

# 石油化工业 ESG 报告审计研究

□ 南京审计大学 黄思杰

近年来 ESG 在我国得到了广泛重视,越来越多行业和企业将 ESG 理念融入高质量发展战略,ESG 理念成为衡量企业可持续发展能力的重要指标。石油化工业的低碳转型是“双碳”目标落实和路径选择中的重点。ESG 报告作为企业披露其在环境保护、社会责任和公司治理方面表现的重要工具,其可信度日益受到利益相关方的关注。ESG 报告审计作为提升报告可信度的重要手段,在石油化工业中逐渐成为研究的热点。本文将对石油化工业中龙头企业的 ESG 信息披露的现状 & ESG 报告审计的现状、面临的挑战及未来发展方向等方面进行探讨,旨在揭示 ESG 报告审计在推动石油化工业的绿色转型和可持续发展,并为行业未来的发展提供有益的参考和借鉴。

## 一、石油化工业 ESG 报告披露鉴证现状

### (一)披露情况

通过对中国 3 家典型石油化工业企业连续三年的 ESG 报告追踪分析,行业呈现“披露标准国际化、指标量化精细化、头部企业引领化”三大趋势。横向对比企业 24 年 ESG 报告中实质性议题与经鉴证的关键绩效指标,中国石化从“公司治理、应对气候变化与能源转型、安全管理、积极履行社会责任、科技创新、环境保护、尊重人权和人力资源管理”7 个方面,筛选 25 个实质性议题,展现 27 个关键绩效指标;中国石化从“可持续发展管理、公司治理、气候变化与能源转型、环境保护、员工权益与发展、社会贡献”6 个方面,筛选 21 个实质性议题,展现 16 个关键绩效指标;中国海油从“公司管治、能源供应、安全健康、环境保护、关爱员工、社会贡献”6 个方面,筛选 20 个实质性议题,展现

40 个关键绩效指标。纵向对比企业 22 年至 24 年 ESG 报告中平均实质性议题与经鉴证的关键绩效指标数量大都呈现上涨或保持平稳。

### (二)鉴证情况

三大石油公司在 ESG 报告鉴证方面均选择了知名的会计师事务所,并针对选定的可持续发展信息进行了鉴证。虽然鉴证范围有所局限,但鉴证内容的侧重点各有不同。从 ESG 报告的鉴证机构选择来看,中国石化与中国石油聘请毕马威对其 ESG 报告进行鉴证,中国海油则聘请德勤对其 ESG 报告进行鉴证。从两家机构的 ESG 报告的鉴证信息来看,均为从 ESG 报告中选定的可持续发展信息,不涵盖其他在 ESG 报告中披露但未包含在选定的可持续发展信息中的信息,对中国石化的鉴证包含 27 个可持续发展信息,其中环境绩效指标 11 个,社会绩效指标 16 个,鉴证内容更加侧重于社会绩效方面。对中国石油的鉴证包含 16 个可持续发展信息,其中环境绩效指标 9 个,社会绩效指标 7 个,相比之下,中国石油的鉴证内容更加均衡,环境绩效指标与社会绩效指标的数量较为接近。对中国海油的鉴证包含 40 个可持续发展信息,其中环境绩效指标 15 个,社会绩效指标 25 个,鉴证内容最为广泛,覆盖的可持续发展信息数量最多,体现对 ESG 信息披露的全面性和深入性。同时,其鉴证内容呈现出明显的侧重于社会绩效指标的特点。

## 二、石油化工业 ESG 报告审计面临挑战

### (一)审计标准不统一

石油化工业企业在编制 ESG 报告时,需要参考多项国内外的编制标准,例如可持续发展标准委员会

(GSSB)《GRI 可持续发展报告标准》。这些标准在指标设置、披露要求等方面存在差异,导致企业面临多重标准的选择困境,增加了披露成本和难度。直接套用国际标准可能无法准确反映中国石油化工业的特殊性。由于缺乏统一的 ESG 报告审计标准,不同审计机构采用的审计方法、程序和标准存在差异,导致审计结果缺乏可比性,难以进行横向比较,也影响了利益相关者对企业 ESG 表现的客观评估。

### (二)审计队伍建设不足

ESG 报告审计作为一项新兴的审计业务,对审计人员的专业素质提出了更高的要求。它不仅局限于传统的财务审计知识,更需要审计人员具备环境科学、社会责任、公司治理、可持续发展等多领域的专业知识和技能,以及跨学科的综合分析能力。目前,市场上具备这些复合型知识和丰富实践经验的 ESG 审计人才相对稀缺,在一定程度上制约了 ESG 报告审计质量的提升和行业的健康发展。

### (三)审计内容单一

虽然环境议题,特别是气候变化,是石油化工业 ESG 实践的重中之重,但社会和治理方面的议题同样重要。目前的审计实践往往侧重于环境绩效指标的审计,而对员工权益保护、供应链管理、公司治理结构等社会和治理方面议题的关注不足,无法全面评估企业的 ESG 表现。

### 三、未来发展建议

审计机构应进一步发展信息化技术,以提高审计效率和准确性。利用大数据技术对企业的 ESG 数据进行收集和分析,利用人工智能技术对 ESG 报告进行自动化审查和风险评估。

企业应更加重视内部 ESG 管理,建立完善的 ESG 管理体系,并将内部 ESG 管理与外部 ESG 报告审计相结合,形成内外联动、相互促进的机制。ESG 报告审计将成为企业 ESG 管理的重要组成部分,帮助企业识别 ESG 风险和机会,改进 ESG 实践,提升 ESG 绩效。

高校和职业培训机构应加强 ESG 审计专业人才的培养,培养一批既懂 ESG 又懂审计的复合型人才。加强与国际知名 ESG 审计机构的交流与合作,学习国际先进经验,提升中国 ESG 报告审计的国际影响力。

企业名称	年份	经鉴证关键绩效指标数量	报告鉴证	经鉴证关键绩效指标内容
中国石油化工股份有限公司	24	27	毕马威	温室气体排放总量、外购电力消耗量、外排废水化学需氧量、员工总人数、员工流失率、女性员工比例、少数民族员工比例、本年度申请专利数等
中国石油天然气股份有限公司	24	16	毕马威	总事故率、接触职业病危害员工职业健康体检率、温室气体排放总量、能源消耗总量、节能量、员工人数、女性管理人员占公司员工总数比例、女性员工占比等
中国海洋石油有限公司	24	40	德勤	员工流失率、总培训学时数、温室气体总排放量、原油消耗量、因工致死人数、员工数量、女性员工数、年度供应商动态考核率、中高级管理层中女性管理者占比等

各企业 24 年 ESG 报告中经鉴证关键绩效指标情况

# 元宇宙背景下基于 OBE 教育理念的勘查技术与工程专业课程教学改革研究

## ——以重磁勘探课程为例

□ 河北地质大学 侯征 杨森鑫 王天意

以 OBE 教育理念为指向的高校专业教育变革正在兴起的同时元宇宙作为新一代网络信息技术的典型代表,为教育领域深刻变革带来了机遇和挑战。为适应新时期高等教育发展的新形势,将最新的科学技术引入教育教学改革,是非常必要的。为此本文以重磁勘探课程为例开展了元宇宙背景下基于 OBE 教育理念的勘查技术与工程专业课程教学改革研究。在分析重磁勘探课程目标的基础上,构建了包含多元化环境和多主体互动的元宇宙课堂模型,并依托该模型探索了基于“元宇宙+OBE”理念的重磁勘探课程教学设计方案。期望对新时期勘查技术与工程专业人才培养和提升教育教学效果提供参考和借鉴。

技术的发展加速推动了社会产业变革,在经历了电子计算、集中计算、个人计算、互联网、云计算直到现在的元宇宙初期。这些技术革新不仅重塑了我们的生活方式,还深刻影响了经济结构和产业格局。元宇宙是集虚拟现实、增强现实、5G 技术、人工智能、大数据、云计算等信息技术于一体的第三代互联网技术。随着数字经济的发展,对人才培养也提出了新的要求,而这些新的要求势必促进课程教学的改革与创新。课程教学改革其关键是要转变传统的教与学方式。而以感知、计算、协同、交互等技术所构建的课程元宇宙,在促进教与学方式的转变,塑造新的教学模式方面具有独特优势,从而为满足课程教学改革的需求提供了新途径。OBE 教育是一种以学生为本,以学习成果为导向的教育理念。其核心是以学生为中心,关注学生的最终学习成果,确保教育过程能够满足学生的个性化需求,这为“元宇宙+OBE”教学模式带来了新的机遇。

### 一、重磁勘探课程分析

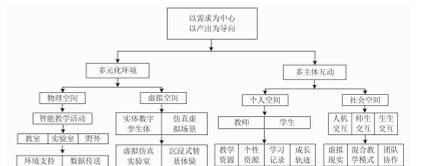
重磁勘探课程是勘查技术与工程专业一门重要的核心课程。重磁勘探主要是以地下地质体密度、磁性的不同为物质基础,通过观测其引起地表测量的重力加速度变化及地磁场发生的畸变,来圈定地下地质体密度变化、破碎带、基岩面起伏、含磁性地质体,从而研究地壳深部结构、区域地质构造、沉积岩内部构造、直接或间接寻找金属矿、地质填图等问题。该课程主要介绍重力与磁力勘探方法的基础知识、基本原理、仪器设备工作原理、数据采集以及资料的解释和应用。

重磁勘探课程理论性强,传统教学过程中存在诸多问题,如课程需要讲授内容多;对高等数学、场论、数学物理方程、大学物理等基础课程要求较高;课程数学公式多,推导过程比较复杂;新方法新技术更新慢,教材内容相对滞后;实验多以演示为主,缺乏综合

性、扩展性实验内容;与应用结合密切且与仪器设备、数据处理与解释等智能化方法有很大关联,但教学中难以实现学与用的关联。为此国内教育工作者们也纷纷开展了重磁勘探课程相关教学改革研究工作。黄艳辉等提出了构建教学团队,培养线上授课能力;以赛促教,提升混合式教学效果,以学生参与课题拓展混合式教学能力的混合式教学优化措施,探索了线上线下混合式教学在重磁勘探课程的应用与实践。

### 二、重磁勘探课程元宇宙课堂模型构建

在人工智能、大数据、区块链、虚拟现实和增强现实等技术的相互融合下,元宇宙可将课程教学中的教师、学生、教学环境、教学资源等诸多要素重组。利用元宇宙的相关技术,为教师提供灵活的教学方式,促进各要素之间的相互作用,为学生提供更加真实和生动的学习环境。基于上述理念,构建了如图所示的重磁勘探元宇宙课堂模型。该模型以产出为导向,由多元化环境和多主体互动两部分共同构建,将虚拟空间与现实空间相融合,打破现实空间的束缚,学生可以在虚实空间中进行沉浸式学习,获得跨越时空、身临其境的学习体验。



### 重磁勘探元宇宙课堂模型

#### (一)以需求为中心,以产出为导向

人的需求与发展是基于元宇宙智慧学习空间的核心理念和核心驱动力,学生、教师以及虚拟助理是其中至关重要的角色。传统学习空间中教师往往扮演着主导者的角色,提前设定好学习目标、内容和进度,而学生则相对被动地跟随教师的步伐进行学习,难以发挥学生的主体性。元宇宙赋能的学习空间中,可以根据学生及其虚拟化身的学习数据为其提供个性化学习服务,学生可以根据自己的兴趣、能力和学习风格,自主选择学习资源和路径,进行自主学习和研究。

#### (二)多元化环境

多元化环境主要由物理空间和虚拟空间构建。物理空间是指教室、实验室、野外等现实中开展教学活动发生的场所,是虚拟空间的重要数据来源之一,通过接入多种形式的智能终端和教育装备,实现可视化及各种装备间的互联互通工作。在物理空间,教师可以根据设定的课程目标和任务,为学生创造一个充满

挑战和机遇的学习、研究、体验等多元化的教育场景。虚拟空间是利用数字孪生等技术针对物理空间开发构建的数字世界。

### 三、基于“元宇宙+OBE”理念的重磁勘探课程教学设计

#### (一)课程目标

OBE 教育理念强调以学生的学习成果为导向,反向设计课程体系和教学活动。河北地质大学勘查技术与工程专业在 2023 年围绕学校的“双地”发展定位和服务国家战略和区域经济发展需要,进行了智慧地球人才培养方案试点改革工作。按照学校立足“资源环境+”特色,适应大数据、人工智能等数字经济发展需要,扎根中国大地,进一步深化智慧地球人才培养改革,推动专业结构优化和智慧转型,培养复合型应用人才的指导思想,对培养方案重新优化,构建了新的课程体系和相应的课程目标。重磁勘探课程从知识目标、能力目标和素质目标三个维度进行了课程目标的设置,包括以下 4 个课程目标。课程目标 1:掌握重磁勘探的基础知识、基本理论,并将其应用于地球物理问题的正反演计算中;课程目标 2:能够将所学的重力学和地磁学中的方法原理用于解决地球物理问题,提出相应的解决方案,要有不畏艰辛勇于探索的精神;课程目标 3:能够用地磁学的基本理论和基本观点,运用于解决实际问题当中,设计合理的工作方案,设计中遵守工程职业道德和规范,履行社会责任,设计过程中要注重团队合作;课程目标 4:能够理解磁测工作原理,能够根据研究对象正确选择合适的仪器,培养严谨求实,刻苦钻研,积极乐观的工作态度。上述 4 个课程目标紧密围绕学习成果展开,旨在培养学生的核心能力和素养,以适应社会发展的需求。

#### (二)课程内容设计

“重磁勘探”研究的主要的对象是地下密度分布不均匀或磁性体分布不均匀的地质体产生的重力异常场或磁异常场,需要用微积分公式来表示重力异常场和磁异常场。由于涉及的参数多,所以公式复杂、抽象且难于理解。为实现上述 4 个课程目标,因此在教学过程中,设计以沉浸式学习体验为导向的课程内容,融合信息化手段与混合式教学策略,通过“线上学习、线下教学循环”及“传统教学、数字技术互补”的模式,深化学生对“基本概念、基本理论和基本方法”的理解。通过“实践环节”搭建理论与实践的桥梁,将重磁勘探经典理论与重磁资料处理有机结合,采用虚拟仿真的强大的计算和图像显示功能,将难于理解的内容直观显示出来,调动学生的积极性,利用所学知识,解决实际问题,加深学生对所学原理的理解,提高教

学效率和效果。

#### (三)教学资源建设

利用图片、动画、音频、视频等信息化手段重塑课程内容,以实现立体化、多维输出的沉浸式学习资源构建,紧密结合教学重难点,并融入思政元素,构建专业知识与思政教育相融合的多维立体资源体系,主要从以下几方面组建:

1、多媒体课件:利用高清图片、图表、流程图等直观展示抽象概念;通过动画演示帮助学生快速理解复杂的公式、定理,使学习过程更加生动有趣,加深记忆。对核心知识点设计典型工程案例与野外实际工作紧密结合,从理论到实践,让学生感知重磁勘探的应用领域,达到学以致用。

2、在线课程:利用超星、雨课堂等平台建立在线课程,包括课堂讲解、实验演示、在线测试、思考与实践、课堂拓展等多个模块。采用讲解+演示的方式,结合实操案例,提高教学效果。针对特定知识点制作短小精悍的微课,便于学生碎片化学习,支持随时随地复习巩固。打破知识获取仅来自教师、教材、教室的束缚,打破教与学的物理空间限制,虚实结合,推动学生进行自主学习、自适应学习。

3、虚拟仿真:开发虚拟仿真实验平台,将重磁勘探中重力异常和磁异常的正演计算过程以动态方式进行展示,学生可通过修改算法,对不同地球物理模型进行正演计算,对产生的不同异常结果进行分析总结,满足不同层次学生的个性化学习需求。同时可以让学生在虚拟环境中进行实验操作,弥补实验条件不足的问题,同时提高安全性和可重复性。通过模拟真实工作场景,进行专业技能训练或思政情景体验,增强实践能力和道德素养。

#### 四、结语

随着数字技术的兴起和高速发展,教育元宇宙作为一种新兴的教育模式,正逐渐引起广泛关注,并对现有的教学模式提出了多方面的挑战。勘查技术与工程专业是应用性很强的专业,对于学生的创新能力、提出问题与解决问题的能力要求较高。将元宇宙技术引入到勘查技术与工程专业课程教学改革当中,充分利用数字时代的发展趋势和 OBE 教育理念的优势,不断提升教学质量并改进教学模式,可以提升学生的自主学习的能力和团结协作探究问题的能力,对于促进勘查技术与工程专业课程教学改革以及提高教学质量具有重要意义。

资助项目:河北省高等教育教学改革研究与实践项目“基于产出为导向的勘查技术与工程专业课程体系与教学内容改革研究”(编号:2022GJJG282)。