

TCVN 10406 : 2015

Xuất bản lần 1

**CÔNG TRÌNH THỦY LỢI -
TÍNH TOÁN HỆ SỐ TIÊU THIẾT KẾ**

*Hydraulic structures -
Calculation of design drainage coefficient*

HÀ NỘI - 2015

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu	4
1 Phạm vi áp dụng	5
2 Tài liệu viện dẫn	5
3 Thuật ngữ và định nghĩa.	5
4 Yêu cầu tài liệu tính toán	8
4.1 Tài liệu về mưa tiêu	8
4.2 Cơ cấu sử dụng đất trong vùng tiêu	9
4.3 Các tài liệu tính toán khác	10
5 Yêu cầu chung	10
6 Tính toán hệ số tiêu cho từng loại đối tượng cần tiêu nước	11
6.1 Tính toán hệ số tiêu cho ruộng lúa	11
6.2 Tính toán hệ số tiêu cho các đối tượng không phải là ruộng lúa	17
7 Tính toán hệ số tiêu cho khu vực có nhiều loại đối tượng tiêu nước	20
7.1 Tính toán hệ số tiêu sơ bộ	20
7.2 Hiệu chỉnh giản đồ hệ số tiêu	22
7.3 Hệ số tiêu thiết kế của vùng tiêu	24
7.4 Tính toán hệ số tiêu thiết kế cho các vùng tiêu tự chảy chịu ảnh hưởng của thủy triều	25
7.5 Tính toán hệ số tiêu thiết kế cho các vùng tiêu có diện tích đất đô thị và khu công nghiệp chiếm tỷ lệ lớn	28
Phụ lục A (Quy định) Khả năng chịu ngập của cây lúa trong thời kỳ phát triển	30
Phụ lục B (Quy định) Hệ số dòng chảy C của một số loại đối tượng tiêu nước áp dụng trong tiêu chuẩn	31
Phụ lục C (Tham khảo) Ví dụ tính toán hệ số tiêu cho ruộng lúa	32
Phụ lục D (Tham khảo) Phương pháp tính toán hệ số tiêu thiết kế của vùng tiêu áp dụng cho một số trường hợp đặc biệt sau khi đã sử dụng các khu trữ nước để điều tiết lượng nước cần tiêu	38
Phụ lục E (Tham khảo) Ví dụ tính toán hệ số tiêu thiết kế áp dụng cho các vùng tiêu có nhiều đối tượng tiêu nước	41
Phụ lục F (Tham khảo) Ví dụ tính toán hệ số tiêu thiết kế cho vùng tiêu có diện tích đất đô thị chiếm tỷ lệ lớn	45
Thư mục tài liệu tham khảo	48

Lời nói đầu

TCVN 10406 : 2015 do Trung tâm Khoa học và Triển khai kỹ thuật Thủy lợi thuộc Trường Đại học Thủy lợi biên soạn, Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố tại Quyết định số 3981/QĐ-BKHCN ngày 31 tháng 12 năm 2015.

TaiLieu.vn

Công trình thủy lợi - Tính toán hệ số tiêu thiết kế

Hydraulic structures -

Calculation of design drainage coefficient

1 Phạm vi áp dụng

1.1 Tiêu chuẩn này quy định phương pháp tính toán hệ số tiêu thiết kế cho các hệ thống thủy lợi (hoặc vùng tiêu) có nhiều đối tượng tiêu nước khác nhau.

1.2 Tiêu chuẩn này dùng trong thiết kế quy hoạch, đầu tư xây dựng bao gồm các xây dựng mới, cải tạo nâng cấp công trình, hệ thống các công trình tiêu nước đã có và quản lý khai thác công trình tiêu nước.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có):

TCVN 7957 : 2008 *Thoát nước - Mạng lưới và công trình bên ngoài - Tiêu chuẩn thiết kế.*

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này sử dụng các thuật ngữ và định nghĩa sau:

3.1

Hệ số tiêu (Drainage coefficient)

Lượng nước cần thiết phải đưa ra khỏi một đơn vị diện tích trong một đơn vị thời gian để đảm bảo yêu cầu về nước của các đối tượng phục vụ có mặt trên diện tích đó. Hệ số tiêu được ký hiệu là q , đơn vị là $l/(s.ha)$. Hệ số tiêu được phân thành hệ số tiêu mặt ruộng và hệ số tiêu tại công trình đầu mối.

3.2

Độ sâu tiêu (Drainage depth)

Độ sâu lớp nước mặt ruộng cần tiêu thoát trong thời gian tính toán để đảm bảo một chế độ chịu ngập nhất định của đối tượng tiêu nước.

3.3

Chế độ tiêu (Drainage regime)

Bao gồm thời điểm tiêu nước, thời gian tiêu (số ngày tiêu), độ sâu lớp nước cần tiêu và đường quá trình hệ số tiêu.

3.4

Đường quá trình hệ số tiêu (Drainage coefficient hydrograph)

Quá trình thay đổi hệ số tiêu theo thời gian được thể hiện bằng biểu đồ hoặc bảng. Đường quá trình hệ số tiêu còn được gọi là giản đồ hệ số tiêu.

3.5

Giản đồ hệ số tiêu của vùng (Histogram of drainage coefficient for drainage area)

Kết quả tổ hợp các đường quá trình hệ số tiêu của từng đối tượng tiêu riêng biệt có mặt trong vùng tiêu thành một đường quá trình hệ số tiêu chung của vùng.

3.6

Hiệu chỉnh giản đồ hệ số tiêu (Adjustment of drainage coefficient histogram)

Sử dụng các biện pháp kỹ thuật và quản lý để giữ lại một phần lượng nước cần tiêu của vùng tiêu trong những ngày có yêu cầu tiêu căng thẳng (những ngày có mưa lớn) và tiêu hết vào những ngày tiếp theo có yêu cầu tiêu không căng thẳng (những ngày có mưa nhỏ hoặc không mưa) trong đợt tiêu, giúp cho đường quá trình hệ số tiêu của vùng được điều hoà hơn và hệ số tiêu thiết kế hợp lý hơn.

3.7

Vùng tiêu (Drainage area)

Diện tích đất được khoanh vùng để tiêu nước cho cây trồng và các đối tượng cần tiêu nước.

3.8

Mô hình trận mưa tiêu thiết kế (Pattern of the design drainage rainfall)

Trận mưa có thể xuất hiện trong vùng tiêu tương ứng với tần suất thiết kế. Mô hình trận mưa tiêu thiết kế bao gồm: số ngày mưa của trận mưa, tổng lượng mưa của cả trận mưa tương ứng với tần suất thiết kế và phân phối lượng mưa theo thời gian của trận mưa. Theo yêu cầu tính toán, mô hình trận mưa tiêu thiết kế được chia thành các loại cơ bản sau:

a) Mô hình mưa ngày: Mô hình trận mưa có lượng mưa phân phối theo ngày;

b) Mô hình mưa giờ: Mô hình trận mưa có lượng mưa phân phối theo giờ.

c) Mô hình mưa bất lợi: Mô hình trận mưa tiêu có ngày mưa lớn nhất nằm ở những ngày cuối.

3.9

Mô hình trận mưa tiêu điển hình (Pattern of the typical drainage rainfall)

Trận mưa đã xảy ra trong thực tế tại vùng tiêu có tổng lượng mưa xấp xỉ bằng tổng lượng mưa thiết kế, có dạng phân phối lượng mưa là phổ biến và thiên về bất lợi.

3.10

Mưa gây úng (Rainfall causing waterlogging)

Trận mưa có lượng mưa trung bình một ngày (24 h) từ 51 mm trở lên.

3.11

Ngập úng (Waterlogging)

Độ sâu lớp nước duy trì trong ruộng vượt quá khả năng chịu ngập cho phép của cây trồng.

3.12

Khả năng chịu ngập cho phép của cây trồng (Allowance submergence ability of plants)

Mức độ ngập (độ sâu ngập) và thời gian ngập lớn nhất mà cây trồng có thể chịu đựng được và không gây ra mức giảm sản lượng vượt quá 10 % so với sản lượng bình quân vụ mùa của 3 năm liên tiếp.

3.13

Đối tượng cần tiêu nước (Drainage beneficiary)

Loại diện tích đất đại diện cho một nhóm đất trong hệ thống thủy lợi có yêu cầu tiêu nước tương tự nhau được lựa chọn để tính toán hệ số tiêu. Đối tượng cần tiêu nước còn gọi là hộ cần tiêu nước. Trong tiêu chuẩn này chia ra các loại đối tượng cần tiêu nước sau đây:

a) Đất nông nghiệp:

- Đất trồng lúa nước;
- Đất trồng hoa màu và cây công nghiệp ngắn ngày;
- Đất trồng cây ăn quả, cây lâu năm;

b) Đất ở (đất thổ cư):

- Đất ở nông thôn;
- Đất ở đô thị;

c) Đất khu công nghiệp và làng nghề;

d) Đất chuyên dùng trong các khu đô thị đã được cứng hoá phần lớn bề mặt;

e) Đất công viên cây xanh;

f) Đất sông suối;

g) Đất ao, hồ (gọi chung là đất hồ):

- Hồ tự nhiên chưa được cải tạo (còn gọi là hồ thông thường);

- Hồ đã được cải tạo để chuyên nuôi trồng thủy sản (gọi chung là hồ nuôi thủy sản);

- Hồ điều hoà;

h) Các loại đất khác.

3.14

Hồ điều hoà (Detention reservoir)

Hồ có chức năng chính là tiếp nhận và trữ bớt một phần lượng nước cần tiêu trên lưu vực, điều tiết chủ động lượng nước xả từ hồ vào hệ thống tiêu, giúp cho đường quá trình hệ số tiêu của công trình đầu mỗi tiêu được điều hoà hơn.

3.15

Hệ số dòng chảy (Runoff coefficient)

Tỷ số giữa lượng dòng chảy mặt do nước mưa sinh ra và tổng lượng mưa rơi xuống bề mặt hứng nước. Hệ số dòng chảy ký hiệu là C ($C < 1$) phụ thuộc vào đặc điểm bề mặt lưu vực hứng nước, thời điểm mưa, lượng mưa và cường độ mưa của trận mưa.

3.16

Thời gian tiêu nước (Drainage period)

Còn gọi là đợt tiêu nước, là thời gian tính từ lúc bắt đầu xuất hiện trận mưa thiết kế đến khi tiêu hết lượng nước cần tiêu.

4 Yêu cầu tài liệu tính toán

4.1 Tài liệu về mưa tiêu

4.1.1 Trận mưa sử dụng trong tính toán hệ số tiêu thiết kế là trận mưa gây úng có thể xuất hiện trong vùng tiêu tương ứng với tần suất thiết kế. Tùy thuộc vào đặc điểm xuất hiện của các trận mưa gây úng và yêu cầu tiêu nước trong vùng, trận mưa dùng để tính toán hệ số tiêu thiết kế có thể là trận mưa gây úng một ngày (X_{1d}), hai ngày (X_{2d}), ba ngày (X_{3d}), năm ngày (X_{5d}) hoặc bảy ngày (X_{7d}).

4.1.2 Phân tích kỹ số liệu thống kê các trận mưa gây úng đã xuất hiện trong vùng tiêu thông qua các đặc tính cơ bản sau đây của trận mưa để lựa chọn dạng mô hình trận mưa tiêu thiết kế và thời gian tiêu nước phù hợp. Nếu gặp phải trường hợp có một số dạng mô hình trận mưa gây úng có số lần xuất hiện xấp xỉ nhau (về số ngày mưa và dạng phối lượng mưa) thì chọn dạng bất lợi hơn:

a) Tính chất bao của các trận mưa gây úng (số trận mưa gây úng một ngày nằm trong trận mưa gây úng ba ngày, số trận mưa gây úng ba ngày nằm trong trận mưa gây úng năm ngày, số trận mưa gây úng năm ngày nằm trong trận mưa gây úng bảy ngày trong tổng số các trận mưa gây úng đã thống kê được). Nếu tính chất bao này là phổ biến (có số lần xuất hiện lớn hơn 50 %) thì trận mưa gây úng dài ngày sẽ nguy hiểm hơn các trận mưa ngắn ngày;

b) Số ngày mưa phổ biến của các trận mưa gây úng (xem 3.10) và dạng phân phối thường gặp của mô hình trận mưa gây úng (có số lần xuất hiện nhiều nhất);

c) Thời kỳ tiêu nước (một tháng hoặc một số tháng liên tục trong mùa mưa) có số lần xuất hiện trận mưa gây úng nhiều nhất năm. Thời kỳ có số trận mưa gây úng xuất hiện chiếm từ 90 % số trận mưa gây úng của năm trở lên là thời kỳ tiêu nước ¹;

d) Thời gian ngừng mưa sau các trận mưa gây úng (còn gọi là khoảng thời gian ngừng mưa giữa hai trận mưa gây úng liên tiếp xuất hiện).

4.1.3 Mô hình trận mưa thiết kế để tính toán hệ số tiêu cho vùng tiêu có nhiều đối tượng tiêu nước khác nhau hoặc tính hệ số tiêu cho từng loại đối tượng tiêu nước cùng có mặt trong vùng tiêu là mô hình trận mưa ngày gây úng (có số ngày mưa là 3 d, 5 d hoặc 7 d) tương ứng với tần suất thiết kế.

4.1.4 Đối với các khu đô thị từ loại đặc biệt đến đến loại III và các khu công nghiệp tập trung, hoặc trong trường hợp cần tính toán hệ số tiêu để thiết kế các công trình tiêu riêng cho khu vực này thì dùng mô hình mưa giờ của hai ngày mưa gây úng (48 h) tương ứng với tần suất thiết kế.

4.1.5 Tính toán hệ số tiêu thiết kế theo kịch bản phát triển kinh tế - xã hội cho toàn vùng với mốc thời gian dự báo từ 10 năm trở lên thì mô hình mưa tiêu thiết kế phải xét đến tác động của biến đổi khí hậu toàn cầu. Căn cứ vào các kịch bản biến đổi khí hậu và nước biển dâng cho Việt Nam, tư vấn thiết kế đề xuất mức độ tác động của biến đổi khí hậu làm thay đổi về tổng lượng trận mưa tiêu và thay đổi về phân phối mô hình mưa tiêu thiết kế cho phù hợp.

4.2 Cơ cấu sử dụng đất trong vùng tiêu

4.2.1 Cần thu thập các số liệu về cơ cấu sử dụng đất trên vùng tiêu bao gồm bản đồ hiện trạng sử dụng đất và bản đồ quy hoạch sử dụng đất, diện tích và tỷ lệ diện tích của từng loại đất theo hiện trạng sử dụng đất và theo quy hoạch sử dụng đất đáp ứng yêu cầu phát triển kinh tế - xã hội.

4.2.2 Tài liệu về các loại đất trong vùng tiêu phải được phân tích và nhóm lại thành từng loại đối tượng tiêu nước theo 3.13.

4.2.3 Nếu vùng tiêu chưa có quy hoạch sử dụng đất phù hợp với mốc thời gian tính toán hệ số tiêu trong tương lai thì phải căn cứ vào quy hoạch phát triển kinh tế - xã hội của địa phương, mức độ biến động về cơ cấu sử dụng đất trong những năm gần đây cũng như các điều kiện cụ thể của vùng tiêu để dự báo hoặc xây dựng kịch bản về tỷ lệ diện tích các loại đối tượng tiêu nước cho phù hợp.

¹ Trong thời kỳ tiêu nước, hệ số tiêu cho lúa nước được tính toán tương ứng với giai đoạn sinh trưởng có khả năng chịu ngập kém nhất.

4.3 Các tài liệu tính toán khác

4.3.1 Lượng nước tổn thất trên cánh đồng trồng lúa nước hoặc trồng cây chịu ngập trong thời gian tiêu gồm lượng bốc hơi mặt ruộng (bốc hơi qua lá và bốc hơi khoảng trống) và lượng nước ngấm ổn định. Các đại lượng này được xác định bằng số liệu thực nghiệm ngoài hiện trường hoặc lấy ở kết quả tính toán chế độ tưới.

4.3.2 Khả năng chịu ngập của cây trồng trong thời gian tiêu nước và trong giai đoạn sinh trưởng có yêu cầu tiêu căng thẳng nhất.

5 Yêu cầu chung

5.1 Hệ số tiêu thiết kế phải đáp ứng được yêu cầu chịu ngập cho phép của các đối tượng tiêu nước có mặt trong vùng tiêu.

5.2 Khi tính toán hệ số tiêu phải chia thời gian tiêu nước T thành nhiều thời đoạn nhỏ t để tính toán hệ số tiêu cho từng thời đoạn. Tùy từng trường hợp cụ thể của vùng tiêu mà thời đoạn tính toán t có thể chia theo ngày hoặc theo giờ. Trong từng thời đoạn tiêu nước t đã chia, hệ số tiêu tính cho một diện tích đơn vị (có diện tích 01 ha), được xác định trên cơ sở giải bài toán cân bằng nước giữa đại lượng đầu vào và đại lượng đầu ra để tìm ra độ sâu lớp nước cần tiêu thỏa mãn yêu cầu về tiêu của các đối tượng trên lưu vực nghiên cứu:

a) Đại lượng đầu vào bao gồm lượng nước đến (lượng nước mưa) trong thời đoạn tính toán và lượng nước có sẵn đầu thời đoạn tính toán;

b) Lượng nước đầu ra bao gồm lượng nước tiêu đi, lượng nước tổn thất trong thời đoạn tính toán và lượng nước còn lại cuối thời đoạn tính toán.

5.3 Tính toán chế độ tiêu nước mưa cho vùng tiêu phải tuân thủ nguyên tắc: “chôn nước, rải nước (phân tán nước) và tháo nước có kế hoạch”. Vùng tính toán hệ số tiêu phải có hệ thống các công trình tiêu nước và điều tiết nước (bao gồm bờ ruộng, kênh mương, cống tiêu và các công trình trên kênh tiêu) hoàn chỉnh từ đầu mối đến mặt ruộng.

5.4 Tùy thuộc vào yêu cầu tiêu nước của từng loại đối tượng có mặt trong vùng tiêu cũng như dạng mô hình mưa tiêu thiết kế là mưa ngày hay mưa giờ mà hệ số tiêu tính toán cho từng đối tượng tiêu nước là hệ số tiêu trung bình của từng ngày, trung bình của từng giờ hoặc trung bình của một số giờ mưa trong thời gian tiêu. Hệ số tiêu thiết kế của vùng có nhiều đối tượng tiêu nước khác nhau là hệ số tiêu trung bình ngày có trị số lớn nhất.

5.5 Trước khi đề xuất giải pháp hiệu chỉnh gián đồ hệ số tiêu của vùng nêu tại 7.2, phải điều tra khảo sát và nghiên cứu kỹ ngoài thực địa cũng như điều kiện thực tế của vùng tiêu để lựa chọn giải pháp phù hợp. Khi lựa chọn giải pháp lợi dụng khả năng chịu ngập của cây lúa để trữ thêm một lớp nước cần tiêu trên ruộng lúa hoặc chọn giải pháp làm hồ điều hoà để điều tiết hệ số tiêu, cần xác định sơ bộ vị trí và diện tích của từng loại đất có thể thực hiện nhiệm vụ này cũng như độ sâu có khả năng trữ nước và điều tiết nước của từng khu trữ.

5.6 Trong lưu vực của một công trình đầu mối tiêu có thể bố trí nhiều hồ điều hoà, mỗi hồ phụ trách một lưu vực độc lập (một tiểu vùng) bố trí ở khu vực cuối kênh chuyển nước từ tiểu vùng ra nơi nhận nước tiêu. Nếu chỉ bố trí một hồ điều hoà thì hồ bố trí càng gần vị trí công trình đầu mối thì hiệu quả điều tiết nước và giảm nhẹ hệ số tiêu cho lưu vực của công trình tiêu càng lớn.

6 Tính toán hệ số tiêu cho từng loại đối tượng cần tiêu nước

6.1 Tính toán hệ số tiêu cho ruộng lúa

6.1.1 Điều kiện ràng buộc

6.1.1.1 Hệ số tiêu cho ruộng lúa phụ thuộc vào giai đoạn sinh trưởng của cây lúa và kỹ thuật canh tác trên đồng ruộng. Kết quả tính toán hệ số tiêu cho ruộng lúa phải đáp ứng được yêu cầu sau đây:

a) Thời kỳ từ lúc gieo mạ đến thời điểm cây lúa phát triển được 4 lá thật (gọi chung là giai đoạn cây mạ): tiêu nước đảm bảo độ ẩm đất không vượt quá 100 % độ ẩm tối đa đồng ruộng, không cho phép xuất hiện lớp nước trên mặt ruộng;

b) Thời kỳ lúa phát triển (từ giai đoạn cấy - bén rễ đến thu hoạch đối với lúa cấy và từ giai đoạn lúa phát triển được 4 lá thật đến lúc thu hoạch đối với lúa gieo sạ): tiêu nước đảm bảo duy trì độ sâu lớp nước mặt ruộng từ 0 cm đến 10 cm. Cụ thể cho từng giai đoạn như sau:

- Giai đoạn từ 4 lá thật (hoặc từ giai đoạn cấy - bén rễ) đến đẻ nhánh: độ sâu lớp nước mặt ruộng không quá 5 cm;
- Giai đoạn từ đẻ nhánh đến trổ bông: độ sâu lớp nước mặt ruộng không quá 8 cm;
- Giai đoạn từ trổ bông đến chín: độ sâu lớp nước mặt ruộng không quá 10 cm;
- Giai đoạn từ chín đến thu hoạch: tiêu cạn nước.

6.1.1.2 Phương pháp tính toán hệ số tiêu cho lúa trong giai đoạn cây mạ tương tự như tính toán hệ số tiêu cho cây trồng cạn (xem 6.2.2).

6.1.1.3 Phương pháp tính toán hệ số tiêu cho thời kỳ lúa phát triển nêu tại 6.1.2.

6.1.2 Tính toán hệ số tiêu cho thời kỳ lúa phát triển

6.1.2.1 Phải xác lập được đường quá trình hệ số tiêu từ ruộng lúa ra kênh tiêu tương ứng với một mô hình mưa tiêu thiết kế đã biết, một loại công trình tiêu nước mặt ruộng đã biết và một tiêu chuẩn chịu ngập đã biết. Công trình tiêu nước mặt ruộng có thể là đường tràn hoặc ống tiêu. Đường tràn tiêu nước có cao trình ngưỡng tràn cao hơn mặt ruộng còn ống tiêu nước có thể đặt cao hơn mặt ruộng, hoặc đặt sát mặt ruộng, thậm chí đặt thấp hơn mặt ruộng. Tùy thuộc vào biện pháp tiêu và điều kiện cụ thể của vùng tiêu mà lựa chọn loại công trình tiêu nước và chế độ dòng chảy qua công trình tiêu nước mặt ruộng phù hợp. Quy mô kích thước của công trình tiêu nước mặt ruộng được coi là thích hợp với vùng tiêu khi nó tận dụng được tối đa khả năng chịu ngập của lúa để điều tiết nước đồng thời đường quá trình hệ số tiêu có hệ số đồng đều cao nhất.