

电解法处理硝酸铜废水研究

李 春 华

(北京工业大学, 北京 100022)

摘要 对电解法处理硝酸铜废水的原理、铜析出的条件、 NO_3^- 在电解中的变化、提高极限电流密度限额的途径等问题进行了探讨和试验。试验结果指出, NO_3^- 在 1mol/L 以下, 相应的 Cu^{2+} $3\sim 8\text{g/L}$, H^+ $1.0\sim 1.2\text{g/L}$, 采用电流密度 $i = 1\sim 2\text{A/dm}^2$ 时, Cu 可在阴极上析出。电解终了浓度控制在 $0.2\sim 0.3\text{g/L}$ 内, 平均电流效率可在 80% 以上, NO_3^- 在电解前后无明显变化。此外, 根据流化床电解运行的数据, 提出电解法处理硝酸铜废水的数学模型。

关键词 电解, 硝酸铜废水, 数学模型。

许多铜件在氰化镀金、镀银之前, 通常都要酸浸去掉其表层的氧化铜。在实际操作中, 多采用以硝酸为主体的酸浸液。在酸浸后的一级静态清洗水和老化酸浸母液中, 均含有浓度较高的 H^+ 、 NO_3^- 和 Cu^{2+} 。这类废水和废液以往都以化学法中和处理, 这不仅要花昂贵的药剂费, 而且水中的铜资源不能回收。用电解法从硝酸铜中回收金属铜的技术, 国内外迄今还未见过正式报道, 其原因是理论问题和体系条件的控制。笔者就试验和生产运行的结果, 提出下列一些问题与读者讨论。

1 原理及探索性试验

一般认为, NO_3^- 不论在阴极或是在阳极都存在放电的可能。而在阴极上的电化反应, NO_3^- 的标准电极电位高于 Cu^{2+} ^[1]。因此, 欲从硝酸铜废水中电解回收铜, 关键在于如何抑制 NO_3^- 放电, 使 Cu^{2+} 以较高的电流效率先于 NO_3^- 析出。

由于实际的硝酸铜废水体系状况十分复杂, 只能以体系的实际工作电位, 才能说明其在外界因素下氧化还原电对的实际能力。影响 NO_3^- 和铜析出工作电位的因素有电极材料、 NO_3^- 、 Cu^{2+} 浓度、 H^+ 的含量、采用的电流密度和有无隔膜阻挡等。在这众多复杂因素中, 通常难以从理论上分析解决, 主要依靠改变体系

条件试验来寻求铜析出的条件。

为避免 NO_3^- 等含氧酸根在阳极上放电, 试验用钛网涂二氧化钨作阳极^[2], 不锈钢板作阴极。为了考察隔膜对铜和 NO_3^- 析出的影响, 作了隔膜电解和无隔膜电解的对比试验。隔膜采用 NF 均相阳离子交换膜, 阴极液为处理液, 阳极液为稀硫酸。试验结果见表 1。

由表 1 可见, 影响 NO_3^- 和 Cu^{2+} 析出的主要因素是 HNO_3 浓度和电流密度。试验数据表明, NO_3^- 在 1mol/L 以下, 电流密度 $i = 1\sim 2\text{A/dm}^2$, 电解处理可以正常进行。

在上述定性试验基础上, 测定了电解处理时铜析出的实际工作电位。废水组成: $\text{NO}_3^- = 75.60(\text{g/L})$; $\text{SO}_4^{2-} = 18.43(\text{g/L})$; $\text{Cu}^{2+} = 12.30(\text{g/L})$; $\text{H}^+ = 1.00(\text{g/L})$; 电流密度分别采用 1.0 、 1.5 、 2.0A/dm^2 , 电解历时为 15min 。观察表明, 铜已明显析出, 电极上未见棕色气体出现。测得工作电位为 $645\sim 640\text{mV}$, 将溶液稀释 1 倍, 再在同样电解条件下测定, 结果为 $670\sim 695\text{mV}$ 。十分明显, 溶液的实际工作电位, 高于 Cu^{2+} 析出的标准电极电位, 而均低于 NO_3^- 放电的标准电极电位。据此可知, 欲从硝酸铜废水中电解回收铜, 须从清洗工艺入手, 采用一级静态清洗, 控制清洗水中 NO_3^- 的累积浓度 $\leq 1\text{mol/L}$, 相应的 $\text{H}^+ \leq 1\sim 1.2\text{g/L}$,

表 1 不同条件下的电解试验结果

体系类型	NO_3^- (mol/L)	Cu^{2+} (g/L)	i (A/dm ²)	电解历时 t (min)	现 象 观 察
废水由酸浸液+铜粉 配制而成。 H^+ 浓度略大 于 NO_3^- 。分隔膜电解和 无隔膜电解两种情况	2.5	74.5	1.0	15	电极无反应,未见铜析出。
	2.5	74.5	1.5	15	有膜无膜时两者均有微量铜沉积 在阴极上,但停 1min 即被溶解。
	2.5	74.5	2.0	15	阴极有铜析出。但出现棕色气体。
	1.25	37.4 ⁵	1.0	15	铜均能沉积,但有膜时,明显出现棕色气体。
	1.25	37.4 ⁵	1.5	10	铜均能析出,无膜时有气泡,有膜时阴 极有微量黄色气体。
	1.25	34.4 ⁵	2.5	10	铜均能析出,有膜时阴极有明显黄色气体。
	0.63	18.60	1.0	15	铜均能析出,未发现棕色气体。
	0.63	18.60	2.0	15	同 上

表 2 NO_3^- 在电解前后的变化

项目		隔膜电解		无隔膜电解	
		处理液在阴极室	处理液在阳极室	处理液在阴极室	处理液在阳极室
处理液 起始 浓度(g/L)	Cu^{2+}	10.5	12.3	12.3	10.5
	NO_3^-	37.1	51.8	51.8	37.9
	SO_4^{2-}	12.3	—	—	12.3
	H^+	0.52	1.37	1.37	0.52
处理液 电解终 了浓度(g/L)	Cu^{2+}	1.24	0.06	8.3	4.47
	NO_3^-	34.4	46.95	45.75	38.4
	SO_4^{2-}	13.2	—	—	14.3
	H^+	0.72	1.53	1.42	0.75
电解 条件	$i(\text{A/d}^2\text{m})$	1.5	1.5	1.5	1.5
	$I(\text{A})$	8.1	8.1	8.1	8.1
	$t(\text{h})$	4	5	5	4
处理液体积 (L)		2.16	2.0	2.0	3.55
铜析出电流效率(%)		52.05	51.0	16.6	55.71
备 注				阳极液体积 2.4 L, 电解终了 $\text{Cu}^{2+} = 0.23\text{g/L}$	

注: NO_3^- 、 SO_4^{2-} 的测定采用离子色谱法。 $\text{Cu}^{2+} = 3-8\text{g/L}$, 采用的电流密度 $i = 1-2\text{A/dm}^2$ 。

2 NO₃⁻ 电解前后的变化

表 2 是在上述电解参数范围内, NO₃⁻ 在电解前后的定量分析结果。可以看出, 在相同条件下 NO₃⁻ 在无隔膜电解中变化甚微, 有膜时阳、阴极室内均有降低。对此提出如下假设: NO₃⁻ 放电可分两步: 第一步为 NO₃⁻ 中的 O₂ 被 H⁺ 夺走生成 H₂O, 使 NO₃⁻ 下降, 但 N 的价数不变 (N⁵⁺); 第二步为 N⁵⁺ 在阴极上获得电子生成 N₂O_m 氧化物析出, N 的价数降低。NO₃⁻ 在隔膜电解中的微量降低, 可能属于第一步反应的结果, 第二步反应在阳极室内不可能, 在阴极室也只能是微量的反应, 否则 Cu²⁺ 析出的电流效率不会很高 (以后的生产运行表明, 铜析出的电流效率达 80% 以上)。

另外, 隔膜电解中处理液在阳极室时, 电流效率较低, 这是由于铜在阳膜内迁移受到膜的阻挡所致。

3 流化床电解试验

通常认为, 有两个途径可提高极限电流密度 根据北京无线电元件九厂对一级静态漂洗水的生产运行表明 (见表 3), 如将电解终了的

度 i_{lim} 的限额, 一是提高溶液温度, 二是增加水流扰动。前者只有在有余热可利用的场合方可实施, 后者是实际生产中提高 i_{lim} 限额的重要措施。目前比较流行的流化床电解即属此种途径。其装置如图 1 所示, 在电解槽内装有直径 0.5—0.7mm 的玻璃球, 在底部进入的上升水流 (电解液) 作用下, 颗粒处于膨胀状态, 并从不同方向以很高的频率撞击电极, 扰动水流, 降低边界层厚度, 从而提高极限电流密度的限额。

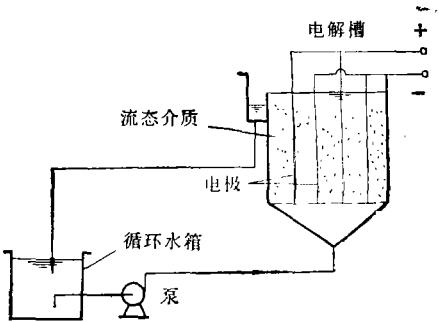


图 1 流化床电解流程示意图

表 3 流化床电解运行部分数据

日期 (月, 日)	i (A/dm ²)	I (A)	U (V)	Cu ²⁺ (g/L)		电 解 历 时 (h)	平 均 电 流 效 率 (%)	循 环 水 体 积 (L)	流 态 介 质 膨 胀 率 (%)	H ⁺ (g/L)		备 注
				起始	终了					起始	终了	
12,22	0.5	20	3	2.84	0.34	8	78.50	49.70	50			
12,24	1.0	40	7	7.20	0.27	15	75.30	61.88	60			
12,29	0.75	30	5	6.10	0.24	10	77.41	47.00	70	1.04	1.45	
1,16	0.75	30	5	8.59	0.29	15	73.10	47.00	50	1.14	1.44	
5,3	0.75	30	5	5.00	痕迹	11	76.30	76.00	70			
5,22	1.0	40	7	6.36	1.02	10	79.92	83.96	80	1.39	1.81	
5,25	1.0	38	6.5	4.70	1.30	9	82.36	65.49	80	0.56	0.68	
5,29	1.0	38	7	6.34	0.31	12	77.14	69.21	70	0.735	0.96	
6,2	1.0	39	6	7.80	0.20	14	87.84	59.84	75	0.86	1.14	
6,19	1.5	59	2	7.60	0.28	9	74.86	65.50	80	0.75	0.98	$t = 22.5-36^{\circ}\text{C}$
6,22	1.0	40	1.8	8.19	0.34	10	82.65	50.53	80	0.83	1.16	$t = 24-31^{\circ}\text{C}$
6,28	1.0	40	1.2	2.96	0.09	4	90.56	59.88	80	0.33	0.43	$t = 24-30^{\circ}\text{C}$

Cu^{2+} 浓度控制在 0.2—0.3g/L, 平均电流效率可达 80%。夏天水温高时, 电流效率可达 90% 以上。

4 电解中 H^+ 的增加对电流效率的影响

随着电解的进行, Cu^{2+} 不断从阴极上析出, OH^- 不断从阳极上放电, 致使体系中 Cu^{2+} 浓度逐渐降低, H^+ 不断上升。电解终了时 H^+ 离子浓度约在 1.1g/L 左右 (见表 3)。这种情况是否影响 Cu^{2+} 的正常析出, 要视两者实际的析出电位。现作理论计算如下^[2]:

设电解后期

$$\text{H}^+ = 1.1\text{g/L}, \text{Cu}^{2+} = 63\text{mg/L}$$

$$\text{则 } \log(\text{H}^+) = \log(1.1) = 0.04139$$

$$E_{\text{H}} = E_{\text{H}}^0 + 0.059 \log(\text{H}^+) - \eta_{\text{H}}$$

$$= 0.059 \times 0.04139 - 0.23$$

$$= -0.227(\text{V})$$

$$\text{Cu}^{2+} = 63\text{mg/L} = 10^{-3}(\text{mol/L})$$

$$E_{\text{Cu}} = E_{\text{Cu}}^0 + \frac{0.059}{2} \log a_{\text{Cu}^{2+}} - \eta_{\text{Cu}}$$

$$= +0.337 + 0.0295 \times (-2.52) - 0$$

$$= +0.263(\text{V})$$

即 $E_{\text{Cu}} > E_{\text{H}}$, 故电解过程中 H^+ 的增长不致影响 Cu^{2+} 的析出。但如由于浓差极化的存在, Cu^{2+} 的降低, H^+ 的升高, Cu^{2+} 的析出电位便可能接近 H^+ 的放电电位。所以到后期 H^+ 的放电与 Cu^{2+} 的沉积将同时进行, 结果导致电流效率下降。

但另一方面, 电解过程是一升温过程, 如当 $i = 1\text{A/dm}^2$ 时, 运行 5h 后温度平均递增 3.8°C/h 。温度升高, 可增加扩散系数, 降低液体运动粘度, 有利传质, 减轻极化, 从而提高电流效率。因此, 温度升高可抵偿部分因后期 Cu^{2+} 浓度降低引起的电流效率的下降。但总的趋势, 电流效率是随着 Cu^{2+} 浓度下降而下降, 这从图 2 明显地看出。

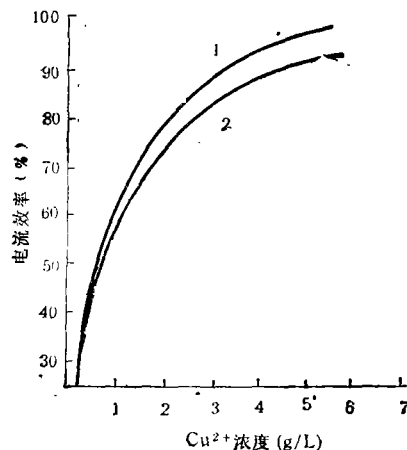


图 2 流化床电解电流效率与 Cu^{2+} 浓度的关系
1. $i = 0.75\text{A/dm}^2$ 2. $i = 1.5\text{A/dm}^2$

5 电解法回收铜的数学模型

根据流化床电解运行数据, 可用最小二乘法求出一元回归方程 (见表 4)。很明显, 方程中的斜率就是一级反应动力学常数 k 。

利用表 4 中电流浓度 i_c ($i_c = 0.856\text{A/L}$) 相同而温度不同的数据, 可用阿累乌尼斯方程^[3]

表 4 一元回归方程及反应动力学常数 k

序号	$I(\text{A})$	$V(\text{L})$	$i_c(\text{A/L})$	$T_{\text{cp}}(^{\circ}\text{C})$	一元回归方程	k	相关系数 r
1	57	68.12	0.838	31.02	$\ln \text{Cu} = 8.8814 - 0.3725t$	0.3725	0.950
2	56	62.56	1.373	33.40	$\ln \text{Cu} = 8.979 - 0.7607t$	0.7607	0.950
3	81.50	63.00	1.293	31.20	$\ln \text{Cu} = 6.587 - 0.535t$	0.535	0.933
4	57	62.73	0.908	33.30	$\ln \text{Cu} = 8.5728 - 0.5405t$	0.5405	0.920
5	57	66.54	0.856	33.10	$\ln \text{Cu} = 8.8561 - 0.5379t$	0.5379	0.960
6	57	66.54	0.856	34.10	$\ln \text{Cu} = 8.6459 - 0.5586t$	0.5586	0.960

求出电解反应活化能 $E_a = 50.015\text{kJ}$,

模式:

根据表 4 中每组对应的 i_c 、 T_{cp} 、 k 之数值, 用二元回归法求出电解处理硝酸铜废水的数学

$$k = -1.6613 + 0.4656i_c + 0.0532T \quad (r = 0.9597) \quad (1)$$

$$\text{平均 } \ln Cu = 8.767 - kt \quad (2)$$

利用(1)式可以近似求出任一温度 t 、任一电流密度 i_c 下的反应动力学常数 k 。有 k 后,可由一级反应速度式(2)求出溶液中铜离子随电解时间 t 之变化。

6 展望

根据生产运行情况,废水含铜浓度以 5g/L 计(包括掺入的老化液),除铜速度 100g/h,设备投资 5000 元,每天工作 16h,回收 1kg 铜总耗电 6.95kW·h (其中整流器耗电 3.345kW·h),可减少排出废水量 2.5m³,则年总收入为 4317 元(包括回收铜的价值,节约用水、免缴排污费),总支出(包括电费、人工费、设备折旧费、杂

项费)为 2377 元。收支平衡后尚余 1940 元/年,即每回收 1kg 铜可盈利约 4.00 元。可见此法在应用上具有广阔的前景,它不仅消除了环境污染,而且做到了废水资源化。此外,该法具有占地省、投资少和操作简单等优点,是一种行之有效的办法。

参 考 文 献

- 1 给水排水化学编写组. 给水排水化学. 北京: 中国建筑工业出版社, 1979: 185—186
- 2 (日)中村实等著; 许景文译. 电镀废水闭路循环的理论与应用. 北京: 机械工业出版社, 1986: 54—58
- 3 [美] M. J. 小休默尼克著; 李春华等译. 水和废水处理物理化学工艺流程计算. 北京: 中国建筑工业出版社, 1982: 150

• 环境信息 •

EPA 建议美国多数电厂减少导致酸雨的排放物

这项建议将不同程度的 SO₂ 允许量分配给不同的电厂,这些电厂的 SO₂ 总排放量必须控制在 900 万吨以下。EPA 期待该规则规定大规模排放允许量交易阶段。该规则的第一阶段将从 1995 年开始,对全国最大的 110 家电厂产生影响。第二阶段将从 2000 年开始,这一阶段不仅要迫使这 110 家电厂进一步削减

排放量,而且还要对 800 多家较小的电厂规定“严格的”限制。该建议规定了两个阶段中授予 900 多家电厂的允许量;第二阶段的分配量为首次列出。

淮海译自 ES&T, 1992, 26(8): 1473

EPA 公布有毒化学品释排量

1990 年,美国工业释放入环境的有毒化学品达 48 亿磅。1989 年的有毒化学品释放总量为 57 亿磅; 1987 年,当首次公布毒物释放清单 (TRI) 时,有毒化学品释量为 70 亿磅。1990 年释放入大气的有毒化学品总量,从 1989 年 25 亿磅降至 22 亿磅(降低 14%)。释放进土地的毒物减少了 3%,从 1989 年的 4.45 亿磅减至 4.4 亿磅。但 1990 年释放入水体的毒物比 1989 年增加了 400 万磅(增加了 2%)。氨是释放入环境最多的有毒化学品,其次是甲苯、甲醇、

盐酸和丙酮。1990 年有毒化学品释放量最多的 5 个州是: 路易斯安那州 (2.09 亿磅)、得克萨斯州 (1.79 亿磅)、印第安纳州 (1.6 亿磅)、田纳西州 (1.53 亿磅) 和俄亥俄州 (1.42 亿磅)。每年更新的 TRI 是根据《应急计划和社区知道权法》第 313 节而规定的。拥有 10 名以上雇员的制造商,向 EPA 和某些州机关提供 20 类 300 多种化学品的年释放数据。

淮海译自 ES&T, 1992, 26(8): 1473

for the oxidation of acetone, butylamine and toluene was studied. The order of oxidation activity was determined to be: $\text{Ce-Cr-Mn-K} \approx \text{Ce-Cr-Mn} \approx \text{Ce-Cr} > \text{Mn} > \text{Cr} > \text{Ce}$. The formation of NO_x in the oxidative reaction of butylamine can be retarded. The order of NO_x formation retarding ability of the catalysts was: $\text{Ce-Cr-Mn-K} > \text{Ce-Cr-Mn} > \text{Ce-Cr} > \text{Ce}$.

Key words: diatomite catalyst, oxidation, alumina.

The Effect of Simulating Acid Rain on the Release of Active Aluminum from Soil. Fu Liusong, Wu Jiemin et al. (Dep. of Environ. Protection, Zhejiang Agri-University, Hangzhou 310029): *Chin. J. Environ. Sci.*, **14**(1), 1993, pp. 20—24

The effect of simulating acid rain on the release of active aluminum from a typical acidic soil of Zhejiang Province was investigated by dynamic leaching experiments under laboratory conditions. Results indicate that much of the active Al would be released from soil if the soil is leached by acid rain with pH value lower than 4.3 over a long period of time: the critical acid rainfall, which leads the quick release of active Al from soil, is inversely proportional to the acidity of the acid rain. Based on the relationship between the critical acid rainfall and the acidity of the acid rain, the possible effect of natural acid rain on the release of active Al from soils can be assessed.

Key words: simulating acid rain, active Al, Soil.

Study on the Analysis of Aldehydes in Ambient Air. Li Xiaozhen, Bai Yuhua et al. (Dept. of Technical Physics, Peking University, Beijing 100871): *Chin. J. Environ. Sci.*, **14**(1), 1993, pp. 25—28

Two spectrophotometric methods (MBTH method and Acetyl Acetone method) for the determination of formaldehyde (HCHO) and total aldehyde (TCHO) have been studied and optimized for the analysis of the ambient air in Beijing. Results show that time and temperature of color reaction are the major factors which influence obviously the completeness of the reaction. To get the best results, experimental conditions if the reaction

time was changed from 30 min to 80 min at room temperature for MBTH method and from 120 min at room temperature to 5 min at 70°C for Acetyl Acetone method. Other aldehyde is not detected by Acetyl Acetone method, which is naturally specific for Formaldehyde. However MBTH method can be used for the determination of formaldehyde and other aldehyde as well, and the results were expressed in the concentration of formaldehyde equivalents.

Key words: spectrophotometry, formaldehyde, aldehyde.

Granulation Technology of BOF Sloughy Dust in Wet Rotary Kiln. He Tianxiang (Design and Research Institute of Maanshan Iron and Steel Company, Maanshan 243000): *Chin. J. Environ. Sci.*, **14**(1), 1993, pp. 29—31

Preliminary dehydration, granulation and sintering of vacuum-filter dust containing 40% of water can continuously be accomplished in wet rotary kiln. The product from the kiln is a kind of sintered briquette. This sintered briquette can be reused in the steelmaking process as slag-forming material. The fuel consumption of the BOF dust recycling process is not high and economically acceptable.

Key words: BOF sloughy dust, granulation, sintering.

Study on Electrolytic Process for the Treatment of Wastewater Containing Copper Nitrate. Li Chunhua (Beijing Polytechnic University, Beijing 100022): *Chin. J. Environ. Sci.*, **14**(1), 1993, pp. 32—36

This paper deals with the study on conditions and principles of the recovery of copper from copper-nitrate wastewater by electrolysis. The change of NO_3^- before and after electrolytic process and the approach of raising the limit of current density were also discussed in the paper. Results show that, when the concentration of $\text{NO}_3^- \leq 1.0$ mol/L, the corresponding Cu^{2+} is in the range of 3—8 g/L, H^+ is in the range of 1.0—1.2 g/L, and the current density for the electrolysis is in the range of 1.0—2.0 A/dm²,

copper can be deposited at the cathode. If the final Cu^{2+} concentration was controlled in the range of 0.2—0.3g/L after electrolysis, an average current efficiency above 80% can be achieved. NO_3^- was found unchanged after the electrolytic process. In addition, from pilot tests, a numerical model for the treatment of copper-nitrate wastewater by the electrolysis process was developed.

Key words: electrolysis, copper-nitrate wastewater, numerical model.

Decomposition of Poisonous Gases SO_2 and NO_x with Plasma Technique at Low Temperature and Normal Pressure. Bai Xiyao, Yi Changwu et al. (Anshan Research and Design Institute of Electrostatic Technology): *Chin. J. Environ. Sci.*, **14**(1), 1993, pp. 37—40

A kind of unbalanced high energy plasma was produced by corona discharge of ultrahigh voltage pulse with steep front and back edges at normal pressure and low temperature conditions. The plasma could break the chemical bonds of NO_x , SO_2 molecules, and under definitely directional action, the gas molecules could be decomposed into non-poisonous mono-molecular O_2 , N_2 and monoplasma particle S. The decomposition rate of NO_x was 94.1%, and that of SO_2 was 86.7%. All the monoplasma sulphur deposited on the wall of reactor, and may be used as industrial material. This is a new technique providing a kind of effective, feasible way in reducing the risk of "acid rain". It has the advantages of low cost, little land occupation, and low energy consumption. Furthermore, no additional chemicals are needed in the method of treatment of NO_x , SO_2 containing waste gases. In comparison with the world advanced technique of electron-beam and nano high-voltage pulse corona discharge, this technique can cut down the first investment and routine operation cost by about 90 percent.

Key words: pulse discharge, plasma, SO_2 , NO_x .

Application of Immobilized Cells in Wastewater Treatment. Huang Xia, Yu Yuxin, Wang Lei (Dept. of Environmental

Eng., Tsinghua University, Beijing 100084): *Chin. J. Environ. Sci.*, **14**(1), 1993, pp. 41—48

Wastewater treatment with immobilized cells is a newly developed technique of biological treatment. It offers the potential of improving wastewater treatment with following advantages: (1) it is possible to maintain a high concentration of biomass in the bioreactor resulting in an increased loading rate and decreased bioreactor volume; (2) much less amount of sludge is produced, the excess sludge in the immobilized activated sludge is estimated to be 1/4—1/5 of that in the conventional activated sludge; (3) it is possible to selectively immobilize superior microorganism capable of degrading hardly-decomposable organic compounds so as to enhance their degradation rate; and (4) toxic compounds with higher concentration can also be treated. The present paper reviews the recent investigations on the application of the immobilized cells in wastewater treatment. Finally, the perspective of the technique was forecasted.

Key words: immobilized cells, wastewater treatment, activated sludge.

Expert System in Environmental Sciences. Bai Naibin (Research Center for Eco-Environmental Sciences, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100085): *Chin. J. Environ. Sci.*, **14**(1), 1993, pp. 49—53

This paper reviews the progress of environmental expert system in China and other countries of the World. It shows that expert system can be used in environmental sciences and will become an useful tool in environmental assessment, planning, management technological design, control of technology process and education. At present, developing the expert system, which can reason out a conclusion from facts, is a main trend in the progress of expert system. The environmental expert system is also a supplement or a improvement for the environmental data base and environmental information system. Finally, the author took his own research work as an example to illustrate the way of integrating the environmental model calculation with the environmental expert system to solve the practical problems in the air quality assessment in a typical city of China.