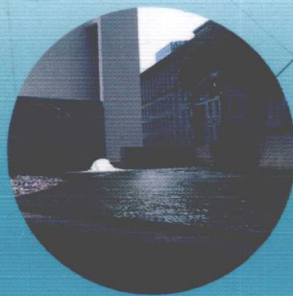
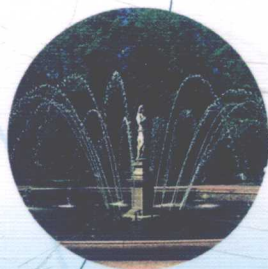
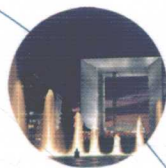
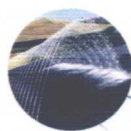


喷泉水景与水幕电影 设计营造

PENQUAN SHUIJING YU SHUIMU DIANYING
SHEJI YINGZAO

金儒霖 张敖春 邹玲珍 著

中国建筑工业出版社



喷泉水景与水幕电影设计营造

金儒霖 张敖春 邹玲珍 著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

喷泉水景与水幕电影设计营造/金儒霖等著. —北京: 中国建筑工业出版社, 2016. 12
ISBN 978-7-112-19996-9

I. ①喷… II. ①金… III. ①理水(园林)-景观设计 IV. ①TU986.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 247636 号

责任编辑: 王 鹏 俞辉群 刘 燕 李 雪

责任校对: 焦 乐 姜小莲

喷泉水景与水幕电影设计营造

金儒霖 张敖春 邹玲珍 著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京海淀三里河路 9 号)

各地新华书店、建筑书店经销

霸州市顺浩图文科技发展有限公司制版

北京君升印刷有限公司印刷

*

开本: 880×1230 毫米 1/16 印张: 16 $\frac{3}{4}$ 字数: 519 千字

2017 年 3 月第一版 2017 年 3 月第一次印刷

定价: 76.00 元

ISBN 978-7-112-19996-9
(29471)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书共 10 章，对人造水景、水幕电影的发展历史、基本构成、设计理论、计算公式、计算例题、设备附件、控制系统、制造方法、制作实例以及人造水景、水幕电影持续发展的有关重要事项等方面做了系统、具体、全面、深入浅出的论述。图文并茂，便于阅读。

本书可供人造水景、水幕电影、景观规划、建筑规划、城市设计、旅游、给水排水、环境工程等方面的技术人员参考。也可作为大专院校有关专业的教材、教学参考书。并可供对水景、景观方面有兴趣的同仁参考。

前 言

随着我国社会与经济建设事业的快速发展,人民的生活水平不断提升,对环境质量与文化需求日益增强,作为环境质量、社会繁华水准的不可或缺的重要元素之一——水景艺术,已在更高的层次上得到快速发展与推广,绚丽壮阔的水景艺术不但为人民提供强烈的视觉享受与优雅的健康环境,还为城市、企业、学校、住宅区、公共建筑提升文化品位与形象作出贡献!近几年来我国在该领域内有成就的企业,由于在地域、工程质量、建造成本及维修管理等方面的优势,水景艺术的设计与建造已经走出国门,推广到了俄罗斯、阿联酋以及东南亚各国。根据作者在水景艺术领域多年来的研究开发、工程实践与经验积累的基础上,著成《喷泉水景与水幕电影设计营造》一书奉献社会,与读者分享。

全书由金儒霖教授著、邹玲珍副教授(华中科技大学)参与编写;书中实例由张敖春高级工程师提供。

本书具有如下特点:

1. 系统地论述了水景喷泉、水幕电影的设计、制造所必须具备的流体力学、光学的基础理论;
2. 系统论述了水景喷泉、水幕电影建造的力学基础; 3. 指出了现有有关的《手册》与《规范》所推荐的关于高喷、超高喷喷头的垂直喷射高度的计算公式存在的问题,提出了本书著者研发的、经实际检验的正确的计算公式与方法;
4. 论述了巨型喷头构筑物的抗震、抗台风的力学计算公式与方法,为确保该类构筑物的稳定性与耐久性打下坚实基础;
5. 系统介绍了装饰性强烈,建造费、运营费,电耗水耗省的水雕塑与水花容水景艺术的设计与制造,该种类的水景艺术在国外普遍建造于大型公共建筑内部,但国内目前并不多见;
6. 详细论述了水幕电影的关键技术与设备——水幕发生器的结构、制造以及水幕稳定性的计算公式;
7. 系统介绍了以雨水作为水景艺术的水源或补给水源的收集、净化、设计与设备选用;
8. 水景艺术的人身安全保障、电器设备安全措施;
9. 水景喷泉、水幕电影的经济、技术方案比较及经济、社会、环境效益分析;
10. 水景艺术、水幕电影各类器材、管材、喷头、电器、水泵、光源、电缆的选用及其安装、验收、维护、维修的规格、规范与质量要求;
11. 精品水景喷泉、水幕电影的评价体系;
12. 正文与照片一一对照,便于读者更易理解全书内容,且具有观赏水景喷泉与水幕电影的价值;
13. 本书内容包括水景艺术的发展史略、基础理论、设计计算、制作建造、设备选用、质量要求、方案比较、验收维护、评价体系,工程实例等内容,系统具体,可作为建筑规划、风景园林、环境工程、给水排水、城市设计、旅游等专业的参考书籍;
14. 可作为大专院校、职业技术学校相关专业的教材使用。

本书写作得到多位学者、教授的极大帮助并提供宝贵资料:分别是美国 Mr. Paul C·Chu (美国太平洋贸易公司)、美国加州 Water Studio 的 Mrs. Merccder·Ryden、Mrs. Jane, Mrs. Guang·J, Dr. Ziqiang Jing, Mr. Kevin Jiang, Dr. Jerry. J, 以及章北平教授、杨振玉副教授、程丹硕士、赵高煜博士(华中科技大学),车武教授(北京建筑大学)和陈晓虎工程师。

顾光宇高级工程师、张灵萍和蒋金菊两位水景设计师(江苏太平洋金龙喷泉有限公司)负责书中 CAD 图的设计绘制。

全书由封威硕士、罗波硕士(华中科技大学)整理电子版。

对上述各位对本书的编著所给予的帮助与支持表示深切感谢!

由于作者水平所限,有错误与不当之处,敬请读者指正。谢谢!

金儒霖

2016 年 8 月

目 录

绪论	1	2.6.1 大自然的启示	36
第1章 水景艺术与社会发展	2	2.6.2 水下气压涌泉	37
1.1 国外水景艺术	2	2.7 造浪嬉水池与漩涡	37
1.1.1 古罗马、古希腊时期	2	2.7.1 造浪嬉水池	37
1.1.2 文艺复兴时期 (14 世纪至 16 世纪) ...	3	2.7.2 漩涡	39
1.1.3 近代科学发展时期 (16 世纪下叶 至 18 世纪)	4	2.8 蹄形水道与水旋石球	39
1.1.4 近、现代时期 (19 世纪至 20 世纪) ...	7	2.8.1 蹄形水道	39
1.1.5 伊斯兰理水艺术——水景艺术的 另一主脉	10	2.8.2 水旋石球	39
1.2 中国的水景艺术	11	第3章 水雕塑与水花容装饰水景	41
1.2.1 中国的水景艺术与社会发展	11	3.1 水雕塑、水花容及其特色	41
1.2.2 20 世纪中国人造水景艺术的发展 特点与趋势	14	3.1.1 水雕塑与水花容的分类	41
第2章 人造水景的构成	17	3.1.2 水雕塑与水花容的艺术特色	41
2.1 喷泉艺术	17	3.2 水雕塑艺术	42
2.1.1 喷泉的基本组件——喷头	17	3.2.1 黄金水幕墙	42
2.1.2 喷泉种类及控制方式	23	3.2.2 太平洋城小瀑布	43
2.2 人造瀑布	27	3.2.3 水环 (Ring of Water)	44
2.2.1 大自然的启示	27	3.2.4 阿基米德门 (Archimedes Gate)	45
2.2.2 人造瀑布的基本构成	29	3.2.5 洛杉矶奇异港口水雕塑	46
2.2.3 瀑身水形分类	30	3.2.6 波士顿小瀑布 (Boston Cascade)	47
2.3 悬挂式水幕与水帘	32	3.2.7 信仰水雕塑 (Faith)	47
2.3.1 悬挂式水幕、水帘形状特点	32	3.2.8 赛湖里三重奏 (Zachry)	48
2.3.2 悬挂式水幕、水帘与瀑布的主要 差别	32	3.2.9 USC 水墙 (USC Water Wall)	49
2.4 跌水、叠水与水梯	33	3.2.10 “MGM 的无限壮丽”水雕塑	50
2.4.1 跌水	33	3.3 水花容艺术	51
2.4.2 叠水	33	3.3.1 PW 玻璃水幕墙	51
2.4.3 水梯	33	3.3.2 探索者水幕 (Hunter Water Veil)	51
2.5 水幕电影	34	3.3.3 “噫! 元素”水景	52
2.5.1 固定式水幕电影	35	3.3.4 淘气的水帘	53
2.5.2 移动式水幕电影	36	3.3.5 Quiksilver 水门楼	55
2.5.3 浮箱式水幕电影	36	3.3.6 DMC 水幕	55
2.5.4 激光水幕表演	36	3.4 水雕塑与水花容的结合艺术	56
2.6 涌泉与水下气压涌泉	36	3.4.1 香柏瀑布	56
		3.4.2 侦探公司的奇异水幕 (Tetra Tech Singularity Veil)	57
		3.4.3 吉劳埃水墙 (Kilroy Water Wall) ...	58
		3.4.4 奇异水幕	59

3.5 水火相融艺术	60	方法的缺点	85
3.5.1 伯明翰最壮丽景色	60	5.2 垂直喷射时水柱高度正确计算	
3.5.2 标准焰火 (The Standard Fire)	60	方法	88
3.5.3 马利布最壮丽景色	61	5.2.1 自由落体反推法的预设条件	88
第4章 水景的流体力学基础	63	5.2.2 自由落体反推法的计算步骤	88
4.1 作用于液体上的力	63	5.2.3 自由落体反推法正确性的验算	89
4.1.1 质量力	63	5.2.4 自由落体反推法的适用范围	91
4.1.2 表面力	64	5.3 涌泉的水力计算	91
4.1.3 流体力学的单位制	64	5.3.1 淹没出流涌泉	91
4.2 液体的主要力学性质	64	5.3.2 自由出流涌泉	92
4.2.1 液体的惯性	64	5.4 供水管网的水力计算	92
4.2.2 液体的重力特性	64	5.4.1 供水管网布置原则	93
4.2.3 液体的黏滞性	65	5.4.2 管网的基本形式和组成	93
4.2.4 液体的压缩性	65	5.4.3 树枝状管网的水力计算	93
4.2.5 液体的表面张力	65	5.4.4 稳压罐配水管网的水力计算	107
4.3 水静力学理论基础	66	5.4.5 环状管网的水力计算	108
4.3.1 欧拉平衡微分方程	66	5.4.6 水雕塑与水花容的水力计算	111
4.3.2 静水压强	67	5.5 水幕发生器及水幕水力计算	112
4.4 运动学理论基础	67	5.5.1 水幕电影对水幕的要求	112
4.4.1 欧拉法	67	5.5.2 水幕发生器基本构造	112
4.4.2 有涡流动	67	5.5.3 水幕形成的水力计算公式推导	113
4.4.3 恒定元流与总流的伯诺里方程	69	5.5.4 水幕发生器及水幕的水力计算	
4.5 液体动力学理论基础	71	实例	115
4.5.1 动量原理	71	5.6 水池	116
4.5.2 恒定总流动量方程	72	5.6.1 水池的功能	116
4.5.3 恒定平面势流的流速流函数	74	5.6.2 水池基本组成与尺寸的确定	116
4.5.4 恒定平面势流的流速势函数	75	5.6.3 水池水深的确定	118
4.5.5 基本平面势流	76	5.6.4 水池溢流管的水力计算	118
4.6 流态与水头损失	77	5.6.5 放空管的水力计算	119
4.6.1 水流的两种流态	77	5.7 水盘	120
4.6.2 水头损失	78	5.7.1 水盘的功能	120
第5章 人造水景的水力计算	79	5.7.2 水盘结构	121
5.1 喷头的水力计算	79	5.7.3 水盘的水力计算	121
5.1.1 喷头的工作压力、喷嘴压力、喷嘴		5.8 溢流堰	121
流速水头	79	5.8.1 溢流堰种类及功能	121
5.1.2 喷嘴流量	80	5.8.2 宽顶堰	121
5.1.3 各种喷头的水力计算	81	5.8.3 三角形溢流堰	123
5.1.4 倾斜喷射时, 水平射程与垂直高度		5.8.4 矩形薄壁溢流堰	124
的计算	83	5.8.5 半圆形薄壁溢流堰	125
5.1.5 垂直喷射时, 水柱高度的现有计算		5.8.6 梯形薄壁溢流堰	126
方法	84	5.9 孔口与管嘴恒定出流	126
5.1.6 《手册》与《设计》垂直高度计算		5.9.1 孔口与外管嘴恒定出流的水量	126

5.9.2 孔口出流水力计算	126	6.3 喷泉水形设计与制作	164
5.9.3 管嘴出流水力计算	127	6.3.1 喷泉水形种类	164
5.10 瀑布的水力计算	128	6.3.2 电动机—蜗轮减速器传动装置制作 水形	166
5.10.1 瀑布水力计算的原则	128	6.3.3 电动机—齿轮减速器传动装置制作 水形	167
5.10.2 悬挂式瀑布的水力计算	129	6.3.4 液压千斤顶传动装置	167
5.10.3 折线式瀑布的水力计算	130	6.3.5 喷嘴喷射反推—活动接头装置制作 水形	169
5.10.4 线状瀑布的水力计算	130	6.4 浮箱、浮箱平台的计算与制作	170
5.10.5 垂直或倾斜底衬瀑布的水力 计算	131	6.4.1 浮箱、浮箱平台所承受的荷载	170
5.10.6 底衬镶嵌块石后形成的瀑布	132	6.4.2 浮箱所需浮力的计算	170
5.10.7 汇流式瀑布的水力计算	132	6.4.3 浮箱平台的制作	175
5.11 悬挂式水幕与窗帘的水力计算	133	6.5 气压涌泉的工作原理	176
5.11.1 悬挂式水幕的水力计算	133	6.5.1 气压涌泉的工作原理	176
5.11.2 悬挂式窗帘的水力计算	133	6.5.2 贮气罐容积、压力及空压机功率 计算	178
5.12 叠水、跌水与水梯的水力计算	134	6.5.3 气压涌泉设计实例	179
5.13 造浪嬉水池与漩涡的水力计算	134	6.6 冷雾景观的设计与安装	180
5.13.1 造浪嬉水池的水力计算	134	6.6.1 冷雾景观的主要功能	180
5.13.2 漩涡的水力计算	137	6.6.2 冷雾景观的设计与安装	181
5.14 水旋石球的水力计算	138	6.7 水雕塑与水花容循环系统及配件 安装	184
5.14.1 水旋石球的构造	138	6.7.1 水雕塑与水花容工程实例	184
5.14.2 水旋石球的工作原理与水力 计算	138	6.7.2 玻璃幕墙水雕塑瀑布的供水与排水 系统及配件	185
5.15 水景水量与补给水量的计算	140	6.8 旱喷喷泉	189
5.15.1 水景的水量损失	140	6.8.1 旱喷喷泉定义	189
5.15.2 补给水量及补给水源	142	6.8.2 旱喷喷泉水槽形式	189
5.16 水泵及选择	144	6.8.3 旱喷喷泉实例	190
5.16.1 潜水泵	144	6.9 瀑布类底衬的建造	191
5.16.2 离心泵	147	6.9.1 瀑布类底衬的种类	191
5.16.3 管道离心泵	149	6.9.2 底衬的建造	191
5.16.4 水泵的选择	151	6.9.3 底衬建造的注意事项	194
第6章 人造水景工艺设计与制作	153	6.10 水景水池与驳岸的建造	195
6.1 喷泉制作与安装	153	6.10.1 水景水池的类型与建造	195
6.1.1 管道材料	153	6.10.2 驳岸的建造	196
6.1.2 喷泉管网的制作	153	6.11 水景水的循环处理	198
6.1.3 潜水泵的安装	154	6.11.1 水景水的污染源及循环处理 框图	198
6.1.4 喷泉水景的整体组装与校验	155	6.11.2 水循环处理工艺	199
6.1.5 管材与配件防腐	155	6.11.3 水循环处理工艺的选用	203
6.1.6 包装、运输与现场组装	156		
6.2 现代雕塑喷泉的制作与安装	156		
6.2.1 古典雕塑喷泉与现代雕塑喷泉	156		
6.2.2 特制喷头的构造与制作	157		
6.2.3 特制喷头强度计算	161		

第7章 人造水景的控制系统	204	9.1.2 雨水径流水质	231
7.1 喷泉水景的控制系统	204	9.1.3 景观环境用水水质	232
7.1.1 喷泉水景控制的目的	204	9.1.4 雨水的收集	233
7.1.2 喷泉水景的控制对象	204	9.1.5 雨水流量计算	234
7.2 喷泉水景的控制方法	204	9.1.6 路面(广场)绿地雨水收集与初期 雨水弃流装置	236
7.2.1 喷泉的程序控制	204	9.1.7 利用雨水作为人造水景水源实例 ..	237
7.2.2 喷泉的音乐控制	205	9.2 安全	239
7.3 音乐喷泉控制系统实例	208	9.2.1 水力安全	239
7.3.1 上海市南京东路世纪广场音乐 喷泉	208	9.2.2 电气安全	239
7.3.2 喷泉控制的软件系统特点	209	9.2.3 水质安全	240
7.3.3 喷泉控制的硬件系统的设计	209	9.3 水景的运行	240
7.3.4 硬件系统的原理框图	209	9.3.1 年运行费的构成	240
7.3.5 音乐喷泉控制系统的使用说明	210	9.3.2 年运行费分析及降低年运行费的 措施	241
第8章 水景的灯光渲染与烘托	214	9.4 创新与创意	242
8.1 光学理论基础	214	9.4.1 创新与精品	242
8.1.1 光学的基本量度	214	9.4.2 创意	246
8.1.2 光源的发光原理	214	9.5 人才	246
8.2 人造光源—LED	215	9.5.1 景观与水景行业人才现状	246
8.2.1 什么是LED光源	215	9.5.2 人才培养与使用	246
8.2.2 LED光源的主要优点与存在 问题	216	第10章 水景艺术的创新成果	248
8.3 水景的水下彩灯渲染	216	10.1 迪拜巨型喷泉	248
8.3.1 水下彩灯	216	10.1.1 建造地点与规模	248
8.3.2 水下彩灯的选择	218	10.1.2 喷泉的平面布置图	248
8.3.3 水下彩灯照度设计	220	10.2 溧阳市燕湖大型喷泉	248
8.3.4 水下彩灯的维护	222	10.2.1 建造地点与规模	248
8.4 水景的陆上彩灯渲染	222	10.2.2 喷泉的总平面图	249
8.4.1 水景的陆上彩灯	222	10.2.3 特制超高喷头的组成、结构及 安装	249
8.4.2 激光器组成分类	223	10.2.4 典型喷泉花形的安装与设备	249
8.4.3 激光表演	224	10.3 上海迪斯尼游乐园大型喷泉与 水幕电影	257
8.4.4 激光显示系统硬件设计和工作 原理	226	10.3.1 建造地点与规模	257
8.4.5 激光显示系统软件设计	229	10.3.2 各片区喷泉的组装与设备	257
第9章 人造水景持续发展	230	主要参考文献	260
9.1 雨水利用	230		
9.1.1 水景利用雨水的必要性与可能性 ..	230		

绪 论

以水为主题的环境，称为水景。在水力学的范畴内，水分为静水—静水力学和动水—动水力学。水的存在状态有液态、固态与气态，水的各种状态都可被用于营造水景艺术。

水在自然状态下，是“水往低处流”即重力流。经艺术家之手，利用地形、地势、顺势而下，把自然水流整建成急湍、细流、瀑布、喷泉、水池等水景。经典的案例，如意大利的台地园，中国的古典园林。欧洲工业革命后，水力机械被开发，水可克服重力而成为压力流，为水景的营造广拓空间，配以现代科技，运用水、火、光、电、声，为水景艺术搭建了高层次的艺术平台。

水景经历了 2000 多年的发展历程，外表与内涵都已相当完整与丰富。水景可以作为主体，也可以是陪衬；可以是气势恢宏，也可以是潺潺细流；可称为城市的标志而扬名天下，也可以是住宅小区的点缀供人闲庭信步；可以在皇宫内苑显示权利与财富，也可以在别墅住宅内供主人温馨自娱。

因此，水景的范围极广，可作为城市的组成、小区的要素、建筑的延伸、园林的构架、装饰的元素。就其专业的范畴而言，水景不属于园林，也不属于规划、建筑和市政；就其艺术门类而言，它以最富于塑造性能的水作为材料，不同于凝固的音乐——建筑艺术，也不同于雕塑艺术、绘画艺术。水景如果与音乐结合，便成为有形的音乐，随着时间不断地变幻，生生不息，永无休止；与雕塑艺术相结合，就成为雕塑水景艺术；与建筑艺术结合，如苏州市瀑布大楼，音乐、建筑、灯光、瀑布有机结合，成为名副其实的陆地水晶宫。此外、观赏者甚至还可以直接地参与水景之中，与水同舞，尽情嬉戏。故现代人造水景已成为独立的水景艺术门类。

水景艺术门类可分为两大分支。以营造重力流为主的水景称为理水艺术；以营造压力流为主的水景称为人造水景艺术。两者之间相辅相成，互为依托，更替主次。本书主要论述后者。

第 1 章 水景艺术与社会发展

1.1 国外水景艺术

1.1.1 古罗马、古希腊时期

最早有记载的水景是公元前 6 世纪新巴比伦王国国王尼布加尼撒二世 (Nebuchadnezzar II) (公元前 605~前 562 年) 为他的王后阿米蒂斯 (Amytis) 建造的在新巴比伦城 (New Babylon) 内的巴比伦空中花园 (Hanging Garden) 中的喷泉, 见图 1.1-1。图中 (a) 为新巴比伦城平面图, (b) 实景复原图, 图中 A 为伊什达门, B 为七层观象台, C 为巴比伦空中花园。根据文字记载, 该城横跨幼发拉底河, 平面近长方形, 边长约 1300m, 城内南北干道自南向北串联着宫殿、庙宇、七层观象台及空中花园, 花园面积约 275m×183m, 内有喷泉, 但已无实景。

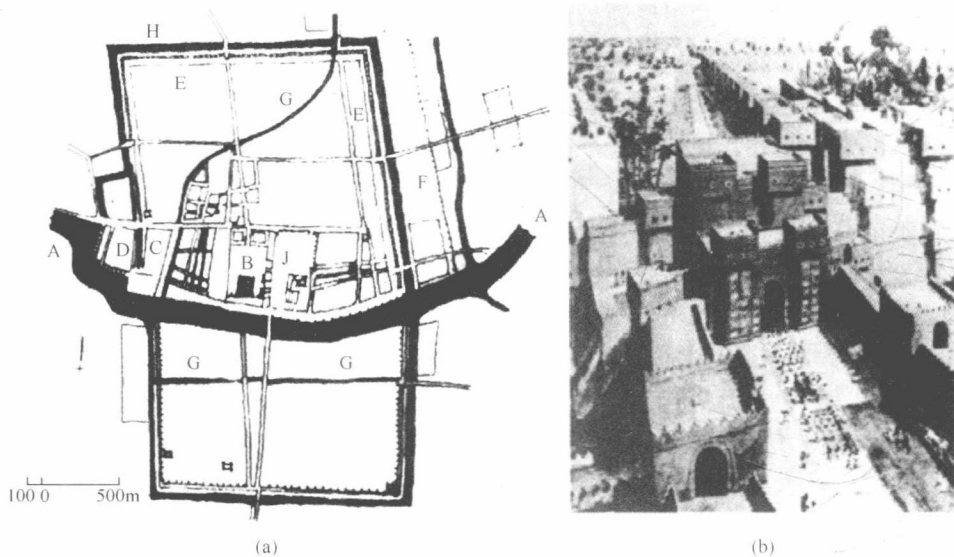


图 1.1-1 巴比伦城空中花园

(a) 平面图; (b) 实景复原图

始建于公元前 4 世纪、公元 79 年维苏威火山爆发时全城被埋没的庞培城 (Pompeii), 是古罗马的商业与休养城市, 经考古发掘出城内潘萨府邸 (House of Pansa), 独占市中心附近的一个街坊, 南北长 97m, 东西宽 38m, 沿中轴线布置有两个天井。前面一个天井的顶部有矩形采光口, 对应的底部是一个有水景水池的大厅, 称为中庭 (Atrium, 或称泽明厅), 可见府邸的主人已经享有水景与阳光为大厅主体的休闲中心, 见图 1.1-2。

公元前 2 世纪到前 30 年, 古罗马鼎盛时期建的公共浴场 (Thermae) 并非单纯浴场, 而是社交、娱乐和健身的综合享受场所。图 1.1-3 为卡瑞卡拉浴场 (Thermae of Caracalla) 的温水浴中央大厅, 面积为 55.77m×24.08m, 高 32.92m, 设有水盘、水幕与水池, 已有人造水景的雏形。

公元前 5 世纪的奴隶制时代, 古希腊随着文化的发展, 启动了欧洲的理水工程, 首先出现的是供奴隶主饮用与享乐的饮用水泉, 后演变而成装饰性水泉。公元前 1 世纪的古罗马, 在尤利乌斯·恺撒大帝

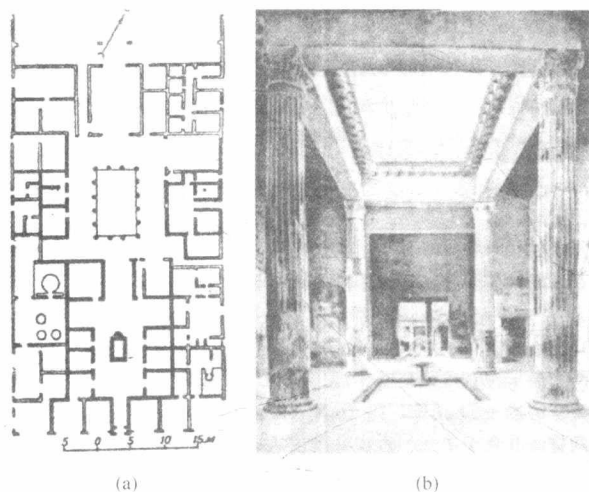


图 1.1-2 潘萨府邸水景水池
(a) 府邸平面图; (b) 中庭实景

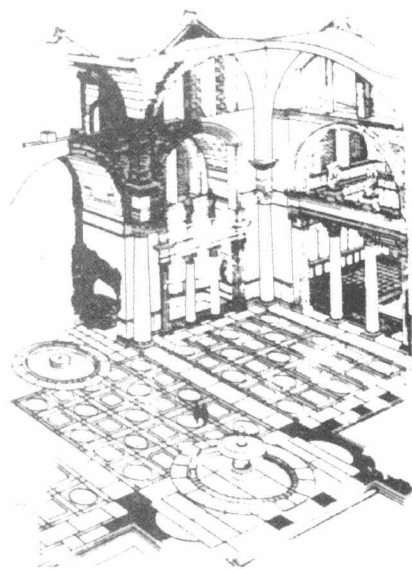


图 1.1-3 卡瑞卡拉浴场的温水浴场

的统领下，地跨欧、非、亚三大洲，财富、艺术、文化都大量集中。在建筑上，斗兽场、神庙、剧场、宫殿、广场、雕塑等都达到了奴隶制社会的最高峰。经风霜雨露、战火纷争，至今虽无完整保留，但古罗马城的遗迹精雅而恢宏。

公元前1世纪希腊、罗马的园林理水工艺已初见端倪，河水引入庭园，小岛屹立池心，凉亭水榭、雕塑祭坛林立。利用地形高差，跌水、瀑布、喷泉、几何形水池自成系统。这类水景工艺发展到城市广场、交叉路口，也广被欧洲各国的皇宫、贵族借鉴，经久延用不衰。其中最著名的有海德里皮皇家别墅 (Villa Hadriant)，除了豪华建筑群中庭列柱环抱外，沿柱安放喷水的雕塑、接水的水盘、水池、水瓮组成水景系列。

公元1世纪中叶，恺撒 (Caesar) 大帝创造的古罗马城遭遇天灾人祸，使罗马帝国最终在公元476年被日耳曼人灭亡，罗马城随即荒凉成为一座彻底的废墟。

1.1.2 文艺复兴时期 (14 世纪至 16 世纪)

欧洲文艺复兴始于被称为“欧洲艺术明珠”的意大利佛罗伦萨市，位于亚平宁山脉中段的盆地，阿纳河流经市内，45万人，有40多个博物馆，是大诗人但丁·阿利基埃里 (Dante Alighieri)、大文豪薄伽丘 (Boccaccio)、建筑师伯鲁乃列斯基 (Filippo Brunelleschi)、伟大艺术家米开朗琪罗 (Michelangelo Buonarroti)、伟大画家达·芬奇 (Leonardo Da Vinci)、科学家伽利略 (Galileo) 等伟人的故乡。由于得到欧洲最大银行家美第奇 (MEDICI) 家族在行政、政治与艺术鉴别等三个方面全力支持文艺复兴，在15世纪中后期的60多年里，是佛罗伦萨市的黄金时代，也是欧洲文艺复兴的黄金时代。这段时间在艺术领域内，涌现出了旷世名诗《神曲》，文学名著《十日谈》，著名雕塑“大卫”，名画“最后的晚餐”、“蒙娜丽莎”，以及美第奇宅院门口的著名塞诺里亚广场 (Piazza Signoria)、“大卫”雕塑旁的壮观喷泉，见图1.1-4。

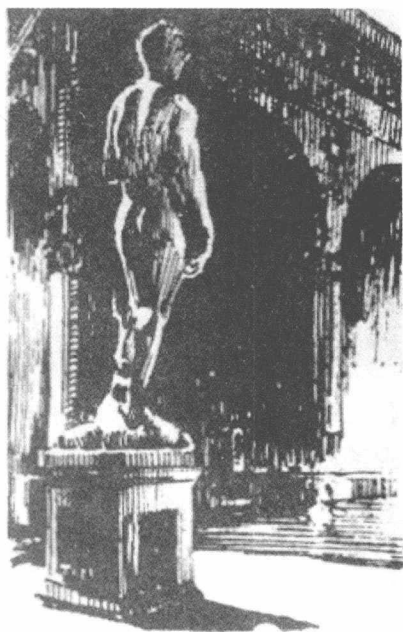


图 1.1-4 塞诺里亚广场“大卫”雕塑

文艺复兴时代,人们迷恋于古希腊、古罗马时期的文学、艺术,著名的雕塑、理水工艺被用来装饰城市广场与私人宅院。理水的基本特点是使朴质大自然的地形地貌、江河水流,按人为的黄金分割和几何对称进行构造。将圆形、三角形、梯形等几何形状,组合成花坛平面、坡道,用水流加以串接,以乔木、灌木、攀缘植物作为接口。最具典型的如意大利的台地园,把园林理水作为建筑群的室外延伸,成为户外的起居室。充分利用地形地貌建造园林与理水,特别是利用地坡与高地,精心设置“多级叠落瀑布”,如里格里奥(P. Ligorio)设计的埃斯特庄园(Villad' Este),用600m管道引安澜河水至高地水库,用管道以每分钟77.2m³流量向下输送,供园内50多个水景点所需,其中最著名的有“百泉喷泉”(The Hundred Fountain),见图1.1-5,龙泉(Dragon Fountain),见图1.1-6等,分成数级台阶,层层叠落,泻入盛水池,气势恢宏,蔚为壮观。其间穿插着多种多样的趣味小喷泉如“水风琴”喷泉、“猫头鹰”喷泉等。还有如兰迪庄园的喷泉水渠(Water Chennel at Villa Lante),见图1.1-7。

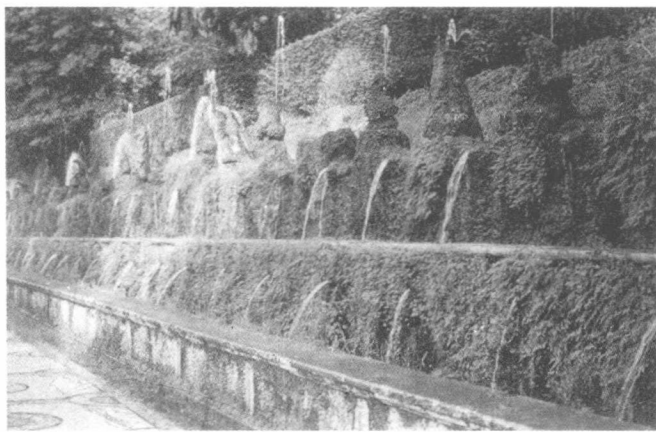


图 1.1-5 文艺复兴时期意大利埃斯特庄园百泉喷泉

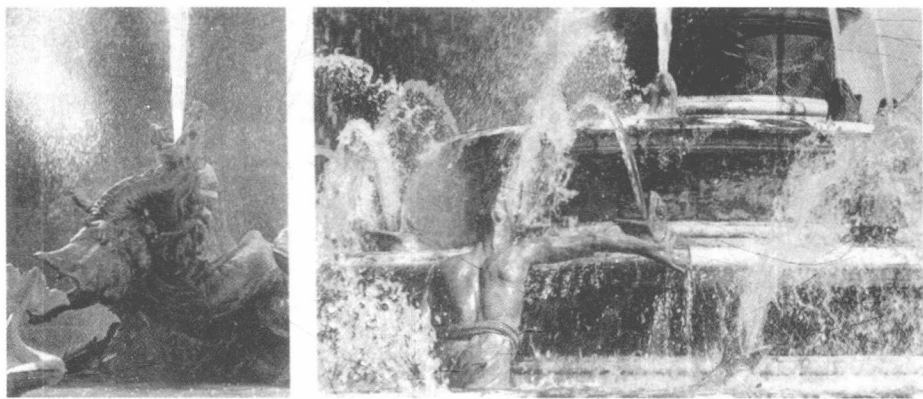


图 1.1-6 埃斯特庄园龙泉 (Dragon Fountain)

1.1.3 近代科学发展时期 (16 世纪下叶至 18 世纪)

伟大雕塑家米开朗琪罗病逝的前三天即 1564 年 2 月 15 日,近代科学的奠基人伽利略降生,世界进入工业革命时代,科学、技术飞跃发展。到 17 世纪喷泉水景在欧洲盛极一时,理水艺术达到又一个高峰。水景主流由静向动转化,由单一向多样转化,水瓮、泉水、喷泉、雕塑、植物配置混为一体,使人赏心悦目。特别是,水力学的创立与水力机械的开发,使水景创作转入压力流状态,可根据理水艺术家的设计理念,随意创作。17 世纪,法国进入鼎盛时期,成为欧洲的盟主,为了表现其至高无上的皇权思想及超自然主义的象征,借鉴意大利的理水手法,利用法国地形平坦的特点,用强烈的几何轴线与人工严格修整的植物几何图形,多若繁星的喷泉水景,配以层层下旋的水池,让人沐浴其中。最为著名的

如1656年勒诺特雷 (Andre Le Notre) 为法国路易十四的大臣富凯设计建造的维康 (Vaux-Le-Vicomte) 府邸花园, 在对称布局的中轴线上设置了一系列气势磅礴的喷泉水池, 严格修整的植物造型, 大片翠绿草坪, 构成前所未有的宽阔优美的整体环境, 使整座园林成为水景的陪衬。好大喜功的路易十四 (Louis-14) 不甘于臣子的超越, 于1689年亲自下旨, 命勒诺特雷为自己设计建造了一座欧洲之冠的凡尔赛宫 (Palais de Versailles) 大花园, 其中有喷泉1400座及众多的精美塑像, 最为著名的有阿波罗 (Apollo) 喷泉, 见图1.1-8和拉托娜 (Latona) 喷泉, 见图1.1-9。

阿波罗在希腊神话中是主宰光明、文艺、学术与医药之神, 后来成为太阳神。拉托娜是阿波罗的母亲。在当时的条件下, 具有如此宏大的水库、水泵、管道、雕塑、喷嘴造型组合成为人工水景系统, 反映了勒诺特雷的设计才能与工程技术的高超水准。

俄国彼得大帝 (Peter) 于17世纪末游览了凡尔赛宫后, 决心要为自己建造一座超越凡尔赛宫的堂皇宫殿, 这座宫殿位于芬兰湾的端点, 圣彼得堡市近郊, 名叫彼得宫 (Peterhof), 也叫夏宫, 建成于1714年, 被誉为“波斯艺术之珠”。彼得宫以皇宫大殿为中心, 其后依南高北低的天然阶梯, 分为上、下两园, 呈扇形向芬兰湾伸展, 宛如一个巨人, 把大海紧搂在怀中。彼得宫最为闻名之处, 不是宏伟富丽的殿宇, 也不是巧夺天工的稀世珍宝, 而是由伟大的法国园林建筑家勒诺特雷设计建造的举世无双的、规模宏大的雕塑喷泉。以巨型镀金大力神塑像喷泉为中心, 大小金色雕塑喷泉环绕其间, 在哗哗急流水渠的两岸, 配备两排高耸喷泉, 一直延伸到芬兰湾。喷泉用水是从16km之外的山上蜿蜒引入。金色塑像、水柱水帘、阳光雾露、五彩灯光、交相辉映, 架起道道彩虹, 昼夜不熄, 壮观之极, 见图1.1-10。据称所有珍贵的镀金塑像, 第二次世界大战 (下简称二战) 期间为了免遭法西斯掠夺, 被掩埋隐藏, 直至二战胜利才恢复如初。

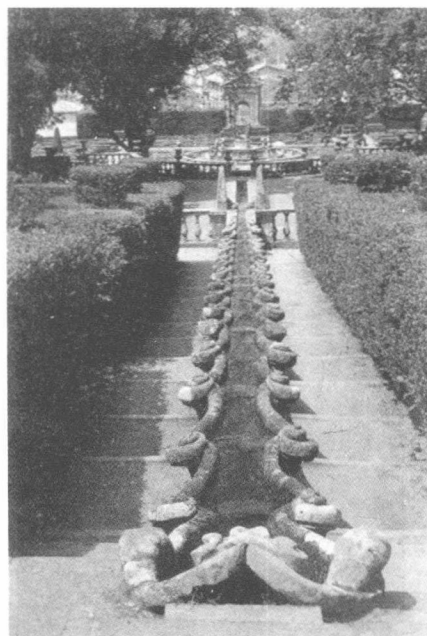


图 1.1-7 兰迪庄园喷泉水渠

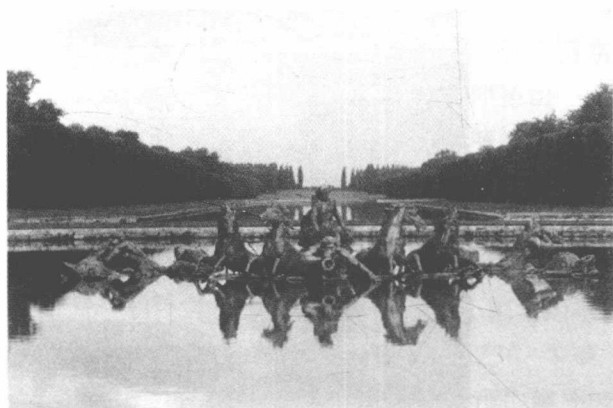


图 1.1-8 阿波罗喷泉

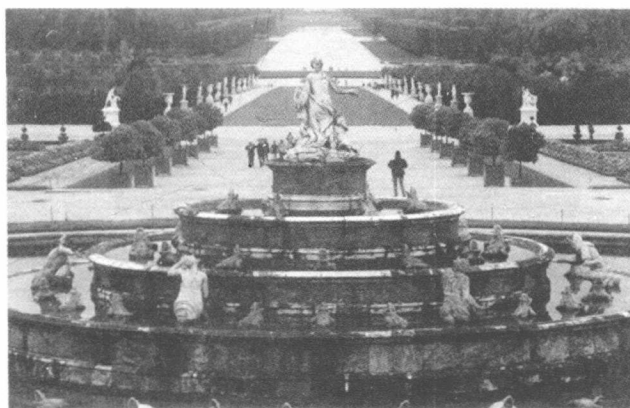


图 1.1-9 阿波罗的母亲拉托娜喷泉

18世纪的罗马, 在古罗马的基础上, 不乏宏伟精致的艺术珍品, 其中有大小3000多座雕塑喷泉, 最为著名的有100多座。罗马城内六大广场都有动人心魄的雕塑喷泉, 西班牙广场上的幸福泉是巴洛克风格的杰作, 建成于1762年, 原名叫特雷罗喷泉 (Fontana-di-Trevi), 也译为特利文喷泉 (Tliven Fountain), 是教皇克里门七世 (Pope Clemens VII) 命尼古拉·舍尔维 (Nicola Solvi) 设计建造, 耗时30年完工。池中心站立着巨大的海神, 驾驮着马车, 四周环拥着西方神话中的诸神, 每个雕像神态各

异、栩栩如生，诸神的基座是一片看似零乱的海礁，喷泉的主体在海神的前面，诸神与海礁都有喷泉，射向四面八方，最后又汇集于一处。幸福泉有一个美丽的传说，游人只要背向幸福泉，从左肩上方将硬币投入喷泉池中，一枚硬币许一个愿，第一个愿必须是重游罗马，第二枚硬币许下的愿望才会灵验，所以幸福泉又称许愿池。池中的硬币归罗马天主教一家慈善机构所有，池中常年积存着一层层白花花的硬币，说明游人如织。见图 1.1-11。



图 1.1-10 圣彼得堡彼得宫（夏宫）



图 1.1-11 特雷罗喷泉、即幸福泉或许愿池

幸福泉的雕刻精美，喷泉气势如虹，都是珍贵的艺术品，成为著名电影《罗马假日》的场景之一。因此幸福泉又多了一个美名叫“爱情池”。椭圆形的纳佛那广场有“摩尔人的喷泉”和“四河喷泉”，见图 1.1-12，是意大利大师贝尔尼尼（Bernini）的杰作。耸立着最经典的建筑“万神殿”的罗马通多广场，有一座拉西斯二世建造的方尖碑及喷泉。共和广场上有著名的由四位巨大女神像构成的中央喷泉，见图 1.1-13，高大的水柱从女神与水怪头上冲天而起，高达 10m，又回落到女神及水怪头上，再跌入水池，



图 1.1-12 四河喷泉



图 1.1-13 共和广场上的中央喷泉

整座喷泉由同心圆分成上、中、下3层大小不同的圆形、半圆形水盘组成,构思新颖,水流交叉,形象生动。威尼斯广场伊曼纽尔二世纪念堂前,有艺术大师米开朗琪罗的巨作。圣彼得广场也有贝尔尼尼设计的巨型喷泉。

18世纪30年代,英国发起园林设计革命,使“自由风景式”进入“浪漫主义风景型”时期。浪漫主义风景型的主要特点是以植物为主体,追求自然曲线。理水设计,将水体布置在风景构图的中心,使游人的视线飘忽于晶莹闪亮的水面之上。

文艺复兴末期,17世纪初期还出现大量寓意很深的纪念性喷泉小品,如建于比利时布鲁塞尔市政厅中心广场附近,Y形路岔口的一座建筑物的转角墙体处,有一个仅50cm高的紫铜雕像,光着身子,站在大理石台座上,聚精会神地撒尿的小男孩,被誉为“布鲁塞尔市第一公民”,象征比利时民族独立精神的于廉。相传在公元13世纪时,乱军侵占布鲁塞尔市后,要炸毁市政厅中心广场上的珍宝馆,小于廉突然发现正在吱吱作响、燃烧着的导火线,急中生智,朝导火线撒了一泡尿,火焰被熄灭了,珍宝馆得救了,小于廉壮烈牺牲。为了表彰他的功绩,于1619年,艺术家杜贝斯诺伊雕刻了这座喷泉塑像,见图1.1-14,供人瞻仰。各国元首、政府要员、世界名人凡到布鲁塞尔访问,都会向这位小英雄献礼,献花。

又如丹麦哥本哈根市的基芬(Gefion)喷泉,有一个美丽的神话,传说魔鬼要用洪水淹没哥本哈根所在地西兰岛,杰芬女神把自己的四个儿子化作神牛,在她的指挥下,低头奋蹄,勇往直前,终于把淹没了的西兰岛从水中拉了出来。喷泉雕像象征坚忍不拔,激人奋进,与大自然搏斗的精神。

除了上述不朽的人造水景外,欧洲还出现绝对自然主义、以自然水体为景的水景。最为突出的是瑞士的鲜为人知的首都伯尔尼市,利用横穿市区的自然水体阿勒河(Aare)作为全市中心水景,“伯尔尼把中心部位让给它,还低眉顺眼地从各个角度贴近它,它却摆出一副主人气派,水流湍急,水质清澈,无船无网,只知一路奔泻。任何人稍稍走近就能闻到一股纯粹属于活水的生命气息,这便是它活得强悍的验证。它伸拓出一个深深的峡谷,两边房舍树丛都恭敬地排列在峡坡上,只有它在运动,只有它在挥洒,其他都是拜谒者、寄生者。由于主次明确,阿勒河保持住了自我,也就是保持住了自己生命的原始态”(余秋雨《行者无疆》)。

第二个典型城市要数世界排名最小国家的老四——安道尔国,面积400多平方公里,是世界最小国家摩纳哥的200倍,约等于北京市的1/30。它夹于法国与西班牙之间,比利牛斯山麓一直被两国抢来抢去,直至13世纪才独立。首都安道尔市山崖环城,城市中心山溪汇流、水声轰鸣、如潮如瀑、蔚为壮观,以自然水景、水声、水雾为特色及高浓度的负氧离子吸引游人。

诸多的自然水景能唤起现代人返璞归真的思潮。

1.1.4 近、现代时期(19世纪至20世纪)

19世纪开始,世界进入近、现代时期,人们对环境保护意识不断提高。19世纪后半期,产生了“城市公园化运动”。皇家园林对外开放。至20世纪,欧洲抽象派艺术的发展,对园林理水艺术产生了深刻的影响,不同质地的建筑材料(玻璃、陶瓷、地砖、混凝土等)、植物、水池水渠的铺筑,综合成

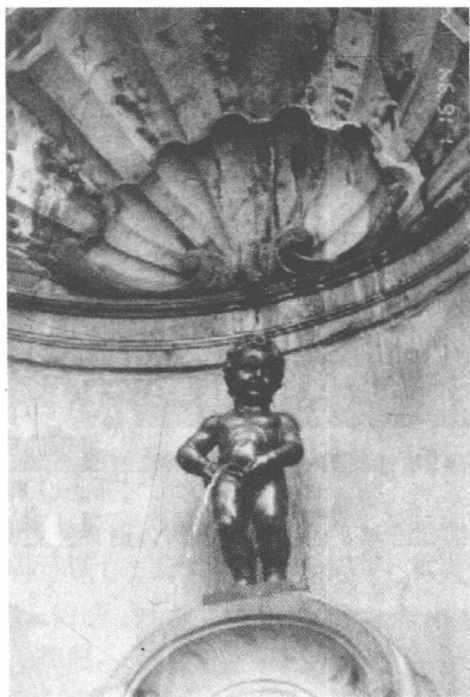


图1.1-14 布鲁塞尔市第一公民于廉纪念喷泉

自由曲线,清新、流动、舒展。不再单纯追求古典时期的端庄、拘谨。

19世纪后,电学、光学、机械、金属加工、结构力学、计算技术、激光、声响等迅猛发展。以水为主体的大型水景,配备电、光、激光、音乐、计算机控制等现代高科技,使水景艺术更加丰富多彩。具有代表性的人造水景艺术,如1958年建成的瑞士日内瓦湖(也被译成雷梦湖,莱芒湖)内的耸入云霄达145m高的巨大喷泉水柱,用2台1360匹马力水泵,夜晚在巨型探照灯照射下,闪闪银柱直划夜空,见图1.1-15。

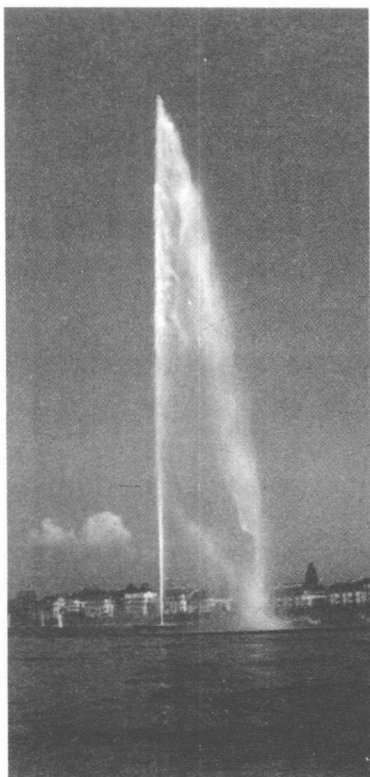


图 1.1-15 日内瓦湖巨型高喷

英国伦敦由伽勃(Naum Gabo)设计的肯尼特克喷泉(Kinetic Sculpture Fountain),高2.7m,由一个造型优美,形状不规则的金属壳体构成,在壳体的边缘喷射出两个水的扇形曲面,壳体的底部可随水力反推转动,喷水的压力也可由计算机控制,双向变幻,多姿多彩,见图1.1-16。

美国西雅图市水利局操作中心的喷泉(Seattle Water Department Operations Center Fountain),由两根粗大的S形不锈钢管组成,喷泉沿管壁安装的无数小喷嘴喷出,反推动力“S”钢管转动,喷水量由计算机控制,富有动感,见图1.1-17。法国巴黎拉德方斯广场上,著名的“阿加姆”音乐喷泉,建成于1980年,66个喷嘴呈“S”形布置,可喷出1~15m高的水柱,可随着音乐表演格什温的《蓝色狂想曲》、柴可夫斯基的《悲伦交响曲》、佩洋和阿乐纳德合作的《水上芭蕾舞曲》等10多个精彩节目,并可在绚丽多彩的水柱间,用特制的火花喷射管喷射出火花,使水火相融,令人叹为观止,见图1.1-18。法国巴黎的蓬皮杜文化中心侧面的斯特拉文斯基广场,有一座独特的喷泉,水池中有彩色夜莺、帽子、美人鱼、大象、五线谱符号雕像,它们可向四面八方喷出水花,新颖别致,引人入胜,雕塑是根据斯特拉文斯基的《春祭》、《火鸟》、《婚礼》、《彼德鲁什卡》等著名乐曲的主题创作,见图1.1-19。美国拉斯韦加斯的皮尔拉及(Belagio)喷泉,在立体声交响曲的旋律和彩色灯光的配合下,喷泉水柱

时而细如游丝,时而汹涌澎湃,时而霓虹辉映,时而银箭穿梭,见图1.1-20。

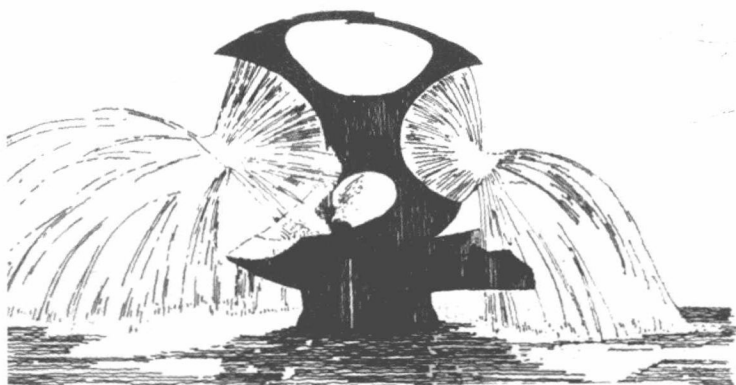


图 1.1-16 英国伦敦肯尼特克喷泉

美国休斯敦市广场大型弧形瀑布墙,墙高80m,弧长100m,瀑布腾空而下,水声隆隆,雾气缥缈,配以巨型探照灯,那种气势,那种壮观,令人折服。这类水景以“壮”取胜,以“声”夺人,不同于其他,见图1.1-21。美国达拉斯市(Dallas)中心,设计大师丹·凯利以典型的结构主义手法设计的广场,整个广场平面上铺放了边长为5m的网格,作为首层空间,在网格的交叉点上共种植200棵落羽杉,每