

# 我国能源消费情况预测

能动 1705 陈奕桢 1006170519

时间	能源消费总量(万吨标准煤)	构成			
		煤 炭	石 油	天 然 气	一次电力及其他能源
1978年	57144	40401	12972	1829	1943
1980年	60275	43519	12477	1869	2411
1985年	76682	58125	13113	1687	3757
1990年	98703	75212	16385	2073	5034
2000年	146964	100670	32332	3233	10728
2001年	155547	105772	32976	3733	13066
2002年	169577	116160	35611	3900	13905
2003年	197083	138352	39614	4533	14584
2004年	230281	161657	45826	5296	17501
2005年	261369	189231	46524	6273	19341
2006年	286467	207402	50132	7735	21199
2007年	311442	225795	52945	9343	23358
2008年	320611	229237	53542	10901	26931
2009年	336126	240666	55125	11764	28571
2010年	360648	249568	62753	14426	33901
2011年	387043	271704	65023	17804	32512
2012年	402138	275465	68363	19303	39007
2013年	416913	280999	71292	22096	42525
2014年	425806	279329	74090	24271	48116
2015年	429905	273849	78673	25364	52019
2016年	435819	270320	79788	27904	57988
2017年	448529	270912	84323	31397	61897
2018年	464000	273760	87696	36192	66352

表 1 我国能源消费数据

## 1. 拟合曲线的建立：

利用傅里叶展开法对 1978-2018 年我国(各类)能源消费总量进行曲线拟合，展开项数为 4：

$$F = a_0 + a_1 * \cos(x * w) + b_1 * \sin(x * w) + a_2 * \cos(2 * x * w) + b_2 * \sin(2 * x * w) + a_3 * \cos(3 * x * w) + b_3 * \sin(3 * x * w) + a_4 * \cos(4 * x * w) + b_4 * \sin(4 * x * w)$$

## 1> 能源消费总量：

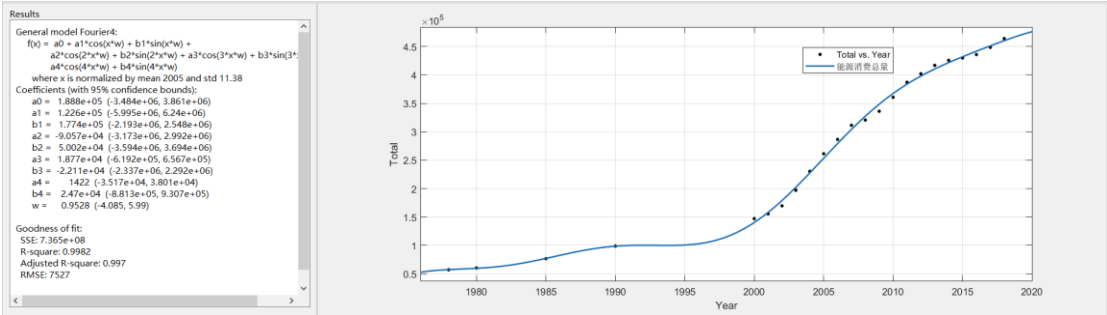


图 1 我国能源消费总量拟合结果

## 2> 煤炭:

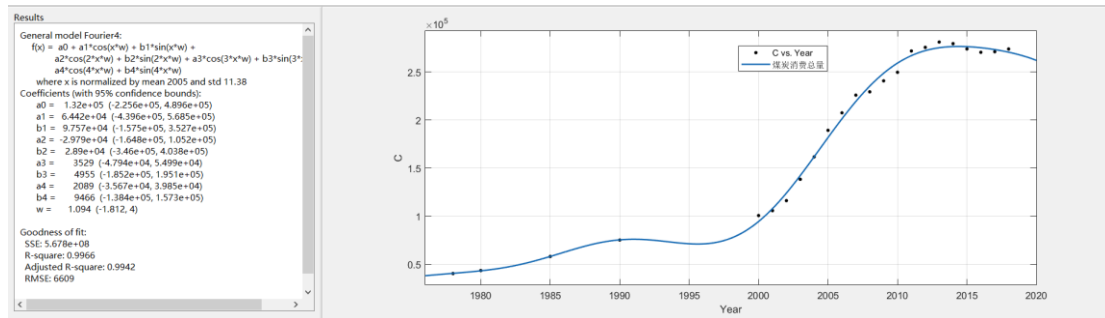


图2 我国煤炭消费情况拟合结果

## 3> 石油:

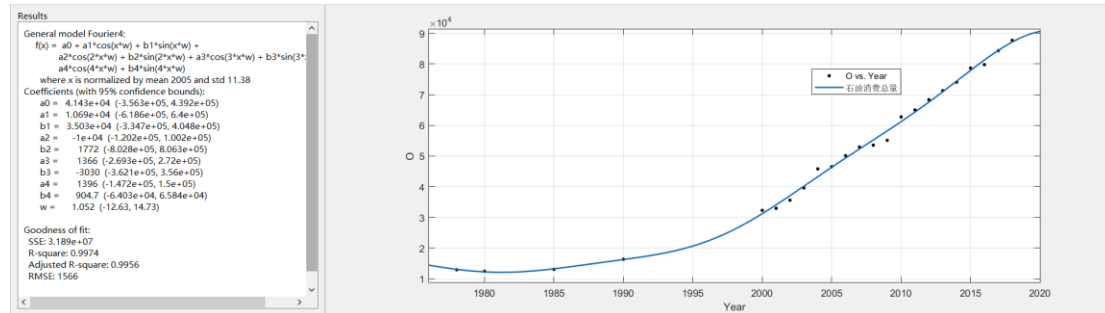


图3 我国石油消费情况拟合结果

## 4> 天然气:

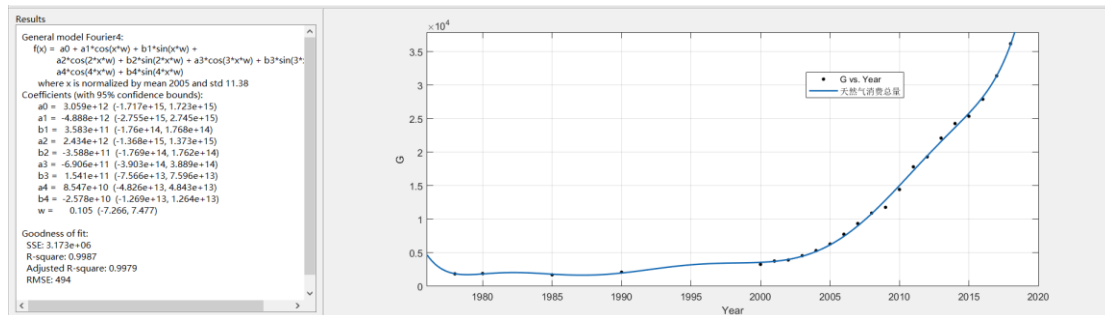


图4 我国天然气消费情况拟合结果

## 5> 一次电力等（展开项数 5）:

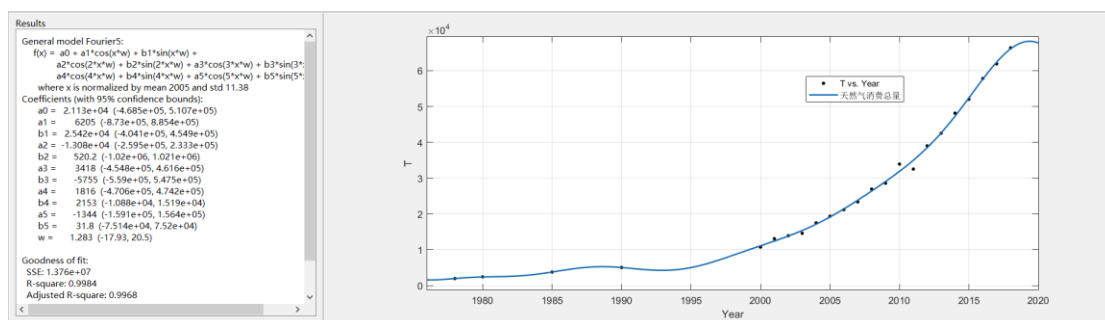


图5 我国一次电力等消费情况拟合结果

以上拟合结果的 R-square 均大于 0.994，置信度高，故可用拟合曲线方程预测 2019、2020 我国各类能源消费情况。

2. 使用拟合曲线进行预测

将拟合的曲线方程定义为函数，通过调用函数预测 2019-2022 年能源使用情况：

时间	能源消费总量 (万吨标准煤)	煤炭	石油	天然气	一次电力等
2019	468800	266800	89270	43340	68041
2020	476060	261930	90622	54819	67711
2021	481280	255490	91057	72718	64823
2022	483500	247100	90467	100010	59433

表 2 预测我国 2019-2020 能源消费数据

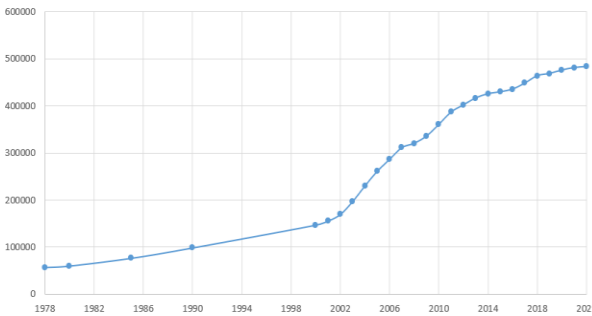


图 6 我国能源消费总量预测结果

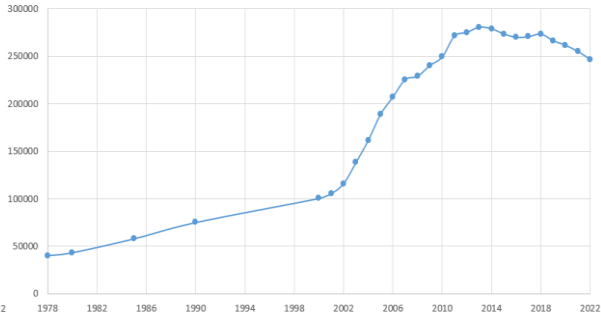


图 7 我国煤炭消费情况预测结果

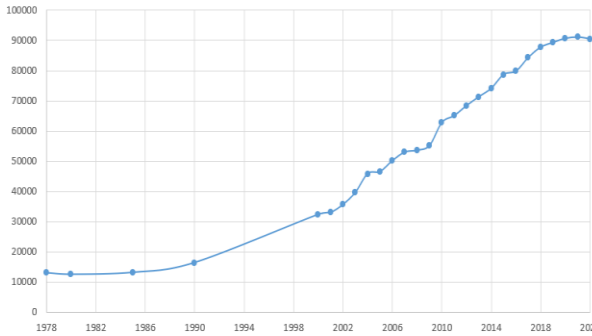


图 8 我国石油消费情况预测结果

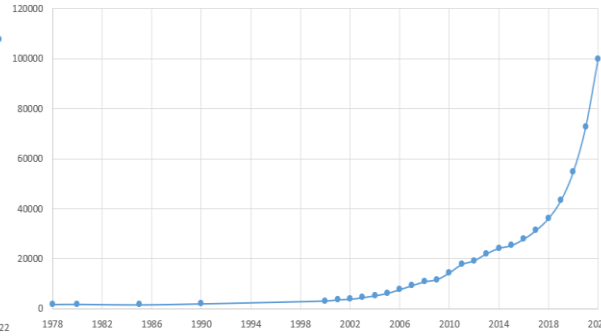


图 9 我国天然气消费情况预测结果

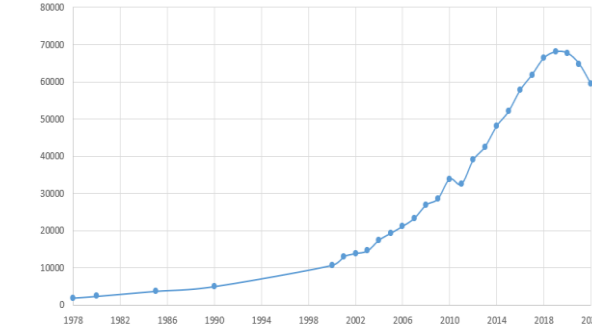


图 10 我国一次电力等消费情况预测结果

3. 结论

21 世纪以来，我国能源使用情况较为平缓，每年稳定上升。  
煤炭和石油作为我国能源主体的地位在一段时间内都不会动摇，消费量逐年稳中有加；一次电力等能源使用量经过近几年的陡增，渐显疲软之势；天然气作为清洁能源，在近年来我国越来越注重可持续发展的情况下，使用量剧增，预计 2021 年将首次超过一次电力等能源的使用量。

```

%导入变量
Year=xlsread('能源消费总量.xlsx','sheet1','a1:a27');
Total=xlsread('能源消费总量.xlsx','sheet1','b1:b27');
C=xlsread('能源消费总量.xlsx','sheet1','1:c27');
O=xlsread('能源消费总量.xlsx','sheet1','d1:d27');
G=xlsread('能源消费总量.xlsx','sheet1','e1:e27');
T=xlsread('能源消费总量.xlsx','sheet1','f1:f27');
%参数设置
ft = fittype('fourier4');
opts = fitoptions('Method','NonlinearLeastSquares');
opts.Display = 'Off';
opts.Normalize = 'on';
opts.StartPoint = [0 0 0 0 0 0 0 0 0 0.893570128989947];
%拟合曲线, 定义函数
[Total_fit, gof_Total] = fit(Year, Total, ft, opts);
[C_fit, gof_C] = fit(Year, C, ft, opts);
[O_fit, gof_O] = fit(Year, O, ft, opts);
[G_fit, gof_G] = fit(Year, G, ft, opts);
%-----
ft = fittype('fourier5');
opts = fitoptions('Method','NonlinearLeastSquares');
opts.Display = 'Off';
opts.Normalize = 'on';
opts.StartPoint = [0 0 0 0 0 0 0 0 0 0.893570128989947];
[T_fit, gof_T] = fit(Year, T, ft, opts);
%进行预测
Year_future=2019:1:2022
Total_future=Total_fit(Year_future)
C_future=C_fit(Year_future)
O_future=O_fit(Year_future)
G_future=G_fit(Year_future)
T_future=T_fit(Year_future)%可预测任意一年, 例C_2025=C_fit(2025)

```