

# HƯỚNG DẪN BẢO TRÌ CÁC CÔNG TRÌNH CẢNG VÀ BẾN CẢNG TẠI VIỆT NAM (2026)

---

*Phiên bản 1*



## MỤC LỤC

- 1 Giới thiệu chung
- 2 Công nghệ kiểm tra các công trình cảng và bến cảng
  - 2.1 Tổng quan
  - 2.2 Khảo sát hiện trạng bên ngoài
    - 2.2.1 Khảo sát trực quan
      - 2.2.1.1 Khảo sát trực quan trên mực nước biển
      - 2.2.1.2 Khảo sát trực quan dưới mực nước biển
    - 2.2.2 Khảo sát bằng thiết bị
  - 2.3 Khảo sát hình dạng và biến dạng
    - 2.3.1 Khảo sát trên mặt nước biển
    - 2.3.2 Khảo sát dưới mực nước biển
      - 2.3.2.1 Khảo sát độ sâu mực nước
      - 2.3.2.2 Khảo sát địa hình đáy biển
  - 2.4 Khảo sát hố rỗng
    - 2.4.1 Tổng quan
    - 2.4.2 Các phương pháp khảo sát hố rỗng
    - 2.4.3 Khảo sát hố rỗng bằng phương pháp radar sóng điện từ
  - 2.5 Khảo sát tuyến đường thủy và các khu nước trước bến
    - 2.5.1 Tổng quan
    - 2.5.2 Khảo sát độ sâu của nước
  - 2.6 Khảo sát kết cấu bê tông
    - 2.6.1 Tổng quan
    - 2.6.2 Phương pháp kiểm tra/ khảo sát
    - 2.6.3 Khảo sát sự xuống cấp/suy giảm của bê tông
      - 2.6.3.1 Cường độ bê tông
      - 2.6.3.2 Vết nứt, bong tróc và khoang rỗng bên trong
    - 2.6.4 Ăn mòn cốt thép
    - 2.6.5 Phân bố ion clorua
      - 2.6.5.1 Đo lường hàm lượng ion clorua
      - 2.6.5.2 Dự báo sự xâm nhập của ion clorua trong bê tông
    - 2.6.6 Hiện tượng cacbonat hóa
    - 2.6.7 Phản ứng kiềm - silic (ASR)
  - 2.7 Khảo sát kết cấu thép
    - 2.7.1 Tổng quan
    - 2.7.2 Khảo sát hệ thống bảo vệ catốt
    - 2.7.3 Khảo sát Hệ thống Bảo vệ Bề mặt
    - 2.7.4 Đo độ dày tấm thép

### 3 Phương pháp sửa chữa và phục hồi

#### 3.1 Tổng quan

#### 3.2 Các loại và lựa chọn biện pháp khắc phục

#### 3.3 Biện pháp xử lý cho luồng tàu và bể cảng

##### 3.3.1 Tổng quan

##### 3.3.2 Biện pháp xử lý với hiện tượng bồi lắng tại luồng tàu và khu neo đậu

#### 3.4 Biện pháp xử lý cho kết cấu bê tông

##### 3.4.1 Tổng quan

##### 3.4.2 Định nghĩa về sửa chữa và gia cường

##### 3.4.3 Lựa chọn phương pháp sửa chữa và gia cường

##### 3.4.4 Phương pháp sửa chữa

###### 3.4.4.1 Phương pháp xử lý bề mặt

###### 3.4.4.2 Phương pháp sửa chữa vết nứt

###### 3.4.4.3 Phương pháp sửa chữa bộ phận

###### 3.4.4.4 Phương pháp kiểm soát ăn mòn điện hóa

###### 3.4.4.5 Phương pháp sửa chữa ván khuôn ngoài

##### 3.4.5 Phương pháp gia cường kết cấu

###### 3.4.5.1 Phương pháp bọc bê tông

###### 3.4.5.2 Phương pháp dán

###### 3.4.5.3 Phương pháp cáp ngoài

#### 3.5 Các biện pháp khắc phục cho kết cấu thép

##### 3.5.1 Tổng quan

##### 3.5.2 Chẩn đoán và sửa chữa hệ thống bảo vệ catot

##### 3.5.3 Chẩn đoán và sửa chữa hệ thống bảo vệ bằng lớp phủ (sơn/phủ bảo vệ)

###### 3.5.3.1 Phương pháp sơn phủ

###### 3.5.3.2 Lớp phủ hữu cơ

###### 3.5.3.3 Phương pháp lớp phủ petrolatum

###### 3.5.3.4 Lớp phủ vô cơ (lớp phủ vữa)

##### 3.5.4 Sửa chữa các cấu kiện thép bị ăn mòn

#### 3.6 Sửa chữa các hốc rỗng dưới mặt bến (apron) do ăn mòn cừ thép bản

##### 3.6.1 Tổng quan

##### 3.6.2 Sửa chữa các hốc rỗng

### 4 Lưu trữ hồ sơ bảo trì

#### 4.1 Tổng quan

#### 4.2 Các hạng mục và phương pháp ghi chép hồ sơ

#### 4.3 Lưu trữ và sử dụng hồ sơ

#### 4.4 Thời hạn lưu trữ

## Phụ lục

- Phụ lục 1: Hệ thống đo đạc hình dạng kết cấu công trình dưới nước bằng máy quét 3D dưới nước
- Phụ lục 2: Hệ thống kiểm tra và chẩn đoán kết cấu công trình cảng sử dụng phương tiện thủy không người lái
- Phụ lục 3: Nghiên cứu điển hình về sửa chữa: Sửa chữa cục bộ bê tông kết cấu phần trên của cầu cảng dỡ than bằng phương pháp phun vữa khô PCM
- Phụ lục 4: Bảo vệ chống ăn mòn cho kết cấu bê tông công trình cảng bằng phương pháp bảo vệ catốt
- Phụ lục 5: Sửa chữa và gia cường tường chắn cọc ván thép công trình cảng bị suy giảm khả năng chịu lực do ăn mòn
- Phụ lục 6: Phương pháp sửa chữa khoang rỗng bằng đất gia cố ổn định hóa lỏng đóng bao

## Các Từ Viết Tắt

- OCDI – Viện Phát triển Vùng Ven biển Hải ngoại Nhật Bản
- CDIT – Viện Công nghệ Phát triển Ven biển Nhật Bản
- JSCE – Hội Kỹ sư Công trình Dân dụng Nhật Bản
- JCI – Viện Bê tông Nhật Bản

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. CDIT: Sổ tay kỹ thuật bảo trì công trình cảng (bản sửa đổi), 7/2018
2. CDIT: Sổ tay sửa chữa kết cấu bê tông cảng, 7/2018
3. JCI: Hướng dẫn thực hành khảo sát, sửa chữa và gia cường kết cấu bê tông bị nứt, 2009
4. TCVN 13330:2021 – Công trình cảng biển – Yêu cầu bảo trì
5. CDIT: Sổ tay bảo vệ chống ăn mòn và sửa chữa kết cấu thép cảng (2022)