

2007年8月22日，互联网巨人谷歌（Google）发布了Google Sky（简称GS）。2008年5月12日，软件巨人微软（Microsoft）发布了WorldWide Telescope（简称WWT）。随着这两套来自互联网界和软件界两大巨人的在线应用系统的推出，天文学，特别是天文学的科普教育进入了GS-WWT时代。

◀功能强大、界面华丽的 WWT

天文学的 **GS-WWT** 时代

■国家天文台 崔辰州

如今，天文学已经进入全波段时代。地面和空间的天文望远镜等观测设备从射电、红外、光学、紫外、X射线，一直到伽玛射线，在整个电磁波段上全面地审视着天空。各种望远镜和观测设备积累的观测数据已经达到数百TB（注：1TB等于1000GB），很快便会超过PB（1PB等于1000TB）。如何访问和使用这些海量的信息成为了全世界天文学家面临的难题。虚拟天文台之父，美国约翰·霍普金斯大学的Alex Szalay教授在1998~1999年间提出了虚拟天文台（Virtual Observatory，简称VO）的设想。虚拟天文台是通过先进的信息技术将全球范围内的研究资源无缝透明连接在一起形成的数据密集型网络化天文研究与科普教育平台。图灵奖获得者、微软资深专家Szalay教授的亲密合作者，Jim Gray博士更是把虚拟天文台形象的称为“World Wide Telescope”。（关于虚拟天文台的更多介绍请参见本刊2001年第5期笔者的文章“天文学的新革命——虚拟天文台”。）

2007年8月22日推出的谷歌地球（Google Earth，简称GE）4.2版中增加了一项新的功能，就是“Switch to Sky”，后面我们就直接叫它Google Sky（谷歌天空），简称GS。谷歌公司的Google Maps也有Sky模式，在本文中我们称之为Google Sky Maps。其中前者是一个网络化的桌面应用程序；后者是一个服务网站，通过网络浏览器（比如IE或者FireFox）访问。Google Sky，作为Google Earth一项免费的新功能，打开了通向宇宙的大门。也许是由于Google的团队中有多位执着的业余天文学家的缘故，Google一直对天文学兴趣浓厚，在Google Sky Maps之前就推出了Google Moon和Google Mars，让公众通过Google的平台前往月球和火星拜访。

2008年5月12日，在让众多天文学家和天文爱好者经过了长时间的期待之后，素有软件帝国之称的微软终于推出了WorldWide Telescope春季Beta版。作为对Jim Gray博士的特别纪念，微软无偿地

把WWT奉献给了世界上每一个期待探索星空的人。2007年1月28日，Jim Gray博士驾驶着自己的顽强号（Tenacious）快艇，在从旧金山驶向费拉隆岛（Farallon）的途中失踪。

全波段的虚拟望远镜

虚拟天文台的本质是资源融合，通过互联网把全球的天文资源无缝透明地融合在一起。GS和WWT非常好地体现出这一特点。在Google和微软两大巨人的支撑下，GS和WWT借助强大的数据库、网络技术和友好的用户界面，为全世界的人们提供了一种全新的使用天文数据的方式，让那些以往只有天文学家才敢问津的顶级专业天文观测资料走近了我们每一个人。

GS和WWT都是高级的网络应用系统，它们把数十TB由地球上、太空中最大的望远镜拍摄的最好图像收集在一起，加工处理成一个统一的、无缝的数字宇宙；通过GS和WWT两套极富创意又各具特色的用户界面，让人们在自己的电脑上就能够

方便地在其中遨游。

GS 和 WWT 就像一架虚拟的望远镜，“指哪儿打哪儿”，打到的不但是我们能用普通望远镜可以看到的天空，还可以打到射电、红外、紫外、X 射线、伽玛射线等这些电磁波段上我们肉眼无法看到的情景。

GS 和 WWT 都采用了“底图+信息层”的资源组织方式。GS 的底图是在斯隆数字巡天 (SDSS)、数字化巡天 (DSS) 和哈勃空间望远镜图像的基础上拼接处理而成的。在 GE4.3 版本的 GS 中，精选天文台信息层 (Featured Observatories) 提供了斯必泽空间望远镜 (红外波段)、<GALEX> 星系演化探测器 (紫外波段)、钱德拉塞卡天文台 (X 射线波段)、威尔金森微波各向异性探测器 (WMAP) 等的观测资料。相比之下，WWT 图像资料的波段和来源则显得更加丰富。WWT 春季 Beta 版中系统自带了来自 DSS、SDSS、IRAS、VLSS、NVSS、Tycho、WMAP、US-NOB、VLA FIRST、COBE、ROSAT、SWIFT 等许多波段 50 多个巡天数据集的资料，同时也提供了部分斯必泽空间望远镜和钱德拉塞卡天文台的图像。

除了能够分别显示不同波段上观测的天空，通过设置图像透明度的方式，GS 和 WWT 还支持同时显示多个波段或者多

个来源图像的功能，从而把多个波段的观测结果融合在一起。图 1 显示的就是光学波段的哈勃空间望远镜、X 射线波段的钱德拉塞卡天文台、红外波段的斯必泽空间望远镜观测的蟹状星云图像在 GS 中合成的效果。这项功能不但让普通公众能够感受光学以外更多波段下天空的模样，也为天文学家提供了方便的认证手段，对更全面、更深入的理解天体物理过程非常重要。

蟹状星云在哪儿？银河系中心真的存在巨大的黑洞吗？明年的日全食会有多么壮观？如今，整个宇宙已经把玩在你的指尖，你可以自己为这些问题寻找答案。有了 GS 和 WWT，只要能上网便可以 and 许多的天文学家一样平等地使用国际顶级的望远镜观测的资料；只要有好的想法，完全有可能做出世界一流的研究成果。GS 和 WWT 把互联网变成了世界上最好的望远镜，一架全波段的威力超级强大的望远镜，让你可以在无缝的数字宇宙中随意漫游，欣赏宇宙之美，探索宇宙之秘。

各具特色

无论是 GS 还是 WWT 都很好地体现出对在线天文资源实施“一站式购物”的理

念，通过一个友好的门户就能访问到分布在世界许多地方的天文数据、图像、文献资料等各种信息。不过在使用过程中你会发现这两个系统都有许多自己的独到之处，下面笔者就以自己的体会给大家介绍一下。

让我们先来看看新推出的 WWT。启动 WWT，第一感受就是它那豪华的界面。WWT 的整个界面就像一段电影胶片 (如本文的压题图所示)，天体搜索结果和视场中的重点目标滚动条构成了胶片上下两边的“片孔”，正在浏览的天空就是胶片的内容。借助微软的高性能视觉体验引擎 (Visual Experience Engine)，WWT 会把我们带入一个数字宇宙剧场。

WWT 的成功很大程度上在于它颇具艺术性的界面。负责 WWT 界面设计的是科蒂斯·吴 (Curtis Wong)，他是微软下一代媒体研究组的首席研究员。与其说他是一个软件工程师还不如说他是一个艺术家。在加入微软之前，他曾经在 Intel 公司开发过多媒体 CD-ROM、交互式图书和在线艺术展，拥有多达 45 项交互式影像专利。同时，他还是一个天文爱好者。WWT 最重要的开发者乔纳森·菲 (Jonathan Fay) 也是一名天文爱好者，有自己的天文台，经常编写一些天文软件、参加天文活动，很了解爱好者们的心声。

微软把 WWT 定位成一个公众教育系统，设计了许多适合普通公众的功能，比如：

➔ **探索 (Explore)**，提供了事先准备好的许多收藏，比如星座、太阳系、哈勃图像、钱德拉图像、斯必泽图像、巡天资料、梅西叶天体、著名天体等。像翻阅图书目录一样去查找感兴趣的内容，找到后点击相应的图标，WWT 就会带你走近选中的天体和区域。

➔ **向导漫游 (Guided Tours)**，这是 WWT 一个很有特色的服务。微软公司和一些天文机构合作利用 WWT 丰富的数据资源给许多天文主题，比如星云、星系、巡天、宇宙学、黑洞、超新星等等制作了“漫游片 (tour)” (如图 2 所示)。一个漫游片就像一个自动播放的 PowerPoint 幻灯片，在 WWT 的窗口中结合图片、文字、声音向你介绍某个主题的天文知识。除了系统自带的漫游片，WWT 支持用户自己制作漫游片，这



图 1 GS 中 HST、Spitzer、Chandra 三个空间望远镜拍摄的蟹状星云的合成效果



图2 WWT 中丰富的“漫游片”

对科普教学和演示非常有用。

➔ **搜索 (Search)**, 提供了天体名称和坐标两种搜索方式。名称搜索时, 在你输入天体名字的过程中, 随着输入字母的变化, WWT 就会实时地在上部的导航条中显示出相关天体的图片, 能够很方便的找到期望的目标。

➔ **望远镜 (Telescope)**, 提供了 WWT 与实体望远镜的接口。通过和 ASCOM 天文仪器控制软件联动, 在 WWT 中就可以实现对望远镜的控制。在开发 WWT 的过程中, 乔纳森为 ASCOM 贡献了很多程序。

➔ **社区 (Community)**, 是 WWT 与天文组织、爱好者信息互动的平台。

在你使用 WWT 浏览星空的时候, 视场中著名的天体会随时更新在界面下边的

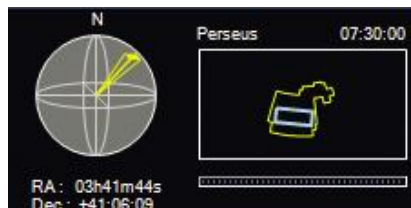


图3 WWT 界面右下角

滚动条中, 让你清楚的知道当前窗口中还有哪些有趣的目标。屏幕右下角的两个小窗口则显示出你所在的星座和当前区域在天空中的投影位置(如图3所示), 从而不会让你在茫茫天际中迷失方向。WWT 提供的以星座为线索的天空漫游方式很适合初级的天文爱好者。

下面再来看看 GS。和 Google Earth

一样, GS 通过信息层(Layer)把不同类型的信息集成在一起。通过信息层的选择, 你可以显示或者隐藏不同类型的天体和信息。本文撰写时 GE 的最新版本是 4.3, 在这个版本的 GS 中系统自带的信息层主要包括:

➔ **Current Sky Events** (当前天空事件), 提供了当前和近期的一些天文现象, 还包括由虚拟天文台的研究人员协助提供的 VOEventNet 伽玛射线暴和微引力透镜事件预警网络;

➔ **Our Solar System**(我们的太阳系), 提供了太阳系天体的信息;

➔ **Backyard Astronomy**(后院天文学), 提供有星座、梅西叶星表、亮星星表、星座边界等公众常用的天文信息;



相关链接

<p>Google Sky http://earth.google.com/sky/skyedu.html</p> <p>Google Earth http://earth.google.com/</p> <p>Google Sky Maps http://www.google.com/sky/</p> <p>WorldWide Telescope</p>	<p>http://www.worldwidetelescope.org/</p> <p>Galaxy Zoo http://www.galaxyzoo.org/</p> <p>SETI@home http://setiathome.berkeley.edu/</p> <p>Einstein@Home http://einstein.phys.uwm.edu/</p>
---	--

➔ **Featured Observatories** (精选天文台), 精选出来的在不同波段上有代表性的望远镜观测数据;

➔ **Education Center**(教育中心), 包括一些与 WWT 的“漫游片”有点儿类似的天文科普教育相关的信息和课件;

➔ **Historical Sky Maps**(历史星图), 包括卡西尼星图和 Hevelius 星座图;

在 GS 中, 我们可以同时显示多个波段或者多个来源的图像, 就像图 1 中显示的那样。每个信息层的透明度都可以单独调节, 从而能够调配出各种各样的多波段合成效果。

GS 还为我们提供了历史星图, 其中包括发表于 1792 年由卡西尼绘制完成的 Rumsey 星图 (如图 4 所示) 和天文学家 Johannes Hevelius 在 17 世纪绘制的精美的星座图 (如图 5 所示)。

GS 同样提供了两种目标搜索方式, 天体名称搜索和位置搜索。如果你知道天体的名称, 无论是通俗的名称还是专业的名称, 都可以用来查找。如果你对某个位置的天空感兴趣就可用坐标方式去搜索。

对于太阳系天体等在天空中有明显运动的天体, GS 和 WWT 也都能够显示, 但方式很不相同。GS 采用了一种时间游标, 随着游标的拖动, 某天体在背景星空中的位置就会显示出来 (如图 6 所示)。WWT 的方式则更加直接, 让你像放电影一样来模拟天空中上演的一幕幕场景, 比如图 7 展现的就是 2008 年 8 月 1 日在北京观看日全食的情景。

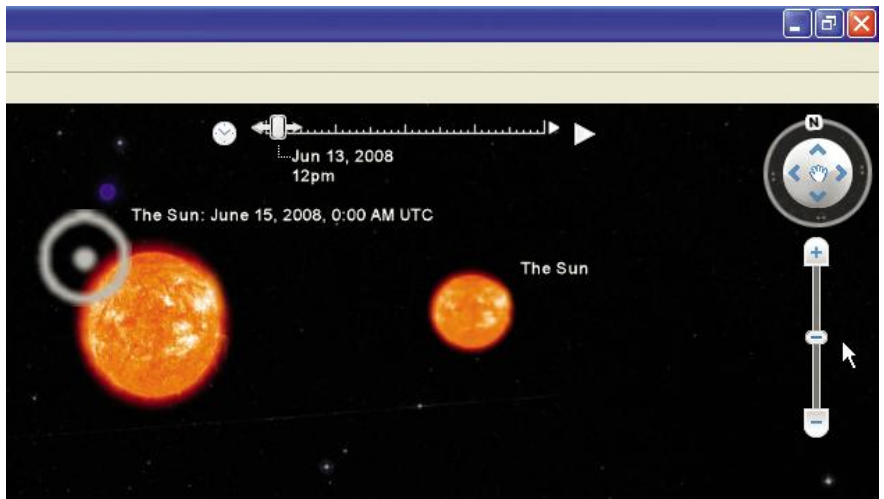


图 6 GS 中的时间游标

开放的力量

Google 之所以成为全球的互联网巨人, 成为昔日微软帝国越来越强大的竞争者, 一个重要的原因就是 Google 走了一条开放的路线。GS 最大的优势也同样在于其开放性, 这使得它成为“活源之水”, 能够源源不断地从外界汲取新营养。

使得 GS 成为一个开放式系统的便是其背后的精神支柱 KML。KML 全称是“Keyhole Markup Language”, 即 Keyhole 标记语言。KML 最初只是 Google Earth 的一种文件格式, 用来在地球浏览器中显示地理数据, 允许用户在 Google Earth 的底图上添加自己的内容。随着应用的快速增长, KML 现在已经成为了地理信息内容领域的 HTML, 成为了在线共享地

图信息的主流模式。为了 KML 的进一步发展, Google 主动放弃了对 KML 的控制权, 把 KML 标准的制订工作交给开放地理空间协会 (Open Geospatial Consortium, OGC)。2008 年 4 月, KML 正式成为 OGC 的一项标准。从对 KML 所有权的转让, 我们就能体会到 Google 的“开放”精神。

开放的 KML 给信息共享带来了的极大的方便。你可以通过 GS 的用户界面来创建 KML 文件, 也可以用 XML 编辑器或者普通文本编辑器来直接编写 KML。KML 文件及其相关的图片可以用 ZIP 格式压缩包。为了共享自己的 KML 或者 KMZ 文件, 你可以把它 E-mail 给自己的朋友, 或者发布在一个公开的 Web 服务器上。现在许多应用程序都已经支持 KML, 比如 Google Earth、Google Maps、Google Maps 移动版、



图 4 GS 中显示的 Rumsey Cassini 古星图

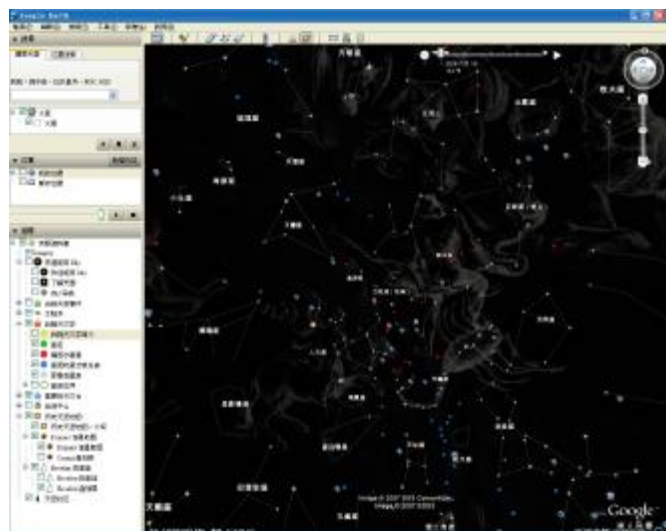


图 5 GS 中显示的 Hevelius 星座图



图7 WWT对2008年8月1日日全食北京见食情况模拟

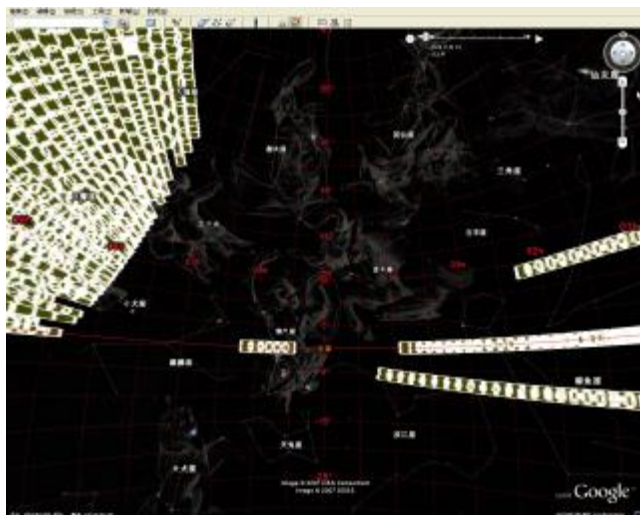


图8 GS中显示的SDSS巡天观测覆盖图

NASA WorldWind、ESRI ArcGIS Explorer、Adobe PhotoShop、AutoCAD、Yahoo! Pipes等。这种新的资源将改变做天文、教天文以及学天文的方式。2008年5月在意大利举行的国际虚拟天文台联盟会议上WWT的开发者Jonathan Fay明确表示WWT也将会支持KML。这样,GS和WWT,这两个来自强大竞争对手的产品,终于有了共同的语言。

利用KML语言,你可以在GE或者GS上添加许多信息元素,比如地点标记、图标、文件夹、HTML文本、折线、多边形、网络链接、覆盖图等等。在网络浏览器中或者在GS的文件打开窗口中输入KML或者KMZ文件的网址URL,或者用GS打开本地电脑上的KML或KMZ文件,用KML语言表达的信息便会出现在GS的窗口中。利用KML可以描述许多天体信息,像星座、恒星、行星、月球、星系、各种爆发事件等等。KML的功能正越来越丰富,一些很复杂的形状也能表达出来,比如图8中显示的是SDSS巡天观测的天区覆盖图。通过这张图可以清楚的了解到SDSS巡天计划观测了哪些天区,没有观测哪些天区。

众人拾柴火焰高,有了KML,每个人都可以把自己的资源贡献出来,GS社区中的资源自然也就越来越丰富。世界上很多的天文学家、研究机构和虚拟天文台项目已经为GS开发了许多服务,实现了对SIMBAD、VizieR、NED、SDSS等等众多专业天文数据库的访问。

中国虚拟天文台项目正在开发的“业余天文摄影图片库”系统也将支持KML标

准。就像使用在线相册一样,把自己拍摄的天文图片上传到这个图片库中,系统就会自动地把你的照片共享出去,让全世界的同好都可以利用GS或者WWT看到你的作品。大天区面积多目标光纤光谱望远镜(LAMOST)是我国的一项重大科学工程,将在2008年竣工。LAMOST和中国虚拟天文台项目正在一起设计开发LAMOST数据库系统。待LAMOST的光谱对外公布后,我们便能够通过GS和WWT方便、直观地享受到它的科学成果。

网络数字时代

要使用GS和WWT,一个先决条件就是你必需能上网,并且网络速度至少要是宽带的水平。然后,你需要从Google和微软的网站下载Google Earth和WWT,安装在电脑上。GS和WWT对电脑硬件的要求都是比较高的,特别是WWT。如果没有2GB以上的内存、128M以上独立显存同时带3-D加速的显卡,玩WWT总免不了有些磕磕绊绊的感觉。虽然GS和WWT都是在线服务,但WWT只能运行在微软的Windows系列平台上,GS则有Windows、Linux、Mac等多种版本。每个系统都有它的限制和不足之处,GS和WWT也不例外,但这些不是本文所要讨论的内容。

以Google Maps和Google Earth为代表的一系列工具软件把地图业带入了数字时代。现在许多人都已经习惯了在出行前到网上去查看一下目的地的地图。然而,互联网不仅仅是为了搜索和显示信息,它的一个重要功能就是发布信息,让

互联网成为人人的互联网,这也正是现在正流行的Web 2.0的中心思想。

GS和WWT一个最伟大的成就便是大大方便了与当前这些天文数据信息的交互过程。天文学的数字化无论对于爱好者还是专业天文学家都是一种转变一种契机。互联网上新型的服务还让更多的爱好者参与到专业的天文研究中,比如星系动物园(Galaxy Zoo)就吸引了众多的爱好者来帮助天文学家为SDSS巡天观测的数百万星系进行分类。“SETI@Home”和“Einstein@Home”也是大家都很熟悉的例子。

GS和WWT功能如此强大,估计有人会担心它们的出现会不会把许多观星族从望远镜旁拉回到屋里。其实不然。这两套系统为人们带来了崭新的天文数据访问和共享方式,将使更多的人享受到宇宙的无穷魅力进而激发对科学的兴趣,促使他们把从屏幕上看到的精彩付诸于亲眼观测的实践中。

GS和WWT是一个资源极其丰富,功能超级强大的系统。本文介绍的这些内容仅仅是其功能的一小部分,目的是让大家知道这两个系统的存在和它们的强大。更多有趣的玩法还要靠大家自己去发现。相信GS和WWT一定会或者已经成为许多朋友爱不释手的宝贝,花上再多的时间也不会穷尽其中的奥秘。最后,建议大家要安排好自己的时间,别在电脑前呆的时间太长,这对我们的身体健康不利。■

(责任编辑 李鉴)