

6 دستگاه

6.1 نفوذسنج، برای اعمال سوزن استاندارد بر سطح **نمونه آزمون** و اندازه‌گیری میزان نفوذ در پایان آزمون. نفوذسنج باید به‌گونه‌ای ساخته شده باشد که نوک سوزن با دقت در سطح افقی **نمونه آزمون** قرار گیرد و در همان حال، مقدار «صفر» روی نشانگر حفظ شود. دستگاه نشان‌داده‌شده در شکل 1، یک نقشه ترکیبی است که دو نوع ابزار موجود را نشان می‌دهد؛ یکی با میز قابل تنظیم و دیگری با مجموعه سوزن قابل تنظیم. استفاده از هر یک از این دو نوع ابزار مجاز است. سوزن **بارگذاری‌شده** باید پس از رها شدن، بدون اصطکاک قابل‌توجه سقوط کند. دستگاه باید به پیچ‌های تراز و تراز حبابی مجهز باشد تا محور پیستون در وضعیت کاملاً عمودی حفظ شود. مقیاس نشانگر باید برحسب تقسیمات یک‌دهم میلی‌متر کالیبره شده و حداقل محدوده‌ای برابر با 250 دهم میلی‌متر داشته باشد.

6.2 وسیله زمان‌سنجی—می‌توان از مکانیزم رهاسازی خودکار زمان‌سنج متصل به نفوذسنج استفاده کرد. به‌عنوان گزینه جایگزین، می‌توان از کرنومتر مدرج با فواصل 0.1 s استفاده کرد.

6.3 سوزن و پیستون—طول سوزن باید تقریباً 83 mm باشد و با ابعاد نشان‌داده‌شده در شکل 2 مطابقت داشته باشد. سوزن باید در یک انتها به‌صورت متقارن به مخروطی با زاویه‌ای در محدوده 8° 55 min تا 9° 25 min در تمام طول مخروط باریک شود. محور مخروط باید با محور میله، با حداکثر لنگی 0.13 (-) (0.005 in.- mm) قرائت کل نشانگر)، هم‌محور باشد. بخش مخروطی سوزن باید از فولاد زنگ‌نزن کاملاً سخت‌کاری و تمپر شده، Grade 440-C یا معادل آن، با سختی راکول C57 تا 60 ساخته شود. پس از باریک‌کاری، نوک باید به‌صورت مخروط ناقص سنگ‌زنی شود؛ به‌گونه‌ای که قطر قاعده کوچک آن از 0.14 تا 0.16 mm باشد. سطح قطع‌شده باید نسبت به محور سوزن با دقت 2° گونیا باشد و لبه آن تیز و عاری از پلیسه باشد. سطح مخروطی و سطح قطع‌شده باید تا زیری 0.2 (rms) (8 μm) پرداخت شوند. وزن نهایی سوزن باید 0.05 ± 2.5 g باشد. وزن کل پیستون باید 0.05 ± 47.5 g باشد؛ برای نصب روی پیستون، وزنه‌ای با جرم 0.05 ± 50 g موردنیاز است.

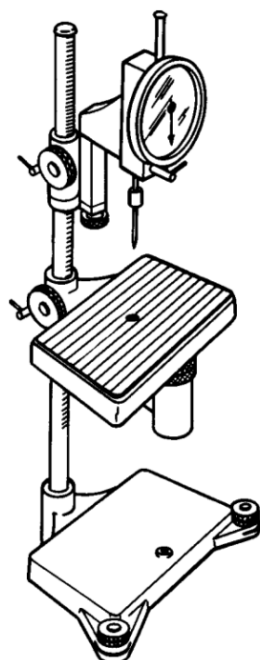
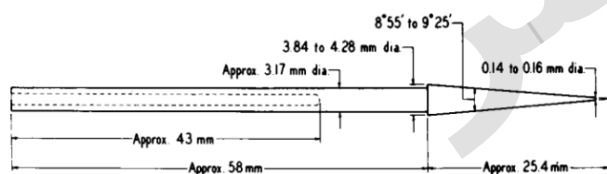


FIG. 1 Penetrometer



Shaft drilled out and length adjusted to give final weight of 2.5 ± 0.05 g

FIG. 2 Standard Needle

یادداشت 2—مؤسسه ملی استانداردها و فناوری، دقت سوزنهای نفوذ را مطابق با این تolerانسهای مجاز اندازه‌گیری و گواهی خواهد کرد.

6.4 محفظه نمونه آزمون، شامل یک استوانه برنجی باز از هر دو انتها، با قطر داخلی 25.4 mm (1-in.)، ارتفاع 31.8 mm (1 1/4-in.) و ضخامت دیواره 3.2 mm (1/8-in.) است. برای جلوگیری از لغزش واکس‌های بسیار سخت، باید چند رزوه پیچ یا شیار در بخش مرکزی دیواره داخلی استوانه ایجاد شود. هنگام ریختن نمونه آزمون، استوانه باید روی یک صفحه پایه برنجی قرار گیرد که با مخلوطی از حجم‌های مساوی گلیسرین و آب مرطوب شده است.

6.5 اتاق یا محفظه آزمون، که قابلیت حفظ دما در $23.9 \pm (75 \pm 4^\circ\text{F}) \pm 2.2^\circ\text{C}$ را داشته باشد.

6.6 حمام آب، با ظرفیت حداقل L-10 که قابلیت حفظ دمای آزمون در محدوده $0.1^\circ\text{C} (60.2^\circ\text{F}) \pm$ را داشته باشد (یادداشت 6). حمام آب باید از شیشه ساخته شده باشد یا پنجره‌ای داشته باشد تا امکان مشاهده افقی **نمونه آزمون** فراهم شود. باید امکان غوطه‌ور کردن **نمونه آزمون** در حمام تا عمقی حداقل برابر با 102 mm (4 in.) وجود داشته باشد و نمونه روی یک قفسه مشبک آماده‌سازی که حداقل 51 mm (2 in.) از کف حمام فاصله دارد، نگه داشته شود. حمام همچنین باید به یک قفسه مشبک صلب آزمون مجهز باشد که حدود 51 mm پایین‌تر از سطح آب قرار گیرد تا در هنگام نفوذ سوزن، **نمونه آزمون** را نگه دارد.

6.7 دماسنج، برای استفاده در حمام آب. دماسنج دقیق ASTM، از نوع غوطه‌وری کامل، با محدوده 25 تا 55°C یا 77 تا 131°F و مطابق با

الزامات دماسنج 64C یا 64F طبق مشخصات E 1.

6.8 صفحه برنجی، با ابعاد 63.5 by 11/2 by 1/4 in (21/2 by 6.4 mm by 38 mm). برای نگهداری **نمونه آزمون** هنگام آماده‌سازی **نمونه**. تکیه‌گاه **نمونه آزمون** در طول دوره سرمایش روی چوب‌پنبه‌ها قرار می‌گیرد.

7 آماده‌سازی نمونه آزمون

7.1 نمونه واکس را با استفاده از روش آزمون D 938، تا دمایی تقریباً $17^\circ\text{C} (30^\circ\text{F})$ بالاتر از نقطه انجماد آن گرم کنید و مراقب باشید گرمایش موضعی بیش از حد رخ ندهد. هم بزیند تا نمونه یکنواخت و عاری از حباب‌های هوا شود. در اتاق یا محفظه آزمونی که در دمای $23.9 \pm (75 \pm 4^\circ\text{F}) \pm 2.2^\circ\text{C}$ نگه داشته می‌شود، صفحه برنجی را روی دو چوب‌پنبه (استفاده از شماره 16 یا 18 توصیه می‌شود) قرار دهید و سطح بالایی صفحه را با مخلوطی از حجم‌های مساوی گلیسرین و آب مرطوب کنید. محفظه **نمونه آزمون** را روی صفحه قرار دهید و سپس واکس مذاب را به‌گونه‌ای در آن بریزید که یک منیسک محدب تشکیل شود. اجازه دهید محفظه و محتویات آن به مدت 1 h در اتاق با دمای $23.9 \pm 2.2^\circ\text{C}$ خنک شوند. سپس واکس اضافی را از قسمت بالای

محفظه بتراشید و صفحه برنجی را جدا کنید. سطح صاف واکس را رو به بالا قرار دهید. **نمونه آزمون** را به مدت 1 h در حمام و در دمای آزمون با دقت 0.1°C (60.2°F) آماده سازی کنید. یادداشت 3—واکس های بسیار سخت گاهی از دیواره های محفظه **نمونه آزمون** جمع می شوند؛ در چنین مواردی، گوه گذاری **نمونه آزمون** در محفظه مجاز است.

8 روش اجرا

8.1 پایه نفوذسنج را برعکس کنید و سر نفوذسنج را روی لبه حمام آب و بالای قفسه مشبک آزمون مورد استفاده برای نگهداری **نمونه آزمون** قرار دهید. ممکن است برای خنثی کردن وزن سر نفوذسنج، قرار دادن یک وزنه روی پایه آن ضروری باشد (یادداشت 5). نفوذسنج و قفسه مشبک داخل حمام آب را تراز کنید.

یادداشت 4—به عنوان گزینه جایگزین، می توان نفوذسنج را داخل حمام آب قرار داد. همچنین می توان یک حمام کوچک را روی پایه نفوذسنج قرار داد، مشروط بر اینکه دمای آزمون (در محدوده 0.1°C (60.2°F) و گردش آب مورد نیاز در بالا و پایین **نمونه آزمون** حفظ شود و علاوه بر آن، دمای حمام کوچک بلافاصله پیش از آزمون هر **نمونه آزمون** با استفاده از دماسنج مشخص شده در 6.7 اندازه گیری شود. اصلاحات مربوط به ساقه بیرون مانده باید زمانی اعمال شوند که مقدار اصلاح برابر با 0.05°C (0.1°F) یا بیشتر باشد. اگر نفوذسنج از نوع دارای میز قابل تنظیم باشد، استفاده از یکی از گزینه های جایگزین فوق الزامی خواهد بود.

8.2 محفظه **نمونه آزمون** را روی قفسه مشبک آزمون قرار دهید؛ به گونه ای که سطح صاف واکس که با صفحه برنجی در تماس بوده است، در بالا قرار گیرد. اطمینان حاصل کنید که محفظه یا قفسه آزمون در طول آزمون لق نزند. سطح آب را طوری تنظیم کنید که 25 mm (1 in.) بالاتر از سطح بالایی **نمونه آزمون** باشد و آن را در دمای آزمون حفظ کنید. یادداشت 5—آزمون را می توان در هر دمایی در محدوده 25 تا 55°C (77 تا 130°F) انجام داد. معمولاً از دماهای 25، 35، 45 یا 50°C (77°F ، 95°F ، 113°F) یا 122°F) استفاده می شود.

8.3 یک وزنه 50-g در بالای سوزن نفوذسنج قرار دهید تا بار کل سوزن و تمام متعلقات آن برابر با $100 \pm 0.15\text{ g}$ شود. اطمینان حاصل کنید که مکانیزم رهاسازی روی میله گیر نمی کند و نشانگر روی مقیاس در وضعیت «صفر» قرار دارد. بسته به نوع ابزار، مجموعه نشانگر یا میز را تنظیم کنید تا نوک سوزن تقریباً با سطح **نمونه آزمون** تماس پیدا کند. مجموعه متحرک را در این وضعیت کاملاً قفل کنید.

8.4 سپس با استفاده از تنظیم حرکت آهسته، نوک سوزن را به گونه‌ای پایین بیاورید که دقیقاً سطح **نمونه آزمون** را لمس کند؛ برای تنظیم دقیق، انعکاس نوک سوزن را مشاهده کنید. پس از 5 min، میله سوزن را آزاد کنید و به مدت 5 s آزاد نگه دارید؛ این فاصله زمانی را به صورت خودکار یا با کرنومتر مدرج با دقت 0.1 s اندازه‌گیری کنید (یادداشت 6). سپس میله نشانگر را به آرامی فشار دهید تا توسط میله سوزن متوقف شود و میزان نفوذ را از روی مقیاس نشانگر بخوانید.

یادداشت 6—اگر از مکانیزم رهاسازی خودکار زمان سنج استفاده نمی‌شود، زمان‌گیری را می‌توان با شروع کرنومتر پیش از آغاز آزمون انجام داد؛ به این ترتیب که با عبور عقربه ثانیه‌شمار از یک درجه‌بندی کامل ساعت، میله سوزن آزاد شود و هنگامی که ساعت دقیقاً 5 s بعد را نشان می‌دهد، میله سوزن درگیر شود.

8.5 چهار آزمون را در نقاطی تقریباً با فاصله مساوی (حداقل 12.7 mm (1/2 in)) از یکدیگر روی محیط دایره‌ای انجام دهید که حداقل 3.2 mm (1/8 in) از دیواره محفظه فاصله داشته باشد. پیش از هر آزمون، سوزن را با یک پارچه تمیز و خشک، با حرکت به سمت نوک آن، به دقت پاک کنید تا تمام واکس چسبیده جدا شود؛ سپس سوزن را مطابق شرح ارائه‌شده در 8.4 در موقعیت قرار داده و آزمون را انجام دهید.



دستگاه آزمون نفوذ سوزن برای WAX

- مطابق با استاندارد ASTM D 1321
- زمان سنج دیجیتال
- همزن برای یکنواختی دمای حمام آب
- نفوذسنج مطابق با ASTM D1321
- سوزن 83mm مطابق با استاندارد
- محفظه نمونه استوانه‌ای برنجی با قطر داخلی mm-25.4
- نمایشگر دیجیتال میزان حرکت مورد نیاز
- المنت گرمایشی فلنج‌دار، تضمین‌کننده تعویض آسان
- حمام آب مجهز به پنجره برای مشاهده افقی نمونه
- حمام آب با ظرفیت L 10
- صفحه برنجی 63.5 by 38 by 6.4 mm برای نگهداری نمونه آزمون هنگام نفوذ
- کنترل دمای PID حمام آب با تفکیک‌پذیری 0.1°C
- جنس سوزن: فولاد زنگ‌نزن
- سوزن و محفظه نمونه مطابق با استاندارد
- دمای حمام آب تا 80°C
- ویدئوی آموزشی همراه دستگاه