

# 中国干旱地区 土地退化防治最佳实践



Global  
Environment  
Facility



WOCAT



中国－全球环境基金干旱生态系统土地退化防治伙伴关系

中国－全球干旱区土地退化评估项目

编



PRC-GEF Partnership  
on Land Degradation  
in Dryland Ecosystems



LADA  
Land Degradation Assessment in Drylands

中国林业出版社



Global  
Environment  
Facility



WOCAT

# 中国干旱地区土地退化防治 最佳实践

中国—全球环境基金干旱生态系统土地退化防治伙伴关系  
中国—全球干旱区土地退化评估项目

编



PRC-GEF Partnership  
on Land Degradation  
in Dryland Ecosystems



LADA  
Land Degradation Assessment in Drylands

中国林业出版社

## 图书在版编目(CIP)数据

中国干旱地区土地退化防治最佳实践 / 中国—全球环境基金干旱生态系统土地退化防治伙伴关系, 中国—全球干旱区土地退化评估项目 编. —北京: 中国林业出版社, 2008.11  
ISBN 978-7-5038-5339-5

I. 中… II. ①中… ②中… III. 干旱区—土地退化—防治—研究—中国 IV. F323.211

中国版本图书馆CIP数据核字 (2008) 第162126号

### 中国林业出版社

责任编辑: 吴金友 于界芬

电话: 66176967 66189512 传真: 66176967

---

出 版 中国林业出版社 (100009 北京西城区德内大街刘海胡同7号)

E-mail cfphz@public.bta.net.cn 电话 66184477

网 址 www.cfph.com.cn

发 行 新华书店北京发行所

印 刷 北京中科印刷有限公司

版 次 2008年11月第1版

印 次 2008年11月第1次

开 本 889mm×1194mm 1/16

印 张 14

字 数 360千字

印 数 1~2000册

定 价 80.00元

---

凡本书出现缺页、倒页、脱页等质量问题, 请向出版社图书营销中心调换。

版权所有 侵权必究

## 本书编委会

主任：江泽慧

副主任：张永利 刘 拓 胡章翠 杨维西

编委（按姓氏笔画排序）：

王 妍 王 虹 冉东亚 卢 琦 叶 兵 刘世荣 庄春艳 曲海华  
严昌荣 张卫东 李梦仙 李智广 沈 欣 孟永庆 贾晓霞 屠志方  
崔向慧 彭继平 臧春林 鞠洪波

主要撰稿人（按姓氏笔画排序）：

王东健 王永军 王耀琳 田 枵 田长彦 田永贞 刘 康 刘占海  
刘虎俊 刘爱军 刘清泉 祁承德 张 鹏 李纯英 李建民 李新荣  
杨自辉 陈奇凌 金维民 赵 明 雅 洁 雷加强

土地退化是干旱地区存在的突出生态问题，也是各国政府和国际组织关注的焦点问题。干旱地区土地退化不断加剧，不仅导致土壤肥力下降，粮食产量降低，直接影响到农民的生计问题，而且造成生态系统不断恶化，威胁人类的生存。因此，尽快改善干旱地区生态状况，防治土地退化，实现土地可持续经营，是各国政府、国际组织和科学家们义不容辞的重要责任和义务。

中国干旱地区分布范围广，土地退化现象十分严重。土地退化问题已成为制约中国干旱地区经济与社会可持续发展的重要因素。为改善干旱地区的生态环境，中国政府和人民积极采取多种措施，开展生态建设与保护活动，在防止土地退化方面取得了丰硕成果，探索出了一系列实用的经验和技術，为改善干旱地区生态环境，防治土地退化做出了积极贡献。

在致力于国内生态建设与环境保护的同时，中国政府十分重视加强国际间的合作与交流。2002年，中国政府与全球环境基金在土地退化防治方面建立了战略伙伴关系，即中国-全球环境基金干旱生态系统土地退化防治伙伴关系。这是全球环境基金在生态领域与政府建立的第一个伙伴关系，旨在建立一种跨部门、跨行业、跨区域的自然资源综合管理体制，探索从根本上解决土地退化的新途径，以遏制中国西部地区土地退化，恢复干旱生态系统，减少贫困，促进中国西部地区的可持续发展和全球环境的保护。

2004年7月，伙伴关系下的土地退化防治能力建设项目正式启动。项目在中央和内蒙古、陕西、青海、甘肃、宁夏和新疆6个省（自治区）实施，主要内容是：促进与土地退化防治相关的法律、法规 and 政策的完善；加强国家和省级之间的协调能力；提高省级和县级协调与运作能力；提高防治土地退化投资项目的能力；建立土地退化监测和评价系统；为加强土地退化防治提供基础条件和能力建设支持。

2004年11月，全球环境基金理事会第24次会议批准了“全球干旱地区土地退化评估项目（LADA）”全额项目。试点国家为6个：中国、阿根廷、塞内加尔、古巴、突尼斯、南非。2007年1月，中国LADA项目正式实施，项目的主要内容是制定、测试和发布一套改进的以需求为基础，以过程为主导的干旱土地退化评估方法，对现有干旱土地生态系

统进行区域的和全球的评估，并与国家层面的政策相联系，对土地退化及其特别脆弱的地区（热点）和退化已得到控制的地区（亮点）的影响进行详细的地方评估和分析，为干旱地区土地退化防治行动提供决策支持。

为加强国际项目之间的合作与交流，根据两个项目活动的共同需要，中国-全球环境基金干旱生态系统土地退化防治伙伴关系与中国LADA项目办决定，参照WOCAT(世界水土保持方法和技术纵览)技术汇编格式，合作编写了《中国干旱地区土地退化防治最佳实践》，全面总结中国防治土地退化的成功经验，系统介绍中国防治土地退化的技术和方法。

此书中模式的编写由荒漠化防治、水土保持、水资源利用、生态学等多个领域的30多位专家、学者参与编著而成。书中的模式涉及到十余个专业领域，基本涵盖了中国防治土地退化技术的主要方面，其中一些模式在中国已有较长的应用历史，一些模式是传统方法与现代技术的结合。本书是我国劳动人民长期与土地退化作斗争取得的劳动成果，也是广大专家、学者和一线工作者辛勤劳动和长期探索的结晶。作为中国-全球环境基金干旱生态系统土地退化防治伙伴关系和中国LADA项目的一项重要成果，必将对我国乃至世界防治土地退化、实现可持续土地经营管理做出积极贡献。

编者

2008年10月

## 前言

## 1. 流沙固定

|              |    |
|--------------|----|
| 草方格沙障 .....  | 1  |
| 高立式活沙障 ..... | 9  |
| 飞播治沙技术 ..... | 17 |

## 2. 铁路公路防沙治沙

|                  |    |
|------------------|----|
| 铁路防沙治沙技术 .....   | 25 |
| 沙漠公路生物防护体系 ..... | 33 |

## 3. 退化草地改良

|              |    |
|--------------|----|
| 家畜舍饲圈养 ..... | 41 |
| 划区轮牧 .....   | 49 |

## 4. 水土保持措施

|                |    |
|----------------|----|
| 淤地坝 .....      | 57 |
| 谷坊 .....       | 65 |
| 鱼鳞坑状反坡整地 ..... | 73 |
| 黄土梯田 .....     | 81 |

## 5. 干旱、半干旱区造林

|                    |     |
|--------------------|-----|
| 沙地樟子松造林 .....      | 89  |
| 旱地农田防护林 .....      | 97  |
| 高寒干旱沙地杨树深栽造林 ..... | 105 |
| “两行一带”造林模式 .....   | 113 |

## 6. 农林复合经营

|                          |     |
|--------------------------|-----|
| 绿洲农林间作 .....             | 121 |
| 绿洲农田防护林——“窄林带、小网格” ..... | 129 |

## 7. 农艺与土壤改良

|                |     |
|----------------|-----|
| 砂田技术 .....     | 137 |
| 盐碱地改造 .....    | 145 |
| 灌溉农田暗管排水 ..... | 153 |

## 8. 节水集水

|                |     |
|----------------|-----|
| 膜下滴灌 .....     | 161 |
| 集水工程——水窖 ..... | 169 |

|                 |     |
|-----------------|-----|
| 9. 沙产业          |     |
| 梭梭人工接种肉苁蓉 ..... | 177 |
| 沙柳种植与平茬 .....   | 185 |
| 10. 可再生能源利用     |     |
| 太阳灶 .....       | 193 |
| 农村风能利用技术 .....  | 201 |
| 沼气池 .....       | 209 |
| 致谢              |     |



左图：草方格沙障；摄影：李纯英

右图：草方格沙障近景；摄影：李纯英

## 草方格沙障

中国·内蒙古奈曼旗

在流动沙丘上作物秸秆、杂草或灌木枝条设置方格或行状沙障固定流沙，然后在网格内造林种草。

技术示范区位于内蒙古自治区奈曼旗，面积812km<sup>2</sup>，年均气温6.4℃，年降水362mm，属于农牧交错区。该旗境内土地沙化十分严重，严重制约经济发展和农牧民生活改善，防沙治沙是当地经济与社会发展要解决的首要问题。

本技术主要目标是固定流沙，恢复植被，改善生态环境。

技术步骤包括：(1) 在春季或秋季，利用麦秸、玉米秸等作物秸秆在流动沙地上埋设网格式或行式沙障。反向风或单向风沙区可设置成行式沙障，沙障垂直于主风向；多向风沙区或流动沙丘面积大的区域，应设置成网格式沙障。网格大小一般为1.5m×1.5m，秸秆埋深30~40cm，地上部分20cm左右。(2) 沙障设置后，在障间适时造林种草。在沙障网格迎风处扦插黄柳，株行距0.3m×1.5m。插穗应于3月前割下，用沙埋藏；秋季造林时随割、随栽，插穗长40cm。扦插时，先清除干沙层再挖穴，穴深应使插穗扦插后顶端与地面相平为宜。(3) 沙障建成后要严格保护，禁止人畜破坏。5年后，黄柳可平茬。根据植被恢复情况，项目区6~10月间可季节性放牧。

沙障设置3年后，沙障材料腐烂形成肥料，网格内植被已形成，固沙效果明显。奈曼旗使用此技术对章古台和韦连苏沙地进行治理，效果显著，尤其是应用草方格沙障对韦连苏沙地穿沙公路两侧流沙治理非常成功。自2000年以来，全旗推广实施该技术1.3万hm<sup>2</sup>。

位置：中国内蒙古自治区奈曼旗

范围：812km<sup>2</sup>

水土保持措施：植被/工程

土地利用：林地

气候类型：半湿润

WOCAT数据库信息：QT

相关方法：政府组织，农牧户实施，防沙治沙

编写者：李纯英，内蒙古自治区林业厅；田超，内蒙古自治区林业勘察设计院

编写日期：2007年8月

编者评论：草方格沙障治沙技术已有几十年的历史。实践表明，该技术体现出了见效快、效益好、成本低的特点，尤其治理高大流动沙丘效果更为明显，值得周边同类型地区借鉴。

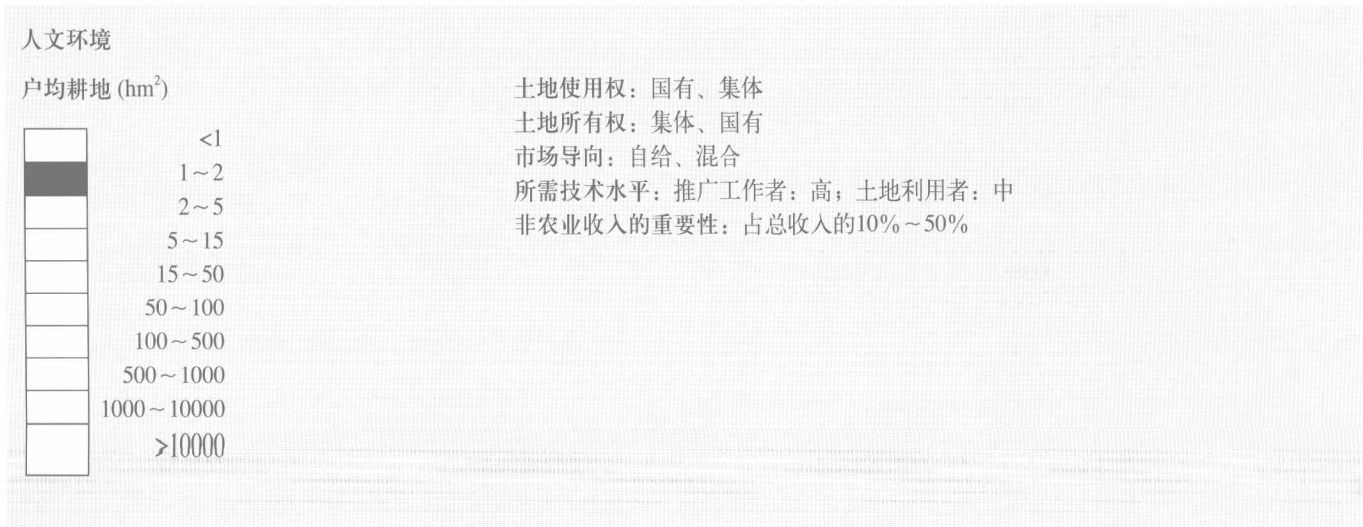
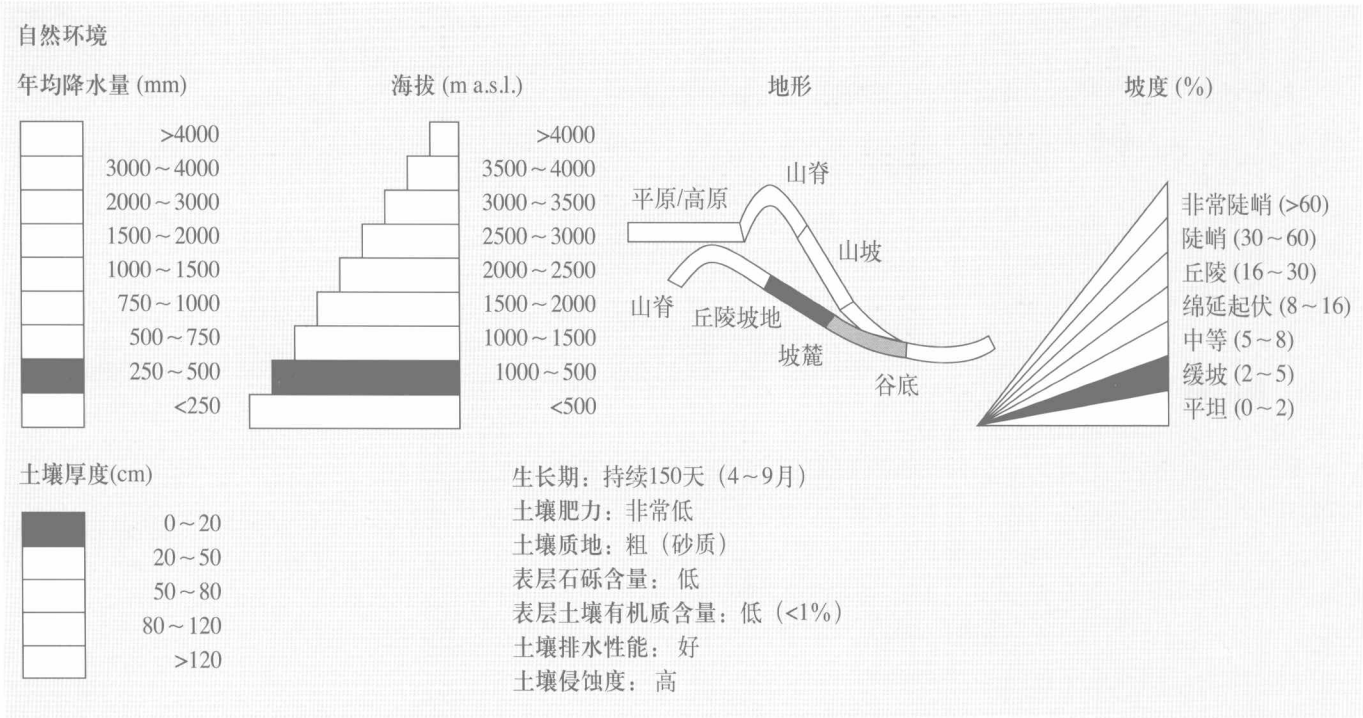
分类

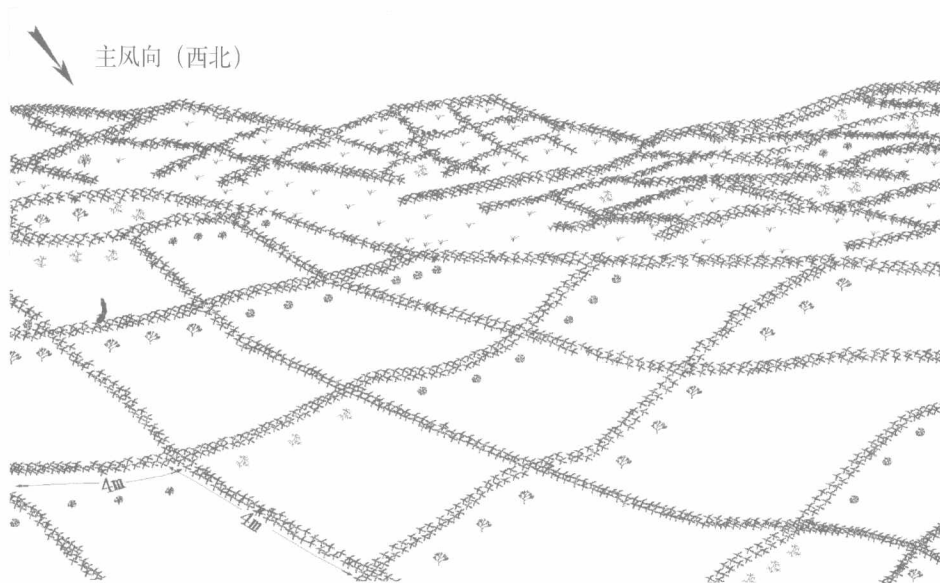
土地利用问题

土地风沙危害严重；土壤贫瘠；植被盖度低。



环境





机械沙障固沙技术模式图

技术制图说明:

利用农作物秸秆在流动沙地上埋设成网格或行式沙障,沙障方向垂直与主风向。一般流动沙丘连续面积较大的地域设置网格式沙障,规格因沙害大小而定,一般为 $1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ ,秸秆埋深 $30 \sim 40\text{cm}$ ,地上部分 $20 \sim 30\text{cm}$ ,小面积流动沙丘可设置成行状沙障,行距 $1\text{m}$ 。沙障设置后,在沙障网格内种造林。

绘制人:郭惠梅

## 实施活动、投入和成本

### 实施活动:

1. 规划设计,形成技术操作文本。
2. 埋设沙障,用麦秸或玉米秸准备沙障材料,决定沙障方向,即垂直于主风向,决定带间距或网格规格。规格因沙害大小而定,一般为 $1.5\text{m} \times 1.5\text{m}$ ,秸秆埋深 $30 \sim 40\text{cm}$ ,地上部分 $20 \sim 30\text{cm}$ ,流动沙丘面积较小可设置成行状沙障,行距 $1\text{m}$ 。
3. 在沙障网格迎风处(西北处)扦插黄柳,株行距 $0.3\text{m} \times 1.5\text{m}$ 。插穗长 $40\text{cm}$ 。扦插时先要清除干沙挖穴,穴深应使插穗插到与地面相平为好。实施期1年。

### 每公顷实施活动投入和成本

| 投入            | 成本 (US\$) | 土地使用者负担比例(%) |
|---------------|-----------|--------------|
| 劳动力           | 609.8     | 10           |
| 装备            |           |              |
| —拖拉机、铁锹       | 18.3      | 0            |
| 材料            |           |              |
| —沙障材料(麦秸等)、种苗 | 243.9     | 0            |
| 农业方面          |           |              |
| 合计            | 872.0     | 7            |

### 维护和运营活动:

1. 补植。
2. 维修沙障。
3. 专人管护,防止人畜破坏。运作时间2年。

### 技术维护和运营所需投入和费用 (US\$/ $\text{hm}^2 \cdot \text{a}$ )

| 投入            | 费用 (US\$) | 土地使用者负担比例(%) |
|---------------|-----------|--------------|
| 劳动力           | 36.6      | 10           |
| 装备            |           |              |
| —拖拉机、摩托车、铁锹   | 18.3      | 0            |
| 材料            |           |              |
| —沙障材料(麦秸等)、种苗 | 36.6      | 0            |
| 农业方面          |           |              |
| 合计            | 91.5      | 4            |

备注:劳动力按 $3.7\text{US\$}/\text{人} \cdot \text{天}$ 计算,实施活动沙障材料按 $91.5\text{US\$}/\text{hm}^2$ 计算,种苗按 $91.5\text{US\$}/\text{hm}^2$ 计算,美元按创建时汇率:1US\$=8.2RMB。

评价

验收/通过

- 无激励措施村民也能接受此技术；
- 技术推广需国家和地方政府资金支持，否则难以实施。

土地使用者对效益/成本的评价

| 效益成本对比 | 短期影响 | 长期影响 |
|--------|------|------|
| 实施     | 积极   | 中立   |
| 维护/运营  | 积极   | 中立   |

技术影响

生产和社会经济效益

- +

+
- 项目建设增加林草植被，带来一定的畜牧业收益

+

+

生产和社会经济效益的不利方面

 无

社会文化效益

- +

+
- 增加民众建设生态的意识

社会文化的不利方面

 无

生态效益

- +

+

+
- 固沙保土，利于植被恢复

+

+

生态损失

 无

目标区外效益

- +
- 减轻区域外沙尘危害

目标区外损失

 无

结语

优点 → 如何维持和完善

- 固沙快，效果明显 → 与植物措施结合，进一步提高固沙效果
- 材料容易获取，价格便宜 → 考虑选用更耐腐蚀，价格便宜的材料

缺点 → 如何克服

- 劳动强度大 → 研究推广使用机械施工方法
- 沙障材料易腐烂 → 要及时采取生物措施，治理流动沙地

参考文献

- [1] 国家林业局编. 西部地区林业生态建设与治理模式. 北京：中国林业出版社，2000
- [2] 内蒙古自治区林业厅编印. 内蒙古自治区林业科技成果集. 2001

联系人：田韬，内蒙古自治区林业勘察设计院；联系电话：0471-5953487；电子邮件：tianlv001@sina.com



左图：行式机械沙障；摄影：丁荣

右图：方格式机械沙障；摄影：丁荣

## 政府组织，农牧户实施，防沙治沙

中国·内蒙古奈曼旗

在当地政府部门的统一组织下，农牧民具体实施防沙治沙，政府给予一定补助。

机械沙障是在流动沙丘上用农作物秸秆设置方格或行状沙障，以固定沙丘的一种技术措施，该技术适用于高大流动沙丘及铁路、公路两侧流动沙地治理。内蒙古奈曼旗地处科尔沁沙地腹部，高大流动沙丘广泛分布，土地沙化严重。几十年来，当地群众和林业部门在防沙治沙实践中，不断借鉴外地的经验，总结本地的做法，逐步形成了适合当地条件的机械沙障固沙方法。该方法是在当地政府的统一组织下，由农牧户具体实施防沙治沙，取得了良好的效果。特别是2000年以来，在“三北”防护林四期等重点工程的推动下，该技术得到广泛推广，效益明显。

主要推广方法：旗政府统一组织，旗林业局负责规划设计和技术支持，乡镇政府组织发动群众，统一施工，统一管护，政府提供种苗、秸秆等材料补助费，村民无偿提供劳动力。项目实施后，产生的经济收益和生态补偿等归土地所有者。

主要步骤包括：(1) 旗政府召集林业部门和乡镇机关动员大会，落实任务、技术等事项；(2) 乡镇政府召集项目区村民开会，落实项目地块，落实项目参与人员；(3) 旗林业局林工站实施规划设计，市林业研究所专家和旗林业局技术人员对农牧户进行技术培训；(4) 由乡镇政府组织，林业部门提供技术指导，村民实施埋设沙障和植树造林；(5) 项目建成后，由乡镇政府统一安排护林员进行管护。

项目实施的经费来源，73%由旗财政解决，20%来自“三北”防护林建设四期工程投入，7%由土地使用者提供劳力，政府和工程投入主要用于种苗、秸秆、运输工具及管护费等支出。由于项目区比较偏远，交通不便，劳动强度大，一家一户很难完成，群众投劳、统一施工的做法得到了广大村民的认可。

奈曼旗采用此方法对沙地进行治理，取得明显的成效。从2000年到现在，已完成沙地土地治理1.3万 $\text{hm}^2$ ，出现了章古台和韦连苏穿沙公路两侧沙化治理典型。



位置：中国内蒙古自治区奈曼旗

土地利用：林地

气候类型：半湿润

WOCAT 数据库参考信息：QA

相关技术：草方格沙障

编写者：田磊，内蒙古自治区林业勘察设计院；张春民，内蒙古奈曼旗林业局

编写日期：2007年8月

编者评论：政府组织，统一实施，无偿劳动，是项目区针对当地的特殊条件制定出的推广方法，得到了广大村民的认可，取得了明显成效。今后，随着工程投入的加大，应逐步引入激励机制。

问题、目标和制约因素

问题

- 群众设置沙障的技术知识不足；
- 项目资金缺乏；
- 土地沙化、草场退化较为严重；
- 流动沙丘危害农田和牧场，甚至堵塞交通，侵吞房屋，造成生态难民。

目标

- 抑制沙丘流动，改善生态环境；
- 形成稳定的项目资金来源；
- 提高社区保护生态的意识；
- 提高社区防沙治沙的能力。

制约因素

| 主要因素 | 描述                                           | 解决办法             |
|------|----------------------------------------------|------------------|
| 经济方面 | 沙化治理任务重，需要大量的人力、物力和财力支持。项目区交通落后、经济不发达、群众生活困难 | 加大国家对沙区生态建设的投入   |
| 次要因素 | 描述                                           | 解决办法             |
| 社会因素 | 沙区治理涉及到农林牧部门及当地居民等多方面关系，需要统一组织，协调一致          | 建立利益相关者平等参与的协调机制 |

参与和决策

目标群



决策者



土地使用者



设计人员



治沙专家



费用来源及所占比例

|    |      |
|----|------|
| 农民 | 7%   |
| 政府 | 93%  |
| 合计 | 100% |

技术的选择：旗政府。

技术实施方法的选择：旗林业局。

方法设计：旗林业局技术人员。

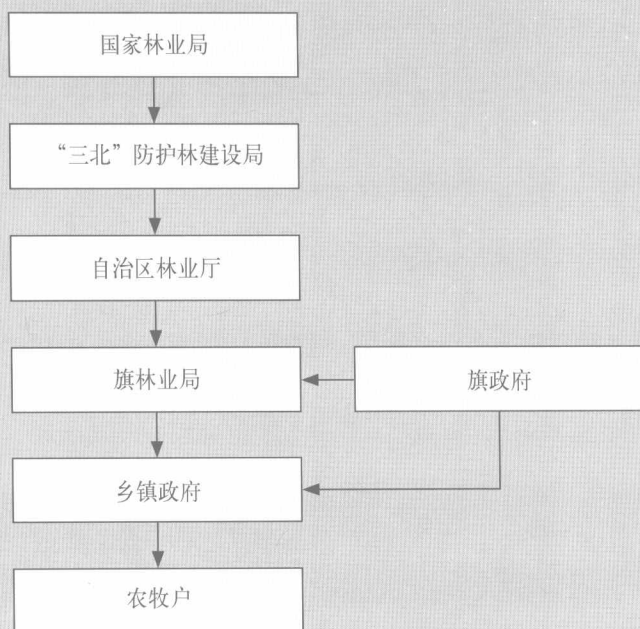
社区参与

| 阶段    | 参与  | 具体活动                             |
|-------|-----|----------------------------------|
| 准备阶段  | 互动  | 召开群众大会动员、商议和决策                   |
| 规划阶段  | 互动  | 组织群众现地商量治理方案，技术人员踏查、测量、制定方案      |
| 实施阶段  | 积极  | 举办现场培训班，培训沙障埋设技术，组织群众埋设沙障，造林     |
| 监测/评估 | 消极  | 定点观测，现地抽检沙障设置，植被生长，固沙情况，村民提供观测数据 |
| 研究    | 未参与 | 未参与                              |

男女参与积极性的差异：因劳动强度较大，女性比男性参与的少。

组织机构图：

“三北”工程项目资金和任务由国家林业局通过林业系统逐级下达。



## 推广和提高

**培训：**培训沙障设置基本知识，如沙障规格、埋深、材料用量等；培训方法：现场讲解、示范；对项目具体实施者的培训效果良好。

**推广：**旗林业局专业人员到乡村举办培训班，讲授、示范沙障设置技术要点。

**研究：**旗林业局林工站组织开展机械沙障防护效益研究。

**土地使用权的重要性：**沙化土地非常贫瘠，无直接经济收入，土地所有者能够接受技术实施，土地的所有权与使用权对技术推广无影响。

## 激励机制

**劳动力：**劳动力是无偿的。

**投入：**种苗、秸秆、运输工具及管护费等费用由国家和旗政府投入，劳动力由村民自行投入。

**信贷：**银行提供小额贷款。

**效益：**通过该方法实施，提高了当地村民对林业部门的认可，增加了自治区和国家对旗林业局的关注，旗林业局技术人员自身业务能力也得到提高。

**激励机制的长期影响：**由于项目主要是体现生态效益，经济效益较小，目前的政策具有短期激励作用，对项目的长期执行有消极影响。

监测和评价

| 监测内容       | 方法和指标                                        |
|------------|----------------------------------------------|
| 自然因素       | 测定植被盖度，流动、半固定、固定沙丘的面积，调查统计沙化危害，比较治理前后的变化     |
| 技术方面       | 沙障规格，埋设深度，材料质量                               |
| 社会文化       | 问卷调查沙区居民的防沙治沙意识及对本技术的看法                      |
| 经济收益/产品    | 统计项目实施后恢复植被，提高农牧业产量的经济收益                     |
| 治理区面积      | 统计，测定治理区面积，应与规划面积误差不大于10%                    |
| 涉及的土地使用者数量 | 统计调查项目涉及的土地使用者数量及其结构变化                       |
| 管理方法       | 自治区及市主管部门实地调查并与居民座谈，问卷调查当地旗、乡政府及林业部门对项目的管理情况 |

方法的影响

监测和评价结果：本技术方法是在旗政府的领导下、借助“三北”防护林工程实施的，跟以前相比，治理力度增加，村民参与程度提高，推广效果明显。

水土治理情况：流动沙地被固定，植被得以恢复。

方法被其他项目和土地利用者采纳：此项推广方法已被周边地区借鉴和采纳。

可持续性：拥有长期土地使用权的土地利用者在没有长期扶持的情况下尚能继续利用技术，其他土地利用者难以保证。

结语

| 优点 → 如何维持和完善               | 缺点 → 如何克服                  |
|----------------------------|----------------------------|
| 村民参与程度高，解决了劳力不足 → 提高经济补助机制 | 土地使用权期限影响农民的积极性 → 实行长期承包制度 |
| 技术易于推广，治沙效果明显 → 与开发结合，强化效果 | 技术没有直接经济效益 → 研究资源合理利用的措施   |

参考文献

[1] 国家林业局编. 西部地区林业生态建设与治理模式. 北京：中国林业出版社，2000

[2] 内蒙古自治区林业厅编印. 内蒙古自治区林业科技成果集. 2001

联系人：田枰，内蒙古自治区林业勘察设计院；联系电话：0471-5953487；电子邮件：tianlv001@sina.com



左图：高立式活沙障；摄影：杨自辉

右图：活沙障的积沙状况；摄影：杨自辉



## 高立式活沙障

中国·甘肃酒泉

高立式活沙障是在风沙危害地段，条带状栽植沙旱生植物，形成具有一定高度和疏透度的防护屏障，逐层消减穿越风沙流速，促使流沙在障间堆积，达到保护基础设施的一种固沙措施。

中国北方分布有广阔的沙漠，土地沙化严重，特别是绿洲边缘、交通要道常遭受风沙危害。在重点风沙危害区设置沙障，阻挡流沙前移，是保护绿洲和交通线路的重要措施。兰（州）新（疆）铁路酒泉清水段由于过境流沙的侵袭，经常造成铁路运输中断，经济损失严重。20世纪90年代，铁路部门自筹资金，在甘肃省治沙研究所的指导下，建立高立式活沙障，对阻截流沙前移，保护道路正常运行起到了重要的作用。

高立式活沙障设置在风沙危害严重的地段，形式为带状。在风沙危害严重的地段采用2~4带，风沙危害较轻的地方设置1~2带。设置方法：在距保护目标（铁路）迎风方向200m左右的地方，垂直主风方向建植第一带植物障体，按带距离20m左右依次平行设置2~4带；选用材料：东疆沙拐枣、梭梭、沙柳等；沙拐枣和沙柳用长25cm以上的插条或高30cm以上当年生苗，梭梭用高30cm以上当年生苗木造林，初植密度10~12株/m<sup>2</sup>；辅助措施：植物栽植后，在沙丘含水量低的地区采用滴灌或其他灌溉措施，促使植物成活。降水量150mm以下的地区，必须有灌溉措施才能保证植物快速生长，待植物生长到1m高以上，防护效益达到最大。

高立式活沙障设置每公顷成本：苗木费150 US\$，造林、灌溉等使用劳动力450 US\$，灌溉设备160 US\$，合计760 US\$。当造林树种过冬后有死亡的地段，及时进行补植维护，植物障体长大后，按20%的通透性进行疏透修剪。干旱季节要灌水补墒，维护成本每公顷每年约175 US\$。

在年降水150mm以上地区，高立式活沙障可发挥持续积沙的作用。该技术广泛应用在铁路、公路的流沙防治，是一种投入少、效益持久的流沙积聚固定技术，已在沙区广泛利用。

位置：中国甘肃省酒泉市

范围：在酒泉推广示范面积25km<sup>2</sup>

水土保持措施：植被措施

土地利用：其他

气候类型：干旱

WOCAT数据库信息：QT

相关方法：校企合作，利用活沙障治理铁路沙害

编写者：杨自辉、赵明，甘肃省治沙研究所

编写日期：2007年8月

编者评论：高立式活沙障固定流沙、积沙性能好，使大量流沙聚集起来，形成高大的沙丘（山），减缓了流沙前移，经济实用。这是保护交通干线、绿洲农田的重要技术，值得在全球同类地区推广。