

拉力机夹具对高分子防水卷材拉伸性能试验的影响

朱文涛

宁夏建筑材料产品质量监督检验站有限公司

摘要：建筑防水卷材主要用于建筑墙体、屋顶、隧道、公路、垃圾填埋场等，它是一种柔性建材产品，可卷曲成卷状，以抵抗外部雨水和地下渗漏。PVC防水卷材具有抗拉强度高、断裂伸长率大、耐热性好、低温柔韧性好、耐腐蚀、耐老化、耐寒施工等优点。随着PVC防水卷材技术的发展，价格的下降，PVC防水卷材将有更广阔的发展前景。PVC防水卷材的性能直接关系到工程质量，因此对PVC防水卷材的检测非常重要。拉伸性能是评价建筑工程防水基层材料膨胀或开裂变形的重要参数。其指标是否合格，决定着整个防水层的使用寿命和防水工程的质量。目前，PVC防水卷材拉伸性能的检测主要依据GB/T 328.9-2007《建筑防水卷材试验方法第9部分：高分子防水卷材 拉伸性能》，各检测机构对该材料的检测存在一定差距。本文采用GB/T 328.9-2007中的方法B，采用GB/T 528-2009《硫化橡胶或热塑性橡胶拉伸应力应变性能的测定》中的哑铃1型试样，对其力学性能进行了测试。对夹夹具和杠杆夹具是PVC防水卷材的拉伸性能的测试中常用的两种夹具，本文仅讨论拉力机的夹具对PVC防水卷材拉伸性能测试结果的影响，为PVC防水卷材的检测提供参考。

关键词：防水卷材；拉伸性能；夹具

一、试验材料、仪器与方法

(一) 试样材料

均质的高分子防水卷材，该样品为中国检测认证集团股份有限公司组织的“CPC-PT-2018-24高分子防水卷材拉伸性能测试”能力验证计划提供的能力验证样品，此次能力验证的样品已通过均匀性检验和其他有关验证，试样各处视为一致。

(二) 仪器设备

微机控制电子万能试验机，CMT6203，夹具型号GD203A杠杆夹具，GDA502A对夹夹具，均由美特斯工业系统（中国）有限公司生产；测厚仪，HD-10，天津港源仪器厂生产。

所用仪器设备均在试验前进行了检定且检定结果合格。

2试验过程

(1) 本次试样由同一人员、在相同条件下、在连续的时间内进行测试。

(2) 状态调节。试验前，应在(23±2)℃、(60±15)%的标准试验条件下对试样和所用仪器进行调整，调整时间不少于24小时，试验前应将试样置于该条件下至少20小时。

(3) 按照GB/T 528-2009《硫化橡胶或热塑性橡胶拉伸应力应变性能的测定》的规定，用哑铃1型刀具制备试样，试样在纵向和横向均匀分布。共制备2组试样。

(4) 试验前，在哑铃形试样中部画出两条间距为(25±0.25)mm的平行标记线。两条标记线标记在试样的狭窄部分，即与试样中心等距且垂直于试样纵轴。用分度值为0.01mm、接触面直径为10mm、压力为20kPa的测厚仪测量试样的厚度。

(5) 测量冲切试样的刀具狭窄部分刀口之间的距离作为试样的宽度。

(6) 拉伸试验时，保持试样长度方向中心线与试验机夹具中心线在同一直线上，拉伸速度为(500±50)mm/min，记录试样的断裂时最大拉力和断裂时的延伸率。如果试样在标线外断裂，应放弃此试样的数据，并切下另一个试样进行补充测量。如果有试样滑脱夹具的情况，也应舍弃并另外裁样测量。

(7) 第1组试样用GD203A杠杆夹具进行试验，第2组试样用GDA502A对夹夹具进行试验。

(8) 按GB/T328.9-2007中B方法的规定，分别计算了5个纵向和横向试样的拉伸强度和断裂伸长率。

三、结果与分析

(一) 试验结果

通过一系列试验，可以得到使用不同夹具进行拉伸性能试验的拉伸强度和断裂伸长率。按照GB/T328.9-2007中的B法的规定，拉伸强度和延伸率取每个方向5个试样的算术平均值，其中，拉伸强度最终结果精确至0.01MPa，断裂伸长率最终结果精确至0.1%。

表1 分别使用两种夹具时的拉伸性能试验数据

使用杠杆夹具时的拉伸性能试验数据 (1-7为纵向试样, 8-14为横向试样)							
编号	拉伸强度MPa	断裂伸长率%	断裂位置	编号	拉伸强度MPa	断裂伸长率%	断裂位置
1	18.56	338.8		8	16.17	358.0	
2	18.86	360.0	标线外断裂	9	15.95	351.6	
3	18.53	339.2		10	15.93	344.0	
4	18.46	336.0		11	15.94	372.4	标线外断裂
5	18.22	364.0	标线外断裂	12	15.90	358.0	标线外断裂
6	18.2	335.2		13	16.33	351.6	
7	18.45	344.8		14	15.87	359.2	
使用对夹夹具时的拉伸性能试验数据 (15-23为纵向试样, 24-34为横向试样)							
15	18.67	338.8		24	16.22	354.0	
16	18.38	320.0	标线外断裂	25	12.98	243.6	从夹具滑脱
17	18.72	339.2		26	16.24	348.0	
18	18.80	336.0	标线外断裂	27	15.11	370.8	标线外断裂
19	18.17	324.0	标线外断裂	28	16.14	373.2	标线外断裂
20	18.16	335.2		29	16.17	364.0	
21	18.65	344.8		30	14.40	316.4	标线外断裂
22	18.84	334.8	标线外断裂	31	15.67	323.2	标线外断裂
23	18.86	331.2		32	16.21	360.4	标线外断裂
				33	16.31	356.4	
				34	16.02	358.0	

由表1可知,本次试验共使用试样34个,其中杠杆夹具用14个,对夹夹具用20个。两组防水卷材试样的有效试验数据几乎一致,但是试验室常用的对夹夹具在拉伸试验过程中,会经常发生试样滑移甚至滑出夹具外,或者断裂位置不在标线内的异常情况。在使用杠杆夹具进行试验时,试验发生异常情况的试样4个,占使用杠杆夹具的试样数的28.6%,在使用对夹夹具进行试验时,发生异常情况的试样10个,占使用对夹夹具的试样数的50%。

(二) 结果分析

(1) 对夹夹具夹持试样的力度对试验有很大影响。对夹夹具是通过上紧螺丝来控制夹持试样的松紧程度的。夹持过紧,试样会被夹具夹伤,在夹具夹口附近断裂;夹持力过小,试样会从夹具滑脱。常用的对夹夹具在夹持试样时要求试验人员要有丰富的操作经验才能控制好夹持试样的力度,杠杆夹具是靠弹簧的拉力来保持夹紧力度的,所以杠杆夹具的夹持力度更恒定。

(2) 在试样夹持准备的拉伸试验过程中,GB/T 528标准对试样夹持器作了如下规定:“将试样对称地夹在拉伸试验机的上、下夹钳上,使拉力均匀分布在横截面上”,启动试验机,并在整个过程中持续监控试验长度和力的变化,准确度在±2%以内。操作人员应严格按照标准要求进行控制。在试验过程中,应将样品线的张力与传感器线的方向一致。否则,很容易产生不均匀力,会出现两种现象,一种是样品没有垂直夹持,样品斜拉,另一种是垂直夹持样品,但样品夹持方向与拉

力传感器受力方向不在同一直线上,有错位的情况。这两种情况都会使得拉伸过程中容易形成单边力,过早的破坏试样。高分子防水卷材拉伸性能试验中产生的拉力都在200N上下,表1到表4的试验数据中拉力都在200N以下,试验力值越小,夹具对试验数据的影响越大。在上紧对夹夹具的螺丝的过程中,旋转夹具把手时会使得夹具产生轻微的晃动,这极有可能会改变试样的实际的夹持位置和夹持方向,如果试样长度方向中心线与试验机夹具中心不一致,会影响试验结果。因此,也要求设备操作人员具有丰富的操作经验、熟悉标准的具体要求,以保证试样在拉伸过程中的正确夹持和设备的合理操作。

四、结论

(1) 两种夹具所得的试验结果基本一致,使用对夹夹具时,试样发生异常断裂的比率更高。

(2) 在所有影响检测结果的原因中,人为因素是最重要的。具备丰富的操作经验,熟悉标准的具体要求的试验人员可以有效排除夹具因素对试验结果的干扰。

(3) 在同一个人操作下,不同的夹具下,拉伸试验的成功率不同。常用的对夹夹具本身有很难避免的缺陷,这是使用对夹夹具时拉伸试验试样易发生异常断裂的原因。

参考文献

- [1] 余春春,杨杨,许四法,等.持续荷载对PVC防水卷材拉伸性能的影响[J].新型建筑材料,2009(05):70-73.
- [2] 高红霞《缠绕式夹具在防水卷材质量检测中的应用》《中国建筑防水》2004(6):40.

(上接第66页)

装。安装完成后需要检查模板接缝处的严密性,满足质量要求后利用拉杆对结构的上下部进行固定。第四,完成上述安装作业后,进入到质量验收阶段,对于模板牢固性、T梁断面尺寸合规性、接缝处平整度、轴线偏移情况进行检查,确定满足要求后,可以进入到浇筑环节。

(五) 梁体灌注作业

完成上述操作内容后,进入到梁体灌注作业环节,该操作流程和传统模板相同,在浇筑期间需要控制好浇筑速度和浇筑间隔,确保整个浇筑过程水平分层、斜向分段、连续浇筑、一次成型的原则。并且浇筑时浇筑端需要避开钢筋笼、预应力孔道,避免冲击力过大导致混凝土冲刷钢筋骨架导致扎丝或混凝土垫块松动脱落,造成结构变形问题。另外,在浇筑过程中还需要做好相应的振捣工作,以侧振为主、插振为辅的原则,控制好振捣半径、振捣速度、振捣时间,完成此操作后进入到混凝土养护环节。

(六) 结构养护作业

在进入到结构养护作业环节后,需要注重混凝土结构保温和保湿工作,在开展保温工作时,会在混凝土结构完成初凝后,在上面覆盖草席和土工膜,注意测量结构内外温度,确保结构可以按照预期顺利完成凝结。在开展保湿工作时,会在混凝土结构完成初凝后,在桥面上覆盖土工膜,延缓混凝土结构内部水分的外溢速度,同时也会在薄膜和梁体上进行洒水(梁场采用自动喷淋系统和人工洒水均可,自动喷淋系统一般有自动测温测湿装置,养护质量更加稳定),降低混凝土表面温度,为混凝土内部水化热释放创造条件,养护周期不小于14d,随后进入到拆模阶段。

(七) 模板拆除作业

在T梁拆除之前,需要先对梁体结构的同条件强度进行检查,待其强度达到25MPa时,并且环境温度无剧烈变化、风速5级以下时,经过项目技术负责人批准后可以对其进行拆模处理。在模板拆除前需要先对模板周围的小模板结构及配件进行拆除,随后启动液压系统,由千斤顶将侧模顶开,随后缓慢将其收回到系统当中,收回幅度在2-3cm,此时缩回水平油缸,从而将侧模和梁体分离,在侧模位置处提前布置好机械斜撑杆,待其就位后对其进行加固处理,此时拆除下来的侧模可以沿着轨道到达预定台座的位置。根据设计要求初张拉后,利用龙门吊或提梁机辅助成型T梁移出制梁台座,端模和底模在简单处理后可以继续进行使用。需要注意的是,在模板拆除时内外温差需要控制在15℃以内,以降低温度裂缝发生概率。

结束语

综上所述,将液压式模型应用于铁路工程T梁施工中,虽然还有诸多不成熟的地方,仍须技术上进一步完善,但已能够保证工程建设达到设计要求,同时还能够保证施工进度。模板周转快,通过优化模板设计和施工组织,有利于提高工效,同时减少模板用量,节约施工成本。另外,由于模板的平整度比较高,各块模板之间缝隙比较小,能够有效保证T梁外表面的平整光滑,在完成作业后能够从两个方向进行拆除,因此不会对T梁实体造成磕碰,成品美观,具备很强的推广价值。

参考文献

- [1] 崔蓉.液压模型在铁路T梁预制施工中的应用[J].铁道建筑技术,2018(08):37-40.