

水泥强度试验的操作误差分析

徐凤广

(盐城工专建筑材料工程系, 盐城, 224003)

摘 要 试验操作误差是影响水泥强度试验结果准确性的三个主要因素之一, 减少试验操作误差的关键是提高试验人员的操作水平, 稳定操作。研究水泥强度试验过程中会给强度带来误差的操作, 并对其所带来的误差进行分析。

关键词 水灰比 泌水性 胶砂试体

分类号 TU172

水泥强度是评定水泥质量的一项重要指标, 就水泥厂的化验室来说, 对所产水泥的强度提供准确可靠的数据, 是关系到整个工厂的经济效益和信誉。为了能提供准确可靠的数据, 就必须克服水泥强度试验过程中的各种影响因素, 这些因素主要包括仪器设备、试验条件、试验操作三个方面。在仪器设备、试验条件相对稳定的情况下, 减少试验人员的操作误差, 就显得尤为重要。现根据多年的实践和研究, 对水泥强度试验中主要的操作误差作如下的讨论。

1 试模的影响

试模的影响主要包括三个方面。

(1) **试模的挑选** 每个试模的重量应基本一致, 因为试模的重量直接影响振动台的振幅 ($A = F_0 e / W$), 因而影响试体的密实性, 因此在选择试模时, 应首先保证试模和下料漏斗的总重量在 $8.5 \pm 0.5 \text{Kg}$ 之内, 尤其是老式试模和不同厂家生产的试模之间重量相差较大, 在试验前应进行筛选以确保在上述重量范围内。

(2) **试模的安装** 安装紧固后的试模隔板与端板的内壁各接触面应相互垂直, 两最大对角线的长度差不得超过 0.3mm , 隔板最大撬起量不得大于 0.1mm , 并保证不漏浆。因此, 在安装试模时, 应在模板四周与底座接触处及两侧隔板端部与端板接触处均匀地涂上一层凡士林, 否则在胶砂成型过程中会漏浆, 从而改变了原胶砂的水灰比及灰砂比, 严重影响水泥强度的准确性, 漏浆越多, 影响越大。尤其对标准稠度用水量小和泌水性大的水泥影响更甚。

(3) **试模的涂油** 试模安装好后, 应在试模内侧面及每一角落涂上一层薄而均匀的机油, 否则就会使脱模困难。涂油还要适量, 时间要适宜, 一般边成型边涂油, 如果涂油时间太长, 并且涂的油又偏多, 对于粘度低的机油或试验室温度偏高时, 随着时间的延长, 机油就会逐渐地流淌到模子底部和四边周角处, 而使试模成型后的胶砂试体底面及四边周角处形成大量的孔洞, 特别在四边周角处形成大量连续的锯齿形孔洞, 孔洞的大小及数量与模子底部积油的多少成正比。不仅如此, 而且在油与水泥胶砂试体接触处, 水泥的凝结硬化减慢, 并且造成脱模时容

易操作损伤胶砂试体,使水泥强度的结果偏低。孔洞愈多,其值偏低愈大,尤其对抗折强度影响更大。

2 胶砂搅拌及刮平操作的影响

(1)刮锅与不刮锅 在胶砂搅拌过程中,在搅拌机叶片与锅接触处逐渐形成一圈砂浆层。由于这一圈砂浆层是在搅拌过程中逐渐地粘附到锅壁上形成的,因此它的组成是极不均匀的。经试验,如果在成型过程中,把这一圈砂浆层一起混入试模中成型,它象杂质一样夹杂在胶砂中,会使强度对比值偏低,其结果如表1所示。从表中可以看出,尤其对抗折强度影响较大,因为它会导致胶砂试体产生不平常断裂。因此,正确的做法是在开机拌和1~2分钟时,用湿的小刀刮一次锅壁,目的在于使粘在锅壁上的水泥砂浆一起进入锅内参加拌和,以保证锅内砂浆配合比的均匀性。

表1 搅拌方式与强度的关系

搅拌方式	抗折强度(MPa)				抗压强度(MPa)			
	3天	平均值	28天	平均值	3天(KN)	平均值	28天(KN)	平均值
刮锅	4.6	4.6 (100)	7.5	7.6 (100)	63 64	25.4 (100)	109 10	44.6 (100)
	4.7		7.7		64 63		112 115	
	4.6		7.5		65 62		111 114	
不刮锅	4.7	4.4 (95.7)	7.2	7.3 (96.1)	55 61	24.7 (97.2)	104 110	43.4 (97.3)
	4.2		7.1		59 63		116 112	
	4.3		7.6		64 65		10 104	

(2)试体的刮平操作 试体的刮平操作对强度值有较大的影响。刮平时应注意三忌:一忌用力不均;二忌图快用力过大;三忌求光抹面次数过多,造成水泥净浆流失严重(尤其对泌水性大的水泥)。正确的刮平方式应该是两手平拿刀把,用力要均匀,刀刃不能直接接触试模,要高出试模一个砂粒,倾斜地刮,速度要均匀,动作要轻,原则上要尽量不影响下层胶砂,求平不求光。如果刮平方式不当,就会使原已振动密实的胶砂浆体松动,出现裂纹和缺陷,强度会明显降低,同时为了稳定操作,减少误差,一定时期内操作人员还应相对稳定。

(3)端模 无论是将振动好的胶砂试模从振动台上取下,还是将已刮好并编号的胶砂试模送至养护箱中进行养护,在这两个过程中一定要使胶砂试模处于平稳状态。一旦在搬动过程中,试模处于倾斜晃动状态,其后果是使已振动密实的水泥胶砂浆体受到干扰和破坏,抗折、抗压出现较大的波动,使强度对比值偏低。

3 试体破型操作的影响

(1)抗折强度的操作 无论是老式还是新式抗折试验机,水泥胶砂试体的受力形式都是简支梁的形式。这种梁受力作用后将产生变形,上部压缩,下部拉伸,两者有一个不变形的中间层。由于水泥的抗拉强度远低于抗压强度(仅为抗压强度的1/8~1/12),因而水泥胶砂试体的破坏都是从下部拉伸区开始,因此我们在做抗折试验时,将试体表面擦净后,应检查试体两侧面气孔情况,将气孔多的一面向上放入夹具内,作为压缩加荷面,气孔少的一面作为受拉面,这样就可以减少气孔对抗折强度试验的影响。另一方面,在抗折试验时,标准要求试体放入夹具内摆正,调整抗折夹具的手轮使标尺杠杆离开水平位置向上扬起一定的角度,在试体折断时使

杠杆达到水平。因此在实际操作中,应根据不同龄期,不同品种以及同一品种不同质量的水泥,对标尺杠杆离开水平位置向上扬起的角度及时调整,以确保试体折断时杠杆达到水平状态。

(2)抗压强度的操作 抗压强度值与加荷速度成正比,标准规定加荷速度为 5 ± 0.5 kN/s,不同的加荷速度,水泥强度值不同,其结果如表 2 如示。部分水泥厂化验室操作人员常常将试验机送油阀固定某一位置不动,其结果是,试体开始受压时加荷速度小于规定的加荷速度,而在试体接近破坏时加荷速度又降低,致使强度值偏低。这是因为试体接近破坏的过程正如钢筋拉伸的屈服过程。作用于

试体上的力大部分用于克服试体的变形,这时压力表指针行走很慢,为了达到规定的加荷速度,就应继续加大送油阀,才能保证加荷速度的恒定。而将送油阀固定在某一位置不动,这是不正确的做法。由此可见,加荷速度是确保试验结果准确的关键,要控制好加荷速度,它包括两个方面:

起始速度 起始速度的大小以试体在无冲击情况下接触中压板,逐步施加载荷为准,并在不大于试体强度值的 10% 时达到要求速度。

保持速度 在达到要求载荷速度后要进行速度的保持,因此速度不能过快。如果过快,大油缸活塞往往不能把油缸内的压力全部及时作用到试体上,而小油缸却将大油缸内的实际压力及时反应到压力表盘上,从而出现了试体强度增“高”而不正确后果。但加荷速度也不能过慢,速度越慢,其强度值偏低就越多,同时为了保证同一种材料每次试验结果的一致性,应保证每次试验速度的统一,以避免由于速度的不同而出现的对比误差。

4 结束语

水泥强度试验方法固然有国家标准,但是不可能在每一细节上都形成文字说明,因此这就要求操作人员除了严格按照国家标准规定的试验方法操作外,还应善于分析影响水泥强度试验误差的各种影响因素,使误差严格控制在一定的范围之内。

参考文献

刘玉琴等. 水泥质检资料选编. 河南建材科技情报站. 1991

表 2 加荷密度对抗压强度的影响

加荷强度	抗压强度			
	3 天		28 天	
	MPa	%	MPa	%
约 3kN/s	24.6	99.2	43.4	97.5
约 5kN/s	24.8	100.0	44.5	100.0
约 7kN/s	25.1	101.2	46.6	104.7