

برونداد تخصصی انرژی‌های تجدیدپذیر





برونداد تخصصی

انرژی‌های تجدیدپذیر

ویژه نامه خودروه‌های برقی

عنوان پروژه: رصد فن آوری به منظور شناخت جدیدترین دستاوردها و فناوری‌های مرتبط با انرژی‌های تجدیدپذیر

کارفرما: سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری برق ایران (ساتبا)

پژوهشگر: پژوهشگاه نیرو

گروه پژوهشی پشتیبان: گروه انرژی‌های تجدیدپذیر

پژوهشکده پشتیبان: پژوهشکده انرژی و محیط‌زیست

مدیر پروژه: مهندس ثریا رستمی

مجری پروژه: دکتر ابوالفضل موسوی ترشیزی

ناظر پژوهشگاه: دکتر محمد چمنی

ناظر کارفرما: دکتر اکبر شعبانی‌کیا

همکاران این گزارش:

مهندس ثریا رستمی – مهندس سارا جوکار

شماره ۱۴ – مرداد ماه ۱۴۰۳

۴	اهمیت برقی سازی صنعت خودرو در کشور
۵	هشت روند برتر حمل و نقل الکتریکی در ۲۰۲۴
۱۴	نقشه راه چین برای رشد خودروهای الکتریکی
۱۶	مطالعه انرل درباره زیرساخت شارژ خودروهای برقی تا سال ۲۰۳۰
۲۰	تحلیل اهمیت خودروهای الکتریکی
۲۷	بی.وای.دی پیشرو در عرصه تولید خودرو الکتریکی
۳۳	مروری بر فناوری خودروهای الکتریکی
۴۰	ایستگاه تعویض باتری نسل چهارم نیو: سریع تر، بزرگ تر و کاملاً خودکار
۴۲	پایان ناگهانی یارانه خودروهای برقی آلمان
۴۴	ظرفیت نیروگاه های تجدیدپذیر کشور تا پایان خردادماه سال جاری
۴۵	افزایش ۱۵ درصدی سهم تولید برق ایران از انرژی های تجدیدپذیر

اهمیت برقی سازی صنعت خودرو در کشور



عباس علی‌آبادی وزیر صنعت، معدن و تجارت دولت سیزدهم در مراسم روز صنعت خودرو با اشاره به راهبردهای اصلی در صنعت خودرو گفت: برقی سازی راهی است که باید به سمت آن برویم؛ در حال حاضر روزانه ۱۲۰ میلیون لیتر بنزین در سراسر کشور مصرف می‌شود که باید ۷ میلیون لیتر آن را وارد کنیم. از این رو برقی سازی راه‌حلی برای عبور از مصرف بنزین است. به همین منظور، تا پایان امسال، ۳ هزار ایستگاه جدید شارژ خودروهای برقی ساخته خواهد شد. به گفته وزیر صمت، مهم‌ترین اجزای قوای محرکه یک خودرو برقی شامل باتری، موتور، گیربکس و سامانه کنترل است که می‌توان در هر کدام اقدام به داخلی سازی کرد، اما در اولویت می‌توان از باتری شروع و اقدام به ذخیره انرژی کرد.

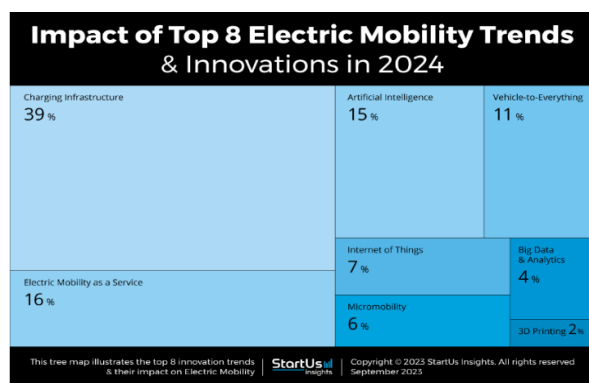
علی‌آبادی گفت: در سال ۲۰۲۳ کل درآمد خودرو سه هزار و سیصد و پنجاه میلیارد دلار بوده که رتبه اول درآمدزایی در جهان را داشته و این در حالی است که بر اساس آمار، کل درآمد کشور از صنعت خودرو ۸۴۰ هزار میلیارد تومان بوده است که نیمی از بودجه کشور را شامل می‌شود. وی افزود: صنعت خودرو، نقش بسزایی در ایجاد اشتغال در کشور ایفا می‌کند به طوری که ۶۰ صنعت مرتبط با صنعت خودرو است، صنعتی که ششمین اقتصاد بزرگ دنیا به حساب می‌آید. علی‌آبادی اضافه کرد: سال گذشته ۳۷ خودرو ساز یک میلیون و ۳۳۵ هزار خودرو تولید کردند، اما از التهاب بازار کاسته نشد، اما با این تعداد تولید خودرو، رتبه ۱۶ دنیا را به خود اختصاص داده‌ایم و برای سال ۱۴۰۳ تولید یک میلیون و ۷۰۰ هزار خودرو را هدف گذاری کرده‌ایم. به گفته علی‌آبادی، ۹۰۰ هزار نفر در این صنعت مشغول کار هستند که سهم ۱۲ درصدی در ارزش افزوده کشور دارد؛ رتبه ایران در تولید خودرو طی سال ۲۰۲۱ تا ۲۰۲۳ از هجدهم به شانزدهم رسید و اگر امسال تولید ثابت بماند به رتبه پانزدهم راه خواهیم یافت.

خبرگزاری مهر - ۱۸ تیر ۱۴۰۳

هشت روند برتر حمل و نقل الکتریکی در ۲۰۲۴



روندهای رو به رشد حمل و نقل الکتریکی به تقاضای فزاینده برای توسعه زیرساخت‌های شارژ، حمل و نقل خودکار^۱ و پایداری پاسخ می‌دهند. برقی‌سازی سریع و در مقیاس بزرگ باعث پیشرفت در تأسیسات شارژ و راه‌حل‌های نوآورانه برای باتری‌ها می‌شود و گزینه‌های شارژ هوشمند مانند جاده‌های الکتریکی^۲ و شارژرهای سریع جریان مستقیم^۳ نگرانی بابت برد محدود رانندگی را کاهش می‌دهند. از هوش مصنوعی و اینترنت اشیا تا طراحی قابل تطبیق و تولید بر اساس تقاضا^۴، راه را برای ارائه‌دهندگان خدمات حمل و نقل و کسب‌وکارها هموار می‌کند تا پذیرش خودروهای الکتریکی و عملیات‌های دوستدار محیط‌زیست را ارتقا دهند.



❖ ۸ روند برتر تحرک الکتریکی در ۲۰۲۴

۱. زیرساخت شارژ^۵
۲. حمل و نقل الکتریکی به عنوان یک خدمت^۶
۳. هوش مصنوعی^۷
۴. خودرو با همه‌چیز^۸

- 1 Autonomous mobility
- 2 Electrified roads
- 3 Rapid DC chargers
- 4 On-demand manufacturing
- 5 Charging Infrastructure
- 6 Electric Mobility as a Service
- 7 Artificial Intelligence
- 8 Vehicle-to-Everything (V2X)

۵. اینترنت اشیا^۹

۶. میکروموبیلیتی^{۱۰}

۷. کلان داده‌ها^{۱۱} و تحلیل‌ها

۸. چاپ سه‌بعدی^{۱۲}

استارت‌آپ‌ها و شرکت‌های خودروهای برقی در توسعه زیرساخت‌های شارژ خودروهای برقی پیشگام هستند تا از ناوگان رو به رشد خودروهای برقی حمایت کنند و توسعه گسترده نقاط شارژ^{۱۳} را تسهیل نمایند. مدیریت هوشمند شبکه با نظارت و کنترل آنی جریان‌های برق^{۱۴}، از عدم تعادل بار جلوگیری کرده و تأمین انرژی پایدار را تضمین می‌کند. فناوری‌هایی مانند «خودرو به شبکه»^{۱۵} هزینه‌های عملیاتی برق را کاهش می‌دهند. هوش مصنوعی، کلان داده‌ها، تحلیل‌ها و اینترنت اشیا نیز مدیریت باتری را متحول کرده و اطلاعات حیاتی در زمینه تشخیص مشکلات خودرو را فراهم می‌کنند که نگهداری پیشگیرانه را ارتقا می‌بخشند. بخش حمل‌ونقل الکتریکی با ابتکاراتی مانند میکروموبیلیتی/ریزمتحرک، ناوگان الکتریکی بر اساس تقاضا^{۱۶} و استفاده از چاپ سه‌بعدی در تولید، به سمت پایداری پیش می‌رود. در این زمینه اروپای غربی بیشترین فعالیت استارت‌آپی را دارد و پس از آن، هند در رتبه دوم قرار دارد.

❖ زیرساخت شارژ^{۱۷}

با افزایش پذیرش خودروهای برقی به دلیل اهداف پایداری، گسترش سریع تجهیزات تأمین برق خودروهای برقی^{۱۸} ضروری است که شامل سخت‌افزار، نرم‌افزار و ایستگاه‌های شارژ می‌شود. نیاز متغیر به برق خودروهای برقی می‌تواند باعث اختلال در شبکه‌های برق شود که این چالش با اشتراک‌گذاری داده‌ها در پلتفرم‌های ابری توسط مالکان نقاط شارژ و اپراتورهای شبکه برطرف می‌شود. این همکاری، مدیریت از راه دور شارژ خودروهای برقی و توزیع بهینه برق به مصرف‌کنندگان مختلف را از طریق شارژرهای هوشمند تسهیل می‌کند. روندهای شارژ خودروهای برقی تضمین می‌کنند که برق به صورت امن به خودروهای الکتریکی تحویل داده شود. نوآوری‌های استارت‌آپ‌ها شامل سیستم‌های جاده برقی^{۱۹} برای تأمین برق در حال حرکت و شارژ جریان مستقیم فوق‌سریع در حال ظهور هستند. علاوه بر این، ظهور خودروهای برقی خورشیدی با سلول‌های فتوولتائیک و گزینه‌های شارژ بی‌سیم استفاده از خودروهای برقی را تسهیل می‌کند.

⁹ Internet of Things (IOT)

¹⁰ Micromobility

¹¹ Big Data

¹² 3D Printing

¹³ Charging points (CPs)

¹⁴ Real-time monitoring and control of power flows

¹⁵ Vehicle-to-grid (V2G)

¹⁶ On-demand electric fleets

¹⁷ Charging Infrastructure

¹⁸ Electric vehicle supply equipment (EVSE)

¹⁹ Electric road systems (ERS)

• ولت‌پست^{۲۰} ارائه‌دهنده نقاط شارژ به‌وسیله چراغ خیابانی

استارتاپ آمریکایی ولت‌پست، چراغ‌های خیابانی را به نقاط شارژ خودروهای برقی تبدیل می‌کند. راه‌حل این استارتاپ شامل یک سوکت شارژ و یک کنتور ردیاب برق^{۲۱} است که در چراغ‌های خیابانی تعبیه شده است. اپلیکیشن موبایل همراه این استارتاپ به کاربران اجازه می‌دهد تا نقاط شارژ را مکان‌یابی و رزرو کنند. به‌این‌ترتیب، استارتاپ دسترسی به پورت‌های شارژ خودروهای برقی را افزایش می‌دهد و درعین‌حال هزینه، زمان و آثار زیست‌محیطی مرتبط با توسعه زیرساخت‌های شارژ را کاهش می‌دهد.

• اویو^{۲۲} ارائه‌دهنده سوکت الکتریکی هوشمند

استارتاپ پرتغالی اویو یک دستگاه سوکت الکتریکی هوشمند برای شارژ خودروهای برقی توسعه می‌دهد. این دستگاه همراه با پلتفرم استارتاپ، یک سوکت معمولی را به یک ایستگاه شارژ هوشمند مجازی تبدیل می‌کند و این امکان را به کاربران می‌دهد تا خودروهای خود را بر اساس تعرفه‌های انرژی شارژ کنند و خدمات شارژ را با یک شبکه بزرگ‌تر به اشتراک بگذارند. این امر به ایستگاه‌های شارژ و خانه‌ها اجازه می‌دهد تا درآمد خود را افزایش دهند، درحالی‌که این استارتاپ، بارهای اوج شبکه‌های محلی و عمومی را متعادل می‌کند.

❖ حمل‌ونقل الکتریکی به عنوان یک خدمت^{۲۳}

حمل‌ونقل الکتریکی به عنوان یک سرویس، امکان ارائه خدمات حمل‌ونقل به صورت درخواستی را برای حمل‌ونقل پایدار و راحت فراهم می‌کند. شرکت‌های حمل‌ونقل با استفاده از کانال‌های دیجیتال مشتری، به کاربران اجازه می‌دهند تا سفرهای خود را برنامه‌ریزی و رزرو کنند. علاوه بر این، تعداد خودروهای موجود در جاده‌ها را کاهش داده و به همین دلیل انتشار گازهای گلخانه‌ای ناشی از حمل‌ونقل را کم‌تر می‌کند. اشتراک‌گذاری حمل‌ونقل الکتریکی^{۲۴} همچنین مالکیت خصوصی خودروها را کاهش داده و آلودگی را کاهش می‌دهد. در نهایت، تاکسی‌های هوایی الکتریکی با استفاده از فناوری برخاست و فرود عمودی^{۲۵} حمل‌ونقل هوایی با سرعت بالا را فراهم می‌کنند و ترافیک جاده‌ای را کاهش می‌دهند.

• شیرینگ^{۲۶} تشویق به اشتراک‌گذاری خودروهای برقی

استارتاپ هلندی شیرینگ، اشتراک‌گذاری خودروهای برقی را ساده می‌کند. این استارتاپ به کاربران اجازه می‌دهد تا اسکوترهای برقی، دوچرخه‌های برقی و خودروهای برقی را از طریق اپلیکیشن موبایل خود رزرو و اجاره کنند. این شرکت از کدهای پاسخ سریع^{۲۷} برای دریافت جزئیات سفر و اطمینان از ایمنی مسافران استفاده می‌کند. علاوه بر این،

²⁰ Voltpost

²¹ Electricity-tracking meter

²² EVIO

²³ Electric Mobility as a Service (eMaaS)

²⁴ Shared e-mobility

²⁵ Electric vertical take-off and landing (eVTOL)

²⁶ Go sharing

²⁷ QR code

شیرینگ خودروهای برقی خود را با استفاده از پنل‌های خورشیدی شارژ می‌کند تا ردپای کربنی را به حداقل برساند و انتشار آلاینده‌ها و تراکم ترافیک را کاهش دهد.

• آلت‌موبیلیتی^{۲۸} توسعه‌دهنده پلتفرم مدیریت ناوگان الکتریکی

استارت‌آپ هندی آلت‌موبیلیتی راه‌حلی مقرون‌به‌صرفه برای عملیات ناوگان الکتریکی توسعه می‌دهد که برای پاسخگویی به تمامی نیازهای حمل‌ونقل از یک منبع واحد طراحی شده است. با انتخاب این استارت‌آپ، اپراتورهای ناوگان به طور قابل توجهی هزینه‌های عملیاتی را نسبت به جایگزین‌های دیزلی یا گازسوز کاهش می‌دهند. این امر همچنین به آن‌ها امکان می‌دهد تا از طریق ناوگان تجاری بدون انتشار، به‌طور فعال به محیط زیست سبزتر کمک کنند. این راه‌حل شامل اجاره، بیمه و نگهداری است و با تلمتیک^{۲۹} پیشرفته برای بهینه‌سازی برنامه‌ریزی مسیر و ردیابی آتی خودرو یکپارچه شده است. تلمتیک پیشرفته به ادغام فناوری‌های مخابراتی، فناوری‌های وسایل نقلیه و ناوبری ماهواره‌ای برای بهبود ردیابی، ارتباطات و مدیریت وسایل نقلیه اشاره دارد. این سیستم‌ها داده‌هایی را درباره عملکرد خودرو، موقعیت مکانی، رفتار راننده، و شرایط ترافیکی جمع‌آوری و منتقل می‌کنند. تلمتیک پیشرفته معمولاً برای مدیریت ناوگان، لجستیک، بیمه و راه‌حل‌های حمل‌ونقل هوشمند استفاده می‌شود و هدف آن بهبود کارایی، ایمنی، و اثربخشی عملیات است.

❖ هوش مصنوعی

بخش حمل‌ونقل الکتریکی از هوش مصنوعی برای تسهیل خودکارسازی فرآیندها، بهینه‌سازی مسیرها، و افزایش استفاده از ایستگاه‌های شارژ بهره می‌برد. هوش مصنوعی به تعیین دوره‌های بهینه برای شارژ و تخلیه خودروهای برقی و اتصال به شبکه کمک می‌کند، درحالی‌که سیستم‌های مدیریت باتری مبتنی بر هوش مصنوعی^{۳۰} از الگوریتم‌های خودآموز^{۳۱} برای نظارت بر سلامت باتری و شناسایی سریع آسیب‌های سلولی استفاده می‌کنند. علاوه بر این، هوش مصنوعی با استفاده از یادگیری عمیق^{۳۲} و بینایی کامپیوتری^{۳۳}، رشد خودروهای برقی خودران^{۳۴} را تسریع می‌کند و ایمنی و خودمختاری^{۳۵} در تردد را افزایش می‌دهد. این فناوری همچنین از طریق سیستم‌های پیشرفته کمک‌راننده^{۳۶} و نظارت دقیق بر راننده، ایمنی جاده و راننده را ارتقا می‌دهد.

²⁸ Alt-Mobility

²⁹ Telematics

³⁰ AI-driven battery management systems (AI BMS)

³¹ Autonomous electric vehicles

³² Deep learning

³³ Computer vision

³⁴ Autonomous electric vehicles

³⁵ Autonomy

³⁶ Advanced driver assistance systems (ADAS)

• اوه^{۳۷}، تسهیل تحلیل ناوگان الکتریکی

استارتاپ ایرلندی اوه، نرم‌افزار تحلیلی حمل‌ونقل الکتریکی مبتنی بر هوش مصنوعی را برای ترویج کربن صفر در شرکت‌ها ارائه می‌دهد. این نرم‌افزار داده‌های شبکه و ناوگان شرکتی را تحلیل می‌کند تا هزینه‌های شارژ و انتشار سطح ۲ مرتبط را ارائه دهد. این امر به کسب‌وکارها اجازه می‌دهد تا عملیات خود را هدفمند کنند و هزینه‌های مربوط به شارژ خودروهای برقی و ردپای کربنی خود را کاهش دهند.

• کلومب‌ای‌آی^{۳۸}، بهینه‌سازی باتری با دوقلوی دیجیتال

استارتاپ هندی کلومب‌ای‌آی، پلتفرم مشاهده باتری^{۳۹} را توسعه می‌دهد که یک پلتفرم تحلیل داده مبتنی بر هوش مصنوعی برای بهینه‌سازی عمر باتری است. این پلتفرم از طریق مدل‌سازی الکتروترمال و داده‌ها و استفاده از یادگیری ماشین، نمای کاملی از داده‌های خودروهای الکتریکی ارائه می‌دهد و پارامترهای باتری را پیش‌بینی می‌کند. پلتفرم همچنین در صورت وجود ناهنجاری‌های باتری به کاربران هشدار می‌دهد و از خطرات آتش‌سوزی جلوگیری می‌کند. علاوه بر این، این پلتفرم دوقلوی دیجیتال همه باتری‌های خودروهای برقی را ایجاد می‌کند تا جزئیات تخریب باتری و عمر مفید باقی‌مانده را ارائه دهد و اقدامات اصلاحی را برای جلوگیری از خرابی باتری ممکن می‌سازد.

❖ ارتباط خودرو با همه‌چیز^{۴۰}

راه‌حل‌های «وسیله نقلیه به همه‌چیز» به خودروهای برقی اجازه می‌دهند تا انرژی اضافی خود را به شبکه‌های برق، ساختمان‌ها، خانه‌ها و دیگر مقصدهای مصرف انرژی منتقل کنند. شارژ خودرو به شبکه^{۴۱}، نمونه‌ای قابل توجه است که به خودروهای برقی اجازه می‌دهد در زمان عدم استفاده، انرژی را به شبکه برق بازگردانند. استارتاپ‌ها در حال ساخت راه‌حلی هستند که به حفظ شارژ کافی خودروهای برقی بر اساس نیازهای سفر کمک کرده و امکان بازگشت انرژی به شبکه در دوره‌های غیرعملیاتی را فراهم کنند. این رویکرد عملکرد، پایداری و قابلیت اطمینان شبکه برق را به‌ویژه در زمان‌های اوج مصرف برق بهبود می‌بخشد. فناوری‌های نوظهوری مانند ارتباط خودرو با خانه^{۴۲}، ارتباط خودرو با ساختمان^{۴۳} و ارتباط خودرو با مزرعه^{۴۴} انرژی را از طریق خودروهای برقی به سازه‌های مسکونی و تجاری هدایت می‌کنند و تأمین برق ایمن را بدون بارگذاری اضافی بر شبکه یا ایجاد اختلالات تضمین می‌کنند.

³⁷ EVE

³⁸ Coulomb AI

³⁹ Battery Observability Platform

⁴⁰ Vehicle-to-Everything (V2X)

⁴¹ V2G

⁴² V2H

⁴³ V2B

⁴⁴ V2F

• یوری^{۴۵} ادغام راه‌حل‌های ناوگان خودروی الکتریکی با شبکه

استارت‌آپ فرانسوی یوری راه‌حل‌های شارژ برای خودروهای برقی و ناوگان‌ها ارائه می‌دهد تا هزینه‌ها و تأثیرات زیست‌محیطی را کاهش دهد. پلتفرم این شرکت به کاربران اجازه می‌دهد تا زمان‌های شارژ را بهینه کنند، هزینه‌های برق و ردپای کربنی را تحلیل کنند. مدیران ناوگان از طریق جمع‌آوری داده‌ها از خودروها، بر سلامت باتری نظارت می‌کنند. یوری همچنین برنامه‌ای ارائه می‌دهد که به کاربران برای توقف موقت شارژ به منظور حمایت از نیازهای انعطاف‌پذیری شبکه، هزینه پرداخت می‌کند. به‌طور کلی، راه‌حل‌های این شرکت به صاحبان خودروهای برقی و ناوگان‌ها امکان می‌دهد تا خودروهای خود را به دستگاه‌های ذخیره‌سازی برای یک شبکه برق پایدار تبدیل کنند.

• سان‌تو ویل^{۴۶}، زیرساخت شارژ خودرو به خانه

استارت‌آپ آلمانی سان‌تو ویل سیستم‌های شارژ خودرو به خانه و خودرو به ساختمان را ارائه می‌دهد. سیستم شارژ هوشمند این شرکت اطمینان حاصل می‌کند که انرژی کافی در خودروهای برقی در طول روز موجود است و اضافی آن را در شب به خانه‌ها بازمی‌گرداند. به این ترتیب، سیستم شارژ هوشمند، مصرف خودکار برق را بهینه کرده و هزینه‌های سوخت را کاهش می‌دهد. علاوه بر این، این استارت‌آپ سیستم‌های فتوولتائیک، ذخیره‌سازی باتری، راه‌حل‌های شارژ یک‌طرفه و دوطرفه و سیستم مدیریت بار را ترکیب می‌کند تا شارژ خودروهای برقی را از شبکه برق جدا کند.

❖ اینترنت اشیا^{۴۷}

اینترنت اشیا نقش حیاتی در جمع‌آوری داده‌های مربوط به خودروهای برقی و باتری‌ها برای بهبود نظارت و مدیریت آن‌ها ایفا می‌کند. استارت‌آپ‌ها سیستم‌های هشداردهنده مبتنی بر اینترنت اشیا را توسعه می‌دهند که به رانندگان درباره نقص فنی خودرو اطلاع می‌دهد و امکان نگهداری پیشگیرانه و به‌موقع را فراهم می‌کند. حسگرهای مجهز به اینترنت اشیا همچنین پارامترهای خودرو مانند سرعت، دمای باتری، حالت شارژ^{۴۸}، وضعیت سلامت^{۴۹} و موارد دیگر را شناسایی می‌کنند. این داده‌ها به برنامه‌ریزی تعمیر و نگهداری کمک می‌کند و عمر خودرو و باتری را افزایش می‌دهد. در نتیجه، نگرانی در خصوص برد خودرو را از بین می‌برد و هزینه‌های باتری را کاهش می‌دهد و پذیرش خودروهای برقی را تسریع می‌کند. علاوه بر این، اینترنت اشیا به رانندگان اجازه می‌دهد تا با استفاده از اپلیکیشن‌های موبایل، محل پارک و شارژ را رزرو کنند.

⁴⁵ Youree

⁴⁶ Sun2wheel

⁴⁷ IOT

⁴⁸ State of charge (SoC)

⁴⁹ State of health (SoH)

• امورون^{۵۰} مدیریت پیشرفته باتری

استارتاپ هندی امورون یک سیستم مدیریت باتری مجهز به اینترنت اشیا برای اپراتورهای ناوگان ایجاد می‌کند. دستگاه تلماتیک اینترنت اشیا این استارتاپ عملکرد باتری‌های لیتیوم-یونی را ردیابی می‌کند. با استفاده از سیستم موقعیت‌یاب جهانی، این دستگاه اطلاعات لحظه‌ای از سلامت باتری، موقعیت مکانی و عمر مفید آن ارائه می‌دهد. راه‌حل این استارتاپ همچنین امکان شارژ از راه دور و غیر فعال‌سازی در مواقع اضطراری را فراهم می‌کند.

❖ میکروموبیلیتی^{۵۱} (حمل و نقل خرده‌مقیاس)

دوچرخه‌های برقی، اسکوترهای برقی، اسکیت‌بردهای برقی و موارد مشابه، حمل و نقل ارزان و شخصی را به مسافران ارائه می‌دهند. این وسایل روش‌های حمل و نقل مناسبی برای سفرهای کوتاه‌مدت فراهم می‌کنند. علاوه بر این، راه‌حل‌های ریزمترک به طور قابل توجهی انتشار کربن مرتبط با حمل و نقل شهری را کاهش می‌دهند. همچنین، با کاهش تعداد خودروها در جاده‌ها، ازدحام ترافیکی را از بین برده و پایداری را بهبود می‌بخشند.

• رابت^{۵۲}، به اشتراک‌گذاری خودرو الکتریکی

استارتاپ مصری رابت یک پلتفرم اشتراک‌گذاری خودرو الکتریکی ایجاد می‌کند. این استارتاپ از مدل اجاره سریع و روزانه برای ارائه دوچرخه‌های برقی، اسکوترهای برقی و دیگر وسایل نقلیه سبک به مصرف‌کنندگان استفاده می‌کند. کاربران از طریق اپلیکیشن موبایل این استارتاپ، سفر خود را رزرو می‌کنند. این اپلیکیشن از کدهای کیوآر برای باز کردن قفل وسایل نقلیه و اطمینان از ایمنی وسایل نقلیه و مسافران استفاده می‌کند. راه‌حل این استارتاپ تعداد خودروها در جاده‌ها را کاهش می‌دهد و روش‌های حمل و نقل مناسبی برای سفرهای کوتاه‌مدت فراهم می‌کند.

• استریکتلی الکتریک^{۵۳} کیت تبدیل دوچرخه به برقی

استارتاپ هندی استریکتلی الکتریک، کیت تبدیل ایزی کیت^{۵۴} را ارائه می‌دهد که هر دوچرخه معمولی را به دوچرخه برقی تبدیل می‌کند. این کیت شامل کنترل‌گرها، چرخ جلوی موتوری و حسگرهای کمکی پدال است. حسگرهای کمکی پدال تلاش کاربر را محاسبه کرده و آن را به کنترل‌گر منتقل می‌کنند و حرکت راحت‌تر در جاده‌ها را برای کاربر فراهم می‌کنند. این کیت همچنین یک جعبه باتری قابل جابجایی برای شارژ از هر مکانی بر اساس راحتی کاربر ارائه می‌دهد. با تبدیل دوچرخه‌ها به دوچرخه‌های برقی، این استارتاپ ازدحام جاده‌ها را کاهش داده و وسیله نقلیه شخصی سریعی را به مصرف‌کنندگان ارائه می‌دهد.

⁵⁰ Emuron

⁵¹ Micromobility

⁵² Rabbit

⁵³ Strictly Electric

⁵⁴ EasyKit

❖ کلان داده^{۵۵} و تحلیل‌ها

خودروهای برقی، زیرساخت‌های شارژ، شبکه‌های برق، و دستگاه‌های متصل دیگر، حجم عظیمی از داده را تولید می‌کنند. راه‌حل‌های کلان داده از این داده‌ها بهره می‌برند تا بینش‌هایی درباره ایستگاه‌های شارژ و وضعیت باتری ارائه دهند و بدین وسیله شارژ و عمر باتری را بهینه کنند. علاوه بر این، حسگرهای اینترنت اشیا داده‌های بزرگی درباره سرعت خودرو، میزان مصرف، موقعیت مکانی، دما، و حداکثر ولتاژ جمع‌آوری می‌کنند. این داده‌ها الگوریتم‌های یادگیری ماشینی را تقویت می‌کنند که امکان نگهداری هوشمندانه خودروها را فراهم می‌سازند. همچنین با نمایش مصرف انرژی در هنگام ترمز و میزان تولید حرارت هدررفته، بهره‌وری انرژی را بهبود می‌بخشند و به طراحی موتورهای الکتریکی کم‌مصرف کمک می‌کنند.

• موبیلایز^{۵۶}، ارائه مکان‌های شارژ خودرو الکتریکی

استارتاپ اسلواکی موبیلایز، یک پلتفرم هوش مکانی برای شناسایی نقاط داغ شارژ خودرو الکتریکی ارائه می‌دهد. این پلتفرم با ترکیب کلان داده و هوش مصنوعی، بینش‌هایی درباره ترافیک، جمعیت و تراکم پارکینگ یک مکان ارائه می‌دهد و این امکان را به کاربران می‌دهد تا مناطق مناسبی برای نصب شارژرهای خودرو الکتریکی انتخاب کنند و تصمیم‌گیری‌های مبتنی بر داده برای بازگشت سریع‌تر سرمایه^{۵۷} فراهم می‌کند.

• پلکس فلو^{۵۸}، برنامه‌ریزی زیرساخت‌های خودرو الکتریکی

استارتاپ آمریکایی پلکس فلو، یک پلتفرم شبیه‌سازی برای بخش‌های انرژی و خدمات ارائه می‌دهد. این پلتفرم کاربران آینده خودروی الکتریکی را شناسایی کرده و بینش‌هایی درباره مراحل عملیاتی لازم برای توسعه ایستگاه‌های شارژ خودروی الکتریکی ارائه می‌دهد. همچنین، این پلتفرم شبکه برق را شبیه‌سازی می‌کند تا تحلیل‌های داده‌های انرژی را فراهم کند. این امر به توسعه‌دهندگان و مدیران پروژه‌ها امکان می‌دهد تا زیرساخت‌ها را برای خودروی الکتریکی آماده کنند.

❖ چاپ سه‌بعدی

تولید خودروهای سنتی متکی بر قالب‌ها و ماشین‌آلات بزرگ، پرهزینه و پیچیده است. در مقابل، چاپ سه بعدی راه‌حلی سریع‌تر ارائه می‌دهد که از قطعات کمتری استفاده می‌کند و اتلاف مواد را کاهش می‌دهد. این رویکرد با استفاده از چاپ سه‌بعدی پیشرفته قطعات فلزی، قطعات دقیقی مانند دریچه‌های هوای جانبی، دستگیره‌های درب و سیستم‌های اگزوز را تولید می‌کند. علاوه بر هزینه‌های کمتر، چاپ سه‌بعدی امکان ایجاد خودروهای برقی سفارشی را بر اساس سلیقه مصرف‌کنندگان فراهم می‌کند. استارتاپ‌ها به طور فزاینده‌ای از چاپ سه‌بعدی برای نمونه‌سازی

⁵⁵ Big Data

⁵⁶ Mobilyze

⁵⁷ return on investment (ROI)

⁵⁸ Plexflo

محصولات استفاده می‌کنند و فرآیند نهایی‌سازی طراحی را سرعت می‌بخشند. این راه‌حل‌ها همچنین امکان تولید سفارشی و توزیع‌شده را فراهم می‌کنند که هزینه‌ها را بیشتر کاهش می‌دهد.

• سیو^{۵۹}، تولید قطعات خودروی برقی با چاپ سه‌بعدی

استارتاپ ایتالیایی سیو قطعات خودروی برقی را با چاپ سه‌بعدی تولید می‌کند. استفاده از چاپ سه‌بعدی نیاز به ابزارهای تولید بزرگ و پیچیده را از بین می‌برد و منجر به تولید قطعات سریع‌تر و با هزینه کمتر می‌شود. پس از چاپ، این قطعات از طریق فرآیند فرزکاری رباتیک خودکار برای بهبود کیفیت پردازش می‌شوند. فناوری این استارتاپ بدین ترتیب امکان شخصی‌سازی خودروهای برقی را فراهم می‌کند و تولید وسایل نقلیه پایدار را تضمین می‌کند.

• ساکو^{۶۰}، تولید باتری‌های خودروی الکتریکی

استارتاپ آمریکایی ساکو باتری‌های سوئیفت پرینت^{۶۱} را برای حمل‌ونقل برقی تولید می‌کند. پلتفرم تولید کاویان^{۶۲} این استارتاپ، باتری‌های حالت‌جامد را به‌سرعت و در مقیاس بزرگ چاپ سه‌بعدی می‌کند. هوش مصنوعی این استارتاپ، کیفیت باتری‌های چاپ‌شده را بررسی می‌کند و تولید سریع‌تر و هزینه‌های مرتبط کمتر را ممکن می‌سازد. علاوه بر این، این استارتاپ با استفاده از مواد بازیافتی به عنوان ماده اولیه، پایداری را تضمین می‌کند. روندها و استارتاپ‌های حمل‌ونقل الکتریکی که در این گزارش معرفی شده‌اند، تنها بخش کوچکی از روندهای گسترده‌تر در زمینه نوآوری حمل‌ونقل الکتریکی را نمایان می‌کنند. شناسایی فرصت‌ها و فناوری‌های جدید برای پیاده‌سازی در کسب‌وکار، مسیر طولانی و پیچیده‌ای برای کسب مزیت رقابتی را پیش روی ما قرار می‌دهد.

منبع:

- status-insights - Discover the Top 8 Electric Mobility Trends in 2025⁶³

⁵⁹ XEV

⁶⁰ Sakuu

⁶¹ Swift Print

⁶² Kavian

⁶³ <https://www.startup-insights.com/innovators-guide/electric-mobility-trends/>

نقشه راه چین برای رشد خودروهای الکتریکی



چین برای مقابله با محدودیت‌های تجاری، برنامه‌ای را برای تقویت رشد بخش خودروهای الکتریکی خود از طریق گسترش حضور در بازارهای جهانی ارائه کرده است. ظرفیت مازاد داخلی نشان می‌دهد که برای تبدیل این صنعت به موتور جدید توسعه اقتصادی، «صادرات» ضروری است. چین به‌منظور مقابله با محدودیت‌های تجاری احتمالی و حفظ جایگاه خود به‌عنوان برترین صادرکننده خودرو در جهان، اقداماتی را برای گسترش نقش خود در بازارهای خودروهای الکتریکی انجام داده است. برنامه‌های چین شامل تقویت همکاری‌های بین‌المللی، افزایش نقش چین در تعیین استانداردهای جهانی و حمایت از تولیدکنندگان داخلی در برابر موانع صادراتی است. این اقدامات در سندی که توسط ۹ سازمان دولتی به رهبری کمیسیون توسعه و اصلاحات ملی و وزارت بازرگانی منتشر شده، مطرح شده‌اند. پکن امیدوار است که صنعت خودروهای برقی بتواند به‌عنوان نیروی محرکه‌ای برای اقتصادی که به دنبال بهبود پایدار است، عمل کند. با این حال، مازاد ظرفیت و رقابت شدید داخلی چالش‌هایی برای این بخش ایجاد کرده است.

شرکت بی.وای.دی^{۶۴} چین با پشت سر گذاشتن تسلا به بزرگ‌ترین تولیدکننده خودروهای برقی جهان تبدیل شده است. با این حال، شرکت‌های چینی که به بازارهای خارجی متکی هستند، ممکن است با مداخلات دولت‌های این بازارها مواجه شوند. به‌عنوان مثال، اتحادیه اروپا در اکتبر، تحقیقات ضد یارانه‌ای را آغاز کرد و مدعی شد که قیمت خودروهای برقی چینی به‌طور مصنوعی پایین نگه داشته شده است. همچنین، جینا ریموندو^{۶۵}، وزیر بازرگانی ایالات متحده، نیز خودروهای الکتریکی چین را یک خطر برای امنیت اطلاعات نامید و به محدودیت‌هایی اشاره کرد که ممکن است چالش‌های جدیدی را در زمینه تجارت و فناوری ایجاد کند.

⁶⁴ BYD

⁶⁵ Gina Raimondo

سند جدید دولت چین بر اهمیت مقابله با این محدودیت‌ها و حمایت از صادرات تأکید دارد. در این سند توصیه شده است که مراکز تحقیق و توسعه در خارج از کشور راه‌اندازی شوند و همکاری استراتژیک با مؤسسات تحقیقاتی و خوشه‌های صنعتی خارجی از طریق آموزش و تبادل استعدادها ایجاد شود تا به ادغام بهتر صنعت خودروهای برقی چین در بازار جهانی کمک کند.

طبق آمار اداره کل گمرک چین، این کشور در سال ۲۰۲۳ با پشت سر گذاشتن ژاپن، به بزرگترین صادرکننده خودرو در جهان تبدیل شد و ۵.۲۲ میلیون دستگاه خودرو به خارج از کشور صادر کرد که نسبت به سال گذشته ۵۴ درصد افزایش داشت. صادرات خودروهای برقی به‌عنوان موتور محرک جدید رشد اقتصادی برای دومین اقتصاد بزرگ جهان در نظر گرفته شده است.

برای حفظ رونق صنعت خودروهای برقی، صادرات امری حیاتی است و می‌تواند اثرات منفی اقتصادی ناشی از مشکلات بخش املاک و کاهش صادرات به‌دلیل خروج زنجیره‌های تولید را جبران کند. پکن به‌طور فعال از مزیت صادرات خودروهای برقی خود دفاع می‌کند. به‌عنوان مثال، تولیدکنندگان می‌توانند به بازار خاورمیانه وارد شوند و هم‌زمان با بومی‌سازی تولید در اروپا، ریسک‌های سیاسی را کاهش دهند.

علاوه بر همکاری‌های بین‌المللی، تنظیم و رعایت استانداردها نیز از اولویت‌های اصلی نهادهای دولتی چین به‌شمار می‌رود. پکن به‌دنبال ارتقای بین‌المللی‌سازی استانداردها و مشخصات فنی، به‌ویژه در حوزه باتری‌ها و تأسیسات شارژ است. همچنین، همکاری‌های وزارتخانه‌های مرتبط با بازرگانی، تولیدات صنعتی و امور خارجه تشویق شده است تا دسترسی به بازارهای خارجی، داده‌ها و قوانین مالکیت معنوی را تسهیل کرده و تولیدکنندگان و صادرکنندگان را برای مقابله با خطرات احتمالی آموزش دهند و دستورالعمل‌های خاص کشور تدوین شوند.

منبع:

- [scmp.com - China is drawing a road map for EV-fuelled growth – and wants global cooperation to oil the wheels – 7 February 2024⁶⁶](https://www.scmp.com/economy/china-economy/article/3251270/china-drawing-road-map-ev-fuelled-growth-and-wants-global-cooperation-oil-wheels?onboard=true&firstTimeRegister=true)

⁶⁶ <https://www.scmp.com/economy/china-economy/article/3251270/china-drawing-road-map-ev-fuelled-growth-and-wants-global-cooperation-oil-wheels?onboard=true&firstTimeRegister=true>

مطالعه انرل درباره زیرساخت شارژ خودروهای برقی تا سال ۲۰۳۰



مطالعه‌ای که توسط آزمایشگاه ملی انرژی‌های تجدیدپذیر (انرل)^{۶۷} انجام شده، نیازهای شارژ سراسری را برای تسریع پذیرش خودروهای برقی شناسایی کرده است. این مطالعه به دنبال ایجاد شبکه‌ای از ایستگاه‌های شارژ است که به دورافتاده‌ترین نقاط کشور دسترسی داشته و شارژ راحت، قابل اعتماد و مقرون به صرفه را برای همه شهروندان آمریکایی فراهم کند. برنامه‌های ملی برای شبکه شارژ خودروهای الکتریکی، از مدل‌های داده‌ای و محاسبات پیشرفته برای ترسیم زیرساخت‌های ایالات متحده استفاده می‌کنند. این برنامه‌ها بر اساس مطالعه‌ای اساسی از انرل که برای بیش از یک دهه در خط مقدم ارزیابی نیازهای شارژ خودروهای برقی و توسعه ابزارهای تحلیلی پیشرفته فعالیت داشته، شکل می‌گیرند. در این مطالعه، محققان تعداد، نوع و مکان شارژرهای موردنیاز برای ایجاد یک شبکه جامع زیرساخت شارژ خودروی برقی را تخمین زده‌اند؛ شبکه‌ای که تا سال ۲۰۳۰ از ۳۰ تا ۴۲ میلیون خودروی برقی پشتیبانی کند.

در حالی که در سیاست‌های بلندپروازانه انرژی پاک فدرال، تعهد خودروسازان به گذار به خودروهای بدون آلاینده‌گی و افزایش تقاضای مصرف‌کنندگان برای خودروهای برقی مشهود است، تحلیلگران پیش‌بینی می‌کنند که تا سال ۲۰۳۰، خودروهای برقی ۳۰ تا ۴۲ میلیون خودروی سبک را در جاده‌ها شامل شوند. اکنون، محققان انرل در مطالعه «شبکه ملی شارژ ۲۰۳۰»، برآوردی از نیاز ایالات متحده به زیرساخت‌های شارژ خودروی برقی ارائه کرده‌اند. این مطالعه که با همکاری دفتر مشترک انرژی و حمل‌ونقل و دفتر فناوری‌های وسایل نقلیه وزارت انرژی ایالات متحده تهیه شده است، برآورد دقیقی از تقاضا برای یک شبکه ملی شارژ ارائه می‌دهد که از گذار ایالات متحده به خودروهای برقی پشتیبانی می‌کند.

⁶⁷ NREL

گایب کلین^{۶۸}؛ مدیر اجرایی این برنامه، اظهار داشت: «مطالعه شبکه ملی شارژ ۲۰۳۰ دو اولویت دولت را به هم پیوند می‌دهد: ایجاد یک شبکه ملی شارژ خودروی الکتریکی و تلاش برای دستیابی به هدف سال ۲۰۳۰ که اکثر خودروهای جدید فروش رفته، برقی باشند. این مطالعه توسط انرل تعداد تخمینی، نوع و مکان شارژرهای مورد نیاز در سراسر کشور را برای اطمینان از شارژ راحت، قابل اعتماد و مقرون به صرفه برای همه شهروندان تعیین کرده است.»

❖ داده‌های شبکه ملی شارژ خودروی الکتریکی

برای برآورد نیازهای زیرساخت شارژ خودروی الکتریکی در سراسر ایالات متحده، محققان انرل مجموعه گسترده‌ای از داده‌ها را در نظر گرفته‌اند، از جمله پیش‌بینی نیازهای شارژ روزمره رانندگان و نرخ پذیرش خودروی الکتریکی در ۷ سال آینده، تا بررسی تأثیر شرایط مختلف آب و هوایی در ایالات متحده بر نیازهای انرژی. نتیجه این بررسی، چارچوبی با سطحی از جزئیات است که پیش از این دیده نشده است. این شبکه بر اساس سناریوهای کم، متوسط و بالا، پیش‌بینی می‌کند که تا سال ۲۰۳۰ بین ۳۰ تا ۴۲ میلیون خودروی برقی در جاده‌های ایالات متحده در حال تردد خواهند بود.

به جای رویکرد یکسان برای همه، این مطالعه تفاوت‌های منطقه‌ای در سراسر ایالات متحده را در نظر می‌گیرد، از جمله تفاوت‌های آب و هوایی، نوع مسکن، رفتارهای سفر و ترجیحات در گزینه‌های شارژ. به عنوان مثال، رانندگان خودروهای الکتریکی در مناطق بسیار گرم مانند آریزونا و مناطق بسیار سرد مانند داکوتای شمالی، ممکن است تحت تأثیر شرایط آب و هوایی با کاهش سرعت شارژ و برد خودروهای خود مواجه شوند. رانندگان در مناطقی مانند جنوب کالیفرنیا که خودروهای الکتریکی بیشتری در آنجا وجود دارند، ممکن است مجبور به استفاده از ایستگاه‌های شارژ شلوغ‌تری باشند. محققان حتی رفتارهای نامناسب در استفاده از ایستگاه‌های شارژ، مانند عدم جابجایی خودروهای کاملاً شارژ شده، را در نظر گرفته‌اند که می‌تواند باعث کند شدن فرایند شارژ در این ایستگاه‌ها شود.

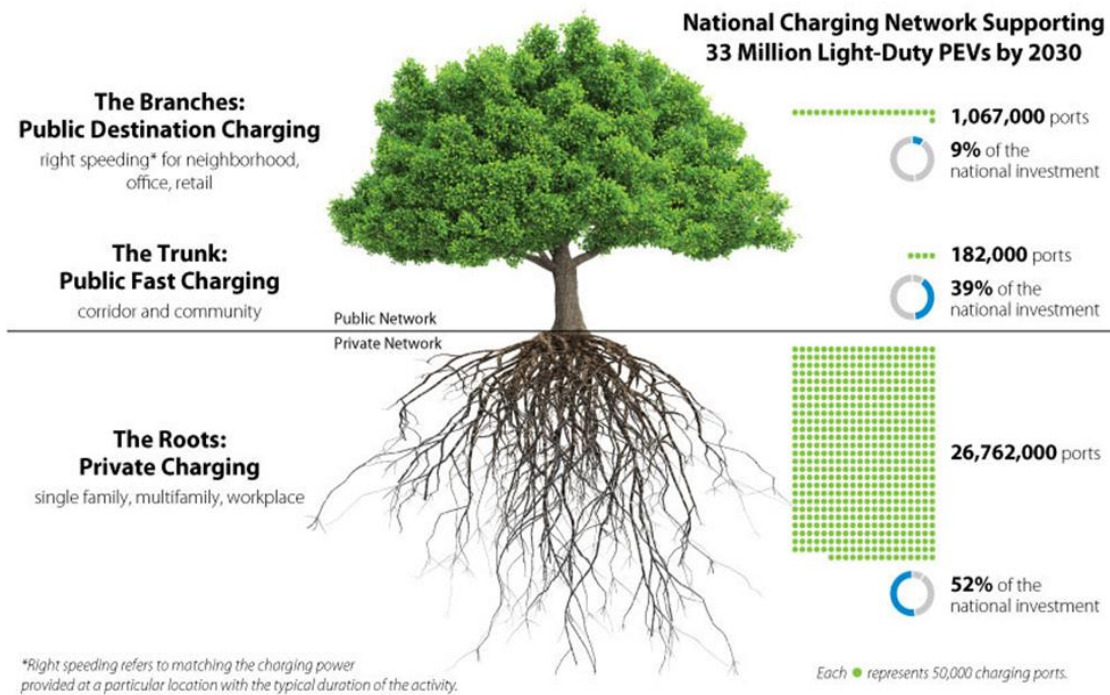
اریک وود^{۶۹}؛ محقق ارشد زیرساخت شارژ خودروهای الکتریکی و رهبر تیم تحقیقاتی این مطالعه، گفت: «این تحلیل دقیق اکنون در اختیار ایالت‌ها و جوامع قرار گرفته تا بتوانند برآوردهای منطقه‌ای خود را انجام دهند و از این داده‌ها برای هدایت سرمایه‌گذاری‌های محلی در زیرساخت شارژ خودروهای الکتریکی استفاده کنند.» وود همچنین افزود: «تفاوت‌های شهری در آب و هوا، الگوهای سفر، نوع مسکن، اولویت‌های هزینه‌ای و ویژگی‌های جمعیتی، مواردی هستند که در ارزیابی‌های زیرساختی دیگر کمتر مورد توجه قرار گرفته‌اند. ما معتقدیم که در دسترس قرار دادن این داده‌ها به صورت عمومی و سفارشی‌سازی آن‌ها برای هر یک از مناطق، به شهرها در تعیین نیازهای شبکه‌شان کمک شایانی خواهد کرد.»

⁶⁸ Gabe Klein

⁶⁹ Eric Wood

❖ تعداد شارژرهای موردنیاز در سراسر کشور

مطالعه «شبکه ملی شارژ ۲۰۳۰» تخمین می‌زند که یک شبکه ملی می‌تواند شامل ۲۶ تا ۳۵ میلیون پورت شارژ باشد تا بتواند از ۳۰ تا ۴۲ میلیون خودروی برقی پشتیبانی کند. در سناریوی متوسط با ۳۳ میلیون خودروی برقی پلاگین^{۷۰}، این شبکه ملی می‌تواند شامل ۲۸ میلیون پورت شارژ باشد.



برنامه ملی شارژ ۲۰۳۰ انرل

❖ انواع شارژر و محل نصب

- ۱.۲ میلیون پورت شارژ عمومی، شامل ۱۸۲۰۰۰ شارژر سریع (در امتداد بزرگراه‌ها و در محلات مختلف) و ۱ میلیون پورت شارژ سطح ۲ در مکان‌های قابل دسترسی عموم (نزدیک محله‌های پرتراکم، ساختمان‌های اداری و فروشگاه‌های خرده‌فروشی).
 - ۲۶.۸ میلیون پورت شارژ سطح ۱ و سطح ۲ در مکان‌های خصوصی (از جمله خانه‌های تک‌خانوار و چندخانوار و محل‌های کار).
- این ارقام منعکس‌کننده ترجیحات رانندگان خودروهای برقی برای شارژ راحت و مقرون‌به‌صرفه، عمدتاً در خانه، در هماهنگی با شبکه قابل‌اعتماد شارژرهای سریع عمومی و پر قدرت هستند.

❖ ابزارهای تحلیلی

ابزارهای اختصاصی انرل برای ایجاد مدل‌های داده‌ای که یافته‌های مطالعه را تقویت می‌کنند شامل:

⁷⁰ Plug-in electric vehicles

- EVI-Pro: برای برآورد نیازهای روزانه معمولی برای شارژ خودروهای برقی.
- EVI-RoadTrip: برای پیش‌بینی مقادیر و مکان شارژرهای موردنیاز برای سفرهای طولانی.
- EVI-OnDemand: برای برآورد زیرساخت شارژ موردنیاز برای پشتیبانی از ناوگان سواری مانند Uber و Lyft.
- گزینه‌های مسیر انرژی و تحرک حمل‌ونقل برای مدل^{۷۱} (TEMPO): برای پیش‌بینی پذیرش خودروهای برقی و تکامل ناوگان در طول زمان.

❖ نتیجه‌گیری

سرمایه‌گذاری‌های مستمر در زیرساخت‌های شارژ در ایالات متحده ضروری است، اگرچه اعلامیه‌های کنونی، این کشور را در مسیر دستیابی به اهداف انرژی پاک فدرال قرار می‌دهد. سرمایه‌گذاری از سوی ذی‌نفعان، از جمله شرکت‌های آب و برق، صنایع خصوصی و دولت‌های محلی، در نهایت برای پشتیبانی از خودروهای برقی در سراسر کشور ضروری خواهد بود. برای حمایت از این سرمایه‌گذاری‌های مستمر، داده‌های شبیه‌سازی شده برای هر منطقه و ایالت در ایالات متحده اکنون در دسترس است^{۷۲}، که نیازهای زیرساختی مختلف را بر اساس آب‌وهوا، الگوهای سفر، نوع مسکن و ترجیحات هزینه نشان می‌دهد. این اطلاعات می‌تواند به شهرها کمک کند تا نیازهای زیرساختی پایه خود را تعیین کنند. این گزارش با ارائه یک تحلیل کمی از آنچه که شبکه ملی شارژ خودروی الکتریکی از نظر اندازه، هزینه، ترکیب شارژر و مکان‌های نصب ممکن است به همراه داشته باشد، از دیدگاه دفتر مشترک حمایت می‌کند. مطالعه شبکه ملی شارژ ۲۰۳۰ با همکاری دفتر مشترک انرژی و حمل‌ونقل (دفتر مشترک)^{۷۳} و دفتر فناوری‌های وسایل نقلیه وزارت انرژی ایالات متحده^{۷۴} انجام شده است.

منبع:

- nrel.gov - The 2030 National Charging Network: Estimating U.S. Light-Duty Demand for Electric Vehicle Charging Infrastructure – June 2023⁷⁵

⁷¹ Transportation Energy & Mobility Pathway Options

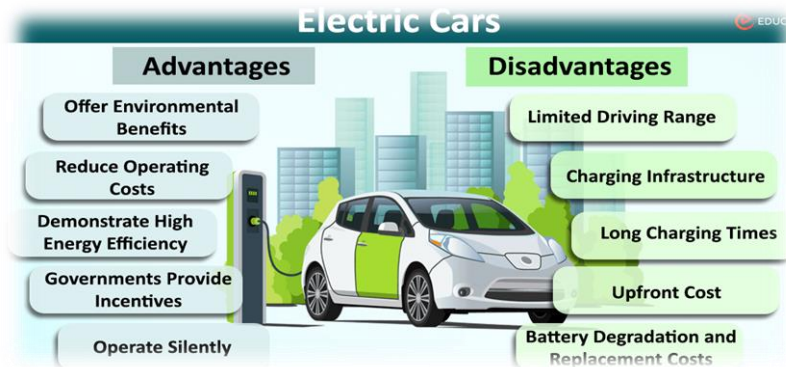
⁷² data.nrel.gov

⁷³ Office of Energy and Transportation (Joint Office)

⁷⁴ U.S. Department of Energy's Vehicle Technologies Office

⁷⁵ <https://www.nrel.gov/docs/fy23osti/85970.pdf>

تحلیل اهمیت خودروهای الکتریکی



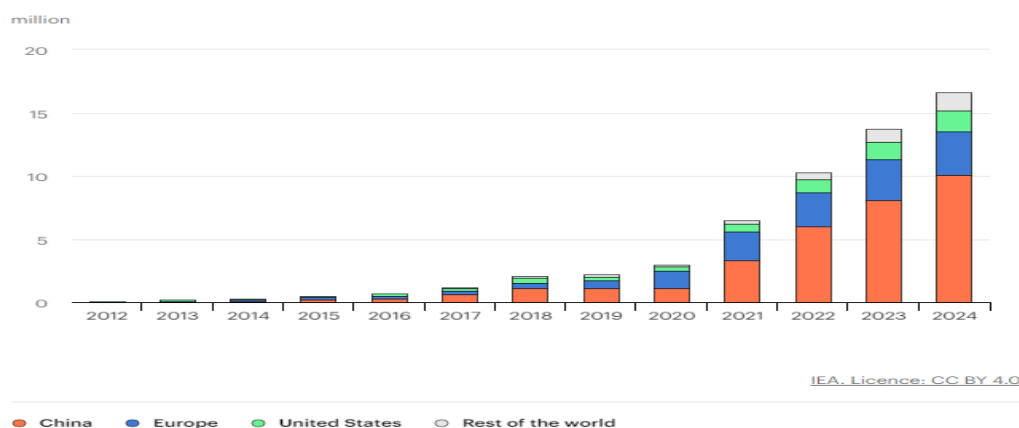
بازار خودروهای الکتریکی یکی از پویاترین بخش‌ها در حوزه انرژی‌های پاک است. این بازار در سال‌های اخیر رشد قابل توجهی را با افزایش فروش، بهبود دامنه حرکتی خودروها، گسترش مدل‌های موجود و ارتقای عملکرد تجربه کرده است. پیش‌بینی می‌شود که در سال ۲۰۲۴، بیش از یک‌پنجم خودروهای جدید فروخته‌شده، الکتریکی باشند. وسایل نقلیه الکتریکی به‌عنوان فناوری اصلی در کاهش کربن حمل‌ونقل جاده‌ای شناخته می‌شوند. این بخش تقریباً یک‌ششم آلاینده‌های جهانی را تولید می‌کند. اجرای سیاست‌های بلندپروازانه برای رشد بازار خودروهای الکتریکی در سراسر جهان همچنان حیاتی است. در صورتی که رشد فعلی فروش خودروهای الکتریکی ادامه یابد، انتشار کربن‌دی‌اکسید از خودروها می‌تواند در مسیر سناریوی انتشار صفر خالص تا سال ۲۰۵۰ قرار گیرد. با این حال، علیرغم رشد چشمگیر در چین، برخی کشورهای اروپایی و برخی ایالت‌های آمریکا، خودروهای الکتریکی هنوز به‌طور جهانی رواج نیافته‌اند. رشد فروش این خودروها در برخی کشورها، به‌ویژه در کشورهای در حال توسعه و نوظهور، به دلیل قیمت بالاتر نسبت به خودروهای معمولی و کمبود زیرساخت‌های شارژ، همچنان کند است.

❖ رشد سریع بازار خودروهای برقی: افزایش فروش و کاهش وابستگی به نفت تا سال

۲۰۳۰

بازار خودروهای برقی در سال ۲۰۲۳ با رشد چشمگیری مواجه شده و فروش آن‌ها به نزدیک ۱۴ میلیون دستگاه رسیده است. سهم خودروهای برقی از کل فروش خودروها از حدود ۴ درصد در سال ۲۰۲۰ به ۱۸ درصد در سال ۲۰۲۳ افزایش یافته است. پیش‌بینی می‌شود که این روند صعودی در سال ۲۰۲۴ نیز ادامه یابد چرا که در سه‌ماهه اول سال ۲۰۲۴، بیش از ۳ میلیون خودرو برقی به فروش رسیده که نشان‌دهنده افزایش ۲۵ درصدی نسبت به مدت مشابه سال گذشته است. انتظار می‌رود تا پایان سال ۲۰۲۴، فروش خودروهای برقی به حدود ۱۷ میلیون دستگاه برسد

که این امر، بیانگر رشد سالانه بیش از ۲۰ درصد است. با تسریع خریدهای جدید در نیمه دوم سال، خودروهای برقی می‌توانند در طول سال بیش از یک‌پنجم کل خودروهای فروخته‌شده را تشکیل دهند. سیاست‌های ملی و مشوق‌ها، همراه با افزایش رقابت قیمتی، به افزایش فروش کمک خواهند کرد. بر اساس سیاست‌ها و روندهای فعلی، پیش‌بینی می‌شود که خودروهای برقی تا سال ۲۰۳۰ نیاز به حدود ۶ میلیون بشکه نفت در روز را کاهش دهد.



فروش خودروهای الکتریکی از ۲۰۱۲ تا ۲۰۲۴

❖ نکات برجسته کشوری و منطقه‌ای

- چین، اروپا و ایالات متحده همچنان پیشروترین بازارهای خودروهای الکتریکی هستند. کشورها و مناطقی که پیشرفت قابل توجهی در پیشرفت خودروهای الکتریکی دارند، عبارتند از:
 - نروژ همچنان از نظر میزان استفاده از وسایل نقلیه الکتریکی پیشتاز است و سهم فروش خودروهای الکتریکی این کشور در سال ۲۰۲۳ به ۹۳ درصد رسیده است.
 - چین در سال ۲۰۲۳ نزدیک به ۶۰ درصد از کل خودروهای الکتریکی جدید در سطح جهان را به خود اختصاص داده است. سهم خودروهای الکتریکی در کل فروش داخلی خودرو در چین در سال ۲۰۲۳ به بیش از ۳۵ درصد رسیده است که نسبت به ۲۹ درصد در سال ۲۰۲۲ افزایش یافته است. به این ترتیب، هدف ملی چین برای رسیدن به سهم فروش ۲۰ درصدی برای خودروهای انرژی نو تا سال ۲۰۲۵، بسیار زودتر از موعد مقرر تحقق یافته است.
 - در دسامبر ۲۰۲۳، کانادا مقررات گازهای گلخانه‌ای خود را اصلاح کرد و الزامات جدیدی برای افزایش دسترسی به خودروهای سواری و کامیون‌های سبک با انتشار صفر تعیین نمود. هدف این مقررات، دستیابی به حداقل ۲۰ درصد فروش خودروهای بدون انتشار تا سال ۲۰۲۶، حداقل ۶۰ درصد تا سال ۲۰۳۰، و ۱۰۰ درصد تا سال ۲۰۳۵ است.

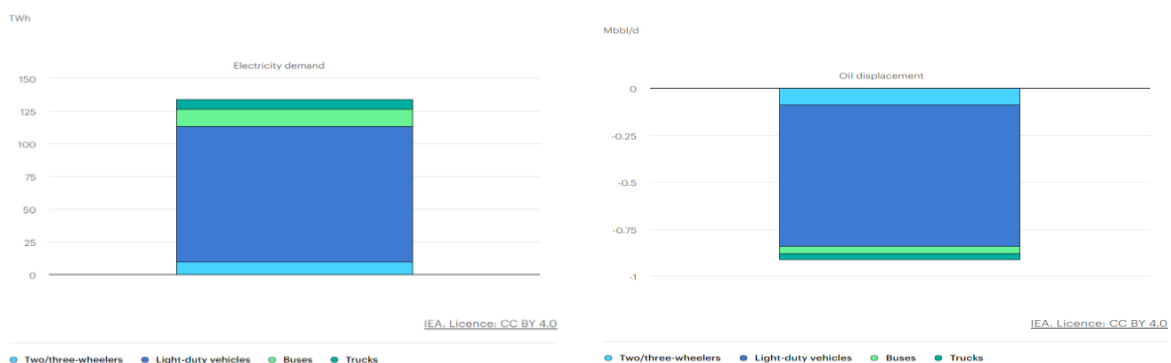
- ایالات متحده و اتحادیه اروپا اخیراً استانداردهای آلاینده‌گی را برای وسایل نقلیه سنگین به تصویب رسانده‌اند که از پذیرش کامیون‌ها و اتوبوس‌های برقی در سال‌های آینده پشتیبانی می‌کند.

❖ توسعه فناوری

فروش خودروهای برقی در سال ۲۰۲۳ با افزایش ۳.۵ میلیون واحدی نسبت به سال ۲۰۲۲، رشد ۳۵ درصدی را نشان می‌دهد که این رقم نسبت به سال ۲۰۱۸، شش برابر بیشتر شده است. در سال ۲۰۲۳، بیش از ۲۵۰,۰۰۰ ثبت‌نام جدید هر هفته انجام شد؛ که این تعداد بیشتر از کل ثبت‌نام‌های سالانه در سال ۲۰۱۳ است. خودروهای برقی حدود ۱۸ درصد از کل خودروهای فروخته‌شده در سال ۲۰۲۳ را به خود اختصاص دادند؛ که نسبت به ۱۴ درصد در سال ۲۰۲۲ و تنها ۲ درصد در سال ۲۰۱۸، افزایش چشمگیری داشته است. در نهایت، فروش جهانی خودروهای برقی در سال ۲۰۲۳ از ۱۴ میلیون واحد فراتر رفت. در سناریوی انتشار صفر خالص، پیش‌بینی می‌شود که فروش خودروهای برقی تا سال ۲۰۳۰ به حدود ۶۵ درصد از کل فروش خودروها برسد. برای دستیابی به این هدف، فروش خودروهای برقی باید به‌طور متوسط سالانه ۲۳ درصد از سال ۲۰۲۴ تا ۲۰۳۰ افزایش یابد. برای مقایسه، فروش خودروهای برقی در سال ۲۰۲۳ نسبت به سال ۲۰۲۲ حدود ۳۵ درصد افزایش داشت. برقی‌سازی در سایر بخش‌های خودرو نیز در حال پیشرفت است؛ هرچند در سال ۲۰۲۳، سهم فروش اتوبوس‌ها و کامیون‌های الکتریکی به ترتیب حدود ۳ و ۱ درصد بود.

❖ انرژی

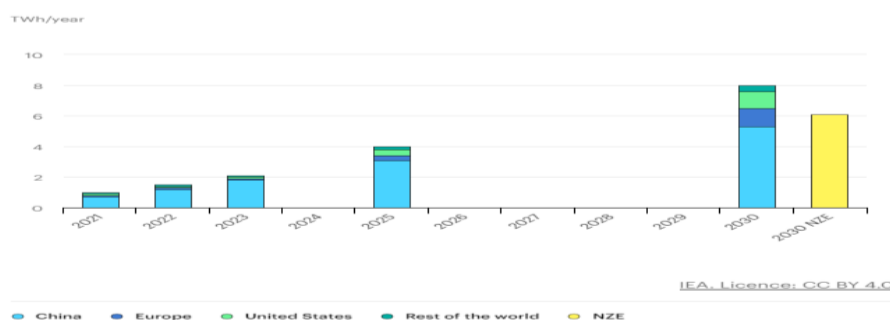
خودروهای برقی نقش مهمی در کاهش مصرف نفت ایفا می‌کنند. در سال ۲۰۲۳، ناوگان جهانی خودروهای برقی حدود ۱۳۰ تراوات ساعت برق مصرف کرد، که این میزان تقریباً معادل ۰.۵ درصد از کل مصرف نهایی برق در جهان است. این خودروها در سال ۲۰۲۳ مصرف نفت را به میزان ۰.۹ میلیون بشکه در روز (معادل ۲ اگزاژول) کاهش دادند. برای دستیابی به اهداف سناریوی انتشار صفر خالص، خودروهای برقی باید تا سال ۲۰۳۰ میزان تبادل نفت را به ۸.۲ میلیون بشکه در روز (معادل ۱۸ اگزاژول) برسانند.



تقاضای برق خودروهای برقی (چپ) و تغییرات مصرف نفت به دلیل استفاده از خودروهای برقی (راست)، ۲۰۲۳

❖ تولید باتری

ظرفیت تولید باتری‌های اعلام‌شده برای سال ۲۰۳۰، فراتر از نیازهای پیش‌بینی‌شده برای خودروهای الکتریکی در سناریوی انتشار صفر خالص است. تولید باتری در سال‌های اخیر با سرعت زیادی افزایش یافته است تا پاسخگوی تقاضای رو به رشد باشد. در سال ۲۰۲۳، تولید باتری به ۲.۵ تراوات ساعت رسید که این میزان، ۷۸۰ گیگاوات ساعت ظرفیت جدید نسبت به سال ۲۰۲۲ را نشان می‌دهد. ظرفیت افزوده‌شده در سال ۲۰۲۳ حدود ۲۵ درصد بیشتر از سال قبل بود. در صورتی که تمامی برنامه‌های اعلام‌شده به موقع و به‌طور کامل عملیاتی شوند؛ تا سال ۲۰۳۰، ظرفیت تولید جهانی باتری از ۹ تراوات ساعت فراتر می‌رود. از این میزان، حدود ۷۰ درصد ظرفیت در حال حاضر فعال است یا به نوعی متعهد شده است. با فرض حداکثر نرخ بهره‌برداری ۸۵ درصد، تولید باتری‌ها می‌تواند در سال ۲۰۳۰ به حدود ۸ تراوات ساعت برسد. از این میزان، بیش از ۵.۵ تراوات ساعت مربوط به کارخانه‌هایی است که هم‌اکنون فعال هستند یا تعهدات اعلام‌شده‌ای دارند. این سطح تولید برای پاسخگویی به نیازهای جهانی و بیش از ۹۰ درصد از نیازها در سناریوی انتشار صفر خالص تا سال ۲۰۳۰ کافی خواهد بود.



ظرفیت اعلام‌شده تولید باتری خودروهای الکتریکی بر اساس منطقه و ظرفیت تولید موردنیاز در سناریوی خالص صفر، ۲۰۲۱-۲۰۳۰

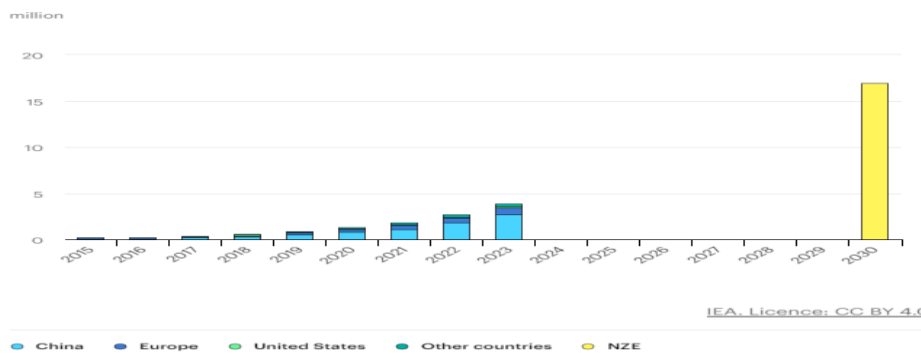
❖ نوآوری

فرایندهای شیمیایی جایگزین برای باتری‌ها در حال افزایش است و این روند به کاهش فشار بر تأمین مواد معدنی حیاتی کمک می‌کند. نوسانات قیمت مواد معدنی حیاتی و محدودیت‌های زنجیره تأمین، می‌توانند موانع احتمالی در دستیابی به سطوح تولید خودروهای برقی موردنیاز برای همگامی با سناریوی انتشار صفر خالص ایجاد کنند. در حال حاضر، باتری‌های لیتیوم-یونی تقریباً تمام بازار باتری‌های خودروهای برقی را فراگرفته‌اند و اکثر فرایندهای شیمیایی رایج این باتری‌ها به مواد معدنی حیاتی مانند لیتیوم، کبالت و نیکل متکی هستند. در سال ۲۰۲۳، باتری‌های فسفات آهن لیتیوم^{۷۶} که تنها نوعی از باتری‌های لیتیوم-یونی هستند که نیازی به نیکل یا کبالت ندارند، به بالاترین سهم بازار خود در دهه گذشته، یعنی بیش از ۴۰ درصد، دست یافته‌اند. این موفقیت تا حدی ناشی از نوسانات قیمت فلزات باتری بود که باتری‌های فسفات آهن لیتیوم را با وجود چگالی انرژی کمتر، جذاب‌تر کرد. همچنین، زنجیره‌های تأمین برای باتری‌های سدیم-یونی، که در حال حاضر تنها گزینه قابل اجرا بدون لیتیوم هستند، در حال توسعه است. اگر تولید

باتری‌های سدیم-یونی در مقیاس بزرگ انجام شود، این باتری‌ها می‌توانند تا ۲۰ درصد ارزان‌تر از باتری‌های لیتیوم-یونی باشند (هرچند که فعلاً چگالی انرژی پایین‌تری دارند).

❖ زیرساخت‌های حمایتی

تعداد نقاط شارژ عمومی در حال افزایش است، اما روند نصب این شارژرها می‌بایست با سرعت بیشتری ادامه یابد. در حال حاضر، بیشتر تقاضای شارژ از طریق شارژ خانگی تأمین می‌شود. با این حال، برای فراهم آوردن همان سطح راحتی و دسترسی که در سوخت‌گیری خودروهای معمولی وجود دارد، توسعه شارژرهای عمومی امری ضروری است. تا پایان سال ۲۰۲۳، تعداد ۳.۹ میلیون نقطه شارژ عمومی در سراسر جهان وجود داشت که بیش از ۱.۱ میلیون از آن‌ها در همان سال نصب شده بودند. این رقم نسبت به سال ۲۰۲۲ بیش از ۴۰ درصد افزایش داشته است. حدود ۷۰ درصد از موجودی جهانی شارژرهای عمومی در چین قرار دارد. اروپا در رتبه دوم قرار گرفته است و در سال ۲۰۲۳ حدود ۷۲۵,۰۰۰ شارژر عمومی در اختیار داشته که نسبت به سال قبل ۳۵ درصد افزایش یافته است. برای دستیابی به اهداف سناریوی انتشار خالص صفر تا سال ۲۰۳۰، نیاز به ۱۷ میلیون نقطه شارژ عمومی وجود دارد که این امر مستلزم افزایش سالانه حدود ۲۳ درصدی در نصب این شارژرها است.



نقاط شارژ وسایل نقلیه سبک در سناریوی انتشار خالص صفر، ۲۰۳۰-۲۰۱۵

❖ خط مشی

سیاست‌گذاری‌های بلندپروازانه راه را برای رانندگی بدون آلاینده‌گی هموار می‌کند. استانداردهای جدید تصویب شده و پیشنهاد شده برای گازهای گلخانه‌ای و الزام‌های وسایل نقلیه بدون آلاینده‌گی^{۷۷}، باعث افزایش پذیرش خودروهای برقی در آینده خواهند شد. نمونه‌های اخیر شامل موارد مذکور در ادامه است:

- در سال ۲۰۲۳، بریتانیا دستور «طرح‌های تجارت آلاینده‌های خودرو ۲۰۲۳»^{۷۸} را تصویب کرد که بر اساس آن، فروش خودروها و وانت‌های بدون آلاینده‌گی را الزامی می‌کند و هدف تعیین می‌کند که سهم فروش سالانه وسایل نقلیه بدون آلاینده‌گی برای خودروها از ۲۲ درصد در سال ۲۰۲۴ به ۸۰ درصد در سال ۲۰۳۰ افزایش یابد.

⁷⁷ Zero-emission vehicle (ZEV)

⁷⁸ Vehicle Emissions Trading Schemes Order 2023

- در دسامبر ۲۰۲۳، کانادا مقررات گازهای گلخانه‌ای خود را اصلاح کرد تا الزامات جدیدی را برای افزایش دسترسی به خودروهای سواری و کامیون‌های سبک بدون آلایندگی شامل شود. هدف این قانون حداقل ۲۰ درصد فروش وسایل نقلیه بدون آلایندگی تا سال ۲۰۲۶، حداقل ۶۰ درصد تا سال ۲۰۳۰ و ۱۰۰ درصد فروش وسایل نقلیه بدون آلایندگی تا سال ۲۰۳۵ است.
- در سال ۲۰۲۴، اتحادیه اروپا استانداردهای سخت‌گیرانه‌تری برای وسایل نقلیه سنگین تصویب کرد که هدف آن کاهش انتشار کربن دی‌اکسید تا سال ۲۰۳۰ به میزان ۴۵ درصد نسبت به سال ۲۰۱۹، ۶۵ درصد تا سال ۲۰۳۵ و ۹۰ درصد تا سال ۲۰۴۰ است.
- در مارس ۲۰۲۴، آژانس حفاظت از محیط زیست ایالات متحده^{۷۹} قوانین نهایی استانداردهای انتشار آلاینده‌ها را برای خودروهای سبک و متوسط مدل سال‌های ۲۰۲۷ و بعد از آن منتشر کرد. بر اساس برآوردهای این آژانس، این استانداردها می‌توانند فروش خودروهای برقی را تا حدود ۷۰ درصد از کل فروش در سال ۲۰۳۲ افزایش دهند. همچنین، در همان ماه، آژانس حفاظت از محیط زیست ایالات متحده، استانداردهای گازهای گلخانه‌ای را برای وسایل نقلیه سنگین مدل سال‌های ۲۰۲۸-۲۰۳۲ نهایی کرد، که هدف آن کاهش ۲۵ تا ۶۰ درصدی آلاینده‌های ناشی از کامیون‌ها و اتوبوس‌های سنگین در سال ۲۰۳۲ نسبت به سال ۲۰۲۶ است.

❖ سرمایه‌گذاری

تولیدکنندگان باتری و خودروهای برقی با چالش‌های جدیدی مواجه شده‌اند؛ زیرا بازارهای عمده مانند ایالات متحده و اتحادیه اروپا سیاست‌های صنعتی جدیدی را اجرا کرده‌اند. این سیاست‌ها باعث شده‌اند تا برنامه‌های توسعه تولیدکنندگان بزرگ باتری و خودروهای برقی حمایت شده و میلیاردها دلار سرمایه‌گذاری تا اوایل سال ۲۰۲۴ اعلام شود. به‌طور کلی، اعلامیه‌های سرمایه‌گذاری در سال‌های ۲۰۲۲ و ۲۰۲۳ تنها در حوزه خودروهای برقی به بیش از ۲۷۵ میلیارد دلار و در حوزه باتری‌ها به بیش از ۱۹۵ میلیارد دلار رسیده است. این میزان سرمایه‌گذاری‌ها نشان‌دهنده اعتماد بیشتر به برقی‌سازی حمل‌ونقل جاده‌ای است. در حالی که سرمایه‌گذاری‌های فعلی بیشتر به سمت تولید باتری متمایل است؛ اما تولید باتری و توسعه خودروهای برقی اغلب با هم هماهنگ هستند و معمولاً در نزدیکی مراکز تقاضا قرار دارند تا زنجیره‌های تأمین یکپارچه ایجاد شود. این همکاری نزدیک برای تحقق اهداف، جلوگیری از گلوگاه‌ها و کاهش هزینه‌ها اهمیت زیادی دارد. همچنین، اگر ظرفیت تولید باتری‌ها بیش از تقاضای تولیدکنندگان خودروهای برقی باشد، ممکن است بازارهای جایگزینی پیدا نکنند، زیرا سایر بازارهای کلیدی باتری مانند الکترونیک مصرفی پیش از این به خوبی تأمین شده‌اند و مشخصات فنی متفاوتی دارند. این مسئله خطر سرمایه‌گذاری‌های ناکارآمد و بی‌ثمر در تولید باتری را افزایش می‌دهد.

⁷⁹ Environmental Protection Agency (EPA)

❖ همکاری بین‌المللی

در دهه گذشته حجم ابتکارات و تعهدات چندجانبه با تمرکز بر حمل‌ونقل الکتریکی به سرعت افزایش یافته است، که نشان‌دهنده حمایت گسترده دولت‌ها برای همکاری بین‌المللی در کربن‌زدایی است. برای افزایش تأثیر چنین ابتکاراتی، کشورها باید اطمینان حاصل کنند که این طرح‌ها مکمل یکدیگر هستند و تمرکز خود را بر بخش‌های کلیدی از زنجیره ارزش خودروهای برقی معطوف کنند. ابتکارات اصلی شامل موارد زیر است:

- ائتلاف «شتاب به سوی صفر»^{۸۰} که به طور رسمی در نوامبر ۲۰۲۲ راه‌اندازی شد، در نظر دارد تمامی فروش‌های جدید خودروها و ون‌ها تا سال ۲۰۴۰ در سراسر جهان و تا سال ۲۰۳۵ در بازارهای پیشرو، وسایل نقلیه بدون آلاینده‌گی باشند. تاکنون، این اعلامیه توسط ۴۰ دولت ملی در شش قاره امضا شده است.
- اعلامیه ناوگان دولتی بدون آلاینده‌گی، در سپتامبر ۲۰۲۲ امضا شد. هدف آن رسیدن به ۱۰۰٪ خودروها و ون‌های بدون آلاینده‌گی در ناوگان دولتی تا سال ۲۰۳۵ است.
- ابتکار بازارهای نوظهور وسایل نقلیه بدون آلاینده‌گی، در نوامبر ۲۰۲۲ راه‌اندازی شد. هدف آن افزایش همکاری بین بخش دولتی و خصوصی در بازارهای نوظهور و اقتصادهای در حال توسعه^{۸۱} برای تسریع در گذار به حمل‌ونقل جاده‌ای بدون آلاینده‌گی است.
- یادداشت توافق‌نامه همکاری جهانی^{۸۲} در مورد وسایل نقلیه متوسط و سنگین بدون آلاینده‌گی در سال ۲۰۲۱ آغاز شد و امضاکنندگان متعهد شدند که با یکدیگر همکاری کنند تا در سال ۲۰۴۰ به فروش ۱۰۰ درصدی اتوبوس و کامیون وسایل نقلیه بدون آلاینده‌گی دست یابند. هدف موقت ۳۰ درصد تا سال ۲۰۳۰ در نظر گرفته شده است. در سال ۲۰۲۳، شش کشور و منطقه دیگر تفاهم‌نامه امضا کردند که تعداد کل امضاکنندگان را به ۳۳ مورد رساند، این تعداد تقریباً ۲۵ درصد از بازار جهانی کامیون‌های متوسط و سنگین را تشکیل می‌دهند.

❖ استراتژی‌های بخش خصوصی

بیش از ۲۰ شرکت تولیدکننده اصلی^{۸۳} که بیش از ۹۰٪ از فروش خودروها در سال ۲۰۲۳ را تشکیل می‌دهند، اهدافی را برای استقرار خودروهای برقی در آینده تعیین کرده‌اند. فروش جهانی خودروهای برقی افزایش یافته است. اگر همه اهداف تولیدکنندگان در برقی‌سازی وسایل نقلیه تحقق یابد، بین ۴۲ تا ۵۸ درصد از فروش خودروها در سال ۲۰۳۰ می‌تواند به خودروهای برقی اختصاص داده شود.

منبع:

- [iea.org](https://www.iea.org) - Electric Vehicles⁸⁴

⁸⁰ Accelerating to Zero (A2Z)

⁸¹ Emerging Markets and Developing Economies (EMDEs)

⁸² Global Memorandum of Understanding (MoU)

⁸³ OEM

⁸⁴ <https://www.iea.org/energy-system/transport/electric-vehicles>

بی.وای.دی پیشرو در عرصه تولید خودرو الکتریکی



بی.وای.دی^{۸۵} یک شرکت چندملیتی فناوری با مقر اصلی در شنژن، چین است که در سال ۱۹۹۵ تأسیس شده است. این شرکت ابتدا در تولید باتری‌های قابل شارژ فعالیت داشت و سپس به تولید خودروهای الکتریکی و سیستم‌های انرژی نوین گسترش یافت. بی.وای.دی اکنون یکی از پیشگامان جهانی در تولید خودروهای الکتریکی و انرژی نوین (نو)^{۸۶} محسوب می‌شود و به دلیل نوآوری‌هایش در فناوری باتری و سیستم‌های انرژی پاک شناخته شده است.

❖ زمینه‌های فعالیت بی.وای.دی

بی.وای.دی به عنوان یکی از پیشگامان صنعت خودروهای برقی، انواع خودروهای سواری الکتریکی و هیبریدی و اتوبوس‌های برقی را تولید می‌کند. همچنین، این شرکت یکی از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان باتری‌های لیتیوم-یونی در جهان است که برای خودروهای برقی و سایر کاربردها تولید می‌شوند. در زمینه ترانزیت الکتریکی، بی.وای.دی در تولید اتوبوس‌ها و وسایل نقلیه عمومی الکتریکی فعالیت دارد. علاوه بر این، این شرکت در تولید تجهیزات الکترونیکی، صفحات خورشیدی و سیستم‌های ذخیره‌سازی انرژی نیز نقش دارد.

⁸⁵ Build Your Dreams (BYD)

⁸⁶ New Energy Vehicle (NEV)

❖ چشم انداز و دستاوردهای کلیدی

هدف بی.وای.دی کاهش آلودگی محیط زیست از طریق کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی و گسترش استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر است. این شرکت به دنبال افزایش تولید خودروهای برقی و بهبود فناوری‌های باتری‌های قابل شارژ می‌باشد و در راستای تحقیق و توسعه برای بهبود محصولات و فناوری‌ها، سرمایه‌گذاری می‌کند. بی.وای.دی از اولین شرکت‌هایی بود که خودروهای برقی تولید کرد و بازارهای بزرگی مانند چین، اروپا و آمریکا را به دست آورد. این شرکت در توسعه فناوری‌های جدید، از جمله باتری‌های لیتیوم آهن فسفات، پیشرو است. در سال ۲۰۲۳، بخش خودروهای الکتریکی شرکت بی.وای.دی به دستاوردهای چشمگیری دست یافت، به طوری که بیش از ۳ میلیون خودروی الکتریکی به فروش رساند که نشان‌دهنده رشد ۶۱.۹ درصدی نسبت به سال گذشته است. این موفقیت باعث شد بی.وای.دی جایگاه برتر خود را به عنوان بزرگ‌ترین فروشنده خودروهای انرژی نو در جهان حفظ کند و در بین ده شرکت برتر خودروسازی جهانی قرار گیرد. هم‌چنین، بی.وای.دی با ورود به بازارهای جدید در اروپا، آمریکای شمالی و آسیای جنوب شرقی، توانست حضور بین‌المللی خود را تقویت کند. این شرکت با همکاری با دولت‌ها و شرکت‌های محلی، زیرساخت‌های لازم برای پشتیبانی از خودروهای الکتریکی را فراهم کرد. محصولات این شرکت به دلیل قیمت مناسب، فناوری پیشرفته و تعهد به پایداری محبوبیت زیادی پیدا کرده‌اند.

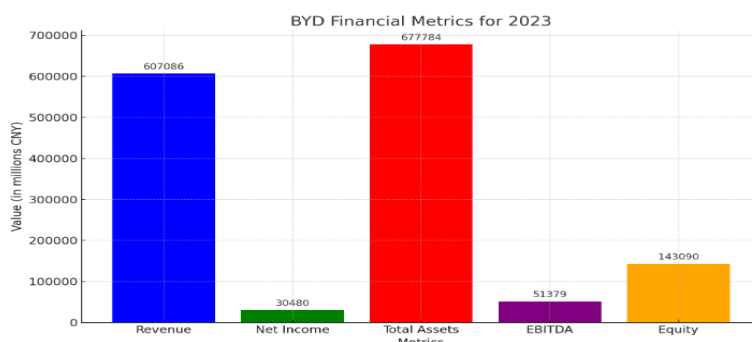
❖ سیاست‌های اصلی بی.وای.دی در سال ۲۰۲۳

بی.وای.دی در سال ۲۰۲۳ بر چند سیاست اصلی متمرکز بود که شامل موارد زیر می‌شود:

- توسعه پایدار: این شرکت به توسعه راه‌حل‌های انرژی پاک و کاهش اثرات زیست‌محیطی محصولات خود متعهد بوده است. بی.وای.دی با استفاده از تکنولوژی‌های پیشرفته و مواد بازیافتی در تولید باتری‌ها و خودروها، به کاهش مصرف منابع طبیعی کمک کرده است. کارخانه‌های تولیدی این شرکت به گونه‌ای طراحی شده‌اند که از انرژی‌های تجدیدپذیر استفاده کنند و روش‌های تولید پایدار را به کار بگیرند. این تعهد به پایداری بخشی از استراتژی کلی بی.وای.دی برای ایجاد آینده‌ای پاک‌تر و سبزتر است.
- نوآوری و تحقیق و توسعه: بی.وای.دی با سرمایه‌گذاری سنگین (حدود ده درصد درآمد خود) در تحقیق و توسعه، به بهبود عملکرد و کارایی خودروهای خود پرداخته است. این شرکت با همکاری با دانشگاه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی، تکنولوژی‌های جدیدی را در زمینه باتری‌های لیتیوم-آهن-فسفات و سیستم‌های مدیریت انرژی معرفی کرده است.
- توسعه نیروی انسانی: بی.وای.دی با تمرکز بر آموزش و توسعه مهارت‌های کارکنان خود، سعی در افزایش بهره‌وری و رضایت شغلی آنان داشته است. این شرکت با برگزاری دوره‌های آموزشی و برنامه‌های توسعه شغلی، به توانمندسازی نیروی انسانی خود پرداخته است.

❖ عملکرد مالی

عملکرد مالی شرکت بی.وای.دی در سال ۲۰۲۳ بسیار قابل توجه بود و با رشد و دستاوردهای چشمگیری همراه شد. درآمد کل^{۸۷} این شرکت در سال ۲۰۲۳ به ۶۰۷.۰۸۶ میلیارد یوان رسید که نشان‌دهنده افزایش ۴۲ درصدی نسبت به سال قبل بود. سود خالص^{۸۸} نیز با افزایش قابل توجه ۸۱ درصدی به ۳۰ میلیارد یوان رسید. مجموع دارایی^{۸۹} این شرکت در پایان سال به ۶۷۷.۷۸۴ میلیارد یوان رسید و «سود قبل از بهره، مالیات و استهلاک»^{۹۰} آن ۵۱.۳۷۹ میلیارد یوان بود. همچنین، مجموع حقوق صاحبان سهام^{۹۱} در پایان سال ۲۰۲۳ به ۱۴۳.۰۹۰ میلیارد یوان رسید. این عملکرد مالی چشمگیر عمدتاً به گسترش سریع بخش خودرویی این شرکت برمی‌گردد که بیش از ۸۰ درصد از کل درآمد را تشکیل می‌دهد. همچنین، بی.وای.دی بیش از ۱۰ درصد از درآمد خود را به تحقیق و توسعه اختصاص داد که نشان‌دهنده تعهد این شرکت به نوآوری و توسعه تکنولوژی‌های جدید می‌باشد.



عملکرد مالی بی.وای.دی در سال ۲۰۲۳

تسلط بی.وای.دی در بازار جهانی خودروهای انرژی جدید^{۹۲} در سال ۲۰۲۳ تثبیت شد، زیرا این شرکت به بزرگ‌ترین تولیدکننده خودروهای انرژی جدید در جهان تبدیل شد و در بخش خودروهای الکتریکی تسلا را پشت سر گذاشت. سهم بازار این شرکت در بخش خودروهای انرژی نو در چین به ۳۱.۹ درصد رسید و تا نوامبر ۲۰۲۳ به فروش تجمعی ۶ میلیون واحد خودروهای انرژی جدید دست یافت. فروش‌های بین‌المللی نیز به طور قابل توجهی افزایش یافت و صادرات خودروهای انرژی جدید با رشد ۳۳۴.۲ درصدی به ۲۴۲,۸۰۰ واحد رسید. پورتفولیوی گسترده محصولات این شرکت، از جمله سری Ocean و Dynasty و مدل‌های لوکس مانند Yangwang U8 و DENZA N8، به عملکرد قوی بازار آن کمک کرد. تمرکز بی.وای.دی بر نوآوری‌های فناوری و کنترل هزینه‌ها باعث شد تا علی‌رغم چالش‌های رقابتی و سیاستی، سودآوری خود را حفظ کند.

⁸⁷ Revenue

⁸⁸ Net income

⁸⁹ Total assets

⁹⁰ EBITDA

⁹¹ Equity

⁹² New Energy Vehicle (NEV)

❖ پیشرفت‌ها در زمینه خودروهای الکتریکی

- بی.وای.دی در سال ۲۰۲۳ با معرفی مدل‌های جدید و بهبود مدل‌های موجود، توانست به پیشرفت‌های قابل توجهی در زمینه خودروهای الکتریکی دست یابد. برخی از این پیشرفت‌ها عبارت‌اند از:
- توسعه باتری‌های پیشرفته: بی.وای.دی باتری «بلید»^{۹۳} را معرفی کرده است که از فناوری فسفات آهن لیتیوم استفاده می‌کند. این باتری به دلیل ایمنی بیشتر، عمر طولانی‌تر و چگالی انرژی بالاتر نسبت به باتری‌های سنتی، شناخته شده است. طراحی منحصربه‌فرد باتری بلید مدیریت حرارتی را بهبود می‌بخشد و خطر آتش‌سوزی را کاهش می‌دهد. این باتری توانایی مقاومت در برابر تست‌های سخت‌گیرانه‌ای مانند تست سوراخ‌شدن توسط میخ را دارد؛ که نشان‌دهنده امنیت بالای آن است. این باتری در خودروهای سری Han EV به کار رفته است.
 - فناوری خودروهای خودران^{۹۴}: بی.وای.دی با توسعه تکنولوژی‌های خودران، به معرفی خودروهای نیمه‌خودران پرداخته است. این خودروها مجهز به سیستم‌های پیشرفته کمکی راننده^{۹۵} و امکانات خودران بودند. سیستم دستیار رانندگی هوشمند بی.وای.دی که به نام «دی‌پایلوت»^{۹۶} شناخته می‌شود، شامل انواع سیستم‌های پیشرفته کمک‌راننده و فناوری‌های رانندگی خودکار است. دی‌پایلوت با استفاده از هوش مصنوعی و کلان‌داده‌ها^{۹۷}، ویژگی‌هایی مانند کنترل تطبیقی^{۹۸}، پارک خودکار^{۹۹}، کمک به نگهداری خط^{۱۰۰} و غیره را فراهم می‌کند.
 - افزایش برد خودروها: با بهبود تکنولوژی باتری‌ها و سیستم‌های مدیریت انرژی، خودروهای الکتریکی بی.وای.دی در سال ۲۰۲۳ توانستند با یک بار شارژ مسافت‌های بیشتری را طی کنند که این امر جذابیت این خودروها را برای مصرف‌کنندگان افزایش داد.
 - پلتفرم اختصاصی برای خودروهای انرژی نوین^{۱۰۱}: این پلتفرم^{۱۰۲} برای بهبود بهره‌وری، عملکرد و ایمنی خودروهای انرژی نوین طراحی شده است و شامل موتور، کنترل الکترونیکی و انتقال در یک واحد یکپارچه است که وزن و فضای کمتری اشغال می‌کند و بهره‌وری انرژی را افزایش می‌دهد. این پلتفرم همچنین از ویژگی‌های هوشمند رانندگی پشتیبانی می‌کند و محدوده رانندگی و قابلیت شارژ سریع را بهبود می‌بخشد.
 - فناوری دوطرفه شارژ^{۱۰۳}: فناوری خودرو به شبکه، به خودروهای برقی این امکان را می‌دهد تا برق تولیدی خود را به شبکه برق بازگردانند. این فناوری می‌تواند به تثبیت شبکه برق، به‌ویژه در زمان‌های اوج تقاضا، کمک کند و همچنین برای صاحبان خودروهای الکتریکی منبع درآمد اضافی فراهم کند.

⁹³ Blade

⁹⁴ Autonomous driving technologies

⁹⁵ Advanced Driver-Assistance Systems (ADAS)

⁹⁶ DiPilot

⁹⁷ Big data

⁹⁸ Adaptive cruise control

⁹⁹ Automatic parking

¹⁰⁰ Lane-keeping assist

¹⁰¹ New Energy Vehicle (NEV)

¹⁰² e-Platform 3.0

¹⁰³ Vehicle-to-Grid(V2G)

- تولید پایدار و کارخانه‌های سبز: تأسیسات تولیدی بی.وای.دی به‌گونه‌ای طراحی شده‌اند که دوستدار محیط زیست باشند و از منابع انرژی تجدیدپذیر استفاده کنند و روش‌های پایداری را برای کاهش انتشار کربن به کارگیرند. این شرکت متعهد به کاهش تأثیرات زیست‌محیطی فرآیندهای تولید خود است
- اتوبوس‌ها و خودروهای تجاری الکتریکی: بی.وای.دی یکی از بزرگ‌ترین تولیدکنندگان اتوبوس‌های الکتریکی در جهان است. اتوبوس‌های سری کا در سیستم‌های حمل‌ونقل عمومی جهانی مورد استفاده قرار می‌گیرند و به خاطر قابلیت اطمینان، بهره‌وری و عدم انتشار آلاینده‌ها شناخته می‌شوند. بی.وای.دی همچنین کامیون‌ها و سایر خودروهای تجاری الکتریکی تولید می‌کند و کاربرد فناوری‌های خودروی الکتریکی خود را به خارج از خودروهای سواری گسترش می‌دهد.
- همکاری و تحقیقات: بی.وای.دی با شرکت‌های فناوری، مؤسسات تحقیقاتی و دولت‌ها همکاری می‌کند تا فناوری و زیرساخت‌های خودروهای الکتریکی را توسعه دهد. این شراکت‌ها به تسریع نوآوری و معرفی راه‌حل‌های جدید به بازار کمک می‌کنند. بی.وای.دی همچنان به مرزهای امکان‌پذیر در صنعت خودروهای الکتریکی پیش می‌رود و به پیشرفت‌های مهمی در توسعه فناوری‌های حمل‌ونقل پایدار کمک می‌کند.

❖ پروژه‌های برجسته بی.وای.دی در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر

- بی.وای.دی به عنوان یکی از پیشگامان جهانی در حوزه انرژی‌های تجدیدپذیر، چندین پروژه برجسته را توسعه داده و به اجرا گذاشته است. در زیر به برخی از مهم‌ترین این پروژه‌ها اشاره می‌شود:
- سیستم‌های انرژی خورشیدی: بی.وای.دی با تولید پنل‌های خورشیدی با کارایی بالا، نقش مهمی در گسترش استفاده از انرژی خورشیدی در سراسر جهان دارد. پنل‌های خورشیدی بی.وای.دی به دلیل دوام بالا، بازدهی بالا و قابلیت اطمینان شناخته شده‌اند و در پروژه‌های تجاری و مسکونی به طور گسترده استفاده می‌شوند.
- سیستم‌های ذخیره‌سازی انرژی: بی.وای.دی در توسعه و تولید سیستم‌های ذخیره‌سازی انرژی نقش مهمی ایفا می‌کند. این سیستم‌ها شامل باتری‌های بزرگ لیتیوم-یونی هستند که قادر به ذخیره انرژی تولید شده از منابع تجدیدپذیر مانند خورشید و باد هستند. سیستم‌های ذخیره‌سازی انرژی بی.وای.دی به پایداری شبکه‌های برق کمک می‌کنند و در پروژه‌های بزرگی در سراسر جهان استفاده شده‌اند.
- پروژه‌های انرژی پایدار شهری: بی.وای.دی در چندین شهر بزرگ جهان پروژه‌های انرژی پایدار را اجرا کرده است. این پروژه‌ها شامل نصب پنل‌های خورشیدی، سیستم‌های ذخیره‌سازی انرژی و وسایل نقلیه الکتریکی در شبکه حمل‌ونقل عمومی است. به عنوان مثال، در شهر سنژن چین، بی.وای.دی با اجرای پروژه‌های مختلف، به ایجاد یک سیستم حمل‌ونقل عمومی تماماً الکتریکی کمک کرده است.
- نیروگاه‌های خورشیدی: بی.وای.دی چندین نیروگاه خورشیدی بزرگ را در نقاط مختلف جهان راه‌اندازی کرده است. این نیروگاه‌ها به تولید برق پاک و تجدیدپذیر کمک می‌کنند و نقش مهمی در کاهش وابستگی به

سوخت‌های فسیلی دارند. یکی از پروژه‌های برجسته، نیروگاه خورشیدی در صحرای نوبی در آفریقا است که به تولید برق پاک برای منطقه کمک می‌کند.

- گسترش پروژه‌های تجدیدپذیر در سطح جهانی: بی.وای.دی در کشورهای مختلف پروژه‌های تجدیدپذیر متعددی را اجرا کرده است. این پروژه‌ها شامل نصب پنل‌های خورشیدی و سیستم‌های ذخیره‌سازی انرژی در مناطقی است که دسترسی به انرژی پاک محدود است. به عنوان مثال، در برخی مناطق روستایی در آفریقا و آسیا، بی.وای.دی با اجرای این پروژه‌ها به بهبود دسترسی به انرژی پایدار کمک کرده است.

❖ نیروی انسانی در بی.وای.دی

بی.وای.دی بیش از ۲۹۰,۰۰۰ کارمند در سراسر جهان دارد که در بخش‌های مختلف از جمله تحقیق و توسعه، تولید، فروش و بازاریابی، خدمات پس از فروش و مدیریت مشغول به کار هستند. بی.وای.دی به تنوع و شمول در محیط کار اهمیت می‌دهد و تلاش می‌کند محیط کاری برابر و مشوقی برای همه کارکنان فراهم کند. این شرکت به استخدام نیروهای متنوع از لحاظ جنسیت، نژاد، ملیت و سایر ویژگی‌های فردی توجه دارد و سیاست‌هایی را برای حمایت از تنوع و شمول در محیط کار اجرا می‌کند.

منابع:

- BYD annual report 2022
- gizmochina.com - BYD Reports Really Strong 2023 Performance in the EV Sector, Selling over 3 Million EVs – 27 March 2024¹⁰⁴
- byd.com - BYD Concludes 2023 with Record 3 Million Annual Sales, Leading Global NEV Market – 2 January 2024¹⁰⁵

¹⁰⁴ <https://www.gizmochina.com/2024/03/27/byd-financial-2023-highlights/>

¹⁰⁵ <https://www.byd.com/us/news-list/BYD-Concludes-2023-with-Record-3-Million-Annual-Sales-Leading-Global-NEV-Market.html>

مروری بر فناوری خودروهای الکتریکی



تاریخچه خودروهای الکتریکی به اواخر قرن ۱۹ بازمی‌گردد. اولین خودروهای الکتریکی در دهه ۱۸۳۰ توسعه و در اواخر قرن ۱۹ و اوایل قرن ۲۰ محبوبیت یافتند. با این حال، با ظهور خودروهای دارای موتور احتراق داخلی که مقرون به صرفه‌تر بودند، محبوبیت خودروهای الکتریکی کاهش یافت. در دهه‌های اخیر، به دلیل نگرانی‌های محیط‌زیستی و پیشرفت‌های فناوریانه، خودروهای الکتریکی دوباره به محبوبیت رسیدند. شرکت‌هایی مانند تسلا، نیسان، و بی‌ام‌دبلیو نقش مهمی در احیای محبوبیت خودروهای الکتریکی ایفا کرده‌اند. خودروهای الکتریکی با استفاده از انرژی الکتریکی ذخیره‌شده در باتری‌ها به جای سوخت‌های فسیلی کار می‌کنند. اجزای اصلی شامل موتور الکتریکی، کنترل‌کننده و باتری‌ها هستند. این خودروها دارای چندین مزیت از جمله کاهش آلودگی هوا، کاهش وابستگی به نفت و بهبود کارایی انرژی هستند. خودروهای الکتریکی به طور عمده از باتری‌های لیتیوم-یون استفاده می‌کنند که دارای تراکم انرژی بالا و طول عمر طولانی هستند. پیشرفت‌های جدیدی مانند باتری‌های حالت جامد و باتری‌های گوگردی نیز در حال توسعه هستند که می‌توانند دامنه و سرعت شارژ خودروهای الکتریکی را بهبود بخشند.

در بحث کاهش وابستگی به نفت و سایر انواع سوخت فسیلی به طور مثال، در ایالات متحده، تفاوت هزینه بین برق و بنزین قابل توجه است. با در نظر گرفتن این موضوع، ایالات متحده تنها در سال گذشته حدود ۹ میلیارد بشکه سوخت مصرف کرد که دوسوم آن به حمل‌ونقل اختصاص یافت. بنابراین، اتکای آشکاری به سوخت‌های فسیلی وجود دارد که صنعت را در انحصار خود درآورده است. با توجه به اینکه برق ایالات متحده در داخل تولید می‌شود، وسایل نقلیه الکتریکی اجازه می‌دهند تا این انحصار کاهش یابد.

❖ کشورهای پیشرو

کشورهایی مانند نروژ، چین و آلمان پیشرو در پذیرش و تولید خودروهای الکتریکی هستند. نروژ با توجه به سیاست‌های حمایتی قوی و زیرساخت‌های گسترده شارژ، یکی از بالاترین فروش‌های خودروهای الکتریکی در جهان را دارد. چین با بزرگ‌ترین بازار خودروهای الکتریکی و برنامه‌های گسترده دولتی برای حمایت از تولید و استفاده از این خودروها نیز پیشرو است. چین با بیش از ۱.۸ میلیون شارژر عمومی، بیشترین تعداد زیرساخت شارژ را دارد. کشورهای اروپایی مانند هلند، آلمان و فرانسه نیز در این زمینه پیشرو هستند. همچنین، ایالات متحده با بیش از ۱۱۳ هزار شارژر عمومی در جایگاه دوم قرار دارد.

❖ چالش‌ها و پیشرفت‌ها

از جمله چالش‌های اصلی خودروهای الکتریکی می‌توان به نگرانی برد خودرو^{۱۰۶}، محدودیت زیرساخت‌های شارژ (کمبود ایستگاه‌های شارژ و زمان طولانی شارژ باتری‌ها)، هزینه‌های اولیه بالا و نیاز به آموزش و آگاهی مصرف‌کنندگان اشاره کرد. بسیاری از مردم هنوز با مزایای خودروهای الکتریکی آشنا نیستند.

نگرانی برد خودرو یعنی نگرانی از این که آیا خودرو در هر لحظه نیاز به شارژ دارد. این نگرانی به دلیل طول عمر باتری‌ها و محدودیت برد خودروهای برقی افزایش می‌یابد، زیرا میانگین برد آن‌ها حدود ۱۰۰ مایل در هر بار شارژ است. این نگرانی باعث شده که تنها ۱۷٪ از افراد در نظرسنجی دلویت^{۱۰۷} برد ۱۰۰ مایلی را برای خرید یک خودروی برقی کافی بدانند. برای کاهش این نگرانی، نوآوری‌هایی مانند برنامه‌های ایستگاه شارژ و برنامه‌ریزی بهتر سفرها پیشنهاد شده‌اند. با وجود این، هنوز زیرساخت‌های کافی برای حمایت از گسترش خودروهای برقی وجود ندارد و هنوز نیاز به توسعه بیشتر این زیرساخت‌ها احساس می‌شود. از سوی دیگر، زمان شارژ خودروهای برقی نیز یکی از نگرانی‌های بزرگ است. برخلاف خودروهای سوختی که در کمتر از ۵ دقیقه می‌توانند سوخت‌گیری کنند، شارژ خودروهای برقی حتی در سریع‌ترین ایستگاه‌های تجاری نیز به یک ساعت زمان نیاز دارد. این مسئله به همراه هزینه اولیه بالای خودروهای برقی (مصرف‌کنندگانی که ارزان‌ترین تسلا مدل ۳ را خریداری می‌کنند، حدود ۱۹ درصد بیشتر از میانگین خودروهای جدید در ایالات متحده پرداخت می‌کنند)، همچنان چالش‌هایی را برای پذیرش گسترده‌تر این خودروها ایجاد می‌کند.

پیشرفت‌های زیادی در زمینه فناوری باتری، زیرساخت‌های شارژ و ادغام خودرو با شبکه برق^{۱۰۸} صورت گرفته است. این پیشرفت‌ها شامل توسعه باتری‌های جدید با دامنه بالاتر و سرعت شارژ بیشتر، افزایش تعداد شارژرهای سریع و پیشرفت در فناوری‌های مدیریت انرژی می‌شود.

¹⁰⁶ Range anxiety

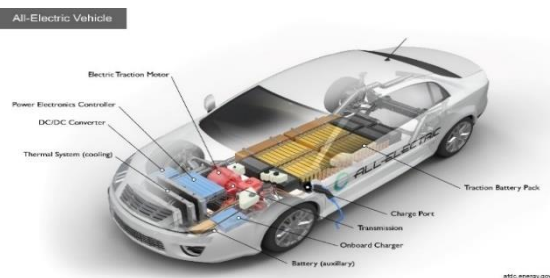
¹⁰⁷ Deloitte

¹⁰⁸ Vehicle-to-Grid

❖ انواع خودروهای الکتریکی

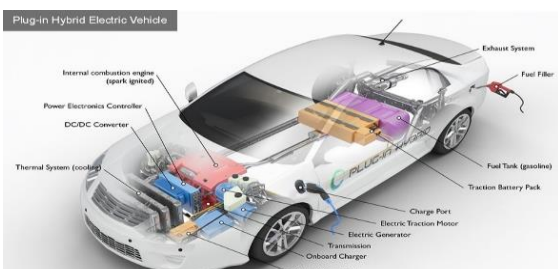
تولیدکنندگان خودروهای مدرن انواع مختلفی از خودروهای الکتریکی را طراحی می‌کنند تا به رانندگان ویژگی‌ها و مزایای متنوعی ارائه دهند. رایج‌ترین انواع خودروهای الکتریکی شامل ۴ دسته زیر می‌شوند:

۱. خودروهای الکتریکی با باتری^{۱۰۹} / خودروهای تمام الکتریکی^{۱۱۰}



خودروهای تمام الکتریکی تنها از باتری‌های الکتریکی برای تأمین نیروی موتور استفاده می‌کنند و هیچ‌گونه موتور احتراق داخلی ندارند. این خودروها در مقایسه با هیبریدها و پلاگین هیبریدها کارآمدتر هستند و مزایای متعددی مانند عدم تولید آلاینده‌ی مستقیم، هزینه‌های نگهداری پایین‌تر و کارایی بالاتر دارند. خودروهای تمام الکتریکی به طور کامل بر روی یک پیش‌رانه الکتریکی با باتری کار می‌کنند. این باتری‌ها می‌توانند با اتصال به شبکه برق شارژ شوند و پس از شارژ، انرژی لازم برای راه‌اندازی یک یا چند موتور الکتریکی را تأمین کنند. از آنجا که این خودروها نیازی به سوخت‌های فسیلی ندارند، هیچ‌گونه گازهای آلاینده از آگروز تولید نمی‌کنند و تمام انرژی خود را از ایستگاه‌های شارژ^{۱۱۱} دریافت می‌کنند. به‌عنوان مثال، نیسان لیف یکی از این نوع خودروها است.

۲. خودروهای هیبریدی قابل شارژ / خودروی برقی هیبریدی پلاگین^{۱۱۲}



نمایی از اجزای یک خودروی برقی هیبریدی پلاگین

خودروهای هیبریدی پلاگین ترکیبی از موتور الکتریکی و موتور احتراق داخلی هستند که امکان شارژ باتری‌هایشان از طریق منابع برق خارجی وجود دارد. این خودروها به دلیل داشتن هر دو نوع موتور، انعطاف‌پذیری بیشتری دارند؛ به‌طوری‌که در صورت اتمام شارژ باتری، می‌توانند از موتور احتراق داخلی استفاده کنند. این ویژگی‌ها باعث کاهش مصرف سوخت فسیلی و کاهش آلاینده‌ی می‌شود.

خودروهای هیبریدی پلاگین از نظر کارایی بین خودروهای هیبریدی معمولی و خودروهای تمام الکتریکی قرار می‌گیرند، به‌گونه‌ای که کارایی بالاتری نسبت به خودروهای هیبریدی و پایین‌تری از خودروهای تمام الکتریکی دارند.

¹⁰⁹ Battery Electric Vehicle (BEV)

¹¹⁰ All-Electric Vehicle (AEV)

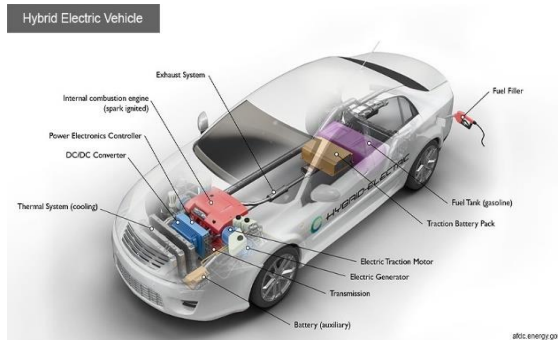
¹¹¹ Electric Vehicle Supply Equipment (EVSE)

تجهیزات تأمین نیروی وسایل نقلیه الکتریکی (معمولاً به ایستگاه‌های شارژ خودروهای الکتریکی اطلاق می‌شود).

¹¹² Plug-in Hybrid Electric Vehicle (PHEV)

این خودروها قابلیت استفاده از سوخت‌های معمولی (مانند بنزین) و جایگزین مانند بیودیزل را دارند. برخی از مثال‌های برجسته این خودروها شامل Toyota Prius Prime و Mitsubishi Outlander PHEV می‌باشند.

۳. خودروهای الکتریکی هیبریدی^{۱۱۳}

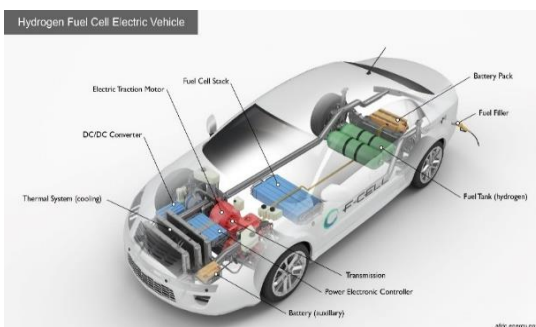


نمایی از اجزای یک خودروی برقی هیبریدی

خودروهای الکتریکی هیبریدی ترکیبی از موتور الکتریکی و موتور احتراق داخلی را به کار می‌گیرند. باتری‌های این خودروها تنها از طریق موتور احتراق داخلی و بازیابی انرژی ترمز شارژ می‌شوند و امکان شارژ آن‌ها از طریق منابع برق خارجی وجود ندارد. این خودروها نسبت به خودروهای بنزینی معمولی، مصرف سوخت و آلاینده‌گی کمتری دارند. خودروهای الکتریکی هیبریدی، به‌گونه‌ای

طراحی شده‌اند که هم موتور احتراق داخلی و هم موتور الکتریکی می‌توانند به طور هم‌زمان یا جداگانه عمل کنند. انرژی موتور از سوخت فسیلی و نیروی موتور الکتریکی از باتری تأمین می‌شود. اگرچه خودروهای الکتریکی هیبریدی به اندازه خودروهای تمام الکتریکی یا پلاگین هیبریدها کارآمد نیستند، اما همچنان نقش مهمی در کاهش مصرف سوخت دارند. برخی از نمونه‌های شناخته‌شده این خودروها عبارت‌اند از Toyota Camry Hybrid و Honda Accord Hybrid.

۴. خودروهای هیدروژنی^{۱۱۴}



نمایی از اجزای یک خودروی هیدروژنی

خودروهای هیدروژنی یا خودروهای الکتریکی پیل سوختی از فناوری پیل سوختی برای تولید برق و تأمین نیروی موتور استفاده می‌کنند. در این فناوری، انرژی شیمیایی هیدروژن به طور مستقیم به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود که برای راه‌اندازی خودرو استفاده می‌شود. تنها محصول جانبی این فرآیند، آب است. به همین دلیل

این خودروها به عنوان وسایل نقلیه بدون آلاینده‌گی شناخته می‌شوند. از مزایای این خودروها می‌توان به پر کردن سریع مخزن هیدروژن و برد بیشتر نسبت به بسیاری از خودروهای الکتریکی با باتری اشاره کرد. نمونه‌های شناخته‌شده از این نوع خودروها شامل Toyota Mirai و Hyundai Nexa هستند.

¹¹³ Hybrid Electric Vehicle (HEV)

¹¹⁴ Hydrogen Fuel Cell Electric Vehicle (FCEV)

❖ اجزای کلیدی یک خودروی الکتریکی

- خودروهای الکتریکی شامل اجزای کلیدی مختلفی هستند که عملکرد آنها را ممکن می‌سازد.
- پورت شارژ، به خودرو اجازه می‌دهد تا از منابع برق خارجی، مانند ایستگاه‌های شارژ، انرژی دریافت کند. به عنوان مثال، یک ایستگاه شارژ^{۱۱۵} که از یک پریز استاندارد ۲۴۰ ولتی (مشابه پریزهای لوازم خانگی) استفاده می‌کند، می‌تواند یک خودرو را در طول شب شارژ کند.
 - اینورتر، جریان مستقیم (DC) باتری را به جریان متناوب (AC) تبدیل می‌کند که برای موتور کششی الکتریکی لازم است. زیرا باتری‌های لیتیوم-یونی فقط می‌توانند جریان مستقیم را بپذیرند و موتورهای کششی الکتریکی به جریان متناوب برای عملکرد نیاز دارند. اینورترها همچنین برای کنترل فرکانس برق متناوب که به موتور ارسال می‌شود، استفاده می‌شوند. بنابراین آنها نقش مستقیم در کنترل سرعت یک خودروی الکتریکی دارند.
 - موتور کششی الکتریکی، برق متناوب را برای ایجاد میدان مغناطیسی و چرخش موتور استفاده می‌کند که باعث حرکت خودرو می‌شود. موتورهای کششی الکتریکی بسیار کارآمد و قدرتمند هستند.
 - مجموعه باتری کششی انرژی موردنیاز برای حرکت خودرو را از شبکه ذخیره کرده و برای تأمین نیروی موتور و سایر قطعات استفاده می‌کند. بیشتر خودروهای الکتریکی از باتری‌های لیتیوم-یونی به دلیل تراکم انرژی بالا و نیاز کمتر به نگهداری بهره می‌برند. برخی از خودروها همچنین دارای باتری کمکی برای تغذیه تجهیزات جانبی هستند و از مجموعه باتری کششی برای تغذیه همه قطعات استفاده نمی‌کنند.
 - پیش‌رانه الکتریکی، تمامی سیستم‌های الکتریکی ولتاژ بالا که خودرو را به حرکت درمی‌آورند، شامل می‌شود. یک پیش‌رانه الکتریکی معمولاً از یک اینورتر، موتور کششی الکتریکی، درایو کاهنده و بسته باتری کششی تشکیل شده است.

❖ نحوه شارژ خودروی الکتریکی

- شارژ خودروهای الکتریکی از طریق دسترسی به شبکه برق انجام می‌شود و به سه روش اصلی صورت می‌گیرد:
۱. شارژ سطح ۱: از پریز ۱۲۰ ولتی استفاده می‌کند و نیاز به تجهیزات خاصی ندارد و در خانه قابل انجام است، اما فرآیند شارژ کند است و برای هر ساعت شارژ ۲ تا ۵ مایل برد می‌دهد.
 ۲. شارژ سطح ۲: با استفاده از پریز ۲۲۰ یا ۲۴۰ ولتی و نیاز به تجهیزات ویژه انجام می‌شود. بسیار سریع‌تر از شارژ سطح ۱ است، با همه خودروهای قابل شارژ سازگار است و برای هر ساعت شارژ ۱۰ تا ۲۵ مایل برد فراهم می‌کند.
 ۳. شارژ سریع DC: با تبدیل برق متناوب یا AC به مستقیم یا DC در داخل ایستگاه شارژ، بسته باتری را بسیار سریع‌تر از سطح ۱ و ۲ شارژ می‌کند (۱۵ تا ۴۵ دقیقه)؛ اما تنها با برخی خودروها سازگار است.

¹¹⁵ Electric vehicle supply equipment (EVSE)

❖ نقش انرژی‌های تجدیدپذیر در تأمین انرژی صنعت خودرو



صنعت خودرو در حال تحول به سمت استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر است که به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، مبارزه با تغییرات آب‌وهوا و تضمین آینده‌ای سبزتر کمک می‌کند. انرژی‌های تجدیدپذیر، مانند انرژی خورشیدی، بادی و بیوانرژی، به دلیل پاک‌تر و پایدارتر بودن نسبت به سوخت‌های فسیلی، نقش

مهمی در این تغییر ایفا می‌کنند. وسایل نقلیه الکتریکی در این تغییر پیشرو هستند، زیرا با استفاده از برق تولید شده از منابع تجدیدپذیر، به کاهش ردپای کربن و ترویج هوای پاک‌تر کمک می‌کنند. انرژی خورشیدی، بادی و زیستی به عنوان منابع تجدیدپذیر می‌توانند به تأمین برق خودروهای الکتریکی کمک کنند. پنل‌های خورشیدی در ایستگاه‌های شارژ و خودروهای برقی با پنل‌های خورشیدی داخلی بر روی سقف، انرژی خورشید را به برق تبدیل می‌کنند. مزارع بادی، شامل توربین‌های بادی، برق تولید کرده و می‌توانند ایستگاه‌های شارژ را تأمین کنند. علاوه بر این، سوخت‌های زیستی و بیوگاز که از مواد آلی تولید می‌شوند، می‌توانند به عنوان جایگزینی برای سوخت‌های فسیلی در خودروهای هیبریدی و یا برای تولید برق موردنیاز آن‌ها به کار روند و به کاهش انتشار آلاینده‌ها کمک کنند. این سوخت‌ها تجدیدپذیر در نظر گرفته می‌شوند زیرا مواد آلی می‌توانند نسبتاً سریع دوباره پر شوند.

ادغام انرژی‌های تجدیدپذیر در صنعت خودرو منجر به کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای و بهبود کیفیت هوا، ایجاد فرصت‌های شغلی جدید (در زمینه‌هایی مانند ساخت، نصب و نگهداری زیرساخت‌های انرژی‌های تجدیدپذیر)، کاهش وابستگی به سوخت‌های فسیلی وارداتی و امنیت انرژی می‌شود. همچنین، این تحول موجب پیشرفت‌های فناورانه در زمینه‌های مختلف از جمله فناوری باتری و زیرساخت شارژ شده و کارایی و دسترسی به انرژی‌های تجدیدپذیر را افزایش می‌دهد. این امر با چالش‌هایی مانند نیاز به توسعه گسترده زیرساخت‌های شارژ و ارتقای ظرفیت شبکه برق روبرو است. بهبود فناوری باتری (برای افزایش چگالی انرژی، کاهش زمان شارژ و افزایش طول عمر باتری‌های خودروی الکتریکی) و سیستم‌های ذخیره‌سازی انرژی نیز ضروری است تا انرژی تولید شده از منابع تجدیدپذیر به‌طور مؤثرتری مدیریت شود. همچنین، هزینه‌های بالای اولیه برای زیرساخت‌های جدید و خودروهای الکتریکی چالشی مهم است، اگرچه مشوق‌های اقتصادی و صرفه‌جویی‌های بلندمدت می‌توانند این هزینه‌ها را کاهش دهند.

آینده صنعت خودرو به ادغام موفق انرژی‌های تجدیدپذیر بستگی دارد. با پیشرفت‌های فناوری خورشیدی (در حوزه‌های بهبود کارایی پنل‌های خورشیدی و توسعه پوسته‌های خورشیدی برای وسایل نقلیه)، گسترش مزارع بادی فراساحلی و توسعه سوخت‌های زیستی کارآمدتر، امکان استفاده بیشتر از انرژی پاک برای خودروها فراهم می‌شود. همچنین، حمایت‌های دولتی (مانند یارانه‌ها، مشوق‌های مالیاتی، و مقررات سخت‌گیرانه‌تر انتشار گازهای گلخانه‌ای) و افزایش آگاهی عمومی به پذیرش گسترده‌تر این انرژی‌ها در صنعت خودرو کمک خواهد کرد.

❖ آینده خودروهای الکتریکی

صنعت خودروی الکتریکی آینده‌ای بسیار امیدوارکننده دارد. پیش‌بینی می‌شود که در سال‌های آتی هزینه باتری‌ها به طور قابل توجهی کاهش یابد و برد خودروهای الکتریکی به بیش از ۱۰۰۰ کیلومتر برسد. با افزایش تعداد مدل‌های مختلف و رقابت بین تولیدکنندگان، این خودروها به یکی از گزینه‌های اصلی حمل‌ونقل تبدیل خواهند شد. وسایل نقلیه الکتریکی مانند تسلا به دلیل طراحی شیک و مزایای زیست‌محیطی خود، محبوبیت زیادی در سراسر جهان پیدا کرده‌اند. این خودروها نه تنها به حفظ محیط‌زیست کمک می‌کنند، بلکه در بلندمدت موجب صرفه‌جویی در هزینه‌های سوخت نیز می‌شوند. پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۲۵، خودروهای الکتریکی و هیبریدی حدود ۳۰ درصد از بازار خودرو را به خود اختصاص دهند و تا سال ۲۰۳۰ تعداد آن‌ها به ۱۲۵ میلیون دستگاه برسد. با توسعه فناوری و کاهش هزینه‌های باتری‌های لیتیوم یون، احتمال دارد خودروهای الکتریکی در دهه آینده حتی ارزان‌تر از خودروهای با سوخت فسیلی شوند. همچنین، پیش‌بینی می‌شود که تا سال ۲۰۵۰، خودروهای الکتریکی ۶۵ تا ۷۵ درصد از بازار وسایل نقلیه جدید در ایالات متحده را به خود اختصاص دهند، که نشان‌دهنده تسلط این نوع خودروها بر بازار آینده است. فناوری‌های خودروهای الکتریکی با نوآوری‌های پیوسته در حال پیشرفت هستند. پیش‌بینی می‌شود که بازار خودرو به شبکه تا سال ۲۰۲۴ به ارزشی معادل ۴.۵ میلیارد دلار برسد، که این رشد قابل توجه پتانسیل جذاب و هیجان‌انگیز خودرو به شبکه را نشان می‌دهد. استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در صنعت خودروسازی، با ارائه منابع انرژی پاک‌تر و پایدارتر برای وسایل نقلیه، تحولی بزرگ ایجاد خواهد کرد. حرکت به سمت خودروهای الکتریکی با انرژی خورشیدی، باد و زیست‌توده برای کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای، بهبود کیفیت هوا و مبارزه با تغییرات اقلیمی ضروری است. در حالی که چالش‌هایی همچنان وجود دارد، پیشرفت‌های فناوری، توسعه زیرساخت‌ها و سیاست‌های حمایتی راه را برای آینده‌ای سبزتر در خودروسازی هموار می‌کند. پذیرش انرژی‌های تجدیدپذیر در این صنعت نه تنها یک روند است، بلکه گامی ضروری به سوی آینده‌ای پایدار برای نسل‌های آینده محسوب می‌شود.

منابع:

- Nissanusa - How Do Electric Cars Work? - December 6, 2022¹¹⁶
- e-amrit.niti.gov.in - TYPES OF ELECTRIC VEHICLES¹¹⁷
- automotive-technology.com - The Role of Renewable Energy in Powering the Automotive Industry¹¹⁸
- plugandplaytechcenter.com - Electric Car Innovation: How Electric Vehicles Are Changing the World – 3 July 2023¹¹⁹
- afdc.energy.gov - How Do All-Electric Cars Work?¹²⁰

¹¹⁶ <https://www.nissanusa.com/experience-nissan/news-and-events/how-do-electric-cars-work.html#:~:text=Here's%20a%20basic%20rundown%20of%20to%20make%20this%20motion%20happen>

¹¹⁷ <https://e-amrit.niti.gov.in/types-of-electric-vehicles#ongoingsec>

¹¹⁸ <https://www.automotive-technology.com/articles/renewable-energy-in-powering-the-automotive-industry>

¹¹⁹ <https://www.plugandplaytechcenter.com/insights/electric-car-innovation-how-electric-vehicles-are-changing-world>

¹²⁰ <https://afdc.energy.gov/vehicles/how-do-all-electric-cars-work>

ایستگاه تعویض باتری نسل چهارم نیو: سریع‌تر، بزرگ‌تر و کاملاً خودکار



اولین سری از ایستگاه‌های تعویض باتری نسل چهارم شرکت نیو^{۱۲۱} در چین فعال شد و راه را برای پشتیبانی از چندین برند و مدل مختلف خودروهای برقی هموار کرد. بر اساس اعلام این تولیدکننده چینی، ایستگاه تعویض باتری ۴۰۰ به طور کامل اتوماتیک است. این ایستگاه با استفاده از شش حسگر لیدار^{۱۲۲} فوق‌العاده عریض و چهار تراشه محاسباتی قوی، قادر است فرآیند تعویض باتری را تنها با یک ضربه روی نمایشگر مرکزی خودرو یا حتی بدون نیاز به حضور در خودرو آغاز کند.

ایستگاه‌های جدید تعویض باتری، توانایی بیشتری نسبت به نسل‌های قبلی دارند. این ایستگاه‌ها بزرگ‌تر هستند و می‌توانند تا ۲۳ بسته باتری را نگهداری کنند. فرآیند تعویض باتری نیز سریع‌تر شده و تنها ۱۴۴ ثانیه طول می‌کشد. شرکت نیو اعلام کرده که هر ایستگاه می‌تواند تا ۴۸۰ تعویض باتری در روز انجام دهد. این فرآیند سریع‌تر و راحت‌تر از سوخت‌گیری معمولی است، زیرا راننده نیازی به خروج از خودرو ندارد.

برای مقایسه، نسل سوم ایستگاه تعویض باتری نیو دارای زمان تعویض باتری ۱۵۰ ثانیه بود که نسبت به نسل دوم با ۲۷۷ ثانیه بهبود یافته بود. این نسل می‌توانست ۲۱ بسته باتری را در خود جای دهد، درحالی‌که نسل دوم ظرفیت ۱۳ بسته و نسل اول ظرفیت ۵ بسته باتری را داشت. همچنین، نسل سوم توانسته بود تا ۴۰۸ تعویض باتری در روز انجام دهد، که این عدد برای نسل دوم تا ۳۱۲ تعویض در روز بود.

¹²¹ NIO

¹²² LiDAR

این ایستگاه‌ها با تمام مجموعه باتری‌های نیو سازگار هستند. در حال حاضر، این شرکت باتری‌های ۷۵ کیلووات ساعتی (نسخه فسفات آهن لیتیوم جایگزین نسخه دوگانه شیمیایی فسفات آهن لیتیوم^{۱۲۳}/نیکل کبالت منگنز^{۱۲۴} شده است)، ۱۰۰ کیلووات ساعتی نیکل کبالت منگنز و ۱۵۰ کیلووات ساعتی با سلول‌های نیمه‌جامد شرکت فناوری انرژی نوین پکن ویلیون^{۱۲۵} را عرضه می‌کند. بسته‌های ۱۵۰ کیلووات ساعتی از اول ژوئن ۲۰۲۴ برای اجاره در دسترس هستند. قیمت این بسته‌ها با توجه به باتری اولیه خودرو متفاوت است. برای کاربران بسته‌های باتری ۷۵/۷۰ کیلووات ساعتی، تغییر به واحد ۱۵۰ کیلووات ساعتی ۱۵۰ یوان (۲۱ دلار) در روز، طی هفت روز اول هزینه دارد. برای خودروهای با باتری ۱۰۰ کیلووات ساعتی، این تغییر ۱۰۰ یوان (۱۴ دلار) در روز در هفت روز اول هزینه دارد. بعدازآن، هزینه روزانه ۵۰ یوان (۷ دلار) افزایش می‌یابد. این هزینه، علاوه بر هزینه استفاده از خدمات تعویض باتری است.

تا تاریخ ۱۳ ژوئن ۲۰۲۴، شبکه تعویض باتری نیو شامل ۲۴۳۲ ایستگاه در چین بود. تعداد نقاط شارژ این شرکت بیش از ۲۲۶۰۰ است. به گفته ویلیام لی، بنیان‌گذار، رئیس و مدیرعامل نیو، ایستگاه‌های تعویض باتری ۴۰ می‌توانند با ارائه ۶۰ تعویض در روز به نقطه سربه‌سر برسند، که تنها ۱۲.۵ درصد از ظرفیت بالقوه ۴۸۰ تعویض در روز ایستگاه است.

شرکت نیو همچنین از شارژ سریع DC صرف‌نظر نمی‌کند. با راه‌اندازی ایستگاه‌های تعویض باتری ۴۰، این شرکت شارژر جدید ۶۴۰ کیلوواتی با خنک‌کننده مایع را نیز عرضه کرده است، که حداکثر جریان ۷۶۵ آمپر و حداکثر ولتاژ ۱۰۰۰ ولت دارد. کابل شارژ جدید توسعه‌یافته توسط نیو تنها ۲.۴ کیلوگرم وزن دارد.

منبع:

- insideevs.com - NIO's New Battery Swap Station 4.0 Is Faster, Bigger And Automatic – 20 June 2024¹²⁶

¹²³ LFP

¹²⁴ NCM

¹²⁵ Beijing WeLion New Energy Technology semi-solid state cells

¹²⁶ <https://insideevs.com/news/723937/nio-battery-swap-station-fourth-generation/>

پایان ناگهانی یارانه خودروهای برقی آلمان



دولت آلمان به‌طور ناگهانی برنامه یارانه خودروهای برقی خود را به دنبال توافق اخیر برای صرفه‌جویی در بودجه و غلبه بر بحران مالی، پایان داد. وزارت اقتصاد و آب‌وهوا^{۱۲۷} در بیانیه‌ای مطبوعاتی اعلام کرد که دیگر امکان درخواست یارانه تا سقف ۴۵۰۰ یورو برای خرید خودروی برقی با باتری وجود ندارد. با این حال، پرداخت‌های قبلاً تأیید شده همچنان معتبر خواهند بود و درخواست‌های جدید «به ترتیب دریافت پردازش و در صورت واجد شرایط بودن، تأیید خواهند شد.» وزارت اقتصاد و آب‌وهوا افزود که در مجموع به ۲.۱ میلیون خودروی برقی تحت این طرح یارانه پرداخت شده است و از زمان آغاز آن در سال ۲۰۱۶، بیش از ۱۰ میلیارد یورو هزینه شده است. این وزارتخانه همچنین تأکید کرد که این یارانه در هر صورت تا پایان سال آینده به پایان خواهد رسید.

بحران بودجه از نوامبر ۲۰۲۳ آغاز شد؛ زمانی که دادگاه قانون اساسی این کشور حکم به غیرقانونی بودن طرح انتقال ۶۰ میلیارد یورو به صندوق ویژه‌ای که برای پروژه‌های آب و هوایی و تحولی در نظر گرفته شده بود، صادر کرد. به دنبال این حکم، دولت تصمیم به کاهش میلیاردها یورو از هزینه‌های پروژه‌های آب و هوایی و تحولی گرفت. رابرت هابک، وزیر اقتصاد و آب‌وهوا، گفته بود که این کاهش‌ها شامل پایان دادن به حمایت از خودروهای برقی است، اما جزئیات بیشتری ارائه نکرده بود. این موضوع باعث شد که پایان ناگهانی یارانه خودروهای برقی بسیاری را شگفت‌زده کند. کریستینا کانکل در مقاله‌ای نوشت: «از آنجا که خریداران پیش‌پرداخت را انجام می‌دهند و می‌توانند [پس از ثبت نام] وسیله نقلیه را پس بگیرند، احتمالاً چندین هزار نفر اکنون کاملاً عصبانی یا حداقل ناامید شده‌اند. دولت بار دیگر نشان داد که نمی‌توان به آن اعتماد کرد.»

دولت قصد دارد تا سال ۲۰۳۰ حداقل ۱۵ میلیون خودروی برقی را در جاده‌های آلمان داشته باشد، اما کاهش یارانه‌ها نگرانی‌ها را در مورد دستیابی به این هدف افزایش داده است. فردیناند دودنهوفر، کارشناس صنعت، به فوکوس آنلاین گفت: «پیشرفت در تولید خودروهای برقی در حال توقف است.» دودنهوفر پیش‌بینی کرد که لغو طرح یارانه منجر به کاهش ۲۰۰ هزار نفری در ثبت‌نام خودروهای برقی جدید در سال آینده خواهد شد. از درون احزاب حکومتی نیز انتقاداتی وجود دارد. تعدادی از معاونان گروه پارلمانی سوسیال دموکرات‌ها به خبرگزاری دی‌پی‌ای گفتند که کاهش یارانه «بسیار تأسف‌آور» بوده و از هابک خواستند تا «گذار قابل‌اعتمادتری» را سازماندهی کند.

منبع:

- [cleanenergywire.org -Abrupt end to German electric car subsidies fuels doubts about green mobility target – 18 December 2023](https://www.cleanenergywire.org/news/abrupt-end-german-electric-car-subsidies-fuels-doubts-about-green-mobility-target)¹²⁸

¹²⁸ <https://www.cleanenergywire.org/news/abrupt-end-german-electric-car-subsidies-fuels-doubts-about-green-mobility-target>

ظرفیت نیروگاه‌های تجدیدپذیر کشور تا پایان خردادماه سال جاری



به گزارش خبرنگار اقتصادی ایرنا، تلاش برای توسعه استفاده از انرژی‌های تجدیدپذیر در وزارت نیرو با جدیت دنبال می‌شود. برای تحقق هدف شتاببخشی به رشد و توسعه انرژی‌های تجدیدپذیر اقدام‌های متعددی انجام شده است. تنوع‌بخشی به مدل‌های تأمین مالی، افزایش سقف خرید تضمینی برق، فراهم‌شدن امکان خریدوفروش برق تجدیدپذیر در تابلوی سبز بورس انرژی و فراهم‌شدن امکان صادرات برق تجدیدپذیرها، مهم‌ترین اقدام‌های صورت‌گرفته به این منظور بوده است.

آخرین گزارش سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری برق ایران نشان می‌دهد تا پایان خردادماه ظرفیت نیروگاه‌های تجدیدپذیر کشور به ۱۱۹۹.۷۱ مگاوات رسیده است که به‌زودی به یک‌هزار و ۲۰۰ مگاوات خواهد رسید. از این میان سهم نیروگاه‌های بادی با ۳۶۶.۳ مگاوات ۳۱ درصد است. سهم نیروگاه‌های خورشیدی نیز با ۵۲۹.۹ مگاوات ۵۸ درصد از کل ظرفیت انرژی‌های تجدیدپذیر کشور تا پایان خردادماه امسال بوده است. نیروگاه‌های برق‌آبی کوچک نیز که نوعی از انرژی‌های تجدیدپذیر به شمار می‌رود تا پایان خردادماه امسال با ۱۰۳.۶۷ مگاوات، سهمی ۹ درصدی داشته‌اند. نیروگاه‌های زیست‌توده نیز با ۱۲.۵ مگاوات سهمی یک‌درصدی دارند و سهم نیروگاه‌های توربین انبساطی هم با ۹.۶ مگاوات، یک درصد بوده است. مجموع انرژی‌های تجدیدپذیر کشور در خردادماه هشت‌دهم درصد از برق کشور را تولید کرده‌اند.

منبع: خبرگزاری ایرنا- ۲۶ تیر ۱۳۹۰

افزایش ۱۵ درصدی سهم تولید برق ایران از انرژی‌های تجدیدپذیر



معاون وزیر نیرو و رئیس سازمان انرژی‌های تجدیدپذیر و بهره‌وری انرژی با بیان اینکه حدود ۶۰۰ نیروگاه تجدیدپذیر به ظرفیت بیش از ۱۳ هزار مگاوات در سراسر کشور در حال ساخت است، خاطرنشان کرد: امیدواریم با بهره‌برداری از این ظرفیت تا ۲ سال آینده سهم انرژی‌های تجدیدپذیر از تولید برق ایران به بیش از ۱۵ درصد افزایش یابد. به گزارش پایگاه اطلاع‌رسانی وزارت نیرو (پاون)، محمود کمانی در جمع خبرنگاران اظهار کرد: با افتتاح دو نیروگاه خورشیدی ۱۰ مگاواتی حاجی‌آباد و نیروگاه یک مگاواتی تجمیعی حمایتی میناب، ظرفیت تولید منصوبه نیروگاه‌های تجدیدپذیر به بیش از ۱۲۲۰ مگاوات رسیده و البته تعداد قابل توجه و در حدود ۶۰۰ نیروگاه تجدیدپذیر به ظرفیت بیش از ۱۳ هزار مگاوات در سراسر کشور در حال ساخت است. وی اقدامات وزارت نیرو برای تأمین برق پایدار در بخش کشاورزی را تشریح و عنوان کرد: با اقدام وزارت نیرو برای طراحی مدلی در راستای تولید برق پایدار بخش کشاورزی، چنانچه کشاورزان، معادل ۸۰ درصد دیماندر مصرف چاه‌های کشاورزی، نیروگاه تجدیدپذیر احداث کنند از موضوع مدیریت مصرف تابستانی در چهار ماه گرم سال معاف می‌شوند، علاوه بر اینکه می‌تواند برق تولیدی را طی ۸ ماه سال به وزارت نیرو بفروشد برساند تا درآمدی پایدار علاوه بر فروش محصولات کشاورزی داشته باشد. کمانی با اشاره به مزایای ایجاد تابلوی برق سبز برای نخستین بار در غرب آسیا، تصریح کرد: بر اساس مدل تابلوی برق سبز، صاحبان نیروگاه‌های تجدیدپذیر برق خود را در این تابلو به فروش می‌رسانند، این نیروگاه‌داران، صنایعی هستند که موظفاند با افزایش سالانه از یک تا ۵ درصد، برق خود را از نیروگاه‌های تجدیدپذیر تأمین کنند. با استقبال بسیار سرمایه‌گذاران، تاکنون تقاضای ساخت نیروگاه‌هایی به ظرفیت مجموع ۸۰۰ مگاوات از این طریق دریافت شده و پروانه احداث از سوی ساتبا صادر شده است. وی ابراز امیدواری کرد: با بهره‌برداری از ۱۳ هزار مگاوات نیروگاه تجدیدپذیر تا ۲ سال آینده، سهم انرژی‌های تجدیدپذیر از تولید برق ایران به بیش از ۱۵ درصد افزایش یابد.

منبع: پایگاه اطلاع‌رسانی وزارت نیرو (پاون) - ۴ مرداد ۱۴۰۳

برونداد تخصصی

انرژی‌های تجدیدپذیر



شماره ۱۴۵ - مرداد ۱۴۰۳