

燃气钢骨架聚乙烯管断管施工工艺初探

武汉市天然气有限公司(430051) 胡剑林
武汉市燃气热力工程公司(430051) 王 博

1 前言

钢骨架聚乙烯管(SRPE管)作为一种新型管材,具有耐腐蚀、耐磨、磨阻系数小、高韧性、低膨胀、导热系数低、重量轻、运输方便等多种优点。因而被广泛应用于低压流体的输送中,也较多应用于城市燃气中、低压管网中。以下对燃气用钢骨架聚乙烯管(下简称复合管)在一些特殊需求情况下的施工工艺和安全控制措施进行初步探讨。

在正常营运状态下,复合管使用还是比较方便的。但当需进行碰头接管施工或意外受损修复时,其施工工艺复杂,安全措施要求极高。往往需要比普通钢管施工长3—4倍的施工时间(相对PE管则更长)。对管网安全运行、保障用户用气及时性上具有较大不利影响。

对于计划性的复合管断管碰头施工,在完全了解施工要求和管网现况的情况下,需预先做好施工

方案并经审查通过,计划好停、送气时间并通告用户。

2 复合管断管碰头施工的基本步骤

下面以Dn300中压B级燃气复合管碰头施工为例对施工步骤及注意事项进行说明。

需求:Dn300中压B复合管干管上需碰头连接dn300PE管,见图1。图2为施工方案示意。

2.1 开挖工作坑及运行管网停气准备工作

复合管工作坑开挖宜按碰头方案提前开挖到位并做好支护、排水等准备工作。相对PE管和钢管碰头而言,同样管径的复合管施工需要更大的操作空间。这是因为复合套筒与复合管外表面打磨要求比较高,复合套筒全部打入复合管后一般比较紧,固定三通后回退套筒时需要较大的操作空间。为便于管

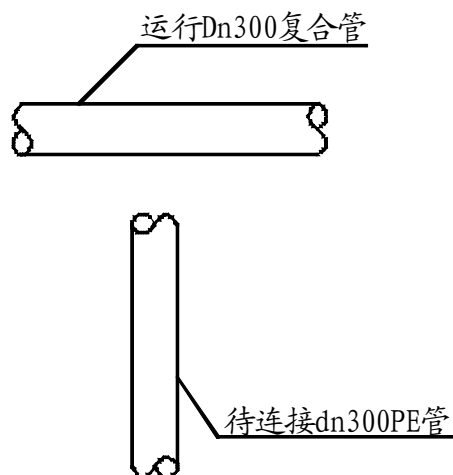


图 1

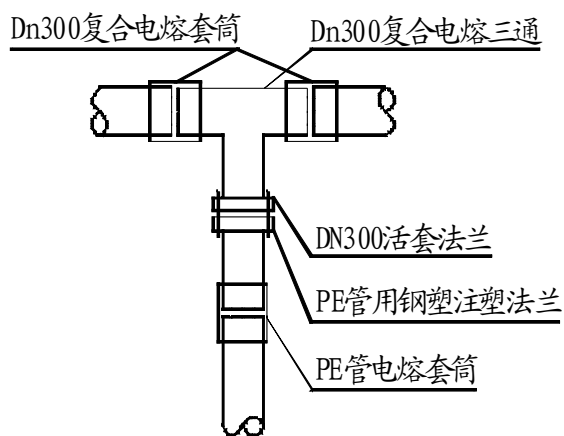


图 2 施工方案

表面打磨,管底也需留有足够空间便于打磨管下半周。因此,工作坑应尽可能挖大并做好排水工作(可采用挖积水坑抽排方法),保证沟底干燥、平整、宽敞有利施工进行。

停气准备工作是指按既定的停气方案提前关闭施工段管网控制阀门,测算管内气量和区域内用户用量,通过阀门控制力争达到最大限度的减少燃气排放量的效果,按时停气放散(一般会提前3—4天张贴停气通知)。在有人区域内放散一般采用在凝水缸、放散杆上接放散火炬燃烧的方式进行,点火炬燃烧时注意风向和附近的树木、电线等。一般情况下,放散完成后应对管网进行惰性气体置换(采用氮气),充氮置换应采用低速进气方式,排气口应尽量选用大口径放散口,这样管内可形成稳定氮气层平推方式,可较快置换合格。一般要求在施工管段前后排放口检测燃气浓度低于20 LEL(100 LEL为可燃气体爆炸下限)方为合格。

2.2 机械或手工断管

管网置换合格后,可采用机械或手工断管(包括采用电锯等),断管前用记号笔绘好断管区域,最好每个断管口全部划好断管线和控制线,这样可保证断管施工时可随时修正偏差,保证断管尺寸的精确。若采用手工断管,可自制一些断管锯有助于提高工作效率,可采用较硬的锯条。

需要提醒的是,一般应采用先断一刀,复核尺寸后再断另外一刀的方式进行,避免出现两刀同时断开后发现与原测量尺寸发生偏差的现象(复合管深埋地下,有时会有受拉、压、扭等多种情况,断开后极

有可能发生变形)。断管工序主要要防止断口不齐的现象。

2.3 断口浓度检测,采用堵气球等对断管口进行封堵

管道断开后,应对断口进行可燃气体浓度检测,若浓度超标,必须先采取措施,降低可燃气体浓度于安全值下(可采用强制换气,管网局部冲氮气等方法),合格后再采用堵气球配合耐火泥封堵管口的方式进行封堵,这样可确保即使在阀门内漏的情况下,也可保证施工区域的可燃气体浓度控制在安全值以下(阀门附近的放散口宜开启),如图3所示。

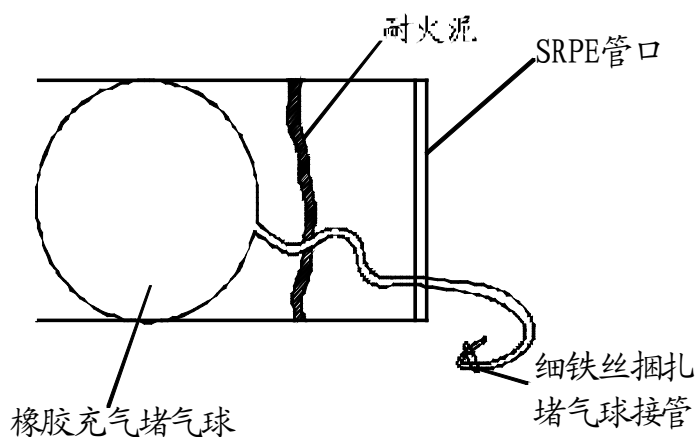


图3

2.4 断口清理、开槽、封堵,管外表面打磨

因复合管的特殊制造工艺及结构形式,作为骨

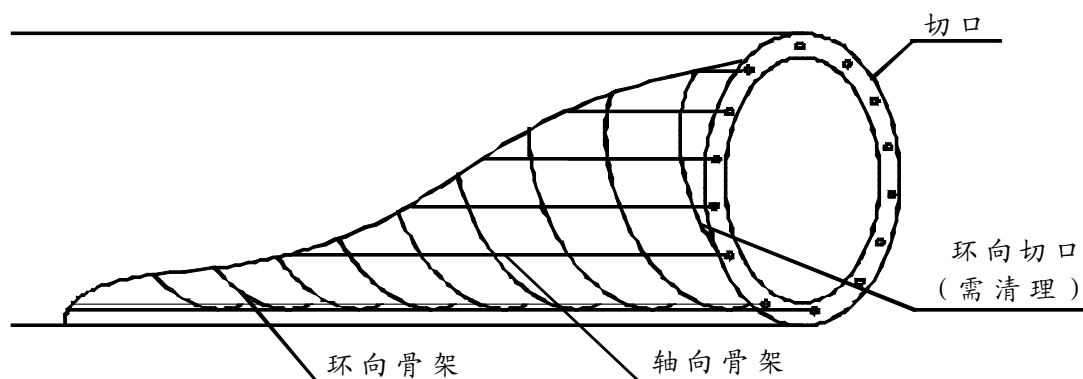


图4

架的钢丝沿管周向和轴向形成螺旋网状,断管后,轴向骨架被垂直切断,螺旋状骨架有局部区域被剖切,这样易形成毛刺,外翻等,因而需用小刀、钳子、取子等工具将毛刺切断取出(如图4)。

管口毛刺、翻边清理完成后,为防止碰头完成后天然气沿骨架与PE材料之间空隙窜动而损伤管道本体,需对断口管壁开槽、填料进行封堵,用砂轮机将断口管壁磨成V形或U形(如图5),采用与复合管母材相同材质的PE焊条用热风枪同时加热母材与焊条,当焊条与母材融化发软时,将焊条压入V形槽,注意须先将焊条氧化层打磨掉,封堵应将骨架完全覆盖。在开槽时会有火花及粒状或粉状PE材料飞溅,施工人员应佩戴好防尘护具。

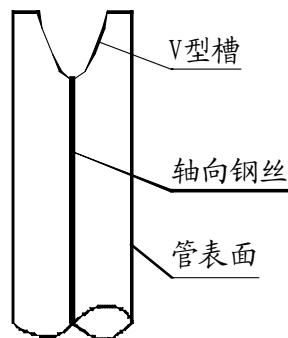


图5

同尺寸成型的复合管外表面和电熔套筒内表面是过盈配合,因而需将管外表面和套筒内表面进行打磨以利于装配(以打磨主管外表面为主,套筒内表面将氧化层打磨掉即可)打磨管外表面时应先确定打磨长度并划线,打磨长度略大于套筒长度即可。打磨一般采用砂轮机进行,打磨时应用力均匀避免形成缺口,整个外表面打磨量应大致相同,方可保证主管不失圆,便于安装套筒。打磨中须注意若有钢骨架外露,须用PE焊条封焊、覆盖外露骨架并打磨平整。

2.5 安装三通及套筒

断口管壁开槽填料封堵完成、套筒及管外表面打磨完成后,将两套筒分别打入断管端(须完全进入)。套筒安装时须注意焊接通电口宜布置于管上半部分,以利于焊接时接线方便。安装套筒时须采用木

板等软性材料作垫板,避免直接打击套筒,套筒安装后,嵌入三通,再将套筒回退及套住三通两端。

2.6 堵气球和耐火混拆除、清理

调节三通出口至正确方位,这时一定要清除封堵用耐火泥及取出堵气球(堵气球导管打开卸压即可从三通口方便取出)。堵气球取出后,应再次检测沟底可燃气体浓度,若超标宜开排风扇鼓风至合格后装配好复合管三通与PE管的接管部分及延续作业。

2.7 管件焊接

整个碰头接管全部装配完成后,可同时进行PE管和复合管件的电熔焊接,管件的焊接须严格按焊接说明和管件上的对应标记进行(复合管件上一般标有电阻值,PE管件上注明有加热时间和冷却时间),按复合管件上标明的电阻值查复合管焊机说明,可知焊接过程时间控制。复合管件的电熔焊接一般采用三段进行,即预热期、加热期和保温期,不同厂家的材料各段时间不尽相同,所以须严格按说明书进行。焊接时可派有经验的焊接人员随时观测焊接过程(感知套筒外壁温度,观测管口是否流料等)作为辅助手段。

2.8 冷却、送气查漏及完成后续工作

整个碰头连接完成后,需基本冷却后(一般需要半小时以上)方可送气检漏,检漏合格后可完成后续工作。

由以上过程可知SRPE管碰头施工过程烦琐,工艺复杂,耗时长,正常情况下完成Dn300SRPE管的碰头施工需耗时8h左右。在计划性的碰头施工中,准备充分的情况下可在夜晚用气低峰时完成,对用户影响不大。但当出现SRPE管意外受损泄漏,若采用断管修复方法将严重影响用户使用。因此,在SRPE管用气范围内有重要用户时须特别注意,首先须严密防止主管意外受损,其次应做好临时堵漏的应急准备(如采用临时降压后用特制哈夫卡临时堵漏并监护的方法)待与用户协商好后再寻机进行停气修复。

目前,SRPE管在断管施工中未见有更简便方法,因此,要大力推广SRPE管在燃气行业的应用,尚需进一步研究其断管施工更简捷方法。