

截至2020年8月底，福岛第一核电站累计贮存了超过120万立方米处理后的废水，并将于2022年夏天达到现有储罐贮存容量的极限。持续产生的废水占据了大量贮存空间，阻碍了福岛第一核电站4台机组退役工程的实施。



日本福岛核废水排与不排都是“定时炸弹”

本报记者 李禾

前一阵，日本政府宣布计划将处理过的福岛核废水倾倒在海洋之中，引起了国际社会的激烈反对。韩国济州道知事元喜龙11月6日敦促日本政府将处理福岛第一核电站辐射污染水作为“人类和环境安全问题”加以重视。由于

引发全球的担忧和反对，日本不得不推迟决定是否排海。

福岛第一核电站核反应堆已停止运转，废水是从哪里来的？把核废水排入太平洋，有过先例吗？对核废水的科学处理方式又是什么？对此，科技日报记者专访了生态环境部核与辐射安全中心首席专家刘新华。

为什么氟这么难处理呢？我们知道水是由氢和氧两种元素构成的，氟是氢的一种同位素。含氟的水和普通含氢的水具有相同的化学性质，物理性质也很接近。因而所有的水处理办法，包括离子交换、蒸发等，都很难去除氟。氟是一种放射性核素，半衰期大概12.5年。

此外，废水中还含有铯-137、铯-134、铯-90、钴-60、碘-129、钇-106等放射性核素。刘新华说，虽然经净化处理后，除氟以外其他放射性核素的含量已大幅降低，多数核素低于日本相关法规中的排放限值，但仍有一部分碘-129、钇-90等核素高于限值。日本需要对这些储罐中的废水进行再处理。

据新华社，核反应堆停止运转距今已有9年时间长了。刘新华说，福岛核电站产生的大量放射性废水，主要来源于事故后为持续冷却堆芯而注入的水、大量渗入反应堆的地下水以及雨水等。

“福岛事故后，东京电力公司设置了事故放射性废水净化处理装置，其中包括铈吸附装置、反渗透膜除盐装置以及多核素去除装置(ALPS)等，用来去除事故放射性废水中的大部分放射性核素，并设置了大量储罐，用来贮存经处理净化后的废水。”刘新华说。

日本政府拟在近期决定向海洋排放的福岛核电站废水，是经处理后的废水而不是核泄漏出来的废水。刘新华说，这些废水中主要含有氟。

据了解，虽然废水已经通过事故放射性废水净化处理装置进行了处理，但是由于上述装置无

周边国家，以及北太平洋沿岸国家。“加强对废水的净化处理，减少放射性核素排放浓度和排放总量，将有助于减少对海洋环境的影响。”刘新华说。

目前，日本政府尚未公布福岛核事故处理后废水在排放前要进行哪些处理方案。但是鉴于福岛核事故处理后废水总量大、氟浓度高，部分核素超标，刘新华建议，日本政府应考虑采取进一步措施，包括增加废水储罐，避免仓促排海，为

处理废水排放准备工作预留充足时间；采用去污因子高的废水处理技术和装置，对超标核素进一步净化处理，尽可能降低处理后废水中放射性核素含量；研究氟的处理技术，并及时公开研究进展和成果，如有可行技术应立即用于废水中氟

的处理；采取合适的排放方案，选用最佳排放设计，严格限制排放速率和年排放量，严格排放监测和排放控制管理，确保达标排放；加强海洋环境和海洋生态监测，进一步降低废水排放对海洋环境的影响。

除了排入大海就没有其他办法了吗

据报道，截至2020年8月底，福岛第一核电站累计贮存了超过120万立方米处理后的废水，并将于2022年夏天达到现有储罐贮存容量的极限(137万立方米)。持续产生的废水占据了大量贮存空间，阻碍了福岛第一核电站4台机组退役工程的实施以及现场其他消除安全风险措施的实施。特别是放射性核素不可能在短期内衰变完毕，在储罐中贮存并非解决废水问题的合适出路。福岛核电站贮存的百万立方米处理后废水是重大安全风险源，一旦发生地震、海啸等可能引发巨大灾难，因此如何妥善处置废水，成了日本政府迫切需要解决的问题。

其实，废水除了排入太平洋外，还有其他办法。自2013年以来，日本政府对地层注入、排入海洋、蒸汽释放、氢气释放和地下掩埋5种废水处置方案进行了评估，考察了每种方案的可行性和可能存在的限制，比如监管要求、技术可行性、

除了排入大海就没有其他办法了吗

持续时间、费用、规模、二次废物、工作人员所受辐射照射等。2020年2月，ALPS净化水处理小组委员会发布的日本福岛核事故处理后废水处置方案评估报告结论认为，排入海洋与蒸汽释放都是可行的方案。所谓蒸汽释放，是将处理后的水加热蒸发，使水蒸气中的氟不超过5Bq/L，然后排出，随风飘散。显然，排入海洋的操作更为便捷，其他处置方案从经济性、技术成熟性或时间方面考虑较差。

刘新华表示，历史上发生的核事故，如切尔诺贝利和三哩岛核事故，其放射性核素都是由大气释放，因此“大量核事故处理后废水的处置没有先例，处置方式仍需进一步研究。”刘新华强调。

“日方应主动、公开、透明、及时地向国际社会通报排放方案和排放影响评估结果，在与周边国家充分协商的基础上慎重做出决策，并及时通报监测数据、环境影响评价结果等相关信息。”刘新华说。

小贴士

什么是放射性活度

核废水，顾名思义就是含有放射性的废水。大家一听放射性，就会觉得很可怕，实际上放射性无处不在，我们平时喝的水也有放射性，只是没那么强。每升水中的放射性物质每秒发生衰变的总次数，被称为活度，是衡量水体放射性标准的依据。放射性活度的单位是贝克勒尔(Bq)，1Bq的含义是每秒钟有1个原子发生了放

射性衰变。

鉴于水中的放射性物质会不停地发生衰变，一种放出 α 粒子，就是氦核，被称为 α 衰变，另一种放出电子，称为 β 衰变。所以，我国的饮用水标准对放射性水平的指导值是总 α 比活度0.5Bq/L，总 β 比活度(不包括氟)为1Bq/L。

经常媒体多任务操作记忆力会差些

近期，安东尼的研究团队在《自然》杂志上发表了一项和媒体多任务行为相关的研究。他们发现，那些具有较重的媒体多任务行为的参与者，其工作记忆和情景记忆的能力会降低。研究者认为在大脑准备编码神经信号和记忆之前，持续的注意力是十分关键的。但是，在一心多用的情况下，由于人眼需要从不同的屏幕间来回切换，注意力会处于一个分散的状态，后续神经信号编码和记忆的能力会减弱，随之而来的是，我们会忘记自身的行为。

除此之外，当人们的持续注意力水平不同时，大脑形成工作记忆的能力也会存在差异，而这种影响会扩展到人脑的长期记忆。文章的主要作

者，斯坦福大学心理学系的博士后凯文·马多尔说：“那些经常一心多用的人，记忆力通常会比较差，因为他们维持持续注意力的能力很低。”

这一结论在其他一些研究中也得到了验证。一项发表于2016年的文章研究了149位参与者(包括13—24岁的青少年和成年人)在边听演讲边阅读时的大脑活动。结果显示，这种一心多用的方式，不仅加重了参与者大脑中前扣带脑区的神经活动，也会导致记忆效果变差。

一心多用让大脑更倾向于探索而非记忆

是什么原因让注意力更易丧失呢？有一些研究人员推测，大脑中特定的神经元会在“探索”(新内容)和“挖掘”(与记忆目标的相关内容)之间，存在一个平衡状态。但是，在媒体多任务状态下，随着接触的信息增多，人视觉上接触的信息范围扩大，大脑似乎更倾向于“探索”的状态，擅长发现更多的信息，而不是去记忆和目标相关的信息。

虽然目前为止，人类的大脑已经过了漫长的时间进化，但大脑处理信息的方式可能并没有发生太大的变化。一些科学家表示，当面对像潮水一样涌来的信息时，大脑可能会遭受长期的危害。而一些记忆训练和干预措施，或能帮助人们更好地集中注意力。斯坦福大学的研究人员设想了一款能监测人瞳孔大小的检测器，它或能提醒佩戴者将注意力集中在手头的工作。或许到时这种设备会成为学校和家长的最爱吧。

(据《环球科学》)

废水中氟等核素活度浓度超排放限值

自2011年3月11日福岛第一核电站发生事故以来，核反应堆停止运转距今已有9年时间长了。刘新华说，福岛核电站产生的大量放射性废水，主要来源于事故后为持续冷却堆芯而注入的水、大量渗入反应堆的地下水以及雨水等。

“福岛事故后，东京电力公司设置了事故放射性废水净化处理装置，其中包括铈吸附装置、反渗透膜除盐装置以及多核素去除装置(ALPS)等，用来去除事故放射性废水中的大部分放射性核素，并设置了大量储罐，用来贮存经处理净化后的废水。”刘新华说。

日本政府拟在近期决定向海洋排放的福岛核电站废水，是经处理后的废水而不是核泄漏出来的废水。刘新华说，这些废水中主要含有氟。

据了解，虽然废水已经通过事故放射性废水净化处理装置进行了处理，但是由于上述装置无

对海洋环境影响程度取决于多种因素

公众非常关心废水排放对海洋生态环境和人类健康的影响。刘新华认为，废水排放对海洋环境影响程度取决于所排放放射性核素的种类、浓度、总量，以及特定放射性核素与沉积物、海洋生物等海洋环境关键要素相互作用的情况等。福岛大量废水排入海洋后，必将导致放射性核素在排放点附近海域的海洋沉积物和海洋生物中富集，部分核素将随洋流等向北太平洋迁移、扩散，最终影响我国等日本

玩着电脑刷手机，可能让你记忆衰退

石云霄

如今，一边看电视一边玩电脑，一边看Pad一边玩手机，成了大多数年轻人的常态。一些调查显示，青少年每天至少有11个小时花在电子产品上，而其中有接近29%的时间处于一心多用的状态，即同时使用两个或以上的电子产品。但是对于接受和处理信息的大脑来说，到底是一种锻炼，还是一种危害呢？答案可能偏向后者。



玩电脑时刷手机或改变大脑结构

2014年，一项发表在《公共科学图书馆综合》(PLoS One)上的研究发现，同时操作多个电子产品(也称为媒体多任务操作)或会给人的社交情绪和认知带来负面影响。在一心多用的情况下，大脑的多个脑区会发挥不同的功能，如前扣带和后扣带会参与回顾性记忆，而前额叶区域会参与前

瞻性记忆与行为计划。长时间接受各种新的信息冲击，这些大脑区域结构可能会发生改变，例如控制情绪、调节冲突的前扣带的灰质密度会减小。

这种行为还会影响前扣带与楔前叶的连接，后者与许多高水平的认知功能有关，如情景记忆等。一项2018年发表于《美国科学院院报》(PNAS)的综述性研究认为，即使是对于成熟期的大脑，长期处于这样的状态，也有可能影响认知、行为以及神经元结构。除了影响大脑的结构，媒体多任务操作还会影响记忆能力。一项由斯坦福大学教授安东尼·D·瓦格纳等于2015年发表的研究认为，这种一心多用的方式会影响人脑的工作记忆，甚至是长期记忆。

经常媒体多任务操作记忆力会差些

近期，安东尼的研究团队在《自然》杂志上发表了一项和媒体多任务行为相关的研究。他们发现，那些具有较重的媒体多任务行为的参与者，其工作记忆和情景记忆的能力会降低。研究者认为在大脑准备编码神经信号和记忆之前，持续的注意力是十分关键的。但是，在一心多用的情况下，由于人眼需要从不同的屏幕间来回切换，注意力会处于一个分散的状态，后续神经信号编码和记忆的能力会减弱，随之而来的是，我们会忘记自身的行为。

除此之外，当人们的持续注意力水平不同时，大脑形成工作记忆的能力也会存在差异，而这种影响会扩展到人脑的长期记忆。文章的主要作

万物冷知识

主持人: 实习记者 姜玉琳

为什么猫被捏住后颈就不动了?



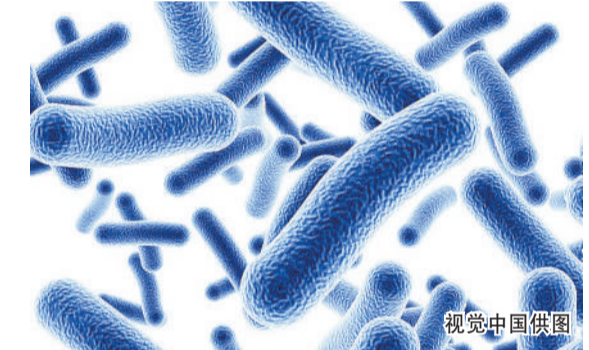
不少“铲屎官”都遇到过这样的场景：捏住猫的后颈，它就会瞬间安静下来，一动不动，仿佛被施了“定身术”。

这种现象可以说是一种“条件反射”，其形成与猫的幼年经历有关。猫出生后通常要经过数周的时间才能独立、平稳地行走，在此之前，它们的行动都需要猫妈妈的帮助。而猫妈妈移动幼崽的方式就是叼住其后颈来回运移。

为了使母亲能够安全、顺利地移动自己，幼崽被妈妈叼住后颈时便会停止动作。有研究表明，当母亲叼住幼崽的后颈时，幼崽的心率会降低、停止鸣叫，同时身体紧张、不再抵抗。这种生理上的变化由副交感神经和小脑共同实现。

每当感知到自己被母亲移动时，幼崽就会做出这一系列生理反应，而且幼年被妈妈咬住后颈移动的记亿还会延续至成年，我们所见的猫被捏住后颈后一动不动的现象也就因此产生了。

细菌能不能被压死?



面对一些讨厌的昆虫，很多人的第一反应是将它们踩死或捏死，那么对于有害的细菌，同样的手段能否将其消灭呢？正像昆虫会被踩死一样，细菌也可以被压死。只不过压死细菌所需要的压强远非人力所能产生，对于介质也有更高的要求。

通常情况下，液体或气体压力在0.1Mpa(兆帕)—1.6Mpa称为低压，1.6Mpa—10Mpa称为中压，10Mpa—100Mpa称为高压，100Mpa以上则称为超高压。

当压强达到100Mpa时，细菌的细胞膜会被破坏，但这种损伤只是暂时的。随着压强的继续增大，越来越多损坏的细胞膜将被彻底破坏。“压死”细菌，通常需要300Mpa—400Mpa的压强，在这种压强条件下，绝大部分细菌的细胞膜会被永久性破坏，最后死亡。

同时，看似光滑的平面介质上存在的缝隙对于细菌来说可能是巨大的，足够体积微小的细菌安全躲避。因此想要靠超高压来杀菌，还需要借助水或油等介质，将压强传递到细菌表面。

事实上，借助超高压“压死”细菌的方式已应用于食品灭菌中。超高压灭菌技术由日本明治屋食品公司首创，具体方法是将食品密封于弹性容器或置于无菌压力系统中，经超高压处理一段时间，从而达到灭菌的目的。

冰雹为啥出现在夏天而非冬天?



看到冰雹中的“冰”字，很多人会下意识地将其与寒冷的冬天联系起来。但实际上，冰雹主要出现在5—9月，这5个月的总雹日占全年雹日的80%以上，其中又以6月为冰雹盛行月。冬季是冰雹最少出现的季节。为什么冰雹更青睐温暖甚至炎热的季节?

解释这一看似反常的自然现象，要从冰雹的形成机制说起。与一般的降水不同，冰雹的一个突出特点是个头特别大：一般的雨滴直径为0.1—5毫米，而冰雹的直径通常为5—30毫米。如此硕大的冰雹是怎么“凭空”长出来的呢?

冰雹作为一种强对流天气，出生在发展强盛的积雨云中，这种云也叫冰雹云，必须在极不稳定的大气条件下才能产生。春夏季节，天气转暖，太阳把大地烤得滚烫，近地面极易形成不稳定的湿热空气。当高空有弱冷空气时，“上冷下暖”容易引起空气的强烈对流，湿热空气迅速上升，为冰雹的形成创造了极佳的条件。而在冬季，近地面气温很低，不能产生强大的快速上升气流，所以冰雹在冬季很难形成。