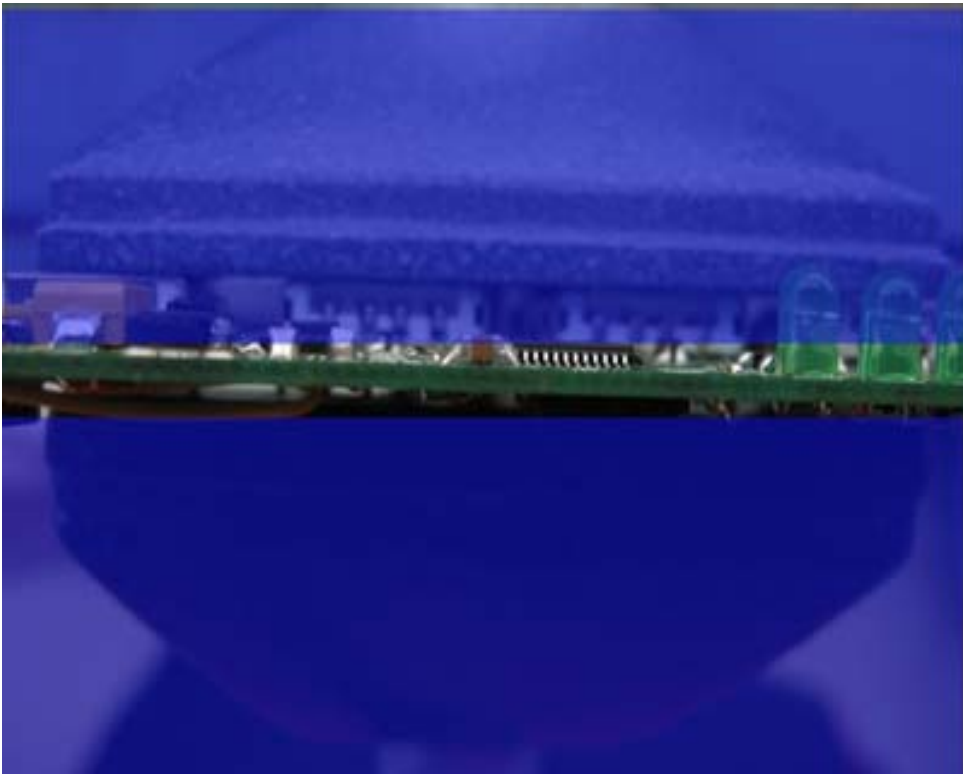


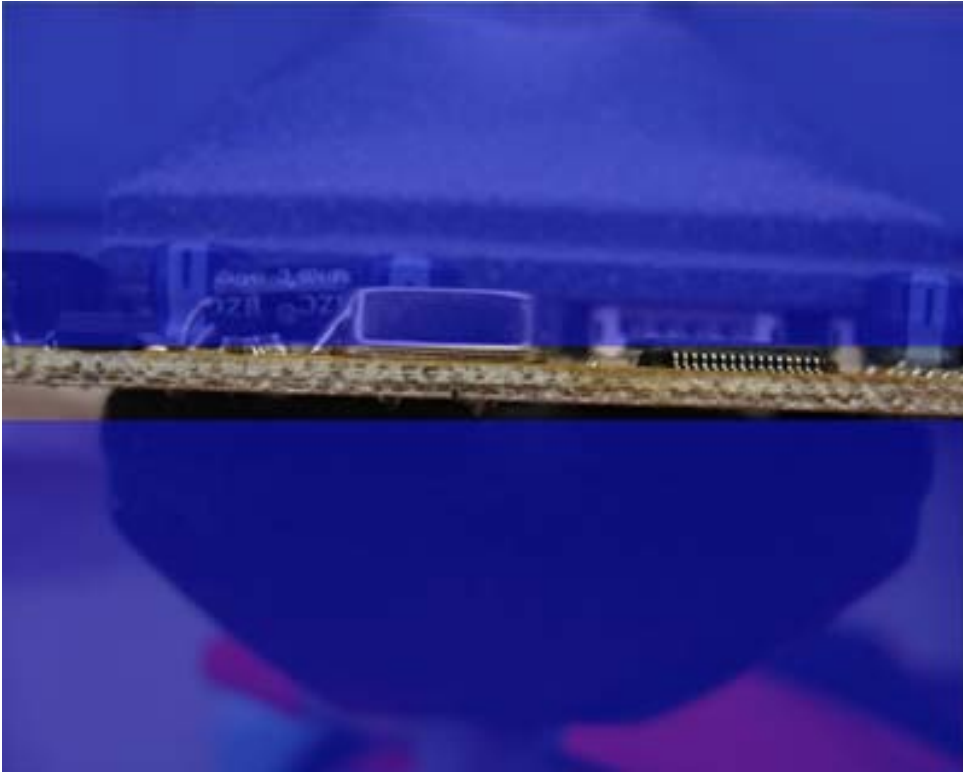
GOLD4P USB HUB 分析——PCB 板材



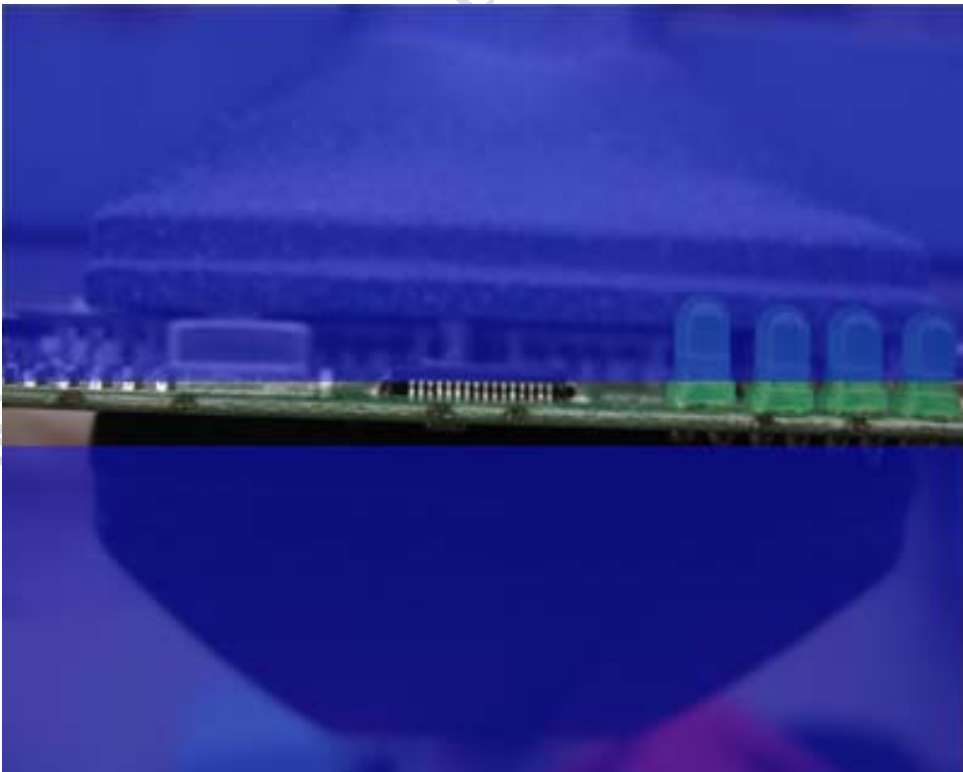
2008 年 11 月 3 日

正德诚技术

在介绍板材前，先给大家看几幅图，都是 USB HUB 板材方面的
第一幅图，是两年前买的 USB HUB

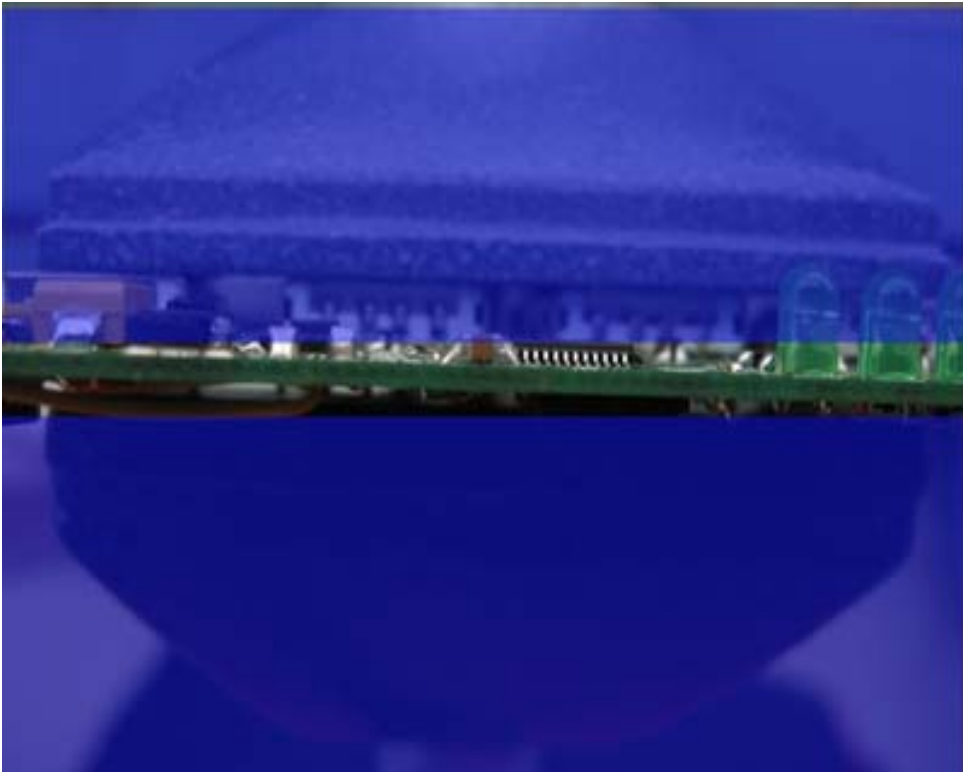


第二幅图，是一年前买的 USB HUB

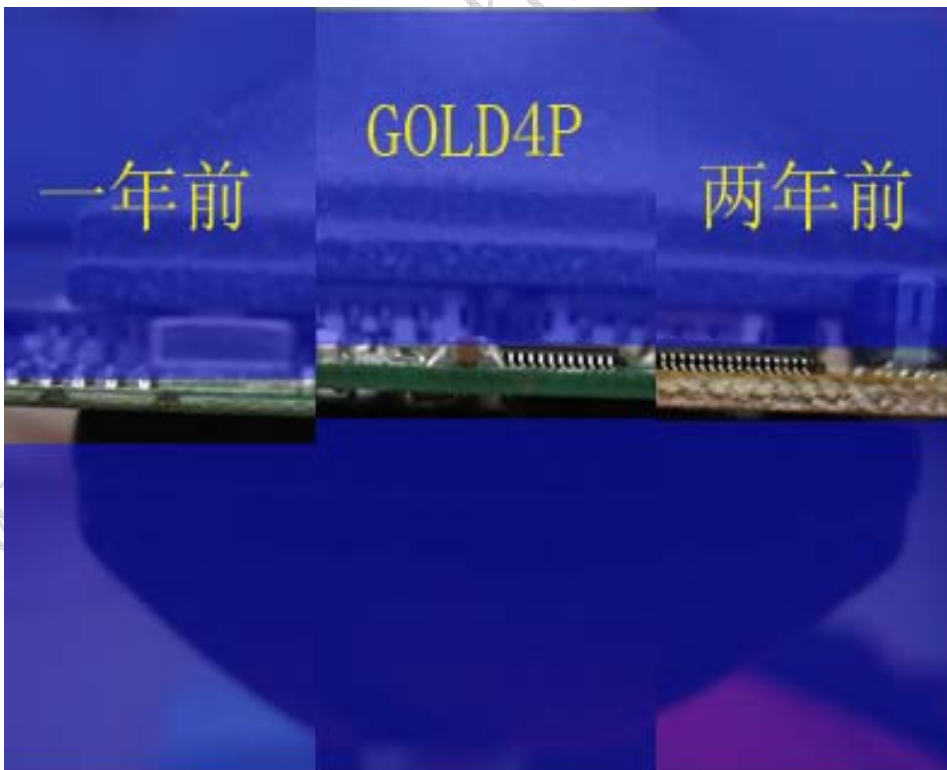


正德诚技术

第三幅图，是我们的 GOLD4P 的



再来一张合成图



看清楚了吧，光从肉眼看，其密度和材质一眼就能看出差别，那么这些差别究竟是什么原因？对整体有什么影响？要回答这点，就得从最基本的知识开始。

正德诚技术

在制造印制电路板中一般常使用的刚性覆铜板，有三大类不同树脂、不同增强材料构成的产品，即酞醛-纸基覆铜板、环氧-玻纤布基覆铜板、复合基覆铜板。

酞醛-纸基覆铜板

纸基覆铜板最典型的品种的型号是 FR-1(阻燃型)、XPC(非阻燃型)，另外在电性能和力学性能上略高于 FR-1、XPC 品种的是 FR-3(阻燃型、环氧-纸基覆铜板)。

纸基覆铜板总的性能特点是成本低、价格便宜、相对密度小、可以进行冲孔加工等优点。但它的工作温度较低，耐热性、耐湿性、力学性能等与环氧-玻纤布基覆铜板相比较低。

环氧-玻纤布基覆铜板

环氧-玻纤布基覆铜板最典型的品种的型号是 **FR-4**(阻燃型)、G-10(非阻燃型)。另外在耐热性上比 FR-4 表现更佳的还有 FR-5(阻燃型)、G-11(非阻燃型)。环氧-玻纤布基覆铜板的力学性能、尺寸稳定性、抗冲击性、耐湿性等方面性能比酞醛-纸基覆铜板要高。

它的电气性能优良，工作温度较高，本身性能受到环境影响小。在加工性上，环氧-玻纤布基覆铜板要比其他树脂(如 PI、BT、CE、PTFE、PPE 等)的玻纤布基覆铜板具有很大的优越性。

FR-4 之定义

出自 NEMA 规范:LI1-1983, 指玻纤环氧树脂的试烧样本, 其尺寸为 5 吋长, 0.5 吋宽, 厚度不拘的无铜基板, 以特定的本生灯, 在样本斜放 45 度的试烧下将其点燃, 随即移开火源而让已加有耐燃剂(如 20%的溴)的板材自行熄灭, 并以码表记下离火后的“延烧”的秒数. 经过十次试烧后其总延烧的秒数低于 50 秒者称为 V-0, 低于 250 秒者称为 V-1. 凡合乎 V-1 的玻纤环氧树脂板材, 皆称为 **FR-4**.

复合基覆铜板

复合基覆铜板主要是指绝缘基材的表面层和芯层采用了两种增强材料组成的覆铜板。在复合基覆铜板品种中，最常见的是 CEM-1 和 CEM-3 两大品种。复合基覆铜板在机械性和制造成本上介于酞醛-纸基覆铜板、环氧-玻纤布基覆铜板两者之间。它可以冲孔加工，也适于机械钻孔加工。

有的 CEM-3 产品，在耐漏电起痕(CTI)、板的尺寸精度、尺寸稳定性等方面，已优于一般的 FR-4 产品。用 CEM-1、CEM-3 去代替 FR-4 基板制造双面 PCB，目前已在日本、欧美等国家、地区得到很广泛的普及。

正德诚技术

近年，美国有关 PCB 专家预测在多层板制造中，一般采用玻纤布基的基板材料，特别是采用 FR-4 型基板材料。但由于追求成本性及制造技术的进步，未来的多层板生产采用复合基型基板材料的数量将会增多。

表 2-10 汇总了常见的三大类不同树脂、不同增强材料构成的覆铜板(五个品种)在实测几个主要性能后的对比值，从中可以了解它们之间在性能特性方面的差别。

表 2-10 常见的不同类型覆铜板在主要性能上的对比

产品名称	纸基酚醛	纸基酚醛	玻纤布基环氧	玻纤布/玻纤纸基环氧	产品名称	纸基酚醛	纸基酚醛	玻纤布基环氧	玻纤布/玻纤纸基环氧
JIS 型号	PP3F	PE1F	GE4F	CGE3F	JIS 型号	PP3F	PE1F	GE4F	CGE3F
NEMA 型号	FR-2	FR-3	FR-4	CEM-3	NEMA 型号	FR-2	FR-3	FR-4	CEM-3
钎焊耐热性	△	△~○	◎	○~◎	吸水性	△	△~○	◎	◎
电绝缘性	△~○	○	◎	◎	机械特性	△	△	○	○~◎
介电损耗角正切	△	○	○	○	尺寸稳定性	×~△	△	◎	○~◎
介电常数	△~○	○	◎	○	翘曲	△	△	×	○
耐电弧性	×	△	○~◎	○~◎	机械加工性	◎	◎	◎	◎

注：表中◎表示优；○表示良；△表示一般；×表示差；○~◎表示处于良优之间

FR-4 是环氧树脂玻璃纤维布，耐高温、防火、防潮，价格比较贵，也最常用。

FR-2 是酚醛树脂绝缘纸，耐燃性好。

CEM-1, CEM-3 是环氧树脂玻纤布、耐高温、防潮，性能次于 FR-4。电源板常用。

早期的单片板用的是纸板基材，也分有 KB 94HB，松香板(材质差，防潮性差，不阻燃，价格低)，红 KB 板(阻燃，符合 Flammability 94V0)

从目测来看，两年前买的 Hub 和一年前买的 HUB 所用的板基材是一样的，应是最差的松香板，只不过一个长期在空气中吸湿所以体积膨胀了，看起来就有点不一样了。没办法，那是纸，受潮是免不了的事情!和 FR4 材料根本没法比的，我们的 USB HUB 的材料选用的是 FR-4。在民用范围内，FR-4 应是最好的材料了。