

探究天然气管道施工过程中的危险有害因素及安全对策措施

李梅玉（深圳大鹏液化天然气销售有限公司，广东 深圳 518054）

摘要：天然气管道施工过程中存在一些危险有害因素，比如坍塌事故、潜在事故、触电事故、泄漏事故等。这些危险有害因素不仅会对整个工程造成影响，也会威胁施工人员生命安全。为此，各方应重视天然气管道施工过程中的危险有害因素，针对相关因素制订有针对性的措施，以确保天然气管道工程建设顺利进行。本文主要论述天然气管道施工过程中的危险有害因素及安全防范对策，旨在提升天然气管道工程建设的安全性，希望提供给读者有价值的信息。

关键词：天然气管道；工程建设；危险有害因素；安全技术

1 天然气管道工程安全施工的重要性

天然气管道属于重要的基础设施，一旦施工管理和安全管理不到位，不仅会造成财产损失，更会对人民生命财产安全构成威胁。因此在进行天然气管道工程建设时，必须高度重视管道施工的安全。安全高效的施工不仅可以降低工程成本，更能确保工程质量，保障人身安全，有效避免施工意外的发生，从而有助于保障天然气管道工程建设顺利进行。

2 天然气管道施工过程中的危险因素及成因

2.1 天然气管道施工过程中的危险因素

天然气管道施工交叉作业多，土建、吊装、焊接、安装等多工种、多工序、多层面作业；同时，施工会用到大量的施工机械工具和大型吊装设备，现场用火、用电区域多，施工现场点火源点多面广，如果组织协调不当，容易发生事故。

2.1.1 坍塌事故

在天然气工程建设中，涉及很多基坑工程施工。如果地基承载力不足，地基长时间受到挤压可能发生场地整体或部分不均匀沉降。特别是超过 3m 的深基坑作业，或者虽未超过 3m 但地质情况不稳定、地质条件差的基坑作业都属于高危作业。如果施工中开挖、支护、降水工程不到位，防护措施不完善都易引起塌方事故，不仅会影响工程施工的顺利进行，也会对人员的生命安全造成威胁。

2.1.2 潜在事故

首先，从安全管理的角度来看，安全教育不到位、人员自身素质特别是人员的安全意识参差不齐会对工程建设产生直接影响。在施工过程中，为了节省成本或者盲目赶超施工进度，未按照设计标准和施工方案

冒然施工，造成未达到施工要求，从而会给天然气管道工程建设埋下潜在的安全隐患。现场施工用火、临时用电、受限空间作业、破土作业、起重吊装、放射探伤等特殊作业，未严格执行相关票证审批签发制度，现场防范措施未落实到位，可能引发潜在事故。其次，工程建设周期长，期间自然条件、气候灾害、地质灾害、周边复杂的社会环境，都会对整个工程建设造成影响，从而诱发各类潜在事故发生。

2.1.3 触电事故

天然气管道施工涉及大量的用电作业。现场使用的配电柜、电焊机、砂轮机电气设备或电动工具，安装使用不合理，配线管线不规范，可能发生漏电和防护失效，易发生触电、电弧灼伤事故。临时用电线路及设备的绝缘性能不好；临时用电架空线和离地面的距离不符合规定要求；现场临时用电配电箱、箱安全措施不到位，漏电保护器不好用或存在缺陷；均有可能发生触电事故，造成人身伤害，严重时危及职工的生命安全。

2.1.4 物理爆炸

天然气管道施工过程中由于管道、设备设计不合理、管道焊接不符合要求、管道压力等级选择有误、管道设备安装不满足要求、操作失误等都容易引发管道、设备在试压过程中发生物理爆炸；施工过程中涉及氧气、乙炔的使用，如果设备存在缺陷、存放不当、操作不当造成氧气、乙炔气瓶超压，也可能发生物理爆炸。

2.2 天然气管道施工过程中危险因素的形成原因

2.2.1 对管沟开挖

管沟开挖过程存在机械设备伤人事故；管沟开挖

过程中如果地质不好,或未按照相关管沟设计的坡比进行开挖,就会导致管沟塌方的出现,从而导致人员出现伤亡;人员安全意识较弱,未遵守相关安全管理制度,会导致人员伤亡事故发生;在施工之前未进行勘察,特别是对一些已建管道的区域,可能会发生直接挖断的情况,从而导致第三方管道遭到破坏。

2.2.2 管材运输和设备倒运过程

管材在运输过程中捆绑不牢固,缺乏按照固定放置枕木、挡板,从而导致管材松动,特别是车辆不平衡的情况下,可能会存在砸伤人员的情况;管材在运输过程中,相关驾驶员存在驾驶失误或车辆事故;管材或建筑施工设备在装卸过程中,会存在跌落、损坏的可能性,同时也可能会伤到地面人员。

2.2.3 管线下沟、回填

如果现场人员指挥不当,吊管机配合不合理,就会导致管道滚沟、物体打击以及管沟塌方等事故发生,从而对人员生命安全造成威胁;管道下沟前需要进行复查,如果复查不到位,会容易出现管道防腐层损坏;管道回填时石块未筛分彻底,可能砸坏防腐层或者砸伤管道。

2.2.4 工程人员

天然气管道工程人员包括设计人员、管理人员、施工人员等。这些人员在施工过程中,缺乏对安全施工的重视,同时,在业务水平、技能知识方面存在不足,或受其他因素影响,也会在天然气管道施工过程中形成危险因素。另外,相关人员素质与技能水平不能满足工程安装的要求,存在不规范操作的情况,也是引发天然气管道工程建设危险因素产生的原因之一。

2.2.5 施工设备、建筑材料

设备设施材料的质量不能满足施工的要求,会对工程施工产生影响,从而给天然气管道工程建设带来危险。同时,施工设备的状况也是其中的重点。如果不能定期维护施工设备,就是导致零部件磨损或带“病”,从而在施工的过程中出现问题,会给整个施工带来不确定的危险。

2.2.6 工程施工环境

在天然气管道工程建设过程中,施工环境也会导致工程施工中出现危险因素。不安全的工作环境包括通风不良、噪声大等。在外界环境作用下,施工人员会容易被不良的施工环境所影响,从而引发天然气管道工程建设中出现危险因素。

2.2.7 工程管理制度

在天然气管道施工过程中,如果缺乏完善的管理制度,就会导致施工现场混乱,容易出现施工不规范

等情况发生,同时也不能及时发现天然气管道工程建设中存在的危险因素,无法提前预防,从而提升天然气管道工程建设风险。

3 天然气管道施工过程中的安全技术措施

3.1 做好管道安装施工的准备工作的

在进行天然气管道施工的过程中,相关方应该做好管道安装准备工作。比如,加强业主方、设计方、监理方及相关方的协作、会审,这有利于及时发现施工图纸中存在的问题,从而提升天然气管道安装施工的水平。其次,应当按规定进行图纸报审,相关部门进行审批,并在开工前进行图纸交底,这有利于保障天然气管道安装施工顺利进行。再次,天然气管道施工中包含很多内容和工序,应基于工程建设需要做好前期准备工作,比如:应该对施工周边的环境进行检查,以防患于未然;在前期排查施工安全隐患的过程中,应由管理人员、安全责任人共同参与,如果发现相关工程中存在隐患,必须进行及时修补与整改,以确保后续工程施工的安全。

3.2 重视管道焊接环节

焊接质量问题会使天然气管道产生各种缺陷,较为常见的有裂纹、夹渣、未熔透、未熔合、焊瘤、气孔和咬边。天然气管道除特殊地形采用地上敷设或跨越外,一般均为埋地敷设。管道一旦建成、投产,一般情况下都是连续运行。管道中若存在焊接缺陷,不但难以发现,而且不易修复,会给管道安全运行构成威胁。首先应由有资质的机构出具可适用的焊接工艺评定;焊接材料应符合设计要求和相关标准;焊工必须持有相应资格证书,具备丰富的焊接经验以及技术,这有利于保障管道焊接水平。管道焊接需严格按照批准的焊接工艺规程和焊接作业指导书进行操作,保证焊缝从外观到探伤检验符合检验规范;还要加强管道焊接施工的质量检测,确保管道焊接没有质量问题,保证焊接一次合格率达到要求。

3.3 加强管道防腐

防腐工作是延长管道使用寿命的有效措施,如防腐工作不到位,不仅会缩短管道的使用寿命,发生的局部腐蚀的概率也会大大增加,不能及时发现的话,可能造成天然气泄漏,甚至引发火灾爆炸事故。因此必须做好管道的防腐工作,减少由于管道腐蚀带来的危害。

首先,在进行管道防腐操作之前,应该重视管道表面清洁和除锈环节,只有保证管道表面的除锈等级,才能提升管道安装施工质量。其次,还应该加强对防腐操作的监管,通过安排专业人员对防腐

环节进行严格监管,能够有效提升管道防腐工作的规范性,有利于提升管道防腐的效果,从而提升天然气管道施工的整体质量。

3.4 规范管道安装

首先,相应的管沟以及坡度必须标准,必须满足天然气管道工程安装的要求,还要注意一些有沟渠地段的管道安装施工过程,避免出现与安装不符的情况发生。其次,在进行管道安装之前,应该做好检查工作。通过监理以及业主验收之后才能进行管道安装施工作业。有时在现场施工设备缺乏、施工条件恶劣或管道端口质量有问题时如椭圆度超差、局部变形等,如果强力进行管道安装,其对管道质量会产生影响。同时,对管道安装施工过程中存在的问题应进行及时更正,以确保天然气管道安装施工的顺利进行。

3.5 完善管理制度

第一,完善的施工管理体系包括流程操作、质量检查、材料管理等。这就要求施工单位完善施工组织设计,并根据自身特点制订项目的质量目标,从而建立有效的施工治理体系,不仅要确保责任到人,还要提升施工各个环节的协调度,有助于提升整体的施工水平,确保天然气管道工程施工的顺利进行。第二,应该加强对施工过程的管理。对于施工进度,由于现场施工可能会受诸多因素所影响,从而导致施工延误,同时,施工过程中出现的任何问题都会导致相关施工无法顺利进行。对此,施工单位应该根据施工情况以及施工现场等进行分析,并以此制订相应的管理措施。管理人员还应该通过实时监测的方式保障工程各个环节的质量,从而确保天然气管道施工的质量。

3.6 加强施工监督

业主单位应该重视天然气管道工程施工的监管,并针对天然气管道工程施工的各个环节制订相应的管理措施,以提升对施工过程中各个环节的监督力度。其次,业主单位应该基于安全文化建立良好的工作环境,用良好的安全文化氛围提升对人员约束力,促使人员能够自觉落实并完成相关工作,以此提升天然气管道工程施工中各个环节的效率和质量。同时,还应该提高天然气管道工程施工过程的规范性,减少一些违规以及简化流程的问题。再次,业主单位应建立完善的监督机制以及监督队伍,通过完善的监督机制以及人员的现场监督能够有效提升规范施工、安全施工的水平。这就需要业主单位根据工程施工的实际情况制订监督体系,同时还要加强监督人员业务的培训,提高监督人员综合素质这对天然气管道工程的安全规范施工有着积极的作用。项目参与方应当整理天然气

管道施工过程中容易出现的问题以及事故,并根据整理的信息进行应急措施的制订,这有助于提升应急措施的效果,从而更快速高效的解决工程施工过程出现的问题以及事故,提升天然气管道工程施工安全风险的防范水平。

3.7 提升人员素质

在天然气管道工程施工中,人员素质的高低会对工程施工的产生较大的影响。高质量人才的能力与素质能够提高天然气管道工程施工的质量与效率,特别是对一些工程图纸、施工方案的策划以及施工管理体系的制订,都有着重要的作用。第一,应当重视人才的吸纳和培养,根据天然气管道工程的实际需要和员工职业发展通道制订指定选人用人的标准。应该加强人员培训,以此提升人员素质与能力。第二,应建立健全人力资源管理体系。首先,在建立健全人力资源管理体系时,应该以人为本,积极引入创新的管理理念,不仅要为员工构建良好的工作环境,还要提高激励机制、人员保障等制度体系。其次,应该为员工设定合理的业绩指标,使员工在向目标努力时能够更好地实现自身的价值。

4 结语

通过以上论述可以得知,天然气管道施工过程中存在一些危险有害因素及安全风险。对此,必须针对相关风险采取相应的安全应对措施。比如:应该加强工程技术部门、施工承包商、监理、设计、监督管理的部门的协作,这有利于及时发现施工图纸中存在的问题,从而提升天然气管道施工质量水平;管道焊接应该严格安装相应的焊接工艺规程和焊接作业指导书进行操作;做好管道的防腐工作,减少由于管道腐蚀带来的危害;应该根据施工情况以及施工现场等进行分析,并以此制订相应的管理措施;建立完善的监督机制以及监督队伍,通过完善的监督机制以及人员的现场监督能够有效提升规范施工、安全施工的水平;应重视人才的培养。通过这些措施可以有效避免天然气管道施工过程中的危险有害因素,有助于保障天然气管道工程建设顺利进行。

参考文献:

- [1] 管或,石萌.天然气管道建设工程管理及安全控制[J].工程技术研究,2022,7(03):140-141+177.
- [2] 严岩河.天然气管道建设的安全及管理[J].化工管理,2017(14):254+256.
- [3] 郑春泽.天然气管道工程建设及其安全管理对策研究[J].商,2016(17):101.