

化学化工学院化学系 2013 年 无机化学课外实践论文选编



2013 年 7 月



目录

“化学与健康”主题科普展工作总结.....	4
厦门市空气质量情况调查与分析.....	10
厦门大学污水排放调查.....	28
海洋污染调研.....	36
氟利昂的使用现状及其替代品的调查总结.....	45

“化学与健康”主题科普展工作总结

组长：谢云烟

组员：洪熙、张华儒、白雪、吴琴、沈洁、罗春鑫、杨也、施楚霖、
徐灵佳、卓欣虹、肖新宇、马嘉忆、蔡敏、文筑、

摘要：针对目前公众谈“化”色变的现象，由厦门大学化学化工学院一大二 15 名同学组成的“化一厦”实践队走入社区举行了以“化学与健康”为主题的科普展览，并对参加本次科普展的居民进行了问卷调查。本文对该组的工作内容以及所得调查结果进行了总结。

关键词：化学与健康 社区 科普展 社会调查 趣味实验

1、 概述

我们小组通过走访调查对展览对象进行确定，然后再确定了展览以“化学与健康”为主题。接着便开始分小组工作：美工组进行展报、海报、小卡片、调查问卷的设计；联络组进行社区的联系以及相关协商；实验组进行实验设计和药品仪器的借用；展板组进行展报、海报、小卡片、调查问卷的制作和保管，熟悉展板内容并负责展览现场的讲解。期间还因为时间问题对各小组成员进行了多次调度。

在实践开始两周后我们开始进入社区进行科普展，本次科普展我们共选定了社区、一个街道，针对展览地方以及人群的不同采取了不同的展览方法，并在展览前后对社区居民进行了问卷调查。在小区中我们主要采取讲解为主，展报展示为辅并加以趣味实验的方法；在街道广场我们主要采取展报展示为主，讲解为辅的方法，并添加了更多实验部分；同时我们还为该处中小學生举行了一场以“校园周边食品安全”为主题的讲座。

2、 实验部分

我们在展览现场辅助进行了一些趣味小实验，在第一次设计中由于没有考虑到药品安全以及实验产物的原因，导致只有一个实验能够在社区中进行，即“蔬菜中维生素 C 的测定”。而“神奇魔水”、“亚硝酸盐和食用盐的鉴别”由于产物、原料有毒或者有刺激性气味无法在社区进行，“指纹鉴定”则是由于现象不够明显而被否决。为在社区展览时进行辅助实验，我们在第一场展览前几个小时匆忙设计了几个简单实验，导致我们第一场展览的实验部分很苍白。

这时由于台风的原因，另一个社区推迟了展览时间。基于第一场展览的教训，我们对实验再次进行设计，在第四周周五的第二场展览中进行演示。以下是我们设计的全部实验，其中前三个实验没有在社区进行。

1. 变色魔水

(1) 实验用品

4 个大试管、滴管、苯酚溶液、饱和醋酸钠溶液、饱和硫化钠溶液、40% 的氢氧化钠溶液、10 % 氯化铁溶液

(2) 实验操作及现象

取 4 个大试管，事先分别加入下列溶液中的一种：苯酚溶液、饱和醋酸钠溶液、饱和硫化钠溶液、40% 的氢氧化钠溶液各 1 mL（看上去像似空试管）备用。

表演时将 4 个试管并排放好，从事先准备好的盛有 10% 的氯化铁溶液的无色透明棕色瓶中，向各试管中依次倒入约 20mL 氯化铁溶液，各杯依次呈现紫色、褐色、金黄色、红棕色。

2. 指纹检验

(1) 实验用品

试管、橡胶塞、试管夹、药匙、酒精灯、剪刀、细线、白纸、碘。

(2) 实验步骤

取一张干净、光滑的白纸,剪成长约 4 cm、宽不超过试管直径的纸条,用手指在纸条上用力摁几个手印。

用药匙取芝麻粒大的一粒碘,放入试管中。把纸条悬于试管中(注意摁有手印的一面不要贴在管壁上),塞上橡胶塞。

把装有碘的试管在酒精灯火焰上方微热一下,待产生碘蒸气后立即停止加热,观察纸条上的指纹印迹。

3.亚硝酸盐与食盐的鉴别

(1) 实验用品

食盐、亚硝酸盐、碘化钾、淀粉溶液、纯水、酒精灯、两个试管、药匙、滴管

(2) 实验步骤

分别用药匙取少量食盐和亚硝酸盐在两个试管中,加入少量水并适当加热使其溶解。

分别向其中加入几滴碘化钾溶液,然后向其中两滴淀粉溶液,颜色变为蓝色的为食盐,另一种为亚硝酸盐。

4.蔬菜中维生素 C 的测定

(1) 实验用品

烧杯、玻璃棒、滴管、碘液、淀粉(馒头溶液)、维生素 C 含片

(2) 实验步骤及现象

在两个烧杯内分别放少量淀粉,倒入一些开水,并用玻璃棒搅动成为淀粉溶液。滴入 2~3 滴碘液,你会发现乳白色的淀粉液变成了蓝紫色。

将维生素 C 含片溶解在水中,取溶液缓慢滴入其中一个烧杯中,蓝紫色变为乳白色。

再找 2~3 片青菜,摘去菜叶,留下叶柄,榨取出叶柄中的汁液,然后把汁液慢慢滴入烧杯中的蓝紫色的液体中,边滴入边搅动。这时,你又会发现蓝紫色的液体又变成了乳白色。说明青菜中含有维生素 C。

5.水生镜子

(1) 改进版

器材:干净试管,胶头滴管,玻璃棒

药品:10%葡萄糖溶液和乙醇混合液(1:1),2%氨水,2%硝酸银溶液,5%NaOH

操作:a.一支洁净试管里加入约 1mL2%硝酸银溶液,逐滴加入 2%氨水,边滴边振荡使硝酸银溶液溶解。

b.加入 10%葡萄糖溶液和乙醇混合液 2—3 滴,充分震荡,加入 1 滴 NaOH,不断快速搅拌。

(2) 正常版

器材:干净试管,胶头滴管,烧杯

药品:10%葡萄糖溶液,2%氨水,2%硝酸银溶液,热水

操作:在洁净的试管里加入 2 mL 2%的硝酸银溶液,然后一边摇动试管,一边逐滴滴入 2%的稀氨水,直到最初产生的沉淀恰好溶解为止,再滴入 1 mL 10%葡萄糖溶液,振荡后把试管放在不同温度的热水中温热。

6. 洗衣小窍门

蓝墨水用维生素 C 洗。
 酱油渍用白糖或小苏打粉
 油漆用清凉油

7. 报雨花

滤纸扎花，用饱和氯化钴溶液喷，白花即变成粉红色。晾干后在干燥空气中呈现蓝色。把花插到室内，如果花的颜色由蓝变紫、再由紫变红，则代表空气潮湿，房屋地基有水气，可能会下雨。

8. 滴水生烟

(1) 在大试管中放少量的碘粉和铝粉，混合震荡后观察不出什么变化。

(2) 用一个一孔插有长玻璃管，另一孔插有胶头滴管（吸有少量水）的双孔橡皮塞，塞在试管口上，把胶头滴管里的水滴入试管，铝跟碘在水的催化作用下，发生剧烈反应而生成碘化铝，放出的热量能使部分碘升华成紫红色碘蒸汽，而在长玻璃管的管壁上凝成紫黑色结晶。

(3) 取下橡皮管，把试管里的物质倒入盛有适量水的烧杯中，搅拌，观察溶液的颜色（碘化铝无色）。

(4) 再取一毫升试液于另外试管中加入 2~3 滴硝酸银溶液，生成了黄色沉淀（碘化银），说明碘已经与铝反应生成碘化铝了。

9. 会变色的唾液

取少量唾液放在一个表面皿内，用同量的水稀释，再加入 10 毫升新配的淀粉溶液（1%），用玻璃棒搅拌均匀后滴入 2~3 滴碘溶液。这时可以看到表面皿中的唾液先是呈现蓝色，逐渐又变为紫色、紫红色、红色、茶色，最后成为无色。

10. 会潜水的鸡蛋

取一个玻璃筒，内装稀盐酸，放入鸡蛋，可观察到其在液体中上下浮沉。

11. 粉笔与墨水

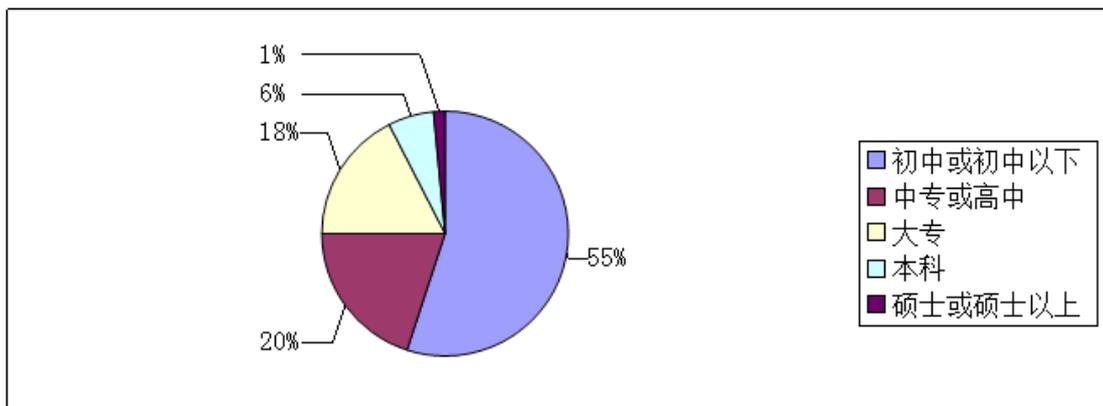
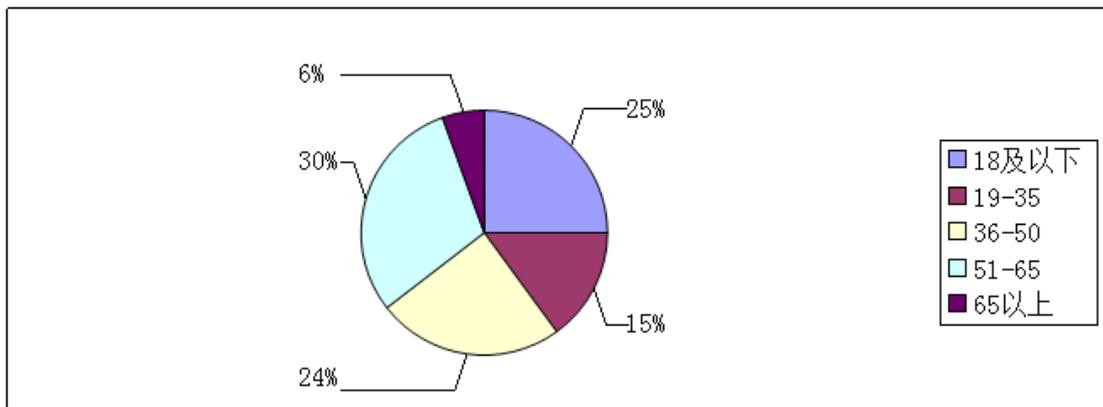
取一支粉笔，在距离粗的一头 1 厘米的地方点上一点蓝墨水（只要用细玻璃棒沾上蓝墨水来点，不可用滴管），点的直径约 1 毫米。在培养皿内加酒精做展开剂。粉笔下部会呈现出紫色，上部是蓝色。红墨水做实验的话，是上部为橙红色，下部为红色。

三、社会调查部分

我们在两次展览中对参加展览的社区居民就其年龄阶段、受教育程度、对科普展览的看法、科普知识的了解程度等进行了问卷调查，结果如下：

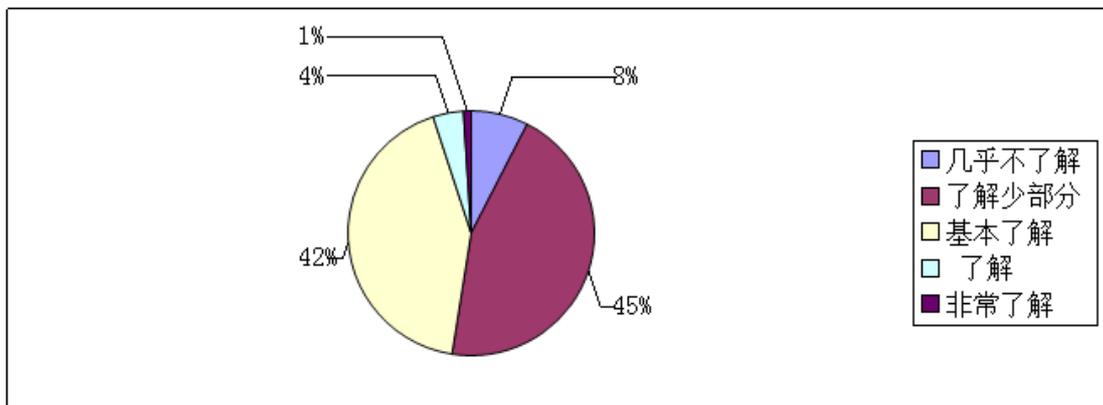
1. 前期调查结果

(1) 年龄与学历分布



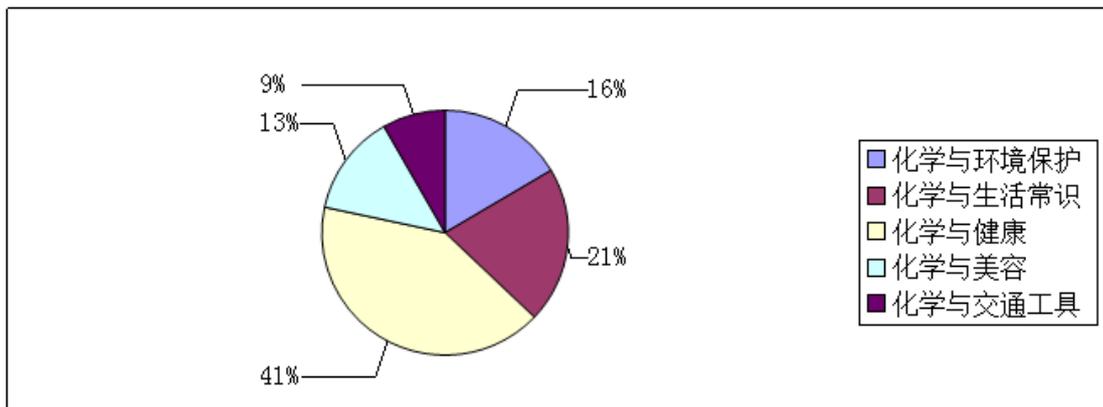
由以上结果可知参加科普展览的年龄分布上大多数是老人和小孩，受教育程度普遍不高，这就决定了我们的科普展览必须是简单易懂的。

(2) 对化学以及科普知识的了解程度



由以上结果可以看出大多数居民对于化学以及科普知识知识了解少部分或者基本了解，这也就说明我们的科普展览是必要且有意义的

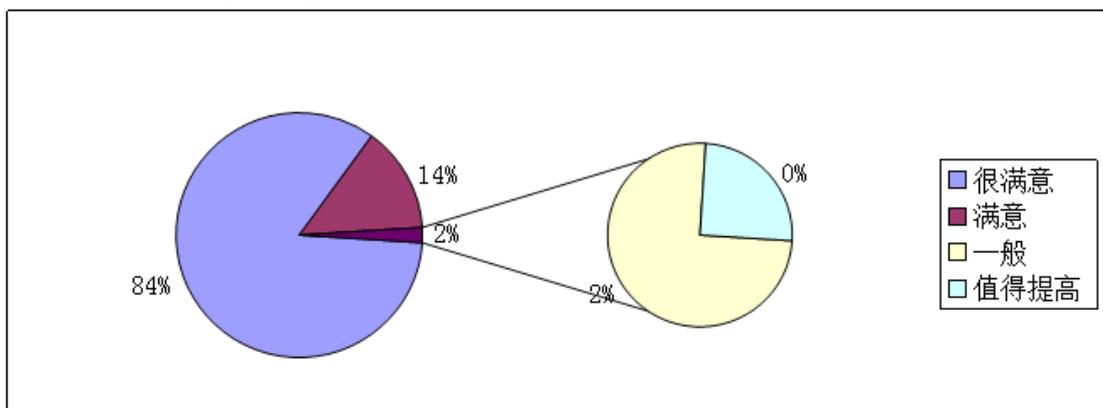
(3) 希望了解到的科普知识



我们的科普展览以“化学与健康”为主题，囊括了生活常识与美容方面，与以上结果对照可知我们的科普展览是公众所迫切希望的，是有意义的。

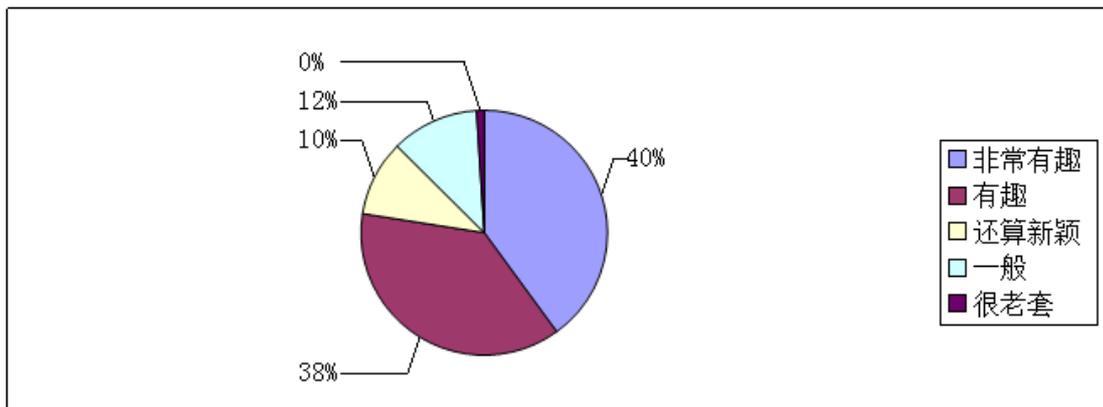
2. 反馈调查结果

(1) 对科普展览的满意度



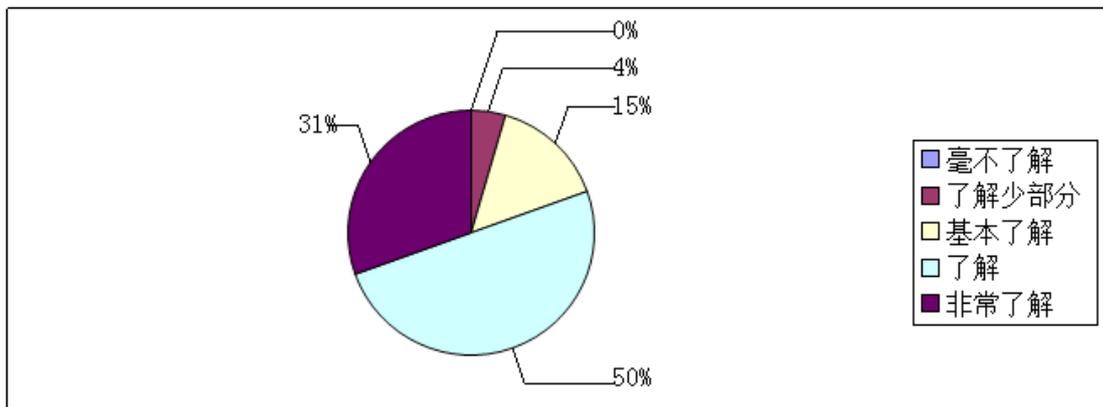
以上结果反映出，科普展览受到大家一致好评，仅有 2% 的居民认为一般或者值得提高。

(2) 对于科普形式的看法



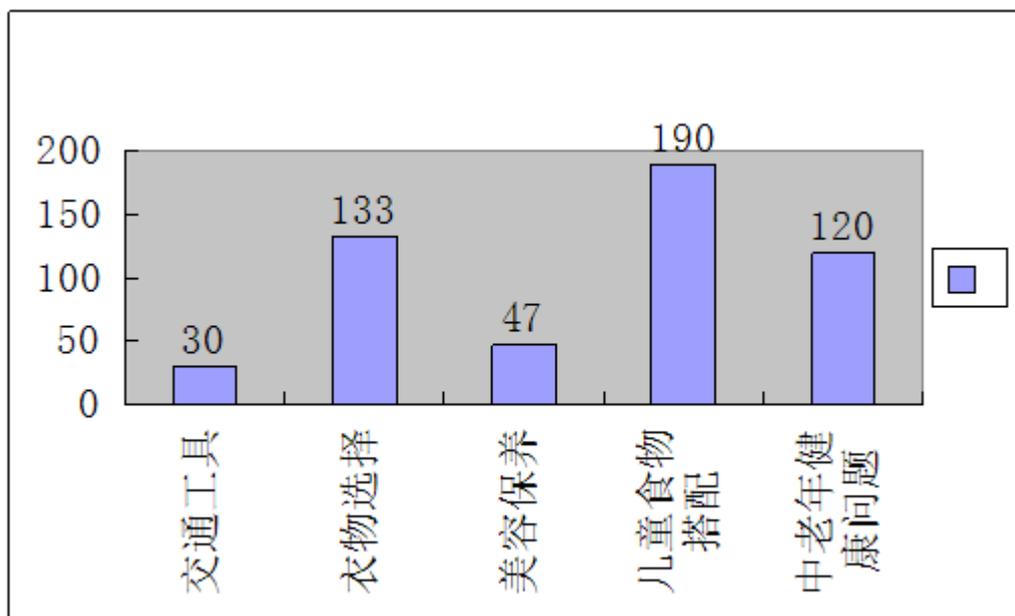
结果表明，我们的科普展览对于绝大多数人来说是有兴趣新颖的。

(3) 科普知识的了解度



与科普前的调查结果对比可以知道，居民在参观科普展览后对于科普知识的了解有了很大程度的提高。

(4) 还想要了解的知识



我们发现居民所关注的问题一般都围绕在衣食住行等生活问题上，如若还要开展科普展览也应该把主题放在这一方面。

4、 总结

本次科普展览活动短短四周的时间里，我们小组经过了一系列的磨合、调解再磨合再调解，逐渐变得团结，工作效率也是一步步提高。从最开始的不愿意承担到最后主动提出分担工作，大家也在一步一步成长。我们在最开始一次次被拒绝，但大家都没有放弃，到最后敲定了两个地点进行科普展览。由于实验部分的问题导致第一场展览不那么完美，但是我们立即反思，再次设计实验后跑到翔安去借实验仪器，还被司机大叔怀疑药品不安全而不让上车。而后又因为台风中断了我们的第二场展览，让大家沮丧不已。但是这一切都是值得的，有收获的同时一定会有付出，这是大自然的法则。更何况我们在这个过程中还收获了很多，例如值得珍惜一生的友谊、例如团结才能事半功倍的不变真理。

参考文献：

[1] 著者：罗瑶 题名：葡萄糖银镜反应实验的改进 网址：

<http://www.0713edu.com/xueba/200903/645.html> 访问时间：2013 年 7 月 9 日

[2] 著者：不详 题名：高中趣味化学实验 网址：

<http://wenku.baidu.com/view/5169e7dd6f1aff00bed51e84.html> 访问时间：2013 年 7 月 11 日

[3] 著者：不详 网页名：化学趣味实验-为您服务教育网 网址：

<http://www.wsbedu.com/chu/hua/hushi.asp> 访问时间：2013 年 7 月 11 日

厦门市空气质量情况调查与分析

组长：张淼

组员：陈城，黄笛，杨艺

摘要：于 2013 年 7 月 7 日之后的三周内，在南普陀寺、厦大西村、厦大医院等重点街道及路口，采用照相机记录调查情景，调查问卷调查行人和来访的各地游客的方式，对厦门市本地及外地的空气质量情况进行了调查。通过问卷调查行人和游客的方式，了解了厦门市当地和外地的空气质量及其污染程度，提出了我们自己的建议，尽了自己的一份微薄之力，呼吁人们减少废气的排放和对空气的污染，并积极保护环境。

关键词：厦门市，空气质量，PM2.5，PM10，行人，调查

一、概述

空气是人们赖以生存的重要外界环境之一。从 20 世纪初到 21 世纪初，由于科技的不断进步，世界经济的迅猛发展，人类社会发生了巨大的变化，许多人类的梦想变成了现实，这的确令人鼓舞。但人类社会在发展的同时，城市人口的密集，煤炭和石油燃料的迅猛增长，人类向自己赖以生存的环境中排放的有害物质在不断地增多，对环境造成了很大的损害：环境污染，生态破坏，资源短缺，酸雨蔓延，全球气温变暖，臭氧空洞出现……，人们亲历了环境污染之苦，痛感现在已到了非治理不可的时候了，如果不采取有效措施，也有重蹈工业发达国家

污染事件的危险。例如:英国伦敦烟雾事件,日本四日市哮喘事件,美国洛杉矶烟雾事件,印度博帕尔毒气泄漏事件等,不仅严重地危害居民健康,甚至造成数百、数千人的死亡。下面就来介绍其中几种常见大气污染物的来源及其危害。

1.一氧化碳

一氧化碳是一种无色无味的气体,化学式为 CO。一氧化碳的主要来源有以下两个方面:①是人们熟知的来自于含碳燃料的不充分燃烧;②是来自一些动植物、微生物的生命活动。

一氧化碳对健康的危害主要是由于其与血红蛋白的亲合力比氧大 240 倍,严重影响血液对氧的输送,造成机体缺氧而导致一氧化碳中毒。吸入少量一氧化碳最初可引起的症状包括头疼、疲劳、恶心、头晕眼花、精神紊乱和烦躁不安,长期吸入大量一氧化碳气体可能引起呕吐、丧失意识、大脑损伤、心律不齐、呼吸困难、肌肉无力、昏迷甚至死亡。

2.氮氧化物

氮与氧反应会生成 5 种氧化物的形式,下面的表格中列出了这几种氧化物。

其中被认为最主要的两个空气污染物就是 NO 和 NO₂,有时候这两种氧化物可以一起用 NO_x 来表示,这一化学式在某些情况下还可能包括其他的氮氧化物。

氮氧化物最主要的危害是造成光化学烟雾和酸雨,直接危害自然环境和人体健康。光化学烟雾会造成人眼、鼻、气管、肺粘膜受到反复刺激,出现流泪、红眼病、气喘咳嗽等,严重时呼吸困难、头晕、发烧、恶心、呕吐、手足抽搐,以致血压下降、昏迷不醒;造成植物叶片病变,使植物机能衰退,造成不正常的落叶、落花、落果。酸雨则会造成水体、土壤酸化,造成植被破坏、水生生物绝迹,还会腐蚀建筑、金属、纺织品、皮革、纸张、油漆、橡胶等,造成财产、文物的损失。

3.二氧化硫

二氧化硫是一种无色有强烈刺激性气味的气体,化学式为 SO₂。二氧化硫产生主要有自然的和人为的两种来源。最重要的自然来源是火山喷发,另一些二氧化硫的自然来源有森林火灾和其他的自然燃烧、生物腐烂和有机生物体的代谢过程,特别是海洋浮游生物和细菌的

新陈代谢产物。二氧化硫的人为来源主要是各种工业与制造业的生产以及汽车尾气排放等, 生产过程中煤和石油的燃烧都会排放出二氧化硫。

二氧化硫对眼睛、呼吸系统及某些情况下对皮肤有刺激作用, 会加重呼吸系统疾病患者症状和使老年人、少年儿童受害, 产生呼吸道问题。长期工作于高二氧化硫环境的人会产生哮喘、慢性支气管炎、肺气肿等疾病。造成这一影响的主要原因是二氧化硫与水混合会形成硫酸这种对生物有强烈刺激的物质。

二氧化硫也是形成酸雨的主要气体, 这对自然环境的危害更为严重。

4. 悬浮颗粒

悬浮颗粒指的是漂浮在大气中的固体颗粒和液滴。烟尘、雾气都是悬浮颗粒的表现形式。

悬浮颗粒来源于很多自然与人为排放源, 如扬沙、森林火灾的烟雾以及像细菌、真菌孢子和花粉这样的生物物体; 化石燃料的不充分燃烧是悬浮颗粒的最主要人为来源之一, 这一过程向空气排放出未燃烧的碳颗粒、硫氧化物和氮氧化物以及大量的有机化合物。

悬浮颗粒对人体的主要影响在于它被吸入人体后会加重一些已有呼吸系统疾病及心脏病患者的病情, 同时对老人和儿童健康产生严重危害。而长期工作于高悬浮颗粒浓度环境中的人则特别容易患上相关的职业病, 如煤矿工人由于吸入煤矿尘埃导致的矽肺病, 纺织工人因吸入棉屑导致的棉尘病等等。除了引起人的健康问题外, 悬浮颗粒还造成两种环境问题: 酸沉积, 指一些次级颗粒随降水来到地面, 对其落下位置的生物和非生物造成威胁; 降低能见度, 当空气中悬浮颗粒浓度增大时, 空气的清晰度就会降低, 给交通等带来不便甚至引起重大灾害。

鉴于以上情况, 我们于 2013 年 7 月 7 日之后的三周内, 在翔安海洋学院、南普陀寺、厦大西村、厦大医院等重点街道及路口, 采用照相机记录调查情景, 调查问卷调查行人和来访的各地游客的方式, 对厦门市本地及外地的空气质量情况进行了调查。通过问卷调查行人和游客的方式, 了解了厦门市当地和外地的空气质量及其污染程度。最后数据收集完毕后, 我们针对厦门市当地和外地的空气质量作出分析, 并在关于减少空气污染方面提出我们的建议。

二、社会调查部分

实地考察地点及方法

1.1 考察准备

查各种相关专业词资料；联系环境监测站；查翔安目的地路线；准备采访工作人员的问题。

1.2 考察地点：

厦门市湖滨南路环境监测站、翔安海洋学校。

1.3 调查方式

采集数据，实地考察，拍照，笔记。

1.4 记录方式

6月28日上午到达监测站了解情况后，跟随有相关人员到翔安海洋学院实地考察，参观监测点的仪器，采集空气样品；期间，咨询了老师一些问题及有关污染物的测量的原理等。最后收集一些厦门地区的监测点的有关污染物的数据。

问卷调查

1 · 调查地点及方法

我们从厦门大学的大南校门出发，沿思明南路经南普陀寺，转向演武路南下至大学路，并在厦大西村和厦大医院附近进行随机问卷调查，共收集 158 份调查问卷，并进行数据统计与分析。

1.1 调查的准备

首先，我们学习了 PM2.5。一般而言，粒径 2.5 μm 至 10 μm 的粗颗粒物主要来自道路扬尘等；2.5 μm 以下的细颗粒物（PM2.5）则主要来自化石燃料的燃烧一般而言，粒径 2.5 μm 至 10 μm 的粗颗粒物主要来自道路扬尘等；2.5 μm 以下的细颗粒物（PM2.5）则主要来自化石燃料的燃烧虽然 PM2.5（细微颗粒物）只是地球大气成分中含量很少的组分，但它对空气质量和能见度等有重要的影响。当大量极细微的干尘粒等均匀地浮游在空中，大气的能见度就会变小，这在气象学上叫做“灰霾天”，造成灰霾天的罪魁祸首是 PM2.5。

我们依据上述规定，对空气质量情况进行了调查，并对调查的情景进行了记录

然后，我们对准备进行调查的地区进行了划分，对调查路线进行了选择，选择了一条人流量较多的线路。并对我们的调查方式进行了确定。

第三，我们提前编写了调查问卷，准备对沿途的行人进行空气质量方面的问题和空气污染相关专业术语调查，并安排了人员分工进行问卷情况的记录。

1.2 调查的范围

我们在南普陀寺、厦大西村、厦大医院一带进行了空气质量的问卷调查。使用照相机和笔记本进行调查的记录；主要在厦大医院一带和厦大西村附近分别进行了行人和游客的问卷调查。

1.3 收集数据的方式

重点街道及路口用照片进行记录场景，；问卷调查收集，通过柱形图、饼状图显示所收集到的数据。

1.4 调查使用器材

使用问卷调查，调查行人看法及科学知识程度。

使用照相机记录调查过程。

2. 调查方法

2.1 采访行人

通过问卷调查随机抽查了 160 位行人，收集到了 158 份有效的关于空气质量方面的看法及其对空气污染治理的建议。

2.2 问卷调查

使用我们提前编写的问卷调查进行随机抽查，具体问卷调查内容如下：

1.您平常会关注空气质量报告吗？

A.经常 B.偶尔 C.很少 D.从不

2.您觉得您所在生活环境的空气质量怎么样？

A.良好 B.普遍不错但偶尔不好 C.一般 D.普遍比较差

3.您所在的地区晚上能看到星星吗？

A.经常可以 B.偶尔可以 C.很少可以 D.几乎不可以

4.您认为大气中的污染物有（多选）

- A.粉尘、颗粒物 B.CO、CO₂ C.硫氧化物 SO₂、SO₃
D.氮氧化物 NO、NO₂ E. 烃类物质 F.氟利昂
G.其他有机污染物 H.不知道
5. 您认为污染大气的主要原因是
A.汽车尾气 B.工业废气 C.生活污染源
D.自然原因 E.其他 _____
- 6.您觉得大气污染会带来哪些危害有
A.全球气候变暖 B.酸雨 C.破坏臭氧层 D.引起呼吸道疾病
- 7.您所在的地区酸雨造成的影响（如建筑腐蚀）严重吗？
A.很少出现 B.一般 C.严重 D.很严重
- 8.您了解当地政府及相关部门对大气治理的措施有（多选）
A.处罚乱排放废气的工厂 B.鼓励乘坐公交车出行
C.要求燃煤厂对煤进行脱硫处理 D.其他 _____ E.不知道
- 9.相比前几年，您觉得现在的大气环境怎么样？
A.有所改善 B.没区别 C.越来越差 D.没注意
- 10.您认为整治破坏环境等违法行为的有效措施有（多选）
A.普及法律法规 B.加大执法力度 C.加强安全教育 D.媒体曝光警示 E.加强行为自律
F.加强社会监督 G.其他 _____
- 11.您对您周边大气污染治理的效果满意吗？
A.很满意 B.比较满意 C.一般 D.不满意
- 12.您觉得当今大气治理的不足表现在（多选）
A.技术落后 B.资金不足 C.政策力度不够 D.法律体制不完善
E.宣传、教育不足 F.其他 _____ G.没有不足
- 13.您希望政府在治理大气污染时将重心放在哪个角度？
A.工业废气 B.汽车尾气 C.生活中产生的废气 D.不关心
- 14.您希望治理大气污染需采取的其他措施是
A.建立无烟区 B.控制私家车数量 C.其他 _____ D.不知道
- 15.您觉得防治空气最有效的方法是
A.政府积极采取措施 B.提高自我修养和意识
C.限制经济发展速度 D.其他 _____

16.下列有关空气污染的专业名词您知道的有 (打钩)

- PM_{2.5} 可吸入颗粒物 (PM₁₀) 空气污染指标 (PSI)
二次污染物 总悬浮颗粒物 (TSP) 温室效应
酸雨 光化学烟雾 空气污染指数 (API)

17.您对现在大气污染存在的问题或对其治理还有什么建议?

2.3 照片记录

通过多部相机进行调查情况跟踪的记录, 记录了多幅有代表性的图片。如图 1 至图 6。

三、数据的记录

1.调查情况跟踪记录



图 1

图 2



图 3



图 4

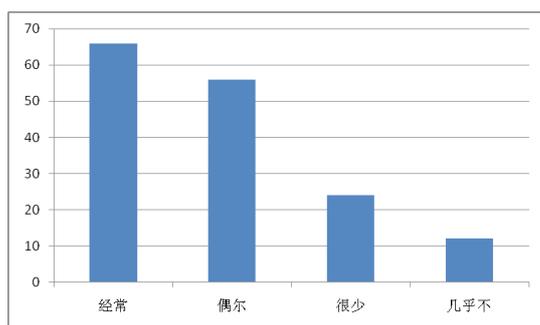


图 5

图 6

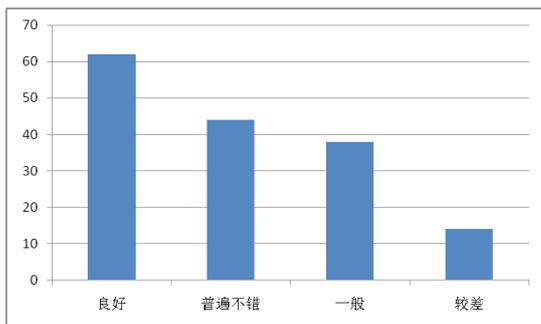
注：图 1-图 6 为 isky 课外实践小组成员正在进行空气质量问卷调查

2. 问卷调查的记录



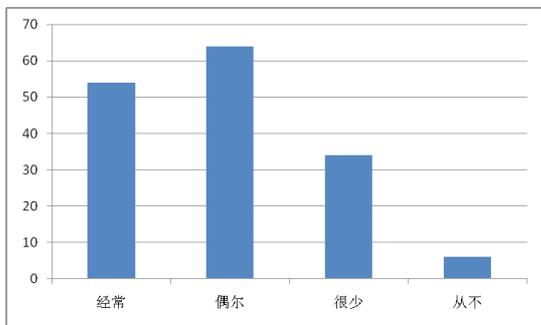
关注空气质量频率

从此数据分析中可以看出民众对于空气质量还是比较关心的，对生活环境是比较在意的。



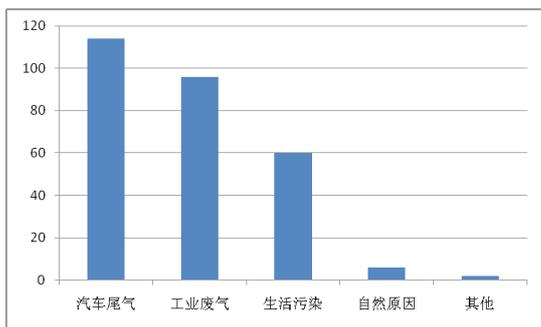
生活环境空气质量

由于调查中有一部分本地人，对于生活环境空气质量感觉良好也在情理之中，但仍然有不容乐观的一面，全国各地的空气质量分布并不均衡。



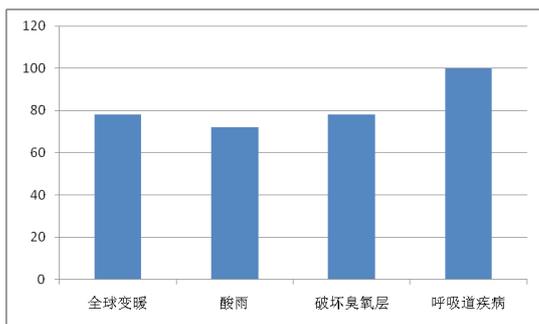
是否经常看见星星

能否经常看见星星取决于天气状况，但在一定能够看到的夜晚，如果不能看清楚，说明空气质量不好。从此项数据分析中看出全国空气质量处在一个中等水平。



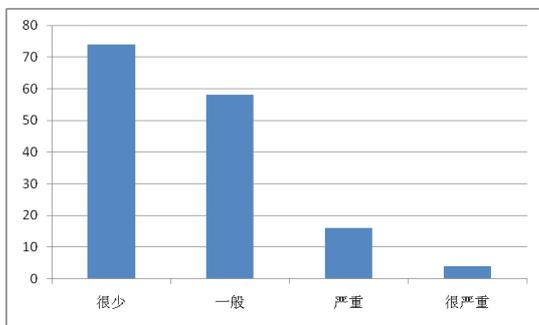
大气污染主要原因

汽车尾气仍然是大家心头的痛，如何治理汽车尾气的排放问题依然应该是政府今后工作的重点。工业废气的污染仍然很严重，希望引起政府部门的真正重视。



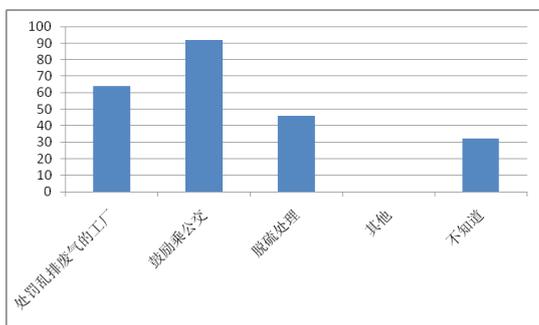
大气污染的后果

大气污染最直接的影响莫过于能够引起呼吸道疾病，但其他的几项指数仅次于此，说明大家对整体大气环境还是很关注的。



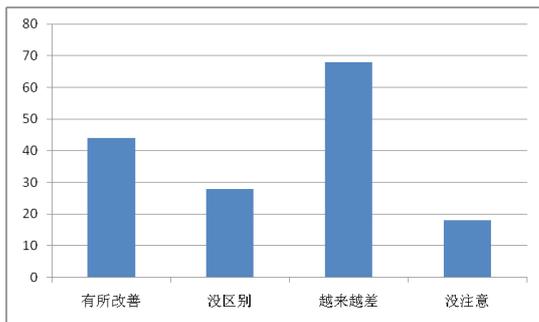
酸雨影响严重情况

此项数据看上去比较尽如人意，实际并非如此。民众对于酸雨的定义是很模糊的，尤其酸雨并不具有明显的即时性，很少有非常明显的酸雨发生，所以此项数据的科学性有待探讨。



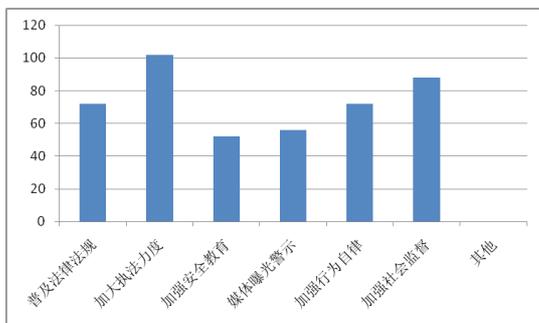
已有大气治理措施

从此项数据可以看出民众对于“鼓励乘公交”一项措施了解的最为明显，但民众对于已出台的措施了解程度并不多，往往十分笼统，多数仅仅是知道而已。



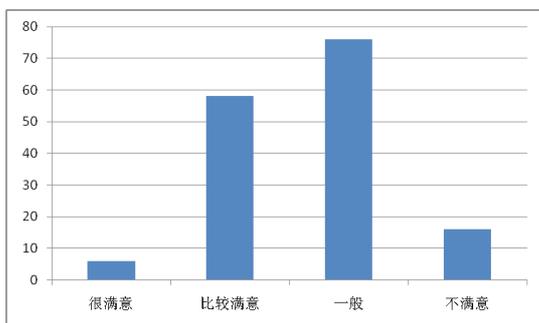
大气环境近年情况

可以看出，虽然近年来政府有大力改善环境，但结果并不尽如人意，甚至可以说不容乐观。当人们直接的感觉到生活环境下降的时候，实际环境已经遭到一定程度的破坏。看来有关部门必须将环境问题视为今后工作的重点。



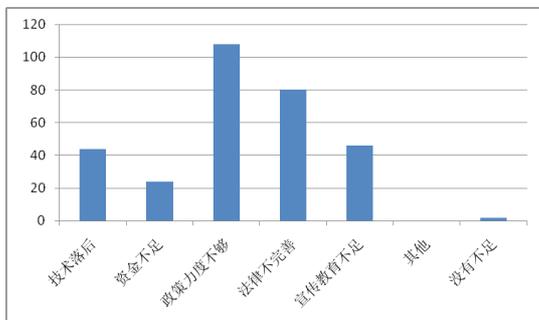
整治环境违法行为有效措施

执法力度和社会监督依然高居前两位，属于意料之中的情况，民众对于通过法律治理环境的期望有增无减。



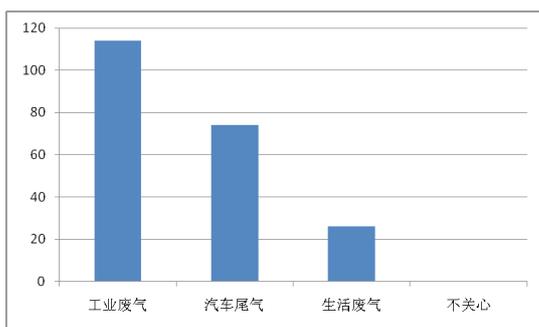
大气治理满意度

从此项数据看来，民众对于大气治理的满意程度算一般偏好一点，但如果继续满意度停留在一般的话，环境只会越来越差，这也是为什么上面民众对近年大气环境感到越来越差的人数并不少的原因。



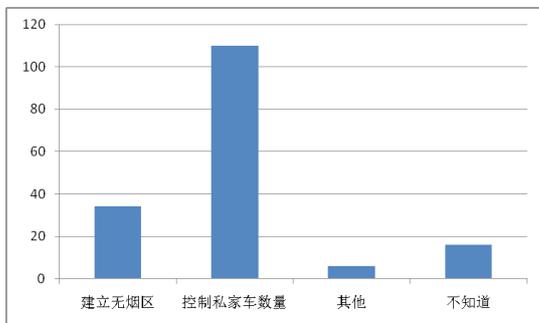
大气治理不足之处

政府力度一再成为民众关注的焦点，有关部门真的需要思考，并出台更加有力的措施。



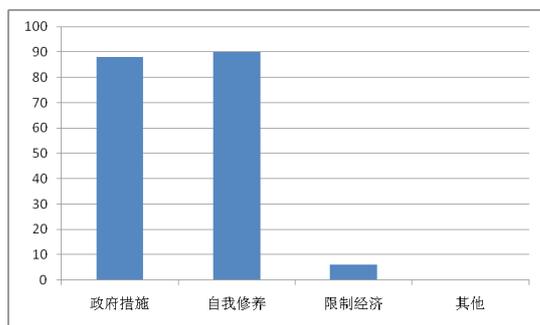
治理重心角度

这一项中工业废气超过汽车尾气占据第一的位置，说明民众感觉治理工业废气也许比治理汽车尾气要容易一些。



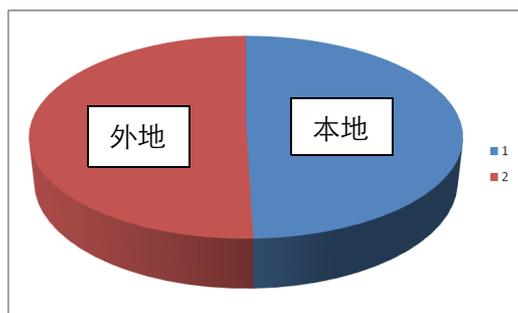
治理污染其他措施

其他措施中，控制私家车数量占据明显比重。反映出民众仍然对治理汽车尾气抱有很高期望，这已经不仅是环境问题了，这也是社会问题。



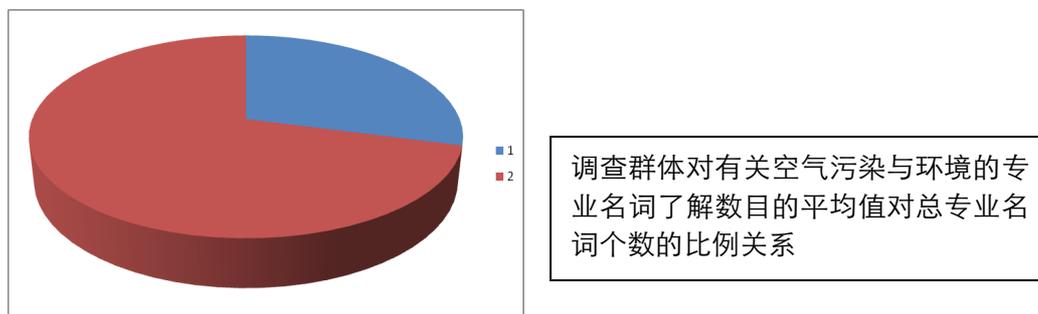
治理最有效方法

民众希望政府措施的加强，这是意料之中的。但从民众对自我修养的要求高于对政府的期望可以看出，民众看待环境问题其实很理智。



空气污染专业名词了解度

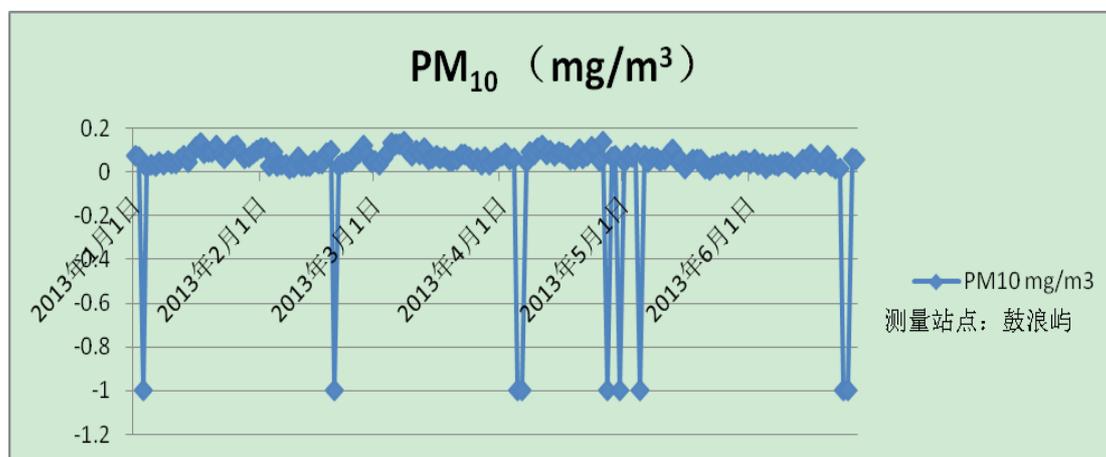
此项分析可以看出无论本地还是外地人对空气污染专业名词了解程度都差不多。

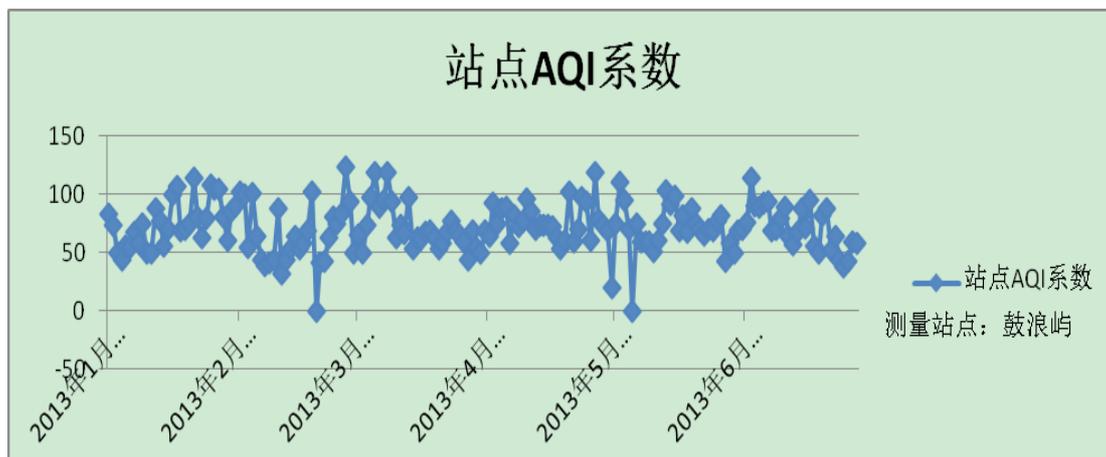
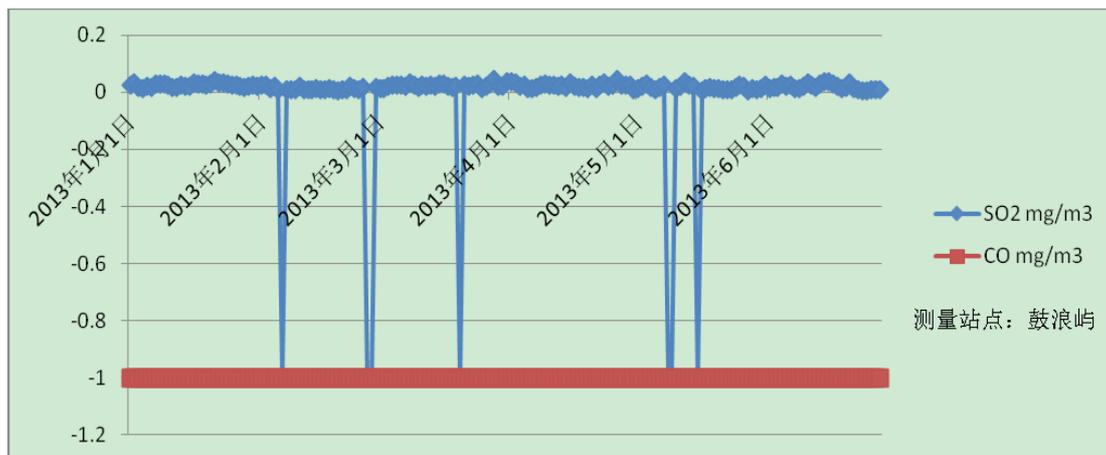


此项可以看出民众从专业角度了解空气污染与环境并不深。

3.厦门市环保局提供的监测数据

3.1 鼓浪屿空气质量监测站 2013 年度上半年各数据





以上数据表中的-1 表示未进行测定，从已测定的数据中可以看出 2013 年上半年在鼓浪屿及其周边的空气质量还是不错的。仅少数几天的 AQI 超过了 100，即轻度污染。

另外，图表中的 AQI 系数就是报告每日空气质量的参数，即现在很流行的每日空气质量参考指数。

3.2 海洋学院 空气质量监测站 2013 年度上半年各数据

以上数据表中的-1 表示未进行测定，从已测定的数据中可以看出 2013 年上半年在海洋学院及其周边的空气质量也是不错的。同样仅少数几天的 AQI 超过了 100，即轻度污染。

四、其他结果及最终结论

1. 了解到的其他环境问题

我们将那些对环境有特别倾诉的民众的看法进行了汇总，相信能够更加真实的反映情况。除开前面已经谈到的要引起有关部门重视外，也有民众表示希望改变人们对“金钱”的看法，不应唯利是图而破坏环境；还有民众表示要多种植树木来改善环境；更有本地民众表示东渡附近的污染非常严重，进一步显示出地区空气质量的不均衡。不过也有少数民众表达了一些好的方面，比如白鹭洲公园环境很好等等。

2. 最终结论

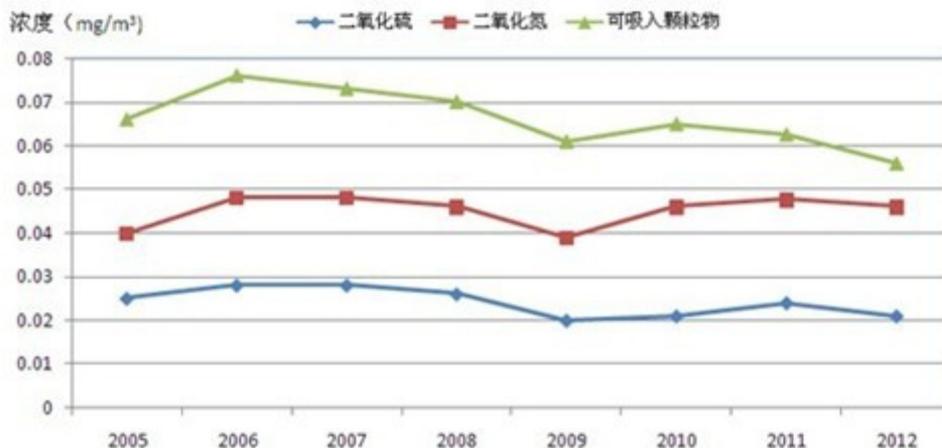


图 2 2005 年~2012 年厦门市空气主要污染物年度平均浓度变化趋势

在上表中可以看到看出厦门近期几年主要污染物的浓度的变化趋势，二氧化氮的浓度变化不大，但有逐渐降低的走势，在 2009 年达到最低；与酸雨的形成有关的二氧化硫含量变化趋势基本不变，但是也有逐年降低的趋势，所以厦门几年酸雨发生的概率也逐年降低；可吸入颗粒物的浓度在 2006 达到一个高峰后也逐渐降低。从主要污染物的变化趋势上看，最终可以得出结论：相比于武汉等经济发展程度相同的城市，厦门在经济发展情况良好的情况下，空气质量保持在一个良好的水平，厦门市的空气污染治理工作落实很好。

经过此次实践，我们从民众方面了解到，民众十分关注自身周围的生活环境。从官方数据和民众叙述的对比中可以发现大部分吻合，个别地区由于未采样或者空气质量分布不均会有所出入。但总体来说，对大气污染的治理仍然不容小视，有关部门必须加强重视，出台更加有力的措施，并且不应只在城市繁华处治理空气污染做表面工作。同时加强环境教育和法制建设，让爱护环境，从我做起，让破坏环境的人，得到应有的惩罚。

参考文献

- [1]白海梅.城市大气环境中污染物的产生及治理[J].科技传播, 2012, 7: 71.
- [2]沈一岚.大气污染与人类身体健康[J].新西部, 2008,2:170—171.
- [3]李宾.几种常见大气污染物的来源及危害[M].内蒙古科技与经济, 2010,5:55—56.
- [4]董春燕.浅谈 PM_{2.5}与城市大气污染[M].绿色科技, 2012,3:191—192.

[5]高启芳,郭晓燕,薛芳.浅谈大气污染及防治措施[M].安徽农学通报, 2008,14(11):82—83.

[6]周挺进, 黄娟, 张江山, 陈日耀, 陈震.厦门市环境空气质量的模糊综合评价[M].环境科学与管理, 2012,2:167—170.

[7]逯有泉.谈大气中的颗粒物污染与来源分析[M].北方环境, 2011,9:81.

厦门大学污水排放调查

组长：王坦 李恒辉

组员：劳创豪 陈力列 沈心睿 张光杰 赵纯艺 姜爽

摘要：我们生活在一个被水包围的世界，可以说水关系着我们的生命。厦门大学坐落在美丽的鹭岛，有“中国最美高校”之称，滨海风光，秀色可餐，建筑散落云雾之中，若蓬莱仙境；最妙海塘堤岸，红花绿影，仿佛珍珠翡翠，镶嵌于鹭岛之西。环境时时刻刻关乎我们的生活，我们的周围也存在着很多的环境问题。我们实践队对此展开了调查，以“厦门大学污水排放调查”为题，了解学校生活污水的排放处理以及化学化工学院实验室产生的废气液的排放与处理。

关键词：污水处理 有机 无机

一、概述

环境问题成为人们时时刻刻关注的事件，而污水的排放也成为人们很头疼的一部分。全国各地，污水随地排放的报道不胜枚举，人们对这个问题没有很高的责任意识，不知道这也是与自己息息相关的生活环境，随地排放也是对自己的不负责任。我们实践队以污水排放调查为目的，了解了关于学校里的污水排放处理以及与化院与厦门绿洲环保产业有限公司所合作的对有机废气液的处理。

1. 校内情况

(1) 生活污水

厦门大学校内生活污水的主要是学生宿舍的水的排放以及餐厅污水的排放和处理。

(2) 化院实验室废气液

化院实验室废气液主要分为无机废气液和有机废气液两部分。

2. 校外情况

联系厦门绿洲环保产业有限公司的蓝经理，通过蓝经理和技术员，了解到该公司对我校实验室有机废气液的处理方式以及该公司从其他渠道回收的废气液的处理方式。

二、实验部分

(由于实验室资源紧缺，该部分不进行。)

三、社会调查部分

1. 化学化工学院实验室废气液

6月24日我们参加了厦门大学第五届节能减排宣传月闭幕式，了解到了一些节能减排的工作，以及学校污水处理的相关信息。

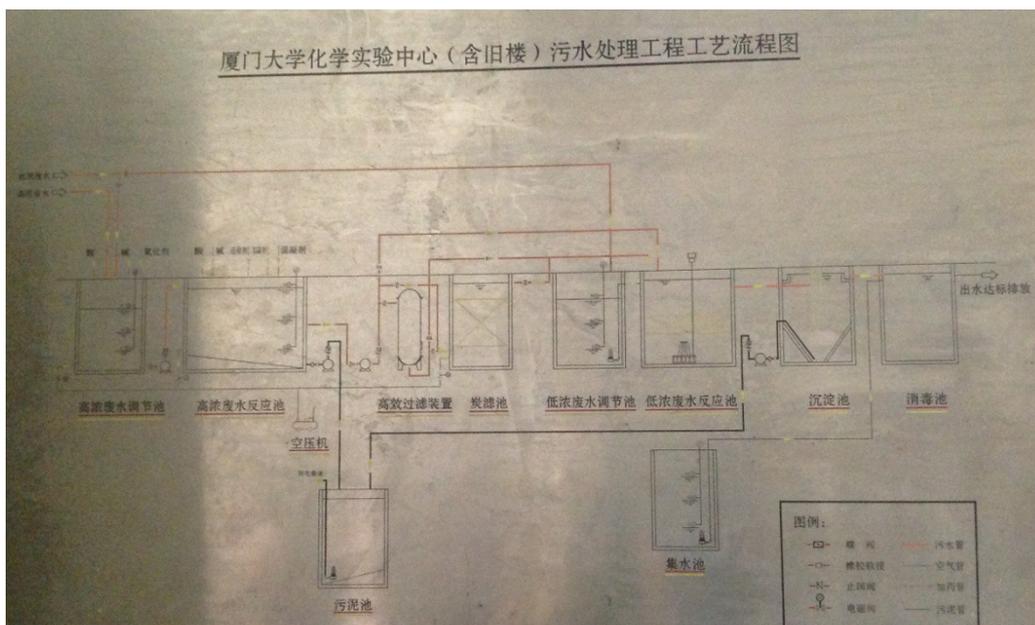


闭幕式后，我们与张建辉副院长进行交谈，从张副院长那我们了解到了许多关于化学化工学院实验废弃物的处理方式，并参观了相关设施。

我院实验废弃物分无机废弃物与有机废弃物处理。

(1) 无机废弃物：

无机废液：实验楼（嘉锡楼，旧楼）实验所产生的无机废液通过相关管道，收集到旧楼 156 里间进行初步处理，（旧楼 156 为实验废弃物处理中心总控制处，其中也包括无机废液初步处理的一些反应池）。之后废液排到嘉锡楼楼下的多级沉淀池，进行净化，净化后的污水勉强达到排放标准，并排到厦门大学污水处理池，进行后续处理。多级沉淀池定期有专人进行清理。





无机固体废弃物：首先收集到特定的固体废物收集室堆放，并定期有相关人员回收，运送到校外的有相关处理资质的公司进行焚烧、填埋处理。

(2) 有机废弃物：

有机废液及固体废弃物：首先收集实验楼各层的废液收集室，定期回收，运送到相关的公司，进行焚烧处理，焚烧剩余的少量固体废物进行填埋处理。

有机废气：旧楼与嘉锡楼楼顶均有相应的气体处理器，各实验室产生的废气通过通风厨，泵到相应的气体处理器进行处理，处理完后的气体勉强达到排放标准，若排放标准提高，则需要做后续处理。

(3) 存在的一些问题：

①分类不够细致

现在只分为无机废物与有机废物进行处理，处理不完全，效率低，回收率小，但因为分类过细，则造成成本过高，且没有相应的公司进行处理，故无法进行细致处理。

②处理技术太低

与国外相比，国内相应的处理公司处理技术低，不能进行有效的处理，大多是进行焚烧、填埋。

2.厦大校内化学楼的采访

周日下午我队队员集体去化学楼对化院研究生以及本科生做了关于实验室污水处理的采访，而且去游泳馆门口的污水处理的最后一个污水处理池进行参观了解。

首先去了化学楼，趁实验室里师兄师姐比较清闲的时候对五个研究生和两个本科生进行了短暂的采访。



通过简单的访问，发现化院实验室里废液的主要制造者——研究生对与废液处理的流程了解程度参差不齐，大部分有初步的了解，少数有比较深的了解，不过所有人都明白实验废液的处理非常重要，而且了解了一些研究生对于废液处理的建议和想法。

随后又去了游泳馆前面的废水处理池。



之后又对南光餐厅和东苑餐厅向工作的食堂阿姨进行了简单的参访，主要内容就是了解食堂阿姨对于食堂后勤制造的生活废水的处理了解情况，发现大部分的食堂工作人员都不了解这方面的内容，这也是所存在的一个小缺陷。

3. 厦门大学校内生活污水

厦大本部作为一个占地约 2500 亩的大学校园，每日的污水排放量相当可观。学校遂在 2009 年 8 月投资 1400 万元左右，在王清明游泳馆西侧的绿化地内建设污水处理站，将部分污水（2400 吨/天）经处理转化为再生水，全部用于校区绿化养护、道路公厕冲洗、芙蓉湖等景观湖补水。

其余一般生活污水均并入厦门市污水管网统一处理。

此外，化学楼由于在教学科研活动中会产生各种含重金属离子、有机物的废液，所以化学楼的实验废液有特殊的处理途径。这在之后的部分将会特别说明。

厦大本部污水及再生水处理工程：

1. 污水及再生水处理站建设规模

① 再生水水源

学校排出的部分生活污水。

② 目标用户及需水量预测

再生水工程的目标用户定位为校区内绿化浇洒、冲厕、景观水体补充用水等，总用水量预计 3000m³/d。

2. 进出水水质

a. 设计污水进水水质

COD_{Cr} ≤ 400mg/L

BOD₅ ≤ 200mg/L

SS ≤ 200mg/L

NH₃-N ≤ 40mg/L

pH ≤ 6~9

b. 出水水质

COD_{Cr} ≤ 50mg/L

BOD₅ ≤ 10mg/L

浊度 ≤ 5NTU

总余氯：接触 30min 后 ≥ 1.0mg/L、管网末端 ≥ 0.2mg/L

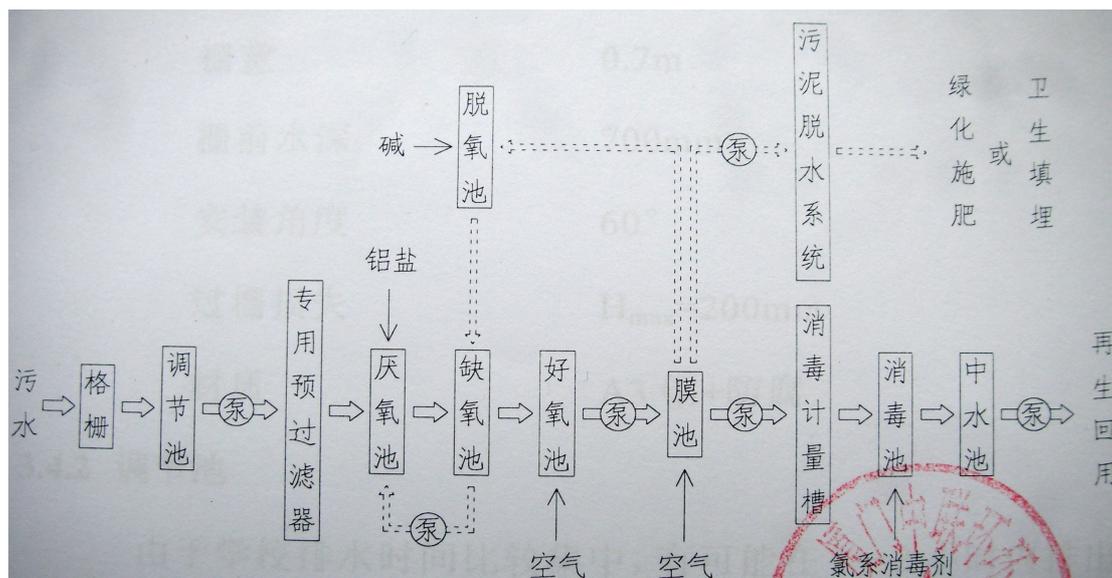
NH₃-N ≤ 10mg/L

总大肠菌群数不大于 3 个/L

pH = 6~9

嗅：无不快感

3. 工艺流程



4. 污水处理原理介绍

① SS 的去除

污水中 SS 的去除主要靠沉淀作用。

② BOD5 的去除

污水中的 BOD5 的去除是靠微生物的吸附作用和代谢作用，然后对污泥与水进行分离来完成的。

③ COD_{Cr} 的去除

污水中 COD_{Cr} 去除的原理与 BOD5 基本相同

④ 生物脱氮除磷

采用 A²/O(厌氧/缺氧/好氧)工艺。

⑤ 深度处理

采用 MBR (Membrane Bio-Reactor, 膜生物反应器) 工艺进行处理。

⑥ 消毒

紫外消毒+氯系辅助消毒

⑦ 污泥处理

直接经污泥调理后即可脱水外运处置，或作为校区的绿化施肥使用。

4. 厦门绿洲环保产业有限公司对有机废液的处理



7.15 下午，我们在蓝经理的引导下，参观了厦门绿洲环保产业有限公司，并且对该公司的技术人员进行采访，与技术员交流，了解该公司对我院实验室的有机废气液的处理方式以及一些流程和其他方面的相关知识等。

(1) 该公司对我校有机废气液的处理

对我院实验室产生的有机废气液，主要是进行焚烧处理，该公司会定期到学校进行回收有机废气液，因为本身实验室的废气液量相对较少，而且成分复杂，如果对其再进行分析等，则会消耗较大的人力财力物力，成本太高，因此不具有回收的价值。焚烧产生的污染物等，在前期焚烧炉设计的时候已经将其考虑在内，因此不专门进行废气等的处理。但会定期的进行检测，并且国家政府也会对其进行监测，达到国家的排放标准。

(2) 对不同废气液或污水的处理

该技术员也告诉我们该公司在其他方面的一些做法，在对一些合作公司产生的废气液等，回收后首先要对热量的高低进行选择，热量高的进行焚烧处理，如果物质燃烧产生的热量足够维持本身的燃烧，并且有热量剩余，则对 600~1100℃的热量进行回收，用于其它

用途，而在 600~200°C 这一过程要在 1s 内以喷洒冷却水的方式进行快速冷却，因为不在这一温度范围内回收热量，且该温度范围内有可能产生二噁英等有毒物质，因此选择温度急降的方法降到 200°C；如果热量不够高的则进行水处理，而水处理的方式又要根据 COD 的高低不同则具体的处理方法也不一样。

具体情况也应具体分析，例如，对卤化液要进行破卤处理，加入氢氧化钙等，但是技术方面还有待加强；对含有重金属的主要是用化学沉淀法；对氰化物进行破氰处理；对有机废液的要视情况，如混凝沉淀法；在处理污水方面主要是采用膜过滤加蒸馏的方式。

该技术员也谈及，由于操作工程的复杂性，自动化处理较难，因此主要是在地上处理，不像生活污水的处理，自动化流程较简便，因此装置等可安在地下，不占地也不影响美观。目前全国大部分该类公司的处理方式大同小异，主要在减量、无害和资源化方面进行更好的改善。

采访完毕，技术员和蓝经理还和我们亲切交谈，了解现在学生的一些学习等，并且告诉我们，现在的理论知识都是为以后的一些实践提供一定的理论基础，让我们好好掌握这些知识才能在以后的路上越走越远，越走越越好。



四、总结

通过这次无机化学课外实践的社会调查，我们了解了学校关于生活污水的排放和处理方式以及化院实验室所产生的废弃物和废气液的处理以及后处理方式，与此同时也有了很多的认识和收获。

- 1、组内人员数为 8 人，严格来说不算多但也不少，但是组内并没有乱成一团，而是分工明确，大家做事都具有明确的目的，这步该做什么以及下一步要做什么都很清楚，一个集体就要共同努力把课题做好。
- 2、做事要有条理，要事先进行计划安排，这样能省却很多时间并大大提高效率。
- 3、这段时间里，大家都很尽力在做自己的事情，在为这个集体做事，没有谁被忽略掉，这个小学期多了无机化学课外实践小队，大家的生活也增色不少。
- 4、当然也存在不够好的地方，由于联系不及时和拿推荐信的推迟，部分计划因此而更改或延推，但这并没有消磨大家的耐心，依然很尽力的做好每件事。

5、在对绿洲公司的采访了解到，书本上的知识并不能完全很好的在生活中得到应用，但是书本的知识是作为很基础的内容，也是为自己今后的科研亦或工作打下坚实的基础和强力的后盾。

五、致谢

通过这次调查，我们 ace 实践小组收获颇丰，本次实践活动是在很多很多老师和同学的帮助下完成的，在此对他们表示深刻的感谢。

本论文是在朱亚先老师和王羽老师悉心指导和监督下完成的。本论文从选题到完成，每一步都是在老师的指导下完成的，倾注了老师大量的心血。在此，谨向两位老师表示崇高的敬意和衷心的感谢！

本论文的顺利完成，离不开各位老师、同学和朋友的关心和帮助。在此感谢张建辉院长的指导和帮助；感谢绿洲环保有限公司的蓝经理的指导和帮助；感谢刘宽冠等多位化院师兄师姐的关心、支持和帮助，在此表示深深的感谢。没有他们的帮助和支持是没有办法完成我们的实践活动的，同时也感谢各位组员的努力工作，同窗之间的友谊永远长存。

参考文献

- 【1】 厦门大学校本部污水及再生水处理工程投标文件，厦门中联环环保工程有限公司，2009.7.28
- 【2】 厦门大学校本部污水及再生水处理工程施工进度计划表
- 【3】 厦门大学校本部污水及再生水处理工程流程图
- 【4】 甘一萍，污水处理厂深度处理与再生利用技术，[中国建筑工业出版社](#) ISBN: 9787112119653

海洋污染调研

组长：王毓芝

组员：董永迪、黄婷、黄宇超、李蔚、牛倩、汪宇晨、吴健聪

摘要：随着经济的快速发展，海滨城市厦门的海洋污染问题日益严重，大量陆源垃圾、污水等超标排入海洋，对厦门海域造成了极大的影响。我组通过查阅文献、走访、问卷调查等方式，分析了厦门海域污染的成因、危害，并提出了建议。

关键词：海洋污染 厦门海域 治理 污染原因

一、概述

1.背景

素有“鹭岛”之称的厦门岛地处中国东南沿海，拥有得天独厚的海洋资源。厦门市作为著名的旅游城市，现已开放滨海旅游度假区及白城、椰风寨等海水浴场，为带动厦门经济发展作出许多贡献。然而，近年来随着沿海地区经济的快速发展，大量陆源垃圾、污水等超标排入海洋，造成厦门海域海洋环境持续恶化，对海洋生态环境和市民的生存空间造成了直接或间接的影响。

正是在此背景之下，我组选定了该课题，并对此展开了调研。我组成员先通过查阅文献，了解到海洋污染的成因、主要污染物、危害，以及厦门海域水环境质量的情况、污染的成因，随后针对所了解到的信息设计问卷，并到相关部门进行走访调研，最后整合调研结果进行分析，并提出了建议。

2.海洋污染的定义、主要污染物及危害^[1,2]

(1) 定义

海洋污染定义为：人类直接或间接把物质或能量引入海洋环境，其中包括河口湾，以至造成可能造成损害生物资源和海洋生物、危害人类健康，妨碍包括捕鱼和海洋的其他正当用途在内的各种海洋活动、损坏海水使用质量和减损环境优美等有害影响。

(2) 主要污染物

海洋污染主要发生在临近大陆的海湾和港口，主要污染物质为石油及其产品、金属和酸碱、农药、放射性物质、有机污物和生活污水、热污染和固体废物。

(3) 危害

海洋污染造成的海水浑浊严重影响海洋植物的光合作用；有毒物质在海域中积累，并通过海洋动物的富集作用危害人类的健康；由海洋污染引起的赤潮使海水缺氧，导致大量海洋生物死亡；海洋污染还能使海洋吸收二氧化碳的能力降低，加速温室效应。1998年世界卫生组织的调查研究显示，人在受细菌和病毒污染的海水中游泳会感染肠道、呼吸系统和眼睛疾病。

3. 厦门海洋环境质量^[3]

以水质综合指数法评价，2012 年大嶝海域和东部海域属于清洁海域，南部海域属于较清洁海域，同安湾属于轻度污染海域，西海域和河口区属于中度污染海域，马銮湾属于严重污染海域，如图 1 所示¹。

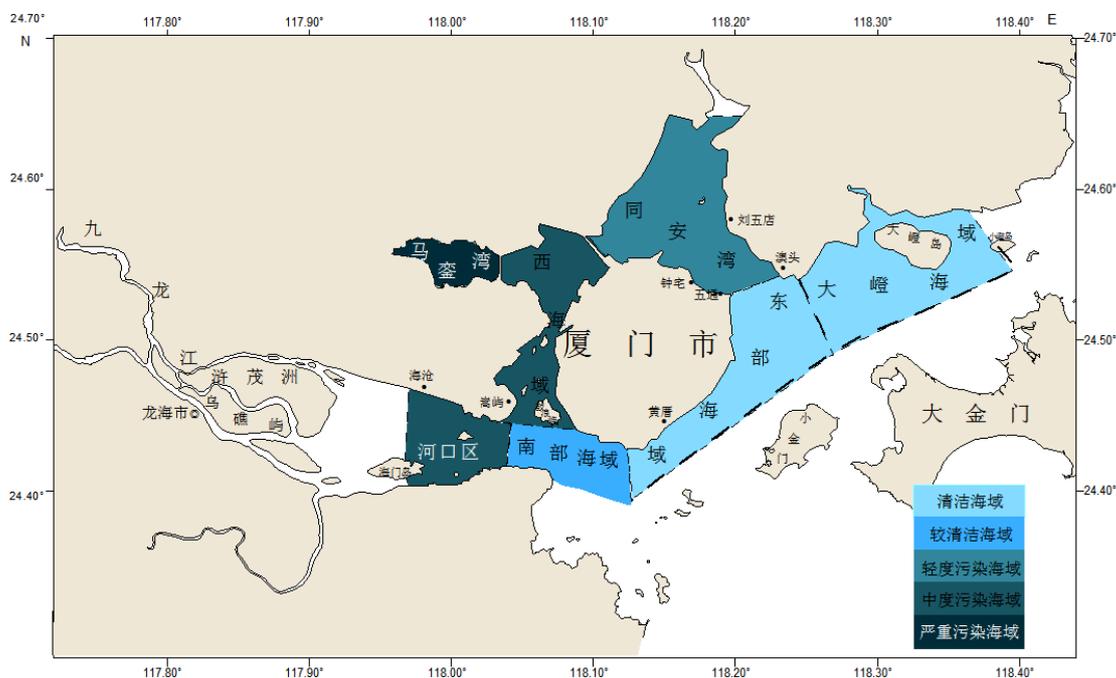


图 1：2012 年厦门海域水质综合指数法评价结果示意图

厦门海域海水主要污染物常年为无机氮和活性磷酸盐。2012 年无机氮年平均含量达到或优于第二类水质标准的海域面积比例为 29.6%，活性磷酸盐为 48.2%。氮、磷的主要来源为陆源污染物，包括九龙江河口输入、农药、畜禽养殖污染、农村生活污水与生活垃圾污染、入海排污口和水产养殖输入^[4]。

¹ 根据《海水水质标准》（GB3097-1997）规定的海域各类使用功能的水质要求：

清洁海域 符合国家海水水质标准中一类海水水质的海域，适合于海洋渔业水域、海上自然保护区、珍稀濒危海洋生物保护区。较清洁海域 符合国家海水水质标准中二类海水水质的海域，适用于水产养殖区、海水浴场、人体直接接触海水的海上运动或娱乐区、以及与人类食用有关的工业用水区。轻度污染海域 符合国家海水水质标准中三类海水水质的海域，适用于一般工业用水区。中度污染海域 符合国家海水水质标准中四类海水水质的海域，仅适用于海洋港口水域和海洋开发作业区。严重污染海域 劣于国家海水水质标准中四类海水水质的海域。

2012 年打捞清理海漂垃圾的总量为 2043.9 吨，海洋与渔业局所检测的 13 个陆源入海排污口主要污染物年排放量为 1.03×10^4 吨，比 2011 年减少 27.8%。其中只有 7 个污水处理厂排污口综合评价均达标，其他排污口均有个别因子超标^①。

4. 厦门海域污染的主要原因^[5]

- (1) 入海排污口的不合理设置和超标排放；
- (2) 流经三市的九龙江，由于沿岸水土流失严重、农业产业结构不合理等原因，每年都将其携带的大量污染物、沉积物等排入厦门海域（九龙江河口的输入是造成厦门海域内高无机氮浓度水平的主要因素之一^[4]）；
- (3) 存在许多落后的生产工艺，技术设备更新缓慢，未能采用清洁生产工艺；一部分新兴企业只注重经济利益；
- (4) 旅游业发达导致的人为污染；
- (5) 相关法律法规不完善，执法力度不足；
- (6) 市民环保意识淡薄。

2、实验部分

因条件不足，未进行实验。

三、社会调查部分

1. 前言

根据查阅文献所获得的信息，我组决定前往思明环卫局、海上环卫局、国家海洋局第三海洋研究所采访相关人员，咨询沙滩垃圾和海上垃圾的具体情况；在白城、珍珠湾、椰风寨、鼓浪屿四处海水浴场发放问卷，每处地点各 50 份，并对各处摊贩、附近餐馆及环卫工人进行采访。

(5) 采访情况

我组成员分别前往思明环卫局、海上环卫局和国家海洋局第三海洋研究所进行采访，获得了关于海上垃圾和沙滩垃圾的资料。其中国家海洋局第三海洋研究所是研究机构，主要负责海水监测，在采访之前我组误以为该机构负责海上倾倒废弃物的管理，所以此行并无收获。

^① I 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级排放标准

II 《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 B 排放标准

(1) 思明环卫局

思明环卫局主要负责沙滩垃圾的收集和转运，负责区域从国家海洋局第三海洋研究所至观音山沿岸的沙滩，面积大约为 50 万平方米。环岛路沿线中海洋三所段、珍珠湾段、白城段、九龙塘段四处是主要的垃圾污染区域，垃圾的种类繁多，有水葫芦、杂草、木头、竹子、塑料瓶、鞋子等。

通过环卫局的负责人介绍，我们得知环卫局每天都进行垃圾清扫工作，夏天的工作时间为早晨 6:30-10:30，下午 14:30-18:30。但是进行清扫工作的时间比较灵活，主要是在海水涨潮之前或者退潮之后。每天收集的垃圾用垃圾车运到中转站，然后用集装箱一起运往岛外进行后续处理，或焚烧或填埋。

据了解，夏季和冬季的垃圾量有很大的差别，夏季每天在沙滩上收集的垃圾有 30 吨左右，而冬季只有 10 吨左右，减少了三分之二，主要原因是受强降雨的影响，九龙江上游开闸泄洪，沿岸的垃圾冲到了厦门海域。九龙江上游居住区、村庄比较多，当地居民环保意识淡薄，随意将垃圾抛往江中，再加上岸边水土流失现象严重，农业产业结构不合理，所以导致了这一现状。

根据环卫局负责人所说，沙滩垃圾的来源中，游客只占了很小的一部分比例，主要来源还是九龙江，治理措施可以从九龙江着手。

3、海上环卫局

通过走访海上环卫局，我们了解到，海上环卫局成立于 1994 年，现有职工 80 多人，其中编内人员、编外人员均为 40 个左右，主要负责厦门市海域保洁及岸线海域环境卫生管理和鼓浪屿出道生活垃圾转运工作。如今该机构有西提环卫码头一座，30 吨位机械化清扫船 2 艘，208 吨位机械化清扫船 2 艘，35 监察船 1 艘，卫生巡查快艇 3 艘，小木船 11 艘等船舶及设施。

海上环卫局的保洁范围主要包括厦鼓、白城、九龙江入海口等约 60 平方公里的海域。海漂垃圾的打捞量，正常情况下每个月约 100 吨；遇上台风、暴雨天气则增加至约 500 吨。鼓浪屿出道垃圾每月约 400 箱（每箱约 2.5 吨，总共约 1000 吨，每天 13 箱左右），若是节假日，则增加至 500 箱左右。

海漂垃圾的主要来源有：

①九龙江等流域的水生植物、沿岸工矿企业排污和城镇生活垃圾（九龙江流域是厦金海域最大的污染源，占 80%左右）；

②船舶、海上养殖作业等产生的生产生活垃圾；

③海岸线单位、居民、游客抛洒入海的垃圾；

④老城区中未经改造的排水管将生活垃圾带入海域。

对此，他们采取的主要措施有：

①利用新闻媒介积极进行宣传教育；

②落实厦门市海域岸线单位环境卫生管理责任；

- ③建立船舶垃圾转运体系；
- ④积极配合九龙江流域开展卫生环境综合治理。

我们还了解到，该海上环卫局是全国第一个也是目前为止唯一一个海上环卫局，是针对厦门岛独特的地形和海洋环境设立的。但显然一所海上环卫局只能勉强应对厦门海域上的部分海漂垃圾，对于申请再设立一所相同机构的设想，负责人表示有很大的困难，如缺乏资金、人力物力匮乏等。

(3) 海水浴场

我组成员分成四组，分别采访了白城、珍珠湾、椰风寨、鼓浪屿四处海水浴场的游客、摊贩、环卫工人及周边餐馆，四处地点情况基本一致。

环卫工人反映，游客随手扔垃圾的现象十分严重，虽然每天在工作时间不断收集沙滩垃圾，但在工作时间之外垃圾又很快积累起来，尤其是夜晚。

许多游客表示随手扔垃圾实属无奈之举，因为垃圾桶均放置在远离沙滩的公路边，很少有人愿意特地穿过沙滩到公路旁将垃圾扔进垃圾桶中。且沙滩上警示标语很少，这也许是人们环保意识淡薄的原因之一。

摊贩们表示都有自带垃圾袋，不会对沙滩造成影响。部分摊贩认为应该增加环卫工人数量，以应对巨大的工作量。

周边餐馆大部分是统一将废水通过排污口排入大海，鼓浪屿有存在餐馆污水乱排放的现象。

3. 问卷调查及结果分析

根据查阅文献获取的信息，我组设计了如下问卷：

海滨污染调查问卷

您好！我们是厦门大学化学化工学院的大一学生，正在针对厦门海滨污染问题进行课外实践。每一份问卷都对对我们有很重要的作用，希望您认真、如实填写，感谢您的合作！

- 1、您所在的地点？
 - A、白城 B、珍珠湾 C、椰风寨 D、鼓浪屿
- 2、您是哪里人？
 - A、厦门本地人 B、游客
- 3、您认为此处的海滨污染严重吗？
 - A、非常严重 B、严重 C、一般 D、不严重
- 4、您的垃圾都是扔到垃圾箱中吗？
 - A、全部都是 B、部分是 C、不是
- 5、您认为造成此处海滨污染的原因有哪些？（可多选）
 - A、随手扔垃圾 B、周边摊贩 C、周边餐厅 D、上游居民生活垃圾
 - E、其他原因_____

6、您认为海滨污染对您有影响吗？

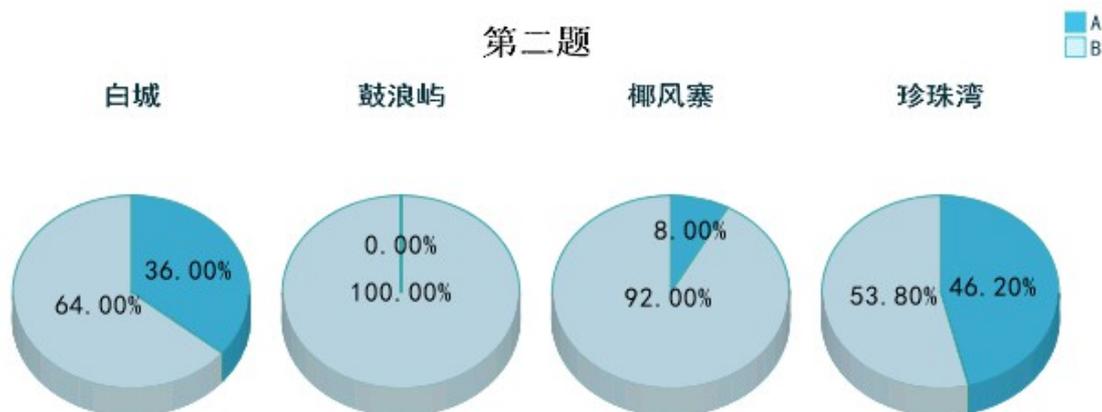
- A、影响较大 B、有影响 C、没有影响

7、您认为以下哪些措施能有效地治理海滨污染问题？（可多选）

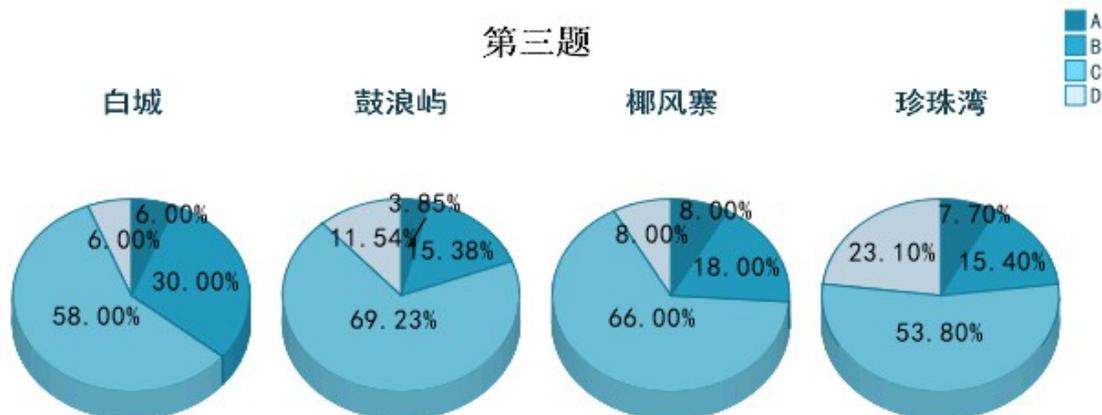
- A、树立宣传牌提醒游客 B、政府下达文件要求餐厅处理污水后再排放
C、有关部门监督小摊小贩 D、加强对上游居民生活垃圾的统一管理
E、其他措施_____

感谢您的配合！这将对我们的帮助！

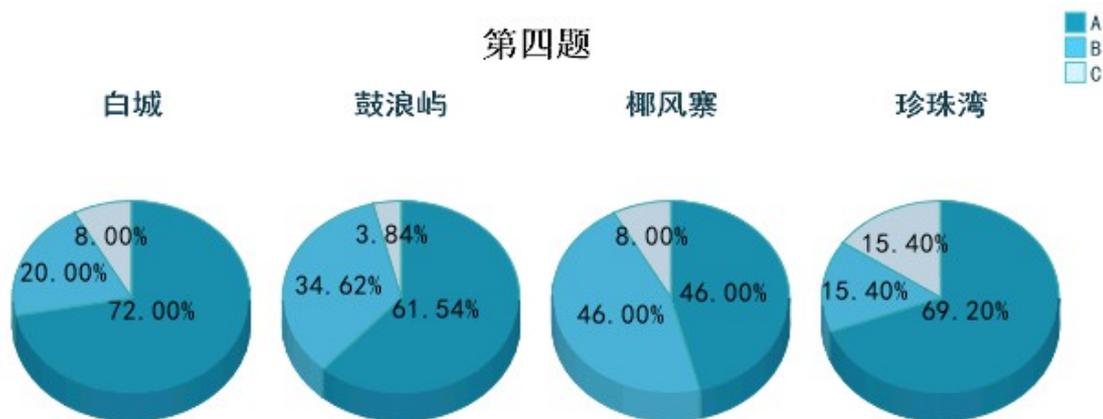
我组成员分成四小组，分别在白城、珍珠湾、椰风寨、鼓浪屿四处海水浴场分发问卷，每处 50 份。统计结果如下：



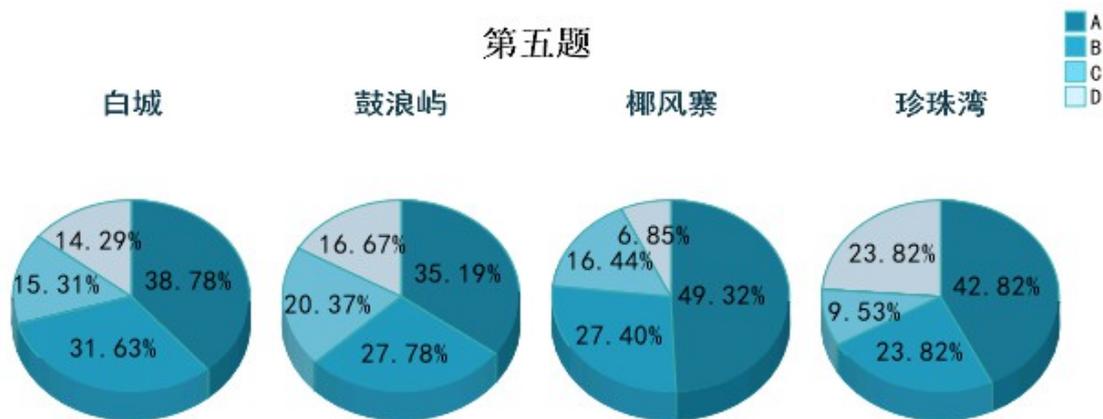
四处海水浴场填写问卷的人，椰风寨和鼓浪屿大部分是游客，白城和珍珠湾处厦门本地人也占了一定比例。说明去海水浴场的大部分是游客。



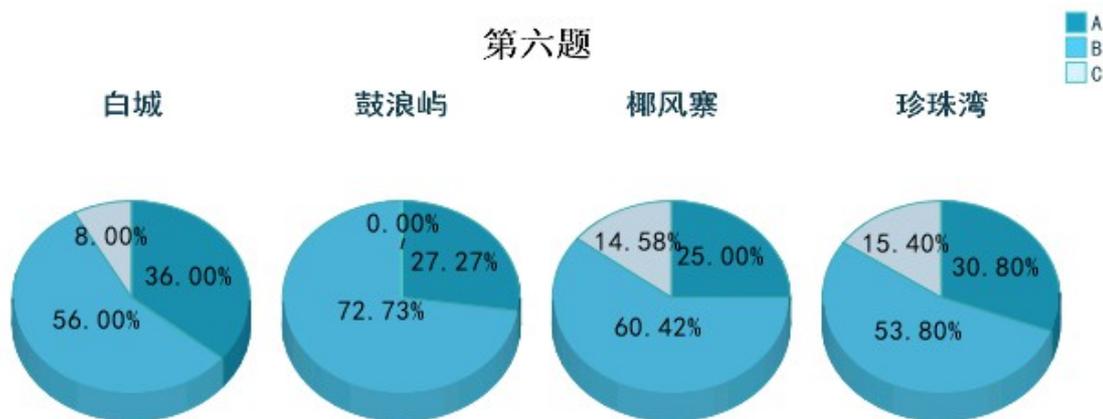
根据我组查阅的文献及采访结果，厦门海域的污染情况不容乐观。认为“非常严重”和“严重”的人占了一定比例，说明人们对厦门海域的污染情况有一定了解。但大部分人选择了“一般”和“不严重”，说明人们的认识还不够。



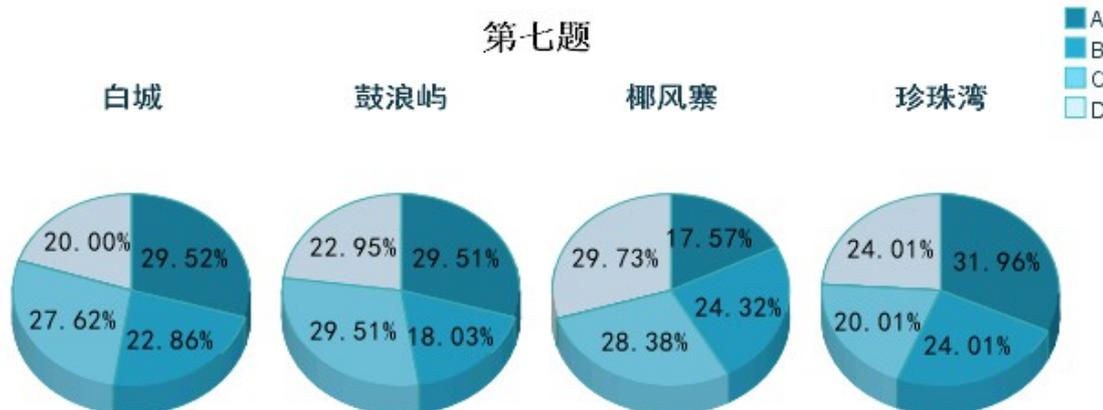
此题结果表明，大部分人有较强的环保意识，垃圾全部扔到垃圾桶里，但并不是所有人都这么做，这部分人成了沙滩垃圾的主要来源之一。一部分原因是环保意识不强，另一部分原因如游客自身的反映，垃圾箱的放置不合理。



对于造成海滨污染的主要原因，约40%的人认为是随手扔垃圾，约25%的人认为是周边摊贩，只有少部分人认为是九龙江上游居民生活垃圾造成的。但在我们的调研结果中，后者才是造成海滨污染的主要原因。该统计结果反映人们观念上存在一个误区，普遍认为人为垃圾占了主导地位。此外，部分人提出其他原因，如排污口超标排放、国民素质低等。



根据参考文献，海洋污染通过直接或间接的方式对我们产生不同程度的影响，对我们的健康造成不容小视的危害。认为“影响较大”的人占的比例不多，认为“没有影响”的人虽然少，却也有一定比例，这充分反映了人们对海洋污染认识的贫乏。这种贫乏的认识也是导致人们环保意识差的原因之一。



四个选项比例接近，说明人们认为四种措施都是行之有效，有实际意义的。部分人提出增加垃圾箱数量、增加环卫工人数量、通过文明宣传以提高人民素质等措施，还有一位摊贩提出应该在沙滩处放置一定数量的垃圾桶，并派人管理，防止被海水冲翻、冲走，这样随手扔垃圾的现象将大大减少。

事实上，相关部门下达过一些文件，但很多都成了一纸空文。如文献[6]中第五条规定“实行海域排污总量控制制度”，但海洋与渔业局所检测的13个排污口中仅7个排污口综合评价达标，显然有关部门并未很好地执行此规定；又如第七条规定“市、区人民政府应当逐步加大对海洋生态建设、海洋防灾减灾能力建设及海洋污染防治等海洋环境保护的资金投入”，但如海上环卫局负责人所言，要想取得资金投入并不是件易事。相关部门应该提高执行力度。

4. 建议

走访和问卷调查使我们了解到很多文献中所不能提供的信息。针对调研结果，结合文献资料^[4-7]，我组提出如下建议：

- ①宣传海洋知识，提高市民保护海洋环境的意识，在海滩增设宣传标语；
- ②合理设置入海排污口，提高污水集中处理率和中水回用率，减少向海域排污；
- ③完善相关法律，加大监督力度，提高监管部门执法力度，不要让有关规定成为一纸空文；
- ④与九龙江上游城市协作，加强对上游的治理，从源头上解决问题；
- ⑤严格控制厦门海域的水产养殖，推广科学养殖技术，合理调整农业产业结构，大力发展生态农业、循环经济；
- ⑥鼓励企业调整产业结构，推广使用清洁生产技术；
- ⑦加大对环卫局的资金投入，在治理污染的同时保证海域和沙滩的清洁；

4、 总结

1.收获

此次无机化学课外实践收获颇丰。通过此次实践，我们增长了知识，丰富了阅历。在实践中，我们感受到许多人的友好，他们热情地向我们提供帮助，如海洋三所的陈师兄、环卫局的负责人、海水浴场的小贩等。当然也有遇到困难和挫折，如费了好大力气才进入海洋三所，却发现这里并没有我们想要的信息；发问卷时一些游客态度冷漠，甚至怀疑我们是骗子，等等。但当我们挥洒汗水走到了现在，喜悦的心情是无法言说的。这次实践让我们懂得，有些信息文献之中是无法查到的，只有通过调研才能得到，这才是实践的意义所在。

2.不足

由于条件不足，此次无机化学课外实践没有实验，有点遗憾。

参考文献：

- [1]胡小颖，浅析海洋污染对公众健康的影响及防治措施，海洋开发与管理，2008，07期，68.
- [2]张莉萍，海洋污染浅析，丹东海工，2005,00期，93.
- [3]2012年厦门市海洋环境质量公报
- [4]高山，厦门海域氮、磷的主要来源分析及其控制措施，厦门大学学报（自然科学版），

2006.45,286.

[5]冯小洁, 加强海洋环境保护——还厦门一片碧海蓝天, 科技信息, 2012,35 期, 178.

[6]厦门市人民代表大会常务委员会, 厦门市海洋环境保护若干规定.厦门: 厦门日报, 2010.

[7]关琰珠, 创新厦门海洋环境管理模式的对策建议, 厦门科技, 2012.05 期, 1.

氟利昂的使用现状及其替代品的调查总结

组长: 洪朝钰

组员: 朱建平 敬骐玮 吴春瑞 王泽树 尹露 李煜惠

摘要: 氟利昂作为破坏臭氧层的元凶正被日渐淘汰, 本文在深入调查的基础上简要介绍氟利昂的使用情况及其替代品的开发现状。

关键词: 氟利昂 制冷剂 臭氧层 环保

一、概述

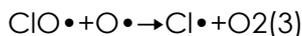
1. 氟利昂简介

氟利昂 (Freon) 是氟氯代甲烷和氟氯代乙烷的总称, 又称“氟氯烃”“氟氯烷”或“氟氯烷”, 可用符号“CFC”表示, 氟利昂包括 20 多种化合物, 其中最常用的是氟利昂-12 (CCl_2F_2), 其次是氟利昂-11 (CCl_3F)。CFCs 一直被广泛用作空调和冰箱的制冷剂, 包装中泡沫塑料的发泡剂, 电子原件和精密零件的清洗剂, 以及美容喷发剂等。因此, 曾被认为是现代生活中不可缺少的一种物质。

2. 氟利昂的危害

众所周知, CFCs 的出现解决了制冷剂的众多难题, 一度被认为是最佳的“安全制冷剂”。但后来的人们逐渐发现 CFCs 在使用中被排放到大气中以后是相当稳定的, 在对流层中是化学惰性气体, 决定它能够长时间滞留数十年甚至上百年。由于不能在对流层中自然被消除, 使它们在对流层大气中浓度急剧地上升, 并只能缓慢地从对流层流向平流层。由于在平流层中受到波长在 175~220nm 的紫外光照射, 光解释放出氯原子, 氯原子和臭氧反应能够生成 $\text{ClO}\cdot$ 分子, 循环催化损耗臭氧。早在 1974 年, 美国科学家 Molina 指出, CFCs 是造成大气臭氧层空洞的主要物质, 后来, 其他科学家进一步地证实了 CFCs 中的 Cl 或 Br 原子在紫外光的作用下能够分解臭氧分子。下面以 CFC-12(CCl_2F_2)为例说明其对臭氧的破

坏原理:



从以上式子中可以看出,大量地使用 CFCs 物质,势必对大气臭氧层造成严重的破坏。据计算机模拟结果指出每个 $\text{Cl}\cdot$ 可以破坏 10 万个以上的 O_3 分子。臭氧耗损导致地球表面紫外光的辐射增加,这种辐射对生物和材料造成很大地影响。因此 CFCs 被认为是破坏大气臭氧层的主要物质。新的研究进一步证实紫外光辐射对皮肤、眼睛和免疫系统有着十分严重的不利影响。受紫外光辐照可以导致皮肤癌,并且对老年皮质性白内障的形成产生一定的作用。对于一些植物,紫外线辐射导致植物高度降低和叶面积减小。太阳紫外线辐射对许多水生生物造成负面的影响,它会影响生物地球化学循环。此外,一些具有经济价值的合成材料和自然材料在受到 UV 光辐照后也会出现退化。

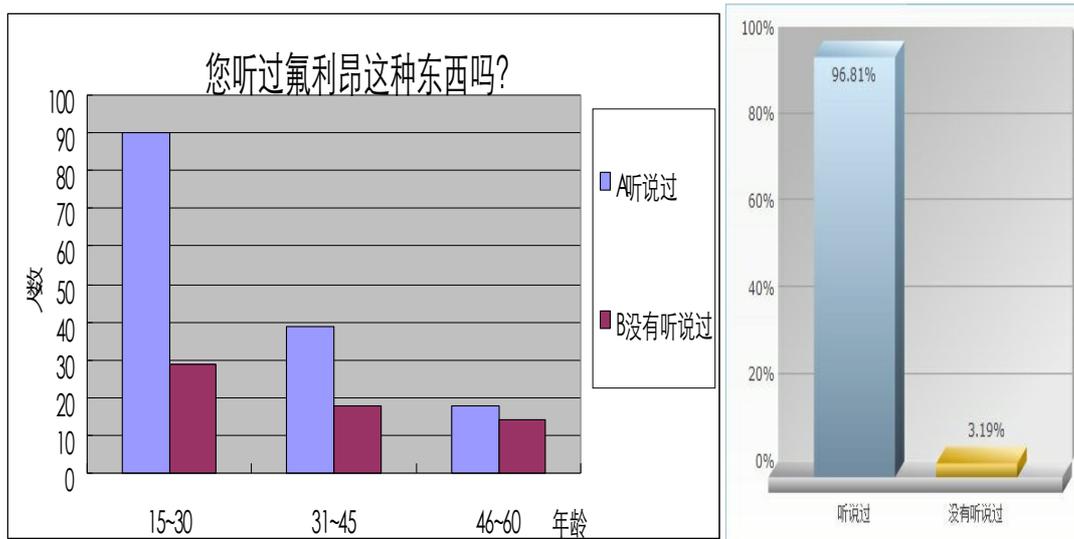
氟利昂在大气中浓度增加的另一个危害是温室效应,原本地球表面温室效应形成的主要原因是大气中的二氧化碳,但大多数氟利昂也有类似的特性。因此导致地球大气中产生温室效应的气体增加,气温异常上升、海平面上升,从而给地球环境、生态平衡带来严重不良影响。此外长时间接触氟利昂还会对人体产生危害,严重时可导致窒息死亡或受伤。

2、 问卷报告

为了更准确地获得人们对氟利昂及其相关产品认识和使用的情况,我们实践小组采用两种随机问卷调查方式:纸质版和电子版问卷,其中纸质版问卷由全体小组成员通过在厦大白城沙滩实际发放并收集问卷,问卷填写为不同年龄游客,获得有效问卷 208 张;电子版问卷由全体小组成员在网上通过 QQ、微博等方式发放并收集,填写均为不同专业的在校大学生,获得有效问卷 94 张。以下为对问卷调查的统计和分析结果:

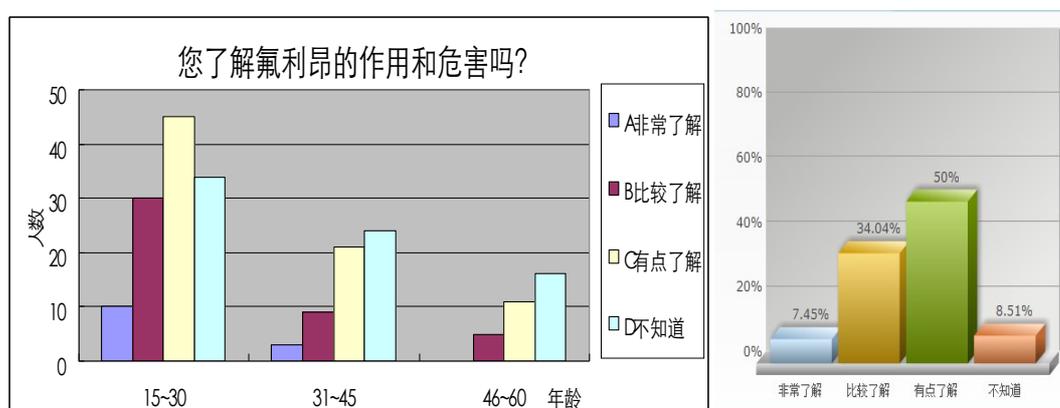
注:以下各题左图为纸质版调查结果,右图为电子版调查结果。

1.



从图中可看出，随着年龄增长，没听说过氟利昂的人比例增加，说明年青一代的环保意识增强，但仍然有大于四分之一的人没有听说过氟利昂这种物质。我们需要加强对氟利昂相关知识的普及。

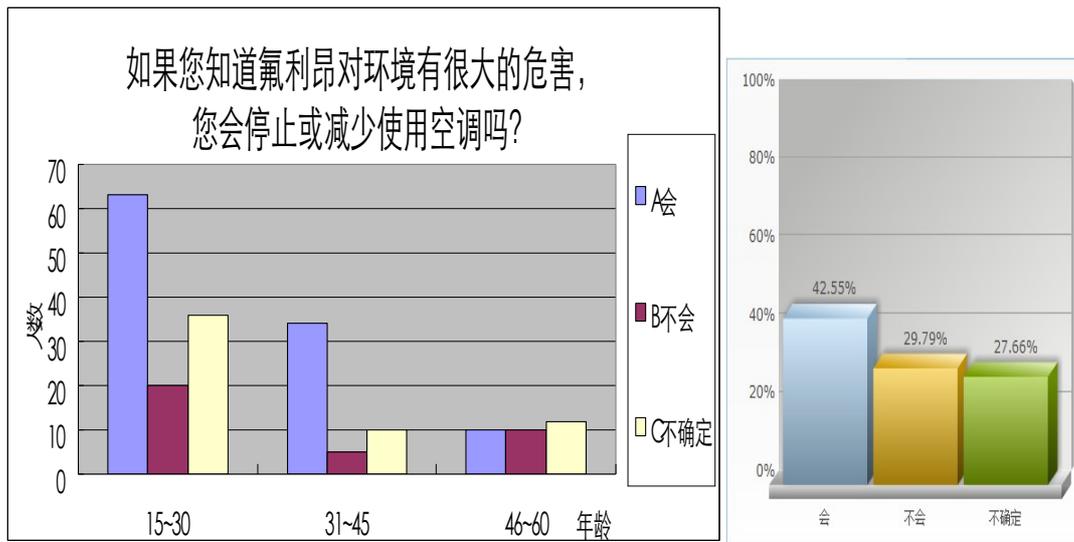
2.



从两图可看出，各年龄段对氟利昂了解程度的比例相似，了解的人的年龄都集中在15~30岁。

从总体来看，对氟利昂非常了解的人极少，有很大一部分人仍不很了解甚至不知道氟利昂的作用和危害，说明对这类知识的普及相当重要。

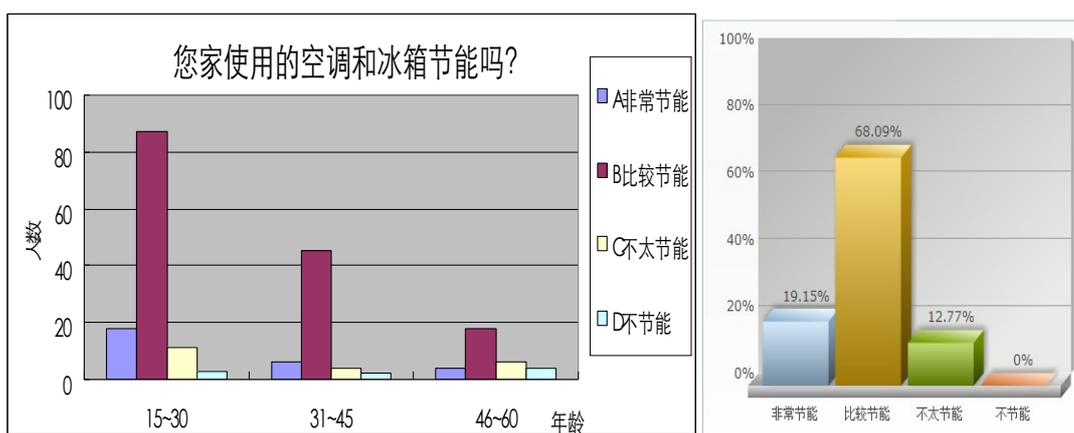
3.



若知道了氟利昂对环境有很大的危害, 很大一部分人愿意停止或减少使用空调, 说明人们的环保意识很强, 这进一步说明了人们对于有害物质的认识和理解需要进一步加强, 也说明了环保知识普及的重要性。

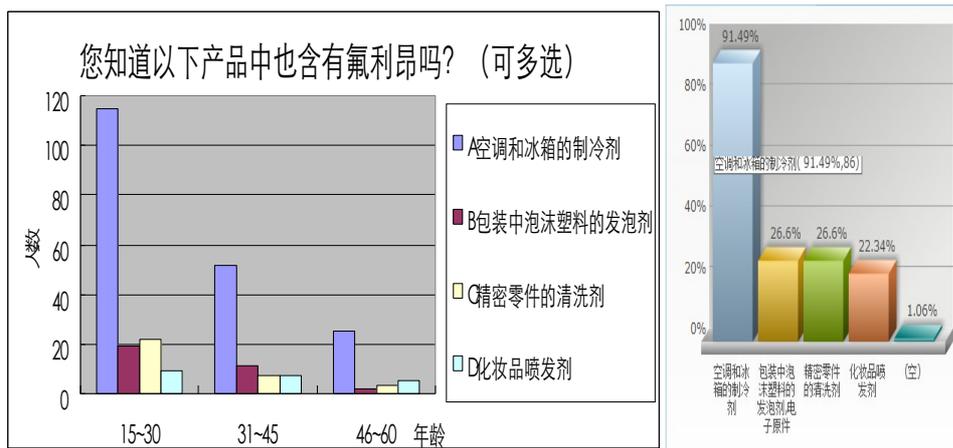
从年龄的对比可知, 随年龄的增长, 人们越来越不愿意停止或减少使用空调, 当然这并不能说明随年龄的增长, 人们的环保意识减弱, 而是说明了人们使用空调或冰箱所考虑的因素增多, 比如, 在问卷调查过程中我们了解到的天气、价格等因素。

4.



普遍看来, 现在家庭中所使用的空调和冰箱都是比较节能的, 说明市面上的空调多数是节能型, 这与科技的发展、与政府的大力倡导密不可分。

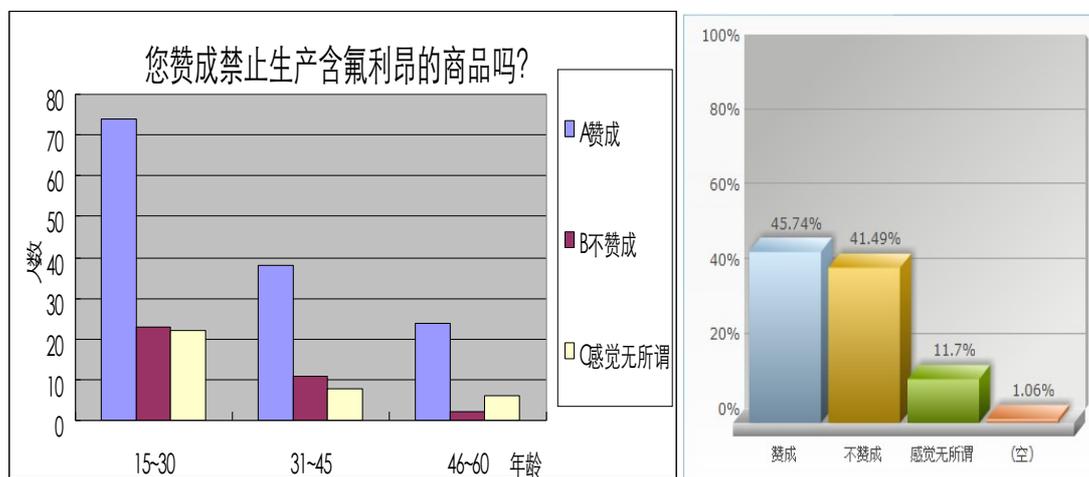
5.



注：[多选题百分比计算方法](#)：百分比=该选项被选择的次数÷有效答卷份数；含义为选择该选项的人次在所有填写人次所占的比例。所以对于多选题百分比相加可能超过百分之一百。

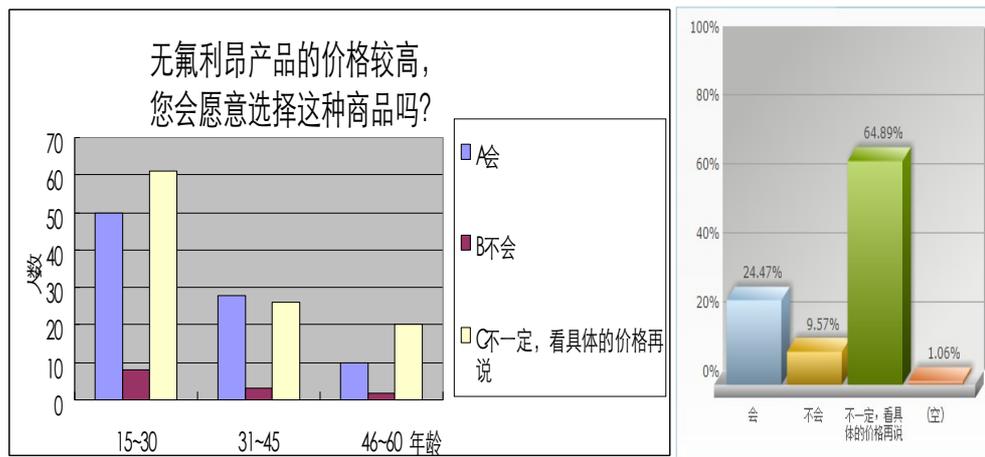
在人们的意识中普遍认为空调和冰箱的制冷剂中含有氟利昂，但对其他常用物质中是否含有氟利昂并不太了解。说明人们对氟利昂这种物质的控制多停留在空调和冰箱的制冷剂上，而忽略了其他常用但会产生氟利昂的物质，然而这些物质中的氟利昂对臭氧层的危害并不可以忽略，故我们更需要加强对氟利昂相关知识的普及。

6.



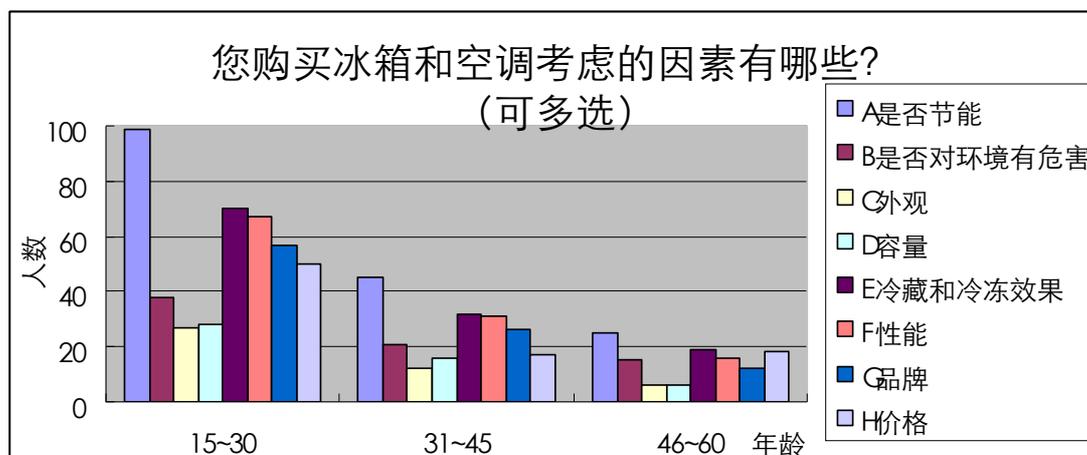
有部分人不赞成禁止生产含氟利昂的商品或感觉无所谓，这可能由于人们对空调或冰箱氟利昂这种制冷剂使用的依赖，以及对氟利昂制冷剂替代品的生产与制冷不了解和没有信心。

7.



从图表可以看出，大多数人对无氟利昂产品持观望态度，价格是人们考虑的一个比较重要的因素，从科学角度来看，氟利昂替代品的研究需要加强，以降低其价格；从经济角度来看，人们环保意识的体现与其经济能力密切相关。

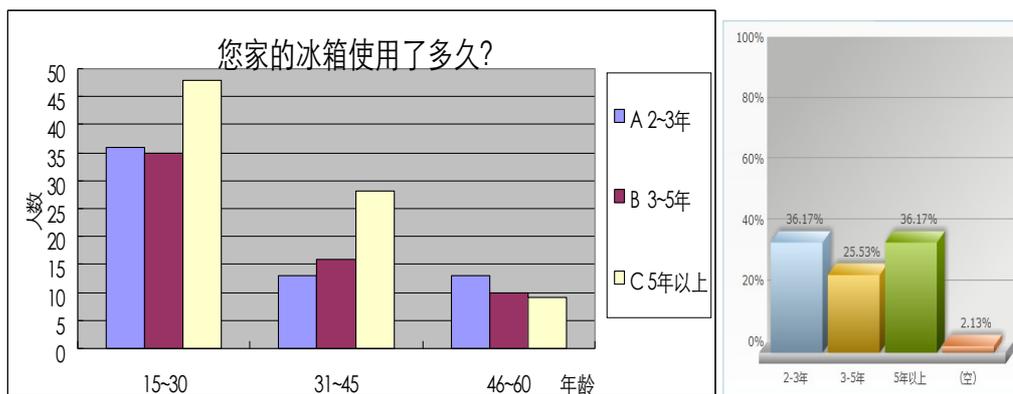
8.





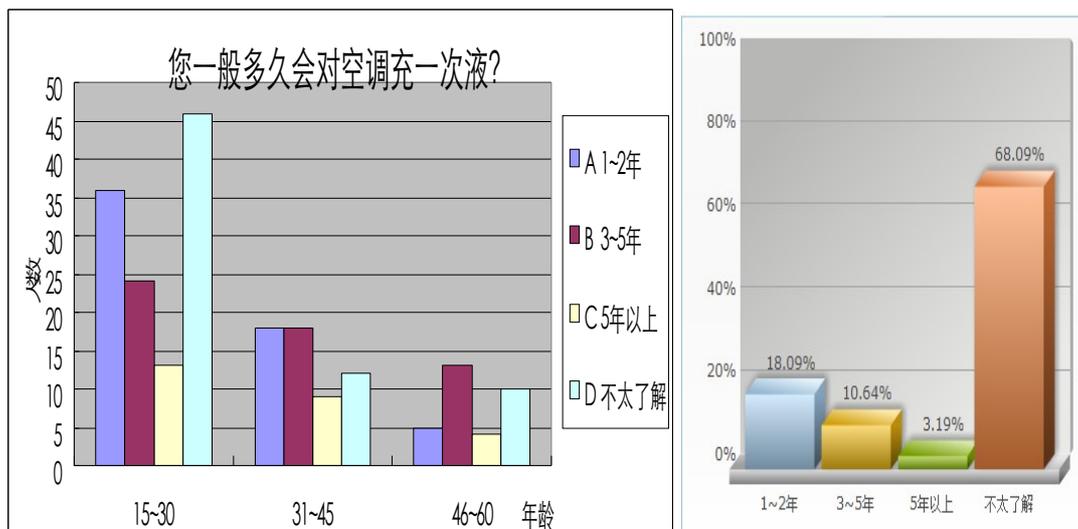
人们在购买或使用空调和冰箱时，最为注意的是其是否节能，而并不太关注其对环境是否有危害，说明人们并不能将氟利昂的相关知识应用到环境保护的实际行动中去，而且由人们对冷藏和冷冻的要求很高可看出，说明人们对制冷剂的依赖很高，而不是很关心制冷剂是氟利昂还是氟利昂替代品。

9.



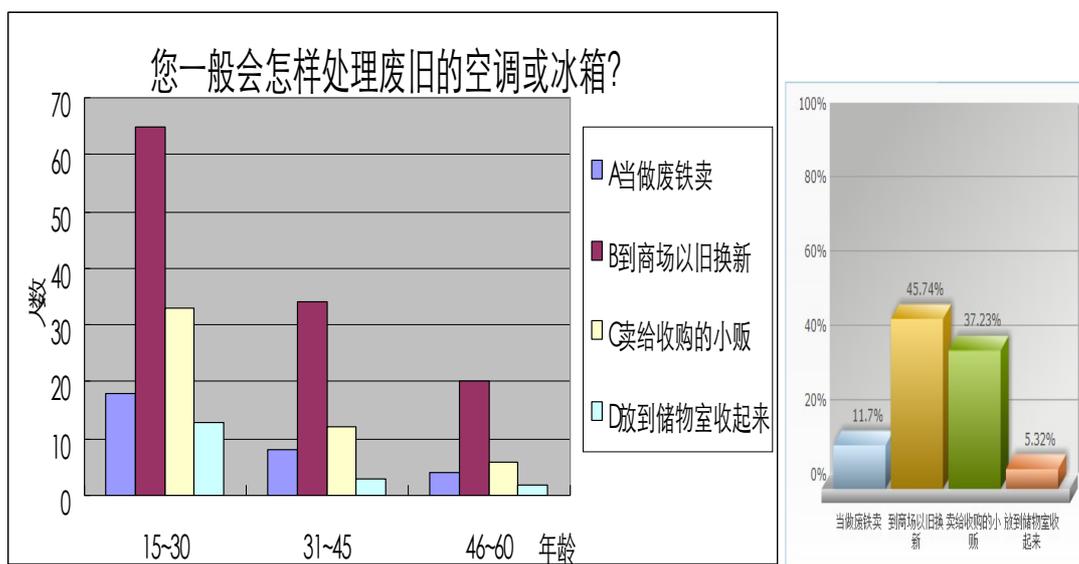
对冰箱使用年限调查中可看出，5年以上使用时间所占比例最大，说明多数家庭的冰箱都有氟利昂少量泄露的可能，需要加强人们的环保意识，敦促其对冰箱的维护或杜绝此类冰箱的使用。

10.



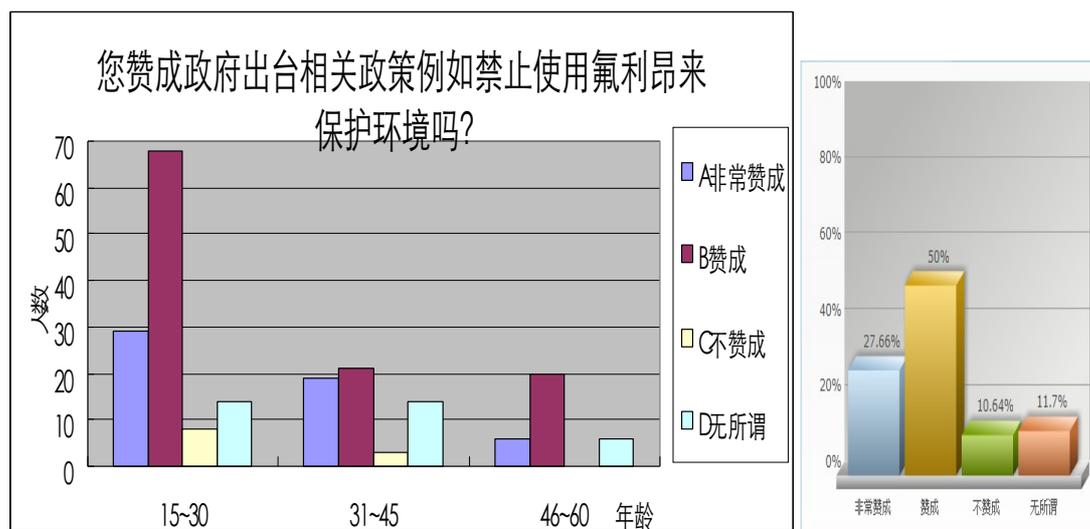
人们对空调充液的频率大多集中在 1~5 年，说明人们所使用的空调性能不是很好或者其制冷剂存在泄露可能，这是造成臭氧层危害的一个重要因素，所以要加快科技发展，研制高质量的氟利昂替代品以及高质量的空调。

11.



从统计图中可以看出，人们一般愿意将废旧的空调或冰箱拿到商场以旧换新，说明以利益来刺激人们环保意识仍然是一个不变的自然法则。在现阶段发展中，将废旧的空调或冰箱拿到商场以旧换新是政府为保护环境所可采用的一种行之有效的方法。

12.



从统计数据可知，绝大多数人赞成政府出台相关政策来保护环境，而有少数人吃不吃赞成和无所谓的态度。说明环保的概念已深入多数人心，但仍需作出相关努力，力求使每一个人认识到环保与自身息息相关。

13.

您对空调、冰箱等制冷用品的未来发展有什么样的希望？

循环使用的较绿色方向

节能环保

能找到更好的资源代替造成污染的资源

赶快发明新东西，既节能又实惠，创新是关键，最后就是要经济

对环境好、同时性价比高

在不破坏环境的前提下，更加节能

低碳环保

想必有能代替氟利昂的环保型制冷剂诞生并普及，这定能减少氟利昂对环境危害吧！随着全球变暖，空调和冰箱的需求和使用在不断增长。而其使用本就会损耗大量能源，破坏环境。这个矛盾还有待于新技术和新产品的研发和推广。

尽量节能和环保吧

希望能对环境无害，又能更方便地服务大众

研发新的制冷剂

越来越节能与环保

希望发现到更好的水平

节能、环保、便宜

尽量环保。环保第一位。我是小康，建平

更加节能更加环保

一味的禁止氟利昂并不是唯一办法，需要的是探索一种环保的替代品，并且价格合适

发展能够取代氟利昂的材料，减少对环境的危害
禁止氟利昂使用这种做法不实际，开发新制冷技术
越来越环保
希望更加有效也更加环保。
节能省电，自洁，自除臭，自分解。
制冷能够更人性化
用新的物理制冷技术取代化学制冷
环保节能
价格实惠，环保节能
更人性化

由调查可知，人们普遍希望未来空调和冰箱朝着节能、环境友好、价格低廉的方向发展，由此也可看出人们对开发氟利昂替代品的殷切期望。

从对问卷调查分析可知，大多数人对氟利昂有一定了解，意识到其对环境的危害，并愿意在日常生活中采取一定措施来减少氟利昂产品的使用，但仍有一部分人不了解甚至不知道氟利昂。

为减少氟利昂对环境的危害，我们需大力普及氟利昂及其产品的相关知识，并采取一定措施：在科技方面，我们需要加强科研力度，发扬自主创新精神，努力研制出环境友好型且符合人们期望的氟利昂替代品，并降低其成本。在经济方面，商家尽量采取以旧换新的措施以达到重复利用的目的，政府需要大力倡导并给予经济支持。

环境与我们息息相关，为减少氟利昂的危害，使我们的生活更加美好，每个人都需要做出努力，为中国梦的实现贡献一份力量！

3、 总结

1.氟利昂替代品的选择

有使用价值的氟利昂替代品必须满足以下要求：

- (1) 环保要求：替代品分子中不能含有氯原子，对臭氧分解潜能值 (ODP) 和全球变暖潜能值 (GWP) 为零或近似于零。
- (2) 热力学要求：替代品应与原制冷剂、发泡剂有近似的沸点、热力学特性及传热特性。
- (3) 理化性质要求：无毒、无味、无可燃性和爆炸性。
- (4) 可行性要求：具有可供应性(工艺成熟、价格适宜、能被市场接受) ，易采用性(无需对原有装置进行大改动即可达到要求) 。

目前国际上关于氟利昂替代品主要有两种指导思想：

(1) 开发寻找和氟利昂结构完全不同的气体或液体, 如氨、二氧化碳、水、碳化氢等非氟利昂系代用品;

(2) 保留和改进氟利昂优异物性功能商品, 开发无公害氟利昂。美国杜邦公司花费几亿美元资金, 率先开发氟利昂替代物。目前, 关于氟利昂替代品主要以美国和西欧(主要是德国)为代表, 已从几十种 HCFCs(氢氯氟烃) 和 HFCs(氢氟烃) 中筛选出数种进行重点开发研究。

2. 氟利昂替代品的种类

(1) 以美国、日本为代表的替代方案

以 HFC2134a(1, 1, 1, 2, 2 四氟乙烷, $C_2H_2F_4$) 替代 CFC212(二氯二氟甲烷, CF_2Cl_2) 作为制冷剂, 用 HCFC2141b(1, 2 二氯乙烷, $C_2H_3Cl_2F$) 替代 CFC211(三氯氟甲烷, $CFCl_3$) 作为发泡剂。HFC2134a 热物理性能与 CFC212 十分相似, ODP(Ozone Depletion Potential) 值为零, GWP(Global Warming Potential) 值为 0.1026, 基本上无毒, 用户普遍关心的主要指标即安全性、来源可靠性和成本方面都具有较强的竞争力。HCFC2141b 生产工艺相对简单且安全, 保温性能好, 但 ODP 值和 GWP 值均不为零, 属过渡性替代品。此替代方案的优点是替代物制冷性能与氟利昂相近, 现有制冷设备不需作大的改进就能使用, 替代品的投资相对较低; 其缺点就是没有达到“全绿 0”的要求、后期运行费用高、原材料成本高。美国、日本、欧洲(德国、奥地利、部分北欧国家除外) 及我国都选用了这条路线。

(2) 以德国、英国、荷兰为代表的替代方案

用 HC2600a(异丁烷, $CH_3CH_2CH_2CH_3$) 替代 CFC212, 环戊烷替代 CFC211, 为“全绿 0”替代物, HC2600a 和环戊烷的 ODP 值和 GWP 值均为零。环保性能好, 取材容易, 价格低廉, 制作原料来源于石油、天然气。HC2600a 运行压力低, 噪声小, 能耗降低可达 5%~10%; 润滑油可采用原 CFC212 的润滑油, 对系统材料没有特殊要求。HC2600a 及 CFC212 的不足是属易燃易爆物质, 生产和设备使用维修过程中都要有严格的防火、防爆措施, 贮运、生产、维修现场需通风良好且安装气体浓度监测及报警装置。此方案主要缺点是前期设备投资大。选择这条路线的国家有德国、奥地利、瑞典、丹麦、荷兰、瑞士、比利时等。

(3) 其他替代方案

① 某些国家选用 HCs(碳氢化合物) 替代 CFC212, 我国也在进行这方面的探讨。

② HFC232(CH_2F_2) 与 HFC2125(C_2H_5F) 也将是重要替代物。HFC2152a($C_2H_4F_2$) 也可能是一种制冷剂的替代物, 但其极可能是用于混合型替代物中。

③混合型共沸化合物, 目前, 人们正试图在沿用至今的氟利昂中加入无公害氟利昂及碳化氢等, 以期在维持其功能的前提下, 降低标准氟利昂的用量。

3. 观点

随着保护臭氧层、淘汰破坏臭氧层物质宣传的广泛开展, 人们提高了对保护人类生存环境的认识, 有关企业也积极开展了替代工作。随着产品型号的更新, 替代氟利昂的新产品也不断面市, 对于这些不再使用氟利昂的产品, 厂家给以无氟的美誉, 对于不再使用氟利昂的地域, 称为无氟省或市等。报纸和电视的广告上屡屡出现无氟冰箱, 无氟工程等词语。厂家用无氟二字形容自己的产品, 地域用无氟来表示氟利昂替代的总体目标, 其初衷是表示没有使用或生产破坏臭氧层的氟利昂。但是无论从哪个角度来看, 对于不用氟利昂的产品或地域, 冠以无氟是欠妥的。首先, 无氟给人以没有氟原子的错觉, 实际上除非完全使用碳氢化合物作替代品, 其它的替代品如用作汽车空调和冰箱制冷剂的 HFC2134a, 就是含氢的氟烃, 其所以成为氟利昂的替代品, 是因没有破坏臭氧的氯原子。1974 年, 美国科学家发现氟氯碳化物扩散到臭氧层时, 受到短波紫外线 UV2C 的照射, 分解出氯的自由基 Cl., 与臭氧发生连锁反应。一个氯自由基 Cl. 能够消耗 10 万个臭氧 O₃ 分子。由此可以看出破坏臭氧层的元凶是氟利昂中的氯, 而不是氟利昂中的氟。而其中的氟原子, 乃至氟利昂中的氟原子并不破坏臭氧。因此, 从这个角度来看似乎说无氯更为确切一些。其次, 如果无氟是指无氟里昂的话, 也是不确切的。因为氟里昂仅是杜邦公司的商品牌号而已。30 年代, 为了代替当时使用的氨和二硫化碳等危险性制冷剂, 美国选定了二氯二氟甲烷 (CFC212) 作为安全的惰性制冷剂, 在杜邦公司进行生产。杜邦以 Freon0 (氟里昂) 作商品牌号投入市场。随着应用领域的扩展, 其产量和生产厂家增加, 除美国外, 在西欧、日本和我国也有此类化合物的生产, 每个厂商均有自己的商品牌号。我国标准使用化学名称定义其商品的称谓, 为工业用二氟二氯甲烷 (F212)。因此无氟里昂只能说明没有美国杜邦公司生产的 CFC, 不能表示没有用 CFCs 物质。

4. 展望

目前氟利昂的用户正在向着大幅度削减或全部的方向努力, 预计可以达到近期削减目标。但是要想达到全部废除的目的尚有许多困难需要克服。此外, 作为氟利昂的替代物的 HCFC, 尽管其 ODP 较 CFC 小得多, 但仍然不是零。在下一个世纪仍然有被全部废除的趋势。在地球温暖化问题上氟利昂也是有影响的, 因此应, 把这一问题也考虑到氟利昂的问题中来, 应当将氟利昂问题做为一个综合问题考虑。

随着研究及开发的深入, 氟利昂替代领域还会有更加广阔的前景! 但真正能做到无氟就目前的形势来看还有些牵强。

参考文献:

- 1.陈萍 氟利昂替代品的简介与发展动态 今日科技 2011.10 P57-P58
- 2.胥金辉 张天胜 氟利昂替代品研究现状 化工新型材料 2004.08 Vol1 32 No18
3. 氟利昂制冷剂替代品市场潜力巨大 有机硅氟资讯 2005 第9期 P31-P32
- 4.百度百科 碳纳米管 <http://baike.baidu.com> 2013 年 1 月 4 日
- 5.维基百科 碳纳米管 <http://zh.wikipedia.org> 2013 年 1 月 4 日
- 6.百度文库 碳纳米管性质及应用 <http://wenku.baidu.com> 2013 年 1 月 4 日