

सेमीकंडक्टर चपि वनिरिमाण प्रौद्योगिकी

प्रलिमिंस के लयि:

[अर्द्धचालक \(सेमीकंडक्टर\)](#), उन्नत कंप्यूटगि वकिस केंद्र (सी-डैक), महत्त्वपूर्ण सूचना अवसंरचना, उद्योग 4.0, [उत्पादन आधारति प्रोत्साहन](#)

मेन्स के लयि:

भारतीय अर्थव्यवस्था में सेमीकंडक्टगि उपकरणों का महत्त्व, इलेक्ट्रॉनक्स और अर्द्धचालक/सेमीकंडक्टर उद्योग को बढ़ावा देने की आवश्यकता, भारत को आत्मनिर्भर बनाने में इलेक्ट्रॉनक्स उद्योग की भूमिका

[स्रोत द हट्टि](#)

चर्चा में क्यो

हाल ही में टाटा समूह ने 2026 में 28nm (नैनोमीटर) चपि लॉन्च करने की योजना के साथ गुजरात में 300 मलीमीटर वेफर फैब्रिकेशन प्लांट स्थापति करने के लयि ताइवान के PSMC के साथ सहयोग कयि।

- भारत सरकार ने हाल ही में गुजरात व असम में दो असेंबली और परीक्षण संयंत्रों को भी मंजूरी दी है।

अर्द्धचालक/सेमीकंडक्टर चपि क्या है?

परचिय:

- अर्द्धचालकों/सेमीकंडक्टर: [अर्द्धचालकों](#) में कंडक्टर और इंसुलेटर के बीच वदियुत चालकता के गुण होते हैं जनिहें डोपेंट पेश करके संशोधति कयि जा सकता है।
- सेमीकंडक्टर चपिस, ट्रांज़िस्टर, फैब्रिकेशन टेक्नोलॉजी और वेफर्स इलेक्ट्रॉनिक डविइस की कार्यक्षमता के लयि आवश्यक अन्यान्याशरति घटक हैं।
 - ट्रांज़िस्टर वशिष्ट तकनीकों का उपयोग करके वेफर्स पर नरिमति सेमीकंडक्टर चपिस के **बलिडगि ब्लॉक** के रूप में कार्य करते हैं, जो आधुनिक तकनीक को शक्ति देने वाले **जटलि उपकरणों** के नरिमाण को सक्षम करते हैं।
- सेमीकंडक्टर चपिस:
 - यह सेमीकंडक्टर (सलिकॉन या जर्मेनियम) से बना एक छोटा इलेक्ट्रॉनिक डविइस है, जो अधिकांश इलेक्ट्रॉनिक सर्कटि के **बेसकि बलिडगि ब्लॉक** के रूप में कार्य करता है।
 - इन चपिस में एक नाखून से भी छोटी चपि पर अरबों **माइक्रोसकोपकि स्वचि** हो सकते हैं।
 - सेमीकंडक्टर चपि का मूल घटक छोटे ट्रांज़िस्टर से नरिमति एक **सलिकॉन वेफर** है, जो वभिनिन कम्प्यूटेशनल नरिदेशों के अनुसार वदियुत प्रवाह को नरियंत्रति करता है।
 - यह वभिनिन कार्य करता है, जैसे **डेटा संसाधति** करना, जानकारी संग्रहीत करना या इलेक्ट्रॉनिक उपकरणों को नरियंत्रति करना आदि।
 - ये स्मार्टफोन, कंप्यूटर और एकीकृत सर्कटि सहति लगभग प्रत्येक आधुनिक इलेक्ट्रॉनिक उपकरण का एक **महत्त्वपूर्ण हसिसा** है।
- ट्रांज़िस्टर:
 - ट्रांज़िस्टर** सेमीकंडक्टर डविइस के मूलभूत घटक हैं, जो इलेक्ट्रॉनिक सगिनल और वदियुत शक्ति को बढ़ाते या स्वचि करते हैं।
 - ये आधुनिक इलेक्ट्रॉनिक डविइसेस के बलिडगि ब्लॉक हैं, जो एमपलीफायरों, स्वचि और डजिटल सर्कटि सहति वभिनिन अनुपरयोगों में उपयोग कयि जाते हैं।
 - फैब्रिकेशन टेक्नोलॉजी:**
 - फैब्रिकेशन टेक्नोलॉजी** से तात्पर्य चपिस और ट्रांज़िस्टर जैसे सेमीकंडक्टर डविइसेस के नरिमाण की प्रक्रया से है।

इसमें **वेफर उपक्रम (wafer preparation)**, फोटोलिथोग्राफी, नक्काशी, डोपिंग और पैकेजिंग सहित कई महत्त्वपूर्ण चरण शामिल हैं।

◦ **वेफर:**

- वेफर (जैसें स्लाइस या सबस्ट्रेट भी कहा जाता है) **अर्द्धचालक सामग्री का एक पतला टुकड़ा** होता है, जैसे **कक्रिस्टलीय सिलिकॉन**, जिसका उपयोग एकीकृत सर्किट के निर्माण के लिये किया जाता है।
- एक **सेमीकंडक्टर चपि** का उत्पादन एक गोलाकार सेमीकंडक्टर वेफर पर चपिस की एक शृंखला को प्रिंट करके किया जाता है, जैसे डाक टिकिटों को एक शीट पर मुद्रति किया जाता है और फिर एक- एक करके काटा जाता है।
- उद्योग में **बड़े वेफर आकार** एक ही वेफर र अधिक चपिस मुद्रति करने में सक्षम बनाते हैं, जिससे तकनीकी चुनौतियों और प्रारंभिक पूंजीगत व्यय के बावजूद, चपि उत्पादन की लागत में **तेज़ी व कमी** आती है।



अर्द्धचालक (SEMICONDUCTORS)

अर्द्धचालक/सेमीकंडक्टर ऐसे पदार्थ हैं जिनकी प्रतिरोधकता या चालकता धातुओं तथा विद्युतरोधी पदार्थों के बीच की होती है।



उदाहरण

- तत्त्व: सिलिकॉन और जर्मेनियम
- यौगिक: गैलियम आर्सेनाइड और कैडमियम सेलेनाइड

महत्त्व

- अर्थव्यवस्था के लगभग सभी क्षेत्रों के लिये आवश्यक - एयरोस्पेस, ऑटोमोबाइल, संचार, स्वच्छ ऊर्जा, सूचना प्रौद्योगिकी और चिकित्सा उपकरण आदि।

सेमीकंडक्टर और भारत

- प्रमुख निर्यातक देश: चीन, ताइवान, अमेरिका और जापान
- भारत का सेमीकंडक्टर बाजार: वर्ष 2026 तक 55 अरब अमेरिकी डॉलर तक पहुँचने की उम्मीद है

योजनाएँ

- उत्पादन संबद्ध प्रोत्साहन (PLI) योजना
- डिज़ाइन संबद्ध प्रोत्साहन (DLI) योजना
- इलेक्ट्रॉनिक घटकों और अर्द्धचालकों के विनिर्माण हेतु प्रोत्साहन योजना (SPECS)

उद्देश्य

- देश में सेमीकंडक्टर और डिस्प्ले विनिर्माण को प्रोत्साहित करना।
- सेमीकंडक्टर डिज़ाइन में >20 घरेलू कंपनियों का पोषण आगामी 5 वर्षों में > 1500 करोड़ रुपए का कारोबार हासिल करना
- इलेक्ट्रॉनिक्स घटकों और अर्द्धचालकों का निर्माण

भारत सेमीकंडक्टर मिशन (ISM)

उद्देश्य

- अर्द्धचालक, डिस्प्ले विनिर्माण और डिज़ाइन इकोसिस्टम में निवेश करने वाली कंपनियों को वित्तीय सहायता प्रदान करना

आरंभ

- 2021

नोडल मंत्रालय

- इलेक्ट्रॉनिकी और सूचना प्रौद्योगिकी मंत्रालय

कुल वित्तीय परिव्यय

- 76,000 करोड़ रुपए

घटक

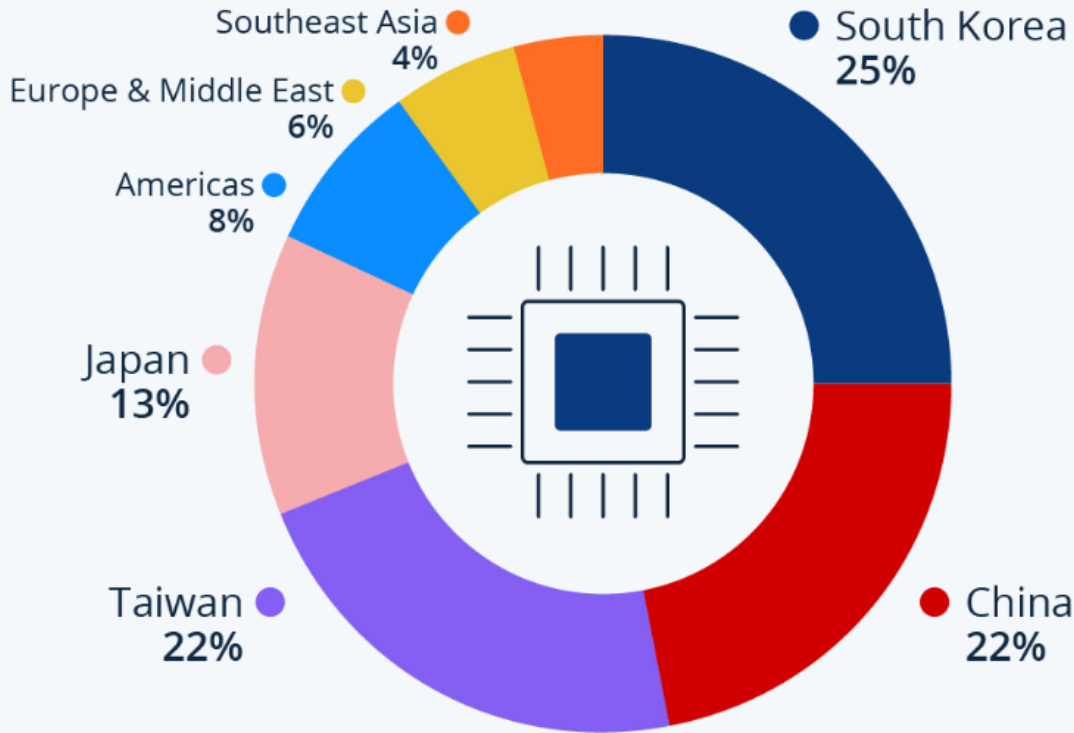
- भारत में सेमीकंडक्टर फैब स्थापित करने के लिये योजना
- भारत में डिस्प्ले फैब स्थापित करने के लिये योजना
- भारत में कंपाउंड सेमीकंडक्टर/सिलिकॉन फोटोनिक्स/सेंसर फैब और सेमीकंडक्टर असेंबली, टेस्टिंग, मार्किंग एवं पैकेजिंग (ATMP)/OSAT सुविधाओं की स्थापना के लिये योजना
- DLI योजना

भारत के सेमीकंडक्टर पारस्थितिकी तंत्र की स्थिति क्या है?

- भारत अपनी बड़ी बाज़ार क्षमता, प्रतभा और सरकारी समर्थन के साथ मलिकर सक्रिय रूप से एक [मज़बूत सेमीकंडक्टर पारस्थितिकी तंत्र](#) के विकास पर काम कर रहा है। भारत का लक्ष्य आयात पर निर्भरता कम करना और घरेलू वनिरिमाण क्षमताएँ स्थापति करना है।
- **1990 के दशक** से भारत का स्थापति **चपि वनिरिमाण उद्योग** इसके सेमीकंडक्टर वनिरिमाण प्रयासों में सहायता करेगा, जो इलेक्ट्रॉनिक्स तथा कंप्यूटर इंजीनियरों से परे वभिन्न पेशेवरों के लिये अवसर प्रदान करेगा।
- **प्रमुख लाभ:**
 - **बाज़ार की संभावनाएँ:** भारत की तेज़ी से बढ़ती जनसंख्या तथा बढ़ता मध्यम वर्ग सेमीकंडक्टर उत्पादों की मज़बूत माँग उत्पन्न करता है।
 - भारत का सेमीकंडक्टर बाज़ार **वर्ष 2026 तक 55 बलियन डॉलर तक** पहुँचने का अनुमान है, जो घरेलू वनिरिमाण पर इसके फोकस को दर्शाता है।
 - **प्रतभा पूल:** भारत घरेलू चपि वनिरिमाण कौशल को प्रोत्साहति करते हुए [कौशल विकास](#) के साथ नवाचार पर भी ज़ोर देता है।

Where Can the Most Chips Be Manufactured?

Distribution of global semiconductor fabricating capacity in 2022, by location *



* 300mm fabs

Source: SEMI 300mm Fab Outlook to 2026

- सेमीकंडक्टर क्षेत्र के लिये सरकार द्वारा की गई पहल:
 - [उत्पादन आधारित प्रोत्साहन योजना \(PLI\)](#)
 - माइक्रोप्रोसेसरों के उत्पादन के लिये [डिजिटल RISC-V \(DIR-V\) कार्यक्रम](#)।
 - सेमीकंडक्टर के लिये संशोधित [वशिष प्रोत्साहन पैकेज योजना \(M-SIPS\)](#)।
 - उच्च गुणवत्ता वाले इंजीनियरों को प्रशिक्षित करने हेतु चपिस टू स्टार्टअप (C2S) प्रोग्राम।

दृष्टिमुख्य परीक्षा प्रश्न:

प्रश्न. भारत के सेमीकंडक्टर क्षेत्र में विकास को बढ़ाने के लिये आवश्यक बाधाओं, नीतित सुझावों तथा संभावित परिवर्तनों का अन्वेषण कीजिये।

UPSC सविलि सेवा परीक्षा, वगित वर्ष के प्रश्न

??????????:

प्रश्न. नमिनलखिति में से कसि लेज़र प्रकार का उपयोग लेज़र प्रटिर में कयिा जाता है? (2008)

- (a) डाई लेज़र
- (b) गैस लेज़र
- (c) सेमीकंडक्टर लेज़र
- (d) एक्सीमर लेज़र

उत्तर: (c)

PDF Refernece URL: <https://www.drishtias.com/hindi/printpdf/semiconductor-chip-manufacturing-technology>

