

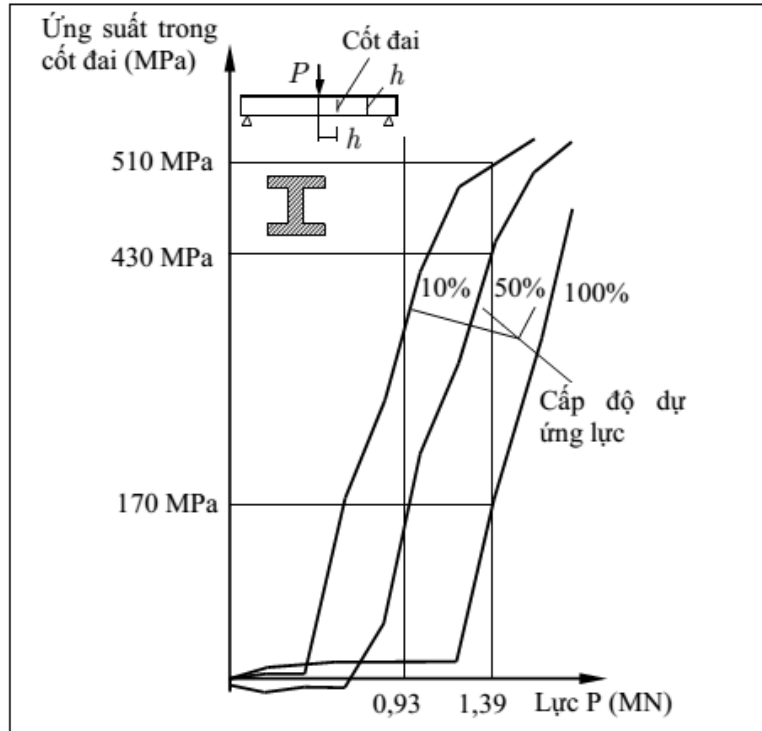
### Ứng xử chịu cắt của kết cấu bê tông dự ứng lực

Dự ứng lực theo phương dọc của dầm có tác dụng làm giảm ứng suất kéo chủ tác dụng theo phương nghiêng thông qua việc giảm thành phần ứng suất dọc trục và làm tăng độ dốc của phương ứng suất kéo chính đối với trục dầm. Vì lý do này, vết nứt nghiêng do cắt trong các dầm dự ứng lực thoải hơn so với vết nứt do cắt trong các dầm bê tông cốt thép thường. Thông thường, góc nghiêng của các thanh nén trong các dầm bê tông dự ứng lực nằm trong khoảng từ  $25^{\circ}$  đến  $35^{\circ}$  (so với khoảng  $45^{\circ}$  trong các dầm bê tông cốt thép thường) – xem Hình 4.5. Tuy nhiên, ở các khu vực gần điểm đặt của các lực tập trung cũng như ở các gối trung gian trong các dầm liên tục, góc nghiêng của thanh nén vẫn là khoảng  $45^{\circ}$ . Các thí nghiệm cũng cho thấy rằng, do dự ứng lực có tác dụng làm giảm độ lớn của ứng suất kéo chính trong các sườn dầm nên các dầm bê tông dự ứng lực thường yêu cầu ít cốt thép đai hơn so với các dầm bê tông cốt thép thường. Hình 4.4 thể hiện ứng suất trong cốt thép đai ở các dầm có cấp độ dự ứng lực khác nhau. Có thể thấy rằng, ở một mức tải trọng, cấp độ dự ứng lực càng cao thì ứng suất trong cốt thép đai càng nhỏ và tương ứng, diện tích cốt thép đai cần thiết cũng càng ít.

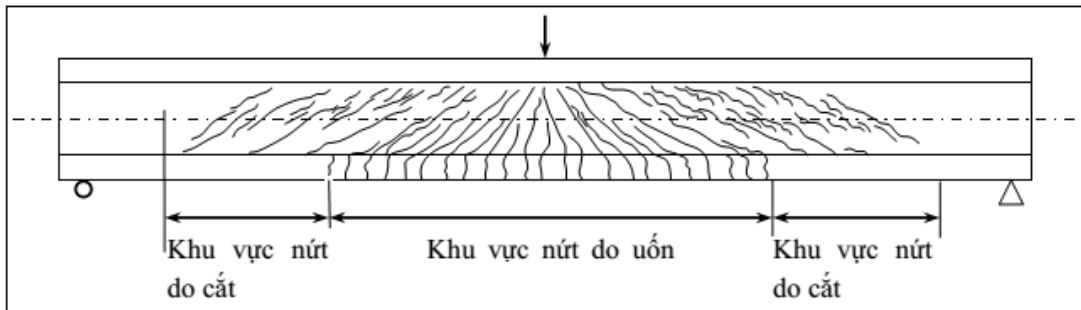
Độ nghiêng của cốt thép dự ứng lực có quỹ đạo dạng pa-ra-bôn hay gãy khúc có vai trò không đáng kể trong việc chịu lực cắt của cấu kiện nếu cốt thép dọc chịu kéo không có đủ độ cứng cần thiết để neo các thanh nén. Trong trường hợp cốt thép ở biên chịu kéo của dầm có độ cứng nhỏ, các thanh nén sẽ phải được phát triển đến các neo của cốt thép dự ứng lực. Khi cốt dự ứng lực có quỹ đạo được uốn cong, neo của chúng gần về biên chịu nén và làm cho các thanh nén thoải hơn và có khả năng chịu cắt kém hơn. (Hình 4.6) minh họa kết quả thí nghiệm về khả năng chịu cắt của hai dầm có cách bố trí cốt thép ở thớ chịu kéo khác nhau.

Khi có ít cốt thép dọc thường chịu kéo, ứng suất trong cốt thép đai của dầm có cốt dự ứng lực có quỹ đạo gấp khúc lớn hơn giá trị tương ứng trong dầm có cốt dự ứng lực có quỹ đạo thẳng. Ngược lại, khi có đủ cốt thép dọc chịu kéo, ứng suất trong cốt thép đai sẽ nhỏ hơn ở dầm có cốt dự ứng lực với quỹ đạo gấp khúc.

Vì lý do này, ở các dầm có cốt dự ứng lực được uốn khỏi biên chịu kéo, người ta phải bố trí một lượng cốt thép dọc thường đủ lớn để đảm bảo khả năng chịu cắt và để vết nứt không phát triển quá lớn. Lượng cốt thép thường ở gần gối nên được thiết kế đủ để chịu lực kéo có độ lớn bằng phản lực gối. Một biện pháp cũng rất có hiệu quả là sử dụng một phần các cốt dự ứng lực có quỹ đạo thẳng ở biên chịu kéo đến gối hoặc qua điểm có mô men bằng không.

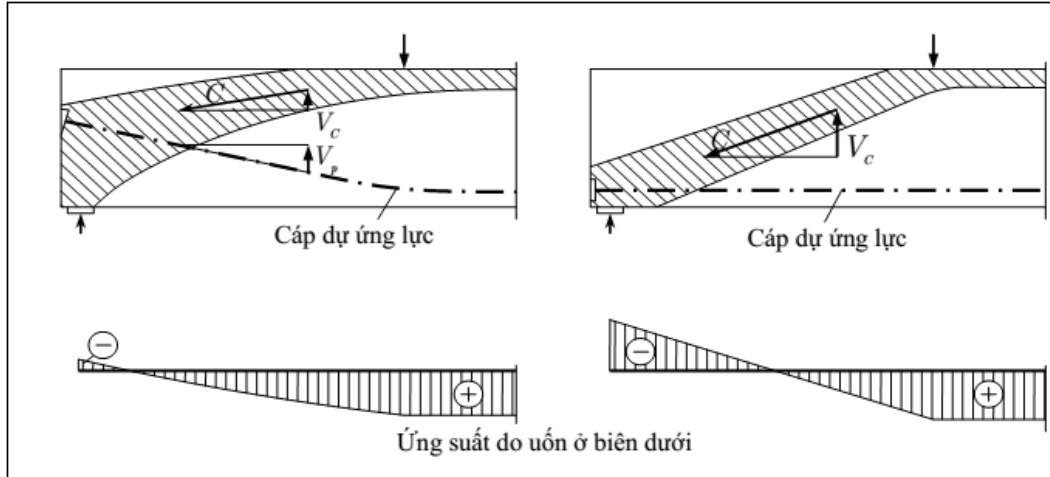


Hình 4.4 Sự ảnh hưởng của mức độ dự ứng lực đến ứng suất trong cốt đai [5]

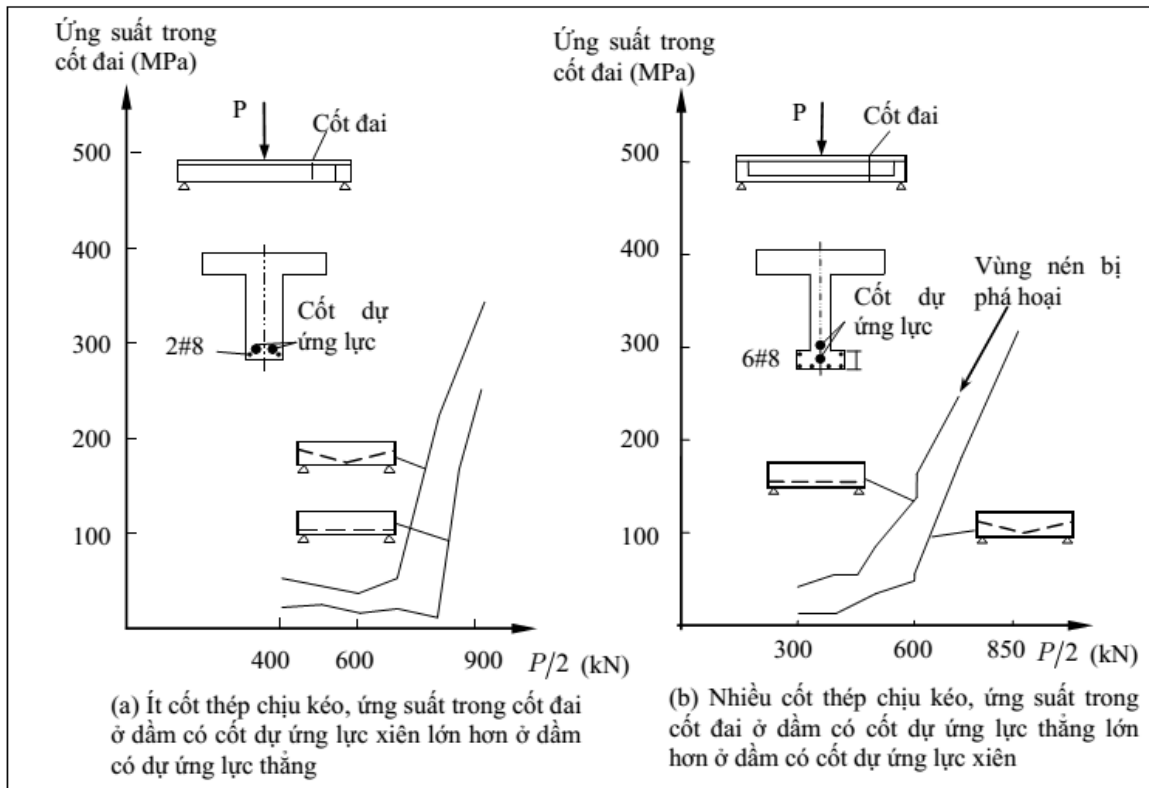


Hình 4.5 Cấu trúc vết nứt của một dầm bê tông dự ứng lực chịu một lực tập trung ở giai đoạn gần phá hoại

VIC



Hình 4.6 Ảnh hưởng của độ nghiêng của cáp dự ứng lực đến hợp lực nén trong bê tông ở khu vực gần gối



Hình 4.7 Ảnh hưởng của cốt thép dọc chịu kéo đến ứng suất trong cốt thép đai ở dầm có cốt dự ứng lực xiên và dầm có cốt dự ứng lực nằm ngang [5]