

# 平面向量的坐标表示学习的教学处方

王在后

陕西省南郑中学

**摘要：**高中数学教育不断深化改革之中，平面向量的坐标表示法成为教学的关键部分。尽管它的教学地位不断上升，学生在习过程中遭遇了理解障碍、计算错误和解题技巧不规范等问题，这些问题直接影响了学生的学习成效及数学教学品质的提高。因此，本文旨在探求如何通过改进教学方法，增进学生对平面向量坐标表示的理解，提升数学学习成效。本文研究旨在应对学生在学习平面向量坐标表示时遇到的挑战，开发一套高效的教学方法。通过对学生学习习惯和认知规律的细致观察，并结合实际教学案例，旨在构建一个实用且有效的教学模式，协助学生准确理解及掌握相关知识。希望通过这些教学处方能够激发学生的学习热情，加深对概念的理解，提高计算技巧，增强解题的规范性与技能。更重要的是，通过这种方式，学生的数学素质及综合解决问题的能力得到了实质提升，从而为他们未来的数学学习打下了坚实的基础。

**关键词：**高中数学；平面向量；教学处方

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2024.09.005

## 引言

平面向量的坐标表示在高中数学教学中占据重要地位，它不只是代数和几何知识的结合点，也是理解数学概念的关键。随着教育改革的推进，寻求更高效的教学策略以提升学生对此知识点的掌握，已成为教育者亟待解决的问题。该领域不仅蕴含丰富的理论知识，而且在实际应用中也十分重要。向量坐标表示的引入能够不仅帮助学生把向量的抽象理论与实际问题紧密联系起来，也构建了系统的数学知识框架。这不但促进了学生对向量几何意义的理解，还为他们后续学习更高层次的数学内容奠定了基础。尽管如此，实践中仍有学生在学习这一部分内容时遇到障碍，这可能与教学方式或学生自身的基础有关。本研究意在开发更优教学方法，旨在助力学生更有效地学习平面向量的坐标表示，从而提高他们的数学素养和解决实际问题的能力。本研究的成果预期为高中数学教师提供新的教学视角，为学生的数学学习提供支持，并为数学教育的持续进步作出贡献。

## 一、高中数学平面向量的坐标表示学习存在的困难

### （一）概念理解的模糊性

在探讨高中生学习平面向量坐标表示时遇到的挑战中，我们识别出了几个关键的理解障碍。首先，学生往往在向量概念的基础认知上存在模糊，这是因为向量集合了抽象和多元的属性，且其坐标表示需要将几何知识与代数技能相结合，从而要求学生同时具备较高的数学认知和逻辑推理能力。对向量定义的基本理解不足往往会阻碍他们进一步掌握坐标表示。向量定义的困惑常见于学生对向量特性的片面理解，尤其是偏重向量的数量

特征而忽视其方向性。这导致学生在将向量与坐标系联系时无法准确识别向量方向与坐标点之间的对应关系。对于平行向量、单位向量等特定向量概念的混淆也是学生学习的障碍。他们可能将平行向量仅视作方向一致的向量，没有意识到其可能的大小不同；或者将单位向量简化为长度恒定的向量，而忽视了其方向上的独特性。这些概念的模糊认识阻碍了他们在坐标系中准确理解向量的位置和性质。最后，对向量夹角概念理解的不清晰进一步增加了学习难度。学生可能会错误地将向量夹角与直线夹角混为一谈，或对向量夹角的计算缺乏熟练的技巧，造成在实际应用中的困惑。这些理解障碍需要在教学中得到特别关注，以便学生能够更全面地掌握向量坐标表示，并将其有效地应用于解决问题。

### （二）运算理解的不到位

在高中数学平面向量坐标表示的学习中，除了对基本概念掌握外，学生还面临着运算技能不足的挑战。向量的坐标表示和运算，包括加法、减法、数乘以及数量积等，是学生必须熟练掌握的技能。然而，学生在向量运算的实际应用中常常遇到难题。学生对向量的基本运算规则存在认知上的混淆。由于向量运算的特殊性质，其规则与普通数的运算存在差异。例如，学生在进行向量加法时，有时会错误地将起点和终点相连，忽视了首位相连的细节；在数乘运算中，则可能错误地将其仅视作向量长度的放大，而未考虑共线定理的实质。这类对运算规则的模糊认识通常会导致学生在解题时犯错，增加学习难度。此外，学对向量运算的核心技巧掌握也不够充分。这些技巧涉及向量的线性运算、数量积的坐标

计算以及共线性判断等。在实际操作中，学生往往不能熟练运用这些技巧，比如，在计算数量积时可能会遗漏夹角的准确分析环节；在判断共线性时或许会忽略同向与反向。

### 二、高中数学平面向量的坐标表示学习的教学处方

(一) 处方 1: 解决向量平行与垂直问题（分母有意义的情况下）

在学习平面向量时，理解向量间的平行和垂直关系是非常重要的。首先，当两向量的坐标成比例时，这两个向量是平行的。对于向量垂直的情况关键是确认两向量的点乘结果为零。在解析这类题目时，务必注意：向量的长度（模）不能是零，以及在计算中出现分母为零的不确定情形。因此，解题之初，验证向量非零向量是一个关键步骤。在处理较为复杂的向量表达时，简化运算的策略包括化简表达式和合并类似项。同时，引入几何形的直观感受有助于理解和掌握向量平行和垂直的概念。解决关于向量平行垂直的问题，关键在于：掌握向量的基本规则，注意运算中分母的存在，以及利用几何图形的直观帮助理解。

通过在研究向量共线（或平行）和垂直的问题时，坐标方法的使用极大地便利了我们的分析过程。通过引入坐标系统，复杂的向量问题得以简化，同时直线的空间关系也能被直观地展示。我们可以依据向量坐标的比较，迅速地判定共线（或平行）情况，以及两条直线是否平行。当两个向量的坐标成一定比例时，根据共线的准则，我们可以断定这两个向量共线，由此推断两条直线也是平行的。相似地，当两个向量的点积结果为零，我们可根据垂直的原则确认这两个向量互相垂直，从而得出两条直线在平面上垂直交叉的结论。坐标形式的向量不仅使得运算过程变得简单，还展示了向量之间的关系与直线的空间位置之间的密切联系。这种内在联系反映了数学的一致性与逻辑连贯性，帮助我们更加深刻地理解空间的几何关系。因此，在数学学习和研究中，应当注重向量坐标表示的理解和应用，以便在解决问题时能发挥其最大的效用。

(二) 处方 2: 对于有明显的直角关系的向量问题，建立平面直角坐标系（与线性规划问题联系），向量的几何法与代数法的转化

在掌握平面向量问题时，尤其是遇到涉及直角的情形，采用平面直角坐标系进行解析是一种行之有效的策略。这不仅与线性规划有着密切的联系，而且促进了向量的几何解法与代数解法的相互转换。首先，建立坐标

系后，复杂的向量问题就能转换成坐标形式的计算，这样的方法有助于应用代数技巧来简化问题解决程。这样的转换不仅使问题变得更为清晰，而且更易于计算和理解。接着，采用坐标系的方法也便于我们运用向量的几何属性来解题，如通过向量间的角度、长度等几何特性来求解，这为问题解决提供了更多灵活性。最后，透过反复练习与思考，我们能够越来越熟练地掌握几何与代数方法之间的转换，这种技巧的提高不仅优化了我们解决问题的能力，也增进了我们对向量这一概念的深入理解。总结而言，对于那些涉及直角的向量问题，运用平面直角坐标系进行分析是一种极具效率的方法。这种策略可以帮助我们在向量的几何与代数方法之间灵活转换，从而提升问题解决的效率与正确率。

这一教学处方的核心在于选定垂直关系作为建系的关键环节。通过精确设定坐标轴，我们能够确保向量在坐标系中的表示既准确又直观。选定垂直关系作为建系的基础，是因为在很多实际问题中，特别是涉及到矩形、直角梯形和等腰三角形等具有明显垂直关系的平面图形时，这样的建系方式能够极大地简化问题。一旦建立了合适的坐标系，我们就可以轻松地将图形中的点、线段和向量转化为坐标形式，进而利用平面向量基本定理的坐标形式进行求解。在这种方法下，寻找向量的系数变得更为简便。我们只需要根据已知点的坐标和向量的关系，利用基本定理的坐标形式列出方程或方程组，然后解出所需的系数即可。这种方法的优点在于其直观性和系统性，能够帮助学生更好地理解向量的坐标表示和其在解决实际问题中的应用。

(三) 处方 3: 平面向量基本定理的运用及基底系数的确定：建立合理的坐标系，转化为平面向量基本定理的坐标形式（一般平面图形的特殊化处理是解题的关键环节）

在学习平面向量时，对基本定理的应用和基底系数的明确是核心环节。为了高效运用定理，选择合适的坐标系并将问题转换为坐标形式显得尤为重要。首先，在建立坐标系的过程中，要综合考虑图形的特性和解题的要求，恰当地选取原点、定向坐标轴和确定单位长度。这一步骤能够简化向量的坐标表达，有助于接下来的计算和分析。接着，把向量问题转换为基本定理的坐标形式，可以使得问题更加形象和易解。坐标运算的便捷性也为我们提供了快速求解向量线性组合和系数的途径。最后，对于特殊平面图形的处理往往能成为解决问题的转折点。针对诸如平行四边形、矩形等图形，我们可以利用它们

的固有属性来简化计算。此外，特殊处理还能揭示一些不显而易见的规律，有助于增进我们对平面向量基本定理的洞察和应用。选取适宜的坐标系及转换为基本定理坐标形式构成了解向量问题的高效策略。通过不断的实践和深入研究，我们可以更加熟练地运用这一方法，以此提升我们的解题效率和能力。

在处理与平面向量基本定理相关的问题时，一个关键的解题策略是运用几何图形的特定特性结合恰当的坐标系建立。这种方法的核心是把抽象的向量题目转换成更具体的几何形状问题，以此简化问题的解决路径。对于涉及一般的三角形或四边形的题目，我们可以尝试将它们转化为特定情况下的特殊模型。这并不是改变问题的原始条件，而是寻找一个更易于操作的模型。这个转换过程实际上是利用了仿射几何学的观点，即在仿射变换中，尽管形状和尺寸可能改变，但几何属性保持不变。将问题转化为更简单的模型后，下一步就是建立一个恰当的坐标系。坐标系的选择应依据图形的特点和问题的具体条件来确定，以便在此坐标系中向量可以被清晰的表达。正确设立坐标系后，可以利用向量基本定理的坐标形式进行问题求解。这种结合几何特性和坐标系建立的策略不仅有助于学生深入理解平面向量基本定理的本质，还能提升解决相关问题的技能。在教学实践中，应着重培育学生这类思维习惯，并指导他们学习这一高效的解题策略。

#### （四）处方4：立体几何中证明线线垂直的向量解题过程展示及应用

在处理立体几何的线线垂直问题时，采用向量的方法常常显得十分高效。这一方法是学习平面向量坐标表示的关键环节之一。首先，掌握向量垂直的坐标条件是基础，即当两向量的点积为零时，它们互相垂直。在立体几何问题中，将线段表达为向量后，我们可以应用这个条件进行垂直性的判定。接下来，通过逐步解释具体的解题过程，学生可以更加深刻地体会到向量在立体问题中的实际运用。选择具有代表性的例题，一步步演示如何运用向量的坐标表示完成线线垂直的证明，是一种有效的教学策略。此外，要强调向量方法在解题中的优点及其广泛的应用场景。这种方法除了能处理线线垂直问题，还能广泛应用于其他立体几何的问题解决，比如夹角的求解和平行性的证明等。通过持续的练习，学生可以逐步熟练掌握这一解题技巧。通过向量解题方法的示范和实践，可以有效地促进学生对立体几何问题中平面向量坐标表示应用的理解与掌握。

在立体几何的解题过程中，传统方法在处理两条直线相交垂直的问题时，往往依赖于构造直角三角形、分析等腰三角形的中线与底边关系，或是运用相似全等等证明，这些方法虽然经典，但往往显得较为古板，且运算量大，容易使学生陷入繁琐的计算中而忽略了几何问题的本质。当时也有了更为简洁、高效的方法来处理这类问题。向量垂直的等价条件，即两向量的数量积为0，为我们提供了一个全新的视角。通过直接运用这一条件，我们可以迅速判断两条直线是否垂直，从而大大简化了计算过程。不仅如此，在向量的框架下，即使面对直线平行的证明问题，我们也能快速找到解题的突破口。一些看似复杂的立体几何问题，在转化为平面向量或利用部分平面向量知识后，往往能够迅速找到解题思路。

#### 结语

本研究对提高高中生对平面向量坐标表示的理解和掌握进行了深入分析，提出了一系列有效的教学处方。这些处方不但为教师们在课堂上提供了切实可行的指导，也为学生们指明了更为明晰的学习方向。在审视整个研究进程时，我深刻认识到不断更新教育理念和教学方法的必要性。伴随着社会的发展和科技的进步，数学教育同样需要不断创新，探求更多适宜的教学模式。平面向量坐标表示的教学质量不仅关系到学生数学能力的提升，也关系到他们将来的学业及职业发展。展望未来，我将持续关注并推动数学教育的革新，深化对平面向量坐标表示教学法的研究。我希望发掘更多适合各类学生的教学手段，为培育具备创新思维和问题解决能力的新时代青年贡献力量。我们也期待更多教育同仁能携手合作，共同推进数学教育的兴盛与进步。

#### 参考文献

- [1] 刘佳, 李琪, 苏淑华, 等. 新课标下高中数学教材例题设置的难度研究——以平面向量为例 [J]. 科教导刊(中旬刊), 2019, (20): 146-147.
- [2] 涂昕妮. 高中数学平面向量解题分析 [J]. 中外企业家, 2018, (24): 137.
- [3] 王扶摇. 论述平面向量在高中数学空间几何中的应用 [J]. 农家参谋, 2017, (22): 186.
- [4] 谭丁菲. 高中数学中平面向量基本定理 [J]. 环渤海经济瞭望, 2017, (08): 157.
- [5] 康素玲, 刘娟. 以《平面向量》教学为例探讨新课程体系下高中数学概念课教学难点的教学策略 [J]. 科技视界, 2017, (14): 23-24.