

辐射固化涂料及油墨在 金属印刷中的应用

刘锴

浙江台州千景化工有限公司

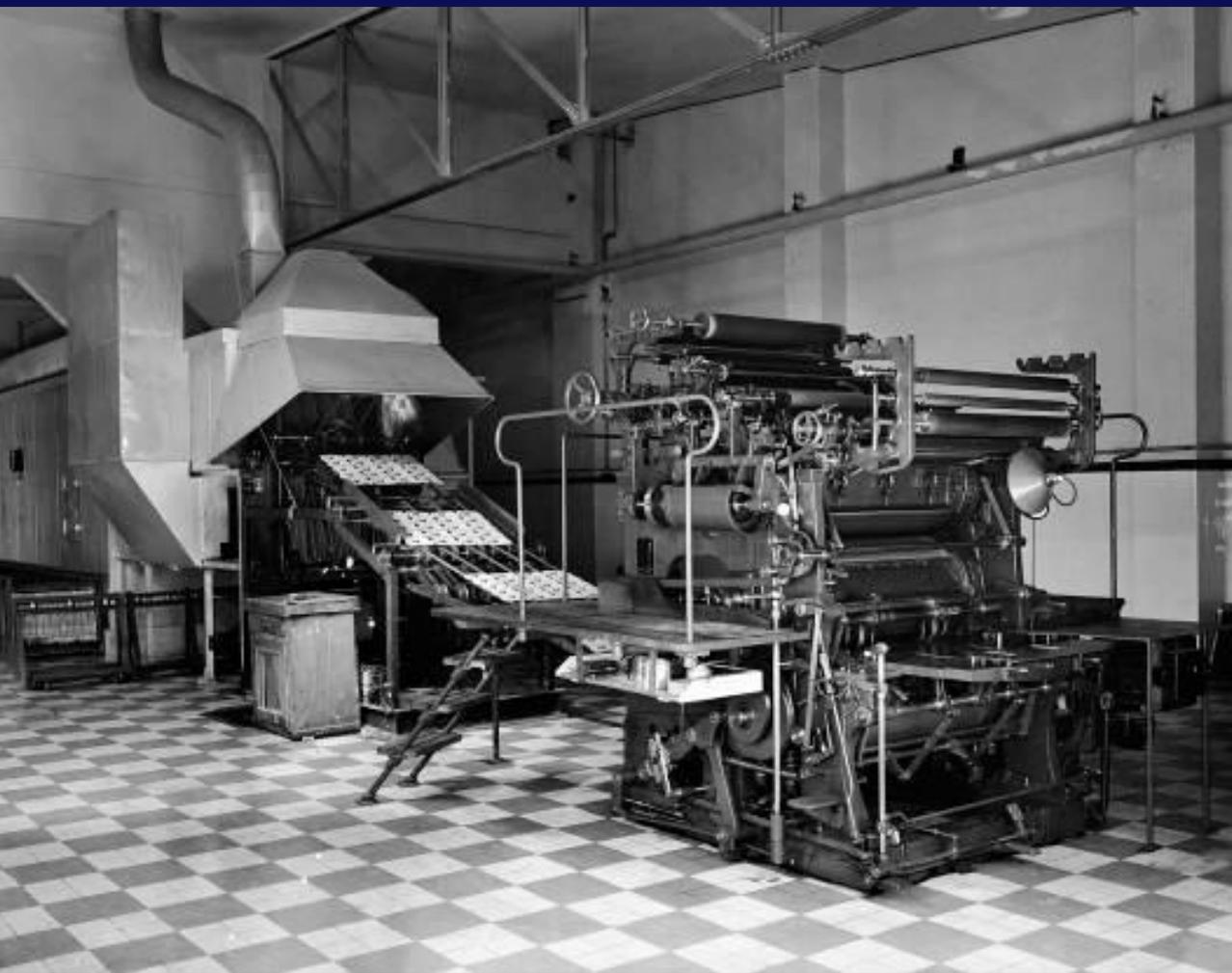
金属制罐业历史

- ◆ 马口铁 英文: galvanized iron
- ◆ 1810年: 世界第一只马口铁罐由英国人发明, 并取得专利。当时一位制罐专家一天可做60只空罐。
- ◆ 1900年: 发明电阻焊机。
- ◆ 1847年: 美国发明制罐机器, 代替人工。
- ◆ 1965年: 铝易开盖开始使用于制罐。
- ◆ 1973年: 铁易开盖开始使用于制罐
- ◆ 1990年: 制罐技术提升到每分钟生产 1,000罐以上。

最早的手工制罐设备

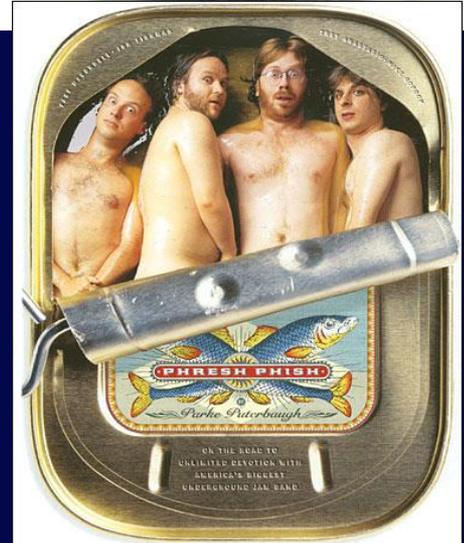
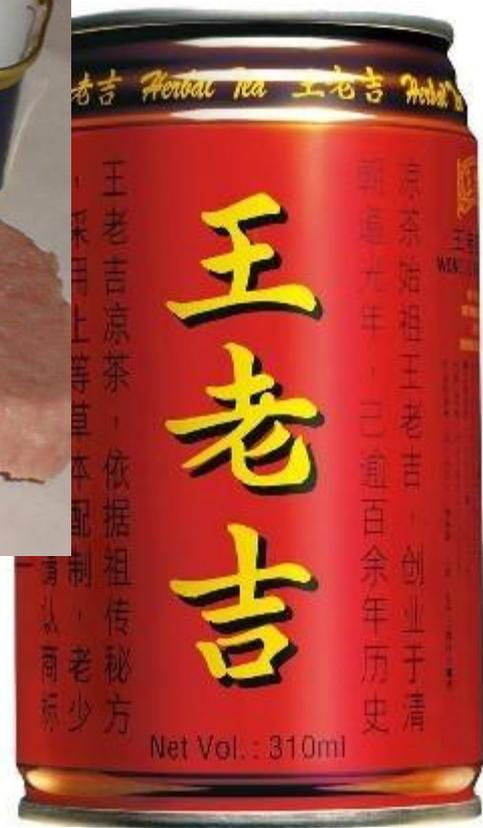


1932 年的制罐生产线



当代制罐业-印铁业





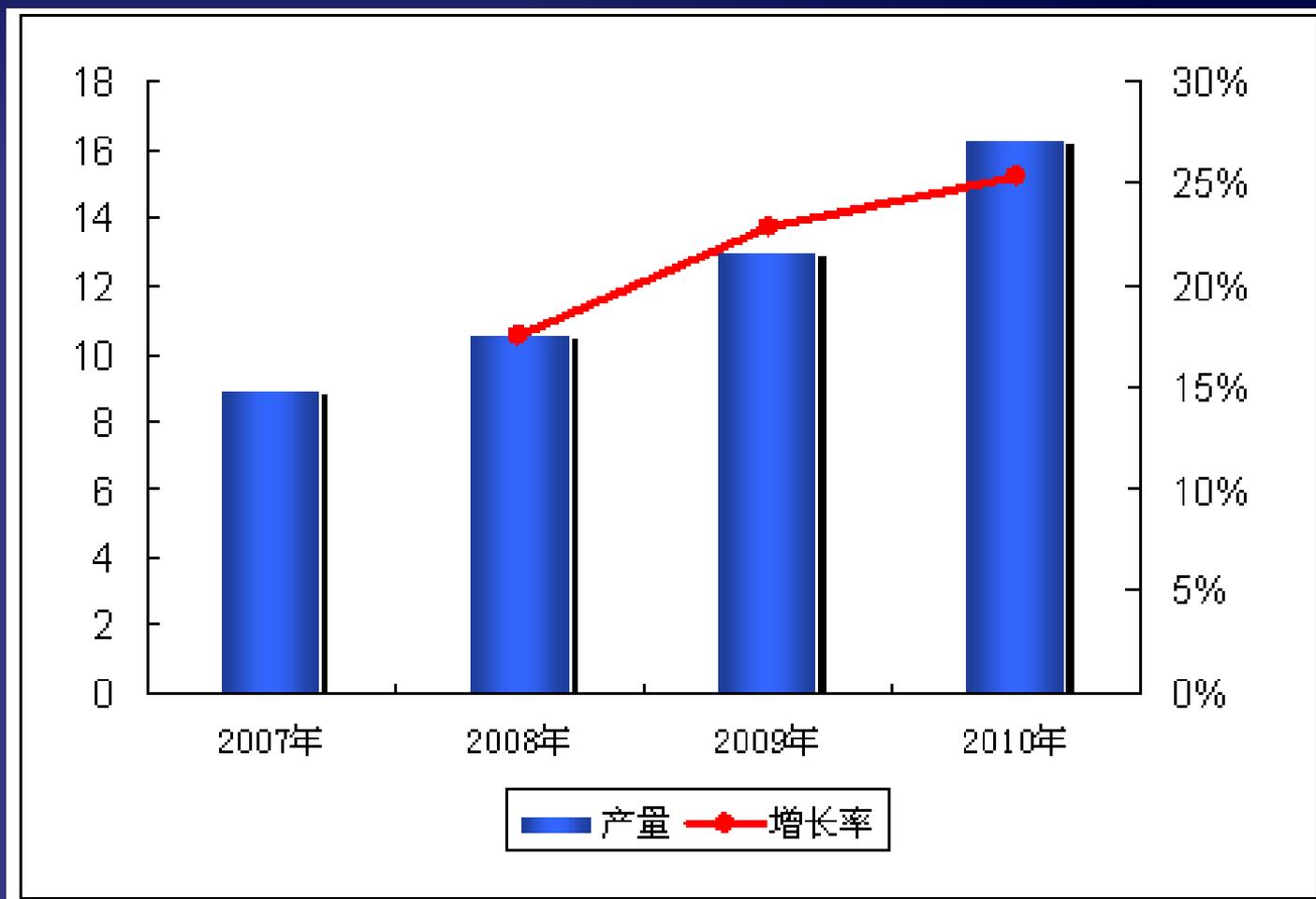
高速胶版印铁机，电阻焊接机，制罐机的普及极大的发展了金属制罐工业



金属印刷行业在中国的发展概述

- ◆ 1890年清朝 恭亲王 爱新觉罗 奕訢在中国唐山的马口铁工厂就引进了但是德国的马口铁整套设备从事军用肉食罐头的生产。
- ◆ 1893年，现代罐头技术传入南粤，世界上第一罐“豆豉鲮鱼”在国内最早的罐头食品厂——广州广茂香罐头厂诞生。
- ◆ 1949年前在中国的罐头行业里，上海的梅林午餐肉、厦门的古龙罐头及广州的鹰金钱是三大巨头。
- ◆ 1949年前，马口铁在中国的上海、北京、天津、广州等大城市有80家工厂，从事印铁制罐生产
- ◆ 1979年底，全国已有168家工厂生产马口铁。
- ◆ 2011年中国的马口铁产量达到160万吨；
- ◆ 2011年，我国罐头出口稳定增长，出口308万吨，增长6.1%；出口金额46亿美元，增长了31.7%。去年罐头总量972万吨，销售额1202亿，这包括了金属包装、软硬包装和其他包装形式产品。铝制二片罐全国有26条生产线，全部是从国外引进的，年生产能力100亿罐。

中国马口铁的年增长率



- ◆ 据中国包装联合会金属包装专业委员会介绍，2011年，国际包装业总产值约为5922亿美元，其中金属包装为1020亿美元，金属包装占整个国际包装产业比值接近20%。同期，我国包装工业估算产值是8625亿元，其中金属包装业为690亿，仅仅占包装工业的8%，金属包装在整个包装产业链中还有巨大发展空间。

金属包装的大型企业

- ◆ 我国金属包装大型企业
- ◆ 奥瑞金包装、
- ◆ 中粮包装、
- ◆ 统一马口铁、
- ◆ 宝钢-宝印集团、
- ◆ 皇冠制罐、
- ◆ 太平洋制罐、
- ◆ 华特容器、
- ◆ 昇兴制罐集团等

- ◆ 目前中国的印铁制罐行业目前拥有280多条印铁生产线，其中120条为进口生产线，英国的生产线最多，其次是日本。
- ◆ 罐身电阻焊机主要从瑞士Soudronic公司引进，也有从日本富士（Fuji）、英国Meltog、意大利Cevolani引进的。
- ◆ 自从1981年引进第一台自动电阻焊制罐生产线以来，老式的焊锡生产线目前已完全淘汰。
- ◆ 国产的制罐设备已能满足中低速生产线的要求，大约有300套设备在运行，制罐能力50亿罐。

金属包装印刷设备情况分析

1980年后中国引进的金属印刷设备主要是日本富士机械的452双色印刷机



- ◆ 中国生产电阻焊机的企业有汕头轻工机械厂、青岛锻压机械厂、北京航空工艺研究所、北京向阳机械厂和天津华特包装机械有限责任公司，安中机械厂，南方机械（泉州）发展有限公司、苏州正人电子技术发展公司。汕头轻工机械厂在1989-1996年间，向国内制罐行业提供了240多条全自动电阻焊制罐生产线，并向东南亚出口。
- ◆ 最近还开发了国内速度最快的Phoenix 500罐/分全自动电阻焊罐身生产线。青岛锻压机械厂已能生产高速、中速、低速等多种电阻焊生产线。江西轻工机械厂研制了激光焊罐生产线。
- ◆ 北京航空工艺研究所生产方便桶生产线，产品供大于求。

- ◆ 2004年宝印公司引进德国两台6色金属包装印刷机。
- ◆ 德国高宝（科尼希&鲍尔）公司是世界上三大印刷机械制造与供应商之一，它成立于1817年，至今已有190多年的历史。
- ◆ 德国高宝公司2000年进入中国以来，装机量达550台，2500多个色组。

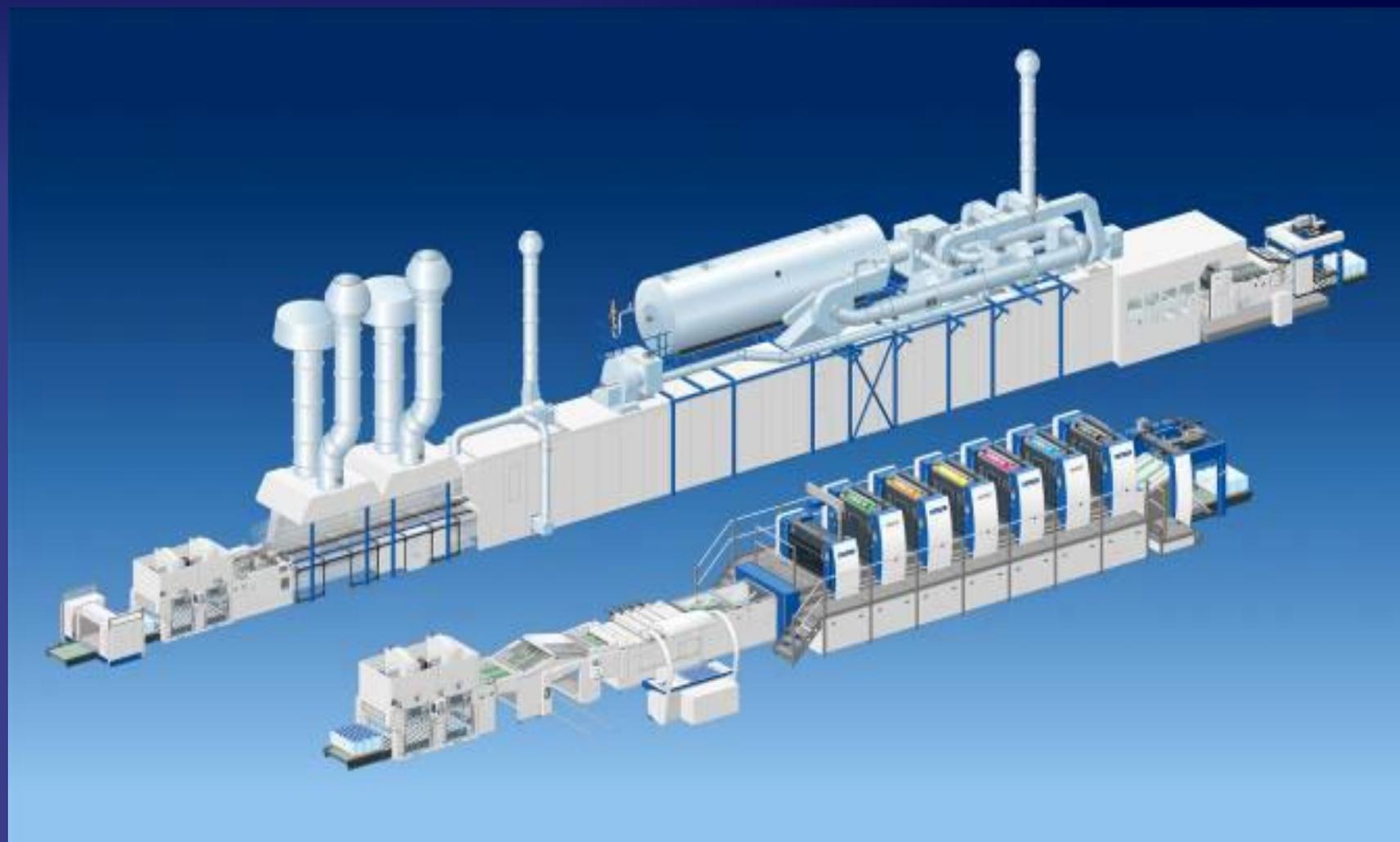


KBA-MetalPrint

UV底涂代替了传统的热烘干底涂



德国高宝的高速印铁生产线需要采用UV胶印墨



UV胶印墨的要求

- ◆ UV印铁油墨的连接料是由不饱和的丙烯酸类单体或顶聚体组成。
- ◆ 传统的热固化油墨(主要是醇酸树脂酯类)的连接料的溶解性质不一样。
- ◆ 不饱和的丙烯酸类单体具有较强的侵蚀性,它会造成胶辑、橡皮布中的人造橡胶侵蚀、膨胀,损坏PS印版表面的图文感光层,造成图文脱落。
- ◆ 所以在使用印铁UV印铁油墨印刷时,必须使用UV印铁油墨专用的胶辑、橡皮布及洗车水,PS印版必须经过高温烤版,以增强图文层耐蚀力。相关胶辑、橡皮布材料属性也要改变。

- ◆ 为五粮液酒类包装开发了专用的塑料UV光油
- ◆ 立体酒盒包装开发了专用的UV胶印油墨和底涂涂料。
- ◆ 有专业的开发团队和专业的实验室
- ◆ 同时开发了印铁油墨专用涂料UV白可丁
- ◆ 为了配合行业的发展同时也开发了EB电子束固化油墨和白色底涂。

UV Radiation

UV 固化



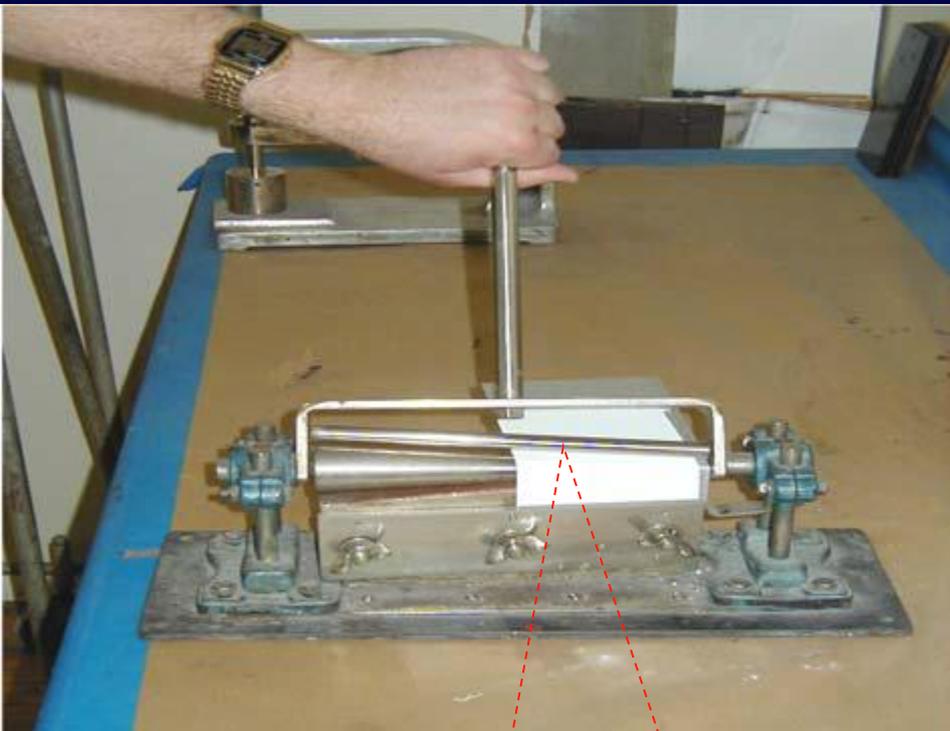
UV白可丁的特点

- ◆ 马口铁印刷中，涂布白可丁作为底涂的产品占了印铁中的大多数，白可丁作为底涂实际上是模拟纸白的效果。就目前使用的白可丁而言，基本上没有一种是本白，都有偏色。例如黄相可丁、红相可丁、蓝相可丁、红蓝相（紫相）可丁，而且每种白可丁的白度都有差异。这些因素决定了在专色墨调配中不同色相、白度的白可丁对专色墨色相有不同的影响。比如：①在一个偏蓝相或者蓝红相可丁上印刷暖色，印出的颜色会比油墨本身暗一些；②在一个偏黄相的可丁上印刷绿色，印出的颜色会比油墨本身发黄一些，呈现出黄绿色。

- ◆ 印铁油墨属于热固化油墨。
- ◆ 对其技术要求其中一条就是：“高温烘烤后颜色不变”。
- ◆ 在实际生产中，有些色相的油墨经烘烤后还是或多或少有些变色。
- ◆ 白色底涂或者白墨、冲淡墨以及用大量白墨、冲淡墨调配而成的墨等，这些油墨经多次烘烤会发生黄变，尤其是用大量冲淡剂调配出的专色墨，多次烘烤后颜色变化会很大。印铁工艺要求前后的一致性要好。所以UV白可丁是解决这个工艺矛盾的前提。

UV 白可丁的特点

- ◆ UV白可丁可在0.5秒内固化， 不要很长的烘道。
- ◆ UV白可丁固化预烘温度（35-38℃）比热固化聚酯和醇酸树脂要低很多， 有效防止热固化带来的色变和黄变。
- ◆ UV白可丁的亮度很高对套印油墨的对比度高、清晰。
- ◆ UV白可丁耐蒸煮温度范围：121-135 ℃ 。
- ◆ UV白可丁耐深冲可达3毫米。
- ◆ UV白可丁更加环保VOC值更低。
- ◆ UV白可丁的粘度可调， 底色色相也可以任意调节。
- ◆ UV白可丁的防锈效果更理想， 不容易形成微针孔。
- ◆ UV白可丁的附着力可达3牛顿/平方厘米。



耐深冲试验



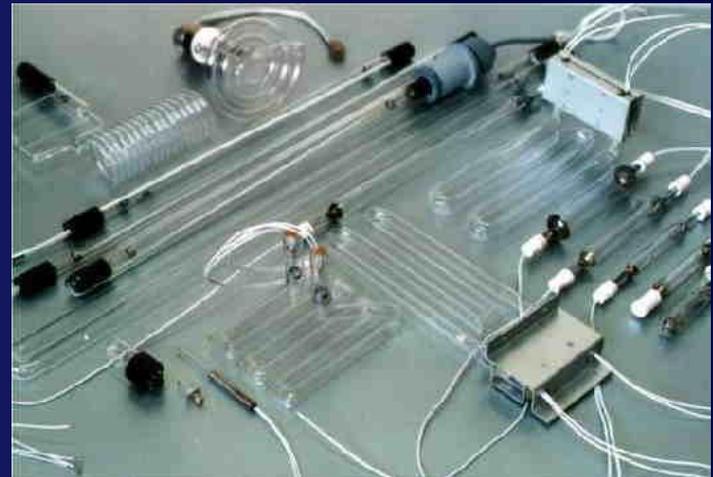
涂布UV白可丁马口铁
耐弯折和耐深冲试验

金属印刷新型固化方式

- ◆ UV固化
- ◆ LED-UV固化
- ◆ NIC热固化
- ◆ EB 固化

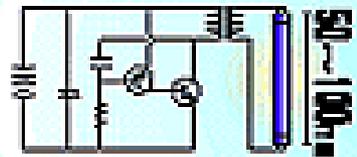
LED灯与高压汞灯 卤素灯对比

- ◆ LED灯不需要变压器，固化波长范围在：238-258nm
- ◆ 灯罩相对简单
- ◆ 能耗很低，体积小
- ◆ 不容易产生臭氧 O^3+ 离子
- ◆ 高压汞灯需要变压器，是全波段的波长：200-400nm
- ◆ 能耗很高，体积大
- ◆ 设备复杂，灯罩需要冷却处理
- ◆ 容易产生臭氧 O^3+ 离子

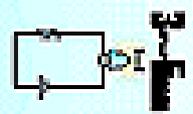


UV-lamp

Bulky



Structure



Compact

High



Power consumption



Low

Long



Standby time



Short

High



Heat generation



Low

Mercury used



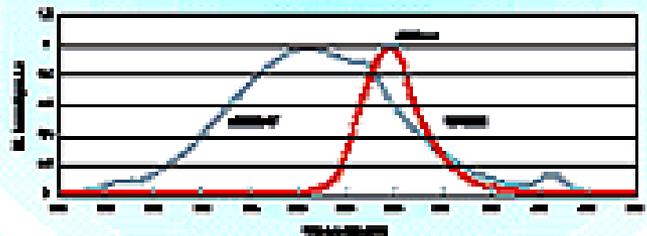
Environmental burden



No Mercury used

Broad

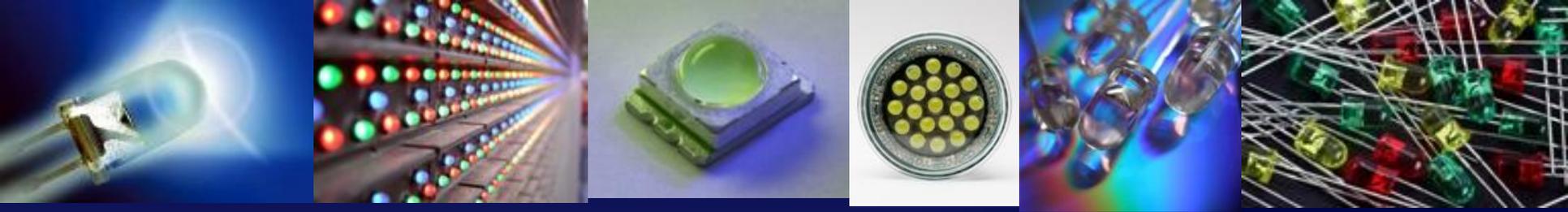
Wavelength



Narrow

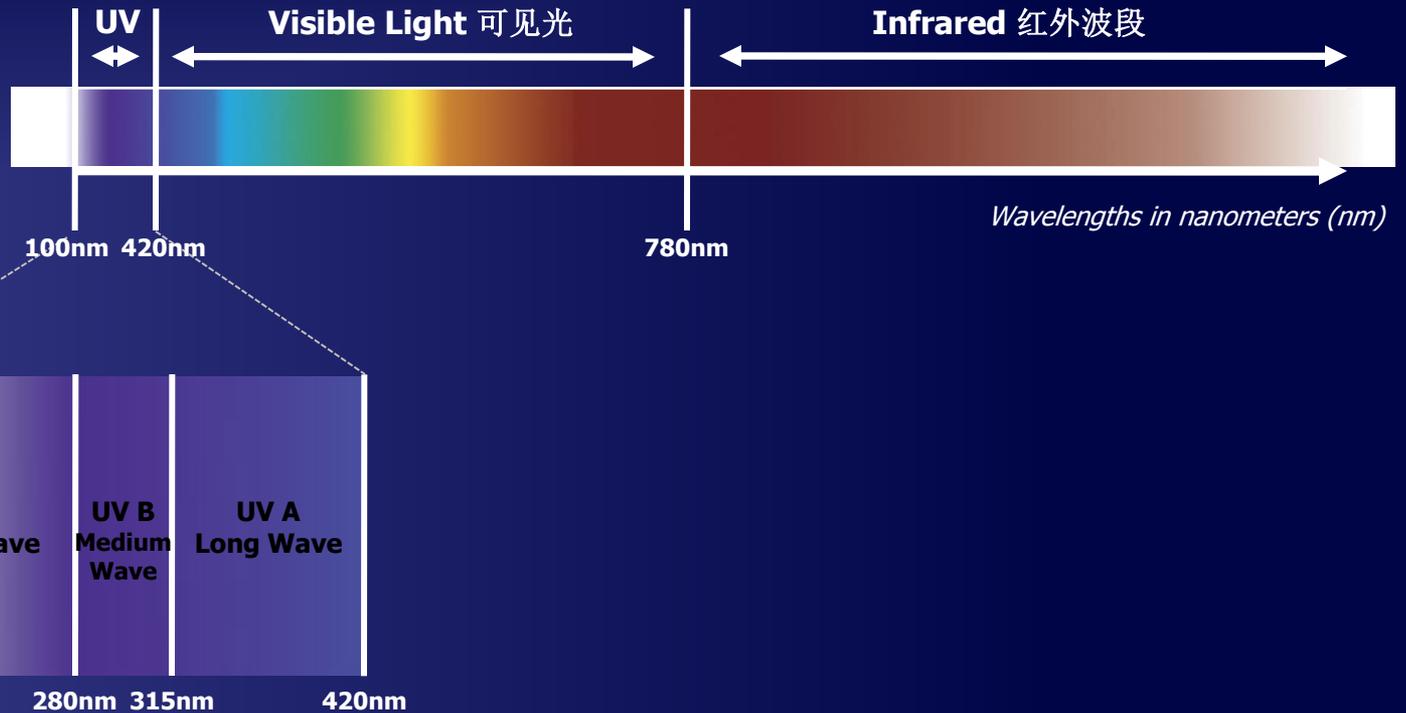
UV-LED

LED与UV灯管对比



LED 灯的应用

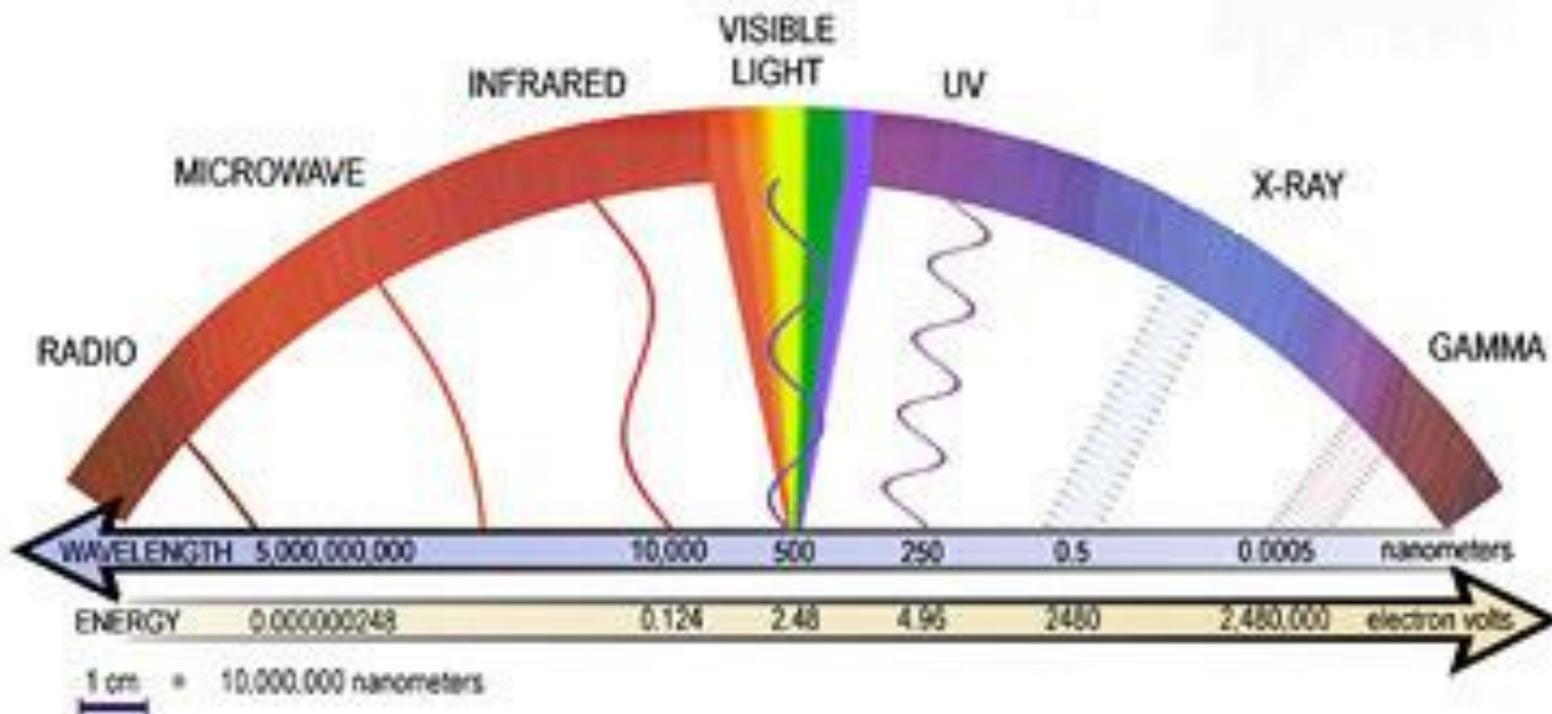
UV 的波段分析



Within the wavelength spectrum, the range of UV light can be broken into three primary areas. The Ultraviolet A, or UV-A long wave, falls within the range of 315 nanometers to 420 nanometers. Ultraviolet B or, or UV-B medium wave, is within the 280 nanometers to 315 nanometer range. And finally Ultraviolet C, or UV-C short wave, is with the 100 nanometers to 280 nanometer range.

Each area within the UV spectrum offers distinct benefits in industries ranging from medical to forensic science to test and measurement.

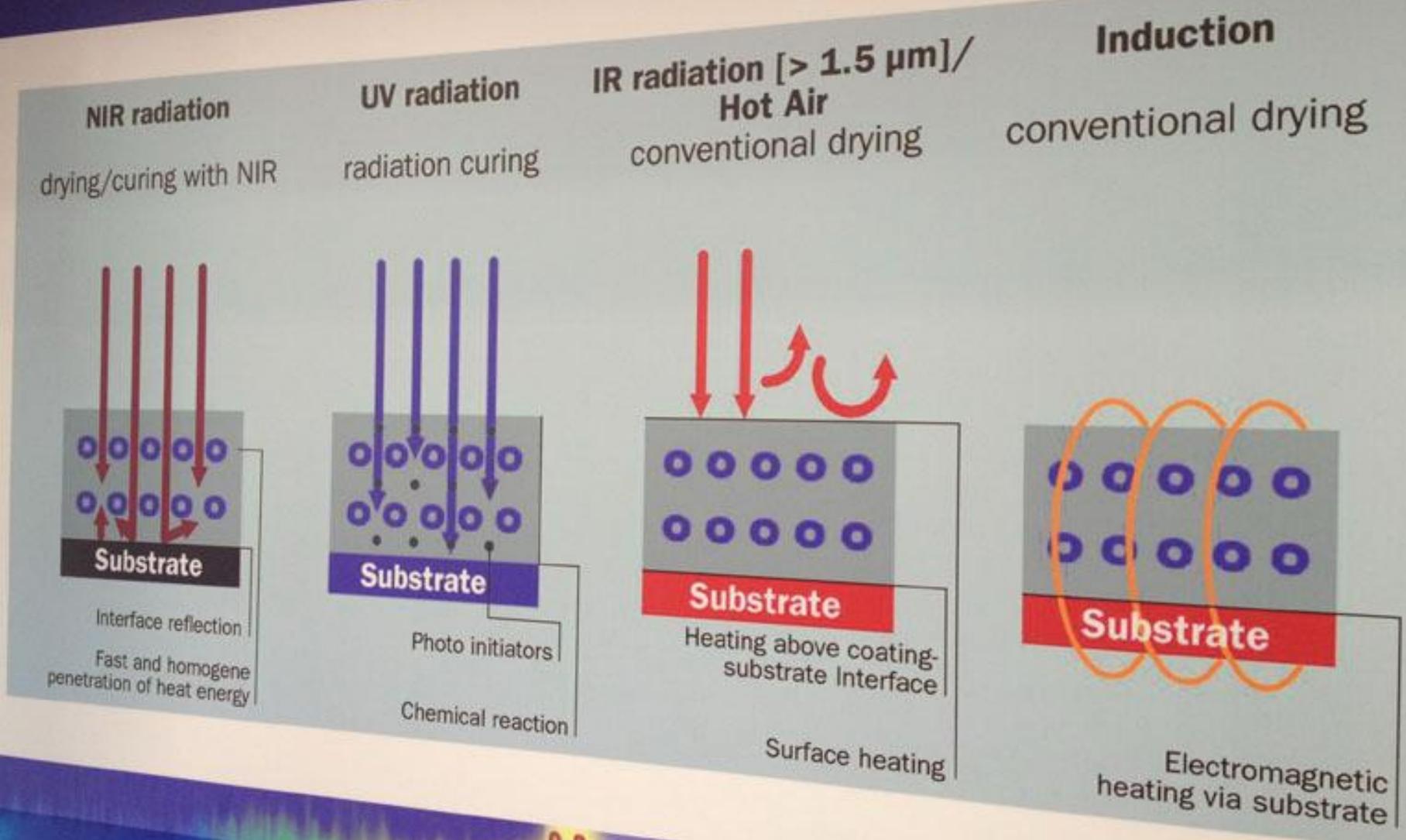
UV/EB 电子束固化底涂和油墨



Using tuned energy sources

| <i>Energy Band</i> | <i>Energy (eV)</i> | <i>Application</i> |
|--------------------|---------------------|------------------------|
| <i>Rf</i> | $<10^{-5}$ | <i>Plasma, curing</i> |
| <i>Microwave</i> | $10^{-5} - 10^{-2}$ | <i>Curing/heating</i> |
| <i>IR</i> | $10^{-2} - 2$ | <i>Thermal heating</i> |
| <i>Visible</i> | $2 - 3$ | <i>Spectra</i> |
| <i>UV</i> | $3 - 10^3$ | <i>Curing</i> |
| <i>X-ray</i> | $10^3 - 10^5$ | <i>Electron beam</i> |
| <i>Gamma</i> | $>10^5$ | <i>Sterilization</i> |

NIR热固化



0.8 μm

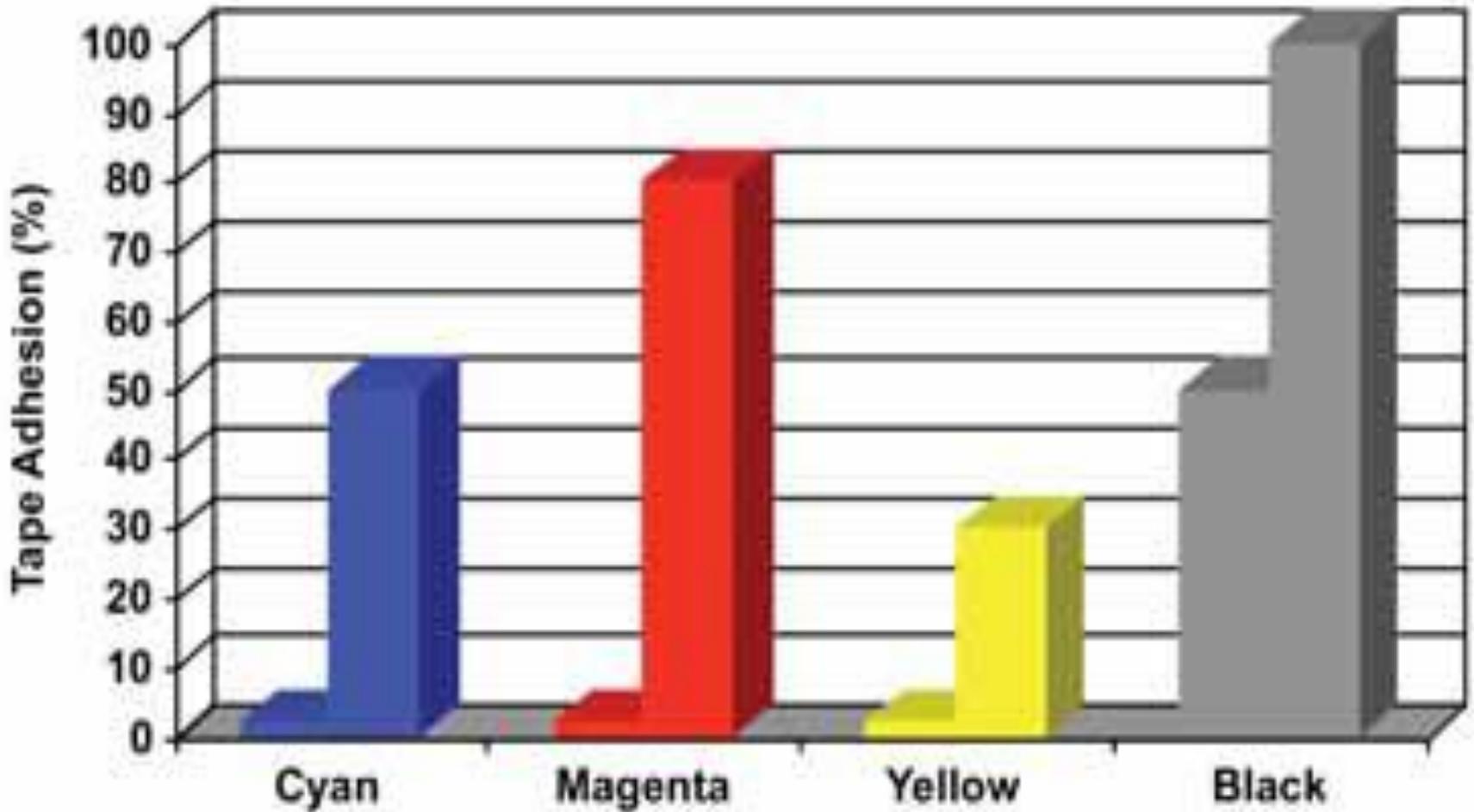
电磁加热波段



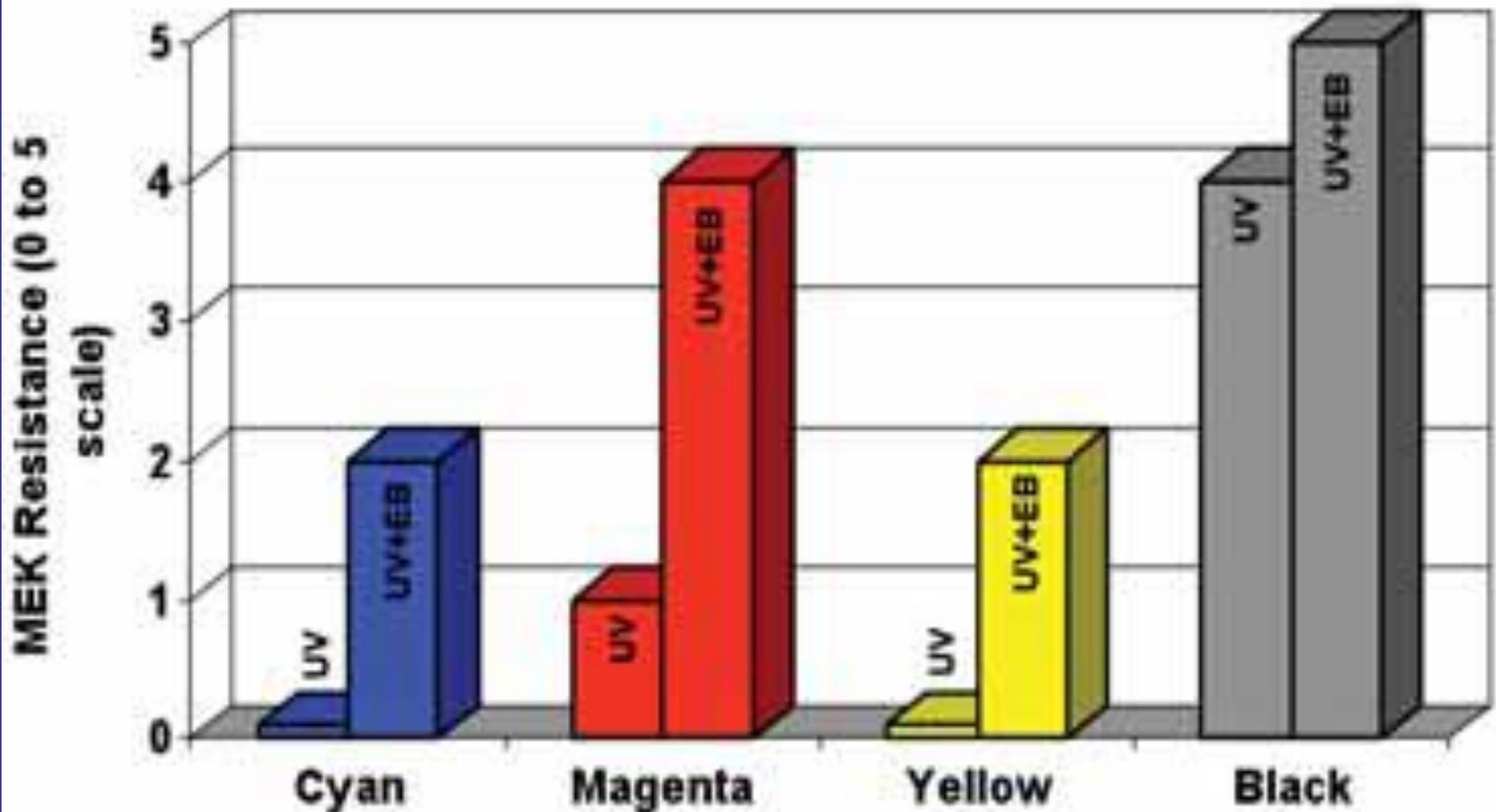
EB电子束固化装置



EB/UV色墨 附着力的比较图



EB/UV 固化耐溶剂的比较图 (溶剂MEK)



EB与热固化印刷效果与经济效益的对比

普通热固化



EB电子束固化

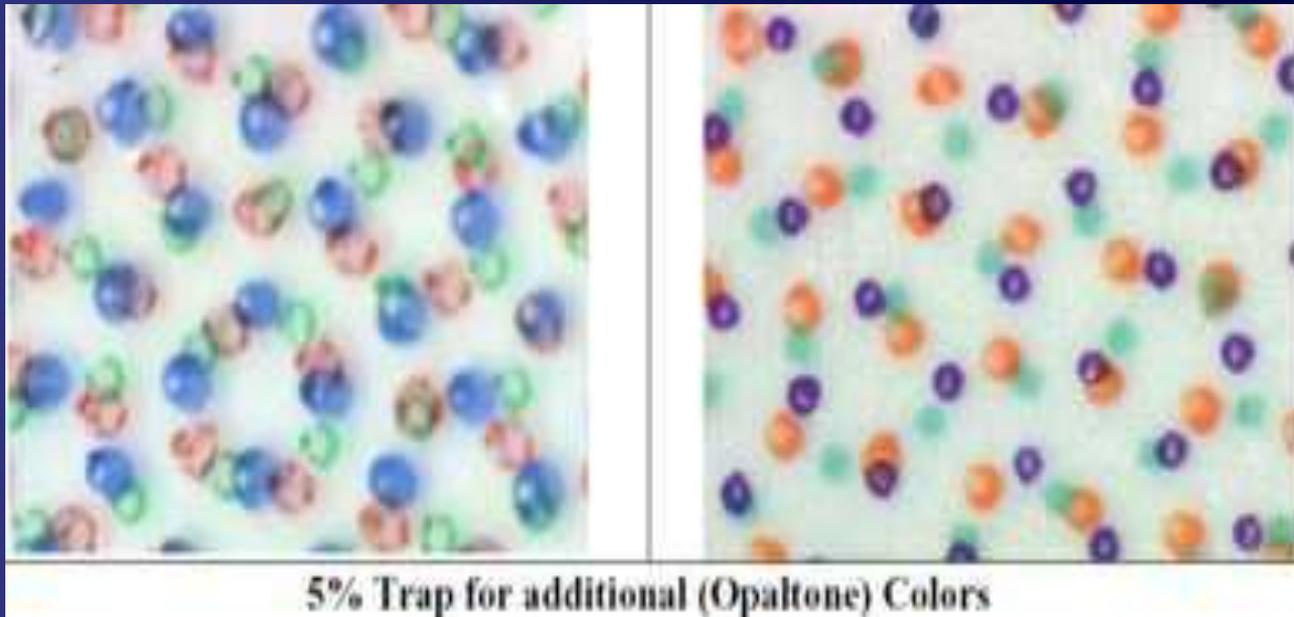


- ◆ EB电子束由于是冷固化方式树脂的光泽度不受影响
- ◆ 热固化由于热量的影响颜料容易迁移造成“色差”

在凹印方面EB点阵更清晰

普通热固化油墨点阵

EB 电子束油墨点阵



EB 电子束固化油墨可以实现彩色印刷全灰度，高清晰



EB油墨总结

- ◆ EB油墨的色浓度高
- ◆ EB油墨的点成更清晰、丰满
- ◆ EB 油墨在同样的色浓度下可以达到很高饱和度、艳度、清晰度。
- ◆ EB油墨更节省，油墨成本省出10-15%
- ◆ EB固化的印刷速度可达500米/分钟
- ◆ EB固化油墨的VOC值更低，更环保
- ◆ EB 固化油墨生产的稳定性和一致性更突出
- ◆ EB固化可以使得烫金工艺更加简单

国外最新技术的发展

- ◆ UV光固化技术
- ◆ 在中国的广东，装饰板行业已经广泛使用UV光油技术，硬度最高可达H硬度，多层涂布UV耐磨涂层（一般是3遍），耐磨度在1000克压力，耐磨3,000转，出痕迹（美国普利赛斯耐磨仪）。
- ◆ EB电子束固化技术
- ◆ 日本有EB固化装置，288套设备在使用，德国
有200套装置。
- ◆ 最高硬度可达6H铅笔硬度，耐磨1000克压力
20,000转 没有痕迹。

◆ 电话：13570564966

感苍生之悠悠，与君携手前行


谢谢