

2025 MCM

问题 A：测试时间：楼梯上的持续磨损

石头是坚固**永恒**的象征，雕刻的岩石因其抗磨损的能力而被用作建筑材料。尽管石头经久耐用，但它也不是**永不**磨损的。为数不多的更有韧性的东西之一就是人的毅力。



图 1：长期使用后磨损不均匀的台阶示例。

用于制作台阶的石材和其他材料会受到长期不断的磨损，而且这种磨损可能是不均匀的。例如，极其古老的寺庙和教堂的台阶可能会出现这样的情况：台阶中央的磨损程度大于台阶边缘，而且台阶的顶部不再是水平的，而是呈现弓形。由于此类建筑的性质，这些建筑往往在很长一段时期内都有人居住，但在特定遗址有人居住的时间往往早于建筑的建造时间。这就很难准确确定建筑物的建造日期。如果一个建筑的建造时间很长，随着时间的推移又进行了翻新或增加了新的部分，情况就会变得更加复杂。

请贵小组提供指导，说明考古学家可以从一组磨损的楼梯中确定哪些信息。楼梯可能由各种材料建成，石头或木头。此外，还可以估算出一套楼梯的建造时间，但可能很难获得精确的时间。从历史记录中可能无法清楚地看出一个建筑中的哪一组楼梯是在各个时期建造的。

除了年龄，考古学家可能还有兴趣确定与楼梯间使用方式相关的交通模式。例

如，人们是同时上下楼梯，还是在任何特定时间都以某个方向为主？考古学家可能还想确定楼梯井的使用频率。例如，是在短时间内有很多人使用，还是在很长一段时间内只有少数人使用？

要求你们小组开发一个模型，以确定在一组楼梯的情况下可以得出哪些基本结论。根据一组特定楼梯的磨损模式，你们的模型应能提供一些基本预测：

- 楼梯的使用频率如何？
- 使用楼梯的人是否偏爱某个方向？
- 有多少人同时使用楼梯？，是成对的人并排爬楼梯，还是单排爬楼梯？

您可以假定考古学家可以进入相关建筑，并能获得您的团队认为重要的任何测量结果。测量必须以**非破坏性**的方式进行，成本必须相对较低，而且测量工作可以由一小组人使用最少的工具完成。您应明确说明需要进行哪些测量。

还有一些问题可能更难解决。假定估算出楼梯间的存在年代、使用方式以及该建筑的日常生活模式，那么就可以确定可以为以下问题提供哪些指导：

- 磨损情况是否与现有信息相符？
- 楼梯间的使用年限有多长，估算的可靠性如何？
- 进行了哪些维修或翻新？
- 能否确定材料的来源？例如，如果使用的是石材，磨损程度是否与考古学家认为原始来源的采石场的材料一致；如果使用的是木材，磨损程度是否与假定使用的树木的年龄和类型一致？
- 关于通常一天中使用楼梯的人数，可以确定哪些信息，是短时间内使用楼梯的人数多，还是长时间内使用楼梯的人数少？

您的 PDF 解决方案总页数不超过 25 页，其中应包括

- 一页摘要表。
- 目录
- 您的完整解决方案
- 参考文献列表。
- [人工智能使用报告](#)（如已使用则不计入 25 页限制。）

注意：对于提交的完整材料，没有具体的最低页数要求。你可以用最多 25 页的篇幅来完成所有的解答工作，以及你想包含的任何附加信息（例如：图纸、图表、计算、表格）。我们接受部分解决方案。我们允许谨慎使用人工智能，如 ChatGPT，但没有必要为这一问题创建解决方案。如果您选择使用生成式人工智能，则必须遵守 [COMAP 人工智能使用政策](#)。这将导致一份额外的人工智能使用报告，您必须将其添加到 PDF 解决方案文件的末尾，并且不计入解决方案的 25 页总页数限制中。

[新材料管理办法/国际化学品管理大会：在线提交程序](#)

本文旨在为参加 HiMCM/MidMCM 的学生和指导教师提供帮助和指导。在文

章中，COMAP 提供了有关使用新的在线提交页面
<https://forms.comap.org/241335097294056> 的新在线提交流程的信息。您将需要
您的团队控制号、指导教师 ID 号和您的问题选择来完成提交。

术语表

持久性：无限期地持续或保持不变的状态或品质。

不透水：无法影响。

非破坏性：不涉及损坏或破坏，尤其是对被评估物体或材料的损坏或破坏。