



เครื่องวัดความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกแบบน้ำพุอะตอม

หัวหน้าโครงการวิจัย : ผศ.ดร. วรานนท์ อนุกุล ^{1,2}

นักศึกษา : นายณัฐนันท์ ธนสัจชัย ¹

¹ ภาควิชาฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

² โครงการจัดตั้งศูนย์วิจัยเทคโนโลยีควอนตัม คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่



เป้าหมายของโครงการ

เพื่อสร้างเครื่องวัดอัตราเร่งเนื่องจากสนามแรงโน้มถ่วงของโลกแบบน้ำพุอะตอมรูปเดิม-87 เย็น โดยใช้เทคนิคการเปลี่ยนระดับพลังงานรามานแบบสองโฟตอน ซึ่งมีความละเอียดของการวัดไม่ต่ำกว่า 10^{-9} g

ประสิทธิผล

นวัตกรรม : ระบบไดโอดเลเซอร์แถบความถี่แคบพร้อมตัวควบคุม อุปกรณ์ขยายกำลังเลเซอร์ วงจรล็อกความถี่ระบบเลเซอร์แบบล็อกคิปส์ อุปกรณ์จับยึดทัศนศาสตร์

ผลผลิต : นักศึกษาระดับปริญญาเอก (กำลังศึกษา) 1 คน
นักศึกษาระดับปริญญาโท 1 คน
นักศึกษานิเทศศาสตร์ 4 คน
บทความตีพิมพ์ในวารสาร 1 บทความ

งบประมาณรวม : 6,129 ล้านบาท

ช่วงเวลาดำเนินโครงการ : ตุลาคม 2559 – กันยายน 2562

ความสอดคล้อง

เป็นองค์ความรู้และเทคโนโลยีพื้นฐานสำหรับการวัดความเร่งด้วยความถูกต้องและความแม่นยำสูง ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในอนาคตต่อไป ยกตัวอย่างเช่น การสำรวจหาปิโตรเลียม ก๊าซธรรมชาติ และแร่ต่างๆ การบริหารจัดการน้ำใต้ดิน งานวิจัยทางด้านฟิสิกส์และธรณีวิทยา เป็นต้น

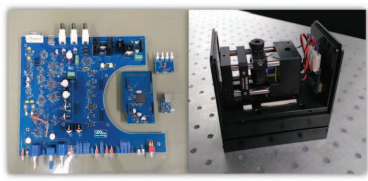
ผลกระทบ

เกิดเทคโนโลยีพื้นฐานสำหรับงานวิจัยทางด้านทัศนศาสตร์อะตอมและโมเลกุล ซึ่งเป็นอุปกรณ์พื้นฐานที่ใช้ในการสร้างเครื่องวัดอัตราเร่งเนื่องจากสนามแรงโน้มถ่วงของโลกแบบน้ำพุอะตอม

ความยั่งยืน

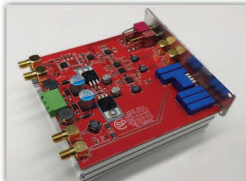
มีการพัฒนาและสร้างเทคโนโลยีเลเซอร์และอุปกรณ์ทัศนศาสตร์ขึ้นมาใช้งานเอง ซึ่งเป็นการพึ่งพาตนเองและเป็นการประหยัดงบประมาณจากการนำเข้าอุปกรณ์ซึ่งเป็นเทคโนโลยีของต่างประเทศ

ผลการดำเนินงาน



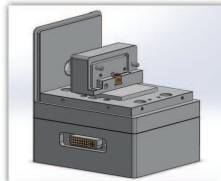
ไดโอดเลเซอร์แถบความถี่แคบและวงจรควบคุม

ใช้สำหรับควบคุมอะตอมให้อยู่ในระดับพลังงานต่างๆ ซึ่งทำให้สามารถทำความเย็นกลุ่มอะตอมในระบบสุญญากาศได้



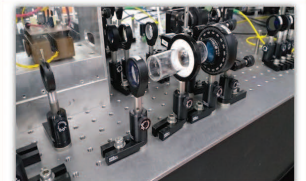
วงจรล็อกความถี่แบบบิตส์ลิต

ใช้สำหรับล็อกความถี่ของไดโอดเลเซอร์แถบความถี่แคบจำนวน 2 ตัว ให้มีเฟสสัมพันธ์คงที่



อุปกรณ์ขยายกำลังเลเซอร์

ใช้สำหรับขยายกำลังของแสงเลเซอร์ให้มีค่ามากพอที่จะใช้ในการบังคับอะตอมได้



อุปกรณ์ยึดจับทัศนศาสตร์

ใช้ในการยึดจับอุปกรณ์ทัศนศาสตร์ต่างๆ เช่น เลนส์ กระจก ปริซึม เป็นต้น

กลุ่มอะตอมรูปเดิม-87 เย็น ถูกเตรียมไว้สำหรับนำไปวัดค่าอัตราเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลก

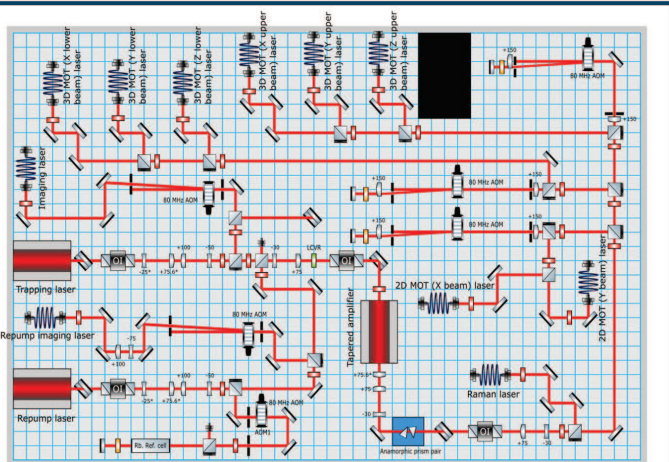


กลุ่มอะตอมรูปเดิม-87 เย็น



ระบบสุญญากาศสำหรับการทดลอง

ใช้เตรียมสภาวะแวดล้อมของระบบทดลองให้เหมาะสมกับการทดลอง



วงจรแสงเลเซอร์ ใช้สำหรับเตรียมสมบัติต่างๆของแสงเลเซอร์เพื่อใช้ในการควบคุมอะตอม

