

Resultados del experimento AMS-01.

J.Alcaraz, J.Berdugo, J.Casaus, C.Delgado, C.Mañá

Unidad de Física de Partículas, C.I.E.M.A.T., Avda. Complutensa 22, 28040 Madrid.

I. INTRODUCCIÓN

El experimento AMS (Alpha Magnetic Spectrometer) es una colaboración internacional que supone el único experimento a gran escala previsto para la Estación Espacial Internacional (ISS). Su principal objetivo es la búsqueda de antimateria en el espacio mediante la detección de antinúcleos en los rayos cósmicos. A éste hay que añadirle la búsqueda de materia oscura y el análisis detallado de la composición de los rayos cósmicos primarios, extendiendo y mejorando la medida de las abundancias relativas de sus componentes, medida de gran importancia para la comprensión de los mecanismos de producción y propagación en la galaxia.

En una primera fase (AMS-01), llevada a cabo en Junio de 1998, el detector AMS¹ estuvo operativo a bordo del transbordador espacial Discovery durante un periodo de 200h, obteniéndose un total de 99.5 millones de sucesos. En la segunda fase del experimento, prevista para el año 2004, la versión final del detector se instalará en la ISS y estará operativo durante un periodo mínimo de 3 años.

II. AMS-01: RESULTADOS

Los objetivos principales de este primer vuelo fueron: comprobar el correcto funcionamiento del detector y precisar las modificaciones necesarias para la segunda fase; estudiar la contaminación procedente de la tierra (albedo terrestre); y obtener los primeros resultados sobre la radiación cósmica.

a) *Búsqueda de antihelio*¹.

Se ha obtenido un total de 2.86 millones de sucesos de He hasta un momento de 280GeV/c, y ninguno compatible con antihelio. Esto se traduce en un límite superior al flujo relativo de antihelio respecto al de helio de 1.1×10^{-6} , asumiendo espectros de la misma forma para ambas especies.

b) *Protones*^{2,3}.

El espectro de origen cósmico observado en el rango de momento entre 10 y 200 GeV/c puede parametrizarse por una ley de potencias de la forma $\Phi_0 \times R^{-\gamma}$, donde R es la rigidez (momento por unidad de carga) y $\gamma=2.79$. Este espectro presenta la peculiaridad de diferir sustancialmente del usado en el cálculo del flujo de neutrinos atmosféricos para una energía cinética superior a 20GeV.

También se ha encontrado un espectro secundario a energías inferiores a las del corte geomagnético concentrado en torno al ecuador. El flujo neto de éste es de $\approx 70 \text{ m}^{-2} \text{ sec}^{-1} \text{ sr}^{-1}$, debido en su mayoría a protones procedentes de la anomalía del atlántico sur o generados en las capas superiores de la atmósfera en zonas geográficamente restringidas.

c) *Leptones en órbitas cercanas a la tierra*⁴.

Se ha medido el espectro de e^- y de e^+ en los rangos de energía cinética de 0.2 a 40 GeV y de 0.2 a 3GeV respectivamente. En base al origen de estos se han observado dos

espectros bien diferenciados: uno de alta energía de origen cósmico, y otro secundario con positrones mucho más abundantes que electrones. Este segundo espectro es debido en su mayoría a leptones que realizan orbitas largas en el campo geomagnético procedentes de zonas geográficas concretas y complementarias para e^- y de e^+ .

d) Helio en órbitas cercanas a la tierra⁵.

Se ha medido el espectro de He para energías en el rango de 0.1 a 100 GeV por nucleón, encontrándose que por encima del corte geomagnético queda parametrizado por una de potencias similar a la del espectro de protones con índice espectral $\gamma=2.74$. Al igual que en este último caso, por debajo del corte se observa un flujo importante de helio, en su mayoría ^3He , procedente de regiones geográficas restringidas.

Referencias

- ¹ AMS Collaboration, J. Alcaraz *et al.*, Phys. Lett. **B461** (1999) 387-396
- ² AMS Collaboration, J. Alcaraz *et al.*, Phys. Lett. **B472** (2000) 215-226
- ³ AMS Collaboration, J. Alcaraz *et al.*, Phys. Lett. **B490** (2000) 27-35
- ⁴ AMS Collaboration, J. Alcaraz *et al.*, Phys. Lett. **B484** (2000) 10-22
- ⁵ AMS Collaboration, J. Alcaraz *et al.*, Phys. Lett. **B494** (2000) 193-202