* 1. Chương 2. Tiêu chuẩn và tải trọng thiết kế
     1. Vật liệu
        1. Yêu cầu về vật liệu sử dụng cho công trình

Vật liệu được tận dụng nguồn vật liệu của địa phương nơi công trình được xây dựng và có giá thành hợp lý, đảm bảo về khả năng chịu lực và biến dạng.

Vật liệu xây có cường độ cao, trọng lượng nhỏ, khả năng chống cháy tốt.

Vật liệu có tính biến dạng cao, khả năng biến dạng cao có thể bổ sung cho tính chịu lực thấp.

Vật liệu có tính thoái biến thấp: có tác dụng tốt khi chịu tải trọng lặp lại (động đất, gió bão).

Vật liệu có tính liền khối cao: có tác dụng trong trường hợp tải trọng có tính chất lặp lại không bị tách rời các bộ phận công trình.

Nhà cao tầng thường có tải trọng rất lớn nên nếu dùng các vật liệu trên tạo điều kiện giảm đáng kể tải trọng do công trình, kể cả tải trọng đứng cũng như tải trọng ngang do lực quán tính.

* + - 1. Bê tông (theo TCVN 5574 - 2012)

Bê tông dùng trong nhà cao tầng có cấp độ bền từ B25B60.

Dựa vào đặc điểm của công trình và khả năng chế tạo vật liệu ta chọn bê tông để sử dụng cấp độ bền B15 với các thông số kỹ thuật như:

* Cường độ tính toán chịu nén: .
* Cường độ tính toán chịu kéo: .
* Modul đàn hồi: .
  + - 1. Cốt thép (theo TCVN 5574 - 2012)

Sử dụng cốt thép nhóm CI (AI)() với các thông số kĩ thuật:

* Cường độ tính toán chịu nén, kéo: .
* Cường độ tính toán chịu kéo cho cốt đai: .
* Modul đàn hồi: .

Sử dụng cốt thép nhóm CII(AII) () với các thông số kỹ thuật:

Cường độ tính toán chịu nén, kéo: .

Cường độ tính toán chịu kéo cho cốt đai: .

Modul đàn hồi: .

Sử dụng cốt thép nhóm CIII(AIII)() với các thông số kỹ thuật:

Cường độ tính toán chịu nén, kéo: .

Cường độ tính toán chịu kéo cho cốt đai: .

Modul đàn hồi: .

* + - 1. Vật liệu khác

Gạch: .

Gạch lát nền Ceramic: .

Vữa xây: .

Trong đó:

* : khối lượng riêng
  + 1. Tiêu chuẩn tính toán

**[1]- TCVN 2737 – 1995:** TẢI TRỌNG VÀ TÁC ĐỘNG - TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ.

**[2]- TCVN 5574 - 2012:** KẾT CẤU BÊ TÔNG VÀ BÊ TÔNG CỐT THÉP – TIÊU CHUẨN THIẾT KẾ.

* + 1. Tải trọng tính toán
       1. Tĩnh tải

Tĩnh tải tác động lên sàn tầng điển hình gồm có: trọng lượng bản thân sàn, trọng lượng bản thân của kết cấu bao che: gbt+ gt.

* + - * 1. Trọng lượng bản thân sàn

Là tải trọng phân bố đều của các lớp cấu tạo sàn, được tính theo công thức :

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

Trong đó:

* : chiều dày lớp sàn thứ i
* : khối lượng riêng lớp cấu tạo thứ i
* ni : hệ số tin cậy tra bảng 1 trang 10 TCVN 2737 – 1995.

Theo yêu cầu sử dụng, các khu vực có chức năng khác nhau sẽ có cấu tạo sàn khác nhau, do đó tĩnh tải sàn tương ứng cũng có giá trị khác nhau. Các kiểu cấu tạo sàn tiêu biểu là sàn phòng làm việc, sàn hành lang và sàn vệ sinh.

Trọng lượng bản thân sàn phòng làm việc, hành lang

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Các lớp cấu tạo sàn** | **hi( mm )** | **γ (T/m3)** | **gtc** | **n** | **gbttt** |
| **(T/m2 )** | **( T/m2 )** |
| Lớp gạch ceramic | 10 | 2 | 0,02 | 1,2 | 0,020 |
| Lớp vữa lót | 35 | 1,8 | 0,06 | 1,3 | 0,080 |
| Lớp sàn BTCT | 100 | 2,5 | 0,25 | 1,1 | 0,280 |
| Lớp vữa trát trần | 15 | 1,8 | 0,03 | 1,3 | 0,040 |
| Hệ thống kỹ thuật |  |  | 0,05 | 1,2 | 0,060 |
| **Tổng tĩnh tải** | | | **0,41** |  | **0,480** |

Trọng lượng bản thân sàn khu vệ sinh

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Cấu tạo sàn** | **hi( mm )** | **γ (T/m3)** | **gtc** | **n** | **gbttt** |
| **(T/m2 )** | **( T/m2 )** |
| Lớp gạch ceramic | 10 | 2 | 0,02 | 1,2 | 0,020 |
| Lớp vữa lót +tạo dốc | 50 | 1,8 | 0,09 | 1,3 | 0,120 |
| Lớp sàn BTCT | 100 | 2,5 | 0,25 | 1,1 | 0,280 |
| Lớp chống thấm | 3 | 1 | - | 1,3 | - |
| Lớp vữa trát trần | 15 | 1,8 | 0,03 | 1,3 | 0,040 |
| Hệ thống kỹ thuật |  |  | 0,05 | 1,2 | 0,060 |
| **Tổng tĩnh tải** | | | **0,44** |  | **0,520** |

* + - * 1. Tải trọng thường xuyên do tường xây

Thông thường dưới các tường thường có kết cấu dầm đỡ nhưng để tăng tính linh hoạt trong việc bố trí tường ngăn vì vậy một số tường này không có dầm đỡ bên dưới. Do đó khi xác định tải trọng tác dụng lên ô sàn ta phải kể thêm trọng lượng tường ngăn, tải này được quy về phân bố đều trên toàn bộ ô sàn. Được xác định theo công thức:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

Trong đó:

* Bt : bề rộng tường (m)
* Ht : Chiều cao tường (m)
* Lt : chiều dài tường (m)
* γt : trọng lượng riêng của tường xây (kN/m3)
* S : diện tích ô sàn có tường (m2)
* n : hệ số vượt tải

Tải tường qui về phân bố đều trên sàn S1A

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Loại tường** | **Bt** | **Lt** | **Ht** | **Ss** | **γ** | **gttc** | **n** | **gttt** |
| **(m)** | |  | | --- | | ***(*m)** | | **(m)** | **(m2)** | **(T/m3)** | **T/m2)** |  | **T/m2)** |
| 1 | Tường 100 | 0,1 | 4,2 | 3,6 | 22,04 | 1,8 | 0,123 | 1,1 | 0,140 |

Tải tường qui về phân bố đều trên sàn S3

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TT** | **Loại tường** | **Bt** | **Lt** | **Ht** | **Ss** | **γ** | **gttc** | **n** | **gttt** |
| **(m)** | |  | | --- | | ***(*m)** | | **(m)** | **(m2)** | **(T/m3)** | **T/m2)** |  | **T/m2)** |
| 1 | Tường 100 | 0,1 | 3,8 | 3,6 | 20,14 | 1,8 | 0,122 | 1,1 | 0,130 |



* Gạch lót nền
* Vữa lót nền
* Bản BTCT
* Vữa trát trần

Các lớp cấu tạo sàn



* Gạch lót nền dày 10mm
* Vữa lót nền dày 35mm
* Bản BTCT
* Vữa trát trần dày 15mm

Sàn hành lang



* Gạch lót nền dày 10mm
* Vữa tạo dốc dày 50m
* Lớp chống thấm+tạo dốc 3mm
* Bản BTCT
* Vữa trát trần dày 15mm

Sàn nhà vệ sinh

* + - 1. Hoạt tải

Giá trị của hoạt tải được chọn dựa theo chức năng sử dụng của các loại phòng tra bảng 3 trang 12 TCVN 2737 - 1995.

Hệ số độ tin cậy n, đối với tải trọng phân bố đều xác định theo điều 4.3.3 trang 15 TCVN 2737 - 1995:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Khi ptc < 200 (daN/m2)  n = 1,3; khi ptc ≥ 200 (daN/m2)  n = 1,2. |  |

Hoạt tải theo bảng 3 TCVN 2737-1995

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Chức năng phòng | ptc (daN/m2) | n | ptt (daN/m2) |
| Hành lang, sảnh | 300 | 1,2 | 360 |
| Nhà vệ sinh | 150 | 1,3 | 195 |
| Phòng làm việc | 200 | 1,2 | 240 |
| Hội trường | 400 | 1,2 | 480 |
| Sân khấu | 700 | 1,2 | 840 |
| Cầu thang | 300 | 1,2 | 360 |

***Kết luận:*** Tổng tải trọng tác dụng lên sàn gồm:

Tổng tĩnh tải qui về phân bố đều do các lớp cấu tạo sàn và tường xây trên sàn có kể đến trọng lượng bản thân sàn:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | qs= gbt+ gt= 0,480 + 0,140 = 0,620 (T/m2) |  |

Tổng tĩnh tải qui về phân bố đều do các lớp cấu tạo sàn và tường xây trên sàn vệ sinh có kể đến trọng lượng bản thân sàn:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | qs= gbt+ gt= 0,520+ 0,130 = 0,610 (T/m2) |  |

Hoạt tải phân bố đều trên ô sàn phòng làm việc: ps= 0,24 (T/m2)

Hoạt tải phân bố đều trên ô sàn hành lang: ps= 0,36 (T/m2)

Hoạt tải phân bố đều trên ô sàn hội trường: ps= 0,36 (T/m2)

Hoạt tải phân bố đều trên ô sàn sân khấu: ps= 0,36 (T/m2)

* + 1. Cơ sở tính toán kết cấu

Các tiêu chuẩn áp dụng và tài liệu tham khảo:

TCVN 9362-2012. *Tiêu chuẩn thiết kế nền nhà và công trình*.

TCVN 2737- 1995. *Tải trọng và tác dụng - Tiêu chuẩn thiết kế*.

TCVN 198 -1995. *Nhà cao tầng -Thiết kế Bê Tông Cốt Thép toàn khối*.

TCVN 10304 -2014. *Móng cọc - Tiêu chuẩn thiết kế*.

TCVN 5574 -2012. *Kết cấu bê tông và bê tông cốt thép – Tiêu chuẩn thiết kế*.

* + 1. Phương pháp tính toán

Do số tầng công trình không lớn, nên ta sẽ sử dụng tiết diện cột như nhau cho các tầng để tính toán.

Chọn tiết diện dầm đặc và không thay đổi tiết diện dầm.

* + - 1. Chọn kích thước sơ bộ cho sàn

**Tổng quát lí thuyết**: dựa vào mặt bằng kiến trúc của công ta có:

Chiều dày sàn phải thỏa mãn điều kiện về độ bền, độ cứng và kinh tế.

Hệ sàn gồm các ô bản làm việc theo 2 phương, kích thước ô bản (4m x 6m).

Sơ bộ chiều dày sàn ta có thể tham khảo công thức sau:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

Trong đó:

* D= (0.8÷1.4): là hệ số phụ thuộc tải trọng.
* m=30÷35: cho bản loại dầm với l là nhịp của bản (cạnh bản theo phương chịu lực).
* m=40÷45: cho bản ngàm 4 cạnh với l là cạnh ngắn.
* m=10÷15: cho bản consol.

Ứng dụng tính toán:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

Trong đó:

* D = (hoạt tải tiêu chuẩn nhỏ).
* m = (bản ngàm 4 cạnh).
* l = L1 = .
  + - 1. Chọn kích thước sơ bộ cho dầm
         1. Dầm chính

Hệ kết cấu khung nhiều nhịp, sơ bộ chọn kích thước dầm chính theo công thức sau:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

(Với L= mm: là cạnh dài của ô sàn lớn nhất)

Chọn chiều cao dầm: hd=400 mm

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

Chọn chiều rộng dầm: bd=200 mm

Vậy sơ bộ kích thước dầm chính 0,2m x 0,4m.

* + - * 1. Dầm phụ

Hệ kết cấu khung nhiều nhịp, sơ bộ chọn kích thước dầm phụ theo công thức sau:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

Chọn chiều cao dầm: hd=350 mm

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

Chọn chiều rộng dầm: bd=200 mm

Vậy sơ bộ kích thước dầm phụ 0,2m x 0,35m.

Sơ bộ chiều dày ô sàn:b=1000mm, h= 100mm,a=20mm =>h0=h-a=100-20=80mm.