



# 九寨沟自然保护区人类活动 碳足迹及其碳管理研究

Carbon Footprint of Human Activities and Its Carbon  
Management in Jiuzhaigou Nature Reserve

孙瑞红 高峻 叶欣梁◎著

7

清华大学出版社





# 九寨沟自然保护区人类活动 碳足迹及其碳管理研究

Carbon Footprint of Human Activities and Its Carbon  
Management in Jiuzhaigou Nature Reserve

孙瑞红 高峻 叶欣梁◎著

清华大学出版社  
北京

## 内 容 简 介

本书在借鉴国内外研究成果的基础上, 综合环境生态学、旅游学、社会学、管理学等相关学科的理论, 采用理论演绎、模型构建、实证研究、GIS 和统计分析等相结合的方法, 分析人类活动对九寨沟自然保护区的环境影响, 探索九寨沟自然保护区的碳管理机制, 以促进自然保护区的可持续发展。

本书主要内容包括: 首先, 参考国际上通用的多种温室气体排放清单, 并结合对自然保护区内游客活动的过程分析, 提出基于混合生命周期的自然保护区碳排放清单, 依据清单对九寨沟各排放源的碳排放与碳储存进行统计分析。其次, 设计碳足迹评价模型, 对九寨沟的碳足迹和碳平衡的动态变化进行统计分析。最后, 基于流程管理提出自然保护区的碳管理机制, 对九寨沟现有的碳管理进行改进。

本书图文并茂, 资料丰富, 便于环境科学相关专业的老师和学生阅读、参考。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签, 无标签者不得销售。

版权所有, 侵权必究。侵权举报电话: 010-62782989 13701121933

### 图书在版编目 (CIP) 数据

九寨沟自然保护区人类活动碳足迹及其碳管理研究/孙瑞红, 高峻, 叶欣梁著. —北京: 清华大学出版社, 2013

ISBN 978-7-302-34414-8

I. ①九… II. ①孙… ②高… ③叶… III. ①九寨沟—自然保护区—二氧化碳—废气排放量—总排污量控制—研究 IV. ①S759.932.71②X511.06

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 267619 号

责任编辑: 朱敏悦

封面设计: 汉风唐韵

责任校对: 王荣静

责任印制: 王静怡

出版发行: 清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编: 100084

社总机: 010-62770175 邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, [c-service@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:c-service@tup.tsinghua.edu.cn)

质 量 反 馈: 010-62772015, [zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn](mailto:zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn)

印 装 者: 北京嘉实印刷有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 170mm×240mm 印 张: 14.5 字 数: 244 千字

版 次: 2013 年 11 月第 1 版 印 次: 2013 年 11 月第 1 次印刷

印 数: 1~3000

定 价: 32.00 元

产品编号: 055633-01

本著作受“上海工程技术大学学术著作出版专项”、国家自然科学基金“旅游开发的景观响应—价值—服务评价及其调控机制研究”（项目编号：41271554）、教育部人文社科“基于‘情景—应对’的景区自然灾害风险动态评价研究”（项目编号13YJC630207）、上海地方本科院校“十二五”建设项目重点学科建设（项目编号：0852011XKZY152）、上海市教委创新项目“邮轮产业碳减排经济效应及碳管理机制研究”（项目编号：14YS116）等资助。

在此表示特别感谢！



# 前 言

气候变化、人类活动强度增加已经成为自然保护区所面临的不可逆的命题，并对其生态环境产生负面影响。作为生态系统极为脆弱的自然保护区，九寨沟未来发展必须在气候变化、旅游增长与环境保护之间寻求平衡。碳足迹是衡量人类活动环境影响的关键工具，通过碳足迹评价可以找出九寨沟自然保护区的碳减排关键因子，提出有针对性的碳减排措施。碳管理关注以最低成本实现碳减排，是碳足迹评价的后续性工作。本书引入基于混合生命周期的碳排放清单，全面统计九寨沟自然保护区边界内的碳排放，评价其碳足迹，找出碳减排关键因子和潜力因子并进行碳减排管理，为自然保护区的环境管理提供了新思路。

碳足迹评价和碳管理已经成为国内外研究的新方向和新热点，但还存在一些不足。首先，相对于全球变化对保护区生态环境和旅游资源的影响研究，旅游地人类活动碳足迹评价及其对生态平衡的影响研究较少；并且由于旅游业不是国民核算体系的传统部门，国内外缺少对自然保护区人类活动和旅游业碳排放准确而全面的统计。旅游碳足迹评价多集中在能源消耗方面，对自然保护区中废弃物和土地利用产生的碳排放较少涉及，而基于碳排放清单的旅游碳足迹评价研究集中在国家等大尺度层面，对自然保护区类的区域小尺度研究则需要推进。其次，旅游碳足迹评价多是基于生命周期方法的某一主体或某类活动碳排放的具体分析，而对自然保护区特定边界内人类活动碳足迹的研究非常欠缺，其碳排放分析也多集中于客源地到目的地的交通碳排放分析上，对保护区内部碳排放的具体状况就难于全面了解了。最后，保护区碳管理的研究多集中低碳管理、减碳政策及措施分析上，对碳管理机制缺乏宏观和整体分析。



本书的研究目标是提出基于混合生命周期碳排放清单的自然保护区碳足迹评价模型,并在此基础上提出具有区域适宜性的碳管理机制。本书在借鉴国内外研究成果的基础上,又借鉴了环境生态学、旅游学、社会学、管理学等相关学科的理论,采用理论演绎、模型构建、实证研究、GIS和统计分析等相结合的方法。首先,本书参考国际上通用的多种温室气体排放清单,并结合对自然保护区内游客活动的过程分析,提出基于混合生命周期的自然保护区碳排放清单,依据清单对九寨沟各排放源的碳排放与碳储存进行分析。其次,设计碳足迹评价模型,对九寨沟的碳足迹和碳平衡的动态变化进行分析,对九寨沟碳排放进行统计分析。最后,基于流程管理提出自然保护区的碳管理机制,对九寨沟现有的碳管理进行改进。本书的研究目的是分析人类活动对九寨沟自然保护区的环境影响,确定碳减排的关键因子,探索九寨沟自然保护区的碳管理机制,促进自然保护区的可持续发展。

本书研究结论如下:

第一,2012年九寨沟人类活动碳排放集中在建设用地。依据《九寨沟2012年碳排放清单》对九寨沟碳排放的碳汇构成、主体构成、地点分布进行分析之后发现:从碳源构成看,能源消耗是九寨沟碳排放主要来源,2012年能源碳排放占九寨沟碳排放总量的81.86%,其余为废弃物碳排放。从主体及活动类型看,旅游活动所产生的碳排放占总量的88.89%,其中最主要来源为保护区经营性公司的商业活动,其次为游客的游览活动和管理局的管理维护活动;居民生活碳排放则来自村寨日常生活和私家车驾驶。从地点分布看,保护区公路的碳排放量最大,占总量的44.89%,主要是燃油消耗;其次为保护区旅游区(22.43%),主要是废弃物排放;再次为沟口(20.62%)、村寨(10.4%)。诺日朗中心碳排放最小(1.67%)。

第二,九寨沟土地利用经历了森林采伐、旅游开发、停止采伐恢复植被、退耕还林、减少经营用地等重大变化,使得九寨沟土地碳储量相应地出现了先减少后增长的局面。从1986年到2012年,九寨沟自然保护区的碳储量总量增长了5%。九寨沟保护区的平均碳密度远高于国内平均水平,尤其森林植被的平均碳密度是国内平均3倍至4倍,碳汇作用非常突出。土壤是九寨沟



碳储量的主要来源，其碳储存是九寨沟碳储存总量的 69%，是土地植被碳汇的 2.2 倍。林地是九寨沟最大碳库，贡献了 85% 的碳储量。

第三，在今后相当长的一段时期内，九寨沟碳足迹增长的趋势不可能改变，即使是出现灾害、疾病、经济危机等大事件，其影响也只会是阶段性的，随着旅游恢复碳足迹仍旧会增长。根据库格涅茨曲线进行九寨沟碳足迹的峰值分析，九寨沟人类生活碳足迹的峰值可能出现在 9 000 ~ 10 000  $\text{hm}^2$  之间，此后则可能会逐步下降。

第四，九寨沟自然保护区的生态平衡良好，虽然生态碳平衡指数自 1975 年以来整体呈增加态势，但到 2012 年仅为 0.078，说明人类活动对九寨沟整个生态系统造成的干扰很小。这意味着九寨沟自然保护区的生态系统提供的具有生产力的土地总供给与吸纳人类活动碳足迹之间存在巨大的生态盈余，这不仅可以支撑九寨沟未来旅游业的持续发展，也可以为我国生态环境作出巨大贡献，提供大量碳汇。

第五，九寨沟碳管理应该包含碳源控制、碳汇建设和碳平衡推进。九寨沟碳管理应从土地利用的优化、居民和游客人数控制、利益主体的减排责任分担、产业与消费结构转型、碳汇与减碳技术、政策支持等几方面着手。

第六，研究发现，九寨沟存在环境邻避现象。2012 年九寨沟 47.3% 碳排放被转移至保护区之外，只有 52.7% 还在保护区之内。52.7% 碳排放所产生的碳足迹为 2 041.049 7  $\text{hm}^2$ ，仅占九寨沟具有生物生产力面积的 3.13%。九寨沟自然保护区碳足迹的外部转移反映了环境成本的转移或转嫁，或者是环境外部性问题和自然保护区的邻避效应的存在。自然保护区的环境邻避具有十分积极的作用，一方面减少碳足迹的环境影响，防止某些土地利用由碳汇向碳源转化；另一方面有利于增加碳汇，从而提升碳汇交易的收益。

综上，本书在以下几个方面进行了创新：一是选题创新：将碳足迹、碳管理、生态环境保护等几个研究热点结合起来，选题又切中九寨沟旅游增长过快、环境压力加大的现实问题，因此选题具有理论创新和应用创新；二是方法创新：提出基于混合生命周期的自然保护区碳足迹评价模型；三是视角创新：将自然保护区的旅游活动碳排放和居民、商业、管理部门的碳排放综

合考虑，将碳足迹评价和碳管理机制综合分析。

本书还存在一些不足，有待后续深入：一是由于数据有限而无法进行碳足迹的时间变动分析；二是碳排放系数法和 NPP 法虽适用性强但不够准确，以后可以尝试实测法以弥补该不足；三是论文对碳管理机制的研究还不够深入，有待继续丰富完善。





<h1>目 录</h1>	
1 绪 论	(1)
1.1 研究背景、目的及意义	(1)
1.1.1 研究背景	(1)
1.1.2 研究目的	(3)
1.1.3 研究意义	(3)
1.2 研究目标、内容及关键问题	(5)
1.2.1 研究目标	(5)
1.2.2 研究内容	(5)
1.2.3 拟解决的关键问题	(6)
1.3 研究方法、技术路线及创新点	(7)
1.3.1 研究方法	(7)
1.3.2 技术路线	(8)
1.3.3 创新点	(8)
2 国内外文献研究综述	(11)
2.1 国内外相关碳足迹研究综述	(11)
2.1.1 国内外碳足迹相关研究	(11)
2.1.2 国外旅游碳足迹研究	(19)
2.1.3 国内旅游碳足迹研究	(20)
2.1.4 国内外碳足迹研究评述	(22)
2.2 国内外相关碳管理研究综述	(23)
2.2.1 国外碳管理研究综述	(23)
2.2.2 国内碳管理研究综述	(26)
2.2.3 国内外碳管理研究评述	(28)
3 自然保护区碳足迹评价模型构建	(29)
3.1 自然保护区碳足迹评价模型	(29)

3.1.1	自然保护区碳足迹评价的主要内容	(29)
3.1.2	自然保护区碳足迹评价的流程	(29)
3.1.3	自然保护区的碳足迹评价模型	(31)
3.2	自然保护区碳清单设计	(32)
3.2.1	自然保护区内的碳排放分析	(32)
3.2.2	自然保护区碳排放清单设计流程	(33)
3.2.3	基于混合生命周期的自然保护区碳排放清单设计	(34)
3.3	碳足迹评价指标及计算方法	(36)
3.3.1	碳足迹评价指标选取	(36)
3.3.2	自然保护区的碳足迹计算方法	(36)
4	自然保护区碳管理机制构建	(39)
4.1	自然保护区碳管理机制的理论支撑	(39)
4.1.1	自然保护区碳管理的基本理论	(39)
4.1.2	自然保护区碳管理的框架	(40)
4.1.3	自然保护区碳管理动因	(42)
4.2	自然保护区碳管理机制分析	(42)
4.2.1	碳源碳汇的动力机制	(42)
4.2.2	利益相关者机制	(43)
4.2.3	碳交易与碳汇交易机制	(44)
4.2.4	清洁发展机制	(45)
4.3	自然保护区碳管理机制	(46)
4.3.1	碳管理机制构建的核心	(46)
4.3.2	自然保护区碳管理机制构建	(46)
5	九寨沟自然保护区研究方案设计	(48)
5.1	九寨沟概况分析	(48)
5.1.1	九寨沟自然保护区基本情况	(48)
5.1.2	选取九寨沟进行实证研究的依据	(50)
5.2	九寨沟自然保护区发展与土地利用变化	(51)
5.2.1	农林放牧和林业采伐阶段	(52)
5.2.2	保护区成立和旅游起步阶段	(52)

5.2.3	旅游快速增长且负面影响显现阶段	(53)
5.2.4	旅游发展与保护并举阶段	(54)
5.2.5	灾后重建旅游恢复并超越阶段	(54)
5.3	九寨沟碳足迹评价指标选取	(55)
5.3.1	九寨沟碳足迹评价边界确定	(56)
5.3.2	九寨沟碳排放清单设计	(57)
5.3.3	九寨沟碳足迹评价设计	(58)
5.4	九寨沟碳足迹及碳管理评价方法和数据获取	(60)
5.4.1	九寨沟碳足迹的评价方法	(60)
5.4.2	数据获取	(62)
6	九寨沟自然保护区能源碳排放研究	(64)
6.1	自然保护区能源碳排放的相关研究概述	(64)
6.1.1	自然保护区能源碳排放的相关研究	(64)
6.1.2	九寨沟的能源使用和车辆运营	(65)
6.1.3	不同能源碳排放系数的确定	(67)
6.1.4	不同能源的消耗及碳排放计算方法	(68)
6.1.5	数据来源	(71)
6.2	九寨沟保护区观光车辆碳排放研究	(71)
6.2.1	九寨沟观光车辆运营分析	(71)
6.2.2	九寨沟观光车辆燃油消耗分析	(72)
6.2.3	九寨沟观光车辆碳排放分析	(72)
6.2.4	九寨沟观光车辆的生态效率分析	(74)
6.2.5	九寨沟观光车辆最优碳排放分析	(74)
6.2.6	结论及建议	(76)
6.3	九寨沟保护区内居民私家车碳排放研究	(77)
6.3.1	居民私家车消费的经济背景	(77)
6.3.2	居民私家车消费增长及原因分析	(78)
6.3.3	九寨沟私家车碳排放分析	(80)
6.3.4	居民私家车碳排放与观光车辆碳排放的生态效率比较	(82)
6.3.5	结论及建议	(84)



6.4	九寨沟保护区工作车辆碳足迹研究	(85)
6.4.1	九寨沟保护区工作车的运营概述	(85)
6.4.2	九寨沟保护区工作车辆的燃油消耗及碳排放分析	(89)
6.4.3	工作车辆不同主体的碳排放分析	(90)
6.4.4	工作车与观光车辆、私家车碳排放比较分析	(92)
6.4.5	结论及建议	(93)
6.5	九寨沟电力使用产生的碳排放	(94)
6.5.1	国内外电力碳排放的基本概况及相关研究	(94)
6.5.2	九寨沟电力碳排放分析	(99)
6.5.3	管理局办公用电碳排放和居民用电碳排放分析	(102)
6.5.4	结论	(102)
6.6	九寨沟保护区其他能源碳排放研究	(103)
6.6.1	九寨沟其他能源类型及使用情况	(103)
6.6.2	九寨沟其他能源的碳排放分析	(103)
6.6.3	其他能源与电力、移动源燃油碳排放的比较分析	(104)
6.6.4	结论	(105)
7	九寨沟废弃物和土地利用碳排放	(106)
7.1	九寨沟废弃物碳排放分析	(106)
7.1.1	国内外旅游废弃物研究进展	(106)
7.1.2	研究方法 & 数据获取	(108)
7.1.3	九寨沟废弃物碳排放	(110)
7.1.4	结论	(113)
7.2	九寨沟不同土地类型碳排放与碳储存	(114)
7.2.1	九寨沟不同植被土地类型的碳汇及碳储量变化	(114)
7.2.2	九寨沟不同土地土壤碳汇及碳储量变化	(124)
7.2.3	九寨沟土地利用的碳储量分析	(128)
7.2.4	结论	(130)
8	九寨沟碳足迹时空变化与预测分析	(132)
8.1	九寨沟碳足迹评价	(132)
8.1.1	碳足迹的计算方法	(132)

8.1.2	2012年九寨沟碳足迹评价 .....	(134)
8.1.3	2012年九寨沟碳足迹的空间分布特征 .....	(138)
8.1.4	碳足迹的环境外部性分析 .....	(140)
8.2	碳足迹动态变化及未来预测 .....	(141)
8.2.1	九寨沟游客和居民人数的动态变化 .....	(141)
8.2.2	九寨沟人类活动碳足迹的动态变化分析 .....	(141)
8.3	九寨沟人类活动碳足迹的趋势预测 .....	(143)
8.3.1	九寨沟人类碳足迹的趋势分析 .....	(143)
8.3.2	基于库格涅茨曲线的九寨沟碳足迹峰值分析 .....	(145)
8.4	九寨沟自然保护区碳平衡分析 .....	(146)
8.4.1	2012年九寨沟生态碳平衡分析 .....	(146)
8.4.2	九寨沟自然保护区生态系统的平衡分析 .....	(152)
8.4.3	九寨沟自然保护区碳源碳汇及碳平衡变动原因分析 .....	(154)
8.4.4	讨论 .....	(155)
8.4.5	结论 .....	(156)
9	九寨沟自然保护区碳管理 .....	(158)
9.1	九寨沟自然保护区碳管理模型 .....	(158)
9.1.1	九寨沟自然保护区的碳减排关键因子分析 .....	(158)
9.1.2	九寨沟碳减排的潜力因子分析 .....	(159)
9.1.3	九寨沟自然保护区碳管理模型 .....	(161)
9.2	保护区参与碳交易的经济效益分析 .....	(162)
9.2.1	碳汇交易与碳价格波动 .....	(162)
9.2.2	自然保护区参与碳汇交易的经济效益分析 .....	(165)
9.3	九寨沟自然保护区的碳减排实施 .....	(167)
9.3.1	九寨沟土地利用的优化与保持 .....	(168)
9.3.2	九寨沟居民人数控制与游客分流限制 .....	(168)
9.3.3	不同利益相关者的减排责任分担 .....	(168)
9.3.4	转变能源消耗结构, 实现结构性减碳 .....	(169)
9.3.5	加强环境教育, 转变公众观念和消费方式 .....	(170)
9.3.6	改善运营的技术性减碳 .....	(170)



9.3.7 碳管理的制度与政策支持 .....	(171)
10 结论与展望 .....	(172)
参考文献 .....	(176)
附录1 “九寨沟碳足迹及碳管理”调研计划 .....	(194)
附录2 九寨沟调研部门及调研内容 .....	(197)
附录3 九寨沟游客碳足迹调查 .....	(199)
附录4 九寨沟居民碳足迹调查 .....	(201)
附录5 进出九寨沟自然保护区居民私家车情况调研 .....	(206)
附录6 2009年九寨沟自然保护区生态考察计划 .....	(214)
后记 .....	(216)



# 1 绪 论

## 1.1 研究背景、目的及意义

### 1.1.1 研究背景

本书研究基于三大背景：全球气候变化、人类活动环境影响加大、九寨沟生态系统的脆弱性和环境保护的迫切性。气候变化、旅游增长以及人类活动强度的增加已经成为九寨沟自然保护区所面临的不可逆命题，九寨沟未来发展必须在这三者之间寻求平衡。二氧化碳排放（以下简称“碳排放”）是人类活动引起气候变化的主因（IPCC，2007），而碳排放引起的全球气候变化，则是导致生态系统变化的重要原因之一（李克让，曹明奎，於琨等，2005）。自然保护区作为自然生态系统极为脆弱的区域，人类活动及其碳排放也必然对其产生环境影响。全球气候变化和日益增长的旅游等消费需求使得人类活动及其碳排放对九寨沟自然保护区环境影响加大，对九寨沟自然保护区的生态安全产生挑战（章锦河，张捷，梁玥琳等，2005）。要实现自然保护区的可持续发展，有必要对九寨沟的碳排放进行清查，对碳足迹进行评价，找出九寨沟减排驱动因子进行碳减排，并通过碳管理实现自然保护区的低碳运营和减碳管理，保护九寨沟原有自然景观和脆弱的生态系统，降低人类活动和气候变化对九寨沟自然保护区的负面生态环境影响。

二氧化碳是人类活动中排放量最大的温室气体，是促进全球变暖的重要影响因子，其排放量可以作为衡量人类活动生态环境影响的重要指标。政府间气候变化专门委员会在其第四份报告中明确指出，全球气候变化有90%以上的可能是人类活动导致温室气体浓度增加所致，在人类活动排放的4种主要温室气体中，CO<sub>2</sub>浓度的变化最为显著（IPCC，2007）。旅游对全球变化也

有相当大的贡献，估计其碳排放占到了全球的5%~9%。世界旅游组织（UNWTO）在2003年召开的“气候变化与旅游”第一次会议上发表《德杰巴（Djerba）宣言》承认了旅游与全球变化之间相互影响的双向关系：全球变化会对相当一部分旅游地和游客流产生影响；相应地，旅游中能源消耗导致的温室气体排放已经成为全球变化的重要影响因素，并且排放量日益增加。

旅游业是低耗能、低排放、低碳产业，是应对气候变化和节能减排的优势产业，应该成为低碳经济发展的重要领域。2010年旅游及其活动创造的GDP将占全球GDP的10%左右，旅游业已成为世界规模最大的产业。随着全球变化对旅游所依赖资源的影响加剧，使得人们对旅游活动对地球气候变迁产生的影响认知提高。2008年，中国旅游业排放二氧化碳5134万吨，占全国二氧化碳总排放量的0.86%（石培华和吴普，2011）。中国已成为世界瞩目的国际旅游目的地和客源地，也是全球规模最大的国内旅游市场（韩立宁，吴晋峰，任瑞萍等，2013）。随着国内收入水平不断提高和休假制度变革，旅游业仍会呈现快速增长，这使得旅游业势必加大对能源的消耗，增加碳排放（邹永广，2011）。为应对全球变化和承担气候责任，2009年中国政府对外承诺2020年中国碳排放强度在2005年基础上降低40%~45%（刘燕华，葛全胜，何凡能等，2008）。“十二五”规划纲要明确提出：节约能源，降低温室气体排放强度，发展循环经济，推广低碳技术，积极应对全球气候变化，走可持续发展道路。降低碳排放，减少人类活动的碳足迹，开展碳管理已经成为我国经济快速增长下应对全球变化的必然要求。因此，中国作为全球旅游经济的重要力量，作为全球气候变暖特征最显著的国家之一（Guoyu, Jun, Mingzhi等，2005），不论是对全球旅游业还是对中国而言，中国旅游业的节能减排现实意义重大。

九寨沟自然保护区位于四川省阿坝藏族羌族自治州九寨沟县中南部，地处青藏高原东缘岷山山脉南段尕尔纳峰北麓，地理位置103°46'E~104°05'E、32°55'N~33°16'N（邓贵平，颜磊，章小平，2011）。九寨沟拥有保护完整的原始森林、景色独特的高山湖泊、独具魅力的藏族风情，其高品质的旅游资源使其具有巨大的竞争力和吸引力，是我国2012年最受欢迎的山地类景观（百度数据研究中心，2012）。九寨沟自1982年旅游开发以来，游客规模快速上升，保护区内车辆和设施的使用和能源消耗增多，旅游废弃物增多，庞大的旅游需求造成的环境压力也不断加大（邓贵平，覃建雄，颜磊，2011；章小平，任佩瑜，邓贵平，2009）。作为对生态系统高度敏感和脆弱的自然遗产地，气



候变化使得九寨沟的湖泊景观受到降水减少的潜在威胁。并且近年来九寨沟旅游人数和车辆持续增加对当地小气候影响较大,旅游业碳排放已经成为影响九寨沟景观和环境的重要因素。

在以上背景下,本书选择从碳排放清单的角度对九寨沟碳足迹与碳管理进行研究,期望通过探讨九寨沟旅游增长同碳足迹动态变化的关系,研究九寨沟碳足迹的排放强度及区域分布,找出减碳的关键因子和环节,为九寨沟自然保护区可持续发展和碳管理提供决策依据和参考。

### 1.1.2 研究目的

#### (1) 分析保护区内经济发展同碳足迹、碳平衡的变化关系

依据自然保护区内居民和游客数量变化对碳足迹和碳平衡的动态变化进行推导和预测,探索保护区内旅游经济发展同碳足迹的变化关系,对保护区碳足迹的峰值进行预测分析。

#### (2) 分析保护区内不同地点、活动以及主体的碳足迹,确定减碳的关键节点

碳排放清单可以对九寨沟不同地点、排放源、排放主体和活动类型的碳排放进行详细的分析,找出碳足迹大的排放主体和活动类型,识别不同区域的碳排放强度,有助于真正找到减碳主要节点。

#### (3) 探索自然保护区的碳管理机制

碳管理与低碳管理有重合之处,但其框架内容更加丰富,碳足迹的评价和低碳建设都属于碳管理的组成部分。本书从九寨沟的实证研究出发,探索使用自然保护区的碳管理机制。

### 1.1.3 研究意义

#### (1) 实践意义

全球气候变化深刻影响着人类的生存和发展,防止全球气候变暖已成为国际社会共同关注的核心议题,必将引发生产方式、生活方式、价值观念等的全球性革命。随着旅游业成为我国社会经济发展新的增长点,旅游开发活动、旅游者的旅游活动以及旅游企业的经营活动飞速增长,旅游产业已经成为能源消耗的重要部门,旅游业的二氧化碳排放已经成为改变当地环境、加速气候变化的重要驱动因素(石培华和吴普,2011;石培华,吴普,冯凌等,