चीन का उच्च ऊर्जा फोटॉन स्रोत

[स्रोत: टाइम्स ऑफ इंडिया](#)

चर्चा में क्यों?

चीन चौथी पीढ़ी के अत्याधुनिक सिंक्रोट्रॉन प्रकाश स्रोत, उच्च उर्जा फोटॉन स्रोत **(High Energy Photon Source- HEPS)** के निर्माण के साथ एक बड़ी वैज्ञानिक सफलता प्राप्त कर सकता है।

- यह विकास चीन को **विश्व के** कुछ **सबसे स्पष्ट** X-rays का सृजन करने में सक्षम देशों के चुनिंदा समूह में शामिल करेगा।

नोट:

- सिंक्रोट्रॉन फुटबॉल स्टेडियम के आकार की एक बड़ी गोलाकार कण त्वरक है, जो मज़बूत चुंबकीय क्षेत्र के साथ सुरंगों के अंदर एक गोलाकार कक्ष में यात्रा करने के लिये **उच्च-ऊर्जा इलेक्ट्रॉनों को प्रोत्साहित करता है और इनका उपयोग करके प्रकाश की तीव्र किरणें उत्पन्न करता है।**
  - इस प्रकाश का उपयोग सामग्रियों के अंतरतम रहस्यों को उजागर करने के लिये किया जाता है, जिससे चिकित्सा, कृषि और सामग्री विज्ञान में प्रगति होती है।

HEPS सुविधा क्या है?

- **परिचय:**
  - चीन का **उच्च ऊर्जा फोटॉन स्रोत (High Energy Photon Source- HEPS)** लगभग **हुआइरौ** में स्थित है, इस त्वरक को इसके 1.36 किलोमीटर की परिधि भंडारण रिंग के भीतर **6 गीगा इलेक्ट्रॉन वोल्ट की ऊर्जा** तक इलेक्ट्रॉनों की गति को तेज़ करने के लिये डिज़ाइन किया गया है।
- **HEPS की मुख्य विशेषताएँ:**
  - HEPS उच्च-ऊर्जा वाली X-rays का सृजन करेगा जो नमूनों में गहराई से प्रवेश कर सकता है और नैनोमीटर पैमाने पर जटिल विवरण प्रकट कर सकता है।
  - तकनीकी विशिष्टताएँ:
    - **इलेक्ट्रॉन त्वरण:** 6 गीगाइलेक्ट्रॉन वोल्ट तक।
    - **टाइम रिज़ॉल्यूशन:** तीसरी पीढ़ी के सिंक्रोट्रॉन से 10,000 गुना बेहतर, नैनोसेकंड में माप को सक्षम बनाता है।
    - **बीमलाइंस:** प्रारंभ में 14 से 90 तक विस्तार करने की क्षमता के साथ।
  - **वैज्ञानिक प्रभाव:**
    - **नैनोमीटर-स्तर पर अध्ययन:** वास्तविक समय में आणविक एवं परमाणु संरचनाओं के अध्ययन करने की क्षमता।
      - इससे प्रोटीन के छोटे क्रिस्टल सहित सूक्ष्म नमूनों का विश्लेषण किया जा सकता है, जोकि चुनौतीपूर्ण हैं।
    - **व्यापक क्षेत्रों में अनुप्रयोग:** इससे बायोमेडिसिन, ऊर्जा, उन्नत सामग्री के साथ संघनित पदार्थ भौतिकी जैसे क्षेत्रों में लाभ होगा।
    - **परीक्षण सुविधा में तीव्रता:** अधिक समय में होने वाले परीक्षण इसके माध्यम से तीव्रता से हो सकते हैं।
- **चुनौतियाँ:**
  - **एक्स-रे बीम की स्थिरता:** यह सुनिश्चित करना कि एक्स-रे बीम व्यावहारिक उपयोग के लिये पर्याप्त रूप से स्थिर है, इसके लिये सावधानीपूर्वक, चरण-दर-चरण समायोजन की आवश्यकता होती है।
  - **तकनीकी परिशुद्धता:** बीम की चमक और स्थिरता बनाए रखने के लिये हज़ारों घटकों को संरेखित करने की प्रक्रिया महत्त्वपूर्ण है।

HEPS की तुलना अन्य सिंक्रोट्रॉन से कैसे की जाती है?

- **चीन में वर्तमान स्थिति:** HEPS चीन के वर्तमान में सबसे उन्नत सिंक्रोट्रॉन, शंघाई सिंक्रोट्रॉन विकिरण सुविधा को पीछे छोड़ देगा।
- **वैश्विक संदर्भ:** विश्व भर में **चौथी पीढ़ी वाली** केवल कुछ **ही सिंक्रोट्रॉन सुविधाएँ हैं, जिनमें निम्नलिखित सिंक्रोट्रॉन सम्मिलित हैं:**
    - मैक्स IV प्रयोगशाला (लुंड, स्वीडन), सीरियस (कैंपिनास, ब्राज़ील), एक्सट्रीमली ब्रलियिंट सोर्स (ग्रेनोबल, फ्राँस) और एडवांस्ड फोटॉन सोर्स (लेमोंट, इलिनोइस)।
- **भारत में सिंक्रोट्रॉन:**
    - भारत के पास इंदौर में स्थित राजा रमन्ना सेंटर फॉर एडवांस्ड टेक्नोलॉजी (RRCAT) में **दो सिंक्रोट्रॉन विकिरण स्रोत हैं।**

        - **इंडस-1:**
            - यह एक 450 MeV स्रोत है जो 1999 से कार्यरत है तथा एक्स-रे एवं वैक्यूम पराबैंगनी (VUV) क्षेत्रों में उत्सर्जित करता है।
        - **इंडस-2:**
            - इंडस-2, 2.5 GeV ऊर्जा और 200 mA बीम करंट के साथ**स्वदेशी रूप से निर्मित तीसरी पीढ़ी का सिंक्रोट्रॉन विकिरण स्रोत (SRS) है**, जो राजा रमन्ना सेंटर फॉर एडवांस्ड टेक्नोलॉजी (RRCAT), इंदौर में संचालित किया जाता है।
            - इसमें चुंबकों पर आधारित 21 बीमलाइनों तथा सम्मिलित उपकरणों पर आधारित 5 अतिरिक्त बीमलाइनों को लगाया गया है।

PDF Refernece URL: https://www.drishtiias.com/hindi/printpdf/china-s-high-energy-photon-source