

宋建华 \ 主编



走进科普世界丛书

雪灾地震的可怕力量

国家文化产业示范基地倾力打造！
展示一个生动有趣的科普世界！
让你开阔眼界，增强求知兴趣！



WUHAN UNIVERSITY PRESS
武汉大学出版社

走进科普世界丛书

神奇的宇宙空间



雪灾地震的可怕力量

宋建华◎主编



探索，使人快乐！

探索，让你大开眼界……



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

雪灾地震的可怕力量 / 宋建华主编. —武汉: 武汉大学出版社,
2013. 5

(走进科普世界系列 / 滕英杰主编)

ISBN 978-7-307-10925-4

I. ①雪… II. ①宋… III. ①雪害-青年读物 ②雪害-
少年读物 ③地震灾害-青年读物 ④地震灾害-少年读物
IV. ①P426.616-49 ②P315.9-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 146887 号

责任编辑: 瞿 嵘 程 佩

出版发行: 武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(网址 www.wdp.com.cn)

印 刷: 三河市燕春印务有限公司

开 本: 787×1092 1/16 印张: 10 字数: 130 千字

版 次: 2014 年 7 月第 1 版 2014 年 7 月第 2 次印刷

ISBN 978-7-307-10925-4 定价: 29.80 元

版权所有, 不得翻印; 凡购我社的图书, 如有质量问题, 请与当地图书销售部门联系调换。

目 录

第一章 如何面对雪灾	5
什么是雪灾	5
雪灾的分类、分级	9
暴风雪	13
雪 崩	18
不同类型雪崩的防范方法	49
暴风雪	51
雪灾常识	62
雪灾来临时的自救与互救	65
第二章 如何面对地震	72
什么是地震	72
地震的震级和烈度	81
地震预报	84
地震的破坏力	96
地震民谣	104
地震来临时的防护和躲避	106
地震来临时的自救与互救	121
震后救援	128
附录 历史上的雪灾地震	143
1303 年山西洪洞地震	143
1556 年陕西华县地震	144



1739 年宁夏平罗地震	145
1902 年新疆阿图什地震	146
1906 年美国旧金山大地震	147
1933 年四川叠溪地震	148
1950 年西藏察隅地震	150
1976 年河北唐山地震	151
1970 年秘鲁钦博特大地震	153
1970 年秘鲁大雪崩	154
1999 阿尔卑斯山大雪崩	157
1999 年台湾 9 · 21 大地震	158
2008 年四川汶川大地震	159
2008 年中国惊天大雪灾	160



走进科普世界丛书

神奇的宇宙空间



雪灾地震的可怕力量

宋建华◎主编



探索，使人快乐！

探索，让你大开眼界……



WUHAN UNIVERSITY PRESS

武汉大学出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

雪灾地震的可怕力量 / 宋建华主编. — 武汉 : 武汉大学出版社,
2013. 5

(走进科普世界系列 / 滕英杰主编)

ISBN 978-7-307-10925-4

I. ①雪… II. ①宋… III. ①雪害 - 青年读物 ②雪害 -
少年读物 ③地震灾害 - 青年读物 ④地震灾害 - 少年读物
IV. ①P426.616-49 ②P315.9-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 146887 号

责任编辑: 瞿 嵘 程 佩

出版发行: 武汉大学出版社 (430072 武昌 珞珈山)

(网址 www.wdp.com.cn)

印 刷: 三河市燕春印务有限公司

开 本: 787 × 1092 1/16 印张: 10 字数: 130 千字

版 次: 2014 年 7 月第 1 版 2014 年 7 月第 2 次印刷

ISBN 978-7-307-10925-4 定价: 29.80 元

版权所有, 不得翻印; 凡购我社的图书, 如有质量问题, 请与当地图书销售部门联系调换。

目 录

第一章 如何面对雪灾	5
什么是雪灾	5
雪灾的分类、分级	9
暴风雪	13
雪 崩	18
不同类型雪崩的防范方法	49
暴风雪	51
雪灾常识	62
雪灾来临时的自救与互救	65
第二章 如何面对地震	72
什么是地震	72
地震的震级和烈度	81
地震预报	84
地震的破坏力	96
地震民谣	104
地震来临时的防护和躲避	106
地震来临时的自救与互救	121
震后救援	128
附录 历史上的雪灾地震	143
1303 年山西洪洞地震	143
1556 年陕西华县地震	144

1739 年宁夏平罗地震	145
1902 年新疆阿图什地震	146
1906 年美国旧金山大地震	147
1933 年四川叠溪地震	148
1950 年西藏察隅地震	150
1976 年河北唐山地震	151
1970 年秘鲁钦博特大地震	153
1970 年秘鲁大雪崩	154
1999 阿尔卑斯山大雪崩	157
1999 年台湾 9·21 大地震	158
2008 年四川汶川大地震	159
2008 年中国惊天大雪灾	160



第一章 如何面对雪灾

雪灾，是一种由于长时间大规模降雪以至积雪成灾，影响人们正常生活的一种自然灾害现象。雪灾严重影响甚至破坏交通、通信、输电线路等生命线工程，对人们的生命安全和生活造成威胁。

什么是雪灾

雪的定义

从其本质来看，雪是水的固体形态。地球上万物存在的根本，也都与水的变化和运动有关。正因为如此，才有了我们今天美好的大千世界。众所周知，地球上的水是不断循环往复运动着的。海洋和地面上的水受热蒸发变成水蒸气，上升到空中，然后又随着风的运动，飘到别的地方，一旦它们遇到冷空气，便会凝结成云转而形成降水，重新回到地球表面。这种降水通常有两种存在形式：一种是液态降水，其表现为下雨；另一种是固态降水，表现为下雪或下冰雹等。大气层中，以固态形式落到地球表面上的降水，被称为大气固态降水。大气固态降水的典型代表就是雪。在我国，冬天大部分地区出现的降水，都是雪的形式。但是因为雪花降落到地面上的时候，有大有小，形状不一，以及积雪的疏密程度不同，所以，气象上就在度量降雪等级的时候，用雪融化后的水来计算。

在气象学上，通常把雪按 24 小时内降水量分为 4 个等级：小雪为 0.1 ~ 2.4 毫米的雪，中雪为 2.5 ~ 4.9 毫米的雪，大雪为 5.0 ~ 9.9 毫米的雪，被称为暴雪的是 10 毫米以上（含 10 毫米）的雪。

然而，从降水量的角度来看，即使暴雪的量级仅仅达到雨量中的中雨量，大

体地计算一下，10毫米深的积雪也只能融化1毫米的水。

在自然界中，大气固态降水的表现形式是多种多样的。除了雪花以外，还有至少三种可以造成很大危害的冰雹，以及少见的雪霰和冰粒。

大气固态降水多种多样的形态，是由于在天空中，气象条件和生长环境有很多差异。此外，大气固态降水的叫法也是名目繁多，极不统一的。于是，国际水文协会所属的国际雪冰委员会在1949年召



☆雪景图

开了一个专门性的国际会议，专门对大气固态降水作了简明分类。这个简明分类，把大气固态降水划分为十类：雪片、星形雪花、柱状雪晶、针状雪晶、多枝状雪晶、轴状雪晶、不规则雪晶、霰、冰粒和雹。在此，把前七类统一称为雪。那么，为什么后三者不能称为雪呢？事实上，由气态的水汽变成固态的水需要经过两个过程：一个是先把水汽变成水，然后水经过凝结变成冰晶；另一个是水汽不经过水，直接变成冰晶，这个过程叫做水的凝华。雪就是由凝华形成的。

因此，可以把雪说成是天空中的水汽经过凝华而来的固态降水。

雪是怎样形成的

雪是由空中的水蒸气形成的，那么在天空中运动的水汽又怎样形成雪呢？形

成雪时有什么条件呢？形成降雪必须具备两个条件：

1. 水汽饱和

空气在某一个温度下所能包含的最大水汽量，叫做饱和水汽量。空气达到饱和时的温度，叫做露点。饱和的空气冷却到露点以下的温度时，空气里就有多余的水汽变成水滴或冰晶。

冰面饱和的水汽含量要比水面低，所以冰晶生长所要求的水汽饱和程度比水滴要低。也就是说，水滴必须在相对湿度不小于 100% 时才能增长；而冰晶往往在相对湿度不足 100% 时也能增长。例如，空气温度为 -20°C ，相对湿度只有 80% 时，这时冰晶就能增长了。气温越低，冰晶增长所需要的湿度越小。因此，在高空低温环境里，冰晶比水滴更容易产生。

2. 有凝结核

形成降雪的另一个条件是空气里必须有凝结核，如果没有凝结核，很难形成降雪。空气里没有凝结核时，水汽过饱和到相对湿度 500% 以上的程度，才有可能凝聚成水滴。但这样大的过饱和现象在自然大气里是不会存在的。所以没有凝结核，人们在地球上就很难能见到雨雪。

凝结核就是一些悬浮在空中的很微小的固体微粒。最理想的凝结核是那些吸收水分最强的物质微粒，比如说海盐、硫酸、氮和其他一些化学物质的微粒。这也就是为什么我们有时见到天空中有云，却不见降雪的原因，在这种情况下人们往往实施人工降雪。

雪的分类

雪花虽然美丽，但是非常脆弱，很容易受到破坏。如果不是处于零摄氏度以下的气温下，几秒之内就会融化。就连观察它的一束强光就能把它毁掉，这给研究雪花带来了一定的困难。

不过，遇到问题，总会找到解决问题的办法。人们为了研究雪花，用普通的二氯化乙烯制成聚乙烯塑料稀薄溶液，用来捕获雪花和其他冰晶。溶液温度保持在零下 $1\sim 2^{\circ}\text{C}$ ，在外面罩木板或者玻璃。下雪的时候，把这个外罩的盆子放在外面，用来收集雪花，然后盆子连同收集到的雪花在室内放 10 分钟，这时候溶剂也在蒸发。10 分钟后，它的温度与室温相同，雪花就开始融化。水蒸气通过盖着盘子的塑料薄膜散发出去，之后印迹被永远留下。

莱布尼茨曾经说过：“世界上没有两片完全相同的树叶。”同样的道理，世界上也没有两片完全相同的雪花，但是，如果对无数的雪花进行仔细的研究，你就会发现雪花有好几种类型。这激起了科学家们研究的兴趣，所以，他们不断地寻找划分雪花的标准。1951年，雹块、雪花和其他冰形都采用国际划分标准。其中，把冰晶分为7种类型：片状，星状，柱状，车轮状，针状，多枝状雪晶，不规则状冰晶。

片状雪花为六面，星状为六点冰晶，柱状和车轮状是长方形冰晶，但不同的是，车轮状每一侧都有一条状物，当两个或多个冰晶结合在一起时，车轮条状仍然保留。针状为尖形冰晶，也能结合在一起。多枝状冰晶像蕨类植物的叶片一样有很多枝伸出。不规则冰晶凝结在一起时形状更加不规则。

另外，还补充了软雹、雨夹雪和雹三个冰状降水符号，每一类都可划分得更细。可以说，这个国际划分标准，让科学家使用大家都能够理解的冰晶名称。中古宇吉郎又对此国际划分标准进行发展，把雪花分为41种。1936年他把分类结果公布于众，1966年人们又对中古宇吉郎的分类进行延展，雪花总类提高到80个。



☆雪花设计图

现在科学家对水是怎样结冰的，小冰晶又是如何结合在一起形成雪花等一系列问题，有了一定的了解。

什么地方最容易下雪

真正的山脉总是和悬崖峭壁联系在一起，有深邃的山谷，怪石嶙峋，直入云霄。因此山脉总有背阴之地，也有永远见不到太阳的地方，雪就会久积于此，不能融化。但是，即使有一座平滑的圆锥形山脉，要想在上面找到最容易被积雪覆盖的一部分，也很困难。

在北半球的中纬度地区，夏季，太阳正午时分日照最强的时候大约在西南方向，所以，山的西南侧比处于阴面的东北部温暖。天气系统从西向东循环，因为西侧受天气的影响，接近山脉的空气要向上被迫攀升，所以这一侧的降水量最大。如果结合这些因素考虑，我们可以把这座山分为四个区域。

山的东部和南部有充足的阳光，不受天气的影响；西南和西北地区，完全受天气的影响，但阳光明媚；而处于东南和东北之间的地带既背阴，又不受天气的影响，所以气温比较低，气候比较干燥；西部和北部，背阴，但有一部分区域受天气的影响，所以最有可能降雪。

高山上，如果终年覆盖着积雪，常年积雪较低的界限叫做雪线。雪线以上的地区，一年中的任何时候都有可能出现雪崩，因为山区是狂风肆虐的地方。预测雪线不用遵守固定的法则，也没有这样的固定法则。从平均高度讲，热带地区雪线为5000米，南北纬45度为2400米，南北纬55度则略高于1500米。每一块大陆，都有其海拔高度足以使雪线存在的山脉，赤道地区也有发生雪暴的可能。

雪灾的分类、分级

雪灾的分类

根据时间顺序，将每年10月15日至12月31日发生的雪灾称为前冬雪灾，翌年1月~2月发生的雪灾称为隆冬雪灾，翌年3月~5月15日发生的雪灾称为后冬或春季雪灾。雪灾按其发生的气候规律可分为两类：猝发型和持续型。根据

我国雪灾的形成条件、分布范围和表现形式,雪灾可分为雪崩、风吹雪(风雪流)和牧区雪灾3种类型:

猝发型雪灾发生在暴风雪天气过程中或以后,在几天内保持较厚的积雪,对牲畜构成威胁。本类型多见于深秋和气候多变的春季。持续型雪灾指达到危害牲畜的积雪厚度随降雪天气逐渐加厚,密度逐渐增加,稳定积雪时间长。此类型可从秋末一直持续到第二年的春季。

风吹雪(风雪流)为地面积雪或雪粒被大风卷起,使水平能见度小于10千米的一种天气现象。它对自然积雪有重新分配的作用。风雪流形成的积雪深度一般为自然积雪深度的3~8倍,是我国北方地区冬季公路常见的一种自然灾害,它会造成道路埋没,交通阻塞,驾驶员能见度下降等危害。风吹雪在全球分布广泛,出现频繁。它不仅是极地冰盖、高山冰川和雪崩的物质来源,诱发并加重冰雪洪水、雪崩、泥石流及滑坡等自然灾害,而且直接给工农业生产和人民的生命财产造成严重的损失。

牧区雪灾是牧区常发生的一种畜牧气象灾害,主要是指依靠天然草场放牧的畜牧业地区,由于冬春积雪过厚,致使大面积草场较长时间被积雪覆盖,牧畜因冻、饿而出现批量死亡的现象,严重时也常伴随着牧民因冻伤亡、交通堵塞等情况,严重影响社会经济活动。

雪灾的分级

依据降雪量、积雪厚度、积雪持续日数、空气温度、承灾体状况等指标,将雪灾等级分为轻灾、中灾、重灾和特大灾四级。

雪灾的形成

雪灾是由积雪引起的一种灾害。根据积雪稳定程度,我国积雪可分为以下5种类型。

1. 永久积雪

永久积雪是指在雪平衡线以上降雪积累量大于当年消融量,积雪终年不化。这些地区的积雪常年都存在,主要是在我国的大西北地区,永久性积雪的地方有时会发生雪崩现象。

2. 稳定积雪

稳定积雪也被称做连续积雪。这些地方的降雪连续性都比较强,呈现出季节

性积雪,且积雪的时间都在60天以上。

3. 不稳定积雪

不稳定积雪也被称为不连续积雪。这些地方虽然每年都有降雪,但在空间上积雪分布呈不连续分布,多为斑状分布。这些地区的气温也比较低,但积雪的时间一般为10~60天,时断时续。

4. 瞬间积雪

瞬间积雪主要发生在华南地区、西南地区,这些地区的平均气温都较高,但在季风特别强盛的一些年份,寒潮或强冷空气侵袭,也会发生大范围降雪,形成瞬间积雪,雪量过大就形成一定的灾害。这些地区的雪很快就会融化,使地表出现短时积雪,但在雪融化时如果气温过低就会形成结冰现象,造成一定的危害。

5. 无积雪

雪灾主要发生在稳定积雪地区和不稳定积雪山区,偶尔出现在瞬时无积雪地区。

雪灾的主要危害

雪灾的危害程度比台风、雨涝、干旱等重大的气象灾害和地震等地质灾害要小,但也不能忽视。雪灾发生时,主要会造成以下几个方面的灾害:妨碍交通、通信、输电线路等生命线工程安全;压倒房屋;冻坏农作物,导致农业歉收或严重减产,大量积雪可压塌大棚,对蔬菜生产和供应造成不利影响;大雪常伴随低温冻害,致使老人及牲畜冻伤或冻死,造成道路冻雪或形成积冰,致使交通事故多发和行人跌倒或摔伤。

对畜牧业的危害

主要是积雪掩盖草场,且超过一定深度,有的积雪虽不深,但密度较大,或者雪面覆冰形成冰壳,牲畜难以扒开雪层吃草,造成饥饿,有时冰壳还易划破羊和马的蹄腕,造成冻伤,致使牲畜瘦弱,常常造成牧畜流产,仔畜成活率低,老弱幼畜饥寒交迫,死亡增多。另外,在严寒季节冬春禽的抵抗力下降,某些病毒性疾病如传染性胃肠炎、传染性支气管炎、慢性呼吸道疾病、流行性腹泻、蓝耳病、口蹄疫和体外寄生虫病等爆发的可能性增加,这时的雪灾可以起到催化和加剧的作用。



☆牧区雪灾

对交通的危害

雪灾时，交通线路与交通工具不断受到严重破坏，交通中断，运力损坏，造成道路结冰，致使车轮与路面摩擦作用大大减弱，导致车辆打滑或刹车失灵，引起交通事故，阻塞交通运行；造成行人滑倒、摔伤。灾害严重的条件下，机场关停，部分水路封航，公路桥梁损坏，重点灾区交通陷于瘫痪，局部交通交流失衡，正常物流秩序与国民经济遭受较大影响。

对农业的危害

对农村和农业来讲，降雪的好处远大于危害，但随着农业现代化、市场化的发展，雪的危害也逐渐显现出来。主要表现在：降雪压垮温室大棚，或长期阴天降雪缺乏日照使大棚温度过低，影响蔬菜、水果的产量和品质。由于雪天交通不便，使时鲜农产品得不到及时收购和外运，造成产品积压甚至变质，影响经济效益。雪灾后，蔬菜虫害会减少，但病害会加重，随着气温回升，在温暖潮湿环境中，真菌性病害会加重。