

项目一：探索未来气候的发展趋势

by：李旭龙

项目要求：分析当地和全球温度数据，并将你居住地的气温趋势与全球总体温度趋势对比。

项目思路：

1. 在数据库中用 SQL 语言查询全球温度的数据以及我所在城市成都的温度
2. 在得到两个 csv 后，用 excel 打开，先对数据进行粗略的筛查，查看有没有异常极端的数据，检查后没有发现异常极端的数据
3. 在 excel 中使用用 average () 函数计算全球和成都的 10 年的温度移动平均值
4. 通过输出两个移动平均值的折线图，比较折线图的变化趋势，从而得出结论
5. 输出全球温度移动平均值折线图，从折线图中看出温度变化，以及未来的变化趋势，从而得出结论

使用工具：SQL，EXCEL，必应，ps

具体步骤：

1. 查询并下载数据：在数据库中用 SQL 语言查询全球温度的数据：
(select * from global_data) 以及我所在城市成都的温度 (select year,avg_temp from city_data where city='Chengdu') 下载两个 csv
2. 筛查数据：在得到两个 csv 后，用 excel 打开，先对数据进行粗略的筛查，查看有没有异常极端的数据，检查后没有发现异常极端的数据

3. 计算移动平均值：在 excel 中使用用 average () 函数计算全球和成都的 10 年的温度移动平均值，由于成都温度从 1820-1842 年多有空白数据，所以处理时从 1843 年开始算起，之前数据忽略不计。
4. 输出折线图：输出两个移动平均值的折线图，由于成都温度从 1843 年起算，所以折线图中全球温度也从 1843 年数据开始，这样才有对比性（见图 1）：

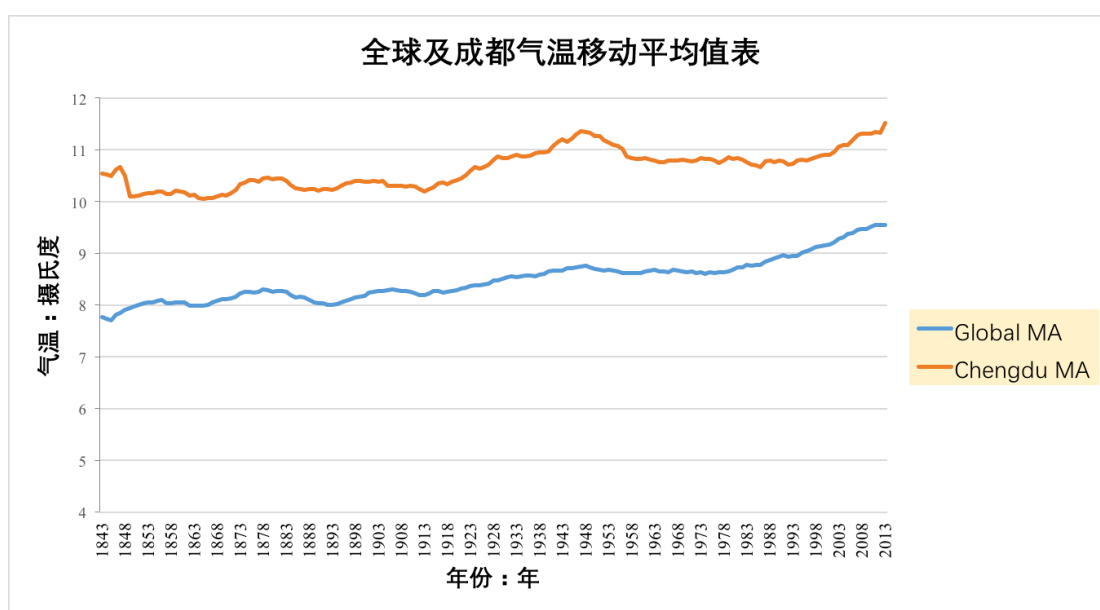


图 1

竖轴取值 5-12 摄氏度，不会使温度显示区间过大，这样两条曲线的各种上扬以及向下浮动都能很清楚地表现出来。

结论：

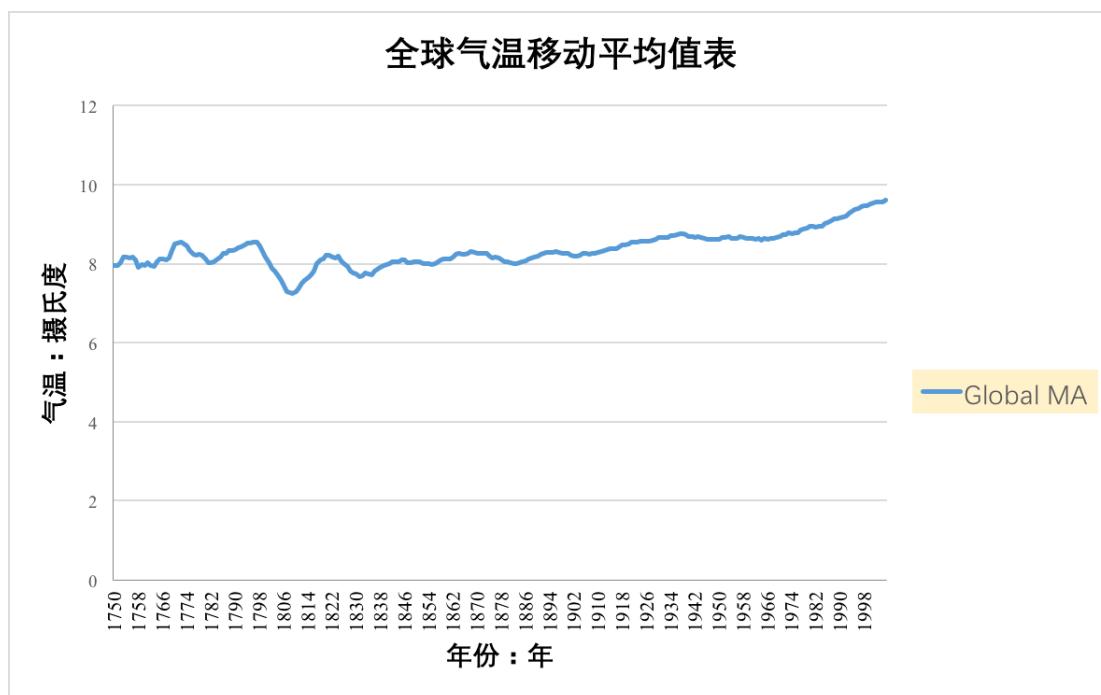
- i：大体吻合：两条曲线在 1850 年后整体的趋势大致吻合，不管是 1877 年的小幅上扬随后下降还是 1927-1947 年的大幅上扬，两条曲线都一致；
- ii：稍有不同之处：1843 年前成都移动平均温度小幅上扬而全球移动平均温度为下降，由于没有 1843 年前的详细数据，后续分析需要采集

到相关数据再进行进一步的分析

iii :上升趋势加快 :从图一可以看出全球的整体温度是成上升趋势的，170 年间 (1843-2013)，成都上涨 1.41 摄氏度，全球上涨 1.78 摄氏度，但是让人觉得局势险峻的是，最近的 30 年间 (1980-2010) 成都上涨 0.5 摄氏度，全球上涨 0.82 摄氏度，从全球温度来看上涨幅度上升非常快。

Iiii:成都气候 :成都整体温度高于全球温度是因为成都属于亚热带季风性湿润气候，全年温差较小，不需要像全球那样平均热带和寒带的气温

5. **全球气温变化趋势**：输出全球温度移动平均值折线图（见图二），为了突出整体的温度变化趋势，故数轴取 0-12 区间，使得震荡变小，突出整体变化趋势：



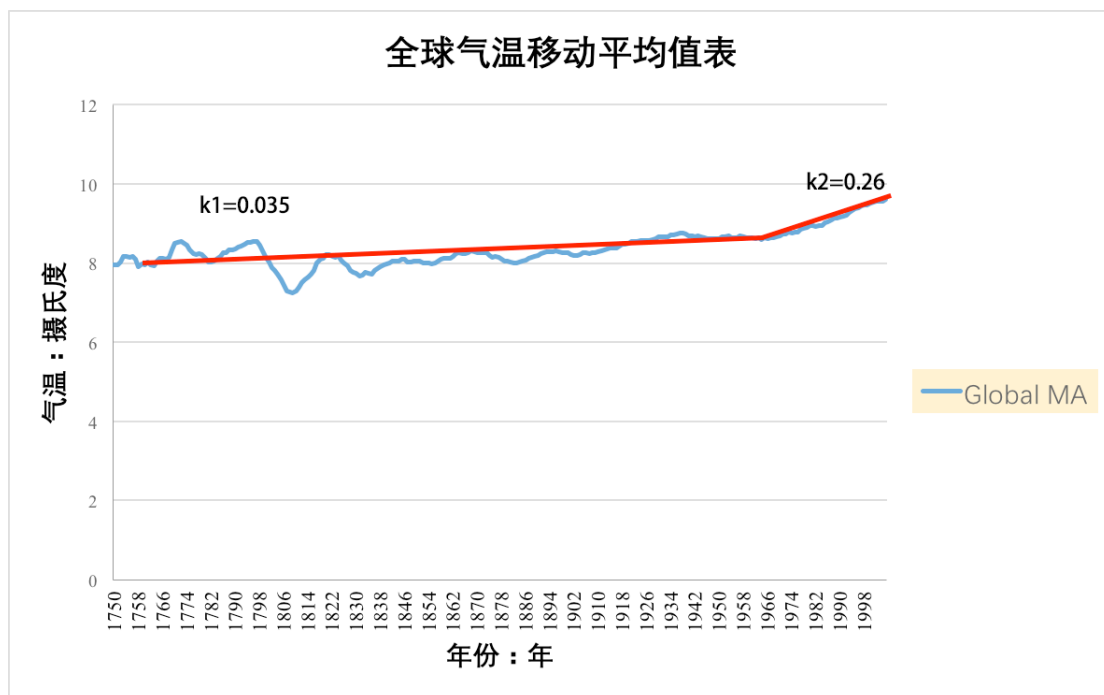
图二

结论：

i :异常数据分析 :1816 年有个过于明显的下降 ,在必应中搜索关键字为“1816 天气” ,结果得出 :1816 年 ,因为受 1815 年印度尼西亚坦博拉火山爆发的影响 ,北半球天气出现的严重反常。欧洲、北美洲及亚洲都出现灾情 ,夏天出现罕见低温 (必应 , 书名 : 1816: Year Without a Summer)

ii : 全球温度整体呈上扬趋势 : 虽然中间多上升与下降交替 , 但是能看出来呈现上扬趋势

iii : 温度上升速度加快 : 265 年间 (1750-2015) , 全球上涨 1.65 摄氏度而最近的 35 年间 (1980-2015) 全球上涨 0.916 摄氏度 , 从图表斜率也能看出来 , 上升速度大大加快 (见图三 , ps 制图)。



图三

红色的线为斜率， $k1$ ， $k2$ 为斜率 (计算方法，通过制图得到斜线与水平线的角度： $a1=2$ 度， $a2=15$ 度，在用数学方程式 $k=\tan(a)$ 得到 $k1$ 和 $k2$)