

CH 2.3 伴性遗传

Y. K. Fu

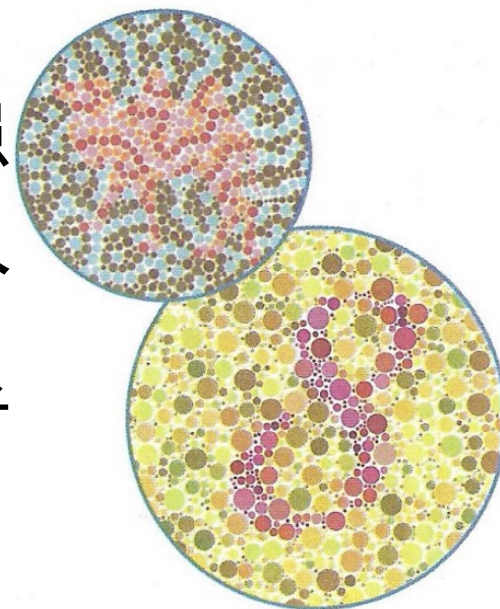


本节聚焦

- 什么是伴性遗传？
- 伴性遗传有什么特点？
- 伴性遗传理论在实践中有什么应用？

②问题探讨

红绿色盲是一种常见的人类遗传病，患者由于色觉障碍不能像正常人一样区分红色和绿色。据调查，在红绿色盲患者中，男性远远多于女性。



抗维生素D佝偻病也是一种遗传病，患者常表现出O型腿骨骼发育畸形、生长发育缓慢等症状。但这种病与红绿色盲不同，患者中女性多于男性。

问题探讨

1.为什么上述两种遗传病在遗传上总是和性别相关联?

红绿色盲基因和抗维生素D佝偻病的基因位于性染色体上，因此这两种遗传病在遗传表现上总是和性别相联系。

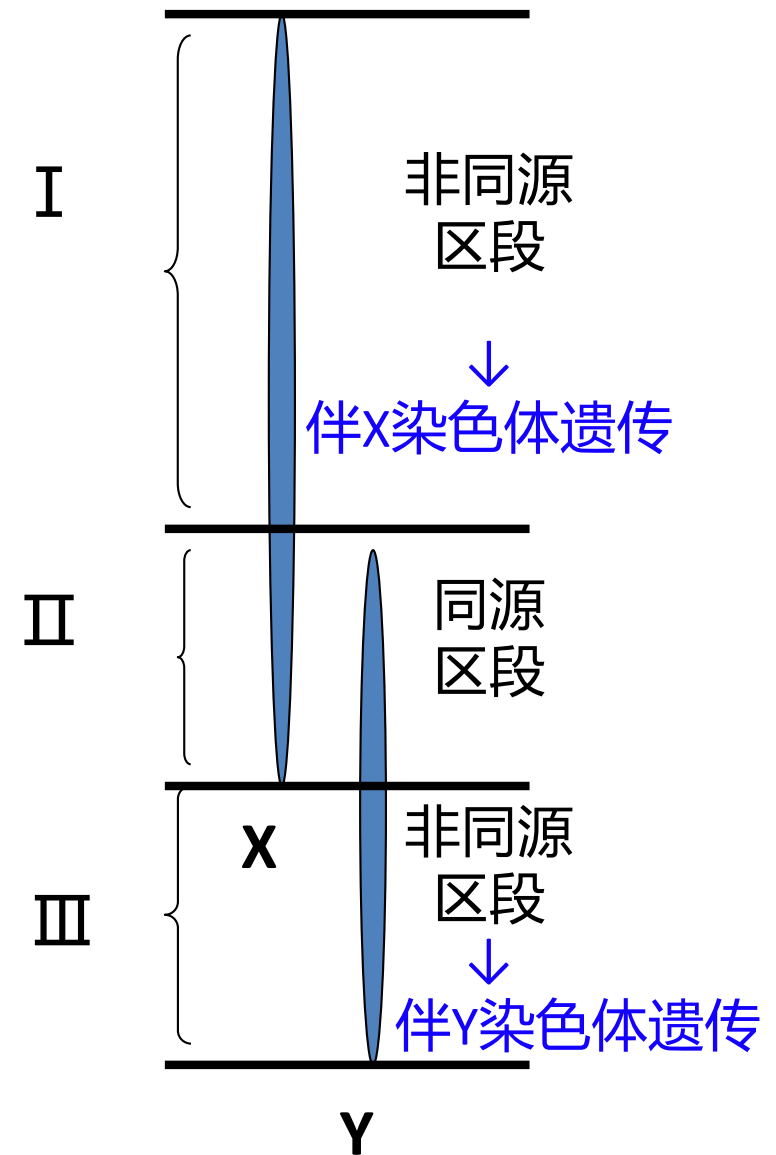
问题探讨

2.为什么两种遗传病与性别关联的表现又不同呢?

红绿色盲基因和抗维生素D佝偻病基因尽管都位于X染色体上，但红绿色盲基因为隐性基因，而抗维生素D佝偻病基因为显性基因，因此，这两种遗传病与性别关联的表现不相同，红绿色盲表现为男性多于女性，而抗维生素D佝偻病则表现为女性多于男性。

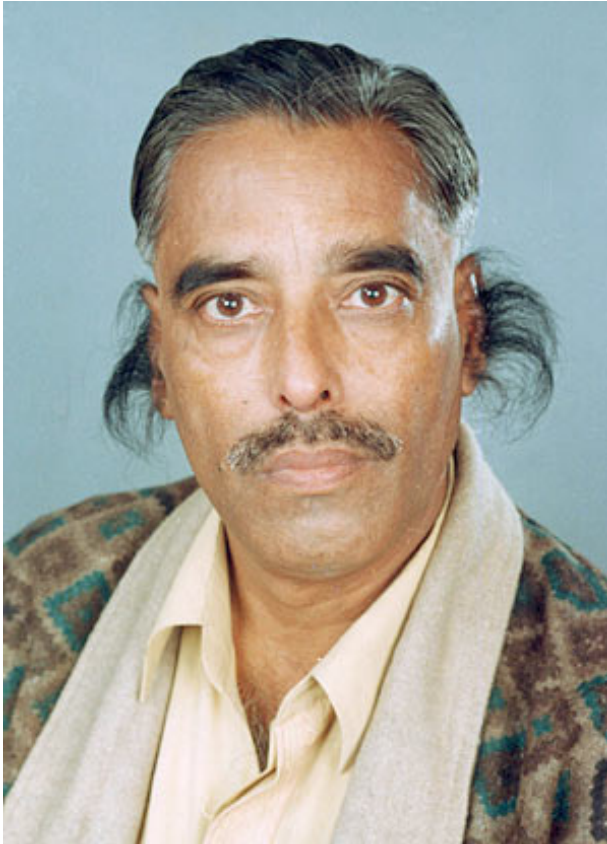
伴性遗传

人类的红绿色盲、抗维生素D佝偻病的遗传表现与果蝇眼睛颜色的遗传非常相似。**决定它们的基因位于性染色体上，在遗传上总是和性别相关联，这种现象叫作伴性遗传。**



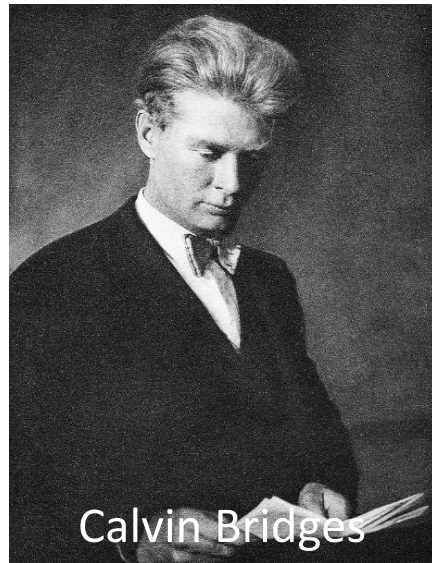
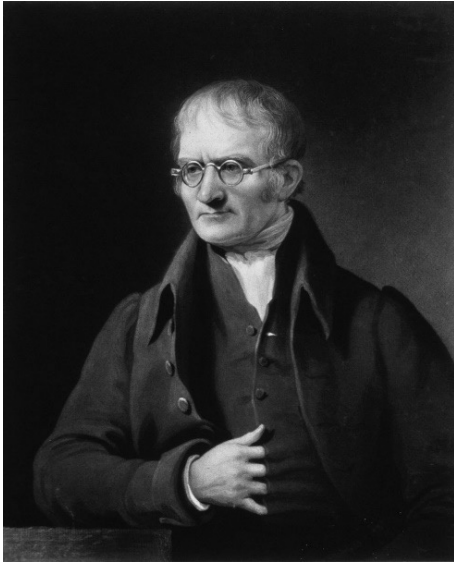
伴Y染色体遗传

外耳道多毛症

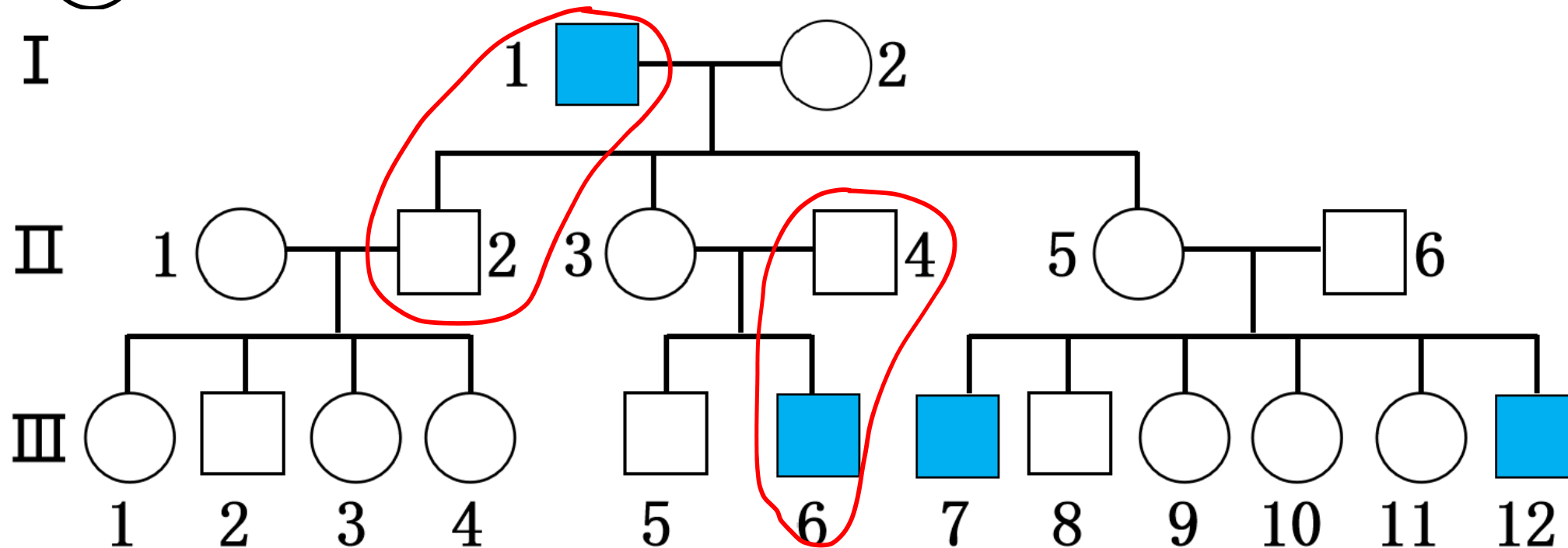


男全病，女全正；
父传子，子传孙。

CH 2.3.1 人类红绿色盲（伴X染色体隐性遗传）



思考·讨论：分析人类红绿色盲

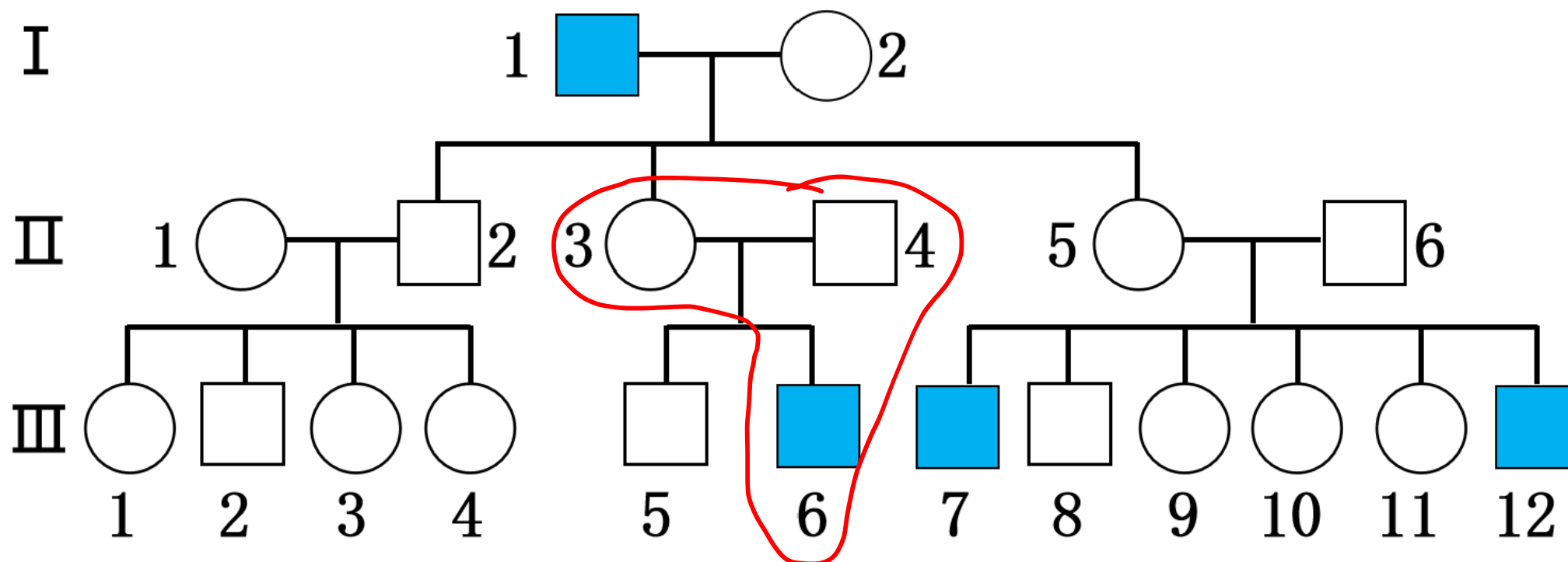


1.红绿色盲基因位于x染色体上，还是位于y染色体上？

红绿色盲基因位于x染色体上。



思考·讨论：分析人类红绿色盲

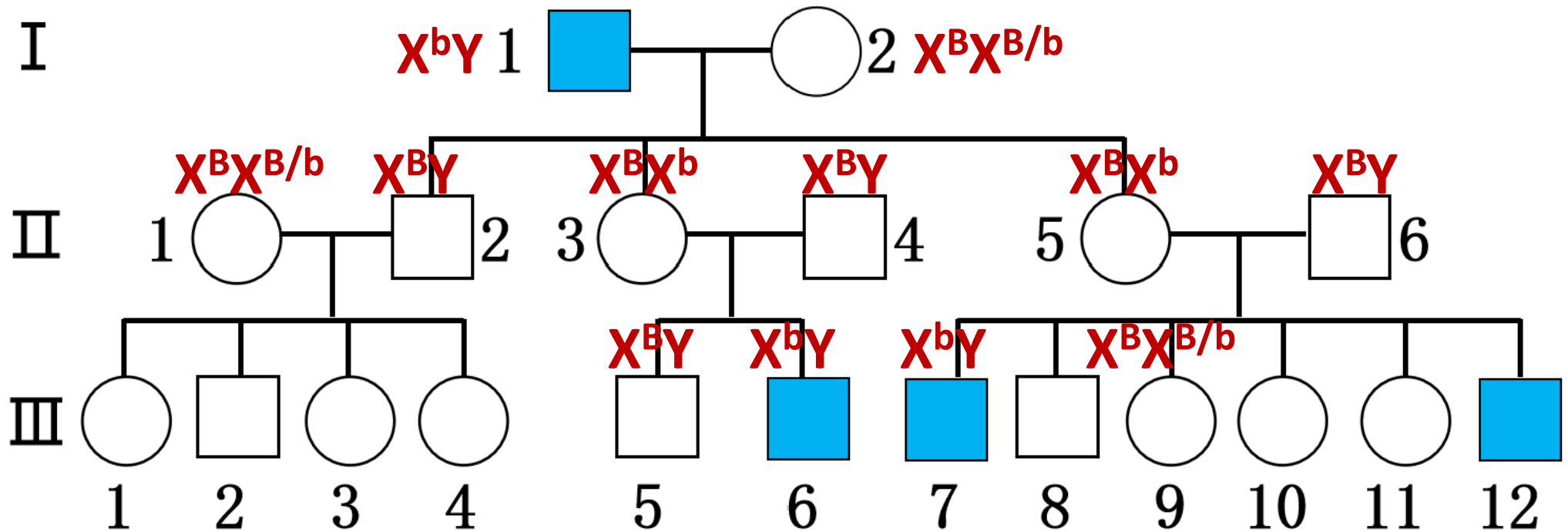


2.红绿色盲基因是显性基因，还是隐性基因？

红绿色盲基因位是隐性基因。



思考·讨论：分析人类红绿色盲



3. 如果用B和b分别表示正常色觉和色盲基因，在图中标出 I 代1、2，II 代1、2、3、4、5、6和III 代5、6、7、9 个体的基因型。

人的正常色觉与红绿色盲的基因型和表型

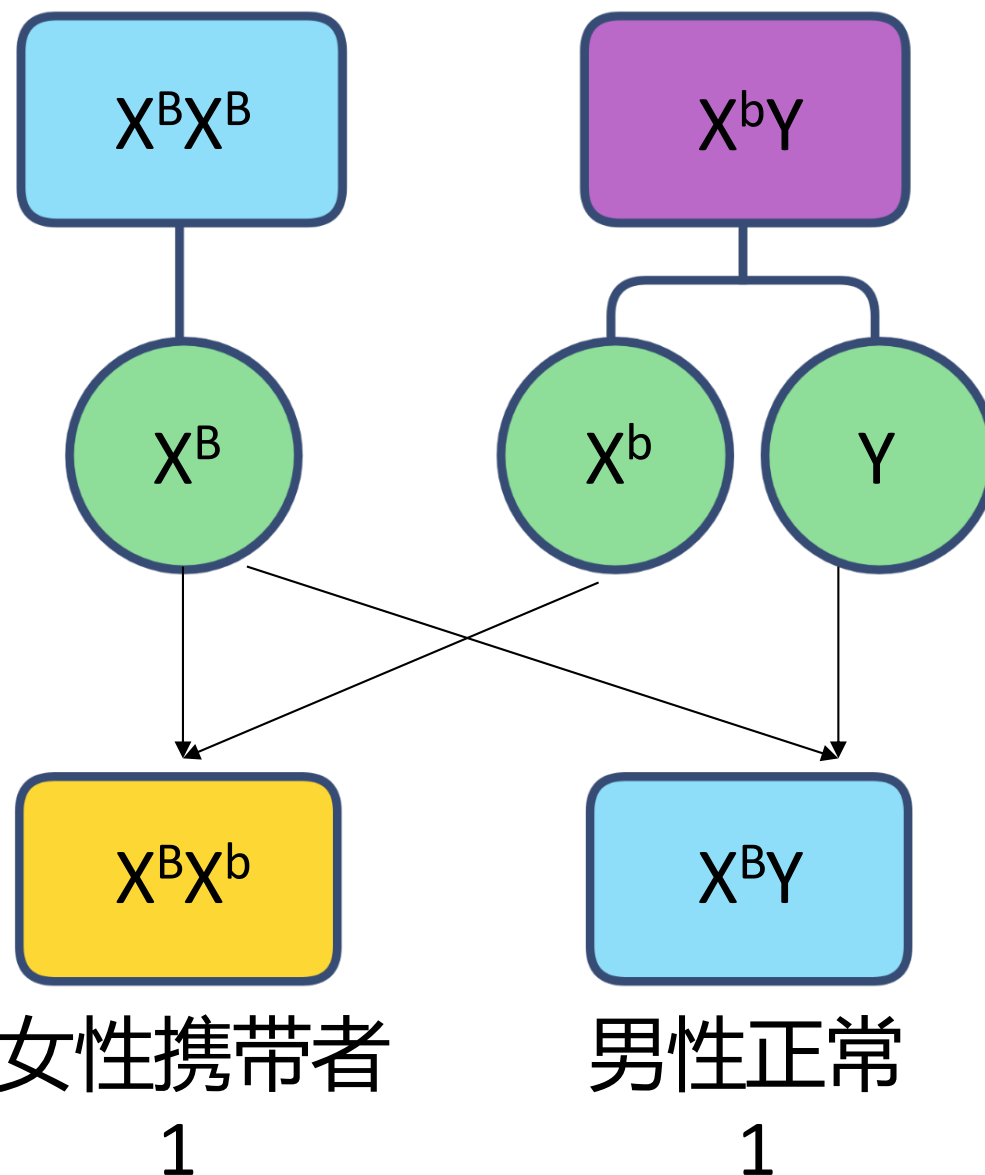
项目	女性			男性	
基因型	$X^B X^B$	$X^B X^b$	$X^b X^b$	$X^B Y$	$X^b Y$
表型	正常	正常 (携带者)	色盲	正常	色盲

婚配模式组合

 	$X^B X^B$	$X^B X^b$	$X^b X^b$
$X^B Y$	①全正	③	⑤
$X^b Y$	②	④	⑥全病

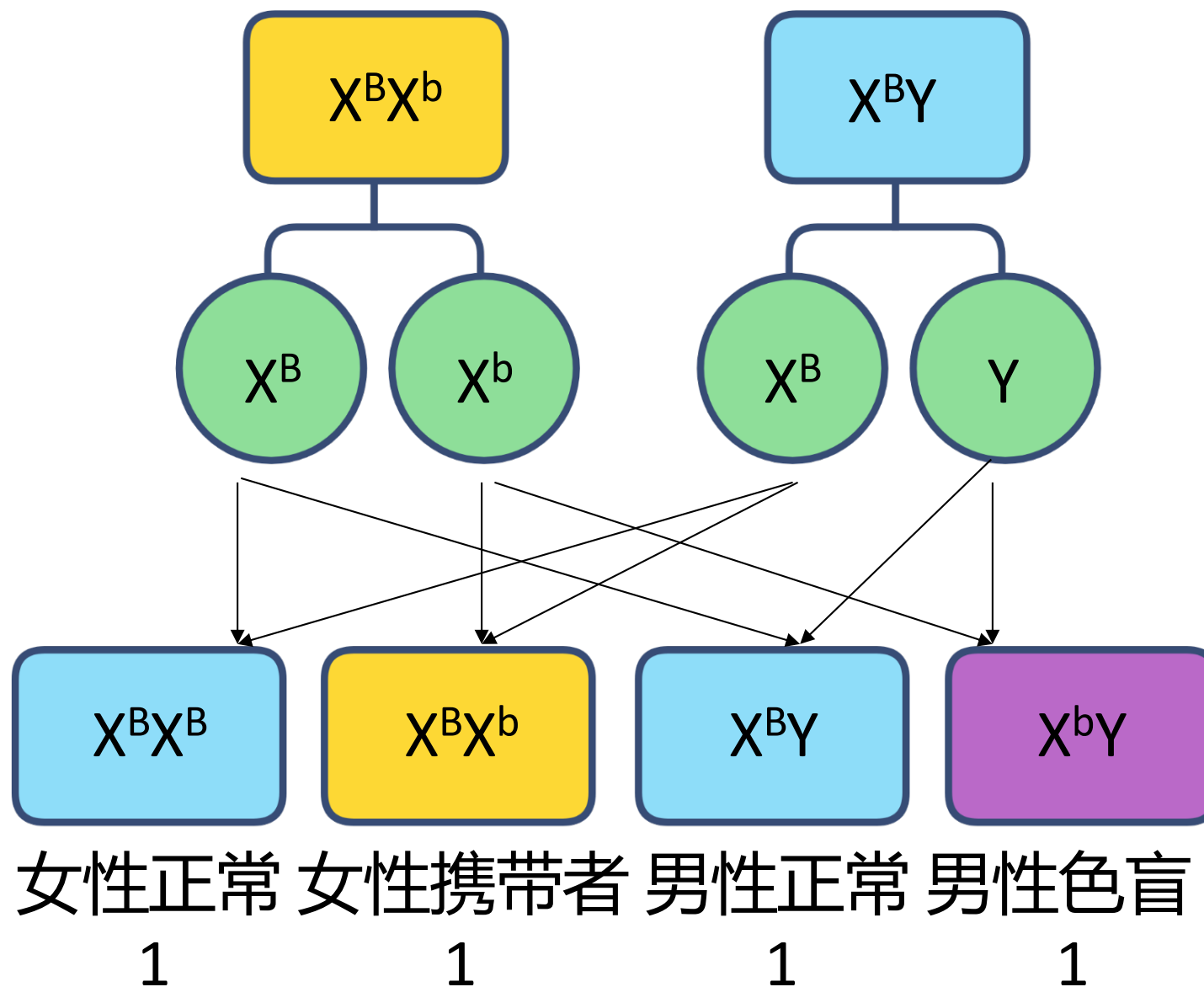
②

女性正常 × 男性色盲



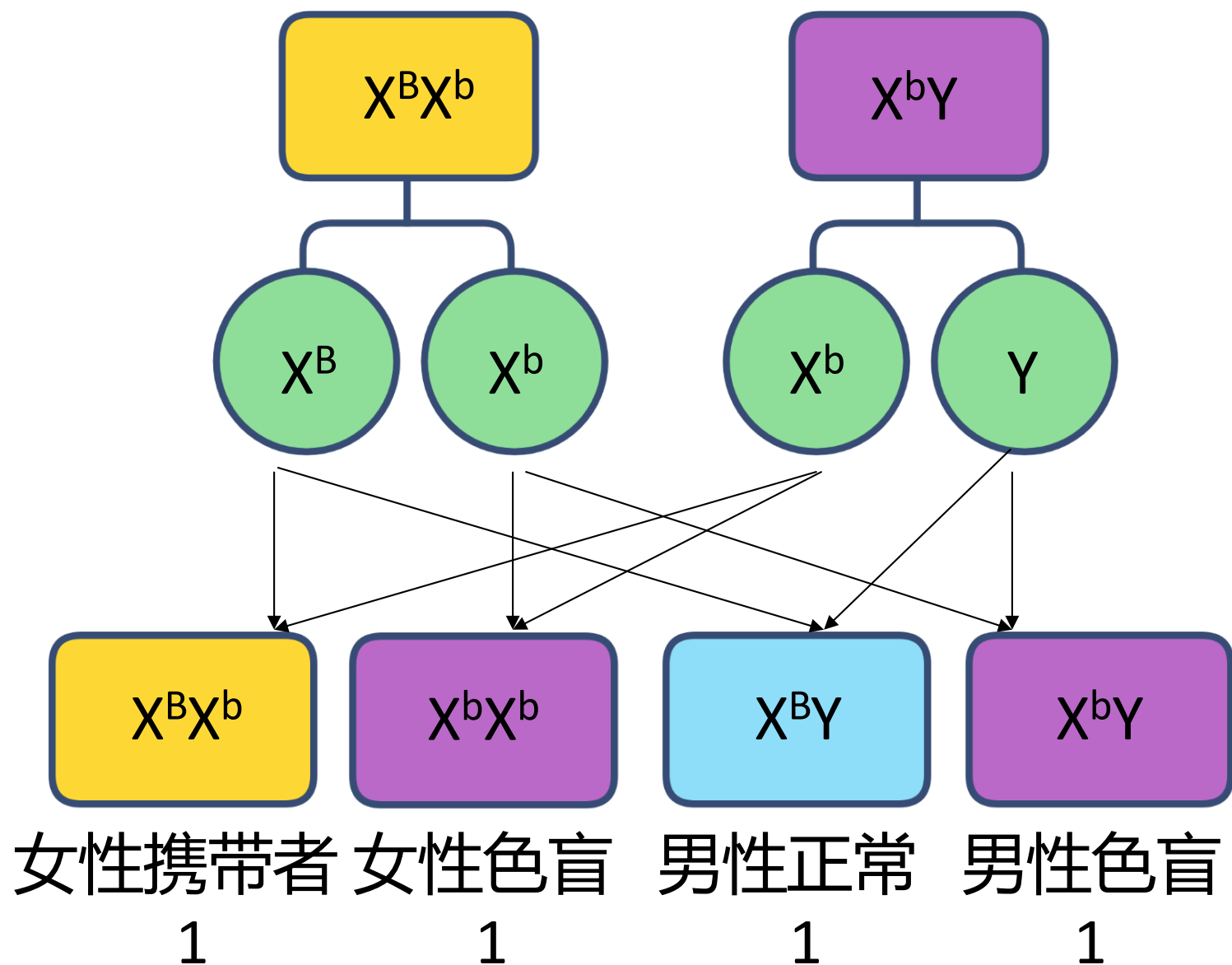
③

女性携带者 × 男性正常



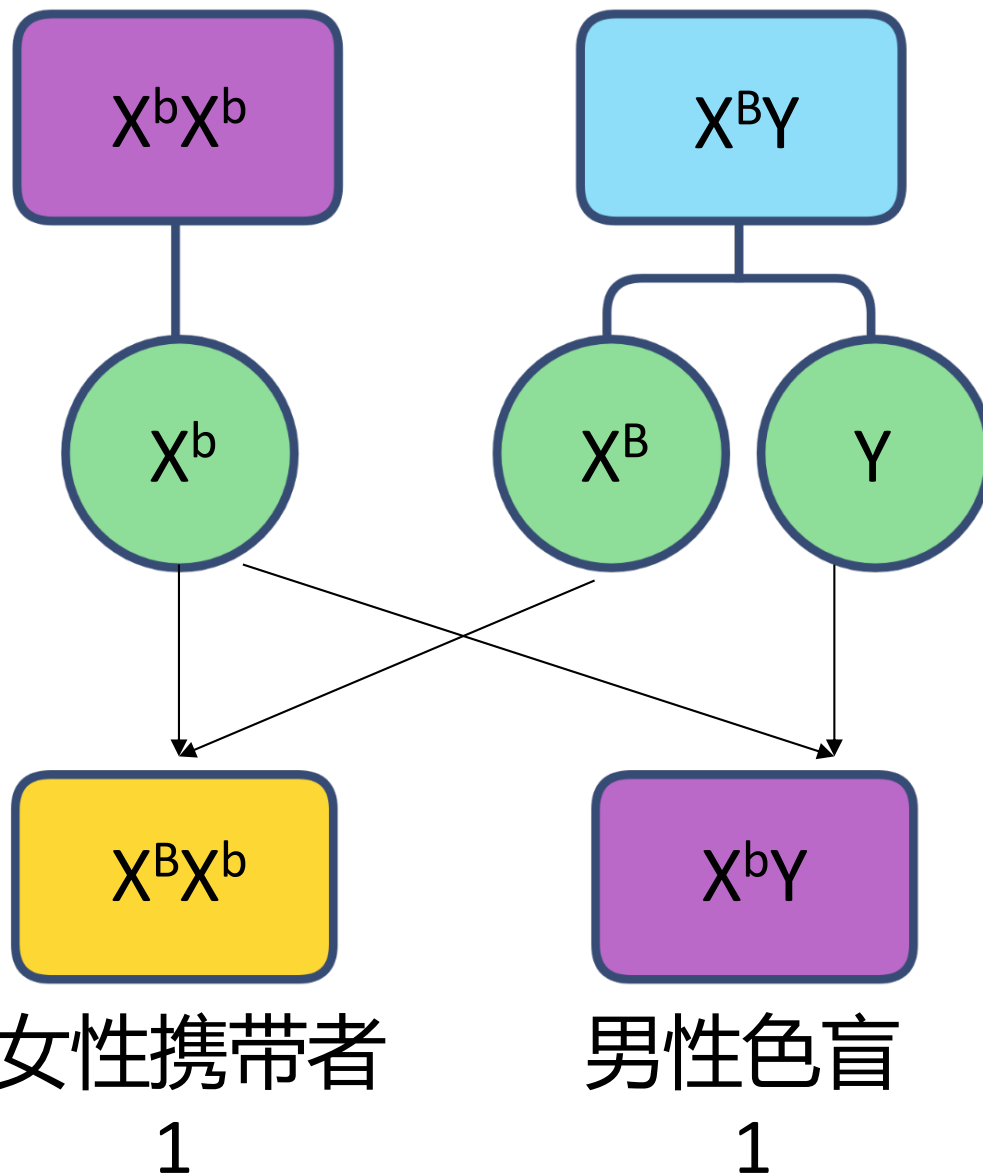
④

女性携带者 × 男性色盲



⑤

女性色盲 × 男性正常



小结：伴X染色体隐性遗传特点

①人群中男患者多于女患者

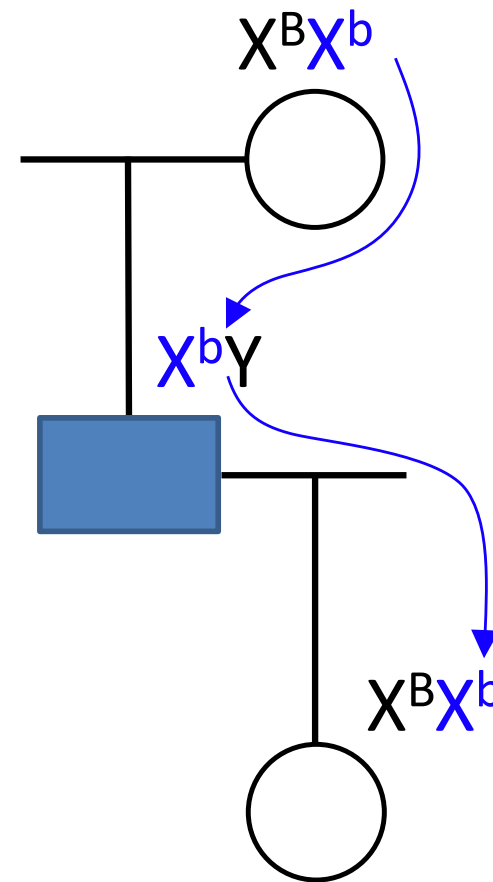
项目	女性			男性	
基因型	$X^B X^B$	$X^B X^b$	$X^b X^b$	$X^B Y$	$X^b Y$
表型	正常	正常 (携带者)	色盲	正常	色盲

 	$X^B X^B$	$X^B X^b$	$X^b X^b$
$X^B Y$	①全正	③女正；男半病	⑤女正；男病
$X^b Y$	②全正	④女半病；男半病	⑥全病

小结：伴X染色体隐性遗传特点

②交叉遗传

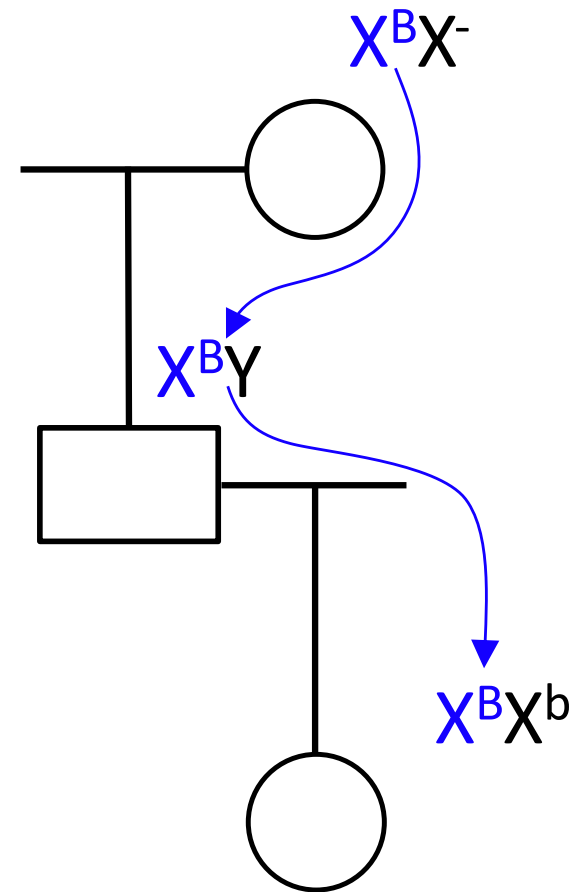
男性患者的基因只能从母亲那里传来，以后只能传给女儿。



小结：伴X染色体隐性遗传特点

②交叉遗传

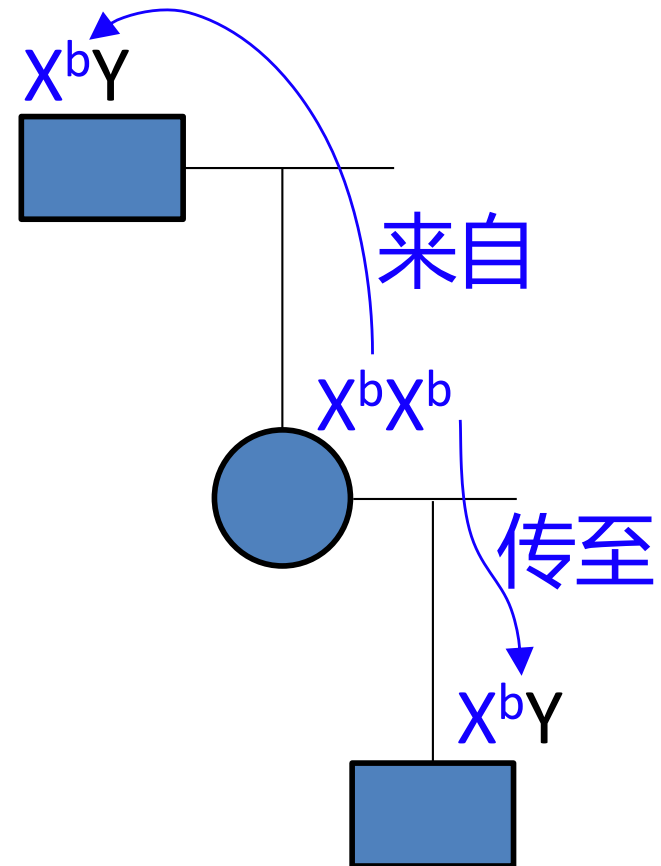
男正，母女正



小结：伴X染色体隐性遗传特点

②交叉遗传

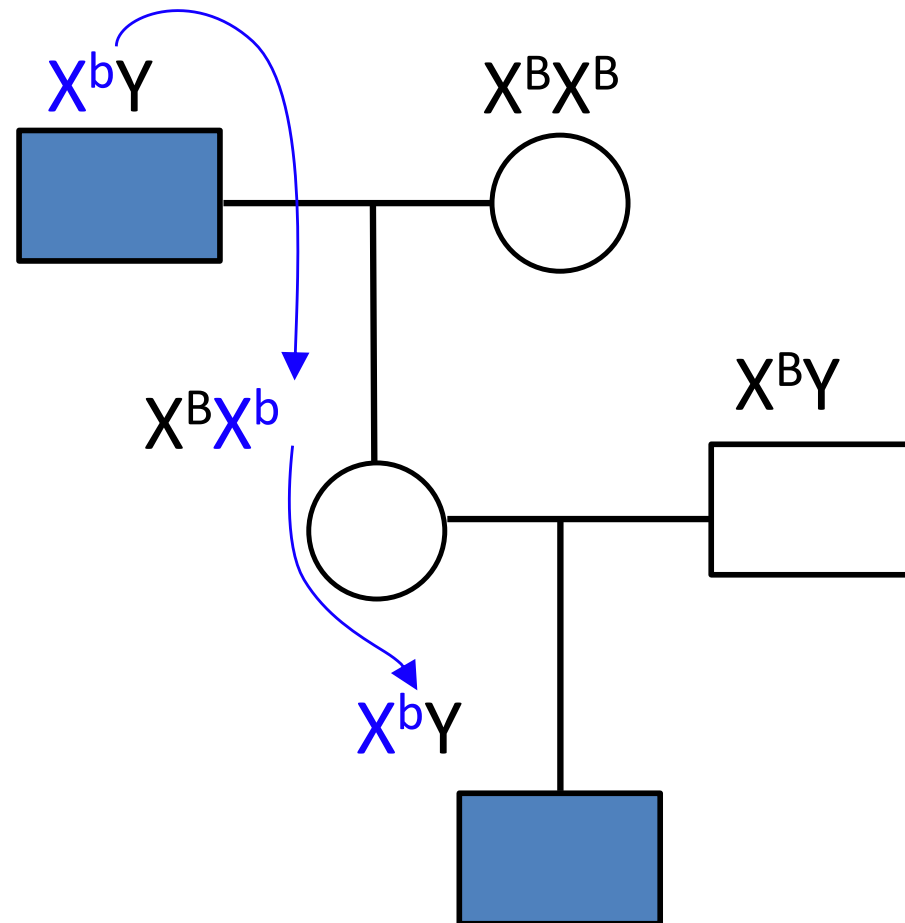
女病，父子病



小结：伴X染色体隐性遗传特点

③隔代遗传

如图，一个女性携带者的父亲和儿子均患病，体现了隔代遗传的特点。



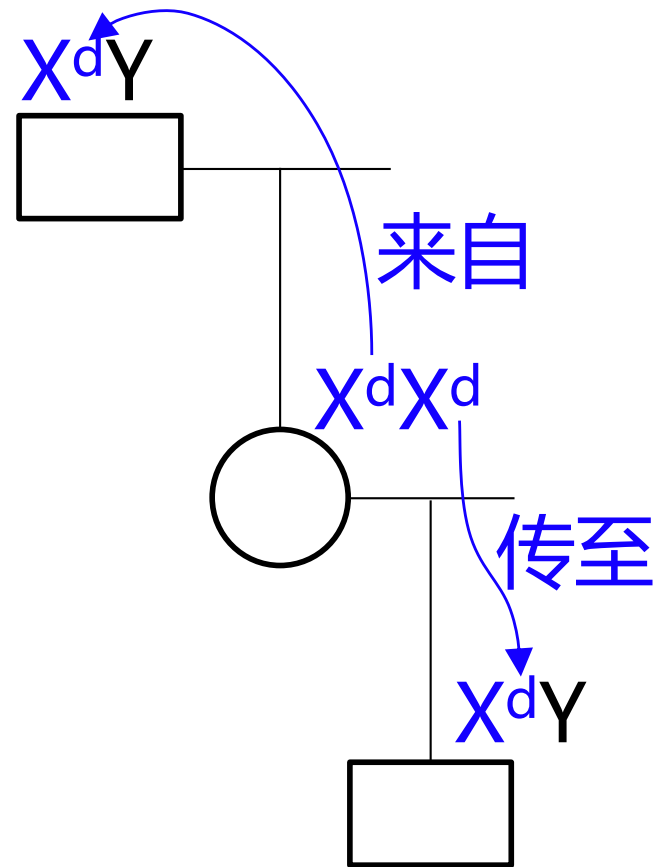
CH 2.3.2 抗维生素D佝偻病（伴X染色体显性遗传）

项目	女性			男性	
基因型	$X^D X^D$	$X^D X^d$	$X^d X^d$	$X^D Y$	$X^d Y$
表型	患者 (重)	患者 (轻)	正常	患者 (重)	正常

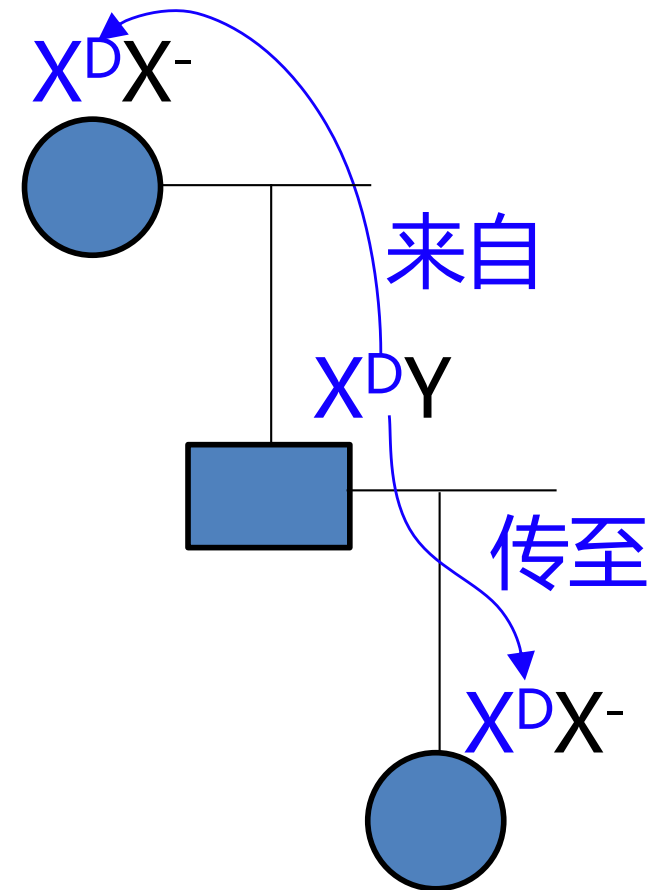
特点：

- ①人群中女患者多于男患者，部分女患病症较轻
- ②交叉遗传
- ③代代遗传

女正，父子正；



男病，母女病



伴X染色体遗传

伴X隐

伴X显

男患多于女患①

交叉遗传②

隔代遗传③

←伴X特点→

←隐性
遗传
特点

①女患多于男患

②交叉遗传

③代代遗传

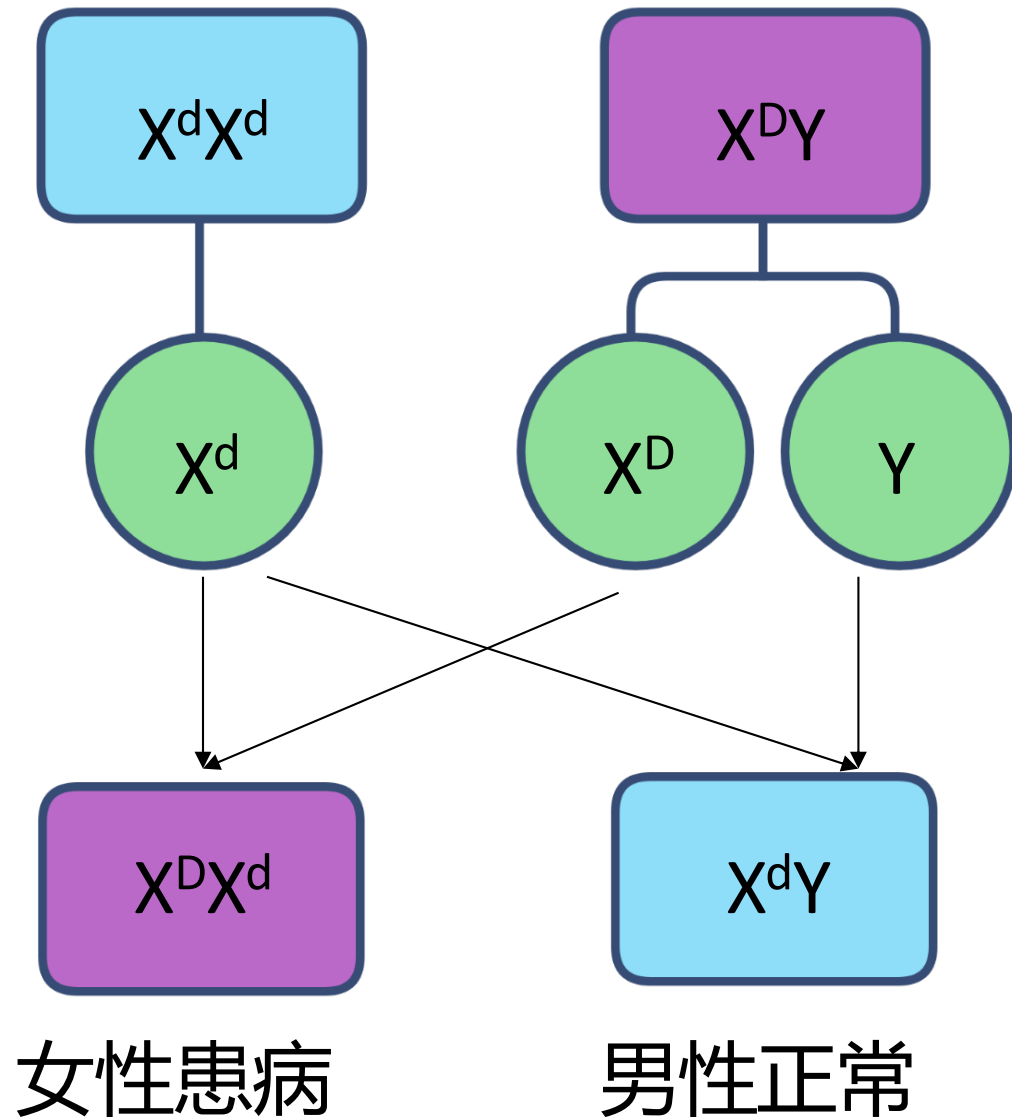
显性
遗传
特点→

考场急急如律令

无中生有为隐性，
隐性遗传看女病，
父/子正常非伴性。
有中生无为显性，
显性遗传看男病，
母/女正常非伴性。

CH 2.3.3 伴性遗传理论在实践中的应用

①医学→指导优生，e.g., 抗维生素D佝偻病



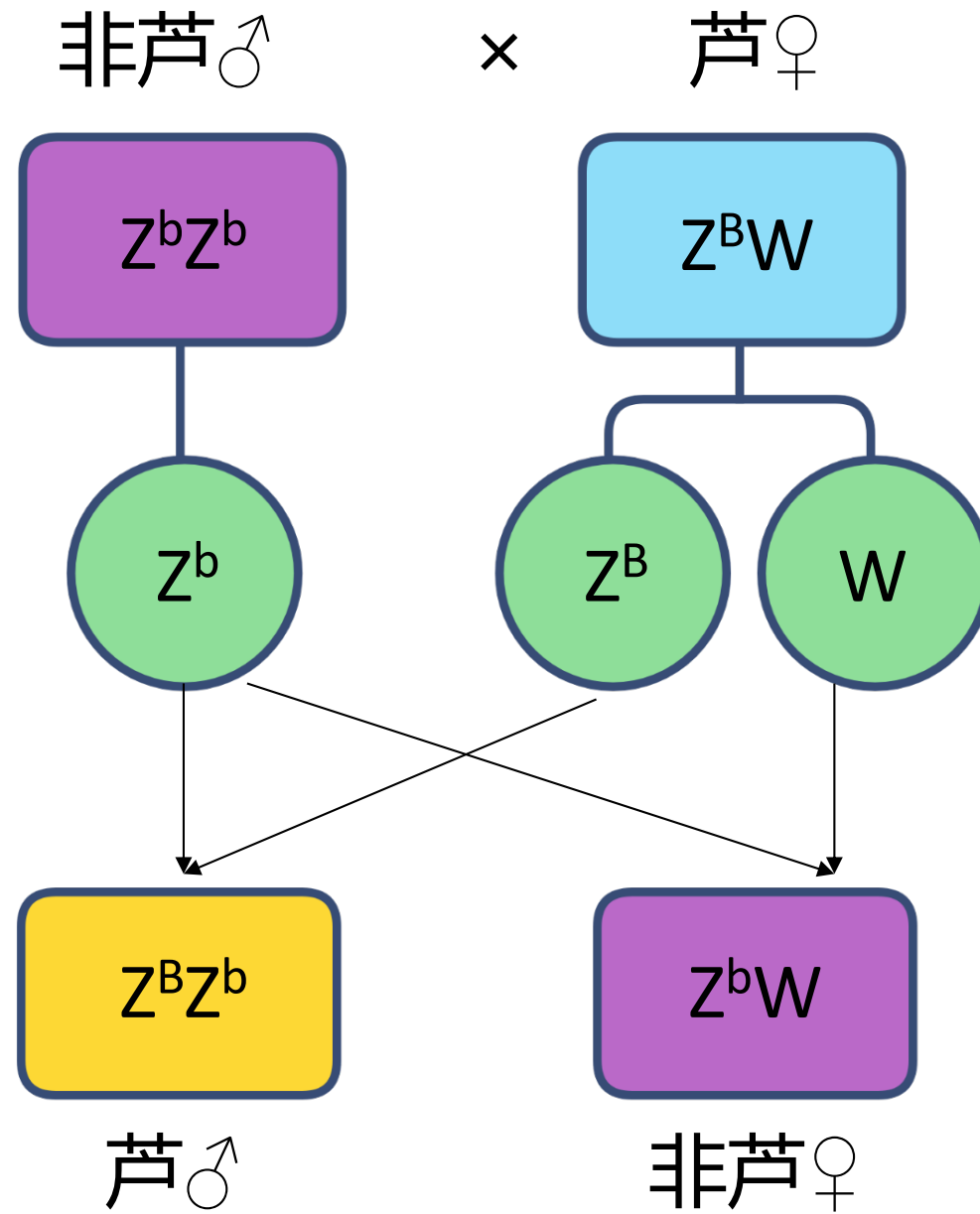
CH 2.3.3 伴性遗传理论在实践中的应用

①农业→指导育种，e.g., 蛋鸡选育

$ZZ♂$, $ZW♀$; Z^B —芦花 , Z^b —非芦花

项目	雄性			雌性	
基因型	Z^BZ^B	Z^BZ^B	Z^bZ^b	Z^BW	Z^bW
表型	芦	芦	非芦	芦	非芦

⑤



练习与应用：一、概念检测

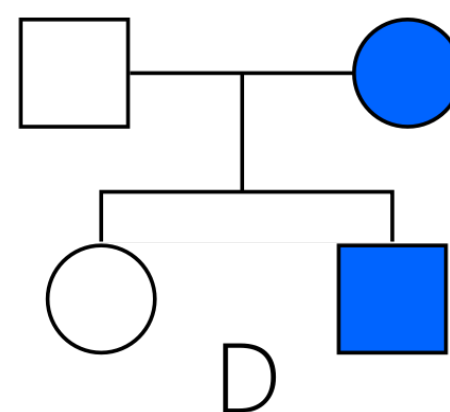
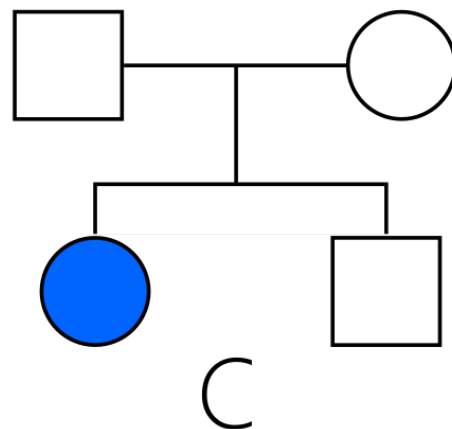
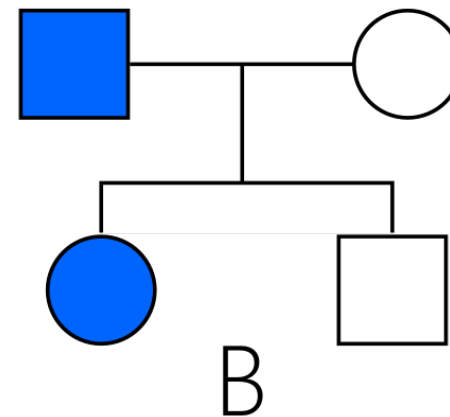
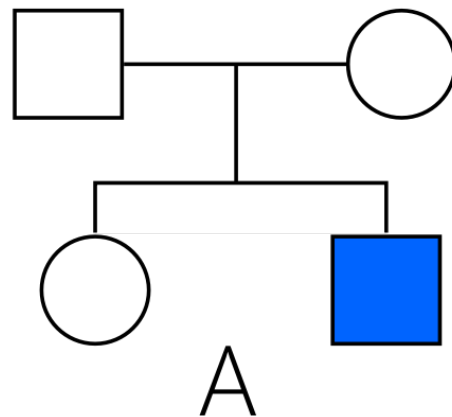
1.性染色体携带着许多个基因。判断下列相关表述是否正确。

(1) 位于X或Y染色体上的基因，其控制的性状与性别的形成都有一定的关系。✗

(2) 位于性染色体上的基因，在遗传中不遵循孟德尔遗传规律，但表现出伴性遗传的特点。✗

练习与应用：一、概念检测

2.在下列系谱图中，遗传病(图中深颜色表示患者)只能由常染色体上的隐性基因决定的是 **C**



练习与应用：一、概念检测

3.由X染色体上的隐性基因导致的遗传病可能具有的特点是 **A**

A.如果母亲患病，儿子一定患此病

B.如果祖母患病，孙女一定患此病

C.如果父亲患病，女儿一定不患此病

D.如果外祖父患病，外孙一定患此病

练习与应用：二、拓展应用

1.人的白化病是常染色体遗传病，正常（A）对白化（a）是显性。一对表型正常的夫妇，生了个既患白化病又患红绿色盲的男孩。回答下列问题。

（1）这对夫妇的基因型是 AaX^BY AaX^BX^b 。

（2）在这对夫妇的后代中，如果出现既不患白化病也不患红绿色盲的孩子，则孩子的基因型是_____

AAX^BX^B AAX^BX^b AAX^BY

$AaAX^BX^B$ $AaAX^BX^b$ $AaAX^BY$

练习与应用：二、拓展应用

2.果蝇的灰身（ B ）对黑身（ b ）为显性，为了确定这对等位基因位于常染色体上还是 x 染色体上，某研究小组让一只灰身雄性果蝇与一只灰身雌性果蝇杂交，然后统计子一代果蝇的表型及数量比，结果为灰身：黑身=3:1。根据这实验数据，还不能确定 B 和 b 是位于常染色体上还是 x 染色体上，需要对后代进行更详细的统计和分析。请说说你的想法。

练习与应用：二、拓展应用

如果这对等位基因位于常染色体上，依据子一代的表型，可以推知亲代的基因型为Bb和Bb，子一代灰身：黑身为3:1；如果这对等位基因位于X染色体上，依据子一代的表型，可推知亲代的基因型为 X^BX^b 和 X^BY ，子一代灰身：黑身也为3：1，但黑身果蝇全为雄性。因此，要确定等位基因是否位于X染色体上，还应统计黑身果蝇是否全为雄性。