

中国工业经济增长为何独立于国际油价波动？

——基于油价波动来源和行业异质性的考察

张天顶,包书妮

(武汉大学 经济与管理学院,湖北 武汉 430072)

摘要:国际油价波动是多种冲击(原油供给冲击、经济总需求冲击、特定性需求冲击)共同作用的结果,而不同冲击对中国工业产出增长的影响不同,且对不同工业行业的影响也不同,使得中国工业产出增长可能与国际油价波动同向变动或反向变动或没有相关性,由此产生中国工业产出增长独立于国际油价波动的现象。使用1998年7月至2023年9月的月度数据,运用SVAR模型,采用工具变量与符号约束相结合的识别方法,分析发现:不同冲击对国际油价的影响不同;原油供给冲击对中国工业产出增长的影响最大,3种冲击对中国工业产出增长的影响方向可能相反;原油供给冲击对低研发投入和中研发投入行业产出增长的影响较大,对高研发投入行业的影响较小,表明技术进步能够缓解国际油价波动对产出增长的冲击;经济总需求冲击和特定性需求冲击对高、低、中研发投入行业的影响依次减弱。因此,面对国际油价波动,应避免市场恐慌,坚持中国特色新型工业化的实践逻辑,并加强科技创新对经济发展的稳定作用。

关键词:油价波动冲击;原油供给冲击;经济总需求冲击;特定性需求冲击;技术创新;独立性

中图分类号:F416;F224 **文献标志码:**A **文章编号:**1674-8131(2024)06-0078-14

引用格式:张天顶,包书妮.中国工业经济增长为何独立于国际油价波动?——基于油价波动来源和行业异质性的考察[J].西部论坛,2024,34(6):78-91.

ZHANG Tian-ding, BAO Shu-ni. Why China's industrial economic growth is independent of international oil price fluctuations: Based on the sources of oil price fluctuations and the heterogeneity of industrial sectors[J]. West Forum, 2024, 34(6): 78-91.

一、引言

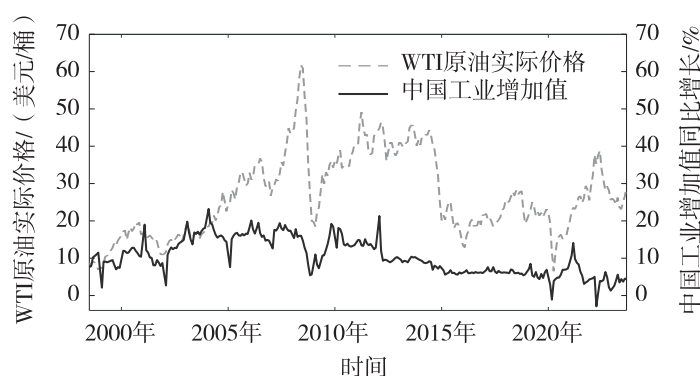
在当前的技术水平下,石油依然是关键的生产投入品之一,在经济发展中扮演着不可或缺的角色

* 收稿日期:2024-06-18;修回日期:2024-09-08

作者简介:张天顶(1978),男,吉林乾安人;教授,博士生导师,主要从事国际宏观经济与金融研究;E-mail:ordin@126.com。包书妮(2000),女,浙江兰溪人;硕士研究生,主要从事大宗商品研究;E-mail:18867569193@163.com。

(Su et al., 2020)^[1]。然而,作为一种稀缺的不可再生资源,石油的地理分布具有非均衡性。中国拥有一定的石油储量,但国内原油产量不足以满足巨大的消费需求。据统计,2019 年中国原油对外依赖度已超过 50%(Liu et al., 2020)^[2]。近年来,随着经济持续增长,能源消费需求不断增加(陈卫东等,2020)^[3],中国的原油对外依存度达到 70% 以上。这种高对外依赖度使得国际原油价格波动对中国经济发展的冲击不容忽视(周睿,2021)^[4]。

根据供需均衡原理,工业品价格上涨会抑制需求,使得产出增长速度减缓甚至出现负增长;相反,价格下降则会刺激需求,促使产出增长速度加快。尽管由于生产资料的多样化,单一生产资料价格波动对产出的影响可能被其他因素削弱,但通常仍可以观察到部分传导效应,使得生产资料价格与产出及产出增长具有相关性。石油作为关键的工业原料,其价格与工业产出的关系密切。一些实证研究也发现,油价与工业产出之间存在负相关关系(张斌等,2010;吴力波等,2011;钱浩祺等,2014)^[5-7]。因此,从理论上讲,国际油价与工业产出及产出增长之间具有负相关性。相关研究也证实了一些原油进口大国(如德国、西班牙等)的工业产出受到国际油价的负向影响(Tunc et al., 2022; Jiménez-Rodríguez, 2008)^[8-9]。然而,从 1998 年 7 月至 2023 年 9 月中国工业增加值增长率与 WTI(West Texas Intermediate)原油实际价格的走势来看(参见图 1),两者并未表现出预期的反向关系,中国工业产出的变化似乎独立于国际油价波动,这与理论预期不符。



注:WTI 原油现货离岸实际价格来自美国能源信息署(EIA),中国工业增加值同比增速数据来自中国国家统计局。

图 1 1998 年 7 月至 2023 年 9 月 WTI 原油现货离岸实际价格与中国工业增加值同比增速变动

以 2014—2018 年为例:2014 年上半年,在 OPEC 减产协议和地缘政治因素的影响下,国际油价从每桶 40.3 美元升至每桶 44.3 美元,与此同时,中国工业增加值同比增速从 9.475% 逐步下降至 8.7%,随后又回升至 9.2%;从 2014 年下半年开始,国际原油价格急剧下跌(从 2014 年 7 月的每桶 43.1 美元降至 2016 年 5 月的每桶 12.9 美元),而中国工业增加值同比增速也下降(从 2014 年 7 月的 9% 降至 2016 年 5 月的 6.35%);直到 2018 年 10 月,OPEC 达成新减产协议,国际原油价格反弹至每桶 28 美元,但中国工业增加值同比增速仍持续下降至 5.9%。

尽管国际油价对一国原油定价的冲击在一定程度上存在滞后效应,可能削弱和延迟其对工业产出增长的影响,但这并不能改变国际油价变化影响工业产出增长的整体趋势。从图 1 来看,即使考虑幅度变化与时间延迟,国际油价与中国工业增长率有时呈现出符合供求理论的反向趋势,有时则表现为同向趋势,或者显现出无明显关联的特征。可见,中国工业产出增长与国际油价变化的关系具有复杂性,且与理论预期并不完全一致。本文用“相对独立性”来描述这种现象,即中国工业产出增长独立于国际油价波动。然而,现有研究较少关注这一现象,更缺乏对其原因的深入探讨。鉴于此,本文尝试对中国工

业产出增长为何独立于国际油价波动提供一种合理解释。

自 20 世纪 70 年代石油危机后,大量文献考察了油价波动与经济增长之间的关系(Mamdouh et al., 2023; Li, 2023)^[10-11]。大部分研究发现,无论是油价上升还是油价下降,都会对经济增长造成损害(田新翠等, 2010; Dong et al., 2017; van Eyden et al., 2019; Liu et al., 2020; Yildirim et al., 2021; Guan et al., 2021)^[12-16]^[2],但也有学者研究发现石油价格波动对经济增长具有正向影响(Gbatu et al., 2017; Wesseh et al., 2018)^[17-18]。同时,随着研究的深入,相关文献的分析视角逐渐细化,比如, Kilian (2009)^[19]将油价波动来源分解为供给冲击、经济总需求冲击和特定性需求冲击,为深入探讨油价波动对经济增长的影响拓宽了空间,并且越来越多的学者利用该方法来分析石油价格波动产生的多元化影响(侯方堃等, 2009; Melolinna, 2012; Cashin et al., 2014; Anzuini et al., 2015)^[20-23]。在研究对象方面,愈来愈多的文献着眼于考察油价波动对不同行业的影响(Thorbecke, 2019; Charfeddine et al., 2020)^[24-25],尤其是对工业部门不同行业的差异化影响(Guidi, 2009; Otero et al., 2020)^[26-27]。除此之外,还有一些研究表明石油价格对宏观经济的影响趋于弱化(Blanchard et al., 2007)^[28],并已经明显弱于 20 世纪 70 年代(Gómez-Loscos et al., 2012)^[29]。

上述研究为本文提供了理论和方法基础,即可以从油价波动来源的多样化和工业行业的异质性两个方面来解释中国工业产出增长为何独立于国际油价波动。尽管现有研究考察了国际油价波动不同来源对工业产出的影响和国际油价波动对不同工业行业产出的影响,但鲜有文献以此来解释国际油价波动与工业产出增长之间的关系。同时,采用 SVAR 模型的相关研究多采用递归法(Yildirim et al., 2021)^[15]或符号约束方法(Liu et al., 2020)^[2]来进行识别,模型识别的精确度有限。相比已有文献,本文的边际贡献主要在于:一是针对中国工业产出增长独立于国际油价波动的特征事实,从油价波动不同来源的影响差异及其对不同行业影响的异质性两个方面进行了理论解释,有助于深入认识国际油价与中国工业发展之间的内在关系,以更有效地应对国际原油价格波动对经济发展的冲击,进而更好地保障能源安全 and 经济稳定。二是使用 1998 年 7 月至 2023 年 9 月的月度数据,运用 SVAR 模型,采用工具变量与符号约束相结合的识别方法,更精确地将国际油价波动分解为原油供给冲击、经济总需求冲击、特定性需求冲击,并将工业部门划分为高研发投入行业、中研发投入行业、低研发投入行业,从而更准确地评估国际油价波动不同来源冲击对中国工业及其不同行业产出增长的影响,不仅为国际油价波动与中国工业发展之间的关系提供了具有代表性的新的经验证据,而且为进一步的研究提供了思路借鉴和方法参考。

二、研究思路与方法

国际大宗商品的价格波动是一个国家或者地区宏观经济重要的外部风险来源(张天顶等, 2022)^[30],而原油在全球大宗商品贸易中占据着重要地位(王盼盼等, 2020)^[31],其价格波动不仅会影响国际市场的稳定性,也直接关系到各国宏观经济的发展。随着中国经济的崛起和开放,中国工业生产对国际原油价格波动的敏感度增强,然而中国工业产出增长却独立于国际原油价格波动,这与供求理论的预期结果及国际油价与中国工业生产紧密相关的现实存在不一致,表明两者之间可能存在复杂的隐藏的传导机制,因而有必要深入分析其原因。本文基于已有的研究成果,从国际油价波动来源和工业行业异质性两个方面来解释中国工业产出增长为何独立于国际油价波动,并采用 1998 年 7 月至 2023 年 9 月的月度数据,通过 SVAR 模型进行计量分析。

1. 中国工业产出增长独立于国际油价波动的理论解释

一方面,从国际油价波动的产生来看,其可能是由不同的因素变化引起的,而不同来源的石油价格

波动可能对工业产出增长产生不同的影响(李卓等,2012;谭小芬等,2015)^[32-33]。国际油价不仅受到石油供给量的影响,还会被经济发展的需求所拉动(萧月等,2021)^[34],但供给变化和需求变化带来的国际油价波动对工业产出影响的方向和程度可能并不相同(Kilian,2009)^[21]。具体而言:石油的供给变化主要通过成本效应进行价格传导。原油价格上升,使得以原油或原油制品为中间品的工业品价格上涨,根据供需定理,该类工业品达到新稳态时产量会下降。因此,石油供给变化导致的国际油价波动与中国工业产出增长具有反向变动的关系。影响国际油价的需求可进一步细分为经济总需求和特定性需求两类(Kilian,2009)^[19]。经济总需求是指全球经济发展对石油的需求,根据供需定理,国际油价波动与全球经济增长呈现同向变动关系,中国工业增长尽管长期来看与全球经济增长具有同向变动的趋势,但竞争效应和国别差异等也可能导致中国工业增长与全球经济增长在短期内不同步甚至反向变动,因而经济总需求变化导致的国际油价波动与中国工业产出增长之间的关系具有不确定性。特定性需求主要通过预防效应等来影响国际油价,如较多企业参与原油风险资产的购买会导致特定性需求增多,进而带来国际原油价格上涨。特定性需求变化本身具有一定偶然性和不确定性,且其对国际原油价格的影响程度在不同时期也具有显著差异,因而特定性需求变化导致的国际油价波动与中国工业产出增长之间的关系具有明显的时变性。综上所述,国际油价波动是多种因素共同作用的结果,而不同来源的国际油价波动对中国工业产出增长的影响并非同向的,加上不同时期不同因素对国际油价波动的贡献度不同,使得中国工业产出增长与国际油价波动之间表现出多样化的关系(可能同向变动,也可能反向变动,还可能没有相关性),即国际油价波动来源的多样性是中国工业产出增长独立于国际油价波动的重要原因。

另一方面,从工业部门的结构特征和生产属性来看,国际油价波动对不同工业行业产出增长的影响存在差异。作为全球唯一拥有联合国产业分类中全部工业门类的国家,中国的工业体系庞大而复杂,在这一庞大体系内部,不同的行业具有不同的生产资料、生产技术和生产方式,对石油价格波动的敏感程度存在显著差异。比如,根据成本效应,行业上游的原油或原油制品所占比重越大,则该行业受国际油价波动冲击的影响越大。因此,当工业的行业结构发生变化时,国际油价波动对工业整体产出增长的影响也会改变,而工业行业结构必然会随着技术的进步和经济的发展不断优化升级。同时,就同一行业来看,随着产业链供应链的发展,上下游间的联系合作增强能够显著提高行业内企业联合抵御国际油价波动风险的能力,从而削弱国际油价波动对其产出增长的影响;此外,随着行业技术的不断突破(如原油储备技术、部分原油制品替代品的研发技术、提高原油利用率的技术等),国际油价波动对产出增长的影响也可能弱化。可见,由于行业异质性的存在,工业行业结构的变化及各行业的转型发展也会使得国际油价波动对中国工业产出增长的影响在不同的时期具有不同的表现。总之,在国际油价波动来源多样化和工业行业异质性的共同作用下,中国工业产出增长表现出独立于国际油价波动的特征和趋势。

2. SVAR 模型构建

目前,相关文献通常采用条件自回归极差(CARR)模型、一般均衡模型(EGM)、向量自回归(VAR)模型三类模型来对油价波动冲击的宏观经济效应进行分析。其中,VAR模型因其简约性而受到研究者青睐。自Hamilton(1983)^[35]运用VAR模型分析石油价格与宏观经济的关系后,大量学者在该领域借助该模型进行研究(Scholtens et al.,2012;Yildirim et al.,2021)^{[36][15]}。同时,VAR模型还演变拓展出许多形式,如具有均值随机波动率的向量自回归(VAR-SVM)模型(Zhang et al.,2022)^[37]、借助logistic平滑转移的因子扩展向量自回归(LSTFAVAR)模型(肖强等,2015)^[38]、时变参数随机波动率向量自回归(TVP—VAR)模型(Jebabli et al.,2014)^[39]等。不过,自Kilian(2009)^[19]采用结构向量自回归(SVAR)模型对油价波动来源进行分解后,更多的学者选择运用SVAR模型来对油价波动的影响进行分析(谭小

芬等,2015;Charfeddine et al.,2020)^{[33][25]}。SVAR 模型在 VAR 模型的基础上发展而来,能够有效解决 VAR 模型在因果识别方面的局限性,在结构推断和政策分析领域具有广泛的应用前景,是时间序列计量研究领域中的重大进展之一(Stock et al.,2017)^[40]。同时,SVAR 模型在识别方法上取得了显著进步,从最初的 Cholesky 识别,到后来的符号识别,再到近期的基于贝叶斯推断、DSGE 框架约束以及外部工具变量的识别,SVAR 模型的识别精度不断提高。为此,本文采用 SVAR 模型来研究国际原油价格波动冲击对中国工业产出增长的影响。具体来讲,构建如下四变量 SVAR 模型:

$$A_0 X_t = \alpha + \sum_{i=1}^p A_i X_{t-i} + \mu_t$$

$$X_t = (\lnprod_t, \lnrea_t, \lnrpo_t, \lnindu_t)'$$

$$\mu_t = (\mu_t^{supply}, \mu_t^{demand}, \mu_t^{speci-demand}, \mu_t^{industry-shock})'$$

其中: A_0 为当期矩阵系数(假定 A_0 可逆), A_i 为滞后项系数矩阵, i 为滞后阶数; μ_t^{supply} , μ_t^{demand} , $\mu_t^{speci-demand}$, $\mu_t^{industry-shock}$ 分别代表原油供给冲击、经济总需求冲击、特定性需求冲击、其他冲击,四者均为白噪声序列且相互正交,协方差为 0。

3. 变量选取与数据处理

本文借鉴 Kilian(2009)^[19]的方法,根据原油价格波动的来源将原油价格波动冲击分解为原油供给冲击、经济总需求冲击和特定性需求冲击。具体而言,原油供给冲击为由全球原油供应量变化引起的冲击,经济总需求冲击为因全球经济活动变化引起的冲击,特定性需求冲击为原油实际价格变化中无法用原油供给冲击和经济总需求冲击来解释的部分产生的冲击。基于此,本文所选取的变量包括国际原油价格、世界原油产量、全球经济活动指数、中国工业增加值同比增速、沙特阿拉伯月度降雨量(工具变量)。其中,国际原油价格数据来源于美国能源信息署(EIA),并采用 CPI 指数对油价进行调整,以消除通货膨胀的影响;世界原油产量数据也来自美国能源信息署;全球经济活动指数采用 Kilian 构建的全球经济活动指数,数据来源于 Kilian 教授的个人网站;中国工业增加值同比增速数据来源于中国国家统计局^①;沙特阿拉伯月度降雨量数据来源于美国国家海洋和大气管理局^②。

本文将沙特阿拉伯的月度降水量数据作为原油价格波动冲击的工具变量,具有较好的可操作性和代表性。首先,沙特阿拉伯是产油大国,也是原油出口大国,同时还是中国原油进口的主要来源国之一;其次,天气对石油开采存在影响(石油开采通常是露天作业,降雨量过多会降低石油开采产量),而原油供给并不影响沙特阿拉伯的天气;最后,沙特阿拉伯的天气对全球经济活动基本不产生影响,也不太可能对国际原油价格产生显著影响。国际原油价格的决定因素主要包括供需关系、市场预期等,而沙特阿拉伯的降雨量对当期原油产量的影响较为有限。此外,降雨量相较于飓风、海啸等极端天气以及地缘政治等因素,不太可能导致原油产量的长期变化。从市场预期的角度看,沙特阿拉伯的月度降雨量对国际原油价格也不太可能产生显著影响。因此,沙特阿拉伯的月度降雨量满足作为工具变量的条件,是较为理想的工具变量。

① 在一些年份中,缺少 1 月的工业增加值同比增速数据,采用当年 2 月与上一年 12 月的平均值进行填充;对于缺少 1 月和 2 月数据的特定年份,先采用当年 3 月与上一年 12 月的平均值填充 2 月的数据,再使用前述方法填充 1 月的数据。

② 在该网站下载 1998 年 7 月至 2023 年 9 月的降雨量 nc 文件,根据沙特阿拉伯的经纬度范围选其中间值(23.75°N, 43.75°E),逐月读取该地区的月度日均降水量(单位为毫米/日),计算得到月度降水量数据(单位为毫米/月)。考虑到沙特阿拉伯常年干旱,本文将降雨量高于 10 mm 的月度标记为 0(代表当期石油产量较低),否则标记为 1(代表当期石油产量较高)。

本文数据的样本区间为 1998 年 7 月至 2023 年 9 月,数据频率为月度。根据单位根检验,世界原油产量、国际原油价格、全球经济活动指数、中国工业增加值同比增速的对数差分均为平稳序列,其描述性统计结果见表 1。需要说明的是,为解决取对数时样本中存在非正观测值的问题,本文采用 $\ln(y+\Delta)$ 方法进行处理,即观测值加一个正常数后再取自然对数。其中,全球经济活动指数加 200,中国工业增加值同比增速加 3。

表 1 主要变量的描述性统计结果

变 量	观测值	均值	标准差	最小值	最大值
世界原油产量对数差分值	302	0.001	0.012	-0.127	0.038
全球经济活动指数对数差分值	302	0.001	0.135	-0.46	0.684
国际原油价格对数差分值	302	0.004	0.101	-0.593	0.536
中国工业增加值同比增速对数差分值	302	-0.001	0.373	-4.382	3.611
沙特阿拉伯月度降雨量	302	0.775	0.418	0	1

4. 模型识别

模型识别指判断模型参数是否有唯一解,其本质是将变量间的相关性关系解释为因果关系。本文 SVAR 模型中的冲击向量 μ_t 并不能直接计算得到,需要通过简约式 VAR 本身的残差向量 $\varepsilon_t = (\varepsilon_t^{lnprod}, \varepsilon_t^{lnrea}, \varepsilon_t^{lnrpo}, \varepsilon_t^{lncindu})$ 求解。 ε_t 表示世界原油产量、全球经济活动、油价波动和中国工业产出变动的扰动,这一扰动来自对经济系统的结构性冲击,即原油供给冲击、经济总需求冲击、特定性需求冲击和其他冲击的组合。具体而言,假设 A_0 可逆,在前述 SVAR 模型两边同时乘以 A_0^{-1} ,得到如下简化式 VAR 模型:

$$X_t = A_0^{-1}\alpha + A_0^{-1} \sum_{i=1}^p A_i X_{t-i} + A_0^{-1}\mu_t$$

令 $\varepsilon_t = A_0^{-1}\mu_t = B\mu_t$, ε_t 可以表示为四种结构性冲击的线性组合,即:

$$\varepsilon_t = B\mu_t$$

$$B = A_0^{-1} = \begin{bmatrix} b_{11} & b_{12} & b_{13} & b_{14} \\ b_{21} & b_{22} & b_{23} & b_{24} \\ b_{31} & b_{32} & b_{33} & b_{34} \\ b_{41} & b_{42} & b_{43} & b_{44} \end{bmatrix}$$

其中, b_{ij} 为结构冲击的当期系数, B 为当期系数矩阵,也称变换矩阵。SVAR 模型识别的本质是结构参数的识别,若 B 矩阵可以识别,则可以由简约式 VAR 得到的残差向量 ε_t 计算得出结构性冲击 μ_t 。但是,通过样本数据只能识别 ε_t ,为识别出结构冲击 μ_t 的脉冲响应函数,往往需要额外的识别约束。本文遵循 Cesa-Bianchi 等(2022)^[41]的研究,通过外部工具变量和符号约束相结合的方法对矩阵 B 进行识别。具体来讲,对于原油供给冲击,以沙特阿拉伯的月度降雨量作为工具变量进行识别;对于其他结构冲击,采用符号约束方法进行识别。在识别过程中,根据 FPE 和 AIC 准则确定模型的滞后阶数为 4 阶。

识别是为获取矩阵 B 中所有元素的值,本文用外部工具变量识别出矩阵 B 第一列元素值,用符号约束识别出剩余的三列元素值。由于外部工具变量是恰好识别,而符号约束是集合识别,两种不同识别方法的结合需要一些额外的步骤:第一,计算出简化式 VAR 残差的协方差矩阵 Σ_ε 的 Cholesky 分解矩阵 C ;第二,找到使得矩阵 C 的第一列能旋转为向量 b 的法向量 q ;第三,给定 q ,构建一个标准的正交矩阵 $Q = [q \quad Q_1]$,使得 $(CQ)(CQ)' = \Sigma_\varepsilon$,并且 $C[q \quad Q_1] = [b \quad B_1] = B$;第四,如果 B_1 满足符号约束,就保留

该结果,进行下一步,如果不满足,则返回到第三步,重新寻找满足条件的正交矩阵 Q 。这四步都完成后,再回到符号约束的第一步,重复进行 N 次(具体的模型识别过程见知网的网络版附加材料,或可向作者索取)。

三、研究结果与分析

1. 不同冲击对国际原油价格的影响

图2展示了国际原油价格对原油供给冲击(通过外部工具变量识别)、经济总需求冲击和特定性需求冲击(通过符号约束识别)的脉冲响应,表2的Panel A为国际原油价格对3种冲击的响应系数中位数。可以发现,一个单位的正向原油供给冲击在前两个月会导致国际油价显著下跌,但随后两个月及之后的影响不再显著,且逐渐减弱,这一结果与相关实证得出的结论一致(Kilian, 2009; Fueki et al., 2020)^{[19][42]},也符合供求理论;一个单位的正向经济总需求冲击和特定性需求冲击会导致国际油价在前两个月上涨,但这一上涨并不显著。总体上看,不同的冲击对国际油价的影响不同,原油供给冲击产生负向影响,而经济总需求冲击和特定性需求冲击产生正向影响。

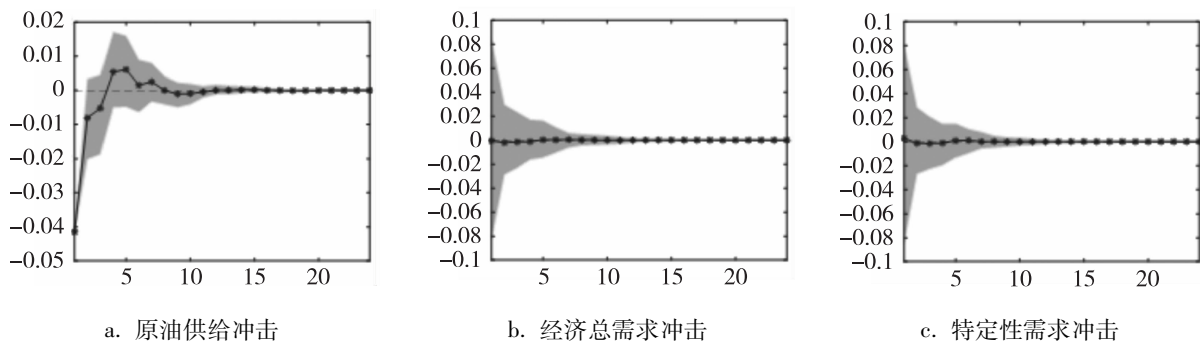


图2 国际原油价格对3种冲击的脉冲响应(纵轴为响应系数,横轴为冲击发生后的月份数)

表2 国际原油价格和中国工业产出增速对3种冲击的响应系数中位数

时期	Panel A: 国际原油价格(WTI 现货离岸价格)			Panel B: 中国工业产出增速		
	原油供给冲击	经济总需求冲击	特定性需求冲击	原油供给冲击	经济总需求冲击	特定性需求冲击
1	-0.041	0.035	0.044	0.198	0.041	0.038
2	-0.008	0.007	0.005	-0.115	-0.036	-0.039
3	-0.005	0.003	-0.001	-0.027	0.009	0.008
4	0.005	0.000	-0.003	-0.004	-0.013	-0.010
5	0.005	-0.003	-0.002	0.002	0.010	0.016
6	0.001	-0.002	0.000	0.021	-0.002	-0.003
7	0.003	-0.001	0.000	-0.003	-0.004	-0.004
8	0.000	0.000	0.000	-0.007	-0.002	-0.001
9	-0.001	0.000	0.000	0.003	0.000	0.001
10	-0.001	0.000	0.000	-0.003	0.001	0.001
11	0.000	0.001	0.000	0.002	0.001	0.000
12	0.000	0.000	0.000	-0.001	-0.001	-0.001

2. 不同冲击对中国工业产出增长的影响

图3展示了中国工业产出增速对原油供给冲击(通过外部工具变量识别)、经济总需求冲击和特定性需求冲击(通过符号约束识别)的脉冲响应,表2的Panel B为中国工业产出增速对3种冲击的响应系数中位数。可以发现:一个单位的正向石油供给冲击会导致中国工业产出增速在第一个月显著提升,在第二个月显著下降,之后的影响逐渐减小^①;经济总需求冲击和特定性需求冲击对中国工业产出增速的影响在正负间不断波动,并且逐渐趋向于零,这可能是由于这两类冲击对国际油价变动的影响不显著,因此对中国工业产出增长的影响也不明显。总体上看,原油供给冲击对中国工业产出增速的影响最大且显著。进一步分析表2的数据,原油供给冲击、经济总需求冲击和特定性需求冲击对中国工业产出增速的影响方向在不同时期可能呈现出差异性。例如,在第3期,原油供给冲击的负面影响可能会与经济总需求冲击和特定性需求冲击的正面影响相互抵消。国际油价波动是不同冲击共同作用的结果,而这些冲击发生的时点以及不同时期发生的强度不同,加上不同冲击的影响方向和程度不同,使得在不同时期国际油价波动对中国工业产出增速的影响不同,最终导致中国工业产出增长独立于国际油价波动。

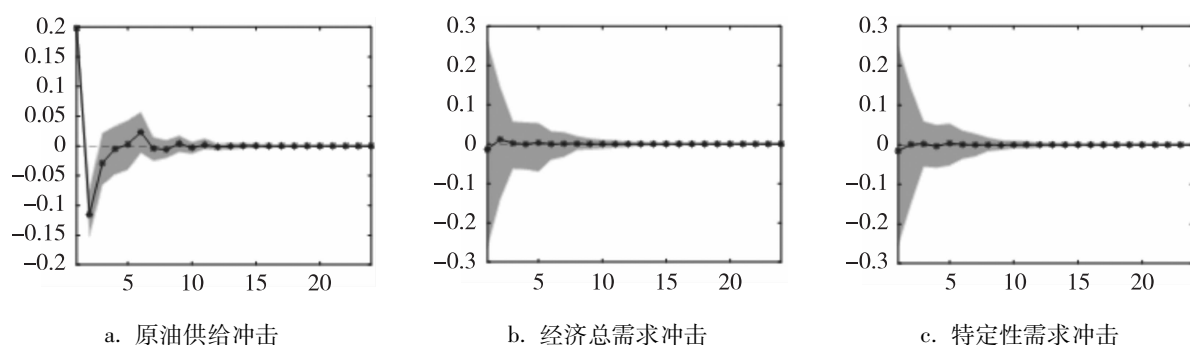


图3 中国工业产出增速对三种冲击的脉冲响应(纵轴为响应系数,横轴为冲击发生后的月份数)

此外,本文还进行了以下稳健性检验:第一种稳健性检验方法是调整滞后长度。尽管基准模型的最佳滞后长度为4,但一些学者提出最优的滞后长度可能为24期(Kilian, 2009)^[19]。因此,本文将模型的滞后长度分别用12期与24期进行替换性检验。第二种稳健性检验方法是替换核心变量的指标。本文在基准模型中使用WTI现货离岸价格来衡量国际原油价格,采用WTI现货实际价格进行替换。以上稳健性检验的结果与基准模型基本一致(具体的检验结果见知网的网络版附加材料,或可向作者索取)。因此,本文的分析结果具有较好的稳健性。

3. 工业行业异质性分析

工业部门包含多个行业,不同行业对石油价格波动的敏感程度存在显著差异,该差异也可能是导致中国工业经济增长独立于国际油价波动的原因之一。当前,新一轮技术革命推动着我国工业发展向现代化、高端化、智能化方向迈进,因此,本文从技术进步的角度进行行业划分。考虑到研发投入是决定技

^① 在冲击后第一个月中国工业产出增速显著提高的原因可能在于,原油供给增加导致国际油价下跌,从而降低了工业生产的成本,工业企业的利润增加,同时工业产品价格下降刺激需求增加,进而推动工业产出加速增长;在冲击后第二个月中国工业产出增速显著下降则是由于原油供给冲击对国际油价的影响在第二个月开始减弱,国际油价逐渐恢复,导致工业产出增长率与上个月相比显著下降。

术创新的关键变量,根据各行业的年均研发投入额将 39 个工业行业划分为“高研发投入行业”(年均 R&D 投入额在 500 亿元以上)、“中研发投入行业”(年均 R&D 投入额在 100 亿元至 500 亿元之间)、“低研发投入行业”(年均 R&D 投入在 100 亿元以下)3 类行业,分别分析不同冲击对其增加值同比增速的影响。先分别计算 39 个行业的响应系数,并通过 250 次抽样结果得到响应系数的中位数,再结合行业分类,取各类行业中各行业响应系数中位数的均值,结果见表 3。

表 3 不同工业行业产出增长对 3 种冲击的响应系数(中位数均值)

时期	Panel A:原油供给冲击			Panel B:原油供给冲击		
	高研发投入行业	中研发投入行业	低研发投入行业	黑色金属冶炼及压延加工业	有色金属冶炼及压延加工业	有色金属矿采选业
1	0.643	1.172	1.640	-0.512	0.893	2.922
2	0.361	0.867	1.142	-0.586	0.656	2.364
3	0.281	0.748	0.726	-0.472	0.713	1.603
4	0.330	0.660	0.584	-0.392	0.560	1.594
5	0.074	0.533	0.511	-0.519	0.650	1.663
6	0.034	0.545	0.454	-0.509	0.587	1.465
7	0.142	0.571	0.483	-0.462	0.557	1.374
8	0.168	0.512	0.427	-0.395	0.458	1.277
9	0.126	0.440	0.379	-0.374	0.451	1.243
10	0.119	0.421	0.353	-0.289	0.419	1.175
11	0.137	0.417	0.355	-0.248	0.390	1.110
12	0.135	0.392	0.321	-0.232	0.344	1.033
累加	2.550	7.279	7.374	4.990	6.678	18.823
差值	0.507	0.779	1.319	-0.280	0.549	1.889

时期	Panel C:经济总需求冲击			Panel D:特定性需求冲击		
	高研发投入行业	中研发投入行业	低研发投入行业	高研发投入行业	中研发投入行业	低研发投入行业
1	0.358	0.190	0.207	0.379	0.207	0.095
2	0.273	0.124	0.134	0.272	0.113	0.090
3	0.212	0.146	0.183	0.210	0.170	0.223
4	0.161	0.124	0.154	0.135	0.146	0.186
5	0.132	0.100	0.197	0.135	0.119	0.252
6	0.112	0.063	0.168	0.115	0.085	0.238
7	0.070	0.048	0.140	0.070	0.068	0.180
8	0.050	0.033	0.112	0.033	0.045	0.148
9	0.021	0.016	0.089	-0.007	0.027	0.109
10	-0.002	0.016	0.074	-0.018	0.020	0.092
11	0.003	0.011	0.071	-0.010	0.020	0.102
12	0.005	0.016	0.069	-0.004	0.019	0.099
累加	1.398	0.887	1.598	1.389	1.040	1.815
差值	0.354	0.173	0.138	0.383	0.188	-0.004

注:“时期”为冲击发生后的月份数,“累加”为 1~12 期绝对值之和,“差值”为第 1 期与第 12 期之差。

(1)原油供给冲击对不同行业的影响。根据表3的Panel A,各类行业产出增速对原油供给冲击的响应系数均为正,这是生产成本效应的体现。石油是工业生产的重要原料,在原油供给增多、价格下降的情况下,工业生产成本相应下降,从而促使工业产出增长。从行业比较来看,原油供给冲击对低研发投入行业和中研发投入行业的影响较大,而对高研发投入行业的影响较小。这种差异可以归因于不同行业的技术发展不同,较高的研发投入有利于通过石油储备技术、原油制品替代研发技术以及提高原油利用效率等路径降低行业整体对石油的依赖程度,使得原油供给变化对产出增长的影响相对较小。值得注意的是,除了技术水平外,不同行业对石油的使用量差异也会导致国际油价波动对产出增长的影响不同。为进一步验证技术进步对国际油价波动冲击的抵抗作用,本文选取分别位于高、中、低研发投入行业且行业属性相似的黑色金属冶炼及压延加工业、有色金属冶炼及压延加工业、有色金属矿采选业3个行业进行个例分析,结果见表3的Panel B。原油供给冲击对有色金属矿采选业(属于低研发投入行业)增加值同比增速的影响最大,对有色金属冶炼及压延加工业(属于中研发投入行业)的影响次之,对黑色金属冶炼及压延加工业(属于高研发投入行业)的影响最小。这进一步证明了行业技术发展能够减弱国际油价波动对产出增长的冲击,即技术进步具有国际油价冲击缓解效应(魏巍贤等,2014)^[43]。此外,分析结果还表明同样的原油供给冲击对不同行业产出增长的影响方向可能是相反的,进一步说明行业异质性是导致中国工业产出增长独立于国际油价波动的原因之一。

(2)经济总需求冲击对不同行业的影响。根据表3的Panel C,总体上看经济总需求冲击正向影响中国工业行业的产出增长,对低研发投入行业的累计影响最大,对高研发投入行业的累计影响次之,对中研发投入行业的累计影响最小。这可能是由于不同行业产品的需求价格弹性不同。低研发投入行业大多为民生行业(如家具制造业等)和价值链上游行业(如黑色金属矿采选业、其他采矿业等),这些行业产品是居民生活和企业生产的必需品,需求价格弹性较小,不仅其产品需求受经济增长的影响较大,而且较难通过价格调整来应对需求变化,因而其产出变化受经济总需求冲击的影响较大。随着科技进步和消费升级,高研发投入行业(如汽车制造业、医药制造业等)产品的市场需求不断增加,但其产品需求价格弹性较大,面对经济增长带来的需求变化企业较易通过价格调整来寻求效益增长,因而其产出变化受经济总需求冲击的影响相对较小。相比之下,中研发投入行业可能存在产能过剩,并与个体消费者距离较远(如有色金属冶炼及压延加工业),产品的需求价格弹性也没有低研发投入行业小,因而其变化受经济总需求冲击的影响最小。

(3)特定性需求冲击对不同行业的影响。根据表3的Panel D,特定性需求冲击对中研发投入行业 and 低研发投入行业的产出增长具有正向影响,对高研发投入行业的影响前期为正、后期逐渐转负;特定性需求冲击对低研发投入行业的累计影响最大,对高研发投入行业的累计影响次之,对中研发投入行业的累计影响最小。特定性需求变化可被视为是预防性需求作用的结果,低研发投入行业中的民生行业以及上游行业受社会重视程度较高,为了预防受到原油价格波动较大影响,一些企业会提前采取有针对性的策略,导致特定性需求增多,石油价格上涨,低研发投入行业的产出增速也会相应提高。

总的来说,不同工业行业在不同来源的国际油价波动冲击下表现出不同的产出变化。从原油供给冲击来看,高研发投入行业受到的影响较小,低研发投入行业和中研发投入行业受到的影响较大;从经济总需求冲击和特定性需求冲击来看,高研发投入行业受到的影响最大,低研发投入行业受到的影响次之,中研发投入行业受到的影响最小。在这些差异化影响的共同作用下,国际油价波动与中国工业产出增长的关系具有不确定性。同时,影响差异的产生不仅源于不同行业生产属性的不同,还与行业的发展趋势(如市场前景和产能利用情况等)和技术水平有关。行业技术发展可以在一定程度上降低行业对原油及原油制品的依赖程度,从而弱化国际油价波动对其产出增长的影响。而技术进步是一种时间趋势,

随着时间的推移,各行业的技术水平都会由低向高提升(尽管提升速度存在差异),这使得国际油价波动对中国工业产出增长的影响趋于弱化。但是行业发展趋势(比如市场需求的波动)却具有不确定性,这不仅使得工业行业结构发生变化,还使得国际油价波动对中国工业产出增长的影响具有非同向的时变性,长期来看则表现为中国工业产出增长独立于国际油价波动。

四、结论及启示

针对中国工业产出增长独立于国际油价波动的现象,本文借助SVAR模型从国际油价波动来源(原油供给冲击、经济总需求冲击、特定性需求冲击)和工业行业异质性(研发投入差异)两个方面探究其原因,主要结论如下:(1)不同的冲击对国际油价的影响不同,原油供给冲击产生负向影响,而经济总需求冲击和特定性需求冲击产生正向影响。(2)原油供给冲击对中国工业产出增长的影响最大且显著(在3种冲击中占据主导地位),3种冲击对中国工业产出增长的影响方向可能相反。(3)原油供给冲击对低研发投入行业和中研发投入行业产出增长的影响较大,对高研发投入行业的影响较小,表明行业技术进步能够缓解国际油价波动对其产出增长的冲击;经济总需求冲击和特定性需求冲击对高研发投入行业的影响最大,对低研发投入行业的影响次之,对中研发投入行业的影响最小。由此可知,国际油价波动来源的多样化和工业行业的异质性能够为中国工业产出增长独立于国际油价波动提供合理的解释:国际油价波动是原油供给冲击、经济总需求冲击、特定性需求冲击共同作用的结果,不同冲击发生的时点以及不同时期发生的强度不同,且对中国工业产出增长的影响方向和程度不同,对不同工业行业的影响也不同,使得在不同时期国际油价波动对中国工业产出增长的影响不同(可能同向变动,也可能反向变动,还可能没有相关性),因而长期来看中国工业产出增长独立于国际油价波动。此外,技术进步对原油供给冲击的缓解效应使得国际油价波动对中国工业产出增长的影响趋于弱化,这也为理解中国工业产出增长独立于国际油价波动的现象提供了另一视角。

基于上述结论,提出以下启示:第一,科学应对国际油价波动带来的各种冲击,坚持中国特色新型工业化的实践逻辑。尽管国际油价波动会对中国工业生产产生重要影响,但长期来看中国工业产出增长显现出较强的独立性。这一现象表明,面对起伏不定的国际油价,采取适当政策和措施是能够维持经济发展的稳定的。因此,面对国际油价的波动,市场主体无需过度紧张,可采取适当的冷处理,减少市场恐慌情绪。政府和企业更应坚定信念,走中国特色新型工业化道路,即使国际油价波动剧烈,也应集中资源建设和完善现代化产业体系,并加快推进绿色转型。第二,积极实施创新驱动发展战略,加强科技创新对经济发展的稳定作用。技术进步能在一定程度上缓解国际油价波动对中国工业产出增长的冲击,表明科技创新不仅对经济发展有正向驱动作用,还具备“减震器”的功效,有助于工业经济的平稳运行。因此,应大力推进科技创新,以技术进步促进经济稳定。第三,深刻把握特殊经济现象背后的内在逻辑,运用科学的经济理论指导经济实践。目前,受国际政治和经济形势的影响,经济发展中的不确定性因素增加,并产生了一些特殊的经济现象。对于这些特殊经济现象,经济研究者应积极收集信息,进行系统化研究,形成规律性认识,辅助政府和企业科学制定发展战略,以防范和化解重大经济风险,推动经济高质量发展。

参考文献:

- [1] SU C W, QIN M, TAO R, et al. Financial implications of fourth industrial revolution: Can bitcoin improve prospects of energy investment? [J]. Technological Forecasting and Social Change, 2020, 158: 120178.
- [2] LIU D, MENG L, WANG Y. Oil price shocks and Chinese economy revisited: new evidence from svar model with sign

- restrictions[J]. *International Review of Economics & Finance*,2020,69:20-32.
- [3] 陈卫东,边卫红,郝毅,等. 石油美元环流演变、新能源金融发展与人民币国际化研究[J]. *国际金融研究*,2020(12):3-12.
- [4] 周睿. 国际石油价格波动对中国经济增长与通货膨胀的时变效应分析[J]. *世界经济与政治论坛*,2021(5):87-102.
- [5] 张斌,徐建炜. 石油价格冲击与中国的宏观经济:机制、影响与对策[J]. *管理世界*,2010(11):18-27.
- [6] 吴力波,汤维祺,孙立坚,等. 原油价格冲击的动态传导机制——基于中国工业部门的实证研究[J]. *世界经济文汇*,2011(4):89-106.
- [7] 钱浩祺,吴力波,汤维祺. 成本效应与需求效应——原油价格冲击的行业传导机制研究[J]. *世界经济文汇*,2014(3):69-83.
- [8] TUNC A, KOCOGLU M, ASLAN A. Time-varying characteristics of the simultaneous interactions between economic uncertainty, international oil prices and gdp: a novel approach for Germany[J]. *Resources Policy*,2022,77:102658.
- [9] JIMÉNEZ-RODRÍGUEZ R. The impact of oil price shocks: evidence from the industries of six OECD countries[J]. *Energy Economics*,2008,30(6):3095-3108.
- [10] MAMDOUH A, MOHAMED A. Oil price fluctuations and economic growth: the case of MENA countries[J]. *Review of Economics and Political Science*,2023,8(5):353-379.
- [11] LI L. Commodity prices volatility and economic growth: empirical evidence from natural resources industries of China[J]. *Resources Policy*,2023,80:103152.
- [12] 田新翠,雷钦礼,吕月英. 基于非均衡理论研究国际石油价格波动对中国经济的影响[J]. *数理统计与管理*,2010,29(2):294-304.
- [13] DONG B, MA X, WANG N, WEI W. Impacts of exchange rate volatility and international oil price shock on China's regional economy: a dynamic CGE analysis[J]. *Energy Economics*,2017,86:103762.
- [14] VAN EYDEN R, DIFETO M, GUPTA R, et al. Oil price volatility and economic growth: evidence from advanced economies using more than a century's data[J]. *Applied Energy*,2019,233-234:612-621.
- [15] YILDIRIM Z, ARIFLI A. Oil price shocks, exchange rate and macroeconomic fluctuations in a small oil-exporting economy[J]. *Energy*,2021,219:119527.
- [16] GUAN L, ZHANG W W, Ahmad F, et al. The volatility of natural resource prices and its impact on the economic growth for natural resource-dependent economies: a comparison of oil and gold dependent economies[J]. *Resources Policy*,2021,72:102125.
- [17] GBATU A P, WANG Z, WESSEH P K, et al. The impacts of oil price shocks on small oil-importing economies: time series evidence for Liberia[J]. *Energy*,2017,139:975-990.
- [18] WESSEH P K, LIN B. Exchange rate fluctuations, oil price shocks and economic growth in a small net-importing economy[J]. *Energy*,2018,151:402-407.
- [19] KILIAN L. Not all oil price shocks are alike: disentangling demand and supply shocks in the crude oil market[J]. *American Economic Review*,2009,99:1053-1069.
- [20] 侯乃堃,齐中英. 基于油价冲击分解的石油价格波动与经济增长的动态变化关系研究[J]. *中国软科学*,2009(8):132-143.
- [21] MELOLINNA M. Macroeconomic shocks in an oil market VAR[R]. *European Central Bank Working Paper* 1432,2012.
- [22] CASHIN P, MOHADDES K, RAISSI M. The differential effects of oil demand and supply shocks on the global economy[J]. *Energy Economics*,2014,44:113-134.
- [23] ANZUINI A, PAGANO P, PISANI M. Macroeconomic effects of precautionary demand for oil[J]. *Journal of Applied Econometrics*,2015,30:968-986.
- [24] THORBECKE W. How oil prices affect east and southeast Asian economies: evidence from financial markets and implications for energy security[J]. *Energy Policy*,2019,128:628-638.

- [25] CHARFEDDINE L, BARKART K. Short-and long-run asymmetric effect of oil prices and oil and gas revenues on the real GDP and economic diversification in oil-dependent economy[J]. *Energy Economics*, 2020, 86: 104680.
- [26] Guidi F. The economic effects of oil prices shocks on the UK manufacturing and services sector[J]. *The IUP Journal of Applied Economics*, 2009, 9(4): 5-34.
- [27] OTERO J D Q, TOL R S J, ANG B, et al. Not all sectors are alike; differential impacts of shocks in oil prices on the sectors of the Colombian economy[J]. *Energy Economics*, 2020, 86: 104691.
- [28] BLANCHARD O J, GALÍ J. The macroeconomic effects of oil price shocks; why are the 2000s so different from the 1970s? [R]. NBER Working Paper 13368, 2007.
- [29] GÓMEZ-LOSCOS A, GADEA M D, MONTAÑEÁ A. Economic growth, inflation and oil shocks; are the 1970s coming back? [J]. *Applied Economics*, 2012, 44: 4575 - 4589.
- [30] 张天顶, 施展. 国际大宗商品价格冲击对中国股票市场的影响[J]. *南开经济研究*, 2022(11): 59-74+114.
- [31] 王盼盼, 夏婷, 石建勋, 等. “石油-美元”动态关联的时变特征及影响因素研究[J]. *国际金融研究*, 2020(11): 35-44.
- [32] 李卓, 张茜. 国际油价波动与石油冲击——基于符号约束 VAR 模型实证分析[J]. *世界经济研究*, 2012(8): 10-16+87.
- [33] 谭小芬, 韩剑, 殷无弦. 基于油价冲击分解的国际油价波动对中国工业行业的影响: 1998—2015[J]. *中国工业经济*, 2015(12): 51-66.
- [34] 萧月, 李心丹, 陈丽阳, 等. 多元不确定性冲击下国际油价波动风险研究[J]. *国际金融研究*, 2021(10): 46-55.
- [35] HAMILTON J D. Oil and the macroeconomy since world war II[J]. *Journal of Political Economy*, 1983, 91: 228-248.
- [36] SCHOLTENS B, YURTSEVER C. Oil price shocks and European industries[J]. *Energy Economics*, 2012, 34(4): 1187-1195.
- [37] ZHANG X, HOU J, DU X. Impact of oil price uncertainty shocks on China's macro-economy[J]. *Resources Policy*, 2022, 79: 103080.
- [38] 肖强, 张晓峒, 滑冬玲. 国际油价对我国经济冲击的非对称效应分析[J]. *国际贸易问题*, 2015(6): 63-71.
- [39] JEBABLI I, AROURI M, TEULON F. On the effects of world stock market and oil price shocks on food prices; an empirical investigation based on TVP-VAR Models with stochastic volatility[J]. *Energy Economics*, 2014, 45: 66-98.
- [40] STOCK J H, WATSON M W. Twenty years of time series econometrics in ten pictures [J]. *Journal of Economic Perspectives*, 2017, 31: 59-86.
- [41] CESA-BIANCHI A, SOKOL A. Financial shocks, credit spreads, and the international credit channel [J]. *Journal of International Economics*, 2022, 135: 103543.
- [42] Fueki T, Nakajima J, Ohyama S, et al. Identifying oil price shocks and their consequences; the role of expectations in the crude oil market[J]. *International Finance*, 2020: 53-76.
- [43] 魏巍贤, 高中元, 马喜立. 国际油价波动对中国经济影响的一般均衡分析[J]. *统计研究*, 2014, 31(8): 46-51.

Why China's Industrial Economic Growth Is Independent of International Oil Price Fluctuations: Based on the Sources of Oil Price Fluctuations and the Heterogeneity of Industrial Sectors

ZHANG Tian-ding, BAO Shu-ni

(Economics and Management School, Wuhan University, Wuhan 430072, Hubei, China)

Abstract: For a long time, fluctuations in international crude oil prices have been regarded as an important external risk source for macroeconomics. With the rise of the Chinese economy, China's sensitivity to fluctuations in international crude oil prices is increasing, thus the impact of crude oil prices on China's

industrial output has attracted much attention. To better prevent the risk of oil price fluctuations and further stabilize industrial output, it is necessary to conduct a thorough analysis of the relationship between international crude oil prices and China's industrial output.

Starting from the fact that there is independence between international oil price fluctuations and changes in China's industrial output, this article uses an SVAR model that combines external instrumental variables and symbolic constraints to decompose international oil price shocks and analyze industrial heterogeneity from July 1998 to September 2023, exploring the underlying mechanisms behind their independence. The research results indicate that, firstly, the impact directions of crude oil supply shocks, economic aggregate demand shocks, and specific demand shocks on changes in China's industrial output are different. Among them, the impact of crude oil supply shocks on China's industrial output dominated from 1998 to 2023. Secondly, the impact of crude oil supply shocks on industrial sectors with high R&D investment is minimal, while the impact on industrial sectors with low R&D investment is most significant. The industrial sector with high R&D investment shows the strongest recovery ability when dealing with economic aggregate demand shocks and specific demand shocks, followed by the industrial sector with moderate R&D investment. This conclusion confirms the view that the level of technological development can weaken the impact of international oil price fluctuations on changes in China's industrial output. Thirdly, the sources of international oil price fluctuations, heterogeneity of China's industrial sector, and temporal trends are the main reasons for the independence of the relationship between international oil price fluctuations and changes in China's industrial output.

Compared with previous studies, this article may have the following marginal contributions. Firstly, this article has identified the characteristic fact of independence between international crude oil price fluctuations and changes in China's industrial output from the data, and the relationship between the two variables is not the simple positive or negative correlation that most scholars have empirically concluded before. Moreover, this article also deeply analyzes the reasons for the phenomenon based on the characteristic fact of independence. Secondly, this article adopts the cutting-edge SVAR recognition method that combines instrumental variables with symbolic constraints to more accurately identify various shocks from different sources in international oil price fluctuations. Thirdly, based on the exploration of the impact of international oil price fluctuations on industrial output heterogeneity, this article further studies the reasons for such heterogeneity and finds that technological innovation has a certain mitigating effect on the impact of international oil prices, and explores the economic stability role of technological innovation. Finally, based on the analysis of the entire article, this paper proposes suggestions to address international oil price fluctuations from multiple perspectives, including government, market entities, and economic researchers, including appropriately responding to international oil price fluctuations and easing market panic; strengthening the economic stability role of technological innovation, adhering to the practical logic of China's new industrialization with Chinese characteristics, grasping the theoretical logic behind the special situation, and using scientific economic theories to guide practice, aiming to better promote the high-quality and efficient development of China's economy.

Key words: oil price fluctuation shocks; crude oil supply shocks; economic aggregate demand shocks; specific demand shocks; technological innovation; independence

CLC number: F416; F224

Document code: A

Article ID: 1674-8131(2024)06-0078-14

(编辑:刘仁芳)