

ÁP DỤNG CÔNG TRÌNH TỰ GHI MỤC NƯỚC KIỀU XI PHÒNG Ở NƠI CÓ BÃI RỘNG

TRƯƠNG QUANG HUYNH
Phòng Xây dựng cơ bản

I - ĐẶT VẤN ĐỀ

Từ năm 1972, công trình đặt máy tự ghi mực nước kiểu xiphông đã được nghiên cứu và thử nghiệm thành công ở Trạm thủy văn Nam Định. Kiểu này đã chống được việc phù sa lắng đọng trong giếng, làm cho máy tự ghi hoạt động được liên tục. Từ đó, nhiều công trình tự ghi mực nước ở Hải Phòng, Thái Bình, Hà Bắc, Thanh Hóa, Bình Trị Thiên đã áp dụng kiểu này. Kết quả thực tế cho thấy đã hạn chế rất nhiều việc phù sa lắng đọng ở đường dẫn nước cũng như ở giếng, có nhiều trạm 5-7 năm mới vét bùn một lần, mà lượng bùn lắng đọng cũng không đáng kể.

Tạp san Khí tượng Thủy văn tháng XII/1985 có bài nói về ưu nhược điểm của kiểu này (hình 1) có ghi:

Ưu điểm: - Dễ thi công

- An toàn

- Chống được bồi lấp

- Kinh phí ít

Nhược điểm: - Quản lý còn phiền phức.

Phù hợp: - Thích ứng nơi bờ liền sông không có bãi rộng.

Chúng tôi nghĩ rằng, những nhận xét trên, đến thời điểm này là khách quan và đúng đắn.

Việc quản lý còn phiền phức ở chỗ ống xiphông đòi hỏi phải lắp ghép tuyệt đối kín. Nếu có một chỗ hở, dù là rất nhỏ, thì việc dẫn nước sẽ không bảo đảm. Qua quản lý, sử dụng công trình cho thấy xử lý chỗ hở thì dễ nhưng phát hiện chỗ hở rất khó.

Về điểm tồn tại của công trình (thích ứng nơi bờ liền sông, bãi hẹp) có nghĩa là ở nơi bãi rộng, nếu dùng kiểu này thì xiphông dẫn nước phải dài, độ dốc của ống bé, có khi gần như nằm ngang, thì giải quyết việc chống bồi lắng phù sa trong ống như thế nào.

Nếu khắc phục được 2 nhược điểm trên, đặc biệt giải quyết chống được vấn đề bồi lắng phù sa trong ống thì công trình kiểu xiphông với 4 ưu điểm đã nêu, có thể phát triển rộng rãi, có thể đặt máy tự ghi mực nước ở bất cứ đoạn sông nào mà quy hoạch lưới trạm yêu cầu. Hiện nay, ở phía Bắc cũng như ở phía Nam, nhiều nơi do có bãi rộng, chưa đặt được tuyến đo ở ngay sâu cống tháo úng từ trong đồng chảy ra sông. (Ví dụ: Trạm Phú Lễ - Hà Nam Ninh). Tài liệu quan trắc của những trạm loại này lâu nay chỉ dùng để tham khảo.

II – BIỆN PHÁP GIẢI QUYẾT

1. Đối với nhược điểm thứ nhất (quản lí phiền phức).

Cách giải quyết là kỹ thuật lắp ghép và ống phải thật tốt. Đối với ống dẫn nhỏ $\Phi 50 - 60\text{mm}$, có thể dùng ống nối bằng ren (thường dùng ống thép tráng kẽm) và dùng nhựa đường chít kín mép, đối với ống dẫn to hơn $\Phi 60 - 100\text{mm}$ có thể hàn thành mặt bích nối ghép nhau bằng bulông, giữa hai mặt bích có gioăng cao su.

Thực tế cho thấy, Trạm Kiến An (Hải Phòng) từ khi củng cố lại đường ống bằng ống nước (tháng XII/1984) đến nay đã hơn hai năm, không phải xử lý chỗ rò, chỗ hở lần nào.

2. Vấn đề áp dụng nơi có bãi rộng (chống bồi lắng ở đường ống dài).

Cần giải quyết mấy vấn đề sau:

- Tính toán đường kính ống để đảm bảo dẫn nước kịp thời.
- Xác định tình hình lượng bùn (phủ xa) lắng đọng trong ống và có biện pháp, càng đơn giản càng tốt, thau rửa ống định kỳ.

Đó là 2 nội dung chính mà chúng tôi muốn trình bày ở đây.

III – NHỮNG VẤN ĐỀ PHẢI GIẢI QUYẾT

1. Tính toán đường kính ống

Vấn đề tính toán thủy lực để xác định đường kính ống xiphông, năm 1971, chúng ta đã có dịp nghiên cứu hoàn chỉnh, từ tính toán lý thuyết đến thí nghiệm mô hình, đã xét đến các yếu tố ảnh hưởng như: tổn thất cục bộ, tổn thất dọc đường ống, đường kính giếng, cường suất mực nước sông, sai số cho phép, đã xây dựng một công thức xác định đường kính d của ống xiphông, đảm bảo nước vào và ra giếng đặt máy tự ghi được kịp thời:

$$d = k \left(\frac{64\Psi D^2 a_{\max}}{2gh_0} \right)^{0,25} \quad (1)$$

Trong đó:

- d – Đường kính ống xiphông (cm)
- Ψ – Hệ số nhớt động học của nước, có thể lấy $\Psi = 10^{-2}$
- l – Chiều dài ống xiphông (cm)
- D – Đường kính giếng đặt máy (cm)
- a_{\max} – Cường suất lớn nhất của nước sông (cm/s)
- g – Gia tốc trọng trường
- h_0 – Sai số cho phép giữa mực nước trong giếng và ngoài sông, có thể lấy $h_0 = 0,5\text{cm}$
- K – Hệ số điều chỉnh kết quả, tăng độ an toàn, kết quả nghiên cứu đề nghị lấy $K = 1,5 - 1,7$

Dùng công (1) tính với 2 trường hợp cụ thể:

- a) Bãi rộng vừa, cần chiều dài ống xiphông $l = 6000\text{cm}$

b) Bãi khá rộng, cần chiều dài ống xiphông $l = 10000\text{cm}$.
 Cả 2 trường hợp - giếng có đường kính $D = 80\text{cm}$

- Cường suất mực nước amax lấy $0,018\text{cm/s}$ (vào loại lớn nhất ở các sông phía Bắc), sai số cho phép của mực nước trong giếng và ngoài sông $h_0 = 0,5\text{cm}$. Kết quả tính toán ghi trong bảng 1

Đối với các công trình đã xây dựng, ta đều tính toán với sai số cho phép $h_0 = 0,5\text{cm}$, kiểm tra thực tế cho thấy không phát hiện được sai số này. Nhưng muốn áp dụng cho nơi có bãi rộng, đề phòng có tồn thất đường ống lớn, thử tính toán với $h_0 = 0,3\text{cm}$, ta có kết quả trong bảng 1:

Bảng 1 - Kết quả tính toán đường kính ống xiphông

l(cm)	d(cm)	
	$h_0 = 0,5\text{cm}$	$h_0 = 0,3\text{cm}$
6000	7,7	8,73
10000	8,7	9,92

Như vậy, với nơi có bãi rộng $60\text{m} - 100\text{m}$, có thể dùng thống nhất đường kính ống xiphông $d = 10\text{ cm}$ là đảm bảo

2. Nhận định về tình hình phù sa bồi lắng

Ở các giếng kiểu xiphông đang hoạt động, lượng phù sa bồi lắng trong giếng không đáng kể là vì:

- Lượng phù sa vào giếng bị hạn chế khi phải chuyển ngược lên trên trước khi xuống giếng

- Lượng phù sa vào ống xiphông cũng bị hạn chế ở chỗ tiết diện dẫn nước hẹp (hẹp hơn trường hợp kênh hở) lượng phù sa chỉ vào ống khi triều lên.

Như vậy, vẫn còn một lượng phù sa vào ống xi phông lắng đọng lại ở đường ống, nhất là ở đoạn nằm ngang (hình 1). Qua phản ảnh của một số trạm có giếng kiểu xiphông (thực ra cũng chưa có điều kiện quan sát rõ vì đường ống thường xuyên bị ngập trong nước) tình hình phù sa bồi lắng như sau.

- Phân bố không đều suốt dọc ống, đầu ống phía sông có hiện tượng bồi lắng nhiều hơn.

- Không thấy phù sa bồi lắng ở đường ống có độ dốc lớn (Trạm Bến Hồ có độ dốc $m = 0,23$)

- Lớp phù sa bồi lắng không chặt, có hiện tượng như bùn lỏng.

Do đó, có một số trạm phải tổ chức thau rửa đường ống định kỳ, nhất là ở những nơi có độ đục lớn. Ở Trạm Nam Định, độ đục bình quân là $0,75\text{kg/m}^3$, trong mùa lũ phải thau rửa vài ba lần. Ngược lại, ở Trạm Kiên An (Hải Phòng) tuy ống xiphông đặt gần như nằm ngang, nhưng vì độ đục nhỏ ($0,3 - 0,4\text{kg/m}^3$), hơn 2 năm nay chưa phải thau rửa lần nào.

Vì vậy, khi áp dụng công trình tự ghi mực nước xiphông ở nơi có bãi rộng với nhận định có khả năng bồi lắng phù sa ở đoạn đầu ống phía sông, nhất thiết phải có biện pháp thau rửa đường ống định kỳ, càng đơn giản càng tốt.

3. Biện pháp tháo rửa đường ống

Cách tháo rửa đường ống ở các trạm hiện nay là dùng phương pháp thủ công, lay động đầu ống một lúc (nếu đầu ống là ống cao su) hoặc kéo bùn ở đoạn đầu ống phía sông ra.

Biện pháp này tuy có tác dụng nhất định, nhưng quá thủ công, làm cho quan trắc viên phải vất vả, việc quản lý công trình thêm phiền phức.

Dưới đây, chúng tôi xin giới thiệu một số biện pháp tháo rửa đường ống đơn giản hơn, tùy theo tình hình và điều kiện của từng trạm mà áp dụng:

a) Dùng một máy bơm, bơm liên tục nước vào nhánh xi phông phía sông (phải mở một chỗ nối ở nhánh ống phía sông).

b) Cũng có thể bơm nước thẳng vào trong giếng, nước vào giếng bao nhiêu thì lập tức theo xi phông chảy ra ngoài sông bấy nhiêu.

c) Lúc nước sông thấp, cho xi phông ngừng hoạt động, bơm nước (hoặc tháo nước chứa sẵn) vào đầy giếng. Xong nới nước lại, nhờ có đầu nước cao (có thể 3 - 3,50m, hình 2) tốc độ nước trong xi phông sẽ chảy khá mạnh, kéo phù sa lắng đọng ra khỏi ống.

Với cách thứ 3, xác định tốc độ nước chảy trong ống xi phông như sau (hình 2):

Lưu lượng chảy trong ống tính toán theo công thức thủy lực:

$$Q = \pi d^2 \sqrt{\frac{Hg}{8\xi_k}}$$

d - Đường kính xi phông (0,1m)

H - Cột nước (3,5m)

g - Gia tốc trọng trường

ξ_k - Hệ số tổng sức kháng

Hệ số tổng sức kháng ξ_k gồm hệ số tổn thất cục bộ và hệ số tổn thất dọc đường ống, đây là trường hợp ống dài, theo [1], tổn thất cục bộ trong đường ống lấy bằng 5 - 10% tổn thất dọc đường, do đó ta lấy:

$$\xi_k = 1,1\lambda \frac{1}{d} = 21,12$$

(Theo bảng của Pavlopsy $\lambda = 0,032$)

Từ đó: $Q = 0,014m^3/s$

Tốc độ nước trong ống xi phông

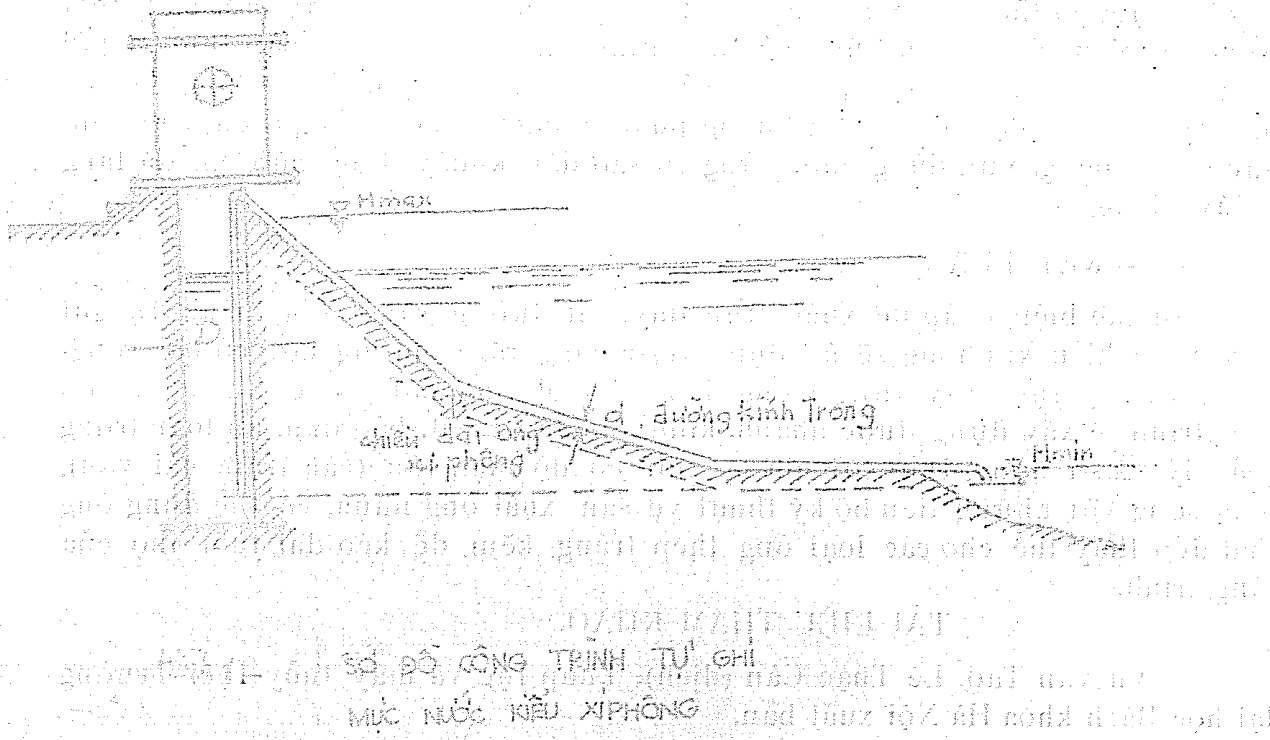
$$v = \frac{Q}{\omega} = 1,76m/s$$

Đó là tốc độ chảy ban đầu, khá lớn. Sau đó đầu nước thấp dần, tốc độ chảy trong ống nhỏ dần cho đến khi mực nước hai bên ngang bằng nhau.

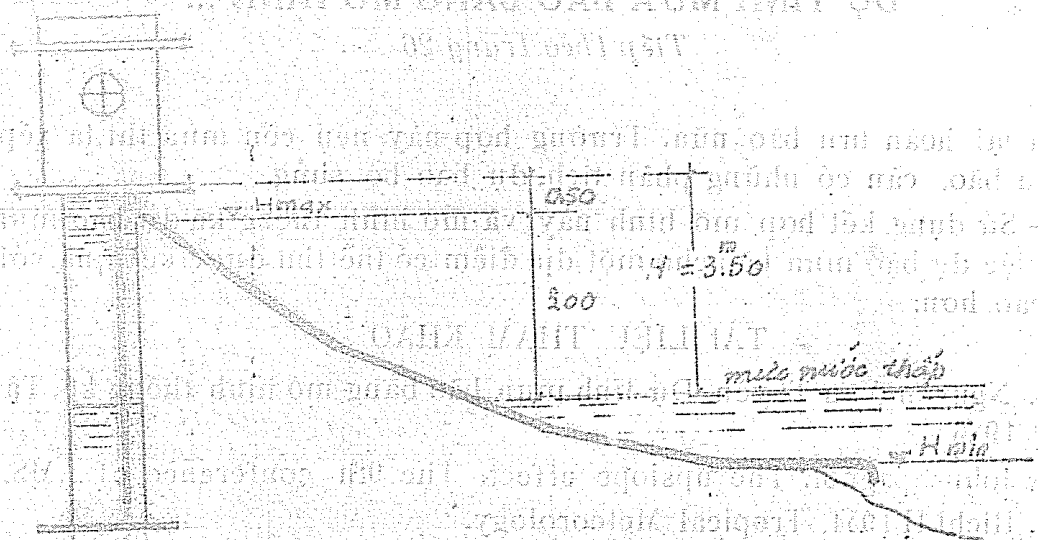
Thời gian chảy từ trong giếng ra ngoài sông rất ngắn, khoảng 3-4 phút.

4. Nhận xét các biện pháp tháo rửa đường ống

Với 2 cách (a) và (b), tốc độ chảy trong ống xi phông phụ thuộc theo công suất của máy bơm: máy bơm càng lớn, tốc độ chảy trong ống càng cao. Thời gian chảy do ta chủ động.



SỐ ĐỘ CÔNG TRÌNH TỰ CHỈ
 MỨC NƯỚC KIỂU XI-PHÔNG



Hình 2 - Thau rửa đường ống theo phương pháp cũ

- Cách thứ nhất (a) có phần phức tạp vì phải tháo một chỗ nổi ống.
- Với cách thứ hai (b), tốc độ chảy trong ống xiphông mạnh hơn.

nhưng thời gian ngắn.

Tùy theo tình hình thực tế từng nơi, phù sa lắng đọng nhanh hay chậm, nhiều hay ít, trạm có thể tổ chức thau rửa định kỳ một vài lần trong năm bằng một trong ba biện pháp trên. Cũng có thể dùng phối hợp biện pháp thứ ba với biện pháp thứ hai thì hiệu quả thau rửa đường ống càng tốt hơn. Đồng thời có thể thau rửa cả đáy giếng (mà không phải xuống tận đáy) bằng cách vừa bơm nước vào giếng, vừa dùng chổi cứng có sào dài, khuấy động bùn cát đã lắng ở đáy giếng.

IV - KẾT LUẬN

Với các biện pháp đề xuất trên đây, tin tưởng rằng công trình tự ghi mực nước kiểu xi phông sẽ áp dụng được rộng rãi ở những nơi có hải rộng. Giếng và lều được xây dựng trong bờ, thiết bị ống dẫn nước không hiểm, công trình sẽ xây dựng được nhanh, kinh phí đầu tư ít, bảo đảm an toàn trong quản lý và sử dụng. Đối với những nơi có độ mặn lớn (các trạm hải văn), song song với những tiến bộ kỹ thuật về sản xuất ống nhựa, có thể dùng ống chất dẻo thay thế cho các loại ống thép tráng kẽm, để kéo dài tuổi thọ của công trình.

TÀI LIỆU THAM KHẢO.

1. Vũ Văn Tảo, Lê Thạch Cán (dịch). Thủy lực và máy thủy lực. Trường đại học Bách khoa Hà Nội xuất bản.

DỰ TÍNH MƯA BÃO BẰNG MÔ HÌNH ...

Tiếp theo trang 26

còn tồn tại hoàn lưu bão nữa. Trường hợp này nếu còn mưa thì ta xếp vào mưa sau bão, cần có những phân tích, dự báo bổ sung.

- Sử dụng kết hợp mô hình này và mô hình thống kê dự báo mưa bão [1] thì việc dự báo mưa bão cho một địa điểm có thể thu được kết quả với chất lượng cao hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Văn Tuyên. Dự tính mưa bão bằng mô hình thống kê. Tạp san KTTV 4/1986
2. John Spagnol. The upslope effect. The 9th conference of AMS, 1983
3. Richl.H.1954. Tropical Meteorology.
4. Shields A.J. Prediction of rains from tropical cyclones. Regional Tropical Cyclone Seminar. Brisbane May 1973
5. Technical Report 240. Forecasters Guide to Tropical meteorology (by maj Gary B. Atkinson. USAF Hq. Air weather Service). 1971.