

问题 D：关于老鼠和清洁工的卫生问题

来源：维基百科 来源：istockphoto.com

优化垃圾收集的调度是任何大都市面临的重要挑战，包括纽约市的曼哈顿区。由于许多相对狭窄的街道上停满了汽车（停放的和行驶的）以及狭窄的人行道上挤满了行人，因此正确地安排这个时间表尤为重要。装满垃圾的塑料袋经常在工会化清洁工（每辆垃圾车配备一个两人小组）来清理之前很久就被遗留在人行道上。这些袋子既不雅观，又难闻，有时还是健康隐患。它们还会增加老鼠的数量，老鼠会咬穿塑料袋，并在垃圾上觅食。您的团队受聘提供战略建议，以改善曼哈顿的垃圾收集工作，同时考虑意外情况和多重目标。

一些数据，帮助你开始：总体而言，纽约市的五个区拥有超过 80 万栋住宅建筑，每天平均产生 2400 万磅的垃圾²。目前，纽约市卫生局 (DSNY) 运营着约 2230 辆普通垃圾车和 275 辆专用垃圾车，用于收集全城的垃圾和可回收物。DSNY 的标准垃圾车可装载约 12 吨废物。一个平均的垃圾袋重 15 至 30 磅。垃圾袋在预定收集前一天晚上 8 点后放在“路边”，收集时间根据地点不同，分别在早上 7 点至 8 点或下午 6 点至 7 点进行。曼哈顿的每栋住宅建筑每周应服务 2 至 3 次。

你的任务是制定一个全面计划，解决以下关键问题：(1) 资源分配策略：开发一个系统，优化曼哈顿十二个 DSNY 指定的卫生区 (MN1-MN12) 的垃圾收集的分布和频率。你需要决定哪些城市街区（或整个卫生区）应该有更频繁（即每周三次）的垃圾收集。利用这一点，估算每个区所需卡车数量。

通过跨卫生区共享卡车，这个数量能显著减少吗？

(2) 评估有效性和公平性：提出衡量你推荐策略效率和公平/公正性的定量指标。（公平性问题）

对于社会经济发展指标较低的地区尤其重要。) 如果效率与公平的目标不能完全一致，探索它们之间可能的权衡。

(3) 突发事件场景：分析你的策略对常见突发事件（如车辆故障、恶劣天气、节假日或垃圾产量意外激增）的鲁棒性。这些场景如何影响你的服务计划，你的策略如何适应以保持效率和公平？

(4) 老鼠问题：调查不同卫生区垃圾问题与老鼠数量之间的相关性。你的新垃圾收集策略会如何影响老鼠数量？哪些区域应该安排早晨收集而不是晚上收集？

(5) 箱桶替代垃圾袋：纽约市正在从允许在路边使用垃圾袋转变为必须使用带安全盖的箱桶。除了有助于减少鼠患外，箱桶也更受欢迎，因为改造后的垃圾车可以更高效地装载它们，同时减轻了环卫工人的负担。目前，使用箱桶对商业建筑是强制性的，对住宅建筑是自愿性的，使用箱桶的居民允许将箱桶放在路边提前 2 小时（在垃圾收集日前 6 点之后）。但从下周开始，使用箱桶也将成为 1-9 户住宅的小型建筑的强制性要求。在整个纽约市，这是所有住宅建筑的 91%，它们容纳了 41% 的家庭——尽管在曼哈顿，这两个比例肯定更低。这项新规定将如何影响曼哈顿的鼠患人口和所需的垃圾车数量？

准备一份详细的报告，并附上一页面面向废物管理部负责人的执行摘要。务必清晰阐述你的主要建议、潜在效益以及方法可能的局限性。避免联系市政办公室，但可以自由使用任何可用的公共数据来支持你的分析。

您的 PDF 解决方案不应超过 25 页，应包括：

- 一页摘要表。
- 目录。
- 你的完整解决方案。
- 参考文献列表。
- AI 使用报告（如使用不计入 25 页限制。）

注意：完整的 MCM 提交没有特定的最低页数要求。你可以使用最多 25 页的总页数来提交你的解决方案工作和任何你想要包含的附加信息（例如：绘图、图表、计算、表格）。接受部分解决方案。我们允许谨慎使用 AI，如 ChatGPT，尽管创建此问题的解决方案并非必须。如果你选择使用生成式 AI，你必须遵循 COMAP AI 使用政策。这将导致一个额外的 AI 使用报告，你必须将其添加到 PDF 解决方案文件的末尾，并且不计入你的解决方案的 25 页总限制。