

分类号 _____
U D C _____

密级 _____
编号 10741

兰州财经大学

LANZHOU UNIVERSITY OF FINANCE AND ECONOMICS

硕士学位论文

(专业学位)

论文题目 J市城市生活垃圾分类绩效审计
评价指标构建研究

研究生姓名: 王艳

指导教师姓名、职称: 杨荣美 教授 魏才香 注册会计师

学科、专业名称: 审计硕士

研究方向: 政府审计

提交日期: 2021年5月30日

独创性声明

本人声明所呈交的论文是我个人在导师指导下进行的研究工作及取得的研究成果。尽我所知，除了文中特别加以标注和致谢的地方外，论文中不包含其他人已经发表或撰写过的研究成果。与我一同工作的同志对本研究所做的任何贡献均已在论文中作了明确的说明并表示了谢意。

学位论文作者签名： 王艳 签字日期： 2021.6.5

导师签名： 杨荣美 签字日期： 2021.6.5

导师(校外)签名： 魏寸希 签字日期： 2021.6.10.

关于论文使用授权的说明

本人完全了解学校关于保留、使用学位论文的各项规定，同意（选择“同意”/“不同意”）以下事项：

1.学校有权保留本论文的复印件和磁盘，允许论文被查阅和借阅，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编学位论文；

2.学校有权将本人的学位论文提交至清华大学“中国学术期刊（光盘版）电子杂志社”用于出版和编入CNKI《中国知识资源总库》或其他同类数据库，传播本学位论文的全部或部分內容。

学位论文作者签名： 王艳 签字日期： 2021.6.5

导师签名： 杨荣美 签字日期： 2021.6.5

导师(校外)签名： 魏寸希 签字日期： 2021.6.10.

**Research on the Construction
of Performance Audit Evaluation Index
of Municipal Solid Waste Classification
in J City**

Candidate: Wang Yan

Supervisor: Yang Rongmei Wei Caixiang

摘 要

随着经济的发展,人们的生活水平越来越高,生活垃圾增多,亟需进行垃圾分类保护环境,推进经济和社会的共同进步。世界审计组织第二十届大会共设立了两大主题,其中第二大主题是由中国审计署主持,主题为“环境审计与可持续发展”。在各国的研讨以及提交的国家论文中,均涉及到了环境审计与可持续发展的相关课题,重点强调的案例包括了气候变化、废弃物等领域。由此看来,废弃物治理的绩效审计在国际审计届引起了强烈的关注和共鸣。生活垃圾是废弃物的一个种类,生活垃圾分类绩效审计的重点就在于审查其对于经济、社会、能源、环境所带来的影响。通过合理的、全面的指标选取并进行科学地分析和评价,才能取得较好的审计效果。

本文以J市城市生活垃圾分类为研究对象,主要研究的是城市生活垃圾分类绩效审计指标的构建与应用。首先,主要是从国家政策的角度对研究背景展开了阐述,阐明J市实施垃圾分类的大环境,并从垃圾分类审计方面以及指标体系方面对国内外文献进行了梳理;其次,系统地阐述了城市生活垃圾分类绩效审计的理论基础以及方法理论,并介绍了J市垃圾分类的基本情况;最后,以前边所述为依据,运用PSR概念框架构建指标体系,并运用层次分析法进行权重确定,后运用模糊综合评价法进行打分。本文通过指标体系的构建以及打分后,发现J市的配套设施不完善、资金使用率不高、终端分类处理机制不完善、垃圾源头产生量过大,并提出了相应的建议,帮助改善J市的生态环境,完善城市生活垃圾分类的绩效审计评价体系。

关键词: 城市生活垃圾分类 绩效审计 评价指标体系 PSR 概念框架

Abstract

As the economy develops, the living standards are rising that pushes more garbage. We need to separate the garbage to protect the environment and promote the economic. There are two themes of the twentieth meeting of the World Audit Organization. The second theme was "Environmental Auditing and Sustainable Development" that hosted by the National Audit Office of China. In the seminars of various countries and the national papers submitted, environmental auditing and sustainable development are involved, and the highlighted cases include areas such as climate change and waste. From this point of view, the performance audit of waste management has aroused strong concern and resonance in the international auditing community. Domestic waste is a type of waste. It is important to audit the economy, society and environment. Only through reasonable index selection and scientific qualitative and quantitative evaluation can a better audit effect be achieved.

This paper is to search the garbage classification of J city, and the indicators' build and performance are important. First of all, the text state the context based on the policy that to explain the big environment; Secondly, the theory and the way were systematically explained, and the basic situation of waste classification of J City was presented; Finally, based on the previous side, the PSR framework is to build the index system, the analysis process is to determine the weights. Then use the fuzzy comprehensive count the score. Through the construction of the indicator system and scoring, this article found that the supporting facilities in City J were not perfect, the capital utilization rate was not high, the terminal classification and treatment mechanism was not good, and the garbage at the source was too large. The suggestion were made to improve the environment of City J and make the audit system perfect.

Keywords: Municipal solid waste classification and treatment; Performance audit; Evaluation index system; PSR conceptual framework

目 录

1 引言	1
1.1 研究背景及意义.....	1
1.1.1 研究背景.....	1
1.1.2 研究意义.....	2
1.2 国内外研究现状.....	3
1.2.1 国外研究现状.....	3
1.2.2 国内研究现状.....	5
1.2.3 文献评述.....	7
1.3 研究内容及研究方法.....	8
1.3.1 研究内容.....	8
1.3.2 研究方法.....	9
1.4 创新及不足之处.....	10
1.4.1 创新之处.....	10
1.4.2 不足之处.....	10
2 城市生活垃圾分类绩效审计的相关理论基础	11
2.1 理论基础.....	11
2.1.1 绿色经济理论.....	11
2.1.2 公共环境受托责任理论.....	11
2.2 方法理论基础.....	12
2.2.1 PSR 概念框架理论.....	12
2.2.2 层次分析法原理.....	12
2.2.3 模糊综合评价法原理.....	15
3 J市城市生活垃圾分类绩效审计案例分析	16
3.1 J市城市生活垃圾分类项目.....	16
3.1.1 项目背景.....	16
3.1.2 项目管理.....	16
3.1.3 垃圾分类现存的问题.....	19

3.2 J市城市生活垃圾分类绩效审计的必要性.....	21
3.2.1 绩效审计的科学性以及有效性.....	21
3.2.2 完善J市投资管理体制.....	22
4 J市城市生活垃圾分类绩效审计评价指标体系的构建.....	23
4.1 J市城市生活垃圾分类评价指标的构建原则.....	23
4.1.1 定性与定量相结合的原则.....	23
4.1.2 成本与效益兼顾的原则.....	23
4.1.3 动态性与适应性相结合的原则.....	24
4.1.4 科学性和可操作性相结合的原则.....	24
4.2 J市城市生活垃圾分类绩效审计的指标选取.....	24
4.2.1 定量指标.....	24
4.2.2 定性指标.....	25
4.3 PSR模型构建J市城市生活垃圾分类绩效审计的评价体系.....	25
4.3.1 PSR模型的可行性分析.....	26
4.3.2 城市生活垃圾分类评价体系的构建.....	26
4.3.3 压力指标分析.....	28
4.3.4 状态指标分析.....	29
4.3.5 响应指标分析.....	31
4.4 利用层次分析法确定指标权重.....	33
4.4.1 调查问卷说明.....	33
4.4.2 指标权重确定.....	34
5 J市城市生活垃圾分类绩效审计评价指标体系的应用.....	39
5.1 利用模糊综合评价法进行综合评价.....	39
5.1.1 确定因素集U.....	39
5.1.2 确定评语集V.....	39
5.1.3 确定指标隶属度.....	39
5.1.4 评价得分计算.....	50
5.2 审计结论及存在问题分析.....	43
5.2.1 配套设施不完善.....	43

5.2.2 资金使用机制不够科学合理.....	43
5.2.3 垃圾终端分类处理率有待提升.....	44
5.2.4 垃圾源头产生量过大.....	44
5.3 审计建议.....	44
5.3.1 建设环保工作站.....	44
5.3.2 加大资金使用中的管理与监督.....	45
5.3.3 建立完善的终端分类处理机制.....	45
5.3.4 加大垃圾源头减量化宣传.....	46
6 研究结论与展望.....	47
6.1 研究结论.....	47
6.2 展望.....	47
参考文献.....	49
后 记.....	58
附件 1.....	55
附件 2.....	60

1 引言

1.1 研究背景及意义

1.1.1 研究背景

随着经济活动的发展、市场的运作，环境问题越来越凸显，除了市场经济主体要强化自身责任外，政府也要肩负起责任。无论是政策的制定还是措施的推行，政府都应当在坚持自身职能和地位的基础上切实开展环保工作，进行社会主义经济和生态文明建设，执行作为公共受托责任方应有的职责。循环经济是我国发展经济和保护环境的主流经济概念之一，通过对资源进行多次的利用而实现资源在不同方面的最佳配置，这也体现了可持续发展的理念。在此背景下，应当不遗余力地推动垃圾分类。

2016年6月，审计署印发了《“十三五”国家审计工作发展规划》，对“十三五”时期的审计工作做出了指示，要重视和落实资源环境审计。强调围绕国家工作的中心，对财政财务收支进行审计。2016年12月，国家发改委对生活垃圾的处理做出了规定，要求在处理过程中要注重对大气环境、地下水环境的保护，要加快高技术研发以推进垃圾处理方式的更新，不能因垃圾处理而污染环境。2020年底，在各市区要进行分类且要取得看得见的效果；垃圾从另外一种角度来说也是一种资源，只不过需要我们付出更多的努力、用更合理的方法来推进垃圾的循环利用。此外，要求回收利用率要达到35%以上，示范工程投资数额达到90多亿元。这标志着中国正式开始垃圾分类。

2018年1月，住建部印发《关于加快推进部分重点城市生活垃圾分类工作的通知》，确定了包括J市在内的46个垃圾分类试点城市。并要求发挥示范作用，在一年内建成垃圾分类示范区，形成辐射效应；此外，要探究垃圾分类的工作机制，比如分类标准、宣传方式等方面。2018年3月底前，试点城市要重点推进垃圾分类工作，对于此工作实施的进程要进行监督。明确工作的重点是什么，首先应当完成什么样的工作，工作中遇到的困难的原因是哪方面的。争取在2020年底前，能够成为典型，把蛋糕做大，发挥试点工作的力量。

2018年3月，J市制定了《J市党政机关垃圾分类实施方案》，要求进入垃

圾分类强令推行阶段。2019年6月，对分类处理系统的建设按照年份、行政区划的划分进行了具体的建设规划。2019年12月30日，山东省住建厅明确指出：J市要在2020年基本建成生活垃圾分类处理体系，并提出垃圾分类“五分法”。

2020年，山东省省委办公厅印发《山东省贯彻落实〈关于构建现代环境治理体系的指导意见〉的若干措施》，要求审计时要注重评价指标的设计问题，因为生态治理关系到经济、人文、社会等各个方面。因此，本文在审计的过程中，也要尤其关注指标的设计，以期对垃圾分类的各个环节进行客观地评价，全面的对其效果进行展示。这样，能够丰富城市生活垃圾分类绩效审计的理论，而且可以指导实践。

1.1.2 研究意义

1、理论意义

我国的政府环境绩效审计起步较晚，且需要不断地丰富其理论内涵，适应变化发展的需要，使其符合动态性和适应性相结合的原则。从理论上构建适合J市城市生活垃圾分类的绩效审计评价指标体系，使绩效审计工作更加合理；使J市城市生活垃圾分类的绩效审计工作有可靠的依据和理论框架；为其他的城市生活垃圾分类绩效审计的开展提供理论上的借鉴；完善政府环境绩效审计评价体系。

2、实践意义

第一，会为城市生活垃圾分类绩效审计的实践工作提供借鉴，将审计过程中使用的审计方法、构建的理论框架应用于实践当中，提高审计工作的效率和效果。由政府开展环境绩效审计，强化政府的受托责任，发挥政府的带头作用，有利于扩大城市生活垃圾分类绩效审计的重视程度和影响范围；有助于自上而下地形成环保意识、监督意识；有利于垃圾分类政策的开展和落实；从整个社会的角度来说，促进社会各界对垃圾分类和城市生活垃圾分类绩效审计的重视和落实。

第二，促进环保资金合理使用，完善政府投资管理制度。城市生活垃圾分类的资金投入本质是公益性财政支出，是财政专项资金支持的项目。传统的审计大多数针对专项资金的投入和使用进行审计，造成资金和资源的浪费；而环境绩效审计工作必须从经济、社会和环境的角度来考虑执行。针对实施垃圾分类的

整个过程,评价专项资金使用中存在的问题、垃圾桶投放不当的问题等。提出改进建议,完善J市以及政府的投资管理制度。

1.2 国内外研究现状

西方国家垃圾分类实施较早,但是有关于城市生活垃圾分类绩效审计的课题不多,主要是涉及到审计原则、与城市管理相结合构建指标进行审计等各个方面。我国的政府环境审计工作从1983年开始,主要涉及的是对垃圾分类专项资金进行绩效审计研究。因此,本部分主要是从两个大的方面展开综述:一方面是国内外生活垃圾审计的研究现状,另一方面是对评价指标体系的研究。

1.2.1 国外研究现状

1、与生活垃圾审计有关的研究现状

Ashwood et al. (1996) 提出对于环境审计要有自觉性,谁污染了环境谁就对此负责,谁就自觉地对此进行审计。并且通过不断地实施,逐渐形成一种习惯、一种氛围,用自己的自觉性行为来证明所生产产品的质量以及环保性,并建立可持续发展指标,不断完善其绩效审计的科学性。Canadian Council of Ministers of the Environment (1996) 与 Dowie et al. (1998) 提出通常建议使用三种方法进行废弃物的审计:一是对相关设施的购置和使用进行评价;二是对其资金的使用进行评价;三是评估废物运输区域的适用性并进行跟踪调查。

Flemish Government (2004) 认为主要是对以下一些活动进行环境审计,主要是可能对大气、水、资源等产生一系列影响的活动,这些活动进而会影响整个社会环境,因此要进行全面的评估。Hall (2007) 运用SWOT分析法,基于优势、劣势、机会和威胁对城市规划及环境管理的指标进行构建及应用。

2、环境绩效审计评价指标体系研究现状

(1) 政府环境绩效审计评价指标研究

1980年年末,国际经济合作组织提出了PSR(压力-状态-响应)模型,提出指标的建立要对这三个方面进行充分的体现,也就是要具有相关性,体现指标之间的关系。

1999年,国际标准化组织正式公布了ISO14031。虽然是对组织的具体问题

做出了具体的分析，但是并没有发挥其具体的作用。在指标的设计方面，只是提出了所有组织都可以用的指标，主要是能够反映组织的绩效和运营等。其主要评估的是经济效益以及利益相关者的利益，使得其具有方便、可理解的特征。

2000年，世界可持续发展委员会公布的指标具有普遍适应性，适用于各个企业；辅助指标可由各个企业有选择性地使用。同时，可以对指标进行横向比较。

Alvarez-Larrauri (2008) 主要是对墨西哥的环境审计进行了研究，相对于研究领域和研究范围来说，此研究具有专一性和针对性。此项研究长达十年之久，不论是在审计理论方面还是审计实践方面，都进行了研究，并对其研究的过程和成果进行了整理和分析，为进一步开展环境审计提供了参考和指导。

最高审计机关国际组织 (2013) 将政府环境绩效审计指标体系细分为环境绩效、经营绩效和管理绩效这三个方面。从这三个方面出发，对其进行了详细地解释，目的是以概念阐述为切入点，对其具体的方法指向、指导意义进行延伸。相较于 1999 年的 ISO14031，本次研究最大的不同就在于可以根据具体情况的不同对指标进行调整。

Nuno Ferreira da Cruz 和 Rui Cunha Marques (2014) 提出，为了研究影响葡萄牙市政环境绩效和效率的因素之间的关系，建议使用 Tobit 模型和 OLS 方法进行分析和评估。Awadhesh (2016) 主要是做了实证研究，并且调查研究的范围也相当广泛，涉及到多个国家。在经过多年的比较研究后发现，美国的政府环境绩效审计是涉及范围最广、角度最多的研究，它包含了对还未进行的、正在筹划阶段的项目的审计。这使得项目在进行之前便可以对其效益进行比较全面的审查，这非常有利于风险的规避，对经济发展来说也是极为有利的。Henri 和 Joumeault (2017) 从政府环境保护补贴、环境法的遵守和公司环保目标的实现程度等方面研究环境绩效审计指标，其指标选取的角度具有创新性。

(2) 行业环境绩效审计评价指标研究

1994年，加拿大特许会计师协会 (CICA) 制定的报告主要是从行业的角度和生物不同类的角度对指标分别进行了介绍。目的是使指标的选取更加精细化、规范化，使用起来更加方便效率，能使最终得出的结果更具有客观性、可比性。有利于各个行业在绩效审计之后，找出自身所独有的问题，并提出有针对性的措施，而不是泛泛而谈，不能解决实际问题。

日本环境厅（2010）主要对指标进行了研究，尤其关注的是政府环境绩效审计的指标，使得用指标分析出来的数据能够具有实际的指导意义。并对指标进行评估，一是评估指标对于预期效果的反映能力；二是评估指标能否量化，从而更好地了解指标的性质和功能。

（3）企业环境绩效审计评价指标研究

1970年初，萨蒂教授提出了层次分析法，这个方法主要是用来进行决策的，尤其是解决复杂问题，将与需要解决的问题相关的因素逐层划分进行分析，从而做出比较科学的决策。Dimitrios Diamantis（2010）指出，对环境进行绩效审计，指标选取极为重要，这样才能在实施评价程序时更加科学合理。D. P. Tripathy（2011）提出环境审计工作首要的是明确审计目标，从而对后期的审计工作做出合理规划，并与其他环境工具和环境管理系统结合使用以获得更好的审计结果。Tametal（2006）、L He和Antonio Pdez（2017）认为可以从以下几个方面评价公司环境绩效：①资源消耗指标；②政策遵守和执行指标；③自身经营管理指标。

1.2.2 国内研究现状

1、与生活垃圾审计有关的研究现状

（1）与垃圾收运和处理等内容有关的审计研究

高轩（2010）对垃圾填埋场环境工程进行了绩效审计，提出要重视社会的发展。因此对于垃圾填埋场项目来说，更多的是要考虑到整个项目对于社会发展的绩效，是否有更深层次的意义。黎从容（2010）对城市生活垃圾填埋场效益进行了审计，认为这个项目的审计要注重项目本身的效益和项目的管理，不能只注重会计上的指标。

唐盈洁（2011）对无锡市的城市生活垃圾进行了研究，并实施了绩效审计。此项工程面临巨大的压力，要想提高其效率和效果，就要运用高科技手段加快机械化收集。

邹文佳（2016）对垃圾焚烧时产生的飞灰进行了调查，垃圾在焚烧时会产生很多焚烧物，包括肉眼可见的和不可见的。但我国与此相关的监测政策并不完善，这些焚烧物的监测责任存在真空，需要用更高科技手段进行监测。在垃圾焚烧时

需要采用无害化处理技术。陈超等（2018）对垃圾焚烧发电进行了分析，主要分析其风险状况。在审计过程中，将审计主体的审计与审计过程的监督相结合，对项目的运行进行规范研究，从而取得更好的运行效果。

孙雨晗（2019）指出，我国人口众多，人民幸福指数极为重要，城市生活垃圾处理是环保工作的重要组成部分，要不断保持创新精神，运用高科技手段进行处理。考虑到行业的特点，创新垃圾处理责任制，总结审计重点。

（2）生活垃圾的绩效审计研究

张金凤、赵洪进（2015）实施了绩效审计研究，对项目资金、政策的执行和设备设施的管理情况进行了观测与监控，主要研究的是垃圾处理厂。在此基础上，对项目的实现程度、经济性和可控性进行了评价。王海兵、张明翔（2020）指出，我国专项资金的审计在不同的领域是存在差异的，因此要根据实际特点的不同进行分类审计。比如对垃圾分类专项资金的审计就要与其他的进行区分，并不断地进行研究和完善，贯彻落实国家政策。

2、环境绩效审计评价指标体系研究现状

（1）环境绩效审计具体审计方法的研究

郭阳生（2010）运用模糊评价方法进行环境绩效审计，该方法主要是对所创建的各个指标进行打分，从而找出生态环境保护的短板。辛金国（2010）主要是对政府环境绩效审计适用的方法进行了分析和梳理，分析其原因并对其进行了分类。并且在文章中对这些方法进行了详细的阐述，具体如何应用也讲述的清晰明了，对实际审计工作帮助极大。蔡春（2011）从会计的角度和非会计的角度对政府环境绩效进行了评估，并对这两种方法具体包含的方法进行了解释说明。比如杜邦分析法等。刘绍枫、胡中艾（2013）引入了平衡记分卡，并对其原理进行了分析，以此来构建适用于煤炭行业的环境绩效审计的评价指标体系。

张玲（2018）提出了政府水环境绩效审计评价指标体系，从逻辑关系的角度对指标进行了划分。该模型主要经历了四个发展阶段：一是SR模型，后发展为PSR模型，后又发展为DSR模型，最后结合为PSR模型。陈涛（2019）认为对于大气污染治理环境绩效审计来说，可以采用PSR模型进行分析评价，分别从压力、状态、响应这三个方面来设置指标。

(2) 环境绩效审计研究方法和指标选取的研究

孙波(2011)认为政府环境绩效审计不能只局限于某种方法,而要具有创新思维。如果一种审计方法不太适用或者取得的效果不好,那么进行方法的结合分析也未尝不可。赵爱玲(2014)认为评价指标的设置要层层递进,将几个首层指标设置完成后,再设置细分指标。马志娟、梁思源(2015)提出《审计法》中应增加与时代发展相挂钩的创新内容,可以发展“大数据”与审计的结合,在审计工作中做到有据可依。浙江省审计学会课题组(2014)对太湖流域进行环境审计,从审计中得到了更多的思考,认为环境绩效审计还应包括计量学方法等学科。张金凤等(2015)实施了绩效审计,提出垃圾处理厂审计指标要包含环境指标、设备指标等。西南科技大学课题组(2014)指出,环境审计的方法应进行分类。上海审计学会环境审计研究组(2017)提出风险分析等分析方法,从专业方法的分析中找出环境审计的重点和难点,并对方法进行完善。

1.2.3 文献评述

经济的发展需要不同的社会主体共同努力,从而逐渐引起世界各国对垃圾治理的重视。环境审计工作有利于推动对环境的合理利用和保护,实现可持续发展。从以上文献的梳理来看,生活垃圾审计方面的文献还是比较丰富的,研究视角较多,也比较有深度。

在生活垃圾审计研究现状方面,国外开始的更早、更成熟,实际工作的推进也更早,更有借鉴性。而我国开始较晚,理论也相对更薄弱。国外学者的研究主要集中在废弃物审计,涉及到审计原则、与城市管理相结合构建指标进行审计等各个方面;我国主要研究的有以下几个方面:一是对垃圾填埋场进行的审计,包括选址、规模、决算等方面,重点是效益审计。二是对垃圾焚烧进行了研究,包括焚烧产生的飞灰处理的研究以及垃圾焚烧发电项目的研究。三是涉及到垃圾无害化处理的审计,创新处理方式以及责任制。四是对专项资金的绩效审计。

在环境绩效审计评价指标体系研究现状方面,国外和国内有所不同但又有相同之处。国外主要是从概念模型、研究方法以及指标设置的方面进行研究。主要的分析模型有PSR模型、Tobit模型,研究方法主要有层次分析法、OLS方法。在指标的设置上,有通用性指标和专用性指标,且要按照所需要实现的绩效和预期

结果的不同分别设置不同的指标；国内的指标体系研究包含了对研究方法、概念模型、指标设置以及不同行业指标的使用。概念模型方面，主要是使用PSR概念模型，与国外具有类似之处；在审计的方法上，涉及到了平衡记分卡、模糊评价法、层次分析法、杜邦分析法、绩效评价方法等。而且在研究的过程中，从不同的研究领域进行了指标的研究，主要有煤炭行业、大气环境、水环境这些领域，也是需要根据其特征的不同，设置与其特点相适应的指标。

鉴于以上文献的梳理，本文根据现有的国内外环境审计的研究成果，构建了城市生活垃圾分类绩效审计评价指标，指标反映了垃圾分类的整个过程，从定性和定量相结合的角度进行了评价。不仅仅是反映项目的经济效益、环境效益，而且对于社会效益、能源效益也进行了反映。从指标的构建来说，能够从一定程度上丰富生活垃圾分类绩效审计的指标体系，对城市生活垃圾分类绩效审计工作提供一定的依据和科学参考。

1.3 研究内容及研究方法

1.3.1 研究内容

本文研究的是政府环境绩效审计，主要是以J市的城市生活垃圾分类为研究对象，进行评价指标的构建。首先，对城市生活垃圾分类的背景进行了描述，并对国内外文献进行了总结。其次，构建指标体系，并确定各指标的权重以及最终得分。最后，有针对性地提出建议。

本文主要包括以下六个部分：

第一章：引言。首先介绍研究背景和意义，研究背景主要涉及环保政策措施，研究意义主要涉及理论和现实两方面；其次，对国内外文献进行梳理，并做出评述；另外，概述了城市生活垃圾分类的研究方法；最后，对本文的创新和不足之处进行了介绍。

第二章：城市生活垃圾分类绩效审计的相关理论基础。本章主要对理论基础、技术方法理论以及综合评价方法进行阐述说明。方法理论基础包括PSR概念框架、层次分析法、模糊综合评价法。

第三章：J市城市生活垃圾分类绩效审计案例分析。首先，对J市城市生活

垃圾分类项目的概况进行了介绍，包括项目背景、项目管理和垃圾分类现存的问题；第二，对绩效审计的必要性进行了阐述；第三，介绍了研究的意义、研究目的等。

第四章：J市城市生活垃圾分类绩效审计评价指标体系的构建。建立“压力-状态-响应”的评价指标体系，然后确定各个指标相对于二级指标的权重以及相对于一级指标的权重。

第五章：J市城市生活垃圾分类绩效审计评价指标体系的应用。对各个指标计算得分后，分析所出现的问题。最后，从城市生活垃圾分类的设备投放、宣传等方面提出相应的解决对策和改进建议。

第六章：结论与展望。从垃圾分类的实施概况，再到环境绩效审计以及指标构建的情况，都进行了阐述。表明自己研究的不足，同时提出改进方向，为城市生活垃圾分类绩效审计的指标构建以及实施提供借鉴。

1.3.2 研究方法

1、文献研究法

本文的研究课题是城市生活垃圾分类绩效审计评价指标的构建，在文献研究以及理论总结的基础上进行了理论分析，为后文指标的构建做铺垫。

2、数据分析法

通过查找相关网站以及实地走访的方式搜集相关数据，运用本文的研究方法并结合搜集整理的的数据，计算该项目最终得分。

3、案例分析法

从本文的研究对象入手，结合J市城市生活垃圾分类的现状，构建适合J市的城市生活垃圾分类绩效审计的指标。通过指标的构建，计算出每个指标的得分，查找出J市城市生活垃圾分类绩效审计中的缺陷和成因，并加以改进。

4、问卷调查法

本文拟对J市城市生活垃圾分类的评价指标进行选取，所选取的指标要与本项目密切相关，将所选取的指标设计成调查问卷，发挥调查问卷的作用，用于本文的研究。

1.4 创新及不足之处

1.4.1 创新之处

首先，垃圾分类开展至今，对于垃圾分类的研究大概是分为以下两类：一是对于垃圾分类后进行终端处理方法的研究；二是对于专项资金的绩效审计，更多关注的是资金使用问题。而本文结合J市的城市特点以及垃圾分类的现状，构建了适合J市的评价指标体系，不仅关注其经济性，而且还涉及到社会效益、能源效益、环境效益。

其次，本文对垃圾分类进行绩效审计，是仅针对城市地区的，切入点小。而对于农村地区来说，在资金投入、专业人员和设备以及建设规划上具有不同的特点，因此不对其进行研究。

1.4.2 不足之处

其一，本文获取的定量数据较少，分析结果难免粗糙，不能面面俱到。其二，本文研究对象为J市，可能对其他的城市不适用。其三，由于笔者水平有限，研究内容不成熟，研究过程中可能存在一定纰漏，还需进一步研究。

2 城市生活垃圾分类绩效审计的相关理论基础

2.1 理论基础

2.1.1 绿色经济理论

绿色经济是一种“健康”的新经济，它要求我们在经济发展的过程中，要注重环境问题。也就是说，绿色经济是在追求生态发展的基础上追求经济发展，追求高水平的社会发展。由于我国粗放型经济的发展，第一产业占比较大，长久以来产生的环境问题、社会问题越来越受到人们的关注。

本文的城市生活垃圾分类绩效审计指标的设置不仅仅注重经济性，而且还注重社会性、环保性以及能源性，这与绿色经济理论不谋而合。在进行垃圾分类的过程中，要注重垃圾分类整个过程的“绿色性”。将这一概念应用于此项目有利于城市生活垃圾分类绩效审计的顺利实施。

2.1.2 公共环境受托责任理论

公共环境受托责任理论是环境审计的基础理论之一。资源拥有者掌握着生活资料，而他们所掌握的生活资料是需要管理的，这就促使资源管理者的产生。但是这二者的利益明显是存在不同的。资源拥有者要求资源管理者能够在保障自身资源的情况下进行盈利活动；而资源管理者获得某些经济资源或权力后，虽然有义务进行资源管理并向资源拥有者报告，但他们更多关注的却是利益，往往损害了资源拥有者的利益。那么此时，审计部门就承担起了对资源管理者进行监督的工作，以保障资源拥有者的利益。

公共环境受托责任理论为政府环境绩效审计提供了理论基础并发挥指导作用，指导从何入手进行某项审计工作，确定审计的重点。另外，受托责任反映更多的是一种定性分析，这也表明定性方法同样适用于环境绩效审计。

2.2 方法理论基础

2.2.1 PSR 概念框架理论

PSR (Pressure-State-Response Framework) 概念框架主要是对环境的健康状况做出评价, 包含了压力、状态、响应这三个部分。人类对环境施加压力, 对环境造成了影响, 环境表现出某种状态, 这种状态又使得人们不得不谨慎对待, 由此人们又会采取针对性措施来进行保护和预防。

PSR概念框架经常以其所包含的三个部分的内容来构建指标评价体系。其中压力指标回答了造成环境发生变化的因素有哪些; 状态指标反映的是人类对环境施加压力后的现状; 响应指标比如有政策措施、投资措施、基建措施等。从实践主体来看, 包含了政府、企业、社会团体和公众。

PSR框架能够更好的构建系统的评价体系, 逻辑如图2.1所示。

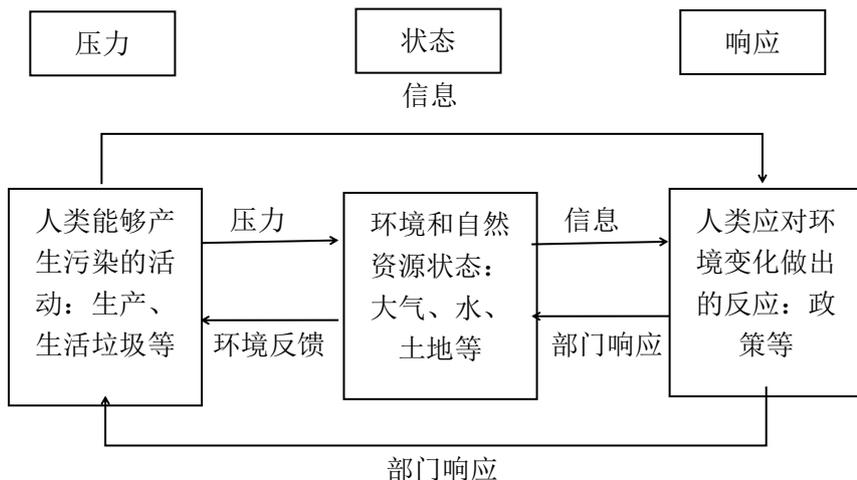


图 2.1 “压力-状态-响应”模型

2.2.2 层次分析法原理

层次分析法 (AHP) 是一种决策分析方法, 该方法主要是结合定量分析与定性分析, 对每个指标进行权重的确定。

步骤主要是有以下几步:

1、建立结构模型

层次结构图如图 2.2 所示:

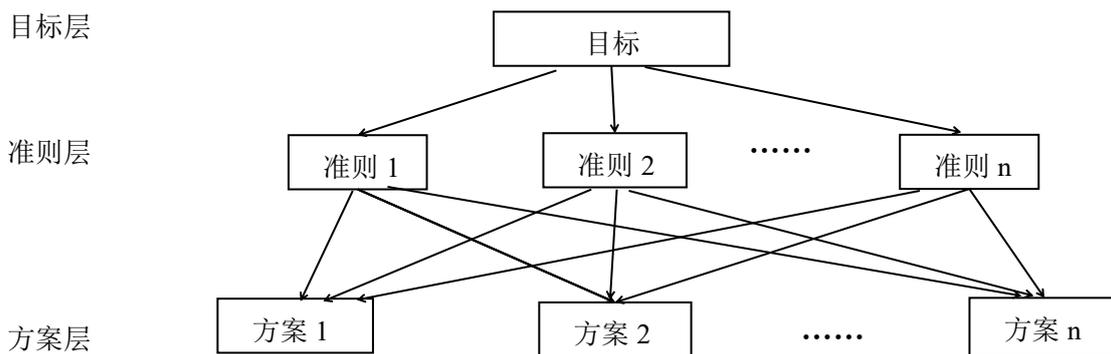


图 2.2 层次分析法结构图

2、构造判断矩阵

将每个层次上的指标进行两两比较。比较打分方法如表 2.1 所示。

表 2.1 判断矩阵元素 a_{ij} 标度方法表

标度	含义	含义 (a_{ij})
1	同样重要	两个因素相比同样重要
3	稍微重要	i 因素比 j 因素稍微重要
5	明显重要	i 因素比 j 因素明显重要
7	强烈重要	i 因素比 j 因素强烈重要
9	极端重要	i 因素比 j 因素极端重要
2, 4, 6, 8	相邻标度中值	上述两相邻判断的中值

例如将体系中包含 n 个指标的第 H 层级进行内部排序，分别为 $\{H_1, H_2, H_3, \dots, H_n\}$ ，构建判断矩阵。如表 2.2 矩阵所示：

表 2.2 判断比较矩阵

	H_1	H_2	H_3	...	H_n
H_1	h_{11}	h_{12}	h_{13}	...	h_{1n}
H_2	h_{21}	h_{22}	h_{23}	...	h_{2n}
H_3	h_{31}	h_{32}	h_{33}	...	h_{3n}
⋮			...		
H_n	h_{n1}	h_{n2}	h_{n3}	...	h_{nn}

3、归一化处理并确认指标权重

将表 2.1 中各行指标打分进行相乘，乘积结果计为 B_i ($i=1,2,3,\dots,n$)，求出 B_i 的 n 次方根 $W_i' = \sqrt[n]{B_i}$ ，列出向量 $W' = (w_1', w_2', w_3', \dots, w_n')^T$ 进行归一化处理，设

$$w_1 = w_1' / \sum_{i=1}^n w_i'$$

得出优先级向量 $W = (w_1, w_2, w_3, \dots, w_n)^T$ ，即为该层次中各项指标相对于上一层次所占比重。

4、进行一致性检验

在该层次指标两两独立比较时，如果 h_1 比 h_2 重要， h_2 比 h_3 重要，若结果为 h_1 没有 h_3 重要，则指标权重不成立，则要一致性检验。首先计算最大值特征根：

$$\lambda_{\max} = \sum_{i=1}^n \frac{(HW)_i}{nW_i}$$

定义一致性指标 CI 如下：

$$CI = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1)$$

$CI=0$ ，有完全的一致性； CI 接近于 0，有满意的一致性； CI 越大，不一致越严重。

为衡量 CI 的大小，引入随机一致性指标 RI 。

表 2.3 随机一致性指标 RI 值

阶数	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
RI	0	0	0.58	0.94	1.12	1.24	1.32	1.41	1.45	1.49	1.51

定义一致性比率： $CR = \frac{CI}{RI}$

一般，当 $CR < 0.1$ 时，认为 A 的不一致程度在容许范围内，通过一致性检验。

5、层次总排序及其一致性检验

计算评价体系整体指标值权重。按照层级逐级分析，直到最低层指标权重求得，并注意要进行一致性检验。

2.2.3 模糊综合评价法原理

模糊综合评价法主要是用于处理和评价模糊现象，运用的方法是数学方法，主要可以应用于绩效评价。这种方法主要是用模糊的语言进行评价，例如优秀、良好、中等、较差等。很多事物难以进行量化评价，但是运用模糊数学方法就可一定程度上克服这些困难。

1、建立评价因素集

把影响本文绩效审计的评价因素构成的集合称为因素集 U，则 $U = \{U_1, U_2, \dots, U_n\}$ 。

2、建立评语集

评语集 $V = \{V_1, V_2, \dots, V_n\}$ 是专家对被评价对象的评价结果，例如“优、良、及格、差”等。

3、隶属度

通过专家打分计算隶属度。计算方法如表 2.4 所示：

表 2.4 隶属度计算方法

评价等级	V_1	V_2	...	V_n
认为 U_i 指标属于 V_i 等级的人数	N_1	N_2	...	N_n
U_i 对 K 的隶属度	N_1/N	N_2/N	...	N_n/N

4、评价得分计算

通过隶属度和指标权重，计算出各项指标的评价值。

首先，计算三级指标的公式为： $W = R_{ij}V_i$ ，（ $i, j = 1, 2, 3, \dots, n$ ）

其次，计算二级指标公式为： $P = W * W_{ij}$

最后，得出最终的综合评价公式为： $Q = \sum_{i=1}^n (P * W_i)$

3 J市城市生活垃圾分类绩效审计案例分析

3.1 J市城市生活垃圾分类项目

3.1.1 项目背景

J市为副省级城市，截至2019年年末，全市范围内有10个区以及2个县，城市面积为10244平方千米。J市的常住人口有890.87万人，其中城镇人口634.38万人，城镇化率为71.21%，因此城市垃圾的分类是至关重要的一环。J市人口众多、面积大，无论是从实施垃圾分类的角度还是从管理监督的角度来看，工作量都是极大的，垃圾分类工作的难度很大，需要科学的管理方法和制度来实施垃圾分类。

随着城市化进程的加快，人口压力巨大，作为政府部门要有效地推进垃圾分类政策的实施。如表3.1所示，J市的生活垃圾从类别上来看主要是分为以下几类，其中占比最多的是厨余垃圾；纸类占比相对较大，但是资源化利用程度却不高，因为主要是厕纸；垃圾含水量的高低关系到水环境的优劣，因为垃圾长时间堆积会产生液体渗入到地下，在夏天和冬天分别达到30%和8%，年平均值为18.5%。

在人口、面积、垃圾分类现状等方面，这些无不给J市造成了极大的压力。

表 3.1 J市主要垃圾种类及所占比例

成分	厨余类	纸类	橡塑类	纺织类	玻璃类	金属类	灰土类	砖瓦类	其他
比例%	57.71	13.12	19.02	2.35	1.45	0.5	3.87	0.88	0.04

3.1.2 项目管理

山东省在垃圾处理方面的模式是比较科学且统一化的，建立了村、县收运一体化模式，这样兼顾了垃圾处理的每个环节，并明了了不同部门的责任。2020

年3月，J市城管局创新垃圾分类模式——“音乐专线”。“音乐专线”主要针对的是沿街商铺产生的垃圾，目的主要是为了做到垃圾不落地。

J市城市生活垃圾分类实施至今，主要印发的文件有以下几个，如表3.2所示：

表 3.2 J市城市生活垃圾分类管理文件

序号	年份	文件名称	主要内容
1	1997	《J市城市环境卫生管理办法》	1997年版：首次提出分类收集概念 2007年版：首次提出回收利用
2	1998	《J市城市生活垃圾处理管理办法》	将建筑垃圾与其他垃圾分开收集
3	2005	《城市建筑垃圾管理规定》	主要涉及建筑垃圾收运、消纳等活动
4	2006	《J市餐饮垃圾管理规定》	主要对餐饮行业进行规范，要求厨余垃圾分类投放
5	2014	《关于全面实施餐厨废弃物统一收运处置的公告》	规定厨余垃圾要与其他垃圾进行分类
6	2016	《J市城市市容管理条例》	主要对城市市容市貌做出规定，并未涉及到生活垃圾分类回收
7	2018	《J市党政机关垃圾分类实施方案》	主要要求党政机关单位全面实施垃圾分类
8	2018	《J市生活垃圾分类工作总体方案》	规定了涉公单位和其他相关单位的垃圾分类覆盖率目标
9	2019	《J市城市建筑垃圾管理条例》	J市应当实行建筑垃圾分类制度

从J市垃圾分类项目相关文件的内容来看，J市垃圾分类大概可以分为四个阶段：

第一阶段是初步探索阶段（1997-2006）。1997年，J市首次提出了垃圾分类收集的概念，并对生活垃圾的收集做出了具体的规定。2000年，J市还曾选取三个小区作为早期试点。但总体上来说，垃圾分类在当时更多的只是一个概念，

试点工作也只是停留在表面。没有制定细致的工作安排，没有详细的分类管理办法，更没有能够应用到各个环节的设备设施。企业等社会主体也没有参与其中，所以这一阶段的垃圾分类没有产生任何绩效。

第二阶段是试点探索阶段（2007-2014）。J市要求积极落实政策并着力开展试点工作，创新垃圾分类模式——“四色分类法”。该分类方法主要是用颜色区分垃圾的种类，并据此进行全程分类。2012年，J市A区的试点区域包括了学校、企事业单位等，涉及12个办事处和14个环卫所。A区财政局也设立了垃圾分类专项资金，每年不少于500万元。2012年10月，生活废弃物转运中心启用，此转运中心投资2.7亿元。经过此阶段的试点工作，取得了初步的成效。但是无论是技术手段，还是处理手段，都相对落后，政策和实际落实效果短暂，因而垃圾分类还是处于无法前进发展的阶段。

第三阶段是重点推进阶段（2014-2016）。这一阶段，山东省提出“创城”的建设规划。这一目标对J市来说，既是压力也是动力，J市开始重点推进集中试点工作。2014年，J市指出“创城”的重点工作便是环境卫生，涉及到各个街道、商场等，垃圾分类更是成为重点。这一阶段的工作，主要是加强宣传，进行设施的投放。

第四阶段是创新突破阶段（2017年-今）。J市在2018年7月份强制推行垃圾分类，提出在2018年年底医院等公共单位垃圾分类要达到100%覆盖，其他单位要实现公共单位目标的一半左右。2018年5月，J市A区甸柳街道等还引入了智能垃圾分类平台，用手机扫码后轻轻按动垃圾箱的按钮，不同种类垃圾即可轻松投放，不再为不会分类而感到烦恼。2019年12月30日，J市提出创新分类方法——垃圾分类“五分法”，如表3.3所示。2020年，山东省省委办公厅印发《山东省贯彻落实〈关于构建现代环境治理体系的指导意见〉的若干措施》，要求加快建设联动发展的环境治理体系。

表 3.3 垃圾分类四分法与垃圾分类五分法

	垃圾分类四分法	垃圾分类五分法
可回收物	废纸类、金属类、玻璃类、塑料类、布料类	
厨余垃圾	剩饭及菜帮菜叶、海鲜的废弃部分等	
有害垃圾	废电池、废灯管、过期药品等	
其他垃圾	灰土、厕纸、瓷器碎片等难以回收的	
专业垃圾	无	大件垃圾和装修垃圾

3.1.3 垃圾分类现存的问题

1、城市生活垃圾处理技术和处理方式有限

首先，湿垃圾处理能力有限。垃圾分类，是一个多环节、全过程的工作。如果末端处置不当，那么源头垃圾分类便无意义。因此，应该从完善末端工作开始，再往前推动分类运输、分类投放。终端处置跟不上的原因主要有两个：第一是选址难，处理厂的污染和气味会引起群众的不满；第二是整体收运体系也没有建立起来，技术条件不高。

其次，垃圾最后环节的集中处理方式不当。垃圾分类处理从总体上说可以分为四个环节：一是居家进行分类，家中设立分类垃圾筒；二是社区投放，居民居家投放好之后分类投放于社区投放的垃圾桶；三是环保部门处理，也就是垃圾车处理运输垃圾环节；四是垃圾终端分类处理。经过调查发现，虽然在各个小区以及街道投放了分类垃圾桶，但是大部分地区的最后环节却没有做好，都将已经分类的垃圾混在一起运输，从而使得终端垃圾处理也是没有进行分类，导致垃圾分类成效甚微。

最后，垃圾处理技术水平落后。如图 3.1 所示，我国大多数还是采取卫生填埋、单纯焚烧的处理方式，并没有涉及到能源效益，这给居民生活环境造成了极大的压力。随着经济的发展和技术的进步，国家考虑到了渗滤液和填埋气等给环境造成的影响，并采取了相关的措施。但是，相对于环境的压力来说，仍需要更高水平的处理方式和程序。

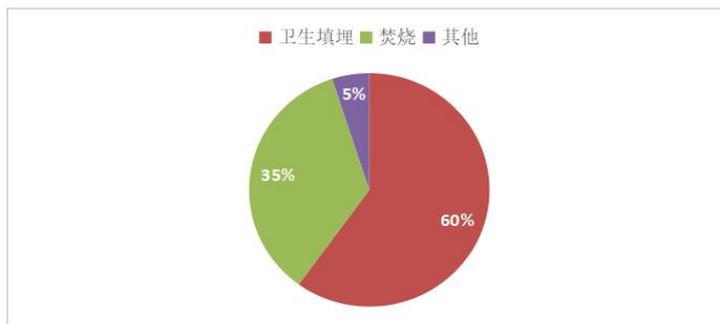


图 3.1 城市生活垃圾主要处理方式占比

另外，垃圾车的制造以及最终进行垃圾处理的设备方面，大多没有进行更新改造。根据城市生活垃圾分类标准，垃圾车处理设备以及环保设备都是需要更新改造，根据生活垃圾的性质和特点的不同，设计不同作用的设备来进行垃圾的分类处理。

2、城市生活垃圾分类的宣传和居民认知程度不到位

意识具有反作用，健康风险认知会直接影响人们的行为。家庭是一个小单位，从“小单位”的健康认知而影响行动，做好源头分类工作。

首先，城市生活垃圾分类的宣传不够。通过了解，许多居民表示自己是很乐意为保护环境贡献自己的力量，但是苦于无从下手，根本就不了解自己身边的垃圾该放置在哪一个垃圾桶中。很多小区中就是突然多出来几个新的分类垃圾桶，但是没有看见社区进行宣传，没有教会居民该如何投放；也没有看见有关于垃圾分类的板报或者宣传单页。只是少部分小区在节假日组织主题宣传活动，有关于垃圾分类的宣传活动覆盖面不广。因此，在进行垃圾投放时，只能根据自己的理解进行投放，或者干脆随便投放。

其次，居民认知程度差异大。生态环境部发布的《公民生态环境行为调查报告（2019）》指出，居民认为自己做的“很好”、“良好”的仅有三成。也就是说，意识高，而做法欠缺。受访者认为影响自身垃圾分类的主要原因以及占比如表 3.4。

表 3.4 影响垃圾分类的主要原因

原因	无分类垃圾桶	不会垃圾分类	垃圾集中转运	不了解成果	身边很少有人分类	太麻烦、没精力	其他
比例	15.1%	35.2%	16.8%	8%	13.2%	10%	1.7%

3、政府资金与设施的投放数量不足

首先，政府资金投入不足，不能满足达到预期效果的需要。一般认为，垃圾分类的固定资产应占到城市环境卫生固定资产投资额的 20%-40%，环境卫生的固定资产投资额应占市政设施总投入的 0.5%-1.2%。

其次，基础设施不完善，投放数量不足。一是垃圾桶投放数量不足：如果是居民小区，每一栋楼投放一类垃圾桶是比较合理的。如果是街道上，城中心一般都是百米一个或者根据实际情况制定标准，但是实际上投放距离大多不合理，或者投放不足，或者投放扎堆；二是垃圾车都是统一的，没有分类收运。小区居民普遍反映，每天见到的垃圾车，都是一辆车将不同类别的垃圾倒在一起全部拉走，并没有几辆垃圾车来运输不同的垃圾，这样垃圾分类投放便失去了意义；三是在进行集中处理时，垃圾站都是将垃圾车运输的垃圾统一压缩或者进行其他的处理。

4、法规制度和监管方面不健全

首先，法规制度不健全，无论是基本法还是单行法都不健全。现行法律法规主要对垃圾处理的过程进行了规定，但对于垃圾的分类回收、循环利用以及奖惩措施的规定有欠缺。

其次，缺乏有效的监督，需要创新监管机制。有效的实施垃圾分类、将垃圾分类贯彻到底，就要建立全过程的综合监管体系，包括政府、第三方以及社会公众的共同监督，从而最大限度的避免因某一环节的疏忽而导致整个分类工作的失败。

3.2 J市城市生活垃圾分类绩效审计的必要性

3.2.1 绩效审计的科学性以及有效性

相对于传统的政府审计来说，绩效审计具有科学性、有效性。传统的政府审计主要是以合规性为主的，但是这已经不能应对复杂的审计需求。针对 J市城市生活垃圾分类的审计项目，传统的政府审计则更多的是反映项目专项资金的使用情况和预算执行情况，而不能反映此项目的能源效益、社会效益、环境效益。而绩效审计则涉及到这三方面。比如说，反映出在资源节约的角度下，摆放垃圾桶

最适当的距离是多少，对于垃圾投放来说才是合理有效的。再比如，垃圾处理后能够产生的效益，体现垃圾的资源化利用。从而根据审计的结论，制定出合适的措施。

3.2.2 完善 J 市投资管理体制

城市生活垃圾分类项目本质是公益性财政支出，主要是需要财政专项资金的支持来完善基础设施的构建、宣传以及技术支持。针对 J 市城市生活垃圾分类项目出现的的所有的问题，有必要通过绩效审计来进行客观合理的审查和评价，评价此项目产生了什么样的效果、是否达到了预期效果、对社会产生了什么样的影响、专项资金使用过程中存在的问题等。通过绩效审计，完善 J 市投资管理体制。

4 J市城市生活垃圾分类绩效审计评价指标体系的构建

4.1 J市城市生活垃圾分类评价指标的构建原则

审计工作进行的目的便是要得到恰当的、合理的审计结果，使得某项审计工作的进行对项目本身或者审计的实践有所借鉴。那么就要确定工作的重点，有针对性地推动审计工作的进行。本文的重点便是J市城市生活垃圾分类绩效审计评价指标的选取，指标的全面性、科学性关系着整个垃圾分类工作的绩效。那么城市生活垃圾分类绩效审计应遵循以下原则：

4.1.1 定性与定量相结合的原则

评价城市生活垃圾分类绩效审计结果主要涵盖定性评价和定量评价两个方面。可定量评价的指标更具精确性，它可以得到所获取数据的支撑，用某一个概率或者是确定的数值来进行量化评价；而定性评价的指标更具主观性，它更应该理解为人们心中的一种主观评价，只不过这种主观评价也是对于客观环境的一种反映。因为某些指标无法进行具体的计算，而这些指标又是评价此项目所必须的，此时应采用提高定性评价的方法进行分析。因此，在二者相结合的综合评价下，才能确保城市生活垃圾分类绩效审计的质量，这体现了指标的全面性以及审计结果的客观性。城市生活垃圾分类绩效审计内容有四大模块，经济效益、能源效益、环境效益主要是定量评价，可以通过获取的数据以及统计方法反映和分析；社会效益主要是定性与定量评价相结合的方法。

4.1.2 成本与效益兼顾的原则

投入产出比是十分重要的，任何项目的进行都要考虑到成本的问题，如果确定的指标不经济，那么对整个项目的审计来说是不科学的。在对J市城市生活垃圾分类进行绩效审计时，要评价的是其经济性、社会性、能源性，进而实现环境效益。如果成本大于效益，那么便失去了其指标设置以及评价的意义，绩效审计也没有必要性。

4.1.3 动态性与适应性相结合的原则

政府环境管理项目牵扯到自然环境的特征和变化,还牵扯到环保法规、政策。也就是说,政府环境绩效审计要适应环境的变化。比如人口的变化、环境的变化,都要求我们做任何事情要以变化发展的态度去对待。那么环保政策的制定也是要随环境变化而变化的,这样才能具有适应性和前瞻性。既能反映当前环境绩效状态,也能对未来项目的发展做出合理预测。

4.1.4 科学性和可操作性相结合的原则

首先,城市生活垃圾分类绩效审计的指标应当是一个能与垃圾分类各个环节相联系的指标,能够对垃圾分类的全过程进行综合地体现,能够体现本项目的特征和性质。其次,应当能够对环境的绩效进行分析评价,数据能够较易获取又科学合理。

4.2 J市城市生活垃圾分类绩效审计的指标选取

本文主要的工作是对J市城市生活垃圾分类绩效审计进行评价指标的选取,这直接关系到其绩效审计的效果。指标的选取应当能够体现垃圾分类的各个环节,以此来对各个环节进行更加详细地评价。因此,本文对定性和定量评价指标进行详细阐述。

4.2.1 定量指标

定量指标更具有客观性,实用性更强。它可以通过概率数值以及确定的绝对数值来对某些指标进行衡量,可信度高。定量指标多应用在经济效益、能源效益和环境资源效益三方面,也可以应用在部分社会效益方面。

经济效益主要体现在生活垃圾分类的投资资金上、资金的管理与使用上、设备投放的成本产出上。指标例如资金到位率,即评价支持生活垃圾分类这个项目的资金是否按照预期计划拨付到相关单位,拨付的数额是否符合预算,这对项目来说是一种资金方面的保障;资金使用率的测算,一方面可以反映本项目的成本产出比,另一方面还可以反映出是否专款专用;垃圾分类投资占GDP比重的计算,

可以反映垃圾分类对经济的贡献率；专业环保设施投放率可以反映出设备设施投放的数量是否足够，投放是否科学合理。

能源效益主要体现在垃圾分类最终处理环节所带来的成果效益，因为垃圾是“错位的资源”，因此应当考虑到垃圾能够带来的效益。指标例如垃圾焚烧发电率，焚烧是垃圾处理的一种方式，此指标可用于评价垃圾焚烧发电的比例，符合可持续发展理念；垃圾堆费率也是一个重要的评价指标，垃圾除了焚烧，还可以堆肥，该指标反映了厨余垃圾等通过降解可作为肥料的垃圾的资源化利用情况。

环境效益主要体现在源头分类投放、重复利用、最终分类处理以及反映造成的污染情况。指标例如生活垃圾分类源头实施率、垃圾终端分类处理率，这些指标对垃圾分类的整个过程进行监测，通过监测以及数据的收集，可以反映垃圾分类每个阶段存在的问题以及问题的大小，对于各个分类阶段的设备设施进行科学的投放和使用。

4.2.2 定性指标

一般来说，定性指标的可信度和准确性相比定量指标要低，是一个“软性指标”，它更多的是人们心中根据客观事物所进行的一个主观的评价。定性指标不可能像定量指标一样通过确定的概率和数值进行直观的反应，所以定性指标更多反映的是社会效益，大多是与国家政策和满意度相关的指标。

在本文中，例如生活垃圾分类普及程度，这是对于宣传工作效果的体现，从分类的标准再到分类意识的逐渐形成，这些都是此指标所能够反映的情况；垃圾分类政策有效程度，这主要体现的是政府的公共责任，反映了政府部门是否根据垃圾分类独有的特点而制定的政策，这些政策的有效性如何；社会公众满意度，主要反映的是垃圾分类实施以来，从居民的角度来评价垃圾分类的效果。定性指标和定量指标相结合才能使指标更加全面，使结果更加可靠。因为某些指标是必须设置的，但它又无法用具体数值来表示。

4.3 PSR 模型构建 J 市城市生活垃圾分类绩效审计的评价体系

每个事物都有其特点，都要具体问题具体分析。J市也是一样，它有其独特的人口分布特点、城市发展现状和城市发展规划。那么，在垃圾分类的过程中，

必然是要结合其独有的特征制定适应性强、全面合理的指标体系。另外，也要注意与现有文献和基础理论的结合，增强指标的科学性。运用 PSR 模型，从其蕴含的三个方面的角度来进行指标的构建，对垃圾分类进行绩效评价。

4.3.1 PSR 模型的可行性分析

PSR 概念框架为“压力-状态-响应”这一模型，符合人类基本的思维过程。城市生活垃圾分类绩效审计就适合这一模型，在我们生活的大家庭中，环境和社会向我们提供了物质生活资料，我们会通过生产、加工等手段获取利益。但在获取利益的同时，不知不觉中排放了废气以及废弃物。当我们意识到的时候，已经给环境造成了污染，就必须采取措施来改变这种状态。因此，PSR 概念框架对本文是适用的。

4.3.2 城市生活垃圾分类评价体系的构建

本文的评价指标主要就是运用 PSR 概念模型所包含的三个方面来构建的，这三个方面是具有严格的逻辑关系的，分别反映的是原因、状态以及措施。在构建指标的时候，要进行严格的区分，区分这三个方面的指标应当主要包含哪几个小的方面。并且要严格与项目的关联性，不能脱离项目本身进行指标的设定，那样就缺乏了针对性。

在本文中，适合 J 市的评价指标主要分为了四层。一级指标为系统层；二级指标为目标层，分别为经济效益、社会效益、能源效益和环境效益四个层面；三级指标为准则层，分别为压力、状态、响应三个层面；关于四级指标主要是指标层，从以上层面逐级划分。表 4.1 列示了所构建的 J 市城市生活垃圾分类评价指标的框架。

表 4.1 J市城市生活垃圾分类绩效审计评价指标表

系统层	目标层	准则层	指标层		
J市 城市 生活 垃圾 分类 绩效 审计 评价 指标 体系	经济效益	压力	项目完成任务率	定量	
			资金拨付手续完备情况	定性	
		状态	垃圾分类投资占 GDP 的比重	定量	
			资金到位率	定量	
		响应	垃圾处理厂个数	定量	
			资金使用率	定量	
			专业环保设施投放率	定量	
		社会效益	压力	环保年度计划落实率	定量
				项目投资资金使用率	定量
	状态		垃圾分类政策有效程度	定性	
			垃圾分类政策落实率	定量	
			居民环保满意度	定性	
	响应		项目建设与国家方针符合度	定性	
			生活垃圾分类的普及程度	定性	
			项目综合社会贡献	定性	
	环境效益		压力	人均生活垃圾排放量	定量
		状态	空气质量优良率	定量	
			回收再利用率	定量	
		响应	生活垃圾分类运输率	定量	
			垃圾分类投放达标率	定量	
垃圾终端分类处理率			定量		
能源效益	响应	垃圾焚烧发电率	定量		
		垃圾堆肥率	定量		
		飞灰资源化处理利用率	定量		
		炉渣资源化利用率	定量		

在指标选取的过程中,综合分析了文献研究、理论基础以及相关专家的意见,

这样使得所选取的指标并不是无源之水、无本之木。下面将各类指标进行具体分析。

4.3.3 压力指标分析

PSR 模型中，压力指标主要是指人类为了满足日常生产生活的需要，从而对资源和环境进行索取和使用，在这个过程中对环境造成影响形成的指标。无论是有意还是无意造成这些压力的行为，都造成了一定的影响，因此该指标表述的是原因层面。那么就要从“占用和消耗”的角度来构建指标，这符合相关性原则。在城市生活垃圾分类绩效审计评价中，压力指标主要是从人口压力、政策压力、污染压力这三个方面为主进行构造。反映的是由于人口日益增长、生活垃圾急剧增长，亟待进行垃圾分类。因此城市生活垃圾分类绩效审计评价体系中压力指标主要包括以下几个：

1、项目完成任务率

项目完成任务率指的是在某段时间内计划的工作量，在实际工作中完成的如何。该指标反映的是工作的进度和效率。比如说，某部门计划在某段时期内完成分类垃圾桶的科学投放，那么在实际执行的时候是否按照此计划按时按量的完成。

$$\text{项目完成任务率} = \frac{\text{实际完成的任务量}}{\text{计划完成的任务量}} \times 100\%$$

2、资金拨付手续完备情况

资金拨付手续完备情况主要牵扯的是财政资金的拨付，这反映了相关部门的一种工作能力，直接关系到资金能否如期拨付，这是垃圾分类项目在资金方面的保障。包括了材料的准备情况、申请的过程是否及时合理等。

3、环保年度计划落实率

环保年度计划落实率反映的主要是已落实的和计划数的比值。政府部门作为公共受托方，要推动垃圾分类的进行，推动部门之间各司其职。其主要反映的是相比计划来说，环保计划实际完成的情况。

$$\text{环保年度计划落实率} = \frac{\text{已落实的环保计划数}}{\text{环保年度计划总数}} \times 100\%$$

4、项目投资资金使用率

项目投资资金使用率反映的是资金使用是否合理和是否充分,相关单位是否按照建设方案以及预算情况使用专项资金。

$$\text{项目投资资金使用率} = \frac{\text{项目使用资金}}{\text{规划预算金额}} \times 100\%$$

5、人均生活垃圾排放量

生活中产生最多的主要是废弃纸巾、装修垃圾等,如果垃圾产生量过多,那么垃圾分类的工作量自然就会加大,环境污染就会更加严重。也就是说,除了了解垃圾分类、进行垃圾分类,我们还要注重人均生活垃圾产生量这个指标。

$$\text{生活垃圾排放量} = \frac{\text{生活垃圾总排放量}}{\text{总人口数}}$$

4.3.4 状态指标分析

在PSR模型中,状态指标是指人类对生态造成压力时,生态环境所呈现的状态。并且,状态指标是一个不断变化着的指标,因为状态是随压力而产生的,而压力又是不断变化着的。所以,对于指标的设置也要尤其关注这一点。状态指标主要包括以下几个:

1、垃圾分类投资占GDP的比重

对城市生活垃圾分类项目的投资额越大,代表着当地政府的重视程度越高。从这个角度来看,政府的推动作用还是很重要的,提高垃圾分类的投资额,进行科学的投资,使环保建设稳中求进,并且要注重质量。

$$\text{垃圾分类投资占GDP的比重} = \frac{\text{项目投资总额}}{\text{省内GDP}} \times 100\%$$

2、资金到位率

资金到位率主要是反映财政资金下拨到该项目的情况,以及到达该项目后,分配到具体的项目的资金到位情况。这一定程度上体现了融资能力,以及工作人员的资金分配能力。要注重资金拨付的及时性,尤其也要注重投入产出比。这也是反映了对项目的一种资金保障。

$$\text{资金到位率} = \frac{\text{拨付到位资金}}{\text{计划投资资金总额}} \times 100\%$$

3、垃圾分类政策有效程度

垃圾分类政策有效程度是指生活垃圾分类项目在上层建筑方面的一种保障。它包括了国家的基本方针、不同地区政府部门的规定,以及街道办事处等的针对各个环节制定的更加具体的制度框架。这些政策的制定都要在分析具体的情况的基础上,有针对性地制定的。垃圾分类政策要具有全面性,涵盖各个环节。另外,在人员的配备和机构的管理上,也要进行详细的规定,制定工作条例,形成责任制。

4、垃圾分类政策落实率

垃圾分类政策落实率是指相关政府部门对政策实际执行的情况。政策的制定是为了项目的推进和项目的效果,如果不能真正的执行,那么政策便只是一个硬性的条条框框,而无法体现部门的软实力。与项目有关的各项规章制度都应当认真执行,因为他们各有优点,这样才能够将每个环节执行好,促进垃圾分类绩效的提高。

$$\text{垃圾分类政策落实率} = \frac{\text{得到切实落实的垃圾分类政策数}}{\text{政府等相关单位出台的垃圾分类政策总数}} \times 100\%$$

5、居民环保满意度

居民环境满意度是一个定性指标,它是居民通过对客观事物的反映而形成的一种主观的评价。居民在垃圾分类这个过程中,扮演的角色是垃圾源头分类环节的主体,是实际参与者。另外,对于垃圾分类的成效也是实际感触者,他们会对相关部门所作的工作从自己所看到的一些现象中做出反映。因此,居民的态度是十分重要的,可以通过调查居民对某一环节的满意程度来寻找不足,对后续工作进行改进。

6、空气质量优良率

空气质量优良率指的是全年中空气质量达到二级以上的天数与全年总天数的比值。空气是人们赖以生存的必须的条件,它的优良程度是每一个环境问题所涉及到的。

$$\text{空气质量优良率} = \frac{\text{全年空气质量为二级及以上的天数}}{\text{全年总天数}} \times 100\%$$

7、回收再利用率

回收再利用率是指对生活垃圾进行回收的一个概率，有利于减少垃圾产生量、减少生活垃圾对环境的直接污染。生活垃圾回收再利用率反映了资源的再利用程度。

$$\text{回收再利用率} = \frac{\text{生活垃圾回收再利用总量}}{\text{生活垃圾排放总量}} \times 100\%$$

4.3.5 响应指标分析

在PSR模型中，响应指标是指人类所采取的措施。因为在压力指标中，人类对环境做出了一些影响性行为，那么就要对其呈现的状态承担后果。在当下，要集中力量进行补救；面对未来，要采取措施进行预防和保护。在城市生活垃圾分类中，可以采取的措施包括制度约束、资金投入、设备投放等方面。响应指标主要包括以下几个：

1、垃圾处理厂个数

垃圾处理厂个数主要是反映最终进行生活垃圾分类处理的场所，垃圾处理厂的建设要考虑到环保、成本、选址、占地面积等方面。

2、资金使用率

资金使用率反映了资金的投入产出比以及是否存在资金挪用的情况，反映了资金使用的合理性。

$$\text{资金使用率} = \frac{\text{资金使用金额}}{\text{投资总额}} \times 100\%$$

3、专业环保设施投放率

专业环保设施投放率指的是通过合理方法计算出垃圾桶的摆放距离以及垃圾桶的收集服务半径，还包括分类运输垃圾车应当购置的数量，在这个项目中实际完成的任务量。此指标主要是衡量垃圾分类设施的投放情况，看是否符合专业投放量，这是关系到垃圾分类能否取得预期效果的重要指标。

$$\text{专业环保设施投放率} = \frac{\text{环保设施实际投放量}}{\text{通过合理计算需要投放的环保设施数量}} \times 100\%$$

4、项目建设与国家方针符合度

项目建设与国家方针符合度反映的是在进行垃圾分类的过程中,对于该项目的设备投放、人员设置等方面是否有效,是否与国家的方针相符合。要保证在大方向上不会出现失误。这是一个定性指标。

5、生活垃圾分类的普及程度

生活垃圾分类的普及程度反映的是对于垃圾分类的宣传工作的评价。垃圾分类毕竟是一个比较新的事物,任何人都需要进行学习。居民通过学习可以自己进行垃圾分类,将垃圾分类的第一、二个环节做好。居家源头分类以及社区投放都是垃圾分类至关重要的环节,而普及程度便是起到了重要的作用。

6、项目综合社会贡献

项目综合社会贡献,即垃圾分类的实施所带来的影响,这个影响是一个综合性比较强的体现。从各个角度来看,是否对社会做出了贡献。这项指标是定性指标。

7、垃圾分类投放达标率

垃圾分类投放达标率是指在垃圾居家投放以及社区投放时,分类投放的垃圾量与垃圾总量的比值。该指标衡量的是生活垃圾源头分类投放达标率。

$$\text{垃圾分类投放达标率} = \frac{\text{垃圾居家分类投放量和社区分类投放量}}{\text{生活垃圾产生总量}} \times 100\%$$

8、生活垃圾分类运输率

生活垃圾分类运输率是指在所产生的生活垃圾进行分类运输的总量与源头已进行分类投放的生活垃圾总量的比值。该比率反映了在源头分类投放的基础上,是否进行社区分类运输,该比值越大反映生活垃圾分类运输这个中间环节运行的越好。

$$\text{生活垃圾分类运输率} = \frac{\text{生活垃圾分类运输总量}}{\text{源头已进行分类的生活垃圾总量}} \times 100\%$$

9、垃圾终端分类处理率

垃圾终端分类处理率是指在终端处理环节的垃圾分类处理量与中间环节分类运输总量的比值,该指标反映了是否真正将生活垃圾进行最终的分类处理,该比值越大,反映生活垃圾分类最终处理环节运行的越好。

$$\text{垃圾终端分类处理率} = \frac{\text{终端分类处理的生活垃圾总量}}{\text{源头分类投放以及中间分类运输的生活垃圾总量}} \times 100\%$$

10、垃圾焚烧发电率

垃圾焚烧发电率，即垃圾焚烧产生的电量与垃圾焚烧总量的比值。

$$\text{垃圾焚烧发电率} = \frac{\text{垃圾焚烧产生的电量}}{\text{垃圾焚烧总量}} \times 100\%$$

11、垃圾堆肥率

垃圾堆肥率是指垃圾资源产生的肥料量与生活垃圾的产生总量之比。可产生垃圾堆肥的垃圾主要是厨余垃圾，主要有机械化堆肥和简易高温堆肥，减少了对环境的污染并节约了资源。

$$\text{垃圾堆肥率} = \frac{\text{垃圾资源产生的肥料量}}{\text{生活垃圾的产生总量}} \times 100\%$$

12、飞灰资源化处理利用率

飞灰资源化处理利用率是指飞灰资源化利用总量与垃圾焚烧产生飞灰总量之比。飞灰可经过特定的技术加工成可以作为土工、建筑用材料、肥料和土壤改良剂等的有效物质。

$$\text{飞灰资源化处理利用率} = \frac{\text{飞灰资源化利用总量}}{\text{垃圾焚烧产生飞灰总量}} \times 100\%$$

13、炉渣资源化利用率

炉渣再生利用率是指炉渣可资源化利用量与垃圾焚烧产生炉渣总量之比。炉渣是垃圾没有充分燃烧而产生的一种物质，炉渣可用于制作免烧砖。

$$\text{炉渣资源化利用率} = \frac{\text{炉渣可资源化利用量}}{\text{垃圾焚烧产生炉渣总量}} \times 100\%$$

4.4 利用层次分析法确定指标权重

4.4.1 调查问卷说明

本次主要采用发放问卷的形式来收集专家意见，确定判断矩阵。调查专家包括：审计理论方面的专家学者、政府审计人员、环境审计领域的研究人员。共发

放调查问卷 25 份，回收 20 份，其中有效问卷 20 份，有效回收率为 80%，调查问卷见附录。

4.4.2 指标权重确定

首先，将各个层级的指标进行标号，如表 4.2 所示。

表 4.2 各级指标编号

系统层	分类层	指标层
J 市 城市 生活 垃圾 分类 绩效 审计 指标 体系	压力 W_1	项目完成任务率 W_{11}
		资金拨付手续完备情况 W_{12}
		环保年度计划落实率 W_{13}
		项目投资资金使用率 W_{14}
		人均生活垃圾排放量 W_{15}
	状态 W_2	垃圾分类投资占 GDP 的比重 W_{21}
		资金到位率 W_{22}
		垃圾分类政策有效程度 W_{23}
		垃圾分类政策落实率 W_{24}
		居民环保满意度 W_{25}
		空气质量优良率 W_{26}
		回收再利用率 W_{27}
	响应 W_3-W_4	垃圾处理厂个数 W_{31}
		资金使用率 W_{32}
		专业环保设施投放率 W_{33}
		项目建设与国家方针符合度 W_{34}
		生活垃圾分类的普及程度 W_{35}
		项目综合社会贡献 W_{36}
		生活垃圾分类运输率 W_{37}
垃圾分类投放达标率 W_{38}		
垃圾终端分类处理率 W_{39}		

续表 4.2 各级指标编号

系统层	分类层	指标层
	响应 W_3-W_4	垃圾焚烧发电率 W_{41}
		垃圾堆肥率 W_{42}
		飞灰资源化处理利用率 W_{43}
		炉渣资源化利用率 W_{44}

根据各专家给出的重要值平均分形成判断矩阵，整理如下：

1、准则层判断矩阵

表 4.3 准则层判断矩阵

	W_1	W_2	W_3-W_4	权重
W_1	1	0.3333	0.2	0.1047
W_2	3	1	0.3333	0.2583
W_3-W_4	5	3	1	0.6370

计算得 $\lambda_{max}=3.039$ ， $CI=0.019$ ， $RI=0.580$ ， $CR=0.0370 < 0.1$ ，一致性检验合格。

2、压力指标层判断矩阵

表 4.4 压力指标层判断矩阵

压力	W_{11}	W_{12}	W_{13}	W_{14}	W_{15}	权重
W_{11}	1	0.1429	0.5	0.25	2	0.0675
W_{12}	7	1	4	5	8	0.5613
W_{13}	2	0.25	1	0.5	3	0.1226
W_{14}	4	0.2	2	1	5	0.204
W_{15}	0.5	0.125	0.3333	0.2	1	0.0445

计算得 $\lambda_{max}=7.348$ ， $CI=0.058$ ， $RI=1.320$ ， $CR=0.0375 < 0.1$ ，一致性检验合格。

3、状态指标层判断矩阵

表 4.5 状态指标层判断矩阵

状态	W ₂₁	W ₂₂	W ₂₃	W ₂₄	W ₂₅	W ₂₆	W ₂₇	权重
W ₂₁	1	6	0.1667	0.125	0.25	0.5	6	0.1512
W ₂₂	0.1667	1	0.25	0.3333	0.125	0.3333	3	0.0349
W ₂₃	0.5	4	1	4	0.25	0.3333	5	0.1166
W ₂₄	0.3333	3	0.25	1	0.2	0.25	4	0.0634
W ₂₅	4	8	4	5	1	3	8	0.3877
W ₂₆	2	7	3	4	0.3333	1	7	0.2222
W ₂₇	0.1667	0.3333	0.2	0.25	0.125	0.1429	1	0.0240

计算 $\lambda_{max}=8.683$, $CI=0.098$, $RI=1.410$, $CR=0.0632 < 0.1$, 一致性检验合格。

4、响应指标层判断矩阵

表 4.6 响应指标层判断矩阵

响 应	W ₃₁	W ₃₂	W ₃₃	W ₃₄	W ₃₅	W ₃₆	W ₃₇	W ₃₈	W ₃₉	W ₄₁ -W ₄₄	权重
W ₃₁	1	2	7	3	1	0.2	8	6	5	...	0.1823
W ₃₂	0.5	1	5	0.5	1	0.333	6	4	3	...	0.1054
W ₃₃	0.143	0.2	1	0.167	0.25	0.125	2	0.5	0.25	...	0.0217
W ₃₄	0.333	2	6	1	1	0.25	7	5	4	...	0.1307
W ₃₅	1	1	4	1	1	0.5	5	3	2	...	0.1137
W ₃₆	5	3	8	4	2	1	9	7	6	...	0.2354
W ₃₇	0.125	0.167	0.5	0.143	0.2	0.111	1	0.333	0.2	...	0.0178
W ₃₈	0.167	0.25	2	0.2	0.333	0.143	3	1	0.333	...	0.0333
W ₃₉	0.2	0.333	4	0.25	0.5	0.167	5	3	1	...	0.0577
W ₄₁	1	0.111	0.1	0.25	2	0.167	3	0.2	0.5	...	0.0311
W ₄₂	0.5	0.333	0.1	0.143	0.2	0.111	1	0.167	0.2	...	0.0169
W ₄₃	0.125	0.2	2	0.167	0.25	0.143	1	0.5	0.25	...	0.0297
W ₄₄	1	2	0.1	3	1	0.2	1	0.5	0.25	...	0.0243

计算得 $\lambda_{max}=7.402$, $CI=0.0670$, $RI=1.320$, $CR=0.0571 < 0.1$, 一致性检验合格。

将所有专家的评价指标权重进行简单平均, 得到 J 市城市生活垃圾分类处理项目绩效审计综合评价指标权重体系如表 4.7:

表 4.7 各级指标相对于总目标的权重

系统层	分类层	权重	指标层	权重	权重排序
J 市 城市 生活 垃圾 分类 绩效 审计 评价 指标 体系	压力 W_1	0.1047	项目完成任务率 W_{11}	0.0071	23
			资金拨付手续完备情况 W_{12}	0.0588	7
			环保年度计划落实率 W_{13}	0.0128	20
			项目投资资金使用率 W_{14}	0.0214	16
			人均生活垃圾排放量 W_{15}	0.0047	25
	状态 W_2	0.2583	垃圾分类投资占 GDP 的比重 W_{21}	0.0390	9
			资金到位率 W_{22}	0.0090	22
			垃圾分类政策有效程度 W_{23}	0.0301	11
			垃圾分类政策落实率 W_{24}	0.0164	18
			居民环保满意度 W_{25}	0.1001	3
			空气质量优良率 W_{26}	0.0574	8
			回收再利用率 W_{27}	0.0062	24
	响应 W_3-W_4	0.6370	垃圾处理厂个数 W_{31}	0.1161	2
			资金使用率 W_{32}	0.0671	6
			专业环保设施投放率 W_{33}	0.0151	19
			项目建设与国家方针符合度 W_{34}	0.0733	4
			生活垃圾分类的普及程度 W_{35}	0.0724	5
			项目综合社会贡献 W_{36}	0.1206	1
			生活垃圾分类运输率 W_{37}	0.0113	21
垃圾分类投放达标率 W_{38}			0.0212	17	
垃圾终端分类处理率 W_{39}	0.0368	10			

续表 4.7 各级指标相对于总目标的权重

系统层	分类层	权重	指标层	权重	权重排序
	响应 W_3-W_4	0.6370	垃圾焚烧发电率 W_{41}	0.0216	15
			垃圾堆肥率 W_{42}	0.0300	12
			飞灰资源化处理利用率 W_{43}	0.0272	13
			炉渣资源化利用率 W_{44}	0.0242	14

5 J市城市生活垃圾分类绩效审计评价指标体系的应用

5.1 利用模糊综合评价法进行综合评价

5.1.1 确定因素集 U

第一层因素 $U = \{u_1, u_2, u_3\} = \{\text{压力, 状态, 响应}\}$ ，第二层因素集 $u_i = \{u_{i1}, u_{i2}, u_{i3}, \dots, u_{in}\}$ ($i=1, 2, 3$)，其中 i 为第一层因素的序列，则：

$U_1 = \{\text{项目完成任务率 } U_{11}, \text{ 资金拨付手续完备情况 } U_{12}, \text{ 环保年度计划落实率 } U_{13}, \text{ 项目投资资金使用率 } U_{14}, \text{ 人均生活垃圾排放量 } U_{15}\}$ 。

$U_2 = \{\text{垃圾分类投资占 GDP 的比重 } U_{21}, \text{ 资金到位率 } U_{22}, \text{ 垃圾分类政策有效程度 } U_{23}, \text{ 垃圾分类政策落实率 } U_{24}, \text{ 居民环保满意度 } U_{25}, \text{ 空气质量优良率 } U_{26}, \text{ 回收再利用率 } U_{27}\}$ 。

$U_3 = \{\text{垃圾处理厂个数 } U_{31}, \text{ 资金使用率 } U_{32}, \text{ 专业环保设施投放率 } U_{33}, \text{ 项目建设与国家方针符合度 } U_{34}, \text{ 生活垃圾分类的普及程度 } U_{35}, \text{ 项目综合社会贡献 } U_{36}, \text{ 生活垃圾分类运输率 } U_{37}, \text{ 垃圾分类投放达标率 } U_{38}, \text{ 垃圾终端分类处理率 } U_{39}, \text{ 垃圾焚烧发电率 } U_{41}, \text{ 垃圾堆肥率 } U_{42}, \text{ 飞灰资源化处理利用率 } U_{43}, \text{ 炉渣资源化利用率 } U_{44}\}$ 。

5.1.2 确定评语集 V

本文评语集设为 $V = \{v_1, v_2, v_3, v_4\} = \{\text{优, 良, 及格, 差}\} = \{100, 80, 60, 0\}$ 。

5.1.3 确定指标隶属度

表 5.1 评价指标隶属度统计表

系统层	分类层	指标层	隶属度			
			优	良	及格	差
	压力 W_1	项目完成任务率 W_{11}	0.7	0.3	0	0
		资金拨付手续完备情况 W_{12}	0.5	0.3	0.2	0
		环保年度计划落实率 W_{13}	0.8	0.2	0	0

续表 5.1 评价指标隶属度统计表

系统层	分类层	指标层	隶属度			
			优	良	及格	差
J市 城市 生活 垃圾 分类 绩效 审计 指标 体系	压力 W_1	项目投资资金使用率 W_{14}	0.7	0.1	0.2	0
		人均生活垃圾排放量 W_{15}	0.2	0.6	0.2	0
	状态 W_2	垃圾分类投资占 GDP 的比重 W_{21}	0.9	0.1	0	0
		资金到位率 W_{22}	0.8	0.2	0	0
		垃圾分类政策有效程度 W_{23}	0.6	0.4	0	0
		垃圾分类政策落实率 W_{24}	0.4	0.5	0.1	0
		居民环保满意度 W_{25}	0.7	0.3	0	0
		空气质量优良率 W_{26}	0.9	0.1	0	0
		回收再利用率 W_{27}	1	0	0	0
	响应 W_3-W_4	垃圾处理厂个数 W_{31}	0.8	0.2	0	0
		资金使用率 W_{32}	0	0.8	0.2	0
		专业环保设施投放率 W_{33}	0	0.7	0.3	0
		项目建设与国家方针符合度 W_{34}	0.8	0.2	0	0
		生活垃圾分类的普及程度 W_{35}	1	0	0	0
		项目综合社会贡献 W_{36}	1	0	0	0
		生活垃圾分类运输率 W_{37}	0.7	0.3	0	0
		垃圾分类投放达标率 W_{38}	0.3	0.6	0.1	0
		垃圾终端分类处理率 W_{39}	0.2	0.4	0.4	0
		垃圾焚烧发电率 W_{41}	0.5	0.3	0.2	0
		垃圾堆肥率 W_{42}	0.7	0.1	0.2	0
		飞灰资源化处理利用率 W_{43}	0.6	0.2	0.2	0
		炉渣资源化利用率 W_{44}	0.4	0.3	0.3	0

5.1.4 评价得分计算

此处以 W_1 “压力” 为例进行指标评价计算：

$$\text{“项目完成任务率” } W_{11} = (0.7 \quad 0.3 \quad 0 \quad 0) \begin{pmatrix} 100 \\ 80 \\ 60 \\ 0 \end{pmatrix} = 94,$$

$$\text{“资金拨付手续完备情况” } W_{12} = (0.5 \quad 0.3 \quad 0.2 \quad 0) \begin{pmatrix} 100 \\ 80 \\ 60 \\ 0 \end{pmatrix} = 86,$$

$$\text{“环保年度计划落实率” } W_{13} = (0.8 \quad 0.2 \quad 0 \quad 0) \begin{pmatrix} 100 \\ 80 \\ 60 \\ 0 \end{pmatrix} = 96,$$

$$\text{“项目投资资金使用率” } W_{14} = (0.7 \quad 0.1 \quad 0.2 \quad 0) \begin{pmatrix} 100 \\ 80 \\ 60 \\ 0 \end{pmatrix} = 90,$$

$$\text{“人均生活垃圾排放量” } W_{15} = (0.2 \quad 0.6 \quad 0.2 \quad 0) \begin{pmatrix} 100 \\ 80 \\ 60 \\ 0 \end{pmatrix} = 80,$$

$$\text{则“压力”指标 } W_1 = (94 \quad 86 \quad 96 \quad 90 \quad 80) \begin{pmatrix} 0.0675 \\ 0.5613 \\ 0.1226 \\ 0.2040 \\ 0.0445 \end{pmatrix} = 88.31。$$

同理，按照上述方法可以计算出其他层级指标评价值，如表 5.2 所示。

表 5.2 评价指标体系评价值汇总表

系统层	得分	分类层	得分	指标层	得分
J市 城市 生活 垃圾 分类 绩效 审计 指标 体系	89.10	压力 W_1	88.31	项目完成任务率 W_{11}	94
				资金拨付手续完备情况 W_{12}	86
				环保年度计划落实率 W_{13}	96
				项目投资资金使用率 W_{14}	90
				人均生活垃圾排放量 W_{15}	80
		状态 W_2	83.96	垃圾分类投资占 GDP 的比重 W_{21}	97
				资金到位率 W_{22}	90
				垃圾分类政策有效程度 W_{23}	80
				垃圾分类政策落实率 W_{24}	86
				居民环保满意度 W_{25}	94
				空气质量优良率 W_{26}	92
				回收再利用率 W_{27}	100
		响应 W_3-W_4	91.32	垃圾处理厂个数 W_{31}	91
				资金使用率 W_{32}	76
				专业环保设施投放率 W_{33}	74
				项目建设与国家方针符合度 W_{34}	96
				生活垃圾分类的普及程度 W_{35}	100
				项目综合社会贡献 W_{36}	100
				生活垃圾分类运输率 W_{37}	94
				垃圾分类投放达标率 W_{38}	84
				垃圾终端分类处理率 W_{39}	76
				垃圾焚烧发电率 W_{41}	86
				垃圾堆肥率 W_{42}	90
				飞灰资源化处理利用率 W_{43}	88
炉渣资源化利用率 W_{44}	82				

最终得出 J 市城市生活垃圾分类综合评价为 89.10 分。

5.2 审计结论及存在问题分析

J市城市生活垃圾分类环境绩效评价总得分为89.10分，因此评价结果为“优”，这说明此项目的实施得到了显著的治理效果，为生活垃圾的处理、生活生态环境的保护和人民安居乐业做出了贡献，但也存在着一些指标评分比较低的问题。比如“专业环保设施投放率”为74分，“人均生活垃圾排放量”为80分，“资金使用率”为76分，“垃圾终端分类处理率”为76分。因此，在如下几个方面还需要改进。

5.2.1 配套设施不完善

J市通过实施垃圾分类，其垃圾分类处理能力达到890吨，日均分类处理率达到80%以上。有相当一部分社区、街道、大型公共场所等地区都按照项目规划，科学、合理地配备了相应的设施，生活垃圾中间运输环节也做到了日分类清理，垃圾处理厂也通过相关的技术手段实现了垃圾分类处理。无论是J市的各个社区还是商场等公共场所，垃圾混合投放和处理的状况都得到了很大改善。

但是我国人口众多，环保工作任重而道远，对于专业环保设施的投放更是要遵循合理性以及数量的充足，因此仍需探索新的管理方式来提高工作水平。如果在居民小区，每一栋楼投放一类垃圾桶是比较合理的；如果是街道上，城中心一般都是百米一个或者根据实际情况制定标准。然而部分街道在推动环保工作时，出现了设施投放上的疏漏，导致投放不够合理。且出现问题时互相推诿，不能实行全面的网格化管理。环保设施投放率低也使得垃圾分类工作取得低成效，加大了工作人员的工作量。

5.2.2 资金使用机制不够科学合理

在城市生活垃圾分类项目建设的过程中，J市对资金进行了专项核算，并能够专款专用。

但是J市在此方面存在使用率不高的现象，这也不符合成本效益原则。垃圾分类工作是一项全过程的工作，从源头到末端的处理都需要大量的资金，那么就要做到节约使用、充分利用。比如说购置设备方面，可能存在价格高，没有真正

的做到物美价廉。无论是采购环节，还是宣传环节，都要注意各个环节的科学合理。

5.2.3 垃圾终端分类处理率有待提升

垃圾分类是一个全过程的工作，涉及到的设备种类也有很多，所有的这些设施都是为了保障不同环节垃圾分类工作的实现。J市的源头垃圾分类以及中间运输环节的分类工作做的还是比较好的，得分较高，这是垃圾分类工作的一个前提。

然而，如果忽略了垃圾终端的处理，那么垃圾分类工作便是白费力气。垃圾终端分类处理是垃圾分类工作的最后环节。J市此指标得分较低，在进行垃圾无害化处理时，混合处理使得大气环境、地下水环境都受到影响。对于垃圾的循环利用来说也是不利的，大量的混合处理浪费了大量的资源。从整体上来说，也不利于垃圾分类工作的实施，分类效果也大打折扣。

5.2.4 垃圾源头产生量过大

J市通过对垃圾分类的宣传，包括垃圾分类的标准、重要性等方面，使得居民对垃圾分类有了更多的了解。在实际的居家投放和社区投放上，能够做到不同种类垃圾投放于相应的垃圾桶里边。从整体上提高了垃圾分类的意识。

垃圾分类的宣传角度是多方面的。分类处理固然重要，但是也要注意垃圾产生量的多少。如果垃圾产生量过多，必然是从源头上加大了对垃圾分类工作的负担，加大了对环境的负担。

5.3 审计建议

5.3.1 建设环保工作站

建设环保站，由街道和区环保局双重管理，完善人员结构，责任到人，从各个方面保障环保站工作的顺利开展。在工作进行之前，都要结合实际情况制定工作计划，并根据实际情况的变化进行修改和完善。措施的制定也要具有针对性，不能只是提出一些普适性的措施。

在配套设施的完善方面，能够根据合理的设施摆放标准，进行合理的数量采购，按照标准摆放。环保站的工作也是需要相关部门来配合的，要有具体的工作分工。设施的投放工作由街道进行，设施的维护由各街道的环保人员负责，环保局负责定期检查。另外，环保工作站要进行跟踪调查，分析当下工作是否合理，产生的效果如何，以不断改进工作；并且加强问题现场处置能力，全面实行环境保护网格化管理工作。

5.3.2 加大资金使用中的管理与监督

首先，根据此项目的特点，运用计算机技术设置一套适宜的资金核算管理系统，对各个环节资金的使用进行科学计算、合理分配。

其次，随着生活垃圾分类的步伐加快，对于资金需求的增多。因此，要衡量成本投入的比重，尤其在设备购置方面。请专门人员进行计算，加强核算，控制成本，提高使用率。

最后，资金使用的监督也是至关重要的。从资金的投入到资金的使用，进行全过程的监督，监督设备的购置以及资金的去向，避免出现资金使用效率不高或者被挪用的现象。将责任考核纳入考核范围，强化责任管理。

5.3.3 建立完善的终端分类处理机制

J市要制定出政策措施，促进改善城市市容市貌。政府部门在有关法律法规的基础上，要根据自身城市发展水平以及地区繁华程度，制定出不同的标准。在政策方面，要对垃圾终端处理的具体要求做出规定，规范其分类处理时的行为；而且，还可以制定奖惩措施，引导相关单位谨慎工作。

垃圾分类处理各个环节都需要建立健全垃圾分类监督机制，包括居民监督、社区监督、政府部门监督等。另外，尤其要规范环保部门的行为，规范其垃圾处理过程，尤其是垃圾终端处理过程。要将资金投入到技术研发和高科技设备的采购上，对于终端处理来说，重点是要将处理不同种类的垃圾车进行分类采购，在处理时能够分类压缩，或者使用其他处理手段进行分类处理。

无论是在政策、监督方面，还是资金投入方面，都要严格执行工作规范，形成管控共存的长效工作机制。

5.3.4 加大垃圾源头减量化宣传

第一，制定鼓励政策，引导各行各业从源头上减少垃圾，节约资源。从生产厂家的角度来说，要采用可降解的“绿色”材料进行包装，比如说用纸袋来包装；从消费者的角度来说，尽量减少塑料袋的使用，可以使用布袋。或者用塑料袋来作为可以循环使用的手提袋，减少一次性使用塑料袋的产生；从办公场所的角度来说，对于纸张的使用要充分；从农贸市场的角度来说，相关单位要制定蔬菜清洁度标准，减少有机垃圾的产生。

第二，通过各种线下的形式加强宣传，增强居民垃圾分类、垃圾源头减量化的意识。比如通过技术支持，设计一种带有背景墙的垃圾桶，这种背景墙上可以播放视频，播放关于垃圾分类的标准、如何减少垃圾产生量等有关视频。还可以通过举办“生活垃圾分类”、“垃圾源头减量化”的科普展或者是画板报的形式来加强宣传。

第三，通过电视、广播等丰富的媒介来进行线上宣传。对于减少生活垃圾的产生量、分类标准以及回收利用等都应当进行重点宣传，使全社会形成一种“节约节俭、主动分类”的浓厚的社会氛围。

6 研究结论与展望

6.1 研究结论

随着经济的发展,环境污染越来越严重,且需长期采取措施进行治理。垃圾是一种“错位”的资源,因此垃圾分类工作很重要,这也是我们进行回收利用的前提,只有分类收集了,才能更好的进行循环利用。从我国整体的角度来看,我国垃圾分类工作处于初期建设阶段,无论是政策措施,还是设备建设等工作,都需要不断做出努力。这不仅仅是政府的责任,也是全国人民应尽的义务。

指标的设立对城市生活垃圾分类绩效审计是非常重要的。垃圾分类主要涉及到四个环节,第一个环节是居民居家垃圾分类,第二个环节是社区分类投放,第三个环节是社区分类运输,第四个环节是终端分类处理。指标的设置要深度结合这四个环节,体现这四个环节的特点,为开展绩效审计工作做好前提和保障。

本文以绿色经济理论为导向,结合PSR模型从经济效益、社会效益、能源效益、环境效益四个层面进行评价体系的构建。运用层次分析法进行指标权重的确定,同时运用模糊综合评价法,全面清晰地反映环境的质量,客观地评价开展的治理措施。垃圾分类的开展确实给环境带来了很大的积极影响,主要是因为政策上、中间环节的分类运输上等方面都取得了很大的成果。但是从指标的得分上,也发现有几方面的问题还是需要改进的,从而为城市生活垃圾分类绩效审计工作的开展提供新思路。

6.2 展望

首先,城市生活垃圾分类项目是需要政府带动实施的一个项目,政府需要投入人力、物力、财力,比如需要依靠财政资金的投入来进行项目的推动以及各个具体环节的实施。然而我国城市人口众多,需要从其他主体的角度来思考问题,因为仅仅依靠政府的财政专项支出是远远不够的,这只是提供了一部分的资金支持,还可以争取省级资金补助;可以以此为主线,加大政府对垃圾处理企业的政策支持力度。采用高新技术手段支持垃圾分类的推广和实施;加强宣传力度,扩大宣传角度和范围,使居民参与其中,互相监督。

其次，从理论研究的角度来说，目前关于城市生活垃圾分类绩效审计的研究还是比较少的。涉及到的研究主要是关于垃圾焚烧发电、专项资金以及飞灰的研究，可能更加偏向于经济效益以及垃圾资源化利用的手段。对于全面的绩效审计还是比较欠缺的，也就是说对于此方面的研究还是很有意义和必要性的。在不断的研究和发展中，构建一套普遍适合的城市生活垃圾分类绩效审计指标评价体系还是很具有价值的，因为指标的选取直接关系到绩效审计的结果，尤其要注意指标的全面性和相关性。本文虽然关注到了效益的全面研究，但是在指标的构建上也只是初步的探索，还存在很多的不足，望以后可以在更多学者的研究之上不断地进行丰富。无论是在理论方面，还是在实务中，都要不断地学习和借鉴；重视体系的构建，加强人才的培养。

参考文献

- [1] Allen H. Environmental indicators: a systematic approach to measuring and reporting on environmental policy performance in the context of sustainable development[M]. Washington D C: USA: World Resource Institute, 1995.
- [2] Alvarez-Larrauri R, Fogel I. Environmental audits as a policy of state: 10 years of experience in Mexico[J]. Journal of Cleaner Production, 2008, 16(1): 66-74.
- [3] Ashwood, K., Grosskopf, M. and Scheider, E. Conducting a waste audit and designing a waste reduction work plan', Pulp. Paper Can, 1996, (96).
- [4] Boivin B., Gosselin L. Going for a green audit[J]. CA magazine, 2016, 124(3): 61-63.
- [5] Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME). Waste Audit Users Manual: Comprehensive Guide to the Waste Audit Process, the Manitoba Statutory Publications, 200 Vaughan Street, Winnipeg, MB, Canada, 1996, (05).
- [6] Diamantis D. The importance of environmental auditing and environmental indicators in islands[J]. Corporate Social Responsibility & Environmental Management. 2010, 6(1): 18-25.
- [7] D. P. Tripathy. Environmental Auditing for Sustainable Development of Indian Industries[J]. Asian Journal of Water, Environment and Pollution, 2011, 8(4): 16-20.
- [8] Halla, F. A SWOT analysis of strategic urban development planning: The case of Dares Salaam city in Tanzania. Habitat International, 2007, (31).
- [9] Henri, M Journeault, et al. Eco-control change and environmental performance: a longitudinal perspective[J]. Journal of Accounting & Organizational Change, 2017, 13 (2): 22-26.
- [10] INTOSAL: ISO 14031 Environmental management-Environmental performance evaluation-Guidelines[S]. Netherlands national press, 2013: 7-10.

- [11] L He, A Paez, et al. Built environment and violent crime: An environmental audit approach using Google Street View[J]. Computers Environment & Urban Systems, 2017, 6: 83-95.
- [12] Nuno Ferreira da Cruz, Rui Cunha Marques. Revisiting the determinants of local government performance[J]. Omega, 2014, 44: 67-73.
- [13] Thoresen J. Environmental performance evaluation-A tool for industrial improvement[J]. Journal of Cleaner Production, 1999, 7(5): 365-370.
- [14] Tong C. Review on environmental indicator research[J]. Research On Environmental Science, 2000, 13(4): 53.
- [15] 蔡春, 蔡利. 关于全面推进我国绩效审计创新发展的十大思考[J]. 审计研究, 2011(04): 32-38.
- [16] 陈超, 王丽. 论垃圾焚烧发电 PPP 项目的风险导向审计[J]. 财会月刊, 2018(16): 159-164.
- [17] 陈佳稳. 公共环境项目绩效审计评价指标研究[D]. 北京: 中国地质大学, 2010.
- [18] 陈玲玲. 城市生活垃圾的处理方法及应用[J]. 环境与发展, 2020, 32(04): 86-87.
- [19] 陈涛, 王长通. 大气环境绩效审计评价指标体系构建研究——基于 PSR 模型[J]. 会计之友, 2019(15): 128-134.
- [20] 陈志芳, 李晴. 基于 PSR 模型的政府环境绩效审计评价研究——以滇池治理项目为例[J]. 科技与经济, 2019, 32(01): 106-110.
- [21] 董晓丹. 垃圾分类现状剖析及前端分类模式探讨[J]. 绿色科技, 2019(04): 122-124.
- [22] 高轩. 垃圾填埋场环境工程绩效审计模型初探[J]. 审计月刊, 2010(08): 38-39.
- [23] 高雪琪. 我国环境绩效审计问题探析[J]. 商业文化, 2011(09): 33-38.
- [24] 郭阳生. 生态效益审计评价指标体系的构建——基于模糊数学视角[J]. 南京审计大学学报, 2010, 07(03): 37-42.

- [25] 刘家义. 中国特色社会主义审计理论研究[M]. 北京: 中国时代经济出版社, 2005.
- [26] 黎从容. 浅谈城市生活垃圾填埋场效益审计的重点[J]. 中国商界(下半月), 2010(01): 100.
- [27] 李丽, 孙文远. 基于 PSR 模型的大气污染防治绩效审计研究——以江苏省为例[J]. 商业会计, 2018(08): 17-20.
- [28] 李为实. 我国生活垃圾分类收集的实施现状及建议[J]. 广东化工, 2020, 47(10): 77-78.
- [29] 雷英杰. 北京强制垃圾分类, 末端处置能力够吗?[J]. 环境经济, 2020(09): 42-43.
- [30] 林宇烽. 中国城市垃圾分类回收及资源化管理的现状与解决对策研究[J]. 低碳世界, 2020, 10(05): 19-20.
- [31] 刘绍枫, 胡中艾. 基于平衡计分卡的煤炭企业环境绩效审计指标设计[J]. 会计之友, 2013(09): 77-79.
- [32] 马诗院, 马建华. 我国城市生活垃圾分类收集现状及对策[J]. 环境卫生工程, 2007(2): 12-15.
- [33] 马志娟, 梁思源. 大数据背景下政府环境责任审计监督全覆盖的路径研究[J]. 审计研究, 2015(05): 28-34.
- [34] 欧阳. 我国政府环境绩效审计存在问题及对策探析[J]. 劳动保障世界, 2020(05): 72.
- [35] 孙波, 李志明. 加强政府环境绩效审计的思考?[J]. 经济研究, 2011(36): 79-80.
- [36] 孙静. 我国环境审计的发展现状分析[J]. 金融经济, 2018(24): 118-119.
- [37] 孙雨晗. 城市生活垃圾处理审计研究[J]. 当代会计, 2019(01): 71-73.
- [38] 谭文柱. 城市生活垃圾困境与制度创新——以台北市生活垃圾分类收集管理为例[J]. 城市发展研究, 2011, 18(07): 95-101.
- [39] 唐盈洁. 城市生活垃圾收运和处理绩效审计实践与思考[J]. 江南论坛, 2011(05): 52-53.
- [40] 王港, 陈妍. 城市生活垃圾分类管理难点与对策分析[J]. 农家参谋, 2020(10): 191+219.

- [41] 吴国萍. 关于开展政府绩效审计工作的思考[J]. 审计研究, 2005(02): 56-58.
- [42] 王海兵, 张明翔. 垃圾分类专项资金绩效审计体系构建研究[J]. 财会通讯, 2020(07): 109-114+163.
- [43] 吴瀚文, 王金花. 城市生活垃圾分类现状和对策[J]. 绿色科技, 2017(20): 79-80-84.
- [44] 王建民. 城市垃圾管制的一体化环境经济政策[D]. 浙江. 浙江财经学院. 2009.
- [45] 王青青, 郑晨悦. 基于层次分析的城市垃圾分类精细化管理建议——以上海市居民区生活垃圾分类为例[J]. 经济研究导刊, 2020(14): 59-62+67.
- [46] 吴勋, 武月. 政府环境审计实施现状与改进建议——基于 2004-2015 年审计结果公告[J/OL]. 会计之友, 2017(09): 120-123. (2017-04-27).
- [47] 王震, 徐志平. 生活垃圾分类减量现状与展望[J]. 再生资源与循环经济, 2012, 5(10): 17-20.
- [48] 辛金国. 试论费用效益分析法在环境审计中的运用?[J]. 审计研究, 2010, (05): 66.
- [49] 严陈玲. 德国柏林市生活垃圾分类经验及启示[J]. 中国环保产业, 2020(04): 35-39.
- [50] 杨学华. 对财政环保资金项目绩效审计评价指标的思考[J]. 财会研究, 2013(03): 7-9.
- [51] 姚少芬. 开展环境绩效审计的困难及措施[J]. 新经济, 2016(03): 35.
- [52] 杨昕雅, 耿柳娜. 城市居民生活垃圾分类行为干预: 社会规范视角[J]. 心理技术与应用, 2020, 8(05): 312-320.
- [53] 赵爱玲, 李洪杰. 政府环境绩效审计评价实证研究[J]. 开发研究, 2014(03): 154-157.
- [54] 张金凤, 赵洪进. 城市生活垃圾处理厂实施绩效审计探讨[J]. 行政事业资产与财务, 2015(19): 81-82.
- [55] 浙江省审计学会课题组. 开展符合中国国情的环境审计[J]. 审计研究. 2014(03): 12.
- [56] 张玲. 基于 DPSIR 概念框架的政府水环境绩效审计评价指标体系构建研究

- [J]. 价值工程, 2018, 37(28):25-27.
- [57] 邹文佳. 浅议垃圾焚烧中飞灰的审计与研究[J]. 企业技术开发, 2016, 35(22): 106-108.
- [58] 郑毅敏. 城市生活垃圾源头分类的现状及管理对策[J]. 经济研究导刊, 2009(06):144-145.

后 记

行文至此，落笔为终。始于2018年金秋，终于2021年盛夏，三年的研究生生涯皆是回忆。在这座充满历史厚重感的老校中，我曾因生活而感到过无助，也曾因学习而感到过迷茫。但我也坚定地相信，经过奋斗的青春终会有沉甸甸的收获，仍要心怀感恩。

桃李不言，下自成蹊。首先我要感谢我的导师，无论是生活还是学习，您都给予了我很大的帮助。毕业论文的写作是困难的，是需要一步步的、扎实的完成的。饮其流时思起源，成吾学师，学生深感遇良师之不易，在您身上学到的优良品质都将是我一生的财富。

父母之爱子，则为之计深远。感谢父母在我困难时的扶持，这也是我能够一直在曲折中前进的动力。父母之恩，无以回报，惟有不断的努力，成为您们的骄傲。

平生感知己，方寸岂悠悠。感谢来自天南地北的同窗们，谢谢你们在学习上给予的鼓励与支持，在生活上给予的帮助和开导。

韶光夏逝，终有别时，言辞有尽，感谢相遇!

祝福吾师，身体健康!

祝福吾友，前程似锦!

祝福吾校，孕育英才!

附件 1

J市城市生活垃圾分类绩效评价指标体系调查问卷表

尊敬的先生/女士:

您好! 非常感谢您的填写本问卷。请您根据实际情况和工作经验, 对下面影响J市城市生活垃圾分类绩效相关指标的重要程度进行两两比较并打分。评分标准如表 1。

您所在的单位_____ , 您所在的部门_____ , 您所从事的业务_____ 。

表 1 标度值含义表

标度	含义	含义 (a _{ij})
1	同样重要	具有同样重要性
3	稍微重要	i 因素比 j 因素稍微重要
5	明显重要	i 因素比 j 因素明显重要
7	强烈重要	i 因素比 j 因素强烈重要
9	极端重要	i 因素比 j 因素极端重要
2, 4, 6, 8	相邻标度中值	上述两相邻判断的中值

1、您认为在 J 市城市生活垃圾分类绩效影响指标中两两比较, 以下指标的重要性:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
压力指标/状态指标	<input type="radio"/>								
压力指标/响应指标	<input type="radio"/>								
响应指标/状态指标	<input type="radio"/>								

2、您认为在压力指标中进行两两比较, 以下指标的重要性:

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
项目完成任务率/资金拨付手续完备情况	<input type="radio"/>								
项目完成任务率/环保年度计划落实率	<input type="radio"/>								
项目完成任务率/项目投资资金使用率	<input type="radio"/>								
项目完成任务率/人均生活垃圾排放量	<input type="radio"/>								
人均生活垃圾排放量/项目投资资金使用率	<input type="radio"/>								
人均生活垃圾排放量/环保年度计划落实率	<input type="radio"/>								

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
项目投资资金使用率/环保年度计划落实率	<input type="radio"/>								
项目投资资金使用率/资金拨付手续完备情况	<input type="radio"/>								
环保年度计划落实率/资金拨付手续完备情况	<input type="radio"/>								

3、您认为在状态指标中进行两两比较，以下指标的重要性：

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
资金到位率/垃圾分类投资占 GDP 的比重	<input type="radio"/>								
资金到位率/垃圾分类政策有效程度	<input type="radio"/>								
资金到位率/垃圾分类政策落实率	<input type="radio"/>								
资金到位率/居民环保满意度	<input type="radio"/>								
资金到位率/空气质量优良率	<input type="radio"/>								
资金到位率/回收再利用率	<input type="radio"/>								
空气质量优良率/垃圾分类投资占 GDP 的比重	<input type="radio"/>								
空气质量优良率/回收再利用率	<input type="radio"/>								
空气质量优良率/垃圾分类政策落实率	<input type="radio"/>								
空气质量优良率/垃圾分类政策有效程度	<input type="radio"/>								
垃圾分类投资占 GDP 的比重/居民环保满意度	<input type="radio"/>								
垃圾分类投资占 GDP 的比重/回收再利用率	<input type="radio"/>								
垃圾分类投资占 GDP 的比重/垃圾分类政策落实率	<input type="radio"/>								
垃圾分类投资占 GDP 比重/垃圾分类政策有效程度	<input type="radio"/>								
居民环保满意度/回收再利用率	<input type="radio"/>								
居民环保满意度/垃圾分类政策落实率	<input type="radio"/>								
居民环保满意度/垃圾分类政策有效程度	<input type="radio"/>								
回收再利用率/垃圾分类政策落实率	<input type="radio"/>								
回收再利用率/垃圾分类政策有效程度	<input type="radio"/>								
垃圾分类政策落实率/垃圾分类政策有效程度	<input type="radio"/>								

4、您认为在响应指标中进行两两比较，以下指标的重要性：

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
生活垃圾分类运输率/垃圾处理厂个数	<input type="radio"/>								
生活垃圾分类运输率/资金使用率	<input type="radio"/>								
生活垃圾分类运输率/专业环保设施投放率	<input type="radio"/>								
生活垃圾分类运输率/生活垃圾分类的普及程度	<input type="radio"/>								
生活垃圾分类运输率/项目综合社会贡献	<input type="radio"/>								
生活垃圾分类运输率/垃圾分类投放达标率	<input type="radio"/>								
生活垃圾分类运输率/垃圾终端分类处理率	<input type="radio"/>								
生活垃圾分类运输率/垃圾焚烧发电率	<input type="radio"/>								
生活垃圾分类运输率/垃圾堆肥率	<input type="radio"/>								
生活垃圾分类运输率/飞灰资源化处理利用率	<input type="radio"/>								
生活垃圾分类运输率/炉渣资源化利用率	<input type="radio"/>								
专业环保设施投放率/垃圾分类投放达标率	<input type="radio"/>								
专业环保设施投放率/垃圾终端分类处理率	<input type="radio"/>								
专业环保设施投放率/项目综合社会贡献	<input type="radio"/>								
专业环保设施投放率/垃圾处理厂个数	<input type="radio"/>								
专业环保设施投放率/项目建设与国家方针符合度	<input type="radio"/>								
专业环保设施投放率/资金使用率	<input type="radio"/>								
专业环保设施投放率/生活垃圾分类的普及程度	<input type="radio"/>								
专业环保设施投放率/垃圾焚烧发电率	<input type="radio"/>								
专业环保设施投放率/垃圾堆肥率	<input type="radio"/>								
专业环保设施投放率/飞灰资源化处理利用率	<input type="radio"/>								
专业环保设施投放率/炉渣资源化利用率	<input type="radio"/>								

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
垃圾分类投放达标率/项目综合社会贡献	○	○	○	○	○	○	○	○	○
垃圾分类投放达标率/垃圾处理厂个数	○	○	○	○	○	○	○	○	○
垃圾分类投放达标率/资金使用率	○	○	○	○	○	○	○	○	○
垃圾分类投放达标率/生活垃圾分类的普及程度	○	○	○	○	○	○	○	○	○
垃圾分类投放达标率/垃圾焚烧发电率	○	○	○	○	○	○	○	○	○
垃圾分类投放达标率/垃圾堆肥率	○	○	○	○	○	○	○	○	○
垃圾分类投放达标率/飞灰资源化处理利用率	○	○	○	○	○	○	○	○	○
垃圾分类投放达标率/炉渣资源化利用率	○	○	○	○	○	○	○	○	○
垃圾终端分类处理率/项目综合社会贡献	○	○	○	○	○	○	○	○	○
垃圾终端分类处理率/垃圾处理厂个数	○	○	○	○	○	○	○	○	○
垃圾终端分类处理率/项目建设与国家方针符合度	○	○	○	○	○	○	○	○	○
垃圾终端分类处理率/资金使用率	○	○	○	○	○	○	○	○	○
垃圾终端分类处理率/生活垃圾分类的普及程度	○	○	○	○	○	○	○	○	○
垃圾终端分类处理率/垃圾焚烧发电率	○	○	○	○	○	○	○	○	○
垃圾终端分类处理率/垃圾堆肥率	○	○	○	○	○	○	○	○	○
垃圾终端分类处理率/炉渣资源化利用率	○	○	○	○	○	○	○	○	○
项目综合社会贡献/垃圾处理厂个数	○	○	○	○	○	○	○	○	○
项目综合社会贡献/项目建设与国家方针符合度	○	○	○	○	○	○	○	○	○
项目综合社会贡献/资金使用率	○	○	○	○	○	○	○	○	○
项目综合社会贡献/生活垃圾分类的普及程度	○	○	○	○	○	○	○	○	○
项目综合社会贡献/垃圾焚烧发电率	○	○	○	○	○	○	○	○	○
项目综合社会贡献/垃圾堆肥率	○	○	○	○	○	○	○	○	○
项目综合社会贡献/飞灰资源化处理利用率	○	○	○	○	○	○	○	○	○
项目综合社会贡献/炉渣资源化利用率	○	○	○	○	○	○	○	○	○
垃圾处理厂个数/项目建设与国家方针符合度	○	○	○	○	○	○	○	○	○

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
垃圾处理厂个数/资金使用率	○	○	○	○	○	○	○	○	○
垃圾处理厂个数/生活垃圾分类的普及程度	○	○	○	○	○	○	○	○	○
垃圾处理厂个数/垃圾焚烧发电率	○	○	○	○	○	○	○	○	○
垃圾处理厂个数/垃圾堆肥率	○	○	○	○	○	○	○	○	○
垃圾处理厂个数/飞灰资源化处理利用率	○	○	○	○	○	○	○	○	○
垃圾处理厂个数/炉渣资源化利用率	○	○	○	○	○	○	○	○	○
项目建设与国家方针符合度/资金使用率	○	○	○	○	○	○	○	○	○
项目建设与国家方针符合度/生活垃圾分类的普及程度	○	○	○	○	○	○	○	○	○
项目建设与国家方针符合度/垃圾焚烧发电率	○	○	○	○	○	○	○	○	○
项目建设与国家方针符合度/垃圾堆肥率	○	○	○	○	○	○	○	○	○
项目建设与国家方针符合度/飞灰资源化处理利用率	○	○	○	○	○	○	○	○	○
项目建设与国家方针符合度/炉渣资源化利用率	○	○	○	○	○	○	○	○	○
资金使用率/生活垃圾分类的普及程度	○	○	○	○	○	○	○	○	○
资金使用率/垃圾焚烧发电率	○	○	○	○	○	○	○	○	○
资金使用率/垃圾堆肥率	○	○	○	○	○	○	○	○	○
资金使用率/炉渣资源化利用率	○	○	○	○	○	○	○	○	○
生活垃圾分类普及程度/垃圾焚烧发电率	○	○	○	○	○	○	○	○	○
生活垃圾分类普及程度/垃圾堆肥率	○	○	○	○	○	○	○	○	○
生活垃圾分类普及程度/飞灰资源化处理利用率	○	○	○	○	○	○	○	○	○
生活垃圾分类普及程度/炉渣资源化利用率	○	○	○	○	○	○	○	○	○
垃圾焚烧发电率/垃圾堆肥率	○	○	○	○	○	○	○	○	○
垃圾堆肥率/飞灰资源化处理利用率	○	○	○	○	○	○	○	○	○
垃圾堆肥率/炉渣资源化利用率	○	○	○	○	○	○	○	○	○
飞灰资源化处理利用率/炉渣资源化利用率	○	○	○	○	○	○	○	○	○

附件 2

城市生活垃圾分类绩效指标定级打分调查表

尊敬的老师：

您好！请您对下面影响城市生活垃圾分类绩效相关的指标目前实施状况进行定级和打分，优[100-80)、良[80-60)、及格[60-0)、差[0)。

表 1 城市生活垃圾分类绩效指标定级打分调查表

测评人	姓名：	单位：		
测评对象				
NO	测评指标	测评指标说明	评价	
1	项目完成任务率			
2	资金拨付手续完备情况			
3	环保年度计划落实率			
4	项目投资资金使用率			
5	人均生活垃圾排放量			
6	垃圾分类投资占 GDP 的比重			
7	资金到位率			
8	垃圾分类政策有效程度			
9	垃圾分类政策落实率			
10	居民环保满意度			
11	空气质量优良率			
12	回收再利用率			
13	垃圾处理厂个数			
14	资金使用率			
15	专业环保设施投放率			
16	项目建设与国家方针符合度			
17	生活垃圾分类的普及程度			
18	项目综合社会贡献			
19	生活垃圾分类运输率			
20	垃圾分类投放达标率			
21	垃圾终端分类处理率			
22	垃圾焚烧发电率			
23	垃圾堆肥率			
24	飞灰资源化处理利用率			
25	炉渣资源化利用率			