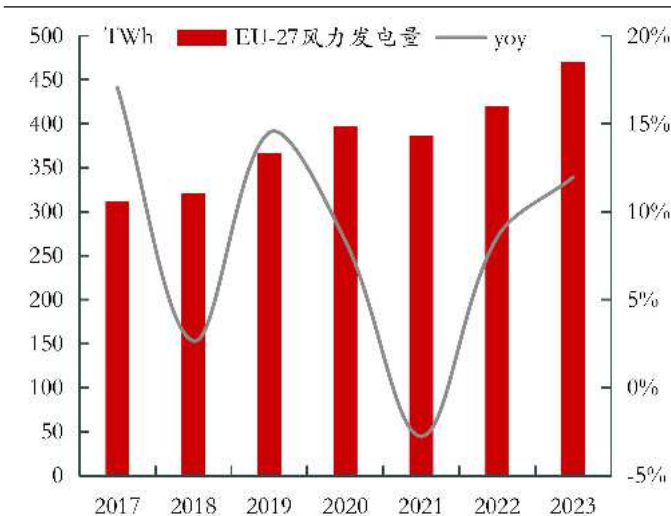
2022-2023 年欧盟可再生能源加速扩张。装机容量方面，2022-2023 年欧盟风电装机容量年均增长 10%，创历史最快增速，光伏装机容量连续创下新增记录；发电量方面，光伏发电量增长尤为惊人。可再生能源发电量尤其是风光电的高增在 2023 年对煤电和气电形成了明显的挤压，这也是 2023 年下半年碳价快速下跌的原因之一。

图表 18: EU-27 风电累计装机容量



资料来源: WindEurope

图表 19: EU-27 风力发电量



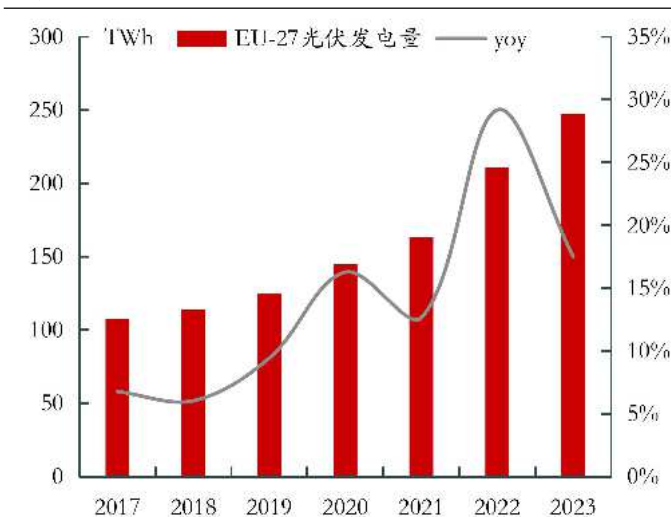
资料来源: 全球能源智库 Ember

图表 20: EU-27 光伏累计装机容量



资料来源: SolarPower Europe

图表 21: EU-27 光伏发电量



资料来源: 全球能源智库 Ember

3.2、“去工业化”风险加剧

俄乌冲突后，能源成本高企、利率上升、通货膨胀、需求疲软持续影响着欧洲工业。制造业的成本水涨船高，德国以及欧盟其他国家的众多高能耗的大规模制造业企业倾向于将产业链外移。以化工和炼油行业为例，欧盟相关产品订单向外转移，出口量明显下降。

图表 22：欧盟有机化学品出口数量（月度）



资料来源：欧盟统计局

图表 23：欧盟有机化学品出口数量（月度）

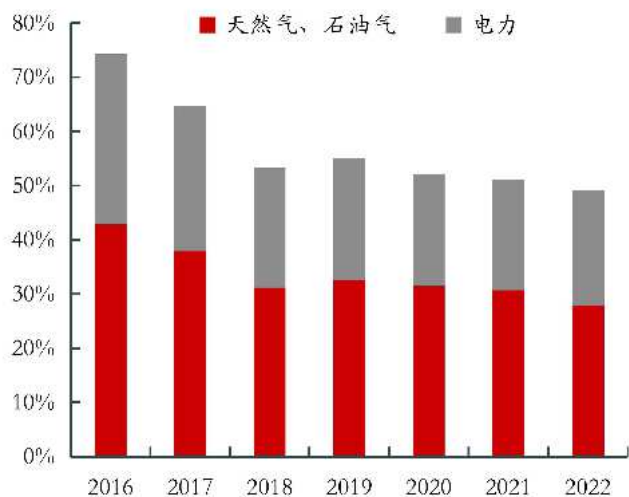


资料来源：欧盟统计局

根据德国联邦统计局数据，2022 年其制造业能源消耗中接近一半来自天然气和电力。北溪管道爆炸事件发生后，德国无法再从俄罗斯购买廉价的管道天然气，而不得不以高价从美国进口 LNG。在一些能源密集型行业，如化工和造纸，天然气和电力的占其生产过程能耗的六成。由于气价和电价的飙涨，2022 年下半开始，制造业尤其是能源密集型行业生产活动加速萎缩，直到 2023 年下半年部分行业的减产速度才有所缓和。

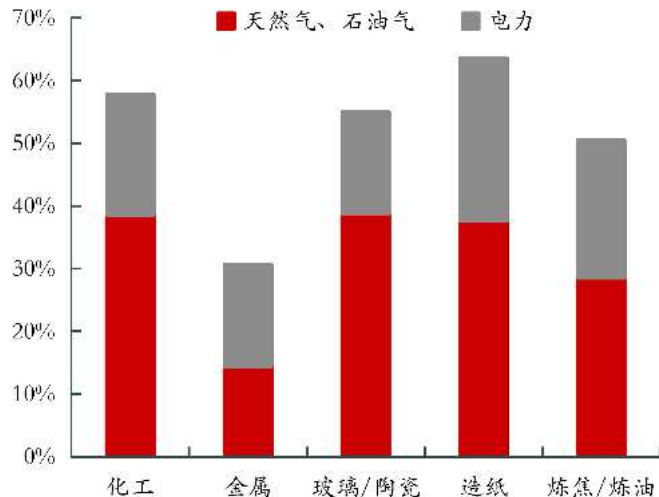
从欧洲整体的情况看，能源密集型行业的生产在 2022-2023 年也不容乐观。粗钢和原铝产量在 2024 年初出现了小幅修复，欧洲化学工业理事会（Cefic）预测 2024 年 EU-27 的化学产品产量可能增长 1%，但这都是基于 2023 年极度弱势的情况。

图表 24: 德国制造业能源消耗占比



资料来源: Destatis

图表 25: 德国分部门能源消耗占比 (2022 年)



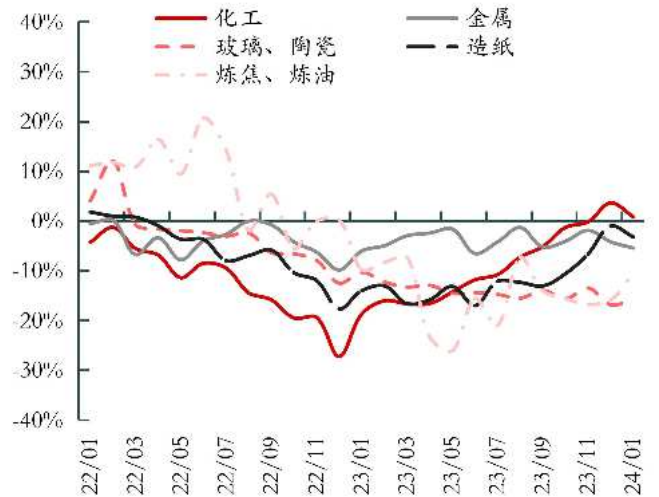
资料来源: Destatis

图表 26: 德国制造业生产指数及数同比



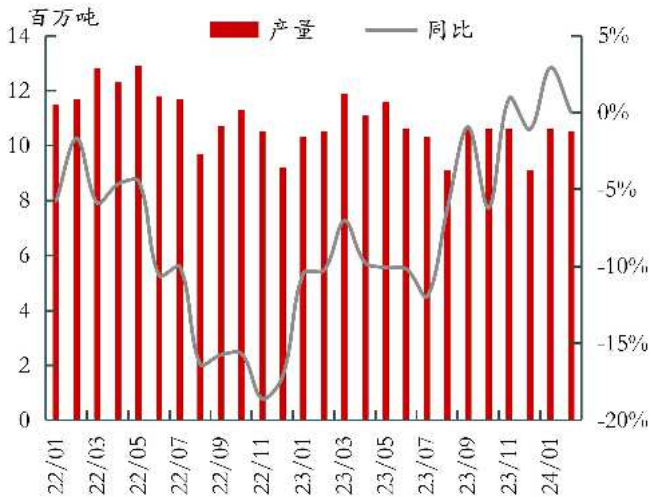
资料来源: Destatis

图表 27: 德国分部门工业生产指数同比



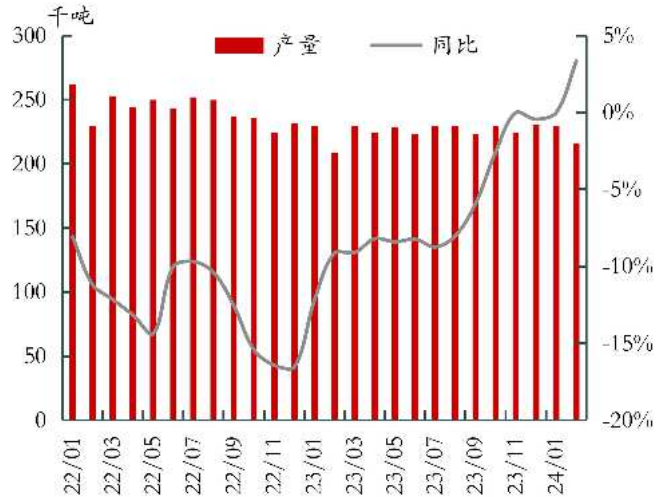
资料来源: Destatis

图表 28: EU-27 粗钢月度产量及同比



资料来源：世界钢铁协会

图表 29: 西欧和中欧原铝月度产量及同比



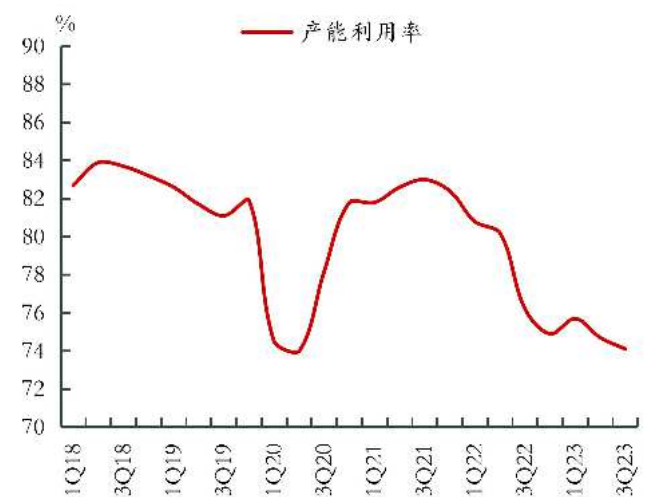
资料来源：国际铝业协会

图表 30: EU-27 化工行业生产指数



资料来源：Cefic

图表 31: EU-27 化工行业产能利用率



资料来源：Cefic

能源价格高企仅仅只是欧洲制造业外逃的原因之一，更重要的可能是能源市场的不确定性，而任何能源效率上的改进都需要巨额投资的支持，尤其是对于能源密集型行业，且这一过程是漫长而充满不确定性的。能源危机后欧洲的产业政策对制造业的改善在短期内仍未见明显成效，相比之下，美国的《通胀削减法案》却对欧洲制造业有着很大的吸引力，欧洲国家工商界甚至认为《通胀削减法案》等政策是在以欧洲去工业化为代价实现美国的再工业化，且在现有的环境下，这种工业外迁几乎是不可逆的。

欧洲能源密集型行业生产的收缩意味着工业部门碳排放量的下降，基于我们前述的免费配额计算方法，实际产出的收缩会导致免费配额的超发，碳市场将在 2024-2025 年承受较大的供应过剩压力。即使 2024 年工业部门排放出现小幅回升，供应的增量可能也会冲抵这种修复。因此我们认为，工业部门在 2024 年很难成为碳价的向上驱动因素。

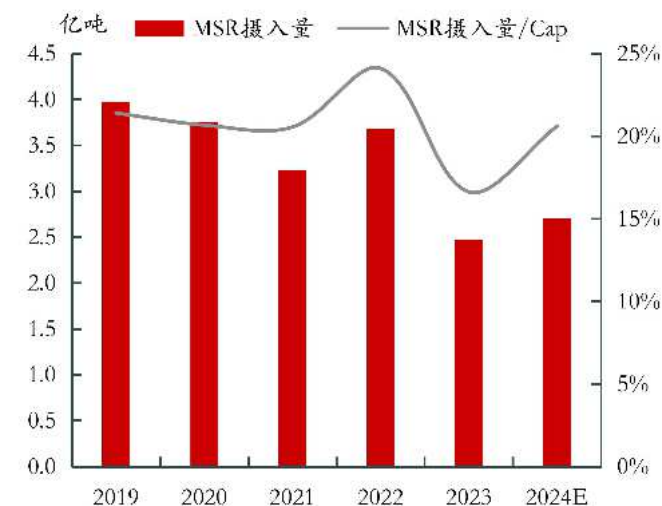
4、2024 年欧盟碳市场展望

1、供应端：MSR 继续发挥关键作用

基于 Cap and Trade 原则，EU ETS 的年度初始供应在扣除例行的配额储备外，只有免费配额和拍卖配额两部分。免费配额是基于固定规则计算的；剩余的额度即为待拍卖配额，只能通过 MSR 机制进行调节。此外，2024-2026 年 REPowerEU 计划中 200 亿欧元的融资需求将持续给供应端带来压力。

我们预计 2023 年的 TNAC 约 11.14 亿吨，会从 2024 年 9-12 月的待拍卖配额 (EUA) 中扣除约 8,900 万吨，那么 MSR 在 2024 年全年累计摄入约 2.7 亿吨配额，占 2024 年排放上限的 21%，这一比例在 2023 年为 17%。因此，MSR 在 2024 年的供应端调节上仍然发挥着关键的作用。但是从最终的配额供给来看，2024 年将较 2023 年有一定增长，增量来源于拍卖配额的增长，其中超过一半的增量来自于 RRF 下的配额提前拍卖。

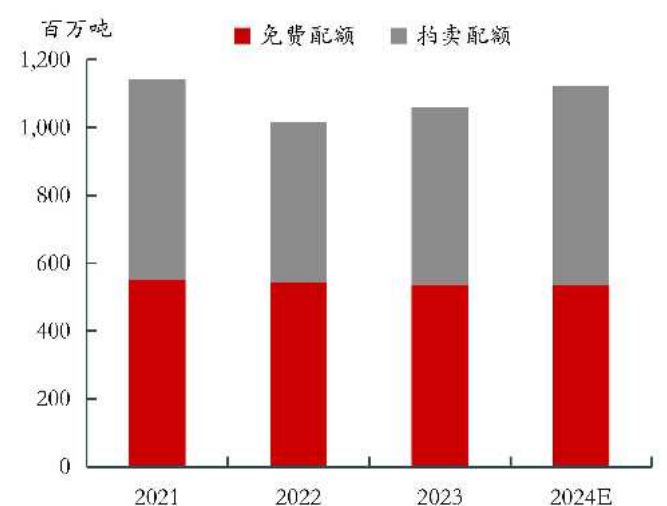
图表 32：历史 MSR 摄入量



资料来源：EU Commission，东证衍生品研究院

注：不包括根据交易指令中的其他条款进入 MSR 的配额数量

图表 33：EU ETS 配额供应结构 (EUA)



资料来源：EU Commission，东证衍生品研究院

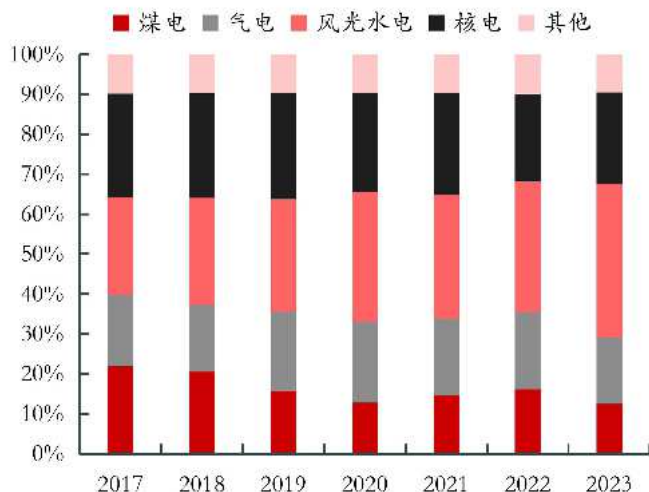
2、需求端：工业部门恢复缓慢&电力部门持续减排

工业部门对碳价的拖累大概率会在 2024 年延续。欧元区 3 月制造业 PMI 终值为 46.1，不及前值 46.5，尚未能重返荣枯线之上。欧盟委员会 2 月 15 日发布的冬季经济预测报告将 2024 年欧盟经济增长率预期从 1.3% 下调至 0.9%，欧元区经济增长率预期从 1.2% 下调至 0.8%。能源价格下降以及经济增长势头疲弱导致通胀下行，然而在短期内，各成员国能源补贴措施到期以及地缘冲突导致的航运成本上升也将带来一定的价格上涨压力。即使今年欧洲工业活动将逐步恢复，速度也大概率是极为缓慢的。整体来看，我们认为 2024 年全年 EU ETS 工业部门排放量大概率不会出现明显增长。

欧洲化学工业理事会预计 2024 年化学品产量将增长 1%，欧洲钢铁协会预计 2024 年粗钢产量将微增 0.2%，其他典型能源密集型部门的产量恢复也难言明显恢复。假如其他工业部门 2024 年产量与 2023 年持平，那么工业部门配额需求也将基本与 2023 年持平。

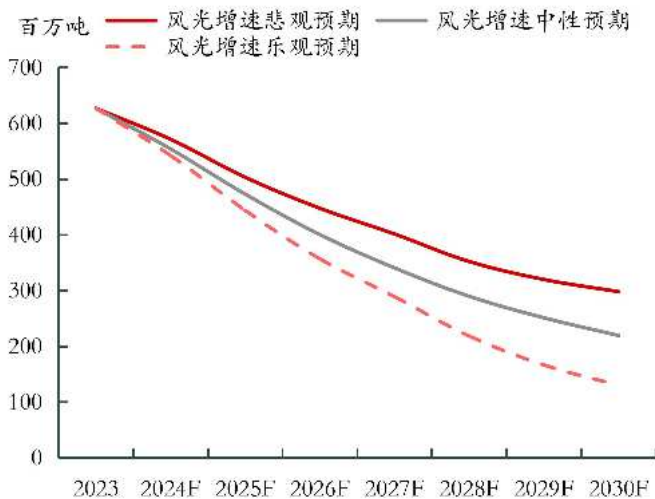
电力部门的加速转型是 2023 年碳价下跌的主要原因之一，我们预计风光电的高增将持续，即使增速可能不及 2022-2023 年的水平，但从绝对量来看也将十分可观。在煤电产能的主动去化下，气电被挤压的速度可能不会特别快，但是在 2030 年前，在风光电增速的中性预期下，欧盟电热部门碳排放量的下降速度可能会保持在年均 15% 的水平左右。

图表 34：欧盟发电量结构



资料来源：全球能源智库 Ember

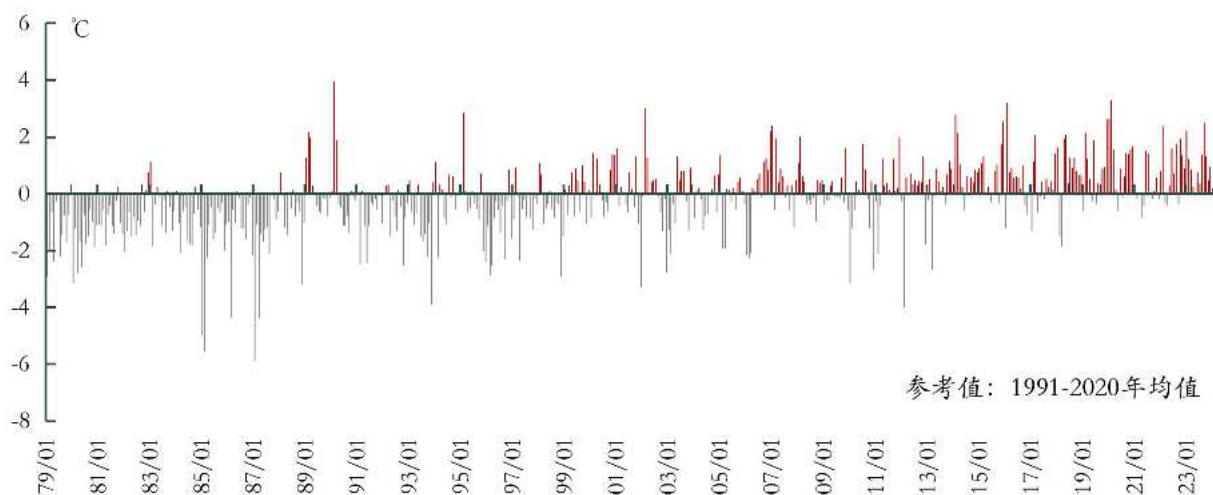
图表 35：欧盟电热部门碳排放量预测



资料来源：EU Commission，东证衍生品研究院

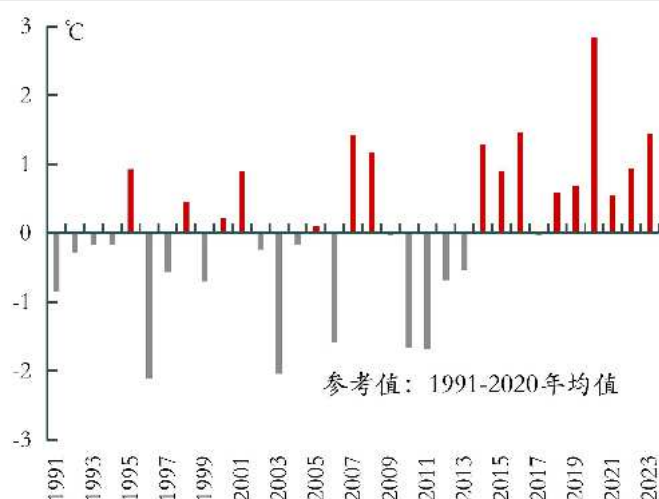
从季节性用电需求来看，由于全球气候变暖问题持续得到体现，欧洲出现暖冬和酷夏的概率不断升高，这会使得电力部门的用电需求在冬季和夏季出现明显分化。夏季高温导致的水位下降可能会引发水电短缺，而水温偏高也会导致核电减产²，如果风光电的增量不能完全弥补这部分的缺口，就需要依靠化石能源发电满足制冷用电需求，增加配额需求。而冬季的温暖则会减少取暖需求，在风光电不出现明显波动的情况下会导致配额需求的相对减少。如果2024年继续出现酷夏和暖冬，那么对可能会对夏季的碳价形成支撑，同时对冬季的碳价形成压制。

图表 36：欧洲地表温度偏离值（月度）



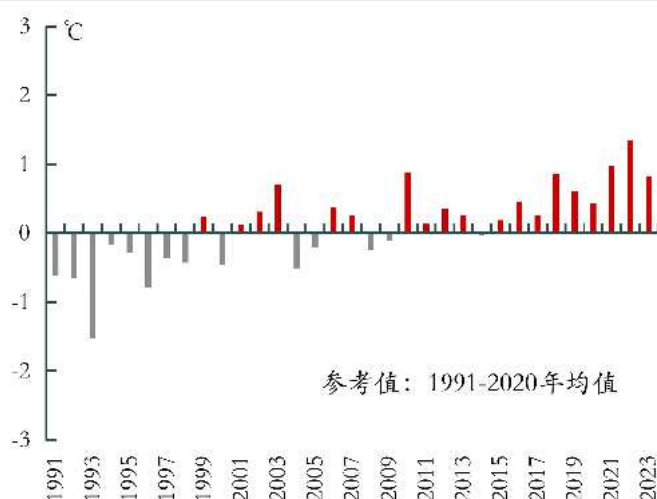
资料来源：ERA5

图表 37：欧洲冬季地表温度偏离值（12月-2月）



资料来源：ERA5

图表 38：欧洲夏季地表温度偏离值（6月-8月）



资料来源：ERA5

² 法国核安全局（ASN）规定，当水温超过一定上限时，核电站必须减少发电量，确保用于冷却核电站的水倾倒入河流时不会伤害野生动物。

基于最新的发电量数据以及欧盟 4 月 3 日公布的 2023 年排放数据，我们对欧盟碳市场供需平衡表进行了更新，预计 2024 年 TNAC 以及 TNAC 与排放量的比例均将较 2023 年有所增长，即总量上看 2024 年碳价上方压力超过了 2023 年，除非工业部门排放量出现 4% 以上的增长。

图表 39：EU ETS 碳配额供需平衡表

| MTCO ₂ | 2021 | 2022 | 2023E | 2024F |
|-------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 供给 | 1,869 | 1,401 | 1,313 | 1,422 |
| 免费配额 | 552 | 543 | 537 | 557 |
| 拍卖配额 | 590 | 475 | 522 | 595 |
| 其他调整项 | 727 | 383 | 254 | 270 |
| 需求（核实排放量） | 1,290 | 1,346 | 1,087 | 1,105 |
| 电/热 | 797 | 835 | 627 | 556 |
| 工业 | 494 | 511 | 460 | 461 |
| 航空业 | 27 | 49 | 53 | 56 |
| 航运业 | | | | 80 |
| MSR 摄入量 | 708 | 369 | 247 | 270 |
| 供给缺口 | -148 | -328 | -28 | 47 |
| TNAC | 1,449 | 1,135 | 1,114 | 1,161 |
| TNAC/排放量 | 1.12 | 0.84 | 1.02 | 1.05 |

资料来源：EU Commission，东证衍生品研究院

注：2021-2023 年 TNAC 计算不包含航空设施；表中第 N 年的需求（核实排放量）实际为第 N 年 4 月 1 日至第 N+1 年 3 月 31 日 EUTL 系统中登记的排放量增量，与历年来的实际排放量存在差异；2024 年 TNAC 计算包含航空设施。

综合来看，2024 年欧盟碳市场整体承压，碳价中枢大概率较 2023 年有所下移。能源危机对欧洲工业部门的冲击在短时间内难以消解，而地缘政治风险又为这种恢复增加了一重阻碍，因此很难出现扭转碳价走势的需求增长。需求端最大的不确定性来自于天气，2024 年电力部门的排放量出现增量的可能性极低，除非极端天气严重影响可再生能源发电出力。夏季的用电需求会出现季节性的增长，但是较 2023 年出现增量的概率也不大，因为太阳能发电仍在强势增长；冬季的气温则存在更大的不确定性，寒冬对需求的推动作用可能会被市场情绪所放大，但如果极暖冬再现，碳价仍将承受巨大的压力。

5、风险提示

欧盟碳市场改革；经济恢复超预期；地缘政治风险；天气异常等。

期货走势评级体系（以收盘价的变动幅度为判断标准）

| 走势评级 | 短期（1-3 个月） | 中期（3-6 个月） | 长期（6-12 个月） |
|------|------------|------------|-------------|
| 强烈看涨 | 上涨 15%以上 | 上涨 15%以上 | 上涨 15%以上 |
| 看涨 | 上涨 5-15% | 上涨 5-15% | 上涨 5-15% |
| 震荡 | 振幅-5%-+5% | 振幅-5%-+5% | 振幅-5%-+5% |
| 看跌 | 下跌 5-15% | 下跌 5-15% | 下跌 5-15% |
| 强烈看跌 | 下跌 15%以上 | 下跌 15%以上 | 下跌 15%以上 |

上海东证期货有限公司

上海东证期货有限公司成立于 2008 年，是一家经中国证券监督管理委员会批准的经营期货业务的综合性公司。东证期货是东方证券股份有限公司全资子公司。公司主要从事商品期货经纪、金融期货经纪、期货交易咨询、资产管理、基金销售等业务，拥有上海期货交易所、大连商品交易所、郑州商品交易所、上海国际能源交易中心和广州期货交易所会员资格，是中国金融期货交易所全面结算会员。公司拥有东证润和资本管理有限公司，上海东祺投资管理有限公司和东证期货国际（新加坡）私人有限公司三家全资子公司。

自成立以来，东证期货秉承稳健经营、创新发展的宗旨，坚持以金融科技助力衍生品发展为主线，通过大数据、云计算、人工智能、区块链等金融科技手段打造研究和技术两大核心竞争力，坚持市场化、国际化、集团化发展方向，朝着建设一流衍生品服务商的目标继续前行。

免责声明

本报告由上海东证期货有限公司（以下简称“本公司”）制作及发布。

本公司已取得期货投资咨询业务资格，投资咨询业务资格：证监许可【2011】1454号。

本研究报告仅供本公司的客户使用。本公司不会因接收人收到本报告而视其为本公司的当然客户。

本研究报告是基于本公司认为可靠的且目前已公开的信息撰写，本公司力求但不保证该信息的准确性和完整性，客户也不应该认为该信息是准确和完整的。同时，本公司不保证文中观点或陈述不会发生任何变更，在不同时期，本公司可发出与本报告所载资料、意见及推测不一致的报告。本公司会适时更新我们的研究，但可能会因某些规定而无法做到。除了一些定期出版的报告之外，绝大多数研究报告是在分析师认为适当的时候不定期地发布。

在任何情况下，本报告中的信息或所表述的意见并不构成对任何人的投资建议，也没有考虑到个别客户特殊的投资目标、财务状况或需求。客户应考虑本报告中的任何意见或建议是否符合其特定状况，若有必要应寻求专家意见。本报告所载的资料、工具、意见及推测只提供给客户作参考之用，并非作为或被视为出售或购买投资标的的邀请或向人作出邀请。

在任何情况下，本公司不对任何人因使用本报告中的任何内容所引致的任何损失负任何责任，投资者需自行承担风险。

本报告主要以电子版形式分发，间或也会辅以印刷品形式分发，所有报告版权均归本公司所有。未经本公司事先书面授权，任何机构或个人不得以任何形式复制、转发或公开传播本报告的全部或部分内容，不得将报告内容作为诉讼、仲裁、传媒所引用之证明或依据，不得用于营利或用于未经允许的其它用途。

如需引用、刊发或转载本报告，需注明出处为东证衍生品研究院，且不得对本报告进行任何有悖原意的引用、删节和修改。

东证衍生品研究院

地址：上海市中山南路318号东方国际金融广场2号楼21楼

联系人：梁爽

电话：8621-63325888-1592

传真：8621-33315862

网址：www.orientfutures.com

Email：research@orientfutures.com