

可持续宜居城市

都江堰市低碳发展

调研报告

调研单位：世界资源研究所
成都城市河流研究会
四川省联合环境交易所

支持单位：成都市发展和改革委员会
都江堰市发展和改革局

2016年6月30日

目 录

1、概述	1
2、都江堰市市情综述	1
3、城市低碳发展现状	2
3.1 旅游发展现状	2
3.2 交通现状及规划	4
3.3 能源使用现状	6
3.4 废弃物处置现状	8
3.5 碳强度现状	10
4、城市低碳发展的问题与挑战	11
4.1 旅游发展的问题识别与挑战	11
4.2 交通的问题识别与挑战	12
4.3 能源使用的问题识别与挑战	12
4.4 废弃物处置的问题识别与挑战	13
4.5 碳排放的问题识别与挑战	13
5、识别项目与建议	14
5.1 延伸旅游产业链，提升旅游品质	14
5.2 探索生物质废弃物的协同处置	15
5.3 持续优化公交系统的格局	16
5.4 提前开展万达项目碳排放影响评估	16
5.5 优化现有数据统计体系	16
6、致谢	16

1、概述

“可持续宜居城市”是世界资源研究所在全球开展的国际合作项目，旨在探索可持续发展城镇化的路径。2012 年初，在国家发展和改革委员会气候司的指导下，成都和青岛作为中国的两个城市入选该项目。

“都江堰市低碳发展调研”是成都可持续宜居城市项目的重要组成部分。调研将帮助梳理都江堰市城市低碳发展的现状，识别可供落地的低碳项目，落实《都江堰市低碳发展战略规划（2014-2020）》，为成都项目的持续推进提供可操作的运作模式和管理机制，为成都市申报“国家低碳城市”奠定基础。

本调研主要从旅游、交通、能源和废弃物处置等方面了解都江堰市低碳发展现状，采用资料收集整理、实地考察、利益相关者访谈等多种形式结合开展。前期，调研团队初步掌握相关资料并制定调研方案，2016 年 2 月下旬在都江堰市进行了实地考察和利益相关者访谈，3 月至 5 月进行电话采访、资料收集和专家咨询，6 月下旬开展政府座谈。经过几个月整理和分析，形成本报告。

本次调研团队由世界资源研究所、成都城市河流研究会、四川联合环境交易所工作人员以及特邀专家团队组成，其专业背景涵盖能源、水资源、交通、物质流管理、环境保护、社会学、媒体等不同领域。

2、都江堰市市情综述

都江堰市位于成都市西北部，距成都市中心城区约 40 公里，东临彭州市、郫县，南靠温江区、崇州市，西、北与阿坝州汶川县接壤，地势西北高、东南低，呈阶梯状，呈现“六山一水三分田”的地貌特征。全市幅员面积 1208 平方公里，辖 13 个镇、5 个街道、1 个乡，1 个省级经济技术开发区，69 个城市社区和 187 个农村社区，城市建成区 35.3 平方公里，截至 2014 年，全市常住人口约 71.63 万人，户籍人口约 61.88 万人。¹

2014 年，全市实现地区生产总值（GDP）251.58 亿元，比上年增长 8.5%，人均生产总值 37600 元，增长 7.9%。一二三产业结构比为 9.5:37.6:52.9，对经济增长的贡献率分别为 5.2%、50.6%和 44.2%。²2011-2014 年间，都江堰市 GDP 处于增长状态，且显现增长减缓的趋势。第二产业和第三产业一直是都江堰市 GDP 贡献率的主力。

¹信息来源：[都江堰市政府网站](#)，来源市政府办。

²数据来源：《2014 年都江堰市国民经济和社会发展统计公报》。

都江堰市旅游资源富集，拥有举世瞩目的世界文化遗产——青城山与都江堰，世界自然遗产——四川大熊猫栖息地，先后荣获“首届中国人居环境范例奖”、“联合国迪拜国际改善居住环境良好范例奖”、“中国优秀旅游城市”、“国家级重点风景名胜区”、“国家级历史文化名城”、“国家级生态示范区”、“国家园林城市”、“最佳中国魅力城市”等殊荣。¹

为切实落实中央、省和成都市全面深化改革发展的决策部署，都江堰市围绕“改革创新、转型升级”兴蓉方略，确立了“创新发展、转型升级”的发展主题，明确了“一城两区”²发展架构和“三步走”发展战略，制定了“四大发展计划”，拟定分三步完成由单一旅游目的地向国际旅游城市的蜕变：先用 5 年左右时间，基本建成川西旅游集散地；再用 5 年左右时间，全面建成四川旅游中心；继续用 5 年时间，建成国际旅游城市。³

3、城市低碳发展现状

作为成都平原上游重要生态屏障、成都市的重要卫星城，都江堰市致力于建成国际旅游城市，具备建设可持续宜居城市先天的环境优势以及低碳转型的强烈需求。2014 年全年，都江堰市空气质量优良率达 90.96%，城市集中式饮用水源地水质达标率 100%，全市森林覆盖率 59.45%⁴。2014 年，都江堰市与北京环境交易所达成低碳发展战略合作协议，全面完成温室气体清单编制报告。同年，都江堰市完成了《都江堰市生态市规划（2009-2020）》编制，向峨乡成为成都市首批低碳示范区。⁵ 2015 年都江堰市人民政府颁布了《都江堰市低碳发展战略规划（2014-2020）》，成为成都市 21 个区市县中唯一一个制订了低碳发展战略规划的城市。

3.1 旅游发展现状

都江堰市是全国唯一世界自然遗产和世界文化遗产交融的城市，境内拥有世界文化遗产——青城山与都江堰、世界自然遗产——四川大熊猫栖息地、财神祖庭仙峰赵公山及灌县古城等世界级旅游资源，拥有龙池国家森林公园、西街古城历史保护区、紫坪铺湖岸旅游景区、南桥等 21 处国家级旅游资源，拥有虹口乡村河谷、普照寺、泰安古镇等 42 处地方级旅游资源，旅游资源非常丰富。

¹信息来源：[都江堰市政府网站](#)，来源市政府办。

²“一城两区”指都江堰主城、大青城旅游区、都市现代农业区。

³信息来源：[都江堰市政府网站](#)，来源市政府办。

⁴数据来源：《2015 年都江堰统计年鉴》。

⁵信息来源：[都江堰市 2014 年发展概况](#)，来源市发改局。

2010年至2015年，都江堰市旅游综合收入¹和旅游人次均呈现增长趋势。2015年，都江堰市旅游综合收入112.7亿元，较2014年增长22.9%；旅游人次2145万人次，增长6.5%；一人次平均贡献旅游综合收入525.4元；春节黄金周旅游人次99.7万人次，占比4.6%。2015年全年，都江堰市运用市场化机制举办旅游推广主题活动30余场。分析报告显示²，2015年都江堰市城镇游客和非城镇游客所占比重分别为82%和18%；从游客性别特征上看，男性游客占比52.45%，女性游客占比47.55%；从年龄结构特征上看，25-44岁最多，占51.0%，45-64岁和15-24岁分别占比21.55%和23.85%，65岁以上仅占3.5%。客源空间分布上，川内游客占比54.45%，超过一半；其次为重庆，占7.25%，其余各省市则相对分散。

表 1. 都江堰市 2010 年至 2014 年旅游统计数据³

类目	单位	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年
旅游综合收入	万元	509323	633000	766121	827481	917709
门票收入	万元	17567	24065	27079	20618	30370
旅游人次	万人次	1140	1467	1731	1886	2014
十一黄金周旅游收入	万元	37700	46700	69300	77200	84400
十一黄金周旅游人次	万人次	90.33	108.55	160.30	166.30	175.86
春节黄金周旅游收入	万元	11577	16356	19300	25671	36400
春节黄金周旅游人次	万人次	31.32	42.11	53.81	68.30	96.81

统计显示⁴，2014年都江堰市游客市场细分，乡村游816.6万人次，占比40.5%；景区游611.76万人次，占比30.4%；城市游585.7万人次，占比29.2%。

都江堰市的旅游接待包括商业酒店和乡村旅游接待两大部分。市旅游局工作人员介绍，都江堰市城区客房数量八千余间，个体户经营的酒店规模大，数量多。市旅游局统计数据显示，2008年至2014年全市主要住宿设施客房年出租率起伏较大，其中，2008年为34.17%，2010年至2012年出租率相对较高，分别为60.31%，64.25%和59.37%，2013年和2014年较为接近，

¹旅游综合收入地域涵盖景区、城市和乡村，类目包括吃、住、行、游、购、娱。

²数据来源：《都江堰市游客花费调查分析报告》(2015)。

³数据来源：《2015年都江堰统计年鉴》。

⁴数据来源：《2015年都江堰统计年鉴》。

分别为 42.03%和 42.37%。抽样调查显示¹，2014 年一日游游客和过夜游客分别占比 73.14%和 26.86%，过夜游客平均逗留天数为 2.24 天，较 2013 年的 2.02 天有一定增加。

2015 年乡村旅游综合收入 18.55 亿，旅游人次 843.51 万人次。相关政府工作人员表示，都江堰市约有休闲农业和乡村农家乐 1067 家，休闲农庄 48 个，乡村休闲旅游业对农户提高收入水平有显著帮助。为加快推进都江堰市成都旅游休闲度假卫星城和国际旅游城市建设，都江堰市成立了“休闲农业与乡村旅游发展”工作领导小组，下设办公室（挂农林局）主抓休闲农业与乡村旅游发展工作。都江堰市还出台了《都市现代农业区大地景观规划 2014—2025》，以东部、南部的浅丘和平原区域为主要范围，着力构建“一个中心、四大功能、四条景观廊道”的发展格局。都江堰市人民政府印发了《都江堰市现代农业扶持办法（试行）的通知》，鼓励社会资本投资发展旅游农业，并对符合条件的企业基于补贴支持和奖励；印发《都江堰市旅游产业扶持办法（试行）》，设立专项资金扶持旅游产业项目。²

2015 年 4 月 3 日，万达集团与都江堰市人民政府签订合作协议，在滨江新区投资 550 亿建设集超大型万达茂、大型室外主题公园、酒店群、大型舞台秀、酒吧街等于一体的“万达文化旅游城”项目。政府相关报告³称，万达项目预计为都江堰市带来每年约 2000 万人次的新增游客。

都江堰市旅游局工作人员表示，滨江新区正拟建一个湿地公园，占地 3000 亩。项目将于今年 7 月公开招标，计划 2017 上半年动工。

3.2 交通现状及规划

2015 年，都江堰市客、货运量均显著降低。其中，客运量 1.12 亿人，较上年降低 27.3%；客运周转量 19.55 亿万人公里，降低 26.9%。货运方面，2015 年全年货运量 3720 万吨，较上年降低 15.4%；货运周转量 2.23 亿吨公里，降低 44.8%。⁴

目前，都江堰市对外交通主要由“一高、三快、一轨”组成，即一高：成灌高速、都汶高速；三快：沙西线、IT 大道、成青线；一轨：成灌快铁（图 2）。城内交通网络主要由五环：二环路、2.5 环、蒲中路、聚青线、彭青线；以及七射：灌天路、沙西线、国道 213、天府大道、灌温路、中崇路、省道

¹数据来源：《都江堰市 2014 年度国内游客抽样调查报告》。

²信息来源：《休闲农业与乡村旅游政策摘编》。

³信息来源：《都江堰市旅游产业与交通发展情况介绍》。

⁴数据来源：《都江堰统计局服务业科 2015 年 12 月统计概览》。

106 组成 (图 3)。已规划对外交通“三高、三快、两轨”，即三高：成灌高速、第三绕城高速、二三绕城连接线；三快：沙西线、IT 大道、成青线；两轨：成灌高铁公交化及成灌高铁南延线、成都市市域 19 号快线。

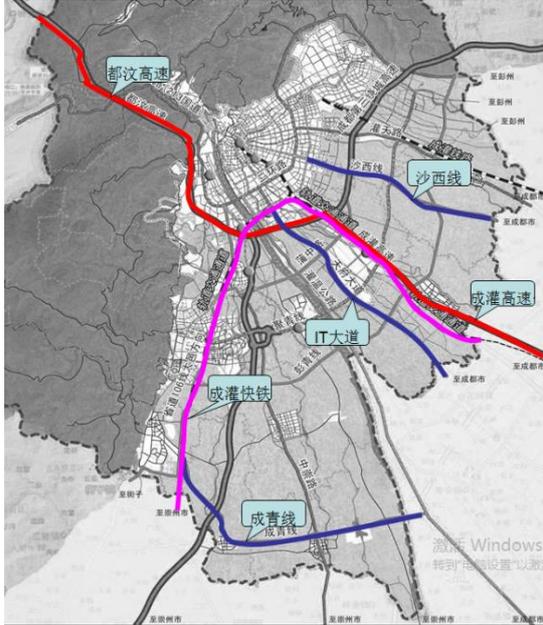


图 2：“一高、三快、一轨”

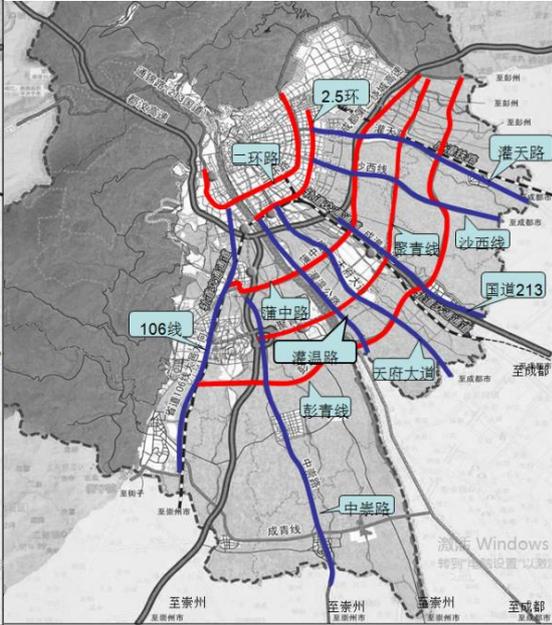


图 3：“五环，七射”

万达项目的落地建设进一步影响都江堰市整体交通状况。根据《都江堰市城市总体规划（2014-2020）》，项目所在的滨江新区形成“五横四纵两高”的主干路路网体系。公共交通构建以常规公交为基础，以有轨电车为主干，以支线公交、公共自行车为补充的绿色公共交通体系。此外，规划市域 19 号快线、成灌城际铁路和青灌铁路为对外轨道交通。

都江堰市现有两家民营公交企业，一是城市公交公司，运营范围为都江堰市城区，线路 28 条，车辆 317 台，2014 年，客运量达到 4200 万人次。二是古堰公交公司，成立于 2006 年。2014 年 6 月，按照市委、市政府要求，公司筹集安置补偿金 1636.12 万元，对挂靠的 81 辆公交车进行了收购整合，实现了公司化改造，规范了全市城镇公交。

引入新能源公交。2015 年，为响应国家新能源相关政策，古堰公交公司花费 2885 万元购买 53 台纯电动公交车，城市公交公司花费 1400 万元购买 24 台插电式混合动力公交车。目前，只有城市公交公司的插电式混合动力公交车投入到了 4 路、7 路运行中。根据城市公交公司的工作人员介绍，一台混合动力公交车每月的运行成本大约为 2.6 万元，其中人力成本占 35.2%，燃料费（包括柴油、电）占 26.5%，除此之外还有保险费、折旧费及其他费用。

表 4. 城市公交公司插电式混合动力公交车月运行成本

项目	单位	金额	占比
人力成本		9200	35.23%
柴油		6276	24.03%
电费		636	2.44%
保险费	元	3000	11.49%
修理费		500	1.91%
通讯费		120	0.46%
折旧费		4260	16.31%
融资利息		2125	8.14%
成本合计		26117	

交通运输局工作人员表示，都江堰市内目前主要依靠公共交通系统出行。除公交外，都江堰市公共自行车系统约有 50 个租赁点，主要由市旅游局负责。因为需要办卡并缴纳押金，主要供当地人使用，使用率过半。

都江堰市发展智能交通，建立交通综合信息平台，通过和其它多个系统的联接，包括交通管理系统、治安监控系统、道路养护管理系统、公交智能化系统等，全面汇集道路交通、道路养护、公交、出租车、长途客运、航班、城铁等信息，通过信息服务提供商（ISP）多渠道向用户群发送。都江堰市公交智能化系统和交通管理系统的联系有利于两系统采取协作的方式实现公交信号优先。

3.3 能源使用现状

工业能源使用情况。统计数据显示，2010 年至 2014 年，都江堰市规模以上工业企业综合能源消费量先增后减，2013 年最高。原煤使用量在 38 至 45 万吨之间；2014 年天然气使用量显著低于其他年份；电力使用量逐年增加。2014 年，规模以上企业原煤购进量占总消耗量的 92.9%。

表 5. 2010 年至 2014 年规模以上工业企业综合能源消费量¹

类目	单位	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年
综合能源消费量	吨标煤	467726	508771	522171	604798	540589
原煤	吨	380865	419222	447206	385850	419425

¹数据来源：《2015 都江堰统计年鉴》。

天然气	万立方米	1436	972	892	1110	510
电力	万千瓦时	117317	138827	140737	157294	167977

市经信局能源科科长介绍，2015 年全年，都江堰市规模以上企业原煤消耗量 50 万吨，都江堰拉法基水泥有限公司消耗 41 万吨，占 82%；全年，全市电力消耗量 32 亿度，工业消耗占比 50%；天然气消耗量 9 千多万立方米，工业消耗占比 10%。2015 年都江堰市规模以上耗能企业共计 95 家，万吨以上综合能源消耗量企业共 8 家。十二五期间重点耗能企业实施了相应节能改造项目。此外，2015 年全市开始执行绿色建筑标准。

表 6. 都江堰市重点耗能企业节能技改项目

序号	企（事）业名称	行业	项目类别	项目内容	起止年月	项目投资		预计节能量（吨标煤/年）
						项目总投资（万元）	其中：节能技改投资	
1	都江堰拉法基水泥有限公司	建材	余热余压利用	充分利用在建4600t/d水泥熟料生产线中窑头冷却机和空预热器排掉的高温废气余热，建一座7.5MW的纯低温余热发电站，达到再利用	2009.11~2011.5	7091	7091	22278
2	都江堰拉法基水泥有限公司	建材	电机系统节能	对一、二级生料磨及二级煤磨选粉机进行LV改造。LV选粉机是一种新型的物料分离设备，具有独特的导风叶片结构——LV气室，它使粗颗粒与细颗粒物料在气体进入选粉机转子前就有可能分离，提高了选粉效率，降低了内部循环负荷。改造完成后，立磨单位电耗能够降低至少1Kwh/t；生料及煤粉的粒度分布得到改善，能够降低热耗约30MJ/t	2012.2~2012.4	260	260	519
3	都江堰拉法基水泥有限公司	建材	工业锅炉（窑炉）改造	在公司三号4600t/d水泥生产线Φ4.8×72m水泥回转窑旁新增一套膜法制氧富氧助燃系统（MZYSR12000型），同时新建一套总装机容量2260KVA的配电系统。	2013.3~2013.9	2619	2619	10923
4	四川都江堰西马炭素有限公司	石墨及炭素制品（3091）		四川都江堰西马炭素有限公司特种石墨提纯生产线技术改造项目	2011年9月1日—2012年4月30日	4000	2000吨/年	
5	四川桥源气体股份有限公司	化工		第四条高淳液态气体生产线	2010.6—2011.9	6000	5300	

沼气使用情况。2015 年底统计，都江堰市 19 个乡镇共计户用沼气池 1.1 万口，大中型沼气池 324 处，池容积共计 3.9 万立方米，主要分布在 19 个乡镇（社区），其中：300 立方米以上 19 处；200-300 立方米 39 处；100-200 立方米 125 处；100 立方米以下 141 处。市农林局工作人员称，目前沼气原料为猪、畜禽粪便，主要用于供暖、烧水等。部分沼渣、沼液由周边农民挑走。

表 7. 都江堰市 2006 年至 2015 年大中型养殖场畜禽粪便处理沼气

都江堰市 2006 年——2015 年大中型养殖场畜禽粪便处理沼气
工程项目实施乡镇统计表(单位: 立方米)

项目乡镇	2006 年	2007 年	2008 年	2009 年	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年	2015 年	合计
紫坪铺镇	200					390					590
石羊镇	200		720	540	1450	1460	970	460	50	140	5800
蒲阳镇	200	150	760	370			240	460	450	50	2180
天马镇	200		1800	240		780	320	350	110	50	3690
聚源镇	150		240	40	100	180	320		140	60	1030
玉堂镇	200		80								280
翠月湖镇		600	840		470	420	330	210	60		2870
幸福镇		350	120								470
胥家镇			360	840	300	150	480	590	100	400	2720
中兴镇			840	370	640		700	140			2690
安龙镇			240	1400	250	630	660	150			3330
崇义镇			480	220	320	200	520	110	520	300	1850
向峨乡			240			80	1030	400			1750
柳街镇			600	530	270		1580	550	660	430	3530
青城山镇			240			90		60	50	120	390
大观镇				120			540	400	260		1060
龙池陈寨基地					200						200
灌口镇							120			50	120
虹口乡								120	200	100	120
合计	1150	1100	7560	4670	4000	4380	7810	4000	2600	2000	39270

“万达文化旅游城”项目能源使用情况。该项目可行性分析报告指出¹，项目将实行各种节能、节水措施会确保达到建设以及运行中的生态环保。利用太阳能、减少非可循环利用能源的消耗，使用分布式能源供应系统，采用节水型器具等。现有资料尚无法显示该项目的耗能、耗水、废弃物处置等基础数据和信息。

3.4 废弃物处置现状

污水处置。根据都江堰市水务局统计，目前全市共有污水处理厂 18 座（其中一座已水毁），处理量为 9.59 万吨/日。震前有日处理量 4 万吨的污水处理厂一座，主要处理城区污水，处理后水质达一级 B 标，污泥含水量 75%，该厂计划 2018 年扩容至 8 万吨/日；震后新建 17 座，日处理量分别为 3 万吨、1 万吨，其他 14 座均为乡镇小规模，日处理量 300~3000 吨，处理后水质达一级 A 标，污泥含水量 80%。都江堰市规划至 2018 年全市污水日处理量达 15.6 万吨/日，并计划 2020 年开展中水回用项目。此外，都江堰市利用援建资金修建安置 127 个小型污水处理设施，财政补贴每月 600 元/个。

据都江堰市水务局统计，2013 年至 2015 年间，全市污水处理厂共产生干污泥（含水率 0%）22327.1 吨，日产污泥量约 20.4 吨；以含水率 75%计，日产湿污泥 81.6 吨。参考我国 2011 年住建部和发改委联合发布的《城镇污水处理厂污泥处理处置技术指南》可知，国内目前万吨污水的污泥产生量在 5~10 吨（含水率 75%），由此可计算都江堰目前日产污泥量为 47.95~95.90

¹信息来源：《成都万达城一期首开区商住建设项目可行性研究报告》。

吨。市水务局工作人员表示，全市污泥均采用采用卫生填埋方式进行处置，处置费用不详。

市水务局工作人员表示，财政平均每年支付污水处理费 2600 余万元，征收 1800 余万元，亏损 800 余万元。其中，2015 年征收了 2100 余万元。自 2016 年起，都江堰市实施居民生活用水阶梯价格制度，采取“一次作价、分步到位”的执行办法¹。2016 年，城区自来水供水范围居民生活用水执行第一阶梯 2.50 元/m³终端水价。城市居民生活污水处理费为 0.80 元/m³；乡镇居民生活污水处理费为 0.35 元/m³。城市工业污水处理费为 0.90 元/m³；乡镇工业污水处理费为 0.50 元/m³。

秸秆处置。2015 年都江堰市秸秆综合利用面积共计 421,000 亩（水稻 198,000 亩、油菜 128,300 亩，玉米 23,000 亩），秸秆综合利用率²达 95.6%。其中，机械化还田 35.6%，田边地角就近堆沤 32.9%，走道式还田 12.7%，免耕覆盖沃土还田 5.7%，做食用菌基料 2.7%，做炊事燃料 2.5%，做花木草坪基料 1.9%，其他 5.9%。以小麦、玉米、油菜、水稻为主要农作物计算，2015 年合计约产生秸秆 229,277 吨。

政府通过扣除农户耕保金的方式对农户焚烧秸秆进行限制；市农林局为乡镇人员提供技术培训，解决秸秆合理处置问题。据市农林局工作人员介绍，2015 年全市范围内没有发生秸秆焚烧的现象，实现了既定目标，做到了“无光火，无烟雾，无黑斑”。秸秆管理成本较高，在 100~200 万元/年。

城市生活垃圾处置。都江堰市日产生活垃圾 450 吨，均采用卫生填埋方式进行无害化处理，处理率 100%。2010 年修建的填埋场一期工程，占地 100 多亩，库容 72 万立方米，基本填满。该填埋场与城区距离约 18 公里，运输成本为 150 元/吨。都江堰市废旧物资回收再生主要以塑料袋、塑料瓶为主，每月收集约 2 吨。生活垃圾收运处置工作暂未涉及厨余垃圾。据城市管理局人员表示，现阶段餐饮企业、酒店农家乐的厨余垃圾一般由生猪养殖户收购，后续处理过程不详。园林绿化废弃物一般进行回填堆肥，月处理量 20 吨。

目前，都江堰市目前正在拟建垃圾填埋场二期工程，规划相同容量；由成都市统一规划，拟在彭州建设一个垃圾焚烧厂；十三五期间拟修建一个餐厨处置厂。

都江堰市开展生活垃圾前端分类试点工作，主要以社区宣传活动，垃圾分类知识宣传资料为主。

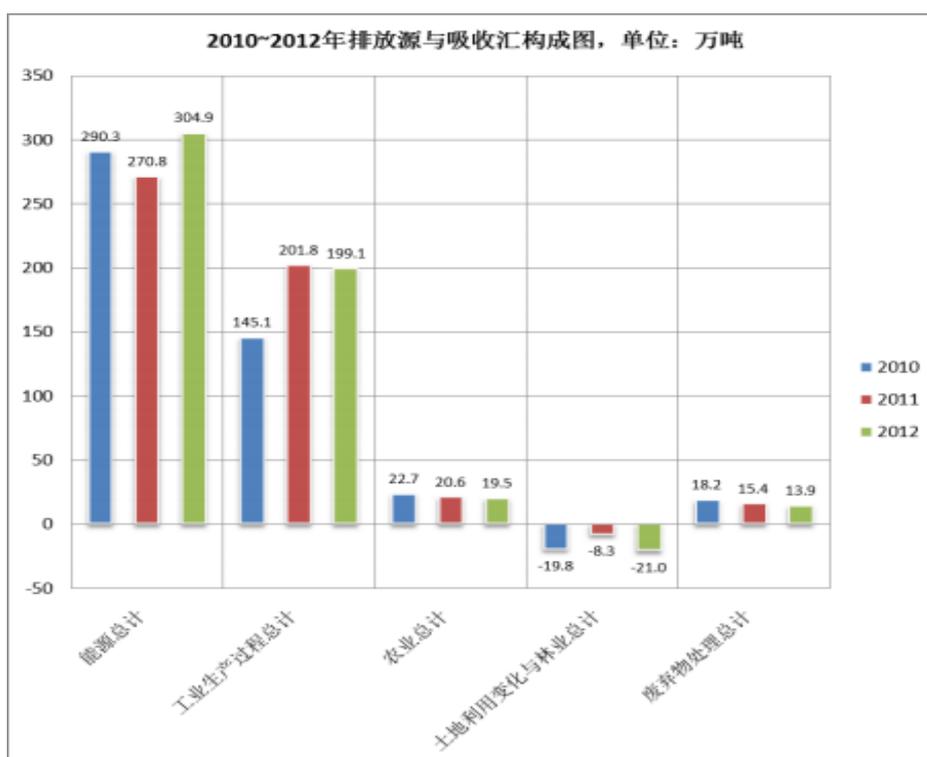
¹信息来源：[关于建立实施我市居民生活用水阶梯价格制度及价格调整的通知](#)（访问时间 2016.3.20）。

²数据来源：《都江堰市 2015 年秸秆综合利用和焚烧工作总结》。

3.5 碳强度现状

2010 年-2012 年间，都江堰市五大活动领域的温室气体总排放量均大于 450 万吨二氧化碳当量。2010 年-2012 年，在不包括土地利用变化和林业温室气体排放的情况下，温室气体排放总量小幅上升，主要变化在于 2011 年由于水泥熟料产量大增带来的 50 多万吨的二氧化碳当量的排放。

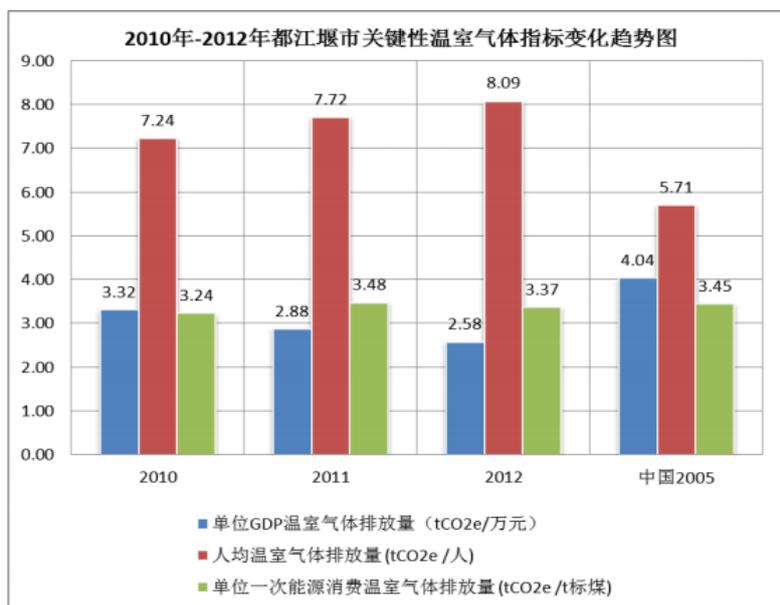
图 8. 2010-2012 年排放源与吸收汇构成图，单位：万吨¹



2010 年至 2012 年，都江堰市单位 GDP 二氧化碳排放量由 3.32 吨二氧化碳/万元降低到 2.58 吨二氧化碳/万元，累计下降 21.9%，已经提前达到并超过了都江堰市“十二五”期间单位国内生产总值温室气体排放下降 18% 的目标。都江堰市人均产值较高，且涨幅较大，所以单位国内生产总值温室气体排放较低。

¹数据来源：《四川省都江堰市温室气体清单编制报告（2010-2012）》。

图 9. 2010-2012 年都江堰市关键性温室气体指标变化趋势图¹



都江堰市人均温室气体排放较高。在不考虑林业碳汇的情况下，都江堰市人均温室气体排放由 2010 年的 7.24 吨上升到了 2012 年的 8.09 吨，累计上升 12.1%。这一排放大大高于成都市人均排放水平。造成这一差别的原因可能有：一方面，都江堰市与成都市的人口基数和人口增长速率有明显的差别。2012 年都江堰市常住人口 66.42 万，相比 2010 年只增长了 0.94%，同年成都市常住人口 1173.35 万人，相比 2010 年增长了 2.1%；另一方面，都江堰市与成都市第二产业重心不同。都江堰以制造业水泥生产为主，这些工业活动产生的温室气体排放量大，能源消耗大排放大；成都市作为经济发达的综合性省会城市，第二产业则以高新电子信息技术、医药、航空航天为主，温室气体产生量相对小。以 2011 年为例，都江堰市拉法基水泥有限公司熟料产量大增，带来了近 50 万吨的二氧化碳当量的排放，人均贡献碳排放达 0.82 万吨；此外，都江堰市每年平均有 2000 万人次的游客，是常住人口数量的 30 倍，流动人口活动也增加了都江堰市的碳排放。

4、城市低碳发展的问题与挑战

4.1 旅游发展的问题识别与挑战

旅游目的、方式、客源单一，尚待拓展。都江堰市的游客数量虽然高达 2000 万，但是季节性明显且集中，旺季为每年 5 至 10 月，其余时间为淡季。游客主要集中在川渝两地，城镇居民超过 80%；休闲度假、观光游览是游客的主要旅游动机，近 90%。

¹数据来源：《四川省都江堰市温室气体清单编制报告（2010-2012）》。

旅游产品谱系不丰富，难以留住游客。拥有不同类型的旅游资源，在全国各地也具有一定的知名度和美誉度，但是由于距离成都较近、旅游产品组合上的不完善，都江堰市对游客的吸引力有限。游客在选择景区时更多的是青城山与都江堰，而虹口、青城后山及各类乡村旅游地难以对游客形成长效地影响力。另外，即使是在旺季，游客在景区和城区的停留时间短，酒店空置率高，一日游游客超过 70%，对旅游业产值也有直接影响。

旅游基本消费是旅游收入的主体，弹性需求花费有待提升。在发达国家旅游弹性花费在旅游总花费中占 60%以上，世界平均水平也在 30%以上。然而，在都江堰旅游的基本消费中的吃、住、行、游等分别为 15.49%、23.69%、33.70%、12.24%，占人均花费 960.32 元的 85.12%，弹性需求的购物和娱乐花费仅占 8.73%和 2.71%，距世界平均水平还有着很大的差距。由此可见，随着经济的增长，国民消费水平的提升，游客花费持续增高，但都江堰市的旅游产业结构发展却不均衡。

4.2 交通的问题识别与挑战

大型项目对交通现状和规划的挑战。滨江新区万达项目引入后，都江堰市规划滨江新区交通路网结构，同时涉及部分临河老城区改造。项目预计每年新增 2000 万游客，也成为交通规划的巨大挑战。

新能源公交利用率低，充电设施严重不足。2015 年，都江堰两家公交公司分别购进插电式混合动力公交车、纯电动公交车。但配套新能源公交充电设施没有同期规划建设，目前只有一家企业自建简易充电设施，投入到 4 路、7 路运行。

自行车普及度尚待提升。都江堰市气候适宜，城区地势平坦，具有普及低碳便捷的自行车出行系统的条件。目前，都江堰市自行车出行的比例不高。此外，外来游客多选择自驾，以自行车租赁系统为主的旅游慢行系统并未在游客中普及。

4.3 能源使用的问题识别与挑战

能源结构有待优化。都江堰近几年在经济总量增长的同时，能源消耗量也有一定幅度的增加。原煤消耗量超过能源消耗量的 50%，这种以高碳排放强度能源为主的能源结构是都江堰市温室气体排放量构成的主要因素。拉法基水泥产业原煤消耗量超过 80%，极大影响了都江堰的能源结构。就单个公司而言，都江堰拉法基水泥有限公司是当地第一排放大户。

沼气池效用难发挥。乡镇的沼气池数量虽多，但功能性参差不齐，实际利

用率有待进一步调查。此外，其效用受各种因素影响，如集中居住状况、村民外出打工情况和猪肉价格等。

万达项目基础数据缺失。“万达文化旅游城”项目在可行性规划中提及了“项目对环境的影响极其轻微”、“针对可能产生的污染等采取了技术措施，使之符合排放标准及满足环境保护之要求”，也强调了种种节能节水的方法等，但基础数据、具体依据不详。

4.4 废弃物处置的问题识别与挑战

污泥处置的问题。都江堰市污泥处置方式为填埋，易腐败滋生细菌，管理不善还会渗透到周围环境（地下水和土壤）造成更大范围的二次污染。污泥含水率高，大大增加运输成本。

秸秆处理成本高，仍有隐患存留。都江堰市秸秆禁烧的管理成本高，经济性低。现有的秸秆综合利用技术和企业消化秸秆的能力不足，导致仍有部分秸秆堆存在地头、沟渠和路边；一些缺乏管理的零散地块，比如拣种地块、储备用地等依旧存在禁烧隐患。

城市生活垃圾处置方式有待优化。都江堰市生活垃圾以卫生填埋处置，方式单一；塑料、金属的回收和有机质的堆肥所占比例很小。填埋方式造成土地利用、二次污染等问题，垃圾填埋处置过程中的碳排放也不容小觑。餐厨垃圾没有单独处置，管理不善可能造成地沟油等食品安全问题。

4.5 碳排放的问题识别与挑战

能耗逐年上升，排放总量压力较大。都江堰市提前完成了四川省“十二五”期间能耗强度下降 17%、碳强度下降 18%的目标。2014 年 11 月发布的《中美气候变化联合声明》进一步承诺中国计划 2030 年二氧化碳排放达到峰值且将努力早日达峰。由于城市快速发展和人民生活水平提高，都江堰市能源消耗总量逐年上升，控制排放总量尤其要在 2030 年之前达到碳排放峰值的压力较大。为此，都江堰市提出了低碳城市规划指标。

表 10. 都江堰市低碳城市规划指标¹

序号	目标项	指标类型	单位	2020 年
一、总体目标				
1	单位 GDP 二氧化碳排放比 2010 年下降	约束指标	%	43
二、节能减排目标				

¹信息来源：《都江堰市低碳发展战略规划（2014-2020）》。

2	单位地区生产总值能耗较2010年下降	约束指标	%	37
3	单位工业增加值能耗较2010年下降	约束指标	%	9.5
三、产业结构调整目标				
4	旅游业占GDP的比重	约束指标	%	20
5	三产比重	约束指标	-	6.5:34.1:59.4
四、能源消耗调整目标				
6	能源消耗总量	约束指标	万吨标煤	206.4
7	天然气使用比例	推荐指标	%	10.9%
8	电力使用比例	推荐指标	%	33.7%
五、其他				
9	森林覆盖率	约束指标	%	62.3%
10	水泥产量限额	推荐指标	万吨	525.4
11	公交出行比例	推荐指标	%	15%
12	建成低碳社区	推荐指标	个	5

工业尤其是制造业是碳排放的主要源头。2012年都江堰市工业和建筑业¹由于化石燃料能源消耗共排放温室气体234.88万吨，其中绝大部分都来自制造业的煤炭消耗。工业生产活动即水泥生产过程共排放温室气体199.06万吨。

产业结构还需进一步调整，存量产业亟待转型升级²。虽然都江堰市三产结构分布呈倒金字塔型，但工业造成的碳排放量占据绝对主导地位。因此，一方面需要大力发展以旅游业为核心的新型服务业；另一方面要对存量产业进行转型升级，深挖节能减排潜力。

5、识别项目与建议

都江堰市有着丰富的生物多样性、舒适宜人的气候；行业齐全，第三产业发达，具有先进的工业技术；有国家、世界一流高校和科研院所，有成都市和都江堰市政府的决心及先行实践的成效。都江堰市完全有实力迈出生态文明城市的一大步——打造循环经济作为城市名片。具体建议如下：

5.1 延伸旅游产业链，提升旅游品质

延伸旅游产业链，发展康疗度假产业。利用自然环境、天然氧吧等条件，

¹数据来源：《四川省都江堰市温室气体清单编制报告（2010-2012）》。该报告中，“工业和建筑业”作为一项类目进行统计，实际上，就该项下碳排放而言，建筑业占比非常小。

²信息来源：《都江堰市低碳发展战略规划（2014-2020）》。

通过与华西医院、四川中医药大学等合作建立特定病人康复中心，将康复治疗、健康检查、术后疗养等康疗项目与更多服务功能纳入旅游业发展方向；引进国内外的一流康疗机构，支持引导酒店的无障碍改造，打造无障碍景区和景点；积极地把生态农业与康疗产业有机结合，从健康饮食和农耕养生的角度打造当地的旅游形象。

利用本地的生物多样性和独特性，与大学和研究机构合作，开发与教学相结合的旅游体验式自然教育，可参考哥斯达黎加的生态旅游实践案例；开展主题性旅游线路，如都江堰古代水利之旅、熊猫文化之旅、灌县古城的茶马古道之旅、道家养生之旅、赵公山财神文化之旅等。打造集教学、体验、游乐于一体的特色旅游，不仅是对旅游资源的充分利用，也能提供更多的岗位，为都江堰的旅游开拓更多的可持续发展空间。

持续保护都江堰的旅游资源，以发展乡村旅游为主，不增加大型商业酒店，提升现有的酒店的节能性和低碳性。鼓励农家乐升级换代提供生态旅游服务；引入环保组织、科普教育机构和其他公益组织开展专业培训，将村民和居民培养为乡村科普讲解员。最佳案例可参考：瑞典、印尼生态酒店，台湾乡村旅游和哥斯达黎加的生态旅游。

5.2 探索生物质废弃物的协同处置

循环经济的一个重要目标是消除或减少废弃物、污染物和温室气体的排放；建立生产和消费的良性循环，向可持续和可再生能源过度。在循环经济中，通过减量、回收、再利用将废弃物转化为资源，创造新的价值链，不仅为经济发展提供廉价资源，且大大降低经济发展造成的环境压力。都江堰有条件探索下列项目：

秸秆资源化利用。参考具有成熟经验的岷山生物质热解联产联供示范项目，探索秸秆炭气油联产项目；参考内蒙古扎莱特旗日产 2 万 m³ 生物天然气项目的成功案例，将秸秆与动物粪便作混合原料生产生物天然气，其甲烷含量可达 97%。此外，还能将秸秆与农村生活垃圾气化混烧，用于供热或发电，其好处在于，小规模处理可避免乡镇垃圾转运过程产生的高昂成本，适用于垃圾日产量 10 吨左右的乡镇，可参考云南剑川县沙溪镇环保型热解垃圾处理项目。秸秆资源化利用技术选择需考虑的因素有：资源状况、可利用程度、秸秆集中程度、农户集中程度、农民意愿、当地需求、政府支持力度、政策等。

有机废弃物能源化利用。建议都江堰市以实现污染治理、资源循环利用、低碳“三位一体”的发展为目标，制定有机废弃物处置方案。建立都江堰市有机废弃物协同处置产业园区，采用厌氧工艺协同处置污泥、有机垃圾、园林垃

圾、餐厨垃圾；建立餐厨垃圾“收集-运输-处置”一体化运行模式，对新建的餐饮酒店安装餐厨垃圾收运设施，逐步提高餐厨垃圾收集率。

有机废弃物资源化利用，可以解决污水、污泥、生活垃圾带来的污染问题，减少处置不当造成的公共健康风险；还能够实现可观的能源收益和经济收益，创造新的经济增长点和就业机会。

5.3 持续优化公交系统的格局

建议都江堰市交通规划引入“完整街道”理念，从“安全、绿色、活力、智慧”四个维度构建路网设计体系。以公共交通为基本骨架，主要大街断面采用“有轨电车+自行车+人行道”设计，在城区提倡公交优先。通过街道绿化，提升极端天气下的道路弹性。可参考墨尔本老城区（city）经验。滨江新区总体规划中，建议考虑滨江道路多元功能开发和老城区文化改造项目。

针对都江堰市新能源汽车推广，设计相应的方案回应充电设施不足导致的新能源汽车利用率无法提高的问题，方案包括充电设施如何建设、建设距离、点位、管理模式优化等。

5.4 提前开展万达项目碳排放影响评估

万达项目超大体量的落地，对都江堰市的交通、环境、碳排放等带来重要影响，应尽早开展碳排放影响评估。作为成都市的一号工程，万达项目应该参考国际上先进的低碳式建设和运营模式，力求实现零排放的目标。项目建设中，除了依照规定按照绿色建筑标准进行建设，使用节能设备，考虑分布式能源供应体系外，建议采用更多新技术的应用如回收制冷废热，以实现减排。

5.5 优化现有数据统计体系

政策的制定越来越依赖于数据作为指导和依据，基础数据的精准性显得尤为重要。建议都江堰市将数据的统计、存储、共享体系化，形成一个完备的数据平台。同时需要高度重视常态化数据收集，便于未来进行更多细致的研究分析。以旅游相关统计数据为例，为了提升住宿业和旅游接待的核心竞争力，建议旅游营销部门更详细和常态化地研究服务质量、管理水平和设施设备的现状以及游客的实际需求；再如城市废弃物处置统计数据，建议建立垃圾收集转运处置台账制度。

6、致谢

本次调研得到了成都市发展和改革委员会、都江堰市发展和改革委员会的协调，感谢成都市发改委和都江堰市发改局的大力支持。

此次调研共走访都江堰市相关政府部门逾十个，包括市发改局、市旅游局、交通运输局、市规划管理局、市水务局、市林业局、市环保局、市农林局、市经信局、城市管理局、市城乡建设局和市统计局；共走访企业三个，包括拉法基水泥有限责任公司、百伦国际酒店、绿源休闲庄。感谢以上政府部门领导和企业工作人员的大力配合。

本报告的完成得到了诸多专家的咨询意见和亲力指导，在此一并致谢。

支持专家：

颜 炯 四川大学建筑与环境学院
卢红雁 四川大学建筑与环境学院
郭 虹 四川省社会科学院
华 桦 资深媒体人、独立撰稿人

报告撰写：

世界资源研究所
成都城市河流研究会

时间：2016年6月30日