

นพดล ดีแท้ : การวัดลักษณะลำอิเล็กตรอนของเครื่องกำเนิดแสงสยาม (ELECTRON BEAM PROFILE MEASUREMENT OF THE SIAM PHOTON SOURCE) อาจารย์ที่ปรึกษา : ดร.สาโรช รุจิรวรรณ, 76 หน้า

ขนาดของลำอิเล็กตรอน ฟังก์ชันบีตาตรอน และค่าความเปล่งรังสี เป็นพารามิเตอร์ที่สำคัญสำหรับแหล่งกำเนิดแสงซินโครตรอน แหล่งกำเนิดแสงที่ดีจำเป็นต้องปรับการทำงานให้ค่าความเปล่งรังสีของลำอนุภาคน้อยที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้โดยค่าดังกล่าวจะสามารถคำนวณได้จากความสัมพันธ์ระหว่างฟังก์ชันบีตาตรอน และขนาดของลำอิเล็กตรอน ในงานศึกษาวิจัยนี้ได้ทำการพัฒนาระบบวัดขนาดของลำอิเล็กตรอน ที่เรียกว่า ระบบสร้างภาพรังสีเอกซ์ด้วยรูเข็ม(XPI) เพื่อใช้งานกับเครื่องกำเนิดแสงสยาม (SPS) ในการออกแบบได้ใช้หลักการทำงานของอุปกรณ์แบบเดียวกันกับหลักการทำงานของกล้องถ่ายภาพแบบรูเข็มเพียงแต่ใช้รังสีเอกซ์แทนที่แสงปกติเพื่อหลีกเลี่ยงขีดจำกัดการเลี้ยวเบนของแสง ซึ่งส่วนประกอบหลักของระบบโดยส่วนมากได้ถูกสร้างขึ้นเองภายในศูนย์ปฏิบัติการวิจัยเครื่องกำเนิดแสงซินโครตรอนแห่งชาติ ภายหลังจากการติดตั้งระบบ XPI ได้ถูกทดสอบการทำงานได้อย่างประสบความสำเร็จ สามารถสร้างภาพลำอิเล็กตรอนของ SPS ได้บนฉากเรืองแสงฟลูออเรสเซนต์ ซึ่งขนาดของลำอิเล็กตรอนสามารถหาได้จากการวิเคราะห์ภาพโดยลำอิเล็กตรอนของ SPS ที่พลังงาน 1.2 GeV ซึ่งมีขนาดในแนวนอนวัดได้ 403 μm และขนาดในแนวตั้งวัดได้ 128 μm ณ แม่เหล็กเลี้ยวเบนตัวที่ 2 และได้ทำการประมาณค่าความเปล่งรังสีของลำอิเล็กตรอนจากข้อมูลการวัดได้มีค่าเท่ากับ 83 nm rad ซึ่งเป็นค่าที่มากกว่าค่าที่ได้จากแบบจำลองเชิงทฤษฎีคือ 63 nm rad

สาขาวิชาฟิสิกส์
ปีการศึกษา 2550

ลายมือชื่อนักศึกษา _____
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา _____

NOPPADON DEETHAE : ELECTRON BEAM PROFILE

MEASUREMENT OF THE SIAM PHOTON SOURCE. THESIS ADVISOR

: SAROJ RUJIRAWAT, Ph.D. 76 PP.

(BEAM DIAGNOSTICS/SYNCHROTRON RADIATION/X-RAY IMAGING)

Beam sizes, betatron functions and beam emittance are important parameters for synchrotron light sources. For a good light source, the beam emittance must be kept as low as possible. To obtain the beam emittance, the beam sizes and betatron functions must be known. In this thesis, an electron beam size measurement system called x-ray pinhole imaging (XPI) has been developed for the Siam Photon Source (SPS). The design was based on the working principle of a pinhole camera. The x-ray was used instead of visible light to avoid the diffraction limit. Most of the beamline main components were built in-house at the National Synchrotron Research Center. The XPI system was commissioned successfully. The synchrotron radiation x-ray image of electron beam was created on the fluorescence screen. From image analysis, the electron beam size was obtained. The measured horizontal natural beam size at the second bending magnet was $403 \mu\text{m}$, and the measured vertical beam size was $128 \mu\text{m}$ for the 1.2 GeV SPS storage ring. The horizontal beam emittance was determined to be 83 nm rad which was higher than the theoretical value of 63 nm rad .

School of Physics

Student's Signature _____

Academic Year 2007

Advisor's Signature _____