



شرکت آزمون ساز مبنا

طراحی و ساخت لوازم آزمایشگاهی

مکانیک خاک و مقاومت مصالح

دستگاه تک محوری برقی

مدل: SO 680

بهار ۹۴

فهرست:

- ۱- مقدمه ۳
- ۲- هدف ۳
- ۳- مشخصات فنی دستگاه و ملحقات آن ۴
- ۴- روش آزمایش ۵
- ۵- محاسبات ۷
- ۶- نصب، ایمنی، نگهداری و بازدید دوره ای ۹



دستگاه تک محوری برقی

مدل: SO 680

استاندارد:

ASTM D2166

۱- مقدمه

با استفاده از این دستگاه مقاومت فشاری تک محوری خاک‌های چسبنده دست نخورده و یا دست خورده با استفاده از روش تنش کنترل شده یا کرنش کنترل شده، اندازه‌گیری می‌شود. در این آزمایش مقدار تقریبی مقاومت خاک‌های چسبنده بر حسب تنش‌های کل اندازه‌گیری می‌شود. این آزمایش تنها بر روی خاک‌های چسبنده که به واسطه تغییر شکل در حین بارگذاری زهکشی نشوند و پس از حذف فشار همه جانبه دارای مقاومت ذاتی باشند، قابل انجام است. از جمله این خاک‌ها می‌توان به خاک‌های رسی یا خاک‌های سیمانی شده اشاره کرد. نتیجه این آزمایش بر روی خاک‌های خشک و کلوخه‌ای، ترک دار، خاک‌های سیلتی، خاک‌های آلی و ماسه‌ای قابل اعتبار نیست. همچنین این آزمایش جایگزین آزمایش سه محوری به روش (ASTM - D2850) UU نیست.

طبق تعریف مقاومت فشاری تک محوری برابر است با بار محوری که بر واحد سطح نمونه استوانه‌ای یا منشوری شکل خاک وارد می‌شود و باعث شکست آن می‌گردد. برای انجام این آزمایش، مقاومت فشاری تک محوری عبارت است از حداکثر نیروی وارد بر سطح وقتی که ۱۵٪ کرنش محوری انجام گیرد.

۲- هدف

هدف از این آزمایش تعیین مقاومت محصور نشده خاک تحت شرایط طبیعی می‌باشد.

۳- مشخصات فنی دستگاه و ملحقات آن

- ولتاژ ۷۲۰، تک فاز، ۵۰ Hz

- موتور گیربکس آلمانی مارک Gefec بدون لرزش و با ایجاد حرکت یکنواخت ۱/۲۵mm/min

- دارای قابلیت تست نمونه‌هایی با ابعاد ۷۵mm، ۵۰، ۳۸.

- ابعاد: (L×W×H)=۴۰۰*۲۳۰*۵۵۰ mm

- وزن: ۳۲kg

- رینگ نیرو (proving ring) به ظرفیت ۳۰۰kg (قابل تعویض با رینگ تا ظرفیت ۵۰۰kg)

- ساعت اندیکاتور تغییر شکل با پایه (فلومتر): کورس ۱۰ mm با دقت ۰/۰۱mm

به وسیله این ساعت می‌توان تغییر شکل برابر با ۰/۱۵٪ طول نمونه آزمایش را اندازه گرفت.

- دستگاه فشار ساده: دستگاه فشار شامل یک پایه سنگین مجهز به یک جک گیربکسی جهت بارگذاری و قاب

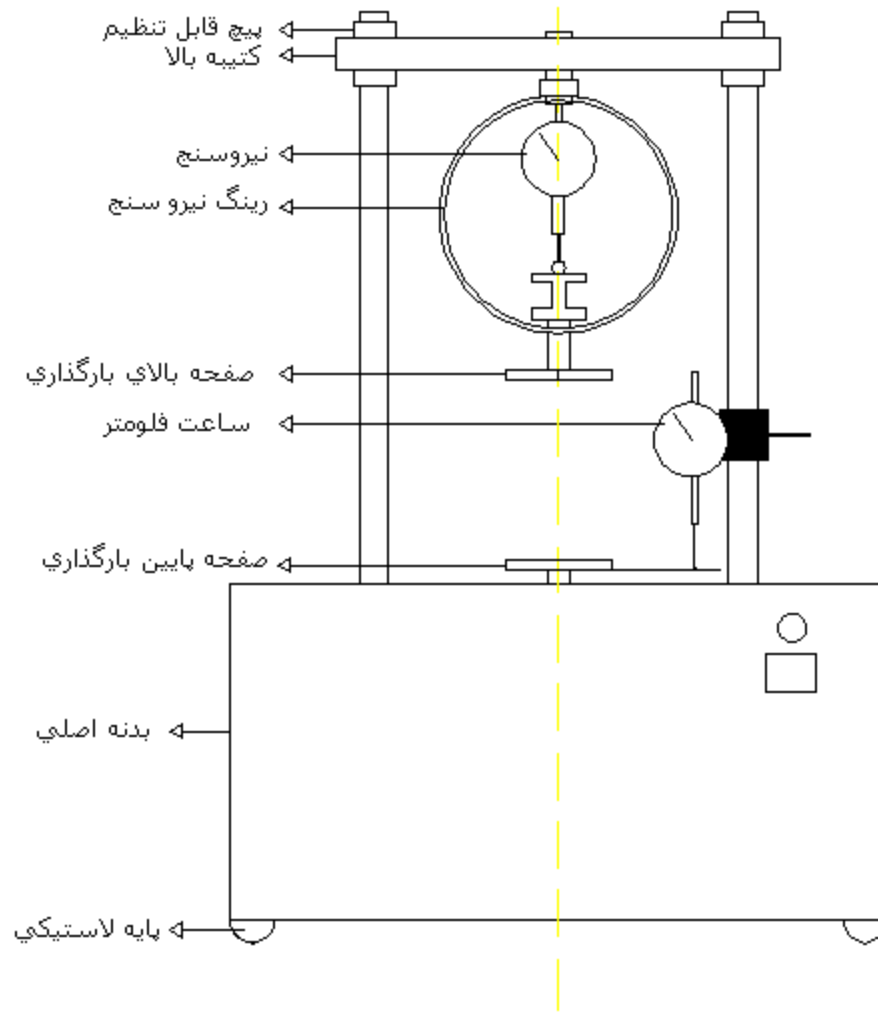
بارگذاری می‌باشد. به قاب بارگذاری رینگ نیرو سنج و صفحه بالایی نگهدارنده نمونه متصل می‌باشد. دستگاه بارگذاری

دارای قدرت کافی بوده و سرعت بارگذاری آن همان طور که ذکر شد ۱/۲۵ mm/min می‌باشد.

برای خاک‌هایی که مقاومت فشاری محصور نشده (ساده) آن‌ها کمتر از (۱۰۰kpa) 1 ton/ft^2 است، دقت تجهیزات

اندازه‌گیری در حدود 1 ton/ft^2 (۱kpa) ۰/۰۱ می‌باشد و برای خاک‌هایی که مقاومت فشاری (۱۰۰kpa) 1 ton/ft^2

یا بیشتر را دارند، دقت اندازه‌گیری در حدود 5 kpa 0.5 ton/ft^2 می‌باشد.



شکل شماتیک

۴- روش آزمایش

این آزمایش به دو طریق تنش کنترل شده و کرنش کنترل شده صورت می‌پذیرد. معمولاً از آزمایش کرنش کنترل شده به دلیل ساده تر بودن نسبت به تنش کنترل شده، استفاده می‌شود.

روش انجام آزمایش به طریقه کنترل شده به شرح زیر می‌باشد:

- ۱- نمونه در صفحه پایینی به گونه‌ای قرار می‌گیرد که محور عمودی آن نزدیک مرکز بارگذاری باشد. صفحه بالایی تا اندازه‌ای پایین آورده می‌شود که بدون اعمال بار صرفاً بر سطح نمونه در تماس باشد.
 - اگر راستای نمونه بر صفحه‌های دستگاه عمود نباشد، خیلی زود منحنی تنش کرنش به حالت افقی خود نزدیک می‌شود.
 - ۲- فلومتر و نیرو سنج روی صفر تنظیم می‌شود. سپس بارگذاری به گونه‌ای شروع می‌شود که سرعت بارگذاری در حدود ۰,۵ تا ۲ درصد کرنش محوری در دقیقه باشد.
 - ۳- قرائت‌های بارگذاری را در کرنش ۰، ۱، ۲، ۵، ۱، ...، ۲۰٪ اندازه‌گیری شود. (به طور کلی تعداد تغییر شکل در زمان باید به اندازه‌ای باشد که رسم منحنی تنش - کرنش به سادگی انجام پذیرد).
 - ۴- فشار همچنان بر نمونه اعمال می‌شود تا آن که ترک در نمونه ظاهر شود یا آن که منحنی تنش - کرنش از مقدار ماکزیمم آن عبور کند. در واقع قرائت‌ها تا جایی که یکی از سه حالت زیر اتفاق بیفتد ادامه می‌یابد:
 - بار در نمونه کاهش یابد.
 - بار برای ۴ قرائت یکسان شود.
 - تغییر مکان تا ۱۵٪ ادامه پیدا کرده باشد.
 - ۵- زاویه ترک بلافاصله پس از ایجاد ترک خوانده شود.
- پس از انجام آزمایش درصد رطوبت نمونه بر اساس توزیع کل نمونه اندازه‌گیری می‌شود.

تذکر:

- سرعت بارگذاری به گونه‌ای تنظیم می‌شود که مدت زمان لازم برای گسیختگی نمونه در حدود ۱۵ min باشد.
- در صورتی که تشخیص داده شود که برای نتایج بهتر آزمایش نیاز به سرعت‌های کمتری است، استفاده از سرعت‌های کمتر بلامانع است.
- به طور کلی مصالح نرم‌تر که تا لحظه گسیختگی متحمل کرنش‌های بزرگتر می‌شوند باید با سرعت بیشتری بارگذاری شوند و برعکس نمونه‌های ترد یا سفت که تا لحظه گسیختگی متحمل کرنش‌های کوچکتری هستند باید با سرعت کمتری بارگذاری شوند.
- حرکت نمونه گیر با سرعت یکنواخت همراه با کمترین دست خوردگی باشد.
- جهت تخلیه نمونه از نمونه گیر باید همان جهت ورود نمونه به نمونه گیر باشد.
- ابعاد نمونه با کولیس تا دقت ۰/۱٪ بعد مورد نظر اندازه‌گیری و ثبت شود.
- در هنگام کار با کولیس توجه ویژه برای آسیب نرساندن به نمونه ضروری است.
- کرنومتر باید دقتی در حد ۰/۱٪ وزن نمونه داشته باشد.

۵- محاسبات

کرنش محوری (ϵ_1) متناظر با هر قرائت مطابق رابطه زیر محاسبه و به نزدیک ترین ۰/۰۱٪ گرد می‌شود:

$$\epsilon_1 = \Delta L / L_0$$

که در آن:

ΔL : تغییر طول نمونه خوانده شده از فلومتر (mm)

L_0 : طول اولیه نمونه

به ازاء هر قرائت سطح مقطع متوسط با رابطه زیر محاسبه می شود:

$$A = A_0 / (1 - \epsilon_1)$$

که در آن :

A_0 : سطح مقطع اولیه نمونه بر حسب mm^2

ϵ_1 : کرنش محوری متناظر با هر قرائت (/.)

تنش فشاری تا سه رقم اعشار یا 1Kpa مطابق با رابطه زیر برای هر قرائت محاسبه می شود:

$$\sigma_c = P/A$$

که در آن :

P: نیروی فشاری (ton/ft^2) kpa

A: سطح مقطع متوسط متناظر

تنش برشی حداکثر (τ)، نصف تنش فشاری است و از رابطه زیر بدست می آید:

$$\tau = P/2A$$

در صورت لزوم نمودار تغییرات تنش فشاری (محور قائم) و کرنش محوری (محور افقی) ترسیم می‌شود. حداکثر تنش فشاری یا تنش فشاری متناظر با ۱۵٪ کرنش محوری (هر کدام که زودتر اتفاق بیفتد) به عنوان مقاومت فشاری محصور نشده در نظر گرفته می‌شود.

۶- نصب، ایمنی، نگهداری و بازدید دوره ای

نصب و ایمنی :

- دقت در تراز بودن دستگاه
- استفاده از پریزهای ارت دار جهت عدم خطر برق گرفتگی
- کتیبه در وضعیتی قرا گیرد که ضمن قرار دادن نمونه، صفحه بارگذاری در پایین ترین نقطه قرار گیرد. میکرو سوئیچ پایین سیستم را قطع کند.
- کتیبه بالا طوری در محل خود محکم شود که محل اتصال زیر رینگ به صفحه بالا در یک راستا باشد.
- بلافاصله پس از اتمام آزمایش (قرائت حداکثر بار وارد بر نمونه) دکمه استاپ و بعد دکمه پایین را فشار داده شود.
- در دستگاه تک محوری در پایین ترین موقعیت حرکت پیستون یک میکروسویچ محدود کننده نصب شده است تا پیستون در زمان حرکت به سمت پایین نتواند از این حد تجاوز کند. در نتیجه به قاب دستگاه لطمه‌ای وارد نمی‌شود.
- رینگ نیرو نباید از ظرفیت نامی خود، بیشتر بارگذاری شود. در غیر این صورت، تغییر شکل داده و غیر قابل استفاده می‌شود.
- در صورت افزایش آمپر مصرفی دستگاه به علت گیرپاژ یا over load موتور فیوز انتخاب شده خواهد سوخت. با رفع عیب مربوطه و تعویض فیوز مشکل حل خواهد شد.

نگه داری و بازدید دوره‌ای:

- پاک نمودن صفحات بارگذاری

- دقت در عدم افزایش نیرو و ظرفیت رینگ نیرو

- کنترل سر و صدای کارکرد ماشین. در صورت افزایش غیر متعارف با گروه صنعتی آزمون تماس گرفته شود.

- دستگاه دارای یک سال گارانتی و ۱۰ سال خدمات پس از فروش می باشد.