

## PDF 标准在数码印前设计中的应用研究

苟 雁

(成都大学, 成都 610106)

**摘要:** 针对目前 PDF 标准在数码印前设计工作中出现的常见应用问题, 通过 PDF 标准版本规范的发展历史, 分析了各种 PDF 标准的技术特点; 论述了正确使用 PDF 标准参数的重要性; 并在应用实践的基础上, 提出了在平面设计和数码印前处理工作中对于 PDF 标准主要参数的使用建议。从而系统准确地解决数码印前设计和相关平面设计工作中常见的 PDF 标准参数应用的问题。

**关键词:** 数码印刷; 印前设计; PDF 标准; PDF/X

**中图分类号:** J0-03    **文献标识码:** A    **文章编号:** 1001-3563(2011)20-0023-04

## Application Study of PDF Standard in the Printing Design Work of Digitization

GOU Yan

(Chengdu University, Chengdu 610106, China)

**Abstract:** Against the question that PDF standard employed in the design work before the digitization was printed, through the development history of PDF standard specification, it analyzed the technological characteristics of PDF standard, discussed the importance of using PDF standard parameter correctly, proposed using suggestion of PDF standard parameter, in the work of handling before graphic design and printing of digitization, then, correctly solved the problems of PDF standard main parameter in digitization design before printing and related graphic design.

**Key words:** printing of digitization; design before printing; PDF standard; PDF/X

近年来,随着计算机数字图像处理软件及硬件技术的蓬勃发展,数字化的设计文件现在已成为最基本的印前和印刷工作文件。因此,针对行业中某些常见印前文件交流格式在不同计算机平台之间存在的资源共享和二次编辑的困难,一种兼容性较好的设计文件交换格式——PDF 标准,逐渐在行业应用中崭露头角,并在数码印前设计、包装及出版印刷行业中得到了十分广泛的应用。但是,由于不少的设计师和业内人士对 PDF 标准规范了解不够,在工作中常犯一些不应该犯的错误,造成某些错误甚至返工的麻烦,降低了工作效率。因此,分析研究 PDF 标准的应用特点,对于数码印前设计文件的处理、输出、交流以及减少印刷错误、提高工作效率都是十分重要的工作。

### 1 PDF 标准版本规范的发展及特点

PDF (Portable Document Format) 是由 Adobe 公司于 1992 年开发,并于 1993 年正式推出的一种开放式的、可移植的数字化的电子文件格式。它主要用于数字化的电子文件处理、保存和输出交流用途。其主要特点是可以在同一个文件中同时处理文字、图像、超文本链接、音视频、动画等多媒体信息,并且可以解决不同计算机平台之间传送和共享文件的问题。

从 1993 年至今,PDF 的公司版本已经发展到 1.8 版。十几年来,由于 PDF 标准强大的多媒体信息处理能力在相关行业中的实际应用优势,使它们逐渐得到

**收稿日期:** 2011-05-25

**基金项目:** 受成都大学校级特色专业、校级教学团队艺术设计项目组资助

**作者简介:** 苟雁(1956—),男,成都人,成都大学副教授,主要从事数字艺术图像处理、数码印前设计、数码摄影及多媒体应用等教学研究。

了业内以及国际标准化组织(ISO)、美国国家标准委员会(ANSI)和美国印刷技术标准委员会(CGATS)的认可。目前,PDF已经由一种公司标准正式成为了国内外印刷、网络、办公室公文处理等行业中的国际化标准。

然而,在数码印前设计、包装印刷和出版行业中,也正是PDF标准的信息处理的多样性和灵活性特点,反而引起了设计文件输出交流时的各种新问题。因此,近几年,相关公司和国际标准化组织又共同制定开发了PDF/X,PDF/E和PDF/A三类新的规范标准,以适应各种特定行业的文件处理、保存和交流工作。其中,PDF/X作为PDF的子集,就是解决PDF文件造成某些印刷缺陷的一种新标准,它主要是通过增加对Adobe公司原始PDF标准版本中音频、视频、动画、立体图像、超链接和Java指令等多媒体素材的使用限制,以及增加色彩空间、字体嵌入等规则来提高印前数据交换可靠性,防止设计文件交流和印刷时输出错误的发生。因此,PDF/X能够满足数码印前设计和印刷领域的文件交换处理需求。另外,PDF/E则应用于多媒体交互性文件的处理;PDF/A则应用于电子文件的长期归档保存工作<sup>[1-2]</sup>。

对于PDF/X标准在数码印前设计和印刷领域的应用,目前有PDF/X-1,PDF/X-2,PDF/X-3,PDF/X-4,PDF/X-5等较多的规范版本,而且对同一标准还存在不同的子标准,比如,PDF/X-1标准,就有由CGATS于1999年制定的PDF/X-1:1999,由ISO于2001年制定的PDF/X-1:2001和PDF/X-1a:2001以及后来发布的PDF/X-1a:2003 3个不同的版本;又如同一种PDF/X-4标准,又分别有PDF/X-4和PDF/X-4p 2个不同的版本;而同一种PDF/X-5标准,则分别又有PDF/X-5g,PDF/X-5pg及PDF/X-5n 3个不同的版本。也正是这种状况,使很多业内人士在日常的设计应用和印刷输出工作中变得迷惑和不知所措,不能正确选择相关标准的版本,造成一些不必要的工作错误,因此,系统地分析了解各常用标准的特点,对于正确认识并选用PDF规范标准就显得尤为重要。

1) PDF/X-1:1999与PDF/X-1。它们是由CGATS和ANSI制定的PDF/X标准中的早期版本,由于PDF/X-1:1999不支持专色及双色调图像处理,以及PDF/X-1采用的OPI(Open Press Initiative开放式印前接口)技术的应用变迁,二者都已经被淘汰不用。

2) PDF/X-1a<sup>[3-4]</sup>。此版本是ISO于2001年在PDF/X-1:1999版本基础上,采用PDF1.3版本修订而来的PDF/X标准,该标准支持CMYK色彩模式、灰度模式和专色模式,禁止使用RGB或Lab色彩模式的图像,同时禁止使用OPI与文件加密技术,并要求所用到的所有字体必须嵌入文件之中。PDF/X-1a:2003版本则是基于PDF1.4修订而来,但是它不支持透明度和JBIG2高倍率压缩技术。

3) PDF/X-2。这是2003年由ISO制定的基于PDF1.4版本的PDF/X标准,它以PDF/X-1a和PDF/X-3为基础,并与二者兼容,可以像PDF/X-3一样使用CMYK,Lab等多种色彩模式进行数据处理和转换;支持ICC色彩管理技术;支持文件中的透明层效果和OPI外部对象。但不像PDF/X-1a和PDF/X-3标准那样规定所用字体必须完全嵌入文件,只需指定所用字体即可。

4) PDF/X-3<sup>[5]</sup>。PDF/X-3标准是由ISO发布,具有PDF/X-3:2002和PDF/X-3:2003 2个版本,都是兼容PDF/X-1a标准的扩展集,前者基于PDF1.3版本,后者基于PDF1.4版本,但是不支持PDF1.4的透明度和JBIG2压缩技术,该标准同样要求所用到的所有字体必须嵌入文件保存。需要注意,PDF/X-3比PDF/X-1a的应用灵活性大,它不仅可以使用CMYK色彩模式和专色数据,还允许使用RGB色彩模式和与设备无关的颜色数据,比如Lab色彩模式,并可对这些颜色数据实施色彩管理。采用PDF/X-3标准的PDF文件,既可以用于印刷出版输出,也可以采用RGB设备、复合打印等设备输出。但是,这种适合于多种应用设计输出的方式虽增加了印前数据文件交流与使用的灵活性,同时,也会增加出错的几率,应用时要特别注意。

5) PDF/X-4<sup>[6]</sup>。PDF/X-4是2007年由ISO发布的基于PDF1.6版本的PDF/X标准,其2008版则是基于PDF1.7版本的PDF/X标准。PDF/X-4的特点是规定所用到的所有字体、图像数据必须嵌入文件内(允许嵌入OpenType字体);允许使用透明度处理及图层技术;允许使用CMYK,RGB,Lab,灰阶,专色或基于ICC的色彩模式;允许有选择的使用16位的图像数据(可能在某些RIP系统中出现计算错误);不支持OPI技术和文件加密技术;不容许包含JavaScript代码、音乐、视频或不可打印的说明信息。由于PDF/X-4标准的应用灵活性也较大,同样也会增加出错的几率。需要注

意,PDF/X-4 与 PDF/X-3 标准相似,但最大区别是 PDF/X-3 不支持透明对象和图层技术,且 PDF/X-4p 采用外联方式输出 ICC 色彩描述文件。当 ICC 文件采用内嵌方式时,则属于标准的 PDF/X-4 文件。

6) PDF/X-5<sup>[7]</sup>。这是 ISO 在 2008 年基于 PDF1.6 以及 PDF1.7 版本制定的 PDF/X 标准。它是 PDF/X-4 的扩展,与 PDF/X-4 的最大区别是 PDF/X-5 允许在文件中使用 OPI 对象。在 PDF/X-5 标准中,PDF/X-5g 是 PDF/X-4 的扩展;PDF/X-5pg 则是 PDF/X-4p 的扩展,二者都支持 OPI 对象;而 PDF/X-5 也是 PDF/X-4p 的扩展,它可以接受 RGB、灰阶以及 CMYK 以外的色彩模式,但是,这个特点可能会引起不必要的印前色彩问题。

## 2 数码印前设计中 PDF 标准的应用问题

PDF 作为一种国际化的数字化文件处理标准,现在已经成为平面广告、报刊杂志、产品包装印刷等数码印前设计领域中,一种常用设计文件保存和输出交流格式。但是,由于 PDF 经历了十余年的不断修订,其现有的标准版本和规范较多,使人们在应用 PDF 标准规范时感到十分困惑,因此,经常出现一些图片和文字色彩偏差、文字丢失、乱码、图片透明度效果出错、RIP 分色报错等方面的输出错误,影响了 PDF 的推广应用。

分析引发这些问题的根本原因,主要应该是对 PDF 各种版本规范的技术特点没有真正了解;对各种繁杂的图文处理应用参数和应用技术的区别没有真正掌握;对色彩空间与四色印刷的分色关系不甚清楚。从而,选错了 PDF 版本,用错了参数、图文素材和处理技术所造成的。面对这些问题,建议重视设计需求和 PDF 版本以及印刷设备技术支持能力的平衡关系,选用合适的 PDF 版本,配合适用的图文素材,设置合理的输出参数才能减少或避免前述错误。反之,则是失败与返工。

要解决这类问题,首先需要确定 PDF 的工作版本。面对众多可用的 PDF/X 标准版本,并不是最新版本就是最好,应该是最适合自己设计和印刷需求的才是最好选择。根据前述分析以及工作实践可知,目前可用的 PDF/X 标准版本有:PDF/X-1a:2001,PDF/X-1a:2003,PDF/X-3:2002,PDF/X-3:2003,PDF/X-4:2008,PDF/X-4p。对于 PDF/X-2 标准,原本是用于包装印刷

领域的最好格式,但是,因其未正式发布,故当前常用软件并不支持它,因此,无法使用。另外,由于 PDF/X-5 标准较新,当前常用软件还不支持它,也只有在今后的工作中采用。另外,当选择了较新的 PDF 版本时,虽然其技术支持能力更强,但是在实际工作中,如果其他公司所使用的软件和硬件系统版本较低,反而还容易引起各种不可预料的兼容问题错误。

对于书刊杂志出版、广告和包装印刷的工作,建议采用 PDF/X-1a 版本最为稳妥。这是因为 PDF/X-1a 版本针对印刷出版工作,做了较为严格的素材规范等处理,出错几率较小。采用 PDF/X-1a 标准输出文件时,如果版面中含有不符合该标准的内容,比如,含有 RGB 图像,则在保存或生成 PDF 文件过程中软件将会自动报错,并终止文件的生成,即该文件将不会保存为 PDF/X-1a 的格式。因此,对于符合 PDF/X-1a 标准的输出文件,设计者就可以比较放心地将其提供给各个不同的印刷出版部门,从而都能印刷出所期望的印刷品。而且,PDF/X-1a 也是美国、欧洲地区印刷行业采用比较多的 PDF/X 标准。

对于从业人员素质较高、软件和硬件设备较先进的地区,也可以选用 PDF/X-3 和 PDF/X-4 等较新的版本。同样要注意,如果页面内使用了 RGB 色彩模式的图片,即使按照 PDF/X-3 和 PDF/X-4 标准的特点,可以在文件输出后再用 ICC 设备色彩特性描述文件做色彩的移植和转换处理,可是,如果操作人员疏忽或失误,则容易出现色彩偏差错误。所以,最好在输出时,先将所有的 RGB 色彩模式的图像转换为 CMYK 图像更为稳妥。可见,要避免图片偏色,一定要注意 RGB 图片素材的输出或转换问题。同样,对于版面中黑色正文文字的色彩出错问题,一般也是因为对文字使用了 RGB 色彩空间的黑色而非 CMYK 色彩空间中的 K 参数黑所造成。因为,RGB 色彩空间的黑色在分色输出胶片时,会自动转换为 CMYK 色彩空间中的黑色,而此时的 K 值将是小于 100,即呈现出灰色的文字效果。所以,对于黑色正文文字一定要使用 CMYK 单色黑,不能用 RGB 复色黑。

对于文字丢失及乱码问题,主要原因是合作方缺乏相应的字体;其次是未使用符合国标 GB 18030 的字体文件造成个别文字乱码;再就是忽略了 EPS 图形素材中使用的文字字体缺失问题。其解决办法为:一是尽量使用新国标 GB 18030 的字体;二是选用 PDF/



X-1a, PDF/X-3 或 PDF/X-4 版本将字体做嵌入处理;三是记住将 EPS 图片素材中的文字以及其他文字做栅格化处理,将文字变成像素图,就可以保证这些文字能正常地出片印刷。

对于有透明度效果处理的版面,为了防止分色出片错误,可以选用支持透明度图层效果处理技术的 PDF/X-4 版本输出文件,但是如果选用的是 PDF/X-1a, PDF/X-3 一类版本,建议将透明度效果图片素材先做栅格化处理以确保万无一失。

对于 RIP 分色报错,常见原因是 PDF 等数据文件中存在非 CMYK 色彩空间的图像及链接。比如,文件版面中存在 RGB 或 Lab 等色彩空间的图像时, RIP 会造成 RGB 色彩的分色偏色,会使 Lab 色彩只在黑版上有图像等错误。所以采用 PDF 输出印前文件,并需要做 RIP 分色工作时,一定要注意图片色彩空间的转换问题。

最后,还要注意具体的 PDF/X 版本应用参数设置问题。因为,虽然选择了正确的 PDF/X 版本,但是输出参数设置出错,同样也可能发生上述问题。在 PDF 输出参数中,最重要的参数是输出方式、输出精度、彩色、灰度和单色图像的压缩采样方式和质量控制以及字体嵌入和透明度拼合参数。由于这些参数属于 PDF 标准的可控选项,在 Acrobat, InDesign, Illustrator 等相关软件中都是相同的,所以,下面利用 InDesign CS5 平台所做的讨论具有普遍意义,所给的建议也是通用的。

需要注意,当选择 PDF 输出方式及参数时,其中“高质量打印”主要是用于印前设计文件输出打样使用;“印刷质量”方式则用于想采用数码印刷、RIP 分色照排或者直接制版做高质量印刷输出的用途,但是,这是一种只考虑输出质量而不符合 PDF/X 标准的方式;PDF/X-1a:2001, PDF/X-1a: 2003, PDF/X4: 2008 等标准,则是主要的数码印前设计文件输出方式,用这些方式输出时,要想有高精度的效果,应选用“双立方缩减像素采样”的方式配合所需的分辨率输出<sup>[8]</sup>,而且最好不采用压缩方式,如果一定要压缩,则选最高品质的 JPEG 方式,同时,勾选“压缩文本和线状图”。对于要做图像重新定位或出血处理的输出文件,则要取消“将图像数据裁切到框架”选项;对于色彩问题,如果保持文件中的原始颜色数据不变,则勾选“无颜色转换”;如果文件中存在与输出设备的色域不同的

设计对象,则选取“转换为目标配置文件(保留颜色值)”方式将文件中的这些设计对象转换为输出设备的 RGB 或 CMYK 色域<sup>[8]</sup>,其他对象的颜色值则保持不变;如果选取“转换为目标配置文件”,则将对文件中所有设计对象的颜色做转换处理;当更换平台查看或交流、输出文件时,为了防止由于字体缺少而发生字体替换问题,则需要选取字体嵌入,若选 PDF/X-1a, PDF/X-4 标准,则会自动做字体嵌入设置;如果文件中做了透明度效果处理,输出时,则最好采用高分辨率方式拼合透明度;另外,用于印刷的文件,不能勾选“常规”选项对话框中的“跨页”选项,否则,所有的对页都将以二合一的单页方式输出,从而会使后期印刷拼版工作出错。

### 3 结语

数码印前设计作为一种取代传统平面印前设计的新工艺,其设计文件的输出与交流显得尤为重要。而 PDF 与 EPS 等输出方式比较,由于其具有修稿方便、兼容性好、文件容量较小的优势,PDF 已逐渐成为常用且重要的输出方式。因此,根据 PDF 标准规范的特点,准确地选择应用参数,对于提高工作效率,减少设计与印刷环节的误差,保障设计作品的创意效果完美实现是十分有益的事情。

#### 参考文献:

- [1] Adobe 公司. Acrobat 9 用户手册[K]. California: Adobe Systems Incorporated, 2008.
- [2] Adobe 公司. Acrobat 9 联机用户文件[K]. California: Adobe Systems Incorporated, 2008.
- [3] ISO. 15930-1:2001, PDF/X-1&PDF/X-1a [EB/OL]. (2001-02-14) [2011-06-07]. [http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue.htm](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue.htm), 2001.
- [4] ISO. 15930-4:2003, PDF/X-1a [EB/OL]. (2003-04-04) [2011-06-08]. [http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue.htm](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue.htm), 2003.
- [5] ISO. 15930-6:2003, PDF/X-3 [EB/OL]. (2003-03-01) [2011-06-01]. [http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue.htm](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue.htm), 2003.
- [6] ISO. 15930-7:2010, PDF/X-4p [EB/OL]. (2010-03-20) [2011-06-04]. [http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue.htm](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue.htm), 2010.
- [7] ISO. 15930-8: 2010, PDF/X-5 [EB/OL]. (2010-05-14) [2011-06-07]. [http://www.iso.org/iso/iso\\_catalogue.htm](http://www.iso.org/iso/iso_catalogue.htm), 2010.
- [8] Adobe 公司. InDesign CS5 联机用户文件[K]. California: Adobe Systems Incorporated, 2010.