

# 四上-数学广角优化

四年级

本资料为四年级专项练习题，包含精选例题与配套练习，适合课后巩固和考前复习使用。

## 数学广角——优化（烙饼问题）

### 知识要点

想象一下，你正在帮妈妈用平底锅烙饼。这个锅每次最多只能放2张饼，每张饼需要烙两面，每面需要3分钟。怎样才能最快把所有的饼都烙好呢？这就是“烙饼问题”，它教会我们如何用数学思维来优化做事的过程，节省宝贵的时间。

#### 💡 核心概念

烙饼问题的核心是：在资源有限（每次最多烙2张）的情况下，通过合理安排工作的顺序，让资源（锅）尽可能地**不空闲**，从而达到**总时间最短**的目的。这是一种非常重要的优化思想，也叫“统筹安排”。

#### 📝 计算法则

当每次最多烙2张饼，每面烙的时间相同时，最短时间的计算分两种情况：

**饼的数量是双数时**：可以2张2张地烙。总时间 = 饼的数量 × 烙一面的时间。

**饼的数量是单数时（且大于1）**：先2张2张地烙，最后剩下3张饼时，采用“交替烙法”。总时间 = 饼的数量 × 烙一面的时间。

**通用公式**：最短时间 = 饼的张数 × 烙每面的时间 ×  $\frac{\text{需要烙的总面数}}{\text{锅一次能烙的面数}}$ 。当锅每次最多烙2张时，这个公式可以简化为：最短时间 = 烙每面的时间 × 饼的张数。（前提是张数 ≥ 2）

#### 🎯 记忆口诀

“双数简单，两两配对；  
单数别慌，三张交替；  
保证锅里，总有俩位；  
时间最短，张数乘时。”

## 知识关联

**乘法：**计算总时间需要用到乘法，如  $3 \times 4 = 12$ 。

**列表策略：**可以用列表的方法把所有可能的方案列出来，再比较时间，这是我们之前学过的解决问题的策略。

## 易错点警示

**✗ 错误1：**烙3张饼时，一张一张烙，先烙完第一张的正面反面，再烙第二张...

**✓ 正解：**烙3张饼必须使用“交替烙法”，让锅里始终有2张饼在工作。例如：①正+②正 → ①反+③正 → ②反+③反。

**✗ 错误2：**计算总时间时，忘记“交替烙法”中有些饼需要“等待”一次，误以为所有饼都是同时烙好两面的。

**✓ 正解：**要理解“交替烙法”中，每张饼的两面不是连续烙的，中间有间隔。但计算总时间时，我们不需要单独计算等待时间，直接用公式（饼数×每面时间）即可。

**✗ 错误3：**认为所有情况都可以用“饼数×每面时间”来计算。

**✓ 正解：**这个公式只在“每次最多烙2张饼且每面时间相同”的条件下成立。如果锅能烙3张，或者饼的正反面时间不同，就不能用这个简单公式了。

## 三例题精讲

### 例题1

一个平底锅每次最多只能烙2张手抓饼，每烙熟一面需要2分钟。那么烙熟5张手抓饼，至少需要多少分钟？

①正

②正

 **第一步：**判断饼数是单数5，且大于1，所以需要用“交替烙法”处理最后3张。

 **第二步：**安排烙饼顺序：


第1次：烙第1、2张饼的正面（2分钟）。

第2次：烙第1张反面和第3张正面（2分钟）。


第3次：烙第2张反面和第4张正面（2分钟）。

第4次：烙第3张反面和第5张正面（2分钟）。

第5次：烙第4、5张饼的反面（2分钟）。


 **第三步：** 计算总时间：一共烙了5次，每次2分钟，所以总时间是  $5 \times 2 = 10$  分钟。也可以用公式：饼数(5)  $\times$  每面时间(2) = 10分钟。

 **答案：** 至少需要 10 分钟。

 **总结：** 遇到单数张饼 ( $\geq 3$ )，先2张2张地烙，最后3张用“交替法”，计算时直接用“饼数 $\times$ 每面时间”。

## 例题2

用一个电饼铛烙韭菜盒子，这个电饼铛的上下两面可以同时加热。每个韭菜盒子需要烙两面，每面需要1.5分钟。请问烙7个韭菜盒子，最少需要多长时间？

 **第一步：** 理解“电饼铛上下两面可以同时加热”就是“每次最多可以烙2张饼”。条件符合我们的模型。

 **第二步：** 饼数7是单数，直接使用公式：最短时间 = 饼的张数  $\times$  烙每面的时间 =  $7 \times 1.5$ 。

 **第三步：** 计算：  $7 \times 1.5 = 10.5$ （分钟）。

 **答案：** 最少需要 10.5 分钟。


 **总结：** 实际问题中，要能识别出“每次最多烙2张”这个隐藏条件，然后直接套用公式计算。

## 例题3

验证一下：烙1张饼，最少需要几分钟？（锅每次最多烙2张，每面3分钟）我们的公式“饼数 $\times$ 每面时间”还适用吗？

 **第一步：** 实际操作：烙1张饼，先烙正面（3分钟），再烙反面（3分钟）。

 **第二步：** 计算总时间：  $3 + 3 = 6$ （分钟）。

 **第三步：** 与公式对比：如果用公式  $1 \times 3 = 3$ （分钟），结果是错的。因为烙1张饼时，锅的另一边是空着的，资源没有充分利用，所以不能直接用那个简化公式。通用公式依然有效：总时间 =  $1 \times 3 \times (2/2) = 6$  分钟。

☑ **答案：** 需要6分钟。公式“饼数×每面时间”仅适用于饼的张数  $\geq 2$  的情况。

💬 **总结：** 要记住公式的使用前提。烙1张饼是一个特殊情况，需要单独记忆。

## 练习题（10道）

妈妈用平底锅烙葱油饼，每次最多烙2张，两面都要烙，每面需要2分钟。烙4张饼最少要几分钟？

复印社用一台双面打印机复印资料，每次最多放2张纸，每复印一面需要10秒钟。复印5张双面资料，最少需要多少秒？

一个烤箱有两层，可以同时烤2个蛋挞。烤一个蛋挞需要20分钟（不用翻面）。烤3个蛋挞最少需要多少分钟？

烙饼锅一次最多放2张饼，烙一面要4分钟。现在要烙7张饼，至少需要多少分钟？

小明帮爷爷煎药，一个药壶最多同时煎2包中药，每包需要正反各煎一次，每次煎5分钟。煎6包药最少用时多少？

如果用这个锅烙10张饼，每面3分钟，最少需要多长时间？

牛排馆的铁板每次最多煎2块牛排，每块牛排要煎两面，每面煎1分钟。一位客人点了4块牛排，另一位客人点了1块牛排。厨师如何安排，能让两位客人都最快拿到自己的牛排？最少需要几分钟？

一口锅烙饼，正面要烙2分钟，反面只要烙1分钟就熟了。每次最多放2张饼。烙3张饼最少需要几分钟？（提示：正反时间不同，不能用之前的简单公式，请尝试列表安排。）

挑战思考：如果一口锅每次最多可以烙3张饼，每面需要2分钟。烙4张饼最少需要几分钟？（尝试画图或列表）

总结规律：一口锅每次最多烙2张饼，每面烙a分钟。烙n张饼（ $n \geq 2$ ）的最短时间T，可以用公式表示为：T = \_\_\_\_\_。

## 奥数挑战（10道）

烤面包的架子一次最多放2片面包。烤一片面包需要4分钟（正面2分钟，反面2分钟）。小红每天早上一共要烤3片面包，她最少需要几分钟？

一个煎蛋器有2个圆形凹槽，可以同时煎2个鸡蛋。煎一个鸡蛋需要4分钟（单面煎，不用翻面）。现在要煎5个这样的鸡蛋，最少需要几分钟？

烙饼锅规则同前。烙9张饼和烙10张饼，所用的“最短时间”相差几分钟？

用一个每次最多烙2张饼的锅，烙15张饼用了45分钟。请问烙每面饼需要几分钟？

妈妈在烙饼，我在旁边帮忙换饼。锅里有2张饼，烙好一面后，我需要用10秒钟把两张饼都翻面，或者把一张取出放入一张新的生饼。烙每面饼仍需2分钟。烙3张饼，从开始到结束至少需要多少分钟多少秒？（考虑换饼时间）

三台一样的打印机打印试卷，每台每次只能打印1份试卷的一面，打印一面需要1分钟。现在要打印5份2页的试卷（每份需要打印正反两面），最少需要多少分钟？

有5个人要过独木桥，每次最多过2人，过桥时间分别是1、2、5、8、10分钟。天黑了，只有一只手电筒，过桥必须用手电筒。请问如何安排，5个人全部过桥的总时间最短？最短是多少分钟？（这是“过桥问题”，是烙饼问题的延伸）

一个奇怪的锅烙饼，烙第1面需要3分钟，烙第2面只需要1分钟就熟。每次最多放2张饼。烙3张饼最少需要几分钟？

烙饼锅每次最多烙2张饼。已知烙101张饼的最短时间比烙100张饼的最短时间多2分钟。请问烙每面饼需要几分钟？

结合“田忌赛马”思想：甲乙两队比赛烙饼。锅一样（每次最多2张，每面1分钟）。甲队有3张饼，乙队有4张饼。两队同时开始，比哪队先烙完自己所有的饼。如果只考虑烙饼顺序，乙队能否安排一种策略，确保自己一定比甲队先烙完？为什么？

## 生活应用（5道）

**（高铁检修）** 高铁站有一个检修台，每次最多可以对2节车厢的底部进行扫描检查，检查一节车厢的一面需要5分钟。一列8节编组的“复兴号”高铁需要检查底部两侧，最少需要多少分钟完成扫描？

**（航天测控）** 一个卫星地面站的天线，同一时间最多能跟踪2颗卫星并接收数据，接收每颗卫星的一组完整数据需要10分钟（相当于“烙一面”）。某天有5颗卫星需要先后传回数据，要尽快接收完所有卫星的数据，至少需要多少分钟？

**（AI数据处理）** 一个AI芯片有一个双核心处理单元，可以同时处理2个任务。处理每个任务的一个“阶段”需要0.1秒。现在有7个任务，每个任务都需要经过2个“阶段”处理才能完成。优化安排后，处理完这7个任务最少需要多少秒？

**（垃圾分类）** 社区垃圾分拣机器人有两个机械臂（A臂和B臂），可以同时分拣2件垃圾。分拣一件垃圾需要“识别”（如面1）和“投放”（如面2）两个步骤，各需20秒。机器人要分拣完一堆共10

件垃圾，最短程序运行时间是多少秒？

**（网购配送）** 快递仓库的装车口，每次可以同时装2辆快递车的货物。给一辆车装满货物（相当于“烙熟一张饼”）需要15分钟。上午有9辆车的货物需要装车发出，仓库管理员最少需要安排多长时间来完成装车工作？

参考答案与解析

### 【练习题答案】

$$4 \times 2 = 8 \text{（分钟）}$$

$$5 \times 10 = 50 \text{（秒）}$$

$20 + 20 = 40$ （分钟）（提示：这不是“烙饼”模型，因为不用翻面，等同于每次最多“烙”1个。先烤2个，20分钟后取出，再烤第3个。）

$$7 \times 4 = 28 \text{（分钟）}$$

$$6 \times 5 = 30 \text{（分钟）}$$

$$10 \times 3 = 30 \text{（分钟）}$$

先同时煎2块（1分钟），翻面再煎这2块（1分钟），此时第一位客人的4块中的2块好了。接着煎剩下的2块（1分钟），翻面（1分钟）。同时，在煎第三批的2块正面时（第3分钟），放入第5块（单客人的）一起煎正面，然后... 最优安排下，4块的需要4分钟，1块的需要2分钟。为了让总等待时间最短，先给单人客人煎。最终，第2分钟单人客人拿到牛排，第4分钟多人客人拿到全部牛排。最少需要4分钟。

列表尝试。方案：①正②正(2分) → ①反③正(2分) → ②反③反(1分)。总时间  $2 + 2 + 1 = 5$ （分钟）。

把4张饼编号。方案：放①②③三张饼的正面(2分) → 放①反④正和③反(2分) → 放②反和④反(2分)。总时间  $2 + 2 + 2 = 6$ （分钟）。（关键：最后一次锅里有2个反面和1个正面，充分利用了3个位置）

$$T = a \times n$$

### 【奥数挑战答案】

**答案：**6分钟。**解析：**本质是烙饼问题。烤3片面包（每片需正反各2分钟），最短时间= $3 \times 2 = 6$ 分钟。

**答案：**12分钟。**解析：**这不是烙饼问题（不用翻面）。相当于每次最多完成2个“任务”。先煎2个（4分钟），再煎2个（4分钟），最后煎1个（4分钟）。共  $4 + 4 + 4 = 12$ 分钟。

**答案：**相差“烙一面”的时间。**解析：**烙n张饼时间 =  $n \times$  每面时间。烙9张： $9t$ ；烙10张： $10t$ 。相差 $(10t - 9t) = t$ ，即烙一面的时间。

**答案：**3分钟。**解析：**根据公式“最短时间=饼数×每面时间”，即  $45 = 15 \times t$ ，所以  $t = 3$  分钟。

**答案：**至少需要6分钟20秒。**解析：**烙饼本身需要  $3 \times 2 = 6$  分钟。在烙3张饼的交替过程中，需要进行2次“翻面或换饼”操作（例如：第一次翻2张，第二次换1张取1张）。每次10秒，共20秒。总时间=6分+20秒=6分20秒。

**答案：**5分钟。**解析：**将三台打印机想象成一口可以同时“烙”3张饼的“锅”。打印5份双面试卷，相当于烙5张“饼”。时间 = 饼数(5) × 每面时间(1) = 5分钟。因为锅的能力（3台）大于等于2，所以公式依然成立（但公式变为：时间=饼数×每面时间，前提是锅的容量 $\geq 2$ 且足够大）。

**答案：**最短25分钟。策略：1和2先过(2分)，1回(1分)；5和8过(8分)，2回(2分)；1和2再过(2分)；1和10过(10分)。总时间=2+1+8+2+2+10=25分钟。**解析：**核心是让速度最慢的（5、8、10）一起过，并且让速度最快的（1、2）负责来回送手电筒。

**答案：**7分钟。**解析：**正反时间不同，需具体安排。方案：①正②正(3分) → ①反③正(3分) → ②反③反(1分)。总时间  $3 + 3 + 1 = 7$  分钟。

**答案：**2分钟。**解析：**烙101张比100张多一张饼。根据公式，多一张饼就多“烙一面”的时间。已知这个差是2分钟，所以烙每面需要2分钟。

**答案：**乙队不能确保一定比甲队先烙完。**解析：**甲队烙3张饼的最短时间是  $3 \times 1 = 3$  分钟。乙队烙4张饼的最短时间是  $4 \times 1 = 4$  分钟。无论乙队如何优化，其理论最短时间（4分钟）已经超过了甲队的最短时间（3分钟）。所以，只要甲队按最优方案操作，乙队不可能比甲队先完成。

### 【生活应用答案】

高铁有8节，相当于8张“饼”，每张需要检查两侧。最短时间 =  $8 \times 5 = 40$  分钟。

相当于烙5张“饼”。最短时间 =  $5 \times 10 = 50$  分钟。

相当于烙7张“饼”，每个“阶段”0.1秒。最短时间 =  $7 \times 0.1 = 0.7$  秒。

相当于烙10张“饼”。最短时间 =  $10 \times 20 = 200$  秒。

相当于烙9张“饼”。最短时间 =  $9 \times 15 = 135$  分钟。

更多精彩内容请访问 星火网 [www.xinghuo.tv](http://www.xinghuo.tv)

PDF 文件正在生成中，请稍后再来...

## 更多四年级练习题

四上-条形统计图

12-18

## 四上-除数是两位数的除法

12-18

## 四上-平行四边形和梯形

12-18

## 四上-三位数乘两位数

12-18

## 四上-角的度量

12-18

## 四上-公顷和平方千米

12-18

