

Version 1.2.8658.1

راهنمای علمی نرمافزار

این برنامه توسط گروه نرمافزاری Soil Office تهیه شده و مرتبط با آزمایش تکمحوری میباشد. این نرمافزار دارای قابلیتهای هوشمندی بوده و پس از انجام محاسبات، شیتهای خروجی و ریز محاسبات آزمایشها را ارائه میکند.

OIL Office

شهريور ماه ۱۴۰۲

)))) Office

راهنمای علمی نرمافزار

فهرست مطالب

| ۱ | ۱ معرفی |
|----|---|
| ۱ | SOIL OFFICE 1-1 |
| ۱ | SO-Unconfined 7-1 |
| ۲ | ۱–۳ قابلیت های نرم افزار |
| ۲ | ۱-۳-۱ قابلیت های کلی |
| ۲ | ۱-۳-۲ محاسبات آزمایش تک محوری |
| ۳. | ۲ محيط برنامه |
| ۳. | 1-1 كليات |
| ۴ | ۲-۲ توضيحات منوها |
| ۴. | |
| ۴ | MAIN Y-Y-Y |
| ۶ | |
| ۱۱ | Export ۴-۲-۲ |
| ١٢ | ٣ خطاها |
| ١٢ | ۲-۲ خطاهای اولیه |
| 17 | ک ر . ۲-۳ خطاهای ثانویه |
| ۱۳ | ۴ تئوری محاسبات |
| ۱۳ | ۲-۴ کلیات آزمایش |
| 14 | ۔ ۲-۴ مشخصات نمونه |
| 14 | ۔ ۱-۲-۴ سیستم واحدهای Metric و SI است |
| ۱۵ | ۲-۲-۴ سیستم واحدهای ENGLISH [KSF] و ENGLISH [PSI] |
| 18 | ۴-۴ جدول آزمایش |
| 18 | |
| ۱۷ | |
| ۱۸ | English [ksf] ۳–۳–۴ |
| ۱۹ | English [psi] ۴–۳–۴ |
| ۲۰ | ۴-۴ تحلیل نتیجه |
| ۲۱ | ۵ اطلاعات تماس |
| ٢٢ | ۶ نمادهای مورد استفاده |

راهنمای علمی نرمافزار

)Ìl _{Office}

ا معرفی

SOIL OFFICE 1-1

گروه نرمافزاری Soil Office به منظور تولید نرمافزارهای مهندسی در رشته ژئوتکنیک از سال ۱۳۹۲ فعالیت خود را آغاز کرده است. هدف اصلی این گروه، تولید نرمافزارهای کاربردی با محیط کاربرپسند بوده که قادر به انجام محاسبات دقیق باشند. در حال حاضر نرمافزارهای زیر در نظر گرفته شدهاند:

- SO-Foundation: محاسبه ظرفیت باربری پیهای سطحی
- SO-Lab: آزمایش های مکانیک خاک و لاگ گمانه ها شامل:
- SO-Sieve: دانهبندی به روش الک، هیدرومتری و حدود اتربرگ
 - SO-Shear: برش مستقيم
- SO-Unconfined: مقاومت فشاری محصور نشده (تکمحوری)
 - SO-Triaxial: سه محوری فشاری
 - SO-Consolidation: تحکیم یک بعدی
 - SO-Log: لاگ گمانهها

در انتها، گروه نرمافزاری Soil Office آمادگی خود را جهت هرگونه انتقاد و یا پیشنهاد (خصوصاً در مورد نرمافزارهای آتی) اعلام میدارد.

SO-UNCONFINED ₹-1

نرمافزار SO-Unconfined مرتبط با آزمایش تکمحوری بوده که ضمن بهره گیری از رابط کاربری مناسب، شامل قابلیتهای هوشمند متعددی نیز میباشد. در این نرمافزار تبهای جداگانهای جهت تعریف مشخصات پروژه (اعم از مشخصات اولیه، گمانهها و نمونهها) و اطلاعات آزمایشها در نظر گرفته شده است. همچنین علاوه بر شیتهای خروجی، ریز محاسبات آزمایشها نیز قابل استخراج است. لازم به ذکر است که قابلیت ایجاد نمونه آزمایشهای تکمحوری بصورت تصادفی و بر اساس شرایط تعیین شده از سمت کاربر نیز فراهم گردیده است.

))] _{Office}

1-3 قابلیتهای نرم افزار

1-3-1 قابلیتهای کلی

- پشتيباني از چهار سيستم واحد English [ksf] ،SI ،Metric و English [psi].
 - آگاهسازی کاربر از محدوده تغییرات پارامترها.
 - ارائه اطلاعات خام آزمایش به همراه محاسبات مربوطه در فرمت جداگانه.
 - قابلیت استفاده از فرمهای خام جهت ثبت نتایج آزمایش.
 - ذخیرہ فایلھا با حجم بسیار اندک.

1-3-2 محاسبات آزمایش تکمحوری

- قابلیت ورود اطلاعات آزمایش در حالتهای گوناگون.
- ویرایش اطلاعات آزمایش از هر دو طریق گراف و جدول.
- ساختن نمونه آزمایش بصورت تصادفی و براساس شرایط تعیین شده از سمت کاربر به همراه قابلیتهای زیر:
 - شبیهسازی رفتار مصالح با استفاده از رابطه هایپربولیک^۱
 - تعریف شکل کلی رفتار مصالح بصورت اختیاری
 - •

راهنمای علمی نرمافزار



۲ محیط برنامه

۲-۱ کلیات

پس از اجرای نرمافزار، منوهای زیر در نوار بالایی صفحه مشاهده میشوند:

File menu: تمامی اعمال مورد نیاز بر روی فایل پروژه از قبیل ایجاد پروژه جدید، ذخیره، ... در این قسمت صورت میپذیرد. Main: اطلاعات کلی پروژه، گمانهها و نمونهها در این قسمت تعیین می گردد. Test: شامل موارد ذیل می باشد:

- Unconfined compression: مختص آزمایش های تکمحوری است.
- Edit کپی کردن، انتقال و یا حذف آزمایش انجام گرفته بر روی یک نمونه، از طریق این منو انجام می گیرد.

Export: شامل موارد ذیل میباشد:

- Export: به منظور استخراج نتایج از این منو استفاده می شود.
 - Blank: حاوی شیتهای خام آزمایشگاهی است.

Help: شامل موارد ذیل میباشد:

- Scientific manual: راهنمای علمی برنامه که حاوی اطلاعات کامل در خصوص بخشهای گوناگون نرمافزار و همچنین نحوه انجام محاسبات میباشد.
 - Index: تمامی تیترهای مرتبط با Help نرمافزار در این قسمت قابل دسترسی هستند.

License: مجوز استفاده از نرمافزار بوده که حاوی اطلاعات شرکت و یا شخص خریدار نرمافزار است. About: حاوی اطلاعات کلی است.

- SO-Unconfined: توضيحات کلی در مورد نرمافزار حاضر و نسخه آن.
 - Soil Office: آشنایی با گروه نرمافزاری Soil Office.

Units: واحدهای مورد استفاده در این قسمت قابل تغییر میباشند.

راهنمای علمی نرمافزار

III Office

۲-۲ توضيحات منوها

FILE MENU 1-Y-Y

منوی فایل شامل موارد زیر میباشد:

New: ایجاد پروژه جدید. Open: باز کردن پروژه از قبل ایجاد شده. Save: ذخيره كردن يروژه. ذكر اين نكته الزامي است كه فايلها با فرمت sou.* ذخيره مي شوند. Save as: ذخیره پروژه با عنوانی متفاوت. Sample project: یک پروژه نمونه جهت نمایش قابلیتهای نرمافزار و همچنین تسهیل کار با آن. در این پروژه چند نمونه آزمایش تکمحوری به شیوههای متعدد ایجاد و یا محاسبه شده است. Close: بستن يروژه. Exit: بستن برنامه.

MAIN Y-Y-Y

2-2-2 اطلاعات يروژه

اطلاعات اولیه پروژه اعم از نام، نام کارفرما، محل و کد پروژه در این قسمت ثبت می گردند. ضمناً نکات حائز اهمیت نیز در قسمت Note قابل درج هستند. در صورت تمایل، کاربر میتواند محل پروژه را بر روی نقشه مشخص کند. با اینکار مختصات محل پروژه نیز در قسمت Coordinates نمایش داده میشود. همچنین آدرس محل پروژه با فعال کردن گزینه Reverse geocoding بر مبنای مختصات، به کاربر ارائه میشود. در این حالت کاربر میتواند این آدرس پیشنهادی را بصورت خودکار در سلول مرتبط با محل پروژه قرار داده و یا صرفنظر کند.

۲-۲-۲-۲ حدول گمانهها

گمانههای پروژه در این جدول تعریف می شوند. پارامترهای ورودی این جدول عبارتند از:

Boring method: روش حفاری گمانه. هنگامی که روش حفاری ماشینی بوده و در میان گزینهها موجود نباشد و یا به هر علت کاربر تمایلی به قید کردن آن نداشته باشد، میتوان از گزینه خط تیره استفاده کرد. Name: نام گمانه. Depth: عمق گمانه. .Elev: تراز شروع گمانه. GWT: فاصله سطح ایستابی از تراز شروع گمانه.

راهنمای علمی نرمافزار

Note: هر نکته خاصی در خصوص گمانه از قبیل شرایط آب و هوایی که ممکن است بر شرایط زیر سطحی اثر بگذارد، در این قسمت قابل درج میباشد. Export: این گزینه مرتبط با وجود یا عدم وجود گمانه حاضر در خروجی نرمافزار است که بصورت پیشفرض فعال میباشد. Contractor: نام پیمانکار عملیات حفاری گمانه. Start date: تاریخ شروع عملیات حفاری.

ضمناً به منظور تغییر ترتیب گمانههای تعریف شده، میتوان از فلشهای بالا و پایین که در انتهای سمت راست جدول گمانهها تعبیه شدهاند، استفاده کرد.

۲-۲-۲-۳ جدول نمونهها

نمونههای اخذ شده در هر یک از گمانهها، در این جدول قابل تعریف هستند. پارامترهای ورودی این جدول عبارتند از :

Depth: عمق نمونه. USCS: کد خاک بر اساس سیستم طبقهبندی متحد. Sample category: طبقهبندی نمونه که شامل دستخورده (Disturbed)، دستنخورده (Undisturbed) و نمونه مغزه گیر (Rock core) میباشد. Sample type: نوع نمونه که بسته به روش حفاری گمانه و همچنین طبقهبندی نمونه، متغیر است. در صورت عدم تمایل به پر کردن این فیلد، میتوان از گزینه <u>خط تیره</u> استفاده کرد. Scoir این فیلد، میتوان از گزینه عمورت پیش فرض موجود هستند. سایر رنگ ها نیز از سمت کاربر قابل تعریف هستند. Scoir کد نمونه.

Note: نکته خاصی اگر ضمن عملیات نمونه گیری و یا در خصوص نمونه مد نظر باشد، در این فیلد قابل درج است.

راهنمای علمی نرمافزار

Il Office

TEST **\"**-**\'**-**\'**

Unconfined compression 1-T-T-T

نرمافزار حاضر به منظور محاسبه و تحلیل نتیجه آزمایش تکمحوری بوده و در دو حالت زیر قابل استفاده است:

- Test data: اطلاعات خام آزمایش وارد شده و محاسبات و تحلیلها انجام می گیرند.
- Test generation این حالت خود شامل دو روش Hyperbolic و Free sketch بوده و عبارتست از ایجاد نمونه آزمایشهای تصادفی با در نظر گرفتن شرایط تعیین شده از سمت کاربر.

شایان ذکر است که هر یک از حالات مذکور توسط دکمههای رادیویی تعبیه شده در بخش "Graphs & Advanced Options" قابل انتخاب می باشند.

TEST DATA 1-1-**Y**-Y-Y

این گزینه بصورت پیشفرض در حالت انتخاب است. همچنین جهت ورود اطلاعات و تحلیل نتایج آزمایش، بخشهای گوناگونی در نظر گرفته شده است که در ادامه توضیح داده شدهاند:

Sample properties *

مشخصات نمونه در این قسمت تعیین می گردند که عبارتند از:

Data Input 🔹

مختص ورود اطلاعات آزمایش است و شامل بخشهای زیر میباشد:

راهنمای علمی نرمافزار



بالای جدول

این بخش مختص تنظیمات ورود اطلاعات در جدول آزمایش بوده و شامل گزینههای زیر می باشد:

Strain rate: نرخ کرنش محوری. .Gauge factor, 1 div: ضریب گیج قائم که مقدار تغییر شکل قائم را به ازای هر واحد گیج مشخص میکند. Load: بارگذاری که به سه طریق قابل ورود است:

- Ring factor: ضریب رینگ که با ضرب آن در عدد قرائت، مقدار نیرو بدست می آید.
 - Load نيرو.
 - Stress: تنش.

جدول آزمایش

ستونهای جدول آزمایش به قرار زیر میباشند:

Elapsed time: زمان سپری شده از آزمایش. Axial

- Deformation reading: قرائت تغییر شکل محوری.
 - Deformation : تغيير شكل محورى.
 - Strain: کرنش محوری.

Corrected area: سطح مقطع اصلاح شده نمونه.

Axial

- Load reading
 - Load: نيروي محوري.
 - Stress: تنش محوری.

در انتها گزینهی "... More" زیر جدول، شامل اطلاعات زیر بوده که در صورت پر بودن با رنگ قرمز نمایش داده خواهد شد:

Date: تاریخ انجام آزمایش. Time: زمان انجام آزمایش. Tested by: نام تکنسین آزمایشگاه. Note: اگر نکتهی قابل ذکری وجود داشته باشد، در این قسمت قید می گردد.

راهنمای علمی نرمافزار

Office

Sketch / Photo *

در این قسمت کاربر میتواند تصویری از نمونه مورد آزمایش را قرار بدهد.

Graphs & Advanced Options *

نمودار تغییرات تنش محوری به ازای کرنش محوری در این قسمت قرار دارد. هرگونه تغییر در نمودار مذکور و یا جدول آزمایش، موجب تغییر دیگری شده و ایندو همواره معادل یکدیگرند.

Results Summary *

این قسمت در برگیرنده نتیجه آزمایش انجام گرفته بر روی نمونه بوده که شامل پارامترهای زیر میباشد:

BH/TP: نام گمانه. Depth: عمق نمونه. q_u : مقاومت فشاری محصور نشده. u_v : مقاومت برشی زهکشی نشده (با استفاده از معیار شکست ترسکا⁽⁾) که معادل نصف مقاومت فشاری محصور نشده در نظر x_u : میشود. g_{q_u} : کرنش محوری متناظر با مقاومت فشاری محصور نشده. E_{50} : مدول الاستیسیته سکانتی متناظر با تنش محوری $q_u \times [\%]$

همچنین لازم به ذکر است که با انتخاب گزینه Remolded، نوع نمونه در خروجی نرمافزار، Remolded (بازسازی شده) قید میشود.

نکته:

- ۱- با تغییر مقدار مقاومت فشاری محصور نشده (qu) در جدول خلاصه نتایج، تمامی تنشهای محوری در جدول آزمایش، به همان نسبت تغییر خواهند کرد.
- ۲- با تغییر کرنش محوری متناظر با مقاومت فشاری محصور نشده (*Equ*) در جدول خلاصه نتایج، تمامی کرنشهای محوری در
 جدول آزمایش، به همان نسبت تغییر خواهند کرد.

راهنمای علمی نرمافزار



Hyperbolic Y-1-Y-Y-Y

این گزینه قابلیت ساخت نمونه آزمایشهای تکمحوری بر اساس رابطه زیر را داراست:

$$q = \frac{\varepsilon}{\frac{1}{E} + \frac{\varepsilon}{q_{hyp}}}$$

که در آن:

q: تنش محوری.
 ٤: كرنش محوری.
 E: مدول الاستيسيته.
 ghyp: تنش محوری هايپربوليک.

توجه شود که تغییرات تنش محوری با استفاده از رابطه هایپربولیک به فرم کلی زیر خواهد بود:



شکل ۲-۱ – تغییرات تنش محوری با استفاده از رابطه هایپربولیک

به منظور ساختن نمونه آزمایش میبایست از جدولی استفاده شود که در بالای نمودار تعبیه شده است. پارامترهای بکار رفته در این جدول به شرح زیر میباشند:

> $q_u \ \& E$: پیش تر تعریف شدهاند. \mathcal{E}_{ult} : کرنش محوری متناظر با مقاومت فشاری محصور نشده.

)Il Office

پس از تکمیل جدول، میتوان با بکارگیری گزینههای زیر اقدام به ساختن نمونه آزمایش کرد:

Readings: قرائتهای تغییر شکل جهت ساختن اطلاعات مرتبط در جدول آزمایش بر اساس دو معیار قابل تعیین است:

- Divisions: کرنش محوری متناظر با مقاومت فشاری محصور نشده، به تعداد تعریف شده از سمت کاربر، تقسیم می گردد.
 - User-defined: کاربر می تواند قرائتهای دلخواه خود را در خصوص آزمایش تعریف کند.

Tolerance: این گزینه مشخص کننده بیشینه اختلاف مجاز تنش محوری نسبت به مقدار محاسبه شده است. Create nodes: با کلیک بر روی این دکمه، نمونه آزمایش تکمحوری بر اساس تنظیمات و اطلاعات موجود، ساخته شده و جدول آزمایش تکمیل می گردد.

FREE SKETCH **W**-1-**W**-**Y**-**Y**

این گزینه نیز جهت ساختن نمونه آزمایش تکمحوری است. بر خلاف روش Hyperbolic که مقادیر تنش محوری با استفاده از رابطه محاسبه می گردند، در این روش شکل کلی نمودار توسط کاربر و بصورت دلخواه تعیین می گردد. محل قرار گیری جدول مربوطه نیز همانند حالت Hyperbolic بوده و شامل پارامترهای زیر می باشد:

qu: پیشتر تعریف شده است. Type: شکل کلی نمودار که بر دو نوع Peak و Ultimate است. Peak مربوط به زمانی است که مقدار تنش محوری در یک نقطه به اوج رسیده و سپس کاهش مییابد. Ultimate نیز نشانگر زمانی است که مقدار تنش محوری در قرائت نهایی به بیشینه خود میرسد. EPeak: کرنش محوری متناظر با نقطه اوج تنش محوری. Eult: کرنش محوری متناظر با قرائت نهایی.

پس از تکمیل جدول، میتوان با بکارگیری گزینههای زیر اقدام به ساختن نمونه آزمایش کرد:

Primary points: تعداد نقاط اصلی تشکیل دهنده شکل کلی نمودار است که بسته به میل کاربر قابل تغییر میباشد. حداقل تعداد نقاط اصلی در نرمافزار برابر با عدد ۵ در نظر گرفته شده است. Create shape: با کلیک بر روی این دکمه، شکل کلی نمودار تغییرات تنش محوری ساخته میشود. لازم به ذکر است که شکل ساخته شده بصورت تصادفی ایجاد شده و با هر بار کلیک بر روی این دکمه، شکل جدیدی ترسیم میگردد. Readings: قرائتهای تغییر شکل جهت ساختن اطلاعات مرتبط در جدول آزمایش بر اساس دو معیار قابل تعیین است:

- Divisions: فاصله بین هر دو نقطه اصلی مجاور در گراف تغییرات تنش محوری، به تعداد تعریف شده از سمت
 کاربر تقسیم می گردد.
 - User-defined: کاربر میتواند قرائتهای دلخواه خود را تعریف کند.

راهنمای علمی نرمافزار

I Office

Tolerance: این گزینه مشخص کننده بیشینه اختلاف مجاز تنش محوری نسبت به مقدار محاسبه شده است. Create nodes: با کلیک بر روی این دکمه، نمونه آزمایش تکمحوری بر اساس تنظیمات و اطلاعات موجود، ساخته شده و جدول آزمایش تکمیل می گردد.

EDIT **Y-Y-Y-**Y

با استفاده از این منو میتوان اعمال ویرایشی زیر را در رابطه با آزمایش انجام گرفته بر روی یک نمونه، انجام داد.

Copy: کپی کردن. Move: انتقال. Delete: حذف کردن.

در شرایطی که ضمن کپی کردن و یا انتقال، نمونه مقصد خود حاوی اطلاعات باشد، **جایگزینی اطلاعات جدید نیازمند تأیید از** سمت کاربر نخواهد بود. لذا بهنگام استفاده از این گزینه، میبایست دقت شود.

EXPORT **F-T-T**

EXPORT 1-F-T-T

این تب مختص خروجیهای نرمافزار است که عبارتند از:

Output: نشاندهنده نتیجه نهایی آزمایش است. Test data: اطلاعات خام و محاسبات آزمایشها در این قسمت قابل استخراج است.

BLANK Y-Y-Y

شیتهای خام آزمایش تکمحوری به منظور ورود اطلاعات توسط تکنسین، از طریق این منو در دسترس هستند.

راهنمای علمی نرمافزار

3 خطاها

انواع خطاهای در نظر گرفته شده در نرمافزار حاضر بر ۲ قسم است؛ خطاهای اولیه و خطاهای ثانویه. این فصل به توضیح این خطاها میپردازد.

۳-۱ خطاهای اولیه

مواقعی که اطلاعات ورودی اشتباه و یا دور از منطق باشند، رنگ سلولهای مربوطه تغییر و پیغامی متناسب، جهت راهنمایی کاربر نمایش داده میشود. رنگهای مورد استفاده به قرار زیر میباشند:

> **قرمز**: سلول خالی بوده و یا اطلاعات از جنس اشتباه در آن وارد شده است. **نارنجی:** مقدار وارد شده در محدوده مورد قبول نرمافزار نمیباشد. **سبز:** محاسبات قابل انجام بوده اما مقدار پارامتر در مقایسه با مراجع به نظر غیر منطقی میرسد. **صور تی:** محدودیتهای مرتبط با نسخه آزمایشی برنامه.

نکته: در صورت وجود خطاهای اولیه (به استثنای خطاهای سبزرنگ) امکان گرفتن خروجی به کاربر داده نمی شود.

3-3 خطاهای ثانویه

خطاهایی هستند که بر خلاف خطاهای اولیه، محدودیتی در گرفتن خروجی ایجاد نمیکنند و عمدتاً زمانی ایجاد میشوند که اعمال یک سری تغییرات در پروژه، موجب نادرستی و یا عدم هماهنگی برخی دیگر شود. این خطاها بر ۲ نوع Compatibility و Depth میباشند:

> Compatibility errors: نشاندهنده عدم هماهنگی در اطلاعات موجود است. Depth errors: نشاندهنده خطاهای ناشی از عدد عمق می باشد.

> > خطاهای ثانویه شامل مزایای زیر میباشند:

کارکرد نرمافزار مختل نمی شود (اصطلاحاً برنامه Crash نمی کند).
 همگی خطاها مرتبط با تک تک ورودی ها بصورت مجزا مشخص می شوند.

نکته: با کلیک بر روی نوع خطا در زیر هر یک از جداول، پیغامی نمایش داده میشود و کاربر را از علت و یا علل محتمل بروز خطا آگاه میکند.



۴ تئوری محاسبات

در این فصل توضیحات مختصری پیرامون نحوه انجام آزمایش مقاومت فشاری محصور نشده (تکمحوری) ارائه شده است. همچنین پارامترهای مورد استفاده و نحوه انجام محاسبات نیز بصورت کامل توضیح داده شدهاند. به لحاظ عدم نیاز به مطالب پیشین، تمامی پارامترها مستقلاً در این فصل تعریف میشوند. همچنین پارامترهای محاسباتی با علامت (*) مشخص شدهاند.

4-1 کلیات آزمایش

این آزمایش به منظور تعیین مقاومت فشاری محصور نشده خاک چسبنده در حالت بکر و یا دستخورده و با اعمال بار محوری با نرخ کرنشی کنترل شده میباشد.

در این آزمایش، بار محوری با نرخ کرنش بین ۵/۰ تا ۲/۰ درصد بر دقیقه به یک نمونه استوانهای از خاک که از اطراف محصور نشده است، اعمال می گردد. حین انجام آزمایش، بار قائم، تغییر مکان قائم و زمان، قرائت می شوند. تنش فشاری متناظر با شکست نمونه معادل با مقاومت فشاری محصور نشده (qu) بوده و نصف آن بعنوان مقاومت برشی (cu) در نظر گرفته می شود.

توجه شود که نرخ کرنش محوری باید بگونهای انتخاب شود که زمان لازم برای وقوع گسیختگی از حدود ۱۵ دقیقه تجاوز نکند.

راهنمای علمی نرمافزار

)Il _{Office}

4-4 مشخصات نمونه

SI سیستم واحدهای METRIC و

پارامترهای معرف نمونه به شرح زیر میباشند:

D: قطر نمونه [cm].
L: ارتفاع نمونه، [cm].
L: ارتفاع نمونه، [cm].
(*) A: سطح مقطع نمونه، [2m].
Gs: وزن مخصوص ویژه خاک، [-].
W: درصد رطوب، [%].
(*) b/: وزن مخصوص مرطوب، [[g/cm]].
(*) b/: وزن مخصوص خشک، [[g/cm]].
(*) 2: درصد اشباع، [%].

این پارامترها با استفاده از روابط زیر محاسبه میشوند:

$$A = \frac{\pi D^2}{4}$$
$$\gamma_d = \frac{\gamma_w}{1+w}$$
$$e = \frac{G_s \times \gamma_{water}}{\gamma_d} - 1$$
$$S = \frac{w \times G_s}{e}$$



ENGLISH [PSI] و ENGLISH [KSF] و ENGLISH [PSI]

پارامترهای معرف نمونه به شرح زیر میباشند:

$$D$$
: قطر نمونه [.in].
 L : ارتفاع نمونه، [.in].
 $(*)$ A : سطح مقطع نمونه، [²].
 G_s : وزن مخصوص ویژه خاک، [-].
 W : درصد رطوبت، [%].
 W : وزن مخصوص مرطوب، [pcf].
 $(*)$ M : وزن مخصوص خشک، [pcf].
 $(*)$ S : نسبت تخلخل، [-].

این پارامترها با استفاده از روابط زیر محاسبه میشوند:

$$A = \frac{\pi D^2}{4}$$
$$\gamma_d = \frac{\gamma_w}{1+w}$$
$$e = \frac{G_s \times \gamma_{water}}{\gamma_d} - 1$$
$$S = \frac{w \times G_s}{e}$$

IOffice

4-3 جدول آزمایش

توضيحات جدول أزمايش مختص هر يك از چهار سيستم واحد SI ،Metric، [ksf] و English [psi] در ادامه ارائه شده است:

METRIC 1-T-F

پارامترهای بکار رفته در آزمایش تکمحوری به شرح زیر میباشند:

(ɛɛin rate (ɛɛ): نرخ کرنش محوری، [mm/min].

Axial

- . Deformation reading (R_{Δ})
 - (*) (*) Beformation (Δ) (*).
 - Strain (ɛ) (*)

```
.[cm<sup>2</sup>]: سطح مقطع اصلاح شده نمونه، (corrected area (A^*) (*)
```

Axial

- Load reading (R_F) .
 - (kg (F) (*): نیروی محوری، [kg].
 - .[kg/cm²] د تنش محوری، (stress (q)(*) •

محاسبات نیز به شرح زیر میباشد:

$$\begin{split} &\Delta = R_{\Delta} \times Gauge \ factor \\ &t = \frac{\Delta}{\dot{\varepsilon}} \\ &\varepsilon = \frac{\Delta}{L} \times 100 \\ &A^* = \frac{A}{1 - \frac{\varepsilon}{100}} \\ &F = R_F \times Ring \ factor \\ &q = \frac{F}{A^*} \end{split}$$

نکته: کاربر می تواند مستقیماً هر یک از پارامترهای A و p را وارد کند.

راهنمای علمی نرمافزار

))[_{Office}

SI Y-Y-F

پارامترهای بکار رفته در آزمایش تکمحوری به شرح زیر میباشند:

(ktrain rate (ɛ): نرخ کرنش محوری، [mm/min].

(*) Elapsed time (t): زمان سپری شده از آزمایش، [min].

Axial

- Deformation reading (R_{Δ})
 - .[mm] تغییر شکل محوری، (mm]. ($(\Delta)(*)$
 - Strain (ɛ) (*)

.[cm²]: سطح مقطع اصلاح شده نمونه، (corrected area $(A^*)(*)$

Axial

- Load reading (R_F) .
 - (K) (N]: نیروی محوری، (N].
 - (kPa] Stress (q) (*). (kPa].

محاسبات نیز به شرح زیر میباشد:

 $\Delta = R_{\Delta} \times Gauge \ factor$ $t = \frac{\Delta}{\varepsilon}$ $\varepsilon = \frac{\Delta}{L} \times 100$ $A^* = \frac{A}{1 - \frac{\varepsilon}{100}}$ $F = R_F \times Ring \ factor$ $q = \frac{F}{A^*}$

نکته: کاربر می تواند مستقیماً هر یک از پارامترهای A و p را وارد کند.

))[_{Office}

ENGLISH [KSF] **Y**-**Y**-**Y**

یارامترهای بکار رفته در آزمایش تکمحوری به شرح زیر می باشند:

Strain rate (*έ*): نرخ کرنش محوری، [in./min].

(*) (Elapsed time (*t*): زمان سپری شده از آزمایش، [min].

Axial

- . قرائت تغییر شکل محوری: Deformation reading (R_{Δ}) •
 - Deformation (Δ) (*)
 - Strain (ɛ) (*)

.[in.²] :سطح مقطع اصلاح شده نمونه: Corrected area $(A^*)(*)$

Axial

- :Load reading (R_F) درائت نيروى محورى.
 - Load (F) (*)
 - Stress (q) (*)

محاسبات نیز به شرح زیر میباشد:

 $\Delta = R_{\Delta} \times Gauge \ factor$ $t = \frac{\Delta}{\dot{s}}$ $\varepsilon = \frac{\Delta}{I} \times 100$ $A^* = \frac{A}{1 - \frac{\varepsilon}{100}}$ $F = R_F \times Ring \ factor$ $q = \frac{F}{\Delta^*}$

نکته: کاربر می تواند مستقیماً هر یک از پارامترهای *A*، *F* و *q* را وارد کند.

راهنمای علمی نرمافزار

SO-Unconfined)) Office

ENGLISH [PSI] **F-F-**

یارامترهای بکار رفته در آزمایش تکمحوری به شرح زیر میباشند:

(ktrain rate (ć): نرخ کرنش محوری، [in./min].

Axial

- . قرائت تغییر شکل محوری: Deformation reading (R_{Δ}) •
 - (*) (∆) (tin.]: تغيير شكل محورى، [.in.]. •
 - Strain (ɛ) (*)

.[in.²] :سطح مقطع اصلاح شده نمونه: Corrected area $(A^*)(*)$

Axial

- :Load reading (R_F) دری.
 - (*) Load (F): نیروی محوری، [lb].
 - Stress (q) (*)

محاسبات نیز به شرح زیر میباشد:

 $\Delta = R_{\Delta} \times Gauge \ factor$ $t = \frac{\Delta}{\dot{s}}$ $\varepsilon = \frac{\Delta}{I} \times 100$ $A^* = \frac{A}{1 - \frac{\varepsilon}{100}}$ $F = R_F \times Ring \ factor$ $q = \frac{F}{\Delta^*}$

نکته: کاربر می تواند مستقیماً هر یک از پارامترهای *A*، *F* و *p* را وارد کند.

SO-Unconfined)Ìl _{Office}

4-4 تحليل نتيجه

بر طبق استاندارد، بیشینه تنش محوری و یا تنش محوری متناظر با کرنش ۱۵ درصد (هر کدام که زودتر واقع بشوند)، بعنوان مقاومت فشاری محصور نشده (qu) و نصف آن بعنوان مقاومت برشی (cu) در نظر گرفته میشوند. توجه شود که در نرمافزار حاضر، معیار تعیین مقاومت فشاری محصور نشده (qu)، صرفاً بیشینه تنش محوری میباشد.

 $c_u = \frac{q_u}{2}$

SO-Unconfined Oll Office

۵ اطلاعات تماس

جهت دریافت اطلاعات تکمیلی و یا هرگونه انتقاد یا پیشنهاد، میتوانید از یکی از چهار طریق زیر با ما در تماس باشید:

- http://www.soiloffice.com/ContactUs-Fa از طريق وبسايت
 - info@soiloffice.com از طريق پست الكترونيكى
 - ۳- تماس با ۴۱۰۷ ۳۱۳ ۹۱۲ (۹۸+) عماد زرگران (همچنین با استفاده از نرمافزار (WhatsApp)
 - ۴- تماس با "Emad.Zargaran" از طریق Skype

)))) Office

6 نمادهای مورد استفاده

| توضيحات | نماد |
|---|----------------------|
| سطح مقطع نمونه | Α |
| سطح مقطع اصلاح شده نمونه | A^* |
| مقاومت برشی زهکشی نشده (با استفاده از معیار شکست ترسکا) که معادل نصف مقاومت فشاری محصور نشده در | _ |
| نظر گرفته میشود. | c_u |
| قطر نمونه | D |
| نسبت تخلخل | е |
| مدول الاستيسيته | Ε |
| مدول الاستیسیته سکانتی متناظر با تنش محوری q _u × [%]50 | E_{50} |
| تراز شروع گمانه | Elev. |
| نیروی محوری | F |
| وزن مخصوص ویژه خاک | G_s |
| فاصله سطح ایستابی از تراز شروع گمانه | GWT |
| وزن مخصوص مرطوب | g_w / γ_w |
| وزن مخصوص خشک | g_d / γ_d |
| وزن مخصوص آب | g_{water} / Ywater |
| ارتفاع نمونه | L |
| تنش محوری | q |
| تنش محوری هایپربولیک | q_{hyp} |
| مقاومت فشارى محصور نشده | q_u |
| قرائت تغيير شكل محورى | R_{Δ} |
| قرائت نیروی محوری | R_F |
| درصد اشباع | S |
| زمان سپری شده از ازمایش | t |
| کد خاک بر اساس سیستم طبقهبندی متحد | USCS |
| درصد رطوبت | W |
| تغيير شكل محورى | Δ |
| کرنش محوری | Е |
| نرخ کرنش محوری | Ė |
| کرنش محوری متناظر با نقطه اوج تنش محوری | ε_{peak} |
| کرنش محوری متناظر با مقاومت فشاری محصور نشده | \mathcal{E}_{qu} |
| کرنش محوری متناظر با مقاومت فشاری محصور نشده / قرائت نهایی | ε_{ult} |