

艺术设计思维与创造系列

国家艺术设计专业实验教学示范中心“十二五”系列教材

王守平 主编

任 骥 薛 刚 副主编

信息可视化设计

刘 晖 著

INFORMATION
VISUALIZATION
Λ!20VΓ!ΣV+!0U
IUε0BwV+!0U

辽宁美术出版社

艺术设计思维与创造系列

王守平 主编

任 骥 薛 刚 副主编

信息可视化设计

INFORMATION
VISUALIZATION

刘 晖 著

国家艺术设计专业实验教学示范中心“十二五”系列教材

总策划：任文东

主 编：王守平

副主编：任 骥 薛 刚

编 委：刘 晖 林景扬 张子健 乔会杰

丛瑜伶 余 杨 夏 佳

图书在版编目（C I P）数据

信息可视化设计 / 刘晖著. -- 沈阳：辽宁美术出版社，2014.5

（艺术设计思维与创造系列）

ISBN 978-7-5314-6350-4

I. ①信… II. ①刘… III. ①平面设计-高等学校-教材 IV. ①J506

中国版本图书馆CIP数据核字（2014）第095894号

出 版 者：辽宁美术出版社

地 址：沈阳市和平区民族北街29号 邮编：110001

发 行 者：辽宁美术出版社

印 刷 者：沈阳鹏达新华广告彩印有限公司

开 本：889mm×1194mm 1/16

印 张：7.5

字 数：270千字

出版时间：2014年5月第1版

印刷时间：2014年5月第1次印刷

责任编辑：苍晓东

封面设计：范文南 洪小冬 苍晓东

版式设计：戈权威 苍晓东

技术编辑：鲁 浪

责任校对：李 昂

ISBN 978-7-5314-6350-4

定 价：69.00元

邮购部电话：024-83833008

E-mail: lnmscbs@163.com

http: //www.lnmscbs.com

图书如有印装质量问题请与出版部联系调换

出版部电话：024-23835227

目录

第一章 从对前辈的学习入手信息可视化设计	006
第一节 信息可视化设计总论	008
第二节 选择与制作信息图的五大要素	010
第二章 信息可视化设计基础理论研究	014
第一节 视觉设计与视觉心理	016
第二节 色彩在信息可视化设计中的效应	018
第三节 图形符号	041
第三章 信息可视化设计主题创作实践	050
第一节 图解实践	052
第二节 信息图表与表格实践	064
第三节 统计图实践	075
第四节 地图实践	086
第四章 动态可视化	094
第一节 信息可视化中动态图形的特征	096
第二节 动态可视化呈现方法	098
“art 界面 404”工作室综合实践	106
后记	120
参考文献	120

艺术设计思维与创造系列

王守平 主编

任 骥 薛 刚 副主编

信息可视化设计

INFORMATION
VISUALIZATION

刘 晖 著

辽宁美术出版社

试读结束，需要全本请在线购买：www.ertongbook.com

国家艺术设计专业实验教学示范中心“十二五”系列教材

总策划：任文东

主 编：王守平

副主编：任 骥 薛 刚

编 委：刘 晖 林景扬 张子健 乔会杰

丛瑜伶 余 杨 夏 佳

图书在版编目（C I P）数据

信息可视化设计 / 刘晖著. -- 沈阳：辽宁美术出版社，2014.5

（艺术设计思维与创造系列）

ISBN 978-7-5314-6350-4

I. ①信… II. ①刘… III. ①平面设计-高等学校-教材 IV. ①J506

中国版本图书馆CIP数据核字（2014）第095894号

出 版 者：辽宁美术出版社

地 址：沈阳市和平区民族北街29号 邮编：110001

发 行 者：辽宁美术出版社

印 刷 者：沈阳鹏达新华广告彩印有限公司

开 本：889mm×1194mm 1/16

印 张：7.5

字 数：270千字

出版时间：2014年5月第1版

印刷时间：2014年5月第1次印刷

责任编辑：苍晓东

封面设计：范文南 洪小冬 苍晓东

版式设计：戈权威 苍晓东

技术编辑：鲁 浪

责任校对：李 昂

ISBN 978-7-5314-6350-4

定 价：69.00元

邮购部电话：024-83833008

E-mail: lnmscbs@163.com

http: //www.lnmscbs.com

图书如有印装质量问题请与出版部联系调换

出版部电话：024-23835227

总序

我们必须审视一下，今天中国设计教育的社会背景，纯粹以学术为基础的设计教育，已经无法满足社会发展的需要，因为与社会实践的脱节而受到某些争议。实践证明，设计中所涌现出的灵感与创造力，不完全具备非常哲学化或者概念化的思维，也可能是来自设计师经验的积累而迸发，或是为解决实际问题的责任心与职业道德所引发的使命感。让学生沉浸在狭隘的传统技艺中，忽视学生的思考力和解决问题的能力，使学生不能充分发挥创造力和创造价值，是设计教育不能承受之重。今天的设计教育，必须让学生领会创造和挖掘那些随时更新的方法，每时每刻面临将复杂事物简化和解决棘手问题能力的提高。

本套示范式教学教材正是在这样的社会背景下编著的，也是教育部“十二五”规划中改革的焦点之一，同时也是艺术设计学院特色办学的基础体现。今天我们所了解的艺术设计教学以及课程的设置，在理论讲授之后，明显缺乏对设计认识的一系列示范环节，本套教材完全是以工作室为背景展开的全新教学模式，其中提出不同的设计问题模型，在导师指导下模仿职业设计师和设计专家们是怎样完成一项设计的，实验的内容、涵盖的范围不仅是最终的成果或产品，更主要是涉及其中的设计活动的过程和方式，对学生的创造力和行动力的挖掘。

希望经过我们的努力，本套示范教材能为艺术设计教学与社会实践建立多功能的桥梁，激起热爱设计的学生们对艺术设计实践的执着追求与探索，为学生们今后的实践学习提供灵感、素材和智慧。

大连工业大学
艺术设计学院

院长
王守平

绪论

《信息可视化设计》是在信息传播已进入全息多媒体时代的背景下，专业综合改革的基础上，将全新的信息传播形态循序渐进地导入到视觉传达设计专业中。本书是以实验课程的一种方式出现，以调研、理论研究、图形、色彩为研究基础，通过专业实践教学中训练加强信息元素的实践应用，以信息传递为手段，培养学生全方位思维模式。

视觉传达设计作为一种与传播方式和传播媒介紧密联系的设计活动，数字化信息技术的发展给视觉传达设计带来全新的发展空间。要求信息及传播的发展向复合型媒体发展。信息传播方式的改变也改变了视觉传达设计领域中设计图像的形态。通过对信息可视化设计的研究，旨在探讨信息图传播方式相比传统视觉传达设计的优势，让我们更加清晰地认识到以图形所架构的信息图的优势。

本书依托大连工业大学艺术设计学院的资源，以视觉传达设计专业“ART 界面 404”工作室为核心的教学团队为基础，对信息数据统计、主题信息实践、话题信息实践、统计图等一系列可视化设计主题进行了创作实践，通过信息可视化效果的显示和信息如何关联，通过案例分析和这些信息相关的事实，让信息可视化设计更有意思，信息决策更高效。培养了学生敏锐的洞察力、辨识力，具有从众多信息中筛选信息、清晰架构信息的综合设计能力。

目录

第一章 从对前辈的学习入手信息可视化设计	006
第一节 信息可视化设计总论	008
第二节 选择与制作信息图的五大要素	010
第二章 信息可视化设计基础理论研究	014
第一节 视觉设计与视觉心理	016
第二节 色彩在信息可视化设计中的效应	018
第三节 图形符号	041
第三章 信息可视化设计主题创作实践	050
第一节 图解实践	052
第二节 信息图表与表格实践	064
第三节 统计图实践	075
第四节 地图实践	086
第四章 动态可视化	094
第一节 信息可视化中动态图形的特征	096
第二节 动态可视化呈现方法	098
“art 界面 404” 工作室综合实践	106
后记	120
参考文献	120



第一章

第一节 信息可视化设计总论

第二节 选择与制作信息图的五大要素

课程内容

从对前辈的学习入手信息可视化设计。

计划学时

4学时。

教学方式

网络学习与课堂讨论为主，针对目前信息可视化的国际现状、设计师作品、作品类型进行资料搜集与分析。

实践目的

引导学生进入信息图的世界。

教学要求

- 1.要求学生在课堂外进行市场调研，从我们生活的身边进行信息可视化搜集，包括界面设计、产品设计、公共环境空间设计、交互设计等方面，并加以分析。
- 2.要求学生从信息可视化类型进行分析、理解，培养敏锐洞察力、解析力。

实践指导

- 1.挖掘身边的信息可视化。
- 2.从认知、色彩、图形三方面对优秀信息图进行解析，提炼其中色彩、图形、架构元素分析。

拓展阅读

Malofiej奖作品《图解力》。

学习目的

进入信息可视化设计世界。

掌握学习分析信息图的方法。

搜集整理资料。

重点掌握

选择与制作信息图的五大要素。

信息图如何表现主题魅力，吸引读者眼光。

信息图的框架构建。

信息可视化设计也称作信息图设计或信息图形设计（Infographics或information graphics），我们在本课程中学习和讨论的是二十世纪九十年代期间新近问世的图形化界面，使人们能够直接与可视化的信息之间进行交互。目前的信息可视化并不像从前局限于传达设计中，它与多种设计都有着紧密的联系，如图形用户界面设计、方便易用的产品设计、公共环境空间设计、交互设计等。

第一节

信息可视化设计总论

在视觉传达设计里，信息可视化以图形形式记忆复杂计算的结果，帮助用户快速使用并达到目的，数倍提高信息的使用效率。在视觉传达设计专业课程设置里增加信息设计概念的课程，将全新的信息传播形态循序渐进地导入到课程中。

我们一般讲的可视化，包括科学计算可视化和信息可视化。前者大量运用在医学、地理、物理等领域（空间数据），比如部分分布式计算项目的屏幕保护程序，可以归为科学计算可视化的一种。信息可视化设计也称作信息图设计或信息图形设计（Infographics 或 information graphics），我们在本课程中学习和讨论的是 20 世纪 90 年代期间新近问世的图形化界面，使人们能够直接与可视化的信息之间进行交互，从而造就和带动了十多年来的信息可视化研究。信息可视化试图通过利用人类的视觉能力，来搞清抽象信息的意思，从而加强人类的认知活动。信息可视化并不像从前局限于传达设计中，它与多种设计都有着紧密的联系，如图形用户界面设计、方便易用的产品设计、公共环境空间设计、交互设计等。信息可视化设计通过事物型设计与体验型设计，使人们的生活变得更加安全舒适。（图 1-1）

信息可视化试图通过利用人类的视觉能力，来明确抽象信息的意思，从而加强人类的认知活动。这样，具有固定知觉能力的人类就能驾驭日益增多的数据。信息可视化的英文“information visualization”是由斯图尔特·卡德（Stuart K. Card）、约克·麦金利（Jock D. Mackinlay）和乔治·罗伯逊（George G. Robertson）于 1989 年创造出来的。

在视觉设计里，信息可视化以图形形式呈现信息，是信息、数据、知识等的视觉化表达，针对内容复杂、难以形象表述的信息，先进行充分理解、系统梳理，再使其视觉化，通过图形简单清晰的向读者呈现出来。信息图通常用于复杂信息高效、清晰的传递，最早用于各类标示、地图、报纸及新闻杂志、技术文档、教材等。不论称其为什么，它都是 20 世纪末开始的比较小众的词。

信息可视化设计又是信息设计学科的一个分支。信息设计是平面设计与数据统计学之间交叉的产物。那我们先来说说信息设计概念的历史。

信息设计初期作为平面设计的一个子集，经常被穿插在平面设计的课程当中。在 20 世纪 70 年代，英国伦敦的平面设计师特格拉姆第一次使用了“信息设计”这一术语。当时使用该术语的目的仅为区别于传统的平面设计以及产品设计等平行设计专业。从那时起，信息设计就真正地平面设计中脱离出来。在当时信息设计的主旨是“进行有效能的信息传递”，与提倡“精美的艺术表现”的平面设计确立了不同的发展方向。

在 20 世纪 60 年代末 70 年代初，Typographic Research 杂志（原 Visible Language 杂志）发表了一系列有关信息设计的研究文章。杂志社的编辑 Merald Wrolstad 也组织了一系列名为 Visible Language 的学术会议，与会人员包括了设计师、心理学家、语言学家、界面工程师等。

在 20 世纪 70 年代，“信息设计”是多学科交叉研究的领域。当时已有不少平面设计师开始使用“信息设计”这一术语，并自 1979 年《Information Design Journal》杂志创刊后，就更确定了“信息设计”一词在学术界的地位。

Easterby & Zwaga (1984)、Duffy & Waller (1985) 都对信息设计这一专业的确立有卓越贡献，Schriver (1997) 更是信息设计史上不可或缺的人物。到了 20 世纪 80 年代，信息设计逐渐涉及文本类信息内容和语言领域，此时就需要在设计过程中加入更多的用户测试，这在传统平面设计中是极为罕见的。苏格兰工程师、经济学家威廉·普莱菲尔被称作图形统计的创始人，世界上已知最早的制线图和饼图就是由他绘制的，他还大量使用了曲线图、条形图等数据图形。他在 1786 年出版的著作《商业与政治图集》中刊登了大量数据图，当时就提出用几何图形表达数据，比单纯的数据排列更有说服力。

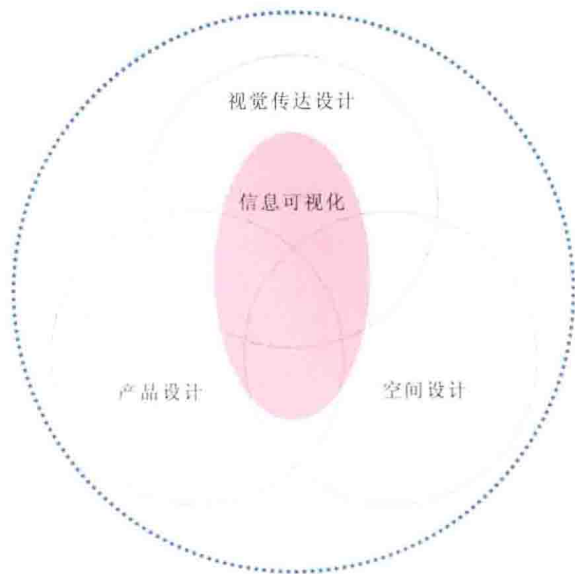


图 1-1 信息可视化的设计领域

他指出人的眼睛具有最直观的判断力,可以将枯燥复杂的数据以最快的速度传递。他的另一本重要著作《统计学摘要》于1801年出版,书中包含了43张图表,放弃文字选择图形的方式让更多的隐藏信息显示出来。威廉·普莱菲尔的想法具有很强的开创性,同时他还发明了条形图和环状图。看似简单的饼图绘制方法,这在当时是一项很重要的创造和发明。20世纪末,平面设计作为一种与传播方式和传播媒介紧密联系的设计活动,数字化信息技术的发展无疑给了视觉设计带来新的发展空间。可视化与传播设计扩展了传统的平面设计,视觉传达设计涵盖了传统的平面设计。它是以视觉语言向特定的观众群传递具体信息的设计活动。在21世纪信息可视化设计除了对信息“进行有效能的信息传递”,更结合了精美的艺术设计表现,融合更多丰富的视觉语言。信息可视化与视觉传达设计的表现手段和表现范围得到了大大的扩展,未来的视觉传达设计是综合性的,涵盖了人类全部感官的全面设计。(图1-2~图1-5)

1975年,Edward Tufte在Princeton开设了一门称为“统计图形学”(statistical graphics)的课程,之后又与另一位信息设计的祖师级人物John Tukey(2000年去世)共同研究和了这一课程。1982年Edward Tufte出版了第一本信息设计专业书籍《The Visual Display of Quantitative Information》,其中大部分的内容都来自于为该课程所准备的教材。当时整本书的出版引起了非常大的轰动,得到业内人士普遍认可并给予高度评价,称该书内容富有“优美”、“杰出”的特点和“开创性”。从此,那些专注于统计图表和量化信息领域的人也开始使用信息设计这一词汇。至今,Edward已经写了七八本书,包括《Visual Explanations》,《Envisioning Information》,《The Visual Display of Quantitative Information》,《Data Analysis for Politics and Policy》,《Beautiful Evidence》等。由于国内设计教育的急功近利,对于基础的设计较为不关注,现在Edward所有的书籍都还没有中文版。



图 1-2



图 1-3

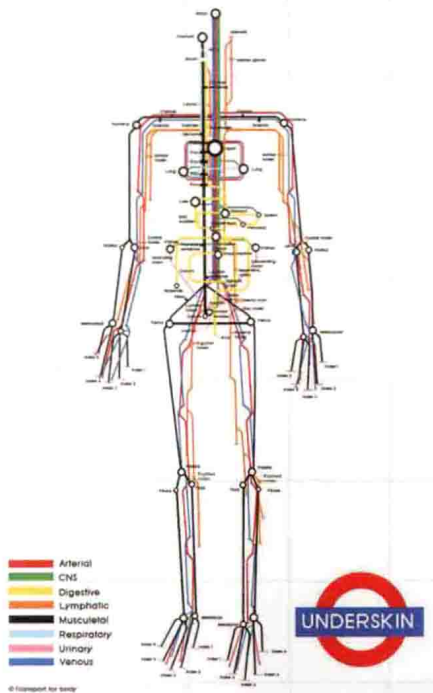


图 1-4



图 1-5

第二节

选择与制作信息图的五大要素

- 一、Attractive吸引眼球,令人心动
- 二、Clear信息明了,准确传达
- 三、Simple简单易懂
- 四、Flow视觉流畅,构筑框架与时空
- 五、Wordless摒弃文字,以图释义

信息图在国外一些国家最初使用于媒体中,报纸及新闻类杂志的设计部门将其称为图解新闻。图解一词在国外已经使用了很多年,它只是为了充分利用信息,而将这些信息进行功能性整理。而信息图则是在符合新闻报道的同时,力求达到最佳的视觉表现效果,并反复推敲整体布局的合理性,使读者感到新奇,想要继续阅读下去。

Malofiej 奖 (Malofiej international infographics awards) 是 1993 年西班牙的潘普洛纳市设立的,它的目的是培养图像媒体工作者,由国际新闻设计协会 (society for news design) 西班牙分会与位于西班牙潘普洛纳市的纳瓦拉大学信息传播学院共同管理。每年 3 月,国际信息图高峰论坛 (infographics world summit) 在纳瓦拉大学信息传播学院召开。2010 年,来自 30 个国家、159 家媒体的共计 1439 项信息图设计作品参加了 Malofiej 奖的评审,其中不仅包括传统纸质印刷媒介上的信息图,也包括各类网上动态信息图。另外, Malofiej 奖是以阿根廷的信息图先驱

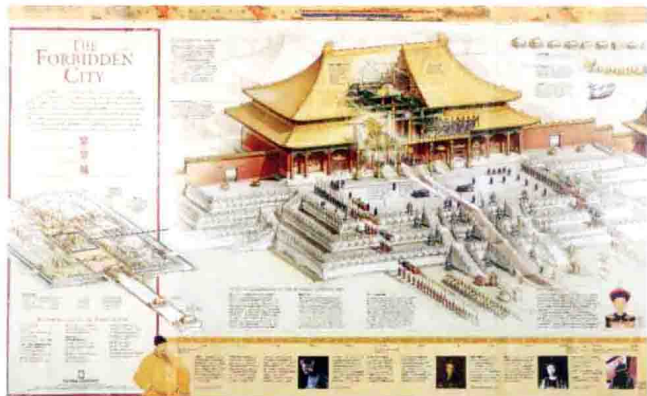


图 1-6 Malofiej17 2009 年获奖作品

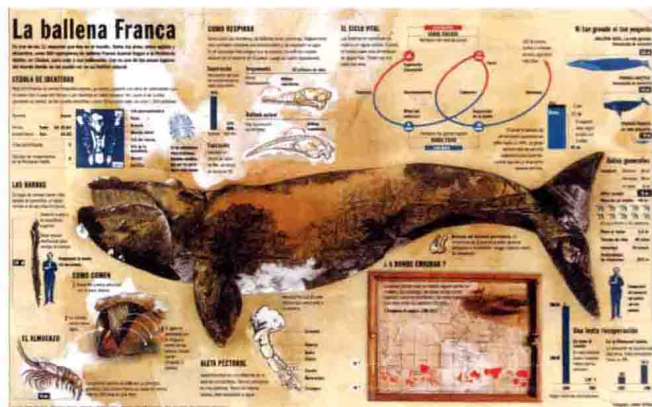


图 1-7 Malofiej4 1996 年获奖作品



图 1-8 Malofiej10 获奖作品



图 1-9 Malofiej 奖获奖作品

Alejandro Malofiej 的名字来命名的。(图 1-6 ~ 图 1-9) 2009 年 2 月,由国际新闻媒体视觉设计协会 (SND) 主办的新闻视觉设计大赛在美国纽约州举行。在大赛评审结束后,图文组的评委分别列举了他们评选作品时考虑的五个要素。评审们在选取作品时所考虑的要素,正是我们在设计信息图时需要时刻铭记的原则。我们把这五大要素作为我们作品检验的标准。

一、Attractive 吸引眼球，令人心动

信息以惊人的速度充斥着我们的生活，即便是刻意去寻找某个信息，也很可能与其擦肩而过。在如此庞大的信息量中，一条没有特色的信息会被人完全忽视。我们的目的是要作出让人眼前一亮、被其吸引、产生共鸣并很想看下去的信息图。这种吸引力，正是通过核心的图文或构图得以实现。如此设计并不是标新立异，而是要让读者以直观的方式理解信息内容。

二、Clear 信息明了，准确传达

完成一张清晰的信息图，首先要明确你所设计的信息图的目的，为了谁而设计，明确信息想传达什么，这种思考方式如同一支利箭，直击要害帮助你找到制作图文时贯穿始终的视角。这支箭的方向稍有偏离或力度不够，表达就会完全离题。

三、Simple 简单易懂

明确设计意图后，经过再三斟酌，设计思路便得以形成。尽管意图明确了，会有多种相应的思路，但并非每种思路都能够找到足够的相关资料。不过，在信息图中，信息也不是越多越好，大胆舍弃也是设计中的一种能力。如果没有舍弃，那些冗余的信息就如同过滤网一样阻碍信息意图的有效传达。这也是造成视觉效果不佳的原因。图上保留的信息，要以最小的量产生最大的效果。让读者第一眼就能够明白其中传达的意图。另外，在图中，需要简化的不仅仅是信息，还包括颜色、字体、字数、线条和排版等。

四、Flow 视觉流畅，构筑框架与时空

排版时，要充分利用人的阅读习惯，这是一个很重要的因素。在阅读时，人的视线习惯从左上至右下移动。因此，展板、杂志、海报、网页等的排版设计，基本是遵循了这个规律。也就是说，认识到视线移动的顺序，我们就可以找到版面上最吸引眼球的地方，并把最主要的图形文字资料放在那里。另外，视线的移动不仅是空间的移动，而且还能在图文中呈现出时间的变化。

五、Wordless 摒弃文字，以图释义

最理想的信息图就是没有任何文字，其内涵也能被读者充分理解。将来，它有可能成为世界共通的语言，成为人类的新的沟通工具。

Javier Zarracin 哈维尔·扎拉齐纳作品

当前活跃于设计界的哈维尔·扎拉齐纳先生在美国波士顿《波士顿环球报》担任平面设计总监。其作品多数不使用电脑美化处理。他认为图文最重要的是迅速地传达出事件、时间及地点。他的作品常采用连环画风格的柔和插图，配以电脑制成的刚硬线条及文字等信息，能够恰到好处地协调整个画面的松紧度，传达信息的准确性。

另外，值得注意的是，这些作品的设计遵循了阅读规律。它沿着读者自然的视线流动，采用犹如动画般高超的信息表现，更加引人注目。

(图 1-10 ~ 图 1-14)

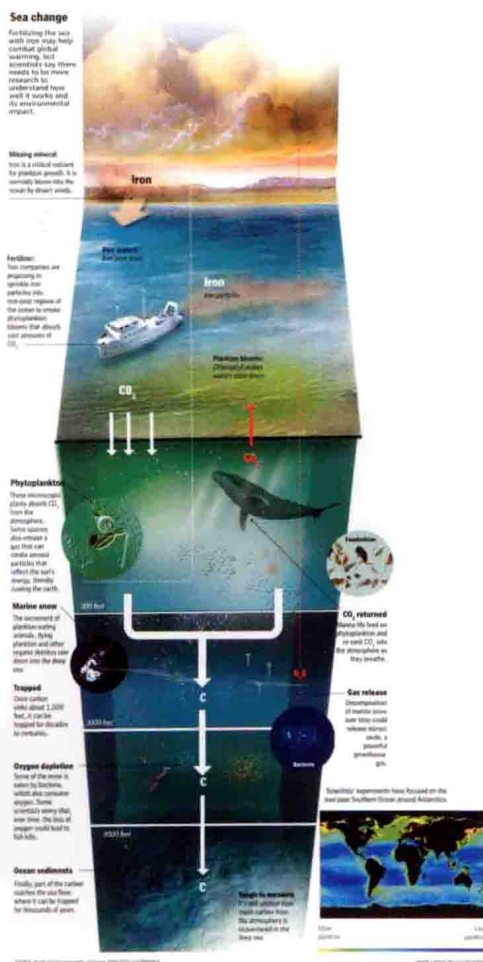


图 1-10

Sentinels of the sea

A network of listening buoys monitors shipping lanes to protect endangered right whales from collisions with ships.



Buoys send signals to researchers via satellite.

If the presence of right whales is confirmed, researchers can contact ships in the vicinity and signal them to reduce speed to avoid collisions.

Auto detection buoys



Gumby Hose

An elastic line reduces the motion generated by the buoy, allowing better reception of underwater sounds.

Computers on the buoy identify right whale calls.

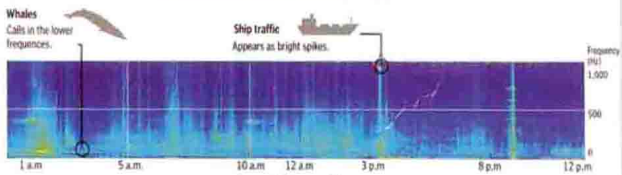
Right whales can grow up to 60 feet long and weigh around 50 tons. Their heads have roughened patches that scientists use to identify individuals.

Hydrophone cage

Mooring anchor

Noisy under the sea

Scientists are realizing that humans are making the whales' environment increasingly noisy. Acoustic records of 24 hours in Massachusetts Bay, Sept. 14, 2007.



SOURCE: Dretzner et al. Clark, Cornell University's Bioacoustics Research Program, Woods Hole Oceanographic Institution. WHER ZARRACINA/ISTOCK/GETTY

图 1-11

Boston rocks

A history of the earth in 13 landmarks

A CITY'S BUILDINGS tell more than the story of its people — they are the story of the earth itself. Over Boston's 300-year history, its streets have become home to a reflection of some of our most important, from the past world to today's greatest technological breakthroughs. What follows is a tour of the earth's history, as recorded in the blocks and pavements that make up buildings around Boston.

BY DAVID B. WILLIAMS
GRAPHIC BY JAVIER ZARRACINA

- 100 Cambridge St., Government Center**
When you see the walls here lined in white rock and black, a stone that looks a lot like granite, you're looking almost 2.2 billion years old. The oldest commonly used building stone in the world. We wouldn't recognize the Earth's crust from — a great stone to only the variety of life forms, hills or in water, and an amphibious atmosphere.
- Trinity Church, Copley Square**
The church's dramatic neo-classical exterior comes from the contrast of two stones used throughout the city. The lighter is a 612-million-year-old granite from Dalton — also known as Plymouth Rock — that formed the core of a dome and that first reached each North America. The dark lower-carbonate comes from quarries in Longmeadow, its roots from from that has eroded or washed in the rock.
- "New" Old South Church, Copley Square**
Nothing says old Boston building better than this granite. Also known as the Federal granite, it was used to build and coat the Hall, representing formed around 500 million years ago by streams, making particles and carbonates in water and soil. Other good uses to use the blue-grey stone include Boston, Brighton, and the Boston College campus.
- Merck Auditorium, Boston University**
The six crosses, the Byzantine regional structure — represents built in 2007 — Tungsten — built off-white marble quarried in Dorset, N.H. Around 400 million years ago, this was a limestone, but was transformed under immense pressure and temperature when it moved up, much like Japan, collided with North America.
- Massachusetts General Hospital**
The 15th-century Bulfinch Building at the heart of the MIT campus is one of the earliest Boston buildings made primarily of granite. Its main stones were shipped down the Middlesex Canal from Chelmsford, and finished into blocks by workers of the Chelmsford area. Bulfinch also used Chelmsford granite for Harvard's University Hall. One of the strongest granites of the England, the Chelmsford is only 390 million years old.
- Townhouses, Beacon Hill**
The brown stone that gives these buildings their character is a 17th-century granite from Portugal, Conn. Popular as a building stone in the Northeast from the 1620s to the 1850s, limestone was easy to transport, relatively cheap, and made the best product for use and cost. The stone was deposited 200 million years ago by streams into a valley formed during the heating of the supercontinent Pangea. Diamonds named the same valley and rock, many of which can be seen — from in limestone — at the Jherard College Museum of Natural History.
- Cathedral Church of St. Paul, Downtown**
In 1723, this became the first local building to extensively use local stone. The simple structure's construction follows a path from Agassiz at Virginia, out of the same quarries that provided stone for the U.S. Capitol. The Agassiz lands here in a delta deposit about 100 million years ago. Underneath the stone has more fossils and weathered poorly.
- Boston Public Library, Copley Square**
Both the original and modern buildings of the Main Library are covered in Milton granite, a 610-million-year-old stone. Just below the Boston's Copley Square are some. During its history as a building stone, a variety of age, it was used widely in Washington, D.C. Look at the back of a 1.8 billion the volume on the 10 Treasury building are made from the stone Ashford Millard park.
- Memorial Hall, Downtown**
The two different styles have similar origins but different life stories. The original granite was 350 and 400 million years ago in the quartz nature of an area of the east coast of the North America continent. As granite was metamorphosed and the red silts, to create your environment produced color mineral grains — so, if there was abundant organic material. Mark.
- King's Church, Downtown**
This is Boston's oldest white granite church, completed in 1774. The oldest look were made from a dry region that solidified at a high temperature when it formed 430 million years ago. The granite here wasn't formed — it was pulled from basaltic material on the ground in Boston, a mile or so as a result of what time because the famous Statue granite. Magma left the stone by building a line on top of basaltic, which weakened the rock, the more time elapsed was built, called basaltic, to crack the building, we rough blocks.
- Algonquin Club, Back Bay**
These white building blocks are known as Milton. Limestone, the most commonly used building stone in America. Numerous quarries in the region, mostly formed but some recognizable, make up the stone. Despite the name, it formed 330 million years ago when a shallow lake covered most of what we see of the Midwest.
- Harvard University**
Built in 1790, the brick and stone that structures is clad in a 17th-century granite called Cambridge granite. The most spectacular granite quarries, which were used of light and shrouded in limestone that took that a thick surface of a common wall. The granite, on the north side of the building, is also a half a mile in diameter.
- Kaplan Building, Financial District**
These dark, natural-colored stone are the youngest building stone in Boston. Known as Andover, the dark granites from north-to-south after metamorphosed with layers at springs. These Andover come from limestone quarries first and more than 2,000 years ago. The buildings, such as the Cathedral, the stone formed suitable more less than 300,000 years old.

David B. Williams is the author of "Stories in Stone: From Through 13 Main Geological Types which this article is adapted. For more, see: attribution: http://www.zarracina.com is a graphic designed for the Globe.

图 1-12



图 1-13

Medical tent turned trauma unit

Around 3 p.m., a medical team inside the 13,000-square-foot tent, already packed with runners suffering from dehydration and hypothermia, made a smooth transition to also treat bomb victims. A well-oiled machine from years of experience, the team worked tirelessly over the next critical 70 minutes:

RIGHT AFTER THE EXPLOSIONS

EMTs treat and transport some of the victims directly from the scene. Over 100 wheelchairs and couriers stationed around the finish line to take runners to the tent are used to transport victims. Many victims suffering from a variety of wounds are taken either by wheelchair or stretcher into the medical tent.

INSIDE THE MEDICAL TENT

The tent is divided into 20 stations, each with eight cots and a professional medical team.

Severe trauma victims are wheeled directly to an EMS vehicle. Victims are transported by EMS vehicles to nearby hospitals.

TEAMS HELP RUNNERS, VICTIMS

Bomb victims not requiring intensive care are treated in one of the 16 other medical sections then released or sent to a local hospital.

WHERE VICTIMS WERE TAKEN



图 1-14

70 INTENSE MINUTES



1 to 3 p.m. Typically crunch time for treating runners. 2:50:00 p.m. First explosion. 2:50:15 p.m. Second explosion. 4 p.m. People in tent are evacuated.

Bomb victims are quickly assessed at the entrance by a triage team and directed to other parts of the tent. Bomb victims with minor injuries are given first aid and stabilized at available cots. Victims with severe injuries are treated in four sections where set up as an ad hoc intensive care unit.

At least 1 doctor. 1 athletic trainer. 2 physical therapists. 1 medical records person. 2 to 3 nurses. 1 nonmedical assistant.

WHO WAS ON CALL?
47 medical doctors 110 registered nurses 160 massage therapists
65 physical therapists 50 medical records personnel 60 athletic trainers 25 nonmedical assistants 5 chiropractors

SOURCE: Boston's World, Boston Athletic Association; City of Boston; Dr. Sushant Jang, Beth Israel Deaconess Medical Center

John Grimwade 地图可视化作品(图 1-15 ~ 图 1-17)



图 1-15



图 1-16



图 1-17