



**华图事业单位**  
SYDW.HUATU.COM

**2022年5月21日全国事业单位联考**

**《综合应用能力》(C类)**

**考生回忆版**

# 2022年5月21日全国事业单位联考 《综合应用能力》(C类)考生回忆版

## 一、科技文献阅读题：请认准阅读文章，按照每道题的要求作答（50分）

人的大脑由大量的神经元通过突触连接在一起。构成了极其复杂的运算网络，目前，通过模拟人脑神经元信息处理机制的深度神经网络技术已经成为智能时代最为重要的建模方法。尽管已有的机器人经常被称为“智能机器人”，然而这些“智能机器人”能够实现的动作及行为能力基本是通过预定义的规则实现的，而人类进行动作、行为的学习主要是通过模仿及与环境的交互实现的，此外，“智能机器人”目前还不具有类脑的多模态感知及基于感知信息的类脑自主决策能力。在运动机制方面，它们也不具备类人的外周神经系统，其灵活性和自适应性与人类运动系统还具有较大差距。

随着人工智能、机器人和传感器技术的不断发展，机器人已经由传统在线示教工作模式向智能工作模式方向发展，结合脑科学研究成果，机器人理论和应用研究有望迎来新的突破，甚至可成功制造出类脑智能机器人。类脑智能机器人系统是融合了视觉、听觉、思考和执行等能力的综合智能系统，它能够以类似于人脑的工作方式运行。同时，类脑智能机器人力图将人的内部机理融入机器人系统，从而提高机器人的认知、学习和动作控制能力，通过融入对人的机理的探索，类脑智能机器人有望实现与人“共情”，从而产生更深度的交互与合作。

类脑智能机器人首先涉及的是机器人的仿生结构和感知控制，而仿肌肉驱动器是其中的重要部分。这些仿肌肉驱动器可以省却齿轮，轴承，避免复杂的结构，同时减轻重量，具有更好的应用效果。如 Shahinpoor 等人用 4 片重 0.1g 的人工肌肉材料 IPMC 作手指组成的机械手，在 5V 的电压下提起了 10.3g 的石子，所需功率为 25mW。如用传统机械装置实现这个动作，其机构将非常复杂。

20 世纪 60 年代以来，日本以及美国 DRAPA 等机构不断进行仿肌肉驱动器的研究，但最近 10 年材料和新型传动系统的发展才真正实现一系列的突破。目前制作的仿肌肉驱动器可以分为材料类、机械类和生物类。材料的仿肌肉驱动器主要代表有形状记忆合金、电致收缩聚合物、压电陶瓷、磁致收缩聚合物、功能凝胶、液晶收缩聚合物等。此类仿肌肉驱动器的共同特点是模拟动物肌肉收缩产生力这一工作特性，利用材料在不同的外部控制下，如电压、电流、PH 值等，材料内部的成分发生物理变化，产生形变和力。机械类的仿肌肉驱动器，

主要代表有气动人工肌肉、液压人工肌肉、电致收缩器、磁致收缩器等，其中由波士顿动力研制的 Atlas 类机器人就采用了液压人工肌肉，不同于材料类仿肌肉驱动器，机械类仿肌肉驱动器都是结构发生变化，产生收缩和力。生物类的仿肌肉驱动器目前删除实验研制阶段，主要是利用动物活体细胞来充当驱动器，美国 DRAPA 资助麻省理工学院研制的鱼形仿生机器人，由活体肌肉驱动，最大速度 45mm/s，而在类机器人上尚未进行类似的研究。在这些研究的基础上，瑞士苏黎世大学搭建了拥有“肌腱”和“骨头”的机器人平台 ECCERobot，相关研究成果被美国 Popular Mechanics 报道，并入选当年十大创新概念之首。此外，波士顿动力还试图研制一款更新型仿生肢体，采用 3D 打印的方式，将所有的液压元件直接打印到其机器人肢体的“骨头”结构中，使之更具有仿生元素，比如“类动脉式的液压管道布局”、看上去很像骨头的支架等。

除了具有仿生结构和仿生运动能力、类脑智能机器人还以脑科学和神经科学的研究为基础。使机器人以类脑的方式实现对外界的感知和自身的控制。人的运动系统由骨骼、关节和肌肉组成，相关的肌肉收缩或舒张由中枢神经系统与外周神经系统协同控制，以类脑的方式实现感知与控制的一体化。这将使得机器人能够模仿外周神经系统感知，中枢神经系统的输出与多层级反馈回路。从而提高机器人从感知外界信息到自身运动的快速性和准确性。

针对这项技术，瑞士洛桑理工学院于 2015 年开发了一个神经系统仿真工具。在该仿真工具中。研究人员建立了一个数字化的老鼠大脑计算模型和虚拟老鼠身体模型。通过把这两个模型结合起来，来模拟大脑和身体的相互作用的神经机制，这为类脑机器人的神经系统模拟提供了基础。目前，他们已在模型中模拟出一只小白鼠完整大脑中约 2100 万个神经元中的 3.1 万个。虽然，将神经系统和仿生机器人相结合进行研究尚处于初步阶段，但已经建立的脑网类型，以及运动神经和各种运动控制上的一系列研究成果，已为类脑智能机器人的感知与控制回路的进一步研究奠定了很好的基础。

与类脑智能机器人密切相关的技术，如脑机接口，神经假体等，近几年取得了积极的进展，脑机接口可以使计算机从大脑神经活动获知人的行为意向。其关键在于神经解码，将大脑的神经信号转化为对外部设备的控制信号，其义分为侵入式脑机接口和非侵入式脑机接口，其中侵入式脑机接口能在瘫痪病人的大脑运动区植入电极阵列，提取人的运动意向从而控制机械手臂的动作，非侵入式脑机接口是用紧贴头皮的多个电极采集大脑脑电图信号从而控制机械臂或飞行器。而在脑神经假体方面，美国 DARPA 正投资研发一种芯片，通过植入该芯片可以帮助脑部受伤的人恢复记忆，并干扰甚至消除一些不愉快的记忆（如战争记忆），

此技术已在老鼠身上取得了不错的效果。此外，科研人员在视觉神经假体、运动神经假体方面也均取得了很好的进展，并已成功应用，以帮助人们恢复部分视觉功能或部分替代四肢功能。虽然脑机接口和神经假体等方面的研究还有很大的提升空间，但已有的研究成果为类脑智能机器人的研究提供了很多的借鉴。

在类脑智能机器人研究中，如何从根本上提升机器人的智能，是机器人研究领域的一个重要问题，经历了长期的发展过程，人们普遍认为机器通常在动力、速度、精巧性方面具有一定的优势，而人类具有智能、感知、情感等机器部分具有或者不具有的能力和特点，人们自然希望可以将二者各自的优点融合在一起，实现“人机协作”。早在 20 世纪 50 年代，已有研究人员开展了相关的工作、从具体任务出发（如工业制造），研究离线状态下的人机交互，让机器人在人的指引下完成任务学习，20 世纪 90 年代，人们开始研究实时交互问题，将服务机器人与人类结合在一起，然而这种协作主要从功能角度使人和机器人共享智能，并不算真正意义上的融合，在这一过程中，人做一部分工作，机器人做一部分工作，二者分工完成同一任务。近年来，人们更加关注“认知——合作”，机器人作为人的“同事”，和人在一起工作、智能人机协同需要计算机在陌生的环境通过对周围环境的观察以及周围环境的反馈刺激、自主整合新旧知识、并进行综合智能决策，即要求计算机具有类脑的交互学习机制，随着人工智能技术和新材料技术的兴起，智能机器人行业将是未来“脑科学研究”和“脑认知与类脑计算”研究成果的重要产出方向，在实际的应用场合，新一代的机器人或者新型人工智能必须要具有通过交互从外界获得知识，并通过智能增长的方式进一步了解外部世界的能力，建立基于交互的从零学习及智能生长认知模型，能让计算机像婴儿一样，在与人的交互过程中进行错误纠正与知识积累，实现模仿人类认识外部世界的智能增长。

在未来，人们希望可以将人的智能更深程度地引入机器人系统，从机理上对人进行模仿，使机器人能够像人一样思考，从而“配合”人的工作，共同完成任务，由于类脑智能机器人的研究既涉及到脑科学和神经科学的最新研究成果，又和机器人仿生结构与控制等内容密切相关，未来的研究迫切需要更多地借鉴类脑计算模型和仿人运动神经机理，从而构建新的机器人感知、交互和动作计算模型，从根本上提高机器人的智能性，形成具有动态立体视觉感知、快速自感知、多模态信息融合、运动自学习能力、协调人机协作、快速反应和高精度操作的类脑智能机器人。其中，尤其需要解决 3 个问题：一是类人运动执行机构带来的类脑运动神经控制；二是人机融合环境带来的机器人多模态信息融合、交互式学习控制；三是双目可动摄像头带来的摄像头高速在线校准。



根据文章，回答下列问题：

1. 单项选择题：备选后项中只有一个最符合题意，请用 2B 铅笔在答题卡相应的题号后填涂正确选项的序号。

(1) 下列有关类脑智能机器人的说法中，错误的是：

- A. 类脑智能机器人系统以人脑的工作方式运行，具有视觉、听觉、思考和执行能力
- B. 人的内部机理融入系统后，类脑智能机器人可具备认知、学习和动作控制的能力
- C. 类脑智能机器人有望与人“共情”，与人进行更深度的交互与合作
- D. 类脑智能机器人首先要解决的问题是机器人的仿生机构和感知控制

(2) 下列有关仿肌肉驱动器的说法中，正确的是：

- A. 仿肌肉驱动器技术是在 20 世纪 60 年代随新型传动系统的发展取得突破的
- B. 仿肌肉驱动器省却了齿轮、轴承，避免了复杂结构，却增加了自身重量
- C. 机械类仿肌肉驱动器能够通过结构变化使人工肌肉收缩产生力
- D. 生物类仿肌肉驱动器通过模拟动物肌肉的运动来产生收缩和力

2. 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。

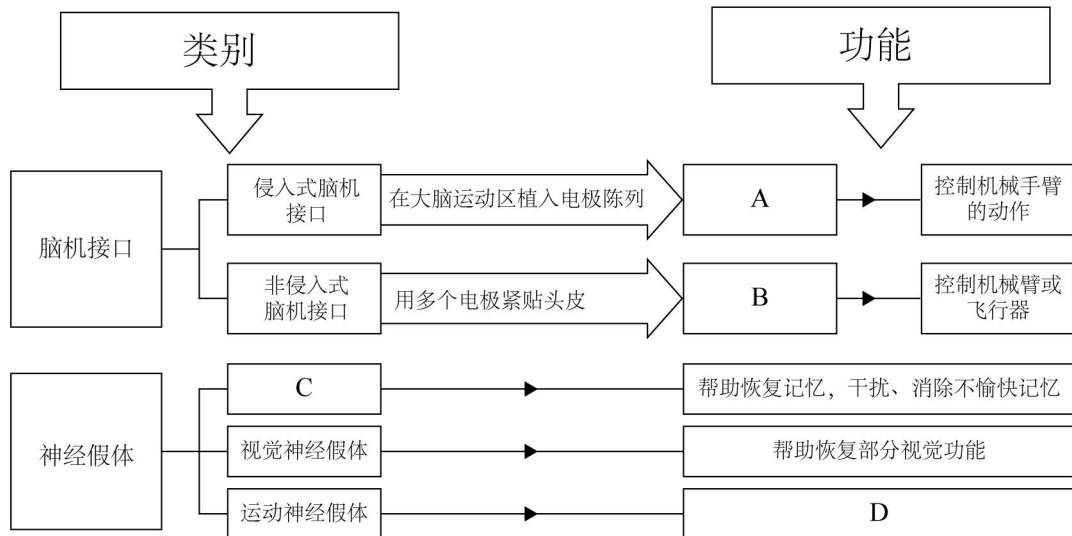
(1) 下列类脑智能机器人中，运用了仿肌肉驱动器技术的有

- A. 由 Shahinpoor 等人用人工肌材料 IPMC 作手指组成的机械手
- B. 由波士顿动力采用液压人工肌肉研制的 Atlas 类人机器人
- C. 由美国 DRAPA 资助麻省理工学院研制的鱼形仿生机器人
- D. 由瑞士苏黎世大学搭建的 ECCE Robot 机器人平台

(2) 根据文章内容，下列说法正确的有：

- A. 人工智能、机器人和传感器技术的发展及其与脑科学研究成果的结合是有望成功制造类脑智能机器人的基础
- B. 脑科学和神经科学的研究和应用可以帮助机器人提高感知外界的快速性和准确性
- C. 科学家用一只小白鼠中的 3.1 万个神经元建立了一个数字化的老鼠大脑计算模型
- D. 脑网络模型及其运动神经和运动控制是通过神经系统和仿生机器人相结合而建立的

3. 填表题：下图总结了文章第七自然段中“脑机接口”“神经假体”的分类情况各类别功能。请在答题卡相应的序号后写出符合图中分类指向关系的内容。每项不超过答题卡上的规定字数。



4. 请为本文写一篇内容摘要。

要求：全面、准确，条理清楚，不超过 250 字。

二、科技实务题：请根据给定材料，按照每道题的要求在答题卡相应的位置作答（50 分）

材料 1: 空气中的分子态氧溶解在水中称为溶解氧。在 20℃、100kPa 下、纯水里大约溶解氧 9mg/L。一些有机化合物在喜氧菌作用下发生生物降解，要消耗水里的溶解氧，当水中的溶解氧值降到 5mg/L 时，一些鱼类的呼吸就发生困难，溶解氧因空气中氧气的溶入及绿色水生植物的光合作用会不断得到补充，但当水体受到有机物污染，耗氧严重，溶解氧得不到及时补充，水体中的厌氧菌就会很快繁殖，有机物因腐败而使水体变黑、发臭。溶解氧值是判断水自净能力的一种依据。水里的溶解氧被消耗，要恢复到初始状态，所需时间短，说明该水体的自净能力强，或者说水体污染不严重。否则说明水体污染严重，自净能力弱，甚至失去自净能力。

氨氮是指水中以游离氨(NH<sub>3</sub>)和铵根离子(NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)形式存在的氮。氨氮是水中的营养素，可导致水富营养化现场产生，是水体中的主要耗氧污染物，对鱼类及某些水生生物有危害。

高锰酸钾盐指数是指在一定条件下，以高锰酸钾为氧化剂，处理水样所需要消耗的氧化

剂的量。

总磷是水样经消解后将各种形态的磷转变成正磷酸盐后测定的结果。其主要来源为生活污水、化肥、有机磷农药及近代洗涤剂所用的磷酸盐增洁剂等。水体中的磷是藻类生长需要的关键元素，过量磷会造成水体污秽异臭，使湖泊发生富营养化、海湾出现赤潮。

地标水中溶解氧、氨氮、高锰酸钾盐指数及总磷四个项目的标准限制见表 1。

分类		I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
溶解氧	≥	7.5	6	5	3	2
氨氮	≤	0.15	0.5	1.0	1.5	2.0
高锰酸钾盐指数	≤	2	4	6	10	15
总磷	≤	0.02 (湖、库 0.01)	0.1 (湖、库 0.025)	0.2 (湖、库 0.05)	0.3 (湖、库 0.1)	0.4 (湖、库 0.xx)

材料 2:

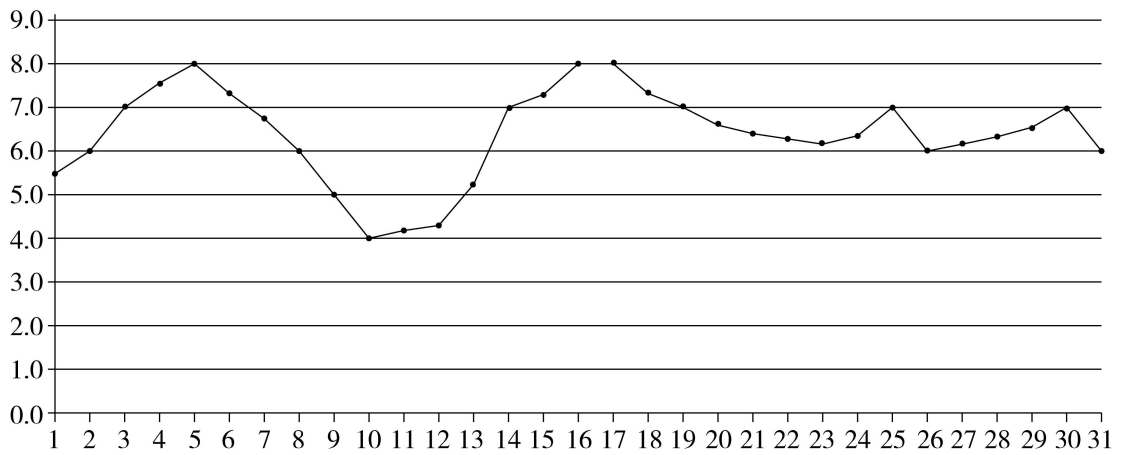
水质自动监测是由传感器技术、自动测量技术、自动控制技术，计算机应用技术及配套专用分析软件，通讯网络所组成的一门综合性技术，监测指标能够反映水体的水质状况，在一定范围内有各自相对稳定的规律。当自动监测数据异常波动时，通常会有两种情况：

一是多个监测项目同一时段同步走高或走低，这种情况多为水体水质异常造成，但还需从各监测项目间的关联性、时间序的变化规律等方面进一步分析判断数据异常的原因。

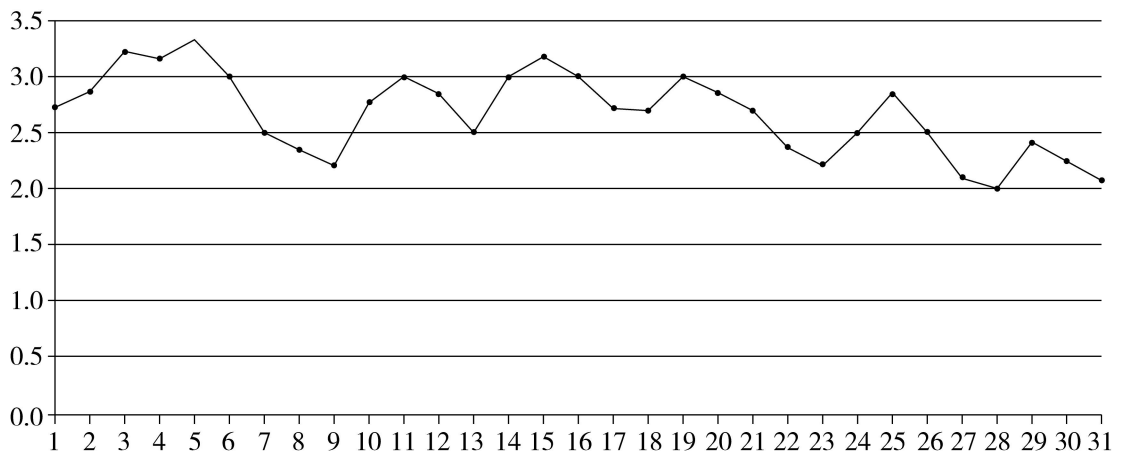
二是只有一个监测项目发生变化，其他项目没有同步变化。这种情况应对出现异常的仪器进行校准，校准后自动监测数据恢复正常，可判断是仪表故障；校准后依旧异常，应于河道采水系统断面直接采集水样进行手工监测比对确认。手工监测与自动监测数据相对偏差大于 20%，可判定为仪表故障；相对偏差小于 20%，可判定为污染事故。

2019 年 8 月 1 日至 31 日，A 省 M 地区水质自动监测站曾出现过的部分指标数据变化情况如图所示（图中横坐标为日期；纵坐标为浓度，单位 mg / L）：

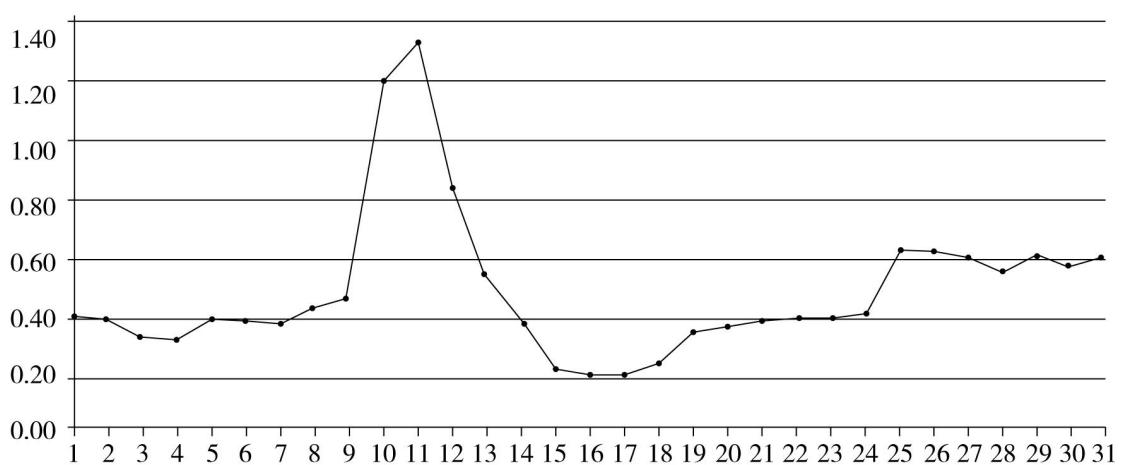
溶解氧



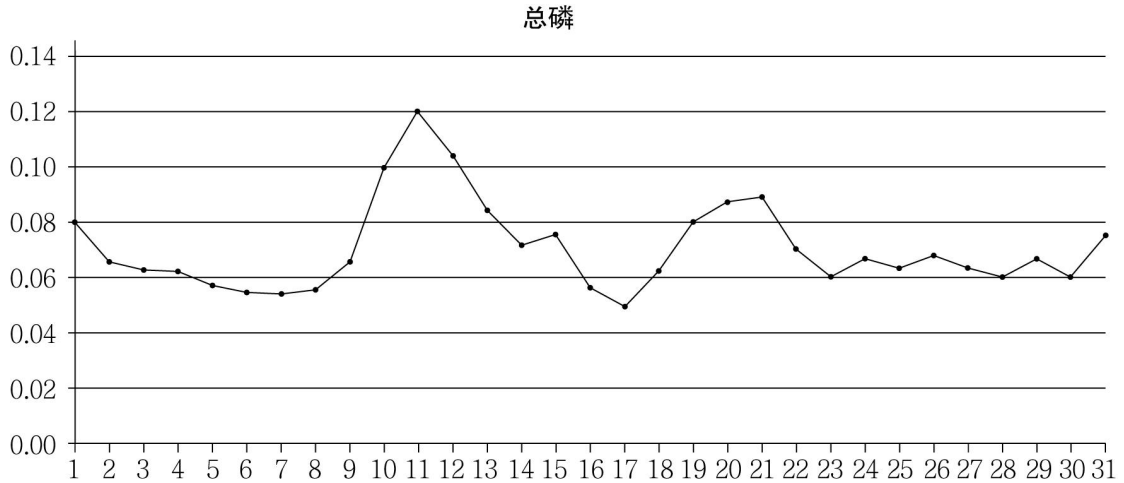
高锰酸盐指数



氨氮







根据材料，回答下列问题：

1. 根据材料 1，溶解氧，高锰酸盐指数、氨氮、总磷 4 个基本基本项目中哪一个项目从 I 类到 V 类的标准限值变化幅度最大？该项目在水体质量提升的过程中，其标准限值的要求有何变化趋势？（不超过 25 字）

2. 分析材料 2 中 A 省 M 地区水质自动检测站公布的溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、总磷 4 个项目的数据，概括说明这 4 个项目之间变动的同步性规律，（不超过 50 个字）

3. 2019 年 8 月 9 日和 8 月 25 日，A 省 M 地区地表水是否符合 II 类的质量标准？为什么？（不超过 25 字）

4. 2019 年 8 月，A 省 M 地区地表水符合 II 类质量标准的共有多少天？概括说明当月该地区地表水质量的总体变化情况。（不超过 50 字）

三、材料作文题：阅读下列材料，按要求作答。（50 分）

2016 年，美国科学家宣布首次探测到了由两颗恒星级黑洞 13 亿年前合并产生的引力波，引力波的发现为我们打开了研究宇宙的全新窗口，就好比人类以前以为自己只有一双能够看见外界的眼睛（电磁波探测），现在发现自己还有一双能够听见外界耳朵（引力波探测），这是科学史上又一次具有划时代意

100 年前，爱因斯坦提出了引力波的概念，因其难以被探测到而遭到当时很多物理学家的质疑，就连爱因斯坦也说：“这些数值是如此微小，它们不会对任何东西产生显著的作用，没人能够去测量它们。”然而，科学家们在几十年里经历多次挫折，不断调整方案，改进仪器，最终探测到了引力波。

每一个重大科学发现，都来自科学家对“真理”的大胆怀疑和不懈追求，都经历了从怀

疑、被怀疑再到发现的漫长而艰苦的过程。物理学家爱德温·哈勃曾在加州理工学院的毕业典礼上说过，一个科学家要拥有“健康的怀疑、迟缓的判断以及规范的想象”。科学家们要接受：没有什么绝对定论的，所有的知识都只是目前我们能得到的最合理的解释，与之矛盾的证据随时可能出现，哈勃说：“科学家是用不断迭代，渐次逼近真理的方式解释世界的。”

请根据给定材料，以“怀疑与坚持——从引力波地发现谈起”为题，写一篇议论文。

要求：观点明确，论证充分，逻辑严谨，语言流畅，字数 800~1000 字。





**华图事业单位**  
SYDW.HUATU.COM

**2022年5月21日全国事业单位联考**

**《综合应用能力》(C类)**

**答案解析**

# 2022年5月21日全国事业单位联考 《综合应用能力》(C类)答案解析

## 一、科技文献阅读题：请认准阅读文章，按照每道题的要求作答（50分）

人的大脑由大量的神经元通过突触连接在一起。构成了极其复杂的运算网络，目前，通过模拟人脑神经元信息处理机制的深度神经网络技术已经成为智能时代最为重要的建模方法。尽管已有的机器人经常被称为“智能机器人”，然而这些“智能机器人”能够实现的动作及行为能力基本是通过预定义的规则实现的，而人类进行动作、行为的学习主要是通过模仿及与环境的交互实现的，此外，“智能机器人”目前还不具有类脑的多模态感知及基于感知信息的类脑自主决策能力。在运动机制方面，它们也不具备类人的外周神经系统，其灵活性和自适应性与人类运动系统还具有较大差距。

随着人工智能、机器人和传感器技术的不断发展，机器人已经由传统在线示教工作模式向智能工作模式方向发展，结合脑科学研究成果，机器人理论和应用研究有望迎来新的突破，甚至可成功制造出类脑智能机器人。类脑智能机器人系统是融合了视觉、听觉、思考和执行等能力的综合智能系统，它能够以类似于人脑的工作方式运行。同时，类脑智能机器人力图将人的内部机理融入机器人系统，从而提高机器人的认知、学习和动作控制能力，通过融入对人的机理的探索，类脑智能机器人有望实现与人“共情”，从而产生更深度的交互与合作。

类脑智能机器人首先涉及的是机器人的仿生结构和感知控制，而仿肌肉驱动器是其中的重要部分。这些仿肌肉驱动器可以省却齿轮，轴承，避免复杂的结构，同时减轻重量，具有更好的应用效果。如 Shahinpoor 等人用 4 片重 0.1g 的人工肌肉材料 IPMC 作手指组成的机械手，在 5V 的电压下提起了 10.3g 的石子，所需功率为 25mW。如用传统机械装置实现这个动作，其机构将非常复杂。

20 世纪 60 年代以来，日本以及美国 DRAPA 等机构不断进行仿肌肉驱动器的研究，但最近 10 年材料和新型传动系统的发展才真正实现一系列的突破。目前制作的仿肌肉驱动器可以分为材料类、机械类和生物类。材料的仿肌肉驱动器主要代表有形状记忆合金、电致收缩聚合物、压电陶瓷、磁致收缩聚合物、功能凝胶、液晶收缩聚合物等。此类仿肌肉驱动器的共同特点是模拟动物肌肉收缩产生力这一工作特性，利用材料在不同的外部控制下，如电压、电流、PH 值等，材料内部的成分发生物理变化，产生形变和力。机械类的仿肌肉驱动器，

主要代表有气动人工肌肉、液压人工肌肉、电致收缩器、磁致收缩器等，其中由波士顿动力研制的 Atlas 类机器人就采用了液压人工肌肉，不同于材料类仿肌肉驱动器，机械类仿肌肉驱动器都是结构发生变化，产生收缩和力。生物类的仿肌肉驱动器目前删除实验研制阶段，主要是利用动物活体细胞来充当驱动器，美国 DRAPA 资助麻省理工学院研制的鱼形仿生机器人，由活体肌肉驱动，最大速度 45mm/s，而在类机器人上尚未进行类似的研究。在这些研究的基础上，瑞士苏黎世大学搭建了拥有“肌腱”和“骨头”的机器人平台 ECCERobot，相关研究成果被美国 Popular Mechanics 报道，并入选当年十大创新概念之首。此外，波士顿动力还试图研制一款更新型仿生肢体，采用 3D 打印的方式，将所有的液压元件直接打印到其机器人肢体的“骨头”结构中，使之更具有仿生元素，比如“类动脉式的液压管道布局”、看上去很像骨头的支架等。

除了具有仿生结构和仿生运动能力、类脑智能机器人还以脑科学和神经科学的研究为基础。使机器人以类脑的方式实现对外界的感知和自身的控制。人的运动系统由骨骼、关节和肌肉组成，相关的肌肉收缩或舒张由中枢神经系统与外周神经系统协同控制，以类脑的方式实现感知与控制的一体化。这将使得机器人能够模仿外周神经系统感知，中枢神经系统的输出与多层级反馈回路。从而提高机器人从感知外界信息到自身运动的快速性和准确性。

针对这项技术，瑞士洛桑理工学院于 2015 年开发了一个神经系统仿真工具。在该仿真工具中。研究人员建立了一个数字化的老鼠大脑计算模型和虚拟老鼠身体模型。通过把这两个模型结合起来，来模拟大脑和身体的相互作用的神经机制，这为类脑机器人的神经系统模拟提供了基础。目前，他们已在模型中模拟出一只小白鼠完整大脑中约 2100 万个神经元中的 3.1 万个。虽然，将神经系统和仿生机器人相结合进行研究尚处于初步阶段，但已经建立的脑网类型，以及运动神经和各种运动控制上的一系列研究成果，已为类脑智能机器人的感知与控制回路的进一步研究奠定了很好的基础。

与类脑智能机器人密切相关的技术，如脑机接口，神经假体等，近几年取得了积极的进展，脑机接口可以使计算机从大脑神经活动获知人的行为意向。其关键在于神经解码，将大脑的神经信号转化为对外部设备的控制信号，其义分为侵入式脑机接口和非侵入式脑机接口，其中侵入式脑机接口能在瘫痪病人的大脑运动区植入电极阵列，提取人的运动意向从而控制机械手臂的动作，非侵入式脑机接口是用紧贴头皮的多个电极采集大脑脑电图信号从而控制机械臂或飞行器。而在脑神经假体方面，美国 DARPA 正投资研发一种芯片，通过植入该芯片可以帮助脑部受伤的人恢复记忆，并干扰甚至消除一些不愉快的记忆（如战争记忆），此技



术已在老鼠身上取得了不错的效果。此外，科研人员在视觉神经假体、运动神经假体方面也均取得了很好的进展，并已成功应用，以帮助人们恢复部分视觉功能或部分替代四肢功能。虽然脑机接口和神经假体等方面的研究还有很大的提升空间，但已有的研究成果为类脑智能机器人的研究提供了很多的借鉴。

在类脑智能机器人研究中，如何从根本上提升机器人的智能，是机器人研究领域的一个重要问题，经历了长期的发展过程，人们普遍认为机器通常在动力、速度、精巧性方面具有一定的优势，而人类具有智能、感知、情感等机器部分具有或者不具有的能力和特点，人们自然希望可以将二者各自的优点融合在一起，实现“人机协作”。早在 20 世纪 50 年代，已有研究人员开展了相关的工作、从具体任务出发（如工业制造），研究离线状态下的人机交互，让机器人在人的指引下完成任务学习，20 世纪 90 年代，人们开始研究实时交互问题，将服务机器人与人的结合在一起，然而这种协作主要从功能角度使人和机器人共享智能，并不算真正意义上的融合，在这一过程中，人做一部分工作，机器人做一部分工作，二者分工完成同一任务。近年来，人们更加关注“认知——合作”，机器人作为人的“同事”，和人在一起工作、智能人机协同需要计算机在陌生的环境通过对周围环境的观察以及周围环境的反馈刺激、自主整合新旧知识、并进行综合智能决策，即要求计算机具有类脑的交互学习机制，随着人工智能技术和新材料技术的兴起，智能机器人行业将是未来“脑科学研究”和“脑认知与类脑计算”研究成果的重要产出方向，在实际的应用场合，新一代的机器人或者新型人工智能必须要具有通过交互从外界获得知识，并通过智能增长的方式进一步了解外部世界的能力，建立基于交互的从零学习及智能生长认知模型，能让计算机像婴儿一样，在与人的交互过程中进行错误纠正与知识积累，实现模仿人类认识外部世界的智能增长。

在未来，人们希望可以将人的智能更深程度地引入机器人系统，从机理上对人进行模仿，使机器人能够像人一样思考，从而“配合”人的工作，共同完成任务，由于类脑智能机器人的研究既涉及到脑科学和神经科学的最新研究成果，又和机器人仿生结构与控制等内容密切相关，未来的研究迫切需要更多地借鉴类脑计算模型和仿人运动神经机理，从而构建新的机器人感知、交互和动作计算模型，从根本上提高机器人的智能性，形成具有动态立体视觉感知、快速自感知、多模态信息融合、运动自学习能力、协调人机协作、快速反应和高精度操作的类脑智能机器人。其中，尤其需要解决 3 个问题：一是类人运动执行机构带来的类脑运动神经控制；二是人机融合环境带来的机器人多模态信息融合、交互式学习控制；三是双目可动摄像头带来的摄像头高速在线校准。

根据文章，回答下列问题：

1. 单项选择题：备选后项中只有一个最符合题意，请用 2B 铅笔在答题卡相应的题号后填涂正确选项的序号。

(1) 下列有关类脑智能机器人的说法中，错误的是：

- A. 类脑智能机器人系统以人脑的工作方式运行，具有视觉、听觉、思考和执行能力
- B. 人的内部机理融入系统后，类脑智能机器人可具备认知、学习和动作控制的能力
- C. 类脑智能机器人有望与人“共情”，与人进行更深度的交互与合作
- D. 类脑智能机器人首先要解决的问题是机器人的仿生机构和感知控制

**【答案】A**

**【解析】**选项 A，在第 2 段“它能够以类似于人脑的工作方式运行”，而选项中说的是“以人脑的工作方式运行”，原文中属于类比解释，并不相当于相同，A 项错误；

选项 B，在第 2 段“同时，类脑智能机器人力图讲人的机理融入机器人系统，从而提高机器人的认知、学习和动作控制力”，B 项正确；

选项 C，在第 2 段“类脑智能机器人有望实现与人“共情”，从而产生更深度的交互与合作”，C 项正确；

选项 D，在第 3 段“类脑智能机器人首先涉及到的是机器人的仿生结构和感知控制”，D 项正确。本题要求选出错误答案，

故本题正确答案为 A。

(2) 下列有关仿肌肉驱动器的说法中，正确的是：

- A. 仿肌肉驱动器技术是在 20 世纪 60 年代随新型传动系统的发展取得突破的
- B. 仿肌肉驱动器省却了齿轮、轴承，避免了复杂结构，却增加了自身重量
- C. 机械类仿肌肉驱动器能够通过结构变化使人工肌肉收缩产生力
- D. 生物类仿肌肉驱动器通过模拟动物肌肉的运动来产生收缩和力

**【答案】C**

**【解析】**选项 A，在第 4 段“但最近 10 年材料和新型传动系统的发展才真正实现一系列的突破”，选项中描述的是 20 世纪 60 年代取得突破，A 项错误；

选项 B，在第 3 段“这些仿肌肉驱动器可以省却齿轮、轴承，避免复杂的结构，同时减轻重量”，选项中描述的是增加自身重量，语义相反，B 项错误；

选项 C, 在第 4 段“机械类仿肌肉驱动器都是结构发生变化, 产生收缩和力”, C 项正确;

选项 D, 在第 4 段“此类仿肌肉驱动器的共同特点是模拟动物肌肉收缩产生力”, 结合前文, 这里的“此类仿肌肉驱动器”指的是材料类仿肌肉驱动器, 并非生物类, 偷换句子成分, D 项错误。

故本题正确答案为 C。

**2. 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) 下列类脑智能机器人中, 运用了仿肌肉驱动器技术的有

- A. 由 Shahinpoor 等人用人工肌材料 IPMC 作手指组成的机械手
- B. 由波士顿动力采用液压人工肌肉研制的 Atlas 类人机器人
- C. 由美国 DRAPA 资助麻省理工学院研制的鱼形仿生机器人
- D. 由瑞士苏黎世大学搭建的 ECCE Robot 机器人平台

**【参考答案】 ABCD**

**【解析】**选项 A, 在第 3 段“如 Shahinpoor 等人[7]用 4 片重 0.1g 的人工肌肉材料 IPMC 作手指组成的机械手, 在 5V 的电压下提起了 10.3g 的石子, 所需功率为 25mW。如用传统机械装置实现这个动作, 其机构将非常复杂。”是前面提到的仿肌肉驱动器的举例, A 项正确;

选项 B, 在第 4 段“其中由波士顿动力研制的 Atlas 类人机器人就采用了液压人工肌肉。不同于材料类仿肌肉驱动器, 机械类仿肌肉驱动器都是结构发生变化, 产生收缩和力。”采用了机械类仿肌肉驱动器, B 项正确;

选项 C, 在第 4 段“美国 DRAPA 资助麻省理工学院研制的鱼形仿生机器人, 由活体肌肉驱动, 最大速度 45 mm/s, 而在类人机器人上尚未进行类似的研究”, 采用了生物类仿肌肉驱动器, C 项正确;

选项 D, 在第 4 段“在这些研究的基础上, 瑞士苏黎世大学搭建了拥有“肌腱”和“骨头”的机器人平台 ECCE Robot”它是基于美国研究的基础上, 而美国的研究采用了生物类仿肌肉驱动器, D 项正确。

故本题正确答案为 ABCD。

(2) 根据文章内容, 下列说法正确的有:

- A. 人工智能、机器人和传感器技术的发展及其与脑科学研究成果的结合是有望成功制造类脑智能机器人的基础
- B. 脑科学和神经科学的研究和应用可以帮助机器人提高感知外界的快速性和准确性
- C. 科学家用一只小白鼠中的 3.1 万个神经元建立了一个数字化的老鼠大脑计算模型
- D. 脑网络模型及其运动神经和运动控制是通过神经系统和仿生机器人相结合而建立的

**【参考答案】** AB

**【作答思路】** 选项 A, 在第 2 段“随着人工智能、机器人和传感技术的不断发展, 机器人已经由传统在线示教工作模式向智能工作模式方向发展, 结合脑科学研究成果, 机器人理论和应用研究有望迎来新的突破, 甚至可能成功制造出类脑智能机器人”与选项同义, A 项正确;

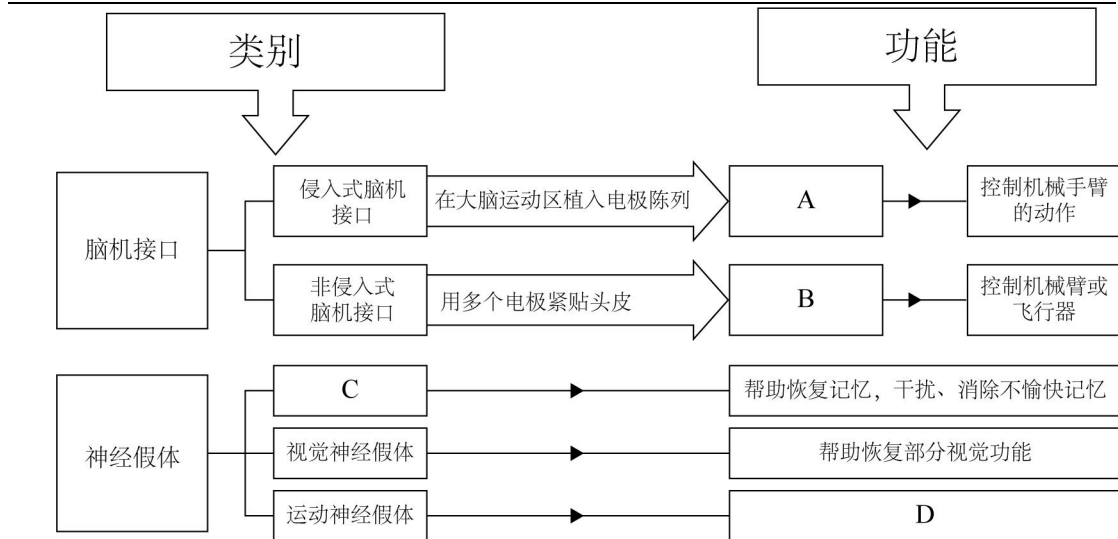
选项 B, 在第 5 段“以类脑的方式实现感知与控制的一体化, 使得机器人能够模仿外周神经系统感知、中枢神经系统的输出与多层级反馈回路, 实现机器人从感知外界信息到自身运动的快速性和准确性。” B 项正确;

选项 C, 在第 6 段“在该仿真工具中, 研究人员建立了一个数字化的老鼠大脑计算模型和虚拟老鼠身体模型, 通过把这两个模型结合起来, 来模拟大脑和身体的互作用的神经机制, 这为类脑机器人的神经系统模拟提供了基础。目前, 他们已在模型中模拟出一只小白鼠完整大脑中约 2 100 万个神经元中的 3.1 万个模拟神经元”, 研究人员是先建立数字化的老鼠大脑计算模型, 才模拟出的神经元, 混淆变化过程, C 项错误;

选项 D, 在第 6 段“虽然, 将神经系统和仿生机器人相结合进行研究, 还只是处在初步阶段, 但已经建立的脑网络模型, 以及运动神经和各种运动控制上的一系列研究成果, 已为类脑智能机器人的感知与控制回路的进一步研究奠定了很好的基础。”原文中脑网络模型以及运动神经和各种运动控制与神经系统和仿生机器人相结合并没有关系, 无中生有, D 项错误。

故本题正确答案为 AB。

3. 填表题: 下图总结了文章第七自然段中“脑机接口”“神经假体”的分类情况各类别功能。请在答题卡相应的序号后写出符合图中分类指向关系的内容。每项不超过答题卡上的规定字数。



**【参考答案】**

A 提取人的运动意向 B 采集大脑脑电图信号 C 脑神经假体 D 部分替代四肢功能

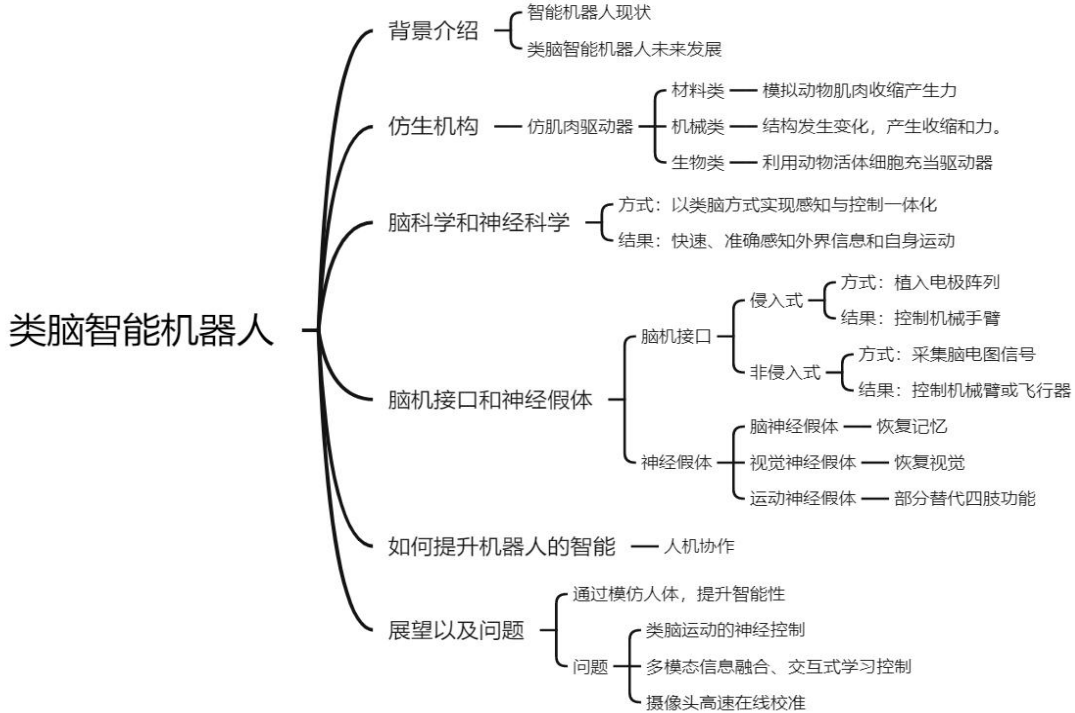
**【解析】**在第7段“其中侵入式脑机接口能在瘫痪病人的大脑运动区植入电极阵列，提取人的运动意向从而控制机械手臂的动作；非侵入式脑机接口是用紧贴头皮的多个电极采集大脑脑电图（EEG）信号从而控制机械臂或飞行器”、“而在神经假体方面，美国 DARPA 正投资研发一种芯片，通过植入该芯片可以帮助脑部受伤的人恢复记忆，并干扰甚至消除一些不愉快的记忆（如战争记忆）。目前此技术已在老鼠上取得了不错效果。此外，科研人员在视觉神经假体、运动神经假体方面也均取得很好进展，并已成功进行应用，以帮助人们恢复部分视觉功能或部分替代四肢功能”即可找到本题答案。

**4. 请为本文写一篇内容摘要。**

**要求：全面、准确，条理清楚，不超过 250 字。**

**【解析】**





**【参考答案】**

本文主要介绍类脑智能机器人发展现状与探究。智能机器人目前发展仍存在问题。未来，类脑机器人有望实现与人“共情”。类脑智能机器人涉及仿生机构和感知控制，仿肌肉驱动器是其中最重要部分，它可分为材料类、机械类、生物类。以脑科学和神经科学研究为基础可以提高机器人感知信息的快速性和准确性。脑机接口可以通过侵入式或非侵入式控制机械手臂。神经假体分为脑神经、视觉神经、运动神经三个假体，它可以帮助人们恢复相关功能。实现人机协作可以提升机器人的智慧。类脑智能机器人未来的发展仍有急需解决的问题。(241字)

二、科技实务题：请根据给定材料，按照每道题的要求在答题卡相应的位置作答（50分）

材料 1:空气中的分子态氧溶解在水中称为溶解氧。在 20℃、100kPa 下、纯水里大约溶解氧 9mg/L。一些有机化合物在喜氧菌作用下发生生物降解，要消耗水里的溶解氧，当水中的溶解氧值降到 5mg/L 时，一些鱼类的呼吸就发生困难，溶解氧因空气中氧气的溶入及绿色水生植物的光合作用会不断得到补充，但当水体受到有机物污染，耗氧严重，溶解氧得不到及时补充，水体中的厌氧菌就会很快繁殖，有机物因腐败而使水体变黑、发臭。溶解氧值是判断水自净能力的一种依据。水里的溶解氧被消耗，要恢复到初始状态，所需时间短，说

明该水体的自净能力强，或者说水体污染不严重。否则说明水体污染严重，自净能力弱，甚至失去自净能力。

氨氮是指水中以游离氨(NH<sub>3</sub>)和铵根离子(NH<sub>4</sub><sup>+</sup>)形式存在的氮。氨氮是水中的营养素，可导致水富营养化现场产生，是水体中的主要耗氧污染物，对鱼类及某些水生生物有危害。

高锰酸钾盐指数是指在一定条件下，以高锰酸钾为氧化剂，处理水样所需要消耗的氧化剂的量。

总磷是水样经消解后将各种形态的磷转变成正磷酸盐后测定的结果。其主要来源为生活污水、化肥、有机磷农药及近代洗涤剂所用的磷酸盐增洁剂等。水体中的磷是藻类生长需要的关键元素，过量磷会造成水体污秽异臭，使湖泊发生富营养化、海湾出现赤潮。

地标水中溶解氧、氨氮、高锰酸钾盐指数及总磷四个项目的标准限制见表 1。

分类		I 类	II 类	III 类	IV 类	V 类
溶解氧	≥	7.5	6	5	3	2
氨氮	≤	0.15	0.5	1.0	1.5	2.0
高锰酸钾盐指数	≤	2	4	6	10	15
总磷	≤	0.02 (湖、库 0.01)	0.1 (湖、库 0.025)	0.2 (湖、库 0.05)	0.3 (湖、库 0.1)	0.4 (湖、库 0.xx)

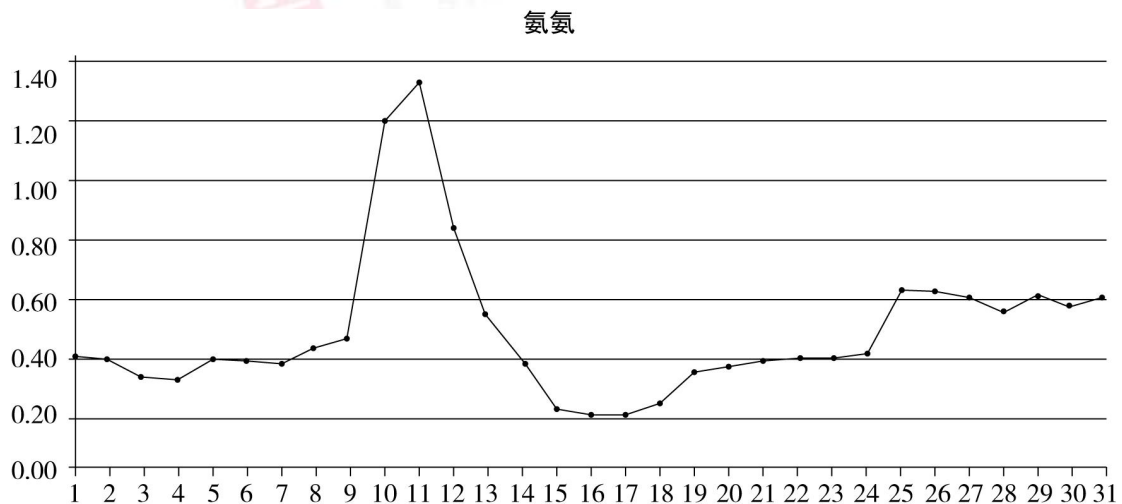
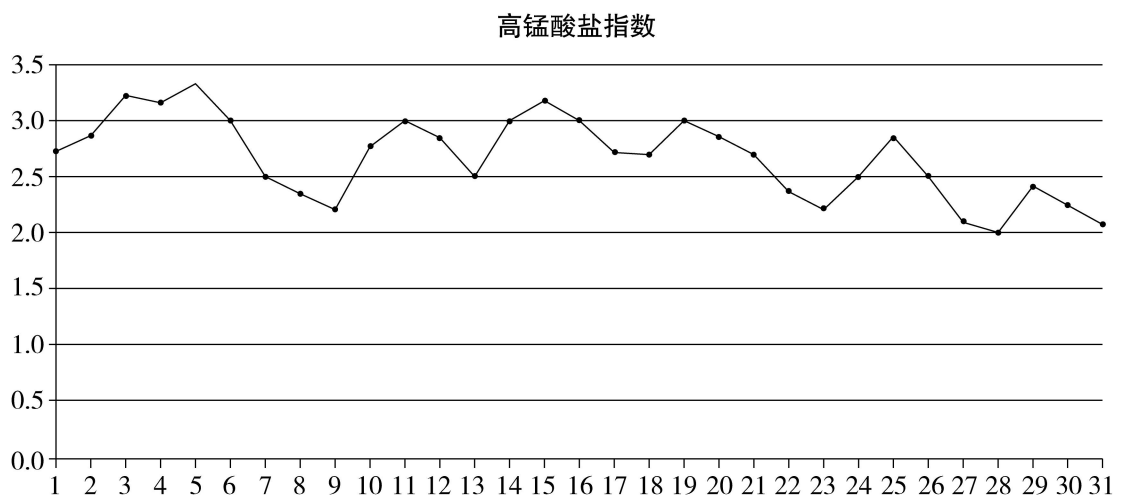
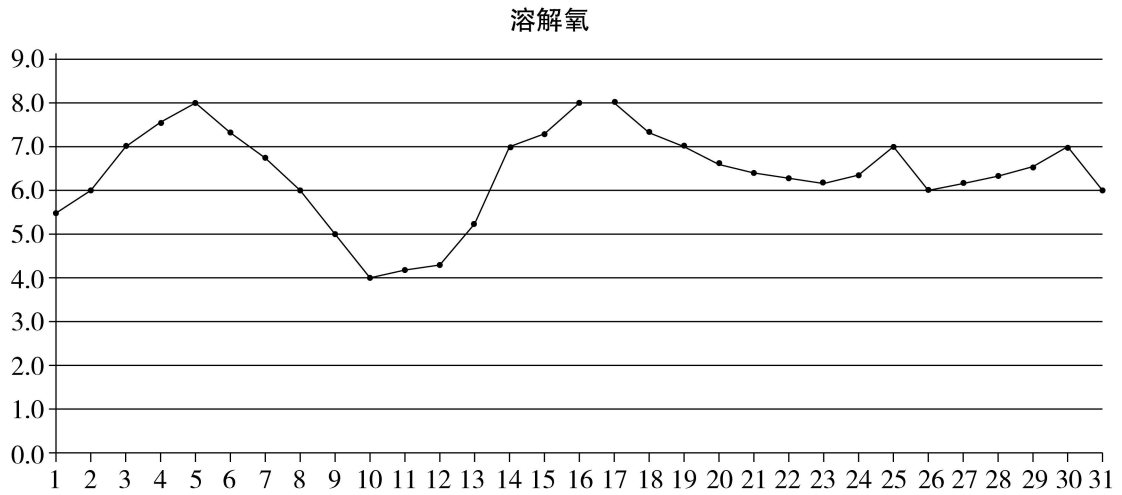
材料 2:

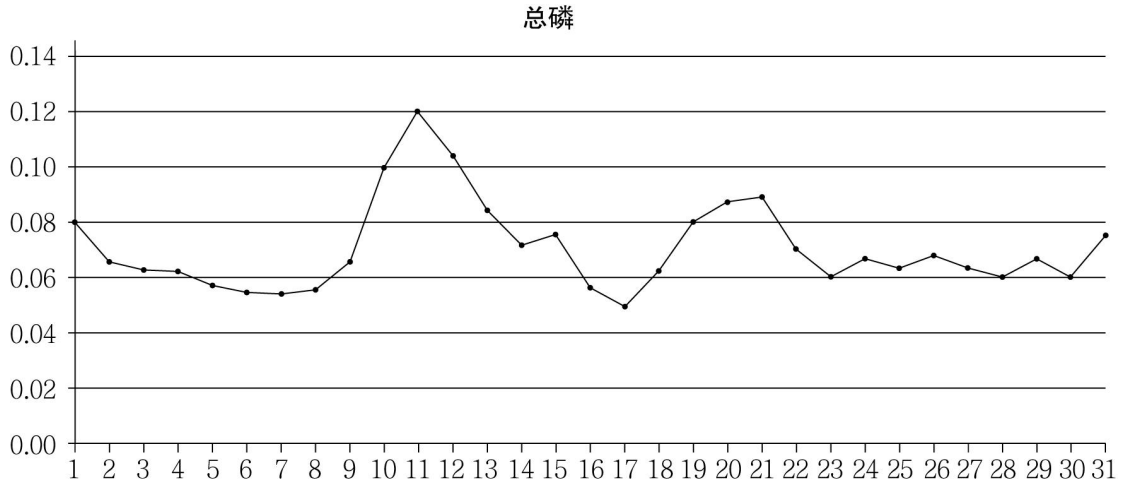
水质自动监测是由传感器技术、自动测量技术、自动控制技术，计算机应用技术及配套专用分析软件，通讯网络所组成的一门综合性技术，监测指标能够反映水体的水质状况，在一定范围内有各自相对稳定的规律。当自动监测数据异常波动时，通常会有两种情况：

一是多个监测项目同一时段同步走高或走低，这种情况多为水体水质异常造成，但还需从各监测项目间的关联性、时间序的变化规律等方面进一步分析判断数据异常的原因。

二是只有一个监测项目发生变化，其他项目没有同步变化。这种情况应对出现异常的仪器进行校准，校准后自动监测数据恢复正常，可判断是仪表故障；校准后依旧异常，应于河道采水系统断面直接采集水样进行手工监测比对确认。手工监测与自动监测数据相对偏差大于 20%，可判定为仪表故障；相对偏差小于 20%，可判定为污染事故。

2019年8月1日至31日，A省M地区水质自动监测站曾出现过的部分指标数据变化情况如图所示（图中横坐标为日期；纵坐标为浓度，单位mg/L）：





根据材料，回答下列问题：

1. 根据材料 1，溶解氧，高锰酸盐指数、氨氮、总磷 4 个基本基本项目中哪一个项目从 I 类到 V 类的标准限值变化幅度最大？该项目在水体质量提升的过程中，其标准限值的要求有何变化趋势？（不超过 25 字）

【参考答案】总磷，从 V 类至 I 类呈递减趋势，差值为 0.1mg/L 左右。（22 字）

【解析】题干两问，第一问是问从 I 类到 V 类标准限值变化幅度最大的是溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、总磷中的哪一种？变化幅度指的是增长率的绝对值，分别计算，溶解氧：

$$\left| \frac{2-7.5}{7.5} \right| = 0.73, \text{ 氨氮: } \left| \frac{2-0.15}{0.15} \right| = 12.33, \text{ 高锰酸盐指数: } \left| \frac{15-2}{2} \right| = 6.5, \text{ 总磷: } \left| \frac{0.4-0.02}{0.02} \right| = 19.$$

因此，变化幅度最大的是总磷。第二问谈变化趋势，总磷的变化趋势从 V 类 0.4mg/L，IV 类 0.3mg/L，III 类 0.2mg/L，II 类 0.1mg/L，I 类 0.15mg/L，从 V 类到 I 类总体递减，差值为 0.1mg/L 左右。

2. 分析材料 2 中 A 省 M 地区水质自动检测站公布的溶解氧、高锰酸盐指数、氨氮、总磷 4 个项目的数据，概括说明这 4 个项目之间变动的同步性规律，（不超过 50 个字）

【参考答案】溶解氧上升时，氨氮、总磷含量会下降，高锰酸盐指数呈波动下降变化。（32 字）

【解析】溶解氧在 10-11 号时达到最低点，相应的氨氮和总磷含量处于一个较高水平，但是高锰酸盐指数一直处于波动变化状态，观察溶解氧、氨氮、总磷含量基本上是溶解氧上升，氨氮、总磷下降，溶解氧下降，氨氮、总磷含量上升。

3. 2019 年 8 月 9 日和 8 月 25 日，A 省 M 地区地表水是否符合 II 类的质量标准？为什么？

(不超过 25 字)

【参考答案】不符合，9 号溶解氧含量不达标，25 号氨氮超标。(22 字)

【解析】II 类水质的标准：溶解氧 $\geq 6\text{mg/L}$ 、氨氮 $\leq 0.5\text{ mg/L}$ 、高锰酸盐指数 $\leq 4\text{ mg/L}$ 、总磷 $\leq 0.1\text{ mg/L}$ 。8 月 9 号，溶解氧  $6\text{mg/L}$  以下，因此不达标、氨氮 $\leq 0.5\text{ mg/L}$ 、高锰酸盐指数 $\leq 4\text{ mg/L}$ 、总磷 $\leq 0.1\text{ mg/L}$ 。8 月 25 号，溶解氧 $\geq 6\text{mg/L}$ 、氨氮 $> 0.5\text{ mg/L}$ ，因此超标、高锰酸盐指数 $\leq 4\text{ mg/L}$ 、总磷 $\leq 0.1\text{ mg/L}$ 。

4. 2019 年 8 月，A 省 M 地区地表水符合 II 类质量标准的共有多少天？概括说明当月该地区地表水质量的总体变化情况。(不超过 50 字)

【参考解析】18 天，2-8 号水质达到 II 类标准，10-13 号水质低于 II 类标准，14-23 号水质达到 II 类标准，24-31 号低于 II 类标准。(45 字)

【解析】题目中只说明符合 II 类的范围， $6 \leq \text{溶解氧} < 7.5$ 、 $0.15 < \text{氨氮} \leq 0.5$ 、 $2 < \text{高锰酸盐指数} \leq 4$ 、 $0.02 < \text{总磷} \leq 0.1$ 。

溶解氧达标的天数为：2-8 号、14-31 号都达到 II 类标准。氨氮达标的天数为：1-9 号、14-24 号。高锰酸盐指数达标的天数为：1-31 号，全部达标。总磷达标的天数为：1-9 号、13-31 号。综上有：2-8 号，14-24 号达到 II 类标准。共 18 天。

### 三、材料作文题：阅读下列材料，按要求作答。(50 分)

2016 年，美国科学家宣布首次探测到了由两颗恒星级黑洞 13 亿年前合并产生的引力波，引力波的发现为我们打开了研究宇宙的全新窗口，就好比人类以前以为自己只有一双能够看见外界的眼睛（电磁波探测），现在发现自己还有一双能够听见外界耳朵（引力波探测），这是科学史上又一次具有划时代意

100 年前，爱因斯坦提出了引力波的概念，因其难以被探测到而遭到当时很多物理学家的质疑，就连爱因斯坦也说：“这些数值是如此微小，它们不会对任何东西产生显著的作用，没人能够去测量它们。”然而，科学家们在几十年里经历多次挫折，不断调整方案，改进仪器，最终探测到了引力波。

每一个重大科学发现，都来自科学家对“真理”的大胆怀疑和不懈追求，都经历了从怀疑、被怀疑再到发现的漫长而艰苦的过程。物理学家爱德温·哈勃曾在加州理工学院的毕业典礼上说过，一个科学家要拥有“健康的怀疑、迟缓的判断以及规范的想法”。科学家们要



接受:没有什么是绝对定论的,所有的知识都只是目前我们能得到的最合理的解释,与之矛盾的证据随时可能出现,哈勃说:“科学家是用不断迭代,渐次逼近真理的方式解释世界的。”

请根据给定材料,以“怀疑与坚持——从引力波发现谈起”为题,写一篇议论文。

要求:观点明确,论证充分,逻辑严谨,语言流畅,字数 800~1000 字。

## 一、试题分析

作答任务:本题要求结合给定资料,对“怀疑与坚持——从引力波发现谈起”为题目写一篇议论文。要写好一篇议论文,首先要把握资料中的内容,结合内容找出关于“怀疑与共生”的中心论点和分论点。

作答要求:1.观点鲜明:紧扣题目内容,精准反映材料内涵,找出材料中的分论点,语言表述规范清晰。2.论证充分:论述的内容有一定的深度,文章中论据充分,有理有据。3.条理清晰:尽量分类作答,使答案思路更清晰。4.语言流畅:对于文章写作内容中有一定的流畅性。5.字数方面注意不超过 1000 字。

## 二、材料分析

2016 年,美国科学家宣布首次探测到了由两颗恒星级黑洞 13 亿年前合并产生的引力波,引力波的发现为我们打开了研究宇宙的全新窗口,就好比人类以前以为自己只有一双能够看见外界的眼睛(电磁波探测),现在发现自己还有一双能够听见外界耳朵(引力波探测),这是科学史上又一次具有划时代意义。【批注 1】【批注 1】介绍了人类首次发现引力波,以及引力波的发现对人类探索宇宙的划时代的意义。解释了科学探索的过程是不断在进步,科学的探索中不断发现新的内容。

100 年前,爱因斯坦提出了引力波的概念,因其难以被探测到而遭到当时很多物理学家的质疑,就连爱因斯坦也说:“这些数值是如此微小,它们不会对任何东西产生显著的作用,没人能够去测量它们。”【批注 2】【批注 2】介绍了爱因斯坦曾经指出引力波发现过程收到众人质疑,但是没有停滞不前,勇于对真理发出新挑战。然而,科学家们在几十年里经历多次挫折,不断调整方案,改进仪器,最终探测到了引力波。【批注 3】【批注 3】然而科学家们对质疑没有放弃,经过不断尝试,不断的失败,不断的调整最终探测到引力波。启示就是科学发展是需要敢于质疑权威,敢于挑战,坚持不懈最终会取得成果。

每一个重大科学发现，都来自科学家对“真理”的大胆怀疑和不懈追求，都经历了从怀疑、被怀疑再到发现的漫长而艰苦的过程。物理学家爱德温·哈勃曾在加州理工学院的毕业典礼上说过，一个科学家要拥有“健康的怀疑、迟缓的判断以及规范地想象”。科学家们要接受：没有什么地绝对定论的，所有的知识都只是目前我们能得到的最合理的解释，与之矛盾的证据随时可能出现，哈勃说：“科学家是用不断迭代，渐次逼近真理的方式解释世界的。

**【批注 4】**【批注 4】主要讲的是科学家要有健康的怀疑，理性看待怀疑真理，并坚持不懈的论证，才能逼近真理，获得成功。

### 三、要点整合

要点梳理	整合说明
<p><b>【批注 1】</b>介绍了人类首次发现引力波，以及引力波地发现对人类探索宇宙的划时代的意义。解释了科学探索的过程是不断在进步，科学的探索中不断发现新的内容。</p> <p><b>【批注 2】</b>介绍了爱因斯坦曾经指出引力波发现过程收到众人质疑，但是没有停滞不前，勇于对真理发出新挑战。</p> <p><b>【批注 3】</b>然而科学家们对质疑没有放弃，经过不断尝试，不断的失败，不断的调整最终探测到引力波。启示就是科学发展是需要敢于质疑权威，敢于挑战，坚持不懈最终会取得成果。</p> <p><b>【批注 4】</b>主要讲的是科学家要有健康的怀疑，理性看待怀疑真理，并坚持不懈的论证，才能逼近真理，获得成功。</p>	<p><b>【中心论点】</b>怀疑是科学发展的原点，坚持是逼近真理的永动机，二者缺一不可。</p> <p>并列式：</p> <p><b>【分论点 1】</b>科学发现的基石在于理性怀疑。 <b>【分论点 2】</b>科学发现的动力在于不懈坚持。 <b>【分论点 3】</b>怀疑与坚持的有机统一。</p> <p>递进式：</p> <p><b>【分论点 1】</b>科学发现者红的怀疑是简历在健康思维上的怀疑，科学发现的坚持是客服质疑战胜挫折的循序渐进。 <b>【分论点 2】</b>怀疑是开拓科学真理将于的钥匙；坚持是修筑科学真理承包的砖石。 <b>【分论点 3】</b>科学家要有怀疑的眼光要有持之以恒的勇气。</p>

## 四、答案分析

### 【评分参考】

议论文分数划档：议论文写作分为4档。本题总分50分，10分一档，详细参考如下：

一类文，40—50，紧扣题意，观点鲜明，认识深刻。逻辑严谨，结构完整，语言流畅。结合材料，联系实际。不少于800字。以53分为基准分，上下浮动。

二类文，30—39，符合题意，观点明确，认识较深刻。思路清晰，结构完整，语言流畅。结合材料，联系实际。不少于800字。以38为基准分，上下浮动。

三类文，16—29，基本符合题意，观点较明确。结构完整，条理较清晰，语言通顺。不少于800字。以23分为基准分，上下浮动。

四类文，0—15，偏离题意，观点较模糊。结构基本完整，思路不清，内容肤浅，泛泛而谈，语病较多。不少于600字。以8分为基准分，上下浮动。

### 【参考答案】

#### 怀疑与坚持

##### ——从引力波的发现谈起

十五世纪哥白尼对中世纪神学的“地心说”发出质疑，最终在坚持日心说的焰火中身陨；一百年前，爱因斯坦在众多物理学家质疑声中提出引力波学说，最终被证实确实存在且开辟了人类认识宇宙的新纪元。无论过去还是现在，虽然科学家们研究的领域可能天差地别，结论有可能是真理也可能已被推翻，消失在历史尘烟中，但他们都传递出一个共同的信号：怀疑是科学发展的原点，坚持是逼近真理的永动机，二者缺一不可。

科学发展的原点在于理性怀疑，正如物理学家埃德温·哈勃所言：“科学家们要接受没有什么绝对定论的。”所谓怀疑，并非无所顾及的眼高于顶、目空一切，而是健康的怀疑。英国著名的生物学家达尔文在走访世界各地搜集了数以万计动植物标本的基础上，出版了《物种起源》一书，对当时普遍存在的上帝创造生物的神学观点发出质疑，指出生物是在遗传、变异、生存斗争中由简单到复杂、由低等到高等不断发展进化的理论，他的观点开创了生物学发展的新纪元，在此基础之上为后来的现代生物遗传学、马克思主义等提供了基础。可见，理性的质疑是在掌握一定的科学知识的基础上，提出质疑。缺乏质疑，科学就如一潭死水，丧失生机活力。不会有新的成果出现。

科学发现的动力在于批判的坚持。坚持是克服多重困难与挫折，在孤独中前进。坚持不是因循守旧、墨守成规，而是批判自我的基础上否定之否定的螺旋上升。中国的深空探测“嫦娥探月计划”就是这样一代代坚持奋斗的成果：吴伟仁院士接棒孙家栋院士担任探月总设计师时就在嫦娥一号的基础上，持续探索进一步提升近月制动环节的测控精度，使得二号卫星顺利实现绕月；同时，在落月技术上，他带领团队不懈的研究，克服欧美对我们国家的一系列技术和材料的封锁，多次实验，坚持不懈的探索出一套我国独特的自动避障系统，直到现在，我们实现了月球无人采样返回。这一系列成就的实现动力在于科学家们站在前人的肩膀之上，不断的肯定自己优秀成果的同时反省不足，坚持改进，最终取得科学突破。

科学发现是理性怀疑与批判坚持的有机统一，没有对于科学真理的怀疑，人类便会躺在“功劳簿”上坐吃山空，真理的广度和深度便成为未知的空间其奥秘不为人类所知；而缺乏批判的坚持，一经质疑便人云亦云，裹足不前，科学发展亦无从谈起。怀疑为新的科学坚持提供原点，坚持使得质疑消除或者成为新的科学突破。

正如美国航天员阿姆斯特朗所言：“这是我个人的一小步，却是整个人类的一大步。”无数默默无闻的科学家的勇敢质疑、不懈坚持才最终促进人类科学展史蓬勃向上。