LỜI TỰA NGỎ

"Phụ gia siêu dẻo - Nguyên lý cơ bản, công nghệ và ứng dụng thực tiễn" do N. Spiratos, M. Pagé, N. Mailvaganam, V. M. Malhotra, C. Jolicoeur (là các nhà khoa học danh tiếng trong lĩnh vực phụ gia hóa học cho bê tông trên thế giới) biên soạn, là cuốn sách giới thiệu một trong những tiến bộ kỹ thuật có ý nghĩa nhất về lĩnh vực bê tông của kỷ 20, được xuất bản bằng tiếng Anh năm 2006.

Phụ gia siêu dẻo đã làm nên cuộc cách mạng trong công nghệ bê tông và kết cấu bê tông cốt thép, đồng thời nó cũng góp phần trực tiếp nâng cao sự phát triển bền vững của công nghệ xây dựng.

Để giúp các thành viên Hội Bê tông Việt Nam có tài liệu tham khảo phục vụ nghiên cứu ứng dụng tiến bộ mang tính thế kỷ này trong sản xuất kinh doanh, Hội Bê tông Việt Nam đã chuyển dịch sang tiếng Việt để các Hội viên và cán bộ kỹ thuật trong ngành tham khảo vận dụng.

Hy vọng cuốn sách sẽ trở thành cẩm nang cho các nhà sản xuất, nghiên cứu khoa học công nghệ và quản lý lĩnh vực bê tông.

Hội Bê tông Việt Nam

MỤC LỤC

	Trang
Lời nói đầu	1
Chương 1 – Xi măng và bê tông - Khoa học và công nghệ	3
1.1 Thành phần của xi măng poóc lăng	3
1.2 Sự thủy hóa xi măng	4
1.3 Cấu trúc và thành phần của bê tông	8
1.3.1 Composite	9
1.3.2 Pha cốt liệu	9
1.3.3 Nền xi măng thủy hóa	9
1.3.4 Bọt và lỗ rỗng	10
1.3.5 Ảnh hưởng của đặc tính vi cấu trúc đến cường độ và các tính năng bền lâu	11
1.4 Các tính chất của bê tông	13
1.4.1 Tính công tác	13
1.4.2 Đông kết	14
1.4.3 Tách nước và phân tầng	14
1.4.4 Các tinh chất cơ học	15
1.5 Các vật liệu thay thế xi măng (supplementary cementing materials –SCM)	15
1.5.1 Tro bay (FA)	16
1.5.2 Xỉ hạt lò cao nghiền mịn (GBFS)	17
1.5.3 Silica fume	17
1.6 Độ bền lâu	17
1.6.1 Các nguyên nhân vật lý và điện-hóa của hư hại	18
1.6.2 Xâm thực hóa học đối với bê tông	21
1.6.3 Hư hại do các phản ứng hóa học xảy ra bên trong bê tông	23
Tài liệu tham khảo	24
Chương 2 Thành phần hóa học và đặc tính của phụ gia siêu dẻo	26
2.1 Thành phần hóa học	26
2.1.1 Cơ sở và định nghĩa	26
2.1.2 Các nhóm chất hóa học của phụ gia siêu dẻo	27
2.2 Đặc tính của polyme sử dụng làm phụ gia siêu dẻo	30
2.2.1 Đặc tính lý-hóa cơ bản	31
2.2.2 Thành phần hóa học	32
2.2.3 Các nhóm chức hóa học và cấu trúc phân tử	34
2.2.4 Xác định khối lượng phân tử	37
2.2.5 Đánh giá điện tích ion của polyme	43
2.2.6 Cấu trúc và hình dạng polymer	44
2.3 Tính độc hại và vấn đề môi trường của phụ gia siêu dẻo	45
2.3.1 Tính độc hại	45
2.3.2 Tính ổn định của sản phẩm và các khía cạnh môi trường	46

Tài liệu tham khảo 47
Chương 3 Các phương pháp đánh giá hiệu quả của phụ gia siêu dẻo (SP) trong xi măng và bê tông 54
3.1. Những phương pháp đánh giá tác động của SP trong hồ xi măng và vữa lỏng 54
3.1.1. Các phương pháp đối với vữa lỏng và hồ 54
3.1.2. Các phương pháp sử dụng cho vữa và bê tông 59
Tài liệu tham khảo 66
Chương 4 Những nguyên lý cơ bản của phản ứng tương hỗ giữa phụ gia siêu dẻo và xi măng 68
4.1 Cách thức tác động 68
4.1.1 Những vấn đề chung và hiện tượng cơ bản 68
4.1.2 Các chức năng vật lý và hóa học của các phụ gia SP 70
4.2. Tác động của các phụ gia SP lên các hệ xi măng thuỷ hoá 75
4.2.1. Các phản ứng thuỷ hoá 75
4.2.2. Thuyết lưu biến 79
4.3. Sự tương hợp xi măng và phụ gia SP 80
4.3.1. Ảnh hưởng của hàm lượng C_3A trong xi măng 80
4.3.2.Ảnh hưởng của tỷ lệ C_3A/SO_4 81
4.3.3. Ảnh hưởng của lượng kiềm trong xi măng 83
4.3.4. Ảnh hưởng của các chất kết dính khác 84
4.3.5. Các vấn đề tương hợp khác 86
Tài liệu tham khảo 87
Chương 5 Ảnh hưởng của phụ gia siêu dẻo đến các tính chất của bê tông tươi 95
5.1 Tách nước 95
5.2 Sự phân tầng 95
5.3 Hàm lượng khí 96
5.4 Thời gian đông kết 96
5.5 Độ sụt và đặc trưng chảy của bê tông có phụ gia siêu dẻo 96
5.6 Cơ chế suy giảm độ sụt 97
5.7 Biện pháp phòng chống suy giảm độ sụt 97
5.7.1 Sử dụng thêm phụ gia/Trộn lại 97
5.7.2 Sử dụng phụ gia siêu dẻo cùng với các phụ gia khác 101
5.8 Kiểm soát độ sụt trong khí hậu nóng 102
5.9 Ảnh hưởng của nhiệt độ đến suy giảm độ sụt 104
5.10 Suy giảm độ sụt của bê tông dùng thêm tro bay 105
5.11 Ảnh hưởng của hàm lượng sun phat trong xi măng tới suy giảm độ sụt 105
5.12 Tính tương thích 105
5.13 Khả năng bơm 106
Tài liệu tham khảo 107

Chương 6 Các tính chất cơ học của bê tông có phụ gia siêu dẻo 110
6.1 Đặc tính cường độ 110
6.2 Bê tông cường độ siêu cao 113
6.3 Ảnh hưởng của phụ gia siêu dẻo đến sự phát triển cường độ bê tông dùng xi măng loại V theo ASTM 114
6.4 Co và từ biến 118
6.5 Ảnh hưởng của các liều dùng phụ gia bổ sung 120
6.6 Bê tông tro bay sử dụng phụ gia siêu dẻo 121
6.7 Bê tông siêu dẻo bù co 123
6.8 Bê tông silica fume có phụ gia siêu dẻo 124
6.9 Bê tông xỉ lò cao có phụ gia siêu dẻo 125
6.10 Bê tông có phụ gia metakaolin và tro trấu với phụ gia siêu dẻo 126
6.11 Bê tông xi măng cao nhôm có phụ gia siêu dẻo 126
6.12 Tương quan giữa cường độ nén được tăng tốc và 28 ngày của bê tông có phụ gia siêu dẻo 129
Tài liệu tham khảo 129
Chương 7 Độ bền lâu của bê tông có phụ gia siêu dẻo 131
7.1 Độ bền của bê tông đối với các chu kỳ đóng băng và tan băng 131
7.2 Ảnh hưởng của liều dùng phụ gia siêu dẻo đến hệ số khoảng cách bọt khí 134
7.3 Độ bền xâm thực sun phát 134
7.4 Độ bền tróc do muối 136
7.5 Xâm thực cốt thép 137
7.6 Ảnh hưởng của phụ gia siêu dẻo đến cường độ liên kết bê tông – thép 138
7.7 Độ bền lâu của bê tông có phụ gia siêu dẻo đổ tại chỗ 138
Tài liệu tham khảo 139
Chương 8 – Phạm vi sử dụng trong bê tông 141
8.1 Bê tông tính công tác (độ chảy) cao 141
8.1.1 Bê tông bơm 146
8.1.2 Thi công các sản phẩm dạng tấm 146
8.1.3 Ứng dụng trong công nghiệp bê tông đúc sẵn 147
8.2 Bê tông giảm nước cường độ cao 147
8.2.1 Giảm xi măng, sử dụng các loại xi măng thích hợp và giảm chi phí dưỡng hộ 148
8.2.2 Tháo khuôn và khử ứng suất sớm trong bê tông dự ứng lực 149
8.3 Bê tông tính năng cao 150
8.3.1 Tự co 151
8.3.2 Những vấn đề cần xem xét trước khi sử dụng bê tông tính năng cao tại công trường 152
8.4 Bê tông với mục đích đặc biệt 153
8.4.1 Bê tông tự lèn 155
8.4.2 Đổ bê tông dưới nước 156

8.4.3 Vữa tự san 158
8.4.4 Công thức và các ứng dụng của vữa 159
8.5 Sửa chữa và phục hồi 161
8.5.1 Các sản phẩm để sửa chữa 161
8.5.2 Bê tông trám chỗ hở 163
8.5.3 Các kỹ thuật sửa chữa đặc biệt 163
Tài liệu tham khảo 165
Chương 9 Các ứng dụng mới của phụ gia siêu dẻo trong bê tông 170
9.1 Bê tông nhiều tro bay chất lượng cao có dùng phụ gia siêu dẻo 170
9.2 Bê tông nhiều xỉ chất lượng cao có dùng phụ gia siêu dẻo 172
9.3 Bê tông cốt sợi dùng phụ gia siêu dẻo 173
9.4 Bê tông nặng dùng phụ gia siêu dẻo 176
9.5 Bê tông cốt sợi phun dùng siêu dẻo 177
9.6 Bê tông tro trấu dùng phụ gia siêu dẻo 178
9.7 Bê tông Metacaolin dùng phụ gia siêu dẻo 182
9.8 Composite bột hoạt tính 183
9.9 Bê tông tự lèn (SCC) 188
9.10 Bê tông tự san phẳng 190
Tài liệu tham khảo 190
Chương 10 Các khía cạnh kinh tế trong sử dụng phụ gia siêu dẻo 192
10.1 Giảm chi phí trong tính toán tỉ lệ cấp phối 193
10.2 Tiết kiệm chi phí do tăng độ bền lâu 195
10.3 Tăng tiết kiệm do các biện pháp thi công 195
10.4 Tiết kiệm chi phí trong bê tông đúc sẵn 197
10.5 Lợi ích kinh tế của phụ gia khi đổ bê tông ở vùng khí hậu lạnh 199
Tài liệu tham khảo 201
Chương 11 Hướng dẫn sử dụng phụ gia siêu dẻo 202
11.1 Lựa chọn phụ gia siêu dẻo 202
11.2 Sự đồng nhất của sản phẩm 204
11.3 Các lưu ý trong sử dụng phụ gia siêu dẻo 204
11.3.1 Vấn đề tương thích liên quan đến phụ gia siêu dẻo trong bê tông 205
11.4 Khía cạnh an toàn và vệ sinh trong sử dụng phụ gia siêu dẻo 216
11.5 Bảo quản phụ gia siêu dẻo 216
11.6 Định lượng phụ gia siêu dẻo 217
11.6.1 Thời gian, trình tự và thời điểm bổ sung phụ gia 217
Tài liệu tham khảo 218
Chương 12 Định lượng và trộn 220
12.1 Đóng gói và xuất xưởng 220
12.2 Nhãn mác 221
12.3 Thiết bị định lượng 222
12.3.1 Hệ thống định lượng chất lỏng 222
12.3.2 Các hệ thống định lượng cho phụ gia siêu dẻo dạng rắn 227

12.4 Hiệu chuẩn và bảo dưỡng hệ thống định lượng 227
12.5 Định lượng bằng máy tính 228
Tài liệu tham khảo 229
Chương 13 Các yêu cầu kỹ thuật và tiêu chuẩn quốc gia về phụ gia siêu dẻo 231
13.1ASTM C494/C494M–1992: Phụ gia hóa học cho bê tông 231
13.1.1 Loại F Phụ gia giảm nước hiệu quả cao 231
13.1.2 Loại G: Phụ gia chậm đông kết, giảm nước hiệu quả cao 231
13.2 ASTM C1017/1017M–98: Phụ gia hóa học sử dụng trong bê tông chảy lỏng (độ sụt cao) 231
13.2.1 Loại I : Phụ gia dẻo hóa 231
13.2.2 Loại II: Phụ gia dẻo hóa và chậm đông kết 231
13.3 ACI 212–4R–93: : Hướng dẫn sử dụng phụ gia giảm nước hiệu quả cao (siêu dẻo) trong bê tông 232
13.4 Tiêu chuẩn Úc cho phụ gia siêu dẻo 234
13.5 Tiêu chuẩn Canada đối với phụ gia siêu dẻo 235
13.6 Tiêu chuẩn châu Âu đối với phụ gia siêu dẻo 235
13.7 Tiêu chuẩn Nhật đối với phụ gia siêu dẻo 236
Chương 14 Các dự án đã sử dụng phụ gia siêu dẻo 238
14.1 Sân vận động Olimpic ở Montreal – Canađa, 1975 238
14.2 Tháp Scotia Plaza, Toronto– Canađa, 1987 239
14.3 Tổ hợp Khách sạn/Văn phòng Park Lane, Halifax– Canađa, 1988 240
14.4 Cổng vòm Paris-la-Defense, Pháp, 1989 241
14.5 Tháp Trianon, Franckfurt - Đức, 1990 243
14.6 Cầu Normandie, Pháp, 1993 244
14.7 Tháp Baynunah, Abu Dhabi, Ả rập thống nhất UAE, 1995 245
14.8 Giàn khoan ngoài khơi Hibernia, Grand Banks, Newfoundland– Canađa, 1996 247
14.9 Cầu Confederation, New-Brunswick, Prince-Edward-Island, 1997 249
14.10 Tháp đôi Petronas, Kuala Lumpur, Malaysia, 1997 250
14.11 Đền Hindu, đảo Kauai, Hawaii, Mỹ, 2001 251
Chương 15 Các xu hướng phát triển và ứng dụng phụ gia siêu dẻo trong tương lai 254
15.1 Nền tảng của sự để nhận biết xu hướng 254
15.1.1 Các yếu tố kỹ thuật 254
15.1.2 Các yếu tố kinh tế 257
15.1.3 Các yếu tố bền vững 259
15.2 Các hạn chế đối với việc mở rộng ứng dụng phụ gia siêu dẻo 261
15.2.1 Các vấn đề về kỹ thuật 261
15.2.2 Các vấn đề nhận thức 264
15.3 Các xu hướng phát triển sự kết hợp 265
15.4 Kết luận 266