



ویژه نامه

بررسی صنعت هوایی تجاری چین



چکیده

با اصلاحات ساختاری صورت گرفته در جمهوری چین در سال ۱۹۷۸ میلادی، این کشور شکوفایی اقتصادی گسترده‌ای را تجربه کرد. در شرایطی که چین در این سال از لحاظ تولید ناخالص داخلی پایین‌تر از کشورهای اروپایی مثل فرانسه و ایتالیا قرار داشت، در حال حاضر این کشور به دومین اقتصاد بزرگ دنیا تبدیل شده است. این شکوفایی اقتصادی در کنار افزایش کیفیت نیروی کار، بهبود فناوری‌های ساخت و مواد این کشور را قادر ساخت تا وارد حوزه صنایع با فناوری جدیدتر و پیچیده‌تر شود. مقامات بلند پایه چین تلاش نمودند که با اتخاذ سیاست‌های حمایتی از این صنایع، زمینه‌ساز پیشرفت هرچه سریع‌تر و بهتر آنان شوند. دولت چین با در اختیار قرار دادن تسهیلات برای فعالیت در خاک چین و همچنین در اختیار قرار دادن نیروی کار ارزان، موجب تشویق بسیاری از صنایع بزرگ و کوچک خارجی برای انتقال کارخانه تولید محصول خود به خاک این کشور شد. در این بین تغییر ساختار و پیشرفت صنعت هواپیماسازی این کشور در کنار صنایع دیگر و به کمک فعالان قدیمی در این حوزه، آغاز گردید. در راستای کمک به این پیشرفت دولت با اقداماتی نظیر انعقاد قراردادهای همکاری با تولیدکنندگان خارجی، انتقال فناوری به کشور خود و آموزش نیروی کار در خلال پروژه‌ها به سمت ایجاد صنعت هوایی قابل رقابت در بازارهای بین‌المللی گام برداشت.

در گزارش حاضر، سیاست‌های اتخاذ شده در حوزه صنعت هواپیماسازی تجاری چین برای انتقال فناوری از کشورهای پیشرفته به این کشور و مسیر طی شده برای دستیابی به این هدف مورد بررسی قرار گرفته است.

فهرست مطالب

- ۱ معرفی صنعت هواپیماسازی چین از گذشته تا کنون ۱
- ۱-۱ مجموعه ها و شرکت های ساخت هواپیما (SAMC, COMAC, AVIC) ۱
- ۲-۱ سیر همکاری ها و پروژه های ساخت هواپیما در چین ۵
- ۲ سیاست های حمایتی چین در قبال صنعت هواپیمای تجاری ۹
- ۳ وضعیت فعلی کشور چین و جایگاه آن در بازار صنعت هوایی داخلی و بین المللی ۱۰
- ۳-۱ توانمندی های صنعت هواپیماسازی تجاری چین ۱۰
- ۳-۲ صادرات و واردات صنعت هوایی چین ۱۰
- ۳-۳ تعاملات بین المللی و سرمایه گذاری چین در صنعت هوایی دیگر کشورها ۱۱

فهرست شکل‌ها

- شکل ۱-۱ هواپیمای ARJ-21 محصول کشور چین ۲
- شکل ۲-۱ هواپیمای ترابری Shaanxi Y-8 ۳
- شکل ۳-۱ پرواز نمونه‌اولیه هواپیمای C919 محصول COMAC ۴
- شکل ۴-۱ هواپیمای Shanghai Y-10 ۵
- شکل ۵-۱ ساخت بدنه هواپیمای C919 ۸
- شکل ۶-۱ لیست شرکت‌های تامین قطعات و خدمات در ساخت هواپیمای C919 ۹
- شکل ۱-۳ حجم سرمایه گذاری چین در بخش هوایی امریکا ۱۲
- شکل ۲-۳ مرکز تعمیرات موتور (CFM56) Pratt & Whitney در شانگهای چین ۱۳

۱ معرفی صنعت هواپیماسازی چین از گذشته تا کنون

در حال حاضر چین یکی از قطب‌های ساخت و مونتاژ وسایل نقلیه موتوری، صنایع متوسط و سنگین به حساب می‌آید. کشورهای بسیاری از جمله ایالات متحده آمریکا، کشورهای اروپای غربی و اخیراً ژاپن و کره جنوبی با انتقال صنایع خود به خاک این کشور، برای تولید محصولات در چین، موجب رشد توانایی‌های نیروی کار چینی در زمینه کار با فناوری مواد پیشرفته شده‌اند. این رشد به نوبه خود منجر به ورود چین به صنایع جدیدتر و با فناوری پیچیده‌تر گردیده است.

در صنعت طراحی و ساخت هواپیما نیز دولت چین در سیاست‌های جدید کلان خود به سرمایه‌گذاری در طراحی و ساخت هواپیمای جت تجاری توجه ویژه‌ای نموده است. از این رو و با رویکرد دولت به ساخت هواپیمای تجاری، موفقیت در تولید هواپیمای تجاری در سال‌های اخیر قابل مشاهده است. این در حالی است که این توجه و تمرکز پیش از این بر روی ساخت هواپیمای نظامی معطوف بوده است. از جمله سیاست‌های اتخاذ شده از سوی دولت چین در این راستا می‌توان به تاسیس شرکت سازنده هواپیمای تجاری با عنوان^۱ COMAC در سال ۲۰۰۸ میلادی اشاره نمود. با این اقدام، ساخت دو هواپیمای بومی ARJ-21 (از نوع جت منطقه‌ای) و C919 (مسافربری باریک پیکر) در دستور کار این شرکت قرار گرفت.

در ادامه این بخش از گزارش مجموعه‌های بزرگ و تأثیرگذار صنعت هوایی چین معرفی و بررسی می‌شوند.

۱-۱ مجموعه‌ها و شرکت‌های ساخت هواپیما (SAMC, COMAC, AVIC)

مجموعه صنایع هواپیماسازی چین (AVIC)

AVIC مجموعه صنایع طراحی و ساخت هواپیماهای تجاری و نظامی چین است که به عنوان شرکت مادر و بزرگترین شرکت دخیل در پروژه‌های این حوزه در خاک چین فعالیت می‌کند.

با تشکیل جمهوری خلق چین، دولت این کشور مسئولیت ساخت هواپیما را بر عهده وزارتخانه صنایع سنگین خود قرار داد و مقرر گردید این وزارتخانه تحت نظارت نیروی هوایی دولت چین (PLAAF^۲) و با مشارکت

^۱ Commercial Aircraft Corporation of China

^۲ People's Liberation Army Air Force

سازمان هواپیمایی کشور چین به تولید هواپیما پردازد. بنابراین AVIC در سال ۱۹۹۳ میلادی از مجموعه موسساتی که در زمینه تولید هواپیما و قطعات مرتبط با آن فعالیت داشته‌اند، شکل گرفت. دلیل شکل‌گیری این مجموعه افزایش سطح کیفی تولیدات و مسولیت‌پذیری بهتر نسبت به مشتری خود یعنی PLAAF بود. مدیریت حاکم بر AVIC در سال ۲۰۰۸ اهداف این مجموعه را دستیابی به یک بازار بین‌المللی در فروش محصولات مرتبط با صنایع حمل و نقل هوایی و تبدیل شدن به رقیبی برای شرکت‌های قدیمی و بزرگی چون بوئینگ و ایرباس بیان نمود. این چشم‌انداز دستیابی به درآمد ۱۶۰ میلیارد دلاری در سال ۲۰۲۰ میلادی ذکر شده است. این در حالی است که در سال ۲۰۱۴ درآمد این مجموعه ۶۲/۳ میلیارد دلار و درآمد بوئینگ معادل ۹۰/۸ میلیارد دلار بوده است.



شکل ۱-۱ هواپیمای ARJ-21 محصول کشور چین

مجموعه AVIC در حال حاضر (سال ۲۰۱۷) دارای ۱۰۰ زیرمجموعه و بیش از ۴۵۰,۰۰۰ نیروی کار است. فعالیت مجموعه‌های تابع AVIC را از منظر اقتصادی می‌توان به دو دسته تقسیم کرد. اول مجموعه‌هایی هستند که در کنار ارتباط اسمی با AVIC، مسولیت تامین بودجه خود و مدیریت مجموعه را به طور کامل بر عهده دارند. در مقابل مجموعه‌های تحقیق و توسعه قرار دارند که شرکت مادر پروژه‌های مختلف را به آنها واگذار می‌کند. بودجه این مجموعه‌ها بطور مستقیم از ردیف بودجه دولت تامین شده و فقط به طراحی و تحقیق و توسعه می‌پردازند. البته این مجموعه‌ها اخیراً و در سیاست‌های جدید، به سمت درآمدزایی نیز رفته‌اند.

جدول ۱- رشد درآمد صنایع هوایی چین در سال‌های اخیر

۲۰۱۴	۲۰۱۱	۲۰۰۸	
۶۲۳۰۰	۴۰۸۳۵	۲۱۷۳۸	درآمد (میلیون دلار)

گروه صنعتی شیآن^۱ و گروه صنعتی Shaanxi از جمله شرکت‌های بزرگ و فعال در زمینه سازه هواپیما هستند که زیرمجموعه AVIC به حساب می‌آیند. شروع فعالیت گروه صنعتی شیآن با ساخت بمبافکن H-6 بوده که در دهه ۱۹۵۰ میلادی اجرا شده است. در سال‌های اخیر این شرکت صنعتی به همکاری با شرکت‌های بوئینگ و ایرباس به عنوان پیمانکار، مشغول می‌باشد. این مجموعه، مونتاژ بال کامل هواپیمای ایرباس ۳۲۰ را بر عهده دارد.



شکل ۱-۲ هواپیمای ترابری Shaanxi Y-8

شرکت هواپیمای تجاری چین (COMAC)

همزمان با تغییراتی در مجموعه AVIC، شرکت COMAC به عنوان یک مجموعه تخصصی در زمینه طراحی و تولید هواپیمای جت تجاری تأسیس شد.

۱. Xi'an



شکل ۱-۳ پرواز نمونه اولیه هواپیمای C919 محصول COMAC

گرچه AVIC در سال ۲۰۰۹ سهامدار COMAC بوده است، دولت چین تصمیم گرفت برای تشویق شرکت‌های خارجی در مشارکت با پروژه‌های تجاری خود، مجموعه COMAC را از مجموعه AVIC جدا نماید. چرا که در مواردی COMAC در پروژه‌های مشترکی با AVIC در زمینه نظامی فعالیت داشته و این عامل موجب می‌گردد، بسیاری از شرکت‌های خارجی بویژه شرکت‌های آمریکایی از همکاری مشترک با پروژه‌های تجاری این مجموعه، خودداری نمایند. چین معتقد است که خشونت و سخت‌گیری آمریکا برای انتقال فناوری به پروژه‌های تجاری و مهم او، در صورت فعالیت مستقل COMAC از مجموعه‌های نظامی، کاهش قابل توجهی خواهد یافت.

شرکت هواپیماسازی شانگهای (SAMC^۱)

SAMC به عنوان یک زیرمجموعه از COMAC شناخته می‌شود که در بخش مونتاژ و ساخت هواپیما فعالیت دارد. این مجموعه مسئول مونتاژ نهایی و یکپارچه‌سازی سیستم‌های هواپیمای جت منطقه‌ای ARJ-21 و هواپیمای باریک پیکر C919، می‌باشد. این مجموعه با توسعه اولین جت چین، Y-10 در اوایل دهه ۱۹۸۰ خود را به عنوان پیشگام در ساخت جت‌های تجاری بزرگ مطرح کرد. هم‌اکنون SAMC یکی از پیمانکاران بوئینگ و ایرباس می‌باشد.

^۱ Shanghai Aircraft Manufacturing Company, Ltd.



شکل ۱-۴ هواپیمای Shanghai Y-10

امکانات جدید مونتاژ SAMC در سال ۲۰۰۹ با هدف دستیابی به قابلیت مونتاژ ۳۰ فروند ARJ-21 در سال نوسازی و تکمیل شد.

۲-۱ سیر همکاری ها و پروژه های ساخت هواپیما در چین

صنعت طراحی و ساخت هواپیمای تجاری در چین، در آغاز به عنوان یک زیر مجموعه در بخش نظامی این کشور شکل گرفت. این امر موجب بی توجهی صنعت ساخت هواپیمای تجاری به بازار و رقابت با رقبای قدرتمند این حوزه شد.

با شکل گیری این صنعت در چین همکاری های بین المللی نیز مطرح شد. در مقایسه با همکاری های مشترک صورت گرفته از سوی چین با شرکت های خارجی، همکاری در زمینه صنایع هوایی بسیار دیر در چین شروع گردید اما به سرعت توسعه یافت. در حال حاضر اکثر شرکت های بزرگ و مطرح طراحی و ساخت هواپیما و متعلقات آن از جمله بوئینگ، ایرباس، رولزرویس، جنرال الکتریک و Pratt & Whitney در چین فعالیت دارند. برای مثال شرکت بوئینگ هم اکنون ۶۰٪ از سهام مجموعه شانگهای را در اختیار دارد.

در ادامه پروژه های ساخت مشترک هواپیما در چین طی چند دهه اخیر مرور شده است.

- در سال ۱۹۸۳ پس از تجربه پروژه نیمه تمام ساخت جت ترابری Y-10، دولت چین با برنامه ریزی بلند مدت اقدام به توسعه صنعت خود در هواپیمای جت تجاری نمود. بر اساس این برنامه، چین به جای

تولید و مونتاژ بومی یک طرح خارجی، اقدام به توسعه توانایی‌های صنعت خود به کمک همکاران خارجی می‌نمود.

- در سال ۱۹۸۵ SAIC به توافقی با شرکت مک‌دانل داگلاس برای مونتاژ هواپیمای باریک پیکر MD-82 دست یافت و بین سال‌های ۱۹۸۶ تا ۱۹۹۴، ۳۵ فروند از این پرنده توسط این شرکت اسمبل شد.
- پس از اتمام این همکاری، چین در سال ۱۹۹۷ اقدام به ایجاد یک کنسرسیوم با حضور کشور سنگاپور نمود. مقرر گردید این کنسرسیوم با همکاری AVIC به توسعه یک فروند هواپیمای جت منطقه‌ای با ۱۰۰ سرنشین، بپردازند. این پروژه با عنوان AE-100 در سال ۱۹۹۹ بدلیل قطع همکاری ایرباس متوقف گردید.
- همکاری مجموعه Pratt & Whitney و گروه صنعتی ساخت موتور جت Chengdu، در سال ۱۹۹۶ برای ساخت متعلقات موتور هواپیما و توربین گازهای صنعتی آغاز شد.
- در ادامه، چین با تمرکز بر روی ساخت و توسعه جت‌های کوچک منطقه‌ای با هدف رشد تدریجی بسمت هواپیماهای بزرگتر اهتمام ورزید. در سال ۲۰۰۰ میلادی شرکت‌های فعال این کشور در زمینه صنعت هوایی، اقدام به تشکیل یک کنسرسیوم نموده و در پی تولید یک هواپیمای جت تجاری با نام ARJ-21، با زمان پرواز حداکثر سه ساعت و ظرفیت ۷۰ تا ۱۰۵ نفر برآمدند. این هواپیما در سال ۲۰۰۸ میلادی اولین پرواز رسمی خود را انجام داد و در سال ۲۰۱۶ اولین فروند آن توسط خط هوایی Chengdu مورد بهره‌برداری قرار گرفت. طرح این پرنده برگرفته از MD-90 بوده که به کمک کشور اوکراین طراحی نهایی آن انجام شده است. سازه اصلی این هواپیما توسط کنسرسیوم ترکیبی از شرکت‌های تابعه AVIC، شرکت‌های اروپایی و آمریکایی مثل^۱ GE، Rockwell Collins، Honeywell، Liebherr و Safran طراحی و ساخته شد. تولیدکنندگان این هواپیما امید دارند بتوانند در سال ۲۰۳۰ میلادی ۸۵۰ فروند از این هواپیما را تولید نمایند. تا کنون بیش از ۴۳۰ فروند سفارش برای این هواپیما ثبت شده است.

^۱ General Electric

- شرکت چینی Harbin به عنوان یک شرکت تولیدکننده هواپیما در سال ۲۰۰۲ اقدام به ایجاد یک شرکت سرمایه گذاری مشترک با شرکت هواپیماسازی برزیلی امبرائر برای مونتاژ هواپیمای جت منطقه‌ای ERJ-145 که از سال ۱۹۹۷ در برزیل تولید می‌شد، نمود. اولین فروند از هواپیمای حاصل از این همکاری در سال ۲۰۰۴ تحویل گردید. این همکاری با وجود توانایی تولید ۲۴ فروند در سال، تنها منجر به ساخت ۴۱ فروند در هفت سال شد. این پروژه در سال ۲۰۱۱ میلادی متوقف گردید.
- اخیراً صنعت هوایی چین تمرکز خود را بر روی هواپیماهای بزرگ‌تر با ظرفیت ۱۳۰ تا ۱۷۰ صندلی معطوف نموده است. در پی سرمایه گذاری مشترک ایرباس و کنسرسیوم منطقه آزاد تجاری تیانجین و آویک، در ماه سپتامبر ۲۰۰۸ خط مونتاژ نهایی هواپیمای ایرباس ۳۲۰ در تیانجین راه اندازی شد. در سال ۲۰۱۴ ایرباس و طرف چینی اعلام کردند که این سرمایه‌گذاری مشترک به عنوان یک همکاری موفق برای ده سال دیگر (تا سال ۲۰۲۵) تمدید می‌شود.
- در ادامه همکاری در زمینه مونتاژ ایرباس ۳۲۰، در سال ۲۰۱۵ تفاهم نامه‌ای برای ایجاد مرکز تکمیل و تحویل^۱ هواپیمای ایرباس ۳۳۰ در چین به امضا رسید و در ماه مارس ۲۰۱۷ کار خود را شروع کرد.
- سرمایه‌گذاری مشترک ایرباس و گروه صنعتی هواپیمای Harbin دیگر همکاری مشترک ایرباس با چین به شمار می‌رود. پیرو امضای یادداشت تفاهم ایرباس با کمیسیون توسعه و اصلاحات ملی چین^۲ در سال ۲۰۰۷ برای ساخت پنج درصد از سازه هواپیمای ایرباس ۳۵۰ در چین، توافق‌نامه‌ای منعقد و ایجاد تأسیسات ساخت قطعات کامپوزیتی مورد نظر، دو سال بعد آغاز شد. در این راستا مرکز ساخت کامپوزیت هاربین-هافی-ایرباس در سال ۲۰۱۱ افتتاح و اولین قطعه تولیدی که الویتور (سطح کنترل دم افقی) ایرباس ۳۵۰ بود در سال ۲۰۱۳ تحویل داده شد. در اواسط سال جاری میلادی (۲۰۱۷) ضمن اعلام ساخت هزارمین رادر (سطح کنترل دم عمودی) برای ایرباس در این مرکز، بیان شد که ماهانه ۴۸ عدد از این قطعه برای هواپیمای ایرباس ۳۲۰ و شش عدد برای ایرباس ۳۵۰ تولید می‌شود.

^۱ . Completion & Delivery Centre (C&DC)

^۲ . National Development and Reform Commission of China

- پروژه هواپیمای باریک پیکر C919 در سال ۲۰۰۸ آغاز و در سال ۲۰۱۱ تولید نمونه اولیه‌ی آن شروع شد. این هواپیما که پرواز اولین و دومین پروتوتایپ آن به ترتیب در ماه‌های می و دسامبر ۲۰۱۷ انجام و معرفی آن برای سال ۲۰۲۰ برنامه‌ریزی شده است، تاکنون موفق شده بیش از ۷۰۰ فروند سفارش از خطوط هوایی مختلف که اکثراً چینی هستند، دریافت کند. انتظار می‌رود این هواپیما با ظرفیت ۱۶۸ و برد بیش از ۵ هزار کیلومتر، رقیبی برای بوئینگ ۷۳۷ و ایرباس ۳۲۰ باشد.



شکل ۵-۱ ساخت بدنه هواپیمای C919

بر اساس سیاست دولت چین، کلیه همکاران خارجی پروژه C919، می‌بایست تمامی مراحل مونتاژ متعلقات این هواپیما را در خاک چین به انجام رسانند. این سیاست موجب جذب بسیاری از همکاران خارجی به داخل چین گردید. در جدول زیر لیست تعدادی از این همکاران را که در پروژه C919 فعال بوده‌اند، آورده شده است. در مجموع، در کنار پروژه‌های داخلی در دست انجام هواپیماهای تجاری، همکاری طولانی مدت چین با شرکت‌های غربی موجب گردیده است تا تولید قطعات و مونتاژ بخش‌های مختلف هواپیماهای تجاری در چین در سال ۲۰۱۰ میلادی معادل ۳۵۰ میلیون دلار باشد. شایان ذکر است اخیراً بخش صنایع هوانوردی عمومی و صنعت موتور از مجموعه AVIC جدا و به صورت مستقل مشغول فعالیت شده‌اند.

U.S. Partners	Contribution
Eaton Corp.	Pipelines for fuel and hydraulic systems
GE/Safran	Propulsion (CFM International), engine nacelle, thrust reversers (Nexcelle), avionics system core processing and displays, onboard maintenance and flight data recording
Goodrich Corporation	Exterior lighting, landing gear, and engine nacelle components
Hamilton Sundstrand	Electric power generation and distribution, cockpit pilot controls
Honeywell International	Flight control system; auxiliary power unit, wheels, braking system
Kidde Aerospace (Hamilton Sundstrand subsidiary)	Fire and overheat protection systems
Parker Aerospace	Fuel and hydraulic systems
Rockwell Collins	Communications and navigation systems, integrated surveillance system, cabin core system
Zodiac	Interiors
Other International Partners	
Fisher Advanced Composite Components (Austria)	Cockpit, cabin interior, kitchens, restrooms
Liebherr Aerospace Toulouse	Air management system
Liebherr Aerospace Lindenberg	Undercarriage system
Meggitt	Engine interface control unit
Safran	Aircraft wiring

شکل ۱-۶ لیست شرکت‌های تامین قطعات و خدمات در ساخت هواپیمای C919

۲ سیاست‌های حمایتی چین در قبال صنعت هواپیمای تجاری

در سال‌های اخیر رویکرد چین در حوزه صنعت تولید هواپیمای تجاری، بهره‌برداری از این صنعت پرسود برای تغذیه اقتصاد خود در طی دهه‌های آینده بوده است. پس از انتشار چنین رویکردی، هیئت حاکمه چین تصمیم به اتخاذ سیاست‌های حمایتی برای توسعه صنعت هواپیماسازی خود و مجموعه COMAC گرفتند. در ادامه مهم‌ترین این سیاست‌ها ذکر خواهد شد:

- برگزاری جشن‌های ملی و تقدیر از دانشمندان و فعالان حوزه صنعت تولید هواپیمای تجاری در چین
- کمک مالی و همکاری با صنایع مرتبط برای تامین نیازهای فعالان این حوزه
- تشویق خطوط هوایی داخلی برای خرید هواپیمای بومی و بهره‌برداری از آن
- دعوت از تامین‌کنندگان خارجی قطعات مرتبط با این صنعت برای همکاری با تولیدکنندگان داخلی
- کمک به رشد این صنعت در کنار اساتید کارکشته خارجی و جذب متخصصان چینی خارج از این کشور
- تشویق کشورهای خارجی برای خرید هواپیمای چینی با ارائه وام و تسهیلات در خرید این هواپیما

- تملک شرکت‌های خارجی و فناوری خارجی: برای نمونه در سال ۲۰۰۹، شرکت صنعتی هواپیمای شیان و یک شرکت خصوصی واقع در هنگ‌کنگ، در پی مشکلات مالی یک شرکت تولید مواد مرکب و پیشرفته اتریشی^۱ بیش از ۹۰ درصد سهام آن را خریداری نمودند. این اقدان به یک همکاری در چین برای تولید قطعات کامپوزیتی برای سازه هواپیمای C919، منجر شد. (نمونه‌های دیگری از تملک شرکت‌های خارجی توسط شرکت‌های چینی در بخش آخر ذکر می‌شود).

۳ وضعیت فعلی کشور چین و جایگاه آن در بازار صنعت هوایی داخلی و بین‌المللی

۳-۱ توانمندی‌های صنعت هواپیماسازی تجاری چین

در حال حاضر اهمیت سیستم‌های تولید کامپیوتری و ماشین‌آلات خودکار و هوشمند در کارخانه‌های تولید هواپیمای چینی شناخته شده و نقش مهمی ایفا می‌کند. در خصوص سامانه‌های کیفی تولید نیز، تولیدکنندگان چینی موفق به دریافت گواهی‌نامه AS9100 و NADCAP^۲ گردیدند.

البته با وجود پیشرفت‌های قابل توجه در سال‌های اخیر، تولیدکنندگان چینی در برخی زمینه‌ها مثل تولید پره توربین و کمپرسور و یکپارچه‌سازی سیستم‌های پیچیده (مهندسی سیستم) با چالش‌هایی روبرو هستند. دیگر مؤلفه فضای صنعت هوایی چین، روش تغذیه مالی مراکز تحقیقاتی است که دستخوش تغییرات بنیادی بوده است. در حال حاضر بسیاری از مراکز تحقیقاتی موظف به تأمین بودجه از طریق دریافت سفارش طراحی از کارخانه سازنده می‌باشند.

۳-۲ صادرات و واردات صنعت هوایی چین

صادرات محصولات هواپیمای تجاری چین بین سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۰ میلادی، ۵۲٪ رشد داشته است. این رقم در مقایسه با رقم صادرات کشورهای فعال در حوزه تولید هواپیمای تجاری، که بین ۱۳ تا ۲۱٪ است، رقمی بسیار قابل توجه می‌باشد.

۱ . Future Advanced Composite Components (FACC)

۲ گواهی‌نامه بین‌المللی کنترل کیفیت

صادرات هواپیمای تجاری و قطعات مرتبط چین از ۳۰۰ میلیون دلار در سال ۲۰۰۵ میلادی به ۲/۵ میلیارد دلار در سال ۲۰۱۰ رسیده است. همچنین صادرات محصولات هوافضایی چین بین سال‌های ۲۰۰۹ تا ۲۰۱۳ تقریباً دو برابر شده و به ۹۰۰ میلیون دلار رسیده است. بطور کلی سهم چین در کل صادرات هواپیما و قطعات هواپیما از ۱ درصد در سال ۱۹۹۲ به ۱/۳٪ در سال ۲۰۱۱ میلادی رسیده است.

در کنار افزایش صادرات محصولات هواپیمای تجاری چین، حجم واردات این کشور نیز افزایش داشته است. واردات سالیانه چین در این حوزه بین سال‌های ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۱ میلادی از ۴ میلیارد به ۱۴ میلیارد دلار افزایش یافته است. در سال ۲۰۱۵ چین بزرگترین بازار صادراتی برای محصولات هوافضایی امریکایی بوده و واردات این کشور از امریکا به ۱۵/۹ میلیارد دلار رسیده است. در حال حاضر چین به عنوان دومین بازار بزرگ هواپیما و محصولات هواپیمای تجاری، پس از امریکا به حساب می‌آید.

میزان صادرات و واردات محصولات هوایی و فضایی و قطعات مرتبط (به میلیون دلار) در سه سال اخیر در جدول زیر مشاهده می‌شود.

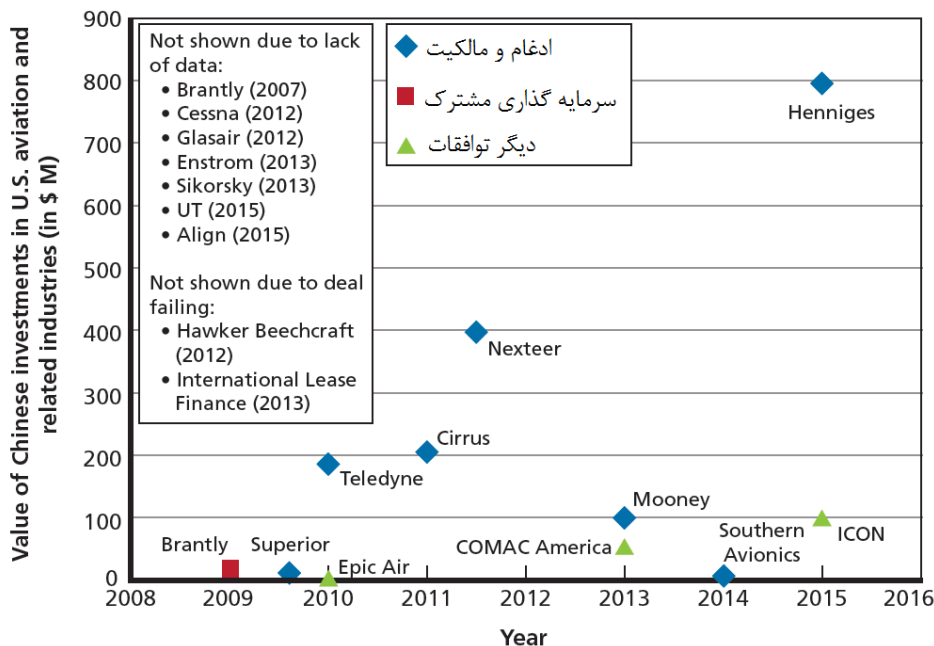
سال ۲۰۱۶	سال ۲۰۱۵	سال ۲۰۱۴	
۳۴۵۴	۳۴۸۴	۲۷۰۴	مجموع صادرات
۲۲۷۹۱	۲۸۰۰۴	۲۸۵۰۳	مجموع واردات

۳-۳ تعاملات بین‌المللی و سرمایه‌گذاری چین در صنعت هوایی دیگر کشورها

جمهوری خلق چین در نیم قرن اخیر و در مسیر توسعه، تلاش زیادی برای حضور اقتصادی در سطح بین‌المللی و قرارگرفتن در زنجیره‌های تأمین داشته است. یکی از ابزارهای دستیابی به این هدف سرمایه‌گذاری مستقیم خارجی بوده است. در زیر سرمایه‌گذاری چین در بخش هوایی امریکا و کانادا و نیز تعاملات فناوری این کشور بررسی شده است.

- سرمایه‌گذاری چین در صنعت هوایی امریکا شکل‌های مختلفی مثل خرید شرکت، مشارکت در ادغام با یک شرکت امریکایی، سرمایه‌گذاری مشترک و ... داشته است. این سرمایه‌گذاری که ارزش مالی آن در شکل زیر نشان داده شده، بیشتر در بخش هوانوردی عمومی بوده است. البته برخی متخصصان معتقدند که سیاست مشخصی در پشت این رویکرد چین وجود دارد و در مقابل برخی با توجه به مبلغ نسبتاً

پایین سرمایه‌گذاری‌های انجام شده در هر مورد، بر این باورند که شرایط صنعت و بازار شرکت‌هایی را به این سمت سوق داده است.



شکل ۱-۳ حجم سرمایه‌گذاری چین در بخش هوایی امریکا

• دیگر همکاری بین‌المللی چین در زمینه صنعت هوایی مربوط به تعاملات با کشور کانادا است. در سال ۲۰۱۵ میزان سرمایه‌گذاری چین در صنعت خودرو و هواپیمایی کانادا حدود ۳۰۰ میلیون دلار بوده است. البته از دیدگاه مقابل می‌توان این موضوع را موفقیت کانادا در جذب سرمایه‌گذاری‌های خارجی چین دانست.

یکی از نقاط پررنگ همکاری دو کشور در صنعت هوایی سرمایه‌گذاری مشترک شرکت Pratt & Whitney کانادا (P&WC) و شرکت ملی موتورهای هوایی چین به ارزش ۲۷ میلیون دلار در سال ۱۹۹۸ می‌باشد. موضوع این همکاری ساخت اجزا و قطعات موتور توربین گاز برای شرکت P&WC بوده است. در حال حاضر چهار سرمایه‌گذاری مشترک بین مجموعه‌های چینی و شرکت P&WC در حوزه‌های ساخت، تعمیرات موتور، آموزش و فروش در حال فعالیت هستند.

به علاوه فعالیت‌های بخش هوافضایی شرکت Bombardier کانادا در چین که سابقه ۲۵ ساله دارد، در سال‌های اخیر رشد داشته است و قراردادهایی برای ساخت برخی قطعات هواپیماهای ۴۰۰Q و هواپیماهای سری C توسط پیمانکاران چینی به امضا رسیده است.



شکل ۲-۳ مرکز تعمیرات موتور Pratt & Whitney (CFM56) در شانگهای چین

- بر اساس اعلام وزیر صنعت و تجارت روسیه در نمایشگاه ماکس ۲۰۱۷، کشورهای چین و روسیه در دو پروژه بزرگ هوایی همکاری دارند. پروژه اول طراحی، توسعه و تولید یک هواپیمای پهن پیکر با برد بلند، و پروژه دوم تولید یک بالگرد سنگین غیرنظامی است.
در خصوص طرح ساخت مشترک هواپیما تا سال ۲۰۲۵، دو کشور یادداشت تفاهمی در سال ۲۰۱۴ امضا کردند. این یادداشت تفاهم بین شرکت دولتی ساخت هواپیمای روسیه^۱ و COMAC چین برقرار شده است. تمرکز این همکاری بر طراحی، تحقیقات و ساخت هواپیما خواهد بود و هواپیمای مورد نظر (با نام CR929) برای جابجایی ۲۵۰ تا ۳۰۰ مسافر تا مسافت ۱۲,۰۰۰ کیلومتر طراحی خواهد شد. همچنین سرمایه‌گذاری مورد نیاز برای این پروژه بین ۷ تا ۸ میلیارد دلار تخمین زده می‌شود.
مدیر بازاریابی شرکت Russian helicopters در خصوص پروژه مشترک بالگرد بیان داشته است که چین یکی از بزرگترین بازارهای بالگرد روسیه به شمار می‌رود و در حال حاضر بیش از ۴۰۰ فروند بالگرد ساخت روسیه برای مأموریت‌های مختلف در این کشور به کار گرفته می‌شوند.

1 . Russia's state-owned United Aircraft Corporation