

分类号 F239/295
U D C

密级 公开
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 “双碳”目标下钢铁行业碳审计
框架研究——以宝钢股份为例

研究生姓名: 肖丽洁

指导教师姓名、职称: 杨荣美 教授 张雪琴 正高级会计师

学科、专业名称: 审计硕士

研究方向: 政府审计

提交日期: 2024年6月1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： 肖丽洁 签字日期： 2024.5.30

导师签名： 杨荣美 签字日期： 2024.5.30

导师(校外)签名： 马中明 签字日期： 2024.5.30

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内容。

学位论文作者签名： 肖丽洁 签字日期： 2024.5.30

导师签名： 杨荣美 签字日期： 2024.5.30

导师(校外)签名： 马中明 签字日期： 2024.5.30

**Research on carbon audit framework of
steel industry under "double carbon" target
-- taking Baosteel as an example**

Candidate : Xiao Lijie

Supervisor: Yang Rongmei Zhang Xueqin

摘 要

近年来,为了应对生态环境问题逐渐凸显的问题,国家和社会开始积极探索实施碳审计、能源审计等新型审计模式,这些举措逐渐受到广泛关注。在推进国家治理体系与治理能力现代化的进程中,十九届四中全会强调了完善国家制度的重要性。针对国际上广泛存在的碳排放问题,习近平总书记重点强调我国到2030年实现“碳达峰”以及到2060年实现“碳中和”的目标,以应对我国碳排放的严峻挑战。因此,在规划“十四五”发展,深入研究碳减排方法及其相关理论上显得尤为紧迫。

本文参照《工业领域碳达峰实施方案》和《钢铁行业碳达峰行动实施方案》相关政策要求,结合当前国家“双碳”目标的背景下,围绕如何构建碳审计框架理论体系进行研究,并选取对“双碳”目标实现有重大影响的钢铁行业中的龙头企业——宝钢股份进行案例研究,探索出适合于宝钢股份的一套相对完整的碳审计框架理论体系,为国内钢铁行业制定可持续的碳减排策略以及政府制定低碳发展政策提供理论基础,进而为国家“双碳”目标做出行业内的积极贡献。

希望本文可以为政府和其他审计机构对钢铁企业碳排放进行碳审计时提供参考,有效监督钢铁企业切实履行其碳减排的责任与义务,并进一步促进国家尽快实现“双碳”目标。

关键词: 碳达峰 碳中和 碳审计框架 宝钢股份

Abstract

In recent years, in order to deal with the increasingly prominent problems of ecological environment, the state and society have begun to actively explore the implementation of new development models such as carbon audit and energy audit, and these measures have gradually attracted wide attention. In the process of promoting the modernization of the national governance system and governance capacity, the Fourth Plenary Session of the 19th Central Committee stressed the importance of improving the national system. Therefore, in order to plan the development of the 14th Five-Year Plan, it is particularly urgent to study carbon emission reduction methods and related theories.

With reference to the relevant policy requirements of the Implementation Plan for Carbon Peaking in the Industrial Sector and the Implementation Plan for Carbon Peaking in the Steel Industry, and combined with the current national "dual carbon" goal, this paper studies how to build a theoretical system of carbon audit framework, and selects Baosteel, a leading enterprise in the steel industry that has a significant impact on the realization of the "dual carbon" goal, to conduct a case study. A relatively complete carbon audit framework theoretical system suitable for Baosteel has been explored to provide a theoretical basis for the domestic steel industry to formulate sustainable carbon emission reduction strategies and the government to formulate low-carbon

development policies, thus making positive contributions to the national "double carbon" goal within the industry.

It is hoped that this paper can provide reference for the government and other audit institutions to conduct carbon audit on the carbon emissions of steel enterprises, effectively supervise the iron and steel enterprises to effectively fulfill their carbon emission reduction responsibilities and obligations, and further promote the country to achieve the "double carbon" goal as soon as possible.

Keywords: carbon peak; carbon neutrality; carbon audit; framework

Baosteel Shares

目 录

| | |
|-------------------------------------|----|
| 1. 绪论 | 1 |
| 1.1 研究背景和意义 | 1 |
| 1.1.1 研究背景 | 1 |
| 1.1.2 研究意义 | 2 |
| 1.2 国内外文献综述 | 3 |
| 1.2.1 国外文献综述 | 3 |
| 1.2.2 国内文献综述 | 5 |
| 1.2.3 文献评述 | 9 |
| 1.3 研究内容和研究目的 | 10 |
| 1.3.1 研究内容 | 10 |
| 1.3.2 研究目的 | 12 |
| 1.4 研究方法和研究思路 | 12 |
| 1.4.1 研究方法 | 12 |
| 1.4.2 研究思路 | 13 |
| 1.4.3 创新点 | 13 |
| 2. 概念界定与理论基础 | 14 |
| 2.1 概念界定 | 14 |
| 2.1.1 碳审计的内涵及外延 | 14 |
| 2.1.2 碳排放、碳达峰与碳中和 | 14 |
| 2.1.3 碳审计框架 | 14 |
| 2.1.4 “双碳”目标下的碳审计框架 | 15 |
| 2.2 理论基础 | 16 |
| 2.2.1 可持续发展理论 | 16 |
| 2.2.2 企业社会责任理论 | 16 |
| 2.2.3 委托代理理论 | 16 |
| 3. “双碳”目标下钢铁企业碳审计现状及问题 | 16 |

| | |
|--|-----------|
| 3.1 钢铁企业发展现状 | 18 |
| 3.2 钢铁企业碳审计现状 | 19 |
| 3.3 钢铁企业碳审计存在的问题 | 19 |
| 3.3.1 缺乏行业碳审计的理论框架和相关审计准则 | 20 |
| 3.3.2 审计人员缺乏碳业务专业知识 | 21 |
| 4. “双碳”目标下钢铁企业碳审计框架设计 | 22 |
| 4.1 碳审计主体和客体 | 22 |
| 4.1.1 碳审计主体 | 22 |
| 4.1.2 碳审计客体 | 22 |
| 4.2 碳审计原则和依据 | 22 |
| 4.2.1 碳审计原则 | 23 |
| 4.2.2 碳审计依据 | 23 |
| 4.3 碳审计方法 | 24 |
| 4.4 碳审计目标 | 24 |
| 4.5 碳审计内容 | 25 |
| 4.6 碳审计流程 | 25 |
| 4.7 碳审计报告 | 26 |
| 5. “双碳”目标下钢铁企业碳审计框架在宝钢股份的应用 | 28 |
| 5.1 宝钢股份简介 | 28 |
| 5.1.1 宝钢股份营业总收入 | 28 |
| 5.1.2 宝钢股份组织结构 | 29 |
| 5.1.3 可持续发展现状 | 30 |
| 5.1.4 可持续发展组织结构 | 31 |
| 5.2 宝钢股份碳排放和碳核查现状分析 | 31 |
| 5.2.1 宝钢股份的主要能源消耗情况 | 31 |
| 5.2.2 宝钢股份的温室气体碳排放核查情况 | 33 |
| 5.3 “双碳”目标下宝钢股份碳审计的必要性分析 | 34 |
| 5.3.1 实现“双碳”目标需要 | 34 |
| 5.3.2 企业履行环境责任需要 | 34 |

| | |
|-----------------------------|-----------|
| 5.4 宝钢股份碳审计现状 | 34 |
| 5.5 宝钢股份碳审计总体框架应用分析 | 35 |
| 5.5.1 宝钢股份碳审计主体和客体 | 36 |
| 5.5.2 宝钢股份碳审计原则和依据 | 37 |
| 5.5.3 宝钢股份碳审计方法 | 38 |
| 5.5.4 宝钢股份碳审计目标 | 39 |
| 5.5.5 宝钢股份碳审计内容 | 40 |
| 5.5.6 宝钢股份碳审计流程 | 41 |
| 5.5.7 宝钢股份碳审计报告 | 42 |
| 6. 研究结论和展望 | 42 |
| 6.1 研究结论 | 44 |
| 6.2 研究建议 | 44 |
| 6.2.1 构建政府审计监督设计碳审计框架 | 45 |
| 6.2.2 增强企业碳审计排放信息披露意识 | 45 |
| 6.2.3 规范碳审计的具体内容和方法 | 46 |
| 6.2.4 加强专业碳审计人员的培养 | 47 |
| 6.2.5 落实碳审计跟踪审计 | 48 |
| 6.3 研究不足和展望 | 49 |
| 6.3.1 研究不足 | 49 |
| 6.3.2 研究展望 | 49 |
| 参考文献 | 51 |
| 致谢 | 56 |

1 绪论

1.1 研究背景和意义

1.1.1 研究背景

(1) 碳审计随着全球气候变化成为热点问题

碳审计源于对气候变暖的关注，对钢铁企业至关重要。1896年，阿兰纽斯已预见化石燃料燃烧加剧气候变暖，但长期未获重视。直到1979年，世界气候大会确定人类活动导致二氧化碳激增。为了应对这一挑战，联合国先后通过了《联合国气候变化框架公约》和《京都议定书》。2011年，南非德班召开的第十七次缔约国会议不仅批准了《京都议定书》第二阶段的承诺，还启动了绿色气候基金，为碳审计的进一步发展和应用方面提供了有力支持。这些举措不仅有助于降低大气温度，更让钢铁企业意识到采取相应对策控制碳排放的紧迫性^[37]。碳审计作为一种应对气候变化的经济发展新模式，已成为钢铁企业急需研究的热点问题，对于实现低碳、绿色、可持续发展具有重要意义^[38]。

(2) 国家级战略目标和“十四五”规划下碳审计的迫切性

作为一项重要的环境保护标准，“双碳”是推动我们国家的可持续发展的关键因素之一也是达成我们的第二百年强盛之梦的一个必要步骤^[24]。中国钢铁企业面临产能与产业升级，积极响应低碳战略，推行低碳发展模式。审计局在《“十四五”规划》中强调生态保护，环境审查与资源有效利用。碳审计作为环境审计子领域，专注温室气体排放源头，助力企业优化资源利用，实现可持续发展。为了确保碳审计的有效实施，政府审计的监控功能将得到进一步强化，并与社会审计紧密结合，以实现碳审计效果的最大化。这种整合不仅提高了审计的效率和准确性，也为企业提供了更多元的监督和支持^[30]。

《“十四五”规划》明确提出了绿色转型的战略目标，并设定了降低能源消耗13.5%的具体目标。同时，国务院发布的《2030年前碳达峰行动方案》也为钢铁企业指明了主要目标和任务。在双重战略压力下，钢铁企业开展碳审计研究变得尤为迫切。

(3) “双碳”目标下高能耗企业碳审计的必要性

“双碳”目标下，我国高耗能行业绿色发展的重要性和紧迫性凸显，同时一些长期积累的深层次问题成为制约高耗能行业绿色转型的瓶颈。习近平主席于2022年的第一周主持召开中央政治局第36次会议并发表重要讲话强调：达成“双碳”的目标需要一

场全面且深远的改革过程来平衡减少排放与经济增长之间的矛盾。这番话不仅对我国的高消耗型工业提出了绿色转型的要求，也给各级行政部门和社会企业制定实施路径提供了解决方案的参考依据。一方面，从发布的政策来看，2022年8月1日，工业和信息化部携手国家发展改革委以及生态环境部，共同颁布了《工业领域碳达峰实施方案》。方案中重点提及了对高能耗行业的碳达峰行动安排，并且方案中提到的各个行业又制定了行业碳达峰行动实施方案。另一方面，在当前的情况下，钢材、铜铝、硅等行业的成本已超过15%，这些行业对于国家的经济和社会的发展至关重要。因此，在“双碳”目标下高能耗企业的碳审计显得尤为必要。

1.1.2 研究意义

(1) 理论意义

首先，丰富环境审计的理论体系。从表面看碳审计，对于碳排放等信息，应该通过一定方法衡量它，才能更好的管理和监督^[31]。尽管碳审计隶属于环境审计的范畴，但从理论视角来审视，其审计目标、方法和程序等方面均出现了相应的转变，展现出更为精准的审计特色。因此，在深入研究碳审计的过程中，我们也在不断丰富和完善环境审计的知识理论体系^[32]。其次，完善了碳审计框架以及在企业方面的理论应用。在碳审计框架的研究方面，虽然国内目前有一些学者在进行碳审计框架理论的研究，但至今还没有形成统一的框架理论体系，研究碳审计框架是碳审计的重要基础性问题，只有先把碳审计框架理论研究透彻，才能继续研究碳审计在企业层面的具体应用。本文先研究框架理论设计问题，然后再具体到高能耗企业中的实际应用，研究其框架理论在宝钢股份中的适用性和可行性，完善了碳审计框架以及在企业方面的理论应用。

(2) 应用价值

一方面，规范企业碳排放行为。在目前社会低碳理念盛行，但低碳实践水平参差不齐的情况下，就需要“碳审计”介入，发挥第三方鉴证和评价的作用，而开展碳审计需要一个框架体系标准来衡量企业是否做到低碳生产，以推动企业切实履行低碳生产社会责任^[17]。新颖的环境监管手段——碳审计，拓展并深化了传统的财务审查理念，通过计算企业的碳足迹来提供对其实际碳排放情况及承担的社会责任状况的公正且独立的数据支持与外部的验证，这能显著提升碳排放报告信息的透明度。与此同时，它不仅能够精确地测定公司的碳排放总量及其减少潜力，还能推动公司遵守法规规定，限制其碳减排行动的选择，从而促使公司实现环保型的生产模式转变。

另一方面，支持“双碳”目标政策落实。碳达峰、碳中和“1+N”政策体系对钢铁等高能耗行业的高质量发展提出了新任务，即以碳达峰碳中和政策体系发挥统领作用，相关部门和行业按照总方案制定各部门、各行业的碳达峰行动方案。本文依据《钢铁行业碳达峰行动实施方案》相关政策，结合钢铁企业案例，积极开展碳审计框架研究，有助于完善钢铁企业及高能耗企业的碳审计框架理论体系，从而指导钢铁企业碳排放实践活动，为国家“双碳”目标政策落实贡献企业力量。

1.2 国内外文献综述

1.2.1 国外文献综述

(1) 碳审计的概念与目的

关于碳审计的概念和目的，在国外的研究中，H Li 和 X Wang (2012) 提出，碳审计是由专门的审计机构，依据国家政策、制度及标准，并遵循审计规范，对被审计单位或部门的能源管理、生产过程状况以及能源使用设备的能效、能源利用和财务状况进行综合性审计。这实际上是一种特殊的管理行为，旨在全面审视相关单位或部门的碳运营情况。而 Zhong 和 Weike (2010) 的观点是，碳审计的主要目标是提升被审计单位或部门的碳生产管理水平、绩效以及责任意识，并为此提出针对性的优化方案。

Bebbington (2008) 等的研究视野不仅局限于碳本身，更延伸至人为因素引发的全球气候变化。因此，他们强调企业应主动证明其碳运营的合规性和透明度。此外，UK Department of Trade and Industry (2003) 在《能源白皮书》中明确指出，低碳经济的核心在于能源技术、减排技术的创新，以及产业结构和人类发展观念的深刻转变。这些观点共同构成了碳审计的理论基础和实践导向。

(2) 碳审计的框架内容

在国外研究碳审计的框架内容上，Guo Jiong (2022) 提出了一种基于 ZigBee 技术的智能 WSN 模型，构建高效、低耗、高精度的碳审计与核查系统框架，后文将该系统框架简称为 ZWCA。并且将 ZWCA 框架与传统的碳审计与核查系统进行了多组对比，分析了 ZWCA 框架的实际可行性和优势，认为 ZWCA 框架能够很好地对主要企业的碳排放进行审核和核查，相较于传统碳审计在各方面性能都有所提升。基于对公开可获取的碳相关信息与数据的深入剖析，Qingliang Tang (2019) 进行了系统研究，发现了碳机构的建立和政府绿色资金的显著增加是这一时期出现碳审计的主要原因。Rao Fu (2015) 等则认

为低碳治理要素与碳审计关系理论分析是基于政府市场、现实背景和企业层面进行分析，分析表明低碳治理目标越高，对碳审计的需求越大。碳审计对实现低碳管理目标具有重要作用，低碳管理是低碳治理的重要组成部分，构建科学有效的碳审计框架理论体系，在低碳治理中发挥免疫作用。

Yuanhua Yang 和 Li Li (2014) 认为行业属性和行业类别对企业碳信息披露行为有显著影响，不同行业间碳信息披露水平存在较大差异，总体碳信息披露水平不稳定。同时，大部分碳信息披露内容集中在低碳技术和低碳产品方案方面，与碳审计相关的碳信息较少。Janek Ratnatunga (2013) 则提出，美国和澳大利亚是唯一两个最初没有批准《京都议定书》的碳排放大国。一些发展中国家，如中国、印度、印度尼西亚和巴西已经批准了该议定书，尽管它们人口众多，但在目前的协议下不需要减少二氧化碳排放，《京都议定书》没有提供可供其参与国强制适用的示范框架。

(3) 碳审计方法和应用

在国外对碳审计的方法和应用的研究中，Yalian Zhang 等 (2019) 强调了建立碳审计评价指标体系对于实施碳审计的关键作用。这一体系不仅完善了企业的碳审计框架和评价机制，还优化了企业的节能减排流程，为推动低碳经济的发展做出了积极贡献。Ya-Mei GUAN 和 Xiang SUN (2017) 分析了运营模式分析和碳足迹追踪技术在低碳资源型企业审计风险识别过程中的应用，并通过构建风险评估体系，采用模糊综合风险评估方法，阐述了低碳资源型企业审计风险的具体评估路径，并且制定了低碳企业风险管理方案。X Li (2016) 则基于 DPSIR 框架模型构建了低碳经济评价指标体系。框架由驱动力、压力、状态、影响和响应五个维度组成，采用熵系数—topsis 法对低碳经济发展状况进行评价和分析。Wendy Green 和 Stuart Taylor (2013) 研究调查了影响温室气体保证供应商质量感知的关键因素。通过发放调查问卷的方式，得出在温室气体环境中，对保证供应商质量的感知主要受到保险公司的道德和完整性，以及保证团队组长和保证团队的保证、温室气体排放和监管知识的影响等。研究发现，影响准备者、用户和保险者对温室气体保证提供者质量感知的因素存在显著差异。McKinnon 和 Alan C (2010) 的观点是，相较于在产品层面进行碳审计和设置标签，将管理的时间和资源专注于其他脱碳行动可能更为高效。他们认为，从某种角度看，产品层面的碳审计和标签可能会分散注意力，其实际效果可能不如直接投入其他脱碳实践显著。

R P M Parker (2007) 等在碳审计的实际应用方面分析了转换器的生命周期能源使用和二氧化碳排放。研究表明在在相对保守的假设下，各自的能源和碳强度与大型风力

涡轮机相当，而相对于化石燃料发电非常低，材料使用被确定为具体能源和碳的主要贡献者。R K Rankine 等（2006）则进行了相似的实验，即分析了一个屋顶安装的电网连接风力涡轮机的能源使用和二氧化碳排放的生命周期审计。并且得出了相似的结论，即涡轮机每千瓦时产生的电力，能量强度和二氧化碳排放与较大的风力涡轮机相当，且明显低于化石燃料发电。该实验结果告知制造商改善涡轮机的能量和碳强度的机会，一个简单的例子显示了更换一个较大的铝组件的影响。

1.2.2 国内文献综述

（1）碳审计内涵

对于碳审计的内涵，我国学术界存在多样化的观点，不同学者对此持有不同的看法。本文基于碳审计责任观、碳审计行为观、碳排放制度观和碳排放信息观，对本文涉及到的碳审计内涵文献进行了如下归类总结。

从多个观点融合的角度来看，郑石桥（2022）提出了目前具有代表性的观点，碳审计被视为一种通过系统方法，从碳排放行为观、碳排放信息观和碳排放制度观三个维度独立鉴证的制度安排。该制度旨在将鉴证结果传递给利益相关者，以推进碳排放治理的有效实施。

从碳审计责任观单个角度来看，崔秀梅和周莹（2022）认为，碳审计的必要性不仅因为经济转型和政策制度导致的碳审计需求的增加，公众压力也是的缘由之一，碳审计代表了国家对百姓安康的的重视程度及对公众压力的一种回应。王爱国（2012）将碳审计、碳成本会计、碳管理会计及碳战略会计整合为一个综合性的碳会计体系。他强调，独立第三方审计机构的鉴证作用在提升社会公众对企业碳信息披露的认可度方面发挥着显著作用。这一观点突出了碳审计在碳会计体系中的重要性，以及审计机构在保障碳信息披露透明度和公信力方面的关键作用。

从碳审计行为观单个角度来看，朱荣娜等（2018）认为碳审计作为环境审计的一个比较新的发展方向，独立的审计机构依照国家的法律政策，对政府、企业及个人的碳排放行为展开详尽的检查和鉴证工作。通过运用一定的审计方法及手段对政府、企业及个人的生产、经营、消费所造成的环境影响进行独立、公正、客观评价的一种经济监督行为。钱纯、王帆（2011）以及《能源白皮书》的研究表明，碳审计作为一种独特的环保技术，具有极大的意义。它可以帮助政府、企业、个人以及社会实施有效的减少碳排放，以减轻资源的损失，并最终获得可持续的增长。因此，它不仅可以有效地促进社会

可持续发展，也可以帮助政府、企业、社会实现绿色可持续的目标。

从碳审计信息观单个角度来看，赵放（2014）指出，碳审计旨在通过严格的审计标准、有效的审计流程、科学的审计手段，确保受审计单位的碳减排措施的正当执行、有效的经济回报，并且能够有力地保障其公开透明的信息，从而促使其承担起应尽的社会义务。

（2）碳审计框架内容

关于碳审计的整体框架内容，我国不同学者对此有不同的观点。本文基于框架体系整体内容、和框架体系的指导意义两个方面来看，对本文涉及到的碳审计框架内容文献进行了如下归类总结。

从整体内容方面来看，郑石桥（2022）在经典审计理论的基础上，构建了一个全新的、完整的碳审计理论架构，将审计业务分成五大阶段：审计业务主题、审计业务主要对象、审计标的、审核业务类型和审核载体。他强调，审核应该遵循客观规律，既满足审核的实际需求，又具备审核的本质特性。崔秀梅和周莹（2022）以碳审计面临的现实困境为基础，构建了一个“双碳”目标下碳审计整体框架，深化认知碳审计。杨博文（2017）深入探讨了当前中国碳审计和鉴定行为的发展情况以及存在的问题，并提出了一套完整的“碳足迹”规范，以便为中国的碳审计和鉴定行为提供有效的指导。他还提出了一套完整的“碳足迹”规范，以促进中国的可持续性和社会福祉。左睿、俞雅乖（2012）深入探讨了环境审计的发展史，构建出一套全新的理论框架，以应对当今低碳时代的挑战。他们还从国家利益与企业义务的角度，对未来的发展趋势做出了深入的探讨。金珺（2011）提出了碳审计理论框架概念，并构建了碳审计框架理论体系，然后分别从碳审计主体与客体、碳审计方法与程序、碳审计标准和碳审计报告进行了详细研究。袁宏路（2011）以低碳经济概念为出发点，深入探讨了碳审计的基本概念框架，涵盖了其目标、内容、程序和方法等多个方面。在研究的最后，他从宏观和微观两个视角，为我国碳审计的发展提出了富有洞见的建议。

从框架体系的指导意义来看，吕伶俐（2022）强烈建议，必须完善有关碳审核的相关法律法规，清晰界定其受众、目的、范畴、操作步骤以及最终成效，并将其分解成若干步骤，以便给予碳审计师更多的自由和责任。张薇（2016）的研究强调了构建碳审计标准体系的重要性，并通过对比和分析与碳排放、碳治理相关的体系或规范，构建了我国企业碳审计标准体系的基本框架。这个基本框架是碳审计框架内容的重要组成部分，为企业的碳审计工作提供了明确的指导和规范。郝玉贵等（2015）的研究基于 SWOT 内

涵，从政府、企业 and 市场层面进行了碳审计关系理论与低碳治理要素分析。这一分析有助于我们理解碳审计在低碳治理中的作用和地位，进一步明确了碳审计框架内容的目标和方向。周建（2015）的研究对比了中英碳审计在政策及法律法规、组织体制、审计框架体系等方面的差异，并指出了我国碳审计框架体系的不足。这提示我们，在构建和完善碳审计框架体系时，需要借鉴国际先进经验，结合我国实际情况，确保碳审计框架的完整性和有效性。

综上所述，以上文献强调了碳审计框架内容的多个方面，包括碳审计标准体系的基本框架、碳审计关系理论与低碳治理要素分析以及碳审计框架体系的完善等。这些方面共同构成了碳审计框架的完整内容，为企业的碳审计工作提供了全面的指导和支持。

（3）碳审计方法

碳审计方法作为碳审计框架理论体系的一部分，我国不同学者对此有不同的观点。本文基于碳审计技术方法、碳审计准则研究、碳审计组织方式这三个方面，对本文涉及到的碳审计方法文献进行了如下归类总结。

从碳审计技术方法来看，郑石桥（2022）认为，碳审计技术方法有两种，即一种是适用于多种审计业务的基本技术方法，另一种是专门的技术方法，包括碳数据分析方法、碳数据的验证方法等。认为必须构建相互关联的碳审计方法体系，从而保证碳审计方法的科学性。陈华等（2013）学者从利益相关者的角度出发，着眼于低碳决策的有用性，深入剖析了企业年报中的碳信息内容。他们通过构建碳信息披露指数，从碳会计信息的客观性、可理解性和可比性等维度，全面评价和分析了企业碳信息披露的质量，为企业及相关利益方提供了有价值的参考信息。

从碳审计准则方法来看，和振妍（2022）认为，碳审计工作中统一标准的重要性，这与碳审计方法的设计和 implement 密切相关。通过制定统一的标准和采用合适的审计方法，可以确保碳审计结果的准确性和公正性，为推动低碳经济发展和实现环境目标提供有力支持。

从碳审计组织方法来看，赵放（2014）认为，要全面开展碳审计，应联合审计学会、高等院校、环保机构等部门，对现有的审计人员进行碳审计专业知识、技能培训，使其掌握各种统计、检测、分析的标准和方法。

（4）碳审计目标

碳审计目标作为碳审计框架理论体系的一部分，我国不同学者对此有不同的观点。本文基于直接目标和终极目标这两个方面，对本文提到的碳审计目标文献进行了如下归

类总结。

从两个方面融合的角度来看，郑石桥（2022）认为碳审计的直接目标和终极目标均可概括为真实性、合法性、健全性和效益性这四个方面。但需要注意的是，针对不同的碳审计目标主体，这四个方面的具体含义会有所不同。为了确保碳审计能够发挥其在碳排放治理中的应有作用，碳审计机构必须紧密围绕碳审计需求者的审计目标来开展审计工作。否则，碳审计在碳排放治理中的效果将大打折扣。

从碳审计直接目标来看，吕伶俐（2022）认为在相关的法律法规中，应该对碳审计的主体与客体、范围与目标、实施流程、结果与报告等如何运用等作出明确规定，对碳审计各个阶段的任务与内容进行划分，赋予碳审计师依法正常进行碳审计工作的权利。周建则认为，为制定出一套目标导向、原则抽象、规则适度的碳审计准则和指南，可以参考国内外成熟的碳审计指南和规范健全准则制定的相关工作机制，最后形成统一的碳审计模式和规范。

从碳审计终极目标来看，王颖和顾颖（2022）认为，实现碳达峰、碳中和目标不仅仅要靠政府的督促，还要通过社会各界一起努力，共同营造一个相互监督的社会环境，他们还认为碳审计监督模式要多元化，并且还需要完善考核机制，压实责任。崔秀梅、周莹（2022）以及郝玉贵（2015）指出，随着全球气候变暖的不断推动，碳审计的重要性日渐凸显，因此，必须建立完善的碳审计体系，以便及时有效地监督审计结果，并及时有针对性地调整审计方案，以期达到更好的低碳管控。为了有效地推进低碳经济的可持续性，我们必须建立一套完善的碳审计机制，以确保其具备有效的预测、识别、控制及管控的作用，以达到有效的减排效果。

（5）碳审计流程

碳审计流程作为碳审计框架理论体系的一部分，我国不同学者对此有不同的观点。虽然我国大部分学者都参考了注册会计师财务报表审计制度框架，但是不同学者有不同的研究视角，本文基于低碳经济视角、注册会计师视角和供应链视角这三个方面，对本文涉及到的碳审计流程文献进行了如下归类总结。

基于低碳经济视角来看，陈倩倩与丁佐微（2022）在探讨如何从低碳的角度进行评估时，借鉴了已有的注册会计师的评估体系，并结合了公司的可持续发展情况，构思了一套适当的评估流程。他们还就如何推动中国的低碳评估工作提出了一些有益的建议与措施。

基于注册会计师视角来看，姚林（2019）结合国家生态环境部和发改委颁布的第三

方碳核查指南以及该公司的温室气体核查报告，对其财务报表审计制度框架、审计流程进行了全面的规范设计，以期更好地指导碳审计在实践中的有效运用。

基于供应链视角来看，董华涛（2018）通过分析国家电网的供应链情况，结合当前的监管政策，制定了一套完善的碳审计流程，该流程旨在帮助企业实现更有效的环境保护，同时也可以满足监管机构、社会公众及专业人士的需求。他还根据相关法律法规及标准，给予了相关的技术支持，使得这一过程更加顺畅。梁胜浩（2015）精心构建了一套完善的碳审计体系，结合了注册会计师的相关规定以及核查指南，收集了大量的证据，以确保其能够有效地评估目标企业的碳排放情况，以便为其提供可靠的评估结果。

1.2.3 文献评述

综上所述，国内外相关领域的学者和专家对碳审计的构建、实施、应用等方面进行了大量研究，形成了不同的研究成果和思路。国外对碳审计的研究已经有二十余年的历史，碳审计基础理论研究已经比较成熟，近几年研究更多趋向于碳审计在环境保护中的应用前景研究。国内学者在碳审计领域的研究相对较晚，就目前碳审计的研究现状来看，国内碳审计的基本框架理论体系至今缺少统一的规范性研究。

一方面，现有文献对于钢铁行业的碳审计研究不足。在目前碳审计案例的研究热点中，钢铁行业属于碳排放量较大的行业，因此对钢铁行业展开碳审计研究对于国家“双碳”目标的实现具有深远意义，但是就目前的碳审计研究来看，只有对钢铁行业评价指标体系和问题研究这两个方面的研究，因此对于钢铁行业展开的碳审计研究还远远不够，相关碳审计问题仍有待研究。另一方面，在研究中没有统一的碳审计框架理论体系，容易造成概念应用混乱，不利于开展后续的碳审计应用工作。目前碳审计研究对碳审计框架理论体系缺少统一的规范，应进一步探讨和构建碳审计框架理论标准体系，指导碳审计在国内钢铁行业的应用与发展。

因此，就上述问题，本文参照《工业领域碳达峰实施方案》和《钢铁行业碳达峰行动方案》相关政策要求，结合当前国家“双碳”目标的背景下，围绕如何构建碳审计框架理论体系进行研究，并选取对“双碳”目标实现有重大影响的钢铁行业中的龙头企业——宝钢股份进行案例研究，探索出适合于宝钢股份的一套相对完整的碳审计框架理论体系，为国内钢铁行业制定可持续的碳减排策略以及政府制定低碳发展政策提供理论基础，进而为国家“双碳”目标做出行业内的积极贡献。

1.3 研究内容和研究目的

1.3.1 研究内容

本文的研究内容紧密围绕既定目标进行，为实现这一目标，本文从以下几个关键方面着手展开深入探究：

第一部分是绪论。首先引入国际气候变化这个国际大背景，国际方面在气候变化方面所做的行动和提出的政策，其次介绍中国在国际背景下所做的努力，即提出“双碳”国家战略目标和“十四五”规划等相关政策，以及本文研究的意义所在。然后分析总结国内外相关碳审计文献，并且就前人的研究提出问题和自己的看法，得出本文要研究的内容、目的、方法和思路。

第二部分重点阐述了相关概念界定与理论基础。首先，对碳审计的内涵、外延及其框架进行了清晰界定，同时明确了碳排放、碳达峰、碳中和以及“双碳”目标下碳审计框架等核心概念。此外，本部分还依托可持续发展理论、企业社会责任理论和委托代理理论，为后续研究奠定了坚实的理论基础。

第三部分是“双碳”目标下钢铁企业碳审计现状及问题。钢铁企业大多为国企，根据其公开发布的可持续发展报告、气候行动报告和企业年度财务报告等相关资料，分析其碳审计现状，从现状分析中发现目前存在的问题。

第四部分聚焦于“双碳”目标下的钢铁企业碳审计框架设计。在这一背景下，本文将碳审计框架详细划分为七个主要类别：碳审计的主体与客体、碳审计的原则与依据、碳审计的方法、碳审计的目标、碳审计的内容、碳审计的流程以及碳审计报告。通过这一框架设计，我们旨在为钢铁企业在“双碳”目标下实施碳审计提供全面的指导和参考。

第五部分则探讨了“双碳”目标下钢铁企业碳审计框架在宝钢股份的具体应用。在“双碳”目标的宏观背景下，我们选取了宝钢股份作为案例研究对象。首先，对宝钢股份的基本情况进行了介绍；接着，深入分析了其碳排放和碳核查的现状，进一步明确了在“双碳”目标下宝钢股份实施碳审计的必要性；随后，对宝钢股份当前的碳审计状况进行了详细剖析；最后，我们研究了之前设计的碳审计框架理论体系是否能够有效适应并应用于宝钢股份的实际情况。

第六部分为研究结论和展望。通过对上述内容进行分析梳理，完善钢铁行业开展碳审计的相关工作以及建立钢铁行业的碳审计框架理论体系的相关结论和展望。

1.3.2 研究思路

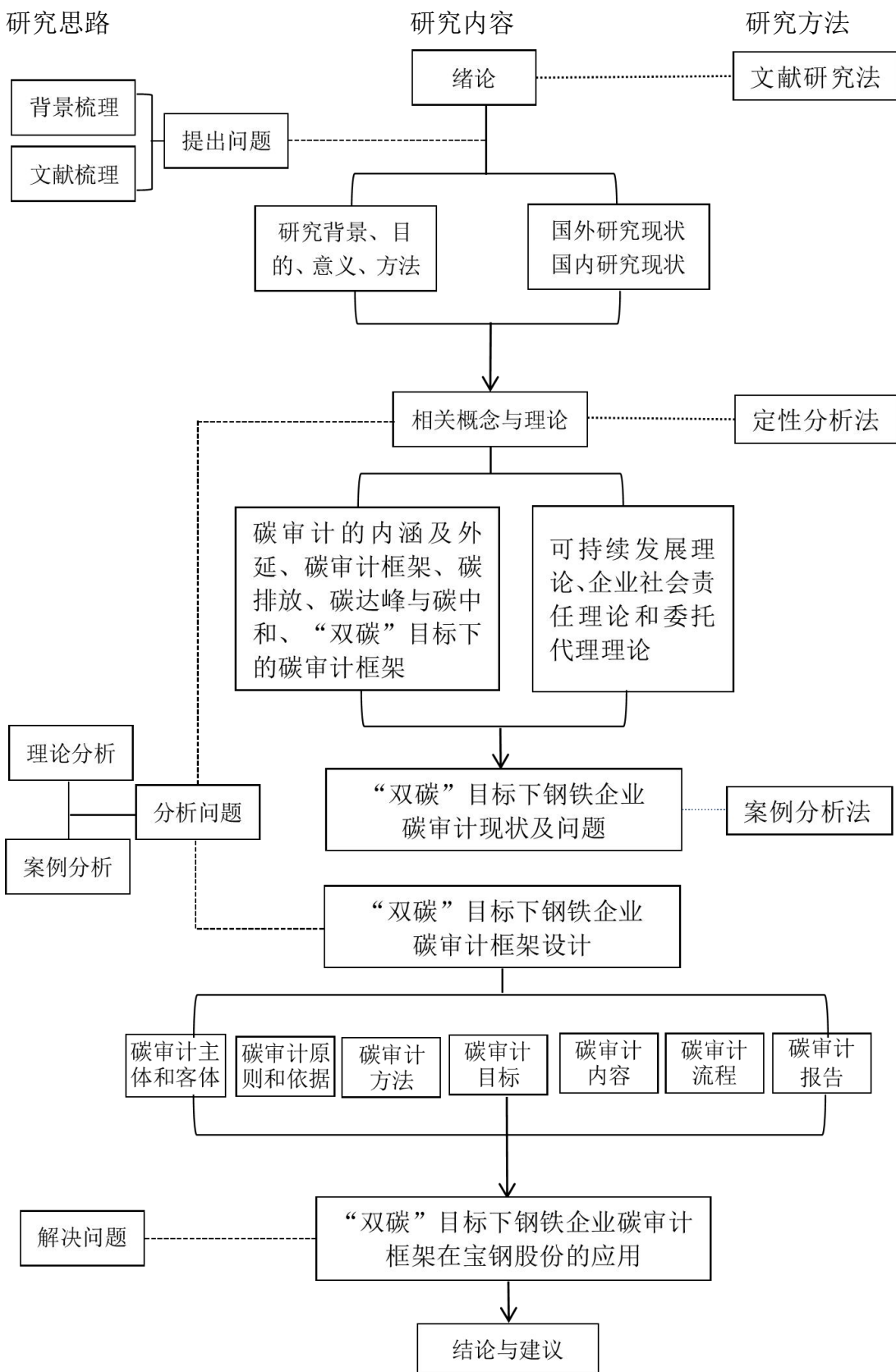


图1.1 研究思路

1.3.3 研究目的

习近平主席强调了“双碳”任务的重要性：它既是为了应对突出的自然资源及生态限制的问题以达成社会的持续发展，也是为了适应科技的发展并驱动经济发展模式转变的需求，同时还为人民提供了更优质的环境质量和生活体验，实现了人和自然的和平相处的目标。所以无论是在国家的宏观策略上或是从对自然界的负载能力的角度来看，“双碳”都是当前乃至未来的必要举措。而减少温室气体的产生及其相关的能源节约等议题则是达到这个目的的关键步骤之一。碳审计作为一种特殊的审计方式，旨在对温室气体进行深入的审查与核算，所以就产生了一些企业在微观领域的鉴证问题，如对钢铁企业的碳排放信息进行监督和核查。根据我国行业整体碳排放中，钢铁企业在所有领域的碳排放量占比相对较多，但在钢铁企业乃至高能耗行业中开展的碳审计研究目前为止相对较少，尤其是对于碳审计框架理论体系的研究更是匮乏。

因此，本文立足于尚待完善的碳审计框架理论体系，以钢铁企业的当前状况为主要框架，在“双碳”目标的背景下，将钢铁企业碳审计框架理论体系作为主要研究对象。本文旨在探讨如何更有效地鉴证企业的碳排放信息，并提出具有可操作性的碳减排策略，从而为“双碳”目标的实现提供理论支持，贡献一份力量。企业案例具体选择了对“双碳”目标实现有着重大影响的高能耗龙头企业——宝山钢铁股份有限公司（以下简称宝钢股份），依据其公开发布的可持续发展报告等资料，在总结前人经验的基础上，对宝钢股份碳排放信息进行研究，直接目标是为宝钢股份提供碳审计框架理论体系，终极目标则为其它高能耗企业提供切实有效的理论参考，促使高能耗企业在企业碳排放问题中及时做出改进，为国家“双碳”目标做出积极贡献。

1.4 研究方法和创新点

1.4.1 研究方法

(1) 文献研究法。通过搜集国内外相关文献，对碳审计主体的内涵、框架、方法、目标、流程和应用等有关研究成果进行梳理。在构建钢铁行业碳审计框架理论体系的过程中，我们深入结合了可持续发展理论、企业社会责任理论和委托代理理论，为“双碳”目标下的这一工作提供了坚实而深厚的理论基础；归纳总结当前碳审计的发展状况与研究现状、碳审计的内涵及外延、碳审计框架、碳排放、碳达峰与碳中和、“双碳”目标下的碳审计框架的相关概念界定，提出对这些问题的见解。

(2) 案例研究法。本文选择了钢铁行业的龙头企业——宝钢股份，通过对钢铁企业碳排放和碳核查状况的深入分析，我们明确了钢铁行业碳审计的发展现状，并发现了当前碳审计工作中存在的不足。鉴于此，我们深入研究了构建钢铁行业碳审计框架理论体系的必要性。

1.4.2 创新点

(1) 基于较热的“双碳”背景。本文选题基于目前较热的碳达峰、碳中和国家宏观目标背景下，又选择了“十四五”规划里重点提到的高能耗企业——钢铁企业。碳审计对于“双碳”目标的落实具有重要推动作用，国内最近几年虽然对此已有一些探索性的研究，但研究尚未形成一个成熟的学科理论体系。

(2) 目前钢铁行业的碳审计框架理论体系研究有待研究。现有的碳审计文献研究针对钢铁行业的研究在碳审计方面只有评价指标体系和问题研究。目前，国家战略目标和“十四五”规划都提到了对高能耗企业的碳排放管理等问题，研究其碳审计框架理论体系对于后续应用研究具有重要的基础理论意义，对钢铁行业的碳审计研究，本文设计了一套碳审计框架理论体系，并且具体应用于宝钢股份，探索性地构建了一套宝钢股份及该行业适用的碳审计框架理论体系，具有一定的创新意义。

2. 概念界定与理论基础

2.1 概念界定

2.1.1 碳审计的内涵及外延

(1) 碳审计内涵

本文认同碳审计责任观、碳审计行为观、碳排放制度观和碳排放信息观多个观点融合的观点，认为碳审计作为环境审计的分支，是指对一定范围内的碳排放量进行核算和管理，以便正确评估单位或区域对温室气体的排放情况，并为企业以及政府提供可持续的碳减排策略，是低碳发展政策以及可持续发展战略的基础。

(2) 碳审计外延

碳审计作为一种特定的审计形式，其分类方法多样且灵活。它可以根据审计业务类型进行划分，也可以依据审计主体、审计客体、保证程度以及业务基础进行分类。此外，从是否具有强制性的角度来看，碳审计可以分为强制性碳审计和自愿性碳审计；而从审计周期的角度来看，又可以分为周期性碳审计和非周期性碳审计。这些不同的分类方式有助于我们更全面地理解和应用碳审计。

2.1.2 碳排放、碳达峰与碳中和

碳排放，主要指的是大量含有二氧化碳（CO₂）等化学物质的排放活动。这些温室气体的排放会引发温室效应，进而导致全球气温的升高。因此，碳排放的过量释放对地球气候环境产生了重要影响。碳排放具体涉及国家碳排放总量、国家累计碳排放、人均历史累积碳排放等概念。

碳达峰是一种全球性的现象，它表明了各个碳排放主体的排放量正在逐渐减少，并且达到了一个新的峰值。发达国家已经实现了这一目标，并且正在进行碳排放量的下降。尽管我国的碳排放量在 2000-2010 年间有所减缓，但仍然处于增长阶段，还没有达到碳达峰的水平^[22]。

碳中和意味着将人类的碳消耗量减少，并采取措施来恢复其原始水平。这些措施包括种植森林、进行碳回收、减少对环境的影响。它的具体内容取决于个人或组织的行为，例如减少对大气的污染。达到全球气候变暖的最终目标需要进行碳平衡。

2.1.3 碳审计框架

框架，这一概念最早源于建筑学，原指用于支撑建筑物的条框和支架等结构。然而，随着时代的演进，其含义逐渐扩展，现已广泛应用于软件内容和应用系统的理论领域，主要用来描述某一事物的整体组织结构和内容布局^[25]。

碳审计理论框架可以概括为：基于利益相关者的委托，审计主体依据既定的审计准则，运用科学、规范的审计方法和流程，对审计客体的碳排放社会责任履行情况进行全面、深入的鉴证。鉴证的内容主要包括碳排放社会责任履行的公允性、合法性和效益性等方面。最终，审计主体将鉴证结果传递给相关的使用者，以支持其决策和行动。

通过这样的理论框架，碳审计工作得以有序、高效地进行，为推动企业的可持续发展和应对气候变化挑战提供了有力的支持，督促企业进行绿色减排活动，促进国家“双碳”目标的实现。其各要素组成部分具体关系如图 2.1 所示：

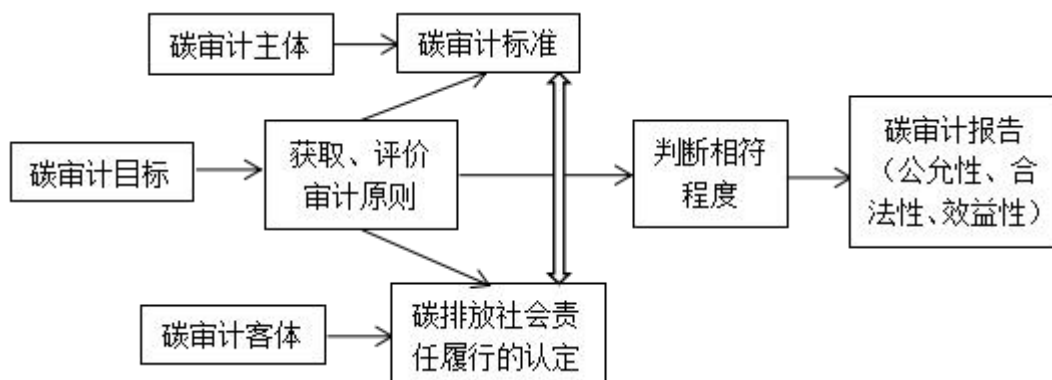


图2.1 碳审计框架

2.1.4 “双碳”目标下的碳审计框架

“碳达峰”和“碳中和”是我国在新时期保护大气环境的重要目标，节能减碳的实现，需要以区域为单位，以各级地方政府为推手，呼吁社会各界共同响应，各级政府对自己行政区域负有责任，尤其是以高耗能、高污染、高排放型行业为重点对象。

因此，“双碳”目标下的碳审计框架指，我国主动面对并承担国际气候问题，以碳审计面临的现实困境为基础构建一个碳审计概念框架，以深化对碳审计的认知，对高能耗企业提供碳排放行为进行理论层面的规范。

2.2 理论基础

2.2.1 可持续发展理论

可持续发展理念为碳审计框架提供了理论基础，强调生态、经济、社会的和谐统一。在低碳经营背景下，完善碳审计框架对高能耗企业实现可持续发展经济至关重要。碳审计技术契合可持续发展理念，旨在推动高效可持续发展，通过监测碳排放指标，实现经济与生态平衡的双重目标。

碳审计框架与可持续发展理念之间的联系体现在：一、强调生态保护，通过核查确保企业活动不危害生态环境，实现绿色生产；二、关注经济效率，构建碳排放管理体系，降低运营成本，提升市场竞争力；三、重视社会公平与和谐，确保企业在追求效益时不损害社会公平，促进环境和谐共生。综上所述，碳审计框架与可持续发展理念紧密相连，是推动高能耗企业可持续发展的重要工具，为实现经济发展与生态保护双重目标提供坚实保障。

2.2.2 企业社会责任理论

企业社会责任与碳审计框架紧密相连，共同关注社会、环境和道德责任。碳审计框架作为碳排放管理工具，与企业环境责任高度契合。

(1) 社会责任：企业以公正、诚信方式回馈社会，创造财富，并通过碳审计减少环境影响，维护利益相关者长远利益。

(2) 环境责任：碳审计使企业准确评估环境影响，采取减排措施，避免污染和浪费，树立环保形象，赢得市场认可。

(3) 道德责任：企业需要保持高道德标准，碳审计推动企业诚信披露碳排放数据，促进诚信文化建立，规避道德风险。

综上所述，企业社会责任与碳审计框架共同推动可持续发展，实现社会、环境和道德的和谐共处。

2.2.3 委托代理理论

碳审计框架的构建与发展中，委托代理理论是基石，推动了审计演进。我国可持续发展战略要求企业实现低碳转型，特别关注国有高耗能企业的碳排放。为此，形成政府（委托人）与专业审计机构（代理人）的委托代理关系，确保碳排放数据准确，推动企

业减排。委托代理理论剖析了双方关系，确保数据真实可靠，支持减排政策制定。通过此关系，碳审计框架有效运行，为全球气候稳定与减排提供支撑，并解决潜在代理问题，确保碳审计顺利进行。

3. “双碳”目标下钢铁企业碳审计现状及问题

3.1 钢铁企业发展现状

作为一种高度依赖自然资源能量的产业，钢铁行业的显著特点就是其极高的生产消耗。如今，我国已成为世界上最大的钢铁制造商，预计到2022年，中国的钢铁产出量可达32.22亿吨，位列全球首位。由此可见，我国钢铁业的能源使用状况对于全国乃至世界的能源消耗趋势具有重要影响。根据不同加工方式，钢铁制品可分为三大部分：生铁、粗钢及钢材。此外，依据不同的冶炼技术，这些钢铁制品还可以被进一步划分。根据官方数据，从2015年至2020年，我国的生铁和粗钢产能一直呈现稳定上升态势。但是2020年至2022年开始略微下降。近十年中国主要钢铁产品产量情况和总体产量趋势图如图3.1所示：

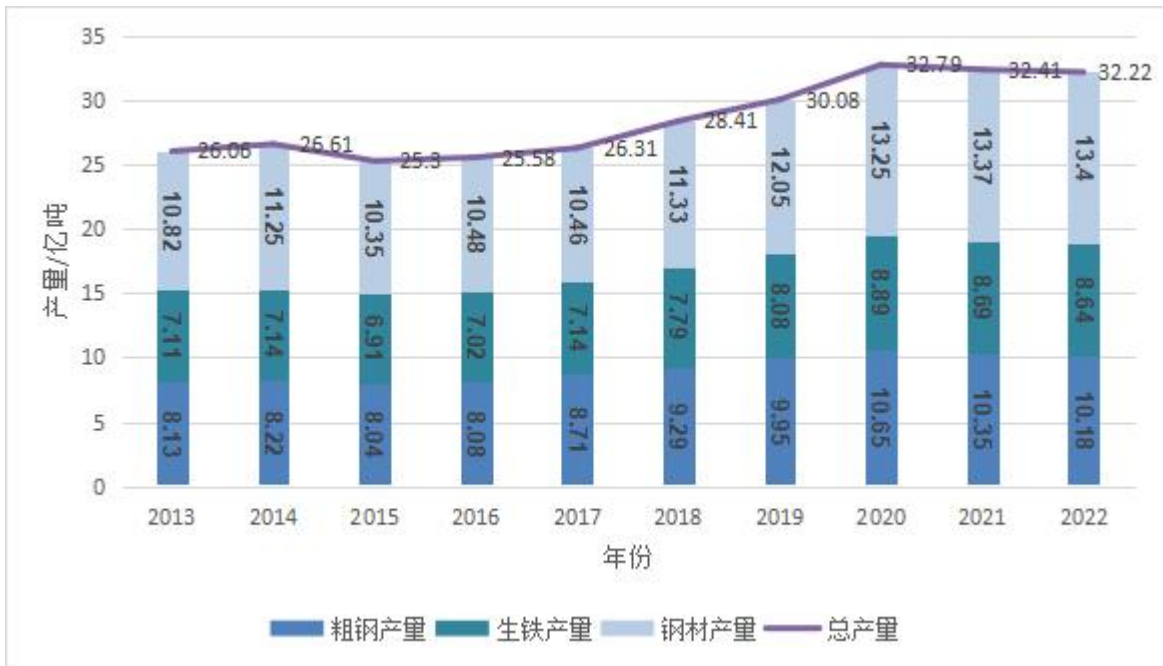


图3.1 中国主要钢铁产品及总产品产量情况

数据来源：国家统计局

过去十几年，中国钢铁工业产量虽然在近两年表现出略微下降的趋势，但总体保持大致增长，并且在节能降耗方面也取得了显著的成果。钢铁企业，作为国民经济的关键基石，不仅为建设现代化强国提供了坚实的支撑，更是推动绿色低碳发展的核心领域。在2022年，为了响应双碳目标的号召，国家相关部门持续加强政策体系的完善，致力于推动钢铁企业向绿色发展的方向迈进。2022年钢铁企业政策主要集中在降能耗方面，

为了实现碳达峰的目标，《关于促进钢铁工业高质量发展的指导意见》和《工业能效提升行动计划》明确指出，2025年前，必须将我国钢铁生产的超低排放转化达到80%或更高，并且将单位时间内的总体能源消费量降2%或更少。2025年，我国的冶金行业的年产能可望达到1.8亿吨。主要政策如表3.1所示：

表 3.1 2022 年钢铁产业主要政策

| 颁布时间 | 颁布部门 | 政策名称 | 主要内容 |
|-------------|-----------------------------------|----------------------------|---|
| 2022. 1. 20 | 工业和信息化部、发展改革委、生态环境部 | 《关于促进钢铁工业高质量发展的指导意见》 | 力争到 2025 年，钢铁工业基本形成布局结构合理、资源供应稳定、技术装备先进等绿色低碳可持续的高质里发展格局。 |
| 2022. 2. 3 | 国家发展改革委、工业和信息化部、生态环境部、国家能源局 | 《高耗能行业重点领域节能实施指南(2022 年版)》 | 科学界定了钢铁、建材、有色、石化、化工等五大行业相关重点领域能效标杆水平和基准水平。 |
| 2022. 6. 10 | 生态环境部、国家发展改革委、工业和信息化部、住房和城乡建设部等部门 | 《减污降碳协同增效实施方案》 | 大气污染防治重点区域严禁新增钢铁、焦化、炼油等产能。 |
| 2022. 7. 7 | 工业和信息化部、发展改革委、生态环境部 | 《工业领域碳达峰实施方案》 | 产业结构与用能结构得到优化，绿色工厂与工业园区建设取得进展，同时成功研发、示范并推广了一批高效减排的低碳零碳负碳技术工艺装备产品。 |

资料来源：工业和信息化部、中央人民政府，综合整理

3.2 钢铁企业碳审计现状

对于钢铁企业而言，生产效能是其核心竞争力之一。根据“钢铁行业碳排放目标实施方案”，钢铁企业必须严格执行环保与节能的评估流程，确保产能的有效控制，并深化产业链协同，构筑起清洁能效与制造业间的紧密结合。同时，钢铁企业积极推动高效

工艺的研发，并鼓励采用减少二氧化碳排放的新型熔炼技术，以优化产品结构，推动更多资源节约型和绿色产品的广泛应用。至 2025 年，预计再生材料处理能力将达到每年至少 1.8 亿吨，并计划非传统短流程冶炼技术占比提升至总产量 15%以上，直至 2030 年相关节能降耗技术实现显著突破。

当前，中国钢铁企业主要运用排气系数法来评估二氧化碳排放情况。这一方法基于科技进步与正常运营状态下，每个产品排放的废气总量会形成一个数据基准线。这一基准线代表了污染物排放的最小或最大可能范围，是制定减排策略的基础。根据国家经济委员会关于工业制造环保要求，我们需关注能源使用效率、能耗水平、电力供应以及生产流程间的协调与优化。

生态环境部门统计显示，自 2011 年起，中国已在八个省份开展了碳排放权交易试点，涉及二十多个行业、近三千家高排放企业，累计覆盖碳排放量超过 4.4 亿吨，交易总额约 104.7 亿元。精确核算碳排放配额对维护全国碳排放权交易市场稳定至关重要。碳排放权交易作为一种有效政策工具，旨在促进排放源间的协同减排，实现温室气体排放的有效管理。对于大型排放源，通过分配碳排放权，推动其实现碳排放峰值及中和目标。此外，我国钢铁企业正加快低碳技术实施步伐。例如，宝钢集团已设定 2023 年至 2025 年达到碳排放峰值、2035 年实现碳排放量下调 30%、2050 年实现碳中和的目标，致力于构建绿色可持续的钢铁产业链。鞍钢集团也紧随其后，力争在 2025 年前实现碳达峰和 30%以上的绿色转型。

3.3 钢铁企业碳审计存在的问题

3.3.1 缺乏行业碳审计的理论框架和相关审计准则

从钢铁企业碳审计的实际需求出发，目前国内的研究文献主要集中于石化行业和有色金属行业，而对于钢铁行业碳审计框架理论体系的研究却鲜有涉及。钢铁行业作为碳排放的主要来源之一，其碳审计框架的构建尤为重要。然而，当前的碳审计研究在钢铁行业领域尚缺乏统一的规范与标准，这限制了碳审计在钢铁企业中的实际应用与发展。

从现有的审计准则来看，尽管国家发改委已分三批发布了针对 24 个重点行业企业的温室气体排放核算方法与报告指南，且国务院在 2024 年 2 月 4 日公布了《碳排放权交易管理暂行条例》，并定于 5 月 1 日起正式实施，但具体到钢铁企业碳审计的实际操作层面，仍存在诸多不明确之处^[41]。

特别是在审计职责的划分上，碳审计作为一项涉及环保、能源、交通等多个部门的综合性工作，其主管部门一直尚未明确^[35]。这不仅影响了碳审计工作的有序推进，也制约了钢铁企业在碳排放管理方面的改进与发展。因此，迫切需要相关部门加强沟通与协作，明确碳审计的职责与标准，为钢铁企业的碳审计提供有力的支持与指导。

3.3.2 审计人员缺乏碳业务专业知识

对于拥有钢铁冶炼专业背景的技术专家而言，在钢铁企业中准确评估 CO₂ 的含量至关重要。这不仅要求他们精通环保和工程学的基本理论，还需具备丰富的实践经验，以便能够深入分析和掌握碳排放的源头，从而确保评估结果的准确性和可靠性^[41]。

鉴于审计师在钢铁专业知识储备上的局限性，他们在进行碳审计时，必须高度依赖这些专业技术人士提供的数据和信息。为了确保这些信息的可靠性、真实性和精确度，审计人员需要与技术专家进行深入的交流和咨询，必要时还需进行实地检验和核查。这样的合作模式将大大提升钢铁企业碳审计的准确性和有效性，为企业的绿色转型和可持续发展提供有力支持。

4. “双碳”目标下钢铁企业碳审计框架设计

4.1 碳审计主体和客体

4.1.1 碳审计主体

在碳排放资源类的委派管理中，审计的需求方会依据三个标准：审计的独立性、质量及成本来挑选合适的审计主体。这些标准因具体的碳排放资源类型的委派管理而有所差异，所以无论是政府部门、非营利组织，如民间审计或专门从事碳排放研究的专业机构，还是企业内的内审部门都可能是潜在的审计主体。然而，由于各种审计机构均可审计，我们需要认识到，并非只有一种特定的审计主体才能满足碳审计的要求。因此，多元化且灵活的碳审计主体的选择应被重视并纳入考虑范围。

目前，钢铁市场的经济体制尚未完全成熟，对企业的信誉、经营者责任和社会责任及公司声誉的影响相对有限。为了解决这个问题，我们必须构建由政府主导并辅之以社会审计和内部审计的全面审计形式。碳排放审计涵盖范围广泛，包括了各种项目预算是如何使用的，低碳专款的使用效益，是否遵循国家的法规等等。这些问题不仅影响深远且复杂，而且耗费大量人力和资源。考虑到我国已经建立了比较完备的国家审计机构并且得到了强大的支持，所以只有通过政府审计才有可能完成这个一系列的碳排放审计工作。就专项基金的管理而言，这也是政府审计的责任之一。另外，当企业正在努力发展低碳经济时，如果缺乏有效的监督管理，他们很难自发地采取节能措施。然而，政府审计具有很高的公信力和影响力，可以确保碳排放审计工作的成功推进，从而提升其实效性，因而应创建一种基于政府审计的主导下的碳排放审计协作模式。

4.1.2 碳审计客体

碳审计客体拥有独立的理论体系，为了准确理解和把握这个概念，我们需要基于碳排放委托代理关系的视角去审视它，并且明确它的本质在于它是碳排放管理职责的责任方。若选错了客体那么利用碳审计推动责任人更有效地执行他们应尽的管理义务的效果可能会受到影响。因此，对碳审计对象的选择是否得当是构建碳审计框架理论体系的关键环节之一^[56]。

依据审计的委托代理理论，管理责任的执行方即为被审计对象，这便是所谓的受托人。经过对现有的研究资料分析，我们发现了关于碳审计主体的几种看法：碳排放行为论、碳排放数据论、碳排放机构论及碳排放源头论。其中，碳排放企业无疑是一个重要的受托人，但除此之外，如地方政府与其下属的环境保护部门、碳排放权交易中心等同样需要履行环境管理的职责，他们也是潜在的碳审计目标。所以，本研究倾向于把碳审计范围扩大到碳排放公司和个人，并将其视为一种特殊的受托人，而非仅局限于碳排放企业这一单一视角。同时，我们也注意到了一些其他的受托人和相关组织，它们虽然没有直接参与碳排放的管理工作，但在某种程度上却影响着整个过程，这些因素也需要纳入我们的考虑范畴之中。

就以钢铁公司作为案例来说，政府需要对这些公司执行碳审查，而被审计客体应该是那些负责管理和控制资源的责任方，也就是指公司的碳排放部门，同时还需要包含所有负责此项职责的地方政府及他们的相关主管机构，还有就是碳排放权买卖的平台。

4.2 碳审计原则和依据

4.2.1 碳审计原则

2008年，香港特区政府推行了自愿性的“温室气体排放审计”活动，并颁布了针对香港各类建筑物的温室气体排放核算与报告指南，作为碳审计的基准。当前碳消费审计监督标准的缺失，使得审计人员在工作中难以作出科学判断，被审计单位亦可能对碳审计标准产生质疑。因此，资料提供不全、不及时的情况屡见不鲜，导致碳审计依据不足，客观性受损，审计风险增加。制定碳审计原则，既为审计主体提供了评价依据，也为审计客体提供了认定基础。

在履行审计职责时，我国钢铁企业的碳审计机构应当恪守以下准则：首先，必须确保审计机构的独立性，这意味着审计机构应完全独立于受审的钢铁企业，杜绝任何形式的利益纠葛，从而确保审计过程与结果的客观性与公正性。其次，审计机构必须坚持公正性的原则，即所有的审计结论都应以确凿无疑的证据为基石，避免任何主观偏见或外部势力的不当干预，以保证审计工作的真实性和可信度。此外，保密性也是不可或缺的一环，审计机构应制定严格的保密规定，对审计过程中所涉及的敏感信息实行严格保密，确保信息的安全性和机密性。最后，碳审计机构还应根据相关的法律法规，建立起一套

科学有效的碳审计项目管理体系，并将其无缝融入机构自身的质量管理体系之中，以实现审计工作的规范化和系统化。

4.2.2 碳审计依据

作为一种特殊的评估工具，碳审计依赖于对被审主体真实度、合规性的评判，并设定了相应的规则。这些规定涵盖的内容广泛，如低碳法规、环保政策、环境标准、环境会计原则及环境审计规范等。显而易见的是，与常规审计和普通环境审计相比，碳审计所涉及的标准更为繁复。这种复杂性主要体现在以下几个方面：首先，它是关于碳排放减少政策的法律和效果审查；其次，它是对碳排放管理系统制度的多维度审核；再次，它关注到碳排放资金的使用情况及其评价，并针对碳排放产品的碳标识进行检查；最后，它还负责对碳排放活动的社会责任进行审计。这六大领域构成了碳审计的主要任务，每个领域的实施都需具备适当的碳审计基础。虽然我国已经开始大力推动环境审计工作，并且设立了专门的环境审计专家小组，但是仍然缺少足够的碳审计依据。

对于中国的钢铁产业来说，实施碳审计是一个必要的监管工具，它必须得到严格的政策支持以确保其准确性和有效性。此外，我们也需要设定清晰且一致的标准和步骤来评估碳排放情况。这不仅涉及到财务管理的参与，也包括了公司治理、商业运营及环保部门的支持。然而，目前中国尚无完善的碳审计基础，导致无法构建出像传统的会计审计那样的严谨依据：具有多层次划分、完备的组织结构、详细的内容描述和标准的操作程序。所以，确定正确的碳审计依据对整个碳审计框架理论体系的设计至关重要。

4.3 碳审计方法

大多数研究表明，尽管传统的审计技巧被广泛应用于碳审计中，但其自身也具备独特的方法和策略。这些碳审计技术方法可以分为两大类：一种是适用于所有类型审计任务的一般性工具；另一种则是专为碳审计而设计的特殊手段，如碳数据解析方式、对碳数据的核实手法及碳效能评估模式等。构建一套完整的碳审计方法需要各部分紧密联系并协同工作，如果只从某一方面或某个具体问题出发来决定碳审计方法，可能会使整个碳审计系统的结构出现断裂，进而影响到其科学性和有效性。

针对碳审计而言，风险导向审计法更为适用。这包括了决定是否接受项目、确定使用哪一种审计战略、执行哪些审计流程、何时开始并覆盖多大范围等所有决策都基于对于风险的判断。就像传统审计那样，钢铁企业的碳审计需要规划审计任务、实行风险评

价过程、执行管控检测和实际检验，最终形成审计结果并编写审计报告。每一步都需要严谨对待，以便减少审查的风险，进而减小碳审计的风险，同时还需选用适用于钢铁企业的碳审计技术。

4.4 碳审计目标

碳审计的目标定义了审计者执行审计过程后的某个结果，它涵盖了所有需要实现的各个方面的任务。这个目标包括两个部分，也就是最终目标和直接目标。就其最终目标而言，我们希望能够充分发挥碳审计的监察功能，使得政府推行的低碳策略和技术标准能被切实贯彻，真实准确地揭示钢铁企业发展中存在的优点和缺陷，并针对这些问题给出改进意见，以保护生态环境。而直接目标则主要表现在几个方面上：首先，我们可以利用碳审计来评估低碳政策的实际操作性和适用性；其次，我们要保证低碳政策的顺利推行；最后，我们的目的是尽量提高低碳产品的实用效果。一旦实现了这三个目标，就能给低碳政策的实践带来强有力的支撑^[42]。

钢铁行业碳审计目标即是如此，直接目标即为宝钢股份提供碳审计框架理论借鉴体系，终极目标则为高能耗企业提供切实有效的理论参考，促使高能耗企业在企业碳排放问题中及时做出改进，为国家“双碳”目标做出积极贡献。

4.5 碳审计内容

根据传统的会计审查理念，其包含了五种层次的内容，包括被审事项、主导议题、经营活动种类、目标物与载体等。同样地，对于碳排放审计而言，这五大层面构成了其主要部分。然而，碳排放审计的内容也有自身的结构和规律，这是一个完整的系统，并不会因为人们的任意决定而有所变动。我们需要同时考虑到碳排放审核的需求，同时也必须基于审计本身的功能来确定其内容。如果忽略了碳排放审计的需求去制定它的内容，那么这样的内容是毫无价值的；反之，若超出了审计的基本职能范围去设定碳排放审计的内容，那样的内容也将难以实施。

为了实现碳审计的目标，我们需要确定具体的审计范围。在这个过程中，国家的机构应承担起主导角色，并实际操作相关的审计活动。对于钢铁行业来说，这主要涵盖了三个方面的内容：一是全面理解公司提出的低碳策略，以此作为依据，根据法律法规作出公平合理的评估，看它是否有悖于低碳发展的原则。二是审计公司的低碳管理措施

的执行状况。需注意的是：一是在评价这些政策的合理性和可行性的同时，着重关注节约能源产品的设定；二是对政策执行方式进行检测，以便及时察觉可能出现的偏离；三是评估政策执行效果。在此阶段，必须整理好所发现的问题，并在最短时间内上报，确保政策得以正确实行。此外，还要严密监控低碳财政资金的使用方向，这种资金的存在表明政府对低碳经济的高度重视，也为企业提供了支持，如减税、贷款补助等等。最后一点是审计企业的低碳产物，通过审计确认各种低碳经济行为的合法性，使用科学方法对其产品进行检验。

4.6 碳审计流程

对于碳审计来说，其审核过程相当繁琐，因此，钢铁企业的审计人员需要专注于审计的目标，依据相关性和可信度来获取和验证信息，这包括了从大到小的事项，如低碳策略、科技及管理方法等等。此外，他们还需要深入了解具体的数字，例如能源购买、使用、销售和存储的数据，并对这些数据进行归类处理，确保数据的精确无误。并且，他们还需实地考察和调研实际情况，按照审计计划的规定去收集、统计和解析数据。碳审计数据的核算难度较大，且往往存在准确度不高的问题，审计人员需精心编制并复核审计工作底稿，以确保审计工作的严谨性和准确性。碳审计人员还需在制定审计计划时充分考虑节能减排的要求，从生产工艺的选择、设备的购置、材料的选用到燃料的挑选，都需遵循节约、高效的原则，以推动企业的可持续发展。

4.7 碳审计报告

碳审计报告旨在客观公正地反映审计单位在碳排放管理和社会责任承担方面的实际情况，为相关利益方提供决策依据。依据传统的审计理念，无论是在单独的或与其它审计文件一起发布的审计报表上，其所呈现的碳审计数据都是恒定的。对于碳审计报告的具体构成要素和需求，各种研究都提供了多样的见解，涵盖了真实度、公平性、合规性和效用性等多维度的视角。碳审计的结果与其应用具有独特的理论基础，并非仅仅局限于局部内容，而应包含丰富多样的内容。碳审计结果的使用集中在委托——代理关系的委托方和受托方的职责范围内，而碳审计公司仅为这一过程提供助力，如果缺乏适当的责任分配机制来使用碳审计结果，那么碳审计的目标就无法达成。

完整的会计报表包含了所有必要的信息元素且描述的事实清晰明确，提供的证明资料也精确可靠，这足以使包括公共机构和社会大众等多种利害关系方理解公司经营活动的效果与绩效状况及其对国家法规贯彻实施的情况有深入透彻地认识需求。对于钢铁制造商来说，其发布的年度或季度审计报告必须依据公司的环境保护义务履行公正度、合规程度与其产生的实际收益来做出相应的评估结果；同时要设定各种具体指标以衡量不同类型的业务项目表现出色还是一般或是较差的表现水平，最后再把这些数据汇总起来决定是否发布一份符合标准的正式公告或者其他形式的报告书。

5. “双碳”目标下钢铁企业碳审计框架在宝钢股份的应用

5.1 宝钢股份简介

作为全球领先的现代化钢铁巨头，同时也是中国宝钢钢铁集团旗下的杰出代表，并荣登《财富》500强榜单。宝钢股份以钢材生产为核心业务，同时积极拓展加工、配送、化工、信息技术、金融和电子商务等多个领域，展现了多元化的经营格局。

宝钢股份的历史可追溯至上海宝山钢铁厂，自2000年宝山钢铁集团正式组建以来，已历经二十余载的风雨历程。公司始终坚守“做钢铁工业的示范者，做未来钢铁行业的领军者”的企业使命，敢于直面挑战，不断创新突破，超越强大竞争对手，实现从追随者到引领者的华丽转身。表5.1详细记载了宝钢股份的发展历程。

截至2020年底，宝钢在海外的资产规模已达到157.1亿美元，占公司总资产的4.4%，展现了其强大的国际化布局。2005年，宝钢股份通过增发股票，成功收购了宝欧、宝美等海外市场，进一步巩固了其在全球钢铁行业的地位。如表5.1所示：

表 5.1 宝山钢铁股份有限公司发展史

| 时间 | 发展历程 |
|---------|-------------------------|
| 1978.12 | “上海宝山钢铁总厂”更名为“宝山钢铁集团” |
| 1998.11 | 宝山钢铁集团与上钢、梅钢合并，组建上海宝钢集团 |
| 2000.02 | 宝钢股份创立 |
| 2000.12 | 在上海证券交易所上市（SH600019） |
| 2015.09 | 湛江一号高炉点火试产 |
| 2017.02 | 宝钢股份换股合并武钢股份 |

资料来源：宝钢股份官网

5.1.1 宝钢股份营业总收入

至2020年底，宝钢股份的全球业务布局进一步扩展，共拥有25家海外子公司，覆盖美国、日本等多个国家和地区。在这些子公司中，有25家为宝钢股份全资拥有，另有7家为参股公司。2021年，宝钢股份实现营业总收入3653.4亿元、同比增长29.4%；2022年公司实现营业总收入3677.78亿元，同比增长0.9%，2022年公司经营业绩保持国内行业第一。根据公司年报，宝钢股份近十年营业总收入及同比增速情况，如图5.1

中所示:



图5.1 2012年以来宝钢股份营业总收入及同比增速

数据来源: 宝钢股份年度报告

5.1.2 宝钢股份组织结构

宝钢股份的核心决策机构为股东大会,这与其他股份制上市公司在结构上并无显著差异。然而,宝钢股份的独特之处在于其设立了战略与风险管理委员会以及审计委员会,这些专门委员会的设立旨在确保企业风险管理的有效性。此外,宝钢股份还单独设立了能源环保部,负责为企业的绿色发展提供全面而有效的管理,从而推动企业实现可持续发展^[57]。如图 5.2 所示:

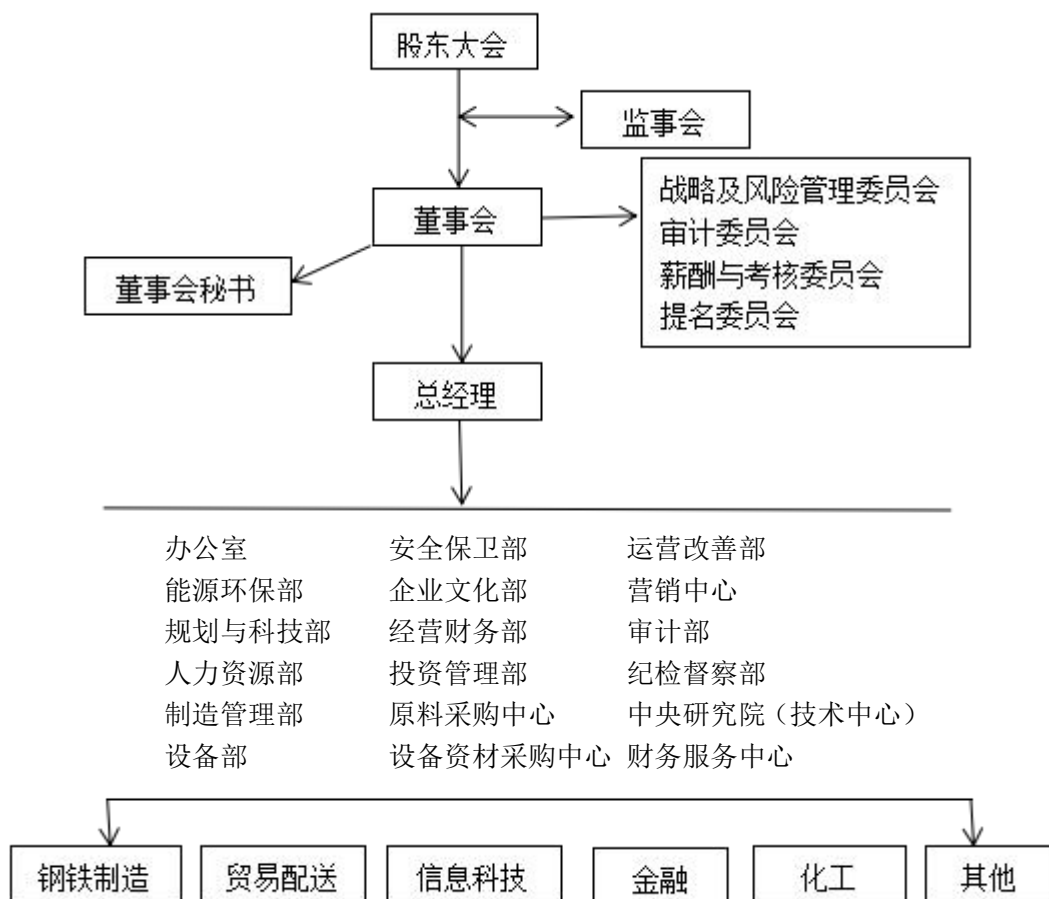


图5.2 宝钢股份组织结构

5.1.3 可持续发展现状

(1) 环保技术卓越

宝钢股份在钢铁技术研发与实践的道路上始终保持着奋发向前的姿态，多次斩获绿色发展及清洁发展领域的荣誉。该公司从生产工艺的源头上着手改进，力求减少能源消耗和排放，将更多的资金投向节能减排的研发。此外，宝钢股份高度重视培养员工的环保意识，确保这一理念贯穿于员工的生活与工作的方方面面。公司致力于推动绿色产业的发展，积极为客户提供环保的解决方案，从整个生产流程上降低排放，为实现可持续发展目标贡献力量^[57]。

(2) 环保意识卓越

宝钢股份在环境保护方面秉持着高标准、严要求的自我约束原则，始终遵循国家法律法规对绿色环保发展的明确法规。公司高度关注国家环保政策的调整与环保技术的创新趋势，紧密跟随生态文明建设的步伐，积极调整和优化产业结构，以实际行动落实“三去一降一补”的供给侧改革要求，为推动行业的绿色转型和可持续发展贡献力量。

(3) 环保披露领先

宝钢股份从企业全生命周期的角度出发，对企业的排放进行了深入细致的研究与分析，确保了所采用技术的成熟性和可靠性。在信息披露方面，公司秉持公开透明的原则，不仅对核心产品的环境绩效进行全面评价，并将结果及时公示，以展现其环保成果；同时，公司还在企业可持续发展报告中明确披露碳排放相关政策与措施，积极接受客户和社会各界的监督，以彰显其对社会环保责任的担当和追求。

5.1.4 可持续发展组织结构

宝钢股份特别成立了战略与风险管理委员会，其核心职责在于领导并统筹公司的可持续发展工作。该委员会负责审核与监督可持续发展项目的实施情况，确保各项措施得到有效执行，并承担着推动企业绿色发展的重任。此外，为更好地推进可持续发展工作，宝钢股份还设立了可持续发展管理领导小组，专门负责设计可持续发展计划与行动方案等具体事宜，确保公司在绿色发展道路上稳步前行^[57]。如图 5.3 所示：

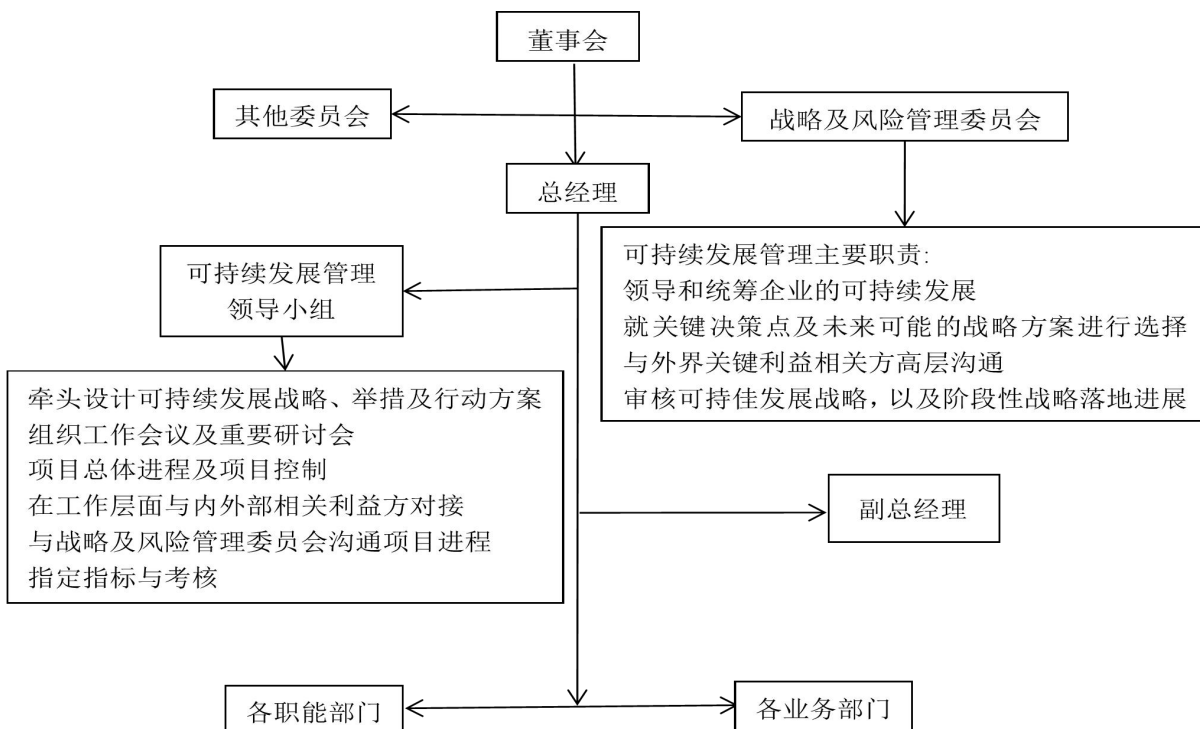


图 5.3 可持续发展组织结构

5.2 宝钢股份碳排放和碳核查现状分析

5.2.1 宝钢股份的主要能源消耗情况

宝钢股份以高质量可持续发展为主题，重视环保与可持续发展。通过“三治四化”措施减少污染、提高资源效率，并持续加大投入研发更高效能源等。重点关注降碳目标，推动能源结构绿色低碳转型，减少对化石能源的依赖，增加清洁能源的使用。不断完善环境管理体系与方针，降低风险，确保环保管理和生产活动顺利进行。宝钢股份近几年的能源消耗大致保持小幅度上升趋势，这意味着随着公司生产和业务的发展，能源消耗也在逐渐增加。然而，值得注意的是，尽管整体趋势是上升的，但仍有少数能源呈现出下降的趋势，这是因为公司采取了一系列节能减排措施，或者优化了能源使用结构，宝钢股份近几年的能源消耗情况如表 5.2、5.3 所示：

表 5.2 宝钢股份 2021-2022 年度主要能源消耗情况对比

| 序号 | 资源种类 | 单位 | 2021 年 | 2022 年 | 同比增减变化 |
|-------|----------|-----|-----------|-----------|--------|
| 1 | 铁矿石 | 万吨 | 7357 | 8028 | 9.12% |
| 2 | 外购废钢 | 万吨 | 733 | 756 | 3.14% |
| 3 | 其他辅料 | 万吨 | 1444 | 1612 | 11.63% |
| 4 | 燃料能源总量 | 兆瓦时 | 196647371 | 208469683 | 6.01% |
| 5 | 外购清洁能源电量 | 兆瓦时 | 1,370,000 | 576,311 | -58% |
| 6 | 吨钢耗新水量 | 立方米 | 2.62 | 2.39 | 8.78% |
| / 吨粗钢 | | | | | |

数据来源：宝钢股份2021—2022年可持续发展报告

表 5.3 宝钢股份 2020-2021 年度主要能源消耗情况对比

| 序号 | 资源种类 | 单位 | 2020 年 | 2021 年 | 同比增减变化 |
|-------|----------|-----|-------------|-----------|--------|
| 1 | 铁矿石 | 万吨 | 7,583 | 7357 | -2.98% |
| 2 | 外购废钢 | 万吨 | 598 | 733 | 22.58% |
| 3 | 其他辅料 | 万吨 | 1,479 | 1444 | -2.37% |
| 4 | 燃料能源总量 | 兆瓦时 | 198,863,944 | 196647371 | -1.11% |
| 5 | 外购清洁能源电量 | 兆瓦时 | 1,150,000 | 1,370,000 | 19.13% |
| 6 | 吨钢耗新水量 | 立方米 | 2.90 | 2.62 | -9.66% |
| / 吨粗钢 | | | | | |

数据来源：宝钢股份 2020—2021年可持续发展报告

表 5.2、5.3 显示了宝钢股份近几年的能源消耗情况。这些数据是分析公司能源消耗趋势和制定节能减排策略的重要依据。通过对这些数据的深入分析，公司可以更准确地了解自身在能源消耗方面的现状和问题，从而制定更有效的改进措施。

随着环保和可持续发展要求的不断提高，宝钢股份需要继续加大在节能减排方面的投入和研发力度，确保公司在满足生产需求的同时，实现能源消耗的最小化和环境影响的最低化。同时，公司还需要加强与政府、行业协会等外部机构的合作与交流，共同推动行业的绿色发展和可持续发展。碳审计对宝钢股份及钢铁行业的绿色转型与可持续发展至关重要。碳审计为宝钢提供了碳排放活动的数据支撑，有助于制定精准节能减排策略，同时促进公司履行合规性义务，约束减排行为。此外，碳审计推动宝钢生产方式绿色转型，提供改进方向，并加强宝钢与政府、行业协会的合作，共同推动行业绿色发展。

5.2.2 宝钢股份的温室气体碳排放核查情况

宝钢股份不断努力，以满足日益增长的国家能源需求，实现宝钢股份环保发展的目标。宝钢股份首先实施了《能源管理体系》的标准，率先实施了相关的改革，以期达到更高的效率。此次改革的实施，使得宝钢股份的能源管理体素得到了全面的改进，宝钢股份的环保发展取得了显著的进步。

在公司层面，宝钢股份严格遵循 ISO 14064-1:2018 标准，以运营控制权作为组织范围边界，深入开展了碳核查工作。此次核查的范围广泛，涵盖了公司的制钢铁制造四基地，即宝山基地、青山基地、东山基地和梅山基地，同时还包括从主要钢铁原料市场购买的独立轧钢厂、钢材剪切加工配送中心以及贸易分销服务商。为了确保核查结果的准确性和可靠性，宝钢股份特邀标准技术服务有限公司对核查结果进行验证。通过这一系列举措，宝钢股份旨在更好地了解其碳排放情况，为后续的低碳环保和节能减排工作提供有力支持。宝钢股份近三年温室气体排放强度变化趋势如图 5.4 所示：

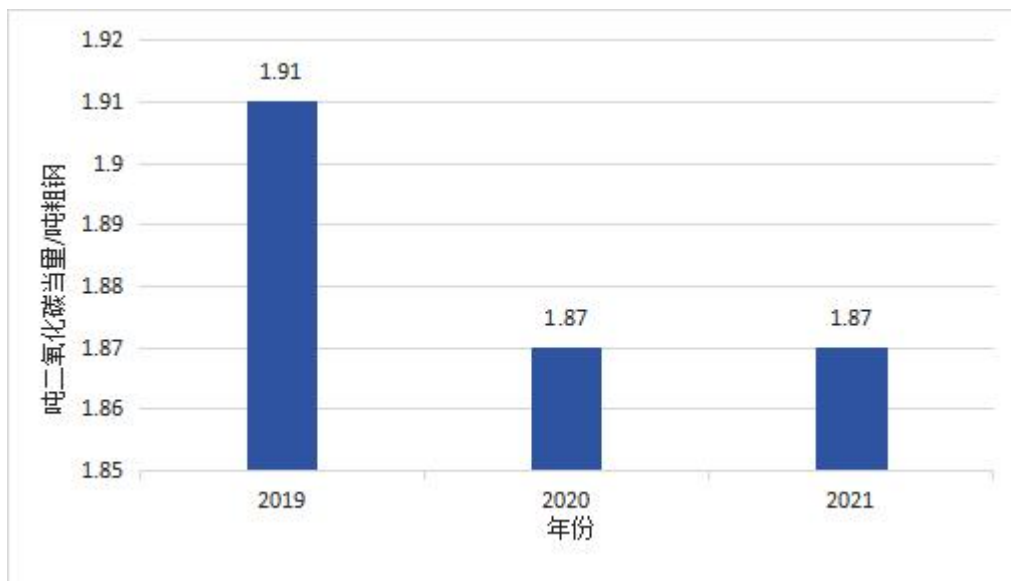


图5.4 近三年温室气体排放强度变化趋势

数据来源：宝钢股份 2022 气候行动报告

5.3 “双碳”目标下宝钢股份碳审计的必要性分析

5.3.1 实现“双碳”目标需要

实施碳审计不仅是推动生态文明建设不可或缺的一环，而且是实现“2030年碳达峰”和“2060年碳中和”目标的关键举措，契合了当前时代的发展需求。鉴于企业在节能减排方面所承担的重要责任，碳审计显得尤为必要，以确保其切实履行相关责任。在碳核查基础上，我们进一步开展碳审计，有效监督碳排放状况，评估减排责任履行，并准确鉴证排放量。面对严峻的碳排放形势，碳审计有助于国有企业实施减排措施，切实履行国家碳排放责任。

5.3.2 企业履行环境责任需要

碳审计可基于企业披露的碳排放报告与核查结果实施，既实际又可行。它主要鉴证被审计单位的碳排放状况与排放量，解决传统监测计量难题。碳审计从经济监督角度评价碳排放责任，有别于传统审计。借鉴国内外核算方法，可有效核算鉴证碳排放量，支持碳审计顺利进行。

5.4 宝钢股份碳审计现状

先从宝钢股份碳会计的角度来看，从形式上分析，宝钢股份社会责任报告属于单独列报，所以公司所披露的环保信息内容更多、更透彻且环保意识也更强。宝钢股份近几年社会责任报告中很多篇幅都是关于绿色钢铁发展，从绿色供应链、绿色制造和绿色产品，最后到共建城市美好生态环境，其碳会计信息披露在钢铁行业中较为充足，有利于对其进行碳审计。通过深入研究，可以清楚地看出，宝钢股份在其社会责任报告中，将重点放在了节约资源、实施有效的环境监督、推动绿色可持续发展等方面，并且还提出了建立钢铁行业统一的碳排放度量衡的建议，以及更加积极的碳排放交易政策，这表明宝钢股份在碳排放控制方面具有良好的意识。

在碳会计的基础上再看碳审计，宝钢股份主动披露的碳会计信息越来越丰富，但从宝钢股份近几年的年报和社会责任报告中的环境会计信息披露情况可以得出，一方面，宝钢股份一直在对外开展环境信息披露工作，但在披露模式选择上宝钢股份主要是补充环境报告，导致环境会计信息内容较为零散，增加了对其进行碳审计的难度。另一方面，从宝钢股份近几年的社会责任报告来看，只对企业的碳会计信息进行了罗列与简单的分析，在其财务报告与审计报告中并没有相关详细披露内容，宝钢股份在进行环境信息披露的时候缺少第三方审计，信息披露只是公司自己进行整理、发布和审核，没有外部监督其披露情况。

近年来，宝钢股份的碳排放审计状况为：由宝钢聘请的会计师事务所对公司年度财务报表和附注内容的真实性、合法性和合理性进行了审计，没有对环境会计信息进行专门的审计。宝钢股份通过社会责任报告书披露环境会计信息，但这份报告书并不包括财务报表，不在会计师事务所的审计范围之内，因此遗漏了许多重要的审计信息。另外，会计师事务所并未设定专门的审计项目来审计环境会计信息。2019年的年度报表显示，宝钢股份未能提供关于其存在超标的相关信息，从而导致其受到相应的惩戒。这一事件表明，由于宝钢股份未能提供关于其存在的污染物排放的相关证据，以及也没有聘请第三方审计机构对其进行审计，从而令公众质疑其公开的信息是否准确。因此本文将宝钢股份作为案例企业进行碳审计框架理论体系研究，将宝钢股份的环境披露信息纳入碳审计框架体系中，作为重点审计对象。

5.5 宝钢股份碳审计总体框架应用分析

5.5.1 宝钢股份碳审计主体和客体

宝钢股份严格按照母公司中国宝武遵循的“双碳”目标：2023年力争碳达峰，2050年力争碳中和，结合宝钢股份业务布局与减碳行动的减碳潜力，制定了碳中和中长期减碳目标，包括三个五年减碳目标，即以2020年为基准年，2025年减碳8%，2030年减碳15%，2035年减碳30%。因此很有必要对宝钢股份的碳审计目标进行详细规划。

碳审计旨在推动被审计单位在工业生产中实现清洁生产、节能减排，并履行环保责任。同时，其任务是对宝钢股份上年度碳排放量进行鉴证，对比披露数据，核实是否符合国家碳排放标准，并检查是否存在违规。宝钢股份需公开披露温室气体排放报告，碳审计目标在于促进节能减排，助力低碳经济构建。

首先，验证宝钢股份所提供的碳排放报告及其相关辅证资料的完整性、真实性和有效性，确保其符合国有企业的碳排放规定。

其次，依据上海证券交易所发布的《上海证券交易所上市公司自律监管指引第3号——行业信息披露》中关于钢铁行业的具体要求，为确保宝钢股份所记录和存储的数据准确无误、值得信赖，我们对其进行了全面的鉴证工作。此举不仅有助于揭示国有上市公司环境信息披露情况，为公众和投资者提供透明的信息，更有助于推动国有资本的稳健增值，确保国家财富的安全与增长。通过这一鉴证过程，我们为宝钢股份的数据准确性和可靠性提供了有力保障，进一步促进了其可持续发展和国有资本的保值增值^[25]。

（1）碳审计主体

宝钢股份，作为国务院国有资产监督管理委员会直接管理的九十七家中央企业之一，不仅是我国规模最大的独资国有企业，还承担着国家直接批准投资的重要金融机构角色，并被誉为最大的国有控股公司。由于其运营和管理活动均受到政府的高度关注，自然纳入了政府审计的严格范畴。在进行宝钢股份的碳审计工作时，国家审计机关应当发挥其核心领导作用，组织并调配具备相关专业知识和经验的审计人员，确保碳审计工作的顺利进行，从而有效推进宝钢股份在节能减排方面的积极作为。

一方面，对于宝钢股份这样的国有企业，碳审计的实施和开展可以由我国国务院直接管理的国家审计机关——审计署来主导。审计署作为垂直管理的国家审计机构，具备高度的权威性和专业性，能够确保碳审计工作的顺利进行。此外，审计署下设的区域型主管派驻机构，如审计署驻特派员办事处，也可以根据实际情况参与并领导碳审计的实施。

另一方面，鉴于宝钢股份作为地方性国企的独特属性，其碳审计工作同样可以由所属的省、自治区、直辖市或特别行政区的环保主管单位及主管审计工作部门共同领导。这样做既能够充分发挥地方政府的监管作用，又能够确保碳审计工作更加贴近地方实际，提升审计工作的针对性和实效性。例如，“省生态环境厅”作为环保主管单位，可以对宝钢股份的碳排放情况进行监督和评估；而“省审计厅”作为主管审计工作部门，则可以组织和指导碳审计的具体实施。

此外，根据宝钢股份所在地的属地性质，所辖的政府审计部门也是开展碳审计的重要力量。比如，宝钢股份位于上海市宝山区，那么“中国上海市宝山区审计局”就可以负责组织开展并实施碳审计，对宝钢股份的碳排放情况进行深入调查和审核。

除了政府审计机构外，还可以根据企业实际情况选用民间机构（包括民间审计和碳排放专业机构）和内部审计机构对政府审计进行辅助。这些机构可以提供专业的技术支持和咨询服务，帮助政府审计机构更好地开展碳审计工作，提高审计的准确性和效率。

综上所述，对于宝钢股份的碳审计工作，应该由国家审计机关、地方环保主管单位和审计工作部门、政府审计部门以及民间机构和内部审计机构等多方共同参与和协作，确保审计工作的全面性和有效性。

（2）碳审计客体

碳审计的客体，即具体针对的对象，主要聚焦于宝钢股份在审计期间内的碳排放状况与具体排放量。此外，还包括负责碳排放管理责任的各级政府、相关主管部门以及碳排放权交易平台。由于碳排放状况与排放量属于事后监管的内容，直接获取相关数据往往面临一定的困难。因此，在进行碳审计时，我们主要依赖于国有企业自行公开和披露的信息，以及被审计单位主动提供的详尽资料作为工作的起点。为了获取更为准确的数据，我们采用多种手段，包括走访、核查、实地调研、实际检测以及当场计算与核实等，以确保所获取的信息真实可靠。随后，我们会将被审计方所提交的温室气体排放报告及相关文件与这些数据进行比对分析，从而得出更为准确的结论。基于这一对比结果，我们将进行深入的审计评价，并最终形成全面而客观的审计结论。这一过程旨在确保对宝钢股份的碳排放情况进行全面、准确和客观的评估^[25]。

5.5.2 宝钢股份碳审计原则和依据

我国钢铁企业碳审计机构在开展审计工作时，不仅应遵循独立性、公正性、保证性原则，还需要加强其党建业务、增强党建能力。国有企业作为我国市场经济的核心力量，

在推动国家发展与社会经济增长中扮演着举足轻重的角色。2020年1月5日，党中央郑重颁布了《中国共产党国有企业基层组织工作条例（试行）》，我们简称为《条例》。该《条例》深刻阐明了国有企业在我国市场经济体系中的核心地位，不仅作为坚实的物质基础，更是党执政兴国的政治基石，是支撑国家发展的重要力量，不可或缺。《条例》的出台，进一步巩固了国有企业在国家发展大局中的战略地位。

紧随其后，2021年3月1日，国务院国资委携手财政部共同颁布了《国有企业公司章程制定管理办法》（国资发改革规〔2020〕86号），文件中明确指出，国有企业需严格遵循《中国共产党章程》的相关规定，设立党的组织，积极开展党的各项工作，并提供充足的组织保障，以确保党的活动得以顺利进行。这一通知对于规范国有企业的党组织建设、明确党组织的职责权限及运行机制具有重要意义。

在对宝钢股份进行经济监督及环境责任监督的过程中，坚持党的领导原则显得尤为关键。宝钢股份在积极推进党建工作的同时，更应主动接受国家与政府的监督，确保政府审计的全面实施。鉴于其在碳排放方面所承担的责任与义务，宝钢股份更应积极配合并接受碳审计，从而在追求经济效益的同时，积极履行环境保护的社会责任，实现企业的可持续发展。

5.5.3 宝钢股份碳审计方法

碳审计与传统碳审计有一定的区别，下表 5.5 为两者之间的对比分析，碳审计除了使用传统审计技术方法，还应使用其特殊的审计方法，对宝钢股份开展碳审计监督，主要是针对被审计单位温室气体排放总量。根据宝钢股份 2022 年企业社会责任报告，其碳排放主要涉及公司运营控制范围内的直接和间接温室气体、运输、使用的产品和服务、投资公司产生的其他间接温室气体等。因此，对宝钢股份开展的碳审计方法，可以运用碳数据分析方法、碳数据的验证方法、碳绩效评价方法对其开展碳审计。对宝钢股份的碳排放进行源解析，从源头进行审计。其钢铁生产工艺流程如图 5.5 所示：

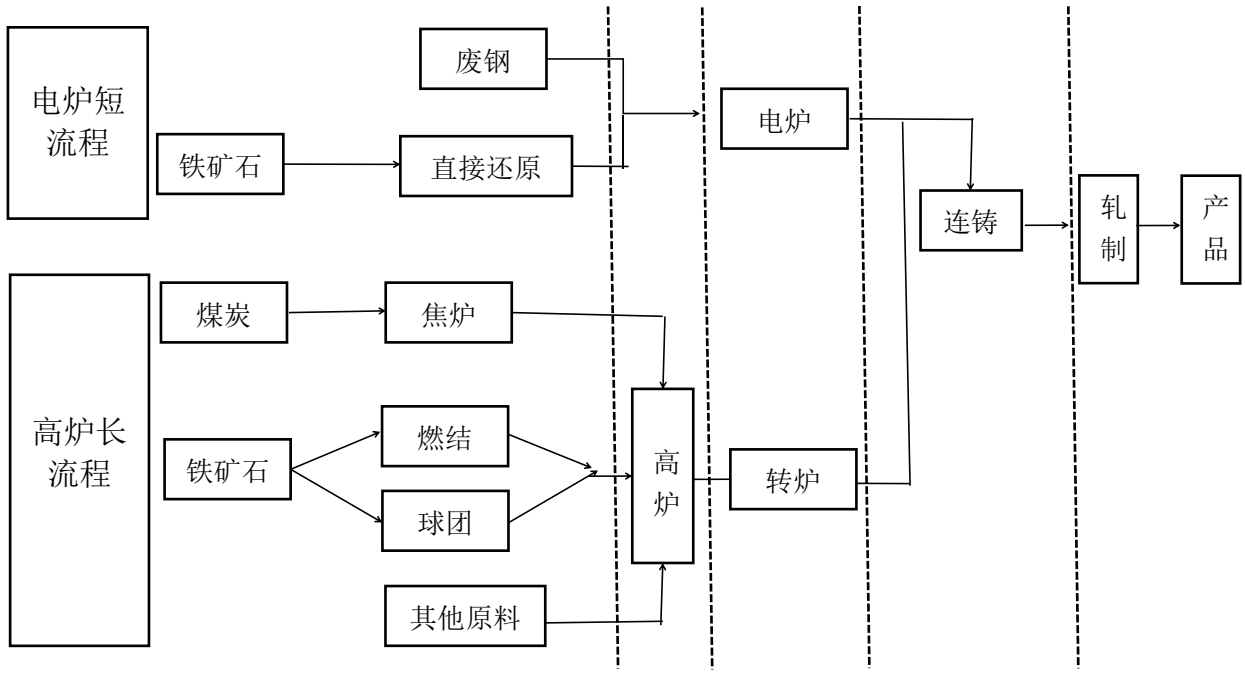


图5.5 钢铁生产工艺流程

数据来源：中国钢铁工业协会

对于宝钢股份的碳审计方法除了参考碳审计的系统方法，在聘请专业人才时，除了需要具备环境学和物理化学等专业知识的人才外，还应着重考虑他们是否能够对碳足迹进行精准审核。同时，也应注重他们是否熟悉碳抵消的相关措施，比如植物造林或其他能够有效吸收二氧化碳的方法，以确保在审核过程中能够全面考虑并有效实施碳抵消策略，为促进国家碳达峰、碳中和目标实现做出长远打算。

5.5.4 宝钢股份碳审计目标

宝钢股份遵循中国宝武集团设定的“双碳”目标：2023年力争碳达峰，2050年力争碳中和，结合宝钢股份业务布局与减碳行动的减碳潜力，评估当前制定了碳中和中长期减碳目标，包括三个五年减碳目标，即以2020年为基准年，2025年减碳8%，2030年减碳15%，2035年减碳30%。因此很有必要对宝钢股份的碳审计目标进行详细规划。

一方面，开展碳审计的核心目标在于推动被审计单位在工业生产与加工制造过程中实现清洁生产，并达成既定的节能减排目标。同时，通过监督与确保被审计单位充分履行其作为国有企业所承担的环境保护责任与义务，我们期望为国家的生态文明建设以及低碳型社会的构建贡献重要力量，推动整个社会向着更加绿色、低碳的方向发展。

另一方面，碳审计的具体目标聚焦于对宝钢股份上一年度的总体碳排放量进行详尽的鉴证工作。在此过程中，我们将仔细比对宝钢股份自行披露的碳排放量数据与我们的

鉴证结果，以评估其碳排放情况是否与国家为国有高耗能企业所设定的碳排放标准相符合，从而确保企业在环境保护方面的合规性。同时，我们也将密切关注是否存在超标现象或违规行为，以确保宝钢股份在碳排放管理方面的合规性与有效性^[25]。如表 5.6 所示：

表 5.4 碳审计目标

| 类别 | 特点 |
|---------|--------------------------------------|
| 碳审计总目标 | 碳审计指导方针 |
| 碳审计一般目标 | 针对各会计报表项目审计共同具有的某些属性而言，适用于所有碳排放项目的审计 |
| 碳审计项目目标 | 针对单个项目审计而言，仅适用于单个项目碳审计项目 |

为了更有效地助力国有高耗能企业实现节能减排、推动清洁生产工作的进行，进而支持构建低碳环保型社会，宝钢股份公司积极响应国家生态环境部（原环境保护部）对国有企业碳排放情况自主披露的号召，每年均对外公开其温室气体排放报告。因此，针对宝钢股份进行的碳审计，其核心目标主要包括以下几个方面：

首先，我们致力于核实宝钢股份所提交的碳排放报告以及相关支撑文件的完整性，确保所披露的信息全面且详尽，无遗漏。

其次，我们将严格验证报告中数据的真实性和有效性，确保其内容准确无误，符合国家关于国有企业碳排放管理的各项规定。

此外，根据上海证券交易所发布的《上海证券交易所上市公司自律监管指引第 3 号——行业信息披露》中第七号——钢铁行业的具体要求，我们还将对宝钢股份的数据记录和存储情况进行详尽的鉴证。这一过程旨在确保宝钢股份所记录的数据真实可靠，核算结果准确无误，并符合国有上市公司在环境信息披露方面的标准。

通过这一步骤，我们确保宝钢股份在环境保护方面的表现符合规定，同时也有助于实现国有资本的保值与增值。终极目标则为依据碳审计指导方针，为高能耗企业提供切实有效的理论参考，促使高能耗企业在企业碳排放问题中及时做出改进，为国家“双碳”目标做出积极贡献。

5.5.5 宝钢股份碳审计内容

在传统会计审查框架下，碳审计涵盖了五个核心层次：被审计的具体事项、主导议题、经营活动的种类、目标对象以及承载工具等。在实施碳审计的过程中，国家机关应

发挥其作为审计主体的宏观调控作用，确保相关审计活动的顺利进行。鉴于宝钢股份的特定情况，碳审计主要聚焦于以下三个方面：首先，深入理解并评估公司提出的低碳策略；其次，全面解读国家针对企业制定的碳政策，并以国家法律法规为依据，客观公正地判断这些政策是否与低碳经济的发展方向相契合；最后，对宝钢股份低碳制度的执行情况后续进行审计与监督。

在对宝钢股份进行碳审计时，还需特别注意以下要点：一是要以科学的视角评估相关政策的合理性与可行性，尤其要关注节能产品标准的设定；二是要参考国家发展改革委、工业和信息化部、生态环境部、国家能源局联合发布的《高耗能行业重点领域节能降碳改造升级实施指南（2022年版）》，该指南为钢铁行业提供了明确的指导与规范，对于确保宝钢股份的碳审计工作能够精准、有效地开展具有重要意义。针对宝钢股份的碳审计，应当遵守国家政策，重点关注宝钢股份的节能产品标准并进行深入分析；其次，要审查政策执行的方法，及时发现执行过程中可能存在的问题。

另一方面，执行主体层面也是政策执行偏差的主要原因，执行主体的能力、意愿、行为对政策执行有着重要影响。需重点对宝钢股份的组织结构、内部监管等方面进行重点审计；首先，我们需要跟踪和评估政策实施的结果。在审查期间，我们要整理出宝钢股份所面临的问题，并在第一时间报告给相关部门以确保政策能够顺利实行。接下来，要严密监控低碳财政资金的使用方向。这笔资金的存在表明了政府对于低碳经济发展的高度关注，并且也为宝钢股份的低碳制造提供了支持，涵盖了减税、融资补助等多种方式。此外，还要检查宝钢股份有限公司的低碳产品的质量，利用审查来确认所有与低碳相关的活动是否合规，然后采用科学的方式对其产品进行检测，只有达到标准的才会颁发合格证书^[57]。

5.5.6 宝钢股份碳审计流程

对宝钢股份实施碳审计前需要注意的相关事项有：1. 设定特定的碳审计任务。确保高品质审计结果的关键在于选择合适的碳排放审计项目。此项专门用于审查碳燃料的使用与排放的项目应当紧密联系到宝钢股份有限公司的管理运营，并聚焦于其能源管理的不足之处。当编写宝钢股份的碳审计规划时，需要全面理解所获取的数据信息，经过深入的研究和评价后，才能决定具体的节能减排审计目标。2. 精确地设计碳审计策略。这个步骤的主要目的是搜集有关碳排放的相关数据，以识别内部控制的风险状况，从而明确审计焦点。这可能涵盖了诸如能源管理政策及其执行情况、能源消费均衡表等各类文

件材料。预先调查有助于使审计人员更清楚地了解被审计单位，这对之后实施碳审计工作具有积极的影响。

在充分的前期准备之后，我们将正式展开对宝钢股份的碳审计监督工作，其核心目标在于精确评估被审计单位的温室气体排放总量。为实现这一目标，碳审计将遵循以下步骤：

首先，我们将指派专人对相关文件资料进行深入核查。这一环节将涵盖对被审计单位提交的关于碳污染的各项资料和合同的详细审核。审核的内容包括但不限于被审计单位的营业执照信息、碳污染设备名录、污染源名录、检测装置名录、活动水平、碳污染因子及其他相关信息。通过这一过程，我们将全面了解被审计单位的碳排放状况及其相关管理情况。

接下来，我们将进行现场核查工作。为此，审计人员将被分为多个专项小组，前往被审计单位进行实地考察。现场核查将包括排放设备与排放源的实地检测、对相关技术责任人员的访谈，以及对涉及碳排放的主要部门（如能源管理与环境保护部、财务部、信息和数字化管理部以及工程部等）的管理人员进行随机询问。通过这些方式，我们将深入了解被审计单位在能源管理和碳排放方面的实际情况。

最后，经过详尽的文件审查和严格的现场核查后，我们将依据所收集到的实际状况与数据，进行精准核算。基于这些核算结果，我们将精心编制碳审计报告，确保报告内容真实、准确，全面反映宝钢股份在碳排放管理方面的实际情况。这份报告将全面反映被审计单位的碳排放状况、存在的问题以及改进建议。同时，我们还将组织技术反馈核查，确保审计报告的准确性和客观性。

通过这一系列步骤，我们将为宝钢股份提供一份全面、深入的碳审计报告，为其未来的碳减排工作提供有力支持。

5.5.7 宝钢股份碳审计报告

宝钢股份董事会，作为公司治理的枢纽，承担着监管公司环境事务的关键职责，同时也是审计工作的主要责任主体。在审计过程中，审计师需对宝钢股份在特定审计期间的碳排放状况及其节能减排政策的执行情况，进行细致而严谨的鉴证工作。这一过程的目的是识别和评估是否存在因舞弊或错误而引发的重大错报风险。针对那些难以直接获取的数据，审计师需依托宝钢股份自行公开的资料以及在审计过程中主动提供的详细数据作为参考。通过走访调查、抽样检测、现场计算与核实等多种审计手段，审计师将对这些数据进行深入计算和审核，进而综合各项考量，得出最终的审计结论。经过对宝

钢股份碳审计的深入剖析，我们发现其编制并公布的温室气体排放数据，与国家针对钢铁行业温室气体排放量的相关标准与规定相吻合。审计结果显示，宝钢股份在审计期间的温室气体排放量相对准确，其在履行环境保护责任以及实施可持续发展政策方面，也展现出了良好的表现。

在撰写宝钢股份审计报告时，应基于全面、客观的判断，确定审计报告的类型。可参考的财务审计报告形式包括无保留意见审计报告、保留意见审计报告、否定意见审计报告以及无法表示意见审计报告。通过这样一份审计报告，可以全面而准确地反映宝钢股份在碳排放和可持续发展方面的真实情况，为公司治理层提供决策支持，并为利益相关者提供透明、可靠的信息^[57]。

6. 研究结论和展望

6.1 研究结论

近年来，碳审计研究正逐渐成为学术界的焦点，其理论与实践均引起了广泛而深入的关注。这不仅是出于对环境保护的迫切需求，更是源于国家治理大气污染与推进碳减排的坚定决心。在这样的背景下，对国有企业，特别是高能耗行业的碳排放状况进行严格的监督显得尤为重要。碳审计作为一种新兴的环境审计方式，其重要性日益凸显。

深入探讨碳审计，不仅有助于拓展环境审计理论体系的边界，更能够为政府制定下一阶段的碳减排政策提供有力的理论支撑和实践参考。本论文正是以宝钢股份为研究对象，对其碳审计理论框架的设计及应用进行深入的研究。

碳审计，作为环境审计的特殊形式，其核心任务在于对被审计单位的碳排放信息进行全面、准确的审计。这不仅是对企业环保责任的监督，更是对全社会环境质量的负责。在政府审计的主导下，结合社会审计和内部审计等多元主体的力量，利用政府审计的权威性，共同开展碳审计工作，能够更有效地监督国有企业履行碳减排责任，推动“双碳”目标的早日实现。

本论文从政府审计的角度出发，对宝钢股份的碳审计框架设计与应用进行了系统而深入的研究。通过对宝钢股份的碳审计实践进行案例分析，本文提出了完善碳审计框架设计的建议，旨在为碳审计工作人员提供理论参考与实践指导。

此外，本论文还指出，碳审计在框架设计与应用方面具备必要性与可行性。针对国有高耗能企业开展的碳审计，不仅能够有效监督企业的碳排放情况，更能为政府制定碳减排政策提供科学依据。未来，还需进一步完善碳审计理论框架与制度模式，从法律层面为其提供有力保障。同时，通过各地开展试点，探索碳审计的具体实施路径，为国家审计机关制定并实施具体的碳审计方法及规定积累经验。

结合现有的碳排放报告编制与温室气体排放核查工作，本论文从经济监督角度构建了碳审计的具体操作步骤与实施方法。这不仅能够为碳审计的顺利开展提供指导，更能为政府制定碳减排政策提供有力支持。

综上所述，碳审计研究具有深远的意义和广阔的前景。其应用不仅能够有效解决企业碳排放监督问题，为监测碳足迹、实现碳减排与碳排放达峰、碳中和提供有效手段，

更能够推动政府环境审计与碳审计理论体系的不断完善。因此，对碳审计的框架设计与实施路径进行深入研究，不仅具有重要的理论价值，更有着深远的实践意义。

6.2 应用建议

6.2.1 构建政府审计的碳审计框架

首先，我们致力于强化碳审计的具体实施机制，以确保其在实际操作中的有效性和规范性。尽管目前环境审计领域已经有了一系列相关措施和标准，但碳审计作为其中的一个重要分支，其责任主体仍然未能得到明确的界定。这一现状使得碳审计在实际执行过程中缺乏明确的指导和规范，影响了其效果的发挥。

鉴于碳审计缺乏强制性的法律支撑，我们深刻认识到制定一部权威性的碳审计法规的紧迫性和重要性。这部法规将明确碳审计的法律地位、职责范围以及执行程序，为碳审计的开展提供坚实的法律基础。

为了制定这部法规，我们充分汲取了国外审计规范、独立审计规范以及国内审计规范的精华，结合碳审计的特性和需求，进行了深入研究和探讨。同时，在规划碳审计流程时，我们也参考了相关的碳审计指南，对证据获取、评审以及会计核算等关键环节的工作职责与解决策略进行了详尽的规定和阐释。这些规定和说明旨在明确碳审计的工作职责，并提供相应的解决方式，为审计师在履行职责时提供清晰的法规指引。通过这样的规范，我们确保审计师能够有条不紊地执行碳审计工作，提高审计的准确性和效率。这不仅使得审计师在碳审计过程中能够有法可依、有章可循，更能够有效规范他们的审计活动，防止违反职业道德的行为发生。同时，这也有助于确保碳审计过程的完整性、真实性和合理性，提高碳审计的质量和效果。

此外，我们还意识到加强碳审计政策的建立与执行对于推动企业积极践行低碳经营具有重要意义。因此，我们建议我国政府出台一系列强制性政策措施，以激励和引导企业主动开展碳审计，加强对碳审计内容的审核工作。这些政策措施可以包括税收优惠、财政补贴、环保认证等方面的激励措施，以及对于未能履行碳审计责任的企业进行处罚和约束的惩罚措施。

在执行碳审计过程中，企业应严格按照政府文件及专门准则的要求进行操作，确保碳审计的程序和方式符合法律规范。同时，员工也应接受专业的碳审计培训，熟悉并掌握碳审计的相关知识和技能，以确保审计过程的准确性和合理性。

总之，通过强化碳审计的具体实施机制、制定权威性的碳审计法规以及加强碳审计政策的建立与执行，我们将推动碳审计工作更加规范、高效，为企业实现低碳发展提供有力保障。这不仅有助于提升企业的环保形象和市场竞争力，更能够为推动全社会的可持续发展作出积极贡献。

6.2.2 增强企业碳审计排放信息披露意识

能源消耗较高的企业在当今社会扮演着举足轻重的角色，它们对于环境的影响不容忽视。因此，这些企业披露碳排放信息不仅是对自身行为的负责，更是对社会的承诺。这一举措不仅彰显了企业积极履行社会责任与义务的担当精神，更是上市公司在各大交易所进行环境信息公示的核心内容。对于市场中关心企业表现的利益相关投资者而言，这些信息无疑成为他们进行投资决策时不可或缺的重要参考。通过深入了解企业的碳排放状况，投资者能够更全面地评估企业的环保实践水平、未来发展潜力以及可能面临的风险，进而做出更为明智和精准的投资选择。

特别是对于那些在行业中处于领先地位的企业，公开产品碳足迹不仅有助于提升品牌形象，更能够展现其积极履行企业社会责任的决心和行动。随着消费者对环保问题的日益关注，产品的碳足迹已经成为衡量企业环保水平的重要指标之一。因此，领军企业通过公开产品碳足迹，不仅能够赢得消费者的信任和好感，还能够在激烈的市场竞争中脱颖而出。

同时，对于专业从事碳管理咨询的企业而言，拥有高效的碳查询工具和查询系统至关重要。这些工具和系统能够帮助企业快速、准确地获取所需的碳排放信息，为碳管理提供有力的数据支持。通过利用这些工具，碳管理咨询企业可以更加高效地开展工作，为客户提供更加专业、精准的服务，实现事半功倍的效果。

为了改善高能耗行业的信息公开质量，我们可以从多个方面入手。首先，从制度层面出发，建立碳排放信息公开的规范机制至关重要。通过制定明确的公开标准和要求，可以确保企业在进行碳排放信息公开时有明确的指导和依据，避免出现信息不全、模糊不清的情况。这将有助于提升信息的可信度和有效性，为投资者和公众提供更加准确、全面的信息。

其次，鼓励社会公众积极利用第三方监督的力量也是提升信息公开质量的有效途径。通过引入第三方机构对企业的碳信息披露情况进行监督和评估，可以确保信息的真实性和准确性。同时，这也能够为企业提供更加客观、公正的反馈，帮助它们更好地改进自身的信息公开工作。

最后,高能耗企业也应持续优化自身的信息公开工作。这包括加强内部管理和培训,提升员工对碳信息披露的认识和重视程度;完善信息公开渠道和方式,确保信息能够及时、准确地传递给相关方;以及加强与投资者和公众的沟通互动,积极回应他们的关切和疑问。通过这些措施,企业可以不断提升自身的信息公开水平,为社会的可持续发展贡献自己的力量。

6.2.3 规范碳审计的具体内容和方法

审计的作用不容忽视,其触角延伸到了公司经营活动的各个角落。它不仅涵盖了公司的战略规划、产品研发,还深入到了财务管理等核心领域,对公司的经营信息进行全面的审视和评估。在这个背景下,当第三方审核机构介入,负责检验公司的碳排放信息报告时,公司必须引起足够的重视,提前做好充分的准备工作。

与此同时,国家审计机关也扮演着至关重要的角色。他们会针对公司的碳排放情况展开专项审计,确保公司在低碳转型的道路上能够规范、透明地运行。这一审计过程的内容主要聚焦于以下几个方面:

首先,对低碳政策的实施情况进行深入细致的审计。这不仅涉及到公司运营管理的各个环节,还要对公司的经营程序是否合理、是否合规等内容进行严格的审核。通过这一审计,可以确保公司在实施低碳政策时能够遵循相关规定,达到预期的减排效果。

其次,对温室气体污染进行严格的审计。这包括公司在正常生产业务中直接或间接产生的温室气体排放信息。审计机构会仔细审查公司的报表,确保所记录的温室气体排放数据真实、准确。

此外,还需要对企业本身进行全面的审计。特别是在涉及低碳产业或低碳活动的情境下,如果企业享有税收豁免或补偿等优惠政策,政府会对此类项目进行严格的确认和审核,以确保政策资金的使用合规、有效。

在审计方式上,我们采用科学的量化方法,对公司的直接与间接排放量进行精确的核算,并扣除特殊排放量,以确保数据的准确性和可靠性。同时,我们还会明确适用范围和基准年,为审计工作提供明确的指导。

具体而言,公司在进行碳审计前,需明确会计适用范围。这涵盖了母公司、子公司及长期合作伙伴等组织,确保审计范围全面、无遗漏。此举不仅体现了企业积极履行社会责任的担当,还是上市公司环境信息公开的重要内容。对于关心企业表现的投资者来说,这些信息是投资决策的关键参考。深入了解企业碳排放状况,有助于投资者全面评估企业的环保水平、发展潜力及风险,从而做出更明智的投资选择;而间接排放则涉及

企业生产经营过程中间接形成的污染，如能源供应产生的废气、外购的热量和蒸发气体等。通过区分直接排放与间接排放量，并选用适当的方法进行衡量，我们可以更加准确地了解公司的碳排放情况，为公司的低碳转型提供有力的数据支持。

综上所述，审计在公司的碳排放信息报告和低碳转型过程中发挥着举足轻重的作用。通过科学的审计方法和严格的审计程序，我们可以确保公司在低碳转型的道路上能够规范、透明地运行，为实现可持续发展目标贡献力量。

6.2.4 加强专业碳审计人员的培养

人才培养无疑是碳审计工作的重中之重，它如同一座大厦的基石，稳固而坚实。为了打造一支高素质的碳审计队伍，我们首先需要制定详尽而具体的教学内容及培训规范，确保培训内容的针对性和实用性，同时明确考评方法，为各培养单位提供明确的行动指南。

在此基础上，我们还应积极与高校携手合作，在全国大专院校中设立新兴的碳审计专业，为这一领域注入新鲜血液。通过系统的课程设置和实践教学，培养出具备扎实专业知识和实践能力的碳审计人才。在加强碳审计人员培养方面，应充分利用政府支持，首先让他们熟悉碳排放会计科目，进而掌握碳审计计量方法，不断提升专业素养。碳审计人员的素质直接关系到审核结果的准确性和审计的可信度，涉及多个领域知识。传统审计师在环境等领域知识储备不足，因此需构建完善的碳审计理论体系，确保审计人员具备全面深入的专业知识，以满足企业碳审计的复杂需求。为学习者提供清晰的学习路径和参考标准，同时明确职业职能划分，使碳审计工作更加规范和高效。

为了进一步提升碳审计人员的专业素养和技能水平，我们还应设立职业资格考试制度。定期在各大城市举办碳审计人员资格考试，确保每一位从事碳审计工作的人员都具备相应的职业资格和技能水平。这一举措不仅有助于提高碳审计队伍的整体素质，还能优化人才结构，使碳审计工作更加专业和高效。

在人才录用上，我们应积极吸纳跨领域的专业人才，特别是具备会计、环境科学和统计知识的复合型人才。同时，联合高校、职校、培训机构、审计协会和环保机构等，共同开展碳审计技能培训。邀请权威专家授课，提升现有审计师的专业素养。此外，建立评价制度，通过奖惩措施规范碳审计师的专业能力，激发其工作热情和创新精神。这样，我们的碳审计队伍将不断壮大和壮大，为公司的碳审计工作提供有力的人才保障和技术支持。

总之，人才培养是碳审计工作的核心任务。我们需要从教学内容、培训规范、专业设置、资格考试、人才录用等多个方面入手，打造一支高素质、专业化的碳审计队伍。只有这样，我们才能确保碳审计工作的准确性和可信度，为企业的可持续发展提供有力保障。

6.2.5 落实碳审计跟踪审计

面对全球气候变暖的严峻挑战，碳审计委员会聚焦碳排放精准监测，尤其关注二氧化碳等温室气体排放。传统审计方式缺乏前瞻性和及时性，难以有效预防负面事件。因此，在推动低碳发展的框架下，我们革新审计方式，细化为事前、事中、事后三个环节。

事前审计重在深入调研，了解被审计机构的技术水平和环保措施，制定有效审计计划。事中审计强调实时跟踪和监控，验证碳统计准确性，发现潜在问题并督促整改。事后审计则总结梳理审计过程，以书面报告形式呈现审计结果，并补充评估碳排放成效和长期影响。

这一系列流程使碳审计委员会能深入了解企业碳排放，支持企业制定低碳策略，推动社会低碳发展，为全球气候变暖问题贡献积极力量。

6.3 研究不足与展望

6.3.1 研究不足

目前，针对钢铁企业开展碳审计理论框架设计及其相关问题的研究尚显不足，且尚未形成统一的标准或规范。因此，本文在构建碳审计框架时，主要参考了国内有限的可用资料。考虑到未来钢铁企业碳审计可参考的制度可能逐渐丰富，本文提出的理论在实际应用中可能会存在一定的差异或偏差。

本研究的核心目标是深入探索钢铁企业碳审计框架理论体系的构建与运用，以期为我国钢铁行业的监管提供坚实的理论支撑，并推动碳审计理论在我国的发展。同时，我们也期望本研究能为未来国家审计机关在钢铁行业实施碳审计实践活动提供宝贵的参考与指导。然而，值得注意的是，碳审计过程中涉及到碳排放量的核算与验证，相较于传统审计中对财务与经济信息的评估与鉴定，数据收集与分析的难度显著增加。因此，尽管我们在本研究中对碳审计框架理论体系进行了深入探讨，但仍有诸多需要进一步优化和完善之处，敬请各位读者理解并指正。

6.3.2 研究展望

随着我国市场经济的稳步发展，低碳发展日益重要，碳审计研究成为当前热点。联合国环境审计委员会和世界低碳经济、碳审计发展已近三十年。展望未来，减少温室气体排放、推动企业绿色生产、促进高耗能企业节能减排，成为国家发展的核心使命。

2020年尽管疫情和经济形势严峻，但2021年中央经济工作会议仍强调碳减排工作，为我国低碳经济、降低碳排放发展注入动力。随后，国家公布指导意见，明确绿色低碳经济体系和社会绿色转型的重要性，为碳减排、碳达峰、碳中和及高耗能行业碳审计指明方向。

随着碳达峰目标日益紧迫，碳审计研究愈发重要。构建完善的碳审计理论体系是实现双碳目标的必由之路。钢铁企业碳审计框架理论体系的研究不仅推动社会绿色发展，更支撑生态文明和美丽中国建设。本文致力于深化行业碳审计发展，完善环境审计知识体系，为未来实践奠定基础。

参考文献

- [1] Bebbington,J.andLarrinaga-Gonzalez,C..CarbonTrading:accounting and reporting Issues. European Accounting Review, 2008 (17):697-717.
- [2] Guo Jiong. Construction of Carbon Audit and Verification System Framework Based on Intelligent Wireless Sensor Network[J]. Mobile Information Systems,2022,2022.
- [3] H. F. Li and X. F. Wang, “Study on Chinese low carbon economic model,” International Journal of Asian Business and Information Management, vol. 4, pp. 57-69, June. 2012.
- [4] Low Carbon Governance and Carbon Auditing: An Analysis Framework[J]. Universal Journal of Accounting and Finance,2015,3(2).
- [5] Li X . The Evaluation of Low-carbon Economy Based on Entropy Coefficient-TOPSIS Method A Survey in Hebei Province[C]// International Conference on Education. 2016.
- [6] McKinnon, Alan C. Product-level carbon auditing of supply chains[J]. International Journal of Physical Distribution & Logistics Management,2010,40(1/2).
- [7] R. P M. Parker,G. P. Harrison,J. P. Chick. Energy and carbon audit of an offshore wave energy converter[J]. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part A: Journal of Power and Energy,2007,221(8).
- [8] R. K. Rankine,J. P. Chick,G. P. Harrison. Energy and carbon audit of a rooftop wind turbine[J]. Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part A: Journal of Power and Energy,2006,220(7).
- [9] Ratnatunga J . Carbon accounting and carbon auditing for business[M].2013.
- [10] Tang Q ,English L M . Institutional Influence, Transition Management and the Demand for Carbon Auditing: The Chinese Experience[J]. Australian Accounting Review, 2019, 29.
- [11] UK Government. Energy White Paper,Our Energy Future: Creating a Low Carbon Economy2003:26-35.
- [12] W. K. Zhong, “Petrochemical industry's role in low-carbon economy” China Chemical Reporter, vol. 6, pp. 61-69, Sept. 2010.
- [13] Wendy Green,Stuart Taylor. Factors that Influence Perceptions of Greenhouse Gas Assurance Provider Quality[J]. International Journal of Auditing,2013,17(3).
- [14] Yuanhua Yang,Li Li. Research on the Status Quo of Carbon Information Disclosure in Chinese Enterprises[P]. Proceedings of the 2014 International Conference on Mechatronics,

Electronic, Industrial and Control Engineering,2014.

[15] Ya-Mei GUAN,Xiang SUN. Research on the Identification, Evaluation and Response of Low Carbon Audit Risk of Resource-based Enterprises[P]. International Conference on Economics and Management Engineering (ICEME 2017),2017.

[16] Zhang Y , Gu L , Guo X . Carbon audit evaluation system and its application in the iron and steel enterprises in China[J]. Journal of Cleaner Production, 2020, 248(Mar.1):119204.1-119204.12.

[17] 陈瑶. 低碳审计评价指标体系构建及应用研究[D]. 长沙市: 中南林业科技大学, 2016.

[18] 崔秀梅, 周莹. 基于“双碳”目标视角下碳审计概念框架设计[J]. 绿色财会, 2022(11):35-37+56.

[19] 陈丽兰, 乌云陶丽. 基于 RPA 技术的碳审计信任体系构建[J]. 财会月刊, 2023, 44(07):121-126.

[20] 陈华, 王海燕, 荆新. 中国企业碳信息披露:内容界定、计量方法和现状研究[J]. 会计研究, 2013(12):18-24+96.

[21] 陈倩倩, 丁佐微. 低碳经济背景下碳审计流程设计——以中国HN集团为例[J]. 中国集体经济, 2022(04):30-31.

[22] 陈迎, 巢清尘. 《碳达峰、碳中和 100 问》[J]. 国企管理, 2021(16):12.

[23] 董华涛. 基于供应链视角的企业碳审计流程设计[J]. 财会通讯, 2018(01):97-100.

[24] 谷树忠. 审计助力“碳达峰、碳中和”目标实现的八大路径[J]. 审计观察, 2021(6):14-18.

[25] 郭建超. 国有高耗能企业碳审计框架设计与实施路径研究[D]. 兰州: 兰州财经大学, 2022.

[26] 何晏. 浅析碳审计的理论结构[J]. 企业导报, 2015(15):16-17.

[27] 郝玉贵, 陈小敏, 付饶. 低碳治理导向的碳审计功能与机制设计[J]. 财会月刊, 2015(22):54-57.

[28] 和振妍. “双碳”目标下碳审计现状研究[J]. 财务管理研究, 2022(10):90-94.

[29] 金珺. 碳审计框架探讨[J]. 现代商贸工业, 2011, 23(14):176-177.

[30] 李鸿儒. 能源企业低碳审计评价指标体系构建应用研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨商业大学, 2019.

- [31] 刘文飞. 钢铁行业碳审计评价指标体系构建[N]. 财会信报, 2023-01-16(005).
- [32] 刘璐. 高耗能企业低碳审计问题研究[D]. 哈尔滨: 哈尔滨商业大学, 2018.
- [33] 吕伶俐. “双碳”目标下碳审计的发展现状及改进策略[J]. 财会月刊, 2022(S1):3-7.
- [34] 梁胜浩. 企业碳审计流程设计[D]. 杭州: 浙江工商大学, 2015.
- [35] 孟田. 碳达峰和碳中和背景下石化行业碳审计框架研究[D]. 兰州: 兰州财经大学, 2023.
- [36] 钱纯, 苏宁, 孟南. 关于我国碳审计主体的思考[J]. 会计之友, 2011(17):76-78.
- [37] 王爱国. 国外的碳审计及其对我国的启示[J]. 审计研究, 2012(05):36-41.
- [38] 王爱国. 我的碳会计观[J]. 会计研究, 2012(05):3-9+93.
- [39] 王帆. 英国低碳审计:回顾·框架·启示[J]. 经济与管理, 2010, 24(11):70-74.
- [40] 王颖, 顾颖. “双碳”背景下碳审计的思考[J]. 会计之友, 2022(18):87-92.
- [41] 薛雨石. 我国钢铁工业碳排放核算现状与审计人员开展碳审计方案设计[J]. 绿色财会, 2021(12):46-48+52.
- [42] 许港. 新时期我国低碳经济审计框架体系研究[J]. 劳动保障世界, 2017(18):57+62.
- [43] 袁宏路. 低碳审计在我国低碳经济发展中的应用分析[J]. 企业导报, 2011(08):56-57.
- [44] 杨博文. 环境责任下我国碳审计与鉴证制度框架的构建[J]. 南京: 南京审计大学学报, 2017, 14(06):75-84.
- [45] 姚林. SQ公司碳审计制度框架与流程设计研究[D]. 武汉: 湖北经济学院, 2019.
- [46] 郑石桥. 论碳审计本质[J]. 财会月刊, 2022(04):93-97.
- [47] 朱荣娜, 程译萱, 张鸿深. 关于我国碳审计的研究[J]. 现代商业, 2018(25):137-138.
- [48] 赵放. 关于我国碳审计问题的对策性思考[J]. 审计研究, 2014(04):54-57.
- [49] 郑石桥. 论碳审计内容[J]. 财会月刊, 2022(11):100-103.
- [50] 左睿, 俞雅乖. 低碳经济背景下环境审计的框架重塑和演进方向[J]. 财会月刊, 2012(12):7-10.
- [51] 张薇. 企业碳审计技术标准及其应用的比较[J]. 会计之友, 2016(22):115-118.
- [52] 郑石桥. 论碳审计方法[J]. 财会月刊, 2022(15):84-88.

- [53] 周建. 中英低碳审计对比研究[J]. 财政监督, 2015(21):57-61.
- [54] 郑石桥. 论碳审计目标[J]. 财会月刊, 2022(13):102-106.
- [55] 郑石桥. 论碳审计客体[J]. 财会月刊, 2022(07):100-103.
- [56] 郑石桥. 论碳审计结果及其运用[J]. 财会月刊, 2022(17):94-98.
- [57] 张瑞萍. 基于温室气体核算的碳交易审计体系构建[D]. 兰州: 兰州财经大学, 2022.

致谢

岁月如梭，无声无息间，三年光阴已匆匆而过。回想当初，2021年我踏入兰州财经大学的校门，开启了一段新的求学之旅。如今回首，那所校园中的每一处角落，都弥漫着深厚的回忆，我心中更是充满了感激之情。在这里所学所得的知识与技能，都凝结在了这篇文章中。

首先，我要感谢我的恩师杨荣美老师，感谢杨老师春风化雨般的在学习和生活中教导我们，使我们感到很多温暖和关爱。在学习和科研中，杨老师对我们悉心指导，并且常常鼓励我们主动去参加学术报告和申请课题提升我们自己的科研能力；在日常生活中，由于研一经历了疫情时期，导致大家内心比较恐慌，杨老师经常开视频会议鼓励我们，主动询问我们每一个人的情况，并且耐心叮嘱我们各种防护细节，疫情过后杨老师在日常生活中也会经常教导我们生活中的方方面面。杨老师不仅是一个严格的好老师，同时也是生活中的引路人，杨老师的付出将永记学生心中。

我要衷心感谢我的父母，他们是我生活的坚强后盾，精神的支柱。在我迷茫、失落、消沉的时刻，他们始终陪伴在我身边，给予我无私的支持和付出。正是他们为我创造了无忧无虑的生活环境，让我能够追求更高的教育。我期盼有一天能以同样的关爱回报他们的养育之恩。

同时，我也要向审阅本文的各位老师表示衷心的感谢。感谢你们耐心细致地阅读我的文章，并给予宝贵的指导意见。我已经认真拜读并修改了您的意见，让文章更加完善。

此外，我还要感谢我的舍友和学业期间结识的一群好朋友，以及几位知心之交。你们的陪伴让我的学习生活充满了色彩和欢乐，让我感受到了生活的美好。能够与你们相遇相识，是我莫大的荣幸。

最后，我要感谢我敬爱的祖国，以及为祖国发展贡献力量的每一位同胞。是祖国的和平安定和小康生活，让我能够安心学习、成长。我也要感谢每一位为祖国建设付出辛勤努力的你们，正是你们的努力，让祖国变得更加强大和繁荣。

在此，我衷心祝愿所有人和所有事情都能够顺利如意，祝福祖国母亲更加繁荣昌盛。最后，我再次向所有给予我无私帮助和坚定支持的人致以最衷心的感谢！