

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سند راهبردی و نقشه‌ی راه توسعه‌ی فناوری توربین‌های بخار نیروگاهی

مدیر پروژه: مهندس مسعود آسایش

مهندس جعفر آقایی

گروه پژوهشی تجهیزات دوار مکانیکی

راهبر: معاونت فناوری

ناشر: پژوهشگاه نیرو

کارفرما: شرکت توانیر

سفارش‌دهنده: وزارت نیرو

اعضای محترم کمیته راهبری تدوین سند:

✦ دکتر محمد اولیاء

✦ دکتر مسعود تقوایی

✦ دکتر داوود توکلی

✦ مهندس محمدجواد طاهری

✦ مهندس پرویز فردنیا

✦ مهندس محسن مهدی‌زاده

✦ دکتر حسین شکوهمند

ویرایش اول

۱۳۹۴

مقدمه

فناوری توربین‌های بخار نیروگاهی بیش از یکصد سال قدمت دارد و پایه تولید توان و برق و محرک بسیاری از تجهیزات تولید برق در دنیا است. فناوری‌های جدید مانند زمین‌گرمایی، زباله‌سوز، زیست‌توده و بخشی از فناوری انرژی خورشیدی که بر مبنای استفاده از انرژی‌های گسترده با سطح انرژی پایین است نیز نیاز به فناوری توربین بخاری دارند از این رو فناوری توربین‌های بخاری یک فناوری راهبردی است که با توجه به قدمت و سطح کاربرد آن یک فناوری پایه در صنعت کشور محسوب می‌شود. با وجود رشد صنعت برق کشور، خودکفایی، زایش فناوری و حرکت در مسیر جهانی هرچند در حوزه‌هایی محدود همواره جزء دغدغه‌های سیاست‌گذاران این صنعت بوده است لذا تدوین نقشه راهی جهت قرار گرفتن در مسیر فناوری توربین‌های بخار نیروگاهی هدف این مطالعات است. از طرف دیگر برق به شکل‌های مختلف تولید می‌شود که هر یک ویژگی‌های خاص خود را از لحاظ فناوری، کیفیت برق، سطح کاربرد در شبکه برق، ویژگی‌های مالی و اقتصادی و ... را دارد. در این سند فناوری‌های توربین بخار نیروگاهی مورد بررسی قرار گرفته و بر اساس مصالح ملی اولویت‌بندی شده‌اند تا با اتخاذ سیاست‌های مناسب و پیشنهاد اقدامات موثر، راهگشای دستیابی به اهداف تعیین شده در سند باشد.

در راستای اهداف کلان وزارت نیرو در آفتاب ۱۴۰۴،

تأمین برق پایه مطمئن

و پایاد تلاش برای توسعه دانش بنیان، توانمندی

جمهوری اسلامی ایران در فناوری های اولویت دار

توریین های بخار نیروگاهی در جایگاه مناسبی از خودکفایی

قرار داشته باشد.

اهداف توسعه فناوری

اهداف تعیین شده برای تحقق چشم‌انداز این سند به شرح زیر می‌باشد:

- دستیابی به راندمان ۴۰٪ توربین بخاری ساخت داخل در طی ۱۰ سال
- دستیابی به توان ۵۰۰ مگاوات توربین بخاری به منظور ساخت داخل تا افق ۱۴۰۴
- دستیابی به توان ساخت توربین بخاری زیر بحرانی
- افزایش سطح توانمندی فناورانه در ارتقای واحدهای بخاری موجود
- سرمایه‌گذاری در تحقیق و توسعه

راهبردهای توسعه فناوری

الف- در بخش بهسازی واحدهای قدیمی:

- راهبرد کلان ۱: توسعه بهسازی واحدهای قدیمی در داخل کشور
- انتقال فناوری مدرنسازی واحدهای بخاری
 - اجرای مدرنسازی و بهسازی نیروگاه‌ها در سطح آب‌بند، یاتاقان و یراق‌آلات و ... (سطح ۱)، پره و روتور (سطح ۲) و ارتقای واحدهای موجود

ب- در بخش واحدهای بخاری سیکل ترکیبی:

- راهبرد کلان ۲: توسعه واحدهای بخاری سیکل ترکیبی برای توربین‌های گازی آینده
- انتقال فناوری توربین‌های بخاری سیکل ترکیبی

ج- در بخش واحدهای بزرگ فوق بحرانی:

- راهبرد کلان ۳: توسعه واحدهای بزرگ فوق بحرانی
- ایجاد ظرفیت جذب برای فناوری‌های فوق بحرانی و بالاتر- توسعه توربین‌های فوق بحرانی

اقدامات و سیاست‌های توسعه فناوری

۱. اقدامات و سیاست‌های لازم برای رفع چالش‌های کلی توسعه فناوری‌های توربین‌های بخار نیروگاهی بر اساس کارکردهای مختلف الف) در بخش توسعه و انتشار دانش
 - وضع قوانین به منظور ملزم کردن شرکت‌های خارجی به آموزش کارگران در صورت ورود محصول به کشور
 - جهت‌دهی و ترغیب شرکت‌های خارجی به انتقال فناوری‌های اولویت‌دار از طریق اعطای تسهیلات نظیر بازار تضمین شده به شرکت‌های معتبر خارجی
 - وضع قوانین به منظور مشخص کردن نهاد متولی انتقال تکنولوژی
 - برگزاری جلسات منظم بین اساتید دانشگاه و بخش صنعت و فعال تر شدن دفاتر ارتباط با صنعت
 - هدایت و حمایت‌های مادی و معنوی از تحقیقات و نوآوری‌های فناوری نیروگاه توربین بخار
 - همکاری و عقد قرارداد با پژوهشگاه نیرو جهت تکمیل اسناد بالادستی در حوزه واحدهای بخار
 - حمایت از توسعه دانش در شرکت‌های دانش بنیان از طریق برقراری ارتباط با دانشگاه و تعریف پروژه‌های مشترک بین دانشگاه‌ها و شرکت‌های دانش بنیان
 - بورس تحصیلی متخصصین و دانشجویان به خارج از کشور در حوزه‌های تخصصی و فراهم نمودن بستر لازم برای ارسال صنعتکاران خیره به خارج از کشور با همکاری سازمان‌های معتبر بین‌المللی
 - جهت‌دهی به تحقیقات دانشگاهی با ایجاد مشوق‌های مناسب
 - حمایت از تاسیس آزمایشگاه یا مرکز تخصصی توربین بخار
 - برگزاری سمینارها و نشست‌های تخصصی بین‌المللی به منظور آشنایی محققان داخلی
 - اعطای تسهیلات به شرکت‌های طراحی ساخت و تعمیرات و ترغیب آنها برای ورود به این حوزه
 - وضع قوانین به منظور مشخص کردن محدوده عملکرد شرکت‌های تعمیراتی و طراحی و جلوگیری از دخالت در کار سایر شرکت‌ها

- ایجاد سیستم رتبه بندی شرکتها بر اساس سوابق و زمینه کاری و سایر فاکتورهای موثر
 - قرار دادن فناوری توربین بخار در اولویتهای اصلی تحقیقاتی وزارت نیرو به منظور جذاب کردن حوزه توربین بخار در تحقیقات دانشگاهی
 - تهیه لیستی از نیروگاههای اولویت دار به منظور شناسایی نیروگاه های اولویت دار کشور
- (ب) در بخش کارآفرینی
- حمایت از کارآفرینان برتر حوزه توربین های بخار نیروگاهی با اعطای تسهیلات مالی و تضمین آنها با بیمه کردن این کارآفرینان
 - تدوین ساز و کار و دستورالعمل‌های نظارتی مناسب جهت شناسایی شرکت های توانمند و تامین مالی آنها و ارائه تسهیلات مالی متناسب با خروجی‌های مورد انتظار پیشرفت پروژه و اعطای پروژه‌های عظیم به شرکت هایی که توانمندی خود را اثبات کرده باشند.
- (ج) در بخش تامین منابع مالی و انسانی
- کمک به تأمین مالی از طریق اعطای تسهیلات بلندمدت کم بهره
 - نظارت دقیق سازمان بازرسی بر محل هزینه کرد منابع مالی
 - تولید قطعات پرمصرف به صورت اقتصادی در کشور به منظور مقرون به صرفه نمودن فعالیت های تک بعدی
 - ایجاد سازمان های مالی و اعتباری و پرداخت تسهیلات
 - بررسی و بازنگری قوانین مالیاتی و اعطای معافیت و تسهیلات مالیاتی
 - اعطای تسهیلات به وارد کنندگان و شرکت های خارجی
 - تربیت مشاوران توانمند جهت انتقال تکنولوژی
 - بانک مرکزی برای تضمین سرمایه گذاران معتبر برای اخذ وام از بانک‌های خارجی اقدام کند.
 - تربیت و جذب نیروی انسانی متخصص مورد نیاز
- (د) در بخش مشروعیت بخشی
- آگاهی بخشی در زمینه ضرورت توسعه توربین بخار و متقاعد کردن سیاست گذاران
 - شناساندن ظرفیت‌ها و روشهای نوین حل مشکلات فناوریهای قدیمی
- (ه) در بخش جهت دهی به سیستم
- تدوین سیاست‌های تشویقی برای ارتقا فناوری

- حمایت از تاسیس نیروگاههای مازوت سوز با استانداردهای مناسب زیست محیطی به منظور جهت‌دهی تولید انرژی با مزیت نسبی در استفاده از سوخت ارزان قیمت مازوت
 - وضع قوانین سخت گیرانه و تعیین محدوده عملکرد شرکت‌ها به منظور عدم دخالت شرکت‌های بزرگ در تصمیم‌گیری‌های کلان
- (و) در بخش بازار
- تسهیل قوانین مربوط به خرید به دلیل وجود مراحل دشوار و پیچیدگی فراوان در خرید

پروژه‌های اجرایی

الف) بهسازی و مدرنسازی واحدهای بخاری

- تهیه لیستی از نیروگاههای اولویتدار
- تعیین شرایط انتقال فناوری
- (بهسازی سطح ۱) اجرا در نیروگاه‌های منتخب
- (بهسازی سطح ۲ - پره) اجرا در نیروگاه‌های منتخب
- (بهسازی سطح ۱) اجرا در نیروگاه‌های اولویت دار مشابه
- امکان سنجی برای سایر نیروگاه‌ها و انتخاب در سطح ۱
- امکان سنجی برای سایر نیروگاه‌ها و انتخاب در سطح ۲
- اجرا در سایر نیروگاه‌های منتخب در سطح ۱
- اجرا در سایر نیروگاه‌های منتخب در سطح ۲
- امکان سنجی و انتخاب واحدهای اولویت دار برای کل نیروگاه‌ها برای اصلاح سیستم برج

خنک کن

ب) توربین‌های بخاری سیکل ترکیبی

- امکان سنجی، انتخاب، تعیین شرایط انتقال فناوری
- انتقال فناوری توربین بخاری منتخب

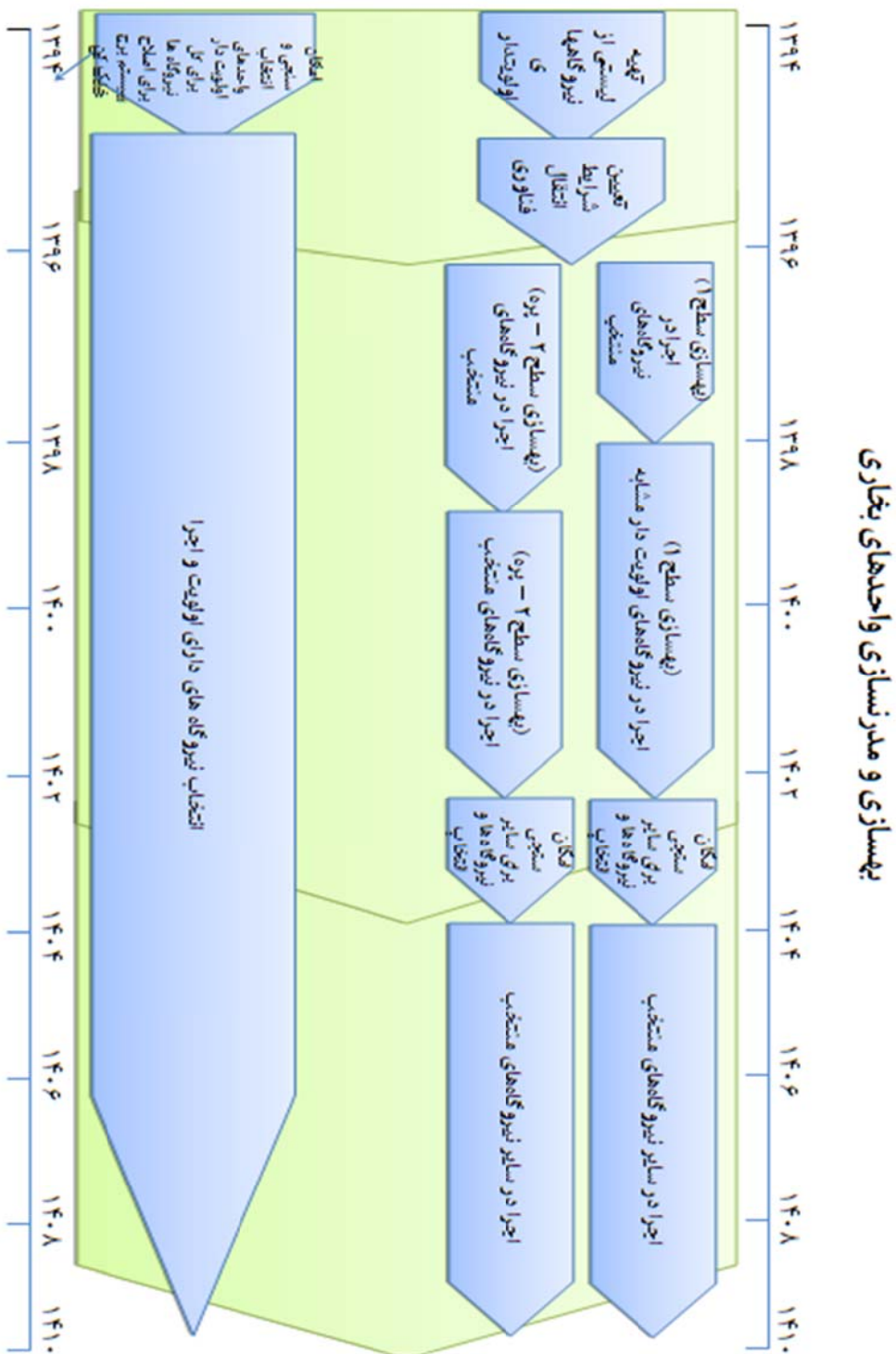
ج) توسعه فناوری فوق بحرانی

- امکان سنجی و انتخاب توربین
- شناسایی اجزاء توربین بخاری نمونه

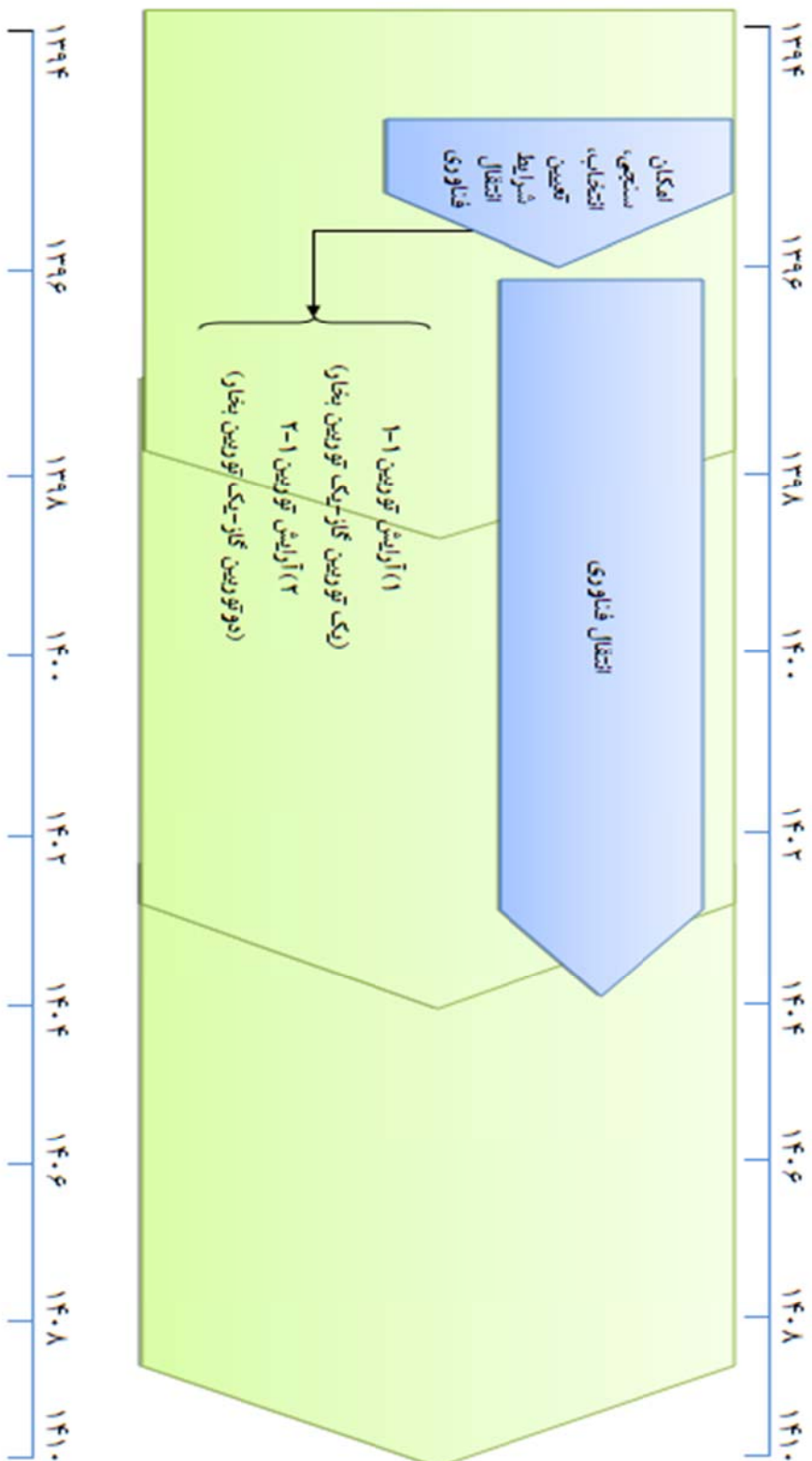
- بهسازی توربین بخاری نمونه (طراحی اجزای منتخب توربین بخاری نمونه)
- ساخت و تست توربین بهسازی شده
- ارتقاء شرایط بخار توربین - طراحی توربین فوق بحرانی پیشرفته

رهنگاشت (نقشه راه) توسعه فناوری توربین های بخار نیروگاهی

نقشه راه بهسازی و مدرنسازی واحدهای بخاری



نقشه راه توربین های بخاری سیکل ترکیبی



توربینهای بخاری سیکل ترکیبی

نقشه‌راه توسعه فناوری فوق بحرانی

توسعه فناوری توریین‌های فوق بحرانی

