

高一遗传题解题的通用算法

执行摘要

这套“通用算法”可把高一常见遗传题统一压缩为一条固定路线：**先判遗传方式，再设基因符号，再由题干中的隐性个体、性别差异和亲子代关系反推基因型，最后列配子并按概率规则计算结果，再用经典比值回查。**它适用于孟德尔分离定律、自由组合定律和伴性遗传三类题，核心依据分别是：等位基因在形成配子时彼此分离，不同基因在满足独立分配条件时可分别计算再相乘，而X连锁题要额外把“性别”和“父传子是否出现”纳入判断。这样的算法化做法也符合高中“遗传与进化”模块强调的规律理解、模型建构和假说演绎思路。¹

算法思想

所有孟德尔遗传题，本质都在回答同一个问题：**亲本能产生什么配子，后代会如何组合。**分离定律题，只管一对等位基因；自由组合题，把每一对基因先当成单独的小题算，再把结果相乘；这也是教材中最稳定、最省错的做法。若题目满足独立分配条件，双杂合自交通常会出现9:3:3:1的表型比，多基因题可直接用分叉法或概率法，而不必硬画超大棋盘格。²

伴性遗传题与常染色体题最大的区别，不是“公式变了”，而是**多了一层性别信息**：X连锁基因位于X染色体上，男性只有一条X染色体，因此男性某些X连锁隐性性状更容易直接表现出来；并且X连锁遗传有一个非常关键的判据——**父亲不能把X连锁性状传给儿子**。所以，伴性遗传的算法可概括为：**先看男女，再看父子，再写X和Y。**³

本文默认两条约定：**未给出显隐关系时，用“大写显性、小写隐性”；未说明伴性染色体时，若题目要求按伴性遗传处理，则先按X连锁建模。**

通用算法步骤

步骤一：先判题型，再决定“用哪套模块”

子步骤与判断要点

1. 先数性状个数。
一对相对性状，多半先按**分离定律**入口；两对及以上性状，先看能否拆成若干个单基因小题，若能，优先按**自由组合**入口。⁴
2. 再看是否出现明显性别差异。
如果题干中“男性更常患病”“某性别更容易表现”“父亲传女不传子”，优先考虑**伴X遗传**。X连锁的关键特征就是**无父传子**。⁵
3. 再看经典比值。
单基因杂合自交常见表型比**3:1**、基因型比**1:2:1**；双杂合自交在独立分配时常见**9:3:3:1**；双杂合测交常见**1:1:1:1**。但9:3:3:1和1:1:1:1这类比值只有在基因满足独立分配时才可直接套用。⁶

口诀：先分单复，再看男女；先定模块，再动手算。

// 题干：某性状患者以男性居多，且患者父亲的儿子均正常
// 判断：出现明显性别差异；且“父传子不出现”
// 输出：优先按 X 连锁遗传处理，而不是先按常染色体题硬套 3:1 或 9:3:3:1

这一步的本质，是把题目先送进正确“入口”，否则后面越算越偏。 7

步骤二：设字母，先定显隐，再锁定隐性个体

子步骤与判断要点

1. 先设符号。
常染色体题一般用 A/a 、 B/b ；伴性题用 X^A 、 X^a 、 Y 。 8
2. 先抓“最确定”的个体。
在完全显性模型下，**隐性表型最稳**，因为它通常直接对应 aa ；在 X 连锁隐性题中，患病男性通常可直接写成 X^aY 。 9
3. 如果显性个体基因型不唯一，先保留成“ AA 或 Aa ”。
不要急着拍板，后面再借子代信息、测交信息或家系信息缩小范围。测交正是用来区分显性纯合和显性杂合的经典方法。 10

口诀：隐性先落地，显性先悬空。

// 题干：白花植株与白花植株杂交，后代全白
// 设紫花 A ，白花 a
// 白花一定是 aa
// 输出：亲本都先写 aa ，后代也只能 aa

这一招能显著减少“把显性个体误写成纯合”的错误。 11

步骤三：反推亲本，核心看“子代表现倒逼父母给了什么”

子步骤与判断要点

1. 若子代出现隐性表型，则双亲都必须提供隐性等位基因。
所以常染色体题里，若后代有 aa ，则父母双方都至少有一个 a 。 12
2. 若显性个体与隐性个体测交，后代若出现隐性表型，则该显性个体一定为杂合。
这是测试显性未知基因型最直接的工具。若测交后代出现 1:1，说明未知显性个体是杂合；若全显性，则可能是纯合显性。 10
3. 伴 X 题中，先盯母亲给儿子的 X。
儿子从父亲得到的是 Y ，从母亲得到的是 X ；因此儿子的 X 连锁性状，优先反推母方。父亲不把 X 传给儿子。 13

口诀：看见隐性，倒推双亲；看见儿子，先查母亲。

```
// 题干：一对正常夫妇生出白化病孩子（常染色体隐性）
// 设正常 A，白化 a
// 子代患病 = aa
// 则父母都必须给出 a
// 输出：双亲都为 Aa
```

反推时最常见的错误，是只从“父母表现型”出发，不从“子代基因来源”倒推。 9

步骤四：列配子，复杂题一律“拆开算”

子步骤与判断要点

1. 单基因题：直接写配子。
例如 **Aa** 产生 **A、a** 两种配子，各占 1/2。 14
2. 多基因题：先按每对基因分别求，再组合。
自由组合条件下，不同基因的等位基因进入配子时彼此独立，因此 **AaBb** 可产生 **AB、Ab、aB、ab** 四种配子，常见各占 1/4。 15
3. 题目问“同时满足两个条件”，优先用乘法；问“某几类合并”，再用加法。
分叉法、概率法都建立在乘法法则和加法法则之上。 16

口诀：单基因画格子，多基因先拆题；同时用乘法，分类再相加。

```
// 题干：AaBb × AaBb，求 aabb 概率
// 先拆：Aa × Aa 中 aa 概率 = 1/4
// 再拆：Bb × Bb 中 bb 概率 = 1/4
// 同时满足 aabb：1/4 × 1/4 = 1/16
// 输出：aabb 概率 = 1/16
```

这一步是从“会做一道题”走向“能做一类题”的关键。 17

步骤五：算完以后，必须回查“比值是否像教材答案”

子步骤与判断要点

1. 单基因杂合自交，优先回查 **1:2:1** 与 **3:1**。
若明显不接近，要反查：是不是亲本基因型设错，或题目其实不是单基因显隐性。 18
2. 双杂合自交，优先回查 **9:3:3:1**。
但要先确认题目满足独立分配；若题目暗示连锁，不能硬套。孟德尔能观察到独立分配，是因为所研究基因实际上是不连锁或足够远离的。 19
3. 伴 X 题，优先回查三件事：
有没有无父传子、男性是否更易表达、儿子的 X 是否来自母亲。若三者不匹配，需重新判题。 5

口诀：先算不算稳，回查才算真。

```
// 题干: AaBb × aabb, 结果若你算出 9:3:3:1
// 回查: 这其实是双杂合测交, 不是双杂合自交
// 正确应为 1:1:1:1
// 输出: 说明前面把题型判错了
```

“回查”不是附加动作，而是防止粗心失分的最后一道保险。 20

分离定律模块

分离定律模块只处理一对等位基因。标准流程是：定显隐 → 先锁定隐性个体 → 反推显性个体是否为杂合 → 列配子 → 算基因型比与表型比。杂合自交时，后代常见基因型比 1:2:1、表型比 3:1；显性个体如果需要“验明正身”，优先做测交。 21

模块口诀：一对基因一条线，先找隐性最省事。

示例一：正向计算题

```
// 题干: 高茎(T)对矮茎(t)显性, Tt × Tt, 求后代中矮茎概率与高茎比例
// 配子: T、t × T、t
// 组合: TT、Tt、Tt、tt
// 基因型比: 1 TT : 2 Tt : 1 tt
// 表型比: 3 高 : 1 矮
// 输出: 矮茎概率 = 1/4; 高茎比例 = 3/4
```

这里直接套用单基因杂合自交的经典结果即可。 18

示例二：逆向推断题

```
// 题干: 一株高茎豌豆与矮茎豌豆测交, 后代高茎:矮茎 = 1:1, 求该高茎植株基因型
// 矮茎必 tt
// 若高茎是 TT, 则 TT × tt 后代应全高
// 实际出现 1:1, 说明高茎个体能给出 T 和 t 两种配子
// 输出: 该高茎植株基因型 = Tt
```

测交出现 1:1，是“显性杂合”的最经典信号。 10

分离定律小模板

1. 看到一对性状，先把隐性表型写成纯合隐性。
2. 看到“正常夫妇生隐性子代”或“显性亲本生隐性子代”，立刻想到：双亲都带隐性基因。
3. 看到“测交”，马上想：全显=可能纯合；1:1=一定杂合。 21

自由组合模块

自由组合模块处理两对或多对基因，前提是题目满足经典孟德尔自由组合条件。其标准动作是：每对基因单独算，再把结果相乘；若题目问某类总数，再把互斥情况相加。双杂合自交 AaBb × AaBb 常见表型比 9:3:3:1；

双杂合测交 $AaBb \times aabb$ 在独立分配时常见 **1:1:1:1**。对于三对及以上基因题，用分叉法或概率法通常比大棋盘格更高效。 22

模块口诀：多对基因别硬画，拆成单题再相乘。

示例一：双杂合自交

```
// 题干：黄(Y)对绿(y)显性，圆(R)对皱(r)显性， $YyRr \times YyRr$   
// 先算颜色： $Yy \times Yy \rightarrow$  黄:绿 = 3:1  
// 再算形状： $Rr \times Rr \rightarrow$  圆:皱 = 3:1  
// 同时满足：  
// 黄圆 =  $3/4 \times 3/4 = 9/16$   
// 黄皱 =  $3/4 \times 1/4 = 3/16$   
// 绿圆 =  $1/4 \times 3/4 = 3/16$   
// 绿皱 =  $1/4 \times 1/4 = 1/16$   
// 输出：表型比 = 9:3:3:1
```

这正是自由组合的标准范式：**先拆，再乘，再汇总**。 23

示例二：双杂合测交

```
// 题干： $AaBb \times aabb$ ，求后代表型比例  
//  $Aa \times aa \rightarrow$  显:隐 = 1:1  
//  $Bb \times bb \rightarrow$  显:隐 = 1:1  
// 组合四类： $A\_B\_、A\_bb、aaB\_、aabb$   
// 各自概率 =  $1/2 \times 1/2 = 1/4$   
// 输出：1:1:1:1
```

双杂合测交出现 **1:1:1:1**，是判断独立分配和双杂合的重要标志。 24

自由组合小模板

1. 先确认题目允许按自由组合处理。
2. 每对基因各算一个单基因小题。
3. “同时发生”用乘法。
4. “几类合并”用加法。
5. 最后看结果是否回到 9:3:3:1 或 1:1:1:1 这些经典比值。
若明显不符，要警惕连锁，不能强行沿用孟德尔自由组合。 25

伴性遗传模块

伴性遗传模块最重要的不是会不会列方格，而是**会不会先找性别线索**。处理步骤建议固定成：**先判是不是X连锁** → 用 X^A/X^a 和 Y 写基因型 → 男性先写成 $X?Y$ → 看到儿子先反推母亲 → 再列配子、分性别统计。X连锁遗传共有的核心特征是：**父亲不能把X连锁基因传给儿子**；X连锁隐性通常男性更容易患病，因为男性只有一条X；若母亲是X连锁隐性携带者，则每次生育时，儿子有 $1/2$ 概率患病，女儿有 $1/2$ 概率成为携带者。 26

模块口诀：先分男女，再写XY；儿子看母，女儿看双亲。

示例一：X 连锁隐性题

```
// 题干：某隐性遗传病由 X 染色体上的等位基因控制
// 母亲正常但为携带者，父亲正常
// 设正常  $X^A$ ，患病  $X^a$ 
// 母： $X^A X^a$ 
// 父： $X^A Y$ 
// 配子：母亲  $\rightarrow X^A、X^a$ ；父亲  $\rightarrow X^A、Y$ 
// 子代：
// 女儿： $X^A X^A$ （正常）、 $X^A X^a$ （携带者）
// 儿子： $X^A Y$ （正常）、 $X^a Y$ （患病）
// 输出：
// 所有儿子中， $1/2$  患病
// 所有女儿中， $1/2$  为携带者
// 全部子代中，患病概率 =  $1/4$ 
```

这是最经典的伴 X 隐性模型，也是高频考法。 27

示例二：X 连锁显性特征题

```
// 题干：某显性性状位于 X 染色体，父亲患病，母亲正常
// 设患病  $X^D$ ，正常  $X^d$ 
// 父： $X^D Y$ 
// 母： $X^d X^d$ 
// 配子：父  $\rightarrow X^D、Y$ ；母  $\rightarrow X^d$ 
// 子代：
// 女儿： $X^D X^d$ （全部患病）
// 儿子： $X^d Y$ （全部正常）
// 输出：所有女儿患病；所有儿子正常
```

若题目出现“患病父亲把性状传给所有女儿、不给儿子”，这是 X 连锁显性的典型信号。 28

伴性遗传小模板

1. 男性基因型只有一个 X 位点，写起来最直接。
2. 儿子只从母亲得到 X，所以儿子的 X 连锁表型优先反推母方。
3. 父亲给女儿 X，给儿子 Y，因此“无父传子”是最硬判据。
4. 若题目要算患病率，要分儿子、女儿、全体三层统计，避免把“在儿子中的概率”错当成“在全部子代中的概率”。 5

速查表与流程图

下面三张表，分别用于符号速记、题型判定、常见陷阱排错。表中的经典比值、测交特征、自由组合前提和 X 连锁判据，均基于孟德尔分离/自由组合规律、测交定义及 X 连锁遗传特征。 29

符号与经典结果小抄

项目	常用写法	直接结论
常染色体显隐性	A/a, B/b	大写常作显性, 小写常作隐性
X连锁写法	X ^A 、X ^a 、Y	男性写成 X [?] Y, 女性写成 X [?] X [?]
单基因杂合自交	Aa × Aa	基因型 1:2:1; 表型 3:1
单基因测交	A [?] × aa	全显 → 可能 AA; 1:1 → 一定 Aa
双杂合自交	AaBb × AaBb	独立分配时表型 9:3:3:1
双杂合测交	AaBb × aabb	独立分配时 1:1:1:1
同时满足两个条件	—	用乘法
若干互斥情况求总和	—	用加法
至少一种发生	—	常用 1 - 对立事件

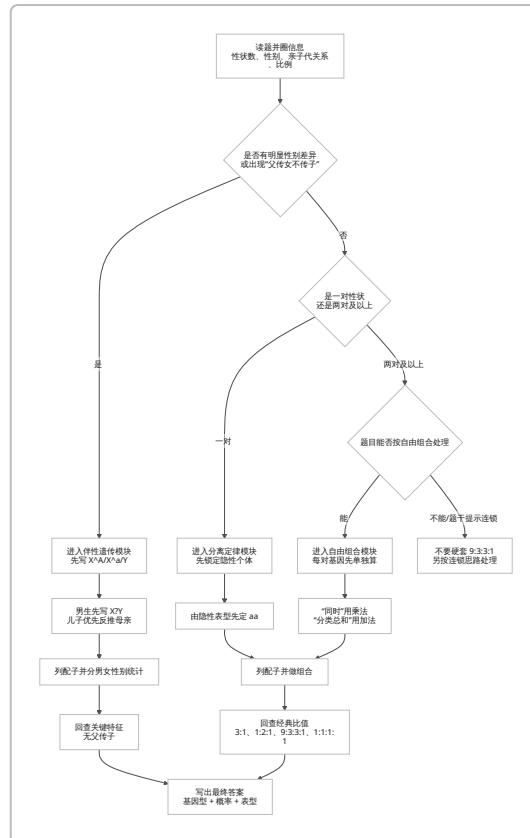
题干线索与判定规则小抄

题干线索	优先判断	快速结论
只考一对相对性状	分离定律	先找隐性个体, 优先定 aa
两对及以上性状	自由组合	每对单独算, 再相乘
男性更常出现某性状	伴 X 隐性优先排查	男性只有一条 X, 易直接表现
父亲传女不传子	X 连锁	无父传子
正常双亲生出隐性子代	双亲均带隐性基因	常染色体题多写成 Aa × Aa
显性个体测交后代 1:1	显性个体为杂合	如 Tt × tt
双杂合测交得 1:1:1:1	自由组合成立	可定位为 AaBb × aabb

常见陷阱小抄

易错点	为什么错	正确做法
一见显性表型就写成 AA	显性个体可能是 AA, 也可能是 Aa	先保留 “AA 或 Aa”, 再看子代
双基因题一上来画 16 格方阵	容易乱、慢、漏	先拆成两个单基因题, 再乘
见到 9:3:3:1 就无脑套	该比值只适用于独立分配	先确认题目允许按自由组合处理
伴 X 题不分男女直接合并算	儿子和女儿来源不同	先分性别, 再统计全体
把 “儿子患病率 1/2” 写成 “全部孩子患病率 1/2”	样本空间变了	若男女各半, 则全部子代患病率常再乘 1/2
认为父亲会把 X 连锁性状传给儿子	儿子从父亲得到的是 Y	看到儿子, 优先反推母亲

最后这张流程图可以直接当作课堂板书模板或学生答题小流程:



这张图把整份算法压缩成一句话，就是：**判模块、定基因、抓隐性、列配子、算概率、再回查**。其判断节点和比值依据均对应分离定律、独立分配与 X 连锁遗传的经典规律。 30

1 普通高中生物课程标准:实验/中华人民共和国教育部制

https://www.moe.gov.cn/srcsite/A26/s8001/200303/W020200401347865732100.pdf?utm_source=chatgpt.com

2 4 15 17 19 22 23 29 30 12.3 Laws of Inheritance - Biology 2e

https://openstax.org/books/biology-2e/pages/12-3-laws-of-inheritance?utm_source=chatgpt.com

3 8 26 X-Linked

https://www.genome.gov/genetics-glossary/X-Linked?utm_source=chatgpt.com

5 7 13 What are the different ways a genetic condition can be ...

https://medlineplus.gov/genetics/understanding/inheritance/inheritancepatterns/?utm_source=chatgpt.com

6 9 11 12 14 18 21 28.7 Patterns of Inheritance - Anatomy and Physiology 2e

https://openstax.org/books/anatomy-and-physiology-2e/pages/28-7-patterns-of-inheritance?utm_source=chatgpt.com

10 12.2 Characteristics and Traits - Biology 2e

https://openstax.org/books/biology-2e/pages/12-2-characteristics-and-traits?utm_source=chatgpt.com

16 Ch. 12 Key Terms - Biology 2e

https://openstax.org/books/biology-2e/pages/12-key-terms?utm_source=chatgpt.com

20 Dihybrid cross and the law of independent assortment (video)

https://www.khanacademy.org/science/hs-bio/x230b3ff252126bb6%3Ainheritance-and-variation-of-traits/x230b3ff252126bb6%3Aamendelian-genetics/v/dihybrid-cross-and-the-law-of-independent-assortment?utm_source=chatgpt.com

24 **8.2 Laws of Inheritance - Concepts of Biology**

https://openstax.org/books/concepts-biology/pages/8-2-laws-of-inheritance?utm_source=chatgpt.com

25 **12.3 Laws of Inheritance - Biology**

https://openstax.org/books/biology/pages/12-3-laws-of-inheritance?utm_source=chatgpt.com

27 **Genetics: MedlinePlus Medical Encyclopedia**

https://medlineplus.gov/ency/article/002048.htm?utm_source=chatgpt.com

28 **If a genetic disorder runs in my family, what are the ...**

https://medlineplus.gov/genetics/understanding/inheritance/riskassessment/?utm_source=chatgpt.com