

2009电子（纸）阅读器测试报告

□ 中国出版科学研究所

DOI: 10.3772/j.issn.1673-2286.2010.06.004

1 测试背景和目的

2008年底，第一次电子（纸）阅读器测试报告发布，广受业内关注。

2009年，在传统印刷媒体面临更大挑战的同时，电子（纸）阅读器随着3G无线技术、手写功能、资源建设等的发展，自身也快速发展起来，不断提升着核心竞争力，使更多人感受到这个新兴阅读终端强劲的发展势头。在此背景下，我们进行了第二次电子（纸）阅读器的测试。在测试过程中，新产品上市新闻不断，说明这个产业正在快速形成中，以致我们的测试无论怎样努力，都未能涵盖全部产品。

我们希望通过在目前市面上主流产品的测试，梳理出电子（纸）阅读器的主要技术指标和功能，及主要的对比数据，从而为生产厂商、消费者提供一个基本的参考资料。由于受到技术更新过快、测试手段不够完备、测试者水平的限制，本次测试尚有许多不尽如人意之处，恳请读者提出宝贵意见。

2 测试内容及方法说明

2.1 测试机构说明

两次测试均由国家级多媒体数字出版实验室组织实施。实验室成立于2006年4月，由财政部投资建设，是目前国内唯一一家国家级数字出版实验室，主要从事数字出版相关技术产品的测试、数字出版调研、技术开发等。现有项目包括：国家知识资源数据库可行性论证、DPOK跨媒体复合出版系统研发、数字内容加工平台研发、全XML流程多样性出版服务研究、多媒体数字报纸使用功能测试、电子（纸）阅读器测试、电子辞典综合指标测试、POD市场调研、跨媒体出版实验中心等。

2.2 测试时间说明

本次测试起止时间为2009年10月至12月。

2.3 测试产品说明

(1) 产品选择方式：本次测试的产品均为课题组在中关村市场购买的正在销售的电子（纸）阅读器。由于受购买地点限制，在测试过程中，我们发现个别产品在我们购买时已经上市，但课题组在购买现场并未发现，造成遗漏；又由于受测试时间限制，本报告发布时，

更多新产品不断问世，但为了测试的严谨性，我们不可能将随时发布的新产品完全纳入测试范围。

其中，国外产品通过第三方供货商渠道购买，以便与国内产品作相关比较。

(2) 产品购买时间：2009年10月。

(3) 其他说明：所选产品上市时间为2008年下半年到2009年10月，其中翰林V3虽为2007年上市，但因其领先的设计和及时发放固件升级包，使得这款产品至今仍在国内市场占有很大份额，因此被我们纳入评测范围。

表1 产品型号及上市时间

序号	产品型号	上市时间
1	翰林V3	2007年10月
2	IRexDR1000S-XW-GR	2008年10月
3	Foxit eSlick FE-01	2009年5月
4	Kindle DX	2009年5月
5	汉王N518	2009年5月
6	翰林V5	2009年5月
7	汉王D21	2009年7月
8	SonyPRS-300	2009年8月
9	SonyPRS-600	2009年8月
10	Kindle global	2009年10月
11	龙源阅读器（M218C+）	2009年10月



图1 测试产品全家福

2.4 测试方法说明

考虑到产品本身的发展,本次测试在维持第一次测试方法的同时,增加了续航能力的测试,赋值评价也因考虑到提高统计数据的精确程度而将上一版的百分制改为四百分制(即满分为400分),整个测试从显示效果、支持格式、续航能力、使用功能、市场价格五个方面来对电子(纸)阅读器进行整体测试评价。其中市场价格作为非技术指标未计入综合排名。

(1) 显示效果: 占总比重的25%, 分值为100分

对比度和文字显示清晰度是黑白显示的电子(纸)阅读器最为关键的性能。显示效果测试按照文字清晰度感知质量指数(Q_c)为衡量标准, Q_c 分为1~10个不同等级,

从“完全不能接受”到“满意”,每一等级分值为10分,即 Q_c 级别越高,表明其文字清晰越度高,同时相应的得分也越高。

(2) 支持格式: 占总比重的25%, 分值为100分

经统计,目前市场上电子(纸)阅读器支持的文件及多媒体格式大概有40种左右,这其中常用格式有8种,而参与本次测试的11款产品,经统计共有40种文件格式可实现直读或通过PC端软件导入实现间接支持,涵盖了目前所有主流文件格式。按照满分值为100分计算,每个支持格式分值为2.5分,即拥有支持格式越多得分越高。本测试将文件格式分为:常用格式、专有格式、多媒体格式及其他格式四种。

测试方法: 课题组人员将40种

文件格式分别提取测试样本并一一拷入被测电子(纸)阅读器,从而统计出阅读器可以直接读取以及间接通过产品PC套件拷入后能够识别的文件格式的数量。支持格式具体情况如表2所示。

(3) 续航能力: 占总比重的25%, 分值为100分

续航能力评测是按每款产品在电池满航的情况下,以可持续阅读的页数为衡量标准。从测试结果中得知,对PDF文件的连续阅读页数除龙源阅读器(M218C+)外均维持在0~15000页内,每150页计为1分,故15000页共计100分。计算公式为:可阅读页数/150=所得分值,即产品在一次电池满航状态下可阅读页数越多则得分越高。

具体测试条件如下:

环境条件: 室温;

表2 支持格式统计情况

格式类别	数量	包含格式名称
常用格式	8	PDF\TXT\HTML\XHTML\DOC\EPUB\JPEG\CHM
专有格式	10	亚马逊: AZW\TPZ; 索尼: LRF(BBeB); 汉王: HTXT\CEI; 龙源: EBA\EBAML; 翰林: WOL; 方正: XEB\CEB
多媒体格式	5	MP3\WMA\AAC\AA\WAV
其他格式	17	PDB\PRC\EXCEL\PPT\LIT\RTF\BMP\DJVU\FB2\RAR\ZIP\MOBI\TIFF\LRC\PNG\GIF\ANIMATED GIF

文件格式：PDF；
电池规格：所有11款设备均在电池满航的情况下进行测试，其中除龙源阅读器（M218C+）的电
池为四节AA南孚无汞碱性电池以外，其余均为内置可充电电池。详细指标见表3。
测试详情：由课题组人员在电

阅读器，排名第三的是龙源阅读器（M218C+）。不过值得注意的是，本次测试的综合排名只涉及显示效果、支持格式、使用功能和续航时间4类指标，不包括工业设计和资源平台，也未包括市场价格，而后三者在电子（纸）阅读器的销售上具有明显的影响力。

以Kindle为例，由于Kindle的工业设计水准较高，还拥有亚马逊丰富的电子书资源，再加上其成熟的商业模式，在消费者心目中的地位仍无法撼动。而如果考虑价格因素，龙源阅读器（M218C+）以其低端的战略，也会有更好的表现。此外，即使是Kindle，也不具有电子（纸）阅读器最核心的显示屏技术，而是购买第三方技术组装成自己的产品；而从国产品牌来看，汉王的手写技术拥有自主知识产权。

表3 电池规格

序号	产品型号	电池规格	电池容量
1	翰林V3	3.7V锂离子充电电池	950mAh
2	IRexDR1000S-XW-GR	3.7V聚合物锂离子电池	1300mAh
3	Foxit eSlick FE-01	3.7V聚合物锂离子电池	1000mAh
4	Kindle DX	3.7V聚合物锂离子电池	1530mAh
5	汉王N518	3.7V聚合物锂离子电池	1500mAh
6	翰林V5	3.7V锂离子充电电池	1000mAh
7	汉王D21	3.7V聚合物锂离子电池	1500mAh
8	SonyPRS-300	3.7V聚合物锂离子电池	约为840mAh
9	SonyPRS-600	3.7V聚合物锂离子电池	约为840mAh
10	Kindle global	3.7V聚合物锂离子电池	1530mAh
11	龙源阅读器（M218C+）	4节1.5V南孚LR6AA（可更换其他AA类电池）	按10欧连放测试，至少相当于4节1900mah的可充电AA电池，总电量约等于7600mah

3.2 使用功能、支持格式：国内外品牌各有侧重

池满航状态下持续翻阅测试样本，待出现低电提示和因电量耗尽而自动关闭的情况后记录阅读页数。

说明：Kindle两款产品均在未开启无线功能状态下进行测试；

龙源阅读器（M218C+）电池为四节AA南孚无汞碱性干电池，由于测试过程中，当消耗1/4的电量后，持续翻阅页数已达到了14000页，预计最终将远超过15000页。故按满分100分处理。

(4) 使用功能：占总比重的25%，分值为100分

我们从四个方面对使用功能进行测试，即基本功能、辅助功能、扩展功能和特色功能。各测试指标按照重要性的不同分为重要衡量指标（5分）和一般衡量指标（2.5

分）两档。重要衡量指标是指电子（纸）阅读器相对于纸质书和各种移动终端阅读器所具备的独特优势。

测试方法：课题组人员采用人工手段根据27个测试指标一一进行单项功能测试。具体赋值标准如表4所示。

3 测试基本结论

3.1 综合排名：国产品牌优势明显

从综合排名来看，国产品牌的电子（纸）阅读器具有明显优势。前三甲里，国产品牌占两席，其中排行第一的是国产汉王D21

国内外产品由于起点不同，展现出各自特色：国产品牌注重功能齐全，国外品牌注重资源建设和版权保护。在第一次测试中，国外品牌支持格式普遍不多，主要原因是类似Kindle这样的产品拥有亚马逊自己的专有资源平台，为推动自身电子书的销售，也为了保护版权，更强调专有格式的应用；国内品牌由于硬件厂商与资源平台拥有者经常不是一家，因此比较注重对各种格式的支持。然而经过一年的发展，国内外产品在支持格式数量上的差距正在缩小，尽管国内优势依然明显，但国外品牌支持格式数量的大幅提高仍然引人注目，其中不乏已拥有专有资源平台的产品。在国产新一代产品中，专有格式及拥

表4 使用功能赋值标准

内容				赋值标准
使用功能	基本功能	更改字体		2.5
		字体缩放		2.5
		图片缩放		2.5
		横/纵向翻转功能		2.5
		PDF流式排版 (reflow)		5
		书签		2.5
		批注		2.5
		全文检索		5
		全目录检索		5
		文件列表排序功能		2.5
		文字输入	手写	手写识别 5
			笔迹笔	5
			键盘	2.5
	辅助功能	实时翻译功能		5
		语音合成 (TTS)	朗读	5
			快进/倒退/暂停	5
	扩展功能	WIFI/GSM/CDMA		5
		共享功能		2.5
		支持扩展存储卡		5
		音频播放功能		2.5
		USB传输端口	1.1	2.5/5
			2.0	
	特色功能	刷新		5
		自动升级功能		5
		辞典		2.5
		Whispersync		2.5
		多国语言支持 (2个以上)		2.5
		重力感应技术		2.5

有DRM (数字版权管理) 技术的格式数量有一定上升, 说明厂家开始意识到版权保护对这个产业的重要性。不过, 就目前情况看, 尚不能判断建设自己专有资源平台和仅提供多种兼容格式的硬件这两种发展

模式孰优孰劣。

3.3 e-Ink成显示屏技术绝对主导

相比2008年多种显示技术的群

雄逐鹿, 2009年e-Ink技术几乎主导了整个电子 (纸) 阅读器显示屏的市场。参与测试的11款产品中仅一款产品采用非e-Ink屏的高精度稳态白色TFT。

3.4 国际标准采用广泛, 国内标准尚未形成

国际标准文本格式如PDF、TXT在参与测试的11款产品中直读率达100%, 其中PDF格式相比2008年第一版测试中的直读比例提高了近60%, 而其他国际标准格式如DOC、EPUB等也有了明显的提升, 均超过50%。这表明国际标准文本格式被业界广泛采用。反观国内, 目前尚未形成统一的内容格式标准, 虽然各类专有文本格式很多, 但多为厂商开发自己使用, 被采用率不高, 即便是拥有国内80%电子书资源的方正阿帕比公司, 其格式也仅有汉王1款产品支持。

3.5 相对价格比较, 国产品牌过于昂贵

从国内产品的价格来看, 龙源阅读器 (M218C+)、Foxit eSlick FE-01、翰林V5、翰林V3、汉王D21、汉王N518的市场价格分别为1399、1800、1900、2200、2580、2980元, 与13843元的国民人均收入相比, 价格偏高。而国外的几款产品除iRexDR1000S-XW-GR价格较高, 约合人民币5916元 (870美元), SonyPRS-300、SonyPRS-600、Kindle global、Kindle DX折合成人民币的价格为1360元 (199.99美元)、2040元 (299.99美元)、1761元 (259美元)、3325元 (489美元)。与其几万美元的国

民人均收入相比，相对价格比国内品牌的价格要低得多。

4 综合排名及分析

综合排名是综合产品的显示效果、支持格式、使用功能、续航能力四个方面的表现后得出的，能够较全面地体现产品的性能指标。

式的支持，同时取消了音频播放，抢占低端市场的用意非常明显。毕竟，电子（纸）阅读器核心应用在于阅读，汉王不能提供比低端产品更好的显示效果和阅读体验，就可能失去对消费者的吸引力。

表5 综合排名

序号	产品型号	显示效果	支持格式	使用功能	续航能力	合计
1	汉王D21	68.1	37.5	75	87.2	267.8
2	Kindle global	84.3	35	50	98.3	267.6
3	龙源阅读器（M218C+）	75.3	35	45	100	255.3
4	KindleDX	75.2	35	57.5	68.7	236.4
5	汉王N518	65.0	35	67.5	67.5	235
6	翰林V5	73.5	57.5	37.5	64.2	232.7
7	翰林V3	78.0	57.5	25	35	195.5
8	Sony PRS-600	48.0	30	55	40	173
9	IRexDR1000S-XW-GR	78.7	25	42.5	26.4	172.6
10	Sony PRS-300	73.4	15	25	50	163.4
11	Foxit eSlick FE-01	81.8	7.5	22.5	39.9	151.7

下面我们对每一款产品进行详细的分析和解读：

4.1 汉王D21 总分：267.8

汉王D21以总分267.8的成绩，雄居电子（纸）阅读器综合排行榜首，凸显我国电子技术的成就。与第一次测试相比，汉王的产品从第十跃居第一，短短一年时间就有这样的提升，让我们感到非常振奋。

汉王公司在过去一年里投入了非常大的人力和物力，在购买版权图书及渠道推广方面取得了令人瞩目的成绩，市场反响很大，产品本身的功能也非常丰富（尽管也有过版权纠纷）。同时汉王D21也将其先进的手写功能植入到电子（纸）

阅读器，可以使用专用触笔在设备上做记录、批注、撰写文本等工作。电池的续航能力较长，这是国内唯一一款拥有电源优化管理功能的产品。在连续PDF翻页测试中，最终结果为13080，这与汉王拥有电源管理及良好的低耗能设计有关，此项创新值得肯定。

但汉王产品的表现并非完美无缺。其显示效果排名就过于靠后，按照文字清晰度感知质量指数Q_c的评定标准（6分以上为满意），汉王两款产品的表现均非常一般。此外，其产品为小尺寸屏幕，优点在于便携和相对于大尺寸屏更低廉的生产成本，但缺点也非常明显，如不适合图片文件。反观拥有相同屏幕尺寸的Sony prs300，可能正是出于这样的原因，干脆取消了对图片格

4.2 Kindle global 总分：267.6

Kindle global在显示效果和续航能力上的表现非常出色，分列这两个单项排名的第一、第二。另外，Kindle系列产品过去在支持格式上的劣势，在新一代产品上取得了非常大的进步。特别是对PDF格式直读的变化，代表着亚马逊对开放资源的严格限制有所松动，不再为其专有资源而一味地推广其专有格式。

在使用功能方面，Kindle global表现中规中矩，但在网络及特色功能方面得分较高，这些功能可以更好地挖掘其资源平台的潜力，也充分说明国外产品注重资源平台建设。

综上所述，贝索斯凭借其特有的“迅速做大”理论将Amazon推向了世界最大网络零售商的位置，现在这一点仍然可以在Kindle系列产品的推广中找到类似的影子：不惜赔本换取出版商的版权资源，不收取任何无线网络费用，取消对开放资源的限制（目前仅PDF）等等。尽管2010年Kindle会面临众多竞争对手的挑战，但在本次测试中，Kindle再一次走到了竞争者前面。

4.3 龙源阅读器(M218C+) 总分：255.3

龙源阅读器(M218C+)本是一款低端产品,能跃居综合排名第三的最主要原因在于其创新性地采用了可更换普通AA电池的设计,结果大大增加了电池的容量,从而很好地弥补了液晶屏阅读器续航能力差的问题,使其在续航能力上远远超过其他参与测试的产品。此外,丰富的支持格式,较好的显示效果,也给予其加分不少。如果考虑到性价比因素,龙源阅读器(M218C+)可能会有更好的排名。但由于性价比不是我们这次测试的目的,因此我们虽然在后面分别列出了性能和价格的排行,但未具体做性价比排行,此排行我们留给读者自己去思考。

另外值得一提的是,龙源阅读器(M218C+)捆绑了龙源期刊网的资源,用户购买产品后可免费阅读一年期刊。目前龙源正在为阅读器搭建专有期刊资源平台。截至2009年底,该平台有大约100套主流杂志,其文件格式多为EBAML。同时,龙源期刊网本身的期刊数量大约在3000种左右,且90%以上都拥有TXT版,即便仅按月刊计算,龙源期刊网一年能够提供的各类免费杂志约达3.6万册,数量可观。

我们希望龙源阅读器在角逐低端市场的同时,能在工业设计上给予更多的关注,这或许能给予其带来更好的品牌形象和销售成绩。

4.4 Kindle DX 总分 236.4

Kindle DX在许多方面与Kindle global有相似之处,但因为其针对的消费群体主要是学生和专业人士,因此在使用功能上更为丰富。

作为一款大尺寸阅读器,其续航能力是值得关心的问题。Kindle DX可以轻松满足至少1个星期的阅读需求,这与另外一款参与本次测试的大尺寸产品iRexDR1000S相比优势明显。综合客观的黑白对比度及主观文字清晰感知度的显示效果测试,Kindle DX的表现在11款产品中位于偏上的位置,得分也远高于“满意分值”6分的标准。综上所述,Kindle DX是一款性能上乘的产品,在各个方面的表现都比较出色,但由于在技术指标上缺乏绝对优势,使得总分与前三名有一定差距。

总结起来,Kindle DX具备以下优点:资源丰富,营销模式成熟;大尺寸屏幕,阅读舒适度很高,续航能力远远超过同类大尺寸产品;基于互联网的超强搜索功能,可同时关键字进行本地及远程搜索;基于无线网络的Whispersync功能,使得版权电子书的共享成为可能。但大尺寸屏幕缺乏手写输入确实不太方便,尤其是体积过大且不适合手持的时候,这一问题将尤为突出。此外,Amazon公司率先在此款产品上使用PDF直读功能,标志着过去只能下载和购买自有内容资源的Kindle系列产品第一次向开放资源妥协,之后在最新的Kindle global固件中也做了相同的改动。从某种意义上说,这也许是Amazon向国际市场进军的信号,值得国内厂家关注。

4.5 汉王N518 总分: 235

汉王N518除在续航能力上与汉王D21有较大差距以外,在另外三个指标上二者相差不多。汉王N518秉承了汉王产品一贯优秀的表现:

使用功能丰富,笔触功能强大,局部刷新功能提高了翻页响应速度。同时汉王N518也遭遇了与汉王D21相同的问题,就是显示效果相对一般,即黑白表现能力在与11款同类产品的对比中稍显不足,尤其是在对比度方面与其他产品差距较大。

汉王N518在使用功能和续航能力上占有一定优势,但撇开性能指标,在价格上要比其他同档次产品贵出很多。

4.6 翰林V5 总分: 232.7

翰林V5保留了翰林V3在使用功能方面的实用性以及翰林产品一直傲视群雄的文件解码能力。翰林V5支持格式非常全面,名列第一,而且在电池容量及屏幕显示效果方面也相对翰林V3有了明显提高。需要指出的是,翰林V5在硬件配置上较翰林V3有了一定升级,因此响应速度也相应得到提升,但由于此次测试未考虑硬件因素,因此在综合排名上无法体现这一进步。另外,在显示效果测试中,翰林V5也是6款国产品牌中唯一具备连续阶调能力的产品,但由于在整体显示效果上不够出色,因此显示排名仅为第六。尽管综合得分不高,但由于翰林V5是国内第一款将上代高端产品的成熟技术成功反哺于低端产品线的产品,其战略意义远远大于产品本身。

4.7 翰林V3 总分: 195.5

翰林V3从任何角度来看,都是翰林V5的放大版,支持格式与翰林V5并列第一,但因为上市时间较早,因此在硬件配置和使用功能上有些落后。同时翰林V3内置电池的

容量仅为900mAh, 导致其续航能力不理想。但翰林V3在显示效果方面却是国产品牌中第二好的, 这对于一款已经上市一年以上的产品来说, 实属不易。总的来说, 这款产品尽管综合得分不高, 但因翰林V3是2007年推出的一款产品, 其众多理念在当时是非常具有前瞻性的, 如多种语言支持(目前仍是国产品牌最多的)、经典的键盘布局、众多的支持格式(目前全球第一)等等, 这些功能或多或少影响着国内其他品牌的设计理念。如2008年前, 在国内几乎所有5寸以上产品中都能看到翰林键盘的经典式布局的影子, 而支持格式也一直是国内品牌的优势之一, 国内产品直到2009年才纷纷推出能够超越翰林V3的产品, 这更体现出其设计理念的领先。而测试引入这款上市时间较早的产品, 也是看中了翰林V3的参照价值, 这样我们能够从与翰林V3的对比中看出国产品牌在2009年中的进步。

4.8 SonyPRS-600 总分: 173

Sony PRS-600是全球第一款支持手指触控的e-Ink产品。测试中, 课题组测试人员也确实感受到了触控功能的便捷。同时, 这款产品的响应速度很快, 除个别文件第一次打开耗时较长外, 无论翻页速度还是菜单响应速度都十分理想。方便的触摸功能加上良好的响应速度, 使得这款产品的操作感受非常流畅。

但Sony此款产品无论在续航能力、显示效果还是使用功能上的缺陷也十分明显。首先, 虽然加入了触控功能, 但产品的能耗却大大

增加; 另外在研究内部构造过程中, 课题组发现这款产品的电池容量是所有产品中最低的, 仅约850mAh, 这对于一个需要强大电能支持触控功能的产品来说, 确实有点不可思议。其次, 为了实现触控功能, Sony公司在e-Ink屏幕的表面又加装了一块压磁感应的透明基板, 由于这块基板的透光性不佳, 使得e-Ink屏幕的良好显示效果完全丧失优势, PRS-600也是本次测试中唯一显示效果未能达到“满意标准”的产品。

4.9 IRexDR1000S-XW-GR 总分: 172.6

IRex产品市场定位历来不是普通消费者, 而是高端人群或专业人士。IRex产品的扩展性很高, 可以根据用户的不同需要进行升级改造, 因此目前IRex公司在海外基本上以为企业或业内人士提供无纸化办公解决方案服务为主要业务, 而其系列产品因此便成了最理想的配套设备。我们此次测试对象只针对未进行功能升级或扩展的“裸机”, 因此该产品使用功能表现平平。然而在我们看来, 此款产品真正的硬伤是其续航能力, 连续翻页仅能达4000页上下, 在所有产品中排名垫底。这对于标榜环保节能的电子(纸)阅读器来说无疑有些名不副实。在其余两个指标上, IRex的表现也无法称之为亮丽, 因此综合排名自然不高。

4.10 SonyPRS-300 总分: 163.4

与同类产品相比, SonyPRS-300没有丰富的支持格式, 没有音频播

放, 没有无线传输, 没有手写, 甚至无法直读任何一种图片格式。这使得最终综合得分名列倒数第二。

但如果从Sony公司对此款产品低端定位来看, 这样的设计也在情理之中。为控制成本, Sony公司将这款产品精简到了极限, 仅保留阅读的基本功能, 而且在支持格式方面也大幅缩水, 但由于Sony自身拥有10万册以上的资源平台, 因此对于国外用户来讲, 支持格式并不是一个大问题。而对于国内用户来讲, 由于语言及格式上接受程度的不同, 使此款产品的可选资源数量较少。但即便是这样一款有明显缺陷的产品, 凭借Sony一向领先行业的工业设计和超低的市场价格(国外199.99美元), 以及强大的网络资源平台支持, 如Google的30万本免费扫描图书(epub格式), 仍受到消费者的喜爱。

4.11 Foxit eSlick FE-01 总分: 151.7

福昕公司专注于电子文档技术的研究和开发, 拥有一套完全自有知识产权的PDF核心技术, 提供PDF从生成、编辑、加工、搜索、显示、打印等一整套处理流程的解决方案, 是国内为数不多的面向全球市场的基础软件开发商之一。福昕将其在PDF软件开发方面的强大实力引入这款产品, 无论是切白边, 还是PDF流式排版, 甚至是对扫描PDF文件的阅读表现均属上乘。同时这款产品的硬件平台使用的是PVI元太科技的外包产品, 产品整合度很高, 因此在显示效果方面确实展现出e-Ink屏幕生产厂家的优势。但Foxit eSlick FE-01的整体表现还不够完美, 除显示效果以外,

其他所有指标均处于劣势，如续航能力、支持格式、使用功能等均不够理想，最终排名垫底。

5 分类排名及分析

5.1 显示效果排名

对比度和文字显示清晰度是黑白显示的电子（纸）阅读器最为关键的性能。本报告就目前市场上的11款国内外不同品牌和型号的电子（纸）阅读器，给出了对比度指标、文字显示清晰度感知质量指数，以及显示的黑白阶调层次数等因素的测试结果，并以此进行了显示质量比较。以下就不同方面内容予以报告。

5.1.1 文字显示清晰度

(1) 黑白对比度及背景白场亮度测试

依据第一次测试时确定的电子（纸）阅读器黑白对比度、背景白场亮度的定义，即：

黑白对比度

$$C_L = \frac{\int S(\lambda) \rho_w(\lambda) V(\lambda) d\lambda}{\int S(\lambda) \rho_{BK}(\lambda) V(\lambda) d\lambda}$$

(1)

白场亮度

$$Y_w = \int S(\lambda) \rho_w(\lambda) V(\lambda) d\lambda$$

(2)

式中， $S(\lambda)$ 为D65光源的光谱功率分布， $V(\lambda)$ 为标准观察者的视觉灵敏度函数， $\rho_w(\lambda)$ 和 $\rho_{BK}(\lambda)$ 分别为电子（纸）阅读器背景白场和文字黑状态下的表面光谱反射率。由于（2）式会随着照明光源的强度而变化，采用色度学中由Y转换为明度L的方法，并以L

为100对应照明光源的亮度，则用 L_w 表示白场的相对亮度。

仍旧采用第一次的测试条件，即垂直光照明，接收漫反射

光测量光谱反射率，所用仪器为AvaSpec2048光谱仪。由（1）、

（2）两式计算得到对比度、白场的亮度及相对亮度。

表6 电子（纸）阅读器产品编号及其对比度和白场亮度

产品编号	产品型号	UCINET	白场相对亮度	文字黑相对亮度
1	Kindle global	4.50	71.5	36.4
2	Kindle DX	3.82	70.0	39.0
3	Sony PRS-300	3.76	67.1	37.4
4	Sony PRS-600	2.22	67.4	52.7
5	汉王D21	3.35	67.4	39.8
6	汉王N518	3.11	67.3	41.1
7	Foxit eSlick FE-01	4.29	71.2	37.7
8	翰林V3	3.99	70.0	38.2
9	翰林V5	3.71	69.3	39.1
10	IRexDR1000S-XW-GR	4.06	70.9	38.5
11	龙源阅读器（M218C+）	4.17	57.2	29.5

电子（纸）阅读器产品编号及测试结果见表6；同时，为了分析优劣成因，将文字黑的相对亮度（亮度越低，黑的程度越高）也做了测量并记录在表6中。具体对比度见图2。

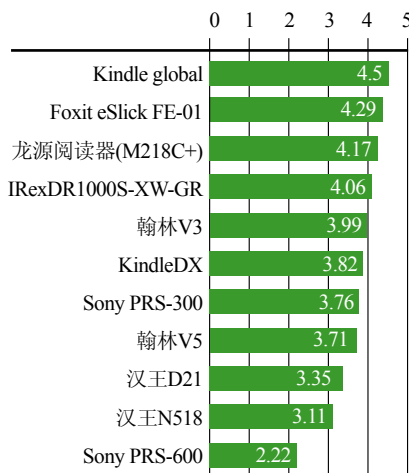


图2 各产品的亮度对比度

(2) 文字清晰度感知质量指数

首先，同前试验，在稳定的D65照明光场中，正常阅读条件相当的情况下，由数名观看者对其由黑白对比程度，以及背景白场特点所形成文字清晰程度进行优劣打分，并以平均分作为主观评价价值。汇总如下：

观测条件：照度—1500lx；照射光角度—45°；

反射光（观测光）角度—0°；观测距离—50cm左右。

样品近场：黑色（因不同样品边框颜色、深浅均不同，为了排除对观测视场的不同影响，均用中灰色纸遮挡住边缘）；

主观评价：分值—1-10（从完全不能接受到满意），其中6对应基本满意的感受，8则对应着较好的感受；

观测者—20人，其中，男9人，女11人。

进一步，将心理测评结果与表6中的亮度对比度 C_L 和白场明度 L_w 进行关联，同样表现为，视觉上的文字清晰度感知质量不仅与亮度对比度有关，且与背景白场的相对亮度有关。在线性相关下，得到文字清晰度的感知质量指数 Q_c 与 C_L 和 L_w 关系如下：

$$Q_c=1.31C_L+0.036L_w \quad (3)$$

由此，对11款产品的文字显示清晰度感知质量指数的计算结果见表7中数据和图3所示，表7中顺序按照测试产品编号排列。

表7 文字清晰度感知质量指数 Q_c

排名	产品型号	Q_c
1	Kindle global	8.43
2	Kindle DX	7.52
3	Sony PRS-300	7.34
4	Sony PRS-600	4.80
5	汉王D21	6.81
6	汉王N518	6.50
7	Foxit eSlick FE-01	8.18
8	翰林V3	7.75
9	翰林V5	7.35
10	IRexDR1000S-XW-GR	7.87
11	龙源阅读器 (M218C+)	7.53

从感知质量来看，所测试电子（纸）阅读器文字显示的感知清晰度优劣排序为（产品编号）：Kindle global、Foxit eSlick FE-01、IRexDR1000S-XW-GR、翰林V3、龙源阅读器（M218C+）、Kindle DX、翰林V5、Sony PRS-300、汉王D21、汉王N518、Sony PRS-600。此外，除Sony PRS-600

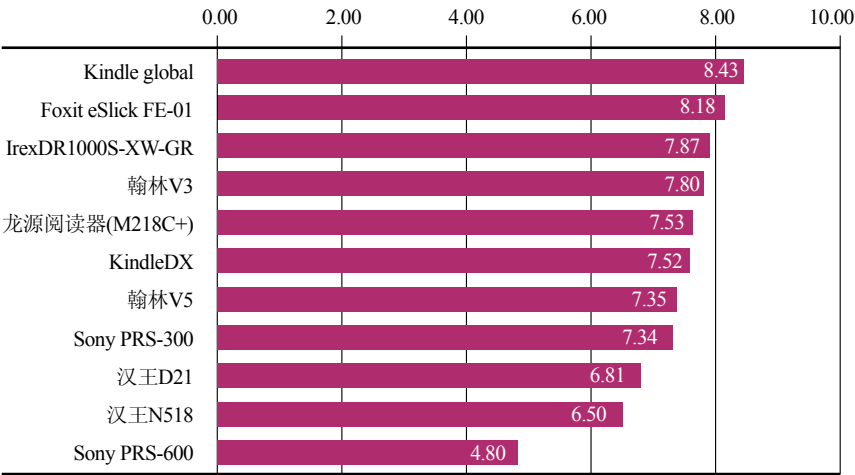


图3 各产品的文字清晰度感知质量

外，其余十款产品都已超过了基本满意的6值界限，表明达到了阅读要求。

需要说明的是，测试中为了避免产品不同边框的颜色对显示效果的影响，观测时用中灰色的边框遮挡了产品本身的边框。但实际使用中，产品边框的不同会对背景白和文字黑产生不同程度的影响，而上述方法并未对此计算。

③ 结果及分析

① 文字显示清晰度质量比较

数值表明，除Sony PRS-600外的所有产品都已超过了基本满意的6值界限，达到了文字阅读的视觉要求。其次，考虑到质量指数 Q_c 反映的是文字显示清晰度的视觉感知质量，在心理测评中的打分并没有分数级的精度。因此，利用表8中的 Q_c 数值评价产品该性能的质量时，最多保留到小数点后一位即可。于是，产品质量可排序为：

从数值上看到，IRexDR1000S-XW-GR、翰林V3、龙源阅读器（M218C+）、Kindle DX、翰林V5、Sony PRS-300产品的差距很小，表明它们有很接近的文字清晰度表现。

表8 文字清晰度感知量 Q_c 最终排名

排名	产品型号	Q_c
1	Kindle global	8.4
2	Foxit eSlick FE-01	8.2
3	IRexDR1000S-XW-GR	7.9
4	翰林V3	7.8
5	龙源阅读器 (M218C+)	7.5
5	Kindle DX	7.5
6	翰林V5	7.4
7	Sony PRS-300	7.3
8	汉王D21	6.8
9	汉王N518	6.5
10	Sony PRS-600	4.8

② 成因分析

测试表明，感知的文字清晰度，不仅与黑白亮度对比有关，而且与背景白场的相对亮度有关；此外，实验中还发现，感知的文字清晰度也与背景白场的色度（以呈现彩色的彩度体现）相关。正是多方面因素的影响，使得文字显示的感知清晰度质数 Q_c 的优劣顺序（Kindle global>Foxit eSlick FE-

01>IRexDR1000S-XW-GR>翰林V3>龙源阅读器(M218C+)>Kindle DX>翰林V5>Sony PRS-300>汉王D21>汉王N518>Sony PRS-600)不完全同于对比度客观测量值的优劣顺序(Kindle global>Foxit eSlick FE-01>龙源阅读器(M218C+)>IRexDR1000S-XW-GR>翰林V3>Kindle DX>Sony PRS-300>翰林V5>汉王D21>汉王N518>Sony PRS-600)。

各产品的白场、文字黑相对亮度和白场的色彩彩度见图4和图5。

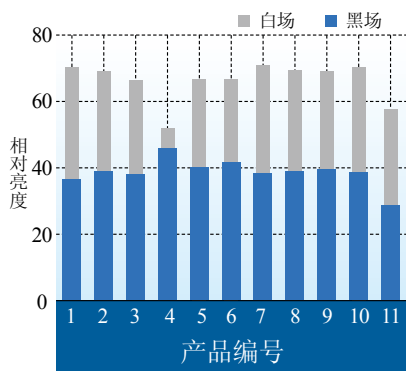


图4 各产品黑、白场的相对亮度

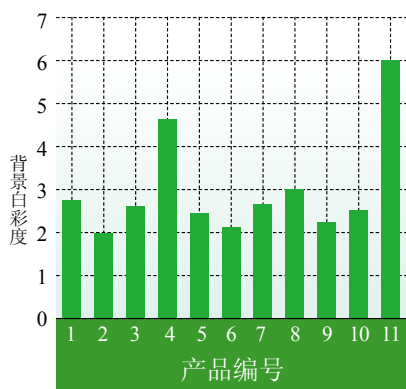


图5 各产品的背景白彩度

注：图4、5中产品编号如下：1. Kindle global、2. Kindle DX、3. Sony PRS-300、4. Sony PRS-600、5. 汉王D21、6. 汉王N518、7. Foxit eSlick FE-01、8. 翰林V3、9. 翰林V5、10. IRexDR1000S-XW-GR、11. 龙源阅读器(M218C+)。

这里需要特别说明的是龙源阅读器(M218C+)和Sony PRS-600的情况。

虽然龙源阅读器(M218C+)的对比度很高，排第3位；但从图4、图5看到，其白场相对亮度较低，且其背景白场有较明显的彩度，彩度达6，即偏离白色较明显。上一次的实验测评结论指出，彩度6对应着基本认可这个彩度对文字显示没有造成不利的影响。也就是说，彩度再大，就会产生文字阅读不舒适的感觉。

正是这两方面的相对不足，使其视觉上的文字对比清晰度质量降低到了第5位。该款产品具有最好的文字黑度(相对亮度最低)；遗憾的是，白场的低亮度和偏色阻碍了该优势的发挥。

从图4、图5可以看出，Sony PRS-600的情况是，背景白场的相对亮度是最低的，而文字黑的相对亮度又是最高，而且，背景白色也有一定的彩色程度，以上原因致使该款产品无论是对比度指标，还

是感知的清晰度质量指数都排在了最后。需要说明的是，该款产品表面具有明显的光泽度，在垂直表面方向观测时文字还较清晰，一旦偏离该方向，清晰度便明显降低。这也造成了视觉质量一项测评得分低于满意度 Q_c 为6的后果。

5.1.2 黑白阶调层次

显示器件具有表现介于背景白和文字黑之间的不同深浅黑白能力时，就具有了表现黑白图像或影像的能力。通常，这样的图像或影像为8位数字编码，即在影像数值上有256个黑白层次，称为256级阶调层次，影像数值在0到255间变化。制作数字从0到255连续取整变化的渐变影像，在各电子(纸)阅读器上显示，可从视觉上分开的深浅级数表征该产品所能表现的阶调层次数。

11款电子(纸)阅读器的测试结果列入表9中。

表9 显示的阶调层次

序号	产品型号	阶调层次
1	Kindle global	16级灰度，近似连续
2	Kindle DX	16级灰度，近似连续(如图6左所示)
3	Sony PRS-300	8级灰度，近似连续
4	Sony PRS-600	8级灰度，近似连续
5	汉王D21	8级
6	汉王N518	8级(如图6右所示)
7	Foxit eSlick FE-01	近似连续，但有突变的非连续级
8	翰林V3	4级
9	翰林V5	8级灰度，近似连续
10	IRexDR1000S-XW-GR	16级灰度，近似连续，但有级差混乱现象
11	龙源阅读器(M218C+)	16级

5.1.3 显示质量测评结论

(1) e-Ink市场份额迅速扩大，同类产品显示效果差别不大

2009年e-Ink产品几乎占领了市场的所有份额。这最直接的影响就是同类产品之间的显示效果非常接近：尤其是IRexDR1000S-XW-GR、翰林V3、翰林V5、Sony PRS-300产品的文字清晰感知度Q_c之间差距不超过0.5分。除了龙源阅读器（M218C+）和Sony PRS600外，其他产品具有较接近的背景白和文字黑特征；除了Sony PRS600外，其他产品的文字显示清晰度感知质量都达到了满意（对应Q_c值6-7）和较好（对应Q_c值8以上）的水平，能够满足文字阅读的视觉要求。此外，几乎所有产品的背景都较好地满足了文字阅读白背景的习惯，只是龙源阅读器（M218C+）产品的背景白阅读舒适度稍有牵强。

(2) 国产新一代产品，对比度相对不高

总的来看，与2008年测试产品相比，不再有对比度小于2和背景白偏色明显的产品。但从数据上看，国产的翰林V5、汉王D21、汉王N518的对比度要稍逊于国外同类产品。

(3) 国外产品都实现了视觉上的连续阶调，国内仅翰林V5具备此能力

11款产品中，国外产品几乎都实现了视觉上对通常黑白数字影像的连续阶调再现；国内产品则只有翰林V5达到了这一能力，其他产品则尚有差距。视觉上的近似连续，表明该产品较好地实现了8位编码黑白数字影像的连续阶调再现；而4级、8级或16级的阶调层次，则会

使黑白深浅的变化呈现断续的表现，使影像内容缺乏细节。

5.2 支持格式排名

表10 支持格式排名

排名	产品型号	格式分值
1	翰林V3	57.5
1	翰林V5	57.5
2	汉王D21	37.5
3	Kindle global	35
3	Kindle DX	35
3	汉王N518	35
3	龙源阅读器（M218C+）	35
4	Sony PRS600	30
5	IRexDR1000S-XW-GR	25
6	Sony PRS300	15
7	Foxit eSlick FE-01	7.5

5.2.1 支持格式国产品牌依旧占据三甲

仅从支持格式一项上来看，国产品牌依旧占有绝对优势，尤其是翰林的两款产品，即便翰林V3上市时间较早，但仍然以23种支持格式与翰林V5并列第一，紧随其后的是汉王D21。Kindle的两款产品的支持格式在本次测试中，取得了不错的成绩。

5.2.2 拥有DRM技术的格式数量有一定上升

当然，国产品牌在支持格式上并不是一成不变地求全不求精。从新一代产品中可以看出，专有格式以及主流的拥有DRM技术的格式数量有一定的增长，这说明厂家意识到了版权保护对于行业的重要性，努力建设自己的专有资源平台已经

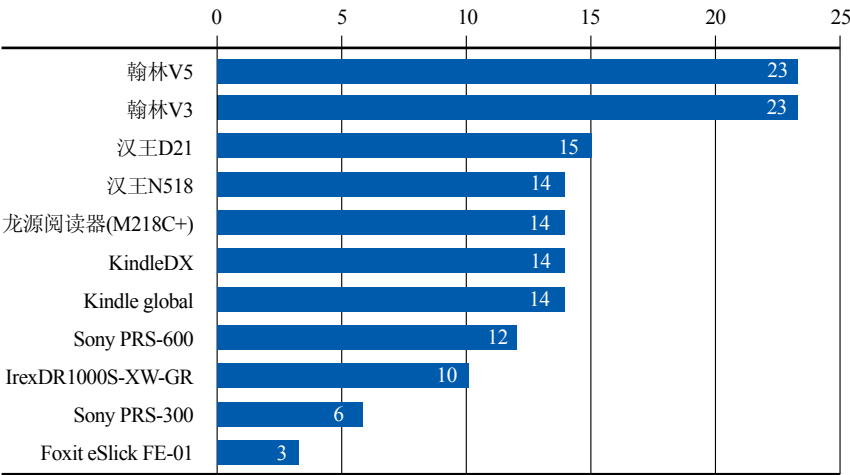


图6 支持格式统计图

成为许多厂家的共识，而逐渐引入自己的专有格式正是为实现这一目标所做的前期铺垫。

5.2.3 内容提供商携优质资源进入硬件市场

2009年龙源期刊网与广州金蟾合作，以易博士M218C+为硬件平台，捆绑龙源期刊网电子期刊资源的模式推出龙源阅读器（M218C+）。这对于国内众多资金并不雄厚的公司来说或许是一

个启发：在自己短时间内无法建立专有资源平台的情况下，寻求与内容提供商合作，一方面为内容提供商丰富了销售渠道；另一方面硬件厂商也得到了优质内容资源。如果能够做好版权保护，并进一步协调好内容资源与硬件的兼容以及双方分成模式等问题，即便不能旗开得胜，也可以凭借内容提供商原有的销售渠道及数字资源取得市场上的优势。

5.3 使用功能排名

表11 使用功能排名

排名	产品型号	格式分值
1	汉王D21	75
2	汉王N518	67.5
3	Kindle DX	57.5
4	Sony PRS-600	55
5	Kindle Global	50
6	龙源阅读器 (M218C+)	45
7	IRex DR1000S-XW-GR	42.5
8	翰林V5	37.5
9	翰林V3	25
9	Sony PRS-300	25
10	Foxit eSlick FE-01	22.5

5.3.1 国产品牌使用功能再拔头筹，创新着力点与国外有所不同

国产品牌继上一次测试之后再次拔得头筹，表明国内产品在阅读感受方面非常重视，比如手写功能，PDF流式排版，字体更改等。这与国外产品设计使用功能的着力点不同，国外品牌如Kindle系列，

多是围绕自身资源平台及优势功能而设计，例如可用于版权书籍共享的Whispersync，基于互联网的搜索功能以及自动升级等。从这些不同中我们可以看出国内外产品由于起点不同，渐渐展现出各自的发展特色。国外产品专注于网络资源平台的建设，总是想方设法挖掘资源的潜力，而国内品牌在缺乏资源平台的前提下，更多关注的是产品阅读感受和对各种开放资源的适应能力。尽管目前无法评判这两种发展

模式的优劣，但从长远考虑，由于国内品牌缺乏核心技术，因此我们需要开发出类似汉王手写这样的具有绝对领先及革命性的功能才能进一步保证产品功能的优势，而暂时排名上的领先，多是由于国产品牌善于集成与整合一些附加功能，但这些附加功能未必能起到真正提升产品核心价值的作用。

5.3.2 汉王以丰富的使用功能折桂

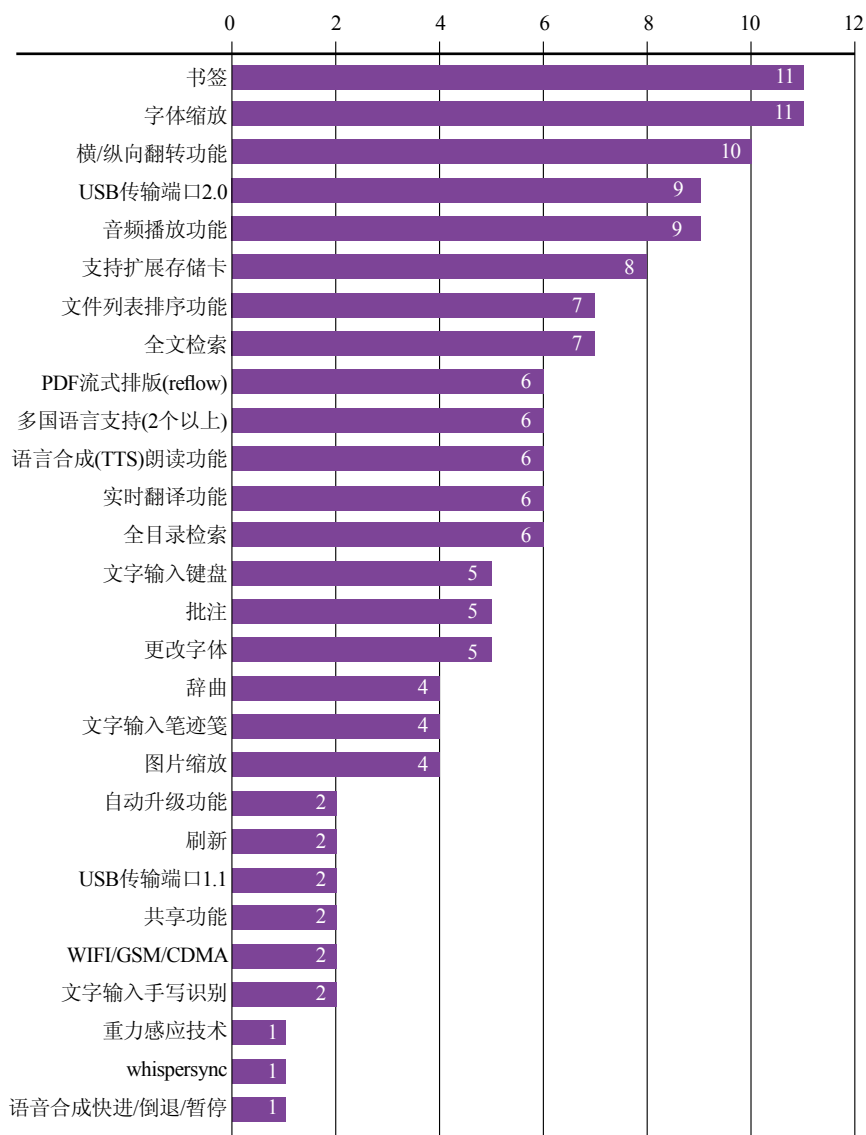


图7 使用功能统计柱状图

汉王D21在此项排名第一，主要得益于丰富的使用功能，几乎目前能够看到的主流功能在此款产品中均能找到，且汉王D21引入汉王强大的手写功能，也是目前全球唯一具有行识别输入的产品，让手写输入功能第一次在电子纸上达到实际使用的标准。因此，如果仅从功能上看，汉王的两款产品都无愧“2009年全能电子（纸）阅读器”的称号，而近3000元的售价，也让汉王希望将其打造为高端产品的用意体现得淋漓尽致。然而，5寸显示屏却在一定程度上削弱了这一“高端定位”。这一点可以同索尼公司的PRS-300产品作对比，同为5寸屏幕，但因去掉了大部分“高端功能”，使其产品在市场定位上极具低端特点，音频播放功能、触摸屏幕、甚至是图片阅读功能全部去掉，而仅保留基本的阅读功能，这样一款产品的售价也因此大幅下降，同时凭借索尼公司一贯在工业设计上的优势，使得这款产品在国外市场得到了热烈的追捧。同时，需要指出，在阅读这一项基本功能面前，SonyPRS-300完全不逊于汉王D21。总而言之，从二者的比较中我们可以发现，同样是引入了自身的优势，汉王是将其王牌手写功能引入了一款全面但却在基本指标上表现平庸的产品，但后者却是将工业设计放在了功能单一，但在基本指标上表现不逊于高端产品的低端产品上，性价比上的优劣一目了然。

5.3.3 国产品牌高、中、低档定位不清

综合分析测试结果，我们认为，国产品牌应在高低两端采取不

同的产品设计策略，将一些高级功能用于中高端以上的产品，而对于5寸以下屏幕的产品则采取“少而精”的策略，如延长续航能力、提高响应速度等，大幅缩减生产成本，降低市场价格，进而抢占中低端市场，这将极大改变电子（纸）阅读器“高价低能”的现状。而高端产品则可以通过提高硬件配备，增加附加值高的实用功能将市场价格进一步拉高，随着技术的更新，高端设备的一些技术可以反哺中低端产品，提高中低端产品的竞争力。目前的国产品牌更多是处在成本与功能博弈的过程当中，一方面希望自己的产品能在功能或者特性上有所创新，并做到尽可能的完善，另一方面随之带来的高成本又使得厂商不得不拉高市场售价。

5.4 续航能力排名

表12 续航能力

排名	产品型号	连续翻页数	得分
1	龙源阅读器M218C+	15000	100
2	Kindle global	14750	98.3
3	汉王D21	13080	87.2
4	Kindle DX	10300	68.7
5	汉王N518	10120	67.5
6	翰林V5	9630	64.2
7	SonyPRS-300	7500	50
8	SonyPRS-600	6000	40
9	Foxit eslick	5980	39.9
10	翰林V3	5250	35
11	IrexDR1000S-XW-GR	3960	26.4

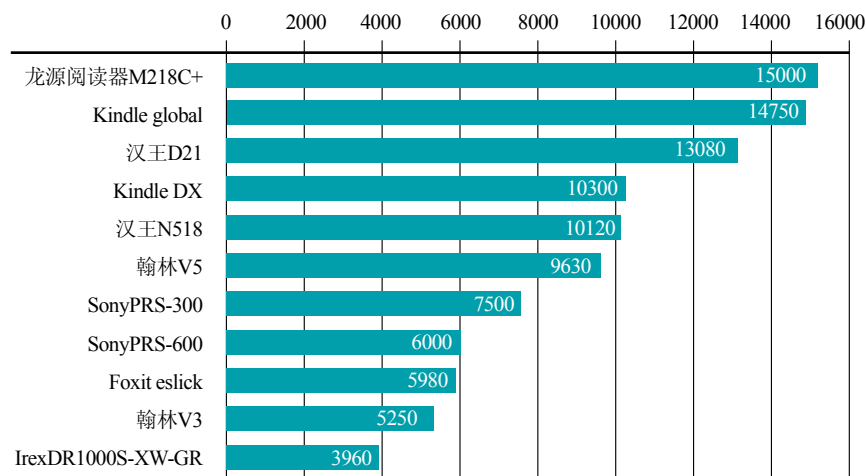


图8 续航能力

5.4.1 续航能力整体表现令人满意

除Irex外，其余10款产品的续航能力都能达到5000页以上，这大概相当于平均一天阅读3小时，并持续一个星期以上的时间，这样的续航能力能非常好地满足用户的需求。与传统液晶阅读器相比，电子

（纸）阅读器的续航能力整体表现相当令人满意。随着今后3G无线网络模块及手写功能的大规模植入，增加电池容量，同时引入电源优化管理已经成为不可逆的趋势。

5.4.2 龙源可更换电池设计有一定新颖性

龙源阅读器（M218C+）所选择的硬件平台是广州金蟾公司的易博士M218C+型号的阅读器，这个阅读器最大的特点就是采用了可换AA电池的设计，这与其他内置可充电电池的产品有所不同。因为目前众多AA可充电电池的容量大概都在1000mAh上下，因此4节AA可充电电池的电量将远远超过目前所有产品的内置可充电电池。这一改动不仅降低了成本，而且达到了提高电池续航能力的目的，应该说是一个值得称道的创新。

5.4.3 电池续航今后或遇瓶颈，全面考验国产品牌低耗设计能力

正如使用功能排名中所分析的，随着技术的更新，不论高低端产品，使用功能及硬件配置一定会是一个不断增加和更新的过程，只要硬件规格继续提高，电子（纸）阅读器对电池性能的要求也会因此上升。而对于主打环保优势的产品来说，低耗能设计会在今后应用于越来越多的产品。能够影响耗能的因素有许多，比如软件设计、编程水平、电路设计、生产工艺等，国有品牌应在以上方面尽力取得突破，占领技术制高点。2010年或是无线模块及手写功能大规模引入的一年，低耗能设计以及电源管理技术很可能成为电子（纸）阅读器的必备功能。

5.5 价格与综合排名对比

由于国内外产品市场环境、定价机制及购买力水平均不相同，使得国内外不同产品在价格上不具可比性。因此，我们将价格排行分为

国内外两个部分，国外产品的价格均是从其官方网站上获得，并按照1: 6.8的汇率换算成人民币。

表13 国内产品价格排名

排名	产品型号	价格(元)	综合排名
1	龙源阅读器(M218C+)	1399	2
2	Foxit eSlick FE-01	1800	6
3	翰林V5	1900	4
4	翰林V3	2200	5
5	汉王D21	2580	1
6	汉王N518	2980	3

将产品的综合指标排名与价格排名放在一个表里，是考虑可帮助读者对产品的综合性价比做出自己的判断。

5.5.1 国内产品价格普遍偏高，基本无优势可言

如果仅以国外产品在欧美地区上市的价格来看，目前国内同类产品的价格明显偏高，这一现象在2008年的测试中已有阐述。遗憾的是，在本次测试中这样的状况并未改善，反而有扩大的趋势。归结原因主要有以下几点：① 国产品牌

表14 国外产品价格排名及得分

序号	产品型号	价格(USD)	价格(RMB)	综合排名
1	SonyPRS-300	199.99	1360	5
2	SonyPRS-600	299.99	2040	3
3	Kindle global	259	1761	1
4	Kindle DX	489	3325	2
5	IRexDR1000S-XW-GR	870	5916	4

注：国外价格按照美元汇率1: 6.8折合成人民币计算得出。

销售数量有限，不足以降低成本；② 与Amazon和Sony不同，国内厂商多数缺乏能够分摊成本的资源平台；③ 国内市场仍处在培育期，大量的宣传及渠道推广费用计入了生产成本。但随着3G网络在国内的推广，硬件厂商或许可以积极寻求电信运营商及内容提供商合作来改善这一情况。

5.5.2 高端9-10寸屏机型性价比不理想

虽然参与测试的产品都属于电子（纸）阅读器，但我们却不能

简单归为一类，因为根据尺寸、功能等指标，产品种类还可以继续划分，而不同类型的产品，价格自然不同，如IRex、Kindle DX的显示屏尺寸很大（9-10寸），而电子（纸）阅读器目前的成本主要集中在e-Ink屏幕上，因此导致两种产品价格高昂，进而表现在性价比上不够理想。但不难看出这两种产品所针对的目标市场基本是高端或专业人士。IRex生产高端产品的市场战略自不必说，自其第一款产品IRex Iliad上市以来，IRex的产品一直以其高端的价格、完善的功能著称；而Kindle DX虽然号称已经与六所美国

大学取得了合作,但毕竟也是战略意义大于商业意义,因为目前价格还难以让学生接受,所以基本上属于亚马逊公司对市场的试探性行为。

6 趋势预测与发展建议

6.1 趋势预测

6.1.1 无线传输将成为必备功能,资源平台将加速发展

2009年中国移动率先推出了依靠TD-SCDMA网络平台的G3阅读器,并已经与国内众多硬件厂商达成合作意向,大唐、汉王等也已经推出了搭载中国移动3G网络的产品。随后中国联通与中国电信也都表现出了涉足电子书领域的兴趣。对于目前刚刚起步的国内3G网络,所有运营商都在寻找高速通讯网络下的杀手级应用,而内容资源必将成为三大运营商的争夺之地,这从三家纷纷推出自己的网络商店就可以看出来。网络商店内的资源涵盖了从多媒体娱乐、办公软件再到电子图书等方方面面的产品,可以看到现在3G网络的发展模式已经渐渐清晰,那就是由内容带动渠道,渠道提高3G网络的使用率,进而促进技术的升级与发展,而电子(纸)阅读器也一定会是3G网络今后众多内容渠道中非常重要的一环,因此可以预见3G模块将成为今后国产品牌阅读器的基本功能之一。

6.1.2 低端市场或将得到更快的发展

尽管目前国产品牌在使用功能方面仍占有领先地位,但可以看到,随着彩屏、无线功能、手写功

能、甚至音视频功能的大量引入,电子(纸)阅读器或将会出现自该产业诞生以来最迅猛的一次技术更新换代,今后高端产品的功能或将会大大趋同。因此找到国产品牌新的发力点,是国内厂家将来需要面对的问题。从Sony PRS-300这款产品或许我们可以得出未来低端产品的几大特性:极其精简的使用功能、较少的支持格式、成熟的资源平台、优秀的外观设计及高端产品无法企及的低廉价格。因为其功能简单、产品灵活变通、价格低廉,将会对潜在的消费者,特别是学生消费者具有非常大的吸引力。国内厂家可通过对低端市场的抢占保证自己的市场份额,进而对高端市场提供有力的资源保证,可谓一举多得。

6.1.3 彩屏阅读器崭露头角,电子阅读资源将进一步融合

2009年许多厂家推出了自己的彩色电子墨水技术,如富士通、e-Ink以及高通的Mirasol,这些技术将很可能成为下一代电子(纸)阅读器解决方案。电子(纸)阅读器在走过多年的黑白之路后,终于要推出成熟的彩色产品,这也意味着所有电子阅读终端的资源平台将有进一步融合的趋势。从电脑到手机,再到各种娱乐终端,液晶技术很早就已经达到了彩色阅读的水平,但由于非专业电子阅读设备对内容要求不高,使得彩色阅读平台未能取得较大发展,而今后彩色屏幕的出现或可以改善这一状况。

6.1.4 新显示技术纷纷登场,传统液晶进入电子书阅读器领域,e-Ink将遭遇围剿

尽管e-Ink在2009年的电子纸市场占有率占有最大份额,但其他厂商并未就此却步,如知名液晶面板厂商台湾友达光电(AUO)就开始挑战e-Ink的地位。友达光电于2009年3月收购了美国SiPix Imaging公司,准备向市场推出在美国SiPix Imaging的电子纸上配备友达光电TFT底板的电子纸模块。此外,夏普公司的FSTN反射式低功耗LCD屏也已经在深圳三索公司的最新电子纸产品上得到了应用。实际上类似的技术在国产易博士产品上已经得到了应用,易博士公司采用的是东芝松下显示技术公司的全反射式TFT显示屏,此产品最大的优势在于其功耗远低于传统TFT,只有20mW,而e-Ink产品功耗为静态1mW,动态750mW,因此从长时间使用的状态下考虑,两种显示技术的功耗相差并不大。此外课题组研究人员也曾在2008年参观过国内一家专门生产电子墨水的公司——广州奥熠电子科技有限公司,该公司在2009年参加了中国出版科学研究所主办的第三届中国数字出版博览会,会上展示了其最新成果,预计在今年会有成品推出。上述三家公司的产品市场价格均低于e-Ink公司。

当然,除电子纸技术外,传统液晶技术也对e-Ink提出了挑战,美国Apple与Microsoft两大巨头对这个新兴产业的未来均抱有消极态度,他们认为电子(纸)阅读器最终难逃被平板电脑及其他移动终端淘汰的命运。今年1月美国苹果公司宣布了自己的新一代移动产品iPad,并与美国最大的5家出版集团合作,推出基于iPad平台的电子阅读服务——iBook,由此,苹果与电子阅读行业的翘楚Amazon Kindle的竞争关系正式确立。与此同时,多

家国内外著名公司也纷纷推出了自己的平板电脑,如DELL、ACER、联想等,微软公司也宣布了其最新平板电脑的概念产品——Courier。

除了新兴的平板电脑,在传统移动终端中,手机对于电子(纸)阅读器的冲击也同样引人关注。国内三大运营商都在积极建立自己的手机阅读平台,尽管目前还不成规模,但考虑到手机庞大的用户群,手机阅读必将成为电子(纸)阅读器领域不可忽视的组成部分。

综上所述,电子(纸)阅读器的迅猛势头带动了整个电子阅读行业的发展,但同时也面临巨大挑战。液晶技术作为传统移动终端行业显示技术的不二选择,尽管在电子纸行业内暂时失去了锋芒,但凭借其在移动终端方面绝对的市场占有率,使得技术更新非常迅速,并屡屡创造佳绩。这使得以非液晶显示技术为主的电子(纸)阅读器行业不仅要想方设法吸引纸媒的用户,另一方面还要面对来自液晶阵营的强大挑战。

6.2 发展建议

6.2.1 硬件提供商应积极与内容提供商寻求合作,共同培养市场

2009年国外许多公司已认识到资源的重要性,纷纷展开同内容提供商的合作。韩国三星电子在推出其电子阅读终端“SNE-50K”的同时,宣布与韩国大型书店——教保文库合作,用户可阅读该书店提供的内容。英国Elonex也已与大型书店Borders合作,使其电子书用户可阅读到该书店电子书库收藏的4.5万册图书。在国内,2009年国产品牌

同样积极搭建专有资源平台,如拥有国内80%电子书资源的方正阿帕比集团宣布推出搭载其专有资源平台番薯网的电子阅读器“文房”。但对于大多数硬件厂商来说,更多的是选择与内容提供商的合作,如广州金蟾公司就与龙源期刊网进行了合作,这或许对国内众多资金实力并不雄厚的公司来说是一条捷径——硬件提供商专注于硬件开发与销售,内容资源采取合作方式进行捆绑。硬件提供商在自己无法短时间内建立专有资源平台的情况下,积极寻求与内容提供商的合作,可以大大缩短开发资源平台的时间。同时这些资源平台还可以帮助国内厂商分摊生产成本,改变国产品牌价格无优势的现状。

6.2.2 国产品牌的产品设计应紧扣市场定位

经过对11款产品使用功能的比较,我们认为国产品牌应在高低两端采取不同的产品设计策略,将一些高级功能用于中高端以上的产品,而对于5寸以下屏幕的产品则采取“少而精”的策略,如延长续航能力、提高响应速度等,这样可以大幅缩减生产成本,降低市场价格,进而抢占中低端市场,这将极大改变电子(纸)阅读器“高价低能”的现状。而高端产品则可以通过提高硬件配备,增加附加值高的实用功能,将市场价格进一步拉高。随着技术的更新,高端设备的一些技术可以反哺中低端产品,提高中低端产品的竞争力。

6.2.3 应尽快完善内容的前置审批和市场的准入机制

3G时代,电子(纸)阅读器还将面临一个问题:尽快完善准入机制。移动运营商引领,硬件提供商和内容提供商跟进,这将在可预见的时间内合作模式,但应避免运营商一家独大的局面,近期因手机黄网而曝光的移动运营商接入服务存在漏洞的问题就是很好的例子,运营商既做裁判员又做运动员的体制,必将导致管理的混乱。因此市场形成初期,建立并完善市场准入机制,划分各自责任领域是当务之急。

6.2.4 国产品牌外观设计急需创新

在测试中我们有一个主观感受:国产品牌的外形粗糙,普遍缺乏成熟的工业设计理念,多数产品仍然保留了翰林公司在多年前引入的数字加功能键的键盘布局,并无太大创新,无论是在材质还是做工方面与国外产品相比仍有距离。另外国内产品在外观设计上仿制国外产品的情况也时有出现。在国产品牌价格无优势、使用功能不具备绝对领先时,外观设计或许显得更为重要。2010年电子(纸)阅读器市场将是全面进军无线网络的一年,也是各厂商抢占低端产品市场的一年,更是考验国产品牌外观设计的一年,在技术已经不再是发展瓶颈之后,中国电子(纸)阅读器产业或许应该从“脸”开始。

课题责任人:郝振省

课题组长:魏玉山

课题副组长:张立

特约专家:徐艳芳

课题组成员:张丁南 介晶 石昆等