

2024~2025 学年度下期高中 2023 级期末考试

生 物 学

考试时间 75 分钟，满分 100 分

注意事项：

1. 答题前，考生务必在答题卡上将自己的姓名、座位号、准考证号用 0.5 毫米的黑色签字笔填写清楚，考生考试条形码由监考老师粘贴在答题卡上的“贴条形码区”。
2. 选择题使用 2B 铅笔填涂在答题卡上对应题目标号的位置上，如需改动，用橡皮擦擦干净后再填涂其它答案；非选择题用 0.5 毫米黑色签字笔在答题卡的对应区域内作答，超出答题区域答题的答案无效；在草稿纸上、试卷上答题无效。
3. 考试结束后由监考老师将答题卡收回。

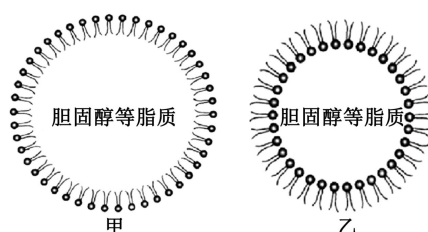
一、选择题：本题共 15 小题，每小题 3 分，共 45 分。在每小题给出的四个选项中，只有一项是符合题目要求的。

1. 以下为 HIV 的结构模式图，HIV 主要侵入并破坏人体的辅助性 T 细胞，使免疫系统瘫痪、功能瓦解，最终使人无法抵抗其他病毒、病菌的入侵，或发生恶性肿瘤而死亡。下列说法正确的是

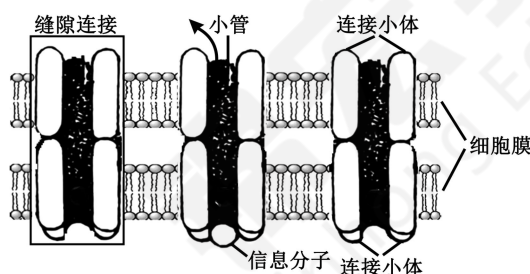


HIV 的模式图

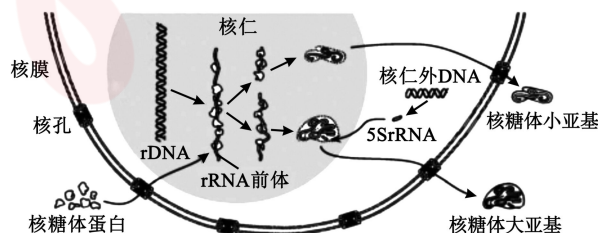
- A. 病毒都只含有蛋白质和核酸这两种组成成分
 - B. 病毒可以看作一个系统，也可以看作生命系统的个体层次
 - C. HIV 侵入人体辅助性 T 细胞来合成所需物质体现了细胞是生命活动的基本单位
 - D. 德国科学家施莱登和施旺用不完全归纳法得出除病毒外的一切生物都是由细胞构成这一结论
2. 淡水水域污染后富营养化，导致蓝细菌和绿藻等大量繁殖，会形成水华，影响水质和水生动物的生活。下列关于蓝细菌和绿藻的说法，正确的是
- A. 二者的遗传物质都是 DNA，但蓝细菌的 DNA 呈环状，而绿藻的 DNA 都参与构成了染色体
 - B. 二者都属于生态系统中的生产者，但其叶绿体中的色素类型有差异
 - C. 二者都利用核糖体合成蛋白质，但蓝细菌没有内质网等结构，无需对肽链加工
 - D. 二者细胞分裂的方式不同，但 DNA 复制时都可能发生基因突变
3. 胆固醇等脂质被单层磷脂分子包裹形成球形复合物，通过血液运输到细胞并被胞吞，形成的囊泡与溶酶体融合后，释放胆固醇。根据以上信息，甲、乙两位同学构建了在血液中的球形复合物模型，分别如下图甲、乙所示。下列相关说法合理的是



- A. 图乙的结构更稳定，更适合在血液中运输胆固醇
- B. 胆固醇被胞吞进细胞，故其属于不能直接跨膜运输的大分子
- C. 胆固醇在人体内可参与血液中脂质的运输，且参与构成植物细胞的细胞膜
- D. 囊泡与溶酶体融合体现了生物膜具有一定的流动性的结构特点
4. 细胞间常见的信息交流方式有三种：① 通过体液中的信号分子传递；② 细胞膜直接接触传递信号；③ 借助细胞间的通道进行信息交换。缝隙连接广泛地存在于动物细胞间（如下图），在此连接处，细胞间隙很窄（仅为 2~3 nm），相邻两细胞的细胞膜之间形成连接小体（由 6 个跨膜蛋白亚单位环状排列构成），中央有直径约 1.0~1.4 nm 的小管，可供细胞间交换离子和某些小分子物质，以及传递化学信息和协调细胞功能等。下列说法正确的是

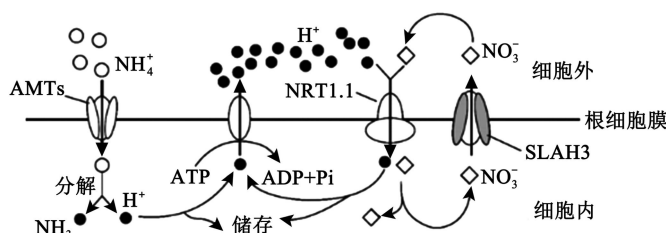


- A. 动物细胞间的缝隙连接和高等植物细胞的胞间连丝均属于上述信息交流方式③
- B. 通过小管的信息分子与细胞膜上的受体结合后才能发挥作用
- C. 两个相邻的细胞之间可以通过缝隙连接传递蛋白质、多糖等物质
- D. 两个相邻的细胞之间只能通过②③两种方式进行信息交流
5. 核糖体由两个亚基组成，且两个亚基都是由 rRNA 和蛋白质构成的，其合成过程如下图所示。下列说法正确的是

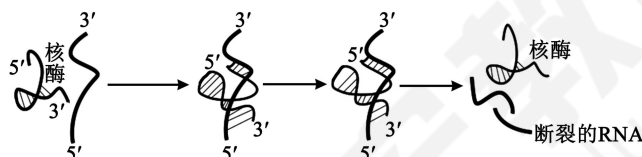


- A. 用酶将核糖体彻底水解，会产生 7 种不同的分子
- B. 乳酸菌无核仁，故不能合成 rRNA
- C. 核糖体蛋白在核糖体上合成，蛋白质合成旺盛的细胞核孔数目较多
- D. 核仁作为遗传信息库，它的位置处于细胞核的中央

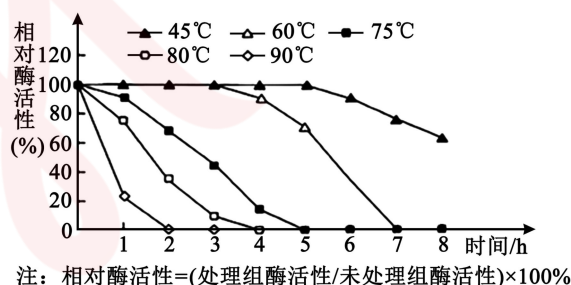
6. 硝酸铵(NH_4NO_3)是常用的氮肥,施用硝酸铵后植物的根细胞转运相关物质的机制如下图所示。下列叙述错误的是



- A. NH_4^+ 通过协助扩散的方式进入根细胞,AMTs是转运蛋白
B. NO_3^- 通过协助扩散的方式排出根细胞,SLAH3是转运蛋白
C. NRT1.1介导 NO_3^- 与 H^+ 的同向内流,二者均属于协助扩散
D. NRT1.1介导 NO_3^- 与 H^+ 的同向内流在一定程度上可减轻土壤酸化
7. 下图是某种核酶催化反应的示意图,下列叙述正确的是

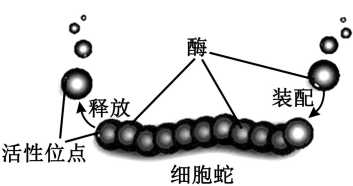


- A. 该酶可与双缩脲试剂反应生成紫色物质
B. 该酶与底物通过氢键连接形成酶—底物复合物
C. 在该酶的催化下底物被彻底水解
D. 该酶的催化活性不受温度影响
8. 酶活性是指酶催化化学反应的能力,酶稳定性是指酶在不同条件下维持其酶活性的能力。常用以下方法测定酶的温度稳定性:将酶置于一定的温度条件下预处理一段时间后,在最适条件下测定酶的活性,再求得相对酶活性作为衡量酶的温度稳定性的参数。多种温度对某种酶稳定性的影响如图所示。下列相关叙述错误的是



- A. 酶活性可以用单位时间内底物的消耗量来表示
B. 与60°C相比,45°C的条件下该酶的活性更高
C. 45°C的温度相对较低,但仍可能影响该酶的活性
D. 当温度大于75°C时,该酶的结构可能出现了不可逆改变
9. 我国科学家刘冀珑团队在果蝇、细菌、人体细胞中发现,胞内酶胞苷三磷酸合成酶(CTPS)可聚合形成细长蛇状无膜结构,并将其命名为“细胞蛇”,其装配和释放过程如图所示。胞苷三磷酸(CTP)与ATP结构相似。下列有关叙述正确的是

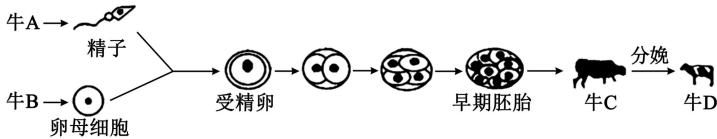
- A. CTPS 可降低反应活化能，图中一个小球代表一个氨基酸
- B. 细胞蛇的装配过程需要内质网和高尔基体的加工
- C. 胞苷三磷酸含有两个特殊化学键，属于高能磷酸化合物
- D. CTP 中的“C”与 RNA 中的碱基“C”都是指胞嘧啶



10. 某班三位同学相约品尝了一种新品冰淇淋后均出现腹泻现象。他们决定检测该新品冰淇淋的大肠杆菌含量是否超标，经查阅资料了解到大肠杆菌菌落在 EMB 培养基（伊红—亚甲基蓝琼脂培养基）上呈深紫色。我国饮用水标准为 1 mL 自来水检出的菌落总数不可以超过 100 个（37℃培养 48 h）。下列相关叙述正确的是
- A. EMB 培养基中的琼脂既作为凝固剂，也作为碳源
- B. 待培养基冷却至 50℃左右时将培养基倒入培养皿，随后盖上皿盖立即倒置
- C. 若接种了冰淇淋原液的 EMB 培养基上出现了除深紫色菌落外的其他菌落说明该培养基被杂菌污染了
- D. 利用菌落数来推测冰淇淋中大肠杆菌数量时不一定要对冰淇淋原液进行梯度稀释
11. 在植物体细胞杂交中会出现染色体排斥现象，通过不对称体细胞杂交可以在一定程度上减轻其影响。不对称体细胞杂交是通过射线破坏供体细胞的染色体，与未经射线照射的受体细胞融合，从而获得含供体部分遗传物质及受体全部遗传物质的杂种细胞。我国科学家利用普通小麦(2n = 42)与抗病性强的簇毛麦(2n = 14)进行了不对称体细胞杂交，培育抗病性增强的普通小麦，实验结果如下表所示。下列相关叙述正确的是

仅统计染色体	经融合处理后的部分细胞类别				
	A	B	C	D	E
条数	7~13	16~25	44~48	50~52	53

- A. 异源融合可能是通过代谢物合成的互补或平衡来增强普通小麦的抗病性
- B. 应用一定剂量的射线处理普通小麦原生质体与未经射线处理的簇毛麦原生质体融合
- C. 表中 C、D、E 类细胞为杂种细胞，经植物组织培养均可获得抗病性增强的小麦
- D. 对杂种细胞进行植物组织培养时，脱分化和再分化阶段的光照条件不同、培养基成分相同
12. 下图为我国科学家对引进的高产奶牛进行胚胎移植的主要流程图。下列相关叙述正确的是



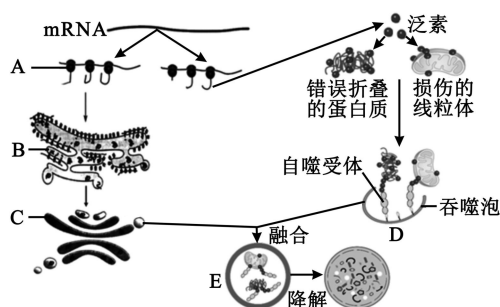
- A. 需要用适宜浓度的外源性激素对牛 B 进行超数排卵处理
- B. 精子入卵后，卵细胞膜会立即发生生理反应，拒绝其他精子再进入卵内
- C. 图中早期胚胎具有全能性，经检测合格可以直接体外培养成小牛
- D. 牛 C 须是具备健康体质和正常繁殖能力的高产奶牛

13. 下列有关“DNA 的粗提取与鉴定”实验和“DNA 片段的扩增及电泳鉴定”实验的叙述, 错误的是
- A. 经粗提取得到的 DNA 用二苯胺鉴定呈蓝色, 菠菜可以用作提取材料
 - B. 当温度上升到 72°C 时, 耐高温的 DNA 聚合酶使脱氧核苷酸连接到引物的 $5'$ 端
 - C. PCR 反应体系中脱氧核苷酸(dNTP)既是 DNA 扩增的原料, 又为该过程提供能量
 - D. 利用电泳对 DNA 进行鉴定时, 要留一个加样孔加入指示分子大小的标准参照物
14. 天然蛋白质是生物在长期进化中形成的, 它们的结构和功能符合特定物种生存的需要, 不一定完全符合人类生产和生活需要。对蛋白质分子的设计和改造是通过蛋白质工程来实现的, 下列有关叙述正确的是
- A. 经改造的枯草杆菌蛋白酶在洗涤工业和丝绸工业的应用, 说明蛋白质工程的研究和应用有助于酶制剂产业的发展
 - B. 对蛋白质进行二硫键还原处理改变原有蛋白质的结构属于蛋白质工程
 - C. 蛋白质工程最终获得的是非天然蛋白质, 所以只能通过合成目的基因来实现
 - D. 从理论上讲, 应用基因的定点突变技术只能实现改变目标蛋白质中特定位点单个氨基酸的种类
15. 随着转基因成果的不断涌现, 对转基因技术的研究和应用范围越来越广泛, 人们也逐渐关注到生物技术的安全性与伦理问题。下列相关叙述错误的是
- A. 利用转基因技术抑制乙烯形成酶的活性, 可以提高番茄的耐储藏能力
 - B. 整合到烟草叶绿体基因组中的抗虫基因, 不会因花粉扩散至野生近缘种而造成基因污染
 - C. 生物武器用微生物、干扰素、毒素及重组致病菌等来形成杀伤力, 具有致病能力强、攻击范围广等特点
 - D. 转基因技术及其应用就是伴随着质疑、担忧甚至反对的声音而不断发展的, 我们应该理性看待转基因技术

二、非选择题: 本题共 5 小题, 共 55 分。

16. (12 分)

研究发现错误折叠的蛋白质会聚集, 影响细胞的功能, 细胞内损伤的线粒体等细胞器也会影响细胞的功能。细胞通过下图机制进行调控, 以确保自身生命活动的正常进行, A~E 代表细胞结构。回答下列问题:



(1) 错误折叠的蛋白质或损伤的线粒体被_____标记后与自噬受体结合, 最终进入_____ (填图中字母及其对应的名称) 被降解。

(2) E 的形成与图中_____ (填字母) 等细胞器有关; 除图示功能外, 结构 E 还具有_____的功能。

(3) E 内部的 pH 在 5.0 左右, 细胞质基质的 pH 在 7.0 左右; 若 E 少量破裂_____ (填“一定”或“不一定”) 会破坏细胞结构, 原因是_____。

(4) 图中参与构成生物膜系统的结构有_____ (填字母), 各种生物膜的组分和结构相似, 但功能差异很大, 直接原因是_____。

17. (11 分)

耐盐碱水稻是指能在盐(碱)浓度 $0.3 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 以上的盐碱地生长、亩产量在 300 公斤以上的水稻品种, 其根系能通过调节细胞液浓度, 在高盐碱环境中维持水分吸收能力。现有普通水稻和耐盐碱水稻若干, 由于标签损坏无法辨认类型, 某生物兴趣小组使用 $0.3 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 的 KNO_3 溶液分别处理两组水稻细胞, 结果如下图 1 所示。回答下列问题:

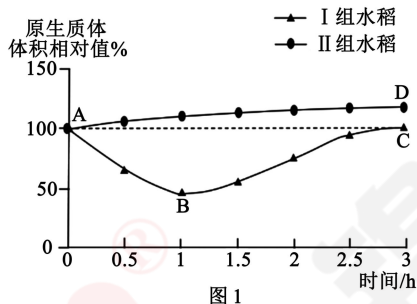


图1

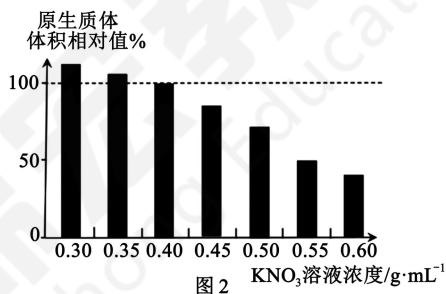


图2

(1) 图1实验是从两组水稻植株上选取细胞完成的, 根据以上信息选择出最合适的细胞是_____。

A. 根尖分生区细胞

B. 根尖成熟区细胞

C. 叶表皮细胞

D. 叶肉细胞

(2) 根据图1实验结果, _____组水稻为耐盐碱水稻, 判断的依据是_____。

(3) 为探究该品系的耐盐碱水稻的耐盐能力, 该兴趣小组利用耐盐碱水稻的细胞进行了进一步实验, 结果如图2; 根据其实验结果推测他们的实验思路是_____。

(4) 根据图2结果, 该品系的耐盐碱水稻不适合种植在盐浓度高于_____ $\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 的土壤中。

18. (10 分)

早在 9 000 年前, 我们的祖先就通过传统发酵技术生产食品, 目前发酵工程在食品工业、医药工业、农牧业等多方面应用广泛, 其中啤酒的工业化生产流程如下图所示。回答下列问题:



(1) 在啤酒的工业化生产流程中, 让大麦种子发芽主要是为了释放_____。

(2) 发酵过程分为主发酵和后发酵两个阶段, 酒精的生成在_____ (填“主发酵”或“后发酵”) 阶段进行, 后发酵需要在_____的环境下, 才能形成澄清、成熟的啤酒。

(3) 图中 A 过程是_____, 可延长啤酒的保存期, 完成后经过滤、调节、分装的啤酒就可以出售。

(4) 在发酵工程的基本环节中, 优良菌种的选育可以通过_____ (答出 2 点即可) 获得, 并且在接种前还需要对菌种进行_____。

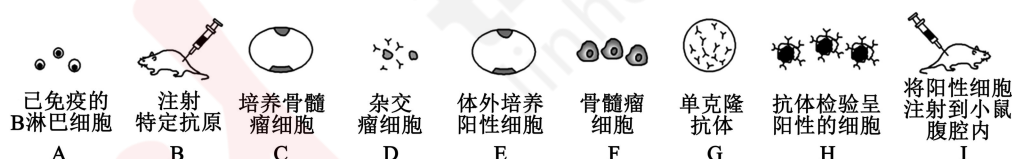
(5) 下列有关发酵工程的应用, 错误的有_____ (多选)。

- ① 由乳酸菌发酵后经一系列处理可以制成味精
- ② 将乙型肝炎病毒的抗原基因转入酵母菌, 经发酵生产, 可以用于制作乙型肝炎疫苗
- ③ 微生物农药只能利用微生物代谢物来防治病虫害
- ④ 通过发酵工程可以从微生物细胞中提取单细胞蛋白
- ⑤ 嗜热菌有助于提高热敏性产品的产量

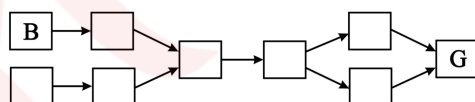
19. (10 分)

乙肝表面抗原(HBsAg)常用于乙肝病毒感染的诊断。其诊断机制是先利用 HBsAg 对小鼠进行免疫最终制成抗 HBsAg 单克隆抗体(单抗 A), 再用单抗 A 对羊进行免疫最终制成抗单抗 A 的单克隆抗体(单抗 B), 通过化学偶联将辣根过氧化物酶(HRP)连接到单抗 B 上形成酶标二抗, HRP 可以催化无色底物 TMB 生成蓝色产物, 可根据蓝色显色情况实现定量检测。回答下列问题:

I. 科研人员制备单抗 A 的主要步骤如下图所示:

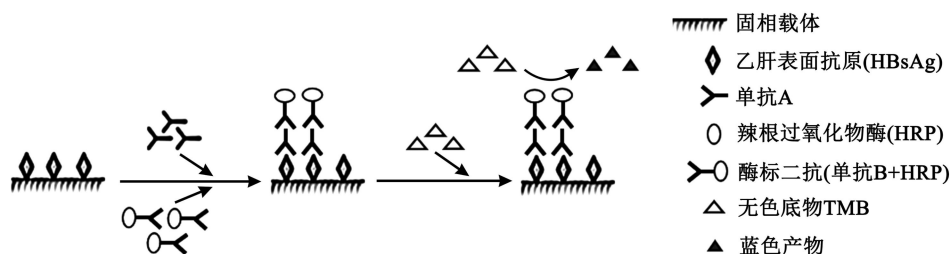


(1) 请在下面的方框中填上字母完善制备流程:



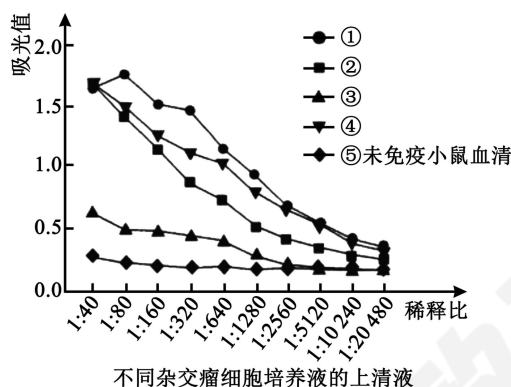
(2) 单克隆抗体制备过程中需要诱导动物细胞融合。不同于植物原生质体融合, 诱导动物细胞融合特有的方法是_____法; 筛选出的阳性杂交瘤细胞在体外培养时, _____ (填“会”或“不会”) 发生接触抑制现象。

II. 乙肝病毒感染诊断流程如下图所示:



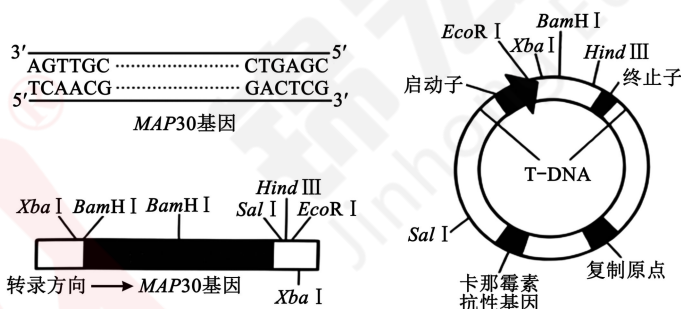
(3) 根据图中信息可知, 能与酶标二抗特异性结合的物质是_____。

(4) 通过吸光度定量检测蓝色产物的含量, 产物越多, 显色越深, 吸光值越大。科研人员在制备单抗 A 的过程中获得了四种杂交瘤细胞, 对它们进行抗体阳性检测, 结果如下图所示。根据实验结果, 杂交瘤细胞_____ (填序号) 产生的抗体 A 最多, 判断的依据是_____。



20. (12 分)

基因工程在农业方面展示出了广阔的应用前景。苦瓜中的 MAP30 蛋白具有抗病虫害的功能, 科研团队利用农杆菌转化法将 MAP30 基因导入马铃薯细胞内, 如下图所示。回答下列问题:



(1) 利用 PCR 扩增 MAP30 基因时所用的 2 种引物序列分别是: 5'-_____ -3' 和 5'-_____ -3' (分别写出 6 个碱基序列)。

(2) 培育转基因抗病虫害马铃薯的核心步骤是_____, 即 MAP30 基因与农杆菌 Ti 质粒相结合形成重组质粒。该步骤中, DNA 连接酶催化形成的化学键是_____。

(3) 根据图示信息, 只使用 Xba I 酶切割 MAP30 基因和质粒可能会出现_____, 故还需配合使用的限制酶是_____。

(4) 利用农杆菌转化法时, 需将 MAP30 基因插入 Ti 质粒的 T-DNA 中, 利用的是 T-DNA 可以_____的特点。重组 Ti 质粒上启动子是_____的部位, 以驱动转录的进行。