

目 录

一、什么是单位 GDP 能耗? 4

二、单位 GDP 能耗与双碳目标的关系 6

三、有关单位 GDP 能耗的政策梳理 7

四、2023 年我国单位 GDP 能耗为何不降反升? 12

五、2024 年能耗目标的潜在影响 14

 5.1 能耗强度较高的行业、省份或将受到约束 14

 5.2 绿色化技改、能源结构优化或将加速推进 18

 5.3 高耗能产品或将迎来“全球布局”时代 20

六、附录 22

风险因素 23

表 目 录

表 1: GDP 能耗相关政策梳理 8

表 2: 2021-2024 年政府工作报告对能耗目标的表述 11

表 3: 2020 年各行业能耗强度 17

图 目 录

图 1: 单位 GDP 能耗计算公式 4

图 2: 我国能源消费量 5

图 3: 我国能源消费量 5

图 4: 茅恒公式 6

图 5: 各国“双碳”承诺 7

图 6: 《2021 年上半年各地区能耗双控目标完成情况晴雨表》 9

图 7: 全国发电量环比增速 10

图 8: 2023 年第三产业用电量同比明显高于 GDP 同比 10

图 9: 单位 GDP 能耗同比 11

图 10: 2023 年第三产业用电量同比明显高于 GDP 同比 12

图 11: 2023 年第二产业用电量增速与 GDP 增速差距较小 13

图 12: 电气机械、新能源车用电量增速高于整体第二产业 13

图 13: 2023 年火电发电量占比增加 14

图 14: 2021 年我国大类行业能耗占比 15

图 15: 我国各行业能耗在工业能耗中的占比（2021） 16

图 16: 2021 年各地区能耗强度 18

图 17: 技改投资占比和增速 19

图 18: 近两年新能源新增装机量增长较快 19

图 19: 可再生能源发电量占比 20

图 20: 我国焦炭、钢材出口量 21

图 21: 各国人均用钢 21

图 22: 工业增加值同比 22

图 23: 南华工业品价格指数 22

一、什么是单位GDP 能耗？

单位 GDP 能耗全称为单位国内（地区）生产总值能耗，是指一定时期内一个国家（地区）每生产一个单位的国内（地区）生产总值所消耗的能源。当国内（地区）生产总值单位为万元时，单位 GDP 能耗也称为万元国内（地区）生产总值能耗；当具体描述到某个产业或行业时，则称为单位增加值能耗，如规模以上工业单位增加值能耗。

单位 GDP 能耗是衡量能源消费水平和节能减排状况的重要指标，反映了经济活动中对能源的利用程度。它是一个派生指标，由能源消费总量和国内（地区）生产总值这两个指标计算而得，其计算公式为：

图 1：单位 GDP 能耗计算公式

$$\text{单位 GDP 能耗（吨标准煤/万元）} = \frac{\text{能源消费总量（吨标准煤）}}{\text{国内(地区)生产总值（万元）}}$$

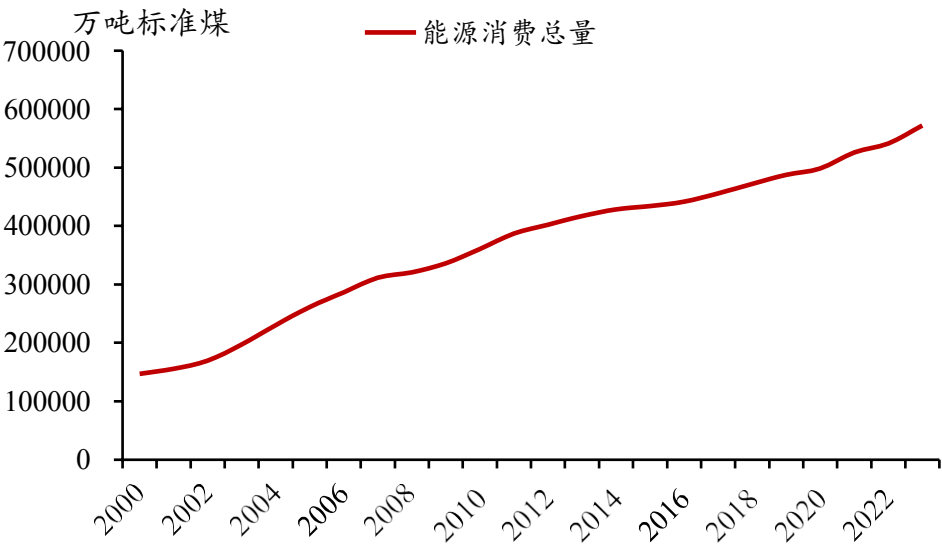
资料来源：国家统计局，

国内（地区）生产总值，即 GDP。为了保持单位 GDP 能耗在各个报告期的可比性，要使用不变价计算的 GDP。

能源消费总量，是指一定地域内，国民经济各行业和居民家庭在一定时期消费的各种能源的总和。根据统计局的解释，能源消耗包括：原煤、原油、天然气、水能、核能、风能、太阳能、地热能、生物质能等一次能源；一次能源通过加工转换产生的洗煤、焦炭、煤气、电力、热力、成品油等二次能源和同时产生的其他产品；其他化石能源、可再生能源和新能源。由于煤炭、石油、天然气、电力及其他能源的发热量不同，为了使它们能够进行比较以及加总，通常将能源品种的实物量单位折算为标准量，标准量采用吨标准煤。标准煤并不是煤的品种，1 千克标准煤是指 7000 千卡的热值。能源消费总量是通过能源综合平衡统计核算，即编制能源平衡表的方法取得。在核算过程中，一次能源、二次能源消费不能重复计算。

根据国家统计局网站，2000 年至 2023 年我国的能源消费总量由 14.6 亿吨标准煤上升至 57.2 亿吨标准煤，翻了约 4 倍，消费总量稳步增长。2023 年，我国能源消费总量为 572000 万吨标准煤，相比上年增长了约 5.7□%

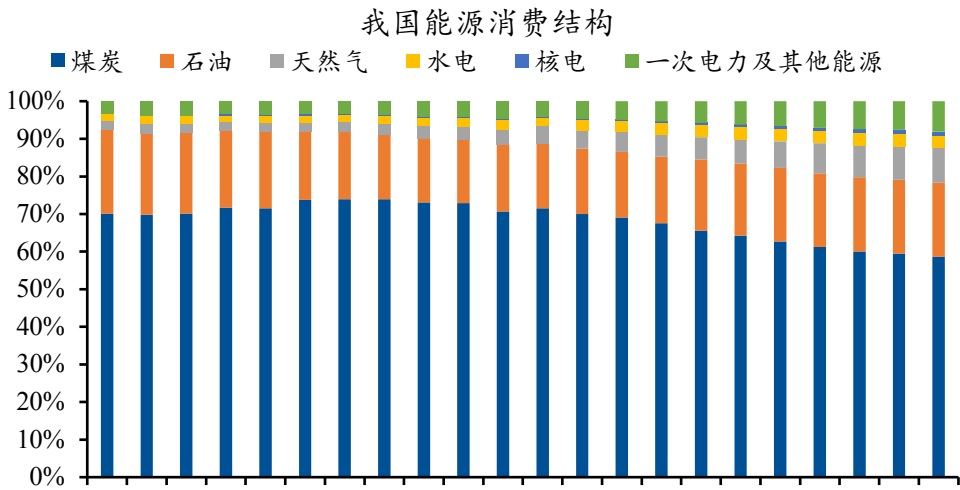
图 2：我国能源消费量



资料来源：国家统计局，

在能源消费结构层面，我国能源的主要来源是煤炭和石油。2021 年，两者分别占据了消费比重的61.3%和 20.5%。值得一提的是，随着能源消费绿色低碳转型进程的加快，非化石能源占能源消费总量的比重稳步提升。2000 年来，天然气的占比由 2.3%变为 9.7%，增速在 2006-2010 年期间较为明显，后趋于平缓；水电、核电等可再生能源占比呈现上升趋势，由 2000 年的 5.3%上升至 2021 年的 12.9%，翻了约两倍。

图 3：我国能源消费结构



资料来源：国家统计局，

二、单位GDP 能耗与双碳目标的关系

降低单位 GDP 能耗是达成碳中和目标的重要因素。借鉴东京大学茅阳一教授提出的茅恒等式，可以将 CO2 排放量分解为三个部分：GDP、单位 GDP 能源消费和单位能源消费的 CO2 排放量。基于此公式，我们可以得出：降低碳排放的方法有两种，一是降低单位 GDP 能耗（能源消费/GDP），二是降低单位能源消费的 CO2 排放量。

图 4：茅恒公式

$$CO_2分解:CO_2 \downarrow = \frac{CO_2排放量 \downarrow}{能源消耗 \downarrow} \times \frac{能源消耗 \downarrow}{GDP \downarrow} \times GDP$$

$$\frac{CO_2排放量}{能源消耗} : \text{单位能耗的}CO_2\text{排放量}$$

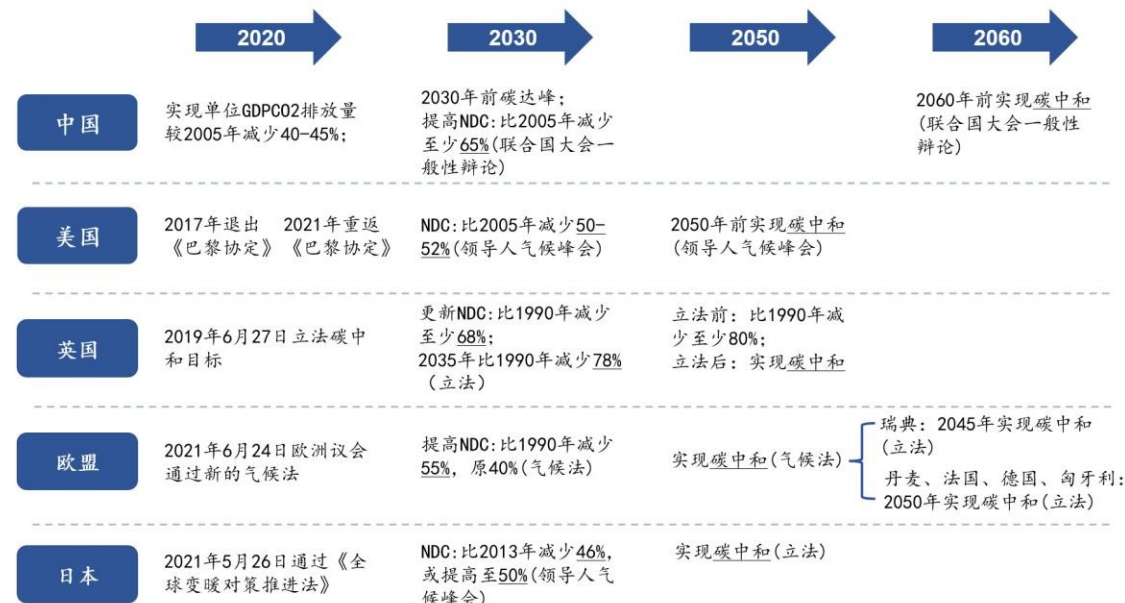
$$\frac{能源消耗}{GDP} : \text{单位GDP的能耗}$$

GDP: 国民生产总值

资料来源：《中国低碳经济发展报告 2011》，

2021 年 9 月，中国在联合国大会中加强了对于“双碳目标”的承诺，提高了对能耗强度控制的紧迫性。在 2021 年联合国大会一般性辩论上，中国明确了两个减排目标：CO2 排放力争在 2030 年前达到峰值停止增长，并比 2005 年的 CO2 排放水平减少至少 65%；力争在 2060 年前实现碳中和。相较于美国承诺在 2005 年的基础上减少 50-52%碳排放，中国承诺在 2030 年达到 65%的减排力度更为可观，但也更具挑战性。

图 5：各国“双碳”承诺



资料来源：新华社，美国国务院网站，英国政府网，欧洲议会网站，联合国网站，中国政府网，日本外务省， 注释：主要经济体的碳减排承诺：美国、欧盟、英国、日本均承诺到 2030 年实现碳排放量不同程度的减少，中国承诺到 2030 年实现碳达峰。

主要经济体的碳中和承诺：美国、欧盟、英国、日本均承诺到 2050 年实现碳中和，中国承诺到 2060 年实现碳中和。

“双碳”目标是加快生态文明建设和实现高质量发展的重要抓手。2021 年 3 月，习近平总书记在中央财经委员会第九次会议上强调，实现碳达峰、碳中和是一场广泛而深刻的经济社会系统性变革，要把碳达峰、碳中和纳入生态文明建设整体布局，拿出抓铁有痕的劲头，如期实现 2030 年前碳达峰、2060 年前碳中和的目标。“双碳”目标对我国绿色低碳发展具有引领性、系统性，可以带来环境质量改善和产业发展的多重效应。着眼于降低碳排放，有利于推动经济结构绿色转型，加快形成绿色生产方式，助推高质量发展。

三、有关单位GDP 能耗的政策梳理

自“十一五”以来，我国重视单位 GDP 能耗情况，多次出台相关文件对我国单位 GDP 水平进行规划。“十一五”规划中，我国首次把单位 GDP 能耗水平作为约束性指标，提出了一次能源消费总量控制目标和万元 GDP 能耗下降目标；“十二五”规划在把单位 GDP 能耗降低作为约束性指标的同时，提出合理控制能源消费总量的要求；“十三五”时期实施能耗总量和强度“双控”行动，明确要求到 2020 年单位 GDP 能耗比 2015 年降低 15%，能源消费总量控制在 50 亿吨标准煤以内；“十四五”规划进一步提出完善能源消费总量和强度双控制度，重点控制化石能源消费，要求 2025 年单位 GDP 能耗和碳排放比 2020 年分别降低 13.5%、18%。下表是“十一五”至“十四五”期间有关单位 GDP 能耗主要政策的发展脉络。

在能源转型的持续推进下，我国节能降耗成效显著。党的十八大以来经济社会发展成就系列报告显示，2021 年，我国单位国内生产总值（GDP）能耗比 2012 年累计降低 26.4%，年均下降 3.3%。

表 1：GDP 能耗相关政策梳理

时期	年份	相关文件	具体政策	成果
十一五	2006	《“十一五”国民经济和社会发展规划纲要》	要求单位GDP能耗降低20%。	“十一五”期间，全国单位GDP能耗下降19.1% 全国二氧化硫排放量减少14.29% 全国化学需氧量排放量减少12.45% 基本完成或超额完成了“十一五”规划《纲要》确定的目标任务。
	2007	《能源发展“十一五”规划》	首次提出一次能源消费总量控制目标和万元GDP能耗下降目标。	
	2007	《单位GDP能耗统计指标体系和监测体系实施方案》	将单位GDP能耗纳入经常性的国家统计制度。	
	2007	《单位GDP能耗考核体系实施方案》	将单位GDP能耗水平纳入省级人民政府领导和干部综合考评的重要依据试行问责制和“一票否决”制。未完成目标的地区暂停核准新建高耗能项目。	
十二五	2011	《“十二五”国民经济和社会发展规划纲要》	要求单位GDP能耗降低16%。	“十二五”期间我国以年均3.6%的能耗增速支持了年均7.9%的GDP增长，单位GDP能耗降低了18.4，超额完成目标任务。
	2013	《能源发展“十二五”规划》	明确提出“实施能源消费强度和消费总量双控制”，要求把能源消费总量控制目标落实情况纳入各地经济。	
十三五	2016	《“十三五”国民经济和社会发展规划纲要》	要求单位GDP能耗降低15%，能源消费总量控制在50亿吨标准煤以内。	“十三五”时期我国能源消费总量控制在50亿吨标准煤以内，但单位GDP能耗仅降低13.2，未完成目标任务。
	2017	《能源发展“十三五”规划》	将能耗双控作为经济社会发展重要约束性指标，建立了指标分解落实机制，并且每季度发布能耗双控“晴雨表”。能源消费增速预计将从“十五”以来的年均9%下降到2.5左右。	
	2017	《“十三五”节能减排综合工作方案》	对于超出规划部分的可再生能源消费量不纳入能耗总量和强度目标的考核。	
十四五	2021	《“十四五”国民经济和社会发展规划和2035年远景目标纲要》	要求单位GDP能耗降低13.5，二氧化碳排放量降低18，非化石能源占能源消费总量比重提高到20左右。	
	2021	《完善能源消费强度和总量双控制度方案》	提出严格制定各省能源双控指标，国家层面预留一定指标；推行用能指标市场化交易；以及完善管理考核制度等方面。	
	2022	《“十四五”节能减排综合工作方案》	新增可再生能源消费不纳入总量考核，原料用能不纳入双控考核；国家重大项目能耗单列。	
	2023	《关于推动能耗双控逐步转向碳排放双控的意见》	立足我国生态文明建设已进入以降碳为重点战略方向的关键时期，完善能源消耗总量和强度调控，逐步转向碳排放总量和强度双控制度。	

资料来源：中国政府网，

为了贯彻“能耗双控”的决策部署，2021 年发改委对能耗降低不达标的省份发布预警，导致部分双红省份推出限电限产的“一刀切”举措。2021 年 8 月 17 日，国家发改委发布《上半年各地区能耗双控目标完成情况晴雨表》，通报了青海、宁夏、广西、广东等 9 个一级预警的省区，并要求能耗强度不降反升的地区（地级市、州、盟），2021 年暂停“两高”项目节能审查。对此，全国各省市对高耗能产业实施了限产限电措施。

图 6：《2021 年上半年各地区能耗双控目标完成情况晴雨表》

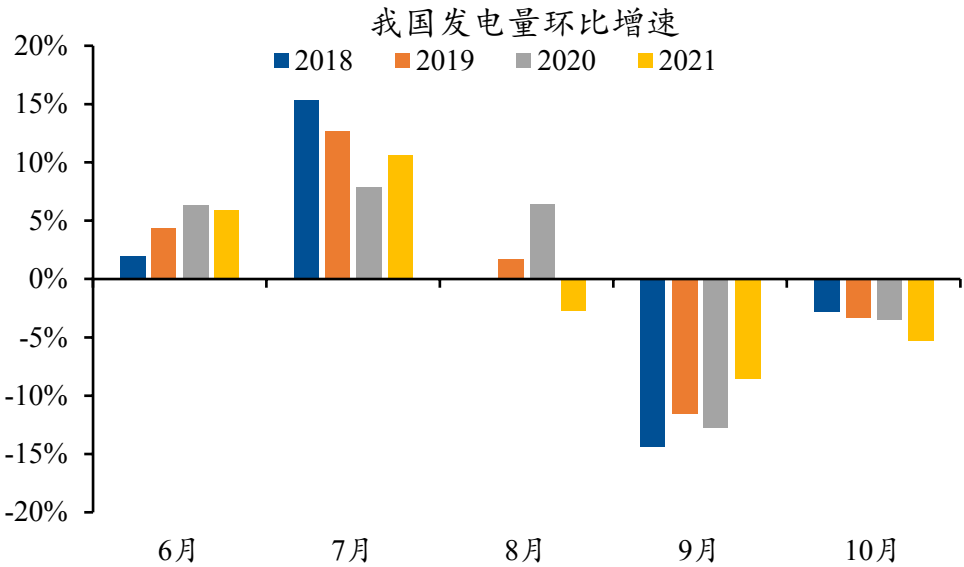
地 区	能耗强度降低进度目标 预警等级	能源消费总量控制目标 预警等级
青 海	●	●
宁 夏	●	●
广 西	●	●
广 东	●	●
福 建	●	●
新 疆	●	●
云 南	●	●
陕 西	●	●
江 苏	●	●
浙 江	●	●
河 南	●	●
甘 肃	●	●
四 川	●	●
安 徽	●	●
贵 州	●	●
山 西	●	●
黑龙江	●	●
辽 宁	●	●
江 西	●	●
上 海	●	●
重 庆	●	●
北 京	●	●
天 津	●	●
湖 南	●	●
山 东	●	●
吉 林	●	●
海 南	●	●
湖 北	●	●
河 北	●	●
内 蒙 古	●	●

注：1.西藏自治区数据暂缺，不纳入预警范围，地区排序的依据为各地区能耗强度降低率
2.红色为一级预警，表示形势十分严峻；橙色为二级预警，表示形势比较严峻；绿色为三级
预警，表示进展总体顺利

资料来源：发改委，

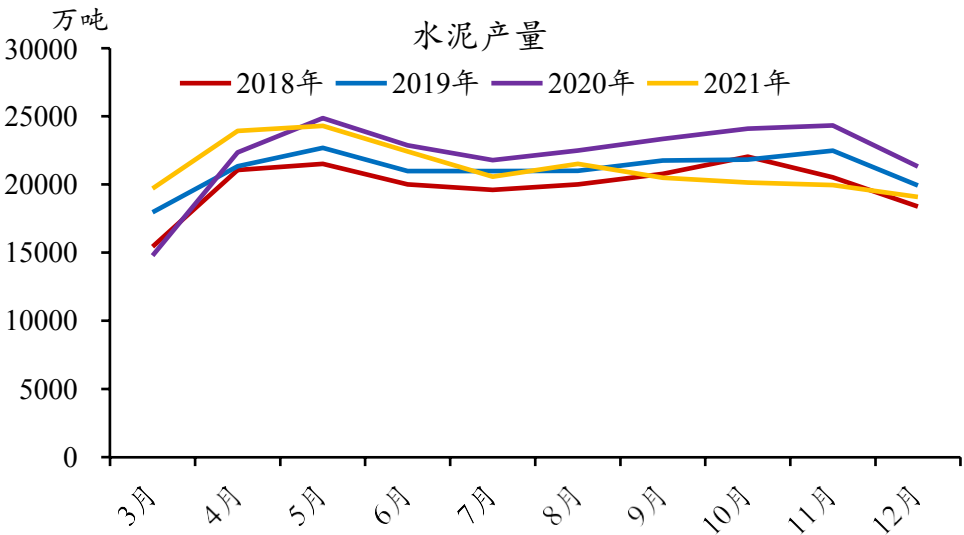
限电限产措施影响高耗能工业品生产，部分省市的限电扩散到了居民端以及非工业企业。2021 年 8-10 月全国发电量出现了超季节性的下降，全国发电量环比下降幅度为 16.53%，而 2018-2020 年同期全国发电量环比的平均降幅为 13.38%；规模以上工业增加值月同比下降，2021 年 9 月仅为 3.1%；焦煤、粗钢以及水泥产量下滑。同时，由于供给收缩，高耗能工业品价格普遍出现明显上涨。相关措施也在一定程度上影响到了居民端及非工业企业：2021 年 9 月份，东北多地发布限电通知；广东省能源局和广东电网有限责任公司倡议，办公场所 3 层楼及以下停止使用电梯，商场、宾馆、餐厅、娱乐场所、写字楼等要缩短广告灯、景观灯照明时间。

图 7：全国发电量环比增速



资料来源：iFind，

图 8：2021 年 8-10 月水泥产量下降



资料来源：iFind，

能耗双控政策优化，能耗计算口径调整，能耗“双控”向碳“双控”转变。由于部分地方政府采取较为激进的降能耗措施，进而导致一系列问题的出现，国家于 2021 年 9 月起对能耗相关政策进行了调整。2021 年 9 月，国家发展改革委印发了《完善能源消费强度和总量双控制度方案》，提出严格制定各省能源双控指标、国家层面预留一定指标、推行用能指标市场化交易、以及完善管理考核制度等方面。2021 年 12 月，中央经济工作会议提出新增可再生能源和原料用能不纳入能源消费总量控制，要尽早实现由能耗“双控”向碳排放总量和强度“双控”转变。2022 年 3 月提请审议的政府工作报告在当年发展主要预期目标中提出：能耗强度目标在“十四五”规划期内统筹考核，并留有适当弹性，新增可再生能源和原料用能不纳入能源消费总量控制。2023 年《关于推动能耗双控逐步转向碳排放双控的意见》出台，提出从能耗双控逐步转向碳排放双控，要坚持先立后破，完善能耗双控制度，优化完善调控方式，加强碳排放双控基础能力建设，健全碳排放双控各项配套制度。2024 年， 国家发展改革委、国家统计局、国家能源局对外发布《关于加强绿色电力证书与节能降碳政策衔接，大力促进

非化石能源消费的通知》，明确非化石能源不纳入能源消耗总量和强度调控。

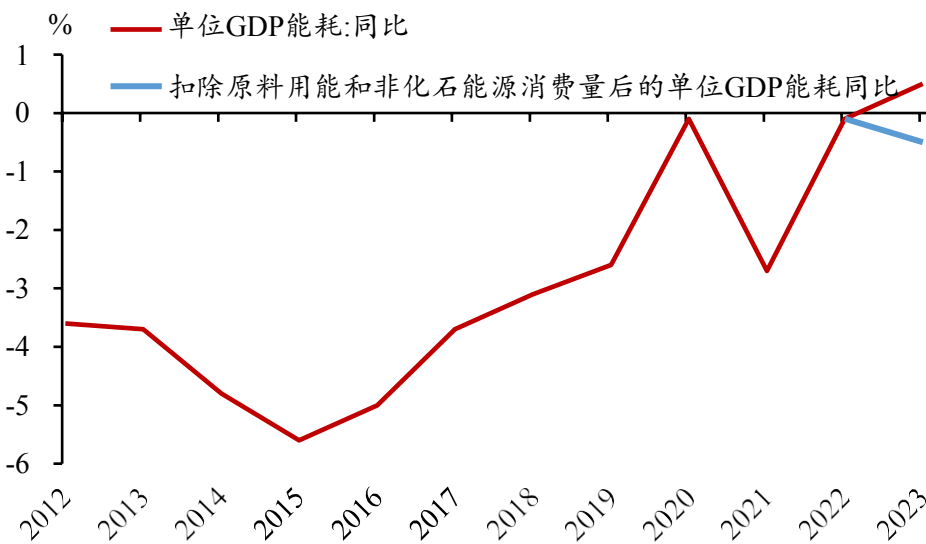
2022、2023 年连续两年两会未设定能耗强度量化目标。2022 年、2023 年政府工作报告没有设定能耗强度的量化目标，对能耗下降的表述更加温和，在强调能耗下降的同时兼顾弹性。从结果来看，2022 年单位 GDP 能耗同比下降 0.1%，2023 年同比上升 0.5%。《2023 年国民经济和社会发展统计公报》首次公布扣除原料用能和非化石能源消费量后的全国万元国内生产总值能耗同比增速，2023 年为下降 0.5%。与老口径相比，可以看出使用调整后的口径，能耗指标的下降幅度更为明显。

表 2：2021-2024 年政府工作报告对能耗目标的表述

时间	GDP增速目标	能耗目标
2021	6%以上	单位国内生产总值能耗降低3 %左右。
2022	5.5%左右	能耗强度目标在“十四五”规划期间内统筹考核，并留有适当弹性，新增可再生能源和原料用能不纳入能源消费总量控制。
2023	5%左右	单位国内生产总值能耗和主要污染物排放量持续下降，重点控制化石能源消费。
2024	5%左右	单位国内生产总值能耗降低2.5 %左右。

资料来源：中国政府网，

图 9：单位 GDP 能耗同比



资料来源：iFind，国家统计局，

2024 年能耗强度量化目标再次出现，能耗控制面临更高要求。“十四五”规划提出了将单位 GDP 能源消耗降低 13.5%的要求。目前“十四五”时期已过一半，但全国万元国内生产总值能耗下降值仅约为 3.3%，我们认为完成“十四五”能耗目标存在一定压力。2024 年能耗强度量化目标时隔两年再次出现在政府工作报告中，提出了单位 GDP 降低 2.5%的目标。我们判断，2024 年再次设定能耗量化目标对于完成“十四五”目标具有助推性的意义。但需要注意的是，尽管降幅要求相比 2021 年边际收窄，考虑到降低能耗的效率具有边际递减效应，要达成 2024 年的目标，要求可能更高。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/757141152156006062>