

# 浅谈塑料管材的检测与应用

贺梦萍<sup>1</sup> 江文文<sup>2</sup>

泰州市天衡建设工程质量检测有限公司 江苏 泰州 225300

**摘要:** 塑料管材作为一种重要的建筑材料,其性能和质量直接关系到工程的安全和使用寿命。本文简要介绍了塑料管材,对塑料管材的检测进行了分析,并对其应用进行了讨论,包括硬聚氯乙烯管、氯化聚氯乙烯管、三型无规共聚聚丙烯管等,以期对相关领域的发展提供参考。

**关键词:** 塑料管材;检测;应用

## 引言

随着科技的不断发展,塑料管材作为一种新型的建筑材料,在给排水、化工、热力、消防等领域得到了广泛应用。由于其优良的耐腐蚀性、耐高温性、轻便性等特点,塑料管材逐渐替代了传统的金属管和其他塑料管材。然而,为了保证塑料管材的性能和质量,对其检测方法的应用也显得尤为重要。

### 1 塑料管材的概述

塑料管材作为高科技复合而成的化学建材,是继钢材、木材、水泥之后,当代新兴的第四大类新型建筑材料,它以其优越的性能,卫生、环保、低耗等优点为用户所广泛接受,主要有UPVC排水管、UPVC给水管、铝塑复合管、聚乙烯(PE)给水管材、聚丙烯PPR热水管这几种。此外,塑料管材在建筑领域中得到了广泛应用,尤其是在给排水、供暖、燃气等领域。它的水流损失小、节能、节材、保护生态、竣工便捷等优点,使得它成为了替代传统管材的理想选择。塑料管材不仅重量轻,易于运输和安装,而且其优良的耐腐蚀性能和较长的使用寿命,也大大降低了维护成本。然而,塑料管材的生产和使用也带来了一些环境问题。塑料管材不易降解,如果处理不当,容易造成环境污染。因此,在选择和使用塑料管材时,需要充分考虑其环保性能,尽量选择可回收或可降解的管材。另外,随着科技的不断发展,新型的塑料管材也不断涌现。例如,高分子量聚乙烯管、交联聚乙烯管等新型塑料管材,其性能和寿命都得到了显著提高。这些新型塑料管材不仅在建筑领域有着广泛的应用,也在其他领域如化工、石油、电力等得到了广泛应用。

### 2 塑料管材的检测

#### 2.1 静液压试验

静液压试验是通过向管材内施加一定的水压,模拟管材在实际使用过程中所承受的压力,并在一定时间内

观察管材的性能变化,从而评估其耐久性和可靠性。该试验主要考察管材在长时间承受压力条件下的性能表现,包括材料的变形、破裂、渗漏等现象。首先,静液压试验最直接的目的就是检验管材的耐压性能。塑料管材作为一种工程材料,其耐压性能是衡量其质量的重要指标之一。通过静液压试验,可以在模拟实际使用环境的情况下,对管材在不同压力下的变形和破裂情况进行检测。这样可以直观地观察到管材在压力作用下的表现,评估其耐压性能是否符合标准要求。其次,静液压试验对于评估管材的使用寿命也具有重要意义。在实际使用过程中,塑料管材经常需要承受一定的压力,如自来水管、化工管道等。这些压力作用会对管材产生疲劳效应,随着时间的推移,可能会导致管材的性能下降甚至损坏。通过静液压试验模拟实际使用过程中的压力作用,可以观察到管材在长时间压力作用下的性能变化,从而评估其使用寿命。此外,通过静液压试验还可以确定管材的质量等级。不同批次或不同生产工艺的管材可能在性能上存在差异。通过静液压试验可以对这些管材进行质量分级,确保工程中所使用的管材质量可靠。这样可以避免因使用低质量管材而引发的安全问题,确保工程的安全性和稳定性。

#### 2.2 断裂伸长率

断裂伸长率是指塑料管材在受到外力拉伸至断裂时,其伸长量与原始长度的比值。它是衡量管材韧性和塑性的重要指标。断裂伸长率越大,说明管材在受力过程中能够发生较大的形变,不易脆断,具有较好的韧性。因此,对断裂伸长率的检测是评估塑料管材性能的重要环节。第一,在进行断裂伸长率检测之前,需要准备一定长度的塑料管材试样。试样的长度应根据标准要求选取,通常为管材的典型长度或标准长度。确保试样表面干净、无划痕、无缺陷,以避免这些因素对检测结果造成影响。此外,还要注意试样的温度和湿度,

确保其在正常的环境条件下进行检测。第二,在试样上标记原始标距是进行断裂伸长率检测的关键步骤之一。原始标距的长度直接关系到检测结果的准确性。因此,需要按照标准要求确定原始标距的长度,并确保标记清晰、准确。在确定原始标距时,一般选择管材的中部区域,避免在管材的弯曲部分或连接部分进行标记。这样可以确保在拉伸过程中受力均匀,避免因局部应力集中而导致的误差。第三,进行拉伸试验是断裂伸长率检测的核心环节。在拉伸试验机上逐渐施加外力,使试样伸长直至断裂。应确保拉伸试验机符合标准要求,并对其适当的校准和维护,以确保结果的准确性和可靠性。在拉伸过程中,应保持缓慢的拉伸速度,以避免因快速拉伸导致的热量产生和应力集中<sup>[1]</sup>。同时,要密切观察试样的形变情况,记录下试样断裂时的伸长量。

### 2.3 纵向回缩率

纵向回缩率检测是通过加热管材至一定温度后,测量其长度或直径的变化,以评估管材的热稳定性。这种测试通常是在特制的加热装置中进行,通过精确控制温度和时间,模拟管材在实际使用过程中可能遇到的温度变化。在具体检测过程中需要注意以下几点:(1)温度是纵向回缩率测试中的关键因素之一。如果温度控制不准确,可能会对测试结果造成显著影响。因此,需要使用精确的温度控制系统,并确保在整个测试过程中温度保持稳定。同时,还需要确保温度分布均匀,以避免因局部过热而产生的误差。为了实现这一点,可以采用特殊的加热装置,以确保试样在整个长度上均匀受热。

(2)时间控制同样在纵向回缩率测试中扮演着重要的角色。加热和冷却时间的控制对于确保测试的一致性和准确性至关重要。如果时间过长,可能会导致管材过度热处理,从而影响其性能;如果时间过短,则可能无法充分模拟实际使用中的温度变化。因此,需要严格控制加热和冷却时间,并根据具体的管材类型和规格制定相应的标准操作程序。(3)设备的精度对纵向回缩率测试的结果具有直接的影响。测量设备的精度越高,测试结果就越准确。因此,需要选择高精度的测量设备,并进行定期校准和维护,以确保其准确性。此外,还应注意设备的安装和调试,确保其与测试环境的兼容性。

### 2.4 维卡热变形

维卡热变形温度是指管材在加热过程中开始发生形变的温度,通常以 $^{\circ}\text{C}$ 表示。管材的维卡热变形温度越高,说明其耐热性能越好,能够在较高的温度下保持较好的稳定性。影响维卡热变形的因素主要包括以下几方面:第一,不同塑料的分子结构和结晶度存在显著差

异,这直接影响了它们的维卡热变形温度<sup>[2]</sup>。例如,聚氯乙烯(PVC)和聚乙烯(PE)在分子结构和结晶度上都不同,因此它们的维卡热变形温度也有很大的差异。PVC的维卡热变形温度通常较低,而PE的维卡热变形温度则相对较高。这种差异反映了不同塑料在耐热性能方面的本质差异。第二,在维卡热变形测试中,施加的负荷大小也是一个关键因素。当施加的负荷增大时,管材在受热时更易发生形变。这主要是因为更大的负荷为材料提供了更多的形变空间,使其更容易在受热时发生弯曲或扭曲。因此,在评估塑料管材的耐热性能时,必须考虑施加的负荷大小,以确保结果的准确性和可靠性。第三,管材的厚度对其维卡热变形温度也有显著影响。较厚的管材在受热时需要更大的形变空间,因此其维卡热变形温度相对较低。相反,较薄的管材表现出较高的维卡热变形温度,因为它们的形变空间有限。这种厚度与维卡热变形温度之间的关系对于评估不同厚度管材的耐热性能和稳定性非常重要。第四,在塑料管材的生产过程中,为了改善加工性能或提高耐热性,有时会添加一些添加剂。这些添加剂可能会对维卡热变形产生一定的影响。例如,一些添加剂可以增强分子间的结合力,从而提高材料的耐热性能和稳定性。然而,其他添加剂可能会降低材料的耐热性能,使其更容易发生形变。因此,了解添加剂对维卡热变形的影响对于准确评估管材的性能至关重要。

## 3 塑料管材管件的应用分析

### 3.1 硬聚氯乙烯管

硬聚氯乙烯管(UPVC管)是一种由聚氯乙烯树脂制成的管材,具有较好的耐腐蚀性、耐老化性和化学稳定性。在建筑、给排水、化工、电力、通讯等众多领域得到了广泛应用。首先,在建筑领域中,硬聚氯乙烯管被广泛应用于给排水系统的管道。由于其耐腐蚀、耐压、耐冲击等优良性能,UPVC管成为了建筑给排水管道的理想选择。与传统的铸铁管和钢管相比,UPVC管具有重量轻、安装方便、成本低等优势。此外,UPVC管还具有良好的隔音效果,可以有效降低水流噪音,提高居住舒适度<sup>[3]</sup>。其次,在给排水领域中,硬聚氯乙烯管主要用于城市供水、排水管道的铺设。由于UPVC管具有优异的耐腐蚀性能和较长的使用寿命,可以保证供水安全和排水通畅。同时,UPVC管的加工和连接方式简便,可以大大缩短施工周期,降低工程成本。最后,在化工领域中,硬聚氯乙烯管主要用于输送酸、碱、盐等腐蚀性介质。由于UPVC管具有较好的耐腐蚀性能和化学稳定性,可以保证化工管道的安全运行。同时,UPVC管的加工和安装简

便,可以降低化工生产的成本。

### 3.2 氯化聚氯乙烯管

氯化聚氯乙烯管的主要成分是氯化聚氯乙烯树脂,通过添加增塑剂、稳定剂等助剂,经过混炼、成型、塑化等工艺加工而成。其管壁光滑,阻力小,不易结垢,且具有良好的隔热和保温性能。此外,氯化聚氯乙烯管还具有较好的耐化学腐蚀性,可在多种腐蚀性介质中长时间使用。一方面,在热力管道的应用中,氯化聚氯乙烯管因其良好的隔热和保温性能而受到青睐。高温蒸汽和热水等热媒在传输过程中会损失大量的热能,而氯化聚氯乙烯管能够有效地降低热能的损失,提高热效率,从而达到节约能源的目的。另一方面,在消防系统中,氯化聚氯乙烯管被用于制造消防水管、消防栓等设备。这些设备需要在火灾时能够正常工作,保证消防用水的输送和水枪的供水<sup>[4]</sup>。氯化聚氯乙烯管的优良性能能够满足这些要求,为消防安全提供保障。此外,这种管材还具有轻便、易安装和维护的优点,使得其在消防管道的应用中更具竞争力。最后,除了上述应用领域外,氯化聚氯乙烯管还在船舶制造、电力、制药等领域得到应用。在这些领域中,氯化聚氯乙烯管因其优良的性能和较低的成本而成为一种理想的替代品。它可以替代传统的金属管和其他塑料管材,方便施工,降低成本。同时,氯化聚氯乙烯管的稳定性能和长使用寿命也为其在这些领域的应用提供了保障。

### 3.3 三型无规共聚聚丙烯管

三型无规共聚聚丙烯管(PPR管)是一种新型塑料管材,由三型无规共聚聚丙烯树脂制成。它具有优良的耐高温、耐腐蚀、耐压、耐老化等性能,广泛应用于建筑、给排水、供暖、太阳能等领域。本文将对三型无规共聚聚丙烯管的应用进行分析,以探讨其不同领域中的使用情况和优势。第一,在供暖领域中,三型无规共聚聚丙烯管主要用于暖气片的配套管道。由于PPR管的耐高温性能优异,可以保证在高温水长期作用下不易变形,保持供暖系统的稳定运行。同时,PPR管的导热性能良好,可以减少热能损失,提高供暖效率。此外,PPR管

的安装简便,可以降低供暖工程的施工成本。第二,在太阳能领域中,三型无规共聚聚丙烯管主要用于太阳能热水器的连接管道。由于PPR管具有优良的耐高温、耐压和耐老化性能,可以保证太阳能热水器的高效运行。同时,PPR管的轻便和柔韧性使得安装简便,可以降低太阳能工程的施工成本。此外,PPR管还具有较好的保温性能,可以减少热能损失,提高太阳能利用率。第三,除了以上领域外,三型无规共聚聚丙烯管还被广泛应用于农业灌溉。农业灌溉系统中的管道常常需要承受较大的水压,同时还要经受各种自然环境因素的影响,例如阳光暴晒、土壤腐蚀等。PPR管具有较高的耐压强度,能够承受灌溉水流的压力,保证灌溉的顺利进行。此外,PPR管还具有较好的耐腐蚀性能,能够抵御土壤和水中化学物质的侵蚀,延长管道的使用寿命。相比传统的金属管道,PPR管还具有轻便、安装简便等优势,可以降低农业生产的成本。

### 结语

综上所述,塑料管材作为一种高性能的建筑材料,在给排水、化工、热力、消防等领域发挥着重要作用。随着技术的不断进步和应用需求的不断提高,塑料管材的性能和质量也在不断提升。为了更好地发挥塑料管材的优势,需要进一步加强对其检测方法的研究和应用。同时,随着环保意识的不断提高,塑料管材的环保性能和可持续发展潜力也成为了未来的重要发展方向。

### 参考文献

- [1]郭杨,王岚.塑料管材的检测技术及应用[J].合成材料老化与应用,2021,50(06):124-128.
- [2]韩伟.塑料管材的性能与检测技术研究[J].化工设计通讯,2020,46(10):147-148.
- [3]李婷婷,王鹏.塑料管材在建筑领域的应用及检测方法[J].合成材料老化与应用,2020,49(03):143-146.
- [4]王振江.塑料管材的应用现状与性能检测分析[J].中国塑料加工工业协会管道专业委员会2021年年会论文集,2021:189-193.