

印染废水治理技术进展*

汪 凯 民 靳 志 军

(纺织工业部设计院)

摘要 印染废水治理技术进展主要在生物技术的改进和新型化学药剂的研制方面。本文概括介绍“七五”国家科技攻关该方面研究成果,它们均已通过中试或生产性验证。包括:厌氧-好氧生物处理系统、生物铁法、优良脱色菌和 PVA 降解菌的筛选和应用、新型高效混凝剂、高压脉冲电解法等。上述方法对废水的处理效果达到 COD_{Cr} 去除 70—90%、脱色 70% 以上,且经济合理、便于推广。

关键词 印染废水;生物处理;化学处理;优势菌种;污泥处置。

印染行业是工业废水排放大户。据不完全统计,国内印染企业排放废水量约 300—400 万 m^3/d 。印染废水的水质变化十分复杂,其污染物按来源可分为两类:第一类来自纤维原料本身的夹带物,第二类是加工过程中所用的浆料、油剂、染料、化学助剂等。印染废水因其水量大、有机污染物含量高、色度深、碱性大、水质变化快且剧烈而成为难处理的工业废水之一。

目前,国内的印染废水处理手段以生化法为主,有的还将化学法与之串联。国外也是基本如此。由于近年来化纤织物的发展和印染后整理技术的进步,使 PVA 浆料、新型助剂等难生化降解有机物大量进入印染废水,给处理增加了难度。原有的生物处理系统大都由原先的 70% COD 去除率下降到 50% 左右,甚至更低。色度的去除是印染废水处理的一大难题,旧的生化法在脱色方面一直不能令人满意。还有, PVA 等化学浆料造成的 COD 占印染废水总 COD 的比例相当大,但由于它们很难被普通微生物所利用而使其去除率只有 20—30%。

针对上述问题,近年来国内外都开展了一些研究工作,主要是新的生物处理工艺和高效专门细菌、以及新型化学药剂的探索和应用研究。其中具有代表性的有,厌氧-好氧

生物处理工艺、高效脱色菌和 PVA 降解菌的筛选与应用研究、高效脱色混凝剂的研制等。这些新技术、新药剂在国内大多还处在试验研究阶段,尚未大量投入实用。本文介绍的是“七五”国家攻关环保项目印染废水治理技术研究的一些成果及其推广应用情况。这些成果包括了上述新技术,代表着目前国内或国际印染废水处理的先进水平。

一、印染废水处理的生化法

(一) 概况

由于印染废水的可生化性很差,单纯的好氧生物处理难以达到要求,因而厌氧处理越来越受到重视。但是对于厌氧消化而言,印染废水的有机物浓度是比较低的,而且传统的厌氧消化工艺所需的时间很长,直接用污水处理是不适宜的。为了探求高效、低耗、省投资的印染废水处理新技术,近年来在厌氧法与好氧法的结合、好氧法的强化两方面,以及高效菌种的选育方面做了大量的试验研究,获得了很大的成功。另外,污泥处置问题历来是废水处理领域没有解决好的一大难题。据国外资料介绍,污泥处置费用占整个污水厂费用的 50—70%。国内也占到 40%。

* 国家“七五”科技攻关项目。

这次攻关研究在生物污泥和化学污泥的处置上都开辟了新途径,有很大的发展前景。

(二) 厌氧-好氧系统

厌氧-好氧系统就是将厌氧与好氧串联起来,协同处理印染废水。这里的厌氧处理已不是传统的厌氧消化,它的水力停留时间(HRT)一般只有 8—10 小时,只是发生水解和酸化作用。这一工艺流程的提出,主要是针对印染废水中可生化性很差的一些高分子物质,期望它们在厌氧段发生水解、酸化,变成较小的分子,从而改善废水的可生化性,为好氧处理创造条件。采用这一流程,较好地解决了 PVA、染料的处理问题。这一流程的另一大特点是,好氧段所产生的剩余污泥全部回流到厌氧段,由于厌氧段有足够长的固体停留时间(SRT),污泥可以在那里进行彻底的厌氧消化,从而使得整个系统没有剩余活性污泥排放,也就是说系统达到了自身的污泥平衡。当然,无机的泥渣会在厌氧段发生累积,但相对来说量是很小的,不必设专门的污泥处理装置。因此,厌氧-好氧系统中的厌氧段具有双重的作用:一是对废水进行预处理,改善其可生化性能,吸附、降解一部分有机物;二是对系统的剩余污泥进行消化。

采用这一流程,目前主要开发了两种工艺:厌氧-好氧-生物炭接触工艺;厌氧-好氧生物转盘工艺。两种工艺在设备和工艺上各有特点。目前前者已较成熟,有不少应用实例,后者也已作过中试,现分述如下。

1. 厌氧-好氧-生物炭接触工艺

该工艺流程如图 1 所示。

该流程的厌氧池和好氧池内均装有软纤维填料,生物炭池则装载活性炭,均兼有悬浮生长和固着生长法的特点。脉冲进水的作用是定时在厌氧池内形成搅拌。各部分的主要参数如下:

调节池: HRT 8—12h.

脉冲发生器: 间隔 5—10min

厌氧池: HRT 8—10h

好氧池: HRT 6~8h

生物炭池: HRT 1~2h

由于厌氧池有气体产出,在设计上做到了厌氧池进水脉冲,而出水基本平稳。

该流程的处理效果见表 1。

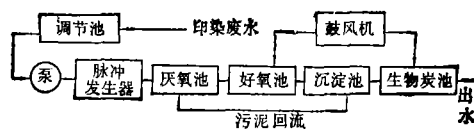


图 1 厌氧-好氧-生物炭工艺流程

实验和实际应用表明,厌氧-好氧-生物炭流程在上述运转参数下,对于 COD_{Cr} 为 800—1000mg/L 的印染废水,处理效果完全可以达到国家排放标准,再稍加进一步处理还可回用。实验和实际应用经验还表明,该流程的污泥趋于自身平衡。目前已有多家生产厂采用该流程,运转时间最长的达 5 年以上,处理效果稳定,而且从未外排污泥,也没发现厌氧池内污泥过度增长。为此,曾作过小试对系统的污泥平衡进行考察,采用可生化性很好的二甲基甲酰胺(DMF)作底物,以增加好氧产泥量。试验共运行 311 天,结果表明,在本流程的控制参数下,好氧产泥率为每去除 1kg COD_{Cr} 0.17kg 干泥,厌氧池内污泥总量在试验过程中保持在 180g 左右,折合 MLSS 17g/L。这说明,通过控制运转参数,可以达到厌氧-好氧系统的(有机)污泥平衡,污泥处理装置完全可以省去。至于积累的无机泥渣,可以在设备大修或清理调节池淤泥时一并清除。这样就可以大大减少二次污染,并节省大量投资和运转费用。

根据一个规模为 2000m³/d 的印染废水处理站的设计概算,厌氧-好氧-生物炭流程的技术经济指标为(含污泥脱水):

基建投资: 558 元/t·d·水

占地面积: 0.75 米²/t·d·水

耗电: 0.859 度/t 水

处理成本: 0.216 元/t 水

2. 厌氧-好氧生物转盘

表 1 厌氧-好氧-生物炭流程处理效果

项 目		COD _{Cr} (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	PVA (mg/L)	色 度 (倍)	洗 涤 剂 (mg/L)
1985—1986 年 中试	进 水	678.31	117.44	133.64	64.27	2.94
	厌 氧	574.24		105.91	40.16	
	好氧沉淀	147.82		29.69	19.21	
	生 物 炭	45.80	3.22	10.71	10.15	0.07
	总去除率(%)	92.0	96.6	89.9	79.6	97.6
1990 年中试	进 水	618.1	121.6	103.7	295.0	5.49
	厌 氧	493.3	110.4	53.7	243.0	6.19
	好氧沉淀	196.3	25.2	37.8	74.0	2.46
	生 物 炭	98.9	16.7	24.1	37.2	0.88
	总去除率(%)	84.0	86.3	76.7	87.4	84.0
实 例*	进 水	350—600			150—300	
	生 物 炭	50—80	<30		<32	

* 某毛纺总厂污水处理站实际测试结果,规模为 3000m³/d.

将厌氧生物转盘与好氧生物转盘串联起来,用于印染废水处理,也取得了好的效果.该流程的厌氧、好氧各有污泥分离与回流装置,整个系统的剩余污泥全部回流到厌氧转盘.一方面是为了提高生物量因而也缩短总的水力停留时间,另一方面也是为了将多余的活性污泥消化在系统内部.可以看出,该工艺流程也是兼备固着生长和悬浮生长的特点.还可通过向转盘投加絮凝剂进一步提高 COD 去除率和脱色率.

在中试过程中还研制出新型填料的生物转盘.这一专利产品名为 XJC 斜交错通道转体,既可作为厌氧转盘,也可用作好氧转盘.该转体可形成气、水在通道中的往返折流,从而强化生物膜与外界的传质过程,也便于带出通道内已脱落的生物膜.这种转体由于传质效率高而比一般转盘增加浸没深度 50% (好氧转盘),从而提高了转盘的有效容积、减少占地.该流程均为气动转盘.

小试和中试得出的运转参数是:

COD_{Cr} 面积负荷:厌氧 40—50g/m²·d;
好氧 30—40g/m²·d

MLSS: 厌氧 1000mg/L 以上; 好氧 2000mg/L 以上

HRT: 厌氧 7—8h; 好氧 4.5—5h

分级数: 2—4 级

回流比: 0.33—1.0

系统总 HRT: 14.5—18h

该流程的中试运转结果见表 2.

表 2 厌氧-好氧生物转盘处理印染废水中试效果*(平均值)

项 目	COD _{Cr} (mg/L)	色度 (倍)	PVA (mg/L)	LAS (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)
进 水	784.0	506.0	44.8	20.3	266.6
出 水	155.0	157.2	9.6	6.4	12.5
去除率(%)	78.2	71.6	81.3	70.2	95.4

* 系统总 HRT 为 13h, 水温 16—24℃.

该流程对 COD、色度等的去除率均达 70% 以上. 根据中试的情况看, 该流程对 COD 和色度的去除能力尚有潜力, 尤其是脱色. 适当投加微量絮凝剂, 测得 COD_{Cr}、色度的去除率可提高 15—20 个百分点. 进一步提高厌氧池中的悬浮污泥浓度也可以提高脱色率和 COD 去除率. 中试中厌氧转盘槽中的 MLSS 终未达到 1000mg/L 的水平, 成为没有达到最好处理效果的原因之一.

在半年多的中试运转过程中, 整个系统没有排放过污泥.

通过经济估算,该流程的基建费约为400元/t·d,运行成本约0.19元/t水,电耗0.525kW·h/t水。

试验过程中曾发现中间沉淀池发生污泥膨胀,转盘的金属构件有腐蚀现象。需今后进一步研究解决。

(三) 生物铁法

生物铁法是一种通过往曝气池加入氢氧化铁、经逐步驯化形成具有特殊结构的生物铁污泥的强化的活性污泥法。这种结构紧密的团粒状活性污泥的比重远大于普通活性污泥,具有良好的沉降性能,因而曝气池可以维持很高的活性污泥浓度,提高单位池容的处理能力。

采用印染厂实际废水做小试和中试,并与普通活性污泥法作对比,证实了上述论断。

小试的结果为,生物铁法对COD的去除率比普通法高约20个百分点,达75%以上(进水 $COD \geq 1000mg/L$, $BOD_5/COD < 0.25$)。其主要原因是生物铁法的曝气池MLSS比普通法高数倍,在小试中达7g/L。由于MLSS大,在相同条件下,生物铁法的污泥负荷较普通法为低,在小试中为0.4—0.5kgCOD/kgMLSS·d。而较低的污泥负荷导致较高处理效率,同时又有助于改善污泥的沉降性能。

在小试的基础上进行的中试证实,生物铁法用于处理生物难降解的印染废水,有机去除率明显高于普通活性污泥法,COD去除率提高10—15%,并且因其MLSS浓度高而具有良好的抗冲击负荷能力。

采用生物铁法处理印染废水不仅有明显的环境效益,而且有一定的经济效益。现有活性污泥法很容易改作生物铁法,增加的费用仅为0.01—0.02元/t水,而处理效果可明显提高。新建厂采用生物铁法,因其曝气池MLSS高可以减小曝气池体积,降低基建投资。另外,生物铁法剩余污泥沉降性能好,含水率低,便于处理。

(四) 印染废水生物处理优良菌种的选育

印染废水中的染料和PVA浆料是两类主要的但可生化性很差的污染物,普通的生物处理技术达不到理想的处理效果。为此,攻关中包括了优良脱色菌和PVA降解菌的筛选和应用研究,并利用选育出的菌种作了中试,取得了令人满意的结果。

1. 优良脱色菌

从各地搜集长期受染料污染的污泥和印染废水处理站活性污泥或生物膜样品45个,经富集,分离到587株脱色细菌。试验它们对100种染料的脱色能力,筛选出脱色染料种类多、脱色率高的23株优良脱色菌种。

试验表明,大部分细菌可对活性、酸性、阳离子等水溶性染料脱色,而对非水溶性和微溶性的分散染料脱色率较低。经鉴定,最优良的10株脱色菌分属于8个菌属。

对分离到的细菌进行脱色活力、脱色速度、以及适宜条件的试验研究,结果表明,细菌S-59、S-98、S-42、T-44等对偶氮染料酸性红B2GL的脱色能力高达4.4mg/g·h,当染料浓度为 $1 \times 10^{-5}mol/L$ 时其半脱色时间只有0.5h。试验得出的最适脱色条件为pH5—9,温度37℃左右。试验还表明,偶氮染料的细菌脱色不需要充氧,在无氧条件下比有氧条件下有更高的脱色效果。

将上述分离到的优良脱色菌投入厌氧-好氧-生物炭流程的厌氧池处理印染废水获得成功,脱色率达80%。在运转过程中检验了投入菌的生长情况和系统中微生物的分布情况,大部分投加菌种存在于运转池中,并在厌氧池中占有优势。

2. PVA降解菌

聚乙烯醇(PVA)长期以来被认为是生物很难降解的高分子物质。直到1973年在日本分离到*Pseudomonas*-3菌株,才证实自然界存在PVA降解菌。

把从PVA生产车间下水道、河泥中分离

到的微生物,经富集后植入以 PVA 为唯一碳源的培养基中进行强制驯化培养,所得的菌种即为 PVA 降解菌(群)。显微观察表明,它们主要是细菌。摇瓶试验表明,PVA 降解菌的适宜条件为 pH8.0 左右、温度 30℃ 左右。试验还表明,有氧条件下的细菌利用 PVA 的速率比无氧条件下高出 1 倍,故 PVA 的生物降解可在曝气池中进行。

将 PVA 降解菌分别投入厌氧-好氧-生物炭系统和活性污泥系统作中试,PVA 去除率达 75—90%,远高于普通生物处理系统。另外,直接在曝气池内逐步加入 PVA 废水,经过相当时间驯化,也可以得到 PVA 降解菌,获得较好的 PVA 去除效果。

目前存在的问题是,这些优良菌种是否能够长期地在生物处理系统中居于优势并保持其优良性。

二、印染废水处理的化学法

(一) 多功能混凝剂处理印染废水

使用混凝剂处理印染废水,其优点是脱色效果好。但目前常见的混凝剂只有少数几种对染料脱色效果好,而且产生的大量化学污泥还没有出路。本研究的目的就是要研制适用范围广,脱色能力强,同时对有机物也有较好去除效果的多功能高效混凝剂,并研究开辟污泥综合利用途径。

这次攻关共研制开发了 X_p 系列和 F_c 系列混凝剂。

一般认为,起脱色作用的主要是混凝产生的胶体物质和微小絮体的吸附作用,这对水溶性染料的去除非常重要。同时通过架桥、电中和作用,生成的絮体也载带微细悬浮物。混凝剂的配方设计的目标就是改善上述两方面的作用,并按印染废水的差异,设计成通用型和对某几种染料特别有效的专用型,成为系列产品。

试验表明, F_c 系列混凝剂对活性染料、分散染料、直接染料和硫化染料废水的脱色

率达 85—95%。通常用量为 200—300ppm。 F_c 对 COD、PVA 也有一定的去除效果,当投药量为 300ppm 时,试验所得 COD 去除率为 38%,PVA 去除率 67.4%。 F_c 经几家印染厂实际应用,表明其脱色效果良好,脱色率均达 85—95%。实际应用中的药剂费为 0.58—0.62 元/t 水(1989 年广东),总耗电 0.367 度/t 水。

X_p 系列混凝剂也有较广的适用性。试验表明它对由 13 类染料构成的印染废水均有效。用 X_p 对 25 家印染厂的废水进行试验,COD 一次去除平均为 78.6% 脱色效果也很明显。目前已有几家生产厂使用 X_p 系列混凝剂。实际应用中,多采用混凝沉淀、曝气后再加吸附床的流程,当进水 COD、色度分别为 360—1120mg/L 和 120—300 倍时,这一流程的出水 COD 一般为 52—97 mg/L,色度 7—20 度。有的厂家还做到了水回用。该流程的运行成本为 0.45 元/t 水。

对于混凝产生的化学污泥,这次攻关研究了一种综合利用途径,即将其与其他化工原料以一定配比制成建筑材料,如地面砖、贴面砖等。用 X_p 系列混凝剂产生的化学污泥以 25% (干重) 的比例与其他材料搭配制成的贴面砖具有良好的机械性能,其强度优于普通白瓷砖,溶出试验结果符合要求,完全可以用于一般用途,而且价格也低于白瓷砖。

(二) 高压脉冲电解法处理印染废水

电解法处理印染废水早已有应用。本研究在国内已有的印染废水高压脉冲电解处理设备的基础上,针对实际应用中的问题对其进行改进。主要做了以下工作:电源改进、染料电化学性能、铁电极钝化、活化、电解槽污泥性能及处理、铁耗考查等试验研究。

用规模为 1 m³/h 和 5 m³/h 的两套设备进行试验和运行考察,运行效果为色度去除 82%,PVA 去除 85—96%,COD 去除 87%。处理每吨水耗电 0.76kW·h,总铁耗 57.2g。相应的进水水质色度 93.7 倍、PVA≤500mg/

L, COD 433.3mg/L.

对染料电化学性能研究表明, 各类染料在电解处理时其 COD_{Cr} 去除率的大小顺序为: 硫化染料、还原染料 > 酸性染料、活性染料 > 中性染料、直接染料 > 阳离子染料。除阳离子染料外, 各类染料的电解脱色率均在 90% 以上, 且脱色率高低与 COD_{Cr} 去除率一致。研究还表明, 提高电流密度可以在一定程度上提高脱色率和 COD 去除率, 但单位体积废水的能耗增加得更明显。当 COD 去除率较高时, 提高电流密度对 COD 去除率的增加并不显著。

研究结果表明, 水温越高、污水在电解槽中的流速越大, 铁电极的钝化越慢。当污水 pH 为 7 左右时电极最不易钝化。使钝化电极重新活化, 可以用稀盐酸或稀醋酸浸泡电极, 也可以用超声波清洗电极。

该方法具有投资省、占地少、处理效果好、机械化程度高等优点。目前该方法已有定型设备, 并已投入实用。

三、结 语

印染废水治理技术研究是“七五”期间

完成的一项专题研究。在小试、中试和生产性系统试验研究的基础上, 共提出 4 种高效、低能耗的印染废水生物处理和 3 种化学处理新工艺。

- (1) 厌氧-好氧-生物炭工艺流程;
- (2) 厌氧-好氧气动生物转盘微絮凝工艺;
- (3) 生物铁法;
- (4) PVA 处理的活性污泥法;
- (5) X_p 系列混凝剂及配套工艺;
- (6) F_c 系列混凝剂及配套工艺;
- (7) 高压脉冲电解法。

上述专题研究提出的新工艺具有处理效果好、实用性强的特点。其中有些工艺流程已被生产单位采用, 取得了明显的环境效益和经济效益, 在我国有很大的推广价值。其中的厌氧-好氧-生物炭处理工艺的污泥平衡、印染废水生物处理优良菌种的选育与应用、高效混凝剂的研制与应用、以及化学污泥的综合利用等方面均有创造性进展。

(收稿日期: 1991年2月5日)

· 环境信息 ·

亚洲捕鱿鱼业使海洋生物遭受重大损失

根据一支由 32 艘船只组成的船队的美国、加拿大、日本的观察者从六月到十二月的调查表明: 1989 年秋天, 4% 的日本漂网渔船在北太平洋捕鱿鱼时弄死了 914 头海豚。据此估计, 这一地区被日本渔船弄死的海豚每年达到 19577 头。如果加上台湾、南韩非正式估计有漂网装置的渔轮, 这个数目约达 39000。

七月三日, 众议员 Jolene Unsoeld 首先透露了这一消息, 并在声明中指控国家海洋渔业局根据国务院和日本之间的交易, 把这份材料搁置了六个月。他说: “如果六个月前公布报告中的这类高致死率, 今天我们就能够通过关于漂网渔轮的禁令。”

七月六日, 国家海洋渔业局正式公布这一消息。据它的文件称, 观察者记录, 产量超过 300 万头鱿鱼的

1402 次漂网作业。除了 913 头海豚外, 捕获物还包括: 58110 头蓝鲨、141 头小鲸鱼, 约 200 头北海狗 (52 头已死), 22 头海龟 (包括 9 头棱龟), 59060 条长鳍金枪鱼、10495 条黄尾金枪鱼、7155 条鲑鱼、1433466 条鲱鱼 (一种普通的海洋鱼)。在网内发现死亡的海鸟有: 539 只信天翁、8536 只海鸥、25 只海燕和 17 只海燕。

目前美国支持联合国 1992 年以后禁止公海大规模漂网捕鱼的建议。然而, 国家海洋渔业局负责人威廉姆·福克斯说, 如果报告中的数字准确地代表整个渔业所发生的事情, 联合国应当坚持立即暂停在太平洋使用漂网。

宋春霖译自 Ecology USA, July (16), 133 (1990)。

Abstracts

Chinese Journal of Environmental Science

complete set of wastewater treating method by plants all the year round.

Key Words: artificial substratum, soilless cultivation, filtrate wastewater, *Ipomoea aquatica* Forsk, biopurification.

Removal of Pollutants in Sewage by Slow Rate Infiltration Land Treatment. Cai Siyi, Zheng Zhenhua, Lu Hua, Yang Hong (Institute of Agro-Environmental Protection, Ministry of Agriculture, Tianjin): *Chin. J. Environ. Sci.*, 12(4), 1991, pp. 52—56

This paper discusses the efficiency of the removal of pollutants from sewage with slow rate infiltration land treatment at different conditions including sewage qualities and quantities as well as plant species growing in the treating land. Compared with other treatment techniques, this method was found to be more effective.

Key Words: slow rate infiltration, land treatment, sewage, pollutants.

Study on the Design Parameters for Slow Rate Land Treatment. Lui Zhonghan (Yunnan Institute of Environmental Science, Kunming): *Chin. J. Environ. Sci.*, 12(4), 1991, pp. 57—61

The main design parameters of slow rate land treatment are hydraulic loading rate, constituent loading rates, application frequency and depth of water applied. As SR systems share better capability of deleting organic contaminants and the organic contaminant contents of municipal wastewater are far below the loading rates of SR system, the design parameters of SR system will be dominated by nitrogen concentration of wastewater. Under Kunming experimental conditions, 3.57g/m²·d of BOD₅ loading amount will not affect the process performance, however, nitrogen loading rate should not exceed 0.6—0.7g/m²·d. Hydraulic loading rate based on nitrogen limits is 3—6m/a. Under given allowable loading rates, the depth of applied water should be less than 7cm and the intervals between applications range from 4 to 5 days.

Key Words: land treatment, hydraulic loading rate.

Recent Advances in Dyeing Wastewater Treatment. Wang Kaimin Jin Zhijun (Engineering Institute of the Ministry of Textile Industry): *Chin. J. Environ. Sci.*, 13(4), 1991, pp. 62—67

Advances of the techniques in dyeing Wastewater treatment in recent years lies mainly in two aspects: improvement of biological processes, and development of new wastewater treatment chemicals. This paper presents the achievements during the Seventh Five-year Plan, most of which have already been tested by pilot experiments, and some of them have already had history of practical application. These include anaerobic aerobic bio-treatment

systems, bio-ferrous system, selection and application of fine varieties of decolouring bacteria and PVA degradation bacteria, new types of efficient coagulants, high voltage pulse electrolysis processes. All the techniques mentioned above, when applied to dyeing wastewater treatment, high treatment efficiency can be acquired: COD_{Cr} reduced by 70—90%, and colourity reduced by more than 70%.

Key Words: dyeing wastewater, biological treatment, chemical treatment, dominant species, sludge disposal.

Development of National Environmental Information System. Li Ya, Zhang Jiqiang (Chinese Research Academy of Environmental Sciences, Beijing): *Chin. J. Environ. Sci.*, 12(4), 1991, pp. 68—72

"National Environmental Information System" (NEIS) was a National Key Project of the 7th 5-year Plan. The research background, methodology of the project as well as the structure, scale, main functions of NEIS and its further development objectives in the 8th 5-year Plan Period were described in this paper. The current situation of the information techniques was also outlined.

Key Words: National Environmental Information System.

A Study on Residues and Persistence of Insecticide 1-(4-Chlorophenyl)-3-(2-Chlorobenzoyl) Urea (CCU) in Chinese Cabbage and Soil. Mo Hanhong, An Fengchun (Research Center for Eco-Environmental Sciences, Academia Sinica), Zhou Zhenhui, Xu Zhengyin, Weng Chaolian (Shanghai Institute of Entomology, Academia Sinica), Bi Wangfu, Deng Wenhong, Li Dengzhen, Li Yanning (Biology Center of Beijing Forestry University): *Chin. J. Environ. Sci.*, 12(4), 1991, pp. 73—78

A study on the residues and persistence of insecticide 1-(4-chlorophenyl)-3-(2-chlorobenzoyl) urea (CCU), a chitin synthetase inhibitor, in Chinese cabbage and soil was carried out in northern and southern China during 1988 and 1989, respectively. The results in the study indicated that CCU could break down easily in plant and soil. The half-life values for CCU was 3.8—14.0 days in Chinese cabbage and 8.8—27.0 days in soil. The maximum level of CCU residues was 2.67 ppm in Chinese cabbage and 13.81 ppm in soil 21 days after the last application of the pesticide at the application rates of 150 or 300g a. i./hectare and with application frequencies of 2 or 3. 3ppm as the maximum residues level for CCU in Chinese cabbage and 21 days as the safety interval for the vegetable treated with CCU were recommended.

Key Words: residue, persistence, insecticide 1-(4-chlorophenyl)-3-(2-chlorobenzoyl) urea (CCU), Chinese cabbage, soil.

A Comparison of the Elemental Character-