

ÍNDICE

LISTA DE EXEMPLOS

PREFÁCIO

1 INTRODUÇÃO

- 1.1 Considerações gerais
- 1.2 Conceito de estrutura mista
- 1.3 Principais características
- 1.4 Evolução histórica
- 1.5 Conexão de corte
- 1.6 Distinção entre conexão e interacção
- 1.7 Comparação com outras soluções estruturais
- 1.8 Exemplos de estruturas mistas em Portugal
- 1.9 Campo de aplicação e organização da EN 1994-1-1
- 1.10 Definições e terminologias
- 1.11 Principais notações e símbolos
- 1.12 Referências

2 BASES PARA O PROJECTO

- 2.1 Considerações gerais
- 2.2 Estados limites
- 2.3 Verificação da segurança
- 2.4 Combinação de acções
- 2.5 Coeficientes parciais γ para edifícios
- 2.6 Coeficientes ψ para edifícios
- 2.7 Coeficientes parciais γ para materiais
- 2.8 Referências

3 PROPRIEDADES DOS MATERIAIS

- 3.1 Betão
- 3.2 Armaduras para betão armado
- 3.3 Aço estrutural
- 3.4 Elementos de ligação
- 3.5 Chapas perfiladas de aço para lajes mistas
- 3.6 Referências

4 CONEXÃO DE CORTE

- 4.1 Forças na interface aço–betão
- 4.2 Formas de conexão de corte
- 4.3 Classificação dos conectores
- 4.4 Pernos de cabeça

Exemplo 4.1

Exemplo 4.2

- 4.5 Outros tipos de conectores

4.6 Conexão em chapas perfiladas

4.7 Referências

5 ANÁLISE DE SECÇÕES TRANSVERSAIS DE VIGAS MISTAS

5.1 Considerações gerais

5.2 Largura efectiva do banzo de betão

Exemplo 5.1

5.3 Classificação da secção transversal

Exemplo 5.2

Exemplo 5.3

5.4 Métodos de análise da secção transversal

5.5 Análise plástica — secções das Classes 1 e 2

5.5.1 Perfil de aço não betonado

Momento flector

Exemplo 5.4

Exemplo 5.5

Exemplo 5.6

Exemplo 5.7

Esforço transversal

Exemplo 5.8

Flexão com esforço transversal

Exemplo 5.9

Conexão parcial

Exemplo 5.10

5.5.2 Perfil de aço parcialmente betonado

Momento flector

Exemplo 5.11

Esforço transversal

Flexão com esforço transversal

5.6 Análise elástica linear

5.6.1 Momento flector

Exemplo 5.12

5.6.2 Esforço transversal

5.6.3 Flexão com esforço transversal

5.7 Referências

6 ANÁLISE GLOBAL DE VIGAS MISTAS

6.1 Considerações gerais

6.2 Processo construtivo

6.3 Métodos de análise global

6.4 Análise global para os estados limites últimos

6.4.1 Análise elástica linear

Análise não fendilhada

Análise fendilhada

Redistribuição de momentos

Exemplo 6.1 222

6.4.2 Análise rígido-plástica

Exemplo 6.2

6.4.3 Análise não linear

6.5 Análise global para os estados limites de utilização

6.5.1 Efeito do shear lag

6.5.2 Efeito da fluência e da retracção

6.5.3 Efeito da fendilhação do betão

6.5.4 Efeito do processo construtivo

Exemplo 6.3

6.5.5 Efeito da interacção parcial

Exemplo 6.4

6.5.6 Vibração

6.6 Referências

7 VERIFICAÇÃO DA SEGURANÇA DE VIGAS MISTAS

7.1 Considerações gerais

7.2 Verificação da segurança em relação aos estados limites últimos

7.2.1 Resistência da secção transversal

7.2.2 Resistência ao corte longitudinal

Valor mínimo do grau de conexão

Distribuição dos conectores

Força de corte longitudinal

Armadura transversal para o corte longitudinal

Exemplo 7.1

7.2.3 Resistência às forças transversais nas almas

7.2.4 Resistência à encurvadura lateral

Momento crítico elástico de encurvadura lateral, M_{cr}

Espaçamento máximo dos conectores na «estrutura em U invertido»

Exemplo 7.2

Momento resistente à encurvadura lateral, $M_{b,Rd}$

Expressão simplificada para calcular a esbelteza normalizada, λ_{LT}

Exemplo 7.3

Verificação simplificada para edifícios, sem cálculo directo

Utilização de travamentos laterais intermédios

Exemplo 7.4

7.3 Verificação da segurança em relação aos estados limites de utilização

7.3.1 Deformação

7.3.2 Fendilhação do betão

Valor limite de largura de fendas, w_{max}

Isenção do controlo da fendilhação

Armadura mínima

Controlo da fendilhação devida a acções directas

Exemplo 7.5

7.4 Disposições de projecto e construtivas

7.5 Referências

8 LAJES MISTAS COM CHAPAS PERFILADAS

8.1 Considerações gerais

8.2 Situações de projecto

8.3 Acções

8.3.1 Acções para chapas perfiladas utilizadas como cofragem

8.3.2 Acções para lajes mistas

8.4 Análise e verificação da segurança das chapas perfiladas utilizadas como cofragem

8.4.1 Análise da secção transversal das chapas perfiladas

Exemplo 8.1

8.4.2 Análise global das chapas perfiladas

8.4.3 Verificação da segurança em relação aos estados limites últimos das chapas perfiladas

Exemplo 8.2

8.4.4 Verificação da segurança em relação aos estados limites de utilização das chapas perfiladas

8.5 Análise das lajes mistas

8.5.1 Largura efectiva da laje para cargas concentradas

8.5.2 Métodos de análise global

Estados limites últimos

Estados limites de utilização

8.6 Verificação da segurança das lajes mistas em relação aos estados limites últimos

8.6.1 Momento flector

Momento flector positivo

Momento flector negativo

Exemplo 8.3

Conexão parcial

Exemplo 8.4

8.6.2 Corte longitudinal

Corte longitudinal sem amarração de extremidade

Corte longitudinal com amarração de extremidade

Exemplo 8.5

8.6.3 Esforço transversal

Exemplo 8.6

8.6.4 Punçoamento

Aberturas em lajes mistas

Exemplo 8.7

8.7 Verificação da segurança das lajes mistas em relação aos estados limites de utilização

8.7.1 Fendilhação do betão

8.7.2 Deformação

Exemplo 8.8

8.8 Disposições de projecto e construtivas

8.9 Referências

9 COLUNAS MISTAS

9.1 Considerações gerais

9.2 Métodos de cálculo

9.3 Método geral de cálculo

9.4 Método simplificado de cálculo

9.4.1 Campo de aplicação

9.4.2 Resistência da secção transversal

Esforço normal

Flexão composta com compressão

Flexão desviada composta com compressão

Exemplo 9.1

Exemplo 9.2

Influência do esforço transversal

9.4.3 Propriedades da coluna mista

9.4.4 Imperfeições locais

9.4.5 Métodos de análise

9.4.6 Verificação da segurança em relação aos estados limites últimos

Coluna mista à compressão

Exemplo 9.3

Coluna mista à flexão composta com compressão

Exemplo 9.4

Coluna mista à flexão desviada composta com compressão

Exemplo 9.5

9.5 Cargas localizadas

Exemplo 9.6

Exemplo 9.7

9.6 Disposições de projecto e construtivas

9.7 Referências

A CARACTERÍSTICAS DE ELEMENTOS DE CONSTRUÇÃO MISTA

ÍNDICE REMISSIVO