**2025“华数杯”国际数学建模竞赛 MCM 问题 A：他能游得更快吗**

背景

在2024年巴黎奥运会上，中国游泳运动员潘展乐以其出色的表现成为全球关注的焦点。年仅19岁的他，在男子100米自由泳比赛中以46.40秒的成绩夺冠，并创造了个人世界纪录。潘展乐与队友徐嘉余、覃海洋、孙佳俊一起，在男子4×100米混合泳接力决赛中，以3分27秒46的成绩为中国游泳队再添一金，打破了美国队在该项目上长达40年的垄断。 在自由泳决赛中，潘展乐展现出了惊人的速度，仅用45.92秒就完成了自己的部分，甚至比他在100米自由泳决赛中创造的46.40秒的世界纪录还要快。他的出色表现不仅帮助中国队逆转夺冠，也再次证明了他在短距离自由泳项目上的绝对实力。 潘展乐的个人游泳能力不容小觑。然而，仍有一些人对他游泳比赛中的战术运用存在疑问，认为还有提升的空间。 要求 为了进一步研究潘展乐的游泳表现，请建立数学模型并回答以下问题。

* 运动员在比赛中的出色成绩通常源于他们艰苦而持续的专业训练。这一过程不仅磨练了他们的游泳技巧，还极大地增强了他们的生理储备。在比赛中，评论员经常提到“保持个人节奏”“寻求最佳身体状态节奏”和“合理分配体力”，这是运动员在比赛中科学控制游泳速度以追求最佳表现策略的精炼总结。对于自由泳项目，请建立一个模型进行分析。如何安排速度以取得最佳成绩？不同比赛（50米、100米、200米）之间是否存在差异？该模型能否进一步验证和评估？
* 潘展乐的成功并非偶然。他的技术、战术和心理素质都是世界顶尖水平。在自由泳比赛中，常提到运动员之间的“相互试探”，包括领先策略、跟随策略等战术。然而，有些人认为“没有战术，只需专注于游泳”。如何平衡运动员之间的战术互动与个人最优游泳策略？在不同情况下，是否存在一种策略优于其他策略？请给出你的观点，并建立模型进行验证。
* 在2024年巴黎奥运会男子4×100米混合泳接力的第三棒结束后，中国队落后美国队0.75秒。最后一棒自由泳将由潘展乐完成。在这种情况下，请根据你的研究为他制定比赛策略。该策略是否能实现比决赛中45.92秒更好的成绩？

你的PDF解决方案总页数不超过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。**

人工智能使用报告（如果使用，不计入25页限制内）。 参考文献

1. <https://tv.cctv.cn/2024/04/26/VIDENqP6GEkE2KF0r9gt1u0K240426.shtml>
2. <https://content-static.cctvnews.cctv.com/snow-book/index.html?item_id=2589529706246186591&track_id=5654fd05-65fc-428d-8f37-ffbf985b75ec>
3. <https://sports.cctv.com/2024/02/17/ARTIk2GIxRcatb0yE48Owdim240217.shtml>
4. <https://sports.cctv.com/2024/08/05/VIDERCCzY6VvBwJOHW1vxMZf240805.shtml?spm=C67245673465.PvP1nMXT7mxa.0.0>