

复合材料增强外套加速管道维修

John F. Kiefner

Denny R. Stephens 著

William A. Bruce

翻译:杨印臣

校对:权忠興

(管道科学研究院)

杨印臣译:复合材料增强外套加速管道维修,油气储运,1996(2)15,59~60

主题词 复合材料 外套 管道 维修

复合材料被用于航空构件已经很多年,并作为一种经济有效的结构组件为其它工业所接受。最近,一种被称为“钟表发条”的连续玻璃纤维复合材料已经成为通用商品,用于取代钢套管增强和修理尚未穿孔的管道缺陷。

复合材料增强件一般认为操作容易和装配迅速。此外,比钢套管有较低的技能要求和较少的花费。

掌握装配复合增强材料的培训只用一天就可完成,比掌握焊接高压管道花费的时间要少得多。然而,为保证装配适当和使修复工作令人满意地实施,培训和资格鉴定还是必要的。

复合材料已被证实具有可用于修理管道平缓缺陷等特殊用途,还将被迅速扩展和发现新的用途。

一、简 史

由天然气研究院(GRI)支持的降低输送管道维护和维修费用的研究推动了“钟表发条”复合材料系统的发展。“钟表发条”是一种玻璃纤维制品,制备时强制它形成同轴的多层圆柱面结构,并使其具有记忆功能,类似于钟表的发条,这种结构使之具备紧密复合包缠达到密闭的能力。

“钟表发条”中的玻璃纤维是连续的和周向均衡的,使之在环向具有最大的复合应力。与适宜的胶粘剂配合装置在管道上形成的结构提供了周向的增

强,减少了缺陷处的局部应力。

在 GRI 的倡议下,由贝特勒记忆材料研究院和西南研究院协作的一项研究正在进行,旨在确定“钟表发条”的长期性能特征,以建立常规的工程准则,使之用于金属缺陷的局部修理。

目前,利用“钟表发条”修理平缓的腐蚀缺陷已被验证。用于该工作的(包括图表和软件)设计文件已接近完成。“钟表发条”用于修理其它管道的研究正在进行中。

二、复合材料的性能

最初推出作为阻止裂纹延展的“钟表发条”,可提供管道的有效强度和替代修理尚未有穿孔缺陷的钢套管。

装配前,“钟表发条”是弹性的和轻薄的,标准的“钟表发条”宽 304.8 mm、厚 12.7 mm、重量一般在 13.61~27.22 kg 之间(共 8 层),这取决于直径,弹性的层状结构使之比通常制成的钢套管更紧密地贴合在钢管上。

圆周定向排列的玻璃纤维导致 500×10^4 psi (3.45×10^{10} Pa) 的模量和大于 6×10^4 psi (4.14×10^8 Pa) 的周向强度。与层间连续的胶粘剂配合安装于钢管上形成的刚性结构提供了环向加强,减少了应力,外形上就像 A 型钢套管一样。

* 102849,河北省廊坊市金光道 51 号;电话:(0316)2075758

三、设计和装配

修理的需求一旦确定,基于复合材料外套修理模式的数据表或计算,可提供出适合修理给定缺陷的“钟表发条”的选型设计数据和装配参数。

如果必要(即当不能肯定异常处是否濒于穿孔时),装配时应降低管道压力,以保证修复人员的安全,并最大限度的贴合和使压紧力传递到复合外套上,此后再恢复正常的操作压力。

安置前,金属缺陷部位应予清理,除去灰尘、旧涂层、油污和其它杂质,管道和缺陷部位应裸露、清洁和干燥。缺陷处用制造商提供的填充化合物填平,以使压紧力从缺陷处传递到加强外套上。

在填充物还处于可塑状态时就装配复合材料,缠绕弹性层覆盖缺陷处,围绕钢管形成闭合环和加强层,缠绕过程中在各层复合材料间用辘子辊涂胶粘剂,胶粘剂固化后就形成了一个整体的加强层。

装配完成后,整个修理部位用收缩套或适当的密封胶粘带封闭。在胶粘剂达到最大强度(一般需要2~4 h)后,管道即可恢复正常的操作压力。

四、暂时和永久的修理要求

复合材料修复处在短期爆裂试验中表现极好,破裂发生在与修复点相邻的管段上。

尽管这个结果令人难忘和有实用性,但还不是永久性修复和长期使用的充分条件,复合材料的强度和刚性会随时间延长而降低,这取决于应用应力、温度和环境。

对复合外套的鉴定是必要的,就暂时性修理而言,复合材料的强度和刚性需要保持足够长的时间;就永久性修理而言,则应截止到管道的使用寿命为止。

这些鉴定数据一般从制造和研究机构获得,文件应包括证实该复合物(即玻璃纤维复合材料和胶粘剂)蠕变和应力开裂的测试数据和分析,所安置的修复系统应有足够的修复长度。

这些数据正在编制中,不久将可通过 GRI 和“钟表发条”制造公司获取。

译自《Pipeline Digest》1995 年 6 月

(收稿日期:1995-07-31)

编辑:张淑英

自动化仪表使用率低的原因分析

一、使用现状

随着油田的开发,原油相继进入了高含水期,液体处理量越来越多,生产自动化水平也要求越高。各油田相继引进了许多先进的自动化仪表。如孤东 1 号联合站投资 500 万元,引进了日本横河北辰电机株式会社的设备,提高了油田生产的自动化水平。但是,一些联合站的仪表使用状况较差,有的甚至投产几个月后就不再使用。据调查分析,仪表的综合效益约在 20% 左右,综合利用率约在 40% 以下。仪表利用率低,不但造成了大量资金的浪费,而且无法减轻工人的劳动强度。

二、原因分析

(1)、仪表施工安装环节把关不严。没有按照设计要求安装仪表,验收不严格。

(2)、技术力量薄弱。缺乏仪表方面的技术人员,

仪表方面的技术人员仅占技术人员总数的 7.36%。另外,仪表操作人员素质低,缺乏培训,一些比较简单的问题也解决不了。

(3)、国产仪表自动化水平与国际上先进水平相比有一定差距,仅相当于国外 70 年代水平。可靠性相差 1 个数量级,技术指标相差 2~3 个数量级。

(4)、对仪表的管理使用不重视,管理制度不健全,不按期标定或根本不标定仪表。仪表操作人员不严格按照操作规程操作。

三、建议

对引进的国外先进仪表,需要加强仪表的安装、验收环节,对现场仪表操作人员进行定期培训,引进自动化方面的高质量人才,增强技术力量,建立仪表维修中心,使仪表能得到统一管理。

万世清