

## اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال چین: ارزیابی تحولات صورت گرفته در راستای صنعت نسل چهارم

چالش‌ها و فرصت‌های موجود برای نقش آفرینان آلمانی



سنة التمام



**اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال چین:**  
**ارزیابی تحولات صورت گرفته در راستای صنعت نسل چهارم**  
**چالش‌ها و فرصت‌های موجود برای نقش آفرینان آلمانی**  
**ژوئن ۲۰۲۰**



مؤسسه مطالعات چین مرکاتور (مریکس)

مؤسسه مطالعات چین مرکاتور (مریکس) در ژوئن ۲۰۲۰ گزارشی تحت عنوان **اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال چین: ارزیابی تحولات صورت گرفته در راستای صنعت نسل چهارم، چالش‌ها و فرصت‌های موجود برای نقش آفرینان آلمانی** منتشر نموده‌است که توسط همکاران مؤسسه پویندگان توسعه فناوری و نوآوری ایرانیان ترجمه و تدوین گردیده و برای مطالعه و بهره‌برداری علاقمندان محترم ارائه می‌گردد.

**مؤسسه پویندگان توسعه فناوری و نوآوری ایرانیان**

---

## فهرست مطالب

۹	خلاصه اجرایی
۱۹	۱. مقدمه: چین به سمت اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال پیش می‌رود
۲۶	۲. ساختار راهبردی: پلتفرم‌های دیجیتال در برنامه‌های مدرن‌سازی صنعتی بکن نقشی حیاتی ایفا می‌کنند
۲۶	۱-۲ پکن اهداف بلندپروازنه‌ای را برای توسعه پلتفرم‌های صنعتی دیجیتال دنبال می‌کند
۲۹	۲-۲ توسعه پلتفرم در صنعت تولید چین هنوز در ابتدای راه است
۳۲	۳-۲ رویکرد بالا به پایین چین در زمینه دیجیتال‌سازی صنعتی حاکی از ایجاد شرایط منحصر به فردی است
۳۵	۳. نقش آفرینان: طراحی سطح بالا در چین امکان توسعه بسیار هماهنگ اینترنت صنعتی را فراهم می‌سازد
۳۵	۱-۳ وزارت صنعت و فناوری اطلاعات چین وظیفه هماهنگ‌سازی روند توسعه پلتفرم‌های دیجیتال را برعهده دارد
۳۹	۲-۳ یک انجمن صنعتی به روند توسعه اینترنت صنعتی شتاب می‌بخشد
۴۲	۴. چشم‌انداز پلتفرم‌های صنعتی چین به سرعت در حال تکامل است
۴۲	۱-۴ قهرمانان ملی روند توسعه پلتفرم‌های اینترنت صنعتی چین را هدایت می‌کنند
۴۶	۲-۴ غول‌های اینترنتی بخش خصوصی از صنعت اینترنت مصرف‌کننده به سمت پلتفرم‌های صنعتی سوق داده می‌شوند
۴۹	۳-۴ شرکت‌های دولتی توسط دولت به ایجاد پلتفرم جهت افزایش بهره‌وری ترغیب می‌شوند
۵۳	۵. چین به تنهایی فاقد توانمندی‌های لازم برای توسعه پلتفرم‌های دیجیتال صنعتی است
۵۳	۱-۵ سطح کلی دیجیتال‌سازی در بخش تولید چین همچنان پایین است
۵۵	۲-۵ چین فاقد قطعات کلیدی و منابع انسانی لازم برای توسعه پلتفرم‌های دیجیتال است
۵۷	۳-۵ پلتفرم‌های صنعتی چین برای خلق ارزش بالا به کار گرفته نمی‌شوند

۶. نقاط ضعف داخلی چین طی روند تکامل سیاستی آن مورد تأکید قرار دارد ..... ۵۹
- ۱-۶ پیاده‌سازی پلتفرم‌های صنعتی با اجرای آزمایشات پلتفرم مختص منطقه و مشارکت‌های دولت و شرکت‌ها میسر خواهد شد ..... ۵۹
- ۲-۶ پکن سعی دارد که به جای ارائه حمایت‌های مالی خود در قالب یارانه‌ها از ابزار حمایتی استفاده کند که به میزان بیشتری بازارمحور هستند ..... ۶۴
- ۳-۶ چین درصدد تعیین استانداردهای فنی اینترنت صنعتی برآمده است ..... ۶۵
۷. میزان مشارکت خارجی چین به نیازهای آن در زمینه فناوری بستگی دارد ..... ۷۲
- ۱-۷ شرکت‌های خارجی مشارکت و قدرت نفوذ محدودی در زمینه مقررات مربوطه دارند ..... ۷۳
- ۲-۷ امنیت سایبری و مقررات مربوط به داده‌ها به منزله تهدید برای مشارکت کنندگان خارجی به شمار می‌آید ..... ۷۷
۸. پیشرفت‌های چین در زمینه پلتفرم‌های صنعتی دیجیتال: پیامدهای موجود برای آلمان ..... ۸۱
- مطالعات موردی ..... ۸۴
- منبع ..... ۹۶



## خلاصه اجرایی

### اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال چین، آینده صنعتی این کشور را رقم خواهد زد

رهبری چین مهلت بلندپروازانه‌ای را تعیین کرده‌است که تا یکصدمین سالگرد تأسیس جمهوری خلق چین در سال ۲۰۴۹ به‌عنوان یک ابرقدرت در زمینه نوآوری‌های علمی و فناوری ظاهر شود. دیجیتال‌سازی تولید صنعتی عنصر کلیدی در تحقق این هدف محسوب می‌شود. پلتفرم‌های دیجیتال در بخش تولید جهت ارتقای صنعت، بهبود بهره‌وری، بهینه‌سازی تخصیص منابع و افزایش اشتغال‌زایی از اهمیت زیادی برخوردار هستند.

کشورهای دیگر به‌ویژه آلمان نیز با برخورداری از مبنای صنعتی قوی و تجربه غنی خود در حوزه صنعت نسل چهارم می‌توانند از مزایای این طرح بهره‌مند شوند. شرکت‌های آلمانی مانند زیمنس، اس‌ای‌پی<sup>۱</sup> و بوش همواره در زمینه اقتصاد مبتنی بر پلتفرم‌های صنعتی دیجیتال نوظهور چین مشارکت داشته‌اند. با این حال، نقش آفرینان اروپایی باید خود را در برابر چالش‌های مربوطه آماده سازند. به‌طور کلی، رقابت تنگاتنگی در این زمینه مشاهده می‌شود: تیری برتون<sup>۲</sup> کمیسیونر اتحادیه اروپا به تازگی مرحله جدیدی از دیجیتال‌سازی را ابداع کرده‌است و با این که شرکت‌های فناوری ایالت متحده و چین تاکنون عملکرد بهتری در مقایسه با شرکت‌های اروپایی نشان داده‌اند، ولی اروپا امیدوار است که در این مرحله جای پای محکم‌تری به‌دست آورد. از این رو، می‌توان گفت که چین به‌عنوان رقیب اصلی در نبرد داده‌های صنعتی به‌شمار خواهد آمد.

### چین به‌سمت اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال پیش می‌رود

چین به‌منظور کسب جایگاه پیشگام در انقلاب صنعتی چهارم سرمایه‌گذاری هنگفتی کرده‌است. مطابق برآورد صورت گرفته توسط شرکت پژوهشی و مشاوره‌ای گارتنر<sup>۳</sup>، هزینه‌کرد این کشور در زمینه فناوری اطلاعات در سال ۲۰۱۸ برابر با ۲/۶ تریلیون یوان چین (۳۳۷ میلیارد یورو) بوده‌است که ۲۵۰ میلیارد یوان (۳۲ میلیارد یورو) از این مبلغ به

1. SAP

2. Thierry Breton

3. Gartner

سیستم‌های نرم‌افزار و مرکز داده‌ها اختصاص داده شده‌است. در همین حال، شرکت‌های بیشتری تحت تأثیر سیاست‌های دولت به سرمایه‌گذاری در زمینه اینترنت اشیاء روی آورده‌اند. مطابق برآورد ناظران، بازار چین یک‌سوم (۴/۱) میلیارد اتصال) از اتصالات جهانی اینترنت اشیاء صنعتی<sup>۱</sup> (IIoT) را تا سال ۲۰۲۵ به خود اختصاص خواهد داد.

پلتفرم‌های صنعتی دیجیتال چین به رقابت در سطح جهانی می‌پردازند. یکی از مهم‌ترین این پلتفرم‌ها ایندیکس<sup>۲</sup> می‌باشد که توسط مجموعه علوم و صنایع هوافضای چین<sup>۳</sup> (با مسئولیت محدود، CASIC) ایجاد شده‌است. شرکت مذکور به‌عنوان یک شرکت دولتی در زمینه تولید موشک فعالیت دارد و تحت کنترل مستقیم دولت مرکزی قرار دارد. دو شرکت بزرگ دیگر نیز پلتفرم‌هایی را ایجاد کرده‌اند که به‌طور روزافزونی تأثیرگذار هستند: شرکت هایر<sup>۴</sup> که تولیدکننده لوازم خانگی و الکترونیکی است و شرکت علی‌بابا<sup>۵</sup> که غول خرده‌فروشی اینترنتی محسوب می‌شود.

چین به‌منظور کسب  
جایگاه پیشگام در  
انقلاب صنعتی چهارم  
سرمایه‌گذاری  
هنگفتی کرده‌است.

### ساختار راهبردی: پلتفرم‌های دیجیتال، عناصر مهمی در نوسازی

#### صنعتی محسوب می‌شوند

اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال چین در اکوسیستمی از طرح‌های سیاستی اصلی محقق می‌شود. طرح‌های اینترنت‌پلاس<sup>۶</sup>، ساخت چین ۲۰۲۵<sup>۷</sup> و استانداردهای ۲۰۳۵ چین<sup>۸</sup> از جمله این طرح‌ها به‌شمار می‌آیند که با هدف استانداردسازی فناوری‌های نوین مانند هوش مصنوعی، رایانش ابری، اینترنت اشیاء و کلان‌داده‌ها طرح‌ریزی شده‌اند. پلتفرم دیجیتال با بهره‌گیری از فناوری

1. Industrial IoT
2. INDICS
3. China Aerospace Science & Industry Corporation Limited
4. Haier
5. Alibaba
6. Internet+
7. Made in China 2025
8. China Standards 2035

اطلاعات و ارتباطات پیشرفته امکان تلفیق طرح‌های مشارکتی غول‌های اینترنتی چین با اقدامات دولت در راستای ادغام صنایع سنتی را فراهم می‌آورد.

کمبود تولید پیشرفته در چین دلیل مهمی برای شکاف موجود بین دیجیتال‌سازی صنعتی و شکوفایی پلتفرم‌های خدمات مشتری‌محور (به‌عنوان مثال، تیک‌تاک<sup>۱</sup> برای به‌اشتراک‌گذاری ویدئو، پورتال‌تائوبائو<sup>۲</sup> برای تجارت الکترونیک و اکوسیستم ویچت<sup>۳</sup> متعلق به تنسنت) محسوب می‌شود. مطابق یک نظرسنجی، نسبت شرکت‌های فعال در زمینه فناوری‌های ابری در چین در سال ۲۰۱۸ فقط ۳۰/۸ درصد بوده‌است، حال آنکه این رقم در همین فاصله زمانی در ایالات متحده و آلمان به ترتیب برابر با ۵۰ درصد و ۷۳ درصد بوده‌است.

دولت به‌منظور جبران این کمبودها اقدامات متعددی انجام داده‌است. در این راستا، سیاست‌گذاران تلاش می‌کنند که تعداد یک میلیون شرکت در زمینه فناوری‌های ابری به فعالیت پردازند که این امر لازمه بهره‌برداری از پلتفرم‌های دیجیتال به‌شمار می‌آید. به‌طور کلی، اهداف جسورانه متعددی مبنی بر توسعه پلتفرم وجود دارند که به‌عنوان نمونه می‌توان به اهداف مبنی بر ایجاد یک پلتفرم صنعتی دیجیتال که به‌عنوان پلتفرم پیشگام در سطح جهان عمل کند و همچنین ایجاد ۱۰ پلتفرم فرابخشی و ۳۰۰,۰۰۰ اپلیکیشن صنعتی تا سال ۲۰۲۰ اشاره کرد. گفتنی است که سیاست‌گذاران با اتخاذ رویکرد از بالا به پایین، اهداف بلندپروازانه‌ای که به‌طور منظم تطبیق داده می‌شوند را با پروژه‌های پایلوت (آزمایشی) برگزیده تلفیق می‌کنند تا بدین ترتیب، نقش‌آفرینان صنعتی و دست‌اندرکاران فناوری اطلاعات و ارتباطات را تحت فشار قرار دهند تا اهداف سیاستی موردنظر را تحقق بخشند.

---

1. TikTok  
2. Taobao  
3. Tencent

## دولت چین، اهداف متعددی را در همه سطوح تعیین می کند

اهداف سیاستی کلیدی برای توسعه پلتفرم‌های اینترنت صنعتی



### ۱ میلیون

شرکت جدید با پلتفرم‌های مبتنی بر فناوری‌های ابری و ۱ میلیون اپلیکیشن بنچمارک<sup>۱</sup> تا سال ۲۰۲۵



### ۱۰

پلتفرم صنعتی فرابخشی تا سال ۲۰۲۰ که فهرست نهایی آن در آگوست ۲۰۱۹ منتشر می شود



### همه لایه‌های مرتبط با پشته اینترنت اشیاء

اپلیکیشن‌های صنعتی (۳۰۰,۰۰۰ تا سال ۲۰۲۰)  
استانداردها

(ارتقا به نسخه ۶ آی‌پی<sup>۲</sup>، راه‌اندازی اینترنت اشیاء کم‌پهن<sup>۳</sup>، ۱۰ و یا تعداد بیشتری استاندارد امنیتی در سطوح گوناگون) سیستم تفکیک‌پذیری هویت (۱۰ و یا تعداد بیشتری گره‌های خدمات عمومی<sup>۴</sup> و تعداد دو میلیارد ثبت هویت تا سال ۲۰۲۰)



### ۳ تا ۵

پلتفرم رقابتی بین‌المللی تا سال ۲۰۲۵ به‌همراه ۳۰۰,۰۰۰ شرکت مشارکت‌کننده تا سال ۲۰۲۰

منبع: شورای دولتی ۲۰۱۷، وزارت صنعت و فناوری اطلاعات ۲۰۱۸

## نقش آفرینان: با طراحی سطح بالا می‌توان برنامه‌های بسیار هماهنگ در راستای توسعه اینترنت صنعتی تدوین کرد

وزارت صنعت و فناوری اطلاعات<sup>۵</sup> (MIIT) به‌عنوان بازیگر اصلی وظیفه سازماندهی روند توسعه پلتفرم صنعتی دیجیتال را برعهده دارد. وزارت صنعت و فناوری اطلاعات در راستای اقدامات جامع خود مبنی بر ایجاد، افزایش مقیاس، تنظیم و استانداردسازی پلتفرم‌های چینی، اولین فهرست از ۹۳ پروژه اینترنت صنعتی را در سال ۲۰۱۸ منتشر کرده‌است. وزارت دارایی چین<sup>۶</sup> (MOF)، بودجه اولین گروه از پروژه‌ها را به مبلغ ۴/۹ میلیارد یوان (۶۷۹ میلیون یورو) تأمین کرده‌است.

1. Benchmark application
2. IPv6
3. NB-IoT
4. Public service nodes
5. Ministry of Industry and Information Technology
6. Ministry of Finance

اتحادیه اینترنت صنعتی<sup>۱</sup> (AII) که گردهمایی اصلی جهت تعامل بین سیاست‌گذاران و صنعت محسوب می‌شود تحت نظارت وزارت صنعت و فناوری اطلاعات عمل می‌کند. اتحادیه مذکور با بیش از ۱,۳۰۰ عضو در سال ۲۰۱۶ تأسیس شده‌است. تعداد انگشت‌شمار اعضای خارجی اتحادیه مذکور عبارتند از اس‌ای‌پی، زیمنس، شنایدر الکتریک<sup>۲</sup> و جنرال الکتریک. این نهاد در زمینه تعیین استانداردهای فنی مربوط به پلتفرم‌های اینترنت صنعتی چین فعالیت دارد.

شرکت‌های دولتی وظیفه ایجاد پلتفرم‌های مختص بخش را برعهده دارند. به‌عنوان نمونه، گول نفتی چین - سینوپک<sup>۳</sup> - پلتفرمی را برای صنعت پتروشیمی بنا نهاده‌است.

### نتیجه: چشم‌انداز پلتفرم صنعتی تحت رهبری دولت به سرعت تکوین می‌یابد

به‌طور کلی، چشم‌انداز پلتفرم دیجیتال صنعتی با تلفیق سه عامل کلیدی شکل می‌گیرد: ترغیب فعالیت شرکت‌های دولتی بزرگ در بخش‌های کلیدی تحت تأثیر راهبرد دولت؛ الحاق شرکت‌های بخش خصوصی؛ و فعالیت غول‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات بر مبنای معاملات بنگاه به بنگاه<sup>۴</sup> (B<sub>2</sub>B) به‌منظور مقابله با فقدان رشد کاربران در معاملات بنگاه به مشتری<sup>۵</sup> (B<sub>2</sub>C).

شایان ذکر است که پلتفرم همگرای اینترنت صنعتی برای شرکت‌های دولتی‌ای که تحت مدیریت متمرکز<sup>۶</sup> قرار دارند در ژوئن سال ۲۰۱۹ با مشارکت ۲۸۹ شرکت دولتی بنیان‌گذاری شده‌است که شرکت‌های بزرگی از قبیل شرکت کشتی‌سازی دولتی چین، شرکت بائواستیل<sup>۷</sup> (که از سال ۲۰۱۵ با زیمنس شراکت دارد) و بخش اصلی شرکت سینوپک به نام پتروشیمی Yingke<sup>۸</sup> را دربرمی‌گیرند. به‌علاوه، پلتفرم‌های ابری متعددی با

1. Alliance of the Industrial Internet

2. Schneider Electric

3. Sinopec

4. Business-to-business

5. Business to consumer

6. Industrial Internet Convergence Platform for Centrally Administered State-owned Enterprises

7. Baosteel

8. Petrochemical Yingke

هدف بهینه‌سازی روند تحقیق و توسعه و تولید مشترک ایجاد شده‌اند.

شرکت هایر از جمله موفق‌ترین نقش‌آفرینان بخش خصوصی به‌شمار می‌آید که توانسته‌است ۱۲ صنعت را از نساجی تا الکترونیک و سرمایه‌یک در پلتفرم خود تحت عنوان «کاسموپلت»<sup>۱</sup> با هم ترکیب کرده و مدعی است که به ۳۵,۰۰۰ شرکت با ۳۲۰ میلیون کاربر نهایی خدمات‌رسانی می‌کند. شرکت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند علی‌بابا، تنسنت، هواوی<sup>۲</sup> و بیدو<sup>۳</sup> درصد بهره‌گیری از داده‌های مربوط به تعداد قابل توجهی از کاربران اینترنت برآمده‌اند. به‌بیان دقیق‌تر، بهره‌گیری از داده‌های رفتاری مصرف‌کنندگان برای بهینه‌سازی طراحی و تولید صنعتی ویژگی بارز انقلاب نسل چهارم به‌شمار می‌رود.

برخی از نقش‌آفرینان عرصه فناوری اطلاعات و ارتباطات در چین از مزایای ناشی از نقطه قوت خود در اپلیکیشن‌های بسیار پیشرفته بهره‌مند می‌شوند. آپولو<sup>۴</sup> متعلق به شرکت بیدو نخستین پلتفرم فناوری منع باز برای وسایل نقلیه خودکار محسوب می‌شود که دارای بیش از ۱۳۰ شریک از جمله خودروسازان عمده آلمانی می‌باشد.

### هشدار: چین فاقد توانمندی‌های اصلی در زمینه توسعه پلتفرم است

با این وجود، تحلیلگران چینی با صراحت درباره نقاط ضعف مرتبط با اقدامات متعدد گفتگو می‌کنند. دیدگاه آن‌ها با تحقیقات صورت گرفته توسط مؤسسه مریکس هم‌خوانی دارد. وابستگی ساختاری چین به قطعات کلیدی خارجی مانند نرم‌افزارهای صنعتی یک نقطه ضعف اساسی است که فرصت‌های متعددی را برای شرکت‌های خارجی فراهم می‌سازد.

چین فاقد راه‌حل‌های بومی در بخش‌های کلیدی مربوط به معماری پلتفرم

اینترنت صنعتی است.

1. COSMOPlat
2. Huawei
3. Baidu
4. Apollo

بخشی از نقش‌آفرینان  
عرصه فناوری  
اطلاعات و ارتباطات  
در چین از مزایای  
ناشی از نقطه قوت  
خود در اپلیکیشن‌های  
بسیار پیشرفته بهره‌مند  
می‌شوند.

- **حسگرها:** جمهوری خلق چین به منظور رفع تقاضای داخلی ناگزیر به واردات تقریباً ۸۰ درصد از حسگرهای رده بالا و ۹۰ درصد از تراشه‌ها می‌باشد.
- **اتصال تجهیزات:** چین در سال ۲۰۱۹ نسبت به واردات ۹۵ درصد از کنترل‌کننده‌های منطقی برنامه‌پذیر پیشرفته (PLC)<sup>۱</sup> و پروتکل‌های صنعتی متداول اقدام کرده‌است. موضوع فقدان تعامل‌پذیری تجهیزات شرکت‌های مختلف خارجی نیز مطرح است.
- **نرم‌افزار به‌عنوان سرویس (SaaS)<sup>۲</sup>:** بیش از ۹۰ درصد از نرم‌افزارهای صنعتی رده بالا که در چین به کار می‌روند متعلق به کشورهای خارجی هستند. شرکت‌هایی مانند اس‌ای‌پی، مایکروسافت و سیلزفورس<sup>۳</sup> بر بازار سیطره دارند.

### راه‌حل‌های چینی: تعیین استانداردها و راهبردها برای رفع نقاط ضعف داخلی

دولت چین به‌مدد برنامه‌های اجرایی که به‌طور متمرکز طرح‌ریزی می‌شوند، نسبت به مقابله با کمبودهای موجود در این حوزه اقدام کرده‌است. سازوکارهای اجرایی کلیدی عبارتند از:

- **طرح‌ریزی پروژه‌های پایلوت محلی و مختص یک منطقه** که با مشارکت دولت‌های محلی، شرکت‌های دولتی و شرکت‌های خصوصی اجرا می‌شوند (مانند ساپ‌ای‌تی<sup>۴</sup> متعلق به علی‌بابا در ججیانگ<sup>۵</sup>، کاسی کلود<sup>۶</sup> در گیژو<sup>۷</sup> و یا ایکس.آر.ای.ای<sup>۸</sup> متعلق به شرکت ایکس‌سی‌ام‌جی<sup>۹</sup> در کشورهای عضو یک کمربند، یک راه)؛
- **آزمایش سازوکارهای بازارمحور جهت تأمین بودجه شامل سرمایه‌گذاری در سهام سرمایه خصوصی به‌منظور کاهش سیطره یارانه‌های دولتی؛ و**

1. Programmable logic controllers

2. Software as a service

3. Salesforce

4. SupET

5. Zhejiang,

6. CASICloud

7. Guizhou

8. XREA

9. XCMG

• طرح ریزی یک سیستم جامع استانداردسازی اینترنت صنعتی تا سال ۲۰۲۰.

کمبود استانداردهای مربوط به تعامل پذیری و فقدان قوانین کافی درباره مالکیت و امنیت داده‌ها از جمله موانع موجود برای شرکت‌های فعال در زمینه اینترنت اشیاء صنعتی به‌شمار می‌آیند. بنابراین، قانون‌گذاران چینی خواستار آن هستند که استانداردهای فنی قوی‌تر و سیستم استانداردسازی اینترنت صنعتی خود را تا سال ۲۰۲۰ راه‌اندازی نمایند.

لازم به ذکر است که از ۳۲۴ استاندارد اینترنت صنعتی چین، بیشتر استانداردها هنوز تدوین نشده‌اند. اتحادیه اینترنت صنعتی چین اظهار داشته‌است که استانداردسازی پلتفرم در چین هنوز در مراحل اولیه قرار دارد. استانداردسازی حوزه‌ای است که نقش‌آفرینان خارجی می‌توانند با چین مشارکت کنند و این کار باید عملی شود.

### شرکای مشروط: مشارکت خارجی منوط به نیاز چین به فناوری است

در شعار رسمی چین به اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال باز اشاره شده‌است که ماهیت فرامرزی و بُرد-بُرد دارد. چین هم‌اکنون به دنبال خودکفایی کامل و یا اتخاذ یک مدل توسعه نیست که بی‌نیاز از پیشرفت‌های سایر کشورها باشد و به طرد نقش‌آفرینان خارجی منجر شود.

بسیاری از پلتفرم‌های دیجیتال مورد بررسی در گزارش حاضر با بهره‌گیری از مزایای ناشی از مشارکت‌های راهبردی با شرکت‌هایی نظیر زیمنس، بوش، اس‌ای‌پی و جنرال‌الکترونیک و مؤسسات پژوهشی خارجی ایجاد شده‌اند. با این وجود، مباحث مربوط به ضرورت کسب توانمندی‌های داخلی قوی و از این رو، تفوق شرکت‌های داخلی بر رقبای خارجی همواره در چین مطرح است.

با توجه به وضعیت موجود می‌توان گفت که نقش‌آفرینان خارجی چندان نمی‌توانند بر تحولات قانونی فعلی اعمال نفوذ کنند. در محیط نظارتی چین

مباحث مربوط  
به ضرورت کسب  
توانمندی‌های  
داخلی قوی و از این  
رو، تفوق شرکت‌های  
داخلی بر رقبای  
خارجی همواره در  
چین مطرح است.



عمدتاً راه‌حل‌های بومی در زمینه اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال مورد حمایت قرار دارند. امنیت سایبری و مقررات مربوط به داده‌ها به احتمال زیاد به‌عنوان چالش‌های اصلی برای آن دسته از شرکت‌های خارجی محسوب می‌شوند که در زمینه اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال در چین فعالیت دارند.

### پیامدهای موجود برای آلمان: تعیین فرصت‌ها و کاهش خطرات

آلمان یکی از شرکای اصلی چین در زمینه توسعه صنعت نسل چهارم به‌شمار می‌آید. شرکت‌ها و صنایع آلمانی در ایجاد پلتفرم‌های صنعتی دیجیتال چین به‌عنوان تسهیل‌کننده عمل کرده و نقش مهمی را ایفا می‌کنند. گفتنی است که همکاری بین این دو کشور عمدتاً در قالب پروژه‌های مشترک تحقیق و توسعه صورت می‌گیرد و به‌عنوان مثال می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- مؤسسه تحقیق و توسعه فعال در زمینه کاسموپلِت متعلق به شرکت هایر با چند مؤسسه تحقیقاتی آلمانی روابط قوی برقرار کرده‌است؛
- شرکت زیمنس از همان ابتدا از توسعه پلتفرم ابری ایندیکس متعلق به مجموعه علوم و صنایع هوافضای چین حمایت کرده‌است.

ارائه‌دهندگان آلمانی پلتفرم در حال حاضر از فرصت‌های بسیار کمتری جهت ارائه خدمات خود به مصرف‌کنندگان چینی برخوردارند. با این حال، آن‌ها می‌توانند در حوزه‌های مربوط به استفاده از حسگرها و ادغام حسگرها و همچنین در ارتباط با اتصال دستگاه‌ها و راه‌حل‌های «نرم‌افزار به‌عنوان سرویس» فعالیت داشته باشند.

پیشرفت سریع چین در حوزه پلتفرم‌های صنعتی دیجیتال، توجه مقامات سیاسی آلمان را در سطوح گوناگون به خود جلب کرده‌است. در واقع، آلمان نباید در کاهش خطرات بالقوه درنگ کند.

### توصیه‌های مربوط به نقش آفرینان آلمانی پیرامون سه حوزه مورد نظر

۱. **درس گرفتن از نقاط قوت چین:** این موضوع مستلزم درک عمیقی از ظرفیت کلی نوآوری در چین است که فراتر از پروژه‌های نمایش محصول می‌باشد. برای آن که درباره تأثیر کلی اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال چین ارزیابی واقع‌بینانه‌ای داشته باشیم باید تحقیقات بیشتری در زمینه خصوصیات منطقه‌ای و مراحل توسعه انجام شود.

۲. **همکاری مشروط با چین در زمینه بهره‌گیری از نقاط قوت آلمان:** چین به‌شدت به قطعات پشته و خدمات مرتبط با اینترنت صنعتی اشیاء خارجی وابسته است. نقش آفرینان آلمانی با بهره‌گیری از این فرصت می‌توانند تقاضای خود مبنی بر شفاف‌سازی بیشتر درباره مقررات امنیت سایبری و همچنین دسترسی یکسان شرکت‌های خارجی به بازار را مطرح کنند. همزمان، تداوم همکاری‌های گسترده در زمینه صنعت نسل چهارم برای آلمان نیز سودمند می‌باشد.

۳. **کاهش خطرات ناشی از محیط سیاست‌گذاری منحصر به فرد چین:** اقدامات چین جهت دستیابی به خودکفایی در هر بخشی از اینترنت صنعتی برای شرکای آلمانی چالش‌برانگیز است. به‌طور کلی، تحقیقات مشترک باید به‌صورت مشروط اجرا شوند و حفاظت از مالکیت فکری باید به‌عنوان یک اولویت کلیدی در چارچوب‌های همکاری در نظر گرفته شود.

این گزارش براساس بررسی جامع منابع اصلی به زبان چینی و داده‌های مربوط به دسامبر ۲۰۱۹ تهیه شده است. در واقع، اسناد سیاستی رسمی از سال ۲۰۱۵، مقالات پژوهشی کارشناسان چینی و مصاحبات صورت گرفته با ۲۵ نفر از کارشناسان حوزه سیاست، بخش شرکتی و مؤسسات تحقیقاتی و بازخورد آن‌ها به‌طور نظام‌مند مورد بررسی قرار گرفته است.

## ۱. مقدمه: چین به سمت اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال پیش

### می‌رود

پلتفرم‌های دیجیتال در جمهوری خلق چین به عنوان یک ابزار اساسی برای تحقق هدف مبنی بر تبدیل چین به ابرقدرت صنعتی تا سال ۲۰۲۵ به شمار می‌آیند. علاوه بر آن، حزب دولتی چین مهلتی را مقرر کرده است که تا یکصدمین سالگرد تأسیس جمهوری خلق چین در سال ۲۰۴۹ بتواند به ابرقدرت تولید جهانی و نوآوری در زمینه سایبری و علم و فناوری تبدیل شود. از سال ۲۰۱۷ تاکنون، دولت همواره سعی دارد که حوزه تولید را به یک اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال تبدیل نماید. این هدف تا حدی با گسترش نقاط قوت چین در زمینه پلتفرم‌های دیجیتال بنگاه به مشتری محقق می‌شود. مطابق شرکت بین‌المللی داده‌ها (IDC)<sup>۱</sup>، چین ۲۸ درصد از هزینه کرد جهانی در زمینه اینترنت اشیا را به خود اختصاص داده است و ۲۹ درصد از کل سرمایه‌گذاری صورت گرفته در زمینه رباتیک را در سال ۲۰۱۷ از آن خود کرده است. همچنین، یک سوم (۴/۱ میلیارد) از اتصالات اینترنت اشیا صنعتی جهان تا سال ۲۰۲۵ متعلق به چین خواهد بود.

پلتفرم‌های دیجیتال  
در جمهوری خلق  
چین به عنوان یک  
ابزار اساسی برای  
تحقق هدف مبنی  
بر تبدیل چین به  
ابرقدرت صنعتی تا  
سال ۲۰۲۵ به شمار  
می‌آیند.

پلتفرم صنعت دیجیتال که توسط مجموعه علوم و صنایع هوافضای چین (با مسئولیت محدود) راه‌اندازی شده است، نمونه بارز هدف بلندپروازانه چین مبنی بر برابری با رهبران انقلاب صنعتی چهارم است. شرکت مذکور به عنوان «شرکت پرچمدار ملی» قلمداد می‌شود و یک شرکت دولتی با فناوری پیشرفته می‌باشد که نام آن در فهرست بزرگ‌ترین شرکت‌های جهان یعنی «فورچون ۵۰۰» ذکر شده است. به علاوه، این شرکت به عنوان نخستین پیمانکار برنامه فضایی چین در زمینه تولید موشک و تجهیزات هوافضا فعالیت دارد. انتظار می‌رود که این شرکت چین را به سمت اقتصاد مبتنی بر پلتفرم‌های صنعتی

1. International Data Corporation

2. Fortune 500

دیجیتال سوق دهد. شرکت مذکور، یک پلتفرم دیجیتال بنگاه به بنگاه به نام ایندیکس را راه اندازی کرده است که تجهیزات سخت افزاری، زیرساخت به عنوان سرویس (IaaS)<sup>۱</sup>، نرم افزار به عنوان سرویس (SaaS)<sup>۲</sup>، پلتفرم به عنوان سرویس<sup>۳</sup> (PaaS) و همچنین طیف گسترده ای از اپلیکیشن های صنعتی را با هم ادغام می کند.

همان طور که در نمونه ایندیکس مشاهده می شود، آلمان در زمینه توسعه و بین المللی سازی بسیاری از پلتفرم های صنعتی دیجیتال چین نقش کلیدی ایفا می کند. مجموعه علوم و صنایع هوافضای چین (با مسئولیت محدود) از سال ۲۰۱۶ تا کنون همکاری نزدیکی با شرکت های آلمانی از قبیل زیمنس (در سال ۲۰۱۶ یک «قرارداد مشارکت راهبردی» بین آن ها امضا شده است) و اس ای پی (تدارک نرم افزار) داشته است. پلتفرم ایندیکس، شرکت های کوچک و متوسط در صنایع سنتی را هدف قرار می دهد و امکان تطبیق و به اشتراک گذاری منابع از طریق تولید ابری را برای آن ها فراهم می آورد. بنا به اظهار شرکت مربوطه، ۱/۶ میلیون کاربر در پلتفرم ایندیکس در سال ۲۰۱۸ ثبت نام کرده اند و ارزش کل معاملات بالغ بر ۴۰۰ میلیارد یوان بوده است. در ژوئن ۲۰۱۹، ایندیکس یک نسخه بین المللی به نام کاسی کلود ایندیکس<sup>۴</sup> را راه اندازی کرده است (<http://intl.indics.com>). خدمات و کارکردهای این نسخه به عنوان بخشی از پروژه تحقیقاتی مشترک چین و آلمان مورد بررسی قرار گرفته است که با هدف بهبود شناخت فرآیندها و قابلیت های فناوری های نوین از قبیل فناوری های ابری و همچنین به منظور ارائه اپلیکیشن های کاربردمحور و کمک به شرکت ها اجرا شده است. وزارت فدرال آموزش و پژوهش آلمان<sup>۵</sup> و وزارت علوم و فناوری چین به طور مشترک از این پروژه تحقیقاتی حمایت می کنند.

این پروژه ها طی اقدامات گسترده تر چین و آلمان در راستای ترویج همکاری بین پژوهشگران و شرکت ها ضمن آشنایی آن ها با رویکرد یکدیگر نسبت به سیاست صنعتی اجرا می شوند و مزایای قابل توجهی برای طرفین در بردارند.

1. Infrastructure as a Service
2. Software as a Service
3. Platform as a Service
4. CASICloud INDICS
5. German Ministry of Education and Research

تفاهم‌نامه‌ای که در ژولای ۲۰۱۵ توسط وزارت امور اقتصادی و انرژی آلمان (BMWi)<sup>۱</sup> و وزارت صنعت و فناوری اطلاعات چین در راستای ارتقای همکاری بین آلمان و چین در زمینه صنعت نسل چهارم به امضا رسید و همچنین تفاهم‌نامه‌ای که در ۱۹ ژانویه ۲۰۱۶ در زمینه «تولید هوشمند (صنعت نسل چهارم) و «خدمات هوشمند» بین وزارت فدرال آموزش و پژوهش آلمان و وزارت علوم و فناوری چین (MoST)<sup>۲</sup> به امضا رسید، اساس همکاری‌های چین و آلمان را تشکیل می‌دهند:

- سه کنفرانس و سمپوزیوم سالیانه در سطح وزیر امور خارجه یا معاون وزیر در زمینه فرآیندهای تولید به‌هم‌پیوسته و تولید هوشمند؛
- یک کارگروه دائمی متعلق به یک شرکت چینی-آلمانی در زمینه «صنعت نسل چهارم» و تولید هوشمند؛ و
- ۴۴ پروژه مشترک در زمینه همکاری‌های صنعتی، استانداردسازی، پرورش استعدادها و پارک‌های صنعتی (از سال ۲۰۱۸).

آلمان به دلیل برخورداری از نقاط قوت خود در زمینه تولید سطح بالا (از جمله سطح بالای دیجیتال‌سازی در تولید و محصولات و خدمات پیشگام برای اینترنت صنعتی) از فرصت زیادی جهت ارائه خدمات به چین برخوردار است. به همین ترتیب، اندازه بازارهای چین برای نقش آفرینان آلمانی جذاب است: چین ۲/۶ تریلیون یوان (۳۳۷ میلیارد یورو) در زمینه فناوری‌های اطلاعات در سال ۲۰۱۸ هزینه کرده است که ۲۵۰ میلیارد یوان (۳۲ میلیارد یورو) از آن به نرم‌افزار و سیستم‌های مرکز داده‌ها اختصاص داده شده است. اعطای مشوق‌ها و یارانه‌های دولتی به شرکت‌هایی که نرم‌افزارهای مبتنی بر اینترنت اشیاء و فناوری‌های ابری را اتخاذ می‌کنند، بدین معناست که احتمال سرمایه‌گذاری بیشتر شرکت‌های چینی در این حوزه‌ها وجود دارد که این امر نیز به نوبه خود به تولید حجم عمده‌ای از داده‌های صنعتی منجر خواهد شد. به علاوه، ایجاد محیط نظارتی همراه با اعمال محدودیت کمتر جهت حفاظت از داده‌ها سبب تسهیل روند اجرای پروژه‌های مشترک در چین شده است.

1. Federal Ministry of Economic Affairs and Energy

2. Ministry of Science and Technology

چین با بهره‌گیری از جایگاه اقتصادی مستحکم آلمان-مبنای صنعتی آن- نسبت به گسترش فعالیت‌های خود در زمینه توسعه پلتفرم‌های صنعتی دیجیتال رقابتی در سطح جهان اقدام کرده‌است. بنابراین، کسب شناخت عمیق‌تر و نظام‌مند اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال چین-ازجمله موضوعات مربوط به دسترسی و پایداری- برای کشور آلمان بسیار ضروری است. در واقع، آلمان تنها با این روش می‌تواند در روابط خود با چین از منافع خود بهتر محافظت کند (به کادر ۱ رجوع شود).

### کادر ۱

#### شناخت اینترنت صنعتی در ساختار آلمان و چین

تعاریف کلی در بررسی حاضر به شرح زیر ارائه شده‌است:

**پلتفرم دیجیتال:** یک فضای دیجیتال است که ارزش‌آفرینی را از طریق تعاملات آنلاین دو یا چند گروه از شرکت‌ها تسهیل می‌کند.

**اکوسیستم:** محیط پلتفرم مختص صنعت را توصیف می‌کند که مشتمل بر نقش‌آفرینان و خروجی آن‌ها در زمینه ایجاد زیرساخت و تعیین چارچوب نظارتی مورد نیاز برای تعاملات پلتفرم می‌باشد.

**اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال:** به مجموع همه اکوسیستم‌های پلتفرم (ازجمله پلتفرم‌های گوناگون و نقش‌آفرینان آن‌ها) و ارتباط آن‌ها با یکدیگر اشاره دارد.

**پلتفرم صنعتی دیجیتال:** اغلب به پلتفرم اینترنت صنعتی اشیاء نیز اشاره دارد و برای برقراری ارتباط بین ماشین‌آلات و دستگاه‌ها در یک کارخانه هوشمند و متصل به اینترنت از طریق اپلیکیشن‌ها (معمولاً با استفاده از فناوری‌های ابری) ضروری است. به‌طور کلی، گردآوری، انبارش، پردازش و ارائه داده‌ها و همچنین پایش فرآیندهای تولید، نگهداری و تعمیرات پیش‌بینی‌شده و خودکار و ادغام دیجیتال زنجیره‌های ارزش یا سفارشی‌سازی طراحی و تولید بر مبنای این پلتفرم صورت می‌گیرد.

منبع: مریکس

چین با اجرای پروژه‌های شاخص خود نظیر پلتفرم‌های صنعتی به سرعت در حوزه پلتفرم‌های صنعتی دیجیتال در حال پیشرفت است. چین در حال حاضر نسبت به تعیین استانداردهای بین‌المللی در حوزه اینترنت صنعتی اشیاء اقدام کرده است. پلتفرم‌های چینی ایندیکس، کاسموپلت متعلق به شرکت هایر و یا ساپ‌ای تی<sup>۱</sup> متعلق به شرکت علی‌بابا اخیراً با پلتفرم‌های شرکت‌های پیشگام آمریکایی و اروپایی مانند میکروسافت آژور<sup>۲</sup>، پلتفرم تینگ‌ورکس<sup>۳</sup> متعلق به شرکت پی‌تی‌سی، ماینداسفیر<sup>۴</sup> متعلق به شرکت زیمنس و یا پلتفرم ابری هانا<sup>۵</sup> متعلق به شرکت اس‌ای‌پی به رقابت می‌پردازند.

**پیشرفت سریع  
چین در زمینه  
اقتصاد مبتنی بر  
پلتفرم دیجیتال  
در پرتو الزامات  
نظارتی محدود  
و رویکردهای  
نوآورانه برای  
ادغام خدمات میسر  
شده است.**

پیشرفت سریع چین در زمینه اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال در پرتو الزامات نظارتی محدود و رویکردهای نوآورانه برای ادغام خدمات میسر شده است. شرکت‌های فعال در زمینه پلتفرم دیجیتال بنگاه به مشتری مانند علی‌بابا، تنسنت یا جی‌دی<sup>۶</sup> به دلیل این که می‌توانند به تست و تطبیق محصولات خود در بازار داخلی چین بپردازند و در برابر رقابت خارجی مصون هستند، اغلب از رقابت آمریکایی پیشی گرفته‌اند. شرکت‌های چینی همچنین اغلب اوقات از یارانه‌ها و حمایت‌های دولتی به‌عنوان مثال در مناقصه‌های عمومی و یا در زمینه تحقق اهداف برخوردار هستند (به بخش ۶-۱ مراجعه شود). موضوع دیگر این است که شرکت‌های چینی قادر به رفع الزامات بین‌المللی در ارتباط با حریم خصوصی و امنیت سایبری داده‌ها نیستند.

در بررسی حاضر به ارزیابی وضعیت کنونی اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال در چین و همچنین روندهای کلیدی در ارتباط با تحقق این هدف پرداخته شده است و به‌ویژه، پلتفرم‌های صنعتی دیجیتال مورد تأکید قرار گرفته است.

1. SupET
2. Microsoft's Azure
3. Thingworx
4. Mindspher
5. HANA
6. JD

در فصل ۲، ضمن معرفی ساختار راهبردی، انگیزه‌های دولت چین برای حمایت از توسعه اقتصاد مبتنی بر دیجیتال و نحوه عملکرد دولت جهت اجرای این پروژه مورد بررسی قرار گرفته‌است. بدین منظور، به این پرسش پاسخ داده شده‌است که راهبردهای دیجیتال‌سازی صنعت چین با راهبردهای آلمان در رابطه با صنعت نسل چهارم چه تفاوت‌هایی دارند.

در فصل ۳، چارچوب سازمانی کلی اینترنت صنعتی مورد بررسی قرار گرفته‌است و به این موضوع پرداخته شده‌است که اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال چین توسط کدام یک از نقش‌آفرینان سیاسی شکل می‌گیرند.

در فصل ۴، چشم‌انداز همکاری در زمینه اینترنت صنعتی مورد بررسی قرار گرفته‌است. در این فصل به این موضوع پرداخته می‌شود که چگونه پلتفرم‌های صنعتی دیجیتال با استفاده از سازوکارهای تأمین مالی متعدد توسط شرکت‌های فعال در هر دو بخش تولید و فناوری اطلاعات و ارتباطات توسعه می‌یابند.

در فصل ۵ با بررسی عوامل مؤثر بر طرف عرضه و طرف تقاضا، نقاط ضعف اصلی که روند تکامل پلتفرم‌های صنعتی چین را تحت تأثیر قرار می‌دهند، به دقت مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

در فصل ۶، اقدامات سیاستی فعلی پکن جهت مقابله با این نقاط ضعف مورد ارزیابی قرار گرفته‌اند و در واقع، به طیف گسترده‌ای از تجربیات سیاستی در سطح ملی و محلی پرداخته شده‌است. سپس، سازوکارهای تأمین مالی موجود جهت حمایت از توسعه پلتفرم‌های صنعتی دیجیتال مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته‌اند.

در فصل ۷ به فرصت‌های مشارکت خارجی پرداخته شده‌است و فرصت‌های موجود جهت همکاری چین با کشورهای دیگر از جمله آلمان در زمینه صنعت نسل چهارم مورد بررسی قرار گرفته‌اند. چالش‌های ناشی از محیط نظارتی چین نیز موضوع دیگری است که در این فصل به آن پرداخته می‌شود.

محققان در مطالعه حاضر به ارزیابی گسترده اسناد سیاستی و گزارشات پژوهشی اصلی پرداخته‌اند که به زبان چینی تهیه شده‌اند. همچنین، ۱۰ پلتفرم صنعتی چین را نیز به‌طور جامع



مورد بررسی قرار داده‌اند. نمونه‌های مورد بررسی از یک رتبه‌بندی فراوانی براساس اسناد چینی انتخاب شده‌اند که به زبان اصلی تهیه شده‌اند. در این بررسی سعی بر این است که طیف کاملی از ارائه‌دهندگان پلتفرم از جمله شرکت‌های تولیدی و شرکت‌های فعال در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات، نقش‌آفرینان دولتی بزرگ‌تر، شرکت‌های کوچک و متوسط بخش خصوصی، پلتفرم‌های فرابخشی و مختص بخش و طرح‌های پایلوت محلی پوشش داده شوند.

## ۲. ساختار راهبردی: پلتفرم‌های دیجیتال در برنامه‌های مدرن‌سازی صنعتی یکن نقشی حیاتی ایفا می‌کنند

دولت چین، توسعه «اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال» را به‌عنوان یک محرک جدید و بسیار مهم برای توسعه اقتصادی خود قلمداد می‌کند که برای تبدیل کشور به یک ابرقدرت صنعتی و رقابتی در سطح جهان ضروری است.

یکن، ایجاد پلتفرم‌های دیجیتال را به‌عنوان روشی برای دستیابی به اهداف زیر تلقی می‌کند:

- ارتقای صنعت؛
- بهینه‌سازی تخصیص منابع؛ و
- ایجاد مشاغل با کیفیت بهتر.

مقامات تصمیم‌گیرنده چینی، پلتفرم‌های اینترنت صنعتی را به‌عنوان ابزاری حیاتی برای افزایش بهره‌وری تلقی می‌کنند که لازمه نوآوری و «رشد کیفیت» مبتنی بر نوآوری هستند. به‌منظور تسریع روند توسعه پلتفرم‌های صنعتی دیجیتال رقابتی، دولت این پلتفرم‌ها را به‌عنوان ابزار کلیدی برای دستیابی به جایگاه ابرقدرت صنعتی در اولویت قرار داده‌است. یکن درصدد آن است که در حوزه صنعتی بنگاه به بنگاه نیز همانند بخش بنگاه به مشتری بتواند پلتفرم‌های چینی موفقیت‌آمیزی ایجاد کند. بدین‌وسیله رهبری جمهوری خلق چین، «پلتفرم‌سازی»<sup>۱</sup> (برپایی پلتفرم‌های دیجیتال) را به‌عنوان یک راه‌حل کلیدی برای چالش‌های اینترنت صنعتی قلمداد می‌کند.

## ۲-۱ یکن اهداف بلندپروازانه‌ای را برای توسعه پلتفرم‌های صنعتی دیجیتال دنبال می‌کند

اهداف چین در زمینه پلتفرم‌های اینترنت صنعتی در ساختار بزرگ‌تری تثبیت شده‌است. ترویج «اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال» در ارتباط با طرح‌های مهمی از جمله اینترنت پلاس است که مفاهیم مشابهی را به‌طور گسترده ترویج می‌کنند و با هدف تقویت فضای سایبری و

1. Platformization

علم و فناوری چین و توانمندی‌های تولید کشور تدوین شده‌اند (به اینفوگراف ۱ رجوع شود).

تاکنون در پرتو مجموعه‌ای از طرح‌های مشارکتی غول‌های اینترنتی چین و فشار دولت برای ادغام صنایع «سنتی» با فناوری اطلاعات و ارتباطات پیشرفته، پلتفرم‌های دیجیتال در بسیاری از صنایع کشور توسعه یافته‌اند. با این حال، توسعه پلتفرم‌ها در همه بخش‌های اقتصاد چین به‌طور یکنواخت عملی نشده‌است. به‌عنوان مثال در مقایسه با بخش بنگاه به مشتری، پلتفرم‌های دیجیتال در بخش بنگاه به بنگاه-به‌ویژه در تولید-هنوز توسعه چندانی نیافته‌اند.

برای جبران این کمبودها، دولت چین بر ضرورت ادغام راه‌حل‌های اینترنت محور در صنعت تولید تأکید دارد. در این راستا، اهداف بلندپروازانه‌ای برای توسعه پلتفرم‌های صنعتی دیجیتال توسط شورای دولتی چین در نوامبر ۲۰۱۷ تعیین شده‌است.

**دولت چین بر  
ضرورت ادغام  
راه‌حل‌های  
اینترنت محور در  
صنعت تولید تأکید  
دارد.**

## اینفوگراف ۱

**تقویت اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال برای دستیابی به جایگاه ابرقدرت صنعتی چین**  
 ساختار راهبردی براساس تجزیه و تحلیل اسناد سیاستی رمزگذاری شده با واژگان کلیدی در فاصله سال‌های ۲۰۱۷-۲۰۱۹



به طور کلی، اهداف متعددی تحت عنوان «دیدگاه‌های راهنما درباره توسعه اینترنت صنعتی از طریق تقویت تولید پیشرفته اینترنت پلاس<sup>۱</sup>» به شرح زیر تعیین شده‌اند که تا سال ۲۰۲۰ باید محقق شوند:

- ایجاد یک پلتفرم صنعتی دیجیتال پیشگام در سطح جهانی؛
- ایجاد ۱۰ پلتفرم فرابخشی؛ و
- ایجاد نخستین گروه از پلتفرم‌های در سطح شرکتی برای ترویج دیجیتال سازی مشترک، اتصال و «هوشمندسازی».


1. "Guiding Opinions on Developing the industrial internet by Deepening Internet+ Advanced Manufacturing"


لازم به ذکر است که اقدامات متعددی در راستای تحقق این اهداف صورت گرفته‌اند که از اقدامات مقدماتی در زمینه پلتفرم‌های مشترک مبتنی بر فناوری‌های ابری تا اهداف فنی‌تر (مانند استانداردهای مرتبط) و جامعی که بیانگر اهداف بین‌المللی هستند را در برمی‌گیرند (به اینفوگراف ۲ رجوع شود). به‌عنوان مثال، هدف مبنی بر ایجاد ۱۰ پلتفرم صنعتی فرابخشی تا سال ۲۰۲۰ قبلاً در آگوست ۲۰۱۹ محقق شده‌است.


## اینفوگراف ۲

**دولت چین، اهداف متعددی در همه سطوح تعیین کرده‌است** 

اهداف سیاستی کلیدی برای توسعه پلتفرم‌های اینترنت صنعتی

  
**۱ میلیون**  
شرکت جدید با پلتفرم‌های مبتنی بر فناوری‌های ابری و ۱ میلیون اپلیکیشن بنچمارک تا سال ۲۰۲۵

  
**۱۰**  
پلتفرم صنعتی فرابخشی تا سال ۲۰۲۰ که فهرست نهایی آن در آگوست ۲۰۱۹ منتشر می‌شود

  
**همه لایه‌های پشته اینترنت اشیاء**  
**اپلیکیشن‌های صنعتی**  
(۳۰۰,۰۰۰ تا سال ۲۰۲۰)  
**استانداردها**  
(ارتقا به نسخه ۶ آی‌پی، راه‌اندازی اینترنت اشیاء کم‌پهنا، ۱۰ یا تعداد بیشتری استاندارد امنیتی در سطوح گوناگون) **سیستم تفکیک‌پذیری هویت**  
(۱۰ یا تعداد بیشتری گروه‌های خدمات عمومی و تعداد دو میلیارد ثبت هویت تا سال ۲۰۲۰)



**۳ تا ۵**  
پلتفرم رقابتی بین‌المللی تا سال ۲۰۲۵ به‌همراه ۳۰۰,۰۰۰ شرکت مشارکت‌کننده تا سال ۲۰۲۰

## ۲-۲ توسعه پلتفرم در صنعت تولید چین هنوز در ابتدای راه است

به‌طور کلی، پلتفرم‌های خدمات مشتری محور چین در سطح بین‌المللی در حال توسعه هستند که به‌عنوان نمونه می‌توان به پلتفرم‌های موفقیت‌آمیز شرکت‌های زیر اشاره کرد: تیک‌تاک متعلق به شرکت بایت‌دنس<sup>۱</sup> (به‌اشتراک‌گذاری ویدئو)، تائوبائو متعلق به علی‌بابا

1. Bytedance

(تجارت الکترونیک)، یودائو متعلق به نت‌ایز<sup>۱</sup> (آموزش الکترونیکی)، چونیو داکتر<sup>۲</sup> (سلامت الکترونیک)، دیدی چوسینگ<sup>۳</sup> (سرویس حمل‌ونقل اشتراکی) و «پرداخت وی‌چت» متعلق به تنسنت (فناوری مالی). بازار داخلی بزرگ همراه با وجود تقاضای فراوان، مصرف‌کنندگان ماهر اینترنت و محیط نظارتی با اعمال محدودیت کمتر موجب تسهیل روند ظهور این پلتفرم‌ها شده‌است.

در مقابل، بخش صنعتی چین به‌طور کلی به میزان کمتری دیجیتالی شده‌است. در بررسی‌های صورت گرفته در زمینه صنعت در جمهوری خلق چین و ایالات متحده، یافته‌های زیر حاصل شده‌است:

- مطابق گزارش ارائه شده توسط مشاوران مدیریت مکنزی، نسبت شرکت‌های فعال در زمینه فناوری‌های ابری در چین برای مثال در سال ۲۰۱۸ تنها ۴۰ درصد بوده‌است، در حالی که این رقم در ایالات متحده برابر با ۸۵ درصد و در اتحادیه اروپا ۷۰ درصد بوده‌است.
- تنها ۴۶ درصد از شرکت‌های تولیدی مورد بررسی در چین در سال ۲۰۱۶ راهبردهای اینترنت اشیا صنعتی را اتخاذ کرده بودند. فقدان استانداردهای عمومی و تعامل پذیری، مالکیت داده و مسائل امنیتی و همچنین اپراتورهای فاقد صلاحیت از جمله موانع اصلی در این زمینه به‌شمار می‌آمدند.
- در سال ۲۰۱۷، بیش از ۵۰ درصد از شرکت‌های تولیدی در چین از فناوری‌های ابری استفاده نمی‌کردند، اما هم‌اکنون وضعیت فعلی تغییر یافته‌است.

مطابق مؤسسه آی‌ریسرچ<sup>۴</sup>، پلتفرم اینترنت صنعتی در بازار چین در مارس ۲۰۱۸ عرضه شده‌است و این در حالی است که فقط ۵۰ پلتفرم در بازار چین در سال ۲۰۱۴ وجود داشته‌است. گفتنی است که ۶۵ درصد از این پلتفرم‌ها توسط شرکت‌های تولیدی و یا تأمین‌کنندگان تجهیزات صنعتی و ۳۵ درصد نیز توسط مؤسسات فناوری اطلاعات و

---

1. NetEase  
2. Chunyu Doctor  
3. Didi Chuxing  
4. iResearch

ارتباطات راه‌اندازی شده‌اند. این پلتفرم‌ها عمدتاً در بخش‌های بسیار دیجیتالی شده کاربرد دارند و ۵۸ درصد از کل پلتفرم‌ها در صنایع ماشین‌آلات و انرژی مورد استفاده قرار دارند.

شایان ذکر است که تعداد انگشت‌شماری از قهرمانان ملی صنعتی هم‌اکنون قادر به رقابت در مقیاس جهانی هستند. بنا به اظهار شرکت آمریکایی فورستر-ریسرچ<sup>۱</sup>، شرکت‌های پیشگام عبارتند از: شرکت هایر (پلتفرم کاسموپلت) و مجموعه علوم و صنایع هوافضای چین (پلتفرم ایندیکس از کاسی کلود). شایان ذکر است که سه تأمین‌کننده آمریکایی و یک تأمین‌کننده آلمانی (ماینداسفیر متعلق به شرکت زیمنس) توسط شرکت فورستر در یک گروه قرار داده شده‌اند.

شرکت هایر با به‌کارگیری مدل شاخص خود موسوم به «سفارشی‌سازی انبوه» موفق به کسب حجم زیادی از اطلاعات کاربر در پلتفرم کاسموپلت شده‌است. کاربرها می‌توانند در کل فرآیند تولید از مرحله ایده‌پردازی و طراحی تا ساخت محصول نهایی و تحویل محصول فعالیت داشته باشند. بنابراین، کاسموپلت این قابلیت را دارد که منابع دیگری را از جمله طراحان و تأمین‌کنندگان ماژول و تجهیزات و لجستیک جذب کند تا بدین ترتیب، یک کاربر قوی و منابع پایه قوی ایجاد شود. پلتفرم مذکور در سال ۲۰۱۹ در ۱۲ گروه از صنایع شامل صنایع سرامیک، کشاورزی، وسایل نقلیه تفریحی، تجهیزات الکترونیک، نساجی، تجهیزات، ساخت‌وساز، حمل‌ونقل و مواد شیمیایی کاربرد داشته‌است. شرکت هایر مدعی است که به ۳۵,۰۰۰ شرکت با ۳۲۰ میلیون کاربر نهایی خدمات ارائه می‌دهد.

با توجه به ماجرای موفقیت‌آمیز اولیه دیگری که درباره پلتفرم‌های صنعتی دیجیتال چین وجود دارد، می‌توان نگاه اجمالی به اکوسیستمی داشت که پلتفرم‌های صنعتی چین در آن در حال پیشرفت هستند. در رسانه‌های رسمی چین در ارتباط با پلتفرم ایکس.آر.ای.ی. متعلق به گروه ماشین‌آلات ساخت‌وساز شوجو<sup>۲</sup> گزارش شده‌است که تنها پلتفرم صنعتی سودآوری است که در گروه پلتفرم به‌عنوان سرویس قرار دارد. بنا به گزارشات، این پلتفرم در نخستین ماه‌های سال ۲۰۱۹ دارای رشد درآمدی ۱۵۰ درصدی بوده‌است. یک دلیل برای

1. Forrester Research

2. Xuzhou Construction Machinery Group

موفقیت این پلتفرم که در شانگهای مستقر است، این است که این پلتفرم تحت حمایت یک شرکت تولیدی بالغ و قوی قرار دارد.

همانند پلتفرم کاسموپلت، پلتفرم ایکس.آر.ای.ای. هم دارای مزیت پیشگام است. این پلتفرم در سال ۲۰۱۶ راه‌اندازی شده‌است که پلتفرم‌های صنعتی هنوز در نخستین مرحله از توسعه قرار داشته‌اند. ایکس.آر.ای.ای. توسط تأمین‌کننده پیشگام فناوری‌های ابری چین یعنی علی‌کلود<sup>۱</sup> و همچنین در نتیجه همکاری راهبردی ارائه‌دهنده پلتفرم تولیدی آن یعنی شوگانگ (ایکس‌سی‌ام‌جی)<sup>۲</sup> با شرکت چندملیتی آلمانی اس‌ای‌پی تولید شده‌است. XCMG به‌مدد اپلیکیشن‌ها و فناوری کلان‌داده‌های خود نظیر برنامه‌ریزی منابع سازمانی (ERP)<sup>۳</sup> توانسته‌است کاربرد خدمات رایانش ابری هوشمند مبتنی بر اینترنت اشیاء پایه را در حوزه‌های متعدد از جمله تولید هوشمند، مدیریت محصولات XCMG، ارائه لجستیک هوشمند، پیش‌بینی ریسک و هشدارهای ریسک توسعه دهد.

## ۲-۳ رویکرد بالا به پایین چین در زمینه دیجیتال‌سازی صنعتی حاکمی از ایجاد شرایط منحصر به فردی است

برخلاف برخی موفقیت‌ها، سطح کنونی توسعه پلتفرم دیجیتال در چشم‌انداز صنعتی چین بر فقدان تولید پیشرفته در این کشور دلالت دارد. در مقایسه با کشورهای نظیر آلمان که به میزان بیشتری صنعتی شده‌اند، تفاوت زیادی از نظر میزان استفاده از پلتفرم دیجیتال در چین و این کشورها وجود دارد. تفاوت‌های ساختاری موجود در مبنای صنعتی آلمان و چین را می‌توان در راهبردهای ملی متفاوت آن‌ها جهت سیطره بر تکامل دیجیتال در حوزه صنعتی مشاهده کرد.

### تفاوت‌های ساختاری

موجود در مبنای

صنعتی آلمان و

چین را می‌توان

در راهبردهای ملی

متفاوت آن‌ها جهت

سیطره بر تکامل

دیجیتال در حوزه

صنعتی مشاهده کرد.

1. AliCloud

2. Xugong (XCMG)

3. Enterprise Resource Planning



از دیدگاه دولت چین، پلتفرم‌های دیجیتال یک ابزار مهم نوآوری هستند و به‌وسیله این پلتفرم‌ها می‌توانند در حوزه‌ای که در سومین انقلاب صنعتی (دیجیتال‌سازی) عقب افتاده‌اند، عقب‌ماندگی خود را جبران کنند و در خط مقدم انقلاب صنعتی چهارم (شبکه‌یابی در دنیای فیزیکی، دیجیتالی و بیولوژیکی) قرار گیرند.

همان‌گونه که در برنامه «ساخت چین ۲۰۲۵» مشاهده می‌شود، چین یک رویکرد بالا به پایین دولتی را دنبال کرده و اهداف ثابت و طرح‌های پایلوت برگزیده را در بخش‌های گوناگون عملی می‌کند. دولت چین درصدد دیجیتال‌سازی ظرفیت‌های فعلی خود در حوزه تولید برآمده‌است تا بتواند بهره‌وری را بهبود بخشد و روند ادغام تولید و صنایع فناوری اطلاعات و ارتباطات را شتاب بخشد و بدین‌وسیله، ارزش جدیدی را برای شرکت‌های مربوط به اکوسیستم‌های پلتفرم ایجاد کند.

به‌طور کلی، رویکرد پکن درباره داده‌های صنعتی ابتدا براساس اعمال محدودیت نسبتاً کمتری شکل گرفته‌است (به بخش ۷-۲ رجوع شود) و شرکت‌های تولیدی همواره به برپایی پلتفرم‌های صنعتی دیجیتال و مشارکت در این پلتفرم‌ها بدون هیچ‌گونه ممانعتی ترغیب شده‌اند. سپس، با معرفی قانون امنیت سایبری<sup>۱</sup> در سال ۲۰۱۷ و اتخاذ شماری از مقررات اجرایی، حزب دولتی کنترل شدیدی بر گردآوری و به‌اشتراک‌گذاری داده‌های صنعتی اعمال کرده‌است. در پیش‌نویس مقرراتی که اخیراً اعلام شده‌است، اهمیت امنیت داده‌های صنعتی مورد تأکید قرار گرفته‌است. این امر می‌تواند پیامدهای زیادی برای پلتفرم‌های صنعتی دیجیتال در برداشته باشد.

شعار رسمی چین مؤید دیدگاه مبنی بر نوعی اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال باز است که ماهیت فرامرزی و بُرد-بُرد دارد. البته این امر به خودکفایی کامل و یا اتخاذ مدل توسعه‌ای در چین منجر نمی‌شود که بتواند مستقل از سایر کشورها عمل کند و نقش آفرینان خارجی را از میدان خارج کند. از طرفی، دولت‌ها و شرکت‌های خارجی نیز می‌توانند این مسأله را به‌عنوان یک نقطه مرجع در ارتباط با مقامات چینی به کار ببرند و به‌عنوان مثال، درباره

موضوعات گشودگی و تعامل‌پذیری براساس آن عمل کنند. با این وجود، توسعه مهارت‌ها و ظرفیت‌های قوی داخلی که به شرکت‌های چینی امکان می‌دهد مستقل از رقبای خارجی عمل کنند، همواره به‌عنوان جنبه مهمی از اهداف راهبردی چین در اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال به‌شمار می‌آید (به فصل ۵ رجوع شود).

پکن به تازگی به اهمیت رویکرد دولتی مبنی بر ایجاد پلتفرم‌های ملی پیشگام و جریان داده‌های متمرکز پی برده‌است. به‌عنوان مثال، مقرر شده‌است که سیستم «نظارت بر اینترنت پلاس» به پلتفرم‌های مشترک ارتباط داده شود تا با استفاده از داده‌های حاصله از آن‌ها بتوانند سیستم اعتبار اجتماعی را بهینه‌سازی کرده و عملکرد نقش‌آفرینان اقتصاد مبتنی بر پلتفرم را براساس آن مدیریت کنند. در اسناد سیاستی مورد بررسی، مسؤولیت اصلی دولت مرکزی به‌عنوان برقراری اکوسیستمی توصیف می‌شود که ضمن حفظ قدرت نظارتی پکن، امکان پیشرفت شرکت‌ها در زمینه توسعه پلتفرم‌های اینترنت اشیا صنعتی را نیز فراهم آورد.

**شعار رسمی چین  
مؤید دیدگاه مبنی بر  
نوعی اقتصاد مبتنی  
بر پلتفرم دیجیتال  
باز است که ماهیت  
فرامرزی دارد.**

مطابق یکی از اسناد اصلی شورای دولتی تحت عنوان «دیدگاه‌های راهنما درباره تقویت تولید پیشرفته اینترنت پلاس و توسعه اینترنت صنعتی<sup>۱</sup>»، دولت مرکزی متعهد به تقویت برنامه‌ریزی، تسهیل روند مدیریت و تمرکززدایی، تلفیق تمرکززدایی و مدیریت و بهینه‌سازی اصلاحات در زمینه خدمات شده‌است. در این سند تصریح شده‌است: «ما راهبرد توسعه مبتنی بر نوآوری را به‌طور گسترده اجرا خواهیم کرد، سه سیستم عملکردی مربوط به شبکه، پلتفرم و امنیت را خواهیم ساخت و ظرفیت تأمین اینترنت صنعتی را تقویت خواهیم بخشید».

1. "Guiding Opinions on Deepening Internet + Advanced Manufacturing and the Development of the Industrial Internet"

### ۳. نقش آفرینان: طراحی سطح بالا در چین امکان توسعه بسیار هماهنگ اینترنت صنعتی را فراهم می‌سازد

مؤسسات سیاسی کلیدی چین - اعم از مؤسسات سیاسی حزب و یا دولت - در زمینه ترویج اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال در بخش تولید نقش کلیدی ایفا می‌کنند. کمیته مرکزی حزب کمونیست چین (CCP)<sup>۱</sup> و شورای دولتی چین<sup>۲</sup> در زمینه انتشار دستورالعمل‌های مربوط به ترویج پلتفرم‌های صنعتی بسیار فعال هستند.

وزارت صنعت و فناوری اطلاعات به ویژه دپارتمان خدمات اطلاعاتی سازی و نرم‌افزاری آن<sup>۳</sup> به‌عنوان بازیگر کلیدی در زمینه توسعه پلتفرم‌های صنعتی دیجیتال عمل می‌کند. به‌طور کلی، مدیریت کارگروه‌ها و مؤسسات تحقیقاتی، انتشار مقررات خاص و تعیین فهرست‌ها و پروژه‌های پایلوت از جمله فعالیت‌های این وزارتخانه به‌شمار می‌آید. وزارت صنعت و فناوری اطلاعات همچنین ریاست اتحادیه اینترنت صنعتی را برعهده دارد که مهم‌ترین مرکز تعامل بین سیاست‌گذاران و صنعت محسوب می‌شود.

### ۳-۱ وزارت صنعت و فناوری اطلاعات چین وظیفه هماهنگ‌سازی روند توسعه پلتفرم‌های دیجیتال را برعهده دارد

وزارت صنعت و فناوری اطلاعات در زمینه ترغیب و مدیریت روند توسعه پلتفرم‌های چین نقش اصلی را ایفا می‌کند. این وزارت ضمن تأکید بر اینترنت صنعتی نسبت به تشکیل انجمن‌های صنعتی در سطح ملی و استانی اقدام کرده و بر عملکرد نقش آفرینان کلیدی متعددی نظارت دارد. اتاق‌های فکر نظیر آکادمی فناوری اطلاعات و ارتباطات چین (CAICT)<sup>۴</sup>، آکادمی

مؤسسات سیاسی  
کلیدی چین  
در زمینه ترویج  
اقتصاد مبتنی بر  
پلتفرم دیجیتال  
نقش کلیدی ایفا  
می‌کنند.

1. The Chinese Communist Party

2. State Council

3. Informatization and Software Services Department

4. China Academy of Information and Communications Technology

اینترنت صنعتی چین (CAII)<sup>۱</sup> و مرکز توسعه صنعت اطلاعات الکترونیک (CCID)<sup>۲</sup> و همچنین سازمان‌های استانداردسازی و امنیت شبکه نظیر مؤسسه استانداردسازی الکترونیک چین (CESI)<sup>۳</sup> و مرکز تحقیقات ملی توسعه امنیت اطلاعات صنعتی (CIC)<sup>۴</sup> از جمله این نقش آفرینان به‌شمار می‌آیند.

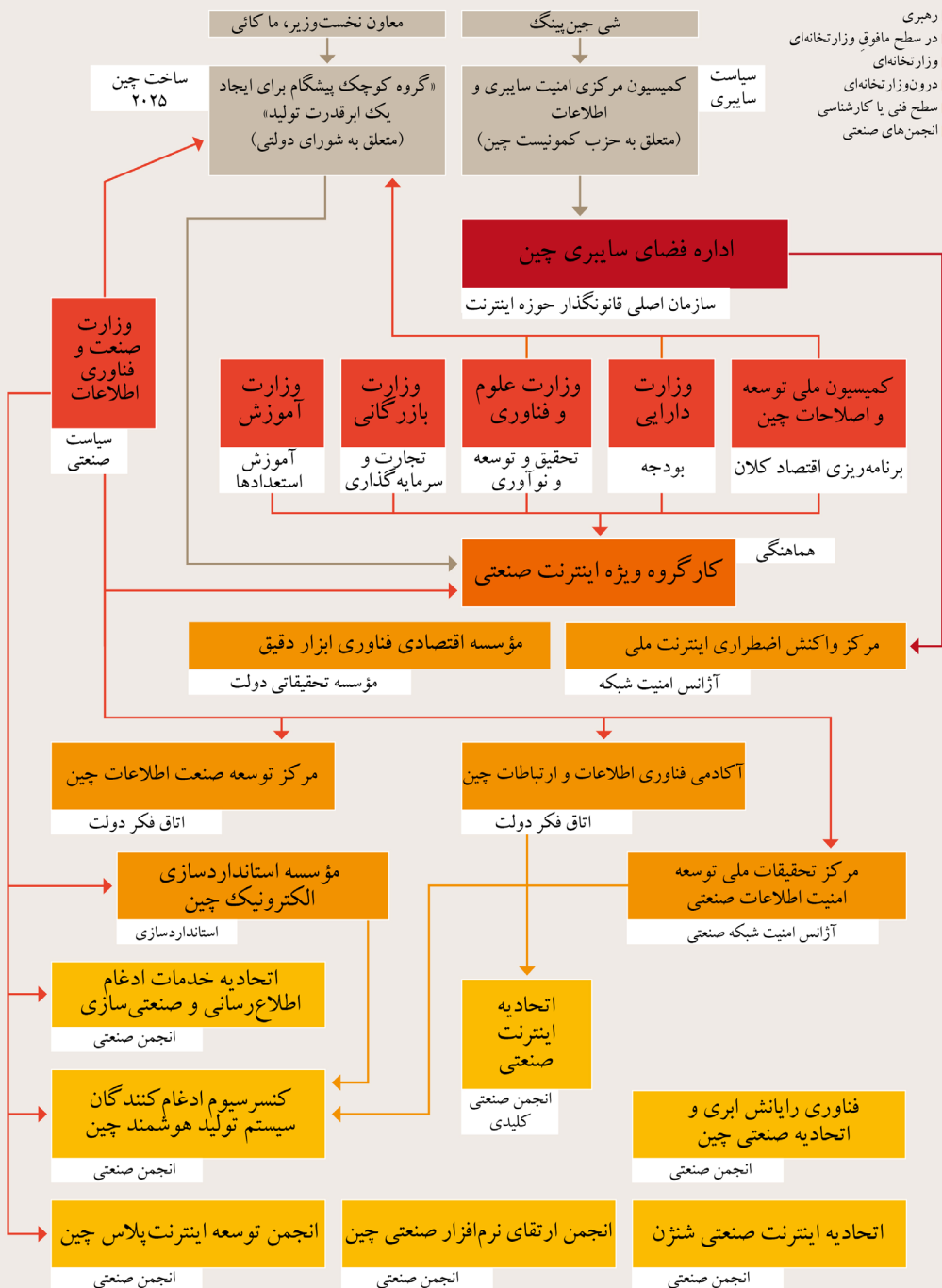
علاوه بر آن، کارگروه ویژه اینترنت صنعتی<sup>۵</sup> از جمله نقش آفرینان کلیدی محسوب می‌شود که توسط «گروه کوچک پیشگام شورای دولتی برای ایجاد یک ابرقدرت تولید» راه‌اندازی شده‌است و تحت مدیریت وزارت صنعت و فناوری اطلاعات چین فعالیت می‌کند. وظایف اصلی این کارگروه در زمینه پلتفرم‌های دیجیتال (تا سپتامبر ۲۰۱۹) در برنامه کاری آن به شرح زیر مشخص شده‌است: ساخت و آزمایش پلتفرم‌ها، بهبود ظرفیت خدمات‌رسانی عمومی این پلتفرم‌ها و ارتقای روند اتخاذ و کاربرد صنعت-که تا حدی با ترغیب همکاری بین مؤسسات مالی و ارائه‌دهندگان پلتفرم محقق می‌شوند.

به‌طور کلی، سه هدف در این برنامه کاری به‌طور مبهم مشخص شده‌است: (۱) تسریع روند راه‌اندازی پلتفرم، (۲) افزایش ظرفیت عملیاتی و (۳) توسعه پلتفرم‌های موجود. گفتنی است که ایجاد «پلتفرم‌های ارائه سرویس منبع باز» بیش از همه مورد تأکید قرار دارد که احتمالاً از ظرفیت لازم برای به‌هم‌پیوستن مشارکت‌کنندگان از بخش‌های گوناگون برخوردار است (به اینفوگراف ۳ رجوع شود).

- 
1. China Academy for Industrial Internet
  2. China Center for Electronic Information Industry Development
  3. China Electronic Standardization Institute
  4. National Industry Information Security Development Research Center
  5. Industrial Internet Special Working Group
  6. State Council's Leading Small Group for Constructing a Manufacturing Superpower

## پلتفرم‌های اینترنت صنعتی به‌عنوان اولویت جدید دولت محسوب می‌شوند

روند توسعه اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال چین توسط نقش آفرینان سیاسی و انجمن‌های صنعتی شکل می‌گیرد



علاوه بر نظارت و هماهنگی، وزارت صنعت و فناوری اطلاعات انتخاب می‌کند که کدام یک از شرکت‌های نمایشی<sup>۱</sup> و پروژه‌های پلتفرمی<sup>۲</sup> کلیدی به‌عنوان پیشگامان ملی و بین‌المللی عمل می‌کنند. وزارت صنعت و فناوری اطلاعات اولین فهرست خود را در سال ۲۰۱۸ منتشر کرد که حاوی ۹۳ پروژه اینترنت صنعتی است- در پروژه توسعه نوآوری در اینترنت صنعتی<sup>۳</sup>، پلتفرم‌های صنعتی (فرابخشی، مختص بخش و منطقه‌ای) به‌عنوان یک زیرگروه ویژه بسیار حائز اهمیت هستند.

در فهرست سال ۲۰۱۸، اقدامات جامعی در راستای ساخت، افزایش مقیاس، نظارت و استانداردسازی پلتفرم‌های چین در قالب ۱۱ وظیفه گروه‌بندی شده‌اند. این وظایف موارد متعددی را از تحقیقات بنیادی و تفکیک‌پذیری هویت (فرآیند ترکیب هویت‌ها با تجهیزات و دستگاه‌های صنعتی) تا بستر تست پلتفرم، کنترل کیفیت و نظارت را دربرمی‌گیرند. در اسناد مربوطه، جنبه‌های امنیتی شبکه‌های صنعتی و سیستم‌های کنترل و همچنین ساخت پلتفرم‌ها در بخش‌های تولیدی اولویت‌دار (پتروشیمی، فولاد و انرژی) و صنایع متعدد (خودروسازی، ماشین‌آلات ساخت‌وساز و الکترونیسته) مورد تأکید زیادی قرار دارند.

وزارت صنعت و فناوری اطلاعات، وظایف مربوط به ساخت پلتفرم‌های تست آزمایشی مختص بخش را عمدتاً به شرکت‌های دولتی محول نموده‌است. شرکت نفت و پتروشیمی چین یا سینوپک (پلتفرم مربوط به صنعت پتروشیمی)؛ شرکت برق دولتی چین<sup>۴</sup> (پلتفرم صنایع جدید انرژی)؛ شرکت علم و فناوری ارتباطات پکن<sup>۵</sup> (پلتفرم صنایع آهن و فولاد) از جمله ذینفعان به‌شمار می‌آیند. با این حال، این فهرست حاوی نقش آفرینان بخش خصوصی تولید (مانند هابر، XCMG و چانگ هونگ الکترونیک<sup>۶</sup>) و شرکت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات از قبیل اینسپور<sup>۷</sup>، یونیو<sup>۸</sup> و علی‌بابا نیز می‌باشد. این رویکرد بیانگر هدف پکن مبنی

1. Demonstration enterprises
2. Platform projects
3. Industrial Internet Innovation Development Project
4. State Grid Corporation of China
5. Beijing Orient National Communication Science & Technology
6. Changhong Electric
7. Inspur
8. Yonyou

بر تقویت یک اکوسیستم مشترک و مختلط برای توسعه پلتفرم است. گفتنی است که بودجه اولین گروه از پروژه‌های اینترنت صنعتی به مبلغ ۴/۹ میلیارد یوان توسط وزارت دارایی تأمین شده است.

دومین فهرست پروژه‌ها که توسط وزارت صنعت و فناوری اطلاعات در سپتامبر ۲۰۱۹ منتشر شده است، دال بر این واقعیت است که توسعه پلتفرم به مرحله حساس و مهمی رسیده است. علاوه بر تقریباً ۱۰۰ پروژه مذکور در این فهرست، هدف جدید دیگری مبنی بر بهبود شرایط فنی برای اتصال به ویژه از طریق پیشرفت در زمینه تفکیک پذیری هویت توسط وزارت صنعت و فناوری اطلاعات تصریح شده است. علاوه بر این، هدف دیگری نیز در ارتباط با رسیدگی به مسائل امنیتی اینترنت نظیر ضرورت سازوکارهای جامع امنیتی و دفاعی، امنیت و پایش داده‌ها و حتی ضرورت پلتفرم پشتیبانی امنیتی برای سامانه ماهواره‌ای ناوبری بیدو<sup>۱</sup> تصریح شده است.

شرکت‌های دولتی  
باید نسبت به  
ساخت پلتفرم‌های  
تست آزمایشی  
مختص بخش اقدام  
کنند.

### ۳-۲ یک انجمن صنعتی به روند توسعه اینترنت صنعتی شتاب می‌بخشد

اتحادیه اینترنت صنعتی در سال ۲۰۱۶ با هدف تسهیل همکاری بین سازمان‌های دولتی، شرکت‌های پیشگام در حوزه پلتفرم صنعتی و مؤسسات تحقیقاتی تأسیس شده است. این اتحادیه براساس الگوی کنسرسیوم اینترنت صنعتی ایالات متحده (IIC)<sup>۲</sup> تشکیل شده است و در عین حال، نقش بیشتری برای دولت در نظر گرفته می‌شود. این اتحادیه توسط آکادمی فناوری اطلاعات و ارتباطات چین-یک اتاق فکر با قدرت نظارتی چشمگیر در بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات- تأسیس شده است که با حمایت نهاد مادر خود یعنی وزارت صنعت و فناوری اطلاعات همکاری نزدیکی با پیشگامان صنعت دارد.

اتحادیه اینترنت صنعتی دارای بیش از ۱,۳۰۰ عضو از جمله تعداد معدودی از شرکت‌های خارجی است و ابزار کلیدی برای تعامل بین سیاست و صنعت

1. Beidou Satellite Navigation System

2. US Industrial Internet Consortium

و همچنین ایجاد هماهنگی در فضای اینترنت صنعتی محسوب می‌شود.

اتحادیه اینترنت صنعتی خود را به‌عنوان سازمانی معرفی می‌کند که امکان تسهیل تبادلات، همکاری و به‌اشتراک‌گذاری دانش جهت توسعه اکوسیستم اینترنت صنعتی چین را فراهم می‌آورد. برنامه تحقیقاتی اتحادیه بر موضوعاتی مانند معماری پلتفرم، امنیت اطلاعات و توسعه صنعتی متمرکز است و از نوآوری‌های فناورانه از طریق بسترهای تست، تأیید، ارزشیابی و طرح‌های نمایشی پایلوت حمایت می‌کند.

همان‌گونه که در فصل ۴ شرح داده می‌شود، اتحادیه اینترنت صنعتی در زمینه تعیین استانداردهای فنی نوظهور برای پلتفرم‌های اینترنت صنعتی چین نیز فعالیت دارد. بخشی از این تلاش مستلزم تعیین معماری اینترنت صنعتی برای چین است. اتحادیه «نسخه دوم معماری سیستم اینترنت صنعتی» را در آگوست ۲۰۱۹ منتشر کرد که جایگزین نسخه قدیمی‌تر و ساده‌تر شده‌است. مطابق رسانه‌های دولتی، این نسخه به‌عنوان چارچوب راهنما برای تمام نقش‌آفرینان فعال در زمینه اینترنت صنعتی چین عمل می‌کند.

ساختار کارگروه‌های وابسته به اتحادیه اینترنت صنعتی نشان می‌دهد که چگونه تعداد انگشت‌شماری از شرکت‌ها بیشترین قدرت را در اختیار دارند: شرکت هواوی به‌تنهایی مدیریت ۶ کارگروه از ۲۰ کارگروه موضوعی یا موردی را برعهده دارد و یا این که در مدیریت آن‌ها مشارکت دارد (به اینفوگراف ۴ رجوع شود). ریاست گروه پلتفرم‌های اینترنت صنعتی برعهده نماینده‌ای از آکادمی فناوری اطلاعات و ارتباطات چین می‌باشد. سایر اعضا نیز به نمایندگی از طرف شرکت‌های کاسی کلود، هواوی، روت کلود، چاینا تلکام، هایر، فاکس‌کان، سیس‌ویر، بی.ا.ان.سی و ایکس‌سی‌ام‌جی فعالیت دارند. سایر کارگروه‌ها به طیف کاملی از موضوعات فنی، فناورانه و نظارتی در ارتباط با اینترنت صنعتی می‌پردازند که از کاربرد فناوری‌هایی مانند واقعیت مجازی، واقعیت افزوده و بلاک‌چین تا موضوعات مربوط به حقوق مالکیت فکری، تخصیص فرکانس، امنیت سایبری، پرورش استعدادها و تأمین مالی را دربرمی‌گیرند.



کارگروه فناوری و استانداردها<sup>۱</sup> وابسته به اتحادیه اینترنت صنعتی نیز درخور توجه است. این کارگروه توسط مجموعه علوم و صنایع هوافضای چین همراه با نمایندگانی از شرکت‌های هایر، زد.تی.ای.<sup>۲</sup>، هواوی، چاینا تلکام، چاینا موبایل، چاینا یونی کام، وی چای و مؤسسه اتوماسیون شن یانگ وابسته به آکادمی علوم چین اداره می‌شود. این کارگروه وظیفه تنظیم طرح‌های پیشنهادی مربوطه در نظام استانداردسازی دولتی را برعهده دارد.

مشارکت کنندگان خارجی در اتحادیه اینترنت صنعتی جایگاه خاص خود را دارا هستند. در شورای تصمیم‌گیری اتحادیه نیز چهار شرکت خارجی چندملیتی از جایگاه رسمی برخوردارند: یکی از ۲۲ نفر از معاونان رئیس متعلق به شرکت اس‌ای‌پی است. هر یک از شرکت‌های زیرمنس، اشنایدر الکترونیک و جنرال الکترونیک نیز دارای یک نماینده واحد نظارتی<sup>۳</sup> در اتحادیه اینترنت صنعتی هستند. در سایر کارگروه‌ها نظیر کارگروه‌های مربوط به همکاری‌های بین‌المللی، بلاک چین و توسعه صنعتی نیز نمایندگانی از طرف این چهار شرکت فعالیت دارند.

## اینفوگراف ۴

تنها تعداد معدودی از شرکت‌های خارجی می‌توانند در اتحادیه اینترنت صنعتی چین اعمال نفوذ کنند  
توزیع قدرت تصمیم‌گیری در اتحادیه اینترنت صنعتی

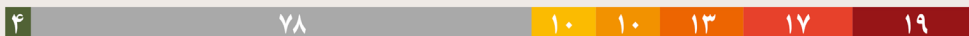
۱. کمیته راهبری، شورا، شورای کارشناسی و دبیرخانه (۱۱۸ جایگاه)

■ وزارت صنعت و فناوری اطلاعات ■ آکادمی فناوری اطلاعات و ارتباطات چین  
■ هایر ■ سایرین ■ اس‌ای‌پی، زیرمنس، جنرال الکترونیک، اشنایدر الکترونیک



۲. کارگروه‌ها، اعضا و زیرگروه‌ها (۱۵۱ جایگاه)

■ آکادمی فناوری اطلاعات و ارتباطات چین  
■ هواوی ■ کاسی کلود ■ چاینا موبایل ■ چاینا تلکام ■ سایرین ■ اس‌ای‌پی، زیرمنس، جنرال الکترونیک، اشنایدر الکترونیک



منبع: اتحادیه اینترنت صنعتی

1. Technology and Standards Working Group
2. ZTE
3. Governing Unit Representative

## ۴. چشم‌انداز پلتفرم‌های صنعتی چین به سرعت در حال تکامل است

تولید کنندگان بزرگ و شرکت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات به عنوان نیرو محرکه اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال چین در حال ظهور هستند و این سناریو در سطح محلی به عنوان «محرک مبتنی بر دو عامل پیشرفت» نامیده می‌شود.

پکن به عنوان مثال در ارتباط با دسترسی به بازار برای نقش آفرینان در اقتصاد مبتنی بر پلتفرم (به بخش ۷-۲ رجوع شود)، مشوق‌های دولتی را همراه با الزامات نظارتی محدود اعمال می‌کند تا بتواند محیط مساعدی برای آزمایش و گسترش مدل‌های کسب و کار دیجیتال در صنعت چین ایجاد کند. در حال حاضر، شرکت‌ها به راه‌اندازی پلتفرم‌های اینترنت صنعتی در بخش‌های گوناگون مبادرت می‌ورزند و روش‌های جدیدی را برای ایجاد تحول و مدرن‌سازی تولید امتحان می‌کنند.

فرض بر این است که این پلتفرم‌های دیجیتال به بخشی از اکوسیستمی تبدیل شوند که به سرعت در حال بلوغ هستند و نقش آفرینان گوناگون (تولید کنندگان بزرگ، تأمین کنندگان تجهیزات، شرکت‌های نرم‌افزاری و فناوری صنعتی، سازندگان تجهیزات فناوری اطلاعات و ارتباطات و شرکت‌های بزرگ اینترنتی) در چنین اکوسیستمی با یکدیگر همکاری می‌کنند و به عنوان هماهنگ‌کنندگان پلتفرم و یا ارائه‌دهندگان خدمات تکمیلی با یکدیگر به رقابت می‌پردازند. قهرمانان ملی در بخش‌های خصوصی و دولتی هم‌اکنون پلتفرم‌هایی را رهبری می‌کنند که ماشین‌آلات پیشرفته، حسگرهای متصل به اینترنت، تجزیه و تحلیل کلان‌داده‌ها و رایانش ابری را با هم تلفیق می‌کنند تا چین را به سمت تولید هوشمند رهنمون سازند.

### ۴-۱ قهرمانان ملی روند توسعه پلتفرم‌های اینترنت صنعتی چین را هدایت می‌کنند

بر اساس ارزیابی‌های کارشناسان چینی، جمهوری خلق چین همچنان با مشکل کمبود نقش آفرینان بزرگ صنعتی که بتوانند منابع کنترل متعدد را با هم ادغام کنند، مواجه است. شرکت‌های چینی به سیستم‌های کنترل همراه با پروتکل‌های ارتباطی، تجهیزات تولید، سیستم‌های اجرایی، ابزارهای مدیریتی، نرم‌افزارهای حرفه‌ای و ساخت پلتفرم بسنده می‌کنند. این شرکت‌ها در زمینه ساخت پلتفرم‌های صنعتی به عنوان سرویس، توسعه جامعه

ارائه‌دهندگان پلتفرم و ابداع مدل‌های کسب‌وکار توانایی محدودی دارند. با توجه به نقاط ضعف موجود، شرکت‌های چینی ناگزیر به همکاری با شرکت‌های صنعتی معتبر مانند زیمنس، بوش، اس‌ای‌پی و یا جنرال الکتریک هستند. به‌علاوه، شرکت‌های چینی از همکاری‌های منبع باز به این دلیل حمایت می‌کنند که هیچ پلتفرمی نمی‌تواند به‌طور مستقل راه‌حل‌هایی را ارائه کند که زیرساخت ابری، اتصال، تجزیه و تحلیل داده و خدمات کاربردی را همگی در یک جا تلفیق کند.

در «مقاله سفید پلتفرم‌های اینترنت صنعتی» متعلق به اتحادیه اینترنت صنعتی بیش از ۵۰ پلتفرم به‌عنوان پلتفرم‌هایی رتبه‌بندی شده‌اند که دارای «تأثیر منطقه‌ای و صنعتی» هستند. در تحقیق حاضر، ۲۰۱ پلتفرم اینترنت صنعتی براساس مقالات سفید، اطلاعات حاصله از اتحادیه‌های صنعتی و وب‌سایت شرکت‌ها تعیین شده‌اند که از نظر اندازه، سطح بلوغ و تمرکز صنعتی با یکدیگر تفاوت دارند.

با توجه به محل استقرار دفاتر مرکزی ارائه‌دهندگان پلتفرم به‌عنوان شاخص می‌توان گفت که این پلتفرم‌ها در نیروگاه‌های اقتصادی چین متمرکز هستند: دلتای رود پرل، دلتای رود یانگ‌تسه در اطراف جیانگ‌سو و شانگهای و کریدور پکن - تیانجین - هبئی (به اینفوگراف ۵ رجوع شود).

در سال ۲۰۱۸، وزارت صنعت و فناوری اطلاعات براساس دستورالعمل‌های عمومی که یک سال پیش از آن توسط شورای دولتی چین اعلام شده بود، اظهار داشت که قصد دارد فهرست ۱۰ پلتفرم فرابخشی تا سال ۲۰۲۰ را تنظیم کند. در فهرست‌های مقدماتی که در سال‌های ۲۰۱۷ و ۲۰۱۸ منتشر شده بود، حدود ۲۵ تا ۳۰ شرکت ذکر شده بود و درنهایت، فهرستی از ۱۰ پلتفرم در آگوست ۲۰۱۹ اضافه شد. گفتنی است که مزایای این پلتفرم‌ها چندان مشخص نیست و صرفاً به‌عنوان قهرمانان ملی محسوب می‌شوند.

1. "Industrial Internet Platforms White Paper"

### براساس

### ارزیابی‌های

### کارشناسان چینی،

### جمهوری خلق

### چین همچنان

### با مشکل کمبود

### نقش آفرینان بزرگ

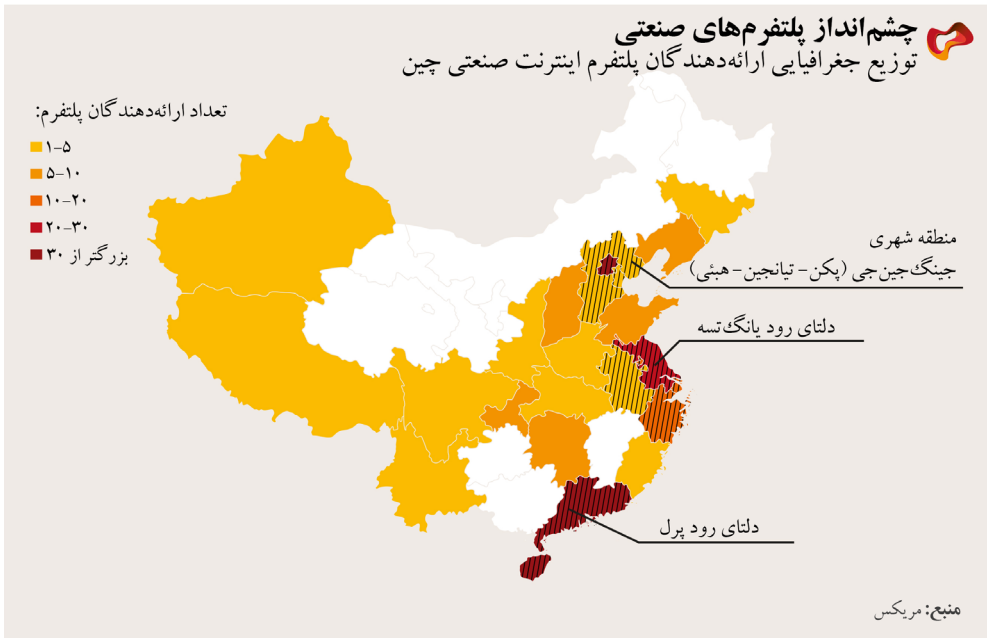
### صنعتی که بتوانند

### منابع کنترل متعدد

### را با هم ادغام کنند،

### مواجهه است.

## اینفوگراف ۵



صرف نظر از میزان حمایت دولت از این پلتفرم‌ها، پلتفرم‌های دیجیتال بیان شده در فهرست مزبور به‌عنوان محرک‌های اصلی به‌شمار می‌آیند (به مطالعات موردی رجوع شود). شرکت هایر که یکی از غول‌های تولیدکننده لوازم خانگی و الکترونیک مصرفی است، با پلتفرم سفارشی‌سازی انبوه خود - کاسموپلت - به قله رفیع پیشرفت در اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال در جهان رسیده است. هایر در حال حاضر در زمینه تعیین استانداردهای بین‌المللی در این حوزه فعالیت دارد.

شرکت ایکس‌سی‌ام‌جی که سازنده ماشین‌آلات ساخت‌وساز می‌باشد موفق به تولید پلتفرم ایکس.آر.ای ای شده است که بر مدیریت تجهیزات و بهینه‌سازی آن‌ها متمرکز است و هم‌اکنون در ۶۳ صنعت از جمله ماشین‌آلات ساخت‌وساز، انرژی‌های تجدیدپذیر، صنایع نظامی، کابل‌های فیبر نوری و تولید قطعات در ۲۰ کشور فعالیت دارد.

علاوه بر این غول‌های تولیدی، شرکت‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات چین توانسته‌اند نیروهای محرک دیگری به غیر از ایجاد پلتفرم‌های فرابخشی را ایجاد کنند. در پرتو رایانش

ابری، هوش مصنوعی و اینترنت اشیاء، سازندگان تجهیزات مخابراتی از فرصت‌های جدیدی برخوردار شده‌اند. به‌عنوان مثال، شرکت هواوی موفق به توسعه فوژیون‌پلانت<sup>۱</sup> برای ارائه خدمات در صنایع سنتی در بازار داخلی شده‌است و امکان ارائه طیف کاملی از خدمات پلتفرم را در این صنایع فراهم ساخته‌است. شرکت مذکور همچنین در زمینه راه‌اندازی پلتفرم Ocean Connect در سطح بین‌المللی فعالیت دارد که یک پلتفرم اینترنت اشیاء با باند باریک است که امکان مدیریت اتصال داخلی دستگاه‌ها را فراهم می‌آورد و اپلیکیشن‌های مورد استفاده در خانه‌ها، خودروها، شهرها و کارخانجات هوشمند را پشتیبانی می‌کند.

شرکت‌هایی که در زمینه راه‌حل‌های نرم‌افزار صنعتی و خدمات فناوری اطلاعات تخصص دارند نیز برای ایجاد پلتفرم‌های دیجیتال از موقعیت مناسبی برخوردارند. شرکت‌های یون‌یو، آیروتک<sup>۲</sup>، بی‌اوان‌سی و اینسپور همگی از جمله شرکت‌های سرشناس وزارت صنعت و فناوری اطلاعات به‌شمار می‌آیند. پلتفرم اینترنت اشیاء صنعتی روت کلود متعلق به شرکت آیروتک (که در سال ۲۰۱۶ به‌عنوان واحدی از شرکت تولیدی ماشین‌آلات ساخت‌وساز یعنی سنی<sup>۳</sup> بنیان‌گذاری شده‌است)، در حال حاضر بیش از ۵۰۰,۰۰۰ تجهیزات صنعتی را تحت شبکه دارد و بر بازار اروپا متمرکز است. این شرکت در ماه ژوئن، قرارداد تأمین مالی سری B به مبلغ ۵۰۰ میلیون یوان را منعقد کرده‌است (به مطالعات موردی رجوع شود).

اکوسیستم موجود به فراتر از شرکت‌های موردنظر وزارت صنعت و فناوری اطلاعات بسط یافته‌است. تعداد زیادی از استارت‌آپ‌ها نظیر یو‌یی<sup>۴</sup>،

- 
1. FusionPlant
  2. Irootech
  3. Sanyi
  4. You Ye

**تعداد زیادی از  
استارت‌آپ‌ها  
در زمینه ارائه  
راه‌حل‌های پلتفرم  
در بخش‌های صنعتی  
خاص فعالیت دارند.**

سایبر اینسایت<sup>۱</sup>، نیوکلود<sup>۲</sup> و کونلون پکن<sup>۳</sup> نیز در زمینه ارائه راه‌حل‌های پلتفرم در بخش‌های صنعتی خاص فعالیت دارند. همچنین، شرکت‌های متمرکز بر اتوماسیون از قبیل Hualong، Xunda، Zhejiang SUPCON و MJ Intelligent S موفق به کسب دانش فنی لازم جهت ارائه راه‌حل‌های مربوط به صنعت نسل چهارم شده‌اند.

در فهرست موارد کاربرد جدید<sup>۴</sup> که در نوامبر ۲۰۱۹ توسط وزارت صنعت و فناوری اطلاعات منتشر شده‌است، مشارکت شرکت‌های کوچک را نیز می‌توان مشاهده کرد. نخستین گروه شامل پلتفرم‌های فرابخشی فوق‌الذکر هستند. دو گروه جدید در ارتباط با تجزیه و تحلیل شامل موارد زیر هستند: **(الف)** تعداد ۱۴ مورد کاربرد شرکت‌های بزرگ و **(ب)** تعداد ۱۱ مورد کاربرد شرکت‌های کوچک که نظارت و مدیریت چندجانبه بهداشت نیروگاه‌های بادی، بهینه‌سازی روند تصمیم‌گیری مرتبط با ذخیره‌سازی انرژی در نیروگاه‌های مبتنی بر انرژی نو و نگهداری پیشگیرانه مبتنی بر هوش مصنوعی تجهیزات دوار را در برمی‌گیرند.

## ۴-۲ غول‌های اینترنتی بخش خصوصی از صنعت اینترنت مصرف‌کننده به سمت پلتفرم‌های صنعتی سوق داده می‌شوند

غول‌های اینترنتی چین که بر مبنای بنگاه به بنگاه فعالیت دارند به‌عنوان محرک اصلی در ایجاد پلتفرم‌های اینترنت صنعتی محسوب می‌شوند. در ارتباط با صنعت اینترنت مصرف‌کننده می‌توان گفت که چین با برخورداری از شرکت‌هایی مانند بیدو، علی‌بابا و تنسنت موفق به کسب مزایای نسبی در حوزه‌های بنگاه به مشتری و مشتری به مشتری اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال شده‌است. با توجه به روند رشد کاربران آنلاین و فراخوان دولت برای دیجیتال‌سازی و هوشمندسازی تولید، این شرکت‌ها از فرصت‌های جدید در اینترنت اشیاء صنعتی بهره‌مند می‌شوند.

پلتفرم‌های اینترنت صنعتی امکان بهره‌گیری از داده‌های مربوط به تعداد قابل توجهی از

1. CyberInsight
2. Neucloud
3. Beijing Kunlun
4. November 2019 list of new use cases

کاربران اینترنت را برای شرکت‌های اینترنتی فراهم می‌آورند. استفاده از داده‌های رفتاری مصرف‌کننده برای بهینه‌سازی طراحی و تولید، ویژگی بارز صنعت نسل چهارم محسوب می‌شود. در کنفرانس جهانی هوش مصنوعی<sup>۱</sup> که در سال ۲۰۱۸ برگزار شد، مدیرعامل تنسنت، ما هوآتنگ<sup>۲</sup>، اظهار داشت که این شرکت مایل است از نقطه قوت خود در زمینه اینترنت مصرف‌کننده در حوزه‌های خرده‌فروشی هوشمند و تولید هوشمند حداکثر استفاده را داشته باشد (وی‌چت متعلق به تنسنت ماهیانه بیش از یک میلیارد کاربر فعال دارد).

تغییر ساختار سازمانی تنسنت به ایجاد یک گروه کسب‌وکار جدید در حوزه صنعت هوشمند و فضای ابری منجر شده‌است. همچنین، با بهره‌گیری از بازار آنلاین بنگاه به مشتری شرکت علی‌بابا موسوم به تی‌مال<sup>۳</sup>، یک مرکز نوآوری افتتاح شده‌است که به فروشندگان کمک می‌کند تا از طریق دسترسی به فناوری‌های علی‌بابا و یک منبع داده مشتمل بر ۶۰۰ میلیون کاربر آنلاین بتوانند محصولات خود را سفارشی نمایند.

نقطه قوت غول‌های اینترنتی چین در موارد کاربرد خاص فناوری‌های پیشرفته به‌عنوان مثال در رانندگی خودکار یا هوش مصنوعی صنعتی ممکن است به آن‌ها در فاز جدید اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال کمک کند.

• **آپولو متعلق به بیدو** که نخستین پلتفرم فناوری وسایل نقلیه خودکار منبع باز می‌باشد، دارای بیش از ۳۹۰ هزار خط کُد، ۱۲,۰۰۰ توسعه‌دهنده گیت‌هاب و ۱۳۰ شریک از جمله خودروسازان عمده آلمانی است.

• **بیدو برین**<sup>۴</sup> که پلتفرم هوش مصنوعی منبع باز است، از قابلیت‌های فوق‌العاده خود در زمینه هوش مصنوعی در صنایع مختلف استفاده می‌کند. به‌عنوان مثال، فناوری تشخیص تصویر این پلتفرم در صنعت تولید برای شناسایی عیوب مواد به کار می‌رود. در طرف تقاضا، شمار گسترده‌ای از شرکت‌های کوچک و متوسط در بخش بسیار پراکنده‌ی تولید چین به‌عنوان نیرو محرکه اصلی عمل می‌کنند و شرکت‌های اینترنتی را

1. World Artificial Intelligence Conference

2. Ma Huateng

3. Tmall

4. Baidu Brain

به سمت اینترنت صنعتی سوق می‌دهند. این شرکت‌های کوچک و متوسط در راستای دیجیتال‌سازی خود اغلب به پلتفرم‌های توانمندساز عمومی و یا تطبیق‌دهنده منابع اکتفا می‌کنند که توسط شخص ثالث ارائه می‌شوند.

- **علی کلود** به‌عنوان بازوی رایانش ابری علی‌بابا، مغز صنعتی ای‌تی<sup>۱</sup> را توسعه داده‌است که یک پلتفرم به‌عنوان سرویس می‌باشد که از الگوریتم‌های هوش مصنوعی، یادگیری ماشینی و تجزیه و تحلیل داده‌ها جهت حمایت از تولید هوشمند (از مدیریت زنجیره تأمین هوشمند و تحقیق و توسعه تا تولید و بازاریابی هوشمند) در صنایع متعدد (از انرژی‌های تجدیدپذیر تا صنایع سنگین) استفاده می‌کند.
- **علی بابا** با استفاده از مغز صنعتی ای‌تی به‌عنوان یک فناوری بنیادین و همچنین "N+۱" به‌عنوان یک مفهوم موفق به توسعه پلتفرم **فرابخشی ساپ‌ای‌تی**<sup>۲</sup> شده‌است. این پلتفرم این امکان را فراهم می‌آورد که شرکت‌های فعال در تقریباً تمام صنایع ("N") در اکوسیستم آن مشارکت کنند و اپلیکیشن‌های صنعتی را راه‌اندازی نمایند. شرکت‌های علی‌بابا و ساپ‌کان (به‌عنوان یک ارائه‌دهنده پیشگام در زمینه اتوماسیون و فناوری اطلاعات) و آزمایشگاه ججیانگ (به‌عنوان مرکز تحقیق و توسعه استانی) با همکاری یکدیگر موفق به تولید ساپ‌ای‌تی شده‌اند.

سرمایه‌گذاری‌ها و مشارکت‌های بین‌المللی جزء لاینفک راهبرد سه شرکت یدو، علی‌بابا و تنسنت (که تحت عنوان BAT<sup>۳</sup> نامیده می‌شوند) در زمینه سیطره بر اینترنت صنعتی محسوب می‌شوند. این سه شرکت از جمله سرمایه‌گذاران راهبردی در زمینه عرضه اولیه سهام<sup>۴</sup> (IPO) اینترنت صنعتی فاکس‌کان<sup>۵</sup> در بورس شانگهای در سال گذشته به‌شمار می‌آیند: این شرکت

شرکت‌های  
اینترنتی می‌توانند  
از سیطره خود بر  
مدل‌های کسب‌وکار  
پلتفرم و حجم  
گسترده داده‌های  
گردآوری شده در  
ارتباط با مصرف‌کننده  
بهره‌مند شوند.

1. ET Industrial Brain

2. SupET

3. Baidu, Alibaba and Tencent

4. Initial public offering

5. Foxconn industrial internet



با افزایش سرمایه‌گذاری خود به مبلغ ۲۷ میلیارد یوان به‌عنوان با ارزش‌ترین شرکت فناوری موجود در فهرست محسوب می‌شود. شرکت علی‌کلود نسبت به انجام یک معامله کلیدی با شرکت زیمنس اقدام کرده‌است تا بدین ترتیب بتواند با انتقال راه‌حل‌های صنعت نسل چهارم به چین، اینترنت صنعتی اشیاء کشور را ارتقا بخشد و سیستم عامل ماینداسفیر متعلق به شرکت زیمنس را در سرزمین اصلی در دسترس قرار دهد.

شرکت‌های اینترنتی با بهره‌گیری از سیطره خود بر مدل‌های کسب و کار پلتفرم و حجم گسترده داده‌های گردآوری‌شده در ارتباط با مصرف‌کننده می‌توانند پلتفرم‌های دیجیتالی ایجاد کنند که امکان اتوماسیون‌سازی و ایجاد تحول در فرآیندهای صنعتی بالادستی را فراهم آورند. با این حال، ارزش‌آفرینی موفقیت‌آمیز به‌ویژه در صنایع سنتی به پیشرفت کلی چین در زمینه تولید دیجیتال و هوشمند بستگی خواهد داشت.

### ۳-۴ شرکت‌های دولتی توسط دولت به ایجاد پلتفرم جهت افزایش بهره‌وری ترغیب می‌شوند

دولت چین به پتانسیل قابل توجه پلتفرم‌های اینترنت صنعتی جهت ترغیب نوآوری و بهره‌وری در بخش دولتی که لازمه رشد باکیفیت هستند، واقف است. شرکت‌های دولتی در اقتصاد چین نقشی اساسی ایفا می‌کنند، با این وجود این شرکت‌ها در مقایسه با شرکت‌های خصوصی همواره قدرت نفوذ بیشتری دارند و کارآیی کمتری دارند. در ارتباط با شرکت‌های دولتی صنعتی می‌توان گفت که اینترنت صنعتی و مدل‌های کسب و کار پلتفرم می‌توانند به‌عنوان کاتالیزوری برای نوآوری و ارتقا عمل کنند. مطابق نظرسنجی صورت گرفته در سال ۲۰۱۶، تنها ۴۴ درصد از شرکت‌های دولتی چین اظهار داشتند که برای ورود به انقلاب صنعتی چهارم آمادگی دارند، حال آنکه این رقم در ایالات متحده و آلمان به ترتیب برابر با ۷۱ درصد و ۶۸ درصد است.

در ژوئن ۲۰۱۹، کمیسیون نظارت و مدیریت دارایی‌های دولتی (SASAC)<sup>۱</sup> از «پلتفرم همگرای اینترنت صنعتی برای شرکت‌های دولتی تحت مدیریت متمرکز» رونمایی کرد.

1. State-Owned Assets Supervision and Administration Commission

این پلتفرم با هدف ترویج به اشتراک گذاری منابع و ارتقای کلی صنعت ساخته شده است. ساخت این پلتفرم در سال ۲۰۱۸ با مشارکت ۲۸۹ شرکت دولتی آغاز شده است و مجموعه علوم و صنایع هوافضای چین به عنوان توسعه دهنده اصلی ایفای نقش کرده است.

گروه کوچکی از بزرگ ترین شرکت های مختلط مالی چین هم اکنون به اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال راه پیدا کرده اند. به عنوان مثال، مجموعه علوم و صنایع هوافضای چین که در فهرست فورچون ۵۰۰ قرار دارد، یک شرکت دولتی با فناوری پیشرفته است که پیمانکار اصلی برنامه فضایی چین است و در زمینه توسعه و ساخت موشک و تجهیزات هوافضا فعالیت دارد. شرکت تابعه مجموعه علوم و صنایع هوافضای چین به نام کاسی کلود که در زمینه رایانش ابری فعالیت دارد، ساخت نخستین پلتفرم اینترنت صنعتی چین را از اوایل سال ۲۰۱۶ آغاز کرده است. این پلتفرم از طریق تولید ابری بر تطبیق و به اشتراک گذاری منابع متمرکز است و شرکت های کوچک و متوسط را در صنایع سنتی هدف قرار داده است. بنا به اظهار شرکت مزبور، تعداد کاربران ثبتي این پلتفرم در سال ۲۰۱۸ برابر با ۱/۶ میلیون بوده و ارزش کل معاملات بالغ بر ۴۰۰ میلیارد یوان بوده است (به مطالعات موردی رجوع شود). سایر غول های دولتی نیز همین روند را در پیش گرفته اند و نسبت به تأسیس شرکت های تابعه تخصصی در زمینه فناوری اطلاعات به منظور ساخت پلتفرم های اینترنت صنعتی اقدام کرده اند.

- **شرکت کشتی سازی دولتی چین (CSSC)**<sup>۱</sup> از یک پلتفرم ابری جهت بهینه سازی تحقیق و توسعه مشارکتی و تولید در امتداد زنجیره تأمین خود استفاده می کند که تحویل دهی به موقع تجهیزات و بهره وری بالاتر تولید را تضمین می کند.
- **غول فولادسازی یعنی بائواستیل**<sup>۲</sup> (که از سال ۲۰۱۵ در پروژه ای به نام «مشارکت بائواستیل و زیمنس در راه اندازی پروژه صنعت نسل چهارم»<sup>۳</sup> فعالیت داشته است) راه حل های مبتنی بر پلتفرم از قبیل سیستم های کنترل از راه دور را برای تولید برحسب

1. China State Shipbuilding Corporation

2. Baosteel

3. "Baosteel & Siemens Go to Industry 4.0 project"

تقاضا به کار می‌برد تا خروجی کار را از طریق دیداری‌سازی داده‌ها نظارت کند و مدل‌سازی داده‌ها را برای بهبود روند تصمیم‌گیری اعمال کند.

- **پتروشیمی Yingke** (گروه سینوپک)<sup>۱</sup> با کمک شرکت‌های هواوی، علی‌بابا، وزارت صنعت و فناوری اطلاعات و مؤسسات تحقیقاتی متعدد موفق به راه‌اندازی پلتفرم ابری صنعتی به نام **پرومیس**<sup>۲</sup> با هدف حمایت از تحولات دیجیتال در صنعت پتروشیمی چین شده‌است.

- آزمایشات ارزشمند دیگری نیز در رابطه با پلتفرم در حوزه تولید برق (خوانگنگ)<sup>۳</sup>، شرکت برق دولتی چین) و خودرو (گروه فاو<sup>۴</sup> و گروه بایک) در دست اقدام هستند. حزب دولتی با تخصیص منابع مالی و حمایت مالی از پروژه‌های پایلوت به‌طور فعالانه از این آزمایشات حمایت می‌کند. به‌عنوان مثال، وزارت صنعت و فناوری اطلاعات در سال ۲۰۱۸ تعدادی از شرکت‌های نمایشی از جمله دو مورد از شرکت‌های فوق‌الذکر را انتخاب کرده‌است تا در زمینه توسعه پلتفرم صنعتی دیجیتال در صنایع فرآیندی به فعالیت پردازند. این امر به‌عنوان بخشی از اقدامات کشور در راستای ساخت پنج پلتفرم در سطح ملی محسوب می‌شود. همچنین، یکن اقتصاد مبتنی بر پلتفرم را به‌عنوان موتور محرکه رشد بالقوه بازارهای کالا قلمداد می‌کند.

به‌طور کلی، هنوز راه درازی در پیش است تا بتوان این اقدامات را به‌عنوان هوشمندسازی تولید در بخش دولتی تعبیر کرد. به نظر می‌رسد که تعداد معدودی از شرکت‌های دولتی که به لحاظ فناوری پیشرفته هستند، در اقتصاد مبتنی بر پلتفرم صنعتی نیز پیشگام هستند. با این حال، به راحتی نمی‌توان از اتوماسیون مقدماتی، کنترل عددی کامپیوتری (CNC)<sup>۵</sup> و تولید مبتنی بر نرم‌افزار به سمت اینترنت صنعتی اشیاء سوق پیدا کرد. بسیاری از شرکت‌های دولتی با مشکل ظرفیت مازاد، بدهی و ناکارآمدی مواجه هستند و بنابراین، احتمال کمتری

---

1. Petrochemical Yingke (Sinopec Group)

2. ProMACE

3. Huaneng

4. FAW Group

5. Computer numerical control

وجود دارد که این شرکت‌ها بتوانند فناوری‌های پیشرفته اتخاذ کنند. در این میان، بدون بهره‌گیری از فناوری و دانش فنی بخش خصوصی نمی‌توان بسیاری از آزمایشات مربوط به پلتفرم‌ها را اجرا کرد.

رقابت در اقتصاد مبتنی بر پلتفرم جهانی به تدریج در حال افزایش است. تاکنون، تنها تعداد معدودی پلتفرم صنعتی چینی (از قبیل کاسموپلِت متعلق به شرکت هایر) در خارج از کشور تأثیرگذار بوده‌اند. با این حال، پکن هدف خود مبنی بر ارتقای اینترنت صنعتی به عنوان بخشی از طرح یک کمربند و یک راه را اعلام کرده است. به نظر می‌رسد که دیجیتال‌سازی و کنترل هوشمند پروژه‌های حمل‌ونقل، انرژی و لجستیک که توسط شرکت‌های چینی در بازارهای کشورهای عضو یک کمربند یک راه از طریق پلتفرم‌های دیجیتال راه‌اندازی می‌شوند، مورد تأکید قرار دارند. علاوه بر آن‌ها، تدوین مقررات و استانداردهای همسو با مقررات و استانداردهای بین‌المللی و همکاری‌های بین‌المللی در این حوزه نیز در این کشور مورد تأکید زیادی قرار دارند.

**تاکنون، تنها تعداد  
معدودی پلتفرم  
صنعتی چینی در  
خارج از کشور  
تأثیرگذار بوده‌اند.**

## ۵. چین به تنهایی فاقد توانمندی‌های لازم برای توسعه پلتفرم‌های دیجیتال صنعتی است

برخلاف راهبردهای اصلی و سطح بالای دولت و ظهور قهرمانان ملی، تحلیلگران چینی با شفافیت درباره نقاط ضعف موجود در سطح کنونی توسعه صحبت می‌کنند. نواقص مطرح شده در گزارش‌هایی که به زبان چینی ارائه شده‌اند با یافته‌های حاصله در تحقیق صورت گرفته توسط مؤسسه مریکس همخوانی دارد.

سه نقطه ضعف کلیدی که اساسا به هم وابسته هستند، عبارتند از:

۱. سطح دیجیتال‌سازی پایین در صنعت تولید: این امر محرک اقدامات چین در زمینه «پلتفرم‌سازی» است و حزب کمونیست چین امیدوار است با بهره‌گیری از فناوری‌های دیجیتال بتواند سریع‌تر از صنایع تولیدی اقتصادهای صنعتی پیشرفته به پیشرفت دست یابد.
۲. وابستگی زیاد پلتفرم‌ها به قطعات کلیدی خارجی نظیر نرم‌افزارهای صنعتی: این امر به منزله مشکل ساختاری عمومی برای چین و فرصتی کلیدی برای شرکت‌های خارجی محسوب می‌شود.
۳. سطح پایین تقاضا و قابلیت استفاده محدود راه‌حل‌های پیشرفته‌تر پلتفرم‌های صنعتی دیجیتال: هنگامی که ماشین‌آلات و تجهیزات از کیفیت بالایی برخوردار نباشند، ارزش افزوده‌چندانی در نتیجه‌ی اتصال آن‌ها با حسگرها و ادغام داده‌ها در یک کارخانه نیمه‌دیجیتال پراکنده ایجاد نخواهد شد. از این رو، بسیاری از شرکت‌ها برای انجام این کار عجله‌ای نخواهند داشت.

### ۵-۱ سطح کلی دیجیتال‌سازی در بخش تولید چین همچنان پایین است

سطح دیجیتال‌سازی و شبکه‌یابی در حوزه تولید بیانگر سطح ادغام و استفاده از پلتفرم‌های اینترنت صنعتی است. جمهوری خلق چین در بخش‌هایی مانند تجارت الکترونیک یا فناوری مالی در سطح جهان پیشگام است. با این حال در مقایسه با سایر بخش‌های اقتصادی، پایین‌ترین سطح دیجیتال‌سازی در بخش تولید این کشور مشاهده می‌شود.

شرکت بین‌المللی داده‌ها که در زمینه ارائه هوش بازار در بخش فناوری اطلاعات و ارتباطات در سطح جهان پیشگام است، هفت بُعد از دیجیتال‌سازی را مورد تجزیه و تحلیل قرار داده است. این شرکت نواقص شدیدی را در بخش تولید تعیین کرده است که به ایجاد «جزیره‌های داده» در شرکت‌ها و همچنین در میان طیف بالادست و پایین دست زنجیره صنعتی منجر می‌شوند. هفت حوزه مورد نظر عبارتند از:

(۱) کاربرد فناوری دیجیتال؛

(۲) ادغام تصمیم‌گیری مشترک داخلی؛

(۳) ادغام رویه‌های خدمات‌رسانی؛

(۴) خدمات مربوط به محصول؛

(۵) تجربه مشتری؛

(۶) مدل‌های کسب و کار؛ و

(۷) مدیریت منابع کار.

پایین‌ترین سطح  
دیجیتال‌سازی در  
بخش تولید چین  
مشاهده می‌شود.

چین از پتانسیل بالایی در زمینه صرفه‌جویی مقیاس-پلتفرم‌های صنعتی دیجیتال که سایت‌های تولیدی متعدد و شرکت‌های با پتانسیل رشد قوی را ادغام می‌کنند-برخوردار است. با این حال، با بررسی بهینه‌سازی فرآیندهای تولید در امتداد زنجیره‌های تأمین مشترک می‌توان دید که اتصال دیجیتال غیریکنواخت تجهیزات تولید در تمام صنایع مانع به کارگیری پلتفرم‌های با مقیاس بالاتر به‌ویژه پلتفرم‌های فرابخشی می‌شود.

اتصال تجهیزات تولید در بخش‌های مواد خام و فناوری اطلاعات و ارتباطات نسبتاً بالاست (۴۶/۸ و ۴۴/۲ درصد). در بخش‌های ماشین‌آلات و ترافیک/جابجایی، رتبه‌های پایین به ترتیب ۳۱/۳ درصدی و ۳۹/۱ درصدی مشاهده می‌شود. به همین ترتیب، در بخش محصولات مصرفی رتبه پایین‌تر از میانگین ۴۰/۳ درصدی و در صنایع سبک نیز پایین‌ترین رتبه (۳۴/۱ درصد) مشاهده می‌شود.

شرایط توانمندساز نظیر مدیریت متمرکز داده‌ها برای ایجاد و استفاده کارآمد از چنین پلتفرمی نیز وجود ندارد، حتی هنگامی که دامنه پلتفرم محدود به یک کارخانه یا شرکت واحد است. به‌عنوان مثال در سال ۲۰۱۸، فقط ۱۴/۶ درصد از شرکت‌های تولیدی که توسط مرکز ملی توسعه و تحقیق امنیت اطلاعات صنعتی<sup>۱</sup> مورد ارزیابی قرار گرفتند، همه اطلاعات مربوط به واحدهای کسب‌وکار خود را به‌طور متمرکز گردآوری و مدیریت کرده بودند. به همین ترتیب، ۱۳/۷ درصد از شرکت‌ها نسبت به متمرکزسازی جریان اطلاعات مربوط به واحدهای کسب‌وکار برون‌سازمانی اقدام کرده بودند.

## ۲-۵ چین فاقد قطعات کلیدی و منابع انسانی لازم برای توسعه پلتفرم‌های دیجیتال است

با نگاهی عمیق‌تر به قطعات خاص موردنیاز برای ساخت پلتفرم‌های صنعتی می‌توان دریافت که چین در تقریباً هر لایه‌ای از معماری پلتفرم اینترنت صنعتی (لایه‌های لبه، زیرساخت به‌عنوان سرویس، پلتفرم به‌عنوان سرویس و نرم‌افزار به‌عنوان سرویس) فاقد ارائه‌دهندگان بومی است. در گزارش‌های پژوهشی چین به این کمبود در تأمین داخلی همواره به‌عنوان یک مشکل کلیدی اشاره شده‌است.

- گردآوری داده‌ها، یک مشکل اساسی در لایه لبه‌ای (لایه زیرین) از پلتفرم‌های اینترنت صنعتی می‌باشد. چین هنوز فاقد ارائه‌دهندگان توانمند راه‌حل و تجهیزات در داخل کشور است.
- سهم چین از بازار جهانی حسگرها در سال ۲۰۱۸ در حدود ۱۰ درصد بوده‌است. جمهوری خلق چین ناگزیر است تقریباً ۸۰ درصد از حسگرهای بسیار پیشرفته و ۹۰ درصد از تراشه‌ها را وارد کند تا بتواند تقاضای داخلی را برآورده سازد.
- در حال حاضر، شرکت‌های چینی نیز به اتصال تجهیزات روی آورده‌اند. مطابق گزارش ارائه شده توسط مرکز توسعه صنعت اطلاعات الکترونیک در زمینه ارزیابی چشم‌اندازهای پلتفرم اینترنت صنعتی، چین در سال ۲۰۱۹ نسبت به واردات ۹۵ درصد

از کنترل‌کننده‌های منطقی برنامه‌پذیر پیشرفته و پروتکل‌های صنعتی متداول اقدام کرده‌است. شایان ذکر است که تجهیزات تولید شده توسط شرکت‌های خارجی متفاوت اغلب تعامل‌پذیر نیستند و مشکلات متعددی برای گردآوری داده‌ها و انتقال تجهیزات به فضای ابری ایجاد می‌کنند.

- در لایه نرم‌افزار به‌عنوان سرویس، بیش از ۹۰ درصد از نرم‌افزارهای صنعتی پیشرفته خارجی هستند. اگرچه برخی از شرکت‌های چینی در زمینه توسعه نرم‌افزار مدیریت اطلاعات (یون‌یو از اس‌ای‌پی پیشی گرفته‌است) و نرم‌افزار پلاگین<sup>۱</sup> (هواوی از زیمنس پیشی گرفته‌است) از رقبای خارجی پیشی گرفته‌اند، ولی مطابق یک مقاله سفید در زمینه توسعه نرم‌افزار صنعتی چین در سال ۲۰۱۹<sup>۲</sup>، هنوز شرکت‌های خارجی در زمینه تحقیق و توسعه و طراحی نرم‌افزار تولید پیشگام هستند. بازار چین برای نرم‌افزار به‌عنوان سرویس هنوز تحت سیطره شرکت‌های خارجی از قبیل شرکت آلمانی اس‌ای‌پی و یا شرکت‌های مایکروسافت و سیلفورس متعلق به ایالات متحده قرار دارد.

چین در تقریباً هر لایه‌ای از معماری پلتفرم اینترنت صنعتی، فاقد ارائه‌دهندگان بومی است.

مطابق رسانه‌های رسمی و گزارش‌های پژوهشی، چین فاقد مخزن استعداد موردنیاز جهت ایجاد شرایط توانمندساز برای پلتفرم‌های صنعتی دیجیتال است. تحولات ناشی از فناوری‌های دیجیتال در صنعت منجر به تغییرات قابل توجه در چشم‌انداز نیروی کار شده‌است. در حال حاضر، نیاز روزافزونی به مهارت‌های فنی جدید وجود دارد و نیاز به تحلیلگران داده بر کسی پوشیده نیست. تخمین زده شده‌است که چین طی سه تا پنج سال آینده به ۱/۸ میلیون نفر تحلیلگر داده نیاز خواهد داشت و این در حالی است که هم‌اکنون فقط حدود ۳۰۰,۰۰۰ نیروی متخصص در این حوزه در این کشور فعالیت دارند.

بنا به اظهار تیم واکنش اضطراری سایبری مربوط به سیستم‌های کنترل

1. Plug-in software

2. The 2019 White Paper on China Industrial Software Development



صنعتی چین<sup>۱</sup> که یک واحد پژوهشی وابسته به وزارت صنعت و فناوری اطلاعات است، کمبود نیروهای کاری ماهر چندرشته‌ای به عنوان مانع مهمی جهت توسعه بیشتر اینترنت صنعتی به شمار می‌آید.

### ۳-۵ پلتفرم‌های صنعتی چین برای خلق ارزش بالا به کار گرفته

#### نمی‌شوند

بیشتر موارد استفاده پلتفرم‌های دیجیتال صنعتی چین هنوز بر کمک به شرکت‌ها در زمینه تحقق دیجیتال‌سازی، اتصال تجهیزات گوناگون و انتقال داده‌های آن‌ها به فضای ابری متمرکز هستند.

#### شرکت‌های چینی

به‌ویژه شرکت‌های

کوچک و متوسط

هنوز تلاش می‌کنند

که منبع جدید بالقوه

درآمد حاصل از

ارزش‌افزوده ناشی

از سایر راه‌حل‌های

مبتنی بر داده را به

رسمیت بشناسند.

مطابق گزارش‌های مربوطه، شرکت‌های چینی به‌ویژه شرکت‌های کوچک و متوسط هنوز تلاش می‌کنند که منبع جدید و بالقوه درآمد حاصل از ارزش‌افزوده ناشی از سایر راه‌حل‌های مبتنی بر داده مانند سفارشی‌سازی طراحی محصول یا نگهداری پیشگیرانه را به رسمیت بشناسند. در گزارشات رسانه‌های چین برای توصیف دیدگاه مشترکی که میان شرکت‌های کوچک و متوسط رایج است، این عبارت به کار می‌رود: «اگر شجاعت استفاده از چیزی را ندارید، پس توانایی استفاده از آن را نیز ندارید و نمی‌توانید زحمت استفاده از آن را به خود بدهید».

اتحادیه اینترنت صنعتی نتیجه‌گیری کرده‌است که راه‌حل‌های عرضه‌شده توسط ارائه‌دهندگان چینی بیشتر بر روی پایش و بهینه‌سازی محصول متمرکز هستند، درحالی‌که پلتفرم‌های خارجی بیشتر بر نگهداری پیشگیرانه و خدمات پس از فروش با بهره‌گیری از پلتفرم‌ها برای تولید منابع درآمدی جدید تأکید دارند.

مطابق آخرین گزارش‌های اتحادیه اینترنت صنعتی به «کمیته ملی فناوری

1. China Industrial Control Systems Cyber Emergency Response Team

و استانداردسازی در زمینه مدیریت روند ادغام اطلاعاتی سازی و صنعتی سازی<sup>۱</sup> ارائه داده است، در بین راه حل هایی که به فرآیندهای فعلی تولید نزدیک تر هستند، میزان استفاده از کلان داده ها کمتر از ۳۵ درصد است. تحقیق صورت گرفته توسط اتحادیه اینترنت صنعتی نشان می دهد که پایین ترین سطح تجزیه و تحلیل کلان داده ها در راه حل هایی یافت می شود که فراتر از مدل کسب و کارهای فعلی شرکت های تولیدی یعنی ارزیابی ریسک زیست محیطی (EIAs)<sup>۲</sup> و تجزیه و تحلیل و پیشگیری از حوادث هستند.

---

1. gl National Committee of Technology and Standardization Managing the Integration of Informatization and Industrialization

2. Environmental risk assessment

## ۶. نقاط ضعف داخلی چین طی روند تکامل سیاستی آن مورد تأکید قرار دارد

دولت چین به نقاط ضعف داخلی فعلی خود در زمینه توسعه پلتفرم‌های صنعتی واقف است و با تدوین برنامه‌های کار متمرکز نسبت به توسعه پلتفرم‌های صنعتی خود اقدام کرده‌است. این برنامه‌ها حاوی سازوکارهای اجرایی خاص جهت ترویج گسترده‌تر اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال در بخش تولید هستند.

سازوکارهای اجرایی کلیدی عبارتند از:

- پروژه‌های پایلوت محلی و مختص منطقه که اغلب بر مشارکت‌های بخش دولتی و خصوصی بین دولت‌های محلی، شرکت‌های دولتی و شرکت‌های خصوصی متمرکز هستند؛
- معرفی و آزمایش سازوکارهای تأمین مالی که به میزان بیشتری بازار محور هستند (از جمله سرمایه‌گذاری در سهام سرمایه بخش خصوصی جهت کاهش سیطره یارانه‌های دولتی)؛ و
- ایجاد سیستم جامع استانداردسازی اینترنت صنعتی تا سال ۲۰۲۰.

### ۶-۱ پیاده‌سازی پلتفرم‌های صنعتی با اجرای آزمایشات پلتفرم مختص منطقه و مشارکت‌های دولت و شرکت‌ها میسر خواهد شد

دولت‌های استانی، شهری و شهرداری در سال ۲۰۱۹ نسبت به انتشار برنامه‌های اجرایی خود در زمینه پلتفرم‌های صنعتی اقدام کرده‌اند. گفتنی است که مطابق «دستورالعمل ساخت و توسعه پلتفرم‌های اینترنت صنعتی (۲۰۱۸)»<sup>۱</sup>، طرح‌های نمایشی و مشوق‌های مالی اجباری شده‌اند و هم‌اکنون نیز این موارد به‌منظور ایجاد یک محیط توانمندساز برای توسعه پلتفرم اجرا می‌شوند. دولت‌های محلی اغلب آمادگی لازم برای پیشبرد دستور کار پلتفرم‌سازی پکن را از طریق مشارکت‌های راهبردی با شرکت‌های دولتی و خصوصی کسب می‌کنند.

علاوه بر این، مطابق «دیدگاه‌های راهنما درباره توسعه اقتصاد پلتفرمی بر مبنای روشی

1. The 2018 Guidelines on the Construction and Development of Industrial Internet Platforms

استاندارد و مناسب»<sup>۱</sup> که در آگوست ۲۰۱۹ توسط شورای دولتی چین منتشر شد، بهبود سازوکارهای موجود جهت به اشتراک گذاری داده‌ها بین پلتفرم‌ها و دولت ضروری است. «سیستم نظارت بر اینترنت پلاس» و «سیستم ملی افشای اطلاعات اعتبار شرکتی»<sup>۲</sup> نیز در راستای تحقق این هدف مورد استفاده قرار خواهند گرفت. این امر نشان می‌دهد که اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال با سیستم رتبه‌بندی اعتبار اجتماعی تحت کنترل دولت ارتباط داده خواهد شد.

به‌طور کلی، اهداف خاصی برای ترویج استفاده از فضاها ابری در شماری از شرکت‌ها توسط دولت‌های محلی تعیین شده‌اند. شایان ذکر است که استان‌هایی که اهداف بلندپروازانه‌ای تعیین کرده‌اند، در مناطق ساحلی نسبتاً پیشرفته چین قرار ندارند، بلکه در مناطق داخلی کشور و دور از دریا و مرزها (مانند خنن، هوبی، چونگ‌چینگ و گوئیجو) واقع هستند. به‌نظر می‌رسد که اقدامات منطقه‌ای در زمینه شرکت‌های متصل به فضای ابری همسو با اقدامات فعلی در زمینه ایجاد مراکز کلان‌داده‌ها در استان گوئیجو و بخش‌هایی از استان سیچوان می‌باشند. در مقابل، اقدامات مبنی بر توسعه نسل پنجم در چین که یک توانمندساز کلیدی برای پلتفرم‌های صنعتی دیجیتال محسوب می‌شود، در کلان‌شهرهای واقع در مناطق ساحلی انجام می‌شوند (به اینفوگراف ۶ رجوع شود).

ایجاد پلتفرم‌های مختص منطقه به‌عنوان یک روند کلیدی در پیاده‌سازی محلی محسوب می‌شود. اقدامات صورت گرفته توسط استان‌های خنن، گوانگ‌دونگ و چونگ‌چینگ در زمینه ایجاد یک یا دو پلتفرم رقابتی جهانی، دو یا سه پلتفرم فرابخشی و ۲۰ پلتفرم مختص بخش همسو با رویکرد ملی چین هستند.

**دولت‌های استانی،  
شهری و شهرداری  
در سال ۲۰۱۹ نسبت  
به انتشار برنامه‌های  
اجرائی خود در زمینه  
پلتفرم‌های صنعتی  
اقدام کرده‌اند.**

1. Guiding Opinions on promoting a standardized and healthy development of the platform economy

2. National System for Disclosure of Corporate Credit Information

## اینفوگراف ۶

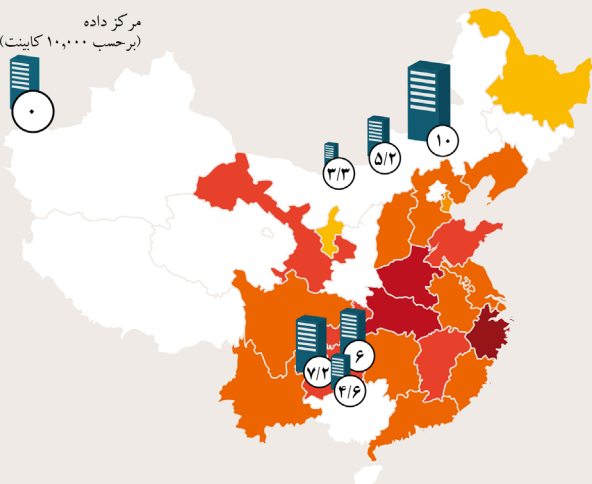
### ایجاد زیرساخت موردنیاز برای توسعه پلتفرم صنعتی دیجیتال اهداف استانی مبنی بر «ایجاد فضای ابری» و بزرگ‌ترین مراکز داده چین



تعداد شرکت‌هایی که از «فضای ابری» استفاده می‌کنند

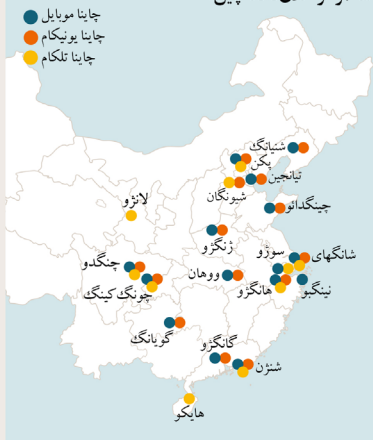
۱,۰۰۰ ۲,۰۰۰ ۱۰,۰۰۰ ۲۰,۰۰۰ ۳۰,۰۰۰ ۴۰,۰۰۰

مرکز داده  
(برحسب ۱۰,۰۰۰ کابینت)



راه‌اندازی نسل پنجم بین سال‌های ۲۰۱۹ و ۲۰۲۰ توسط  
«سه مرکز کلان‌داده چین»

چینا موبایل  
چینا یونیکام  
چینا تلکام



منبع: مریکس

یکی از وظایف کلیدی موردنظر دولت در زمینه توسعه پلتفرم‌ها شامل ساخت پلتفرم‌های مختص منطقه است. چهار پروژه از این دست توسط وزارت صنعت و فناوری اطلاعات به‌عنوان پروژه‌های مهم ملی انتخاب شده‌اند که مشمول دریافت تأمین مالی و حمایت بیشتری هستند:

- ابر صنعتی گوئیجو (گوئیانگ، استان گوئیجو، توسط مجموعه علوم و صنایع هوافضای چین)؛
- پلتفرم اینترنت صنعتی منطقه‌ای یونی کلود<sup>۱</sup> (شانگهای، توسط یونی گروپ کلود انجین<sup>۲</sup>)؛
- پلتفرم اینترنت صنعتی منطقه گردهمایی صنعت خودروی پکن<sup>۳</sup> (پکن، توسط گروه

1. Unicloud  
2. Unigroup Cloud Engine  
3. Beijing Automotive Industry Gathering Area

بایک<sup>۱</sup>؛ و

- پلتفرم اینترنت صنعتی منطقه گردهمایی صنعت اطلاعات الکترونیک سیچوآن<sup>۲</sup> (چنگدو، توسط سیچوآن چانگخونگ الکترونیک).
- دولت‌های استانی و شهری نسبت به گسترش برنامه‌های اجرایی خود در زمینه حمایت از توسعه پلتفرم، طرح‌های نمایشی در زمینه استفاده از پلتفرم و اقدامات شرکت‌های صنعتی در زمینه «ترویج فضای ابری» اقدام کرده‌اند.
- شرکت‌ها راهبردهای پلتفرم‌سازی خود را مطابق مدل «پلتفرم منطقه‌ای + مبنای نمایشی» و متناسب با شهرها و مناطق خاص تنظیم می‌کنند و بدین ترتیب به برنامه‌های دولت مرکزی و دولت محلی در ارتباط با ایجاد پلتفرم‌های دیجیتال پاسخ می‌دهند.
- **کاسموپلِت متعلق به شرکت هایر** یک راهبرد در سراسر کشور دنبال می‌کند و در حال حاضر در ۲۰ کشور به کار برده می‌شود؛
- **ایکس.آر.ای.ای.** متعلق به شرکت **ایکس‌سی‌ام‌جی** در ۳۳۰ شهر و منطقه چین و همچنین در ۱۰ بازار واقع در منطقه یک کمربند یک راه به کار برده می‌شود.
- **علی کلود** با ایجاد پلتفرم‌های فرعی ویژه (فی‌لانگ در گوانگدانگ و فی‌شیانگ در چونگ‌چینگ) توانسته‌است بین پلتفرم فرابخشی خود یعنی ساپ‌ای‌تی و صنایع منطقه‌ای ارتباط برقرار کند.
- **ساپ‌ای‌تی** همچنین به‌عنوان مبنای اصلی راهبرد سیستم پلتفرم اینترنت صنعتی “ $1+N$ ” در استان ججیانگ محسوب می‌شود که ترویج پلتفرم صنعتی بین حوزه‌ای و همچنین پلتفرم‌های خاص گوناگون را پیش‌بینی می‌کند.
- **کاسی کلود** از **اِبِر صنعتی گوئیچو** پشتیبانی می‌کند که یک پلتفرم یکپارچه خدمات‌رسانی است که تا حدی با هدف تسهیل عملکرد مدیریت و کنترل صنعتی دولت محلی ساخته شده‌است.

1. BAIC Group

2. Sichuan Electronic Information Industry Gathering Area

بسیاری از این آزمایشات در نتیجه مشارکت‌های دولت و شرکت‌ها اجرا می‌شوند. در دلتای رود یانگ‌تسه، مقامات محلی و آکادمی فناوری اطلاعات و ارتباطات چین با شرکت‌های پیشگام در زمینه پلتفرم اینترنت صنعتی (ایکس‌سی‌ام‌جی، آیسول<sup>۱</sup>، علی‌کلود، بائوسایت<sup>۲</sup>، هلیشی<sup>۳</sup>) در زمینه تقویت خوشه‌های پلتفرم منطقه‌ای همکاری می‌کنند. هدف نهایی این است که چهار یا پنج پلتفرم بین‌صنعتی و بین‌حوزه‌ای در زمینه تقویت «تحولات شبکه‌ای و هوشمند شرکت‌های منطقه‌ای» تا سال ۲۰۲۰ ساخته شوند.

چین نسبت به ارتقای همکاری‌های بخش دولتی و خصوصی در زمینه اتخاذ اینترنت اشیاء صنعتی اقدام کرده‌است. این امر نیز به نوبه خود به ایجاد بسترهای تست نوآوری منجر شده‌است که در صورتی که موفقیت‌آمیز باشند، مقیاس آن‌ها گسترش می‌یابد. به‌عنوان نمونه می‌توان به بستر تست مدیریت کیفی تولید (MQM)<sup>۴</sup> اشاره کرد که در نتیجه همکاری بین شرکت‌های هواوی و هایر و آکادمی فناوری اطلاعات و ارتباطات چین و چاینا تلکام ایجاد شده‌است. این بستر تست با هدف بهبود استانداردهای کیفی تولید و کاهش نرخ نقص براساس معماری مرجع اینترنت صنعتی (IIRA)<sup>۵</sup> متعلق به کنسرسیوم اینترنت صنعتی ایالات متحده راه‌اندازی شده‌است.

توسعه یکپارچه تولید و اینترنت در گروه دیگری از پروژه‌های نمایشی پایلوت مورد تأکید ویژه‌ای قرار دارند. دو پروژه فرعی بر پایلوت پلتفرم مختص بخش تأکید دارند. این پروژه‌ها در مناطق مختلف از شانگهای در سواحل شرقی تا استان گنسو در غرب و استان یون‌نن در جنوب غربی گسترش قابل توجهی یافته‌اند. به‌استثنای چند مورد انگشت‌شمار مانند شرکت‌های لنوو یا هایر، سایر شرکت‌های مشارکت‌کننده در این پروژه‌ها در زمره ارائه‌دهندگان

1. Isesol
2. Baosight
3. Helishi
4. Manufacturing quality management
5. Industrial Internet Reference Architecture

چین نسبت به ارتقای  
همکاری‌های بخش  
دولتی و خصوصی در  
زمینه اتخاذ اینترنت  
اشیاء صنعتی اقدام  
کرده‌است.

مشهور پلتفرم قرار ندارند. همچنین، هیچ بخش خاصی مورد تأکید قرار ندارد. گفتنی است که فهرستی از ۳۶ پیلوت پلتفرم (از ۱۳۷ پروژه مرتبط با عملکرد کلی سیستم‌های سایبر-فیزیکی (CPS) و یا وظایفی خاص مانند گردآوری داده‌ها) تهیه شده‌است که طیف وسیعی از صنایع مختلف از مواد غذایی تا مواد خام و منسوجات یا فولاد را دربرمی‌گیرد.

### **۶-۲ پکن سعی دارد که به جای ارائه حمایت‌های مالی خود در قالب یارانه‌ها از ابزارهای حمایتی استفاده کند که به میزان بیشتری بازار محور هستند**

توسعه پلتفرم‌های اینترنت صنعتی چین عمدتاً مبتنی بر یارانه‌های دولتی همراه با منابع داخلی شرکت‌هاست. هم‌اکنون پکن به دنبال تأمین مالی به شیوه‌های بازار محور است و امید دارد که بتواند پروژه‌های مختلط بخش دولتی و خصوصی و همچنین تأمین مالی از طریق سهام را ترویج دهد.

به‌طور کلی، در ارتباط با حمایت‌های دولتی و یکپارچه‌سازی قوی‌تر سازوکارهای بازار محور می‌توان به سازوکارهای تأمین مالی متعدد به شرح زیر اشاره کرد (به جدول ۱ رجوع شود).



## جدول ۱

## چین به استفاده از سازوکارهای تأمین مالی بازار محور گرایش دارد

منابع تأمین مالی موجود برای پلتفرم‌های صنعتی دیجیتال

مثال	نوع تأمین مالی
اعطای حدود ۲۰,۰۰۰ یوان به ازای هر شرکتی که از فضای ابری استفاده می‌کند	پارانه‌های نقدی منطقه‌ای
اختصاص بیش از ۳ میلیارد یوان به توسعه راهبردی لایه‌ها و اجزای اینترنت صنعتی از قبیل تفکیک پذیری هویت، لایه‌های ابر و لبه، استانداردهای پلتفرم‌ها و ویژگی‌های امنیتی	تدارکات دولت ملی توسط وزارت صنعت و فناوری اطلاعات
اختصاص ۲۰ الی ۳۰ درصد از تأمین مالی موردنظر به مبلغ حداکثر ۲-۵ میلیون یوان	پارانه‌های مربوط به مناقصه‌های عمومی توسط دولت‌های استانی
سرمایه‌گذاری شرکت‌های چاینا الکترونیکس کورپوریشن <sup>۱</sup> و چانگشا سیتی <sup>۲</sup> به مبلغ ۲ میلیارد یوان در زمینه راه‌اندازی شرکت اینترنت صنعتی چاینا الکترونیک <sup>۳</sup>	مشارکت بین شرکت‌های دولتی و صندوق‌های دولت محلی
سرمایه‌گذاری شرکت کشتی‌سازی دولتی چین به مبلغ ۵۰ میلیون یوان در زمینه راه‌اندازی شرکت اینترنت صنعتی کشتی‌سازی چین	تأمین مالی شرکت‌ها: شرکت‌های بزرگ اغلب از طریق تأسیس شرکت‌های پلتفرم موردنظر خود نسبت به توسعه راه‌اندازی پلتفرم‌ها با هزینه خودشان اقدام می‌کنند
دریافت مبلغ ۵۰۰ میلیون یوان توسط شرکت روت کلود (سری B)	جذب سرمایه‌گذاری خطرپذیر
شرکت اینترنت صنعتی فاکس کان (با مسئولیت محدود) در شانگهای در ماه می ۲۰۱۸	عمومی شدن: عرضه اولیه سهام پلتفرم‌های چینی هنوز در حوزه صنعت محقق نشده است، ولی در ارتباط با پلتفرم‌های بنگاه به مشتری بسیار موفقیت آمیز بوده است

دولت

بازار

منبع: مریکس

## ۶-۳ چین درصد تعیین استانداردهای فنی اینترنت صنعتی برآمده است

تمامی موارد مرتبط از روش برقراری ارتباط دستگاه‌ها با یکدیگر تا به اشتراک گذاری ایمن داده‌ها در بین مشارکت کنندگان در اکوسیستم پلتفرم و همچنین معماری پلتفرم‌های دیجیتال و الزامات فنی مربوط به توسعه دهندگان شخص ثالث که اپلیکیشن‌های صنعتی می‌سازند، براساس استانداردها تنظیم می‌شوند.

1. China Electronics Corporation
2. Changsha City
3. China Electrics Industrial Internet Co.

در بررسی صورت گرفته توسط دیلویت<sup>۱</sup> در زمینه تولیدکنندگان چینی در سال ۲۰۱۶، سه چالش عمده در ارتباط با اینترنت اشیاء صنعتی در شرکت‌های داخلی تعیین شده است. شایان ذکر است که دو مورد از این چالش‌ها از چارچوب‌های نظارتی ناکارآمد و به عبارتی فقدان استانداردهای تعامل‌پذیری و قوانین مبهم در زمینه مالکیت و امنیت داده‌ها نشأت گرفته‌اند.

قانون‌گذاران چینی به این مسأله واقف هستند که این چالش‌ها هنوز برطرف نشده‌اند و همزمان با این که تعداد بیشتری از شرکت‌ها به استقرار پلتفرم‌ها مبادرت می‌ورزند، دولت چین سعی دارد استانداردهای فنی قوی‌تری را در ارتباط با مسائل گوناگون- از معماری مرجع پلتفرم تا تعامل‌پذیری بین پلتفرم‌ها- تعریف کند. با این حال مطابق ارزیابی صورت گرفته توسط اتحادیه اینترنت صنعتی، استانداردسازی پلتفرم در چین به‌ویژه در رابطه با اتصال داخلی پلتفرم‌ها و تجهیزات و محصولات هوشمند هنوز در مراحل اولیه می‌باشد. همانطور که مقررات مربوط به عملیات، منابع و خدمات پلتفرم هنوز در چین تدوین نشده‌اند، استانداردهای مربوط به به‌اشتراک‌گذاری داده‌ها و شناسایی متقابل پلتفرم‌ها نیز هنوز تعیین نشده‌اند.

چین قصد دارد یک سیستم مقدماتی استانداردسازی اینترنت صنعتی تا سال ۲۰۲۰ ایجاد کند که پلتفرم‌های دیجیتال را نیز دربرگیرد. همچنین، مقرر شده است که بیش از ۱۰۰ استاندارد تا سال ۲۰۲۰ ایجاد شود و یک «سیستم یکپارچه، جامع و شفاف جهت استانداردسازی اینترنت صنعتی» برپا شود. وزارت صنعت و فناوری اطلاعات و اداره استاندارد چین (SAC)<sup>۲</sup> در مارس ۲۰۱۹ به‌طور مشترک «دستورالعمل‌های مربوط به ساخت سیستم یکپارچه استانداردسازی اینترنت صنعتی»<sup>۳</sup> را صادر کردند. به‌ویژه، به‌نظر می‌رسد که قانون‌گذاران هنگام انتشار دستورالعمل‌های مربوطه برای اظهارنظر عموم، براساس پیشنهادات ارائه شده توسط اتحادیه صنعتی اینترنت عمل می‌کنند. در این سند به سه بخش مهم اینترنت صنعتی به شرح زیر اشاره شده است:

1. Deloitte

2. Standard Administration of China

3. "Guidelines for the Construction of an Integrated Industrial Internet Standardization System"

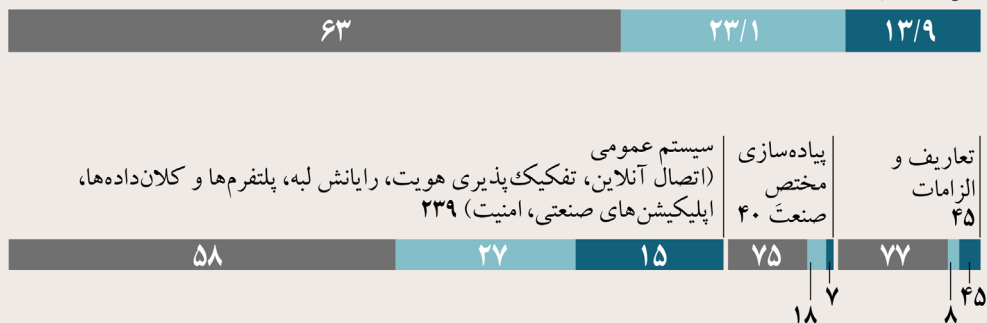
- اینترنت (شبکه و اتصال، تفکیک پذیری هویت، رایانش لبه)؛
- پلتفرم‌ها (پلتفرم‌ها و داده، اپلیکیشن‌های صنعتی، لبه)؛ و
- امنیت.

## اینفوگراف ۲

در ارتباط با ۳۲۴ استاندارد اینترنت صنعتی چین می‌توان گفت که بیشتر استانداردها هنوز تدوین نشده‌اند پیشرفت سیستم استاندارد اینترنت صنعتی

■ در حال حاضر منتشر شده‌است ■ در حال تدوین است ■ در انتظار تدوین است

کل (برحسب درصد)



منبع: چارچوب سیستم اینترنت صنعتی منتشر شده توسط وزارت صنعت و فناوری اطلاعات و اداره استاندارد چین، ژانویه ۲۰۱۹

در مجموع، سه بخش مزبور امکان ساخت نوع جدیدی از زیرساخت شبکه همراه با ارتباط داخلی کامل بین افراد، اشیاء و دستگاه‌ها را میسر می‌سازند. حداقل براساس اسناد و مدارک موجود می‌توان گفت که پکن بر همکاری‌های بین‌المللی متقابل در زمینه استانداردسازی اینترنت صنعتی تأکید دارد. اگرچه چین در مورد چارچوب استانداردسازی خود دیدگاه بسیار آرمانگرانه‌ای دارد، ولی فرآیند کار هنوز در مراحل اولیه به سر می‌برد و تاکنون تنها چند استاندارد منتشر شده‌است.

چالش دوم شامل تعیین استانداردهای واضح برای مالکیت و امنیت داده‌ها می‌باشد. قانونگذاران چینی تلاش می‌کنند که مشکلات مربوط به «جزیره‌های داده» و کمبود

زیرساخت مقدماتی که از اکتساب، جمع‌آوری، طبقه‌بندی و به‌اشتراک‌گذاری مقیاس گسترده کلان‌داده‌های صنعتی حمایت می‌کند را برطرف سازند. جریان آرام داده‌ها بین شرکت‌های صنعتی و شرکت‌های فعال در حوزه فناوری اطلاعات و ارتباطات و تجزیه و تحلیل داده‌ها لازمه مقیاس‌پذیری و اتخاذ پلتفرم‌های دیجیتال است. گفتنی است که بدون پلتفرم‌های دیجیتال، امکان همگرایی فناوری اطلاعات و تولید وجود ندارد. ارائه‌دهندگان پلتفرم ابری و پلتفرم اینترنت صنعتی اشیاء در چین اغلب به کمبود داده‌ها اشاره می‌کنند، زیرا بسیاری از شرکت‌ها (به‌ویژه، شرکت‌های کوچک و متوسط) اغلب فاقد سیستم‌های اطلاعاتی کامل هستند و یا اینکه فقط به سیستم‌های قدیمی خود بسنده می‌کنند.

وزارت صنعت و فناوری اطلاعات به تازگی پیش‌نویس «دستورالعمل‌های مربوط به توسعه کلان‌داده‌های صنعتی»<sup>۱</sup> را با هدف رسیدگی به این مشکلات منتشر کرده است. مطابق این دستورالعمل‌ها چین باید تا سال ۲۰۲۵ «سیستم منابع کلان‌داده‌های صنعتی، سیستم ادغام، سیستم صنعتی و سیستم حکمرانی» را ایجاد نماید. تأسیس مرکز ملی کلان‌داده‌های اینترنت صنعتی<sup>۲</sup> که به‌عنوان یک پلتفرم منابع در سراسر کشور عمل می‌کند و پرورش سه تا پنج ارائه‌دهنده راه‌حل کلان‌داده صنعتی شناخته‌شده در سطح بین‌المللی از جمله اهداف خاص به‌شمار می‌آیند.

همزمان با تعامل تعداد بیشتری از نقش‌آفرینان در اکوسیستم پلتفرم، تأثیرات شبکه افزایش می‌یابد و از این رو، شفافیت و همکاری عناصر بسیار مهمی در طراحی مدل‌های کسب و کار پلتفرم مقیاس‌پذیر به‌شمار می‌آیند. چین با رفع موانع موجود در زمینه تبادل و به‌اشتراک‌گذاری داده‌ها (کلان‌داده‌ها) می‌تواند توانمندی‌های خود در حوزه اقتصاد پلتفرمی بنگاه به بنگاه را به‌طور چشمگیری تقویت نماید.

امنیت از اهمیت فزاینده‌ای در چین برخوردار است، چرا که به‌نظر می‌رسد موجب ارتقای روند اتخاذ پلتفرم دیجیتال در بخش تولید می‌شود. از آنجا که اتصال داخلی میلیون‌ها

1. Guidelines for the Development of Industrial Big Data

2. National Industrial Internet Big Data Center

دستگاه و تجهیزات موجب افزایش آسیب‌پذیری‌های بالقوه می‌شوند، تقاضای روزافزونی برای چارچوب‌های نظارتی قوی جهت حفاظت از امنیت اطلاعات وجود دارد. بنا به اظهار تیم واکنش اضطراری سایبری مربوط به سیستم‌های کنترل صنعتی چین، در بیش از ۹۰ درصد از سیستم‌های کنترل صنعتی که فراتر از ۳,۰۰۰ سیستم می‌باشند و در حال حاضر به اینترنت متصل هستند، نقاط ضعف امنیتی به چشم می‌خورد. در طرح‌های نمایشی پایلوت مورد نظر وزارت صنعت و فناوری اطلاعات در سال ۲۰۱۸ تأکید قوی بر موضوع امنیت مشهود است و ۲۹ پروژه از ۹۳ پروژه‌ی تحت حمایت مالی دولت بر روی موضوع امنیت سایبری و امنیت داده‌ها از جمله امنیت پلتفرم متمرکز هستند.

«دیدگاه‌های راهنما در زمینه تقویت امنیت اینترنت صنعتی<sup>۱</sup>» توسط وزارت صنعت و فناوری اطلاعات همراه با ۹ سازمان دولتی دیگر در آگوست ۲۰۱۹ منتشر گردید. مطابق این سند، تا سال ۲۰۲۵ باید یک «سیستم جامع و معتبر جهت امنیت اینترنت صنعتی» ایجاد شود و یک سیستم اولیه هم باید تا سال ۲۰۲۰ آماده شود. به علاوه، مقرر شده است که دولت یک سیستم طبقه‌بندی را برای رتبه‌بندی شرکت‌ها ایجاد کند، حداقل ۲۰ استاندارد امنیت سایبری را تا سال ۲۰۲۰ تنظیم کند، طرح‌های نمایشی پایلوت را در بخش‌های اولویت‌دار (خودرو، اطلاعات الکترونیکی، هوافضا و انرژی) ترویج کند و شماری از شرکت‌های رقابتی در زمینه امنیت اینترنت صنعتی را پرورش دهد.

علاوه بر رسیدگی به چالش‌های ساختاری اینترنت، دولت چین به دنبال آن است که برای آن دسته از شرکت‌های چینی که در نهادهای بین‌المللی استانداردسازی فعالیت دارند، فرصت بیشتری ایجاد کند. چین به طور فعالانه تلاش می‌کند که در ارتباط با فناوری‌های دیجیتالی که اساس پلتفرم‌های صنعتی از قبیل اینترنت اشیاء را تشکیل می‌دهند، استانداردهای بین‌المللی تعیین کند. دولت از یک راهبرد سطح بالا، جامع و چندجانبه استفاده می‌کند که مبتنی بر

1. "Guiding Opinions on Strengthening the Industrial Internet Security Work"

امنیت از اهمیت  
فزاینده‌ای در چین  
برخوردار است، چرا  
که به نظر می‌رسد  
موجب ارتقای روند  
اتخاذ پلتفرم دیجیتال  
در بخش تولید  
می‌شود.

تلفیقی از منابع سرمایه‌گذاری و منابع انسانی ماهر و مشارکت‌های بین‌المللی هدفمند-در-درجه اول، مشارکت با صنعت نسل چهارم آلمان-است. از دید کارشناسان آلمانی که در راستای این کار مطالعاتی با آن‌ها مصاحبه شده‌است، چین قطعاً آلمان را به‌عنوان شریک کلیدی خود در زمینه استانداردسازی اینترنت صنعتی و تولید هوشمند قلمداد می‌کند که کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۱</sup> و سازمان بین‌المللی استانداردسازی (ISO)<sup>۲</sup> را نیز شامل می‌شود.

چین در راستای تحقق هدف خود مبنی بر کسب جایگاه رهبری در نهادهای بین‌المللی نظیر سازمان بین‌المللی استانداردسازی/کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک و اتحادیه بین‌المللی مخابرات (ITU)<sup>۳</sup>، برنامه‌های متعددی در ارتباط با اینترنت اشیاء نظیر «برنامه عملیاتی پروژه خاص برای تدوین استانداردها»<sup>۴</sup> تدوین کرده‌است. این راهبرد در حال حاضر نتایج متعددی در برداشته‌است. «طرح معماری مرجع اینترنت اشیاء صنعتی چین» (که تحت عنوان ISO/IEC 30141 نامیده می‌شود)، فرآیند رأی‌دادن به پیش‌نویس نهایی استاندارد بین‌المللی نهاد مشترک ISO/IEC را در ژولای ۲۰۱۸ گذراند. به‌طور کلی، لابی شدید در نهادهای استانداردسازی جهت ارتقای استانداردهای چینی از طریق تحقیق و توسعه، تست و تجاری‌سازی زیرساخت‌های دیجیتالی که توسط شرکت‌های چینی در داخل کشور و در بازارهای خارجی ساخته شده‌اند، امری رایج است و راه‌حل‌های شبکه نسل پنجم و اینترنت اشیاء باند باریک نمونه‌های بارز آن به‌شمار می‌آیند.

شرکت‌های چینی در زمینه ثبت اختراعات مرتبط با نسل چهارم صنعت از موقعیت نسبتاً خوبی برخوردارند. مطابق بررسی صورت گرفته توسط فرانهوفر<sup>۵</sup> در اوایل سال ۲۰۱۵، چین در حال حاضر در زمینه ثبت اختراعات مرتبط با فناوری‌های نسل چهارم صنعت از ایالات متحده و آلمان پیشی گرفته‌است. چین اساساً عملکرد نوآورانه‌ای در زمینه شبکه‌های حسگر

- 
1. International Electrotechnical Commission
  2. International Organization for Standardization
  3. International Telecommunication Union
  4. Special Project Action Plan for Standards Formulation
  5. Fraunhofer

بی‌سیم، سیستم‌های تعبیه‌شده، ربات‌های کم‌هزینه و کلان‌داده‌ها از خود نشان داده‌است. با این حال، در ارتباط با وضعیت چین در زمینه امنیت اطلاعات صنعتی، حسگرهای هوشمند، رباتیک هوشمند و اپلیکیشن‌های صنعت نسل چهارم ابهام بیشتری وجود دارد.

هم‌اکنون، تنها تعداد انگشت‌شماری از پلتفرم‌های چینی در استانداردسازی بین‌المللی جایگاه برجسته‌ای دارند. کاسموپلک<sup>۱</sup> متعلق به شرکت هایر از موقعیت خوبی در زمینه تعیین استانداردهای سفارشی‌سازی انبوه در سطح جهان برخوردار است و طرح آن توسط مؤسسه مهندسان برق و الکترونیک (IEEE)<sup>۱</sup> نیز اتخاذ شده‌است. این شرکت در اولین پروژه استاندارد سفارشی‌سازی انبوه متعلق به سازمان بین‌المللی استانداردسازی نیز نقش اصلی را ایفا کرده‌است. دولت از حضور این شرکت در نهادهای بین‌المللی حمایت قابل توجهی کرده‌است: اداره استاندارد چین (به‌طور مشترک با سازمان بین‌المللی استانداردسازی)، یک پایگاه آموزشی را در شهر محل استقرار شرکت هایر یعنی چینگدائو راه‌اندازی کرده‌است تا شرکت‌ها در زمینه استانداردسازی تولید هوشمند نقش بیشتری ایفا کنند. شرکت هایر همچنین ریاست کارگروه استاندارد مدل تولید<sup>۲</sup> متعلق به اداره استاندارد چین (SAC/TC<sub>573</sub>/WG<sub>10</sub>) را برعهده دارد. کارگروه مذکور در راستای اقدامات پژوهشی دولت تحت عنوان «استانداردهای چین ۲۰۳۵» با هدف استانداردسازی فناوری‌های پیشرفته نظیر هوش مصنوعی، رایانش ابری، اینترنت اشیاء صنعتی و کلان‌داده‌ها و درنهایت، صادرات استانداردهای چین تشکیل شده‌است.

**شرکت‌های چینی**  
**در زمینه ثبت**  
**اختراعات مرتبط با**  
**نسل چهارم صنعت از**  
**موقعیت نسبتاً خوبی**  
**برخورد دارند.**

1. Institute of Electrical and Electronics Engineers  
2. Manufacturing model standard working group

## ۰۷. میزان مشارکت خارجی چین به نیازهای آن در زمینه فناوری بستگی دارد

چین در بسیاری از پلتفرم‌های دیجیتال مورد بررسی در گزارش حاضر از مزایای ناشی از مشارکت‌های راهبردی با شرکت‌ها و مؤسسات تحقیقاتی خارجی در مراحل مختلف توسعه بهره‌مند شده‌است. در واقع، آلمان به‌عنوان شریک کلیدی چین در زمینه توسعه صنعت نسل چهارم قلمداد می‌شود.

بررسی اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال چین و سازوکارهای موجود برای مشارکت خارجی نشان می‌دهد که چین به همکاری‌های بین‌المللی با هدف دستیابی به توانمندی‌ها و دانش فنی مورد نیاز جهت جبران عقب‌افتادگی خود در زمینه تولید هوشمند مبادرت می‌ورزد. با توجه به نقاط ضعف نسبی چین جهت سيطره بر قطعات کلیدی فناوری اینترنت اشیا از قبیل نرم‌افزار به‌عنوان سرویس و اپلیکیشن‌های صنعتی، شرکت‌های آلمانی و سایر شرکت‌های خارجی از فرصت‌های متعددی در این کشور برخوردارند و از این رو، همکاری‌های روزافزونی میان این کشورها شکل گرفته‌است. به‌عنوان مثال، شرکت زیمنس نسبت به کسب مجوز راه‌اندازی پلتفرم دیجیتال خود (ماینداس‌فیر) در چین با استفاده از زیرساخت فضای ابری علی‌بابا اقدام کرده‌است. همچنین، شرکت بوش توافق‌نامه‌ای با شرکت هواوی مبنی بر راه‌اندازی مجموعه نرم‌افزارهای اینترنت اشیا خود در فضای ابری هواوی امضا کرده‌است.

با این حال، براساس مشاهدات به نظر می‌رسد که نقش آفرینان خارجی در زمینه تحولات صورت گرفته در ارتباط با قوانین مربوط به اکوسیستم‌های پلتفرم دیجیتال چین قدرت نفوذ کمی دارند. در محیط نظارتی چین عمدتاً راه‌حل‌های بومی در زمینه اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال مورد حمایت قرار دارند. طی سال‌های آتی، امنیت سایبری و مقررات مربوط به داده‌ها احتمالاً برای فعالیت شرکت‌های خارجی فعال در زمینه پلتفرم در چین چالش برانگیز می‌باشند.



## ۷-۱ شرکت‌های خارجی مشارکت و قدرت نفوذ محدودی در زمینه

### مقررات مربوطه دارند

براساس رویکرد چین نسبت به همکاری‌های بین‌المللی در زمینه اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال، ارتقای صنعت داخلی در این کشور در اولویت قرار دارد. همکاری‌های خارجی در درجه نخست به‌عنوان ابزاری جهت کسب دانش فنی در صنعت نسل چهارم، به‌اشتراک‌گذاری بهترین شیوه‌ها و انجام اقدامات مشترک در زمینه بسترهای تست و استانداردسازی در نظر گرفته می‌شوند. مشارکت اتحادیه اینترنت صنعتی چین و کنسرسیوم اینترنت صنعتی ایالات متحده در زمینه پلتفرم صنعت نسل چهارم و مشارکت چین با سایر نهادهای بین‌المللی نظیر اتحادیه بین‌المللی مخابرات مصداق این مسأله هستند.

#### در محیط نظارتی

#### چین عمدتاً

#### راه‌حل‌های بومی در

#### زمینه اقتصاد مبتنی بر

#### پلتفرم دیجیتال مورد

#### حمایت قرار دارند.

اگرچه موضوع همکاری با سایر کشورها در برنامه کاری مشروح «کارگروه ویژه اینترنت صنعتی چین برای سال ۲۰۱۹» مطرح نشده‌است، ولی دولت‌های خارجی در دو حوزه در راستای منافع خود به همکاری با چین مبادرت می‌ورزند: آنها کارشناسان چینی را به خارج از کشور اعزام می‌کنند، با این شرط که نسبت به حفظ اطلاعات ملی و امنیت داده‌ها اهتمام ورزند و به‌طور فعالانه در شرکت‌های اینترنت صنعتی واجد شرایط خدمات لازم ارائه دهند تا این شرکت‌ها بتوانند مستقیماً سرمایه‌های خود در بازارهای سرمایه خارجی را افزایش دهند».

شرکت‌ها و مؤسسات آلمانی در تسهیل روند پلتفرم‌سازی شرکت‌های چینی نقش مهمی ایفا می‌کنند. همکاری بین آلمان و چین اساساً در قالب پروژه‌های مشترک تحقیق و توسعه صورت می‌گیرد.

مؤسسه تحقیق و توسعه فعال در زمینه پلتفرم کاسموپلت متعلق به شرکت هایر از ابتدا نسبت به برقراری روابط قوی با مؤسسات تحقیقاتی متعدد

آلمان اقدام کرده‌است. پس از امضای توافق‌نامه‌ای در طول بازدید صدراعظم آلمان-آنگلا مرکل<sup>۱</sup> از چین، شرکت زیمنس آلمان از توسعه پلتفرم ایندیکس متعلق به شرکت کاسی کلود حمایت کرده‌است و از همان ابتدا مشارکت قوی با این شرکت داشته‌است.

به‌علاوه، شرکت کاسی کلود با دانشگاه صنعتی دارمشتات<sup>۲</sup> و شرکت فستو<sup>۳</sup> در پروژه پژوهشی کامپوس<sup>۴</sup> همکاری دارد. در این پروژه به بررسی این موضوع پرداخته می‌شود که کارمندان در رده‌بندی و سطوح مختلف در آلمان و چین برای اینکه بتوانند به تجزیه و تحلیل و بهینه‌سازی فرآیندهای تولید مرتبط با فناوری‌های نسل چهارم صنعت پردازند به چه توانمندی‌هایی نیاز دارند. مؤسسه اقتصاد و فناوری ابزار دقیق (ITEI)<sup>۵</sup> نیز از طرف چین در این پروژه مشارکت دارد.

به‌ویژه، در پرتو پیشرفت‌های حاصله توسط مجموعه علوم و صنایع هوافضای چین در زمینه اینترنت صنعتی و تولید ابری، امکان تقویت توانمندی‌های چین در زمینه توسعه سیستم سلاح‌های پیشرفته هر چند به‌طور غیرمستقیم میسر شده‌است. گفتنی است که در حال حاضر مسئولیت مدیریت سلاح‌ها و اطلاعات مربوط به تدارک تجهیزات توسط ارتش آزادی‌بخش خلق چین (PLA)<sup>۶</sup> به شرکت کاسی کلود محول شده‌است و خود مجموعه علوم و صنایع هوافضای چین نیز مسئولیت برون‌سپاری قراردادهای حوزه دفاع و تجاری و مدیریت زنجیره تأمین خود را به این شرکت واگذار کرده‌است. در صنعت دفاعی چین، مدل‌های کسب و کار پلتفرم به‌عنوان محرکی کلیدی برای نوسازی صنعت تلقی می‌شوند.

به‌طور کلی، هم‌تایان چینی همکاری خود با نقش آفرینان آلمانی را به روش‌های کاربردی شرح می‌دهند: به‌عنوان مثال، شرکت ایکس‌سی‌ام‌جی که به‌عنوان یک شرکت دولتی در زمینه تولید ماشین‌آلات سنگین فعالیت دارد و در صنعت ماشین‌آلات ساخت‌وساز جهان در جایگاه پنجم قرار دارد، مشارکت خود با شرکت آلمانی اس‌ای‌پی را بسیار ارزشمند

1. Angela Merkel

2. TU Darmstadt

3. Festo Didactic SE

4. CaMPuS

5. Instrumentation Technology and Economy Institute

6. People's Liberation Army

می‌داند: «ما با بهره‌گیری از تجربه موفق شرکت اس‌ای‌پی در پروژه راهبرد فناوری‌های پیشرفته مرتبط با صنعت نسل چهارم<sup>۱</sup>، تمایل داریم که که روند جهانی‌سازی شرکت خود را براساس طرح «ساخت چین ۲۰۲۵» تقویت کنیم و به رقابت‌پذیری پایدار خود در بازار جهانی ادامه دهیم».

در سال ۲۰۱۵ یعنی مدت کوتاهی پس از اینکه شرکت ایکس‌سی‌ام‌جی واقع در شهر سوچو در زمینه پلتفرم ایکس.آر.ای.ای شروع به فعالیت کرده بود، این شرکت توافق‌نامه‌ای را جهت مشارکت با شرکت اس‌ای‌پی با هدف حمایت از تولید هوشمند و مدیریت محصولات خود در بازارهای جهانی امضا کرد. سپس، به‌منظور بهره‌برداری از مبنای صنعتی آلمان که برای هر پلتفرم صنعتی دیجیتال ضروری است، شرکت تابعه‌ای به نام ایکس‌سی‌ام‌جی یوروپ<sup>۲</sup> در شهر کرفلد آلمان تأسیس کرد که کاملاً متعلق به خودش است. همچنین، مرکز تحقیقاتی ایکس‌سی‌ام‌جی به‌دنبال بهینه‌سازی و توسعه سیستم‌های انتقال جدید ماشین‌آلات خود است. بدین منظور، شرکت ایکس‌سی‌ام‌جی واقع در استان جیانگ‌سو، تعداد زیادی نیروی کار را به‌طور نظام‌مند استخدام می‌کند که آن‌ها را براساس آگهی‌های استخدامی در وب‌سایت خود ارزیابی می‌کند.

لازم به ذکر است که ارائه‌دهندگان پلتفرم چینی نیز موفق به جذب تولیدکنندگان آلمانی به‌عنوان مشتری (کاربران نهایی طرف تأمین‌کننده) شده‌اند. این روند ابتدا در صنعت خودروسازی محقق شده‌است که بیشترین وابستگی را به بازار چین دارد. ارائه‌دهندگان پلتفرم‌های دیجیتال برای رانندگی خودکار (به‌عنوان مثال، پلتفرم آپولو متعلق به شرکت بیدو، راه‌حل وسایل نقلیه متصل به اینترنت موسوم به OceanConnect متعلق به شرکت هواوی و ونوس کلود<sup>۳</sup> متعلق به شرکت چیمینگ<sup>۴</sup>) موفق به جذب شرکت‌های

**ارائه‌دهندگان پلتفرم  
چینی موفق به جذب  
تولیدکنندگان  
آلمانی به‌عنوان  
مشتری شده‌اند.**

1. Industry 4.0 high-tech strategy project
2. XCMG Europe
3. Venus Cloud
4. QiMing

خودروسازی عمده آلمانی از فولکس واگن تا بی‌ام‌دبلیو و دایملر شده‌اند.

به نظر می‌رسد که ارائه‌دهندگان پلتفرم آلمانی جهت عرضه خدمات خود به مشتریان چینی از فرصت‌های بسیار کمتری برخوردارند. شرکت‌های بوش و اس‌ای‌پی به‌منظور ارائه خدمات خود در کشور چین، توافق‌نامه‌های متعددی با ارائه‌دهندگان فضای ابری چین امضا کرده‌اند. این توافق‌نامه‌ها ظاهراً تحت تأثیر نیازهای چین در زمینه فناوری به‌ویژه در حوزه نرم‌افزار به‌عنوان سرویس و پلتفرم به‌عنوان سرویس-و نه تحت تأثیر گشودگی فزاینده در اکوسیستم‌های پلتفرم دیجیتال چین-منعقد شده‌اند. شرکت‌های آلمانی و سایر شرکت‌های خارجی بیشتر احتمال دارد که به‌عنوان تأمین‌کنندگان قطعات پشته اینترنت اشیاء و یا به‌عنوان ارائه‌دهندگان خدمات تکمیلی مشارکت کنند.

به‌علاوه، شرکت‌های خارجی در زمینه تحولات صورت گرفته در ارتباط با قوانین مؤثر بر اکوسیستم‌های پلتفرم دیجیتال چین قدرت نفوذ کمی دارند. به‌عنوان مثال با وجود آن که شرکت‌های خارجی در سال ۲۰۱۶ به عضویت کمیته فنی استانداردسازی امنیت اطلاعات فنی<sup>۱</sup> درآمده‌اند که مسئولیت تدوین استانداردهای امنیت اطلاعات و حفاظت از داده‌های ملی را برعهده دارد، ولی این شرکت‌ها همچنان قدرت نفوذ محدودی دارند. به‌بیان دقیق‌تر، نمایندگان صنعتی خارجی اظهار داشته‌اند که اعضای خارجی تنها در صورتی می‌توانند به کمیته مذکور ملحق شوند که موانع جدی در دستور کار کلی ایجاد نکنند. درواقع، به‌منظور کاهش مغایرات ناشی از اظهارنظرهای شرکت‌های خارجی، این کمیته وظیفه صدور استانداردها را به یکی از کارگروه‌ها محول کرده‌است تا بدون مشارکت شرکت‌های خارجی به ایفای نقش در این زمینه پردازد. البته شرکت‌های خارجی در چارچوب اتحادیه اینترنت صنعتی می‌توانند با شرکت‌های چینی در زمینه استانداردهای مربوط به انجمن‌ها و شرکت‌ها تعامل داشته باشند. شایان ذکر است که در سیستم استانداردسازی چین، استانداردهای مربوط به انجمن‌ها و شرکت‌ها متمایز از استانداردهای صادره توسط دولت در نظر گرفته می‌شوند. با این حال، فقط تعداد معدودی از مالکین پلتفرم‌های خارجی که نفوذ زیادی دارند، در کارگروه‌های اتحادیه از جایگاه رسمی برخوردارند.

## ۲-۷ امنیت سایبری و مقررات مربوط به داده‌ها به‌منزله تهدید برای مشارکت‌کنندگان خارجی به‌شمار می‌آید

در بیانیه‌های رسمی چین به‌طور مستقیم به هدف مبنی بر ایجاد یک اقتصاد مبتنی بر پلتفرم چینی اشاره نشده‌است. با این حال، در محیط نظارتی چین به‌وضوح راه‌حل‌های بومی مورد حمایت قرار دارند. پکن، امنیت اطلاعات را با امنیت ملی و اهداف مربوط به سیاست صنعتی تلفیق می‌کند و چشمگیرتر از همه، مواردی است که در برنامه «ساخت چین ۲۰۲۵»<sup>۱</sup> و سایر برنامه‌های سیاستی مرتبط مورد تأکید قرار دارند. اینترنت صنعتی می‌تواند به چین کمک کند تا به اهداف خود مبنی بر کسب جایگاه رهبری جهان در زمینه فناوری و کاهش وابستگی به ورودی‌های خارجی جامه عمل بپوشاند.

ظهور روزافزون پلتفرم‌های دیجیتال چینی در حوزه‌های بنگاه به مشتری و مشتری به مشتری در پرتو کارآفرینان خلاق و سیستم حمایتی دولت از دیجیتال‌سازی محقق شده‌است. با توجه به تمایل حزب کمونیست چین به اعمال سانسور و کنترل اتصال اینترنت، ارائه‌دهندگان پلتفرم چینی مانند علی‌بابا در برابر رقابت خارجی در بازارهای داخلی مصون هستند. تأثیر محدودیت‌های موجود در دسترسی به بازار فراتر از تجارت الکترونیک می‌باشد.

رایانش ابری نمونه بارزی است. کسب و کارهای اروپایی درباره محدودیت‌های موجود در زمینه دسترسی به بازار رایانش ابری چین در بخش‌های زیرساخت به‌عنوان سرویس و پلتفرم به‌عنوان سرویس از مدت‌ها پیش اظهار نگرانی کرده‌اند. اگرچه دولت چین، شرکت‌های چینی را تشویق می‌کند که به خارج از کشور بروند، ولی مقرراتی را اعمال کرده‌است که ارائه‌دهندگان خدمات ابری خارجی را ملزم می‌کند تا به اقدامات مشترک روی آورند و مجوز فناوری خود را به یک شریک محلی جهت عرضه در بازار واگذار کنند و بدین ترتیب، شرکت‌های خارجی از مزایای مربوطه محروم بوده و ارائه‌دهندگان چینی بر این بخش سیطره پیدا می‌کنند. به‌عنوان مثال، شرکت علی‌بابا توانسته‌است ۴۳ درصد از بازار عمومی زیرساخت به‌عنوان سرویس را در نیمه اول سال ۲۰۱۸ از آن خود کند و این در حالی است که وب‌سرویس‌های آمازون (AWS)<sup>۱</sup> که از جمله پلتفرم‌های برتر در بین

1. Amazon Web Services

نقش آفرینان خارجی محسوب می‌شوند، فقط ۶/۹ درصد از این بازار را به خود اختصاص داده‌اند.

همه این موارد دال بر این واقعیت این هستند که همزمان با گسترش اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال در حوزه‌های صنعتی، محیط نظارتی سختگیرانه‌ای به‌ویژه برای شرکت‌های خارجی ایجاد شده‌است. فرض بر این است که امنیت اطلاعات و شبکه، حریم خصوصی داده‌ها و مقررات مربوط به جریان فرامرزی داده‌ها موجب تسهیل روند پلتفرم‌های اینترنت صنعتی چین در بازار داخلی آن‌ها می‌شوند.

شایان ذکر است که پیش‌نویس «مقررات حفاظتی چندسطحی در زمینه امنیت سایبری» توسط وزارت امنیت عمومی (MPS)<sup>۱</sup> در ژوئن ۲۰۱۸ برای اعلام نظر عمومی منتشر شد. این نخستین سطح از چارچوبی است که در برخی موارد تحت‌عنوان طرح حفاظت چندسطحی (MLPS<sub>2.0</sub>)<sup>۲</sup> نامیده می‌شود. همانطور که در قانون حفاظت سایبری<sup>۳</sup> ۲۰۱۷ مورد تأکید قرار گرفته‌است، در سیستم جدید نیز بر حفاظت از زیرساخت اطلاعاتی حیاتی (CII)<sup>۴</sup> تأکید شده‌است، دامنه اصلی طرح حفاظت چندسطحی گسترش یافته‌است و فناوری‌های نوظهوری مانند کلان‌داده‌ها، رایانش ابری و اینترنت اشیاء مورد توجه قرار گرفته‌اند (ماده ۳۴). علاوه بر استانداردهایی که بین سال‌های ۲۰۱۸ و ۲۰۱۹ منتشر شده‌اند و مقرر شده‌است که در اول دسامبر همزمان با اجرایی شدن نسخه کامل طرح حفاظت چندسطحی، به مرحله اجرا درآیند، سه پیش‌نویس استاندارد دیگر نیز در ماه می ۲۰۱۹ منتشر شده‌اند. گفتنی است که سیستم‌های کنترل صنعتی نیز در چارچوب مربوطه در نظر گرفته شده‌اند.

طرح حفاظت چندسطحی نخستین بار در سال ۲۰۰۷ معرفی شد که

**همه این موارد دال  
بر این واقعیت این  
هستند که محیط  
نظارتی سختگیرانه‌ای  
در اقتصاد مبتنی  
بر پلتفرم دیجیتال  
به‌ویژه برای  
شرکت‌های خارجی  
ایجاد می‌شود.**

1. Ministry of Public Security
2. Multi-Level Protection Scheme
3. 2017 Cybersecurity Law
4. Critical information infrastructure

چارچوبی برای حفاظت از امنیت اطلاعات است که محصولات و خدمات مرتبط با فناوری اطلاعات و ارتباطات را براساس پیامدهای بالقوه ناشی از آسیب‌دیدگی سیستم‌های اطلاعات رتبه‌بندی می‌کند. به نظر می‌رسد که پلتفرم‌های صنعتی احتمالاً در پایین‌تر از سطح ۳ و یا بالاتر از آن قرار گیرند و این بدان معناست که امنیت ملی می‌تواند در معرض خطر قرار گیرد و بنابراین، شرکت‌ها ملزم می‌شوند که فرآیندهای پیچیده‌ی پایش نظارتی، تست و صدور گواهینامه را متحمل شوند.

به نظر می‌رسد که الزامات پیشین مبنی بر استفاده از مالکیت فکری چین در سیستم‌های فناوری اطلاعات سطح ۳ و در قطعات کلیدی سخت‌افزاری توسط قانونگذاران چینی کنار گذاشته شده‌اند. با این حال، تردیدهای قانونی و عدم شفافیت پیرامون روند اجرایی مشهود است و شرکت‌های خارجی ممکن است ملزم شوند که مالکیت فکری حساس و کدهای منبع را به‌عنوان بخشی از فرآیندهای بررسی امنیت سایبری افشا کنند.

فناوری «امن و قابل کنترل» (که به‌عنوان فناوری اطلاعات و ارتباطات بومی تعبیر می‌شود) به این علت در اسناد رسمی پکن مورد تأکید قرار گرفته‌است که بر ارائه‌دهندگان خارجی در بازار اینترنت صنعتی تأثیر چشمگیری دارد. این عبارت به‌عنوان مفهومی متداول در مباحث مربوط به امنیت و سلامت سیستم‌های کنترل صنعتی در میان کارشناسان چین رایج است. بسیاری از کارشناسان استدلال می‌کنند که این مشکلات را تنها می‌توان با توسعه فناوری‌های محوری «بومی و قابل کنترل» حل کرد.

نظام نوظهور حفاظت از داده‌ها در چین باعث ایجاد موانع بالقوه بیشتری برای مشارکت خارجی در حوزه صنعتی اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال شده‌است. در ارتباط با انتقال برون‌مرزی «داده‌های مهم»<sup>۱</sup> - که توسط اپراتورهای زیرساخت اطلاعاتی حیاتی<sup>۲</sup> (CII) تعریف مبهمی از آن‌ها ارائه شده‌است - محدودیت‌هایی مطابق قانون امنیت سایبری (ماده ۳۷) اعمال شده‌است و انتقال این داده‌ها تنها در شرایط استثنایی و با تأیید مراجع قانونی میسر می‌باشد. البته پس از آن که ایالات متحده شکایتی را به سازمان تجارت جهانی تسلیم

1. Important data

2. Critical information infrastructure

کرد، روند اجرایی متوقف شد. با این حال، اصلاً واضح نیست که چگونه طرح اولیه‌ای که تحت عنوان «اقدامات اجرایی امنیت داده‌ها»<sup>۱</sup> در ماه می ۲۰۱۹ منتشر شد با طرح غیرالزام‌آوری که قبلاً در تاریخ ۲۰۱۷ منتشر شده بود، ارتباط پیدا می‌کند.

در حال حاضر، داده‌های مربوط به کسب‌وکار و تولید اپراتورهای شبکه به عنوان «داده‌های مهم» طبقه‌بندی نمی‌شوند. با این حال، «دستورالعمل‌های مربوط به ارزیابی امنیت انتقال برون‌مرزی داده‌ها (۲۰۱۷)»<sup>۲</sup> حاوی ضمیمه بسیار جامعی در زمینه داده‌های مهم مرتبط با صنعت است که هرچند که «اسرار دولتی» را دربر نمی‌گیرد، ولی با «امنیت ملی، توسعه اقتصادی و منافع عمومی» ارتباط نزدیکی دارد.

**نظام نوظهور حفاظت  
از داده‌ها در چین  
باعث ایجاد موانع  
بالقوه بیشتری برای  
مشارکت خارجی  
شده است**

چنانچه دولت جمهوری خلق چین این دستورالعمل‌ها را در قالب مقررات عینی به کار نگیرد، امکان دسترسی به داده‌های صنعتی در سیستم‌های پلتفرم چین برای مشارکت‌کنندگان خارجی محدود می‌شود. به همین ترتیب، در صورتی که چین بتواند در زمینه قطعات کلیدی اینترنت اشیا به میزان بیشتری به خود کفایی برسد، پکن می‌تواند دسترسی انتخابی شرکت‌های خارجی را به بهانه امنیت ملی به احراز شرایط خاصی منوط سازد.

1. Data security Administration Measures

2. the 2017 "Guidelines for Data Cross-Border Transfer Security Assessment"



## ۸. پیشرفت‌های چین در زمینه پلتفرم‌های صنعتی دیجیتال: پیامدهای موجود برای آلمان

پیشرفت سریع چین در حوزه پلتفرم‌های صنعتی دیجیتال، توجه نقش آفرینان سیاسی و شرکت‌های آلمانی در سطوح گوناگون را به خود جلب کرده‌است. آلمان-و همچنین سایر کشورهای اروپایی و خارجی- باید به ویژگی‌های کلیدی تحولات مرتبط با سیاست‌ها و شرکت‌های چین در این بخش حیاتی اقتصاد، نگاه عمیق‌تری داشته باشند. همچنین به منظور بهره‌گیری از فرصت‌های موجود در محیط به سرعت متغیر اقتصادی و فناورانه جهانی، آلمان نیز نباید در کاهش تهدیدات بالقوه درنگ کند:

### ۱. کسب آگاهی از نقاط قوت چین در زمینه اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال

به‌منظور شناخت کامل ظرفیت کلی نوآوری چین باید قدم را فراتر از پروژه‌های «فانوس دریایی»<sup>۱</sup> نهاد. در واقع، ارزیابی واقع‌بینانه از تأثیر کلی اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال چین مستلزم انجام تحقیقات بیشتر در زمینه ویژگی‌های منطقه‌ای و مراحل توسعه است.

نقش آفرینان آلمانی باید نسبت به عواملی که رویکرد منحصر به فرد چین در زمینه اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال را شکل می‌دهند، شناخت بیشتری کسب کنند. آنها باید درک بهتری از روند تکامل منحصر به فرد پلتفرم‌های صنعتی فرابخشی و مختص منطقه و همچنین تأثیرات شبکه ورای کارخانجات هوشمند داشته باشند.

نقش آفرینان آلمانی باید به این مسأله واقف باشند که سرمایه‌گذاری چین در زمینه زیرساخت اساسی در صنعت نسل چهارم، برای پیشرفت سریع در این بخش سرنوشت‌ساز است. تجربه چین نشان می‌دهد که حضور فراگیر ظرفیت‌های مرکز داده‌ها و اتصال نسل پنجم لازمه توسعه موفقیت‌آمیز اقتصاد مبتنی بر پلتفرم دیجیتال است.

## ۲. مشارکت مشروط با چین در راستای حفظ منافع آلمان

چین در زمینه قطعات پشته اینترنت اشیاء صنعتی و خدمات هنوز هم کاملاً وابسته به کشورهای خارجی است. در نتیجه، نقش آفرینان آلمانی این فرصت را در اختیار دارند تا شفافیت بیشتر و دسترسی بیشتری را تقاضا کنند و قطعاتی که چین به آنها وابستگی دارد را با قیمت بالاتری عرضه کنند.

حفظ سطح بالای همکاری در زمینه صنعت نسل چهارم به نفع آلمان است. در مذاکره درباره چارچوب جدید همکاری، آلمان باید اطمینان حاصل کند که اولویت‌های صنعتی این کشور مورد توجه بیشتری قرار دارند. برای این منظور، دولت آلمان باید فعالیت‌های پژوهشی خود را با دقت بیشتری هماهنگ کند و قوانین منسجمی را در ارتباط با همکاری با چین تدوین کند.

این اولویت باید در نظر گرفته شود که پروژه‌های پژوهشی مشترک در زمینه پلتفرم‌های صنعتی دیجیتال بیشتر در کشور آلمان و نه فقط در کشور چین اجرا شوند. در این راستا، اهداف چین مبنی بر گسترش پلتفرم‌های خود در سایر بازارها باید محقق شوند.

به‌منظور حفظ جایگاه مطلوب خود در زمینه تعیین استانداردهای فناوری اطلاعات، آلمان باید بر تحقیقات مربوط به استانداردسازی و همچنین اقدامات مبنی بر استانداردسازی صنعت محور تأکید بیشتری داشته باشد. این امر مستلزم سرمایه‌گذاری در زمینه منابع انسانی است تا بتوانند تصمیمات بهتری در نهادهای بین‌المللی استانداردسازی اتخاذ کنند.

## ۳. کاهش ریسک‌های مرتبط با پلتفرم‌های صنعتی دیجیتال ساخت چین

با وجود استقبال چین از همکاری با آلمان، ولی اقدامات این کشور مبنی بر دستیابی به خودکفایی در هر لایه‌ای از اینترنت صنعتی، چالش‌های متعددی برای شرکای آلمانی در برودارد. تحقیقات مشترک باید منوط به احراز شرایط خاصی باشند و حفاظت از مالکیت فکری باید به‌عنوان یک اولویت کلیدی در چارچوب‌های همکاری در نظر گرفته شود.

مقررات مربوط به امنیت سایبری به دلیل وجود ابهام در محیط نظارتی و الزامات جدید درباره به اشتراک‌گذاری داده‌ها، بزرگ‌ترین ریسک برای شرکای خارجی محسوب می‌شوند. ارزیابی ریسک توسط مقامات چینی باید به صورت اختیاری در نظر گرفته شود و یا این که مقررات مربوطه به صورت جدی‌تر اعمال شود.

توسعه اینترنت اشیاء صنعتی در چین، در یک محیط به شدت سیاسی رخ می‌دهد. بنابراین به منظور همکاری با شرکای چینی، ریسک‌های سیاسی و آسیب‌پذیری‌های بالقوه باید به طور کامل مورد بررسی قرار گیرند. پلتفرم‌های اینترنت اشیاء صنعتی می‌توانند اهداف دوگانه‌ای داشته باشند. چنانچه پلتفرم‌های اینترنت اشیاء صنعتی ارائه شده توسط نقش آفرینان آلمانی به منظور توسعه فناوری‌های نظارتی و دفاعی در چین به کار برده شوند، این امر به شهرت آلمان لطمه زیادی وارد خواهد کرد.

## مطالعه موردی ۱: کاسموپلت متعلق به شرکت هایر

### تمرکز بر سفارشی سازی انبوه

#### برگه اطلاعات

- متعلق به شرکت هایر (بزرگ ترین تولید کننده لوازم الکترونیکی مصرفی و لوازم خانگی در جهان) است؛
- با همکاری مؤسسه تحقیقاتی تجهیزات پیشرفته تیانجین<sup>۱</sup> و مؤسسه تحقیقاتی لجستیک فرانهورفر آلمان<sup>۲</sup> (پروژه BMBF، InFa-CTS) طراحی شده است؛
- از سال ۲۰۱۵ راه اندازی شده است؛
- درآمد شرکت مادر در سال ۲۰۱۹ برابر با ۲۰۲ میلیارد یوان بوده است؛
- [www.cosmoplat.com](http://www.cosmoplat.com)

#### مشخصات اصلی

کاسموپلت پلتفرمی است که از بخش های صنعتی متعدد-با تأکید بر تولید لوازم خانگی داخلی-حمایت می کند. این پلتفرم، هفت پلتفرم فرعی منطقه ای را در چین (به عنوان مثال در شانگهای، تیانجین، شیآن و در استان های شاندونگ و جیانگ سو) ارائه می کند. محصول شاخص این پلتفرم بر روی سفارشی سازی انبوه (متناسب سازی فناوری از قبل به طوری که با نیازهای هر کاربر جداگانه سازگار باشد) متمرکز است و از داده های مصرف کننده برای بهبود فرآیندهای تولید استفاده می کند. پلتفرم مزبور از نوع منبع باز نیست، ولی یک مدل مشارکتی را دنبال می کند و به بیان دقیق تر، از توسعه دهندگان شخص ثالث دعوت می شود تا از توسعه بیشتر خدمات حمایت کنند.

#### کاربران و انواع مشارکت

در سال ۲۰۱۹، این پلتفرم در ۱۲ گروه از صنایع از جمله صنایع سرمایه گذاری، کشاورزی، وسایل نقلیه تفریحی، الکترونیک، منسوجات، ساخت و ساز، حمل و نقل و مواد شیمیایی

1. Tianjin Research Institute for Advanced Equipment

2. German Fraunhofer Logistics Research Institute

ارائه شده است. به طور کلی، پلتفرم مذکور جهت استفاده در بخش های تولیدمحور طراحی شده است و در راستای تحقق سفارشی سازی انبوه، بیش از ۳۵,۰۰۰ شرکت و ۳۲۰ میلیون کاربر نهایی یا مصرف کننده را در یک اکوسیستم به هم مرتبط می سازد.

## خدمات ارزش آفرینی و انواع آن

کاسموپلت، اپلیکیشن ها و راه حل های صنعتی سفارشی و با کار آیی روزافزون را در ارتباط با نرم افزار به عنوان سرویس، پلت فرم به عنوان سرویس، زیر ساخت به عنوان سرویس و لایه لبه ای عرضه می کند. به عبارتی، کاسموپلت شاخص های کلیدی عملکرد (KPIs)<sup>۱</sup> مرتبط با کسب و کار که از پیش تعریف شده اند، خدمات ابری و تجزیه و تحلیل کلان داده های مبتنی بر هوش مصنوعی و همچنین تجهیزات هوشمند را عرضه می کند. فهرست شرکایی که در زمینه دانش فنی به پلتفرم کمک می کنند شامل نقش آفرینان خارجی و داخلی نظیر اس ای پی، بوش سرویس<sup>۲</sup>، Ehlebracht AG و همچنین شرکت های علی بابا، هواوی، چاینا تلکام و بائو استیل می باشند.

## همکاری های بین المللی

محصولات کلیدی کاسموپلت هنوز بر چین متمرکز هستند. با این حال، این شرکت در بین متخصصین سراسر جهان شهرت یافته است و به عنوان یکی از به اصطلاح «فانوس های دریایی تولید»<sup>۳</sup> در گزارش مجمع جهانی اقتصاد/مکنزی<sup>۴</sup> در سال ۲۰۱۹ نامیده شده است. شرکت مزبور با اکتساب سهام فیشر و پیکل<sup>۵</sup>، بخش لوازم خانگی جنرال الکتریک<sup>۶</sup> و گروه کندی<sup>۷</sup> و همچنین برخی از تأسیسات واقع در در اندونزی و فیلیپین توانسته است حضور مؤثرتری در سطح جهان داشته باشد. مؤسسه تحقیق و توسعه فعال در زمینه پلتفرم کاسموپلت نسبت به برقراری روابط قوی با مؤسسات تحقیقاتی متعدد آلمانی مانند پایگاه

1. Key Performance Indicators
2. Bosch Service
3. “the lighthouses of manufacturing”
4. World Economic Forum/McKinsey
5. Fisher & Pakel
6. GE
7. Candy group

آموزشی صنعت نسل چهارم در دانشگاه آخن اقدام کرده است. شرکت مزبور در زمینه تعیین استانداردهای مربوط به مدل‌های سفارشی‌سازی انبوه و تولید هوشمند نقش مهمی ایفا می‌کند. این مؤسسه در زمینه تدوین ۲۹ استاندارد ملی و بین‌المللی مشارکت داشته است و با سازمان‌های بین‌المللی مانند مؤسسه مهندسان برق و الکترونیک، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک و سازمان بین‌المللی استانداردسازی همکاری می‌کند.

## مطالعه موردی ۲: فوژیون پلانت متعلق به شرکت هواوی<sup>۱</sup>

### تمرکز بر تجربه ابری و منبع باز

#### برگه اطلاعات

- متعلق به بخش تجهیزات مخابراتی شرکت هواوی است؛
- هواوی کلود و پلتفرم‌های اتصال صنعتی را با هم ترکیب می‌کند؛
- در سال ۲۰۱۵ بنا نهاده شده‌است؛
- درآمد شرکت مادر برابر با ۷۱۵ میلیارد یوان است؛ و
- [www.huaweicloud.com/solution/fusionplant/](http://www.huaweicloud.com/solution/fusionplant/)

#### مشخصات اصلی

اگرچه خدمات کلی هواوی در زمینه اینترنت اشیا در حال حاضر توسط تعداد قابل توجهی از مصرف‌کنندگان در حوزه حمل و نقل، ساخت و ساز و برنامه‌های خدمات عمومی استفاده می‌شود، ولی فوژیون پلانت یک پلتفرم اینترنت اشیا صنعتی است که تسهیلات لازم در بخش‌های تولیدمحور چین را فراهم می‌کند. هواوی همچنین با نقش آفرینان بخش دولتی در زمینه ایجاد پلتفرم‌های اینترنت صنعتی منطقه‌ای (به‌عنوان مثال، در گوانگ‌دانگ) مشارکت می‌کند.

#### کاربران و انواع مشارکت

فوژیون پلانت در صنایع عمودی از جمله تولید، پتروشیمی، صنایع شیمیایی و محصولات صنعتی خدمات ارائه می‌دهد. در بخش الکترونیک، فوژیون پلانت از تحولات راهبردی در شرکت ارائه‌دهنده لوازم الکترونیکی مصرفی-چانگ‌خونگ الکترونیک- در حوزه‌های زیرساخت به‌عنوان سرویس، پلتفرم به‌عنوان سرویس، اینترنت اشیا و سایر حوزه‌ها حمایت می‌کند. این پلتفرم، یک معماری اینترنت اشیا را به شرکت برق دولتی چین معرفی کرده‌است. شرکت هواوی یک سیستم عملیاتی منبع باز را ساخته‌است که ابزارهایی را که با سرورهایی که از طریق سری‌های تراشه کونپنگ طراحی شده‌اند، سازگار باشند. مطابق بررسی اخیر، شرکت مزبور در مقایسه با رقبای خود در زمینه اپلیکیشن‌های پیش‌ساخته فوژیون پلانت و

1. Huawei Cloud's FashionPlant

یکپارچه‌سازی آن‌ها با اپلیکیشن‌های شخص ثالث همچنان با محدودیت مواجه است.

## خدمات ارزش آفرینی و انواع آن

فوزیون پلانت در زمینه ارائه خدمات مبتنی بر فناوری‌های ابری مانند زیرساخت به‌عنوان سرویس و نرم‌افزار به‌عنوان سرویس و همچنین ارتقای قابلیت‌های هوشمند ابرِ هوای نظیر مدیریت کلان‌داده‌ها و پلتفرم توسعه هوش مصنوعی در قالب پلتفرم به‌عنوان سرویس فعالیت دارد. فوزیون پلانت با تلفیق فناوری‌ها و خدمات هوای و نرم‌افزارهای پلاگین شخص ثالث و محصولات عرضه‌شده در بازار ابری هوای توانسته‌است راه‌حل‌های قابل تنظیم ارائه دهد. هوای اعلام کرده است که مبلغ ۴۳۶ میلیون دلار ظرف پنج سال آینده در زمینه ایجاد یک اکوسیستم رایانش پیرامون تراشه‌های سرور مبتنی بر معماری آرم<sup>۱</sup> خود سرمایه‌گذاری خواهد کرد تا بتواند سیستم‌های سرور خود را در صنایع داخلی با استحکام بیشتری برقرار سازد.

## همکاری‌های بین‌المللی

مشارکت با سایر پلتفرم‌های جهانی به‌عنوان یک راهبرد توسعه در شرکت هوای محسوب می‌شود. فوزیون پلانت با شرکت‌های خارجی مانند ای‌بی بی<sup>۲</sup>، اس‌ای پی و بوش مشارکت دارد. به‌عنوان مثال، شرکت بوش با شرکت هوای در زمینه راه‌اندازی مجموعه نرم‌افزارهای اینترنت اشیا خود در فضای ابری هوای همکاری دارد تا بتواند فعالیت‌های موردنیاز برای اتصال دستگاه‌ها، کاربران و کسب‌وکارها را انجام دهد. سایر مشارکت‌ها شامل مشارکت با شرکت نرم‌افزاری فرانسوی به نام داسو سیستمز<sup>۳</sup> و شرکت آمریکایی انسیس<sup>۴</sup> می‌باشد. علاوه بر این‌ها، شرکت هوای در نهادهای استانداردسازی مانند کنسرسیوم اینترنت صنعتی، کنسرسیوم رایانش لبه‌ای<sup>۵</sup>، مؤسسه استانداردهای مخابراتی اروپا<sup>۶</sup> و اتحادیه صنایع متصل و اتوماسیون نسل پنجم (5G-ACIA)<sup>۷</sup> فعالیت قابل توجهی دارد.

1. ARM-based server chips
2. ABB
3. Dassault Systèmes
4. ANSYS
5. Edge Consortium
6. European Telecommunications Standards Institute
7. 5G Alliance for Connected Industries and Automation



## مطالعه موردی ۳: روت کلود<sup>۱</sup>

### تمرکز بر مشارکت در زمینه ایجاد اکوسیستم

#### برگه اطلاعات

- توسط شرکت صنایع سنگین سنی توسعه یافته است؛
- بر مدیریت ارتباطات دستگاه‌ها و اینترنت دستگاه‌ها متمرکز است؛
- از سال ۲۰۱۶ راه‌اندازی شده است؛
- <http://en.rootcloud.com/>

#### مشخصات اصلی

روت کلود یکی از نخستین فروشندگان است که پلتفرم اینترنت اشیاء صنعتی را در چین عرضه کرده است. روت کلود دو نوع پلتفرم عرضه می‌کند که یکی از آن‌ها در زمینه مدیریت ارتباطات دستگاه‌ها (MRM)<sup>۲</sup> کاربرد دارد که امکان اتصال دستگاه‌ها با انبارش ابری داده‌ها و تجزیه و تحلیل داده‌ها را فراهم می‌آورد و پلتفرم دیگر نیز در زمینه اینترنت پلتفرم دستگاه‌ها (IOM)<sup>۳</sup> کاربرد دارد که امکان مدیریت طول عمر ۳۶۰ درجه‌ای برای تجهیزات را فراهم می‌آورد.

#### کاربران و انواع مشارکت

پلتفرم باز روت کلود با برخورداری از حدود ۲۰۰ شریک و مشتری امکان اتصال ۵۶۰,۰۰۰ تجهیزات صنعتی را در بیش از ۶۱ حوزه از جمله ریخته‌گری، قالب‌گیری تزریقی، تولید ابزار ماشینی، نساجی و تولید موتورهای دیزلی فراهم آورده است. علاوه بر آن، روت کلود در ساخت ۱۴ پلتفرم ابری عمودی مختص صنعت مشارکت داشته است. روت کلود دارای شعبه‌های متعددی در مناطق مختلف چین شامل سوچو، شیان، گوانگژو، پکن، شانگهای و چانگشا می‌باشد.

1. Rootcloud

2. Machine relationship management

3. Internet of Machines platform

## خدمات ارزش آفرینی و انواع آن

روت کلود با فروشندگان رابط برنامه‌نویسی کاربردی در سیستم‌های سخت‌افزاری و نرم‌افزاری و یکپارچه‌کنندگان سیستم‌ها مشارکت دارد. زیرساخت به‌عنوان سرویس متعلق به روت کلود براساس تنسنت کلود طراحی شده‌است. روت کلود سعی دارد طیف گسترده‌ای از ویژگی‌های پلتفرم به‌عنوان سرویس را در بخش‌های صنعتی متعدد از قبیل تجهیزات تولید، انرژی، منسوجات و تجهیزات ساخت‌وساز ارائه کند. این پلتفرم با دستگاه‌ها و سیستم‌های متعدد ادغام می‌شود و بدین ترتیب، داده‌ها را براساس یک رویکرد دیداری طرح‌ریزی می‌کند.

### همکاری‌های بین‌المللی

روت کلود موفق به ایجاد یک اکوسیستم اینترنت اشیا صنعتی جهانی شده‌است و با شرکای بین‌المللی همکاری دارد. وب‌سرویس‌های آمازون، تلنرا<sup>۱</sup>، آرم<sup>۲</sup> و هانیول<sup>۳</sup> از جمله شرکای روت کلود به‌شمار می‌آیند. این شرکت در سال ۲۰۱۸ یک پلتفرم اینترنت اشیا صنعتی را در خارج از کشور راه‌اندازی کرده‌است. شرکت سازنده ماشین‌آلات چینی به‌نام پوتزماستر<sup>۴</sup> یکی از مشتریان کلیدی روت کلود در آلمان به‌شمار می‌آید. براساس اطلاعات ارائه شده در وب‌سایت روت کلود، این شرکت به شرکت‌های خارجی واقع در هند، کنیا، آفریقای جنوبی، اندونزی و مکزیک نیز خدماتی ارائه داده‌است.

- 
1. Telenor
  2. ARM
  3. Honeywel
  4. Putzmeister

## مطالعه موردی ۴: کاسی کلود ایندیکس<sup>۱</sup>

### تمرکز بر ارتقای صنایع سنتی

#### برگه اطلاعات

- توسط شرکت دولتی علم و صنعت هوافضای چین تأسیس شده است؛
- بر پلتفرم اینترنت اشیا صنعتی همراه با قابلیت‌های مدیریت عملیات تولید متمرکز است؛
- از سال ۲۰۱۵ راه‌اندازی شده است؛
- درآمد شرکت مادر برابر با ۲۵۰ میلیارد یوان است؛
- <http://www.indics.com/>

#### مشخصات اصلی

کاسی کلود و پلتفرم صنعتی آن به نام ایندیکس از تجربیات غنی شرکت دولتی علم و صنعت هوافضای چین در زمینه تولید و تجهیزات مرتبط با صنایع دفاعی بهره‌مند هستند. خدمات ارائه شده توسط ایندیکس فراتر از ایجاد یک پلتفرم اینترنت اشیا صنعتی بوده و عملیات تولید و مدیریت داده‌های محصول و برنامه‌ریزی منابع را نیز دربرمی‌گیرد.

#### کاربران و انواع مشارکت

ایندیکس، راه‌حل‌های خدمات و تولید هوشمند خود را در همه سطوح و در صنایع مختلفی مانند هوافضا، فناوری اطلاعات و ارتباطات، ماشین‌آلات صنعتی، خودرو، نیروگاه بادی، پتروشیمی، مهندسی روشنایی و هیدروالکتریک در اختیار دولت قرار می‌دهد. ایندیکس به‌منظور تسهیل روند ارتقای صنایع سنتی چین طراحی شده است و به دنبال تحقق هدف مذکور از طریق ادغام عملیات آنلاین و آفلاین است. براساس اطلاعات ارائه شده در وبسایت ایندیکس، بیش از ۲۰,۰۰۰ شرکت واقع در ۲۱۲ کشور و مناطق مختلف ثبت‌نام کرده‌اند که ارزش معاملات آن‌ها برابر با ۱/۱ میلیارد دلار است.

## خدمات ارزش آفرینی و انواع آن

پلتفرم تولید ایندیکس کلود خدمات متعددی از قبیل زیرساخت به‌عنوان سرویس، پلتفرم به‌عنوان سرویس، نرم‌افزار به‌عنوان سرویس، تجهیزات لبه‌ای، مدل‌های تجهیزات از پیش تعریف‌شده و بهینه‌سازی خط تولید مبتنی بر واقعیت مجازی را ارائه می‌کند. این پلتفرم، کیت‌ها و الگوهای جامع توسعه نرم‌افزار را برای توسعه اپلیکیشن‌های صنعتی ارائه می‌دهد. پلتفرم به‌عنوان سرویس عمومی آن تا حدی از طریق کلودفاندری<sup>۱</sup> راه‌اندازی می‌شود که یک شرکت ارائه‌دهنده سرویس ابری در آمریکا است. گفتنی است که برخی از پروتکل‌های صنعتی مانند پروفی‌باس<sup>۲</sup>، هارت<sup>۳</sup> و کن‌باس<sup>۴</sup> هنوز پشتیبانی نمی‌شوند.

### همکاری‌های بین‌المللی

در سال ۲۰۱۹، کاسی کلود یک محیط چندزبانی (انگلیسی، آلمانی، روسی، اسپانیایی و فرانسوی) را برپا کرد تا یک نسخه بین‌المللی از ایندیکس را راه‌اندازی نماید. این شرکت دارای دفتری در آلمان است. شرکت مادر آن یعنی مجموعه علوم و صنایع هوافضای چین با شرکت‌ها و مؤسسات بین‌المللی بزرگی از قبیل زیمنس، اس‌ای‌پی، بوش، دانشگاه صنعتی دارمشتات و دانشگاه آر.دبلیو.تی.اچ<sup>۵</sup> در آخن همکاری دارد. از تابستان ۲۰۱۹، کاسی کلود بخشی از ظرفیت‌های خود را در سرورهای ارائه شده توسط دانشگاه صنعتی دارمشتات نصب کرده‌است تا یک بستر تست ایمن را برای شرکت‌های کوچک و متوسط آلمانی و اروپایی ارائه دهد.

- 
1. CloudFoundry
  2. Profibus
  3. HART
  4. Canbus
  5. RWTH Aachen

## مطالعه موردی ۵: ایکس.آر.ای.ای<sup>۱</sup>

### تمرکز بر سازگاری بالا و توسعه بین‌المللی قوی

#### برگه اطلاعات

- پلتفرم توسط شرکت ایکس‌سی‌ام‌جی وابسته به گروه ماشین‌آلات ساخت‌وساز شو جو ارائه شده است؛
- ایکس.آر.ای.ای. مدعی است که با ۹۸ درصد از پروتکل‌های صنعتی سازگاری دارد؛
- شرکت ایکس‌سی‌ام‌جی در سال ۲۰۱۴ تأسیس شده است؛
- درآمد شرکت ایکس‌سی‌ام‌جی در سال ۲۰۱۸ برابر با ۵۶ میلیارد یوان بوده است؛
- [www.xreacloud.com](http://www.xreacloud.com)

#### مشخصات اصلی

ایکس.آر.ای.ای از جمله نقش‌آفرینان قدیمی در حوزه اینترنت صنعتی چین محسوب می‌شود و مدعی است که اولین پلتفرم اینترنت صنعتی ملی است. این پلتفرم از تجربیات شرکت مادر خود بهره می‌برد که یک تولیدکننده عمده ماشین‌آلات سنگین در بخش‌های ساخت‌وساز، استخراج معدن و انرژی است. مشارکت دادن شرکت‌های کوچک و متوسط در اکوسیستم‌های پلتفرم اینترنت اشیا وظیفه اصلی ایکس.آر.ای.ای محسوب می‌شود.

#### کاربران و انواع مشارکت

مطابق اطلاعات ارائه شده در وب‌سایت شرکت، ایکس.آر.ای.ای در بیش از ۶۰ صنعت از جمله ماشین‌آلات ساخت‌وساز، انرژی‌های تجدیدپذیر، صنایع نظامی، نیروگاه‌های بادی و تولید قطعات کلیدی کاربرد دارد و به بیش از ۱۰۰۰ شرکت و ۶۴۰,۰۰۰ کاربر در ۲۰ کشور جهان خدمات ارائه می‌دهد. این پلتفرم دارای بیش از ۶۸۰,۰۰۰ دستگاه‌های متصل است و تجهیزاتی با ارزش بالغ بر ۵۵۰ میلیارد یوان را اداره می‌کند.

## خدمات ارزش آفرینی و انواع آن

ایکس.آر.ای.ای. یک ابر عمومی و خصوصی ارائه می‌دهد. لازم به ذکر است که ابر خصوصی ارائه شده توسط ایکس.آر.ای.ای.، شرکت‌های فعال در حوزه حفاظت از داده‌ها را هدف گذاری می‌کند. این پلتفرم طیف کاملی از پشته اینترنت اشیاء صنعتی را عرضه می‌کند. بنا به اظهار تحلیلگران فنی، این پلتفرم دارای قابلیت‌های زیادی در حوزه‌های زیر می‌باشد: اتصال تجهیزات، دسترسی به لبه، تجزیه و تحلیل داده‌های مبتنی بر خدمات ابری و تحویل راه‌حل‌های سفارشی برای بخش‌های صنعتی خاص. شرکت ایکس‌سی‌ام‌جی دارای هفت مرکز تحقیق و توسعه در مناطق مختلف چین از جمله در شوجو، پکن، نانچینگ، شانگهای، ووشی، سوچو و فوشان است. این پلتفرم با شرکت‌های نوآور در حوزه اینترنت مانند علی‌کلود مشارکت دارد. به علاوه، شرکت مذکور موفق به ارائه ثبت اختراعات و حقوق کپی‌رایت متعدد شده است و ۱۰ استاندارد ملی برای اینترنت صنعتی تدوین کرده و ۲۷ ثبت اختراع ارائه داده است.

## همکاری‌های بین‌المللی

شرکت ایکس‌سی‌ام‌جی پنجمین گروه بزرگ ماشین‌آلات ساخت‌وساز در سراسر جهان است که در بیش از ۱۸۰ کشور فعالیت دارد. بازوی فناوری اطلاعات این شرکت از شبکه گسترده‌ای به شرح زیر بهره‌مند است: براساس گزارش‌ها، پلتفرم ایکس.آر.ای.ای. در ۲۰ بازار در کشورهای عضو یک کمربند یک راه به کار می‌رود. در آلمان، ایکس.آر.ای.ای. همکاری نزدیکی با ارائه‌دهنده نرم‌افزار برنامه‌ریزی منابع سازمانی یعنی شرکت اس‌ای‌پی دارد و موفق به اکتساب سهام شرکت تولیدکننده ماشین‌آلات شوینگ<sup>۱</sup> شده است که در شهر کرفلد واقع است. سایر شرکای خارجی این شرکت عبارتند از گروه صنعتی ای‌بی‌بی و شرکت تایوانی ادونتک<sup>۲</sup> که در حوزه اینترنت اشیاء صنعتی تخصص دارد.

1. Schwing  
2. Advantech

## مطالعه موردی ۶: ونوس کلود (چیمینگ)

### تمرکز بر خودرو

#### برگه اطلاعات

- توسط فناوری اطلاعات چیمینگ که بخش عمده آن متعلق به دولت است، ارائه شده است؛
- ونوس کلود مدعی است که نخستین پلتفرم اینترنت صنعتی در حوزه خودرو است؛
- از سال ۲۰۱۸ راه اندازی شده است؛
- درآمد آن در سال ۲۰۱۸ برابر با ۱/۵ میلیارد یوان بوده است؛
- <http://www.qm.cn/>

#### مشخصات اصلی

ونوس کلود، نرم افزارهای صنعتی را برای تولیدکنندگان خودرو- که عمدتاً از بخش دولتی هستند- ارائه می‌دهد. این پلتفرم همچنین در زمینه توسعه ارتباطات وسیله نقلیه به وسیله نقلیه و راه‌حل‌های شهر هوشمند فعالیت دارد. شرکت چیمینگ تحت هدایت مستقیم وزارت صنعت و فناوری اطلاعات چین تأسیس شده است تا به معرفی راه‌حل‌های زیرساخت دیجیتال در صنعت خودرو پردازد. راه‌حل‌های مربوط به گردآوری داده‌ها و توسعه زیرساخت دیجیتال عمدتاً مبتنی بر نرم‌افزارهای ارائه شده توسط شرکت آمریکایی اوراکل<sup>۱</sup> است.

#### کاربران و انواع مشارکت

ونوس کلود به بیش از ۳,۰۰۰ تأمین‌کننده بالادستی قطعات و مواد خام و بیش از ۱۰,۰۰۰ دلال و ارائه‌دهنده خدمات پایین‌دستی، ۲ میلیون وسایل نقلیه متصل به شبکه و ۷ میلیون مالک خدمات ارائه می‌دهد. شرکت‌های دولتی متعددی (به‌عنوان مثال، شرکت خودروساز اصلی یعنی گروه فاو)، راه‌حل‌های پلتفرم ونوس را اجرا کرده‌اند. چیمینگ به بانک‌ها و کارخانجات سیگارسازی دولتی نیز خدمات ارائه می‌دهد. برخلاف سایر پلتفرم‌های

1. Oracle

صنعتی، ونوس کلود بازاری برای اشخاص ثالث ارائه نمی‌کند. محصولات عرضه شده در وبسایت توسط شرکت چیمینگ طراحی و تأمین می‌شوند، اگرچه بسیاری از آن‌ها بر مبنای محصولات بین‌المللی موجود ساخته می‌شوند.

## خدمات ارزش آفرینی و انواع آن

خدمات ونوس کلود بر پیاده‌سازی تولید هوشمند، خودروهای هوشمند و شهرهای هوشمند متمرکز هستند. نرم‌افزارهای تحقیق و توسعه برای طراحی محصولات جدید نیز مورد تأکید قرار دارند. سایر خدمات ونوس کلود شامل مشاوره، مدیریت رابطه با مشتریان و تجزیه و تحلیل داده‌های صنعتی هستند. مدیرعامل شرکت چیمینگ - وو جیان‌هوی<sup>۱</sup> - اظهار داشته‌است که این شرکت قصد دارد ونوس کلود را در سایر صنایع تولیدی نیز گسترش دهد و یک اکوسیستم یکپارچه مشتری و باز را ایجاد کند.

## همکاری‌های بین‌المللی

شرکت چیمینگ با شرکت‌های بین‌المللی، به‌ویژه در آلمان، روابطی دیرینه دارد. این شرکت خدمات مرتبط با تولید و سائل‌نقلیه الکتریکی را به فولکس‌واگن و بوش ارائه داده‌است (قابلیت سازگاری با محیط زیست، تست پلتفرم محصول و عملکرد الکتریکی و همچنین تست عملکرد و تجزیه و تحلیل شکست). همچنین شرکت مزبور، الگوریتم‌های رانندگی خودکار را با فاو - فولکس‌واگن تست کرده‌است. مدیر شرکت چیمینگ، هدف راهبردی خود مبنی بر تسخیر بازار جهانی خدمات فناوری اطلاعات در صنعت خودروسازی را تصریح کرده‌است.

## منبع

Mercator Institute for China Institute (June 2020), "China's Digital Platform Economy: Assessing Developments towards Industry 4.0- Challenges and opportunities for German Actors", [www.merics.org](http://www.merics.org)

---

1. Wu Jianhui









موسسه پویندگان توسعه فناوری و نوآوری ایران