

水文化导论

SHUI WENHUA DAOLUN

主审 ● 陈邦尚

主编 ● 蒋 涛 吴 松 秦素粉



西南交通大学出版社

水文化导论

主 审	陈邦尚			
主 编	蒋 涛	吴 松	秦素粉	
副主编	刘 立	银无双	张军红	
	杨发军	胡渝苹	程得中	
参 编	张儒娟	罗 倩	左 南	冯 琳
	李开川	刘宗平	张圆圆	陈 霜

西南交通大学出版社
· 成 都 ·

图书在版编目 (C I P) 数据

水文化导论 / 蒋涛, 吴松, 秦素粉主编. —成都:
西南交通大学出版社, 2017.2
ISBN 978-7-5643-5153-3

I. ①水… II. ①蒋… ②吴… ③秦… III. ①水文化
学 IV. ①P342

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 298539 号

水文化导论

主编 蒋涛 吴松 秦素粉

责任编辑 杨 勇
封面设计 何东琳设计工作室

出版发行 西南交通大学出版社
(四川省成都市二环路北一段 111 号
西南交通大学创新大厦 21 楼)

发行部电话 028-87600564 028-87600533
邮政编码 610031
网 址 <http://www.xnjdcbs.com>

印刷 四川森林印务有限责任公司
成品尺寸 185 mm × 260 mm
印 张 18.75
字 数 337 千
版 次 2017 年 2 月第 1 版
印 次 2017 年 2 月第 1 次
书 号 ISBN 978-7-5643-5153-3
定 价 38.00 元



课件咨询电话: 028-87600533
图书如有印装质量问题 本社负责退换
版权所有 盗版必究 举报电话: 028-87600562



前言

“关关雎鸠，在河之洲。窈窕淑女，君子好逑。”河、洲、人，生活开始了，文学开始了，文明开启了。生命和生活自水边起源，在水边展开。人体内遍布血脉，那是生命中的水系；山野间遍布河脉，那是大地上的水系。大地上的水系，与生命里的水系紧密相连，与人类的生命谱系、文化谱系息息相通，一一对应。

《史记》有载，秦国因得郑国渠引水灌溉，“关中为沃野，无凶年，秦以富强，卒并诸侯”。又载，“昔伊、洛竭而夏亡，河竭而商亡”。“水能载舟，亦可覆舟”，人类文明因水而生，因水而兴，因水而盛，同样也可能因水而衰。随着人类对水资源的需求不断增加，以及对水资源的不合理开采和利用，水旱、水患、水污染严重，并成为危及人类生存的致命瓶颈。大量研究表明，虽然科技以其无可匹敌的力量建造水工程、改造水问题、塑造水环境，但是人类所面临的水问题与水危机却没有得到根本性解决，其中一个重要原因是水文化教育研究滞后，使科技这一理性工具游离于文化教育之外。

《水文化导论》一书，基于重庆市教育科学规划项目“巴渝特色水文化教育体系建设研究”（2014-GX-127）阶段性成果编写而成。《水文化导论》共包括五篇十九章，它以人类文明发展和流域文化变迁为线索，以“水”为核心，有重点地梳理、发掘水文化遗产中对人类社会的发展具有里程碑意义的文化现象和文化符号，将人类可持续发展理念纳入水文化遗产收集整理及现代化建设反思，具有普适性教育意义。

《水文化导论》不仅吸纳了包括历史学、哲学、地理学、资源环境学、生物学、工程学以及交叉学科等多学科的最新研究成果，并将研究整理过程中的发现与观点毫无保留地与读者分享。它适合于大学生、教育工作者、水利行业职工、水文化研究爱好者以及普通公民学习使用，亦适宜于作为资料和工具书查阅保存。在编写本书的过程中编者参考借鉴了国内外许多论文、论著等，除在本书每个篇章注明外，在此谨向原作者表示感谢！

编 者

2017年1月



目 录

第一篇 宇宙中的水孕育地球生命

第一章 宇宙生成的“水源说”	2
第一节 水从哪里来	2
第二节 形态各异的水	6
第二章 原始生命在液态水中诞生	14
第一节 蛋白质分子产生	14
第二节 生命出现与演变	16
第三章 人类生活自水边展开	21
第一节 岩浆作用大河水系源头	21
第二节 原始人类沿河而居	24

第二篇 大河流域缔造人类文明

第四章 两河浇灌美索不达米亚文明	33
第一节 旧日的“伊甸园”	33
第二节 衰落之谜	43
第五章 尼罗河成就古埃及文明	48
第一节 尼罗河的赠礼	48
第二节 水与法老政权	59
第六章 流域变迁伴随古印度文明涅槃	68
第一节 印度古文明的曙光	68
第二节 吠陀文明重生	76
第七章 黄河、长江传承华夏文明	84
第一节 多元的文化起源	84
第二节 农业文明的神话	94

第三篇 中华传统文化构筑独特水民俗、水思想

第八章 上古神话衍生神秘水文化	102
第一节 盘古开天地，血液凝江河	102
第二节 共工怒撞不周山，女娲炼石补青天	104
第三节 精卫衔微木，将以填沧海	106
第九章 水崇拜主导传统民俗文化	109
第一节 中国水崇拜渊源	109
第二节 民俗活动中的水崇拜	113
第十章 传统水思想凝结古代哲学精髓	122
第一节 “水者，万物之本原”	122
第二节 “上善若水，水善利万物而不争”	125
第三节 “智者乐水，仁者乐山”	127
第四节 “水无常形，兵无常势”	130
第十一章 治水先驱书写不朽史诗	135
第一节 大禹——“微禹，吾其鱼乎”	135
第二节 王景——“王景治河，千载无患”	138
第三节 潘季驯——“以河治河，以水攻沙”	141
第四节 靳辅——“疏浚并举”	145

第四篇 古代先民创造水利工程奇迹

第十二章 “疏浚芍陂淮水引，安澜古堰稻香存”——芍陂	155
第一节 楚相修陂始建功	156
第二节 千年芍陂兴废之路	160
第十三章 “疲秦之计”建万世功——郑国渠	164
第一节 阴谋中诞生的郑国渠	165
第二节 沃野关中的血脉	170
第十四章 “咫尺江山分楚越”——灵渠	174
第一节 凿渠运粮	174
第二节 引楚语京腔	180

第十五章 “古堰历千年，至今犹伟岸”——都江堰 185

 第一节 李冰功成都江堰 186

 第二节 江水浸润天府国 204

第十六章 “莫道隋亡为此河，至今千里赖通波”——京杭大运河 209

 第一节 活着的遗产 209

 第二节 流动的音符 219

第五篇 人水和谐推动人类可持续发展

第十七章 水患湮没古城辉煌 231

 第一节 洪水之“猛兽” 231

 第二节 开封“城摞城” 236

 第三节 楼兰古国消失 240

第十八章 水利撬动国民经济 250

 第一节 节水农业带动沙漠经济腾飞 250

 第二节 “黄金水道”领跑世界经济贸易 255

 第三节 两大工程助推母亲河奔向未来 262

第十九章 “驭水之道”守护城市之魂 276

 第一节 城市节水多措并举 276

 第二节 生态住宅之水循环利用 279

 第三节 “聪明”的屋顶会呼吸 285

第一篇



宇宙中的水孕育地球生命

“关关雎鸠，在河之洲。窈窕淑女，君子好逑。”
河、洲、人，生活开始了，文学开始了，文明开启了。
生命和生活自水边起源，在水边展开。人体内遍布血脉，那是生命中的水系；山野间遍布河脉，那是大地上的水系。大地上的水系，与生命里的水系紧密相连，与人类的生命谱系、文化谱系息息相通，一一对应。



第一章 宇宙生成的“水源说”

科学界普遍认为，液态水是生命存在的最直接条件。星光灿烂的宇宙，深藏着物质运动的伟大力量，它创造出生命存在的最直接条件——液态水。最不可思议的是，宇宙在漫长的时间中完成了从物质到精神的飞跃，最初躲藏于海洋中的原始生命形态，历经数十亿年的旅程演化出了人类。

第一节 水从哪里来

46 亿年前，在地球刚刚诞生的时候，没有河流，也没有海洋，更没有生命，它的表面是干燥的，大气层中也很少有水分，地球被暗红色的岩浆包裹着。但当我们打开世界地图时，当我们面对地球仪时，当我们从太空俯瞰地球时，呈现在我们面前的大部分面积却是鲜艳的蓝色。从太空中看地球，我们居住的地球是一个椭圆形的、蔚蓝色球体。水是地球表面数量最多的天然物质，它覆盖了地球 70% 以上的表面。由此看来，地球是一个名副其实的大水球。浩瀚的大海，奔腾不息的河流，烟波浩淼的湖泊，奇形怪状的万年冰雪，以及地下涌动的清泉，天上飞流的雨、雪、云、雾，这些水是从哪儿来的呢？

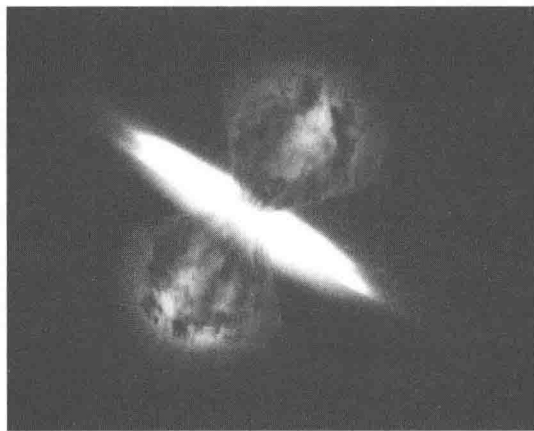


图 1-1 宇宙大爆炸

地球上水的起源在学术界存在很大分歧，目前有几十种不同学说，但无论哪一种学说都必须从最原始的宇宙说起。科学资料表明，宇宙的形成起源于 137 亿年前的一场大爆炸。大爆炸之后，宇宙是炽热、致密

的。随着时间的推移，大爆炸使物质四散出去，宇宙迅速膨胀，宇宙的温度也迅速下降。这时的宇宙是由质子、中子和电子形成的一锅基本粒子汤。随着这锅汤继续变冷，核反应开始发生，宇宙中的元素越来越丰富，组成水的必要元素氢（H）和氧（O）也随之形成。

地球是太阳系八大行星之中唯一被液态水所覆盖的星球。关于地球的水源说在学术上存在很大的分歧，目前有几十种不同的水源说。例如：

观点一：在地球形成初期，原始大气中的氢、氧化合成水，水蒸气逐步凝结并形成海洋。

观点二：形成地球的星云物质中原先就存在水的成分。

观点三：原始地壳中硅酸盐等物质受火山影响而发生反应、析出水分。

观点四：被地球吸引的彗星和陨石是地球上水的主要来源，甚至现在地球上的水还在不停增加。

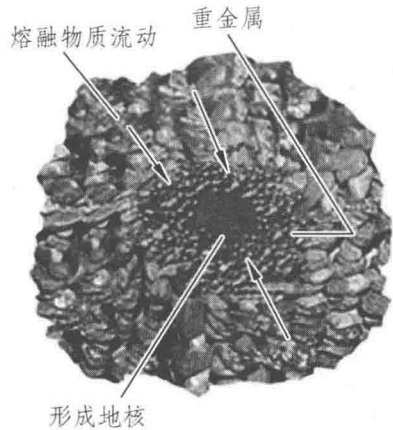


图 1-2 地球分层过程

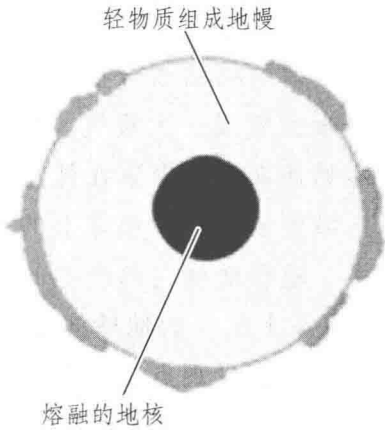


图 1-3 地核和地幔的形成



图 1-4 地球原始火山

科学界普遍认为，地球是由太阳星云分化出来的星际物质聚合而成的，它的基本组成有氢气和氮气以及一些尘埃。固体尘埃聚集结合形成地球的内核，外面围绕着大量气体。地球刚形成时，结构松散，质量不大，引力也小，温度很低。后来，由于地球不断收缩，内核放射性物质产生能量，致使地球温度不断升高，有些物质慢慢变暖熔化，较重的物质，如铁、镍等聚集在中心部位形成地核，最轻的物质浮于地表。随着地球表面温度逐渐降低，地表开始形成坚硬的地壳。但因地球内部温度很高，岩浆活动激烈，火山爆发频繁，地壳也不断发生变化，有些地方隆起形成山峰，有的地方下陷形成低地与山谷，同时喷发出大量的气体。由于地球体积不断缩小，引力也随之增加，此时，这些气体已无法摆脱地球的引力，从而围绕着地球，构成了“原始地球大气”。原始大气由多种成分组成，水蒸气便是其中之一。水蒸气又是从哪儿来的呢？组成原始地球的固体尘埃，实际上就是衰老了的星球爆炸而成的大量碎片，这些碎片多是无机盐之类的东西，在它们内部蕴藏着许多水分子，即所谓的结晶水合物。结晶水合物里面的结晶水在地球内部高温作用下离析出来就变成了水蒸气。喷到空中的水蒸气达到饱和时便冷却成云，变成雨，落到地面上，聚集在低洼处，逐渐积累成湖泊和河流，最后汇集到地表最低区域形成海洋。地球上的水在开始形成时，不论湖泊或海洋，其水量不是很多，随着地球内部产生的水蒸气不断被送入大气层，地面水量也不断增加，经历几十亿年的地球演变过程，最后终于形成我们现在看到的江河湖海。

无论有多少观点，一直以来，关于地球的水源说的主导观点有二：一是来自落在地球上的陨石，二是来自太阳的质子形成的水分子。然而美国科学家提出一个令人瞩目的新理论：地球上的水来自太空由冰组成的彗星。科学家发现，地球表面的水会向太空流失。这是因为大气中水蒸气分子在太阳紫外线的作用下，会分解成氢原子和氧原子。当氢原子到达 80~100 千米气体稀薄的高热层中，氢原子的运动速度会超过宇宙速度，于是脱离大气层而进入太空消失掉。科学家推算，飞离地球表面的水量与进入地球表面的水量大致相等。但地质科学家发现，2 万年来，世界海洋的水位涨高了大约 100 米。于是，地球表面水量不断增多就成难解之谜。直到近年，美国依阿华大学研究小组的科学家，从人造卫星发回的数千张地球大气紫外辐射图像中，发现在圆盘形状的地球图像上总有一些小黑斑。每个小黑斑一般存在 2~3 分钟，面积约有 2 000 平方千米。经过分析推测：这些斑点是由一些看不见的冰块组成的小彗星冲入地球大气层，破裂和融化成水蒸气造成的。科学家估计，

每分钟大约有 20 颗平均直径为 10 米的冰状小彗星进入地球大气层，每颗释放约 100 吨水。地球形成至今大约已有 38 亿年的历史，由于这些小彗星不断供给水分，地球得以形成今天这样庞大的水位。

国际学术界对地球生命起源的讨论近年也又热闹起来。众所周知，最时髦的一种理论认为，是来自太空的携带有水和其他有机分子的彗星和小行星撞击地球后才使地球产生了生命。最近，科学家们第一次发现了可证明这一理论的依据：一颗被称为利内亚尔的冰块彗星。据科学家们推测，这颗彗星含水 33 亿千克，如果浇洒在地球上，可形成一个大湖泊。但十分令人遗憾



图 1-5 陨石带来的水

的是，利内亚尔彗星在炽烈的阳光下蒸发成了蒸气。全世界的天文学家们都观察到了这一过程。那么，这颗彗星携带的水与地球上的水相似吗？根据科学家们的研究，答案是肯定的。实验证明，数十亿年前在离木星不远处形成的彗星含有的水和地球上海洋里的水是一样的。而利内亚尔彗星正是在离木星轨道不远的地方诞生的。天文学家们认为，在太阳系刚形成时可能有不少类似于利内亚尔的彗星从“木星区域”落到地球上。美国航

空航天局专家约翰·玛玛说：“它们落到地球上时像是雪球，而不是像小行星撞击地球。因此，这种撞击是软撞击，受到破坏的只是大气层的上层，而且撞击时释放出来的有机分子没有受到损害。”

另外，原始海洋的海水只是略带咸味，后来盐分才逐渐增多。经过水量和盐分的逐渐增加，以及地质历史的沧桑巨变，原始的海洋才逐渐形成如今的海洋。这是第一种有代表性的说法。还有一种说法是，海水来自冰彗星雨。这是美国科学家提出的一种新的假说。这一理论是根据卫星提供的某些资料而得出的。1987 年，科学家从卫星获得高清晰度的照片。在分析这些照片时，发现一些过去从未见到过的黑斑，或者说是“洞穴”。科学家认为，这些“洞穴”是冰彗星造成的。而且初步判断，冰彗星的直径多在 20 千米。大量的冰彗星进入地球大气层，可想而知，经过数亿年，或者更长的时间，地球表面将得到非常多的水，形成今天的海洋。但是，这种理论也有它不足的地方，

就是缺乏海洋在地球形成发育的机理过程，而且这方面的证据也很不充分。

第二节 形态各异的水

水以各种形式塑造了最多样化的生态系统和生存条件。对人类而言，水如同梦幻一般循环着。水不断改变自己的形态，在大海中变成水蒸气，在天空中成雨化雪，经过森林，渗入岩石和土壤的怀抱。或以涓涓细流重见天光，或以喷薄的姿态喷涌而出，进入江河湖泊，最后回归大海，又开始下一个轮回。

一、地球水圈构成

介于大气层和岩石圈之间的海洋、湖泊、江河、沼泽、地下水和冰川等构成了地球水圈（表 1-1）。

表 1-1 地球水圈的组成

水体种类	水储量		咸 水		淡 水	
	10^{12} m^3	%	10^{12} m^3	%	10^{12} m^3	%
海洋水	1 338 000	96.538	1 338 000	99.041		
冰川与永久积雪	24 064.1	1.736 2			24 064.1	68.697 3
地下水	23 400	1.688 3	12 870	0.952 7	10 530	30.060 6
永冻层中冰	300	0.021 6			300	0.856 4
湖泊水	176.4	0.012 7	85.4	0.006 3	91	0.259 8
土壤水	16.5	0.001 2			16.5	0.047 1
大气水	12.9	0.000 9			12.9	0.036 8
沼泽水	11.47	0.000 8			11.47	0.032 7
河流水	2.12	0.000 2			2.12	0.003 2
生物水	1.12	0.000 1			1.12	0.003 2
总 计	1 385 984.61	100	1 350 955.4	100	35 029.21	100

地球水圈中的水体在太阳的照射下处于不间断的循环运动之中。正是这种永不停息的大规模水循环，才使得地球表面沧桑巨变，万物生机盎然。水循环是生态系统中最重要循环之一，从微观角度看，一切生命物质的 90% 成分是水。水是生物群落生命的载体，又是能量流动和物质循环的介质。

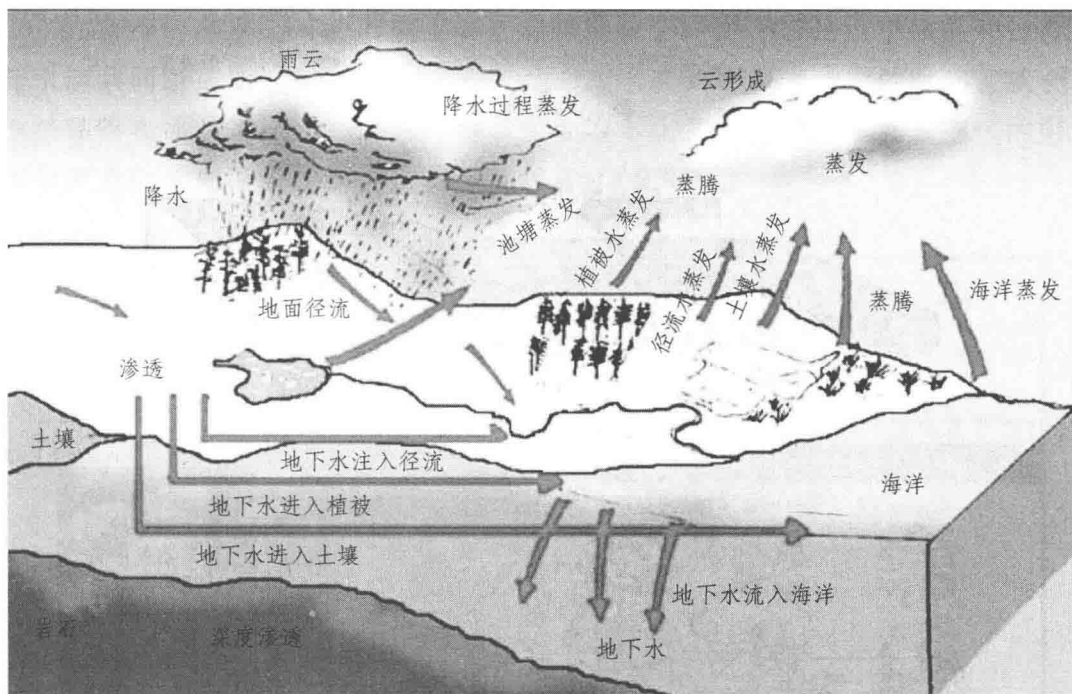


图 1-6 地球水的循环

二、水的不同形态

液态、固态和气态是物质存在的基本状态，环境温度的差异使水常在这几种状态之间流转变化的。生活中我们熟知的云、雨、雪、露、雾、霜和不常见到的冰雹、雾凇、冻雨等都是水的存在形态。

(一) 雾和云

雾和云都是由浮游在空中的小水滴或冰晶组成的水汽凝结物，只是雾生成在大气的近地面层中，而云生成在大气的较高层而已。可以说，雾是地面的云，云是高空的雾。大气中白天蒸发的大量水汽，在夜晚或凌晨温度降低时，放热发生液化，凝结在空气中的尘埃上，悬浮在空气中，这就是雾。雾常出现在冬季和初春。

地面的水蒸发形成的水蒸气，升到高空与冷空气接触，如果冷空气的温度高于 0°C ，空气中多余的水汽就放热液化凝结成小水滴；如果温度低于 0°C ，这些水汽就放热液化为过冷却水（温度低于 0°C ）、凝华为小冰晶或是小冰晶和小水滴的混合物。在这些小水滴和小冰晶逐渐增多并达到人眼能辨认的程度时，就是云了。

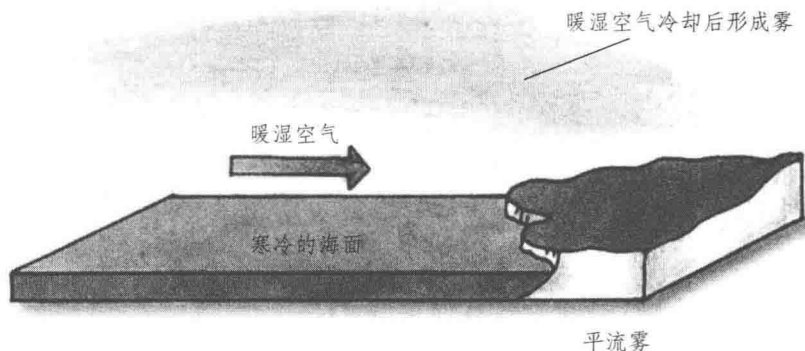
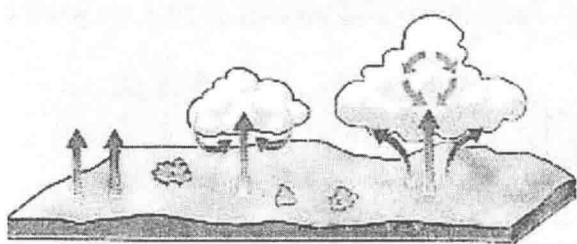


图 1-7 雾的形成



地面上的水分受太阳照射，变成水蒸气飞散到空气中。水蒸气在高空，遇冷凝结成小水滴，便形成了千姿百态的云。

图 1-8 云的形成

(二) 雨和雪

云中的小水滴、小冰晶都很小，直径一般只有 $0.01 \sim 0.02$ 毫米，最大也只有 0.2 毫米。它们又小又轻，被空气中的上升气流托在空中。当外部条件适合，它们便凝结和凝华增大或碰撞并增大成为云滴。当云滴增大到一定程度，最后空气再也托不住它时，便从云中落向地面，由于地面附近温度较高，云滴就以液态形式落下，成为我们常见的雨。

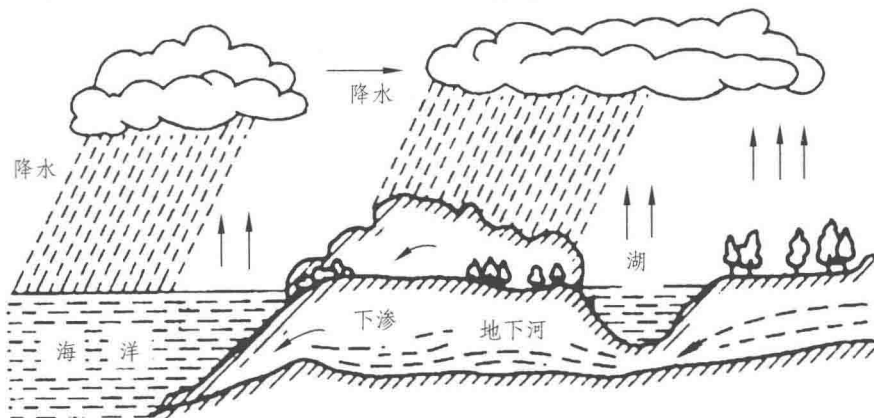


图 1-9 雨的形成

在寒冷的冬季，雪的形成主要来源于混合云。混合云是由小冰晶和过冷却水滴共同组成的。在混合云里，当过冷却水滴和冰晶相碰撞的时候，就会冻结黏附在冰晶表面上，使它迅速增大。当小冰晶增大到能够克服空气的阻力和浮力时，便落到地面，这就是降雪。

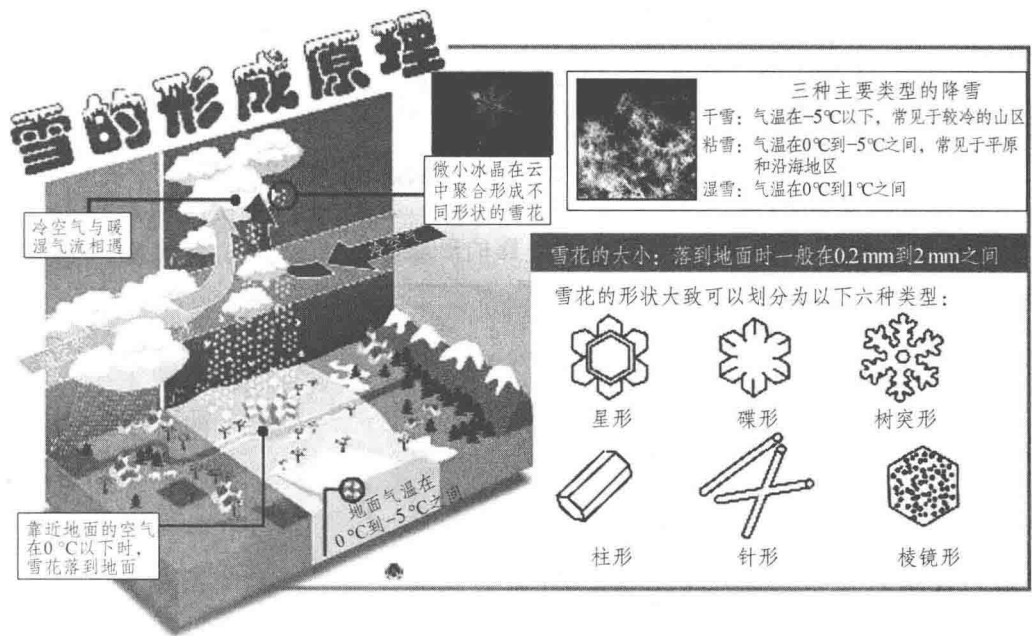


图 1-10 雪的形成

(三) 露和霜

在温暖季节的清晨，人们在路边的草、树叶及农作物上经常可以看到露珠。其形成原因是：在温暖季节里，夜间地面物体强烈辐射冷却的时候，与物体表面相接触的空气温度下降，在它降到“露点”（在 0°C 以上，空气因冷却而达到水汽饱和时的温度叫作“露点温度”，简称“露点”）以后，空气中就有多余的水汽析出。因为这时温度在 0°C 以上，这些多余的水汽就放热液化凝结成水滴附着在地面一些物体上，这就是露。

在寒冬季节的清晨，则会在路边石头或草上看到白色的霜。其形成原因是：夜晚或凌晨温度常常在 0°C 以下，空气中多余的水汽就在温度很低的物体表面上凝华为冰晶，这就是霜。可见，霜不像雨和雪来自高空，通常所说的下霜是不科学的。霜形成的温度在 0°C 以下，较早的低温会对晚秋作物带来冻害，即所谓的霜冻。