

## 2019 MCM

### 问题 C：阿片类药物危机

背景：美国正经历着一场国家危机。合成和非合成类阿片，常用于疼痛的治疗和管理（法律，处方使用）或娱乐目的（非法，非处方药使用）。美国疾控中心（CDC）等联邦组织正在努力防止这种流行病带来的负面健康影响，比如阿片类药物使用障碍、肝炎和 HIV 感染，还有新生儿禁欲综合症<sup>1</sup>。对联邦调查局（FBI）和美国缉毒局（DEA）等来说，仅仅执行现有法律是一个复杂的挑战。

这一危机对美国经济的重要部门也有影响。例如，如果阿片类药物危机蔓延到美国的所有横截面。美国人口（包括受过大学教育的人以及拥有高级学位的人）、需要精密劳动技能的企业、高科技组件装配、与客户和客户的敏感信任或安全关系可能难以填补职位空缺。此外，如果老年人中阿片成瘾的比例增加，医疗保健费用和辅助生活设施人员编制也将受到影响。

毒品管制署/国家法医实验室信息系统（NFLIS）作为毒品管制署转移管制办公室的一部分，发表了一份数据丰富的年度报告，涉及“联邦、州和地方法医实验室分析的毒品案件的药物鉴定结果和相关信息”。NFLIS 内的数据库包括来自犯罪实验室的数据，该实验室处理全国每年 88% 起各州和地方毒品案件超过 120 万。对于这个问题，我们关注的是位于美国五个州的各个县：俄亥俄州、肯塔基州、西弗吉尼亚州、弗吉尼亚州和田纳西州。在美国，县是低于各州的下一级的政府，有税务机关。

此问题说明提供了几个数据集供您使用。

第一个文件(MCM\_NFLIS\_Data.xlsx) 包含自这五个州的犯罪实验室向缉毒局报告的 2010–2017 年的药物鉴别数，药物包括麻醉止痛药（合成阿片类药物）和海洛因。当执法机构将证据作为刑事调查的一部分提交给犯罪实验室时，就会需要毒品鉴定，实验室的法医科学家也会对证据进行测试。通常，当执法机构提交这些样本时，他们会提供位置数据（县）及其事件报告。如果向犯罪实验室提交证据而不提供此位置数据，则犯罪实验室将使用提交案件的市/县/州调查执法机构的位置。针对此问题，可以假定提供的县位置数据是正确的。

另外的七个文件是压缩的文件夹，其中包含来自美国人口普查局的数据，代表了一组常见的社会经济因素。在 2010–2016 年对这五个州的县进行收集 (ACS\_xx\_5YR\_DP02.zip)。(注：2017 没有同样的数据。)

每个数据集都有一个代码表，它定义了每个指定的变量。虽然您可以使用其他资源进行研究和背景信息，但所提供的数据集包含您应该用于此问题的唯一数据。

---

疾病控制中心网站, (<https://w.cdc.gov/features/confronting-opioids/index.html>)，访问 2018 年 9 月 4 日。

问题：

第一部分。利用 NFLIS 提供的数据，建立了一个数学模型来描述随着时间的推移，报告的五个州及其县之间的合成阿片和海洛因事件（病例）的特点。使用你的模型，确定五个州中最早发生阿片类药物使用的具体位置。

如果你的团队确定的传播模式和特点继续下去，美国政府应该有什么具体的担忧吗？在什么药物识别阈值的水平，这些事件将会发生？您的模型在何时何地预测它们将在未来发生？

第二部分。利用美国人口普查提供的社会经济数据，解决以下问题：

有很多相互辩驳的假设，已经提供了关于阿片类药物使用如何达到目前的水平的解释，谁在使用/滥用它？是什么导致了阿片类药物的使用和毒瘾的增长？以及为什么阿片类药物的使用仍然存在尽管其危险已知？是否其使用或使用趋势在某种程度上与任何美国人口普查的社会经济数据有关？如果是，请对第一部分中完成的模型进行修改，使其包括此数据集中的重要因素。

第三部分。最后，使用第一部分和第二部分结果的综合，确定一个可能的策略用以对抗阿片类药物危机。使用您的模型来测试此策略的有效性；确定成功（或失败）依赖的任何重要参数范围。

除了您的主要报告，还包括给首席管理员的 1-2 页备忘录，DEA/NFLIS 数据库，总结在此建模工作期间确定的任何重要见解或结果。

您的提交应包括：

一页的摘要表，

一到两页的备忘录

您的解决方案不超过 20 页，最多为 23 页，其中包括您的摘要和备忘录。

备注：参考列表和任何附录不计入 23 页的限制，应在您完成解决方案后出现。

附件：

[20119\\_mcmproblec\\_data.zip](#) 包括七个 zip 文件夹和 NFLIS\_Data 文件。

[ACS\\_10\\_5YR\\_DP02.zip](#)

[ACS\\_11\\_5YR\\_DP02.zip](#)

[ACS\\_12\\_5YR\\_DP02.zip](#)

[ACS\\_13\\_5YR\\_DP02.zip](#)

[ACS\\_14\\_5YR\\_DP02.zip](#)

[ACS\\_15\\_5YR\\_DP02.zip](#)

[ACS\\_16\\_5YR\\_DP02.zip](#)

[MCM\\_NFLIS\\_Data.xlsx](#)

词汇表：

镇痛-止痛药物

县-(在美国) 一个国家的行政或政治细分；一个地区有特定的界限和政府的某些权力。

海洛因-一种非法生产的、高度上瘾的镇痛药物吗啡（从某些品种罂粟植物的种子荚中提取的天然物质）。

非合成阿片类药物-从鸦片中提取化学物质制成的一类药物叶，如吗啡，可待因，海洛因。

欢迎加入美赛内部群，群号：871561226！

阿片类药物-缓解疼痛的药物，往往是高度上瘾。

社会经济因素-社会内部的因素，描述之间的关系教育、收入、职业、就业等社会经济地位和阶层。

合成阿片类药物-人工阿片。

2019 美赛内部交流群：群号：871561226，内部群不间断更新参考资料，解题思路，模型数据代码等！



欢迎加入美赛内部群，群号：871561226！