



2020年3月4日21时

中央应对疫情工作领导小组  
国家卫健委，科技部，教育部，  
北京市委、市政府

### 3月4日全国31省市疫情等级和结束时间预测

我们基于3月4日发布的截止到3月3日的疫情数据，使用我们研发的动态流行病模型，给出30省级行政区的传染再生系数 $R_0$ 。我们结合 $R_0$ 和过去7天的新增病例数，给出各省市目前疫情状况的评级，和各省市连续14天新增病例为零的时间预测和全部感染病例为零（疫情结束）的预测。

传染再生系数 $R_0$ 代表疫情传播的再生力，即每个患者在传染期内平均传染他人的数量。只有 $R_0$ 小于1时疫情才会出现下降，疫情会最终结束。

疫情下降拐点的判定。由于疫情数据的随机波动和统计误差，我们认为只有一个省市的 $R_0$ 显著小于1的时间达到从染病到确诊的平均时间（可以用7天）后，才能确认拐点的到来；即如果14天 $R_0$ 连续7天显著低于1，就可以确定其拐点的到来。具体结果见表1和图1，2。

#### 主要结果

1. **全国除宁夏外所有省市14天 $R_0$ 全部显著低于1，全国疫情的拐点在2月11号出现，2月18号得到确立。**2月11号后全国疫情迅速改善，目前共有25个省份14天 $R_0$ 连续多天为0，疫情已经进入结束倒计时阶段。
2. **湖北省疫情的拐点在2月15号出现，22日得到确立。**过去7天的现存病例数，湖北15市都呈下降趋势，也验证了拐点的到来。湖北 $R_0$ 最高的市武汉也只有0.11。
3. 中国疫情的迅速改善是由于从1月23号开始的大规模人口自我隔离和对人口流动控制的结果，中国的管控措施的效果非常显著。对目前其它国家的疫情很有借鉴。
4. 目前中国出现了多例境外疫情输入，需要引起重视。
5. 针对下一步的疫情管理，我们将全国31省市划分为七类。**湖北为F类，疫情风险等级最高，疫情最严重。**青海、西藏疫情已结束为A+类，疫情风险等级最低。**红色省市为经济总量前10名的省加京、津、沪、渝。**紫色表示今日新增病例为0。疫情结束表明所有患病人员出院，现存感染病例清零。

**A+类：西藏，青海：过去7天无新增病例，并无现存病例。**青海省已连续20天无新增病例，连续7天现存病例清零。

A类（共27省、市、自治区）：贵州、海南、吉林、山西、内蒙古、福建、甘肃、云南、新疆、宁夏、江西、陕西、湖南、河北、天津、重庆、浙江、广西、安徽、黑龙江、辽宁、四川、广东、山东、河南、上海和江苏过去7天新增确诊病例数为0-10例。贵州、新疆、甘肃、内蒙古、江苏、海南、云南、陕西、黑龙江、吉林及今天新增的重庆、广西、陕西过去7天没有新增病例，将会率先升为A+。A类城市连续14天无新增病例的时间基本在3月中上旬达到，疫情结束时间基本在4月中上旬。

B类（1市）：北京过去7天确诊新增病例数为17例，预测连续14天无新增病例的时间在3月下旬达到，疫情结束时间在4月下旬达到。

经济总量排在前10名的省和京津沪渝四市，除北京、湖北外，其余所有省市过去7天新增确诊病例数在0-10之间。北京过去7天新增确诊病例数为14例。据预测，河南、河北、天津的疫情将率先在3月中下旬结束，福建、江苏、上海、浙江的疫情将在4月上旬结束，湖南、四川、重庆的疫情将在4月中旬结束，北京、广东、山东的疫情将在4月下旬结束，而湖北的疫情结束时间约为六月中旬。

我们也给出湖北15市评级。除了孝感与武汉外，所有湖北城市已属于A类的范畴，疫情快速好转。今天孝感从D类变成B类，过去7天确诊病例从36个下降到17个，武汉为F类。

**建议：**在严控湖北人群外溢和各省市人群继续采取个人防护的前提下，

- (1) 可以提高A和A+类省市的复工程度。
- (2) 预计今后几天B类省市将升为A类，这些省市可以为复工做准备。
- (3) B类省市仍需要继续保持现有的疫情控制水平。

以上结果供参考，我们会每日更新各类省市的名单、及时报告。

陈松蹊

北京大学光华管理学院, 统计科学中心

全国30省市疫情连续14天无新增病例时间和疫情结束时间的95%预测区间图

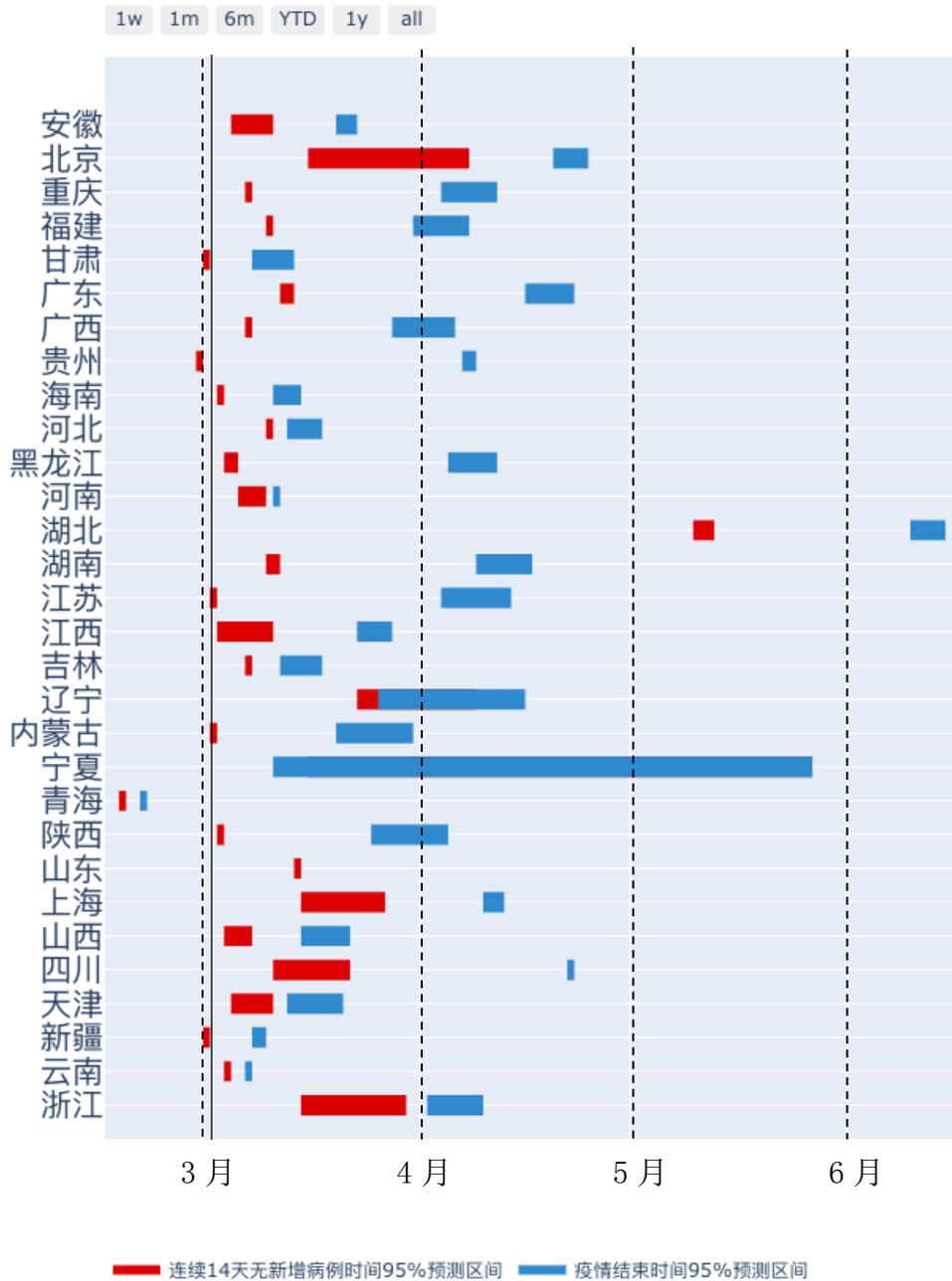


图 1-1: 全国 30 省市疫情连续 14 天无新增病例时间和疫情结束时间的 95%预测区间图，即以 95% 的概率包含疫情连续 14 天无新增病例时间和疫情结束时间节点。疫情结束表明所有患病人员出院，现存感染病例清零。

湖北15城市疫情连续14天无新增病例时间和疫情结束时间的95%预测区间图

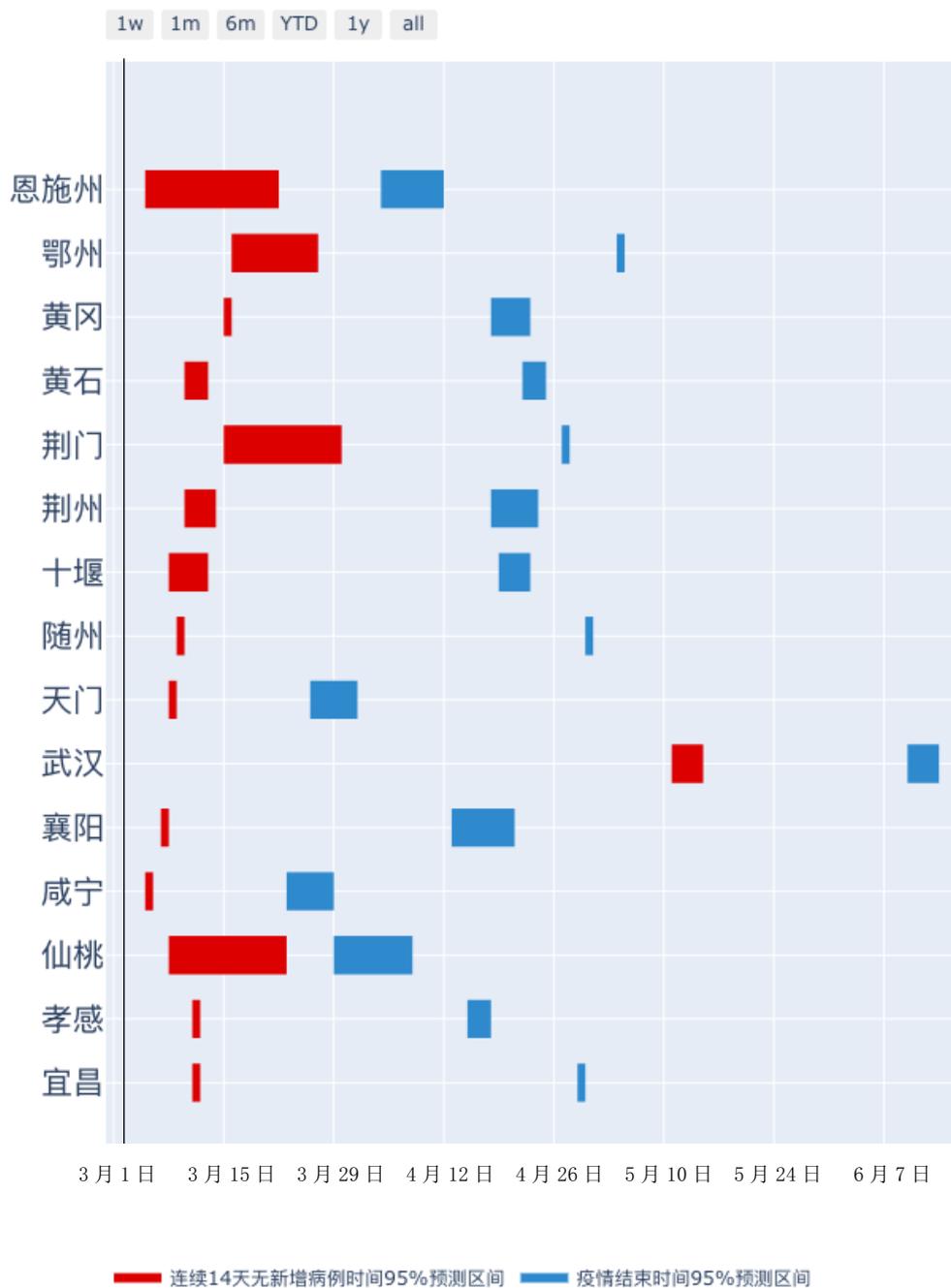


图 1-2：湖北 15 城市疫情连续 14 天无新增病例时间和疫情结束时间的 95%预测区间图，即以 95% 的概率包含疫情连续 14 天无新增病例时间和疫情结束时间节点。疫情结束表明所有患病人员出院，现存感染病例清零。

表 1-1: 全国 30 省市地区截止于 3 月 3 日的传染再生系数  $R_0$  及过去 7 天比例变化统计。 $R_0$  计算基于的传染时长为两周 (14 天)。 $--$ 代表  $R_0$  在 5% 水平显著小于 1,  $[x]$  代表已显著小于 1 天数。**评级 A 类** 表示 14 天  $R_0$  连续 7 天显著低于 1, 并且过去 7 天确诊病例数为 0-10 之间; **B 类** 表示 14 天  $R_0$  连续 7 天显著低于 1 且过去 7 天确诊病例数在 11-20 之间; 其余为 **C, D, E, F 类**。 $(x)$  代表昨日病例数或昨日评级。

排名	省市	$R_0$ (14 天)	3 月 3 日现存病例	过去 7 天新增确诊病例	过去 7 天新增现存病例	预测连续 14 天无新增病例时间	预测疫情结束时间	评级
1	宁夏	1.54	6(5)	4(3)	0(-8)	3/16 - 5/27	3/11 - 5/27	A
2	辽宁	0.34--[24]	18(21)	4(4)	-14(-16)	3/23 - 4/9	3/26 - 4/16	A
3	北京	0.18--[24]	115(118)	17(14)	-46(-63)	3/16 - 4/8	4/20 - 4/25	B
4	湖北	0.08--[17]	25905(28216)	2145(2431)	-15732(-15153)	5/10 - 5/13	6/10 - 6/15	F
5	福建	0.05--[26]	34(40)	2(2)	-54(-65)	3/10 - 3/10	3/31 - 4/8	A
6	浙江	0.05--[25]	117(138)	8(8)	-265(-272)	3/15 - 3/30	4/2 - 4/10	A
7	贵州	0.04--[18]	30(30)	0(0)	-10(-11)	2/29 - 2/29	4/7 - 4/9	A
8	安徽	0--[22]	43(67)	1(1)	-207(-224)	3/5 - 3/11	3/20 - 3/23	A
9	重庆	0--[25]	80(101)	0(0)	-118(-120)	3/7 - 3/8	4/4 - 4/12	A
10	甘肃	0--[21]	3(4)	0(0)	-6(-5)	3/1 - 3/1	3/8 - 3/14	A
11	广东	0--[24]	214(259)	3(3)	-283(-276)	3/12 - 3/14	4/16 - 4/23	A
12	广西	0--[22]	40(48)	0(0)	-72(-73)	3/7 - 3/8	3/28 - 4/6	A
13	海南	0--[22]	8(12)	0(0)	-31(-35)	3/3 - 3/3	3/11 - 3/15	A
14	河北	0--[18]	12(15)	6(7)	-46(-49)	3/10 - 3/11	3/13 - 3/18	A
15	黑龙江	0--[20]	95(109)	0(0)	-125(-127)	3/4 - 3/6	4/5 - 4/12	A
16	河南	0--[23]	16(26)	1(1)	-211(-237)	3/6 - 3/10	3/11 - 3/12	A
17	湖南	0--[24]	101(120)	2(2)	-132(-141)	3/10 - 3/12	4/9 - 4/17	A
18	江苏	0--[21]	66(75)	0(0)	-98(-98)	3/2 - 3/2	4/4 - 4/14	A
19	江西	0--[22]	50(64)	1(1)	-164(-187)	3/3 - 3/11	3/23 - 3/28	A
20	吉林	0--[22]	8(9)	0(0)	-21(-23)	3/7 - 3/7	3/12 - 3/18	A
21	内蒙古	0--[24]	15(20)	0(0)	-25(-21)	3/2 - 3/2	3/20 - 3/31	A
22	陕西	0--[24]	26(28)	0(0)	-31(-41)	3/4 - 3/8	3/15 - 3/22	A
23	山东	0--[6]	241(254)	2(3)	-151(-152)	3/14 - 3/14	4/27 - 4/27	A
24	上海	0--[24]	41(41)	2(3)	-20(-30)	3/15 - 3/27	4/10 - 4/13	A
25	山西	0--[22]	9(14)	0(0)	-22(-25)	3/4 - 3/8	3/15 - 3/22	A
26	四川	0--[24]	135(146)	7(9)	-98(-102)	3/11 - 3/22	4/22 - 4/22	A
27	天津	0--[18]	9(15)	1(1)	-32(-30)	3/5 - 3/11	3/13 - 3/21	A
28	新疆	0--[18]	5(6)	0(0)	-39(-38)	3/1 - 3/1	3/8 - 3/10	A
29	云南	0--[27]	3(3)	0(0)	-40(-45)	3/4 - 3/4	3/7 - 3/8	A
30	青海	End	0(0)	0(0)	0(0)	2/18 - 2/18	2/21 - 2/21	A+

表 1-2: 湖北 15 城市截止于 3 月 3 日的传染再生系数  $R_0$  及过去 7 天比例变化统计。 $R_0$  计算基于的传染时长为两周 (14 天)。--代表  $R_0$  显著小于 1, [x] 代表已显著小于 1 天数。评级 A 类表示 14 天  $R_0$  连续 7 天显著低于 1, 并且过去 7 天确诊病例数为 0-10 之间; B 类表示 14 天  $R_0$  连续 7 天显著低于 1 且过去 7 天确诊病例数在 11-20 之间; 其余为 C, D, E, F 类。(x) 代表昨日病例数或昨日评级。

排名	省市	$R_0$ (14 天)	3 月 3 日现存病例	过去 7 天新增确诊病例	过去 7 天新增现存病例	预测连续 14 天无新增病例时间	预测疫情结束时间	评级
1	武汉	0.11--[16]	22368 (24144)	2099 (2355)	-11172 (-10547)	5/11 - 5/15	6/10 - 6/14	F
2	鄂州	0.04--[17]	463 (503)	5 (6)	-340 (-345)	3/16 - 3/27	5/4 - 5/4	A
3	恩施州	0--[19]	43 (50)	1 (1)	-46 (-46)	3/5 - 3/22	4/4 - 4/12	A
4	黄冈	0--[22]	380 (445)	3 (3)	-565 (-593)	3/15 - 3/15	4/18 - 4/23	A
5	黄石	0--[22]	195 (227)	3 (6)	-199 (-216)	3/10 - 3/13	4/22 - 4/25	A
6	荆门	0--[19]	225 (239)	6 (8)	-191 (-212)	3/15 - 3/30	4/27 - 4/28	A
7	荆州	0--[18]	317 (388)	3 (4)	-394 (-370)	3/10 - 3/14	4/18 - 4/24	A
8	十堰	0--[22]	160 (174)	1 (1)	-160 (-179)	3/8 - 3/13	4/19 - 4/23	A
9	随州	0--[24]	328 (372)	1 (2)	-289 (-296)	3/9 - 3/10	4/30 - 5/1	A
10	天门	0--[13]	61 (68)	0 (1)	-136 (-132)	3/8 - 3/9	3/26 - 4/1	A
11	襄阳	0--[23]	201 (228)	0 (0)	-291 (-324)	3/7 - 3/8	4/13 - 4/21	A
12	咸宁	0--[16]	63 (75)	0 (0)	-202 (-246)	3/5 - 3/5	3/23 - 3/29	A
13	仙桃	0--[21]	78 (88)	0 (0)	-141 (-152)	3/8 - 3/23	3/29 - 4/8	A
14	孝感	0--[22]	685 (838)	17 (36)	-1315 (-1206)	3/11 - 3/12	4/15 - 4/18	B(D)
15	宜昌	0--[22]	291 (316)	4 (5)	-244 (-253)	3/11 - 3/11	4/29 - 4/29	A

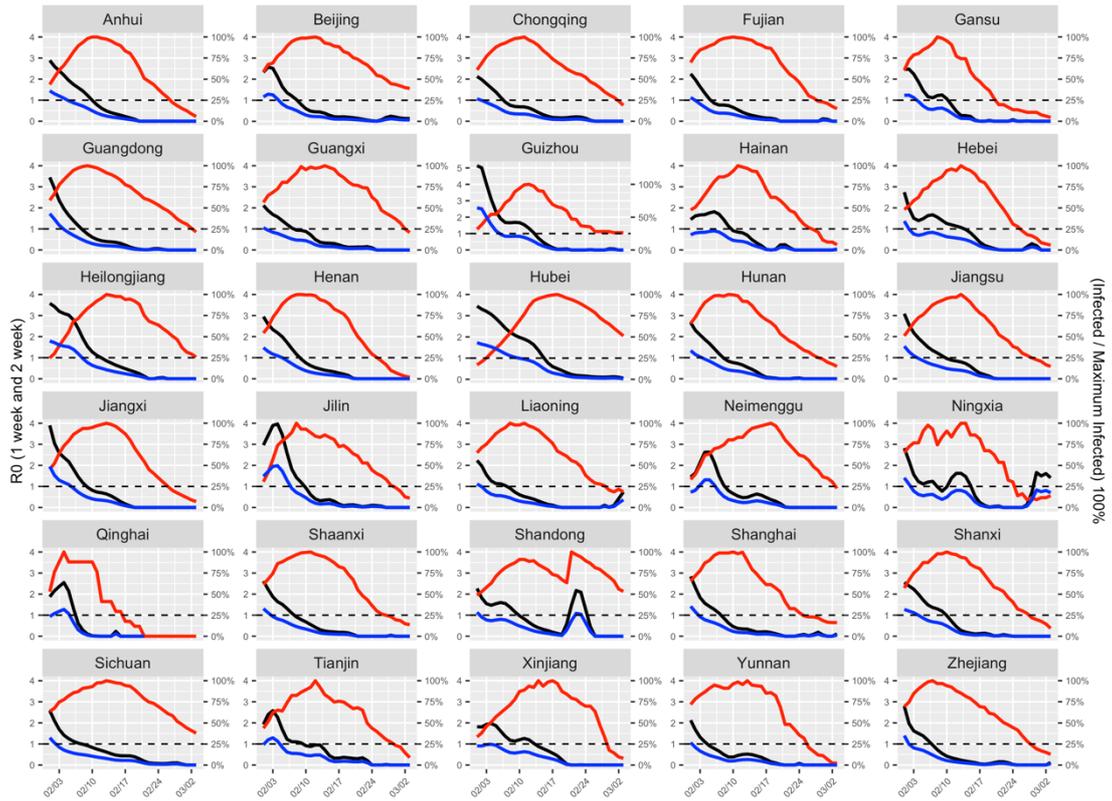


图 2-1：全国 30 省市 2 月 1 日至 3 月 3 日传染再生系数  $R_0$  与现存感染人数图。图明显说明  $R_0$  是现存感染人数的先行指标。蓝线：7 天期  $R_0$ ，黑线：14 天期  $R_0$ ，红线：现存感染人数（标准化在  $[0,2]$  内），虚线为  $R_0=1$ 。

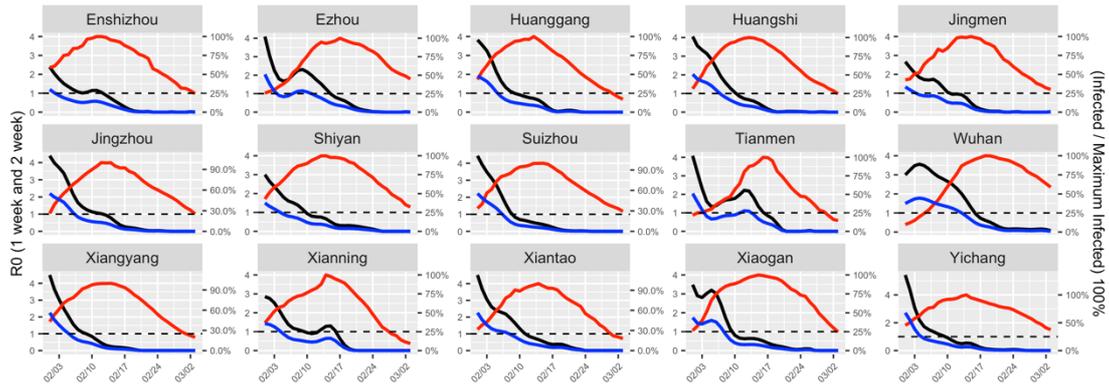


图 2-2： 湖北 15 省市 2 月 1 日至 3 月 3 日传染再生系数  $R_0$  与现存感染人数图。图明显说明  $R_0$  是现存感染人数的先行指标。蓝线：7 天期  $R_0$ ，黑线：14 天期  $R_0$ ，红线：现存感染人数（标准化在  $[0,2]$  内），虚线为  $R_0=1$ 。