

山西高中联盟 2021 届高三大联考

生物试题

2020.12

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(下列各题的选项中, 只有一项最符合题目要求, 共 15 小题, 每小题 2 分)

1. 水分子中氢原子以共用电子对与氧原子结合。由于氧具有比氢更强的吸引电子对的能力, 使氧的一端稍带负电荷, 氢的一端稍带正电荷。水分子的空间结构及电子的不对称分布, 使得水分子成为一个极性分子。水分子间也可相互吸引, 形成氢键, 易于形成和断裂。下列说法错误的是

- A. 带有正电荷或负电荷的分子(或离子)都易与水结合, 因此, 水良好的溶剂
- B. 氢键的存在, 使水具有较低的比热容(1Kg 的物质温度上升 1℃所需的能量), 因此, 水能维持生命系统的稳定性
- C. 自由水与结合水的比例处于动态变化中, 与细胞的新陈代谢程度有关, 有利于生物体适应不同的环境
- D. 结合水与细胞中的蛋白质、多糖相结合, 失去流动性和溶解性, 无法参与生物化学反应

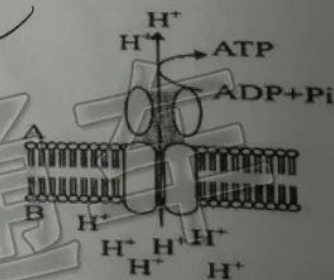
2. ATP 酶复合体存在于生物膜上, 其主要功能是将生物膜一侧的 H^+ 搬运到另一侧, 并催化 ATP 的形成。如图表示 ATP 酶复合体的结构和主要功能, 下列分析正确的是

A. 叶绿体基粒上存在 ATP 酶复合体, 在光下, 叶肉细胞不需呼吸作用提供能量

B. 原核细胞无叶绿体和线粒体, 因此, 原核细胞中无 ATP 酶复合体

C. ATP 酶复合体具有的功能说明膜蛋白具有运输和催化作用

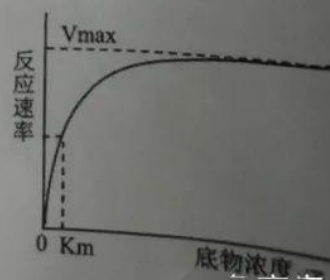
D. ATP 酶复合体在线粒体中参与有氧呼吸的第二阶段和第三阶段



3. 下图为最适温度下酶促反应曲线, K_m 表示反应速率为 $1/2V_{max}$ 时的底物浓度。竞争性抑制剂与底物结构相似, 可与底物竞争性结合酶的活性部位; 非竞争性抑制剂可与酶的非活性部位不可逆性结合, 从而使酶的活性部位功能丧失。下列分析正确的是

A. 适当升高温度, V_{max} 和 K_m 均会增大

B. 加入非竞争性抑制剂, V_{max} 降低



- C. 加入竞争性抑制剂, K_m 值降低
D. K_m 值越大, 酶与底物亲和力越高
4. 在生殖系细胞和癌细胞中存在端粒酶(由 RNA 和蛋白质形成的复合体), 能够将变短的 DNA 末端重新加长(端粒酶作用机理如图所示)。下列相关叙述正确的是



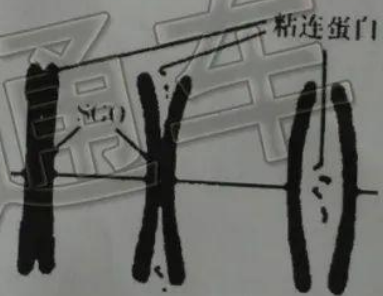
- A. 端粒中“AAUCCC”重复序列有利于保护正常基因序列
B. 将双缩脲 A 液与 B 液混合后滴加到待测端粒酶样液中可以鉴定端粒酶的成分
C. 体细胞不能无限正常分裂的原因是不含端粒酶基因
D. 端粒酶可以连接两个脱氧核苷酸之间的磷酸二酯键

5. 观察 3H 标记核膜的变形虫, 发现分裂期形成许多带放射性的单层小囊泡。分裂形成的子细胞核大小与母细胞核相近, 每个子细胞核放射性强度基本相同。以下叙述正确的

- A. 核膜的解体与重建有利于遗传物质的平均分配
B. 核膜在分裂间期裂解为许多小囊泡
C. 细胞核是遗传信息库, 是细胞遗传和代谢的中心
D. 核膜上具有核孔, 能够实现细胞之间频繁的物质交换和信息交流

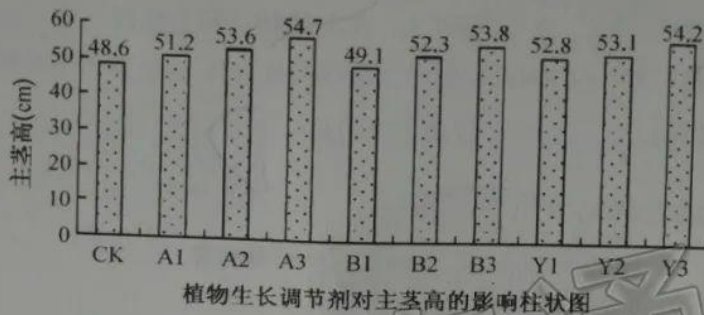
6. 研究发现, 细胞中染色体的正确排列、分离与染色单体之间的粘连蛋白有关。动物细胞内存在有一种 SGO 蛋白, 保护粘连蛋白不被水解酶(该水解酶在分裂中期开始大量起作用)破坏, 其主要集中在染色体的着丝点位置, 如图所示。下列说法错误的是

- A. 粘连蛋白和 SGO 蛋白结构不同的根本原因是控制它们合成的基因不同
B. 在细胞分裂过程中, 细胞会产生水解酶将粘连蛋白分解, 而染色体上的其他蛋白质不受影响, 这体现了酶的专一性
C. 如果阻断正在分裂的动物体细胞内 SGO 蛋白的合成, 则图示过程会推后进行



D. 图中染色体的行为变化主要是着丝点分裂、姐妹染色单体分离, 可发生在 MII 后期

7. 将三种植物生长调节剂: 爱密挺 (A 表示)、碧护 (B 表示) 和易丰收 (Y 表示) 分别对花生进行播种前拌种 (处理 1)、开花期喷雾 (处理 2) 及播种前拌种加开花期喷雾 (处理 3) 三种模式处理, 对照组为 CK, 结果如图所示。下列叙述正确的是



A. 该实验的自变量是植物生长调节剂种类与浓度，因变量是花生主茎高

B. 对照组花生主茎的生长不受植物生长调节剂等植物激素的影响

C. 据图可知播种前拌种加开花期喷雾处理花生对其主茎高的促进效果最好

D. 仅采用播种前拌种处理花生以增加其主茎的高度则选择爱密挺最为合适

8. 下列关于生态学相关概念的理解错误的是

A. 某种群年初个体数为 100，一年内新生个体 20 个，死亡个体 10 个，年末时个体数为 110，则该种群的年出生率为 10%

B. 既属于资源型又属于保护类生物的种群当规模达到 K 值时才适合开发利用

C. 科研人员在调查某河流污染情况时发现每毫升河水中含有 9 个大肠杆菌，该结果不能反映出种群的空间特征

D. 区别福建武夷山与大兴安岭生物群落的重要特征是物种组成

9. 丙肝病毒 (HCV) 是一种 +RNA 病毒，即以注入宿主细胞的病毒 RNA 为模板直接翻译出蛋白质。用于治疗丙肝的新药索非布韦是一种尿嘧啶类似物，能够抑制依赖 RNA 的 RNA 聚合酶 (NS5B) 合成病毒 RNA。根据以上材料，下列说法不正确的是

A. 人体中含有能识别 HCV 的受体蛋白基因并在肝细胞中可以表达

B. 若 HCV 的 +RNA 含有 m 个胞嘧啶，则获得子代病毒内的 RNA 至少需要 m 个鸟嘌呤

C. NS5B 可能无法区分参与到病毒 RNA 合成过程中的索非布韦与尿嘧啶

D. 病毒 RNA 在宿主细胞中能合成自身的蛋白质依赖于密码子的通用性

10. 某二倍体高等动物 ($2n=6$) 雄性个体的基因型为 AaBb，将一个精原细胞放入含 ^{32}P 标记的培养液中离体培养，分裂过程中某细胞处于细胞分裂某时期的示意图如图。以下分析正确的是

A. 该细胞中 DNA 数是染色体数的两倍

B. 该细胞着丝点分裂后有两个染色体组，3 对同源染色体

C. 该细胞产生的子细胞中含 ^{32}P 的染色体所占的比例为 50%

D. 该精原细胞减数分裂产生的精子类型可能是 3 种或 4 种



af fa Bf fb ff

a/a b/b

11. 某植物的花色有紫色和蓝色两种。为了研究其遗传机制，研究者利用纯系品种进行了杂交实验，结果见表，下列叙述正确的是

杂交组合	父本植株数目 (表现型)	母本植株数目 (表现型)	F ₁ 植株数目 (表现型)	F ₂ 植株数目 (表现型)
I	10(紫色)	10(紫色)	81(紫色)	260(紫色) 61(蓝色)
II	10(紫色)	10(蓝色)	79(紫色)	247(紫色) 82(蓝色)

- A. 杂交组合 II 中 F₂ 的蓝色植株不一定为纯合子
- B. 将两个杂交组合中的 F₁ 相互杂交，产生的后代中杂合子一定是紫色
- C. 将两个杂交组合中的 F₂ 紫色植株相互杂交，产生的后代中紫色和蓝色的比例为 34:5
- D. 取杂交组合 II 中 F₂ 的紫色植株随机交配，产生的紫色后代中杂合子的比例为 2/3

12. 穿梭育种是近年来小麦育种采用的新模式。农业科学家将一个地区的小麦品种与国内、国际其他地区的品种进行杂交，然后通过两个地区间不断地交替种植、选择、鉴定，最终选育出优良的小麦新品种。下列关于穿梭育种的叙述不正确的是

- A. 穿梭育种突破了不同小麦品种之间存在的地理隔离
- B. 培育出的小麦新品种与原品种之间存在生殖隔离
- C. 自然选择方向不同使各地区的小麦基因库存在差异
- D. 穿梭育种培育的新品种可适应两个地区的环境条件

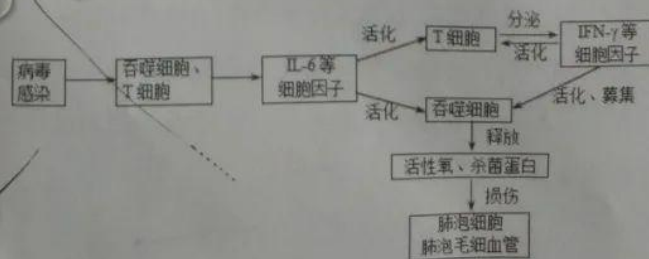
13. 二倍体水稻有时会出现 6 号单体植株 (2N-1)，该植株比正常植株少一条 6 号染色体。下表为利用 6 号单体植株进行杂交实验的结果，相关分析正确的是

杂交亲本	实验结果
6 号单体 (♀) × 正常二倍体 (♂)	子代中 6 号单体占 20%，正常二倍体占 80%
6 号单体 (♂) × 正常二倍体 (♀)	子代中 6 号单体占 5%，正常二倍体占 95%

- A. N-1 型配子的活性较低，且雌配子的活性比雄配子还低
- B. 6 号单体植株可由二倍体水稻经花药离体培养发育而来
- C. 6 号单体植株体内的细胞中染色体数目一般有 6 种可能
- D. 产生 6 号单体植株的亲本在减数分裂中某对同源染色体没有分离

14. 新冠肺炎患者中某些病例早期病情较轻，后期因发生细胞因子风暴病情突然加重。细胞因子是具有免疫调节功能的小分子蛋白质，细胞因子风暴是机体免疫系统被过度激活的一种状态

其造成肺损伤的机制如图所示。以下说法不正确的是



- A. 四组处理中与精子结合的细胞都是初级卵母细胞，此时细胞中的染色体已经复制
 B. 为检测培育出的品种是否符合要求，可借助显微镜观察处于有丝分裂中期的细胞
 C. 为抑制极体释放，可在 C 组用秋水仙素处理初级卵母细胞获得三倍体
 D. 若灭活精子可以促进卵细胞发育成新个体，则 C 组处理比 B 组处理能更快获得纯合子

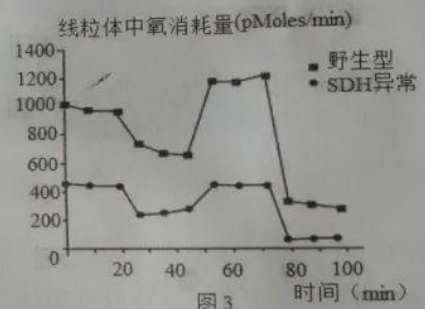
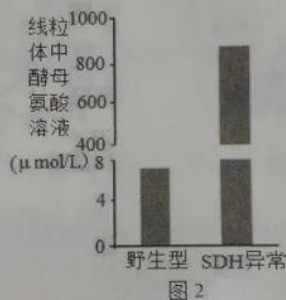
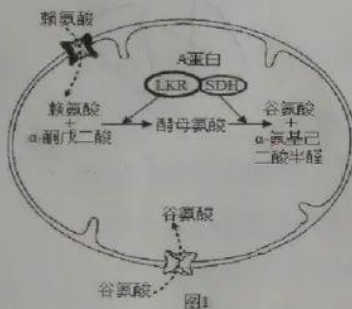
20. 如图是一个涉及甲、乙两种单基因遗传病的家系图，其中 II₃ 不携带乙病基因。不考虑染色体变异和基因突变。下列叙述正确的是

- A. 乙病是伴 X 染色体隐性遗传病
 B. II₂ 为纯合子的概率为 1/3
 C. III₁ 携带致病基因的概率是 4/5
 D. III₃ 的 X 染色体一定来自于 I₁



三、非选择题（本题共 5 小题，55 分）

21. (10 分) 高赖氨酸血症是由于 A 基因突变引起的氨基酸代谢紊乱疾病，会导致患者生长发育迟缓，科研人员对其发病机理进行了相关研究。



(1) 据图 1 分析，谷氨酸是人体必需氨基酸还是非必需氨基酸？请做出判断，并说明理由。

(2) A 基因表达的 A 蛋白包括 LKR 和 SDH 两个功能区，请据图推测 LKR 区的作用：

(3) 为研究高赖氨酸血症发病机理，科研人员用显微观察显示，患病小鼠会出现线粒体异常增大现象，实验测定了 SDH 异常小鼠相关生化指标，结果如图 2 和图 3 所示。结合显微观察，依据实验结果推测高赖氨酸血症发病机理：

(4) 综合赖氨酸代谢途径和上述研究，若最终研究结果与上述推测一致，请你为高赖氨酸血症提供两种治疗思路：

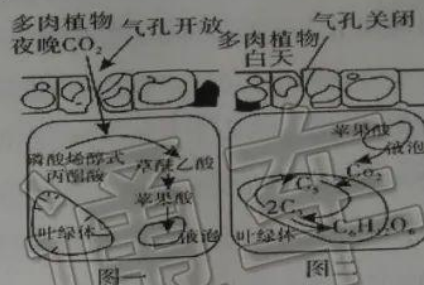
22. (12 分) 如今在卧室中摆放多肉植物已成为一种时尚。绝大多数的多肉植物有一种特殊的 CO₂ 固定方式：夜间气孔开放，固定 CO₂ 产生苹果酸储存在液泡中（如图一）；白天气孔关闭，苹果酸脱

酸释放 CO_2 ，用于光合作用（如图二）。据图分析回答下列问题。

(1) 多肉植物细胞内参与 CO_2 固定的物质有_____；若上午 10 点突然降低环境中 CO_2 浓度，则短时间内多肉植物细胞中 C_3 的含量变化是_____。

(2) 夜间多肉植物细胞内的 pH 会下降，原因是_____。

(3) 研究表明，光质在植物的生长发育、形态建成和生理代谢方面具有明显的调控作用。欲研究一定比例组合（1:1 与 3:1）的红光和蓝光对某多肉植物幼苗光合作用的影响，实验应注意调节各组光源与幼苗的距离，使_____。除了不同比例的红蓝光组，实验还应设置_____作为对照组。本实验除了可以测量二氧化碳的吸收速率或者氧气的释放速率等表示光合速率的指标外，还可以测量气孔导度以及_____（答出两点即可）。



23. (9 分) 乔木树种馨香木兰是云南特有的珍稀濒危物种。研究人员为探讨馨香木兰种群的生态学特性，进行了相关的调查研究。

(1) 为调查馨香木兰所处群落的物种多样性，可用采样方法进行调查。取样的关键是要做到_____。

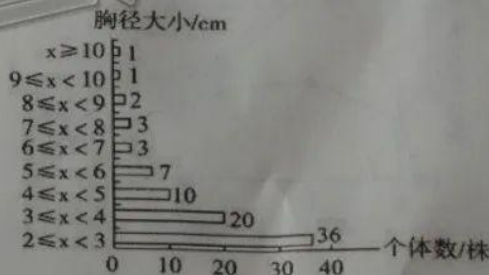
(2) 下表为馨香木兰所处的 A、B、C 三个群落物种丰富度的调查结果。

	物种丰富度(种)		
	乔木层	灌木层	草本层
A 群落	21.5	35.5	19.5
B 群落	22.5	23.8	16.25
C 群落	22	31.5	13.5

由上表可以看出，三个群落中_____的丰富度最高。在三个群落的垂直结构中，丰富度最高的是_____层，推测是由于其中不仅有相应的种类，还含有一定数量的_____幼树，因而其种类和个体数都较丰富。

(3) 科研人员调查了三种群落中的馨香木兰的植株胸径（胸径的大小可表示植株的树龄大小），绘制成下图。

研究种群的年龄组成可以预测在一段时间内_____的变化趋势，但需结合生物的生存环境具体分析。



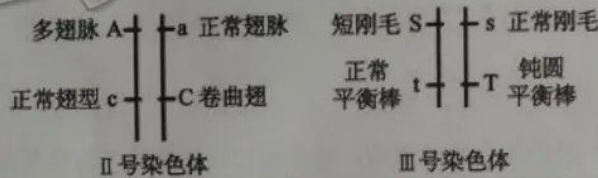
由图可以看出，馨香木兰种群的年龄结构属于_____型。虽然现在馨香木兰有丰富的幼

树，比较耐阴，但成树对光照的需求加大，难以进一步发育为优势种，其原因可能是_____。

24. (13分) 研究者在一个果蝇纯系(全为纯合子)中发现了几只紫眼果蝇 β (雌蝇、雄蝇都有)，而它们的兄弟姐妹都是红眼。

(1) 若紫眼为常染色体上的单基因突变性状，如何判断它是显性性状还是隐性性状？请写出判断思路及预期结果和结论：_____

(2) 果蝇共有3对常染色体，编号为II、III、IV。红眼果蝇 γ 的4种突变性状分别由一种显性突变基因控制，并且突变基因纯合的胚胎死亡，在同一条染色体上的两个突变基因位点之间不发生交叉互换，其基因分布如图。(假设紫眼是常染色体上的单基因隐性突变性状)



①若只考虑II号和III号染色体，果蝇 γ 减数分裂时产生_____种配子，雌雄个体间相互交配，请写出子代成体的所有基因型_____，结果表明果蝇 γ 以_____形式连续遗传。

②进行杂交“ $\text{♀}\beta \times \text{♂}\gamma$ ”，子代果蝇中紫眼个体和红眼个体的比例为1:1，表明 γ 携带红眼基因，同时也携带紫眼基因或携带_____基因。统计发现，子代果蝇中所有正常刚毛、钝圆平衡棒的个体都是紫眼，所有短刚毛、正常平衡棒的个体都是红眼，并且正常翅脉、卷曲翅、紫眼:正常翅脉、卷曲翅、红眼:多翅脉、正常翅型、紫眼:多翅脉、正常翅型、红眼为_____，所以判断紫眼基因定位于_____号染色体上。

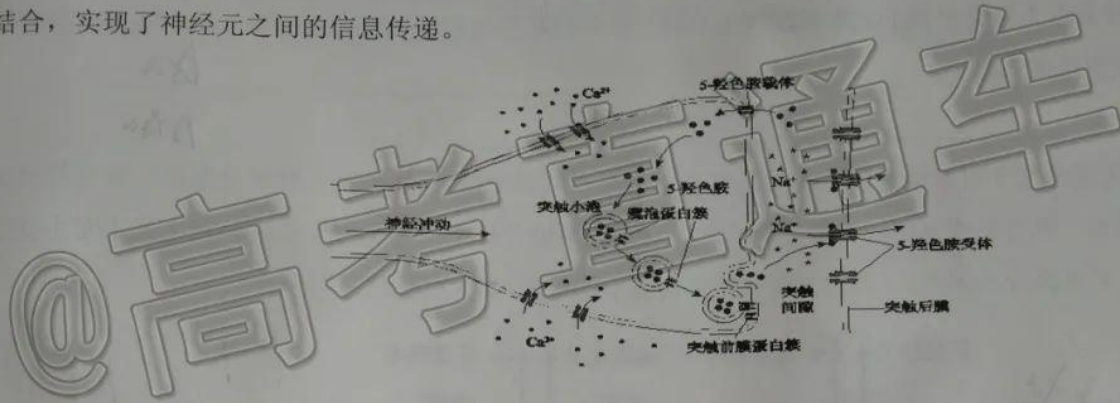
(3) 若果蝇 γ 中的II号染色体上的基因分布不变，减数分裂时有10%的精原细胞发生了A、a与C、c之间的交叉互换，则精子中Ac: aC: AC: ac=_____

25. (11分) 精神刺激因素的作用下，会使人产生不同程度的压力，长期持续的压力会导致机体内环境稳态紊乱。

(1) 情绪压力下，机体可以通过“下丘脑—垂体—肾上腺皮质”轴(HPA轴)进行调节，下丘脑分泌的激素会促进垂体分泌_____，从而使肾上腺皮质分泌和释放的糖皮质激素量增加。健康人体内糖皮质激素浓度不会持续过高，其体内的_____调节机制保证了激素分泌的稳态。若下丘脑或垂体的_____数量和功能下降，将造成上述作用减弱，HPA轴功能亢进，糖皮质激素持续升高而引发长期且持久的心境低落。

(2) 5-羟色胺是使人产生愉悦情绪的神经递质。研究发现糖皮质激素的持续升高会影响到5-羟色胺

的信号传递（如图所示）。当神经冲动到达突触前神经元轴突末梢时，膜上的_____通道打开，使该离子内流，从而引起突触囊泡的_____与突触前膜上的膜蛋白分子簇结合，随后小泡膜与突触前膜融合，5-羟色胺以_____的方式释放后再与_____结合，实现了神经元之间的信息传递。



(3) 为研究糖皮质激素对递质 5-羟色胺分泌的影响，科学家进行实验研究的结果如下表

组别	突触囊泡中 5-羟色胺的量	突触囊泡蛋白分子 mRNA 含量
正常大鼠	正常	正常
长期情绪低落大鼠	正常	低
服用糖皮质激素受体拮抗剂的大鼠	正常	正常

分析以上实验结果，说明持续“情绪压力”引起长期心境低落的机理_____。

(4) 长期心情低落有可能引发抑郁，在众多解释抑郁病因的理论中，单胺类学说是最经典的一种：脑内的单胺类递质（如 5—羟色胺等）系统功能失调。SSRI 是目前应用最广的一类新型抗抑郁药。请根据下图阐述该药的作用机制_____。



关于我们

自主选拔在线（原自主招生在线）创办于 2014 年，历史可追溯至 2008 年，隶属北京太星网络科技有限公司，是专注于**中国拔尖人才培养**的升学咨询在线服务平台。主营业务涵盖：新高考、学科竞赛、强基计划、综合评价、三位一体、高中生涯规划、志愿填报等。

自主选拔在线旗下拥有网站门户、微信公众平台等全媒体矩阵生态平台。平台活跃用户达百万量级，网站年度流量超 1 亿量级。用户群体涵盖全国 31 省市，全国超 95% 以上的重点中学老师、家长及考生，更有许多重点高校招办老师关注，行业影响力首屈一指。

自主选拔在线平台一直秉承 “专业、专注、有态度” 的创办公理念，不断探索 “K12 教育+互联网+大数据” 的运营模式，尝试基于大数据理论为广大中学和家长提供中学拔尖人才培养咨询服务，为广大高校、中学和教研单位提供 “衔接和桥梁纽带” 作用。

平台自创办以来，为众多重点大学发现和推荐优秀生源，和全国数百所重点中学达成深度战略合作，累计举办线上线下升学公益讲座千余场，直接或间接帮助数百万考生顺利通过强基计划（自主招生）、综合评价和高考，进入理想大学，在家长、考生、中学和社会各界具有广泛的口碑影响力，2019 年荣获央广网 “年度口碑影响力在线教育品牌”。

未来，自主选拔在线将立足于全国新高考改革，全面整合高校、中学及教育机构等资源，依托在线教育模式，致力于打造更加全面、专业的**新高考拔尖人才培养**服务平台。



 微信搜一搜

 自主选拔在线