

分类号 F239/263
UDC 0057

密级 公开
编号



硕士学位论文

论文题目 T公司供水工程项目管理审计案例
研究

研究生姓名: 何非洋

指导教师姓名、职称: 芦海燕 副教授

学科、专业名称: 审计硕士

研究方向: 内部审计

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： 何非洋 签字日期： 2024.5

导师签名： 芦海燕 签字日期： 2024.5

导师(校外)签名： 夏宏林 签字日期： 2024.5

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： 何非洋 签字日期： 2024.5

导师签名： 芦海燕 签字日期： 2024.5

导师(校外)签名： 夏宏林 签字日期： 2024.5

A case study of Water Supply Project Management Audit in T Company

Candidate : He Feiyang

Supervisor: Lu Haiyan

Xia Honglin

摘要

我国经济迅猛发展，基础设施经过大规模建设，水利环境、教育、文化、卫生、体育设施显著加强，为国民经济的发展、人民生活水平的提高和就业压力的减轻发挥了重要作用。展望 2024 年，世界经济仍旧面临复杂发展格局，导致全球经济增长继续放缓，中国经济下行压力不断加大，基础设施建设再次成为逆周期调节的主要抓手之一。在此背景下，基础设施建设继续发挥着关键的支撑作用，为经济的稳定增长和长期发展提供坚实的基础。作为基础设施建设领域的重要组成部分，供水工程是维持民众日常生活与生产活动不可或缺的基石，更是社会发展和人民福祉的重要保障，国家对供水工程的财政投资持续加码，促使相关项目的规模化、广泛性展开，保障其安全运行成为工程管理者的首要任务，工程管理监管如何优化成为新阶段水利工程高质量发展及现代化风险管理亟待解决的痛点，以改善内部控制、促进落实管理责任、优化资源绩效为目标的工程管理审计自然而然成为此痛点的“舒缓剂”。然而，供水工程项目因其技术之复杂、周期之漫长、投资之庞大、法规和政策是否严格遵循之难等，已构成工程管理审计工作的“致命的弱点”，严重制约内部审计发挥价值增值作用。可见，作为切中当前供水工程管理监督脉搏的主动选择和发挥内部审计机构的价值提升，拥有广泛的知识 and 敏锐的专业判断，并深谙法律法规的审计人员是工程管理审计的必经之路。同时，供水工程管理审计工作亟需前移审计“关口”，成为确保能够精准评估项目的经济、社会及环境效益，维护众多利益方共同利益的关键一步。

鉴此，本文立足于供水工程的现状与需求，以发挥内部审计价值增值为视角，采用 T 公司供水工程为案例，全面解析其启示与存在的问题并提出相应优化建议，并研究如下问题：审计人员如何应对供水工程的复杂性和多重挑战，内部审计机构如何有效地发挥其在监督管理、风险控制和咨询建议方面的关键角色，如何保障供水工程管理审计顺利实施。本文边际贡献在于丰富了工程管理审计理论与实践研究，且针对 T 公司供水工程管理审计中存在的具体问题，提出了加强审计队伍建设、优化审计流程、改善审计实施环境等建议，有助于提高工程内部审计的有效性和实用性，实现内部审计价值增值，为确保我国供水工程建设项目的顺利进行和高质量完成提供强有力的支撑。

关键词：工程管理 工程管理审计 案例分析 供水工程

Abstract

China's economy has witnessed swift growth, underpinned by extensive infrastructure development that has significantly bolstered water management, education, culture, health, and sports facilities. This enhancement has been instrumental in propelling national economic development, elevating living standards, and mitigating employment pressures. As we look towards 2024, the global economy remains enmeshed in a complex development matrix, with the global economic growth rate decelerating further, thereby intensifying the downward pressures on the Chinese economy. In this scenario, infrastructure construction emerges again as a pivotal counter-cyclical adjustment tool. In this context, infrastructure continues to play a vital role in underpinning stable economic growth and long-term development. The construction of water supply projects, an integral component of infrastructure development, receives paramount attention from the government as it is crucial for ensuring basic production and living needs. The escalating investment and large-scale execution of these projects highlight the imperative of their safe operation, making the optimization of project management and supervision an urgent challenge. Engineering management audits, aimed at enhancing internal controls, enforcing management responsibilities, and boosting resource efficiency, naturally emerge as a solution to this issue. However, the complexity of technology,

lengthy durations, substantial investments, compliance challenges, profound environmental and social impacts, and the involvement of numerous stakeholders constitute "fatal weaknesses" in engineering management audits, significantly restricting the internal audits' ability to add value. Clearly, auditors with interdisciplinary expertise, comprehensive knowledge, acute professional judgment, and a thorough understanding of regulations are crucial for engineering management audits. Additionally, advancing audit "checkpoints" is imperative to accurately evaluate projects' economic, social, and environmental benefits, and safeguard the interests of diverse stakeholders.

This paper, grounded in the current realities and demands of water supply engineering and aiming to augment the value added by internal audits, takes Company T's water supply projects as a case to thoroughly analyze prevalent issues and suggest optimization strategies. It delves into how auditors can navigate the complexities and multifaceted challenges of water supply projects, the pivotal role of internal audit institutions in supervision, risk control, and advisory capacities, and ensuring the smooth conduct of water supply project management audits. The paper's marginal contribution lies in enriching the discourse on engineering management audit theory and practice. It specifically addresses the challenges within Company T's water supply project management audits, proposing enhancements in audit team development, audit processes, and

the audit environment. These recommendations aim to elevate the efficacy and applicability of internal audits within engineering projects, thus providing robust support for the successful and high-quality completion of water supply construction projects in China.

Keywords: Project Management; Project Management Audit; Case Analysis; Waterworks Project

目 录

1 绪 论	1
1.1 研究背景与意义.....	1
1.1.1 研究背景.....	1
1.1.2 研究意义.....	3
1.2 文献综述回顾.....	4
1.2.1 国外文献综述.....	4
1.2.2 国内文献综述.....	6
1.2.3 研究评述.....	9
1.3 研究方法.....	10
1.3.1 文献分析法.....	10
1.3.2 案例分析法.....	10
1.3.3 规范研究法.....	10
1.4 研究问题与技术路线.....	11
1.4.1 研究问题.....	11
1.4.2 技术路线.....	11
1.5 研究内容与创新之处.....	12
1.5.1 研究内容.....	12
1.5.2 创新之处.....	12
2 供水工程内部审计相关理论概述	14
2.1 内部审计相关理论.....	14
2.2.1 受托责任理论.....	14
2.2.2 利益相关者理论.....	15
2.2.3 免疫系统理论.....	15
2.2 供水工程相关理论.....	16
2.3 工程管理相关理论.....	17
2.4 工程管理审计相关理论.....	18

3 T 公司供水工程管理审计案例分析.....	21
3.1 T 公司简介	21
3.2 项目基本情况.....	21
3.3 T 公司供水工程管理审计实施过程	22
3.3.2 准备阶段.....	22
3.3.3 实施阶段.....	26
3.3.4 报告阶段及后续审计	34
3.4 案例启示.....	35
4 T 公司供水工程管理审计存在的主要问题	37
4.1 审计偏向于事后监督.....	37
4.2 重实质性测试，轻分析性程序.....	37
4.3 T 公司审计人员结构不合理	38
4.4 工程管理审计实施环境较差.....	38
4.5 未建立工程管理审计质量评价体系.....	39
5 T 公司供水工程管理审计的优化建议	40
5.1 强化内部控制制度执行力度.....	40
5.2 加强内审人员队伍建设.....	40
5.3 优化工程管理审计流程.....	41
5.4 努力创造良好的审计实施环境.....	43
5.5 建立工程管理审计质量评价体系.....	43
6 总结与展望	45
6.1 结论.....	45
6.2 展望.....	46
参考文献.....	47
致 谢.....	52

1 绪 论

1.1 研究背景与意义

1.1.1 研究背景

我国经济迅猛发展，基础设施经过大规模建设，水利环境、教育、文化、卫生、体育设施显著加强，为国民经济的发展、人民生活水平的提高和就业压力的减轻发挥了重要作用（金戈，2016）。展望 2024 年，世界经济仍旧面临复杂发展格局，导致全球经济增长继续放缓（刘芳，2024），中国经济下行压力不断加大，基础设施建设再次成为逆周期调节的主要抓手之一（薛桂芝，2023）。在此背景下，基础设施建设继续发挥着关键的支撑作用，为经济的稳定增长和长期发展提供坚实的基础，而这依赖于基础设施的质量保障。为此，国家发展改革委发布了有关文件^①对进一步加强基础设施建设项目管理、坚持质量第一作出指示。作为基础设施建设领域的重要组成，供水工程维持民众日常生活与生产活动不可或缺的基石，更是社会发展和人民福祉的重要保障，鉴于其重要性，国家对供水工程的财政投资持续加码，促使相关项目的规模化、广泛性展开（张雯琦，2020）。供水工程的建设与运行管理是国民经济、社会发展的基础保障，是人民生命财产安全的设施基石，关乎国计民生，保障其安全运行成为工程管理者的首要任务（李子阳等，2023）。囿于工程项目质量复杂化、合同交易不断变化、各方利益多样性，底层市场竞争激烈、信用体系不完善、腐败现象常态化、建设方式持续变革、技术迭代加速及专业技术人员短缺等问题日益凸显，工程管理监管如何优化成为新阶段水利工程高质量发展及现代化风险管理亟待解决的痛点，以改善内部控制、监督管理职责的严格落实、优化资源绩效为目标的工程管理审计自然而然成为此痛点的“舒缓剂”。

然而，供水工程项目因其技术之复杂、周期之漫长、投资之庞大、法规和政策是否严格遵循之难、对环境与社会的深远影响、众多利益方的参与，已构成工程管理审计工作的“致命的弱点”，严重制约内部审计发挥价值增值作用。可见，

^① 《关于加强基础设施建设项目管理，确保工程安全质量的通知》（发改投资规〔2021〕910号）

作为切中当前供水工程管理监督脉搏的主动选择和发挥内部审计机构的价值提升，跨越学科界限，拥有广泛的知识 and 敏锐的专业判断，并深谙法律法规的审计人员是工程管理审计的必经之路，同时，供水工程管理审计工作亟需采纳灵活而全面的跟踪审计流程，成为确保能够精准评估项目的经济、社会及环境效益，维护众多利益方的共同利益的关键一步。

十八大以来，国家高度重视审计监督。2014 年国务院发布《关于加强审计工作的意见》（国发〔2014〕48 号），并于 2016 年教育部发布《教育部关于加强直属高校建设工程管理审计的意见》（教财〔2016〕11 号）指出新形势下，建设工程管理审计应在现有基础上，突出审计重点，抓住关键环节，创新审计机制，以促进完善内部控制、落实管理责任、提高资源绩效为目的，实行建设工程管理审计全覆盖，充分发挥内部审计的“免疫系统”和“经济卫士”。2021 年中国内部审计协会出台《第 3201 号内部审计实务指南——建设项目审计》为各组织、各单位内部审计机构与内部审计人员实施建设项目审计提供指导性的操作规范和方法，以致于规范审计行为、控制审计风险、提高审计效率与提升审计质量。

近年来有关工程管理审计的研究在理论研究和实际应用上进行了有益探索，已有研究通过审计“免疫系统论”、现代项目管理理论等多种视角，探讨了工程管理审计的科学内涵、理论基础及其应用价值，认为工程管理审计既能提升公共工程的绩效，又能通过动态监控、标准审计等方式优化管理和提升效率。特别是在高校建设工程项目中，审计工作更加注重绩效评估和内部控制的完善，促进管理责任的落实和资源绩效的提高。但在特定领域，尤其是供水工程管理审计方面研究鲜有涉及，审计流程尚处于起步阶段，尚不足以全面客观反映工程管理审计对工程工期、质量与安全方面的评估和建议。

鉴此，本文基于供水工程现状与需求，以发挥内部审计价值增值为视角，采用 T 公司供水工程为案例，呈现本案例工程管理审计的启示与仍存在的问题，并提出保障其有效运行的改进建议，弥补 T 公司工程管理审计缺乏跟踪审计流程的缺陷与审计质量评价体系，有助于强化工程管理审计的实际应用研究，且对于打破我国供水行业建设工程管理效率低下的困境，破解当下从项目进度、质量与安全等工程管理的实践障碍，进而实现新阶段水利工程高质量发展及现代化风险管理具有重要的理论与现实价值。

1.1.2 研究意义

有关基础设施建设管理的文件对进一步加强基础设施建设项目管理、坚持质量第一作出指示。加强基础设施建设项目管理成为建设工程项目研究者共同关注的焦点。作为基础设施建设重要组成部分的供水工程，对保障人民群众的生活水平和促进区域经济的持续健康发展具有至关重要的作用。随着供水工程规模的不断扩大和项目复杂度的增加，但相应工程管理审计方法相比较发达国家而言仍显不足，工程建设过程中的管理问题日益凸显，如何确保工程的质量、安全和按时完成成为亟需解决的问题。因此，开展中国供水工程管理审计的理论与应用研究，尤其是供水工程管理审计案例研究，并提出供水行业工程管理审计提升的保障路径，兼具理论与现实意义。

（1）理论意义

第一，鲜有文献聚焦于供水工程，本文以 T 公司供水工程为研究对象，合理确定了管理审计的审计目标与重点，丰富了供水工程管理审计研究内容，拓展工程管理审计研究领域。

第二，完善了供水工程管理审计流程，拓展其研究深度。本文以 T 公司供水工程为案例，构建围绕工程工期、质量、安全三大管理目标的工程管理审计流程，在此基础上，通过 T 公司的具体应用全面解构保障其工程管理审计从开工准备即介入到竣工验收环节的流程优化，弥补了工程管理审计缺乏流程研究的缺陷，同时也为今后类似企业开展工程管理审计提供可资借鉴的框架。

第三，推动了国内工程管理审计方法的发展和完善，通过介绍 T 公司工程管理审计过程中引入的地质评估方法与无人机技术，有助于突破管理审计方法创新难的困境，并为今后工程管理审计提供新思路。

（2）现实意义

服务于加强基础设施建设的管理是本文选题的出发点和归宿。从供水工程现状与需求来看，本文的现实价值主要体现在以下两个方面：

第一，通过分析 T 公司工程管理审计操作指南及其运用，有助于对该公司供水工程管理有一个全面、清晰的认识。依托本公司工程管理审计流程，分析其实际运用与成效，有助于针对性地对 T 公司供水工程管理方面提出建议。

第二，囿于供水工程较于其他建设工程项目环境影响更显著，涉及专业技术

知识更广，通过工程管理审计，有助于增加 T 公司供水工程项目管理层对管理效率与效果的重视程度，并改善 T 公司内部审计人员专业胜任能力不足的问题，保障该供水工程正常运营，实现内部审计价值增值。

1.2 文献综述回顾

1.2.1 国外文献综述

(1) 工程内部审计相关研究

内部审计是公司治理框架的基石，在工程项目中的重要性不仅在于减轻了内外部对商业运作合理性的担忧，同时也提升了项目投资决策过程中综合考虑投资方案的可行性和效益性效益 (Baumgartner G D, Hamilton A, 2004)。Bisrat N (2019) 对埃塞俄比亚工程内部审计的实践进行评价，证明内部审计可提高建设单位的绩效。工程项目哪些领域亟需内部审计的必要性大致上可分以下几点：一是合规性，内部审计需要确定工程项目合同是否遵循法律和监管政策来保障业主与施工单位之间的合作关系 (Wyse D D, Malik S, 2005; Masika P M, 2013)；二是信息系统，内部审计包括确定信息系统是否充分保护资产，维护数据和系统的完整性，实现组织目标和内部控制足以确保实现业务、运营和控制目标 (Debebe Z, 2017)；三是内部控制，检查资源的使用情况确定资源是否以最有效的方式使用组织的使命和目标，并协助各级管理层通过提供客观分析评估来履行职责 (Wyse D D, Malik S, 2005; Debebe Z, 2017)；四是风险管理，内部审计师评估与项目管理、技术实施、法规遵从和环境可持续性相关的风险，组织可以主动减轻风险，并将对项目结果的不利影响最小化 (Muralidhar K, 2010)。

(2) 工程管理审计相关研究

工程管理审计的发展始于 20 世纪 30 年代，最初主要侧重于财务审计，后逐渐扩展至绩效审计和合规审计等更广泛的领域。在 1930 至 1940 年代，随着管理学和科学的初步发展，英国学者 T.G. Ross 的著作《管理审计》标志着管理审计领域文献的开端，强调绩效考核的重要性。此后，工程建设项目日益复杂，对成本、时间和质量控制的需求不断提高，使得工程管理审计成为确保项目成功不可或缺的工具。在 1940 至 1950 年代，受 T.G. Ross 影响，美国开始形成和普及工

程管理审计的概念和实践 (Nagy A L,2002)。联邦和州政府实施的审计程序旨在提高公共工程项目的效率和效果,防止资源浪费和欺诈行为,推动了管理审计的发展。特别是美国政府问责办公室 (GAO) 及州级审计机构,在监督公共资金使用方面起着关键作用。1984 年, Ruskin A.M. 等人将工程管理审计定义为一种检查过程,目的是确认项目实际进展与项目工作描述的一致性,包括进度和预算限制,并提供了工程管理审计人员的实务指南 (Ruskin A M,1984)。同年 Amold 认识到审计对于工程建设各阶段所能起到的控制作用,需要有针对性的审查工程建设项目的的设计、质量、成本费用支出等情况 (Amold,1984)。1997-至今工程管理审计的研究一方面聚焦于验证其有效性,如 Faltah M H 通过将项目管理审计作为研发项目的内部质量控制机制,证实了其实践的有效性 (Faltah M H,1997)。Yamei G 采用合适的审计方法对项目管理进行审计,可以更有效地发挥监督、考核和服务功能 (Yamei G,2013)。Okereke R.A. 的研究在尼日利亚建筑项目管理实践中确认了管理审计的有效性 (Okereke R A,2022)。另一方面聚焦于工程管理审计的介入时间,如 Kyriakides 在工程项目建设过程中开展工作的时间点给出了更明确的划分,审计人员就应当从项目的计划阶段开始介入,即全过程审计 (Kyriakides,1985)。随着全跟踪审计研究日益深入,越来越多学者开始探讨工程管理审计开展工作的重点与方法。建筑项目审计重点应当确认是否实施安全管理体系 (Yiu N S N el at.,2019),芬兰两个复杂建设项目风险管理案例分析可见区分和减少当今项目中的风险成为工程管理审计的一大重点 (Rahman M,2020)。目前工程管理审计方法仍存在一项显著不足,即在评估工程项目及其地质条件方面的方法学缺失 (Nikulina M E el at.,2017)。在整个设计和施工阶段亦使用 BIM,最大限度地减少返工,提高项目的成本和时间绩效,并提高项目交付的效率 (Hwang B G,2019);数字孪生辅助生命周期评估法可用于评估地铁项目,为工程管理审计方法带来新的思路 (Kaewunruen S el at.,2020)。

国外工程管理审计强调成本、时间和质量控制,其在全球范围内的应用和发展也反映了对项目管理质量控制日益增长的关注和需求。随着项目复杂性的增加,工程管理审计已成为提高项目效率、效果和透明度的关键策略,纳入地质与工程类技术进行管理审计在国际上日益增加。

(3) 内部审计经济后果相关研究

内部审计对组织的经济后果备受关注，其重要性不断凸显。现有多数研究聚焦于内部审计对组织经济绩效的影响。其一，内部审计作为一种内部控制机制，不仅有助于降低组织的风险水平，从而最大限度地减少潜在的经济损失（Spira L F,Page M,2003）。还能识别并纠正组织内部的潜在问题和风险，从而提高运营效率和有效性（Petrașcu D,Tieanu A,2014）。因此有效的内部审计实施可以减少内部欺诈、错误和浪费，从而为组织节省成本并提高盈利能力。其二，内部审计增强了组织治理和透明度，增强了投资者和利益相关者的信心。通过在审计过程中评估内部控制和操作，内部审计为管理层和董事会提供了有价值的信息，有助于更准确和可靠的决策（La Rosa F,Caserio C,Bernini F,2019）。其三，内部审计促进组织内部的持续改进和创新（Baldi N,2020）。通过对内部流程和业务运作的全面审查，内部审计确定改进的机会，并提出相应的建议和措施有助于组织保持竞争优势，适应市场变化，提高经济效率（Krishnan J,2005）。

1.2.2 国内文献综述

（1）工程内部审计相关研究

工程内部审计早期研究为 20 世纪 90 年代至 2000 年，随着改革开放，国企改革，早期工程项目的内部审计研究具有政策转变的时代色彩，内部审计亟需拓展施工企业应用领域，强化内部控制制度（马国民，邓曼新，1997）。此时期的工程内部审计重点关注于以下二点：一是落实资产经营责任制，保障资产保值增值，此时国企正积极探索现代企业制度，亟需明确产权归属，此时的内部审计需要协助企业理顺产权关系；二是促进企业经济活动健康运转，内部审计需协助部门处理呆、坏账损失，减少长期拖欠款，根据工期严格划分在建与完工工程（董福庭,郑祖逊，1997）；三是工程管理，包括对基建维修工程管理的监督与基建维修工程决算的审查（李建芳,史飞霞，1999）。工程内部审计中期研究（2000-2010 年）逐步聚焦于实践的初步探索，但依旧为理论方面的研究，涵盖建设项目立项审计、建设项目资金管理审计、建设项目成本核算审计、建设项目工程造价审计，诞生了工程链接式内部审计程序“四法”（审计流程、项目一览表、审计业务约定书、工程管理实施细则），尤其是水利工程管理单位更加通过内部审计使其经营目标得以实现（张明，2003；张洪良，2003）。工程内部审计现期研究（2010-

至今)已拓展为全过程跟踪审计、管理审计与信息化建设的研究,采用 BIM 技术贯穿项目全过程的跟踪审计(范思文,2024)、建设项目工程内部审计向审计质量效益转变,逐步形成管理审计(张俊,2024)、先进的技术方法和高度整合优化的信息平台,能拓展工程内部审计的视角和职能(牛洁梅,刘芳,2024)。

(2) 工程管理审计相关研究

建设工程管理审计作为国家固定资产投资审计的重要组成部分,因其能够显著提升工程项目的绩效,推动审计目标的重塑、审计模式的优化和审计资源的整合,近年来在学术和实践领域均受到广泛关注。主要围绕其科学内涵、理论基础、实践研究、应用价值等问题展开研究,已取得了一定的成果。但目前关于工程管理审计的实务框架及案例分析仍较少。已有研究主要基于以下四种范式:

其一是理论基础,谭劲松等借鉴生物学中“免疫系统”概念,提炼出一套针对工程管理审计的“三层免疫防线”理论模型,包括被审计单位自查和反向监督、审计机关普查和审计机关专查(谭劲松等,2013)。依托现代项目管理、投资管理及审计相关理论,时现提倡实施工程管理审计将有效地重新定义审计目标,实现审计模式创新,促进审计资源高效整合,精确调整审计重点(时现,2016)。在深入探讨建设工程管理审计与效益审计之间的深层次联系过程中,曹慧明提出了一项见解,即工程管理审计本质上归属于效益审计的范畴。通过对比分析工程管理审计与传统的工程竣工结算审计的各自优势与局限性发现,工程管理审计代表一种更为高效的审计模式(曹慧明,2009)。夏俊彦将工程管理审计概念归纳为三个方面,即内部控制审计、工程造价审计、绩效审计(夏俊彦,2022)。其二是应用价值,建设工程管理审计通过细致的监督和评估,可显著优化公共工程项目的执行成效(朱恒金,2010)。输变电工程关键节点过程运用管理审计可动态监控、标准审计,多方协同、高校低价,及时预警、立审立改(董哲恒,2020)。农业建设工程管理审计既能克服超预算乱象,又能进行绩效评价(郝兆国,2019)。其三是实践领域,多聚焦于高校建设工程项目,2016年教育部发布指导文件^①,提出新形势下,审计工作不仅需基于已有实践进一步重视项目的绩效,还要明确审计的关键领域,紧抓项目的核心环节,并通过审计机制的创新,达到完善内控体系、确保管理职责的落实以及提升资源利用效率的三重目标。许宁认为采

^① 关于加强直属高校建设工程管理审计的意见(教财〔2016〕11号)

纳研究型审计的方法论，能够有效推动工程管理审计的发展，从而促进高校建设项目管理水平的整体提升，标志着审计工作在促进高效资源分配、实现管理职责及内部控制完善方面的积极进展（许宁，2023）。张海东等认为由于工程的多头管理，难以执行业务管理统一归口管理，因而提出要有所侧重地开展建设工程项目管理审计（张海东等，2023）。张丹以高校学生宿舍建设项目为例提出工程管理审计绩效评价指标（张丹等，2023）。刘盈宏认为高校工程管理审计是国家政策的要求、内部审计和管理的需要，传统建设工程造价结算审计向工程管理审计转型是必然选择（刘盈宏，2023）。其四是审计侧重点，一部分学者关注于全过程跟踪审计与整改效果（郑新红等，2022；刘丹丹，杨奕，2022），另一部分学者聚焦于电网建设工程管理制度和工程实体，重点关注质量与安全，却忽略了工期方面（许文龙，2019；梁飞等，2021），李佳佳重点关注在建工程施工阶段的质量与进度，缺少安全管理方面（李佳佳，2021）。因此从供水工程进度、质量、安全等方面作为审计侧重点仍鲜有文献涉及。

国内工程审计经历三个阶段，第一阶段是二十世纪九十年代至千禧年，主要以工程结算价格的确认为核心，防止施工单位高估冒算的审计；第二阶段是2000~2010年，陆续开展了全过程造价审计，对建设工程主要阶段和关键环节的工程造价进行审计，防止概算超估算、预算超概算、决算超预算的“三超”现象发生；第三阶段是2011至今，建设工程审计已突破造价审计的藩篱，逐步向工程管理审计延伸与转型（郑新红等，2022；刘丹丹，2022）。孙培芹等与郁小华等认为制约工程管理审计的主要问题有制度不执行、制度设定不合理、可执行差等，并提出相应改进措施（孙培芹等，2022；郁小华，陶其高，2022）。为解决工程管理审计存在的问题，亟需结合新兴技术进行工作。为此，学者们分别提出了关于工程管理审计方法领域的前瞻性观点。孙少楠和袁雪珂认为应当结合BIM进行全过程工程管理审计（孙少楠和袁雪珂，2019）。吴怡雯认为应将大数据作为技术支撑，最大限度的体现伴随项目建设而产生的海量数据资源的价值（吴怡雯，2021）。孙忠莲强调引入信息技术来改造审计流程，既能提升工作效率，又能优化流程、强化内部控制评估进而提高审计质量（孙忠莲，2020）。焦学芹等则看到了大数据技术与工程管理审计相结合的必然趋势，并指出尽管这一领域的发展前景广阔，但在实际操作中还面临众多挑战。为了克服这些挑战，他

们提出需要拓展思维，完善相关的政策框架，同时加强技术创新和人才培养，以及加速大数据审计平台的完善和发展（焦学芹等，2020）。

由此可见，目前多聚焦于以工程理论基础为主线，探究其应用价值，但在工程管理审计具体流程方面尚不成熟，应用狭窄，针对供水工程的实践研究仍属空白。

（3）内部审计经济后果相关研究

现有文献表明内部审计经济后果涵盖广泛，从提高项目效率和降低成本到增强财务透明度和风险管理。具体如下：其一，内部审计部门存在的动机多是为了提高公司的治理水平，因此内部审计可提升企业治理（王光远，2006）；其二，内部审计通过及时发现运营存在的问题可提高项目效率和降低成本（张力军，许玉健，2015）；其三，内部审计能通过抑制盈余管理提升企业内部控制环境，释放出利好信号，吸引更多投资者投资，增强了投资者的信心（黄叶，2024；高利芳等，2019）。然而，正向的经济后果与审计质量有着密切联系，内部审计质量越高，审计工作成果越容易获得认可（张力军，许玉健，2015）。

1.2.3 研究评述

现有文献显示，工程内部审计、工程管理审计和内部审计经济后果在实践中呈现出高度的耦合关系，不仅体现在理论框架上，更在实践中展现出深刻的相互影响和互补作用。工程内部审计确保项目执行的合规性和有效性，为工程管理审计理论提供了坚实的基础。工程管理审计对工程项目管理监控和评估，在项目规划、执行和验收阶段发挥着关键作用，通过对项目进度、预算、质量和安全等方面的审查，及时发现和解决问题，确保项目按时按质完成，进而确保审计的高质量，直接影响工程内部审计的经济后果，达到治理高水平、项目高效益性、质量合格等。工程管理审计已成为一个研究和应用的热点，特别是在供水工程建设项目中，审计工作更加注重项目质量，创新审计方法，并通过案例研究探索审计的实务应用。通过文献梳理可见，工程管理审计在理论和实践上都取得了显著进展，但在特定领域尤其是供水工程管理审计方面研究鲜有涉及，实施方案框架尚处于起步阶段，尚不足以全面客观反映工程管理审计对工程工期、质量与安全方面的评估和建议。供水工程作为基础设施项目，其特有的技术和管理复杂性要求

审计工作不仅要关注财务和合规性，还要评估工程施工阶段的管理质量与效率。目前，对于这一领域的审计方法、实务框架以及采用何种新审计技术的研究相对缺乏。

鉴于此，迫切需要将工程管理审计的研究推向新的实践领域，通过案例研究方法探究 T 公司供水工程管理审计的实践，并从中总结出有效的经验和教训，以预防、减少或消除质量缺陷，建设质量合格的供水工程项目，保证投资效益的实现。

1.3 研究方法

1.3.1 文献分析法

本研究首先采用文献分析法，通过系统地收集和分析与工程管理审计相关的书籍、期刊文章、政策文件、标准规范等文献资料并进行评述总结，提炼核心观点，以此方法构建研究的理论框架，明确研究的背景和现状，及深入剖析研究领域内的理论缺口。文献分析不仅帮助梳理工期管理、质量管理和安全管理审计的理论基础，还为案例分析和实地研究提供理论支撑和参考依据。

1.3.2 案例分析法

案例分析法是本研究的核心方法之一。选取 T 公司供水工程作为研究对象，深入分析该工程在工期管理审计、质量管理审计和安全管理审计方面的具体实践和经验。通过对这一具体案例的全面分析，旨在揭示和理解工程管理审计中遇到的问题、风险及其成因，评估现有审计方法的有效性，并基于案例发现提出改进建议。案例分析法有助于将理论与实践相结合，提高研究的实证性和应用价值。

1.3.3 规范研究法

规范研究法，也称为规范性研究或道德规范研究，主要在法学、伦理学等领域中应用，其核心在于研究和解释应该如何行事，即探讨事物应有的状态、行为的正确性或理想模式。在规范研究中，研究者通过分析、评估现有的规范、原则、

法律和伦理，提出新的或改进的规范建议，以指导实践中的行为和决策。该研究方法侧重于价值判断和理想状态的设定，而非仅仅描述或解释现象。通过规范研究方法，本文将不仅提出具有理论支持的规范性建议，而且还将指导实践中的具体应用，为工程管理审计领域提供更为科学、系统和规范的操作指导。这种方法强调理想与现实的结合，旨在通过规范的建立和完善，推动领域内实践活动的改进和发展。

1.4 研究问题与技术路线

1.4.1 研究问题

供水工程作为基础设施建设的重要组成部分，其管理和执行质量直接关系到公共安全、环境保护和社会经济发展，然而水务公司供水工程项目存在结构复杂、技术难度大、工期长等特征，因此进行工程管理审计成为确保这些项目按预定标准执行、预算控制在合理范围内，并最终实现既定投资效益的关键。在此背景下，尚存在以下问题值得深入思考和探究：审计人员如何应对供水工程的复杂性和多重挑战？内部审计机构如何有效地发挥其在监督管理、风险控制和咨询建议方面的关键角色？如何保障供水工程管理审计顺利实施？

1.4.2 技术路线

本文的研究思路如下：

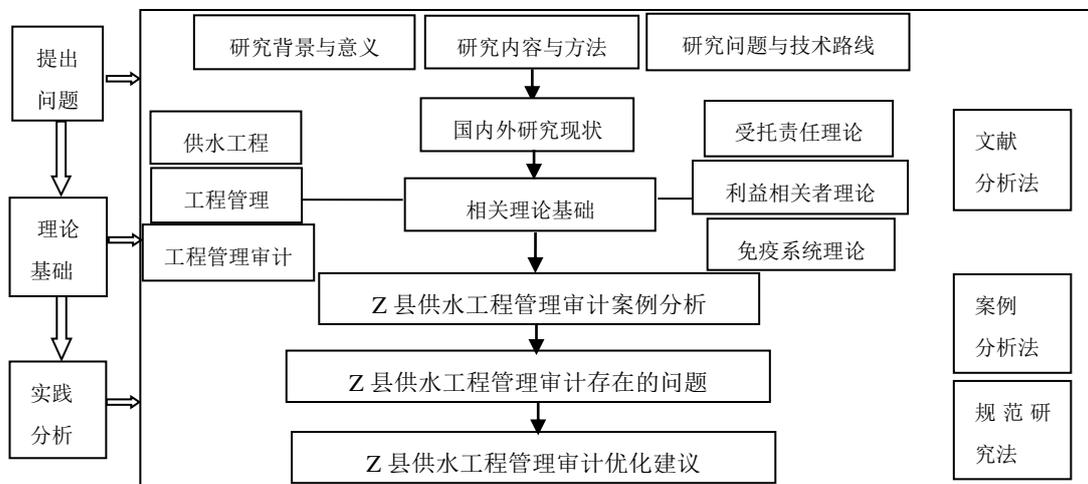


图 1.1 技术路线图

1.5 研究内容与创新之处

1.5.1 研究内容

在系统梳理和分析相关研究成果与实践经验的基础上,本文遵循“T 公司简介-供水工程基本概况-工程管理审计实施过程-工程管理审计存在的问题-实践路径优化”的逻辑主线,对供水工程管理审计展开研究。全文共分六章,各章主要内容如下:

第一章:绪论。首先详细阐释选题背景与研究意义,引出本文研究核心问题。其次全面梳理国内外工程管理审计文献与评述,厘清当前研究现状与拓展空间,最后,明晰研究方法、研究内容与本文创新之处。

第二章:相关理论基础。详细介绍内部审计、供水工程、工程管理、工程管理审计相关理论。

第三章:T 水务公司供水工程管理审计案例分析,包括企业简介、供水工程现状分析、T 公司工程管理审计实施过程及成效。

第四章:通过前一章案例分析,得出 T 公司供水工程管理审计仍存在的问题,为后文 T 公司工程管理审计顺利实施的优化建议提供基础。

第五章:通过 T 公司供水工程管理审计仍存在的问题,提出针对性改进建议。

第六章:案例总结与展望。对主要研究结论进行总结归纳,为工程管理审计的后续研究指明方向。

1.5.2 创新之处

本文调整审计焦点,由传统的经济活动细节审视,转向对施工阶段管理流程的全面评估,深入探讨了供水工程项目管理审计的新范畴,通过分析 T 公司在供水工程管理审计领域的现状与批判性地评估 T 公司目前工程项目管理审计实施过程,识别出若干可取之处与尚存不足,揭示传统事后审计流程在实际应用的局限性,在理论上对供水工程管理审计的研究内容进行了丰富与扩展。从现实应用的角度来看,本文针对 T 公司供水工程项目管理审计糟粕之处既提出了一套跟踪审计模式,优化工程管理审计流程,确保审计活动的高效执行,又强调了构建健

全的审计环境、加强审计团队专业能力及完善审计质量评估机制的必要性。通过实施该跟踪审计模式，T 公司能够在项目执行的各个关键阶段及时发现并解决问题，有效避免不可逆转的损失，从而显著提升供水工程项目的管理质量与效率。此外，本研究的发现和建议为 T 公司乃至同类企业提供了宝贵的参考，对推动工程项目管理审计实践的创新与改进具有实践意义。

2 供水工程内部审计相关理论概述

2.1 内部审计相关理论

2.2.1 受托责任理论

受托责任理论（Agency Theory）是一种广泛应用于经济学、管理学和会计学领域的理论，它主要探讨委托人（Principal）和受托人（Agent）之间的关系。在这种关系中，委托人授权受托人代表其作出决策和执行任务。该理论的核心是受托人在代表委托人行动时，可能由于自身利益驱动而做出不符合委托人最佳利益的决策。在供水工程项目中，政府或公共部门通常作为委托人，而工程承包商、管理者或运营商则作为受托人。委托人期望受托人能够有效、高效、负责任地完成工程建设和管理，确保工程质量。然而，由于信息不对称和利益冲突，受托人可能会做出损害委托人利益的行为，如降低工程质量以减少成本，或者忽视环保和安全标准。

为解决利益冲突和信息不对称的问题，依托受托责任理论内部审计可通过以下手段：一是通过制定合同条款来对受托人的行为进行约束和激励。例如，奖励机制可以鼓励承包商按时完成高标准的工程，而违约惩罚则可以防止低标准的工程交付。二是通过加强监督和审计来确保受托人的行为符合委托人的期望。在供水工程项目中，管理审计是一种重要的监督机制，可以揭示工程项目的实际质量状态，评估受托人的表现，确保工程及时完工与质量标准、安全要求符合规定。三是提高透明度，缓解委托人与受托人间信息不对称的有效手段。通过建立透明的报告和信息披露系统，委托人可以更容易地监控受托人的行为和工程进展情况。因此，在供水工程管理审计中，受托责任理论对于理解和解决供水工程项目中出现的管理问题提供了有力的理论支撑，强调了制定有效合同、加强监督、审计和提高透明度的重要性，不仅有助于确保工程质量和有效性，亦有利于建立委托人与受托人之间的良好关系，从而推动项目的顺利进行和成功完成。

2.2.2 利益相关者理论

利益相关者观念的初步形成，可以溯源至 1929 年，当时通用电气公司在—场讲演中首次提出，除股东外，雇员、客户乃至整个公众在企业运营中均拥有切实利益，而企业管理者负有维护这些多元利益的责任。20 世纪 60 年代，特别是在英美等国家，开始普遍采纳此观点。到了 1963 年，斯坦福研究所对利益相关者这一术语给出了明确定义，标志着利益相关者理论在企业决策领域的正式确立，系指“没有其支持，组织便不能存在的团体”。R. Edward Freeman（1984）提出具有代表性的利益相关者理论，强调在任何组织或项目中，应考虑和平衡所有利益相关者的需求和利益。在工程项目，尤其是建筑工程领域中，利益相关者包括但不限于项目业主、承包商、供应商、消费者、政府机构、社区成员和环境保护组织。该理论的核心在于认识到所有这些利益相关者都对工程项目的成功有着直接或间接的影响，因此在项目的规划、实施和评估过程中，应充分考虑他们的利益和需求。

在利益相关者理论的视角下，对供水工程管理的审计是全面考量和平衡不同利益相关者利益的过程，以实现水资源的可持续管理和社会公正。供水工程作为公共基础设施，其管理的有效性直接关系到公众利益、环境可持续性及其经济发展。因此，依据此理论供水工程管理审计重点包括但不限于工程进度、服务质量、环境影响和社会责任。审计实施过程中需要审计人员通过积极沟通以识别和解决潜在的冲突，进而平衡不同利益相关者（如政府部门、供水企业、承包商、消费者等）的期望和利益，有助于促进合作伙伴关系的建立与决策的透明度和公平性，从而提高供水工程的社会价值和环境效益。

2.2.3 免疫系统理论

免疫系统理论为刘家义在深入研究经济社会发展与审计发展的内在联系和规律并基于对马克思主义国家学说的进一步探讨中形成，既推动完善了国家治理，将审计工作提升到了国家经济运行层面，为审计的本质提供了更深刻的理解，又为工程管理审计理论基础提出更宏观的视角（刘家义，2013）。审计免疫系统论将审计视为国家经济社会运行的“免疫系统”，不仅强调其维护经济健康具有

关键作用，也强调审计工作具备的预防性和全面性。“免疫系统论”的核心在于强调内部审计作为组织内部监控机制的重要性，内部审计通过评估和改善组织的风险管理、控制和治理流程，帮助组织发现问题、防止错误和不当行为的发生。就像人体的免疫系统会识别并攻击病毒和细菌以保护身体健康一样，内部审计通过识别潜在的风险和弱点，帮助组织避免损失，提高效率和效益，保障组织的可持续发展。对于工程质量问题、工程安全问题等，事后审计介入时已经无法改正或弥补，工程项目亟需实施跟踪审计预防和揭示项目过程中的风险(马雨, 2021)。

依据此理论，供水工程管理审计作为建设项目内部审计的组成部分，要求在供水工程施工过程中进行跟踪审计成为差错纠错的重要保障手段，审计工作不仅与施工进度持续关联，而且审计人员能及时整合工程各方人员提供的信息，使得隐蔽的审计疑点无处可藏，甚至没有发生的机会。

2.2 供水工程相关理论

供水工程指向用水单位供应生活、生产等用水的工程，具有 4 种特征：(1) 具有一次性，有别于批量生产的工业产品，从设计到施工，每一步都是为了满足所在地特定的水资源需求而量身打造。在综合考虑自然地理、气候条件、经济状况及社区具体需求的基础上，该工程的每一个环节（从审批到设计，再到施工及最终的造价结算）都以独立单元的形式进行处理。此特性体现工程的复杂性与不可复制性，每个环节都需要精确的管理和执行以确保项目的成功。(2) 要求严格，供水工程在建设过程中面临着质量、工期和造价的三大约束条件。这些条件共同构成了衡量项目成功的标准。项目团队必须在确保工程质量的前提下，合理安排工期，严格控制成本，以满足项目目标和预期效果。(3) 完整的生命周期管理，从项目启动到竣工验收，供水工程经历了完整的生命周期，即始于制订项目建议书，经可行性分析，到达设计阶段，实施招标投标程序，施工实施阶段，最终到达竣工验收与运营，每个阶段都有其特定的任务、程序和工作内容。因此，工程管理不仅涉及到建设阶段的管理，还包括对整个生命周期的综合规划和控制，以确保项目目标的实现。(4) 大额投资与长周期，供水工程投资规模大，且建设周期长，这使得项目管理复杂度增加。该项目既对投资方的资本运营、宏观经济、区域经济发展有较大影响，又囿于长期的建设周期项目可能会受到多种外部因素

和环境变化的影响，因此，项目团队需要具备高度的灵活性和应变能力，以应对可能出现的各种挑战和风险。

现有文献显示（欧阳卓平等，2021；Sharma R et al.,2018）供水工程管理存在的常见问题如下：（1）项目实施进度和合同工期不符，部分供水工程项目的实施进度滞后，未能按时完成合同规定的工期和年度目标。这种现象的原因多种多样，包括但不限于规划许可和林地占用手续的办理难度、实施内容审批未通过、地方居民的集体反对、征地拆迁和管线迁改的难度、排水管材质量鉴定以及工程废弃物处理问题等。这些因素不仅导致工程延误，还可能增加工程成本，影响社会形象和居民生活。（2）项目建设统筹协调不力，由于缺乏有效的统筹协调，导致生活垃圾处理缓慢、项目移交困难、流域治理不同步以及重复开挖等问题，这些问题不仅造成了财政资金的浪费，还影响了项目的整体进度和效果。（3）建设管理不到位，部分供水工程项目在建设管理方面存在不足，如未能根据改造小区的实际类型确定合理的控制指标、在管材未取得检测合格证的情况下先行施工、未严格按设计图纸施工等。此外，部分监理单位履职不到位，存在工程质量和安全隐患。

2.3 工程管理相关理论

建筑工程管理是指对工程建设所包含的项目计划、设计、施工、验收、投运等环节进行全面、系统的管理，目的是通过科学的管理手段和技术手段，保证建筑工程项目的质量、进度和安全（王莉杰等，2023）。进度管理的核心目的在于确保工程项目的所有活动能够遵循既定的时间框架顺利完成，是项目是否能够如期交付的决定性因素，并关系到项目的整体经济效益（曾俊，2020）。工程项目管理者首先需对项目整体的时间安排进行深入的评估，基于此编制出一套进度规划，随着项目的推进，持续审视项目的实际执行情况与初期规划之间的差异，并采取有效的调整措施以确保计划的准确执行。在此期间，同样需要对项目可能受到的各种外部和内部因素进行有效的监控和调整，目的在于在不牺牲工程质量的前提下，最大程度地压缩项目总工期。工程质量管理是指为保证和提高工程质量，运用一整套质量管理体系、手段和方法所进行的系统管理活动（曾鹏杰，2022）。做好工程质量管理是确保工程项目符合预定的标准和要求，以最大化地发挥

其设计和功能性能的关键管理工作。为此，工程质量的管理流程首要任务是设定明确的质量目标，继而对可能影响工程质量的风险因素进行细致分析与记录，确保目标能够在每个岗位的操作中实现。安全管理是指在工程建设和运营过程中，由建设单位、施工企业、监理公司及其他相关单位共同参与的一系列活动，其核心目的在于通过科学的管理方法和技术手段，确保工程项目从设计、施工到运营各个阶段的安全。具体而言，工程安全管理涉及的活动包括制定安全管理制度和操作规程、开展安全教育和培训、进行安全隐患排查和治理、应急管理及事故处理等。工程安全管理的根本目标是预防控制风险和危险源，为所有工作人员提供安全工作环境，保护施工现场周边环境与公众安全，确保工程项目顺利完成。

建筑工程管理的主要职责包括：（1）编制项目计划书和施工进度表，确保项目按时、保质、保量完成；（2）解决设计和施工过程中的技术问题，保证工程质量；（3）管理工程材料和设备的采购、运输及使用，保证工程进度；（4）协调各方利益，解决工程中出现的纠纷和遇到的难题；（5）组织工程验收和投运工作，保证验收和投运流程的合规性。因此，管理人员既要具备丰富的专业知识和较强的管理能力，还要具备良好的沟通协调能力和团队合作精神。建筑工程管理在保证工程质量、进度和安全方面具有重要的作用，是建筑工程项目取得成功的关键。建筑工程管理的特点如下：（1）具有综合性和系统性。建筑工程管理要求管理人员综合应用多学科知识，如工程力学、结构力学、材料力学、建筑设计与施工技术知识等，以达到系统性的管理效果。（2）需要管理人员具有高度的专业性和实践性。建筑工程是一个实践性很强的行业，管理人员只有具备丰富的实践经验和专业技能，才能够有效解决工程中遇到的各种问题。（3）需要管理人员具有灵活性和创新性。建筑工程管理需要与时俱进，管理人员应具备灵活的思维和创新的能力，以适应新的技术和工程需求。最后，建筑工程管理需要管理人员具有团队协作和领导能力，以协调各方资源和力量，从而提高施工效率，确保工程的质量安全。

2.4 工程管理审计相关理论

2005 年《内部审计实务指南第 1 号——建设项目内部审计》将工程管理审计定义为对建设项目实施过程中的工作进度、施工质量、工程监理和投资控制所

进行的审查和评价。而 2021 年出台的《第 3201 号内部审计实务指南——建设项目审计》将其概括为依据国家和政府颁布的有关法律法规和行业规范，以及工程建设的有关设计合同文件对工程建设质量、安全与进度的审计。开展建设项目工程管理审计，内部审计机构在工程项目施工环节既要关注工程质量、安全和进度内部管理制度的建立健全情况与对实体质量、相关管理措施等进行现场抽查，又要统筹各项管理目标之间的关系。主要内容包括建设项目工期管理（又称进度管理，指保证项目准时完工所必需的一系列管理过程和活动。项目进度管理的目的是对建设项目进行计划、组织、协调、控制。项目进度管理是建设项目能否按期建成并投入使用的关键，也制约着工期、成本两大管理目标的实现）的审计、建设项目质量管理的审计（即建设项目确立和实现工程预定质量标准的全部职能及其工作内容，也包括对工程质量成果进行评价和改进的一系列活动，包括相关参建单位围绕工程质量所进行的指挥、协调和控制等活动。工程质量管理的目的在于预防、减少或消除质量缺陷，建设质量合格的工程项目，保证投资效益的实现）与建设项目安全管理的审计（核心任务是通过识别、评价以及削减施工阶段可能出现的安全风险，目的在于预防事故发生、职业相关疾病的产生，进而避免对人员健康及财产造成的损失）。

企业提高经营能力的突破点在于把内部审计做为一项重要的管理活动，进行工程管理审计（邓季杭，2023）。建设项目工程管理审计具有以下优势：

（1）促进多元化人员配置，由于通过吸纳不同专业背景的审计人员，特别是增加工程管理等相关专业的专家，能够显著提升审计团队的综合能力，这种多元化的人员配置，使得审计团队能够从多角度、多维度对工程项目进行深入分析和评估，更好地适应不同审计领域的需求。例如，结合工程技术专家的专业知识，审计团队可以更准确地评估项目设计和施工过程中的技术问题和风险，为项目管理的优化提供科学、有效的建议。

（2）提升管理指标的审计效果，工程管理审计通过从管理指标的角度出发，对工程项目的工期、质量与安全等方面进行审计，有助于 T 公司更系统、更全面地评估项目管理的有效性，识别和解决工程项目在计划实施、质量控制和安全管理方面的问题，还能够为项目管理的持续改进提供有力支持。例如，通过审计工期管理，可以揭示项目延期的原因，从而采取相应措施缩短工期、控制成本；审

计质量管理，则有助于确保项目质量满足标准要求，减少返工和维修的成本。

（3）强化工程实体质量审计，对于 T 公司而言，强化工程实体质量审计是确保供水工程质量的关键。建设工程管理审计要求关注对实体质量、相关质量措施等进行现场抽查，而常见做法为聘请第三方机构代为检查并出具报告。但与依赖第三方机构检查相比，内部审计机构实施的工程管理审计具有深入了解项目、便于内部沟通和成本效益高等优势。比如第三方机构对项目了解程度不深入、组织内部沟通不便且费用较高等，而内部审计机构实施工程管理审计通过对工程实体质量和相关质量措施进行现场抽查则有助于内部审计达成目标、实现价值增值，促进项目管理的长期效率和效果，并能更快响应内部变化和需求，及时调整审计重点。

（4）优化风险管理，建设工程管理审计从工程立项决策入手，贯穿于建设的整个环节，因而有助于 T 公司在项目早期阶段识别和应对各种潜在风险，尤其是在进度、质量、安全等方面的风险。通过主动的风险管理方法，可以大大减少意外事件的发生，从而保护公司免受财务损失和声誉损害。例如，通过定期的安全审计，可以预防安全事故的发生，保障工程施工的安全。

3 T 公司供水工程管理审计案例分析

3.1 T 公司简介

T 水务公司成立于 2004 年 11 月 19 日，地处 Z 县新区，经营范围包括工业企业供水、城市供水、水利工程、污水处理的投资、建设、经营管理；相关业务的技术咨询；相关业务的设备、材料经营，水质检验检。作为水务行业的一员，承担着水资源的管理与供应职责，其通过集成创新的管理理念与技术手段，致力于优化水资源配置，保障水质安全，以及推进水务行业的可持续发展，在追求经济效益的同时，该公司不遗余力地履行社会责任，助力构建和谐社会。其企业运营模式和管理实践，展现了其在行业内的专业能力与社会价值，成为推动区域水资源管理现代化的重要力量。其组织架构如图 3.1 所示。T 公司的内部审计体系遵循现代企业治理的典型模式，内部审计部门直接向董事会的审计委员会报告，表明 T 公司给予了其内部审计机构一定的独立性和客观性。

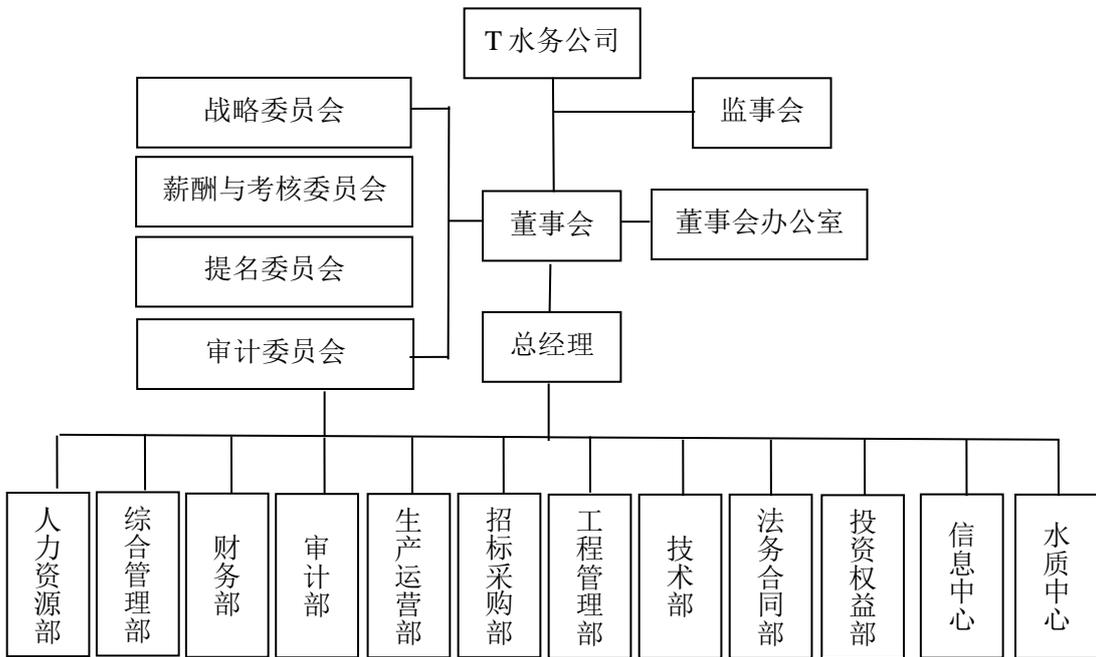


图 3.1 T 公司组织架构

3.2 项目基本情况

本供水工程为其所在地黄河供水工程南部供水工程的重要组成部分，位于黄

河中游北干流上段的峡谷内，主要包括取水工程和输水工程，其主要建筑物包括二级泵站、净水车间、污泥脱水车间、二级泵站到高位水池主管线、高位水池到岔道主管线、电厂输水支管线及其配套建筑物。主要任务为三大工业园区与经济开发区提供安全、可靠的供水服务。取水工程分为 A 取水工程与 B 取水工程，位于水库右岸大坝上游库区范围内，采用斜井取水方式，由斜井内的潜水井泵取水，经管道送入输水工程的二级泵站前池。设计取水流量为 $0.634\text{m}^3/\text{s}$ ，即 $2283\text{m}^3/\text{h}$ ，取水斜井总装机容量为 2640kW 。根据《泵站设计规范》（GB50265-2010），泵站工程为 III 等中型工程，主要建筑物取水斜井、进水池、泵房等为 3 级建筑物，次要建筑物为 4 级。输水工程沿工业园区附近布设，包括二级泵站前池的输水管路、二级泵站前池、净水系统、二级泵站、高位蓄水池及相应的输水管路等。项目于 2008 年开工建设，2022 年 7 月建竣工。

3.3 T 公司供水工程管理审计实施过程

3.3.2 准备阶段

（1）确定审计目标

审计目标指审计要审计到什么程度、达到什么样的目的（王彪华，2020）。工程管理审计总体目标为验证供水工程建设与管理活动的真实性、合法性和效益性，评估工程质量、工期、成本控制的有效性，确保项目满足安全、可靠供水的目标。具体目标包括工期管理、质量管理与安全管理的审计，如表 3.1 所示。

表 3.1 工程管理审计具体目标

三大管理	审计目标
工期管理	<p>1.核实工期管理资料的真实性和完整性。项目进度管理计划编制和执行以及项目进度款支付使用等环节各项进度管理工作应真实存在，各项关于项目进度管理记录资料应真实、完整。</p> <p>2.确认工程进度是否满足合同要求，工期变更和索赔是否合理，审查进度计划编制是否以安全生产、厉行节约为前提，工程设计、施工进度、工程款到位、各类资源配置是否与进度计划相匹配；审查进度计划变更是否按规定程序通过相关部门审批，是否经济合理；审查进度款支付是否以实际完成工程量为依据，变更索赔日期和金额是否合理。</p>

续表 3.1 工程管理审计具体目标

三大管理	审计目标
质量管理	<p>1.核实参建单位履行质量管理职责充分性，记录完整性。参建单位应履行质量管理、质量事故处理和施工过程质量验收等职责，各项质量管理工作真实，项目质量管理记录资料完整。</p> <p>2. 查实质量管理行为合规性。参建单位质量管理职责履行、质量事故处理和施工过程质量验收等环节各项质量管理工作应符合国家和行业有关法律法规的规定。</p>
安全管理	<p>1.确认项目各参建单位安全管理职责履行。项目各参建单位安全生产责任制执行、项目现场安全管理以及项目安全防护、文明施工措施费用管理使用等工作应到位，符合国家和行业有关法律法规和规范的要求。安全管理制度和岗位安全操作规程的培训应及时，安全事故处理方案应得到有关单位审批。</p> <p>2.确认记录完整性。项目安全管理记录资料应真实、完整。必义要的资料包括对安全管理规章制度及安全操作规程的执行情况、施工组织中安全技术措施和危险作业施工专项措施的制定审核和对施工人员的技术交底情况、大型和特种机械的使用、保养、检修情况和员工安全教育培训与持证上岗记录资料等。</p>

(2) 明确审计内容

审计内容是指为实现审计目标所需实施的具体审计事项（吴秋生，2005）。工程管理审计实施的具体审计内容如表 3.2 所示。

表 3.2 工程管理审计实施的具体审计内容

三大管理	审计内容
工期管理	<p>1.检查施工许可证、建设及临时占用许可证的办理是否及时，是否影响工程按时开工； 2.检查现场的原建筑物拆除、场地平整、文物保护、相邻建筑物保护、降水措施及道路疏通是否影响工程的正常开工； 3.检查是否有对设计变更、材料和设备等因素影响施工进度采取控制措施； 4.检查进度计划（网络计划）的制定、批准和执行情况，网络动态管理的批准是否及时、适当，网络计划是否能保证工程总进度； 5.检查是否建立了进度拖延的原因分析和处理程序，对进度拖延的责任划分是否明确、合理（是否符合合同约定），处理措施是否适当； 6.检查有无因不当管理造成的返工、窝工情况； 7.检查对索赔的确认是否依据网络图排除了对非关键线路延迟时间的索赔。</p>

续表 3.2 工程管理审计实施的具体审计内容

三大管理	审计内容
质量管理	1.检查有无工程质量保证体系； 2.检查是否组织设计交底和图纸会审工作，对会审所提出的问题是是否严格进行落实； 3.检查是否按规范组织了隐蔽工程的验收，对不合格项的处理是否适当； 4.检查是否对进入现场的成品、半成品进行验收，对不合格品的控制是否有效，对不合格工程和工程质量事故的原因是否进行分析，其责任划分是否明确、适当，是否进行返工或加固修补。 5.检查工程资料是否与工程同步，资料的管理是否规范； 6.检查评定的优良品、合格品是否符合施工验收规范，有无不实情况； 7.检查中标人的往来帐目或通过核实现场施工人员的身份，分析、判断中标人是否存在转包、分包及再分包的行为； 8.检查工程监理执行情况是否受项目法人委托对施工承包合同的执行、工程质量、进度费用等方面进行监督与管理，是否按照有关法律、法规、规章、技术规范设计文件的要求进行工程监理。
安全管理	1.检查安全生产责任制执行情况。包括审查安全管理组织建立情况、安全管理岗位设置情况、安全生产制度的建立与执行、安全生产责任事故的调查与处理； 2. 建设项目现场安全管理情况。包括抽查人员资质与安全教育、审查安全管理制度与岗位安全操作规程培训是否及时、安全设备材料使用是否符合国家法律法规、行业规范以及合同规定、审查是否制订安全事故的技术处理方案，技术处理方案是否切实可行、经济合理； 3. 安全防护及文明施工措施费用管理。包括审查安全防护及文明施工措施费用的提取与使用、安全生产费用会计处理、安全费用使用范围是否符合规定。

(3) 成立审计小组

为满足专业胜任能力与独立性，T 公司在组建供水工程管理审计团队时，深刻意识到自身内部审计人员结构的不足，外聘边坡稳定性评估专家与地质勘探专家一同组成 8 人（5 名 T 公司内部审计成员、2 名专家、1 名审计实习生）的审计团队。职责分配：审计计划与协调，由内部审计人员主导，外聘专家为辅，制定详细的审计计划，并确保团队成员之间的有效沟通与协作；资料收集与整理，T 水务公司内部审计人员负责收集和整理所有相关的工程文件和历史数据，确保团队成员能够访问所有必要信息；现场勘查：边坡稳定性评估专家负责现场的航拍工作，获取工程信息，地质勘探专家负责现场的土壤和地质条件分析；数据分析与评估：边坡稳定性评估专家和地质工程师将协作分析收集到的数据，对边坡

稳定性进行综合评估。报告编写与建议制定：审计团队将共同编写最终审计报告，其中包括发现的问题和改进建议。后续行动的跟踪与监督：水务公司内部审计人员将负责监督改进措施的实施情况，确保所有提出的建议得到妥善执行，并与整个审计团队保持联系，确保长期稳定性和安全性。

(4) 收集资料

搜集和整理与该工程项目相关的所有历史资料和合同文件及适用行业的规范文件以便了解供水工程基本情况，具体如表 3.3 所示。相关法律依据资料为《中华人民共和国水土保持法》（1991 年 6 月 29 日第七届全国人民代表大会常务委员会第 20 次会议通过，2010 年 12 月 25 日第 11 届全国人民代表大会常务委员会第 18 次会议修订，2011 年 3 月 1 日起实施）、《中华人民共和国水法》（2002 年 10 月 1 日起施行，2016 年 7 月 2 日第二次修订）、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日起实施）、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号，2003.11.24）、《中华人民共和国河道管理条例》（6 月 10 日中华人民共和国国务院令第 3 号发布施行，2018 年 3 月第四次修正）、所在省份《水工程管理保护办法》（1995 年 6 月 1 日起实施，2012 年 3 月第二次修订）。

表 3.3 资料收集情况

资料类别	详细分类	重要性描述
工程文件	供水工程初步设计报告	提供原始设计细节，对比当前状态和历史变更
	施工进度方案	描述施工过程和计划，对照实际进展和变化
	以往审计报告	反映历史审计发现和处理情况，了解改进与问题解决情况
	维护记录	记录工程维护历史，帮助识别长期问题和处理效果
历史数据	施工日志	记录施工过程中的重要事件和变更
	质量检测报告	提供工程各阶段的质量控制和检测结果
	安全事故记录	反映工程施工和运营期间的安全状况
	水文资料	河流、湖泊或水库的流量和水位变化数据，水质测试报告
	气象资料	温度和降水记录，极端气象事件记录
	地质资料	地质图和土壤分析，地震和滑坡记录，地下水位数据

续表 3.3 资料收集情况

资料类别	详细分类	重要性描述
合同与规范文件	工程相关合同	明确工程责任、要求和约束条件
	建筑规范	确认工程设计和施工是否符合行业标准
	安全标准	确保工程遵守相关安全法规和标准
监理单位	监理单位相关资料	查明资质证书、监理人员执业资格证明、委托监理合同、监理规划、实施细则、记录等

供水工程运作流程如下：

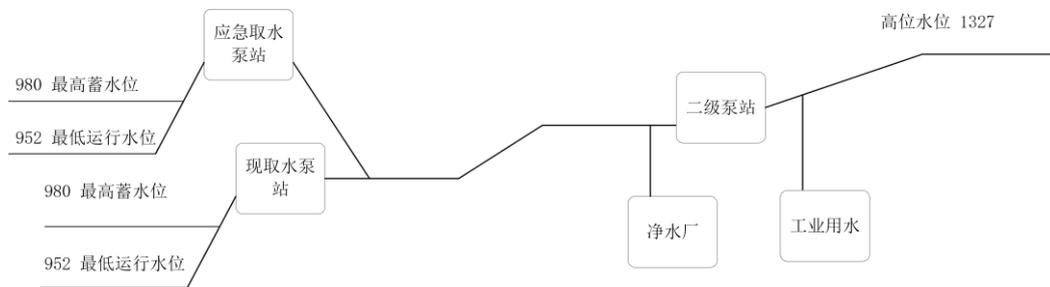


图 3.2 取水工艺流程图

(5) 编制审计计划与实施方案

依赖于预先调查的了解被审计单位基本情况和取水流程（见图 5.1），审计小组根据摸排情况编制工程管理审计计划并确定审计对象、目标、重点与方法。此次审计对象确定为 T 公司供水工程的两个取水口，审计时间由 2023 年 3 月 15 日开始，预计 9 月份完成。

3.3.3 实施阶段

本次审计团队采用稽查、现场勘察、分析和访谈等方法。稽查包括抽查、检查、对照和查阅；现场勘察指审计人员多次赴施工现场，检查工程进度和质量，核实与项目报告的一致性；分析包括对工程数据进行处理；访谈则是与项目经理、工程监理和施工单位负责人深入交流，了解项目管理的具体措施和困难。

(1) 内部控制测评

在执行对项目管理体制的内部控制测试时，依据既定的内控标准，审计组对 T 公司的工程建设项目施行了细致的评估，内部控制评分如表 3.4 所示。根据工

程管理内部控制得分所示，T 公司供水工程项目管理内部控制情况综合评定得分为 8.9/10。由此认为该公司工程项目管理内部控制制度完备、执行较好、内部控制程度良好。

表 3.4 内部控制评分

序号	控制点	调查重点	评分标准	测试结果	评估分值	小计	权重	权重分值
C-a.1	进度管理	确定进度管理计划是否符合文件规定	全部符合要求，3分	全部符合	3	9	0.3	2.7
			符合一项，计1.5分					
			均不符合，计0分					
		工程定额标准，是否完整可行	完整可行，3分	完整可行	3			
			完整不可行或不完整可行，1.5分					
			不完整不可行，0分					
		确认工程总进度计划、各子项目工程进度计划是否存在不一致	保持一致，2分	有一例不一致	1			
			有一例不一致，1分					
			均不一致，0分					
		确认是否建立进度拖延原因分析、处理程序	有，2分	有	2			
无，计0分								
C-b.2	质量管理	是否存在参建单位监督情况记录与实体工程质量检测记录	有完整记录，2分	有完整记录	2	8	0.4	3.2
			不完整，0分					
		是否建立质量保证体系与分包管理制度及运行是否良好	有且执行良好，6分	有但执行一般	4			
			有但执行一般，4分					
			无，计0分					

续表 3.4 内部控制评分

序号	控制点	调查重点	评分标准	测试结果	评估分值	小计	权重	权重分值
C-b.2	质量管理	是否划分施工合同中建设单位职责及工程合同管理职责的完整性	完整, 2 分	完整	2			
			不完整, 0 分					
C-c.3	安全管理	是否建立安全管理责任制度及执行情况	有且执行良好, 4 分	有且执行良好	4	10	0.3	3
			有但执行一般, 2 分					
			无, 计 0 分					
		合同中规定的建设单位安全责任与工程合同管理规定的安全责任一致性	保持一致, 2 分	保持一致	2			
			有一例不一致, 1 分					
			均不一致, 0 分					
是否发生过安全生产责任事故	否, 4 分	否	4					
	是, 0 分							
		模块小计					1	8.9

(2) 现场审计

1. 工期管理方面

施工总进度表如表 3.5 所示。

表 3.5 施工总进度

取水工程	工程项目名称	单位	工程量	计划月数
A 取水口	施工准备	项	1	1
	二级泵站工程	座	1	7
	高位水池	座	1	4
	输水管线	km	23.27	7
	竣工验收及完工清理	项	1	1
B 取水口	施工准备	项	1	1
	二级泵站工程	座	1	8
	高位水池	座	1	5
	输水管线	km	31.12	8
	竣工验收及完工清理	项	1	1

资料来源：T 公司内部审计部

A 取水工程：根据合同《施工总进度计划》，该工程于 2008 年 3 月 2 日开工（开工令载明的开工日期为 2008 年 3 月 3 日），但由于 K11+267~K11+640 段征地拆迁等原因，工期拖后 16 天影响总工期 504 天。B 取水工程：根据合同《施工总进度计划》，该工程于 2016 年 9 月 12 日开工（开工令载明的开工日期为 2016 年 9 月 13 日），但由于施工许可证和建设及临时占用许可证未及时办理，工期拖后 15 天，K11+220~K11+320 处 2 座高压铁塔迁改、弃土场未能及时提供、景观绿化取消、设计变更、环保督察停工及土地复垦等原因，造成上述施工便道、管道铺设等无法实施，工期拖后 128 天，2018 年因环保要求，B 取水工程进行了一次重大设计变更，造成工期延后 137 天，2020 年，受疫情影响，关键建材供应延迟，工地暂停工作，工期延后 208 天，因 A 取水工程总时差为 16 天，工期延后 504 天超出总时差 $504-16=488$ 天，即影响总工期 488 天。

本工程合同约定 14245.05 万元，预付款为合同总额的 10%（1424.50 万元），根据工程进度，分批支付剩余 90% 款项。T 公司实际支付了 1424.50 万元给 X 建筑公司作为预付款，不存在超付风险。审计组通过翻阅比对月进度验收单、进度款累计汇总表、产值确认单，并抽查 5 个支付节点，审计发现 2 个节点的支付额超出了实际完成工程量的计价。因设计变更，产生额外费用 200 万元，发现所有变更都有充分的设计变更文件支持，但发现一例未经过完全审批流程的变更支付。

项目工期滞后，垫付时间延长，未来回款风险增大，资金占用费存在无法全额回收的风险。由于征地拆迁、设计变更、高压铁塔迁改、弃土场未能及时提供等政府原因造成工期滞后并发生延期成本 1650 万元，其中：工人窝工费用 165 万元；机械设备闲置费用 749 万元；缆索吊安装停工费用 68 万元；钢筋库存费用 120 万元；管理员工资 430 万元；工程建安费资金占用费差额 118 万元。经审计，因进度延后导致赔偿金额符合《融资建设合同》7.5.1 因发包人原因导致工期延误。增：因发包人原因导致按发包人、监理人确认的工期计划编制的网络图中关键线路的工期延误。

2. 质量管理方面

制度体系情况如下：

审计组检查了 T 公司人力资源配置情况如表 3.6 所示，本工程运行管理人员共计 25 人，其中管理岗位定员 10 人，运行观测岗位定员 15 人，符合《水利工程管理单位定岗标准》中指明主要岗位类别有：单位负责类、行政管理类、技术管理类、财务与资产管理类、运行观测类、辅助类等。T 公司项目部没有制定专门的设备物资管理制度，执行建筑公司相关规章制度，成立了商业部，设有材料主管及材料员岗位。

表 3.6 人力资源配置情况

序号	岗位	班制	人/班	定额人员
1	厂长	1	1	1
2	总工	1	1	1
3	技术人员	2	1	2
4	财务与资产管理	1	2	2
5	办公室	1	1	1
6	电工	2	1	2
7	泵站运行工	2	1	2
8	自动化控制	2	1	2
9	维修人员	2	1	2
10	汽车司机	2	1	2
11	管道巡视员	2	3	6
12	门卫	2	1	2

针对实体工程质量，审计小组采用工程相关的技术方法作为主要的分析方法，利用高精度无人机航拍捕捉现场详细的地形图像与地质勘探仪器如钻探机、土壤湿度计等对供水工程的结构安全、使用功能的重要分部工程进行抽样检测分析。

首先，为了解工程地下的岩层情况，审计组主审带领组员来到工程现场，使用高精度 RTK GPS 系统和高分辨率相机的无人机对本工程区域进行飞行，采集了包含地貌特征的共 300 张高清影像照片，将这些影像导入专门软件里生成 DSM 后，进行提取地质剖面（见图 3.3）。整体来看，此剖面图描绘了一段从相对较高的地方（海拔约 1040m）向较低的地方（海拔约 945m）过渡的地形。由图可见，最左侧的地形最高，海拔约 1040m，从这里开始向右看，地形总体呈下降趋势。表明流水可能从这个地方开始流向其他区域，对下方地区产生侵蚀效应。在距离

210 米处，地形再次出现一段平坦区，海拔高度约为 980m，为取水口工程所处的位置。在距离约 255 米处，地形骤降，表明此处为河床或断崖，可能存在较大的侵蚀和塌方风险。



图 3.3 基于无人机影像 DSM 提取的地质剖面图

其次为对工程所在地的边坡稳定性进行评估，需要准确掌握工程项目所在地层的岩性及地质结构，审计组聘请外部机构对工程所在地进行地层钻取勘察。针对实地的地层钻取情况，对每个层的土样依次以 1 米的间隔自上而下进行了取样品用样品袋封装、编号，运回检测机构实验室进行分析，得到的土工试验结果如表 3.7，并送达至 T 公司审计部。从实验结果可以看出，项目所处地上层土体由上而下主要由素填土（ Q^{ml} ）、第四系全新统风积（ Q_4^{eol} ）、第四系全新统洪积（ Q_4^{pl} ）和第四系上更新统风积（ Q_3^{eol} ）层为主，平均厚度在 6-10m 之间，随着离岸坡距离增加而厚度逐渐增加。主要以为粉砂和粉粒为主。在具体分析中，小于 0.075mm 的粉粒含量在 22.7%至 30.2%之间，0.075 至 0.25mm 的粉粒含量在 44.8%至 59.6%之间；而 0.25 至 0.5mm 砂粒含量范围在 13.5%至 28%之间，0.5mm 以上的粗砂组分在所有取样中并未出现，且粉粒和砂粒的比例差异表明地层中的材料类型和成分复杂，土样的粒径分布特征表明，无论深度如何，土样中 0.075-0.25mm 粉粒的含量均较高。随着深度增加，0.075-0.25mm 粉粒含量有增加的趋势，反映出地层下部的堆积环境较上部环境更加动荡，粉粒的堆积较多。不均匀系数 C_u 和曲率系数 C_c 值的波动，显示了土层的颗粒分布状况。不均匀系数 C_u 与曲率系数 C_c 值均符合粉砂的特性，且数值都相对较大，表明各土样的颗粒大小分布较广，级配曲线陡峭，土样中存在多种不同粒径的土粒，对于本工程是有利的。在有效粒径（ d_{10} ）、中间粒径（ d_{30} ）和限制粒径（ d_{60} ）方面，各土样的数值变化不大，均处在较小的范围内，具有一致性和稳定性，表明上述土层的堆积环境在较长的地质历史时期内保持相对稳定，没有出现过大的环境变

化,反映出该地区土质的均一性。经审计组与设计稿进行对比,发现结果与设计稿“根据钻探资料,场地在勘探孔深度范围内无地下水分布,故不存在地下水的腐蚀性问题,也不存在地基土的腐蚀性问题”一致,符合设计标准。

表 3.7 土工试验成果报告表

土样编号	取样深度(m)	不同粒径组分(mm,%)				不均匀系数Cu	曲率系数Cc	有效粒径d ₁₀ (mm)	中间粒径d ₃₀ (mm)	限制粒径d ₆₀ (mm)	分类结果
		粉粒	砂粒								
		<0.075	0.075-0.25	0.25-0.5	>0.5						
1	1.0-1.2	27.2	44.8	28	-	18.93	12.88	0.005	0.076	0.093	粉砂
2	2.0-2.2	27.9	58.6	13.5	-	18.68	13.92	0.005	0.076	0.088	粉砂
3	3.0-3.2	22.7	59.6	17.7	-	13.40	10.03	0.007	0.078	0.090	粉砂
4	4.0-4.2	28.2	51.5	20.3	-	19.38	13.86	0.005	0.076	0.090	粉砂
5	5.0-5.2	26.9	54.3	18.8	-	17.95	13.07	0.005	0.076	0.089	粉砂
6	6.0-6.2	24.8	53.6	21.6	-	15.89	11.51	0.006	0.077	0.091	粉砂
7	7.0-7.2	30.2	55.7	14.1	-	20.94	14.54	0.004	0.073	0.087	粉砂
8	8.0-8.2	27.6	54.1	18.3	-	18.64	13.55	0.005	0.076	0.089	粉砂

注:土定名依规范 GB 50021-2001(2009 版)分类标准

最后,为评估实体工程质量,采用非饱和极限平衡法并模拟计算各种降雨工况下与不同地震烈度工程所处边坡稳定性,参照《滑坡防治工程勘查规范》(GBT32864-2016)对滑坡稳定性的界定准则:滑坡稳定性状态的分类可以概括为:稳定系数小于 1.0 时,标明滑坡处于不稳定阶段;稳定系数在 1.0 到 1.05 之间,表明滑坡状态为欠稳定;若稳定系数介于 1.05 与 1.15 之间,则认为滑坡处于基本稳定状况;当稳定系数超过 1.15,滑坡被认定为处于稳定状态。结果如表 3.8 所示。

表 3.8 降雨工况与地震工况下边坡稳定性安全系数

工况情景	计算条件	安全系数	稳定性等级
降雨工况	15mm/d, 12 天	1.5241	稳定
	30mm/d, 12 天	1.5241	稳定
	50mm/d, 12 天	1.5236	稳定

续表 3.8 降雨工况与地震工况下边坡稳定性安全系数

工况情景	计算条件	安全系数	稳定性等级
降雨工况	100mm/d, 12 天	1.5236	稳定
	150mm/d, 12 天	1.5162	稳定
地震工况	烈度 VI 度, 峰值加速度 0.05g	1.453	稳定
	烈度 VII 度, 峰值加速度 0.15g	1.292	稳定
	烈度 VIII 度, 峰值加速度 0.20g	1.207	稳定

经审计发现, 实体工程质量方面, 两取水工程符合设计标准, 所处地区区域构造较简单, 无控震断裂带分布, 区域构造稳定, 工作区内部不存在泥石流、崩塌、滑坡、采空区、移动沙丘等不良地质作用, 其结果与验收报告中“区域强震震中距场区较远, 地震反应不灵敏, 危害性弱, 场区区域构造较稳定”保持一致。但两取水工程结构安全方面存在隐患, 经模拟分析, 工程河段河床的淤积与冲刷交替出现, 小水年份淤积, 大水年份冲刷, 总体以淤积为主。虽然长期趋势表明淤积逐渐减缓, 但短期内的大量淤积可对取水口的正常运行构成威胁, 通过现场勘探两岸均为抗冲性较好的基岩, 由于长期的水流冲刷、风化作用或化学腐蚀等自然过程已出现些许蜂窝状孔洞。

(3) 安全管理方面

审计组对项目负责人、安全管理人员及特种作业人员是否持有相应资格证书进行了抽查, 并与项目负责人、安全管理人员交谈, 了解安全教育和培训情况, 翻阅安全教育培训记录, 认为安全管理岗位人员具备的资质基本满足项目要求, 安全教育培训记录完整, 部分安全设备材料的使用完全符合国家标准。通过查阅安全生产费用台账表并核对银行储存账户对账单, T 公司在安全生产费用上计划投入共计 83960.00 元, 实际使用共计 101264.38 元, 完成了预定的投入计划。在员工个人防护用品使用共计 31754.30 元, 包括采购安全帽、手套、工作服、防暑降温用品等, 在安全教育方面花费共计 28200 元, 包括公司开展自主培训聘请讲师以及委托教育机构开展安全方面继续教育培训等, 在安全标准化建设共计花费 21000 元, 包括邀请专家对公司的安全生产标准化建设过程进行指导以及针对安全标准化进行宣传(如制作宣传册、设置宣传标语标牌、宣传栏等), 其他花费共计 20310.08 元, 包括职工体检、意外伤害保险费用等, 不存在挪用现象。经对会计凭证、会计账簿和会计报表的审查, T 公司将安全生产费用计入“专项

储备”科目符合《企业会计准则解释第 3 号》（财会[2009]8 号）第三条规定，安全生产费用的具体使用范围符合《企业安全生产费用提取和使用管理办法》（财资〔2022〕136 号）的规定。

3.3.4 报告阶段及后续审计

终结阶段主要是编制审计报告。在准备正式审计报告前，审计团队首先汇集所获得的审计证据和得出的初步结论，形成初稿（即征求意见稿），并提交给 T 公司的上级管理部门进行审阅。收到反馈之后，审计团队仔细分析施工和监理各方提出的反馈意见及异议，并将这些意见连同项目部的书面反馈一同整理，以编制一份详细意见说明报告，明确指出哪些建议得到了采纳，哪些未被接受，并对未采纳的建议给出具体的理由。最后，审计组根据初步审计报告与意见说明整理为正式审计报告递交至 T 公司管理层，经管理层签字确认后，在自身职权范围内针对审计报告中审计问题和意见建议，必须制定出切实可行的整改方案，并把经过审查的报告送回给执行工程的单位和项目团队，责令其管理层进行针对性整改。

在本供水工程管理审计中，审计人员针对问题给出的整改建议如下：

（1）对于施工许可证和建设及临时占用许可证未及时办理导致进度拖后问题，建议加强许可证办理工作，总结教训，严格执行有关法律法规规定，杜绝此类情况再次发生。（2）针对工程进度款存在支付不准确，工程款超付，工程变更管理不严，引起不合理支付等问题，建议 T 公司加强合同管理，严格按照合同约定执行款项支付，加强对工程变更的控制和审批流程。（3）对于短期内的大量淤积可对取水口的正常运行构成威胁，建议加强对工程区周围进行冲刷观察，必要时采取适当的措施对基础作好防冲刷防护。（4）基岩已出现些许蜂窝状孔洞问题，建议考虑进行边坡加固工作，建立科学的防护体系，包括添加支撑结构、使用混凝土或其他材料对边坡进行包围等。

内部审计部门会在审计报告签字后 60 日后进行后续审计，以确认之前提出的改进建议是否已经得到有效执行。审计团队采用积极的沟通方法了解 T 公司整改措施的执行状况，以综合评价体系进行打分，其中满分设定为 10 分，评价标准包括“改正执行良好”、“改正基本到位”以及“未执行改正”等级别进行区分。

内部审计团队应确保将整改建议和报告及时提交给企业的管理层。完成这些关键步骤之后，审计人员负责将在审计活动中收集的所有证据，包括图像、音频视频资料以及电子文件等进行系统的分类和整理，并将这些资料有序地存入公司的审计资料库中，以此为 T 公司增添审计资料库，也为未来工程管理审计工作提供参考资源。

3.4 案例启示

首先，通过开展工程管理审计，显著提高工程管理规范化（张俊，2024）。工程管理规范化是确保项目顺利进行的基础，要求工程项目遵循既定的标准和流程，从项目立项、设计、实施各个环节都要有明确的规范和标准。通过工程管理审计，可系统地评价现有管理流程和制度的有效性，识别与国际标准、行业最佳实践或法律法规之间的偏差，进而推动管理流程的优化和规范化升级。审计过程中，对工程项目管理的细节进行精确把握，比如合同管理、成本控制、时间管理等，都是提高管理规范化水平的关键。结合本案例的审计过程与结果，对项目的成本控制情况进行了详细审查，发现工程某些施工许可证办理进度滞后，影响了部分施工进度，且由于部分工程变更未经严格审批，导致额外增加成本约 200 万元。通过采取一系列整改措施，显著节省了项目成本，同时 T 公司承诺今后将严格执行工程变更程序，强化项目前期工作，杜绝事后变更行为，严控工程投资，并运用工程管理审计后发现行政许可未及时办理，整改之后，工程项目得以合法开工。针对项目工期滞后顺延，截至目前业主已同意对申请工期补偿费用 3305.65 万元（包含延期成本 1650 万元）予以补偿，但尚未办理结算，有效降低项目成本增加项目经济效益。

其次，传统的审计方法已不能满足新形势下审计发展的需求，迫切需要采取新的技术手段，创新新的审计方法（敬芸仪等，2019）。此次 T 公司供水工程管理审计中，引入了一系列创新方法，包括使用先进的数据分析技术，如无人机航拍、地理信息系统（GIS）与数值模拟技术来获取更准确的现场数据。数值模拟技术使审计人员能够更加准确地评估工程项目的质量、成本和进度，识别出潜在的风险和问题。无人机技术的引入，极大地提高了审计的效率和效果。无人机可以在短时间内覆盖大面积区域，对供水工程中的地形、管道走向、储水设施等进

行全面扫描。传统 BIM 主要用于建筑物内部和施工阶段的详细设计和管理，其模型的构建和维护需要大量的人力和时间，对工程拍摄的照片像素不高且需人工采集，而在针对 T 公司两处取水口现场勘探时，使用无人机仅需一天时间便可采集所需的信息，一次飞行中收集了数百张图像，生成的模型精度达到厘米级别。GIS 可以将无人机采集的影像数据与其他地理数据（如地质、气象、水文等）集成，帮助审计人员在空间上进行多维度分析供水工程中不同区域的水流动、压力分布等，有助于优化供水系统的设计和运行。通过 GIS，审计人员可以更加直观地识别和评估工程项目中的地理和环境风险，提高审计的质量和准确性。虽然 BIM 可以与 GIS 集成，但这通常需要额外的接口和数据转换，增加了系统的复杂性和集成成本，在处理大范围的地理和环境数据与环境影响分析方面的功能较为有限，需要依赖外部工具。本次对实体工程质量评估的审计工作所采用的数值模拟技术可整合各种环境变量（如降雨量、土壤渗透率、植被覆盖等），预测自然灾害（如洪水、干旱）对供水系统的影响。结合无人机和 GIS 的数据，可以提高模拟结果的精度，提高了审计取证的可靠性。

最后，工程管理审计通过对工程项目的质量管理体系进行全面的评估，识别存在的风险和不足。审计过程中，通过查阅、对照项目质量控制的相关制度、程序和实施情况，审计团队能够发现潜在的质量问题和管理缺陷。通过采纳审计建议，工程项目不仅能够在环境影响方面避免不必要的损失，还可在质量管理方面采取更为有效的控制措施，从而提升工程的整体质量。根据数值模拟技术的结果，T 公司回函黄河上中游管理局关于 Z 县供水工程取水口防洪影响分析的函（黄管水政函〔2023〕23 号），避免了停工整顿的处罚，提高了工程项目的效益。经过工程管理审计中质量管理审计根据工程的性质、特点、规模、结构形式、施工进度和质量状况等因素对涉及工程结构安全的关键部位、使用功能和涉及结构安全的原材料、构配件以及整体，发现基岩出现蜂窝状孔洞的问题，T 公司及时针对采取了相应的加固措施和防护策略，保障了供水工程质量安全。

4 T 公司供水工程管理审计存在的主要问题

4.1 审计偏向于事后监督

审计模式的选择影响内部审计的质量,本案例实施的工程管理审计仍属于传统事后审计,提供对项目执行情况的全面回顾和评估,揭示项目管理过程中的问题与不足,但介入项目节点滞后也存在一定的局限性。首先,由于事后审计是在项目完成之后进行,其发现的问题和提出的改进建议往往难以对已完成的工程项目产生实质性的影响。其次,事后审计可能导致对问题的及时性和预防性控制不足,无法有效避免或减轻项目执行过程中的风险,错过审计人员协助工程项目部差错纠错的最佳时机,如对本供水工程工期管理审计时,B 取水工程在立项阶段就存在许可证问题拖后了进度,工程管理审计组于竣工后节点介入,无法从一开始解决此进度问题。因此,尽管事后审计在总结经验、提升未来项目管理水平方面具有重要价值,但也需要与项目实施过程中的审计相结合,形成全过程审计机制,以实现更有效的风险管理和质量控制。

4.2 重实质性测试,轻分析性程序

本案例审计过程中过多依赖实质性程序,忽略了分析性程序。T 公司实施了较多实质性测试,并频繁采取询问、查阅、现场勘察等方法,虽然能有效地保障审计证据的直接性和可靠性,但也导致工作量大、任务繁重,进而影响审计效率,限制审计在更深层次发现潜在问题和风险的能力。单一依赖此方法可能导致审计工作的效率和广度受限。例如,在执行工程项目管理审计过程中,实质性测试能够帮助审计人员发现和验证特定的问题点(合同执行、成本控制和进度管理等方面的问题)。但是,过度依赖这些方法可能会导致审计人员花费大量时间和资源在收集和验证每一项具体的审计证据上,而忽视了对项目整体运作和风险管理体系的评估。分析性程序的不足使用,如未能充分运用分析性审计程序对潜在风险进行预警和识别,限制了审计在预防性控制和风险管理方面的作用。分析性程序通常借助比较趋势、比率分析以及其他数据分析方法,可以帮助审计人员理解业务过程、识别异常波动或不一致性,从而在更早的阶段发现可能的风险和问题。

例如,对项目成本和时间进度的趋势分析可以揭示管理不足或资源分配不当的问题,从而在项目实施过程中及早采取纠正或预防措施。

4.3 T 公司审计人员结构不合理

T 公司内部审计模式为垂直管理模式,工作开展过程中设有以下主要科室:工程项目审计科、合同管理科、财务收支审计科、以及跟踪审计科和其他专项审计科。目前,该部门共有审计人员 5 人,包括 1 位审计部长、1 位法务专员和 3 位审计专员。审计部长担任团队的领导角色,具有 20 年以上的审计经验,持有注册会计师(CPA)并负责整体审计工作的规划和管理,确保审计活动与公司战略和风险管理相一致;法务专员主要处理审计过程中发现的法律问题,确保公司遵守相关法律法规;审计专员负责执行具体的审计任务,包括但不限于财务审计、经营审计以及工程审计活动。该部门主要工作是旨通过一系列定期和不定期的审计活动来确保公司的经营效率性、合规性、以及财务报告的准确性,同时也关注于公司的风险管理和内部控制的有效性。如每年评估公司的业务流程和经营效率,包括采购、生产、销售、人力资源管理的关键业务循环,以及 IT 系统的有效性;识别和评估公司面临的各种风险(如财务风险、经营风险、技术风险等),并评价风险管理和内部控制系统的有效性。

T 公司的内审部门在人员配置上力求多元化,以适应不同审计领域的需求,但团队在供水工程专业方面的限制明显。特别是在工程实体审计方面,仅有一名成员具有一定程度的相关知识,这对于深入理解和评价复杂的供水工程项目显然不足,直接影响工程管理审计的深度和效果。

4.4 工程管理审计实施环境较差

工程管理审计的实施环境直接影响审计活动的效率和效果。在 T 公司供水工程项目中,审计实施环境面临诸多挑战,包括信息不透明、项目参与方合作度不高、审计资源有限等问题。信息不透明导致审计人员难以获取项目管理的全面数据,影响审计准确性和深度。要做好建设工程管理审计从来都不是内部审计部门一家的事,需要工程管理部门、监理部门、财务部门等多部门协同配合(敬芸仪等,2019)。项目参与方的低合作度可能是由于对审计结果的担忧或对审计过程

的误解，审计和相关部门分属监督和被监督的身份，在被审计单位眼中我们就是找问题，寻瑕疵来的，因而很容易产生抵触心理，不利于审计人员开展内审工作。这不仅增加了审计工作的难度，也降低了审计建议的接受度和实施效果。此外，审计资源的有限性，建设工程项目日益繁多，需要审计的项目数量也是逐年递增，但是由于种种原因，内审人员数量常年不足，质量也是参差不齐，专业结构配备不合理，目前大多数企业现有内审人员多是财会专业背景，工程造价专业人才缺乏，特别是工程管理，法律专业，合同管理的几乎没有，领导对工程审计信息化认识不清。要改善审计实施环境，需要加强审计人员的专业培训，提高项目参与方对审计价值的认识，以及通过信息化手段提升审计工作的效率。

4.5 未建立工程管理审计质量评价体系

未能建立工程管理审计质量评价体系是 T 公司供水工程管理审计面临的一个重要问题。没有此体系，审计组织既难以对审计活动的质量进行系统的评估和监控，导致审计活动可能存在的质量问题无法被及时识别和纠正。又难以从每次审计实践中汲取经验、识别最佳实践和持续改进审计方法。为解决此问题，T 公司供水工程管理审计应参考国际和国内先进的审计质量控制标准，建立一套包含审计流程完整性、审计团队专业能力、审计结果质量以及后续改进措施有效性等维度的质量评价体系。其应具有可操作性和针对性，能够覆盖审计活动的全过程，不仅促进审计质量的提升，也为审计团队的专业成长和组织的持续改进提供支撑。

5 T 公司供水工程管理审计的优化建议

5.1 强化内部控制制度执行力度

工程管理审计结果（许可证办理不及时、工程变更管理不严、项目进度控制不力）表明 T 公司内部控制制度执行不力。

其一，加强许可证办理工作，建立许可证办理的标准化流程，明确办理各类许可证的具体时间节点和责任人，定期检查许可证办理的进展情况，确保按时完成相关手续，强化与政府部门的沟通和协调，提前识别并解决可能的障碍。

其二，严格工程变更管理，制定详细的工程变更管理制度，明确变更审批的流程和权限，建立变更审批的电子化系统，实现全程跟踪和记录，确保所有变更均有据可查，强化变更的事前评估，严格控制不必要的变更，降低变更对成本和进度的影响。

其三，改进项目进度控制，引入先进的项目管理工具和方法，如关键路径法（CPM）和计划评审技术（PERT），提升进度计划的科学性和可执行性，加强项目进度的监控和预警机制，及时发现并解决进度滞后的问题，建立项目进度的绩效考核制度，将进度控制与绩效考核挂钩，增强项目管理人员的责任感和积极性。

5.2 加强内审人员队伍建设

其一，纳入复合型人才。囿于目前我国对于工程管理审计领域专业人才的需求高于供给的挑战，直接快速地解决此人才缺口显得较为困难，故而建议审计机构需采纳一个逐步的策略来吸引人才。对于企业内部审计部门而言，策略之一是吸纳那些既具备工程建设领域专知，又拥有审计专业背景的多学科人才，以此作为突破点来带动整体人才结构的优化。在审计团队构建上，除了需要财务审计背景的专家外，鉴于基础设施建设行业的复杂性，更应聚集来自土木工程、水利工程、城市规划、物流管理、交通工程、地理测绘和工程造价等领域的专业人才，以期通过这种跨学科的人才融合，增强审计团队的专业能力。

其二，引入社会审计。面对 T 公司在供水工程管理审计中所面临的审计任务重和审计人力资源不足的双重挑战，建议 T 公司内部审计部门应当积极探索外部

合作的可能性，通过引入注册会计师和专业领域专家的方式，如公开招标选择那些信誉度高、审计服务质量上乘且具备必要审计经历的会计事务所或中介机构来执行任务，借助外界的审计资源和专业能力，共同对供水工程项目执行审计。尤其在对技术要求高的工程质量进行审计时，与具备相关专业背景的社会审计组织合作，既可提升审计的专业性，又能有效提高审计工作的整体效率。在实施合作审计的过程中，T 公司审计部门指派经验丰富的员工担任项目的主导角色，同时根据项目的资金规模、重要性以及预定完成时间等因素，精心规划外包审计的具体事项和规模。

其三，加强审计人员的专业培训。审计人员不仅需要具备丰富的工程知识和审计技能，还应对最新的审计方法和技术保持敏感。通过定期的专业培训和学习交流，审计人员可以不断提升自己的专业水平和问题解决能力，更有效地应对审计过程中遇到的各种挑战。最后，充分利用审计资源，通过优化审计流程和提高审计工作效率，是克服资源限制、提升审计活动广度和深度的有效方式。内部审计部门应根据工程项目的实际情况和风险特点，合理规划审计资源，采用灵活审计方法确定审计重点，以实现审计资源的最优配置。

5.3 优化工程管理审计流程

在工程管理审计领域，特别是针对供水工程这类具有重大公共利益的项目，确立并执行审计重点是确保项目成功、高效运行的关键。为进一步提升供水工程管理审计效果，必须针对建设工程项目的特征及实际情况，有重点地统筹跟踪审计。跟踪审计的实施，首先要求审计团队在项目施工环节开工之初即介入，到竣工验收的每一个阶段进行审计活动的规划和实施。不仅可实时发现和解决项目管理和执行过程中出现的问题，也可对项目决策和管理提供即时的咨询和建议，从而避免或减轻潜在的风险和损失。此外，跟踪审计还应包括对项目关键节点的监控和评估，以及对项目变更的审查，确保项目目标的实现符合预期标准和要求。为摆脱事后审计的局限性，本文按照施工环节开工准备至验收各节点对 T 公司工程管理审计流程进行优化。

(1) 审计准备阶段。确定审计范围和目标，侧重于工程质量、进度和安全管理，根据工程项目的特点和风险程度定制审计计划。团队组建和培训，组建具

备相关专业知识和经验的审计团队，并对团队成员进行针对性培训，确保他们熟悉工程管理审计的标准和程序。初步风险评估，对工程项目进行初步风险评估，确定审计焦点，使用工具和技术如 SWOT 分析，确定影响工程质量、进度和安全的关键风险因素。审计工具和方法选择，确定适用的审计工具和方法，包括文档审查、数据分析、现场观察和访谈等。

（2）审计实施阶段。

开工准备的审计，审核工程项目的开工前准备资料，如施工许可证、工程设计文件、施工方案、预算和进度计划等，确保各项准备工作符合要求，确保不影响工程按时开工、不造成资金和设备的闲置浪费，关注施工图设计完成时效及其对建设进度的影响，特别是设计图纸延迟交付是否带来了进度风险。

施工过程的审计，在施工的关键节点（如地基处理、主体结构施工、安装工程等）进行质量检查，确保施工质量符合设计要求和国家标准，审查建筑材料的质量证明和施工工艺，防止使用不合格材料和错误施工方法。同时，评估关键里程碑，在施工过程中的关键里程碑进行详细评估，如基础完成、结构封顶等，确保项目按计划推进，并且定期检查工程进度，审计人员按月、旬对实际进度与监理单位进行验证，进度正常则不采取措施，进度延后则督促施工单位及时查明原因并采取解决办法。定期对工地安全措施和安全设施进行检查，包括防护设施、施工人员的个人防护装备使用情况等，与审核施工人员的安全培训记录和安全意识，确保所有参建人员都有足够的安全知识和意识。

竣工验收阶段的审计，在竣工验收前，对工程项目进行全面的质量检查，包括结构安全、建筑功能、装修质量等，确保工程项目达到设计和质量标准。总结进度和成本，即审计项目的最终完成时间和总成本，与原计划进行比较，评估进度管理和成本控制的效果并审查进度款支付是否以实际完成工程量为依据与变更索赔日期与金额的合理性。对整个施工过程中的安全管理进行总结评估，包括事故记录分析、安全管理措施的有效性评价等。

（3）审计报告与后续审计阶段。根据审计发现，编写详细的审计报告，包括审计发现、问题分析、风险评估和改进建议。与项目管理团队一起讨论审计报告，确保理解并同意执行改进建议。定期跟踪改进措施的实施情况，确保持续改进。

5.4 努力创造良好的审计实施环境

面对 T 公司供水工程项目中审计实施环境的挑战,包括信息不透明、项目参与方合作度不高以及审计资源的限制等问题,亟需努力创造良好的工程管理审计实施环境。本文建议 T 公司整合和应用现代化智能信息技术,实现对供水工程管理审计体系及其相关规定实施全面而协调的管理。首先,增强信息透明度是改善审计实施环境的首要步骤。要求内部审计部门与工程管理、监理、财务等相关部门建立稳定的信息共享机制,确保审计人员能够及时、全面地获取项目管理的相关数据和信息。采用信息化手段,如建立项目管理信息系统,不仅可以提高信息共享的效率,还可以通过数据分析工具辅助审计人员进行深入分析,从而提升审计的准确性和深度。其次,提升项目参与方对审计价值的认识至关重要。通过开展审计知识培训和审计意义的宣传活动,有助于消除项目参与方对审计活动的误解,转变他们对审计的态度,从而建立起一种基于合作和信任的审计关系。在此过程中,强调审计活动不仅是发现问题、指出不足的过程,更是通过发现问题促进管理改进、提升工程项目质量的重要机制。

5.5 建立工程管理审计质量评价体系

确保工程管理审计的有效性和质量,对于提升项目管理的效率、透明度和责任性至关重要。鉴于此,建立全面的工程管理审计质量评价体系成为提高审计活动质量的必要保障措施。T 公司的综合管理部应基于《内部审计师道德规范》和《内部审计准则》并考虑到公司特有的运营环境和需求,制定和优化《工程管理审计质量评估准则》,其应覆盖审计计划的制定、执行、报告撰写、以及后续跟踪等所有阶段。在完成所有审计活动之后,进行对本次工程管理审计质量进行综合评估。本文针对该企业制定了一份工程管理审计质量评价指标(见表 5.1)。该评价体系包括四个一级指标:审计流程完整性、审计团队专业能力、审计结果质量、后续改进措施的有效性,每个一级指标下设有若干二级指标,通过具体的评价内容和明确的评分标准进行量化评估。通过对这些维度的综合评价,可以确保审计活动不是一次性的检查,而是一个持续改进的过程,促进企业内部控制和管理水平的不断提升。

表 5.1 工程管理审计质量评价指标

一级指标	二级指标	评价内容	评分标准	分值
审计流程完整性	审计计划制定	是否全面考虑了审计目标、范围和方法	0-5 分	
	执行过程控制	审计活动是否按照计划执行, 包括时间管理和资源调配	0-5 分	
	结果报告完整性	审计报告是否全面记录了审计发现、证据、评估和建议	0-5 分	
	后续跟踪制度	是否建立了有效的审计结果跟踪和反馈机制	0-5 分	
审计团队专业能力	专业知识	团队成员是否具备相关的专业知识和审计经验	0-5 分	
	持续培训	审计团队是否接受持续的专业培训和能力提升	0-5 分	
	沟通协调能力	团队成员在审计过程中的沟通和协调能力	0-5 分	
	问题解决能力	团队面对审计过程中遇到的问题, 能够提出有效的解决方案	0-5 分	
审计结果质量	结果的准确性	审计发现和评估是否准确反映了被审计对象的实际情况	0-5 分	
	建议的可行性	审计报告中提出的改进建议是否具有可行性和操作性	0-5 分	
	影响的持续性	审计结果和建议是否对被审计对象产生了长远的正面影响	0-5 分	
后续改进措施的有效性	改进措施的实施	被审计对象是否根据审计建议采取了具体的改进措施	0-5 分	
	改进效果的评估	改进措施实施后, 是否进行了效果评估, 改进效果是否显著	0-5 分	

6 总结与展望

6.1 结论

（1）审计人员如何面对工程项目的复杂性和多重挑战

识别和应对供水工程项目中工程质量形成的复杂性和多重挑战，审计人员需要具备深厚的专业知识和丰富的实践经验。通过采用综合的审计方法，包括文件审查、现场观察、访谈、数据分析、跨学科的数值模拟方法和无人机技术等，审计人员能够全面评估工程质量管理体系的有效性，识别潜在的质量风险，并提出针对性的改进建议。此外，审计团队应加强对供水工程特有风险的认识，如环境影响、工程技术标准以及供水安全等方面，以更好地应对工程质量管理复杂性和挑战。

（2）内部审计机构如何发挥作用

本文通过案例分析 T 公司供水工程项目管理审计实践，明确了内部审计机构在促进工程管理规范化与透明度、突破传统审计方法以及确保工程质量合格方面的关键作用。内部审计机构通过实施审计活动，并采纳创新的审计方法如数据分析技术、无人机航拍和地理信息系统（GIS）等，系统评价工程项目管理流程和制度的有效性，揭示管理过程中的偏差和不足，推动工程管理规范化，不断提高审计的效率和质量，使得审计活动能够更加精确地评估工程项目的质量、成本和进度，才能实现内部审计的价值增值作用。

（3）工程管理审计顺利实施的优化建议

本文提出的加强内部控制制度执行力度、加强内部人员队伍建设、跟踪审计流程、良好审计实施环境的创建以及审计质量评价体系的建立，共同构成了供水工程管理审计顺利实施的重要保障。通过实施跟踪审计，审计团队得以在工程项目施工阶段开工准备即介入，对项目的关键节点进行持续的监控和评估，有效识别和解决问题，大幅降低项目风险。此外，优化审计实施环境，通过提高审计效率和质量，树立基于合作与信任的审计文化，不仅促使审计建议得到实施，也全面提升了项目管理的水平。同时，建立的审计质量评价体系确保审计工作达到高标准，促使审计实践持续优化，推动管理和审计方法的创新。这套策略为水务企

业乃至更广泛的工程项目管理领域提供了重要的参考，助力工程项目管理实现质的飞跃，具有深远的理论意义和实践价值。

6.2 展望

在当前全球经济与社会快速发展的背景下，工程管理审计作为保障工程项目顺利实施、提高项目管理质量、确保公共资源有效利用的关键手段，日益受到企业和社会的广泛关注。随着大数据、人工智能、区块链等信息技术的快速发展，工程管理审计的技术支撑体系将发生根本性变革。大数据分析可以帮助审计人员从海量的项目管理数据中提取关键信息，实现项目风险的早期识别和预警。人工智能技术的应用，如机器学习和自然语言处理，能够提高审计效率，辅助审计人员进行复杂的判断和分析。引进区块链技术，其核心价值在于增强数据的安全性与透明度，进而在审计工作中促进信息的可追溯性与各方的信任水平。未来，技术创新将成为提升工程管理审计质量和效率的重要驱动力。同时，工程管理审计的范围和方法也将随着工程项目的复杂性增加和管理需求的变化而不断拓展和深化。传统审计的重点是财务和合规性审计，而未来的工程管理审计将更加注重项目全生命周期的管理效能，包括项目策划、实施、监控和结束等各个阶段，以及项目管理的各个方面，如质量、安全、环境和社会责任等。此外，审计方法也将传统的文件审查和现场检查，向更加依赖数据分析和在线监控等现代技术手段转变，其要求审计人员不仅要具备传统的审计知识和技能，还需要掌握相关的技术工具和方法。最后，随着审计范围的拓展和审计方法的创新，审计人员的能力要求也在不断提高。未来的审计人员不仅需要具备深厚的工程管理专业知识，还需要掌握财务、法律、信息技术等多领域的知识。此外，随着审计工作越来越多地依赖于数据分析和技术工具，审计人员还需要具备数据分析能力和信息技术应用能力。因此，审计人员的综合素质培养和持续教育将成为未来工程管理审计领域的重要议题。

参考文献

- [1] Baumgartner G D, Hamilton A. Internal audit consider the implications[J]. *Healthcare Financial Management*, 2004, 58(6): 34-37.
- [2] Bisrat N. Assessment of internal audit practice in the case of Ethiopian construction design and supervision Works Corporation[D]. st. mary's University, 2019.
- [3] Wyse D D, Malik S. Audit contract provisions and real-time cost reporting in construction contracting[J]. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 2005, 131(4): 297-300.
- [4] Masika P M. The effect of the quality of risk-based internal auditing on the effectiveness of internal audit in regulatory state corporations in Kenya[D]. University of Nairobi, 2013.
- [5] Debebe Z. Internal Audit Practice in Metals and Engineering Corporation[D]. St. Mary's University, 2017.
- [6] Muralidhar K. Enterprise risk management in the Middle East oil industry: an empirical investigation across GCC countries[J]. *International Journal of Energy Sector Management*, 2010, 4(1): 59-86.
- [7] Nagy A L, Cenker W J. An assessment of the newly defined internal audit function[J]. *Managerial Auditing Journal*, 2002, 17(3): 130-137.
- [8] Ruskin A M, Estes W E. The project management audit: its role and conduct[J]. *Engineering Management International*, 1984, 2(4): 279-286.
- [9] Faltah M H. Process audit: from compliance to self-management[J]. *International Journal of Technology Management*, 1997, 14(2-4): 277-286.
- [10] Yamei G. Research of innovation system about project management audit[C]//2013 6th International Conference on Information Management, Innovation Management and Industrial Engineering. IEEE, 2013, 3: 390-393.
- [11] Okereke R A, Muhammed U, Eze E C. Construction audit-an essential project control function[J]. *ITEGAM-JETIA*, 2022, 8(33): 26-32.
- [12] Sharma R, Choudhary M, Kumar S. A water audit analysis tool for urban water

- utility[J]. *Journal of Urban & Environmental Engineering*, 2018, 12(1).
- [13] Arnold M Ruskin, W Eugene Estes. The Project Management Audit: It's Rule and Conduct[J]. *Engineering Management International*, 1984, 2(4): 270-286.
- [14] Kyriakides. New Standards for Project Audit and The Impact on Existing Standards for Project Management[J]. *Proceedings of the 6th IEEE International Workshop on Intelligent Data Acquisition and Advanced Computing Systems.v.2*, 1985, (5): 33-34.
- [15] Yiu N S N, Chan D W M, Shan M, et al. Implementation of safety management system in managing construction projects: Benefits and obstacles[J]. *Safety science*, 2019, 117: 23-32.
- [16] Rahman M, Adnan T. Risk management and risk management performance measurement in the construction projects of Finland[J]. *Journal of Project Management*, 2020, 5(3): 167-178.
- [17] Nikulina M E, Gorobtsov D N, Pendin V V. Engineering and geological audit in design and construction of linear transport facilities[J]. *Procedia engineering*, 2017, 189: 70-74.
- [18] Hwang B G, Zhao X, Yang K W. Effect of BIM on rework in construction projects in Singapore: Status quo, magnitude, impact, and strategies[J]. *Journal of Construction Engineering and Management*, 2019, 145(2): 04018125.
- [19] Kaewunruen S, Peng S, Phil-Ebosie O. Digital twin aided sustainability and vulnerability audit for subway stations[J]. *Sustainability*, 2020, 12(19): 7873.
- [20] Spira L F, Page M. Risk management: The reinvention of internal control and the changing role of internal audit[J]. *Accounting, Auditing & Accountability Journal*, 2003, 16(4): 640-661.
- [21] Petrașcu D, Tîeanu A. The role of internal audit in fraud prevention and detection[J]. *Procedia Economics and Finance*, 2014, 16: 489-497.
- [22] La Rosa F, Caserio C, Bernini F. Corporate governance of audit firms: Assessing the usefulness of transparency reports in a Europe - wide analysis[J]. *Corporate Governance: An International Review*, 2019, 27(1): 14-32.
- [23] Baldi N. MANAGEMENT OF INNOVATIONS IN PUBLIC GOVERNANCE:

QUALITY MANAGEMENT SYSTEM, MANAGEMENT CONTROLLING AND INTERNAL AUDITING APPROPRIATION[J]. Marketing & Management of Innovations, 2020 (2).

- [24] Krishnan J. Audit committee quality and internal control: An empirical analysis[J]. The accounting review, 2005, 80(2): 649-675.
- [25] 金戈. 中国基础设施与非基础设施资本存量及其产出弹性估算[J]. 经济研究, 2016, 51(05): 41-56.
- [26] 刘芳. 波折前行的世界经济: 新周期、新平衡、新机遇——2024 年世界经济分析报告[J]. 世界经济研究, 2024, (01): 3-13+135.
- [27] 薛桂芝, 李建军, 董旭. 传统基础设施建设还能提升城市全要素生产率吗——基于 223 个城市市政基础设施的研究[J]. 南开经济研究, 2023, (08): 199-220.
- [28] 张雯琦. 水务工程施工阶段工程造价跟踪审计风险研究[D]. 北京交通大学, 2020.
- [29] 李子阳, 戴济群, 黄对等. 水利工程卫星遥感监测技术应用与展望[J]. 水科学进展, 2023, 34(05): 798-811.
- [30] 孙少楠, 袁雪珂. BIM 技术在全过程审计中的应用研究[J]. 项目管理技术, 2019, 17(02): 86-91.
- [31] 吴怡雯. 大数据背景下对工程审计的思考[J]. 审计与理财, 2021, (09): 23-24.
- [32] 孙忠莲. 大数据背景下工程审计信息化建设分析[J]. 工程技术研究, 2020, 5(08): 269-270.
- [33] 焦学芹, 骆梦窈. 关于大数据工程审计面临的挑战与对策研究[J]. 现代商业, 2020, (05): 162-163.
- [34] 王莉杰, 崔傲, 庞冲等. 建筑工程管理要点与优化措施分析[J]. 房地产世界, 2023, (17): 88-90.
- [35] 曾俊. 建筑工程管理中进度管理的分析与应用[J]. 住宅与房地产, 2020(36): 138-139.
- [36] 曾鹏杰. X 隧道工程质量管理改善研究[D]. 河北工业大学, 2022.
- [37] 马国民, 邓曼新. 施工企业健全内部审计制度拓宽审计领域的初步思考[J]. 交通财会, 1997, (01): 46-47.

- [38]董福庭,郑祖逊.施工企业开展内部审计应抓住几个重点问题的思考[J].施工企业管理,1997(11):31-32+30.
- [39]李建芳,史飞霞.试论内部审计在基建维修工程管理中的作用[J].山西财经大学学报,1999(05):107-108.
- [40]张明.基建和修缮工程链接式内部审计程序“四法”[J].中国审计,2003(15):81.
- [41]张洪良.新形势下水利工程管理单位内部审计的探索与思考[J].水利经济,2003(06):10-11+41.
- [42]范思文.高校建设工程项目全过程跟踪审计模型构建研究[J].山东开放大学学报,2024(01):85-88.
- [43]张俊.高校基建工程管理审计的实践探究[J].投资与创业,2024,35(02):194-196.
- [44]牛洁梅,刘芳.高校工程审计信息化建设的路径与方法[J].审计观察,2024,(02):21-24.
- [45]王光远,瞿曲.公司治理中的内部审计——受托责任视角的内部治理机制观[J].审计研究,2006(02):29-37.
- [46]张力军,许玉健.内部审计质量研究述评[J].会计之友,2015(24):111-113.
- [47]黄叶.内部审计对企业内部控制缺陷的影响研究[J].财会通讯,2024(07):43-47.
- [48]高利芳,李艺玮.职务舞弊的内部审计困境与准则完善[J].财经问题研究,2019,(08):104-112.
- [49]谭劲松,赵黎鸣,宋顺林.跟踪审计的“免疫防线”:体系构建与案例分析[J].审计与经济研究,2013,28(01):18-25.
- [50]时现.公私合伙(PPP)模式下国家建设项目审计问题研究[J].审计与经济研究,2016,31(03):3-9.
- [51]曹慧明.建设项目跟踪审计若干问题研究[J].审计研究,2009,(05):45-50.
- [52]夏俊彦.高校建设工程管理审计的认识与实践[J].财会学习,2022,(01):115-119.
- [53]朱恒金,时现,李跃水.建设项目跟踪审计分业经营的思考[J].中国总会计师,2010,(02):146-147.
- [54]董哲恒.输变电工程关键节点过程管理审计模式探索[J].中国内部审计,2020,(08):56-58.
- [55]郝兆国.浅析农业建设工程管理审计[J].时代经贸,2019,(36):31-34.
- [56]许宁.研究型审计应用于高校工程管理审计的案例研究[J].中国农业会计,

- 2023,33(21):93-95.
- [57]张海东,徐萌萌,李大明等.高校建设工程项目管理审计探讨[J].合作经济与科技,2023,(16):148-151.
- [58]张丹,解萍,白星驰.创新审计路径助推高校工程管理审计价值增值[J].中国内部审计,2023,(04):59-62.
- [59]刘盈宏.浅谈高校工程造价结算审计向工程管理审计转型发展的趋势[J].现代营销(下旬刊),2023,(04):49-51.
- [60]郑新红,夏俊彦,李旭鹏.基于新校区建设探索高校建设工程管理审计实践应用[J].中国乡镇企业会计,2022,(10):153-155.
- [61]刘丹丹,杨奕.高校建设工程管理审计整改效果提升措施的探讨[J].中国内部审计,2022,(01):52-55.
- [62]许文龙.工程质量审计路径探究[J].审计月刊,2019,(10):42-43.
- [63]梁飞,邓新彬,吴勇刚.电网建设工程质量安全审计探析[J].审计月刊,2021,(10):36-38.
- [64]孙培芹,孙盈,念晓飞等.高校工程管理审计面临的困难与对策研究[J].中国内部审计,2022,(10):19-25.
- [65]郁小华,陶其高.从传统的价款结算审计向工程管理审计转型——对高校工程管理审计问题的探讨[J].教育财会研究,2022,33(01):81-84.
- [66]刘家义.中国特色社会主义审计理论研究[J].审计研究,2013,(04):113.
- [67]马雨.T 公司工程项目内部审计优化研究[D].西安石油大学,2021.
- [68]欧阳卓平,陈丽婷,宋文贺等.水务工程审计的常见问题及对策[J].投资与合作,2021,(06):87-88.
- [69]邓季杭.S 水务公司内部审计质量评价体系优化研究[D].西安石油大学,2023.
- [70]王彪华.新形势下国家审计职能定位研究[J].中国软科学,2020,(11):162-171.
- [71]李佳佳.在建工程项目风险管理审计研究[D].南京审计大学,2021.
- [72]敬芸仪,李维军,吴虹.高校建设工程管理审计之“难”及解“难”途径分析[J].江西建材,2019,(02):54+56.
- [73]吴秋生.提高审计实施方案编制质量的若干建议[J].审计研究,2005,(01):84-87.

致 谢

岁月流转，光阴似箭，犹如白驹过隙，站在硕士生涯的尾声，我心潮澎湃，感慨万千，三年，一段不长不短的旅程，就这样在不经意间画上了句号。在我研究生生涯的黄金时期里，许多人的帮助与支持，成就了我今天的成就。在这段学习旅程的尾声，我怀着无比感慨的心情，回顾过去，展望未来。

站在人生的这一新起点上，我深深感激我的母校，它不仅是知识的殿堂，更是人生智慧的源泉。在这里，我学到了专业知识，掌握了研究方法，更重要的是，我学会了如何面对挑战，如何在困难中寻求解决之道。每一次实证分析的失败，每一篇论文的打磨，每一次导师的严格要求，都是我成长的垫脚石。

我衷心感谢我的两位老师，他们不仅是我的引路人，更是我的思想启蒙者。在科研的道路上，严谨的学术态度、创新的研究理念以及对学生无微不至的关怀，都深深影响了我。我也要向同窗和友人们表示谢意，在硕士学习的日子里，与他们的互动——学术交流、共同的学习与成长，构成了这段学习生涯中最为宝贵的记忆。

论文的完成，不仅标志着我学业上的一个重要里程碑，更是我人生旅程中的宝贵财富。我深知，学无止境，未来的路还很长。我将带着在母校学到的知识和经验，继续前行，勇敢地面对人生的每一个挑战。

最后，我希望能将这份后记，作为对自己求学生涯的一个回顾，也作为对未来的一个期许。感谢母校，感谢所有在这段旅程中给予我帮助和支持的人。未来，无论走到哪里，我都将怀着一颗感恩的心，继续追寻知识的光芒，照亮前行的道路。