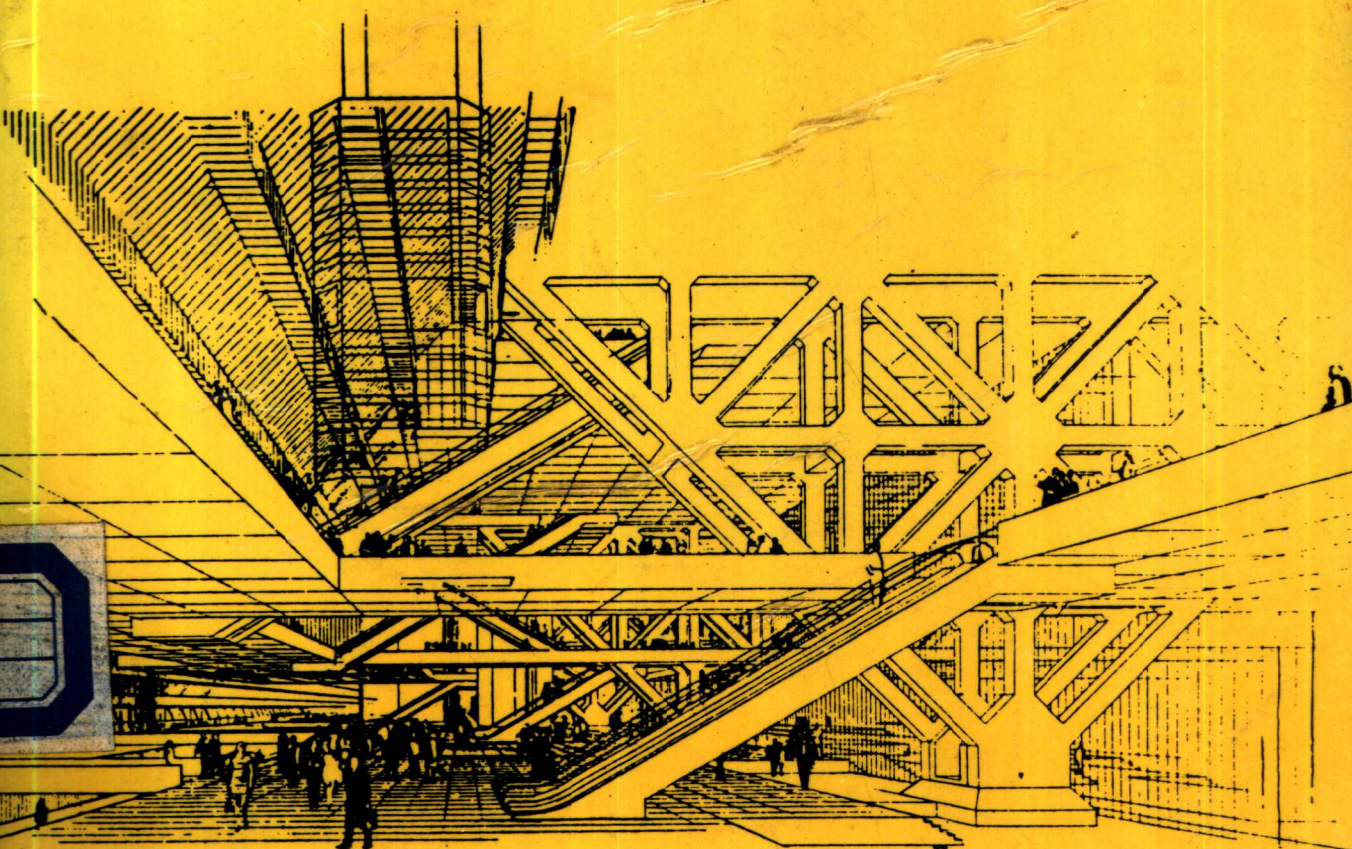


基建优化与减灾

主 编 高文学

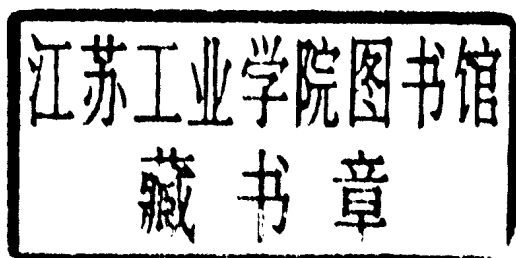
副主编 高庆华 王宏经



地震出版社

基建优化与减灾

主 编 高文学
副主编 高庆华
王宏经



地 震 出 版 社

1 9 9 4

(京) 新登字 095 号

内 容 提 要

自然灾害影响到基本建设的方方面面；随着基本建设的进行，也往往诱发某些人为灾害和人为自然灾害，因此，减灾便成为基建优化的一个重要的研究课题。本书以大量的事例论述了这种辩证关系，并按照基本建设的进程，提出了各个阶段的减灾对策。该书可作为从事基本建设和减灾事业的管理人员、科技工作者和院校师生参考。

基建优化与减灾

主 编 高文学

副主编 高庆华 王宏经

责任编辑：高庆华 商宏宽

*

地 震 出 版 社 出版、发行

北京民族学院南路9号

北京航空航天大学印刷厂印刷

*

787×1092 1/16 10.875印张 271千字

1994年3月第一版 1994年3月第一次印刷

印数 0001—1500

ISBN 7-5028-1108-7/TU·100

(1501) 定价：14.00元

主 编 高文学
副主编 高庆华 王宏经

编写人员 (以姓氏笔划为序)

王公学 王国治 王宏经 王景铎 许厚德
金 磊 高文学 高庆华 高建国 徐慧生

统 编 高庆华
绘 图 鹿霞霞

序

我国是一个自然灾害十分严重的国家,据初步统计,仅气象、洪水、地震、地质、海洋、农业、林业等七大类突发性自然灾害,建国 40 年来大约已给我国造成了 20000 亿元以上的直接经济损失,差不多相当同期全部基本建设的投资。在由突发性自然灾害所造成的损失当中,以基建产品的损失、倒毁和由此而导致的人员伤亡、设备损坏、生命线工程破坏等损失最大。因此在基本建设中全面考虑灾害因子的影响,采取必要的减灾措施,既是保证基本建设的安全、高效进行的关键性环节,也是减轻自然灾害损失的一项重大举措。

基本建设要为社会发展提供一切生产与生活场地、物质和技术的基础条件,因此从某种意义上来说保证基本建设的质量也就保证了社会生产与人们生活的安全。几乎在所有的建筑场地都大书“质量第一”、“安全第一”,其原因概出于此。不过,过去对“质量”与“安全”的理解,往往局限于具体的操作技术规程方面,这无疑也是十分必要的,然而若从更高的水平上做到基建优化,我们认为还要从更广泛的意义上理解保证质量与保证安全的问题,其中最要的是防御各种灾害的侵袭。唐山地震在几秒钟之内使百万人口的城市顷刻变为废墟;“63.8”华北水灾可以使一千万间房屋倒塌;一次滑坡、泥石流可以催毁整个城镇;一场冷冻害可以使交通中断;夏季高温、潮湿可使设备损坏、产品质量下降……,大量严酷惨重的事例,使我们不能不在基建优化的各个环节上都要认真地考虑减灾问题。

基本建设为社会和人民带来了幸福,但同时如果不采取减灾措施,也将带来灾祸。在基本建设中,由于乱伐森林、破坏河床建筑、开挖边坡、过量抽取地下水等非科学行为,已在大量地引发水土流失、崩塌、滑坡、泥石流、地面下沉、海水入侵、洪涝、干旱等灾害。特别是许多抗灾工程如河堤、水库大坝等质量不高,也可能造成更大的隐患。尤其值得指出的是,许多基建项目的选址、设计中没有重视防灾,以致在运行过程中对大气、水体造成了极为严重的污染,温室效应、环境灾害对人类已构成了愈来愈严重的危害。如何防止由于基本建设所引起的人为自然灾害问题,已引起了全世界的关注。

尽管如此,在基本建设中无视灾害的现象仍严重存在,如果基本工程立项时没有进行同步性的防灾设计;许多工程未经优化选址和严格的地基勘察就盲目施工;有些工程甚至没有避灾通道,一旦发生灾害,如火灾,消防车开不进去,人员不能安全撤离,以致造成可以避免但又没有避免的损失。

基于上述的理由,使我们不能不把基建和减灾作为一个整体进行统一的规化和设计,即在基本建设中要把减灾作为一个优化目标;在减灾中要把基建优化作为一项重要的内容。本书正是根据这一辩证的思想而开拓一个新的学科领域,在我国第一次提出了“基建优化与减灾”的新观念。参加本书编写的作者,既有从事基本建设方面的专家,也有从事自然灾害研究的专家和管理干部,他们结合在一起,在理论与实践两个方面都从综合角度对“基建”与“减灾”的问题进行了开拓性的探索。这本书的出版,无论对基本建设和减灾工作都将有新的启迪。相信随着对该书所提出的诸多观点和方法的讨论和实践,将有更多的人重视这一新的学科领域的研究,将会从基建与减灾二个方面促进我国社会经济建设向更优化的方向发展。

目 录

第一章 绪 论

第一节 基建优化学涵义与研究内容	(1)
一、基建优化学的涵义	(1)
二、基建优化学的主要研究内容	(2)
第二节 我国减灾活动的现状与发展	(6)
一、我国的减灾工作与“国际减灾十年”活动的开展	(6)
二、“国际减灾十年”活动以来所进行的减灾工作	(7)
三、未来十年减灾工作展望	(8)
第三节 基建优化学在减灾事业中的作用	(8)
一、基本建设是减灾的重要手段	(9)
二、基建优化是取得最佳减灾效益的重要措施	(9)
三、基本建设的致灾问题	(12)
四、基本建设与减灾同步发展是基建优化的方向	(13)

第二章 中国自然灾害与减灾战略

第一节 中国自然灾害的分类	(15)
一、自然灾害的主要分类准则	(15)
二、本书所采用的自然灾害分类	(17)
第二节 中国自然灾害的概况	(19)
一、中国自然灾害概况	(19)
二、中国宏观战略发展区的自然灾害概况	(28)
第三节 中国自然灾害的特点和发展趋势	(33)
一、中国自然灾害的特点和规律	(37)
二、中国自然灾害的发展趋势	(38)
第四节 中国减灾的战略对策	(39)
一、我国减灾四十年的主要成就和问题	(40)
二、关于我国减灾战略对策的基本构想	(42)

第三章 基建规划中的减灾优化问题

第一节 灾害因子对基建规划设计的影响	(47)
一、自然灾害给基本建设带来巨大损失	(47)
二、基建规划中减灾设计的必要性	(47)
三、减灾是一项系统工程,基建规划设计要全面考虑各种因子	(48)
四、基建规划的优化探讨	(48)
第二节 基建优化与灾害防御的投资方向、模式与效益	(50)
一、增加基本建设中的减灾投入是社会经济发展的需要	(50)
二、减灾经济活动的投入产出模型	(51)
三、灾害发展过程的二段体经济计划模式	(53)
四、有关灾害防御投资的一些问题	(54)
五、适应法则——灾害防御的优化原则之一	(57)

第三节 基本建设布局与自然灾害综合区划	(61)
一、中国自然环境的特点和综合分区	(62)
二、中国自然灾害综合区划的初步意见	(71)
第四章 基建选址中的减灾优化问题	
第一节 影响基建选址的主要自然灾害	(76)
一、地震	(76)
二、崩塌、滑坡	(77)
三、泥石流	(78)
四、地面沉降与地面塌陷	(78)
五、海水入侵和风暴潮	(79)
六、沙漠化和风沙灾害	(79)
七、冻害	(79)
八、盐渍土溶陷	(80)
九、风灾	(80)
十、洪水和雨涝	(80)
第二节 基建选址优化的要点	(81)
一、指导思想	(81)
二、各类灾害区中基建场地的选择	(84)
三、基建选址是个系统工程	(87)
第三节 基建选址的程序和应注意的灾害问题	(88)
一、踏勘初选	(88)
二、综合评价	(89)
三、详细勘察	(90)
四、我国不同自然地理区基建选址时应注意的问题	(91)
五、实例	(93)
第五章 城市建设中的减灾优化问题	
第一节 城市减灾规划	(95)
一、制定城市减灾规划的意义和目标	(95)
二、城市减灾规划的基本内容及主要步骤	(98)
第二节 城市建设的减灾技术	(98)
一、城市典型的灾害源	(98)
二、城市减灾技术与基建优化	(100)
第三节 城市与工程防灾标准体系	(101)
一、建立防灾工程标准体系的意义	(101)
二、防灾工程标准化体系的结构	(102)
第四节 质量管理与基建优化	(104)
一、规划、设计质量是建设项目的“灵魂”	(104)
二、设计质量管理体系的研究框架	(105)
第五节 工程设计宏观质量的可靠性评定	(106)
一、评定的基本原则	(106)
二、评价指标体系和评定系统	(107)
三、工程设计质量评价的模糊可靠性模型	(108)

第六章 减轻人为灾害与基建优化

第一节 人为灾害源	(111)
一、地震人为灾害	(112)
二、人为水患	(113)
三、人为地质灾害	(115)
四、人为火灾	(115)
五、人口限度与人为灾害	(115)
六、“建设性破坏”人为灾害	(116)
七、人为失误灾害	(118)
第二节 减轻人为灾害的哲理	(119)
一、改善人为灾害的应激心理	(119)
二、促进人与自然的协调	(120)
三、S-O-R 人为减灾因素律	(120)
四、人为灾害的可控性原理	(121)
五、实现减灾的本质安全化	(121)
六、坚持防患于未然的原则	(121)
第三节 人为灾害的可靠性控制模型	(121)
一、人为减灾的基本概率模型	(122)
二、人为减灾的可靠度控制模型	(122)
三、协调人-机界面的控制模型	(123)
四、人为灾害的生物节律模型	(123)
五、人为失误预测模型	(124)
六、人的仿生物可靠性模型及生物逻辑	(124)
七、控制面板人机可靠性设计程序	(125)
第四节 基建减灾科学决策及安全问题	(126)
一、认真分析国情,进行国情与灾情教育	(126)
二、重视安全、发展现代工程故障学	(127)
第五节 能源风险控制——基建优化的一个重要课题	(128)
一、节能的意义	(128)
二、能源灾害的风险解析	(129)
三、可靠性设计及可靠性节能的基本原理	(131)
四、可靠性节能模型及应用要点	(132)

第七章 基建优化与减灾的系统管理

第一节 减轻自然灾害的政府职能	(135)
一、预报职能	(135)
二、规划、计划职能	(136)
三、宣传教育职能	(136)
四、指挥、协调职能	(136)
五、立法、执法职能	(137)
六、对策职能	(138)
七、决策职能	(138)
八、推进科技进步和开展国际合作的职能	(139)

九、推进我国灾害管理系统的建设	(140)
第二节 基建防灾法规的建设	(141)
一、法与法律基本概念简述	(141)
二、基建防灾法规体系	(141)
三、基建防灾法规的管理	(143)
第三节 基建与减灾规划、设计的编制与审批	(144)
一、规划的编制与审批	(144)
二、工程设计的编制与审查	(148)
三、劳动力组织和人员培训	(150)
四、基建防灾物质供应	(151)
第四节 增加减灾的资金投入	(153)
一、减灾的经济效益	(153)
二、防灾经费的筹集	(155)
第五节 灾害保险	(157)
一、灾害的风险性	(157)
二、保险的功能	(157)
三、我国保险事业的发展	(157)
四、保险的防灾防损功能	(158)
主要参考文献	(160)
后记	(164)

第一章 绪 论*

第一节 基建优化学涵义与研究内容

一、基建优化学的涵义

基本建设就是从事国民经济各部门所需的固定资产建筑、购置、安装以及与此相联系的有关工作的总称。基建优化学是一门新兴的交叉科学，它是以系统科学和唯物辩证法为指导，从全局出发，运用优化理论和方法，探索基本建设内在运动质变和量变的规律性，求取基建计划安排、设计、施工等方面技术经济和管理优化方案和办法的科学。基建优化学实质就是研究在有效地使用社会、自然资源条件下，花费最少的社会劳动，尽多地提供社会所需的建设项目或单位工程，为人民创造优化的物质和文化生活环境的科学。

基建优化学中所谓优，简单地讲就是好，含有科学、合理、高效之意。所谓化，就是“彻头、彻底、彻里、彻外之谓也。”

优化就是科学化、合理化、高效化。科学化意味着基本建设工作要按客观规律办事，合理化即意味着基建工作要密切联系实际，最好地满足人民多方面需要，高效化就是基建工作需要围绕提高效益为中心，讲究经济效益、社会效益和环境效益。

优化是相对的。就优而言，世界上没有绝对的好，也没有绝对的劣。而依条件、地点、时间变化。同时，人们在一定的历史阶段或条件下，对客观事物的认识，具有一定的局限性。客观事物也是在不断地变化中，故一定约束条件下的优，是相对的。就优而言，化也是一个发展的过程。优化就是一步步地向最高优化目标逼近，而具有阶段性，因为随着人们的思想认识的提高，对事物的产生、形成和发展的认识也不断地变化（再优化），优化和再优化贯穿于事物的始终。所以，看待基建优化问题，应具有动态的观点。

据前述，基建优化就意味着基建工作彻头、彻底、彻里、彻外地科学、合理、高效。就单建筑物言，就是说这个房屋从屋顶到基础（头尾），从内部设施、粉刷到外部造型装饰（里外）都要好。从基建过程或一个部门来看，基建优化就是说基建部门与其他国民经济部门，以及基建部门的上层管理环节，从建设项目的投资决策直到建成、交付使用和正常运转，都要能环环相扣、相互适应（按比例）协调，而高效地进行。由此不难理解，优化也是多层次的，如全国、各地区、乃至一个建设项目的基建计划、设计、施工和有关工作，都分别存在着优化的问题。随着层次和具体优化对象和要求的不同，我们可采用不同的优化手段和方法。一般看可分为相互联系和制约的方案优化和参数的优化。

基本建设中的优化问题，常常是个多目标的问题。基本建设对国民经济和发展有举足轻重的作用。影响它的因素很多，而这些因素间也存在着相互联系相互制约的关系。片面

* 作者：高文学、王宏经、高庆华。

追求某项指标要求（单目标）最佳，往往会有害其他目标或要求良好地实现。所以，在研究基建优化问题时，我们要分清目标的轻重缓急，促使其协调地发展，而达到优化的结果。这里应强调说明的是我们追求的优化目标，首先应当是整体优化，其次才是局部优化。整体优化不能保证所有局部都“优化”，但整体优化了，可收到 $1+1>2$ 之效果，故整体优化是前提，不能轻视。整体是由局部组成的。所有局部不优化，则整体也就不优化。故局部优化是基础，但局部优化并不等于整体优化，必须坚持局部优化服从于整体优化要求，看待基建优化问题要有全局“一盘棋”观念。

整体优化与局部优化的要求，有时会有矛盾，我们要从整体上看问题，坚持全局“一盘棋”观点。我们对二者处理得当，使各局部组合（匹配）合理、科学，也会使事物的发展有质的飞跃变化，获得意想不到的优化效果。阿波罗飞船登月的试验，举世瞩目，但其总负责人韦伯声称没有一项新的技术发明，仅仅是原有技术加以优化组合而已。我国近年来，一些厂矿对生产要素加以优化组合，从而促使生产力有很大发展也证明此点。

二、基建优化学的主要研究内容

基建优化学是一门范围广、内容复杂、对国民经济和社会发展有巨大影响的交叉科学。

首先，因为国民经济和社会的发展离不开固定资产的扩大再生产和简单再生产。为此，国家每年都要以数千亿资金用于固定资产的建设和购置。如 1991 年全社会固定资产投资达 5278.50 亿元，固定资产投资的实现主要依靠基本建设部门。基本建设工作优化与否，就具有十分重要的国民经济意义。

其次，基本建设涉及面广、内容复杂，制约和影响基本建设的规律既有自然规律，也有经济规律，以及诸方面的因素，基建优化学的建立和发展就不能不牵涉到一些自然科学和社会科学。如理论经济学、基建经济学、系统工程学、信息论、控制论、城市规划学、工程结构学等许多科学。

每一学科的形成和建立，都有其一定的研究对象和范围。概括来讲，基建优化学研究的主要方面有：

1. 兴建建设项目与环境优化的关系问题

基本建设的一项重要内容就是盖房子、建工厂，而盖房子、建工厂为什么？通常我们会说就是解决人民居住、发展生产的问题。40 多年来，我们花费三万多亿元，建成大中型项目 4332 个，小型项目数万个。大型钢铁厂、化工厂、水库等都建了不少，钢产量由 1949 年十几万吨，发展到 1992 年的 8093 万吨，与此同时，我们的生产和生活环境在小范围内是愈来愈好，而在大范围内却愈来愈令人担忧，如随着基建产品的建成和投入使用的增多，工业生产很快地得到发展，环境污染问题出人意料地愈益严重，如据有关部门统计，全国每年排入大气的烟尘就有 1400 万吨；二氧化硫有 1500 万吨；氟有 7 万吨。1979 年全国排污水量达 264.4 亿吨，其中 80% 以上为工业污水，1981 年污水排量达 303 亿吨，还在迅速增长，1982 年未经处理的污水共污染洁净水体达 5146 万吨，占我国清水资源的 19%。废渣也数以亿吨计。“三废”不加处理的排泄，严重地污染和恶化了中华民族生存和发展的环境，如长江、黄河、珠江等我国 27 条较大河流都已受到污染，严重污染者达 15 条，鱼类资源也遭受到严重损失，甚至影响到人民生活用水，全国 324 个大中城市

中，就有 200 个城市缺水问题日益突出，就可以说明这一点。城市供水不足，水源缺乏，与人民生活提高和经济发展的需要之间的矛盾，还在进一步尖锐化。因为，实现每万元工业产品，就需水 573m^3 以上，大电厂每万度电耗水量达 1163m^3 ；我国每产 1 吨钢，至少需水 25m^3 ；1 吨纸要耗 $450\sim 500\text{m}^3$ 水，每新建一平方米建筑，每天要增加十几公斤用水。工农业总产值翻番，用水量肯定要大量增加，而我国每人拥有的水资源也是少的，仅居世界第 88 位。

工厂增多、环境污染，给人民健康带来很大危害。如近 30 年来，我国癌症死亡率增加 145%，还诱发了许多其他疾病。某焦化厂近十几年死于癌症的人数占到职工总数的 10%，某厂十年以上工龄的人中 60% 患癌症。

环境的污染，还破坏了自然环境的生态平衡，这难道是我们搞基本建设的目的吗？肯定不是。我们搞基本建设，建造基建产品就要有益于人民，不应危害人民！从根本上讲，我们搞基本建设的根本目的，是满足人民不断提高的物质和文化生活的需要，优化人民工作和生活的环境。我们搞基本建设，说到底就是为人民创造优化的环境，盖的房子、工厂愈多，人民生活和工作环境就应愈优，如果不是这样，那就值得研究了！

基建项目的兴建，基本建设事业的发展，必须从基建优化学的观点看问题，注意和保护人类生存环境的优化问题，绝不能干小范围内似乎愈来愈好，大范围内人类生存环境却愈来愈糟的事情。大范围的环境恶化，小范围的环境好，也难保常存。

因此，基本建设的发展和基建项目的兴建，必须考虑到环境的要求，适应自然环境的承受能力。建设项目可行性研究报告内容，应包括建设地区环境的可行性评估和经济分析。建设项目的兴建和投入使用，应以不恶化环境和破坏生态平衡为前提条件。要做到这一点，基建优化学及有关学科，有许多问题需要研究。

2. 兴建建设项目与优化使用土地问题

建设项目特点之一，是建造和使用与土地分不开。土地也是建设项目的有机组成部分。对基本建设而言，土地是不可少的资源，建设项目兴建愈多，占用的土地就愈多，这是一个客观规律，做为资源的土地，具有如下两大特征：

一是土地具有固定性，只能在其本来位置上使用它，不能象其他产品，可以易地使用。土地的这种固定性，也使以土地为有机组成部分的建设项目具有固定性。

二是土地具有有限性。土地是大自然产物，不是通过人类劳动可以创造的，也不能扩大再生产。土地使用一块，就少一块，建设项目占用，其他方面就不能使用。中国拥有 144 亿亩（960 万平方公里）国土，人均不足 15 亩，相当于世界人均土地量的 30%，其中耕地只有 15 亿亩，人均耕地 1.4 亩，居世界第 113 位。前苏联、美国人均耕地达 15—16 亩。土地对我们中华民族而言，是稀缺的，不是富有的。

随着经济建设的发展和人口的增长，非农业用地愈来愈多。如据 1957 年到 1977 年统计，每年非农业用地达 2200 万亩，在中央三令五申节约土地的情况下，1985 年耕地还减少 1500 万亩，超过西藏及宁夏两个自治区耕地面积之和。1949 年到 1977 年据有关方面资料，基建用地达 2 亿亩，平均每年基建用地 700 万亩，按此占用耕地的速度，200—300 年内，基建将占完我国全部耕地。人类生活资料在短期内还难离开农业，耕地占完了，农业又将如何存在和发展！1993 年农业部告诫，我国农作物耕地已经在警戒线之下，不是已向人们发出红灯了吗？

我国的人口每年以 1400 万左右增加着，原有人口，现有人口，都要吃，都要住，对建设项目的需求增加是不能遏止的，需求可以说是无限的。而土地却是有限的。这是一个很大的矛盾，是我们中国和世界所面临的一个大问题。

“天无绝人之路”，人口多，土地少，建设项目还可“上天入地”。随着科学技术的发展，一些工厂或产品的生产，可以到人造卫星上去进行，空中楼阁也是可能实现的。如果认为这不大实际的话，人们的居住和工作地点转入地下却是十分现实的。现代技术已经可以解决“入地”的问题，地下建筑完全可以有严格的空调，使地下室的温度、空气、光亮都可以达到最优化，为人类创造出最优的生存和工作环境。地面以上的土地可以供农业生产、园林、道路等使用。我们现在一些矿井、坑道，当有用的矿石开采完之后，不应破坏或者废弃，有朝一日，这些矿井、矿洞将成为人工化环境的场所。当然在天上或在地下，为人们创造优化的环境要花费更大的代价，就现代来讲，合理而优化地使用已有土地则是十分重要而现实的。

建设项目的兴建和基建事业的发展，如何少占或不占土地，最有效地利用已有资源，就是基建优化学应当首要研究的重点课题。这方面的课题有建设项目在全国各地区的合理布局问题；大、中、小城市的合理布局及最优规模问题。

3. 建设规模的优化问题

建设规模，是指以价值形式表示的基本建设工作总量。它可以就整个社会或国家而言，也可以就一个部门或地区，乃至一个项目（企业）而言。

从理论研究的角度讲，建设规模可分为最大规模、合理规模和最优规模。

所谓最大规模是指在一定时期内，一个国家、一个地区或一个企业的人、财、物，在既不影响现有生产正常进行，又不影响人民生活水平正常提高的前提下，最大可能确定的基建投资额。相对于最大规模、还存在着最小建设规模。最小建设规模就是保证国民经济持续发展，维持固定资产再生产的必要投资额。

从我国情况看，建国 40 多年来，多次建设规模过大，使得物资供应紧张，严重影响人民生活，给国民经济发展带来不少损失。如规模过小，则不能有效利用已有的社会资源，延缓经济发展。最大规模与最小规模是我们基建投资的上下限。在这个限界内，必然存在着一个效益最好的度，即投资效益最好的最优点，此点所代表的即是最优化建设规模。考虑现实条件，我们往往难以绝对地按最优点确定建设规模，但总可以以最优点为目标，尽可能靠近它来确定建设规模。合理规模就是我们对确定现实规模的界定的建设投资变化范围。问题的关键是要研究和确定最优规模和合理规模，为此，有许多问题需要研讨。

由于影响投资大小或建设规模的因素很多，因而确定最优规模也非易事。投资概括的范围愈大，影响因素愈多，用科学办法研究最优规模的变量可达数百个，计算工作是十分大的，但终究是可以计算的。

实际工作中，还常常把建设规模分为年度投资规模和在建投资规模。年度投资规模是指全年的基建投资完成额，表示国家（或地区）在一年内用于建设的人力、物力、财力的数量。在建投资规模是一定年份所有正在建设的项目全部建成所需的总投资。反映着建成战线的长短。年度投资规模与在建投资规模往往是同消同涨，但并非都是如此。客观上要控制住建设规模以期基建工作能与其他国民经济部门协调发展，我们就必须认真研究两者的

数量对比关系及其内在的变化规律性。

4. 投资结构的优化问题

不问社会形态如何，国民经济各部门的发展，总是要按比例地进行，正如马克思所指出：“要想得到和各种不同的需要量，就要付出各种不同的和一定数量的社会劳动总量。这种按一定比例分配的社会劳动的必要性，决不可能被社会生产的一定形式所取消，而可能改变的只是它的表现形式”。投资结构就是指投资在各部门、各层次、各项目间的分配比例。从宏观方面看，投资结构实际上是投资的产业结构，主要有生产性投资与非生产性的投资在总投资中的比重及其相互关系；物质生产领域内农业、工业、商业、建筑业、交通运输业投资在物质生产领域投资的比重及其相互关系，以及非物质生产领域中文教、卫生、城市公用事业及其他投资在非物质生产部门中投资中比重及相互关系。此外，划分和研究第一产业、第二产业、第三产业部门中的投资比例问题愈来愈重要。

投资结构不当或确定得不优化，则必然导致产业结构不合理，而产业结构不合理则必带来国民经济发展比例不协调，从而影响国民经济正常健康地发展。给国家和社会带来相当的损失。目前，产业结构的问题，还严重的存在着就是例证。

在建国历程中，有时在强调整建设规模时，往往忽视投资结构优化处理，从而难如人愿地调整好投资规模。因此，研究投资结构优化问题，实在具有很大的国民经济意义，而应属基建优化研究的重要方面。

5. 建设项目(或单项工程)设计优化问题

这方面的问题主要有：1) 群体建设项目的规划、布局及工业与民用设计优化问题。如一个工业区、一个开发区、一个居住区规划布局的设计。2) 城(镇)市规划、布局和设计，尤其是大中城市的合理规划和优化布局，更具突出重要意义。3) 一个建设项目或一个单项工程的总图设计、工艺设计、建筑设计、结构设计、给排水设计等，其中都有优化的问题存在。目前，这方面已有不少的研究成果和具有实用价值的优化办法。但也有许多优化问题待进一步研究。

6. 施工优化问题研究

工程施工是落实建设任务，在现场兴建项目直接创造物质产品，把规划蓝图变成现实的关键阶段。一个建设项目往往要几万、数十万施工人员参加。目前我国建筑业社会劳动者就达2500余万人，实现的总产值达3500多亿元，科学、合理、高效益地组织数千万人的社会劳动具有重要的经济意义。研究施工优化问题就十分迫切而重要。施工优化问题的核心是如何以最小的费用(成本)按期保质保量地完成既定的项目建设任务。国内外有许多成功的工程施工实例可资借鉴和总结，也为我们进一步探索施工优化的规律性、找出施工优化的对策和办法创造了有利条件。

7. 基建管理体制的优化问题

我国及一些国家多年来基建效益不高，主要原因就是基建管理体制不优化，而基建体制不优化，就是因为没有按社会主义商品经济的要求，来改革和优化基建管理体制。如何按社会主义商品经济要求，组织和管理基建产品的生产、交换和分配就是基建优化应当研究的重要课题。

8. 基建中的减灾问题

我国每年因自然灾害所造成的几百亿元经济损失中，有1/4以上是由于基建产品损

坏直接或间接造成的, 1963 年海河大水, 倒塌房屋 1000 多万间; 1991 年水灾, 江苏省有 42000 多家企业进水; 1976 年唐山地震, 使百年老城唐山市顷刻变为废墟。众多的事例说明, 减灾是基本建设中一项重大的问题, 从基建场地的选择, 基建场地的处理, 地基加固, 基建产品抗灾能力的科学设计, 到基建产品的使用和运行, 整个过程中都贯穿减灾问题。减灾需要投资, 但减少了损失, 如何在保证减少损失的前提下减少减灾投入; 和如何进行灾前投入, 减少灾害损失, 以求取最大的经济效益, 是基建优化应当研究的重大课题。

以上几方面, 是否能概括基建优化学的主要研究范围, 尚值得研究。就上述几方面看, 基建优化学的问题, 既有社会科学如基建经济学的问题, 也有自然科学的问题。有定性的研究, 也有定量的研究, 因而运用数学理论乃是必须的, 所以基建优化学是一门研究范围广, 内容复杂的交叉科学。

第二节 我国减灾活动的现状与发展

如前所述, 基建优化必须考虑减灾问题。因此, 我们不仅要了解作为基本建设场地的我国领土的自然环境与自然灾害的基本状况, 而且对我国减灾活动的现状与发展也要有所了解, 以在基本建设中提高减灾意识, 并与我国的减灾工作制定相协调的同步规划。有关我国自然灾害和减灾战略的详细情况将在第二章论述, 本节将主要介绍我国减灾工作的概况。

一、我国的减灾工作与国际减灾十年活动的开展

我国幅员辽阔, 西倚高原, 东濒大海, 南北跨越 50 多个纬度, 河川纵横, 山势崎岖, 西多戈壁沙漠, 东多平原盆地。如此复杂的自然地理景观, 加之构造活动, 天气系统复杂多变, 自古以来就是一个灾害频发的国家。据历史记载, 从公元前 206 年至 1949 年, 差不多每 2 年就有一次大洪水, 每 2 年发生一次大旱灾, 每年约发生 10 次左右的破坏性地震, 6—7 次台风, 致使人员大批伤亡, 财产大批被毁。为了人类的生存与发展, 早在大禹治水以前我国劳动人民就与灾害开展了不屈不挠的斗争。因此, 从某种意义上说, 中华民族五千年的文明史, 也是一部与灾害进行斗争的历史。

建国以来, 我国政府十分重视减灾工作, 建国初期即制定了“预防为主, 防救结合”的方针, 并先后成立, 水利部、气象局、海洋局、地矿部、地震局、农业部、林业部及民政部等, 分别管理与兼管洪水、气象、海洋、地质、地震、农业、林业七大类自然灾害的监测、预报、研究、防御与灾后救助工作。同时投入了数以千万元计的基本建设资金, 新建与加固了大批防洪, 防潮、防震、防滑、防风及生物灾害防治工程, 有效地减轻了灾害损失, 为国民经济建设与发展创造了必要的条件, 基本保障了人民安居乐业。

然而由于自然变异的增强, 特别是在社会发展与基本建设中, 不合理地开发资源, 改造与破坏生态环境, 和非科学的工程活动, 使自然灾害与人为自然灾害仍保持增长的势头, 使自然灾害与人为自然灾害仍保持增长的势头。据不完全统计, 近 40 年来, 平均每年因灾造成了数百亿元的经济损失和数万人的死亡。而且逐年增长, 1991 年达到 1200 亿元。

世界上其他国家的情况也大体相同。据美国减轻自然灾害十年顾问委员会 1987 年的统计,在过去的 20 年中,诸如地震、洪水、飓风、龙卷风、滑坡、海啸、火山喷发和自然大火等自然灾害,已在世界范围内造成 250 万人死亡,受影响的人口多达 8 亿 2 千万,直接经济损失不完全估计为 250—1000 亿美元,并经常引起人们的恐慌和社会的动荡。当今世界,由于人口的快速增长、城市化、经济与高技术财富的密集发展,加之人类自身对自然环境的破坏,各种自然灾害的成灾强度更趋严重。对这一状况,已引起各国领导人与人们的广泛关注,公众舆论认为,一个国家对于自然灾害的防治与减轻所表现的行为与效能已成为评价其政府和社会工作进步程度的一个重要标志,也是一个国家文明程度的检验。在许多国家的倡导和积极推动下,1987 年第 42 届联合国大会通过了第 16 号决议:决定把从 1990—2000 年的十年定名为“国际减轻自然灾害十年”(International Decade for Natural Disaster Reduction,缩写为 IDNDR)。呼吁各国政府和科学技术团体积极行动起来,为实现 IDNDR 的总目标做出贡献,期望到 2000 年能够使人类受灾的影响程度减少 50%。并提出了灾害监测、预报、预案、评估等一系列减灾措施。

这一号召立即得到我国政府和人民的支持,于 1989 年 4 月成立了以田纪云副总理为首的“中国国际减灾十年委员会”,正式拉开了我国减灾十年活动的帷幕。

实际上,早在国际减灾十年委员会成立以前,1983 年北京大学、中国科学院、国家地震局、国家气象局几十位科学工作者成立研究灾害群发现象的张衡学社。1983、1986、1989 年中国科协组织的全国天地生相互关系学术讨论会都有讨论灾害群发、灾害预测的专题。

在国家科委、国家计委、国家经委及民政部、地震局、保险公司等几十个部级单位和几十个省市区的共同推动下,于 1987 年 11 月已经成立了“中国灾害防御协会”及一些省、市、区的灾害防御协会和专业委员会。国际减灾十年活动的开展,也立即得到了灾害防御协会的响应。

接着,国家科委全国重大自然灾害调研对策组(1991 年更名为国家科委国家计委国家经贸委自然灾害综合研究组)、中国科学院自然灾害工作委员会、中国地质灾害研究会等也相继成立,形成了我国从中央到地方、从政府到民间团体,共同行动的轰轰烈烈的大好减灾形势。

二、“国际减灾十年”活动以来所进行的减灾工作

回顾几年的工作,大体可分四个阶段:

第一阶段 1987 年开始,1990 年形成高潮,主要的工作是利用报纸、期刊、广播、电视等多种宣传工具,大张旗鼓地宣传灾害与减灾知识,以提高全社会的灾害意识和减灾技术能力。

第二阶段 大体是从 1989 年开始,1990 年全面展开,主要任务是组织气象、洪水、海洋、地质、地震、农业、林业等方面的专家,对我国各种自然灾害进行了综合调研,以明确我国自然灾害的总况,这一项工作无论在国内、国外都是首次。

1990 年在国家科委、国家计委领导下,对各种自然灾害的发展趋势进行了年度综合会商,以为第二年的综合减灾提供科学依据。这是一项开拓性的工作,在国际上也是首次。

一些省、市、自治区也以这种模式进行了本地区的灾害综合调研与发展趋势综合会商。

第三阶段大体是从 1990 年开始, 1991 年始达高潮, 主要内容是制定国家、部门、地区和部分企业的减灾预案。如国家科委会国重大自然灾害综合研究组, 提出了名为“减轻自然灾害系统工程”的为期 30 年的减灾规划; 国家科委制定并落实了“八五”减灾计划; 国家计委拨出巨款支持地质灾害的勘察。

与此同时, 灾害科学研究的热潮兴起, 中国灾害防御协会推出以研究沿海地区减灾与发展、企业减灾为宗旨的全国研讨会, 有关灾害监测、灾害预报、灾害管理、灾害史的研究更受重视, 出版了《灾害学》、《中国减灾重大问题研究》、《自然灾害学报》等杂志和专著, 为减灾工作深入开展提供了基础资料和研究思路。

第四阶段 是从 1991 年开始, 1992 年展开, 主要内容是在灾害严重的地区或减灾示范区开始实质性的工程性与非工程性的减灾工作。尤其是全民兴修水利的热潮和小浪底、三峡等大型水利工程的兴建, 与此同时, 推动减灾工作社会化、产业化, 以使减灾真正成为全社会的行动。这样做的结果必将大幅度地减轻灾害损失。

当然以上几个阶段的划分只是大体而言, 实际上每个阶段的工作都是方兴未艾, 正向更高的层次发展。

三、未来十年减灾工作展望

必须指出, 我们这个面临的灾害形势仍然是十分严峻的。多方面的资料揭示, 地球整体及其气圈、水圈、岩石圈、生物圈等各个圈层都已进入一个新的变异时期, 太阳活动也进入一个新的活跃时期, 可以预料未来的自然变异必将增强, 导致多种自然灾害发生。

另据估计, 我国 90 年代又进入一个生育高潮期, 预计至 2000 年人口将达到 12.37—12.49 亿人。全国现有耕地 14.9508 亿亩, 估计至 2000 年将减少 2.2 亿亩, 届时人均耕地只有 1.3 亩; 我国森林面积在减少, 现在森林复盖率约为 14%, 如不限制开采, 人工植林, 任其发展, 则至 2000 年将下降到 5.5%; 我国可利用的草原面积为 33.65 亿亩, 解放以来已退化 13 亿亩, 如不采取措施至 2000 年估计将再减少 3 亿亩; 土地沙漠化面积在以每年 1560km^2 的速率增长, 估计 2000 年全国沙漠化土地面积将增至 18.5万 km^2 ; 我国水资源总量为 $2680\text{亿 m}^3/\text{年}$, 至 2000 年全国将缺水 480—1062 亿 m^3 ; 我国是燃煤大国, 预计 2000 年工业固体废料将达每年 6.9 亿吨, 废水 412.9 亿吨, 废气 11.5 万亿 m^3 。而至 2000 年正值我国经济大发展的时期, 随着基本建设的发展, 也将导致一些新的灾害发生。

总之, 自然变异增强, 资源匮乏, 生态环境恶化已成为经济建设发展的重大制约因素, 因此减轻自然灾害是保障社会经济发展的重要措施。

基本建设是减灾的重要手段; 同时基本建设也会导致人为自然灾害的发生。因此必需在基本建设与人口—资源—环境—灾害的互馈系统之间建立协调发展的关系, 既将基本建设看作减灾系统工程的一个手段; 也将减灾系统工程作为基本建设规划的一项内容。只有这样, 才能制定出基建与减灾同步发展的最优方案。

第三节 基建优化学在减灾事业中的作用

基本建设是社会经济发展的重要环节, 它为工业、农业、运输业、商业、文教、科