

石油工程地面工程施工技术分析

刘 婕

克拉玛依市三达有限责任公司, 新疆 克拉玛依 834000

[摘要]石油工程地面工程作为石油勘探和开发的重要环节,其施工技术对于石油工程的顺利进行起着至关重要的作用。近年来,随着科技的不断进步,石油工程地面工程施工技术也得到了很大的提升和发展。文章旨在分析石油工程地面工程施工技术的应用和要点,为石油工程地面工程的施工提供参考和借鉴。

[关键词]石油工程;地面工程;施工技术;要点

DOI: 10.33142/sca.v6i1.8338

中图分类号: TE42

文献标识码: A

Technical Analysis of Surface Engineering Construction in Petroleum Engineering

LIU Jie

Xinjiang Karamay Sanda Co., Ltd., Karamay, Xinjiang, 834000, China

Abstract: As an important part of oil exploration and development, petroleum engineering surface engineering plays a crucial role in the smooth progress of petroleum engineering. In recent years, with the continuous progress of science and technology, the surface engineering construction technology of petroleum engineering has also been greatly improved and developed. The article aims to analyze the application and key points of surface engineering construction technology in petroleum engineering, and provide reference for the construction of surface engineering in petroleum engineering.

Keywords: petroleum engineering; ground engineering; construction technology; main points

引言

石油工程地面工程施工技术是指在石油开采、输送和加工过程中,对地面建筑、设备和管道等工程进行施工的技术。地面工程的施工质量和效率直接影响着石油生产的安全性、经济性和环境保护等方面。因此,石油工程地面工程施工技术的优化和改进对于保障石油生产的顺利进行具有重要意义。

1 石油工程地面工程施工技术

1.1 应用数字化施工技术

随着信息技术的不断发展,数字化技术在各个行业中得到了广泛应用,其中包括石油工程地面工程施工领域。数字化施工技术通过将施工现场数字化、模拟和可视化,实现了施工过程的全过程监控、协同管理和优化控制,为地面工程施工提供了全新的解决方案。本文将就数字化施工技术在石油工程地面工程施工领域的应用进行探讨,包括技术原理、应用场景、效果评价等方面。数字化施工技术的原理是通过将现场数据采集、处理和传输至云平台进行分析和建模,实现对施工过程的全过程监控和实时协同管理。数字化施工技术包括了多种技术手段,如物联网、云计算、人工智能等,通过这些手段将传感器、摄像头等设备部署于施工现场,实现对施工现场的实时监控和数据采集。然后将采集到的数据上传至云平台,进行处理和分析,利用人工智能等技术实现对施工过程的建模和优化控制。

数字化施工技术在石油工程地面工程施工领域的应

用场景非常广泛。首先,数字化施工技术可以实现对施工现场的全过程监控,包括对工人、设备、物料等各个方面的监控和管理,避免了传统施工管理方式中存在的信息不对称和效率低下等问题。其次,数字化施工技术可以实现施工现场的实时协同管理,利用人工智能等技术对施工进度、质量等方面进行预测和优化,提高施工效率和质量。再次,数字化施工技术还可以实现对施工过程的可视化,通过虚拟现实技术,将施工现场数字化呈现,实现对施工过程的可视化和模拟,提高施工过程的安全性和准确性。总之,数字化施工技术在石油工程地面工程施工领域具有广泛的应用前景和显著的效果。未来随着数字化技术的不断发展和应用,数字化施工技术在地面工程施工领域的应用将会更加深入和广泛,为地面工程施工提供更加全面和优质的服务。

1.2 基于BIM的施工协同技术

建筑信息模型(BIM)作为一种数字化的建筑设计和施工技术,已经被广泛应用于建筑领域,同时也逐渐在石油工程地面工程施工领域得到应用。基于BIM的施工协同技术可以实现各种专业施工信息的集成、协同和共享,提高施工效率和质量。本文将结合石油地面工程施工的实际情况,探讨基于BIM的施工协同技术在该领域中的应用,包括技术原理、应用场景、效果评价等方面。

基于BIM的施工协同技术的核心原理是通过建立数字化的建筑信息模型,在模型中整合各种专业的施工信息,

实现信息的集成、协同和共享。通过 BIM 模型，施工人员可以在协同工作平台上实现施工信息的在线编辑、共享和交流，实现各个专业之间的协同和信息流畅。同时，基于 BIM 的施工协同技术还可以利用数据分析和人工智能等技术对施工进度、质量等方面进行预测和优化，提高施工效率和质量。在钻井施工中，BIM 技术可以将各种钻井设备、管道、井架等施工信息整合到一个 BIM 模型中，实现施工信息的集成和协同，提高钻井效率和安全性。在油田地面设施建设中，BIM 技术可以将各种建筑、管道、设备等施工信息整合到一个 BIM 模型中，实现施工信息的共享和协同，提高施工效率和质量。

在油田开发和生产过程中，BIM 技术还可以将地质勘探、井筒管理、注水注气等各种专业信息整合至一个 BIM 模型中，实现油田信息的全面管理和协同。BIM 技术可以实现施工信息的集成和协同，避免了传统施工管理方式中存在的信息不对称和效率低下等问题。其次，BIM 技术可以实现施工进度、质量等方面的智能化优化和控制，减少了施工过程中的失误和浪费，提高了施工效率和质量。此外，BIM 技术还可以实现施工现场的可视化和模拟，提高了施工过程的安全性和准确性，减少了施工事故的发生。

总之，基于 BIM 的施工协同技术在石油地面工程施工领域具有广泛的应用前景和显著的效果，未来随着数字化技术的不断发展和应用，基于 BIM 的施工协同技术在地面工程施工领域的应用将会更加深入和广泛，为地面工程施工提供更加全面和优质的服务。因此，在推广应用基于 BIM 的施工协同技术时，需要各个专业之间的协同配合，提高施工人员的 BIM 技术应用能力，同时建立健全的信息共享和保护机制，以保障施工过程的顺利进行^[1]。

1.3 微波干燥技术

微波干燥技术是一种目前应用较广泛的热风干燥技术之一，可以实现对各种材料的快速干燥，具有节能、高效、环保等优点，在石油地面工程施工中，微波干燥技术也被广泛应用于干燥油泥、油砂等材料。下表 1 是关于微波干燥技术在石油地面工程中的应用情况分析：

表 1 关于微波干燥技术在石油地面工程中的应用情况

| 应用领域 | 干燥材料 | 干燥效果 | 应用效果 |
|----------|-------------|-------------|-----------------|
| 油泥干燥 | 油泥 | 干燥时间短，干燥效果好 | 可以有效减少污泥处理成本 |
| 油砂干燥 | 油砂 | 干燥时间短，能耗低 | 有利于油砂的回收和再利用 |
| 煤气化废弃物干燥 | 煤气化废弃物 | 干燥效果好 | 可以减少污染物的排放 |
| 原油加工废水干燥 | 原油加工废水固体废弃物 | 干燥效果好 | 可以减少固体废弃物的体积和重量 |

从表 1 中可以看出，微波干燥技术在石油地面工程中应用广泛，可以应用于多种材料的干燥。其中，油泥干燥

和油砂干燥是应用最为广泛的两种场景，这也与石油工程中产生的污泥和废弃物有关。微波干燥技术可以有效减少污泥处理成本，有利于油砂的回收和再利用，同时还可以减少固体废弃物的体积和重量，降低对环境的影响。另外，从表格中还可以看出，微波干燥技术的优点主要体现在干燥时间短、干燥效果好、能耗低等方面。这些优点可以大大提高石油地面工程施工的效率和质量，同时也可以减少能源的消耗，有利于节能减排总之，微波干燥技术是一种应用广泛、效果显著的施工技术，可以为石油地面工程的发展和环保发展作出积极贡献。在实际应用中，需要注意技术的局限性和风险，以确保技术能够安全、高效地发挥作用^[2]。

1.4 基于激光雷达的井场三维扫描技术在石油工程地面工程中的应用

基于激光雷达的井场三维扫描技术在石油工程地面工程中是一种高效、高精度的测量技术。它可以帮助石油工程人员更好地了解井场地貌和地形，提高地面工程施工的效率和精度。这项技术通过激光扫描、数据处理和建模三个步骤来完成。首先，激光雷达会向井场发射激光束，然后接收反射回来的激光信号，从而测量出井场周围的物体位置和距离信息。接着，数据处理软件会对测量数据进行滤波和配准，以消除噪声和提高数据精度。最后，通过建模软件将处理后的数据转换成三维模型，以供后续分析和应用。

基于激光雷达的井场三维扫描技术可以在较短时间内获取井场周围的三维数据，且精度较高，能够大大提高地面工程施工的效率。具体来说，它有以下应用方面：（1）井场勘探：该技术可以帮助勘探人员更好地了解井场地貌和地形，提供更为详细的地形信息，为后续地面工程施工提供依据。（2）地形建模：利用基于激光雷达的井场三维扫描技术所获取的数据，可以对井场地形进行精确建模，提供更为详细的地形信息。（3）井场设计：基于激光雷达的井场三维扫描技术所获取的地形数据可以为井场设计提供依据，例如钻井、固井等施工过程中需要考虑的地形因素。（4）施工监测：通过基于激光雷达的井场三维扫描技术，可以监测施工过程中的地形变化，及时发现并解决问题，确保施工的顺利进行。

总之，基于激光雷达的井场三维扫描技术在石油工程地面工程中的应用具有重要意义，可以提高工作效率和精度，降低工作风险，对于保障石油工程的安全和高效开展具有不可替代的作用^[3]。

2 石油工程地面工程施工的要点

2.1 预防火灾和爆炸事故

预防火灾和爆炸事故是石油工程地面工程施工中非常重要的一环。由于石油工程施工涉及到许多易燃易爆的物质和设备，一旦发生火灾和爆炸事故，将会对施工人员

和设备造成严重威胁。因此，以下是预防火灾和爆炸事故的几个要点：

首先，在石油工程地面工程的设计阶段应考虑火灾和爆炸的风险，避免在设计中出现潜在的火灾和爆炸隐患。其次，石油工程施工现场应该保持清洁和通风良好，避免积累易燃易爆物质和气体。其次，控制火源和静电也是预防火灾和爆炸事故的重要要点。在易燃易爆环境下，应该严格控制火源和静电，并加强对易燃易爆物质的管理和储存，还应对危险区域进行标识和限制，避免人员和设备进入危险区域。最后，为了有效预防火灾和爆炸事故，还需要进行培训和教育，提高员工对火灾和爆炸事故的认识和应对能力。通过定期的消防演练和培训，员工可以更好地掌握火灾和爆炸事故的应对方法和技能，提高应急处置的效率和准确性。

2.2 加强验收和监测

加强验收和监测是石油工程地面工程施工中非常重要的一环。在施工过程中，需要对各个工序进行验收和监测，及时发现和解决问题，确保施工质量和安全。下表2记录石油工程地面工程施工中的验收和监测情况：

表2 石油工程地面工程施工中的验收和监测情况

| 工序名称 | 检测内容 | 检测方法 | 检测结果 | 处理措施 |
|------|------|------|------|------|
| 钻井 | 钻头磨损 | 视察 | 正常 | 无 |
| | 地层情况 | 测井 | 合格 | 无 |
| | 钻井液 | 化验 | 合格 | 无 |
| 井壁 | 井眼直径 | 测量 | 正常 | 无 |
| | 壁面状况 | 视察 | 正常 | 无 |
| | 装填物质 | 化验 | 合格 | 无 |
| 沉积层 | 厚度 | 测量 | 正常 | 无 |
| | 组成 | 化验 | 合格 | 无 |
| | 取心 | 取心 | 正常 | 无 |

表2是一份简单的工序检测记录表，包括钻井、井壁和沉积层三个工序的检测内容、检测方法、检测结果和处理措施等信息。通过这样的记录表，可以及时发现和解决施工过程中的问题，保障施工质量和安全。例如，在钻井工序中，通过对钻头磨损、地层情况和钻井液等进行检测，可以确保钻井作业的正常进行。如果发现问题，及时采取处理措施，避免事故的发生。在井壁工序中，通过对井眼直径、壁面状况和装填物质等进行检测，可以确保井壁的稳定和安全。如果发现问题，需要及时采取处理措施，防止井壁塌陷或者漏油等事故的发生。在沉积层工序中，通过对沉积层厚度、组成和取心等进行检测，可以了解沉积层的情况，为后续的采油作业提供依据。综上所述，加强验收和监测可以提高石油工程地面工程施工的质量和水平，保障工程的顺利进行。而记录表的使用可以规范化施工过程中的检测和处理流程，减少漏检和误检的情况，

提高施工效率和质量。因此，加强验收和监测以及使用记录表是石油工程地面工程施工中必不可少的环节^[4]。

2.3 降低能耗和污染

降低能耗和污染是石油工程地面工程施工过程中非常重要的一个环节。能源的消耗和环境污染不仅对环境产生了负面影响，也会增加施工成本，降低企业的盈利能力。因此，在石油工程地面工程施工过程中，降低能耗和污染是一个综合性的问题，需要从多个方面入手。首先，通过优化施工工艺，可以降低能源消耗。例如，在井口施工过程中，可以通过调整钻头的直径和转速等参数，减少能量的浪费。在泥浆处理过程中，可以采用先进的过滤器和分离器等设备，降低能耗和物料的浪费。其次，采用环保型材料和设备也是降低污染的有效途径。例如，在水泥固井过程中，可以使用无机水泥代替有机水泥，减少对环境的污染。在施工设备的选用过程中，可以优先选择具有环保认证的设备和材料，降低对环境的影响。另外，建立严格的环保管理制度也是降低能耗和污染的重要手段。例如，在施工现场设立环保岗位，对环境进行监测和管理，对施工过程中的污染问题及时进行处理和整改。建立健全的环保责任制度，明确各级管理人员和施工人员的责任和义务，对环保问题形成全员监督和参与的局面。总之，降低能耗和污染是石油工程地面工程施工过程中必须重视的问题。只有在全面落实节能减排措施的基础上，才能保证石油工程地面工程施工过程中的环保和可持续发展。

3 结语

随着石油工程地面工程施工技术的不断发展，越来越多的数字化、智能化技术得到应用，对提高施工效率、保障工程质量和安全具有重要意义，施工要点的严格执行和监测也是确保地面工程稳定性和可靠性的重要保障。在技术创新和施工要点的不断强化下，石油工程地面工程施工技术将不断迎来新的突破和发展。

[参考文献]

- [1]吕家峰,金颖.数字化施工技术在石油工程地面工程中的应用[J].石油钻采工艺,2020(3):98-101.
- [2]张靖,王栋.基于BIM的石油工程地面工程施工协同技术研究[J].石油天然气学报,2021,43(3):160-167.
- [3]高新,陈伟,张磊,等.高强度复合地板在油田野外作业平台中的应用研究[J].油气田环境保护,2022,32(1):63-67.
- [4]韩永强,郑晓明,李杰.基于激光雷达的井场三维扫描技术在石油工程中的应用[J].科技创新导报,2023,20(1):87-92.

作者简介：刘婕（1979.6-），毕业院校：新疆大学，所学专业：英语，当前工作单位：克拉玛依市三达有限责任公司，职称级别：资料员。