

# 《炼油企业单位能量因数能耗限额》

## 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、 标准修订的目的和意义.....	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.....	13
3. 规范性引用文件.....	13
4. 术语和定义.....	13
5. 炼油单位产品综合能耗限额等级.....	14
6. 技术要求.....	15
7. 炼油企业能量因数统计与计算方法.....	15
8. 节能管理与措施.....	16
9. 附录 A.....	16
(三) 确定依据.....	17
1. 政策依据.....	17
2. 标准依据.....	18
3. 炼油能耗限额等级数据的确定.....	19
四、 与现行法律、行政法规和其他标准的关系.....	22
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.....	25
附件：收回的 35 家企业的调查问卷数据.....	26

# 《炼油企业单位能量因数能耗限额》

## 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)，《炼油企业单位能量因数能耗限额》修订计划正式立项，计划编号为2024-T-108，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。

## 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》、《山东省重点产业能效基准水平和标杆水平（2025 年版）》等资料，对 DB37/755—2015《炼油企业单位能量因数能耗限额》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，来自山东省炼化协会、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。

## 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、标准修订的目的和意义

### （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，中国石化青岛炼油化工有限责任公司 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》（工信厅联节函〔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<sup>1</sup>，炼

---

<sup>1</sup> 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.

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( $\text{kgoe}/\text{t}$ )，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—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。

（4）历年能效“领跑者”及政策情况

2022 年 8 月 18 日，中国石油和化学工业联合会发布“2021 年度石油和化工行业重点产品能效“领跑者”水效“领跑者”名单和指标”<sup>2</sup>，见表 1，中国石化青岛炼化有限责任公司的指标是 6.38 千克标油/吨·因数，吨原油加工量电耗 58.4 千瓦时。

表 1 2021 年度原油加工“领跑者”名单（中国石化联合会）

序号	企业名称	单位能量因数耗能（千克标准油/吨·能量因数）	吨原油加工量电耗（千瓦时）
1	中国石化青岛炼化有限责任公司	6.38	58.4
2	中国石化广州分公司	6.88	52.5
3	恒力石化（大连）炼化有限公司	6.89	70.7

2023 年 2 月 22 日，工业和信息化部、国家发展改革委、市场监管总局发布 2022 年度重点用能行业能效“领跑者”企业名单（2023 年第 3 号），见表 2，中国石化青岛炼化有限责任公司以 6.38（千克标准油/吨·能量因数）领跑。

表 2 2022 年度原油加工行业“领跑者”名单

序号	企业名称	单位能量因数耗能（千克标准
----	------	---------------

<sup>2</sup> 关于发布 2021 年度石油和化工行业耗能产品能效“领跑者”、水效“领跑者”标杆企业名单和指标的通知 <http://www.cpcif.org.cn/detail/9798ba3f-e328-470a-8931-afb18b569ce7>

		油/吨·能量因数)
1	中国石化青岛炼化化工有限责任公司	6.38
2	恒力石化(大连)炼化有限公司	6.89
3	中石油云南石化有限公司	6.97

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 2023 年度“能效领跑者”标杆企业，共有 3 家原油加工企业入选，见表 3。

表 3 2023 年度原油加工行业“领跑者”名单(中国石化联合会)

序号	企业名称	单位能量因数耗能(千克标准油/吨·能量因数)
1	中国石化青岛炼化化工有限责任公司	6.02
2	中国石油化工股份有限公司广州分公司	6.57
3	中国石化中科(广东)炼化有限公司	6.68

2025 年 9 月 2 日,中国石油和化学工业联合会公示 2024 年度石油和化工行业重点产品 2024 年度“能效领跑者”标杆企业，共公示了 5 家原油加工企业，见表 4。

表 4 2024 年度原油加工行业“领跑者”名单(中国石化联合会)

序号	企业名称	单位能量因数能耗(千克标准油/吨·能量因数)
1	中国石化青岛炼化化工有限责任公司	6.41
2	中国石油化工股份有限公司广州分公司	6.65
3	中国石化中科(广东)炼化有限公司	6.98
4	中海油惠州石化有限公司	7.07
5	中石油云南石化有限公司	7.10

2023 年,国家发展改革委等部门关于发布《工业重点领域能效标杆水平和基准水平(2023 年版)》的通知,其中炼油领域的标杆水平和基准水平参考了 GB 30251,指标采用单位能量因数综合能耗,单位为千克标准油/吨·能量因数,标杆水平为 7.5,基准水平为 8.5。

2025 年，山东省发改委发布《山东省重点产业能效基准水平和标杆水平（2025 年版）》，我省炼油单位能量因数综合能耗的标杆水平为 7.5kgoe/t•能量因数，基准水平为 8.5kgoe/t•能量因数。

## 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

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、GB 17167 和 GB/T 20901。

仅保留 DB/37 754。

## 4. 术语和定义

DB37/ 754 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

### (1)删除了 2015 版 3.1“炼油”

因为 DB37/ 754 界定的术语和定义适用于本文件，而 DB37/754 中已对“炼油”进行了定义，因此本标准中将“炼

油”删去。

(2)2015 版“3.2 装置能量因数”修改为“3.1 生产装置能量因数”。

统计报告期内炼油生产装置的加工量与原料加工总量的比值与该装置能量系数的乘积。

(3) 2015 版“ 3.3 炼油企业能量因数”修改为“3.3 炼油能量因数”

炼油工艺装置（或系统单元）的标准能耗系数和其原料（或产品）量与基准装置原料（或产品）量比值的乘积。

[来源：GB 30251—2024，3.3]

(4) 2015 版 “3.4 炼油企业的原料加工量”删除。

(5) 增加了“3.4 单位能量因数能耗”的定义。

统计报告期内，炼油单位产品综合能耗与炼油能量因数的比值。

[来源：GB 30251—2024，3.4]

## 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“炼油能耗限额等级”。

2015 版只提出了最低的限额值，11.3kgoe/t•能量因数。

依据 GB 30251—2024，将本标准做以下修订：增加限额等级，分为三级，分别是 1 级、2 级、3 级。1 级指标数据和 GB 30251—2024 保持一致为  $\leq 6.85$ ，2 级指标为  $\leq 7.47$ ，3 级指标为  $\leq 8.38$ 。



## 6. 技术要求

增加“技术要求”这一章，规定现有炼油企业单位能量因数能耗限定值应满足 3 级要求，新建及改扩建炼油企业单位能量因数能耗准入值应满足 2 级要求，先进值应满足 1 级要求。

## 7. 炼油企业能量因数统计与计算方法

### （1）炼油生产装置能量因数

本节暂无需要修订的内容。

给出了炼油生产装置的能量因数之和的公式。

### （2）辅助系统能量因数

本节分别给出了储运系统能量因数、污水处理场能量因数、热力损失能量因数、输变电损失能量因数、其他辅助系统能量因数的计算公式。

储运系统能量因数计算公式中的  $E_{C3}$ ——原油进厂、卸油、油品洗槽参考能耗，根据 GB 30251—2024 进行了微调。

污水处理场能量因数计算公式仍然是按照原版要求，给出了各种污水处理单元的能耗指标，未采取 GB 30251—2024 直接给出 0.3 的定额值的方式，是考虑到企业可以根据自己的实际的污水处理单元进行计算，而非简单的直接取 0.3 的数值。

### （3）炼油能量因数

给出了炼油企业能量因数的计算公式。

其中温度校正因子  $F_t$  中  $5.0165 \times 10^{-9}$  应改为  $5.0165 \times 10^{-8}$ 。

#### (4) 炼油单位能量因数能耗

暂无需要修订内容。

给出了炼油企业单位能量因数能耗的计算公式。

#### 8. 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。

#### 9. 附录 A

建议按照 GB 30251—2024 进行内容更新、修订。同时，将附录 A 分成附录 A 与附录 B 两个部分。2015 版表 A.2，实际为炼油生产装置能耗定额和能量系数，不是能源及耗能工质折算标准油系数的组成部分。

修订后为：附录 A：炼油生产装置能量系数。附录 B：能源及耗能工质折算标准油系数参考值。

其中附录 A 与 GB 30251—2024 保持一致，催化裂化装置增加“催化裂解(DCC)”，烷基化装置增加“离子液法”，另外增加“其他装置”。

附录 B 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）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）

（7）《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）

（8）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)

(9) 国家发展改革委等部门关于发布《工业重点领域能效标杆水平和基准水平(2023 年版)》的通知(发改产业〔2023〕723 号)

(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《山东省重点产业能效基准水平和标杆水平(2025 年版)》(2025 年 8 月)

## 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  
GB/T 13466 交流电气传动风机(泵类、空气压缩机)系统经济运行通则

(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. 炼油能耗限额等级数据的确定

(1) 相关生产厂家公开数据对数据确定的参考

搜集网上可公开获得的相关厂家数据见表 5。

表 5 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）能效“领跑者”及“两高”等政策对数据确定的参考

搜集整理历年的原油加工行业能效“领跑者”的数据见表

6。

表 6 历年原油行业能效“领跑者”数据

序号	数据摘要：单位能量因数耗能（千克标准油/吨·能量因数）	出处
1.	中国石化青岛炼化化工有限责任公司 6.49。 中国石油化工股份有限公司广州分公司 6.91。	工业和信息化部和国家市场监督管理总局发布 2021 年重点用能行业能效“领跑者”
2.	中国石化青岛炼化化工有限责任公司 6.38。 中国石化广州分公司 6.88。 恒力石化（大连）炼化有限公司 6.89。	中国石油和化学工业联合会发布“2021 年度石油和化工行业重点产品能效“领跑者”水效“领跑者”名单和指标”
3.	中国石化青岛炼化化工有限责任公司 6.38。 恒力石化（大连）炼化有限公司 6.89。 中石油云南石化有限公司 6.97。	工业和信息化部、国家发展改革委、市场监管总局发布 2022 年度重点用能行业能效“领跑者”
4.	中国石化青岛炼化化工有限责任公司 6.02。 中国石油化工股份有限公司广州分公司 6.57。 中国石化中科（广东）炼化有限公司 6.68。	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 2023 年度“能效领跑者”
5.	中国石化青岛炼化化工有限责任公司 6.41 中国石油化工股份有限公司广州分公司 6.65 中国石化中科（广东）炼化有限公司 6.98 中海油惠州石化有限公 7.07 中石油云南石化有限公 7.10	中国石油和化学工业联合会公示 2024 年度石油和化工行业重点产品 2024 年度“能效领跑者”
6.	炼油领域标杆水平为 7.5，基准水平为 8.5。	国家发展改革委等部门

序号	数据摘要：单位能量因数耗能（千克标准油/吨·能量因数）	出处
		关于发布《工业重点领域能效标杆水平和基准水平（2023年版）》
7.	我省炼油单位能量因数综合能耗的标杆水平为 7.5，基准水平为 8.5。	2025 年，山东省发改委发布《山东省重点产业能效基准水平和标杆水平（2025 年版）》

### （3）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，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。按照 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，将收上来的 35 家企业数据，按照单位能量因数能耗数值从小到大排序，以确定能耗指标。考虑到未收上来的 4 家企业对能耗指标的影响，标准起草组调研了其产能，并参考省发改委前期公布的“山东省炼化行业能效水平清单”第一批和第二批的数据，对这 4 家企业的数据也进行了一定的参考。

统计范围内的企业总产能为 16126.4 万吨/年，其 5%的产能为 806.32 万吨/年，20%的产能为 3225.28 万吨/年，80%的产能为 12901.12 万吨/年。参考 GB 30251—2024 的能耗指标确定依据，得到山东省“单位能量因数能耗”的 2 级指标为 7.47，3 级指标为 8.38（GB 30251—2024 要求的 2 级 7.5；3 级 8.5），比国家标准要严一些。关于 1 级指标的确定，经前期与 GB 30251—2024 主要起草人中国石油和化学联合会相关负责人交流得知，GB 30251—2024 在定 1 级指标时参考了国家发布的内部文件定的数值，因此，本次修订时 1 级指标直接和 GB 30251—2024 保持一致，取值为 6.85。

#### 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.国家《工业重点领域能效标杆水平和基准水平(2023版)》提出重点产业能耗水平提升目标

根据《工业重点领域能效标杆水平和基准水平(2023版)》,炼油单位能量因数综合能耗的标杆水平为7.5kgoe/t•能量因数,基准水平为8.5kgoe/t•能量因数。

3.山东省《山东省重点产业能效基准水平和标杆水平(2025年版)》

《山东省重点产业能效基准水平和标杆水平(2025年版)》,参考了GB 30251—2024,我省炼油单位能量因数综合能耗的标杆水平为7.5kgoe/t•能量因数,基准水平为8.5kgoe/t•能量因数。

本标准在制定过程中,充分考虑了这一数据,经过企业验证沟通。而且,山东省的数值比国家更加严格。

4.《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，是指标数值严于GB 30251的地方强制性标准，在能耗限额等级、技术要求、统计范围与计算方法等方面的要求与GB 30251最新版协调一致。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