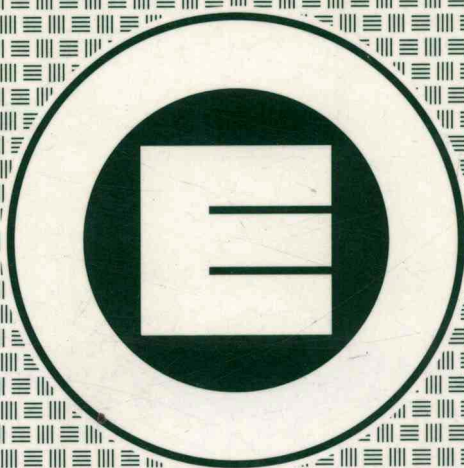


广州市老工程师协会

专业文集

第二辑



广州市老工程师协会

**广州市老工程师协会**

**专业文集**

**第二辑**

广州市老工程师协会编辑、出版

地址：广州市文德路 174 号文化大楼北 6 楼 B

邮政编码：510030

电话：83357031

2001 年 7 月出版

内部资料 欢迎交流

# 编审委员会及编辑部人员名单

(按姓氏笔划为序)

## 编审委员会

主 任 卢 湛

副主任 邓绍和 杨鹏儒 李应声 李松添 简沃朝

委 员 邓绍和 卢 湛 卢栋华 叶家骏 冯 成

朱辅智 关应涵 严慧珠 杨鹏儒 李应声

李松添 李桂英 李景荣 陈世钰 陈远提

林文正 林茂曾 周东林 袁周珠 黄迪吉

梁受华 梁梦松 谢宗梁 简沃朝 黎孟雄

潘超伦

## 编辑部

主 编 卢 湛

编 辑 卢 湛 周捷新 黎孟雄 潘伟南

# 目 录

## 编审委员会及编辑部人员名单

### 论述专文

|                              |          |
|------------------------------|----------|
| 大功率气静压轴承电主轴 .....            | 陈世钰 (1)  |
| 辐射加工技术的发展趋势 .....            | 石 磊 (4)  |
| 超重力工程技术的原理与应用 .....          | 卢栋华 (9)  |
| 试论现代企业管理的系统性 .....           | 杨志飞 (11) |
| 从广东水利水电建设看科技进步与发展 .....      | 张辅纲 (15) |
| 广东云浮地区花岗岩演化和锡钨多金属矿成矿作用 ..... | 朱辅智 (24) |
| 谈谈我国船检事业的崛起与腾飞 .....         | 余铁铮 (27) |
| 广东信宜——罗定地区锡矿床成矿条件 .....      | 朱辅智 (29) |
| 开发广东海滨砂矿的途径 .....            | 陈汉生 (35) |
| 试论企业风险管理与保险 .....            | 杨志飞 (39) |

### 应用技术

|                                          |           |
|------------------------------------------|-----------|
| 气液传动缸的设计计算与应用 .....                      | 李松添 (43)  |
| 大型水力自控翻板闸门在花竹水电站闸坝工程中的应用 .....           | 罗周等 (47)  |
| 钢板桩在地下室施工中的作用 .....                      | 梁受华 (52)  |
| KOK 高效广谱助凝剂的开发及其在印染废水处理的应用 .....         | 袁周珠 (56)  |
| 用非精密电阻组成准确的分压器 .....                     | 黎孟雄 (57)  |
| 吊挂管状带式输送机的引进与应用 .....                    | 梁超怡 (58)  |
| 静压预制桩的综合介绍 .....                         | 叶家健 (61)  |
| 缝纫机零件未注形状和位置公差 .....                     | 李松添 (64)  |
| 缝纫机零件未注公差尺寸的极限偏差 .....                   | 李松添 (68)  |
| 冰糖中含总铁( $\text{Fe}^{2+}$ )的分析与质量研讨 ..... | 叶孟君 (72)  |
| 论广州市交通信号灯不间断供电可行性 .....                  | 孔繁宁 (75)  |
| KOK 药剂在花城电镀厂的应用 .....                    | 袁周珠等 (78) |
| 静电于我如何 .....                             | 潘伟南 (79)  |
| 环保设施废器净化可移动装置研制与应用 .....                 | 孔繁宁 (81)  |

### 选型探讨、经验交流

|                           |          |
|---------------------------|----------|
| 德华大厦基础方案的选择——兼论筏桩基础 ..... | 王燕海 (83) |
| 乳化沥青双层表面处治路面施工 .....      | 伍锡涛 (87) |
| 龙洞水库水力冲填法筑坝经验 .....       | 罗 周 (90) |
| 浅谈刀具耐用度 .....             | 李松添 (92) |

### 规划设计、结构分析

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| 城镇供水规划设计一些原则暨经验参数资料 ..... | 叶家骏 (95)  |
| 中心城市与城市中心浅析 .....         | 彭子尹 (101) |

|                       |           |
|-----------------------|-----------|
| 再谈“屋顶、平台规划的探讨” .....  | 龙文钰 (105) |
| 浅析悬挑板式楼梯 .....        | 陈溢康 (106) |
| 多层建筑物自振频率和振型的计标 ..... | 龙颂汉 (112) |

### 技术处理或建议

|                              |           |
|------------------------------|-----------|
| 解放思想——对包兰铁路复线综合开发利用的建议 ..... | 黎朴初 (118) |
| 建筑物的沉、斜、裂、漏初析 .....          | 王燕海 (122) |
| 框架节点施工技术处理的探讨 .....          | 周捷新 (123) |
| 论目前工程承包制度存在的问题与建议 .....      | 陈远提 (125) |
| 论电镀废水处理 .....                | 徐一帆 (127) |
| 降低两倍酒精建厂投资的设计与施工 .....       | 唐大年 (129) |
| 保护我国矿产资源的设想 .....            | 陈汉生 (136) |
| 精厂新锅炉投产时出现的异常情况的探讨 .....     | 叶孟君 (139) |
| 地下室漏水及防治 .....               | 王燕海 (142) |
| 介绍一种专用滴定管的使用方法 .....         | 叶孟君 (144) |

### 新技术、新材料

|                   |           |
|-------------------|-----------|
| 浅谈建筑新技术、新材料 ..... | 王剑材 (146) |
|-------------------|-----------|

### 技术管理或改进

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| 城镇供水企业管理要点(上) .....         | 叶家骏 (148) |
| 废糖蜜还原糖分析方法的改进——费林氏恒容法 ..... | 叶孟君 (152) |
| 城镇配水管网技术管理 .....            | 叶家骏 (155) |
| 甲醛法分析食物中蛋白质方法的改进 .....      | 叶孟君 (160) |

### 译文

|                   |           |
|-------------------|-----------|
| 最新的半导体蚀刻技术 .....  | 黎孟雄 (163) |
| 钨青铜覆盖复合体制取法 ..... | 李桂英 (165) |
| 表面装配技术 .....      | 黎孟雄 (168) |

### 专利成果

|                  |           |
|------------------|-----------|
| WJC 型发动机简介 ..... | 王剑材 (170) |
|------------------|-----------|

### 科技小品

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| 对电磁辐射的一点认识 .....                | 冯 成 (171) |
| 铝(Al <sup>3+</sup> )与老年痴呆 ..... | 叶孟君 (174) |
| 家庭饮水机和保温瓶胆积垢的清洗方法 .....         | 叶孟君 (175) |

|           |       |
|-----------|-------|
| 编后话 ..... | (175) |
|-----------|-------|

# 大功率气静压轴承电主轴

陈世钰

**摘要：**本系列气静压轴承高频电主轴是当今跨入 21 世纪自行研究设计的高新技术产品。本产品采用空气轴承取代传统高速磨具中的滚珠轴承，在设计上有二个特点：一是其中的空气轴承采用“全支承”结构，显著地提高轴承的承载能力和刚度；二是较国内同类型产品其变频电机的输出功率显著增大，适应高效磨削的要求。

**关键词：**气静压轴承，电动磨具

**前言：**

磨具是内圆磨床的一个重要部件，它在很大程度上对磨削的精度和生产效率起着决定性的作用。目前，国产的高速内圆磨具一般是采用滚动轴承做主轴的支承。由于滚珠轴承高速运转时容易磨损，而且目前国产的高速轴承质量尚不过关，因此影响磨具的性能和使用寿命。据某厂的资料介绍，该厂生产的 4D 型高速内圆磨具，为了提高磨具的质量，采用了进口的滚珠轴承，每台磨具要 4 套，费用共需 3000 元人民币，这些轴承平均寿命仅为 1000 小时，以每天二班计算，平均二个多月需要换轴承，全年一台磨具进口轴承需耗费  $3000 \times 5 = 15000$  元，仅以该厂生产 1000 台这种磨具计算，轴承耗费为 1500 万元之巨，若从全国范围考虑，耗费就更大。因此，高速磨具目前存在的问题已被列为机械行业急待解决的关键技术问题之一，推广应用静压轴承电主轴是解决这个问题的一种有效途径。

## 1、结构特点和工作原理

气静压轴承电主轴是采用气静压轴承作主轴的支承，采用变频电机驱动。工作时压缩空气进入磨具的壳体，通过轴承的节流器，流入轴承与主轴之间的间隙，形成一层压力气膜，将主轴浮起，通过改变变频电源的频率，可使变频电机驱动主轴以不同的速度旋转。

本系列产品的结构特点是其中的空气轴承的采用“全支承”结构，可以显著地提高轴承的承载能力和刚度，而且采用大功率的变频电机（一般为 5 千瓦左右）以适应高效磨削的要求；变频电机安装在后轴承的端部（而不是安装在前后轴承中间）以减少电机磁场干扰力对主轴前端回转精度的影响，结构示意图如图 1：

## 2、性能特征

空气静压轴承是非接触式轴承，工作时主轴由压力气膜支承，它主要具有以下特点：

### 2.1 回转精度高

超精密级回转精度是空气轴承的最大特征，这是无可置疑的。空气轴承的主轴回转精度是由主轴周围空气压力平衡来决定的。所以回转精度可小于轴承本体零件精度的几分之一，目前已能制造回转精度为十分之几微米的高速空气静压轴系。

### 2.2 精度寿命和使用寿命特别长

因轴承和主轴之间被气膜所隔离，彼此没有接触，没有磨损。因此精度始终不会降低，在使用寿命方面。如果维护得当则是半永久性的。

### 2.3 不污染环境

环保是产品的重要技术指标，传统的滚珠轴承高速磨具在使用油雾润滑时，油雾会排放在工作环境周围，影响人体呼吸的健康，而空气轴承高速磨具不需要油雾润滑，不污染环境。

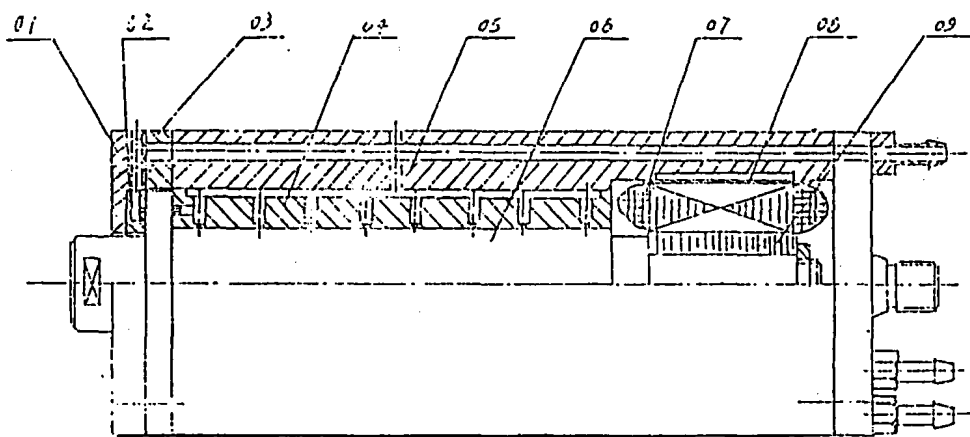


图 1 大功率气静压轴承电主轴示意图

01 前盖 02 止推轴承 03 定位板 04 轴承  
05 体壳 06 主轴 07 定子 08 水套 09 转子

## 2.4 节约能源

就耗能方面而言，空气静压轴承高速电动磨具比滚珠轴承高速电动磨具总的功率损耗也小。虽然空气轴承需要输入压缩空气，但是由于空气轴的磨擦系数比滚珠轴承小得多（前者为  $10^{-6}$ ，后者为  $10^{-3}$ ，相差 3 个数量级，空气轴承高速运转时所需的驱动功率很小，因此总的功率也比滚珠轴承高速磨具小，比较如下：)

表 1 轴承型式——功率消耗的比较<sup>2</sup>

| 轴 承 型 式 | 所需功率（马力）     |       |               |       |
|---------|--------------|-------|---------------|-------|
|         | 转速 3000r/min |       | 转速 20000r/min |       |
|         | 磨擦功率         | 总功率   | 磨擦功率          | 总功率   |
| 空气静压轴承  | 0.001        | 0.101 | 0.045         | 0.145 |
| 滚 珠 轴 承 | 0.007        | 0.007 | 0.164         | 0.164 |

## 3、可靠性

由于空气轴承是通过气膜支承主轴，而气膜是可压缩的，因此有些用户耽心，空气轴承在高速磨削时是否具有足够大的承载力。

磨削力可分解为三个互相垂直的分力来考虑：即径向磨削力  $F_n$ ，切向磨削力  $F_t$ ，和轴向磨削力  $F_a$ ，径向磨削力为三个磨削力中最大的一个。现举例计算  $F_n$  的大小（采用定进给切入磨削）。

例：工件材料为 45<sup>#</sup>钢淬火，磨削孔径为  $\Phi 40\text{mm}$ ，切削用量如下：砂轮速度  $V_s=45\text{m/s}$ ，砂轮直径选  $\Phi 30\text{mm}$ ，工件速度  $V_w=30\text{m/min}$ ，砂轮径向进给速度  $V_f=2.50\text{m/min}$ ，代入计算径向切削力公式（3）：

$$\begin{aligned}
 F_n &= 604.39 V_n^{-0.48} V_w^{0.09} V_f^{0.96} (\text{N}) \\
 &= 604.39 \times 45^{-0.48} \times 30^{0.09} \times 2.5^{0.96} \\
 &= 314.62 (\text{N})
 \end{aligned}$$

根据英国 Westwind 公司的产品样本, 其中适用于本例工作磨削的 D1150 型气静压轴承电动磨具(主轴转速为  $3-5 \times 10^4 \text{r/min}$ ), 在主轴悬伸处(砂轮受力点)的径向承载力为 136kgf (约合 1332.8N), 而磨削时的径向磨削力为 314.62N, 因此, 气静压轴承电动磨具的承载力是安全可靠的。

结论: 采用气静压轴承电主轴进行高速磨削既可提高磨削质量, 又可大大地延长磨具的使用寿命, 不污染环境, 且节省能源, 效益是显著的。

#### 参 考 文 献

- 1、宋龙虎 房贵如: 机械工业基础共性技术 中国机械工程 1994. Vol. 5 p62
- 2、J. W. Powell: Design of Aerostatic Bearings First published printed in great Britain by mactinery publishing co. ltd. 1970
- 3、刘蒲生等: 磨具选择与使用。第二版, 北京: 机械工业出版社 1985. 10

# 辐射加工技术的发展趋势

石 磊

**摘要：**本文系统地介绍了国内外辐射加工的产业化的现状及其发展趋势，辐射技术在发达国家中已经发展成为一门新兴高科技产业，取得了巨大的经济效益和社会效益，该技术所取得的经济效益占国民经济总收入的 0.5%~1%，在 90 年代初年总产值已超过 100 亿美元，成本与效益之比高达 1:5 到 1:10。辐射加工产业被称为 21 世纪令人青睐的产业，同时认为辐射技术，目前开发的限度仅在潜在技术储备的 30%~40%，它将在国民经济各部门和人民日常生活中具有巨大的应用价值；它正在突破传统的应用领域，向现代科学前沿（如材料科学和生命科学等）渗透，逐步形成更新的交叉应用学科。

我国辐射技术虽然起步较晚与发达国家相比有一定差距，但我国政府非常的重视，几十年来投入了大量的人力和物力，在辐射化工、辐射消毒、辐照食品，“三废”治理等方面已取得丰硕成果，已经走出研究开发和试验期，正处在产业化的初创阶段。据 96 年统计，我国辐射加工总产值已达到 15 亿元以上，到 2010 年总产值将达到 170 亿元以上，到时我国总产值应达到世界产值的 10%左右，技术水平将赶上届时的世界水平，形成同位素与辐射技术新兴产业。

**关键词：**辐射加工技术、产业化。

## 一、概述

电离辐射与物质的相互作用产生的物理、化学和生物效应构成的电离辐射应用基础。电离辐射作用于物质，使物质中的原子或分子，产生某种变化，引起激发或电离，可导致物质和材料的改性，或产生更深层次的变化，则创造新的物质。它是高技术为依托，先进的工业基础为支撑，多学科相互关联，容易形成规模经济。它也是一种技术密集，知识密集，投资密集的高效加工手段，它能在传统产业改造、新技术革命，知识和技术密集新型产业的崛起，开发新材料，实现微观加工及三废处理中，发挥巨大作用，它具有加工简章，节省能源，无公害等特点。它的应用十分广泛，主要内容包括：辐射化工；医疗用品辐射消毒，食品保藏（含商品养护）“三废”辐射治理。目前用于辐射加工的辐射源 90%来自于工业加速器，10%来自于  $\gamma$  源。

发达国家同位素与辐射技术已发展为一门新兴高技术产业，取得了巨大的经济效益和社会效益，在某些国家和地区该技术取得的经济效益占国民经济总收入的 0.5%~1%，总产值早已超 100 亿美元，成本与效益之比高达 1:5 到 1:10，辐射加工被称为 21 世纪令人青睐的产业，同时认为辐射技术目前开发的限度仅为潜在技术储备的 30%~40%，它将在国民经济各部门和人民日常生活具有巨大的应用价值；它将在突破传统的应用领域，向现代科学前沿（在新材料和生命科学）渗透，逐步形成更新的交叉学科。就其应用广度而言，IAEA 一份公报中指出：“……可能只有现代电子学和数据处理才能与辐射技术相提并论。”进入 80 年代以来的 IAEA、欧共体各国、欧洲联盟委员会，日本和美国都把发展辐射技术列为重点发展计划。如辐射  $^{60}\text{Co}$  装置，据 45 个国家和地区不完全统计设计装源能力为  $1.85 \times 10^{16}\text{Bq}$ （50 万居里以上）的辐照装源已超过 200 座，总装源 1.85 亿居里。并且正向着大容量发展，美国已建造了（1800 万居里）大型辐射灭菌装置，其中大部分（80%）用于医学领域（全世界 45% 即 470

万立方米医疗产品用辐射消毒)。其中 20%用于处理化妆品调味及食品。全世界辐射加工用电子加速器约 800 台,(总功率已超过 30000KW),其中美国最多 310 台,(13000KW)日本次之约 210 台(5500KW)其余共 260 台左右(6000KW),其中大部分为中低能电子加速器主要用于辐射化工,少量高能电子加速器用于辐射消毒,食品保藏和电子元件改性。

我国(不含台湾)进行辐射加工研究已有 40 年的历史,50 年代开创,60-70 年代应用开发,80 年代全面发展三个阶段,90 年代步入产业化进程。在装置方面,全国有各类  $\gamma$  源共 120 座,分布在 65 个城市;在电子加速器方面,全国 5KW 以上的电子加速器共有 45 台,分布在全国 32 个城市中,比四年前增加了 2 倍。

二、辐射加工产业化发展构思和对策:

(一) 当前产业化的主要差距:

我国辐射加工产业化发展已经打下了全面良好的基础,前景良好,从产值角度来衡量,全国初步进入产业化阶段,每年以 30%-35%的速度递增,“八五”投入,“九五”期间可以得到回收,将会出现一批超亿元的骨干企业或企业集团,在这飞速发展的进程中,面临的主要问题有:

- 1. 规模小、档次低、产业化链条短,影响经济效益的发挥。
- 2. 科研工作投入少,很多实验室成果尚未能转化成产品。
- 3. 生产和技术缺乏标准化、规范化、立法滞后。
- 4. 宣传不力、市场竞争乏力。
- 5. 在市场竞争中缺乏技术交流和法规保护。
- 6. 行业管理水平不高,安全意识较差。
- 7. 缺乏全国统一协调,与组织管理:人员培训不够,使用不力。

就整个行业发展很快,大多数人员不是学本专业的,半路出家人,有相当一部分企业中,专业人才严重不足,因此无法将保证设备安全稳定运行,而另一部份科研院所的科学技术人员却无事可作,现代竞争是人才的竞争,智力的竞争,人才是产业发展的基础,当前要加强人才培养至关重要。

(二) 我国辐射加工产业化的设想和奋斗目标:

根据我国“九五”规划,到 2010 年的设想:我国同位素与辐射技术为列为重点发展的高新技术产业化的行列:

1. 指导思想与到 2010 年任务:主要“面向经济建设主战场”,贯彻“科技经济一体化的指导方针”,在重视应用基础研究的前提下,加强开发研究,努力创新、集中力量与其他行业合作,采取联合开发与攻关,重要的是解决成果转化生产过程中出现的关键技术,关键工艺,抓好技术与国际接轨,尽快把成熟技术和成果应用到生产中去。

同位素与辐射技术主要发展指标如下表(表 1)所示

表 1 各阶段具体产值目标表

| 年 代       | 2005      |      | 2010      |        |
|-----------|-----------|------|-----------|--------|
|           | 产值        | 效益   | 产值        | 效益     |
| 放射性同位素及制品 | 7 亿       | 70 亿 | 14 亿      | 140 亿  |
| 射线检测与控制装置 | 12        | 120  | 35        | 350 亿  |
| 火 灾 报 警 器 | 12        | /    | 25        | /      |
| 辐射加工与处理技术 | 60        | 640  | 100       | 800 亿  |
| 辐射育种与辐射技术 | 增加新品种 6 个 | 60 亿 | 增加新品种 6 个 | 100 亿  |
| 合 计       | >111 亿    | 890  | >170 亿    | 1390 亿 |

达到届时世界水平具体表现于：A、具备当代先进技术，能够规模生产进入国际市场的产品。B、具备综合配套能力，能生产大型设备，甚至可出口；C、走出仿造，跟踪模式，在主要领域内步入独立开发和创新的境界；D、形成若干强大的具备国际竞争能力的产业集团，并以此为骨干，带动全行业的发展。

2. 核心任务：“九五”之后应为我国支柱产业急待解决的关键技术，为我国国民经济发展做出贡献：

(1) 进一步开展辐射不育防止害虫、农副产品、食品保藏、解决农业科技发展中的难题做出贡献。

(2) 用辐射技术为能源、汽车、航空、航天、海洋等部门研究，开发新兴高分子材料，促进各部门技术进步。

(3) 为环境及资源利用等部门作贡献。

(4) 发展推动工业检测、控制技术、核无损检测、核分析技术、机电射线一体化工程，为传统工业改造及新兴工业的建立作贡献，相应地为自身发展成为年产值超 100 亿的新兴产业。

(5) 在生命科学及现代医学中的射线技术将发挥极大作用，XCT·SPECT·PET 技术等如疑难病诊断、生命科学研究提供有效手段，为诊断和治疗肿瘤等疑难病诊断，放射性药物研制开发和产业化。

### 3. 发展重点：

(1) 育种：主要农作物如：玉米、水稻、小麦、棉花和大豆抗病，优质的品种：抗病、优质、早熟新品种 10-13 个。其中 5-6 个供生产上应用。新品种推广 3000 万亩，增产粮食 9 亿公斤，社会效益约 9 亿元。昆虫辐射不育防治棉铃虫，要求达到大面积解决棉铃虫的危害，确保棉花持续高产稳产，提高皮棉质量。在 500~1000 亩防治区使棉铃虫危害率由常年 20% 下降到 0.1~1%，和发展综合防治害虫的理论和体系。

(2) 新型辐射加工开发研究产业化适应电线电缆更新和改造需要，充分利用现设备，急待建立辐射高分子材料基地，使年产量达 3000~5000 吨的基础 2~3 座，特别是耐高温、低温、耐腐蚀、低卤、阻燃等特殊性能等材料研究开发，带动整个加工发展，为了促进我国汽车、电力等行业用材的国产化，提供价廉质优，多功能的优质高分子材料，同时加强型热收缩材料尽快组织国内联合攻关，使单一幅射加工产值到 2010 年突破 90~100 亿元（不含农业收入）

A、产业化、规模化，设计建造辐照加速器生产线 10 条，成套出口三套，产值 0.2 亿/年，在国内实行优化组合，加强技术配套能力，以综合优势参与国际市场竞争，在不久将来，我国将可能成为辐射加工技术出口大国。

B、开发 15~20 种高性能特种电线电缆，产值 20~25 亿元/年。

C、加速器开发四种辐照工业电子加速器及专用  $\gamma$  装置：

① 大功率高频高压加速器 1~4Mev, 30mA, 120kw

② 紧凑高压变压器型电子加速器 0.5~1.2Mev, 20mA, 24KW。

③ 低能量，大功率，自屏蔽，低成本的小型加速器。

④ 电子直线加速器 6~12Mev, 最大功率 3.8KW。

开发适合我国国情的电线专用  $^{60}\text{Co}$  辐照装置。

D、研制五类辐照材料：

无卤阻燃材料，医用聚丙烯（PP）材料，潜油泵电缆绝缘材料，橡塑共混材料，自控温 PTC 材料。

E、建立稳定的母材料供应基地：建立 3000~5000 吨母材生产厂 2-3 座，保证辐照产品质量稳定提高。

(3) 射线检测: 控制新技术与装备的研究开发产业化:

集装箱检测: 在 85 期已建成一套装置的基础上, 大力改革运行体制, 加大投入, 集中力量实现产业化。在工业上进一步发展高精, 中、小型、DR 检测设备, 提高检测灵敏度, 建立一系列在线检测设备, 开发和产业化意义很大。

(4) 医疗用品消毒灭菌前景光明:

辐射消毒不仅在外国市场广阔, 在全国随着经济发展, 人们健康水平不断提高, 对辐射消毒灭菌要求愈来愈迫切, 它将代替化学灭菌是世界大势所趋, 预计一次性使用输液器注射器, 手术器材, 无纺布制品, 妇女与儿童卫生用品, 食品包装材料, 传统药材等 100 多个品种国内外市场需求量大, 产业化前景十分光明。

(5) 加速食品保鲜技术研究与推广, 市场潜力很大。

我国食品工业 94 年产值 4273 亿, 实现利税 700 多亿元, 已成为我国第二大工业, 拥有 5.5 万家企业, 从业人员 530 多万人, 固定资产 300 多亿元, 为了从减少损失, 提高品质两个方面发展, 是传统食品, 增值创汇食品和预冷小包装食品, 在“辐射食品卫生管理方法”的基础上, 将对 32-34 种食品辐射工艺加以研究规范化, 除  $^{60}\text{Co}$   $\gamma$  源之外, 注意加快发展加速技术在辐射食品中的应用, 国外已有 170 多台加速器用于食品辐照开发和生产。

(6) 重点跟踪上国际趋势在以下三个方多做工作:

① 环境保护领域: 烟道气处理: 我国清华大学和上海原子核所在 85 期间作了试验室研究结论, 与国外接近, 在“九五”在 IAEA 支持下我们与日本政府签订协议在四川成都热电厂, 建造两台大功率电子加速器, 最近将安装之中, 将处理  $10000\text{m}^3/\text{h}$  以上, 脱硫 99%, 脱硝 88%, 变成硫铵, 硝胺, 作农肥。据目前信息尚未达到指标特别是硝铵含氮量低, 肥效较低, 正在进一步调试中, 这是一个重点发展方向, 我国核电之外应在辐射处理烟道气和辐射食品领域中将会有有一个较大发展。

② 建筑材料领域: 塑料代钢 (在 95 年十一月土耳其九届国际辐射加工会议上, 有不少国家提供用报告), 如热水器、普通水管、下水管, 均有成功应用实例, 我国也应积极展开这方面工作。还有木 (材) 一塑 (料), 复合材料在建筑上大有可为, 我国东北, 哈尔滨与美国进行合作开发生产; 而上海核子所自己也开发了类似产品, 我国差距就是阻燃性能不行, 比美国差。

③ 表面固化: 大力推广电子束固化 (EB) 和紫外线固化 (UV), 国外以 10-15% 递增增长 (电子、建材、印刷、装饰) 有广阔的前途。为了实现上述目标, 我国将把辐射装置单位, 应用单位辐射材料研究和开发单位与工艺开发单位四者有机地组织起来, 密切合作, 争取国家政策上支持, 建立新的开发模式, 协同攻关, 争取在短时间内, 实现产品品种多样化, 工艺规范化、质量标准化。瞄准国家有关重点行业。如: 通讯、电力、交通、石油、医药卫生、食品保健都市建设, 和其他一批支柱产业, 采取联合开拓市场, 开展大力宣传、扩大用户接受能力。

4. 尽快使我国辐射加工上档次上规模出效益:

目前我国辐射加工行业中, 规模较大的只有辐射交联热收缩材料: 96 年报导我国辐射产值上了 1 亿元的只有成都双流热缩制品厂、长春热缩制品有限公司已达 8000 万元, 据 95 规划, 双流、长春、绵阳工程物理研究院都可以到 2-3 亿元/年水平。随着交联电线电缆的发展: 沈阳特种电缆厂、南通电缆厂、郑州电缆厂、黄石电缆厂、烟台电缆厂, 上海龙新特种电缆厂, 都会在“95”期间超 1 亿元或为我国辐照技术产业化的骨干企业。

(三) 加快产业化的对策应采取主要措施:

1. 千方百计延长产业链条: 首先打破局限于辐照加工服务环节, 要向生产延伸, 向流通领域延长、要围着辐射加工建立大市场和产业链群体, 使辐射行业变为大的产业。充分发挥

规模优势和规模效益的：(1) 总结成都双流热缩制品厂，常熟辐照技术应用厂、四川垫江辐照厂的典型经验；(2) 研究院所与企业结合的：如上海科大与上海电线厂、四川核所与四川电缆厂的合作，邮电五所与四川垫江辐照厂的合作，四川大学与南充电缆附件厂的合作，上海核子所上海港务局及常熟辐照厂的合作等型式加以总结之后大力推广。

## 2. 加强宣传和行政立法及充分发挥行业协会的作用：

通过各种宣传工具，形成强有力的舆论，消除人们的“恐核”心理，宣传辐照技术是“绿化工程”是保护环境、对传统产业技术改造、争取人类文明进步有力手段，促进“立法”如约束环氧乙烷的使用条件，确定辐射技术的“合法”地位。

我国辐照技术与电缆行业的结合是产业化成功的范例：特别应加强辐照技术向建材行业、汽车行业、医药行业、食品行业、石油行业等的渗透与联合、行业协会应起着政府与企业间的桥梁与纽带特殊作用。应该由核工业总公司，帮助沟通协会与国家计委、国家科委、国家经委、卫生部、国家技术监督局等主管部门的关系，征得地方的帮助，在制订规划、项目评价、投资导向、标准制定、行业立法、执法监督、发挥应有的作用。

## 3. 实现科技与产业的对接：

实现科技与经济耦合，科技与产业联动，是世界经济发展得出的科学结论。实现产业化，必须要有载体，实际上就是真正市场容量大，科技含量高，市场效益好的产品，否则难以实现产业化。目前科技成果转化率低，主要原因是脱离生产实际，不符合市场需求，它的根源又是由于立项时缺乏市场针对性。产业化的适用性，技术的先进性、生产的可行性缺乏论证和考虑。

## 4. 争取政策倾斜，加大投资力量，积极培养人才：

一项高新技术产业化，开始投资强度要大，否则无法形成规模效益，开始经济效益有一个起步时间，相应得到政策扶植，在新产品试销过程中政府应采取降低或减免税收等优惠政策，目前辐射应用单位应有强有力的产品开发人员和产品开发能力，而研究单位又缺乏资金，设备和场地，两者结合起来就可以促进研究和开发产品的双重发展。同时通过行业联合，争取国家、地方、和企业的资助甚至于引进外资和个体资金多渠道想办法，使整体事业早日产业化。

辐射加工是一项高新技术，人才就是综合实力的表现，现代企业的竞争实际上是人才的竞争，智力竞争，有卓识远见的领导无不把高科技人才培养放在首位，如 RayChem 公司 3M 公司以及国家内十佳企业无不如此。目前国内出现人才断层，要争取时间大力培养年轻一代跨世纪人才，同时对现有人员要更新知识，充分调动各类人员的积极性，目前一大批有经验的老同志已退休或面临退休，把他们组织起培养年轻人和发挥他们余热，当参谋，又协助解决一些实际问题，他们大部分有相当广泛国际及国内联系发挥他们作用对我们事业很有好处，如淮安、常熟请了一部分原子能研究退休人员，发挥了很好的作用，取得明显的经济效益，这个经验是可以借鉴的。

在美国召开的第十届国际辐射加工会议结束前公布了辐射加工全球发展评估结果：今后若干年，在辐射加工方面，增长率列为世界第一的是中国，其次是美国，第三是印度，总之亚洲和中国的发展占有重要的地位。

# 超重力工程技术的原理与应用

卢栋华

在能源化工、环保、生化等工业过程中，多相流之间的传质与反应是生产的最基本的过程之一。在这些过程中大量使用着塔器。这种靠地球重力场作用进行操作的气液逆流接触设备，受到泛点低和单位体积内有效接触面积小的限制。多年来虽不断有所改进，但过程的强化迄今未获得突破性进展。

超重力工程技术是一种利用旋转填料床产生的强大离心力——超重力，来强化传质、传热和化学反应的新兴工程技术，可使气液的流速及填料的比表面积大大提高而不液泛。液体在高分散、高流动强混合以及界面急速更新的情况下与气体以极大的相对速度在弯曲孔道中逆向接触，极大的强化了传质过程。传质单元高度降低了 1~2 个数量级，并且显示出许多传统设备所完全不具备的优点。

超重力工程技术具有以下的特点和性能：

1. 极大的缩小了设备尺寸与重量；
2. 极大的强化了传递过程（传质单元高度仅 1~3cm）；
3. 物料在设备内的停留时间极短（ $10^{-1}$ ~ $10^{-2}$ ms）；
4. 气体通过设备的压降与传统设备相近；
5. 易于操作，易于开停车。
6. 运转维护与检修方便的程度可与离心机或离心风机相比；
7. 可垂直、水平或任意方向安装，不怕震动与颠簸。
8. 快速而均匀的微观混合。

基于以上特点和性能，它可以应用于以下特殊过程：

1. 热敏性物料的处理（利用停留时间短）；
2. 昂贵物料或有毒物料的处理（机内残留量少）；
3. 选择性吸收分离（利用停留时间短和被分离物质吸收动力学的差异进行分离）；
4. 高质量纳米材料的生产（利用快速而均匀的微观混合特性）；
5. 聚合物脱除单体；
6. 可用于两相、三相、常压、加压及真空条件下。

北京化工大学超重力工程技术研究中心在研究和开发方面都取得了重要的进展，应用研究的成果有：

## 1. 油田注水脱氧

油田二次采油注水，为防止地下管道腐蚀和地层中微生物滋生堵塞石油流通空隙，所注水的含氧量必须小于 50ppb。传统技术有二种，一是用两个串联的填料塔进行真空解吸，另一种用一个真空塔再加化学药剂，使水含氧量降到 50ppb。现以单台超重力脱氧机，替代了所有工艺设备，用天然气对水进行氧解吸，可使水的氧含量降到达 20ppb 以下。超重力法的投资是传统技术的 60%，设备重量和高度均为传统技术的 10%。250t/h 工业超重力脱氧装置已在胜利油田投入生产。

## 2. 锅炉水脱氧

一台 10t/h 锅炉水脱氧机，于 1996 年底在北京投产，其出口氧含量小于 7ppb。

## 3. 吸收气体中 $\text{SO}_2$

以氨或碳铵溶液作吸收剂，用超重力工程技术脱除硫酸厂尾气中  $\text{SO}_2$ ，吸收后的产品亚硫酸铵可作化肥、药厂的原料和造纸（代替烧碱制草浆）。超重力出口气体中  $\text{SO}_2$  浓度  $< 100\text{ppm}$ ，这将为电厂烟气脱硫打下良好的基础，取得环境保护的社会效益。

#### 4. 纳米级超细粉体材料的制备

超微颗粒（纳米材料）作为性能优异的新材料，在微电子、信息、宇航、国防、化工、冶金、机械、生物、医学、光学等诸多工业领域中有广泛的应用前景，被誉为 21 世纪的新核心材料之一。传统的方法是反应沉淀法，但存在下列缺点：① 粒径分布不均匀且难控制；② 粒径不够超微化；③ 批与批间品位重复性差；④ 放大困难。

超重力工程技术用于纳米级超细粉体的制备已取得了突破性的进展，40t/a 纳米级超细碳酸钙超重力反应装置中试技术与工艺开发，在独特的超重力反应装置中进行碳化反应，合成出平均粒径可调、范围在 15-30nm 之间的纳米级碳酸钙粉体，1998 年已通过部级鉴定，3000t/a 的工业装置已在广东省恩平市投产。

用超重力反应——水热分解法，成功制备了直径 1~5nm，长径比为 5~20，比表面积达  $725\text{m}^2/\text{g}$  的纤维状纳米级超细氢氧化铝粒子。

纳米级超细碳酸钡和碳酸锶也均已试制成功。

#### 5. 生物氧化反应过程的强化

传统的生化反应是在发酵缸中进行。由于物料的粘度不断增加很多好氧生化反应的速率受氧的传递控制，表观速率很低，为了达到一定生产能力发酵缸的体积较大。

超重力工程技术的应用加快了氧的传递。实验表明拟塑性流体在超重力机中氧传递速率较鼓泡搅拌釜中快 6~20 倍。

# 试论现代企业管理的系统性

杨志飞

关键词：企业 管理 系统

内容提要：用系统论和系统工程方法分析现代企业管理内容，阐述总体、内部管理和外部管理的内容及其系统特性。

## 一、引言

随着社会的发展和科技的进步、人类认识水平的提高，从宇宙到基本粒子，无不构成系统，人们必须从系统的观念去观察、分析、认识一切事物，否则要出现漏洞，甚至发生谬误。当然，即使我们运用了系统论和系统方法，也还会因某些局限而使结果不够全面、准确。现代企业规模大小各异，但都属于人造系统，其管理也应运用系统方法。本文论述现代企业的系统特性，对现代企业的管理内容进行初步的系统分解。

## 二、现代企业系统

### 1 系统要素及特征

构成系统的要素有：输入、处理、输出、反馈、环境（干扰），其模型如图 1。

任何人造系统的特征包括：

集合性，一个系统必须由两个以上的可以相互区别的要素集合而成。

相关性，组成系统的各要素应是相互区别、相互联系、相互作用、相互依存各有分工的，当系统内任何一个要素发生变化时，都必然会影影响其它要素，只有其它要素作相应的改变或调整，系统才能重新发挥正常功能。

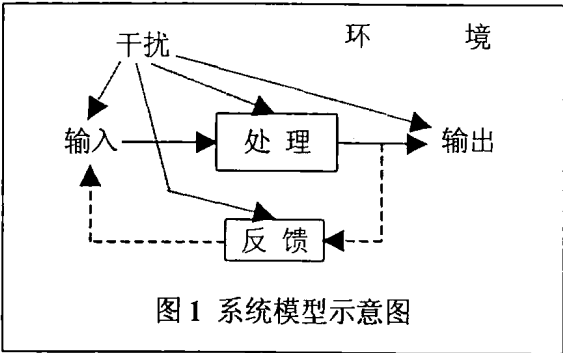


图 1 系统模型示意图

目的性，任何人造系统都有其运作的目的，而且往往有多个目的，这又可能导致目标的相互矛盾，只有采取某种妥协和折中，才能获得系统全局的最佳效果。

整体性，系统理论的基本思想整体性和综合性，整体优化是最基本、最重要的观念，如果系统内单元性能良好，系统性能也会比较理想，但系统整体功能不是它每个单元功能的简单综合，往往会大大超过它各个单元单独功能的总和。

层次性，任何复杂系统都有一定的层次结构，即系统内部各单元的排列组合方式是多层次的，一般可分为大系统、分系统、子系统等 3 级，这就体现了系统可以逐级分解和集合，而系统各层次功能的相对独立和有效才构成了系统的整体功能。

环境适应性，任何系统都存在于一定的环境之中，系统的输入来自环境，断绝了环境的输入，系统将缺乏能量而无法维持，环境也会对系统发生干扰，影响系统的稳定性，因此系统需要适应外部环境的变化，只有经常与外部环境保持最佳适应状态的系统才是良好的。

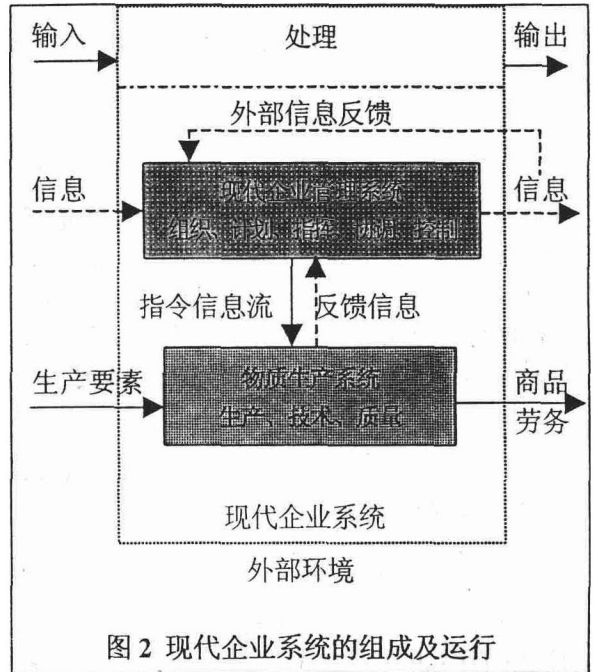
## 2 现代企业系统

现代企业系统由人、财、物、信息等四大要素组成。人，包括人的知识和劳动技能；财，即资金，包括固定资金和流动资金；物，包括土地、建筑物，机器设备、仪器、工具，原料、材料、半成品、成品、能源；信息，包括情报、标准、数据、图样、报表、规章制度等。

### 现代企业系统的构成与运行机制

现代企业系统可看成由两个分系统构成，一个是由劳动力、劳动对象和劳动手段组成的物质生产分系统，由设计、工艺、生产准备、制造等 2 级子系统组成；另一个是企业管理分系统，对物质生产系统行使计划、组织、指挥、协调、控制等具体管理职能，由经营管理和生产管理等 2 级子系统组成。

现代企业系统的运行机制，管理分系统根据外部环境的信息（国家方针、政策、法令、市场调查和预测资料）与企业内部条件，确定企业的经营目标和计划，运用管理职能对物质生产分系统下达计划指令（生产依据、指标、数据、图样、规章等）；物质生产分系统根据指令，通过劳动者运用劳动手段对劳动对象（生产要素）进行加工，变成产品，输出到市场就是商品，通过销售满足社会部分需要同时获利，实现了系统的目标。两个分系统之间流通着信息流，正向的是计划、组织、指挥、协调、控制指令，反向的是反馈信息流。参考图 2。



## 三、现代企业管理的系统分析

现代企业管理是复杂的系统工程过程，由于企业的系统特性十分明显，因此企业管理必须根据系统特性进行综合性系统管理，其内容可分为：企业管理总体、企业内部管理、企业外部管理三大部分。作业企业的各级管理者，要根据岗位职责层次的要求，有侧重地分别掌握其中的内容。

### 1 现代企业管理总体

这是企业所有管理人员需要了解，中、高级管理人员需要掌握的知识 and 技能。内容包括：

企业的产生和发展：经济组织，企业的定义和分类、市场经济，现代企业，系统等知识；  
现代企业系统：企业要素，现代企业的构成与运行机制等知识；

现代企业产权与公司制：产权的涵义，企业的组织形式，公司制企业等；

现代企业文化建设：文化的含义，现代企业文化的特点，现代企业文化的作用等；

现代企业领导：领导的定义，领导方式理论，管理方格理论，领导生命周期理论，领导原理，领导原则，现代企业领导素质特性，现代企业领导的素质要求，企业领导班子素质结构，领导艺术，领导方法等。

现代企业领导体制：企业领导体制的涵义和表现，厂长（经理）负责制等。