**谢谢曹老师，抱歉昨天没有及时回复您，得到您的答案后我一直在找戴老师想讨论一次，今天中午才约到他。我之前在青岛和您有简单叙述过的我在做的研究有一部分想基于水泥的省级需求预测有一些关于排放转移和健康的分析，我现在这部分需求预测现在是基于一些参数（UR GDP POP）拟合来算的，这种方式和戴老师讨论以后，他觉得缺乏一些实质支撑。正好昨天学习到您的文章，就想着和他讨论了一下，要是可以用您文章的方法算出一个省级层面到2060的水泥需求，那这部分可靠度就会大大提高。我和老师讨论以后想征求一下老师您的意见，因为我还不太清楚这部分工作量是不是很大，如果说的不合适的您多担待。我想着如果时间和可行性都可以接受的话，老师您这边团队能不能提供未来到2060年省级层面的水泥需求这样一组数据，有幸的话也想请您作为共同作者帮忙把把关，我下午会写一版需求和整体思路给您过目。很诚挚的征求老师您的意见，谢谢~**

**Part01数据需求**

2023-2060年中国31省份的水泥需求

描述：此部分的描述基于”More intensive use and lifetime extension can enable net-zero emissions in China’s cement cycle”展开。对于需求侧的刻画库存的高低可能有两种情景即可，高情景(HS)以及中间情景(MS)。对于寿命的情景可以采用短寿命(SL)和适度延长情景(ML)进行计算。因此这里可能最后存在四种组合，进一步，这部分的计算可能是繁琐的，需要的话我可以提供全部精力参与计算，谢谢曹老师。

**Part02脉络概要**

水泥减污降碳相关研究已经有很多文章，考虑供需两侧措施、技术进步、产业联动乃至机组层面精细化分析等多个维度都进行了分析探索。但大都局限在国家层面，少有文章从需求变迁、资源禀赋以及政策落地等省级异质性引发的产业迁移这一视角上探究减污降碳的解决方案。例如：在全国水泥需求减少的大趋势下，各省由于人口和UR变化等因素，各省变化的速率与幅度存在很大差异。受制于局地属性限制，水泥生产必然呈现出不同程度的省际差异变化，如若将其引发的生产重心变化定义为迁移1[[1]](#footnote-1)，那么除需求侧驱动的水泥生产迁移外，作为其减碳最后手段的CCUS潜力与成本也会由于降碳压力从而引发迁移。

然而上述引发迁移的因素存在较强的区域异质性，水泥需求往往与人口和城镇化率以及历史累计的人均水泥消耗有关。CCUS的潜力与成本也与地形地质等因素息息相关。同时需要注意的是，中国省级政策的制定是影响水泥等行业发展的重要因素。因此，行业减排仅仅标定在国家层面而忽视省级技术差异、资源潜力不一以及省作为政策制定主体这些现实情况，就会导致例如技术演进路径与现实需求存在区域层面的扭曲，重点区域承担过度减排压力从而引发系统性风险以及健康不平等的情况出现。

为解决上述问题，本文构建省级层面水泥行业减污降碳综合评估框架，通过情景对比分析探究水泥行业减污降碳增效（健康与气候效益）解决方案。本文综合考虑需求和生产两种迁移情景进行对比分析，需求侧转移情景，（这里辅助以较强支撑的水泥预测模型），结合水泥局地性强的现实，模型供给端跟随需求进行迁移（局地需求局地生产），从而计算不同情境在有减排压力和没有减排压力情况下的技术演替路径与健康损害差异。 第二种是供给侧转移情景，减排到净零的过程中，CCUS技术成为水泥减排的重要依赖[[2]](#footnote-2)，由于各地CCUS以及发电技术在资源潜力和成本上的差异化表征，生产与需求可能会出现错配。此情景在需求转移的基础上，放开省间供需一致的局地限制，提供产业联动（电-水泥-CCUS）的讨论视角。最终在综合考虑需求以及供给影响的情境下，本文拟回答三个子问题（1）在省级水泥需求差异化情景下，产业迁移将产生多少二氧化碳减排量和健康效益？(2) 在同时考虑供给和需求异质性的影响时，产业以及区域联动将在减污降碳过程中发挥多大的协同作用？(3)在不同减排压力下，水泥行业减排路径的成本效益又将如何？

1. 在之前的几十年的趋势中比较明显 [↑](#footnote-ref-1)
2. 当然全生命周期角度看，水泥还有碳汇作用，但本文主要关注在生产侧，应该无法纳入 [↑](#footnote-ref-2)