



东莞理工学院城市学院

城建与环境学院·学生党支部、记者团

东莞市沙田镇稔洲村生态环境

综合调研报告

目录

东莞市沙田镇稔洲村生态环境问卷调研报告

东莞市沙田镇太平水道稔洲村流域生态环境调研报告

东莞市沙田镇稔洲村局部安全隐患调研报告

东莞市沙田镇稔洲村局部现状示意图及安全隐患示意图绘制



东莞理工学院城市学院

城建与环境学院·学生党支部、记者团

东莞市沙田镇稔洲村生态环境

问卷调研报告

目录

一、 问卷调查背景.....	3
二、 问卷调查目的.....	3
三、 问卷调查时间.....	4
四、 问卷调查地点.....	4
五、 沙田镇稔洲村村委会.....	4
五、 人员安排.....	4
六、 调查对象.....	4
七、 问卷发放/回收情况.....	4
八、 调研结果分析.....	5
九、 问卷调查总结.....	25

一、问卷调查背景：

东莞地处粤港澳大湾区的腹地，是珠三角地区中重要的交通枢纽，经过多年的发展，制造业成为了东莞的经济的支柱性产业。根据《第一财经周刊》数据显示，2019年，东莞连同成都、杭州、武汉、苏州等晋升成为新一线城市，成为吸引人才的又一大城市。东莞正面临人才争夺战的关键时刻，环境问题刻不容缓。

东莞市沙田镇稔洲村存在一些环境污染问题，为更好地建设美丽东莞，践行绿水青山就是金山银山的新发展理念；此次城建与环境学院的三下乡队伍针对稔洲村居民生态环境展开调研。据走访调查，稔洲村周边有大量的工厂聚集，当地居民生活产生一定的影响，其中地表水的污染情况是为大多数被调查者所反映的，城环学院三下乡队伍将对稔洲村的水质进行检测，最终并以数据成果的形式为环保工作提供参考。

二、问卷调查目的：

1、通过线上线下结合的方式使得调查的对象更为广泛，扩大统计基数，结果更具科学性。调查数据将参照国家标准，进行科学合理地进行分析，最终综合得出稔洲村环境污染程度对当地居民生活与健康的影响，为当地政府环境治理提供相关方案。

2、此次三下乡暑期社会实践充分结合了城环学院专业特色，能够有效提升大学生的环保意识，增强大学生的社会责任感，以及加强对学院文化的认知。

三、问卷调查时间：

2019年6月30日-2019年7月7日

四、问卷调查地点：

五、沙田镇稔洲村村委会

五、人员安排：

1、问卷调查人：陈泽丰、冯怡宝、刁振泰、朱殷传、朱建南、黄雅云、方贵盛、张霁蕾、丁舒乐、梁锦成、简琛、王宝茜、钟小芬、伍驿明、张家伟、庄享健、赵磊

2、文字整理：周子洋、肖瑶、陈梓博、陈心怡

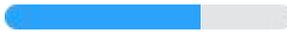
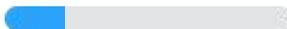
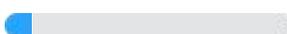
六、调查对象：

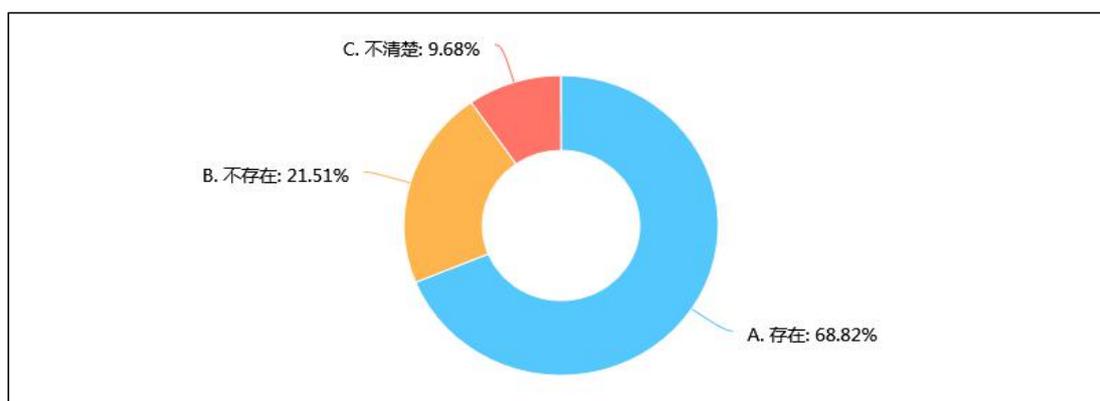
沙田镇稔洲村村委会附近居民

七、问卷发放/回收情况：

本次问卷调查面向东莞市广大人民，共发放问卷 1000 份左右，回收问卷 965 份，其中有效问卷 930 份。

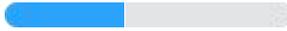
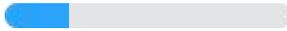
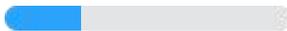
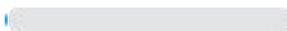
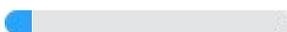
八、调研结果分析：

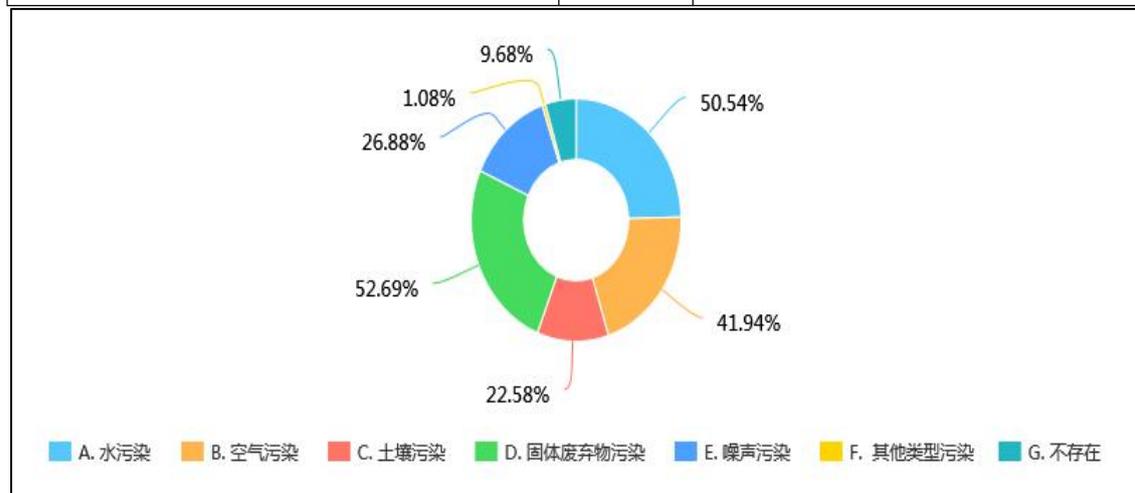
第 1 题 您认为沙田镇稔洲村是否存在环境污染的情况？ [单选题]		
选项	小计	比例
A. 存在	638	 68.82%
B. 不存在	203	 21.51%
C. 不清楚	89	 9.68%
本题有效填写人次	930	



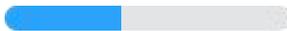
从第 1 题数据情况可以看出：本次问卷调查的大部分人认为沙田镇稔洲村存在环境污染的情况，占了 68.82%；而有 21.51%的人认为沙田镇稔洲村不存在环境污染的情况；还有 9.68%的人对沙田镇稔洲村是否存在环境污染的情况表示不清楚。

第 2 题 （多选）您认为稔洲村目前存在的环境污染有哪些？ [多选题]		
选项	小计	比例
A. 水污染	469	 50.54%

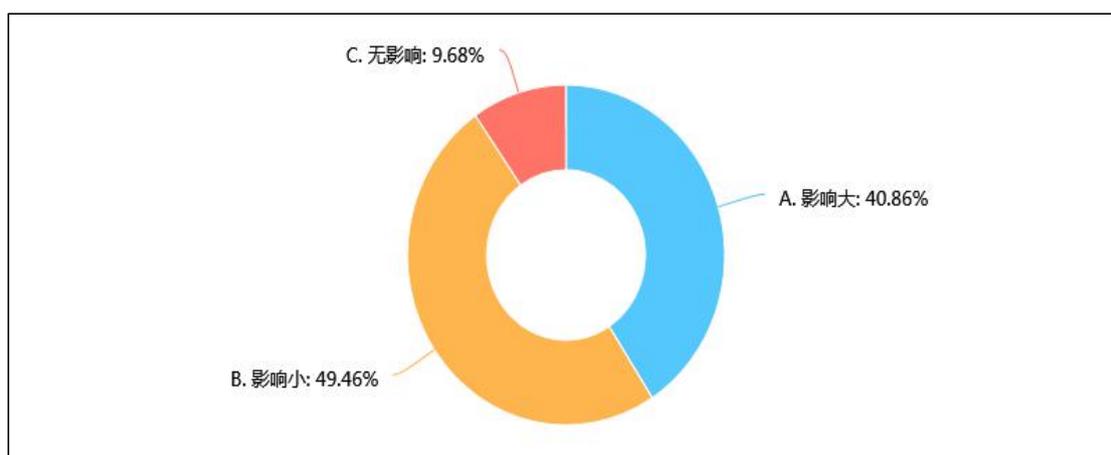
B. 空气污染	392	 41.94%
C. 土壤污染	209	 22.58%
D. 固体废弃物污染	485	 52.69%
E. 噪声污染	255	 26.88%
F. 其他类型污染	13	 1.08%
G. 不存在	87	 9.68%
本题有效填写人次	930	



从第 2 题数据情况可以看出：本次调查的人中有一半的人认为稔洲村目前存在的环境污染是水污染、空气污染和固体废弃物污染；还有 22.58% 的人认为稔洲村目前存在的环境污染为土壤污染，26.88% 的人认为稔洲村目前存在的环境污染为噪声污染；此外，有个别人认为稔洲村目前存在的环境污染是其他类型的污染（如重金属污染、微生物污染等）。

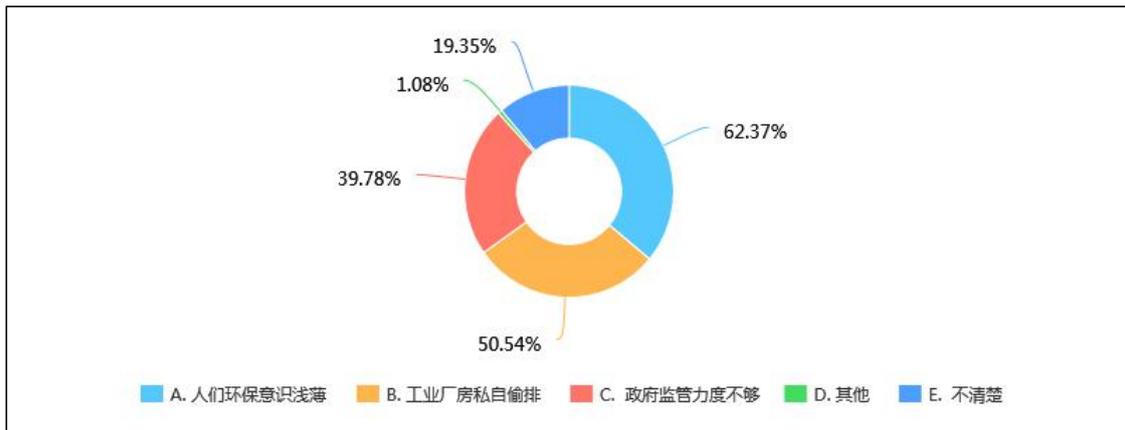
第 3 题 您觉得这些污染对您的生活影响大吗？ [单选题]	
选项	小计 比例
A. 影响大	376  40.86%

B. 影响小	464	 49.46%
C. 无影响	90	 9.68%
本题有效填写人次	930	



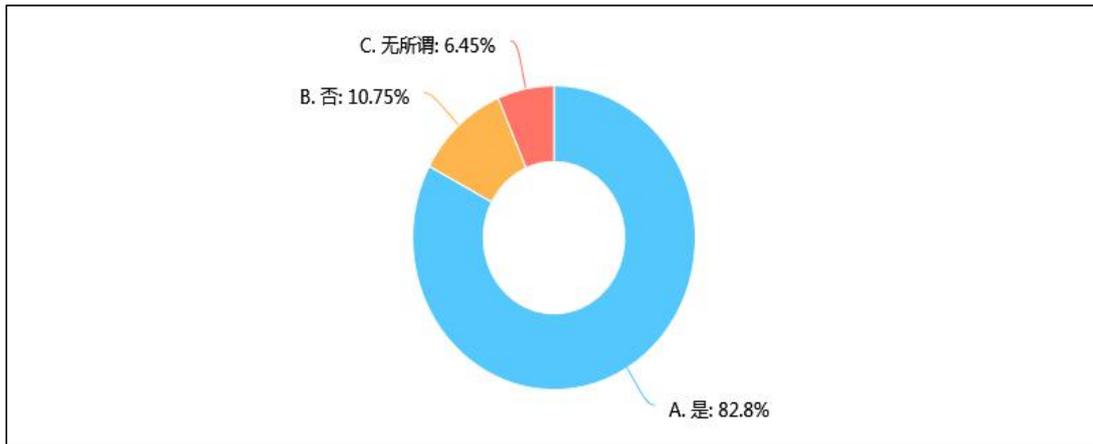
从第 3 题的在采访调查过程中，在问到污染对自己的生活影响大不大时，40.86%的受访人表示对自己的影响大，而表示影响小的占了 49.46%，表示对生活无影响的人占了 9.68%，由此可见污染还是对人们的生活产生了一定影响。

第 4 题 （多选）您认为造成这些污染的原因有哪些？ [多选题]		
选项	小计	比例
A. 人们环保意识浅薄	586	 62.37%
B. 工业厂房私自偷排	464	 50.54%
C. 政府监管力度不够	370	 39.78%
D. 其他	8	 1.08%
E. 不清楚	182	 19.35%
本题有效填写人次	930	

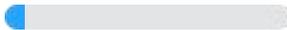
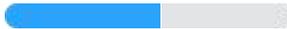
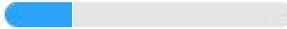
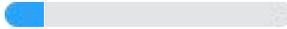


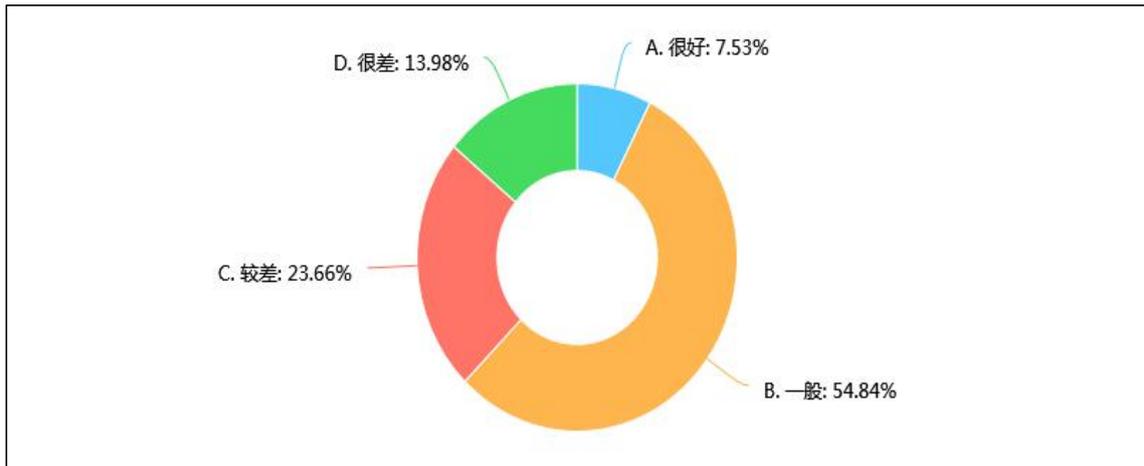
从第 4 题中看出，对受访人分析造成这些污染的原因有哪些时，环保意识淡薄占了 62.3%，工厂私自偷排污染物占了 50.5%，而 39.7% 的人则认为政府监管力度不够，19.35% 的人表示不清楚，只有 1.08% 的人选择了其他原因。

第 5 题 您觉得是否有必要改变污染现状？ [单选题]		
选项	小计	比例
A. 是	771	 82.8%
B. 否	104	 10.75%
C. 无所谓	55	 6.45%
本题有效填写人次	930	



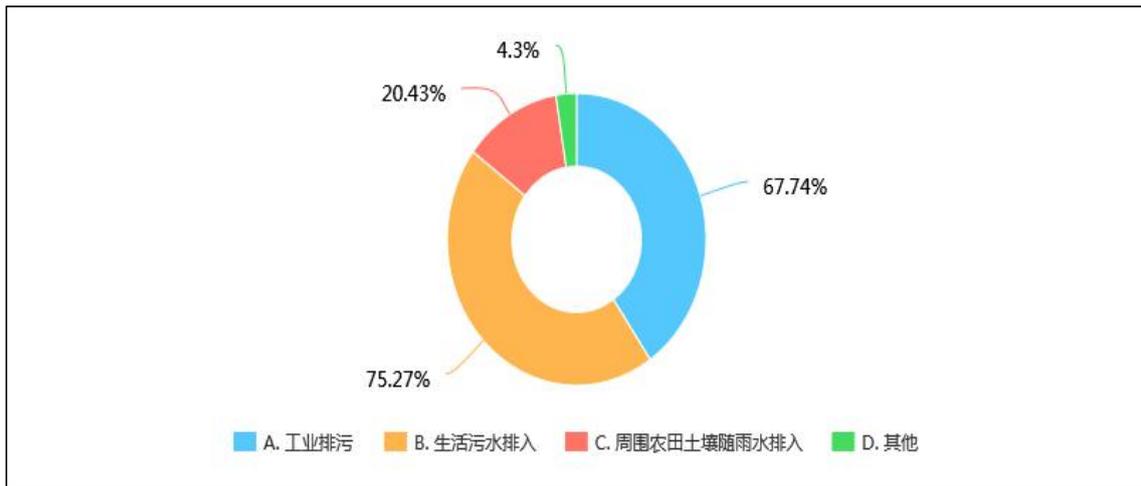
从第 5 题数据情况可以看出： 大部分人认为有必要改变环境污染现状，其次是 10.75%的人认为没有必要改变环境污染现状；极少部分人认为改不改变污染现状无所谓。

第 6 题 您觉得稔洲村内及周围地表水体（河流、湖泊、水库或池塘）的水质状况如何？ [单选题]		
选项	小计	比例
A. 很好	75	 7.53%
B. 一般	515	 54.84%
C. 较差	227	 23.66%
D. 很差	123	 13.98%
本题有效填写人次	930	



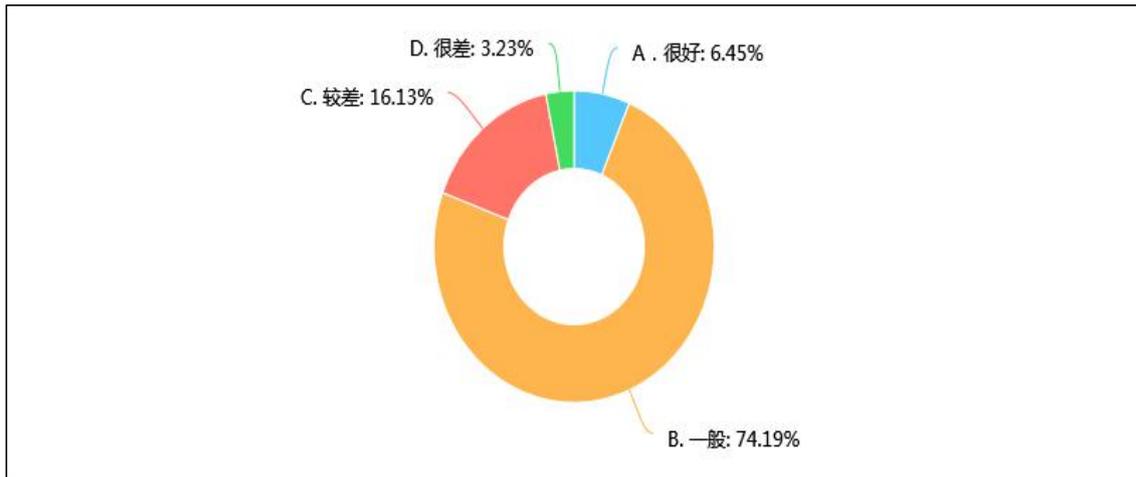
从第 6 题数据情况可以看出：对于稔洲村内及周围地表水体（河流、湖泊、水库或池塘）的水质状况有 7.53%的居民认为很好，而大部分的居民认为稔洲村内及周围地表水体（河流、湖泊、水库或池塘）的水质状况一般；此外还有 23.66%的居民认为稔洲村内及周围地表水体的水质状况较差，其次有 13.98%认为稔洲村内及周围地表水体的水质状况很差。

第 7 题 （多选）您认为造成地表水体水质不理想的主要原因是什么？[多选题]		
选项	小计	比例
A. 工业排污	633	 67.74%
B. 生活污水排入	693	 75.27%
C. 周围农田土壤随雨水排入	192	 20.43%
D. 其他	48	 4.3%
本题有效填写人次	930	



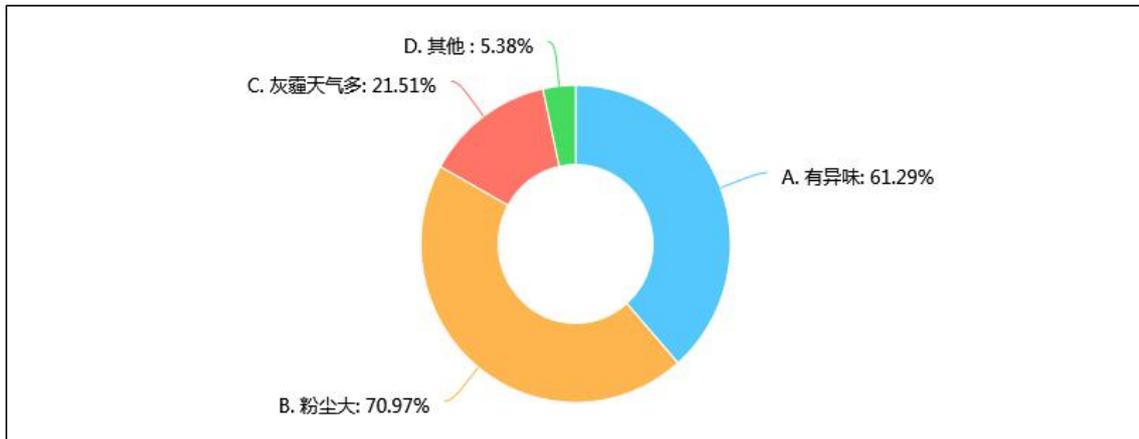
从第 7 题的数据情况可以看出 :目前稔洲村的居民认为造成地表水体水质不理想的主要原因是生活污水的排入的情况 ,有大部分的居民赞同此说法 ,他们觉得生活污水没有得到很好地处理;少部分的人认为与工业排污和周围农田土壤随雨水排入的情况有关。

第 8 题 您认为稔洲村的空气质量如何? [单选题]		
选项	小计	比例
A . 很好	62	6.45%
B. 一般	691	74.19%
C. 较差	148	16.13%
D. 很差	29	3.23%
本题有效填写人次	930	



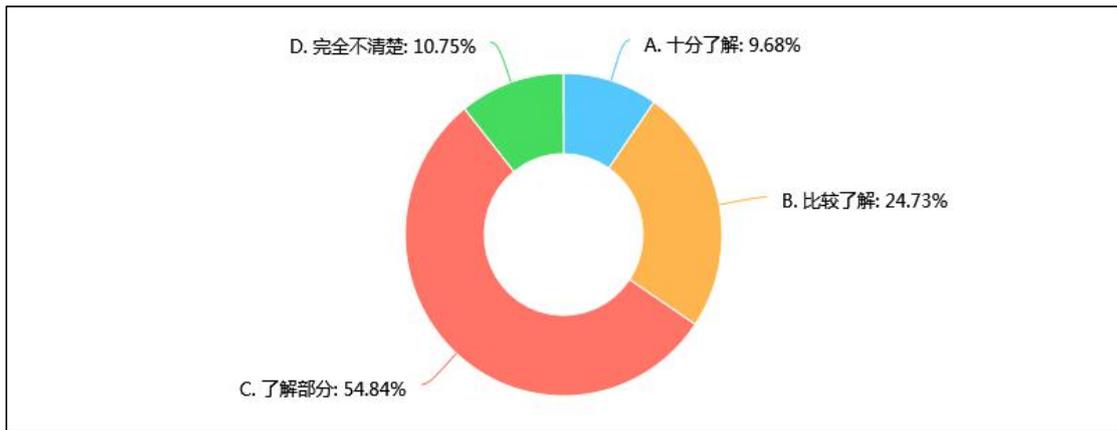
从第 8 题的情况可以看出：74.19%的稔洲村居民认为村里面的空气质量一般，而觉得空气质量很好的和很差的居民人数占少部分，他们认为空气质量还需要改善，还没有到达让他们觉得满意的程度。

第 9 题 （多选）您认为稔洲村的空气质量存在哪些问题？ [多选题]		
选项	小计	比例
A. 有异味	573	61.29%
B. 粉尘大	664	70.97%
C. 灰霾天气多	197	21.51%
D. 其他	46	5.38%
本题有效填写人次	930	

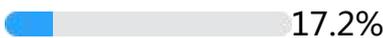
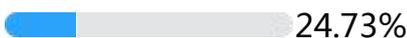


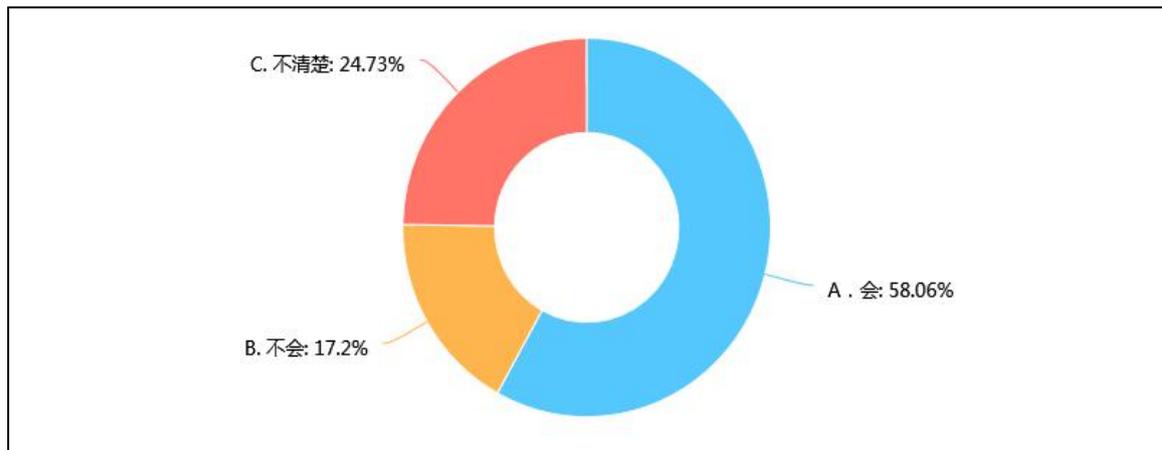
从第九题数据可以看出,大部分居民是觉得东莞市沙田镇稔洲村的空气质量是存在一定问题的,主要问题是大部分居民都觉得稔州村存在有异味和粉尘大的问题,导致空气质量差,一小部分居民觉得雾霾天气多也是导致空气质量不佳的因素,还有 5.38%的居民认为问题不单单只是这些还有其他原因。

第 10 题 您对于环境污染对人体的危害有多少了解? [单选题]		
选项	小计	比例
A. 十分了解	90	9.68%
B. 比较了解	225	24.73%
C. 了解部分	512	54.84%
D. 完全不清楚	103	10.75%
本题有效填写人次	930	

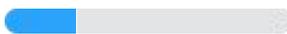
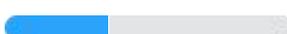


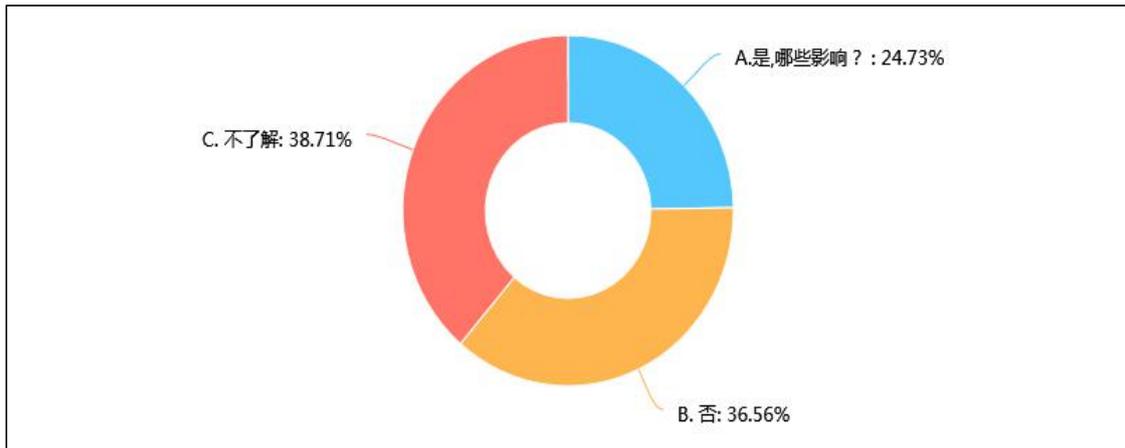
第10题是探讨环境污染对于人体的危害性的了解，这题稔州村的村民只有10.75%的人认为自己完全不了解，了解部分的占54.84%，说明环境污染对于人体危害的宣传还十分不足，应该加大对民众对于环境污染的认识，环境污染对人的健康有直接的印象，剩下的部分居委是对环境污染有比较深刻的认识，近年来，人们也逐渐注意到污染对环境变化的影响问题。国家也在响应号召人们注重环境的重要性，这不仅是在保护我们共同的家园，也是对我们自身的身体健康负责。

第11题 您认为稔洲村目前存在的环境污染状况会对人体健康造成损害吗？[单选题]		
选项	小计	比例
A. 会	540	 58.06%
B. 不会	159	 17.2%
C. 不清楚	231	 24.73%
本题有效填写人次	930	



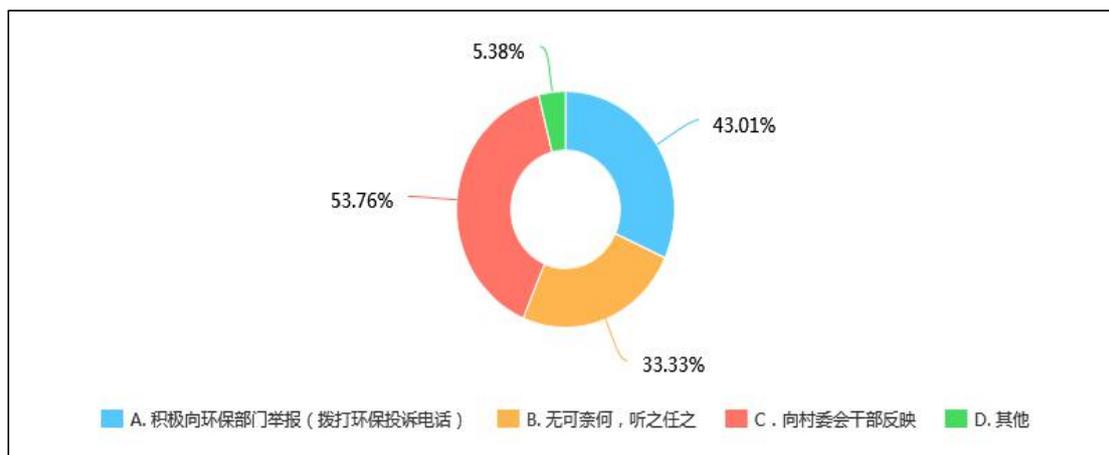
从第 11 题的情况可以看出：稔洲村的居民认为目前存在的环境污染状况会对人体健康造成损害占 58.6%；而存在 24.73%的居民不清楚现在的污染情况会不会对环境造成影响，由此可以看出居民对于环境污染的知识欠缺，不能准确判断其危害；有 17.2%认为目前存在的环境污染状况不会对人体健康造成损害。

第 12 题 您认为稔洲村的工业发展是否对农田产生影响？ [单选题]		
选项	小计	比例
A.是,哪些影响？	230	 24.73%
B. 否	348	 36.56%
C. 不了解	362	 38.71%
本题有效填写人次	930	



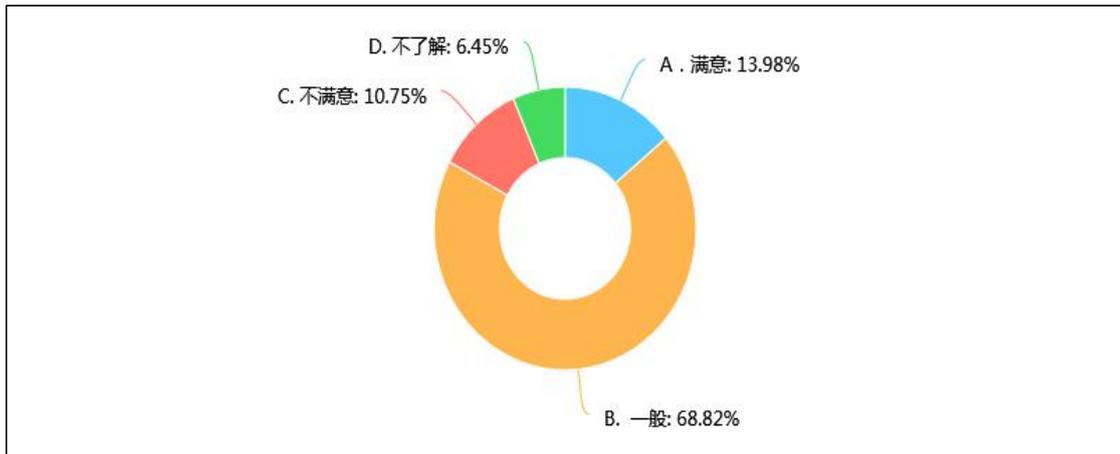
从第 12 题数据情况可以看出：稔洲村的居民认为稔洲村的工业发展不会对农田造成影响，其数据占了 36.56%，他们认为农业和工业是可以相互发展的，而有 24.73%的居民认为工业发展还是对农田造成了影响；有 38.71%的居民对这些情况并不了解。

第 13 题（多选）当您发现环境问题，并使你的生活受到影响，您会选择以下哪种措施？		
选项	小计	比例
A. 积极向环保部门举报（拨打环保投诉电话）	41	43.01%
B. 无可奈何，听之任之	312	33.33%
C. 向村委会干部反映	497	53.76%
D. 其他	50	5.38%
本题有效填写人次	930	



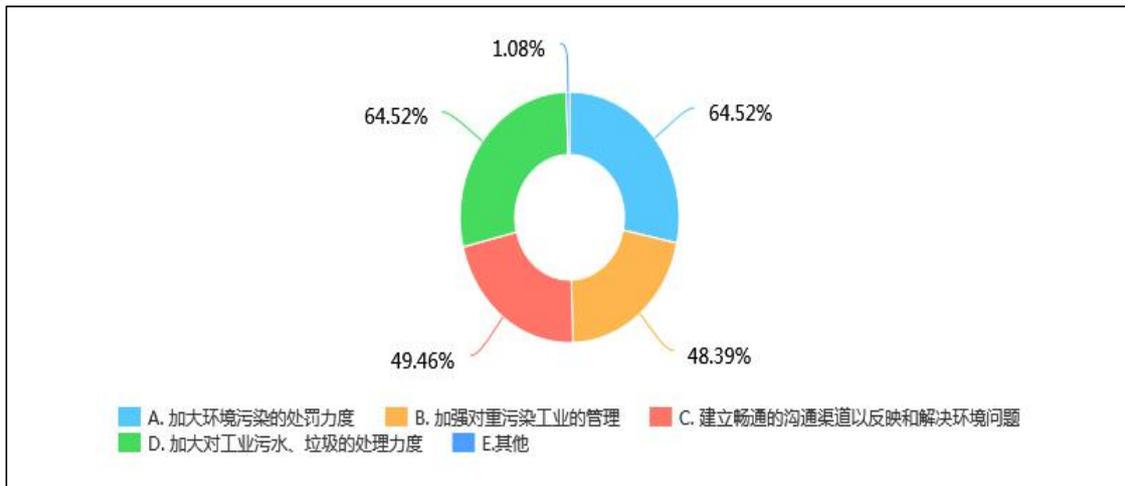
从第 13 题数据情况可以看出：当我们生活所处的环境受到影响时，还是会有更多的人选择积极向环保部门举报或者向村委会干部反映，这是比较积极且有效的措施，应当多多鼓励更多的人去做。但还是有部分人因为害怕权威或者认为提建议改善不大而听之任之，这只能说对环境改善问题毫无帮助，也能说是对政府的不信任，所以应让居民有一定的环境意识，让他们敢说出自己内心的想法，才能对环境进行更好地管理。

第 14 题 您对稔洲村的环境管理政策和力度满意吗？		
选项	小计	比例
A. 满意	125	13.98%
B. 一般	645	68.82%
C. 不满意	100	10.75%
D. 不了解	60	6.45%
本题有效填写人次	930	



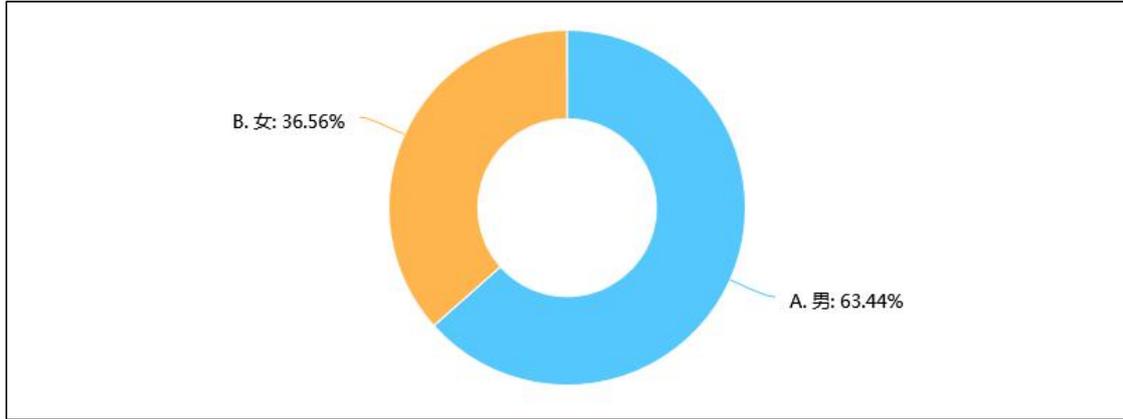
从第 14 题数据情况可以看出：稔洲村居民对于环境管理政策和力度的满意程度，68.82%的人是觉得不怎么样的，也就是感觉不存在管理。只有少数人觉得满意以及不满意，微乎其微的人是不了解一些管理制度的存在的，造成这种偏差可能是环境不熟造成的。

第 15 题 （多选）您认为稔洲村的环境管理在哪些方面应该进一步加强？		
选项	小计	比例
A. 加大环境污染的处罚力度	596	64.52%
B. 加强对重污染工业的管理	454	48.39%
C. 建立畅通的沟通渠道以反映和解决环境问题	463	49.46%
D. 加大对工业污水、垃圾的处理力度	597	64.52%
E.其他	10	1.08%
本题有效填写人次	930	



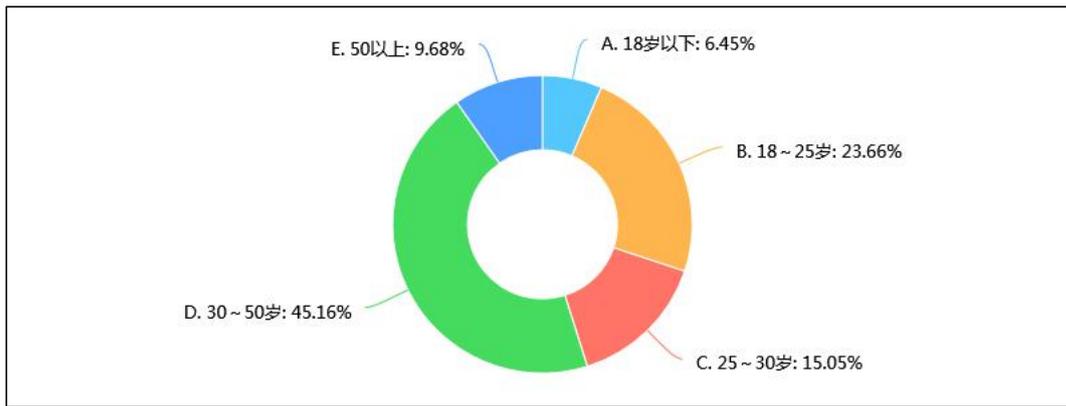
从第 15 题数据情况可以看出：对于稔洲村的环境管理方面，应当采取一定的措施加以管理，更多的人认为应该加大环境污染的处罚力度和加大对工业污水、垃圾的处理力度，比例都占到了 64.52%；应当加强对重污染工业的管理和建立畅通的沟通渠道以反映和解决环境问题。这些措施都能在一定程度上改善稔洲村的环境问题，从而达到可持续发展，与社会经济发展相协调。

第 17 题 您的性别：		
选项	小计	比例
A. 男	590	 63.44%
B. 女	340	 36.56%
本题有效填写人次	930	



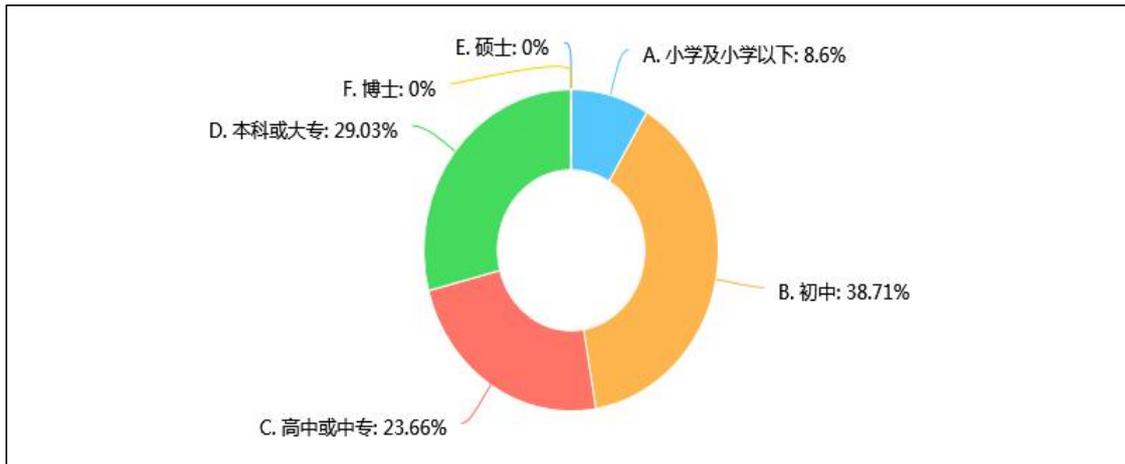
从第 17 题数据情况可以看出：此次调查结果男女比例在合理范围之内，男性比例占到 63.44%，女性有 36.56%。

第 18 题 您的年龄：		
选项	小计	比例
A. 18 岁以下	58	6.45%
B. 18 ~ 25 岁	222	23.66%
C. 25 ~ 30 岁	142	15.05%
D. 30 ~ 50 岁	418	45.16%
E. 50 以上	90	9.68%
本题有效填写人次	930	



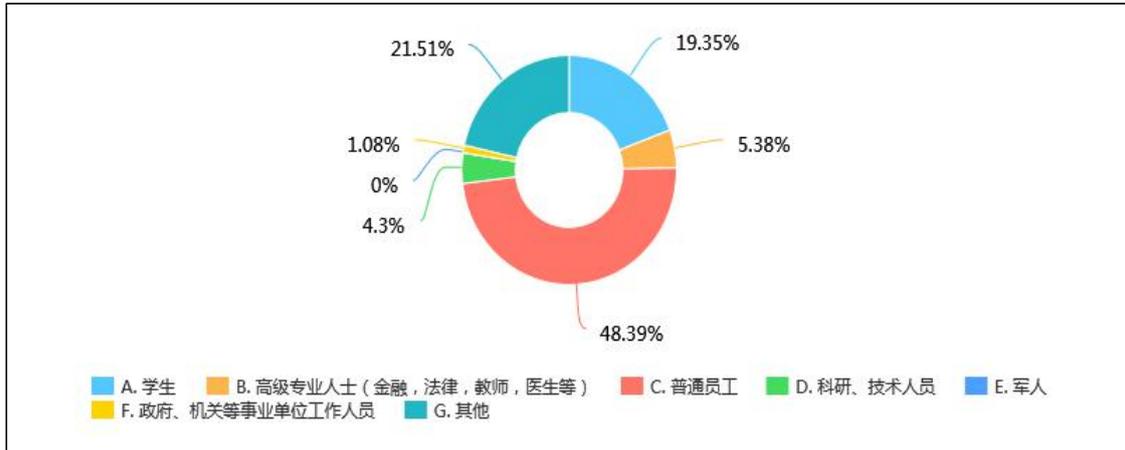
从第 18 题数据情况可以看出：此次调查对象年龄主要集中在 30~50 岁，占总调查对象的一半；其次是中等年龄阶层，年龄在 18~30 岁较少；而 18 岁以下和 50 以上调查对象更少，只占到了百分之几的比例。虽然受调查对象存在一定的差距比例，但都是比较符合针对当地的年龄特征比例特点的，比较真实可信。

第 19 题 您受教育的情况：		
选项	小计	比例
A. 小学及小学以下	81	8.6%
B. 初中	359	38.71%
C. 高中或中专	222	23.66%
D. 本科或大专	268	29.03%
E. 硕士	0	0%
F. 博士	0	0%
本题有效填写人次	930	



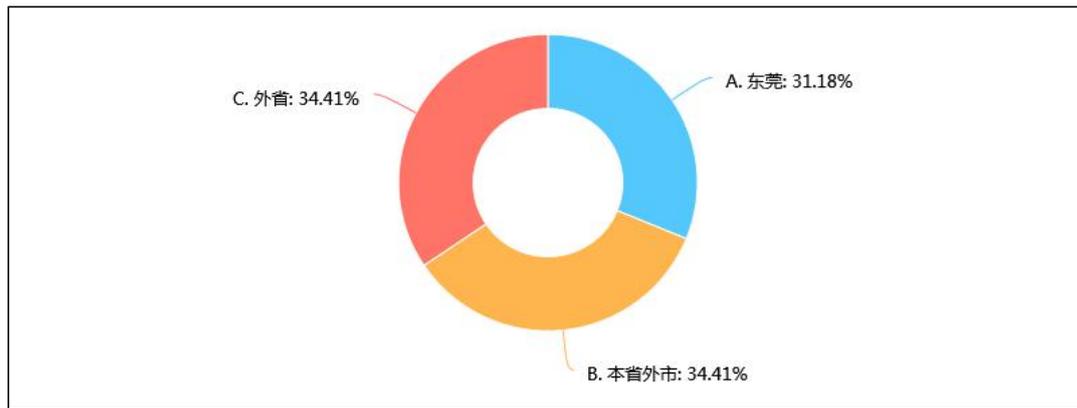
从第 19 题数据情况可以看出：本次问卷调查的人受教育情况都在小学到本科或大专之间，其中小学及小学以下占 8.6%，初中学历占 38.71%，高中或中专占 23.66%，本科或大专占 29.03%。

第 20 题 您的职业：		
选项	小计	比例
A. 学生	181	19.35%
B. 高级专业人士（金融，法律，教师，医生等）	49	5.38%
C. 普通员工	453	48.39%
D. 科研、技术人员	37	4.3%
E. 军人	0	0%
F. 政府、机关等事业单位工作人员	10	1.08%
G. 其他	200	21.51%
本题有效填写人次	930	



从第 20 题数据情况可以看出：本次调查的人中有一半的人是普通员工，有 19.35%的人是学生，21.51%的人是其他职业（如下岗工人，业主房东，退休老人等），此外，还有少数人为高级专业人士（金融，法律，教师，医生等）、科研、技术人员或者政府、机关等事业单位工作人员。

第 21 题 您的户籍所在地：		
选项	小计	比例
A. 东莞	290	31.18%
B. 本省外市	322	34.41%
C. 外省	318	34.41%
本题有效填写人次	930	



从第 21 题数据情况可以看出：本次调查的人群可分为 3 类：东莞本地人、广东省内外市人、外省人，其比例均接近 1/3 。

22.您对村里的环保工作有什么建议？ [填空题]

- 1.村政府加大监管力度，尤其加大对工厂排放废水废料的监督力度
- 2.村政府应该加大垃圾清理力度。多放点垃圾桶，注重垃圾分类处理。
- 3.大力宣传垃圾合理分类，增强人民的环保意识，重视对污水的处理，空气的治理。
- 4.政府应该发动居民积极参与改善农村环境建设，改善垃圾清理，加大清理力度及村道硬底化。
- 5.村政府应该多听取民声，并且，多让民声容易反馈一些。
- 6.政府和人民应该把绿水青山就是金山银山的理念贯彻落实。加强环保意识，保护生态环境。
- 7.环保工作应更好地落实到每一个村民，提升村民环保意识。积极主动参与周边环境保护 做到人人有责。
- 8.成立行政村与工业园区协调委员会，就环境问题与工业园区，村委会，镇政府进行协商。

- 9.希望政府部门规范具体点，能够最大程度清理路面灰尘。
- 10.政府采取一定的措施去打击违法行为，对屡教不改的工厂进行强制关闭和严惩。
- 11.希望生活区，工厂区能够分离开，气体排放要合理，垃圾燃烧要符合规定。
- 12.应该积极提倡和监导垃圾合理分类回收处理，以多次劝导为主，设一些显目的标识物，倡导大家自觉遵守，让大家知道这不光是为了自己，也是为了孩子和未来。
- 13.建议设置垃圾回收中心，对垃圾进行定点回收，处理，建立以小区为中心的垃圾站。

九、问卷调查总结：

- 1、大部分人认为沙田镇稔洲村存在环境污染的情况，说明当地居民对于稔洲村的环境保护情况相对来说是比较关心的，认为存在的环境污染的情况主要是水体污染，空气污染和固体废料污染，而造成这些问题的原因主要是政府对于企业工厂的监管力度不够，以及居民的垃圾分类处理意识不够，所以出现的乱丢垃圾、水质受污的现象。
- 2、部分居民认为稔洲村环境污染问题不大，但还是有需要改善的地方，如：有时候空气中的灰尘很多、部分河流存在污染问题、施工单位施工时有噪音等。此外，部分居民认为知道的可以去投诉的政府部门及相关单位不多，少数存在有苦没地说的情况。
- 3、从数据可以看出，稔洲村的居民认为有必要改变水质污染问题，由此可

以看出，大部分村民知道水资源的紧张、水环境恶化、水利用不合理等特征的水危机，已逐步变成危害自身的一部分，就此情况，他们更愿意成为保护水资源的一份子、呼吁更多的人保护水资源

调查总结

4、稔洲村居民以外来人口居多，原住居民较少，外来人口顺应东莞产业转移迁移至稔洲村从事制造业；有大部分的居民表示稔洲村生态环境有影响到自己生活，有 58.06%的居民认为环境污染会影响人的健康，只有 33.41%的居民相对了解环境污染会对自己的身体造成的伤害，说明居民对环境污染的认知不足，亦或是对环境污染的容忍度较高；

5、货车带来的灰霾扬尘较为严重，防尘工作不到位，加之稔洲村的绿化工作有所欠缺，到了夜间，近地面高压，高空低压导致住在高层的居民深受灰尘与污染物的困扰。空气水质的污染情况感知与居民的居住时长存在关系，居住时间较长的居民能更清楚地感知政府在治污工作上的改进，反之则较不敏感。

6、纵观稔洲村的整体，稔洲村的外来人口居多，本地人较少，对于当地的一些情况反映不一。本地的居民，认为所住环境较好，相对于以前有一定的改善，无论是垃圾处理还是水污染等，都在慢慢的改善中。相信这都离不开政府对于所反映问题的重视以及居民对于所处环境的重视，当地居民环保的意识还是有的，加大宣传力度相信效果会更加。部分外来人口，对环境问题不够满意，垃圾没有集中处理，还有工厂带来的噪音扰民和气味污染等，这些在很大程度上影响到日常生活，身体健康，少部分人抱怨连连，却不知该如何反映和改善，以维护她们自身的权益。我觉得政府有必要加以重视，让

更多的人对政府有一定的信任，让他们更好的拥有一个好的生活环境。环境问题是很多人在乎和关心的，人人都应该加以重视和维护才行。



东莞理工学院城市学院

城建与环境学院·学生党支部、记者团

东莞市沙田镇太平水道稔洲村流
域生态环境调研报告

目 录

一、水质监测报告	- 1 -
1、监测目的	- 1 -
2、太平水道稔州村流域所在区域基础资料整编	- 1 -
2.1 降水量	- 1 -
2.2 地质、地貌	- 2 -
2.3 气候	- 3 -
2.4 太平水道稔州村流域基本信息	- 3 -
2.5 太平水道稔州村流域周边生物概况	- 4 -
2.6 太平水道稔州村流域水质概况	- 4 -
2.7 太平水道稔州村流域可能的污染源以及排污情况	- 5 -
3、监测断面、采样点的设置	- 5 -
3.1.采样点的确定	- 6 -
4、采样时间和采样频率的确定	- 7 -
5、水样类型的选择	- 11 -
6、水样的采集和保存	- 13 -
6.1 采样器的制作	- 13 -
6.2 采样	- 13 -
6.3 样品贮存、运输	- 13 -
7、项目测定方法	- 14 -
7.1 水中溶解氧 (DO) 的测定	- 14 -
7.2 水中总磷 (TP) 的测定	- 18 -

7.3 水中氨氮 ($NH_3 - N$) 的测定 : 纳氏试剂比色法	25
7.4 水中化学需氧量 (COD) 的测定 : 重铬酸钾法	34
7.5 水中总氮 (TN) 的测定	40
8、水质监测结果与评价	50
二、噪声监测报告	63
1、监测目的	63
2、测量条件	63
3、监测原理	63
4、噪声监测布点	65
5、环境噪声现状评价	65
6、环境噪声质量分析	67
三、空气质量调查报告	68
1、空气质量现状	68
2、评价标准	69
3、现状分析	70
四、环境卫生质量调查报告	72
1、固体废弃物调查	72
1.1、固体废弃物现状	72
1.2、固体废弃物产生现状	72
1.3、固体废弃物质量评价	73
五、环境保护技术方案的制定	1
1、水环境保护技术方案	1

2、大气环境保护技术方案.....	3
3、声环境保护技术方案.....	4
4、固体废弃物保护技术方案.....	5

一、水质监测报告

1、监测目的

(1) 根据布点采样原则布点，确定采样频率及采样时间，掌握测定水质一些常规测定项目的测定方法。

(2) 对沙田镇太平水道稔州村流域水中的污染物质进行经常性的监测，掌握其水质现状及其变化趋势。

(3) 为沙田镇稔州村开展水环境质量评价和预测，进行环境科学研究提供基础数据。

2、太平水道稔州村流域所在区域基础资料整编

2.1 降水量

东莞市濒临南海，地处北回归线以南，这里气候温和，属亚热带海洋性气候，年平均气温 23.3 摄氏度。东莞市降水量丰沛，但年际变化较大，是各气候因子中最不稳定的因子。多雨年和少雨年比较，两者相差较大。累年平均降水量为 1802.5 毫米，年降水量最多是 2008 年的 2711.2 毫米，最少是 1963 年为 972.1 毫米，两者相差达 2.78 倍。各月降水量的年际变化比年降水量的年际变化更大，尤以 12 月和 1 月最大。由于降水量的年际和季节分配的不均匀性，致使经常出现旱涝现象。降水量年内分布不均匀，干湿季节明显，年中 6 月份降水量最多，为 336.0 毫米，12 月份降水量最少，只有 27.3 毫米。年内降水量分布呈双峰型，即 6 月份为主雨峰，8 月份为次雨峰。4—9 月份为全年降水量的集中期，其降水量占全年降水量的 82%，其中 4—6 月份为第一个多雨季节（称为前汛期），

其降水量占全年降水量的 43%；7—9 月份为第二个多雨季节（称为后汛期），其降水量占全年降水量的 39%。前者主要是由适量冷空气南下与热带暖湿气流共同作用形成的，后者则主要是由热带气旋、热带低压、热带辐合带等热带天气系统形成的。前汛期降水量较大，后汛期降水量要少些。降水日数（日降水量≥0.1 毫米）的年际变化较大，最多的年份有 193 天（1975 年），最小的年份只有 107 天（2003 年），累年平均为 146 天。降水日数的年内分布类似于降水量。6 月份最多为 18.7 天，8 月份次之为 17.7 天；12 月和 11 月份最少，分别为 5.1 天和 5.2 天。在各级降水日数中，以小雨为主，小雨日数占总降水日数的 67%，其余各级降水日数占总降水日数的比例分别为：中雨 18%、大雨 9.5%、暴雨 4.4%、大暴雨和特大暴雨 1.1%。

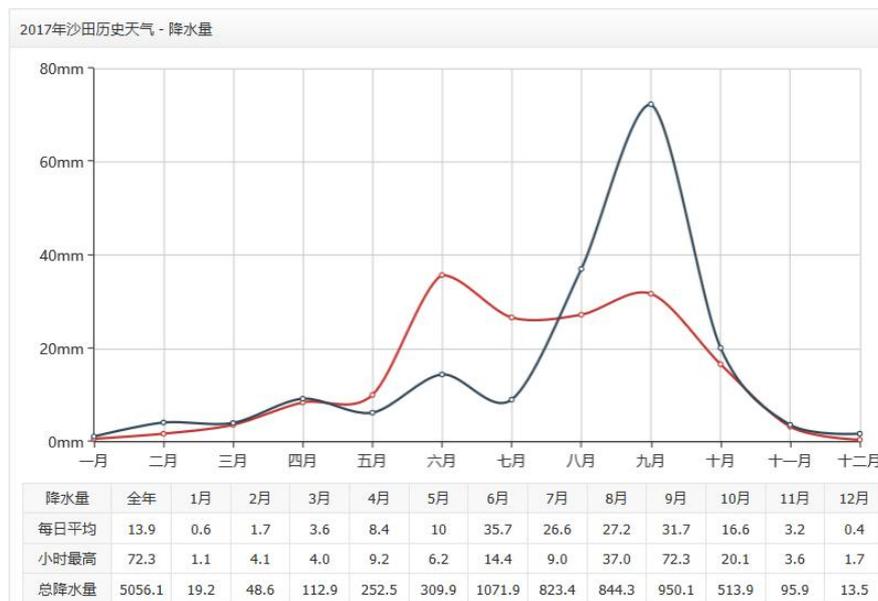


图 1 沙田镇各月降水量分布图

2.2 地质、地貌

沙田镇地势平坦，河涌交错，西北部地势较高，东南部地势较低，由西北向东南倾斜，属珠江三角洲平原的一部分。清代以前为江河流域，清代中叶逐渐冲

积成洲。其地势可分两个单元：一是河漫滩地貌，标高 0.9 - 1.6 米，低于普通水位，地势平坦、低洼，第四纪的冲积层分布于整个沙田地域；二是三级阶地地貌，标高 25 - 50 米，属剥蚀阶地，坡度较大，有基岩暴露，分布于闇西山和稔洲山二处。

2.3 气候

沙田镇地处北回归线以南，属南亚热带过渡地区。具有夏长无冬、阳光充足、日照长、热量丰富、雨量充沛、气候温和、温差振幅小及季候风明显的特点，但也常受台风、暴雨、咸潮的侵袭。

由于沙田地区是濒临狮子洋的水网地带，是一个典型的海洋性气候。空气中水蒸气含量较多，春季经常出现雾天，一年平均相对湿度为 79%，年平均气压为 1010.6 毫帕。处于亚热带地区，日照充足，每年日照量为 2000 小时左右。

2.4 太平水道稔洲村流域基本信息

太平水道稔洲村流域呈东南走向，带状，总体河宽无明显变化，该河流总面积约 5 km²，河流两岸最宽处约 8m，水深大致在 2m 左右，最深处不超过 5 米。在河的西侧有两个出水口。如图所示为太平水道稔洲村流域平面卫星图，比例尺为 1 : 50 米。



图 2 太平水道稔州村流域卫星平面图

2.5 太平水道稔州村流域周边生物概况

水体中的细菌、浮游植物、浮游动物、底栖动物、大型水生植物以及鱼类等生物类群，是河流生态系统食物链及生物生产力最重要的基本环节。水生浮游植物以绿藻类最多，蓝藻次之以及硅藻、黄藻等。浮游动物由轮虫、枝角、桡足和原生动物四大类组成以及数种鱼类，爬行类，两栖类，鸟类等构成生态体系。

2.6 太平水道稔州村流域水质概况

以下从感官上对河水的颜色、气味、浑浊度等在未接受实验，仅凭借感官出发对其做简单印象话描述：

用一洗净的矿泉水瓶盛一瓶河水水样，观察。河水水质泛黄绿色，河水较为澄清，水中仔细看或者放在阳光充足的条件下可以看到其中有大量的悬浮物（包括生物与非生物），仔细闻可以闻到有泥土味，微臭。

从水体整体上看水况比较堪忧。可能是处于枯水期的原因，河水未得到及时的更新，排除死水。此时的河水水质较差，色度高颜色偏黄色，水面以及水体中

含有大量的悬浮物，水质大概在V类——主要适用于农业用水区及一般景观要求水域；但是水体未出现泛蓝或者偏绿现象，未出现水华现象，水体为轻度富营养化。

2.7 太平水道稔洲村流域可能的污染源以及排污情况

通过对太平水道稔洲村流域的观察,该河流的污染源大致可以分为两类：一是天然污染源；二是人为污染源。其中天然污染源包括水生动植物生化作用产生的代谢产物，以及死亡或者衰败后的自身组织，河流两岸植物等。如水生植物睡莲在其生殖过程中，其老叶的枯亡，腐烂销蚀败坏过程中所产生的大量腐殖质和有机悬浮物进入水体；人为污染源主要来源于附近电子厂、电镀厂和家私厂所排放的污水，以及人为活动所产生的污染，如纸屑、废弃的一次性餐具、洗漱废水等人为活动里有意识或者无意识间的行为对水质造成的影响。

3、监测断面、采样点的设置

监测断面以及采样点的设置原则是根据掌握对太平水道稔洲村流域的有关资料并且对其进行综合分析的基础上，根据水体尺度范围，考虑代表性、可控性以及经济性等因素，来确定断面类型和采样点数量和位置。



图 3 太平水道稔州村流域水质监测采样点分布图

由上,从已经掌握的资料进行分析,确定了 6 个监测的采样点。如上图所示。以下是选择采样点的理由:点 1 处于排污口附近,需要设置一个控制断面,监测污染源对水体水质影响,点 2、点 3 设置为削减断面,接纳污水后,经过稀释扩散作用和自净作用,监测河水的水质变化,点 4、点 5 远离了排污口,接近排水口,监测河水排出时污染物情况。

3.1.采样点的确定

设置监测断面后,根据水面宽度确定断面的采样垂线,在根据采样垂线处水深确定采样点的位置和数目。根据监测断面的布设原则,在根据断面大概的水深大致上设个断面设置一个采样垂线,垂线都位于断面的中心位置,并且为了之后水样的采集方面在不影响实验的情况下,采样点在断面水深 0.25m 处作为采样点:因为水位较浅,不存在温度分层现象以及河床变化对水质的影响,并且近岸水深不超过 1 米,因此在水深 0.25m 处为采样点较为恰当。

4、采样时间和采样频率的确定

水库与湖泊的水质常有季节性变化采样时间与采样频率应根据污染源的排放实际情况确定对于在一天内的某一时刻经常发生明显变化的水质,而变化趋势的监测对实验又十分重要的时候,采样应该在每一天的同一时刻进行,以减少时间因素对水质检测带来的影响。

根据该河流周边人为活动时间段的大致有效估计:即早上 8:30 左右,中午 11:30 左右;下午 16:30 左右三个时间段作为采样时间及采样的频率。

水样类型	采样点	采样时间								
		8 : 15-8 : 45			11 : 45-12 : 15			16 : 15-16 : 45		
		天气以及风向	颜色	感官描述	天气以及风向	颜色	感官描述	天气以及风向	颜色	感官描述
混合水样	①	风向风力：微风 风向：无持续	无色 偏淡 黄绿色	较为浑浊 略微带有泥土味和鱼腥味	风向风力：微风 风向：无持续	无色 偏淡 黄绿色	较为浑浊 略微带有泥土味和鱼腥味	风向风力：微风 风向：无持续	无色 偏淡 黄绿色	较为浑浊 略微带有泥土味和鱼腥味
	②		无色 偏淡 黄绿色			无色 偏淡 黄绿色			无色 偏淡 黄绿色	

③
④
⑤

无色 偏淡 黄绿色
无色 偏淡 黄绿色
无色 偏淡 黄绿色

色
无色 偏淡 黄绿 色
无色 偏淡 黄绿 色
无色 偏淡 黄绿 色

无色 偏淡 黄绿色
无色 偏淡 黄绿色
无色 偏淡 黄绿色

	⑥		无色 偏淡 黄绿色		无色 偏淡 黄绿 色		无色 偏淡 黄绿色
--	---	--	-----------------	--	---------------------	--	-----------------

表 1 采样点以及水样直观观测记录

5、水样类型的选择

1、水样的类型主要有三种：瞬时水样、混合水样、综合水样：

(1) 瞬时水样

在某一时间和地点从水体中随机采集的分散水样。

当水体水质稳定,或其组分在相当长的时间或相当大的空间范围内变化不大时,瞬时水样具有很好的代表性,当水体组分及含量随时间和空间变化时,就应隔时、多点采集瞬时样,分别进行分析,摸清水质的变化规律。

(2) 混合水样

混合水样是指在同一采样点于不同时间所采集的瞬时水样的混合水样,有时称“时间混合水样”,以与其他混合水样相区别。

这种水样在观察平均浓度时非常有用。但不适用于被测组分在保存过程中发生明显变化的水样。

(3) 综合水样

综合水样是把不同采样点同时采集的各个瞬时水样混合后所得到的样品。这种水样在某些情况下更具有实际意义。

2、水样方法的选取

因为采样方法应该取决于实验的实验内容和自身的实验要求。因为太平水道稔洲村流域水体检测包含 5 个内容；溶解氧 (DO)、化学需氧量 (COD)、总氮 (TN)、总磷 (TP) 和氨氮 ($\text{NH}_3\text{-N}$) 的含量。经组内讨论,我们一直认为为了获得较平均浓度来反映水体整个期间的水质变化情况更为合理,再从我们的实验的可行性以及操作性来讲,采取混合水样结合综合水样是是比较完善的水样采

样方式。

6、水样的采集和保存

6.1 采样器的制作

为了制作采样器材料的便于获得，以及保存现选用若干用以型号的矿泉水瓶最为采样器的原始容器（康师傅矿物质水），然后如图制作类似的采水器。



图 4 采样器的制作

6.2 采样

所用聚乙烯瓶或硬质玻璃瓶要用洗涤剂洗净。再依次用自来水和蒸馏水冲洗干净。在采样之前，再用即将采集的水样清洗三次。然后，采集具有代表性的水样 500~1 000mL，盖严瓶塞。注：漂浮或浸没的不均匀固体物质不属于悬浮物质，应从水样中除去。

6.3 样品贮存、运输

因气体交换、化学反应和生物代谢，水质变化很快，采集的水样应尽快分析测定，并且送往实验室的样品容器要密封、防震，避免日光照射、过热的影响。

如需放置，应贮存在 4℃冷藏箱中，但最长不得超过七天，贴上标签注明相关信息。

注：最好不加入任何保护剂，以防破坏物质在固、液间的分配平衡，避免干扰以后样品检验或影响监测结果。

7、项目测定方法

7.1 水中溶解氧 (DO) 的测定

7.2 水中总磷 (TP) 的测定

7.3 水中氨氮 (NH₃-N) 的测定：絮凝沉淀法处理水样 & 纳氏试剂比色法

7.4 水中化学需氧量 (COD) 的测定：重铬酸钾法

7.5 水总总氮 (TN) 的测定：碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法

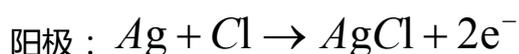
7.1 水中溶解氧 (DO) 的测定

【实验原理】

溶解氧 (DO) 是指溶解于水中分子状态的氧，即水中的 O_2 ，用 DO 表示。溶解氧是水生物生存不可缺少的条件。溶解氧的一个来源是水中溶解氧未饱和时，大气中的氧气向水体渗入；另一个来源是水中植物通过光合作用释放出的氧。溶解氧随着温度、气压、盐分的变化而变化，一般来说，温度越高，溶解的盐分越大，水中的溶解氧越低；气压越高，水中的溶解氧越高。溶解氧除了被通常水中硫化物、亚硝酸根、亚铁离子等还原性物质所消耗外，也被水中微生物的呼吸作用以及水中有机物质被好氧微生物的氧化分解所消耗。所以说溶解氧是水体的资本，是水体自净能力的表示。

天然水中溶解氧近于饱和值 (9ppm) , 藻类繁殖旺盛时 , 溶解氧含量下降。水体受有机物及还原性物质污染可使溶解氧降低 , 对于水产养殖业来说 , 水体溶解氧对水中生物如鱼类的生存有着至关重要的影响 , 当溶解氧低于 4mg/L 时 , 就会引起鱼类窒息死亡 , 对于人类来说 , 健康的饮用水中溶解氧含量不得小于 6mg/L。当溶解氧消耗速率大于氧气向水体中溶入的速率时 , 溶解氧的含量可趋近于 0 , 此时厌氧菌得以繁殖 , 使水体恶化 , 所以溶解氧大小能够反映出水体受到的污染 , 特别是有机物污染的程度 , 它是水体污染程度的重要指标 , 也是衡量水质的综合指标。因此 , 水体溶解氧含量的测量 , 对于环境监测以及水产养殖业的发展都具有重要意义。

溶解氧分析仪测量氧的原理是水中的溶解度取决于温度、压力和水中溶解的盐。溶解氧分析仪传感部分是由金电极 (阴极) 和银电极 (阳电极) 及氯化钾或氢氧化钾电解液组成 , 氧通过膜扩散进入电解液与金电极和银电极构成测量回路。当给溶解氧分析仪电极加上 0.6-0.8V 的极化电压时 , 氧通过膜扩散 , 阴极释放电子 , 阳极接受电子 , 产生电流 , 整个反应过程为 :



根据法拉第定律 : 流过溶解氧分析仪电极的电流和氧分压成正比 , 在温度不变的情况下电流和氧浓度之间呈线性关系。

【实验仪器和试剂】

溶解氧分析仪

【数据记录】

项目	溶解氧 (DO) / (mg/L)
----	-----------------------

采样点		
①	早上	0.55
	中午	0.51
	下午	0.58
②	早上	0.53
	中午	0.51
	下午	0.52
③	早上	0.67
	中午	0.61
	下午	0.66
④	早上	1.13
	中午	1.07
	下午	1.13
⑤	早上	0.65
	中午	0.59
	下午	0.68
⑥	早上	1.69
	中午	1.56
	下午	1.64

表 2 溶解氧浓度数据记录表

【数据分析】

由表 2，我们可以得知，溶解氧测定时，水样数值整体偏低，都大部分低于五类水质要求，与当天中、下午水样相比，波动不大，除去实验误差的可能性，根据实验结果和各项资料进行分析，该流域溶解氧偏低是由多个原因综合影响形成的。

1、上游生活、工业生产等废水汇入影响

上游生活、工业生产等废水汇入虽然不是造成该流域溶解氧偏低的根本原因，但确是重要原因，它使得流域底部含有较多的有机质；而有机质的代谢是主要的耗氧过程。

2、流域的季节性水体分层影响

具有一定水深的流域，由于受到较强气温和太阳辐射的影响，流域不同层位水体的热平衡可能出现季节性的变化。在夏季，较强的太阳辐射下流域水面持续加热，上层较为温暖的水体产生足够的浮力，阻碍水体在垂向上的混合，在水体表层增温和风的共同作用下，水体垂直梯度和静力稳定度大为增加，形成一层稳定层，即“温跃层”。而到秋冬季节，随着气温下降，表层水体温度较低，密度加大而下沉，流域上、下水体发生交换，水温分层逐渐消失。

在夏季，水体表层水体由于藻类光合作用而溶解氧呈饱和状态，而底层水体由于有机质的降解耗氧而溶解氧较低，形成稳定分层后，上、下层水团无法进行交换，会形成非常显著的溶解氧深度跌落分布。

3、在水体溶解氧的补充来源中，主要有大气复氧、水生生物（主要是藻类）光合作用复氧、流入水体携带的溶解氧。而在其中，大气复氧是最主要的。一般情况下，大气复氧与流速成正比，与水深成反比。因此水体进入流域，随着流速的减小和水深的增大，大气复氧将逐渐变得缓慢。

7.2 水中总磷 (TP) 的测定

【实验原理】

过硫酸钾是氧化剂,可将各种形态的磷转化为磷酸根离子 (PO_4^{3-}),随之在酸性条件下与钼酸盐和酒石酸锑钾反应,生成磷钼杂多酸,再用抗坏血酸把它还原为深钼蓝。在 700nm 波长处测定吸光度。吸光度与浓度的关系符合朗伯-比耳定律。

【实验仪器和试剂】

1、仪器

- (1) 消解仪及 25mL 消解管。
- (2) 可见分光光度计。
- (3) 移液管: 1mL, 2mL, 5mL, 10mL。

2、试剂

- (1) 硫酸: 1+1
- (2) 5%过硫酸钾 称 5g 过硫酸钾($\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$)溶解于水中,并稀释至 100mL。
- (3) 10%抗坏血酸: 称 10g 抗坏血酸 ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$) 溶解于水中,并稀释至 100mL。贮于棕色瓶中,如不变色可长期使用。
- (4) 钼酸盐溶液 称 13g 钼酸铵[(NH_4) $_6\text{Mo}_7\text{O}_{24}\cdot 4\text{H}_2\text{O}$]溶解于是 100mL 水中,称 0.35g 酒石酸锑钾[$\text{KSbC}_4\text{H}_4\text{H}_2\text{O}_6\cdot 1/2\text{H}_2\text{O}$]溶于 100mL 水中,在不断搅拌下,将钼酸铵溶液慢慢加到 300mL (1+1) 硫酸(要等硫酸溶液放凉之后才能用)中,加酒石酸锑钾溶液并混合均匀。贮于棕色瓶中冷处保存,至少可稳定两个月。
- (5) 磷标准溶液:

A :贮备液 :称取经 110°C烘干 2 小时的磷酸二氢钾(KH_2PO_4)0.2187g ,
用少量水溶解后转移至 1000mL 容量瓶中 ,加 1+1 的硫酸 5mL ,用水稀释至标
线。1.00mL 标准液含 50ug 磷。

B : 使用液 : 将 10mL 磷酸贮备液转移至 250mL 容量瓶中 , 用水稀释至
标线并混匀。1.00mL 此标准液含 2.00ug 磷。

【实验步骤】

(实验前可先在去离子水中加入 0.6mL 抗坏血酸 1.2mL 钼酸盐 ,观察是否
变色 , 吸光度理论上应该小于 0.01 , 如果有显色很深 , 说明试剂不符合要求)

1、仪器准备 : 将消解仪设置为 15min、140°C并进入平衡状态 , 打开分光
光度计预热。

2、标准曲线的绘制 :

(1) 取 5 支 25mL 消解管 , 分别吸取 2ug/mL 的磷标准使用液 0.00、0.50、
1.50、2.50、5.00。加水至 15mL,加 2.5mL 过硫酸钾,旋紧密封盖。

(2) 消解 : 依次将消解管插入已达 140°C的消解仪恒温孔体中,消解 15min。
消解完毕 , 将消解管按顺序从消解仪中取出 , 待管内液体冷却至室温时 , 再用蒸
馏水稀释至 25mL。

(3) 显色 : 向消解管中加入 0.6mL 抗坏血酸 , 混匀 , 30 秒后加 1.2mL
钼酸盐溶液 , 充分混匀。

(4) 测试 : 室温下放置 15min 后 , 用 2cm 或 3cm 比色皿 , 在分光光度
计 , 于 700nm 波长处 , 以去离子水为参比 , 测量吸光度。以校正吸光度作为纵
坐标 , 磷含量为横坐标 , 绘制标准曲线。

3、样品测定 (注 : 如果标准曲线和水样不是同时测 , 建议在做水样的时候

同时做多一个空白样,用于校正吸光度):吸取 10mL 试样加 5mL 去离子水(共 15mL)(如样品中磷含量超过 0.6mg/L 时可酌情少取试样或稀释后再取样)于消解管中,按绘制标准曲线的步骤加过硫酸钾、进行消解、显色和测量,记下吸光度,从标准曲线上查得磷的含量。

4、数据计算

总磷含量以 C (mg/L) 表示,按下式计算:

$$C = \frac{M}{V}$$

式中: M -- 试样中测得的磷含量, ug

V -- 测定用试样体积, mL

【标准曲线的制作】

编号	0	1	2	3	4
吸样量 (mL)	0	0.5	1.5	2.5	5
总磷含量(μg)	0	1	3	5	10
吸光度 A	0.113	0.189	0.304	0.416	0.648
校正吸光度	0	0.076	0.191	0.303	0.535

表 3 总磷标准曲线数据记录表

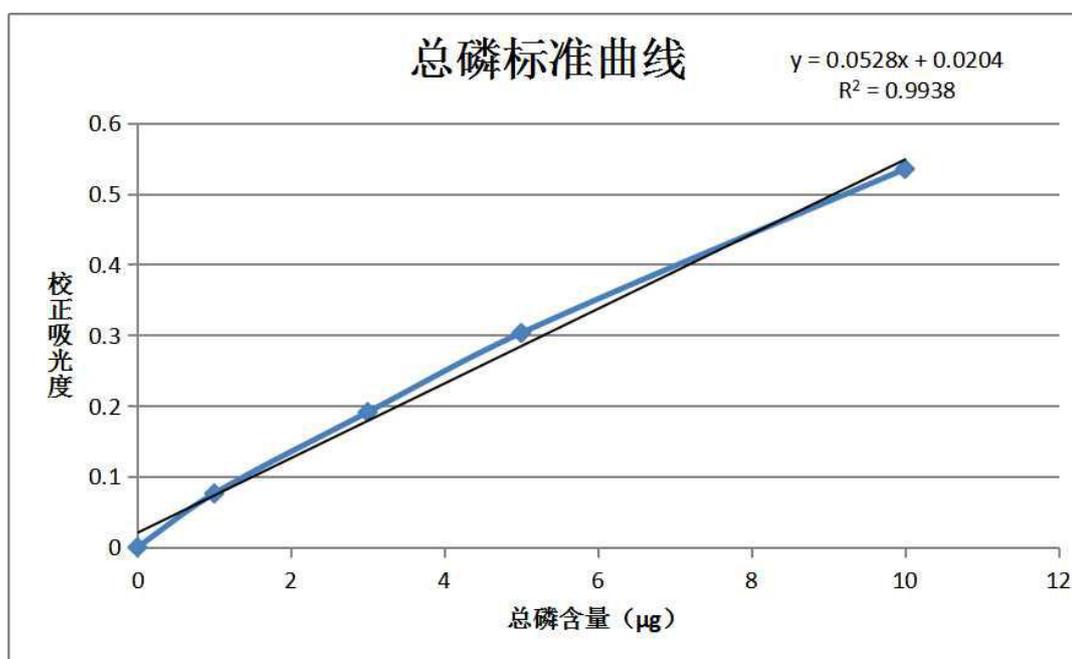


图 5 总磷标准曲线

【标准曲线分析】

通过试验，得出曲线 $Y = 0.0528X + 0.1334$ $R^2 = 0.9938$ ， R^2 达到 0.99，甚至接近 0.999，由上图可知，曲线经过原点或者非常接近原点，分析误差偏小，所以我们可使用该标准曲线来进行计算水样的总磷含量。

【数据记录】

上午	点 1	点 2	点 3	点 4	点 5	点 6
吸光度	0.218	0.253	0.281	0.255	0.276	0.328
磷含量 m(ug)	1.602	2.265	2.795	2.303	2.701	3.686
总磷含量 C(mg/L)	0.107	0.151	0.186	0.154	0.180	0.246

表 4 早上总磷数据记录表

中午	点 1	点 2	点 3	点 4	点 5	点 6
吸光度	0.227	0.267	0.356	0.268	0.244	0.339
磷含量 m(ug)	1.773	2.530	4.216	2.549	2.095	3.894
总磷含量 C(mg/L)	0.118	0.169	0.281	0.170	0.140	0.260

表 5 中午总磷数据记录表

下午	点 1	点 2	点 3	点 4	点 5	点 6
----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

吸光度	0.234	0.285	0.269	0.256	0.236	0.326
磷含量 m(ug)	1.905	2.871	2.568	2.322	1.943	3.648
总磷含量 C(mg/L)	0.127	0.191	0.171	0.155	0.130	0.243

表 6 下午总磷数据记录表

【数据分析】

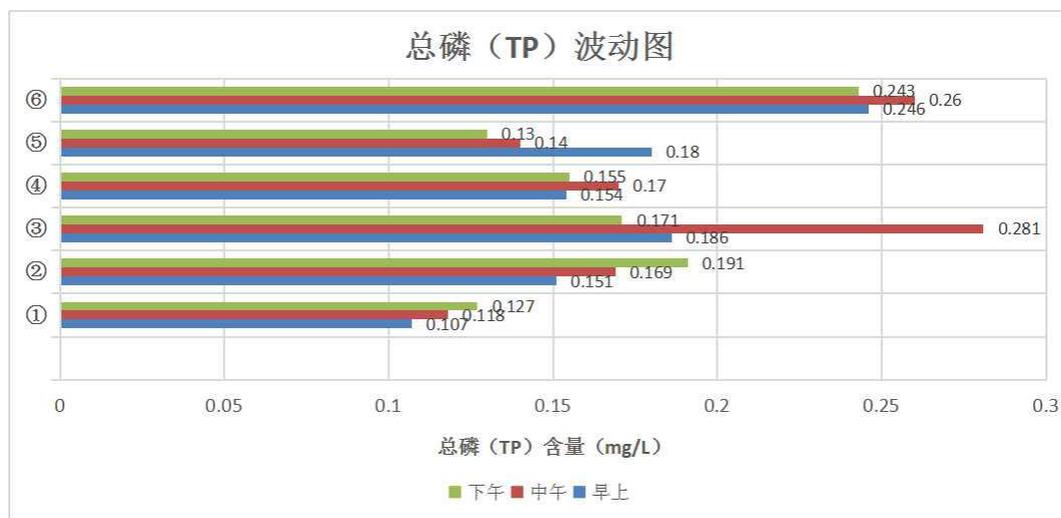


图 6 总磷波动图

由图 6，我们可以得知，总磷测定时，水样数值整体偏高，除采样点 3 外，其余水样与当天中、下午水样相比，波动不大，除去实验误差的可能性，可分析为前段时期大量的降水，经过雨水冲刷，土壤里含有大量因工业排放或农业施肥或者生活洗涤以及养殖等单位排放的磷物质积存随着雨水进入河段，从而将这些物质带入河流，影响水质。亦或是大量含磷废水偷排，所以应该从源头抓起，切实做好除磷工作。

7.3 水中氨氮 ($NH_3 - N$) 的测定 : 纳氏试剂比色法

【实验原理】

碘化汞和碘化钾的碱性溶液与氨反应生成淡红棕色胶态化合物,其色度与氨氮含量成正比,通常可在波长 410—425nm 范围内测其吸光度,计算其含量。

本法最低检出浓度为 0.025mg/L (光度法),测定上限为 2mg/L。采用目视比色法,最低检出浓度为 0.02mg/L。水样作适当的预处理后,本法可适用于地面水、地下水、工业废水和生活污水。

【实验仪器及试剂】

1、仪器

分光光度计、2cm 比色皿、容量瓶或比色管

2、试剂

配制试剂用水均应为无氨水。

(1) 无氨水。可选用下列方法之一进行制备:

1) 蒸馏法:每升蒸馏水中加 0.1mL 硫酸,在全玻璃蒸馏器中重蒸馏,弃去 50mL 初馏液,接取其于具塞磨口的玻璃瓶中,密塞保存。

2) 离子交换法:使蒸馏水通过强酸性阳离子交换树脂柱。

(2) 1mol/L 盐酸溶液

(3) 1mol/L 氢氧化钠溶液或 25%氢氧化钠溶液

(4) 轻质氧化镁 (MgO):将氧化镁在 500°C 下加热,以除去碳酸盐。

(5) 0.05% 溴百里酚蓝指示液 ($pH6.0—7.6$)。

(6) 防沫剂:如石蜡碎片。

(7) 硼酸吸收液：称取 20g 硼酸溶于水，稀释至 1L。

(8) 10%硫酸锌溶液：称取 10g 硫酸锌溶于水，稀释至 100mL。

(9) 25%氢氧化钠溶液：25g 氢氧化钠溶于 100mL 水中。

(10) 纳氏试剂：可选择下列方法之一制备：

1 称取 20g 碘化钾溶于约 25mL 水中，边搅拌边分次少量加入二氯化汞 (HgCl_2) 结晶粉末 (约 10g)，至出现朱红色沉淀不易溶解时，改为滴加饱和二氯化汞溶液，并充分搅拌，当出现微量朱红色沉淀不再溶解时，停止滴加氯化汞溶液。

另称取 60g 氢氧化钾溶于水，并稀释至 250mL，冷却至室温后，将上述溶液徐徐注入氢氧化钾溶液中，用水稀释至 400mL，混匀。静置过夜，将上清液移入聚乙烯瓶中，密塞保存。

2) 称取 16g 氢氧化钠，溶于 50mL 水中，充分冷却至室温。

另称取 7g 碘化钾和 10g 碘化汞 (HgI_2) 溶于水，然后将此溶液在搅拌下徐徐注入氢氧化钠溶液中。用水稀释至 100mL，贮于聚乙烯瓶中，密塞保存。

(11) 酒石酸钾钠溶液：称取 50g 酒石酸钾钠 ($\text{KNaC}_4\text{H}_4\text{O}_6 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$) 溶于 100mL 水中，加热煮沸以除去氨，放冷，定容至 100mL。

(12) 铵标准贮备溶液：称取 3.819g 经 100°C 干燥过的氯化铵 (NH_4Cl) 溶于水，移入 1000mL 容量瓶中，稀释至标线。此溶液每毫升含 1.00mg 氨氮。

(13) 铵标准使用溶液：移取 5.00mL 铵标准贮备液于 500mL 容量瓶中，用水稀释至标线。此溶液每毫升含 0.010mg 氨氮。

【测定步骤】

1、水样预处理：水样中氨氮不稳定，采样后每升水样加 0.8mL 硫酸，4 度保存

并尽快分析。对于较清洁的水可采用絮凝沉淀法处理水样；对污染较严重的或工业废水测用蒸馏法消除干扰。

(1) 絮凝沉淀法处理水样：取 100mL 水样于具塞比色管中，加入 1mL 10% 硫酸锌溶液和 0.1-0.2mL 25% 氢氧化钠溶液，至 PH 10.5 左右，混匀，放置沉淀，倾出上清液供比色。

(2) 蒸馏法：取 250mL 水样（如氨氮含量较高，可取适量并加水至 250mL，使氨氮含量不超过 2.5mg），移入凯氏烧瓶中，加数滴溴百里酚蓝指示液，用氢氧化钠溶液或盐酸溶液调节至 pH7 左右。加入 0.25g 轻质氧化镁和数粒玻璃珠，立即连接氮球和冷凝管，导管下端插入吸收液液面下，用 250mL 容量瓶为接收瓶，内装有 50mL 硼酸溶液作为吸收液。加热蒸馏，至馏出液达 200mL 时，停止蒸馏。定容至 250mL。

2、标准曲线的绘制：吸取 0、0.50、1.00、3.00、5.00、7.00mL 铵标准使用液于 50mL 比色管中，加水至标线，加 1.0mL 酒石酸钾钠溶液，混匀。加 1.5mL 纳氏试剂，混匀。放置 10min 后，在波长 420nm 处，用光程 20mm 比色皿，以水为参比，测定吸光度。

由测得的吸光度，减去零浓度空白管的吸光度后（空白管的吸光度应该小于等于 0.02，否则可能是纳氏试剂配制质量不佳），得到校正吸光度，绘制以氨氮含量（mg）对校正吸光度的标准曲线。

3、水样的测定（去色之后水样显色不明显，但吸光度很高？可参考换参比？）

(1) 分取适量(5mL)经絮凝沉淀预处理后的水样（使氨氮含量不超过 0.1mg），加入 50mL 比色管中，稀释至标线，加 1.0mL 酒石酸钾钠溶液，1.5mL 纳氏试剂，放置 10 分钟后，同标准曲线步骤测吸光度。

(2) 分取适量经蒸馏预处理后的馏出液,加入 50mL 比色管中,加一定量 1mol/L 氢氧化钠溶液以中和硼酸,稀释至标线。加 1.5mL 纳氏试剂,混匀。放置 10min 后,同标准曲线步骤测量吸光度。

4、空白试验:以无氨水代替水样,作全程序空白测定。

由水样测得的吸光度减去空白试验的吸光度后,从标准曲线上查得氨氮含量 (mg)。

$$\text{氨氮} (N, \text{mg/L}) = \frac{m}{V} \times 1000$$

式中:m——由校准曲线查得的氨氮量 (mg);

V——水样体积 (mL)。

【注意事项】

1、纳氏试剂中碘化汞与碘化钾的比例,对显色反应的灵敏度有较大影响。

静置后生成的沉淀应除去。

2、滤纸中常含痕量铵盐,使用时注意用无氨水洗涤。所用玻璃器皿应避免实验室空气中的氨沾污。

【标准曲线的制作】

编号	0	1	2	3	4	5
吸样量 (mL)	0	0.5	1.0	3.0	5.0	7.0
含量 (mg)	0	0.005	0.01	0.03	0.05	0.07
吸光度 A	0.067	0.102	0.138	0.279	0.425	0.556
校正吸光度	0	0.035	0.071	0.212	0.358	0.489

表 7 氨氮标准曲线数据记录表

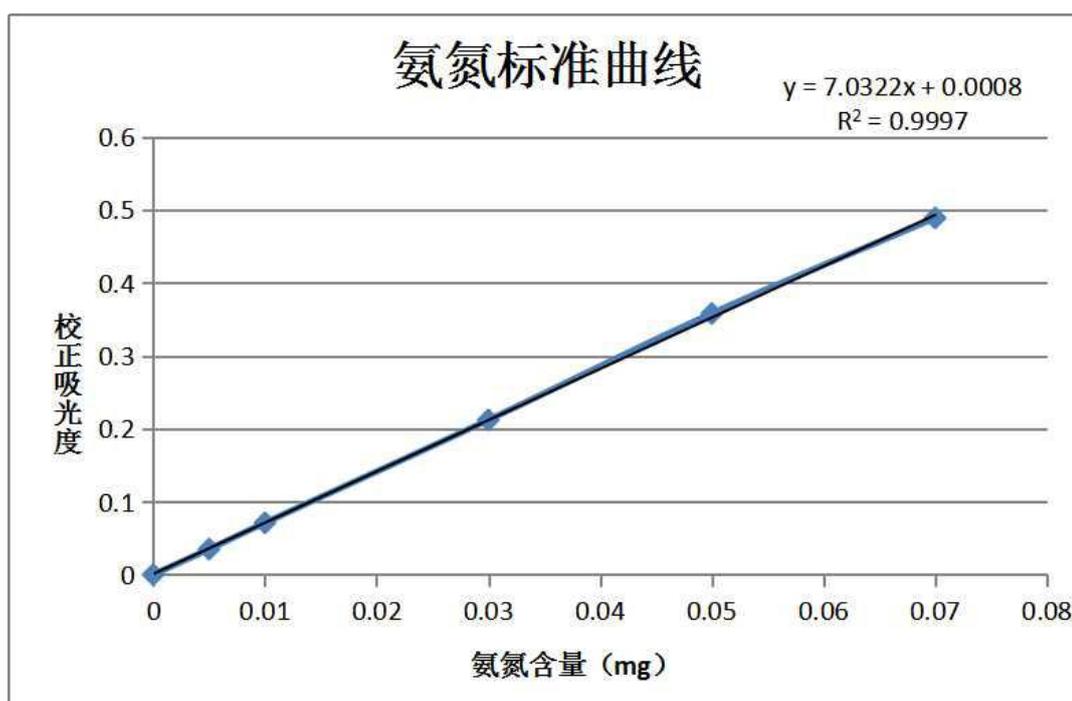


图 7 氨氮标准曲线

【标准曲线分析】

通过试验，得出曲线 $Y = 7.0322X + 0.0008$ $R^2 = 0.9997$ ， R^2 达到 0.999，甚

至接近 0.9999，由上图可知，曲线经过原点或者非常接近原点，分析误差偏小，所以我们可使用该标准曲线来进行计算水样的氨氮含量。

【数据记录】

上午	点 1	点 2	点 3	点 4	点 5	点 6	空白
吸样量 mL	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
含量 mg	0.012	0.016	0.015	0.021	0.022	0.016	0.000
吸光度 A	0.223	0.258	0.246	0.296	0.300	0.255	0.064
	0.223	0.258	0.247	0.297	0.304	0.259	0.064
	0.222	0.258	0.245	0.297	0.304	0.257	0.065
平均值	0.222	0.257	0.245	0.296	0.302	0.256	0.063
校正吸光度	0.158	0.194	0.182	0.232	0.238	0.193	
氨氮浓度 mg/L	2.348	3.265	2.954	4.269	4.425	3.240	0.000

表 8 早上氨氮数据记录表

中午	1	2	3	4	5	6	空白
吸样量 mL	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
含量 mg	0.012	0.017	0.029	0.023	0.023	0.017	0.000
吸光度 A	0.223	0.262	0.355	0.313	0.317	0.266	0.064
	0.223	0.266	0.357	0.313	0.312	0.269	0.063
	0.224	0.262	0.360	0.316	0.306	0.267	0.066
平均值	0.221	0.261	0.355	0.312	0.310	0.265	0.062
校正吸光度	0.158	0.198	0.292	0.249	0.246	0.202	

氨氮浓度 mg/L	2.339	3.378	5.819	4.694	4.633	3.482	0.000
--------------	-------	-------	--------------	-------	-------	-------	-------

表 9 中午氨氮数据记录表

下午	1	2	3	4	5	6	空白
吸样量 mL	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00	5.00
含量 mg	0.010	0.021	0.020	0.020	0.020	0.014	0.000
吸光度 A	0.210	0.295	0.285	0.287	0.290	0.242	0.064
	0.211	0.300	0.284	0.283	0.291	0.242	0.063
	0.210	0.300	0.289	0.287	0.290	0.242	0.066
平均值	0.208	0.296	0.284	0.284	0.288	0.240	0.062
校正吸光度	0.145	0.233	0.221	0.220	0.225	0.177	
氨氮浓度 mg/L	2.002	4.287	3.967	3.958	4.079	2.824	0.000

表 10 下午氨氮数据记录表

【数据分析】

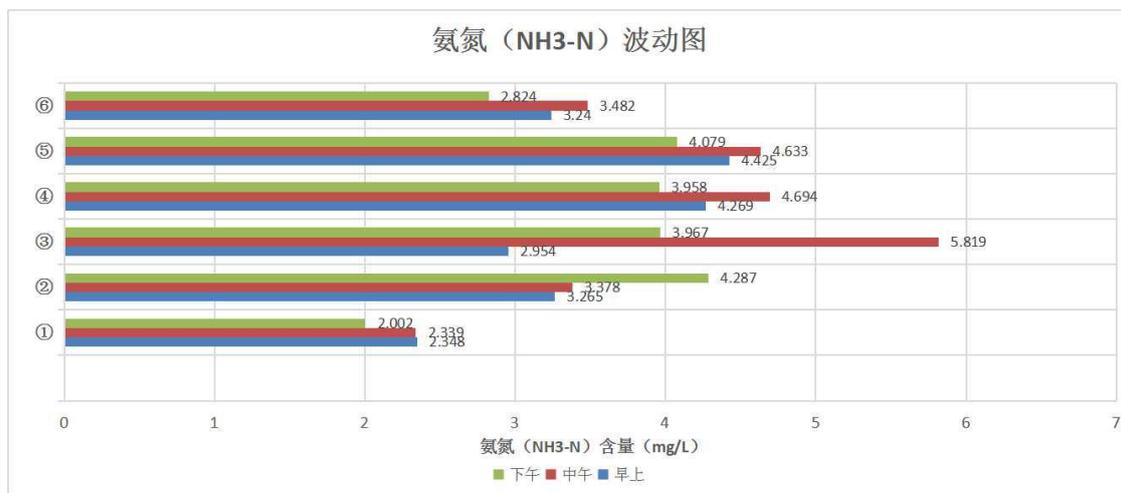


图 8 氨氮浓度波动图

水中的氨氮主要来源于生活污水中含氮有机物的初始污染，受微生物作用，可分解成亚硝酸盐氮，继续分解，最终成为硝酸盐氮，完成水的自净过程。当水中的亚硝酸盐氮过高，饮用此水将和蛋白质结合形成亚硝胺，是一种强致癌物质。长期饮用对身体极为不利，还会破坏臭氧层。

水中氨氮超标一般由生活污水、农药残留和生物污水等原因造成的。

1、生活污水。居民用水和公共用水（含服务业、餐饮业、货运邮电业及建筑业等用水）、农村生活用水除居民生活用水外还包括牲畜用水在内。

2、农药残留。在农业生产中施用农药后一部分农药直接或间接残存于谷物、蔬菜、果品、畜产品、水产品以及土壤和水体中的现象。

3、生物污水。原先存在于人畜肠道中的病原细菌都可以通过人畜粪便的污染而进入水体，随水的流动而传播。一些病毒等也常在污染水中发现，某些寄生虫病也可通过水进行传播。

7.4 水中化学需氧量 (COD) 的测定 : 重铬酸钾法

【实验原理】

水样中加入过量的重铬酸钾溶液, 在强硫酸介质中, 以硫酸银作为催化剂, 经高温消解后, 将水样中还原性物质 (主要为有机物) 氧化, 过量的重铬酸钾以试亚铁灵作指示剂, 用硫酸亚铁铵标准溶液回滴, 根据所消耗的重铬酸钾标准溶液量计算水样化学需氧量。

【实验仪器】

消解仪 25mL 消解管、滴定管、移液管、锥形瓶

【实验试剂】

重铬酸钾、硫酸铝钾、钼酸铵、硫酸银、硫酸汞、浓硫酸、邻菲罗啉、硫酸亚铁、硫酸亚铁铵。

1、消化液：称取 2.45g 重铬酸钾，50.0g 硫酸铝钾，10.0g 钼酸铵，溶解于 500mL 水中，加入 200mL 浓硫酸，冷却后，转移至 1000mL 容量瓶中，用水稀释至标线。该溶液重铬酸钾浓度为 0.05mol/L ($C=1/6K_2Cr_2O_7$)，用于测定 COD 浓度在 50mg/L 以下的水样。

2、试亚铁灵试剂：称取 1.485g 邻菲罗啉 ($C_{12}H_8N_2 \cdot H_2O$)、0.695g 硫酸亚铁 ($FeSO_4 \cdot 7H_2O$) 溶于水中，稀释至 100mL，贮于棕色瓶内。

3、硫酸亚铁铵标准溶液 $[(NH_4)_2Fe(SO_4)_2 \cdot 6H_2O \approx 0.01 \text{ mol/L}]$ ：称取 3.95g 分析纯硫酸亚铁铵溶于水中，边搅拌边缓慢加入 20mL 浓硫酸，冷却后移入 1000mL 容量瓶中，加水稀释至标线，摇匀。

- 4、催化剂：称取 8.8g 硫酸银溶解于 1 升的浓硫酸中，摇匀。
- 5、掩蔽剂：称取 10.00g 硫酸汞溶解于 100mL10%的硫酸中。（氯离子含量不高的可适当减少硫酸汞的量）。

【测定步骤】

- 1、检查消解仪装置是否设定为 25min、160°C并进入平衡状态
- 2、准确吸取均匀水样 10.00mL(每批水样在测试的同时需做一个空白)置于消解管中，准确加入 1.00mL 掩蔽剂(不含氯离子的水样改加 10%硫酸 2.00mL)，3.00mL 消化液，5.00mL 催化剂，摇匀。
- 3、旋紧密封盖(不含氯离子的水样和不含低沸点有机物的水样测试时，可用开管测试，方法一样。)依次将消解管插入已到达 160°C的装置恒温体孔中，启动闹钟，此时水样开始进行定时、定温催化消解工作。
- 4、当闹钟定时结束发出鸣叫信号时，整个消解过程完毕。待冷却后，将消解管按顺序从消解孔中取出，用滴定法出 COD 值。
- 5、将消解后样液转移到 150mL 锥形瓶中，用 20mL 蒸馏水分三次冲洗消解管，冲洗液并入锥形瓶中，加入 2—3 滴试亚铁灵指示剂用硫酸亚铁铵标准溶液回滴，溶液的颜色由黄色经蓝绿色至红褐色即为终点，记录硫酸亚铁铵标准溶液的用量，计算出 COD 值。
- 6、测定水样的同时，取 10mL 蒸馏水，按同样操作步骤作空白试验。记录滴定空白时硫酸亚铁铵标准溶液的用量。

【数据记录与处理】

$$\text{COD}(\text{mg/L}) = \frac{(V_0 - V_1) \times C \times 8 \times 1000}{V_2}$$

式中： V_0 ——空白消耗硫酸亚铁铵标准溶液用量 (mL)。

V_1 ——水样消耗硫酸亚铁铵标准溶液用量 (mL)。

V_2 ——水样体积 (mL)。

C ——硫酸亚铁铵标准溶液浓度 (mol/L)。本次实验未标定，取 0.00987

8——氧 (1/2 O) 摩尔质量 (g/mol)

【数据记录与计算】

水样	空白	①	②	③	④	⑤	⑥
滴定前读数	10.00	0.00	10.11	18.20	27.10	36.15	40.00
滴定后读数	23.30	10.11	18.28	26.95	36.15	46.43	48.67
硫酸亚铁铵用量	13.30	10.11	8.17	8.75	9.05	10.28	8.67
V0-V1	/	3.19	5.13	4.55	4.25	3.02	4.63
COD	/	25.19	40.51	35.93	33.56	23.85	36.56

表 11 早上化学需氧量水样测定数据及结果记录表

水样	空白	①	②	③	④	⑤	⑥
滴定前读数	10.00	0.41	10.20	13.89	21.88	31.24	0.00
滴定后读数	23.30	10.20	13.89	21.88	31.24	41.77	10.00
硫酸亚铁铵量	13.30	9.79	3.69	7.99	9.36	10.53	10.00
V0-V1		3.51	9.61	5.31	3.94	2.77	3.30
COD		27.71	75.88	41.93	31.11	21.87	26.06

表 12 中午化学需氧量水样测定数据及结果记录表

水样	空白	①	②	③	④	⑤	⑥
----	----	---	---	---	---	---	---

滴定前读数	10.00	23.48	13.12	9.58	17.96	26.11	35.86
滴定后读数	23.30	33.05	21.86	17.96	26.11	35.67	45.49
硫酸亚铁铵量	11.74	9.57	8.74	8.38	8.15	9.56	9.63
V0-V1		3.73	4.56	4.92	5.15	3.74	3.67
COD		29.45	36.01	38.85	40.66	29.53	28.98

表 13 下午化学需氧量 (COD) 水样测定数据及结果记录表

【数据分析】

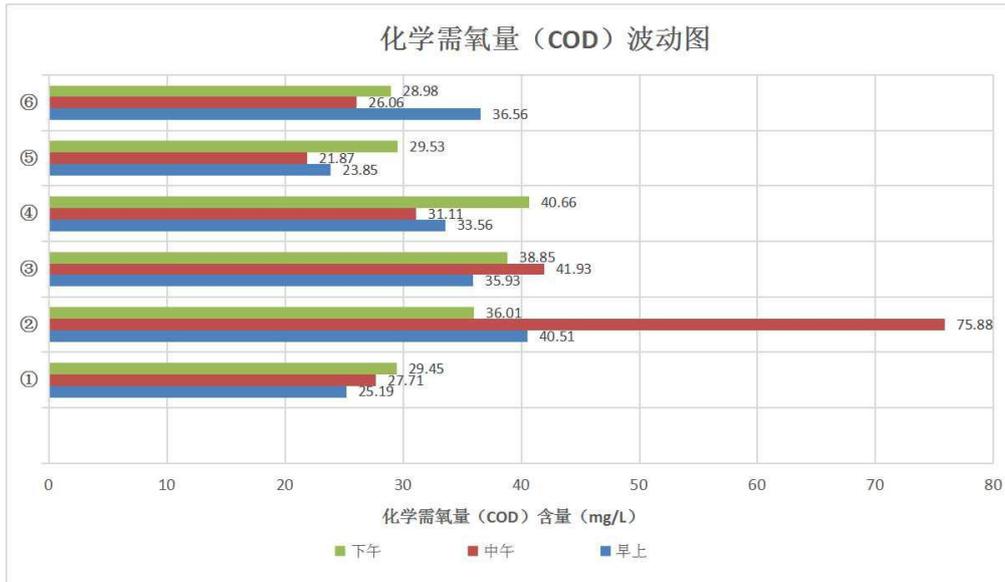


图 9 化学需氧量波动图

由图 9，我们可以得知，化学需氧量反映了水中受还原性物质污染的程度，若其含量较高，则在水中消耗溶解氧就越多，使水缺氧，造成水中大量的动植物因缺氧而死亡，同时使厌氧菌大量繁殖，加速水质恶化。

各检测点化学需氧量 (COD) 明显具体都偏高，原因可分析为厨房油脂废水排入、粪便废水排入，洗漱用品，例如沐浴露，洗发水，洗衣液等会产生大量有机污染物；残余垃圾动物尸体等。检测点 2 中午的 COD 偏高的原因，可能是监测点附近有大量工业废水排入，造成有机污染物急剧升高。

7.5 水中总氮 (TN) 的测定

【测定原理】

本方法适用于地面水，地下水含亚硝酸盐氮、硝酸盐氮无机铵盐、溶解态氮及在消解条件下碱性溶液中可水解的有机氮的总和。水体总氮含量是衡量水质的重要指标之一。

过硫酸钾是强氧化剂，在 60℃以上水溶液中可进行如下分解产生原子态氧：



分解出的原子态氧在 120—140℃高压水蒸气条件下可将大部分有机氮化合物及氨氮、亚硝酸盐氮氧化成硝酸盐。以 $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 代表可溶有机氮化合物，各形态氮氧化示意式如下：



硝酸根离子在紫外线波长 220nm 有特征性的量大吸收，而在 275nm 波长则基本没有吸收值。因此，可分别于 220 和 275nm 处测出吸光度。A₂₂₀ 及 A₂₇₅ 按下式求出校正吸光度 A：

$$A = A_{220} - 2A_{275} \quad (1)$$

按 A 的值扣除空白后用校准曲线计算总氮（以 $\text{NO}_3\text{—N}$ 计）含量。

【实验试剂】

3.1 无氮化合物的纯水

3.2 氢氧化钠溶液 20.0g/L：

称取 2.0 氢氧化钠 (NaOH A.R), 溶于纯水中, 稀释至 100mL。

3.3 碱性过硫酸钾溶液

称取 40g 过硫酸钾 ($K_2S_2O_8$ A.R), 另称取 15g 氢氧化钠 (NaOH A.R) 溶于纯水中并稀释至 1000mL, 溶液贮存于聚乙烯瓶中最长可保存一周。

3.4 盐酸溶液 (1+9)

量取 1 份 HCl (A.R) 与 9 份水混合均匀。

3.5 硝酸钾标准溶液(以计), 100mg/L : KNO_3

硝酸钾 (KNO_3 , A.R) 在 105—110°C 烘箱中烘干 3h, 于干燥器中冷却后, 称取 0.7218g 溶于纯水中, 移至 1000mL 容量瓶中, 用纯水稀释至标线在 0~10°C 保存。可稳定六个月。

3.6 硝酸钾标准使用溶液(以计), 10.0mg/L KNO_3

用硝酸钾标准溶液 (3.5) 稀释 10 倍而得, 使用时配制。

3.7 硫酸溶液 (H_2SO_4 , A.R) $\rho=1.84$

3.8 硫酸, (1+35)

1 体积硫酸 (3.7) 与 35 体积水混合均匀。

【仪器和设备】

4.1 紫外分光光度计及 10mm 石英比色皿。

4.2 医用手提式蒸气灭菌器或家用压力锅 (压力为 1.1—1.4kg/cm²), 锅内温度相当于 120—140°C。

4.3 具玻璃磨口塞比色管, 25mL。

4.4 纱布和棉线。

【样品】

5.1 采样

在水样采集后立即放入冰箱中或低于 4°C 下保存，但不得超过 24 小时。水样放置时间较长时，可在 1000mL 水中加入约 0.5mL 硫酸 ($\rho=1.84\text{g/mL}$)，酸化到 $\text{pH}=2$ ，并尽快测定。

5.2 试样的制备

取样品 (5.1) 用氢氧化钠溶液 (3.2) 或硫酸溶液 (3.8) 调节至 pH 为 5—9。

如果试样不含悬浮物按 (6.1.2) 步骤测定，试样含有悬浮物则按 (6.1.3) 步骤测定。

【分析步骤】

6.1 测定

6.1.1 用吸管取 10.00mL 试样 (本次实验取 5ml 水样) (氮含量超过 $100\mu\text{g}$ 时可减少取样量并加入纯水至 10mL) 于具塞比色管中。

6.1.2 试样不含悬浮物时，按下列步骤进行。

a 加入 5mL 碱性过硫酸钾溶液 (3.3)，上塞并用纱布和线包扎紧，以防弹出。

b 将盛有试样的比色管置于医用高压蒸汽灭菌器中，加热，使压力表指针到 $1.1\text{—}1.4\text{kg/cm}^2$ ，此时温度达 $120\text{—}140^\circ\text{C}$ 后开始计时，或将比色管置于家用

高压锅中，加热至顶压阀吹气时计时，保持半个小时。

c 冷却至室温，取出比色管。

d 加盐酸（3.4）1mL，用纯水稀释至标线，混匀。

e 移取部分溶液至石英比色管中，在紫外分光光度计上，以纯水作参比，分别在波长为 220 和 275nm 处测定吸收度，并用（1）式计算出校正吸收度 A。

6.1.3 试样含悬浮物时，先按上述 6.1.2 中 a 至 d 步骤进行。然后待澄清后，移取上述清液同 6.1.2.e 步骤测定。

6.2 空白试验

空白试验除以 10mL 纯水代替样品外，采用与 6.1.2 完全一致的步骤进行。空白试验的 A 值不超过 0.03。

6.3 校准

6.3.1 工作曲线校准系列的配制

a 用分度吸管向一组比色管分别加入硝酸盐标准溶液（3.6）0.0、0.50、1.00、2.50、5.00、7.50、10.00mL，加纯水稀释至 10.00mL。

b 按 6.1.2a 至 e 步骤进行测定。

6.4 工作曲线的制作

标准溶液及空白溶液在 220nm 和 275nm 处测得的吸收值按下列公式计算

$$AS = AS_{220} - 2AS_{275} \quad (2)$$

$$Ab = Ab_{220} - 2Ab_{275} \quad (3)$$

式中：AS₂₂₀——标准溶液在 220nm 波长的吸收光度。

AS₂₇₅——标准溶液在 275nm 波长的吸收光度。

Ab₂₂₀——空白（零浓度）溶液在 220nm 波长的吸收光度。

Ab₂₇₅——空白（零浓度）溶液在 275nm 波长的吸收光度

校正吸光度 Ar

$$A_r = A_s - A_b \quad (4)$$

按 Ar 值与相应的 NO₃-N 含量（μg）用电脑或用具统计功能的计数器进行线性回归统计计算获取工作曲线 1。

【注意问题】

（1）溶解性有机物对紫外光有较强的吸收，虽使用了双波长测定扣除法以校正，但不同样品其干扰强度和特性不同，“2A₂₇₅”校正值仅是经验性的，有机物中氮未能完全转化为 NO₃——N 对测定结果有影响也使“2A₂₇₅”值带有不确定性。样品消化完全者，A₂₇₅ 值接近于空白值。

（2）溶液中许多阳离子和阴离子对紫外光都有一定的吸收，其中碘离子相对总氮含量的 2.2 倍以上，溴离子相对于总氮含量的 3.4 倍以上有干扰。

（3）样品在于处理时要防止空气中可溶性含氮化合物的污染，检测室应避开氨或硝酸等挥发性化合物。

【结果计算】

按式（1）计算得试样吸光度并扣除空白 Ab 获校正 Ar 吸光度，用校准曲线算出相应的总氮 m（μg）数，试样总氮含量按下式计：

$$\text{总氮 (mg/L)} = m/V \quad (5)$$

式中：m——试样测出含氮量，μg；

V——测定用试样体积，mL。

【标准曲线的制作】

编号	0	1	2	3	4	5	6
吸样量 mL	0	0.5	1	2.5	5	7.5	10
As220	0.613	0.572	0.585	0.576	0.585	0.622	0.653
As275	0.138	0.114	0.118	0.109	0.107	0.12	0.13
As	0.337	0.344	0.349	0.358	0.371	0.382	0.393
Ab	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337	0.337
含量	0	0.02	0.04	0.1	0.2	0.3	0.4
Ar	0	0.07	0.012	0.021	0.034	0.045	0.056

表 14 总氮标准曲线数据记录表

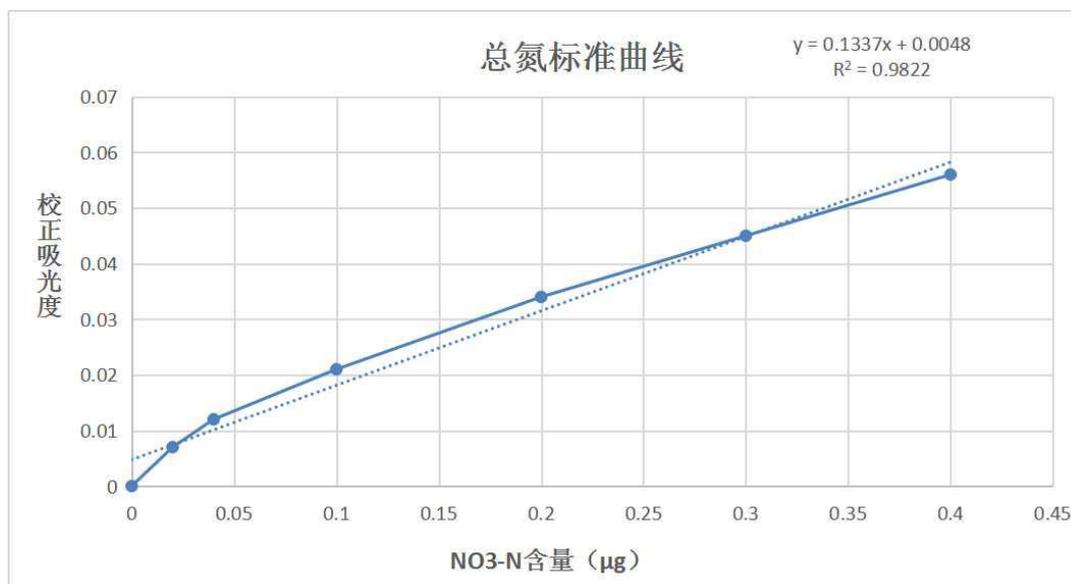


图 10 总氮标准曲线

【标准曲线分析】

总氮 (TN) 测定时, 由于碱性过硫酸钾溶液的问题, 致使在 220&275 波

长下，标准曲线的测定都含有负数，致使第一次的标准曲线不准确，重新配置碱性过硫酸钾溶液后，紫外分光光度计测定吸光度数据还算正常，通过试验，得出曲线 $Y = 0.1337X + 0.0048$ $R^2 = 0.9822$ ，由上图可知，曲线接近原点，分析误差较小，使用该标准曲线来进行计算水样的总氮含量。

【数据记录与计算】

水样	空白 1	①	②	③	④	⑤	⑥
As220	0.65	1.48	1.43	1.38	1.56	1.29	1.93
As275	0.20	0.34	0.24	0.16	0.20	0.18	0.23
As	0.25	0.80	0.96	1.06	1.15	0.93	1.47
Ab	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Ar	0.00	0.55	0.96	0.81	0.90	0.68	1.21
总氮 m (μ g)	/	4.05	5.25	6.05	6.70	5.05	9.05
总氮 (mg/L)	/	0.81	1.05	1.21	1.34	1.01	1.81

表 15 早上总氮水样测定数据及结果记录表

水样	空白	①	②	③	④	⑤	⑥
As220	0.71	1.68	1.22	1.34	1.47	1.63	1.39
As275	0.17	0.34	0.24	0.16	0.20	0.18	0.23
As	0.38	1.00	0.74	1.03	1.06	1.27	0.93
Ab	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38	0.38
Ar	0.00	0.62	0.74	0.65	0.68	0.89	0.55

总氮 m (μg)	/	5.55	3.65	5.80	6.05	7.55	5.05
总氮 (mg/L)	/	1.11	0.73	1.16	1.21	1.51	1.01

表 16 中午总氮水样测定数据及结果记录表

水样	空白	①	②	③	④	⑤	⑥
As220	1.01	1.59	1.33	1.33	1.76	1.50	1.50
As275	0.32	0.34	0.24	0.16	0.20	0.18	0.23
As	0.38	0.91	0.85	1.02	1.35	1.14	1.04
Ab	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33	0.33
Ar	0.00	0.58	0.85	0.69	1.02	0.81	0.71
总氮 m (μg)	/	4.90	4.45	5.70	8.20	6.65	5.85
总氮 (mg/L)	/	0.98	0.89	1.14	1.64	1.33	1.17

表 17 下午总氮水样测定数据及结果记录表

【数据分析】

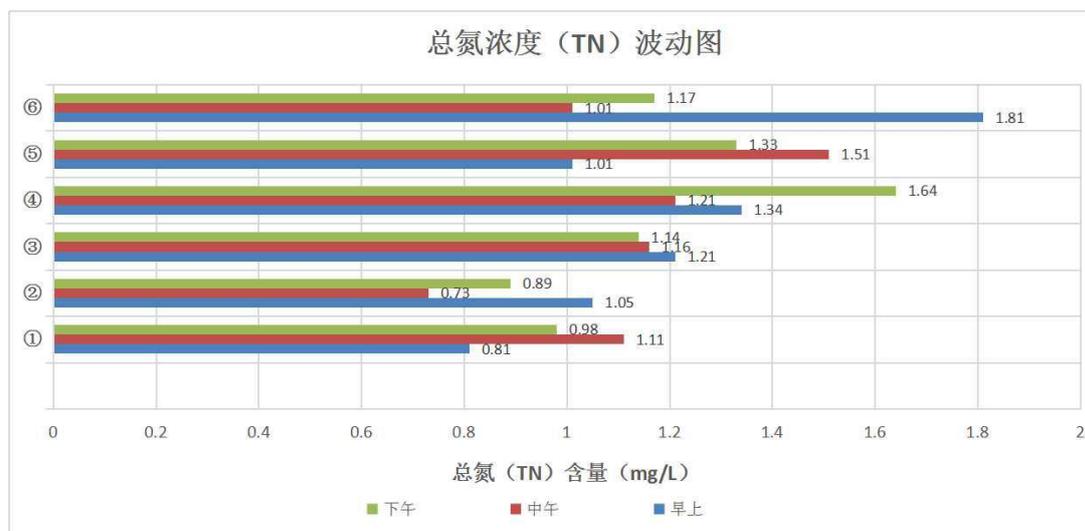


图 11 总氮波动图

由图 11，我们可以得知，总氮浓度波动不大，整条河段浓度控制在 0.7-1.8mg/L 之间，保持在Ⅲ-Ⅳ类水质标准之间上下波动，原因可分析为：

- 1、受上游来水影响，上游来水总氮较高是该河段总氮超标的原因之一。
- 2、随着社会经济不断发展，农业活动越来越广泛和普遍，农业面源已成为目前水质恶化的一个重要因素。农药和化肥的使用量也越来越大，根据我国部分富营养化湖库做过的水污染来源调查时发现，以无机氮为例，排在第一位的是农药化肥污染，占 40%，第二位是禽畜粪便污染占 35%。因此，化肥、农药大量的施用导致的污染。化肥经过地表径流或地下水流入河段，目前我国化肥施用主要以含氮的尿素为主，其中流失的部分可直接导致库区水质总氮浓度值的增高。

8、水质监测结果与评价

流域名称 :太平水道(稔州村流域) 采样时间 : 2019年6月30日-7月2日

气 温 : 31°C

水 位 : 水下0.25m

项目 采样点		总磷/(mg/L)	氨氮/(mg/L)	COD/(mg/L)	总氮 (mg/L)
①	早上	0.107	2.348	25.19	0.81
	中午	0.118	2.339	27.71	1.11
	下午	0.127	2.002	29.45	0.98
②	早上	0.151	3.265	40.51	1.05
	中午	0.169	3.378	75.88	0.73
	下午	0.191	4.287	36.01	0.89
③	早上	0.186	2.954	35.93	1.21
	中午	0.281	5.819	41.93	1.16
	下午	0.171	3.967	38.85	1.14
④	早上	0.154	4.269	33.56	1.34
	中午	0.170	4.694	31.11	1.21
	下午	0.155	3.958	40.66	1.64
⑤	早上	0.18	4.425	23.85	1.01
	中午	0.14	4.633	21.87	1.51
	下午	0.13	4.079	29.53	1.33

⑥	早上	0.246	3.240	36.56	1.81
	中午	0.260	3.482	26.06	1.01
	下午	0.243	2.824	28.98	1.17

表 18 采样分析结果记录表

评价：对水体进行模糊评价：

(1) 建立因子集。根据《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)的有关规定，确定水质影响因素共四项，即因子集为：

$$u = (\text{总磷}, \text{氨氮}, \text{COD}, \text{总氮})$$

(2) 建立评价集。《地表水环境质量标准》把河流按功能高低分为五类，如下表。因此，评价集为：

$$V = (I, II, III, IV, V)$$

单位：mg/L

标准值 项目	分类				
	I	II	III	IV	V
总磷 (TP) ≤	0.02	0.1	0.2	0.3	0.4
氨氮 (NH ₃ -N) ≤	0.15	0.5	1.0	1.5	2.0
化学需氧量 (COD) ≤	15	15	20	30	40
总氮 (TN) ≤	0.2	0.5	1	1.5	2

表 19 地表水环境质量标准

从上述的实验数据处理结果来看，该河段水质在四类水质左右，因此在建立隶属函数的时候考虑III、IV和V类，并且对四项因子做隶属情况的考察，以下即是建立隶属函数的步骤：

(3) 建立隶属函数。水质污染程度是一个模糊概念，水质分类标准也是模

糊的，用隶属度来描述分类界限较为合理。

- 如根据上表中总磷 (TP) 的五类标准 , 做出 TP 对 5 个类别的隶属函数 , 即

TP—I 类

$$u_I(X) = \begin{cases} 1 & X < 0.02 \\ -(12.5X - 1.25) & 0.02 \leq X \leq 0.1 \\ 0 & X > 0.1 \end{cases}$$

TP—II类

$$u_{II}(X) = \begin{cases} 0 & X < 0.02, X > 0.2 \\ 12.5X - 0.25 & 0.02 \leq X \leq 0.1 \\ 2 - 10X & 0.1 \leq X \leq 0.2 \end{cases}$$

TP—III类

$$u_{III}(X) = \begin{cases} 0 & X < 0.1, X > 0.3 \\ 10X - 1 & 0.1 \leq X \leq 0.2 \\ 3 - 10X & 0.2 \leq X \leq 0.3 \end{cases}$$

TP—IV类

$$u_{IV}(X) = \begin{cases} 0 & X < 0.2, X > 0.4 \\ 10X - 2 & 0.2 \leq X \leq 0.3 \\ 4 - 10X & 0.3 \leq X \leq 0.4 \end{cases}$$

TP—V类

$$u_V(\mathbf{X}) = \begin{cases} 0 & \mathbf{X} < 0.3 \\ 10\mathbf{X} - 3 & 0.3 \leq \mathbf{X} \leq 0.4 \\ 1 & \mathbf{X} > 0.4 \end{cases}$$

- 做出氨氮 ($NH_3 - N$) 对 5 个类别的隶属函数, 即

$NH_3 - N$ —I类

$$u_I(X) = \left\{ \begin{array}{ll} 0 & X > 0.5 \\ \frac{10-20X}{7} & 0.15 < X \leq 0.5 \\ 1 & X \leq 0.15 \end{array} \right\}$$

$NH_3 - N$ —II类

$$u_{II}(X) = \left\{ \begin{array}{ll} 0 & X < 0.15, X > 1.0 \\ \frac{20X-3}{7} & 0.15 \leq X \leq 0.5 \\ 2-2X & 0.5 \leq X \leq 1.0 \end{array} \right\}$$

$NH_3 - N$ —III类

$$u_{III}(X) = \left\{ \begin{array}{ll} 0 & X < 0.5, X > 1.5 \\ 2X-1 & 0.5 \leq X \leq 1.0 \\ 3-2X & 1.0 \leq X \leq 1.5 \end{array} \right\}$$

$NH_3 - N$ —IV类

$$u_{IV}(X) = \left\{ \begin{array}{ll} 0 & X < 1.0, X > 2.0 \\ 2X-2 & 1.0 \leq X \leq 1.5 \\ 4-2X & 1.5 \leq X \leq 2.0 \end{array} \right\}$$

$NH_3 - N$ —V类

$$u_V(X) = \left\{ \begin{array}{ll} 0 & X < 1.5 \\ 2X-3 & 1.5 \leq X \leq 2.0 \\ 1 & X \geq 2.0 \end{array} \right\}$$

- 做出化学需氧量 COD 对 5 个类别的隶属函数即

COD—I 类

$$u_I(X) = \begin{cases} 0 & X \geq 20 \\ \text{—} & \\ 1 & X \leq 15 \end{cases}$$

COD—II 类

$$u_{II}(X) = \begin{cases} 0 & X < 15, X > 20 \\ \frac{20-X}{5} & 15 \leq X \leq 20 \end{cases}$$

COD—III 类

$$u_{III}(X) = \begin{cases} 0 & X < 15, X > 30 \\ 0.2X - 3 & 15 \leq X \leq 20 \\ 3 - 0.1X & 20 \leq X \leq 30 \end{cases}$$

COD—IV 类

$$u_{IV}(X) = \begin{cases} 0 & X < 20, X > 40 \\ 0.1X - 2 & 20 < X \leq 30 \\ 4 - 0.1X & 30 < X < 40 \end{cases}$$

COD—V 类

$$u_V(X) = \begin{cases} 0 & X < 30 \\ 0.1X - 3 & 30 \leq X \leq 40 \\ 1 & X > 40 \end{cases}$$

- 做出总氮 TN 对 5 个类别的隶属函数即

TN—I 类

$$u_I(X) = \left\{ \begin{array}{ll} 0 & X \leq 0.2 \\ \frac{5-10X}{3} & 0.2 \leq X \leq 0.5 \\ 1 & X > 0.5 \end{array} \right\}$$

TN—II 类

$$u_{II}(X) = \left\{ \begin{array}{ll} 0 & X < 0.2, X > 1 \\ \frac{10X-2}{3} & 0.2 \leq X \leq 0.5 \\ 2-2X & 0.5 \leq X \leq 1 \end{array} \right\}$$

TN—III 类

$$u_{III}(X) = \left\{ \begin{array}{ll} 0 & X < 0.5, X > 1.5 \\ 2X-1 & 0.5 \leq X \leq 1 \\ 3-2X & 1 \leq X \leq 1.5 \end{array} \right\}$$

TN—IV 类

$$u_{IV}(X) = \left\{ \begin{array}{ll} 0 & X < 1, X > 2 \\ 2X-2 & 1 \leq X \leq 1.5 \\ 4-2X & 1.5 \leq X \leq 2 \end{array} \right\}$$

TN—V 类

$$u_V(X) = \left\{ \begin{array}{ll} 0 & X < 1.5 \\ 2X-3 & 1.5 \leq X \leq 2 \\ 1 & X \geq 2 \end{array} \right\}$$

(4) 单因子模糊评价。

项目 采样点	总磷/(mg/L)	氨氮/(mg/L)	COD/(mg/L)	总氮(mg/L)
①	0.120	2.230	27.45	0.967
②	0.170	3.643	50.8	0.890
③	0.213	4.247	38.90	1.170
④	0.160	4.307	35.11	1.397
⑤	0.150	4.379	25.08	1.283
⑥	0.250	3.182	30.53	1.330
混合平均值	0.177	3.66	34.65	1.173

表 20 水样监测结果平均值

将上表数值如：

TP (混合平均值) = 0.177mg/L、氨氮 (混合平均值)
= 3.66mg/L、

COD (混合平均值) = 34.65mg/L、TN (混合平均值)
= 1.173mg/L

从上述实验数据处理结果分析来看，水质在IV水质左右，因此在建立隶属函数的时候只考虑IV和V类，代入相应的隶属函数，考察其隶属情况。

TP (混合平均值)：

$$U_I(0.177) = 0、U_{II}(0.177) = 0.23、U_{III}(0.177) = 0.77$$

$$U_{IV}(0.177) = 0, U_{V}(0.177) = 0$$

氨氮 (混合平均值) :

$$U_I(3.66) = 0, U_{II}(3.66) = 0, U_{III}(3.66) = 0$$

$$U_{IV}(3.66) = 0, U_V(3.66) = 1$$

COD (混合平均值) :

$$U_I(34.65) = 0, U_{II}(34.65) = 0, U_{III}(34.65) = 0$$

$$U_{IV}(34.65) = 1.465, U_V(34.65) = 0.465$$

TN (混合平均值) :

$$U_I(1.173) = 0, U_{II}(1.173) = 0, U_{III}(1.173) = 0.654$$

$$U_{IV}(1.173) = 0.346, U_V(0.1.173) = 0$$

将上述混合平均值隶属度数据会如下表 :

项目 \ 隶属度	I	II	III	IV	V	监测值	权重	归一化权重
TP	0	0.23	0.77	0	0	0.177	0.0074	0.0014
氨氮	0	0	0	0	1	3.66	3.553	0.6649
COD	0	0	0	1.465	0.465	34.65	1.444	0.2702
TN	0	0	0.654	0.346	0	0.352	0.339	0.0634

表 21 实验数据处理结果

由此得到单因子模糊评价矩阵 \underline{R} 为 :

$$\left(\begin{array}{ccccc} 0 & 0.23 & 0.77 & 0 & 0 \\ & & & & \\ & & & & \\ & & & & \\ & & & & \end{array} \right)$$

$$R = \begin{matrix} & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ & 0 & 0 & 0 & 1.465 & 0.465 \\ & 0 & 0 & 0.654 & 0.346 & 0 \end{matrix}$$

其中第一行表示因子集 u 中第一个因子 TP 对 5 个类别的隶属度，即水质就 TP 而言，隶属于 II 类的程度为 0.23，隶属于 III 类的程度为 0.77，其余均为 0；第一列表示 u 中 5 个因子分别对于 I 类的隶属度。

(4) 建立权重集。由于 TP、氨氮、COD、TN 等污染物对水质影响程度不同，因此，对它们应赋予不同的权重 a_i 。确定权重有许多方法，以污染物的超标情况确定权重较为合理，其计算公式为：

$$a_i = \frac{\rho_i}{\rho_{s, i}}$$

式中：

$$\rho_{s, i} = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m \rho_{s, ij}$$

a_i 、 ρ_i 、 $\rho_{s, i}$ 分别为第 i 种污染物的权重、质量浓度实测值和多级质量浓度标准值的平均值， $\rho_{s, ij}$ 为第 i 种污染物第 j 级质量浓度标准值， m 为级别数。

为了进行模糊复合运算，各单因子权重必须归一化，即：

$$Q_i = \frac{a_i}{\sum_{i=1}^n a_i}$$

应用上述方法确定本次的权重集 A 为：

$$A = (0.0014, 0.6649, 0.2702, 0.0634)$$

(6) 模糊综合评价。

$$\begin{aligned}
 B = A \circ R &= (0.0014, 0.6649, 0.2702, 0.0634) \\
 &\circ \begin{bmatrix} 0 & 0.23 & 0.77 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1.465 & 0.465 \\ 0 & 0 & 0.654 & 0.346 & 0 \end{bmatrix} \\
 &= (0, 0.003, 0.043, 0.427, 0.527)
 \end{aligned}$$

对该河流的模糊综合评价只是 V 上的模糊子集, 矩阵中各元素是对应集合 V 上的各项的隶属度, 即对 I 类的隶属度为 0, 对 II 类的隶属度为 0.003, 对 III 类的隶属度为 0.043, 对 IV 类的隶属度为 0.427, 对 V 类的隶属度为 0.527, 计算结果表明, 由于综合水样 V 类隶属度 0.527 最大, 所以整个水质综合评价应属于 V 类水质。

二、噪声监测报告

1、监测目的

- (1) 深入学习监测课中有关噪声监测的理论知识。
- (2) 掌握区域环境的监测技术及方法：布点，声级计的操作和使用。
- (3) 学习国家对噪声的相关规定。
- (4) 掌握对非稳态的噪声监测数据的处理方法

2、测量条件

- 1、天气条件要求在无雨无雪的时间，声级计应保持传声器膜片清洁，风力在三级以上必须加风罩（以避免噪声干扰），五级以上大风应停止测量。
- 2、使用仪器为普通声级计，事先仔细阅读使用说明书。
- 3、手持仪器测量，传声器要求距离地面 1.2m。

3、监测原理

根据《中华人民共和国国家标准 社会生活环境噪声排放标准》(GB22337-2008)

- 1、评价量：等效连续 A 声级 L_{eq}
 - 2、等效声级指在规定测定时间 T 内 A 声级的能量平均值，用 L_{eq} 单位 dB(A)。
- 除特别说明指明外，本标准中噪声限值皆为等效声级。

3、采用标准的名称、国标号

边界外声环境功能区类别		时段	
		昼间 6 : 00-22 : 00	夜间 22 : 00-次日 6 : 00
0	安静疗养区、高级别墅区、高级宾馆区等特别需要安静的区域。 位于城郊和乡村的这一类区域分别按严于 0 类标准 5dB 执行。	50	40
1	居住、文教机关为主的区域。 乡村居住环境可参照执行此类标准	55	45
2	居住、商业、工业混杂区	60	50
3	工业区	65	55
4	城市中的道路交通干线道路两侧区域，穿越城区的内河航道两侧区域。 穿越城区的铁路主、次干线两侧区域的背景噪声（指不通过列车时的噪声水平）限制也执行该类标准	70	55

参照标准：《中华人民共和国国家标准 社会生活环境噪声排放标准》
(GB22337-2008)

4、噪声监测布点

为了解目前稔州村的环境噪声现状,于 2019 年 7 月 2 日对稔州村的声环境现状进行了监测,按照各功能区域划分并进行监测,本次监测包括了稔州村主要工业密集区和生活密集区,可反映稔州村的主要声环境现状。监测布点详见图 12 所示。

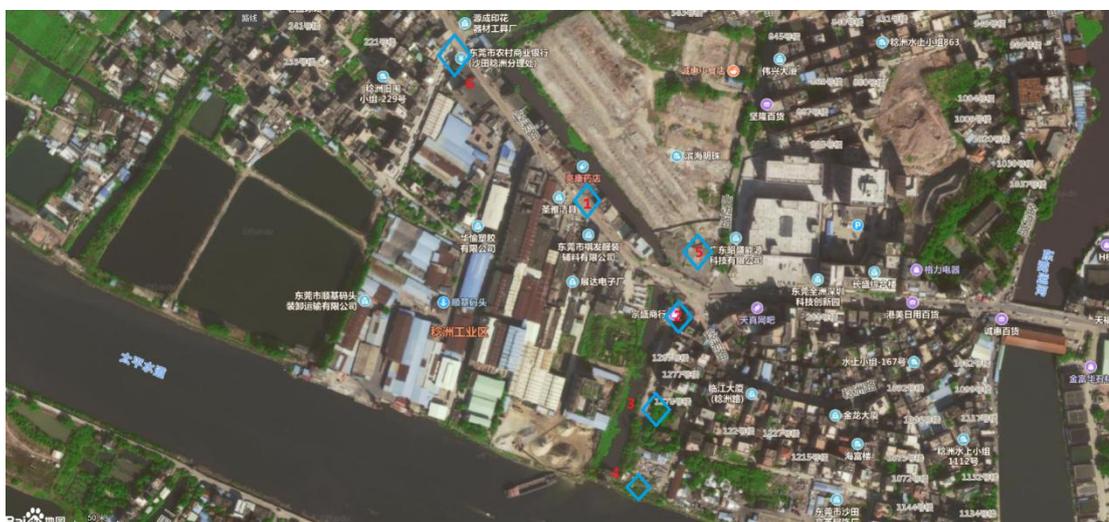


图 12 稔州村声环境监测布点

5、环境噪声现状评价

依次记录 200 个数据,在 EXCEL 上将 200 个数据从大到小排列,第 20 个数为 L_{90} ,第 100 个数为 L_{50} ,第 180 个数为 L_{10} ,并计算 L_{eq} ,因为交通噪声符合正态分布,故可用:

$$L_{eq} \approx L_{50} + \frac{d^2}{60}, \quad d \approx L_{10} - L_{90}$$

序号	1	2	3	4	5	6
L ₉₀	65.5	66.2	66.4	58.4	65.1	66.2
L ₅₀	61.1	60.2	56.4	53	60.4	60.2
L ₁₀	58.9	57.1	53.1	49.2	57.1	57.2

表 22 噪声监测数据

序号	监测点位置	实测值[单位：dB(A)]
1	①	61.83
2	②	61.58
3	③	59.35
4	④	54.41
5	⑤	61.47
6	⑥	61.55

表 23 城市学院声环境质量现状监测结果

6、环境噪声质量分析

根据稔州村行政区域规划可知，该地区属于居住、商业和工业混杂区，执行Ⅱ类标准，据实测结果表明，昼间声环境质量大部分达标，有少许超出标准。

一般来说，声源由交通噪声、社会生活噪声、工业噪声、施工噪声和其他噪声构成。通过实地调查分析可以看到，数家企业分散在居住、商业区域内，且往往与居民住宅紧密相连，工业设备普遍老化，噪声大，污染面积宽；随着市场的繁荣和人民生活水平的提高、城市流动人口大幅度增加，文化娱乐设施迅猛增长，商业广告业务和集贸市场不断扩大，使得社会生活噪声成为污染面积最大的声源；同时建筑修缮工作可能昼夜施工，也对声环境质量产生较大的影响。

三、空气质量调查报告

1、空气质量现状

二氧化硫浓度 (SO₂)、氮氧化物浓度 (NO₂)、一氧化碳浓度 (CO)、八小时臭氧浓度 (O₃-8h)、细颗粒物 PM_{2.5}、可吸入颗粒物 PM₁₀，通过东莞市空气



质量实况与预报发布平台查询沙田空气质量监测站的数据，如下图所示：

结合沙田空气质量监测站数据，可将数据综合如下表 24 所示：

单位：mg/m³

项目 时间	单位：mg/m ³					
	SO ₂	NO ₂	CO	O ₃ -8h	PM _{2.5}	PM ₁₀
近 1h	0.006	0.021	0.000511	0.023	0.014	0.030
近 24h	0.007	0.027	0.000513	0.052	0.013	0.028

表 24 沙田空气质量现状监测结果汇总

2、评价标准

评价标准采用《环境空气质量标准》(GB3095-1996)

单位：mg/m³

标准值 项目	标准			
	一级标准	二级标准	三级标准	
二氧化硫 (SO ₂) ≤	年平均	0.02	0.06	0.10
	日平均	0.05	0.15	0.25
	1 小时平均	0.15	0.50	0.70
氮氧化物 (NO ₂) ≤	年平均	0.05	0.05	0.10
	日平均	0.10	0.10	0.15
	1 小时平均	0.15	0.15	0.30

一氧化碳 (CO) ≤	日平均	4.0	4.0	6.0
	年平均	10.0	10.0	20.0
臭氧 (O ₃ -8h) ≤	1 小时平均	0.12	0.16	0.20
可吸入颗粒物 (PM ₁₀) ≤	年平均	0.04	0.10	0.15
	日平均	0.05	0.15	0.25

表 25 环境空气质量标准

3、现状分析

据了解,稔州村为城镇规划中确定的居住区、商业交通居民混合区、文化区、一般工业区和农村地区,所以执行二级标准,结果表明:①二氧化硫的排放量为 0.007mg/m³,达到日平均标准,但仍需做好相应的脱硫设措施,保障烟气排放达到相关标准要求;②氮氧化物浓度达到二级标准,一方面需要实施清洁能源政策,另一方面需要加强电厂、工业和交通等重点领域的氮氧化物排放端控制;③8 小时臭氧浓度能够达到二级标准;④可吸入颗粒物 $PM_{2.5}$ 、 PM_{10} 达到二级标准,需要降低周围厂区扬尘污染:确保规划区域企业厂区、生活区无扬尘污染或符合标准;严控企业烟粉尘达标排放:加大对可吸附颗粒物危害指数最大的铸造、建材等行业烟粉尘的达标排放管控,制定更严格的排放标准;洒水降尘降温作业,加大湿扫保洁力度;有效管控道路、背街小巷环境卫生。

这一区域既远离珠江三角洲大气污染物主要输送通道,又处于东莞本地主导风上风向位置,受外来源影响较小,因而大气环境空间相对独立,大气环境背景值较低。虽然大气环境质量现状较为乐观,但是仍然存在二氧化硫及二氧化氮年

处理率较低等为主要问题。分析显示，二氧化硫主要来源于工业企业（99.99%），船舶港口的粉尘排放量占82.83%，汽车尾气的氮氧化物排放污染已经成为氮氧化物的主要污染源75.33%。为此，还应采取针对性的措施和方案对大气污染进行控制与预防。

四、环境卫生质量调查报告

1、固体废弃物调查

1.1、固体废物现状

固体废物主要来源于居民生活垃圾以及商铺餐饮垃圾。居民生活垃圾一般指城市垃圾中由市政环境卫生部门负责清扫、收集、运输和处理、处置的部分。包括由居民家庭生活直接产生的垃圾,街道和公园等公共场所清扫的垃圾,事业单位公务和生活服务垃圾,商店营业活动产生的垃圾等。不包括市政修建渣土,食品加工工业废物。集中供热、供暖锅炉燃料废渣等。每人每日垃圾平均产量因地区气候、生活习惯和家用燃料等有所差异,一般在 1-2kg;其中有机垃圾所占比例大于无机垃圾,且日益增多。为了有利于垃圾的收集、处理、利用和保护环境,有些国家和地区对居民生活垃圾分类收集如在日本分为可燃(纸屑、木料、纤维等,不可燃(金属、玻璃、陶瓷器具等)杂品(家具、电器、厨具、车辆等)和含水银封(于电池、体源计等) , 稔州村固体废物每年产生量约为 0.4964 万吨,固体废物中大部分都为生活垃圾。

目前,稔州村垃圾收集方式比较落后,乱丢乱弃现象较为严重,设有垃圾中转站,宿舍垃圾主要由清洁工人收集堆放,再由垃圾搬运工搬去垃圾中转站,其余街道的垃圾用垃圾桶收集,然后由清洁工人和垃圾搬运工进行处理。

1.2、固体废物产生现状

生活垃圾是居民在生活过程中产生的固体废物。只要有人类生存和活动,就

会有生活垃圾产生。它产生的数量和组成受众多因素的影响，变化较大，但其总的规律是，随着社会的发展与进步，产生量不断增加，成分也越来越复杂。城院目前的生活垃圾的促成以外卖塑料盒、塑料瓶、厨余为主，其中快餐厨余占绝对的优势（占 58%以上）。稔州村的生活垃圾组成如表 23。

成分	快餐垃圾（包括餐余与塑料外卖盒）	正餐厨余	塑料瓶	纸	其它
比例	58	30	6	4	2

表 26 生活垃圾组成（单位：%）

据最新资料汇编和实地调查，稔州村人口约为 2W 人。目前人均生活垃圾产生量为 0.68 公斤/人.天，则城院现有生活垃圾产生量为 13.6 吨/天。

1.3、固体废弃物质量评价

我国城市生活垃圾的组成特点及基本性质城市生活垃圾的主要组分可分为三大类：可燃有机物（塑料、废纸、橡胶、皮革、竹木、布类等）、无机物（煤渣、砖瓦、地灰、玻璃、金属等）、可腐有机物（以厨余垃圾为主）。在以煤为主要民用燃料的地区，垃圾中的无机物的含量就越高，最高甚至可以达到 80%。在气化燃料普及的城市中，不论是南方城市还是北方城市，可腐有机物占的比例最高，超过 50%。可燃有机物的比例在 20%-40%之间，无机物的比例通常低于 20%，含水率在 40%-60%之间，低位热值在 4000-6000kJ/kg 范围内。

垃圾处理技术概述解决垃圾问题的目标是将垃圾减量化、资源化及无害化处

理。目前主要有三种方法：卫生填埋、堆肥及焚烧处理。以下对这几种技术作一比较。填埋技术的特点是操作简单，可以处理所有种类的垃圾，但占地面积大，同时存在严重的二次污染，例如垃圾渗出液会污染地下水及土壤；垃圾堆肥产生的臭气严重影响场地周边的空气质量，另外，垃圾发酵产生的甲烷气体既是火灾及爆炸隐患，排放到大气中又会产生温室效应。近年来有的城市已经认识到这一问题，建立了一批具有较高水平的卫生填埋厂，较好地解决二次污染问题，但建设投资大，运行费用（包括规范的填埋、渗出液处理及甲烷收集利用等）高。最关键的是填埋厂的处理能力有限，服务期满后仍需投资建设新的填埋厂，进一步占用土地资源。

五、环境保护技术方案的制定

1、水环境保护技术方案

(1) 全面规划、合理布局，进行区域性综合治理

第一，在制定规划时，对可能出现的水体污染要采取预防措施；

第二、对水体污染源进行全面规划和综合治理；

第三、杜绝生活污水、工业废水任意排放，规定排放标准

第四、有计划地治理已被污水的水体

(2) 加强监测管理，制定控制标准

第一、制定保护水体、控制和管理水体污染的具体条例

第二、设立专门委员会，对水体实时监测，掌握实时数据

(3) 减少和消除污染源排放的废水量

第一、减少废水排放量

第二、尽量采用重复用水及循环用水系统

第三、控制废水中污染物浓度，回收有用产品

第四、处理好废气废液固体废物

(4) 加快工业园区污水处理厂建设，改善水环境质量

为了从根本上解决工业区水环境污染问题，应尽快将建设工业园区污水处理厂纳入总体规划方案中，争取能尽快投入使用，形成处理后排放的污水处理能力。

(5) 改造或新建污水管网

没有完善的污水管网全面地收集稔州村的全部污水和废水，要实现水环境规

划目标是不太可能的，因此须有一个较完善的排水系统，确保排水系统能完全将规划区域内的污废水收集起来送往污水处理厂处理，并且能够实行雨污分流制排水。

（6） 清理河底淤泥

河流水环境水质条件不好，要实现水环境目标所需要削减的污染物质非常大，所以除了对所排放的污水进行处理外，还需减少水体淤泥污染物对水质的影响。淤泥含有较高的污染物质，不得随意弃置，必须交由具有相关处理能力的垃圾填埋厂处理。

水污染问题主要是化学需氧量，氮磷含量超标，对此提出几点可行的建议：

- 1、倡议大家使用无磷洗衣粉、洗涤剂，以减少氮磷排放。
- 2、平时节约用水，减少污水排放量。
- 3、进行污水循环利用，例：洗漱用水再利用（冲厕所、浇花等）
- 4、对于河段保护，应加强宣传，提高大家的环保意识，加强对水段的管理，定期清理水面悬浮固废。

持续改善水环境。强化用水总量、用水效率和水功能区限制纳污控制。推进水环境综合整治和绿色生态水网建设，合理布局 and 加快建设污水处理设施、截污管网，逐步实现境内地表水功能区水质稳定达标，重点实施河涌综合整治，推广中以产业园水处理技术，加强工业水污染源监控，加快建设覆盖城镇的截污次支管网体系，提高污水的截污率和处理率。加强饮用水源保护，确保水功能区整治和重点流域、内河涌、水库湖泊等污染共治，确保水功能区水质稳定达标。改善地表水环境质量，推广生态园湿地保护和修复技术，持续推进河涌整治及生态修复，基本消除域内主要内河涌黑臭现象。加快推进地下水、近岸海域等领域水污

染防治，开展污染场地地下水修复试点示范，强化直接排放工业点源控制，削减陆源污染物入河量。集中开展农村环境连片综合治理，全面加强畜禽养殖污染整治。

2、大气环境保护技术方案

空气污染源主要来自居民楼油烟排放、工业废气和汽车尾气排放，居民楼油烟排放量较小；工业生产排放的废气需通过油烟净化设备处理后集中排入大气，针对不同污染物及其影响状况，采用不同的控制、治理措施，具体为：

（1）清洁能源的使用

清洁能源利用已经成为世界能源结构的发展趋势，我国各地也把清洁能源利用作为“空气净化工程”的一项重要措施，我们要加大宣传力度，提高全社会和公众清洁能源环保意识，提高公众对清洁能源的认识和理解，使全社会对清洁能源的利用成为一种自觉的责任和义务，从源头上控制大气污染物的产生。

坚持引进相对清洁的产业、限制落后传统产业的进入，提倡使用天然气或石油气等少污染物能源作为燃料能源、控制燃油、燃烧锅炉的使用，则工业燃烧废气对于大气环境的影响不严重。

（2）加强绿化

生态环境优劣的一个重要指标是绿化面积及其布局，大量种树、种花、种草可构成良好的生态系统，不但给人优美、舒适的感觉，而且利用绿色植物特有的防护功能可以调节小气候，吸毒泄尘，净化空气、水体和土壤，维护大气中碳、氧平衡，提高环境卫生质量，使人们的生活和学习工作环境得到改善。

（3）加快洁净煤及洁净煤技术产业发展

目前我国煤炭加工环节还相当薄弱，煤炭利用仍以传统、落后的技术为主，环保设施也不配套、不健全，发展适合我国国情、投资少、低成本的洁净煤及与之相适应的洁净煤技术产业是推广使用清洁能源的核心问题，同时也是加速解决城市空气污染，改善空气质量的一个重要保证。

(4) 利用各种技术控制污染源

脱硫技术：控制二氧化硫排放的工艺按其燃烧过程脱硫过程是否加水和脱硫产物的干湿形态，烟气脱硫分为：湿法、半干法、干法三大类脱硫工艺。湿法脱硫技术较为成熟，效率高，操作简单。传统的石灰石/石灰—石膏法烟气脱硫工艺采用钙基脱硫剂吸收二氧化硫后生成的亚硫酸钙、硫酸钙，由于其溶解度较小，极易在脱硫塔内及管道内形成结垢、堵塞现象。双碱法烟气脱硫技术是为了克服石灰石—石灰法容易结垢的缺点而发展起来的。

(5) 全面加强大气污染防治。

深化工业锅炉、挥发性有机污染物、机动性尾气、餐饮油烟、粉尘等污染防治，加大 PM_{2.5} 和臭氧污染治理控制力度。开展现有燃煤发电机组改造，逐步关停分散式燃煤小锅炉，加快推进工业园区和产业集聚区集中供热发展。进一步完善大气自动监测网络，建设大气复合污染综合观测超级站、重点重金属防控区大气自动监测系统监测设备，强化大气监测和科研能力建设。

3、声环境保护技术方案

由噪声监测结果及分析可知，稔州村噪声污染主要受临街商铺的影响，针对这一现状提出防治措施：

(1) 噪声源是长期存在的，它将在一个相当长的时期内影响周边声环境质

量，处理好这个区域的噪声污染，对整个声环境质量是一个很大的提高，可控制声源：对临街商铺加强管理，从而减少噪声的来源，提高声环境质量。；控制声音传播：可适当设立一些隔音设施，从传播途径上减少噪声传播。

(2) 加强声环境保护工作，积极宣传教育，提高居民的声环境保护意识，使降低噪声污染成为人们自觉的行为。

(3) 通过绿化的手段控制噪声。不仅能美化环境，而且能净化空气，同时也能在一定的条件下减少噪声污染。植物能吸附空气中的尘埃而使空气得到净化。因此我们可在道路两旁多种植一些树木花草，适当设置一些绿化带；另外，在宿舍内靠近门、窗的地方可适当放置一些绿色植物，这样既能有效地减轻室外噪声的影响又能更好的净化宿舍内的空气。

(4) 加强噪声污染防治。严格声环境准入，加强工业企业、商业网点、娱乐场所、饮食行业、城区交通要道、建筑工程等重点噪声污染源防治。

4、 固体废弃物保护技术方案

首先应该从生活中做起，减少使用一次性塑料袋，节约资源，在处理垃圾上遵守相关规定，进行分类处理。

对于废旧金属、塑料、废纸等能回收的垃圾，尽量回收利用；不能回收的垃圾，应该集中放在合适的地方，不应随便丢弃。同时校园内应合理设立分类垃圾回收箱，最大程度的处理废弃物。

(1) 城市垃圾无害化处理与污染防治

根据“减量化、资源化、无害化”原则，提高垃圾资源化程度。

(2) 危险废物的污染防治与监督管理

①严禁将生活垃圾和危险废物混在一起 ;严禁有爆炸性、易燃性、浸出毒性、传染性、放射性等有毒废弃物并入生活垃圾处理处理。

②实行危险废物的申报登记制度 ,对危险废物的种类、产生时、有害成分、去向、贮存、综合利用和处理处置等情况由危险废物产生单位向环境保护主管部门进行申报 ,并有环保部门进行现场检查和核实登记。



东莞理工学院城市学院

城建与环境学院·学生党支部、记者团

东莞市沙田镇稔洲村

局部安全隐患调研报告

目录

1. 依据法规.....	1
2. 隐患排查结果及图片.....	3
3. 排查小结.....	16
4. 改善建议.....	17
4.1 消防方面.....	17
4.2 建筑方面.....	17
4.3 电气方面.....	17
4.4 路面及其他.....	18
5. 结语.....	1

1. 依据法规

《室外消火栓》 GB4452-2011

《中华人民共和国消防法》 中华人民共和国主席令[2019]第六号

《建筑设计防火规范》 GB50016-2006

《建筑灭火器配置验收及检查规范》 GB50444-2008

《建筑内部装修防火规范》 GB50222-2017

《砌体工程施工质量验收规范》 GB50203-2002

《重要危险源安全技术措施》

《建筑结构检测技术标准》 GB/T50344-2004

《东莞市建设工程文明施工管理规定》

《安全标志及其使用导则》 GB2894-2008

《低压配电设计规范》 GB50054-2011

《配电箱安装工艺标准(318-1998)》

《建筑设计防火规范 GB 50016-2014》(2018 年版)

《工业企业设计卫生标准》

《广东省城镇建筑物电信管线建设管理规定》

《DL493_2015_农村安全用电规程》

《电力设施保护条例》 2011 年生效

《安全标志及其使用导则》

2. 隐患排查结果及图片

检查项目	序号	安全隐患现象描述	整改建议	法律依据
消	1	消火栓有明显腐蚀	定期对室外消火栓进行维护、维修，并检查其能否正常使用	《室外消火栓》 GB4452-2011 5.3.1 规定
	2	消防栓损坏，有明显锈迹	更换消防栓并定期检查	《中华人民共和国消防法》 中华人民共和国主席令 [2019]第六号
防	3	水管没有明显启闭标识	阀门应保持常开，并应有明显的启闭标志或信号	《建筑设计防火规范》 GB50016-2006
	4	灭火器不达标，影响正常使用	灭火器的筒体应无明显损伤、缺陷、锈蚀（特别是筒底和焊缝）、泄漏	《建筑灭火器配置验收及检查规范》 GB50444-2008

	5	燃气瓶与杂物堆积乱放，离人群距离较近	燃气瓶应远离人群，不应随意堆放	《建筑设计防火规范》 GB50016-2006
	6	消防通道宽度不够	灭火器的筒体应无明显损伤、缺陷、锈蚀（特别是筒底和焊缝）、泄漏	《中华人民共和国消防法》 中华人民共和国主席令 [2019]第六号 第十八条
	7	室内燃烧，且在多易燃物处（纸皮、布料等废品）明火燃烧，可能引起火灾	尽量避免将燃烧物密集堆积，增加灭火器具	《建筑内部装修防火规范》 GB50222-2017
	8	消防通道堵塞	加强消防安全宣传力度，让住户了解消防安全的重要性	《中华人民共和国消防法》 中华人民共和国主席令 [2019]第六号 第二十八条

建 筑	1	墙体出现裂缝由表面伸入构件内	<p>补强加固法：把角钢锚固在砖柱的两侧，把原有的水泥砂浆层剔凿，重新抹上一遍，是角钢与砖柱形成一个整体</p> <p>钢筋网修补法：对于墙体中较多裂缝，但不影响墙体的刚度，可以先在墙体裂缝处用钢钉镶上钢筋网，然后用水泥砂浆进行涂抹、找平</p>	<p>《砌体工程施工质量验收规范》</p> <p>GB50203-2002</p>
	2	预留洞口无防护	按照规范洞口处应设置有效高度的防护护栏，其高度不得低于相关规定	《重要危险源安全技术措施》
	3	土质局部不密实，导致土质疏松	<p>对于小面积的松散区域，应凿除胶结不牢固部分的混凝土，清理表面，洒水湿润后应用 1:2-1:2.5 的水泥砂浆抹平</p> <p>对于面积较大的松散区域，应凿除胶结不牢固部分的混凝土至密室部位，清理表面，支设模板，洒水湿润，涂抹混凝土界面剂，应用比原混凝土强度等级更高一级的干硬性细石混凝土浇筑密实，养护时间 7</p>	<p>《建筑结构检测技术标准》</p> <p>GB/T50344-2004</p>

			天以上	
	4	脚手架搭建不规范	应严格按照相关规范搭建脚手架，保证脚手架稳固可靠。	《东莞市建设工程文明施工管理规定》第十九条
	5	脚手架无安全网防护	在建工程的外围应当全封闭，使用的封闭围网应当统一采用阻燃的密目式安全网，且应当挂于脚手架外排钢管内侧，要求平整、绷紧、密拼连接、整齐美观，不得漏挂、松脱	《东莞市建设工程文明施工管理规定》第二十条
电 气	1	电箱缺失相应安全标志	按照规范正确设置“当心触电”等警告标志	《安全标志及其使用导则》GB2894-2008 第4.2.3条

	2	电箱内电线乱拉乱扯	请有资质的电工将电箱内的电线重新整理并应配上相应防护措施，防止电线裸露	《低压配电设计规范》 GB50054-2011 第 5.1.2 条
	3	电箱箱体外部有明显锈蚀	按照标准规范应当设置符合等级要求的防护措施，并定期维修	《低压配电设计规范》 GB50054-2011 第 5.1.3 条
	4	电闸开关防护盖无缘由被打开	按照标准规范配备防护措施，并定期维护、维修	《配电箱安装工艺标准(318-1998)》
	5	室外电线裸露风吹雨淋	请有资质的电工将电箱内的电线重新整理并应配上相应防护措施，防止电线裸露	《低压配电设计规范》 GB50054-2011 第 5.1.2 条

	6	电线上悬挂可燃物	请专人负责巡查、清扫街道电线上的悬挂物，防止可燃物引起火灾等事故	《建筑设计防火规范 GB 50016-2014》(2018年版) 第10.2条
	7	通风管道严重变形	责令有关企业对破损管道进行维修并定期检查	《工业企业设计卫生标准》
	8	断开的电线悬挂于路中间	请有资质的电工或责令有关企业将断开的电线按规范要求缠绕或清除，避免行人因不注意而意外触电	《广东省城镇建筑物电信管线建设管理规定》第十八条
	9	高压电网上悬挂衣服	向居民宣传有关高压电网的危害，例举各种因误触高压电而造成伤亡的例子，给人们以警醒作用	《DL493_2015_农村安全用电规程》

	10	高压电网附近堆放可燃物	请专人将高压电网附近的堆积物移除，并在附近悬挂“禁止堆放物品”的警示牌，减少燃烧爆炸的危险性	《电力设施保护条例》 2011 年生效 第十五条
路面及其他	1	路面上青苔未被及时清理也缺失相应安全标志	按照规范及时清理青苔或在布满青苔处正确设置“当心滑到”等警告标志	《安全标志及其使用导则》 GB2894-2008 第 4.2.3 条
	2	池塘边没有设置护栏被且缺失安全标志	按照规范池塘边应设置有效高度的防护护栏，其高度不得低于相关规定	《安全标志及其使用导则》 GB2894-2008 第 4.2.3 条
	3	河道边部分护栏设置过低，容易导致溺水伤害	按照规范及时修建护栏，且在池边设置“当心滑倒”、“当心落水”等警告标志	《安全标志及其使用导则》 GB2894-2

				008 第 4.2.3 条
--	--	--	--	------------------



消火栓有明显腐蚀



消防栓损坏，有明显锈迹



水管没有明显启闭标识



灭火器不达标，影响正常使用



燃气瓶与杂物堆积乱放



消防通道宽度不够



墙体出现裂缝由表面伸入构件内



水沟附近无防护栏杆



土质局部不密实，导致土质疏松



脚手架搭建不规范



脚手架无安全网防护



电箱缺失相应安全标志



电箱内电线乱拉乱扯



电箱箱体外部有明显锈蚀

电闸开关防护盖无缘由被打开



室外电线裸露风吹雨淋



电线上悬挂可燃物



通风管道严重变形



断开的电线悬挂于路中间



<p>高压电网上悬挂衣服</p>	<p>高压电网附近堆放可燃物</p>
	
<p>路面上青苔未被及时清理也缺失相应安全标志</p>	<p>河道边没有设置护栏被且缺失安全标志</p>
	
<p>池塘边部分护栏设置过低，容易导致溺水伤害</p>	

3. 排查小结

经过本隐患排查小组对沙田镇稔洲村进行隐患排查，发现存在以下问题：

1. 稔洲村内多处消防设备不符合规范；
2. 消防设备处于潮湿环境，有明显锈迹甚至有损坏；
3. 个别灭火器出现气压不正常等情况；
4. 居民区内消防通道距离不足，却旁有杂物堆积，在紧急情况下难以用来应急；
5. 村内村民安全意识还不够，工业区的高压电网挂有居民的衣服以及私人杂物，很容易造成触电伤亡以及火灾的发生。
6. 电气安全管理方面不够严格，多个配电箱缺乏警示安全标志，且存在电线老化现象，不符合规范
7. 村内多处电线裸露、垂吊，且悬挂纸皮、棉花等杂物，增加很大的触电风险；
8. 部分建筑年久失修，没有得到相关工作人员的重视
9. 建筑房顶上也未按照规定设置防雷措施，存在触电的危险；
10. 活动社区内部分路面滋长青苔，有滑倒的危险；
11. 村落湖边存在溺水事故的危害，护栏高度不符合标准；
12. 居民区路面挖掘机作业时，周围缺乏护栏，且无人看护，易造成事故发生
13. 垃圾回收堆放处出现煤气瓶，有爆炸风险
14. 居民区消防疏散通道常年没有得到维护，且堵塞通道

4. 改善建议

4.1 消防方面：

1. 定期检查村内配置的消防设备，如有严重损坏、产品超过使用年限等问题应及时合理地处理；
2. 消防通道应疏散、空置出来；
3. 村内居民区应设立明显的消防标识；
4. 存在多处废品处理站，当地安全管理人员应做好检查和沟通，排除燃气瓶等爆炸物的风险；
5. 废品处理站应配备相应的灭火设施；

4.2 建筑方面：

1. 增强村民以及工作人员的安全意识，对受破坏的建筑及时进行修缮；
2. 预留洞口处应组织相关人员建设防护防护栏；
3. 土质松散处应做好填补夯实工作；

4.3 电气方面：

1. 为保障当地居民的人身安全，应及时维护好电线；
2. 村内相关安全管理部门应当重视村落高压电网安全工作，采取相应的安全防护措施，并按照规定设置符合标准的警示标志，提醒居民；
3. 工业区内受腐蚀的配电箱应按照国家相关标准及时维护处理；

4.4 路面及其他：

1. 河道边护栏应按照相关规范增加高度，设置“当心落水”等警告标志；
2. 布满青苔处正确设置“当心滑倒”等警告标志；
3. 池塘边应设置有效高度的防护护栏，设置“当心落水”等警告标志

5. 结语

安全工作，是一项长久的、需要耐心的工作，安全隐患排查，是安全工作的基础与核心。通过开展安全隐患排查工作，本小组发现稔洲村中存在的消防设备不足，电线多数裸露，配线箱腐蚀，高压电网防护不足，河道边围栏不够高，废品处理区存在爆炸物等风险，建议沙田镇稔洲村的有关负责人可以责令相关人员予以改正，以提高村落的安全性。

希望该相关管理部门在往后的安全工作中，加强安全隐患排查，将隐患排查常态化，从而实现避免突发性事故发生的目的。



东莞理工学院城市学院

城建与环境学院·学生党支部、记者团

东莞市沙田镇稔洲村局部现状

示意图及安全隐患示意图绘制

目录

一、现状资料考察调研	3
二、调研资料整理	3
三、现状图绘制	3
四、具体分工安排（平面图绘制）	3

一、现状资料考察调研

1、调研的内容

根据村域的范围，分成两组进行调查。

包括当地的一些信息和现状发展，村落道路的主要情况，村民生活情况，村庄发展情况，村庄河流的基本情况（是否存在异味，河流颜色等），村庄电线，水管等要素是否存在不合理，不安全的情况存在等等。

当遇到存在安全隐患地方，存在河流被污染等情况时，需要拍照留档。

2、稔洲村航拍图（在图上找参照物，以便确定平面图的缩放比例）

二、调研资料整理

1、将航拍图从无人机导出，结合当地的卫星图，确定每块地的大致用途，大概明确村庄建筑的分布情况。

2、根据统计情况，确定居住用地，工业用地，河流范围，其他用地，绿地。

三、现状图绘制

1、以稔洲村航拍图为底图并且与卫星图进行比对，将村域总体规划用地，走访范围及存在问题用 CAD 软件绘制出来，作为现状规划总平面图。（村域边界、村内的建筑、巷道都要表示出来）

2、根据调查数据，将每一种不同的用地（居住，工业，绿地，水域，其他）的不同颜色填充。

3、将存在的问题进行统计，在 CAD 图纸上明确其具体位置。

四、具体分工安排（平面图绘制）

1、制作登记表，对村庄存在的问题进行详细登记（包括问题的情况，类型

等等) (3人)。

- 2、导出航拍图，与卫星图进行比对，确定用地的具体情况。(1人)
- 3、制作 CAD 图，将道路，地块，水域等明确到 CAD 图上。(1人)
- 4、将村庄存在的问题明确到 CAD 图上，确定问题的具体所在。(1人)



东莞市沙田镇稔洲村村庄安全隐患示意图

1:1000

