



sadegh4@gmail.com

سید محمد صادق میر محمدی

کارشناس مهندسی برق،
عضو سازمان نظام مهندسی ساختمان قم

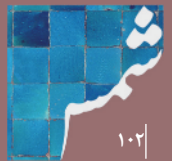
توسعه انرژی به روش چین

۱- چکیده

چین ابر قدرت اقتصادی و بزرگ‌ترین مصرف‌کننده انرژی برق در سراسر جهان است. این غول صنعتی در سال ۲۰۲۳ حدود یک سوم انرژی برق تولید شده در جهان را می‌بلعد و حدود ۲۷ تریلیون دلار GDP (تولید ناخالص ملی) تولید می‌کند. چین بین سال‌های ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۰ به طور متوسط ۱۰/۵ درصد رشد اقتصادی داشته و همچنین رشد اختصاصی چین بین ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۱ معادل کل رشد اقتصادی کشورهای G۷ بوده است. تحلیل اینکه از لحاظ انرژی چین چگونه به این جایگاه دست پیدا کرده و سبب کاربری و سبب انرژی خود را چگونه توسعه داده مهم است. چین به عنوان یک کشور کاملاً موفق در حوزه انرژی، الگوی توسعه‌ای بسیار مناسبی برای سیاست‌گذاری کلان می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. در این مقاله به تحلیل و بررسی نتایج حاصل از توسعه انرژی به روش چین می‌پردازیم و در ادامه پیشنهاداتی جهت بکارگیری و استفاده از سیاست انرژی چین، برای کشور ارائه می‌شود.

۲- مقدمه

کشور چین با مساحت ۹۵۹۶۹۶۲ کیلومتر مربع، چهارمین کشور پهناور و با جمعیت بیش از ۱۴۲۵۰۰۰۰۰۰ نفر، دومین کشور پر جمعیت جهان است [۱]. چین، کشوری تک‌حزبی است که حزب حاکم آن، حزب کمونیست چین بر ۲۲ استان، ۵ منطقه خودمختار، ۴ شهرداری زیر نظر دولت مرکزی اداره می‌شود. زبان رسمی چین، ماندارین بر اساس الفبای چینی با ۱۷۰۰۰۰۰۰۰



ماهنامه فنی و مهندسی شمس
شماره ۱۲۶ - زمستان ۱۴۰۳
www.shams-irceo-ir

سال‌های ۲۰۰۷ تا ۲۰۱۱ درصد رشد اقتصادی چین معادل مجموع درصدهای رشد اقتصادی کشورهای گروه ۷ (کشور بزرگ صنعتی دنیا) بوده است.

نفر گوینده، پرشمارترین زبان جهان، یکی از زبان‌های رسمی سازمان ملل متحد و یکی از مهم‌ترین زبان‌های جهان است. واحد پول چین، یوان است. شی جین‌پینگ با عنوان رهبر عالی مقام، رئیس‌جمهور مادام‌العمر، رئیس‌جمهور جمهوری خلق چین و قدرتمندترین فرد جهان بر اساس وبگاه فوربز است [۲].

۳- ارتباطات جهانی

چین عضو دائم شورای امنیت سازمان ملل و سازمان‌های چند جانبه‌ای همچون سازمان تجارت جهانی، اپک، سازمان همکاری شانگهای و گروه ۲۰ است. چین به عنوان کشوری دارای سلاح هسته‌ای از بزرگ‌ترین ارتش دائمی جهان و دومین بودجه دفاعی بزرگ جهان برخوردار است.

۴- اقتصاد

این کشور هم‌اکنون بزرگ‌ترین صادرکننده و دومین واردکننده جهان و با تولید ناخالص داخلی ۲۶/۳۱ تریلیون دلار می‌باشد [۲]. از هنگام آغاز آزادسازی اقتصادی در سال ۱۹۷۸ چین یکی از بالاترین رشدهای اقتصادی را در دنیا داشته است. بر اساس آمار صندوق بین‌المللی پول، رشد سالانه اقتصاد چین از سال ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۰ به‌طور میانگین ۱۰/۵ درصد بوده و بین



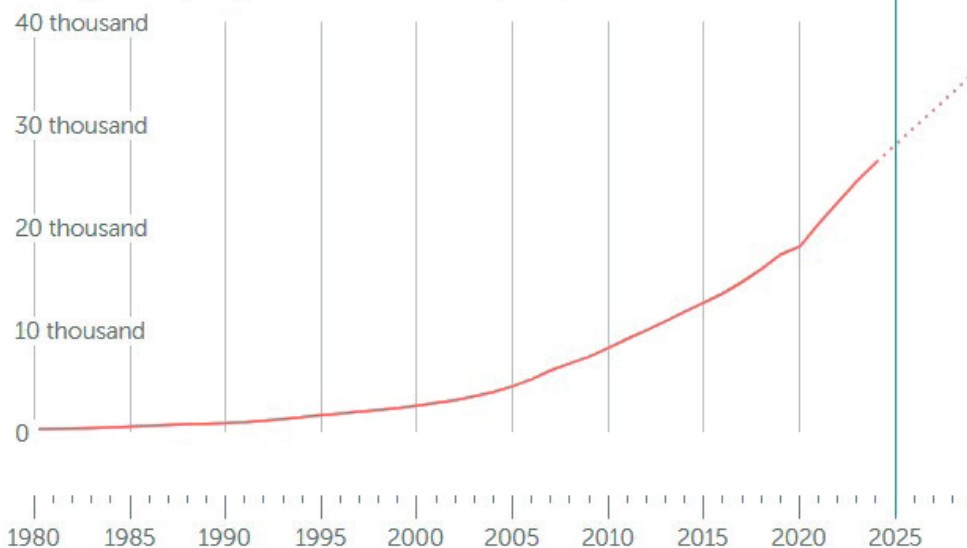
چین ابرقدرت اقتصادی و بزرگ‌ترین مصرف‌کننده انرژی برق در سراسر جهان است.

۵- مصرف انرژی

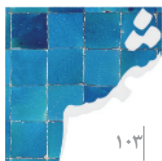
چین برای توسعه جمعیت میلیاردي خود و صنایع تولیدی مختلف، بیش از هر کشور دیگری به انرژی نیاز دارد. در نتیجه به بزرگ‌ترین مصرف‌کننده برق در جهان تبدیل شده است. در بیست سال گذشته مصرف انرژی در چین بیش از ۵۶۰ درصد رشد داشته

TREND (1980-2029)

Purchasing power parity; international dollars per capita



شکل ۱- نمودار رشد GDP چین از سال ۱۹۸۰ تا ۲۰۲۵ [۳]



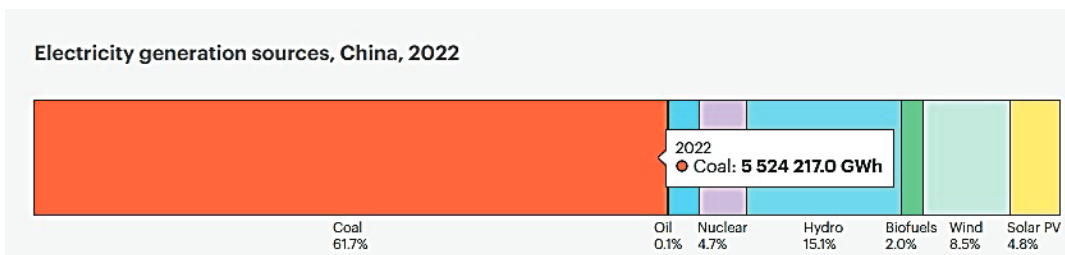
است. این کشور به تنهایی حدود یک سوم از ۲۷ هزار تراوات ساعت انرژی تولید شده در کل جهان را می‌بلعد [۴].

■ ۶- چین چگونه سبب انرژی خود را توسعه داده است
همانطور که در شکل ۲ مشخص است، زغال سنگ، برق آبی، باد و سولار، به ترتیب بیشترین سهم در سبب انرژی چین را دارند. همچنین این کشور سهم سوخت‌های غیرفسیلی را در تولید برق خود افزایش داده است، اما زغال سنگ همچنان منبع اصلی است. در سال ۲۰۲۰، چین ۶۳ درصد از انرژی برق خود را از نیروگاه‌های زغال سنگ تولید کرده که این در سال ۲۰۰۰، ۷۷ درصد بوده است.

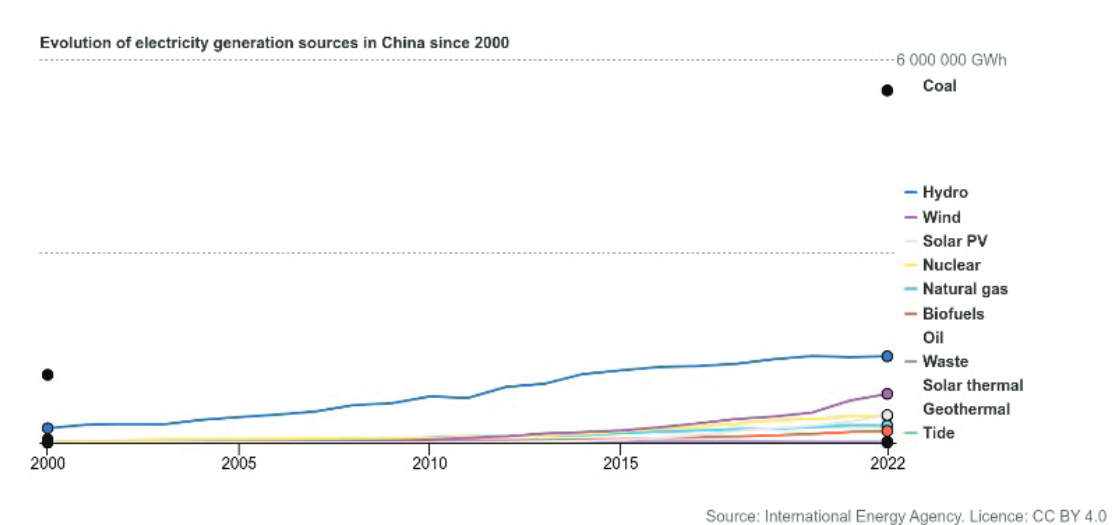
همچنین این کشور در ۲۰ سال گذشته، از نظر سوخت‌های غیرفسیلی، ۳۵۴ درصد رشد داشته است. انرژی‌های تجدیدپذیر از جمله تولید برق آبی، بادی و خورشیدی، از ۱۷ درصد (۲۲۱ تراوات ساعت) در سال ۲۰۰۰، به ۳۰ درصد از کل ظرفیت انرژی برق در سال ۲۰۲۲ رسید. انرژی خورشیدی سریع‌ترین رشد را داشته است و از سال ۲۰۱۵ تا ۲۰۲۰ هر سال به طور متوسط ۴۳ درصد رشد داشته است. اکنون انرژی خورشیدی



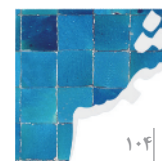
چین، کشوری تک‌حزبی است که حزب حاکم آن، حزب کمونیست چین بر ۲۲ استان، ۵ منطقه خودمختار، ۴ شهرداری زیر نظر دولت مرکزی اداره می‌شود.



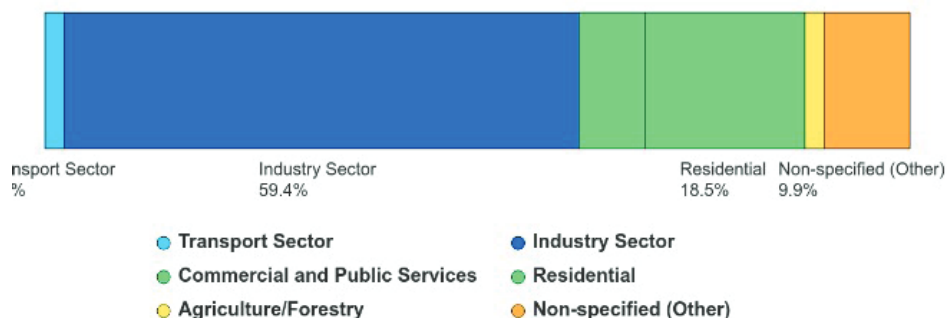
شکل ۲- سبب انرژی چین [۵]



شکل ۳- رشد سبب انرژی چین به تفکیک نوع انرژی در بیست و دو سال اخیر [۷]



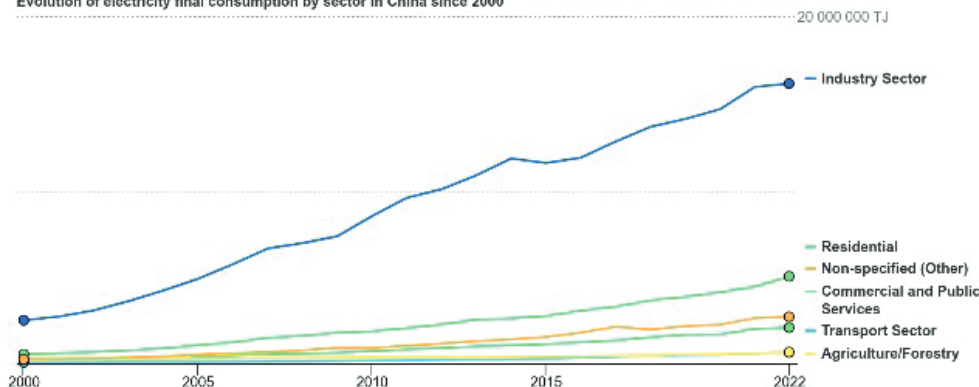
Electricity final consumption by sector, China, 2022



Source: International Energy Agency. Licence: CC BY 4.0

شکل ۴- سهم کاربری سبب انرژی چین [۸]

Evolution of electricity final consumption by sector in China since 2000



Source: International Energy Agency. Licence: CC BY 4.0

شکل ۵- شیب رشد سهم کاربری سبب انرژی چین در بیست سال گذشته [۹]

حدود ۶ درصد از سهم انرژی چین را تأمین می‌کند. اما همچنان این کشور به سه سوخت مازوت، گاز طبیعی و زغال سنگ برای تأمین ۵۷ درصد از انرژی برق خود وابسته است [۶].

۶.۱- سبب کاربری انرژی برق و شیب رشد آن

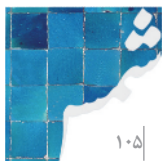
شکل ۴ حاکی از آن است که بخش صنعت با حدود ۶۰ درصد بار رشد بیش از ۶۵۰ درصد از سال ۲۰۰۰ بیشترین سهم را از سبب انرژی چین به خود اختصاص داده است. در مقابل بخش خانگی ۱۸/۵ درصد از برق تولیدی را مصرف می‌کند.

۶.۲- صادرات و واردات انرژی برق

چین همچنین در صادرات و واردات برق هم خوب عمل کرده است. به طوری که طبق گزارش آژانس جهانی



کشور چین نشان داد ضمن اینکه می‌توان بزرگ‌ترین مصرف‌کننده انرژی در جهان بود، می‌توان صادرکننده مهم برق در جهان نیز بود.



انرژی، چین در سال ۲۰۲۲ حدود ۷۱۳۷ گیگاوات ساعت واردات انرژی، در مقابل ۲۰۰۸۷ گیگاوات صادرات داشته است و تراز انرژی مثبت ۱۲۹۵۰ گیگاوات را رقم زده است و این یعنی علاوه بر اینکه این غول اقتصادی بزرگترین مصرف کننده برق جهان است، یکی از صادرکنندگان انرژی برق در جهان است [۱۰].



چین برای توسعه جمعیت میلیاردي خود و صنايع توليدي مختلف، بیش از هر کشور دیگری به انرژی نیاز دارد.

دهیم. در بخش سولار بسیار مزیت داریم حداقل نیمی از مساحت ایران قابلیت پنل گذاری دارد. ابتدا باید از کنار بزرگراه‌ها شروع کرد بعد دشت‌ها و در نهایت بخش خانگی.

(۳) می‌توان کشاورزها را مجاب کرد با پنل گذاری در فصول غیر کاشت و یا جای گذاری پنل‌های سولار بجای محصولات غیر بهره‌ور و آب بر هم مشکل آب را حل کرد و هم مشکل برق را.

(۴) با توسعه تکنولوژی سولار در آینده می‌توان بجای سوزاندن سوخت‌های فسیلی در خودروها و منازل، از طریق برق و انرژی الکتریکی این کار را انجام داد. سمت مصرف هم کم کم توسعه پیدا کرده و در آینده می‌توان به سمت انرژی رایگان و پاک حرکت کرد. چین هدف گذاری کرده در سال ۲۰۶۰ تولید کربن را به صفر برساند.

(۵) می‌توان بجای طلب‌های خارجی از کشورهای جهان شیوه‌ای را مورد برنامه‌ریزی قرار داد که پنل‌های با بازدهی بالایی خورشیدی تحویل گرفت. کالایی که مورد تحریم و حساسیت‌های تحریمی قرار ندارد.

۸- جمع‌بندی

چین نشان داد، ضمن اینکه می‌توان بزرگترین مصرف کننده انرژی در جهان بود، می‌توان صادرکننده مهم برق در جهان نیز بود. این الگوی توسعه‌ای موفق جز با نگاه به ظرفیت‌های جغرافیایی کشورها میسر نخواهد بود. نگاه به سبد سرمایه‌گذاری چین در حوزه انرژی دو نکته حائز اهمیت است. نکته اول پرتفوی انرژی است که چین بخوبی نقش خود را بازی کرد. این کشور سبد مختلفی از گونه‌های انرژی را با هم توسعه داد. چین حتی از خیر انرژی هسته‌ای با آن مشکلات محیط زیستی و جهانی هم نمی‌گذرد. نکته دوم توسعه بر مبنای جغرافیایی و سرزمینی است. انرژی برق آبی و بادی به دلیل اقلیم خاص آن پهنه بستر مناسبی را محیا کرده طوری که حتی ساخت بزرگترین سد تاریخ با نام سه دره را با سرمایه گذاری هنگفت حدود ۳۸ میلیارد دلار، هم توجیه اقتصادی داشت.

۷- پیشنهادها

در این بخش ۵ پیشنهاد استراتژیک را به ترتیب از مهم‌ترین به پایین و با نگاهی به الگوی توسعه‌ای چین مطرح می‌کنیم:

(۱) اصلاح قیمت انرژی از مهم‌ترین، کارآمدترین و اثربخش‌ترین حوزه تصمیم‌گیری در کشور است. جهانی‌سازی قیمت انرژی به هیچ وجه موضوع فنی نیست بلکه موضوع اقتصاد کلان و حکمرانی است. بخش دولتی توان سرمایه‌گذاری و بخش خصوصی انگیزه سرمایه‌گذاری را در این بخش با این قیمت‌ها ندارد. ضمن اینکه با اصلاح قیمت رفتار هم صورت می‌گیرد. ضمن حذف قیمت گذاری دستوری می‌توان بورس انرژی را تصور کرد که تولید کننده‌ها با نرخ‌های مختلف می‌توانند به مشترکین سرویس دهند.

(۲) در بخش باد و سایر بخش‌ها به جز سولار مزیت رقابتی نداریم. در بخش برق آبی هم واقعا اشباع شدیم. فقط در چند نقطه کشور نیاز است توربین‌های با ظرفیت بالا (بالای ۱۵ مگاوات) را توسعه

۹- مراجع

- [1] Wikipedia, (2023). China Page. [online] Available at: <https://en.wikipedia.org/wiki/China> Wikipedia.
- [2] Forbes, (2018). The World's Most Powerful People 2018. [online] Available at: <https://www.forbes.com/search/?q=Forbes+Magazine%27s+List+of+The+World%27s+Most+Powerful+People2018>.
- [3] wikipedia, (2023). China Page. [online] Available at: <https://en.wikipedia.org/wiki/China> Wikipedia.
- [4-10] The International Energy Agency, (2022). China electricity. [online] Available at: <https://www.iea.org/countries/china/electricity>.

