

浅谈石油钻井工程存在的风险及防范措施

谷大勇

中海油田服务股份有限公司天津分公司 天津 300459

摘要: 石油作为我国社会经济发展基础资源之一, 怎样对石油资源进行开采, 确保这项资源供应正常, 进一步推动我国社会经济增长, 以上问题逐渐成为目前重点关注领域。对石油资源进行开采中最基本的就是石油钻井工程, 其开采中需要投入很多资金, 且损耗较长时间, 其次整个工程项目中还会伴随很多风险, 怎样避免这类风险确保石油钻井工程长远稳定发展是现阶段主要处理的问题。基于此, 文章首先对钻井工程以及其特征进行阐述, 然后具体分析石油钻井工程中出现的风险, 最后对其提出有效防范对策。

关键词: 石油钻井工程; 风险防控; 防范对策

Discussion on the risks and preventive measures of oil drilling engineering

Dayong Gu

China Oilfield Services Co., LTD. Tianjin Branch, Tianjin 300459

Abstract: As one of the fundamental resources supporting the socio-economic development of our country, the question of how to exploit petroleum resources to ensure a stable supply and further propel our nation's socio-economic growth has gradually become a focal point of attention. The most fundamental aspect of petroleum resource exploitation is petroleum drilling engineering, which demands substantial financial investments and entails lengthy durations. Moreover, throughout the entire engineering project, there are numerous associated risks. Effectively averting such risks to ensure the long-term and stable development of petroleum drilling engineering is a paramount concern at the present stage. In light of this, this article begins by elucidating drilling engineering and its characteristics, proceeds to analyze the risks inherent in petroleum drilling engineering, and concludes by proposing effective preventive measures.

Keywords: Oil Drilling Engineering; Risk Prevention and Control; Prevention Countermeasures

石油作为当今社会经济发展基础能源, 在我国社会经济高速发展影响下, 各领域开始对石油质量提出严格要求, 再加上我国对这项领域没有提高重视, 石油资源开采中重要环节就是石油钻井工程, 这项工程会受到社会和国家重视。石油钻井工程中有很多风险, 要求钻井工程管理部门对相关风险因素严格进行管理和控制, 采用有效对策降低其风险, 使工程能够长远稳定运行。

一、阐述钻井工程及其特征

对石油资源进行勘探和开发时关键内容就是钻井工程, 这项工程是由很多工艺所构成。对石油资源勘探前期需要对石油储备位置进行深入探究, 然后通过钻井工程对通道不断延伸, 一直延伸到地下, 将油气资源储备运输通道打通。对钻井工程建设时, 其隐蔽性非常强,

正是由于油气资源储存在地下深处, 要求采用很多仪器设备对油气储藏位置进行深入勘探, 勘探时采用肉眼是无法对其具体地理位置进行辨别, 所以对钻井工程进行施工时需要用的到很多仪器设备, 并且产生依赖性, 采用勘探设备获得精准测量数据, 才能完成这项操作。而钻井工程是一项风险性非常大的项目, 对油气资源进行开采存在很大难度, 而且开采期间还要对操作区域各类环境因素进行考虑, 同时还要思考长期进行施工操作会受到施工条件变化影响, 如果无法对其变化自然因素严格进行控制, 施工时出现技术等问题会对钻井工程施工工作造成很大风险。

二、钻井工程风险问题

1. 井喷

对钻井工程进行施工时,如果地层中的压力比产量井筒内流体压力大,就会造成地层内的流体逐渐朝着井筒涌入,如果此阶段地层流体不受控制,就会导致很多流体逐渐涌到地面的情况发生,这种则被称之为井喷。这种现象除了会对钻井工程施工工作造成很大影响以外,还会产生严重灾害性事故,导致出现井喷现象的井眼报废,甚至是火灾等事故,严重危害到附近环境和油气层,甚至产生严重经济损失,对人们生命财产安全造成威胁。

2. 井壁塌陷

对钻井液进行设计时缺乏合理性会导致井壁塌陷,无法给予井壁一定支撑力,存在破碎问题,岩石上的碎片掉落井内,对钻头的施工工作产生影响,而且还会威胁到井下结构。

3. 井漏

第一,渗透性井漏,这种风险问题经常出现在浅井区域,该区域土壤质地比较疏松,其中有很多砂石,如果存在很大井筒压差,钻井内的液体就会流入到岩层孔隙中,如果不断渗透会导致液体跟土壤形成泥饼,在很大程度上会出现堵塞情况,渗漏速度就会降低。

第二,裂缝性井漏,这种风险问题是因为各地层间的裂缝而导致钻井内部的流液由于压差而产生一些流失。对钻井进行操作时,钻头震动幅度和频率会产生不一样的渗漏情况。

第三,溶洞性井漏。在一些地质环境当中,地下水会造成底层溶蚀存在问题而形成溶洞。开展钻井操作时,钻头在接触到溶洞后,洞口会导致钻头放空,这样高效率运行的钻头就会发生卡钻情况,与此同时,溶洞内还会有会产生很多钻井液渗漏,后面会由于压力差而发生改变,导致井喷情况。

4. 卡钻

钻井内出现压差会导致卡钻事故发生,钻柱快速运行期间会对钻头提升产生一些阻力,这种就会发生卡钻事故。首先是由于压差而造成的卡钻,对钻柱提升时,井斜非常严重,运转速度太快的泥饼和钻柱间的摩擦越来越大,以及接触面不同等情况,这些都会轻易产生压差而存在卡钻情况。其次是沙桥卡钻,如果石油井壁出现坍塌问题,很多碎屑就会产生堵塞问题,对钻柱的提升受力产生影响,如果颈内的流液运用年度很小的液体,岩石碎屑有可能会堆积问题,这样同样会产生卡钻情况。另外是泥包卡钻,对卡钻事故进行处理的工艺比较复杂,正是因为工艺复杂,给钻井工程造成严重危险和很大经济损失。

三、钻井工程风险防范对策

1. 对物料因素严格控制

第一,钻井工程施工时用到的钻井设备很多,规模比较大且复杂。实际建设前先要进行安装操作,安装程序过于繁琐,所以安装时需要技术人员严格根据有关程序要求对设备进行安装调试,要求专业技术人员及时发现钻井设备存在的问题,对其进行故障检修和维修。钻井工程施工时用到的设备操作时间很长,技术人员需要对设备的维修养护技术进行全面掌握,延长其使用年限,确保这项工作效率和质量。第二,钻井技术人员还要对开采区域的土层地质情况全面了解,基于此,对钻井液的密度和粘度等特征进行控制。避免施工操作时由于压力失去平衡而出现井喷风险,同时还要避免密度小而出现的钻井液泄露问题。第三,对套管进行设计时,需要结合地层结构开展这项工作,同时还要根据项目要求掌握相关工序和套管的深度。第四,对压井材料进行选择时,需要以井型和地层压力等内容为主,选择不一样的材料构建地层压力平衡。

2. 对人文因素严格控制

第一,对钻井工程进行施工时,加强有关人员安全意识。不管是施工还是技术等各人员都要对钻井工程中存在的风险事故有很强的防范意识。对于设计师而言,对钻井工程设计时,这些人员需要考虑有可能存在的事故因素,根据工程项目特征和自然因素,及时预防其中存在的风险,实际设计时还要尽可能避免风险问题,对其中很难规避的风险要制定相关措施。同时施工人员还要具备一定判断能力,判断钻井工程中常出现的风险,对自身操作有可能造成的事故风险进行了解,同时还要强调事故和风险因素的重要性。

第二,为了有效应对钻井工程中存在的风险问题,要求有关人员具备良好技术能力。石油行业有关人员需要了解钻井工程中有可能出现的风险,要求这些人员具备强大的知识理论应对和处理风险问题发生。同时技术和领导人员除了要掌握风险控制理论以外,还要去足够能力对有关人员发号指令,在没有发生风险问题时可以及时预防,如果事故发生,尽可能将风险降到最低,通过运用有效对策,避免风险事故影响工作人员和项目发展。

第三,加大人员管控力度,以免出现违规操作。钻井工程有关人员需要严格遵循石油行业施工安全要求。这项工程存在很大危害性,一定要严格对整个项目施工进行控制,确保其安全,再小的差错和失误都可能会造

成大的灾害,甚至会对有关人员生命财产安全造成威胁。

第四,加大有关人员施工技术培训。只有施工人员具备良好技术水平才能应对钻井工程施工的复杂性。根据有关操作流程熟练掌握,在很大程度上能够避免事故发生。确保这些人员具备专业施工技能的情况下,还要组织有关人员结合各项工程特征具体开展培训,确保所有人员在目前工程环境中都能具备判断风险事故的能力,一定要严格对其施工质量进行控制。施工人员在操作时能及时向技术人员汇报其中存在的风险问题,这些人员相互协助能够完成对风险的把控。

3. 结合风险评估和控制系统对方案设计进行优化

第一,钻井工程施工前一定要合理优化施工方案。要求结合风险评估中的参数模型对目前已有的井体结构设计方案开展操作,从这项风险评估结果中可以了解到目前设计好的方案是否存在风险,如果没有风险问题可以继续运用,如果存在风险问题,一定要及时改善,一直到优化好的风险方案能评定相关参数模型中的风险。

第二,钻井工程施工时,结合整个项目建设中的动态化变化情况预测其中存在的风险,这个阶段中的施工环境具有很高复杂性,同时钻井工程施工前的设计难度增加,很难避免风险,所以施工时一定要采用系统提供动态化的参数预判其中风险问题,根据评估系统制定风险规避方案,严格对前期风险进行控制。

第三,钻井工程施工完成之后,及时更新有关数据库。在此期间需要技术人员将更新好的有关数据传输到数据库,以强大的数据体量为基础系统才能更准确地进行计算,同时还能改正不准确的测定结果。

4. 对钻井工程开展安全管理

第一,钻井工程施工技术具有难度高、损耗很多人力物力和资金等特征,对钻井工程项目进行管理时,需要把安全管理目标纳入其中。实际开展管理工作时,一定要把安全放在第一位,加强所有人员安全和风险意识,使这些人员具备良好识别风险能力,确保钻井工程施工时要严格控制其中存在的风险,并对安全提高重视。

第二,严格对钻井工程安全进行监督管理。有关监管部门需要采取系统核对,严格对其施工阶段进行安全监管,严格对施工人员各个阶段操作进行规范,控制风险事故的发生,掌握施工质量的同时,还要确保整个项目安全。

第三,构建完善的安全监督体系。管理部门对技术人员开展考核时,需要将风险识别和控制等相关内容技能操作归纳其中,使所有人员都能意识到钻井工程安全

的重要性,与此同时对技术人员风险处理能力提出严格要求,要求加强这些人员风险意识,提高其风险事故处理能力。

5. 技术层面防范对策

第一,对钻井工程出现的井漏事故进行预防。首先预测有可能发生风险问题的具体位置。施工前一定要对施工区域土壤地质特征和附近井分布情况、钻井液性质等内容进行了解,全面考虑这些特点,严格对施工前的相关工作进行规划,以参数为前提,预测其中出现井漏故障的位置,将前期防治工作做好。其次,科学合理地设计井身结构,设计前一定要对地层孔隙、坍塌等各项技术参数全面考虑,准确计算其深度的同时,还要确保设计的套管层次跟整个项目要求统一,确保其大小适合井眼尺寸,从上到下依次确认套管到达的深度。另外,结合地质情况将地层承受力提高,有利于提前控制井壁存在的缝隙,通过人为操作的方式进行填充,避免钻井液在施工操作时出现泄漏。另外一方面,为了确保钻井液和地层流体间的平衡,一定要降低其液动压力,避免钻井液对土壤分析产生很大压力,能够更好地规避缝隙间的泄漏问题发生,科学合理地计算钻井液密度和类型,使这方面压力保持平衡。对于井壁之间的缝隙而言,对钻头的下落速度进行控制,特别是对井眼很小的工程来说,这样能够避免钻头下降速度过快而出现激动压力。

第二,预防井喷措施。这种事故发生原因跟固井质量不符合标准有关。对钻井工程进行施工时要严格控制固井材料和施工操作。其次,有关技术人员还要测定施工区域的地层流体性质,使监控内的钻井液密度符合标准,确保这项压力跟地层间的压力达到平衡,避免井喷风险问题发生。

第三,预防卡钻措施,为了避免钻井工程中出现卡钻事故,主要预防措施就是预测,提前预测有可能出现卡钻的位置。要求技术人员设计时需要结合卡钻有可能出现的位置第一时间对钻井工程设计进行优化,提出有效措施预防事故发生。其次,合理设计钻井液粘度,要求对土地性质进行考虑,以免岩石碎渣堆积在钻井液中出现卡钻事故。与此同时,还要对地层结构和稳定性进行考虑,以免井壁出现坍塌。另外对钻井液的压力进行控制,为了对地层进行保护,需要选择更适合的钻井液密度和粘度,计算时一定要对压力提高重视,以免钻井时发生坍塌问题,与此同时,还要对钻井液的组成成分给予关注。对井眼位置进行设计时,一定要确保井壁

的稳定性, 保证这方面满足相关要求, 这样在钻井操作时不会发生卡钻等事故。对钻井工程进行施工时选择适合的钻头, 以免由于钻屑堆积而导致钻头被泥浆包裹住。第一时间对井眼进行清理工作, 长时间使用钻研会导致井上阶段的实现堆积在钻头, 很容易出现风险问题。

四、结语

总而言之, 钻井工程具有施工工期长、时间损耗多工序具有复杂性、技术操作难度大等特征, 实际操作时一定要对其中存在的各类风险提前进行防范, 不然会产生严重经济损失以及火灾事故等。基于此, 以上专门通过工作人员控制、改善和优化施工技术、完善工程设计等各方面, 深入探究钻井工程中的风险控制措施, 在科

学技术水平快速推动下, 石油行业工程中开始广泛运用很多领域新知识, 比如采用模型参数和系统对设计方案风险进行评估。其次, 对钻井工程进行施工时还会考虑到自然因素等各项内容, 选择更适合的施工设备和材料, 确保这些方面跟土质条件和项目要求都符合。

参考文献:

- [1]黄雷.石油钻井工程风险及防范措施[J].石化技术, 2019, 26(01): 184-185.
- [2]杨彬, 李伟伟.石油钻井工程风险及防范措施[J].云南化工, 2018, 45(05): 208.
- [3]于志坚.石油钻井工程所存在的风险以及防范策略[J].石油石化物资采购, 2018(35): 1.