

# 高中物理大单元设计中图像法应用的实证研究

## ——以“机械运动”为例

库尔班江·买买提明

新疆和田地区第一中学

**摘要：**高中物理教学遭遇诸多问题，如知识呈现碎片化以及学生存在认知障碍等。在此背景下大单元教学模式得以产生。大单元教学借助主题统整达成知识脉络的系统性规划与重新组合，对培养学生综合分析与决策能力颇为有益，但在实际教学里，大单元主题和框架构建、教学方法适配性以及教学评价机制等方面存有问题。图像法作为一种直观且有效的教学手段，在高中物理教学中有独特价值，本文以“机械运动”作为实例，剖析图像法在大单元设计中的应用策略，为高中物理教学提供新的思路与方法。

**关键词：**高中物理；大单元设计；图像法；机械运用

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-627X.2025.05.067

### 引言

本文聚焦于高中物理大单元设计里图像法的应用展开探讨，选取“机械运动”作为实例来开展实证研究。文章对大单元设计理念、图像法于高中物理中的地位以及“机械运动”单元所有的特殊性给予概述，随后剖析了高中物理大单元教学存在的系列问题，包含主题及框架构建不够科学、教学方法适配性欠佳以及难以全面呈现教学目标达成状况。针对这些问题，给出了图像法在“机械运动”大单元设计中的应用策略，涉及位移-时间( $s-t$ )图像、速度-时间( $v-t$ )图像以及加速度-时间( $a-t$ )图像的运用，经由实证研究，证实了图像法在高中物理大单元设计中的有效性，为高中物理教学给予了新的思路与方法。

### 一、高中物理大单元设计与图像法概述

#### (一) 大单元设计理念

大单元教学模式重构传统分课时教学方式，依靠主题统整实现知识脉络的系统性规划与重组。基于课标要求，教师打破教材固有编排逻辑，将离散知识点转化为有内在关联的认知网络。以力学专题整合为例，凭借串联牛顿动力学原理、机械能守恒定律等核心概念，帮助学生建立完整的力学认知架构<sup>[1]</sup>。该模式注重在贴近现实的问题情境中，激发学生运用跨章节知识进行综合分析决策的能力，配合分组研讨、课题剖析等多样化学习形式，有效促进协作创新能力的培养，同时推动高阶思维在实践场域中的迁移应用。

#### (二) 图像法在高中物理中的地位

在高中物理教学实践中，图像分析法呈现出不可替

代的独特价值。这种方法凭借视觉化手段将晦涩的物理原理转化为直观的图形表征。在运动学研究中，以速度-时间坐标系为例，学生能依靠曲线的走势变化直接观测物体运动状态，借助切线斜率计算加速度，利用几何图形面积推导位移量值。相较于传统的代数解法，图形解析策略能缩短多过程问题的分析路径，其具象化的表达形式更有利于揭示各物理量间的动态关联，这种将数学模型与几何图形相结合的思维方式，优化了学生的认知路径，更为其未来从事科学剖析奠定了关键性的分析能力基础。

#### (三) “机械运动”单元的特殊性

“机械运动”作为高中物理课程的起始单元，在教材体系中占据特殊地位。作为力学、电磁学等后续知识模块的认知基石，该单元核心概念的掌握质量将直接关系到高中生后续物理学习的整体效果，课程内容本身存在较高的认知门槛，位移矢量的相对性、加速度的矢量特征等抽象概念常使初学者产生困惑。尽管日常生活中普遍存在运动现象，但学生的感性认知与科学规律往往存在偏差，这要求教育者设计针对性的认知冲突情境以实现概念转化，更为关键的是，该单元系统渗透了建立理想化模型、运用控制变量手段等科学研究范式，这种思维方法的启蒙训练为青少年构建物理学科认知框架提供了关键的方法论支撑<sup>[2]</sup>。

### 二、高中物理大单元教学存在的问题

#### (一) 大单元主题及框架构建不够科学

在实际的教学实践当中，有一部分教师在大单元主题设计方面存在着认知上的局限。他们没办法深入地去剖析

学科知识体系内部的联系，很难提炼出有统摄性质的大单元主题，在搭建课程框架的时候，受到传统教材线性编排的影响，有不少教师仅仅是简单地把现成的章节内容进行重组，不考虑学生的认知发展轨迹，也不与学科核心素养的培育需求进行对接<sup>[3]</sup>。这样一来，各个教学模块之间的逻辑链条就出现了断裂，学生没办法建立起系统的知识结构，只能获取到碎片化的知识，时间一长，学生在概念网络建构的过程中就容易遇到认知障碍，出现认知断层，这种状况严重限制了学生综合运用知识去解决复杂问题的能力，很难实现学科核心素养的培养目标，急需借助提升教师大单元设计能力来加以改进。

### （二）教学方法与大单元教学适配性差

当下在大单元教学实践里，部分教师出现了教学理念和实施策略相脱节的状况。在实际课堂之中，多数教师依旧采用教师主导的知识灌输模式，学生处于被动接收知识的状态，这和大单元教学所倡导的创设真实情境、培养学生剖析能力的理念相互矛盾。在进行知识讲解时，教师倾向于以标准化的方式展示教学内容，学生只是机械地接受，缺少主动思考，以至于难以构建科学的思维模式<sup>[4]</sup>。在小组合作学习过程中，部分教师缺少对任务梯度性的设计，没有对学生展开有效的引导，使得合作学习仅仅停留在表面，无法深入剖析知识，而且教学手段的同质化现象严重，不能契合学生的差异化学习需求，这对学生知识的深度建构造成了妨碍，对大单元教学知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观三维目标的达成产生了影响，急需得到解决。

### （三）难以全面反映大单元教学目标达成情况

当前大单元教学评价机制存在明显短板，主要表现为评价维度过度依赖纸笔测试分数，将知识复现能力作为核心指标，而对学生跨学科整合能力、高阶思维品质等核心素养关注不足。现有评价体系难以捕捉学生在协作剖析、真实情境问题解决等学习场域中的动态表现，例如项目式学习中的方案设计、资源整合等关键环节缺乏系统性观测工具。形成性评价的实践路径尚未有效建立，教师往往错失在概念建构、思维发展等关键节点实施诊断性评价的机会，导致教学反馈出现滞后效应<sup>[5]</sup>。部分学校在实施主题剖析活动时，由于缺少阶段性评价量规和成长档案记录，无法精准评估学生思维进阶轨迹，也难以形成促进教学迭代的实证依据，这直接制约着深度学习的发生和教学质量的提升。

## 三、图像法在“机械运动”大单元设计中的应用策略

### （一）位移-时间（s-t）图像的运用

#### 1. 理解图像的基本要素

在“机械运动”大单元教学设计中，教学过程中应着重引导学生系统梳理位移-时间图示的核心要素。坐标系的水平轴对应时间变量  $t$ ，竖直轴表征空间位移  $s$ ，图线上任意坐标点都精确记录着特定时刻物体的空间定位，需要特别强调的是曲线斜率的多维度解读：曲线的倾斜程度有明确的物理意义，其数值对应速率大小，而倾斜方向则指示运动方位，当曲线呈上升趋势时对应物体的正向位移，下降轨迹则反映反向运动状态。另外图线与纵轴的交点蕴含着物体运动的初始条件信息，教师可借助典型匀速直线运动案例的图线绘制实践，配合匀速直线运动的典型情境，引导学生逐步掌握各要素的关联性，这种具象化的训练方式巩固了基础知识，为后续复杂运动过程的可视化分析构建了认知框架。

#### 2. 利用图像分析运动过程

运用  $s-t$  图像工具有效辅助学生直观解析物体运动规律。匀速直线运动对应的轨迹是倾斜的直线段，而水平线段则表征物体的静止状态，当图像呈现折线形态时，暗示着运动过程中存在速度突变现象，教师可设计多样化情境案例，例如设置包含折返运动、变速区间组合的运动模型，要求学生先依据文字描述绘制对应图像，再借助坐标曲线反推物体的位移特征、速率改变节点等参数。在此实践过程中，重点引导学生建立几何图形与物理量变化的映射关系，凭借反复的图景转换训练，深化了运动学本质的理解，又锻炼了学生将抽象概念具象化的思维习惯，这对发展空间推理能力和物理建模意识有较大促进作用。

### （二）速度-时间（v-t）图像的深入探究

#### 1. 图像信息的全面解读

在运动学分析中，速度-时间坐标系是描述物体速率变化与方向转换的直观工具，更蕴含多维度的动力学参数。从几何特征来看，曲线切线斜率的数值对应加速度量值，其符号特征则指出加速度矢量的空间指向特性，当时间轴截距为零时，纵轴截距点直接表征了运动体系的初态速度值。函数曲线与横坐标轴围成的几何区域有特殊物理意义，该区域的代数面积精准对应位移矢量模长，其中坐标系上半平面面积代表正向位移累积，下半

平面则记录逆向运动轨迹，例如在匀变速与变加速体系的对比教学中，教师依靠设计阶梯式剖析任务，引导学生解构图像中的曲率变化、拐点特征等要素，同时组织学生开展不同运动形态的图线叠加分析，建立运动参数与几何表征间的双向映射关系。

## 2. 借助图像解决追及相遇问题

追及相遇问题是“机械运动”单元教学中的重点难点，采用速度-时间图像分析法可有效突破这一知识瓶颈。在实际教学中，教师可选取典型生活案例，如汽车与自行车的同向追赶、两物体相向运动等动态情境，指导学生亲手绘制对应运动图线，图像中两图线的交汇点有特殊物理意义，标志着两物体瞬时速度相等的临界时刻，这正是解决追及问题的突破口。依靠对比交汇点前后速度图线的相对位置，可直观判断两物体间距离的变化规律，当追击者的速度曲线位于被追者上方时，两者间距呈现收缩趋势，反之则间距逐渐扩大，这种可视化教学策略将抽象的运动学问题转化为具象的图形分析，有效提升学生的空间想象能力和逻辑推理水平。

### (三) 加速度-时间(a-t)图像的应用

#### 1. 图像与牛顿第二定律的联系

在高中物理课程中，牛顿第二定律作为经典力学的核心规律，成功搭建起动力学分析的关键桥梁。针对机械运动单元的教学创新，教师应当注重引导学生将抽象公式与直观的a-t图像进行深度融合，当研究对象所受合外力恒定时，由 $F=ma$ 可知其加速度保持稳定，对应的a-t图像表现为水平直线段，若合外力发生动态调整，图像形态就会呈现出对应的变化轨迹。以汽车加速过程为典型案例，当发动机输出功率稳定时，牵引力较大高于行驶阻力，此时合外力恒定使车辆产生匀加速运动，a-t曲线呈现典型平台特征，随着速度提升至高速区间，空气阻力与速度呈正相关导致合外力递减，加速度呈现非线性衰减，此时图像斜率开始下降，依靠这种可视化分析方法，学生可直观捕捉动力系统参数间的动态关联，深化了对牛顿定律本质的理解，更培养了将理论模型迁移至工程案例的实践能力，有效突破了传统教学中公式与现象脱节的认知瓶颈。

#### 2. 在复杂运动分析中的作用

在处理涉及多阶段的复杂运动时，加速度-时间(a-t)图像能有效辅助学生梳理运动过程。教师可结合

汽车启动案例进行教学：车辆从静止开始以匀加速直线运动达到预定速度后，切换为反向加速度减速直至停止，类似地，分析小球在竖直平面内包含多次加速与减速的曲线运动轨迹。凭借分解这些运动过程，指导学生绘制对应的a-t曲线，这种可视化过程使学生直观把握加速度的数值变化和方向转换，深化对运动本质的理解，基于完整的a-t图像，学生可逐步解析物体各运动阶段的特征——图像中的水平线段对应匀变速阶段，其垂直位置反映加速度数值，正负符号则揭示方向特性。结合积分运算，学生能推导出特定时段的速度增量，配合v-t图像(斜率对应瞬时加速度)和s-t图像(记录位置演变)，三维图像体系为运动分析提供立体视角：速度变化的积累过程与位移轨迹的空间呈现相互补充，共同构建完整的运动图景，这种多维度分析方法帮助精确求解运动参数，更能促进力学知识的系统整合，依靠实践应用提升物理问题解决能力，为后续物理学习打下坚实基础。

## 结语

综上所述，本文针对高中物理大单元设计中图像法的应用展开实证研究，证实了图像法在提升学生学习兴趣、增进物理概念理解以及培养问题解决能力等层面有效性。图像法可帮学生构建直观的物理图景，缩短问题分析的路径，优化认知的路径，并且图像法的运用也推动了教师教学方法的创新以及教学质量的提高。在教育过程中需探寻图像法与其他教学手段的融合运用，给高中物理教学增添新的活力。

## 参考文献

- [1] 陈极尊. 基于科学思维培养的高中物理大单元教学设计思考——以“曲线运动”为例[J]. 中学理科园地, 2024, 20(06): 63-64+68.
- [2] 赵鹏飞. 核心素养视角下的高中物理大单元教学设计研究——以“机械能守恒定律”的教学为例[J]. 中学课程辅导, 2024, (31): 117-119.
- [3] 顾佳琪. 大单元视角下的高中物理复习课教学设计与实施[D]. 内蒙古师范大学, 2024.
- [4] 程书颖. 基于逆向设计的大单元教学模式的高中物理教学研究及实践[D]. 江西师范大学, 2024.
- [5] 王莹莹. 基于学习进阶的高中物理大单元教学设计与实践[D]. 洛阳师范学院, 2024.