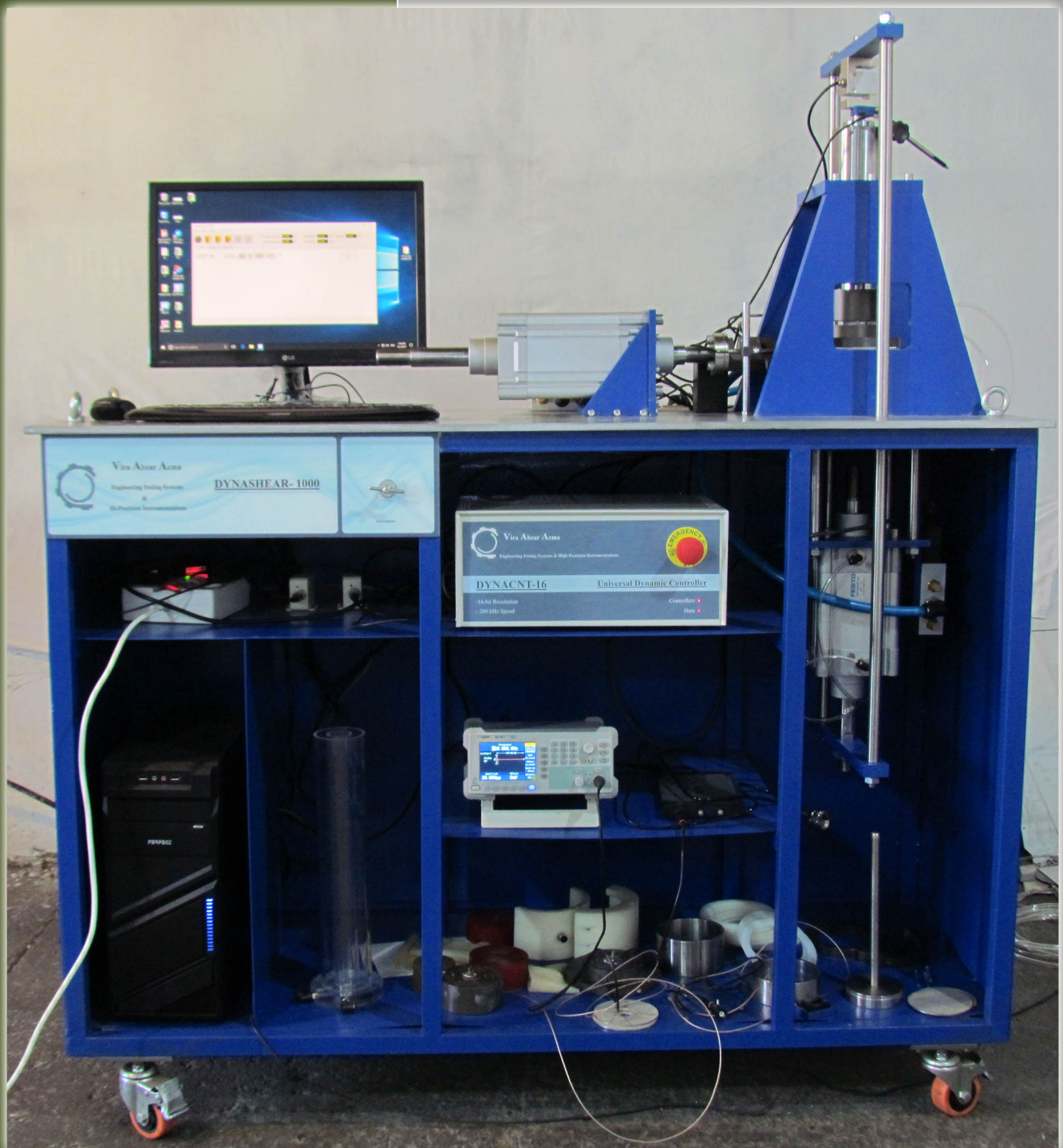


ویرا ابزار آزما

دستگاه برش ساده سیکی حلقه ای



معرفی:

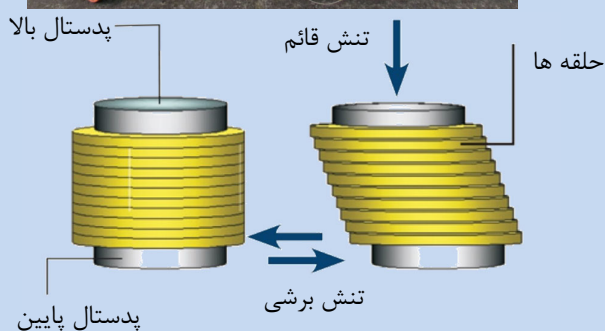
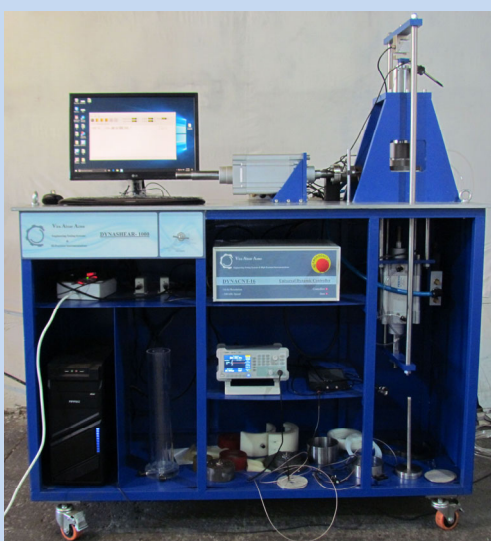
در بسیاری از بارگذاری های دینامیکی واقعی در طبیعت همچون ارتعاش زمین، جهت تنش های برشی وارد بر خاک مرتبا در حال تغییر بوده و با استفاده از دستگاه های دینامیکی همچون دستگاه سه محوری امکان برقراری وضعیتی معادل با وضعیت واقعی تنش ها در عمل میسر نمی باشد. همچنین در عمل نمونه تحت شرایط K0 تحکیم یافته و تغییر شکلها در حالت کرنش صفحه ای رخ می دهند که این امر نیز قابل مدل سازی توسط دستگاه سه محوری نمی باشد.

اگرچه با استفاده از دستگاه برش ساده امکان مدل سازی شرایط مذکور بر روی نمونه خاک میسر می باشد. در دستگاه برش ساده صفحه لغزش به نمونه خاک تحمیل نشده و امکان تغییر شکل برشی میسر شده است. همچنین امکان کنترل

و یا اندازه گیری فشار آب حفره ای و زهکشی آن نیز میسر شده است. همچنین امکان بارگذاری نمونه خاک تحت اثر الگوهای مختلف بارگذاری ساده مونوتونیک تا الگوهای بارگذاری پیچیده تر دینامیکی تا محدوده فرکانس بارگذاری حداکثر ۲۰ هرتز فراهم شده است. از جمله ویژگی های دیگر این دستگاه امکان انجام انواع آزمایش های دینامیکی در شرایط مختلف بر روی خاک های غیر اشباع با کنترل و یا اعمال مکش بافتی می باشد. از جمله ویژگی های دیگر دستگاه برش ساده دینامیکی امکان بارگذاری دینامیکی نمونه خاک در شرایط با حجم ثابت می باشد.

به واسطه حلقه های در بر گیرنده خاک، قطر نمونه خاک در مرحله بارگذاری دینامیکی ثابت مانده و میزان ارتفاع نمونه خاک را نیز می توان با توجه به محور بارگذاری قائم ثابت نگه داشت. رینگ های در بر گیرنده باعث شده تا شرایط K0 برای نمونه خاک فراهم شده و می توانند در مرحله بارگذاری دینامیکی بر روی یکدیگر بدون اصطکاک حرکت نمایند.

همچنین امکان تعبیه حسگر های انتشار و دریافت امواج (Bender Element) در پدستال های بالا و پایین دستگاه



وجود داشته تا بتوان رفتار دینامیکی خاک را در محدوده کرنش های بسیار کوچک (کمتر از 10^{-3}) بررسی نمود.

کاربرد:

بررسی رفتار دینامیکی خاک ها در وضعیت کرنش مسطح؛ امکان بارگذاری دینامیکی خاک تا فرکانس ۲۰ هرتز؛ امکان بارگذاری دینامیکی خاک در شرایط حجم ثابت؛ امکان اعمال الگوهای مختلف بارگذاری دینامیکی به صورت تابعی از تنش و یا تابعی از تغییر شکل؛ امکان اندازه گیری و کنترل فشار آب حفره ای در انجام آزمایش های دینامیکی اشباع؛ امکان اندازه گیری و یا کنترل پارامترهای مکش بافتی، درجه اشباع، و انجام آزمایش ها بر روی خاک های غیر اشباع؛ استفاده

از Bender Element

اجزای دستگاه:

بدنه اصلی دستگاه: تمامی اجزای دستگاه بر روی بدنه دستگاه متصل شده اند. همچنین بدنه دستگاه به عنوان تکیه گاه مطلوب برای بارگذاری های دینامیکی افقی و قائم استفاده می شود.



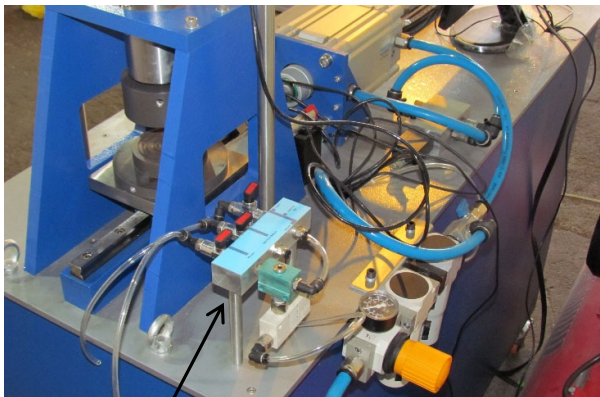
سیستم های بارگذاری دینامیکی افقی و قائم: دستگاه پیشنهادی امکان بارگذاری الگوهای مختلف بارهای مونوتونیک، سیکنی و دینامیکی به طور مستقل در دو راستای محوری قائم و محوری افقی میسر شده است. حداکثر فرکانس بارگذاری بر روی نمونه های خاک برابر مقدار ۲ هرتز و حداکثر نیروی قابل اعمال برابر ۵ کیلو نیوتن می باشد. سیستم های بارگذاری سیکنی افقی و قائم دستگاه دارای قابلیت انجام بارگذاری به صورت تنش کنترل و یا کرنش (جابجایی) کنترل بوده و دارای

قابلیت انجام الگوهای متداول بارگذاری سیکلی همچون بارگذاری سینوسی و یا مثلثی را بوده و دارای قابلیت انجام الگوهای بارگذاری دلخواه توسط کاربر با ارتقای نرم افزار دستگاه می باشد.

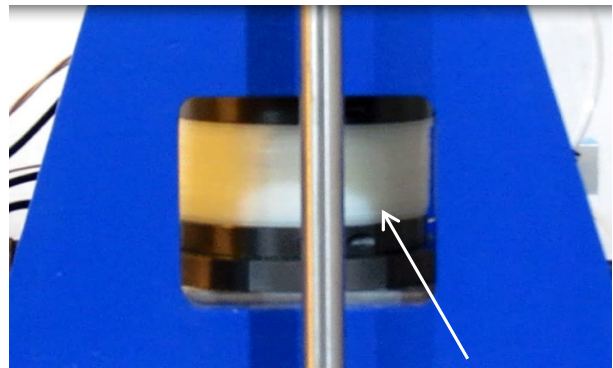
با توجه به همبستگی رفتار سیستم های بارگذاری محوری افقی و قائم و قابلیت فرمان پذیری آن ها با توجه به وضعیت تنش و یا کرنش های اعمال بر نمونه خاک، امکان انجام آزمایش برش ساده سیکلی در حجم ثابت نمونه فراهم شده است. برای اعمال انواع الگوهای بارگذاری دینامیکی، از سیلندرهایی بدون اصطکاک ویژه این امر استفاده می شود. برای اعمال بارهای مورد نیاز تا محدوده ۵ کیلو نیوتن به صورت دینامیکی در این دستگاه از سیلندرهایی ویژه این امر با ویژگی سطح مقطع بالا و حجم کم طراحی و ساخته خواهند شد.

جعبه برش: جعبه برش دستگاه پیشنهادی دارای قابلیت انجام انواع آزمایش های برش ساده مستقیم سیکلی بر روی نمونه های استوانه ای به قطر ۷۰ میلی متر با حداکثر نسبت ارتفاع به قطر ۱:۱ می باشد. همچنین امکان اندازه گیری فشار آب حفره ای نمونه خاک فراهم شده است. برای ایجاد شرایط بارگذاری K0 در اطراف نمونه حلقه های صلب تعبیه شده که می توانند بر روی یکدیگر بدون اصطکاک حرکت نمایند. این حلقه ها به صورت مجزا برای نمونه های استوانه ای با قطر ۷۰ میلی متر با حداکثر نسبت ارتفاع به قطر ۱:۱ فراهم شده اند.

با توجه به قابلیت های جعبه برش دستگاه، امکان انجام آزمایش های زهکشی نشده سیکلی برشی در شرایط تغییر حجم ثابت همراه با اندازه گیری فشار آب حفره ای میسر شده است. همچنین با استفاده از جعبه برش این دستگاه امکان انجام آزمایش تحکیم مطابق با استاندارد ASTM- D2435 و یا تحکیم تحت اثر مسیرهای مختلف تنش فراهم شده است.



مجاری کنترل و با اعمال فشار و تغییر حجم آب حفره ای



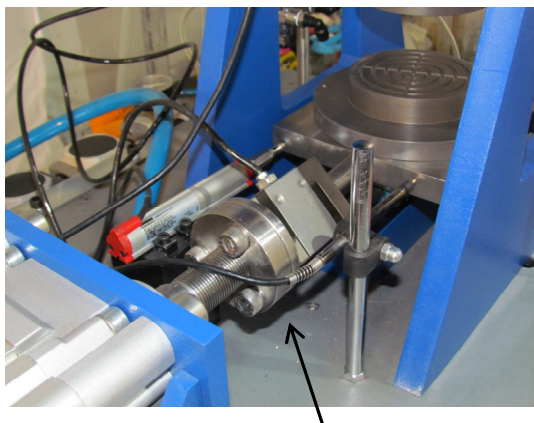
حلقه های صلب جهت ایجاد شرایط بارگذاری K0



برای بررسی رفتار دینامیکی خاک ها در محدوده کرنش های کوچک (10^{-3} - 10^{-1}) می توان در صورت نیاز از تجهیزات انتشار و اندازه گیری سرعت موج برشی در پدستال های بالا و پایین دستگاه استفاده نمود.

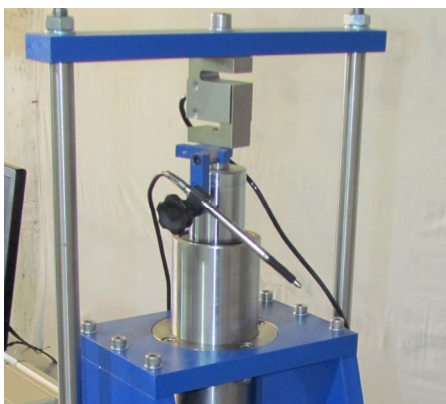
پردازش، کنترل، فرمان دهی و ثبت داده ها: این قسمت از دستگاه شامل ۸ کانال ورودی و با دقت ۱۶ بیت و سرعت داده برداری ۲۰۰ کیلو هرتز برای هر کانال بوده و با استفاده از آن می توان خروجی حسگرهای مختلف را پردازش، اندازه گیری، مشاهده و ثبت نمود. همچنین این دستگاه دارای ۲ کانال خروجی با دقت ۱۶ بیت و سرعت ۲۰۰ کیلو هرتز برای کنترل و فرمان دهی سیستم های بارگذاری سیکلی محوری افقی و قائم می باشد. برای انجام کلیه مراحل آزمایش برش ساده مستقیم سیکلی یک نرم افزار جامع طراحی شده است.

با استفاده از این نرم افزار امکان کالیبراسیون حسگرهای مختلف فراهم شده است. همچنین از جمله قابلیت های دیگر این نرم افزار شامل تعریف الگوهای مختلف بارگذاری سیکلی افقی و قائم، کنترل و فرماندهی سیستم های محرک سیکلی افقی و قائم، پردازش، مشاهده و ثبت داده های خروجی حسگرهای مختلف در طول آزمایش و به صورت لحظه ای و نیز تهیه خروجی های آزمایش در قالب فایل با فرمت نرم افزار Excel می باشد.



مجموعه حسگرهای جابجایی افقی و حسگر نیروی افقی

ابزار دقیق: اندازه گیری و یا کنترل جابجایی محوری افقی و قائم نمونه های خاک توسط یک حسگر جابجایی با دقت $0.1/0$ میلی متر و بازه جابجایی ۷۰ میلی متر برای بارگذاری مونوتونیک و دو حسگر با دقت $0.0001/0$ میلی متر و بازه جابجایی ۱۵ میلی متر در دو راستای افقی و قائم برای بارگذاری سیکلی و دینامیکی میسر شده است. همچنین مقادیر نیروهای محوری قائم و افقی نیز توسط دو حسگر نیرو با دقت ۱ نیوتن و بازه اندازه گیری ۵ کیلونیوتن اندازه گیری و یا کنترل می شوند.



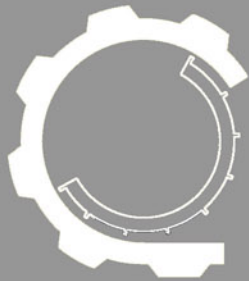
تجهیزات تراکم و تعبیه نمونه ها: از جمله تجهیزات جانبی پیش بینی شده برای دستگاه کلیه تجهیزات لازم جهت بازسازی / تراکم نمونه های خاک برای قطر ۷۰ میلی متر و تجهیزات لازم برای تعبیه نمونه های خاک با قطر های مذکور در جعبه برش دستگاه می باشد. با توجه به آن که دستگاه مذکور از نوع سروو الکترو پنوماتیکی بوده، برای تامین فشار بخش های مختلف آن یک دستگاه کمپرسور هوا با ظرفیت کاری ۸-۱۰ اتمسفر لازم می باشد.

مشخصات فنی:

قطر نمونه ۷۰ میلی متر، حداکثر نسبت ارتفاع به قطر نمونه ۱:۱	ابعاد نمونه (میلی متر)	جعبه برش و بدنه دستگاه
الکترو پنوماتیکی، سروو کنترل	مکانیزم عمل	سیستم بارگذاری سیکلی محوری افقی و قائم
مونوتونیک، سیکلی (سینوسی و مثلثی)، دینامیکی دلخواه (با ارتقای نرم افزار دستگاه)	الگوهای قابل بارگذاری	
۲۰ هرتز	حداکثر فرکانس بارگذاری جک	
۵ کیلو نیوتن	حداکثر نیروی محوری قابل اعمال	
۸ کانال	تعداد کانال های ورودی	سیستم پردازش، کنترل، فرمان و ثبت اطلاعات
۲ کانال	تعداد کانال های خروجی	
۱۶ بیت	دقت داده برداری / ارسال داده ها	
۰ الی ۱۰ ولت (قابل استفاده برای سائرها حالات با استفاده از مبدل سیگنال)	بازه داده برداری / ارسال داده ها	
۱۰۰ هرتز برای هر کانال	سرعت داده برداری	
۰/۰۶۲۵ الی ۶۴ ولت بر ثانیه	سرعت ارسال داده ها	
دارای قابلیت کالیبراسیون، مشاهده زنده داده ها، فرمان و کنترل سیستم های بارگذاری افقی و قائم، تهیه خروجی های مختلف، مطابق با استاندارد های ASTM D- 2435 و ASTM D-6528	نرم افزار دستگاه	
۳	تعداد	حسگرهای اندازه گیری تغییر شکل محوری
± 35 میلی متر (جابجایی افقی)، $\pm 7/5$ میلی متر (جابجایی قائم)	بازه اندازه گیری	
$\pm 0/0001$ میلی متر و $\pm 0/01$ میلی متر	دقت اندازه گیری	
صفر الی ۱۰ ولت	خروجی	حسگر اندازه گیری فشار آب حفره ای (در صورت سفارش)
۱	تعداد	
صفر الی ۱۰۰۰ کیلو پاسکال	بازه اندازه گیری	
۰/۲ کیلو پاسکال (۰/۰۲٪ مقیاس کل)	دقت اندازه گیری	
میلی ولت	خروجی	حسگرهای اندازه گیری نیروی محوری
۲	تعداد	
± 5 کیلو نیوتن	بازه اندازه گیری	
± 2 نیوتن	دقت اندازه گیری	
میلی ولت	خروجی	

آزمایش های قابل انجام:

- **آزمایش های سیکلی / دینامیکی بر روی خاک های اشباع در شرایط کرنش صفحه ای**
با استفاده از این دستگاه می توان انواع آزمایش های دینامیکی را بر روی خاک های اشباع در شرایط کرنش صفحه ای به همراه کنترل و یا اندازه گیری فشار آب حفره ای انجام داد. با توجه به قابلیت دستگاه، امکان انجام آزمایش های مذکور در شرایط KO و نیز با ثابت نگه داشتن حجم نمونه در مرحله برش نیز میسر شده است.
- **آزمایش تحکیم KO مسیر تنش در خاک های اشباع**
با توجه به امکان بارگذاری محوری در شرایط KO، می توان انواع آزمایش های تحکیم را در امتداد مسیرهای تنش دلخواه بر روی انواع خاک های اشباع انجام داد.
- **آزمایش های مونوتونیک، سیکلی، و دینامیکی سه محوری اشباع**
از جمله ویژگی های این دستگاه امکان تعبیه جعبه برش درون یک محفظه بسته شیشه ای و انجام انواع آزمایش های دلخواه سه محوری مونوتونیک، سیکلی و دینامیکی بر روی خاک های اشباع می باشد. در این حالت تفاوت اصلی دستگاه با سایر دستگاه های سه محوری دینامیکی امکان بارگذاری دینامیکی در دو راستای متعامد قائم و افقی به نمونه خاک می باشد.
- **آزمایش های دینامیکی و سیکلی بر روی خاک های غیر اشباع در شرایط کرنش صفحه ای و سه محوری**
در صورت تعبیه پدستال های لازم و نیز تعبیه جعبه برش درون محفظه شیشه ای، امکان استفاده از روش جابجایی محوری و انجام آزمایش های دینامیکی در دو حالت کرنش صفحه ای و نیز حتی حالت سه محوری فراهم آورده می شود.
- **آزمایش های تحکیم KO مسیر تنش بر روی خاک های غیر اشباع**
در صورت تعبیه پدستال های لازم و نیز تعبیه جعبه برش درون محفظه شیشه ای، امکان انجام انواع آزمایش های تحکیم KO در امتداد مسیرهای تنش دلخواه بر روی انواع خاک های غیر اشباع با استفاده از روش جابجایی محوری فراهم می گردد.
- **تعبیه Bender Element و اندازه گیری رفتار دینامیکی خاک ها در محدوده کرنش های کوچک (10^{-3} و کمتر)**
برای اندازه گیری و سنجش رفتار دینامیکی خاک ها در محدوده کرنش های کوچک می توان از تجهیزات Bender Element در پدستال های بالا و پایین دستگاه استفاده کرده و مقادیر سرعت موج برشی و مدول برشی خاک را اندازه گیری نمود.



ویرا ابزار آزما

تهران - کد پستی ۵۵۴۷ - ۱۴۵۳۷۱

تلفکس: ۴۴۲۲۱۴۷۱ - ۰۲۱

پست الکترونیک: sales@vaa-co.com

www.vaa-co.com