

气候变化和人类活动对吉林西部生态环境的影响及防治措施

王俊臣¹, 李劲松²

(1. 吉林省水产科学研究院, 吉林 长春 130061; 2. 长春市水利勘测设计研究院, 吉林 长春 130062)

摘要: 吉林西部自然环境、人为环境及水资源的分析结果表明气候变化、人类活动及水资源的减少是导致生态环境恶化的主要原因;是自然因素、经济因素和社会因素相互作用、相互影响的结果,自然因素是产生生态环境问题的基础因素,而人为因素是环境退化的诱发因素;加强水资源合理利用和节水,避免过度开垦和放牧是解决该地区生态环境恶化的根本出路。

关键词: 气候变化;人类活动;生态环境

中图分类号: X4

文献标识码: A

文章编号: 1672—1144(2013)04—0085—06

Impacts of Climate Change and Human Activities on Ecological Environment in West Jilin and Prevention Measures to Them

WANG Jun-chen¹, LI Jin-song²

(1. Jilin Fisheries Research Institute, Changchun, Jilin 130061, China;

2. Water Conservancy Investigation and Design Institute of Changchun City, Changchun, Jilin 130062, China)

Abstract: The ecological impacts in west Jilin are analyzed from the climate change, human activities and the reduction of water resources. The results show that the natural factors are the basic ones of ecological problems, and human factors are the predisposing ones of environmental degradation. So to strengthen the rational utilization of water resources and water-saving, and avoid the excessive reclamation and grazing are the fundamental ways to solve the ecological environment problems.

Keywords: climate change; human activities; ecological environment

吉林省西部位于松嫩平原的西南部。该区土地资源丰富,光热充足,草地面积辽阔,有利于农牧业的发展。但气候干旱多风,植被覆盖度低,土地沙化、碱化、贫瘠化和草地退化严重,土地生产力低,农业生态环境脆弱,经济发展缓慢。吉林西部土地盐碱化的形成历史悠久,根据历次的调查结果表明:本区土地盐碱化的面积逐步扩大,程度逐渐加强。从20世纪50年代的114.97万 hm^2 ,发展到20世纪80年代的158.53万 hm^2 ,到20世纪90年代扩展到166.7万 hm^2 。从自然环境因素变化和人为环境变化角度分析对生态环境的影响,并提出相应的防治对策,对于遏制本区生态环境的退化具有重要的现实意义。

1 自然环境变化

1.1 气候变化影响

吉林西部有白城、长岭、乾安、通榆和前郭气象站。各年份降雨量距多年平均值的百分率见图1。受气候变化的影响,60年来吉林西部降雨量呈减小趋势。

各气象站年降雨量减少情况见表1和表2。吉林西部60年降水量平均值409.43 mm,平均每10年减少4.13%,减少16.89 mm。降水量阶段性变化明显,分为两个偏多时段和两个偏少时段,20世纪50年代中期至20世纪60年代中期、20世纪80年代中期至20世纪90年代中期为降水偏多时期;20世纪

60 年代中期至 20 世纪 80 年代初期、20 世纪 90 年代 末期至 2010 年为降水偏少时期。

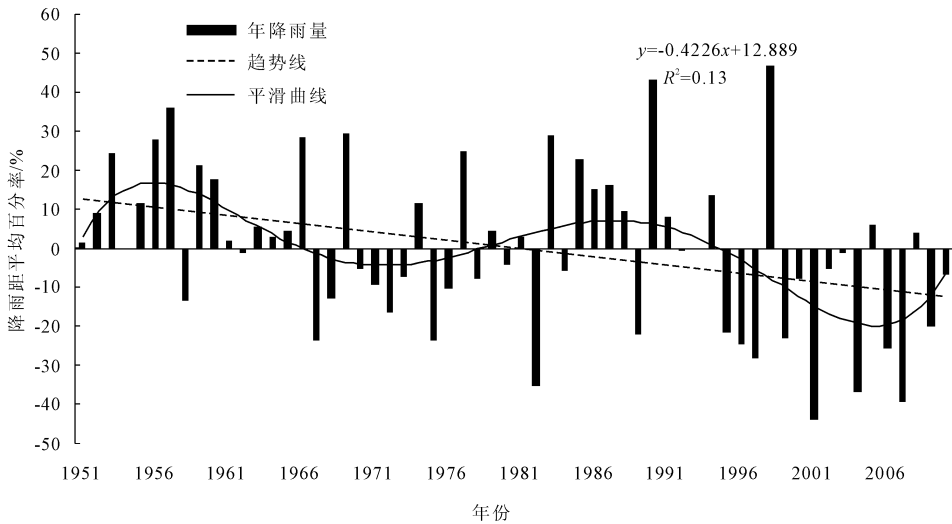


图 1 吉林西部年降雨量距多年平均值百分率

表 1 吉林西部各气象站降雨减少情况

站点	每 10 年降雨量减少/%	每 10 年降雨量减少/mm
白城	4.88	18.81
乾安	2.11	8.49
前郭	3.06	13.06
通榆	5.36	20.47
长岭	4.95	20.53
平均	4.13	16.89

雨径流量多年平均 6.121 亿 m^3 , 每 10 年减少 4.44% (0.272 亿 m^3)。

年蒸发量变化情况见表 3。全区多年平均蒸发量为 1 500 mm ~ 1 900 mm, 是降水量的 3.5 ~ 4.75 倍左右。由于本区地处温带大陆东岸的位置, 且受大兴安岭的阻隔作用, 本区气候的湿润状况东西有明显的差异。干燥度东部最低, 为 0.98, 西部达 1.49。年均蒸发量则呈增加趋势。

年降水径流量距平百分率见图 2。区域内年降

表 2 1951—2010 年吉林西部每 10 年降雨平均值

单位: mm

站点	1951—1960	1961—1970	1971—1980	1981—1990	1991—2000	2001—2010
白城	422.09	408.79	363.31	426.82	395.32	294.86
乾安		413.11	388.02	446.46	404.00	335.04
前郭		430.58	423.28	441.81	382.13	403.19
通榆		411.50	364.53	422.01	367.57	312.63
长岭		445.35	431.47	465.58	421.86	358.32
平均		421.87	394.12	440.54	394.18	340.81

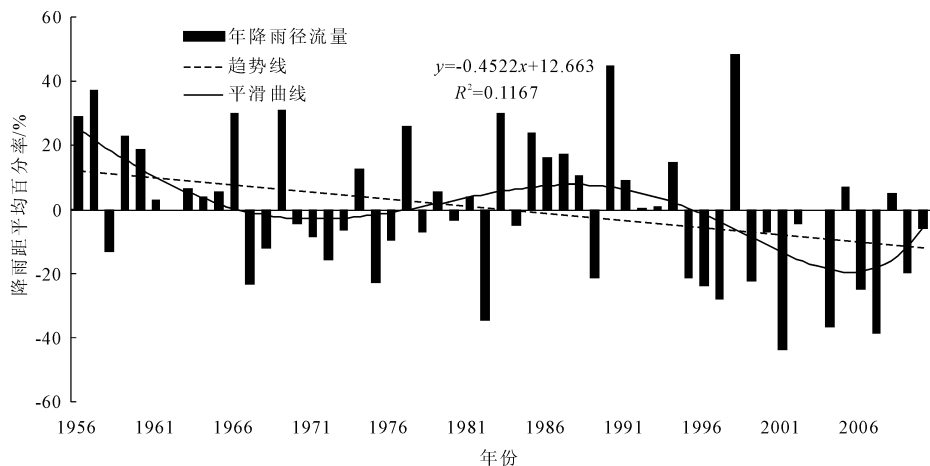


图 2 霍林河(吉林省境内)年降雨径流量距多年平均径流量百分率

表 3 吉林西部近 50 年蒸发量变化

地区	蒸发量/mm					
	1950	1960	1970	1980	1990	2000
白城	1590	1844	1987	1272	1724	1854
松原	1415	1599	1605	1140	1908	1645
平均	1502	1721	1796	1206	1816	1750

1.2 上游河流来水影响

霍林河入吉林西部闭流区径流总量距平均值的百分率见图 3。受气候变化和水资源利用影响,年径流量呈减小趋势。

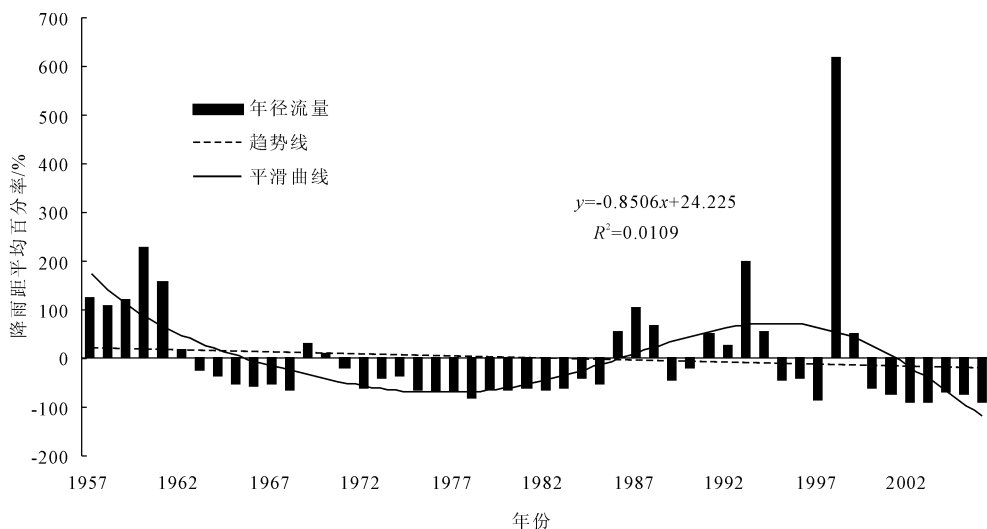


图 3 霍林河入吉林西部闭流区径流总量距平均值百分率

2 人为环境变化

吉林西部近 30 年的生态环境演变趋势证明,人类活动对生态环境的干扰和破坏更显重要,人类对土壤资源的破坏能力是自然界自身的 6.1 倍^[1]。

2.1 社会经济与人口

联合国规定,位于半干旱地区的农牧基地,人口密度每平方千米应小于 20 人。人们为了生存,大规模地开发土地,加速了生态环境的恶化。居民用地增加,导致绿地面积大量减少。随着社会的进步,人们日常生活中的蓄水量日益增大,生活、工业、制造业等的污水排放量也日渐增多。据统计数据显示,从 1986 年开始的 15 年期间,吉林省西部地区的人口密度逐渐增大,并呈线性递增趋势。

人口的迅速增长,对基本生活资料需求的扩大,迫使人们去掠夺有限的自然资源,首当其冲的是草地资源,滥垦、过牧、伐薪、采药等行为导致草原碱化、沙化,草原退化面积缩小。对已被开垦的耕地,人们采用广种薄收,粗放经营,用养脱节的生产方

法,使土地盐碱化、贫瘠化,最终导致地力枯竭。在 1958—1981 年的 23 年中,有 1/3 的草地被垦为农田,1/3 的草原退化,几乎失去了产草能力。1985 年—1995 年,该区粮食总量增加了 4.9%,羊的数量增加了 112.98%。农业快速发展,农民的生活水平明显提高,人均收入是原来的 11 倍,到 2011 年人均收入达到了 38 708 元(见表 5)。

表 4 吉林西部径流量变化情况

项目	均值 (10^8 m^3)	每 10 年 减少/%	每 10 年 减少/(10^8 m^3)
霍林河年径流量	3.241	8.336	0.270
区域内年降雨径流量	6.121	4.440	0.272
合计		12.776	0.542

法,使土地盐碱化、贫瘠化,最终导致地力枯竭。在 1958—1981 年的 23 年中,有 1/3 的草地被垦为农田,1/3 的草原退化,几乎失去了产草能力。1985 年—1995 年,该区粮食总量增加了 4.9%,羊的数量增加了 112.98%。农业快速发展,农民的生活水平明显提高,人均收入是原来的 11 倍,到 2011 年人均收入达到了 38 708 元(见表 5)。

2.2 不合理的水资源利用

水库的建造影响了生态环境。由于吉林省西部地区干旱缺水,区内外河流上游修建了较多的蓄水水库,如察尔森水库、向海水库等^[2],这些水库的修建直接影响到下游广大地区地下水补给。地表水被拦截,使下游河床边滩及河滩经常性裸露,河床断流。水体中的盐分无法在汛期被洪水携带出平原,在强烈的蒸发条件下,水体矿化度升高,甚至干涸,产生次生盐渍化。致使挑儿河、霍林河中下游地区土地荒漠化发展^[3]。

松原灌区范围内现有配套机电井 3 505 眼,其中:农业井 3 276 眼,牧业井 8 眼,农村人畜饮水的防

病井 221 眼。各灌片机电井现状情况调查统计见表 6。

表 5 吉林西部 2011 年社会经济统计表

日期	地区	人口 /万人	国内生产 总值/亿元	人均 GDP /元	农林牧渔 产值/亿元	粮食产量 /万 t	肉类总产量 /万 t
2011 年	白城	202.6	554.4	27366	179.5	328.9	9.8
	松原	292.1	1360.5	46738	230.1	700.2	33.5
	合计	494.7	1914.9	38708	409.6	1029.1	43.3

表 6 灌区规划范围内现有机电井情况

灌区	县市区	配套机电井数/眼					农田小井 /眼
		小计	旱田	防病	水田	牧业	
	总计	3505	2921	221	355	8	7994
前郭灌片	小计	850	538	62	248	2	3427
	前郭县	736	505	21	208	2	2427
	宁江区	48	5	9	34	—	747
	乾安县	66	28	32	6	—	253
乾安灌片	小计	2177	2006	63	105	3	3629
	大安市	74	73	1	—	—	19
	前郭县	75	29	30	13	3	3359
	乾安县	2028	1904	32	92	—	251
大安龙海 灌片	小计	478	377	96	2	3	938
	乾安县	150	60	89	—	1	697
	大安市	328	317	7	2	2	241

农业井主要用于现有水田和旱田灌溉。其中前郭灌片现有机电井 850 眼,灌溉旱田面积 22.63 万亩,水田面积 10.57 万亩,年用水量 10 327 亿 m^3 ;乾安灌片现有机电井 2 177 眼,灌溉旱田面积 62.43 万亩,水田面积 1.74 万亩,年用水量 10 148 亿 m^3 ;大安龙海灌片现有机电井 478 眼,灌溉旱田面积 5.31 万亩,水田面积 0.01 万亩,年用水量 827 万 m^3 。

2.3 不合理土地开发利用

(1) 不合理的水利工程建设^[4]。

多、大中型灌渠和水库的修建,灌区灌排水工程不配套,排水无排出水路,水质浓缩,泡塘周围大量盐碱积聚,次生盐渍化大面积发展;工程破坏了原有的地面径流条件,渠道泡塘向外浸润,长期补充地下水,抬高了地下水位,致使周围地区产生次生盐渍化。

(2) 不合理的农牧业发展。

大面积的对轻度盐碱化草甸土开荒和对一些黑钙土和淡黑钙土长期过度开垦,土壤结构破坏,出现板结现象,深层的盐碱在毛细作用下向上迁移,产生旱田次生盐碱化;垦为水田的因水盐管理不善,灌排水工程不配套,抬高地下水位,产生水田次生盐碱

化^[5]。

(3) 灌区排水无治理措施。

灌区排水中含有大量的盐、化肥和农药等污染物,这些污染物不采取生物净化处理,在排泄区必然造成污染物聚集,进而形成土地次生盐渍化和土地退化。

2.4 过度开垦和放牧^[6]

50 多年前,吉林省西部草原面积有 190.51 万 hm^2 ,适合放牧。既是天然的放牧场地,又为牛羊提供冬春牧草。牧草丰富,种类齐全,可利用的牧草资源为 29 科 127 属 343 种。禾本科牧草占到 90% 以上,豆科、莎草科牧草均占到 70% 以上。由此可见,该区的牧草十分丰富,较好的水热条件,为牧草生长提供了良好的生长条件,使该区成为我国牧草资源分布最为集中的地区之一。优良牧草的种类较多是吉林省西部草地资源多样性的一个最显著的特点。

草甸草原在该区的生态屏障功能是不可替代的,占该区草地总面积的 78.4%,营养价值较高。羊草草地分布广,面积大约 114 万 hm^2 ,禾本科牧草占优势,饲用植物 400 多种,药用植物 230 多种。牧

草草质优良,牧草基本无毒,害草很少,干草利用率达95%以上。预测算,0.57hm²的天然草地,可养一个绵羊单位,比全国重点放牧区的平均蓄载量高40%左右。

随着大规模乱垦乱伐,草地退化,环境质量下降,洪涝灾害时有发生。近50年草原和湿地变化。见表7。

表7 吉林西部1950—2001年草原和湿地变化

土地类型	1950年面积 /万hm ²	1989年面积 /万hm ²	2001年面积 /万hm ²	
草地	高覆盖度草地	6.742	23.9105	20.4560
	中覆盖度草地	121.667	49.2054	38.6209
	低覆盖度草地		34.7375	26.0894
	合计	128.409	107.8534	85.1663
湿地		62.096	23.8109	18.8094
	合计	190.510	131.6600	103.9800

建国五十年来,西部草原面积减少近一半。目前,羊草草原已经退化70%以上。因饲草短缺,每年冬春都会造成牲畜大量死亡。超载放牧是造成草原“三化”的直接原因,多年来,该区很少考虑到实际承载能力,盲目追求发展畜牧业。1950年白城地区

的牲畜为34.8万头,1980年就发展到77万头。其中牛增长了3.4倍,由8.3万头增加到36.9万头。据1980年草场资源普查时的数据得知,当时该区牲畜超载150万个羊单位。如果按现在的牲畜头数与草场面积计算,超载至779万个羊单位,是草场承载力的5倍。土草地利用强度大,优良牧草因为没有恢复生长的机会而消失,土壤严重板结,日益变得贫瘠。盐碱地的形成和发展是气候、地质、水文、土壤等自然因子和人为活动共同作用的结果。为了合理利用草地,结合吉林省西部的生态现状,主要采取以下措施:建设人工草地,退耕还草,治理碱化草地,治理沙化草地等。

2.5 生态环境保护意识不足

只重视生产发展,不重视生态环境的观念过去曾经长期存在人们的传统观念中,农业污染严重,生态环境遭到极大破坏^[7]。

3 霍林河闭流区水资源对土地退化的影响

水资源的减少是土地盐渍化的直接原因。吉林西部地区不同年份地下不同埋深所占面积的变化情况见表8。

表8 各年不同埋深所占面积统计

单位:km²

项 目	年份				
	1987	1993	2000	2004	2006
5 m > 埋深 > 3 m	30616.84	24746.08	10260.33	10095.78	7917.53
7 m > 埋深 > 5 m	12761.13	15863.52	15691.16	16162.78	17627.80
埋深 > 7 m	5428.12	8196.49	22854.60	22547.53	23260.77

1987年—1993年,吉林省西部地下水埋深平均增加0.8m,年均下降速率为0.133m/a,1993年—2000年,吉林省西部地下水埋深平均增大0.97m,年均下降速率为0.139m/a,2000年—2004年,吉林省西部地下水埋深平均增大0.61m,年均下降速率达到0.153m/a。近20年来吉林省西部地下水埋深总体呈直线下降趋势,且年均下降速率在逐年增大。

近50年吉林西部土地类型变化主要是湖泊干涸,草原和湿地退化成盐碱地。由于该区上游河流来水和降雨的减少,加之社会生产进行的地下水开发利用,致使区域内水资源减少,地下水位降低,进一步加剧湖泊干涸,草原和湿地退化成盐碱地。

4 吉林西部土地退化的防治措施

(1) 加强水资源合理利用与管理^[8]

水是维持生态环境平衡的重要因素,尤其在水

资源短缺、生态环境脆弱的吉林西部显得更为重要。加强水资源的合理利用与管理,实行最严格水资源管理制度,依法规范水资源的管理。

(2) 大力推广节水灌溉,提高水资源的使用效率

推广节水灌溉工作,提高水资源利用效率。严格防止地下水资源超标准开采。

(3) 水资源实行总量控制,确保水资源利用的可持续性

水资源是维持地球生命系统中的一个重要组成部分,是人类进行生产活动的重要资源。水资源实行总量控制,不仅可以给人类带来巨大效益,而且可以改善生态环境。

(4) 充分利用第二松花江洪水资源

第二松花江经过吉林西部地区,在保证河流下游生态需要的基础上,充分利用洪水资源,通过水利

工程设施引水进入吉林西部地区,改善该地区的生态环境。

(5) 加强水资源宣传教育,提高全社会节水意识
加强节约用水的宣传教育,确立面向全社会、重在家庭和从小抓起的长远宣传教育目标,逐渐提高全社会的节水意识。

5 结 论

(1) 吉林西部 60 年降水量呈总体减少趋势,平均每 10 年减少 16.89 mm;降水量阶段性变化明显,20 世纪 50 年代中期至 20 世纪 60 年代中期、20 世纪 80 年代中期至 20 世纪 90 年代中期为降水偏多时期;20 世纪 60 年代中期至 20 世纪 80 年代初期、20 世纪 90 年代末期至 2010 年为降水偏少时期。其主要河流霍林河年径流量也呈现减小的趋势,每十年减少 8.336% (0.270 亿 m^3),区域径流量每十年减少 12.776% (0.542 亿 m^3)。

(2) 该区域生态环境的恶化是自然因素和人类活动共同作用的结果,而人类活动对生态环境的干扰和破坏能力是自然界自身的 6.1 倍。人类活动的影响主要表现为:人口增多、过度土地开发和放牧、不合理的水资源利用等。

(3) 大力推广节水灌溉提高水资源的使用效率、加强水资源宣传教育提高全社会节水意识、加强水资源合理利用与管理、建设调水工程是改善该地区环境的迫切需要和根本出路。

参考文献:

- [1] 陈亚丽. 吉林省西部土地盐碱化的遥感监测[D]. 吉林: 吉林大学, 2010: 37-38.
- [2] 章光新, 杨建锋, 刘 强. 吉林西部农业生态环境问题及对策[J]. 生态环境, 2004, 13(2): 290-292.
- [3] 裘善文. 吉林霍、洮儿两河中下游地区土地盐碱化的特征成因及治理的实用技术研究[J]. 土壤通报, 2001, 32: 18-19.
- [4] 李晓燕, 张树文. 吉林省大安市近 50 年土地盐碱化时空动态及成因分析[J]. 资源科学, 2005, 27(3): 992-97.
- [5] 庞治国, 吕宪国, 李取生. 3S 技术支持下的盐碱化土地现状评价与发展对策研究[J]. 国土与自然资源研究, 2000, 8(4): 42.
- [6] 张殿发, 林年丰. 吉林西部土地退化成因分析与防治对策[J]. 长春科技大学学报, 1999, 29(4): 355-359.
- [7] 庞治国, 李纪人, 李取生. 吉林西部盐碱化土地空间变化及防治措施[J]. 国土资源遥感, 2004, 60(2): 56-60.
- [8] 麻素挺. 吉林西部生态环境需水量与水资源承载力研究[D]. 吉林: 吉林大学, 2004: 80-82.

(上接第 71 页)

(3) 塑性铰分析结果表明, RCS 框架首先会在柱端出现塑性铰。虽然有规范规定高度不超过 31 m 的建筑物, 允许柱局部产生塑性铰。但在实际设计时, 还是应尽量保证强柱弱梁, 相应的设计规范有待修订。

参考文献:

- [1] 陈 茜. 钢梁—钢筋混凝土柱框架节点的受力性能及 ANSYS 有限元分析[D]. 西安: 西安建筑科技大学, 2009.
- [2] 申红侠, 顾 强. 钢梁—钢筋混凝土柱节点的研究及应用概况[J]. 建筑钢结构进展, 2004, 6(2): 33-36.
- [3] 申红侠. 钢梁—钢筋混凝土柱组合结构研究的进展[J]. 建筑钢结构进展, 2006, 8(3): 7-15.
- [4] 高立人. 钢梁—混凝土柱组合框架结构国外的发展[J]. 建筑结构, 2002, 32(5): 34-37.
- [5] Chen C H, Lai W C, Cordova P, G, et al. Pseudo-dynamic test of full-scale RCS frame: part I—Design, construction, testing[J]. Structures, 2004: 1-15.
- [6] Cordova P, Chen C H, Lai W C, et al. Pseudo-dynamic test of full-scale RCS frame: part II—Analysis and design implications[J]. Structures, 2004: 1-15.
- [7] Joseph M Bracci, Walter P Moorejr, Michael N Bug eja. Seismic design and constructability of RCS special moment frams[J]. Journal of Structural Engineering, 1999, 125(4): 385-392.
- [8] 北京金土木软件技术有限公司. 中国建筑标准设计研究院. SAP2000 中文版使用指南[M]. 北京: 人民交通出版社, 2006.
- [9] Isao Nishiyama, Hiroshi Kuramoto, Hiroshi Noguchi. Guidelines: Seismic design of composite reinforced concrete and steel buildings[J]. Journal of Structural Engineering, 2004, 130(2): 336-342.
- [10] Sameh S F Mehanny and Gregory G Deierlein. Assessing seismic performance of composite (RCS) and steel moment frame buildings[J]. 12WCEE, 2000.
- [11] ATC—40. Seismic evaluation and retrofit of concrete building[S]. Redwood City, CA., 1996.
- [12] 中华人民共和国住房和城乡建设部. GB50011—2010 建筑抗震设计规范[M]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2010.