



Bautechnik Fachkunde Bau



CHUYÊN NGÀNH KỸ THUẬT XÂY DỰNG



NHÀ XUẤT BẢN TRẺ

Nhiều tác giả

Biên dịch: Trần Viết Tuyên
và tập thể dịch giả TSNNT

Nhóm dịch sách Nhất Nghệ Tinh
đã được giải thưởng Phan Chu Trinh năm 2018
hạng mục *Vì sự nghiệp Văn hóa - Giáo dục*

Các tác giả:

Ballay, Falk	Kỹ sư, Giáo viên dạy nghề	Dresden
Frey, Hansjörg	Thạc sĩ	Göppingen
Herrmann, August	Kỹ sư (FH), Giám học (phụ trách học vụ)	Schwäbisch Gmünd
Kuhn, Volker	Thạc sĩ, Hiệu phó phụ trách giáo vụ	Tauberbischofsheim
Lillich, Joachim	Kỹ sư (Đại học khoa học ứng dụng (FH))	Schwäbisch Gmünd
Nestle, Hans	Giáo viên dạy nghề, hiệu trưởng trường trung học	Schwäbisch Gmünd
Nutsch, Wolfgang	Kỹ sư (FH), Hiệu phó phụ trách giáo vụ	Leinfelden
Schulz, Peter	Giáo viên dạy nghề, Hiệu phó phụ trách giáo vụ	Leonberg Traub,
Martin	Giám học	Essen
Uhr, Ulrich	Thạc sĩ, Hiệu phó phụ trách giáo vụ	Rheinfelden
Waibel, Helmuth	Kỹ sư (FH), Hiệu phó phụ trách giáo vụ	Biberach
Werner, Horst	Kỹ sư (FH), Giám học	Tauberbischofsheim

Trưởng nhóm: Thạc sĩ Hansjörg Frey

Đồ họa: Công ty đồ họa Irene Lillich, Schwäbisch Gmünd

Hình chụp trang bìa: Tòa nhà văn phòng và kho – Công ty kiến trúc Kucera, Link, 74731 Walldürn

Nguyên bản: In lần 15, năm 2013

Dịch thuật và hiệu đính là những chuyên gia đã tốt nghiệp và làm việc tại Đức và Việt Nam:

Nguyễn Tường Bách	Dr.-Ing., ĐH Stuttgart, cựu nhân viên ABB Mannheim
Đặng Văn Châm	Dipl.-Ing., ĐH Stuttgart, cựu nhân viên Daimler AG
Trần Văn Cung	Dipl.-Ing., ĐHKT Berlin, kỹ sư luyện kim
Lê Văn Cường	Dipl.-Ing. (M.Sc), ĐH Stuttgart, chuyên gia cao cấp, Tư vấn trưởng QL Công trình ngầm, Đường sắt cao tốc, METRO. Project manager Phần ngầm Metro số 1 HCM
Trương Ngọc Giao	Dipl.-Ing., FH Würzburg-Schweinfurt
Nguyễn Thế Hạp	Dipl.-Ing., ĐH Stuttgart ngành Xây dựng, nguyên chuyên gia kỹ thuật địa chất Hochtief AG, CHLB Đức
Phạm Hải Hồ	Dr. rer. nat., ĐH Hamburg, cựu nhân viên Malteser International
Phan Kim Hồ	Dr. rer. nat., ĐH RWTH Aachen, cựu nhân viên DWI/RWTH Aachen
Nguyễn Mai Hương	Dipl.-Ing., ĐHKT Braunschweig, kiến trúc sư
Phạm Nam Hương	Dipl.-Ing., ĐHKT Berlin, (Điều phối viên Tủ sách Nhất Nghệ Tinh)
Đình Văn Thịnh	Dr.-Ing., ĐH Karlsruhe/Clausthal-Zellerfeld, cựu nhân viên CBI Lummus, ABB, Alstom, TÜV Rheinland
Trịnh Thuận Thông	Dipl.-Ing., ĐH RWTH Aachen, cựu nhân viên IONBOND AG
Trần Viết Tuyên	Dipl.-Ing., ĐHKT Braunschweig, kiến trúc sư (Trưởng nhóm)

Thiết kế bìa sách: Bùi Nam

Hội Tương trợ và Hợp tác Đức Việt tại CHLB Đức (VSW) giữ bản quyền dịch thuật. Sản phẩm được bảo vệ quyền tác giả. Mọi sử dụng ngoài quy tắc của luật pháp phải được sự chấp thuận bằng văn bản của Nhà xuất bản Trẻ.

ISBN

BIỂU GHI BIẾN MỤC TRƯỚC XUẤT BẢN DO THƯ VIỆN KHTH TP HCM THỰC HIỆN

Chuyên ngành kỹ thuật xây dựng / Nhiếp tác giả ; Trần Viết Tuyên và tập thể dịch giả TSNNT.

In lần thứ 1. - T.P. Hồ Chí Minh : Trẻ, 2023.

656 tr. ; 24 cm. - (Tủ sách Nhất Nghệ Tinh),

1. Kỹ thuật xây dựng. I. Trần Viết Tuyên. II. Ts: Bautechnik Fachkunde Bau.

624 -- ddc 23

C564

Các tác giả:

Ballay, Falk	Kỹ sư, Giáo viên dạy nghề	Dresden
Frey, Hansjörg	Thạc sĩ	Göppingen
Herrmann, August	Kỹ sư (FH), Giám học (phụ trách học vụ)	Schwäbisch Gmünd
Kuhn, Volker	Thạc sĩ, Hiệu phó phụ trách giáo vụ	Tauberbischofsheim
Lillich, Joachim	Kỹ sư (Đại học khoa học ứng dụng (FH))	Schwäbisch Gmünd
Nestle, Hans	Giáo viên dạy nghề, hiệu trưởng trường trung học	Schwäbisch Gmünd
Nutsch, Wolfgang	Kỹ sư (FH), Hiệu phó phụ trách giáo vụ	Leinfelden
Schulz, Peter	Giáo viên dạy nghề, Hiệu phó phụ trách giáo vụ	Leonberg Traub,
Martin	Giám học	Essen
Uhr, Ulrich	Thạc sĩ, Hiệu phó phụ trách giáo vụ	Rheinfelden
Waibel, Helmuth	Kỹ sư (FH), Hiệu phó phụ trách giáo vụ	Biberach
Werner, Horst	Kỹ sư (FH), Giám học	Tauberbischofsheim

Trưởng nhóm: Thạc sĩ Hansjörg Frey

Đồ họa: Công ty đồ họa Irene Lillich, Schwäbisch Gmünd

Hình chụp trang bìa: Tòa nhà văn phòng và kho – Công ty kiến trúc Kucera, Link, 74731 Walldürn

Nguyên bản: In lần 15, năm 2013

Dịch thuật và hiệu đính là những chuyên gia đã tốt nghiệp và làm việc tại Đức và Việt Nam:

Nguyễn Tường Bách	Dr.-Ing., ĐH Stuttgart, cựu nhân viên ABB Mannheim
Đặng Văn Châm	Dipl.-Ing., ĐH Stuttgart, cựu nhân viên Daimler AG
Trần Văn Cung	Dipl.-Ing., ĐHKT Berlin, kỹ sư luyện kim
Lê Văn Cường	Dipl.-Ing. (M.Sc), ĐH Stuttgart, chuyên gia cao cấp, Tư vấn trưởng QL Công trình ngầm, Đường sắt cao tốc, METRO. Project manager Phần ngầm Metro số 1 HCM
Trương Ngọc Giao	Dipl.-Ing., FH Würzburg-Schweinfurt
Nguyễn Thế Hạp	Dipl.-Ing., ĐH Stuttgart ngành Xây dựng, nguyên chuyên gia kỹ thuật địa chất Hochtief AG, CHLB Đức
Phạm Hải Hồ	Dr. rer. nat., ĐH Hamburg, cựu nhân viên Malteser International
Phan Kim Hồ	Dr. rer. nat., ĐH RWTH Aachen, cựu nhân viên DWI/RWTH Aachen
Nguyễn Mai Hương	Dipl.-Ing., ĐHKT Braunschweig, kiến trúc sư
Phạm Nam Hương	Dipl.-Ing., ĐHKT Berlin, (Điều phối viên Tủ sách Nhất Nghệ Tinh)
Đình Văn Thịnh	Dr.-Ing., ĐH Karlsruhe/Clausthal-Zellerfeld, cựu nhân viên CBI Lummus, ABB, Alstom, TÜV Rheinland
Trịnh Thuận Thông	Dipl.-Ing., ĐH RWTH Aachen, cựu nhân viên IONBOND AG
Trần Viết Tuyên	Dipl.-Ing., ĐHKT Braunschweig, kiến trúc sư (Trưởng nhóm)

Thiết kế bìa sách: Bùi Nam

Hội Tương trợ và Hợp tác Đức Việt tại CHLB Đức (VSW) giữ bản quyền dịch thuật. Sản phẩm được bảo vệ quyền tác giả. Mọi sử dụng ngoài quy tắc của luật pháp phải được sự chấp thuận bằng văn bản của Nhà xuất bản Trẻ.

ISBN

BIỂU GHI BIẾN MỤC TRƯỚC XUẤT BẢN DO THƯ VIỆN KHTH TP HCM THỰC HIỆN

Chuyên ngành kỹ thuật xây dựng / Nhiếp tác giả ; Trần Viết Tuyên và tập thể dịch giả TSNNT.

In lần thứ 1. - T.P. Hồ Chí Minh : Trẻ, 2023.

656 tr. ; 24 cm. - (Tủ sách Nhất Nghệ Tinh),

1. Kỹ thuật xây dựng. I. Trần Viết Tuyên. II. Ts: Bautechnik Fachkunde Bau.

624 -- ddc 23

C564

QUỸ THỜI BÁO KINH TẾ SÀI GÒN
(Saigon Times Foundation STF)
và
HỘI TƯƠNG TRỢ VÀ HỢP TÁC ĐỨC VIỆT
(Vietnamesisches Studienwerk in der BRD e.V - VSW)

**CHUYÊN NGÀNH KỸ THUẬT
XÂY DỰNG**
dành cho
Thợ nề,
Thợ xây dựng bê tông và bê tông cốt thép,
Thợ mộc nhà và
Họa viên kiến trúc

Bản dịch từ nguyên bản lần thứ 15 có sửa đổi

Được biên soạn bởi các giáo viên tại các trường dạy nghề và kỹ sư
Chủ biên: Thạc sĩ Hansjörg Frey

Xuất bản lần thứ 1 (Bản dịch tiếng Việt)
Hợp đồng bản quyền của nhà xuất bản Europa-Lehrmittel ký ngày 08.10.2014,
bổ sung lần thứ nhất 09.04.2020, bổ sung lần thứ hai 19.6.2023

Tựa gốc tiếng Đức: **BAUTECHNIK Fachkunde Bau**
Copyright 2013 (15th Edition) by Verlag EUROPA-LEHRMITTEL
Nourney, Vollmer GmbH & Co. KG
Düsselderger Straße 23 · 42781 Haan-Gruiten
Europa-Nr.: 40222

Lời nói đầu

Nhằm hỗ trợ công tác dạy nghề và đóng góp tích cực cho việc xây dựng một lực lượng công nhân, chuyên viên lành nghề được đào tạo bài bản về lý thuyết lẫn thực hành tại Việt Nam, **Quỹ Thời báo Kinh tế Sài Gòn** (Saigon Times Foundation - STF) và **Hội tương trợ và hợp tác Đức Việt (VSW)** – tên cũ là Ủy ban tương trợ người Việt Nam tại Cộng hòa liên bang Đức – hai tổ chức xã hội, phi lợi nhuận, đã thành lập Tủ sách Nhất Nghệ Tinh từ năm 2010, để dịch các cuốn sách dạy nghề quan trọng, cơ bản và rất sự phạm của các nhà sản xuất ở Đức.

Nước Đức có nền công nghiệp hàng đầu trên thế giới và hệ đào tạo nghề song hành (Duales Ausbildungssystem) với những quyển sách chuyên ngành quan trọng, giúp cho người học nghề và làm việc trong lĩnh vực này có được những kiến thức vững chắc, sát với thực tế. Ở Việt Nam, chính phủ đã quyết định chọn mô hình đào tạo nghề theo hệ thống song hành của Đức. Bộ Lao động – Thương binh và Xã hội đã có quyết định cho phép sử dụng 22 bộ chương trình chuyển giao từ CHLB Đức để đào tạo thí điểm cấp bằng tốt nghiệp cao đẳng Đức và Việt Nam cho 22 nghề trọng điểm cấp độ quốc tế (Văn bản số 926/QĐ-LĐTBXH ngày 18.7.2018).

Quyển *Chuyên ngành Kỹ thuật Xây dựng* có lịch sử khá lâu đời. Sách được viết và xuất bản từ năm 1976, đến nay đã được 47 năm và thường xuyên được cập nhật.

Đối tượng của quyển sách: Thực tập sinh/Sinh viên/Học viên ngành xây dựng; Quản lý và kỹ thuật viên; Công nhân và kỹ sư làm việc trong ngành xây dựng; Người thiết kế công trình xây dựng.

Nội dung sách bao gồm các giáo trình, công thức, thuật ngữ và tiêu chuẩn được sắp xếp để người sử dụng có thể tra cứu dễ dàng. Đặc biệt là thuật ngữ được lựa chọn kỹ lưỡng theo Tiêu chuẩn Việt Nam (TCVN) hay từ giáo trình/tài liệu giảng dạy cũng như ngoài thị trường kinh doanh hoặc trong hãng xưởng để diễn tả các thuật ngữ tương đương trong các bộ tiêu chuẩn của Đức (DIN, VDI, VDMA) và quốc tế (ISO/EN/IEC), cũng như luật lệ và quy định về an toàn lao động, bảo vệ môi trường và đảm bảo chất lượng. Tất cả các tài liệu nói trên đều được sắp xếp thành danh sách theo hệ thống để người đọc dễ dàng theo dõi và làm quen dần trong việc chuẩn hóa thuật ngữ cho các ngành kỹ thuật.

Mỗi chương trong tổng số 22 chương của sách đều có tầm quan trọng và bổ sung cho nhau về nội dung, trong đó có những phần quan trọng như: các loại vật liệu, kiến thức cần biết về công trình xây gạch và công trình bê tông cốt thép, những điều cần biết về xây dựng với vật liệu gỗ, bảo vệ công trình xây dựng, khâu hoàn thiện công trình, xây dựng công trình ngầm và xây dựng đường bộ.

Bảng thuật ngữ Việt-Đức-Anh giúp người đọc tìm hiểu và tra cứu các từ chuyên môn. Ngoài ra độc giả có thể tra cứu thêm trong cơ sở dữ liệu thuật ngữ của Tủ sách Nhất Nghệ Tinh gồm khoảng 30.000 thuật ngữ qua trang web www.tudien2.vsw-ubtt.com.

Quyển sách dịch này là công sức làm việc của nhiều chuyên gia với hàng chục năm kinh nghiệm trong thực tiễn và giảng dạy ở Đức và Việt Nam phụ trách (14 người). Xin cảm ơn người dịch & gia đình cũng như các chuyên gia đã giúp đỡ/tư vấn để hoàn thành quyển sách, đặc biệt là sự hỗ trợ quý báu của ông bà Tiêu Như Phương+Bạch Mai cũng như của REE Corporation.

Hẳn nhiên, trong lần xuất bản đầu tiên bao giờ cũng có ít nhiều thiếu sót. Rất mong sự góp ý của độc giả để quyển sách ngày càng hoàn thiện hơn (xin liên lạc qua địa chỉ Email: tusachnghe@googlegroups.com

Thành phố Hồ Chí Minh, tháng 5 năm 2023
Quỹ Thời Báo Kinh Tế Sài Gòn (STF) và
Hội Tương trợ và Hợp tác Đức Việt (VSW)

Lời giới thiệu

Đọc quyển sách *Chuyên ngành Kỹ thuật Xây dựng* với 22 chương từ thiết kế, lựa chọn vật liệu đến nền móng, kết cấu, hoàn thiện và hệ thống cơ điện (M&E) cho một công trình, chúng tôi có cảm nghĩ quyển sách được viết cho chính công ty mình – REE – một công ty chuyên thiết kế và thi công hệ thống cơ điện M&E, và cho các công ty trong ngành từ thiết kế kiến trúc, kết cấu, hoàn thiện và các công ty xây dựng.

Quả thật, Việt Nam đang trong thời kỳ xây dựng hạ tầng và các công trình công nghiệp và dân dụng, Việt Nam đang rất cần một đội ngũ được đào tạo, có kiến thức và kỹ năng để làm nên các công trình để đòi.

22 chương của quyển sách đều cần thiết cho một quy trình dự án từ lúc đưa ra ý tưởng, thiết kế, xây dựng, kết nối vận hành, bảo trì bảo dưỡng, và các vấn đề liên quan đến môi trường, xã hội và quản trị (ESG) cần phải được quan tâm đúng mức.

Thiết kế tốt nhưng nếu không có đội ngũ thi công lành nghề thì khó mà có được sản phẩm chất lượng – Việt Nam rất cần một đội ngũ được đào tạo nghề bài bản – và quyển sách *Chuyên ngành Kỹ thuật Xây dựng* là công cụ rất hữu ích giúp các trường hướng nghiệp tốt cho học viên, các công ty trong ngành xây dựng tiếp tục huấn luyện đội ngũ một cách vừa làm vừa học (Hệ đào tạo song hành).

Bạn sẽ tiếp tục học trong suốt cuộc đời mình, học ở trường, học từ cuộc sống và làm việc, và học từ sách vở. Quyển sách *Chuyên ngành Kỹ thuật Xây dựng* sẽ là giáo trình, cẩm nang không thể thiếu cho bạn.

Tôi từng học ngành kỹ thuật để trở thành một kỹ sư tại Đức. Nhìn lại nền công nghiệp của nước này, tôi càng khâm phục họ về nền giáo dục – hướng nghiệp, và những quyển sách mà bất cứ ai đọc cũng sẽ thấy bổ ích cho nghề nghiệp.

Chúng tôi rất trân trọng sự góp sức của hai tổ chức: Quỹ Thời báo Kinh tế Sài Gòn (STF) và Hội tương trợ và Hợp tác Đức Việt (VSW) qua nhóm dịch Nhất Nghệ Tinh để quyển sách được xuất bản tại Việt Nam.

Nguyễn Thị Mai Thanh
Chủ tịch Hội Đồng Quản trị
REE Corporation

Mục lục

1	Kinh tế xây dựng		
1.1	Ngành nghề xây dựng	11	
1.2	Các ngành nghề xây dựng	12	
1.2.1	Ngành xây dựng thô	12	
1.2.2	Ngành xây dựng ngầm	12	
1.2.3	Ngành xây dựng hoàn thiện	13	
1.3	Tác động qua lại của các nghề xây dựng	13	
1.4	Đào tạo trong ngành xây dựng	14	
2	Cơ bản khoa học tự nhiên		
2.1	Cơ bản về hóa học	15	
2.1.1	Vật và chất	15	
2.1.2	Quá trình hóa học và vật lý	16	
2.1.2.1	Quá trình hóa học	16	
2.1.2.2	Quá trình vật lý	16	
2.1.3	Các loại chất liệu	17	
2.1.4	Nguyên tố hóa học	17	
2.1.4.1	Bảng tuần hoàn các nguyên tố hóa học	18	
2.1.5	Hợp chất hóa học	19	
2.1.5.1	Phương trình hóa học	19	
2.1.5.2	Tổng hợp, phân tích	20	
2.1.6	Hỗn hợp	20	
2.1.6.1	Dung dịch	20	
2.1.6.2	Chất phân tán	20	
2.1.6.3	Hợp kim	20	
2.1.7	Các nguyên tố quan trọng, hợp chất của chúng	21	
2.1.7.1	Oxy (O)	21	
2.1.7.2	Hydro (H)	21	
2.1.7.3	Carbon (C)	22	
2.1.8	Acid	23	
2.1.9	Dung dịch kiềm	24	
2.1.10	Muối	25	
2.1.11	Nước	26	
2.1.12	Ô nhiễm môi trường và bảo vệ môi trường	27	
2.2	Cơ bản về vật lý	29	
2.2.1	Đại lượng vật lý	29	
2.2.2	Thể tích, khối lượng, tỷ trọng, độ xốp	30	
2.2.3	Sự cố kết, dạng trạng thái, sự bám dính	31	
2.2.4	Sức căng bề mặt, hiện tượng mao dẫn	32	
2.2.5	Đặc tính cơ học của vật thể rắn	32	
2.2.6	Lực	34	
2.2.6.1	Khái niệm về lực	34	
2.2.6.2	Trọng lực và trọng lượng	34	
2.2.6.3	Tác động và sự thể hiện của các lực	34	
2.2.6.4	Tổng hợp và phân tách lực	35	
2.2.6.5	Đòn bẩy, momen	36	
2.2.7	Tác động lên công trình	37	
2.2.8	Độ bền và ứng suất	38	
2.2.8.1	Ứng suất nén	38	
2.2.8.2	Ứng suất kéo	38	
2.2.8.3	Ứng suất uốn	39	
2.2.8.4	Ứng suất uốn dọc	39	
2.2.8.5	Ứng suất cắt	39	
2.2.8.6	Ứng suất trượt	39	
2.2.8.7	Ứng suất xoắn	39	
2.2.8.8	Lật và trượt	40	
2.2.9	Áp lực trong chất lỏng	40	
2.2.10	Nhiệt	41	
2.2.10.1	Nhiệt độ và đo nhiệt độ	41	
2.2.10.2	Nhiệt lượng	41	
2.2.10.3	Tỷ nhiệt	41	
2.2.10.4	Khả năng trữ nhiệt	42	
2.2.10.5	Tác động của nhiệt	42	
2.2.10.6	Nguồn nhiệt	44	
2.2.10.7	Sự truyền nhiệt	44	
2.2.11	Độ ẩm không khí	46	
2.2.12	Âm thanh	46	
2.2.12.1	Sự hình thành âm thanh	46	
2.2.12.2	Sự lan truyền âm thanh	46	
2.2.12.3	Đo âm thanh	47	
2.3	Cơ sở kỹ thuật điện	48	
2.3.1	Phân phối điện năng	48	
2.3.2	An toàn vận hành và an toàn lao động	49	
2.3.3	Các biện pháp bảo vệ	50	
2.3.4	Loại bảo vệ, cấp bảo vệ	52	
2.3.5	Hệ thống điện ở công trường	52	
3	Vật liệu xây dựng		
3.1	Đá xây dựng tự nhiên	54	
3.1.1	Sự hình thành của đá tự nhiên	54	
3.1.2	Các loại đá tự nhiên	55	
3.1.2.1	Đá magma	55	
3.1.2.2	Đá trầm tích	56	
3.1.2.3	Đá biến chất	56	
3.1.2.4	Thành phần của đá tự nhiên	56	
3.1.2.5	Những đặc tính của đá tự nhiên	57	
3.2	Gạch được chế tạo trong công nghiệp	58	
3.2.1	Gạch nung	58	
3.2.1.1	Gạch nung xây tường: gạch đặc, gạch lỗ đứng	58	
3.2.1.2	Gạch nung cách nhiệt và gạch rỗng nung lỗ đứng	60	
3.2.1.3	Gạch rỗng cách nhiệt đáy phẳng	60	
3.2.1.4	Gạch nung xây tường mặt ngoài	60	
3.2.1.5	Gạch clanke và gạch gốm sứ clanke	60	
3.2.1.6	Gạch nung đặc biệt	61	
3.2.1.7	Vật liệu gốm sành	61	
3.2.1.8	Vật liệu gốm sứ	62	
3.2.1.9	Gốm chịu lửa	62	
3.2.2	Đá không nung	62	
3.2.2.1	Đá cát vôi	63	
3.2.2.2	Đá bê tông thường	65	
3.2.2.3	Đá bê tông nhẹ	66	
3.2.2.4	Đá bê tông rỗng	68	
3.3	Thủy tinh	70	
3.3.1	Các sản phẩm thủy tinh	70	
3.3.1.1	Kính phẳng	70	
3.3.1.2	Thủy tinh ép và thủy tinh profin	72	
3.3.1.3	Sợi thủy tinh	72	
3.3.1.4	Thủy tinh bọt	72	
3.4	Vật liệu kết dính	73	
3.4.1	Vôi xây dựng	73	
3.4.1.1	Vôi rần trong không khí	73	
3.4.1.2	Vôi rần trong nước	74	
3.4.2	Xi măng	74	
3.4.2.1	Cách chế tạo	74	
3.4.2.2	Phân loại và thành phần cấu tạo	75	
3.4.2.3	Tính chất và ứng dụng	77	
3.4.3	Thạch cao xây dựng	78	
3.4.4	Chất kết dính, chất kết dính tổng hợp calci sulfat	80	
3.4.5	Chất kết dính hỗn hợp	80	
3.4.6	Chất kết dính vữa trát và chất kết dính xây tường	81	
3.4.7	Bitum	81	
3.4.7.1	Cách chế tạo	81	
3.4.7.2	Tính chất	82	
3.4.7.3	Phương pháp thử nghiệm	82	
3.4.7.4	Ứng dụng	83	
3.4.8	Asphalt	86	
3.4.8.1	Vật liệu khoáng	86	
3.4.8.2	Sản xuất vật liệu asphalt trộn	86	
3.4.8.3	Thi công asphalt cán lăn	87	
3.4.8.4	Các loại vật liệu trộn	87	

3.5	Cốt liệu	89
3.5.1	Đặc tính	89
3.5.1.1	Tỷ trọng	89
3.5.1.2	Hình dạng hạt	89
3.5.1.3	Cỡ hạt	90
3.5.1.4	Độ bền chắc của hạt	90
3.5.1.5	Tính để kháng chống đông giá	90
3.5.1.6	Thành phần cấu tạo có hại	90
3.5.1.7	Các yêu cầu chuẩn mực	90
3.5.1.8	Yêu cầu về hình học	91
3.5.2	Kiểm tra	91
3.5.3	Độ ẩm bề mặt	91
3.5.4	Các loại cốt liệu	92
3.5.4.1	Cốt liệu từ đá tự nhiên	92
3.5.4.2	Cốt liệu hạt sản xuất công nghiệp	92
3.5.5	Cốt liệu dùng cho vữa	92
3.5.6	Cốt liệu dùng cho bê tông	92
3.5.6.1	Thành phần cấu tạo hạt	92
3.5.6.2	Cỡ hạt lớn nhất	95
3.5.6.3	Thành phần hạt bột mịn	95
3.6	Nước trộn	95
3.7	Chất phụ gia bê tông	96
3.7.1	Chất phụ gia bê tông	96
3.7.1.1	Phụ gia hòa dẻo bê tông	96
3.7.1.2	Chất tạo các lỗ không khí	97
3.7.1.3	Chất trì hãm	97
3.7.1.4	Chất gia tốc	97
3.7.1.5	Chất bít kín	97
3.7.1.6	Chất hỗ trợ bơm	97
3.7.1.7	Chất ổn định	97
3.7.2	Phụ liệu bê tông	98
3.8	Vữa xây	98
3.8.1	Sản xuất vữa xây	98
3.8.1.1	Vữa công trường	99
3.8.1.2	Vữa công nghiệp để xây tường	99
3.8.2	Vữa xây tường	99
3.8.2.1	Các nhóm vữa và công dụng	99
3.8.2.2	Đặc tính của vữa tươi	100
3.8.2.3	Đặc tính của vữa cứng	100
3.8.2.4	Các loại vữa xây tường	101
3.8.3	Vữa sàn	101
3.8.4	Vữa trát	102
3.9	Gỗ	103
3.9.1	Sự tăng trưởng và cấu tạo của gỗ	103
3.9.1.1	Tế bào gỗ	104
3.9.1.2	Cấu tạo của gỗ	105
3.9.1.3	Các thành phần của gỗ	106
3.9.1.4	Tầm quan trọng của gỗ đối với môi trường	106
3.9.2	Tính chất của gỗ	107
3.9.2.1	Tính bền với thời gian	107
3.9.2.2	Tỷ trọng	107
3.9.2.3	Độ cứng	108
3.9.2.4	Độ bền cơ học	108
3.9.2.5	Tính dẫn truyền dẫn và cách ly	109
3.9.2.6	Tính hoạt động của gỗ	109
3.9.3	Sấy gỗ	111
3.9.3.1	Xác định độ ẩm của gỗ	111
3.9.3.2	Quá trình sấy khô	111
3.9.3.3	Làm khô tự nhiên	112
3.9.3.4	Sấy khô nhân tạo	112
3.9.4	Các loại gỗ	113
3.9.4.1	Gỗ cây lá kim ở châu Âu	113
3.9.4.2	Gỗ cây lá rộng ở châu Âu	114
3.9.4.3	Gỗ cây lá kim ngoài châu Âu	115
3.9.4.4	Gỗ cây lá rộng ngoài châu Âu	116
3.9.5	Khuyết lỗi của gỗ	117
3.9.6	Những loài gây hại gỗ	118
3.9.6.1	Khuyết lỗi gỗ do nấm	118
3.9.6.2	Côn trùng phá hoại gỗ	120

3.9.7	Bảo vệ gỗ	121
3.9.7.1	Biện pháp phòng ngừa, bảo vệ gỗ	122
3.9.7.2	Bảo vệ gỗ sau khi bị loài gây hại gỗ tấn công	124
3.9.8	Các dạng gỗ nguyên trên thị trường	125
3.9.8.1	Gỗ xây dựng thân tròn	125
3.9.8.2	Gỗ xẻ	126
3.9.8.3	Sản phẩm gỗ bảo nhẵn và thanh nẹp trang trí	127
3.9.9	Gỗ dán và các vật liệu gỗ	128
3.9.9.1	Gỗ dán	128
3.9.9.2	Gỗ dán chống vênh	129
3.9.9.3	Ván gỗ dăm	129
3.9.9.4	Ván sợi gỗ	130
3.9.9.5	Vật liệu gỗ cho cấu kiện chịu tải	131
3.9.9.6	Vật liệu gỗ có liên kết với chất khoáng	131

3.10	Kim loại	132
3.10.1	Vật liệu gốc sắt	132
3.10.1.1	Gang đúc	132
3.10.1.2	Thép	133
3.10.1.3	Các loại thép	133
3.10.1.4	Các hình dạng thương mại thép xây dựng	134
3.10.2	Thép bê tông	135
3.10.2.1	Thép bê tông thanh dài	135
3.10.2.2	Thép bê tông cuộn tròn, dây cốt thép	136
3.10.2.3	Lưới thép bê tông	136
3.10.2.4	Thử nghiệm thép bê tông	138
3.10.3	Thép dự ứng lực	139
3.10.4	Kim loại dán rộng có sóng gân	139
3.10.5	Kim loại phi sắt	140
3.10.6	Sự ăn mòn	141
3.10.6.1	Ăn mòn hóa học	141
3.10.6.2	Ăn mòn điện hóa	141
3.10.6.3	Bảo vệ chống ăn mòn	142
3.11	Chất dẻo	144
3.11.1	Cấu tạo, đặc tính và danh pháp	144
3.11.2	Phân loại	145
3.11.2.1	Nhựa nhiệt dẻo	145
3.11.2.2	Nhựa nhiệt rắn	146
3.11.2.3	Nhựa đàn hồi	148
3.11.2.4	Silicon	149

4 Thiết kế xây dựng

4.1	Các loại thiết kế xây dựng	150
4.2	Cơ sở của thiết kế xây dựng	150
4.2.1	Cơ sở về luật xây dựng	150
4.2.1.1	Bộ luật xây dựng Đức	151
4.2.1.2	Pháp lệnh sử dụng xây dựng các khu đất	151
4.2.1.3	Các luật bảo vệ môi trường	152
4.2.1.4	Luật xây dựng của các bang	152
4.2.1.5	Bản đồ quy hoạch sử dụng đất	154
4.2.1.6	Biện pháp cải tạo đô thị	154
4.2.1.7	Bản đồ quy hoạch chỉ tiêu xây dựng	155
4.2.2	Cơ sở kỹ thuật	155
4.2.2.1	Quy tắc kỹ thuật, pháp lệnh thi công, chỉ dẫn	156
4.2.2.2	Tiêu chuẩn DIN, Luật trao thầu	156
4.2.2.3	Tờ thông tin kỹ thuật, chỉ dẫn, chứng chỉ kiểm tra	156
4.3	Các giai đoạn thiết kế với thi công công trình	156
4.4	Quá trình cấp phép xây dựng	158
4.5	Tỷ lệ bản vẽ	159
4.6	Kế hoạch lập dự toán xây dựng	159
4.7	Đấu thầu, giao thầu và thanh toán xây dựng	160
4.7.1	Đấu thầu và giao thầu	161
4.7.1.1	Các loại đấu thầu và giao thầu	162
4.7.1.2	Các loại hợp đồng xây dựng	163
4.7.2	Quyết toán	163

5 Tổ chức và điều hành trong ngành xây dựng

5.1	Chuẩn bị thi công	164
5.1.1	Phương pháp xây dựng	164

5.1.2	Thời gian thi công	165
5.1.2.1	Xác định thời gian xây dựng	165
5.1.2.2	Trình bày thời gian thi công trong sơ đồ	166
5.1.3	Mặt bằng bố trí thiết bị công trường	167
5.1.3.1	Thiết kế mặt bằng bố trí thiết bị	167
5.1.3.2	Tổ chức đường giao thông cho công trường	168
5.1.3.3	Giữ an toàn giao thông cho công trường	168
5.1.3.4	Thiết bị vận chuyển và thiết bị nâng	171
5.1.3.5	Nhà trọ công nhân và nhà kho	172
5.1.3.6	Bãi chứa và diện tích công trường	174
5.2	Giám sát thi công	175
5.2.1	Công việc báo cáo	175
5.2.1.1	Nhật ký công trường	175
5.2.1.2	Báo cáo công lao động	176
5.2.2	Kiểm tra xây dựng	176
5.3	Kỹ thuật an toàn	177
5.3.1	Để phòng tai nạn	177
5.3.2	Xử lý trong trường hợp có tai nạn	178
5.4	Các loại giàn giáo	178
5.4.1	Giàn giáo bảo vệ	179
5.4.1.1	Giàn giáo an toàn	179
5.4.1.2	Giàn giáo chống rơi từ mái nhà	179
5.4.1.3	Mái che bảo vệ	180
5.4.2	Giàn giáo thi công	180
5.4.2.1	Bộ phận giàn giáo	181
5.4.2.2	Các loại giàn giáo	183
5.4.2.3	Lắp dựng và tháo dỡ giàn giáo	186
5.5	Trắc địa trong xây dựng	187
5.5.1	Cắm mốc các điểm	187
5.5.1.1	Đánh dấu các điểm trong khu đất	187
5.5.1.2	Giống đường thẳng	187
5.5.2	Đo chiều dài	188
5.5.3	Đo góc	190
5.5.3.1	Dụng cụ đo thẳng góc với dụng cụ đo chiều dài	190
5.5.3.2	Dụng cụ đo vuông góc với tay quay ngang và lăng kính góc	191
5.5.3.3	Dụng cụ đo với các góc lớn bất kỳ	191
5.5.4	Đo độ cao	192
5.5.5	Trắc địa xây dựng với máy đo laser	195
5.5.6	Đo vẽ các mặt cắt dọc và mặt cắt ngang	197
5.5.6.1	Thu thập số liệu đo vẽ của mặt cắt dọc	197
5.5.6.2	Đo vẽ mặt cắt ngang	198
5.5.7	Cắm mốc công trình	198
5.5.8	Giàn dây căng định vị	198

6 Nền đất xây dựng, móng công trình, thoát nước

6.1	Nền đất xây dựng	201
6.1.1	Hố công trình, gia cố	201
6.1.1.1	Hố công trình	201
6.1.1.2	Gia cố hố công trình	202
6.1.2	Phân bố áp lực trong đất	205
6.1.3	Sụt lún công trình và sự hư hại nền đất	205
6.1.4	Phản ứng của nền đất khi có băng giá	206
6.1.5	Thoát nước hố công trình	206
6.2	Móng công trình	207
6.2.1	Móng phẳng	207
6.2.2	Móng sâu	210
6.2.3	Điện cực nối đất nền nhà	210
6.3	Thoát nước cho nhà ở và khu đất	211
6.3.1	Các loại nước thải	211
6.3.1.1	Nước thải sinh hoạt	211
6.3.1.2	Nước thải công nghiệp	212
6.3.1.3	Nước mặt	212
6.3.2	Phương pháp dẫn thoát nước thải	212
6.3.2.1	Phương pháp thoát nước riêng	212
6.3.2.2	Phương pháp thoát nước chung	213
6.3.3	Đường ống thoát nước thải	213
6.3.3.1	Các bộ phận của đường ống	214
6.3.4	Thi công rãnh đặt ống	215

6.3.5	Lắp đặt ống	215
6.3.6	Hệ thống kiểm tra	216
6.3.7	San lấp rãnh đặt ống	217

7 Công trình xây gạch

7.1	Phối hợp kích thước	218
7.1.1	Kích thước tiêu chuẩn và khổ gạch	218
7.1.2	Kích thước xây thô	218
7.1.2.1	Chiều dày tường	218
7.1.2.2	Chiều dài tường	219
7.1.2.3	Chiều cao tường	219
7.2	Cấu trúc liên kết gạch	220
7.2.1	Liên kết giữa	220
7.2.1.1	Liên kết gạch liền kề	221
7.2.1.2	Liên kết gạch đuổi nhau	221
7.2.1.3	Liên kết khối	221
7.2.1.4	Liên kết chữ thập	222
7.2.2	Liên kết ở phần kết thúc tường	222
7.2.2.1	Phần kết thúc tường	222
7.2.2.2	Cột tường	223
7.2.2.3	Phần nhô ra và hốc tường	223
7.2.3	Phần tường tiếp giáp vuông góc	224
7.2.3.1	Góc tường	224
7.2.3.2	Liên kết tường với tường	225
7.2.3.3	Tường giao nhau	225
7.2.4	Nổi tường không vuông góc	226
7.2.4.1	Góc tường không vuông góc	226
7.2.4.2	Liên kết tường theo góc nghiêng	226
7.2.4.3	Tường giao nhau không vuông góc	227
7.2.5	Liên kết gạch ở ống khói	227
7.2.6	Liên kết trang trí	228
7.3	Công trình xây gạch	229
7.3.1	Độ bền tường gạch	229
7.3.2	Gạch dùng xây tường	230
7.3.2.1	Tường chịu lực	230
7.3.2.2	Tường không chịu lực	231
7.3.2.3	Khe tường và hốc tường	232
7.3.2.4	Cấu kiện tiến chế trong công trình xây gạch	233
7.4	Xây tường	235
7.4.1	Phương tiện thi công	235
7.4.1.1	Dụng cụ và thiết bị	235
7.4.1.2	Hệ thống giàn giáo	235
7.4.2	Vị trí thi công	235
7.4.3	Phương pháp thi công	236
7.4.3.1	Khởi công và xây cao	236
7.4.3.2	Xây tường bằng gạch, đá khổ lớn	237
7.4.3.3	Xây tường với gạch, đá phẳng	238
7.4.3.4	Xây tường bằng phương pháp khô	238
7.4.3.5	Tường bằng phương pháp rót vữa	239
7.4.3.6	Xây tường với gạch tạo khuôn	239
7.4.3.7	Xây tường hợp lý	240
7.5	Các loại tường gạch	241
7.5.1	Tường gạch một lớp	241
7.5.1.1	Tường đệm	241
7.5.1.2	Tường gạch không trát	241
7.5.1.3	Kết nối tường gạch	243
7.5.2	Tường gạch hai lớp	244
7.5.2.1	Tường ngăn	244
7.5.2.2	Tường ngoài	244
7.5.2.3	Tạo lớp thông gió phía sau	247
7.5.2.4	Tạo khu vực chân tường	247
7.5.2.5	Kết nối tường ở cửa sổ và cửa đi	248
7.5.2.6	Lắp các giá đỡ	249
7.5.2.7	Tạo khe chuyển động	249
7.5.3	Xây bit khung nhà	251
7.5.3.1	Xây chèn khung cho nhà khung gỗ	251
7.5.3.2	Xây chèn công trình kết cấu khung	251
7.5.4	Vòm tường vòm cung và vòm nhà	252
7.5.4.1	Vòm cửa hình quạt	252

7.5.4.2	Vòm mái bằng	252
7.6	Tường xây bằng đá tự nhiên.....	253
7.6.1	Đá xây tường tự nhiên	253
7.6.2	Gia công.....	253
7.6.3	Các loại tường đá	254
7.6.3.1	Tường đá xây khô và tường đá vỡ	254
7.6.3.2	Tường xây theo lớp.....	255
7.6.3.3	Sột đá bằng thép.....	256
7.7	Sửa chữa tường	257
7.7.1	Bản tường trình hiện trạng	257
7.7.2	Cải tạo tường gạch.....	258
7.7.3	Làm khô tường.....	259
7.7.4	Loại trừ muối và sự nở hoa	261
7.7.5	Thay thế tường.....	261

8 Thiết kế ván khuôn

8.1	Thành phần ván khuôn	262
8.1.1	Mặt ván khuôn	263
8.1.1.1	Tấm ván khuôn.....	263
8.1.1.2	Thành phần ván khuôn hình khung	263
8.1.1.3	Ván khuôn hình khối.....	263
8.1.2	Kết cấu đỡ ván khuôn	264
8.1.2.1	Dầm đỡ ván khuôn	264
8.1.2.2	Cột chống ván khuôn.....	265
8.1.2.3	Dầm ngang.....	266
8.1.2.4	Bộ kẹp ván khuôn.....	266
8.1.2.5	Tăng cứng vững	267
8.2	Chế tạo ván khuôn	267
8.2.1	Lắp ván khuôn.....	267
8.2.2	Néo căng.....	268
8.2.3	Ván khuôn cho lỗ chõ	269
8.3	Tháo dỡ ván khuôn	269
8.3.1	Bảo dưỡng và lưu trữ ván khuôn	270
8.4	Ván khuôn cho cấu kiện	271
8.4.1	Ván khuôn cho móng.....	271
8.4.2	Ván khuôn cho tường.....	271
8.4.2.1	Ván khuôn phẳng cho tường.....	271
8.4.2.2	Ván khuôn cong cho tường	273
8.4.3	Ván khuôn cho cột	274
8.4.4	Ván khuôn cho dầm.....	274
8.4.5	Ván khuôn cho sàn.....	275
8.4.6	Ván khuôn cho cầu thang	275
8.4.7	Ván khuôn cho bê tông không trát	276
8.4.8	Ván khuôn diện tích lớn cho tường và sàn	277
8.4.8.1	Ván khuôn tường có diện tích lớn	277
8.4.8.2	Ván khuôn diện tích lớn cho sàn	278
8.4.8.3	Ván khuôn công trình.....	278
8.4.9	Ván khuôn nâng leo	279
8.4.10	Ván khuôn trượt	280

9 Ngành xây dựng bê tông

9.1	Loại và tiêu chuẩn	281
9.2	Bê tông tươi.....	282
9.2.1	Giai đoạn hóa cứng	282
9.2.2	Hệ số nước xi măng.....	283
9.2.3	Độ đặc sệt	284
9.2.3.1	Các cấp hạng đặc sệt	285
9.2.3.2	Kiểm tra độ đặc sệt	286
9.2.4	Bê tông trộn sẵn.....	287
9.2.5	Cung cấp bê tông trộn sẵn	288
9.2.5.1	Xác định loại bê tông.....	288
9.2.5.2	Đặt hàng.....	289
9.2.5.3	Vận chuyển.....	289
9.2.5.4	Giao hàng bê tông.....	290
9.2.6	Đổ bê tông.....	291
9.2.6.1	Vận chuyển bê tông.....	291
9.2.6.2	Đổ bê tông.....	292
9.2.6.3	Đầm nén bê tông.....	293
9.2.6.4	Xử lý sau.....	296

9.2.6.5	Tái chế bê tông thừa	297
9.2.6.6	Đổ bê tông trong điều kiện đặc biệt.....	297
9.2.6.7	Kỹ thuật đổ bê tông đặc biệt	299
9.3	Bê tông cứng	301
9.3.1	Đặc tính	301
9.3.2	Phân cấp hạng bê tông cứng	303
9.3.2.1	Các cấp cường độ nén	303
9.3.2.2	Cấp hạng tiếp xúc	304
9.4	Đảm bảo chất lượng	306
9.4.1	Kiểm tra sản xuất.....	306
9.4.2	Kiểm tra tính phù hợp.....	306
9.4.2.1	Kiểm tra tính phù hợp của bê tông tươi.....	307
9.4.2.2	Kiểm tra tính phù hợp của bê tông cứng.....	307
9.5	Bê tông nhẹ.....	309
9.5.1	Các loại bê tông nhẹ	309
9.5.2	Thành phần cấu tạo	309
9.5.3	Đặc tính	310
9.5.4	Gia công	311

10 Công trình bê tông cốt thép

10.1	Bê tông cốt thép	312
10.1.1	Vị trí và hình dạng của cốt thép	313
10.1.2	Lớp bê tông bảo vệ	314
10.1.3	Các quy tắc về cốt thép	317
10.1.3.1	Khoảng cách các thanh thép	317
10.1.3.2	Uốn thép	318
10.1.3.3	Neo	319
10.1.3.4	Chỗ nối cốt thép	321
10.1.3.5	Bó thép	323
10.1.4	Thiết kế cốt thép	323
10.1.4.1	Chuẩn bị cốt thép.....	323
10.1.4.2	Lắp đặt cốt thép	326
10.1.5	Cốt thép cho cấu kiện bê tông cốt thép	327
10.1.5.1	Móng	327
10.1.5.2	Cột bê tông cốt thép	328
10.1.5.3	Tường bê tông cốt thép	330
10.1.5.4	Tường chống	333
10.1.6	Sàn	334
10.1.6.1	Sàn bê tông cốt thép tấm đặc	335
10.1.6.2	Sàn bê tông cốt thép tấm rỗng	337
10.1.6.3	Sàn bản dầm	337
10.1.6.4	Sàn sườn bê tông cốt thép.....	338
10.1.6.5	Sàn dầm bê tông cốt thép.....	339
10.1.6.6	Sàn gạch thép	340
10.1.6.7	Cốt thép của tấm bê tông cốt thép.....	340
10.1.7	Dầm và bản dầm bê tông cốt thép.....	347
10.2	Bảo trì công trình bê tông cốt thép	351
10.2.1	Tác động đến cấu kiện bê tông cốt thép	351
10.2.1.1	Tác động hóa học.....	351
10.2.1.2	Tác động vật lý	352
10.2.1.3	Sai sót, lỗi trong thi công	353
10.2.1.4	Cốt thép bị ăn mòn.....	353
10.2.2	Lập kế hoạch bảo trì sửa chữa	353
10.2.3	Các biện pháp phục chế	354
10.2.4	Thi công các biện pháp phục chế.....	354
10.2.4.1	Chuẩn bị lớp nền	354
10.2.4.2	Phục hồi khả năng chống ăn mòn	355
10.3	Bê tông dự ứng lực	356
10.3.1	Nguyên lý của bê tông dự ứng lực	356
10.3.2	Các loại bê tông dự ứng lực.....	357
10.3.3	Vật liệu xây dựng.....	358
10.3.4	Bộ phận dự ứng lực	358
10.3.5	Tạo dự ứng lực.....	359
10.3.6	Quá trình tạo dự ứng lực.....	359
10.3.7	Ưu điểm của bê tông dự ứng lực	360

11 Ngành xây dựng bê tông chế tạo sẵn

11.1	Xây dựng với cấu kiện tiên chế	361
11.1.1	Xây dựng kết cấu trúc khung	361

11.1.2	Xây dựng kết cấu panen	363
11.2	Sản xuất và lắp ráp các cấu kiện tiên chế	364
11.2.1	Sản xuất	364
11.2.2	Lắp ráp	364
11.2.3	Tường phân tử	366
12	Xây dựng với vật liệu gỗ	
12.1	Gia công gỗ	367
12.1.1	Đo và kê vạch làm dấu	367
12.1.2	Các loại cửa	367
12.1.2.1	Cửa tay	367
12.1.2.2	Cửa máy	368
12.1.3	Máy bào	371
12.1.3.1	Bào tay	371
12.1.3.2	Bào máy	371
12.1.4	Đục gỗ	372
12.1.4.1	Dụng cụ đục	372
12.1.4.2	Máy đục lưới xích	372
12.1.5	Khoan	373
12.1.5.1	Các loại mũi khoan	373
12.1.5.2	Máy khoan gỗ	373
12.1.6	Mài	374
12.1.6.1	Vật liệu mài	374
12.1.6.2	Máy mài	374
12.1.7	Quy định về để phòng tai nạn	374
12.2	Vật dụng liên kết	375
12.2.1	Đinh	375
12.2.2	Đinh chữ U	375
12.2.3	Đinh vít	376
12.2.4	Phụ kiện liên kết gỗ	377
12.2.5	Tấm chống đinh	377
12.2.6	Tấm thép và tấm thép định hình	378
12.3	Liên kết các bộ phận gỗ	378
12.3.1	Ghép gỗ theo chiều dài	379
12.3.2	Liên kết góc	379
12.3.3	Ghép phân nhánh	379
12.3.4	Ghép chữ thập	380
12.3.5	Mối nối mộng lệch	381
12.3.6	Liên kết bằng chốt cây và bulông đai ốc	382
12.3.7	Kết nối bằng chốt đĩa	383
12.3.8	Liên kết chịu lực bằng đóng đinh	384
12.3.8.1	Độ dày tối thiểu của gỗ, độ sâu đóng đinh	385
12.3.8.2	Khoảng cách tối thiểu giữa các đinh	385
12.3.8.3	Liên kết bằng đóng đinh với tấm thép	385
12.3.8.4	Mối nối đinh với tấm thép	386
12.3.9	Liên kết bằng tấm có cây đinh sẵn	386
12.4	Dán gỗ xây dựng	387
12.4.1	Chất dán	387
12.4.1.1	Keo nhựa nhiệt dẻo	387
12.4.1.2	Keo nhựa nhiệt rắn	388
12.4.1.3	Keo dán	388
12.4.2	Gỗ ghép lớp	389
12.4.3	Gỗ cây vuông dán ép	390
12.4.4	Đấm bụng đặc và đấm khung	390
12.5	Kết cấu xây dựng bằng gỗ	391
12.5.1	Vách gỗ	391
12.5.1.1	Tường nhà khung gỗ	391
12.5.1.2	Nhà khung gỗ	392
12.5.1.3	Nhà khung sườn gỗ	392
12.5.1.4	Xây dựng với tấm panen gỗ tiên chế	392
12.5.1.5	Nhà xây dựng kiểu khối	393
12.5.1.6	Vách ngăn nhẹ	393
12.5.2	Sàn gỗ	394
12.5.2.1	Sàn bằng dầm gỗ	394
12.5.2.2	Sàn gỗ nguyên	395
13	Kết cấu thép	
13.1	Gia công thép	396
13.1.1	Ghép nối	396

13.1.2	Cắt	396
13.1.3	Gia công định hình	397
13.2	Các loại công trình thép	397
13.2.1	Công trình kiểu dàn khung thân rỗng	397
13.2.2	Công trình dàn khung thân đặc	398
13.3	Lắp dựng cột và dầm	399
13.3.1	Cột thép	399
13.3.2	Dầm thép	399
13.3.3	Xây tường	400
13.4	Các biện pháp bảo vệ	400
14	Xây dựng cầu thang	
14.1	Tên gọi	401
14.2	Hình dạng cầu thang	402
14.3	Tính toán kích thước cầu thang	403
14.3.1	Kích thước bậc thang	403
14.3.2	Kích thước cầu thang	404
14.3.3	Thiết kế bậc thang chéo	405
14.3.3.1	Thiết kế bậc thang cầu thang xoắn 1/4 vòng	406
14.3.3.2	Thiết kế bậc thang cầu thang xoắn nửa vòng	407
14.4	Cấu tạo cầu thang	408
14.4.1	Cầu thang bằng đá	408
14.4.1.1	Bậc thang	408
14.4.1.2	Cầu thang xây bằng gạch đá	409
14.4.1.3	Cầu thang có bản thang	410
14.4.1.4	Cầu thang dầm bên	411
14.4.1.5	Cầu thang dầm đỡ dưới	411
14.4.1.6	Gối đỡ của cầu thang	411
14.4.1.7	Cách âm ở cầu thang	412
14.4.1.8	Bộ cầu thang	414
14.4.2	Cầu thang gỗ	415
14.4.2.1	Vật liệu chế biến cho cầu thang gỗ	415
14.4.3	Các kiểu kiến trúc của cầu thang gỗ	415
14.4.3.1	Cầu thang dầm bên	415
14.4.3.2	Cầu thang dầm lắp bậc	416
14.4.3.3	Cầu thang một dầm đỡ	417
14.4.3.4	Cầu thang treo	417
14.4.3.5	Cầu thang xoắn có trụ giữa	418
14.4.4	Lan can cầu thang	419
15	Bảo vệ công trình xây dựng	
15.1	Vật liệu cách nhiệt/cách âm	420
15.2	Vật liệu bit kín và tạo rào cản	422
15.3	Cách nhiệt	424
15.3.1	Độ dẫn nhiệt	424
15.3.2	Hệ số dẫn nhiệt, nhiệt trở	425
15.3.3	Nhiệt trở của khoảng không khí	425
15.3.4	Tổng nhiệt trở, hệ số truyền nhiệt	426
15.3.5	Các yêu cầu cách nhiệt	426
15.3.5.1	Các yêu cầu theo DIN4108	426
15.3.5.2	Các yêu cầu theo Lệnh tiết kiệm năng lượng	427
15.3.5.3	Xây dựng sinh thái	431
15.3.6	Cấu trúc cách nhiệt	431
15.3.6.1	Cách nhiệt ở tường	431
15.3.6.2	Cách nhiệt ở sàn	432
15.3.6.3	Cách nhiệt ở cấu kiện	432
15.3.6.4	Cách nhiệt ở mái nhà	432
15.4	Chống ẩm	434
15.4.1	Lớp chống thấm chống ẩm từ đất nền	435
15.4.2	Lớp bit kín chống nước nền	437
15.4.2.1	Lớp bit kín mỏng chống nước nền	437
15.4.2.2	Cấu kiện có đặc tính chống thấm	438
15.4.3	Khe ở công trình xây dựng	439
15.4.3.1	Các loại khe	439
15.4.3.2	Bit kín các khe	439
15.4.4	Thoát nước	441
15.4.4.1	Lớp thoát nước	441
15.4.4.2	Ổng thoát nước	441

15.4.4.3	Kỹ thuật thi công	442
15.4.4.4	Thoát nước dạng vòng	442
15.4.4.5	Thoát nước bề mặt	442
15.4.5	Sự hình thành nước ngưng đọng	443
15.4.5.1	Nước ngưng đọng trên bề mặt cấu kiện	443
15.4.5.2	Nước ngưng đọng bên trong cấu kiện	443
15.5	Chống ồn	445
15.5.1	Cách âm	445
15.5.1.1	Cách âm truyền trong không khí	445
15.5.1.2	Cách âm va đập	446
15.5.2	Cách âm ở tường	446
15.5.3	Chống ồn ở sàn	448
15.5.4	Cách âm qua hấp thụ âm	450
15.6	Phòng cháy	450
15.6.1	Đặc tính cháy vật liệu và sản phẩm xây dựng	451
15.6.2	Tính năng cháy của các cấu kiện	451
15.6.3	Các biện pháp chống cháy cho các cấu kiện	453
16	Hệ thống thoát khí thải, xây dựng ống khói	
16.1	Định nghĩa về ống khói	455
16.2	Phương thức hoạt động	456
16.3	Xây dựng ống khói	457
16.3.1	Yêu cầu đối với ống khói	457
16.3.2	Các ảnh hưởng đến sức hút ống khói	458
16.3.3	Các ký hiệu của hệ thống thoát khí thải	459
16.3.4	Cấu tạo của ống khói	460
17	Mái nhà	
17.1	Các bộ phận mái và kiểu mái	462
17.2	Kết cấu đỡ mái	463
17.2.1	Mái kèo	464
17.2.2	Mái kèo dầm ngang	464
17.2.3	Mái xà dọc	465
17.2.3.1	Mái xà dọc có cột chống đứng	465
17.2.3.2	Mái xà dọc có cột chống xiên và cột nằm	466
17.2.4	Dàn tầng cứng và dàn treo	467
17.2.5	Dàn căng thông thủy	467
17.2.5.1	Dàn có dây căng bên dưới	467
17.2.5.2	Dàn khung thân rỗng	468
17.2.5.3	Dầm khung	468
17.3	Độ dốc mái	469
17.4	Lớp phủ mái	470
17.4.1	Phần dưới mái, lớp che dưới, dải căng dưới	470
17.4.2	Lớp lợp mái và lớp chống thấm mái	471
17.5	Mái dốc	472
17.5.1	Lợp mái kiểu vảy cá	472
17.5.1.1	Ngói nung	472
17.5.1.2	Ngói đá	472
17.5.1.3	Lợp mái với ngói nung và ngói đá	473
17.5.1.4	Lợp mái với ngói đá phiến, tấm sợi xi măng	476
17.5.2	Lợp mái với tấm profin	478
17.5.2.1	Tấm lợp sóng sợi xi măng	478
17.5.2.2	Lợp mái với tấm lợp sóng sợi xi măng	478
17.5.3	Lợp mái với tấm mỏng kim loại có nếp gấp	480
17.5.4	Lợp mái với dải chống thấm	480
17.5.5	Phòng ngừa tai nạn khi lợp mái	480
17.5.6	Mái dốc thông gió và không thông gió	481
17.5.6.1	Mái dốc thông gió	481
17.5.6.2	Mái dốc không thông gió	482
17.6	Mái bằng	483
17.6.1	Mái bằng không thông gió	483
17.6.2	Phủ xanh mái nhà	484
17.6.3	Mái bằng có thông gió	484
18	Hoàn thiện công trình	
18.1	Kỹ thuật vệ sinh	485
18.1.1	Lắp ráp hệ thống nước uống	485
18.1.2	Lắp ráp hệ thống nước thải	486

18.1.3	Thiết bị vệ sinh	487
18.2	Kỹ thuật sưởi ấm	487
18.2.1	Tạo nhiệt sưởi	487
18.2.1.1	Phân biệt thiết bị tạo nhiệt	487
18.2.1.2	Các loại chất đốt	488
18.2.1.3	Nguyên tắc bố trí phòng thiết bị tạo nhiệt	488
18.2.2	Phân phối nhiệt sưởi	489
18.2.2.1	Hệ thống phân phối nhiệt	489
18.2.2.2	Các loại bộ phát nhiệt	490
18.2.2.3	Mặt phẳng phát nhiệt	490
18.2.3	Cung cấp chất đốt rắn	491
18.2.3.1	Dự trữ dầu đốt	491
18.2.3.2	Lưu trữ chất đốt rắn	491
18.2.3.3	Cung cấp khí đốt	491
18.2.4	Giải pháp tạo nhiệt khác	492
18.2.4.1	Cụm nhà máy nhiệt điện	493
18.2.4.2	Máy bơm nhiệt	493
18.2.4.3	Thiết bị năng lượng mặt trời	494
18.3	Kỹ thuật điều hòa không khí	494
18.3.1	Hệ thống thông gió và điều hòa không khí	495
18.3.2	Hệ thống thông gió trung tâm	495
18.3.3	Thông gió trung tâm cho nhà ở	496
18.4	Lắp đặt hệ thống điện	497
18.4.1	Hệ thống nối điện vào nhà	497
18.4.2	Đường dây chính	497
18.4.3	Hệ thống đóng hồ	497
18.4.4	Phân phối và bảo vệ mạch điện	497
18.4.5	Lắp đặt hệ thống điện cho từng mạch riêng	498
18.4.6	Hệ thống thông tin	498
18.4.7	Các thiết bị trong hệ thống kỹ thuật tòa nhà	498
18.4.8	Hiện thị trong tự động hóa kỹ thuật tòa nhà	500
18.4.9	Hệ thống cảnh báo nguy hiểm	501
18.4.10	Hệ thống quang điện	502
18.5	Vữa trát	504
18.5.1	Phương pháp trát vữa	504
18.5.1.1	Cách thi công	504
18.5.1.2	Cách trát vữa	504
18.5.2	Cấu tạo vữa trát	506
18.5.2.1	Các yêu cầu đối với vữa trát	506
18.5.2.2	Nền trát vữa	507
18.5.2.3	Các lớp vữa trát	507
18.5.3	Vữa trát khô	508
18.5.4	Hệ thống vữa cách nhiệt	508
18.5.5	Hệ thống cách nhiệt kết hợp	509
18.5.6	Vữa cải tạo	511
18.5.7	Vữa trát chân tường và tường tầng hầm ngoài	512
18.5.8	Trát vữa lấp các hốc và cấu kiện xây dựng	513
18.6	Vữa sàn	514
18.6.1	Vữa làm vữa sàn, khối vữa sàn	514
18.6.2	Cấu trúc lớp vữa sàn	516
18.6.3	Thi công đổ vữa sàn	518
18.6.4	Khe vữa sàn	520
18.6.5	Xử lý sau vữa sàn	521
18.6.6	Thi công lợp trên vữa sàn	521
18.6.7	Ấn định độ cao	521
18.6.8	Phân loại vữa sàn theo sử dụng phòng	522
18.7	Xây dựng khô	523
18.7.1	Các vật liệu	523
18.7.1.1	Tấm xây dựng khô	523
18.7.1.2	Các phương tiện treo gắn	525
18.7.1.3	Vật liệu cách ly	526
18.7.1.4	Tấm xây vách thạch cao	526
18.7.2	Cấu trúc vách	526
18.7.2.1	Vách thanh đứng đơn	527
18.7.2.2	Vách thanh đứng kép	527
18.7.2.3	Vách lắp đặt đường ống	528
18.7.2.4	Vách bằng tấm vách thạch cao	528
18.7.3	Cấu trúc trần	528
18.7.3.1	Tấm che trần cấu trúc nhẹ	529

18.7.3.2	Trần treo	529
18.7.4	Gia công tấm thạch cao	530
18.8	Gạch và gạch tấm	531
18.8.1	Định dạng và kích thước	531
18.8.2	Các loại gạch ốp và gạch tấm	533
18.8.3	Gạch tạo hình đặc biệt	534
18.8.4	Dụng cụ và thiết bị	534
18.8.5	Ốp và lát gạch và gạch tấm	535
18.8.6	Lớp ốp vách và lớp lát sàn trong nhà	536
18.8.7	Lớp lát sàn ngoài nhà	536
18.8.8	Thi công ốp lát gạch	537
18.9	Công việc mộc	539
18.9.1	Cửa sổ	539
18.9.2	Cửa đi	541
18.9.3	Vật liệu ốp vách	545
18.9.4	Tấm che trần	546
18.9.5	Vách ngăn dịch chuyển được	547
18.9.6	Lớp lát sàn bằng gỗ và gỗ công nghiệp	548
18.9.7	Lớp lát sàn đàn hồi	550
18.9.8	Tấm trải sàn bằng hàng vải	551
19	Xây dựng công trình ngầm	
19.1	Cấp nước	552
19.1.1	Các loại nước	552
19.1.2	Khai thác nước	553
19.1.3	Xử lý nước	556
19.1.3.1	Yêu cầu về nước uống	556
19.1.3.2	Phương pháp xử lý nước	557
19.1.4	Lưu trữ nước	558
19.1.4.1	Bể chứa trên cao	558
19.1.4.2	Tháp nước	559
19.1.5	Phân phối nước	559
19.2	Xử lý nước thải (thoát nước thải)	560
19.2.1	Nước thải	560
19.2.1.1	Nước mưa	560
19.2.1.2	Nước bẩn	560
19.2.2	Phương pháp dẫn thoát nước thải	561
19.2.2.1	Phương pháp trộn lẫn	561
19.2.2.2	Phương pháp tách riêng	561
19.2.3	Cống thoát nước thải	562
19.2.3.1	Ổng và mối nối ống	562
19.2.3.2	Vị trí của ống dẫn nước thải	564
19.2.3.3	Vị trí dưới thấp của đường ống nước thải	564
19.2.3.4	Độ dốc của cống thoát nước thải	564
19.2.3.5	Thiết kế hệ thống cống nước thải	565
19.2.3.6	Xây dựng hệ thống đường ống nước thải	566
19.2.3.7	Xây dựng hệ thống cống không đào đất	567
19.2.3.8	Công trình thuộc mạng lưới cống rãnh	568
19.2.4	Bản vẽ thi công	570
19.2.5	Bản vẽ hiện trạng	571
19.3	Xử lý nước thải (làm sạch nước thải)	572
19.3.1	Nhà máy xử lý nước thải	572
19.3.1.1	Xử lý cơ học nước thải	573
19.3.1.2	Xử lý sinh học nước thải	574
19.3.1.3	Xử lý hóa học nước thải	575
19.3.1.4	Xử lý bùn	576
19.3.1.5	Các cơ xường của nhà máy	577
19.3.2	Nhà máy xử lý nước thải quy mô nhỏ	578
20	Xây dựng đường bộ	
20.1	Mạng lưới đường bộ	579
20.2	Cơ quan quản lý đường	579
20.3	Phân loại đường bộ	579
20.4	Quy trình quy hoạch đường	581
20.4.1	Thiết kế sơ bộ (thiết kế dòng đường)	581
20.4.2	Thiết kế sơ bộ triển khai	581
20.4.3	Thiết kế xin cấp phép	581
20.5	Vạch tuyến đường	581

20.6	Bình đồ (bản đồ vị trí)	582
20.6.1	Đường thẳng	582
20.6.2	Đường vòng cung	582
20.6.3	Các đường cong chuyển tiếp	582
20.7	Bản vẽ cao độ	586
20.7.1	Đốc dọc, đường cao đứng lối, lôm	586
20.7.2	Cách tính cao độ dốc đường	587
20.7.3	Dài độ cong	588
20.7.4	Dài độ dốc ngang	588
20.8	Mặt cắt ngang đường	591
20.8.1	Định kích thước chiều rộng đường	591
20.8.2	Không gian giao thông, không gian an toàn	591
20.8.3	Đường xe đạp, lối đi bộ	592
20.8.4	Mặt cắt ngang chuẩn	592
20.8.5	Cấu tạo bờ taluy	594
20.9	Cấu tạo của đường	594
20.9.1	Nền đường	595
20.9.2	Lớp dưới áo đường	595
20.9.3	Bề mặt nền đường	595
20.9.4	Kết cấu áo đường	595
20.9.5	Lớp chống đóng băng	596
20.9.6	Các lớp móng	596
20.9.7	Lớp mặt đường	598
20.9.8	Lớp mặt đường bê tông	598
20.9.9	Lớp mặt đá lát	598
20.10	Mặt cắt ngang	600
20.11	Thoát nước đường	600
20.11.1	Thoát nước đường bên ngoài khu đô thị	601
20.11.2	Thoát nước đường bên trong khu dân cư	601
20.11.3	Thu nước rì thấm	602
20.11.4	Tuyển thu nước thấm	602
20.12	Chống ồn trên đường	604
21	Xử lý dữ liệu điện tử trong kỹ thuật xây dựng	
21.1	Thiết kế xây dựng	605
21.2	Tiến hành xây dựng	607
21.3	Thu thập thông tin	608
22	Công trình kiến trúc trong quá khứ và hiện tại	
22.1	Kiến trúc cổ đại	609
22.2	Kiến trúc La Mã	609
22.3	Kiến trúc Gothic	610
22.4	Thời Phục hưng	610
22.5	Baroque và Rococo	611
22.6	Kiến trúc Cổ điển	612
22.7	Chủ nghĩa Lịch sử và Tân nghệ thuật	612
22.8	Phong cách Cận đại	613
22.9	Phong cách Hiện đại	613
	Thuật ngữ chuyên môn	616

1 Kinh tế xây dựng

1.1 Ngành nghề xây dựng

Nhu cầu tự bảo vệ mình trước mưa gió và các mối hiểm nguy của con người đã đặt ra sự cần thiết xây dựng các công trình. Bên cạnh đó, dân số gia tăng và các yêu cầu ngày càng cao dẫn đến việc xây dựng các công trình cho nhà ở, làm việc, nghỉ ngơi và ngành giao thông (Hình 1) cũng tăng lên.



Thí dụ về công trình xây nổi

Công trình tư nhân

- Nhà ở, nhà đỗ xe

Công trình kinh doanh

- Nhà máy, trung tâm thương mại, nhà văn phòng

Công trình công cộng

- Nhà hành chính, bệnh viện, trường học

Thí dụ về công trình xây ngầm và giao thông

Công trình ngầm cho kinh doanh

- Gara ngầm

Công trình giao thông

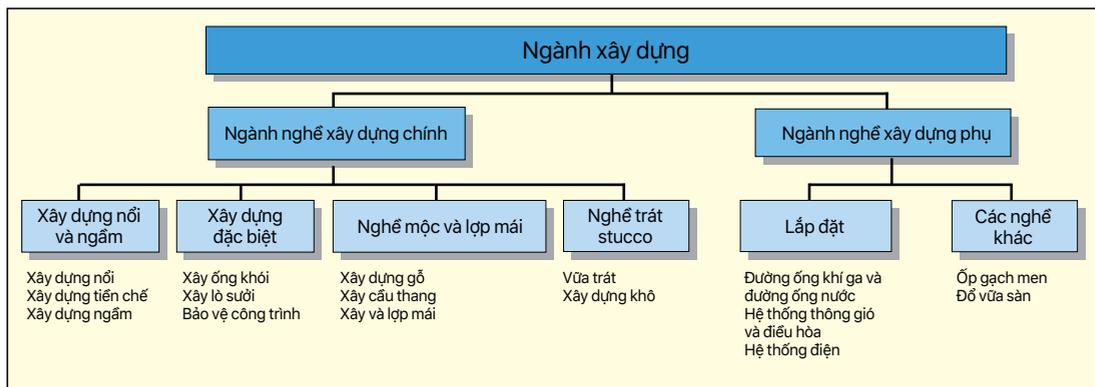
- Đường phố, cầu, đường ray, đường hầm

Công trình ngầm công cộng

- Hệ thống thoát nước, bãi rác

Hình 1: Thí dụ về các công trình

Công nhân viên ngành xây dựng được tổ chức thành các **công đoàn**, **chủ doanh nghiệp** thì liên kết với nhau trong các **hiệp hội chủ doanh nghiệp**. Công đoàn và hiệp hội chủ doanh nghiệp quy định các điều kiện thi công ở công trường. Các nhất trí, thí dụ về lương, được quyết định trong những cuộc đàm phán về mức lương. **Ngành xây dựng** được phân thành các ngành xây dựng chính và các ngành xây dựng phụ (Hình 2).



Hình 2: Sơ đồ các ngành nghề xây dựng



Hình 1: Thợ nề và thợ bê tông



Hình 2: Thợ lắp giàn giáo



Hình 3: Thợ điều khiển máy xây dựng



Hình 4: Thợ làm đường

1.2 Các ngành nghề xây dựng

Các công việc khác nhau cần thiết để hoàn tất công trình xây dựng đòi hỏi phải có nhiều ngành nghề xây dựng, thí dụ xây dựng phần thô, phần hoàn thiện và xây dựng công trình ngầm. Trong các ngành thiết kế, bên cạnh kiến trúc sư và kỹ sư của nhiều bộ môn khác nhau, ta phải kể đến họa viên đồ án.

Họa viên đồ án thiết lập bản vẽ cần thiết cho việc xây dựng, hình ảnh của công trình cần cải tạo và lập bản vẽ hiện trạng đường ống nước thải theo chỉ định của kiến trúc sư và kỹ sư.

1.2.1 Ngành xây dựng thô

Thợ nề, thợ đúc bê tông và bê tông cốt thép chuyên xây dựng móng, vách, cột, sàn, cầu thang và ống khói. Lớp thợ này xây các cấu kiện bằng đá nhân tạo, đá tự nhiên, làm ván khuôn, đặt cốt thép và đổ bê tông cho các cấu kiện làm bằng bê tông, bê tông cốt thép và bê tông dự ứng lực. Họ cũng lắp ráp các cấu kiện chế tạo sẵn và hợp tác sản xuất nhà ở tiền chế (**Hình 1**). Ngoài ra, họ còn gia công sản xuất lò đốt kỹ nghệ cho nhiệt độ cao. Trong giai đoạn xây dựng thô, có thể thực hiện các công việc khác như ốp tấm cách nhiệt, trát vữa, đặt sẵn ống rỗng cho dây điện, lắp đặt cửa sổ, khung cửa đi và cửa cuốn tiền chế, đổ vữa sàn, ốp gạch men, lát gạch sàn và gạch ghép mảnh cũng như thi công vật liệu lát sàn.

Thợ lắp giàn giáo dựng lên giàn giáo bằng gỗ, thép và kim loại nhẹ, đặc biệt ở tháp nhà thờ, cầu, tháp làm nguội, và cho thuê giàn giáo, thí dụ cho các nhà thầu xây dựng (**Hình 2**).

Thợ điều khiển máy xây dựng sử dụng và bảo trì máy móc được sử dụng ở công trường. Thí dụ xe ủi, xe xúc đất, dụng cụ và máy móc để sản xuất và xử lý bê tông cũng như các thiết bị chuyên tải.

Thợ mộc chủ yếu xây dựng các kết cấu gỗ cho vách, sàn, cầu thang và mái nhà.

Việc hoàn thiện đà giáo treo và ván khuôn cho bê tông, ốp các tấm fibro-xi măng, các mảng xây dựng khô cũng như làm ván khuôn và phủ lớp mặt đứng cũng là nhiệm vụ của thợ mộc.

Các nghề xây dựng thô khác là **thợ sửa ống nước** và **thợ làm mái nhà**.

Phần xây dựng thô được cho là hoàn thành khi vách, sàn và mái nhà được xây dựng xong.

1.2.2 Ngành xây dựng ngầm

Thợ làm đường xây dựng đường sá, quảng trường và đường băng cho máy bay. Ngoài ra, họ xây dựng các dải trũng, sườn dốc, mương, đập cũng như các hố thấm nước, đường ống và giếng thăm (**Hình 4**).

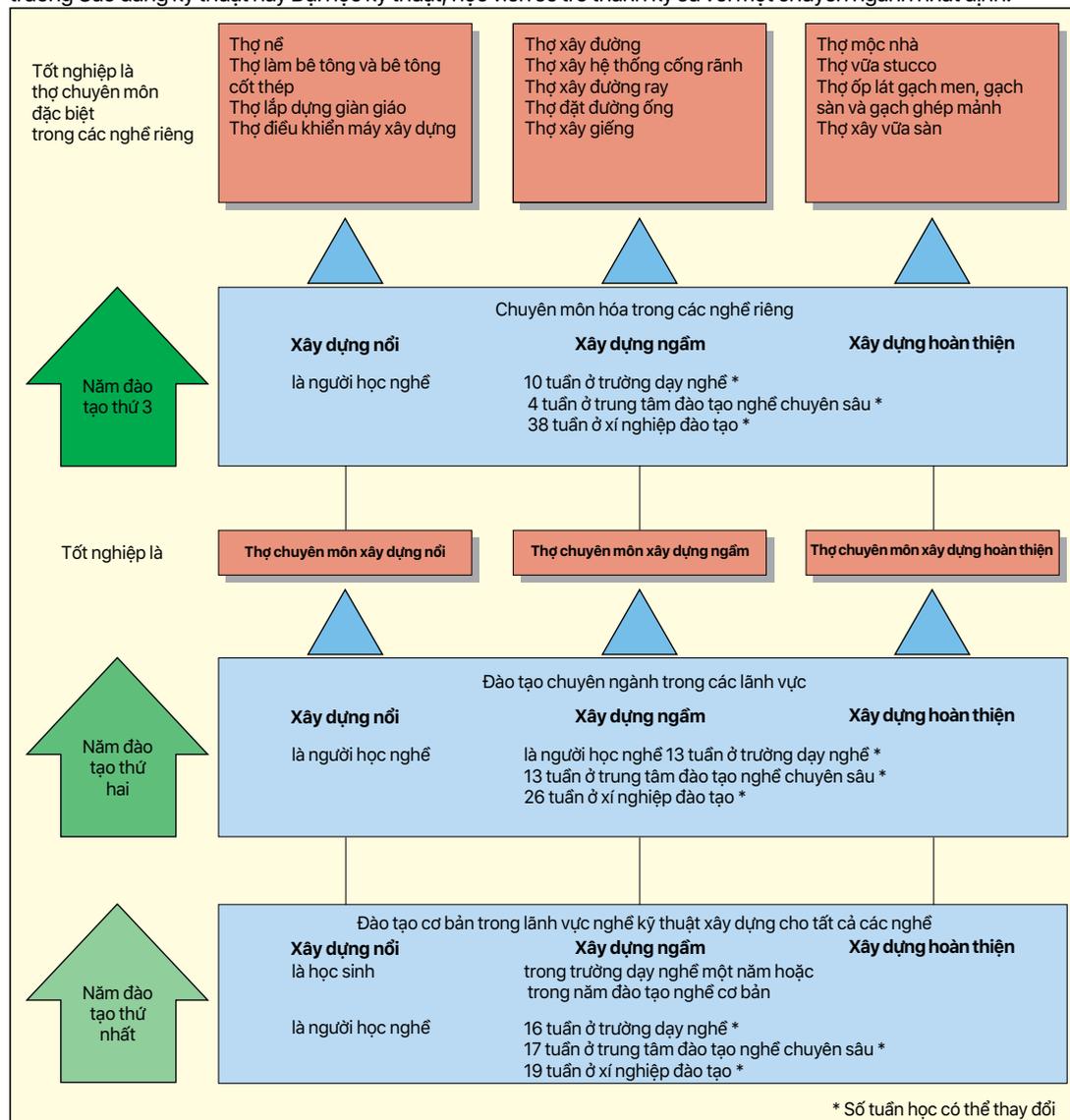
Các nghề xây dựng ngầm khác là **thợ xây đường ray** và **thợ xây dựng đường ống**.

Xây dựng các tuyến đường giao thông cũng như lắp đặt đường ống cấp và thoát nước về ngành nghề xây dựng ngầm.

1.4 Đào tạo trong ngành xây dựng

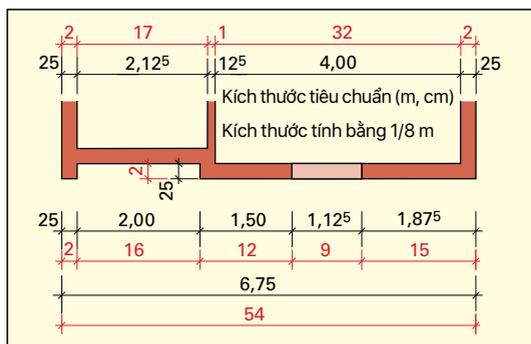
Việc đào tạo các ngành nghề kỹ thuật xây dựng được thực hiện theo từng cấp ở xí nghiệp đào tạo, trong trường dạy nghề và trung tâm đào tạo nghề chuyên sâu của ngành kinh tế xây dựng (**Hình 1**). Chương trình đào tạo thông thường kéo dài 3 năm. Năm thứ nhất, học viên được đào tạo cơ bản. Năm thứ hai là chương trình đào tạo chuyên ngành ở ngành xây dựng nổi hoặc xây dựng ngầm. Sau khi hoàn tất năm thứ hai, việc đào tạo thành thợ chuyên môn có thể kết thúc như thợ chuyên môn xây dựng nổi, xây dựng ngầm hay xây dựng hoàn thiện. Năm đào tạo thứ ba dành cho kiến thức chuyên sâu, thí dụ chuyên môn ngành nề hay ngành bê tông và bê tông cốt thép. Kỳ thi tốt nghiệp thợ thạo việc hay kỳ thi thợ chuyên môn có thể được tiến hành sau khi kết thúc chương trình đào tạo nghề 3 năm. Thợ thạo việc được gọi là thợ chuyên môn đặc biệt trong ngành nghề xây dựng chính.

Việc đào tạo có thể tiếp tục trong trường chuyên ngành để trở thành thợ cả hay kỹ thuật viên. Sau đó, nếu học tiếp trường Cao đẳng kỹ thuật hay Đại học kỹ thuật, học viên sẽ trở thành kỹ sư với một chuyên ngành nhất định.



Hình 1: Quá trình đào tạo trong lĩnh vực nghề kỹ thuật xây dựng

7 Công trình xây gạch

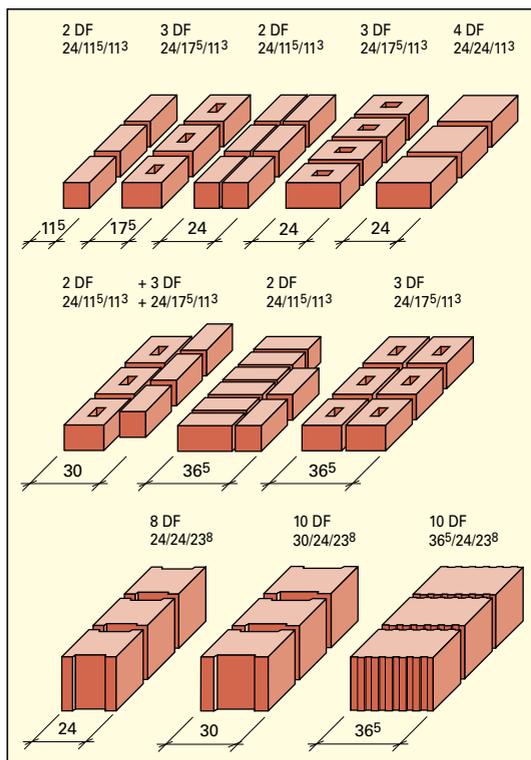


Hình 1: Kích thước tiêu chuẩn và kích thước tính bằng 1/8 m

Khổ gạch là

- Khổ viên gạch mỏng (DF) 24 cm/11⁵ cm/5² cm
- Khổ viên gạch trung bình (NF) 24 cm/11⁵ cm/7¹ cm

Chiều dài gạch tính theo kích thước tiêu chuẩn:	2 am
Chiều dài thực tế của gạch:	25 cm – 1 cm = 24 cm
Chiều dài gạch theo kích thước tiêu chuẩn:	1 am
Chiều rộng thực tế của gạch:	12,5 cm – 1 cm = 11,5 cm



Hình 2: Chiều dày tường gạch với các viên gạch khổ nhỏ và khổ trung bình

Trong công trình xây gạch, các bộ phận công trình được xây bằng gạch nhân tạo hoặc đá tự nhiên.

7.1 Phối hợp kích thước

Gạch nhân tạo dùng xây tường thì kích thước được ấn định theo quy tắc kích thước trong ngành xây dựng trên mặt đất theo DIN 4172. Quy tắc này dựa trên cơ sở đơn vị chiều dài là mét, ta tính kích thước theo kích thước tiêu chuẩn và kích thước thô.

7.1.1 Kích thước tiêu chuẩn và khổ gạch

Kích thước tiêu chuẩn là cơ sở cho tất cả các kích thước xây thô và hoàn thiện (triển khai). Kích thước tiêu chuẩn được xác định theo chiều dài một phần tám của mét (**am**) (Hình 1).

Một phần tám mét bằng 12,5 cm.

Kích thước tiêu chuẩn là bội số hoặc một nửa của một phần tám mét.

Ở công trình xây gạch truyền thống thì giữa các viên gạch phải có mạch vữa. Để duy trì kích thước tiêu chuẩn thì chiều dài, chiều rộng và chiều cao của các viên gạch phải trừ đi một khoảng bằng chiều rộng của mạch vữa. Ta gọi các kích thước tính ra từ kích thước tiêu chuẩn là **khổ gạch** (kích thước gạch).

Tất cả các khổ tiếp theo là bội số của chiều dài/chiều rộng/chiều cao tính bằng **am (một phần tám mét)**.

Thí dụ về phép tính các khổ gạch

Kích cỡ viên gạch	Dài x rộng x cao = Bội số của am
DF (khổ mỏng)	2 x 1 x 1/2 = 1
2 DF	2 x 1 x 1 = 2
3 DF	2 x 1/2 x 1 = 3
16 DF	4 x 2 x 2 = 16

7.1.2 Kích thước xây thô

Kích thước xây thô là những kích thước hiện có ở các bộ phận công trình xây gạch (Hình 2, trang 219). Kích thước này khác kích thước tiêu chuẩn bởi một chiều rộng mạch vữa.

7.1.2.1 Chiều dày tường

Chiều dày tường gạch phụ thuộc vào sự xếp đặt và số lượng các viên gạch được sử dụng (Hình 2).

9 Ngành xây dựng bê tông

Bê tông là vật liệu được sử dụng rộng rãi trong xây dựng. Nó được làm từ hỗn hợp xi măng, nước (chất kết dính xi măng) và cốt liệu (cát, đá, sỏi). Để đạt được một số đặc điểm nhất định, có thể trộn thêm phụ gia và phụ gia khoáng (vật liệu trộn thêm) vào hỗn hợp này. Qua quá trình hóa rắn của chất kết dính, một loại đá nhân tạo với cấu trúc chắc chắn được tạo ra (**Hình 1**). Bê tông là loại vật liệu xây dựng được dùng cho cấu kiện bê tông không gia cố, có gia cố và bê tông dự ứng lực. Bê tông cũng thích hợp để sản xuất mặt đường và các cấu kiện xây dựng dưới nước.

Những yêu cầu đặt ra cho các cấu kiện bê tông sẽ định rõ đặc tính cần thiết của vật liệu bê tông.

9.1 Loại và tiêu chuẩn

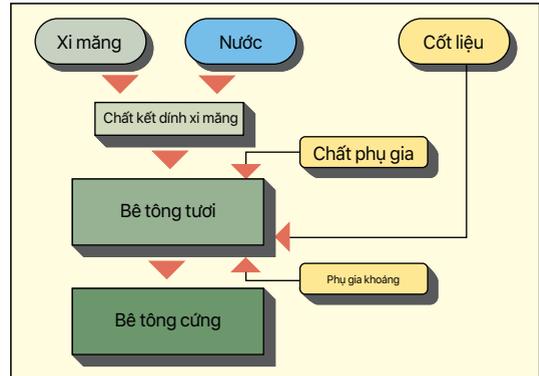
Bê tông thường thường được gọi đơn giản là bê tông. Cốt liệu sử dụng chủ yếu là cát và sỏi. Bằng cách lựa chọn cốt liệu nhẹ, thí dụ đất sét xốp, sẽ tạo ra được **bê tông nhẹ** với tính cách nhiệt tốt.

Khi xây dựng lò phản ứng hoặc phòng chụp quang tuyến, các cấu kiện cần ngăn chặn bức xạ thoát ra ngoài. Phù hợp cho các công trình này là loại **bê tông nặng** với cốt liệu là quặng sắt hoặc barit (**Bảng 1**).

Đối với một số cấu kiện đặc biệt, cần sử dụng bê tông với tính chất đặc biệt, thí dụ bê tông không thấm nước, chịu được độ đông giá cao, chống ăn mòn hóa học cao.

Để chuẩn hóa và đảm bảo chất lượng, nhiều tiêu chuẩn đã được phát triển. Cả hai mặt sản xuất và xử lý bê tông cũng như các đặc tính của bê tông dẻo (tươi) và bê tông đã cứng đều phải tuân theo các tiêu chuẩn này.

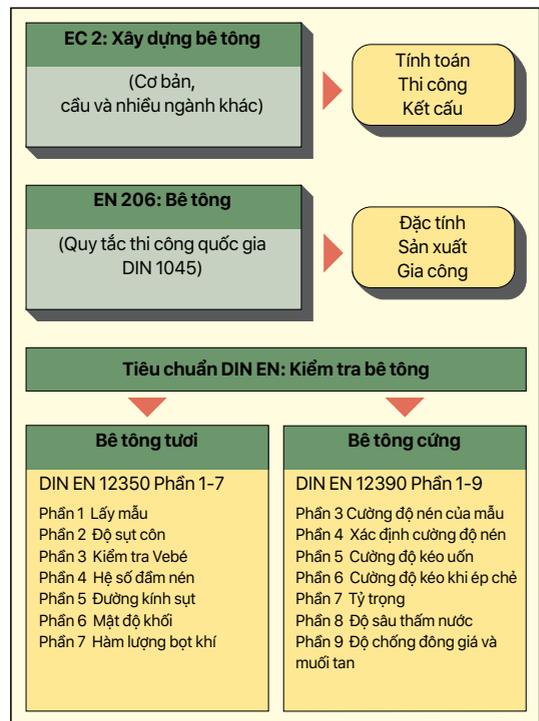
Tại Đức, bê tông được sản xuất và xử lý dựa theo **DIN 1045 "Các kết cấu chịu lực bằng bê tông, bê tông cốt thép và bê tông dự ứng lực"**. Đó là tiêu chuẩn áp dụng quy tắc quốc gia dựa trên tiêu chuẩn châu Âu **DIN EN 206 "Bê tông"**. Đây là tiêu chuẩn vật liệu để điều tiết quy định, đặc tính, sản xuất và tính phù hợp của bê tông. DIN EN 206 dựa trên các quy tắc trong **DIN EN 1992 (Eurocode 2) "Thiết kế kết cấu bê tông cốt thép và bê tông dự ứng lực"** về tính toán và thi công các công trình bê tông, nên chỉ được ứng dụng và kết hợp chung với tiêu chuẩn này (**Hình 2**).



Hình 1: Thành phần của bê tông

Bảng 1: Loại bê tông tùy theo cốt liệu

Loại bê tông	Cốt liệu	Mật độ khối [kg/dm ³]
Bê tông thường	sỏi, cát, đá vụn, đá dăm	> 2,0, ≤ 2,6
Bê tông nhẹ	thí dụ đá phiến xốp, đất sét xốp	≤ 0,8, ≤ 2,0
Bê tông nặng	thí dụ quặng sắt, barit	> 2,6



Hình 2: Quy tắc châu Âu về xây dựng bê tông (trích)

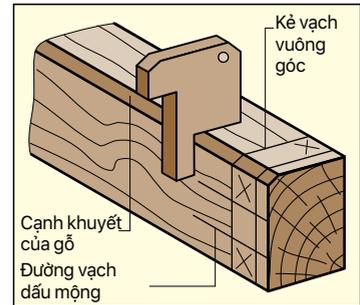
12 Xây dựng với vật liệu gỗ

12.1 Gia công gỗ

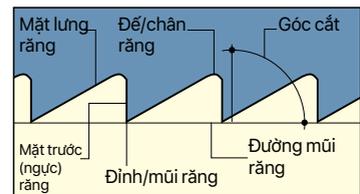
Trước khi đưa vào gia công, gỗ phải được đo đạc và kẻ vạch đánh dấu. Những công đoạn quan trọng là cưa, phay, đục, khoan, bào và mài có thể thực hiện bằng tay hoặc sử dụng máy.

12.1.1 Đo và kẻ vạch làm dấu

Để đo chiều dài gỗ cây, thông thường ta dùng **thước xếp**. Để kẻ vạch vuông góc cho các lỗ mộng và các nối kết của gỗ thì phải dùng **thước êke thợ mộc**. Thước này rộng khoảng 3,5 cm và có hai cạnh dài khác nhau. Những đường vạch nghiêng được đánh dấu bằng **thước góc**. Thước góc có hai cạnh điều chỉnh được bằng ốc cân chỉnh, vì vậy có thể tạo được mọi góc cho thước. Để đánh dấu các đoạn thẳng có độ dài bằng nhau, thí dụ làm dấu lỗ mộng, ta dùng **dưỡng vạch dấu** (Hình 1). Với dưỡng vạch dấu, ta có thể đánh dấu dễ dàng trên những cây gỗ có cạnh khuyết.



Hình 1: Dưỡng vạch dấu hai mặt



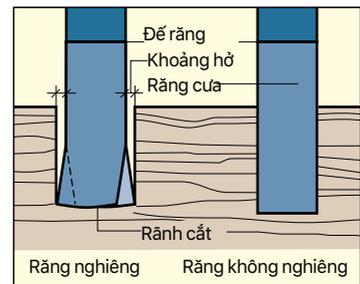
Hình 2: Các chi tiết trên răng lưỡi cửa

12.1.2 Các loại cửa

Để cửa gỗ, vật liệu bằng gỗ hay những vật liệu xây dựng khác, ta sử dụng cửa.

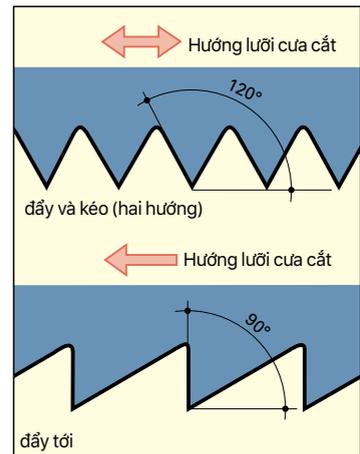
12.1.2.1 Cửa tay

Phần quan trọng nhất của chiếc cửa là lưỡi cửa với các răng cửa. Lưỡi cửa được làm bằng thép tôi cứng. Răng cửa có dạng tam giác hoặc dạng chữ V với đầu răng nhọn, mặt trước, mặt lưng và đế chân răng (Hình 2). Độ dày của lưỡi cửa đem lại cho đầu răng một rãnh cắt để cắt được gỗ khi cửa. Ngoài ra, lưỡi cửa phải có răng được uốn lượn **ngiêng ra hai bên**, để lưỡi không bị kẹt và dễ điều khiển cửa trên đường vạch đã định (Hình 3). Do các răng cửa được uốn luân phiên sang trái rồi sang phải, nên đường cắt rộng hơn và lưỡi cửa có được chút khe trống ở hai bên.



Hình 3: Đường xẻ của lưỡi cửa có mũi răng uốn nghiêng và không uốn nghiêng

Góc nhọn tạo bởi mặt trước răng và đường mũi răng được gọi là **góc cắt**. Hiệu năng cắt phụ thuộc vào độ lớn của răng cửa và của góc cắt (Hình 4). Nếu góc cắt lớn thì nhát của có thể tiến tới và lui, nghĩa là các răng chịu tác động **đẩy và kéo**. Nếu góc cắt nhỏ, thì tác dụng của sẽ bị thay đổi. Vì vậy, lưỡi cửa chỉ "ăn" khi được đẩy tới, hay còn gọi là lưỡi cửa chỉ hoạt động **theo hướng đẩy tới** (Bảng 1, trang 368).



Hình 4: Góc cắt tại các răng cửa

Răng cửa càng lớn thì năng suất cửa cũng tăng lên, nhưng vết cắt lại thô và không sạch. Khi dùng lưỡi có răng cửa lớn, thời gian cửa được tiết kiệm, nhưng phải tốn nhiều sức. Để có đường cắt tốt, chính xác, đặc biệt đối với gỗ cứng, ta sử dụng lưỡi cửa có răng nhỏ và độ nghiêng phải-trái của răng hẹp. Đối với gỗ mềm và còn ẩm, cần phải dùng lưỡi cửa có răng lớn độ nghiêng răng rộng.

CHUYÊN NGÀNH CƠ KHÍ

Quyển sách gối đầu giường cho ngành Cơ khí. Sách đã được Giải thưởng SÁCH HAY 2013 của viện IRED tại Việt Nam. Quyển *Chuyên ngành Cơ khí* gốc tiếng Đức (xuất bản lần thứ 56) là một trong những quyển sách bán chạy nhất của nhà xuất bản Europa-Lehrmittel. Và đến nay đã vượt qua 1 triệu bản.

CHUYÊN NGÀNH KỸ THUẬT ĐIỆN - ĐIỆN TỬ

Nội dung phong phú bao gồm những phần quan trọng, đặc biệt là phần về thiết bị cho kỹ thuật công trình, kỹ thuật tự động hóa, điều khiển logic lập trình (PLC). Sách dự kiến sẽ được tái bản theo ấn bản mới nhất lần thứ 30 của sách gốc tiếng Đức.

CHUYÊN NGÀNH CƠ ĐIỆN TỬ

Sách *Cơ Điện Tử* là tài liệu cần thiết về một ngành tổng hợp đang được xem là chủ yếu trong các trường nghề bao gồm các lĩnh vực cơ khí, điện, tin học, tự động hóa, vật liệu và quản lý. Một quyển sách đồng hành rất cần thiết cho các chuyên viên ngành Cơ Điện Tử.

CHUYÊN NGÀNH KỸ THUẬT Ô TÔ và XE MÁY HIỆN ĐẠI

Sách giới thiệu những kỹ thuật hiện đại và tiên tiến nhất của các nước đứng hàng đầu thế giới về sản xuất ô tô. Rất cần thiết cho việc tham khảo trong bối cảnh xu hướng sản xuất ô tô ở Việt Nam đang chuyển động.

CẨM NANG CÔNG NGHỆ HÓA HỌC

Một quyển Sổ tay tra cứu cơ bản cho người thực hành trong lĩnh vực công nghệ quá trình và thiết bị hóa học.

CHUYÊN NGÀNH SINH HỌC VÀ KỸ THUẬT SINH HỌC

Một quyển sách đặc biệt hấp dẫn giới thiệu những kỹ thuật tiên tiến nhất của sinh học.

CHUYÊN NGÀNH KỸ THUẬT MÔI TRƯỜNG

Sự biến đổi khí hậu đã gây rất nhiều vấn đề cũng như việc tìm kiếm năng lượng mới càng ngày càng quan trọng hơn bao giờ hết để thay thế cho nguồn tài nguyên sắp cạn kiệt. Nước Đức là quốc gia tiên phong trong lĩnh vực môi trường. Quyển *Chuyên ngành Kỹ thuật môi trường* cho chúng ta một cái nhìn tổng quát rất cần thiết của một ngành học mới và có tương lai lâu dài.

CHUYÊN NGÀNH KỸ THUẬT CHẤT DẸO

Chất dẻo là vật liệu quan trọng trong đời sống hàng ngày cũng như trong công nghiệp. Chất lượng của thiết bị về nhựa và cao su của Đức có vị trí hàng đầu trên thế giới... Ở quyển sách này, những ưu điểm của nó được trình bày rõ ràng và mạch lạc cũng như những thách thức với môi trường trong các ứng dụng cơ bản quan trọng.

CẨM NANG CƠ KHÍ

Kết hợp với quyển *Chuyên ngành Cơ khí*, quyển sổ tay này cực kỳ hữu dụng cho việc tra cứu với các thuật ngữ theo TCVN để chuẩn hóa một ngành quan trọng hàng đầu trong công nghiệp.

Tất cả thuật ngữ cho từ sách nghề gồm ba thứ tiếng Đức-Việt-Anh đã được đưa lên mạng với tự điển trực tuyến www.tudien2.vsw-ubtt.com (30.000 từ trong thời điểm hiện tại).



ISBN 978-604-1-20796-7

Thiết kế bìa: Bùi Nam

CÀO TEM, QUÉT MÃ, TÍCH ĐIỂM

