

西气东输二线冬季野外焊接技术

赵 恺,周善心

(中国石油天然气管道局 第一工程分公司,河北 廊坊 065000)

摘要:通过分析西气东输二线焊接工艺要求,制定了野外冬季低温环境下焊接技术保障措施。其措施包括:用防风棚建立封闭的、符合要求的作业环境;通过保温的方法,延缓焊缝冷却速度,避免产生严重的质量缺陷;加强人员、设备等管理确保冬季安全生产等。

关键词:西二线;冬季焊接;措施

中图分类号: TG441;TE832

文献标识码: B

文章编号: 1001-2303(2009)05-00172-03

Field welding technology for WEGT II in winter

ZHAO Kai,ZHOU Shan-xin

(China Petroleum Pipeline Bureau No.1 Engineering Branch,Langfang 065000,China)

Abstract: This article has drawn up some measures to ensure continue field welding in winter through analyzing welding process requirement of The Second West-East Gas Transmission Pipeline Project. The measures include to establish a closed work circumstance to meet the welding requirements; To avoid serious defect generation by using warming tape to defer the speed of weld cool down; To ensure safety in winter production through reinforce the management on workers and equipments.

Key words: west-east second pipeline; welding in winter; technology

目前我国正处在长输管道建设的高峰时期,油气管道工程建设项目相继开工。对于施工单位来说,面对固定的工期,施工资源显得比较紧张。要想在有限的工期内,利用较少的施工力量完成任务,必然会想办法延长施工时间。因此,冬季施工成为施工单位的必然选择。

我国南北温差较大,冬季一般气温较低。特别是北方,冬季的环境温度经常在 0℃ 以下,通常都会超出高强钢焊接允许的最低温度要求。如何才能保证在冬季达到焊接技术要求,焊出合格的产品(焊口)成了冬季施工必须考虑的难题。西气东输二线 EPC 项目部组织各施工单位,总结国内外的施工经验,通过改变焊接局部环境、采取缓冷措施,很好地解决了这一问题。

西气东输二线工程主线路焊接主要采用 CRC 全自动焊、STT+手工半自动焊和手工半自动焊 3 种焊接方式。管道焊接执行《西气东输二线管道工程线路焊接技术规范》Q/SY GJX0110-2007 标准。该规范中对冬季施工影响较大的要求为:

(1)焊接环境要求。

温度大于等于 5℃;湿度小于等于 90%RH;风速:焊条电弧焊小于等于 5 m/s,自保护药芯焊丝电弧焊小于等于 8 m/s。

(2)预热及层间温度要求。

预热温度 100℃~200℃;火焰加热、电加热或感应加热等预热;距管口 25 mm 处的圆周上均匀测量温度;加热宽度为坡口两侧各 50 mm;层间温度 60℃~150℃

(3)焊接设备要求。

交流焊接电源根焊;填充/盖面采用具有平外特性的直流焊接电源配相应送丝机。

为保证能顺利进行焊接,针对西气东输二线西段冬季风大、气温低、空气干燥、温度下降速度快等特点,施工中采取焊接防风棚保护、提前预热、焊后保温等措施,并严格执行焊接工艺规程,确保焊接质量。

1 控制焊接环境

为了使低温焊接环境达到焊接工艺规程要求,施工中专门设计、制作了焊接防风棚,在管线完成组对后,对焊口周围的环境进行相对封闭的保护。通过加热防风棚内的温度,保证整个焊道在焊接过程中环

收稿日期:2009-04-16

作者简介:赵 恺(1967—),男,河北人,高级工程师,学士,主要从事长输管道工程施工、焊接等工作。



境温度均在 5℃以上。防风棚的基本结构如图 1 所示。

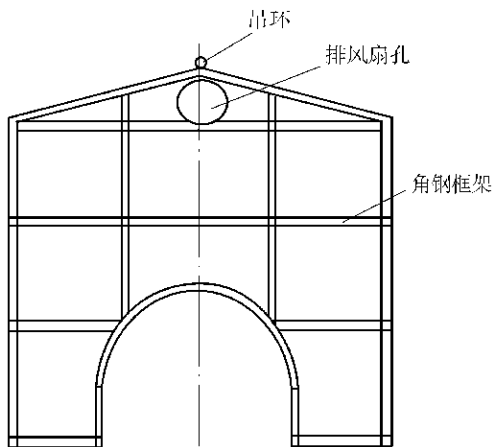


图 1 防风棚基本结构

用帆布或铁皮覆盖防风棚,焊接防风保温棚实物如图 2 所示。



图 2 焊接防风保温棚

采用中频电加热带加热管口,以保证预热温度均匀、准确。中频电加热设备如图 3 所示。

采用防风棚时,内部作业空间较小,尽量不使用火焰加热器加热,以防发生火灾或烫伤。防风棚内还应该配置干粉灭火器。

采用电加热时,若外界温度太低,可在防风棚的外层增加岩棉被、电热毯等保温措施,保证防风棚内温度不致降低过快,达到保温效果。

为了提高预热工作在防风棚内的作业速度,可以在管子组对前在防风棚外部用火焰加热器或电



图 3 中频加热设备

伴热带对管口进行预热。管段非作业端部用管帽密封,防止管内空气流动使管口气温下降。

焊接过程中,当焊道温度降低,不符合规范要求时,应采取适当的加热方式进行再加热。

2 焊后保温

焊道刚完成时温度较高,如果直接暴露在较低的冷空气中,焊道会在很短时间内降低到环境温度,影响焊缝内晶相组织,焊接应力不能得到正常释放而产生裂纹。因此,为防止焊缝降温过快,在防风棚内完成焊接后,应当立即用石棉被或其他耐高温保温带(被)(见图 4)将焊道包裹起来,延缓焊道温度降低的速度。



图 4 石棉保温被保温

耐高温保温带(被)在使用前应进行烘干、预热处理,严禁将带雪或潮湿的冰冷保温带(被)直接覆盖在焊口上。保温带(被)应有专人收集进行经烘干备用,不得随意扔放。要求保温带(被)宽度比裸露的钢管母材宽度宽 0.4 m 以上,长度比管道圆周长长 0.2 m 以上,保温带(被)要平整,厚度均匀,捆扎紧密。盖面焊完成后要有足够的保温时间,当焊缝的温度降至 10℃或以下时,方可撤除保温带(被)。

各施工机组应按照进度配备足够的保温被,并随时检查保温效果,发现损坏或达不到保温要求的要及时更换。

冬季焊接应尽量使用冷弯弯管,减少弹性敷设,以避免焊口承受的应力过大。在组对、焊接过程中,

专题讨论——西气东输二线焊接技术

必须采用临时盲板封堵组对管口的前端,以阻止过流风,避免预热管口迅速冷却。

3 冬季焊接的人员、设备管理

由于冬季低温条件下焊接与正常温度下焊接有许多不同之处,在进入冬季施工之前,应先编制冬季施工方案,明确冬季施工所要采取的措施、操作步骤、机具设备、注意事项等。方案经业主代表批准同意后方可实施。

参与冬季焊接的相关人员在进行冬季焊接操作前,应经过适当的培训,达到要求后,方可进行上岗操作。

冬季焊接时,设备均在低温环境下运行,特别是气动内对口器,低温下易出现“冰堵”现象,影响组对,焊接效率,应从以下方面加强设备的管理。

(1)冬季到来前,应根据天气情况及时更换防冻液,使用冷却水的设备在施工完毕停机后及时放水,以防冻坏设备。

(2)启动机械时,应进行预热,不能长时间启动。启动后应怠速运转 15 min,使机器温度正常时才能开始作业。

(3)露天使用的电焊机、砂轮机、电气设备等需搭设防风雪棚,以免风雪使电气部分受潮。

(4)其他小型机械应入库保管,使用时临时出库,用后及时收回。

(5)对机械设备发动机及循环水泵系统外部配置毛毡保温,防止温度过低引起设备故障。

(6)斜坡地段施工时,应加掩木防滑。

(7)冬季焊接前,对所有机械的电气绝缘情况、电源线路以及开关箱应进行认真检查,确保接地或接零完好有效。

此外,冬季焊接还应注意收集天气预报,出现气温突降时及时通知施工人员,做到预防为主。

冬季焊接施工时,职工饮食应以高热量食物为主,增强员工的御寒能力;劳保用品应齐全有效,且不得妨碍焊工正常作业;根据具体天气情况,合理安排作业时间,尽量避免在早晚过冷时施工。

4 冬季焊接施工主要器具


冬季焊接施工与气温较高时相比,要增加一些特殊设备和器具,主要器具为:防风棚——用于防风和保温;保温被——用于保温和缓冷。

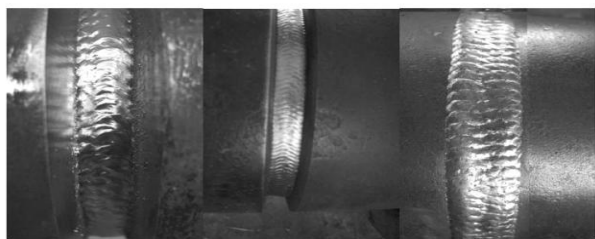
参数计算机管理系统、焊缝轨迹在线示教跟踪功能、焊接电源联动控制等,可满足管道现场焊接施工的特殊要求。

(3)对厚壁管的机器人全位置全自动焊接试验表明,该焊接机器人所焊焊缝成形美观,内在质量好,接头符合相关标准要求。该焊接机器人为厚壁管的现场焊接提供了一种全新的选择。

参考文献:

- [1] 刘 硕.大口径油气管道环焊技术的进展及在宝钢的应用[J].宝钢技术,2007(2):35-38.
- [2] 顾纪清,阳代军.管道焊接技术[M].北京:化学工业出版社,2005:253-265
- [3] 苏 欣,黄 坤,袁宗明,等.长输管道自动焊现状[J].焊管,2005,28(4):3-5.
- [4] 吴立斌.管道焊接技术的发展及对未来的展望[J].电焊机,2004,34(增刊):138-142.
- [5] 张振永.长输油气管道焊接方法及焊材选用[J].焊管,2004,27(3):37-42.
- [6] 邹 勇,梁亚军,薛 龙,等.焊接机器人管道全自动打底焊研究[J].电焊机,2008,38(8):48-50.
- [7] 梁亚军,薛 龙,邹 勇,等.柔性轨道全位置焊接机器人研究[J].电焊机,2008,38(6):23-26.

Page 92 



a 热焊 b 填充焊 c 盖面焊

图 5 厚壁管全位置焊接焊缝成形

径为 30 mm,弯曲角度 180°,侧弯合格。

3 结论

(1)管道运输是一种低成本、效率高、操作方便的输送方式,管道工程的建设正在向大直径和厚壁化方向发展,而焊接施工技术是管道建设的关键环节。自动焊技术由于焊接效率高、劳动强度小、焊接过程受人因素为影响小等优势,在大口径、厚壁管道建设的应用中具有很大潜力。

(2)该研究针对国内管道工程实际需求研制了一种适用于各种管道现场全位置全自动焊的自主创新焊接机器人装备,该焊接机器人结构设计巧妙,控制功能强大,具有焊接参数存储记忆模块、焊接

