

گسل سن آندراس

گسل سن آندراس، کالیفرنیا مرکزی

لغزش - ضربه جانب - راست : نوع گسل

1700 km : طول

650 کیلومتر شمالی و 660 کیلومتر جنوبی

..... (دسته مشابه)

آخرین گسستگی مهم:

(بخش Northern) آوریل 1906 (بخش Mogave) و ژانویه 1857

20 تا 35 میلیمتر در سال: میزان لغزش

حدود 140 سال در بخش Mojar: فاصله زمانی بین شکستگی های مهم

زمان بازگشت از 20 تا 30 سال تغییر می کند

8MW تا 6.8 بزرگی احتمالی

الف- زمین لرزه ها می توانند در هر زمان و مکانی رخ دهند. اما تاریخ نشان

می دهد زمین لرزه ها بر طبق الگوهای نامعینی در سالهای مختلف رخ می دهند.

(به طور ملی در سه منطقه بزرگ زمین). بزرگترین زلزله های دنیا در آنجا رخ

می دهد. این کمربرندی از میان شیلی - ناحیه شمال سواحل آمریکای جنوبی تا آمریکای مرکزی، مکزیک سواحل شرقی ایالات متحده و جنوبی ترین نواحی آلاسکا و از میان A-Island و ژاپن و جزیره فیلیپین گینه نو و جزایر جنوب شرقی اقیانوس و نیوزلند گسترش یافته است. این زمین لرزه عامل، 10.000 مرگ در می 1970 در پرو، 65 مرگ و یک بلیون دلار خسارت در کالیفرنیا در فبریه 1971 بوده است.

چرا زمین لرزه هایی با این شمار فراوان از این کمر بند سرچشمه می گیرند؟ این ناحیه شامل کوههای جوان در حال رشد و Areriches عمیق اقیانوس به موازات رشد کوهها می باشد. زمین لرزه ها الزاماً با تغییرات ارتفاعی در کوهها در اقلشار بالایی زمین، و تغییرات در worch اقیانوس در لایه های زیرین همراهند. دومین کمر بند مهمی، کمر بند Alpide، از میان جاوه، Sumatra، هیمالیا، مدیترانه تا آتلانتیک گسترش یافته است. این کمر بند علت 17% از زمین لرزه های بزرگ جهان از جمله زمین لرزه های بسیار ویرانگری چون زلزله 1968 August ایران که 11000 کشته گرفت، یا زمین لرزه ترکیه در مارس 1970 و می 1971 که هر کدام 1000 کشته داشته می باشد که همگی بزرگی حدود 7 ریشتر داشتند. سومین کمر بند مهم کمر بند آتلانتیک میانی است که در داخل آب امتداد می یابد.

لرزه های باقیمانده در نواحی مختلف زمین پراکنده اند. زمین لرزه ها در این نواحی مهم معمولاً مد نظر می باشد. ولی زمین لرزه های مغرب به طور تصادفی در نواحی خارج این مناطق نیز رخ می دهد مانند نیومادرید، میسوری، چارلستون و کارولینای جنوبی در آمریکا، با وجود این سالهای زیادی طی می شود تا چنین لرزه هایی رخ دهد.

ناحیه گذرگاه گورگونید از نظر زمین شناسی پیچیده است. در این محل گسل سن آندراس در اشد اندکنش با گسلهای دیگر چون (قابل ملاحظه ناحیه گسل sanjacinto و گسل کوه پینتو) تاحدودی شکسته می شود، برروی مسافتی

گسترده از شمال سن برناردینو و شمال ایندیو (۱۱۰ کیلومتر). بخاطر اینکه این تغییر شکله در طی حدود یک میلیون سال ادامه یافته است کرانه های غیرفعال و قدیمی گسل سن آندراس در این محل یافت نمی شود. گسلهای دیگر این ناحیه پس از چند صد سال ساکت بودن در حال احیا شدن هستند. کواها می شود اظهار کرد که هیچ اثر فعال و ممتدی از گسل سن آندراس در این گذرگاه حتی در اعماق وجود ندارد. با اشاره به اینکه گسل جدیدی در این ناحیه از سوی گسل سن آندراس در حال ایجاد شدن است. این بدین معنی است که یک شکست ممتد از گذرگاه کاجون تا سالتون (راستایی از سن آندراس که در طول تاریخ شکستی نداشته است) غیرمحمتمل است. مکانیک شکست گسلها هنوز

کاملاً مشخص نیست و با وجود این می توان ثابت کرد ناپیوستگی تاثیر کوچکی بر زلزله مهمی در این راستای جنوبی گسل سن آندراس، دارد.

در زیل نقشه قابل کلیک سن گورگنیو آمدئه، همانند سایر نقشه های قابل کلیک آورده شد. در این چند صفحه، کلیک کردن روی جایی از گشل شما را به فایلی جزئیات ترکیب آن گسل می برد. محل شهرها همانند یک لوزی نشان داده شد. دریا با رنگ آبی روشن مشخص است و بزرگراهها با رنگ زرد. لازم به ذکر است بدلیل پیچیدگی این ناحیه، محققان بسیاری فهرستهای متفاوتی برای گسلهای منطقه بکار برده اند و خطوط مستقیم نقشه بین بخشهای مختلف گسل در جاهای مختلفی قرار دارد. طبیعتاً این امر سبب می شود و تصمیم گیری براساس یک استاندارد برای نامگذاری چنین نقشه هایی مشکل شود. این تفاوتها در فایل های گسلها آورده می شود. اما در نظر داشته باشید سیستمی که در اینجا بکار رفته است تنها یکی از چندین راه مشخص کردن این زمینه و منطقه پیچیده زمین شناسی است.

زمین لرزه ای قوی در گسل هاروارد، شاخه فعال اصلی گسل سن آندراس در مرکز کالیفرنیا در اکتبر 1868 رخ داد. حدود 30 نفر در منطقه کشته شدند. خسارتها در سان فرانسیسکو شدید بود. ساختمانهای زیادی در هاروارد و

سان لیندور شکسته شدند. تا سال 1906 این زمین لرزه به عنوان زمین لرزه بزرگ خوانده می شد.

زمین لرزه ای در گسل صحرای نوادا در مارس 1872، 27 فرد را کشته و ۵۲ تا 59 ساختمان را ویران کرد. نزدیک دریاچه Owens، تعدادی فرورفتگی بین شکافهایی در زمین ایجاد شد. در یک ناحیه به عرض 200 تا 300 فیتی در 20 تا 30 فیت حوضی از آب تشکیل شد. هزاران زمین لرزه رخ داد.

تقریباً تمام ساختمانهای آجری فرو ریخت و بسیاری از ساختمانهای اسکلتی در Varoville در اثر زلزله 19 آورین 1892 آسیب دیدند. آسیبها در Wonter و Dixon دو شهر نزدیک به هم مشابه بودند. شکافهایی در زمین مشاهده شد. مرکز زمین لرزه در شمال SantaRose در منطقه گسل Healdsburg واقع بود.

در روز کریسمس 1898، 6 فرد در saboba، نزدیک sanjacinto، در اثر زمین لرزه ای قوی جان سپردند. در نزدیک Hemet، تقریباً تمام ساختمانهای آجری آسیب دیدند و تنها دو عدد از دودکشها پابرجا ماندند. این لرزه ها در گسل SanJocinto رخ دادند و در مقایسه با زلزله آوریل 1918 (به بزرگی 6.8) لرزه ها در یک منطقه بودند.

700 نفر در اثر یکی از بزرگترین زمین لرزه هایی که به کالیفرنیا آسیب زده در 18 آوریل 1906 کشته شدند. آسیبها در سان فرانسيسکو عظیم بود. این آسیبها در اثر آتش سوزی تا ۱۵ برابر افزایش یافته بود. خسارت کلی وارده بالغ بر 500 میلیون دلار تخمین زده شد.

دو لرزه مغرب با فاصله ای حدود یک ساعت، باعث وارد شدن خساراتی حدود ۱ میلیون دلار دره امپریال جنوبی در 22 ژوئن ۱۹۱۶ شد که دقیقاً داخل مرز مکزیک رخ داد 6 نفر کشته و چندین نفر زخمی در اثر این لرزه دوم کشتند. و سواحل رودهای new و Alamo در چندین جا شکاف برداشت، بزرگی هر دو

زلزله $\frac{1}{4}$ بود. ساختمان بتنی جدید یک ساختمان اسکلتی در منطقه تجاری sanjacion پابرجا ماندند. خسارات وارده حدود 200.000 دلار بود. سطح زمینهای خشک شده بود در ناحیه جنوبی گسل جاده ها بطور کلی بسته شده بودند و حتی یک اتومبیل در اثر شدت لغزش ایجاد از جاده بکلی خارج گشته بود. بزرگی زلزله 6.8 بود. Santa Barbora، 8 میلیون دلار خسارت و 13

مرگ را در اثر لرزه ای در داخل دریل در ژوئن 1925 متحمل شد. لرزه در کانال Santa Barbora، در امتداد گسل Mesa یا Sorrrta Ynez رخ داد. در خیابان state شاهراه مهم تجاری تنها معدودی از ساختمانها از خسارت در امان ماندند و بقیه ویران شدند. زمین لرزه در ساعت 6:47 صبح رخ داد یعنی

قبل از زمان شلوغی خیابانها تردد افراد به سوی محل کارشان و لذا میزان مرگ و میر کاهش یافت. بزرگی 6.3 بود.

لرزه ای در نوامبر 1927 در رکشهارادر lowpoe ویران کرد. و باعث پیش ساختمانی روی پیش شد. باعث ریزش سنگها در سراشیپها شد و باعث بالاب آمدن آب از زمین (ligurpation) در بعضی نقاط و ایجاد آتشفشان شد. تاریخچه زمین لرزه ای کالیفرنیا:

نخستین زمین لرزه شدیدی که در تاریخ لرزه ای کالیفرنیا اتفاق افتاده در منطقه لوسانجلس در سال 1769 محتملاً نزدیک گسل سن آندراس م میباشد.

چهار لرزه شدید توس طهیات اعزامی Gasperrportola در اردوگاهی با فاصله حدود ۳۰ مایلی جنوبی مرکز لوس آنجلس ضبط شد. اکثر نگارندگان فکر می کنند با وجود اینکه نگاشتها ناقص بوده اند این زمین لرزه بزرگ و مهم بوده است.

40 فردی که در کلیسای Sanjuan در دسامبر 1812 حضور داشتند در اثر خرابی کلیسا جان سپردند. بسیاری از ساختمانهای خدماتی در آنجا و SanGoberil بشدت آسیب دیدند. احتمالاً مرکز لرزه در گشل زیردریائی بوده است.

یک تکان شدید در نزدیک Fort Tejon در ژانویه 1857 باعث ریختن ساختمانها و افتادن درختها در Fort شده است. تکانها در لوس آنجلس، سان فرانسیسکو، اسکرامنتو نیز شدید بودند. در مقایسه با زلزله آوریل 1906: هر دو باعث جابجائی های بزرگ در امتداد گسل سن آندراس شدند. طبق اظهار یکی از منابع بزرگی در زمین لرزه نمی تواند چندانم فرقی با هم داشته باشد.

مخازن از سقفها افتادند و ساختمانها از پی دچار جابجایی شدند. مدارس از جمله ساختمانهایی عمومی بودند که آسیب دیدند. مرکز زلزله در داخل دریا در ناحیه جنوبی long Beach در گشل Newport leglwood بود به بزرگی 6.3

9 نفر در اثر زلزله می 1940 در imperial vally کشته شدند. 80% ساختمانها نسبتاً آسیب دیدند. در محدوده تجاری Blowley تمامی ساختمانها آسیب دید. و 50% ساختمانها معیوب شدند. زلزله باعث ایجا جابجائی سطحی در 40 مایلی در گشل imperial vally در جنوب کالیفرنیا شد. این اولین آزمایش برای مدارس بود که بعد از زلزله long Bool طراحی لرزه ای شده بودند. 80% این سازه خسارت چندانى نداشتند. خسارات وارده حدود 6 میلیون

دلار تخمین زده می شد. به بزرگی 7.1

شهرهای Tehachopi و Arrin در 21 زلزله جولای 1952 حموه kern آسیب دیدند. 12 نفر کشته شدند و چندین نفر مجروح شدند و 60 میلیون دلار

خسارت وارد شد. خسارتهای ساختمانهایی که به خوبی طراحی شده بودند اندک بود ولی ساختمانهای قدیمی و ضعیف بشدت آسیب دید یا فرو ریختند. تونلهای مسطح با دیوارهای به ضخامت 18 اینچ در نزدیکی بولیوی نیز ترک دیدهن و دچار شکافتگی شدند. ریلها در اثر پیچش و جابجایی به شکلهای منحنی S شکل درآمده بودند. در نزدیکی ranilet تونلهای بتن مسلح ویران شدند. پس لرزه های زیادی 3.1 تا 6 ریشتر رخ دادند. یکی از پس لرزه ها در 22 آگوست (به بزرگی 5.8) به مرکز Beleerskid رخ داد. این پس لرزه 2 کشته گرفت و باعث خرابی ساختمانهایی که اخیراً سست شده بودند گردید. زلزله حومه kern بزرگترین زلزله به مرکز کالیفرنیا بعد از 1906 واقع بر گسل whitewolf بود.

زمین لرزه های بزرگ در ایالات متحده:

این زلزله در گشل سن آندراس رخ داد. که از نزدیک Parkfield (در دره cholame) تقریباً whrightwood (300 کیلومتری) برخواست. جابجائی افقی حدود 9 متر در منطقه Corrizoplon مشاهده شد. و سبب کشته شدن ۱ نفر شد. در مقایسه با زلزله سن فرانسیسکو که در 8 آوریل 1906 رخ داده بود.

ملاحظه می شود شکست در گسل 1906 بزرگتر بود. ولی بیشینه و میانگین جابجائی ها در 1857 بزرگتر است.

امکانات fortejon بسیار ضعیف بود، یک اردوگاه ارتش در 7 کیلومتری سن آندراس واقع بود. دو ساختمان ناامن تشخیص داده شده بودند. سه تائی دیگر بهن شدت آسیب دیدند ولی قابل سکونت بودند و ساختمانهای دیگر به طور متوسط آسیب دیدند. در 20 کیلومتری غربی fort tejon درختان از ریشه کن. ده شدند و ساختمانها در مابین foer tejon و دریاچه Elizabet ویران شدند. یک نفر در اثر ریزش یک ساختمان آجری Gormon کشته شد. لرزش شدید ۱ تا ۳ دقیق طول کشید.

مراحل ایجاد ترک و شکاف، حرکت شنها و تغییرات هیدرولوژیکی از sacramento تا rolorad گزارش شد. شکافهای حزمین کف رودهای لو سا"جلس و شققش دش و Santa clara و Santa Brabava دیده می شود. خزش شنها در Santa Barbara و Senta Clare دیده می شود. یکی از گزارشها فروریختن درختان در stockon تا scarmento را که احتمالاً با پدیده (آب شستگی) در ارتباط است را شرح می دهد.

تغییرات جریانهای نهرها و چشمه ها در منطقه Santa Barbara, SanDiego, Isabela از بیشترشان لبریز شدند. تغییرات میزان جریان آب در چاههای دره Santaclara در شمال کالیفرنیا گزارش شد.

دامنه ای از Marysville تا جنوب SanDiego، نوادا. پس از چندین پیش لرزه خفیف تا متوسط حدود ۱ تا ۹ ساعت لرزه اصلی رخ داد. چندین پس لرزه نیز رخ داد و دوتای آنها (۹ و 16 ژانویه) به حد کافی قوی بودند که به شدت احساس شدند.

rarLw 1568-1989

سان فرنیسیکو 1906 09 18 17:21:21

این زلزله یکی از مخرب ترین زلزله ها، تاریخ کالیفرنیا بوده است. زلزله و آتش سوزی ناشی از آن باعث مرگ و میر 3000 نفر و 524 میلیون دلار خسارت شد. خسارات وادره ناشی از صرف زلزله حدود 20 میلیون دلار بوده است. مدت لرزه قابل احساس حدود 1 دقیقه بوده است.

زلزله باعث تخریب ساختمانها در تمامی قسمتهای شهر و حومه شهر شده در اکثر نقاط خسارتهای از لحاظ مقدار شدت متوسط بوده است. اکثر دودکشها یا افتاده و یا به شدت آسیب دیدند. در منطقه تجاری که در خلیج Yerba Buena واقع است. پیاده روها پیچ و تاب برداشتند. اکثر ساختمانها تابی و آجری

معمولی طراحی به شدت آسیب دیده و یا ویران شدند. فاضلابها و منابع آب شکسته شده بود. مسیرهای عبور هودرو و پیچ و تاب برداشته بودند.

در نزدیکی یا روی گسل سن آندراس، ساختمانها ویران شدند و درختها بر زمین افتادند. سطح زمین خم شد و برآمدگی هایی و شیارهایی ایجاد شده بود. جاده هایی که از روی گسل رد می شدند غیرقابل عبور شدند و لوله های عبوری شکسته شده بودند. یکی از لوله هایی که آب را از دریاچه سن آندراسی به سن فرانسیسکو انتقال می داد شکسته شده بود و منبع آب شهر قطعه شده بود. آتشی که بعد از اولین لرزه ها ایجاد شده بود به علت کمبود آب به شدت طغیان کرد. که باعث خراب شدن قسمت عظیمی از سن فرانسیسکو و افزایش خسارات در fort Bragg و Santa Rosa شد.

این زلزله باعث طولانی ترین شکستگی مشاهده شده در گسل در نزدیکی ایالات متحده شد. جابجائی گسل سن آندراس در طول 300 کیلومتر از Point Arena تا San Juan جایی که گسل به دریا وارد می شوند، مشاهده شد. جابجائی دیگری دورتر در حومه Humbolt دیده می شد که طول شکستگی حدود 430 km بوده است. بزرگترین جابجائی افقی (6.4 متر) در نزدیکی Ooin Reyes در حومه Mavin رخ داد.

جایی که جابجائی کریزرها و جاده ها حاکی از میزان حرکات زمین است
حرکاتی از 3 تا 4.5 متر عادی است، در نزدیکی Point Arena در حومه
Mendocino، ردیف درختها و خاکریزهایشان حدود 6 متر جابجائی داشتند.
در ایستگاه Wright، در حومه Santaclara جابجائی حدود 1.4 متر دیده می
شود. جابجائی عمودی حدود 0.9 متر در fort Ross در حومه sonoma دیده
می شود. جابجائی های عمودی هرچه به سمت جنوب گسل برویم کمتر می
شد.

www.kandoo.cn.com

www.kandoo.cn.com

www.kandoo.cn.com