

2019 年 MCM

问题 C：阿片类药物危机

背景：美国正在经历关于滥用合成和非合成药品的危机。合成阿片类药物，用于治疗和控制疼痛（法定，处方用途）或用于治疗和治疗疼痛，以及娱乐目的（非法，非处方用途）。联邦组织，如疾控中心（CDC）正在努力拯救生命并防止相关流行病对健康的负面影响，例如阿片类药物使用障碍，肝炎和艾滋病毒感染，以及新生儿戒断综合征。“简单执行现行法律对联邦调查局（FBI）和美国药物来说是一项复杂的挑战”，执法管理局（DEA）等表示。

此外它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传播到美国人口的所有层面（包括受过大学教育和有高级学位的人群），需要精密劳动技能的企业的人，高科技部件装配的人，以及与客户有敏感信任关系或安全关系的人，并且可能难以填补他们的位置。此外，如果阿片类药物成瘾者的百分比在老年人中增加，则健康护理费用和辅助生活设施的人员配置也将受到影响。

作为 DEA 的一部分，DEA /国家法医实验室信息系统（NFLIS），发布了一份数据密集的年度报告——药物鉴定结果和联邦，州和当地法医实验室分析的药物案例相关信息。NFLIS 内的数据库包括处理犯罪实验室的数据，涵盖了超过全国各州和地方毒品约 120 万个案件的 88%。对于这个问题，我们关注位于美国 5 个州的个别县：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，一个县是每个州下面的下一级政府税务机关。

我们在此问题上有几个供您使用的数据集。

第一个文件（MCM_NFLIS_Data.xlsx）包含麻醉镇痛药 2010 - 2017 年的药物鉴定计数（合成阿片类药物）和海洛因，来自这五个州的每个县通过各州的犯罪实验室给 DEA 的报告。作为刑事调查的一部分，在执法机构提交证据到犯罪实验室的时候会进行药物鉴定，药物鉴定由实验室的法医科学家来完成。通常，当执法机构提交这些内容时，他们提供位置数据（县）及其事故报告。如果这个位置数据缺失了，犯罪实验室会使用市/县/州调查提交案件的执法机构的位置。但您可以假设所有的县位置数据都是（被提供且是）正确的。

另外 7 个文件是压缩文件夹，其中包含美国人口普查局的摘录，代表了这五个州在 2010-2016 收集的每年的一套共同的社会经济因素。（注意：相同的数据不适用于 2017 年）

每个数据集都有一个代码表，用于定义所记录的每个变量。然而你可以使用其他研究和背景资源，不过提供的数据集是您唯一必须使用的数据。

1 疾病预防控制中心网站 (<https://www.cdc.gov/features/confronting-opioids/index.html>) , 2018 年 9 月访问。

原文第 2 页

问题:

第 1 部分。使用提供的 NFLIS 数据, 建立一个数学模型来描述报告的合成阿片类药物和海洛因事件(病例)在五个州之间和他们的县之间随着时间的推移的传播和特征。使用您的模型, 确定在每个州中任何可能开始使用特定阿片类药物的位置。

如果您的团队确定的模式和特征继续存在, 那么美国政府应该如何关注这些问题? 在什么药物识别阈值水平下会发生这些情况(开始使用药物)? 你的模型预测它们将来何时何地会发生?

第 2 部分。使用美国人口普查提供的社会经济数据, 解决以下问题: 有许多相互竞争的假设被提供作为解释阿片类药物的使用如何达到了目前的水平, 谁正在使用/滥用它, 什么有助于阿片类药物使用的增长和成瘾, 以及为什么阿片类药物使用仍然存在。这样的滥用趋势是否与任何美国人口普查社会经济数据相关联? 如果是这样, 请在第一部分的基础上修改您的模型, 添加上所有必要的因素。

第 3 部分。最后, 结合使用**第 1 部分**和**第 2 部分**的结果, 确定可能的策略来打击阿片类药物危机。使用您的模型来测试该策略的有效性; 识别任何成功(或失败)依赖的重要参数界限。

除主要报告外, 还要向首席行政官, DEA / NFLIS 提供 1-2 页备忘录数据库总结了您在此建模过程中发现的任何重要见解或结果。

您的提交应包括:

- 单页摘要表,
- 一到两页的备忘录,
- 您的解决方案不超过 20 页, 最多 23 页与您的摘要和备忘录。
- 注意: 参考列表和任何附录不计入 23 页的限制和应在完成的解决方案后出现。

附件:

2019_MCMProblemC_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

名词解释：

镇痛药 -缓解疼痛的药物

县 -（在美国）国家的行政或政治分支；一个地区具有特定的界限和某种程度的政府权威。

海洛因 -一种非法，兴奋，产生高度上瘾的止痛药吗啡（一种从某些种子荚中提取的天然物质）各种罂粟植物）。

非合成阿片类药物 -一种从鸦片中提取化学物质制成的药物叶子，如吗啡，可待因，海洛因。

原文第 3 页

第 3 页，共 3 页

阿片类药物 -缓解药物往往很容易上瘾

社会经济因素 - 社会中描述两者之间关系的因素社会经济地位和阶级，如教育，收入，职业和就业机会。

合成阿片类药物 -人造阿片类药物