

Windows XP 启动过程

从按下计算机开关启动计算机，到用户登入到桌面完成启动，一共经过了以下几个阶段：

1. 预引导(Pre-Boot)阶段；
2. 引导阶段；
3. 加载内核阶段；
4. 初始化内核阶段；
5. 登陆。

每个启动阶段的详细介绍

a) 预引导阶段

在按下计算机电源使计算机启动，并且在 Windows XP 专业版操作系统启动之前这段时间，我们称之为预引导 (Pre-Boot) 阶段，在这个阶段里，计算机首先运行 Power On Self Test (POST)，POST 检测系统的总内存以及其他硬件设备的现状。如果计算机系统的 BIOS(基础输入/输出系统)是即插即用的，那么计算机硬件设备将经过检验以及完成配置。计算机的基础输入/输出系统 (BIOS) 定位计算机的引导设备，然后 MBR(Master Boot Record)被加载并运行。在预引导阶段，计算机要加载 Windows XP 的 NTLDR 文件。

b) 引导阶段

Windows XP Professional 引导阶段包含 4 个小的阶段。

首先，计算机要经过初始引导加载器阶段 (Initial Boot Loader)，在这个阶段里，NTLDR 将计算机微处理器从实模式转换为 32 位平面内存模式。在实模式中，系统为 MS-DOS 保留 640kb 内存，其余内存视为扩展内存，而在 32 位平面内存模式中，系统 (Windows XP Professional) 视所有内存为可用内存。接着，NTLDR 启动内建的 mini-file system drivers，通过这个步骤，使 NTLDR 可以识别每一个用 NTFS 或者 FAT 文件系统格式化的分区，以便发现以及加载 Windows XP Professional，到这里，初始引导加载器阶段就结束了。

接着系统来到了操作系统选择阶段，如果计算机安装了不止一个操作系统 (也就是多系统)，而且正确设置了 boot.ini 使系统提供操作系统选择的条件下，计算机显示器会显示一个操作系统选单，这是 NTLDR 读取 boot.ini 的结果。

在 boot.ini 中，主要包含以下内容：

```
[boot loader]
```

```
timeout=30
```

```
default=multi(0)disk(0)rdisk(0)partition(1)\WINDOWS
```

[operating systems]

```
multi(0)disk(0)rdisk(0)partition(1)\WINDOWS="Microsoft Windows XP Professional"  
/fastdetect
```

```
multi(0)disk(0)rdisk(0)partition(2)\WINNT="Windows Windows 2000 Professional"
```

其中, multi(0)表示磁盘控制器, disk(0)rdisk(0)表示磁盘, partition(x)表示分区。NTLDR就是从这里查找 Windows XP Professional 的系统文件的位置的。如果在 boot.ini 中只有一个操作系统选项, 或者把 timeout 值设为 0, 则系统不出现操作系统选择 菜单, 直接引导到那个唯一的系统或者默认的系统。在选择启动 Windows XP Professional 后, 操作系统选择阶段结束, 硬件检测阶段开始。

在硬件检测阶段中, ntetect.com 将收集计算机硬件信息列表并将列表返回到 NTLDR, 这样做的目的是便于以后将这些硬件信息加入到注册表 HKEY_LOCAL_MACHINE 下的 hardware 中。

硬件检测完成后, 进入配置选择阶段。如果计算机含有多个硬件配置文件列表, 可以通过按上下按钮来选择。如果只有一个硬件配置文件, 计算机不显示此屏幕而直接使用默认的配置加载 Windows XP 专业版。

引导阶段结束。在引导阶段, 系统要用到的文件一共有: NTLDR, Boot.ini, ntetect.com, ntokrn.exe, Ntbootdd.sys, bootsect.dos (可选的)

c) 加载内核阶段

在加载内核阶段, ntldr 加载称为 Windows XP 内核的 ntokrn.exe。系统加载了 Windows XP 内核但是没有将它初始化。接着 ntldr 加载硬件抽象层 (HAL, hal.dll), 然后, 系统继续加载 HKEY_LOCAL_MACHINE\system 键, NTLDR 读取 select 键来决定哪一个 Control Set 将被加载。控制集中包含设备的驱动程序以及需要加载的服务。NTLDR 加载 HKEY_LOCAL_MACHINE\system\service \...下 start 键值为 0 的最底层设备驱动。当作为 Control Set 的镜像的 Current Control Set 被加载时, ntldr 传递控制给内核, 初始化内核阶段就开始了。

d) 初始化内核阶段

在初始化内核阶段开始的时候, 彩色的 Windows XP 的 logo 以及进度条显示在屏幕中央, 在这个阶段, 系统完成了启动的 4 项任务:

1. 内核使用在硬件检测时收集到的数据来创建了 HKEY_LOCAL_MACHINE\HARDWARE 键。
2. 内核通过引用 HKEY_LOCAL_MACHINE\system\Current 的默认值复制 Control Set

来创建了 Clone Control Set。Clone Control Set 配置是计算机数据的备份，不包括启动中的改变，也不会被修改。

3. 系统完成初始化以及加载设备驱动程序，内核初始化那些在加载内核阶段被加载的底层驱动程序，然后内核扫描 HKEY_LOCAL_MACHINE\system\CurrentControlSet\service\... 下 start 键值为 1 的设备驱动程序。这些设备驱动程序在加载的时候便完成初始化，如果有错误发生，内核使用 ErrorControl 键值来决定如何处理，值为 3 时，错误标志为危机/关键，系统初次遇到错误会以 LastKnownGood Control Set 重新启动，如果使用 LastKnownGood Control Set 启动仍然产生错误，系统报告启动失败，错误信息将被显示，系统停止启动；值为 2 时错误情况为严重，系统启动失败并且以 LastKnownGood Control Set 重新启动，如果系统启动已经在使用 LastKnownGood 值，它会忽略错误并且继续启动；当值是 1 的时候错误为普通，系统会产生一个错误信息，但是仍然会忽略这个错误并且继续启动；当值是 0 的时候忽略，系统不会显示任何错误信息而继续运行

4. Session Manager 启动了 Windows XP 高级子系统以及服务，Session Manager 启动控制所有输入、输出设备以及访问显示器屏幕的 Win32 子系统以及 Winlogon 进程，初始化内核完毕

e) 登陆

1. Winlogon.exe 启动 Local Security Authority，同时 Windows XP Professional 欢迎屏幕或者登陆对话框显示，这时候，系统还可能在后台继续初始化刚才没有完成的驱动程序。

2. 提示输入有效的用户名或密码。

3. Service Controller 最后执行以及扫描 HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services 来检查是否还有服务需要加载，Service Controller 查找 start 键值为 2 或更高的服务，服务按照 start 的值以及 DependOnGroup 和 DependOnService 的值来加载。

只有用户成功登陆到计算机后，Windows XP 的启动才被认为是完成，在成功登陆后，系统拷贝 Clone Control Set 到 LastKnownGood Control Set，完成这一步骤后，系统才意味着已经成功引导了。

Windows Vista 系统开机启动过程

1、开启电源——

计算机系统将进行加电自检 (POST)。如果通过，之后 BIOS 会读取主引导记录 (MBR)——被标记为 启动设备的硬盘的首扇区，并传送被 Windows Vista 建立的控制编码给 MBR。

——这时，Windows 接管启动过程。 接下来：

MBR 读取引导扇区-活动分区的第一扇区。此扇区包含用以启动 Windows 启动管理器 (Windows Boot Manager) 程序 Bootmgr.exe 的代码。

2、Windows 启动管理器读取 “启动配置数据存储 (Boot Configuration Data store) 中的信息。此信息包含已被安装在计算机上的所有操作系统的配置信息。并且用以生成启动菜单。

3、当您在启动菜单中选择下列动作时：

<1> 如果您选择的是 Windows Vista，Windows 启动管理器 (Windows Boot Manager) 运行 %SystemRoot%\System32 文件夹中的 OS loader- Winload.exe。

<2> 如果您选择的是自休眠状态恢复 Windows Vista，那么启动管理器将装载 Winresume.exe 并恢复您先前的使用环境。

<3> 如果您在启动菜单中选择的是早期的 Windows 版本，启动管理器将定位系统安装所在的卷，并且加载 Windows NT 风格的早期 OS loader (Ntldr.exe)——生成一个由 boot.ini 内容决定的启动菜单。

4、Windows Vista 启动时，加载其核心文件 Ntoskrnl.exe 和 hal.dll——从注册表中读取设置并加载驱动程序。接下来将运行 Windows 会话管理器 (smss.exe) 并且启动 Windows 启动程序 (Wininit.exe)，本地安全验证 (Lsass.exe) 与服务 (services.exe) 进程，完成后，您就可以登录您的系统了。

在前面 3 个步骤 里面，可优化的余地是非常的小的，无非是缩减启动菜单的等待时间或者彻底关闭启动菜单等等，真正的优化，在于第四个步骤。第四个步骤里面，牵扯到了系统字体加载和服务加载，对多余字体的删除这个，Vista 优化大师 (最新版下载) 还会进行升级提供给大家这个功能，对于服务方面的优化，今天马上会有专文放 出。

OK，对于 Vista 系统启动的过程方面的了解，今天先说这么多。看看最新的大餐：终极优化：Windows Vista 系统服务设置完全攻略。

Windows 7 操作系统启动过程

Windows 7 操作系统启动过程详解，一般顺序为：BIOS-->MBR--> Bootmgr
-->BCD-->Winload.exe-->内核加载。

1) 开机后，BIOS 进行开机自检 (POST)，然后选择从硬盘进行启动，加载硬盘的 MBR 并把控制权交给 MBR (MBR 是硬盘的第一个扇区，它不在任何一个分区内)；

2) MBR 会搜索 64B 大小的分区表，找到 4 个主分区 (可能没有 4 个) 的活动分区并确认其他主分区都不是活动的，然后加载活动分区的第一个扇区 (Bootmgr) 到内存；

3) Bootmgr 寻找并读取 BCD，如果有多个启动选项，会将这些启动选项反映在屏幕上，由用户选择从哪个启动项启动。

4) 选择从 Windows 7 启动后，会加载 C:\windows\system32\winload.exe，并开始内核的加载过程，内核加载过程比较长，比较复杂，这里就不一一讲了。

在这个过程中，bootmgr 和 BCD 存放在 Windows 7 的保留分区里，而从 Winload.exe 开始，就开始进入到 C 盘执行内核的加载过程了

数据DIY (www.dtdiy.com)

Windows 2008 的启动过程

如果您使用具有早期 Windows 版本如 Windows XP 的多启动环境,那么您可能迫切需要了解 Windows Vista 的启动过程做了哪些修改。在 Windows Vista 的启动过程中 Ntldr 和 Boot ini 不再被使用(当然,在多启动环境下需要引导 Windows 2000/XP 或 Windows Server 2003 时他们还是起作用的)。

过程概述:

开启电源后,主板加电 BIOS 自检(POST)。通过后,BIOS 会读取硬盘 MBR【主引导记录】{被标记为启动设备的硬盘的首扇区},并将由 Windows Vista 创建的控制编码给 MBR。这时 Windows Vista 将从 BIOS 手上接管启动过程。

接下来:

1. MBR 读取引导扇区{活动分区的第一扇区}。此扇区包含用以启动 Windows 启动管理器(Windows Boot Manager)程序 Bootmgr.exe 的代码。

2. Windows 启动管理器读取“启动配置数据存储(Boot Configuration Data store)中的信息。此信息包含已被安装在计算机上的所有操作系统的配置信息。并且用以生成启动菜单。

3. 当您在启动菜单中选择下列动作时:

<>如果您选择的是 Windows Vista,Windows 启动管理器(Windows Boot Manager)运行%SystemRoot%\System32 文件夹中的 OS loader- Winload.exe。

<>如果您选择的是自休眠状态恢复 Windows Vista,那么启动管理器将装载 Winresume.exe 并恢复您先前的使用环境。

<>如果您在启动菜单中选择的是早期的 Windows 版本,启动管理器将定位系统安装所在的卷,并且加载 Windows NT 风格的早期 OS loader(Ntldr.exe),如果需要,生成一个由 boot.ini 内容决定的启动菜单。

Windows Vista 启动时加载其核心文件 Ntoskrnl.exe 和 hal.dll 从注册表中读取设置并加载驱动程序。

接下来 Vista 将运行 Windows 会话管理器(smss.exe)并且启动 Windows 启动程序(Wininit.exe),本地安全验证(Lsass.exe)与服务(services.exe)进程。

完成后,您就可以看到登录界面了。

Win7/XP/PE 多操作系统独立启动设置方法

安装双系统的用户越来越多，不过多系统的启动和维护一直是个让人头痛的问题，比如 [windows xp](#)(以下简称 WinXP)+Windows 7 用户(以下简称 Win7)，如果启动文件 Bootmgr 或者 BCD 启动配置出现问题，经常会导致两个系统都无法进入。本文和大家讨论使用 XRLDR(一个轻量级的多重启动管理工具)实现 WinXP、Win7、WinPE 三个系统独立启动的方法和技巧。

了解多系统启动基础知识

在使用 XRLDR 之前我们先来了解一下系统启动知识，这样可以让大家更好理解和配置多系统的启动。硬盘上系统一般启动程序是这样的：开机自检→加载 [硬盘](#)主引导记录(MBR)→搜索并激活系统引导文件→加载启动配置文件→加载系统核心文件→完成启动。

比如对于在 WinXP 基础上安装 Win7 双系统用户，安装 Win7 后它会更改主引导记录并使用 Bootmgr 管理多系统启动。它的引导流程是：自检后加载 NT60 主引导记录，然后查找引导文件“C:\Bootmgr”并激活，接着加载“C:\boot\bcd”启动配置文件并列出多重启动。如果选择“Windows 7”，Bootmgr 根据 BCD 启动信息配置，将控制权交给 Win7 系统目录下的“Winload.exe”，然后开始启动 Win7。如果选择的是旧版本的 Windows，Bootmgr 将控制权交给“NTLDR”，接着开始启动 WinXP(常见系统引导文件和引导记录格式如下表所示)。

操作系统	引导文件	主引导记录
DOS	io.sys	由 Format 命令格式化生成
2000/XP	ntldr	NT52
Vista/win7	bootmgr	NT60
Ubuntu	grldr	Grub

常见系统引导文件

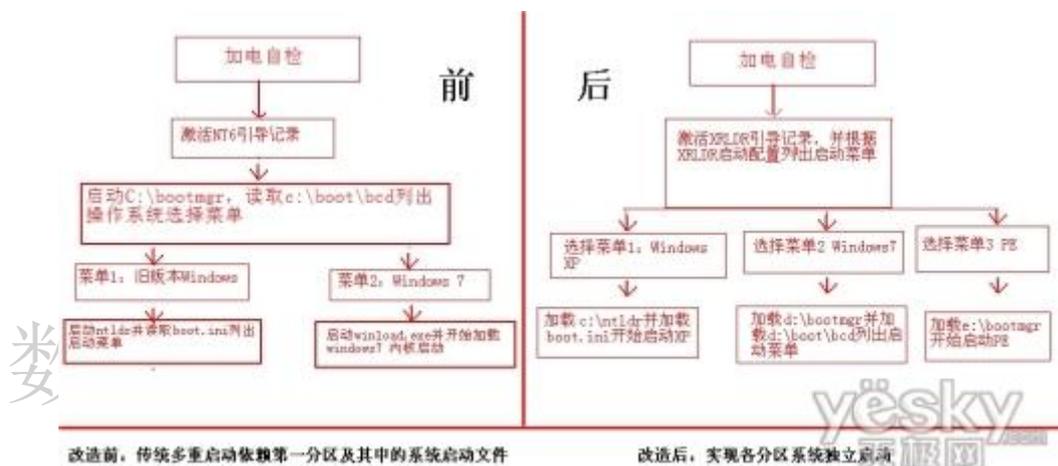
提示：[硬盘](#)主引导记录和具体操作系统并没有必然的联系，它是在[操作系统](#)启动之前加载的一段代码。不同类型的引导记录区别在于加载引导文件的不同，比如 NT60 记录，它会去查找“C:\Bootmgr”并加载它。Bootmgr 既可以引导 WinXP，也可以引导 Linux 系统。具体可以引导什么系统，是由系统启动配置文件决定的，比如将“C:\NTLDR”启动配置写入 BCD 后，Bootmgr 就可以启动 WinXP 系统了。

从上述启动流程可以看出传统的双系统引导主要有如下不足:

1. 多系统启动都是通过第一分区完成, 因此一旦第一分区无法正常工作(比如遭受病毒破坏), 就会导致所有系统都无法启动。

2. 多系统启动文件都保存在第一分区, 并且依赖于 Bootmgr 单一文件, 一旦该文件被误操作(如对启动配置文件 BCD 错误编辑)或误删除, 将导致多系统启动失败。

为了解决多系统启动的上述不足, 我们可以自行对多系统启动进行改造。首先将各系统的启动文件复制到各自分区, 接着通过 XRLDR 配置实现各分区系统的独立启动, 从而使多系统启动摆脱对第一分区和单一启动文件的依赖, 改造前后流程对比如图 1 所示。



注: 本文以 C 盘安装 WinXP 加 D 盘安装 Win7 的双系统安装为例, 为了方便进行维护, 笔者还在 E 盘安装 WinPE 系统。

实战: 多个系统各自启动

从上述介绍可以知道, 改造多系统启动操作第一步要将各系统启动文件复制到各自分区, 由于简单复制启动文件并不能启动系统, 复制完成后还要对系统启动进行配置。下面就针对不同系统介绍如何进行具体操作。

Part I. 实现 WinXP 独立启动

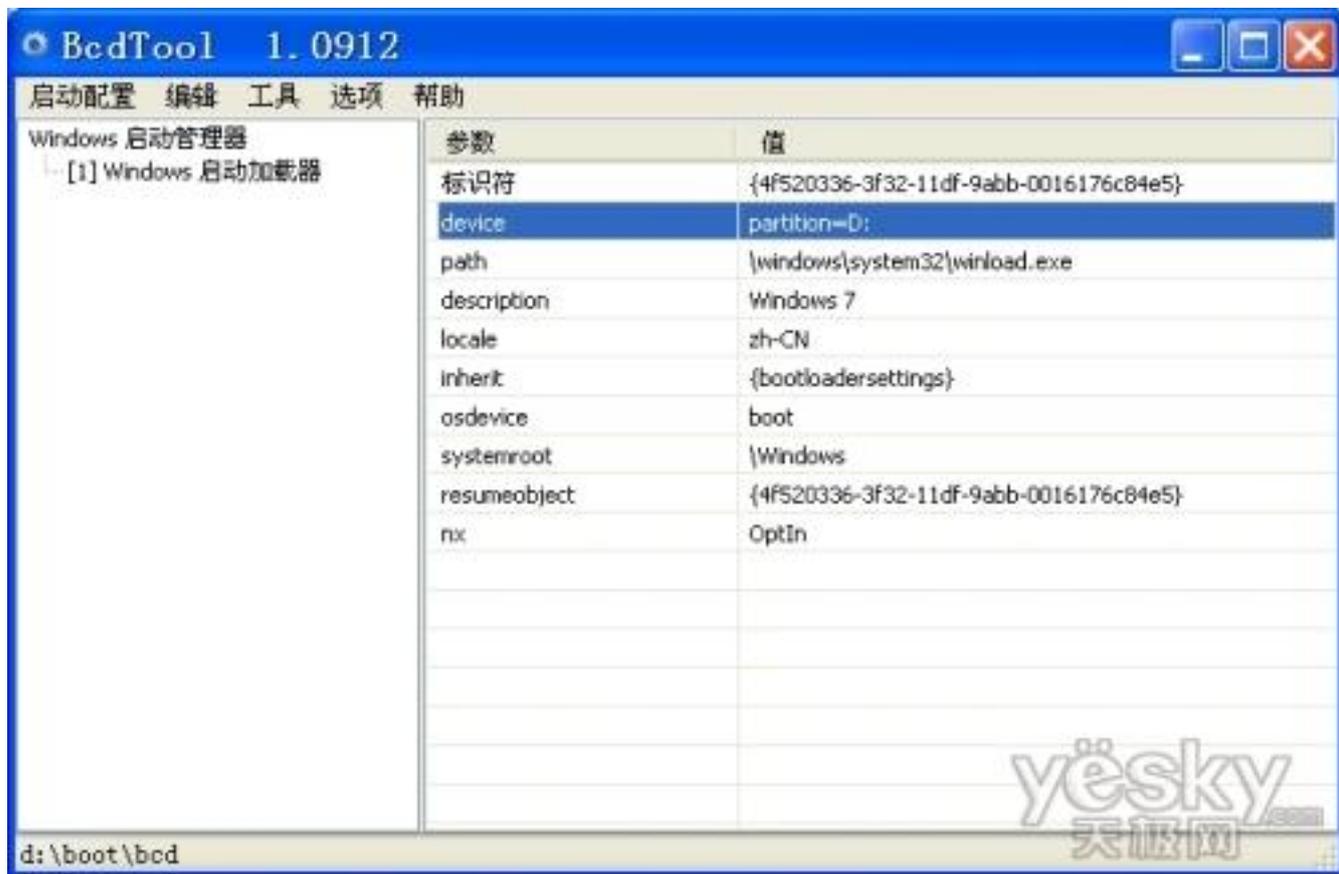
大家知道 WinXP 是通过“C:\NTLDR”启动的, 对于先装 WinXP 后装 Win7 的用户, 我们只要将硬盘主引导记录更改为 NT52 格式即可。进入 WinXP 后将下载的“bootsect.exe”复制到 C 盘, 接着启动命令提示符工具并输入

“c:\bootsect.exe /nt52 c:”, 当屏幕出现“Bootcode was successfully updated on all targeted volumes.”的提示, 则表示成功将主引导记录更改为 NT52 格式。现在重启系统后就会自动加载 NTLDR 来启动 WinXP(不会再出现 Bootmgr 启动管理器界面)。

提示：对于在 Win7 基础上安装 WinXP 的用户，千万不要使用上述命令更改主引导记录，否则会出现两个系统都无法进入的后果。因为变更为 NT52 格式后，[硬盘](#)主引导记录就会去寻找第一分区根目录下的 NTLDR 文件 (NT60 格式为寻找 Bootmgr)。

Part II. 实现 Win7 独立启动

完成上述操作后，重启系统进入 WinXP，把“C:\bootmgr”文件、“C:\boot”整个目录全部剪切到 D 盘根目录。然后运行下载的“bcdtool.exe”，单击“启动配置→打开”，打开“d:\boot\bcd”配置文件。依次选择“编辑→删除启动项目”，将原来的启动项目全部删除。接着再依次选择“编辑→新建 Vista 启动项目”，选中新建项目后，双击右侧窗格的“device”项，将其更改为“partition=D:” (盘符依据 Win7 安装的具体分区更改)，“description” (启动菜单显示名称) 更改为“Windows 7” (如图 2 所示)。



经过上述启动文件移动和配置后，我们只要能够加载“D:\bootmgr”，Win7 就可以从 D 盘启动了 (Bootmgr 加载需要借助 XRLDR 配置)。

Part III. 实现 WinPE 独立启动

由于 Win7 启动经常需要借助 WinPE 来修复，因此为了方便对 Win7 系统进行维护，我们还可以手动在本地[硬盘](#)安装 WinPE 系统。只要准备好 Win7 安装光盘，

打开光盘后将除“光盘目录\sources \install.wim”文件外的全部文件复制到 E 盘即可完成安装。

最后设定——多系统统一管理

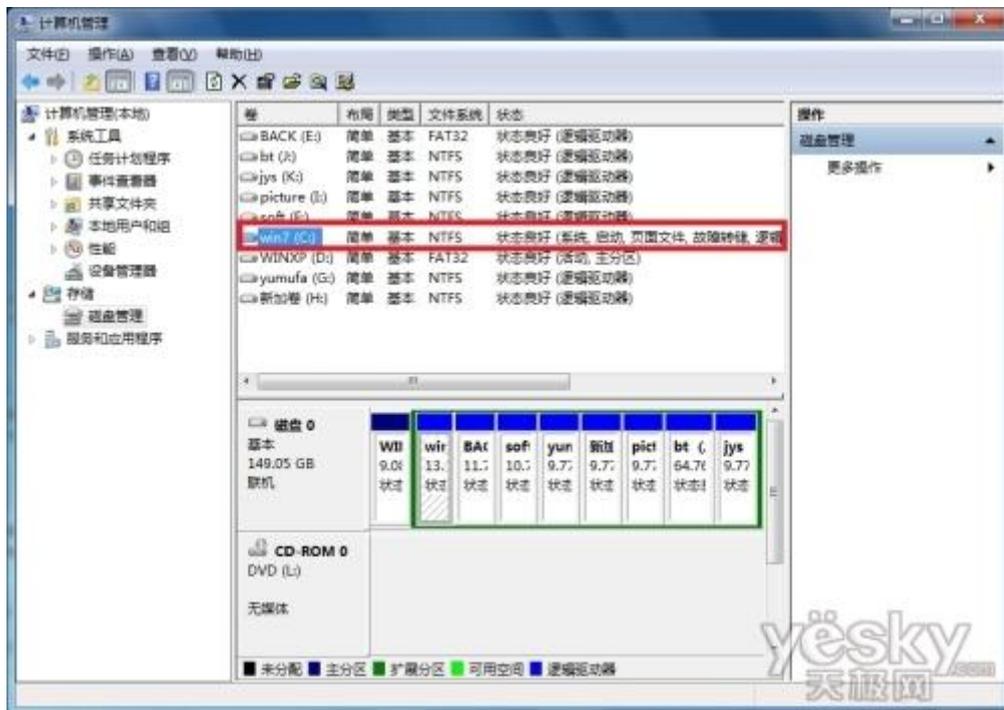
完成上述三个系统的配置后，现在进入 WinXP 系统，运行下载的 XRLDR，单击“安装/配置”进入配置界面。在界面预览下选中“第一个操作系统”，依次进行如下设置：

1. 启动方式单选“从文件启动”，启动文件选择 NTLDR(用于启动 WinXP，启动 Win7 和 WinPE 则选择 Bootmgr)。
2. 启动分区选择第一分区(即 WinXP 所在分区，其他系统根据具体分区选择)。
3. 系统类型选择“NTLDR/BOOTMGR”，并勾选“启动时激活要启动主分区”。
4. 菜单文本更改为“windows xp”，然后单击“生成”(字体、颜色、字号等根据自己喜好进行设置)。其他参数采取默认设置。
5. 操作同上，依次设置 Win7 和 WinPE 系统的启动配置，最后单击“写入磁盘”，完成对主引导记录的更改(如图 3 所示)。



OK，现在只要重启电脑，我们就可以在开机多重启动菜单中选择自己喜欢的系统进入了(下次启动时默认启动上次选择的系统，默认启动系统可以在 XRLDR 中进行设置)。

上述三个系统是独立启动的，比如选择 Win7 进入后，依次打开“计算机管理→存储→磁盘管理”，可以看到 Win7 所在分区既是系统分区也是启动分区，表明它的启动并不依赖第一分区(如图 4 所示)。



提示：什么是系统分区、启动分区？根据微软帮助文档的解释，系统分区是指包含加载 Windows(比如 Bootmgr)所需的硬件特定文件的分区，系统分区可以(不是必须)与启动分区相同。启动分区则是指包含 Windows 操作系统及其支持文件的分区。在传统 WinXP+Win7 情况下，对于 Win7 它的系统分区是第一分区(因为加载 Windows 所需特定文件如 Bootmgr 和 Boot 引导目录在该分区)，启动分区则为第二分区(因为 Windows 操作系统目录在该分区)。这里系统分区、启动分区合二为一表明这个分区就包含系统文件和引导文件，可以说明该系统是自主、独立启动的。

经过上述改造，我们已经实现 WinXP、Win7、WinPE 三个系统的独立启动，这给我们日常维护带来很大的便利。比如在改造前误删了 Bootmgr 文件，重启后就无法启动多系统了，而现在则可以进入 WinXP 系统，只要到其他电脑上复制 Bootmgr 到 D 盘即可修复 Win7 系统的启动问题。同样，如果 Win7 的 BCD 菜单出现故障，我们还可以进入 WinPE，使用 Bcdboot 命令进行快速修复。

即使是电脑高手，也常常会遇到多系统启动的故障，而一旦产生无法启动的故障，那维护起来可就费时又费力了。本文另辟蹊径，为多系统维护提供了一种很好的思路，通过 XRLDR 独立引导，实现各个系统独立启动。如果你已经安装了多系统，并且也曾遭遇过多系统启动的故障，那么不妨试一试本文介绍的方法，就可以大大减少你的维护工作了！