

1. Significant earthquakes since 2150 B.C.

1.1 The data are grouped by country and summed to give the top 10 countries with the highest number of deaths in order:

CHINA	2075045.0
TURKEY	1188881.0
IRAN	1011449.0
ITALY	498478.0
SYRIA	439224.0
HAITI	323478.0
AZERBAIJAN	317219.0
JAPAN	279085.0
ARMENIA	191890.0
PAKISTAN	145083.0

1.2 Firstly, I filter out the earthquakes with magnitude greater than 6.0, then group the data by year to get the number of earthquakes per year, and finally plot the results as shown in Figure 1.

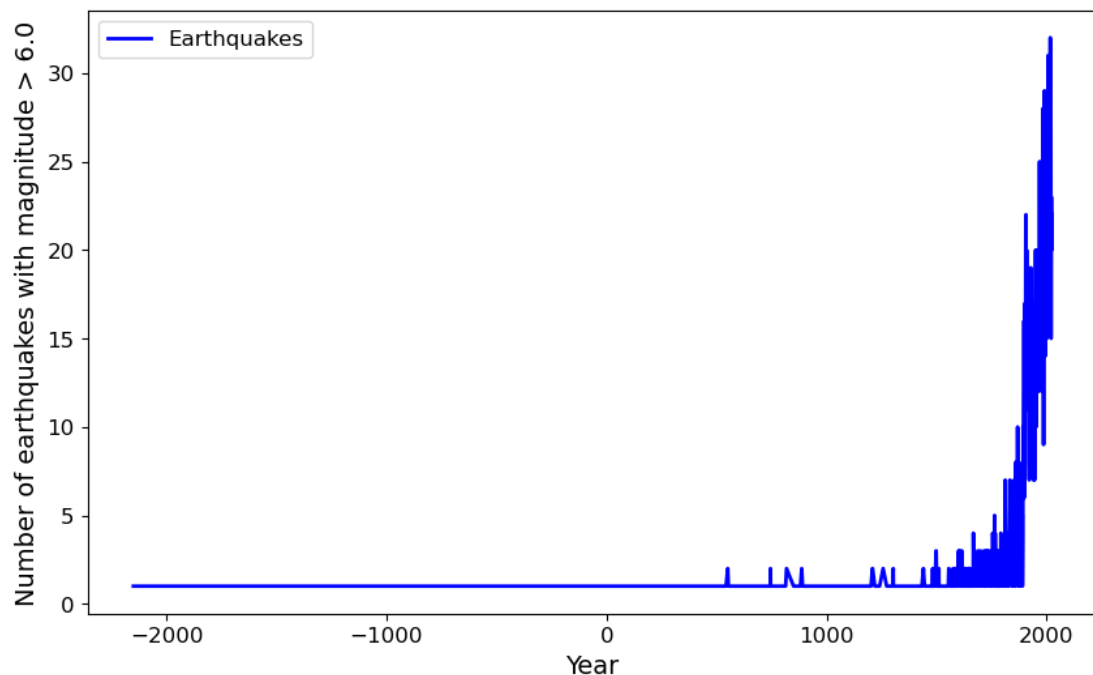


Figure 1 Number of earthquakes with magnitude > 6.0

From 2150 B.C. to about 1800, the number of earthquakes with a magnitude of more than 6 per year was no more than 5. From 1800 to the present, this number has shown a trend of increasing year by year, and in recent years it has even exceeded 30 per year. The cause of earthquakes is the mutual extrusion and collision between plates, resulting in the edge of the plate as well as the internal plate to produce rupture, causing strong vibration of the ground. The increase in the number of earthquakes exceeding magnitude 6 in recent years may be due to the fact that the Earth's tectonic plates are in a period of active activity.

1.3 Firstly, the NA value in the dataframe is filled with 9999 to represent missing data. After that define the CountEq\_LargestEq function to filter out the total number of earthquakes and the date when the largest earthquake occurred for a given country. Then get all the unique

country names in the dataframe, call the CountEq\_LargestEq function for each country and sort the results in descending order of the total number of earthquakes. Write the final result to a dataframe and replace '9999' with '/' in the 'Date of largest earthquake' column. The final results are shown in Table 1:

Table 1 The total number of earthquakes in various countries and the date of the largest earthquake

	国家	地震总数 (次)	最大地震发生日期
0	CHINA	620	-47 年 4 月 17 日
1	JAPAN	414	1545 年 2 月 7 日
2	INDONESIA	411	1629 年 8 月 1 日
3	IRAN	384	662 年 4 月 26 日
4	TURKEY	335	-282 年/月/日
5	ITALY	331	-1450 年/月/日
6	USA	276	1500 年/月/日
7	GREECE	270	-1610 年/月/日
8	PHILIPPINES	224	1599 年 6 月 21 日
9	MEXICO	206	1475 年/月/日
10	CHILE	198	1520 年/月/日
11	PERU	190	1578 年 6 月 17 日
12	RUSSIA	152	1737 年 10 月 16 日
13	PAPUA NEW GUINEA	101	1878 年 2 月 4 日
14	INDIA	100	-326 年 11 月/日
15	TAIWAN	100	1721 年/月/日
16	COLOMBIA	80	1743 年 10 月 18 日
17	NEW ZEALAND	71	1831 年/月/日
18	ECUADOR	68	1587 年 8 月 30 日
19	AFGHANISTAN	66	50 年/月/日
20	VENEZUELA	66	1498 年 8 月 2 日
21	SOLOMON ISLANDS	62	1957 年 11 月/日
22	ALGERIA	57	1359 年 3 月 3 日
23	ALBANIA	56	57 年/月/日
24	VANUATU	54	1878 年 8 月/日
25	PAKISTAN	53	25 年/月/日
26	CROATIA	53	1280 年 6 月 6 日
27	FRANCE	43	470 年/月/日
28	USA TERRITORY	40	1615 年 9 月 8 日
29	GUATEMALA	39	1565 年 8 月/日
30	NICARAGUA	39	1648 年/月/日
31	EL SALVADOR	38	1576 年 5 月 23 日
32	COSTA RICA	36	1579 年 3 月 16 日
33	SPAIN	34	-241 年/月/日
34	MYANMAR (BURMA)	34	1714 年 8 月 4 日
35	SYRIA	33	-2000 年/月/日

36	SWITZERLAND	31	1021 年 5 月 12 日
37	PORTUGAL	28	-210 年/月/日
38	AZORES (PORTUGAL)	27	1522 年 10 月 22 日
39	TAJIKISTAN	27	1907 年 10 月 21 日
40	NEW CALEDONIA	25	1875 年 3 月 28 日
41	ISRAEL	24	-1566 年/月/日
42	IRAQ	24	678 年/月/日
43	TONGA	24	1853 年 12 月 24 日
44	AUSTRALIA	24	1859 年 11 月 22 日
45	PANAMA	23	1621 年 5 月 2 日
46	SLOVENIA	22	567 年/月/日
47	SOUTH KOREA	21	1681 年 6 月 12 日
48	MOROCCO	21	1276 年/月/日
49	ARGENTINA	21	1844 年 10 月 19 日
50	KERMADEC ISLANDS (NEW ZEALAND)	21	1986 年 10 月 20 日
51	CANADA	20	1663 年 2 月 5 日
52	HAITI	20	1701 年 11 月 9 日
53	NEPAL	19	1255 年 6 月 7 日
54	JAMAICA	19	1667 年/月/日
55	FIJI	19	1881 年 7 月 12 日
56	BULGARIA	18	-50 年/月/日
57	DOMINICAN REPUBLIC	18	1502 年/月/日
58	ICELAND	17	1013 年/月/日
59	BANGLADESH	17	1762 年 4 月 2 日
60	AZERBAIJAN	16	1139 年/月/日
61	EGYPT	15	-221 年/月/日
62	GEORGIA	15	1905 年 10 月 21 日
63	SERBIA	15	1456 年 6 月 16 日
64	ROMANIA	15	1516 年 11 月 24 日
65	LEBANON	14	-590 年/月/日
66	KYRGYZSTAN	14	1946 年 11 月 2 日
67	UK	14	720 年 10 月/日
68	UZBEKISTAN	14	838 年 11 月 23 日
69	CUBA	14	1678 年 2 月 11 日
70	SOUTH AFRICA	14	1809 年 12 月 4 日
71	ARMENIA	13	854 年/月/日
72	HONDURAS	13	1539 年 11 月 24 日
73	UKRAINE	12	103 年/月/日
74	MACEDONIA	12	361 年/月/日
75	TURKMENISTAN	11	943 年 8 月 20 日
76	BOSNIA-HERZEGOVINA	11	1386 年/月/日
77	KAZAKHSTAN	10	1889 年 7 月 11 日

78	YEMEN	10	1072 年/月/日
79	MONTENEGRO	10	1563 年 6 月 13 日
80	MARTINIQUE	10	1702 年 9 月/日
81	TUNISIA	9	412 年/月/日
82	GERMANY	9	1510 年 6 月 10 日
83	ETHIOPIA	9	1842 年 12 月 8 日
84	GUADELOUPE	9	1824 年 9 月 13 日
85	TRINIDAD AND TOBAGO	8	1795 年/月/日
86	TANZANIA	8	1910 年 12 月 13 日
87	SAMOA	8	1917 年 6 月 26 日
88	BRAZIL	8	1950 年 3 月 7 日
89	CYPRUS	7	-26 年/月/日
90	AUSTRIA	7	1348 年 1 月 25 日
91	CONGO	7	1992 年 9 月 11 日
92	SOUTH GEORGIA AND THE SOUTH SANDWICH ISLANDS	7	1929 年 6 月 27 日
93	POLAND	7	2004 年 9 月 21 日
94	NORTH KOREA	6	1518 年 7 月 2 日
95	ERITREA	6	1733 年 11 月 29 日
96	ATLANTIC OCEAN	6	1755 年 11 月 16 日
97	BOLIVIA	6	1994 年 6 月 9 日
98	MONGOLIA	6	1905 年 7 月 9 日
99	JORDAN	5	-2150 年/月/日
100	GHANA	5	1862 年 7 月 10 日
101	HUNGARY	5	1834 年 10 月 15 日
102	VIETNAM	5	1935 年 11 月 1 日
103	ANTARCTICA	5	1998 年 3 月 25 日
104	RWANDA	5	2015 年 8 月 7 日
105	BHUTAN	5	2009 年 9 月 21 日
106	THAILAND	4	460 年 7 月 22 日
107	MICRONESIA, FED. STATES OF	4	1912 年 12 月 6 日
108	UGANDA	4	1912 年 7 月 9 日
109	MALAWI	4	1989 年 3 月 10 日
110	SLOVAKIA	3	1443 年 6 月 5 日
111	ANTIGUA AND BARBUDA	3	1802 年 3 月 19 日
112	SOUTH SUDAN	3	1857 年 1 月 6 日
113	KENYA	3	1930 年 11 月 5 日
114	INDIAN OCEAN	3	1928 年 3 月 9 日
115	MALAYSIA	3	1976 年 7 月 26 日
116	NETHERLANDS	3	1992 年 4 月 13 日
117	SAUDI ARABIA	3	2009 年 5 月 19 日
118	MOZAMBIQUE	3	2006 年 2 月 22 日
120	FRENCH GUIANA	2	1774 年/月/日

121	SAINT LUCIA	2	1788 年 10 月 12 日
122	TOGO	2	1933 年 5 月 19 日
123	CANARY ISLANDS	2	1800 年/月/日
124	UK TERRITORY	2	1821 年 5 月/日
125	COTE D'IVOIRE	2	1879 年 2 月 11 日
126	SOLOMON SEA	2	1895 年 3 月 6 日
127	CAMEROON	2	1909 年 4 月 26 日
128	PACIFIC OCEAN	2	1932 年 11 月 2 日
129	LAOS	2	2007 年 5 月 16 日
130	IRELAND	1	1490 年/月/日
131	SIERRA LEONE	1	1795 年 5 月 20 日
132	NORWAY	1	1819 年 8 月 31 日
133	GRENADA	1	1822 年 12 月 1 日
134	BARBADOS	1	1831 年 8 月 11 日
135	SAINT VINCENT AND THE GRENADINES	1	1844 年 8 月 30 日
136	FRENCH POLYNESIA	1	1848 年 7 月 12 日
137	BRITISH VIRGIN ISLANDS	1	1871 年 9 月/日
138	SRI LANKA	1	1882 年 1 月/日
139	URUGUAY	1	1888 年 6 月 5 日
140	MONTSERRAT	1	1897 年 4 月 25 日
141	KIRIBATI	1	1905 年 6 月 30 日
142	PALAU	1	1914 年 10 月 23 日
143	CENTRAL AFRICAN REPUBLIC	1	1921 年 9 月 16 日
144	LIBYA	1	1963 年 2 月 21 日
145	GABON	1	1974 年 9 月 23 日
146	BELGIUM	1	1983 年 11 月 8 日
147	GUINEA	1	1983 年 12 月 22 日
148	DJIBOUTI	1	1989 年 8 月 20 日
149	BERING SEA	1	1991 年 2 月 21 日
150	WALLIS AND FUTUNA (FRENCH TERRITORY)	1	1993 年 3 月 12 日
151	SUDAN	1	1993 年 8 月 1 日
152	BURUNDI	1	2004 年 2 月 24 日
153	CZECH REPUBLIC	1	2008 年 11 月 22 日
154	MADAGASCAR	1	2017 年 1 月 11 日
155	ZAMBIA	1	2017 年 2 月 24 日
156	COMOROS	1	2018 年 5 月 15 日

## 2. Wind speed in Shenzhen during the past 10 years

From the User Guide, the key information relevant to this question is in the columns "DATE" and "WND", and the last two columns of "WND" are related to wind speed (separated by ","), so they are extracted as two new columns. Since the scaling factor is 10, divide the

original data by 10 to get the actual wind speed data. Extract the first seven digits of the "DATE" column as the "Month" column, then use "Month" as the horizontal coordinate, and "WindSpeed (m/s)" as the vertical coordinate, which is shown in Figure 2:

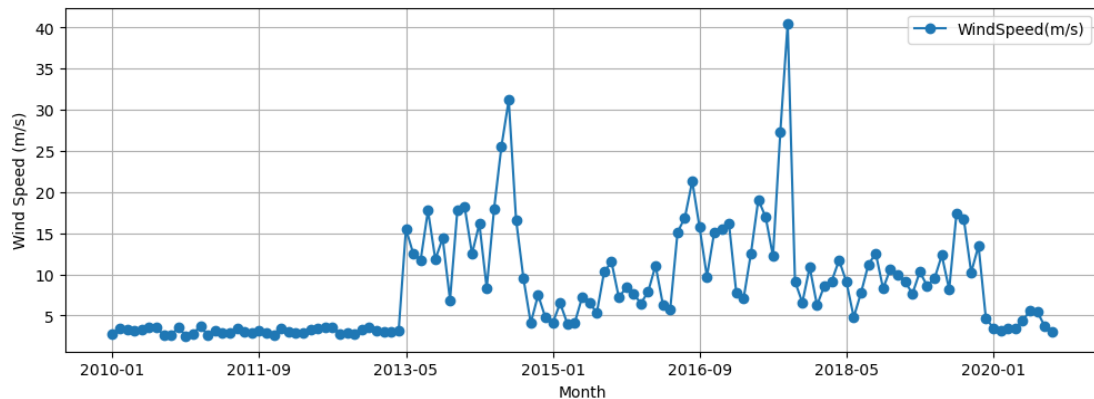


Figure 2 Monthly Average Wind Speed in Shenzhen

Overall, the monthly mean wind speeds over the last decade exist seasonal variations, with high values of monthly mean wind speeds in each year concentrated in the summer months. Monthly mean wind speeds before May 2013 were less than 5 m/s, and this number after 2013 were basically greater than 5 m/s. This number have had two extreme values, in July 2014 (31.2 m/s) and September 2017 (40.5m/s). The data shows that in July 2014, Shenzhen was affected by Typhoon Rammason, and in September 2017, Shenzhen was affected by Typhoon Hato, Typhoon Pawar and Typhoon Mawar in September 2017.

References of typhoon-related information:

<http://weather.sz.gov.cn/attachment/0/951/951379/6851746.pdf>

<http://weather.sz.gov.cn/attachment/0/951/951405/3587625.pdf>

### 3. Explore a dataset

3.1 I have got the weather data of Shanghai from 1991 to 2023 from NCEI website ("Shanghai\_T\_1991-2023.csv"), since the last two columns are all NA value, we delete the last two columns first, and then delete the rows with NA value in the remaining columns.

3.2 Select the variable "TMAX" and plot the time series of this variable. This is shown in Figure 3:

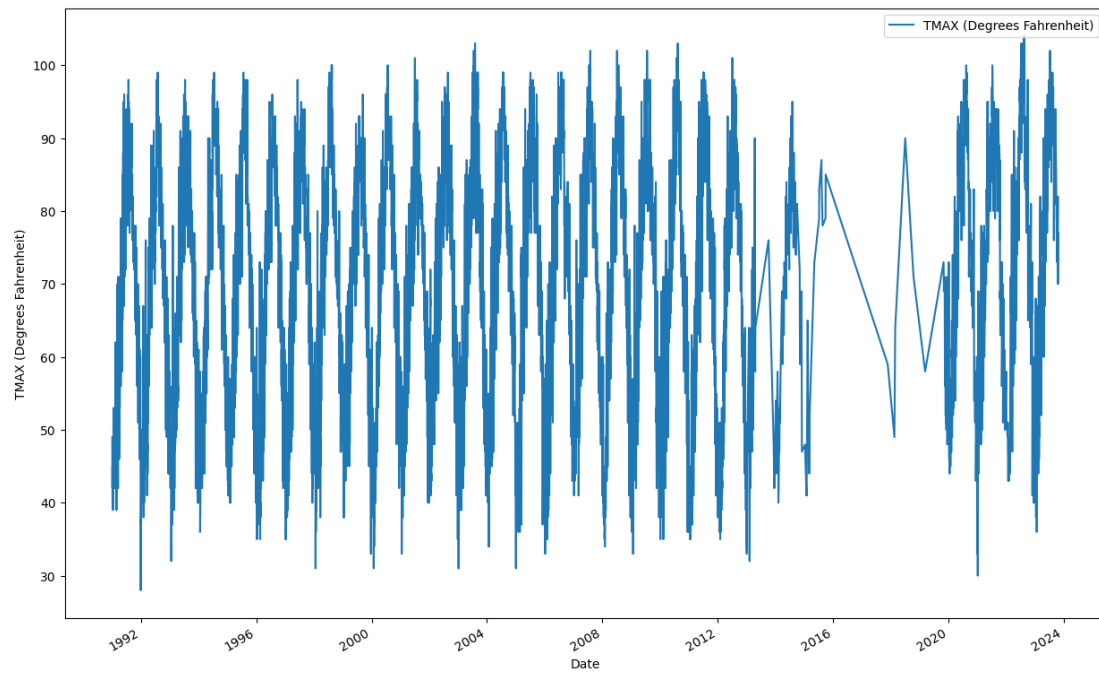


Figure 3 TMAX over Time

3.3 Conducting 5 simple statistical checks on the time series of TMAX, the results are as follows:

(Unit: Degrees Fahrenheit)

Mean: 69.7

Median: 72.0

Mode: 80.0

Variance: 267.89

Standard deviation: 16.37