

玻璃钢缠绕贮罐渗漏控制

陈继平

(铜陵有色金属化工有限责任公司 安徽 244000)

摘要: 摘要:本文针对目前市场上应用的玻璃钢缠绕贮罐部分存在着渗漏的情况,以及如何消除这些问题,切实避免玻璃钢贮罐的渗漏,提出了自己的见解。

关键词: 贮罐 渗漏 控制

玻璃钢缠绕贮罐以其特殊的生产工艺和优良的综合性能在化工、防腐、二次水等行业有着广阔的市场。由于各种原因,玻璃钢贮罐在使用过程中存在着一定的质量问题,其中最常见的是贮罐渗漏。本文结合生产实际,根据贮罐的加工程序,就玻璃钢缠绕贮罐渗漏的几个方面原因进行分析讨论,以达到控制和减少渗漏的出现,提高产品质量的目的。

1 原材料的选用

玻璃钢缠绕贮罐的选材一定要恰当,选材要坚持质量优先、兼顾价格的原则。在实际生产中玻璃钢缠绕贮罐的罐壁结构一般为内衬层、强度层和外表层。由于各层的作用不同,在材料选用上各有不同。内衬层直接与介质接触,其材料选择正确与否,对控制缠绕贮罐的渗漏起着关键作用。贮存酸性介质通常选用乙烯基树脂,如 MFE-1、MFE-2。贮存碱性介质采用双酚 A 型树脂,如 197#树脂。要求贮罐耐水则建议采用如 189#树脂。要求贮罐耐碱、耐水采用无碱玻纤,耐酸用中碱玻纤,内衬则采用表面毡、短切毡共同增强,以便提高含胶量,增强抗渗能力。强度层主要满足贮罐的强度及刚度要求。选材应充分考虑所选树脂基体必须与缠绕用玻纤有良好的浸润性,以便形成致密的结构层;外表面与外界环境直接接触,按耐老化要求选材。

2 玻璃钢缠绕贮罐的设计

玻璃钢缠绕贮罐的设计主要包括:力学结构设计、铺层工艺设计、固化脱模时间合理确定等。贮罐的力学结构设计应确保贮罐的强度及刚度满足使用要求,使贮罐的变形量在规定的范围内。设计主要依据是,贮罐结构层所受的应力小于结构层的许用应力,即 $\delta < [\delta]$;结构层的应变小于许用应变,即 $\epsilon < [\epsilon]$ 。以此二者确定贮罐结构层的缠绕线型和缠绕层数。力学结构设计十分重要。若设计不合理,贮罐受力变形导致贮罐局部微裂纹,结构层受到破坏将直接导致贮罐渗漏。铺层工艺设计主要根据贮罐力学结构设计确定具体铺层结构和生产实践方案,将力学结构设计的结果工艺化。

玻璃钢制品固化工艺参数十分关键。固化时间的长短和固化情况将影响产品的质量及其耐渗性能。同一制品在不同的固化度下强度区别很大。经测试,选用江苏富丽集团的缠绕型 886#树脂制成的玻璃钢试件,在不同固化度下有不同的拉伸强度及弯曲强度,由图 1、2 表示。由于玻璃钢缠绕贮罐在实际生产中分阶段成型及固化,在脱模和使用前,制品必须达到预定的强度要求。一般来说,当固化 24 h 后或巴柯尔硬度达到 35 以上时就可脱模,进入下一道工序。但整台贮罐制造完毕后至少应自然固化一周。制品强度达到最佳后,方可投入使用。

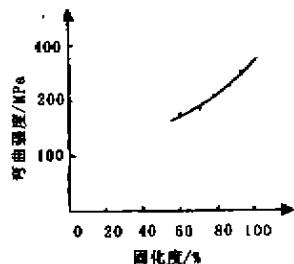


图 1 不同固化度下的拉伸强度

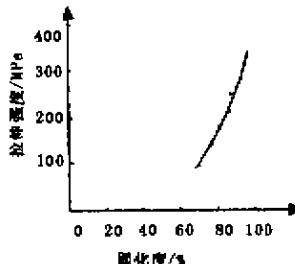
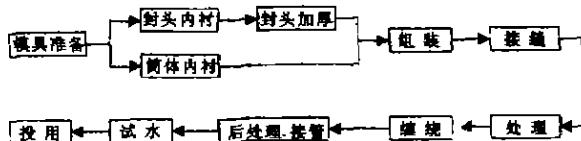


图 2 不同固化度下的弯曲强度

3 玻璃钢缠绕贮罐的制造

3.1 生产工艺

在实际生产中,玻璃钢缠绕贮罐的工艺流程一般为:



确保每一道工序的制作质量,消除各环节的不合理缺陷,对确保贮罐整体不渗漏十分重要。

3.2 内衬层的质量控制

内衬层质量控制十分关键。内衬层应是富树脂层,其厚度一般在0.5~3mm。富树脂层达到一定厚度时,由于纤维含量过低,内衬层的自身强度不够,贮罐受到极小的变形就会破坏,出现微裂纹等不良现象。为解决这一问题,在制造时内衬层应分为两层并控制好树脂含量。第一层是树脂含量90%的表面毡,第二层是含胶量70%的短切毡,并形成一个层合结构。根据介质和强度要求,将上述结构重复若干次。

3.3 组装的质量要求

玻璃钢缠绕贮罐渗漏有时出现在组装接缝处,这是由于组装不妥所致。组装时,封头与筒体内衬一定要对接好。建议在搭接内径处安装组装环,确保对接处平整。对联接处内外进行充分打磨,打磨宽度不小于300mm。然后,用玻纤毡和树脂处理接缝。在此基础上对内外接缝再次糊制,铺层要求可参照内衬层制造方法。

3.4 缠绕工序

缠绕是玻璃钢贮罐生产的核心工序,在组装完毕,进行缠绕之前一定要对罐体内衬层进行充气。充气的目的是为了确保贮罐缠绕时所需的刚度及强度,另一方面可对内衬质量进行检测,看其是否有气眼、气孔。一旦有这类缺陷,充气气压无法保证,应及时处理。缠绕的主要目的是使贮罐的整体强度及刚度达到使用要求。在缠绕时一定要注意控制好缠绕纱的张力、缠绕角和树脂含量,确保缠绕纱有良好的浸润性,缠绕层无气泡、裂纹、滑纱等缺陷。

3.5 后处理工序质量控制措施

贮罐缠绕完毕后,固化度达到要求时,应对贮罐进行后处理工序,即贮罐拐角处理和接管安装。

(1)贮罐拐角处理。对立式贮罐的拐角必须进行充分处理缠绕完毕后,立式贮罐的外拐角会形成

如图3结构。

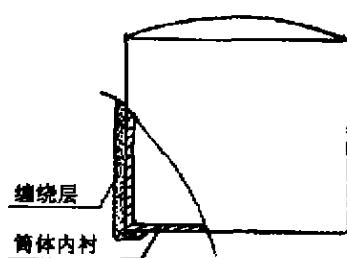


图3 立式贮罐的外拐角

缠绕层与底封形成过渡区域,由图4所示。对该过渡区域须进行处理,使之能平稳过渡,形成图5结构。这确保贮罐底部装液后受力均匀,不至出现应力集中现象。

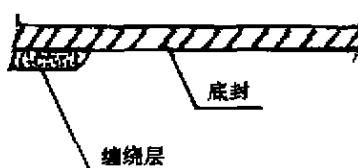


图4 缠绕层与底封

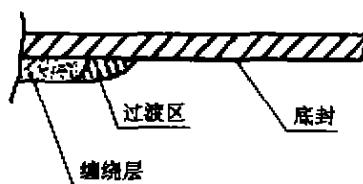


图5 经处理后的过渡区

(2)接管安装。由于工艺或结构上的需要,缠绕玻璃钢贮罐要有各种开孔,连接接管或零部件。开孔大部份是在整体成型后用机械切割形成的。用机械方法切孔后,无疑破坏了纤维的连续性,造成局部应力集中现象。安装接管等工作中,多采用开孔补强设计方案,消除或减小应力集中,确保接管区域强度及刚度不受影响。另一方面,糊制接管间隙、内外缝时,一定要逐层加强,与液体可能接触部位制成富树脂层,其它部位的树脂含量控制在55%左右即可。只有做好以上几点,才可保证贮罐接管区域不出现渗漏。

4 结束语

玻璃钢缠绕贮罐渗漏的原因很多,很复杂。本
(下转第54页)

成为性能约束的因素。粘合接头的剪切强度与积层材料厚度的平方根成正比,剪切强度破坏可能在粘附体和粘合剂之间的交界面以及粘合内部发生。这种破坏形式不要混淆于粘结破坏。

Mays 和 Hutchinson 于 1992 年撰写了几篇有关民用建筑适用的粘合剂粘接方面的文章。Lees 和国际粘合及粘合剂杂志也曾发表过此类文章。专门的设计指南问世之前、欧洲设计规范和 Clark1996 年版手册一直是建筑专业人员获取资料的主要来源。

总之,接头设计应避免粘合层处于薄弱连接状态,这是极其重要的。也就是,接头必须设计确保粘附体失效早于粘合层。所推荐的有效设计概括如下。

(1)由于工艺设计考虑以及粘合材料的缺陷敏感性,粘合层厚度一般限定在 0.125~0.39mm 范围

内。

(2)粘附体的刚性不均匀会影响所有的接头。因此,粘附体的刚性应尽可能保持大致均衡。

(3)粘合接头的粘合层应主要处于剪切和压缩受力状态,避免拉伸、劈裂和撕裂载荷,或者要特别注意评价它们的效应。

(4)在粘合接头中,剪切和撕裂应力集中是常见的。把粘接件的末端做成锥形是减小剥离应力的一种有效方法。韧性的粘合剂有助于降低剪切应力。

(5)推荐对称接头结构,如双搭接接头优于单搭接接头,以减小加载中偏心的效应。

(6)在部件制造时,粘合表面上使用剥离层可避免表面被污染。

(王祖义译 陈玉龙校)

(上接第 43 页)

文阐述影响贮罐渗漏的几个主要方面以及避免这些现象发生的基本控制方法。在实际生产过程中应从多方面把关,以便杜绝玻璃钢缠绕贮罐的渗漏,提高

质量,满足要求。

参考文献

- 1 陆关兴,王耀先.复合材料结构设计.华东化工学院出版社
- 2 翁祖祺,陈博,张长发.中国玻璃钢工业大全.国防工业出版社

PENETRATION CONTROL OF FW TANK

Chen Jiping

(Jintai Chemicals Co.)

Abstract: The article describes how to control the penetration problem from the view of the tank manufacture technology and gives some solutions.

Keywords: tank penetration control

(上接第 52 页)

绝缘性等。

6 总 结

在提升拉挤产品的质量方面,原料和设备供应商扮演着非常重要的角色。原料商有责任提供稳定和优质的原料,还应加大开发力度,不断为拉挤工业提供性能价格比更优的产品。设备供应商应认真倾听拉挤厂家的意见,仔细检讨现有提供设备的差距,在新开发的机器上对工艺参数应有一目了然的、稳定的和闭环的控制,在可能的情况下还应考虑随机

配备数据采集硬件和统计工艺控制软件,为制定工艺规范提供更高级的能力。

拉挤厂家、设备及原料供应商和终端用户应组织在一起,成立专门委员会,共商行业内的市场开拓、技术发展、质量提升大计,以促进行业的快速健康发展。努力做好质量管理是企业生存发展的根本,除了要了解现有的知识与方法外,还必须将质量道德意识灌输到组织的每一级员工中。这样,我们所付出的努力才能真正得到收获。

QUALITY MANAGEMENT IN PULTRUSION PROCESS

Zhou Chengxiang

(Jiangshu Yizhen Xiangsheng Composites Co.)

Abstract: This article describes the quality management in pultrusion, including the acceptance of raw materials, inspection of incoming materials, control of process parameters and product testing, etc.

Keywords: pultrusion quality management.