从数学计算的训练来培养学生的核心素养能力

——圆锥曲线中的求面积问题为例

夏伟峰

杭州市长河高级中学

[摘　要]直线与圆锥曲线相交，围成的平面图形有很多种.圆锥曲线中的面积问题综合性较强，解题的主要方法是用代数运算解决几何问题，运算量较大，学生容易出错。选择合适的三角形面积公式，决定着运算量的大小。本文所阐述的是使学生会用数学思想方法解决问题，提高运算效率及思维品质，从而提升数学核心素养。

[关键词]面积；焦点三角形；向量；割补；最值

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6288.2021.11.1777

平面解析几何作为中学数学几何代数化的典型代表，圆锥曲线更是高中数学平面解析几何的核心内容，是高考重点考查的内容之一，与函数、方程、不等式、几何、三角、数列、向量等有机地联系在一起，又以综合性较高的解答题为主。历年高考中出现过最难的题目，基本都是面积问题，面积问题的难度就体现在计算中，这就需要选择合适的面积计算方法。对于解析几何中的面积问题，主要的解决策略如下：

1、面积计算问题：（1）直接找三角形的底和高，用三角形面积公式计算.

（2）面积的割补：不规则的多边形的面积通常考虑拆分为多个三角形的面积和，对于三角形如果底和高不便于计算，则也可以考虑拆分成若干个易于计算的三角形。

2、面积最值问题：通常利用公式将面积转化为某个变量的函数，再求解函数的最值，在寻底找高的过程中，优先选择长度为定值的线段参与运算．这样可以使函数解析式较为简单，便于分析。

3、圆锥曲线中求三角形面积的常用方法如下：

（1）弦长公式：$|AB|=\sqrt{1+k^2}\,|x_1-x_2|=\sqrt{1+\frac{1}{k^2}}\,|y_1+y_2|$，若点 P 点到直线AB的距离为d，

则$S_{\triangle APB}=\frac{1}{2}|AB|d$

（2）$S_{\triangle APB}=\frac{1}{2}\cdot|PA|\cdot|PB|\cdot\sin\angle APB.$

（3）割补法：如$A(x_1,y_1),B(x_2,y_2)$,直线AB过坐标轴上一个点T，C点与T点在同一条坐标轴上，则△ABC面积可理解为以线段TC为底的两个三角形的面积和或面积差。注意：点T可以不是定点。

$S_{\triangle ABC}=\frac{1}{2}\cdot|TC|\cdot|y_1-y_2|$或$S_{\triangle ABC}=\frac{1}{2}\cdot|TC|\cdot|x_1-x_2|$.

（4）向量法坐标公式：若△ABC满足

$\overrightarrow{AB}=(x_1,y_1),\overrightarrow{AC}=(x_2,y_2)$,则$S_{\triangle ABC}=\frac{1}{2}|x_1y_2-x_2y_1|$.

证明：在△ABC中，若$\overrightarrow{AB}=(x_1,y_1),\overrightarrow{AC}=(x_2,y_2)$,

则$S_{\triangle ABC}=\frac{1}{2}|x_1y_2-x_2y_1|$.

由 $S_{ABC}=\frac{1}{2}|\overrightarrow{AB}||\overrightarrow{AC}|\sin A=\frac{1}{2}\sqrt{|\overrightarrow{AB}|^2|\overrightarrow{AC}|^2\sin^2 A}=\frac{1}{2}\sqrt{|\overrightarrow{AB}|^2|\overrightarrow{AC}|^2-(|\overrightarrow{AB}||\overrightarrow{AC}|\cos A)^2}$

$=\frac{1}{2}\sqrt{|\overrightarrow{AB}|^2|\overrightarrow{AC}|^2-(\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{AC})^2}=\frac{1}{2}\sqrt{(x_1^2+y_1^2)(x_2^2+y_2^2)-(x_1x_2+y_1y_2)^2}=\frac{1}{2}\sqrt{(x_1y_2-x_2y_1)^2}$

$=\frac{1}{2}|x_1y_2-x_2y_1|$

我们把上述三角形面积公式称为三角形面积公式的向量式，该面积公式在解析几何中有广泛且深刻的应用.

（5）内接圆$S=\frac{1}{2}rl_{周长}$

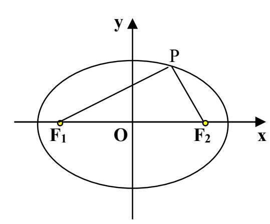
（6）焦点三角形面积公式$S_{\Delta F_1PF_2}=b^2\tan\frac{\theta}{2}$

一、焦点三角形面积问题

焦点三角形是圆锥曲线中的经常出现的经典模型，理解和掌握焦点三角形的面积公式可以起到化繁为简的神奇作用。

定理　在椭圆$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$（$a>b>0$）中，焦点分别为$F_1$、$F_2$，点P是椭圆上任意一点，$\angle F_1PF_2=\theta$，

则$S_{\Delta F_1PF_2}=b^2\tan\frac{\theta}{2}$.



证明：记$|PF_1|=r_1,|PF_2|=r_2$，由椭圆的第一定义得

在△F_1PF_2中，由余弦定理得：$r_1^2+r_2^2-2r_1r_2\cos\theta=(2c)^2$.

配方得：$(r_1+r_2)^2-2r_1r_2-2r_1r_2\cos\theta=4c^2$.

即$4a^2-2r_1r_2(1+\cos\theta)=4c^2$.

由任意三角形的面积公式得：

$$S_{\Delta F_1PF_2}=\frac{1}{2}r_1r_2\sin\theta=b^2\cdot\frac{\sin\theta}{1+\cos\theta}=b^2\cdot\frac{2\sin\frac{\theta}{2}\cos\frac{\theta}{2}}{2\cos^2\frac{\theta}{2}}=b^2\cdot\tan\frac{\theta}{2}.$$

例1：已知F_1,F_2是椭圆C：$\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1(a>b>0)$的两个焦点，P为椭圆C上的一点，且$\angle F_1PF_2=60^\circ$，$S_{\Delta PF_1F_2}=3\sqrt{3}$，则b=________.

解析：方法（一）用正余弦定理

由题意得 $|PF_1|+|PF_2|=2a$，又∠ $\angle F_1PF_2=60°$，

所以 $|PF_1|^2+|PF_2|^2-2|PF_1||PF_2|\cos 60°=|F_1F_2|^2$，

所以 $(|PF_1|+|PF_2|)^2-3|PF_1||PF_2|=4c^2$，

所以 $3|PF_1||PF_2|=4a^2-4c^2=4b^2$，

所以 $|PF_1||PF_2|=\frac{4}{3}b^2$，

所以 $S_{\Delta PF_1F_2}=\frac{1}{2}|PF_1||PF_2|\sin 60°$

$=\frac{1}{2}\times\frac{4}{3}b^2\times\frac{\sqrt{3}}{2}=\frac{\sqrt{3}}{3}b^2=3\sqrt{3}$，所以 b＝3.

方法（二）焦点三角形面积公式

因为 $\theta=60°$，则 $S_{\Delta PF_1F_2}=b^2\tan\frac{\theta}{2}=b^2\tan 30°=3\sqrt{3}$，则 $b^2=9$,所以b＝3。

评注：从两个解法看，法二简洁明了。

例2：已知F_1和F_2为双曲线 $\frac{x^2}{4}-y^2=1$ 的两个焦点，点P在双曲线上且满足∠F_1PF_2=$\frac{\pi}{2}$，求△F_1PF_2的面积

解析：方法（一）$(|PF_1|-|PF_2|)^2$ =4a^2=16（双曲线第一定义），而由勾股定理得 $|PF_1|^2+|PF_2|^2=(2c)^2=20$，

$|F_1P|\cdot|F_2P|=\frac{1}{2}[|PF_1|^2+|PF_2|^2-(|PF_1|-|PF_2|)^2]=\frac{1}{2}\times(20-16)=2$

∴ $S_{\Delta F_1PF_2}=\frac{1}{2}\times|F_1P|\cdot|F_2P|=\frac{1}{2}\times 2=1$

方法（二）焦点三角形面积公式

$S_{\Delta PF_1F_2}=b^2\tan\frac{\theta}{2}=1\cdot\tan 45°=1$

评注：求解焦点三角形的面积若是结合圆锥曲线的定义，用余弦定理得出三角形边与角的关系式，再用正弦定理算面积，设而不求，往往能事半功倍，极大地减少计算量。法二直接用焦点三角形面积公式更为简捷，学生易于接受。

二、直接用三角形面积公式

结合图象，利用弦长公式和点到直线距离公式，直接找三角形的底和高，用三角形面积公式计算，返璞归真。

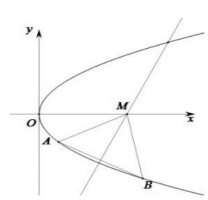
例3（2021年4月高三交流卷）

已知抛物线 $C:y^2=2x$ 上不同两点A、B关于直线 l 对称，直线 l 过 x 轴上定点M.

（Ⅰ）若M为抛物线C的焦点，求证：$AB\perp x$轴;

（Ⅱ）若直线 l 不与 x 轴重合，△MAB的面积S取最大值时$AM\perp BM$，求M点的坐标.

解析：（Ⅰ）（抛物线的焦半径）



证：由题意，此时 $M\left(\frac{1}{2},0\right)$. 设 $A(x_1,y_1),B(x_2,y_2)$.

因为 A、B 关于直线 l 对称，故 $|MA|=|MB|$.

即 $x_1+\frac{1}{2}=x_2+\frac{1}{2}$，得 $x_1=x_2$．所以 $AB\perp x$ 轴．证完

（设联消韦判、基本不等式）

（Ⅱ）设直线 $AB:x=my+t(m\neq 0)$，$M(s,0)$.

所以直线 $l:x=-\frac{1}{m}y+s$.

由 $\begin{cases}x=my+t\\ y^2=2x\end{cases}$ 得 $y^2-2my-2t=0$. 所以 $y_1+y_2=2m,y_1y_2=-2t$. ①

由 $\Delta=4m^2+8t>0$ 得 $m^2+2t>0$.

由①可得 AB 的中点坐标为 (m^2+t,m)，其在直线 l 上，故 $s=m^2+t+1$.

显然，AB 的中点在 y 轴右侧，故 $m^2+t>0$，进而 $s>1$.

又 $|AB|=\sqrt{1+m^2}|y_1-y_2|=\sqrt{1+m^2}\cdot\sqrt{(y_1+y_2)^2-4y_1y_2}=2\sqrt{1+m^2}\cdot\sqrt{m^2+2t}$.

点 M 到直线 AB 的距离为 $d=\frac{|s-t|}{\sqrt{1+m^2}}$

故 $S=\frac{1}{2}|AB|\cdot d=\sqrt{m^2+2t}\cdot|s-t|=\sqrt{s+t-1}\cdot(s-t)$

$=\sqrt{\frac{1}{2}(2s+2t-2)(s-t)(s-t)}\leq\sqrt{\frac{1}{2}\left(\frac{4s-2}{3}\right)^3}$

当且仅当 $2s+2t-2=s-t$，即 $t=\frac{2-s}{3}$ 时等号成立.

因为此时 $AM\perp BM$，故 $\overrightarrow{AM}\cdot\overrightarrow{BM}=0$，即 $(x_1-s)(x_2-s)+y_1y_2=0$，

整理得 $t^2-2s(s-1)+s^2-2t=0$.

将 $t=\frac{2-s}{3}$ 代入上式，解得 $s=2$ 或 $s=\frac{2}{7}$.

而由于 $s>1$，故 $s=2$.

所以 M 点的坐标为 $(2,0)$.

评注：从三角形的面积公式入手，找底和高，直接计算，符合逻辑习惯。

三、用向量坐标公式求面积

借助向量的坐标运算来求三角形的面积，可以方便快捷，一步到位。

例4：（2014年第二十五届“希望杯”全国数学邀请赛（高二）试题）在平面直角坐标系xOy中，ΔABC的两个顶点是A（3，0），B（0，4），若点C在抛物线 $y^2=-2x$ 上，则ΔABC的面积的最小值是（）

(A) $\frac{87}{16}$ (B) $\frac{178}{16}$ (C) $\frac{217}{16}$ (D) $\frac{435}{16}$

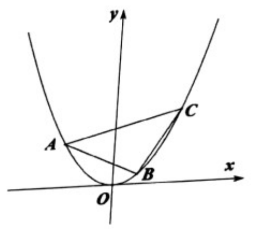
解析：设C$(-2t^2,2t)$,则 $\overrightarrow{AC}=(-2t^2-3,2t)$,

$\overrightarrow{BC}=(-2t^2,2t-4)\Rightarrow S_{\Delta ABC}=4t^2-3t+6\geq\frac{87}{16}$. 故选(A).

注：用此方法也可以解决例3的面积

$S=\frac{1}{2}|(x_1-s)y_2-(x_2-s)y_1|$

练：（2021年1月湖州高三期末卷）如图，已知点A，B，C是抛物线 $x^2=y$ 上的三个不同的点，且 ΔABC 是以点B为直角顶点的等腰直角三角形.



（Ⅰ）若直线BC的斜率为1，求顶点B的坐标；
（Ⅱ）求三角形ABC的面积的最小值.

解析（1）：根据题意，

设 $A(x_1,y_1),B(x_2,y_2),C(x_3,y_3),x_1<x_2<x_3$，则

$$k_{AB}=\frac{x_1^2-x_2^2}{x_1-x_2}=x_1+x_2=-1,k_{BC}=x_3+x_2=1,$$

$$|AB|=\sqrt{2}(x_2-x_1)=\sqrt{2}(x_3-x_2)\Rightarrow x_2=0$$

所以顶点的坐标为(0,0)

（2）根据题意，由对称性可知设

$A(x_1,x_1^2),B(x_2,x_2^2),C(x_3,x_3^2),x_1<0\le x_2<x_3$，因为 ΔABC 是以点B为直角顶点的等腰直角三角形，所以

$k_{AB}\cdot k_{BC}=(x_1+x_2)\cdot(x_3+x_2)=-1$，①

$|AB|=\sqrt{(x_2-x_1)^2+(x_1^2-x_2^2)^2}=(x_2-x_1)\sqrt{1+(x_2+x_1)^2}$

$|CB|=\sqrt{(x_3-x_2)^2+(x_3^2-x_2^2)^2}=(x_3-x_2)\sqrt{1+(x_2+x_3)^2}$，由 $|CB|=|BA|$ ②可得

$$(x_2-x_1)=\frac{(x_3-x_2)\sqrt{1+(x_2+x_3)^2}}{\sqrt{1+(x_2+x_1)^2}}=(x_3-x_2)\sqrt{\frac{1+\frac{1}{(x_2+x_1)^2}}{1+(x_2+x_1)^2}}=\frac{(x_3-x_2)}{|x_2+x_1|}$$

又因为 $\overrightarrow{BA}=(x_1,x_1^2)-(x_2,x_2^2)=(x_1-x_2,x_1^2-x_2^2),\overrightarrow{BC}=(x_3-x_2,x_3^2-x_2^2)$，所以

$$S_{\Delta ABC}=\frac{1}{2}\left|(x_1-x_2)(x_3^2-x_2^2)-(x_1^2-x_2^2)(x_3-x_2)\right|=\frac{1}{2}(x_2-x_1)(x_3-x_2)\left|(x_3+x_2)-(x_1+x_2)\right|$$

$$S_{\Delta ABC}=\frac{1}{2}\frac{(x_3-x_2)^2}{|x_2+x_1|}\left|\frac{-1}{x_1+x_2}-(x_1+x_2)\right|=\frac{1}{2}\frac{(x_3-x_2)^2}{|x_2+x_1|}\left|\frac{1}{x_1+x_2}+(x_1+x_2)\right|=\frac{1}{2}(x_3-x_2)^2\left|\frac{1}{(x_1+x_2)^2}+1\right|$$

先看成关于 x_2 为主变元的函数，则 $S_{\Delta ABC}\ge\frac{1}{2}x_3^2\left|\frac{1}{x_1^2}+1\right|=\frac{1}{2}(1+x_1^2)=1$，等号当且仅当

$x_2=0,x_1=-1,x_3=1$ 取到.

评注：由于解析几何中面积问题有许多可以直接表示出三角形的三个顶点，所以，有关构成的三角形面积问题，可用其向量式解决，即已知三点求三角形面积，用向量公式解决方便多了。

四、用分割法求面积

从图形的结构出发，通过分割和拼接图形，转换为熟悉的图形形状来求解，降低难度，减少运算量，达到解决问题的目标。

例5：（2021年4月宁波二模）

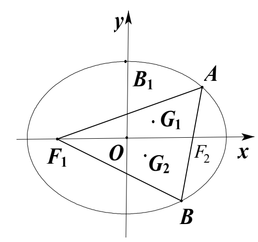
已知椭圆 $C:\frac{x^2}{m^2}+y^2=1(m>1)$ 的左右焦点分别为 F_1，F_2，过右焦点 F_2 作直线 l 交椭圆 C 于 $A(x_1,y_1)$，$B(x_2,y_2)$，其中 $y_1>0$，$y_2<0$，$\triangle AF_1F_2$，$\triangle BF_1F_2$ 的重心分别为 G_1、G_2.

（Ⅰ）若 G_1 坐标为 $\left(\frac{1}{3},\frac{1}{6}\right)$，求椭圆 C 的方程；

（Ⅱ）设 ΔBF_1G_1 和 ΔABG_2 的面积为 S_1 和 S_2，$\frac{4}{3}\le\frac{S_1}{S_2}\le\frac{5}{3}$，求实数 m 的取值范围. □

解析：（Ⅰ）由题得 $A\left(1,\frac{1}{2}\right)$，故 $\frac{1}{m^2}+\frac{1}{4}=1$，所以 $m^2=\frac{4}{3}$.

椭圆 C 的方程为 $\frac{3}{4}x^2+y^2=1$.



（Ⅱ）设 $F_1(-c,0)$，$F_2=(c,0)$，则 $m^2=c^2+1$.

$$S_1=S_{\triangle BOF_1}+S_{\triangle G_1OF_1}+S_{\triangle G_1OB}=S_{\triangle BOF_1}+\frac{1}{3}S_{\triangle AOF_1}+\frac{1}{3}S_{\triangle AOB}=-\frac{1}{2}cy_2+\frac{1}{6}cy_1+\frac{1}{6}c(y_1-y_2)$$

$=\frac{c}{3}(y_1-2y_2)$，$S_2=\frac{2}{3}S_{\triangle ABO}=\frac{1}{3}c(y_1-y_2)$.

则 $\frac{S_1}{S_2}=\frac{y_1-2y_2}{y_1-y_2}\in\left[\frac{4}{3},\frac{5}{3}\right]$，得 $\frac{y_1}{y_2}\in\left[-2,-\frac{1}{2}\right]$.

设 $l:x=ty+c$，联立椭圆方程 $C:\frac{x^2}{m^2}+y^2=1(m>1)$，得 $(t^2+m^2)y^2+2tcy-1=0$.

由韦达定理得 $y_1+y_2=\frac{-2tc}{t^2+m^2}$，$y_1y_2=\frac{-1}{t^2+m^2}$，

则 $\frac{y_1}{y_2}+\frac{y_2}{y_1}=\frac{(y_1+y_2)^2}{y_1y_2}-2\in\left[-\frac{5}{2},-2\right]$.

所以 $0\le\frac{4t^2c^2}{t^2+m^2}\le\frac{1}{2}$，$(8m^2-9)t^2\le m^2$ 对 t 恒成立，

所以 $8m^2-9\le0$，所以 $1<m\le\frac{3\sqrt{2}}{4}$.

评注：此类题将一个三角形分割成几个小三角形求解简便易行（小三角形一边的长易求，对应边上的高与三角形顶点纵（横）坐标有着密切的联系）。

五、三角换元求面积

圆锥曲线方程的三角换元（或者参数方程），是一种计算比较有效方便的工具，很多计算的时候可以起到“化腐朽为神奇”的作用。

例6：（2015浙江高考）已知椭圆 $\frac{x^2}{2}+y^2=1$ 上两个不同的

点A，B关于直线$y=mx+\frac{1}{2}$对称.

（1）求实数m的取值范围；

（2）求ΔAOB面积的最大值（O为坐标原点）.

解析：

（1）由题意知$m\neq 0$，可设直线AB的方程为$y=-\frac{1}{m}x+b$.

由$\begin{cases}\frac{x^2}{2}+y^2=1\\ y=-\frac{1}{m}x+b\end{cases}$，消去$y$，得$(\frac{1}{2}+\frac{1}{m^2})x^2-\frac{2b}{m}x+b^2-1=0$.

∵直线$y=-\frac{1}{m}x+b$与椭圆$\frac{x^2}{2}+y^2=1$有两个不同的交点，∴$\Delta=-2b^2+2+\frac{4}{m^2}>0$，①,

将AB中点$M(\frac{2mb}{m^2+2},\frac{m^2b}{m^2+2})$代入直线方程$y=mx+\frac{1}{2}$解得$b=-\frac{m^2+2}{2m^2}$②.

由①②得$m<-\frac{\sqrt{6}}{3}$或$m>\frac{\sqrt{6}}{3}$.

（2）

设$A(\sqrt{2}\cos\alpha,\sin\alpha)$，$B(\sqrt{2}\cos\beta,\sin\beta)$. 则$OA$直线方程为：$x\sin\alpha-\sqrt{2}y\cos\alpha=0$.

$$S_{\Delta OAB}=\frac{1}{2}|OA|\cdot d=\frac{1}{2}\sqrt{2\cos^2\alpha+\sin^2\alpha}\frac{\left|\sqrt{2}\sin\alpha\cdot\cos\beta-\sqrt{2}\cos\alpha\cdot\sin\beta\right|}{\sqrt{\sin^2\alpha+2\cos^2\alpha}}$$

$$S_{\Delta OAB}=\frac{\sqrt{2}}{2}\left|\sin(\alpha-\beta)\right|\leq\frac{\sqrt{2}}{2}.$$

又$\begin{cases}\frac{\sqrt{2}\cos\alpha+\sqrt{2}\cos\beta}{2}=-\frac{1}{m}\\ \frac{\sin\alpha+\sin\beta}{2}=-\frac{1}{2}\end{cases}$.

得$\cos(\alpha-\beta)=\frac{1}{m^2}-\frac{1}{2}$,所以$\sin^2(\alpha-\beta)=1-(\frac{1}{m^2}-\frac{1}{2})^2$.

当且仅当$m=\pm\sqrt{2}$时，满足$m\in(-\infty,-\frac{\sqrt{6}}{3})\cup(\frac{\sqrt{6}}{3},+\infty)$.

故$\triangle AOB$面积的最大值为$\frac{\sqrt{2}}{2}$.

评注：圆锥曲线中面积最值问题转化为函数问题，利用三角函数的有界性采用三角换元可以使计算更为简单，更易于求面积最值问题。

六、与三角形内切圆有关

内切圆与三角形各边都相切，利用切线和连接切点与圆心的直线垂直的特点，可以构造三角形，利用垂直来分解求面积，可以和三角形周长、圆锥曲线的定义建立联系，方便解题。

例7：已知点P为双曲线$\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$（a>b>0）右支上一点，点$F_1,F_2$分别为双曲线的左、右焦点，点I是$\Delta PF_1F_2$的内心（三角形内切圆的圆心），若恒有$S_{\Delta IPF_1}-S_{\Delta IPF_2}\geq\frac{1}{3}S_{\Delta F_1F_2}$成立，则双曲线的离心率的取值范围是（　　）

A.（1，2]　B.（1，2）　C.（0，3]　D.（1，3]

解析：

设ΔPF_1F_2的内切圆半径为r，由双曲线的定义得

$$|PF_1|-|PF_2|=2a,|F_1F_2|=2c,S_{\Delta IPF_1}=\frac{1}{2}|PF_1|\cdot r,|$$

$$S_{\Delta IPF_2}=\frac{1}{2}|PF_2|\cdot r,S_{\Delta IF_1F_2}=\frac{1}{2}\cdot 2c\cdot r=cr,$$

由题意得$\frac{1}{2}|PF_1|\cdot r-\frac{1}{2}|PF_2|\cdot r\geq\frac{1}{3}cr$故

$$c\leq\frac{3}{2}(|PF_1|-|PF_2|)=3a,故e=\frac{c}{a}\leq 3$$

所以，双曲线的离心率的取值范围是（1，3]，故选D.

评注：从三角形的内心定义出发，利用内切圆半径解决三角形的面积问题，往往会出其不意。

新课程改革深入的今天，数学运算作为核心素养之一，是数学课堂教学的重要部分，应该成为教学发展的历程．我们要让每一次数学练习训练都成为提升学生核心素养的无声的“对话”．通过这种“对话”，教师可以从中得到教与学的信息反馈，了解学生对所学知识内容掌握的程度，同时也有利于调整教学内容的进度，引发教学方法的改进与创新，学生也可不断改进学习方法，养成良好的学习习惯，不断加强数学的计算能力，提升自我的核心素养能力。

参考文献

[1]玉邴图.焦点三角形面积的计算方法再探.数学通讯，2007（5）

[2]谢新华.探析圆锥曲线中面积问题的求解策略.上海中学数学.2019.11

[3]杨子棉.例谈圆锥曲线中面积问题的解决策略.中学生数理化.2020.3

（上接第3493页）

在闯关游戏中，从第一个关卡“凤鸣麟出：火眼金睛”的拼读音节到最后的“威凤祥麟：能说会道”介绍学校三个展馆，整个过程遵循了语文学科学习内容的发展顺序——从音节到字词句篇及语言的积累运用和人文创新。

（四）多维评价促发展

本次游园活动既有与语文教学进度相衔接的闯关内容，又有课外知识的拓展，进一步细化成具体可操作的闯关游戏。学生从“火眼金睛”到“能说会道”的闯关过程中，他们的语言智能、逻辑数学智能、身体运动智能、视觉空间智能得到相应的发展与提升。

参考文献

[1]高天明，二十世纪我国教学方法变革研究[D]，西北师范大学，2001.04

[2]范守信，教学方法改革的症结与出路[J]，中国高等教育，2006.15

[3]朱利霞，我国中小学教学方法的反思与重建[D]，广西师范大学，2001.04

[4]刘雪梅、张宝臣，有效进行教学方法改革的几个基本问题[J]，佳木斯大学社会科学学报，2010.08