

普通高等教育“动画与数字媒体专业”规划教材

数字媒体技术基础

宗绪锋 韩殿元 主编

清华大学出版社

普通高等教育“动画与数字媒体专业”规划教材

数字媒体技术基础

宗绪锋 韩殿元 主编



清华大学出版社

北京

内 容 简 介

本书系统地介绍了数字媒体技术的概念、原理及典型的技术方法,包括数字媒体技术、数字艺术设计的基础知识,图像、图形、音频、视频,计算机动画的基本原理及处理技术,Web集成与应用技术,数字媒体传播技术,人机交互原理及应用,虚拟现实、游戏设计与开发技术,移动多媒体的应用等。

本书可作为高等学校数字媒体相关专业的教材或教学参考书,也可供从事数字媒体技术研究、开发与应用的专业技术人员以及相关数字媒体的从业人员学习参考。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

数字媒体技术基础/宗绪锋,韩殿元主编. —北京:清华大学出版社,2018
(普通高等教育“动画与数字媒体专业”规划教材)
ISBN 978-7-302-50312-5

I. ①数… II. ①宗… ②韩… III. ①数字技术—多媒体技术—高等学校—教材 IV. ①TP37

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 112243 号

责任编辑:白立军 张爱华

封面设计:常雪影

责任校对:焦丽丽

责任印制:李红英

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

社总机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

课件下载: <http://www.tup.com.cn>, 010-62795954

印装者:三河市铭诚印务有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:23.25

字 数:568千字

版 次:2018年9月第1版

印 次:2018年9月第1次印刷

定 价:59.00元

产品编号:049179-01

由数字技术、网络技术与文化产业相融合产生的数字媒体产业,正在世界各地迅猛成长,被誉为经济发展的新引擎。在我国,数字媒体技术及产业得到了各级领导部门的高度关注和支持,并成为目前市场投资和开发的热点方向。2005年12月,由国家“863计划”软硬件技术主题专家组牵头制定的《2005中国数字媒体技术发展白皮书》发布,为数字媒体技术和产业提供了清晰的概念界定,为技术和产业化发展、相关政策的制定以及政府部门、业内人士和科研人员提供了较为全面、客观的参考。2009年7月22日,我国第一部文化产业专项规划——《文化产业振兴规划》由国务院常务会议审议通过,标志着文化产业已经上升为国家的战略性新兴产业。其中,数字内容是国家将重点推进的文化产业之一,而数字媒体技术作为数字内容产业的发动机,在文化产业的发展中发挥着重要的作用。

数字媒体是一个应用领域很广的新兴学科,它以信息科学和数字技术为主导,以大众传播理论为依据,以现代艺术为指导,将信息传播技术应用到文化、艺术、商业、教育和管理领域的科学与艺术高度融合的综合交叉学科。数字媒体包括文字、图像、图形、音频、视频以及计算机动画等各种形式,其传播形式和传播内容采用数字化,即信息的采集、存取、加工和分发的数字化过程。在当今无处不数字的读屏时代,数字媒体是信息社会最广泛的信息载体,渗透到人们工作、学习和生活的方方面面。

本书共13章,第1章介绍数字媒体的基本概念、内涵、关键技术、应用及发展趋势等;第2章介绍数字艺术设计的基本要素、美学原则及涵盖领域;第3~7章介绍图像、图形、音频、视频及计算机动画等媒体的基础知识、基本原理、处理技术、软件工具及应用领域等;第8章介绍Web基础、工作原理及其集成与应用技术;第9章介绍数字媒体的通信与网络技术、流媒体技术等传播技术;第10章介绍人机交互原理、内容、设备、技术及人机界面设计;第11章介绍虚拟现实系统的设备、相关技术、软件及应用;第12章介绍游戏的开发流程和相关技术;第13章介绍基于Android、iOS,以及基于HTML5的移动应用。

本书由宗绪锋、韩殿元任主编。第1章由宗绪锋编写,第2章由徐晓彤编

写,第3章由韩殿元编写,第4章、第12章由何辰编写,第5章由宗绪锋、杨莅沅编写,第6章、第11章由董辉编写,第7章由张峰庆编写,第8章由魏建国编写,第9章由郭春华编写,第10章由徐荣龙编写,第13章由韩殿元、代江艳编写。参加编写的还有闫满等。

在本书的编写过程中,王成端等许多同仁给予了很多帮助,并提出了宝贵意见,同时,清华大学出版社的编辑对本书的撰写给予了大力支持。在此对参加编写和提供帮助的同仁以及出版社的编辑和相关工作人员表示由衷的感谢!

由于时间仓促,编者水平有限,书中难免出现不足,恳请广大读者批评指正!

编 者

2018年3月

第 1 章 数字媒体技术概述	1
1.1 数字媒体的基本概念	1
1.1.1 媒体	1
1.1.2 数字媒体及特性	2
1.1.3 数字媒体的分类	3
1.1.4 数字媒体的传播模式	4
1.2 数字媒体技术的内涵	5
1.2.1 多媒体技术	5
1.2.2 数字媒体艺术	6
1.2.3 数字媒体技术	7
1.3 数字媒体关键技术	8
1.4 数字媒体技术的应用	13
1.4.1 数字媒体技术应用领域	13
1.4.2 数字媒体产业	14
1.5 数字媒体技术发展趋势	17
1.5.1 数字媒体产业技术发展趋势	17
1.5.2 数字内容处理技术	19
1.5.3 基于内容的媒体检索技术	24
1.5.4 数字媒体传输技术	25
练习与思考	28
参考文献	28
第 2 章 数字艺术设计	29
2.1 设计艺术与艺术设计	29
2.2 数字艺术设计的基本要素与美学原则	30
2.2.1 基本要素与文字效果设计	30
2.2.2 美学原则与图案风格设计	40
2.3 数字艺术设计涵盖领域	45
2.3.1 平面设计	45
2.3.2 网页设计	46
2.3.3 插画艺术设计	47

2.3.4	二维动画设计	50
2.3.5	三维动画艺术设计	51
练习与思考		53
参考文献		53
第3章 数字图像处理技术		54
3.1	数字图像处理基础知识	54
3.1.1	人类视觉与图像基础知识	54
3.1.2	电磁波谱与可见光	54
3.1.3	位图与矢量图	55
3.2	数字图像处理应用领域	56
3.2.1	数字图像处理在生物医学中的应用	57
3.2.2	数字图像处理在遥感中的应用	60
3.2.3	数字图像处理在工业生产中的应用	61
3.2.4	数字图像处理在军事中的应用	63
3.2.5	数字图像处理在通信中的应用	64
3.2.6	数字图像处理在公安中的应用	65
3.2.7	数字图像处理在气象预报中的应用	67
3.3	数字图像处理的关键技术	68
3.3.1	图像增强	68
3.3.2	图像变换	68
3.3.3	图像压缩与编码	69
3.3.4	图像复原与重建	70
3.3.5	图像特征提取	71
3.3.6	图像分割	73
3.3.7	目标检测与运动检测	74
3.3.8	图像识别	75
3.4	图像处理的主要任务与技术展望	76
3.4.1	图像处理面临的主要任务	76
3.4.2	图像处理技术展望	76
练习与思考		77
参考文献		77
第4章 计算机图形学技术		78
4.1	计算机图形学概述	78
4.1.1	计算机图形学及其相关概念	78
4.1.2	计算机图形学的产生和发展	78
4.1.3	计算机图形学的应用领域	80
4.2	图形硬件与系统	82

4.2.1	图形硬件系统	83
4.2.2	图形软件标准	83
4.3	颜色模型	85
4.3.1	光的特性与颜色感知	85
4.3.2	RGB 颜色模型	86
4.3.3	CMYK 颜色模型	86
4.3.4	HSB 颜色模型	86
4.3.4	YUV 与 YIQ 颜色模型	86
4.4	基本图形元素生成	87
4.4.1	直线的扫描转换	87
4.4.2	圆的扫描转换	89
4.4.3	椭圆的扫描转换	90
4.4.4	多边形的扫描转换与区域填充	91
4.4.5	反走样	93
4.5	三维建模技术	95
4.5.1	基于几何造型的建模	95
4.5.2	三维扫描建模	95
4.5.3	基于图像的三维重建	96
4.6	真实感图形绘制	97
4.6.1	图形渲染流水线	97
4.6.2	坐标变换	97
4.6.3	光照模型	99
4.6.4	OpenGL 中的光照与材质	100
4.6.5	OpenGL 中的纹理映射	102
4.6.6	真实感绘制实例	102
	练习与思考	104
	参考文献	104
第 5 章	数字音频处理技术	105
5.1	音频的概念及特性	105
5.2	音频处理设备	106
5.2.1	声音记录设备	106
5.2.2	音频制作设备	107
5.3	音频的数字化	108
5.3.1	音频数字化过程	108
5.3.2	数字音频的编码技术	110
5.3.3	数字音频编码标准	111
5.3.4	数字音频信息的质量与数据量	113
5.3.5	数字音频的文件格式	114

5.4 计算机音乐	116
5.4.1 合成音乐	116
5.4.2 乐器数字接口	117
5.4.3 数字音频工作站	118
5.5 数字语音处理技术	120
5.5.1 语音合成	120
5.5.2 语音增强	121
5.5.3 语音识别	122
5.5.4 汉语语音识别	123
5.6 数字音频编辑工具	126
5.6.1 数字音频编辑工具介绍	126
5.6.2 数字声音编辑软件 Adobe Audition 的应用	128
5.7 数字音频技术的应用	143
练习与思考	144
参考文献	144
第6章 数字视频处理技术	145
6.1 视频的定义及分类	145
6.2 电视信号的数字化	146
6.3 数字电视标准	148
6.3.1 数字电视的分类	149
6.3.2 主要的数字电视标准	149
6.4 数字视频的获取方式	150
6.4.1 视频采集卡采集视频	150
6.4.2 摄像机获取数字视频	151
6.5 数字视频编辑技术	152
6.5.1 视频编辑技术的相关概念	152
6.5.2 数字视频处理软件 Adobe Premiere	153
6.6 视频的特效处理	166
6.6.1 后期特效的定义	166
6.6.2 后期特效处理的作用	166
6.6.3 数字视频后期特效处理应用软件	167
6.7 数字视频的应用	170
练习与思考	172
参考文献	172
第7章 计算机动画	173
7.1 动画概述	173
7.1.1 动画的界定	173

7.1.2 动画的历史	174
7.1.3 动画的基本概念	175
7.2 动画的基本原理	176
7.3 动画的制作流程	177
7.3.1 传统动画制作流程	177
7.3.2 计算机动画制作流程	180
7.4 计算机动画原理	181
7.5 网络动画制作	182
7.5.1 网络动画制作软件	182
7.5.2 Flash 动画制作	183
7.6 三维动画技术	192
7.6.1 三维动画技术概述	192
7.6.2 三维动画制作软件	195
7.6.3 我国动画及其产业的发展趋势	198
练习与思考	199
参考文献	199
第 8 章 Web 集成与应用技术	200
8.1 HTML 基础	200
8.1.1 HTML 概述	200
8.1.2 HTML 文档的结构	200
8.1.3 HTML 中的标签	201
8.1.4 层叠样式表	206
8.2 JavaScript 基础	208
8.2.1 JavaScript 简介	208
8.2.2 JavaScript 语言	208
8.2.3 JavaScript 在网页中的用法	209
8.3 Web 的工作原理	211
8.4 Web 集成	212
8.4.1 Web 的设计与规划	212
8.4.2 Web 的创作	213
8.4.3 Web 的测试与发布	218
8.5 Web 应用技术体系及应用领域	221
8.5.1 Web 应用技术体系	221
8.5.2 Web 技术的应用领域	222
练习与思考	223
参考文献	223

第9章 数字媒体传播技术	224
9.1 数字媒体传播基础	224
9.1.1 数字媒体传播的特点	224
9.1.2 传播系统与传播方式	225
9.1.3 通信网及相关技术	228
9.1.4 ATM 交换技术	233
9.1.5 计算机网络与网络互联协议	236
9.1.6 IP 技术	247
9.2 通信与网络技术	249
9.2.1 光纤通信技术	249
9.2.2 接入网技术	251
9.2.3 数字蜂窝移动通信技术	252
9.2.4 卫星通信技术	254
9.2.5 无线网络技术	256
9.2.6 下一代网络技术	259
9.3 流媒体技术	261
9.3.1 流媒体的传输方式和特点	262
9.3.2 流媒体技术的原理	263
9.3.3 常见的流媒体系统与文件格式	266
9.4 数字媒体传播的几大趋势	267
思考与练习	269
参考文献	270
第10章 人机交互原理及应用	271
10.1 人机交互概述	271
10.1.1 人机交互的定义	271
10.1.2 人机交互技术与其他学科的关系	271
10.1.3 人机交互的研究内容	272
10.1.4 人机交互的发展历史	273
10.2 认知心理学与人机工程学	273
10.2.1 认知心理学	273
10.2.2 人机工程学	274
10.3 交互设备	274
10.3.1 输入设备	274
10.3.2 输出设备	275
10.3.3 虚拟现实交互设备	275
10.4 人机交互技术	276
10.4.1 人机交互输入模式	276

10.4.2	基本交互技术	276
10.4.3	图形交互技术	277
10.4.4	语音交互技术	278
10.4.5	笔交互技术	278
10.5	界面设计	278
10.5.1	界面设计原则	278
10.5.2	理解用户	279
10.5.3	设计流程	281
10.5.4	任务分析	281
10.5.5	以用户为中心的界面设计	282
10.6	Web 界面设计	282
10.6.1	Web 界面及相关概念	282
10.6.2	Web 界面设计原则	282
10.6.3	Web 界面要素设计	283
10.6.4	Web 界面基本设计技术	284
10.6.5	Web3D 界面设计技术	284
10.7	移动界面设计	284
10.7.1	移动设备及交互方式	284
10.7.2	移动界面设计原则	285
10.7.3	移动界面要素设计	285
10.7.4	移动界面设计技术与工具	287
10.8	可用性分析与评估	288
10.8.1	可用性与可用性工程	288
10.8.2	支持可用性的设计原则	289
10.8.3	可用性评估	289
	练习与思考	290
	参考文献	290
第 11 章	虚拟现实技术	291
11.1	虚拟现实概论	291
11.2	虚拟现实系统的硬件设备	294
11.2.1	三维建模设备	295
11.2.2	视觉显示设备	295
11.2.3	虚拟现实的交互设备	298
11.2.4	声音设备	301
11.3	虚拟现实系统的相关技术	302
11.3.1	环境建模技术	302
11.3.2	视觉实时绘制技术	304
11.3.3	虚拟声音生成技术	306



11.3.4	碰撞检测技术	307
11.3.5	人机交互与传感技术	307
11.4	虚拟现实系统的相关软件	309
11.4.1	WTK	309
11.4.2	MR	310
11.4.3	Web3D 技术与软件	310
11.5	虚拟现实系统的应用	312
	练习与思考	316
	参考文献	316
第 12 章	游戏设计与开发	317
12.1	游戏概述	317
12.1.1	游戏的定义	317
12.1.2	计算机游戏的发展	317
12.1.3	计算机游戏的分类	321
12.2	游戏策划简介	323
12.2.1	游戏策划的概念和分类	323
12.2.2	游戏策划人员应具备的素质	324
12.3	游戏开发基本流程	326
12.4	游戏开发相关技术	328
12.4.1	游戏中的音效技术	328
12.4.2	游戏中的图形技术	329
12.4.3	游戏引擎技术	331
12.4.4	常用游戏引擎简介	333
	练习与思考	334
	参考文献	334
第 13 章	移动多媒体的应用	335
13.1	移动平台及移动多媒体应用概述	335
13.2	Android 简介	337
13.2.1	Android 的历史	337
13.2.2	Android 系统的优缺点	338
13.2.3	Android 系统架构	339
13.2.4	Android 开发环境	341
13.2.5	第一个 Android 应用	346
13.3	iOS 简介	348
13.3.1	iOS 的历史	348
13.3.2	iOS 系统架构	348
13.3.3	iOS 开发环境	352

13.3.4 iOS 系统特点	353
13.4 基于 HTML5 的移动应用	353
13.4.1 HTML5 相对于移动应用的特性	354
13.4.2 HTML5 技术在移动开发中的应用	356
练习与思考	357
参考文献	358

数字媒体技术概述

数字媒体是一个应用领域很广的新兴学科,是以信息科学和数字技术为主导,以大众传播理论为依据,以现代艺术为指导,将信息传播技术应用到文化、艺术、商业、教育和管理领域的科学与艺术高度融合的综合交叉学科。数字媒体包括文字、图形、图像、音频、视频以及计算机动画等各种形式,其传播形式和传播内容都采用数字化过程,即信息的采集、存取、加工和分发的数字化过程。在当今无处不数字的读屏时代,数字媒体是信息社会最为广泛的信息载体,渗透到人们工作、学习和生活的方方面面。

1.1 数字媒体的基本概念

1.1.1 媒体

在信息社会中,信息的表现形式多种多样,人们把这些表现形式称为媒体。在计算机技术领域中,媒体(Medium,其复数形式是 Media)是指信息传递和存储的最基本的技术和手段。它包括两方面的含义:一方面是指存储信息的实体,如光盘、磁带等,中文常称之为媒质;另一方面是指传递信息的载体,如文字、图像、图形、声音、影视等,中文常称之为媒介。

按照 ITU(国际电信联盟)标准的定义,媒体可分为下列 5 种。

(1) 感觉媒体(Perception Medium)。感觉媒体是指能直接作用于人的感官,使人产生感觉的一类媒体,如人们所看到的文字、图像、图形和听到的声音等。

(2) 表示媒体(Representation Medium)。表示媒体是指为了有效地加工、处理和传输感觉媒体而人为研究和构造出来的一种媒体,例如文本编码、语言编码、静态和活动图像编码等。

(3) 显示媒体(Presentation Medium)。显示媒体是指感觉媒体与用于通信的电信号之间转换用的一类媒体,即获取信息或显示信息的物理设备,可分为输入显示媒体和输出显示媒体。键盘、鼠标、麦克风、摄像机、扫描仪等属于输入显示媒体;显示器、打印机、音箱、投影仪等属于输出显示媒体。

(4) 存储媒体(Storage Medium)。存储媒体是指用于存放数字化的表示媒体的存储介质,如光盘、磁带等。

(5) 传输媒体(Transmission Medium)。传输媒体是指用来将表示媒体从一处传递到另一处的物理传输介质,如同轴电缆、双绞线、光缆、电磁波等。

1.1.2 数字媒体及特性

1. 数字媒体的定义

在人类社会,信息的表现形式多种多样。用计算机记录和传播信息的一个重要特征是:信息的最小单元是二进制的比特(bit),任何在计算机中存储和传播的信息都可分解为一系列0或1的排列组合。因此,把通过计算机存储、处理和传播的信息媒体称为数字媒体(Digital Media)。

2005年12月26日,由国家科技部牵头的863专家组制定的《2005中国数字媒体技术发展白皮书》发布。863专家组以“文化为体,科技为酶”概括数字媒体的本质,白皮书给出数字媒体的定义:数字媒体是数字化的内容作品,以现代网络为主要传播载体,通过完善的服务体系,分发到终端和用户进行消费的全过程。这一定义强调数字媒体的传播方式是通过网络,而将光盘等媒介内容排除在数字媒体的传播范畴之外。这是因为网络传播是数字媒体传播中最显著和最关键的特征,也是必然的发展趋势,而光盘等方式本质上仍然属于传统的传播渠道。数字媒体具有数字化特征和媒体特征,有别于传统媒体;数字媒体不仅在于内容的数字化,更在于其传播手段的网络化。

2. 数字媒体的特性

数字媒体的应用不仅仅局限于媒体行业,它已广泛地应用于零售业的市场推广、一对一销售,医疗行业的诊断图像管理,制造业的资料管理,政府机构的视频监督管理,教育行业的多媒体教学和远程教学,电信行业中无线内容的分发,金融行业的客户服务,以及家庭生活中的娱乐和游戏等多个领域。

根据香农的信息传递模型,数字媒体技术是实现媒体的表示、记录、处理、存储、传输、显示、管理等各个环节的硬件和软件技术。数字媒体技术具有数字化、集成性、交互性、艺术性和趣味性等特性。

1) 数字化

数字化是计算机技术的根本特性,作为计算机技术的重要应用领域,数字媒体是以比特的形式通过计算机进行存储、处理和传播。比特是一种存在的状态:开或关、真或假、高或低、黑或白,都可以用0或1来表示。比特易于复制,可以快速传播和重复使用,不同媒体之间可以相互混合。比特可以用来表现文字、图像、图形、动画、影视、语音及音乐等信息。

2) 集成性

数字媒体技术是建立在数字化处理基础上,结合文字、图像、图形、影像、声音、动画等各种媒体的一种应用。对于数字媒体信息的多样化,数字媒体技术把各种媒体有机地集成在一起。数字媒体的集成性主要表现在两个方面:数字媒体信息载体的集成和处理这些数字媒体信息的设备的集成。数字媒体信息载体的集成是指将文字、图像、图形、声音、影视、动画等信息集成在一起综合处理,它包括信息的多通道统一获取、数字媒体信息的统一存储与组织、数字媒体信息表现合成等各方面;而数字媒体信息的设备的集成则包括计算机系统、存储设备、音响设备、影视设备等的集成,是指将各种媒体在各种设备上有机地组织在一起,形成数字媒体系统,从而实现声、文、图、像的一体化处理。

3) 交互性

交互性是数字媒体技术的关键特性,它向用户提供更加有效的控制和使用信息的手段,

可以增加对信息的注意和理解,延长信息的保留时间,使人们获取信息和使用信息的方式由被动变为主动。人们可以根据需要对数字媒体系统进行控制、选择、检索和参与数字媒体信息的播放与节目的组织,而不再像传统的电视机,只能被动地接收编排好的节目。交互性的特点使人们有了使用和控制数字媒体信息的手段,并借助这种交互式的沟通达到交流、咨询和学习的目的,也为数字媒体的应用开辟广阔的领域。目前,交互的主要方式是通过观察屏幕的显示信息,利用鼠标、键盘或触摸屏等输入设备对屏幕的信息进行选择,达到人机对话的目的。随着信息处理技术和通信技术的发展,还可以通过语音输入、网络通信控制等手段来进行交互。计算机的“人机交互作用”是数字媒体的一个显著特点,数字媒体就是以网络或者信息终端为介质的互动传播媒介。

4) 艺术性

计算机的发展与普及使信息技术离开了纯粹技术的需要,数字媒体传播需要信息技术与人文艺术的融合。在开发数字媒体产品时,技术专家要负责技术规划,艺术家/设计师要负责所有可视内容,清楚观众的欣赏要求。

5) 趣味性

互联网、IPTV、数字游戏、数字电视、移动流媒体等为人们提供宽广的娱乐空间,使媒体的趣味性真正体现出来。观众可以参与电视互动节目,观看体育赛事时可以选择多个视角,从浩瀚的数字内容库中搜索并观看电影和电视节目,分享图片和家庭录像,浏览高品质的内容。

1.1.3 数字媒体的分类

数字媒体的分类形式多样,人们从不同的角度对数字媒体进行不同种类的划分。从实体角度看,数字媒体包括文字、数字图片、数字音频、数字视频、数字动画;从载体角度看,数字媒体包括数字图书报刊、数字广播、数字电视、数字电影、计算机及网络;从传播要素看,数字媒体包括数字媒体内容、数字媒体机构、数字存储媒体、数字传输媒体、数字接收媒体。一般将数字存储媒体、数字传输媒体、数字接收媒体统称为数字媒介,数字媒体机构称为数字传媒,数字媒体内容称为数字信息。

如果从数字媒体定义的角度来看,可以从以下3个维度进行分类。

(1) 按时间属性划分,数字媒体可分成静止媒体(Still Media)和连续媒体(Continue Media)。静止媒体是指内容不会随着时间而变化的数字媒体,如文本和图片;而连续媒体是指内容随着时间而变化的数字媒体,如音频、视频和虚拟图像等。

(2) 按来源属性划分,数字媒体可分成自然媒体(Natural Media)和合成媒体(Synthetic Media)。其中,自然媒体是指客观世界存在的景物、声音等,经过专门的设备进行数字化和编码处理之后得到的数字媒体,如数码相机拍摄的照片、数码摄像机拍摄的影像等;合成媒体则是指以计算机为工具,采用特定符号、语言或算法表示的由计算机生成(合成)的文本、音乐、语音、图像和动画等,如用3D制作软件制作出来的动画角色。

(3) 按组成元素划分,数字媒体可分成单一媒体(Single Media)和多媒体(Multi Media)。顾名思义,单一媒体是指单一信息载体组成的载体;而多媒体则是指多种信息载体的表现形式和传递方式。简单来讲,数字媒体一般是指多媒体,是由数字技术支持的信息传输载体,其表现形式更复杂、更具视觉冲击力、更具有互动特性。