

CWMP

英国赠款中国小流域治理管理项目

生物多样性监测评价

英国赠款小流域治理管理项目执行办公室 编

 中国计划出版社

CWMP

英国赠款中国小流域治理管理项目

生物多样性监测评价

英国赠款小流域治理管理项目执行办公室 编

江苏工业学院图书馆
藏书章

 中国计划出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

生物多样性监测评价 / 英国赠款小流域治理管理项目
执行办公室编. —北京: 中国计划出版社, 2008. 12

(英国赠款中国小流域治理管理项目)

ISBN 978-7-80242-272-8

I. 生… II. 英… III. ①黄土高原—生物多样性—监测
②黄土高原—生物多样性—评价 IV. Q16

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 184911 号

生物多样性监测评价

英国赠款小流域治理管理项目执行办公室 编

☆

中国计划出版社出版

(地址: 北京市西城区木樨地北里甲 11 号国宏大厦 C 座 4 层)

(邮政编码: 100038 电话: 63906433 63906381)

新华书店北京发行所发行

北京盛通印刷股份有限公司印制

787×1092 毫米 1/16 7.5 印张 130 千字

2008 年 12 月第 1 版 2008 年 12 月第 1 次印刷

印数: 1—1000 册

☆

ISBN 978-7-80242-272-8

定价: 23.00 元

编辑委员会

主任：周月鲁
委员：刘震 高波 庞进武 于兴军
刘晓燕 汪习军 魏宝君

主编：何兴照 祁永新
副主编：刘则荣 王兴中 侯庆春 郭玉涛
主要编写人员：何兴照 祁永新 刘则荣 王兴中
侯庆春 郭玉涛 朱 纬 董雁飞
王 越 贾 敏 张永国 吴俊德
冯 省 杜 卿 谢艳芳 贺 林
田 硕
审定：周月鲁 徐 平

黄土高原严重的水土流失是制约这一地区经济社会发展和环境建设的重要因素之一，历来受世人所关注。

中国对黄土高原水土保持工作高度重视，投入大量资金，进行水土流失研究与治理，取得了明显的效果。

1994 年开始，由水利部统一组织，在山西、陕西、甘肃、内蒙古 4 省（区）实施黄土高原水土保持世界银行贷款项目，是我国首次利用外资的大型水土保持生态建设项目，该项目以控制水土流失，减少入黄泥沙，增加当地农民收入，改善生态环境为宗旨，项目实施取得了显著的经济、社会和生态效益，得到了世界银行和国家有关部门的高度评价，被世界银行誉为世行农业项目的“旗帜工程”，并荣获 2003 年度世行行长杰出成就奖，引起了国际社会的广泛关注。

2004 年起，由英国政府国际发展部提供赠款，世界银行管理，水利部组织实施，在黄土高原水土保持二期世行贷款项目区甘肃省的崆峒、静宁、环县、华池 4 县（区）实施了“英国赠款中国小流域治理管理项目”。项目的主要目标是总结完善黄土高原世行贷款项目的监测评价体系，研究以扶贫为重点的可操作的最佳流域治理模式，并在中国以及国际类似项目中推广。

经过 5 年的项目实施，全面完成了项目设计的各项任务，实现了项目目标，特别是在规划和实施过程中引进使用参与式理念和方法、提高水土保持项目管理水平和实施效果、探索可持续流域管理的有效方法和模式等方面进行了大量有益的尝试，开展了

一系列卓有成效的研究、探索、实践，总结出了一系列具有创新意义和推广价值的研究成果，对提高水土保持行业管理和水平，促进流域可持续发展具有重要意义。在应用参与式工作方法、探索可持续生计途径、加强部门协作和资源整合、倡导社区主导式管理和发展、建立完善的监测评价体系等诸多方面，实现了创新与突破。

为了更好地回顾项目实施的全过程做法与体会，记录项目实施所取得的成果，以便与水土保持界的同行们在今后的工作中，进一步地研究与探讨。英国赠款小流域治理管理项目执行办公室对项目成果进行了梳理，组织编辑了《参与式小流域管理与可持续发展》、《黄土高原小流域水土保持监测评价》、《小流域水土保持监测评价技术手册》、《生物多样性监测评价》、《流域发展最佳模式探索与实践》、《小流域监测评价数据共享机制研究》、《小流域综合评价方法和模型研究》、《参与式小流域管理培训教程》等书籍，希望能对进一步的研究探讨有所帮助和启迪。在编辑过程中，得到了相关机构和专家的帮助和大力支持，在此一并表示衷心的感谢！

英国赠款中国小流域治理管理项目所涉及研究领域广、内容繁杂，项目实施管理的经验和成果十分丰富，由于我们的水平有限，加之时间仓促，在编纂中难免有缺漏和讹误之处，敬请批评指正。

编 者

2008 年 11 月

目录

CONTENTS

	1 任务由来
1	1.1 项目背景
2	1.2 项目的任务
2	1.2.1 任务
3	1.2.2 工作流程
	2 监测评估指标的选择
4	2.1 测试任务书中的生物多样性监测评估指标
4	2.1.1 一般生态环境方面的指标
5	2.1.2 生物多样性方面的指标
5	2.2 对修订稿监测技术体系和评价指标体系的理解
7	2.3 生物多样性监测评价指标体系和方法的选择
7	2.3.1 工作思路
8	2.3.2 生物多样性监测指标和评价指标选择的原则
8	2.3.3 植物多样性监测指标和技术
11	2.3.4 动物生物多样性监测评价指标与方法
14	2.3.5 参与式生物多样性社区调查
16	2.4 实施方案
16	2.4.1 调查区域
17	2.4.2 调查监测内容、方法、时间、参加人员

	3 监测小流域概况
20	3.1 自然概况
20	3.1.1 地理位置
20	3.1.2 地质地貌
20	3.1.3 气候
21	3.1.4 植被
22	3.1.5 土壤
22	3.1.6 土壤侵蚀
22	3.2 项目区的植被区系特征
23	3.2.1 植物区系背景
23	3.2.2 主要植被类型
	4 植物多样性监测结果
26	4.1 植被(林草)覆被率
27	4.2 植被盖度
27	4.2.1 植被盖度(郁闭度)分级
28	4.2.2 自然植被盖度
29	4.2.3 人工植被类型盖度
30	4.3 生物量
30	4.3.1 自然植被生物量的变化
32	4.3.2 人工植被生物量
33	4.4 物种多样性监测结果
33	4.4.1 小流域的主要物种组成及重要值
35	4.4.2 植物多样性
36	4.5 小流域植物群落分布格局

36	4.5.1 小流域土壤水分分布特征
36	4.5.2 小流域自然植被的分布特征
37	4.5.3 人工植被建设布局
	5 动物多样性监测结果
38	5.1 项目实施前后的物种数量变化
38	5.1.1 昆虫种类及其丰富度组成的变化
38	5.1.2 项目区治理前后野生蜜蜂的种类及其多样性变化
40	5.1.3 项目区治理前后脊椎动物的种类及其数量变化
42	5.2 项目实施前后典型动物类群的结构变化
42	5.2.1 项目实施前后不同食性昆虫功能群的变化
43	5.2.2 治理区山杏林昆虫群落营养层及优势功能集团的组成与演替
46	5.2.3 项目实施后不同植被类型瓢虫群落多样性的研究
49	5.3 项目区与非项目区的物种多样性及其种群结构差异
49	5.3.1 项目区与非项目区不同生态系统中节肢动物群落特征及生态演替
61	5.3.2 项目治理区与未治理区的陆生脊椎动物数量比较
63	5.4 结论
64	5.4.1 项目实施前后的物种数量变化

66	5.4.2 项目区与非项目区的物种多样性及其种群结构差异
6	农业生物多样性与野生植物资源
68	6.1 农作物物种多样性
69	6.2 畜牧业生物多样性
70	6.3 经济树种
70	6.4 野生资源动物和植物
71	7 参与式调查结果
73	8 示范小流域的生物多样性综合评价结果
74	9 几点建议
	附 录
75	附录 1 生物多样性问卷调查表
80	附录 2 项目区的生物名录
96	附录 3 四个重点小流域见到的种子植物名录
100	附录 4 生物(物种)多样性监测指标和方法(草稿)

1 任务由来

1.1 项目背景

黄河流域是中华民族的摇篮，是中华民族 5000 年文明史的发祥地。由于历史上种种原因，黄土高原的生态环境遭到了严重的破坏，诱发了严重的水土流失，制约着当地社会经济发展、导致生态环境恶化和农民生活贫困，成为我国有名的贫困落后地区，同时大量的入黄泥沙也危害着黄河下游人民生命财产的安全。自 20 世纪 50 年代以来，中央政府和各级地方政府以及当地群众投入了大量的人力、物力和财力，开展了大规模的以水土保持为主要目的的生态环境治理，取得了显著成效。

自 20 世纪 90 年代后半期，世界银行提供了 3 亿美元贷款，实施了“黄土高原水土保持世行贷款一、二期项目”，经过十余年的努力，完成了项目规定的各项任务，达到了项目实施的预期目的。为了全面总结和完善黄土高原世行贷款项目实施后的生态效应评价，提高小流域治理水平，英国国际发展部于 2003 年与水利部达成协议，提供赠款在中国甘肃省黄土高原水土保持世行贷款项目区实施小流域监测评价项目，其中，小流域治理前后生物多样性的监测和评价是其中一项重要内容。

甘肃省黄土高原水土保持世行贷款项目区有平凉市的崆峒区和静宁县、庆阳市的华池县和环县，项目区通过一、二期项目的治理，生产条件、人类生存环境等都有一定的改善，人民的生活条件和生活水平也有所提高，为环境的进一步改善和建立人与自然和谐的关系奠定了基础。

生物措施是水土保持治理的最重要措施之一，通过封山（沙）育林育草、人工建造植被等生物措施，水土流失区的植被得以恢复，水土流失得到控制。植被状况的改善，相应的也带动了动物区系的改善，动植物区系的改

善，使当地的生态平衡开始朝良性方向发展。因此，水土保持中的生物措施既是水土保持的重要措施，也是人类改善生态环境的目的之一。多年来，植被恢复和建设受到各级政府和有关部门的关注，成为生态环境建设的最重要内容之一。在长期的水土保持治理实践中，造林种草和封山育林育草等措施成为最重要的水土保持治理措施。在世行贷款一、二期项目实施中，生物措施占据了重要地位，采用生物措施治理的面积占到治理总面积的 72%，可见，其治理效果在很大的程度上直接影响到整个项目的治理水平和效果。为了客观地评价生物措施的治理效果及其对生态环境的影响，为进一步提高水土保持项目实施的水平，有必要对作为生态环境改善重要内容的生物措施进行专项评价，而生物多样性是评价生物措施效果和生态环境改善的重要标志之一，对生物多样性进行客观评价，对水土保持治理效果和当地生态环境评价具有重要意义。

1.2 项目的任务

1.2.1 任务

根据合同的要求和规定，本次主要任务分解如下：

(1) 适合本项目的生物多样性评价的指标选择。近年来，生物多样性的监测和评价问题在国内越来越受到重视，各地区、各行业研究和开发出许多方法和指标。这些方法和指标尽管具有一定的科学性和实用性，而且在实际应用中得到了良好结果，但是，由于生物具有很强的地带性，而且， also 具有很强的目的性，所以这些方法和指标受到实施的项目区域、目的、内容等多方面的制约，其内容、技术路线、参数的选择、野外数据获得的容易程度和深度等方面存在一定的区别，到目前为止，国内还没有一个任何部门和机构公认的技术和指标体系，因此，从中筛选出一个适合目前世行项目生物多样性评价的技术体系和指标体系是开展本项工作的首要任务。《中国流域管理项目（CWMP）监测评估体系开发之生物多样性监测评估指标测试任务书（修订稿）》中，对生物多样性监测和评价的指标体系提出了初步意见，在这个基础上，根据黄土高原的实际情况和世行贷款项目的特点加以修改、完善，提出本次项目实施的指标体系。

(2) 将筛选出的监测评价技术体系和指标体系用于项目区的生物多样性监测和评价，以检验和验证这些技术和指标体系的适用性。为了完善测试

任务书中提出的指标体系，查阅了资料。但是，目前的生物多样性的监测评价技术体系和指标体系多是生态环境研究机构或者有关部门为了本身环境评价的需要而开发的，其目的是为了了解和把握生物多样性的演变动态及有关内容，而很少有用于水土保持项目的评价，所选用的技术体系和指标体系很难完全适合世行项目的需要，因此，制定的监测和评价指标体系需要在实践中验证，为进一步修改所选用的技术体系和指标体系，使之更适合世行项目，逐步修改完善，最后，建立一整套适合世行项目的指标体系。

(3) 修改和完善监测评价的技术体系和指标体系，并建立适合世行项目的生物多样性监测技术体系和指标体系。通过野外实践，所选用的技术体系和指标体系得到了验证，从中发现这些指标的不足，加以修改和完善，尤其是与水土保持综合治理生态效益评价有关的指标，修改的内容包括指标的标准、数据获取的难易程度、技术的可用性等。从而，提出适合世行项目的生物多样性监测评价的技术体系和指标体系，为以后的世行项目提供生物多样性监测评价范例和经验。

(4) 提出典型流域的生物多样性的评价报告。根据上述评价指标和技术体系，进行野外调查和观测，编写典型小流域的生物多样性评价报告并提出实用的监测技术体系和评价指标体系。

1.2.2 工作流程

根据合同规定的任务和各个分任务的相关关系，作出工作流程图如图 1-1。

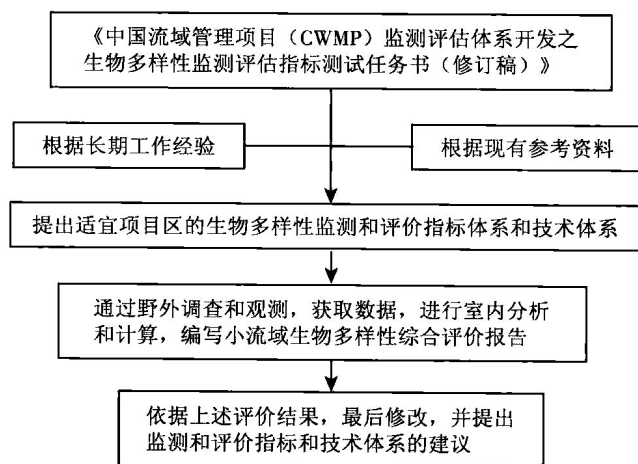


图 1-1 典型流域的生物多样性的评估报告流程图

2 监测评估指标的选择

2.1 测试任务书中的生物多样性监测评估指标

根据《中国流域管理项目（CWMP）监测评估体系开发之生物多样性监测评估指标测试任务书（修订稿）》（以下简称为修订稿）提出的监测评估指标体系，进一步加以理解和完善，制定出项目实施的指标。修订稿中提出的小流域层面生物多样性（技术类）监测评估指标如下：

2.1.1 一般生态环境方面的指标

- 1) 草地覆盖率，通过样方测定得到（定量）；
- 2) 森林覆盖率：通过样方测定得到（定量）；
- 3) 生物多样性方面的指标包括（民间机构承担）
- 4) 草本植物物种数量（年度变化）：通过设定植物样方统计得到；
- 5) 木本植物物种数量（年度变化）：通过设定植物样方统计得到；
- 6) 植物物种丰富度：通过计算植物物种的香龙指数（Shannon）得到；
- 7) 当地常见哺乳动物物种数量与分布：通过线路调查和样方统计得到；
- 8) 当地常见鸟类物种数量与分布：通过线路调查统计计算得到；
- 9) 当地常见昆虫物种和密度变化：通过样方测定得到；
- 10) 植被的文化与景观多样性（小流域和地块的土地利用结构或者土地利用类型，植被景观与当地文化关联，例如风水林等）：通过样方和社区评估得到；
- 11) 农作物的多样性（物种数量变化/土地利用结构）；
- 12) 林木包括经济林多样性的变化；
- 13) 生物灾害；

- 14) 社区/治理沟层面生物多样性(定性类)监测评估。
- 15) 年度生态和地质灾害变化;
- 16) 土壤肥力比过去好了还是差了;
- 17) 土壤保水性比过去好了还是一样或者差了(必要的人工灌溉比过去多了还是少了,如果有人工灌溉行为的话);
- 18) 长年裸露地多了还是少了;
- 19) 生物灾害是否严重。

2.1.2 生物多样性方面的指标

- 1) 当地植被(景观)的变化:草地/林子多了还是少了?环境变漂亮了还是其他;
- 2) 当地最常见鸟类(如麻雀等)的变化:哪些有了?哪些没有了?多了还是少了?容易看见还是不容易看见;
- 3) 当地最常见兽类的变化:哪些有了?哪些没有了?多了还是少了?容易看见还是不容易看见;
- 4) 当地常见动物灾害(例如鼠害)的情况:主要灾害动物的物种和危害程度的变化,以及变化的原因;
- 5) 当地小孩最喜爱的小型动物及其变化:例如红山雀、松鼠有无、多少等;
- 6) 附近森林里药材和野生蔬菜的变化:种类和数量多了还是少了?好挖还是不好挖;
- 7) 有没有过去没有见过的动物(例如鸟类);
- 8) 哪些树木和草是当地的,哪些是引种的;
- 9) 地块上种的农作物种类比过去多了还是一样;
- 10) 地块上种植的林木(包括经济林木)比过去多了还是少了。

2.2 对修订稿监测技术体系和评价指标体系的理解

修订稿中把指标分成了两大类:需要专家完成的和社区调查完成的,在指标中除了这样分类外,还依据指标类型分为一般性生态指标和生物多样性指标。

但是,由于操作人员的个人经历和专业的制约,对于指标的理解不同,操作起来难免有一定的区别。所以,在指标确定前应当认真的理解指标的内

在含义。

(1) 草地覆盖率、森林覆盖率通过样方测定得到(定量)。两个指标的含义和获取的方法似乎不完全适应。根据国家有关规定,森林覆盖率的含义是在一定的国土面积上具有一定郁闭度的森林植被所占的比例,数据获取的方法有两种:样地法和野外现场制图。样地法是在调查区域内采取机械布点,进行调查,计算比例,这个方法相对的比较麻烦,工作量大,但是,好处是获取的信息多。野外现场制图好处是工作量少,面积数据相对准确,但是,获取的信息少。这两种方法主要用于没有任何资料或者需要从头作起的区域,如果是具有系统资料并且不需要从头作起的地区,多采用补充调查,即在原有资料基础上进行补充调查。

在项目区典型小流域的森林覆盖率和草地覆盖率的应该采用补充调查的方法,其理由是在项目实施前有完整的资料 and 设计方案,逐年又有实施资料和局部的调查资料,所以,采取补充调查方法是一种省工省力的方法。

(2) 缺少植被盖度和森林郁闭度指标。植被盖度和森林郁闭度是直接影响到水土保持效益的重要指标,也是一个表达植被生长好坏的指标,因此,这个指标应当列入监测的内容。

(3) 反映植被状况的指标仅仅只有数量是不够的。根据过去的生物多样性变化研究和植被演替研究的资料分析,植被在演替过程中,物种的数量是随着演替进程在不断地变化,而且,这种变化并不是随着演替过程只有增加。一般说来,植物群落最稳定、最旺盛时期,群落构成的物种数目并不是最多,而是在一个演替阶段演变到下一个阶段的过渡阶段时,物种数量最多,因为在过渡时期,群落构成中既包含有下一个阶段的物种,也包含有上一个阶段的物种。因此,在判断植物群落的进步与否,也应该注意到群落构成的成分,并要判断这些成分的来源,例如,在草本群落中有一株灌木种,应该查明这株灌木是新侵入的物种还是过去遗留下来的,如果是新侵入的物种,这表明群落向前发展;如果是遗留下来的,这表明群落由于一些不明原因在退化,即逆向演替,是人们不愿看到的,应该引起注意。所以在生物多样性的监测过程中对群落结构需要进行一定的专业分析。

(4) 增加一些能够反映植被生长的监测指标。例如增加生物量指标、木本植物生长状况指标等,这些指标能够反映植被的状况,并且能够间接地或直接地反映植被保持水土的功能。

(5) 修改稿中监测项目有一定的重复。例如,木本植物物种数量和林

木（包括经济林木物种）的多样性的变化。两者似乎说的是一件事，所以，建议把两者合并。

2.3 生物多样性监测评价指标体系和方法的选择

在深入理解测试任务书的内涵的基础上，根据多年野外工作经验和实际需求，对监测指标和技术进行补充和完善，提出了本次评价的指标体系和技术体系。

2.3.1 工作思路

到目前为止，生物多样性的监测与评价尚没有一个指导性的技术规范，对于指标的选择没有统一的要求，但是，监测和评价的指标体系直接影响到监测和评价的标准和效果，因此，监测和评价指标的选择直接关系到该项工作的成败。一般人们认为生物多样性包括四部分：即基因和遗传多样性、物种多样性、生态多样性和景观多样性。基因和遗传多样性是指种内个体或种群内不同个体的遗传变异的总和。物种多样性是指所有生物物种及其各种变化的总体，是生物多样性在物种水平上的表现。生态多样性以物种为单元或以系统（如：小流域）为单元，研究物种多样性的空间格局、时间格局等。工作中分为特定地理区域的物种多样性、特定群落及生态系统的物种多样性。生态多样性是指生态系统或地理单元中的各种不同动植物群落类型、数量及其之间关系，即生境、生物群落和生态过程的多样性。景观多样性是景观水平上生物组成多样化程度的表征。但是，生物多样性的最基本的内容是物种多样性和生态多样性，这二者是生物多样性评价的基础。本次小流域生物多样性监测受到需求、时间、经费、设备等诸多因素的限制，监测内容主要围绕着物种多样性的监测进行。

根据上述，本次监测工作思路分为两个层次，即物种、群落层次和小流域层次。在调查和监测中，以项目区的物种多样性为监测重点，扩展到生态多样性（即小流域范围），以植物群落（动物种群）为基本监测单元，监测物种及其变化的动态、群落（种群）物种组成的变化、群落（种群）变化与环境变化的关系，典型小流域（或地段）的动植物群落（种群）的分布格局及变化动态。这些变化在工程实施前和实施后随着时间的变化（考虑到生态效益的后滞性的特点），分不同时段、地段进行。

另一方面，生物多样性监测具有双重目的，一方面是为了说明小流域生