

石油天然气长输管道工程设计与质量管理策略探讨

张 利 (山东莱克工程设计有限公司, 山东 东营 257000)

摘 要: 在石油天然气输送的过程中, 对长距离输送管道的设计和施工进行了严格的质量控制。但在实践中, 石油天然气管道输送仍存在许多问题, 其原因是: 设计不够科学, 不够细致, 产品质量有待提升。石油天然气长输管道的设计和施工质量是一个迫切需要研究和解决的问题。文章论述了石油天然气长输管道的设计和施工质量控制, 并对其在设计、质量管理方面的问题进行了分析, 并就其设计与质量管理提出了几点意见, 以期对我国长输管道的设计与质量管理有所帮助。

关键词: 石油天然气; 长输管道; 项目设计; 质量管理

0 引言

石油和天然气在经济建设和发展中起着举足轻重的作用。长期以来, 人们只注重对天然气开采、利用过程的重视, 忽略了运输环节, 导致长输管道设计与质量出现了一系列问题。

随着观念的转变, 我国目前已逐步认识到石油天然气输送流程的重要性, 应针对目前我国石油天然气管道工程的设计和施工中的一些问题, 制定合理的工程设计和施工质量控制措施, 以解决目前我国石油天然气输送行业面临的问题。

1 石油天然气长输管道项目设计质量管理的现状

从我国建立的第一条原油长输管道, 到现在四面八方的天然气输送管道, 经过多年的积累, 借鉴国外先进的设计思想和经验, 已发展出一套完善的设计品质控制模式, 实现了从边勘察边设计边施工到基础的设计质量管理体系建立的演变。目前, 我国长输管道建设工程质量管理的主要形式为“矩阵型”, 即由专家小组和项目队组成的矩阵型管理模式。实施项目经理负责制, 以项目的质量、进度和成本为核心的项目建设。在一条长距离管道工程中, 工程设计单位应首先选定工程负责人, 并配置相应的专业设计人才, 形成该工程的矩阵管理体系, 由工程经理及相关部门负责施工。

而现有的矩阵型工程组织机构则是将部分专案与功能专案的组织架构有机地融合在一起。首先, 是对专业领导和设计者的工作目标和工作职责进行了清晰的界定; 其次, 在工程完成之后, 设计者回到各自的部门工作, 或是被指派到下一步工作, 没有任何工作上的顾虑; 然后各个部门和部门可以按照各自的工作进行合理的人事调配, 从而有效地发挥人力的作用; 最后, 工作效率高, 各司其职, 快速反应, 不易发生

推卸责任的问题。矩阵式管理结构虽然有诸多优点, 但仍存在许多亟待解决的问题。

2 石油天然气长输管道项目设计和质量管理存在的问题

近年来, 我国石油天然气长输管道建设得到了快速发展, 在此基础上, 开展了一系列的工程建设, 并在此基础上对其进行了全面的规划。虽然随着我国长输管道工程的不断发展, 设计的数量也在逐年增多, 但与国外的长输管道工程相比, 国内的长输管道设计水平还存在着一定的差距。

2.1 石油天然气长输管道设计与质量问题分析

2.1.1 项目管理者实际权力有限

在石油天然气长输管道建设中, 一般采取项目经理负责制, 并对其进行全面的管理。但是, 在具体的工作中, 由于项目经理的实际权力有限, 无法对各部门进行有效的管理, 也不会因项目的完工而影响员工的福利, 从而使其对工作失去一定的积极性。在工程施工中, 工程经理的职责是对工程施工进行全面的监控, 保证工程按期完工, 而不重视工程的设计与施工。这样的管理模式, 使得石油天然气长输管道的设计、施工、质量控制等环节出现了很多问题, 给企业带来了很大的经济损失。

2.1.2 缺乏对设计过程的管控

良好的设计方案是实现长输管道工程的先决条件, 而在工程实施前, 必须制定出科学、合理的设计方案, 以确保工程的顺利进行。然而, 在工程设计过程中, 由于缺少科学的控制机制, 往往会导致工程的设计过程中出现各种问题, 而这些问题一旦进入工程施工, 就会对工程的施工产生直接的影响, 从而导致工程进度的推迟, 且伴有很多质量问题, 从而导致重大的经济损失。

2.1.3 对社会、经济、环境等方面的影响

在石油天然气长输管道的设计中,应着重考虑其对社会、经济和环境等方面的作用。其主要内容有:管道穿越区域的经济发展,管道的修建是否会给人们的日常生活和日常生活带来不便,管道的施工和使用会不会对环境产生污染。然而,目前我国大多数的石油天然气长输管道工程都存在着上述问题。

2.2 我国在长输管道项目设计中出现的质量管理问题

2.2.1 设计质量管理理念一成不变

在所有的长、短输送管道的工程中,均有一名工程主管,并实施了工程负责人的责任制,然而企业管理部门并没有给项目经理足够的权利,项目经理的收入与晋升与项目本身没有任何关系,而项目经理也没有任何的积极性,也没有权力参与到项目的设计中来,仅仅是对项目的协调和监督,并不能对项目的质量进行有效的管理和提升。同时,在设计中,设计者和审核者之间的关系往往是分开的,审核者往往无法对图纸进行全面的检查,导致工程设计中的设计问题,从而导致工程设计的质量问题。

2.2.2 设计过程中缺乏质量管理

在长输管道的设计初期,公司的质量管理人员对管道的设计不够重视,造成了后期的问题,随后又采取了消极的措施。项目前期设计流于形式,不注重设计成果的管理,设计图纸问题频频发生,如尺寸、细节等问题、图纸规格不符合、设计资料不能及时更新、各专业部门与设计部门不能正确对接等一系列的质量管理问题,导致施工安全得不到保障、工期逾期等。

2.2.3 质量管理体系不落实到位

设计院具备全国多项勘察设计的专业资格,可以进行各类施工项目的设计,并具备完整的施工流程及工作文档。在进行工程设计时,所有的设计项目和专业都要严格遵守公司的流程,否则会导致工程质量问题。质量管理体系是保证工程质量的一项严厉措施,因此,要全面落实质量管理体系,从思想上讲,从管理者到职工,都要严格执行。这样,整个工程的质量才能达到合格。

2.2.4 管道腐蚀老化问题

在石油天然气运输过程中,由于我国境内含硫比例较高,对长输油管道的内壁腐蚀较强,而石油天然气长输管道一般埋于地下,受土壤中杂质元素影响较大。同时还会使长输管道的外部表面发生腐蚀和老化,从而引起长输管道事故,导致管道和设备腐蚀保护或

过保护,进而引起石油天然气管道的泄漏。因此,加强长输管道的防腐蚀和抗老化是保证长输管道安全的关键措施。

2.2.5 对外协调力度较小

此类问题多为周期性问题,由于设计者提出的工期较短,同时对设计者的工作提出了更高的要求,从而导致了设计者在外部的配合上缺乏足够的工作时间,由此导致了工程的设计问题,不仅会对项目的安全性产生不利的作用,还会导致对资源的无谓的消耗。

2.2.6 缺乏经济、社会、环境等因素统一考虑

在工程建设初期,若不能将经济、社会、环境等方面的协调统一,将会导致工程建设中的经济发展滞后、社会矛盾加剧、环境污染等一系列突出问题。土质疏松、泥石流多、泥石流等地质条件差,致使区域内管道因泥石流而产生大爆炸,从而导致人员死亡。这也从侧面反映了该区域的规划设计没有充分考虑到区域的经济、社会发展。

2.3 对长输管道设计质量管理问题的分析

综合以上所述的工程设计质量问题,可以将其归结为两种类型,一种是在设计阶段就已存在的问题,另一种是在工程设计过程中产生的问题。由于工程设计前期的设计观念、质量管理问题,没有充分考虑到经济、社会环境等因素的统一,质量管理体系没有得到很好的贯彻,在设计中存在着质量管理上的疏忽,进而也产生了部分质量管理上的问题,以及在外协调上的不足。

2.4 必须加强长输管道项目设计质量管理

国家在长输管道建设中,耗费了大量的人力、财力和资源,若长期管道建设的质量达不到要求,不但将导致资源的大量消耗,而且对国家、人民和社会的发展没有任何好处,而且还可能对工程的质量产生影响,可能给国家、人民和社会带来无法弥补的巨大损失。关于项目建设的“百年计划”中,“安全第一”是第一要务。尽管在长输管道的设计思想、施工质量等各领域取得了较大进展,但在实际工作中仍存在诸多问题,因此,如何强化和提高长输管道的设计施工质量已成为当务之急。

3 石油天然气长输管道的特点

长输管道是管道运输的一种,它的特点是运量大,占地少,建设周期短,成本低,安全可靠,连续性强,能耗低,效益好。长输送管道主要用于石油、天然气等能源的输送。与工程质量管理相比较,长输管道工

程的质量管理问题比较少,而工程设计中的重点是工程设计。随着长输管道工程的实施,特别是西气东输、川气东送管道工程的建成,它在一定程度上促进了我国的经济的发展,实现了工业的现代化,石油和天然气资源具有了开发利用的条件。过去,我们借鉴国外的资源开采、输送和利用的理论和实际经验,总结出一条符合中国特点的资源开采、输送和利用途径。

4 解决措施

4.1 长输管道前期策划

在进行长输管道的前期规划时,应保证产品的高质量、确定质量指标、组织各类活动、制定质量指标。项目计划的编制应包含项目的质量目标、质量管理要求、项目概况、职责分工、设计原则、采用标准、组织机构、负责人、进度计划、评审安排、工程前期资料等。在长输管道建设中,前期规划是实施质量管理体系,提高工程质量管理水平的关键。

4.2 提高石油天然气长输管道设计的合理性

石油天然气长输管道的设计,不仅关系到长输管道的安全、高效、便捷,而且关系到今后的维修、维修工作:首先要充分考虑周边环境,保持一定的防火距离,做好现场调研和安全评价,提高石油天然气长输管道设计的可行性。其次,在石油天然气长输管道的规划中,要严格遵守相关法规,尽量避开一些容易出现的地质问题,同时要优化管道的防雷、防静电能力,减少管道受外界环境的干扰,采取套管保护、阴极保护等方法,以增强管道的耐腐蚀性。接下来,将对石油天然气长输管道的装备和原材料进行严格的质量检查,并根据管道的具体要求,选择合适的型号、规格和数量。最后,在石油天然气长输管道的规划中,应与施工单位、监理单位进行交流,针对项目的实际情况,对其进行优化,并加强技术交流,为后续的施工做好充分的准备。

4.3 做好长输管道各个专业和设计的对接

长输管道各专业与设计的衔接,是指工程结构与技术的衔接。设计机构的对接通常是各个专业的工作职责和工作分工的衔接,项目的设计与采办、施工、EPC(项目总包)等机构间的沟通。而设计技术的对接,就是各个专业的文档与条件的对接,也就是上级将资料交给下属。一个好的项目,必须要有不同的专业之间的合作。长输管道各专业与设计的无缝衔接,可以提升设计的质量,在设计完成后,各专业还要进行设计会议,以保证图纸的一致性。

4.4 优化石油天然气长输管道的线路设计

第一,在设计平地管道时,应充分考虑管道的高程。一般情况下,高位铺设的管道不易受到水流的影响,其运行安全系数也比较高;在水平低洼和垂直低洼地区,由于水流和汇水沟的影响,会对管道的正常使用产生一定的危险,应该尽量避免。

第二,在设计有河流通过的管道时,要综合考虑河道的水流方向和管道与河道的相交状况,并考虑到河道对管道的冲刷。通常情况下,若在河流跨越区内布设一条与河道垂直的管道,则不会受到河流的冲刷,可确保管道的运行安全;如果长输管道在河道中设置了一个斜向的交叉点,那么很可能会受到河道的冲刷,从而影响到运作的安全性,而且,随着冲刷的时间和冲击力的持续增加,很有可能会对管道造成破坏,从而导致严重的后果。

第三,在山地管道的设计中,应充分考虑山区河流对长输管道的影响。一般情况下,若在山梁部位铺设长输管道,则不会因水流而受影响,因此管道的安全运行;而斜坡、山脚、汇水沟等地区则易受水流的冲刷,对长输油管道的运行产生一定的影响。

4.5 其他措施

首先是设计的质量管理观念要跟上时代的步伐,其次要在工程质量设计的全过程中强化质量管理,然后才是实施质量管理体系;加强与外界的协调,最终达到经济、社会、环境相结合的工程设计,从而达到加固管道的设计质量。

综上所述,石油天然气是人类社会的一种重要能源,它直接影响着国民经济和社会的发展。在石油天然气长输管道的运营中,由于各种因素的影响,使其运营风险指数上升,为此,有关部门要对石油天然气长输管道进行全面、细致的分析,对其进行合理的设计、改进施工技术、强化运营管理,以避免其潜在的风险,确保长输管道安全可靠地运行。

参考文献:

- [1] 马艺宁.石油天然气长输管道中危险因素及设计分析[J].石化技术,2021,28(03):150-151.
- [2] 李安,张美莎.石油天然气长输管道中危险因素及其设计的分析[J].石化技术,2020,27(10):270+278.
- [3] 乔磊,李文娜.石油天然气管道安全管理现存问题及改善措施探析[J].中国石油和化工标准与质量,2022,42(01):76-77.