

编者按：2024 年，吉林、黑龙江、安徽、江西、广西、贵州、甘肃等第四批高考综合改革省份将要首考落地，为实现平稳过渡，相关省份组织了适应性演练。数学科适应性测试题由教育部教育考试院命制，本刊特邀 5 位专家点评试卷，敬请关注。

专家点评

★

从数学高考改革的角度看 2024 年适应性测试数学试卷

北京大学数学科学学院教授 刘和平：

新高考改革第四批七省区将于 2024 年进入文理不分科的数学新高考模式。随着新高考改革的全面铺开，数学高考的改革是否会进一步展开，受到考生、教师和家长们的关注。最近进行的适应性测试数学试卷启示我们，数学高考的改革永远在路上。

与近几年数学的全国新课标卷相比，数学测试卷最明显的一个变化是题目数量的减少，其中单项选择题数量不变，还是 8 个小题，多项选择题、填空题和解答题各减少 1 个小题，多项选择题和填空题分别由 4 个小题减少到 3 个小题，解答题由 6 个小题减少到 5 个小题，考生的作答时间随之变得更加充分。适当减少试题数量，加强对数学思维过程的考查，数学测试卷体现的这个改革思路方向是正确的，具体实践措施是恰当的，应该给予充分肯定。鉴于高考改革的高关注度和高敏感性，如果在今后数学高考中有这样一个变化，其改革力度是比较大的。因此，这次数学测试非常值得关注。

我们先对数学测试卷中不同题型的题目做一些具体分析。

与近几年数学的全国新课标卷相比，测试卷单项选择题数量和分值保持不变，但结构有所变化。测试卷打破常规，第 1、2 题分别考查样本中位数与椭圆离心率。第 1-6 题都是考查基础知识与基本概念，有利于提升低分考生的成绩，对控制整卷试题难度起到很好的作用。测试卷第 7 题考查三角函数的倍角公式，有一定计算量；第 8 题考查双曲线的离心率，需要从双曲线的定义出发进行分析，对直观想象与数学运算能力有一定要求，两道题难度适中。总体上，测试卷单项选择题强调基础性，重点考查基础知识、基本技能和基本思想方法，在难度上有很好的控制。

测试卷多项选择题由 4 个小题减少到 3 个小题，每小题的分值由 5 分提高到 6 分，总体分数占比略有减少，但变化不大。多项选择题是近年来高考改革的一个成果，其特点是，选对一个选项的难度较低，选对全部选项的难度整体高于单项选择题，且完成题目的工作量和做错的风险有所增加，这有利于将水平较高的考生区分出来，但分值与单项选择题的分值相同在一定程度上有不合理之处。测试卷多项选择题的这个分值变化是符合实际的。近几年数学新课标卷的 4 个多项选择题一般有 2 个小题相对容易，2 个小题相对困难。测试卷第 9 题考查三角函数的性质，第 10 题考查复数，是相对容易的多项选择题，第 11 题考查抽象函数，是相对困难的多项选择题。与近几年数学新高考全国试卷相比，多项选择题减少了 1 个相对困难的小题，总体难度有所降低。第 11 题的解答过程应该是由题目

条件得到 $f(0)=-1$ ，再进一步得到 $f(-1/2)=0$ ，由此导出 $f(x-1/2)$ 的表达式，最后得到 $f(x)$ 的表达式。有关抽象函数的试题很多都是在奇偶性、周期性的基础上设计，类似题目多了难以避开程式化的误区。第 11 题设计新颖，叙述简洁，选项设置符合题目内在逻辑，且形式优美对称，是试题规范性的极好示例。

测试卷填空题由 4 个小题减少到 3 个小题，每小题的分值不变，总体分数占比减少。填空题的一个特点是，一些与知识和能力相关较少的偶然性失误却可能对正确答题产生影响，导致得分率降低。减少填空题分数占比，对降低试卷难度有正面作用。测试卷第 12 题考查集合，第 13 题考查圆锥和球的体积与表面积，第 14 题考查不等式组，3 个题都不涉及复杂的数值计算和化简，降低了偶然失误的概率。3 个题中只有第 14 题是相对困难的题目，填空题的总体难度有较好的控制。第 14 题讨论的一类最大最小问题在实际应用中具有普遍性，题目中的条件 $b \geq 2a$ 或 $a+b \leq 1$ 来自于实际问题。如果单纯从数学的角度，在上面两个条件中任取其一，已经可以构成一个完整的数学问题。这个题目虽然没有直接指明应用的背景，但实际上体现了试题的应用性。

测试卷解答题由 6 个小题减少到 5 个小题，虽然题目数量减少，但每小题的分值和总的分数占比都增加了，实际上对数学思维过程的考查得到了加强。测试卷第 15、16、17 题注重基础性，强调通性通法，难度适中，有利于考生发挥，也保持了测试卷的整体平稳性。其中第 15 题考查导数及其应用，近几年数学新课标卷未曾以这方面知识作为第一个解答题的考查内容，测试卷在这方面打破了常规；第 16 题考查概率，情境设置较为新颖，相比常见概率试题有所创新；第 17 题可以看作常规的立体几何解答题。测试卷第 18、19 题更加注重综合性、应用性、创新性，这两个题分值最高，试题容量明显增大，对学科核心素养的考查也更深入。两个题有各自特点，不适用以传统“压轴题”的想法看待其中某一个题。第 18 题以抛物线为基本情境，第（1）问的考查内容属于解析几何中的通性通法，第（2）问如果仍使用解析几何的常规方法，将导致非常复杂的计算，可行的解法需要将所求三角形的面积转换为一个适合计算的四边形面积，然后由基本不等式得到解答。这个解法的关键步骤虽然属于初中数学学过的平面几何知识内容，但对学科核心素养之一的直观想象有很高的要求，能综合运用不同的几何方法解决问题也是学科核心素养水平的重要体现。第 19 题的试题情境是在密码学理论中有重要地位的盖莫尔（ElGamal）加密体制。在大数据时代，数据安全问题越来越受到重视。盖莫尔公钥密码体制是在网络上进行保密通信和数字签名的有效安全算法，应用十分广泛，其数学理论基础就是题目中讨论的离散对数。在盖莫尔公钥密码体制的情境下，题目中的 x 是明文， p ， a ， b 是公钥，离散对数 n 是密钥， (y_1, y_2) 是对 x 加密得到的密文，由 (y_1, y_2) 得到 x 是解密。对于充分大的素数 p 和适当的 a ，求解离散对数是困难的，但其逆运算（离散指数运算）可以用平方-乘算法快速有效地进行计算，这是盖莫尔公钥密码体制安全有效性的依据。第 19 题考查的数学内容是指数、对数的运算以及指数与对数的互逆运算，其中第（2）问是证明离散对数形式上满足普通对数的运算规则，第（3）问本质上是进行离散指数运算。然而更重要的是对逻辑推理等学科核心素养的考查。离散对数与普通

对数的本质差别在于同余运算。同余的概念是现代数学中非常重要的概念，对同余问题的研究也是中国优秀传统数学文化的重要部分（如著名的中国剩余定理）。题目中没有明确引入同余的概念，仅仅使用了余数概念，这是在小学数中学过的概念。题目中附加了条件 $1, a, a^{2^0}, \dots, a^{2^{p-2}}$ 两两不同，在这个限制条件下不需要一般形式的费马小定理，简化了问题叙述，降低了题目难度，通过第（1）问又进一步对 $a^{p-1} \equiv 1$ 给出启发性提示。这样的处理符合多数考生的实际知识水平和认知能力。第（3）问中的随机常数 k 完全来自于实际应用，对每一条明文 x 使用随机选取的 k 是安全性的必要保证。

现在我们简要概括测试卷的总体特点。首先，测试卷减少了试题数量，增加了解答题的分数占比，对数学思维过程的考查有所加强。由于试题数量减少，考查知识内容的覆盖面受到一定影响，测试卷着重考查数学学科核心素养，充分体现基础性、综合性、应用性、创新性的考查要求，不受限于对某些具体知识内容的考查。测试卷很好地控制了试题难度，赋分更加合理，减轻了考生负担。测试卷灵活改变试题顺序，防止猜题押题，鼓励考生注重素质教育，消除应试教育的弊端。可以说，适应性测试数学试卷对可能的数学高考改革做了一次有益的探索，值得关注。总结它的经验和实践效果，让我们对今后的数学高考改革充满期待。

清华大学数学科学系教授 文志英：

2024 年适应性测试考题类型比例略有调整，主要调整如下：（1）减少全卷的题量，特别是减少了解答耗时较多的多项选择题和考生较难得分的填空题。同时减少了解答题的数量。全卷由过去的 22 个题减少到 19 个题。（2）增加了多选题的单题分值和解答题的总分值，强化了对思维过程和思维能力的考查。

调整试卷结构的主要目的是给学生更多的思考时间，从而加强对思维能力的考查。由于调整试卷结构以后整卷题量减少，更有利于考生发挥创新能力——特别是在解答题中加强对思维的考查，也有利于提升压轴题的思维量与难度，注重考查思维过程和思维品质，服务拔尖创新人才选拔。

考题的顺序安排也打破常规，有所变化。2024 年测试卷的试卷结构特点是灵活、科学地确定试题的内容、顺序和难度。与以往试题相比，各个题目的考查内容、排列顺序进行了大幅度的调整，以往压轴的函数试题在测试卷安排在解答题的第 1 题，难度大幅度降低；概率与统计试题也降低了难度，安排在解答题的第 2 题；在压轴题安排了新情境试题。这些变化对于打破学生机械应试的套路模式，对促使学生全面掌握主干知识、提升基本能力具有积极的导向作用。

通过调整试卷结构，力图实现能力考查的目标，助力拔尖创新人才的选拔和培养；同时引导中学课堂教学改变机械训练和相对固化的复习备考模式，培养学生运用创造性思维多角度分析解决问题的能力，激发学生创新意识，从而使学校教育真正落实新课程理念，助力学生素养发展。

由于全卷题量减少，不可能覆盖高中数学的所有内容，所以适应性测试精选学科主干内容，加强对基本概念、基本思想、基本方法的考查，杜绝偏题、怪题和繁难试题。而且难题也都难在主干内容

和重要原理、方法上。突出高考对中学教学的引导作用，重点引导中学教学遵循教育规律，突出数学教学的基本目标。重视教材，重视概念，夯实学生学习基础，给学生留出思考和深度学习空间。避免超纲超量学，助力减轻学生学业负担，进一步促进素质教育发展。

试题难度比 2023 年适应性测试卷低，主要体现在中等考生得分可以提高，这种提高的来源是将原来多项选择题与填空题改变为更加强调基本概念和基本技能的题目，这一改变是合理的。这些变化虽然增加了部分考生的得分率，但不影响一般考生，特别是优秀考生的得分率。

整卷难度结构的设计主旨是使试卷的整体难度更加适合考生水平，使考生创建良好的答题心态，充分展现自己的真实水平。单选题难度适中，考生入手更加容易，做题过程更加顺畅。多选题降低难度的措施，是简化计算，试题一般是在同一条件进行的推理和计算，同时各选项有一定的衔接和承续。中档题的难度平缓，解答题的前三个题学生都能上手，中等学生基本都能完成。最后两个压轴题保持较高的难度、能力要求和思维要求，以保持对高分段考生良好的区分，并且分值由过去的 12 分增加到 17 分，占分比例和重要性显著增加。由于整体难度的调整，考查思路的变化，需要考生灵活运用数学工具去分析、解决问题，综合考查考生的逻辑推理能力，对考生运用所学知识找到合理的解题策略提出了较高要求，突出了选拔功能。

2024 年适应性测试通过改变题目的设计思路与风格，力图有效地遏制猜题押题、题海战术的蔓延。基础题只要掌握基础知识、基本原理，就能解决，无需刷题。创新题新颖、灵活、不落俗套，脱离一般的解题套路。试卷打破了试题题型、命题方式、试卷结构的固有模式，增强试题的灵活性，采取多样的形式、多角度的提问，考查学生的数学能力，而不仅是学生刷题和训练的技巧，引导基础教育扎实实施素质教育。

北京师范大学数学科学学院教授，教育部高中数学课程标准修订组成员 保继光：

2024 年适应性测试数学试卷在整体上延续了全国新课标卷的单选题、多选题、填空题、解答题的结构。但是，总题数从 22 个变成了 19 个，减少了 13.6%。除单选题的个数和分数（8 个，40 分）不变外，其他题型在个数和分数上均有所调整，将原来的 4 个多选题（20 分）、4 个填空题（20 分）、6 个解答题（70 分）分别减少为 3 个多选题（18 分）、3 个填空题（15 分）、5 个解答题（77 分），其中只有解答题增加了分数。

一是引导考生“多想少算”，有利于考查理性思维 and 核心素养的水平，符合国家对高考改革的要求。

在《深化新时代教育评价改革总体方案》中，对高考的命题改革有明确的要求：改变相对固化的试题形式，增强试题开放性，减少死记硬背和“机械刷题”现象。这次题数的减少和分数的调整就是一个实实在在落实这个方案的科学举措，与新高考改革的方向是一致的。

《普通高中数学课程标准》指出，数学学科的核心素养是具有数学基本特征的思维品质和关键能力。在高考命题中，要合理设置题量，给学生充足的思考时间；逐步减少选择题、填空题的题量；适度增加试题的思维量。在命题中，应特别关注数学学习过程中思维品质的形成，关注学生会学数学的能力。因此，在考试时间不变的情况下，减少试题数量是加强思维考查的必然手段。

基于《中国高考评价体系》，数学高考考查考生理性思维、数学应用、数学探索、数学文化 4 类学科素养，以及逻辑思维能力、运算求解能力、空间想象能力、数学建模能力、创新能力 5 种关键能力。人们通常把数学知识当作数学，其实是一种误解，学习数学不是以懂多少数学公式为目标，而是要锻炼解决问题的过程中所用到的思维方法，也就是数学思维。有数学思维的人，不仅做事有条理，而且擅长独立思考，更能多角度开辟思维点，进行逆向思考。这正是未来培养高科技人才的需要。数学作为基础学科，为服务国家战略发展，就是要通过高考把真正的创新型人才给筛选出来。另一方面，学习数学的真正的目的也是培养一种思维习惯，无论人们日后从事何种行业，这些思维习惯都能让他们受益。所以，思维的考查理所当然地是数学高考的重中之重。

多年来，数学高考一直强调“多想一点，少算一点”的理念，从重考查知识回忆向重考查思维过程转变。在测试卷中，这一理念在解析几何的考核中体现得极其充分。第 18 题第（1）问略显常规，主要考查了考生抛物线的基本知识和数学运算素养。通过引入直线 l 的斜率作为参数，借助熟知的韦达定理，得到 M 、 N 两点的坐标和直线 MN 的方程，从而证明了 MN 过定点 $(3, 0)$ 。第（2）问设计巧妙，很有技术含量，“想得到”与“想不到”计算量相差悬殊。如果考生赶进度，不加思考地延续第 1 问的思路，先求 A 、 B 、 D 、 E 四点的坐标，得到直线 AE 、 BD 的方程及其交点 G 的坐标，再写出三角形 GMN 面积的表达式以求得最小值，那么作答的计算量超大，很难最终完成解答。若考生在紧张的高考中能够“停一停、想一想”，巧妙地结合平面几何中三角形面积的性质，采用等量代换的方法，就能获得 $S_{\triangle GMN} = S_{\text{四边形 } ADMN}$ ，从而比较轻松地完成三角形 GMN 面积最小值的求解。这样的命题方式提醒考生“多想少算”，考查了思维能力，有效地避免了以前在解析几何的考核中计算量“居高不下”的现象，并且在考查考生数学运算素养的同时也考查了逻辑推理素养，也比较自然地体现了各核心素养的交融性。

这样的改革是在明明白白地昭告天下，高考要选拔的是会动脑的考生，靠“刷题”备考，没有真正理解内在规律的考生将越来越难以得到高分。在教学过程中，过去教给学生的更多是拿到题，能马上在记忆深处找到知识的答案。现在的高考不是考学生记住了哪些知识点，而是考查学生解决问题的能力，考查学生的思维，这个趋势越来越明显。死记硬背的教学方式已经无法再适应现在高考的新要求。

二是引导考生从小处着手，掌握基本概念和常规计算；从大处着眼，建构高中数学的知识体系。

2024 年测试卷各个主题的题目数量和分值比例大致与课程标准规定的课时一致（函数、几何与代数、概率与统计分别约占 40%、40%、20%），符合课程标准的要求：在数学高考的命题中，要关注试卷的整体性和内容的分布。

测试卷题目的设置层次递进有序，难度结构合理，大部分为常规题目。中低难度的题目平和清新，重点突出；高难度的题目不偏不怪，中规中矩，体现了良好的区分性。第 1、2、3、4、10、12、15 题（共 44 分）属于简单题，主要考查基本概念和基本运算。特别是，第 1 题考查样本数据的中位数，第 10 题考查复数的共轭运算，既是基本内容，又略显新颖。第 5、6、7、9、11、13、16、17 题（共 62 分）属于中等难度的题目，主要考查常规的计算和推理。特别是，第 9 题的选项 B“曲线 $y=f(x)$ 的对称轴为 $x=k\pi, k \in \mathbb{Z}$ ”，需要考生认真的数学阅读和清醒的逻辑判断，搞清楚与“ $x=k\pi, k \in \mathbb{Z}$ 为曲线 $y=f(x)$ 的对称轴”的区别。这两类题目（共计 106 分，占比略高于 70%）设问方式清晰明了，解题入口自然熟悉，阅读量与计算量不大，注重基本知识和通性通法的考查，考生比较容易完成解答。

高考是合格的高中毕业生或具有同等学历的考生参加的选拔性考试，承担着为国选才的重任。在测试卷中必然包含较难和很难的题目，以增加区分度，使得高水平的考生脱颖而出。第 8、14 题分别是选择题、填空题的最后一题，考查双曲线的相关知识和不等式的逻辑推理，有相当的计算量。最后的第 19 题引入在密码学中有重要应用的离散对数，重点考查考生数学阅读、独立思考、逻辑推理、数学表达等关键能力。在题干中给出“离散指数”“离散对数”既熟悉又陌生的概念以后，第（1）问旨在让考生熟悉“离散指数”的概念；第（2）问请考生证明普通对数运算性质 $\log(bc) = \log b + \log c$ 在“离散对数”情形的一个类似；第（3）问进一步证明“离散对数”的一个性质（这时应假设 $p > 2$ ）。试题任务所驱动的不是单纯的旧知识记忆和理解，而是关注了新概念的引入、理解、探究和表达。这个题目对于绝大多数考生来说是困难的。

测试卷强调知识之间的内在联系，通过设置综合性的题目，引导考生在学习过程中构建出学科知识体系框架，进而将这些知识、方法等内化进自身的知识结构之中。第 6、8 题分别在考查直线、双曲线的基本知识的同时，自然地融入了向量的内容。

测试卷重视考查学科主干知识，没有偏题、怪题，大胆减少了试题个数，调整了分数分布，呈现了稳中求变的状态，从注重考查记忆理解的结果，到注重考查思维过程、探究过程和做事过程的发展水平。测试卷可以引导教学重心从重结果回到重过程，让学生的思维能力培养、探究能力培养和做事能力培养成为最重要的教学任务。在问题解决和知识体系构建过程中，使学生不断积累数学思维活动的经验，从数量关系和空间形式的视角描述和理解事物的规律。

坚持课程改革方向，凸显学科育人价值

华东师范大学数学科学学院院长、教授 吕长虹：

测试卷以高中数学必修课程和选择性必修课程内容为载体，秉承立德树人根本任务，聚焦学科核心素养考查，试题难度适中，计算量小，注重数学思维的考查，发挥学科育人价值。

一是注重基础考查、聚焦核心素养。

注重落实“双新”理念，注重对数学基础知识、基本技能和数学思想方法的考查。考试内容覆盖集合、不等式、函数、几何与代数、概率与统计。全卷设置了适量的基础题，甚至只包括单一或两个知识点考查的题目，如填空题中的第一题求中位数，第二题求椭圆的离心率，第三题求数列的前若干项和等。试卷中接近百分之八十的题目都是基础题，但知识覆盖面广，有效减少了考查的偶然性和片面性，对中学数学教学起到积极的导向作用。

整张试卷聚焦数学抽象、逻辑推理、直观想象、数学运算和数据分析等核心素养，如选择题中的三角问题，考生可以借助图像进行分析，比较容易对选项进行判断；解答题中第 17 题的立体几何，证明空间直线和平面的位置关系，考生可运用综合法进行推理，也可借助向量工具进行证明。体现了只考查数学能力，不故意设置陷阱的命题理念。

二是减少题量和计算量，注重思维的考查。

以前的全国新课标卷为 22 道题，现在题目减少到 19 道题，留给学生更多的思考时间和更大的思考空间，注重思维的考查。比如第 17 题立体几何题目，数字设计很合理，计算量小，只要会做，做错的概率非常小，重点考查学生会不会做，不设计计算陷阱。又如第 11 题、第 14 题和第 19 题，注重对创新意识的考查。没有出现偏、怪的题目。每个题目的表述较清晰，题目的长度不长，阅读量较小。好题目一定是想想才能做的题目，比如第 14 题看起来无从下手，但如果理解了题目给定的数学概念，结合数轴加以分析，理解到三个数 $b-a$ ， $c-b$ ， $1-c$ 表达的几何含义，然后分析出取最小值时仅当 $b-a=c-b=1-c$ ，从而很快求解。这个题目计算量小，思维量较大，需要学生想想才能做，很好地考查了学生分析问题、解决问题的能力。

三是巧妙设置问题，激发创新思维。

以问题为抓手，创新设问方式，设置数学新定义，搭建思维平台，引导考生思考，在思维过程中领悟数学方法，自主选择方法和策略去解决问题。如解答题中的第 19 题，通过新定义，引导考生用规范的数学语言表达推理与论证过程，考查逻辑推理能力和学习能力。

聚焦创新人才选拔，积极引导中学教学

福建师范大学附属中学高级教师 周裕燕：

2024 年适应性测试数学试卷遵循中国高考评价体系规定的考查内容和要求，充分发挥高考的核心功能，深化必备知识和关键能力的考查。试卷合理控制难度，与以往全国卷相比，减少试题数量，适度降低计算量，加强思维考查力度，试题设计追求创新，打破固化形式，有利于充分发挥服务人才选拔的功能。

一、深化基础考查，助力“双减”落地

1) 加强基础性考查。数学测试卷落实中国高考评价体系中“四翼”的考查要求，要求学生对高中数学基本概念、基本原理深刻理解，强调灵活应用基础知识、基本技能分析和解决问题，引导教学回归数学本质，助力“双减”政策落地。

如第 7 题，以简单三角恒等变换公式和同角三角函数关系为载体，该题题干简洁，注重基础，难度适中，考查考生对基础知识的理解、掌握及灵活应用。又如第 10 题，以复数为载体，考查复数、共轭复数和复数的模的概念及复数的代数运算，强调对高中数学基本概念、基本运算的掌握，体现了课程标准对复数学习的要求，较好引导复数教学，考查学生逻辑思维能力和运算求解能力。再如第 13 题，以圆锥和球为载体，考查简单几何体的体积和表面积公式等基础知识。该题背景熟悉，计算量不大，要求考生能在已有知识的基础上进行推理、运算，融合考查了空间想象、逻辑思维、运算求解等数学关键能力。

2) 强化考查知识的内在联系。数学测试卷强调对基础知识的深入理解和综合应用，考查知识之间的内在联系，引导学生重视对学科理论本质属性和内在联系的深刻理解与充分掌握，引导中学通过深化基础知识教学，培养学生形成完整的知识体系和网络结构。

如第 6 题，将轨迹方程、平面向量的坐标运算、直线与直线的位置关系、两条平行直线间的距离公式等知识综合起来，考查直线与直线的位置关系、两条平行直线间的距离公式等基础知识、基本方法的理解和掌握。该题立足基础知识，计算量小，强调知识之间的综合和应用，很好检测了考生的知识体系和认知结构，有良好导向性，发挥了服务选才功能。又如第 12 题，将集合、不等式、最值等知识有机结合起来，不仅考查了考生对集合的表示方法、集合的交集运算性质、集合间的关系、绝对值不等式等基础知识的掌握情况，而且考查了数学中重要的分类和数形结合思想。该题题面简洁，内涵丰富，强调数学知识之间的联系与融合。

3) 注重考查关键能力。数学测试卷注重考查关键能力，突出理性思维和数学探索，考查考生运用数学思维方法发现问题、分析问题和解决问题的能力。

如第 8 题，以双曲线为载体，考查双曲线、向量的基本概念和性质。该题深入考查逻辑思维能力、运算求解能力和数形结合思想，强调对知识的综合理解和灵活应用的能力。试题符合高中数学课程标准的基本要求，很好引导中学教学。又如第 17 题，以正方形为上、下底面和以平行四边形为侧面构建平行六面体，着重考查立体几何中的空间位置关系和角的度量等基础知识和基本方法。试题第 (2) 问既可以用几何法解答，也可以通过向量坐标的方法解答，为考生提供了多种分析问题的思路和方法，有效区分不同层次学生的思维能力水平，考查了考生的空间想象能力、逻辑思维能力和运算求解能力，具有较好的选拔功能。

二、突出思维考查，助力创新人才选拔

1) 减少试题数量，强化思维考查。数学测试卷不但关注试卷的整体性，而且很好地处理考试时间和题量、计算量的关系。优化题量设置、合理控制计算量以及增加思维量，是顺应数学高考改革的

要求，是充分发挥数学学科特点、服务选拔创新人才的需要。与以往高考数学全国新课标卷相比，数学测试卷在试题的数量上做了调整，将原来的 22 道题减少为 19 道。单项选择题数量保持 8 道，多项选择题和填空题的数量均由原来的 4 道减少为 3 道，解答题数量由原来的 6 道减少为 5 道。单项选择题和填空题每道题的分值保持不变，多项选择题每道题的分值由原来的 5 分增加为 6 分，解答题的总分由原来的 70 分增加到 77 分。试卷在减少试题数量的同时，尽量避免繁难运算，保证考生在分析问题的过程中有充裕的时间进行思考，体现了“多思少算”的理念，强调思维能力的考查。由于题量的减少，给了考生更多展示思维水平的机会，考生可以从容地思考、试错，使思维能力强的学生能够脱颖而出，发挥了高考的选拔功能，并引导数学教学要关注学生思维能力的培养。

2) 试题愈加灵活，重视创新思维能力考查。中国高考评价体系提出了“四翼”的考查要求，其中创新性是为培养具有创新思维和品质的创新型人才而提出的要求。数学测试卷通过创设新颖的试题情境、题目条件和设问方式进行命题创新，提高试题的灵活度，强调思维的深刻性和创造性，着力考查学生的数学创新思维能力，引导数学教学注重培养学生的理性思维。

如第 14 题，结合不等式考查函数的最值，试题的呈现方式和设问方式比较新颖，考查考生思维的灵活性和创新性。该题有一定的难度，需要考生具备较好的综合分析能力。试题思维量大，逻辑性强，计算量合理，注重考查考生的思维过程，突出考查逻辑思维能力，有利于选拔创新人才。又如第 18 题，以解析几何中的抛物线为背景，考查抛物线与直线的位置关系与度量关系，考查解析几何的基本思想方法。本题看似常规，但内涵深刻，特别是第（2）问，在如何灵活地应用平面几何的基本思想和基本方法将面积问题进行合理转化上，试题进行了很好的设计，体现了创新性的考查要求。试题考查灵活思考问题的能力，突出创新思维，很好达成通过增加思维强度来选拔拔尖创新人才的考查目标。

3) 打破固有模式，力求试题创新。数学测试卷延续 2023 年高考数学全国新课标 I 卷的改革思路，调整试卷结构，进行了题序创新。以往全国高考试卷考查集合和复数的试题通常放在单项选择题的第 1 或 2 题，数学测试卷把考查集合的试题调整到第 12 题的填空题，难度基本不变，考查复数的试题调整到第 10 题的多项选择题，难度适当增加；近年全国新课标 I 卷解答题保持 6 道题，考查的题型比较稳定，数学测试卷打破了原有的模式，将解答题的题数减少为 5 道，没有考查数列和三角函数，增加了一道新定义题，函数与导数提前到解答题的第一题位置。通过调整题序、减少解答题数量、增加新题型，较大力度调整了试卷的结构，有利于破解僵化的应试教育困局，破除“题海战术、机械刷题”的弊端，积极引导数学教学要重视培养学生良好的数学思维品质和关键能力。

数学测试卷立足“反套路、反刷题”的理念，在考查内容上注重试题规避模式，尝试试题创新。如第 19 题，以学生陌生的离散对数为背景，创设新颖的同余运算的试题情境，考查考生的阅读理解能力和思维能力。本题打破了以往固化的内容和形式，让考生耳目一新，要求考生具备很好的文字语言、符号语言的理解能力和创新思维能力。试题极具探索性、创新性，注重考查考生分析问题的思维过程，

积极引导教学重视培养学生思维能力。该题有很好的检测和引导功能，引领今后高考改革方向，助力选拔创新人才。

三、重视教考衔接，引导高中教学

1) 引导教学立足课程标准。《普通高中数学课程标准（2017年版）》是高考数学考查内容范围和考查要求层次的依据，数学测试卷的命题理念、考查的内容范围与课程标准完全吻合。试卷立足课程标准，考查的内容依据学业质量标准和课程内容，注重对学生数学学科核心素养的考查，很好处理数学学科核心素养与知识技能的关系，充分考虑对教学的积极引导作用。数学测试卷注重考查学生基础知识和基本技能的熟练掌握和灵活应用，强调知识的整体性和连贯性，引导教学要注重内容的基础性和方法的普适性，要避免盲目钻研套路训练和机械训练。试卷引导教学要立足课程标准，要求以课程目标和核心素养为指引，以数学的基础知识、基本技能为载体，在学生领悟数学思想、积累数学活动经验的过程中，引导学生学会思考与发现，进而培养学生数学学科核心素养。

2) 引导教学用好教材。高中数学教材是体现和落实课程标准基本理念和目标要求的科学范本，是高考数学命题的重要参考。数学测试卷部分试题以教材中的典型试题和素材为基础，进行了改造、重组和引申，考查考生对基础知识、基本方法的深刻理解和灵活应用，引导高中数学教学要深入研究教材，回归教材，用好教材，讲清讲透基本概念、原理的来龙去脉，避免过度依赖教辅、深陷死记硬背和题海训练；引导教学立足教材中的概念、公式、定理等重要知识，构建知识之间的联系，提升学生理解的深刻性和应用的灵活性；引导教学强化通性通法，淡化特殊技巧，要引导学生善于从繁杂的问题中洞悉其本质，把握一般规律与方法，注重渗透数学思想，积累数学经验；引导教学立足教材中的典型试题，深挖内涵，注重一题多解、一题多变，注重拓展和归纳，开阔学生分析问题的思路，培养学生良好的数学思维品质，为培育学生的数学关键能力和发展学生的学科核心素养奠定坚实基础。

3) 引导教学回归育人本位。数学测试卷通过命题创新，提高试题的灵活度，进一步丰富试卷的内容与形式，优化试卷结构，突出考查考生的理性思维和探究能力，切实改变机械刷题、套路训练的现象，强调学生的思维过程，积极引导教学回归育人本位。机械刷题、重复训练的应试做法已经不能适应高考改革的要求，无法匹配新高考对关键能力和学科素养的考查要求。数学测试卷打破了固化的定势思维和应试惯性，引导教学重视情境创设，关注知识的生成过程，引导学生通过观察、思考、探究，提高发现问题、提出问题、分析问题和解决问题的能力；引导教学关注思维的深刻性，在学生理解和掌握“四基”后，通过问题引导、点拨启发和深化提升，促进学生学会思考、拓展思维，培养学生在学习中做到“举一反三”。

总之，2024年适应性测试数学试卷是高考内容改革的风向标，发挥着育人功能和正向积极的导向作用。试卷践行中国高考评价体系提出的命题理念，严格依据高中课程标准，并按照课程标准提出的处理好考试时间和题量的关系，给学生充足的思考时间，适度增加试题的思维量等命题原则的要求，

助推高考内容和高中育人方式改革。试卷充分发挥了检测和导向的作用，有效引导中学数学教学，助力拔尖创新人才选拔。