

2022 年 3 月
一般財団法人石油エネルギー技術センター
中国長期出張員事務所

中国石油精製業界の省エネ・炭素削減に向けた改造・レベルアップへの取り組み

◇2022 年 2 月 11 日、石油精製業界をはじめ、エネルギー多消費型産業である 17 産業に対して、中国国家発展改革委員会などから「重点分野であるエネルギー多消費型産業の省エネ・炭素削減に向けた改造・レベルアップ実施ガイドライン(2022 年版)」が発表された。

◇石油精製業界については、先端技術の開発・応用や成熟技術の普及・拡大および政策の厳守と旧式の生産能力の淘汰が、取り組みの方向性として示されたので、紹介する。

◇2025 年までに、中国の定める石油精製分野のエネルギー効率目標水準以上の生産能力を全体の 30%に引き上げ、また最低基準以下の生産能力には退出を求めるとしている。

1. はじめに

中国国家発展改革委員会（他 4 部門）は、2022 年 2 月 11 日に「重点分野であるエネルギー多消費型産業の省エネ・炭素削減に向けた改造・レベルアップ実施ガイドライン（2022 年版）」（以下、「実施ガイドライン」）を発表した。17 産業が対象で、産業毎にガイドラインが公表され、石油精製業界もその対象の一つとなっている。ガイドラインでは、先進設備の設置や先端技術の開発・応用、旧式の生産能力の淘汰を促進するなどとしている。

なお、対象となっている 17 産業は、以下の通り。石油精製、エチレン、パラキシレン、石炭化学工業、合成アンモニア、炭化カルシウム、苛性ソーダ、ソーダ、リン酸アンモニウム、黄リン、セメント、板ガラス、建築・サニタリーセラミック、鉄鋼、コークス、鉄合金、非鉄金属。

2. 「実施ガイドライン」について

「石油精製業界の省エネ・炭素削減に向けた改造・レベルアップ実施ガイドライン」と題して発表された政策の概要および具体的な取り組みなどは、以下の通り。（全文和訳は、＜添付資料＞を参照）

1. はじめに
2. 「実施ガイドライン」について
2-1. 概要
2-2. 取り組みの方向性
2-3. 作業目標
＜添付資料:「実施ガイドライン」の全文和訳＞

2-1. 概要

石油精製業界は、規模化のレベルの設備間の差は大きく、先進的な生産能力と旧式が生産能力が併存している状況にある。また、エネルギーシステムの最適化が不足しているなどの問題があり、省エネおよび炭素削減に向けた改造・レベルアップへの潜在力、即ち改善余地は大きい。「重点分野であるエネルギー多消費型産業のエネルギー効率に関する目標水準及び最低基準(2021年版)」によれば、2020年末時点で、石油精製業界のエネルギー効率（原油1トン処理するために必要なエネルギーを石油換算したもの。従来の中国製油所の標準は約11kg程度と言われている）が目標水準〔7.5kg標準油/（トン・エネルギー係数）〕を上回る生産設備は全体の約25%に留まり、最低基準〔8.5kg標準油/（トン・エネルギー係数）〕を下回る生産設備は約20%である。

2-2. 取組みの方向性

こうした現状に対して、省エネ・炭素削減に向けた改造・レベルアップへの取組みの方向性として、主に以下の3点が挙げられている。

1) 先端技術の開発・応用の強化、モデル企業の育成。

製品の品質や最適な技術を的確に予測して、高度精製技術の開発・応用を推進する。

2) 成熟技術の普及・拡大、秩序ある改造・レベルアップの推進。

2-1) グリーンテクノロジーの採用：先進的なCO₂燃焼制御技術などを採用し、エネルギー効率の最適化を実現する。

2-2) 重要な省エネ設備の普及・応用：高効率熱交換器の普及・応用を展開し、熱交換設備の代替応用効果および必要性を合理的に評価する。

2-3) エネルギーシステムの最適化：低温熱の総合利用技術の応用を推進し、関連技術のアップグレード利用を実現する。

2-4) 水素システムの最適化：水素資源の管理と総合利用を展開し、水素利用率を高め、エネルギー消費とCO₂排出を低下させる。

3) 政策の厳守、旧式が生産能力の淘汰。

省エネ・環境保護などに関連する法規・政策を厳格に執行し、200万トン/年（約4万bpd）以下の蒸留塔については廃止する。エネルギー効率レベルが基準に満たない石油精製設備については、退出させていく。

2-3. ガイドライン作業目標

本ガイドラインでは、以上の具体的な施策により目指す作業目標を、「2025年までに、石油精製分野のエネルギー効率が目標水準以上の生産能力の比率を30%とし、最低基準以下の生産能力には退出を速めて、業界全体としての省エネ・炭素削減効果を顕著なものにし、グリーン低炭素発展能力を大幅に向上させる」としている。

<添付資料：「実施ガイドライン」の全文和訳>

2022/02/03

国家発展改革委員会
工業信息化部
生態環境部
国家能源局

石油精製業界の省エネ・炭素削減に向けた改造・レベルアップ実施ガイドライン

一、概況

石油精製業界は石油化学工業をリードし、経済の命脈やエネルギー安全に関わっている。石油精製におけるエネルギー消費は主に燃料ガス消費、触媒式コーキング蒸気消費と電力消費から構成される。業界の規模化レベルの差は大きく、先進的な生産能力と旧式が生産能力が併存している。エネルギー利用については主に、中・小型装置の占める割合が比較的大きく、加熱炉の熱効率が低い傾向にあり、エネルギーシステムの最適化が不足しており、電力消費設備のエネルギー消費量が大きいといった問題があり、省エネ及び炭素削減改造・レベルアップへの潜在力は大きい。

「重点分野であるエネルギー多消費型産業のエネルギー効率に関する目標水準及び最低基準（2021年版）」に基づき、石油精製エネルギー効率の目標水準は7.5kg 標準油/(トン・エネルギー係数)、最低基準8.5 kg 標準油/(トン・エネルギー係数)としている。2020年末までに、中国の石油精製業界のエネルギー効率が目標水準を上回る生産設備は約25%を占め、最低基準を下回る生産設備は約20%を占めた。

二、取組みの方向性

(一) 先端技術の開発・応用を強化し、ベンチマーク実証企業を育成する。

残渣油スラリー床水素化などの低品質な重質油原料処理、先進的分離、成分石油精製（成分を重視した上で行う石油精製技術）及び分子石油精製（分子レベルで石油精製工程を認識して、製品の品質や最適な技術を的確に予測し、分子レベルで石油製品の価値を高める新技術）、オレフィンと芳香族の低コスト増産、原油の直接分解などの高度精製技術の開発と応用を推進する。

(二) 成熟技術の普及・拡大を加速させ、秩序ある改造及びレベルアップを推進する。

1. グリーンテクノロジー。

インテリジェンス最適化技術により、エネルギー効率の最適化を実現する。先進的な制御技術を採用し、バウンダリーコントロールを実現する。CO 燃焼制御技術を採用し、加熱炉の熱効率を高め、周波数変換（インバーター）調速、流体力連結調速、永久磁石調速などのポンプ調速技術を合理的に採用し

て、システム効率を高める。また、再生冷却剤循環接触分解技術を採用して接触分解反応の選択性を高め、エネルギー消費・触媒消費を低下させる。更に、コンプレッサー制御の最適化と調節技術を採用し、無駄な圧縮電力消費と不必要な稼働停止を抑制し、保温強化省エネ技術を採用して、放熱損失を低下させる。

2. 重要な省エネ設備。

省エネ設備の普及・応用を加速させる。高効率空気予熱器を利用し、排煙余熱を回収し、排煙温度を下げ、加熱炉の熱効率を高める。高効率熱交換器の普及・応用を展開する。異なるタイプの熱交換器の省エネ・炭素削減効果及び経済効果の分析と診断を通じて、熱交換設備の代替/応用効果及び必要性を合理的に評価する。実際の生産需要に合わせて、合理的に高効率熱交換器を選定し、沸騰熱伝導を増大させ、熱伝導効率を高める。高効率熱交換器の普及と応用を展開して、沸騰熱伝導を高める。高効率排煙ファンの採用を推進し、触媒分解装置の再生排煙熱エネルギー及び圧力エネルギー等を効率的に回収する。水素化装置原料ポンプ油圧タービンの応用を普及させ、媒質圧力エネルギーを回収する。

3. エネルギーシステムの最適化。

装置エネルギーの総合的な最適化と集熱方式を採用して、低温熱を削減する。低温熱の総合利用技術の応用を推進し、低温熱冷却、低温熱発電及びヒートポンプ技術のアップグレード利用を実現する。蒸気動力システム診断と最適化を推進し、製油所の実態を考慮した蒸気のバランス構成の最適化を展開する。蒸気動力システム・熱交換ネットワーク・低温熱利用の協同による最適化を進め、温度と圧力の低下により、輸送ロスの低減を図る。精留システムの最適化及び改造を推進し、インテリジェンス最適化制御システム、先進セパレータ精留塔、ヒートポンプ精留、自己熱再生精留などの技術を採用し、精留塔への原料投入温度、精留塔間の集熱等を最適化し、精留システムのエネルギー利用効率を向上させる。循環水システムのプロセスを最適化し、管路ポンプ等の方式を採用して循環水システムの圧力を下げる。新規製油所は最新の省エネ技術、技法及び設備を採用して、集熱、熱交換ネットワーク及び熱交換効率の最適化を確保する。

4. 水素システム最適化。

装置間の原材料の直接供給を強化する。製油所水素ネットワークシステム統合の最適化を推進する。水素のピンチポイント分析技術と数値計画法を採用して製油所の水素ネットワークシステムの厳格なシミュレーション・診断及び最適化を行い、水素ネットワークと水素使用装置の協同による最適化を推進する。水素供給ユニットの最適化、水素化装置用水素の管理及び軽炭化水素総合回収技術を連結させ、水素資源の精緻な管理と総合利用を展開し、水素の利用効率を高め、水素消費、システムでのエネルギー消費及び二酸化炭素排出を低下させる。

(三) 政策を厳格に守り、旧式の生産能力を淘汰する。

省エネ・環境保護・品質・安全技術等に関連する法規と「産業構造調整指導目録」等の政策を厳格に執行し、法律・法規に基づいて200万トン/年及びそれ以下の常減圧装置、直火型高温加熱方式で石油製品を生産する釜式蒸留装置等を淘汰する。エネルギー効率レベルが基準値以下で、且つ改造・アップグレードによっても基準値以上に達しない石油精製設備に対しては、同等又は縮小置換の要求に従い、

「上優汰劣、上大圧小（大規模・高効率の生産力を建設する一方で、それに伴う一部の小規模・立ち遅れた生産能力を停止すること）」などの方式によって退出を速める。

三、作業目標

2025年までに、石油精製分野のエネルギー効率が目標水準以上の生産能力の比率を30%とし、最低基準以下の生産能力の退出を速めて、業界の省エネ・炭素削減効果を顕著なものにし、グリーン低炭素発展能力を大幅に向上させる。

以上

(問い合わせ先)

一般財団法人石油エネルギー技術センター 総務部調査情報グループ pisap@pecj.or.jp

本調査は、一般財団法人石油エネルギー技術センター(JPEC)が資源エネルギー庁からの委託により実施しているものです。無断転載、複製を禁止します。

Copyright 2022 Japan Petroleum Energy Center all rights reserved