

一、科技文献阅读题：请认真阅读文章，按照每道题的要求作答。（50分）

1997年，国际象棋大师加里·卡斯帕罗夫败给了电脑“深蓝”；2016年，谷歌人工智能AlphaGo又战胜了韩国棋手李世石。这标志着人工智能终于征服了它在棋类比赛中最后的弱项——围棋，谷歌公司的DeepMind团队比预期提前了整整10年达到了既定目标。

对计算机来说，围棋并不是因为其规则比国际象棋复杂而难以征服——与此完全相反，围棋规则更简单，它其实只有一种棋子，对弈的双方轮流把黑色和白色的棋子放到一个19x19的正方形棋盘上，落下的棋子就不能再移动了，只会在被对方棋子包围时被提走，到了棋局结束时，占据棋盘面积较多的一方为胜者。

围棋的规则如此简单，但对于计算机来说却又异常复杂，原因在于围棋的步数非常多，而且每一步的可能下法也非常多。以国际象棋作对比，国际象棋每一步平均约有35种不同的可能走法，一般情况下，多数棋局会在80步之内结束。围棋棋盘共有361个落子点，双方交替落子，整个棋局的总排列组合数共有约 10^{170} 种可能性，这远远超过了宇宙中的原子总数—— 10^{80} ！

对于结构简单的棋类游戏，计算机程序开发人员可以使用所谓的“暴力”方法，再辅以及一些技巧，来寻找对弈策略，也就是对余下可能出现的所有盘面都进行尝试并给予评价，从而找出最优的走法。这种对整棵博弈树进行穷举搜索的策略对计算能力要求很高，对围棋或者象棋程序来说是非常困难的，尤其是围棋，从技术上来讲目前不可能做到。

“蒙特卡罗树搜索”是一种基于蒙特卡罗算法的启发式搜索策略，能够根据对搜索空间的随机抽样来扩大搜索树，从而分析围棋这类游戏中每一步棋应该怎么走才能够创造最好机会。举例来说，假如筐里有100个苹果，每次闭着眼拿出1个，最终要挑出最大的1个。于是先随机拿1个，再随机拿1个跟它比，留下大的，再随机拿1个……每拿一次，留下的苹果都至少不比上次的小。拿的次数越多，挑出的苹果就越大。但除非拿100次，否则无法肯定挑出了最大的。这个挑苹果的方法，就属于蒙特卡罗算法。虽然“蒙特卡罗树搜索”在此前一些弈棋程序中也有采用，在相对较小的棋盘上也能很好地发挥作用，但在正规的全尺寸棋盘上，这种方法仍然存在相当大的缺陷，因为涉及的搜索树还是太大了。

AlphaGo人工智能程序中最新颖的技术当属它获取知识的方式——深度学习。AlphaGo借助两个深度卷积神经网络（价值网络和策略网络）自主地进行新知识的学习。深度卷积神经网络使用很多层的神经元，将其堆叠在一起，用于生成图片逐渐抽象的、局部的特征。对图像分析得越细，利用的神经网络层就越多。AlphaGo也采取了类似的架构，将围棋棋盘上的盘面视为19x19的图片输入，然后通过卷积层来表征盘面。这样，两个深度卷积神经网络中的价值网络用于评估盘面，策略网络用于采样动作。

在深度学习的第一阶段——策略网络的有监督学习（即从_____ I _____中学习）阶段，拥有13层神经网络的AlphaGo借助围棋数据库KGS中存储的3000万份对弈棋谱进行初步学习。这3000万份棋谱样本可以用a、b进行统计。a是一个二维棋局，把a输入到一个卷积神经网络进行分类，分类的目标就是落子向量A。通过不断的训练，尽可能让计算机得到的向量A接近人类高手的落子结果b，这样就形成了一个模拟人类下围棋的神经网络，然后得出一个下棋函数 $F_{go}()$ 。当盘面走到任何一种情形的时候，AlphaGo都可以通过调用函数 $F_{go}()$ 计算的结果来得到最佳的落子结果b可能的概率分布，并依据这个概率来挑选下一步的动作。在第二阶段——策略网络的强化学习（即从_____ II _____中学习）阶段，AlphaGo开始结合蒙特卡罗树搜索，不再机械地调用函数库，而类似于一种人类进化的过程：AlphaGo会和自己的老版本对弈。即，先使用 $F_{go}(1)$ 和 $F_{go}(1)$ 对弈，得到了一定量的新棋谱，将这些新棋谱加入到训练集当中，训练出新的 $F_{go}(2)$ ，再使用 $F_{go}(2)$ 和 $F_{go}(1)$ 对弈，以此类推，这样就可以得到胜率更高的 $F_{go}(n)$ 。这样，AlphaGo就可以不断改善它在第一阶段学到的知识。在第三阶段——价值网络的强化学习阶段，AlphaGo可以根据之前获

得的学习经验得出估值函数 $v(s)$ ，用于预测策略网络自我对抗时棋盘盘面 s 的结果。最后，则是将 $F_{go}()$ 、 $v(s)$ 以及蒙特卡罗树搜索三者相互配合，使用 $F_{go}()$ 作为初始分开局，每局选择分数最高的方案落子，同时调用 $v(s)$ 在比赛中做出正确的判断。

这就是 AlphaGo 给围棋带来的新搜索算法。它创新性地将蒙特卡罗模拟和价值网络、策略网络结合起来训练深度神经网络。这样价值网络和策略网络相当于 AlphaGo 的两个大脑，策略网络负责在当前局面下判断“最好的”下一步，可以理解为落子选择器；价值网络负责评估整体盘面的优劣，淘汰掉不值得深入计算的走法，协助前者提高运算效率，可以理解为棋局评估器。通过两个“大脑”各自选择的平均值，AlphaGo 最终决定怎样落子胜算最大。通过这种搜索算法，AlphaGo 和其他围棋程序比赛的胜率达到了 99.8%。

AlphaGo 的飞快成长是任何一个围棋世界冠军都无法企及的。随着计算机性能的不断增长，遍历蒙特卡罗搜索树将进一步提高命中概率。大量的计算机专家，配合大量的世界围棋高手，在算法上不断革新，再配合不断成长的超级计算能力，不断地从失败走向成功，最终打造出围棋人工智能。在 AlphaGo 击败李世石后，欧洲围棋冠军樊麾说了这么一句话：“这是一个团队的集体智慧用科技的方式战胜了人类数千年的经验积累。”人和机器其实没有站在对立面，是“人类战胜了人类”。

根据文章，回答下列问题：

1. 判断题：请用 2B 铅笔在答题卡相应的题号后填涂作答，正确的涂“A”，错误的涂“B”。

- (1) 国际象棋的走法不超过 35×80 种。
- (2) 结构简单的棋类游戏可以通过对博弈树的“暴力”穷举搜索找出最优走法。
- (3) 传统的计算机围棋程序能够完成全尺寸棋盘的蒙特卡罗树模拟并计算最大胜率。
- (4) 函数 $F_{go}(n)$ 比 $F_{go}(n-1)$ 的胜率更高。

2. 填空题：请根据文意，分别填补文中 I、II 两处缺项，每空不超过 6 个字。

I () II ()

3. 多项选择题：备选项中有两个或两个以上符合题意，请用 2B 铅笔在答题卡相应的题号后填涂正确选项的序号、错选、少选均不得分。

(1) 这篇文章开头认为围棋是人工智能在棋类比赛中最后弱项的原因是：

- A. 围棋每一步可能的下法太多，无法使用穷举搜索
- B. 围棋的规则对于计算机来说过于复杂，无法理解
- C. 单一的计算机神经网络难以应对围棋的搜索计算
- D. 围棋盘面局势的评估缺乏现代计算机技术的支撑

(2) 下列关于 AlphaGo “两个大脑”的说法正确的是：

- A. 价值网络负责评估盘面优劣
- B. 策略网络负责判断走法优劣
- C. 策略网络能够协助价值网络提高运算效率
- D. 价值网络和策略网络共同确定最终的落子位置

4. 比较分析 AlphaGo 新算法与蒙特卡罗树搜索的不同之处。

要求：概括准确，层次清晰，文字简洁，不超过 250 字。

5. 请为本文写一篇内容摘要。

要求：全面、准确，条理清楚，不超过 300 字。

二、论证评价题：阅读给定材料，指出其中存在的 4 处论证错误并分别说明理由。请在答题卡上按序号分条作答，每一条先将论证错误写在“A”处(不超过 75 字)，再将相应理由写在“B”处(不超过 50 字)。(40 分)

上世纪 80 年代，M 市高温首日经常出现在 6 月中下旬至 7 月，到 21 世纪，往往还没到 6 月中旬，M 市气温就会蹿至 35℃ 以上，仅有两年的高温日到 7 月才出现。1981 年以来，M 市 6-8 月高温日出现越来越频繁。可见，M 市首个高温日的出现时间越来越早，21 世纪后每年首个高温日出现时间肯定早于上世纪 80 年代。

在 M 市，一年中最热的时候莫过于 7 月。1997 年以来，高温日数逐渐增多。截至 2018 年 7 月中旬，2018 年 M 市高于 35℃ 的日子已有 6 个，比往年 7 月的平均数还多 2 个。可以确定，这一年 M 市 7 月的高温日总数将是 1997 年以来最多的一年。另外据统计，M 市 7 月的高温日整体多于 6 月和 8 月，照此趋势，2018 年 8 月的高温日可能不会超过 7 月。近 30 年来，M 市 7 月的夜温越来越高，1999 年以来 7 月的夜间最低气温普遍超过 23℃，所以 2018 年 7 月下旬 M 市夜间的最低气温不会低于 23℃。

同样近 30 年来，M 市 6~8 月出现持续 3 天以上高温的总次数为 27 次，20 次都是在 2000 年以后出现的。2018 年 6 月和 7 月，M 市已经分别出现了一次持续 3 天以上的高温。既然 2018 年 M 市出现 3 天以上的持续高温的次数已经超过了近 30 年来的平均值，那么 8 月份 M 市不会出现 3 天以上的持续高温天气。

30 年来，M 市“城市热岛效应”愈发显著，城区与郊区的平均气温差值越来越大。2018 年 7 月 M 市各区平均气温偏高，均超过 26.7℃，其中市中心 2 个城区气温最高，其次是环市中心的其他 4 个城区，2 个郊区的气温最低。

（注：高温日为日最高气温≥35℃）

三、材料作文题：阅读下列材料，按要求作答。（60 分）

材料一：细菌学家弗莱明的实验室里摆放着许多有毒细菌培养皿。多年来，他试验了各种药剂，力图找到一种能杀灭这些细菌的理想药品，但一直未能成功。1928 年的一个早晨，他在检查细菌的变化时，突然发现一个葡萄状球菌的培养皿里长出了一团青色霉菌，并且其周围原来生长着的葡萄状球菌消失了。他进一步研究发现，这种青色霉菌对其他多种有毒细菌同样具有杀灭作用，他把这种青色霉菌分泌的杀菌物质称为青霉素。

材料二：1870 年，英国科学家克鲁克斯在做阴极射线管放电实验时，意外发现管子附近的照相底片有模糊阴影，他判断是照相的干板有毛病；1890 年美国科学家古德斯柏德在做相同的实验时也发现同样的现象，他归因于冲洗药水和冲洗技术有问题；到了 1892 年，德国有些物理学家也观察到这一现象，但当时他们的注意力都集中在研究阴极射线的性质上，对此并没有警觉。直到 1895 年，这一奇特现象才被德国物理学家伦琴敏锐地抓住，他反复研究实验，最终发现了 X 射线，他也因此获得诺贝尔物理学奖。

材料三：丹麦文学家第谷三十年如一日观测天象，记录了 750 颗星相对位置的变化，纠正了以往星表中的错误。但第谷不善于对感性材料进行科学抽象和概括，终究未能揭示行星运动规律。临终前，他把自己所有的材料交给了学生开普勒，要求他继续研究行星运动的理论。起初，开普勒以第谷宇宙体系为基本框架来探讨这个问题，但毫无所获，于是转而以哥白尼日心体系为基本框架展开研究。他精于理论思维和数学推导，根据老师留下的大量一手资料，最终发现了天体运动的三大定律，被誉为“天空立法者”。

参考给定材料，以“科学发现中的偶然”为话题，自选角度，自拟题目，写一篇议论文。

要求：观点鲜明，论证充分，条理清晰，语言流畅，字数 800~1000 字。

所有题目必须在答题卡上作答！

1. 判断题。

判断题：

(1)【参考答案】B。

【解析】原文第3段中指出“国际象棋每一步平均约有35种不同的可能走法，一般情况下，多数棋局会在80步之内结束”，因此应该是 35^{80} 而不是 35×80 ，并且棋局的走法最大值不一定是 35^{80} ，“不超过”一词错误。

(2)【参考答案】A。

【解析】原文第4段中指出“对于结构简单的棋类游戏，计算机程序开发人员可以使用所谓的‘暴力’方法，再辅以一些技巧，来寻找对弈策略，也就是对余下可能出现的所有盘面都进行尝试并给予评价，从而找出最优的走法”，“对余下可能出现的所有盘面都进行尝试并给予评价”即是“穷举搜索”，与题干表述一致。

(3)【参考答案】B

【解析】定位原文第5段最后一句话，“但在正规的全尺寸棋盘上，这种方法仍然存在相当大的缺陷，因为涉及搜索树还是太大了”，而题干表述为“能够完成全尺寸棋盘的蒙特卡罗模拟”，语义相反，所以题干表述是错误的。

(4)【参考答案】B

【解析】定位原文第7段第10行，根据“第二阶段——策略网络的强化学习”这部分的描述，以及文段中出现的“结合蒙特卡罗树搜索”，不难发现是比较 $F_{go}(n)$ 和 $F_{go}(n-1)$ 的胜算率，选出一个更高的，所以两者谁的胜算率更高并不一定，所以题干表述是错误的。

2. 填空题。

【参考答案】对弈棋谱；蒙特卡罗树

【解析】

第一空：根据原文第7段开头部分“拥有13层神经网络的AlphaGo借助围棋数据库KGS中存储的3000万份对弈棋谱进行初步学习”可以看出，第一阶段是从数据库中的对弈棋谱进行学习，所以第一空填“对弈棋谱”。

第二空：根据原文第7段中间部分“AlphaGo开始结合蒙特卡罗树搜索，不在机械地调用函数库，而类似于一种人类进化的过程：AlphaGo会和自己的老版本对弈”，这句话的后半部分是对如何结合蒙特卡罗树搜索的解释，因此提炼出关键词“蒙特卡罗树”。

3. 不定项选择题。

(1)【参考答案】AC

【解析】A项：原文第三段中围棋棋盘共有361个落子点，双方交替落子，整个棋局的总排列组合数共有约10的171次方种可能性，这远远超过了宇宙中的原子总数—10的80次方。第四段最后说这种对整棵博弈树进行穷举搜索的策略对计算机能力要求很高，对围棋或者象棋程序说是非常困难的，尤其是围棋，从技术来项目目前不可能做到。因此，A是正确的，符合题意。

B项：原文第二段开头，围棋的规则如此简单，但对于计算机来说却又异常复杂，原因在于围棋的步数非常多。并非围棋的规则复杂，而是步数多。因此B项错误，不能选。

C项：结合3和4段，第4段讲AlphaGo借助两个深度卷积神经网络，而第三段讲蒙特卡罗树搜索就是单一的的计算机神经网络。因此，C项正确，符合题意。

D项：通过第一段阅读，谷歌人工智能AlphaGo又战胜韩国棋手李世石。说明人工智能弱项是实现突破，而人工智能AlphaGo具备围棋盘面局势评估。因此，并非是缺乏，选项错误。不能选。

(2)【参考答案】ABD。

【解析】

A项：锁定第8段中价值网络负责评估整体盘面的优劣，淘汰掉不值得深入计算的走法，与选项A内容一致。

B项：锁定第8段中策略负责在当前局面下判断最好的下一步，可以理解为落子选择器。与B项内容一致。

C项：锁定第8段中价值网络负责评估整体盘面的优劣，淘汰掉不值得深入计算的走法，协助前者提高运算效率，可以理解为棋局评估器。而C选项是，策略网路协助价值网络提升运算效率，与原文刚好相反，因此错误。

D项：锁定第8段最后，通过两个大脑各自选择的平均值，AlphaGo最终决定怎样落子胜算最大。选项D与原文一致，因此正确。

4. 简答题。

【参考答案】

新算法和蒙特卡罗树搜索的不同之处：

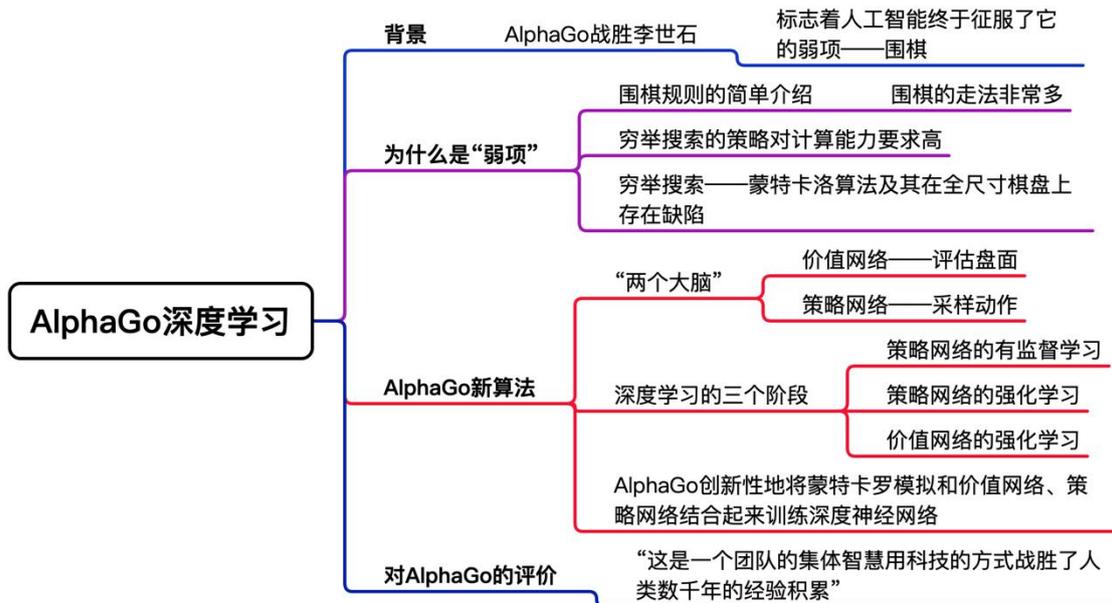
1. 核心算法不同：新算法创新性地将蒙特卡罗模拟和价值网络、策略网络结合起来，具备“两个大脑”，而蒙特卡罗树搜索是一种基于蒙特卡罗算法的启发式搜索策略，是单一神经网络。

学习方式不同：新算法深度学习分为三个阶段，即策略网络的监督学习，策略网络的强化学习，价值网络的强化学习。蒙特卡罗树搜索是启发式搜索，不涉及学习阶段。

应用范围不同：蒙特卡罗树搜索在正规的全尺寸棋盘上存在缺陷，而新算法的使用不存在棋盘尺寸限制问题。

5. 摘要题。

【解析】



第1段，背景介绍，AlphaGo战胜李世石；

第2-5段，分析围棋是人工智能的弱项的原因（介绍围棋规则及分析其走法，并说明蒙特卡罗树的算法及其缺陷）；

第6-8段，详细介绍AlphaGo深度学习及其三个学习阶段，是将蒙特卡罗模拟和价值网

络、策略网络结合起来训练深度神经网络。

第9段，AlphaGo 飞快成长的评价，是团队集体智慧用科技的方式战胜了人类数千年的经验积累。

【参考答案】

本文主要围绕 AlphaGo 人工智能深度学习展开论述。首先介绍人工智能征服围棋比赛的背景及围棋规则。然后分析围棋为人工智能在棋类比赛中最后弱项的原因：围棋的步数非常多，且每一步的可能下法也非常多；对其进行穷举搜索的策略对计算能力要求很高，对围棋来说尤其困难；蒙特卡罗树搜索在正规的全尺寸棋盘上涉及的搜索树太大，存在相当大缺陷。进而详细描述 AlphaGo 人工智能深度学习，新搜索算法创新性地将蒙特卡罗模拟和价值网络、策略网络结合起来，通过策略网络的有监督学习，策略网络的强化学习，价值网络的强化学习的方式，最终决定怎样落子胜算最大，打造出围棋人工智能 AlphaGo，代表了团队集体智慧用科技的方式战胜了人类的经验积累，是人类战胜了人类。

二、论证评价题。

1. 第一段 A：由“上世纪 80 年代和 21 世纪 M 市高温日出现的情况”推不出“21 世纪后每年首个高温日出现时间肯定早于上个世纪 80 年代”；

B：目前不能完全代表未来，21 世纪后每年高温首日出现时间不一定都早于上世纪 80 年代，“肯定”一词表述过于绝对。

2. A：第二段，由“2018 年 M 市高于 35°C 的日子已有 6 个，比往年 7 月的平均数还多 2 个”推不出“这一年 M 市 7 月的高温日总数将是 1997 年以来最多的一年”；

B：超过平均数不代表整体最多，可能存在极大值或极小值，不代表 2018 年 7 月的高温日比往年每一年都多，平均数谬误。

3. A：第三段，由“1999 年以来 7 月的夜间最低气温普遍超过 23°C”推不出“2018 年 7 月下旬 M 市夜间的最低气温不会低于 23°C”。

B：1999—2018 年每年 7 月的夜间最低温度普遍超过 23°C，和 2018 年 7 月下旬夜间最低气温是否会低于 23°C，没有必然联系，此处强加因果。

4. A：第四段由“2018 年出现 3 天以上的持续高温次数已经超过了近 30 年来的平均值”推不出“8 月份不会出现 3 天以上的持续高温天气”。

B：平均值并不能代表所有个体情况，2018 年出现持续高温天气的次数，可能远大于平均数，仍有可能继续出现。

5. A：第五段由“2018 年 7 月 M 市城区与郊区的气温情况”推不出“30 年来 M 市‘城市热岛效应’愈发显著，城区与郊区的平均气温差值越来越大”。

B：以偏概全，仅由 2018 年 7 月一个月数据体现不出 30 年温差越来越大，“城市热岛效应”愈发显著。

材料作文

科学发现中必然存在的偶然

爱因斯坦曾说：“科学是永无止境的，它是一个永恒之谜。”科学从未止步，永恒的科学之谜，如何破解？似乎是殚精竭虑的日夜研究，但无数的科学事实却告诉我们，偶然之间的灵光一现，才是科学之谜打开的正确方式。科学发现中的偶然是有条件的，且蕴含在必然之中，偶然和必然可以相互转化，在科学发展中必不可缺。

科学发现中的偶然是必然之中的偶然，蕴含在科学发展的必然之中，必然积累到一定程度将转化为偶然。科学发展中无数科学家呕心沥血，一直摸索前进从未放弃，尽管碰壁，但

始终前行。细菌学家弗莱明多年以来一直在实验室做细菌培育，力图找到杀死细菌的理想药品，但一直没成功。突然有一天，他偶然间发现培养皿中一团青色霉菌将原本生长的葡萄状球菌取代了，但他并未将此忽视，这才有了沿用至今的抗菌性药品——青霉素，在人类科学史上画上了浓墨重彩的一笔。微生物学的奠基人——巴斯德，他是实验狂人。他整天埋头在实验室里，被称为“实验室的蛀虫”，在偶然间发现了酵母菌的奥秘，研究出了著名的“巴氏消毒法”，成为生物学发展中的里程碑。开普勒在总结研究前人资料的基础上，尝试了无数种可能性，一次偶然转换思路，最终发现了天体运动的三大定律。如果在偶然之前缺乏科学家有针对性的研究，缺少前期研究积淀，这些偶然即使遇见了，无法抓住和掌握，终归也只是偶然而已，可见偶然是必然到一定结果的显现。

科学发现中的偶然是需要“条件”的偶然，只有“有条件”的偶然才能促成科学发现，偶然积累到一定程度会转化为必然。无数人被苹果砸到，大多不以为意、自认倒霉、或为“意外之财”而欣喜。但只有牛顿发现了万有引力。如果了解过牛顿，你会发现这是一个非常有想法的年轻人，具备了敏锐的洞察力，勇于创新的科学精神，这才促成他发现指引力学发展的明灯——牛顿定律，科学才得以前行和发展。无独有偶，我国古代堪称是“大国工匠”、手工工艺狂人的鲁班被锯齿状的野草偶然划伤了，却发明了我们今日必备用具——锯，这正是由于鲁班善于思考、反复论证的实践才实现的。德国物理学家伦琴也是如此，才发现了X射线。如果他们缺乏科学精神、敏锐的洞察力、百般尝试的勇气，偶然就真的只是偶然。因此，科学发现中的偶然，其背后隐藏着必然的条件。

科学发现中的偶然需要量变的积累，需要站在巨人肩膀上的眺望。如果科学要发展，必然要把握好科学发现，必然要把握好偶然。只有更好地抓住偶然，促成偶然和必然的相互转化，才能更好地助推科学发展。

科技发现的偶然性

偶然性是科学领域革新和创造的源泉，它作为雄壮宏伟的科技大厦的根基，推动者科技文明的前进，催生科技史的发展演变。细菌学家弗莱明忘了给培养皿罩上玻璃盖，偶然发现了青霉素，“天空立法者”开普勒意外发现天体运动的三大定律，1955年挪亚·迈克维克尔与约瑟夫·迈克维克尔兄弟，在一次研究中无意发现儿童玩具培乐多泥胶。不可否认，不少重大的科学发现源于偶然。

“有心栽花花不开，无心插柳柳成荫”，一些重大科学发现源于偶然。

偶然性指的是因各种原因无法预测其未来，而只能通过大量的观察来统计其结果，以概率来描述其再次发生的可能性大小的方法。科学史明确地告诉我们，人类对宇宙中科学成果的认识过程，少不了偶然性的助推作用。正如X射线的发现，德国物理学家伦琴，进行“阴极射线”的实验，观察到放在射线管附近存在一种尚不为人所知的新射线，并将其命名为“X射线”。受伦琴的影响，在1896年，法国物理学家亨利·贝克勒在发光材料的试验中偶然发现了一种新射线的穿透性——铀，不需要外来的能源也能发射辐射。

“生活的全部意义在于无穷地探索尚未知道的东西，在于不断地增加更多的知识。”与缘分的偶然碰撞，也使得科学变得迷幻而精彩。

在任何科研工作开展之前，任何人都无法预料终点的走向，这是来自“未来”的不确定性。这种不确定的预料之外，往往也是各领域科学研究最引人入胜的地方。美国工程师培西·史宾赛通过放在口袋里溶化的朱古力发明了微波炉；化学家道尔顿在给妈妈买袜子的时候，发现了色盲症；画家莫尔斯听着铁路工人敲击铁轨的声音，发明了用时间长短表达文字的莫尔斯电码……生活中偶然的发现，与科学的碰撞，产生了神奇的化学反应，便利人类生活的同时，也极大提升人类智力所能创造的价值。在任何科研工作开展之前，任何人都无法

预料终点的走向，这是来自“未来”的不确定性，也让科学变得迷幻而精彩。

“世上没有侥幸这回事，最偶然的意外，似乎也都是有必然性的。”爱因斯坦的这句话中也告诉我们，**科学发现的偶然之中，也存在同样存在必然。**

不少重大科学发现看起来都是具有偶然属性的，但是不是所有的重大科学发现都是“瞎猫碰上死耗子”？然而，事实情况并非如此。明可夫斯基给狗做了胰切除术，敏锐地观察到，狗尿吸引了苍蝇，由此领悟到胰腺和糖尿病有密切关系；康斯坦丁·法赫伯格在研究分析焦油成分的中，偶然发现焦油也能下能变成人造甜味剂，也就是糖精；瑞士工程师乔治·迈斯楚在徒步旅行时，从夹克上沾满的芒刺，经过八年坚持不懈，研究出了尼龙搭扣。每一项科学发现的偶然背后，必然需要科学家们敏锐的洞察力，孜孜不倦地钻研，坚持不懈的科学精神，才能将这一个个的“意外”变成众多的伟大成就。这是必然的努力准备与偶然的启迪之间的巧妙相遇，才共同催化了璀璨瞩目的科技发现。

的确，不少科学发明来自于误打误撞，科学发现来源于偶然性，**但是，科学的发现源于偶然，却并不止于与偶然，科学的发现，终将是偶然与必然的辩证统一。**



添加图图微信咨询课程详情