

Performance of LHAASO-WCDA and observation of the Crab Nebula as a standard candle

ประสิทธิภาพของ LHAASO-WCDA และการสังเกตการณ์เนบิวลาปูเป็นแหล่งกำเนิดมาตรฐาน

(F. Aharonian et al. 2021, Chinese Physics C 45, 8, 085002)

เครื่องวัดรังสีเชเรนคอฟประเภทน้ำเครื่องแรกของโครงการ LHAASO (WCDA-1) เริ่มงานมาตั้งแต่เดือนเมษายน 2019 เราวิเคราะห์ข้อมูลจากการดำเนินการในปีแรกเพื่อวัดประสิทธิภาพของเครื่องวัดโดยใช้เนบิวลาปูเป็นแหล่งกำเนิดมาตรฐาน เราพบว่า WCDA-1 มีความไวต่อสัญญาณถึง 65 mCu ต่อปี ที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 5σ เพื่อให้ได้ความไวต่อสัญญาณที่ระดับนี้ เราใช้วิธีการพิเศษเพื่อแยกแยะสัญญาณจากรังสีแกมมา โดยสามารถลบรังสีคอสมิกพื้นหลังด้วยประสิทธิภาพ 97.7% ที่พลังงาน 1 TeV และ 99.8% ที่พลังงาน 6 TeV และมีอัตราการวัดโฟตอนที่ประมาณ 50% เราใช้เนบิวลาปูเป็นจุดกำเนิดแสงและวัดกำลังแยกแยะเชิงมุมได้เป็น 0.45 องศาที่พลังงาน 1 TeV และอย่างน้อย 0.2 องศาที่พลังงาน 6 TeV โดยมีความแม่นยำในการเล็งอย่างน้อย 0.05 องศา ปริมาณเหล่านี้สอดคล้องกับเกณฑ์ที่กำหนดในการออกแบบ เราพบว่ากำลังแยกแยะเชิงพลังงานมีค่าเป็น 33% สำหรับรังสีแกมมาที่พลังงาน 6 TeV เราวัดสเปกตรัมของเนบิวลาปูในช่วงพลังงาน 500 GeV ถึง 15.8 TeV และพบว่าได้ผลลัพธ์สอดคล้องกับอุปกรณ์สังเกตการณ์รังสีแกมมาในช่วงพลังงาน TeV อื่นๆ