

迅 维 网 ， 维 修 人 的 网 上 家 园



计算机维修技术精解

# 笔记本电脑维修

迅维网 杨 帅 (小贝花) 编著

# 90

# 个精选实例



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry  
<http://www.phei.com.cn>

计算机维修技术精解

# 笔记本电脑维修 90 个精选实例

迅维网 杨 帅 (小贝花) 编著

電子工業出版社

**Publishing House of Electronics Industry**

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书通过 90 个具代表和实用性的笔记本电脑维修实例来阐述解决问题的思路和方法。具体内容安排上以常见故障来分类,首先讲述了不触发故障的维修,然后讲述了开机无显示故障的维修,最后讲述了声音、网络、充电和一些能影响到使用体验的故障的维修。对于每个维修实例,都附有电路图和重点电路讲解,先讲解可能导致故障的原因,再讲到实测数据,最后决定下一步维修动作,总结出典型故障的维修思路。

本书适合有一定维修基础的已经“入门”的维修人员阅读,也可作为计算机硬件维修培训机构的教材、有意自学者的学习分析教程。

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。  
版权所有,侵权必究。

### 图书在版编目(CIP)数据

笔记本电脑维修 90 个精选实例 / 迅维网编著. —北京: 电子工业出版社, 2011.1  
(计算机维修技术精解)  
ISBN 978-7-121-12628-4

I. ①笔… II. ①迅… III. ①便携式计算机—维修 IV. ①TP368.320.7

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 250356 号

责任编辑: 刘海艳

印 刷: 北京中新伟业印刷有限公司

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

经 销: 各地新华书店

开 本: 787×1 092 1/16 印张: 15 字数: 384 千字

印 次: 2011 年 1 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 39.00 元

凡所购买的电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 [zltz@phei.com.cn](mailto:zltz@phei.com.cn), 盗版侵权举报请发邮件至 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

服务热线: (010) 88258888。



## 序言

借用一篇老朋友——网名“菜大师”发表在我们迅维网的文章，作为本篇序的开场白。修者，器物复原之道也。技有高下，道无分别。

入修门者，或迫于生计以维修作稻粱谋，或志趣所致业余消遣，但凡稍窥门径，往往欲罢不能、亦苦亦乐……

窃以为，每临修板，须有三感，则无往而不利也。

一、感念天地。天地者，万物之父母，变化之根基，无论身处何门，敬天地为第一要义。

二、敬先人。西人自创生 ENIAC 以来，科技发展日新月异，递至今日，信息文明大象渐成，吾等受惠之余，当感激无数先驱之心血汗水。

三、惜缘分。遇有坏板在手，当如王子之遇睡美人，应心存怜惜之心，殚精竭虑，使之复生，则善莫大焉……

“菜大师”的一篇文章，道出了维修人员的苦与乐，不管是专业维修者或业余爱好者，稍窥维修门径，则欲罢不能，在维修中体会山重水复和柳暗花明的纠结，在维修成功后体会修复的快乐，我们把这叫做维修情结。

看到本篇序言的读者，我想一定也是一个有着维修情结的人，喜欢体会修复的快乐，那么就请跟着我们，让本套丛书带你进入计算机维修的世界。

我们先了解一下本套丛书中提到的计算机维修的范畴，计算机及相关硬件产品、周边设备的二级维修技术也通俗地称为芯片级维修，芯片级维修不同于市场中一般计算机维修店的板卡级维修业务，属于底层的基础维修技术，要求从业人员必须具有扎实的电子电路基本功和较强的电路分析能力，与家电产品维修、工业设备维修、自动化控制系统等产品的维修具有高度的互通性。

那么作为一名从未接触过维修的读者，或者是有一定基础的维修爱好者，或者刚刚从事此行业的新手，如何快速简单地学习芯片级维修呢？

在我们迅维网论坛里，对新手如何学习维修的讨论也从未中断过，张先生（迅维网管理员，首席技术人员）是从事电子教学的大学教授，在网站中有过诸多新手如何学习的建议，也做了很多技术集合帖，“入门准备知识和基本技能要求”、“新手学习汇总帖”等，总体体现出来的观点有 3 个：第一，工具准备，这个是强动手的第一步，基础的维修工具是必备的；第二，手工技术训练、测量训练和焊接训练，因为维修是靠手来做的，动手能力一定要强；第三，学习电路基础知识，电子技术无论怎么发展，基础的知识还是最重要的，就像建造一所房子，地基打得有多深，就注定了这座房子可以盖到多高。



学习计算机芯片级的维修需要付出很多努力。摩尔定律昭示了信息技术进步的高速度，也注定了紧跟其后的维修技术要跟上产品的发展。举例来说，2004 年我们还在修 Intel 8 系列平台的产品，而现在 Intel 9 系列平台已经落伍了。摩尔定律，对于我们维修人员可以称为“第一符咒”了。你是否对维修保持着高度的热情，并且不断地学习，这点非常重要。

在了解本书的内容和特点之前，先对我们本套丛书的作者做一个简单的介绍。本套丛书一共分为 4 本，内容分别是显卡维修、主板维修、笔记本维修原理、笔记本维修实例。本套丛书的主要作者都是来自一线的维修工程师——赵中秋（月饼）、杨斌（心在飞翔）、杨帅（小贝花），潘靖（若山），括号中是作者在迅维网的 ID，在迅维网论坛可以查看到他们发表的很多精彩维修实例、维修心得、经验，甚至是维修故事，他们都有维修数千片板卡和数千台笔记本电脑的经历。因此请相信，你看到的本套丛书是不同于任何一本同类书籍，是一线维修工程师的作品，最能够体现“真实”两个字。

在丛书的写作过程中，我们的写作团队确立了一个一致的目标，就是要不遗余力，毫无技术保留，尽自己的最大努力去写作，将最精彩的章节、维修思路展现给读者。

在丛书的写作中，我们重点概述了以下几个方面的问题：

### 1. 工作时序的概念

新架构主板（笔记本电脑）的工作时序有了非常大的变化，信号非常复杂，每个信号的产生和发出是严格按照时序进行的，而作为市场上的大量专业维修人员及维修爱好者来说，这个时序是非常陌生的概念。因此本套丛书的一个重点内容是讲述不同架构平台的产品的时序，并且提供部分官方资料的下载地址，告诉读者如何通过阅读厂家公开的一些技术资料来学习主板的工作时序。

### 2. 无铅工艺生产环境下的维修重点

无铅工艺在板卡和笔记本电脑生产中的大量应用，以及早期无铅产品生产技术的缺陷，无铅工艺焊接的问题直接导致了大量故障的产生，其根本解决方法就是对产品进行重新焊接。最突出的就是 BGA 器件的再回流焊的问题。本书将结合厂家提供的各种无铅焊接资料及文档，让读者了解无铅工艺，了解无铅的焊接工艺，介绍专业返修设备及使用方法，引导专业从业人员及维修爱好者学会解决此类故障。

### 3. 最真实、最及时的维修实例

“真实源于工作”，每天的维修实例积累和分析，组成了我们丛书中的阅读大餐，紧跟市场维修的脚步，而不是摘录网上流传的过时维修实例。我们维修分析的角度也是独特的、犀利的。因为我们每一笔的维修单，都是要为我们的工作创造价值的，为了修复而维修，所以，这就注定了我们的分析角度会与众不同。

计算机维修市场火爆，而电子行业人才本就稀缺，培养一名合格的专业维修技术人员，更是需要花费大量的时间和精力。以目前比较热门的笔记本电脑维修为例，存在大量缺口，工作一年以上的工程师，轻松可以达到月薪四五千元，在上海和北京等大城市，更是可以达到年薪十万元甚至更高。我们迅维网总是不缺乏高薪招收维修工程师的帖子，新加坡、马来西亚、日本、新西兰等国家的华人朋友，都将招聘帖发在了我们网站的招聘版块。当然，高薪也总会是和挑战并存的。希望通过本套丛书的学习，能够为有志从事计算机维修的朋友们打下一个坚实的基础，帮助你们成长为维修行业的精英。

在国内，计算机硬件维修技术还没有系统化和标准化，因此对本书中的部分内容，也难以用一个标准进行界定，我们所做的就是将自己在维修中的心得、经验和体会与广大读者分享。前面我们提到过，计算机硬件相关维修技术的发展很快，我们一贯推崇分享和交流，因为这样才是快速提高技术的不二法门，欢迎读者对本套丛书的内容进行讨论，提出见解和意见。我们乐于接受批评，并分享讨论的快乐。

迅维网（原主板维修基地网）

孙景轩

# 前言

笔记本电脑的更新换代太快，众多代工厂商的电路设计不一，因此对维修人员的要求越来越高。例如，仁宝触发回路、广达特色、IBM 架构、英业达特色、华硕触发电路、SONY 多重保护电路等都是维修人员津津乐道的“大餐”，但也是不少维修人员的拦路虎。

随着维修行业的发展，这个行业早已不是以前所谓的“盲修”状态。对于一个成熟的维修人员来说，看得懂电路图只是基础，还需要熟悉各厂家电路，具有灵活的思路，了解开关电源理论知识。结合实际故障分别讲解这些知识点，相信能对已经入门但需要提升的维修同行有一定的指引作用。

本书尊重知识交流和开源，相关的器件的数据手册和电路图都能在互联网上查找到。为了适应实际需求，有利于对原厂实际电路的理解，本书中的电路符号均与原厂图纸一致，而没有和国家标准绝对一致。

作者来自维修一线，长期从事笔记本电脑维修工作，修理过国内外各型号笔记本电脑上千台次。书中故障实例都是来自于作者的维修笔记和工作日记，可以说本书是维修实践的产物。

参加本书编写的还有孙景轩、杨斌、孙鑫、徐毕君、李金花、王姿、李向阳、李军、万军、郑永杰、毛群、马桃、韦更旺、赵中秋。

在此向促成本书问世的我的朋友和家人、电子工业出版社的编辑，表示由衷的感谢！

由于客观条件和作者能力有限，本书可能存在疏忽和谬误之处，恳请广大读者及时指正，作者深表感谢！

作者的电子邮箱：[xiao.beihua@hotmail.com](mailto:xiao.beihua@hotmail.com)

杨 帅



# 目 录

<b>第 1 章</b>	<b>笔记本电脑主板介绍</b> .....	1
1.1	笔记本电脑的供电方式 .....	2
1.2	笔记本电脑的显示 .....	3
1.3	笔记本电脑主板的芯片组 .....	6
1.4	笔记本电脑主板的硬启动和检修 .....	17
	硬启动的过程 .....	17
	硬启动异常的检修 .....	17
1.5	笔记本电脑主板的软启动和检修 .....	18
	软启动的过程 .....	18
	软启动异常的检修 .....	25
<b>第 2 章</b>	<b>笔记本电脑常用维修工具和维修方法</b> .....	29
2.1	笔记本电脑常用维修工具 .....	30
	数字式万用表 .....	30
	直流可调电源 .....	30
	示波器 .....	31
	电烙铁 .....	32
	热风枪 .....	32
	BGA 返修台 .....	33
	烤箱 .....	33
	编程器 .....	34
	DEBUG 卡 .....	34
	阻值卡和假负载 .....	34
	BGA 植株钢网 .....	35
2.2	笔记本电脑常用维修方法 .....	35
<b>第 3 章</b>	<b>笔记本电脑接口类故障的维修</b> .....	37
	实例 1 ACER 4570 显示图像抖动 .....	38
	实例 2 HP DV2000 耳机没有声音 .....	39
	实例 3 ACER 3680 不能识别硬盘 .....	41
	实例 4 ASUS Z99 USB 不能使用, 光驱不能使用 .....	42
	实例 5 联想昭阳 280 开机挡 LOGO 界面 .....	43





实例 6	HP DV1000 VGA 接口不能使用	44
实例 7	SONY S26C 开机无显示	46
实例 8	HP DV1000 不触发	47
<b>第 4 章</b>	<b>笔记本电脑不能触发类故障的维修</b>	<b>49</b>
4.1	与电源有关的不触发故障	50
实例 9	ThinkPad T41 不触发	50
实例 10	ThinkPad T43 不触发	54
实例 11	ThinkPad R60 不触发	56
实例 12	HP DV6500 不触发	59
实例 13	联想 E390 不触发	63
实例 14	HP ZE2000 不触发	66
实例 15	BENQ S31 不触发	68
实例 16	BENQ S32 不触发	70
实例 17	ThinkPad T61 不触发	72
实例 18	ThinkPad X41 不触发	74
实例 19	联想天逸 F41 不触发	75
实例 20	东芝 A200 不触发	81
实例 21	BENQ 6000 不触发	83
实例 22	TOSHIBA L510 不触发	85
实例 23	BENQ S32 不触发	87
实例 24	HP 520 不触发	89
实例 25	联想旭日 420 进水不触发	92
实例 26	ThinkPad T41 不触发	93
实例 27	HP DV4000 不触发	97
实例 28	HP DV2000 不触发	99
实例 29	ACER 4520 不触发	102
实例 30	SONY VGN-FS48C 不触发	105
实例 31	联想 F31 不触发	109
实例 32	ThinkPad T60 触发掉电	113
4.2	与 KBC 和开关有关的不触发故障	116
实例 33	HP DV2000 进水不触发	116
实例 34	BENQ S72 不触发	117
实例 35	七喜 L100 不触发	119
实例 36	BENQ S52 不触发	120
实例 37	HP DV1000 不触发	122
4.3	与南桥芯片有关的不触发故障	123
实例 38	HP V3000 不触发	123
实例 39	DELL 640M 不触发	125



实例 40	ThinkPad T41 进水不触发 .....	129
实例 41	ASUS Z99 不触发 .....	131
实例 42	ASUS Z99H 不触发 .....	134
实例 43	HP DV2000 不触发 .....	135
<b>第 5 章</b>	<b>笔记本电脑触发后不能正常显示类故障的检修 .....</b>	<b>137</b>
5.1	硬启动故障导致的开机无显示 .....	138
实例 44	ACER 3680 进水不触发 .....	138
实例 45	ACER 5570 触发掉电 .....	139
实例 46	HP DV6500 触发掉电 .....	140
实例 47	HP DV2000 触发掉电 .....	144
实例 48	HP TX1000 触发后掉电 .....	145
实例 49	HP NC6000 触发掉电 .....	148
实例 50	DELL D620 触发掉电 .....	149
实例 51	ThinkPad T41 开机无显示 .....	150
实例 52	BENQ S32 进水开机无显示 .....	153
实例 53	联想旭日 E255 开机无显示 .....	153
实例 54	TOSHIBA M20 开机无显示 .....	157
5.2	软启动异常导致的开机无显示 .....	159
实例 55	HP NC6000 开机无显示 .....	159
实例 56	BENQ S73 进水开机无显示 .....	161
实例 57	BENQ S53 开机无显示 .....	163
实例 58	DELL 6400 开机无显示 .....	164
实例 59	HP CQ50 开机无显示 .....	167
实例 60	HP TX1000 开机无显示 .....	168
实例 61	SONY CR13 进水开机无显示 .....	169
实例 62	DELL D630 开机无显示 .....	171
实例 63	HP DV2000 进水开机无显示 .....	172
实例 64	联想天逸 F41 开机无显示 .....	174
实例 65	ThinkPad T41 开机无显示 .....	176
实例 66	ACER 3600 开机无显示 .....	177
实例 67	联想 N440 一长两短报警 .....	178
实例 68	ThinkPad T43 开机无显示触发掉电 .....	179
实例 69	COMPAQ V3500 开机无显示 .....	180
实例 70	ThinkPad T43 挡 LOGO .....	185
	关于软启动的检修总结 .....	187
5.3	显卡导致开机不能正常显示 .....	188
实例 71	DELL D620 开机无显示 .....	188
实例 72	HPCQ 60 开机无显示 .....	189



实例 73	HP DV2000 开机无显示 .....	190
实例 74	HP DV2000 加强散热延长返修时间 .....	194
<b>第 6 章</b>	<b>笔记本电脑开机无显示之外故障的维修 .....</b>	<b>197</b>
实例 75	ACER 5570 键盘有几个按键不能使用 .....	198
实例 76	SONY VGN FS 间歇性不能触发 .....	199
实例 77	联想天逸 F31 无声音 .....	201
实例 78	ThinkPad T41 扬声器时而有声，时而无声 .....	202
实例 79	ThinkPad X60 报 0190 错误 .....	203
实例 80	ThinkPad T4 充电灯长亮 .....	205
实例 81	HP NC6000 不能充电 .....	206
实例 82	HP DV6000 单独使用电池能放电，但不能触发 .....	207
实例 83	ACER 5570 充、放电异常 .....	209
实例 84	DELL Vostro 1000 不能充、放电 .....	210
实例 85	ThinkPad X60 不能充电 .....	211
实例 86	SONY VGN-C22H 开机无显示 .....	213
实例 87	联想 F41 无线网卡不能使用 .....	214
实例 88	HP DV2000 无线网卡不能使用 .....	215
实例 89	SONY VGN-CS22HW 不能引导进入系统 .....	216
实例 90	HP NC6400 开机反应很慢 .....	217
<b>附录 A</b>	<b>Intel ICH9 电源管理信号描述 .....</b>	<b>223</b>

# 第 1 章

## 笔记本电脑主板介绍

- ◎ 笔记本电脑的供电方式
- ◎ 笔记本电脑的显示
- ◎ 笔记本电脑主板的芯片组
- ◎ 笔记本电脑主板的硬启动和检修
- ◎ 笔记本电脑主板的软启动和检修



因为笔记本电脑的便携性所以注定了其与台式电脑的区别，尤其在供电方式和显示输出部分。台式电脑采用 ATX 开关电源为主板供电，有 12V、3.3V、5.0V 等几组供电输入主板，再通过主板上的 DC-DC 电路分别产生芯片组和其他元器件需要的工作电压。笔记本电脑通常使用交流适配器产生 19V 直流电输入主板，再通过笔记本电脑主板上的各组 DC-DC 电路分别产生芯片组和其他元器件需要的工作电压。

显示输出部分就更加不同，台式电脑通常采用 PCI-E 独立显卡输出显示信号，由 VGA 接口或其他接口传输到显示器。笔记本电脑通常采用 BGA 封装将显卡焊接在主板上，输出 LVDS 信号到 LCD 显示屏。本章将对笔记本电脑主板进行简单介绍。

## 1.1 笔记本电脑的供电方式

笔记本电脑通常由适配器和电池提供工作所需的电压源，这两组电源分别独立为主板供电。在用适配器供电时，有相关电路限制适配器电压进入电池，同时也会断开电池供电线路，以保护电池。在用电池工作时，也有相关的电路阻止电池电压进入适配器端，防止损坏适配器。在笔记本电脑主板上一般把这个电路称为笔记本电脑的保护隔离电路。

保护隔离电路是电源进入主板的第一个电路，起着保护和切换的作用。在用适配器工作时，当适配器供电突然丢失可以自动切换到电池为主板供电；在用电池供电时，如果接入适配器供电则会自动切换适配器为主板供电。

下文将以 HP DV2000 的主板来讲解笔记本电脑主板的保护隔离电路。

适配器供电通过电源接口 DCIN1 接入主板，输入电压首先到达 U58，如图 1.1 所示。U58 是增强型 P 沟道 MOS 管，要求栅极电压比漏极电压低才能导通。当 AD\_OFF# 为低电平时，Q18 处于截止状态，Q19 的 B 极保持着高电平，故 Q19 保持截止状态。U58 的栅极电压为 R328 和 R352 将 AD\_JK 分压后的电压。假定适配器输入电压为 18.5V，U58 的栅极电压则为 6.2V，所以能顺利导通输出 AD+。

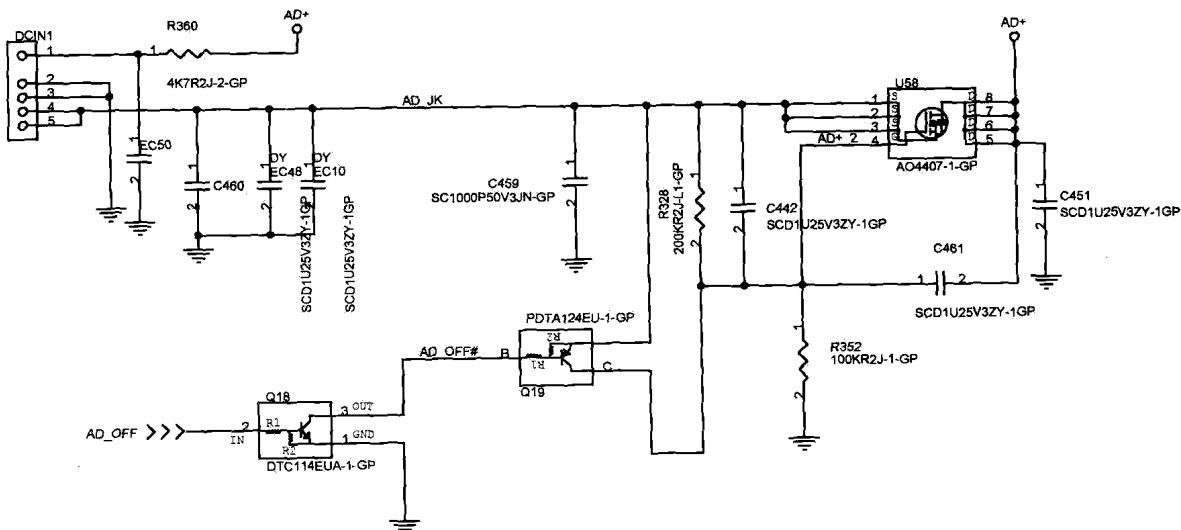


图 1.1 HP DV2000 主板的适配器接入电路



如图 1.2 所示, AD+ 送达 U4 的漏极, 其栅极由充电芯片 MAX8725 控制。当 MAX8725 的 DCIN 和 ACIN 都正常输入时, MAX8725 会输出低电平的 PDS 驱动 U4 的栅极, 使其导通输出 DCBATOUT, 即系统主供电。同时 MAX8725 会输出高电平的 PDL 到 U5 的栅极, 使 U5 保持截止状态, 以保护电池。

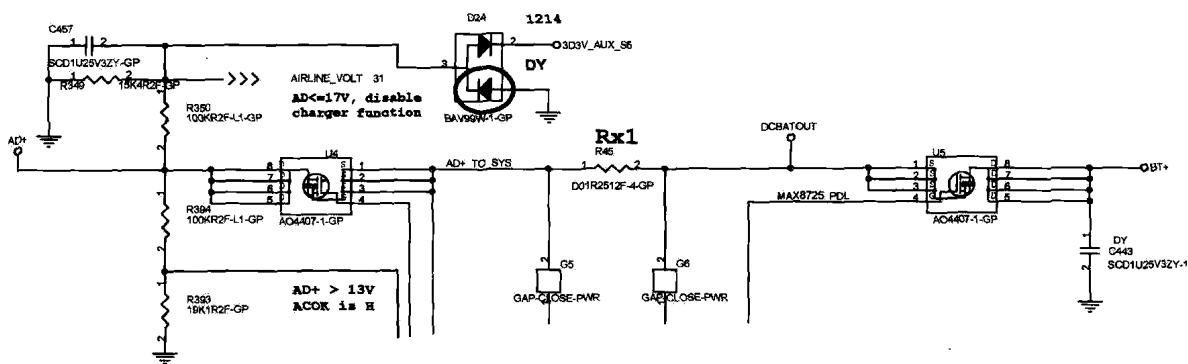


图 1.2 HP DV2000 主板的适配器电池切换电路

当用电池单独为主板供电时, 电池电压 BT+ 经过 U5 产生 DCBATOUT 作为系统主供电。MAX8725 会将 PDS 的电压抬高使 U4 截止。电池接口信号分别是电池电压 BT+、电池温控 BT\_TH 以及与 KBC 通信的 I<sup>2</sup>C 总线 KBC\_SCL0 和 KBC\_SDA0, 如图 1.3 所示。

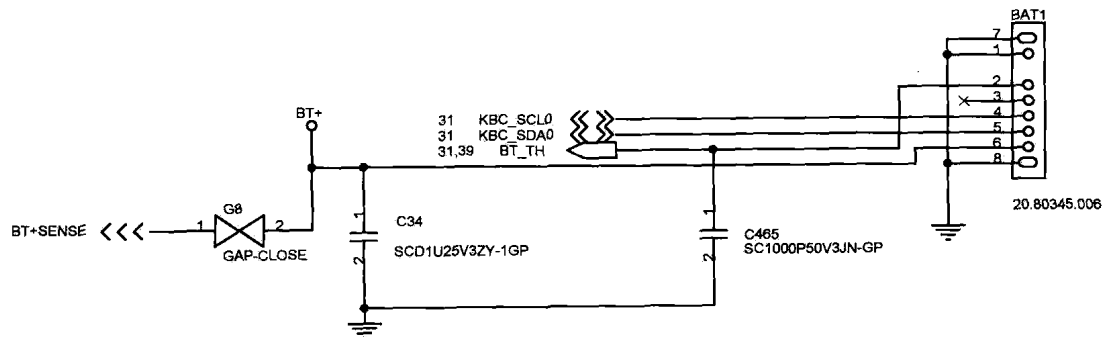


图 1.3 HP DV2000 主板的电池接口

## 1.2 笔记本电脑的显示

笔记本电脑的显示输出有多种方式, 有通过屏线发往 LCD 屏的 LVDS 信号, 也有 VGA、HDMI 等输出接口。各组显示信号相互独立, 有时 VGA 输出能正常显示, 但以此不能证明 LVDS 模块也能正常显示。

通常笔记本电脑显示屏部分需要的工作条件有液晶面板的工作电压、高压条供电、亮度调节、LCD 屏 I<sup>2</sup>C 总线和 LVDS 信号等。HP DV2000 主板的屏线接口的信号定义如图 1.4 所示。VGA\_TXAOUT0- 和 VGA\_TXAOUT0+ 等就是显卡发来的 LVDS 信号, 通常它们对地阻值都相差无异。DCBATOUT 为高压条提供工作电压, 这是点亮背光的基础。LDDC\_CLK 和



LDDC\_DATA 是 LCD 屏的 I<sup>2</sup>C 总线，系统通过这些信号线读取 LCD 屏的参数和信息，如厂家、分辨率等。LCDVDD\_S0 是 LCD 面板供电。BLON\_OUT 是背光开启的使能。BRIGHTNESS\_CONN 是亮度调节。

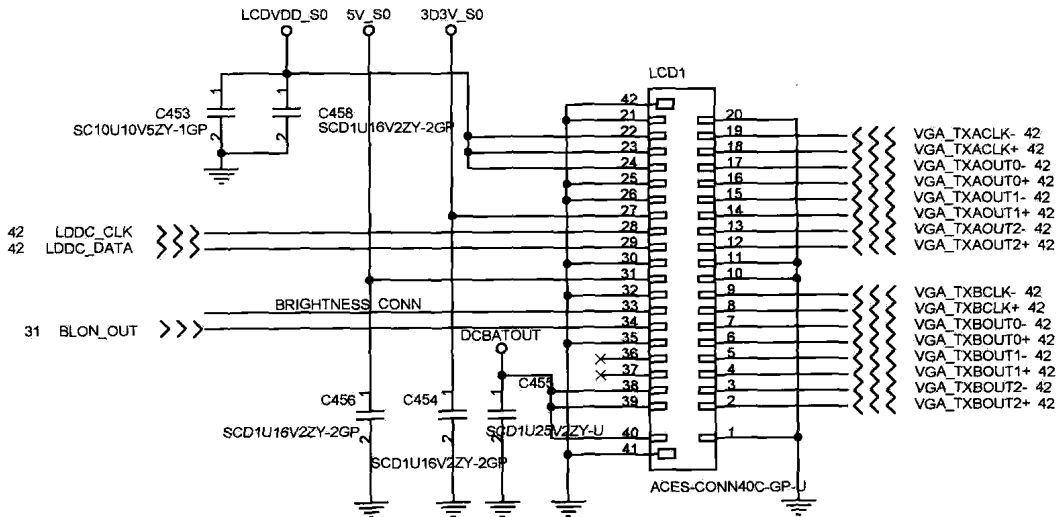


图 1.4 HP DV2000 主板的屏线接口的信号定义图

HP DV2000 主板的 VGA 接口定义如图 1.5 所示。5V\_CRT\_S0 是 VGA 接口的 5V 供电。三基色信号分别是 CRT\_R、CRT\_G、CRT\_B。VGA 接口的 I<sup>2</sup>C 总线是 DDC\_DATA\_CON 和 DDC\_CLK\_CON，系统通过这组信号线获得连接到 VGA 接口的设备信息。行场信号是 JVGA\_HS 和 JVGA\_VS。

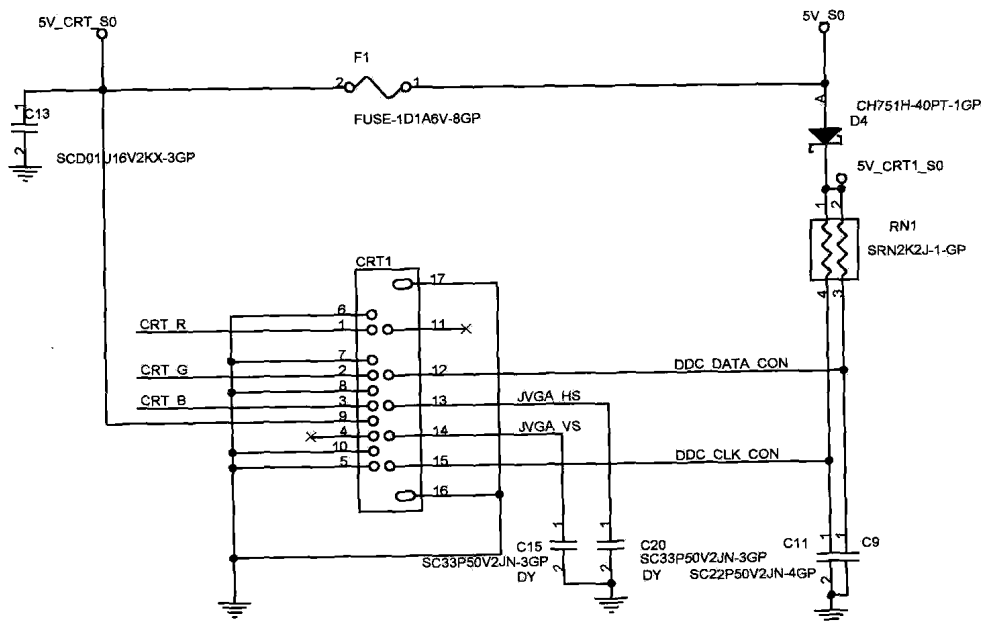


图 1.5 HP DV2000 主板的 VGA 接口定义图



笔记本电脑的常见 HDMI 接口定义如图 1.6 所示。HDMIDAT 和 HDMICLK 是 HDMI 接口的 I<sup>2</sup>C 总线，用于获取连接设备的信息。HDMI\_R\_TX0-等是 HDMI 信号线，HDMI\_DETECT 是 HDMI 设备接入信号，+5VS 是 HDMI 接口供电。

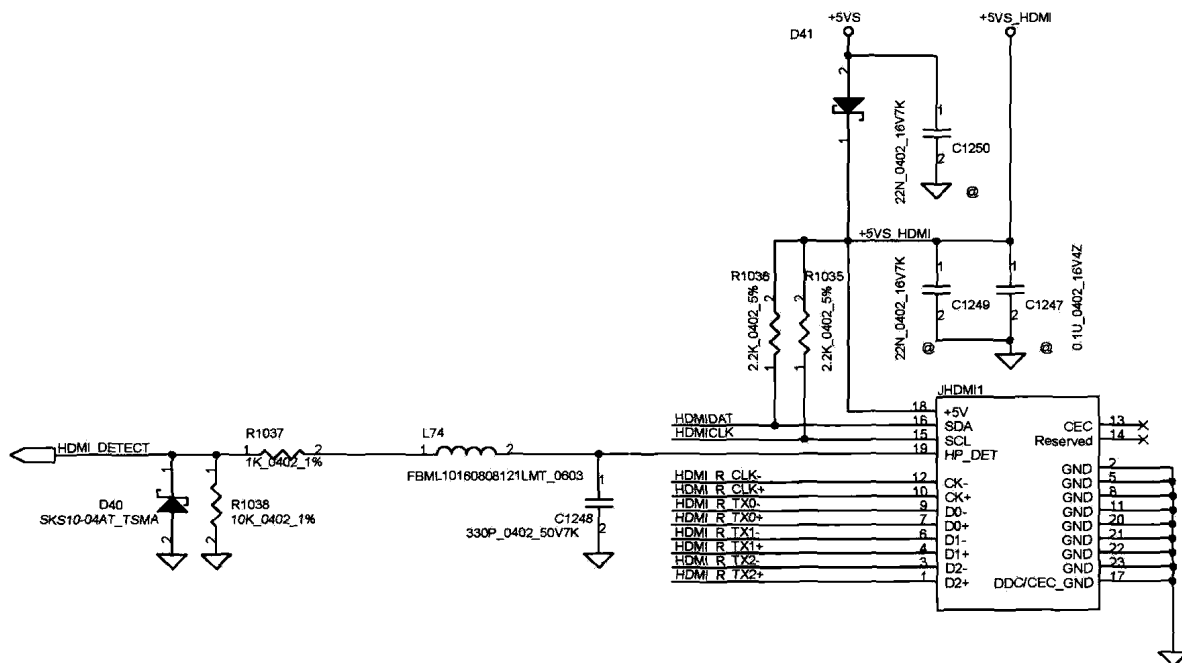


图 1.6 笔记本电脑的常见 HDMI 接口定义图

有些笔记本电脑采用独立显卡，也有些采用集成显卡输出显示信号。HP DV2000 的独立显卡机型就是采用 NB8M-GS 显示芯片输出 LVDS、RGB CRT 和 SVIDEO 信号，如图 1.7 所示。

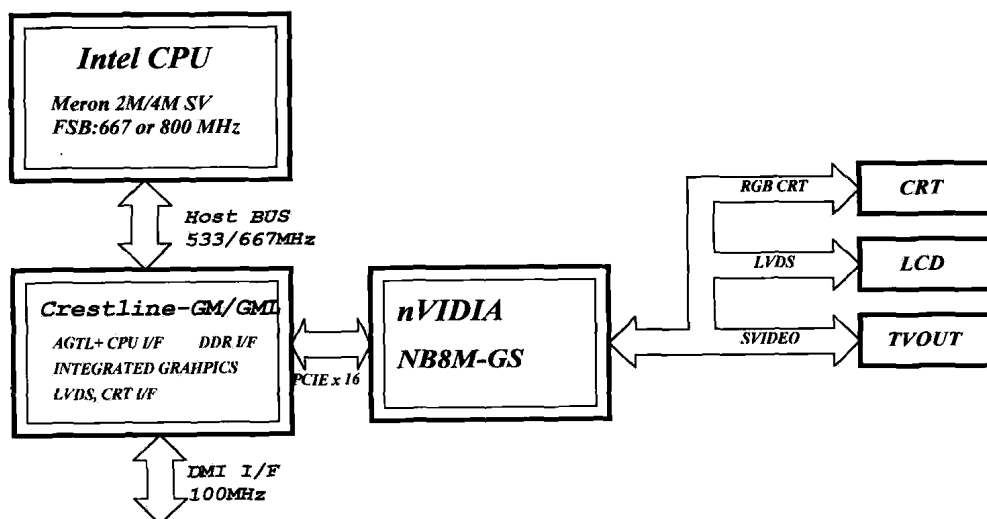


图 1.7 HP DV2000 独立显卡机型架构图





集成显卡的机型则是由北桥内置的显示模块输出显示信号。945GM 的显示信号输出如图 1.8 所示。

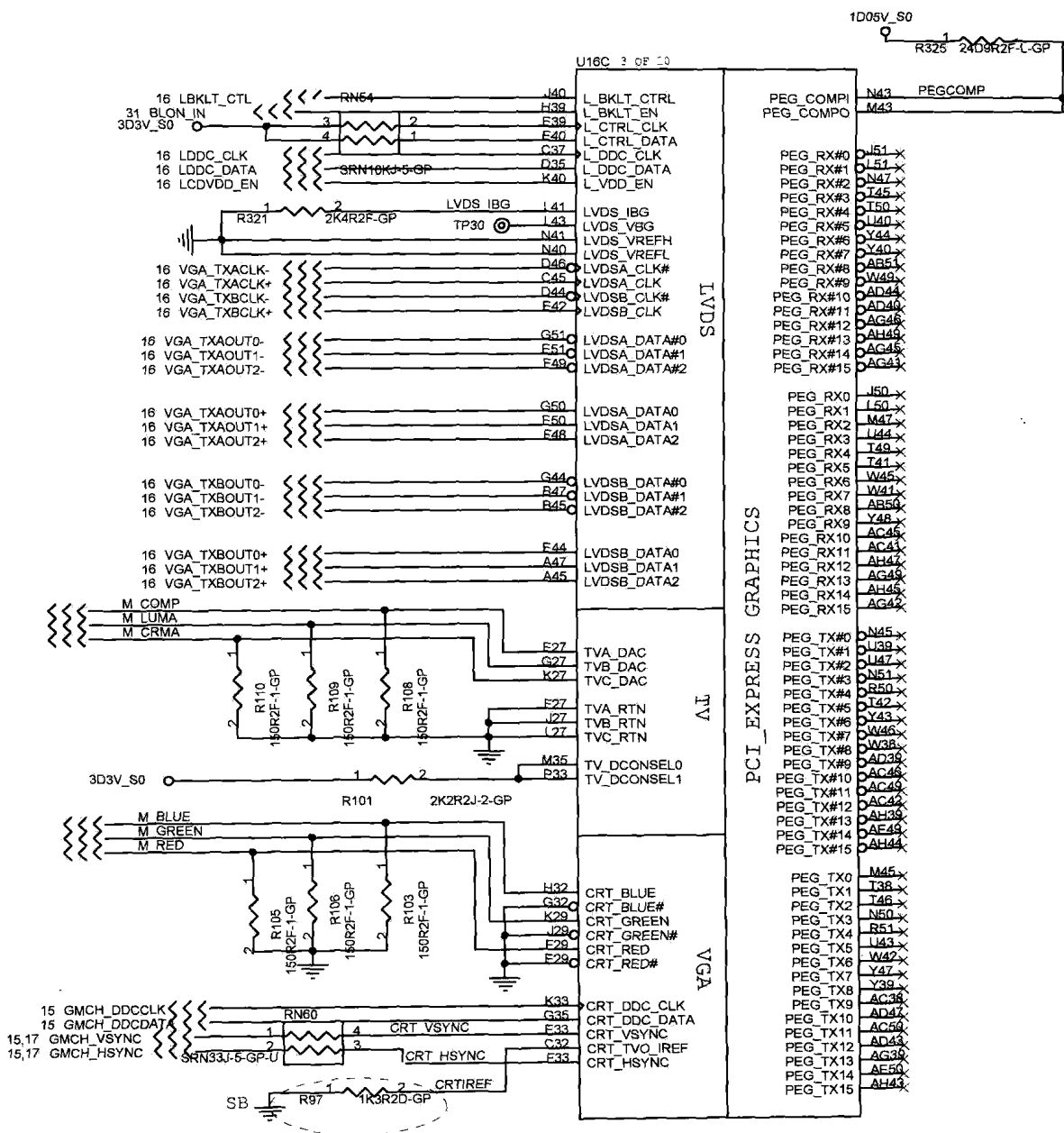


图 1.8 HP DV2000 集成显卡 (即 945GM) 的显示信号输出

### 1.3 笔记本电脑主板的芯片组

笔记本电脑主板是笔记本电脑的基础, 承载了各种设备, 提供各种接口, 提供系统工作