**专业探索-环境科学与工程**

作者：凌同学，上海交通大学环境本科，新加坡国立大学环境工程博士

# 关于学科本身

## 环境专业，与大家所关注的环境问题

从雾霾，到垃圾分类，似乎关于我们国家的环境问题，人人都很关心，人人也都很有发言权。既然有这些问题存在，那么“环境工程”自然而然就是为了解决这些问题而存在的专业。

不过，虽然这些环境问题早已经渗透在了老百姓生活的方方面面，大家对这个专业却仍然知之甚少。从开始学习环境工程，我自己就不断的在重复回答两种问题: “这个专业到底是学什么的？研究怎么搞好卫生么？”，“未来的出路是什么，能去环保局么？”。

所以，希望用接下来的一点时间，解锁一些大家对于它除了“一项崇高的工作”之外，更多真实的样貌。

## 环境科学和工程的学科逻辑

环境科学，是一门应用科学。它的主要方向，就是将基础科学（物理学，化学，生物学）应用在分析和解决环境问题上。例如，对于雾霾来说，雾霾颗粒在空气中的传播和扩散方式，就包含了物理学的研究；雾霾颗粒对有毒污染物的吸附，就包含了化学的研究；而当它进入人体内以后对呼吸道和肺部的影响，又是在生物学的范畴。总之，虽然我们关注的是环境问题，但是它的研究方法仍然依赖于物理化学生物这些基础科学。

同样的，环境工程，也是将工程学的思想应用在解决环境问题中。例如，当我们设计一个垃圾焚烧的工艺流程时，就需要充分的考虑到燃烧物的物理化学特性，它究竟在怎样的条件下才能最充分的分解，所有的这些都依然来自于我们对工程，以及相应基础学科本身的理解。

而随着我们国家，对于环境问题的逐渐重视，对于类似“碳中和”这样的概念逐渐成为基本的国家政策。所以无论是科学领域还是工程领域，这门应用科学的应用场景会变得更加的广泛。而在绝大多数的本科教育中，它的应用方向主要包括了传统三大项（水气固）和新兴应用的以下几个方面：

● 水：污水处理、饮用水净化等

● 气：大气污染治理，室内空气净化，碳排放研究等

● 土壤固废：固体废弃物处理，土地修复等

● 新兴应用：环境遥感，环境金融工程等等

# 学科的知识结构

## 基础科学课程（必修，大一到大二）

这一部分课程是为了在真正进入环境科学领域之前，必须打下的理工科基础。就像之前说的，任何的应用都是搭建在基础科学上的，所以环境科学或工程的学生都会经历一到两年（大一到大二）基础科学的学习，并且会覆盖数理化的方方面面。具体来说它包括了：

* 数学基础：高等数学，线性代数，概率论与数理统计
* 物理基础：大学物理 ，物理实验，工程图学（一般情况下并不会把物理基础继续拆分成为力学、电磁学等单科分别学习）
* 化学基础：物理化学，生物化学，无机化学，分析化学
* 生物基础：普通生物学，微生物学
* 其他基础：计算机编程等

PS：经常会听到某些同学说，“我XX科目学的不好（通常是数学和物理），可以选择学环境避开这门课程嘛？”。这就不用想啦，虽然数学和物理这两门课不会像数学物理专业的同学一样学习的这么深，但是作为理科学科的基础，一定还是会学到的。

## 专业核心课程 （必修，大二至大三）

这一部分课程是针对环境工程的“通用”核心课程，也就是说无论今后的细分方向是怎样，只要是一个环境工程师所必须经过的学科熏陶。根据具体学制的不同它会紧接着，或者从大二开始穿插在基础科学中学习，一般会进行一年左右（大二下到大三上）。包括了

* 科学类：环境化学，生物统计学，环境毒理学，生态学
* 工程类：环境工程导论，环境遥感信息系统，水处理工程，大气污染治理工程，固体废弃物治理工程

## 细分方向课程（根据选择方向不同选修，大三至大四）

这一部分课程，是我们在学习了基础科学和环境工程核心课之后，根据每个人选择的不同细分领域进行的选修学习。一般会从大三下开始一直到毕业为止

● 水方向：新生污染物监测与治理，环境水文学，饮用水处理概述，水动力模型，膜处理技术，给水排水工程等。主要通过这一部分课程学习环境中不同水体（从江河湖海到生活用水）中存在的环境问题与解决方案。

● 空气方向：大气环境监测，雾霾成因与治理等。

● 土壤固废方向：固体废物处理设施与管理，土壤安全，环境地质学等。

● 其他方向：环境管理学，环境经济学、环境大数据等。

## 专业实习

在绝大多数的本科生培养计划里都会包含专业实习这一项。因为真实的环境工程系统通常规模较大（例如污水处理厂），并且是在校园里比较难以接触到的。所以在课堂里学习到的理论知识需要通过真实的操作来进行巩固。

对于专业实习的安排其实每个学校都各不相同，但总体来说都会根据学校本身与环境企业的已经搭建的关系，将本科生安排在环境企业的各个部门。一般来说它会在大三大四进行，也有可能会占用暑假的时间统一安排。以我个人的经历来说，我们的专业实习是在大三到大四的暑假，实习的地点是在当地的污水处理厂。虽然时间很短但是对于开拓眼界，真正的走入工程应用场景真的是起了非常大的帮助。

最后，如果说学校里没有安排专业实习在培养计划里，我个人还是非常非常鼓励自己去找一家实习的企业。因为环境专业的特殊性，绝大多数在书本中学习到的工程系统，都只有在企业中才能真正接触得到，毕竟“纸上得来终觉浅，绝知此事要躬行”。

# 前景：深造与就业

在国内一流的高校里，本科毕业后 1）直接就业 2）国内深造 3）国外深造，基本上各占了三分之一。

## 直接就业

**环境工程专业是一个就业转行率非常高的专业！**在就业的人群里，其中转行（从事非环境方向的工作）的比例在60%以上。所谓的“生化环材”转行“天坑”，其实从数据上来说是有道理的（手动捂脸）。而这其中非常重要的一个原因，就是环境行业在我们国家依然属于逐渐成熟的阶段，所以本身的行业需求相比于计算机、电气这些需求大的行业来说还是比较少的。正在阅读这篇文章的你，也可以问问自己，你知道哪些出名的环境公司么？相信一般人是很难说出三家以上的。当然，这并不代表国外的环境行业需求更大，其实在全世界环境系的毕业生多少都会面临着“僧多粥少”的状况。不过国外的环境行业自动化程度非常高，对于成熟工程系统的操作和维护绝大多数都已经达到了很高的数字化运营水平，这就使得岗位更多在设计和研究上。但随着我们国家已经将环境保护上升到了基本国策的高度，相信在不久之后会有越来越多有意思有挑战的岗位开放。

在环境行业就业的，主要的就业对象包括了：环境工程公司（国企知名公司：碧水源、北控水务、东方园林等；外企知名公司：威立雅、苏伊士等），化工制药公司（埃克森美孚、壳牌等），以及政府机构。而真正做硬核工程项目的在工作过程中会少不了出差，例如，帮助一家企业做工业污水处理系统，就免不了要在当地的企业里待上大半年。如果做监测、分析、审计，则更多的会以办公室的形式为主。

## 继续深造

希望在这个行业技术领域深耕的，本科结束以后进行深造其实是更符合逻辑的。主要的原因是本科的学习主要是了解的理论知识，而非常难说是真正掌握了工程技术的。因此，为了进一步精通环境工程的一个方向一门技术，就非常需要继续在研究生阶段，进入实验室去做更深入的研究。

### 国内深造

在国内的深造主要集中在顶尖大学的环境工程系，其中深造研究生的比例超过90%，直博的一般不会超过10%。对于一个已经在一流大学就读且成绩尚可的本科生来说，继续推研的可能性还是非常大的。如果说想要在读研的过程中进行转专业，可以通过直推转的一般是相似性比较大的专业（例如化工，生物等），专业跨度太大的则需要非常优秀的成绩，或者经过考研。

### 国外深造

在国外深造的人群中，读Master和PhD的比例各在70%和30%左右。

对于Master来说，与国内推研相似，如果在本科阶段就读于国内一流大学且成绩尚可，基本都可以申请到世界排名前100大学，成绩优秀的前50的也相对不难。目的地分散在美国、英国、澳洲、新加坡等。

在Master毕业之后，大多数人都会选择直接就业。

对于申请PhD来说，一般硬核的PhD目的地会以美国为主，但由于美国PhD的时间会难以控制（一般5年左右及以上，根据导师要求），最近英国新加坡（一般学制要求4年左右不会超过5年）也成为了非常受欢迎的目的地。

在PhD毕业之后，由于已经接受了相当专业的科研训练，继续选择科研（包括在高校和研究所）的比例会达到50%左右，而绝大多数读了PhD才发现自己不适合科研的同学，则会在毕业后选择继续进入企业就业。（插一句题外话：不要为了拿学历选择读PhD，要慎重分析自己是否真的合适做科研）。

# 关于“劝退”的一点个人见解

大家总是开玩笑说“生化环材”是传统的“劝退”专业，在我看来问题其实并非来自于专业本身。而更多的是源自于很多人在选择这项专业之前仅仅对它有一个模糊的概念，并没有仔细了解它的学制和就业前景，也没有很清楚的认识到，国家的政策支持与个人的就业挑战之间存在的差距。如果你真的热爱它，就请在选择之前多做一些功课，而如果在这之后，你依然热爱并且充满信心面对挑战，那就愿你“披荆斩棘，乘风破浪”，为我们国家的环境事业做出贡献吧！加油少年！