

زنجیره ارزش CSP

زنجیره ارزش CSP

انرژی خورشیدی حرارتی^۱ CSP، صنعت جدیدی است که نقش‌ها و بازیگران زنجیره ارزش آن با توجه به فناوری و نوع پروژه تفاوت چشمگیری دارند. علاوه بر این، ساختار زنجیره ارزش آن نیز، هنوز در حال توسعه و تکامل است. در سطح نخست زنجیره ارزش پنج مرحله در نظر گرفته شده است: مواد، اجزاء، محصول نهایی تولید شده و ساخت نیروگاه^۲، توزیع (مالکیت و بهره‌برداری نیروگاه CSP) و نهایتاً بهره‌برداری نهایی از انرژی توسط شرکت‌های بهره‌بردار^۳. تحقیق و توسعه (R&D) نیز بخشی از مراحل توزیع، محصول و اجزاء در نظر گرفته می‌شود. حجم زیادی از مراحل تحقیق و توسعه، توسعه، راه‌اندازی و طراحی نیروگاه و یا عملیات آن توسط یک کمپانی واحد یا کمپانی‌های بسیار وابسته به هم هدایت می‌گردد. بنابراین می‌توان گفت ادغام عمودی قابل توجهی میان مراحل پنجگانه زنجیره ارزش وجود دارد.

مواد و اجزاء

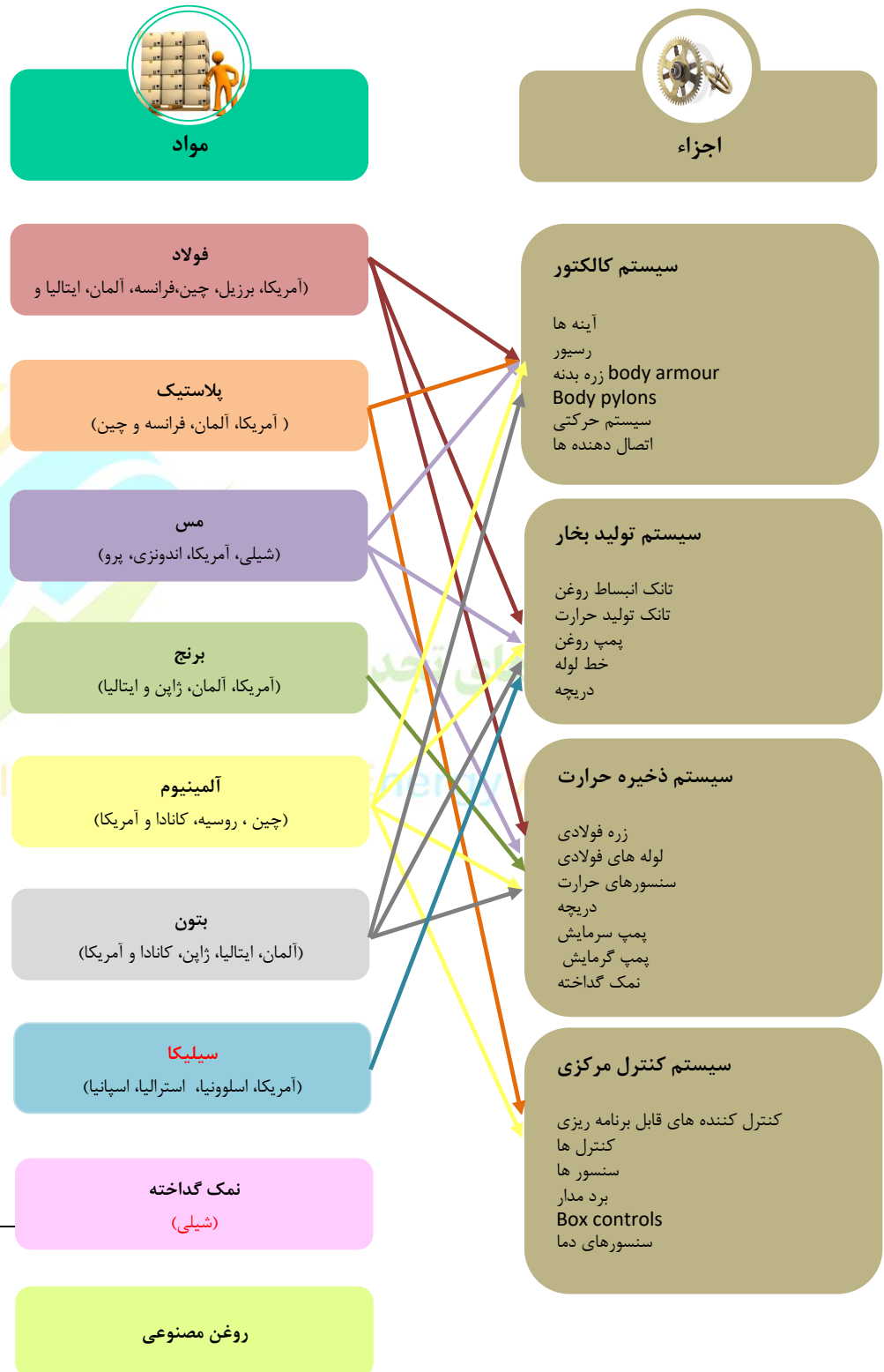
مواد عمده مورد استفاده در زنجیره ارزش CSP شامل سیلیس^۴، آهن^۵، فولاد^۶، بتون^۷، پلاستیک، روغن مصنوعی^۸، مس، برنج^۹، آلومینیوم و نمک گداخته^{۱۰} می‌باشد. شکل شماره ۲ کشورهای تامین‌کننده این منابع و اجزای متناظر آنها را نشان می‌دهد. یک نیروگاه CSP از چهار سیستم عمده تشکیل شده است: کالکتور^{۱۱}، تولیدکننده بخار^{۱۲}، ذخیره‌کننده حرارت^{۱۳} و کنترل مرکزی. اجزاء کالکتور با توجه به نوع نیروگاه CSP متفاوتند.

1. Concentrating Solar Power
2. Plant development
3. Utility companies
4. Silica
5. Iron
6. Steel
7. concrete
8. synthetic oil
9. brass
10. molten salt
11. collector
12. steam generator
13. heat storage



علاوه بر مولفه هایی که در شکل شماره 1 مشاهده می شود، نیروگاه های CSP، از اجزای متعدد دیگری برخوردارند که با توجه به عمومی بودن تکنولوژی آنها، در این فهرست مورد اشاره قرار نگرفته اند. این مولفه ها عبارتند از بویلر گاز

طبیعی^{۱۴}، توربین بخار^{۱۵}، تولیدکننده بخار، کندانسور^{۱۶} و برج خنک کننده^{۱۷}. مولفه های مورد اشاره در فرآیندهای تولیدی کلیه نیروگاه های CSP بکار رفته و علاوه بر آن میتواند مصارف دیگری نیز داشته باشد.



14. natural gas boiler
15. steam turbine
16. condenser
17. cooling tower

| مکان | برخی از شرکت‌ها | اجزاء |
|--------------|------------------------------------|------------------------|
| اروپا | European Partners | کالکتور‌ها |
| Golden/CO | Industrial Solar Technology | |
| اسرائیل | Luz/Solel | |
| سانفورد NC/ | Solargenix Energy | |
| آلمان | Solar Millennium AG | |
| Honolulu, HI | Sopogy | |
| آلمان | Alanod | آینه‌ها / بازتابنده‌ها |
| لاس وگاس | Ausra Manufacturing | |
| شیکاگو | Boeing (formerly McDonald Douglas) | |
| اسپانیا | Cristaleria Espanola SA | |
| آلمان | Flabeg | |
| بلژیک | Glaverbel | |
| St. Paul, MN | 3M Company | |
| Naugatuck | Naugatuck Glass | |
| لافایت CO | Paneltec Corporation | |
| انگلستان | Pilkington | |
| Elmsford, NY | SCHOTT North America | |
| آلمان | Alanod | آینه / لایه بازتابنده |
| St. Paul, MN | 3M Company | |
| Arvada, CO | ReflecTech | |
| اسرائیل | Luz/Solel | المنت جمع‌آوری حرارت |
| Elmsford, NY | SCHOTT North America | |
| نیویورک | Siemens | سیستم تولید بخار |
| LaFox, IL | Radco Industries | سیستم ذخیره حرارت |
| Lakewood, CO | Abengoa Solar USA | سیستم کنترل مرکزی |
| اسرائیل | Luz/Solel Solar Systems | لوله گیرنده |
| Elmsford, NY | SCHOTT North America | |
| اروپا | European Partners (Euro Trough) | ساختار متمرکز کننده |
| Sanford, NC | Solargenix | |

| | |
|--|------------|
| سایر اجزاء در تولید نیروگاه های قدرت استفاده می شوند اما منحصر به CSP نبوده و شامل بویلر گاز طبیعی، توربین بخار، تولیدکننده بخار، کندانسور و برج خنک کننده می شود. | سایر اجزاء |
|--|------------|

ساخت و توسعه

CSP در حال جذاب شدن برای سازندگان خود است، چرا که منبعی تجدید شدنی، معتبر و با هزینه های قابل پیش بینی است. سازندگان CSP که در حال حاضر مشغول برنامه ریزی پروژه های نیروگاه های انرژی عظیم در ایالات متحده می باشند، شرکت های ملی یا چند ملیتی بزرگ فعال در این زمینه می باشند. در بسیاری از موارد، سازندگان شرکت های چند ملیتی هستند که شعبه های خود را در ایالات متحده تاسیس نموده اند. برخی از آنها عبارتند از Abengoa یا Solar USA یا ACCIONA Solar Power.



انجمن انرژی‌های تجدیدپذیر ایران

Iran Renewable Energy Association

| Illustrative Companies | Location |
|---|-----------------|
| U.S.-based | |
| Abengoa Solar USA/Solucar Power (<i>Subsidiary of Abengoa</i>) | Victorville, CA |
| ACCIONA Solar Power Inc. (<i>Subsidiary of ACCIONA Energia</i>) | Henderson, NV |
| Ausra | Palo Alto, CA |
| Bright Source Energy, Inc. | Oakland, CA |
| E-solar (Idealab) | Pasadena, CA |
| FPL Energy | Mojave, CA |
| Industrial Solar Technology Corp | Golden, CO |
| Inland Energy | Upland, CA |
| Sky Fuel | Albuquerque, NM |
| Solel, Inc. (<i>Subsidiary of Solel Solar Systems Ltd</i>) | Henderson, NV |
| Solargenix Energy | Sanford, NC |
| Stirling Energy Systems | Phoenix, AZ |
| International | |
| ACCIONA Energia | Spain |
| Abengoa - Abengoa Solar | Spain |
| Albiasa Solar | Spain |
| Ener-T Global | Israel |
| Epuron | Germany |
| Eskom | South Africa |
| Grupo Enhol | Spain |
| Luz II (<i>BrightSource subsidiary</i>) | Israel |
| Novatec BioSol AG | Germany |
| Samca | Spain |
| Sener Group | Spain |
| Solar Millennium AG | Germany |
| Solar Power Group | Germany |
| Solel Solar Systems Ltd | Israel |

در صنعت خورشیدی حرارتی، در طول زنجیره ارزش، ادغام‌های با اهمیتی صورت می‌گیرد. بسیاری از سازندگان برای متمایز بودن و پتنت کردن تکنولوژی‌های خود فعالیت‌های R&D را توسط خودشان مدیریت میکنند. در واقع اغلب سازندگان CSP قطعاتی را که خود پتنت کرده‌اند تولید می‌کنند، نیروگاه را ساخته و از آن بهره‌برداری میکنند.

BrightSource Energy. The planned Ivanpah Solar Power Complex مثال مناسبی در این مورد است. شرکت Luz II (یکی از اولین شرکت‌های تولید و طراحی در حوزه CSP) را خریداری نموده است تا از این شرکت برای ساخت نیروگاه استفاده کرده و خود در حوزه توسعه، بهره‌برداری و مدیریت نیروگاه متمرکز شود. BrightSource برق تولید شده را به Pacific Gas & Electric خواهد فروخت. همچنین دپارتمان انرژی آمریکا همکاری گسترده‌ای با مالکان و بهره‌برداران نیروگاه‌های حرارتی، به منظور بهبود بهره‌برداری و مدیریت نیروگاه شکل داده است. ساخت نیروگاه‌های CSP نیازمند مواد اولیه و مصرفی غیر تکنولوژیک فراوانی نظیر بتون و فولاد است و بسیاری از شرکت‌های سازنده، تولید اینگونه مواد را پیمان‌سپاری می‌کنند. ساخت این مواد فرصت‌های شغلی مناسبی ایجاد می‌کند. بعنوان مثال آمریکا انتظار دارد مشاغل جدیدی از ساخت و بهره‌برداری نیروگاه حرارتی ایجاد شود، حتی وقتی که شرکت سازنده آن نیروگاه یک شرکت بین‌المللی است. نصب و مونتاژ نیروگاه معمولاً به دو شیوه انجام می‌شود: یکی نصب قطعاتی که می‌توانند در هر جای دنیا تولید شوند و به راحتی به محل نصب در نیروگاه انتقال یابند. شیوه دوم مربوط به قطعات بزرگتر است که بخاطر صرفه‌جویی در هزینه حمل و نقل می‌بایست در نزدیک نیروگاه تولید شوند. بنابراین ساخت قطعات و نصب و مونتاژ نیروگاه، پتانسیل‌های خوبی برای ایجاد اشتغال دارد. آزمایشگاه ملی انرژی تجدیدپذیر¹⁸ (NREL) تخمین زده است که به ازای هر مگاوات ظرفیت نصب شده CSP بطور تقریبی 455 شغل ایجاد می‌شود. برخی پیش‌بینی‌ها از این هم فراتر است. بعنوان مثال پیش‌بینی می‌شود برای ساخت نیروگاه 280 مگاواتی Solana Generating Station 1500 تا 2000 شغل در مدت 2 سال ساخت این نیروگاه ایجاد می‌شود. مطابق برخی تحلیل‌ها یک نیروگاه 100 مگاواتی CSP می‌تواند به ایجاد 4000 شغل¹⁹ مستقیم و غیر مستقیم در طول ساخت منجر شود که این رقم در مقایسه با 500 و 330 شغل²⁰ سالی که برای نیروگاه سیکل ترکیبی و نیروگاه سیکل ساده برآورد می‌شود، قابل توجه است. در فاز بهره‌برداری یک نیروگاه CSP، در حوزه‌هایی مانند مدیریت، بهره‌برداری، تعمیر و نگهداری، خدمات، سیستم آب²¹، قطعات منفصله و سولار فیلد²¹ شغل‌های دائمی ایجاد می‌شود. یک نیروگاه CSF به ازای هر 100 مگاوات در حدود 94 شغل مدیریتی و بهره‌برداری ایجاد می‌کند که در مقایسه با نیروگاه‌های زغال‌سنگ و گاز طبیعی که در همین ظرفیت فعالیت کرده و بین 10 شغل دائم ایجاد می‌نمایند، رقمی قابل توجه

18. National Renewable Energy Laboratory

19. job-years

20. water maintenance

21. solar field parts

است. علی‌رغم شغل بیشتر ایجاد شده توسط این نیروگاه‌ها، هزینه بهره‌برداری و نگهداری یک نیروگاه CSP بطور طبیعی 30 درصد کمتر از یک نیروگاه گاز طبیعی است. (حتی بدون احتساب هزینه گاز)

مطالعات NREL نشان می‌دهد که سرمایه‌گذاری 13 میلیارد دلاری برای نصب 4000 مگاوات CSP، 14500 شغل در مرحله ساخت و 3000 شغل مستقیم دائم ایجاد می‌کند.

حمایت‌های دولت نقش مهمی در توسعه تکنولوژی‌های جدید خورشیدی ایفا می‌کند. موسسات تحقیقاتی با دریافت کمک‌های دولت و با همکاری شرکت‌های خصوصی برای بهبود کیفیت و کاهش هزینه و همچنین انجام پژوهش در حوزه‌های پرریسک مانند سیالات جدید/آینه‌ها و سیستم‌های نیروگاه‌های CSP تلاش می‌کنند.



انجمن انرژی‌های تجدیدپذیر ایران

Iran Renewable Energy Association