

国家能源局文件

国能科技〔2011〕395 号

国家エネルギー局の 国家エネルギー科学技術「第 12 次五カ年」計画の 印刷配布に関する通知

http://www.nea.gov.cn/2012-02/08/c_131398856.htm

各省(自治区、直轄市、計画単列市)発展改革委員会(経済貿易委員会、エネルギー局)、関連エネルギー企業、関連科学研究機関、大学、関連業界協会:

エネルギー業界の科学技術の進歩を推進し、無限の科学技術のポテンシャルで有限の資源環境の制約を打開するとともに、エネルギーの持続可能な発展とエネルギー消費総量を適正にコントロールするという要求を満たすために、国家エネルギー局は『国家エネルギー科学技術「第 12 次五カ年計画」』を策定し、ここに印刷配布する。実際に即して、真摯に徹底されたい。関連事項について以下の通り通知する。

一、合理的な計画配置を行う。各地のエネルギー主管部門は、当地のエネルギー発展の実際に即して、『計画』に提起する「第 12 次五カ年計画」期間の重大エネルギー試験モデル内容に基づき、協調を図り、エネルギー技術・設備モデルの依拠となるプロジェクトを選択・確定し、関連モデルプロジェクトの実施を推進する。1 台(セット)目の設備利用に関する優遇政策を積極的に活用し、エネルギー技術の革新と利用転化を奨励する。

二. 研究開発課題に取り組む。国家エネルギー研究開発センター(重点実験室)と関連科学研究機関、及び大学は、エネルギー科学技術の革新において、エネルギー技術の革新・設備研究開発を積極的に進め、重大エネルギーモデルプロジェクトに依拠して、エネルギー技術・設備の試験モデルを立ち上げ、『計画』に提起する各技術革新課題に取り組む。

三. 主体的役割を発揮する。各重点中堅エネルギー企業は、新世代のエネルギー技術革命における責任と義務を十分に認識し、エネルギー科学技術の革新における自身の主体的役割を発揮し、エネルギー科学技術自主革新への投入を拡大する。これにより自主知的財産権を有する重大エネルギー技術と自主ブランドの重大エネルギー設備の割合を増やし、国内外のエネルギー市場における企業の競争能力を高める。

四. 適時に調整整備を行う。『計画』の実施過程において、発展要求に基づき、『計画』に対して必要な改訂と調整を行い、国家エネルギー局が統一的に協調、整備、実施にあたる。

付属文書:国家エネルギー科学技術「第12次五カ年」計画

国家エネルギー局

2011年12月5日

国家エネルギー科学技術「第 12 次五カ年」計画
(2011～2015)

国家エネルギー局

2011 年 12 月

目次

| | |
|----------------------------|----|
| 一. 前書 | 1 |
| 二. エネルギー科学技術の発展情勢 | 3 |
| (一) 世界のエネルギー科学技術発展情勢 | 3 |
| (二) 中国のエネルギー科学技術発展情勢 | 7 |
| 三. 指導思想と発展目標 | 12 |
| (一) 指導思想 | 12 |
| (二) 発展目標 | 12 |
| 四. 重点課題 | 15 |
| (一) 探査・採掘技術分野 | 15 |
| (二) 加工・変換技術分野 | 28 |
| (三) 発電・送配電技術分野 | 40 |
| (四) 新エネルギー技術分野 | 58 |
| 五. 保障措置 | 76 |
| 六. 付表 | 78 |

一. 前書

エネルギー工業は国民経済の基礎産業であり、技術密集型産業でもある。「安全、高効率、低炭素」は、現代エネルギー技術の特徴を凝縮的に体现し、将来のエネルギー技術の要害の高地を占拠するための主要な方向性でもある。中国のエネルギー生産量と消費量はいずれも世界トップ水準であるが、エネルギーの供給と利用方式には一連の際立った問題が見られる。例えば、エネルギーの構造が不合理である、エネルギー利用効率が低い、再生可能エネルギーの開発利用率が低い、エネルギーの安全利用水準にさらなる向上の余地があるなど。総じて言うと、中国のエネルギー工業は大きいが強いは言えない。先進国と比べると、技術革新能に大きな格差があり、体制メカニズムをさらに整備・改善する必要がある。

「第12次五カ年計画」は、中国が小康社会を全面的に建設する上で重要な時期であり、改革開放を深化させ、経済成長方式の転換を加速する重要な戦略的好機に恵まれた時期である。科学的発展観を指導思想とし、党の第17回第5回中央委員会全体会議の趣旨と『中華人民共和国国民経済・社会発展第12次五カ年(2011～2015年)計画綱要』をより一層徹底し、将来を見通した戦略的かつ全局的な次元で、将来のエネルギー科学技術発展の全体戦略を制定しなければならない。そして、エネルギー科学技術発展に対して、真摯な分析、早めの配置、科学的な計画を実施し、エネルギー科学技術によって、エネルギーの持続可能な発展と省エネ・排出削減の要求を満たすことにより、小康社会を全面的に建設し、新型工業化路線を歩む発展情勢に対応し、中国の今後の経済と社会の持続可能な発展に、より大きな余地を提供しなければならない。

『国家エネルギー科学技術「第12次五カ年」計画(2011～2015)』(以下『計画』と略称)は、エネルギー科学技術の発展情勢を分析し、エネルギー発展方式の転換加速を大筋とし、自主革新能力の強化を注力点として、エネルギー新技術の研究開発・利用計画を策定している。そして、無限の科学技術の力で有限のエネルギーと資源の制約を解決し、エネルギー資源の開発、転換、利用効率の向上に力を入れ、再生可能エネルギー技術を十分に活用し、エネルギーの生産と利用方式の変革を推進すると提起している。

エネルギーの生産・供給産業チェーンにおける技術の相近性と相関性に従い、『計画』は重点技術分野を探索・採掘技術、加工・変換技術、発電・送配電技術及び新エネルギー技術の4つに区分し、各重点技術分野の計画・実施において、「効率向上優

先」の原則を徹底している。

エネルギーの発展と構造調整の必要に応じて、『計画』は 2011 年から 2015 年のエネルギー科学技術の発展目標を明確に掲げ、上記4つの重点技術分野において、19 のエネルギー利用技術とプロジェクトモデル重大特定項目を定めている。また、発展目標を実現する技術ロードマップを制定するとともに、重大特定項目のうち実現すべき重要技術について、37 項目の重大技術研究、24 項目の重大技術設備、34 項目の重大モデルプロジェクト、及び 36 の技術革新プラットフォームを計画している。このほか、『計画』は「四位一体(訳注:風力発電、太陽光発電、電力貯蔵、次世代送電網(スマートグリッド)。)」の国家エネルギー科学技術革新体制確立構想及び具体的保障措置を提起している。

『計画』は、すでにある程度の基礎を備え、かつ「第 12 次五カ年計画」期間に産業化を実現できる重大科学技術事業を主要課題としている。また、今後 10 年で実現する望みのある重大先端科学技術プロジェクトを計画している。例えば、700℃超々臨界圧プラント、高温高強度材料、高温ガス冷却炉モデルプロジェクト、先進の大型加圧水炉原子力発電モデルプロジェクト、大規模エネルギー貯蔵などがある。2020 年以前は商業化利用が困難な展望のある技術及びその基礎研究事業(核融合、天然ガスハイドレートなど)については、『国家中長期科学技術発展計画綱要(2006-2020)』に上げられており、本計画では触れない。

二. エネルギー科学技術の発展情勢

(一) 世界のエネルギー科学技術発展情勢

エネルギーは経済と社会の発展の基礎であり、同時に経済と社会の発展を左右する主要な要素でもある。経済と社会の発展に伴い、人々が使用するエネルギー、特に化石エネルギーの使用が増加し、経済と社会の発展に対するエネルギーの制約は日増しに際立っており、生存を依存している自然環境に対する影響も大きくなりつつある。しかし化石エネルギーは最終的に消耗しつくされるものである。このため、エネルギーの利用効率を高め、エネルギー構造を調整し、再生可能エネルギーを開発・利用することは、エネルギーの発展にとって必然の選択である。

この100年余りで、人類のエネルギー利用は薪の時代から石炭の時代を経て、さらに石油・ガスの時代への変遷を経験し、エネルギー利用総量は絶えず増加し、同時にエネルギー構造も絶えず変化を遂げてきた(図2-1、図2-2を参照)。

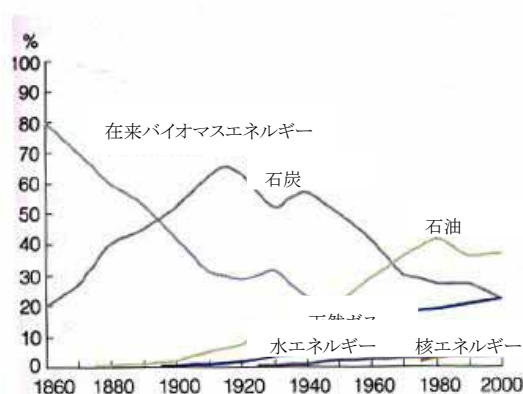


図2-1 過去100年余りのエネルギー構造変化

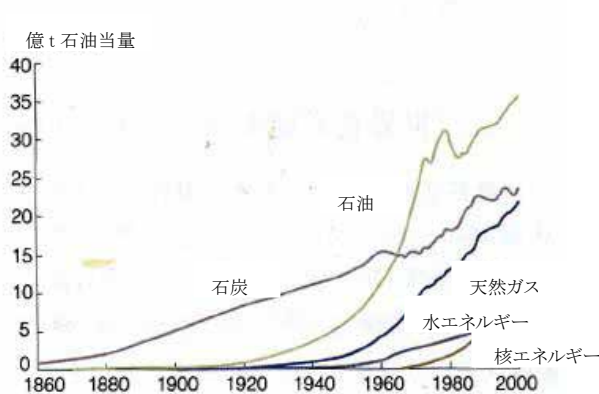


図2-2 過去100年余りのエネルギー消費変化

2004年に欧州委員会共同研究センター(JRC)が、各種エネルギー技術の発展ポテンシャル及びその資源量に基づき、今後100年のエネルギー需要総量と構造の変化について予測を行ったところ(図2-3参照)、再生可能エネルギーの割合は上昇し、2020、2030、2040、2050及び2100年にそれぞれ20%、30%、50%、62%、86%となる。このうち、化石エネルギーの消費総量は2030年にピークを迎え、太陽エネルギーは将来エネルギー構造に占める割合が大きくなる。

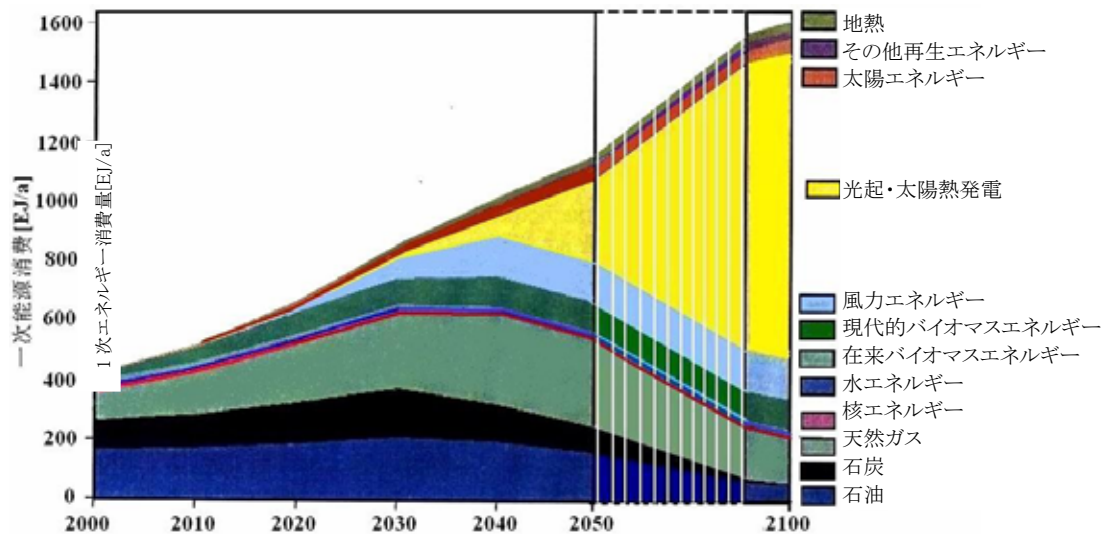


図 2-3 今後 100 年の世界エネルギー構造変化予測

エネルギー発展史と経済成長史を見渡すと、英国と米国が前後して薪の時代から石炭の時代、石炭の時代から石油・ガスの時代へと、エネルギーの変遷における歴史の好機をつかみ、絶え間ない革新を通じて、はっきりと技術ではトップの地位を獲得し、生産力の飛躍を促し、経済と社会の急速な発展を推進してきた。現在、世界のエネルギーの発展は、新たな戦略調整期に入り、先進国と新興国はエネルギー技術のロードマップによる誘導で、エネルギー発展戦略を次々と制定し、再生可能エネルギーの開発に力を入れている。同時に、化石エネルギーの採掘・利用率を高め、有害物質と温室効果ガスの排出を減らし、低炭素で、クリーンな発展を実現している。

21 世紀に入ってから、世界経済が在来工業経済から知識経済へ転換するに伴い、国の国際競争力を決定する重要要素は、その科学研究能力、革新水準及びこの二つに関連する能力の建設に見られるようになった。先進国と主要新興国はいずれも、エネルギー科学技術のエネルギー戦略における地位と役割を特に重視しており、科学技術革新能力を高め、科学技術の成果の商業化利用を促すことに力を入れ、国の革新体制の確立を優先課題としている。エネルギー工業は国民経済の基礎産業であり、技術密集型産業でもある。このため、エネルギー科学技術の革新体制は、国の科学技術革新体制全体の中で、非常に重要な地位を占めている。

エネルギーの科学技術革新は戦略的、公共的、先見的、システムのといった特徴があり、高水準の投入及び先行配置を持続する必要がある。投入が大きく、基礎研究を重視し、政府の投入率が高いことが、エネルギー科学技術の革新において先進国がトップの地位を占めている重要要素である。政府の戦略を主導する役割を絶えず強

化し、一流の実験室と研究開発インフラを建設し、世界トップレベルの科学技術スタッフを育成し、企業の技術革新動力を誘導・刺激し、エネルギー科学技術の国際協力を強化するといった一連の措置を通じて、先進国は活力と競争力に満ちたエネルギー科学技術革新体制を形成し、現在のエネルギー技術の要害の高地を占領し、コア技術の研究開発能力、知的財産権など多くの重要な部分でトップの地位を占めている。

石炭の採掘と開発では、堅坑の建設、露天採掘及び坑井採掘技術がほぼ成熟し、先進製造、自動制御、情報技術が石炭生産で幅広く利用されている。炭層ガスの開発利用で、高・中高濃度の炭層ガス利用技術が成熟しており、低濃度の炭層ガス利用技術は研究・モデル段階にある。

石油・ガスの探査開発では、複雑な構造の3Dモデリングなどの技術が幅広く利用されている。地震地質データ採取技術は4次元の方向へ発展し、処理、解析技術は重合前深度へ発展している。油井検層技術は三次元イメージング油井検層へ発展し、イメージング油井検層機器は小型化、集積化、ネットワーク化へ発展したている。高含水油田における共有同地基準標本、仮想キャラクタリゼーションなどの技術が急速に発展し、低浸透油田先行注水水圧破碎技術は次第に一式が完備し、重油及び超重油熱処理回復技術がセットで発展を遂げた。海浜と海上油田開発技術がプラットフォーム一体化、作業のインテリジェント化、設備の高信頼性へと発展した。

加工・変換では、石炭ガス化技術が大型化、高適応性、低汚染で、浄化しやすい方向へ発展した。石油加工はより高効率、クリーンになるとともに、化工分野へも発展し、原油劣質化促進精油技術はより一層集積化、洗練化へ発展した。車用燃料は超低硫黄、低アルケン、低芳香族炭化水素、高オクタン値の方向へ発展した。石油・ガスの貯蔵輸送では、天然ガスパイプライン輸送から、高圧、大口径及びネットワーク化へ発展し、液化天然ガス技術は長距離輸送と備蓄の重要手段となっている。

火力発電では、超々臨界圧プラントがより高パラメータ(35MPa、700℃)へ発展した。ガスタービンはより高初温(1,500℃)の方向に発展した。石炭ガス化を基礎とするIGCCと複合発電及び石炭ガス化-燃料電池-燃料ガス-蒸気コンバインドサイクルなど高効率、クリーンの発電技術が急速に発展した。環境保全と排出削減では、除塵、脱硫、脱硝及びCO₂捕集技術の多元化、集積化へ発展した。

水力発電では、運営に入っている在来型の水力発電ユニットと揚水蓄エネルギーユニットの最大ユニット当たり容量がそれぞれ700MW、450MWとなり、水力発電ユニットは高効率、大容量の方向に発展している。主要堰提型の建設高さが200～300mと

なった。水力発電の開発研究では、工事の安全、河川の生態環境保護及び工事の洪水防止、給水、灌漑及び航路など総合利用を特に重視するようになった。

送配電では、新技術の採用を通じて、既存の送電網に対して、整備と技術のグレードアップが行われるとともに、先進の新型送電・スマート化技術を利用し、エネルギー利用効率と送電網の安全安定水準が向上した。エネルギーの段階的利用を特徴とする分布型電源が、集中型発電と大規模伝送の在来方式に変わった。超伝導及びフレキシブル送電、大規模エネルギー貯蔵などの技術が優先的な発展方向となっている。スマートグリッド技術が急速に発展し、送電網運営的安全性、信頼性、経済性の改善、再生可能エネルギー利用率の向上に向けた基礎が定まった。

原子力発電では、特別大型自然災害及び突発的事故に対応し、原子力発電の安全性を高めるために、第 3 世代加圧水型原子炉技術がパッシブセーフティ及び深刻な事故予防・緩和措置の採用といった方向に発展した。第 4 世代原子力発電技術は固有安全性と経済性、廃棄物量の減少、核拡散防止、核燃料の循環利用率向上などの方向に発展した。使用済み燃料の後処理と利用、及び核廃棄物の処理・処分などの技術も重視されつつある。

風力発電では、風力発電ユニットが大型化、高効率化の方向に発展した。運営に入っている風力発電ユニットのユニット当たり最大容量が 7MW となり、10MW 以上の風力発電ユニットを開発中である。海上風力発電はユニットの据付、電力伝送、ユニット防食などの技術的難題が解決した。

太陽エネルギー発電では、太陽エネルギーの利用が、採集、貯蔵、利用が一体化する方向に発展した。光起電力送電網接続インバータのユニット当たり最大容量が 1MW を超え、光起電力自動太陽光追跡装置が大量に利用されるようになった。光起電力発電を動力としたソーラー飛行機が昼夜飛行に成功した。太陽熱発電は大規模な吸熱と蓄熱を重要技術としている。

バイオマスエネルギーの利用では、バイオマス発電技術は高付加価値のバイオマス資源利用と結合した複合発電の方向に発展した。バイオマス混焼の比率が 20% である 600MW 級発電ユニットの稼働に成功した。バイオガス技術は多元的な原料共発酵の方向に発展した。直接燃焼熱利用は高品質バイオガス製品へと発展した。燃料アルコール技術は原料の多元化へ発展した。バイオディーゼル技術はオイル産生微細藻及び燃料油植物資源を原料とする方向に発展した。

(二) 中国のエネルギー科学技術発展情勢

『我が国の国民経済・社会発展第 12 次五カ年計画綱要』は次のことを明確に示している。即ち、「第 12 次五カ年計画」時期が小康社会を全面的に建設する重要な時期であるとともに、改革開放を深化させ、経済成長方式の転換を加速する難関攻略時期であること。経済構造の戦略的調整を経済成長方式の転換を加速する主力攻撃の方向として堅持すること。科学技術の進歩と革新を経済成長方式の転換を加速する重要な柱として堅持すること。資源節約型、環境配慮型社会の建設を経済成長方式の転換を加速する重要な注力点として堅持すること。エネルギー構造を積極的に最適化し、エネルギー消費総量を適正にコントロールし、エネルギーの生産と利用方式の変革を推進すること。したがって、今後中国のエネルギーの発展は必ず次のようになるであろう。供給保障の重視を主とするものから、エネルギーの生産・消費総量を科学的にコントロールする方向へと移行する。資源依存型の発展方式から、科学技術革新起動型の発展方式へと移行する。石炭資源への強い依存から、エコで多元的な、低炭素化したエネルギーの発展へと移行する。各種エネルギー品種の独自の発展から、各種のエネルギーが補完的、システムの的に融合協調する方向へと移行する。生態環境の保護がエネルギーの発展より遅れている状況から、生態環境保護とエネルギーが協調的に発展する方向へと移行する。国内エネルギー供給への過度な依存から、国内立脚と国際協力の強化へと移行する。

改革開放以降、中国は先進国の比較的成熟した先進技術の成果を積極的に導入・吸収するとともに、これを基礎に再革新に取り組み、中国の科学技術革新事業を最大限に推進し、比較的短い期間で、先進国との差を縮めた。その結果、エネルギー科学技術・設備の水準が著しく向上し、探査と採掘、加工と転換、発電と送配電などの面で、比較的整った産業体系が形成され、設備製造及び工事建設能力がより一層向上した。同時に技術革新、設備の国産化及び科学研究成果の産業化においても、比較的大きな進歩を遂げた。

石炭の採掘と開発では、4～6m 厚炭層年間生産量 600 万 t の総採(訳注:全機械化採掘)技術・設備及び特厚炭層年間生産量 800 万 t の総採技術・設備が国産化を実現し、利用が普及した。炭鉱ガス整備、災害防止整備の革新に成功し、2010 年に 100 万 t 当たり死亡率が 0.749 に低下した。炭層ガス量産開発の革新に成功し、120MW のガス発電所が発電を開始した。400 万 t/年選炭所の洗鉱設備がほぼ国産化を実現し、重液選炭などの技術が幅広く利用されるようになった。自主知的財産権

を有する石炭の直接液化技術がほぼ形成され、年間生産量が100万tの直接液化生産ラインが試運転に入った。

石油・ガスの探査と開発では、通常石油・ガス資源評価、盆地-ゾーン-目標の優先順位決定、チャート碎屑岩シーケンス特徴分析、海上集束探査、海上高分解能地震探査などのコア技術をマスターした。複雑な山地、砂漠、黄土塬(訳注:台形の地相)などにおける地震探査関連技術、低孔・低浸出・低抵抗石油・ガス層と酸性火成岩油井検層解析技術、高効率・高速さく井技術、超深井戸掘削装置、地質操舵さく井技術、及び高含水油田分層注水及びポリマー攻法技術、低浸透油田先行注水・圧縮破砕技術、中深層重油に水蒸気を圧入するスチーム・インジェクション技術及びスチーム補助重力排油法(SAGD)技術、高圧凝析ガス田高圧循環注気技術などが世界の先進水準に達した。

石油・ガスの加工と輸送では、精油工業は完全な石油精製技術の革新体制を形成し、完全に自主技術で1,000万t級精油所を建設できるようになり、主な精油技術が世界の先進水準に達した。石油・ガスの貯蔵輸送では、能大口径、高圧力、長距離ガス輸送パイプライン、4~5の種類を順次輸送する長距離精製油パイプライン、及び冷熱油を順次輸送する原油パイプラインが設計、建設、運営できるようになった。14.7万m³のLNG輸送船の開発に成功し、中国の輸入LNG輸送のボトルネック問題が解決された。

火力発電では、一連の大容量、高パラメータの火力発電ユニットが相次いで操業を開始するに伴い、600℃超々臨界圧プラントの数が世界一となり、ユニット発電効率が45%を超えた。自主知的財産権を有する1,000MW級直接空冷ユニットが運転に入った。300MW級亜臨界パラメータ循環流動層ボイラ(CFB)が、量産商業運転に入った。600MW級超臨界CFBは開発建設中である。分布型冷熱・電力併給用の100kWとMW級ガスタービン重要技術が研究成果を上げた。自主知的財産権を有するガス化技術の250MW級IGCCユニットモデルプロジェクトがスタートした。石炭燃焼排煙12万t/年CO₂捕集モデル装置が運転に入った。

水力発電では、世界最大規模の三峡水力発電所、世界最高の竜灘碾圧コンクリート重力ダムと水布壩面遮水壁ロックフィルダムが完成し、世界最高の錦屏一級コンクリートアーチダムと双江中央コア型ロックフィルダムを建設中である。超高堰堤ダム工事、高落差大流量排水減勢、超大型地下洞窟群開削・支持、急勾配総合整備及び大容量ユニットの製造据付などのプラント技術をマスターした。

送配電では、大容量遠距離送電技術、送電網安全保障技術、配電自動化技術及び送電網グレードアップ重要技術などがいずれも著しい進展を遂げた。1,000kV交流試験モデルプロジェクトと±800kV直流モデルプロジェクトがいずれも運転を開始した。送電網の自動化水準が徐々に向上し、先進の継電保護装置、変電所総合自動化システム、送電網調整自動化システム及び送電網安全安定制御システムが幅広く利用されるようになった。送電網の給電の信頼性が大幅に向上した。間欠式電源送電網接続とエネルギー貯蔵技術の研究が初歩的な成果を上げた。

先進国に比べ、中国は新エネルギー技術分野でのスタートが遅く、ここ数年、政府は指導的役割を發揮し、国内の巨大な市場需要を刺激し、導入・消化吸収及び自主研究開発を通じて、核エネルギー、風力エネルギー、太陽エネルギー、バイオマスエネルギーの利用を急速に発展させた。

原子力発電では、300MW、600MW級、第2世代目改良型1,000MW級加圧水炉原子力発電所を自主設計建造する能力を備えるようになり、第3世代原子力発電自主自立工事建設を進めている。10MW高温空気冷却実験炉を自主開発し、現在200MW高温ガス冷却炉モデルプロジェクトを実施している。高速炉技術の開発も重大な進展を遂げ、中国の実験高速炉(CEFR)は臨界と送電網接続発電を実現しており、現在、商用モデル高速炉の建設を推進している。先進の核燃料要素が国産化製造が実現した。使用済み燃料の後処理パイロットスケール実験施設で、燃焼試験が完了した。

風力発電では、風力発電ユニットの主要可変ピッチブレード、変速技術を採用し、国情に即して、低温、耐風沙、耐塩霧などの技術を開発した。3MW海上二重給電式風力発電ユニットの小ロット利用が実現し、6MWユニットがオフラインした。

太陽エネルギー発電では、結晶シリコン太陽電池を主とする産業コロニーが形成され、生産設備の一部の国産化が実現した。薄膜太陽電池技術の産業化がスタートした。10MW級送電網接続光起電力発電システムの設計集積技術をマスターし、500kW級光起電力送電網接続インバータ、光起電力自動追跡装置、データ採取・プロセス監視制御システムなどの重要設備の開発に成功した。太陽熱発電技術がタワー式、タンク式熱発電と太陽エネルギー低温循環発電などにおいて、重要な成果を上げた。

バイオマスエネルギーの利用では、バイオマス直接燃焼発電とガス化発電がいずれも産業化を実現し、発電所あたりの最大規模がそれぞれ25MW、5MWとなった。キャッサバなど非食用作物を原料とする燃料アルコール技術が利用されはじめ、年間20

万吨燃料アルコールを生産するモデル工場が建設され、バイオディーゼル技術は産業モデル段階に入った。大中型メタンガス工程工法技術が成熟した。バイオマスの液体燃料直接・間接液化生産技術は工業モデル事業が行われる予定である。

中国のエネルギー科学技術水準は著しく向上したが、コア技術は依然として世界先進水準に遅れている。主な重要技術と設備は海外に依存しており、先進国と比較すると、エネルギーの安全、高効率でクリーンな開発利用などの技術分野において、大きな格差がある。中国の複雑な地質条件に適した炭層ガスとシェール石油・ガスの探査・採掘・利用技術体系は、まだ形成されていない。ハイパワーの高パラメータ超々臨界圧プラントは、まだ自主知的財産権がなく、高温材料は依然として技術的革新を見していない。ガスタービン技術は長期に渡り立ち遅れている。スマートグリッド技術はスタートしたばかりで、超伝導送電、フレキシブル交流送電などの技術は世界の先進水準と大きな差がある。第3世代原子力発電の重要設備は国産化を実現しておらず、核燃料要素と使用済み燃料の処理技術が先進国より遅れている。風力発電の自主革新能力が低く、制御システム、ブレード設計及び軸受など重要部品は輸入に依存している。太陽熱発電技術は世界の先進水準と比較すると、ある程度の格差がある。これらの格差が生じている主な原因は、中国の工業は基盤が大きいものの、強くはないことである。このほか中国のエネルギー科学技術の革新体制が不完全であることも重要な要素である。このことは主に次の点に現れている。政府の主導的役割が不十分であり、高効率かつ統一的なバランスの良い策定と管理メカニズム、及び国の利益を代表する責任主体の役割がいずれも機能していない。科学技術資源が分散し、産学研に有効な組織協力が欠如している。企業の足掛りである進歩的な自主革新動力が不足しており、重大プロジェクトの実施が技術と設備の導入に過度に依存している。エネルギー技術が相対的に立ち遅れており、エネルギーの革新体制が不健全であるため、エネルギー利用効率が低く、新エネルギーの利用率が低く、環境保全圧力が大きい。これでは、将来のエネルギー消費総量規制とエネルギー構造調整の要求に対応できない。

総じて言うと、経済と社会の急速な発展に伴い、中国の経済総量は世界のトップに躍り出た。これに相応して、エネルギー消費総量も持続的かつ大幅に増加し、中国はエネルギー生産・消費大国となった。現在、中国の経済と社会の発展は新たな段階的特徴を示しており、従来の粗放型経済成長方式は、資源消費のボトルネックに直面している。エネルギー利用の面では、効率が低く、汚染が深刻であるといった問題があり、省エネ・排出削減の圧力が大きい。今後20年間は世界のエネルギー発展戦略調整期

であり、中国のエネルギー体制のモデルチェンジ期である。そして「第12次五カ年計画」、「第13次五カ年計画」は、モデルチェンジの難関攻略課題を成し遂げる重要な時期である。今後10年間、私たちはエネルギー体制のモデルチェンジとエネルギー科学技術革新の最適な発展のチャンスに恵まれる時期を捉え、エネルギー科学技術の発展方向を正確に把握し、目標を明確にするとともに、エネルギー科学技術への投入を拡大し、自主革新を通じて、飛躍的な発展を実現しなければならない。

三. 指導思想と発展目標

(一) 指導思想

科学的発展観をより一層徹底させ、将来のエネルギー発展情勢に対応する。エネルギー科学の発展をテーマとし、エネルギー発展方式の転換を大筋とし、「安全、高効率、低炭素」の要求に関連して、自主革新能力の強化を注力点とし、「効率向上優先」の原則に基づき、エネルギー新技術の研究開発と利用を計画する。重大技術の研究、重大技術設備、重大モデルプロジェクト及び技術革新プラットフォームの形成を通じて、「四位一体」の国のエネルギー科学技術革新体制を確立する。戦略的科学技術難関攻略と科学技術成果普及利用に取り組む。エネルギー消費総量を合理的に抑制し、エネルギー構造の最適化を図り、エネルギー発展方式を転換するとともに、中国のエネルギー生産・消費大国からエネルギー科学技術強国への転換を実現するために、技術サポートと保障を提供する。

(二) 発展目標

エネルギー大国からエネルギー強国への転換を図る全体目標に関連して、エネルギー発展「第 12 次五カ年計画」の実施と戦略的新興産業の発展のために、技術サポートを提供する。重大エネルギー技術の研究開発、設備の開発製造、モデルプロジェクトの実施及び技術革新プラットフォームの形成を通じて、比較的整ったエネルギー科学技術革新体制を形成し、エネルギー発展技術のボトルネックを打開し、エネルギーの生産・利用効率を高める。エネルギーの探査と採掘、加工と転換、発電と送配電及び新エネルギー分野に必要な重要技術と設備において、自主化を実現する。一部の技術と設備を世界の先進水準に到達させ、国際競争力を強化する。

(1) 2015 年エネルギー科学技術発展目標

探査・採掘技術分野。複雑な地質石油・ガス資源、石炭及び炭層ガス資源の総合探査技術を完成させ、岩性地層石油・ガス貯留層の層識別厚さを 10m 未満、炭酸塩岩貯留層の地震予測精度を 25m 未満とし、炭層ガス生産量を 210 億 m^3 とする。低品位の石油・ガス資源の高効率開発技術を向上させ、高含水油田 2 類埋蔵石油ポリマー攻法採掘率を 8%以上とし、0.3mD 石油・ガス田の稼働率を 90%以上とする。シェールガスなど非在来型天然ガス探査開発コア技術体系及び関連設備を形成し、石炭生産地の品質保障技術を開発する。井内先行検出距離を 200m とし、石炭採掘と安

全保障技術を整備し、堅坑資源採掘率を大幅に向上させる。

加工・変換技術分野。超重量・超劣質原油加工重要技術の革新に成功し、「国 V 基準」の石油製品生産技術を開発し、精油軽質油の回収率を 80%とする。石炭の液化、ガス化、石炭ガス化複合発電集積技術、及び特殊気質天然ガス、石炭ガス化及びバイオマスガス化の浄化技術を自主開発する。石油・ガスの貯蔵輸送に用いる X100 と X120 の高強度パイプライン鋼を開発製造、燃圧ユニット、大型ボール弁、大型天然ガス液化処理装置の国産化を実現する。

発電・送配電技術分野。700℃超々臨界圧プラント、400MWIGCC ユニット重要技術を革新し、ガスタービンの開発製造体制を整える。加熱側面部品の設計製造技術を革新し、大型ガスタービンとマイクロガスタービンの国産化を実現し、火力発電ユニット大容量 CO₂ 捕集技術をマスターする。複雑な地質条件下での超高堰堤、超大型地下洞窟群開削・支持などの重要技術の難題を攻略し、1,000MW 級フランシス水力発電ユニットの設計と製造重要技術をマスターし、400MW 級揚水蓄エネルギーユニットと 70MW 級バルブチューブラー式水力発電ユニットの国産化を実現し、流域階段式水力発電所群の多目標総合最適稼働調整を実現する。実現大容量、遠距離高電圧送電重要技術・設備の完全自主化を実現し、送電網送の電気エネルギー力と自然災害防止能力を強化し、スマートグリッド、間欠式電源の接続と大規模蓄エネルギーなどの面で技術的な飛躍を実現する。

新エネルギー技術分野。第 3 世代原子力発電所の技術を消化吸収し、自主知的財産権を有する炉型及び関連設計、製造重要技術を形成する。また、高温ガス冷却炉原子力発電所の商業運転、大型先進の加圧水炉原子力発電所モデル、高速炉原子力発電所技術、高性能燃料要素と MOX 燃料要素、及び商用後処理重要技術などの面で、飛躍を遂げる。6～10MW 風力発電ユニット全体及び重要部品の設計製造技術をマスターし、洋上・陸上風力発電の産業化利用を実現する。太陽電池効率を向上させ、低コストで大規模の産業化利用を実現し、100MW 級の自主知的財産権を有する各種太陽エネルギー集積・送電網接続運転技術を発展させる。蓄エネルギー・マルチエネルギー補完システムの重要技術を開発し、再生可能エネルギーの安定運営を実現する。開発以リグノセルロースを原料として生産するアルコール、ブタノールなどの液体燃料及び各種非食用原料に対応する先進のバイオ燃料の産業化重要技術を開発し、第 2 世代の燃料アルコール技術プロジェクトモデルを実施し、農業廃棄物バイオガスの高効率調製及びその综合利用重要技術を開発し、1 日当たり 5,000～

10,000 m³ のバイオガス量産モデル事業を実施する。

(2) 2020年エネルギー科学技術発展目標

探査・採掘技術分野。石炭資源探査・地質保障能力を大幅に強化し、採炭機設備と自動化水準を大幅に向上させる。陸上の成熟した盆地石油・ガス探査技術、高含水油田及び低浸出・低存在度石油・ガス田開発技術を世界のトップ水準とし、海洋深水探査開発関連技術の工業化利用を実現する。

加工・変換技術分野。重質、劣質原油を加工し、温室効果ガスの排出を削減する精油技術を開発し、精油製品のクリーン化と機能化を実現する。新型気体加工分離技術と高効率天然ガス吸着、水素貯蔵などの新型材料を開発する。石炭ガス化、液化、石炭ガス化複合発電、石炭クリーン高効率転換技術を開発し、規模化、産業化利用を実現する。天然ガスパイプ輸送幹線・支線燃圧ユニットの産業化を実現する

発電・送配電技術分野。700℃超々臨界発電ユニットの設計・製造技術をマスターし、F級大型ガスタービンの商業化製造と分布型エネルギー供給マイクロガスタービンの産業化を実現する。1,000MW級フランス水力発電ユニットの技術集積を完成させ、プロジェクトで利用する。大型潮汐発電所双方向バルブチューブラー式ユニットコア重要技術をマスターする。中国の発電技術全体を世界トップレベルにする。超伝導送電技術の利用研究に取り組み、さらにワンランク上の超高压直流送電技術と電気工学新材料の先進技術及び相応の設備技術をマスターする。スマートグリッド、間欠式電源の接続と大規模蓄エネルギーなどの技術が幅広く利用されるようにし、スマートエネルギーグリッドでは技術的な飛躍を実現する。

新エネルギー技術分野。自主知的財産権を有する大型先進の加圧水炉モデル発電所を建設する。風力発電ユニット全体及び重要部品の設計製造技術を世界の先進水準にする。光起電力発電を代表とする分布型、間欠式エネルギーシステムを発展させ、光起電力発電のコストを通常の電力に相当する水準とし、100万kwの光起電力発電集積・設備技術を発展させる。マルチタワー超臨界太陽熱発電技術の研究に取り組み、300MW超臨界太陽熱発電ユニットの商業利用を実現する。先進のバイオ燃料技術の産業化及び高価値化総合利用を実現する。

四. 重点課題

(一) 探査・採掘技術分野

中国のエネルギー資源は探査があまり進んでおらず、資源探査には大きな発展の余地があり、先進の石炭及び石油・ガス探査開発技術の研究が必要である。また、大量の資源が開発されるに伴い、採掘難度が高まるため、複雑な地質条件下での石炭、石油・ガスの採掘、及び低品位の石油・ガス資源の高効率開発は、今後の主要な難関攻略課題となるであろう。

探査・採掘技術分野では、石炭資源と地質の保障、石炭採掘、炭層ガス開発、石油・ガス資源探査、石油・ガス資源の高効率開発の5つのエネルギー利用技術とプロジェクトモデル重大特定項目が決定している。この中で、10の重大技術研究、6つの重大技術設備、7つの重大モデルプロジェクト、6つの技術革新プラットフォームが計画されている(技術ロードマップは図4-1を参照)。



図 4-1 探査・採掘技術ロードマップ

1. 石炭資源と地質保障

各探査エリアに適した踏査技術方法を打ち出し、複雑な条件下での石炭精密地球物理探査、石炭リモートセンシング地質調査、炭坑内地質踏査総合方法を確立する。高精度高速ボーリングと精密地球物理踏査を主とする資源踏査評価方法、精密地球物理踏査を主とする堅坑地質踏査方法、及びリモートセンシング地質調査を主とする鉱区環境整備回復に用いる地質踏査方法を確立する。

Y01)* 石炭資源総合探査・地質保障技術

目標:炭層 5m 以上の小構造検出の精度を 70%以上とし、突出炭層トラップの信頼性を 15~20%向上させ、井内先行予測距離 200 m 範囲内の 1~3 m 断層、含水層または導水通路の検証率を 75%以上とする。高精度炭層厚さ高速検出方法を打ち出し、資源回収率の正確な確定というニーズに対応する。

研究内容:複雑な条件下での精密地球物理探査、リモートセンシング地質調査、堅坑地質踏査総合方法、高精度高速ボーリングと精密地球物理踏査技術を主とする資源踏査評価方法、精密地球物理踏査を主とする堅坑地質踏査方法と評価方法、リモートセンシング地質調査を主とする鉱区環境整備回復に用いる地質踏査方法、高分解能地震データ採取技術、石炭系含水層と炭層ガス集中地地震波属性応答識別技術集積・利用、総合 3 次元地震・電磁法精密検出含水層の水の豊富さ、採掘空洞区分布範囲及び充水状況の技術集積・利用、堅坑井内長距離高精度先行検出技術、高精度炭層厚さ高速検出技術。

実施時期:2011~2015 年

P01) 石炭資源探査・高効率安全採掘技術研究開発プラットフォーム

目標:石炭資源の踏査、炭鉱の高効率採掘と安全工事に関する重大技術課題を解決する。世界一流の石炭資源探査・高効率安全採掘革新技術研究開発協力交流センターを建設する。

建設と研究開発の内容:石炭資源踏査・資源特性評価技術、石炭採掘地質保障理論・技術、堅坑採掘地質条件精密予報及び可視化技術・設備、炭鉱の炭層に沿った指向掘削技術・設備、環境と調和するグリーン採掘理論・技術、炭鉱重大災害防止整備重要理論・技術。

2. 石炭採掘

大型堅坑建設技術・設備を研究開発し、1,000 万 t 級堅坑高速施工技術をマスター

* Y: 重大技術研究、Z: 重大技術設備、S: 重大モデルプロジェクト、P: 技術研究開発プラットフォーム

する。1,000万t級採掘作業面自動化重要技術・設備を研究開発する。複雑な地質条件下での石炭と随伴資源の安全高効率、資源節約、環境配慮型の採掘技術・設備を研究開発する。

Y02) 石炭地下ガス化技術

目標:重要技術の研究開発を通じて、モデルプロジェクトの実施を促進し、石炭ガスの品質、ガス生産量、環境保全などの課題を解決し、中国の国情に適した石炭地下ガス化発展ロードマップを定める。

研究内容:有井式石炭地下ガス化技術基礎理論と工程技術、無井式石炭地下ガス化基礎理論と工程技術。

実施時期:2011～2015年

Y03) 大型堅坑高速施工技術

目標:20～30 m²大断面特殊地層の斜坑高速施工プラント技術をマスターし、堅坑の構築速度を30%速める。直径10m以上の堅坑掘削技術を研究開発し、堅坑の1カ月の掘削深さを100mとする。大断面高効率岩石坑道高速掘削技術を研究開発し、坑道の1カ月の掘削深さを150m以上とする。

研究内容:複雑な地層条件下での堅坑、斜坑凍結・グラウチング施工理論及び工法技術、大直径深井戸坑道建設及び関連の工法技術。坑道正・逆さく井自動化施工技術、岩石坑道高速掘進技術、岩・石炭坑道リモートコントロール掘進・支持技術、炭坑内高効率安全補助輸送技術。

実施時期:2011～2020年

Y04) 複雑な地質条件下での石炭高効率採掘技術

目標:1,000M深井戸岩層制御及び安全高効率採掘プラント技術をマスターし、掘進速度を30%速め、採掘作業効率を30%向上させる。浅埋炭層、傾斜及び急傾斜炭層高効率採掘プラント技術をマスターし、生産量を50%増やし、回収率を10～20%向上させる。

研究内容:1,000M深井戸高地殻応力条件下での岩層制御と石炭採掘技術、柔らかく、破碎した石炭岩体の支持・変性技術、複雑な条件の坑道高速掘進技術、傾斜及び急傾斜炭層の採掘技術、浅埋炭層の環境配慮採掘技術、小さいコナー地、残留炭柱石炭再採掘技術、保水採掘技術、充填採掘技術、採掘損害評価・整備技術。

実施時期:2011～2015年

Y05) 炭鉱災害総合防止整備技術

目標:石炭とガス突出エリアの予測・ガス抽出採掘、粉炭爆発と粉塵職業危害防止整備重要技術を攻略し、1,000M 深井戸ガス災害、石炭岩動力災害、突水災害、石炭自然発火火災及び熱害などの災害防止整備技術を形成し、炭鉱の安全生産情勢の安定化・好転を実現する。

研究内容:突出炭層の突出の危険性とシラミング危険地域の予測技術、突出炭層の事前ガス採掘、地殻応力解消技術、炭鉱職業危害及び粉炭爆発防止整備技術、石炭自然発火災害防止整備技術、深部堅坑熱害総合整備技術、高圧、超高压被圧水の突水災害防止整備技術、資源整合鉱区災害総合防止整備技術、堅坑災害事変早期警戒・緊急対応救援技術。

実施時期:2011～2015年

Y06) 堅坑デジタル化、作業面自動化技術

目標:全堅坑総合自動化技術をマスターし、堅坑のデジタル化・作業面自動化を実現し、井内の作業人員を30%削減し、設備の故障による稼働停止時間を短縮する。

研究内容:デジタル鉱山基礎情報プラットフォーム、鉱山補助輸送制御技術、堅坑安全生産情報総合自動化監視制御技術、石炭岩界面自動識別技術、3次元定位による作業面水準制御及びプロセス制御技術、作業面高信頼性、高速、リアルタイム制御通信ネットワークシステム及びブロードバンドマルチメディアプラットフォーム、スマート化採掘生産プロセス制御ソフトウェア、センサネットワークによる鉱圧リアルタイムオンラインモニタリング技術。

実施時期:2011～2015年

Z01) 石炭高効率自動化採掘プラント

目標:1,000万t作業面高効率自動化総採プラントを開発し、国産化率を80%以上とする。0.5～1.6m炭層全自動無人作業面高信頼性プラントを開発し、国産化率を75%以上とする。直径10m以上の堅坑坑道掘削設備を研究開発する。大断面高効率岩石坑道・炭層坑道高速掘進設備を研究開発する。複雑な地質条件下での石炭高効率採掘設備を研究開発する。

研究内容:石炭岩識別機能を備えるハイパワー高効率採炭機、自動化コールプラウユニット、全自動制御油圧支柱、スーパーロングソフトスタート作業面コンベヤ、総合キット及び自動化制御技術・設備、坑道高速掘進に用いる高効率ボルターマイナー一体化複合ユニット、岩石抗压強度100MPaに対応する掘進機、高効率、大容量、多機能トローリー補助輸送設備、坑道正・逆さく井自動化施工設備、複雑な条件下での傾

斜及び急傾斜炭層一次採掘全厚採掘設備、急傾斜特厚炭層総放(訳注:全機械化頂部炭崩落)採掘設備。

実施時期:2011～2016年

Z02) 大型露天炭鉱設備

目標:年間生産量 1,000 万 t 以上の露天炭鉱の生産需要を満たし、主要設備の国産化率を 75%以上とする。

研究内容:大型露天鉱半連続採掘工法及び電気駆動採掘プラント、露天炭鉱バケットホイール式連続工法のコア設備——大型露天鉱用バケットホイールエクスカベーター、大型露天鉱用半移動式破碎ステーション、新型燃料電動トラック。

実施時期:2011～2015年

Z03) 大型高信頼性石炭選別プラント

目標:年間処理能力 800～1,000 万 t 級選炭所大型プラントを開発し、重要選別設備の自動化を実現する。

研究内容:1,000 万 t 級動力選炭所に対応できる大型重液浅槽選別機、大型重液サイクロン、大型(振動篩)ジグ、大型乾選機などの重要選別設備及びその自動制御技術、800 万 t 級選炭所に対応できる大型重液サイクロン、大型浮選機、粗炭選別機などの重要選別設備及びその自動制御技術、高信頼性の大型破碎機、大型振動篩、大型脱水・脱液などの重要補助設備及び自動化技術、高効率精密自動化石炭混合積載車重要技術とプラント、高硫黄炭洗鉱脱硫技術及び重要設備。

実施時期:2011～2016年

S01) 大型堅坑高速施工・作業面自動化モデルプロジェクト

目標:大型堅坑の高速建設を実現し、堅坑施工工期を 30%短縮する。全自動採炭作業面建設を実現し、作業効率を 50%向上させる。

研究内容:大型堅坑堅坑施工工事のリスク評価体系、堅坑施工工法・技術・設備、堅坑建設情報施工技術、自動化総採作業面工法・技術・プラント、採掘作業面設備運転パラメータ自動監視制御技術。

実施時期:2012～2018年

P02) 炭鉱採掘機械設備研究開発プラットフォーム

目標:先進の産業技術研究開発試験拠点を設置し、中国複雑で多様な炭層条件に適した高性能で、マルチ方式の採掘設備を研究開発する。井内の採炭作業面の実際の作業状況をシミュレーション可能な採掘プラントと連動した実験室を設置する。ハ

イエンドで、大型油圧支柱を備えた研究開発実験能力を備えた、45,000kN 強力油圧支柱試験プラットフォームを形成する。採炭機設備企業、科学研究機関、大学・専科大学・中等専門学校が協力・交流を行うプラットフォームとする。

建設と研究開発の内容:石炭坑道、半石炭岩坑道、岩坑道高速掘進プラントの開発、自動化採掘作業面設備及び全付帯設備の開発、薄炭層自動化無人作業面プラント開発、年間生産量が1,000万tの一回全高採掘インテリジェント化総採プラントの開発、年間生産量が1,000万tの頂部炭崩落インテリジェント化総放プラント開発。

3. 炭層ガス開発

炭層ガスの濃縮の法則及び開発予測評価技術を研究開発し、炭層ガス地球物理探査重要技術をマスターする。炭層ガスのさく井、仕上げ、水圧破砕、高効率ガス抽出採取及び排出採取工法と高効率増産技術・設備を研究開発する。石炭と炭層ガスの一体化協調開発技術と炭鉱区低濃度炭層ガス安全収集輸送と利用技術をマスターする。

Y07) 地上炭層ガス探査・開発技術

目標:炭層ガスさく井坑井仕上げなど工程技術を攻略し、炭層ガス水平井の地質操舵とリモート針に糸を通す**技術**をマスターし、水平段の有効率を95%以上とする。炭層ガスの窒素ガス泡沫水圧破砕ポンプ車技術をマスターし、ポンプの注入・排出量を300 m³/minとし、圧力を70MPaとする。完全な炭層ガス探査・開発技術を形成し、炭層ガスの地上開發生産量を90億m³とするための技術サポートを提供する。

研究内容:炭層ガスアンダーバランス掘削技術、多分岐型水平井掘削・仕上げ技術、水圧破砕増産及び排出採取生産技術、炭層ガス坑井仕上げと高効率増産技術、炭層ガス濃縮法則と有望地域の予測評価、炭層ガス埋蔵層工事と動態評価技術、炭層ガス地球物理探査重要技術、炭層ガス排出採取工法と数値シミュレーション技術、炭層ガス浄化技術、炭層ガス田地上収集輸送工法とモニタリング技術。

実施時期:2011～2015年

Y08) 炭鉱区炭層ガス量産開発技術

目標:中硬質炭層長孔、軟質突出炭層順層掘削重要技術をマスターし、炭鉱区炭層浸透増進、炭層ガス安全収集輸送及び低濃度炭層ガス濃縮技術体系を形成し、炭鉱区の堅坑炭層ガス抽出採掘率を50%に高め、ガス抽出採掘量を120億m³とし、利用率を60%以上とする。

研究内容:炭鉱区炭層ガス濃縮区の検出、生産量予測技術、炭層群減圧炭層ガス

抽出採掘技術、炭鉱区炭層ガス・石炭協調開発、炭鉱区炭層ガス坑井内外連動ガス抽出採掘技術、井内大直径水平長孔掘削技術、軟質炭層順層長孔掘削技術、低通気性炭層井内高効率浸透増進技術、自然発火しやすい炭層の採掘空洞エリア安全高効率ガス抽出採掘技術、炭坑内炭層ガス浄化技術、炭鉱区炭層ガス安全ガス抽出採掘監視制御技術、炭鉱区炭層ガス安全収集輸送技術、低濃度炭層ガス濃縮技術。

実施時期:2011～2015年

S02) 炭層ガス開発利用モデルプロジェクト

目標:炭層ガス垂直井、水平井開発、炭層ガス総合開発利用モデルプロジェクトを実施し、炭層ガスの確認可採埋蔵量を新たに 8,900 億 m^3 増やす。炭鉱区炭層ガスと石炭的協調開発を実現し、堅坑の炭層ガス抽出採掘率を 70%とし、利用率を 85%とする。

研究内容:高石炭化度の炭層ガスアンダーバランス坑井掘削・仕上げ、増産改造及び排出採取・収集輸送集積セット技術。地質操舵制御技術、水平井、多分岐型水平井アンダーバランス掘削技術、多分岐型水平井総合地層判別技術などのモデル・集積の一体化。採炭・採ガス一体化開発方式の最適化、坑井内外連動ガス抽出採掘技術、長孔施工技術、軟硬質複合破碎炭層順層ボーリングプラント技術、低濃度炭層ガス収集輸送及び利用などのモデルと集積の一体化。

実施時期:2012～2016年

P03) 炭層ガス開発利用技術研究開発プラットフォーム

目標:機能の整った、設備・施設が一流の研究開発プラットフォームを形成し、構造が合理的で、分野の発展方向をリードする研究開発チームを育成する。これによりこの研究開発プラットフォームを炭鉱区炭層ガス開発分野において、共通重要技術・設備の研究開発に従事し、優秀な科学技術人材を集めて育成する重要拠点とする。また、中国の炭鉱区炭層ガス開発技術と設備の発展方向をリードし、炭鉱区の炭層ガス抽出採掘率と利用率を高め、炭層ガス産業の開発を実現するために、技術サポートを提供する。

建設と研究開発の内容:炭層ガス賦存分布法則の研究。炭鉱区の炭層ガス抽出採掘生産量予測技術。炭層ガス精密探査技術。炭層ガス抽出採掘掘削技術・設備。窒素ガス泡沫水圧破碎増産改造技術。水圧破碎亀裂モニタリング・圧入後評価技術。炭層ガス埋蔵層数値シミュレーション技術。炭層ガス生産井自動観測制御技術。炭層

ガス安全収集輸送技術・設備。

4. 石油・ガス資源探査

岩性地層石油・ガス埋蔵探査、炭酸塩岩・石油・ガス埋蔵探査、低品位天然ガス探査、及び水深が3,000mを超える深海石油・ガス埋蔵探査関連技術を研究する。

Y09) 複雑な地質の石油・ガス資源探査技術

目標: 複雑な地質の石油・ガス資源探査技術を向上させ、岩性地層石油・ガス埋蔵目標層の有効識別・評価厚さを5~10mとし、埋蔵層の予測精度を85~90%に向上させる。トラップの実施成功率を15~20%上昇させ、シェールガス地質埋蔵量1兆m³を確認する。炭酸塩岩埋蔵層の地震予測精度を15~25mに高める。目標識別・予測符合率を85~90%に向上させる。ガス埋蔵評価符合率を85%に向上させる。

研究内容: 岩性地層の石油・ガス埋蔵探査技術研究と集積利用。複雑な埋蔵層の高分解能地震予測技術、岩性地層のトラップ識別技術及び石油・ガス検出・目標評価技術を含む。炭酸塩岩石油・ガス埋蔵探査技術・集積利用。海相炭酸塩岩精密炉積相分析技術、高分解能層序地層分析技術、礁原及破面洞窟型埋蔵層地震予測技術及び石油・ガス層識別・評価技術を含む。シェールガス探査技術・集積利用。シェールガス資源評価技術、シェールガス有望目標最適評価方法、シェール埋蔵層地球物理評価技術、及びシェールガス水平井掘削・仕上げ技術を含む。近海の複雑な地域の探査技術と利用。中国近海の炭化水素の多い陥凹の再評価・探査、海域重合盆地の埋蔵形成方式と資源ポテンシャル評価、及び近海大中型石油・ガス田地震探査技術。

実施時期: 2011~2015年

Z04) 石油物理探査、油井検層設備

目標: 大型地震データ採取記録計システムの国産化を実現し、このシステムに20,000チャンネル(2msサンプリング)以上のチャンネル付き能力を備えさせ、国内の製品代替率を30%とする。低周波極限周波数が3Hz未満の新型大容量バイプロサイスを世界のトップレベルとし、垂直地震断面測定器を80級能力とする。新世代の油井検層設備を開発し、国産設備交換率を80%とする。

研究内容: 全デジタル万チャンネル地震データ採取記録計システム。大容量電磁バイプロサイス。80級VSP探査装置。多次元イメージング油井検層技術・設備。掘削時油井検層技術・設備。ケーシング坑井地層評価及びモニタリング油井検層関連設備。

実施時期:2011～2015年

Z05) 石油さく井設備

目標:掘削時測量制御技術・設備、圧力制御さく井技術・設備、連続循環さく井システム、連続管さく井システム、特殊陸上掘削装置プロトタイプの開発を成功させる。高効率井内動力・破岩システムを構築し、さく井工具の使用寿命を延ばし、さく井期間を短縮する。

研究内容:回転誘導システム。地質操舵システム。自動垂直さく井システム。NDSノーリスクさく井システム。連続管さく井システム。圧力制御さく井技術・設備。特殊陸上掘削装置。高効率井内動力・破岩システム。インテリジェントロッド。高強度、高耐圧、耐腐食 HFW 油井管。

実施時期:2011～2016年

Z06) 海洋(海浜を含む)石油設備・工具

目標:深水フロート式さく井装置、水中生産システム、深水管敷設船、自昇式さく井プラットフォーム、深水物理探査船、海上に適したプラットフォーム蒸気注入設備などの開発を成功させ、関連の付帯工事技術をマスターする。

研究内容:3,000m 深水半潜式さく井プラットフォーム付帯工事技術。水中生産システム。3,000m 深水起重管敷設船及びその付帯工事技術。深水大型物理探査船及びその関連技術。海洋高精度地震探査プラント技術設備。複雑な海洋石油・ガス埋蔵 3次元油井検層総合評価プラント技術・設備。海上油田 CO₂ 注入採油付帯工法技術及び工具。深水大型工事地質勘察船及びその関連技術。海浜油田掘削採取試油-試採一体化プラットフォーム。

実施時期:2011～2017年

P04) 海洋工事設備研究開発プラットフォーム

目標:海上資源の開発に必要な探査・生産・貯蔵輸送などの設備の研究開発・設計・試験方法を確立する。海洋工事設備の研究開発実験プラットフォームと国内外協力交流プラットフォームを構築する。海洋エネルギー設備の基礎・共通技術の研究、設計、建造、据付、モニタリング及びメンテナンス、付帯設備などの技術の研究開発能力を形成する。完全な海洋工事設備の研究、試験、設計、建造及び付帯能力を備えた国家級エネルギー設備研究開発センターを設立する。

建設と研究開発の内容:深海設備モデル試験と現場テスト技術。海洋工事設備安全性評価・モニタリング技術。海洋工事大型集積ソフトウェア開発技術。海洋石油・ガ

ス開発事故緊急対応救援・処理技術。

P05) 海洋石油さく井プラットフォーム技術研究開発プラットフォーム

目標:世界一流の海洋石油さく井プラットフォーム研究センターを設立する。移動式さく井プラットフォーム、フロート式生産装置、特殊工事船舶及び新型海洋石油プラットフォーム製品など、主流の海洋工事製品をカバーする自主設計開発能力を備える。海洋石油さく井プラットフォームコア重要設備の国産化を推進する。

建設と研究開発の内容:海洋石油さく井プラットフォームの設計と集積技術。海洋石油・ガスプラットフォーム設備の総組立技術。海洋工事材料技術。自昇式、半潜式海洋石油さく井プラットフォーム技術。海洋工事3次元技術。自動船位保持(DP)と自動制御技術。

5.石油・ガス資源高効率開発

高含水油田の採取率向上技術、中深層重油・超重油埋蔵石油、低/超低浸透石油・ガス田、海上重油及び低浸透油田開発技術を研究する。

Y10) 低品位石油・ガス資源高効率開発技術

目標:高含水油田ケミカル複合攻法工業化採掘場試験の採掘率を水攻法の採掘率より18%向上させる。2類埋蔵石油ポリマー攻法採掘率を8~10%とする。中深層重油水蒸気攻法とSAGD技術をマスターする。2類油層水蒸気攻法の採掘率を20%にする。低浸透油田破碎網水圧破碎及び定位多段水圧破碎高効率改造技術をマスターする。0.3mD超低浸透埋蔵層の使用率を90%以上とし、採掘率を5~15%向上させ、油井生産量を30~50%向上させる。低品位天然ガス埋蔵開発関連技術をマスターする。炭酸塩岩ガス埋蔵採掘率を3~5%向上させる。低浸通ガス埋蔵採掘率を5~8%向上させる。高圧及び凝析ガス埋蔵採掘率を3~5%向上させる。火山岩ガス埋蔵採掘率を5~10%向上させる。海上重油油田及び低浸透油田の高効率開発新技術をマスターする。

研究内容:ケミカル複合攻法採掘技術・集積利用(ケミカル複合攻法ポテンシャル評価、二・三類油層ポリマー攻法採掘技術、ケミカル複合攻法採掘技術、ケミカル複合攻法用置換剤開発及びケミカル攻法関連注入採掘及び地上処理工法)。中深層重油・超重油埋蔵石油開発技術・集積利用(中深層重油・超重油デュアル水平井SAGD開発技術、中深層重油埋蔵石油水蒸気攻法最適化技術、地下電気加熱重油改質技術及び注入溶剤抽出技術)。低/超低浸透油田開発技術集積利用(低/超低浸透油田反復水圧破碎、破碎網水圧破碎、定位多段水圧破碎、裸坑水圧破碎技術、

小坑採油技術)。天然ガス埋蔵開発技術集積利用(高圧及び凝析ガス埋蔵高効率開発技術、酸性の気体を多く含むガス埋蔵開発技術、低浸通ガス埋蔵開発技術、炭酸塩岩ガス埋蔵開発技術及び火山岩埋蔵石油開発技術)。海上重油及び低浸透石油・ガス田開発技術集積利用(多次元熱流体、窒素ガス泡沫、連続油管側面掘削、井内蒸気発生設備などの海上重油採掘率向上技術、重油採掘モニタリング関連工法技術及び海上低孔、低浸出石油・ガス田全体水圧破碎関連技術)。

実施時期:2011～2015年

S03) 低/超低浸透石油・ガス田採掘技術モデルプロジェクト

目標:低/超低浸透石油・ガス埋蔵有効開発関連技術体系を確立し、坑井当たりの生産量を30～50%向上させ、採掘率を3～5%向上させる。

研究内容:超低・低浸透油層高生産エリア識別技術。超低浸透埋蔵石油エネルギー有効補充技術。低浸出・超低浸透埋蔵石油の坑井網最適化技術。低浸出・超低浸出石油・ガス埋蔵層低損傷大型水力破碎技術(活性水大型破碎技術と低損傷複合水圧破碎技術)。水平井水力噴射水圧破碎技術。連続油管水圧破碎技術。低浸透埋蔵石油中高含水期総合調整技術。低/超低浸透油田水平井/分岐井開発技術。低浸透埋蔵石油モニタリング技術。

実施時期:2011～2015年

S04) 高含水油田ポリマー攻法・複合攻法採掘技術モデルプロジェクト

目標:ポリマー攻法後の埋蔵層再結合開発技術を形成し、2類埋蔵石油採掘率を3%向上させる。弱アルカリケミカル攻法、泡沫複合攻法技術を形成し、採掘率を10%以上向上させる。非混相/混相攻法技術を形成する。

研究内容:ケミカル複合攻法弱アルカリ表面活性剤石油置換システム試験。ケミカル複合攻法シリーズ置換剤を開発する。ケミカル複合攻法採掘場試験。ポリマー攻法、ケミカル複合攻法地上採出液処理技術及び地上システム最適化。アルカリ・界面活性剤・ポリマー(ASP)攻法防蝕・防垢技術及び利用。

実施時期:2011～2015年

S05) 中深層重油・超重油埋蔵石油採掘技術モデルプロジェクト

目標:SAGD 組合せ式開発技術をモデル化し、熱量利用率を10%以上向上させる。

研究内容:垂直井と水平井のSAGD 水蒸気波及体積拡大技術。デュアル水平井SAGD 予熱起動方式の最適化。デュアル水平井SAGD 先導試験スキーム最適化設

計。デュアル水平井 SAGD 水蒸気チャンバー動態モニタリング・最適化制御技術。
SAGD 先導試験追跡・評価。

実施時期:2011～2015 年

S06) 強酸性ガス埋蔵採掘モデルプロジェクト

目標:強酸性ガス埋蔵採掘技術をモデル化し、硫化水素含有量が 8～15%のガス埋蔵安全有効掘削・仕上げなどの技術を形成する。

研究内容:高硫黄含有ガス井仕上げテスト及び生産量分析技術。高硫黄含有ガス井試井地上排気簡略化硫黄除去技術及びスキッドマウント式可動脱硫装置技術。高硫黄含有水平井高傾斜井さく井・仕上げ工法技術。硫黄防御安全施工工法措置。坑口安全装置、仕上げ管柱の最適化技術。高硫黄含有ガス井防食及び後期修理工法技術。高硫黄含有天然ガス田安全環境保全地上収集輸送及び処理工法技術。

実施時期:2011～2015 年

S07) CO₂ 総合利用モデルプロジェクト

目標:石炭燃焼発電所の CO₂ を利用し、原油を置換し、原油採掘率を向上させる。CO₂ 原油置換で原油採掘率を 8%以上向上させる。CO₂ 含有天然ガス埋蔵の安全開発を実現し、採掘率を 5～10%向上させる。

研究内容:100 万 t 級発電所排煙 CO₂ 捕集技術。CO₂ 含有天然ガス埋蔵開発安全さく井及び採ガス工程関連技術。CO₂ 含有天然ガス埋蔵量産有効開発技術。CO₂ 石油置換開発最適化設計技術。CO₂ 圧入攻法圧入採掘動態モニタリング技術。CO₂ 石油置換深部断面調整最適化策定技術。CO₂ 圧入攻法防食技術。CO₂ 含有ガス地上収集輸送及び CO₂ 圧入攻法地上関連技術。CO₂ 石油置換採掘場試験。地下塩穴(訳注:岩塩鉋採掘後の穴)を利用した CO₂ 貯蔵技術。

実施時期:2011～2017 年

P06) シェールガス(オイル)資源研究開発プラットフォーム

目標:シェールガス(オイル)資源のポテンシャルと分布を把握する。シェールガス(オイル)資源探査開発重要技術を革新し、体系の整った、自主知的財産権を有するシェールガス(オイル)資源探査開発技術一式、規格、付帯設備を形成する。

建設と研究開発の内容:シェールガス(オイル)資源埋蔵層予測技術。シェールガス(オイル)総合地質評価及び目標最適化。シェールガス(オイル)埋蔵層地震資料処理及び埋蔵層の記述。シェールガス坑井仕上げ及び増産改造技術。ドリルブリッジプラグ及分段式水圧破碎パッカー及び 3,000 型水圧破碎車など重要設備の国産化。乾

留固形廃棄物抽出化工製品総合利用技術。

(二)加工・変換技術分野

長期に渡り、中国のエネルギー消費構造は石炭を主とし、劣質原油と劣質天然ガスが比較的大きな割合を占め、しかも生産地がエネルギー消費の中心地から遠く離れていた。資源を十分に利用し、エネルギーの高効率な変換、各種供給、クリーンな環境の保全及び長距離輸送のニーズを満たし、エネルギー製品の総合的な利用価値を高めるために、先進の加工・変換技術を開発する必要がある。

加工・変換技術分野において、石炭の加工・変換、石油の高効率でクリーンな転化、天然ガスと炭層ガスの加工利用、先進の石油・ガス輸送技術など4つのエネルギー利用技術とプロジェクトモデル重大特定項目を定めた。さらにこの中で、7つの重大技術研究、4つの重大技術設備、5つの重大モデルプロジェクト、6つの技術革新プラットフォームをを計画した(技術ロードマップは図4-2参照)。



図 4-2 加工・変換技術ロードマップ

6. 石炭加工・変換

クリーンで高効率の石炭加工・変換技術を研究する。先進の選炭、軟炭改質、大型のガス化、クリーン燃料及び化学品合成、省エネ・排出削減などの技術を含む。

Y11) 先進石炭加工技術

(1) 井内選炭技術

目標: 石炭堅坑採掘能力に合った井内モジュール式選炭システムを開発する。システム当たりの処理能力が 300t/h を上回り、選別効率が 90% を上回るようにする。坑井から廃棄物が出ないようにする。

研究内容: 炭鉱生産量力に合った選炭設備及び付帯システム。井内坑道に対応する選炭工法及び配置スキーム。自主知的財産権を有する先進の石炭選別技術。

実施時期: 2011～2015 年

(2) 褐炭/軟炭改質変性技術

目標: 自主知的財産権を有する、適応性の広い褐炭/軟炭改質変性技術と工法を研究。

研究内容: 褐炭/軟炭の乾燥提质技術、石炭石油混合燃料(COM)水素添加熱分解技術、スラッジ/コーライト混合ガス化技術、関連の熱交換・分離設備技術及び石油製品加工技術。

実施時期: 2011～2015 年

Y12) 石炭によるクリーン燃料製造及び化学品技術

(1) 石炭ガス化新技術

目標: 特殊炭種に対する直接ガス化技術と中低温触媒ガス化、地下ガス化などの新技術を開発する。都市のごみ・バイオマス・石炭共ガス化新技術を開発する。

研究内容: 高灰融点粘結炭直接ガス化技術、粘結炭高効率粘り除去技術。褐炭直接ガス化技術。都市ごみ・バイオマス・石炭共ガス化技術、ガス化汚染物制御技術。中低温触媒ガス化技術。石炭の地下ガス化技術。

実施時期: 2011～2015 年

(2) 石炭間接液化重要技術

目標: 自主知的財産権を有する石炭間接液化プラント技術を開発する。

研究内容: 高性能フィッシュヤートロプシュ合成用触媒。大型フィッシュヤートロプシュ合成反応器の設計。副産物アルコール類触媒酸化処理。合成排気ガスメタン転化利用。

フィッシャートロプシユ合成油特殊製品精密後加工、反応熱回収利用技術。

実施時期:2011～2014年

(3) 石炭直接液化重要技術

目標:石炭直接液化装置工法スキームとフローを最適化し、運転の安定性を向上させる。

研究内容:直接液化装置工法フローの最適化。褐炭段階的液化技術。高性能触媒及びオンライン更新技術。直接液化残渣のガス化及びその他高効率利用技術。大型水素添加反応器と高圧石炭スラリー熱交換器の設計。

実施時期:2011～2015年

(4) 石炭による天然ガス製造技術

目標:自主知的財産権を有するメタン化触媒及び工法、大型石炭による天然ガス製造技術工法パッケージを研究開発する。

研究内容:高性能メタン化触媒。大型メタン合成反応器の設計。合成反応熱回収利用技術。石炭による天然ガス製造に用いる大型石炭ガス化技術。油水高効率分離技術。副製品精密加工技術。

実施時期:2011～2017年

(5) 石炭による化学品製造技術

目標:自主知的財産権を有する先進の石炭によるアルケン、芳香族炭化水素、多価アルコールなどの製造技術を研究開発する。

研究内容:新世代メタノール低炭素アルケン製造用触媒及び工法、新型高効率ブタン回収利用技術。新型メタノールプロピレン製造用触媒及び工法。高効率の合成ガスによるグリコール製造プラント技術、水処理と回収利用技術。メタノールによる芳香族炭化水素製造用触媒及び工法。石炭よりブタノール、オクタノールなどの多価アルコールを製造する技術。

実施時期:2011～2017年

(6) 中低温コールタールよりクリーン燃料及び化学品を製造する重要技術

目標:石炭ガス化タール、中低温乾留タール及び直接液化油から、化学品を抽出する、及び水素添加によりクリーン燃料を製造する先進技術を開発し、製品の収率が90%を上回るようにする。

研究内容:フェノール類化合物低汚染抽出・精製技術。石炭誘導油水素添加触媒及び燃料油精製工法技術。石炭誘導油中の芳香族炭化水素分離・精製技術。

実施時期:2011～2015年

(7) 石炭コークス化システム省エネ重要技術

目標:余熱回収などの重要技術を開発し、コーキング過程のエネルギー利用効率を向上させる。

研究内容:コーキング炉上昇管内のコークス炉ガス熱エネルギー回収技術。煙道のガス顕熱を利用した新型の石炭調湿技術。コーキング過程エネルギーシステムのシミュレーションと最適化。

実施時期:2011～2015年

(8) 石炭化工「三廃」処理技術

目標:石炭化工廃水の特徴に合った整備・回用技術を研究開発する。石炭化工固形廃棄物の循環利用技術を研究開発する。

研究内容:石炭転化過程における汚水の加工処理フロー、技術、設備。高効率優勢菌種の選択、生分解処理重要ユニット技術。炭種の特徴に合った各種石炭化工固形廃棄物循環利用技術。

実施時期:2011～2017年

Y13) 石炭・電力・化学品・熱一体化(複合生産)技術

目標:石炭ガス化を中核とする動力(蒸気)、電力、化学品、燃料を複合生産する一体化システムを構築し、経済性と安全性を向上させる。

研究内容:石炭化工過程とIGCCまたは超臨界(超々臨界)発電システムの集積技術。高温浄化技術。石炭化工及び電力(熱エネルギー)の複合生産と負荷の双方向調節。複雑なシステムに合った高信頼性制御技術。システム経済性評価方法。

実施時期:2011～2018年

Z07) 石炭高度加工重要設備

(1) 大型石炭ガス化装置

目標:石炭によるクリーン燃料製造及び化学品などの用途に適した大型石炭ガス化炉を研究開発し、大型微粉炭加圧ガス化、新型固定層ガス化、流動層ガス化などの装置を建設する。

研究内容:ガス化炉の拡大法則と構造の特徴。原炭の1日の処理能力が2,000～3,000t/dの大型ガス化炉の製造、検査、据付・デバッグ。バーナーなど内部部品材料及び製造。自動化制御及び補助システム。

実施時期:2011～2015年

(2) 通用重要設備

目標: 80,000 m³/h の大型空気分離装置、大型空気圧縮機、耐温・耐摩性ポンプ、バルブ及びパイプラインなど汎用設備の国産化を実現する。

研究内容: 大型空気分離装置エアコンプレッサ、エキスパンションエンジンの設計、製造、据付、テスト技術。石炭直接液化における高圧石炭スラリーポンプ及び耐摩耗・耐腐食性高温高圧差調節弁。耐高温・耐腐食性の廃熱ボイラなど。

実施時期: 2011～2015 年

(3) 大型合成装置

目標: 大型石炭化工合成装置の自主開発、設計、製造能力を形成し、国産化率を向上させる。

研究内容: 100 万 t 級メタノール合成反応器、大型メタン化反応器、大型スラリー相フィッシュヤートロプシュ合成反応器、大型メタノールアルケン製造反応器などの装置の構造、材料及び加工製造工法。

実施時期: 2011～2015 年

(4) 高効率粉炭工業ボイラ島技術体系及び重要設備

目標: 高級粉炭調製技術・設備、粉体燃焼物流及び配送技術・設備、ボイラ島粉炭燃焼及び浄化技術・設備及び専門運営エネルギーサービス方式に対する研究を通じて、高効率の粉炭工業ボイラ島技術体系を確立するとともに、これを基礎として、関連産業体系をおおむね形成し、中国の在来石炭燃焼工業ボイラ業界の革新に技術、製品、ビジネススタイルのサポートを提供する。

研究内容: 高級粉体粉炭調製関連技術及び設備。粉炭の安定特性、輸送及び配送技術スキーム。高効率粉炭工業ボイラ島燃焼技術の最適化。高倍率灰カルシウム循環希薄相排煙浄化技術研究。

実施時期: 2011～2015 年

S08) 石炭・電力・化学品・熱一体化モデルプロジェクト

目標: エネルギー利用効率が高く、資源の総合利用度が高く、製品の付加価値が高く、汚染物質及び CO₂ の排出量が少ない先進の大型石炭・電力・化学品・熱一体化モデルプロジェクトを実施し、「安全、安定、長期、フル稼働、優良」運転を実現する。

研究内容: 1,000 万 t 級石炭処理能力の燃料、化学品、電力、熱エネルギー一体化モデルプロジェクト。

実施時期:2011～2015年

S09) 石炭によるクリーン燃料製造モデルプロジェクト

目標:エネルギー転化効率が高く、資源の総合利用水準が高く、汚染物質及びCO₂の排出量が少ない先進の大型石炭によるクリーン燃料製造モデルプロジェクトを実施し、「安全、安定、長期、フル稼働、優良」運転を実現する。

研究内容:1期100～180万t級石炭間接液化モデルプロジェクト。1期13～20億m³/年石炭製天然ガスモデルプロジェクト。1期100万t級軟炭改質変性モデルプロジェクト。

実施時期:2011～2015年

P07) 石炭クリーン転化利用技術研究開発プラットフォーム

目標:世界一流のエネルギーと環境の科学技術革新技術プラットフォームを構築する。石炭クリーン転化のコア技術をマスターし、国家エネルギー科学技術分野の重要研究拠点、技術利用・輻射拠点となり、新型石炭化工産業の持続可能な発展を推進する。

建設と研究開発の内容:石炭直接液化研究開発プラットフォーム(石炭直接液化工法技術工程化開発装置、石炭液化油水素添加工法及び触媒評価試験装置、石炭直接液化反応器開発試験台、石炭直接液化重要設備工程化開発試験台)。石炭間接液化フィッシュャートロプシユ合成技術研究開発プラットフォーム(単管フィッシュャートロプシユ合成触媒マイクロ活性試験装置、4管フィッシュャートロプシユ合成触媒マイクロ活性試験装置、フィッシュャートロプシユ合成触媒攪拌釜評価装置)。触媒パイロットスケール実験拡大調製装置。熱電併給試験プラットフォーム。1MW循環流動層熱・電力・ガス併給試験装置。各種石炭転化技術の最適化と集積。

7. 石油高効率とクリーン転化

劣質原油の前処理、重油の高効率軽質化、軽油クリーン化、石油加工過程のエネルギー利用の高効率化、精油製品機能の強化、精油過程のクリーン化技術を研究する。

Y14) 劣質原油加工技術

目標:劣質原油を通常の精製工場で加工できるようにし、製品の液収率を3%以上上昇させ、劣質原油加工技術の工業普及利用を実現する。

研究内容:高効率の劣質原油前処理技術(脱塩、脱水、解乳)。高効率劣質残油水素添加技術、劣質残油接触分解技術、溶剤脱瀝青技術、コーキング技術及びその

組合せの最適化技術。低コストで大規模(200万 m^3 /日)な水素製造技術。コーキング技術と石油コークス IGCC 技術。

実施時期:2011~2016年

Y15) 車用燃料品質向上技術

(1) クリーンガソリンセット生産技術

目標:国 IV 排出基準を満たすクリーンガソリンプラント技術を開発し、欧 V 排出基準を満たせるよう努める。

研究内容:接触分解ガソリンの硫黄含有量を減らす各種有効な脱硫技術(接触分解原料水素添加脱硫技術、接触分解過程脱硫技術、オクタン値のロスを減らす接触分解ガソリン水素添加脱硫、脱硫吸着、酸化脱硫などの技術)。ガソリン中のアルケンを減らし、軽質オレフィンまたは芳香族炭化水素を増産する接触分解技術。高オクタン値のガソリン成分生産技術(オクタン値収率を最大化する触媒改質プラント技術、C5/C6 または C7/C8 パラフィン異性化プラント技術、環境を配慮したパラフィン基化技術。超低硫ガソリン調合と貯蔵輸送技術)。

実施時期:2011~2016年

(2) クリーンディーゼル生産技術

目標:国 IV 排出基準を満たすクリーンディーゼルプラント技術を開発し、欧 V 排出基準を満たせるよう努める。

研究内容:高硫直留ディーゼル留分、及び接触分解ディーゼル、遅延コーキングディーゼルなど硫黄と窒素含有量が非常に高い二次加工ディーゼル留分の超高度水素添加脱硫技術。ディーゼルのセタン価を大幅に上昇させる技術(劣質ディーゼルの水素添加改質技術とディーゼルセタン価を上昇させる添加剤技術)。ディーゼルの芳香族炭化水素含有量(多環芳香族炭化水素含有量)をより一層減らす技術。クリーンディーゼルと化工原料をフレキシブルに大量生産する水素添加裂化技術。超低硫ディーゼルの調合と貯蔵輸送技術)。

実施時期:2011~2016年

Z08) 水力タービン装置

目標:水力タービンの空力分析と構造開発を成功させ、自主知的財産権を有する水力タービン技術を形成し、プロトタイプを試作を行う。

研究内容:エポキシエタン/グリコール(EO~EG)、改質装置と高圧天然ガス浄化装置の具体的な動作状況について、水力タービンに適した構造形式、密封構造、密封

システムを研究する。及び水力タービン材質の選択セット技術。

実施時期:2011～2015年

S10) 1万t級劣質油沸騰床水素添加モデルプロジェクト

目標:1万t級沸騰床水素添加モデル装置を製造し、その運転の信頼性、安全性、経済性を検証し、工業利用のための設計データを提供する。

研究内容:1万t級劣質油沸騰床水素添加モデルプロジェクト装置の工法、工程、触媒の問題。反応器内の気体・液体・固体の分布と三相分離技術。重要設備と反応器の気体・液体分配器技術。触媒オンライン添加・排出(置換)工法・工程技術。据付制御技術。緊急事故処理方法と起動・停止スキーム。劣質原料の性質とコークス生成法則。最適な工法条件。

実施時期:2011～2016年

S11) 100万t級軽質油大量生産ワックス水素化精製及び穏やかな接触分解集積技術モデルプロジェクト

目標:100万t級軽質油大量生産ワックス水素化精製及び穏やかな接触分解集積技術(IHCC)モデル装置を製造する。モデル装置の商業運転の経済性、劣質原料油に対する適応性、CO₂排出量の減少が環境に与える影響を研究することで、技術工法パッケージの技術指標及び重要設備の長期運転効果を検証する。

研究内容:100万t級軽質油大量生産ワックス水素化精製及び穏やかな接触分解集積技術モデル装置の工法と工程技術。大型モデル装置の長期操作性、安定性、信頼性。大型モデル装置の審査と較正スキーム及び運転経験の蓄積と分析。大型モデル装置の運転コスト、装置のエネルギー消費及び周辺環境に対する影響。大型モデル装置の起動・停止スキームと安全自己保護。大型流動層反応器と固定層反応器の拡大及び機械構造設計。フィルタ、ノズル、気体・固体分離など専用設備の設計と使用。専用触媒調製の均一性と安定性。

実施時期:2011～2018年

S12) 超低压連続改質モデルプロジェクト

目標:原油加工能力が1,000万t/年以上の精錬溶解企業にマッチした超低压連続改質モデルプロジェクトを実施し、ガソリンのオクタン値RONを100～106に改質安定させ、生産水素純度を88～95%とし、エネルギー消費量を85～98kg標準油とする。

研究内容:大型超低压連続改質反応システムに合った再生システム。相応の触媒安定輸送システム。産物収率、コークス化速度及びエネルギー消費の最適化。再生

器内部品とアルカリ洗浄システム関連設備の腐食を防ぐ再生システムの塩素処理技術。

実施時期:2011～2015年

P08) 石油精製技術研究開発プラットフォーム

目標:世界先進水準の石油精製技術研究開発プラットフォームを形成し、中国の石油工業の資源利用率向上、製品構造の最適化、低コストクリーンガソリン・ディーゼル品質の向上実現、省エネ・炭素削減、節水・環境保全のために、技術サポートを提供する。

建設と研究開発の内容:残油転化と少量残油精練工場の新技術。クリーン燃料生産工法集積最適化技術。精油省エネ消費削減技術。分子キャラクタリゼーション実験室付帯設備。精油における情報技術の利用。

8. 天然ガスと炭層ガス加工利用

天然ガスと炭層ガスの浄化、物理液化、化学液化及び合成ガス製造技術を研究する。

Y16) 天然ガスの脱硫技術

目標:サワーガス高含有天然ガスの有機脱硫新技術をマスターし、脱硫能力を強化し、脱硫のエネルギー消費量を削減する。

研究内容:高効率調合型脱有機硫黄溶剤の実験室試験研究、高効率調合型脱硫剤と相応の添加剤。天然ガスの脱硫新技術と工法。

実施時期:2011～2014年

P09) 天然ガス加工利用技術研究開発プラットフォーム

目標:天然ガス加工・処理技術の革新プラットフォームを形成する。天然ガス開発の関連技術を集積し、天然ガス開発の人材育成拠点とする。

建設と研究開発の内容:天然ガス中の硫化物の含有量、形態、天然ガスの規模に基づき、相応の硫化物除去・硫黄回収技術を開発する。天然ガスの二酸化炭素除去技術・設備を開発する。それぞれの脱水要求に応じて、分子ふるい脱水、シリカゲル脱水、TEG 脱水技術・設備を開発する。天然ガス液化技術と装置を開発する。LNG 冷熱利用技術・設備を開発する。

P10) 炭層ガス加工利用技術研究開発プラットフォーム

目標:炭層ガス加工利用の重要技術と重要工法をマスターする。鉱区の炭層ガスの抽出採掘率と利用率を向上させるために、技術サポートを提供する。低濃度の炭層ガ

スを非従来型天然ガスに加工する工業化生産を実現する。安全性と経済性を保障すると同時に、鉱区の低濃度炭層ガスの利用率を大幅に向上させ、中国の天然ガスの需給アンバランスを解消する。

建設と研究開発の内容: 鉱区低濃度炭層ガス利用プロジェクトのモデル化。低濃度炭層ガス安全燃焼技術。堅坑坑内通気ガス酸化利用技術。低濃度炭層ガス深冷液化精製技術。炭層ガス発電技術集積。工業規模の低濃度炭層ガス(坑内通気ガスを含む)安全輸送、脱酸素、変圧吸着濃縮、深冷液化集積のプラント技術・設備。

9. 先進の石油・ガス貯蔵輸送

天然ガス長距離輸送パイプライン施設用重要設備、大型天然ガス液化処理・貯蔵輸送技術・設備を研究開発する。大型 LNG 輸送船。X100 と X120 の高強度パイプライン鋼パイプ製造技術、超低硫精製油の貯蔵輸送技術を研究する。

Y17) 液化天然ガス技術

目標: 液化天然ガス技術をマスターし、自主知的財産権を有する技術体系を形成する。海上天然ガス田の FLNG 設置を含む。

研究内容: 天然ガス液化工法技術。天然ガス液化設備・貯蔵技術。FLNG 積載技術。FLNG 安全技術。

実施時期: 2011～2015 年

Z09) 大型天然ガス液化処理・貯蔵輸送装置

(1) 大型天然ガス液化処理装置

目標: 中国の大型天然ガス液化プロジェクトの実施を制約する工法技術及びその付帯重要設備の開発を成功させる。大型天然ガス液化技術工法パッケージを形成する。

研究内容: 天然ガス深度前処理工法技術及び工法パッケージを開発する。プロパン予冷+混合寒剤液化技術または多循環混合寒剤液化技術。天然ガス液化装置重要設備の国産化。

実施時期: 2011～2015 年

(2) 大型液化天然ガス貯蔵輸送設備

目標: 大型 LNG 設備の開発を成功させる。天然ガスの安全、低コスト貯蔵輸送を実現する。

研究内容: 安全省エネ型の大型 LNG 接收ステーション工法フロー。LNG 接收ステーション補助設備(海水気化器など)。容量が 200,000 m³以上の超大型地下貯蔵タンク

ク。貯蔵タンク内の蒸発率が0.04%以下に維持される先進の断熱技術と断熱材料。容積が200,000 m³以上の超大型LNG船(外装設計、貯蔵タンク冷却方式、構造形式、断熱技術及び再液化装置の設計など)。

実施時期:2011~2015年

Z10)長距離輸送天然ガスパイプラインと施設の重要設備

目標:天然ガス長距離輸送パイプライン重要設備の国産化を実現する。長寿命で、高信頼性の燃圧ユニットを自主設計・研究開発する体制を確立する。X100とX120の高強度パイプライン鋼及びパイプ製造技術をマスターする。

研究内容:20MW級高速インバータ直接駆動圧縮ユニット。30MW級幹線ガスタービン-圧縮機ユニット。10MW級支線ガスタービン-圧縮機ユニット。48インチ(900と600ポンド級)全溶接ボール弁。X100とX120の高強度パイプライン鋼及びシリズコイルと幅広厚板。スパイラスシームサブマージアーク溶接管とストレートシームサブマージアーク溶接管など。

実施時期:2011~2017年

P11)天然ガス長距離輸送パイプライン技術設備研究開発プラットフォーム

目標:天然ガス長距離輸送パイプライン重要設備国産化工業先導性試験プラットフォームを形成する。国産化重要設備及び技術のモデル化と普及を実施し、業界の科学技術の進歩を推進する。

建設と研究開発の内容:電動ユニット、燃圧ユニット、バルブの自動化制御技術。故障診断・オンコンディションメンテナンス技術。駆動用ガスタービンの設計技術、高温部品技術、工業性試験技術。燃焼機関運転モードでの性能とISOでの性能変換技術。ユニットの性能減衰の影響研究。燃焼機関の低NOX排出及び異形燃焼機関代替技術。

P12)大型タービン/圧縮ユニット研究開発プラットフォーム

目標:大型タービン圧縮ユニットの設計・設備製造重要技術をマスターする。具有世界先進水準の大型タービン圧縮ユニット研究開発試験拠点を建設し、大型タービン圧縮機重大設備の国産化を実現する。

建設と研究開発の内容:大型LNG装置用遠心圧縮ユニットの開発。大型長距離輸送パイプライン圧縮ユニットの開発。100万t/年高純度テレフタル酸(PTA)装置用圧縮ユニットの開発。6万N m³/h以上の空気分離装置用圧縮機開発。100万t級以上のエチレン装置用「三機」の開発。

(三) 発電・送配電技術分野

中国の電力の安定供給は主として火力発電、水力発電に依存している。送電網は電力の安全輸送、電力・電量のバランス、及びユーザーの信頼のおける使用をサポートしている。先進の発電と送配電技術は、中国の電力工業の健全で、持続可能な発展を保障する重要な基盤である。

発電・送配電技術の分野において、高効率の省エネでエコな火力発電技術、先進で生態系を配慮した水力発電技術、大容量の遠距離送電技術、間欠式電源送電網接続及び蓄エネルギー技術及びスマートグリッド技術の 5 つのエネルギー利用技術とプロジェクトモデル重大特定項目を定めている。この中で、7 つの重大技術研究、7 つの重大技術設備、10 つの重大モデルプロジェクト、及び 13 の技術革新プラットフォームを計画している(技術ロードマップは図 4-3 を参照)。

10. 高効率で省エネのエコな火力発電

より高パラメータの超々臨界発電、ガスタービン発電、IGCC 及び複合発電、空冷・節水、汚染物質排出削減及び CO₂ 捕集、貯蔵、資源化利用技術を研究開発する。

Y18) 高効率クリーン火力発電技術

(1) 超々臨界発電技術

目標: 自主知的財産権を有する 600°C100 万 kw 級超々臨界発電技術をマスターする。二次再加熱技術をマスターする。700°C超々臨界発電ユニットの重要技術をマスターする。火力発電ユニットの給電効率を 50%とする。

研究内容: 自主知的財産権を有する 600°C100 万 kw 級超々臨界発電技術。二次再加熱技術。世界の 700°C超々臨界発電研究成果を吸収した上で、蒸気パラメータの実行可能性向上と技術ロードマップをより一層研究し、700°C超々臨界モデル発電所を建設するために解決する必要がある材料、工法、設備製造及び主建屋のコンパクト型配置などの重要技術を攻略する。

実施時期: 2011～2017 年

(2) 石炭燃焼発電所大容量 CO₂ 捕集・資源化利用技術

目標: 石炭燃焼発電所の CO₂ 捕集技術及び資源化利用技術をマスターする。新型の CO₂ 捕集技術を研究開発し、システムのエネルギー消費量と CO₂ 排出削減コストを削減する。

研究内容: 新型吸収剤、新型 CO₂ 捕集システム及び低品位熱集積システム。石炭燃焼発電所 100 万 t/年 CO₂ 除去・処理システム。CO₂ 資源化利用技術。CCS 技術。地下岩塩鉍採掘穴を利用した CO₂ 貯蔵技術。

実施時期: 2011～2020 年

Z11) 超々臨界発電技術設備

目標: 自主知的財産権を有する 600°C100 万 kw 級(単軸)超々臨界石炭燃焼発電ユニットを研究開発する。700°C超々臨界発電ユニットボイラ、蒸気タービン設備、補助装置、高温材料・部品を開発する。

研究内容: 自主知的財産権を有する 600°C100 万 kw 級(単軸)超々臨界石炭燃焼発電ユニットボイラ、蒸気タービン、発電機及びその付帯主要補助装置設備。700°C超々臨界発電ユニットボイラ、蒸気タービン及びその付帯主要補助装置設備。水冷壁、過熱機、高温パイプライン、バルブなど重要高温合金部品の製造。新型耐熱鋼加工

利用技術。大型鍛造部品と鋳造部品の高品質安定生産技術。低圧末端ロングブレード。溶接ロータ。蒸気タービン軸系安定性。重要補助装置及びバルブ国産化製造技術。600℃と700℃超々臨界発電ユニット用高温材料。

実施時期:2011～2018年

Z12) マイクロガスタービン

目標:分布型エネルギー供給に適した MW 級マイクロガスタービン発電ユニットの設計、試験、システム集積及び関連の重要技術をマスターする。自主知的財産権を有する高効率、長寿命、低コストのマイクロガスタービン発電ユニットの開発を成功させ、発電効率を32%以上とする。

研究内容:先進の熱再生型ガスタービン熱エネルギー循環プラン。高効率熱交換器の設計。挿抜式単筒燃焼室の全設計。遠心式圧縮機とラジアルタービンの構造設計。ブレード材料と高温コーティング技術。重要部品と完成機の試験。MW級ガスタービンの可変運転モードと連結供給システム集積技術。マイクロガスタービンの重要部品と完成機装置。発電システム関連付帯設備。

実施時期:2011～2015年

Z13) 大型ガスタービン

目標:自主知的財産権を有する大型ガスタービンを開発する。E級とF級ガスタービンのコア部品製造技術、中低発熱量合成ガスを燃焼する F 級ガスタービン燃焼機関改造設計技術、及び燃中低発熱量合成ガスの E 級と F 級ガスタービン製造技術をマスターする。

研究内容:自主知的財産権を有する大型ガスタービンの重要設計技術と共通先導利用技術の工程化研究と実験検証。E級、F級ガスタービン本体設計、製造、制御技術。高温合金ブレード材料。高性能圧縮機設計技術。ガスタービンプレード冷却技術。燃焼室燃焼器アセンブリ、乾式低 NOx、燃料ノズル製造技術。中低発熱量合成ガス燃焼技術。

実施時期:2011～2018年

S13) IGCC 複合発電モデルプロジェクト

目標:大型 IGCC 複合発電技術と石炭段階的転化技術を研究開発する。IGCC 発電所の設計集積技術を自主研究開発する。400～500MW 級 IGCC 複合発電モデルプロジェクトを実施する。

研究内容:大型 IGCC 設計集積・プラント技術、大型 IGCC 技術ガス化設備の製造、

建設、デバッグなど重要技術を自主研究開発する。石炭熱分解燃焼及び段階的転化技術、有価元素高効率抽出・利用技術、及び低CO₂排出量総合利用技術。高効率長寿命の高温除塵技術。高温脱硫浄化技術。複合発電システムの最適化統合。高効率発電と化工製品安定供給の複合発電技術。燃焼前CO₂捕集技術。

実施時期:2013-2017年

S14)IGCC 発電技術モデルプロジェクト

目標:中低発熱量ガスタービンの設計、製造技術、全体の最適化集積技術を研究開発し、国産IGCC発電技術モデルプロジェクトを実施する。

研究内容:多燃料ガスタービンの研究開発、設計、製造。全容量試験プラットフォームを形成し、自主燃焼機関に対して温態全負荷検証を実施する。IGCCの動態特性を研究し、IGCC設計、デバッグ、運転基準を定める。統合昇圧型空気分離技術と中低発熱量燃焼器技術を研究開発する。ガスタービンを検証し、CO₂排出削減技術を検証する。

実施時期:2014-2018年

S15)分布型エネルギーガスタービン発電技術モデルプロジェクト

目標:分布型エネルギー級ガスタービン発電システムを開発し、プロジェクトモデルを形成し、ユニット発電効率を30%以上とする。

研究内容:多段軸流式圧縮機の設計と試験。多段軸流式タービン設計と試験。高効率、低排出の環状燃焼室の設計と試験。重要部品と完成機の疲労寿命分析・試験。ガスタービン完成機の起動特性と運転技術。ガスタービン完成機と発電システムの集積。天然ガスを燃焼する発電ユニットモデル。

実施時期:2011~2015年

S16)700℃超々臨界発電技術モデルプロジェクト

目標:700℃超々臨界発電技術モデルプロジェクトを実施し、火力発電ユニットの発電効率を48~50%とし、700℃超々臨界発電技術を普及するために経験を蓄積する。

研究内容:補助装置機種選択、システム集積最適化設計。二次再加熱と高温パイプライン使用量を減らすコンパクト型配置設計。主建屋コンパクト型配置技術。モデルプロジェクトに依拠して、700℃超々臨界発電技術前期研究成果に対して検証を行う。

実施時期:2015~2018年

S17)高効率省エネ環境保全節水型石炭燃焼発電モデルプロジェクト

目標:高効率省エネ環境保全節水型石炭燃焼発電モデルプロジェクトを実施し、そ

の発電効率、汚染物質排出量、水消費量などの主要指標を世界先進水準とする。

研究内容: 大型石炭燃焼発電所総合省エネ、節水、環境保全の新技術及び集積利用技術(排煙余熱利用、冷却器低背圧などの省エネ新技術)。活性コークス脱硫、超低 NO_x 燃焼、廃水ゼロ排出などの環境保全新技術。主機、補助装置空冷などの節水新技術。大型超臨界空冷ユニットシステムの最適化技術。中低温シングルスクリーエキスパンションエンジン技術。空冷蒸気タービンの内流特性と改造技術。高効率空冷島の設計と改造技術。大型吸収式熱ポンプ回収熱凝縮冷暖房技術。

実施時期: 2011～2015年

S18) 中/低発熱量燃料・ガス・蒸気コンバインドサイクル発電モデルプロジェクト

目標: 自主知的財産権を有する高効率、長寿命、低コストの高炉・コークス炉石炭ガス燃焼 CCPP 装置を開発し、モデル利用を行い、50MW の CCPP システム発電効率を40%以上とし、150MW の CCPP システム発電効率を46%以上とする。

研究内容: 中/低発熱量 CCPP 全体技術プラン。高効率組合せ式石炭ガス圧縮機の設計。中/低発熱量ガスタービンの最適化設計。中/低発熱量 CCPP 完成機の集積及び関連重要技術。中/低発熱量 CCPP システム集積とモデル利用。高炉・コークス炉石炭ガス圧力、成分、流量安定供給技術。高クリーン度高温除塵技術。

実施時期: 2012～2017年

P13) ガスタービン技術研究開発プラットフォーム

目標: 大型、工業、マイクロガスタービン開発体制を確立する。加熱側面部品の設計製造技術を革新する。部品と完成機試験検証プラットフォームを形成する。中国のガスタービン分野における世界先進水準との格差を縮める。

建設と研究開発の内容: 100kW 級移動電源用マイクロガスタービン。1MW 級分布型エネルギー供給用ガスタービン。5M 級発電・動力駆動型ガスタービン。10～30MW 級ガスタービン圧縮ユニット。300MW 級大型ガスタービン発電ユニット。新世代ハイパワーガスタービン全体コンセプト設計技術。低排出燃焼室設計技術。新材料コーティング技術。高温冷却ブレード設計技術。完成機発電試験発電所と三大構成部品の全温全圧試験プラットフォーム。

P14) 大型タービンブレード研究開発プラットフォーム

目標: 100万kw原子力発電ユニットブレードの国産化を実現する。100万kw超臨界/超々臨界火力発電蒸気タービンユニット、ガスタービンユニットなど大型タービンブレードの自主研究開発能力、製造技術などの革新能力を強化する。

建設と研究開発の内容:ブレードプレス成型と制御技術。ブレード材料及び工法技術。ブレード表面の強化及び特殊工法。ブレード精密切削加工技術。大型先進の加圧水炉原子力発電半速飽和と蒸気タービン末端ブレードの開発。超々臨界100万kw蒸気タービン末端チタン合金長ブレードの研究開発。燃圧ユニット圧縮機/タービンブレード及びディスク類鍛造部品の研究開発。燃焼機関圧縮機のブレード上におけるコーティング技術の利用研究。

P15) 大型クリーン高効率発電設備研究開発プラットフォーム

目標:国内トップ、世界一流の国家エネルギー大型クリーン高効率発電設備研究開発拠点を建設する。火力発電、水力発電、原子力発電、風力発電、太陽エネルギー及びその他新エネルギー分野の重要コア技術をマスターし、発電設備の大型化、クリーン化、高効率化への技術グレードアップを促進する。

建設と研究開発の内容:民間原子力発電所制御棒駆動機構検査センター。高温、高圧材料、溶接実験センター。原子力発電蒸気タービン溶接ロータ検査センター。蒸気タービン試験台。風力発電4MW全出力、全運転状況試験台。高温部品実験室。燃料電池実験室。新型高効率空冷冷却器の開発。大直径軸流ファンの開発。凝縮器洗浄装置機種選択と試験研究。

P16) 火力発電省エネ・排出削減と汚染制御技術研究開発プラットフォーム

目標:世界一流の火力発電省エネ・排出削減と汚染制御技術研究開発センターを建設する。自主知的財産権を有する火力発電省エネ・排出削減、汚染制御及び資源化重要技術をマスターする。現役火力発電所のエネルギー消費量を削減し、火力発電で排出される汚染物質を資源化利用し、火力発電所のクリーン生産水準を向上させる。在来型火力発電工業の発展と省エネ・排出削減目標実現のために、技術サポートを提供する。

建設と研究開発の内容:火力発電所の主・補助設備及びそのシステムの省エネ重要技術。大型石炭燃焼発電所のCO₂捕集、複数の汚染物質の統合制御及び資源化技術。太陽エネルギー補助石炭燃焼発電システム集積技術。石炭から天然ガスを製造する3,000t/d大型乾燥粉炭加圧ガス化技術開発・モデル。100万t級褐炭乾燥、軽度ガス化改質及び廃ガス改質資源化総合利用一体化技術の開発。

11. 先進かつ生態系を配慮した水力発電

複雑な地形地質条件下での高堰堤重要技術、超大型地下洞窟群の開削・支持技術、環境保全・生態系修復技術、流域階段型水力発電所群多目標連動運転・リアル

タイム最適化調整技術を研究する。高効率で、大容量の水力発電ユニットを開発する。

Y19) 複雑な地質条件下での高堰堤工事技術

目標:先進の高堰堤工事洪水防止安全、耐震安全及び構造安全評価方法と工事措置を打ち出し、複雑な地形地質条件下での高堰堤工事の重要技術課題を解決する。

研究内容:

西南河川地域の構造安定性及び新たな構造運動の特徴(主として西南地域の新たな構造運動の特徴、地域の発震機構の分布と活動性、断裂活動と過去の地震発生の相関関係、地域構造安定性区分基準、地域の構造安定性及び地震危険性区分)。

高堰堤工事防震耐震技術(汶川地震での水力発電工事震動損壊状況の総括及びシステム逆解析。実際に即した計算理論と方法。高堰堤工事の極限耐震能力分析。相応の防震耐震措置)。

300m級超高堰堤ダム建設重要技術(300m級高土石ダム建設材料、設計方法、及び安全制御技術、厚い表土層の利用と処理技術。300m級高アーチダム基礎地盤利用可能岩体と補強技術、高強度等級コンクリート材料、大体積コンクリート温度制御亀裂防止技術、ダム全体安定性分析と評価体系。急な法面工事の補強作用メカニズム、安定性分析方法と安全評価体系、安全モニタリングと早期警戒システム)。

水力発電工事環境保全及び生態系修復技術(建設済み水力発電工事の環境に対する影響、水生生態系の保護、水土保持及び植被回復技術、生態系影響補償措置、水力発電工事施工省エネ・環境保全措置)。流域階段型ダム群洪水防止安全技術(流域階段型ダム群洪水防止安全・リスク評価、流域階段型ダム群連動洪水防止調整方式と策定サポートシステム。主要水力発電の流域3次元地理情報システムの開発)。

実施時期:2011~2015年

Y20) 超大型地下洞窟群設計・施工重要技術

目標:超大型地下洞窟群壁岩安定性分析理論・方法をマスターする。壁岩安定制御基準、支持措置及び施工方法を提起し、超大型地下洞窟群高速監視制御フィードバック分析・評価システムを構築する。

研究内容:超大型地下洞窟群開削・支持技術(大スパン、高側壁地下洞窟群壁岩変形安定性分析技術、開削・支持技術、高速施工技術、監視制御フィードバック分

析・評価システム)。深く埋める長く、大きなトンネル壁岩安定性及び地質先行予測予報技術(深く埋め、高地殻応力、高外水圧長トンネル壁岩安定技術、トンネルの支持構造パラメータと相応の工事措置、深く埋める長く、大きなトンネルの岩はね、岩裂、落盤、高圧大流量地下水条件下での施工技術、施工中の地質先行予測予報技術)。

実施時期:2011～2015年

Y21) 流域階段型水力発電所多目標最適化調整技術

目標:流域の発電、洪水防止、給水、水上運輸などの目標を統一し、流域階段型水力発電所群最適化調整モデルを確立し、多目標最適化調整を実現する。

研究内容:流域の地表・地下水流特性。地表・地下水流予測モデル。流域階段型発電所発電、洪水防止、給水、水上運輸など多目標最適化調整関係。流域階段型水力発電所群最適化調整モデル。リアルタイム多目標連動運転及び最適化調整のプラント技術。

実施時期:2011～2015年

Z14) 大型高効率水力発電ユニット

目標:1,000MW級フランシス水力発電ユニット、400MW級高落差揚水エネルギー蓄積ユニット、大型バルブチューブラー式水力発電ユニット、大型ペルトン式水力発電ユニットコア重要技術をマスターする。高効率で、大容量の水力発電ユニット及び関連付帯設備の自主設計、製造及び据付を実現する。

研究内容:

1,000MW級フランシス水力発電ユニット及びその付帯設備。1,000MW級水カタービン発電ユニットの重要技術・システム集積。水カタービン発電機電磁設計及びマシンネットワークコーディネーション、スラスト軸受、通風冷却技術。附属設備の重要技術とシステム集積。

大型バルブチューブラー式水力発電ユニット。大型バルブチューブラー式水力発電ユニット水力設計、模型ランナの開発と試験装置。チューブラー式ユニット遷移過程。ユニット大型部品の構造設計及び剛性強度最適化。低速横式重積載軸受。水カタービン発電機通風冷却技術。

400MW級高落差揚水蓄エネルギーユニット及びその付帯設備。水ポンプ水カタービン水力設計技術及び運転安定性。水ポンプ水カタービンユニット構造、剛性強度及び信頼性。発電電動機電磁設計及び通風冷却技術。高速重積載双方向スラスト軸受とガイド軸受。高電圧絶縁コイル。運転モード切り替え及び遷移過程分析。デジタ

ル式スマート化速度調整システム、励磁システム装置。

大型ペルトン式水力発電ユニット。200MW 級大型ペルトン式水力タービン発電ユニットに対して、ペルトン式水力タービン水力設計を行う。水力タービンパラメータ及びノズル、ニードル、流道管路構造の最適化及び材料選定。全体ランナ製造重要技術。高回転数水力タービン発電機電磁パラメータの研究。

実施時期:2011～2015年

S19) 水力発電開発する生態修復モデルプロジェクト

目標:引水発電による脱水河段の生態系と景観を修復し、モデルプロジェクトの生態系・景観修復指標体系を確立し、水力発電工事の総合効果が正常に発揮されるようにすう。

研究内容:モデルプロジェクト所在流域の開発特徴と環境状況に対する主要生態環境影響分析。典型的生態系修復技術。水力発電工事生態系修復スキームと指標。生態系修復モデルプロジェクト。

実施時期:2011～2020年

P17) 水エネルギー資源と先進の水力発電技術研究開発プラットフォーム

目標:生態系を配慮した先進の水力発電技術を開発する。水力発電開発建設と水力発電所運転管理における移住者再配置、環境保全、工事安全性、運転安全性などの問題に対して、解決策を提示し、中国の水力発電の持続可能な発展を指導・サポートする。

建設と研究開発の内容:水エネルギー資源及びその最適化開発利用。河川の水と砂の運動とコントロール。水力発電開発の移住者再配置方法。水力発電開発環境保全・生態系修復。高堰堤工事の安全と水力発電建設共通重要技術。流域階段型水力発電所多目標最適化調整・安全運転技術。

P18) 水力発電設備研究開発プラットフォーム

目標:水力発電設備に関する革新的研究に取り組む。国際的視野と革新的能力を備えた高資質の優秀な人材を育成し、世界一流の水力発電設備研究開発拠点を建設する。

建設と研究開発の内容:水力発電設備共通技術と実験テスト技術。水力発電設備重要技術(スラスト軸受重要技術、水力タービン模型ランナの開発、超高压等級主絶縁技術の研究及び利用、水力タービン発電機冷却技術、構造剛性強度分析及び最適化、ユニット軸系安定性、水力タービンランナ亀裂防止措置)。100万kw級大型水

力発電ユニット重要技術。揚水エネルギー蓄積ユニット重要技術。高落差大容量ペルトン式水力タービン発電ユニット重要技術。大型バルブ式水力タービン発電ユニット重要技術。

12. 大容量、遠距離送電

大容量、遠距離送電技術、高海拔、寒冷、大風、雨雪結氷など複雑な環境下における超高压交直流送電技術、コンパクト型と同タワー多回路及び送電網防災減災技術。

Y22) 大容量遠距離送電技術

目標:より高電圧等級の超高压直流送電技術と送電網送電気エネルギー力を向上させる新タイプの送電技術をマスターする。電力システムの自然災害防止総合能力を向上させる。

研究内容:±1000kV 級直流送電重要技術。超高压交流回路重要技術、超高压同タワー多回路重要技術、高温超伝導技術、直流送電プラント設計・システム研究の全面的な自主化開発、超高压交流可変容量型分路リアクトル、直列補償装置などフレキシブル送電技術。高海拔、寒冷など複雑な環境下における超高压交流・直流送電技術。日常の運転メンテナンスと除電ブロー技術。大風、雨雪結氷などから守る送電網防災減災技術。

実施時期:2011～2015 年

Z15) 高性能送変電重要設備

目標:超高压設備製造・試験技術のグレードアップと自主化を実現する。高压/超高压設備製造・試験の技術グレードアップを実現する。より大容量の送変電設備の開発を成功させる。

研究内容:1000kV 大遮断容量(63kA 及以上)開閉設備製造・試験の重要技術。大容量変圧器、高抵抗変圧器、可変容量型リアクトル及び直列補償装置、交流ブッシングなどの製造技術。±800kV サイリスタバルブ、直流場設備、直流ブッシングなどの国産化。フレキシブル交直流送電重要設備。±1000kV 級直流送電設備製造・試験の重要技術。

実施時期:2011～2015 年

S20) ±1000kV 級直流送電モデルプロジェクト

目標:工事の必要に即して、±1000kV 級直流送電モデルプロジェクトを実施し、±1000kV 級直流送電技術利用のために経験を蓄積する。

研究内容:±1000kV 級直流送電回路及び変換所外部絶縁、過電圧及び防護重要技術。±1000kV 級直流送変電電磁環境制御技術及び直流サイリスタバルブ、整流器用変圧器、直流場設備、ウォールブッシングなど重要設備の製造技術。工事実施スキーム。

実施時期:2012～2016年

P19) 超高压直流送変電工事プラント設計研究開発プラットフォーム

目標:超高压直流送電工事プラント設計プラットフォームを形成し、中国の直流送電工事に技術サポートを提供する。直流設備研究開発、設計、製造水準を向上させる。直流化工事の国産化を促進し、直流化工事の建設コストを削減する。

建設と研究開発の内容:超高压直流工程システムテストサポートプラットフォーム(リアルタイムデジタルシミュレーションハードウェアプラットフォームの形成、RTDS と直流制御保護設備インターフェースの拡充と開発、超高压直流化工事交流場シミュレーションシミュレーションシステムの構築と主回路のモデリング)。変換所バルブホール of 設計重要技術サポートシステム。超高压直流化工事設計ソフトウェアサポートシステム。

P20) 大送電網・電力制御保護技術研究開発プラットフォーム

目標:大送電網コア技術をマスターする。送電網建設と運転技術に対する自主革新能力を向上させる。送電網正常運転・事故動作状況の法則を把握する。超高压送電網、交直流ハイブリッド送電網、新エネルギー発電の特殊な課題を解決する。国内トップで、世界的にも有名な大送電網・電力制御保護技術研究開発拠点を建設する。

建設と研究開発の内容:RTDS リアルタイムデジタルシミュレーションシステム。複雑な環境と複雑な条件下における大送電網安全安定運転・制御技術。自主化(超)高压直流化工事コア技術。交直流送電網リアルタイムシミュレーション技術。電力集積新技術シミュレーション。電力システム保護・制御設備試験室。電力システムダイナミックシミュレーション試験室。大型システム安定運転技術。交直流ハイブリッド送電システム連動制御技術。マシンネットワークコーディネーション・無効最適化技術。新エネルギー発電送電網接続技術。電力システム保護・制御基礎理論と技術。

P21) 送配電設備研究開発プラットフォーム

目標:送配電設備とスマートグリッド設備重要技術、試験検査技術、製品試験検証技術の研究条件を備えた世界一流の総合研究開発センターを設立する。基礎研究プラットフォーム、技術サポートプラットフォーム、試験研究プラットフォーム、システム研究/光学プラント研究プラットフォーム及び業界情報サービスプラットフォームを形成す

る。国のスマートグリッドの建設をサポートする。エネルギー利用効率を向上させる。送電網能がより多くの再生可能エネルギー電力を引き付けられるようにする。

建設と研究開発の内容:超高压重要設備と重要部品の重要技術。送配電設備及びスマートグリッド設備シミュレーション技術。超高压直流送電工事システムとプラント設計。フレキシブル交直流送電プラント技術。超高压、大容量、送変電設備、スマート化設備の試験測定技術。

13. 間欠式電源送電網接続及びエネルギー蓄積

各種電源運転制御の特性とマシンネットワークコーディネーション技術を研究し、大規模風力発電、太陽エネルギー発電など間欠式電源を受け入れる送電網新技術を提案する。大規模間欠式電源送電網接続に適した送変電・蓄エネルギー技術をマスターする。

Y23) 大規模間欠式電源送電網接続技術

目標:大規模間欠式電源の集中接続、送出重要技術、マルチエネルギー補完発電システムの計画、設計、製造、運転制御、エネルギー管理など重要技術をマスターする。間欠式電源送電網接続と送配電の技術ボトルネックを解決する。

研究内容:大規模間欠式電源送電網集中接続保護・制御技術。間欠式電源集中送出計画及び送電技術(大規模間欠式電源の高圧直流送出技術、海上風力発電所直流送電技術、偶然性に基づく間欠式電源接続計画技術、リスク評価に基づく間欠式電源信頼性評価技術、マルチエネルギー補完発電システム送電網接続及び連動調整技術)。間欠式電源発電出力予測・最適化調整技術。

実施時期:2011～2015年

Z16) 大容量高速エネルギー蓄積装置

(1) 10MW級大規模超臨界空気エネルギー蓄積装置

目標:自主知的財産権を有する大規模超臨界空気蓄エネルギーシステムとコア部品を研究開発する。超大規模超臨界空気蓄エネルギーシステム集積検証プラットフォームの形成とシステム検証を完了する。10MW級超臨界空気蓄エネルギーシステムの製造技術をマスターする。

研究内容:システムの全体設計と分析。超臨界条件下における蓄熱(冷)/熱交換器の流動と伝熱、シングルスクリー式など超広負荷圧縮機と多段高負荷ラジアルタービン、大規模超臨界空気蓄エネルギーシステムの集積と検証。大規模蓄エネルギーシステムと送電網の集積制御技術、蓄エネルギーシステム及びコア部品製造技術。

実施時期:2011～2015年

(2)MW級フライホイール蓄エネルギーシステム及びフライホイールの配列

目標:大容量フライホイール蓄エネルギー設備コア部品の製造とシステム集積の国産化を実現する。100kW級フライホイールエネルギー蓄積装置とMW級フライホイールエネルギー蓄積配列利用を実現する。

研究内容:高速フライホイールエネルギー蓄積装置のコア技術(高速フライホイールロータ材料、ロータ動力学、高速ハイパワー電動/発電機、高速微小損耗軸受技術、出力制御調節技術、真空パッキング技術、フライホイールエネルギー貯蔵装置完成機・部品実験台及び実験部品など)。マルチフライホイールエネルギー貯蔵ユニット並行運転のフライホイールアレイ技術。フライホイールの貯蔵エネルギーを電力システム、再生可能エネルギー発電、軌道交通などに用いる協調制御技術。

実施時期:2011～2017年

(3)MW級スーパーコンデンサエネルギー蓄積装置

目標: MW級スーパーコンデンサエネルギー蓄積装置の国産化を実現する。スマートグリッドの電気エネルギー品質制御、再生可能エネルギー発電の出力変動安定化といった面で量産利用を実現する。

研究内容:新型電極材料、電解質材料、新体系スーパーコンデンサなど。スーパーコンデンサモジュール化技術。スーパーコンデンサエネルギー蓄積装置と送電網間の相互影響などシステム集積の重要技術。

実施時期:2011～2017年

(4)MW級超伝導蓄エネルギーシステム

目標: 1～10MW超伝導蓄エネルギーシステムの重要装置を研究開発する。送電網接続運転を実現する。超伝導蓄エネルギーシリーズの自主知的財産権を形成する。

研究内容:高速充放電超伝導磁性体システムの最適化設計と製造。電力電子システムの設計と製造。高速測定制御とオンライン検査システム。超伝導蓄エネルギーシステムの集積と送電網接続技術。超伝導蓄エネルギーシステムの風力発電所における最適化制御戦略と分布型超伝導蓄エネルギーシステムの大規模風力発電所における最適化配置など。

実施時期:2011～2018年

(5)MW級ナトリウム・硫黄電池蓄エネルギーシステム

目標:コア材料及び電池を量産する低コスト製造技術を研究開発する。大容量エネルギー蓄積ナトリウム・硫黄電池の国産化を実現する。

研究内容:低コスト連続化電解質セラミック製造技術及び電池アセンブリ・実装のロット化技術。ハイパワー電池モジュールの熱効果・熱収支技術。電池管理システム(BMS)とMW級プロセス制御システム(PCS)のカプリング特性。MW級蓄エネルギーシステム安定再生可能エネルギー発電の送電網接続運転戦略設計及び運転試験。

実施時期:2011～2015年

(6)MW級レドックスフロー電池システム

目標:20kW級レドックスフロー電池モジュールを開発し、出力がMW級のレドックスフロー電池システムを集積、製造する。

研究内容:20kW級電池モジュールの構造設計、プロセス強化、工程拡大、製造技術。MW級電池システム集積技術、運転制御戦略、BMS。電池モジュール及び電池システムのロット化製造技術。レドックスフロー電池産業化生産設備。レドックスフロー電池システムのカプリング及び制御技術、MW級電池システムの太陽エネルギー光起電力発電、風力発電、予備発電所などの分野における利用。

実施時期:2011～2015年

S21)大規模間欠式電源送電網接続送変電モデルプロジェクト

目標:大規模間欠式電源送電網接続送変電モデルプロジェクトを実施し、間欠式電源送電網接続の経験を蓄積する。

研究内容:間欠式電源送電網接続の送電技術。電気エネルギー品質モニタリング・制御技術。システム安全安定制御技術。最適化調整技術。地域制御戦略。周波数分割送電技術の工程における利用の実行可能性。技術が先進で合理的な、運転が安全で信頼性のある接続システム計画と送変電工事建設計画及びその工程利用。

実施時期:2011～2015年

P22)新エネルギー接続設備研究開発プラットフォーム

目標:ハイパワー風力発電変流装置、光電気逆変換装置、慣性蓄エネルギーシステム、新エネルギー発電接続制御・エネルギー管理などの重要コア技術を革新する。技術の工程化と産業化を実現する。世界先進水準の新エネルギー接続研究拠点を建設する。

建設と研究開発の内容:風力発電変流装置実験プラットフォーム。太陽エネルギー光起電力発電システム実験プラットフォーム。大容量慣性蓄エネルギーシステム実験プラットフォーム。新エネルギー発電接続エネルギー制御・管理技術実験プラットフォーム。3MWと500kW級の風力発電変流器接続実験研究システム。全出力型光起電力発電インバータ実験研究システム。慣性蓄エネルギーシステム充放電試験装置。電気工事材料電磁性能試験テスト装置。MW級高速電動/発電機及びエネルギートランスデューサ試験装置。

P23) 大型風力発電送電網接続システム研究開発プラットフォーム

目標:完全な風力発電送電網接続シミュレーション研究開発プラットフォームを形成し、大規模風力発電送電網接続問題を研究するための技術手段を提供する。風力発電ユニット試験測定、風力発電所送電網接続検査技術をマスターする。風力発電ユニット型式認証と風力発電送電網接続検査実施のための技術サポートを提供する。国家級風力発電試験拠点を設立し、風力発電ユニット検査認証の要求を満たす。

建設と研究開発の内容:風力発電基礎研究(風力発電シミュレーション研究プラットフォーム、風力エネルギーリアルタイムモニタリングと風力発電出力予測研究プラットフォーム、風力発電調整策定サポート研究プラットフォームの形成)。移動式風力発電検査技術(風力発電ユニット特性検査技術と風力発電所送電網接続特性検査技術)。試験拠点の建設(重点は風力/光/蓄エネルギー連動発電試験システムの開発、風力/光/蓄エネルギーシステム協調運転、自力起動及び電池蓄エネルギーシステム安定風力発電ユニット(クラスター)出力技術)。

P24) エネルギー貯蔵技術研究開発プラットフォーム

目標:空気エネルギーの貯蔵及び新型エネルギー蓄積電池の重要技術、重要材料・重要設備の研究とシステム集積に取り組み、革新成果の工程化と産業化を加速し、相応の研究開発、総合テスト、工程化検証プラットフォームを構築する。関連業界規格と規範の制定と整備に参加し、エネルギー貯蔵技術の国際協力・交流プラットフォームを形成する。

建設と研究開発の内容:超広負荷高効率圧縮機、大規模蓄熱システム、高負荷多段タービンを設計開発する。1~100MW級先進空気エネルギー貯蔵システム集積モデルを形成する。レドックスフロー電池高性能、低コストのイオン交換膜の工程化、ロット化調製技術を革新する。MW級以上のレドックスフロー電池システムの集積技術、管理制御、保護技術を開発する。エネルギー貯蔵技術の自主知的財産権体系を形成し、

関連の国家規格の制定に参加する。

14. スマートグリッド

スマートグリッドのサポート技術を研究する。ユーザー向けの最新のスマート化サービス・機能を形成する。分布型電源接続、集中/分散式貯蔵エネルギーなどの重要技術の研究・利用に取り組む。スマート電力利用重要技術を研究し、スマート化ユーザー管理・双方向インタラクティブプラットフォームを形成する。

Y24) スマートグリッド技術

目標: スマート化送電、配電、電気利用、及びスマート化調整システム重要技術をマスターする。送電網の安全かつ有効なセルフヒーリング、及び広域情報の最適化制御を実現する。フレンドリーでオープンな、フレキシブル接続のフレキシブル接続システムを構築する。

研究内容: 大規模連系送電網スマート化調整技術。大規模連系送電網安全保障技術。広域情報に基づく制御・保護一体化技術。スマート変電所技術。配電網の信頼性と給電能力を高める運転制御技術。分布型電源、エネルギー蓄積装置、電気自動車充電所などの接続技術。フレキシブル交直流送電技術。スマート化配電網高速シミュレーション技術。スマート化配電網統一データ採取融合、大容量情報処理及びシステム利用集積技術。配電網セルフヒーリング制御及び電気エネルギー品質スマートモニタリング技術。配電網電気エネルギー品質を改善するフレキシブル配電技術。スマート電力利用高級計量システム及び双方向インタラクティブマーケティング運営方式とサポート技術。スマート電力利用安全認証と情報暗号化技術。

実施時期: 2011～2015年

Z17) スマート化送変電設備

目標: 情報採取、伝送、処理、出力、実行過程を完全なデジタル化、スマート化、一、二次設備間のデジタル通信及びスマート装置間の互換性、及び設備状態の全面モニタリングを実現する。

研究内容: 変圧器、スイッチなど一次設備のスマートモニタリング・診断装置及び一次設備との集積技術。設備のオンライン状態モニタリングとデータのデジタル伝送技術。純光学に基づく電子センサ設備。変電所一次設備、制御保護装置、自動化システムの状態点検技術及び信頼性評価技術。送電回路の状態モニタリング装置及びデータ伝送技術。送電回路の状態点検及び信頼性評価技術。

実施時期: 2011～2020年

S22) スマートグリッドモデルプロジェクト

目標:一定の地域内で、スマートグリッドを建設し、スマートグリッドの普及・経験蓄積のために、スマート設備技術規範と相応の規格の制定を推進する。

研究内容:分布型エネルギークラスタースマートマイクログリッド接続技術を研究開発する。適切な地域内の変電所と関連の回路を選び、試験工程とし、先進のスマート調整システムと変電所スマート一、二次設備を採用し、フレキシブル制御を実現する。送電回路に先進の測量センサ技術を使用し、運転状態と着氷、大風など回路の微気象環境の総合モニタリングを行う。都市中心地域内のスマート配電網を構築する。

実施時期:2012～2016年

P25) スマートグリッド技術研究開発プラットフォーム

目標:スマートグリッド方式、技術ロードマップ及びスマートグリッド重要技術をマスターする。スマートグリッド技術の進歩と健全な発展を促す。スマートグリッド技術研究開発・試験検査体系を整備・強化し、国内外のスマートグリッド重要設備とシステムの試験・検査プラットフォームとし、業界により良いスマートグリッド設備と技術サービスを提供する。

建設と研究開発の内容:スマート電力利用技術。エネルギー効率評価技術。電力カスタマイズ技術。情報安全保障技術。マイクログリッド技術。スマート送変電技術。フレキシブル送電技術。デジタル物理スマートグリッド混合動態シミュレーションシステム。マルチエネルギー接続のエネルギー管理制御。クライアントスマート配電、エネルギー管理及び制御システム重要技術と製品。スマートグリッドクライアント設備、システムテスト技術・認証試験プラットフォーム。

(四)新エネルギー技術分野

核エネルギーには、エネルギーが密集し、コストが安く、温室効果ガスの排出が少ないといった長所がある。風力エネルギー、太陽エネルギー、バイオマスエネルギー、海洋エネルギーは埋蔵量が巨大で、原子力発電、風力発電、太陽エネルギー発電、バイオマスエネルギーの利用、及び海洋エネルギー発電など再生可能エネルギー技術を発展させ、新エネルギーを量産開発することは、中国のエネルギー構造の最適化、エネルギーの持続可能な発展促進にとって、重要な意義を持っている。

新エネルギー技術分野では、先進原子力発電技術、大型風力発電技術、高効率大規模太陽エネルギー発電技術、大規模マルチエネルギー補完発電技術及びバイオマスエネルギーの高効率利用技術など5つのエネルギー利用技術とプロジェクトモデル重大特定項目を定め、この中で、13の重大技術研究、7つの重大技術設備、12の重大モデルプロジェクト、及び11の技術革新プラットフォームを計画した(技術ロードマップ図4-4参照)。

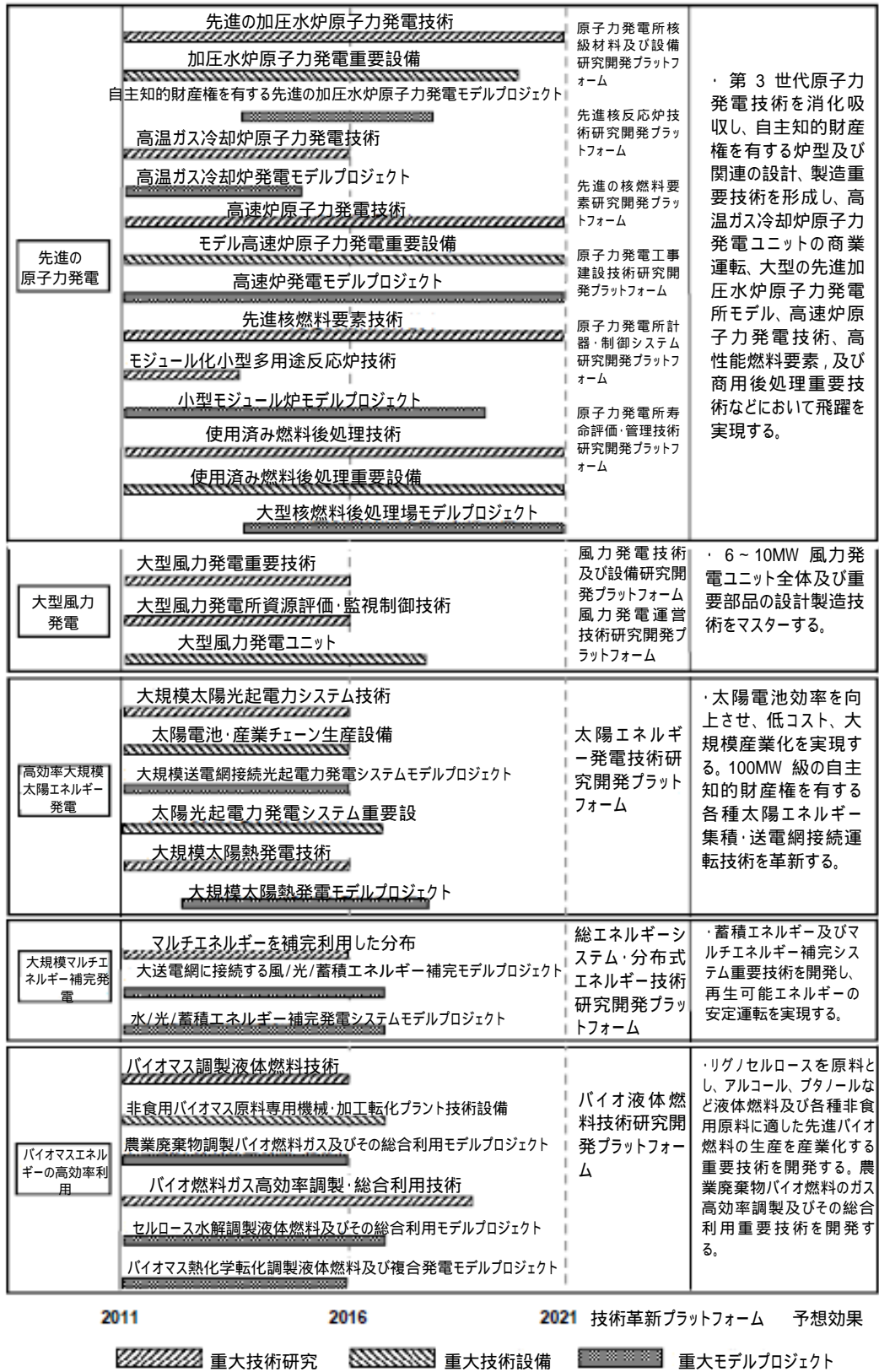


図 4-4 新エネルギー技術ロードマップ

15. 先進の原子力発電

第3世代加圧水炉原子力発電技術研究に取り組み、運転中及び建設中の原子力発電所の安全性と経済性を持続的に向上させる。実験高速炉の試験検証を実施し、高速炉の技術研究に取り組む。200MW 高温ガス冷却炉原子力発電技術の研究に取り組む。多用途小型モジュール炉及び核融合炉の技術を研究開発する。核燃料要素、使用済み燃料後処理、高レベル放射性廃棄物の処理・処分などの面で技術研究に取り組む。

Y25) 先進の加圧水炉原子力発電技術

目標: 運転中及び建設中の加圧水炉技術の向上を強固にし、安全性を高める。AP1000 技術を消化吸収する。自主知的財産権を有する第3世代加圧水炉原子力発電技術を研究開発する。

研究内容: 反応炉炉心、パッシブセーフティシステムの重大な改善と最適化設計。先進の加圧水炉標準設計。炉心保護技術。反応炉遮蔽技術。反応炉物理・熱光学分析技術・ソフトウェアの開発。反応炉安全分析・安全検証技術。デジタル計装制御システム。高効率汽水分離技術。核反応炉液体-固体連成分析技術。核級設備鑑定方法。重大事故の予防と緩和技術。重大事故管理指導指針及び重大事故分析。圧力容器寿命管理及び検査重要技術。パッシブ炉心冷却システム、パッシブセーフティシエル冷却システムトータル性能試験・検証。安全給電、原子力事故緊急対応処理及び環境保全など。

実施時期: 2011～2020 年

Y26) 高温ガス冷却炉原子力発電技術

目標: 高温ガス冷却炉モデルプロジェクトの自主設計、自主建造、自主運転を実現する。高温ガス冷却炉に利用する先端技術をマスターする。中国の高温ガス冷却炉技術分野における世界トップの地位を維持する。

研究内容: 重要設備の設計・製造技術。安全特性と重要設備性能。分析ソフトウェアとシミュレーション技術。燃料照射後検査技術。先進の燃料製造技術。超高温ガス冷却炉技術。ガスタービン発電技術。高温酸素製造技術など。

実施時期: 2011～2015 年

Y27) 高速炉原子力発電技術

目標: 高速炉発電所設計、建造、デバッグ、運転重要技術の研究を通じて、大型先

進高速炉の開発に技術サポートを提供する。

研究内容:関連法規、規格、規範。設計ソフトウェアの開発。炉心、炉心アセンブリ、パッシブ炉停止システム、デジタル計装制御システム、放射性ナトリウム工法及びナトリウム火災防護など重要工法システムの設計と検証。核安全と放射線安全技術、及び建造、デバッグ、運転技術など。

実施時期:2011～2020年

Y28) 小型多用途反応炉モジュール化技術

目標:小型多用途反応炉モジュール化重要技術をマスターし、モデルプロジェクトの条件を満たす。

研究内容:上層設計と全体設計技術。ソフトウェア開発とシミュレーション技術。反応炉重要システムと設備設計分析・試験。制御棒炉心設計分析。主要事故分析。特設安全システム分析及び試験。デジタル計装制御技術。法規基準及び安全性分析など。

実施時期:2011～2013年

Y29) 先進の核燃料要素技術

目標:加圧水炉の先進の燃料アセンブリ自主設計・製造技術をマスターする。高速炉と加圧水炉のMOX燃料要素重要工法及び設備設計製造技術をマスターする。

研究内容:燃料棒、燃料アセンブリ及びその関連アセンブリの性能分析と評価技術。高性能ジルコニウム合金材料と被覆管製造技術。フレーム設計と製造技術、上部ソケット取り外し装置設計技術。高燃焼、長サイクルの要求を満たす大結晶粒「柔性」 UO_2 燃料調製技術。高速炉MOX燃料と加圧水炉MOX燃料炉心設計、コンポーネントとアセンブリの設計、製造工法、炉外性能検査、炉内照射検証、照射後検査などの重要技術など。

実施時期:2011～2020年

Y30) 使用済み燃料後処理技術

目標:使用済み燃料後処理工法、重要設備、自動化制御、工場設計など重要技術をマスターし、使用済み燃料後処理場の建設条件を整える。

研究内容:使用済み燃料の安全な蓄積。使用済み燃料後処理の主工法フロー。後処理場建物配置・設備の核臨界安全設計の計算方法と手段。ウラン・プルトニウム共通汚染除去工法。プルトニウム浄化、高レベル放射性廃液分離工法。溶解・尾端工法技術。工法フロー熟実験。乾法後処理技術。後処理重要分析モニタリング技術。後処

理場設計技術。使用済み燃料湿法貯蔵/乾法取出しホットセル工法。高レベル放射性廃棄物地質安全処分技術、分離変換技術と長期一次保存技術。加圧水炉回収ウランを重水炉燃料とする技術。大型後処理場フローにつながる高レベル放射性廃液分離フローなど。

実施時期:2011～2020年

Z18)加圧水炉原子力発電重要設備

目標:運転中及び建設中の原子力発電所設備の製造技術を全面的にマスターし、先進の大型加圧水炉原子力発電所国産化率を80%とする。

研究内容:反応炉圧力容器、炉内部品、一体化炉屋根構造、主ポンプ、主パイプライン、蒸気発生器、鋼製安全シェル、爆破弁、半速蒸気タービンの国産化。原子力発電大型鍛造部品、核級パイプラインと板材の国産化。核級ポンプ弁とデジタル計装制御システムなど重要設備・材料の国産化。

実施時期:2011～2019年

Z19)モデル高速炉原子力発電重要設備

目標:モデル高速炉原子力発電所重要設備の設計と製造技術をマスターし、重要設備と材料の国産化を実現する。

研究内容:原子炉容器、炉内部品、回転式遮蔽プラグ、ナトリウム循環ポンプ、制御棒駆動機構、燃料交換システム設備、ナトリウム-水蒸気発生器、ナトリウム-ナトリウム熱交換器、大型ナトリウムバルブ、大型コールドトラップ、大型電磁ポンプ。高速炉亜臨界蒸気タービンユニット。特殊構造材料とパイプラインの開発。安全関連の計器機器など。

実施時期:2011～2020年

Z20)使用済み燃料後処理重要設備

目標:使用済み燃料後処理重要設備の設計と製造技術をマスターし、使用済み燃料後処理場建設能力を備える。

研究内容:横式せん断機。連続溶解器。沈下式遠心分離機。インパルス抽出カラム、遠心分離抽出器、ポンプインペラ式混合澄清槽。流体輸送設備。専用計量ポンプ、専用バルブ設備とシステム。強放射線環境下における専用点検ロボット。使用済み燃料輸送容器。使用済み燃料輸送容器に用いる専用操作設備・工具など。

実施時期:2011～2020年

S23)自主知的財産権を有する先進の加圧水炉原子力発電モデルプロジェクト

目標:自主知的財産権を有する、より安全な第3世代加圧水炉原子力発電所モデルプロジェクトを実施し、第3世代加圧水炉原子力発電所の標準化、ロット化建設能力を備える。

研究内容:モデルプロジェクトの設計、安全審査、設備設計機種選択及びプラント調達、設備の国産化。建造、据付、施工、管理、デバッグ及び運転技術など。

実施時期:2013-2017年

S24) 高温ガス冷却炉発電モデルプロジェクト

目標:自主知的財産権を有する200MW級モジュール式高温ガス冷却炉原子力発電所を自主設計、自主製造、自主建造、自主運営する。

研究内容:高温ガス冷却炉原子力発電所モデルプロジェクトの設計、安全審査、設備製造、重要設備検証試験、燃料要素製造、燃料要素照射検証、建造技術。デバッグ及び運転。モデルプロジェクトの運転検証及び運転経験フィードバック。規格及び安全審査技術など。

実施時期:2011～2014年

S25) 高速炉発電モデルプロジェクト

目標:高速炉商業モデル発電所を自主設計・建設し、自主知的財産権を持ち、普及能力を形成する。

研究内容:モデルプロジェクトの設計、安全審査、設備製造、重要設備検証試験、燃料要素製造、燃料要素照射検証、据付・デバッグ及び運転。モデルプロジェクトの運転検証及び運転経験フィードバック。規格及び安全審査技術など。

実施時期:2011～2020年

S26) 小型モジュール炉モデルプロジェクト

目標:小型モジュール炉モデルプロジェクトを自主設計・建設し、自主知的財産権を持ち、普及能力を形成する。

研究内容:モデルプロジェクトの設計、安全審査、設備製造、重要設備検証試験、据付・デバッグ及び運転。モデルプロジェクト運転検証及び運転経験フィードバック。規格及び安全審査技術など。

実施時期:2011～2018年

S27) 大型核燃料後処理場モデルプロジェクト

目標:重要技術とコア技術をマスターし、大型核燃料後処理モデルプロジェクトを実施する。

研究内容:建設用地選択。モデルプロジェクトの設計、安全審査、設備製造、重要設備検証試験、据付・デバッグ、モデルプロジェクトの運転検証及び運転経験フィードバック。規格及び安全審査技術など。

実施時期:2013-2020年

P26) 原子力発電所核級材料・設備研究開発プラットフォーム

目標:世界一流の原子力発電所核級材料・設備研究開発機関を設立する。核級材料・設備のコア技術難関攻略と重要工法試験研究に取り組み、完全な自主知的財産権を有し、現在の先進の原子力発電所建設の需要を満たす核級材料・設備を開発する。

建設と研究開発の内容:原子力発電所接近不可設備研究開発プラットフォーム。核級設備試験プラットフォーム。第二世代改善型ユニットの制御棒駆動システム、炉心、炉外測定システム、大型減衰器など重要核級設備の研究開発。第3世代原子力発電設備の研究開発。運転中原子力発電ユニットのメンテナンス、供用期間中検査専用工具を研究開発する。AP1000 核級ジルコニウム材製造技術及び大型鋳・鍛造部品の開発。CAP1400 ユニット大型鋳・鍛造部品の開発。国産新ジルコニウム合金の開発及び利用性能研究。核構造材料炉外評価体系。核級ジルコニウム合金検査体系。

P27) 先進の核反応炉技術研究開発プラットフォーム

目標:国家核エネルギー発展戦略研究コンサルティングセンターを設立し、中国で先進の核反応炉技術研究開発センターと中国のモデル化先進核反応炉発電所建設の技術サポートセンターを形成する。先進の核反応炉技術をマスターする。中国原子力発電設備製造技術研究開発拠点と国の先進燃料循環システムの技術を研究開発するセンターを設立する。

建設と研究開発の内容:パッシブセーフティシステムの試験検証プラットフォーム。新型反応炉研究開発設計プラットフォーム。非放射性試験研究プラットフォーム。反応炉用材料研究プラットフォーム。放射性試験研究プラットフォーム。炉心アセンブリ炉外検証回路改造。ナトリウム工法技術研究施設。炉本体及び炉心余熱誘導総合実験装置。燃料アセンブリブロッカー実験装置。運転サポートセンターとメンテナンス技術実験室。大型炉心ゼロエネルギーシミュレーション実験施設。

P28) 先進の核燃料要素研究開発プラットフォーム

目標:国内の運転中及び建設中の原子力発電所商用燃料アセンブリの自主設計と製造を実現する。世界先進水準の燃料アセンブリを開発する。MOX 燃料アセンブリ

の検証・評価を実施し、商用条件を整える。トリウム燃料利用の研究開発プラットフォーム。炉心及び燃料設計、工法・性能評価などにおける重要コア技術の実現。

建設と研究開発の内容:先進の核燃料要素設計研究と開発設計開発システム。燃料アセンブリ設計研究の物理-熱工学-構造-材料-力学総合設計分析プラットフォーム。燃料微細球調製技術。表面コーティング変性技術。無損検査技術。照射検証・評価施設配置及び改造技術。

P29) 原子力発電工事建設技術研究開発プラットフォーム

目標:世界一流の原子力発電工事建設技術集積革新研究開発プラットフォームを形成し、産学研と工事实践を結合した技術研究開発体制・運営メカニズムを構築する。運転中及び建設中の原子力発電所技術を改善し、「第3世代」原子力発電技術を導入、消化、吸収、再革新する。原子力発電所建設技術研究開発プラットフォーム、技術成果転化プラットフォーム、管理全サイクル情報・技術交流プラットフォームを形成する。

建設と研究開発の内容:原子力発電工事建設技術研究開発実験室(人間工学実験室、デバッグ技術研究総合実験室、自動溶接実験室、金属実験室、デジタル化計装制御総合検証実験室、デジタル原子力発電工事仮想シミュレーション実験室・協力プラットフォーム。EPCSM 協同技術。全ライフサイクルデジタル原子力発電所シミュレーション技術。モジュール設計・建造技術。デジタル計装制御設計及び検証技術。

P30) 原子力発電所計装制御システム研究開発プラットフォーム

目標:中国の原子力発電計装制御システムの自主化研究開発能力を向上させる。原子力発電計装制御製品及びシステムの国産化率を向上させる。国際原子力発電I&Cシステムの先進技術を消化・吸収し、原子力発電所全範囲デジタル計装制御技術をマスターし、原子力安全系デジタル計装制御技術分野の技術ボトルネックを打開する。世界先進かつ国内一流の原子力発電計装制御システム研究開発・試験センターを設立する。

建設と研究開発の内容:原子力発電所計装制御システム共通技術。原子力発電所計装重要技術。基準試験、老化試験、耐震試験、事故及び事故後の環境条件下における試験。核級計装制御システム安全ソフトウェアの検証と確認。原子力発電所計装制御システム技術の輻射・情報交流プラットフォーム。100万kw級加圧水炉原子力発電所反応炉制御保護システム工学プロトタイプの開発。高温ガス冷却炉原子力発電所反応炉制御保護システム工学プロトタイプの開発。グラフィック原子力安全系ソフ

トウェア集積開発環境の開発。

P31) 原子力発電所寿命評価・管理技術研究開発プラットフォーム

目標: 中国の原子力発電所に適用する寿命評価・管理技術体系を確立し、国の原子力発電所寿命管理政策、法規、規格体系制定に強力なサポートを提供すう。原子力発電所の寿命に影響する一連の重要技術を革新し、重要システム、構造と部品の老化メカニズム、検査方法、寿命評価技術及び緩和措置をマスターし、世界先進の原子力発電所寿命評価・管理技術研究開発プラットフォーム、成果転化プラットフォーム、及び技術サポートプラットフォームとする。

建設と研究開発の内容: 発電所金属材料寿命評価研究開発プラットフォーム。供用期間中検査研究開発プラットフォーム。計装制御ボード老化研究開発プラットフォーム。原子力発電所構造安全分析研究開発プラットフォーム。原子力島主設備設計分析研究開発プラットフォーム。材料照射監督研究開発プラットフォーム。放射線環境研究開発プラットフォーム。電気絶縁老化研究開発プラットフォーム。発電所設備製造工法定量研究開発プラットフォーム。反応炉圧力容器寿命管理及び検査重要技術。原子力発電所重要構築物老化管理技術。原子力発電所重要電気設備寿命評価・管理重要技術。原子力発電所重大設備交換ストラテジーと技術。原子力発電所の寿命管理における環境影響評価技術。

16. 大型風力発電

大型風力発電ユニット完成機及び重要部品の自主設計、製造・検査技術、大型風力発電ユニットの極端環境条件下における対応技術及び海上風力発電大規模利用重要技術・設備を研究開発する。

Y31) 大型風力発電重要技術

目標: 自主知的財産権を有する大型陸上・海上風力発電重要技術を研究開発する。

研究内容: 大型陸上・海上風力発電ユニット重要制御技術。翼型設計とブレード最適化設計技術。ハイパワー中高速度比ギヤボックス設計技術。大型風力発電機設計・最適化技術。大型風力発電ユニット完成機・重要部品検査技術。負荷分析・耐疲労設計技術。大型風力発電ユニットの極端状況(台風、強風沙、低温及び腐食など)における対応技術。大型風力発電ユニット送電網適応性制御技術。

実施時期: 2011～2015年

Y32) 大型風力発電所資源評価・監視制御技術

目標:中国の国情に適した大型風力発電所資源評価技術及び監視制御技術をマスターする。

研究内容:中国の地域及び風資源の特徴に適した大型風力発電所資源評価、風力エネルギー予測及びマイクロ用地選択技術。自主知的財産権を有する大型風力発電所の中央クラスター監視制御・リモートプロセスリアルタイム監視制御技術及び風力発電所用調節制御技術。現代制御理論と結合した大型風力発電所ユニット最適化調整技術。

実施時期:2011～2015年

Z21) 大型風力発電ユニット

目標:自主知的財産権を有する6～10MW 陸上(近海)風力発電ユニット及び重要部品を開発する。

研究内容:6～10MW 陸上(近海)変速定周波数風力発電ユニット(二重給電式と直接駆動式)の完成機製造技術。制御システム、変流器、可変ピッチシステム、ギヤボックス、ブレード、発電機、軸受など重要部品の製造技術。自主知的財産権を有する大型風力発電ユニット製造の重要技術。

実施時期:2011～2017年

P32) 風力発電技術・設備研究開発プラットフォーム

目標:世界一流の風力発電技術・設備研究開発機関を設立し、世界トップの風力発電設備を開発し、量産をを実現する。超大型風力発電ユニットの重要技術難題を攻略する。大型風力発電ユニット重要部品の製造能力を形成し、風力発電技術研究・製造分野において影響ある、国際協力科学研究プラットフォームと風力発電技術研究拠点とする。

建設と研究開発の内容:海上及び潮間帯風力発電ユニットの開発。超ハイパワー風力発電ユニット及び重要部品のテスト試験技術設備開発及び工程利用。海上風力発電接続技術。海上及び潮間帯風力発電ユニットの輸送、据付、サービス一体化技術設備の研究開発。中国の風資源の特徴に適した風力発電機専用翼型。中国の気候と地理的特徴を反映する風資源評価と風力発電所最適化設計技術。新概念のスマートブレード。永久磁石同期風力発電機。二重供給式風力発電機。MW 級低風速直接駆動式風力発電機の産業化重要技術。風力発電機全出力と信頼性試験方法及び試験プラットフォーム。

P33) 風力発電運営技術研究開発プラットフォーム

目標:風力発電運営・保障における重大技術課題を解決し、国内トップ、世界一流の風力発電運営技術研究開発拠点を形成する。

建設と研究開発の内容:風力発電所出力予測技術。風力発電所無効電力補償技術。風力発電所状態モニタリング技術。風力発電所自然災害防護技術。風力発電ユニット運転性能テスト技術。海上風力発電所運営重要技術。大型風力発電所群最適化運営技術。風力発電所送電網接続適応技術。

17. 高効率大規模太陽エネルギー発電

低コスト、低汚染、高効率の太陽電池技術を研究し、光起電力発電システムの量産利用技術を発展させる。太陽熱発電集熱システムの量産、太陽熱発電熱電変換材料、コア部品及び大規模蓄熱技術について研究する。

Y33)大規模太陽光起電力システム技術

目標:各タイプの光起電力発電システムの設計集積、運転制御及び保護技術をマスターする。

研究内容:大型地上光起電力システム、光起電力建築一体化システムの設計集積技術。光起電力送電網接続発電技術(光起電力送電網接続インバータ技術、低電圧耐性技術、有効電力/無効電力自動調節技術、各種光起電力アセンブリの性能に適応するインバータ技術など)。光起電力発電所データ採取・プロセス監視制御技術(電力システム監視制御プラットフォームとのデータ通信技術、リモート測定、リモート信号、リモートコントロール技術など)。光起電力発電所安全保護技術(孤島防護、逆電力保護、光起電力発電所保護と送電網保護の連動技術)。光起電力マイクログリッド技術(マイクログリッド運転制御技術、マイクログリッドと公共の送電網間のエネルギー交互管理技術)。

実施時期:2011～2015年

Y34)大規模太陽熱発電技術

目標:5MW シングルタワーに基づくマルチタワー並列接続技術をマスターし、50MWトラフ式太陽熱発電システム及び重要部品の設計と最適化を実現する。

研究内容:タワー式太陽熱発電技術(5MW 吸熱器、低コストヘリオスタット、600°C大規模低コスト蓄エネルギー技術)。大規模タワーヘリオスタットフィールドの配列最適化技術。マルチタワー集積コントロール技術。大規模発電所の設計集積とデバッグ技術。トラフ式太陽熱発電技術(集光、吸熱、蓄熱、熱出力など、それぞれのエネルギーの伝達及び転化システムの集積利用特性、光-熱-電気変換重要部品設計方法、太陽

熱発電システムの運転とテスト)。

実施時期:2011～2015年

Z22) 太陽電池・産業チェーン生産設備

目標:効率が20%以上の低コスト結晶シリコン太陽電池及び産業化技術をマスターする。先進の薄膜太陽電池の産業化を実現する。産業チェーン重要設備を開発する。

研究内容:低コスト太陽電池級シリコン大規模調製技術(低エネルギー消費、低汚染、高安全性のポリシリコン材料の精製とシリコニンゴット調製技術及び設備)。低エネルギー消費、シリコンスライスカッティング・高速分類検査技術及び設備など。高効率結晶シリコン電池低コスト産業化技術(高効率と低コストを目標とする結晶シリコン電池の産業化新工法と生産設備、新型電池構造と製造工法、特殊用途の電池構造と製造工法。薄膜太陽電池の調製及び産業化技術(低コスト、低汚染、高効率、長寿命を目標とするシリコン薄膜電池、テレル化カドミウム薄膜電池、銅・インジウム・ガリウム・セレン(CIGS)薄膜電池、染料増感電池の量産技術及び重要設備。

実施時期:2011～2015年

Z23) 太陽光起電力発電システム重要設備

目標:1MW以上のハイパワー光起電力送電網接続インバータ設備を開発し、自主知的財産権を有する光起電力システム重要設備の産業化を実現する。

研究内容:光起電力インバータ設備の産業化技術・設備(1MW以上の光起電力送電網接続インバータとMW級マルチ運転モード光起電力インバータ)。各種非集光太陽光起電力自動追跡技術・設備(ハイパワーの水平単軸追跡、傾斜単軸跟踪、2軸追跡の重要技術及び設備)。各種集光光起電力技術・設備(集光太陽電池、平板反射集光技術、透過式集光技術、パラボラ集光技術及び設備)。

実施時期:2011～2016年

S28) 大規模送電網接続光起電力発電システムモデルプロジェクト

目標:100MW級と公共送電網送電網接続光起電力モデル発電所、10MW級クライアント送電網接続光起電力モデルシステムを構築し、中国の光起電力システム大規模普及に実践経験を提供する。

研究内容:100MW級集中送電網接続光起電力発電所モデルプロジェクト(先進の太陽光起電力追跡システム、集光光起電力システム、光起電力送電網接続インバータ)。平衡部品の運転特性、光起電力発電所全体の運転特性及び送電網接続特性を

把握する。

10MW 級クライアント送電網接続光起電力発電モデルシステム(光起電力と建築物統合システムの設計・据付モデル)。建築物用光起電力アセンブリ及びその他平衡部品の利用特性、クライアント光起電力発電特性・管理方式を把握する。

実施時期:2011～2015 年

S29) 大規模太陽熱発電モデルプロジェクト

目標:300MW 級トラフ式太陽エネルギー・火力発電補完モデル発電所及び 50MW 級トラフ式と 100MW マルチタワーを並列接続した太陽熱発電モデル発電所を建設し、集光集熱から熱エネルギー変換など一連の重要技術課題を解決する。

研究内容:300MW 級トラフ式太陽エネルギーと火力発電補完モデルプロジェクト(高精度、低コスト太陽エネルギー集熱器及びその工法、太陽エネルギー給水加熱器、太陽エネルギー集熱・蒸気タービン制御運転特性)。50MW トラフ式太陽熱発電モデルプロジェクト(高温真空管、高寸法精度のホウケイ酸ガラス管、高反射率熱湾曲強化ガラス、耐高温性高効率光学選択性吸収コーティングなどの設備生産工法、トラフ式発電所設計集積技術モデル。100MW マルチタワー並列接続太陽熱発電モデルプロジェクト(5MW 吸熱器、ヘリオスタット、蓄熱装置の現場実験、大規模タワーヘリオスタットフィールドの配列最適化技術、マルチタワー集積コントロール技術、発電所デバッグ・運営技術モデル)。

実施時期:2012～2017 年

P34) 太陽エネルギー発電技術研究開発プラットフォーム

目標:中国の権威的太陽エネルギー発電研究検査機関を設立し、世界一流の太陽エネルギー発電技術研究センター、太陽エネルギー光起電力発電システム送電網接続検査センター、太陽エネルギー光起電力発電製品検査センター、太陽エネルギー光起電力発電産業技術サポートセンター、太陽エネルギー技術交流センターとし、中国の太陽エネルギー発電技術の進歩を促す。

建設と研究開発の内容:太陽エネルギー発電技術。送電網接続シミュレーション研究プラットフォーム、運転データベース及びデータ処理プラットフォーム、計画設計プラットフォームを形成する。送電網接続光起電力発電所移動検査技術。380V 小型光起電力発電所に接続する移動検査プラットフォームと 10kV 以上の電圧等級の大中型光起電力発電所に接続する移動検査プラットフォームを形成する。光起電力システム送電網接続試験検査技術。

18.大規模マルチエネルギー補完発電

自立運転の水力/光/蓄エネルギー補完発電の設計集積、新型インバータ、蓄エネルギー制御、安定制御、エネルギー管理技術、及び公共送電網に接続する風力/光/蓄エネルギー補完発電の設計集積と総合利用技術を研究する。

Y35) マルチエネルギーを補完利用する分布型エネルギー供給技術

目標:マルチエネルギーを補完利用する分布型エネルギー供給システム重要技術を攻略し、MW級システムの集積と試験検証を実現し、システムの総合効率を85%以上とし、在来型エネルギーの供給システムと比較して20~30%の省エネとする。

研究内容:建築、工業など典型的な分布型エネルギーシステムの集積と設計。分布型エネルギー供給システムのエネルギー管理及びシミュレーションプラットフォーム。マルチエネルギー補完分布型エネルギーシステム評価方法。MW級マルチエネルギー補完分布型エネルギー供給実験システム及び試験検証。

実施時期:2011~2015年

S30) 大送電網と接続する風力/光/蓄エネルギー補完モデルプロジェクト

目標:100MW級風力/光/蓄エネルギー補完発電モデルプロジェクトを実施し、新設備と新技術の利用特性を把握し、中国の風力/光/蓄エネルギー補完発電システム普及のために経験を蓄積する。

研究内容:大型風力発電所と大型光起電力発電所の補完運転特性(風力発電と光起電力発電の出力補完特性とエネルギー補完特性、各追跡形式の光起電力発電所と大型風力発電ユニットの相互の影響、大規模蓄エネルギーシステムの運転特性など)。大型風力/光/蓄エネルギー補完発電システムの送電網接続特性(補完発電所の送変電システムの実際の利用率、送電網に対する動態・静態安全・安定性影響、発電性能統計評価など)。

実施時期:2011~2016年

S31) 水力/光/蓄エネルギー補完発電システムモデルプロジェクト

目標:10MW級自立運転水力/光/蓄エネルギー補完発電システムモデルプロジェクトを実施し、新技術、新設備及びシステムの実際の運転法則を把握し、中国の水力/光/蓄エネルギー補完発電システムの発展に、実践経験と技術サポートを提供する。

研究内容:自立運転水力/光/蓄エネルギー補完発電システム重要設備技術。自己同期電圧源型インバータ、ハイパワー高効率蓄エネルギーシステムコントローラ、光起電力発電所総合自動化システム及びエネルギー管理システムなどの新型設備。

10MW 級自立運転水力/光/蓄エネルギー補完モデル発電所。新技術、新設備の実際の運転特性。運転モード、制御ストラテジー及びシステム安定性の現場試験検証と長期運転審査。

実施時期:2011～2016年

P35) 総エネルギーシステムと分布型エネルギー技術の研究開発プラットフォーム

目標:エネルギーの利用における各種形式のエネルギー変換重要技術とシステム集積の課題を解決し、分布型エネルギー供給システムの開拓革新に努め、重要技術を革新する。また、分布型エネルギーの業界規範と国家関連政策の研究に取り組み、分布型エネルギー業界の健全かつ秩序ある発展をリードする。国内トップ、世界で先進のマルチエネルギー総合利用研究開発実験センターを設立する。

建設と研究開発の内容:分布型冷熱・電力併給、マルチエネルギー補完など新型エネルギー動力システム集積技術。分布型冷熱・電力併給重要設備。システムユニットにおける化学エネルギーと物理エネルギーの総合階段式利用技術。分布型エネルギー供給システムと集中大送電網の補完技術手段。分布型エネルギー供給システムと風力エネルギー、太陽エネルギー、バイオマスエネルギーなどのエネルギーの補完技術。余熱利用技術実験室、蓄エネルギー技術研究実験室、システム集積技術研究実験室、システムテスト技術研究実験室、及び重要動力技術研究実験室を設立する。天然ガス分布型エネルギーシステム集積技術。

19. バイオマスエネルギーの高効率利用

バイオマスガス燃料と液体燃料の開発と総合利用を目標とし、高効率のバイオマスエネルギー転化技術を研究開発する。複合発電技術を開発し、バイオマスエネルギー転化の付加価値を向上させ、利用コストを削減する。

Y36) バイオガス高効率調製及び総合利用技術

目標:バイオマス燃料ガスの高効率生産と高価値化利用を実現し、自主知的財産権を有する重要技術を形成する。

研究内容:高濃度、混合原料の湿式発酵、乾式発酵技術。大型メタンガス及び熱電併給技術。高効率熱分解ガス化技術。燃料ガス浄化及び高価値化利用技術。

実施時期:2011～2015年

Y37) バイオマス液体燃料調製技術

目標:自主知的財産権を有する非食用作物燃料アルコールの高効率生産技術、リグノセルロースを原料としてアルコール、ブタノールなどの液体燃料を生産する重要技

術、及び高効率の複数原料によるバイオディーゼル、航空バイオ燃料クリーン生産重要技術をマスターする。

研究内容:非食用作物燃料アルコール高効率生産重要技術。セルロースアルコール、ブタノールなどの調製技術。バイオマスガス化合成アルコール・エーテル技術。バイオマス熱分解液化技術。バイオマス直接接触媒転化調製炭化水素類燃料技術。バイオディーゼルクリーン生産技術。工程の廃水、固形廃棄物処理・総合利用技術。

実施時期:2011～2018年

Z24)非食用バイオマス原料専用機械及び加工転化プラント技術設備

(1)非食用バイオマス原料専用機械設備

目標:国情に合った自主知的財産権を有する非食用バイオマス原料の栽植(養殖)、採収、貯蔵輸送及び一次加工の専用機械設備一式を開発し、非食用バイオマス原料専用機械の量産を実現する。

研究内容:エネルギー作物の限界耕作地栽植機械、エネルギー藻類養殖専用システム設備(光反応器)など。非食用バイオマス原料の収集設備(エネルギー作物収穫機械、エネルギー林木採収設備、わら収穫機械、積み藁積載機械、エネルギー藻類収集機械など)。非食用バイオマス原料の一次加工設備(セルロース原料前処理技術と専用設備、澱粉質原料(キャッサバ、菊芋、葛粉など)の輸送-浄化-粉碎設備、糖質原料(サトウモロコシの茎わら)の鮮度保持貯蔵、シロップ液抽出・前処理技術及び専用設備、林木搾油原料種子前処理及び油脂抽出技術及び専用設備、工程油の藻類脱水・油脂抽出技術及び専用設備など。

実施時期:2011～2016年

(2)非食用作物燃料アルコール加工転化プラント技術設備

目標:自主知的財産権を有する5万t級以上のセルロース、糖類原料(サトウモロコシの茎わら)燃料アルコールプラント技術設備を開発し、産業化を実現する。10万t級以上の澱粉質燃料アルコールプラント技術設備の工程技術革新を実現する。

研究内容:セルロース、半セルロース加水分解技術設備。各原料に対応する新型バイオ反応器。燃料アルコールクリーン生産技術及び設備。高効率アルコール分離濃縮技術及び設備。高効率熱交換、熱回収技術・設備。汚水処理技術・設備。副産物資源化利用技術設備。アルコール・電力併給設備。

実施時期:2011～2016年

S32)セルロース加水分解液体燃料調製及びその総合利用モデルプロジェクト

標:1万t級セルロース加水分解液体燃料調製及びそのアルコール・電力併給総合利用モデルプロジェクトを実施し、セルロースアルコール、ブタノールのクリーン生産とエネルギー自給を実現する。

研究内容:原料の高効率前処理技術と低コスト分解技術。加水分解液発酵によるアルコール製造技術。加水分解液発酵によるブタノール製造技術。原料全株総合利用・バイオ精製技術。加水分解液によるバイオ改質合成流動パラフィン製造技術。廃水高効率利用エネルギー微細藻培養技術。固形廃棄物触媒転化流動パラフィン技術。

実施時期:2011～2016年

S33) バイオマス熱化学転化液体燃料調製及び複合生産モデルプロジェクト

目標:完全な自主知的財産権を有する1万t級バイオマス熱化学転化液体燃料調製及び熱・電気・化学品など複合生産システムモデルプロジェクトを実施し、液体燃料の生産コストを削減し、バイオマスの資源化利用率と付加価値を高める。

研究内容:大型バイオマスガス化技術。先進の高効率浄化と成分調製一体化技術。ワンステップDME合成及び分離精製技術。高速熱分解バイオ油生産技術。バイオ油精製加工触媒及び相応の反応精留分離技術。バイオマスを利用し高効率の内燃機関燃料を直接生産する技術。バイオ油調製合成ガス液体燃料生産技術。

実施時期:2011～2015年

S34) 農業廃棄物によるバイオガス調製及びその综合利用モデルプロジェクト

目標:1日の生産量が5,000～10,000 m³の農業廃棄物によるバイオガス調製及びその综合利用モデルプロジェクトを実施し、関連の技術標準を制定する。

研究内容:農業廃棄物(家畜の糞便、作物のわらまたは農業加工廃棄物など)の高効率メタン化バイオガス調製技術。バイオガス浄化抽出技術。わら熱化学転化による車用燃料ガス合成技術。バイオガスによる車用燃料ガス調製の研究とモデル化利用。

実施時期:2011～2015年

P36) バイオ液体燃料技術研究開発プラットフォーム

目標:バイオ液体燃料研究開発センター、非食用バイオマス原料研究開発センター及びバイオマスアルコール・電力併給研究開発センターを設立し、バイオ液体燃料分野技術協力開発プラットフォームと科学技術人材革新拠点とする。自主知的財産権を有する国際競争力のあるセルロースアルコール生産技術を形成し、中国のバイオ液体燃料の発展をサポートする。

建設と研究開発の内容:1万t級セルロースアルコールプラント技術工法パッケージ。セルロースアルコール工法の開発及び1万t級モデル装置。新型工業マイクロバイオ技術。わら収集、貯蔵輸送技術・設備。わら前処理技術・設備。セルロース酵素精製剤及び加水分解技術。セルロースアルコール発酵技術。C5糖の発酵によるアルコール生産技術。セルロースアルコール廃水処理技術。リグニン総合利用技術。

五. 保障措置

「四位一体」のエネルギー科学技術革新体制を全面的に確立し、要求を高くし、投入を大きくし、サイクルを長くするとともに、重点を強調し、持続的に推進し、先を見越して配置する必要がある。計画と指導、強力な保障体制メカニズムの構築、立法と規格体系の整備、人材戦略の深化、協力と交流の積極的な取り組みなどに力を入れなければ、本『計画』の実施を保障することはできない。

(1) 統一的に指導し、政府の科学技術革新体制建設における、政府の主導的役割を發揮する

国のエネルギー科学技術発展の重大方針政策、発展戦略と計画を策定し、国の経済と社会の持続可能な発展に対応し、国のエネルギーの安全を保障するエネルギー科学技術戦略課題を掲げ、エネルギー科学技術の進歩と革新をエネルギー生産・利用方式の変革、エネルギー消費総量の合理的な制御に取り組む重要な手段とする。国家发展改革委員会、エネルギー局、科学技術部、工業・情報化部など各政府部門と中国科学院、大学などの科学研究機関の役割を十分に發揮させ、オープンで、持続可能なエネルギー科学技術革新体制を徐々に確立し、長期的なかつ徐々に拡大する発展戦略及び科学的かつ有効な科学技術革新運転メカニズムを形成する。

(2) 工学技術に依拠し、エネルギー技術の利用と成果の転化を加速する

業界主管部門の計画配置と重大エネルギープロジェクトの審査許可機能を十分に發揮し、本『計画』で「第12次五カ年計画」期間に実施するとしている重大技術研究と重大技術設備プロジェクトに即して、重大エネルギー試験モデルプロジェクトを選定する。自主革新と設備の国産化計画の完全な重大モデルプロジェクトを優先的に審査・許可し、相応の措置と規則を制定する。同時に、租税及び1台(セット)目設備の優遇政策を利用し、技術革新を奨励し、モデルプロジェクトの実施を積極的に推進する。

(3) 特定項目を設け、企業の科学技術革新における主体的役割を發揮させる

特定項目研究計画を策定し、国のエネルギー研究開発センター(重点実験室)及び重点エネルギー企業、研究機関と大学などに依拠して、本『計画』に定めたエネルギー利用技術研究開発技術設備、プロジェクトモデル、革新プラットフォームの建設作業を実施する。企業の科学技術革新における主体的役割を發揮させ、政府が指導を強化すると同時に、企業と社会のエネルギー科学技術への投入拡大を十分に引き出し、奨励する。多元的な投融资ルートを確立し、技術成果の産業化を推進し、国産化

水準、知的財産権の自主化、市場競争力を高める。これによりエネルギー技術・設備により強固な後発優位性と持続可能な発展能力を持たせる。

(4) 立法を整備し、健全な規格、検査、認証、品質管理体系を確立する

エネルギー科学技術事業発展をサポートする法律政策環境を絶えず整備し、現行の国家規格と業界規格の制定(改正)作業を加速し、統一かつ完全なエネルギー技術・設備規格体系を形成する。エネルギー設備品質制御・監督管理をより一層強化し、規格、検査、認証、品質監督組織体系の確立と整備を計画する。エネルギー科学技術評価審査体系を確立し、政府関係部門と企業、科学研究機関、大学及び社会団体によるエネルギー科学技術の革新と標準化作業への積極的な参加を促す。

(5) 育成に力を入れ、専門技術人材チームの形成を強化する

ハイレベルの中堅人材の育成に力を入れ、一群の世界の科学技術の先端にあり、果敢に革新に挑む技術リーダー、及びマクロ戦略思想を持ち、重大科学技術難関攻略プロジェクトを組織できる科学技術管理専門家を導入・育成する。優秀青年人材に対する育成に力を入れ、若年者の革新精神と実践能力を養い、相互協力、集団で難関を攻略するチーム精神を提唱し、専門技術人材の梯陣を形成する。重大技術研究、重大技術設備、重大モデルプロジェクトなど革新プロジェクトの計画実施を通じて、プロジェクトの実施、研究開発プラットフォームの形成、人材育成統一計画の原則に従い、エネルギー技術各分野のリーダー人材を育成し、業界間、部門間、企業間で強者連合する優秀なチームを作り上げる。

(6) 交流を強化し、国際エネルギー科学技術協力を深化させる

国内外の二つの市場、二種類の資源を十分に利用し、中国のエネルギー科学技術発展の主導権を強化し、「走出去(訳注:海外進出)」戦略を積極的に実施し、国際エネルギー科学技術の交流と協力を深化させる。技術展示、フォーラムなどの科学技術交流プラットフォームを十分に利用し、二国間・多国間協力と交流を幅広く展開し、重大エネルギー国際科学技術協力計画の策定・実施作業に積極的に参加する。発言権と影響力を高め、国際科学技術条約と規格の制定に積極的に参加し、中国のエネルギー科学技術従事者が国際エネルギー科学技術組織体制に溶け込めるようサポートする。重大国際エネルギー協力プロジェクトに依拠して、海外の先進のエネルギー技術と設備の導入、消化、吸収、国産化事業、及び中国の先進のエネルギー技術と設備の「走出去」を促進する。

六. 付表

重点課題総括表

| 技術分野 | エネルギー利用技術 とプロジェクトモデル 重大特定項目 | 重大技術研究名称 | 重大技術設備名称 | 重大モデルプロジェクト名称 | 技術革新プラットフォーム名称 |
|---------|-----------------------------------|--|--|--|-----------------------------------|
| 探査と採掘技術 | 1. 石炭資源と地質保障 | Y01) 石炭資源総合探査・地質保障技術(2011～2015) | なし | なし | P01) 石炭資源探査と高効率安全採掘技術研究開発プラットフォーム |
| | 2. 石炭採掘 | Y02) 石炭地下ガス化技術(2011～2015) Y03) 大型堅坑高速施工技術(2011～2020) Y04) 複雑な地質条件下での石炭高効率採掘技術(2011～2015) Y05) 炭鉱災害総合防止整備技術(2011～2015) Y06) 堅坑デジタル化・作業面自動化技術(2011～2015) | Z01) 石炭高効率自動化採掘プラント(2011～2016) Z02) 大型露天炭鉱設備(2011～2015) Z03) 大型高信頼性石炭選別プラント(2011～2016) | S01) 大型堅坑高速施工・作業面自動化モデルプロジェクト(2012～2018) | P02) 炭鉱採掘機械設備研究開発プラットフォーム |
| | 3. 炭層ガス開発する | Y07) 地上炭層ガス探査・開発技術(2011～2015) Y08) 炭鉱区炭層ガス量産開発技術(2011～2015) | なし | S02) 炭層ガス開発利用モデルプロジェクト(2012～2016) | P03) 炭層ガス開発利用技術研究開発プラットフォーム |

『国家エネルギー科学技術「第12次五カ年」計画(2011-2015)』

| 技術分野 | エネルギー利用技術 とプロジェクトモデル 重大特定項目 | 重大技術研究名称 | 重大技術設備名称 | 重大モデルプロジェクト名称 | 技術革新プラットフォーム名称 |
|-------------|-----------------------------------|--|--|---|---|
| | 4. 石油・ガス資源 探査 | Y09) 複雑な地質での石油・ガス 資源探査技術(2011～2015) | Z04) 石油物理探査、油井検層 設備(2011～2015) Z05) 石油さく井設備(2011～ 2016) Z06) 海洋(海浜を含む)石油設 備・工具(2011～2017) | なし | P04) 海洋工事設備研究開発プ ラットフォーム P05) 海洋石油さく井プラットフ ォーム技術研究開発プラットフ ォーム |
| | 5. 石油・ガス資源 高効率開発 | Y10) 低品位石油・ガス資源高効 率開発技術(2011～2015) | なし | S03) 低/超低浸透石油・ガス田 採掘技術モデルプロジェクト (2011～2015) S04) 高含水油田ポリマー攻 法・複合攻法採掘技術モデル プロジェクト(2011～2015) S05) 中深層重油・超重油埋蔵 石油採掘技術モデルプロジェ クト(2011～2015) S06) 強酸性ガス埋蔵採掘モデ ルプロジェクト(2011～2015) S07) CO ₂ 総合利用モデルプ ロジェクト(2011～2017) | P06) シェールガス(オイル)資源 研究開発プラットフォーム加工・ 変換技術 |
| 加工と転 化技術 | 6. 石炭の加工と 転化 | Y11) 先進石炭加工技術 (1) 井内選炭技術(2011～2015) | Z07) 石炭高度加工重要設備 (1) 大型石炭ガス化装置(2011 | S08) 石炭・電力・化学品・熱一 体化モデルプロジェクト(2011 | P07) 石炭クリーン転化利用技術 研究開発プラットフォーム |

『国家エネルギー科学技術「第12次五カ年」計画(2011-2015)』

| 技術分野 | エネルギー利用技術 とプロジェクトモデル 重大特定項目 | 重大技術研究名称 | 重大技術設備名称 | 重大モデルプロジェクト名称 | 技術革新プラットフォーム名称 |
|------|-----------------------------------|---|---|---|----------------|
| | | (2) 褐炭/軟炭改質変性技術 (2011～2015) Y12) 石炭によるクリーン燃料及 び化学品製造技術 (1) 石炭ガス化新技術(2011～ 2015) (2) 石炭間接液化重要技術 (2011～2014) (3) 石炭直接液化重要技術 (2011～2015) (4) 石炭による天然ガス製造技術 (2011～2017) (5) 石炭による化学品製造技術 (2011～2017) (6) 中低温コールタールによるク リーン燃料及び化学品製造重要 技術 (2011～2015) (7) 石炭コークス化システム省エ ネ重要技術 (2011～2015) (8) 石炭化工「三廢」処理技術 (2011～2017) | ～2015) (2) 汎用要設備(2011～2015) (3) 大型合成装置(2011～ 2015) (4) 高効率粉炭工業ボイラ島技 術体系及び重要設備(2011～ 2015) | ～2015) S09) 石炭によるクリーン燃料製 造モデルプロジェクト (2011～ 2015) | |

『国家エネルギー科学技術「第12次五カ年」計画(2011-2015)』

| 技術分野 | エネルギー利用技術 とプロジェクトモデル 重大特定項目 | 重大技術研究名称 | 重大技術設備名称 | 重大モデルプロジェクト名称 | 技術革新プラットフォーム名称 |
|------|-----------------------------------|--|--------------------------|--|--|
| | | Y13) 石炭・電力・化学品・熱一体化(複合生産)技術(2011～2018) | | | |
| | 7. 石油高効率・クリーン転化 | Y14) 劣質原油加工技術(2011～2016) Y15) 車用燃料品質向上技術 (1) クリーンガソリンプラント生産技術(2011～2016) (2) クリーンディーゼル生産技術(2011～2016) | Z08) 水カタービン装置(2011～2015) | S10) 1万t級劣質油沸騰床水素添加モデルプロジェクト(2011～2016) S11) 100万t級軽質油大量生産ワックス水素化精製及び穏やかな接触分解集積技術モデルプロジェクト(2011～2018) S12) 超低圧連続改質モデルプロジェクト(2011～2015) | P08) 石油精製技術研究開発プラットフォーム |
| | 8. 天然ガスと炭層ガスの加工利用 | Y16) 天然ガスの脱硫技術(2011～2014) | なし | なし | P09) 天然ガス加工利用技術研究開発プラットフォーム P10) 炭層ガス加工利用技術研究開発プラットフォーム |
| | 9. 先進の石油・ガス貯蔵輸送 | Y17) 液化天然ガス技術(2011～2015) | Z09) 大型天然ガス液化処理・貯蔵輸送装置 | なし | P11) 天然ガス長距離輸送パイプライン技術設備研究開発プラ |

『国家エネルギー科学技術「第12次五カ年」計画(2011-2015)』

| 技術分野 | エネルギー利用技術 とプロジェクトモデル 重大特定項目 | 重大技術研究名称 | 重大技術設備名称 | 重大モデルプロジェクト名称 | 技術革新プラットフォーム名称 |
|----------|-----------------------------------|---|--|--|---|
| | | | (1) 大型天然ガス液化処理装置(2011～2015) (2) 大型液化天然ガス貯蔵輸送設備(2011～2015) Z10) 長距離輸送天然ガスパイプライン・施設重要設備(2011～2017) | | ットフォーム P12) 大型タービン圧縮ユニット 技術研究開発プラットフォーム |
| 発電と送配電技術 | 10. 高効率、省エネ、環境保全火力発電 | Y18) 高効率でクリーンな火力発電技術 (1) 超々臨界発電技術(2011～2017) (2) 石炭燃焼発電所大容量 CO2 捕集・資源化利用技術(2011～2020) | Z11) 超々臨界発電技術設備(2011～2018) Z12) マイクロガスタービン(2011～2015) Z13) 大型ガスタービン(2011～2018) | S13) IGCC 複合発電モデルプロジェクト(2013-2017) S14) IGCC 発電技術モデルプロジェクト(2014-2018) S15) 分布型エネルギーガスタービン発電技術モデルプロジェクト(2011～2015) S16) 700℃超々臨界発電技術モデルプロジェクト(2015～2018) S17) 高効率省エネ環境保全節水型石炭燃焼発電モデルプロジェクト(2011～2015) S18) 中/低発熱量燃料ガス蒸 | P13) ガスタービン技術研究開発プラットフォーム P14) 大型タービンプレード研究開発プラットフォーム P15) 大型クリーン高効率発電設備研究開発プラットフォーム P16) 火力発電省エネ・排出削減及び汚染制御技術研究開発プラットフォーム |

『国家エネルギー科学技術「第12次五カ年」計画(2011-2015)』

| 技術分野 | エネルギー利用技術 とプロジェクトモデル 重大特定項目 | 重大技術研究名称 | 重大技術設備名称 | 重大モデルプロジェクト名称 | 技術革新プラットフォーム名称 |
|------|-----------------------------------|--|-------------------------------|--|---|
| | | | | 気コンバインドサイクル発電モデルプロジェクト(2012～2017) | |
| | 11. 先進の生態系を配慮した水力発電 | Y19) 複雑な地質条件下での高堰堤工事技術(2011～2015) Y20) 超大型地下洞窟群設計・施工重要技術(2011～2015) Y21) 流域階段型水力発電所多目標最適化調整技術(2011～2015) | Z14) 大型高効率水力発電ユニット(2011～2015) | S19) 水力発電開発生態系修復モデルプロジェクト(2011～2020) | P17) 水エネルギー資源と先進の水力発電技術研究開発プラットフォーム P18) 水力発電設備研究開発プラットフォーム |
| | 12. 大容量、遠距離送電 | Y22) 大容量遠距離送電技術(2011～2015) | Z15) 高性能送変電重要設備(2011～2015) | S20) ±1000kV 級直流送電モデルプロジェクト(2012～2016) | P19) 超高压直流送変電工事ブランド設計研究開発プラットフォーム P20) 大送電網と電力制御保護技術研究開発プラットフォーム P21) 送配電設備研究開発プラットフォーム |
| | 13. 間欠式電源送電網接続及び | Y23) 大規模間欠式電源送電網接続技術(2011～2015) | Z16) 大容量高速エネルギー蓄積装置 | S21) 大規模間欠式電源送電網接続送変電モデルプロジェ | P22) 新エネルギー接続設備研究開発プラットフォーム |

『国家エネルギー科学技術「第12次五カ年」計画(2011-2015)』

| 技術分野 | エネルギー利用技術 とプロジェクトモデル 重大特定項目 | 重大技術研究名称 | 重大技術設備名称 | 重大モデルプロジェクト名称 | 技術革新プラットフォーム名称 |
|----------|-----------------------------------|-------------------------------|---|----------------------------------|---|
| | 蓄エネルギー | | (1)10MW 級大規模超臨界空気エネルギー蓄積装置(2011～2015) (2)MW 級フライホイール蓄エネルギーシステム及びフライホイールアレイ(2011～2017) (3)MW 級スーパーコンデンサエネルギー蓄積装置(2011～2017) (4)MW 級超伝導蓄エネルギーシステム(2011～2018) (5)MW 級ナトリウム・硫黄電池蓄エネルギーシステム(2011～2015) (6)MW 級レドックスフロー電池システム(2011～2015) | クト(2011～2015) | P23)大型風力発電送電網接続システム研究開発プラットフォーム P24)蓄エネルギー技術研究開発プラットフォーム |
| | 14. スマートグリッド | Y24)スマートグリッド技術(2011～2015) | Z17)スマート化送変電設備(2011～2020) | S22)スマートグリッドモデルプロジェクト(2012～2016) | P25)スマートグリッド技術研究開発プラットフォーム |
| 新エネルギー技術 | 15. 先進原子力発電 | Y25)先進の加圧水炉原子力発電技術(2011～2020) | Z18)加圧水炉原子力発電重要設備(2011～2019) | S23)自主知的財産権を有する先進の加圧水炉原子力発電モ | P26)原子力発電所核級材料・設備研究開発プラットフォーム |

『国家エネルギー科学技術「第12次五カ年」計画(2011-2015)』

| 技術分野 | エネルギー利用技術 とプロジェクトモデル 重大特定項目 | 重大技術研究名称 | 重大技術設備名称 | 重大モデルプロジェクト名称 | 技術革新プラットフォーム名称 |
|------|-----------------------------------|---|---|--|---|
| | | Y26) 高温ガス冷却炉原子力発電技術(2011～2015) Y27) 高速炉原子力発電技術(2011～2020) Y28) モジュール化小型多用途反応炉技術(2011～2013) Y29) 先進の核燃料要素技術(2011～2020) Y30) 使用済み燃料後処理技術(2011～2020) | Z19) モデル高速炉原子力発電重要設備(2011～2020) Z20) 使用済み燃料後処理重要設備(2011～2020) | デルプロジェクト(2013-2017) S24) 高温ガス冷却炉発電モデルプロジェクト(2011～2014) S25) 高速炉発電モデルプロジェクト(2011～2020) S26) 小型モジュール炉モデルプロジェクト(2011～2018) S27) 大型核燃料後処理場モデルプロジェクト(2013-2020) | P27) 先進核反応炉技術研究開発プラットフォーム P28) 先進核燃料要素研究開発プラットフォーム P29) 原子力発電工事建設技術研究開発プラットフォーム P30) 原子力発電所計装制御システム 研究開発プラットフォーム P31) 原子力発電所寿命評価・管理技術研究開発プラットフォーム |
| | 16. 大型風力発電 | Y31) 大型風力発電重要技術(2011～2015) Y32) 大型風力発電所資源評価・監視制御技術(2011～2015) | Z21) 大型風力発電ユニット(2011～2017) | なし | P32) 風力発電技術・設備研究開発プラットフォーム P33) 風力発電運営技術研究開発プラットフォーム |
| | 17. 高効率大規模太陽エネルギー発電 | Y33) 大規模太陽光起電力システム技術(2011～2015) Y34) 大規模太陽熱発電技術(2011～2015) | Z22) 太陽電池・産業チェーン生産設備(2011～2015) Z23) 太陽光起電力発電システム重要設備(2011～2016) | S28) 大規模送電網接続光起電力発電システムモデルプロジェクト(2011～2015) S29) 大規模太陽熱発電モデルプロジェクト(2012～2017) | P34) 太陽エネルギー発電技術研究開発プラットフォーム |

『国家エネルギー科学技術「第12次五カ年」計画(2011-2015)』

| 技術分野 | エネルギー利用技術 とプロジェクトモデル 重大特定項目 | 重大技術研究名称 | 重大技術設備名称 | 重大モデルプロジェクト名称 | 技術革新プラットフォーム名称 |
|------|-----------------------------------|---|---|--|--|
| | 18. 大規模マルチ エネルギー補完発 電 | Y35) マルチエネルギーを補完利 用した分布型エネルギー供給技 術(2011～2015) | なし | S30) 大送電網送電に接続する 風力/光/蓄エネルギー補完モ デルプロジェクト (2011～ 2016) S31) 水力/光/蓄エネルギー補 完発電システムモデルプロジェ クト(2011～2016) | P35) 総エネルギーシステムと分 布型エネルギー技術研究開発 プラットフォーム |
| | 19. バイオマスエ ネルギーの高効 率利用 | Y36) バイオガス高効率調製及び 総合利用技術(2011～2015) Y37) バイオマス液体燃料調製技 術(2011～2018) | Z24) 非食用バイオマス原料専 用機械及び加工転化プラント 技術設備 (1) 非食用バイオマス原料専用 機械設備(2011～2016) (2) 非食用作物燃料アルコール 加工転化プラント技術設備 (2011～2016) | S32) セルロース加水分解液体 燃料調製及びその综合利用モ デルプロジェクト(2011～2016) S33) バイオマス熱化学転化液 体燃料調製及び複合生産モデ ルプロジェクト(2011～2015) S34) 農業廃棄物バイオガス調 製及びその综合利用モデルプロ ジェクト(2011～2015) | P36) バイオ液体燃料技術研究 開発プラットフォーム |

注: 表中の文字の意味: Y—技術研究開発、Z—技術設備、S—モデルプロジェクト、P—革新プラットフォーム