

名校联考联合体 2024 届高三第二次联考

生物学

注意事项:

1. 答卷前,考生务必将自己的姓名、准考证号填写在答题卡上。
2. 回答选择题时,选出每小题答案后,用铅笔把答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动,用橡皮擦干净后,再选涂其他答案标号。回答非选择题时,将答案写在答题卡上。写在本试卷上无效。
3. 考试结束后,将本试卷和答题卡一并交回。

一、单项选择题(本题共 12 小题,每小题 2 分,共 24 分。每小题只有一个选项符合题目要求。)

1. 关于组成细胞的分子,下列叙述错误的是
A. 急性腹泻患者应输入含特定无机盐的生理盐水
B. 人体内糖类和脂肪之间的转化程度有明显差异
C. 血红蛋白某氨基酸改变可能会导致运输氧的能力降低
D. 胃蛋白酶的分泌与磷脂双分子层的流动性无关
2. 生物膜系统在细胞生命活动中发挥着重要作用。下列叙述错误的是
A. 细胞膜上的受体与细胞间的信息交流有关
B. CO_2 的固定发生在叶肉细胞的类囊体薄膜上
C. 高尔基体膜和内质网膜可通过囊泡建立联系
D. 神经元含有树突和轴突有利于兴奋的传递
3. 关于物质鉴定试剂的选择、实验方法和应用,下列叙述正确的是
A. 待测尿液中加入斐林试剂 $50\sim 65\text{ }^{\circ}\text{C}$ 水浴加热出现砖红色,说明待测样本中含有葡萄糖
B. 利用双缩脲试剂可根据紫色颜色的深浅判断某营养饮品中氨基酸含量
C. 向较强光照下的植物叶片滴加碘液后未观察到蓝色,说明该叶片没有进行光合作用
D. 可用酸性的重铬酸钾检测溶液中的酒精,并根据灰绿色的深浅推测酒精含量
4. 酿酒前期适量通入无菌氧气或无菌空气,后期需要密闭利于酵母菌发酵。下列叙述错误的是
A. 酿酒前期和后期都有水生成
B. 酿酒前期酵母菌数量会增加
C. 酿酒后期有二氧化碳的释放
D. 酿酒前期和后期都有 $[\text{H}]$ 的消耗

5. 单基因遗传病的遗传方式及再发风险符合孟德尔规律。甲病(控制基因为 A/a)和红绿色盲(控制基因为 B/b)均为单基因遗传病,这两种病在某家系中的遗传情况如图 1 所示。将控制甲病的相关基因用限制酶 *Mst* II 处理后进行电泳,结果如图 2 所示。下列叙述正确的是

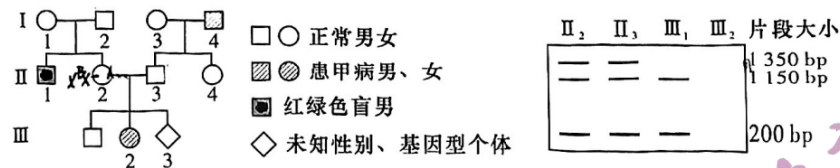


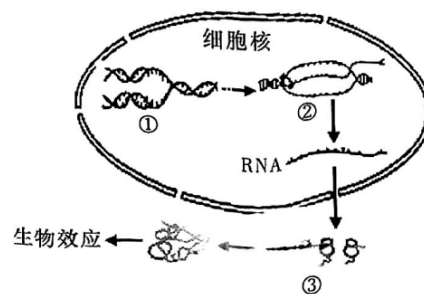
图1



图2

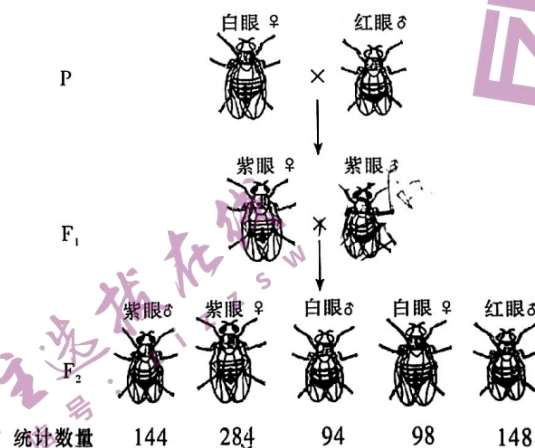
- A. 甲病的遗传方式在人群中取样调查获得
B. III₃ 若为男性,其不患色盲的概率为 1/2
C. II₂ 的基因型为 AaX^BX^B 或 AaX^BX^b, III₂ 的 a 基因的内部含限制酶 *Mst* II 酶切位点
D. III₃ 若为男性,其与 III₁ 基因型相同的概率是 3/16

6. 基因中脱氧核苷酸种类、数目和排列顺序的不同,决定了遗传信息的多样性。右图表示人体细胞中遗传信息的传递过程,①②③表示相关生理过程。抗菌药物利福平通过抑制细菌 RNA 聚合酶的活性从而抑制细菌的生长。下列叙述正确的是

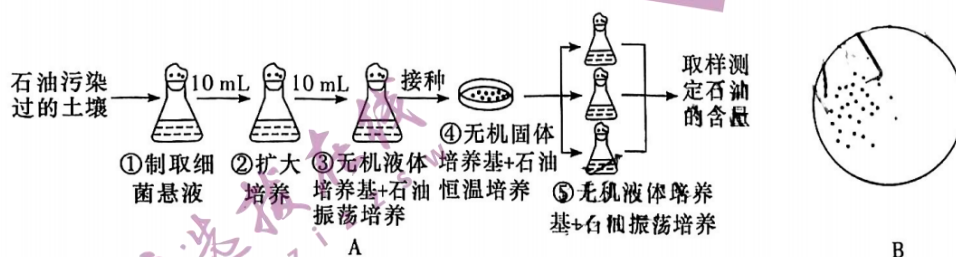


- A. 过程①所需的原料为 4 种游离的核糖核苷酸
B. 过程②中以 DNA 的一条链为模板在解旋酶的作用下将 DNA 双链打开
C. 过程③中 tRNA 在核糖体上位点的转移是通过 mRNA 的移动来实现
D. 利福平能抑制细菌中的过程②,从而抑制蛋白质的合成

7. 果蝇的染色体有常染色体和性染色体之分,位于常染色体上的基因和位于性染色体上的基因遗传表现不同。果蝇眼色色素的产生必须有显性基因 A, aa 时眼色为白色; B 存在时眼色为紫色, bb 时眼色为红色。2 个纯系果蝇杂交结果如下图,下列叙述正确的是



- A. A 基因和 B 基因均位于常染色体上
 B. F_1 中紫眼雌果蝇将会产生一种卵细胞
 C. F_2 中紫眼雌果蝇的基因型有 4 种
 D. F_2 中紫眼果蝇相互交配不会出现白眼
8. 贻贝基因型为 AA、Aa 的野生型个体可产生正常黏附蛋白,而基因型为 aa 的突变型个体产生的黏附蛋白无半胱氨酸。某种群中,一个基因型为 AA 的野生型个体突变成 Aa,请预测在正常情况下,该种群在长期进化中 a 基因频率变化趋势是
 A. 不断升高 B. 不断降低 C. 先升高后下降 D. 先降低后升高
9. 血压是血液在血管内流动时,作用于单位面积血管壁上的压力。人在剧烈运动时,心肌收缩力量增强,心率加快,动脉血压上升;安静下来后,又恢复到正常水平。人在受到惊吓时,动脉血压也会上升。人的心脏既受交感神经的支配,又受副交感神经的支配,中枢神经系统通过自主神经调节内脏活动。下列叙述错误的是
 A. 与安静状态下相比,剧烈运动时单位时间内由心脏射入血管的血液较多
 B. 人体支配心脏、血管等内脏器官的传出神经一般会受意识的自主控制
 C. 人的心脏同时接受交感神经和副交感神经的双重支配
 D. 人在受到惊吓时,交感神经活动占优势,心率加快,动脉血压上升
10. 关于群落的结构和演替,下列叙述错误的是
 A. 生物的生态位会随各种因素的变化而变化
 B. 群落垂直分层现象提高了生物对环境资源的利用能力
 C. 群落的初生演替和次生演替的主要区别是初始条件不同
 D. 发生在裸岩和弃耕农田上的演替都经历苔藓阶段、草本阶段
11. 为了分离和纯化高效分解石油的细菌,科研人员利用被石油污染过的土壤进行下图 A 所示的实验。同学甲进行步骤④的操作,其中一个平板经培养后的菌落分布如图 B 所示。同学乙也按照同学甲的接种方法进行了步骤④的操作,将 1 mL 样品稀释 100 倍,在 5 个培养基平板上分别接入 0.1 mL 稀释液,培养一段时间后,平板上长出的细菌菌落数分别为 13、156、462、178 和 191。在接种前,随机取若干灭菌后的空白平板先行培养了一段时间,无菌落产生。下列叙述正确的是



- A. 乙同学计算得出每升样品中的活菌数约为 3.3×10^8 个
 B. 步骤③与步骤②中培养基成分的最大区别是步骤③的培养基中石油是唯一碳源
 C. 步骤④甲同学出现图 B 结果可能的操作失误是样品的稀释程度太低导致
 D. 步骤⑤后取样测定石油含量的目的是筛选出能分解石油的细菌

12. 表观遗传调节异常是肿瘤发生发展的重要因素之一, N6 - 甲基腺苷(m6A)是真核生物mRNA上最常见的一种修饰。研究发现, 胃癌细胞中存在 m6A 去甲基化酶(ALKBH5)过表达和 STC2(癌症相关基因)mRNA 的 m6A 修饰水平降低的异常现象。科研人员利用基因工程技术实现 ALKBH5 基因沉默和 STC2 基因的过表达, 以研究 ALKBH5 介导的 m6A 甲基化修饰对胃癌细胞迁移的影响(其中 STC2 基因的 α 链为转录的模板链)。研究人员分别用不同方式处理胃癌细胞, 并测得胃癌细胞迁移标志蛋白含量如图 3 所示。下列说法正确的是

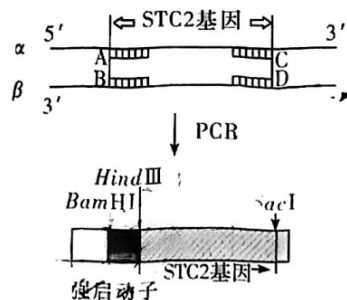


图1

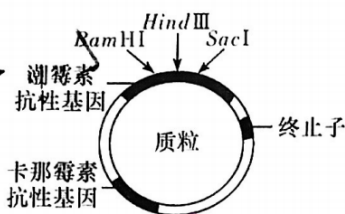


图2

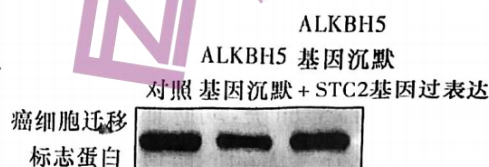


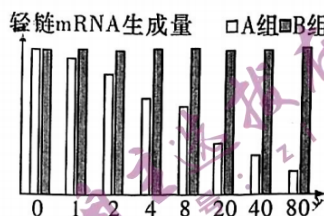
图3

注: A、B、C、D 为四种引物序列; $BamH$ I、 $Hind$ III、 Sac I 为限制酶

- PCR 反应体系需要加入耐高温的 DNA 聚合酶, 该酶主要在复性过程起作用
- 利用 PCR 扩增目的基因时, 需要在引物 B 的 5' 端添加 $BamH$ I 识别序列和强启动子序列
- 为确保目的基因正确插入质粒, 需要选择限制酶 $BamH$ I 和 $Hind$ III 切割质粒
- 据图 3 可知, ALKBH5 基因过表达导致 STC2 基因表达的 mRNA 去甲基化

二、不定项选择题(本题共 4 小题, 每小题 4 分, 共 16 分。每小题有一个或多个选项符合题意, 全部选对得 4 分, 选对但不全得 2 分, 选错 0 分。)

13. 线粒体 DNA(mtDNA)的转录调控对维持线粒体的正常功能至关重要, mtDNA 的 2 条链分别称为重链和轻链。环境变化信号会诱导 7SRNA 在线粒体中积累, 科研人员推测 7SRNA 可以调控 mtDNA 轻链转录, 并设置了 2 组实验, 以 mtDNA 轻链为模板, 构建体外转录体系来进行实验验证。实验结果如图(注: A 组加入不同浓度的 7SRNA)。下列叙述错误的是



- mtDNA 转录时需 RNA 聚合酶催化磷酸二酯键的形成
- 因变量是体系中 mtDNA 轻链转录的 mRNA 生成量
- B 组需要加入不同浓度的无关 RNA 作为对照
- 据图可知, 7SRNA 会促进 mtDNA 转录成 mRNA

14. 图 1 为雄性小鼠的某细胞分裂示意图(仅示部分染色体, 不考虑染色体变异), 图 2 表示小鼠体内不同细胞染色体与核 DNA 间的数量关系。下列叙述正确的是

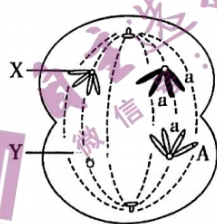


图1

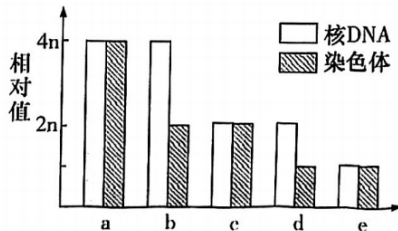
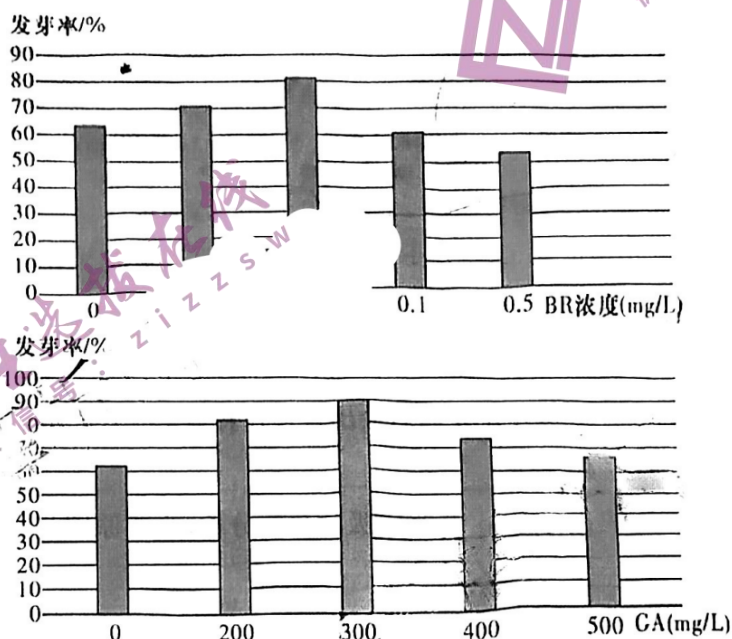


图2

- A. 图 1 细胞的前一时期可能出现同源染色体两两配对的现象
 B. 图 1 细胞分裂完成后,产生的配子类型有 aY、AY、aX 3 种
 C. 图 2 中 d 可能会发生非同源染色体的自由组合导致的基因重组
 D. 图 2 中 a 含有 4 个染色体组,可能会发生等位基因的分离

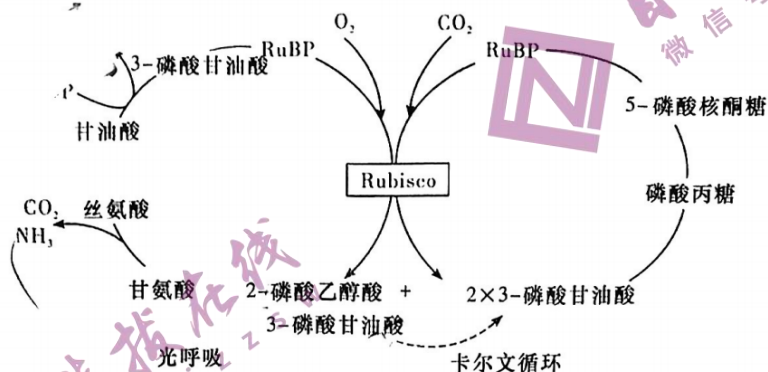
15. 高山杜鹃种子十分细小且具有休眠特性,发芽率较低而不易萌发。BR 和 GA 都是植物激素,为探究油菜素内酯(BR)和赤霉素(GA)对高山杜鹃种子萌发的影响,某课题小组进行了系列实验,实验结果如图所示。研究发现,BR 缺陷突变体的种子萌发率有所下降,且在脱落酸(ABA)存在条件下均表现出萌发障碍。下列叙述正确的是



- A. GA 和 ABA 在调节种子萌发方面发挥协同作用
 B. 植物激素 GA 比 BR 更适宜促进高山杜鹃种子萌发
 C. 实验结果表明某浓度的 BR 会抑制杜鹃种子的萌发
 D. 赤霉素作为原核参与细胞代谢促进高山杜鹃种子萌发
16. 实施乡村振兴战略是新时代“三农”工作的总抓手。间作和套种可充分利用光能、空间和时间资源提高农作物产量。间作是在空间上配置作物布局,套种可使主副作物成熟时间错开。以种植采摘、特色养殖和休闲度假为一体的多功能生态农业是振兴乡村经济的重要举措。在采摘园内设置一些鸟巢,可招引更多的鸟类防治害虫。下列叙述错误的是
- A. 采摘园土壤中小动物的丰富度的研究常用标志重捕法
 B. 间作利用群落的季节性,套种应选播期共同生长期短的作物
 C. 利用鸟类来防治害虫属于生物防治,可减少污染并利于保护生态平衡等
 D. 通过特色养殖、种植采摘可提高农民收入并使保护环境和发展经济协调,体现自生原理

三、非选择题(共 5 大题,共 60 分。)

17. (12 分)光呼吸是所有进行光合作用的细胞在光照和高氧低二氧化碳情况下发生的一个生化过程,是在长期进化过程中,提高抗逆性而形成的一条代谢途径,具有重要的生理意义。绿色植物中 RuBP 羧化酶(Rubisco)具有双重活性,当 O_2/CO_2 偏高时,光呼吸的过程会加强。光呼吸过程中会消耗 O_2 并且生成 CO_2 ,是一个高耗能的反应(如图所示)。回答下列问题:



(1)在卡尔文循环中,RuBP 与 CO_2 在 RuBP 羧化酶催化下生成 2 分子 3-磷酸甘油酸的过程称为_____。在卡尔文循环过程中,_____中活跃的的化学能转化为有机物中稳定的化学能。

(2)正常光合作用的叶片突然停止光照后会出现快速释放 CO_2 的现象(CO_2 猝发),据图分析,其原理是_____。细胞中 CO_2 浓度倍增可以使光合产物的积累增加,从光呼吸的角度分析,主要原因是_____。

(3)中午光照过强,叶片气孔部分关闭,光呼吸强度_____ (填“增加”“降低”或“基本不变”)。作物通过光呼吸能增强对强光环境的适应,其积极的生理意义是_____。

18. (13 分)研究人员将若干只同龄健康状况相同的实验鼠(从未接触过抗原 X 和抗原 Y)随机分成四组进行如下实验。回答下列问题:

实验鼠组别	甲	乙	丙	丁
初次注射抗原	抗原 X		抗原 Y	
一段时间后				
再次注射抗原	抗原 X	抗原 Y	抗原 X	抗原 Y

(1)抗原被抗原呈递细胞处理后呈递并传递给_____,抗原呈递细胞的种类有_____ (写出 2 种)。产生抗体依赖于辅助性 T 细胞,辅助性 T 细胞在该过程中的作用是_____。

(2)二次免疫后丁组产生抗 Y 抗体的速率比乙组的_____ (填“快”或“慢”),原因是_____。

(3)已知脑—脾神经通路可调节体液免疫,请利用以下实验材料及工具,设计实验验证破坏脑—脾神经通路可降低小鼠的体液免疫能力。请写出实验设计思路:_____

_____ (实验材料及用具:生理状态相同的小鼠若干只,抗原 X,注射器,抗体定量检测仪器等。)

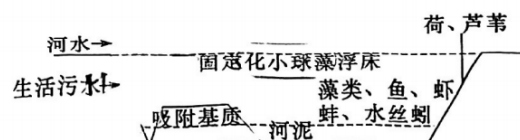
19. (12 分)中国科学家研究发现黄瓜的苦味物质——葫芦素主要由两个“主控开关”控制合成,叶苦与非苦由一对等位基因 A 和 a 控制,果苦与非苦由另一对独立遗传的等位基因 B 和 b 控制。现将叶和果实均苦味、叶和果实均非苦味的两品系进行杂交,得到 F₁ 全为叶和果实均非苦味类型。进一步研究发现叶片中葫芦素能有效抵御害虫侵害,减少农药的使用。回答下列问题:

(1)根据杂交结果可以判断,两对相对性状的显性性状是_____,判断依据是_____。

(2)F₁ 经减数分裂产生四种比例相等的配子,原因是_____。

(3)将 F₁ 自交得 F₂,F₂ 中表型为叶苦果非苦的黄瓜中纯合子所占比例为_____。表型为_____的黄瓜可作为育种工作者首选。欲快速获得稳定遗传的所需植株,实验方法是_____。

20. (11 分)如图是一个大型净水塘,塘的前部有吸附大颗粒的吸附基质,中部水面有固定化小球藻的圆柱浮床,小球藻可以吸收重金属离子,塘的后部生存着藻类、荷、芦苇、鱼、虾、蚌、水丝蚓(一种



水中生活的蚯蚓),塘的底部为厚厚的河泥。科研小组对该人工鱼塘的能量流动进行定量分析,得出相关数据,如表所示(能量单位:J, cm² · a,除表中所列的消费者外,其他类型的消费者忽略不计)。回答下列问题

不同 不同能量	生产者	植食鱼类	肉食鱼类
流入下一营养级的能量	14.0	2.5	0.24
A	22.9		2.0
流向分解者的能量	2.1	0.6	0.06
有机物输入的能量		2.0	5.0
未被利用的能量	70.0	9.0	5.2

(1)大型净水塘的后部生存着鱼、虾、蚌等动物,属于生态系统组成成分的_____,流经该大型净水塘生态系统的能量是_____。

(2)表中 A 是指_____,清除池塘中各种野生动物,扩大池塘的面积,则该池塘生态系统的自我调节能力会_____ (填“降低”“增强”或“基本不变”),主要原因是_____。

(3)一般来说,该大型净水塘中食物链顶端的生物种群数量最少,从能量流动角度分析,原因是_____。

21. (12 分)中国研究者在猪的体内成功培养出了由人类细胞组成的肾脏,这是人类第一次在其他动物体内培养出类人化的实体器官。确切地说,研究者是将人类干细胞植入猪胚胎当中,让它在猪胚胎体内发育成了肾脏的雏形。让人类组织在猪胚胎中生长十分困难,研究者用基因编辑抑制了猪自身的肾脏发育,同时还对人类干细胞与培养环境进行了许多调整才得以成功。而成功的关键在于以下三点:

①首先,研究人员利用 CRISPR 基因编辑技术对单细胞猪胚胎进行改造,使其缺失肾脏发育所需的两个基因,从而在猪胚胎中创造了一个空位,使人细胞不必与猪细胞竞争;

②其次,研究人员改造了人类多能干细胞,通过暂时关闭细胞凋亡,使它们更容易整合,更不容易自我毁灭。然后将这些细胞培养在一种特殊的培养基中,转化为类似于早期人类胚胎细胞的“天然”细胞;

③在将发育中的胚胎植入代孕母猪之前,研究人员在能为人细胞和猪细胞提供独特营养和信号的最优条件下培养了嵌合体。

回答下列问题

(1)人类多能干细胞是干细胞的一种,干细胞还有胚胎干细胞和成体干细胞,其中成体干细胞具有_____,只能分化成特定的细胞或组织。在体外进行干细胞培养时,必须保证环境是无菌、无毒的,做法是_____ (答 2 点)。

(2)CRISPR/Cas9 基因编辑技术可简单、准确地进行基因定点编辑:①根据目的基因部分序列设计一段 RNA (即 CRISPR RNA);②将该 RNA 与 Cas9 蛋白结合形成复合体;③采用_____法将复合体导入患者细胞中,该方法目前在转基因动物中采用最多;④复合体在 RNA 的指引下按照_____原则准确地结合在目的基因部位;⑤由 Cas9 蛋白对基因进行切割,从而介导基因添加、基因删除、基因校正等。由此可见 Cas9 蛋白应该是一种_____。

(3)在将发育中的胚胎植入代孕母猪时,使用的技术手段是_____。培养嵌合体要为人细胞和猪细胞提供独特营养和信号的最优条件,原因是_____。

(4)在猪体内培养人源化器官,最终是为了将它用于_____,以缓解器官短缺的医疗现状。不过,目前的初步成果距离实现应用还有很长距离。