

外来入侵植物——互花米草的控制措施

林 嵩

(福建省农业科学院 350003)

摘 要: 综述了国内外控制互花米草入侵采取的措施, 其中包括物理、化学、生物和生物替代等措施, 并针对存在的问题, 提出控制互花米草的综合措施。

关键词: 互花米草; 外来入侵植物; 控制措施

Controlling measures on invasive alien plant "*Spartina alterniflora*"

LIN Song

(Fujian Academy of Agricultural Sciences 350003)

Abstract: This article summarized some controlling measures on *Spartina alterniflora* in the domestic and foreign, including physical, chemical, biological, bio-substitution methods. In connection with the existing problems, it is proposed that the comprehensive prevention and control measures could reach the ideal results to control *Spartina alterniflora* invasion.

Key words: *Spartina alterniflora*; invasive alien plant; controlling measures

互花米草, 属禾本科米草属, 多年生植物, 英文名 Smooth cordgrass^[1], 原产于北美大西洋和墨西哥湾沿岸河口和沿海盐沼, 其具有促淤造陆、保滩护岸、改良土壤、绿化滩涂的作用。1979 年 12 月, 我国从美国东海岸引进, 在福建省罗源湾海滩试种成功后, 很快在沿海各省市的滩地上推广种植^[2]。因其繁殖能力和适应性极强, 发展迅速, 短时间内, 该物种已经在上海(崇明岛)、浙江、福建、广东、广西等省市的滩涂大面积逸生, 给当地水产经济和自然生态带来极大的破坏, 成为海岸盐沼中最重要的入侵植物, 已列入我国公布的首批外来入侵物种名单^[3]。互花米草在各地滨海湿地的扩张速度很快: 福建闽江口湿地互花米草面积 2004 年底不到 667 m², 2007 年 5 月已超过 200 hm²; 杭州湾南岸 2002 ~ 2003 年 1 年间由 600 hm² 发展到超过 1 500 hm²。目前互花米草已成为中国沿海潮滩分布面积最广的盐沼植被, 辽宁、天津、山东、江苏、上海、浙江、福建沿海地区淤泥质潮滩上均有分布^[4]。至 2006 年, 福建全省沿海滩涂分布 11 047 hm²。其中: 宁德市沿海 8 470 hm²、福州市沿海 1 774 hm²、莆田市沿海 60 hm²、泉州市沿海 461 hm²、厦门市沿海 14 hm²、漳州市沿海 268

hm²^[5]。互花米草对入侵地经济和生态的负面影响已引起了有关方面的重视, 本文介绍近年来国内外互花米草的控制措施, 提出防控互花米草存在的问题和对策。

1 物理措施控制

包括应用人力或机械装置对互花米草采取拔除幼苗、覆盖、连续刈割、水淹、碾埋及围堤等措施来控制互花米草的生长, 限制其呼吸或光合作用, 最终杀死植株^[6-7]。

1.1 人工拔除

在互花米草幼苗期可彻底拔除, 但是, 一旦植株进入分蘖期, 拔除措施则容易折断根茎, 残留的根茎容易再次发芽, 并很快又会重新长出幼苗。拔和挖在米草幼苗初期时有效, 对大面积的成熟米草群落则非常困难^[7], 需要重复拔除才能最终将其完全除掉。对于已经建成的种群, 人工拔除法不仅非常困难, 且效果不大^[1]。

1.2 遮盖

遮阴对互花米草的生长有很大影响, 试验结果表明, 不同遮阴强度下互花米草的生长状况、光合能力及生物量等均存在显著差别; 在 2 层遮阴网遮阴条件下, 互花米草植株瘦弱, 单株幼苗的茎叶干重和总干重显著降低, 幼苗的 12 周相对生长率显著降低, 死亡率明显大于 1 层遮阴网遮阴和无遮阴

收稿日期: 2012-04-26

作者简介: 林嵩, 男, 1962 年生, 副研究员。

的处理; 3 层遮阴网遮阴处理则在遮阴开始 1 个月全部死亡^[8]。对小面积的互花米草丛, 可用致密的丝织布紧密地覆盖住刈割后的互花米草丛, 连续覆盖 1~2 个生长季后能有效抑制并使互花米草死亡^[6]。

1.3 碎根处理

主要是通过切碎植物根茎, 破坏根茎的结构, 从而抑制杂草生长。碎根处理有人工碎根和机械碎根 2 种。虽然高强度的碎根能有效控制互花米草, 但是, 有研究表明碎根处理不能长期有效抑制互花米草, 人工碎根处理后的第 1 个生长季, 不同深度处理都显著抑制了互花米草的生长, 其抑制作用随处理深度增加而提高; 但经过两个生长季后, 互花米草生长基本得到恢复^[9]; 机械碎根处理后第 3 个生长季末期, 互花米草的植株密度和生长已基本得到恢复^[10]。就效率和成本而言, 人工碎根措施不适合大面积互花米草的控制, 仅适用于对一些新生的小面积或零星小斑块互花米草的控制^[10]。

1.4 刈割处理

能遏制生长, 限制种子产量和第 2 年的开花植株数量, 控制互花米草的发展, 单一的物理控制方法往往只能在处理当年发挥一定的控制效果, 而不具有长期有效的作用^[11], 需要反复割除才有效, 在某些地区甚至需要连续割除 3~4 年。采取特殊的割草机械可以提高效率, 减轻人力负担。但由于米草的生境为泥烂, 生物量大, 对割除的机械装置也有特殊的要求^[7]。6~8 月份互花米草的生长逐渐由营养生长转向生殖生长, 地下部分的物质和能量储备减少, 此时刈割可最大程度把互花米草光合作用产生的物质和能量从系统中去除^[11]。在刈割时间上, 扬花期互花米草的地下部分能量储备较少、植物抗逆性较弱, 是进行刈割处理的最佳时机^[10]。各地互花米草生长期不同, 故刈割时间略有差异, 上海崇明东滩 8 月进行割除处理对互花米草生长的影响最大^[9]; 福建泉州 7 月为刈割互花米草的较适宜时期, 此时刈割能有效控制互花米草的扩散^[12]。

1.5 淹水

持续淹水胁迫条件下, 互花米草表现为植株矮小、根系变短、节长变短、地下部分所占生物量比重降低, 影响互花米草生理指标产生, 但互花米草可以通过生理和形态学的响应来适应这种胁迫, 因此, 必须进一步结合其他物理控制措施进行综合治

理, 利用单一的淹水控制技术并不能快速有效地根除互花米草, 为达到快速有效控制和治理互花米草的目的, 必须进一步结合其他物理控制措施进行综合治理^[13]。

1.6 刈割与水位调节

割除互花米草, 抬高水位, 不让互花米草呼吸, 阻止它进行光合作用, 从而抑制其生长和过度扩散。在互花米草生长的关键时期 (扬花期), 刈割地上部分, 同时配合一定水位的持续淹水 (约 3 个月), 才能有效发挥其迅速有效治理互花米草的效果, 此时互花米草不但失去了原有地上部分进行光合作用提供物质和能量, 而且此时地下部分的物质和能量储备最少, 植物抗逆性最弱, 无法迅速恢复再生。在这种低氧环境中, 残存的植株迅速失去生命活力。因此, 扬花期刈割 + 水位调节集成技术可为沿海地区大范围防治互花米草扩散提供有效途径^[11]。刈割和水位控制处理 2~3 月后, 互花米草的地上部分、根茎死亡腐烂。

1.7 刈割 + 机耕船方法 (机械法)

在孕穗至抽穗期对互花米草进行刈割, 割茬高度不超过 5 cm, 待其新萌生株生长至 10~15 cm 后, 用机耕船 (装配有旋耕机), 对滩涂进行高强度耕作, 以充分破坏其根系, 如仍有零星新萌生株, 则用人工踩踏使其深埋淤泥之中^[14]。

物理控制技术治理互花米草, 必须充分考虑物理防治的频度、强度和季节等因素, 才能有效发挥其物理防治效果^[9]。

2 化学防治

目前常用的互花米草除草剂是草甘膦。草甘膦是美国唯一注册用于河口滩涂控制互花米草的除草剂^[15], 草甘膦进入植物体内, 抑制 5-烯醇丙酮基莽草酸-3-磷酸合酶 (EPSP 酶), 使植物不能合成生存所必需的某些芳香氨基酸, 导致植物死亡。草甘膦喷于植株茎叶后, 即被植株吸收, 并能迅速输导到整个植株及其根部, 因此它不仅能杀死绿色植物的地上部分, 而且能斩草除根, 对较难防除、靠根系繁殖的植物, 效果较好, 而且草甘膦遇土即失去活性, 不易污染地表水, 在环境中较易降解, 在动物、水生物中不积累^[16]。美国还尝试使用咪唑烟酸控制互花米草, 已取得了初步的成效。咪唑烟酸通过阻止支链氨基酸的合成而抑制互花米草的生长, 它具有低毒性, 不影响鱼类、藻类和沉水植

物的生长,比草甘膦更加有效,且用量比草甘膦少^[15,17]。应用草甘膦、咪唑烟酸控制互花米草,其控制效果很大程度上取决于表面活性剂或润湿剂的使用^[18],使用R-11、X-77、LI-700表面活性剂能起到很好的效果^[19]。

在新西兰使用除草剂盖草能(有效成分haloxyfop)已被证明控制互花米草特别有效,但是,这类除草剂可能在贝类聚积^[20]。在澳大利亚,通过喷洒吡氟禾草灵已被证明对控制互花米草特别有效^[21]。国内报道滩涂互花米草除控制(由N-膦羧甲基甘氨酸与磺酰脲类除草剂复合而成),在福建省霞浦县东吾洋和罗源县罗源湾试验,药剂通过喷施茎叶内吸传导到根部,地下根系的丝根、走茎、地下芽及地上芽逐渐枯死腐烂,该药剂治理互花米草简便、彻底、快速^[22]。药物防治互花米草,在福建省罗源湾4~6月为最佳施药期^[22-23]。

3 生物防治

在互花米草的原产地引进其专食性天敌,建立群体,以控制释放地区的互花米草生长,从而将互花米草的种群密度长期控制在生态和经济危害水平之下;或是利用植物病原菌控制互花米草的蔓延。

飞虱取食互花米草韧皮部,其寄主范围比较狭窄,未发现对其他植物构成明显威胁^[24],温室培养飞虱高密度可清除90%的大米草,已被引入美国Willapa海湾,用于互花米草的生物防治。在Willapa湾的野外释放3个月后的试验证实:飞虱能够显著减少其地上生物量的生产(降低了49.6%),以及影响生长的高度(减少了14.7%),但是随着互花米草的进化,有些基因型的植株对飞虱产生抵抗力和忍耐力,而在旧金山湾发现飞虱威胁土著植物加州米草(*S. foliosa*)的生长^[25]。飞虱还被视为对传播互花米草病原菌如植原体潜力的媒介昆虫^[26]。厚壳玉黍螺能取食互花米草,放养厚壳玉黍螺影响盐沼中互花米草的生物量^[27]。盐沼中的麦角菌能感染大米草花序,导致麦角病,降低种子的产量,从而抑制互花米草的扩张^[28]。在欧洲和美国大西洋海岸的沿海地区,互花米草感染盐沼麦角流行,近年来研究发现,盐沼中麦角菌与感染麦角黑麦、小麦和其他谷物的麦角菌基因不同。在盐沼的麦角菌的寄主范围非常有限,其中包括只有少数几个密切相关的草种^[29]。当然,盐沼中的麦角菌能否做为控制米草的生物防治因子以及是否感染其他禾本科植物,还有待于进一步研究。

4 生物替代控制

生物替代技术是根据植物群落演替的自身规律,利用有经济或生态价值的本地植物取代外来入侵植物的一种生态学防治技术^[7]。互花米草具有喜光和蔓延快的特点,遮阴环境不利于其生长。试验研究结果,人工种植速生的红树林一旦在短期内生长超过互花米草的高度并较快郁闭,可以抑制互花米草的生长^[30]。1985年,无瓣海桑从孟加拉国引入我国海南东寨港的红树林自然保护区,后北移至广东广大沿海滩涂^[31],珠海淇澳岛河口湿地人工种植无瓣海桑后,随着无瓣海桑红树林种植年限的增加,林内的互花米草生长表现为株高变矮、盖度减少、多度降低、频度较小、茎叶比增加、青干比增大、生物量减少,说明种植无瓣海桑可以有效地控制互花米草的滋生蔓延,并可恢复红树林生态系统^[32]。

无瓣海桑成功控制互花米草主要是林冠的遮蔽起关键作用^[8]。无瓣海桑生态环境适应性强,生长速度快,是潮滩造林的先锋树种,无瓣海桑的引入与扩展是否会造成生物入侵已引起相关学者的注意,结论不一。但迄今无瓣海桑尚未对广东淇澳岛本地红树植物的生长造成威胁,其将来的生态影响仍需进行长期跟踪监测^[33],值得注意的是,无瓣海桑不耐寒,遇低温易受寒害。

5 问题与对策

互花米草具有有性繁殖与无性繁殖两种方式,其繁殖体包括种子、根状茎与断落的植株,根系发达,常密布于地下30cm深的土层内,有时可深达50~100cm,根状茎的延伸速度很快,互花米草耐淹水、耐高盐,能快速适应新生境^[1],无论竞争能力还是生态幅都超过土著植物。

拔除幼苗、覆盖、连续刈割、水淹、碾埋、碎根等物理方法投入人力、物力和机械成本巨大,单一的刈割、翻耕和碎根处理仅能在处理的当年发挥一定的控制效果,但不具有长期有效的作用,遇到适宜的条件,残留在地里的根茎又可长新的植株;有研究表明,冬季火烧与收割能显著提高次年互花米草的植株密度和结穗率,显著降低其植株基部直径,即对其生长与繁殖有一定的促进作用,原因可能在于这两种干扰使其生境改变,光照条件得到改

善^[34]；遮阴控制互花米草虽然植株的地上分部死亡，但地下仍有部分根系还具有活力，一旦除去上部的遮阴，互花米草有可能重新萌发。因此，单一的物理控制方法一般难以达到有效的控制效果^[10]，若措施不当，不但不能彻底根除，反而促进其进一步蔓延为害，并且物理防治仅适合于小面积互花米草的防治。

喷洒化学除草剂虽然见效快、控制面积大，但除草剂可能带来药物残留、环境污染、影响人类健康、影响水产养殖等诸多问题，以至于对除草剂的选择和使用有更高的要求。生物防治具有防效持久、成本低廉、对环境安全等优点，为避免潜在的生物入侵风险，应选用对生态安全、食性专一的天敌，但其筛选、引进、试验的整个周期很长，目前国内尚无互花米草生物防治成功的例子。

鉴于上述互花米草控制的问题，建议充分考虑河口海岸区域潮间带的环境因子，如底质类型、高程、互花米草入侵史和生长季节等^[10]。采用综合控制措施防控互花米草，即通过联合两种或两种以上的措施控制互花米草的蔓延，如前述的刈割与水位调节、刈割+机耕船方法（机械法）治理互花米草，或用化学除草剂杀灭地上部分，如刈割+加除草剂组合，刈割后，约6周喷洒1次除草剂^[19]。又如采用刈割、耕翻与淹水集成技术控制互花米草，1月份对互花米草刈割1次、4月下旬淹水（淹水前和淹水期间各翻耕2次），淹水至当年5月底结束，能有效控制互花米草^[35]。然后再结合各地的实际，采用生物替代的方式种植无瓣海桑、秋茄等红树林和半红树林，或种植芦苇等滩涂植物。如采用药物控制和种植秋茄等方法相结合，于药剂控制的次年4月下旬在除草迹地插植秋茄胚轴^[23]，可取得较好的控制效果。在进行一定强度、频率、时间和面积的物理及化学等防除之后加以生物替代，可达到控制互花米草的理想效果^[6]。

引入互花米草初衷是基于其根系发达、生物量大、发展迅速、适应性强，可用于促淤造陆、保滩护岸、改良土壤、绿化滩涂等的生态效益，因此，有必要加强对互花米草正面功能研究，如对互花米草的经济价值、收割技术、脱盐技术等方面的研究，以期降低负面影响，达到驱利避害的目的。

参考文献：

[1] 王卿，安树青，马志军，等．入侵植物互花米草生物生态学及管理[J]．植物分类学报，2006，44（5）：559-588．

- [2] 高志强．福建滨海滩地米草资源开发利用问题[J]．福建农林大学学报，1996，25（1）：71-77．
- [3] 顾欣，马力．我国公布首批外来入侵物种名单[J]．生态经济，2003（4）：78．
- [4] 李加林，杨晓平，张殿发，等．互花米草入侵对潮滩生态系统服务功能的影响及其管理[J]．海洋通报，2005，24（5）：33-38．
- [5] 福建省海洋与渔业局．2006年福建省海洋环境状况公报[Z]．福州：福建省海洋与渔业局，2007．
- [6] 李富荣，陈俊勤，陈沐荣，等．互花米草防治研究进展[J]．生态环境，2007，16（6）：179-180．
- [7] 王蔚，张凯，汝少国．米草生物入侵现状及防治技术研究进展[J]．海洋科学，2002，27（7）：38-42．
- [8] 谷兴华，廖宝文，朱宁华，等．遮阴对互花米草生长影响的初步研究[J]．中国森林病虫，2010，29（3）：34-37．
- [9] 李贺鹏，张利权．外来植物互花米草的物理控制实验研究[J]．华东师范大学学报：自然科学版，2007（6）：44-55．
- [10] 平原，张利权．物理措施控制互花米草的长期效果研究[J]．海洋环境科学，2010，29（1）：32-35．
- [11] 袁琳，张利权，肖德荣，等．刈割与水位调节集成技术控制互花米草（*Spartina alterniflora*）[J]．生态学报，2008，28（11）：5723-5730．
- [12] 谭芳林，林贻卿，肖华山，等．不同时期刈割对互花米草根系生理影响的研究[J]．湿地科学，2010，8（4）：371-378．
- [13] 古志钦，张利权．互花米草对持续淹水胁迫的生理响应[J]．环境科学学报，2009，29（4）：876-881．
- [14] 谭芳林．机械法治理互花米草效果及其对滩涂土壤性状影响研究[J]．湿地科学，2008，6（4）：526-530．
- [15] PATTEN K. Smooth cordgrass (*Spartina alterniflora*) control with imazapyr [J]．Weed Technology，2002，16：826-832．
- [16] 任不凡，雷崧僧．草甘膦及其研究进展[J]．农药，1998，37（7）：1-3．
- [17] PATTEN K. Persistence and non-target impact of imazapyr associated with smooth cordgrass control in an estuary [J]．Journal of Aquatic Plant Management，2003，41：1-6．
- [18] ROBERTS P D, PULLIN A S. The effectiveness of management interventions for the control of *Spartina* species: a systematic review and meta-analysis [J]．Marine and Freshwater Ecosystems，2008，18，5：592-618．
- [19] MAJOR W W, GRUE C E, GRASSLEY J M, et al. Mechanical and chemical control of smooth cordgrass in Willapa Bay, Washington [J]．Aquatic Plant Management，2003，41：6-12．
- [20] SHAW W B, GOSLING D S. *Spartina* ecology, control and eradication - recent New Zealand experience [C] // Proceedings of the Second International *Spartina* Conference, Olympia, Washington, USA. Washington State University, 1997: 32-38．
- [21] HEDGE P T, KRIWOKEN L K, PATTEN K A. Review of *Spartina* Management in Washington State, US [J]．Journal of Aquatic Plant Management，2003，41：82-90．
- [22] 许珠华．福建治理互花米草试验研究[J]．海洋环境科学，

- 2010, 29 (5): 767-769.
- [23] 郭乾友. 滩涂互花米草防治技术研究 [J]. 防护林科技, 2011 (2): 3-5.
- [24] WU M X, HACKER S, AYRES D, et al. Potential of *Prokelisia* Spp. as biological control agents of English cordgrass, *Spartina anglica* [J]. *Biological Control*, 1999, 16: 267-273.
- [25] GREVSTAD F S, STRONG D R, GARCIA - ROSSI D, et al. Biological control of *Spartina alterniflora* in Willapa Bay, Washington using the planthopper *Prokelisia marginata*: agent specificity and early results [J]. *Biological Control*, 2003, 27: 1, 32-42, 35.
- [26] DAVIS H G, GARCIA - ROSSI D, DAOUST M, et al. The use of molecular assays to identify plant pathogenic organisms vectored by biological control agents [J]. *Biological Control*, 2002, 47: 5, 487-497.
- [27] TYRRELL M C, DIONNE MEDGERLY, J A. Physical factors mediate effects of grazing by a non-indigenous snail species on saltmarsh cordgrass (*Spartina alterniflora*) in New England marshes [J]. *ICES Journal of Marine Science*, 2008, 65: 5, 746-752.
- [28] FISHER A J, DITOMASO J M, GORDON T R. Intraspecific groups of *Claviceps purpurea* associated with grass species in Willapa Bay, Washington, and the prospects for biological control of invasive *Spartina alterniflora* [J]. *Biological Control*, 2005, 34: 170-179.
- [29] FISHER A J, GORDON T R, DITOMASO J M. Geographic distribution and diversity in *claviceps purpurea* (fr.) tul from salt marsh habitats and characterization of pacific coast populations [J]. *Mycological Research*, 2005, 109: 439-446.
- [30] 陈玉军, 郑松发, 廖宝文, 等. 珠海市淇澳岛红树林引种扩种问题的探讨 [J]. 广东林业科技, 2002, 18 (2): 31-36.
- [31] 管伟, 廖宝文, 邱凤英, 等. 利用无瓣海桑控制入侵种互花米草的初步研究 [J]. 林业科学研究, 2009, 22 (4): 603-607.
- [32] 唐国玲, 沈禄恒, 翁伟花, 等. 无瓣海桑对互花米草的生态控制效果 [J]. 华南农业大学学报, 2007, 28 (1): 10-13.
- [33] 张留恩, 廖宝文. 珠海市淇澳岛红树林湿地的研究进展与展望 [J]. 生态科学, 2011, 30 (1): 81-87.
- [34] 王智晨, 张亦默, 潘晓云, 等. 冬季火烧与收割对互花米草地上部分生长与繁殖的影响 [J]. 生物多样性, 2006, 14 (4): 275-283.
- [35] 李倩倩, 王一冠. 刈割、耕翻与淹水集成技术控制互花米草的研究 [J]. 上海农业学报, 2011, 27 (3): 77-79.

(责任编辑: 林玲娜)

(上接第68页)

45°角钻孔, 孔深5~6 cm, 孔径6~8 mm。旋下其中一个瓶盖, 刺破封口, 换上插头, 旋紧后将插头紧插在孔中, 然后旋下另外一个瓶盖, 刺破封口后旋上(调节松紧控制流速), 一般情况下, 胸径8~10 cm插1瓶, 胸径10 cm以上的大树一般插2~4瓶, 尽量插在树干上部(插在主干和一级主枝分叉处下方, 也可在每根一级主枝上插1瓶)。

3.2 封堰平整土地

封堰是指将水杉树堰埋平, 即将围堰土壤覆盖在水杉的根际周围, 在封堰时要将砖头等杂物拣出来, 在封堰时土堆要尽量高于地面, 因为水杉在长期积水、排水不良的地方生长缓慢, 所以要做好排水工作。

3.3 后期的其他养护

俗话说“三分种, 七分管”, 移栽树木的成活率很大程度上取决于管理与养护。所以在后期还要注意以下几点: 一是栽植后要定期用高压水枪喷雾来冲树体和树叶, 以防止夏天温度过高对水杉造成伤害, 减少蒸腾作用。二是定期对水杉打药以防止病虫害的发生。三是在冬季做好防寒工作, 因为水杉

属于南方树种, 秦皇岛的气候和南方相比相差很多, 因此要做好防寒工作, 以解决水杉在秦皇岛的越冬问题。四是在换土时增加土层厚度, 后期多打几次营养液。通过以上措施可以提高水杉在秦皇岛栽植的成活率。因此, 建议在秦皇岛建立水杉人工培育基地, 提供水杉树种, 扩大栽植面积。为秦皇岛市园林和经济发展提供一个新途径。

参考文献:

- [1] 中国森林编委会. 中国森林 [M]. 北京: 中国林业出版社, 1999.
- [2] 傅立国. 中国植物红皮书第一册 [M]. 北京: 科学出版社, 1991.
- [3] 陈玮, 何兴元, 王文菲, 等. 水杉在中国北方城市中的应用研究 [J]. 生态学杂志, 2003, 22 (6): 177-180.
- [4] 王希群, 马履一, 田华, 等. 中国水杉引种研究 [J]. 广西植物, 2005, 25 (1): 40-41.
- [5] 马履一, 王希群. 水杉引种及迁地保护进展 [J]. 广西植物, 2006, 26 (3): 235-241.
- [6] 李树根. 水杉大树移栽技术 [J]. 安徽林业, 2008 (4): 41-41.

(责任编辑: 杨小萍)