

灾害的基本知识

1.1 灾害与灾害链

灾害是指危害人类生命、财产、社会功能以及资源环境的事件或现象。也可以说,凡是危害人类生命财产和生存条件的各类事件或现象都可以称为灾害。

被广为认可的是世界卫生组织和联合国“国际减轻自然灾害十年”专家组对灾害所做的定义。世界卫生组织对灾害的定义是:任何引起设施破坏、经济严重受损、人员伤亡、健康状况及卫生条件恶化的事件,如其规模已超出事件发生社区的承受能力而不得不向社区外寻求专门援助时,就可称其为灾害。联合国“国际减轻自然灾害十年”专家组对灾害的定义是:灾害是指自然发生或人为产生的,对人类和人类社会具有危害后果的事件与现象。

以自然力的作用为主因而给人类造成的灾难,称为自然灾害。如地震、火山爆发、泥石流、滑坡、水土流失、森林火灾、干旱、洪涝、台风、风暴潮、海啸、低温、霜冻、冰雹等。自然灾害主要是由人类赖以生存的地球的运动和变化,以及太阳、月球和其他星球对地球的影响所引起的。太阳对地球辐射能的变化,地球自身运动状态的改变,地球表层岩石圈、水圈、气圈和生物圈的运动和变化,以及人类和其他生物的活动,时常会破坏人类生存条件的平衡,从而导致灾害的发生。比如,台风、风暴潮、低温、霜冻、冰雹等灾害主要是由大气圈运动与变异所引起的;洪水主要是由水圈中大陆部分地表水体运动所引起;地震、火山爆发、泥石流、滑坡主要是由岩石圈活动所引起的。自然灾害的形成虽然主要是由自然因素引起的,但是人为因素的影响大到一定程度时也会发展成自然灾害。自有人类以来,人类便开始了对自然界原有生态平衡的干预。人类社会早期由于人口少、生产力低,对自然界的改造与破坏的程度还不小。但是随着人口的增长、科学的进步,人类向自然索取和改造自然的能力越来越大,使地球生态环境日益恶化,从而引发自然灾害或加剧了自然灾害的严重程度。例如,人类对森林的过度采伐,造成了严重的水土流失,导致滑坡、泥石流频发,加大了洪水的危害程度;对地下水的过度开采,使地下水位降低,造成地面沉降、地面塌陷、地裂缝、海水入侵等灾害。

以人的行为为主因而给人类造成的灾难,称为人为灾害。人为灾害是由于人的行为失控或失当,或不合理、不科学地向自然索取或改造自然的行为,打破了自然界的生态平衡和人类社会运行的规律而引起的灾难,如战争、恐怖袭击、火灾、爆炸、核泄漏、交通事故、生产或工程事故、环境污染等。典型的人为灾难有:煤气泄漏引起的火灾、爆炸;江河堤坝质量事故引起的决堤以致洪水泛滥;环境污染造成的大气和水源质量降低,从而危害人类的健康,影响人类的正常生活;对草场的过度放牧引起土地的荒漠化等。

许多自然灾害,特别是等级高、强度大的自然灾害发生以后,常常会诱发一连串的其他灾害,这种现象叫灾害的连发性或者灾害链。例如,1960年5月22日智利接连发生了7.7级、7.8级、8.5级三次大地震。这三次强烈地震在震源附近的瑞尼赫湖区周围的山体上分别引发了300万 m^3 、600万 m^3 和3000万 m^3 的三次大滑坡;这些滑坡滑到瑞尼赫湖里,使湖水上涨了24m;湖水外溢后淹没了湖东65km处的瓦尔的维亚城,全城水深2m,造成100万人无家可归。这次地震还引发了大海啸,在智利附近的海面,浪高达到了30m,使智利中部沿海的房屋和码头设施全被冲垮。巨浪以每小时640多km的速度横扫太平洋。在夏威夷的希洛,巨浪冲毁了防波堤和沿岸的楼房、电线杆,约4m高的巨浪袭击了日本本州和北海道的太平洋沿岸地区,海港设备和码头设施遭到严重破坏。在这个灾害发生发展过程中,地震—滑坡—洪水构成了一个灾害链。灾害链中最早发生的、起主导作用的灾害称为原生灾害,在这场智利大灾难中,滑坡和洪水都是由地震引起的,因此地震就是原生灾害。由原生灾害所诱发的灾害称为次生灾害。在这场智利大灾难中,是强烈的地震引发了滑坡,进而滑坡引发了洪水,因此滑坡和洪水都是地震的次生灾害。有时,次生灾害造成的损失甚至比原生灾害的损失要大得多,甚至超过原生灾害许多倍。

我国甘肃省每次大地震都造成大量的滑坡。1718年通渭7.5级地震,造成大于500 m^3 的滑坡337个,永宁镇2000余户被埋。1920年宁夏海原8.5级大地震,造成了甘肃657处大滑坡,至今还保存着41个滑坡堰塞湖。1933年8月5日四川茂县发生的7.5级地震,触发了几百处岩崩,大量的岩崩滑塌体阻断了该地的岷江干流及一些支流,形成了十多个堰塞湖,其中有四座堆石坝高达百米。此次地震之后第40天,岷江上游连日阴雨,使这些堰塞湖不断蓄水,5天后堰塞湖相继溃坝,水头高达60m左右,冲击了茂县以下沿江的10个县城和几乎全部的村镇,顷刻间卷走了2万多人,冲毁农田5万多亩。

在原生灾害或次生灾害作用下,在灾害发生以后的某个时间段内,由于受灾地区居民的生存条件和社会环境遭受了破坏,由此导生出一系列其他灾害,这些灾害泛称为衍生灾害。如1988年孟加拉国大洪水破坏了自来水管网,大量生活在贫民区的居民只能饮用肮脏的水源,从而造成了痢疾、伤寒的流行。疾病流行就是洪水的衍生灾害。1920年我国宁夏海原8.5级地震造成大量房屋倒塌、衣服食物被埋,灾民在严寒的冬季里无衣、无食、无居所,再加上大量尸体无法及时掩埋加剧了疾病流行,死于冻饿疾病者不计其数。最终,总死亡人数达到了23.4万人。

两个或两个以上灾害在同一区域或相近地区相继发生的现象,即灾害链,从表面上看是一种客观存在的现象,从内在本质看,是能量的守恒、能量的转化和传递与再分配。在天地生大系统内部,基于自然界的能量守恒性,前一灾害未释放完的能量可以由后续的危害来继续释放,比如1960年5月22日智利接连发生的7.7级、7.8级、8.5级三次大地震中,后两次地震的发生均是由于第一次地震的能量没有释放完而引起的。有的灾害发生后,该灾害

的能量转化为其他形式的能量形成新的灾害,比如智利 1960 年这三次强烈地震引起的瑞尼赫湖区山体的 300 万 m^3 、600 万 m^3 和 3000 万 m^3 的三次大滑坡。灾害链发生的内在原因,在理论上和实际发生过程上是极为复杂的,现有的理论和实际知识还不能完全解释历史上发生的许多灾害链现象,还有待进一步的研究和探讨。对灾害链本质的研究,有助于人类更好地开展防灾减灾和应急抢险工作,我们期待着国内外的科学家们在灾害链的研究上取得更多更好的成果。

从现有的研究成果看,灾害链基本上可以归纳为以下 5 种。

1. 因果型灾害链

因果型灾害链表现为前一次灾害与后一次灾害有因果上的联系,即前一次灾害为后一次灾害提供了诱发条件,或前一次灾害转化成了另一种灾害的发生。因果型灾害链在历史上是很多的。例如,1739 年我国宁夏平罗大地震引起了地面开裂,从地下喷出的地下水与河水一起造成了一二百里范围、深 2m 左右的水患。宁夏平罗的这次大地震形成了地震—建筑物倒塌—火灾,地震—沙土液化—喷砂冒水—水灾两条因果型灾害链。

此外,像地震以后引起瘟疫,暴雨引起水库决口,暴雨引起滑坡,旱灾引起森林大火等,都表现为因果型灾害链。一次大的地震会导致严重的灾害链。如果地震发生在高山或高原地区,地震后会引发滑坡、崩塌、泥石流、地裂缝、地面沉降等地质灾害,甚至进一步造成堰塞湖,引起洪水灾害;如果地震发生在城市和人口稠密区,地震造成的建筑物倒塌会引起有毒有害气体泄漏,地震次生火灾,交通、供电、供气、供水等系统瘫痪;如果地震发生在沿海或海底地区,则会引发巨大的海啸。

2. 偶排型灾害链

偶排型灾害链表现为一些灾害偶然在相隔不长的时间内在邻近地区发生,但它们是否存在因果关系、是否有内在联系及各自发生的机理等目前尚为未知的现象。例如,干旱与地震、洪水与地震、风暴潮与地震等就属于这类灾害链。

我国历史上有不少关于偶排型灾害链的记载。如 1556 年 1 月 23 日陕西关中发生大震,死亡 83 万人,而在这个大震前,即 1553—1555 年陕西和其相邻地区发生了大旱。1920 年 12 月 16 日甘肃发生 8.5 级大地震,死亡 20 万人,大震当年陕豫冀鲁晋五省大旱,灾民 2000 万,死亡 50 万人。

关于洪水与地震的偶排型灾害链,历史上也有过不少记载。例如,1603 年泉州诸府海水暴涨,溺死万余人,次年 12 月 29 日泉州海外发生 8 级大地震,1607 年秋又再次发生强震。

关于地震与风暴潮间的相关性,历史上也有记载。1936 年 4 月 1 日在广东西部灵山发生 6.75 级地震,死亡近百人,伤两三百人,就在此次地震后的第二年,即 1937 年 9 月 1 日,强台风袭击珠江口,仅香港一地就死亡 11000 人,沉没和损坏的船只以千计。又如 1969 年 7 月 26 日广东阳江发生了 6.4 级地震,震后两天,即 1969 年 7 月 26 日广东汕头几层楼高的大浪涌入海堤,数十条山洪冲出峡谷,汕头市内平均进水 1.5~2m。这次潮灾仅汕头就死亡 1000 人,伤 9200 人,淹没农田 140 万亩,毁坏房屋 121.9 万间。

3. 重现型灾害链

重现型灾害链表现为同一种灾害两次或多次重现造成的灾害链。2001 年 7 月 6 日发生在我国沿海地区的台风尤特(0104),它的自身强度、登陆强度都是很小的,最大风速只有 60 节,登陆大陆风速大约只有 46 节(仅属于强热带风暴级别)。然而,该台风却造成了 169.65 亿元的经济损失,其中,仅广西一地就造成 137.24 亿元的经济损失。造成此次巨灾最直接的原因除了台风带来的强降雨外,还缘于台风尤特与前一次台风榴莲(0103)的登陆仅相隔 4 天(台风榴莲登陆时间为 7 月 2 日),如图 1.1 所示。这是同一种灾害重现的例子。所以,在预防和减轻灾害带来的危害时,特别要考虑这种重现型灾害带来的灾害叠加效应。

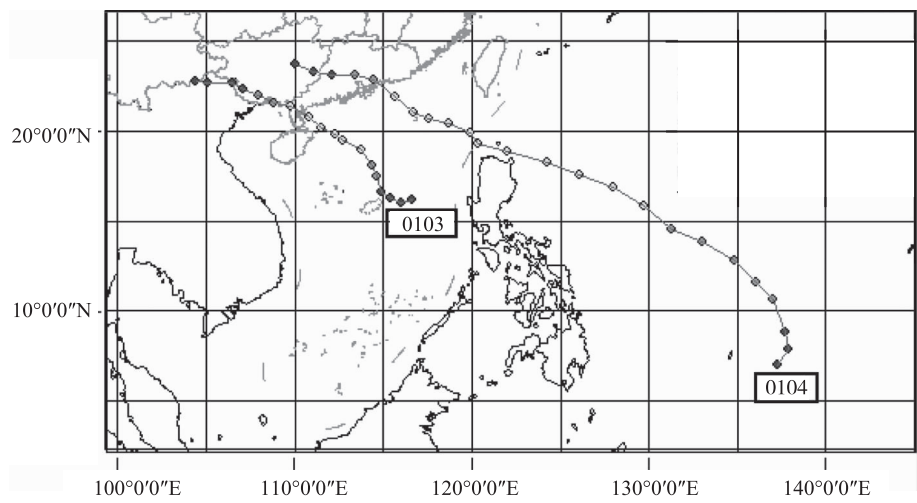


图 1.1 台风榴莲(0103)、尤特(0104)路径图

实际上,大地震后的强余震也是灾害二次重现的例子。在我国强余震和续发性强震是比较常见的。例如 1976 年唐山 7.8 级大地震后,紧接着在当天就发生了 7.25 级余震;1976 年云南龙陵两次 7.4 级大地震也发生在同一天;1922 年台湾的 7.25 级、7.5 级两次地震则相隔 13 天。这种现象在建筑的抗震设防设计中需要非常重视。

4. 互斥型灾害链

互斥型灾害链表现为前一灾害发生后另一灾害就不再出现,或者减弱的现象。我国民间有“一雷打九台”的说法。这个谚语的意思是说当地有雷电时,就不会来台风。根据我国广东、福建、浙江三省许多气象台站的观察,当附近海面上有台风但尚未影响到本站时,若本站有系统性雷暴出现,则台风一般不会影响本站。

历史上曾有大雨截震的记载。1733 年 8 月 2 日云南东川曾发生 7 级地震,大震后发生了一系列余震,但经过一次大雨后余震就不再活动了。又如 1830 年 6 月 12 日河北磁县地震,地震的震级达 7.5 级,大震后也有一系列余震发生,但也是一次大雨后余震就停止了。

5. 同源型灾害链

当两个或两个以上灾害链中后一个发生的灾害均源自前一个灾害时,这两个或两个以上灾害链就称为同源型灾害链。例如 1923 年日本关东大地震后引起了大面积火灾;同时强烈的地震又引起了附近海域的海啸。地震—火灾,地震—海啸这两个灾害链就同源自地震。又比如 1556 年发生在我国陕西华县的 8.5 级大地震,不仅引发了大规模的滑坡,还引起了大范围的火灾和水灾。地震—滑坡,地震—火灾,地震—水灾这三个灾害链均同源于地震。再如发生在我国陕、晋、冀、鲁、豫的 1920 年特大旱灾,不仅因旱灾造成了蝗灾和火灾,同时作物的歉收带来了大范围的饥荒。旱灾—火灾,旱灾—蝗灾和旱灾—饥荒这三个灾害链的共同源头就是旱灾。同源型灾害链的例子还有水灾造成的滑坡泥石流和水库垮塌;水土流失造成的土壤沙漠化和缺水、暴洪以及泥石流灾害等。

1.2 灾害的特点

自然灾害的成因和发生发展过程是极其复杂的,在我国乃至全球,自然灾害的发生,不论在地区分布或时间尺度上,都是不均匀的。在科学技术极为发达的今天,许多灾害的预测预报对于科学家来讲仍然是一个大难题。尽管如此,我们仍然可以从历史上关于国内外自然灾害的记载中,发现自然灾害发生发展的以下特点。

1. 区域性特点

在空间分布上,不同的自然灾害表现出各自的区域性特点。例如,地震灾害主要发生在新构造活动活跃的板块缝隙附近及地质构造带上。在我国,属于前者的有东部环太平洋地震带和喜马拉雅地震带,属于后者的有华北、西北和川西地震带。山区有利的地形,加上季节性的暴雨,则常是泥石流和滑坡最易生成的地区,如我国的泥石流密集地带是从西藏高原的东南部,绕经滇西北的横断山区,折向东北,经川西,沿秦岭、太行山及黄土高原西部直到冀西、辽西山地。每年登陆我国的台风,则主要发生在东南沿海地区的海南、广东、福建、浙江、上海、江苏一带。自然灾害的区域性特点为防灾减灾工作提供了灾害在空间分布上的规律,有助于人类从地理分布的角度去认识灾害,制订防灾减灾规划和应急救援预案,进行防灾减灾资源的分配和调度。

2. 群发性特点

许多自然灾害,特别是等级高、强度大的自然灾害发生以后,常常会诱发出一连串的其他灾害,形成各种灾害链。台风登陆可以引起近海区的风暴潮灾害,台风带来的降水会形成洪涝灾害和山区的泥石流、滑坡。一次大地震,除直接摧毁房屋、桥梁、大坝外,还可以引起一系列其他灾害,如山崩、滑坡、泥石流、砂土液化、地裂缝和地面塌陷等。灾害的群发性特点在防灾减灾工作中尤其需要关注。在制订城市或区域抗震减灾规划中,除了要应对地震本身造成的建筑物损坏和人员伤亡外,同时还要应对地震以后可能伴随而来的火灾、滑坡、泥石流、水库垮塌等次生灾害。仅考虑地震危害不考虑地震次生灾害的抗震减灾规划是不完备的。

3. 周期性特点

大量的统计资料表明,灾害生成的有利条件和其形成的时间过程,使其在一定区域内具有模糊的周期性规律,如陕西省大旱就存在着300~400年的周期性。泥石流的形成需要有大量土、砂、石块等固体物质的生成过程和大量集中的暴雨产生的时机。滑坡是土、岩体由稳定向不稳定的发展过程,一旦产生,就形成了一种新的平衡。地震也有地应力的积累到释放的过程,也就是量变到质变的过程,然后进入到下一周期。我国著名科学家竺可桢曾在1931年9月提出,中国的特大洪水与太阳活动有关。

自然灾害的周期性特点有助于人类在灾害来临之前做好应对灾害的准备,但是由于自然灾害产生原因的复杂性,人类对各种自然灾害周期规律的认识还不够全面、深入。自然灾害虽然表现出周期性的特点,但是具体到一类灾害或是一种灾害,在某一地区发生的周期的具体长短尚不能准确地预测。因此,我们不能简单地以某一次灾害的前一个周期的长短去预测下一次灾害来临的时间。

值得注意的是,由于人类活动的影响,对大自然进行毫无节制的索取与开发所造成的生态环境的恶化,使大自然失去了自行调节的机能,自然灾害的原有周期正在缩短,灾害的规模正在日益扩大。

4. 社会性特点

自然灾害是危害人类生活和威胁人类生存的自然事件,因此就必然具有社会性的特点。一次大的灾害不仅会带来人员伤亡和经济损失,严重者还会带来社会动乱和文化断代的破坏作用。发生在日本关东地区的1923年关东大地震,不仅使14.3万人丧失了宝贵的生命,还造成了巨大的经济损失和社会骚乱,并最终造成当时的日本内阁下台。我国明末由于有土地兼并、辽饷、剿饷、练饷事件,又有市民反矿监税斗争和东林党与宦官之争,致使政治矛盾尖锐、社会很不稳定。而1640年河北、河南、山东、天津、甘肃等地大旱造成的22万饥民的死亡和1641年河北、河南、山东、山西、安徽等地大旱造成的53万饥民的死亡则加剧了明朝的灭亡。

从这两个例子中可以看出,在认识灾害时,不仅要注意灾害带来的经济损失,还必须注意灾害对社会的影响。以相同规模的洪涝和干旱来说,其经济损失由于粮价低,致使洪涝危害远比干旱大,但是干旱的延时较长,将影响到粮食等农作物的减产,而粮食奇缺必将严重威胁人类生存,甚至可能引起社会的动乱。

1.3 灾害对人类社会的危害

自然灾害对人类社会的影响是十分重大而深远的。首先,自然灾害直接危害人类的生命和健康。一场严重的自然灾害可以造成成千上万人的死亡。1976年7月28日,发生在我国的唐山大地震造成了24.2万人死亡,16.4万人重伤,36万人轻伤,其中截瘫患者就有3817人。在短短十几秒钟的时间内,大量鲜活的生命顷刻间就化为乌有。发生在我国山东、河北、河南等地的1876—1877年的大旱灾所引发的饥荒更是夺去了1300万人的生命。

表 1.1 是近 300 年来世界上死亡人数大于 10 万人以上的大灾难。从表 1.1 中可以看出,即使是人类社会已经取得了巨大进步,科学技术十分发达的 2004 年,发生在印度洋的大地震及其引发的海啸仍然造成了约 30 万人的死亡。

表 1.1 近 300 年来世界死亡人数大于 10 万人以上的大灾难目录

时间	受灾地区	灾 型	死亡人数/万人
1696. 6. 29	中国上海	风暴潮	10
1731. 10. 7	印度加尔各答	热带气旋	30
1731. 10. 11	印度加尔各答	地震	30
1770—1772	孟加拉	饥荒	800~1000
1782—1786	日本津轻藩	饥荒	20
1786. 6. 1	中国四川泸定	地震	10
1810	中国	饥荒	900
1811	中国	饥荒	2000
1812. 10. 19—12. 13	法国	冻害	40
1835—1836	日本本州北部	涝、饥荒	约 30
1837	印度北部	饥荒	100
1845—1846	爱尔兰	饥荒	150
1846	中国	饥荒	28
1849	中国	饥荒	1500
1857	中国	饥荒	500
1862. 7. 27	中国广东广州	风暴潮	10
1865	印度东北部	饥荒	100
1876. 10. 31	孟加拉巴卡尔甘杰	热带气旋	20
1876—1878	中国山东、河南、河北等	旱灾	1300
1879 冬	中国新疆喀什	冻害	10
1881. 10. 8	越南海防	台风	10
1882. 6. 5	印度孟买	热带气旋	10
1888	中国	饥荒	350
1896—1906	印度	饥荒、黑死病	1000
1897	孟加拉	热带气旋	17
1908. 12. 28	意大利墨西拿	地震	11
1915. 7—9	中国广东	洪水	约 10

续表

时间	受灾地区	灾 型	死亡人数/万人
1918—1919	印度	饥荒、流感	1500
1920	中国山东、河南、河北等	旱灾	50
1920. 12. 16	中国宁夏海原	地震	24
1923. 9. 1	日本东京	地震	14
1923	中国十二省	水灾	约 30
1923—1925	中国云南东部	霜冻、饥荒	约 30
1923—1925	中国四川	旱灾、饥荒	10
1929—1932	中国四川、甘肃、陕西等	旱灾、饥荒	1770
1931. 7—8	中国湖北、湖南、安徽	水灾	14
1931—1936	中国	水灾	698
1932. 7	中国吉林、黑龙江	水灾	60
1935. 7—8	中国湖北、湖南	水灾	14
1937	印度加尔各答	飓风	30
1942—1943	中国河南	旱灾	约 300
1943	中国广东	旱灾	300
1943—1944	孟加拉	洪水、饥荒	350
1946	中国湖南	饥荒	300
1968—1973	非洲萨赫勒地区	旱灾	150
1970. 11. 12	孟加拉	飓风	50
1971	越南	洪水	10
1976. 7. 28	中国河北唐山	地震	24
1984	埃塞俄比亚	旱灾	>100
1988	苏丹	饥荒、疾病	56
2004. 12. 26	印度洋沿岸	地震、海啸	约 30

世间万物中,人的生命是最可宝贵的。人死不能复生,不管用多大的代价,都唤不醒一个已经逝去的生命。我们说,十年树树,百年树人。一个人从牙牙学语到成长为对社会有用的人,要经过父母和社会多少辛勤的抚育与培养! 没有了人,就谈不上人类的发展和社会的进步。况且,失去一个亲人,会给亲人和朋友造成多大的痛苦! 因此,在政府部门和社会团体乃至个人进行防灾减灾和应急救援工作时,都应该把防止人员伤亡和抢救生命放在第一重要的位置。

灾害对人类社会的破坏形式是多种多样的。例如,洪水会淹没城市与农田,会冲毁建筑物、道路、桥梁、大坝,引起人员伤亡和经济损失;洪水还会引发滑坡和泥石流,进一步掩埋土

地和房屋,引起人员伤亡和经济损失。地震会导致地面裂缝、塌陷、喷砂冒水、土地液化,强烈的震动会造成房屋、道路、桥梁、大坝倒塌,公路、铁路变形,还会引起火灾、海啸、滑坡泥石流等严重的次生灾害,进而造成大规模的人员伤亡和经济损失。一些巨大的突发性灾害,可以在大范围内造成十分严重的破坏,有的甚至使一些城市被彻底摧毁。在大自然的巨大力量面前,毁灭是如此轻而易举。1976年7月28日凌晨,唐山这座百万人口的工业城市,顷刻间就化为一片废墟。唐山城乡总计68.2万间房屋、1093万 m^2 的民用建筑中,有65.6万间房屋、1050万 m^2 民用建筑在强烈地震中倒塌。全市的供水、供电、通信、交通等生命线工程全部被破坏,工业厂房绝大部分倒塌破坏,厂房屋盖大面积塌落,所有厂矿全部停产,所有医院及医疗设施均遭破坏。唐山电厂、陡河电厂这两家唐山的主要电厂的厂房全部倒塌、设备损坏、烟囱断裂,变电站、输电线路严重破坏。通信楼房倒塌损坏了通信设备,室内和长途电信线路严重受损,使唐山地区15个市、县、区对内对外的通信全部瘫痪。京山铁路上正在行驶的7列客车、货车、油罐车脱轨。蓟运河、滦河上的两座大型公路桥梁塌落,切断了唐山与天津和关外的公路交通。市区供水管网和水厂建筑物、水源井等破坏严重,致使供水中断。开滦煤矿的地面建筑倒塌,停电使井下生产中断,近万名夜班工人被困井下。唐山境内的陡河、邱庄、浑河三座大型水库和两座中型水库的大坝被震坏,大量农田、水利设施被毁。图1.2是1976年7月28日唐山地震后市中心遭破坏的情况,可以看到该地区的房屋几乎全部倒塌了。



图1.2 1976年7月28日唐山地震后市中心遭破坏的情况

据我国有关方面统计,1980—1997年的18年中,我国大陆发生的自然灾害,累计倒塌房屋5752万间,年均320万间;按1990年可比价格计算的累计直接经济损失达13487亿元,年均749亿元。表1.2列出了1954—1996年我国重大突发自然灾害造成的损失。

表 1.2 1954—1996 年我国重大突发自然灾害损失简况

年 月	重大灾害	损失(当年价格)/亿元	说 明
1954 年夏	长江暴雨洪涝	100 多	死亡 3 万余人
1963 年 8 月	河北暴雨洪涝	60 多	死亡数万人
1975 年 8 月	河南暴雨洪涝	100 多	死亡数万人
1976 年 7 月	唐山大地震	100 多	死亡 24.2 万人
1981 年 8 月	四川暴雨洪涝	50 多	
1985 年 8 月	辽宁暴雨洪涝	47	
1987 年 5 月	大兴安岭森林火灾	约 50	130 余万 hm^2 森林被毁
1991 年 6—7 月	江淮暴雨洪涝	约 500	死亡 1163 人
1992 年 8 月	16 号台风	92	
1994 年 6 月	华南暴雨洪涝	约 300	
1994 年 8 月	17 号台风	170	死亡 1000 人
1995 年 6—7 月	江西、湖南、湖北暴雨洪涝	约 300	
1995 年 7—8 月	辽宁、吉林暴雨洪涝	约 460	
1996 年 6—7 月	皖、赣、湘、鄂暴雨洪涝	300 多	
1996 年 7—8 月	河北、山西暴雨洪涝及 8 号台风	546	死亡 1000 余人

洪水、干旱、水土流失、土地沙漠化、海水入侵等灾害不仅会造成巨大的人员伤亡和经济损失,而且会造成土地质量下降、可利用水资源减少、生态环境恶化等后果,影响人类社会的可持续发展。如持续的干旱会造成土地荒漠化、土地盐碱化,致使农作物歉收甚至绝收,进而引发饥荒,使现有土地无法承受人口的膨胀。洪水会破坏土地资源和水资源;地震引起的滑坡泥石流会掩埋良田或使其荒芜;森林大火和病虫害会直接破坏生物资源等。1988 年,巴西亚马逊河地区发生特大森林火灾,烧毁了 25 万 km^2 的热带雨林,造成了生态环境的巨大破坏。1938 年 6 月我国河南花园口由人为破堤造成的黄河泛滥,除造成 1250 万人受灾、89 万人死亡外,还使黄河改道,由此形成自郑州北部的花园口以下,沿颍河、涡河分布的黄泛区,长约 400km、宽 30~80km,泛滥时间长达 9 年。期间近百亿吨泥沙淤积在黄泛区内,不仅使大片耕地荒芜,无法耕种,而且其后黄河、淮河陆地水文系统发生了巨大变化,洪涝灾害进一步加剧,为后来,直至今日的防洪造成了巨大困难。

在人类生存所需要的各种资源中,有许多资源是有限且不可再生的。有的资源虽然可以再生,但其再生过程非常缓慢。例如,靠天然风化作用形成 1cm 厚的土壤,需要几十年、几百年甚至上千年的时间。世界上生物资源种数虽然数以百万计,但一个物种灭绝后,就永远消逝而不会再生。全世界近 100 年来的物种灭绝速度已超过自然灭绝率的 1000 倍,且有加速的趋势。10 年前,平均每 4 天就有一种动物灭绝,而现在地球上每 4 小时就永远失去一种生灵。地球上 140 多万种动物中有 5400 种动物已经和正在消失,如近 150 年来,鸟类灭绝 80 种;近 50 年来,兽类灭绝近 40 种。中国虽然具有高度丰富的物种多样性,但由于人口快速增长和经济高速发展,增加了对资源的需求,致使许多动物和植物处于濒危状态。中