Study Visit on Reducing Desertification and the Risk and Negative Impacts of Sand and Dust Storms

Overview of Combating Desertification and the Technology Progress in China

中国荒漠化治理历程与科技进步

王锋　博士、研究员

Feng Wang，PH.D ，　Professor

国家林业和草原局 中国林业科学研究院生态保护与修复研究所

Institute of Ecology Conservation and Restoration, Chinese Academy of Forestry，National Forestry and Grassland Administration

ESCAP CSAM Centre for Sustainable Agricultural Mechanization

ESCAP APDIM Asian and Pacific Centre for the Development of Disaster Information Management

核心概览Outline

1、中国荒漠化防治70年成就

Achievements for Combating Desertification in China in past 70 years

2、中国防沙治沙总体架构

National Planning of Combating Desertification in China

3、中国科学治沙技术与模式

Technology and Mode of Combating Desertification in China

1、中国荒漠化防治70年成就

Achievements for Combating Desertification in China in the past 70 years

中国治沙70年：成就斐然、享誉全球

70 Years Achievements of Combating Desertification in China: Three Stages

起步阶段Phase 1(Initial)
—全民动员、进军沙漠
Desert Investigation
（1950s ~ 1975s）

- 1949年，成立林垦部、**冀西沙荒造林局 Specific government department for combating desertification**
- 1950年，治沙领导小组、陕北防护林场、飞播造林种草实验
- 1956年，修建包兰铁路沙坡头段
- 1959年，沙漠、沙地及戈壁综合考察 **National Desert Investigation**

发展阶段 Phase 2(Developing)
—国家意志、工程带动
-National Ecological Projects
（1978s ~ 2010s）

- 1978年，**“三北”防护林体系建设工程（Three-North Shelterbelt Project）**
- 1980年代，可持续发展战略
- 1991年，《全国防沙治沙规划纲要》、《全国防沙治沙工程》
- 2000年以来，退耕还林还草工程、京津风沙源治理工程
- 2001年，**中华人民共和国防沙治沙法**颁布

推进阶段Phase 3(New)
—保护利用、加速提质
——Comprehensive Restoration
（2010s ~ present）

- 2007年，全国防沙治沙大会，“三步走”思路
- 2013年，批复《全国防沙治沙规划（2011）》
- 2015年，启动“山水”试点项目，“山水林田湖草沙”系统治理
- 2022年，**全国防沙治沙规划**（2021-2030年）颁布

（一）起步阶段——探索性阶段（1950s-1970s）
Phase 1 Initial and exploratory stage

□ Progress：查明了沙漠（地）的自然特征、开展了不同气候区不同立地的治沙试验
Explore the distribution, geography and climate of desert in China and local experiments

1. 1949年，成立林垦部、冀西沙荒造林局
   Specific government department for combating desertification
2. 1950年，治沙领导小组、陕北防护林场、飞播造林种草实验
3. 1956年，修建包兰铁路沙坡头段
4. 1959年，沙漠、沙地及戈壁综合考察
   National Desert Investigation

沙漠综合考察
Desert Investigation

风沙物理学以及局部风沙治理研究
Aeolian Physics Research

开展局部试验性治沙
Local experiments for fighting desertification

（二）发展阶段——大量国家工程启动（1978～2010s）

Phase 2 National Ecological Projects Starts

□ Progress：提出了因地制宜，适地适树，宜乔则乔，宜灌则灌

Different vegetation restoration strategies selected in different climatic region

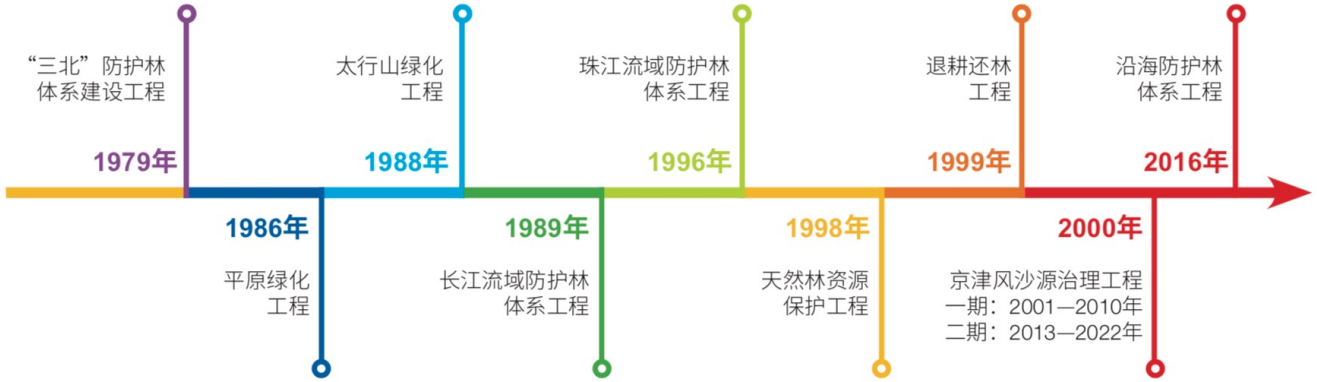
1. 1978年，“三北”防护林体系建设工程（Three-North Shelterbelt Project）
2. 1991年，《全国防沙治沙规划纲要》、《全国防沙治沙工程》
3. 2000年以来，退耕还林还草工程（Grain to Green Project）、京津风沙源治理工程（Beijing and Tianjin Sandstorm Source Control Project）

国家工程

Three-North Shelterbelt Project

Grain to Green Project

Beijing and Tianjin Sandstorm Source Control Project



（三）新阶段——尊重自然、天人合一(2010s~present)

Phase 3 Ecological restoration nature-based solution

□ 科技进步：提出了治理与保护相结合的理论

Progress：Desert as resource, thought from fighting to conservating

1. 2005年，通过《全国防沙治沙规划2005-2010 》National Planning of Combating Desertification(2005-2010)
2. 2007年，全国防沙治沙大会“三步走”思路
3. 2013年，批复《全国防沙治沙规划（2011）》
4. 2015年，启动“山水”试点项目，“山水林田湖草沙”系统治理
5. 2022，全国防沙治沙规划（2021-2030）National Planning of Combating Desertification(2021-2030)

1、对沙漠认识的重大转变： 沙漠不是“癌症”，他是地球自然景观的必不可少的一部分，沙漠资源必须保护性的利用。

2、尊重自然： 干旱、半干旱区是疏林草原或者疏灌荒漠区，形成乔灌草复层结构、多树种带状混交的低覆盖度治沙体系。

3、天人合一： 把人工治理与自然修复耦合形成合力，提高治理的速度和稳定性。

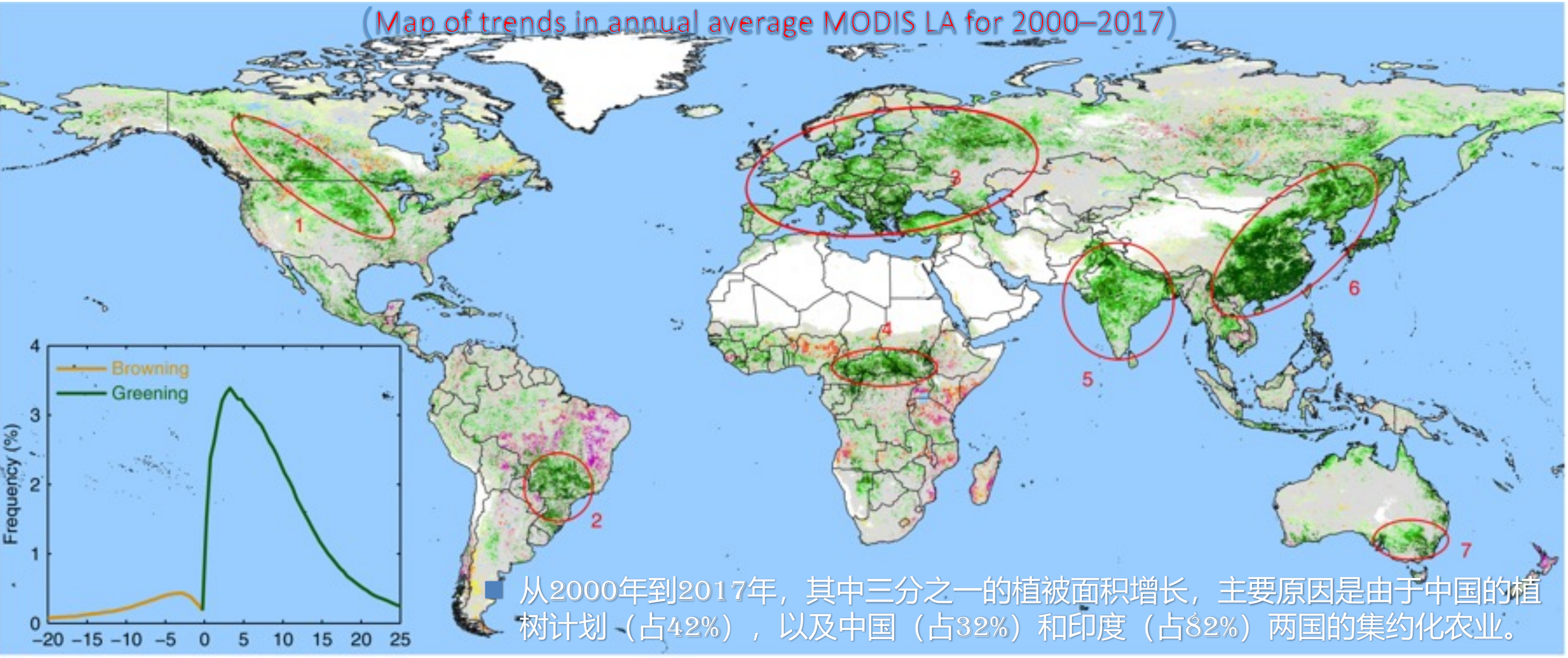
NASA @NASA · Feb 11, 2019

Good news for green thumbs: The world is a greener place than it was 20 years ago. Data from @NASAEarth satellites shows that human activity in China and India dominate this greening of the planet, thanks to tree planting & agriculture. Get the data: go.nasa.gov/2N10aW6

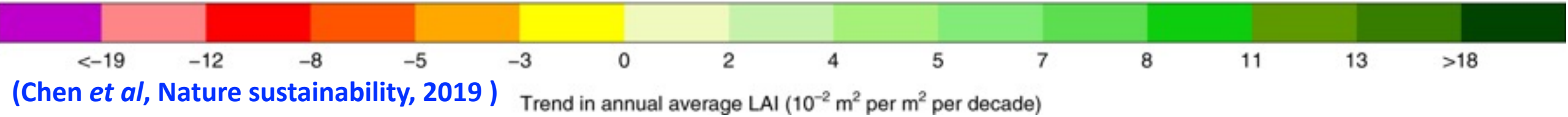
- 来自NASA 的卫星数据，地球比二十年前更绿了！
- 中国用全球6.6%的植被面积，贡献了全球25%的绿色增加量（其中，林业贡献了42%、农业32%）。
- China used 6.6% of the world's vegetation area, contributing 25% of the global green increase (including forestry contributing 42% and 32% of agriculture).

中国和印度主导全球陆地变绿

China and India lead in greening of the world through land-use management



- 从2000年到2017年，其中三分之一的植被面积增长，主要原因是由于中国的植树计划（占42%），以及中国（占32%）和印度（占82%）两国的集约化农业。

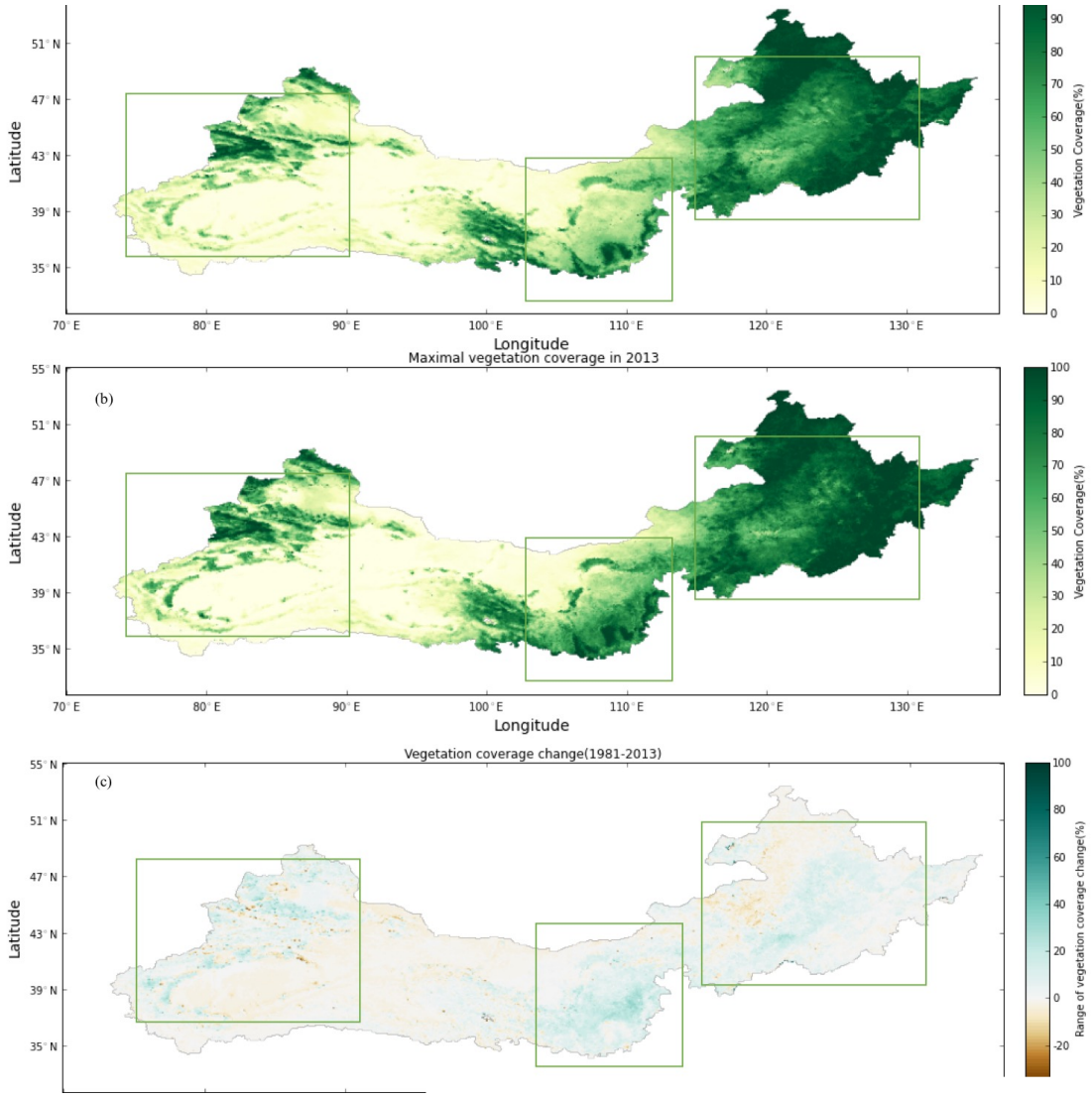


(Chen *et al*, Nature sustainability, 2019)

Where Greening in China

Western, central, and eastern parts of the TNSP region

- ❑ Increase in vegetation coverage
- ❑ **Ecological restoration activities** are the factor leading to the observed increase in VFC



CSAM
Centre for Sustainable Agricultural Mechanization
ESCAP

APDIM
Asian and Pacific Centre for the Development of Disaster Information Management
ESCAP

(Wang *et al*, Land Degradation and Development , 2019)

2、中国防沙治沙总体架构

National Planning of Combating Desertification in China

中国生态治理的总遵循

Principles of Ecological Restoration in China

保护优先、绿色发展

因地制宜、分类施策

系统治理、整体增强

政府主导、多方参与

ESCAP CSAM Centre for Sustainable Agricultural Mechanization

ESCAP APDIM Asian and Pacific Centre for the Development of Disaster Information Management

一分为二

Same cover (desert)

Two source (natural/man-made)

荒漠（天然）

按组成成分

石漠

砾漠

粒漠（戈壁）

沙漠

泥漠

盐漠

按区域温度

寒性荒漠

暖性荒漠

热性荒漠

DESERTIFICATION (Human-induced)

荒漠化（人造）

按驱动力

风蚀

水蚀

冻融

盐渍化

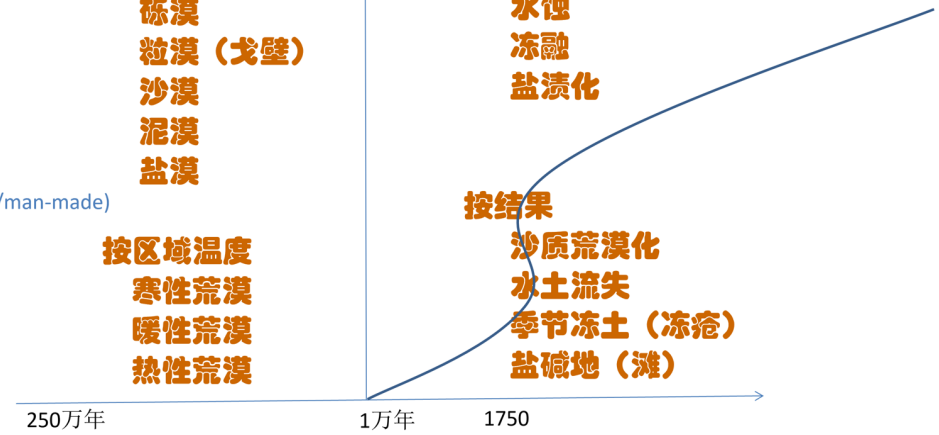
按结果

沙质荒漠化

水土流失

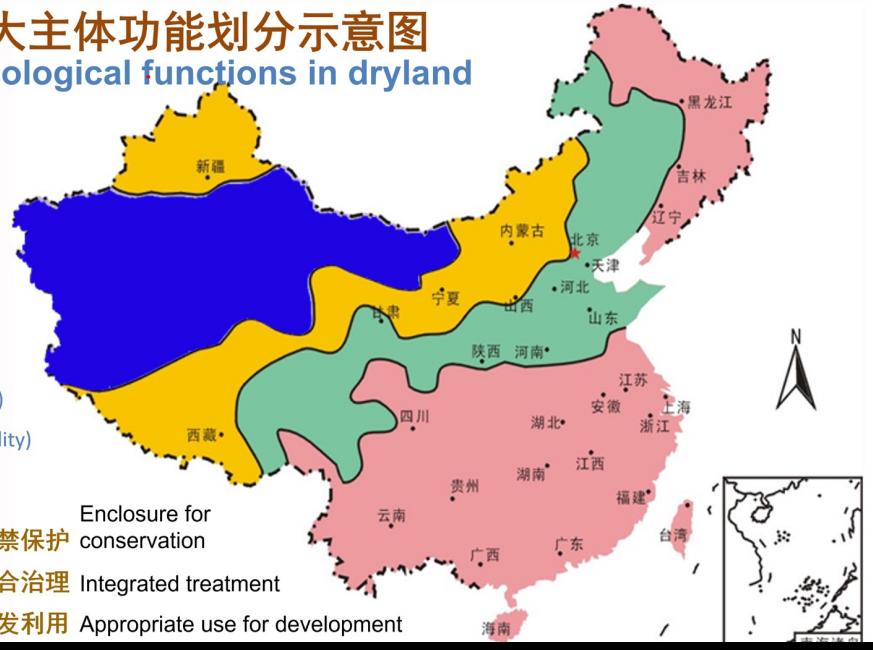
季节冻土（冻疮）

盐碱地（滩）



旱区三大主体功能划分示意图

Three key ecological functions in dryland



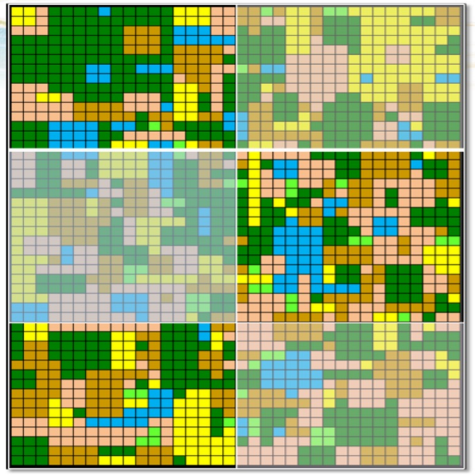
Same surface (sand dune)

Three treatments (by aridity)

一沙三制

- 封禁保护 Enclosure for conservation
- 综合治理 Integrated treatment
- 开发利用 Appropriate use for development

SLM在生态系统管理中的应用图示



One key function

+

Multi-marginal

一专多能

现代土地利用：全域统筹、发挥特长

Contemporary：all in one; VS prefessional

传统土地利用：各自为战、十项全能

Tranditional： one for all; VS farmland

全国治沙一张图

一战到底

图 3-1 全国沙化土地防治分区图

审图号：GS京（2022）1235号

极端干旱区

Hyper-arid area

绿洲保护

流沙固定

沙尘暴治理

“和田模式”

“阿克苏模式”

“敦煌模式”

……

干旱区

Arid area

流域管理、节水农业、沙地植被恢复、旱地可持续管理、名优特植物保护利用、盐碱地改良

“沙坡头模式”

“民勤模式”

“磴口模式”

……

半干半湿地区

Semi-arid area

沙地经济作物合理经营、沙生植物价值开发、固沙植物培育

“塞罕坝模式”

“榆林模式”

“右玉模式”

……

高寒特殊生境

High altitude /cold area

草地保育和修复、江河源头生态保护与恢复、土地退化治理、区域扶贫、少数民族治沙示范

“沙珠玉模式”

“贵南黄沙头模式”

“玛曲模式”

……

3、中国科学治沙技术与模式

Technology and Mode of Combating Desertification in China

中国样板间

具有全域推广应用潜力的广谱性技术/模式
Technology/Mode of combating desertification

- 防风固沙技术 Windbreak and Sand-fixation
- 铁路公路防护系统 Railway& Road Protection System
- 光伏产业Photovoltaic Industry
- 葡萄酒庄 Wine Town
- 沙漠酒店 Desert Hotel
- 大漠观光 Desert Travelling
- 沙漠新城 Desert Town

ESCAP CSAM Centre for Sustainable Agricultural Mechanization

ESCAP APDIM Asian and Pacific Centre for the Development of Disaster Information Management

流沙固定的三步法与稳定植被形成过程

1.流动沙漠

2.草方格固沙

3.种植沙生植物

4.人工植被形成

5.包兰铁路沙坡头段乔灌草综合防护体系

Windbreak shelterbelt and Sand-fixation

——Physics、Chemical、Biological，Shelterbelt…

ESCAP CSAM Centre for Sustainable Agricultural Mechanization

ESCAP APDIM Asian and Pacific Centre for the Development of Disaster Information Management

Sand - barrier

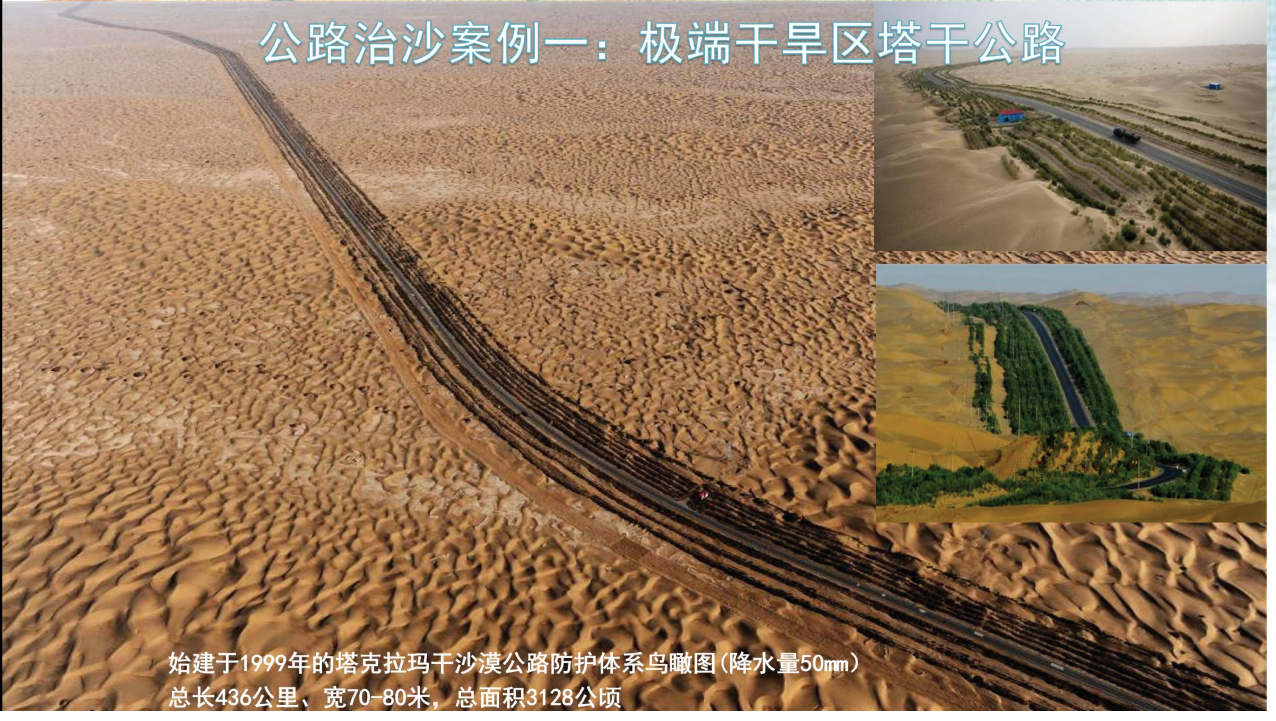
技术体系

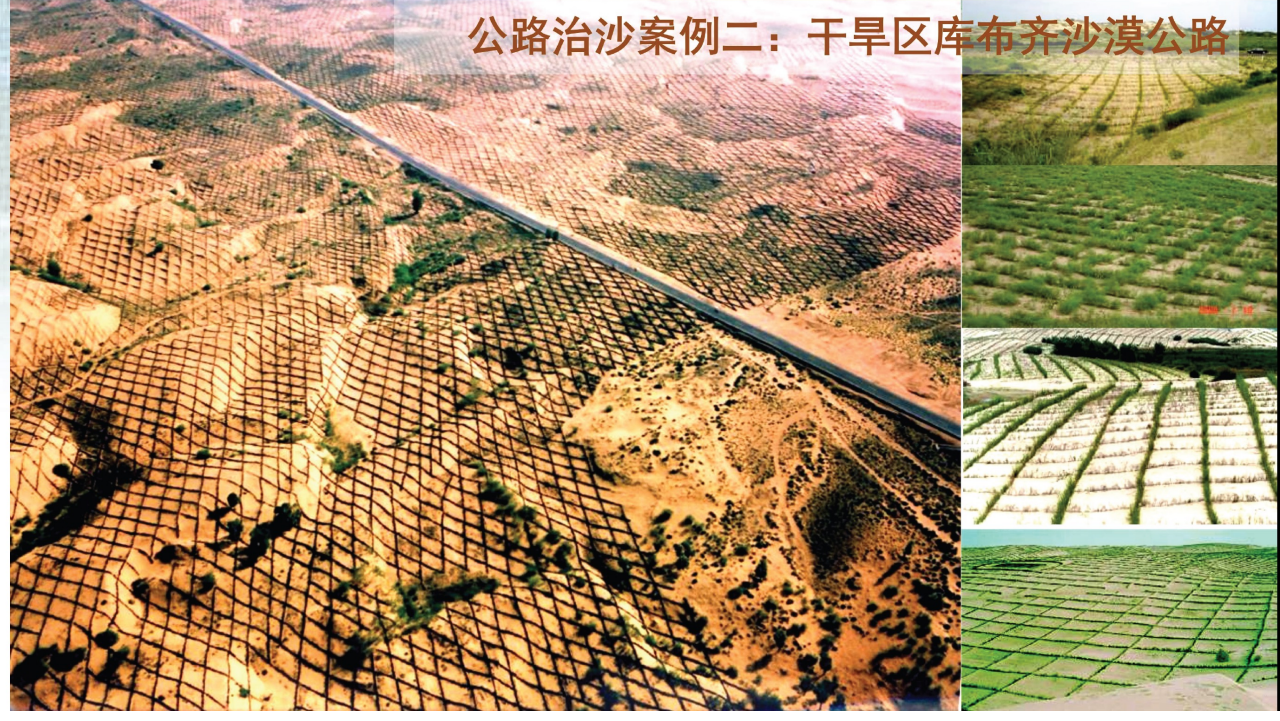
1987 Outstanding National Award

Technology approaches

Technology measurements

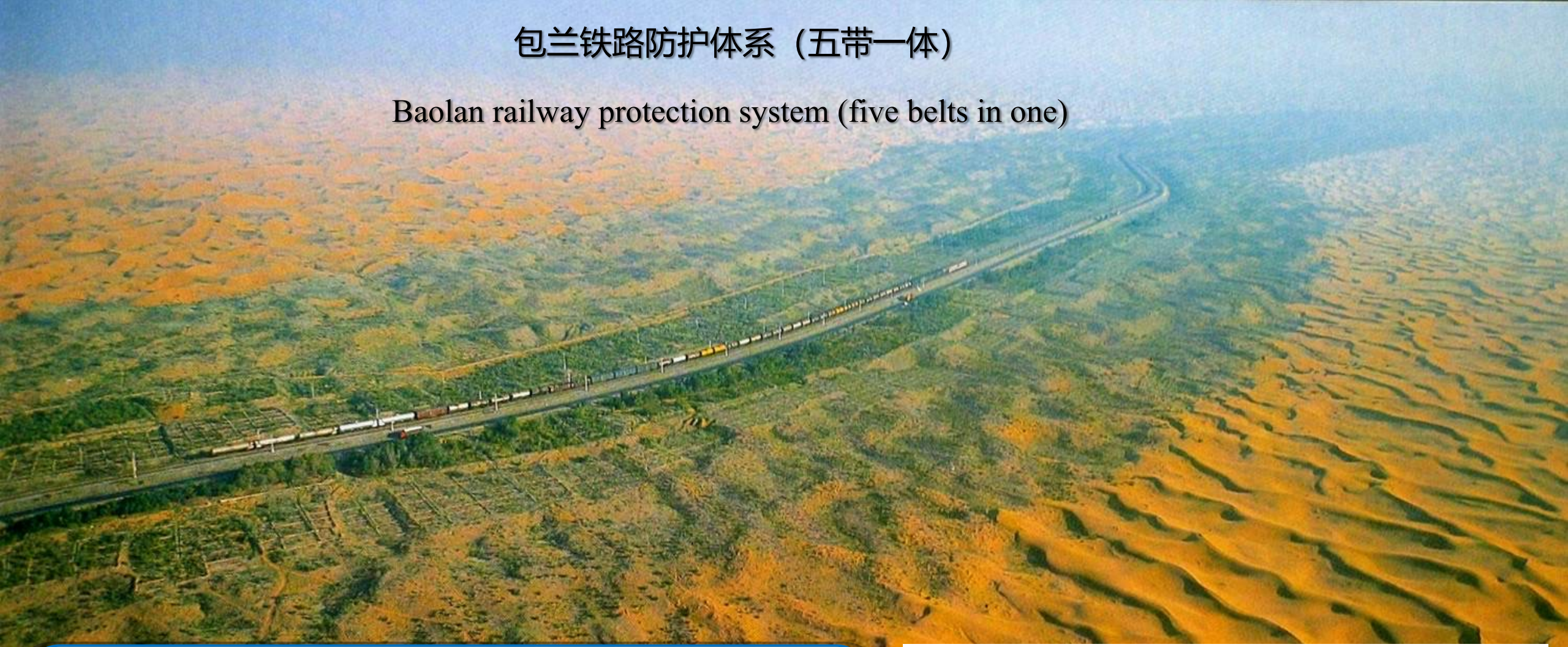
Technology patterns



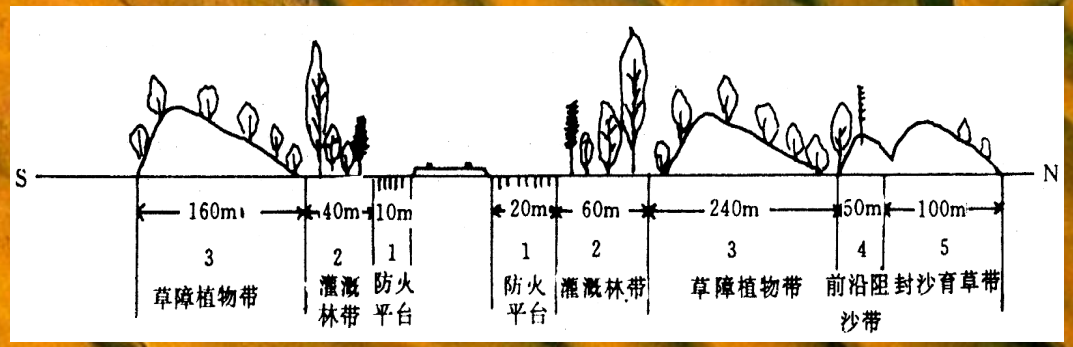


包兰铁路防护体系（五带一体）

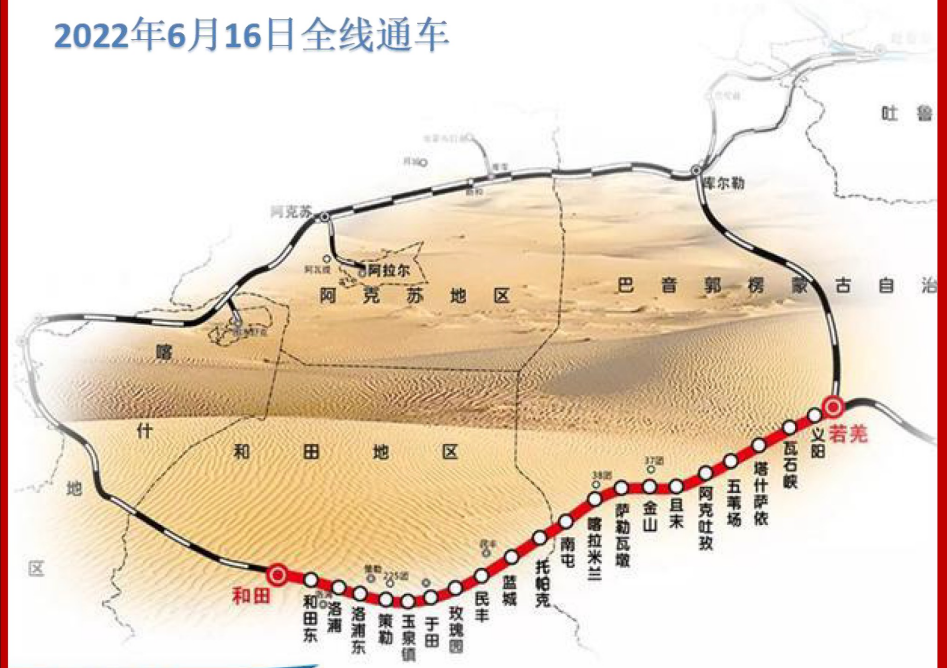
Baolan railway protection system (five belts in one)



包兰铁路沙坡头段鸟瞰图（1954-1958，腾格里沙漠）。中国第一条沙漠铁路，治沙魔方“草方格”的诞生地。后续科技进步，防护体系更加成熟，获中国铁道部科技进步一等奖（1986）、国家科技进步特等奖（1988）。联合国“全球500佳环境保护奖”（2008）。



2022年6月16日全线通车



和若铁路

- 和若铁路西起和田市，东至若羌县，全长825.476公里
- 环塔里木盆地铁路环线由此全线通车，全长2712公里
- 全疆铁路总运营里程达到8977公里
  是2000年时的3.2倍

自2018年12月开工建设以来

应用了“拼装”桥墩、“过沙桥”等一系列新技术、新方案，为未来的沙漠铁路建设提供了宝贵经验

Desert Wine Town

七分种，三分酿

优质好酒，从原料甄选开始

黄河上游生态水源，辅之高山冰川融水

贺兰山东麓，日照充足，虫害小，特有砾石地

这里出产的葡萄，馥郁幽雅，醇厚柔谐

源石，
Yinchuan，Ningxia

沙恩 Ulanbuh desert, Alxa，Inner Mongolia

汉森 Hansen，Wuhai, Gansu

Photovoltaic Industry

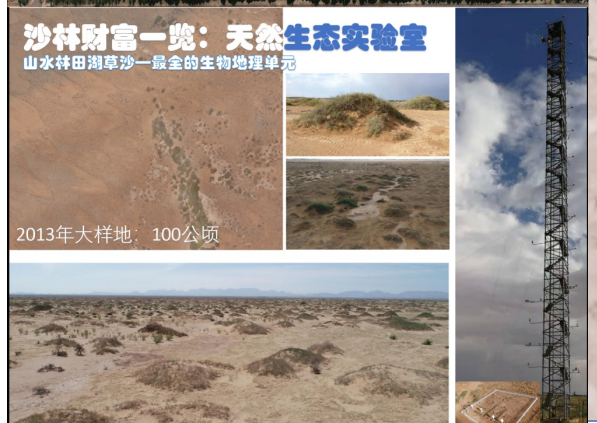
【Water pumping、Lighting、Warming、Facility Cultivation Fruits&Vegetation&Flowers in desert 】

Model

集约化系统治理案例一：亿利模式（治沙 兴业 富民）

Mode2

集约化系统治理案例二：磴口模式（综合治理）



山水林田湖草沙
山：阴山
水：黄河
田：河套平原
湖：乌梁素海
林-草-沙：相生相伴

应保尽保、宜用则用

Mode3

沙漠只要有了水和电，什么人间奇迹都可以创造出来……

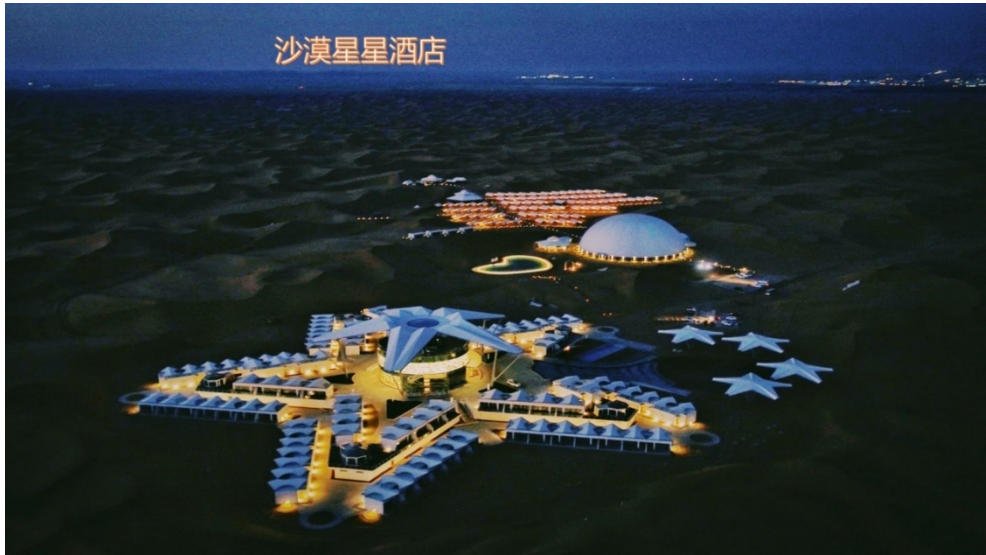
例三：光伏治沙 集约化系统治理案

- 南果北种
- 夏果冬合
- 四季花开

磴口、恩格贝；2021.04.15-18

宁夏沙坡头沙漠公园
National Desert Park in Ningxia

First National Desert Park



库布其七星湖酒店全貌 Kubuqi Desert Hotel
——库布其沙漠国际论坛会址

响沙湾莲沙岛莲花酒店（右）

沙漠建新城：知沙知水知人
NEW CITY IN CHINA DESERT

内蒙古鄂尔多斯市康巴什区 Kangbashi District, Erdos, Inner Mongolia

新疆阿拉尔市 Alaer, Xinjiang

新疆胡杨河市
Huyang River,
Xinjiang

宁夏中卫沙坡头区, Shapotou District, Zhongwei, Ningxia

Thank you

Follow us:

unescap

unitednationsescap

united-nations-escap

unescap.org

ESCAP CSAM Centre for Sustainable Agricultural Mechanization

ESCAP APDIM Asian and Pacific Centre for the Development of Disaster Information Management