**南极上空臭氧空洞逐年变化情况研究**

**结题报告**

**课题组长：宋佳倪**

**课题组员：包麒锦，孙晨瑞**

**指导老师：杨慧娟**

**学 校：徐州矿大实验学校**

**目录**

1. **研究背景**
2. **研究过程及内容**

**1.第一阶段:课题准备阶段**

**2.第二阶段:课题实施阶段**

**3.第三阶段:结题**

**三． 对生产生活的影响**

**四． 研究成果及心得体会**

**一、研究背景**

近百年来，人类文明获得跨越式发展。冰箱、空调等家用电器的发明与使用，在便利了人们生活的同时也对自然环境造成不可逆的危害，各种环境问题如臭氧层空洞等层出不穷。但随着近年来人们环保意识的不断提升，南极臭氧层问题逐渐成为全球的关注热点。

社会层面，生态兴则文明兴，生态衰则文明衰。国家倡导“人与自然和谐共生”的新发展理念，推行绿色环保是国家的战略导向。南极臭氧层变化事关全球近八十亿人口的生存发展，面对全球生态环境问题，没有一个国家或个人能独善其身。1987年9月16日《蒙特利尔议定书》的签订、保护臭氧层国际日的设立……都体现了国际社会对于臭氧层变化的高度关注与重视。

学术层面，从1970年开始，根据臭氧总量卫星观测仪器（TMOS)的测量，发现南极地区的臭氧层在春季和初夏季迅速减薄。在1976年，美国国家科学院的报告肯定了对臭氧层被氟利昂等化学物质破坏的假设。1985年，由于突然发现了南极上空的臭氧层空洞，引起了媒体很大的反响，也逐渐的引起了人们的重视。

随着1985年20国签订了保护臭氧层维也纳公约，1987年43个国家签订了蒙特利尔议定书，氟利昂等制冷剂的生产和使用在逐步减少。

而进入21世纪之后，由于氟利昂等化学物质被彻底禁止，南极上空臭氧层空洞的面积一直在缩小，而在2019年更是达到了近30年中的最小面积。但由于氟利昂在大气中的累积量庞大，且稳定不易分解，所以臭氧层被消耗的过程仍然会持续一段时间。联合国环境署在2010年的报告中描述说：“在过去的十年间（2000-2010），全球和南极地区的臭氧层没有被继续消耗但也没有增加，在本世纪中叶极地的臭氧层有望恢复到1980年以前的状态，不过南极春季臭氧层空洞的恢复还要更慢。”

因此，关注臭氧层变化是我们不得不面临的时代课题。

**二、研究过程及内容**

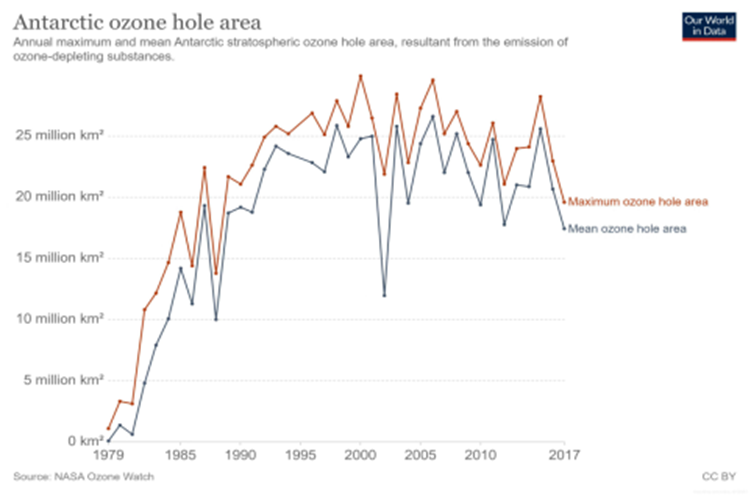
（一）第一阶段：课题准备阶段

收集信息，制定研究计划，撰写开题报告，做好研究准备。

1.界定臭氧层概念。臭氧层是指大气层的平流层中臭氧浓度相对较高的部分，其主要作用是吸收短波紫外线。大气层的臭氧主要以紫外线打击双原子的氧气，把它分为两个原子，然后每个原子和没有分裂的氧合并成臭氧。臭氧分子不稳定，紫外线照射之后又分为氧气分子和氧原子，形成臭氧氧气的循环，如此产生臭氧层。

2.臭氧层破坏原因。从人为角度来说，人们在生产生活中过多地使用消耗臭氧层物质（ODS例如氯氟烃、四氯化碳、溴甲烷等）以及向空气中超标排放废气（例如汽车尾气、工业废气等）。从自然角度来说，臭氧由3个氧原子组成，主要分布在平流层，通常最大浓度出现在离地20-25公里的地方，是一种化学性质很不稳定、氧化性很强的物质，臭氧层中可以产生某种大气化学反应，将3个氧原子含量的臭氧分解为分子氧和原子氧，从而破坏了臭氧层;同时太阳活动对臭氧层存在影响，在当太阳活动峰年(即太阳活动强烈的时期)前后，宇宙射线明显增强，促使双电子氮化物与臭氧发生化学反应，使得奇电子氮化物增加，臭氧转换为氧气。

3.了解南极上空臭氧层逐年变化情况。下图就是1979年到2017年全球臭氧层空洞的最大面积和平均面积。可以看出，从1979年到2000年，由于氟利昂的大量使用，导致全球臭氧层空洞的面积快速上升，并在1994年达到顶峰。2000年到2010年，尽管氟利昂的使用已经被禁止，但由于氟利昂化学性质稳定且在大气中积累过多，这段时间内全球臭氧层空洞的总面积基本维持在一个平衡的状态，在2010年之后，维也纳公约和蒙特利尔协定书的执行终于看到了显著的效果，全球臭氧层空洞的面积正在在缓慢下降。同时，在图中也可以观察到极地的特殊气候对全球臭氧层空洞面积的影响。例如，在2004年，由于南极平流层底层的平均温度比往年相对较高，当年臭氧层空洞的结束要比往年早且南极地区的臭氧层空洞的面积也急剧减少。

（二）第二阶段：课题实施阶段

小组内根据收集资料交流心得体会，实地走访调研观察现实生活中何处存在破坏臭氧层的行为，随机采访臭氧层知识问答

1.交流心得体会。臭氧层是地球生命的保护伞，使得地球上的生命免受强烈的紫外线照射，为了全人类的发展，我们保护臭氧层的行动刻不容缓。臭氧层能够吸收太阳光中的波长306.3nm以下的紫外线，主要是一部分UV-B和全部的UV-C，保护地球上的人类和动植物免遭短波紫外线的伤害。只有长波紫外线UV-A和少量的中波紫外线UV-B能够辐射到地面，长波紫外线对生物细胞的伤害要比中波紫外线轻微得多。所以臭氧层犹如一件保护伞保护地球上的生物得以生存繁衍。

其二为加热作用，臭氧吸收太阳光中的紫外线并将其转换为热能加热大气，由于这种作用大气温度结构在高度50km左右有一个峰，地球上空15~50km存在着升温层。正是由于存在着臭氧才有平流层的存在。而地球以外的星球因不存在臭氧和氧气，所以也就不存在平流层。大气的温度结构对于大气的循环具有重要的影响，这一现象的起因也来自臭氧的高度分布。

其三为温室气体的作用，在对流层上部和平流层底部，即在气湿很低的这一高度，臭氧的作用同样非常重要。如果这一高度的臭氧减少，则会产生使地面气湿下降的动力。因此，臭氧的高度分布及变化是极其重要的。

通过交流体会，了解臭氧层的重要作用，增强自主保护臭氧层的意识。

2.观察现实生活。人类在生活中使用大量的发泡剂、灭火剂、杀虫剂、制冷剂。这些产品的使用过程中会产生氟氯烃，氯原子会掠夺臭氧中的氧原子，使臭氧变成氧。此外，农业生产中无限制使用化肥，会产生大量氧化氮。了解导致臭氧层空洞的具体原因，有助于在实际生活中有效避免或减少破坏臭氧层的行为。

3.实地采访。通过一系列基础性问题的设置，如“臭氧

层的分布高度”、“臭氧层的作用”、“臭氧层的构成”等，一方面了解社会群众对于环保知识的储备和对臭氧层变化的关注度，一方面丰富自身的相关学术知识。

（三）结题

撰写活动反思，汇总课题资料，撰写结题报告。

**三、对生产生活的影响**

研究发现，南极洲上空的臭氧洞对海洋生物也有很大影响。强烈的紫外线可以穿透海洋10~30米，使海洋浮游植物的初级生产力降低了3/4，抑制了浮游动物的生长，从而对南大洋的生态系产生不利影响。

一、臭氧空洞加大，会增加人类患皮肤癌的风险，人类健康受到危害。

人类能够在地球表面生活，是因为大气层隔绝了很多辐射，其中臭氧层中的臭氧能够隔绝太阳的辐射，使人类能够沐浴在阳光下。臭氧空洞加大，说明臭氧层的臭氧减少，那么太阳辐射就会增加，人类会面临太阳辐射的危害，很多人会增加患皮肤癌的风险，并且很多疾病都和太阳辐射有关，人类的健康会受到影响。

二、臭氧空洞的加大，会加大温室效应，人类生存空间受到影响。

臭氧空洞的加大，会使得地球表面吸收更多的太阳辐射，会增加地球的温室效应，冰山会加速融化，海平面会因此上升，海平面的上升会影响很多岛国的生存空间，很多国家的沿海城市也会受到影响，人类的生存空间会受到压缩，无法得到更多的生存空间，人类会因此失去一部分活动空间。

三、臭氧空洞的加大，会影响地区的生态平衡。

地球的生态需要平衡，任何影响都会影响地球的生态平衡，人类自从进入工业时代，发展迅速，地球很多生态遭到了破坏。臭氧空洞的加大，会使生态平衡进一步遭到破坏。生态平衡一旦破坏，很多生物都会受到影响，人类作为生物链的一员，最终也会受到影响。

**四、研究成果及心得体会**

1.了解近年来臭氧层变化趋势及臭氧层空洞的形成原因，丰富了地理、化学知识。

2.提高了自身环保意识，培养了全球视野，站在全人类高度上看待臭氧层的独特作用。

3.提高了小组合作能力，认识到合作的强大力量，因此，解决世界性环境问题也需要国际社会的共同努力。

4.通过一系列调查活动，在一定范围内宣传了环保知识，提高了部分社会民众对于环保的重视度。

5.号召每个人在日常生活中都可以为保护地球家园作出贡献。