

# 中考数学文化试题的研究与教学思考——以陕西省 2020—2024 年五套中考试卷为例

屈改珠<sup>1</sup> 党东红<sup>2</sup> 智成<sup>3</sup>

1. 渭南师范学院数学与统计学院, 中国·陕西 渭南 714099

2. 陕西省蒲城县尧山中学, 中国·陕西 蒲城 715500

3. 陕西省渭南市渭南小学, 中国·陕西 渭南 714000

**摘要:** 数学文化具有内涵丰富、外延广泛的特征, 它涵盖了数学知识体系背后所蕴含的思想、精神、方法、观点及其形成与发展。数学文化作为数学学科的重要组成部分, 已逐渐融入中考数学试题之中, 这一趋势不仅顺应了教育改革的潮流, 更对学生数学素养的培养和全面发展具有深远意义。论文以陕西省 2020—2024 年五套中考试卷为例, 从近五年出现的二十八道数学文化试题选取了 11 道, 对 11 道试题从呈现角度、具体考点、教学启示三个方面进行了讨论, 并给出了中学数学教学的相关建议。

**关键词:** 数学文化试题; 中考; 数学教学

## Research and Teaching Reflection on Mathematical Culture Questions in Senior High School Entrance Examination — Taking Shaanxi Province's 2020-2024 Five Sets of Middle School Exam Papers as an Example

Gaizhu Qu<sup>1</sup> Donghong Dang<sup>2</sup> Cheng Zhi<sup>3</sup>

1. School of Mathematics and Statistics, Weinan Normal University, Weinan, Shaanxi, 714099, China

2. Yaoshan Middle School, Pucheng County, Shaanxi Province, Pucheng, Shaanxi, 715500, China

3. Weinan Primary School, Weinan City, Shaanxi Province, Weinan, Shaanxi, 714000, China

**Abstract:** Mathematical culture has the characteristics of rich connotation and wide extension, covering the ideas, spirit, methods, viewpoints, formation and development behind the mathematical knowledge system. As an important component of mathematics, mathematical culture has gradually been integrated into the middle school entrance examination mathematics questions. This trend not only conforms to the trend of educational reform, but also has profound significance for the cultivation and comprehensive development of students' mathematical literacy. The paper takes the five sets of middle school exam papers in Shaanxi Province from 2020 to 2024 as an example, selects 11 out of 28 mathematical culture test questions that have appeared in the past five years, discusses the 11 test questions from three aspects: presentation perspective, specific examination points, and teaching inspiration, and provides relevant suggestions for middle school mathematics teaching.

**Keywords:** mathematical culture test; middle school entrance examination; mathematics teaching

### 0 前言

数学承载着人类的思想和文化, 数学文化的出现可追溯到 20 世纪 80 年代。从狭义角度看, 数学文化体现为数学独特的思维方式、严谨的逻辑推理、精妙的解题方法以及对世界独特的认知观点。从广义来讲, 数学文化包含的内容更为广泛, 数学家们的故事、数学发展的历史进程、数学教育、数学美、数学和社会的紧密关系、数学与其他文化的联系等, 都是数学文化的重要组成部分<sup>[1-3]</sup>。随着基础教育课程改革的实施, 数学文化已然呈现在新教材中, 越来越多的数学教育工作者开始从事数学文化的研究, 以“数学文化”为关键

词, 在中国知网上检索到 676 篇学术论文。再以“中考数学文化”为关键词, 在中国知网上仅检索到 137 篇学术论文。然而, 中考数学试题中以数学文化为背景的试题日益增多, 各省市的中考数学文化试题类型比较多样, 立意新颖, 考查内容灵活多变, 所占分值也逐年提高。

那么, 中考数学文化试题主要从哪些角度呈现? 中考数学文化试题考查的具体知识点是什么? 教师从中考数学文化试题中可以获得怎样的教学启示? 本研究通过梳理陕西省近五年中考数学试卷中数学文化试题的具体情况, 以期能够回答上述问题。

## 1 陕西省近五年中考数学试卷中数学文化试题的统计情况

选取陕西省 2020—2024 年共 5 套中考数学试卷, 有 28 道数学文化试题。其中, 弘扬中国古代数学成就 2 道, 6 分,

弘扬热爱劳动 3 道, 19 分, 服务人类生产生活 8 道, 54 分, 服务科技发展 2 道, 14 分, 保护地球环境 3 道, 21 分, 体现数学美 2 道, 6 分, 优秀传统文化 1 道, 3 分, 中国数学家贡献 1 道, 3 分, 美化生态环境 3 道, 19 分, 爱国主义 2 道, 13 分, 凸显中国经济实力 1 道, 3 分, 详细情况见表 1。

表 1 2020—2024 年陕西省中考数学试卷数学文化试题情况统计表

年份	题号	题型	分值	数学文化试题呈现角度	具体考点
2024	10	填空题	3	以弘扬中国古代数学成就为出发点	有理数的运算
	20	解答题	5	以弘扬热爱劳动为出发点	一元一次方程
	21	解答题	6	以服务人类生产生活为出发点	三角函数
	22	解答题	7	以服务科技发展为出发点	一次函数
	23	解答题	7	以保护地球环境为出发点	中位数、平均数、条形统计图
	25	解答题	8	以服务人类生产生活为出发点	二次函数
	26(2)	解答题	7	以保护地球环境为出发点	平行四边形、勾股定理、相似三角形
2023	2	选择题	3	以体现数学美的图形为出发点	对称图形
	7	选择题	3	以弘扬中华优秀传统文化为出发点	勾股定理
	21	解答题	6	以服务人类生产生活为出发点	三角函数
	22	解答题	7	以服务人类生产生活为出发点	一次函数
	23	解答题	7	以弘扬热爱劳动为出发点	众数、平均数、条形统计图
	25	解答题	8	以服务人类生产生活为出发点	二次函数
	26(2)	解答题	7	以美化生态环境为出发点	平行四边形、相似三角形
2022	11	填空题	3	以弘扬中国数学家贡献为出发点	一元二次方程
	21	解答题	6	以弘扬爱国主义为出发点	平行投影、相似三角形
	23	解答题	7	以弘扬热爱劳动为出发点	中位数、加权平均数
	25	解答题	8	以服务人类生产生活为出发点	二次函数
	26(3)	解答题	5	以服务人类生产生活为出发点	垂直平分线、等边三角形、正方形
2021	2	选择题	3	以体现数学美的图形为出发点	对称图形
	11	填空题	3	以弘扬中国古代数学成就为出发点	有理数的运算
	21	解答题	6	以服务人类生产生活为出发点	三角函数
	22	解答题	7	以弘扬爱国主义为出发点	中位数、众数、平均数
	23	解答题	7	以服务科技发展为出发点	一次函数
2020	26(2)	解答题	7	以美化生态环境为出发点	二次函数
	3	选择题	3	以凸显我国经济实力为出发点	科学记数
	19	解答题	7	以保护地球环境为出发点	中位数、众数、平均数
	25(3)	解答题	5	以美化生态环境为出发点	勾股定理、正方形

## 2 陕西省近五年中考数学试卷中数学文化试题的类型剖析及教学启示

通过分析陕西省近五年中考数学试卷中数学文化试题, 发现涉及的题型有选择题、填空题、解答题, 比较全面。题量和分值在逐步提高, 2020 年 3 道, 15 分, 2021 年 6 道, 33 分, 2022 年 5 道, 29 分, 2023 年 7 道, 41 分, 2024 年 7 道, 43 分。考查的知识点包括一次函数、二次函数、勾股定理、相似三角形、概率和统计等。数学文化试题呈现角度有弘扬中国古代数学成就、弘扬热爱劳动等 11 种形式, 下面进行具体叙述。

### 2.1 以弘扬中国古代数学成就为出发点

例 1: 2024 年第 10 题, 分值 3 分。

小华探究“幻方”时, 提出了一个问题: 如图, 将 0, -2, -1, 1, 2 这五个数分别填在五个小正方形内, 使横向三个数之和与纵向三个数之和相等, 则填入中间位置的小正方形内的数可以是\_\_\_\_\_。(写出一个符合题意的数即可)

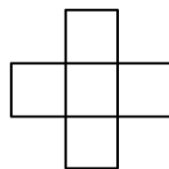


图 1 幻方示意图

出发点分析: 幻方, 又为纵横图, 最早起源于中国,

具体有“河图”和“洛书”的说法。据说，因为伏羲氏将国家治理得国泰民安，所以上天送给他一个礼物，就是从黄河中跳出一匹驮着图的龙马，即“河图”，它是最早出现的幻方。到了大禹治理洪水时，从洛水中浮出一只背上既有图又有字的大乌龟，人们称之“洛书”。幻方不仅是数学问题，也是文化和哲学的体现，有助于学生了解中国古代的数学成就，也再次感受到数学与文化的紧密联系。

题目分析：本题考查有理数的运算，利用横向三个数之和与纵向三个数之和相等的条件即可进行填写。

教学启示：教师在课堂教学时，不但培养学生的数学运算能力，更要加强他们对数学发展的了解，引导学生感受古代数学的伟大成就和贡献，增强学生的民族自信心和自豪感。

## 2.2 以弘扬热爱劳动为出发点

例 2：2024 年第 20 题，分值 5 分。

星期天，妈妈做饭，小峰和爸爸进行一次家庭卫生大扫除。根据这次大扫除的任务量，若小峰单独完成，需 4h；若爸爸单独完成，需 2h。当天，小峰先单独打扫了一段时间后，去参加篮球训练，接着由爸爸单独完成剩余的打扫任务。小峰和爸爸这次一共打扫了 3h，求这次小峰打扫了多长时间？

出发点分析：将“劳动创造美好生活”的育人理念贯彻落实于家庭生活全过程，提升孩子的家庭劳动素养和劳动热情。

题目分析：本题考查工程问题，利用总工作量等于各部分工作量之和得到一个一元一次方程，求解得最终结果。

教学启示：教师要引导学生树立劳动观念，鼓励学生参加劳动实践活动，让他们体验劳动快乐，真正热爱劳动，最终为祖国更美好的未来奋斗终身。

## 2.3 以服务人类生产生活为出发点

例 3：2024 年第 21 题，分值 6 分。

如图所示，一座小山顶的水平观景台的海拔为 1600m，小明想利用这个观景台测量对面山顶 C 点处的海拔，他在该观景台上选定了一点 A，在点 A 处测得 C 点的仰角  $\angle CAE=42^\circ$ ，再在 AE 上选一点 B，在点 B 处测得点 C 的仰角  $\alpha=45^\circ$ ， $AB=10\text{m}$ ，求山顶 C 点处的海拔。（小明身高忽略不计，参考数据  $\sin 42^\circ=0.67$ ， $\cos 42^\circ=0.74$ ， $\tan 42^\circ=0.90$ ）

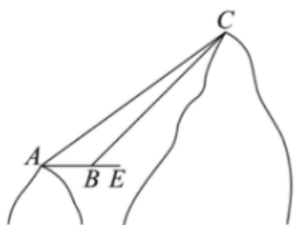


图 2 观景台位置图

出发点分析：无论是数学还是数学的创造性都与我们的日常生活有着密切的联系，总之，数学在人们的生产生活中起着一定的作用。

题目分析：本题考查直角三角形的应用，利用三角函数的定义再经过计算可得结果。

教学启示：教师可以通过教学方式生活化提高课堂教学效率。比如利用生活中的例子引出教学内容，确保课堂教学的趣味性，或者创设生活情景，提升课堂活跃度，还可以利用日常生活巩固教学知识，增强课堂的高效性。

## 2.4 以服务科技发展为出发点

例 4：2024 年第 22 题，分值 7 分。

中国新能源汽车快速健康发展，续航里程不断提升，王师傅驾驶一辆纯电动汽车从 A 市前往 B 市，他驾车从 A 市一高速公路入口驶入时，该车的剩余电量是  $80\text{kW}\cdot\text{h}$ ，行驶了 240km 后，从 B 市一高速出口驶出，已知该车在高速公路上行驶的过程中，剩余电量  $y$  ( $\text{kW}\cdot\text{h}$ ) 与行驶路程  $x$  ( $\text{km}$ ) 之间的关系如图 3 所示。

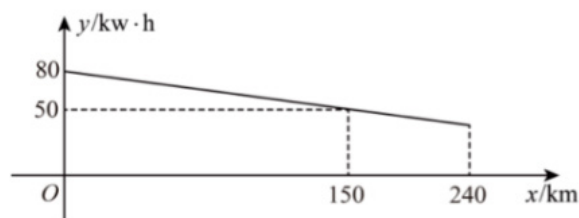


图 3 剩余电量与路程关系图

①求  $y$  与  $x$  之间的关系式；

②已知这辆车的“满电量”为  $100\text{kW}\cdot\text{h}$ ，求王师傅驾车从 B 市这一高速公路出口驶出时，该车的剩余电量占“满电量”的百分之多少。

出发点分析：借助新能源汽车续航的信息体现了中国科技的迅速发展，学生通过求解数学问题可以体会到科学的科学精神。

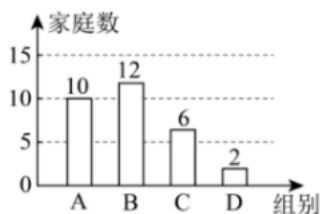
题目分析：本题考查一次函数的具体应用，利用函数关系图得到  $y$  是  $x$  的一次函数，代入两个点的坐标，计算后得到函数关系式。

教学启示：在现代科技中，数学的作用不可替代，它为发展信息科技创造了强大的动力支持和保障。数学与科技是息息相关的。数学不发展，科技不能进步。

## 2.5 以保护地球环境为出发点

例 5：2024 年第 23 题，分值 7 分。

水资源问题是全球关注的热点，节约用水已成为全民共识。某校课外兴趣小组想了解居民家庭用水情况，他们从一小区随机抽取了 30 户家庭，收集了这 30 户家庭去年 7 月份的用水量，并对这 30 个数据进行整理，绘制了如图 4。



组别	用水量 $x / m^3$	组内平均数 $/m^3$
A	$2 \leq x < 6$	5.3
B	$6 \leq x < 10$	8.0
C	$10 \leq x < 14$	12.5
D	$14 \leq x < 18$	15.5

图 4 30 户家庭去年 7 月份的用水量统计图

根据以上信息，解答下列问题：

- ①这 30 个数据的中位数落在\_\_\_\_\_组(填组别)；
- ②求这 30 户家庭去年 7 月份的总用水量；

③该小区有 1000 户家庭，若每户家庭今年 7 月份的用水量都比去年 7 月份各自家庭的用水量节约 10%，请估计这 1000 户家庭今年 7 月份的总用水量比去年 7 月份的总用水量节约多少  $m^3$ ？

出发点分析：节约用水不仅有助于缓解水资源紧张的问题，而且有利于环境保护，减少污水排放，减轻对自然环境的压力。同时，节约用水也是一种良好的生活习惯，有助于培养学生的环保意识和使命感。

题目分析：本题考查计算一组数据的中位数、平均数，利用统计图中的信息并经过简单计算可得结果。

教学启示：教师要引导学生从日常生活的点滴做起，养成节约用水的习惯，为保护水资源、构建可持续发展作出个人贡献。

### 2.6 以美化生态环境为出发点

例 6：2021 年第 26 题第 2 问，分值 7 分。

某市进行河滩治理，优化美化人居环境。如图 5 所示，现规划在河畔的一处滩地上规划一个五边形河畔公园  $ABCDE$ 。按设计要求，使点  $O$ 、 $P$ 、 $M$ 、 $N$  分别在边  $BC$ 、 $CD$ 、 $AE$ 、 $AB$  上，且  $BO=2AN=2CP$ ， $\angle A = \angle B = \angle C = 90^\circ$ ， $AB=800m$ ， $CD=600m$ ， $AE=900m$ 。为满足人工湖周边各功能场所及绿化用地需要，是否存在符合设计要求的面积最小的四边形人工湖  $OPMN$ ？若存在，求四边形  $OPMN$  面积的最小值及这时点到点的距离，请说明理由。

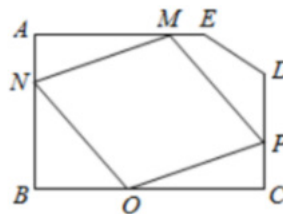


图 5 五边形河畔公园图

出发点分析：深入贯彻落实习近平总书记关于改善人居环境的重要指示精神，通过解答本题有助于培养学生的生态文明意识。

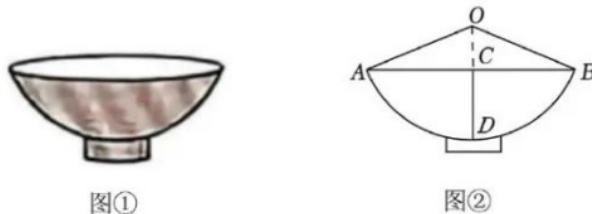
题目分析：本题考查二次函数的具体应用，将所求四边形的面积转化为某一边边长的二次函数，进一步使用二次函数的性质得到结果。

教学启示：教师要引导学生具有强烈的责任感、使命感，成为优化美化生活环境的宣传者和实践者。

### 2.7 以弘扬中华优秀传统文化为出发点

例 7：2023 年第 7 题，分值 3 分。

陕西饮食文化源远流长，“老碗面”是陕西地方特色美食之一。图②是从正面看到的一个“老碗”（图①）的形状示意图。弧  $AB$  是圆  $O$  的一部分， $D$  是弧  $AB$  的中点，连接  $OD$ ，与弦  $AB$  交于点  $C$ ，连接  $OA$ ， $OB$ 。已知  $AB=24cm$ ，碗深  $CD=8cm$ ，则圆  $O$  的半径  $OA$  为（ ）。



- A.13cm
- B.16cm
- C.17cm
- D.26cm

出发点分析：解答本题有助于推进中华优秀传统文化教育，培养学生的家国情怀。

题目分析：本题考查垂径定理和勾股定理。

教学启示：教师要以课堂教学为主渠道，结合具体内容融入中华优秀传统文化，引导学生更好地认识和认同中华文明，切实调动学生学习中华优秀传统文化的积极性和主动性。

### 2.8 以体现数学美的图形为出发点

例 8：2021 年第 2 题，分值 3 分。

下列图形中，是轴对称图形的是（ ）。



出发点分析：解答本题能让学生感知到数学的对称之美，从而学会用数学的眼光去观察世界，发现数学之美，感

受数学的魅力。

题目分析：本题考查的是轴对称图形。

教学启示：教师引导学生学会对现实生活中图形运动的进行抽象，理解几何图形的对称性，逐步形成空间观念和几何直观，感悟现实世界中的对称美。

### 2.9 以弘扬爱国主义为出发点

例 9：2022 年第 21 题，分值 6 分。

小明和小华利用阳光下的影子来测量一建筑物顶部旗杆的高。如图 6 所示，在某一时刻，他们在阳光下，分别测得该建筑物  $OB$  的影长  $OC$  为 16 米， $OA$  的影长  $OC$  为 20 米，小明的影长  $FG$  为 2.4 米，其中  $O$ 、 $C$ 、 $D$ 、 $F$ 、 $G$  五点在一直线上， $A$ 、 $B$ 、 $O$  三点在一直线上，且  $AO \perp OD$ ， $EF \perp FG$ 。已知小明的身高  $E$  为 1.8 米，求旗杆的高  $AB$ 。

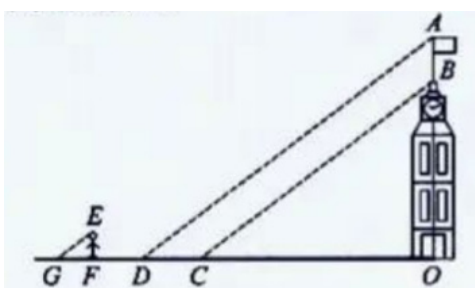


图 6 建筑物与旗杆图

出发点分析：解答本题能让学生感受到国旗代表着中国的主权和尊严，增强学生的国家观念和爱国主义精神。

题目分析：本题考查平行投影和相似三角形。

教学启示：教师引导学生从题目的相关信息中（比如一面旗）感悟出中华民族精神的核心，即爱国主义，进一步培育学生的社会主义核心价值观。

### 2.10 以弘扬中国数学家贡献为出发点

例 10：2022 年第 11 题，分值 3 分。

在 20 世纪 70 年代，中国著名数学家华罗庚教授将黄金分割法作为一种“优选法”，在全国大规模推广，取得了很大成果。如图 7 所示，利用黄金分割法，所作  $E$  将矩形窗框  $ABCD$  分为上下两部分，其中  $E$  为边  $AB$  的黄金分割点，即  $BE^2=AE \cdot AB$ 。已知  $AB$  为 2 米，则线段  $BE$  的长为 \_\_\_\_\_ 米。

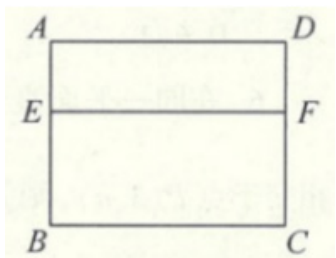


图 7 矩形窗框图

出发点分析：解答本题能让学生领略黄金分割与优选法的数学智慧，感受其在现实世界中的广泛应用与独特

魅力。

题目分析：本题考查一元二次方程的求解。

教学启示：教师引导学生认识到黄金分割是一个古老而神秘的数学概念，它在建筑、艺术等领域都有广泛应用，能够体现和谐之美。

### 2.11 以凸显我国经济实力为出发点

例 11：2020 年第 3 题，分值 3 分。

2019 年，中国国内生产总值约为 990870 亿元，将数字 990870 用科学记数法表示为（ ）。

- A.  $9.9087 \times 10^5$
- B.  $9.9087 \times 10^4$
- C.  $99.087 \times 10^5$
- D.  $99.087 \times 10^4$

出发点分析：解答本题能让学生了解到 2019 年中国国民经济运行总体平稳，综合国力和国际影响力不断增长。

题目分析：本题考查科学记数法。

教学启示：教师引导学生体会科学记数法带来的优越性，感受数学中化繁为简的思想方法。

## 3 结语

本研究深入剖析了陕西省近五年中考数学文化试题，全面梳理了其类型、分值、数学文化呈现角度以及具体知识点，并给出了相应的教学策略。中考数学文化试题具有题型多样性、背景丰富性和知识融合性等显著特点，其类型涵盖中国古代数学成就、劳动教育、人类生产生活、地球环境等多个方面。通过对选取的 11 道试题的分析，我们清晰地看到数学文化在中考数学中的广泛渗透以及其独特的教育价值。

在教学实践方面，需要教师进一步考虑如何将数学文化更好地融入日常教学中，探索更加有效的教学活动、教学方法和策略，以提高学生对数学文化的接受度和理解度<sup>[4-6]</sup>。可以开展更多的数学文化实践活动，如数学文化讲座、数学文化竞赛、数学文化社团等，让学生在丰富多彩的活动中深入了解数学文化，增强学生对数学的兴趣和热爱。加强对教师数学文化素养的培养也是未来研究的重要方向。通过培训、教研活动等方式，提高教师对数学文化的认识和理解，使教师能够更好地将数学文化融入课堂教学中。从学生学习效果的评估角度来看，未来需要建立更加科学、全面的数学文化学习效果评估体系。除了传统的考试成绩评估外，还应关注学生在数学文化学习过程中的态度、兴趣、思维能力等方面的变化，采用多元化的评估方式，如课堂表现评估、项目式学习评估、学生自评和互评等，全面、客观地评价学生的数学文化学习成果，为教学改进提供有力的依据。

### 参考文献：

- [1] 顾沛.南开大学的数学文化课程十年来的探索和实践:兼谈科学教育与人文教育的融合[J].中国高校研究,2011(9):92-94.
- [2] 母万里,任祎柔.2023年中考数学文化试题评析与思考[J].合肥师范学院学报,2024,42(3):120-127.
- [3] 幸世强.传承文化本真,体验育人价值——高考数学文化题的研

- 究与思考[J].教育科学论坛,2020(12):57-63.
- [4] 戚昌厚.数学教材传播中华优秀传统文化的三维向度[J].中国编辑,2024(12):32-37.
- [5] 张哲,沐方华.基于中华优秀传统文化的数学探究活动[J].安徽教育科研,2024(21):101-104+123.
- [6] 叶启垦.基于“课题研究模式”的数学探究活动教学模式建构[J].中学教研(数学),2022(11):4-9.

作者简介:屈改珠(1978-),女,中国陕西蒲城人,博士,教授,从事数学教育和微分方程研究。

基金项目:陕西省教育规划专项课题“中华优秀传统文化融入中小学课堂模式研究—以数学教学为例”(项目编号:SWNZ2408);陕西省教育学会重点项目“利用课题研究促进教师专业成长机制研究”(项目编号: SJHZDKT202215-03)。