

BỘ NÔNG NGHIỆP
VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc

Số: 78/2003/QĐ-BNN

Hà Nội, ngày 29 tháng 07 năm 2003

**QUYẾT ĐỊNH CỦA BỘ TRƯỞNG
BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN**

**Về việc ban hành tiêu chuẩn ngành: 14TCN 9 - 2003 –
Công trình thủy lợi-Kênh đất - Yêu cầu kỹ thuật thi công và nghiệm thu**

BỘ TRƯỞNG BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN

- Căn cứ Nghị định số 73/CP ngày 01 tháng 11 năm 1995 của Chính phủ về chức năng nhiệm vụ, quyền hạn và tổ chức bộ máy của Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn;
- Căn cứ vào Pháp lệnh chất lượng hàng hoá ngày 24 tháng 12 năm 1999;
- Căn cứ vào Quy chế Lập, xét duyệt và ban hành tiêu chuẩn ngành ban hành kèm theo quyết định số 135/1999-QĐ-BNN-KHCN ngày 01 tháng 10 năm 1999;
- Theo đề nghị của ông Vụ trưởng Vụ Khoa học công nghệ và Chất lượng sản phẩm,

QUYẾT ĐỊNH

Điều 1. Nay ban hành kèm theo quyết định này tiêu chuẩn ngành: 14TCN 9-2003 - Công trình thủy lợi - Kênh đất - Yêu cầu kỹ thuật thi công và nghiệm thu.

Điều 2. Tiêu chuẩn này có hiệu lực sau 15 ngày kể từ ngày đăng công báo và thay thế cho "Quy phạm kỹ thuật thi công kênh - QPTL.1.73" ban hành theo quyết định số 597QĐ/TL ngày 7/5/1973 của Bộ trưởng Bộ Thủy lợi.

Điều 3. Các ông Chánh văn phòng Bộ, Vụ trưởng Vụ khoa học công nghệ và Chất lượng sản phẩm, Thủ trưởng các đơn vị liên quan chịu trách nhiệm thi hành quyết định này.

KT. BỘ TRƯỞNG BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
Thứ trưởng Nguyễn Đình Thịnh : Đã ký

**BỘ NÔNG NGHIỆP VÀ
PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN**

**CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM
Độc lập - Tự do - Hạnh phúc**

TIÊU CHUẨN NGÀNH

14TCN 9 - 2003

CÔNG TRÌNH THỦY LỢI - KÊNH ĐẤT - YÊU CẦU KỸ THUẬT THI CÔNG VÀ NGHIỆM THU

(Ban hành theo Quyết định số: 78/2003/QĐ-BNN ngày 29 tháng 7 năm 2003
của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và Phát triển nông thôn)

1. NHỮNG QUY ĐỊNH CHUNG

1.1. Đối tượng tiêu chuẩn hoá: tiêu chuẩn này quy định yêu cầu kỹ thuật thi công, phương pháp kiểm tra và nghiệm thu chất lượng thi công kênh bằng biện pháp đào thủ công, cơ giới, đắp đầm nén bằng thủ công, cơ giới và thi công bằng tàu hút bùn, xáng cạp. Thi công kênh đất bằng các biện pháp khác không thuộc phạm vi quy định của tiêu chuẩn này, sẽ có quy định trong các tiêu chuẩn tương ứng.

1.2. Phạm vi áp dụng: tiêu chuẩn này áp dụng cho thiết kế, thi công xây dựng mới và sửa chữa nâng cấp kênh đất có quy mô lưu lượng thiết kế (Q_{tk}) lớn hơn hoặc bằng 300 l/s hoặc diện tích tưới, tiêu lớn hơn hoặc bằng 150 ha thuộc hệ thống công trình thủy lợi trên phạm vi cả nước và dùng để tham khảo cho các kênh đất có quy mô nhỏ hơn.

1.3. Các thuật ngữ: trong tiêu chuẩn này các thuật ngữ được hiểu như sau:

1.3.1. Kênh đất: là kênh xây dựng bằng vật liệu đất (gồm phần đào và đắp kênh) được bọc hoặc không bọc bằng lớp áo gia cố mái kênh (mái trong và mái ngoài) dùng để dẫn nước (tưới, tiêu, cấp nước) trong công trình thủy lợi.

1.3.2. Công trình trên kênh: là công trình xây dựng ở trong phạm vi kênh (bờ kênh, lòng kênh hoặc dưới kênh) để lấy nước, chuyển nước, tiêu nước qua kênh hoặc phục vụ các yêu cầu khác của dân sinh v.v...

1.3.3. Áo kênh: là lớp vỏ bọc toàn bộ hoặc một phần của mái, đáy kênh.

1.4. Các tiêu chuẩn, văn bản trích dẫn

- "Quy định quản lý chất lượng công trình thủy lợi" ban hành theo Quyết định số 91/2001/QĐ-BNN-KHCN ngày 11 tháng 9 năm 2001 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và PTNT;

- 14TCN 22-2002: Quy phạm khống chế mặt bằng cơ sở trong công trình thủy lợi;

- 14TCN 102-2002: Quy phạm khống chế cao độ cơ sở trong công trình thủy lợi;

- 14TCN 120-2002: Công trình thủy lợi - Xây, lát gạch - Yêu cầu kỹ thuật thi công và nghiệm thu;

- 14TCN 12-2002: Công trình thủy lợi - Xây, lát đá - Yêu cầu kỹ thuật thi công và nghiệm thu;
- 14TCN 40-2002: Quy phạm đo kênh và xác định tim công trình trên kênh.
- 14TCN 59-2002: Công trình thủy lợi - Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép - Yêu cầu kỹ thuật thi công và nghiệm thu;
- 14TCN 80-2001: Vữa thủy công - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử;
- 14TCN 63-2002 đến 14TCN 73-2002: Bê tông thủy công và Vật liệu bê tông thủy công - Yêu cầu kỹ thuật và phương pháp thử.

2. YÊU CẦU KỸ THUẬT THI CÔNG KÊNH

2.1. Yêu cầu chung

Công tác thi công kênh phải đảm bảo các yêu cầu sau:

- 2.1.1.** Đảm bảo đúng đồ án thiết kế, sử dụng đất tiết kiệm.
- 2.1.2.** Có biện pháp đảm bảo an toàn trong thi công và các quy định về bảo vệ môi trường.
- 2.1.3.** Khi thi công kênh qua vùng đông dân cư, vùng đất yếu, dễ lún sụt, thì phải lập biện pháp tổ chức thi công để trình cấp có thẩm quyền phê duyệt.
- 2.1.4.** Đơn vị thi công phải chuẩn bị đủ nhân lực, vật tư, thiết bị, kinh phí để đảm bảo chất lượng, đúng tiến độ thi công theo hồ sơ mời thầu và hợp đồng đã ký kết.

2.2. Công tác trắc đạc trong thi công

- 2.2.1.** Lưới khống chế và dụng sai sử dụng trong đo đạc, cắm tuyến theo tiêu chuẩn 14TCN 22-2002, 14TCN 102-2002 và 14TCN 40- 2002.
- 2.2.2.** Trước khi thi công (khởi công), đơn vị thi công phải nhận đầy đủ hồ sơ và hiện trường tim mốc về toạ độ, cao độ và mặt bằng xây dựng từ Chủ đầu tư và đơn vị tư vấn thiết kế. Khi nhận bàn giao phải có biên bản ghi nhận giữa tư vấn thiết kế, Chủ đầu tư và Đơn vị thi công.
- 2.2.3.** Trước khi thi công, Đơn vị thi công phải đo đạc, kiểm tra các vị trí, cao độ mốc theo tiêu chuẩn 14TCN 40 - 2002. Nếu phát hiện sai sót thì phải báo kịp thời cho chủ đầu tư biết để có biện pháp xử lý.
- 2.2.4.** Trường hợp cần thiết, Đơn vị thi công phải đo đạc, bổ sung các tim mốc, điểm khống chế; Các điểm này phải đặt ở những nơi có thể bảo vệ được và đảm bảo ổn định, an toàn trong suốt quá trình thi công.
- 2.2.5.** Khi thi công phải phóng mẫu mặt cắt ngang kênh bằng hệ thống cọc, giây v.v... Khoảng cách phóng mẫu cách nhau tối đa 50m, đối với đoạn kênh cong là 25m và phải phóng mẫu ở tại vị trí: góc ngoặt, đỉnh cong, nơi bắt đầu và kết thúc điểm cong.

2.3. Công tác chuẩn bị thi công

- 2.3.1.** Chuẩn bị mặt bằng, lán trại: Trước khi tiến hành thi công, Chủ đầu tư phải giao mặt bằng đã được giải phóng đền bù cho đơn vị thi công. Đơn vị thi công phải bảo vệ mặt bằng và chuẩn bị đầy đủ mặt bằng và lán trại phục vụ thi công, đảm bảo đầy đủ theo yêu cầu và biện pháp thi công đã lựa chọn.

2.3.2. Nguyên vật liệu, trang thiết bị, nhân lực, kinh phí: Đơn vị thi công phải chuẩn bị đầy đủ, đúng chất lượng và chủng loại nguyên vật liệu, trang thiết bị, nhân lực, kinh phí để phục vụ kịp tiến độ thi công.

2.3.3. Công tác xử lý nền, khu vực tiếp giáp kênh và Công trình phù trợ: Đơn vị thi công phải chuẩn bị đầy đủ phục vụ cho việc thi công, bao gồm:

1. Tiêu nước và dẫn dòng thi công

Trước khi thi công kênh phải có biện pháp tiêu nước mưa, nước mạch có ảnh hưởng tới thi công kênh; Đối với từng trường hợp, có thể sử dụng một trong các biện pháp sau:

a) Kênh qua vùng đất cao: đào, đắp các bờ ngăn nước tạm thời, làm rãnh thoát nước. Khoảng cách từ vị trí rãnh thoát nước đến mép kênh, kích thước rãnh thoát nước và khoảng cách giữa các rãnh cần tính toán cụ thể đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và kinh tế.

b) Kênh qua vùng đất trũng và đồng nước không chảy sang các vùng khác: nên đắp từng khoảnh, vùng cách ly nước mưa từ khu vực khác đến. Quy mô khoảnh vùng cần xác định thông qua so sánh, lựa chọn trên cơ sở kỹ thuật và kinh tế.

c) Trường hợp nạo vét, mở rộng các kênh tưới, tiêu, kênh có giao thông thủy trong điều kiện các kênh này vẫn thường xuyên được sử dụng: phải có biện pháp và thời điểm thi công phù hợp để đảm bảo phục vụ sản xuất, giao thông.

2. Xử lý nền kênh và lớp tiếp giáp giữa kênh với đất nền

a) Công tác xử lý nền kênh: Khi thiết kế có biện pháp gia cố nền bằng bác thấm, vải địa kỹ thuật, lọc, cọc gia cố v.v... thì đơn vị thi công phải lập biện pháp tổ chức thi công riêng, được Chủ đầu tư chấp nhận.

b) Xử lý lớp tiếp giáp giữa kênh với đất nền hoặc kênh cũ: Trước khi thi công phải tiến hành bóc hết lớp đất màu, đất hữu cơ, đất lầy rề, cỏ cây v.v... theo thiết kế quy định.

3. Làm kênh tạm và bệ lắng để thi công kênh

Khi thi công kênh bằng thiết bị cơ giới thủy, đơn vị thi công cần thiết kế chi tiết tổ chức biện pháp làm kênh tạm để vận chuyển thiết bị thủy vào tuyến công trình cũng như đắp bờ bệ lắng để thi công kênh để đảm bảo đồ án thiết kế.

2.4. Thi công kênh

2.4.1. Công tác đào đất

1. Khi thi công đào kênh: phải đảm bảo các yêu cầu sau đây:

a) Đào đất đúng đồ án thiết kế, tránh gây sạt lở. Tùy theo biện pháp tổ chức thi công đã được phê duyệt mà bố trí thi công đào kênh hoặc kết hợp đào và đắp kênh theo trình tự làm đến đâu gọn đến đó. Đất thải phải đổ đúng nơi quy định. Đối với kênh chính nên thi công từ đầu mối, kênh cấp dưới nên thi công từ cống lấy nước. Cần dự phòng mặt cắt đào kênh có tính đến tu sửa, bạt sửa mái, gia cố lớp áo hoàn chỉnh mặt cắt kênh thiết kế được thuận lợi, không được đắp

bù. Trường hợp phải đắp bù để bảo đảm mặt cắt kênh thì phải xử lý tiếp giáp bằng biện pháp đánh cấp theo hướng dẫn trong đồ án thiết kế.

b) Việc đào kênh cần chia thành từng đoạn, thi công các đoạn phải đảm bảo chất lượng. Làm xong từng đoạn, phải phá bờ ngăn theo đúng mặt cắt thiết kế, đảm bảo thông nước, không gây cản trở dòng chảy.

c) Thi công kênh qua khu dân cư, khu đông người qua lại, công trình công cộng thì việc thi công đào đất cần phải đảm bảo điều kiện môi trường và điều kiện sinh hoạt bình thường của nhân dân.

d) Khi đào kênh qua vùng đất yếu, dễ lún sụt và vùng đất có hang hốc, công trình ngầm hoặc công trình quan trọng thì phải xử lý và có biện pháp thi công hợp lý được cấp có thẩm quyền phê duyệt.

đ) Nếu phát hiện sai sót trong đồ án thiết kế thì phải báo cho chủ đầu tư biết để xử lý kịp thời.

2. Khi đào kênh hoàn toàn bằng cơ giới (như đào bằng máy đào kênh, máy cạp, ủi, xáng ngoạm, tàu hút bùn v.v...): thì theo tính năng của từng loại máy mà sử dụng để có năng suất cao nhất, quy trình thi công cụ thể theo tính năng quy định cho từng máy. Các máy làm đất trong khi làm việc phải tuân theo tiêu chuẩn kỹ thuật an toàn lao động.

3. Đổ đất đào: đúng quy định của thiết kế, nếu thiết kế không quy định thì theo hướng dẫn sau: nếu dùng để đắp kênh hoặc kết hợp làm đường giao thông thì phải san ủi và đầm nén đảm bảo theo yêu cầu của thiết kế. Nếu không kết hợp làm đường giao thông thì cũng phải san theo quy định của hồ sơ thiết kế, có độ dốc $\geq 0,02$ ra ngoài kênh để nước không tràn vào kênh. Chân đồng đất phải có rãnh tiêu nước mưa và nên từ 100 đến 200m làm 1 rãnh tiêu có gia cố bảo vệ đến mực nước thường xuyên trong kênh dẫn nước và tiêu nước ra ngoài (xem hình 2.1). Việc đào lấy đất trên diện tích canh tác ở hai bên kênh, phải được san trả sau khi hoàn thành thi công.

4. Phải có chiều rộng lưu không: chiều rộng này phụ thuộc vào tính năng của máy (vòng quay của máy) và đường sử dụng, lưu không sau này để làm đường kiểm tra và phải căn cứ vào điều kiện địa hình địa chất để bố trí sao cho không sạt trượt vào kênh, đảm bảo theo đồ án thiết kế.

5. Trường hợp kênh đi qua mái dốc, sườn núi: đất đào nên đổ về phía thấp để quá trình khai thác đất không bị mưa xói chảy lấp kênh.

Khi độ dốc sườn đồi lớn hơn 0,1 thì nền bờ phải đánh cấp cao 0,3 đến 1m, chiều rộng tùy theo mái đồi, nếu mái đồi quá dốc thì phải làm tường chắn. Làm rãnh thoát nước mưa ở phía trên dốc, rãnh nên chạy theo đường đồng mức với độ dốc dọc từ 0,001 đến 0,003. Kích thước của rãnh phải đảm bảo thoát được lượng mưa lớn nhất trong rãnh hướng nước (xem hình 2.2).

Tùy tình hình cụ thể, đảm bảo yêu cầu kỹ thuật và kinh tế mà bố trí cho rãnh vượt qua kênh hoặc chuyển dòng nước sang phía khác.

6. Nếu dùng máy đào kênh: thì trước khi đào nên san phẳng tuyến kênh theo độ dốc thiết kế của đáy kênh.

Hình 2.2. Sơ đồ bố trí đào dật cấp và rãnh tiêu nước

2.4.2. Công tác đắp đất

Công tác đắp đất bao gồm các công việc: Đào, xúc, vận chuyển, đổ, san, vằm, tưới, đầm. Tùy theo điều kiện cụ thể của thi công, công cụ, thiết bị sử dụng mà phối hợp các công việc trên với nhau.

Nên tận dụng đất đào để đắp kênh, không nên lấy đất tạo thành thung đào ở hai bên bờ kênh, khu vực lấy đất phải theo chỉ dẫn của đồ án thiết kế. Công tác đắp đất cần tuân theo các quy định sau:

1. Khi đắp đất cần bảo đảm cho đất nền có độ ẩm gần độ ẩm đầm nén tốt nhất, sau đó đánh sòm tạo tiếp giáp tốt rồi mới bắt đầu đắp lớp đất đầu tiên.

2. Trước khi đắp lớp đất tiếp theo, phải đánh sòm lớp trước. Nếu sử dụng đầm chân dê thì không phải đánh sòm (trừ chỗ người hoặc xe đi碾压).

Công tác đánh sòm có thể thực hiện theo các cách sau đây:

a) Cuốc tạo các hốc theo các hình hoa mai trên toàn bộ diện tích, hốc nọ cách hốc kia từ 20 đến 25 cm, sâu từ 3 đến 5 cm.

b) Lắp cao phía sau máy kéo để xới đất lên.

3. Chỗ tiếp giáp giữa hai đoạn phải bạt đất ở phần kênh đã đắp tới lớp đất đã đầm chặt với độ xoắn $m=2$, đánh sòm rồi mới được tiếp tục đắp đất mới vào. Trước khi đắp phải làm cho độ ẩm mái cũ trong phạm vi khống chế.

Đất bạt ở mái cũ ra phải vằm nhỏ, xử lý để có độ ẩm gần như nhau mới được sử dụng để đắp lại. Phần đắp áp trực vào kênh cũ phải làm theo quy định của thiết kế.

4. Khi đắp kênh cần chia ra từng đoạn để lần lượt tiến hành công tác đánh sò, đồ, san, vằm, đầm. Diện tích mỗi đoạn, số lượng thiết bị dụng cụ, nhân lực phải tính toán sao cho công việc được liên tục, tránh chồng chéo.

5. Thi công bằng cơ giới, thì tùy theo năng lực thiết bị mà bố trí chiều dài mỗi đoạn nên từ 100 đến 300m. Đối với kênh nhỏ, phải đắp đất lên toàn bộ diện tích mặt cắt ngang (gồm cả phần đào và phần đắp), sau đó đào lòng kênh. Hạn chế chia đoạn quá nhỏ để giảm việc xử lý khe tiếp giáp.

6. Đất đưa lên đắp kênh sau khi đổ xong phải san phẳng thành từng lớp. Nếu đầm thủ công, chiều dày lớp đất chưa đầm không chế từ 15 đến 20 cm. Đối với đầm cơ giới, trước khi quyết định chiều dày lớp đổ đất thì cần thí nghiệm ở hiện trường để rút ra chiều dày hợp lý và các chỉ tiêu khác như áp suất đầm, tốc độ máy chạy, độ ẩm thích hợp và độ ẩm không chế, số lần đầm; Nếu không thí nghiệm được thì chiều dày này có thể lấy khoảng 30cm.

7. Đất sau khi san thành lớp, nếu đầm bằng thủ công cần được vằm nhỏ thành những viên có đường kính $\leq 5\text{cm}$; Kích thước lớn nhất của các viên đất phải qua thí nghiệm ở hiện trường để xác định, việc tiến hành thí nghiệm như sau: rải một lớp đất có lẫn các viên lớn và tiến hành đầm, sau đó đào lên bửa ra xem các viên đất lớn có bị vỡ ra và tạo thành một khối đồng nhất với đất chung quanh không. Thí nghiệm nhiều lần với các đường kính viên đất khác nhau, đến khi với đường kính viên đất lớn nhất mà kết quả đạt được các yêu cầu thiết kế thì chọn đó là đường kính lớn nhất cần phải vằm nhỏ.

Nếu đầm bằng cơ giới thì đất không cần phải vằm nhỏ.

8. Lúc đổ đất mà gặp trời mưa thì phải ngừng lại, khơi rãnh thoát nước đi, tránh không cho người và cơ giới đi lại nhiều sinh ra bùn.

Khi tạnh mưa phải đợi cho lớp đất trên mặt bốc hơi, đạt độ ẩm không chế hoặc phải bóc hết lớp đất quá ướt đi rồi đánh sò để đắp lớp đất mới và đầm lại cả lớp đất đã đầm và chưa đầm đạt độ chặt và dung trọng quy định của thiết kế.

9. Với thời tiết khô hanh, nếu lượng ngậm nước của lớp đất đã được đầm chặt bốc hơi quá nhiều thì trước khi đắp thêm lớp khác phải tưới thêm nước cho đủ độ ẩm thích hợp. Nếu thi công gián đoạn, lớp đất cũ bị nứt nẻ nhiều thì phải bóc hết những chỗ nứt nẻ rồi mới được tiếp tục đắp lớp đất khác lên.

10. Nếu sử dụng đầm tay, nên dùng đầm có trọng lượng từ 20 đến 30 kg. Không được dùng loại đầm có trọng lượng dưới 5 kg. ở những chỗ tiếp giáp giữa đất và bê tông hoặc khối xây, nên sử dụng gốc tre già hoặc những thanh gỗ tròn chắc có đường kính khoảng 10 cm để đầm.

11. Đầm thủ công phải đầm theo kiểu xia tiền, các vết đầm phải chồng lên nhau $\frac{1}{3}$ chiều rộng của quả đầm. Nếu đầm bằng cơ giới thì vết đầm sau phải đầm lên vết đầm trước từ 10 đến 15 cm.

12. Phân đoạn đầm, cần đảm bảo vết đầm ở dải đất giáp giới hai đoạn kề nhau phải chồng lên nhau ít nhất là 50cm.

13. Phương pháp đầm thủ công: Đầu tiên đầm sơ một lần khắp diện tích phải đầm cho mặt đất bằng phẳng, sau đó dàn thành hàng, đầm dần từng hàng rồi tiến lên cho tới khi xong.

14. Chọn loại máy đầm: Khi sử dụng đầm máy cần dựa vào tính chất của đất mà chọn máy đầm cho thích hợp. Đất có tính dính nên dùng đầu máy bánh xích, đầm chân dê, đầm bánh hơi, đất ít dính nên dùng đầm lăn mặt nhẵn, đầm bánh hơi, đầm chân động.

2.4.3. Thi công mái kênh và áo kênh

Khi đào kênh bằng cơ giới phải chừa chiều dày dự trữ so với thiết kế tối thiểu là 15 cm để sau này sửa mái. Khi đắp kênh bằng thủ công, cơ giới phải đắp dày hơn so với thiết kế tối thiểu là 15 cm để sau này tu chỉnh bằng thủ công. Không được dùng gàu xúc để xoa mái kênh.

Đối với những đoạn kênh cần gia cố lòng kênh, mái bờ kênh cần phải theo các quy định dưới đây:

1. Gia cố bằng trồng cỏ thì các văng cỏ phải xếp bằng phẳng đúng độ dốc mái theo quy định của thiết kế, nếu không quy định thì văng cỏ có đường kính quy đổi ít nhất là 20cm, khoảng cách từ mép văng cỏ này đến văng cỏ khác lớn nhất là 20cm.

2. Gia cố bằng đá xây, lát thì chất lượng đá, kích thước các viên đá, kỹ thuật lát đá, xây đá theo tiêu chuẩn 14TCN 12 - 2002.

3. Gia cố bằng gạch xây, lát thì chất lượng gạch, kích thước các viên gạch, kỹ thuật xây theo tiêu chuẩn 14TCN 120 - 2002.

4. Gia cố bằng các tấm bê-tông tại chỗ hoặc các tấm bê-tông đúc sẵn thì ngoài việc kiểm tra chất lượng các tấm bê tông theo tiêu chuẩn 14TCN59-2002 còn phải kiểm tra độ bằng phẳng của các tấm, xử lý khe tiếp giáp.

5. Việc thi công lớp lọc, vải địa kỹ thuật phải tuân theo các quy định tương ứng.

2.4.4. Thi công kênh trong một số trường hợp đặc biệt

Trong quá trình thi công kênh, nếu gặp các trường hợp đặc biệt dưới đây thì xử lý như sau:

1. Kênh qua vùng có hang (cây, cáo, chuột v.v...) hay mối thì phải xử lý các lớp đặc chắc theo yêu cầu thiết kế, nếu gặp tổ mối thì phải đào đổ mối ra phạm vi ngoài kênh và có biện pháp diệt, lấp và xử lý mối có hiệu quả.

2. Kênh qua vùng ao hồ, đầm lầy: phải có biện pháp khoanh vùng, bơm cạn, nạo vét hết bùn trong phạm vi kênh.

3. Nền kênh là cuội, sỏi, cát, đá nứt nẻ, đất bazan, đất tori xộp v.v... có khả năng mất nước: phải xử lý chống thấm đảm bảo chất lượng theo yêu cầu thiết kế.

4. Kênh qua vùng cát chảy: phải có biện pháp chống cát chảy, đảm bảo hiện trường luôn khô ráo. Khi có nước mạch thì phải có hệ thống tiêu nước đến hố tập trung và bơm đi.

5. Kênh qua vùng đất cao lạnh: cần có biện pháp thi công để tránh sạt lở, bồi lấp.

6. Thi công lớp áo kênh bằng đất sét, vật liệu xây dựng mới, tiên tiến cần tuân theo hướng dẫn của thiết kế và các tiêu chuẩn có liên quan.

7. Đắp đất tiếp giáp với công trình xây đúc, phải đảm bảo chất lượng theo thiết kế, nên đầm tay hoặc đầm máy cầm tay phù hợp, tránh gây rung động lớn, ảnh hưởng đến an toàn công trình.

8. Thi công kênh qua vùng đất yếu phải tổ chức thi công theo hồ sơ thiết kế và có biện pháp tổ chức thi công phù hợp, đảm bảo an toàn.

2.4.5. An toàn lao động và bảo vệ môi trường trong thi công kênh

Công tác đảm bảo an toàn lao động và bảo vệ môi trường là yêu cầu bắt buộc trong tất cả các công đoạn của quá trình thi công kênh, bao gồm các nội dung sau:

1. Trước khi thi công, mỗi công trường phải xây dựng nội quy an toàn lao động, bảo vệ môi trường phù hợp với địa bàn thi công và phải phổ biến cho toàn thể các đơn vị, cá nhân có liên quan đến công trường.

Công tác thi công kênh, cần chú ý:

a) Không được đào đất bằng thủ công theo kiểu hàm ếch.

b) Khi máy xúc đang làm việc không được để người đi lại trong vùng hoạt động của máy.

c) Lúc máy ủi, máy đầm, máy san đang làm việc không để người làm việc, đi lại trong phạm vi máy làm việc.

d) Khoảng cách từ máy đào đến mép hố đào phải được quy định trước khi thi công để an toàn cho người và máy, tránh mái đất bị trượt làm đổ máy.

đ) Sử dụng các vật liệu nổ để đào kênh cần triệt để tuân theo các quy định về an toàn hiện hành về bảo quản, vận chuyển và sử dụng vật liệu nổ của Nhà nước.

e) Thi công nạo vét kênh cũ bằng tàu hút bùn cần phải có các quy định cụ thể đảm bảo an toàn cho tàu bè qua lại.

2. Công trường phải có người phụ trách an toàn lao động, bảo vệ môi trường. Người phụ trách an toàn lao động phải kịp thời báo cáo cấp trên trực tiếp nếu thấy vi phạm nội quy an toàn lao động và bảo vệ môi trường; Trong trường hợp đặc biệt khẩn cấp thì có quyền tạm thời đình chỉ thi công và phải báo cáo ngay với cấp có thẩm quyền.

3. KIỂM TRA, NGHIỆM THU CHẤT LƯỢNG THI CÔNG KÊNH

Việc kiểm tra, nghiệm thu được thực hiện theo Quy định quản lý chất lượng công trình thủy lợi ban hành theo Quyết định số 91/2001/QĐ-BNN-KHCN ngày 11 tháng 9 năm 2001 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và PTNT, ngoài ra cần chú ý một số nội dung sau:

3.1. Trách nhiệm đảm bảo chất lượng của các Nhà thầu (đơn vị thi công) và Chủ đầu tư: Trong quá trình thi công, Nhà thầu, Chủ đầu tư phải thường xuyên tổ chức giám sát, kiểm tra, theo dõi hệ thống các nội dung sau:

3.1.1. Sự tuân thủ đồ án thiết kế;

3.1.2. Sự thực hiện theo quy trình quy phạm, kỹ thuật liên quan.

3.1.3. Chất lượng công trình.

3.2. Công tác kiểm tra

Công tác kiểm tra chất lượng công trình phải làm thường xuyên, kịp thời, tránh tình trạng thi công kém chất lượng, không đảm bảo yêu cầu thiết kế rồi mới phát hiện, phải phá đi làm lại.

3.2.1. Nội dung kiểm tra: bao gồm:

1. Bãi vật liệu lấy đất gồm: vị trí lấy đất, khối lượng, chất lượng đất ở vị trí lấy đất;

2. Vị trí bãi thải đất;

3. Nền móng;

4. Kích thước mặt cắt so với thiết kế;

5. Mức độ đầm chặt của đất;

6. Cao độ, độ dốc lòng kênh, bờ kênh;

7. Vị trí tuyến kênh trên mặt bằng;

8. Chất lượng vật liệu sử dụng;

9. Biện pháp gia cố mái;

10. Biện pháp thoát nước;

11. Chất lượng của các công trình;

12. Việc thực hiện đảm bảo quy trình, quy phạm, tiêu chuẩn;

13. Thiết bị, nhân lực cam kết sử dụng;

14. Sổ nhật ký, tài liệu thí nghiệm v.v...;

15. Biện pháp thi công và an toàn lao động, bảo vệ môi trường.

3.2.2. Thiết bị và cán bộ làm công tác kiểm tra

Công trường phải có đủ dụng cụ thí nghiệm và quan trắc đáp ứng được các yêu cầu kiểm tra, có quy định về cách sử dụng, kiểm tra, điều chỉnh các dụng cụ đó.

Cán bộ làm công tác thí nghiệm phải qua đào tạo, có nghiệp vụ chuyên môn phù hợp với công việc. Phải có sổ sách và quy định cách ghi chép số liệu rõ ràng.

3.2.3. Một số quy định cụ thể

1. Đối với bãi lấy đất: phải kiểm tra những nội dung sau:

a) Vị trí lấy đất phải đúng quy định của thiết kế;

b) Hệ thống thoát nước;

c) Việc bóc đất màu, đất phong hoá;

d) Phương pháp khai thác so với thiết kế thi công;

đ) Chất đất, các chỉ tiêu cơ lý tự nhiên của đất so với yêu cầu của thiết kế;

e) Độ ẩm thiên nhiên của đất.

2. Chất lượng việc xử lý nền kênh đắp: ngoài việc kiểm tra toàn bộ nội dung theo đồ án thiết kế, cần chú ý các công tác quan trọng sau:

- a) Công việc bóc lớp đất màu, đất phong hoá;
- b) Công tác thu dọn nền, vét bùn lầy;
- c) Hệ thống thoát nước;
- d) Chất lượng nền kênh và các biện pháp xử lý.

3. Công tác thi công kênh: phải kiểm tra những nội dung sau:

a) Đối với những đoạn kênh đắp

- Kích thước kênh (rộng, cao, độ dốc mái), lưu không, độ dốc lòng kênh và bờ kênh so với thiết kế.
- Độ ẩm của đất, chiều dày lớp đất đầm, dung trọng khô của từng lớp đã được đầm chặt.
- Quy cách, trọng lượng của công cụ đầm nén, phương pháp đầm.
- Hiện tượng phân lớp, bùng nhùng, nứt nẻ.
- Biện pháp thoát nước trong quá trình thi công.

b) Đối với đoạn kênh đào

- Kích thước (rộng, cao, mái, cơ) cao độ và độ dốc dọc lòng kênh so với đồ án thiết kế.
- Biện pháp thoát nước mưa để tránh ảnh hưởng đến tiến độ thi công và gây xói lở, sạt mái.
- Biện pháp xử lý nước mạch, cát đùn, cát chảy.
- Gia cố thêm độ chặt của lòng kênh trong trường hợp địa chất xấu.

c) Dung trọng đất đắp

- Phương pháp lấy mẫu:

- + Đối với đất dính: dùng dao vòng lấy mẫu đất nguyên dạng, xác định khối lượng, độ ẩm của đất rồi từ đó tính ra dung trọng khô của đất (theo phụ lục A).
- + Với đất rời (không dính) không lấy được mẫu nguyên dạng thì đo thể tích hố đào, xác định độ ẩm, trọng lượng mẫu rồi từ đó tính ra dung trọng khô của đất.

Ngoài ra có thể sử dụng các thiết bị tiên tiến khác trong công tác lấy mẫu, kiểm tra chất lượng như xuyên tĩnh, thiết bị siêu âm v.v... theo quy định hiện hành (để tham khảo).

- Số lượng mẫu đất kiểm tra dung trọng quy định như sau:

- + Thi công đắp đất bằng cơ giới: mỗi lớp đầm cứ 1000 m² lấy một tổ (3) mẫu.
- + Thi công đắp đất bằng thủ công: cứ mỗi diện tích đầm là 500 m² lấy một tổ (3) mẫu thí nghiệm.
- + Với đất sét dùng để đắp gia cố kênh: cứ 50m³ đất thì lấy một tổ (3) mẫu để thí nghiệm.

Sau khi đã lấy mẫu phải lấp hố nơi lấy và đầm chặt trả lại.

Ghi chú:

- Vị trí lấy mẫu phải phân bố đều theo bình đồ và theo chiều cao để có thể kiểm tra được chất lượng đầm nện ở toàn bộ thân đoạn kênh đắp.
- Số lượng mẫu quy định ở trên là tối thiểu. Nếu có hiện tượng đầm dôi có thể lấy thêm mẫu ở những chỗ khả năng chưa đạt dung trọng yêu cầu.
- Đối với những kênh lớn có chiều rộng đáy kênh $\geq 1,5m$, chiều cao đắp $\geq 3m$, thì trong mỗi đoạn thi công khi đầm xong một lớp phải lấy ít nhất 1 tổ (3) mẫu để thí nghiệm mặc dù diện tích của đoạn đó nhỏ hơn diện tích quy định ở trên.
- Yêu cầu dung trọng khô thực tế: chỉ được phép thấp hơn dung trọng khô thiết kế là $0,05 T/m^3$. Số mẫu không đạt yêu cầu so với tổng số mẫu lấy thí nghiệm không được lớn hơn 10% và không được tập trung vào một vùng.
- Xử lý kết quả kiểm tra dung trọng: Sau khi thí nghiệm, nếu đạt yêu cầu sẽ cho đắp tiếp lớp khác. Nếu không đạt yêu cầu thì phải đầm nện kỹ thêm, lấy mẫu thí nghiệm lại đến khi đạt yêu cầu.

d) Hệ thống thoát nước phục vụ cho thi công và hệ thống thoát nước của tuyến kênh: phải đúng kích thước thiết kế và bảo đảm không bị bồi lấp.

đ) Tuyến kênh, công trình trên kênh: Phải thường xuyên kiểm tra vị trí tuyến kênh, tuyến công trình để đảm bảo thi công đúng tuyến thiết kế, tránh sai số tích lũy.

e) Công tác đảm bảo an toàn lao động, đảm bảo giao thông và công tác bảo vệ môi trường: đảm bảo đúng đồ án, hợp đồng và quy định hiện hành liên quan.

g) Hồ sơ thí nghiệm

Cán bộ thí nghiệm của đơn vị thi công phải ghi kết quả thí nghiệm từng mẫu đất, vị trí lấy mẫu (trên bình đồ và cao độ) vào sổ và trình cấp có thẩm quyền phê duyệt. Sổ thí nghiệm phải đưa vào hồ sơ nghiệm thu.

h) Sổ nhật ký thi công kênh

Phải lập sổ nhật ký thi công. Cần ghi các ý kiến nhận xét, quan trắc, giải quyết của các cơ quan có thẩm quyền liên quan về những thay đổi trong thiết kế thi công và những biện pháp xử lý trong những trường hợp đặc biệt.

3.3. Công tác nghiệm thu

Công tác nghiệm thu phải thực hiện đúng những quy định chung của Nhà nước và của Bộ. Phương pháp đo đạc, tính khối lượng, thời gian tiến hành nghiệm thu v.v... Chủ đầu tư và đơn vị thi công (nhà thầu) phải thoả thuận theo quy định trong các văn bản kỹ thuật hiện hành và được ghi cụ thể trong hợp đồng.

Việc đo mặt cắt và bình đồ kênh khi nghiệm thu chỉ nên tiến hành khi tốc độ dòng chảy nhỏ hơn hoặc bằng 0,3 m/s, trong trường hợp đặc biệt phải tiến hành đo đạc trong điều kiện vận tốc dòng chảy lớn hơn 0,3 m/s thì cần bàn bạc thống nhất giữa các bên liên quan.

Đối với kênh có độ sâu lớn, rộng mà tiến hành đo bằng thủ công thì có thể dùng sào thẳng, cứng, dưới có đế phẳng diện tích tối thiểu $100cm^2$, khắc độ tới 1 cm, sổ đo ghi chính xác tới 0,5 cm, trước khi đo phải kiểm tra dụng cụ đo.

3.3.1. Các giai đoạn nghiệm thu kênh: gồm nghiệm thu từng bộ phận công trình trong thời gian thi công và nghiệm thu toàn bộ công trình sau khi đã hoàn thành.

Đối với các kênh có lớp áo gia cố bảo vệ thì cần tổ chức nghiệm thu phần công tác đất trước khi tiến hành gia cố.

Việc nghiệm thu từng phần và nghiệm thu toàn bộ công trình theo "Quy định quản lý chất lượng công trình xây dựng thủy lợi" ban hành theo Quyết định số 91/2001/QĐ-BNN-KHCN ngày 11 tháng 9 năm 2001 của Bộ trưởng Bộ Nông nghiệp và PTNT.

3.3.2. Các phần công trình phải tổ chức nghiệm thu: được quy định sau đây:

1. Xử lý nền kênh;
2. Xử lý các chỗ tiếp giáp;
3. Kích thước, cao độ, chất lượng đất đào, đắp: đánh giá cho từng đoạn và toàn bộ kênh;
4. Công trình trên kênh: căn cứ vào danh mục công trình trên kênh, quy mô công trình do của chủ đầu tư quyết định;
5. Lớp gia cố bảo vệ mái kênh.

3.3.3. Tài liệu dùng để nghiệm thu

Chỉ tiến hành nghiệm thu (bộ phận hoặc toàn bộ công trình) khi đơn vị thi công đã chuẩn bị đầy đủ các tài liệu dưới đây:

1. Hồ sơ thiết kế: Bản vẽ bộ phận hoặc toàn bộ công trình (đối với các bộ phận bị lấp kín phải có bản vẽ mô tả cụ thể). Ví dụ bản vẽ mô tả địa chất của tuyến kênh trước khi đào đắp, trong đó ghi rõ các loại đất đá khác nhau, vị trí các chỗ xuất hiện nước mạch, cát chảy, bùn nhão, than bùn.
2. Các bản thuyết minh, bản vẽ;
3. Tài liệu trắc đạc trước và sau khi thi công;
4. Sổ nhật ký thi công, sổ ghi chép các tài liệu thí nghiệm chất lượng công trình; ghi chép những thay đổi về thiết kế trong quá trình thi công, các văn bản có liên quan.
5. Tài liệu về khối lượng công trình;
6. Tài liệu quan trắc độ lún, biến dạng của kênh;
7. Tài liệu, các bản vẽ hoàn công theo quy định.

Ghi chú: Khi nghiệm thu toàn bộ công trình thì phải có toàn bộ tài liệu, biên bản nghiệm thu từng phần, hồ sơ hoàn công. Các tài liệu trên phải có chữ ký của thủ trưởng đơn vị thi công.

3.3.4. Chế độ thử tải của kênh

Trước khi tổ chức nghiệm thu phải thực hiện chế độ thử kênh. Thử kênh gồm có việc thử từng đoạn và thử toàn hệ thống.

1. Thử từng đoạn: Cho nước vào từng đoạn kênh ở mức nước gia cường, trong 72 giờ nếu kênh không bị sụt lún, rò rỉ mất nước quá quy định của thiết kế thì đạt yêu cầu. Nếu bị sụt lún, rò rỉ thì đơn vị thi công phải tiến hành sửa chữa.

2. Thử toàn bộ kênh: Cho kênh làm việc thử trên toàn bộ hệ thống với mức nước gia cường trong 48 giờ để đánh giá chế độ nước chảy, mực nước ở các đoạn kênh (chú ý ở cuối kênh).

Ghi chú: Khi tháo nước phải tháo từ từ tránh bờ kênh bị sạt lở.

3.3.5. Kiểm tra thực địa

Sau khi xem xét các tài liệu nghiệm thu kênh, Hội đồng nghiệm thu cơ sở tiến hành kiểm tra ngoài thực địa xem xét việc thử kênh, nếu có vấn đề gì nghi vấn phải xác minh lại, sau đó sẽ lập biên bản nghiệm thu hoặc quyết định phải xử lý sửa chữa thêm nếu cần thiết.

3.3.6. Trách nhiệm quản lý kênh khi chưa nghiệm thu bàn giao

Trong thời gian chưa nghiệm thu và chưa bàn giao cho đơn vị quản lý, đơn vị thi công có trách nhiệm bảo vệ, tu bổ công trình.

3.3.7. Các sai số cho phép

1. Đối với các kênh (tươi, tiêu) thi công bằng biện pháp cơ giới bộ, thủ công kết hợp cơ giới bộ thì các sai số cho phép khi nghiệm thu thi công kênh được quy định như sau:

a) Vị trí tìm kênh: ± 300 mm

b) Chiều rộng mặt bờ kênh: $+200$ mm
- 0mm

c) Cao trình bờ kênh: Không hạn chế nếu thiết kế không có yêu cầu, nhưng phải có độ dốc và độ phẳng phù hợp với yêu cầu sử dụng thể hiện trong hợp đồng.

d) Hệ số mái xoải: $+ 10\%$

- 0%

đ) Chiều rộng đáy kênh: $+ 100$ mm

- 0mm

e) Cao trình đáy kênh: $+ 0$ mm

- 50mm (nếu kênh tiêu nước thì cao trình có

thể thấp hơn nếu không ảnh hưởng đến chế độ thủy lực).

g) Độ dốc đáy kênh: $+ 10\%$

- 10%

Ghi chú:

- Các dung sai chỉ có tác dụng đánh giá về mặt kỹ thuật thi công khi nghiệm thu. Khối lượng sẽ được nghiệm thu thực tế thi công nhưng khối lượng quá thiết kế không được thanh toán.

- Nếu đồ án thiết kế quy định sai số kênh thì theo yêu cầu của thiết kế.

2. Đối với các kênh (trới, tiêu) thi công bằng biện pháp cơ giới thủy như tàu hút bùn, xáng ngoạm v.v... thì các sai số cho phép khi nghiệm thu thi công kênh được quy định như sau:

- a) Vị trí tim kênh: ± 500 mm
- b) Chiều rộng mặt bờ kênh: $+ 500$ mm
- c) Cao trình bờ kênh: Không hạn chế nếu thiết kế không có yêu cầu, nhưng phải có độ dốc và độ phẳng phù hợp với yêu cầu sử dụng thể hiện trong hợp đồng.

d) Dung sai đối với mái kênh: quy định như sau:

- Đối với mái sau này gia cố, sau khi tu sửa hoàn chỉnh không cho phép có sai số;
- Đối với mái không gia cố, cho phép sai số theo quy định ở bảng sau:

Năng suất tàu hút m^3/h (tính theo lượng đất đào)	35	81-100	101-200	≥ 200
Dung sai (m)	$\pm 0,25$	$\pm 0,35$	$\pm 0,50$	$\pm 0,70$

Chỉ áp dụng dung sai âm khi thiết kế quy định và có luận chứng kỹ thuật cụ thể. Khi thi công xong, độ dốc trung bình của mái phải tương đương với mái thiết kế.

đ) Chiều rộng đáy kênh: quy định theo bảng sau:

Năng suất tàu hút m^3/h (tính theo lượng đất đào)	35	81-100	101-200	≥ 200	Chú thích
Dung sai (m)	$\pm 0,50$	$\pm 0,80$	$\pm 1,00$	$\pm 1,50$	Nhưng không được quá 1/20 chiều rộng đáy kênh theo thiết kế

Chỉ áp dụng dung sai âm khi thiết kế quy định và có luận chứng kỹ thuật cụ thể.

e) Cao trình đáy kênh: quy định theo bảng sau:

Năng suất tàu hút m^3/h (tính theo lượng đất đào)	35	81-100	101-200	≥ 200
Dung sai (m)	+ 0,00 - 0,20	+ 0,00 - 0,20	+ 0,00 - 0,30	+ 0,00 - 0,40

Trong trường hợp tính toán đảm bảo các yêu cầu phục vụ của kênh, thiết kế có thể quy định sai số thi công dương hoặc âm nhưng cần luận chứng cụ thể.

Ghi chú:

- Các dụng sai chỉ có tác dụng đánh giá về mặt kỹ thuật thi công khi nghiệm thu. Khối lượng sẽ được nghiệm thu thực tế thi công nhưng khối lượng quá thiết kế không được thanh toán.
- Nếu đồ án thiết kế quy định sai số kênh thì theo yêu cầu của thiết kế.

**KT. BỘ TRƯỞNG BỘ NÔNG NGHIỆP
VÀ PHÁT TRIỂN NÔNG THÔN
THỨ TRƯỞNG**

www.vncold.vn

PHỤ LỤC A
XÁC ĐỊNH DUNG TRỌNG CỦA ĐẤT
BẰNG PHƯƠNG PHÁP DAO VÒNG TẠI HIỆN TRƯỜNG
(Quy định tạm thời, được thay thế khi có tiêu chuẩn tương ứng ban hành)

A.1. Thiết bị: Bao gồm:

1. Dao vòng: làm bằng kim loại không rỉ hoặc thép cứng CT5, một đầu được vát sắc mép, thể tích không được nhỏ hơn 50cm^3 . Đường kính bên trong phải lớn hơn hay bằng 50mm - đối với đất sét, đất bụi và đất cát mịn; bằng 100mm - đối với đất cát thô và đất có hạt sỏi sạn kích thước tới 20mm; bằng 200mm - đối với đất có hạt kích thước tới 40mm.

Thành của dao vòng có chiều dày từ 1,50 đến 2,00mm - đối với dao vòng nhỏ; từ 3 đến 3,5mm đối với dao vòng lớn.

Chiều cao dao vòng không được lớn hơn đường kính, nhưng không được nhỏ hơn một nửa đường kính.

2. Thước cặp;

3. Dao cắt: có lưỡi thẳng, chiều dài lớn hơn đường kính dao vòng và cung dây thép đường kính (ϕ) nhỏ hơn 0,2mm để cắt gọt đất;

4. Cân: có độ chính xác đến 0,01; 0, 1 và 1g;

5. Các tấm kính hoặc tấm kim loại: nhẵn, phẳng để đập mẫu đất trong dao vòng;

6. Dụng cụ để xác định độ ẩm: Hộp nhôm có nắp gồm các cỡ thích hợp; Tủ sấy điện điều chỉnh được nhiệt độ hoặc bếp ga, cồn công nghiệp 90^0 ; Bình hút ẩm;

7. Búa đóng dao đai;

8. Búa chim: dùng để đào dao lên;

9. Các khay và túi nilông đựng mẫu.

Ghi chú:

- Các dao vòng lấy mẫu đất phải có một đầu vát sắc mép và đầu kia được lắp ống chụp để ấn hoặc đóng dao vòng vào đất.

- Để tránh nghiêng lệch dao vòng khi lấy mẫu, nên trang bị dụng cụ định hướng.

- Đơn vị thi công (Nhà thầu) cần thường xuyên kiểm định thiết bị theo quy định hiện hành.

A.2. Chuẩn bị và lấy mẫu thí nghiệm

Theo các bước sau:

1. Dùng thước kẹp đo đường kính trong (d) và chiều cao (h) của dao vòng; tính toán thể tích của dao vòng (cm^3) với độ chính xác đến số lẻ thứ hai sau dấu phẩy.

2. Cân để xác định khối lượng (m) của dao vòng với độ chính xác đến 1g.

3. San bằng mặt đất và đặt đầu sắc của dao vòng lên chỗ lấy mẫu.

4. Giữ dao vòng bằng tay trái và dùng dao gọt, xén đất dưới dao vòng thành trụ đất có chiều cao khoảng từ 1 đến 2cm và đường kính lớn hơn đường kính ngoài của dao vòng khoảng từ 0,5 đến 1mm, sau đó ấn nhẹ dao vòng vào trụ đất theo chiều thẳng đứng; tuyệt đối không được làm nghiêng lệch dao vòng. Tiếp tục gọt khối đất và ấn dao vòng cho đến khi trong dao vòng hoàn toàn đầy đất.

Đôi với đất cứng, khó ấn được dao vòng ngấp vào đất thì lắp ống chụp lên dao vòng, giữ chắc dao vòng thẳng đứng và dùng búa đóng nhẹ lên ống chụp để lấy được mẫu đất đầy đặn vào dao vòng.

5. Lấy ống chụp ra, dùng dao thẳng cắt gọt phần đất thừa nhô lên trên miệng dao vòng và đẩy lên dao vòng một tấm kính hoặc tấm kim loại phẳng đã cân trước.

6. Cắt đứt trụ đất cách mép dưới của dao vòng khoảng 10mm. Với đất loại cát sau khi dao vòng đã ấn ngấp xuống rồi thì dùng dao thẳng đào gọt đất xung quanh dao vòng và dùng xẻng nhỏ lấy cả phần đất phía dưới lên. Tiếp theo lật ngược dao vòng có đất, sau đó gạt bằng mặt đất cho ngang với mặt dao vòng, rồi đẩy dao vòng bằng một tấm kính hoặc tấm kim loại đã biết trước khối lượng.

Đến đây, việc lấy mẫu đất đã hoàn thành.

Ghi chú: Việc cắt gọt các bề mặt của mẫu đất phải hết sức thận trọng để không có một chỗ lõm nào. Một chỗ lõm nhỏ cũng phải được bù vào bằng đất tương tự và làm phẳng lại.

A.3. Tiến hành thí nghiệm

Theo trình tự sau đây:

1. Lau sạch đất bám ở thành dao vòng;
2. Cân dao vòng có mẫu đất, chính xác đến 1g;
3. Sau khi cân xong, lấy một phần đất đại biểu ở trong dao vòng cho vào các hộp có khối lượng đã biết trước hoặc lấy toàn bộ đất trong dao vòng đem sấy khô để xác định độ ẩm của đất. Cân khối lượng đất và hộp đựng chính xác đến 0,1g.

4. Mở nắp hộp chứa đất.

Dem sấy khô đất trong hộp ở nhiệt độ $105 \pm 5^{\circ}\text{C}$, đến khối lượng không đổi. Nếu không có tủ sấy, được phép làm khô đất đến khối lượng không đổi bằng cách đốt còn 3 lần - đối với đất không chứa sỏi sạn (với khối lượng mẫu thử ít, 20 đến 30 g); rang khô đất trên bếp ga - đối với đất chứa sỏi sạn (với khối lượng mẫu thử lớn).

Ghi chú:

- Khi rang khô đất trên bếp ga, phải luôn dùng đũa khuấy đảo đất, không được làm bắn đất ra ngoài, thời gian rang đất ít nhất là 45 phút. Sau khi rang 30 phút, cân khối lượng đất chính xác đến 1g, rồi tiếp tục rang thêm 10 phút và cân lại khối lượng của đất. Nếu khối lượng đất

của hai lần cân không chênh nhau quá 1% thì được cho là đất đã sấy khô hoàn toàn, nếu chênh lệch lớn hơn thì phải tiếp tục rang thêm cho đến khi thỏa mãn điều kiện trên.

- Mẫu đất cần làm khô phải để ở nơi kín gió. Mỗi lần phải chế cùn vào ngạp đất và để sau 2 đến 3 phút để cùn thấm đều vào đất rồi mới châm lửa đốt. Trong quá trình đốt, dùng kim cây xới đất để cùn cháy hết, rồi để nguội sau 5 đến 10 phút mới đổ cùn vào đất và đốt lần thứ 2, cũng như vậy cho lần thứ 3.

- Sau khi đốt khô hoặc rang khô đất, phải đặt mẫu đất vào bình hút ẩm để làm nguội khoảng 15 đến 20 phút.

5. Cân khối lượng của hộp và đất khô, chính xác đến 0,1g.

A.4. Tính toán kết quả

1. Khối lượng thể tích của đất tính theo công thức:

Trong đó:

γ_w - Khối lượng thể tích đất ẩm, g/cm³;

m - khối lượng dao vòng và mẫu đất ở trong dao vòng, g;

m_0 - khối lượng dao vòng, g;

V - Thể tích dao vòng, cm³.

2. Độ ẩm của đất (%) tính theo công thức:

$$\omega =$$

Trong đó:

ω - độ ẩm của đất, % khối lượng;

m_3 - khối lượng hộp và mẫu đất ẩm ở trong hộp, g;

m_2 - khối lượng hộp và mẫu đất khô ở trong hộp, g;

m_1 - khối lượng hộp, g;

3. Khối lượng thể tích khô của đất được tính theo công thức:

Trong đó:

γ_c - Khối lượng thể tích khô của đất, g/cm³;

Các ký hiệu khác như trên.