

封头缠绕技术改进新策略

张洁 杨学先 张福承

(哈尔滨玻璃钢研究院, 150036)

摘要 描述了带封头容器纤维缠绕排线的不对称现象, 找出形成原因及防止办法。

关键词 封头缠绕, 排线疵点, 伸臂运动不对称性

Improvement on the Dome Winding of Vessels

Zhang Jie Yang Xuexian Zhang Fucheng

(Harbin FRP Institute, 150036)

ABSTRACT In this paper, the asymmetry phenomenon of pattern in winding vessels with domes are discussed and the cause and solution method are also given.

KEYWORDS Dome winding, Pattern deflection, Asymmetry of arm trajectory

1 前言

在复合材料生产过程中, 虽然缠绕成型技术已趋于成熟, 但仍然存在着一一些问题, 需要不断改进与创新。本文针对封头缠绕中的“半边脸”现象进行了分析, 找出产生原因并研究出其防止策略。

2 封头缠绕“半边脸”现象的定义

在带封头的容器缠绕过程中, 尽管线型的计算准确无误, 但在实际缠绕时, 常常会发现封头的排线会有一面很规矩“一片挨一片”, 而另一面却落缝、打捻、起棱, 布线很糟糕的情况。进一步仔细观察, 令人稍感宽慰的是规矩的一边覆盖着糟糕的一边。这就是观察者放眼丝嘴吐纱布线时“来线”覆盖着“回线”(纱线由筒身段进入封头边界后至极孔与之相切称为“来线”, 而越过极孔切点后至筒身段边界处称为“回线”, 见图1), 即: 在封头缠绕时, 来线比回线排列得整齐有序, 而回线排列凌乱故形成丑陋的“半边脸”, 当然这只是较形象的说法而已。

这一现象发现甚久, 在人们仅注重容器内压强度时, 并不太在意回线排列的轻微扰动。但像“砂缸”、“水罐”这类不以内压强度为重点而注重外表形象的容器而言, “半边脸”现象就不允许了。以前的解决办法是让外表树脂丰满欲滴, 以图掩盖这一缺陷。

“半边脸”现象不仅出现于带伸臂的数控、甚至出现在所谓的微机控制缠绕机所缠制的容器上, 即

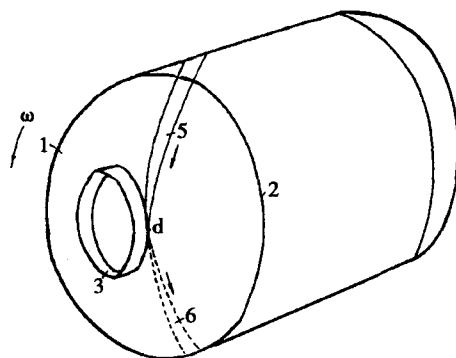


图1 封头缠绕来线与回线

1、封头 2、赤道 3、极孔 4、切点 d 5、来线 6、回线

便传统的链条式缠绕机所绕制的容器也会产生这种疵点。

3 “半边脸”现象行为描述

无论何种线型, 第一次布线均视为“基线”, 第二次布线将相对于“基线”进行“超前”或“滞后”铺设。例如: 若丝嘴左行且来线为“滞后”状态, 当小车伸臂或者虽无伸臂而仅在“等待”运行时, 落纱相对于“基线”以“滞后”方式到达极孔与之相切, 假若过极孔切点后的布线在观察者看来瞬间视觉判断以为“超前”, 但这是错觉, 其实为右行回线的“滞后”, 这种状态才是封头排线正确的状态, 如是, 才不会产生“半边脸”现象。否则, 在观察者瞬间看到过极孔切点后的布线仍然是“滞后”状态, 其实在返程右行时是“超前”。

由于缠绕过程中整体速比不变,计算设定的状态仍为以“滞后”方式缠绕布线。封头上短时的局部超前必然回归到滞后,排线方式才能稳定。这一回归运动由于先前的基线阻碍,有的纱线未能滑动,于是回线排布就产生了落缝、起棱的弊端,而且会愈演愈烈。

4 “半边脸”现象产生的原因

“半边脸”现象产生的物理原因,其实就是伸臂和缩臂的“对称”运动引起的,即伸臂和缩臂运行的路径轨迹相同或者运行时间相等而产生的,如果吐纱点和落纱点合二为一,其运行轨迹完全相同也未尝不可,这在实践中做不到或暂无此必要。以前述释例以“滞后”状态排线而言,若伸臂或等待时间不足就进行缩臂或开始返程运动,就会产生“半边脸”排线效应。因此在实际封头缠绕过程中,伸臂和缩臂运动不对称,运行时间不应相等。进一步而言,伸臂运动应占较长时间或走较长路径,而缩臂运动应花费较短时间或走较小路径。通俗讲,就是“慢伸、快退”。

纤维缠绕理论上稳定的测地线排线,只是数学概念中没有宽度的线条,但在实际缠绕过程中纱片是由若干条纱线形成的有一定宽度的集束体,因此,只有中线才是稳定的,除此之外,其它纱条都有滑动趋势,而且距离中线愈远这种滑动趋势随之加剧,两

侧边缘最厉害。

当“来纱”时,纱片由丝嘴所约束,从封头与圆筒体交界的赤道处落向极孔的切点,纱带的变化趋势由宽变窄,在切点处达到极限,这由宽变窄的趋势大大减弱了纱带在封头区域滑动的趋势。可是,过切点后,纱带处于“回纱”运动过程,纱带由窄条迅速展开来,如果此时丝嘴对纱线约束不当,迅速散开的纱片中各纱条便会由各自落点的不同条件滑向错乱。如果再加上伸臂不当便会加剧落纱排列的混乱。

5 实际操作中的防止策略

(1) 重新编制“伸臂—缩臂”程序,原则是“伸进”和“回退”不对称一致。

(2) 将伸进和回退的路径或时间参数的设置权释放给用户,让用户根据缠绕的实际情况进行修改和调节。

(3) 伸臂程序以三段为优,即(1)伸进;(2)停留;(3)回缩。有了端部停留参数的设置,则程序就更加灵活了,因为即使伸臂与缩臂是对称的情况也无妨碍,那是伸臂加上停留已破坏了原有的“伸—缩”对称性。

(4) 如果不改动程序,那就应该动用人工,让人工在端部回纱时,制止不应有的“滞后”(对理超前状态)或“超前”(对理应的滞后状态)。

欢迎订阅《国外增强塑料标准选编》(第二册)

《国外增强塑料标准选编》(第二册)由哈尔滨玻璃钢研究院编辑出版,本《选编》(第二册)包含目前国际上施行的大部分纤维增强塑料标准中适合于我国玻璃钢工业研究和生产所需求的各类标准,译载有 ISO 国际标准以及美、英、日、德、俄、澳、芬等七国现行纤维增强塑料标准共 63 篇,其中内含基础标准 7 篇、产品标准 44 篇(有关管及管件产品标准 27 篇,贮罐标准 3 篇)、方法标准 12 篇。可供从事纤维增强塑料科研、教学、设计、生产、贸易及标准化等方面的工作人员参考使用。

《选编》(第二册)编辑精细,印制精良,约 80 万字,16 开本,由黑龙江科学技术出版社于 1993 年正式出版,全国公开发行,我院现有少量库存,欢迎各科研院所和大、中、小型玻璃钢生产厂家、用户等技术人员订阅,每册定价 48 元整,另我院还有玻璃钢技工系列教材(一套共九本,定价 100 元)、玻璃钢技术问答(定价 50 元)、玻璃钢袖珍手册(定价 20 元)、地下压力玻璃钢输水管道(定价 6.80 元)以及复合材料缠绕、拉挤、SMC、RTM 工艺技术及其制品等国内外近期资料,欢迎订阅,款到即邮(邮寄费均为定价的 10%)。

收款单位:哈尔滨玻璃钢研究院情报资料室

地址:哈尔滨市香坊区红旗大街 100 号

邮编:150036

联系人:方嘉芳

联系电话:0451-55637342