

第一章 环境污染与 环境监测概述

环境中出现了不利于人类生存和发展的现象，统称为环境问题。环境问题涉及到很多方面，包括环境污染、生态破坏、人口剧增和资源破坏与枯竭等。其中环境污染是一类十分重要的环境问题。由于环境污染的出现，导致了环境监测的产生。

1.1 环境和环境污染

1.1.1 环境和环境质量

所谓环境是相对于中心事物而言的。与某一中心事物有关的周围事件，称为这个事物的环境，而称中心事物为环境的主体。以人类为主体，其赖以生存和发展的外部世界，具体地讲，就是我们生存的地球，则构成了人类的地球环境。

人类环境整体中各个独立的，性质不同但又服从整体演化规律的基本物质组分，称为环境要素，分为自然环境要素和社会环境要素。环境科学研究通常指自然环境要素。环境要素包括大气、水、岩石 - 土壤和生物。地球表面各种环境要素及其相互关系的总和构成了地球环境系统。地球环境系统是一个不可分割的整体。为了研究的方便，通常将其分为大气圈、水圈、岩石 - 土壤圈和生物圈。这四个圈层在太阳能和地壳内部积蓄能量作用下，进行着永恒的能量流动和物质循环，处于动态稳定状态。例

如，太阳能使水从海面蒸发，在陆地区域的广大范围降雨，相等的水量经河流、地下水等流回海中，形成全球规模的水循环。

环境质量是指在一个具体的环境内，环境的总体或某些要素，对人群的生存和繁衍以及社会经济发展的适宜程度。环境质量包括环境综合质量和各种环境要素的质量。影响环境质量的因素包括物质因素及能量因素。例如，化学物质、生物和微生物等属于物质因素，而噪声、光、热、振动、放射性和电磁辐射等属于能量因素。描述这些因素的定量数据称为代表值，如有害物质浓度、噪声声级、放射性强度等。常用环境质量的好坏来表示环境遭到污染或破坏的程度。

1.1.2 环境污染

人类是地球环境演变到一定阶段的产物。人类从产生之时起，便开始了对地球环境的利用和改造。人类从环境获取资源以维持生存和发展，又将改造和使用过的自然物及废弃物还给环境，人类以这种方式参与了地球环境的能量流动和物质循环，同时不断改变着地球环境。地球环境却仍以其固有规律运动着，不断反作用于人类，由此而产生了一系列各种各样的环境问题。

产业革命后，机器广泛使用，工业生产迅速发展，人类排放的废弃物大量增加，造成环境污染。19 世纪下半叶，世界最大工业中心的英国，多次发生环境污染事件。如 1850 年起，伦敦附近泰晤士河中水生生物大量死亡；1873 年起，伦敦因煤烟多次发生烟雾事件。20 世纪 50~60 年代成为公害的泛滥期。例如，由于煤和石油燃烧排放的大气污染物造成的比利时马斯河谷事件、英国伦敦烟雾事件、英国格拉斯哥烟雾事件、美国多诺拉镇烟雾事件、日本横滨哮喘病事件、日本四日市哮喘病事件、美国新奥尔良市哮喘病事件；日本、德国、加拿大、澳大利亚、荷兰等国的光化学烟雾事件、含甲基汞的工业废水造成的日本水俣病

事件、土壤镉污染造成的日本痛痛病事件及食品污染造成的日本米糠油事件等。其中，伦敦从 1873 ~ 1962 年曾发生过 6 次重大大气污染公害事件，美国 1961 ~ 1976 年发生 130 起水污染事件，这些事件都造成了成千上万人发病或死亡。

近年来全世界每年都有大量的环境污染事件发生。1984 年 12 月 3 日，印度博帕尔市的联合碳化物公司设立的农药厂，一个装有 45 吨制造西维因和涕灭威农药的液态巨毒性异氰酸甲酯储气罐阀门失灵，毒物泄出外界，浓重的烟雾冲进了比邻区，几天内死亡 2500 多人，3000 多人在死亡边缘挣扎，52 万人遭到不同程度的毒害，其中 10 多万人终身残废。达 0.4 万公顷的生态环境受到严重破坏。

1986 年 4 月 26 日，前苏联乌克兰基辅北部 130km 的切尔诺贝利核电站，由于堆芯熔化，引起熊熊大火，放射性物质大量外泄，当场死亡 2 人，先后有 300 多人因受严重辐射被送进医院抢救，更多的人受到不同程度的辐射。500 万生活在污染区的人中，与核辐射有关的病例比非污染区高出 3 倍，14 岁以下患病率更高；血液病、肌肉病、甲状腺癌和骨癌和病例也比正常情况下多。

我国环境污染的现状也不容乐观。以有毒有害有机物污染为例，污染情况是非常严重的，例如，在第二松花江（吉林）检测出的有机污染物有芳香族化合物、硝基苯类、烷基苯类、芳胺类、酚类、卤代烃类、醛、酮、醇类等 374 种，在长江黄石段、太湖、沱江、珠江、东湖源水、苏州河底质中检出的有机物种类分别达 100、74、175、241、102 种；鞍钢焦化厂及炼焦炉附近大气中检出的有机物达 293 种；沈阳电线电缆厂 5 个分厂的车间空气和尾气中检出的有机物达 180 种。其中多数是有毒有害的“三致”污染物。

1.1.3 环境污染的类型

环境污染的类型，因目的和研究角度的不同而有不同的划分方式，例如：按环境要素可分为大气污染、水体污染、土壤污染等；按污染源划分有天然污染和人为污染；按污染物性质可分为化学污染、物理污染和生物污染；按污染物生成的过程可分为自然生成物与人工合成物、一次污染物与二次污染物等；按污染物的分布范围可分为局部性、区域性以及全球性污染；按污染方式可分为直接污染和间接污染，前者如化学毒物、核辐射等对人的直接损害，后者如酸雨物质、温室效应气体、臭氧层耗损物质等。

1.2 环境污染的特点

环境污染有不同的类型。然而无论哪种类型的污染，均具有一些共同特点。

1.2.1 污染物的阈值

环境中有害物质引起毒害的量以及环境中能量分布异常引起危害的程度与无害的自然本底值（环境背景值）之间存在一个界限。污染因素的强度对环境的污染有一个从量变到质变的过程，污染因素对环境造成的危害浓度有一阈值，阈值随污染物的不同、环境介质的不同以及作用对象的不同而异。确定阈值的工作与环境监测中对本底值的测定有很大关系，阈值的研究是判断环境是否遭到污染和污染程度的重要依据，是制定环境标准的科学依据。

1.2.2 污染物的时间分布

污染物的时间分布特点表现为：在环境中的污染物浓度或污染因素的强度，呈现出随时间变化而变化的情况。产生原因主要有以下几点：

1. 与污染源排放量随时间的变化有关。例如：工厂、车间在不同时间的生产过程不同，因而在不同的时间排放污染物的种类和数量就有不同；在不同的时间，因道路车辆流量的不同，造成交通噪声和尾气的污染也就不同；在某些地区，主要是由于燃煤造成的二氧化硫对大气的污染更是与取暖期和非取暖期有关，因此该地区一年内大气中二氧化硫的污染浓度对时间的分布是很不均匀的。

2. 与环境条件随时间的变化有关。这一因素较为复杂。例如进入大气的污染物受气象条件包括风向、风速和大气湍流变化的影响而产生不同的扩散和稀释，而上述气象条件与季节、昼夜等时间因素密切有关。在水质污染的情况中，与季节造成的河流丰水期、枯水期有关。

3. 与污染物在环境中的性质有关。例如：二氧化硫在大气中的浓度随时间消减很快，除了一部分二氧化硫被降雨冲洗或被大气中的粗大粒子（例如海盐粒子和土壤粒子）捕获而很快削减外，主要是由于二氧化硫易被氧化为硫酸雾和硫酸盐气溶胶，在大气中二氧化硫滞留时间仅为一天至几天；硫酸盐却可在大气中滞留 3~10 天左右。

4. 有些污染物或污染因素在相当长时间起作用。1949 年前，前苏联向德萨河中倾倒了有强烈放射性的核废料，至 90 年代，安装在德萨河岸的伽玛射线探测器显示，放射线强度仍超出正常值 100 倍。

由于污染物浓度或强度随时间分布不均匀，因此，在环境监

测时，不仅要测定在一定时间内污染物浓度或强度的平均浓度，而且要测定峰值浓度与相应的出现时间。

1.2.3 污染物的空间分布

污染物的空间分布是指进入环境的污染物浓度或污染因素强度在空间的不同位置上的分布情况，与污染物的时间分布类似，污染物的空间分布也是不均匀的。这种现象的出现与以下因素有关：

1. 与污染源种类及空间分布位置有关。例如，污染源有固定源与流动源，这两类污染源造成的环境中污染物的空间分布规律就有不同；环境中污染物的空间分布显然与距污染源位置有关，一般地说，无论大气、水体还是土壤，距污染源越近的，环境中污染物浓度就越高。

2. 与环境介质流动性有关。对于大气污染而言，与气象条件有关。通常在污染源下风方向，比相对于上风方向的污染物浓度要高。水体污染时，与水体流动状况及河流的流动方向、流速等因素有关，另外还与污染物排入水体的位置有关。

3. 与污染物性质有关。在大气污染中，稳定性较强、分子量较小的分子状化学物质或粒度较小的飘尘可以被大气流扩散到很远，甚至出现越境大气污染。例如，1991年5月爆发的海湾战争导致了科威特油田大火，引起酸性气体向大气中大量排放，油田燃烧产生的热量使污染空气上升至数千米高空，扩散到很远，即使在离科威特1000km的地方，也监测到了烟羽气团的流动。进入水体的分子量较小、水溶性较强、化学稳定性较强的污染物容易被水流带到较远位置，造成下游长距离污染；而易被有机物或悬浮颗粒吸附的污染物，往往容易被吸附而沉入水底泥中，不再向河流下游扩散。例如，汞在工厂排放口的下游1km时，河流中汞浓度已降低了90% 下游10km水中已检不出，而

砷、铬等离子在水中扩散距离远大于汞，原因在于汞比砷、铬等离子易被吸附而沉入水底泥中。

污染物在时间和空间上的分布特点，是环境监测中安排采样时间、采样频率和布设采样点的主要依据及获得代表性数据的基础。

1.2.4 污染因素的综合效应

环境是一个复杂的系统，多种污染因素并非单独存在于环境中。多种污染因素同时存在时对环境、人体和生物体的影响也是复杂的。一般认为可以有以下几种情况：

1. 单独作用

机体中某些器官只是由于混合污染物中某一组分对其发生危害，没有因为污染物共同作用而加深危害的，称为污染物的单独作用。

2. 相加作用

混合污染物各组分对机体的同一器官的毒害作用彼此相似，且偏向同一方向，混合污染物对机体的毒害相当于各种污染物毒害的总和，称为污染物的相加作用。例如大气中二氧化硫和硫酸气溶胶，氯气和氯化氢，当它们低浓度时，其联合作用为相加作用(高浓度时不是相加作用)。

3. 相乘作用

混合污染物对机体的毒害作用超过个别毒害作用的总和，称为相乘作用，如锌和镉能和氰产生协同作用，使氰的毒性增强。在大气中共同存在二氧化硫和颗粒物，氮氧化物和一氧化碳时，就存在毒性增强的相乘作用。

4. 拮抗作用

混合污染物中有两种或两种以上物质对机体的毒害作用彼此抵消大部分或一部分时，称为拮抗作用。例如，铜和镍对氰产生

拮抗作用，使氰的毒性减弱。动物实验表明，食物中喂 30ppm 甲基汞时，如同时存在 12.5ppm 硒，就有可能抑制甲基汞的毒性。

1.2.5 二次污染物的形成

由污染源直接排入环境的，其物理和化学性状未发生变化的污染物称为一次污染物。而一次污染物在物理、化学或生物因素的作用下，或是与环境中的其他物质发生反应而形成的物理、化学性状与一次污染物不同的新污染物称为二次污染物，亦称继发性污染物。如汽车尾气中的碳氢化合物、氮氧化物等污染物在阳光紫外线作用下发生光化学反应，生成毒性更强的光化学氧化物臭氧、过氧乙酰硝酸酯、甲醛和酮类等物质；水体底泥中的无机汞通过微生物的作用或化学作用转化成毒性更强的甲基汞、二甲汞等短链烷基汞。二次污染物对环境和人体的危害往往比一次污染物严重，形成机制也比较复杂。因此，对二次污染物及其与一次污染物形成的混合污染物的监测和研究也是非常重要的。

1.2.6 污染物的形态、迁移和转化

1. 污染物的形态

污染物的形态是指环境中污染物的外部形状、化学组成和内部结构的表现形式。污染物的形态可以按化学组成和结构分为有机物与无机物，各种价态的化合态与单质；按物理性状和结构分为固体、流体、射线等；按外形和功能分为离子态、代换态、胶体有机结合态和难溶态等。同种污染物的不同形态具有不同的生物毒性效应和不同的迁移、转化、富集的规律。例如，离子态的污染物多具有活性大、毒性强、易于迁移的特点；同种污染元素不同形态的毒性也不同，如三价砷毒性强于五价砷，多数情况下六价铬毒性强于三价铬，有机汞毒性大于无机汞，四乙基锡毒性大于无机锡。污染物的形态可以随环境条件的变化而转化。

2. 污染物的迁移

污染物的迁移是指污染物在环境中所发生的空间位置的移动及其伴随的富集、分散和消失的过程。污染物在环境中的迁移常常伴随着形态的转化，迁移的方式分为机械迁移、物理-化学迁移及生物迁移。物理-化学迁移是污染物在环境中最重要的迁移形式，这种迁移的结果决定了污染物在环境中的存在形式、富集程度和潜在危害情况。生物迁移是一种极其复杂的迁移形式，是污染物通过生物体的吸收代谢、生长、死亡等过程所实现的迁移，可以表现为生物浓缩、生物积累与生物放大，其程度与污染物及生物种属有关。生物通过食物链对重金属、有机污染物和放射性核素的生物放大作用就是生物迁移的一种重要表现形式。例如，在北极地衣-北美驯鹿-狼的食物链上，就存在着铯¹³⁷的放射性强度由 210~300Bq/kg 到 395~730Bq/kg，到 1260Bq/kg(鲜重)的生物放大过程。

3. 污染物的转化

污染物的转化是指污染物在环境中通过物理、化学或生物的作用改变形态或转变成另一种物质的过程。污染物的转化与迁移通常是相伴进行的。污染物的转化过程取决于其自身的理化性质和环境条件。大多数情况下污染物的化学转化是主要的，其中以光化学氧化、氧化还原、络合和水解等作用最常见；在有些特定的情况下，会发生生物转化。

根据污染物转化所处的环境介质的不同，可分为污染物在大气、水体和土壤中的转化。污染物在大气中以光化学反应和催化氧化为主，例如大气中的碳氢化合物、氮氧化物等污染物通过光化学氧化生成光化学氧化物；二氧化硫可以经过光化学反应或催化反应生成硫酸或硫酸盐。污染物在水体中常发生氧化还原、络合、水解和生物转化等作用，以致改变了污染物的化学性质和生物毒性。污染物在土壤中的转化受二者的理化性质的影响，例如

土壤 pH 值、湿度、温度、通气性、离子交换能力和微生物种类等，因素比较复杂。土壤中的微生物极其活跃，对有机物可以发生降解作用。

污染物的时空分布特点，二次污染物的形成与污染物在环境中的迁移、转化、富集有很大关系。

1.2.7 有毒有害化学物质的污染

虽然化学物质和二次污染物在环境中有着广泛的分布，实际监测出的有数千种之多，但是只有那些对生物有急性毒性，慢性毒性，对人体有致癌、致畸、致突变、致敏毒性，易挥发、高残留、难降解，又易通过食物链逐级富集而进入人体的污染物才是我们最为关注的。

城市空气污染特别是多环芳烃的污染和癌症的发病率、死亡率增加有关，城市空气细颗粒物（PM_{2.5}）、氮氧化物、二氧化硫污染与人群呼吸系统疾病呈正相关。

此外，近来国际上十分关注有毒化学污染物导致生物雄性器官的退化，这种雌性化的现象使人们十分担忧。PCBs、PAHs、二噁英及许多有毒有害污染物不仅有很强的毒性，而且发现它们对人体内分泌系统有干扰作用，被称为内分泌干扰毒性物质。

1.3 污染源

污染源对环境污染的状况、环境监测的要求、造成危害的程度以及治理措施的制定等一系列重要问题都有很大的关系。

造成环境污染的污染物发生源简称污染源，是指向环境排放有害物质或产生有害影响的设备和场所。有多种分类方法。例如：按几何分布可分为点源、线源和面源。按运动状况可分为固定源和流动源（运动源）。按排放时间可分为连续源和间断源。

按所产生的污染物的种类可分为化学、生物、物理污染源。最常用的分类方式是按污染物的来源分为天然源和人为源两大类。天然源是指自然界自行向环境排放有害物质或造成有害影响的发生源，如火山爆发、森林大火、天然放射性矿区等。人为源是指人类社会活动所形成的污染源。人为源是重点研究和控制对象。

人为源也有多种分类方式。可按排放污染物的种类、污染源几何分布、运动状况、排放时间分类，也可按污染的主要对象分为大气污染源、水体污染源、土壤污染源等。

然而更常见的是按人类社会活动功能分为工业污染源、农业污染源、交通运输污染源和生活污染源。

1. 工业污染源 工业生产中的很多环节都可能成为污染源。污染物的种类很多，包括气、液、固各种形态。例如，1998年，中国工业固体废物排放总量为8亿吨，其中危险废物为974万吨。一般说来，工业污染源对环境的危害最大。例如，火力发电厂向大气排放的主要污染物有烟尘、二氧化硫、氮氧化物、一氧化氮、苯并芘等；化学纤维厂向大气排放的主要污染物有烟尘、硫化氢、氨、二硫化碳、甲醇、丙酮等；硫酸厂向大气排放的主要污染物有二氧化硫、氮氧化物、砷化物等；合成橡胶厂向大气排放的主要污染物有烯烃、丙烯腈、二氯乙烷、二氯乙醚、乙硫醇、氯化甲烷等。

2. 农业污染源 在农业生产过程中对环境造成影响的农田和各种农业设施，包括不合理的施用化肥和农药会破坏农田土壤的生态体系，特别是剧毒农药通过各种途径或是渗入水体，再经过水生生物浓缩通过食物链进入人体，或是经由植物被人摄入。有些污染物可造成水体的富营养化，对水体生态系统危害极大。大量的农用地膜，由于很难降解可造成“白色污染”。

3. 交通运输污染源 各类运输工具排放废气、发生噪声、引起振动，有时可能还泄漏有害固、液、气体，散发有害粉尘，

排放有害废水等，特别是发生事故时，对环境造成极坏影响。随着现代交通业的发展，交通污染源排放的废物越来越多，已成为大气污染的主要来源之一，主要排放物有一氧化碳、氮氧化物、碳氢化合物、二氧化硫、铅化合物（各国已限制排放）、苯并[a]芘、石油及其制品、二次污染物和其他有毒有害物。

4. 生活污染源 大量煤和石油类燃料的燃烧排出废气造成大气污染，医院和生活废水（包括粪便）造成的水体和土壤的污染，固体废物包括厨房垃圾、废纸、废塑料、废电池、金属、煤灰、渣土以及各类生活废弃物等，存在量极大，成分也日趋复杂。

1.4 环境监测的基本概念

1.4.1 环境监测的产生和发展概况

环境监测是指对环境进行观察、观测和测定的工作。环境监测的产生源于环境污染的出现，并随环境问题的日益严重而受到重视，随生产及科学技术的发展而发展。至今，已经成为环境科学的一个重要组成部分。

环境监测的具体做法是为某种特定目的，按照预先设计的时间和空间，间断或连续地对一种或多种环境质量的代表值进行测定，并观察、分析其变化和对环境影响的过程。

环境监测按其发展过程可分为 3 个阶段：

1. 被动监测（污染监测）阶段 这类工作在国外产生于 20 世纪 50 年代，监测方式为定时定点采样后，带回实验室化学分析，监测项目多为发现造成重大污染的化学污染物。我国也于同时代开始了最初的环境监测工作，包括卫生和城建部门在一些城市进行大气、水和土壤污染的卫生学调查及常规分析工作，也有

对工业“三废”进行的职能监测，这一阶段也属于手工采样、零散的被动监测。

2. 主动监测（目的监测）阶段 20世纪70年代，发展到有目的的监测，监测内容不局限于某个化学污染物，还包括多种污染物之间的关系；监测范围扩大到多种物理因素，如噪声、放射性等；监测技术得到迅速发展，并使用了半自动、自动采样器，监测方法也增加了物理的、生物的多种方法，建立了连续自动监测系统，对二氧化硫、氮氧化物、颗粒物、臭氧、一氧化碳、飘尘以及气温、风向、风速、湿度等实行连续自动监测。国际组织建立了全球环境监测系统（GEMS），开展了国际性大气污染监测（GEMS/Air）和水质污染监测（GEMS/Water）。1979年和1980年，中国成为全球环境监测系统 GEMS/Air 和 GEMS/Water 的成员国。

3. 自动监测（污染防治监测）阶段 80年代，发达国家进一步发展了连续自动监测系统，并使用了遥感、遥测技术和计算机技术。例如用卫星遥感监测技术，用于对地球环境的监测，其中包括对全球海洋污染及亚非地区大气污染和水污染的测定。利用有线或无线传输技术将自动监测的数据送到中心控制室，通过计算机处理，自动打印成指定的表格，做成污染态势、浓度分布图。并可在极短的时间内观察到大气、水体污染浓度变化情况，预测预报未来环境质量，当出现或即将出现超标浓度时，还可以发布指令、通告并采取保护措施。这一阶段称为自动监测阶段或污染防治监测阶段。

观今日世界，环境监测的发展主要表现在以下几点：监测项目更加趋于全面、合理，不仅重视目前的环境污染，而且着眼于未来的环境质量；不仅限于监测化学物质的表观直接毒性，而且特别重视有毒有害化学物质的潜在的毒性，例如“三致”毒性和内分泌干扰毒性，当前世界对环境荷尔蒙物质（环境激素）、对持久性残留物质等给予了特别的关注；不仅监测直接危害人体的

污染因素，如有毒化学物、噪声和放射性等，而且加强了对引起全球环境质量下降的全球环境问题及间接污染因素的监测，如臭氧层破坏、海洋污染、荒漠化、热带雨林减少、生物物种减少、酸雨、温室气体的监测等。

环境监测的范围不断扩大，实行了跨国界、跨区域及全球范围的联合监测。例如全球环境监测系统 GEMS/Air 及 GEMS/Water。GEMS/Air 是针对人口集中城市的国际性大气污染监测项目，目前世界上有 50 多个发展程度不同的国家参加，目前正向扩大监测项目、扩大监测网及强化对发展中国家的援助等目标努力。GEMS/Water 的实施目的是确立世界范围的水质监测网，并在国际范围内尽可能使用相同精度的水质的实验数据，以提高数据可信度，收集全球水质变化情况。1990 年在 42 个国家的 344 个监测点进行了水质测定，其中河流 240 个点，湖泊和水库 43 个点，地下水 61 个点。以加拿大、美国和日本作为合作中心，整体协调工作和数据处理工作，至今，已经收集了 50 万个以上的水质信息。并且不断扩大监测站数目及进一步强化监测工作。

监测方法向高度现代化发展，监测技术发展迅速，并且不断趋于完善。为了适应连续自动化监测系统的迅速发展，在采样方法上有很多改进和发展。例如，为了测定二氧化碳、甲烷、臭氧、氧化亚氮、氟里昂等温室气体和臭氧层耗损物质的本底值，采样方法除了设置地面站外，还用飞机、船舶和气球立体移动采样，并且，在移动采样过程中，同时进行现场测定。飞机采样可以测定浓度随高度的分布，海洋大气采样在采集表层水样时，往往同时分析溶解气体，这些方法有可能连续地求得温室气体的空间分布，还可以在样品未变质前就结束测定和预处理工作，具有其他方法难以代替的优点。

遥感探测技术得到了更多的应用和发展。第一颗地球观测卫星是 1972 年美国发射的资源卫星，搭载了名为 MSS 的多谱扫描仪传感器，向世界各国提供地表的多重分光图像。现在的地球观

测卫星上搭载的传感器在提高分辨能力上已经有很大发展，例如合成孔径雷达 SAR、微波辐射仪、激光雷达等；卫星观测的数据，不只局限于长期以来描述地表面的二维图像信息，已扩大到三维领域的大气成分和降水等的分析。至于将来的地球观测卫星，则是集中各国先进传感器的国际地球观测卫星，并且从平台阶段向宇宙空间站时代发展。另一方面，作为传统的环境监测，在测定仪器上也有很大发展，主要表现在为避免复杂预处理而更加专门化，多种化学物质的同时快速测定，多种仪器联机以适应连续自动化和遥测技术的需要，分析方法灵敏度，选择性的提高等等。总之，环境监测作为环境科学的一个重要组成部分，呈现出一种前所未有的大科学壮观景象。

中国环境监测的发展现状主要体现在以下方面：

1. 监测队伍已具规模，并朝着组织网络化，技术规范，方法标准化，信息分析处理与综合评价计算机化的方向发展。
2. 监测领域相对较多，涉及水和废水，气和噪声，降水，固体废物，生物，汽车尾气，放射性物质和土壤监测等。
3. 在不同的监测领域，开展较多种类污染物监测，并开始尝试污染物存在形态的分析。

今后一段时间，中国环境监测的科研将重点发展以下几个方面：环境监测基础性研究，环境监测新领域的拓展，环境中有毒有害污染物（特别是有有机污染物）监测技术研究，开发环境监测实用新技术与新方法，环境污染与人体健康影响的监测研究，预报、预测、预警监测应用技术研究，全球环境问题的监测研究，环境监测技术经济政策研究等。

1.4.2 环境监测的特点、目的和分类

由于环境污染因素繁多，且污染物之间以及污染物与环境之间作用复杂，因此使环境监测难度较大，要求较高。例如，监测项目种类多；待测物质的变异性大，形态多样；待测物的含量变

化幅度大，污染物浓度随空间或时间会发生很大变化；有的污染物浓度很低时已造成污染，即阈值很低，故测定要求的灵敏度很高；待测物毒性大；在测定中或测定结束后不应对环境造成再次污染等。这些都造成了环境监测有别于其他测定工作的特点。

环境监测的目的是：

1. 判断环境质量是否符合国家制定的环境质量标准；
2. 根据污染物或其他影响环境质量因素的分布，追踪污染路线，寻找污染源；
3. 确定污染源所造成的污染影响，它在时间和空间上的分布规律，及其发展、迁移、转化情况；
4. 研究污染扩散模式和规律，为预测预报环境质量，控制环境污染和环境治理提供依据；
5. 收集环境本底及其变化趋势数据，积累长期监测资料，为保护人类健康和合理使用自然资源提出建议，为制订和修改环境标准提供数据。

环境监测的分类方法不止一种，可按目的、对象、污染物性质等方法分类如下：

1. 按监测目的不同，可分为以下 4 种：

(1) 本底值监测（背景值监测）：本底值指环境要素在未受污染影响的情况下，其化学物浓度的正常含量，以及环境中能量分布的正常值。环境背景值的测定和研究是环境科学的一项基础工作。这项工作能为环境质量的评价和预测，污染物在环境中迁移转化规律的研究和环保标准的制定等提供依据。

(2) 研究性监测：研究确定污染物从污染源到受体的运动过程，鉴定环境中需要注意的污染物。如果监测数据表明存在环境污染问题时，则必须确定污染物对人、生物和其他物体的影响。

(3) 监视性监测：监测环境中已知有害污染物的变化趋势，

评价控制措施的效果，判断环境标准实施的情况和改善环境取得的进展，建立各种监测网，积累监测数据，确定环境污染状况及发展趋势。

(4) 事故性监测：对事故性污染进行监测，确定污染范围及其严重程度，以便采取措施。

按监测对象的不同可分为大气、水质、土壤、生物污染监测等。按污染物的性质不同，可分为对化学毒物、卫生（包括病原体、病毒、寄生虫、霉菌毒素等）污染、热污染、噪声污染、电磁波污染、放射性污染以及对水体富营养化的监测等。化学毒物监测又可分为无机和有机污染物监测两大类。

我国的环境污染，尤其是有毒有害有机污染物对环境的污染日趋严重，与此不相适应的是，我国对有毒有害有机污染物尚未做出全面系统的调查研究，也未建立起系统的采样和分析方法，大多数的有毒有害有机物尚未进入法规、标准管理之中，我国环境监测技术规范中规定的有机污染物监测项目还很少，水质监测中必测项目只有化学需氧量、五日生化需氧量、挥发性酚、石油类等 4 项，选测项目也只有有机氯农药、有机磷农药、阴离子洗涤剂、苯系物、多环芳烃、硝基苯、有机氯、有机磷、硝基酚类、苯胺类、木质素等 11 项。因此也还未纳入常规监测体系。有机污染物的环境监测工作已成为我国环境监测工作者面临的重大挑战之一。适时、全面、系统地开展有毒有害有机污染物的环境监测已经刻不容缓！

1.4.3 环境监测的方法

在环境监测工作中，按监测项目的特点和要求，可选用化学分析法，仪器分析法以及生物、微生物的方法。

1. 化学分析法