

Analysis of the Spreading Trend of New Coronavirus in Europe

—Taking Spain, Italy and the United Kingdom as Examples

Enchi Liu, Wendan Liu, Xinhong Lin, Huqing Yan

Xiamen National Accounting Institute, Xiamen Fujian
Email: 1207512522@qq.com

Received: Apr. 19th, 2020; accepted: Apr. 30th, 2020; published: May 7th, 2020

Abstract

At present, new coronavirus outbreaks in the world. This article takes Spain, Italy and the United Kingdom as examples, and uses functions in Python to fit and predict the total number of new coronavirus, the number of newly diagnosed, the total number of deaths and the number of new deaths. The reasons for the outbreak of the new coronavirus in Europe were analyzed, and the future development trend of the new coronavirus was predicted. At the same time, according to the current situation in Europe, corresponding suggestions were put forward.

Keywords

New Coronavirus, Europe, Medical, Prevention and Control Measures

新冠病毒欧洲蔓延趋势分析

——以西班牙，意大利和英国为例

刘恩赤，刘文丹，林鑫洪，阎虎勤

厦门国家会计学院，福建 厦门
Email: 1207512522@qq.com

收稿日期：2020年4月19日；录用日期：2020年4月30日；发布日期：2020年5月7日

摘要

目前新冠肺炎在全球爆发，本文以西班牙，意大利和英国为例，使用Python中的回归函数对新冠肺炎总确诊人数，新确诊人数，总死亡人数和新增死亡人数的数据进行拟合以及预测。分析了新冠疫情在欧洲

爆发的原因，对新冠疫情未来发展趋势做出了预测，同时针对欧洲目前的情况提出了相应的建议。

关键词

新冠病毒，欧洲，医疗，防控措施

Copyright © 2020 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

随着新冠病毒在全球范围内的不断传播，各个国家的疫情都正在经历不同程度的发展，并采取相应的措施应对。1月24日欧洲第一例确诊病例在法国被发现后，直到2月中旬很长的一段时间内，欧洲的疫情一直波澜不惊。然而，从进入三月份以来，新冠病毒在欧洲的传播突然加快，令许多人感到措手不及。目前新冠肺炎疫情在欧洲持续蔓延，本文选取了欧洲区域在疫情期间受到影响程度较为强烈的三个具有代表性国家：西班牙、意大利和英国，分析新冠病毒在欧洲区域未来一段时间的蔓延趋势，通过对比不同国家间采取的不同防范措施，提出相关的防范建议。

2. 数据来源及研究方法

本文从世界卫生组织(WHO)官网获取西班牙、意大利和英国自2月1日至4月12日新冠病毒总确诊人数，每日新增确诊人数，总死亡人数以及每日新增死亡人数的数据[1]。由于数据量较大，新冠病毒疫情数据(表1)仅呈现最近15天疫情数据，完整数据参见附录1。

本文选取不同的拟合函数模型对取得的数据进行回归分析，分别为幂函数、指数函数等，函数模型参考厦门国家会计学院 Python 教学讲义[2]。利用 Python 语言对取得的数据在函数模型中进行回归分析，选取了样本数据中的10天作为对比区间来检验预测效果，预测新冠病毒在未来一个阶段的发展情况。本文通过对比不同函数的拟合程度，最终选取拟合程度较好的函数进行预测和分析，拟合过程在文中不做一一展示。

Table 1. New Coronavirus's status

表 1. 新冠病毒疫情数据

时间	西班牙				意大利				英国			
	总确诊人数	新增确诊人数	死亡人数	新增死亡人数	总确诊人数	新增确诊人数	死亡人数	新增死亡人数	总确诊人数	新增确诊人数	死亡人数	新增死亡人数
2020/3/26	57,786	9271	4365	718	74,386	5210	7505	685	9533	1452	463	41
2020/3/27	65,719	7933	5138	773	80,539	6153	8165	660	11,662	2129	578	115
2020/3/28	73,235	7516	5982	844	86,498	5959	9136	971	14,547	2885	759	181
2020/3/29	80,110	6875	6803	821	92,472	5974	10,023	887	17,093	2546	1019	260
2020/3/30	87,956	7846	7716	913	97,689	5217	10,781	758	19,526	2433	1228	209
2020/3/31	95,923	7967	8464	748	101,739	4050	11,591	810	22,145	2619	1408	180
2020/4/1	104,118	8195	9387	923	105,792	4053	12,430	839	25,154	3009	1789	381

Continued

2020/4/2	112,065	7947	10,348	961	110,574	4782	13,157	727	29,478	4324	2532	743
2020/4/3	119,199	7134	11,198	850	115,242	4668	13,917	760	33,722	4244	2921	389
2020/4/4	126,168	6969	11,947	749	119,827	4585	14,681	764	38,172	4450	3605	684
2020/4/5	131,646	5478	12,641	694	124,632	4805	15,362	681	41,907	3735	4313	708
2020/4/6	136,675	5029	13,341	700	128,948	4316	15,889	527	47,810	5903	4934	621
2020/4/7	141,942	5267	14,045	704	132,547	3599	16,525	636	51,612	3802	5373	439
2020/4/8	148,220	6278	14,792	747	135,589	3039	17,129	604	55,246	3634	6159	786
2020/4/9	153,222	5002	15,447	655	139,422	3836	17,669	757	60,737	5491	7097	938
2020/4/10	158,273	5051	16,081	634	147,577	3951	18,849	570	65,081	4344	7978	881
2020/4/11	163,027	4754	16,606	525	152,271	4694	19,468	619	70,276	5195	8958	980
2020/4/12	166,831	3804	17,209	603	156,363	4092	19,899	431	78,995	8719	9875	917

3. 各国新冠病毒感染情况拟合结果分析及预测

3.1. 西班牙确诊情况及预测

基于西班牙 2020 年 2 月 1 日至 2020 年 4 月 12 日新冠病毒总确诊、每日新增确诊、总死亡以及每日新增死亡人数的数据, 通过 Python 选取不同的拟合函数对取得的数据进行回归分析, 得到拟合多项式方程和相关检验值(分别见表 2、表 3):

Table 2. Fitting polynomial equation of variables in Spain

表 2. 西班牙各变量拟合多项式方程

自变量	多项式方程
总确诊人数	$Y = 0.001952x^2 - 0.3821x + 13.05$
新增确诊人数	$Y = -0.1789x^5 + 1.421x^4 - 3.357x^3 + 2.866x^2 - 0.7206x - 0.006759$
总死亡人数	$Y = 0.0001734x^2 - 0.3478x + 14.99$
新增死亡人数	$Y = 0.146x^8 - 2.549x^7 + 18.13x^6 - 67.77x^5 + 143.2x^4 - 170.4x^3 + 104.9x^2 - 25.57x + 0.0005588$

Table 3. Fitting results of polynomial equations of variables in Spain

表 3. 西班牙各变量多项式方程拟合结果

指标名称	总确诊	新增确诊	总死亡	新增死亡
R^2	0.9842	0.9933	0.9747	0.9928
R	0.9921	0.9966	0.9873	0.9964
Adjusted R^2 (考虑自由度)	0.9835	0.9925	0.9735	0.9913
SER (回归误差分布离散度)	0.5274	0.2950	0.7835	0.2596
RMSE (均方根误差)	0.5106	0.2759	0.7586	0.2340

由西班牙各变量多项式方程拟合结果(表 3)可以看出, 各变量的 R^2 都趋近于 1, 且 SER (回归误差分布离散度)和 RMSE (均方根误差)都小于 1, 拟合结果比较理想。利用 Python 绘图, 分别得到总确诊、每日新增确诊、总死亡以及每日新增死亡人数曲线图(分别为图 1、图 2、图 3、图 4), 并同时输出未来十天预测数值(见表 4)。

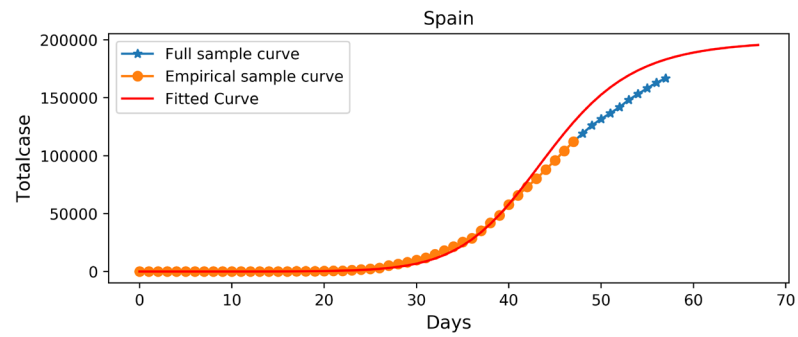


Figure 1. Fitting chart of total infections

图 1. 西班牙总确诊人数拟合图

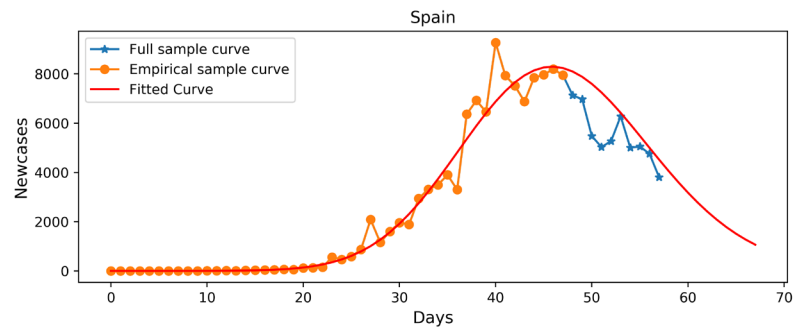


Figure 2. Fitting chart of new infections

图 2. 西班牙新增确诊人数拟合图

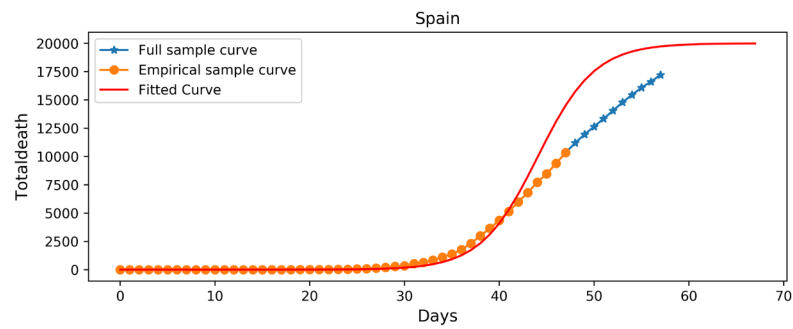


Figure 3. Fitting chart of total death

图 3. 西班牙总死亡人数拟合图

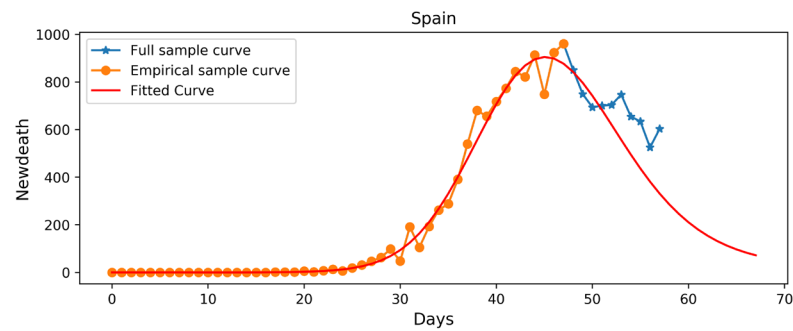


Figure 4. Fitting chart of new death

图 4. 西班牙新增死亡人数拟合图

Table 4. Predicted values of variables in Spain

表 4. 西班牙各变量预测数值

时间	总确诊	新增确诊	总死亡	新增死亡
2020/4/13	169,463	4050	18,170	557
2020/4/14	173,680	3601	18,650	495
2020/4/15	177,314	3176	19,010	436
2020/4/16	180,434	2779	19,278	381
2020/4/17	183,105	2412	19,475	331
2020/4/18	185,388	2078	19,619	286
2020/4/19	187,338	1777	19,724	246
2020/4/20	189,002	1508	19,801	211
2020/4/21	190,423	1271	19,856	180
2020/4/22	191,638	1064	19,896	154

根据西班牙新增确诊人数拟合图(图 2)与新增死亡人数拟合图(图 4)可以看出, 西班牙的新增确诊人数已过峰值阶段, 从 2 月中旬以来西班牙的每日新增确诊人数呈现波动性的上升, 单日新增确诊病例于 3 月 26 日达到最大值 9271 人的拐点, 目前正处于缓慢下降的阶段; 西班牙的新增死亡人数目前处于峰值阶段, 在未来阶段将呈现下降趋势。截至目前, 西班牙总确诊病例数已超过意大利, 成为继美国后, 全球新冠肺炎确诊病例数排名第二的国家。在短短两个月内西班牙的新冠肺炎疫情发展到如此严峻的地步, 究其发展历程, 可以看出其中最重要的几点原因。

首先, 西班牙在疫情初期民众警惕性较低, 采取防范措施不到位。2 月 9 日, 西班牙卫生部官方发言人、卫生预警及应急协调中心主任费尔南多·西蒙对西班牙疫情的评价是“西班牙只会有少数病例”。然而, 在 2 月中下旬, 欧洲的疫情从经济最发达的意大利北方地区最早开始蔓延开来, 意大利在此期间于贝尔加莫地区举办了亚特兰大主场与瓦伦西亚的欧冠淘汰赛, 这场汇聚了 4 万余名球迷的球赛成为了导致西班牙疫情失控的一个重要转折点。面对传染性极强的新冠肺炎疫情, 意大利采取了一些有效的应对措施, 参考中国的防疫经验, 意大利于 2 月 23 日即宣布对伦巴第和威尼托大区的 11 个市镇实施封锁, 于 3 月 10 日起在全国范围内实行封城禁令, 禁止所有公共集会, 包括足球比赛在内的所有体育赛事都将被暂停, 成为了欧洲最早宣布部分“封城”和首个全境“封城”的国家。西班牙卫生紧急情况协调中心在 3 月 6 日的一份报告中警示西班牙政府, 邻国意大利的死亡人数急剧增长, 病毒有进一步传播的风险。然而, 在这样的情形下, 作为意大利邻国的西班牙并没有立即采取防御疫情的积极措施, 随后正常举办了一些大型的活动与集会, 导致病毒在不同人群之间不可避免地扩散开来。成千上万的西班牙民众在 3 月 8 日参加了三八妇女节的活动, 同时举办的还有数十场球赛、政党大型集会。妇女节活动刚结束, 两名参加了妇女节游行的内阁部长即被确诊。西班牙政府面对疫情的较低的警惕性程度奠定了后续疫情不可控制的升温。

在医疗服务水平上, 虽然西班牙是欧洲区域最发达的国家之一, 然而由于政府连续几年削减医疗保健上的预算, 使得卫生保健系统上的支出占 GDP 比重近年来不断降低, 西班牙实行各区独立负责自己的医疗系统, 也造成了医疗资源的不平等。面临此次突发疫情, 西班牙的公共卫生系统超负荷运转, 疫情发展至今, 各地区的 ICU 病房都接近可负担数量的极限, 医疗系统不堪重负无法抑制疫情的迅猛发展。

除此之外，西班牙的人口老龄化问题严重，老年人口众多，他们体质较弱，往往成为易感人群，养老院通常没有足够的医疗设备和物资，感染的老年患者也加重了重症监护病房的压力。最后，由于新冠病毒的主要传播途径是通过呼吸道飞沫传播，而西方国家人民习惯与人交流时举止亲密，生活习惯也进一步强化了新冠病毒的传播[3]。

在疫情迅速恶化的期间，西班牙政府采取了一定的应对措施。在医疗资源上，西班牙政府宣布该国所有私营医疗机构都将被“公有化”。政府将征用所有医疗防护用品生产商和供应商的防护设备，比如口罩和病毒检测试剂，通过统一调配资源减轻不同地区医疗资源的不平等化。除此之外，政府宣布进入国家紧急状态，关闭了学校和公共场所，要求民众留在家中，避免非必须的外出。首都马德里也已经关闭了大部分餐馆、酒吧和商店，仅允许超市和药店开门。在三月下旬以来，西班牙取消了大型的集会与活动，连西班牙最著名的西班牙足球甲级联赛，也已经因为疫情而停摆。西班牙警方也已经动用了安装有大喇叭的无人机，在街头督促民众避免聚集和出行，提高公众的防范意识[4]。

3.2. 意大利确诊情况及预测

基于意大利 2020 年 2 月 15 日至 2020 年 4 月 12 日新冠病毒总确诊、每日新增确诊、总死亡以及每日新增死亡人数的数据，通过 Python 选取不同的函数模型对取得的数据进行回归分析，从中选取拟合效果最佳的函数，得到拟合多项式方程和相关检验值(分别见表 5、表 6)。

Table 5. Fitting polynomial equation of variables in Italy
表 5. 意大利各变量拟合多项式方程

自变量	多项式方程
总确诊	$Y = -8.063e - 05x^3 + 0.01119x^2 - 0.6181x + 12.51$
新增确诊	$Y = 7.115e - 05x^3 - 0.01184x^2 + 0.6051x - 1.221$
总死亡	$Y = -1.074e + 09x^{10} + 2.878e + 09x^9 - 3.048e + 09x^8 + 1.704e + 09x^7 - 5.606e + 08x^6 + 1.135e + 08x^5 - 1.423e + 07x^4 + 1.079e + 06x^3 - 4.528e + 04x^2 + 770x + 5.618$
新增死亡	$Y = -0.1975x^5 + 1.722x^4 - 4.938x^3 + 5.832x^2 - 2.416x + 0.02249$

Table 6. Test values of polynomial equation fitted to variables in Italy
表 6. 意大利各变量拟合多项式方程检验值

指标名称	总确诊	新增确诊	累计死亡	新增死亡
R ²	0.9788	0.9738	0.9855	0.9864
R	0.9893	0.9868	0.9927	0.9932
Adjusted R ² (考虑自由度)	0.9773	0.9713	0.9848	0.9847
SER (回归误差分布离散度)	0.5549	0.5090	0.4242	0.3121
RMSE (均方根误差)	0.5302	0.4806	0.4102	0.2910

由表 6 可以看出，各变量的 R² 值都相当趋近于 1，且 SER 和 RMSE 都非常低，故认为各变量拟合结果比较理想。利用 Python 语言绘制图片，分别得到总确诊、每日新增确诊、总死亡以及每日新增死亡人数曲线图(分别为图 5、图 6、图 7、图 8)，并同时输出未来十天预测数值(见表 7)。

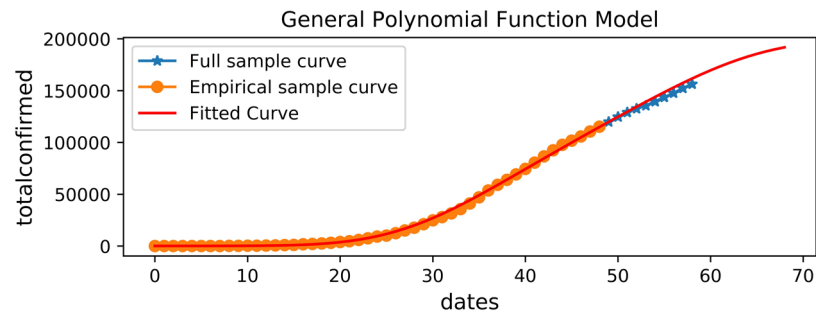


Figure 5. Fitting chart of total infections in Italy

图 5. 意大利总确诊人数拟合图

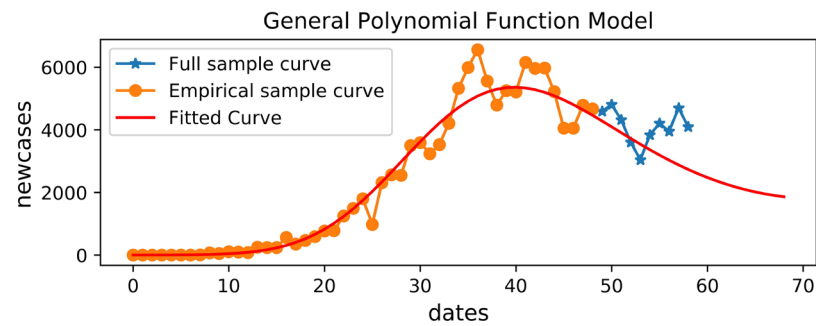


Figure 6. Fitting chart of new infections in Italy

图 6. 意大利新增确诊人数拟合图

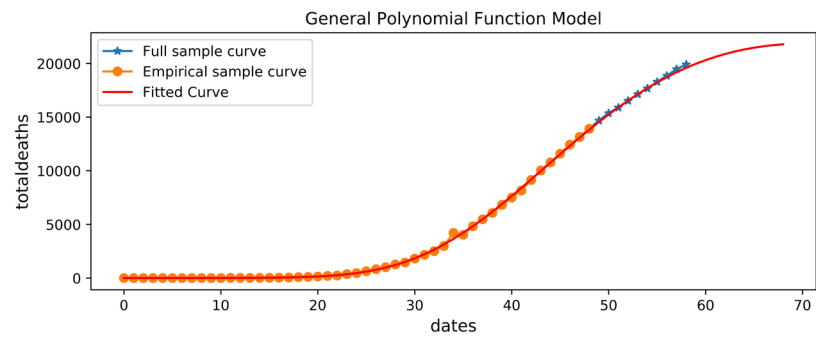


Figure 7. Fitting chart of total death in Italy

图 7. 意大利总死亡人数拟合图

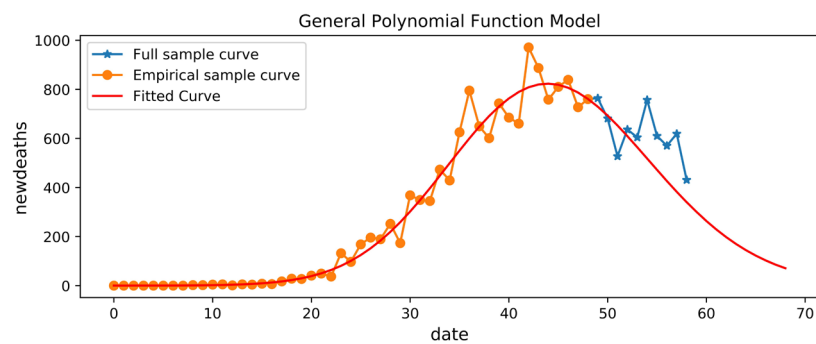


Figure 8. Fitting chart of new death in Italy

图 8. 意大利新增死亡人数拟合图

Table 7. Predicted values of variables in Italy
表 7. 意大利各变量预测数值

时间	总确诊人数	新增确诊	累计死亡	新增死亡
2020/4/13	165,652	2597	19,963	300
2020/4/14	169,540	2473	20,302	263
2020/4/15	173,215	2360	20,604	228
2020/4/16	176,655	2258	20,871	197
2020/4/17	179,843	2165	21,102	169
2020/4/18	182,767	2084	21,299	144
2020/4/19	185,418	2012	21,464	122
2020/4/20	187,793	1951	21,597	102
2020/4/21	189,895	1901	21,700	85
2020/4/22	191,730	1860	21,774	70

意大利自 2 月 20 日在伦巴第大区确诊 37 例病例之后, 开始呈爆发趋势[5], 仅 11 天过后的 3 月 2 日, 该地区确诊人数超过一千, 到 3 月 14 日, 该数字突破一万, 截至 4 月 12 日, 总确诊人数达到 156,363。疫情防控虽有难度, 但疫情失控源于两点重要原因。其一, 是由于政府傲慢与延误。意大利政府, 在 1 月 31 日发现 2 例病例时, 停止中国航班, 2 月 22 日在伦巴第发现病例群两天后, 将大区划为疫区关停学校取消体育活动[6], 3 月 7 日病例达到 5883 例对伦巴第和韦纳托“封城”, 3 月 19 日病例达到 41036 例时出动部队支援贝加莫, 3 月 21 日确诊人数达到 52,578 例, 才进行全国“封城”。由采取的种种措施可以看出, 政府在面对疫情时总是被动应对, 因此在面对疫情难以占得先机。其二, 意大利每百万人口中, 接受检测人数低也是疫情爆发的一个重要原因[7]。但值得欣慰的是, 意大利新增确诊人数在 3 月 22 日达到高峰之后开始波动下降, 且总确诊人数增速有所缓和, 意味着意大利可能已经迎来了疫情拐点, 同时结合图 5、图 6 和表 7 的预测数值, 表明未来十天新增确诊人数会继续下降, 相应总确诊人数增长曲线会逐渐趋于平缓。

截至到 4 月 12 日, 意大利的死亡人数已经达到 19,899, 粗病死率(死亡人数/确诊人数)达到 12.72%, 远高于世界平均水平(4.45%), 可能有以下两点重要原因。其一为意大利新冠患者平均年龄偏高, 60~69 岁占 17.7%, 70~79 岁的患者占 19.9%, 80~89 岁的患者也达到了 15%, 就是 90 岁以上的患者也有 3.1%, 死亡患者里, 60~69 岁的占 10.2%, 70~79 岁的占 35.8%, 80~89 岁的占 40.8%, 而 90 岁以上的占 9.4%。其二为医疗条件相对不足, 3 月 8 日, 伦巴底大区的 ICU 就已经无法全部接受应该接受重症监护的患者, 所以开始往意大利的其它地区转移[5], 到 3 月 25 日, 意大利全国有 3489 张 ICU 床位被全部占用, 意大利呼吸机缺口可能在 1 万台以上[8]。不过利好的消息是, 意大利新增死亡人数也在 3 月 28 日达到高峰之后呈波动下降趋势, 总死亡人数增长幅度逐渐减小, 并结合图 7、图 8 和表 7 预测数值, 可以看出未来十天新增死亡人数会波动下降, 累计死亡人数增长曲线会逐渐趋平。

3.3. 英国新冠肺炎确诊情况及预测

根据新冠病毒感染情况(附录 1)中英国的数据, 利用 python 得到英国总确诊人数, 新增确诊人数, 总死亡人数和新增死亡人数的回归方程(表 8):

Table 8. Fitting polynomial equation of variables in UK
表 8. 英国各变量拟合多项式方程

自变量	多项式方程
总确诊人数	$Y = -0.2256x^6 + 2.97x^5 - 14.65x^4 + 33.64x^3 - 35.2x^2 + 13.11x + 1.055$
新增确诊人数	$Y = 0.1567x - 1.695$
总死亡人数	$Y = 0.938x^3 - 5.055x^2 + 6.961x - 1.36$
新增死亡人数	$Y = 0.6827x^3 - 3.71x^2 + 5.156x - 1.024$

Table 9. Fitting results of polynomial equations of variables in UK
表 9. 英国各变量多项式方程拟合结果

指标名称	总确诊	新增确诊	总死亡	新增死亡
R^2	0.9940	0.8814	0.9153	0.8695
R	0.9969	0.9388	0.9567	0.9325
Adjusted R^2 (考虑自由度)	0.9933	0.8794	0.9109	0.8628
SER (回归误差分布离散度)	0.2497	1.0456	0.7994	0.7518
RMSE (均方根误差)	0.2352	1.0286	0.7732	0.7272

由英国各变量多项式方程拟合结果(表 9)各变量的 R^2 值都相当趋近于 1, 且 SER 和 RMSE 都较低, 由此判断各变量拟合结果比较理想。利用 Python 语言绘制图片, 分别得到总确诊、每日新增确诊、总死亡以及每日新增死亡人数曲线图(分别为图 9、图 10、图 11、图 12), 同时得出未来十天的预测值(见表 10)。

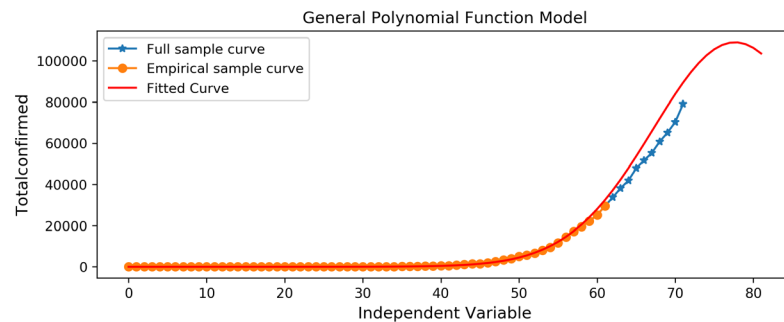


Figure 9. Fitting chart of total infections in UK
图 9. 英国总确诊人数拟合图形

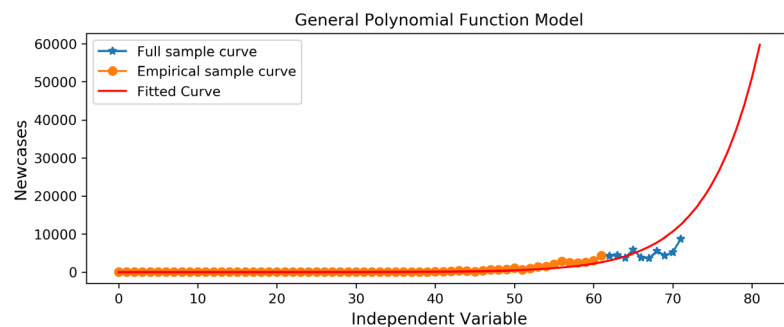


Figure 10. Fitting chart of new infections in UK
图 10. 英国新增确诊人数拟合图形

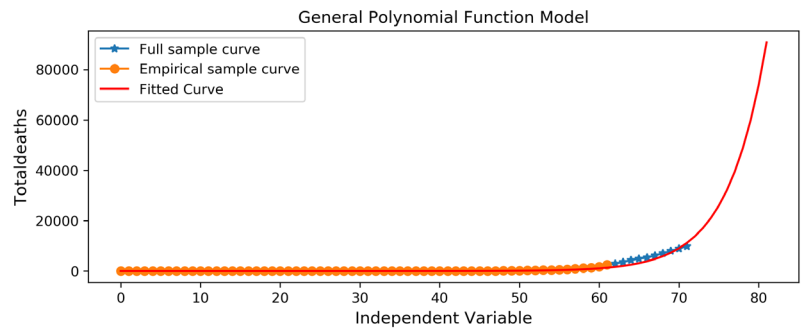


Figure 11. Fitting chart of total death in UK
图 11. 英国总死亡人数拟合图形

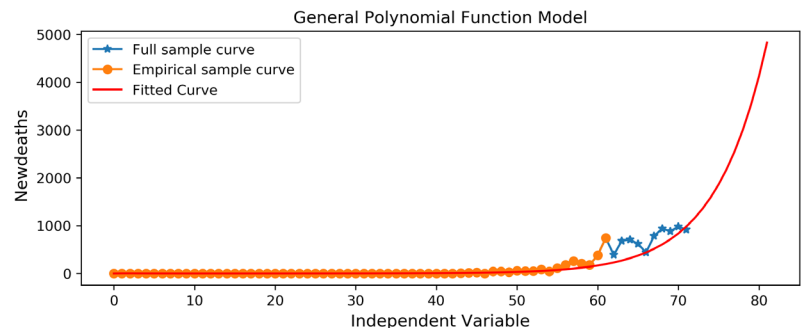


Figure 12. Fitting chart of new death in UK
图 12. 英国新增死亡人数拟合图形

Table 10. The total number of diagnosed in the UK, the number of newly diagnosed, the number of deaths and the predicted number of deaths

表 10. 英国总确诊人数，新增确诊人数，死亡人数和新增死亡人数预测值

日期	总确诊人数	新增确诊人数	总死亡人数	新增死亡人数
2020/4/13	94,440	14,576	13,786	1152
2020/4/14	98,911	17,049	17,018	1352
2020/4/15	102,679	19,941	21,001	1587
2020/4/16	105,643	23,325	25,910	1861
2020/4/17	107,721	27,282	31,957	2183
2020/4/18	108,852	31,911	39,403	2559
2020/4/19	109,000	37,325	48,569	3000
2020/4/20	108,158	43,657	59,847	3516
2020/4/21	106,342	51,063	73,720	4119
2020/4/22	103,600	59,727	90,776	4825

从预测曲线(图 9~12)来看，英国疫情还没迎来最高峰，总确诊人数还没有达到峰值和新增确诊人数均未达到峰值，总确诊人将持续上涨，新增确诊人数曾波动向上的趋势，同时由于医疗资源的紧缺以及英国的群体免疫政策，新增死亡人数将持续高，总死亡人数也将进一步上涨，因此如果英国政府不加强防控手段，没能更好的控制新冠病毒的蔓延，英国的形势将变得严峻。从预测值(表 10)来看英国新增确诊

人数 4 月 16 将突破两万人，总确诊人数将在 4 月 15 日突破十万，新增死亡人数持续上升，4 月 17 日突破两万人，总死亡人数也将一路攀升，很可能在 4 月 22 日之后突破十万人。

疫情发展早期，为英国政府提供新冠建议的科学顾问们已推断出新冠病毒可能具有毁灭性，但没有向公众或政府清楚地表明他们的担忧，1 月 21 日，英国新发呼吸道病毒威胁咨询小组(NERVTAG)的科学家们支持英国将对新冠疫情风险预警从“非常低”提升到“低”。第二天，卫生部长马特·汉考克(Matt Hancock)对记者表示，“公众的风险仍然很低”。他后来在 3 月底被确诊感染新冠病毒。1 月底，英国政府首席医疗顾问克里斯·惠蒂在私下向政界人士解释，如果病毒离开中国，将很快感染英国绝大多数人。只能减速，无法阻止。1 月 30 日，英国政府将威胁级别从“低”提高到“中等”。公开信息显示，约翰逊的科学顾问委员会直到 3 月中旬才研究严格的封锁措施。科学家们的理由是：许多人认为，英国人根本不会接受这样的限制。一位英国保守党高层对路透社表示，“我们认为新冠肺炎是一种严重的流感，需要接受治疗。”“言下之意是，这是一种无法阻止的疾病，终归没有那么致命。”

进入 2 月，英国学界和医疗界对新冠病毒的担忧越发剧烈。埃克塞特大学 2 月 12 日警告称，英国疫情可能在 4 个月内达到高峰，如果不加以缓解，将感染 4500 万人。但英国政府首席医疗顾问克里斯·惠蒂 2 月 13 日在接受英国广播公司采访时却表示，英国爆发疫情仍然是“如果，而不是什么时候”。据路透社报道，NERVTAG 小组同意这一点，并在会议记录中指出，短期内采取强硬措施毫无意义，因为这些措施“只会推迟英国疫情的爆发，而不会阻止疫情的爆发。”

3 月 2 日，一份来自英国政府科学顾问的报告显示，如果不加限制，多达五分之四的英国人可能感染新冠，百分之一的人可能死亡。这预测了在人口将近 7000 万人的英国，可能有超过 50 万人将死于新冠疫情。然而，英国首相鲍里斯·约翰逊第二天(3 月 3 日)在唐宁街记者招待会开玩笑说，他还在和所有人握手，包括在一家治疗冠状病毒患者的医院。与约翰逊一起出席记者招待会的英国政府首席医疗顾问克里斯·惠蒂(Chris Whitty)则选择淡化上述预测结论，称感染人数可能“低得多”。3 月 13 日，英国政府首席科学顾问帕特里克·瓦兰斯表示，将需要大约 60% 的英国人口感染新冠病毒以获得“群体免疫力”，这时的英国还没有意识到新冠肺炎的严重性。直到 3 月 20 日英国新增新冠肺炎确诊病例 714 例，新增死亡病例 33 例。累计确诊病例达 3983 例，累计死亡病例达 177 例。英国才开始逐渐重视起来，英国首相约翰逊 20 日宣布，从即日起，除了外卖食品和饮料外，所有的咖啡馆、酒吧和餐厅都必须关闭。所有的夜总会、剧院、电影院、健身房和休闲中心也要“尽快关闭”，以阻止新冠病毒疫情蔓延。3 月 23 日英国首相发表电视讲话概述了应对冠状病毒传播的严格新措施，包括禁止两个人以上的公共聚会。3 月 27 日，英国首相已检测出冠状病毒阳性，同日确诊人数达到 14579 例，死亡人数达 759 例。这时英国百姓也逐渐意识到问题的严重性，人们正在听取建议，留在家中以减轻 NHS 的压力，并且有早期迹象表明目前的禁足措施正在起作用。2 月 13 日至 3 月 30 日期间，英国总共错过了 8 次欧盟国家元首或卫生部长间有关冠状病毒的会议。尽管受到邀请，但英国还是错过了参加一项呼吸机共同采购计划的最后期限。直到 3 月 16 日，在呼吸机供应明显可能告罄之后，约翰逊才向工业界发出呼吁，要求帮助提高产量。截至 2020 年 4 月 10 日，英国累计确诊人数 65,081 人，新增确诊人数 4344 人，累计死亡人数 7978 人，新增死亡人数 881 人。

面对不断升级的肺炎一起，英国近日升级一系列疫情应对措施，包括提升病毒检测能力、号召民众“保持社交距离”、加紧建设方舱医院、扩充医疗队伍、鼓励企业转产呼吸机等急需医疗物资等。英国各地正加紧建设方舱医院。“南丁格尔”临时医院本周开始接收患者，该医院由伦敦 ExCel 会展中心改建而成，初期提供 500 张配有呼吸机的床位，饱和情况下能容纳 4000 名患者。全英范围内将陆续建成 10 座类似的方舱医院。不久前，英国护理和助产士理事会、英国总医务委员会向近 3 年内离开医护岗位的人员发出倡议，希望他们重返国家医疗服务体系，填补疫情期间的人手短缺。一些医护专业学生也将提前

毕业，投入抗疫一线工作。英国政府还招募志愿者，为医疗机构提供后勤服务，短短两天内就有 60 万英国民众报名，远超 25 万人的招募计划。随后政府又将招募规模提高到 75 万人，也已达成目标。4 月 10 日汉考克呼吁英国企业能帮助生产个人防护用品比如口罩，同时为应对疫情，政府将在桑德兰和埃克塞特新建两所方舱医院。

4. 结论与建议

由前文分析，可以知道西班牙和意大利的疫情影响已接近峰值阶段，新增确诊人数和新增死亡人数开始波动下降，预测在未来一段时间也将呈下降趋势，累计确诊和死亡人数增速减缓，英国每日新增确诊人数和每日新增死亡人数均未达到峰值，累计确诊人数和累计死亡人数将呈现持续上升的趋势，而每日新增确诊人数和每日新增死亡人数将呈波动上升的趋势。

在 2 月 19 日之前，欧洲确诊病例仅 44 例，且来源清晰。直到意大利伦巴第大区出现 37 例病例群，随后疫情在意大利蔓延开来，并传播至欧洲多国，导致包括西班牙、英国在内的欧洲国家疫情大面积爆发。相较于亚洲一些国家(新加坡、韩国、日本)而言，欧洲各国防疫失败基本可以归咎于以下两点：其一、防疫措施不够严格，政府采取的策略是基于尽量不影响百姓生活的基础上，见招拆招，被动防疫。同时，出于防疫策略不够严格和长期扎根在人民心中自由的理念，使部分民众难以遵循防疫相关政策。其二、欧洲各国检测比例仍然较低，导致未出现症状者和无症状感染者成为传播疫情的源头，并且没有对患者集中收治隔离或严格隔离监控。

面临传播性极强的新型冠状病毒，各国都应齐心协力，互相参考与借鉴防范有效的经验，共同应对这场公共突发事件。根据世界各国目前采取的有效防疫措施，对于欧洲地区的疫情防范建议有如下几点：

严防死守，最大程度减少公众聚集性活动，避免聚集性疫情发生。采取最严格的发热人员排查措施，对发热人员实行医学观察，防止疫情进一步向外扩散。

加大疫情防控科研攻关力度。充分发挥专家力量，尽快查明传染来源、传播途径，有针对性地做好抗病毒药物的研发和筛选。

整合医疗资源和专家资源，加大卫生医疗设备的生产与进口，并由国家统一调配。加强患者医疗救治费用保障，确保患者得到及时救治。同时做好后勤保障，合理安排休息，防止医务人员在救治病人过程中受到感染。

做好信息发布和国际合作，及时、公开、透明发布疫情信息。各国都理应客观报道疫情进展和政府采取的防控措施，主动加强与世界卫生组织的疫情信息沟通，及时分享疫情监测、调查、防治信息和风险评估意见，分享并完善疫情防控措施。

参考文献

- [1] WHO. Coronavirus Disease (COVID-2019) Situation Reports [EB/OL]. <https://www.who.int/health-topics/coronavirus>, 2020-04-10.
- [2] 阎虎勤. Python 课程讲义 - 非线性多项式拟合[M]. 厦门: 厦门国家会计学院.
- [3] 李曾卓. 西班牙沉沦, 它为何成为疫情最严重的国家? [EB/OL]. http://www.360doc.com/content/20/0402/19/3069750_903452110.shtml, 2020-04-02.
- [4] 凤凰网. 西班牙为应对疫情采取激进措施: 所有私营医院公有化[EB/OL]. <http://news.ifeng.com/c/7uxl3ul13mi>, 2020-03-19.
- [5] Grasselli, G., et al. (2020) Critical Care Utilization for the COVID-19 Outbreak in Lombardy, Italy. *JAMA*, **323**, 1545-154. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.4031>
- [6] Filippo (2020) Italian-Cruise-Ship-on-Lockdown-over-Fearful-Coronavirus-Cases. <https://www.thelocal.it/20200130/italian-cruise-ship-on-lockdown-over-feared-coronavirus-cases>

-
- [7] Sepkowitz, K. (2020) South-Korea-Italy-Coronavirus-Survivability-Sepkowitz.
<https://edition.cnn.com/2020/03/16/opinions/south-korea-italy-coronavirus-survivability-sepkowitz/index.html>
- [8] 李超然. 病死率超 10%!意大利新冠肺炎防控问题出在哪儿? [N]. 健康时报. 2020-03-26.

附录 1

时间	西班牙				意大利				英国			
	总确诊人数	新增确诊人数	死亡人数	新增死亡人数	总确诊人数	新增确诊人数	死亡人数	新增死亡人数	总确诊人数	新增确诊人数	死亡人数	新增死亡人数
2020/2/1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0
2020/2/2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
2020/2/3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
2020/2/4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
2020/2/5	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
2020/2/6	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
2020/2/7	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0
2020/2/8	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
2020/2/9	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0
2020/2/10	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1	0	0
2020/2/11	0	0	0	0	0	0	0	0	8	4	0	0
2020/2/12	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0
2020/2/13	0	0	0	0	0	0	0	0	9	1	0	0
2020/2/14	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	0
2020/2/15	2	0	0	0	3	0	0	0	9	0	0	0
2020/2/16	2	0	0	0	3	0	0	0	9	0	0	0
2020/2/17	2	0	0	0	3	0	0	0	9	0	0	0
2020/2/18	2	0	0	0	3	0	0	0	9	0	0	0
2020/2/19	2	0	0	0	3	0	0	0	9	0	0	0
2020/2/20	2	0	0	0	3	0	0	0	9	0	0	0
2020/2/21	2	0	0	0	3	0	0	0	9	0	0	0
2020/2/22	2	0	0	0	9	6	0	0	9	0	0	0
2020/2/23	2	0	0	0	76	67	2	2	9	0	0	0
2020/2/24	3	1	0	0	124	48	2	2	9	0	0	0
2020/2/25	9	6	0	0	229	105	6	4	13	4	0	0
2020/2/26	13	4	0	0	322	93	11	5	13	0	0	0
2020/2/27	25	12	0	0	400	78	12	1	13	0	0	0
2020/2/28	33	8	0	0	650	250	17	5	16	3	0	0
2020/2/29	58	25	0	0	888	238	21	4	20	4	0	0
2020/3/1	84	26	0	0	1128	240	29	8	23	3	0	0
2020/3/2	120	36	0	0	1689	561	35	6	36	13	0	0
2020/3/3	165	45	1	1	2036	347	52	17	39	3	0	0
2020/3/4	228	63	2	1	2502	466	80	28	51	12	0	0
2020/3/5	282	54	3	1	3089	587	107	27	89	38	0	0
2020/3/6	401	119	8	5	3858	769	148	41	118	29	0	0

Continued

2020/3/7	525	124	10	2	4636	778	197	49	167	49	1	1
2020/3/8	674	149	17	7	5883	1247	234	37	210	43	2	1
2020/3/9	1231	557	30	13	7375	1492	366	132	277	67	2	0
2020/3/10	1695	464	36	6	9172	1797	463	97	323	46	3	1
2020/3/11	2277	582	55	19	10,149	977	631	168	373	50	6	3
2020/3/12	3146	869	86	31	12,462	2313	827	196	460	87	6	0
2020/3/13	5232	2086	133	47	15,113	2561	1016	189	594	134	8	2
2020/3/14	6391	1159	196	63	17,660	2547	1268	252	802	208	10	2
2020/3/15	7988	1597	294	98	21,157	3497	1441	173	1144	342	21	11
2020/3/16	9942	1954	342	48	24,747	3590	1809	368	1395	251	35	14
2020/3/17	11,826	1884	533	191	27,980	3233	2158	349	1547	152	55	20
2020/3/18	14,769	2943	638	105	31,506	3526	2503	345	1954	407	60	5
2020/3/19	18,077	3308	831	193	35,713	4207	2978	473	2630	672	103	43
2020/3/19	21,571	3494	1093	262	41,035	5322	4207	429	3277	647	144	41
2020/3/20	25,469	3898	1381	288	47,021	5986	4032	625	3983	706	177	33
2020/3/21	28,768	3299	1772	391	53,578	6557	4827	795	5018	1035	233	56
2020/3/23	35,136	6368	2311	539	59,138	5560	5476	649	5687	669	281	48
2020/3/24	42,058	6922	2991	680	63,927	4789	6077	601	6654	967	335	54
2020/3/25	48,515	6457	3647	656	69,176	5249	6820	743	8081	1427	422	87
2020/3/26	57,786	9271	4365	718	74,386	5210	7505	685	9533	1452	463	41
2020/3/27	65,719	7933	5138	773	80,539	6153	8165	660	11,662	2129	578	115
2020/3/28	73,235	7516	5982	844	86,498	5959	9136	971	14,547	2885	759	181
2020/3/29	80,110	6875	6803	821	92,472	5974	10,023	887	17,093	2546	1019	260
2020/3/30	87,956	7846	7716	913	97,689	5217	10,781	758	19,526	2433	1228	209
2020/3/31	95,923	7967	8464	748	101,739	4050	11,591	810	22,145	2619	1408	180
2020/4/1	104,118	8195	9387	923	105,792	4053	12,430	839	25,154	3009	1789	381
2020/4/2	112,065	7947	10,348	961	110,574	4782	13,157	727	29,478	4324	2532	743
2020/4/3	119,199	7134	11,198	850	115,242	4668	13,917	760	33,722	4244	2921	389
2020/4/4	126,168	6969	11,947	749	119,827	4585	14,681	764	38,172	4450	3605	684
2020/4/5	131,646	5478	12,641	694	124,632	4805	15,362	681	41,907	3735	4313	708
2020/4/6	136,675	5029	13,341	700	128,948	4316	15,889	527	47,810	5903	4934	621
2020/4/7	141,942	5267	14,045	704	132,547	3599	16,525	636	51,612	3802	5373	439
2020/4/8	148,220	6278	14,792	747	135,589	3039	17,129	604	55,246	3634	6159	786
2020/4/9	153,222	5002	15,447	655	139,422	3836	17,669	757	60,737	5491	7097	938
2020/4/10	158,273	5051	16,081	634	147,577	3951	18,849	570	65,081	4344	7978	881
2020/4/11	163,027	4754	16,606	525	152,271	4694	19,468	619	70,276	5195	8958	980
2020/4/12	166,831	3804	17,209	603	156,363	4092	19,899	431	78,995	8719	9875	917