

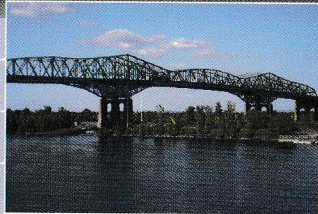
GS. TS. NGUYỄN VIỆT TRUNG

GVC. TS. NGUYỄN LAN - KS. TRƯƠNG MINH PHƯỚC

**PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ**  
**KẾT CẤU XÂY DỰNG**  
BẰNG PHẦN MỀM  
**SAP 2000**

Version 14

**TẬP II: PHÂN TÍCH CÔNG TRÌNH CẦU**



NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG



**GS.TS. NGUYỄN VIỆT TRUNG** (Chủ biên)  
GVC.TS. NGUYỄN LAN - KS. TRƯƠNG MINH PHƯỚC

**PHÂN TÍCH VÀ THIẾT KẾ  
KẾT CẤU XÂY DỰNG  
SAP** BẰNG PHẦN MỀM  
**2000**  
Version 14  
**TẬP II: PHÂN TÍCH CÔNG TRÌNH CẦU**

**NHÀ XUẤT BẢN XÂY DỰNG**  
HÀ NỘI - 2019

## LỜI MỞ ĐẦU

SAP (*Structural Analysis Program*) là họ chương trình phân tích kết cấu do Giáo sư Edward L. Wilson nghiên cứu và phát triển tại Đại học California, Berkeley Hoa Kỳ. SAP được thương mại hóa bởi hãng CSI với version đầu tiên ra đời vào năm 1970. Từ đó đến nay SAP luôn được mở rộng và bổ sung liên tục. Hệ SAP du nhập vào Việt Nam từ những năm 1990 với các Version như SAP86, SAP90 và SAP2000. Phiên bản SAP2000 hoạt động hoàn toàn trong môi trường Window và được giảng dạy chính thức cho các sinh viên khoa xây dựng công trình tại các trường Đại học ở Việt Nam. Cũng đã có nhiều công trình thực tế ở Việt Nam được phân tích và thiết kế bằng chương trình SAP2000. Hiện tại SAP2000 version 14 đã ra đời với rất nhiều tính năng mạnh trong phân tích và thiết kế rất nhiều dạng công trình khác nhau như kết cấu dân dụng, kết cấu công trình biển, kết cấu cầu. SAP2000 liên tục được bổ sung và mở rộng để phân tích và thiết kế nhiều dạng kết cấu đặc biệt như cầu dầm hộp dự ứng lực thi công phân đoạn, cầu dây văng, cầu dây võng, phân tích động đất, phân tích kết cấu dàn khoan trên biển, ...

Tiếp theo cuốn SAP2000 V14 tập 1 được xuất bản năm 2011, nhóm tác giả tiếp tục biên soạn tập 2. Nội dung của tập 2 đề cập chủ yếu đến phân tích và thiết kế kết cấu công trình cầu. Kết cấu sách được chia thành 10 chương, chương 1 giới thiệu tổng quan một số tính năng phân tích nâng cao của SAP2000 V14, chương 2 giới thiệu cơ sở thiết kế kết cấu nhịp cầu trong SAP2000/Bridge, các chương từ 3 đến 10 là các ví dụ tính toán các cấu kiện công trình cầu từ móng cọc, bản mặt cầu, cầu dầm BTCT thường, cầu dầm dự ứng lực, cầu treo dây văng, cầu dây võng, cầu Etradosed, tính toán phục vụ thử tải cầu.

Các ví dụ thực hành được biên soạn khá chi tiết để độc giả từng bước nắm bắt các kỹ năng ứng dụng SAP2000 V14 phân tích và thiết kế cầu.

Hy vọng cuốn sách sẽ là một tài liệu tham khảo tốt cho các kỹ sư, sinh viên học môn tin học ứng dụng trong xây dựng và các học viên tại Trung tâm KHCN & Tư vấn đầu tư-Trường đại học Bách Khoa Đà Nẵng.

Do sự hạn chế về thời gian và kinh nghiệm, chắc chắn tài liệu vẫn còn một vài tồn tại. Nhóm tác giả rất mong sự đóng góp ý kiến của các bạn đọc. Mọi ý kiến đóng góp về tập sách xin gửi về địa chỉ: **Trung tâm Khoa học Công nghệ và Tư vấn đầu tư, Trường đại học Bách Khoa Đà Nẵng, Khu A, số 54 - Nguyễn Lương Bằng, Thành phố Đà Nẵng.**

Các tác giả

## MỤC LỤC

	Trang
Lời mở đầu	3
<b>Chương 1: TỔNG QUAN MỘT SỐ TÍNH NĂNG NÂNG CAO CỦA SAP2000 V14</b>	
1.1. Mô phỏng tự động các tải trọng ngang	5
1.2. Phần tử dây cáp	12
1.3. Đối tượng bó cáp ứng suất trước (Tendon Objects)	13
1.4. Phần tử liên kết và gối đỡ	15
1.5. Thiết kế kết cấu khung bê tông cốt thép	17
1.6. Thiết kế cốt thép cho phần tử tấm, vỏ	22
<b>Chương 2: CƠ SỞ THIẾT KẾ KẾT CẤU NHỊP CẦU BẰNG SAP2000 V14</b>	
2.1. Giới thiệu chung	28
2.2. Định nghĩa tải trọng và tổ hợp tải trọng	28
2.3. Xác định các hệ số phân bố tải trọng	32
2.4. Định nghĩa yêu cầu thiết kế cầu	33
2.5. Chạy một yêu cầu thiết kế cầu	36
2.6. Hiện thị kết quả thiết kế cầu	37
<b>Chương 3: KIỂM TOÁN MÓNG CỌC TRỤ CẦU</b>	
3.1. Mô hình hóa kết cấu	41
3.2. Mô hình các cấu kiện	55
3.3. Gán tính chất cho kết cấu	62
3.4. Hoàn thiện mô hình	64
3.5. Phân tích kết cấu	66
3.6. Kết quả phân tích nội lực	68
3.7. Xuất kết quả phân tích kết cấu	71
3.8. Kiểm toán kết cấu	74
<b>Chương 4: THIẾT KẾ BÀN MẶT CẦU THEO MÔ HÌNH DÀM LIÊN TỤC</b>	
4.1. Mô hình hóa kết cấu	79
4.2. Khai báo tính chất cho kết cấu	86
	413

4.3. Hoàn thiện mô hình	103
4.4. Phân tích kết cấu	104
4.5. Thiết kế kết cấu	107
4.6. Tính toán và bố trí chi tiết cốt thép cho bản mặt cầu	110
<b>Chương 5: THIẾT KẾ SƠ BỘ CẦU TREO DÂY VĨNG</b>	
5.1. Mô hình hóa kết cấu	115
5.2. Khai báo các loại vật liệu và mặt cắt	118
5.3. Mô hình các cấu kiện cầu	131
5.4. Định nghĩa các tính chất cho kết cấu	137
5.5. Khai báo tải trọng	138
5.6. Hoàn thiện mô hình	150
5.7. Phân tích kết cấu	151
5.8. Xem kết quả phân tích	152
5.9. Thiết kế kết cấu	155
5.10. Thiết kế kết cấu	157
5.11. Xuất kết quả thiết kế	158
<b>Chương 6: THIẾT KẾ CẦU DÀM BÊTÔNG CỐT THÉP THƯỜNG</b>	
6.1. Tạo mới mô hình	160
6.2. Khai báo vật liệu cho dầm chủ và dầm ngang	161
6.3. Định nghĩa mặt cắt ngang	162
6.4. Hoàn chỉnh mô hình	169
6.5. Khai báo tải trọng	170
6.6. Phân tích mô hình	182
6.7. Xem kết quả nội lực	183
6.8. Thiết kế kết cấu dầm	187
<b>Chương 7: KIỂM TOÁN CẦU DÀM DỰ ỨNG LỰC GIẢN ĐƠN</b>	
7.1. Mô hình hóa kết cấu dùng mô đun Bridge của SAP2000	196
7.2. Khai báo tải trọng	221
7.3. Phân tích kết cấu	232
7.4. Kiểm toán kết cấu	234
<b>Chương 8: THIẾT KẾ SƠ BỘ CẦU TREO DÂY VĨNG DÀM THÉP</b>	
8.1. Mô hình hóa kết cấu	237
8.2. Khai báo các loại vật liệu và mặt cắt	241

8.3. Mô hình các cấu kiện cầu	250
8.4. Định nghĩa các tính chất cho kết cấu	254
8.5. Khai báo tải trọng	255
8.6. Hoàn thiện mô hình	266
8.7. Phân tích kết cấu	266
8.8. Phân tích kết cấu	267
8.9. Xem kết quả phân tích	268
8.10. Thiết kế kết cấu	271
8.11. Thiết kế kết cấu	273
8.12. Xuất kết quả thiết kế thành file dữ liệu	273
<b>Chương 9: TÍNH TOÁN CẦU KIỂU EXTRADOSED</b>	
9.1. Tạo lưới mô hình	278
9.2. Định nghĩa đường tim cầu	279
9.3. Khai báo vật liệu	281
9.4. Khai báo mặt cắt dầm chủ	286
9.5. Định nghĩa các thông số chính của cầu	288
9.6. Tiến hành vẽ các kết cấu của cầu Extradose	302
9.7. Gán các liên kết cho phần tử	310
9.8. Định nghĩa các trường hợp tải trọng tĩnh	312
9.9. Định nghĩa các trường hợp tải trọng di động	314
9.10. Định nghĩa tải trọng người đi bộ	319
9.11. Định nghĩa các trường hợp tải phân tích	322
9.12. Chạy chương trình phân tích	327
9.13. Kiểm toán cầu giai đoạn khai thác sử dụng ở TTGHSD và TTGHCD1	330
9.14. Tính toán các trị số lý thuyết phục vụ thử tải	341
9.15. Bố trí các thiết bị đo và tính toán các thông số lý thuyết phục vụ thử tải	348
<b>Chương 10: TÍNH TOÁN PHỤC VỤ THỬ TẢI CẦU DÀM HỘP LIÊN TỤC</b>	
A. Mô tả bài toán	
10.1. Tạo lưới mô hình	365
10.2. Định nghĩa đường tim cầu	368
	369
	415

10.3. Khai báo vật liệu	371
10.4. Định nghĩa các thông số chính của cầu	374
10.5. Khai báo tham số mặt cắt thay đổi	375
10.6. Gán các đối tượng cho cầu: Bridge Object Assignment	377
10.7. Khai báo mặt cắt ngang cho trụ cầu, bộ trụ	379
10.8. Tiến hành hoàn chỉnh mô hình	382
10.9. Gán các liên kết cho phần tử	382
10.10. Khai báo trường hợp tĩnh tải	385
10.11. Tính toán các hiệu ứng do hoạt tải thiết kế HL93 gây ra	385
10.12. Tính toán lựa chọn mô hình xếp xe hoạt tải thử nghiệm để hiệu ứng hoạt tải thử nghiệm từ 80 - 100 % hiệu ứng do hoạt tải thiết kế HL93 gây ra.	394
10.13. Phân tích dao động ring của kết cấu	408
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO</b>	<b>412</b>

... 374

... THIẾT KẾ KẾT CẤU XÂY DỰNG ...

... 374

... TẠ HẢI PHONG ...  
... TRẦN KIM ANH ...  
... TẠ HẢI PHONG ...  
... VŨ BÌNH MINH ...

In 100 cuốn, khổ 19x27cm, tại Xưởng in Nhà xuất bản xây dựng, số 10 Hoa Lư, Hà Nội.  
Số xác nhận đăng ký KHXB: 1682-2019/CXBIPH/01-149/XD ngày 17/05/2019. Mã số  
ISBN: 978-604-82-2825-5. Quyết định xuất bản số: 72-2019/QĐ-XBXD ngày  
20/05/2019. In xong và nộp lưu chiểu tháng 06/2019.