

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2015.06.005

燃气管道顶管工作井施工环境危险源初始辨识

□ 北京市公用工程设计监理有限公司(100025) 赵 东

摘 要: 危险源管理由于其自身的特点已经成为工程建设行业安全生产管理的重点,危险源的初始辨识是危险源管理的基础。本文对顶管工作井施工环境危险源的初始辨识进行了研究,可以为同类工程提供参考借鉴。

关 键 词: 顶管工作井 施工环境危险源 初始辨识

1 引言

在城市燃气管线施工过程中,采用非开挖方式穿越重要道路、河流、铁路的作法已十分普遍,在我们熟知的非开挖工艺中,顶管工艺因技术成熟、施工精度高、对周围的环境影响较小等优势,应用较为广泛。

在顶管施工中,工作井属于危险源高度集中的部位,如果对危险源控制不当极易发生安全生产责任事故,不但危及施工单位人员生命和财产安全,还将引发毗邻区域建(构)筑物和地下管线沉降而影响正常使用,造成不良社会影响。为此,我们从安全监理的角度出发,严格审查施工单位的施工组织设计,并对可能产生事故的危险源进行分析、控制,有效的预防了事故的发生。本文针对工程实践进行总结,从顶管工作井的特点入手,对危险源的类型、数量、后果及采取的措施进行了细致探讨,希望能对同类工程的施工建设有所启示。

2 顶管工作井施工环境危险源初始辨识

施工项目危险源的辨识分为初始辨识、自辨识和动态辨识。危险源的初始辨识要求明确工作系统内部

的危险源类型、数量,它们在何种条件下会导致何种危险,其后果如何,采取何种措施防止发生或降低危险性。施工现场初始危险源辨识主要针对人的不安全行为、物的不安全状态、工作环境危险源、拟采用的施工技术或施工工艺危险源和现场管理缺陷危险源进行。其中,工作环境是指施工作业场所内人员、作业、设施和设备安全生产的场地、道路、工况、水文、地质、气候条件。顶管工作井施工环境危险源初始辨识按照存在方式的不同可以分为3种类型:自然环境危险源、周边环境危险源和施工作业环境危险源。

2.1 自然环境危险源初始辨识

自然环境危险源是指施工项目所处地理位置发生的、在施工过程中可能导致职业伤害或疾病、财产损失、工作环境破坏或环境污染的气象灾害、水文灾害和地质灾害。

2.1.1 气象灾害

对于顶管工作井施工而言,气象灾害是指施工过程中可能导致职业伤害或疾病、财产损失、工作环境破坏的大风、暴雨、高温、低温和雷电所造成的灾害。

(1) 大风可能造成的危害:工地围挡、操作棚及工地办公室等临建设施倒塌,起重机倒塌、起重机吊装物料坠落、高处作业人员坠落等。

(2) 暴雨可能造成的危害: 工作井内积水、工作井及其他临建设施坍塌、工作井及周边的建(构)筑物、市政道路、地下管线出现超出允许范围的沉降、变形, 人员触电等。

(3) 高温(日最高气温超过35℃)可能造成的危害: 作业人员身体疲劳、精神不振、安全生产注意力不集中、安全意识下降、出现违章作业; 作业人员出现中暑, 诱发作业人员隐性疾病, 高处作业人员坠落, 临时用电及易燃易爆物品引发火灾, 人员触电等。

(4) 雷电可能造成的灾害: 地处空旷地区工地的施工机械、工地办公室和其他临时设施、露天作业人员均可能遭受雷击, 易燃易爆材料遭受雷击后燃烧、爆炸, 临时用电设施遭受雷击后将损坏用电器具、配电线路和保护装置, 施工机械遭受雷击后其电气系统特别是微电子系统将受到很大损害。

2.1.2 水文灾害

水文灾害是指由于自然因素和施工技术措施不当引发的导致职业伤害或疾病、财产损失、工作环境破坏的与地下和地表水体的运动变化有关的灾害。

(1) 地下水位控制不当可能造成的灾害: 地下水位升高将使支护结构承受的侧土压力加大, 造成支护结构位移过大或失效; 当土质为粉土或砂土时, 开挖过程中可能造成流砂, 挖至井底时可能造成基底管涌或基底隆起。上述灾害和降水速度过快均可能引起周边地面沉降。造成毗邻建(构)筑物、道路及地下管线沉降过大。

(2) 地表水可能造成的灾害: 毗邻工作井的沟渠或池塘以下一定范围的土体常年处于饱和状态, 如果施工前和施工过程中降、止水措施不当将难以降低地下水位或阻断地下水向开挖到一定深度的基坑内渗流, 使基坑难以向下继续开挖; 特别是骤降暴雨后, 沟渠或池塘内水位提高使得地下水位随之升高, 支护结构承受的侧土压力加大, 可能造成支护结构位移过

大或失效。

2.1.3 地质地貌灾害

顶管井施工可能引发的地质地貌灾害有地面塌陷、地面沉降, 以及人工边坡、堤防、弃渣(土)堆等人工地貌形态发生滑坡。地质地貌灾害将导致毗邻房屋倾斜、开裂、甚至倒塌, 地下管线断裂、管道输送介质外泄引发次生灾害, 道路等交通设施无法正常使用。

(1) 地下水位下降使土体的有效应力增加, 引起土层固结沉降。

(2) 施工过程中管理不当, 出现流砂, 造成周围地面沉降。

(3) 支护结构水平位移过大, 导致周围地面沉降。

(4) 工作井地面隆起, 造成周围地面沉降。

(5) 粉土、砂土通过支护结构挤出, 造成周围地面沉降。

2.2 周边环境危险源初始辨识

施工项目周边环境危险源是指施工范围及毗邻区域存在的重大危险设施、外电架空线路、地下管线和建(构)筑物。由于施工行为不当可能导致这些设施破坏、人员伤害, 并造成重大社会影响。一般情况下, 顶管工作井选址能够避开重大危险设施, 所以, 顶管工作井施工常见的周边危险源有:

2.2.1 外电架空线路

依据《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ46的要求, 对毗邻外电架空线路的顶管工作井施工危险源初始辨识应注意以下几点:

(1) 顶管工作井的施工场地不得在外电架空线路正下方。

(2) 起重机严禁越过无防护设施的外电架空线路作业。在外电架空线路附近吊装时, 起重机的任何部位或被吊物在最大倾斜时与架空线路的最小安全距离应符合表1的规定。

表1 起重机与架空线路边线最小的安全距离

电压 (kv) 安全距离 (m)	<1	10	35	110	220	330	500
沿垂直方向	1.5	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.5
沿水平方向	1.5	2.0	3.5	4.0	6.0	7.0	8.5

2.2.2 供水、排水、供热、供气、供电、通讯、广播电视等地下管线危险源

近年来,在城市建设工程施工过程中,由于地下管线位置不清、保护措施不力等原因导致地下管线发生断裂的事故时有发生,这些事故造成了程度不同的经济损失和不良社会影响,已经引起社会各界和主管部门的高度关注。因此,对地下管线危险源的辨识必须予以高度重视。

地下管线危险源辨识应注意以下几点:

(1) 熟悉施工图纸和地下管线资料,掌握施工范围及毗邻区域内地下管线与工作井的关系;

(2) 地下管线调查、核实的范围:从工作井边缘1~3倍开挖深度范围内需要进行保护的地下管线;

(3) 地下管线调查、核实内容:建设年份、管线类型、材质、管径、埋深、离工作井边缘的距离等;

(4) 地下管线资料与实地情况不符时,应要求建设单位补充地下管线资料。

2.2.3 建筑物和公路、隧道、涵洞等构筑物危险源

在工作井施工过程中,随着施工降水和土方开挖的进行,工作井周边一定范围内土体的内应力将发生改变,可能此范围内的建(构)筑物产生沉降变形。为了避免沉降变形过大将影响到建(构)筑物的结构安全和使用功能,应当在对周边建(构)筑物调查的基础上制定稳妥、可靠的施工方案。

周边建(构)筑物危险源辨识应注意以下几点:

(1) 建(构)筑物调查、核实的范围:从工作井边缘1倍~3倍开挖深度范围内需要进行保护的建(构)筑物;

(2) 建(构)筑物调查、核实的内容:主体结构类型、基础底面标高、结构现有的安全性与可靠性等;

(3) 季节性施工特点及其对周边建(构)筑物的影响。

2.3 施工作业环境危险源初始辨识

施工作业环境是指在施工现场进行安全生产必须具备的条件,包括:安全防护设施、施工场地的空间条件和通道、给排水设施、能源介质供应设施、照明与通风、交通运输和道路等条件。施工作业环境危险源就是存在于施工作业环境因素之中可能导致职业伤害或疾病、财产损失、工作环境破坏或环境污染的根

源或状态。在顶管工作井施工过程中存在于各项施工环境因素中的危险源有:

2.3.1 安全防护设施不到位

(1) 施工场地周边未按要求设置围挡并实施封闭管理;

(2) 施工现场入口处未按要求设置施工告知牌及安全警示标志;

(3) 工作井周边未按规范要求安装防护栏杆;

(4) 工作井内未按规范要求设置供施工人员上下的梯子;

(5) 降水井口未设置防护盖板或围栏,未设置警示标志。

2.3.2 工作井周边超载

(1) 工作井周边1m以内堆放土方和材料,1m以外堆放的土方和材料数量超过专项方案的规定;

(2) 吊车、运输车辆等施工机械距工作井边缘过近,不符合专项方案的规定。

2.3.3 开挖、支护工作面混乱

(1) 工作井内开挖、支护人机混合作业,施工人员的安全距离不符合要求;

(2) 未按专项方案的规定对土方、材料的垂直运输采取防护措施。

2.3.4 降、排水措施不落实

(1) 未按专项方案的规定采取有效的降水措施;

(2) 工作井周边未设置排水和挡水设施;

(3) 工作井底未按专项方案设置排水沟和集水井,排除积水不及时;

(4) 距离工作井周边5m范围内设置集水井。

2.3.5 施工临时用电存在的危险源

(1) 施工临时用电管理不符合规范要求;

(2) 未采用TN-S接地、接零保护系统,未按要求设置防雷装置;

(3) 电缆及接头的绝缘强度和机械强度不满足使用要求,电缆敷设方式不符合规范要求;

(4) 配电线路未采用三级配电、二级漏电保护,用电设备的开关箱不符合“一机、一漏、一闸”的要求,箱体未设防护栏并采取防雨、防砸措施,未设警告标识和灭火器;

(5) 照明电与动力电混用,灯具金属外壳未接保护零线,施工现场未按规范要求配备应急照明。

3 应用实例

榆垓镇天然气干线工程,起点为北京大兴区庞各庄镇,新建DN500次高压A(0.1MPa)管道14.5km至榆垓镇。沿京开高速西侧敷设。分为3个标段进行施工。2014年5月开工,工期140天。采用顶管施工工艺穿越京开高速、天堂河等交通设施16处,总长度1409m。顶管工作井采用钢筋混凝土喷锚逆作支护,深度8m~11.5m,按照相关管理规定,顶管工程属于危险性较大的分部分项工程,其中的顶管工作井施工更是施工、监理单位进行安全管理重点部位。首先,我们从顶管工作井的特点入手,查找施工危险源。

3.1 顶管工作井施工特点

(1) 顶管施工地点位于京开高速辅路或道路绿地内,场地狭窄,施工操作人员密集、土方和建筑材料堆积量大、机械设备进行立体交叉作业,导致危险源在有限时空内高度中。

(2) 全部为露天作业,受高温、风、雨、雷电等恶劣气象环境的影响,从而导致施工的危险性增大。

(3) 周边环境复杂,车流量大,施工范围及毗邻区域内各种建(构)筑物较多,对由于工作井及顶管施工引起的沉降变形控制要求高。

(4) 地勘报告显示,16处顶管工作井地质条件为粘土层,属于较软土质、地下水位高,开挖工作井极易产生土体滑坡、工作井失稳、支挡结构严重漏水、流土以致破损,对周围的建(构)筑物和地下管线造成影响。

(5) 施工作业人员劳动强度高、人机混合作业导致事故隐患集中,危险性增大。

3.2 顶管工作井施工环境危险源初始辨识清单(见表2)

工程开工后,各标段监理组对所在标段的每一处顶管工作井施工环境危险源进行了深入辨识、风险评估和控制。经各参建部门的共同努力,该工程未出现

表2 榆垓镇天然气干线工程顶管工作井施工环境危险源初始辨识清单

危险源类型	危险源			控制措施	可能引发事故	风险等级	
	序号	名称				重大	一般
自然环境危险源	1	气象灾害	大风	1.查询工程所在地点气象资料; 2.对气象灾害做好应急处置。制定应急预案; 3.对机械、设备防雷设施进行检查。	高处坠落	√	
	2		暴雨		工作井坍塌	√	
	3		高温		施工人员中暑		√
	4		雷电		设施、人员遭受雷击	√	
	5	水文灾害	地下水	1. 掌握工程所在地点地下水的水位、水量和埋藏类型; 实地调查地面径流和工作井附近沟渠、池塘等地表水位变化; 2. 审核降(止)水方案; 3. 完善挡水、排水措施。	工作井坍塌、建(构)筑物沉降	√	
	6		地表水		工作井坍塌		√
	7	地质地貌灾害	地面塌陷	1.掌握地下、地貌及工程地质特点; 2.选用稳妥、可靠的支护方案; 3.信息化施工。	建筑物倾斜、开裂,道路沉降,地下管线断裂、渗漏	√	
	8		地面沉降			√	
周边环境危险源	9	外电架空线路		1.施工场地不得位于外电架空线路下方; 2.需要加设防护设施时,须经有关部门批准。	线路停电、施工人员触电	√	
	10	地下管线		1.熟悉施工图纸和地下管线资料,核实从工作井边缘1倍~3倍开挖深度范围内需要进行保护的地下管线; 2.需要加设防护设施时,须经有关部门批准。	管线断裂、工作井坍塌	√	
	11	建(构)筑物	建(构)筑物	1.实地调查; 2.制定专项方案; 3.信息化施工。	建筑物倾斜、开裂	√	
	12		公路			路面塌陷	√

(续表)

危险源类型	危险源		控制措施	可能引发事故	风险等级	
	序号	名称			重大	一般
施工作业环境危险源	13	安全防护设施不到位	1.严格履行验收手续,不合格不允许进行下道工序施工; 2.加强日常巡视; 3.定期检查。	机械伤害、高处坠落	√	
	14				√	
	15			高处坠落	√	
	16			高处坠落	√	
	17			高处坠落	√	
	18	工作井周边超载	1.在基坑边缘堆置的土方和建筑材料,或沿挖方边缘移动运输工具和机械,应距基坑上部边缘不少于2m,弃土堆置不应超过1.5m,并且不能超过设计荷载值,在垂直的坑壁边,此安全距离还应适当加大,软土地区应禁止在基坑边堆置弃土; 2.加强日常巡视; 3.定期检查。	物体打击、工作井坍塌	√	
	19			工作井坍塌		√
	20	开挖支护工作面混乱	1.加强日常巡视; 2.定期检查; 3.工作坑的开挖需根据工作面宽度,现场环境、管底高程、地下水位及支撑材料规格、管径、管长、顶管机具设备规格、顶力、下管及出土方法等条件来确定工作坑的开挖断面。	机械伤害		√
	21			物体打击		√
	22	降排水措施不落实	1.落实专项方案; 2.加强日常巡视。	工作井坍塌、路面沉降	√	
	23			雨水涌入造成工作井坍塌		√
	24			支护结构变形过大、工作井坍塌		√
	25			工作井坍塌		√
	26	施工临时用电	1.总、分包单位订立施工临时用电管理协议; 2.按照规范要求编制、审核施工临时用电专项方案; 3.专职电工持证上岗; 4.施工临电工程验收合格后方可使用; 5.日常巡视; 6.定期检查。	触电	√	
	27				√	
	28				√	
	29				√	
	30				√	

安全事故, 预定的工程建设目标得以顺利实现。

4 结束语

顶管工作井施工危险源由作业工作班组危险源、材料、构件危险源、机械、机具和设施危险源、作业环境危险源、技术危险源和管理危险源几部分组成。但由于顶管工作井的施工特点, 与其他分部分项工程相比, 对其作业环境危险源的管理显得尤为重要。对顶管工作井危险源初始辨识的研究, 可以为同类工程提供参考借鉴, 为顶管工作井工作环境的深入辨识和动态辨识创造条件。

参考文献

- 1 董大旻. 建设施工危险源研究与管理[M]. 北京: 中国劳动社会保障出版社, 2008
- 2 中华人民共和国行业标准. 施工现场临时用电安全技术规范[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2005
- 3 北京市地方标准. 建设工程施工现场安全防护、场容卫生及消防保卫标准 [S]. 北京: 北京城建促进会, 2013
- 4 中华人民共和国行业标准. 建筑施工安全检查标准[S]. 北京: 中国建筑工业出版社, 2011

企业文化消息

齐齐哈尔港华举行“携手十年, 气贯鹤城” 成立十周年文艺演出

2015年4月17日下午, 在齐齐哈尔市艺术剧院, 伴着悠扬的大型开场歌舞《港华的春天》, 齐齐哈尔港华燃气有限公司成立十周年大型文艺演出《携手十年气贯鹤城》隆重拉开序幕。齐齐哈尔市副市长吴刚, 齐齐哈尔市政协副主席高景洲, 齐齐哈尔市住房和城乡建设局党委书记、局长黄宇, 港华燃气集团高级副总裁、齐齐哈尔港华燃气有限公司董事长赵旭, 港华燃气集团副总裁何宇红, 以及港华燃气集团沈阳分公司等相关领导观看了演出。

十年磨一剑, 从2005年, 在市委、市政府“引入战略投资者, 实施集团经营”指导原则推动下, 合资企业齐齐哈尔港华燃气有限公司正式挂牌成立, 至今已走过10年历程。10年来, 齐齐哈尔港华燃气有限公司各项指标均实现跨越式发展, 民用户由16万户增长至40万户, 增长2.5倍; 商服客户由1 189户增长至4 000户, 增幅3.36倍; 工业客户由2户增长至11户, 增幅5.5倍; 年销气量由3 600万 m^3 增长至2亿 m^3 以上, 增幅5.55倍; 平均

日供气63万 m^3 , 高峰日供气90万 m^3 , 一跃成为黑龙江省西部地区最大的城市管道燃气企业, 城区天然气覆盖率达到90%。公司连续多年多次被国家建设部、省市人民政府、港华燃气集团授予“文明服务示范窗口单位”、“市劳动模范代表大会先进集体”、“安全管理先进集体”、“优秀企业”和“金牌企业”等荣誉称号, 2013年, 被中华全国总工会授予“全国五一劳动奖状”。

10年间, 齐齐哈尔港华人秉承着“以客为尊”的优质服务理念, 在鹤城大地上挥洒着辛勤的汗水, 共同创造了多项企业发展史上丰碑的同时, 也把源源不断的清洁能源、优质服务的理念送进千家万户。

晚会上, 《爱在港华》、《歌在港华》、《锅碗瓢盆交响曲》、《燃气安全无小事》等港华员工原创的精彩节目好戏连台, 不时掀起一个又一个小高潮, 激起观众热烈的掌声, 展现出港华人的精神风采。

(柴立伟)