
为什么冰壶会在冰面上以那种方式滑行？

作者：writer 来源：科学网

本文原地址：<https://www.iikx.com/news/progress/38457.html>

本文仅供学习交流之用，版权归原作者所有，请勿用于商业用途！

为什么冰壶会在冰面上以那种方式滑行？

。在2026年意大利冬季奥运会上，运动员们似乎每天都在挑战自然法则：花样滑冰运动员在一次跳跃中旋转四圈，雪橇运动员承受着相当于重力五倍的力。但有一项运动令科学家们尤为着迷，那就是冰壶。经过一个多世纪的研究，物理学家们仍然无法完全理解冰壶运动，特别是为什么沉重的花岗岩冰壶在冰面上滑行时，其运动方向与预期相反。

意大利冬季奥运会女子冰壶比赛中，美国女子冰壶队的Tara Peterson投掷冰壶。

图片来源：Richard Heathcote



冰壶运动于1924年首届冬季奥运会上亮相。这项运动由两支四人队伍轮流操控重约19公斤的花岗岩冰壶，每位队员将两颗表面粗糙的冰壶施加一定的旋转推过冰面，滑向目标。如果运动员顺时针旋转冰壶，冰壶最终会向右旋转，反之亦然。与此同时，其他队员则进行“扫冰”动作，即用刷子刷冰面以帮助冰壶滑行，最终冰壶会因与冰面摩擦而减速直至停止。

尽管冰壶比赛的最终目标很简单，但冰壶运动的内在物理原理却令人费解。如果你在地板上顺时针旋转一个圆形物体，例如碗，同时向前推动它，你会发现它总是向左旋转，这与奥运会直播中看到的情况正好相反。

自从冰壶运动出现在奥运会上以来，物理学家们就一直在试图弄清冰壶的运动轨迹为何如此不同。但至今仍未有明确的答案，一些科学家甚至分成不同的阵营，支持不同的假设。

其中一种观点认为，当冰壶顺时针旋转时，冰壶底部的滚动带会在冰面上划出划痕。加拿大萨斯卡彻温大学的Sean Maw表示，当旋转的冰壶尾端碰到前端留下的划痕时，它会向右偏转。

2016年，物理学家们发表了一篇论文，描述了一种“枢轴-滑动”模型。该模型认为，冰壶在冰面上的整体弧线是由许多较小的运动组成的。例如，对于顺时针旋转的冰壶，其右侧的某一点会卡在冰面上，导致冰壶轻微旋转，直到脱离卡住并向前滑行。这个过程不断重复，许多连续的小旋转会产生卷曲效应。论文作者、加拿大北英属哥伦比亚大学的物理学家Mark Shegelski表示，这种现象“在冰面更深处更容易发生，因为冰壶的速度会降低”。

此后，其他研究人员也对这一模型进行了各自的“诠释”。日本立教大学的Jiro Murata，他对冰壶的摩擦力进行了观察，发现其与支点概念相符。在2022年的一项研究中，Murata拍摄了冰壶在冰面上运动的轨迹，重复了100多次，并利用图像分析技术追踪每颗冰壶的运动轨迹，精确到百分之一毫米。他发现，当冰壶顺时针旋转时，其右侧与冰面的摩擦点比左侧更多。这些摩擦点如同支点，使冰壶能够摆动，Murata表示，它们在冰壶的整个运动轨迹中都起着关键作用，并且这些发现“与支点理论完美契合”。

几年后，居住在加拿大多伦多的冰壶运动员Clifford Jenkins与他的儿子和一位航空航天工程师合作，研究冰壶底部的微小凸起如何影响其旋转。Jenkins最初开展这项研究是为了展示冰壶运动中最佳的扫冰方法。然而，他很快意识到，这项运动背后的物理原理需要更深入的解释。

在一项实验中，Jenkins和伙伴们让一位经验丰富的冰壶运动员投掷不同类型的冰壶：一些冰壶底部凸起较短，一些冰壶底部凸起较长（类似于砂砾含量高低不同的冰壶）。他们发现，凸起较长的冰壶往往会产生更大的旋转。他们表示，这一发现扩展了枢轴-滑动模型；冰壶底部的凸起有助于形成枢轴点。

Maw对此表示赞同，并指出2024年的一项研究表明，冰壶在冰面上滑行的过程中会经历三个不同的摩擦阶段。他表示，这可能意味着不同的模型适用于特定的阶段。这个谜题的答案“将取决于多种理论的结合”。

作者：王铄 来源：中国科学报

更多 科学进展 请访问 <https://www.iikx.com/news/progress/>

本文版权归原作者所有，请勿用于商业用途，[爱科学iikx.com](https://www.iikx.com)转发