

# 铁谱技术 及其工业应用

张 鄂 编著



西安交通大学出版社

# 铁谱技术及其工业应用

张 鄂 编著

西安交通大学出版社

## 内 容 简 介

铁谱技术(Ferrography)是 20 世纪 70 年代国际摩擦学领域发展起来的一种磨损分析与机械状态监测技术,现已在工业领域得到了广泛应用。本书全面系统地介绍了铁谱技术的发展概况、工作原理、铁谱制作技术、铁谱检测与识别技术以及它在工业领域中的应用,并对有关的摩擦学知识作了简要介绍。本书是作者在多年从事铁谱技术研究与实践的基础上,同时查阅了目前国内外最新资料与成果编写而成的。本书特点是:内容全面系统、新颖实用。

本书可供铁谱技术工作者和摩擦学工作者使用,也可作为机械设备管理和维修工程技术人员以及机械状态监测与故障诊断工程技术人员的培训教材,还可供高等院校有关专业师生、科研与设计部门和工厂有关技术人员参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

铁谱技术及其工业应用/张鄂编著. — 西安:西安交通大学出版社,2001.10  
ISBN 7-5605-1441-3

I. 铁… II. 张… III. ①磨损—分析②磨损—状态—检测 IV. TH117.1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001)第 052822 号

\*

西安交通大学出版社出版发行

(西安市兴庆南路 25 号 邮政编码:710049 电话:(029)2668315)

西安交通大学印刷厂印装

各地新华书店经销

\*

开本:850 mm×1168 mm 1/32 印张:9.375 插页:6 字数:231 千字

2001 年 10 月第 1 版 2001 年 10 月第 1 次印刷

印数:000 1~2 000 定价:15.00 元

---

发行科电话:(029)2668357,2667874

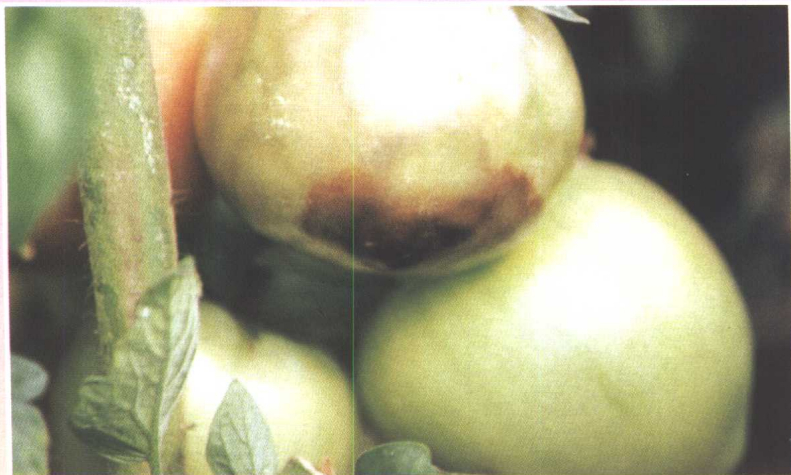
番茄晚疫病病叶



番茄叶霉病症状(背面)

番茄叶霉病  
症状(正面)





番茄晚疫病病果



番茄灰霉病病果

番茄枯萎病



番茄溃疡病病叶

番茄溃疡病病茎





辣椒病毒病病果

番茄溃疡病病茎剖面



朱砂叶螨雌成虫

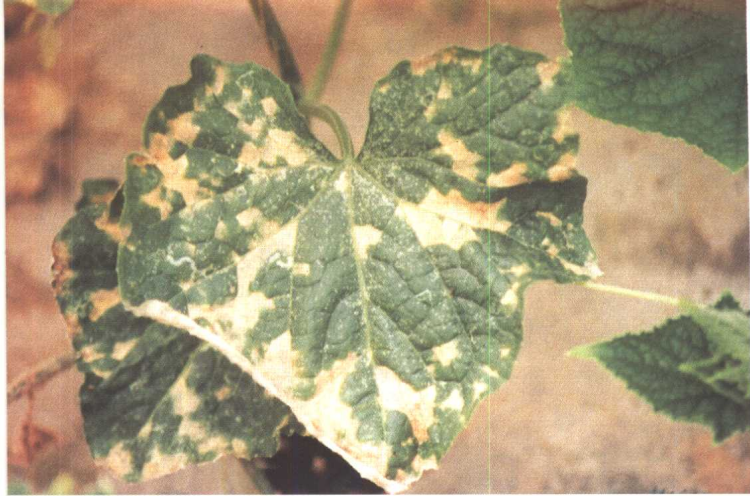
朱砂叶螨  
虫体及卵



二斑叶螨雌  
成虫及卵

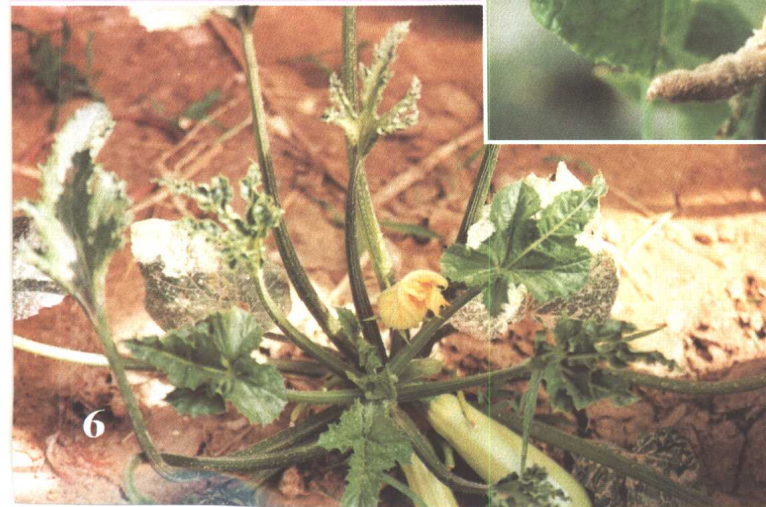
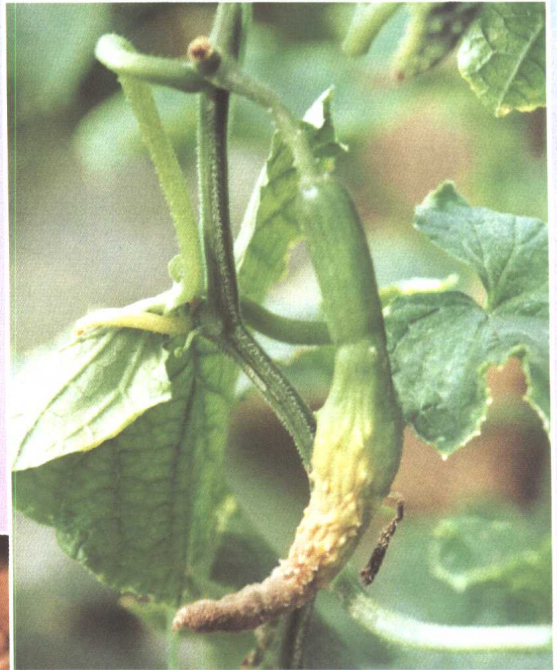
美洲斑潜蝇  
为害番茄





黄瓜霜霉病

黄瓜灰霉病病果



西葫芦病毒病

瓜 蚜



温室白粉虱成虫

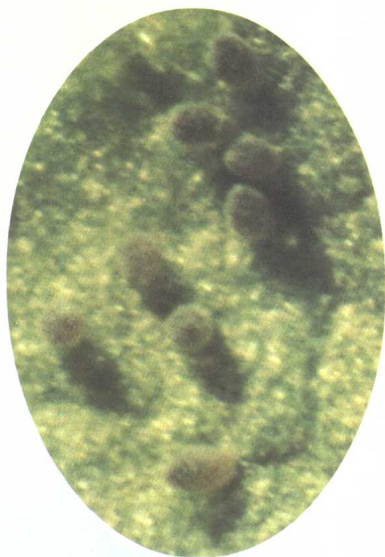


温室白粉虱若虫



菜豆枯萎病

温室白粉虱卵



同型巴蜗牛



甘蓝黑斑病



野蛞蝓

甘蓝霜霉病



甘蓝软腐病



桃 蚜

大小桃蚜



草莓灰霉  
病病果

南美斑潜  
蝇成虫

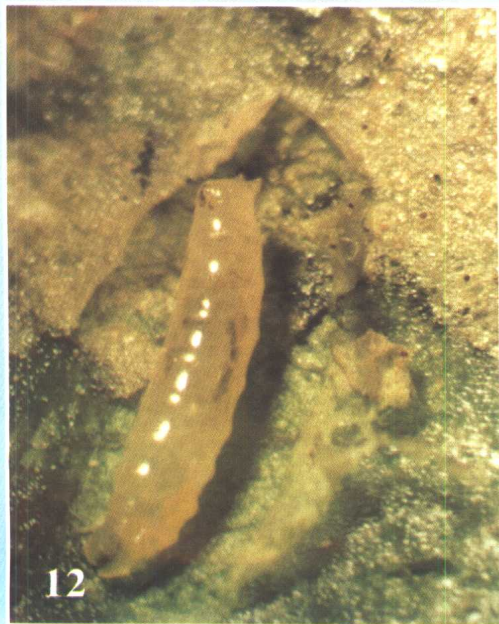




南美斑潜蝇  
成虫为害状



南美斑潜蝇蛹



南美斑潜蝇幼虫

中国工程院院士谢友柏教授  
为《铁谱技术及其工业应用》  
一书所作的序

“铁谱技术及其工业应用”一书经过多年的试用和修改之后，终于要与读者见面了。铁谱技术产生于 20 世纪 70 年代的初期，现在已经不能说很年轻了，但是目前在它的前面仍旧有很大的发展空间。

作为对摩擦学系统状态进行监测的一种技术，利用摩擦学行为的一种输出——磨损颗粒所携带的信息来推测系统的状态，铁谱技术所用的是非常间接的方法。因此，解读信息是很难的课题。

摩擦学系统以及由此产生的摩擦学行为由于其系统的依赖性、时间依赖性和多学科行为耦合的特点，使得监测系统状态的变化非常困难。加上摩擦学行为存在于相互作用、相对运动的两个表面之间，任何探测手段从几何上都很难进入和存在于这个空间。所以很成功的直接监测方法现在还没有。这就是铁谱技术产生并发展至今的基础。

摩擦学系统，具体化起来想到的当然首先就是机器系统，不过远远不止存在于机器系统之中，它也是生命系统、地壳系统、甚至从微动的角度看也包括建筑系统和其它结构系统等等的主要构成部分。本书的范围限于机器系统。不过需要指出的是，铁谱技术也可以在上述其它系统中找到应用，以解决系统状态监测的问题。对于机器系统状态监测的认识，可以分三个阶段：起初是防止灾难

性事故;后来是指望实现预测维修,作为科学地组织维修工作的基础;但是更重要的、尚未被很多人认识的是——它是获取设计知识的重要信息来源。机器大规模的普遍使用已经使机器的维修发生根本性的变化,即维修工作由机器的拥有者向机器的供应者方面转移。过去制造商并不太关心产品出售以后的维修工作,现在一方面维修服务已成为市场竞争力的重要因素,另一方面维修服务在上述的转移之后,已经构成了产品成本的重要组成部分。所以制造商在产品设计时就不得不真正面对全生命周期设计,从产品状态变化的信息中去获取产品性能衰退和维修效果的知识,以实现下一代产品的少维修、免维修和自维修。实现零停机(维修)时间是许多制造商追求的目标。要获得这些知识,就不能不依赖对所运行产品的状态变化进行实时的、连续的监测。因此,对于监测技术的需求,将会有有一个很大的增加。这主要是在企业一方而不是在研究者或教育者的一方。铁谱技术也不例外。一旦制造商接收了一种技术,它的发展就不可同日而语了。但是目前铁谱技术,无论从准确度、效率、成本方面都还满足不了所面临的要求。所以我们说,它还有很大的发展空间。

要发展一种技术,首先要掌握这种技术。本书作为掌握铁谱技术的基础读物,应当说它有它的诸多特色。首先,它对铁谱技术的原理、所需要的装备、操作要领都做了详细的深入浅出的讨论。对于初次进入这个领域的人,提供了丰富的材料。其次,由于机器状态变化,主要是摩擦学行为的结果,而从磨损颗粒去解读摩擦学系统的状态,需要一定的摩擦学知识基础。本书在这方面做了较多的工作,与其它已经存在或将要出版的同类的书比较,是一个特点。第三,有许多篇幅是关于工业应用的,这对于制造业中从事这方面工作的人将会非常有用。而这种人以后会与日俱增。第四,书中也介绍了数据处理的知识,它涉及信息技术的发展和应用。

作者是国内最早从事铁谱技术不多的研究者之一。在早期我们曾经共同研究过铁谱技术中的许多问题,并且共同做了一些推