

# **Measurements of prompt gamma cross sections relevant to proton therapy**

*Tran Cong Thien<sup>1</sup>, Mythra Varun Nemallapudi<sup>2</sup>, Hoang Thi Kieu Trang<sup>3</sup>, Phan Le Hoang Sang<sup>3</sup>, Lin Chih-hsun<sup>2</sup>, Chen, Augustine Ei-Fong<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Department of Physics, National Central University, Taiwan

<sup>2</sup>Institute of Physics, Academia Sinica, Taipei, Taiwan

<sup>3</sup>Department of Nuclear Physics, Nuclear Engineering and Medical Physics, University of Science, VNU-HCM

[108222601@cc.ncu.edu.tw](mailto:108222601@cc.ncu.edu.tw), [mythravarun01@gmail.com](mailto:mythravarun01@gmail.com), [htktrang@hcmus.edu.vn](mailto:htktrang@hcmus.edu.vn),  
[plhsang@hcmus.edu.vn](mailto:plhsang@hcmus.edu.vn), [chihhsun.lin@phys.sinica.edu.tw](mailto:chihhsun.lin@phys.sinica.edu.tw), [t220042@ncu.edu.tw](mailto:t220042@ncu.edu.tw)

## **Abstract**

The gamma-ray lines from nuclear deexcitation of proton bombardments on Fe or Ti targets have been measured with proton energy from 3.2MeV to 28.5 MeV. This work provides essential information for applications in proton therapy. In order to obtain detail in proton energy, a method to alter proton beam energies was introduced and described in detail. Validation of measured results was performed by comparing current Fe cross section values with previous publication. Good agreements are found. Similar method shall be applied to other materials which will be used in proton therapy.

Key words: Cross section measurement, prompt gamma, proton therapy.

# Xác định tiết diện của gamma tức thời tạo ra bởi chùm proton bằng phương pháp thực nghiệm

*Trần Công Thiện<sup>1</sup>, Mythra Varun Nemallapudi<sup>2</sup>, Hoàng Thị Kiều Trang<sup>3</sup>, Phan Lê Hoàng Sang<sup>3</sup>, Lin Chih-hsun<sup>2</sup>, Chen, Augustine Ei-Fong<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Khoa Vật Lý, Đại Học Trung Tâm, Đài Loan

<sup>2</sup>Viện Vật Lý, Academia Sinica, Đài Bắc, Đài Loan

<sup>3</sup>Bộ Môn Vật Lý Hạt Nhân, Kỹ Thuật Hạt Nhân và Vật Lý Y Khoa, Trường Đại học Khoa học Tự Nhiên, ĐHQG-HCM

[108222601@cc.ncu.edu.tw](mailto:108222601@cc.ncu.edu.tw), [mythravarun01@gmail.com](mailto:mythravarun01@gmail.com), [htktrang@hcmus.edu.vn](mailto:htktrang@hcmus.edu.vn),  
[plhsang@hcmus.edu.vn](mailto:plhsang@hcmus.edu.vn), [chihhsun.lin@phys.sinica.edu.tw](mailto:chihhsun.lin@phys.sinica.edu.tw), [t220042@ncu.edu.tw](mailto:t220042@ncu.edu.tw)

## Tóm tắt

Bức xạ gamma phát ra từ việc chiếu xạ chùm proton lên các vật liệu Fe và Ti được đo cho các chùm proton có năng lượng khác nhau từ 3.2 MeV đến 28.5 MeV. Nghiên cứu này nhằm cung cấp thông tin cần thiết để ứng dụng trong xạ trị proton. Phương pháp để tạo ra các chùm proton có các mức năng lượng khác nhau từ hai mức năng lượng proton duy nhất được trình bày cụ thể. Để xác minh tính đúng đắn của phương pháp, kết quả đo được tiết diện gamma tức thời bức xạ trên Fe trong nghiên cứu này được so sánh với nghiên cứu khác đã được công bố. Mức độ tương quan cao giữa kết quả của nghiên cứu này và các nghiên cứu trước đây được ghi nhận. Phương pháp đo đặc tương tự sẽ được áp dụng trên các loại vật liệu khác để đưa vào ứng dụng trong xạ trị proton.

Từ khóa: Phương pháp đo tiết diện, gamma tức thời, xạ trị proton.