

TÀI LIỆU THIẾT KẾ VÀ THI CÔNG TƯỜNG CHẮN ĐẤT CÓ CỐT

(Mô hình tường chắn đất (cát) có cốt (giấy))

LỚP ĐỒ ÁN CDIO CIE 396A

A. Mục đích:

Tạo sân chơi cho sinh viên khối kỹ thuật xây dựng. Kích thích tinh thần học tập của sinh viên, gắn bài toán thực tế vào công tác học tập, thực hành.

B. Nội dung:

Sinh viên vận dụng kiến thức đã học trong môn Cơ học đất để thiết kế một tường chắn đất có cốt (Đề xuất ý tưởng thiết kế, thiết kế), thi công tường chắn đất có cốt, thử nghiệm (vận hành) và rút ra kết luận về các vấn đề có liên quan đến thiết kế, thi công tường chắn đất.

C. Nhiệm vụ cụ thể:

1. Nhóm sinh viên thử nghiệm các chỉ tiêu vật liệu cấu thành tường chắn là thông số đầu vào của quá trình thiết kế bằng các phương pháp đơn giản: góc nội ma sát của tường, dung trọng tự nhiên, độ ẩm, cường độ của vật liệu làm cốt tường, sự dính bám của đất và cốt, sự liên kết giữa cốt và tường.v.v.

2. Nhiệm vụ và yêu cầu thiết kế:

Sinh viên thiết kế một tường chắn bằng giấy bìa, khối đất sau tường là đất cát đầm chặt, cốt gia cường là giấy, cốt liên kết với mặt tường bằng băng keo. (xem quy tắc cuộc thi)

Điều kiện làm việc: chịu tải trọng thẳng đứng sau lưng tường và tải trọng ngang. (xem quy tắc cuộc thi). Sinh viên đề xuất ý tưởng thiết kế bao gồm: hình dạng, kích thước của cốt gia cố, bố trí các lưới cốt gia cố đất (vị trí, số lượng).

3. Thiết kế:

- Thiết kế chi tiết hình dạng, kích thước, bước cốt (mặt bằng, mặt cắt)
- Thiết kế gia cố cốt và tường
- Kiểm toán cường độ, ổn định của tường
- Thống kê khối lượng.

4. Thi công và vận hành: (xem phần quy tắc cuộc thi)

Sinh viên sử dụng cát đã được cho trước thi công trong thời gian quy định.

5. Thử tải.

D. Yêu cầu về cơ sở vật chất:

Các thiết bị, vật liệu có thể tái sử dụng

1. Bộ thí nghiệm xác định góc nội ma sát của cát, dung trọng khô, độ ẩm. (đã có ở Phòng Thí nghiệm)
2. Thiết bị xác định cường độ của giấy (bìa) làm cốt và sự liên kết giữa cốt và tường (bìa carton)

3. Cân chính xác 0.01g.
4. Thùng gỗ, búa gỗ đầm đất.
5. Cát 0.5 m³ (cho mỗi nhóm, có thể tái sử dụng)
6. 2 xô gia tải
7. 2 ống nhựa, thanh treo bằng ống thép, móc, bộ phận cố định ống thép.
8. Dụng cụ: 1 kéo, 2 dao cắt giấy, ~~dao đục lỗ~~, 2 thước eke 500mmx500mm; 01 bàn làm việc có mặt kính (có thể đặt giấy và cắt trên mặt bàn) kích thước 0.8x2.0m (đủ cho 4-6 người làm việc); bút chì 02 cây.

Các thiết bị, vật liệu sử dụng một lần

9. Giấy bìa làm tường
10. Giấy dai làm cốt (1,5 tấm 1mx1m; 0,5 tấm dùng để thí nghiệm, 1 tấm để thi công)
11. Băng keo liên kết: băng keo trong loại có bề rộng 1,0 cm: + 0,5 cuộn (thí nghiệm) + 01 cuộn thi công.

E. Tổ chức thực hiện

1. Mỗi nhóm sinh viên gồm 4-6 sinh viên.
2. Tìm hiểu về tường chắn và tường chắn có cốt: => báo cáo 1
3. Xác định thông số đầu vào của đất, vật liệu => báo cáo 2
4. Thiết kế: (đề xuất ý tưởng và thiết kế tính toán): => bản thiết kế.
5. Thi công và thử tải => Điểm đánh giá mô hình.
6. Nộp báo cáo nhận xét tổng hợp => Báo cáo
7. Chuyên cần và đóng góp trong nhóm => tự đánh giá, đánh giá chéo.

A. Tìm hiểu về tường chắn và tường chắn có cốt

B. Xác định thông số đầu vào và thiết kế

Sinh viên lập báo cáo, kế hoạch xác định các thông số đầu vào.

Thiết kế mô hình và kiểm toán cường độ, thống kê vật liệu.

Thử nghiệm mô hình, cải tiến mô hình.

C. Làm tường chắn tại hiện trường thử tải

1. **Vật liệu làm tường chắn** – Được cung cấp khi thử tải (các đội có thể tự đi mua để làm thử ở nhà).

a. **Mặt tường** – giấy carton.

b. **Vật liệu gia cố** – dùng giấy dai mô phỏng vải địa kỹ thuật. Không hạn chế số lượng, hình dạng của kết cấu gia cố, nhưng sẽ phải cắt ra từ tấm giấy 1mx1m, sau đó cân khối lượng tổng cộng dùng cho gia cố (**m_{gc}**) chính xác đến 0.01g.

(Về cơ bản: Đội có tỉ số tải trọng ngang chịu được của tường chia tổng khối lượng giấy dùng cho gia cố lớn nhất sẽ thắng)

c. **Vật liệu liên kết** – keo dính **bê rộng 1cm**. (keo trong)

2. **Dụng cụ làm** – mỗi đội tự sắm, không hạn chế số lượng:

a. Bút chì, bút và bút đánh dấu

b. Thước thẳng và góc vuông khoảng 500mm

c. Bìa cứng để trình bày mô hình, ý tưởng.

d. Các dụng cụ cắt (kéo, dao rọc giấy, dao lam, kim bấm lỗ - dùng đục lỗ đóng tập gáy xoắn...)

e. Giấy vẽ, thiết kế, bàn tính cầm tay

f. Tất cả các dụng cụ hỗ trợ cần thiết mà mỗi đội thấy cần (yêu cầu khi tường và đắp đất hoàn thành, không còn bất kỳ dụng cụ hỗ trợ nào gắn với tường).

3. **Thi công tường chắn** – Các đội tính toán ở nhà, thực hiện mô hình trong thời gian quy định

a. **Chuẩn bị dây gia cố tường** – mỗi đội tự thiết kế cắt, số lượng, hình dạng của kết cấu gia cố tùy ý từ tấm giấy 1mx1m, sau đó cân khối lượng tổng cộng dùng cho gia cố (**m_{gc}**) chính xác đến 0.01g.

Thời gian cho phép là 15 phút, quá thời gian sẽ bị trừ điểm.

b. **Thi công gia cố tường** – Sau khi kết cấu gia cố đã làm xong và cân, mỗi đội sẽ nhận tường chắn và keo dán để dính kết kết cấu gia cố vào tường.

Ghi chú: Băng keo loại 1cm, chỉ được liên kết giữa tường và dây gia cố, chiều dài mỗi đoạn băng keo không quá 2cm (vi phạm sẽ không được thử tải).

Thời gian cho phép là 10 phút, quá thời gian sẽ bị trừ điểm.

c. Đáp đất: các đội đắp cát vào và đầm chặt. Thời gian cho phép là 15 phút, quá thời gian, bị trừ điểm.

d. Gia tải: Gồm 3 bước:

(1) gỡ bỏ tấm gỗ chắn trước tường, (2) đặt tải đứng, (3) gỡ bỏ tải đứng và gia tải ngang.

Tường bị phá hoại khi xảy ra một trong các trường hợp sau: (a) biến dạng vượt quá (bất kỳ phần nào của tường biến dạng hơn 5cm), (b) cát chảy ra quá giới hạn cho (>30 cm³), và (c) tường sập.

- i. Sau khi gỡ bỏ tấm gỗ chắn trước tường, đợi 01 phút và kiểm tra 3 tiêu chuẩn trên.
- ii. Nếu tường chưa hỏng, đặt tải đứng 25kg. Mỗi đội có 1 phút để đặt tải và sau khi đặt tải xong, đợi 01 phút và kiểm tra 3 tiêu chuẩn trên.
- iii. Nếu tường chưa hỏng, gỡ bỏ tải đứng và gia tải ngang đến khi tường bị sập hoàn toàn (theo quyết định BGK). Cân khối lượng cuối cùng **Mh** (g).

e. Tính điểm – Điểm mỗi đội tính theo công thức sau:

$$\text{Tổng điểm} = R + (S+A) - 5(N_{in}) - 25(N_{II}) - 2(T) - 20(D)$$

Trong đó:

*R = Tỷ số tải trọng ngang chịu được của tường **Mh(g)** chia 10 lần tổng khối lượng giấy dùng cho gia cố **m_gc(g)**. $R = Mh / m_gc / 10$*

S = 500/m_gc : nếu qua bước 1 gia tải (gỡ bỏ tấm gỗ chắn trước tường)

= 1000/m_gc : nếu qua bước 2 gia tải (gia tải đứng)

N_{in} = Số lỗi nhỏ

N_{II} = Số lỗi nghiêm trọng

T = Tổng số phút vượt quá của tất cả các giai đoạn làm tròn đến phút

D = Điểm trừ vì biến dạng vượt quá quy định:

3 Phá hoại khi gỡ tấm gỗ chắn.

1 Phá hoại khi gia tải đứng.

0 Vượt qua giai đoạn thử tải thứ hai (gia tải đứng).

A = điểm trình bày tính toán, tối đa 100đ (= điểm trung bình của ban giám khảo).

4. Quy định về tính lỗi.

a. Lỗi nhỏ:

- i. Kích thước tường sai nhỏ
- ii. Ống dẫn treo tải bị lệch
- iii. Bất kỳ sai sót nhỏ nào về kích thước hay quy định khác (theo quyết định của BGK)

b. Lỗi nghiêm trọng:

- iv. Cát chảy ra > 30 cm³
- v. Dùng sai băng keo dính

vi. Bất kỳ sai sót lớn nào về kích thước hay quy định khác (theo quyết định của BGK)

5. Ví dụ tính điểm:

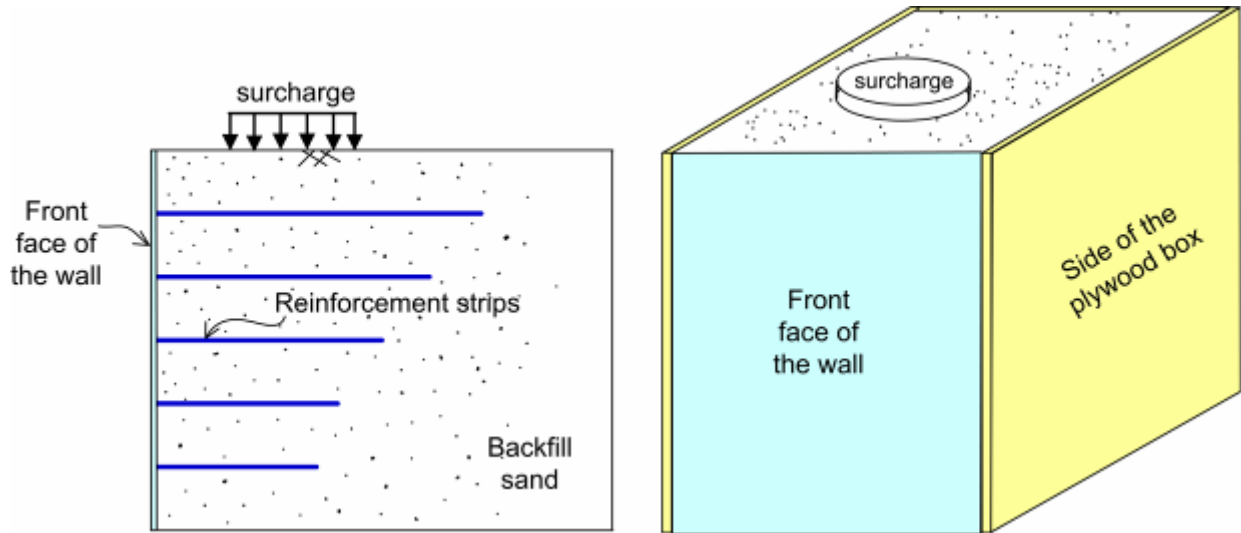
Một đội làm tường có kết quả như sau:

- * $A = 87.5$ (điểm trình bày tính toán)
- Tải trọng ngang chịu được của tường $Mh = 15400 \text{ g}$, tổng khối lượng giấy dùng cho gia cố $m_{gc} = 7.52 \text{ g}$, $R = 15400/7.52/10 = 204.8$
- Qua bước 2 gia tải (gia tải đứng): $S = 1000/7.52 = 133$
- 2 lỗi nhỏ do dán chồng keo và đặt lệch ống dẫn gia tải, $N_{min} = 2$
- 1 lỗi quan trọng cát chảy quá 30 cm^3 , $N_{maj} = 1$
- Thời gian làm như sau:
 - Cắt dây gia cố: 15 phút 18 (vượt 18 giây)
 - Gắn vào tường: 11 phút 05 (vượt 1 phút 05 giây)
 - Thời gian thi công tường: 14:27 (không vượt)
 - Tổng thời gian quá: 1:23, $T = 2$

Tường vượt qua được 2 bước gia tải, $D = 0$

Dùng công thức (1):

$$\text{Điểm tổng} = 87.5 + 204.8 + 133 - 5(2) - 25(1) - 2(2) - 20(0) = 386.3$$





Video lam mau: <http://www.youtube.com/watch?v=t091U-a0P0w>