

## 考查关键能力，注重数学应用

2020 年高考结束后，学生、家长和老师都对这份数学卷非常关注。对于一线教师来说，要通过这份试卷研究如何在日常教学中贯彻立德树人的教育根本任务，贯彻德智体美劳全面发展教育方针，更高效的帮助学生提升数学思维和学习能力，培养学生的科学素养精神；对于学生来说，更要思考如何学习才能符合高考科学的科学选拔精神，更有效的提升自身的数学素养、数学认识，培养自己分析问题、解决问题的能力。

2020 年高考数学试题继续坚持素养导向、能力为重的命题原则，试题重视数学本质、突出理性思维、批判质疑、勇于探究的科学素养，形成了“考查关键能力，注重数学应用”的命题特点。同时，试题紧密实际生活，特别突出了当下科学抗疫的实际背景，让学生体会和思考生活中数学的存在、作用与魅力，激发学生的思考热情和科学精神。试卷命题兼具了基础性、综合性、应用性和创新性，难度合理、区分度强，很好起到了的对学生检验和选拔的作用，同时也为未来高考改革地区的命题方向进行了很好的铺垫，对一线教师和学生都有很好的指导意义。

整份试卷有以下几个突出的特点：

### 一、基础题比例合理，易于上手，有助稳定发挥

例如试卷的第 1 题集合、第 2 题复数、第 5 题平面向量、第 6 题数列、第 7 题程序框图、第 8 题直线和圆、第 9 题双曲线、第 10 题函数、第 13 题三角函数、第 14 题数列、第 15 题线性规划、第 17 题解三角形、第 22 题坐标系与参数方程、第 23 题不等式选讲。

这些题目与学生平时常见的训练题、模拟题相似度较高，学生见到以后应该感觉到并不陌生，可以迅速产生基本解题思路，辅以适当的推理和运算，就能得到正确的结果。这样的题目一方面全面考查了学生的基础知识、基本技能、基本思想、基本活动经验；另一方面也有助于学生在考场上平复心态，正常稳定的发挥出自身的实力，增强了试卷的信度。

## 二、综合题区分度强，突出能力，选拔优秀学生

例如试卷的第 11 题对三棱锥的外接球进行考查，核心仍然是球小圆半径的计算，如果学生可以透过形式看到问题的本质，求解则是非常自然的。相反，过于拘泥外接球细节怎么画的同学，可能会浪费很多时间。

试卷的第 12 题函数题，则要求学生从中分离变量得到，再进一步提炼出函数：进行分析，这体现了函数思维的运用。函数是高中数学最重要的章节板块之一，把函数思想掌握好，也是学生在高中阶段重要的数学学习目标之一。

试卷的第 16 题立体几何题，则综合了平面的基本性质、空间中的平行关系、空间中的垂直关系、常用逻辑用语中的逻辑联结词进行考查，同时要求学生写出“所有真命题的序号”，这种考法也衔接了新高考中的“不定项选择题”，是一个综合性强、难度合理、区分度大的题目，作为选填的最后一题非常合适。

试卷的第 19 题圆锥曲线题也同样体现了综合性强、考查全面的特点，题目中同时覆盖了椭圆和抛物线两种曲线，让很多同学乍一看感觉有点困惑，但是只要动手画图、计算，就会发现，依然是考查抛物线和椭圆的基本性质，计算量并不是很大，但思维灵活。这进一步要求学生在日常训练中必须把握数学解题的思维过程，而不是盲目刷题、死记硬背。

这份试卷中较有特色的一点是以立体几何题作为第 20 题，难度较以往的立体几何题大幅度上升。这种题目顺序的变化更能考查学生的临场应变能力，思维清晰、适应性强的同学会发挥的更好。同时，题目的第（1）问依然较为基础的考查了平行、垂直的论证，为学生构造了较好的铺垫，让学生易于上手得分；题目的第（2）问的难点则在于几何题形状的具体确定，此时如何利用好题干中的，则是关键，此时需要利用第（1）问中得到平行、垂直关系进行转化，再构造出相应的角进行计算。这就让很多空间想象能力薄弱的学生感觉不好上手。这道题对学生的空间想象能力、计算能力、分析问题能力都有较高的要求，同样是一个能够选拔出最优秀学生的题目。

试卷第 21 题导数大题的第（1）问同样给学生保留了易上手、好得分的空间，让学生用通性通法解题，而题目的第二问本质则是探究曲线上割线斜率的变化规律，体现了命题的小中见大，也为学生树立了如何发现问题本质的样例，同时题目综合性较强、对学生分析和解决问题的能力要求较高，使得试卷具有较好的区分度，有利于高校选拔优秀的人才，达到了试卷的核心目标。

### **三、注重应用与创新，体现素养，时代特色鲜明**

例如试卷的第 3 题以音乐乐理中的原位大三和弦、原位小三和弦为背景进行考察，体现了数学与音乐之间的联系，渗透了数学之美无处不在。同时，对于没有学过乐理的考生，题目详细解释了概念的定义，让学生可以动手举例、发现规则背后的本质。如果学生在解题时又可以进一步发掘的不变量关系，则可以将题目进一步简化，更快的求解。这样的题目提醒学生在日常学习数学的时候，不能“死读书、读死书”，而需要将数学与生活、艺术结合起来，发现其背后的本质原理。

例如试卷的第 4 题以新冠肺炎疫情防控期间,志愿者为某超市网上销售订单配货为背景,体现了对当下社会热点的跟进,也体现了数学在日常生活中的作用,一方面提升学生的爱国情怀、社会责任感,另一方面也激发学生的数学学习热情,培养求知欲。

试卷第 18 题统计大题以沙漠治理和动物保护为背景,让学生体会数学知识在实际科研问题中的应用,同时还要求学生提出更好的解决问题的方案,需要学生平时学习数学不能死记硬背公式概念,更要理解每一个概念背后产生的原理和机制,对学生的数学素养有较高的要求。

最后,现在的高中生应该如何做好未来学习的规划,有效提升自身的数学素养、数学思维和能力,笔者在这里给出几点建议:

### **一、回归课本,重视基础,关注公式、概念、定理、定义的生成过程与原理。**

这样在面对试卷基础题的时候才能得心应手,快速解决;面对创新题目时,可以迁移原有概念的过程、原理解决问题;面对较难的综合题目时,也能快速分解题目,产生思路,逐一破解;

**二、培养能力、注重思维,训练试验探究的精神。**题目永远不是一成不变的,学生日常的解题训练目的也不是为了背题目、背题型,而是发掘解题背后的思维逻辑,强化分析题目的过程,才能在面对创新题、综合题、变式题的时候运用数学思维分析破解;

**三、观察生活、抽象提炼,分析有实际背景的数学问题。**数学在日常生活中是无处不在的,音乐中有数学,美术中也有数学,数学也蕴含在建筑、交通、贸易、游戏等各种生活场景中,学生应该有意识主动发现生活中的数学,并用所学

的知识加以分析、尝试解决。久而久之，形成较好的数学抽象能力、数学应用思维，不光有助于解题，更有助于提升自己的数学观点、培养数学素养。

(作者：郭化楠，有道精品课高中数学教师，毕业于北大数学系，高中数学联赛一等奖获得者。)