

DÙNG BÊ TÔNG CỐT THÉP ỨNG LỰC TRƯỚC

trong ngành giao thông vận tải

NGUYỄN VĂN LẬP

CẦU bê tông cốt thép ứng lực trước (BTC TULT) đạt được các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật cao hơn hẳn các chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật của cầu bê tông cốt thép thường, vì có thể sử dụng một cách hợp lý vật liệu xây dựng có cường độ cao, có thể tạo nên những dầm cầu thanh mảnh và chống nứt tốt. Dầm cầu BTCTULT là sản phẩm được nâng cao khả năng đàn hồi nhân tạo, cho nên người ta có thể điều chỉnh được sự phối hợp làm việc giữa bê tông và thép trong một kết cấu, vừa tránh được sự xuất hiện vết nứt vừa hạn chế sự xuất hiện vết nứt trong một giới hạn nào đó. Dầm cầu BTCTULT còn cho khả năng thuận tiện chế tạo theo phương pháp công nghiệp. Đó là những ưu điểm mà cầu bê tông cốt thép thường không thể có, nhưng cầu BTCTULT lại có một số nhược điểm như: chịu lực động, chịu mỏi kém hơn so với cầu bê tông cốt thép thường.

Nhờ những ưu điểm cơ bản nói trên, cầu bê tông cốt thép ứng lực trước đã được ứng dụng rộng rãi trên thế giới. Ở nước ta, sử dụng loại cầu này không những các ưu điểm vốn có của nó được phát huy mà còn tránh dùng nhiều sắt thép khắc phục được tình trạng quản lý phức tạp (như không phải sơn).

Lý thuyết tính toán thiết kế và các biện pháp kỹ thuật thi công chế tạo dầm loại này đã được nghiên cứu tương đối hoàn chỉnh. Ở nhiều nước, sản xuất dầm được tổ chức theo dây chuyền công nghiệp, và người ta đang phấn đấu tạo ra những loại bê tông và thép có mác cao hơn để làm cho dầm ngày càng thanh mảnh và kinh tế hơn.

Sử dụng kết cấu loại này cần phải giải quyết hàng loạt các vấn đề mới so với cầu bê tông cốt thép thường: vật liệu phải có bê tông mác từ $350 \div 500$ trở lên và cốt thép phải có cường độ từ $10\,000 \div 17\,000$ daN/cm². Về kết cấu thì không chỉ riêng chú ý mặt cắt tạo tiết diện, sự bố trí cốt thép thường, cốt

thép ứng lực trước, neo đầu dầm v.v. mà còn phải xác định được trình tự hợp lý để chế tạo dầm trên cơ sở những kỹ thuật sản xuất cơ bản thích hợp.

Giá thành 1m² dầm cầu BTCTULT ở một số nước đắt hơn giá thành 1m³ dầm cầu bê tông cốt thép thường chừng 1,5 lần nhưng do khối lượng giảm hơn hai lần, nên cuối cùng vẫn rẻ hơn cầu bê tông cốt thép thường. Đối với các loại cầu khẩu độ nhỏ, ở nhiều nước ứng dụng BTCTULT đều đánh giá có hiệu quả trong phạm vi từ $10 \div 40$ m. Còn đối với những cầu khẩu độ nhịp lớn hơn, xu hướng ứng dụng có khác nhau: ở Mỹ với cầu khẩu độ lớn ngoài thép ra, người ta dùng bê tông cốt thép thường ở dạng dầm liên tục hoặc dạng vòm, còn ở Liên Xô, cộng hòa dân chủ Đức với các cầu khẩu độ lớn, thường dùng dầm bê tông cốt thép ứng lực trước nếu không dùng thép.

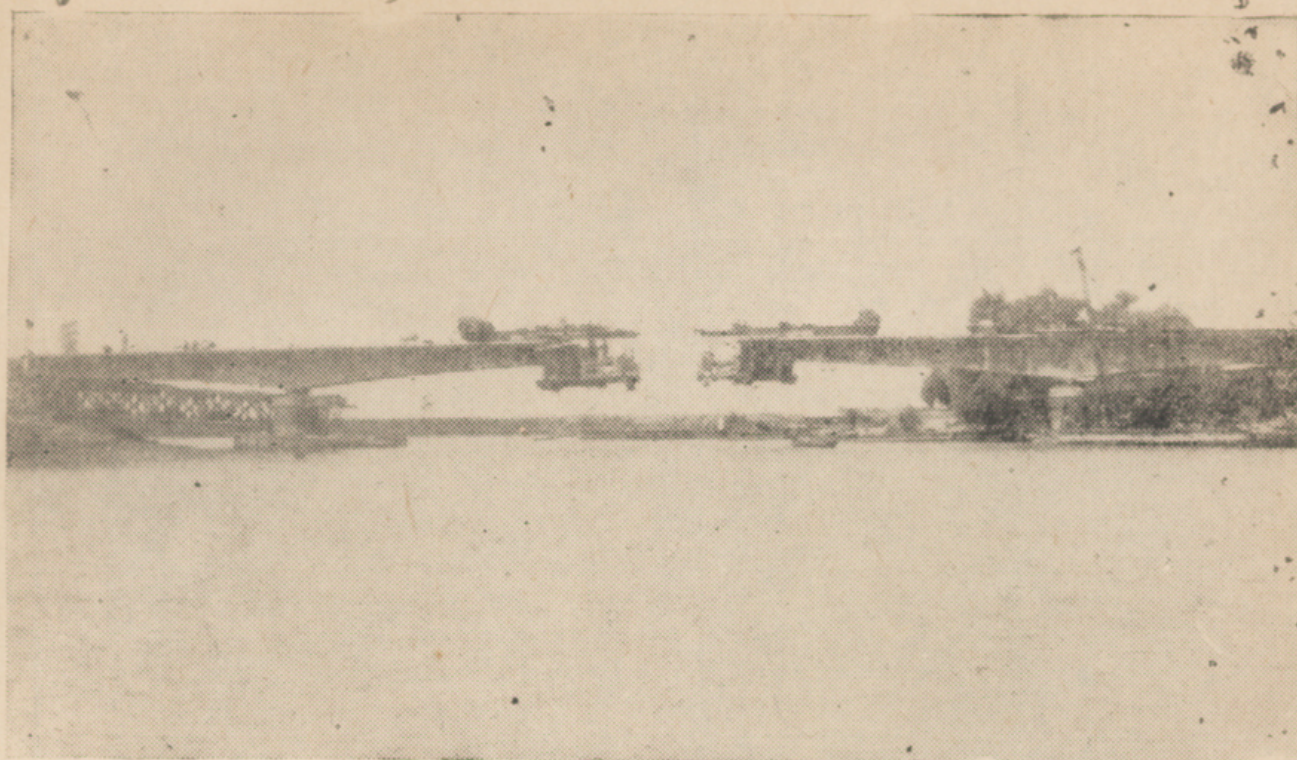
Ở nước ta, ngành cầu đã đi đầu và hiện đang sử dụng nhiều hơn cả loại kết cấu BTCTULT. Từ năm 1960, Viện kỹ thuật giao thông đã bắt đầu nghiên cứu ứng dụng kỹ thuật này vào việc xây dựng cầu. Trong hoàn cảnh nước ta, trước tiên phải giải quyết được hai vấn đề cơ bản là:

— Chế tạo được bê tông mác 400 trong điều kiện hiện có ở hiện trường một cách phổ biến và bê tông mác $700 \div 1\,000$ trong phòng thí nghiệm để làm neo bằng bê tông.

— Chế tạo các loại neo: neo kẹp, neo cối, neo bằng bê tông, chế tạo các dụng cụ gá lắp, bộ căng để kéo thép ứng lực trước.

Sau khi giải quyết thỏa đáng hai vấn đề trên, trong hai 1961 — 1962 tại Viện đã thực hiện hai sản phẩm thực nghiệm đầu tiên là một bản BTCTULT căng trước và một dầm dài 8m theo phương pháp căng sau.

Từ năm 1962 — 1965 cùng với các đơn vị bạn Viện kỹ thuật giao thông đã xây dựng thí điểm những chiếc cầu BTCTULT đầu tiên ở Việt Nam. Đó là:



Cầu Bia thi công theo phương pháp đúc hẫng

Tên cầu	Năm xây dựng	Sơ đồ cầu	Kích thước nhịp (m)	Phương pháp thi công	Ghi chú
Phủ Lỗ (Vĩnh Phú)	1962 - 1963	Dầm đơn giản tiết diện chữ T	3×18	Lắp ghép căng sau	Trên đường ô tô
Cửa Tiền	1963 - 1964	Dầm đơn giản tiết diện chữ T	29	Lắp ghép căng sau	Trên đường sắt
Đôi (Thanh Hóa)	1964 - 1965	Dầm mút thừa tiết diện chữ T	$8 + 20 + 8$	Nửa lắp ghép	Trên đường ô tô
Đại Thủy (Thanh Hóa)	1964 - 1965	Dầm mút thừa tiết diện chữ T	$8 + 20 + 8$	Nửa lắp ghép	Trên đường ô tô

Sau 16 năm sử dụng, cầu Phủ Lỗ chiếc cầu duy nhất thuộc loại này còn tồn tại sau chiến tranh phá hoại vẫn có chất lượng tốt, chứng tỏ các vấn đề kỹ thuật đã được giải quyết đúng đắn.

Nhờ giải quyết tốt việc tự trang tự chế một số thiết bị căng kéo neo kẹp và chế tạo một cách phổ biến bê tông mác 400 ở hiện trường, đồng thời hoàn thiện được các biện pháp kỹ thuật thi công nên sau chiến tranh phá hoại của giặc Mỹ, việc xây dựng thi công một số cầu BTCTULT khẩu độ nhỏ lại được mở rộng.

Những thi công trong giai đoạn này nhằm mục đích hoàn chỉnh kết cấu công nghệ sản xuất để tiến tới công nghiệp hóa xây dựng loại cầu này với nhịp nhỏ.

Từ năm 1973 đến nay, phối hợp với các đơn vị bạn, Viện đã tham gia xây dựng được các cầu sau đây: (xem bảng)

Đề ứng dụng thích hợp loại kết cấu BTCTULT, tùy theo điều kiện cụ thể ở mỗi địa phương về tiềm vốn ít, đường sá xấu, phương tiện vận chuyển xếp dỡ thiếu và yếu, v.v., các kết cấu thi công cũng đã được chọn theo cả 3 hướng: lắp ghép, nửa lắp ghép và lắp

Tên cầu	Năm xây dựng	Sơ đồ cầu	Kích thước nhịp (m)	Phương pháp thi công	Ghi chú
Tràng Thưa (Hải Hưng)	1970 — 1974	Dầm đơn giản tiết diện chữ T	3 × 30	Lắp ghép căng sau	Xem ảnh 1
Lim (Hà Nam Ninh)	1973 — 1974	Dầm đơn giản tiết diện chữ I	3 × 12	Lắp ghép căng trước	
Ghềnh (Hà Nam Ninh)	1975 — 1976	Dầm đơn giản tiết diện chữ I	3 × 12	Lắp ghép căng trước	thiết kế theo bê tông cốt thép ứng lực trước không hoàn toàn
Oc (Hà Nam Ninh)	1976 — 1977	Dầm đơn giản tiết diện chữ I	3 × 12	Lắp ghép căng trước	Vận chuyển dầm trên đoạn đường 40 km
Nghệ Tĩnh	1978 — 1979	Dầm đơn giản tiết diện chữ I			
Kim Tràng (Hà Bắc)	1977 — 1979	Dầm đơn giản tiết diện chữ I lắp ráp thành tiết diện hộp	30	Lắp ghép theo kiểu « xâu táo » mỗi nối dọc bằng keo épôcxì mỗi nối ngang bằng bê tông tươi.	

ghép theo kiểu « xâu táo » (lắp ghép phân đoạn); dầm có tiết diện chữ T, chữ I, tiết diện hộp; mỗi nối theo hướng dọc bằng keo épôcxì, mỗi nối theo hướng ngang bằng đồ bê tông tươi (mỗi nối ướt). Từ kết quả đạt được, Viện đã hoàn thành bộ thiết kế định hình cho dầm cầu khẩu độ nhỏ 12—30m và định hình dây chuyền công nghệ cho cả 3 dạng loại kết cấu này. Những chỉ tiêu về vật liệu: bê tông, thép thường, thép cường độ cao của các cầu đã thi điểm và các phương án dầm trong bộ thiết kế định hình đều đạt các chỉ tiêu như khi áp dụng quy trình CH-200-62 và CH-365-67 của Liên Xô. Về giá thành, dầm cầu BTCTLT hiện nay chưa thật rẻ, vì mỗi cầu đối với mỗi địa phương đều mới làm đơn chiếc. Theo dự toán, giá thành 1m³ bê tông dầm cầu là:

- Giá thành chế tạo khối dầm 80 ÷ 65%
- Giá thành vận chuyển 8 ÷ 15%
- Giá thành lắp ráp dầm 10 ÷ 12%

Như vậy giá thành chế tạo phiến dầm chiếm tỷ lệ lớn trong đó giá vật liệu chiếm 35 ÷ 25% và giá sản xuất chiếm 65 ÷ 75%.

Song song với nghiên cứu thi điểm các cầu khẩu độ nhỏ, Viện còn nghiên cứu ứng dụng cầu nhịp lớn, bằng BTCTULT thi công theo phương pháp đúc hẫng và lắp hẫng. Tháng 9 năm 1975 cầu nhịp lớn đầu tiên 50m do Viện Kỹ thuật giao thông thiết kế và chỉ đạo kỹ thuật thi công, Ty giao thông vận tải Hải Hưng thực hiện đã khánh thành. Cầu thuộc hệ dầm bằng chốt giữa, tiết diện hộp, chiều cao thay đổi theo chiều dài nhịp. Cầu được thi công theo phương pháp đúc hẫng, có hình dạng đẹp, chỉ tiêu kinh tế kỹ thuật tốt (xem ảnh 2 và bảng dưới).

Với khí hậu nhiệt đới thuận lợi cho công tác bê tông (sau 1 tuần lễ bê tông đóng cứng trong điều kiện tự nhiên hoàn toàn đạt 75% cường độ thiết kế), phương pháp thi công đúc hẫng cầu BTCTULT nhịp lớn ở ta là tốt. Ngoài ra phương pháp đúc hẫng không đòi hỏi trang bị máy móc đặc biệt, với khả năng cơ khí ở trình độ thấp của một công ty cầu có thể chế tạo dàn đúc hẫng và những trang bị cần thiết cho công tác thi công. Mặt khác, để tạo thêm nhiều khả năng thi công cầu khẩu

Tải trọng thiết kế	Kết cấu nhịp (m)	Chiều cao dầm (m)	Hao tổn cốt thép daN/m ²	Hao tổn bê tông m ³ /m ²	Tốc độ thi công dầm m/ngày
H ₁₃ H/60	18 + 50 + 18	Ở giữa nhịp 1 Ở gối 2,5	Cốt thép thường 58 cốt thép cường độ cao 25	0,53	0,71

độ lớn. Viện đang tham gia chỉ đạo lắp hăng cầu R — HP nhịp lớn nhất 63m do Viện thiết kế Bộ giao thông vận tải thiết kế.

Từ những kết quả thí điểm nói trên cho thấy:

— Trong điều kiện của ta, các địa phương có thể hoàn toàn bảo đảm được việc thi công mác bê tông 400.

— Trình độ cơ khí của các địa phương hoàn toàn có thể gia công được các loại neo kẹp, hệ căng, những cấu kiện quan trọng, và nhất thiết phải có của kết cấu BTCTÚLT.

— Nếu đưa vào sản xuất dầm theo dây chuyền công nghệ, chất lượng càng đảm bảo hơn giá thành rẻ hơn. Trong điều kiện của ta có thể trang bị cho một xưởng chế tạo cấu kiện này.

Các kết quả đạt được cho phép ta có thể áp dụng vững chắc và rộng rãi kỹ thuật làm cầu này với khẩu độ nhỏ trong điều kiện trang thiết bị và trình độ kỹ thuật của các tỉnh hiện

nay. Với cầu khẩu độ lớn khoảng 100m, theo phương pháp đúc hăng ta cũng có thể xây dựng được.

Đối với nước ta, điều quan trọng hiện nay là tiêu chuẩn hóa các kết cấu dầm và các dây chuyền chế tạo ở công xưởng cũng như ở các công trường. Những nơi đó cần được trang thiết bị các hệ căng thép và đúc dầm kiểu vạm nắn để có thể chế tạo được nhiều kiểu loại dầm. Mặt khác cần đầu tư thêm trang thiết bị cho các công ty cầu như phương tiện vận chuyển, lắp ráp. Song song với việc đầu tư cho các cơ sở sản xuất, các cơ sở nghiên cứu cần nhanh chóng tổng kết được những hạng mục nghiên cứu, đặc biệt là những vấn đề về ảnh hưởng của khí hậu nóng ẩm đến vật liệu bê tông và kết cấu BTCTÚLT. Cần có sự hợp tác của các ngành công nghiệp khác trong việc chế tạo các loại thép có cường độ cao, chế tạo xi măng P500 vừa đông cứng nhanh vừa không có ngót.

MẤY KINH NGHIỆM VỀ PHÁT TRIỂN BÈO DẦU...

(Tiếp theo trang 7)

trong tháng 10, 11, 12 để có được « một hòn đất nở bằng một giỏ phân », vừa làm được bèo dầu đại trà ào ạt trong tháng 1, như vậy lúa chiêm xuân sẽ được bón bằng các nguồn phân tổng hợp: « phân ải + cây vụn rạ + bèo dầu + phân chuồng... ».

Hai là, Thái Bình đã xây dựng được hai biện pháp kỹ thuật nhân giống bèo phù hợp với hai dạng thời tiết khác nhau. Cụ thể là:

— Khi cho bèo ăn, nếu gặp thời tiết ấm (trên 25°C) thì sau khi rắc phân lân xong phải dùng sào đập cho phân hòa tan ngay vào nước và không được cho bèo ăn những loại phân có tỷ lệ đạm cao.

— Ngược lại, nếu gặp thời tiết rét (dưới 15°C) thì phải dùng ngay tro mộc trộn với phân lân (hoặc phân chuồng, phân bắc mục) rắc phủ lên mặt bèo để có thể kết hợp cho bèo ăn với việc chống rét cho bèo.

Ba là, để có nhiều bèo giống tung ra thả trong tháng giêng, là tháng thời vụ dồn dập, thì ít

nhất phải có 10% ruộng dầm và ao ngọt so với diện tích đồ ải, để nhân và giữ giống bèo. Ngoài ra lại phải có kế hoạch đồ ải dần từng khoảnh để đảm bảo khi cho bèo ra thì ruộng lúc đó phải là, vừa đồ ải, chứ không phải là đã trở thành dầm, vì nếu ruộng đã trở thành dầm thì bèo sẽ không lợi dụng được chất màu để tiêu trong đất và ta sẽ tốn một lượng phân gấp bội để cung cấp cho bèo so với các chân ruộng vừa « đồ ải đến đâu, nhân bèo dầu đến đấy ».

Trên đây là một số kinh nghiệm phát triển sản xuất bèo dầu phục vụ thiết thực cho thâm canh lúa của tỉnh Thái Bình. Thực tế ở tỉnh chúng tôi đã cho thấy, nhờ phát triển được bèo dầu, năng suất lúa xuân đã tăng gấp 2 — 3 lần so với lúa chiêm cũ. Do đó chúng tôi tha thiết mong tiến bộ kỹ thuật này về phân bón cần được áp dụng rộng rãi trong cả nước.