**南极上空臭氧空洞逐年变化情况研究**

**开题报告**

**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. **研究项目**
2. **研究背景**
3. **研究内容**
4. **研究价值**
5. **课题组成员及分工**
6. **研究方案和课题规划**
7. **研究方法**
8. **反思及不足**

**一、研究项目**

南极上空臭氧空洞逐年变化对生产生活的影响

**二、研究背景**

在前些年，南极臭氧层空洞一直是人们非常关心的环境问题，不过后来科学家们发现，南极的臭氧层空洞出现缩小的迹象，尤其是在2019年的9月份，臭氧层的空洞一度缩小到616万平方千米，这个面积仅相当于各年份平均值的30%左右，是自臭氧层空洞被人类发现以来规模最小的一段时间。

在地球上，南极上空的一个“洞”一直是一个热门话题:臭氧空洞。科学家们普遍认为，这个空洞是由空调和冰箱释放大量消耗臭氧层的氯氟烃-11造成的。一些科学家认为黑洞是一种自然现象。因此，“空白”的真正原因还有待进一步探索和证实。

但最近，美国国家航空航天局和美国国家海洋和大气管理局的科学家们有了一个可喜的发现:这个洞是有史以来最小的，缩小到不到1000万平方公里，这对南极洲的生命来说是一件好事。根据一项科学研究，9月和10月南极高层大气的异常气候模式显著减少了臭氧消耗。  
 数据显示，南极上空的“空洞”通常约为2000万平方公里，但在2019年9月8日缩小至1640万平方公里，最近一段时间不到1000万平方公里，是1982年以来最小的。科学家指出，南极上层大气异常被定义为“突然平流层变暖”事件。

今年9月以来，南极气温比正常温度高出16摄氏度，这是近40年来的最高气温，气候系统削弱了南极的极地涡旋，将极地涡旋从中心分裂出来，并将南极周围的冷风从平均速度260公里每小时降到110公里每小时，减缓了极地涡旋空气进入低平流层，避免了高层臭氧的耗竭。  
 长期以来，美国国家航空航天局(NASA)和美国国家海洋和大气管理局(NOAA)一直在利用地球-卫星互补的方法密切监测“空洞”，比如NASA的Aura卫星上的微波探测器估计破坏臭氧的氯水平，NOAA的Suomi NPP和JPSS卫星测量地球上空的臭氧。  
 此外，一直在南极工作的NOAA工作人员也已派出发射带有气味探测器的气象气球，可以直接垂直采集大气中的臭氧水平。在大多数情况下，南极洲上空的平流层中几乎没有臭氧，但今年对南极大气中臭氧的无线电探空测量数据还没有完全耗尽。

**三、研究内容**

1.臭氧层和臭氧空洞

臭氧是一种由三个氧原子组成的气体，这种气体在大气中含量很低，举个比较直观的例子，如果将所有的臭氧平均铺在地球上，那么它在地球表面也仅仅只能积累出3毫米的厚度。

如此稀少的臭氧有90%左右都分布在平流层中，它们在距离地面10-50千米不等的高度形成了一个保护层，这个保护层就是人们常说的臭氧层。

臭氧层对地球上的生命有重要的意义。少量的紫外线有杀菌的作用，不过太阳光中的紫外线数量太大，无论是对人类还是对地球上别的动、植物都有害处。臭氧层能够吸收过量的紫外线辐射，使地球上的生物免于伤害。

在保护地球生命的同时，臭氧层吸收紫外线之后对大气有增温作用，这为平流层大气的运动提供了能量，维持了平流层的大气环流。

不过地球上的臭氧层厚度并不平均，在南极、北极、以及被誉为世界第三极的青藏高原三处，地球的臭氧层最为稀薄。而当某一个地区臭氧层中臭氧的含量下降到正常值的50%以下，我们就会说这个地区出现臭氧层空洞。

2.臭氧空洞缩小的原因

南极臭氧空洞是地球上最著名的臭氧空洞，但是需要注意的是，臭氧空洞并不是全年都存在的，只有在每年的春季即每年的7月份下旬才会开始出现。（南北半球的季节不同，7月份是南极地区的春天）

南极臭氧空洞会在每年的8月下旬成形，并在9月下旬至10月上旬达到顶峰，之后臭氧含量增加，空洞开始闭合，直到12月中旬左右才彻底消失。

在这个过程中，南极的天气对南极臭氧层空洞的大小有很大的影响，当南极温度过低时，会在极地地区形成平流层云，这个云层会分解出氯自由基，而氯自由基会消耗掉平流层中的臭氧，扩大南极臭氧空洞。

而近些年由于各种原因，南极地区尤其是南极高海拔地区温度比平常年份高，比较暖和的天气限制了极地平流层云的规模，这就减少了氯自由基的产生，从而减少了臭氧的消耗，因此南极地区的臭氧层空洞才会缩小。

人类这些年做出的环保努力或许是南极臭氧层空洞减小的另一大原因。过去科学家们发现，一些含氯和溴的化合物会破坏臭氧层，而冰箱、空调等电器中用到的氟利昂、溴化烃等化合物就属此类。

3.臭氧层空洞还会重新扩大吗？

综上所述，影响臭氧层空洞的因素总共有两个，一是自然因素即南极地区的天气，二是人为因素即含氟、含溴化合物的排放。

虽然偶尔出现了温暖的天气，但是南极的气候决定这种温暖天气无法持续很久，在未来，南极大概率还会恢复往年的寒冷，消耗南极地区臭氧、引发臭氧层空洞的自然条件还会回来。

更可怕的是，它们在地球的大气中可以复制再生，因此会长时间存在于地球的大气中，即使从现在开始，人类不再排放任何此类化合物，这些已经排放出去的依旧能持续破坏臭氧达数十年之久。所以，综上所述，南极地区的臭氧层空洞未来可能还会重新变大，人类保护南极臭氧层的工作依然任重道远。

**四.研究价值**

1.臭氧层可以反射大部分的太阳辐射，如果产生空洞过大的话，会严重影响人类的生产生活生活，研究臭氧空洞的变化有利于我们避免和预知自然灾害。

2.观测臭氧空洞的变化有助于人类更好的保护臭氧层。

3.观测可以便于人类应对南极气温逐渐升高的趋势而做出处理办法，臭氧空洞的扩大会直接影响南极气温的变化，减缓极低涡旋进入低平流层，避免高层臭氧的耗竭。

4.对南极上空臭氧空洞的观测可以增强本组成员的地理认知，集思广益，获得更多有关学术知识。

**五.课题组成员及分工**

**课题组成员**

宋佳倪，包麒锦，孙晨瑞

**课题组分工**

开题报告及传题报告的撰写和内容研究总结：宋佳倪

南极上空臭氧空洞的资料查询：包麒锦

对已查询资料的内容整合：孙晨瑞

**六.研究方案和课题规划**

**研究方案**

1. 查阅有关南极上空臭氧空洞逐年变化的资料
2. 翻阅书籍，去有关部门进行实地调查，询问专业人士相关知识和对于逐年扩大的臭氧空洞的看法
3. 整理所收集的资料和数据，加以分析后做出总结
4. 将原始信息和总结文件归纳，完成课题研究

**课题规划**

2022年10月5日，确定研究课题和小组分工

2022年10月6日，进行方案实施和问题排查，若有问题出现则进行重新编排

2022年10月7日至10月8日，完成大部分信息的查询，着手进行内容整合

2022年10月9日，完成全部信息的查询和整合，开始对内容进行研究分析并在月末完成研究分析

2022年10月10日，完成对开题报告及传题报告的撰写，向指导老师咨询意见并进行修改完善

**七.研究方法**

1.利用网络进行信息查询收集

2.去有关部门咨询专业人士，获得相关信息

3.对获得的信息进行详细的分析总结

4.征求指导老师的意见，抓住重点进行研究，最后完成课题报告

**八.反思及不足**

1. 制作时间较急,对材料整合不完全

2. 经验不足,ppt制作不够精美

3. 知识积累不足，缺乏专业素养