

《炼油单位产品综合能耗限额》
山东省地方标准编制说明
(征求意见稿)

标准编制组

2025 年 9 月

目录

| | |
|----------------------------------|----|
| 一、 工作简况..... | 1 |
| (一) 任务来源..... | 1 |
| (二) 起草单位、起草人及任务分工..... | 1 |
| (三) 起草过程..... | 1 |
| 二、 地方标准制定目的和意义..... | 4 |
| (一) 山东省炼化企业现状..... | 4 |
| 1. 概况..... | 4 |
| 2. 区域分布..... | 5 |
| 3. 企业能效水平差异化明显..... | 6 |
| (二) 目的和意义..... | 7 |
| 1. 是引领炼化行业节能降碳工作的指南..... | 7 |
| 2. 是严格实施全省炼化行业能效改造升级方案的抓手..... | 7 |
| 3. 是贯彻落实我省标准化创新发展的重要举措..... | 8 |
| 4. 是炼化行业节能降耗技术进步的必然选择..... | 8 |
| 三、 地方标准编制原则、主要技术内容和确定依据..... | 8 |
| (一) 标准编制原则..... | 8 |
| (二) 标准主要技术内容..... | 9 |
| 1. 炼油能耗评价指标综述..... | 9 |
| 2. 标准范围..... | 11 |
| 3. 规范性引用文件..... | 11 |
| 4. 术语和定义..... | 11 |
| 5. 炼油单位产品综合能耗限额等级..... | 12 |
| 6. 技术要求..... | 13 |
| 7. 统计范围与计算方法..... | 13 |
| 8. 计算方法..... | 17 |
| 9. 节能管理与措施..... | 17 |
| 10. 附录 A..... | 17 |
| (三) 确定依据..... | 18 |
| 四、 与现行法律、行政法规和其他标准的关系..... | 22 |
| (一) 符合现行法律..... | 23 |
| (二) 符合国家及山东省产业规划政策..... | 23 |
| (三) 与现行标准协调一致..... | 23 |
| 五、 重大分歧意见的处理过程、处理意见及其依据..... | 24 |
| 六、 对地方标准自发布日期至实施日期之间的过渡期的建议..... | 24 |
| 七、 其他需要说明的内容..... | 24 |
| 附件：收回的 35 家企业的调查问卷数据..... | 26 |

《炼油单位产品综合能耗限额》

地方标准编制说明

一、工作简况

(一) 任务来源

根据《国务院关于支持山东深化新旧动能转换推动绿色低碳高质量发展的意见》(国发〔2022〕18号)、《山东省人民政府办公厅关于印发〈国务院关于支持山东深化新旧动能转换推动绿色低碳高质量发展的意见〉分工落实方案的通知》(鲁政办字〔2022〕128号)、《山东省“十四五”节能减排实施方案》(鲁政字〔2022〕213号)、《山东省人民政府办公厅关于推动“两高”行业绿色低碳高质量发展的指导意见》(鲁政办字〔2022〕44号),我省炼化行业需要启动能耗限额系列标准的编制工作。2024年12月,山东省市场监督管理局《关于印发〈新能源汽车动力电池健康状态评估指南〉等第三批地方标准计划项目的通知》(鲁市监标函〔2024〕246号),《炼油单位产品综合能耗限额》修订计划正式立项,计划编号为2024-T-107,完成时间为2025年12月底。

本标准由山东省能源局提出并组织实施,由山东能源标准化技术委员会归口。

(二) 起草单位、起草人及任务分工

(三) 起草过程

1. 现状调研

2024 年 11 月，本标准编制组调研了国内外炼油能耗限额情况，通过文献调研、线上线下讨论交流，广泛搜集 NB/SH/T 5001.1-2013、GB 30251 最新修订版等标准类资料和国家、省内炼油产品能效基准水平和标杆水平文件类资料，进行了梳理与分析。结合山东省“两高”行业管理要求以及炼油企业发展实际，初步提出本标准修订稿的编制范围、整体框架和技术要素。

2024 年 12 月，标准正式立项。

2. 起草标准草案

2025 年 1 月-4 月，标准起草组启动标准修订稿草案编制。修订稿草案参考了 GB 30251—2024《炼化行业单位产品能源消耗限额》、NB/SH/T 5001.1—2013《石化行业能源消耗统计指标及计算方法 炼油》、GB/T 2589—2020《综合能耗计算通则》、GB/T 12723—2024《单位产品能源消耗限额编制通则》等资料，对 DB37/ 754—2015《炼油单位产品综合能耗限额》进行了技术性修订，形成了标准草案。

3. 召开启动会

2025 年 3 月，为进一步推动能耗限额地方标准工作有序开展，省能源局组织召开了能源领域强制性地方标准修订工作启动会，围绕《炼油单位产品综合能耗》《炼油企业单位能量因数能耗限额》标准的修订展开了研讨。

4. 召开标准研讨会

2025 年 5 月 12 日，山东省标准化研究院在山东济南召开了《炼油单位产品综合能耗》《炼油企业单位能量因数能耗限额》两项标准的企业研讨会，来自山东省炼油化工协会、山东垦利石化集团有限公司、山东京博石油化工有限公司、东明中油燃料石化有限公司、齐成（山东）石化集团有限公司 5 家单位的十余位专家及领导参加会议，会议针对标准文本进行了逐字逐条的讨论，并且针对数据调查问卷的科学性、可行性、可操作性开展了讨论，为后续开展数据调研做好准备。会后，标准起草组根据此次研讨会的意见建议对标准文本进行了修改完善。

5. 发放数据调查问卷

为全面深入摸清我省炼油企业能耗水平，精准确定能耗限额数值，2025 年 6 月，对全省重点炼油企业发放数据调查问卷，对标准涉及到的单位能量因数综合能耗和单位产品综合能耗限额两项数据进行调研，并请企业对标准修订工作提出意见建议。实际收上来的调查问卷有 35 家企业，收集到的意见建议有 20 条，为标准的修订工作提供了较大的技术支持。

6. 召开线上研讨会

围绕调查问卷填报情况及收集的意见建议，2025 年 7 月 10 日，标准起草组召开了线上的内部研讨会，根据收集到的意见建议进行了逐条深入讨论，并对两项标准能耗限额数值的确定进行了初步研究，对其中合理的意见建议进行采纳吸

收，不合理的意见建议在编制说明中进行解释说明。

7. 形成征求意见稿

2025 年 8 月-9 月，标准起草组根据收回的调查问卷（覆盖到了全省约 80%的炼油企业），参考 GB 30251 的取值原则，并与 GB 30251、地方标准 2015 版及省发改委工业处公布的山东省炼化行业能效水平清单（第一批 2021 年数据及第二批 2022 年数据）、《山东省重点产业能效基准水平和标杆水平（2025 年版）》数据进行对比，对两项标准的限额值进行了初步确定。

2025 年 8 月，标准起草组与 GB 30251—2024 主要起草人中国石油和化学工业联合会相关负责人进行了沟通及交流，针对标准编制过程中遇到的问题，比如标准中能耗定额的取值原则，进行了深入的交流。

标准起草组根据前期的工作情况修改标准文本并形成了标准征求意见稿及编制说明。

二、地方标准制定目的和意义

（一）山东省炼化企业现状

1. 概况

炼化是指从天然原油、人造原油中提炼液态或气态燃料以及石油制品的生产活动。按照 GB/T 4754—2017 国民经济行业分类，炼化企业属于 2511 原油加工及石油制品制造类别。根据山东省统计局数据显示，2024 年山东省原油加工量为 12567.2 万吨，占全国原油加工量的 17.74%，位居全国首

位，比排名第二的辽宁省多 4500 万吨。

典型炼化厂包括以生产交通运输燃料(汽油、煤油、柴油)为主的燃料型炼油厂，在生产交通运输燃料的同时也生产一部分润滑油料(润滑油基础油)的燃料-润滑油型炼油厂，以及炼化一体化炼油厂。炼化一体化炼油厂一般包含 3 类：一是生产交通运输燃料的同时，利用液化石油气和炼厂气中的丙烯和乙烯，生产聚丙烯和苯乙烯；二是生产交通运输燃料的同时，生产乙烯裂解原料并配套乙烯工程；三是生产交通运输燃料的同时，生产苯、甲苯、二甲苯等芳烃产品。炼油总加工工艺流程及产品方案不同，工艺装置构成、油品加工路线不同，能源消耗与能量利用过程存在较大差异。

2. 区域分布

山东炼油能力强大，超过中国炼油总能力五分之一，排名全国第一。其炼油能力主要由地炼企业和中石化所属的齐鲁石化、青岛炼化构成，其中地炼企业年炼油能力达 2.7 亿吨，占全国炼油总能力的 29%，是我国炼油力量的主力军。中国石化集团(Sinopec)旗下企业有齐鲁石化、青岛炼化、济南炼化，中国石油集团(CNPC)旗下企业有东明石化、山东昌邑石化，还有多家地方炼化企业(地炼)。在山东，除了齐鲁石化、青岛炼化这两个千万吨级的石化基地外，主要以地炼企业的产能为主。截止 2024 年，山东拥有地炼企业超 40 家，总炼油能力达 1.24 亿吨，占全国地炼总产能的 70%。企业分布呈现“东密西疏”特征：东营、潍坊、淄博、滨州

四市聚集了 37 家地炼（占总数的 70%），其中东营以 14 家企业领跑。值得注意的是，全省 500 万吨/年以上产能企业占比不足 20%，中小型炼厂仍是主体。

3. 企业能效水平差异化明显

目前炼油厂类型包括燃料型炼油厂、化工型炼油厂、燃料-润滑油型炼油厂、燃料-润滑油-化工型炼油厂等。随着成品油和大宗化工产品市场不足，需加快发展高附加值、精细化、功能化化工产品，炼油装置复杂性会进一步提升，也会增加能源消耗。炼油能耗主要由燃料气消耗、催化焦化、蒸汽消耗和电力消耗等。行业规模化水平差异较大，先进产能与落后产能并存。

一方面，中国石化青岛炼化化工有限责任公司 2022 年入围工信部、发改委、市场监管总局联合发布的《2022 年度重点用能行业能效“领跑者”企业名单》（工信厅联函〔2022〕285 号），以单位能量因数能耗（ $\text{kgoe/t} \cdot \text{能量因数}$ ）6.38 领跑原油加工行业。2023 年，中国石油和化学工业联合会发布 2023 年度石油和化工行业重点产品能效“领跑者”名单及指标，原油加工生产企业青岛炼化以单位能量因数能耗（ $\text{kgoe/t} \cdot \text{能量因数}$ ）6.02 领跑。2025 年 9 月，中国石油和化学工业联合会发布 2024 年度石油和化工行业重点产品能效“领跑者”名单及指标，原油加工生产企业青岛炼化以单位能量因数能耗（ $\text{kgoe/t} \cdot \text{能量因数}$ ）6.41 领跑。

另一方面，按照《关于炼化和焦化企业生产用电实行阶

梯电价政策有关事项的通知》(鲁发改价格〔2018〕1451号)规定:对炼化企业实行基于炼油企业单位能量因数能耗标准的阶梯电价政策。企业单位能耗不高于 10.17 千克标准油/吨·能量因数的,用电不加价;10.17—11.3(含)千克标准油/吨·能量因数的,用电每千瓦时加价 0.05 元(含税,下同);高于 11.3 千克标准油/吨·能量因数的,用电每千瓦时加价 0.1 元。某些企业由于单位能量因数能耗较高,进入 2020 年山东省发展改革委员会的执行阶梯电价名单。

由此可见,山东省境内炼化企业的能耗水平差异化明显。

(二) 目的和意义

1. 是引领炼化行业节能降碳工作的指南

标准化是经济活动和社会发展的技术支撑,通过修订炼油单位产品综合能耗限额标准,更好发挥强制性能耗限额标准对于“碳达峰、碳中和”、能耗双控向碳排放双控转变等重大工作的支撑作用,可起到逐步淘汰落后产能,促进行业节能降碳及产业结构优化调整的作用,同时也为行业“双碳”目标的预期达成奠定基础。

2. 是严格实施全省炼化行业能效改造升级方案的抓手

我省“两高”行业能耗分别占工业和全社会能耗的 81%、65%,煤耗分别占工业和全社会煤耗的 93%、90%。为坚决遏制“两高”项目盲目发展,强化“两高”项目事中事后常态化监管,盯紧看牢“两高”行业能耗煤耗,应严格实施全省“两高”行业能效改造升级方案。在实施方案中明确提出制定“两高”

项目能效水平标准的任务。即“对标国家规定的能效水平标准，结合山东省实际和发展预期，视情况适度提高山东省两高项目能效基准水平和标杆水平”。因此，迅速开展炼化行业能耗限额地方标准制修订工作，将对我省炼化行业企业实施能效先进、落后、一般分类管理，逐个企业制定节能改造时间表和路线图等工作提供指导和支撑。

3. 是贯彻落实我省标准化创新发展的重要举措

在《山东省人民政府关于贯彻<国家标准化发展纲要>推进标准化创新发展的实施意见》（鲁政发〔2022〕6号）中明确提出“依据绿色发展政策，加强钢铁、炼化、焦炭、水泥、轮胎、化工等高耗能行业标准实施，倒逼落后产能退出”。我省“两高”行业现行能耗限额地方标准存在标龄较长、未实现行业全面覆盖等问题。因此，迅速开展炼化行业能耗限额地方标准制修订工作，将有力落实我省标准化创新发展文件，加快我省产业升级标准化建设步伐。

4. 是炼化行业节能降耗技术进步的必然选择

DB37/ 754—2015、DB37/ 755—2015 距今已有 10 年时间，山东省炼油企业的能源优化管理技术、新能源开发和应用技术、余热余压回收与再利用技术等节能降耗技术又有了长足发展，原来的标准已无法代表先进技术水平，迫切需要修订相关指标要求，从而引导和推动新技术的应用和发展。

三、地方标准编制原则、主要技术内容和确定依据

（一）标准编制原则

本标准的标准结构、编写规则、技术要素等依据 GB/T 1.1《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的要求编制。

本标准的技术内容主要按照统一性、适用性、一致性、规范性、科学性五个原则对原标准进行修订。

（二）标准主要技术内容

1. 炼油能耗评价指标综述

（1）国外情况

国外炼油企业的能耗评价方法大致可以分为两类，一类是以美国埃克森公司能耗基准因数法、美国所罗门公的 EII 方法（能源密度指数）、英国 KBC 公司的 BT 方法（最佳能量使用效率）等为代表的能耗基准法。另一类是以原阿莫科公司的炼厂能量因数法、纳尔逊复杂系数法、壳牌公司的能耗系数法等为代表的**能耗系数法**。其中，EII 方法及 BT 方法为专利算法。

（2）国内情况

我国主要采用炼油单位产品综合能耗与炼油企业单位能量因数能耗，其中炼油企业单位能量因数能耗属于能耗系数法。**炼油单位产品综合能耗**是指以一个完整的炼油企业为体系，将原油加工过程中所消耗的主要能源折算成加工 1 吨原油所消耗的一次能源消耗量，单位为是千克标准油每吨。**炼油企业单位能量因数能耗**是指统计报告期内，炼油单位综

合能耗与炼油能量因数的比值。根据董爽等学者的研究¹，炼油单位产品综合能耗与炼油企业单位能量因数能耗，两种能效指标具有局限性。“炼油单位产品综合能耗仅可衡量原料、产品相同，加工装置数量相同的炼油厂，对于加工深度不同的炼油厂和化工厂的能效指标对比没有适用性；炼油单位能量因数能耗指标可以用于衡量不同加工深度的炼油厂能耗水平，但未考虑进料性质、操作条件及产品质量等因素，且仅仅用于对比不同的炼油厂能耗水平高低，不能衡量化工厂的能耗水平”。

（3）国家标准、地方标准情况

2024 年 4 月，GB 30251—2024《炼化行业单位产品能源消耗限额》发布，删除了炼油单位产品综合能耗指标，保留了单位炼油能量因数能耗指标（ $\text{kgoe}/(\text{t}\cdot\text{能量因数})$ ）。

河北省 DB13/T 5130—2019《炼油单位产品能源消耗限额引导性指标》，采用单位能量因数能耗规定了炼油单位产品能耗的引导值指标。

北京市 DB11/T 981—2013《原油加工能源消耗限额》，使用“加工吨原油能源消耗限额”指标(kgoe/t)，分为限定值、准入值、先进值。

天津市 DB12/T 046.22—2011《产品单位产量综合能耗计算方法及限额 第 22 部分：原油加工》，提供了原油加工单位综合能耗限额指标（（标准油）/吨）；DB12/T 046.23—

¹ 董爽,杨慧杰,段潍超.基于 EII 的石油化工企业能效评价指标数学模型建立的研究[J].山东化工,2022,51(15):129-132.DOI:10.19319/j.cnki.issn.1008-021x.2022.15.023.

2011《产品单位产量综合能耗计算方法及限额 第 23 部分：原油加工单位能量因数》，提供了原油加工单位能量因数能耗限额指标（千克（标准油）/吨·因数）。

浙江省 DB33/T 643—2013《炼油单位综合能耗限额及计算方法》，提供了炼油单位综合能源消耗指标（千克标煤每吨原料油），并分成限定值、准入值、先进值三级，每一级又根据不同的年加工能力进行了不同规定。

2. 标准范围

由于国家标准化改革，强制性标准为全文强制，原能耗限额标准中的第 7 章“节能管理与措施”等推荐性内容不宜保留。因此，标准范围中删除了“节能管理与措施”。也与修订后的 GB/T 12723—2024《单位产品能源消耗限额编制通则》保持一致。

另外，标准的整体框架根据 GB/T 12723—2024 及 GB 30251—2024 一并做了调整，标准章节顺序调整为：能耗限额等级、技术要求、统计范围与计算方法。

3. 规范性引用文件

增加了 GB/T 12723《单位产品能源消耗限额编制通则》。

更改了 SH/T 3116《石油化工企业用电负荷计算方法》，因为标准名称发生了变化。

删除了原标准第 7 章“节能管理与措施”中引用的几项标准，分别为 GB/T 12497、GB/T 13462、GB/T 13466。

4. 术语和定义

(1) 更改了 2015 版“3.2 综合能耗”为“3.2 炼油综合能源消耗量”。(见 3.2, 2015 版 3.2)

统计报告期内, 炼油生产所消耗的各种能源及耗能工质实物量, 按规定的计算方法折算为标油后的总和。

[来源: GB 30251—2024, 3.1]

(2) 删除 2015 版“3.3 主要生产系统”及“3.4 辅助生产系统”

因为“主要生产系统”及“辅助生产系统”在后面第 6 章中进行了详细的规定, 因此此处的术语和定义删除。

(3) 更改了 2015 版“3.6 炼油单位产品综合能耗”的定义。(见 3.6, 2015 版 3.6)

统计报告期内, 炼油综合能源消耗量与原油及外购原料油加工量之和的比值。

[来源: GB 30251—2024, 3.2, 有改动]

5. 炼油单位产品综合能耗限额等级

2015 版第 4 章为“能耗数据统计”, 现调整为“炼油单位产品综合能耗限额等级”。

2015 版按照企业类别分为了 3 个等级, 即以石蜡基原油加工为主的企业, 以中间基、环烷基原油加工为主的企业, 以重质原料油加工为主的企业, 3 种企业类别的综合能耗限额不同。

考虑到我省地炼企业数量较多, 为了更好的指导企业开展能耗水平的自我评价, 本次修订依旧延续原 DB37/754 的

分类方法，将炼油企业按照原油种类不同，分别对其单位产品综合能耗进行规定。根据调查问卷反馈的数据，保留了以中间基、环烷基原油加工为主的企业，以重质原料油加工为主的企业这两种原料油类型，能耗限额数值分别为 73kgoe/t、81kgoe/t。

6. 技术要求

增加“技术要求”这一章，规定炼油企业单位产品能耗限定值应满足表 1 的要求。

7. 统计范围与计算方法

将 2015 版的第 4 章“能耗数据统计”与第 5 章“能耗计算方法”合并为一章“统计范围与计算方法”。

(1) 统计范围

1) 概述

规定了产品综合能耗包括生产系统、辅助生产系统、附属生产系统所消耗的各种一次能源量、二次能源量(电力、热力、石油制品、焦炭、煤气等)、生产使用的耗能工质(水、氧气、压缩空气等所消耗的能源)，以及未包括在生产界区内的企业辅助生产系统的能源消耗量和损失量，按消耗比例法分摊产品中的部分；不包括建设和改造过程用能和生活用能(指企业系统内宿舍、学校、文化娱乐、医疗保健、商业服务和托儿幼教等方面用能)。

2) 炼油主要生产系统能耗

①增加炼油主要生产装置内容描述

2015 版中无此规定。

炼油主要生产装置包括但不限于：常减压蒸馏、催化裂化、延迟焦化、减粘裂化、催化重整、气体分馏、烷基化、甲基叔丁基醚（MTBE）、加氢处理、加氢裂化、加氢精制、溶剂脱沥青、润滑油溶剂精制、酮苯脱蜡、石蜡加氢精制、润滑油加氢精制、制氢、溶剂再生、硫磺回收等。炼油辅助系统包括但不限于：原油、半成品及成品油储运系统、供排水、空气压缩站、空气分离站、污水处理、化验、研究、消防、生产管理等。

②增加了“聚丙烯、对二甲苯等化工类装置不计入炼油能耗统计范围”。

2015 版中无此规定。

2022 年 10 月 27 日，国家发展改革委、国家统计局印发《关于原料用能不纳入能源消费总量控制有关工作的通知》（发改环资〔2022〕803 号）。根据文件，原料用能指用作原材料的能源消费，即能源产品不作为燃料、动力使用，而作为生产非能源产品的原料、材料使用。具体范畴是指用于生产非能源用途的烯烃、芳烃、炔烃、醇类、合成氨等产品的煤炭、石油、天然气及其制品等，属于原料用能范畴；若用作燃料、动力使用，不属于原料用能范畴。

③修改炼油与非炼油系统的热量交换（含直供）以热量接受方实际有效利用为原则。

2015 版中描述为：4.7 装置热进料或热出料热量计入能

耗时，只计算高出如下规定的那部分能量：汽油 60℃、柴油 80℃、蜡油 90℃、重油 130℃。4.8 加热炉烟气或再生烟气输出高于 150℃的烟气热量直接供其他装置或单元有效利用时计入能量输出，输入、输出温度在 60℃以上的低温余热、有效利用的可计入能耗。

建议修改为：针对 4.7 与 4.8。修订为：炼油与非炼油系统的热量交换（含直供）以热量接受方实际有效利用为原则。热物料高于 120℃的热量按 1: 1 的比例计算，60℃-120℃之间的折半计算；以热水形式供给的热量，按低温热进行标准油的折算。

3) 炼油辅助生产系统能耗

增加了辅助生产系统及能耗的范围：包括但不限于油、半成品及成品油储运系统、供排水、空气压缩站、空气分离站、化验、研究、消防、生产管理等。

辅助生产系统能耗为生产系统配套的设施和设备,主要为供电、机修、供水、供气、供热、制冷、仪修、照明、库房和厂内原材料场地以及安全、环保、节能等设施的能源消耗。

4) 炼油附属生产系统能耗

增加附属生产系统能耗范围：生产系统专门配置的生产指挥系统(厂部)和厂区内为生产服务的部门和单位，主要为调度室、办公室、操作室、控制室、休息室、更衣室、中控分析、产品检验和维修工段等设施的能源消耗。

5) 输出能源

2015 版 4.10 的文字修订。

2015 版 4.10 文字：不论向外输出何种形式的能量，只有被有效利用时方可计负值，否则不作外输能量计算，输入输出的数值必须相等。

修订后文字：向外输出的能源，输入和输出双方在统计计算中量值应保持一致。废气、废液、废渣等未回收使用的、无计量的、没有实测热值以及不作为能源再次利用的(如直接用于修路、盖房等)，均不应计入输出能源。

6) 回收利用的能源

2015 版中无相关要求。

增加“回收利用的能源”的统计范围：统计回收利用的能源时，用于本系统的余热、余能及化学反应热，不计入能源消耗量中。供界区外装置回收利用的，应按其实际回收的能量从本界区内能耗中扣除。如该余热、余能及化学反应热等向外系统输出时，不应从能源输入中扣除，而应计入输出能源中。

7) 安全环保设施消耗的能源

2015 版中无相关要求。

增加“安全环保设施消耗的能源”的统计范围：生产所必需的安全、环保设施消耗的能源(如硫黄回收、油回收、变换冷凝液汽提、污水处理等的消耗)应计入各项消耗。

8) 分摊的能源

2015 版中无相关要求。

增加“分摊的能源”的统计范围：多用户共享的原料、公用工程（蒸汽、含耗能工质等）能耗，应按有关规定合理分摊。

8. 计算方法

本章中修订的地方是 Q 值的说明。

原标准为： Q ——与外界交换的有效能量折算为标准油的代数，单位为千克标准油（ kgoe ），向统计对象输入的实物消耗量和有效热量计为正值，输出时计为负值。

现标准修订为： Q ——与非炼油系统交换的热量折算为标准油的代数，单位为千克标准油（ kgoe ），向炼油输入热量计为正值，从炼油输出的热量计为负值。

9. 节能管理与措施

2015 版中有此章节。

建议按照 GB/T 12723 的修订内容要求，删除节能管理与措施章节。

10. 附录 A

本标准与 GB 30251—2024 及 GB/T 50441—2016《石油化工设计能耗计算标准》保持一致，统一电、新鲜水、循环水、软化水、除盐水、低压除氧水等折能系数，以免造成数据偏差：新鲜水折算系数由 0.17 千克标油改为 0.15 千克标油/吨；循环水折算系数由 0.1 千克标油/吨改为 0.06 千克标油/吨；除盐水折算系数由 2.3 千克标油改为 1.0 千克

标油等；低压除氧水由 9.2 千克标油改为 6.5 千克标油。

另外，新增了高压除氧水、凝汽机凝结水、需除油除铁的 120℃ 凝结水、可直接回用的 120℃ 凝结水、净化压缩空气、非净化压缩空气、氮气的折算标准油的参考系数。

（三）确定依据

1. 政策依据

- (1) 《中华人民共和国节约能源法》
- (2) 《节能监察办法》
- (3) 《重点用能单位节能管理办法》(国家发改委令〔2018〕15 号)
- (4) 《国家发展改革委员会等部门关于严格能效约束推动重点领域节能降碳的若干意见》(发改产业〔2021〕1464 号)

附件二：石化化工重点行业严格能效约束推动节能降碳行动方案（2021-2025 年）

- (5) 国家发展改革委员会等部门《关于发布〈高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南(2022 年版)〉的通知》(发改产业〔2022〕200 号)

附件一：炼化行业节能降碳改造升级实施指南

- (6) 国家发展改革委等部门关于印发《炼油行业节能降碳专项行动计划》的通知（发改环资〔2024〕731 号）
- (7) 山东省人民政府办公厅《关于推动“两高”行业绿色低碳高质量发展的指导意见》（鲁政办字〔2022〕44 号）

- (8) 《国务院关于支持山东深化新旧动能转换推动绿色低碳高质量发展的意见》（国发〔2022〕18号）
- (9) 国家能源局《能源碳达峰碳中和标准化提升行动计划》（2022年9月）
- (10) 国家发展改革委等部门关于促进炼油行业绿色创新高质量发展的指导意见（发改能源〔2023〕1364号）
- (11) 国家发展改革委等部门关于印发《炼油行业节能降碳专项行动计划》的通知（发改环资〔2024〕731号）
- (12) 山东省人民政府《关于印发山东省“十四五”节能减排实施方案的通知》（鲁政字〔2022〕213号）
- (13) 山东省委、省政府印发《山东省建设绿色低碳高质量发展先行区三年行动计划（2023-2025年）》（2023年1月）
- (14) 山东省发改委《关于“两高”项目管理有关事项的补充通知》（鲁发改工业〔2023〕34号）
- (15) 《山东省设备更新和消费品以旧换新标准提升工作方案》的通知（鲁市监发〔2024〕4号）

2. 标准依据

- (1) GB/T 384 石油产品热值测定法
- (2) GB/T 12723—2024 单位产品能源消耗限额编制通则
- (3) GB 17167 用能单位能源计量器具配备和管理通则
- (4) GB/T 20901 石油石化行业能源计量器具配备和管理要求
- (5) SH/T 3116 石油化工企业用电负荷计算方法

- (6) GB 30251—2024《炼化行业单位产品能源消耗限额》
- (7) NB/SH/T 5001.1—2013《石化行业能源消耗统计指标及计算方法 炼油》
- (8) GB/T 2589—2020《综合能耗计算通则》
- (9) GB/T 50441 石油化工设计能耗计算标准

3. 炼油单位产品综合能耗限额等级的确定

(1) 相关生产厂家公开数据对能耗数据确定的参考

搜集网上可公开获得的相关厂家数据见表 1。

表 1 相关厂家公开数据

| 序号 | 数据摘要 | 出处 |
|----|---|---|
| 1. | 炼油综合能耗小于 66kgoe/t，单位能量因数不大于 11.5kgoe/t*因数。 | 2015 年 2 月，国家发改委《关于进口原油使用管理有关问题的通知》 |
| 2. | 2 月生产数据，炼油综合能耗 65.6kgoe/t，单因能耗 7.33kgoe/t*因数。 实施《低负荷运行工况下各装置节能降耗优化调整方案》，实施 118 项管理与技术措施。 4 月生产数据，炼油综合能耗 55.3kgoe/t，单因能耗 6.58kgoe/t*因数。 | 青岛炼化，无“坚”不推（2020 年文章，石杏茹、郑丹、王志良等） |
| 3. | 2021 年，九江石化炼油综合能耗为 66.63kgoe/t。 | 《中国石化报》九江石化能耗管理经验（2021 年 12 月 28 日） |
| 4. | 2021 年，大连石化炼油综合能耗为 61.13kgoe/t。 | 生产技术处：为公司高质量发展贡献专业力量 中国石油大连石化 |
| 5. | 主营炼厂炼油综合能耗从 2015 年的 65kgoe/t 降至 60kgoe/t。 | 程晋鲁 科技创新支持山东省能源行业转型升级研究 《工信财经科技》2022.3 |
| 6. | 2023 年 3 月 6 日，工业和信息化部官网公布 2022 年度全国重点用能行业能效“领跑者”企业名单。原油加工行业的中石油云南石化有限公司为 43 家企业之一。 数据显示，2019-2021 年，云南石化持续优化能源结构和用能系统，实现炼油综合能耗三连降，从 54.2kgoe/t 到 51.94kgoe/t。单因能耗由 7.11kgoe/t*因数，下降 2 个百分点， | 2 家昆企获评国家级能效“领跑者”（2023 年 3 月公布。） |

| 序号 | 数据摘要 | 出处 |
|----|--|---------------------------------------|
| | 至 6.97kgoe/t*因数。 | |
| 7. | 2022 年中科炼化炼油综合能耗 63.84 千克标油/吨原料油同比降低 1.27 个单位；炼油单因能耗 7.20 千克标油/吨原料油同比降低 0.07 个单位在中国石化系统内排名前三。获得中国石化炼油事业部“比学赶帮超”排名榜“炼油能源消耗”先进排名其中常减压、连续重整、加氢裂化、柴油加氢等 6 套装置。保持系统内同类装置能耗竞赛前三名的好成绩 | 全国前三！湛江这家企业 《湛江日报》2023 年 1 月 31 日。 |

（2）收回的调查问卷数据

为全面深入摸清我省炼油企业能耗水平，精准确定能耗限额数值，2025 年 6 月，根据省发改委前期公布的“山东省炼化行业能效水平清单”第一批和第二批的企业名单，梳理出了全省重点炼油企业 50 家，并向这 50 家企业发放数据调查问卷，对标准涉及到的单位能量因数综合能耗和单位产品综合能耗限额两项数据进行调研，并请企业对标准修订工作提出意见建议。实际收上来的调查问卷有 35 家企业，未收回的调查问卷 15 家，标准起草组对未收上来的 15 家企业进行了调研，有些是和已回收调查问卷的企业是同一家公司，有些已停产，有些不是典型炼油企业，比如：有些企业无常减压装置，个别企业有常减压装置，但是属于 200 万/年以下的淘汰类装置。因此，未收回的 15 家企业中，只剩 4 家正常运行的炼油企业。收回比例占 89.74%，覆盖到了全省大部分的重点炼油企业，收回的 35 家企业的数据见附件。

调查问卷调研了企业近三年的能耗相关数据，包括产能、原油种类、单位能量因数能耗限额、单位产品综合能耗等。

调研的企业有多种原料油形式，详见表 2。

表 1 相关厂家公开数据

| 原料油种类 | 企业数量 |
|---------------------|------|
| 以石蜡基原油加工为主 | 0 |
| 以石蜡基原油和环烷基原油混合加工 | 1 |
| 以中间基和环烷基原油加工为主 | 20 |
| 以重质原油加工为主 | 9 |
| 以中间基原油和重质原油加工为主 | 1 |
| 以中间基和环烷基原油、重质原油加工为主 | 1 |
| 其他 | 2 |

由表 2 可以看出，目前省内的炼油企业以两种原料油种类为主，即“以中间基和环烷基原油加工为主”和“以重质原油加工为主”，因此，单位产品综合能耗限额针对这两种原料油来提出要求，其他原料油种类的可参考。

参考 GB 30251—2024 的能耗指标确定依据，即 5% 的产能达到 1 级水平，20% 的产能达到 2 级水平，80% 的产能达到 3 级水平，本标准炼油单位产品综合能耗限额按照 80% 的产能对应的能耗指标来取值，将收上来的企业数据，按照单位产品综合能耗从小到大排序。

“以中间基和环烷基原油加工为主”的统计范围内的企业总产能共 9977.5 万吨/年，80% 产能 7982 万吨/年，对应的能耗数值为 72.45kgoe/t，取整为 73kgoe/t。

“以重质原油加工为主”的统计范围内的企业总产能共 3802 万吨/年，80% 产能 3041.6 万吨/年，对应的能耗数值分别为 80.64kgoe/t，取整为 81kgoe/t。

四、与现行法律、行政法规和其他标准的关系

（一）符合现行法律

符合《中华人民共和国节约能源法》等法律法规。

（二）符合国家及山东省产业政策

1、国家《产业结构调整指导目录（2024 年本）》（2023 年 12 月 1 日经国家发展改革委第 6 次委务会通过 2023 年 12 月 27 日国家发展改革委令第 7 号公布 自 2024 年 2 月 1 日起施行）

符合 1000 万吨/年以下常减压、150 万吨/年以下催化裂化、100 万吨/年以下连续重整、150 万吨/年以下加氢裂化生产装置的（第二类限制类）政策要求。

符合 200 万吨/年及以下常减压装置（青海格尔木及符合有关条件的除外）（第三类淘汰类）政策要求。

本标准制定过程中，充分考虑了《产业结构调整指导目录》对炼油产业的限制、淘汰政策，从严从优制定数值，以引导炼油产业绿色低碳高质量发展。

2.《山东省人民政府办公厅关于推动“两高”行业绿色低碳高质量发展的指导意见》（鲁政办字〔2022〕44 号）

文件要求，到 2025 年，全省“两高”行业项目达到标杆水平的产能比例超过 30%。

（三）与现行标准协调一致

本标准是山东省的强制性标准，在技术要求、统计范围与计算方法等方面的要求与 GB 30251—2024 协调一致。此外，在标准编制过程中，还关注与 GB/T 12723《单位产品能

源消耗限额编制通则》最新版、GB/T 50441—2016《石油化工设计能耗计算》标准、GB/T 31343《炼油生产过程能量系统优化实施指南》等国家标准；HG/T 6027—2022《炼油企业节能诊断技术规范》、NB/SH/T 5001.1—2013《石化行业能源消耗统计指标及计算方法-炼油》等行业标准；JJF（鲁）147-2022《“两高”行业监测用计量器具配备和管理指南 炼化企业》等山东省计量技术规范协调一致。

五、重大分歧意见的处理过程、处理意见及其依据

无。

六、对地方标准自发布日期至实施日期之间的过渡期的建议

强制性能耗限额地方标准的制定和实施是我省在炼油领域实施节能改造、淘汰落后产能、引导企业开展能效“领跑者”对标达标，优化工艺路线，实现绿色低碳转型等政策措施的重要基础和支撑，对实现双碳目标具有重要的作用。

本标准是系列强制性能耗限额地方标准之一，标准的发布实施有助于推动炼油行业节能技术进步，加快产业结构调整和优化升级，促进节能减排。

本标准应与政府主管部门、企业充分沟通，按照山东省绿色低碳高质量发展先行区的建设程序与要求，同步推进标准的实施。

七、其他需要说明的内容

1.本标准不涉及专利。

2.本标准涉及的产品分类：

| 序号 | 产品名称 | 国民经济分类代码 | HS 码 |
|----|------|----------|------------|
| 1 | 炼油 | 2511 | 8479200000 |

附件：

收回的 35 家企业的调查问卷数据

| 企业名称 | 原油种类 | 产能（万吨/年） | 单位能量因数能耗（千克标准油/吨·能量因数） | 单位产品综合能耗（千克标准油/吨） |
|-------|---------------------|----------|------------------------|-------------------|
| 企业 1 | 以中间基和环烷基原油加工为主 | 750 | 7.94 | 74.69 |
| 企业 2 | 以中间基和环烷基原油加工为主 | 350 | 8.59 | 51.96 |
| 企业 3 | 以中间基和环烷基原油加工为主 | 1000 | 6.26 | 55.63 |
| 企业 4 | 以中间基和环烷基原油加工 | 580 | 7.99 | 60.41 |
| 企业 5 | 以中间基和环烷基原油、重质原油加工为主 | 590 | 7.08 | 61.61 |
| 企业 6 | 以重质原油加工为主 | 520 | 8.805 | 82.28 |
| 企业 7 | 以中间基原油加工为主 | 220 | 7.39 | 51.33 |
| 企业 8 | 以中间基和环烷基原油加工为主 | 1000 | 8.22 | 63.83 |
| 企业 9 | 中间基原油 | 420 | 7.67 | 44.26 |
| 企业 10 | 中间基原油 | 230 | 7.86 | 69.73 |
| 企业 11 | 以中间基和环烷基原油加工为主 | 350 | 7.83 | 73.67 |
| 企业 12 | 环烷基原油 | 500 | 8.99 | 79.38 |
| 企业 13 | 以重质原油加工为主 | 260 | 7.67 | 60.62 |
| 企业 14 | 以中间基和环烷基原油加工为主 | 650 | 7.57 | 67.89 |
| 企业 15 | 以石蜡基原油和环烷基原油混合加工 | 350 | 7.95 | 51.06 |
| 企业 16 | 其他 | 220 | 7.94 | 42.58 |

| 企业名称 | 原油种类 | 产能（万吨/年） | 单位能量因数能耗（千克标准油/吨·能量因数） | 单位产品综合能耗（千克标准油/吨） |
|-------|-------------------------------|----------|------------------------|-------------------|
| 企业 17 | 以中间基原油和重质原油加工为主 | 300 | 7.8 | 57.84 |
| 企业 18 | 以中间基和环烷基原油加工为主 | 600 | 7.87 | 76.31 |
| 企业 19 | 以中间基和环烷基原油加工为主 | 350 | 7.57 | 47.36 |
| 企业 20 | 以燃料油、拔头油等重质原料油为主，馏分段多为中间基和环烷基 | 260 | 7.75 | 55.51 |
| 企业 21 | 重质原油（两年重质，一年以中间基和环烷基原油加工为主） | 220 | 7.84 | 53.51 |
| 企业 22 | 以重质原油加工为主 | 500 | 8.14 | 80.64 |
| 企业 23 | 以重质原油加工为主 | 1072 | 8.26 | 58.76 |
| 企业 24 | 以重质原油加工为主 | 350 | 8.26 | 76.57 |
| 企业 25 | 以中间基和环烷基原油加工 | 300 | 7.03 | 63.41 |
| 企业 26 | 以中间基和环烷基原油加工为主 | 667.5 | 8.97 | 62.52 |
| 企业 27 | 以中间基和环烷基原油加工为主 | 570 | 7.81 | 67.69 |
| 企业 28 | 以中间基和环烷基原油加工为主 | 600 | 8.71 | 79.44 |
| 企业 29 | 以中间基和环烷基原油加工 | 350 | 7.49 | 39.32 |
| 企业 30 | 以重质原油加工为主 | 230 | 7.8 | 69.02 |
| 企业 31 | 重质原油 | 300 | 12.28 | 121.05 |
| 企业 32 | 以重质原油加工为主 | 350 | 8.38 | 62.56 |
| 企业 33 | 中间基 | 240 | 7.41 | 72.45 |
| 企业 34 | 中间基和环烷基原油加工为主 | 750 | 7.33 | 70.13 |
| 企业 35 | 其他 | 127 | 7.47 | 69.18 |