

基于层次分析和模糊综合评价法的土地整治综合效益评价

——以甘肃省庆阳市华池县乔川乡土地整治项目为例

李兴发, 刘学录* (甘肃农业大学资源与环境学院, 甘肃兰州 730070)

摘要 为了更好地实施和推进庆阳市华池县农村土地整治建设, 采用基于层次分析法的模糊综合评价法, 对 2015 年庆阳市华池县乔川乡土地整治项目实施后带来的经济、社会和生态效益进行综合评价。研究表明, 研究区的土地整治综合效益为“中等”, 经济效益为“良好”, 社会效益、生态效益均为“中等”; 在提高经济效益的同时, 也应注重生态效益和社会效益, 在此基础上, 提高农民对土地整治的意识, 参与项目的实施, 加强对实施后项目效益评价以及水利设施等的维护。

关键词 土地整治; 效益评价; 层次分析法; 模糊综合评价; 华池县

中图分类号 F301.2 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2017)36-0197-04

Assessment on Comprehensive Benefits of Land Remediation Based on Analytical Hierarchy Process and Fuzzy Synthetic Evaluation—A Case Study of Land Remediation Project of Qiaochuan, Huachi County in Qingyang City of Gansu Province

LI Xin-fa, LIU Xue-lu* (College of Resources and Environmental Science, Gansu Agricultural University, Lanzhou, Gansu 730070)

Abstract In order to better implement and promote rural land renovation and construction of Huachi County Qingyang City, using fuzzy comprehensive evaluation method based on hierarchical analysis, economic, social and ecological benefits of Land remediation project after implementation were evaluated in Qiaochuan Township, Huachi County, Qingyang City in 2015. The results showed that the comprehensive benefit of land improvement in the research area was “medium”; The economic benefit was good, social and ecological benefit was medium; Ecological benefits and social benefits should be improved when increasing economic benefit at the same time. On this basis, raising farmers’ awareness of land management, to participate in the implementation of the project, to strengthen the project benefit evaluation after implementation and maintenance of water conservancy facilities.

Key words Land reclamation; Benefit evaluation; AHP; Fuzzy comprehensive evaluation; Huachi County

土地资源的可持续发展利用是目前重点研究的生态问题, 土地整治是解决此问题的重要方法, 其目的是为了实现在土地整治项目的过程中, 做到耕地面积的扩张, 耕地总量动态平衡的保障, 以及耕地质量和生态效益的提高, 还要实现经济健康发展的积极推动^[1]。盲目追随高品位设计、不注重生态环境保护、数量大于质量等多种恶劣现象在目前土地整治项目中大量存在^[2]。因此, 选择科学、有效的土地整治项目综合效益评价方法是关键所在, 其对土地整治的健康发展有着重要的积极作用^[3]。笔者着眼评价华池县乔川乡土地整治实施后带来的经济、社会和生态效益, 采用层次分析法和模糊数学综合评判法^[4], 通过构建土地整治效益评价指标^[5], 对 2015 年庆阳市华池县乔川乡土地整治效益进行评价, 明确以后土地整治项目管理完善的重点, 也为其他相似地域土地整治效益评价提供参考^[6]。

1 数据来源与研究方法

1.1 研究区概况 项目区位于华池县乔川乡, 涉及黄蒿掌村、杨湾湾村、徐背台村 3 个行政村, 位于县城西北角, 地理坐标为 107°39′~107°45′E、36°41′~36°48′N。属黄河中游黄土高原丘陵沟壑区, 耕地以坡旱地为主, 项目区地处中纬度内陆地带, 属温带大陆性半干旱气候, 降雨主要集中于 7—9 月, 占年降水量 58.7%~60%。土壤类型主要为黄绵土, 土层深厚 (>10 m), 土壤物理性能好, 质地为中壤。项目区由于地形、坡向、水热条件等不同, 植被的覆盖度、种类亦有差

别, 又因长期的水土流失以及人为扰动, 天然植被稀少, 农作物主要有玉米、小麦、荞麦、豆类作物等。项目区在 2015 年涉及总人口 2 446 人, 其中劳动力 1 991 人。

1.2 数据来源与处理 研究所用数据主要来源于华池县乔川乡土地整治前后的土地利用变化、社会经济发展和生态状况。单位面积新增耕地年产值、年投资收益率等数据来源于项目区 2015—2016 年统计年鉴, 整治后生物丰度指数、绿色植被覆盖率提高值、新增耕地率等数据是以项目实施前的实测地形图以及 2016 年项目区卫星影像图为基础, 进行调查与分析测算得到。

1.3 土地整治效益评价指标体系的构建 众多学者普遍认为, 土地整治效益包括 2 种: 单项效益和综合效益。单项效益主要有经济效益、社会效益、生态效益 3 种, 其中生态效益是土地整治的基础, 社会效益是土地整治的主要目的, 经济效益是土地整治的中心^[7]。而土地整治的综合效益则为 3 类单项效益的综合^[8], 完善的评价指标体系能够使土地整治项目的综合效益更加真实, 可以为后期发展提供基础依据^[9]。在指标构建的过程中应遵循 3 个原则, 分别是理论与实践结合原则、定量与定性结合原则、系统与部分结合原则 (表 1)。

1.4 指标权重确定 采用层次分析法确定权重, 层次分析法 (AHP) 是一种定量与定性分析相结合的多目标决策^[10]。层次分析法的内容包括两方面: 一是确定各层次指标权重; 二是由最低层次各指标的权重和各方案的属性值对方案作出综合评价^[6,11-12]。运用层次分析法, 依据成对比较标准, 构造各级指标的判断矩阵, 然后对各指标权重进行计算, 须通过一致性检验, 并把每层指标权重进行归一化处理^[6]。

作者简介 李兴发 (1986—), 男, 甘肃酒泉人, 工程师, 在读硕士, 从事农业资源利用研究。* 通讯作者, 教授, 博士生导师, 从事景观生态学、土地资源评价研究。

收稿日期 2017-09-25

表 1 土地整治效益评价指标及权重

Table 1 Evaluation indicators and weights of soil improvement

目标层 Target layer	准则层 Guidelines layer	指标层 Index layer	计算公式 Calculation formula	权重 Weight
土地整治综合效益 Comprehensive benefit of land reclamation(U)	经济效益指标(U ₁) 0.54	新增耕地率(U ₁₁)	(整理后耕地面积 - 整理前耕地面积)/项目建设规模 × 100%	0.20
		耕地面积变化率(U ₁₂)	(整理后耕地面积 - 整理前耕地面积)/整理前耕地面积 × 100%	0.18
		产能提高率(U ₁₃)	(整理后单位面积产出 - 整理前单位面积产出)/整理前单位面积产出 × 100%	0.05
		单位面积新增耕地年产值(U ₁₄)	新增耕地年产值/新增耕地面积	0.14
	社会效益指标(U ₂) 0.20	单位投资新增耕地面积(U ₁₅)	新增耕地面积/项目总投资	0.22
		年投资收益率(U ₁₆)	年新增净收入/项目总投资额	0.21
		单位投资新增耕地可供养人数(U ₂₁)	新增耕地面积 × 项目区总人口/项目区耕地总面积/总投资	0.12
		人均新增耕地年产值(U ₂₂)	新增耕地年产值/农民总人口数	0.28
		单位投资增加就业人数(U ₂₃)	增加就业人数/总投资	0.29
		耕作道路条件改善率(U ₂₄)	(新修田间道和生产路长度 + 修复田间道和生产路长度 × 0.5)/项目规模 × 100%	0.25
	生态效益指标(U ₃) 0.26	绿色植被覆盖率提高值(U ₃₁)	[(整理后林地面积 + 草地面积 + 农作物面积 - (整理前林地面积 + 草地面积 + 农作物面积)]/土地总面积	0.31
		单位面积新种植防护林棵数(U ₃₂)	新种植防护林棵数/项目规模	0.26
		土地垦殖率(U ₃₃)	耕地面积/土地总面积	0.09
		整治后生物丰度指数(U ₃₄)	(0.35 × 林地 + 0.28 × 水域 + 0.21 × 牧草地 + 0.11 × 耕地 + 0.04 × 建设用地 + 0.01 × 其他土地面积)/项目区总面积	0.34

1.5 土地整治综合效益分析中的多层次模糊综合评价模型

1.5.1 模糊综合评价法。模糊综合评价法是一种依据模糊数学的隶属度最大原则和模糊变换理论把定性评价转化为定量评价,并运用模糊数学对受到多种因素制约的对象做出一个总体评价的方法^[13]。将模糊综合评价法运用于土地整治实施后的效益评价,能够有效评价实施土地整治项目所带来的各方面的影响,使评价更具有针对性与科学性。

1.5.2 模糊综合评价法流程。

(1) 确定指标级别和评价等级标准集。设某一层的评价因子为 u_1, u_2, \dots, u_n , 则评价指标集记为 $U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$, 设评价等级标准集为 $V = \{V_1, V_2, \dots, V_n\}$ 。

(2) 建立指标权重集。由层次分析法计算得到评价指标的权重集为: $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n\}$, 反映各指标的相对重要程度。

(3) 构建评价的隶属度矩阵。设某层评判对象因素集为 $U = \{u_1, u_2, \dots, u_n\}$, 用评价等级标准对因素集中每个因子进行模糊评判, 得到一个 m 行 n 列的矩阵, 该矩阵称为隶属度矩阵。设隶属度矩阵为 R , 则有:

$$R = \begin{bmatrix} R_1 \\ R_2 \\ \vdots \\ R_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1m} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2m} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ r_{n1} & r_{n2} & \dots & r_{nm} \end{bmatrix}$$

式中, r_{ij} 表示对于评价指标 U_i 在评价等级标准 V_j 上的隶属度, 根据模糊评价隶属度矩阵的构造规则, $r_{ij} \geq 0$ 且 $r_{ij} \leq 1$ ^[14]。

现阶段, 常用的求隶属度矩阵的方法主要有隶属度函数法和百分比系统法 2 种。百分比系统法在指标是定性与定

量、评价标准等级是确切数值与是一种描述上没有严格意义上的要求, 所以运用范围更加广泛。确切说就是将多位评价者的评价结果按照百分比进行统计, 将这个百分比作为隶属度。公式为:

$$r_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^N r_{ij}^k}{N} \quad (i = 1, 2, \dots, m, j = 1, 2, \dots, n)$$

隶属度矩阵 R :

$$R = \begin{bmatrix} r_{11} & r_{12} & \dots & r_{1n} \\ r_{21} & r_{22} & \dots & r_{2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ r_{m1} & r_{m2} & \dots & r_{mn} \end{bmatrix}$$

(4) 构建多层次模糊综合评价模型。多层次模糊综合模型的构建是一个由下到上逐层进行的过程, 公式为: $B = A \times R$, B 代表评价结果, A 表示评价因子的权重, R 代表隶属度矩阵, 设最底层的评价判断矩阵为 R_k :

$$R_k = \begin{bmatrix} r_{k11} & r_{k12} & \dots & r_{k1n} \\ r_{k21} & r_{k22} & \dots & r_{k2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ r_{km1} & r_{km2} & \dots & r_{kmn} \end{bmatrix}$$

设权重集为 $a_k = \{a_{k1}, a_{k2}, \dots, a_{km}\}$, 经过计算得到该层的模糊综合评价集 B_k :

$$B_k = A_k \times R_k = (a_{k1}, a_{k2}, \dots, a_{km})$$

$$\begin{bmatrix} r_{k11} & r_{k12} & \dots & r_{k1n} \\ r_{k21} & r_{k22} & \dots & r_{k2n} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ r_{km1} & r_{km2} & \dots & r_{kmn} \end{bmatrix} = (B_{k1}, B_{k2}, \dots, B_{km})$$

上层的指标权重与下一层模糊综合评价集矩阵进行矩阵运算得到上一层的模糊综合评价集,以此由下往上逐层运算,得到目标层模糊综合评价集^[9,15]。

2 结果与分析

2.1 土地整治效益评价指标权重 采用层次分析法确定指标权重(表1),整理得各效益评价指标权重:

$$U = (U_1, U_2, U_3) = (0.54, 0.20, 0.26)$$

$$U_1 = (U_{11}, U_{12}, U_{13}, U_{14}, U_{15}, U_{16}) = (0.20, 0.18, 0.05, 0.14, 0.22, 0.21)$$

$$U_2 = (U_{21}, U_{22}, U_{23}, U_{24}) = (0.12, 0.28, 0.29, 0.25)$$

$$U_3 = (U_{31}, U_{32}, U_{33}, U_{34}) = (0.31, 0.26, 0.09, 0.34)$$

2.2 模糊综合效益评价 该研究土地整治效益评价的评价等级分4个等级,等级由好到坏排序,即 $V = \{V_1, V_2, V_3, V_4\}$ 。采用百分比法来计算各评价因子的隶属度矩阵。整理得到各指标的隶属度:

$$R_1 = \begin{bmatrix} 0.26 & 0.64 & 0.10 & 0.00 \\ 0.17 & 0.396 & 0.47 & 0.00 \\ 0.23 & 0.50 & 0.25 & 0.02 \\ 0.20 & 0.27 & 0.53 & 0.00 \\ 0 & 0.14 & 0.24 & 0.62 \\ 0.16 & 0.38 & 0.37 & 0.09 \end{bmatrix}$$

$$R_2 = \begin{bmatrix} 0.13 & 0.25 & 0.52 & 0.10 \\ 0 & 0.37 & 0.34 & 0.29 \\ 0.09 & 0.33 & 0.36 & 0.32 \\ 0 & 0.21 & 0.37 & 0.42 \end{bmatrix}$$

$$R_3 = \begin{bmatrix} 0 & 0.28 & 0.33 & 0.49 \\ 0.58 & 0.24 & 0.18 & 0 \\ 0.23 & 0.39 & 0.24 & 0.14 \\ 0.19 & 0.26 & 0.41 & 0.14 \end{bmatrix}$$

模糊综合评价法的基本模式为 $B = A \times R$, A 表示评价指标权重值, R 表示指标隶属度矩阵,模糊综合评价如下。

(1)经济效益评价。

$$B_1 = A_1 \times R_1 = (0.15, 0.36, 0.33, 0.16)$$

结果显示,华池县乔川乡土地整治项目经济效益评价中“优”级别占0.15%，“良”级别占0.36%，“中”级别占0.33%，“差”级别占0.16%。根据最大隶属度原则,0.36为最大值,对应的级别为“良”。所以对于土地整治经济效益评价应该属于“良”。

(2)社会效益评价。

$$B_2 = A_2 \times R_2 = (0.04, 0.28, 0.36, 0.29)$$

结果显示,华池县乔川乡土地整治项目社会效益评价中“优”级别占0.04%，“良”级别占0.28%，“中”级别占0.36%，“差”级别占0.29%。根据最大隶属度原则,0.36为最大值,对应的级别为“中”。所以对于土地整治社会效益评价应该属于“中”。

(3)生态效益评价。

$$B_3 = A_3 \times R_3 = (0.24, 0.27, 0.31, 0.21)$$

结果显示,华池县乔川乡土地整治项目生态效益评价中

“优”级别占0.24%，“良”级别占0.27%，“中”级别占0.31%，“差”级别占0.21%。根据最大隶属度原则,0.31为最大值,对应的级别为“中”。所以对于土地整治社会效益评价应该属于“中”。

(4)综合效益评价。综合效益评价模型主要是利用单个效益的模糊综合评判结果,结合上级指标权重向量,对一级评价指标进行模糊综合评判,建立土地整理综合效益评价模型。其中 A 代表综合效益对应的权重, R 代表华池县乔川乡土地整治项目综合效益评价矩阵。

$$B = A \times R = (0.16, 0.31, 0.33, 0.20)$$

结果显示,华池县乔川乡土地整治项目综合效益评价中“优”级别占0.16%，“良”级别占0.31%，“中”级别占0.33%，“差”级别占0.20%。根据最大隶属度原则,0.33为最大值,对应的级别为“中”。所以土地整治综合效益评价结果应该属于“中”。

2.3 土地整治综合效益评价结果分析 根据庆阳市华池县乔川乡土地整治项目的具体情况调查分析,项目区耕地整治、结构调整和政策扶持是土地整治为“中等”效益的主要措施。土地利用结构调整不单单是土地整治效益的结果,还表现在新农村的建设,基础设施建设的完善,农民的满意程度上。项目区的土地整治综合效益评价等级为“中等”,与等级“良好”非常接近,然而单项效益评价结果差异较大,分析结果产生差异的原因,做到及时纠正差异,不仅可以提高土地利用效率,还可以促进土地整治工作可持续发展。

(1)经济效益。土地整治使传统的土地利用结构发生改变,农业基础设施,生产生活条件得到改善。从经济效益分析来看,经济效益评价达到“良好”的级别:通过将草地整理成耕地,修建和完善水利措施,新增耕地 359.06 hm²,新增耕地率为 20.66%,耕地面积增加,土地利用率先显著提高。单位面积产出由 3 450 kg/hm² 提高到 4 800 kg/hm²,产能提高率达到 39.13%,年新增净收入 429.79 万元,农民收入水平得到提高。投资回收期为 9.82 年,土地整治资金回收力度不强,存在一定风险,可见,整治为项目区带来了显著的经济效益,但投资回收期较长,所以应当在保障效益的同时谨慎投资。也可从加强土地整理资金的回收力度出发,获取利润。

(2)社会效益。土地整治项目的实施保障了粮食安全和社会稳定,研究区社会效益评价只有“中”级别,通过耕地整理,修复、新建田间道和生产路,单位投资新增耕地可供养人数为 0.13 人/万元,人均新增耕地年产值 0.18 万元,单位投资增加就业人数 0.05 人/万元,有一定的社会贡献,但是对于提高人民的生产、生活水平作用不大。

(3)生态效益。经过数据整理统计后得知,整理后林地面积增加 39.45 hm²,绿色植被覆盖率提率了 0.47%,单位面积防护林棵数 82.19 棵/hm²,通过平整土地、修建梯田等措施改变地形条件,截断坡长,进而改变降雨的利用率,具有显著的水土保持作用。水平梯田有效地拦蓄了地表径流、减少侵蚀强度,从而减少径流中的泥沙,减少排入河流的泥沙量,减少水土流失量。使流域内农业生产和土地利用结构得到

改善,退耕还林成果得到巩固,生态环境逐渐向良性发展。由于近些年退耕还林政策的实施致使土地垦殖率下降,土地整治应着重加大力度开垦开荒,提高土地垦殖率。同时农田水利配套设施建设、小流域综合治理及田间建设紧密结合在一起,通过水利灌溉排涝、田间道路等工程措施,有利于实现高效农田生态系统。

(4)综合效益。项目区土地整治综合效益评价级别为“中”,在整治之后,经济效益最佳,达到“良”,社会效益和生态效益都在“中”级别,说明了整治项目只取得了经济效益的提高,并未取得较好的社会效益、生态效益,而综合效益的评价结果说明经济效益、社会效益和生态效益三者的失衡对综合效益有着重要的影响,综合效益的提高势必要取得三大效益的一致成效。

3 结论与讨论

(1)庆阳市华池县乔川乡土地整治项目经济效益主要受到新增耕地率、产能提高率指标的影响,社会效益主要受到单位投资新增耕地可供养人数、单位投资增加就业人数指标的影响,生态效益受到绿色植被覆盖率提高值、土地垦殖率的影响。要提高整治的综合效益,就应该从影响的主要指标入手。

(2)从评价结果得出,该项目区的土地整治还存在着很大的进步空间,尤其是级别较低的社会效益和生态效益,单项效益的提高不能使综合效益取得显著成效。

(3)土地整治应该加强与公众的双向交流。土地整治应考虑民众意见,同时要让民众意识到自身的职责,参与到土地整治的过程中来,积极配合相关工作的展开。在土地整治过程中,不能只重点考虑经济效益,从生态系统、可持续发展

原则来说,生态效益应该更加偏重于经济效益,保护生态平衡。土地整治结束后,应当加强对整治结果的维护,才能更大限度地发挥整治的作用,获得最大的收益。

参考文献

- [1] 刘文甲. 积极推进土地整理 实现耕地总量动态平衡: 国家土地管理局副局长刘之甲在土地整理研讨会上的讲话[J]. 中国土地, 1997(7): 17-19.
- [2] 李卫祥. 农村土地整理[M]. 北京: 中国社会科学出版社, 2008.
- [3] 王永乐, 刘树峰. 土地整治综合效益层次分析—模糊综合评价研究[J]. 吉林水利, 2014(12): 1-5.
- [4] 刘妹驿, 杨庆媛, 何春燕, 等. 基于层次分析法(AHP)和模糊综合评价法的土地整治效益评价: 重庆市3个区县26个村农村土地整治的实证[J]. 中国农学通报, 2013, 29(26): 54-60.
- [5] 伍岳连. 农用地整治综合效益评价研究[D]. 广州: 广东工业大学, 2012.
- [6] 吴付艳, 郑艳东, 葛京凤. 基于模糊综合评价的土地整治效益分析: 以河北省太行山山前平原为例[J]. 中国农机化学报, 2013, 34(5): 270-274.
- [7] KING R L, BURTON S. Land fragmentation: Notes on a fundamental rural-spatial problem[J]. Progress in human geography, 1982, 6(4): 475-494.
- [8] 黄蕾, 彭培好. 农用地整理综合效益评价指标体系的构建[J]. 统计与决策, 2014(20): 66-68.
- [9] VAN DEN NOORT P C. Land consolidation in the Netherlands[J]. Land use policy, 1987, 4(1): 11-13.
- [10] 王珊, 张安录, 张叶生. 湖北省农用地整理综合效益评价: 基于灰色关联方法[J]. 资源科学, 2013, 35(4): 749-757.
- [11] 陈海素. 基于AHP和模糊评判法的土地利用总体规划实施评价研究: 以福清市为例[D]. 福州: 福建师范大学, 2008.
- [12] 朱云. 目标规划及AHP在企业外包任务分配中的应用[J]. 吉林省经济管理干部学院学报, 2010, 24(3): 23-26.
- [13] 吴莹, 金晓斌, 周寅康. 基于多级模糊综合评价的土地整理项目后效益评价指标体系构建及应用[J]. 中国农学通报, 2007, 23(9): 509-513.
- [14] 刘凤芹. 土地的规模效率和农业经济组织绩效研究[M]. 大连: 东北财经大学出版社, 2011.
- [15] 任明兰. 湖北省保康县土地利用分区及土地管理建设问题分析[D]. 武汉: 中国地质大学, 2007.

(上接第156页)

- [15] 董民, 李志朋, 张顶武, 等. 钾、钙营养对有机桃品质及抗病性的影响[J]. 北方园艺, 2011(15): 64-65.
- [16] LAMB C, DIXON R A. The oxidative burst in plant disease resistance[J]. Annual review of plant physiology & plant molecular biology, 1997, 48(48): 251.
- [17] GOODMAN R N, NOVACKY A J. The hypersensitive reaction in plants to pathogens: A resistance phenomenon[M]. St. Paul, USA: APS Press, 1994.

- [18] MITTLER R, VANDERAUWERA S, GOLLERY M, et al. Reactive oxygen gene network of plants[J]. Trends in plant science, 2004, 9(10): 490.
- [19] POURCEL L, ROUTABOUL J M, CHEYNIER V, et al. Flavonoid oxidation in plants: From biochemical properties to physiological functions[J]. Trends in plant science, 2007, 12(1): 29-36.
- [20] 刘政波, 张春阁, 刘宁, 等. 钾水平对人参根叶保护酶、活性氧化代谢及膜脂过氧化作用的影响[J]. 东北农业科学, 2017(3): 9-13.
- [21] 马晓林, 白雪, 李惠君, 等. 施钾与蚜害处理后马铃薯叶片中多酚氧化酶活性的变化[J]. 昆虫学报, 2013, 56(12): 1413-1417.

科技论文写作规范——标点符号

标点符号按照 GB/T 15834—2011 执行, 每个标点占 1 格(破折号占 2 格)。外文中的标点符号按照外文的规范和习惯。注意破折号“——”、一字线“—”(浪纹线“~”)和短横线“-”的不同用法。破折号又称两字线或双连划, 占 2 个字身位置; 一字线占 1 个字身位置, 短横线又称半字线或对开划, 占半个字身位置。破折号可作文中的补充性说明(如注释、插入语等), 或用于公式或图表的说明文字中。一字线“—”(浪纹线“~”)用于表示标示相关项目(如时间、地域等)的起止。例如 1949—1986 年, 北京—上海特别旅客快车。参考文献范围用“-”。短横线用于连接词组, 或用于连接化合物名称与其前面的符号或位序, 或用于公式、表格、插图、插图、型号、样本等的编号。外文中的破折号(Dash)的字身与 m 宽, 俗称 m Dash, 其用法与中文中的破折号相当。外文的连接符俗称哈芬(hyphen)。其中, 对开哈芬的字身为 m 字身的一半, 相当于中文中范围号的用法; 三开哈芬的字身为 m 字母的 1/3, 相当于中文中的短横线的用法。