



TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG HÀ NỘI
NGUYỄN LÊ NINH (Chủ biên)
PHAN VĂN HUỆ - VÕ MẠNH TÙNG

CƠ SỞ TÍNH TOÁN TÁC ĐỘNG VÀ THIẾT KẾ NHÀ PHÒNG CHỐNG ĐỘNG ĐẤT



NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

TRƯỜNG ĐẠI HỌC XÂY DỰNG HÀ NỘI
NGUYỄN LÊ NINH (Chủ biên)
PHAN VĂN HUỆ - VÕ MẠNH TÙNG

**CƠ SỞ TÍNH TOÁN
TÁC ĐỘNG VÀ
THIẾT KẾ NHÀ
PHÒNG CHỐNG ĐỘNG ĐẤT**

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

LỜI NÓI ĐẦU

Động đất là một hiện tượng thiên nhiên gây nhiều thiệt hại nhất về sinh mạng con người và của cải vật chất xã hội. Cách đây hơn một thế kỷ, con người đã bắt đầu nghiên cứu tìm cách xác định những tác động do động đất gây ra đối với các công trình xây dựng. Nhiều nhà khoa học kỳ vọng rằng, các kết quả nghiên cứu thu được, sẽ giúp con người xây dựng các công trình có thể bảo vệ được sinh mạng lẫn tài sản của mình, khi động đất xảy ra.

Trong quá trình nghiên cứu, nhiều nhà khoa học đã nhận thức được rằng động đất và các tác động do nó gây ra có các đặc tính hoàn toàn khác với các tác động khác, như gió và trọng trường... Do đó, việc thiết kế các công trình chịu tác động động đất sẽ khác hoàn toàn với thiết kế để chịu các tác động khác. Hệ quả của kết luận này đã làm các nhà khoa học phải rời bỏ mục tiêu bảo vệ công trình thực hiện trong suốt 6 thập kỷ trong giai đoạn ban đầu, sang bảo vệ trực tiếp sinh mạng con người và của cải vật chất xã hội trong gần năm thập kỷ gần đây. Để thực hiện mục tiêu mới này, một quan niệm thiết kế kháng chấn mới đã ra đời, gọi là “Quan niệm thiết kế kháng chấn hiện đại”.

Hiện nay, việc nghiên cứu động đất và các tác động của nó lên công trình xây dựng trở thành một lĩnh vực khoa học đa ngành liên quan tới Động đất học công trình, Động lực học công trình, Kiến trúc học, Quy hoạch đô thị và Xã hội học, Kết cấu công trình, Toán xác suất - Thống kê... Các kết quả nghiên cứu đạt được trong xây dựng các công trình phòng chống động đất trên thế giới đã thu được những thành tựu quan trọng và góp phần to lớn vào việc hạn chế các tác hại do động đất gây ra.

Lãnh thổ Việt Nam chúng ta được xác định là vùng có hoạt động động đất. Do đó, việc nghiên cứu và tiếp thu các kết quả nghiên cứu về động đất và thiết kế công trình phòng chống động đất từ các nhà khoa học thế giới là hết sức cần thiết. Cuốn sách này đề cập tới những vấn đề cơ bản nhất liên quan tới việc tính toán tác động và thiết kế công trình nhà phòng chống động đất theo quan niệm hiện đại. Nội dung của nó được viết trên cơ sở các kinh nghiệm thu được sau 15 năm giảng dạy cao học môn học “Động đất và lý thuyết tính toán kháng chấn công trình” tại Trường Đại học Xây dựng Hà Nội, và 5 năm tại Trường Đại học Xây dựng Miền Trung, nhằm đưa TCXDVN 375:2006 và hiện nay là TCVN 9386:2012 vào thực tiễn sản xuất và đời sống xã hội.

Nội dung cuốn sách gồm 5 chương và phần phụ lục đề cập tới các vấn đề cơ bản sau: Chương 1: Động đất và cơ sở của động đất học công trình; Chương 2: Tác động động đất thiết kế đối với các hệ kết cấu dàn hồi; Chương 3: Quan niệm thiết kế kháng chấn hiện đại và các nguyên tắc thiết kế cơ bản; Chương 4: Tính toán các hệ quả tác động động đất trên hệ kết cấu nhà và Chương 5: Thiết kế và cấu tạo phòng chống động đất cho công trình nhà.

So với cuốn giáo trình sau đại học “Cơ sở lý thuyết tính toán công trình chịu động đất”- Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật - Hà Nội 2011, đã được sử dụng từ đó đến nay, cuốn giáo trình này đã viết lại, trên cơ sở lược bỏ đến mức tối đa các phần liên quan tới Động lực học công trình (một điểm yếu của chương trình đào tạo kỹ sư xây dựng hiện nay) và không tập trung giới thiệu “Phương pháp thiết kế theo khả năng” vào một chương mà phân thành 2 phần riêng biệt: (i) Nguyên lý của phương pháp (Chương 3) và (ii) Xác định các hệ quả thiết kế theo khả năng (Chương 5).

Tác giả Nguyễn Lê Ninh (chủ biên) viết các chương 1, 2 và 3, Phan Văn Huệ viết chương 4 và Võ Mạnh Tùng viết chương 5.

Cuốn giáo trình này cũng có thể dùng làm tài liệu tham khảo cho những người làm công tác nghiên cứu và giảng dạy trong lĩnh vực xây dựng, các kỹ sư ngành Xây dựng làm việc trong các cơ sở tư vấn và thi công các công trình xây dựng.

Các tác giả xin chân thành cảm ơn PGS.TS. Phạm Duy Hòa - Hiệu trưởng Trường Đại học Xây dựng Hà Nội đã nhiệt tình khích lệ, tạo nhiều điều kiện thuận lợi để giúp các tác giả hoàn thành công trình này và đưa cuốn giáo trình vào giảng dạy.

Các tác giả xin chân thành cảm ơn GS.TS. Nguyễn Văn Phó ở Trường Đại học Xây dựng Hà Nội đã đọc, đánh giá và góp nhiều ý kiến quý báu cho nội dung cuốn giáo trình này.

Các tác giả cũng xin chân thành cảm ơn PGS.TS. Nguyễn Trường Thăng ở Trường Đại học Xây dựng Hà Nội đã có nhiều ý kiến xác đáng đóng góp cho nội dung cuốn giáo trình này.

Các tác giả xin chân thành cảm ơn Ban lãnh đạo cùng các thầy cô giảng viên Bộ môn Công trình Bê tông cốt thép ở Trường Đại học Xây dựng Hà Nội và Đại học Xây dựng Miền Trung đã có nhiều ý kiến đóng góp quý báu cho nội dung cuốn sách.

Nội dung cuốn sách giới thiệu một số vấn đề rất mới mẻ và phức tạp hiện nay trong lĩnh vực phòng chống động đất cho các công trình xây dựng. Các thuật ngữ khoa học trong cuốn sách thuộc nhiều lĩnh vực khác nhau, khi chuyển sang tiếng Việt vẫn chưa được thống nhất và phổ biến. Do vậy, tuy đã có nhiều cố gắng nhưng chắc không thể tránh khỏi các sai sót ngoài ý muốn, các tác giả mong nhận được ý kiến phê bình và nhận xét của bạn đọc về nội dung của cuốn sách. Thư từ liên hệ xin gửi về địa chỉ: nguyenleninh47@gmail.com.

CÁC TÁC GIẢ

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. **Амосв А.А. Синицын С.Б.** Основы теории сейсмостойкости сооружений. Издательство Ассоциации Строительных ВУЗов - Москва, 2001.
2. **Anderson James C.** Dynamic response of building. The Seismic Design handbook. Edited by Farzad Naeim. Van Nostrand Reinhold - New York, 1989.
3. **André Filiatrault.** Eléments de génie parasismique et de calcul dynamique des structures, Editions de L'école Polytechnique de Montréal, 1996.
4. **Bolt Bruce A.** The nature of earthquake ground motion. The Seismic Design handbook. Edited by Farzad Naeim. Van Nostrand Reinhold - New York, 1989.
5. **Booth Edmund, Fenwick Richard.** Concrete Structures in Earthquake Regions: Design and Analysis, Longman Scientific & Technical, 1994.
6. **Calgaro Jean-Armand.** Introduction aux Eurocodes - Sécurité des constructions et bases de la théorie de la fiabilité. Presses de l'Ecole nationale des Ponts et Chaussées, 1996.
7. **Capra A. , Davidovici V.** Calcul dynamique des structures en zone sismique. Ed. Eyrolles. Paris, 1984.
8. **Chen Wai - Fah; Scawthorn Charles.** Earthquake Engineering Handbook, CRC Press, 2003.
9. **Chopra Anil K.** Dynamics of Structures - Theory and Applications to Earthquake Engineering, Prentice Hall, 1995.

10. **Clough Ray W.; Penzien Joseph.** Dynamics of structures. McGraw-Hill - New York - 1975.
11. **Снико Н.К.** Динамика сооружений. Москва. 1960.
12. **Derecho Arnaldo T.** Seismic Design of Reinforced Concrete Structures. The Seismic Design handbook, Edited by Farzad Naeim. Van Nostrand Reinhold, New York, 1989.
13. **Dowrick David J.** Earthquake resistant design. Second Edition - John Wiley & Sons, 1987.
14. **Duggal Shashikant K.** Earthquake - Resistant Design of Structures Second edition. Oxford University Press, 2013.
15. **Elghazouli Ahmed Y.** Seismic Design of Buildings to Eurocode 8, Spon press London, 2009.
16. **Elnashai Amr S.; Sarno Luigi Di.** Fundamentals of Earthquake Engineering, A John Wiley & Son Ltd, Publication, 2008.
17. **Erdey Charles K.** Earthquake Engineering - Application to Design, John Wiley & Sons, Inc., 2007.
18. **Fajfar P. and Krawinkler H.** (Editors). Nonlinear Seismic analysis and design of reinforced concrete buildings. Elsevier Science publishers LTD, 2005.
19. **Fardis M. N.; Carvalho E. C.; Elnashai A.; Faccioli E.; Pinto P.; Plumier A.** Designers' Guide to EN 1998-1 and EN 1985-5. Eurocode 8: Design of Structures for Earthquake Resistance, Thomas Telford, 2005.
20. **Fardis M. N.** Seismic Design, Assessment and Retrofitting of Concrete Buildings Based on EN - Eurocode 8, Springer, 2009.
21. **Fardis M. N.; Carvalho E. C; Fajfar P.; Pecker A.** Seismic Design of Concrete Buildings to Eurocode 8, CRC Press, Taylor & Francis Group, 2015.
22. **Fardis N. M; Tsionis G.** Application of EN-Eurocode 8 part 1 for the seismic design of multistorey concrete buildings. Report No.

SEE 2011-01. Departement of Civil Engineering - University of Patras, January, 2011.

23. **Finley A. Charney.** Seismic Loads - Guide to the Seismic load provisions of ASCE 7-10. Published by American Society of Civil Engineers, 2015.
24. **Fuentes Albert.** Bâtiments en zone sismique, Presses de l'école nationale des Ponts et Chaussées, 1998.
25. **Ifrim Mihail.** Analiza dinamică a structurilor și inginerie seismică. Editura didactică și pedagogică București, 1973.
26. **James C. Anderson.** Dynamic Response of Building, The Seismic Design Handbook, Edited by Farzad Naeim, Van Nostrand Reinhold, New York, 1989.
27. **Key David.** Earthquake design practice for buildings. Thomas Telford, London, 1998.
28. **Корчиский И.А.** Основы проектирования зданий в сейсмических районах. Гостройиздат Москва, 1961.
29. **Kramer Steven L.** Geotechnical Earthquake Engineering. Prentice Hall 1996 - Upper Saddle River, New Jersey 07458.
30. **Lew Marshall, Nissen John M.** Geotechnical and foundation design considerations. The Seismic Design handbook. Edited by Farzad Naeim - Van Nostrand Reinhold - New York, 1989.
31. **Mohraz Bijan, Elghadamsi Fawzi E.** Earthquake ground motion and Response spectra. The Seismic Design handbook. Edited by Farzad Naeim - Van Nostrand Reinhold - New York, 1989.
32. **Murty C.V.R; Goswami Rupen; Vijayanarayanan; A.R. Mehta Vipul V.** Some Concepts in Earthquake Behaviour of Buildings, Gujarat State Disaster Management Authority - Government of Gujarat - India, Sept. 2012.
33. **Ngô Thế Phong, Lý Trần Cường, Trịnh Kim Đạm, Nguyễn Lê Ninh.** Kết cấu bê tông cốt thép - phần Kết cấu nhà cửa, Nhà xuất bản KHKT, Hà Nội, 1996.

34. **Nguyễn Lê Ninh.** Động đất và Thiết kế công trình chịu động đất, Nhà xuất bản Xây dựng, Hà Nội, 2007.
35. **Nguyễn Lê Ninh.** Cơ sở lý thuyết tính toán công trình chịu động đất, Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật, Hà Nội, 2011.
36. **Nguyễn Lê Ninh.** Dynamique des structures et calcul parasismique, INES de GC de CHLEF - Algérie, 1987.
37. **Nguyễn Lê Ninh (chủ biên); Phan Văn Huệ.** Kết cấu nhà bê tông cốt thép nhiều tầng. Nhà xuất bản Xây dựng, Hà Nội, 2018.
38. **Nguyễn Văn Phó; Nguyễn Lê Ninh; Lê Văn Thành.** Độ tin cậy của công trình trong vùng động đất. Báo cáo tại hội nghị Cơ học Vật rắn biến dạng, Hà Nội, 11/1999.
39. **Nilson Arthur H.; Darwin David.** Design of Concrete Structures. The McGraw-Hill Companies, Inc., 1997.
40. **Okamoto Shunzo.** Introduction to earthquake engineering. Second edition - University of Tokyo press - 1984.
41. **Paulay T.; Priestley M. J. N.** Seismic Design of Reinforced Concrete and Masonry. A Wiley interscience publication, 1992.
42. **Paultre Patrick.** Dynamique des Structures (Application aux ouvrages de génie civil). Lavoisier, 2005.
43. **Penelis George G., Kappos Andreas J.** Earthquake - Resistant Concrete Structures, E & FN SPON, 1997.
44. **Penelis George G. and Penelis Gregory G.** Concrete Buildings in Seismic Regions, CRC Press, 2014.
45. **Phan Văn Cúc - Nguyễn Lê Ninh.** Tính toán và cấu tạo kháng chấn các công trình nhiều tầng, Nhà xuất bản Khoa học kỹ thuật, Hà Nội, 1994.
46. **Polyakov S.** Design of Earthquake Resistant Structures. Mir Publishers - Moscow 1974.

47. **Roger M. Di Julio, Jr.** Static lateral - force procedures. The Seismic Design handbook. Edited by Farzad Naeim - Van Nostrand Reinhold - New York 1989.
48. **Scarlat Adrian S.** Approximate Methods in Structural Seismic. Design. E & FN Spon - First edition 1996.
49. **Taranath Bungale S.** Reinforced concrets design of tall buildings. Taylor and Francis Group, 2010.
50. **Taranath Bungale S.** Wind and Earthquake Resistant Buildings - Structural Analysis and Design, Marcel Dekker, New York, 2005.
51. **Trần thị Mỹ Thành.** Đánh giá độ nguy hiểm địa chấn lãnh thổ Việt Nam và lân cận. Luận án Tiến sĩ Vật lý - Trung tâm KHTN và CN Quốc gia, 2002.
52. **Wakabayashi Minoru.** Design of earthquake resistant building. Mac. Graw-Hill book company, 1986.

CÁC CÔNG TRÌNH NGHIÊN CỨU KHOA HỌC VÀ CÁC TIÊU CHUẨN /QUY CHUẨN

53. **Bộ Xây dựng.** Báo cáo tổng kết đề tài: Nghiên cứu các biện pháp cấu tạo kháng chấn cho các công trình xây dựng dân dụng và công nghiệp. Mã số RD - 27 - Nguyễn Lê Ninh chủ trì.
54. **Viện Vật lý địa cầu - Viện Khoa học và Công nghệ Việt Nam.** Nghiên cứu dự báo động đất và dao động nền ở Việt Nam - Báo cáo tổng kết đề tài độc lập cấp nhà nước. Nguyễn Đình Xuyên chủ trì - 2004.
55. **Ủy ban Xây dựng cơ bản nhà nước - Hội KHKT Xây dựng Việt Nam - Hội cơ học Việt Nam - Viện KH và KT xây dựng cơ bản.** Hội thảo xây dựng công trình trong vùng động đất. Tuyển tập các báo cáo khoa học - Hà Nội, 11/1986.
56. **Viện khoa học Công nghệ (IBST) - Bộ Xây dựng.** Thuyết minh dự thảo Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia. Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng (QCVN 02:2020/BXD). Hà Nội - 2021

57. **ASCE/SEI 7-05.** Including Supplement N^o1. Minimum Design Loads and Associated Criteria for Buildings and Othe Structures. American Society of Civil Engineers - Structural Engineering Institute.
58. **ASCE/SEI 7-10.** Minimum Design Loads and Associated Criteria for Buildings and Othe Structures. American Society of Civil Engineers - Structural Engineering Institute.
59. **ASCE/SEI 7-16 (2017).** Minimum Design Loads and Associated Criteria for Buildings and Othe Structures. American Society of Civil Engineers - Structural Engineering Institute.
60. **AS 1170.4:2007.** Structural Design Actions - Part 4: Earthquake actions in Australia.
61. **Association Francaise du génie parasismique.** Règle PS 92 applicables aux bâtiments. NFP 06.013. Dec, 1995.
62. **Association Francaise du génie parasismique.** Guide des Dispositions Constructives Parasismiques des ouvrages en acier, béton, bois et maconnerie. Presses de l'École nationale des Ponts et Chaussées, 2005.
63. **Association Francaise du génie parasismique.** Recommandations AFPS 90. Presses de l'École nationale des Ponts et Chaussées, 1992.
64. **BS EN 1990:2002+A2; EN 1990:2002+A1:2005 (E).** Eurocode - Basis of Strucrural Design.
65. **BS EN 1998-1:2004.** Eurocode 8: Design of structures for earthquake resistance - Part 1. JRC - European Commission, 2012.
66. **Building code requirements for structural concrete (ACI 318 - 02) and Commentary (ACI 318R - 02).**
67. **СНиП 2.01.07-85 (1988).** НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ. ИЗДНИЕ ОФИЦИАЛЬНОЕ - ГОССТРОЙ СССР Москва, 2005.

68. **СНиП II-7.81***. Строительные нормы и правила - Строительство в сейсмических районах Москва, 1995.
69. **СНиП 2.01.07-85*** (2005). **НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ** Москва, 2005.
70. **СП 20.13330.2011** (2011). **НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ.** Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Москва, 2011.
71. **СП 20.13330.2016** (2017). **НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ.** Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*. Москва, 2017.
72. **Comité EURO - International du Béton.** Model code for seismic design of concrete structures - Final Draft. Buletin d'information No 1960 - Oct. 1983/ Mar. 1984.
73. **EN 1992 -1-1:2004 European Standard.** Eurocode 2: Design of Concrete Structures - Part 1-1: General rules and rules for Buildings, Dec., 2004.
74. **Eurocode 8: Seismic Design of Buildings Worked examples.** Worked exemples presented at Workshop "Eurocode 8: Seismic Design of Buildings", Lisbon 10 - 11 Feb., 2011.
75. **GB 50009 - 2001.** National standard of the People's Republic of China – Beijing, 2002.
76. **International handbook of Earthquake Engineering.** Codes, Programs and Examples Edited by Mario Paz (1994).
77. **Japan Society of Civil Engineers (JSCE).** Earthquake Resistant Design Codes in Japan. January, 2000.
78. **NZS 3101: Part 1:2006.** New Zealand Standard - Concrete Structures Standard, Part 1 - The Design of Concrete Structures.
79. **Uniform Building Code (UBC) - 1997.**
80. **TCVN 9386:2012.** Thiết kế công trình chịu động đất.
81. **TCVN 5574:2012.** Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Tiêu chuẩn thiết kế.

82. **TCVN 2737:1990.** Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế
83. **TCVN 2737:1995 (Soát xét lần 2).** Tải trọng và tác động - Tiêu chuẩn thiết kế. Hà Nội, 2010.
84. **The Institution of Structural Engineers.** Manual for the design of reinforced concrete building structures to Eurocode 2 - September, 2006.
85. **The Institution of Structural Engineers et Association Francaise du Génie Parasismique.** Manual for the seismic design of steel and concrete buildings to Eurocode 8. May, 2010.
86. **The Institution of Structural Engineers - The Institution of Civil Engineers.** Manual for the design of reinforced concrete building structures to EC2. March 2000.
87. **QCVN 02:2009/BXD.** Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia. Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng. Hà Nội, 2009.
88. **QCVN 02:2021/BXD (Dự thảo).** Quy chuẩn kỹ thuật quốc gia. Số liệu điều kiện tự nhiên dùng trong xây dựng. Hà Nội, 2021.

MỤC LỤC

	<i>Trang</i>
<i>Lời nói đầu</i>	3
CHƯƠNG 1. ĐỘNG ĐẤT VÀ CƠ SỞ CỦA ĐỘNG ĐẤT HỌC CÔNG TRÌNH	7
1.1. ĐỘNG ĐẤT VÀ NGUỒN GỐC CỦA ĐỘNG ĐẤT.....	7
1.1.1. Định nghĩa động đất	7
1.1.2. Nguồn gốc động đất.....	8
1.2. SÓNG ĐỊA CHẤN VÀ SỰ TRUYỀN SÓNG.....	12
1.2.1. Sóng địa chấn	12
1.2.2. Ảnh hưởng của nền đất tới chuyển động của sóng địa chấn.....	14
1.3. ĐÁNH GIÁ SỨC MẠNH ĐỘNG ĐẤT.....	16
1.3.1. Thang cường độ động đất.....	16
1.3.2. Thang độ lớn động đất.....	18
1.3.3. Quan hệ giữa các thang độ lớn và cường độ động đất	20
1.4. CÁC ĐẶC TRƯNG CỦA CHUYỂN ĐỘNG NỀN ĐẤT DÙNG ĐỂ THIẾT KẾ CÔNG TRÌNH.....	21
1.4.1. Chuyển động nền đất	21
1.4.2. Các thông số của chuyển động nền	23
1.5. ĐỘNG ĐẤT TRÊN LÃNH THỔ VIỆT NAM	26
1.5.1. Cấu trúc kiến tạo Việt Nam và các vùng lân cận	26
1.5.2. Các đới đứt gãy hoạt động trên lãnh thổ của Việt Nam và Biển Đông.....	27
1.5.3. Các trận động đất đã xảy ra trên lãnh thổ Việt Nam	30
1.5.4. Một số các kết quả nghiên cứu động đất đã đạt được	33

CHƯƠNG 2. TÁC ĐỘNG ĐỘNG ĐẤT THIẾT KẾ ĐỐI VỚI CÁC HỆ KẾT CẤU ĐÀN HỒI.....	39
2.1. ĐỘNG ĐẤT THIẾT KẾ VÀ CÁC YẾU TỐ ẢNH HƯỞNG.....	39
2.1.1. Định nghĩa động đất thiết kế	39
2.1.2. Mức độ động đất.....	40
2.1.3. Nguy hiểm động đất	44
2.1.4. Các điều kiện nền đất và nhận diện nền đất	48
2.1.5. Các vùng động đất.....	50
2.1.6. Hệ số tầm quan trọng.....	51
2.2. BIỂU DIỄN TÁC ĐỘNG ĐỘNG ĐẤT	53
2.2.1. Biểu diễn tác động động đất dưới dạng phổ phản ứng.....	53
2.2.2. Lực động đất thiết kế.....	66
CHƯƠNG 3. QUAN NIỆM THIẾT KẾ KHÁNG CHẤN HIỆN ĐẠI VÀ CÁC NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ CƠ BẢN	68
3.1. QUAN NIỆM THIẾT KẾ KHÁNG CHẤN HIỆN ĐẠI	68
3.1.1. Các quan niệm thiết kế kháng chấn.....	68
3.1.2. Cơ sở quan niệm thiết kế kháng chấn hiện đại.....	74
3.2. CÁC NGUYÊN TẮC THIẾT KẾ PHÒNG CHỐNG ĐỘNG ĐẤT CƠ BẢN VÀ CƠ SỞ CỦA VIỆC KIỂM SOÁT ỨNG XỬ HỆ KẾT CẤU.....	85
3.2.1. Các nguyên tắc thiết kế phòng chống động đất cơ bản	85
3.2.2. Cơ sở của việc kiểm soát ứng xử hệ kết cấu	95
CHƯƠNG 4. TÍNH TOÁN CÁC HỆ QUẢ TÁC ĐỘNG ĐỘNG ĐẤT TRÊN HỆ KẾT CẤU NHÀ	118
4.1. GIỚI THIỆU CHUNG.....	118
4.2. TÍNH TOÁN CÁC HỆ QUẢ TÁC ĐỘNG DO ĐỘNG ĐẤT GÂY RA	122

4.2.1. Biểu diễn tác động động đất dùng trong phân tích tuyến tính hệ kết cấu không đàn hồi	122
4.2.2. Phương pháp tĩnh lực ngang tương đương	126
4.2.3. Phương pháp phân tích phổ phản ứng theo dạng dao động .	131
4.2.4. Tổ hợp các hệ quả tác động từ hai thành phần động đất ngang	149
4.2.5. Tính toán các hệ quả do xoắn ngẫu nhiên	153
4.2.6. Tính toán hiệu ứng bậc hai (hiệu ứng $P - \Delta$)	159
4.3. TÍNH TOÁN CÁC HỆ QUẢ TÁC ĐỘNG DO TẢI TRỌNG TRỌNG TRƯỜNG	162
4.4. TỔ HỢP CÁC HỆ QUẢ TÁC ĐỘNG ĐỘNG ĐẤT VỚI CÁC HỆ QUẢ TÁC ĐỘNG KHÁC TRONG TÌNH HUỐNG THIẾT KẾ KHÁNG CHẤN	165

CHƯƠNG 5. THIẾT KẾ VÀ CẤU TẠO PHÒNG CHỐNG ĐỘNG ĐẤT CHO CÔNG TRÌNH NHÀ

5.1. GIỚI THIỆU CHUNG.....	166
5.2. ẢNH HƯỞNG CỦA THIẾT KẾ THEO KHẢ NĂNG TỚI CÁC HỆ QUẢ TÁC ĐỘNG THIẾT KẾ	168
5.2.1. Giới thiệu chung	168
5.2.2. Các tiêu chí thiết kế ảnh hưởng tới các hệ quả tác động thiết kế khả năng	169
5.2.3. Xác định các hệ quả thiết kế khả năng của hệ khung chịu mômen.....	171
5.2.4. Xác định các hệ quả thiết kế khả năng đối với tường dẹt chịu lực.....	180
5.3. KIỂM TRA AN TOÀN	185
5.3.1. Giới thiệu chung	185
5.3.2. Trạng thái giới hạn cực hạn.....	186
5.3.3. Hạn chế hư hỏng.....	190

5.4. BÊ TÔNG BỊ BÓ VÀ ẢNH HƯỞNG CỦA NÓ TỚI ĐỘ	
DẸO UỐN	192
5.4.1. Các yếu tố ảnh hưởng tới độ dẻo uốn.....	192
5.4.2. Các đặc tính của bê tông bị bó.....	193
5.4.3. Cốt đai và hiệu quả bó bê tông của nó	196
5.5. THIẾT KẾ VÀ CẤU TẠO PHÒNG CHỐNG ĐỘNG ĐẤT	
NHÀ KHUNG BÊ TÔNG CỐT THÉP.....	200
5.5.1. Nhà khung có cấp dẻo thấp (DCL).....	200
5.5.2. Nhà khung có cấp dẻo trung bình (DCM).....	201
5.6. THIẾT KẾ VÀ CẤU TẠO PHÒNG CHỐNG ĐỘNG ĐẤT	
TƯỜNG DẸO MẢNH BÊ TÔNG CỐT THÉP CẤP DẸO	
TRUNG BÌNH (DCM).....	221
5.6.1. Giới thiệu chung	221
5.6.2. Tường dẻo mảnh.....	221
5.6.3. Thiết kế và cấu tạo tường ghép dẻo.....	241
PHẦN PHỤ LỤC	247
PHỤ LỤC A. CÁC THANG CƯỜNG ĐỘ ĐỘNG ĐẤT	247
PHỤ LỤC B. CÁC ĐẶC TRUNG CƠ LÝ CỦA BÊ TÔNG	
VÀ CỐT THÉP THEO EN 1992-1-1:2004.....	251
PHỤ LỤC C. CHU KỲ DAO ĐỘNG CƠ BẢN CỦA NHÀ.....	253
PHỤ LỤC D. BỀ RỘNG HIỆU DỤNG CỦA CÁN DẦM	
CHỮ T VÀ L THEO EN 1992-1-1:2004	255
PHỤ LỤC E. BỀ RỘNG HIỆU DỤNG CỦA BẢN SÀN KÈ DẦM	
KHUNG DÙNG ĐỂ XÁC ĐỊNH CỐT THÉP DẦM	
BỔ SUNG THEO TCVN 9386:2012	256
PHỤ LỤC F. KHẢ NĂNG CHỊU UỐN CỦA DẦM VÀ CỘT TẠI	
CÁC KHỚP DẸO THEO EN 1992-1-1 :2004	257

PHỤ LỤC G. TÍNH TOÁN CỐT THÉP DỌC CHO CỘT
THEO EN 1992-1-1:2004 261

PHỤ LỤC H. GIÁ TRỊ CÁC HỆ SỐ ψ_{2i} VÀ ψ_{Ei}
THEO TCVN 9386:2012..... 265

PHỤ LỤC I. CÁC TIÊU CHÍ VỀ TÍNH ĐỀU ĐẶN CỦA
CÔNG TRÌNH THEO TCVN 9386:2012 266

TÀI LIỆU THAM KHẢO 271

CƠ SỞ TÍNH TOÁN TÁC ĐỘNG VÀ THIẾT KẾ NHÀ PHÒNG CHỐNG ĐỘNG ĐẤT

Chịu trách nhiệm xuất bản:

Giám đốc - Tổng biên tập

NGÔ ĐỨC VINH

Biên tập: ĐINH THỊ PHƯƠNG

Chế bản: NGUYỄN HỮU LONG

Sửa bản in: ĐINH THỊ PHƯƠNG

Trình bày bìa: NGUYỄN NGỌC DŨNG

In 600 cuốn khổ 17×24cm, tại Xưởng in Nhà xuất bản Xây dựng, Số 10 Hoa Lư, Hà Nội. Số xác nhận đăng ký kế hoạch xuất bản: 2675-2022/CXBIPH/03-259/XD ngày 3/8/2022. Mã số ISBN: 978-604-82-6879-4. Quyết định xuất bản số: 138-2022/QĐ-XBXD ngày 15/8/2022. Mã số sách: 0303191XD22. In xong và nộp lưu chiểu năm 2022.



NGUYỄN LÊ NINH

Sinh năm 1947

1. Nguyễn Lê Ninh. *Động đất và thiết kế công trình chịu động đất*. Nxb Xây dựng - Hà Nội, 2007.

2. Nguyễn Lê Ninh. *Cơ sở lý thuyết tính toán công trình chịu động đất*. Nxb Khoa học và Kỹ thuật - Hà Nội, 2011.

3. Nguyễn Lê Ninh. *Cơ sở tính toán tác động và thiết kế nhà phòng chống gió bão*. Nxb Xây dựng - Hà Nội, 2020.

4. Nguyễn Lê Ninh. *Gió bão - Tính toán tác động và cơ sở thiết kế phòng chống cho nhà*. Nxb Xây dựng - Hà Nội, 2020.

SÁCH CHỦ BIÊN

1. Nguyễn Lê Ninh, Lê Việt Dũng. *Constructions spéciales en béton armé*. Edition Sciences et Techniques - Hà Nội, 2015.

2. Nguyễn Lê Ninh, Phan Văn Huệ. *Kết cấu nhà bê tông cốt thép nhiều tầng*. Nxb Xây dựng - Hà Nội, 2018.

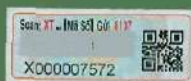
3. Nguyễn Lê Ninh, Lê Việt Dũng, Võ Mạnh Tùng. *Kết cấu đặc biệt bằng bê tông cốt thép*. Nxb Xây dựng - Hà Nội, 2020.

4. Nguyễn Lê Ninh, Phan Văn Huệ, Võ Mạnh Tùng. *Cơ sở tính toán tác động và thiết kế nhà phòng chống động đất*. Nxb Xây dựng - Hà Nội, 2022.

SÁCH VIẾT CHUNG VỚI NHỮNG NGƯỜI KHÁC

1. Phan Văn Cúc, Nguyễn Lê Ninh. *Tính toán và cấu tạo kháng chấn các công trình nhiều tầng*. Nxb Khoa học và Kỹ thuật - Hà Nội, 1994.

2. Ngô Thế Phong, Lý Trần Cường, Trịnh Kim Đạm, Nguyễn Lê Ninh. *Kết cấu bê tông cốt thép - Phần kết cấu nhà cửa*. Nxb Khoa học và Kỹ thuật - Hà Nội, 1996.



ISBN: 978-604-82-6879-4



Giá: 170.000đ

QUÉT MÃ QR



BIENTAP (HÀ NỘI) - NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG

Trụ sở: 37 Lê Đại Hành, Quận Hai Bà Trưng, Tp. Hà Nội

Tel: 024.39780753 / 024.39741791

Email: bientap@nxbxaydung.com.vn