

中国铁路

自然灾害及其防治

中国灾害防御协会铁道分会
中国铁道学会水工水文专业委员会

中国铁道出版社

铁道科技图书出版基金资助出版

中国铁路自然灾害及其防治

中国灾害防御协会铁道分会
中国铁道学会水工水文专业委员会

中 国 铁 道 出 版 社

2000年·北京

(京)新登字 063 号

内 容 简 介

中国铁路自然灾害类型多,发生频繁,造成的损失难以估量。本书分篇章地对我
国铁路的各类自然灾害——洪水、崩塌、滑坡、泥石流、风沙、冻土、地震等的概况、形
成条件进行了介绍,并且将铁路部门长期从事灾害防治的许多专家对各类自然灾害
的发展规律及其防治措施、工程实例等方面的研究成果与实践经验,进行了详细的阐
述。同时,也阐述了中国铁路的减灾对策及防灾减灾科学技术的发展前景。在附录
中汇编了各类重大自然灾害与事故统计,主要河流的洪水流量与暴雨资料,以及有关
的国家和行业法规。

本书适于铁路、公路科学技术工作者参考应用,亦可作院校的教学参考书。

图书在版编目(CIP)数据

中国铁路自然灾害及其防治/中国灾害防御协会铁道分会编. —北京:中国铁
道出版社, 2000.

ISBN 7-113-03565-5

I. 中... II. 中... III. 铁路-自然灾害-防治-中国 IV. U216.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 52755 号

书 名:中国铁路自然灾害及其防治

作 者:中国灾害防御协会铁道分会 中国铁道学会水工水文专业委员会

出版发行:中国铁道出版社(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

责任编辑:安鸿逵

封面设计:李艳阳

印 刷:北京市燕山印刷厂

开 本:787×1092 1/16 印张:36.75 插页:2 字数:920千

版 本:2000年7月第1版 2000年7月第1次印刷

印 数:1~1000册

书 号:ISBN 7-113-03565-5/TU·611

定 价:88.00元

版权所有 盗印必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

序

世界万物均是运动着的物质,运动具有绝对的和普遍的性质。自然界无时无刻不在运动演变,人类生活和生产活动亦无时无刻不在影响着周围环境和自然条件的变异。由此引发出的各种自然灾害,往往严重破坏人类社会各项建设设施,造成人民生命财产的巨大损失。自然灾害自古有之,可以说人类社会正是在和各种自然灾害作斗争中发展起来的。随着人类对自然灾害的认识不断加深,防治和减轻自然灾害的能力亦不断提高。但是,自然灾害至今仍是人类社会的严重威胁。如1998年全球发生各类自然灾害,使3.2万人丧生,经济损失高达890亿美元。我国1998年遭受历史上罕见的洪涝灾害,经核定,全国共有3.5亿人(次)受到各类灾害影响,因灾死亡5 511人,造成直接经济损失3 000多亿元。因此,防灾减灾工作一直受到世界各国的普遍重视,联合国为此于1990年专门开展了规模宏大的国际减灾十年活动,藉以提高人们的防灾意识,并促进防灾减灾科学技术的发展。

铁路是交通运输的骨干,对现代社会生活举足轻重。铁路由线成网,形成国民经济的大动脉。一旦铁路遭受灾害,不仅本身受到破坏,而且还因交通阻断而严重影响国民经济和社会生活的正常运营。同时,铁路遭受灾害对救灾恢复工作也必带来巨大阻碍,以致产生一系列次生灾害,造成更大的人员伤亡和经济损失。所以,铁路防灾具有特殊重要的意义。

我国幅员辽阔,人口众多,铁路在综合交通运输体系中的地位 and 作用更为突出,而各地自然条件又相差悬殊。因此,铁路自然灾害不仅发生频繁,而且类型很多,诸如洪涝、滑坡、崩坍、泥石流、台风、风暴潮、地震、软土、裂土、冻害、风沙、盐渍等等,几乎应有尽有,造成的损失难以估量。

中华人民共和国成立前,我国铁路修建数量少(自1876至1949年的73年间共建铁路仅2万余公里),而且布局不合理,技术落后,标准低而杂乱,抗御自然灾害的能力很差。新中国后,铁路建设突飞猛进,营业里程已达65 000 km,普遍提高了新线建设的技术标准,进行了既有线的补强和改造,加强了线路结构和桥隧建筑的维修和养护,从而显著提高了抗御自然灾害的能力。特别是,新中国十分重视依靠科技进

步开展铁路灾害防治工作。自 50 年代初开始,铁路系统即先后设置了一系列专门的科研机构和观测设施,建立了专业科技队伍;对各种自然灾害的形成原因、运动机理、分布规律和防治措施开展了深入细致的调查分析和试验研究工作;坚持理论和实际相结合,现场观测、室内模拟和工程试点相结合,科研、设计、施工和运营相结合;在铁路自然灾害防治的各个领域取得了极为丰富的经验和具有创新特色的科研成果。其中有不少成果(例如桥渡水文和冲刷、滑坡整治与预报、泥石流灾害综合防治、水库溃坝洪水波传递模拟、涌潮和潮汐冲刷、软土处理、防震抗震、沙害防治等等)达到了国际先进以至领先的水平,使我国铁路防灾减灾工作进入了一个新的发展阶段。认真整理和总结这份宝贵经验无疑对推动铁路防灾工作,促进防灾科技水平的进一步提高具有十分重要的现实意义。

《中国铁路自然灾害及其防治》一书是铁路部门长期从事灾害防治工作的许多专家学者凝聚数十年经验与智慧,经辛勤劳动,数易寒暑,编著而成。全书分三篇:第一篇根据我国铁路周边环境特点阐述各类重大灾害(洪水、崩塌、滑坡、泥石流、风沙、冻土、盐湖、地震)的概况(类型、分布、危害性)及其形成条件;第二篇详细阐述中国铁路各类自然灾害的运动规律、理论探讨及其防治措施;第三篇阐述中国铁路的减灾对策,并展望防灾减灾科学技术的发展前景。在附录中,汇编了铁路沿线各类重大自然灾害及事故统计,主要河流的洪水暴雨资料,以及国家、铁道部颁发的有关灾害防治的法规、标准和文件。全书内容丰富,资料翔实,理论联系实际;各类灾害的论述紧密结合工程实例,论据充分,叙述严谨,确是一本既富学术价值,又具有十分重要的实际应用意义的优秀专著。可以相信,本书的出版必将促进我国灾害防治科学技术的发展,并有利于国际学术交流。

中国科学院院士
铁道部科学研究院原院长
中国土木工程学会副理事长
中国铁道学会副理事长

程庆国

1999 年 2 月 18 日

编写组名单

主 编 戴荣尧 刘桃芬

编写组成员 (按姓氏笔划排序)

于济民 马国英 王玉常 申天成

刘桃芬 李东奎 季君宏 谭炳炎

戴荣尧

特邀或参加编写人员(按不同专业排序)

冯连昌 卢继清 胡建业 杨海容

刘铁良 王 群 孙 宁 沈寿长

叶华祥 靳 蕃 段爱英

常务编写成员 戴荣尧 刘桃芬 谭炳炎 于济民

申天成 王玉常

目 录

绪 论

一、自然灾害分类	(3)
二、中国铁路沿线自然灾害的基本类型	(4)
三、中国铁路沿线自然灾害分布概况	(4)
四、中国铁路防灾技术的发展与成就	(8)

第一篇 中国铁路自然灾害概况及灾害形成条件

第一章 铁路周边自然灾害环境概况	(11)
一、暴 雨	(11)
二、热带气旋	(13)
三、寒潮与冷冻	(14)
四、洪水灾害	(14)
五、地质灾害	(15)
六、地震灾害	(16)
第二章 铁路各类重大自然灾害概况	(18)
第一节 洪水灾害	(18)
一、洪水灾害的类型	(18)
二、洪水灾害的分布	(19)
三、洪水对铁路的危害	(21)
第二节 崩塌、滑坡灾害	(22)
一、崩塌、滑坡灾害的类型	(22)
二、崩塌、滑坡灾害的分布	(24)
三、崩塌、滑坡对铁路的危害	(24)
第三节 泥石流灾害	(25)
一、泥石流灾害的类型	(25)
二、泥石流灾害的分布	(25)
三、泥石流对铁路的危害	(26)
第四节 风沙灾害	(26)
一、风沙灾害的类型	(29)
二、风沙灾害的分布	(29)
三、风沙对铁路的危害	(31)
第五节 冻土灾害	(34)
一、冻土灾害的类型	(34)

二、多年冻土的分布·····	(35)
三、冻土对铁路的危害·····	(36)
第六节 盐湖灾害·····	(37)
一、盐湖灾害的类型·····	(37)
二、盐湖灾害的分布·····	(38)
三、盐湖对铁路的危害·····	(38)
第七节 地震灾害·····	(39)
一、地震灾害的分布·····	(39)
二、地震对铁路的危害·····	(39)
第三章 铁路自然灾害形成条件·····	(42)
第一节 气象因素·····	(42)
一、降 水·····	(42)
二、风·····	(46)
第二节 地理、地貌因素·····	(52)
一、中国山川分布·····	(52)
二、中国地势地貌·····	(53)
三、中国自然灾害分区及区域性致灾因素·····	(54)
第三节 地质因素·····	(62)
一、地质构造环境·····	(62)
二、地表松散物堆积环境·····	(64)
三、松散物岩性影响·····	(66)
第四节 人为因素·····	(69)
一、外部环境变化诱发铁路灾害的因素·····	(69)
二、铁路自身在建设和运营过程中存在的致灾因素·····	(74)

第二篇 中国铁路自然灾害防治

第一章 铁路洪水灾害防治·····	(76)
第一节 概 述·····	(76)
第二节 铁路设计洪水频率标准·····	(77)
一、洪水防御标准的依据·····	(77)
二、铁路设计洪水频率标准变更沿革·····	(78)
第三节 桥位选择及防灾措施·····	(80)
一、桥位与水害的关系·····	(81)
二、桥位选择应注意的问题·····	(82)
第四节 设计洪水计算·····	(85)
一、提高设计洪水计算精度的基础工作·····	(85)
二、设计洪水计算方法·····	(87)
第五节 桥梁孔径布设及防灾措施·····	(94)
一、桥梁孔径布设原则·····	(95)
二、桥梁孔径布置要求·····	(95)

三、桥下净空高度	(96)
四、跨河桥孔长度	(98)
五、基础埋置深度	(100)
第六节 桥渡冲刷机理与计算	(101)
一、桥渡一般冲刷	(101)
二、桥墩局部冲刷	(105)
三、桥渡冲刷若干问题的讨论	(111)
第七节 桥渡壅水计算	(114)
一、平原宽浅河流桥渡壅水	(114)
二、山区斜交桥渡壅水	(118)
三、用动量原理计算桥渡壅水	(122)
第八节 桥梁浅基防护措施与计算	(125)
一、桥梁浅基整孔防护	(125)
二、桥梁浅基局部防护	(130)
第九节 桥渡导流防护	(135)
一、导流建筑物	(135)
二、防治建筑物	(136)
三、防护建筑物	(138)
四、导流防护建筑物顶面高程的确定	(138)
五、导流防护建筑物的断面选择	(139)
六、导流防护建筑物材料选用	(139)
七、导流防护建筑物的边坡防护	(139)
八、导流防护建筑物的基础防护	(139)
第十节 水库溃坝最大流量计算	(141)
一、水库溃坝与铁路的关系	(141)
二、溃坝最大流量理论计算公式	(142)
三、溃坝最大流量经验计算公式(可用于坝体各种溃决情况)	(144)
第十一节 桥渡水工模型试验原理及实例简介	(148)
一、水工模型试验基本原理简介	(148)
二、桥渡水工模型试验研究成果简介	(151)
第二章 铁路滑坡、崩塌灾害防治	(161)
第一节 滑坡灾害防治	(161)
一、铁路沿线滑坡分布规律	(161)
二、滑坡稳定度评估	(164)
三、滑坡预报	(165)
四、滑带土抗剪强度指标的确定方法	(175)
五、滑坡推力计算方法	(176)
六、滑坡防治工程	(179)
七、施工阶段滑坡灾害的预防和应急处理	(186)
八、整治工程实例	(188)

第二节 崩塌灾害防治·····	(192)
一、概 述·····	(192)
二、铁路沿线崩塌分布规律·····	(193)
三、崩塌防治工程·····	(194)
第三章 铁路泥石流灾害防治·····	(196)
第一节 铁路沿线泥石流防灾减灾工作概况·····	(196)
一、概 述·····	(196)
二、铁路沿线泥石流活动及分布状况·····	(197)
三、铁路沿线泥石流灾害的特点·····	(197)
四、灾害的原因分布·····	(199)
五、铁路泥石流防灾减灾工作进展·····	(200)
第二节 泥石流沟的判别方法和严重程度的综合评判·····	(202)
一、泥石流形成和运动环境的特点·····	(203)
二、泥石流形成和运动环境因素的选择·····	(205)
三、泥石流沟的判别和严重程度的数量化综合评判·····	(205)
四、泥石流沟的判别和严重程度的模糊信息评判·····	(208)
五、泥石流沟严重度的神经网络判别·····	(213)
六、应用航空遥感图像判释泥石流沟及动态变化的评判·····	(216)
第三节 泥石流地区的工程防治·····	(218)
一、概 述·····	(218)
二、流域防灾综合规划·····	(219)
三、常用防治建筑物的设计·····	(222)
第四节 灾害形势的评估预测·····	(229)
一、灾害形势评估预测方法·····	(229)
二、灾害形势动态分析图的编制·····	(232)
第五节 暴雨泥石流预报·····	(234)
一、概 述·····	(234)
二、山区铁路沿线暴雨泥石流预报系统·····	(235)
三、降雨条件函数的确定·····	(237)
四、流域环境动态函数的确定·····	(239)
五、泥石流预报的实施·····	(241)
第六节 泥石流防灾减灾信息网络·····	(242)
一、泥石流防灾减灾体系的现状·····	(242)
二、泥石流减灾信息网络条件下的行车安全保障作业阶段·····	(244)
三、泥石流减灾网络的基本组成·····	(249)
四、基层预警网络的开发·····	(255)
五、基层网络的无线通信·····	(259)
第七节 铁路沿线泥石流的防灾管理·····	(263)
一、泥石流的防治与防灾管理·····	(263)
二、汛期铁路沿线的防灾管理体制·····	(263)

三、科学管理的进展	(264)
第八节 泥石流河道模型试验的相似条件	(267)
一、泥石流河道模型试验	(267)
二、泥石流河道模型试验的相似条件	(268)
三、存在问题	(272)
第九节 泥石流运动机理	(272)
一、泥石流运动的阻力和流速	(272)
二、黏性泥石流的构成和流变特性	(278)
三、水石型泥石流	(286)
第四章 铁路风沙灾害防治	(295)
第一节 铁路风沙灾害防治技术与防治理论	(295)
一、概 述	(295)
二、铁路主要防风沙技术措施	(296)
三、风沙运动规律与沙害防治预测理论	(306)
第二节 铁路风沙灾害防治工程实践	(316)
一、铁路沙害防治回顾	(316)
二、铁路防风沙七块样板经验及推广情况	(317)
第三节 沙漠铁路环境工程地质风沙灾害评价及预测(综合简述)	(321)
一、沙漠铁路环境工程地质风沙灾害问题	(321)
二、沙漠铁路环境工程地质风沙灾害治理效果概况	(321)
三、21 世纪沙漠地区铁路环境工程地质风沙灾害的预测及对策	(322)
第四节 存在问题与进一步研究	(323)
一、存在问题	(323)
二、沙漠铁路风沙灾害应进行深入研究	(323)
三、铁路防沙情报系统脆弱	(324)
第五章 铁路冻土灾害防治	(325)
第一节 多年冻土地区铁路建筑技术研究概况	(325)
一、东北多年冻土地区铁路建筑的研究	(325)
二、青藏高原多年冻土地区铁路建筑的研究	(325)
第二节 多年冻土地区路基病害的防治原则及其整治措施	(326)
一、修建铁路的特殊要求	(326)
二、路基病害防治措施	(332)
第三节 全球气候变化对铁路路基稳定性的影响	(338)
第六章 铁路盐湖地质灾害防治	(340)
第一节 察尔汗盐湖概况	(340)
一、自然地理条件	(340)
二、水文地质工程地质条件	(340)
三、盐溶发展趋势	(341)
第二节 察尔汗盐湖地区铁路建筑	(341)
一、盐溶地段路基	(341)

二、非盐溶区路基	(344)
第三节 自然灾害与人类活动对岩盐路基的危害及防治措施	(344)
一、自然灾害对盐湖铁路路基稳定性的影响	(344)
二、人类活动对盐湖铁路路基稳定性的影响	(345)
三、路基道床板结的影响	(345)
四、路基病害处理	(346)
五、结 语	(349)
第七章 铁路地震灾害防治	(350)
第一节 概 述	(350)
第二节 海城地震时铁路震害	(351)
一、地震概况	(351)
二、长大线破坏概况	(351)
三、沟海线破坏概况	(352)
四、震害实例	(353)
五、抢险修复概况	(353)
第三节 唐山地震时铁路震害	(354)
一、地震概况	(354)
二、列车、轨道震害	(355)
三、路基、挡土墙震害	(355)
四、桥梁震害	(356)
第四节 铁路地震灾害防治措施	(357)
一、铁路工程抗震减灾措施	(357)
二、铁路桥梁抗震加固	(360)
三、铁路工程抗震研究	(362)
第八章 铁路其他灾害防治	(366)
第一节 铁路雷暴灾害防治	(366)
一、铁路雷暴灾害分布简况	(366)
二、闪电及雷害的形成与特点	(366)
三、铁路雷电灾害一般情况	(366)
四、铁路雷电防护措施	(367)
第二节 岩溶及隧道瓦斯灾害防治	(369)
一、岩溶灾害防治	(369)
二、隧道瓦斯灾害防治	(370)
第三节 凌害及冻害防治	(372)
一、凌害防治	(372)
二、冻害防治	(372)

第三篇 中国铁路减灾对策与展望

第一章 铁路减灾对策	(375)
第一节 中国减灾工作主要成就	(375)

第二节 铁路减灾对策·····	(377)
一、铁路减灾的组织领导·····	(377)
二、铁路减灾科技·····	(379)
三、减灾措施·····	(381)
第三节 铁路减灾实例·····	(384)
一、沈阳铁路局·····	(384)
二、柳州铁路局·····	(385)
三、杭州铁路分局·····	(388)
四、临汾铁路分局·····	(389)
第二章 铁路减灾科技展望 ·····	(392)
第一节 洪水减灾科技展望·····	(392)
一、防洪减灾科技投入·····	(392)
二、洪水灾势区划·····	(393)
三、洪水灾害预测、预报、预警技术·····	(393)
四、洪水灾害管理·····	(394)
五、水文资料积累·····	(394)
六、水文计算、水文情报、水力计算·····	(395)
七、区域水文学及灾害水文学·····	(395)
第二节 滑坡减灾科技展望·····	(396)
一、滑坡灾害区域性规律的研究·····	(396)
二、滑坡性质和机理的研究·····	(396)
三、滑坡的预测、预报·····	(397)
第三节 泥石流减灾科技展望·····	(399)
一、防灾“软”措施研究与建设·····	(399)
二、防治工程设计与规划·····	(400)
三、泥石流运动机理方面的研究·····	(401)
四、今后科技发展建议·····	(401)
第四节 地震减灾科技展望·····	(403)
一、依靠科技,提高减灾效益·····	(403)
二、加强防震减灾意识·····	(404)

附录 资料汇编

说 明·····	(406)
----------	-------

第一部分 铁路沿线各类重大自然灾害及事故统计表

一、中国铁路重大洪水灾害统计表·····	(408)
二、中国铁路重大滑坡、崩塌灾害统计表·····	(418)
三、中国铁路泥石流灾害统计表·····	(422)
四、中国铁路重大风沙灾害统计表·····	(445)
五、中国沿海各地特大台风记录及灾害损失统计表·····	(446)

六、人类活动诱发的铁路灾害统计表	(449)
(一)历年水库大坝溃决、放水诱发的铁路灾害统计表	(449)
(二)主要病险水库或失效水库对铁路影响统计表	(456)
(三)水库溢洪道下泄流量对铁路影响统计表	(457)
(四)铁路被水库淹没后造成的危害统计表	(458)
(五)铁路沿线人为泥石流灾害统计表	(460)
(六)船舶碰撞桥梁事故统计表	(464)
(七)竹、木排筏撞击桥墩和堵塞桥孔事故统计表	(466)

第二部分 主要河流实测与调查最大洪水流量及暴雨资料

七、中国主要河流实测及调查最大洪峰流量统计表	(469)
(一)黑龙江、松花江水系	(469)
(二)辽河、图们江、鸭绿江及沿海诸水系	(473)
(三)滦河、海河及沿海诸水系	(476)
(四)黄河水系	(481)
(五)淮河水系	(489)
(六)长江水系	(492)
(七)东南沿海六省、区诸水系(不含珠江流域)	(506)
(八)珠江水系	(513)
(九)藏南、滇西水系	(516)
(十)西北、内陆诸水系	(519)
(十一)中国径流、水保实验站实测资料	(523)
八、铁路部分重大水害工点相应洪峰流量与设计流量比较	(528)
(一)部分重大水害工点洪峰流量比较表	(528)
(二)京包线福生庄至包头段各沟原设计和调查洪峰流量比较表	(532)
九、中国主要河流实测及调查大到特大暴雨部分记录	(532)
(一)实测最大暴雨记录	(532)
(二)调查最大暴雨记录	(544)

第三部分 国家、铁道部颁发的有关法规、标准、文件

十、中华人民共和国国家标准“防洪标准”(GB50201—94)摘要	(547)
十一、中华人民共和国防洪法	(554)
十二、国务院批转铁道部关于铁路沿线泥石流情况及防止发生灾害的报告的通知	(563)
十三、铁路实施《中华人民共和国防汛条例》细则	(565)
十四、汛期安全行车措施(《防汛条例》附录)	(572)
编后语	(573)

绪 论

国内外学者关于自然灾害的定义甚多,诸如:“通常把以自然变异为主因产生的并表现为自然形态的灾害称之为自然灾害”;“异常的自然现象作为外力克服了阻力,打破平衡,造成国土和设施的破坏,或生命财产的损失以及使其功能降低的现象称为自然灾害”;“所谓自然灾害就是由于自然现象的变动使人类生存环境恶化的事实”等等。可以认为,自然灾害是指由于天文、地理或人类活动因素所形成的自然条件变异而引发的破坏性和灾难性事件。

自然界无时无刻不在运动着,变化着。大至天体运动,小到季节的气候变化,远至地质世纪的进展,小到地形地貌的演变,都在不同程度上孕育各种不同类型、不同量级的自然灾害。随着人类文化和经济的高度发展,人类活动或自觉或不自觉、或直接或间接地影响自然条件的变异,也可能因而诱发自然灾害。随着人类对自然灾害认识的深化,国内外学者从不同角度对天、地、人三者或分别或共同形成的自然变异而引发的各类自然灾害进行了长期的观测,调查和分析研究。在成因、分类、防治等方面取得了一系列新的成就,使当前防灾、减灾工作进入了一个新的历史阶段。

全国各省、自治区、直辖市(不含香港、澳门二特别行政区)营业铁路里程表(单位:km) 表 0-1

地 区	1949 年	1995 年	地 区	1949 年	1995 年
全 国	21 810	54 616.3	北 京	105	1 020.0
西北地区	456	7 430.4	天 津	未单列	503.2
陕 西	456	1 956.5	河 北	1 839	3 228.3
甘 肃	0	2 322.3	山 西	1 000	2 435.2
宁 夏	0	714.3	内 蒙 古	1 734	5 072.7
新 疆	0	1 342.5	西南地区	733	5 895.5
青 海	0	1 094.8	四 川	68	2 880.8
			重 庆		
中南地区	3 568	8 692.8	贵 州	0	1 422.6
河 南	1 215	2 135.7	云 南	679	1 592.1
湖 北	342	1 692.5	西 藏	0	0
湖 南	911	2 292.2	华东地区	3 635	8 348.3
广 东	561	683.8	上 海	34	255.7
广 西	539	1 669.6	江 苏	774	746.7
海 南	219	219.0	山 东	901	2 047.8
东北地区	8 740	11 989.9	安 徽	712	1 754.3
辽 宁	2 416	3 567.6	浙 江	482	938.2
吉 林	2 658	3 479.5	江 西	732	1 581.3
黑 龙 江	3 666	4 942.8	福 建	0	1 024.3
华北地区	4 678	12 259.4	台 湾	未 统 计	

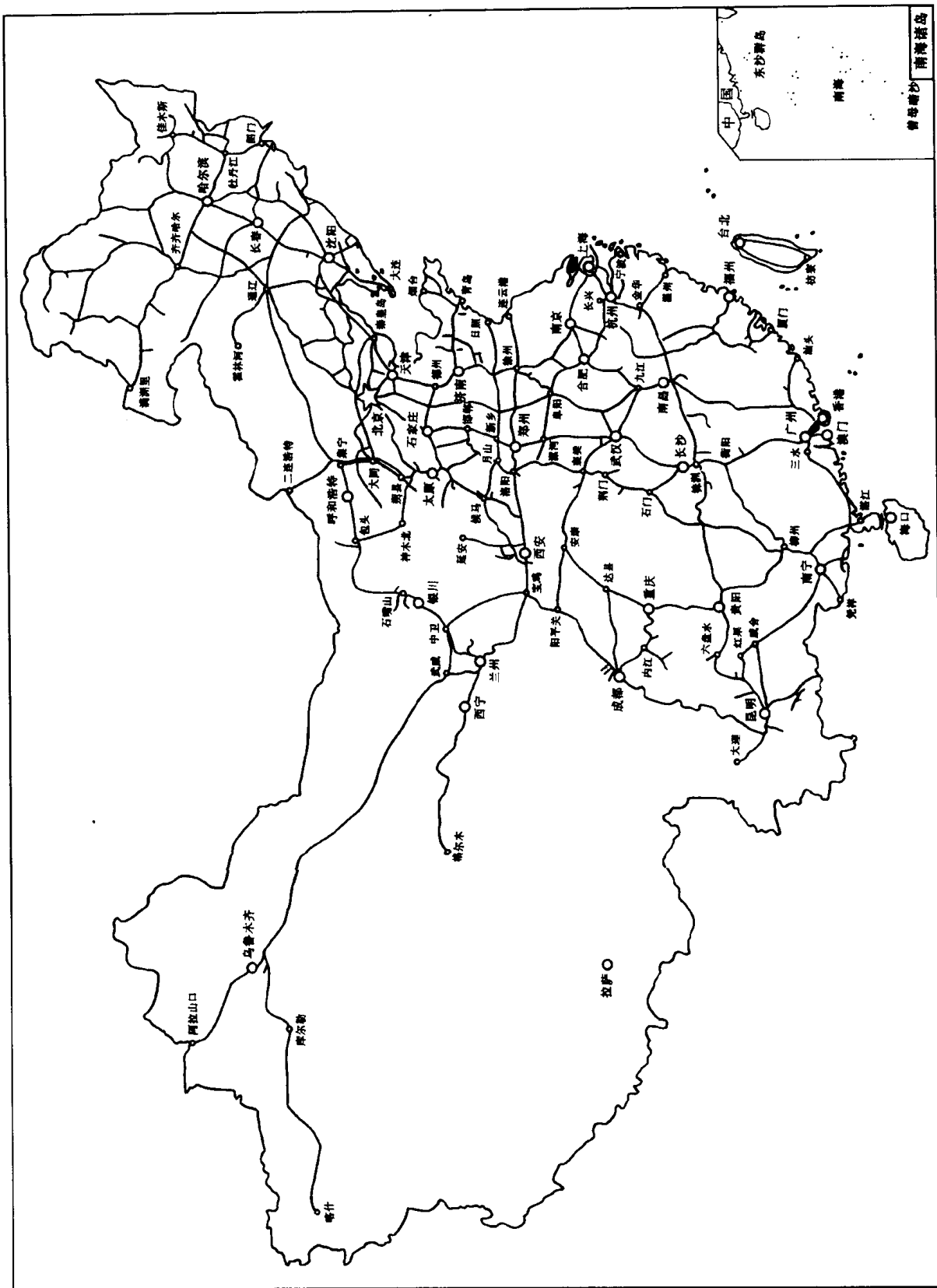


图 0-1 中国铁路示意图

中国铁路始建于 1876 年,以后的各个不同历史时期深受各个时期政治、经济和当时科技发展水平的制约,线路布局、建设标准、自然灾害类别,抗御自然灾害的能力,均呈现多样性。1949 年中华人民共和国成立以前,73 年间共修建铁路 2 万余公里。旧有铁路建设不仅数量少,而且布局不合理,标准杂乱,质量较低,抗御自然灾害能力低。1949 年以后,截至 1996 年,新增铁路营业里程 4 万余公里,营业里程共计 6 万余公里,包括复线、厂矿专用线及站场则全国铁路线路总长已超过 10 万公里(参阅第 18 页页下注),除西藏自治区外,各省、自治区内的重大城市都有铁路相通,参见表 0-1、图 0-1。在修建新线时,提高了设计标准,采用了国内外先进科技成果,与此同时,既有铁路进行了多次补强和改造,并加强了对线路和桥涵隧道等设备的养护和维修。较大地改善了铁路的运管状况,提高了铁路抵抗自然灾害的能力,丰富了防灾、减灾、抗灾的理论与实践,对发展国民经济,促进工农业生产,改善人民生活,改变边远地区交通闭塞和文化技术落后面貌,巩固国防,沟通国际交往,起到了国民经济大动脉的重要作用。

一、自然灾害分类

自然灾害的种类甚多,国内外学者和管理部门在对其研究和管理的过程中,形成了多种分类标准和方法,如表 0-2 所示。

自 然 灾 害 分 类 表 0-2

灾害分类标准	灾 类	灾 种
1. 按成因分类	天体灾害	陨石冲击,磁爆臭氧层破坏,太阳黑子等
	气象灾害	干旱、雨涝、热带气旋、寒潮、冷冻、冰雹、风暴等
	海洋灾害	巨浪、风暴潮、赤潮、涌潮、海冰、海啸等
	陆地水灾害	山洪、泥石流、暴雨洪水、冰凌洪水、溃坝洪水、融雪洪水
	地质灾害	崩塌、滑坡、泥石流、岩爆、瓦斯、水土流失、盐渍、荒漠沙化、火山喷发、地震、沙害、岩溶、沉陷等
	生物灾害	农作物病虫害、果林、森林病虫害等
2. 按影响范围分类	全球性灾害	洪涝、干旱、风灾、温室效应、臭氧层破坏等
	区域性灾害	地震、海洋、山地地质、台风、海冰、热浪潮等
	局部性灾害	地裂缝、地表沉陷、崩塌、滑坡、山洪、泥石流等
3. 按成灾时间过程分类	突发性灾害	地震、火山爆发、滑坡、泥石流,风暴潮、龙卷风、山洪等
	季节性灾害	洪水、干旱、赤潮等
	缓变性灾害	土地荒漠化、温室效应、臭氧层破坏等
4. 按发生次序分类	原生灾害	地震、台风等
	次生灾害	地震引起的火灾、崩塌滑坡、溃坝洪水、海啸;台风引起的暴雨、风暴潮等
5. 管理部门常用的分类	气象灾害	干旱、雨涝、热带气旋,寒潮与冷冻、冰雹风暴等
	海洋灾害	风暴潮、海啸、海冰、赤潮巨浪等
	洪水灾害	暴雨洪水、融冰融雪洪水、冰凌洪水、溃坝洪水等
	地质灾害	滑坡、崩塌、泥石流、坑道突泥突水、岩爆、瓦斯、地面沉降、岩土膨胀,黄土湿陷、沙土液化等
	地 震	地震火灾、地震水灾、建筑物震坏、环境灾害等
	农作物灾害	病害、虫害、鼠害、草害
	森林灾害	病害、虫害、鼠害、火灾等