

附件 5-4:

SED 省级系统案例之 非线性规划案例

本附件为广东省发展改革委研究课题《应用 SED 模型的创新技术建立具有长效机制的广东省宏观经济决策支持系统》预研究项目“2013 年广东省整体经济仿真与预测”的报告附件。

本案例将对 SED 仿真模型中的外部输入与自动控制两种调控方式进行对比分析，以此验证 SED 模型的自动控制机理是科学合理的，并具有重大的应用意义，能够为社会经济带来切实的效益，更确切地说，是通过优化资源配置，降低成本，从而实现经济效益的提高。

外部输入指涉及国家宏观经济决策、企业扩大生产决策、居民投资储蓄策略等的各种可调参数由人为进行调整，作为外生变量影响模型的运行结果。

自动控制则是上述各种决策、策略的可调方案由模型内部的控制机理进行调控，在运行过程中不受外部因素的影响，模型中模拟的各种经济行为遵循自动控制的最优原则，从而使得模型的运行结果实现最优。

1. 国内生产总值（GDP）的外部输入与自动控制仿真对比

1.1 全国 GDP 的外部输入与自动控制仿真对比

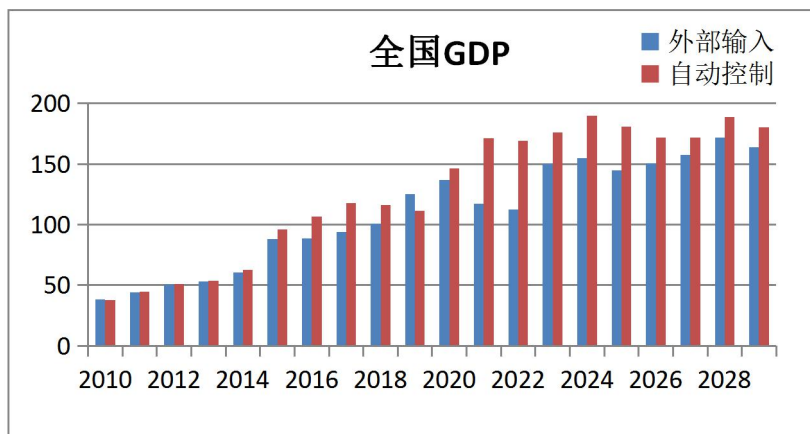


图 1-1 国家 GDP 调控方式的对比（单位：万亿元）

年度	2010	2011	2012	2013	2014
外部输入	381692.11	442209.93	504184.94	532893.02	606143.98
自动控制	379290.59	443651.26	510033.15	536637.49	624463.21
年度	2015	2016	2017	2018	2019
外部输入	879492.01	888023.25	938522.861	1007160.8	1251082.1
自动控制	957867.88	1063983	1177078.2	1159872.6	1116059.5
年度	2020	2021	2022	2023	2024
外部输入	1367762.9	1170431.6	1123945.6	1501396.4	1551358.6
自动控制	1462128.7	1716008.1	1692471.9	1761231	1900290.9
年度	2025	2026	2027	2028	2029
外部输入	1449982.6	1507927.2	1576763	1719807.9	1642001.7
自动控制	1809014.9	1718095.8	1716767	1887871.6	1806358.2

表 1-1 国家 GDP 调控方式的对比（单位：亿元）

1.2 广东省 GDP 的外部输入与自动控制仿真对比

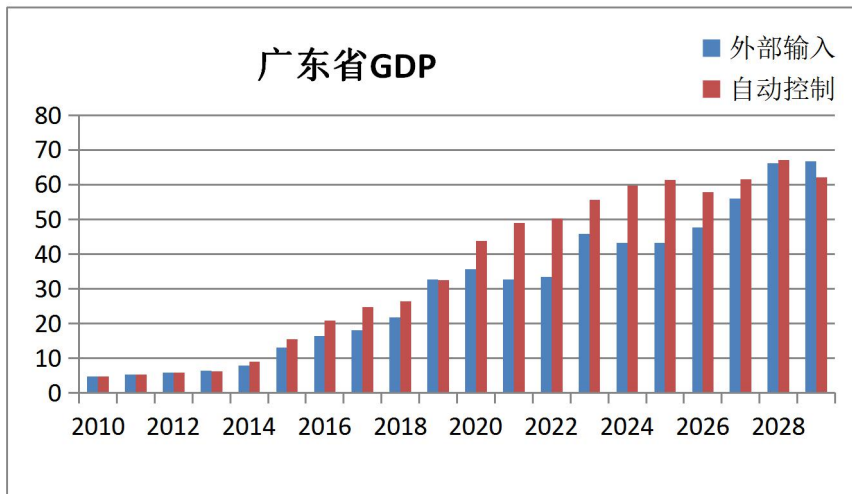


图 1-2 广东 GDP 调控方式的对比（单位：万亿元）

年度	2010	2011	2012	2013	2014
外部输入	47381.94	52840.02	58149.49	62783.605	78008.995
自动控制	47311.6	52914.68	58034.31	61840.651	90410.917
年度	2015	2016	2017	2018	2019

外部输入	130619.8	163079.4	179784.2	218160.6	326016.2
自动控制	153516.2	207686.7	247533.6	264389.9	324500.9
年度	2020	2021	2022	2023	2024
外部输入	356186.2	326856.7	333059.5	458122.6	432468.5
自动控制	437138.8	489748.2	502757.6	555385	597404.4
年度	2025	2026	2027	2028	2029
外部输入	431590.3	475581.8	559921.2	661375.9	667426.5
自动控制	613765.5	577193.2	614668.1	670667.8	621093.7

表 1-2 广东 GDP 调控方式的对比（单位：亿元）

1.3 国内生产总值（GDP）的外部输入与自动控制仿真对比总结

由前面的图表对比，我们可以明显地看到无论是全国的生产总值还是广东省的生产总值，自动控制与外部输入在初期的并没有拉开太大的距离，随着时间的推移，在 20 年间，自动控制模拟的全国和广东 GDP 比外部输入的结果分别增加了 13.7%、18.4%。显然，自动控制在全国及广东省的国内生产总值调控上均比外部输入的调控效果更卓越。

2. 政府收入（税收收入）的外部输入与自动控制仿真对比

2.1 全国税收收入的外部输入与自动控制仿真对比

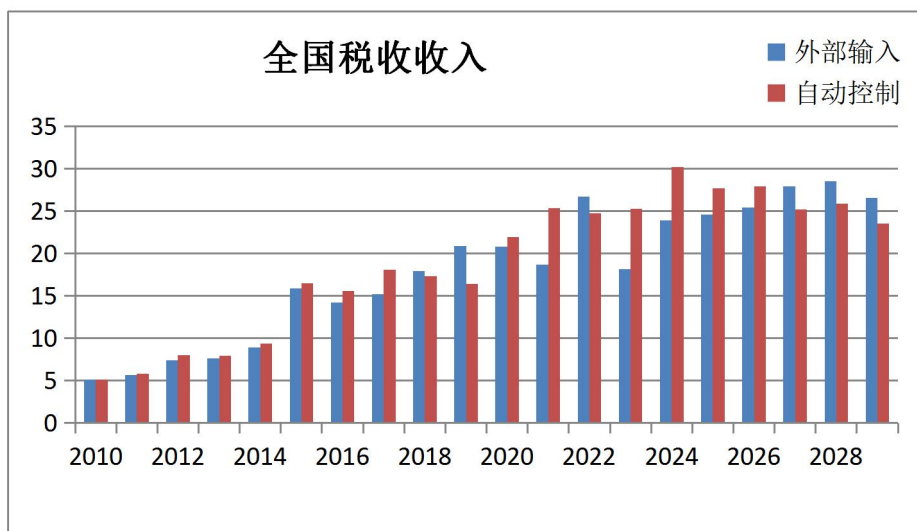


图 2-1 国家税收收入调控方式的对比（单位：万亿元）

年度	2010	2011	2012	2013	2014
外部输入	51547.61	56342.68	74025.44	76606.2	89292.51
自动控制	51319.25	57729.9	80238.52	79252.57	93830.33
年度	2015	2016	2017	2018	2019
外部输入	158497.9	142355.4	151637	178963.3	208724.6
自动控制	164512	155715	180655.8	173363.5	164005.5
年度	2020	2021	2022	2023	2024
外部输入	208373.9	187041.2	267045.8	181371	239454.1
自动控制	219188.9	253780.5	247211	252791.2	301762.7
年度	2025	2026	2027	2028	2029
外部输入	245986	254115.6	279167.9	285680	265394.4
自动控制	276673.8	278948	251781	258797.1	235680.1

表 2-1 国家税收收入调控方式的对比（单位：亿元）

2.2 广东省税收收入的外部输入与自动控制仿真对比

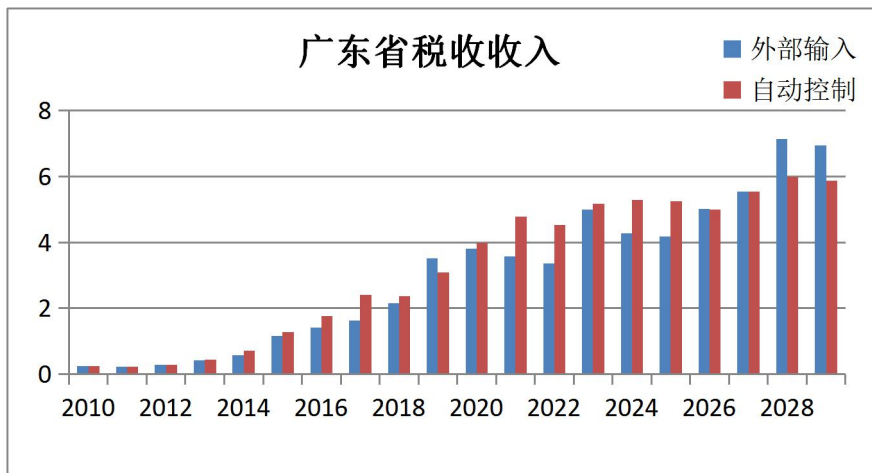


图 2-2 广东省税收收入调控方式的对比（单位：万亿元）

年度	2010	2011	2012	2013	2014
外部输入	2361.535	2275.568	2802.9	4191.357	5817.17

自动控制	2437.414	2229.448	2897.172	4446.252	7117.975
年度	2015	2016	2017	2018	2019
外部输入	11618.78	14125.72	16231.15	21465.89	35178.77
自动控制	12765.65	17615.97	24097.24	23625.64	30902.4
年度	2020	2021	2022	2023	2024
外部输入	38032.43	35715.57	33534.31	49869.06	42814.55
自动控制	39789.96	47768.89	45358.14	51714.17	52842.78
年度	2025	2026	2027	2028	2029
外部输入	41869.94	50071.7	55323.57	71390.19	69345.54
自动控制	52410.55	49970.45	55456.56	59914.46	58644.17

表 2-2 国家税收收入调控方式的对比（单位：亿元）

2.3 税收收入的外部输入与自动控制仿真对比总结

如以上图表所示，由 SED 仿真模型得到两种控制方式下全国和广东税收收入的仿真预测结果。从初期（2010-2014 年）来看，自动控制与外部输入的差距不大，随着时间的推移，自动控制的效果总体上还是优越于外部输入的效果的。20 年间，全国和广东税收收入的增长，自动控制比外部输入分别提高了 5.9%、10.4%。

由于现阶段模型中的税收系统尚未完善，包括税种种类、收税部门（如海关）等模块都在完善中，在一定程度上影响了自动控制最后几年的模拟结果，这是模型需要改进的地方。

总的来说，如果能发挥好自动控制的调控能力，其在税收收入的调控上是要比外部输入的调控效果更卓越的。

3. 全国失业率的外部输入与自动控制仿真对比

3.1 失业率的外部输入与自动控制仿真对比

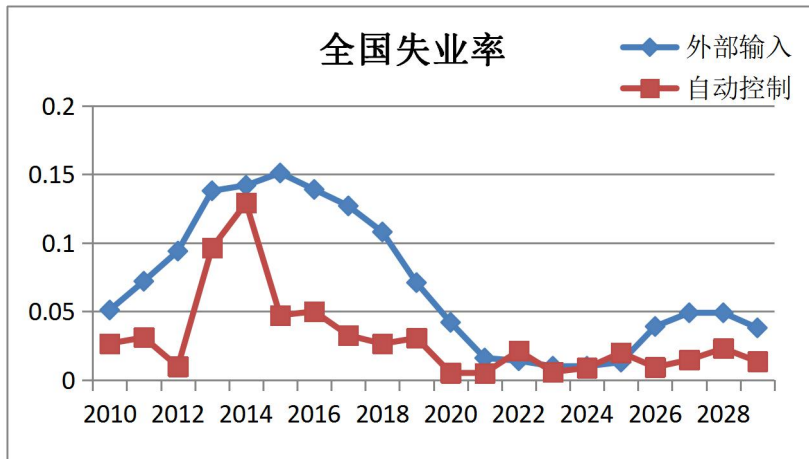


图 3-1 国家失业率调控方式的对比

如图 3-1 所示，由 SED 仿真模型得到两种控制方式下全国失业率的仿真预测结果。从总体来看，自动控制与外部输入的差距很大，自动控制的效果明显优越于外部输入的效果的，能够很好地降低全国的失业率。这是非常难得的，如果能发挥好自动控制的调控能力，将非常有利于维护国家的安稳。

3.2 广东省失业率的外部输入与自动控制仿真对比

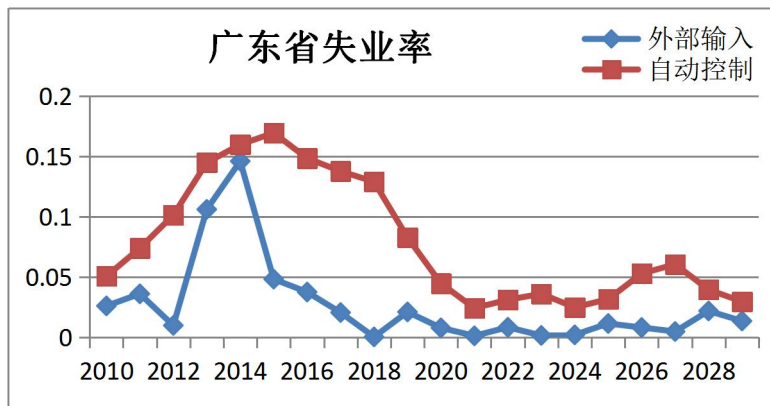


图 3-2 广东省失业率调控方式的对比

如图 3-2 所示，由 SED 仿真模型得到两种控制方式下广东省失业率的仿真预测结果。从总体来看，自动控制与外部输入的差距很大，自动控制的效果明显优越于外部输入的效果的，能够很好地降低广东省的失业率。这是非常难得的，如果能发挥好自动控制的调控能力，将非常有利于广东的长足发展。

3.3 失业率的外部输入与自动控制仿真对比总结

由前面的分析，无论是全国的失业率还是广东省的失业率，自动控制的效果明显优越于外部输入的效果。如果能根据自动控制的原理对现实中的经济社会进行调控，将可以更好地发挥我国劳动力资源的优势，通过对劳动力资源的合理整合和优化配置，不仅有利于全国劳动力整体素质的提高，同时也能促进全社会劳动生产力的提高，有利于国家的长足发展。

4. 通胀率的外部输入与自动控制仿真对比

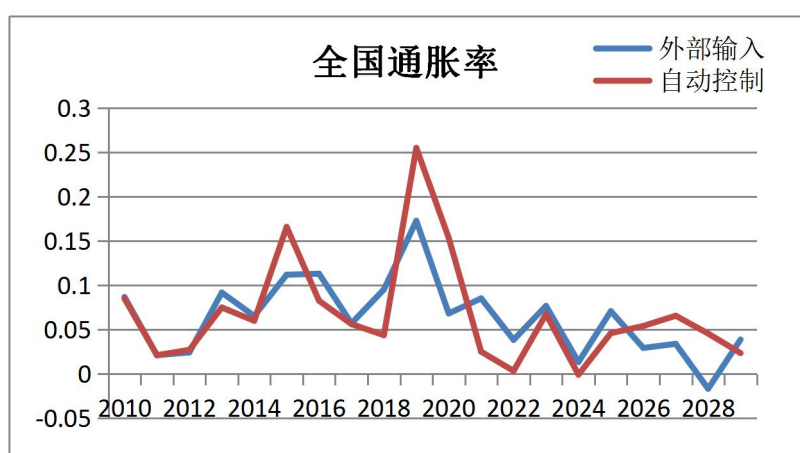


图 4-1 国家通胀率调控方式的对比

如图 4-1 所示，由 SED 仿真模型得到两种控制方式下全国通胀率的仿真预测结果。从整体来看，自动控制与外部输入的通胀率趋势各有特点，反而是外部输入方式下的通胀率曲线相对波动没有那么大。这就说明了，通胀率受外部因素影响较大，特别是国家宏观财政决策的影响。

5. 恩格尔系数的外部输入与自动控制仿真对比

5.1 全国恩格尔系数的外部输入与自动控制仿真对比

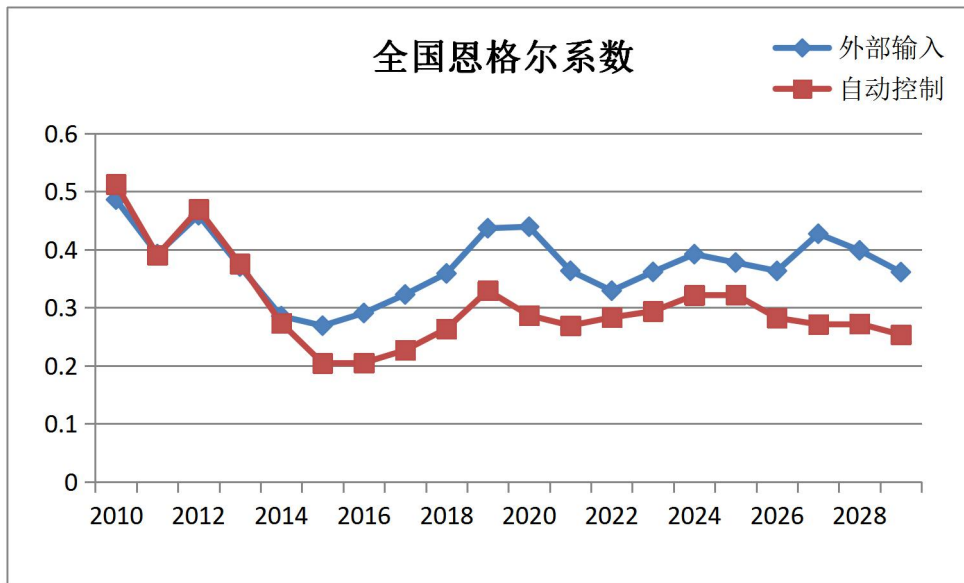


图 5-1 全国恩格尔系数调控方式的对比

5.2 广东省恩格尔系数的外部输入与自动控制仿真对比

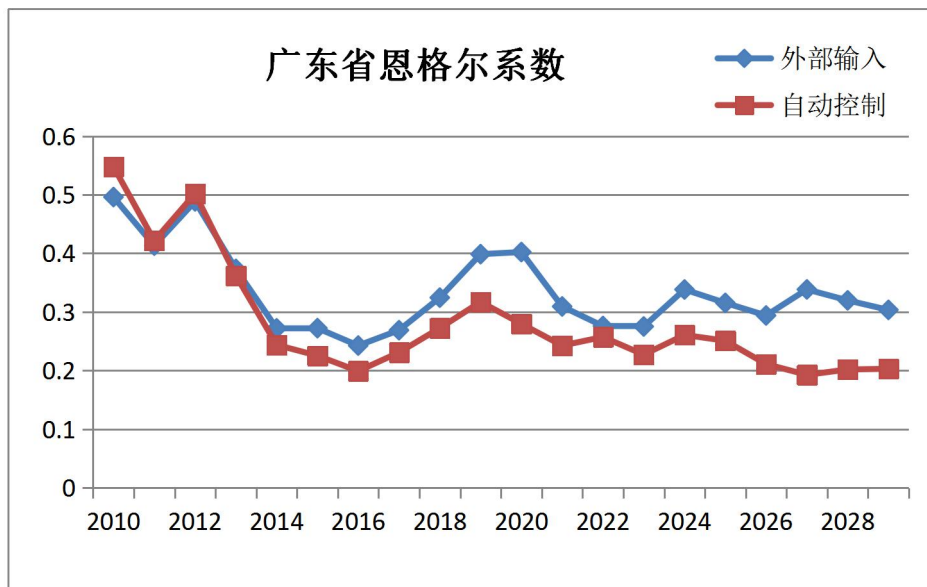


图 5-2 广东省恩格尔系数调控方式的对比

5.3 恩格尔系数的外部输入与自动控制仿真对比总结

如上图所示，全国和广东省恩格尔系数在 SED 模型的两种控制方式下运行 20 年的仿真预测结果。从初期（2010-2013 年）来看，自动控制与外部输入的差距不大，随着时间的推移，自动控制方式下全国和广东的恩格尔系数明显低于外部输入方式下全国和广东的恩格尔系数。这就说明了，运用 SED 模型的自动控制机理，可以更好地调控经济社会中影响人民生活水平的各种因素，从而使得居

民的生活水平得到稳步提高。

6.基尼系数的外部输入与自动控制仿真对比

6.1 全国基尼系数的外部输入与自动控制仿真对比

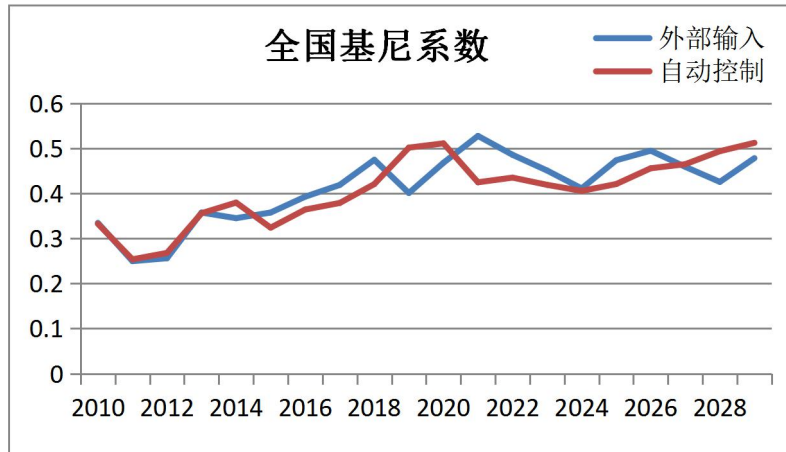


图 6-1 全国基尼系数调控方式的对比

6.2 广东省基尼系数的外部输入与自动控制仿真对比

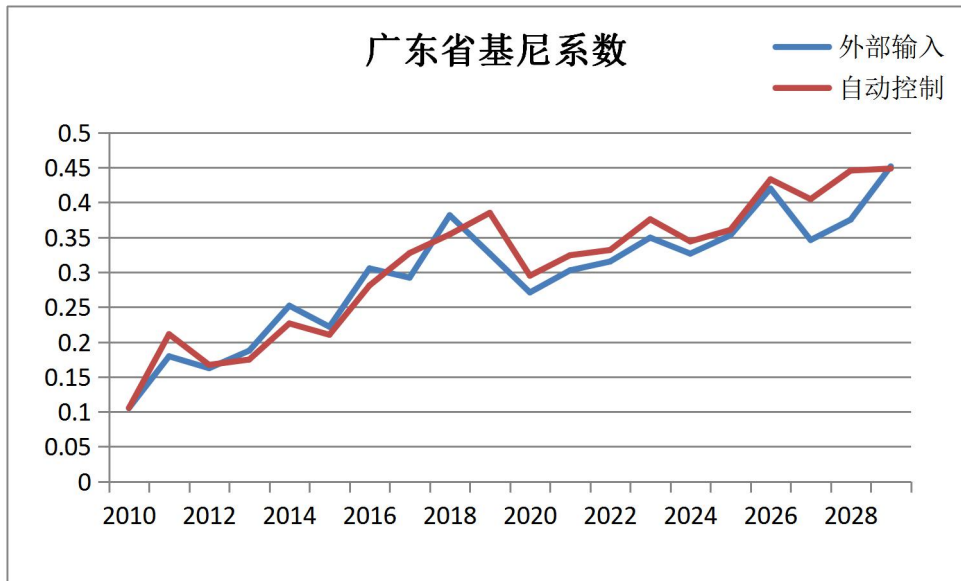


图 6-2 广东省基尼系数调控方式的对比

6.3 基尼系数的外部输入与自动控制仿真对比总结

如上图所示，在 SED 模型的两控制方式下模拟的全国和广东基尼系数的结果。从整体来看，自动控制与外部输入两种控制方式在曲线的波动上，自动控

制相对较为平稳，波动的峰谷较少。这就说明了，社会的贫富差距是必然存在的，能够通过合理有效的途径进行一定程度的控制，但不可消除。

7.案例总结

通过 SED 仿真模型得到两种控制方式下各指标的对比分析，我们可以看到各指标可能在初期的时候自动控制与外部输入差距不大，随着时间的推移，自动控制的效果总体上还是优越于外部输入的效果的。总的来说，如果能发挥好自动控制的调控能力，其调控效果是要比外部输入的调控效果更卓越的。其中，自动控制在国内生产总值、税收收入、失业率、恩格尔系数方面要明显优越于外部输入。