

# فرونشست زمین

نویسنده

مهندس ایمان الهی



سازمان اسناد و کتابخانه ملی  
جمهوری اسلامی ایران

- سرشناسه : الهی، ایمان، ۱۳۷۳-  
عنوان و نام پدیدآور : فرونشست زمین / نویسنده ایمان الهی.  
مشخصات نشر : خراسان رضوی: انتشارات جالیز، ۱۴۰۰.  
مشخصات ظاهری : ۴۵۳ ص.: مصور، نمودار، نقشه.  
شابک : ۹۷۸-۶۲۲-۲۶۳-۹۱۷-۴ ریال ۱۲۰۰۰۰۰ :  
وضعیت فهرست نویسی : فیا  
یادداشت : کتابنامه: ص. ۴۴۵ - ۴۵۳.  
موضوع : فرونشستی (راتش زمین)  
(Subsidence (Earth movements  
آب‌های زیرزمینی  
Ground water  
۲/۴-م QE : رده بندی کنگره  
۳/۵۵۱ : رده بندی دیویی  
۸۷۴۱۲۰۰ : شماره کتابشناسی ملی  
اطلاعات رکورد : فیا  
کتابشناسی



فرونشست زمین  
ایمان الهی  
ناشر: انتشارات جالیز  
چاپ: اول، زمستان ۱۴۰۰ / ۱۴۰۰ نسخه  
قطع: رقعی / تعداد صفحات: ۴۵۳  
قیمت: ۱،۲۰۰،۰۰۰ ریال  
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۲۶۳-۹۱۷-۴  
طراح جلد: صالح مقدم  
صفحه آرائی: زهرا مهدی‌زاده

حق چاپ محفوظ است

آدرس: مشهد بلوار شهید رضوی روبروی درب دانشکده روانشناسی دانشگاه فردوسی  
تلفن تماس: ۰۹۱۵۹۳۰۹۹۶۳-۰۹۱۵۸۳۱۹۵۳۵-۰۵۱۳۸۷۹۵۲۸۸

## فهرست مطالب

|    |       |       |
|----|-------|-------|
| ۱۷ | ..... | مقدمه |
|----|-------|-------|

### فصل اول

#### آب‌های زیر زمینی

|    |       |                                       |
|----|-------|---------------------------------------|
| ۱۹ | ..... | مقدمه                                 |
| ۲۴ | ..... | تاریخچه                               |
| ۲۴ | ..... | تاریخچه ژئوهیدرولوژی و هیدروژئولوژی   |
| ۲۴ | ..... | بهره برداری از آبهای زیرزمینی         |
| ۲۹ | ..... | منشأ آبهای زیر سطحی - نظریه های اولیه |
| ۳۵ | ..... | جریان آبهای زیرین                     |
| ۳۵ | ..... | مفاهیم و تعاریف ابتدایی               |

### فصل دوم

#### زلزله

|    |       |                                                  |
|----|-------|--------------------------------------------------|
| ۳۵ | ..... | مقدمه                                            |
| ۳۶ | ..... | تشکیلات زمین شناسی و جریان آبهای زیرین - واژه ها |
| ۳۷ | ..... | ترکیب خاک و سنگ                                  |
| ۳۸ | ..... | مقدمه                                            |
| ۳۸ | ..... | ریشه لغوی                                        |
| ۳۸ | ..... | تعریف                                            |
| ۳۸ | ..... | انواع تخلخل                                      |
| ۴۱ | ..... | انواع مختلف آبهای زیر سطحی                       |

|    |                                      |
|----|--------------------------------------|
| ۴۴ | رابطه بین آبهای زیرین و آبهای سطحی   |
| ۴۶ | آبدهی ممتد                           |
| ۵۲ | سفره آب زیرزمینی                     |
| ۵۴ | انواع سفره های آبدار                 |
| ۵۵ | چه سنگهایی تشکیل سفره آبدار می دهند؟ |
| ۵۶ | سفره های آزاد                        |
| ۵۶ | سفره آویزان                          |
| ۵۶ | سفره های تحت فشار یا محصور           |
| ۵۷ | ایجاد چشمه                           |
| ۵۸ | سفره آزاد                            |
| ۵۸ | علوم طبیعت - زمین شناسی - آب شناسی   |
| ۵۸ | تعریف و ریشه لغوی                    |
| ۵۸ | سفره آزاد و سازو کار آن              |
| ۶۰ | سفره تحت فشار                        |
| ۶۰ | تعریف و ریشه لغوی                    |
| ۶۰ | سازو کار سفره تحت فشار               |
| ۶۲ | تغذیه مصنوعی                         |
| ۶۲ | تغذیه مصنوعی و مدیریت منابع آب       |
| ۶۲ | تغذیه مصنوعی سفره ها پاسخگوی چیست؟   |
| ۶۷ | کاربردهای تغذیه مصنوعی               |
| ۶۹ | شرایط کلی استفاده از تغذیه مصنوعی    |
| ۷۰ | شرایط هیدرولوژیک - منبع تغذیه        |

|     |                                                 |
|-----|-------------------------------------------------|
| ۷۷  | شرایط زمین شناختی و ساختمانی - شرایط حد         |
| ۷۹  | مدیریت آبهای زیرزمینی                           |
| ۸۴  | چگونگی اعمال مدیریت حوضه                        |
| ۸۶  | برنامه ریزی مطالعات آبهای زیرزمینی              |
| ۹۷  | آبدهی حوضه                                      |
| ۹۸  | بازدهی ایمن (Safe yield)                        |
| ۱۰۰ | تغییر در فرضیه بازده ایمنی                      |
| ۱۰۳ | بازدهی معدنی (Mining yield)                     |
| ۱۰۶ | بازدهی ماندگار (Perennial yield)                |
| ۱۰۹ | تاریخچه                                         |
| ۱۱۰ | تعریف آلودگی آب                                 |
| ۱۱۰ | عوامل آلوده کننده آب                            |
| ۱۱۰ | عوامل آلوده کننده آبهای زیرزمینی                |
| ۱۱۱ | عوامل آلوده کننده آبهای سطحی                    |
| ۱۱۱ | آلوده کننده های صنعتی                           |
| ۱۱۲ | فاضلاب خانگی                                    |
| ۱۱۲ | حشره کشها، سموم دفع آفات نباتی و کودهای شیمیایی |
| ۱۱۳ | چشم انداز آلودگی آب                             |
| ۱۱۳ | ذخایر آبهای ما در آینده چگونه خواهد بود؟        |
| ۱۱۳ | بحران آب                                        |
| ۱۱۴ | مصرف بهینه آب                                   |
| ۱۱۶ | آلودگی آبهای زیرزمینی                           |

|          |                                                  |
|----------|--------------------------------------------------|
| ۱۲۴..... | روشهای عمده بهره برداری مصنوعی از آب زیرزمینی    |
| ۱۳۱..... | تعیین تجهیزات مورد نیاز بهره برداری              |
| ۱۳۳..... | ترسیم لکی چاه که در آن                           |
| ۱۳۳..... | دبی مجاز - افت مجاز                              |
| ۱۳۴..... | عمق نصب پمپ                                      |
| ۱۳۵..... | تعداد طبقات پمپ                                  |
| ۱۳۶..... | قدرت جعبه دنده                                   |
| ۱۴۲..... | تدوین و تصویب قوانین آبهای زیرزمینی              |
| ۱۴۴..... | آب و آبیاری در کشاورزی                           |
| ۱۴۵..... | موقعیت جغرافیایی و شرایط اقلیمی                  |
| ۱۴۷..... | بازدهی آبیاری                                    |
| ۱۴۸..... | مدیریت آبیاری                                    |
| ۱۵۱..... | روشهای آبیاری سطحی                               |
| ۱۶۰..... | عوامل متر در انتخاب روش آبیاری                   |
| ۱۶۲..... | کیفیت آب آبیاری                                  |
| ۱۶۴..... | اثر آب آبیاری بر خاکها                           |
| ۱۶۵..... | تعیین مقدار آب آبیاری                            |
| ۱۶۶..... | انواع روشهای نوین آبیاری در کشاورزی              |
| ۱۶۷..... | مقدمه انواع روشهای نوین آبیاری                   |
| ۱۶۹..... | پیشینه پژوهش در روش های نوین آبیاری              |
| ۱۷۱..... | انواع روش های آبیاری مورد استفاده در بخش کشاورزی |
| ۱۷۲..... | روش های سنتی آبیاری سطحی (کرتی و غرقابی)         |

|          |                                          |
|----------|------------------------------------------|
| ۱۷۴..... | روش‌های مدرن آبیاری سطحی (نواری و شیاری) |
| ۱۷۵..... | عیب‌های آبیاری به روش سنتی               |
| ۱۸۱..... | آبیاری قطره‌ای                           |
| ۱۸۵..... | نتیجه‌گیری                               |
| ۱۸۹..... | پیشنهادهای در زمینه روشهای نوین آبیاری   |

## فصل سوم

### فرونشست زمین

|          |                             |
|----------|-----------------------------|
| ۱۹۲..... | مقدمه                       |
| ۱۹۴..... | یک قرن همراه با بلاای طبیعی |
| ۱۹۶..... | صد سال آخر                  |
| ۱۹۹..... | سنگ‌های متحرک               |
| ۱۹۹..... | لایه‌های سنگ                |
| ۲۰۰..... | چین‌ها و گسل‌ها             |
| ۲۰۳..... | گسل‌های متحرک               |
| ۲۰۵..... | حرکت در امتداد گسل          |
| ۲۰۶..... | حرکت در تمام جهت‌ها         |
| ۲۰۸..... | صفحات پوسته زمین            |
| ۲۰۹..... | لایه‌های زمین               |
| ۲۱۲..... | چرا صفحات حرکت می‌کنند؟     |
| ۲۱۴..... | مناطق زلزله‌خیز             |
| ۲۱۴..... | کمربندهای زمین لرزه         |
| ۲۱۶..... | مرز صفحات                   |

|          |                              |
|----------|------------------------------|
| ۲۱۷..... | مرکز زمین لرزه               |
| ۲۱۹..... | در اعماق زمین                |
| ۲۲۰..... | امواج زمین لرزه              |
| ۲۲۲..... | انواع امواج                  |
| ۲۲۵..... | یافتن کانون زمین لرزه        |
| ۲۲۸..... | اندازه گیری شدت زمین لرزه    |
| ۲۲۹..... | اندازه گیری میزان ویرانی     |
| ۲۳۰..... | مقیاس ریشتر                  |
| ۲۳۲..... | پس از زمین لرزه              |
| ۲۳۳..... | کمک رسانی و امداد            |
| ۲۳۴..... | بازسازی                      |
| ۲۳۶..... | تسونامی                      |
| ۲۳۷..... | امواج قاتل                   |
| ۲۳۸..... | خطر تسونامی                  |
| ۲۴۱..... | ساختن برای زنده ماندن        |
| ۲۴۲..... | پی ریزی صحیح                 |
| ۲۴۳..... | طراحی ساختمان ها             |
| ۲۴۶..... | تجربه کایرو                  |
| ۲۴۹..... | طرح های اجرا شده در ژاپن     |
| ۲۵۰..... | مطالعه زمین لرزه             |
| ۲۵۱..... | مطالعه گذشته                 |
| ۲۵۳..... | نظریه های مربوط به زمین لرزه |

## مقدمه

سابقه فرونشست زمین در ایران به بیش از ۴۰ سال می رسد. در اکثر دشت های و آبخوان های ایران در حال رخ دادن و گزارش شدن است. هر دشتی که افت سطح آب زیرزمینی دارد (همه ی دشت های ایران) مسلماً فرونشست زمین در آنجا در حال رخداد است. نرخ فرونشست در بسیاری از مناطق مستعد در حال گسترش است. فرونشست در ایران به دلیل برداشت بی رویه آب های زیرزمینی بوده و نتیجه آن کمبود آب و تبدیل بسیاری از دشت ها به کانون های گرد و غبار است.

برداشت بی رویه از منابع آب زیرزمینی کشور موجب گردیده که میزان افت سالیانه سطح آب سفره های زیرزمینی در اغلب دشت های کشور به حد بحرانی برسد.

اثرات فرونشست بسیار گسترده، متنوع و در عین حال پرهزینه است و تقریباً همه المان ها را تحت تاثیر قرار میدهد.

در فصل اول کتاب به آب های زیرزمینی اشاره شده که کاهش آن یکی از دلایل اصلی فرونشست های پیش روی ماست، در فصل دوم درباره پدیده زلزله و آثار و پیامد های آن بحث شده و در فصل سوم نیز به فرونشست زمین و علل و پیشنهادات برای رفع آن اشاره شده است.