

Formulação analítica do cálculo em regime elastoplástico de um elemento de viga plano de secção rectangular

Analytical formulation for the elastic-plastic analysis of a plane beam element with a rectangular cross-section

António Manuel Baptista

Doutor, Eng^o Civil
Investigador Principal
Departamento de Estruturas, LNEC
Lisboa

Resumo

O presente trabalho apresenta uma formulação analítica do cálculo dos deslocamentos (rotação, flecha e deslocamento axial) de uma secção transversal qualquer dum elemento estrutural de barra plano (viga ou coluna-viga, p. ex.) de secção rectangular, de aço, submetido a uma força axial constante e a um momento flector em cada uma das suas extremidades.

As equações apresentadas fornecem um método de cálculo não linear expedito e exacto, alternativo aos métodos clássicos das "rótulas plásticas" ou da "zona plástica", e constituem uma base para o posterior desenvolvimento de outros métodos analíticos de cálculo não linear com aplicações mais alargadas, nomeadamente para o cálculo das matrizes de flexibilidade ou de rigidez elastoplástica destes elementos, ou de elementos estruturais de barra com outros tipos de secções transversais (perfis em I ou secções tubulares rectangulares, por exemplo).

Palavras-chave: Macro-elemento de barra, Viga de aço, Coluna-viga de aço, Cálculo analítico de deslocamentos, Domínios de comportamento elastoplástico

Abstract

This paper presents an analytical formulation for the evaluation of the cross-sections displacements (rotation, deflection, and axial displacement) in a plane structural bar element (beam or beam-column) with a rectangular cross-section, made of steel, and subjected to a constant axial force and to a bending moment at each end.

The analytical expressions presented hereafter constitute a simple and exact non linear calculation method, alternative to the conventional "plastic hinge" and "plastic zone" methods, and they provide the basis for the following development of other non linear analytical methods with broader applications, such as the evaluation of the elastic-plastic flexibility or stiffness matrices of these elements or other bar elements with different cross-sections (I shapes or rectangular hollow sections, for instance).

Keywords: Beam macro-element, Steel beam, Steel beam-column, Analytical evaluation of displacements, Elastic-plastic behaviour domains