

《科学普及实践》作品说明

作品名称：动力小车 学号：2306030235 姓名：姚辉

1. 作品图片

自制动力小车：



2. 所需材料

车身主体：塑料瓶 1 个（500ml 矿泉水瓶或饮料瓶，无破损、质地较硬）

车轮：塑料瓶盖 4 个（规格一致，表面光滑）

轴类：竹签 2 根（长度略长于塑料瓶宽度，光滑无毛刺）

固定与连接材料：胶带（双面胶 + 透明胶）、剪刀、记号笔、打孔器（或烧热的细铁钉）

动力装置（可选两种方案）：

橡皮筋 2-3 根（粗款，弹性好）、小木块 1 块（或硬纸板块）

3. 作品涉及的主要原理

(一) 核心力学原理

1. 牛顿第三定律（适用于气球动力方案）： 气球充气后释放，内部气体向后喷出，对空气产生向后的作用力，同时空气对气球产生向前的反作用力，推动小车前进，即“作用力与反作用力大小相等、方向相反”。

2. 弹性势能转化为动能（适用于橡皮筋动力方案）： 缠绕橡皮筋时，机械能转化为橡皮筋的弹性势能；松开后，弹性势能释放，转化为车轮的动能，驱动小车行驶。

3. 摩擦力与稳定性： 车轮与地面的静摩擦力提供小车前进的牵引力，减少接触面粗糙程度可降低滚动摩擦阻力；车身重心均衡能避免小车倾倒，体现“重心越低、稳定性越强”的物理规律。

(二) 材料特性应用

塑料瓶质地轻便且硬度适中，既能作为车身承载部件，又能减少整体重量，降低动力损耗；塑料瓶盖表面光滑、重量均匀，作为车轮可减少滚动摩擦，让小车行驶更顺畅。

4. 作品操作步骤与现象描述。

准备材料： 将塑料瓶洗净晾干，去除标签；检查瓶盖无变形、竹签无毛刺，

气球无破损。

制作车身：用记号笔在塑料瓶两侧中部对称标记 4 个点（上下各 2 个，间距约 5cm，距离瓶底 3cm），用于安装车轮轴。

安装车轮与轴：

用打孔器（或烧热的细铁钉）在标记点打孔，孔径略大于竹签直径（确保竹签能灵活转动，无卡顿）；

将两根竹签分别穿过两侧的孔，作为车轮轴；

在竹签两端分别套上塑料瓶盖（车轮），用透明胶在瓶盖内侧固定（防止车轮脱落），确保 4 个车轮高度一致、能同步转动。

安装动力装置：

用剪刀在塑料瓶瓶口下方 1cm 处，剪一个小孔（孔径与硬质吸管直径匹配）；

将吸管插入小孔，露出瓶内部分约 2cm，用透明胶围绕吸管与瓶身连接处紧密缠绕，确保密封；

把气球充气口套在吸管露出瓶外的一端，用胶带紧紧缠绕固定（避免漏气）；

向气球内充气（充气量为气球容积的 2/3，防止破裂），用手指捏住吸管末端密封气体。

测试运行：将小车放在平整的桌面或瓷砖地面上，松开捏住吸管的手指，观察到气球快速放气，小车向前平稳行驶；充气量越大，小车行驶距离越远。

5. 作品制作注意事项。

1. 线的选择：优先用棉线 / 尼龙线（弹性适中、传振好），避免用易拉伸的线材料处理安全；
2. 用打孔器或铁钉打孔时，避免用力过猛导致塑料瓶破裂；使用剪刀时注意手部安全，裁剪塑料瓶边缘需打磨光滑，防止毛刺划伤。

3. 选择无异味、无破损的食品级塑料瓶，避免使用质地过软的塑料瓶（易变形影响车身稳定性）。
4. 安装关键要点：
 5. 车轮轴的打孔位置必须对称，确保竹签水平穿过瓶身，否则车轮倾斜会导致小车跑偏；
 6. 气球与吸管、吸管与瓶身的连接处需密封牢固（可多缠绕 2-3 层胶带），漏气会直接导致动力不足，小车无法正常行驶；
 7. 车轮固定松紧适度，过紧会阻碍转动，过松则车轮易脱落，可通过调整胶带缠绕力度调节。
8. 运行环境要求：
 9. 需在平整、光滑的表面测试，避免粗糙地面（如水泥地、地毯）增大摩擦阻力，影响行驶距离；
 10. 远离障碍物和尖锐物品，防止小车碰撞导致塑料瓶破损或车轮脱落。
11. 动力使用安全：
 12. 气球充气时不要过度挤压，避免破裂划伤；橡皮筋动力方案中，缠绕橡皮筋时不要用力过猛，防止橡皮筋回弹伤人。

六、科普制作的反思和总结

（一）制作经验和总结

原理与材料的适配实践：通过本次制作，深刻体会到“生活废品再利用”与物理原理的结合——塑料瓶作为车身，既利用了其轻便、易加工的特性，又通过结构设计实现了动力传递。初期因塑料瓶打孔位置不对称，小车行驶时严重跑偏，调整打孔位置后，轨迹恢复平稳，印证了“结构对称是运动平衡的基础”。

材料选择的实践认知：初期尝试用质地较软的饮料瓶制作车身，行驶中瓶身变形导致动力损耗；更换为硬质矿泉水瓶后，车身稳定性显著提升。同时发现，表面光滑的瓶盖（如饮料瓶盖）比粗糙的瓶盖传力效果更好，积累了“根据功能需求选择材料特性”的经验。

细节对效果的决定性影响：制作中曾忽略“吸管与瓶身的密封”细节，导致气球漏气，小车几乎不动；重新用胶带多层密封后，动力输出稳定，小车行驶距离大幅增加。这让我意识到，科普制作中“密封、对称、固定”等细

节，是原理落地的关键。

试错与优化的价值：通过反复测试不同充气量、不同车轮间距对行驶效果的影响，发现充气量为气球 $2/3$ 时，动力与安全性最佳；适当增加车轮间距（不超过瓶身宽度），能提升小车稳定性。这个过程不仅提升了动手能力，还培养了“观察 - 假设 - 验证”的科学思维。

（二）改进方向

材料升级，增强性能：

车身优化：用 PET 材质的硬质塑料瓶（如可乐瓶）替代普通矿泉水瓶，增强车身刚性；在瓶身底部粘贴一层硬纸板，降低重心，提升行驶稳定性。

车轮与轴升级：用金属细轴（如自行车辐条）替代竹签，减少轴的磨损和摩擦；在瓶盖内侧粘贴薄橡胶片，增加车轮与地面的摩擦力，避免打滑。

动力强化：气球动力方案可改为双气球并联（在瓶身两侧各安装一个气球和吸管），增加动力输出；橡皮筋动力方案可选用多根橡皮筋串联，延长动力持续时间。

结构设计，提升实用性与趣味性：

可调节结构：在车轮轴两端加装可滑动的卡扣，方便调整车轮间距，适配不同行驶环境；

转向功能：将前部两个车轮设计为可转动结构（用软胶管连接车轮与轴），通过调整前轮方向实现小车转向；

创意装饰：在塑料瓶车身绘制动力原理示意图（如“气球喷气→反作用力→前进”箭头），标注“动力区”“车轮轴”等关键部位，提升科普展示效果。

功能拓展，深化科普价值：

对比实验模块：制作不同动力（气球、橡皮筋）、不同车轮（塑料瓶盖、泡沫盖）、不同车身（软塑料瓶、硬塑料瓶）的小车，对比行驶距离和速度，帮助理解“动力类型、材料特性对运动的影响”；

阻力探究：在车身不同位置添加少量重物（如硬币），观察重量变化对小车行驶距离的影响，拓展对“摩擦力、重力与运动关系”的认知；

环保延伸：强调“塑料瓶、瓶盖废品再利用”的环保理念，在作品旁标注材料来源和环保意义，提升科普的综合性价值。