درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

آزمایشهای شمع
Pile Tests

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

آزمایشهای شمع به آزمایشهای **تعیین ظرفیت باربری** و آزمایشهای **کنترل کیفیت مصالح** تقسیم می‌شوند.

روشهای تعیین درجای ظرفیت باربری

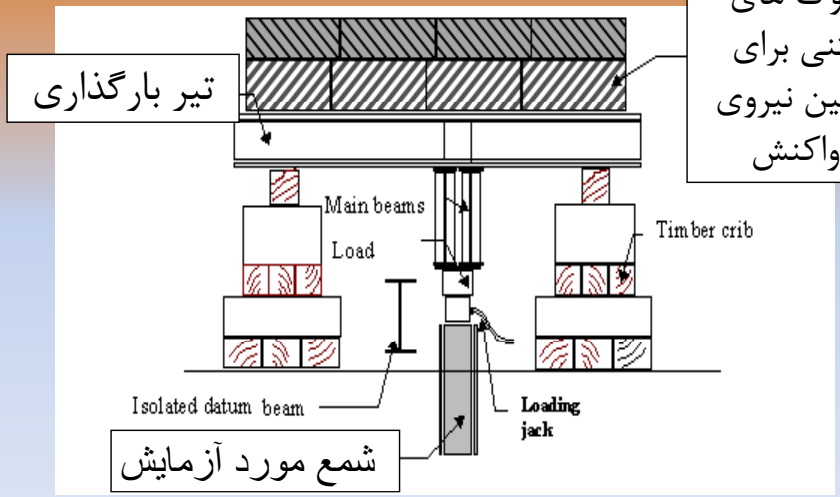
آزمایش بارگذاری استاتیکی شمع
اندازه گیری ضربه - فرورفت
اندازه گیری ضربه- فرورفت - برجهندگی
آزمایش دینامیکی شمع
آزمایش Statnamic

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

آزمایش بارگذاری استاتیکی شمع

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

آزمایش بارگذاری استاتیکی شمع



بلوک های بتنی برای تامین نیروی واکنش

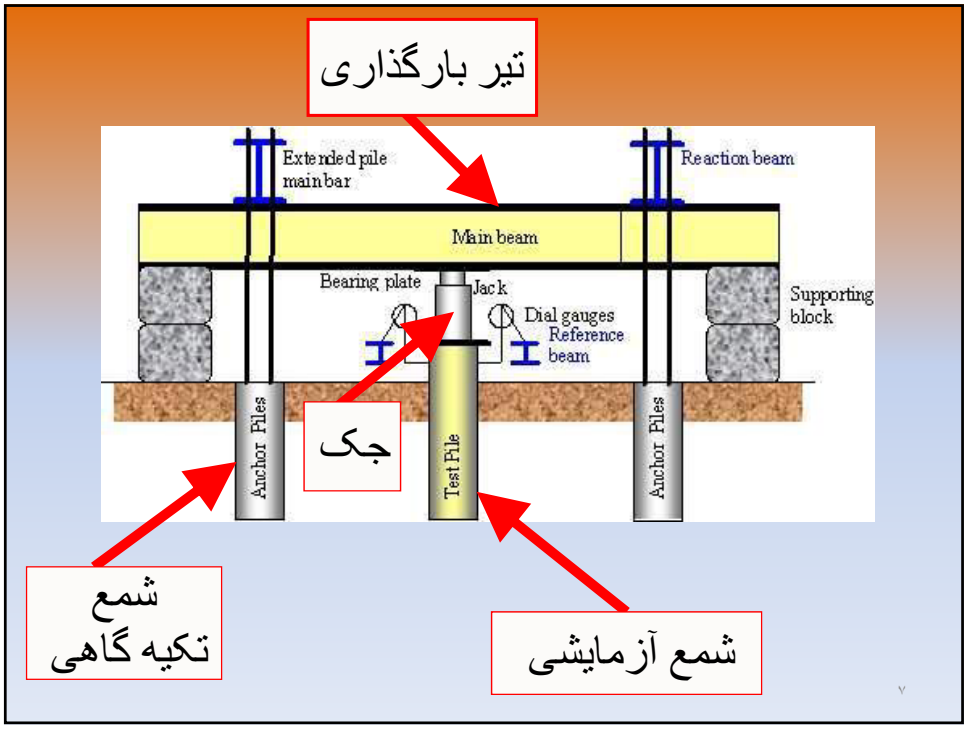
تیر بارگذاری

شمع مورد آزمایش

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

آزمایش بارگذاری استاتیکی شمع حفاری شده تا ۲۵۰ تن در بصره ۱۳۹۳

بلوک های بتنی برای تامین نیروی واکنش


تیر بارگذاری
Extended pile main bar
Reaction beam
Main beam
Bearing plate
Jack
Dial gauges
Reference beam
Supporting block
Anchor Piles
Test File
Anchor Piles
جک
شمع تکیه گاهی
شمع آزمایشی

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر
آزمایش بارگذاری استاتیکی شمع
تیر بارگذاری
شمع تکیه گاهی
شمع مورد آزمایش

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

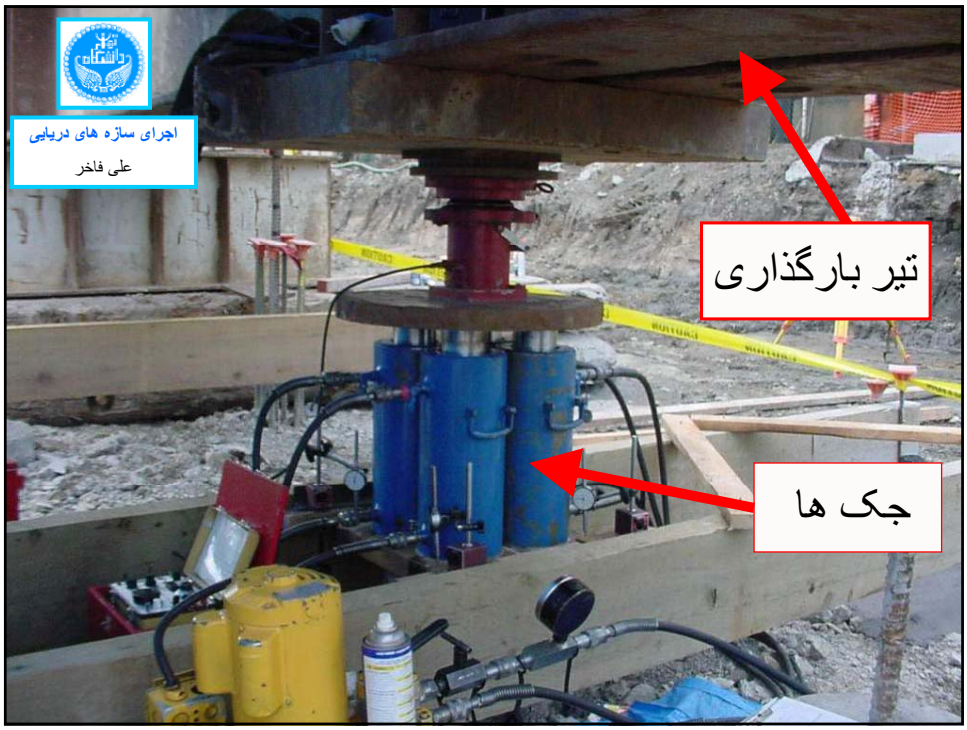
آزمایش بارگذاری استاتیکی شمع

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

تیر بارگذاری آزمایش بارگذاری شمع

تیر بارگذاری برای آزمایش بارگذاری شمع در بندر امام

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر



ابزار اندازه گیری فشار جک در بارگذاری شمع
اندازه گیر فشار
پمپ دستی جک

یک تیر بارگذاری بسیار بزرگ برای آزمایش بارگذاری شمع

آزمایش بارگذاری با استفاده از میل مهار برای تامین نیروی واکنش

آزمايش بارگذاري افقی

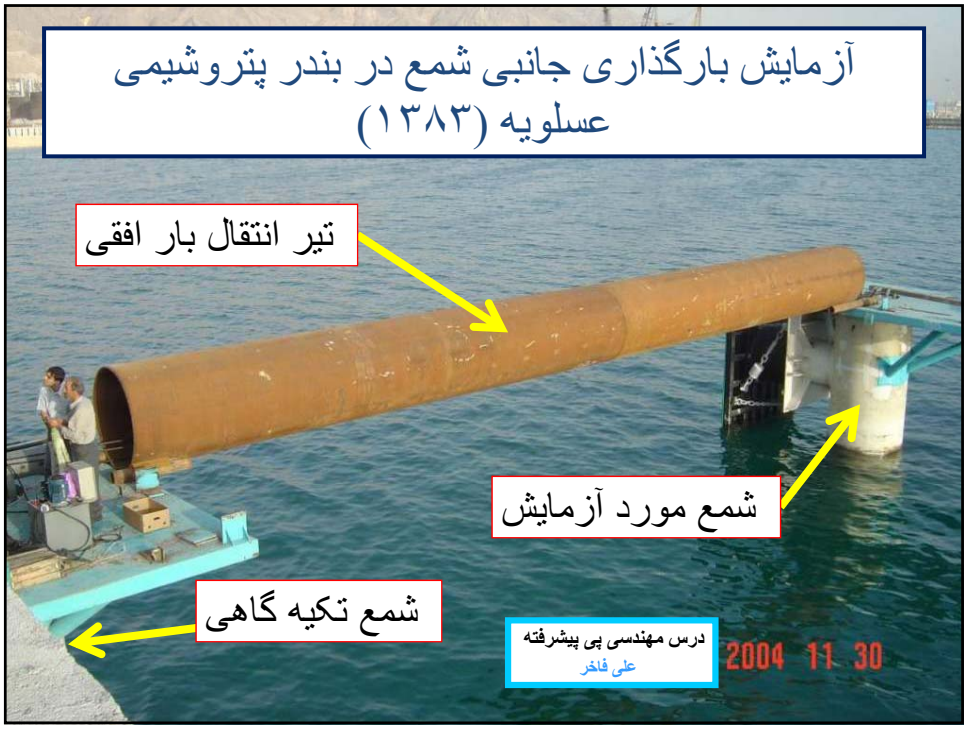
در آزمايش بارگذاري افقی، بار به صورت تدريجي به شمع‌ها وارد مي‌شود .

در اين آزمايش معمولا يک شمع ديگر به عنوان تکيه گاه می‌باشد.

آزمايش بارگذاري افقی

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

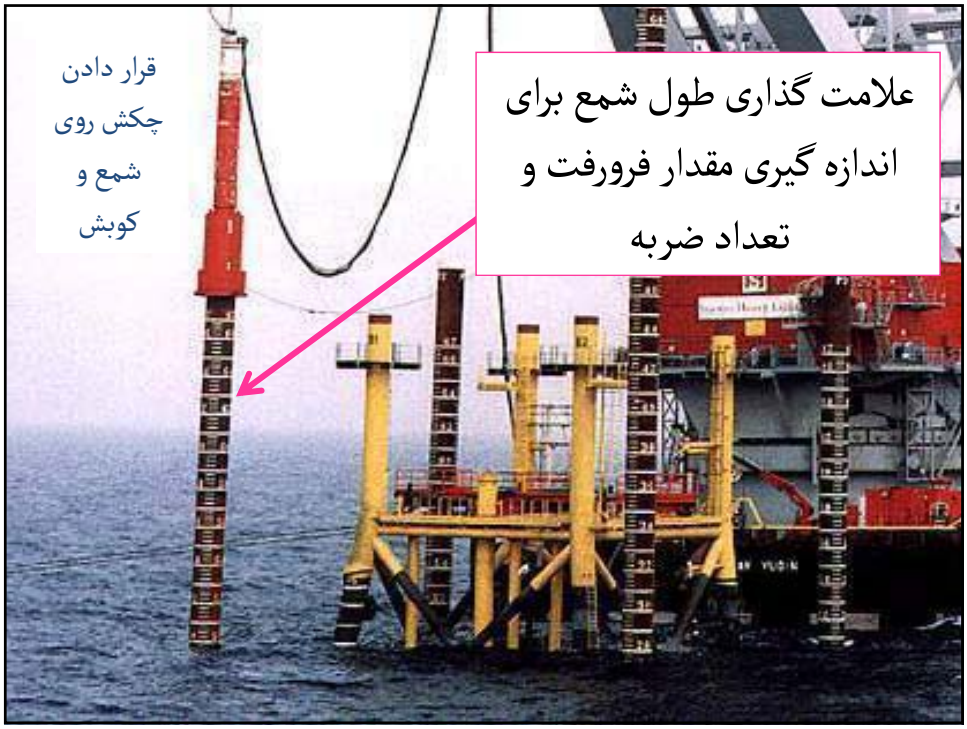
آزمايش بارگذاري افقی


آزمایش بارگذاری جانبی شمع در بندر پتروشیمی
عسلویه (۱۳۸۳)
تیر انتقال بار افقی
شمع مورد آزمایش
شمع تکیه گاهی
درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر
2004 11 30

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر
آزمایش بارگذاري افقی

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

اندازه گیری ضربه - فرورفت


قرار دادن
چکش روی
شمع و
کوبش
علامت گذاری طول شمع برای
اندازه گیری مقدار فرورفت و
تعداد ضربه

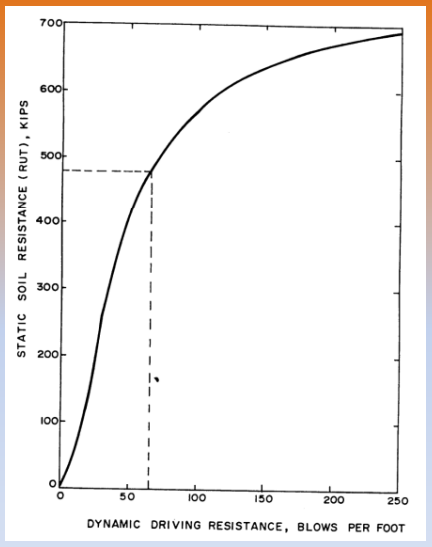
علامت گذاری طول شمع برای
اندازه گیری مقدار فرورفت و
تعداد ضربه

شمردن تعداد ضربات حین کوبش

۲۵

مثال

ظرفیت باربری استاتیکی شمع



تعداد ضربه در هر "فوت" فرورفت

۲۶

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

اندازه گیری ضربه- فرورفت - برجهندگی

فرورفت شمع تحت ضربه شامل **دو بخش** دائم و بازگشت پذیر است

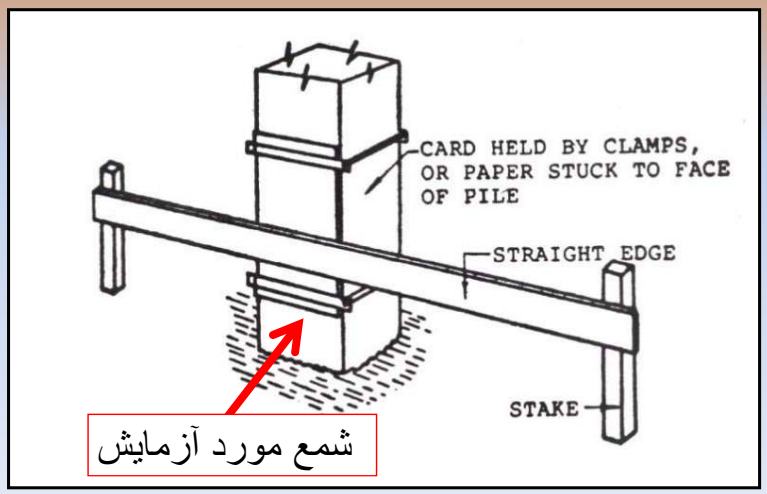
برجهندگی در واقع فرورفت بازگشت‌پذیر شمع تحت ضربه است

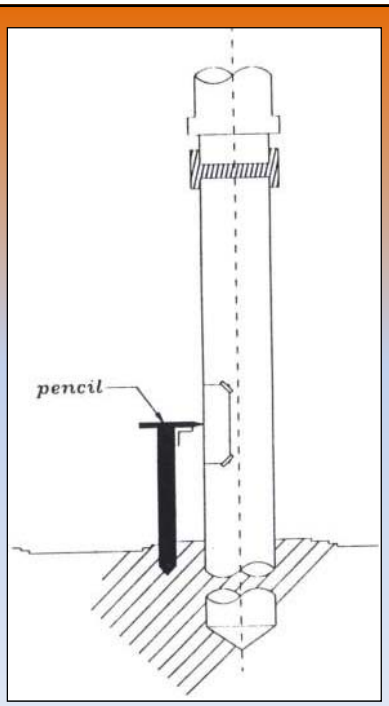
rebound برجهندگی

set فرورفت دائم

برجهندگی را گاهی فرورفت برگشتی می خوانند

شمع و تکیه‌گاه ثابت جلوی آن برای استقرار قلم در اندازه‌گیری برجهندگی

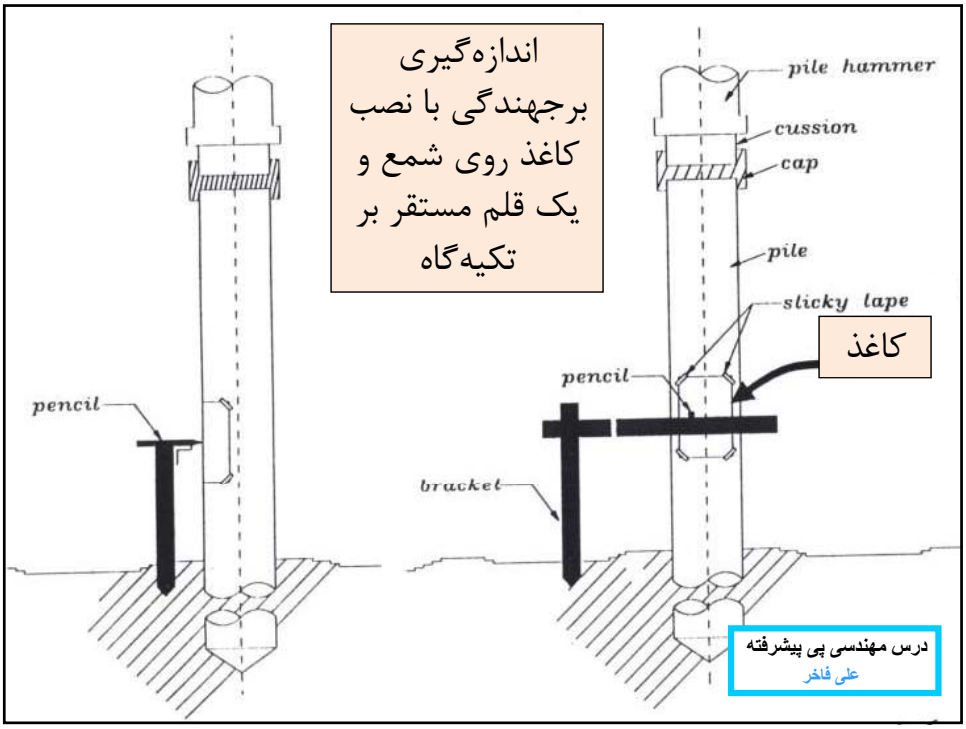




اندازه‌گیری برجهندگی با نصب کاغذ روی شمع و یک قلم مستقر بر تکیه‌گاه

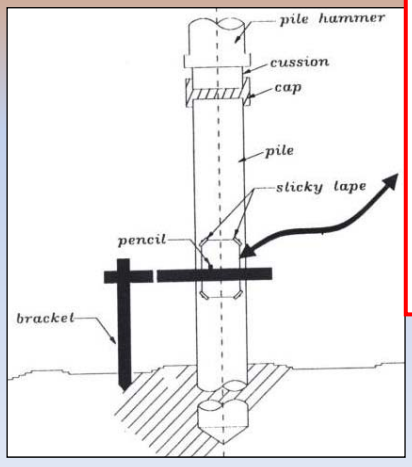
درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

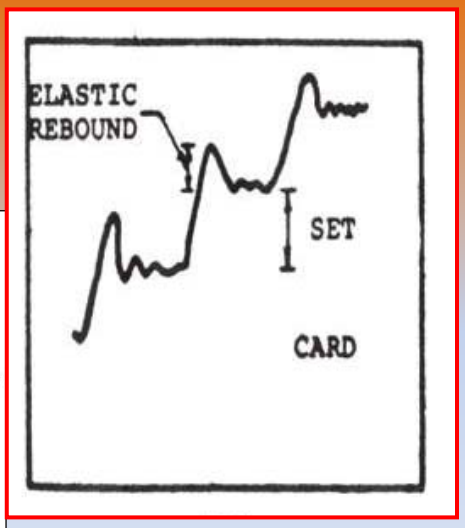
اندازه‌گیری برجهندگی با نصب کاغذ روی شمع و یک قلم مستقر بر تکیه‌گاه



درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

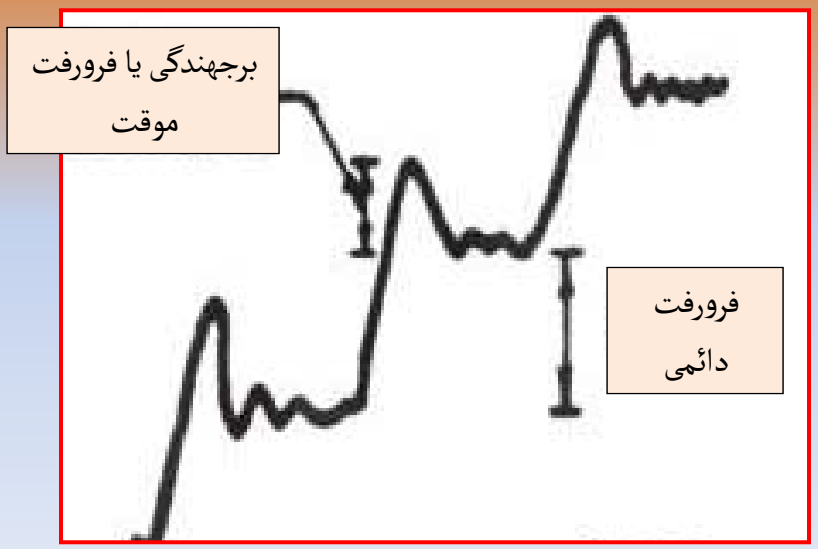
آنچه روی کاغذ ثبت میشود.





درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

آنچه روی کاغذ ثبت میشود.



درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

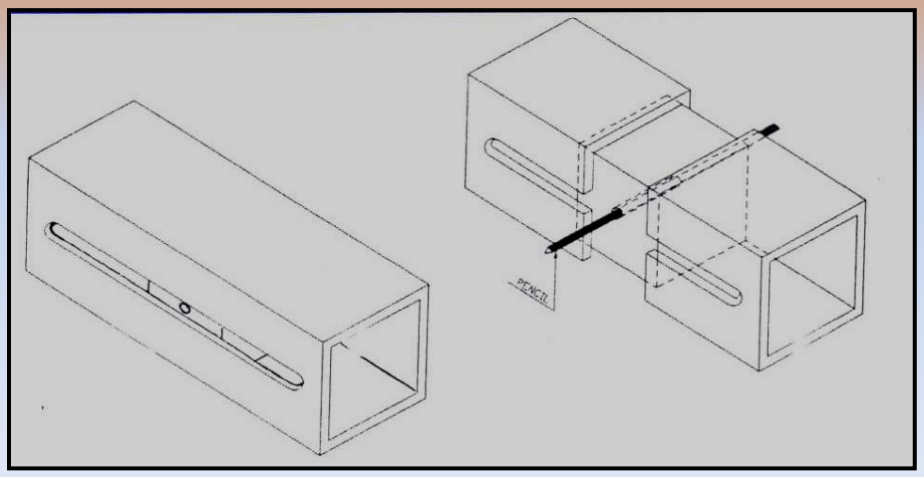
اندازه گیری ضربه- فرورفت – برجهندگی (۱۳۸۳)

از شمعهای مجاور جهت ایجاد تکیه‌گاه قلم استفاده شده است.

نصب کاغذ روی شمع برای اندازه‌گیری برجهندگی

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

ابزاری ساده جهت حرکت دادن افقی قلم در اندازه گیری برجهندگی



رابطه تخمین باربری شمع با برجهندگی

انرژی وارد بر سرشمع

باربری $R = \frac{WH\eta}{S + C/2}$

فرورفت دائم

برجهندگی

- فرمول Hiley

$$\eta = \frac{K(W + e^2 P)}{W + P}$$

- وزن چکش کوبش شمع W
- ارتفاع سقوط چکش کوبش H
- فرورفت دائم S
- برجهندگی C
- وزن شمع P
- راندمان چکش e

۳۷

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

اندازه‌گیری برجهندگی علاوه بر روش ساده ذکر شده میتواند با ابزار اپتیک انجام شود.

ابداع Dr. Julian Seidel

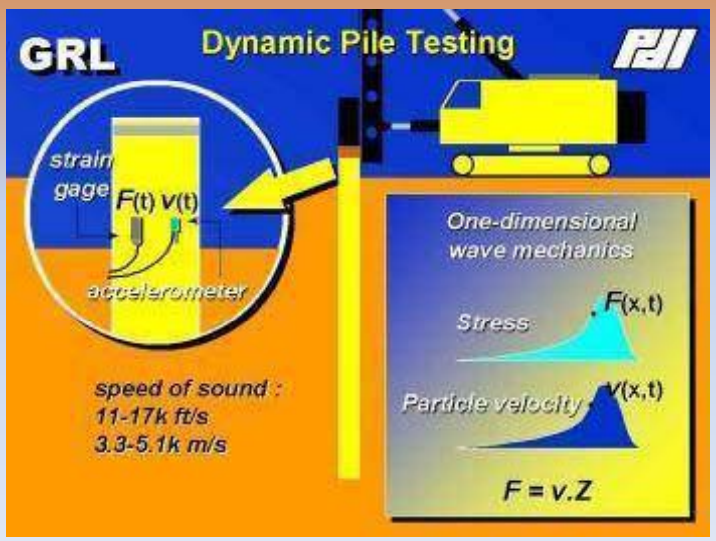
در صورت استفاده از ابزار اپتیک ، علاوه بر برجهندگی میتوان سرعت فرورفت را هم اندازه گرفت.

روابطی بین ضربه چکش ، میزان فرورفت، برجهندگی شمع ، و همچنین سرعت فرورفت و ظرفیت باربری شمع وجود دارد

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

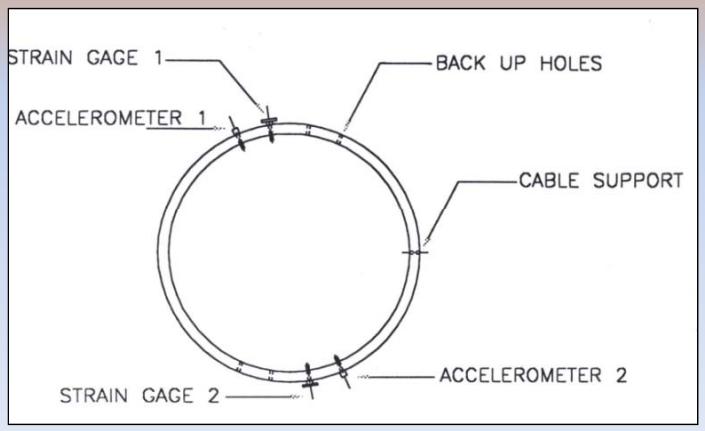
آزمایش دینامیکی شمع

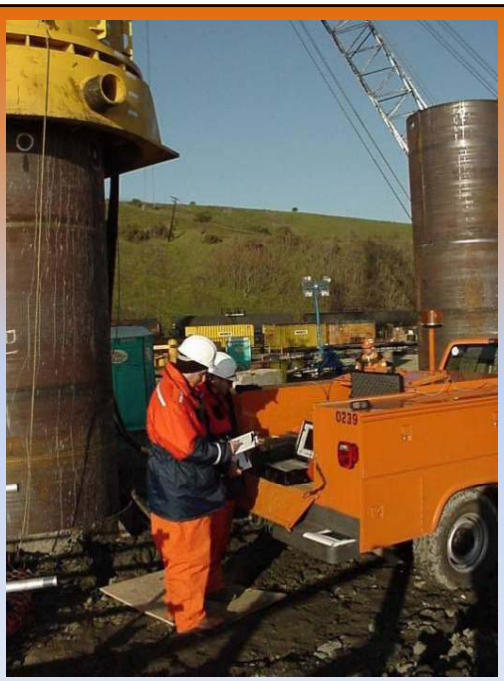
آزمایش دینامیکی شمع



نصب سنسورها در آزمایش دینامیکی شمع

محل قرارگیری شتاب سنج و کرنش سنجها در سر شمع برای انجام اندازه گیریهای حین کوبش به منظور تعیین باربری و آنالیز فرورفت شمع





مونیتور کردن نتایج در آزمایش دینامیکی شمع

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

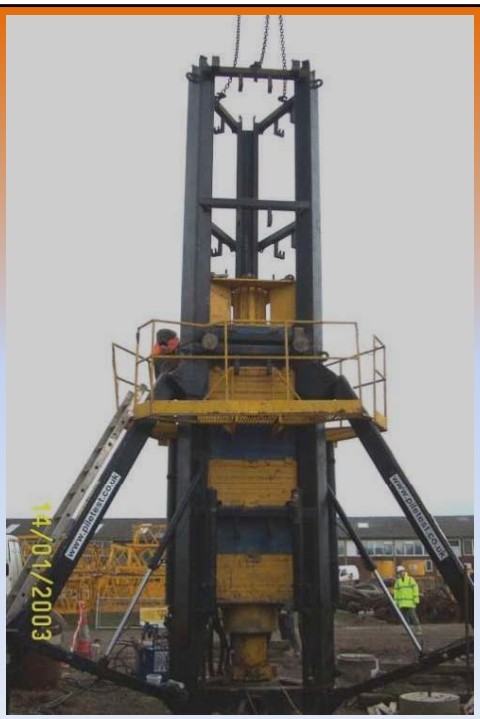
مونیتور کردن نتایج در آزمایش دینامیکی شمع

راه اندازی آزمایش بارگذاری دینامیکی
در بندر تدارکاتی عسلویه (۱۳۸۳)

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

آزمایش Statnamic



Statnamic

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

Statnamic

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

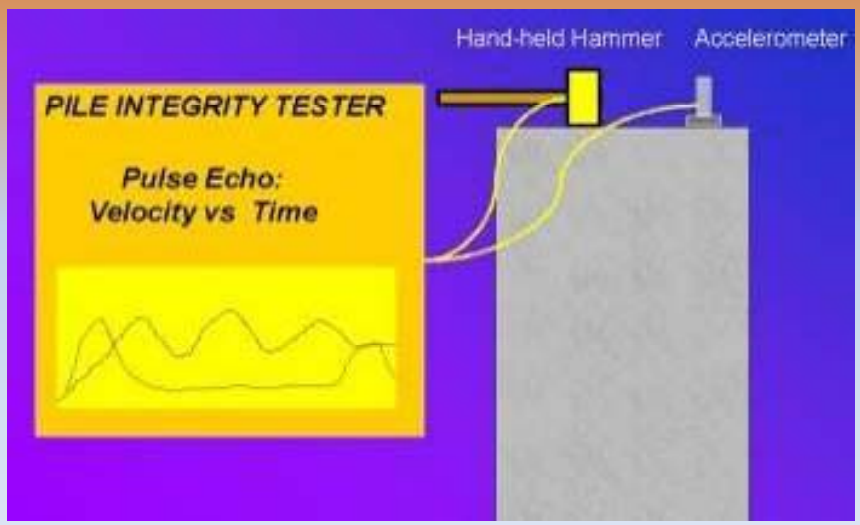
Statnamic

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

آزمایش کنترل کیفیت
مصالح شمع بتنی

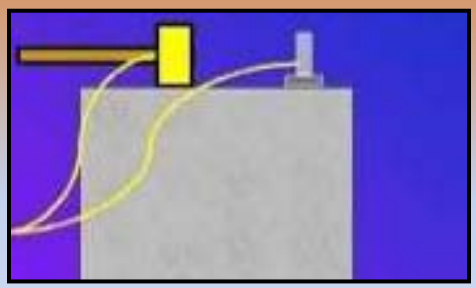
درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

بررسی سلامت شمع بتنی
Low Strain Integrity Test



درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

بررسی سلامت شمع بتنی
Low Strain Integrity Test



با چکش دستی ضربه‌ای به سر شمع زده می‌شود و حرکت سرشمع با شتاب سنج ثبت می‌شود. آسیب دیدگی شمع حین اجرا موجب خلل در موج رفت و برگشت می‌شود.

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

بررسی سلامت شمع بتنی
Low Strain Integrity Test

درس مهندسی پی پیشرفته
علی فاخر

بررسی سلامت شمع بتنی
Low Strain Integrity Test