

四立柱式平板硫化机上横梁结构设计探讨

孟兆明 常德功 庄杉基
(青岛化工学院 266042)

四立柱式平板硫化机在橡胶工业中应用很广。目前在教科书及工程应用中,设计这类 4 个角点支承、小长宽比、大跨度的矩形板往往采用简支梁法,忽略板的长宽比和热板的存在,多将上横梁设计为中心凸式结构^[1],导致上横梁材料分配不合理,机台笨重及加工制造困难等。由于平板硫化机热板尺寸较大且大都用 A3 钢制造,故热板的存在可以大大改善上横梁的受力,从而影响上横梁的结构设计。本文就上横梁的结构设计提出新观点。

1 力学模型的建立

由于热板的存在,将上横梁及热板的力学模型简化为叠板。硫化机最危险状态为热板中心受一集中载荷作用,其上横梁的外力分布如图 1 所示。这种力分布较单纯上横梁中心受集中载荷作用改良很多,可将上横梁的力学模型模拟为 4 个角点支承的矩形板,矩形板近似受均布载荷作用,依据弹性薄板理论由以下 3 条件联立进行强度计算^[2]:

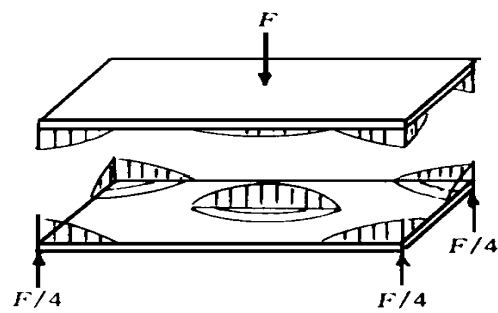


图 1 上横梁力分布

(1) 四边简支的矩形板上有一均布载荷作用。

(2) 以一组对边为简支边,另一组对边为广义简支边。

(3) 将上述两组对边互换。

由此可求得上横梁最危险点的位置在矩形板长自由边的中点。如果实际工作中热板本身是受均布载荷作用,由于热板力的再分配,上横梁长自由边中点处的弯矩会大于中心处的弯矩,因此将上横梁中央设计为凸式结构的传统结构设计是不合理的,而空腹、立筋、平面结构较佳。

2 试验结果与讨论

如图 2 所示,四角点由 $\Phi 20\text{ mm}$ 钢柱(A3 钢)支承,两板材料也均为 A3 钢,上板中心作用一集中载荷,下板测应变值,比较相对应应变 η 。 η 的计算公式为:

$$\eta = \frac{\text{长自由边中点线应变}}{\text{板中点线应变}}$$

试验结果见表 1。

由表 1 分析可见,当板中心受集中外载荷作用,叠板的上板(参照图 2)很薄时,下矩形板中心处受力最大,为最危险点。但随着隔板厚度增大,最危险点不再是下板的

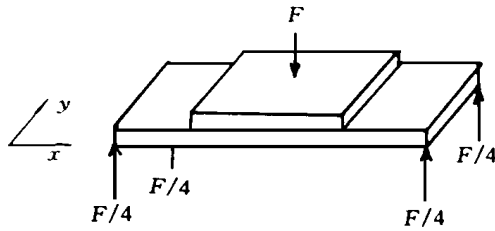


图 2 叠板实验示意

表 1 叠板实验结果

试验 序号	两矩形板尺寸(长 ×宽×厚)/mm	η	$F_{\max}/$ kN	$F^*/$ kN
1	200×200×40	$\eta_x=1.257$	24	16
	400×200×20	$\eta_y=4.448$		
2	200×200×20	$\eta_x=1.092$	24	20
	400×200×20	$\eta_y=2.417$		
3	200×200×20	$\eta_x=0.975\ 2$	40	32
	400×200×40	$\eta_y=1.564\ 1$		

注: F^* 为 η 出现渐降的外载荷值。

中心,在一定尺寸下最危险点会改为下板长边的中点。

3 结论

(1)热板的存在可以大大改善上横梁的受力状况,设计时应充分将其考虑在内。

(2)当工作载荷是一集中载荷时,随着热板的硬度、厚度、接触面积及上横梁与热板的联接形式变化,上横梁的危险点会从中点移向自由边的中点;当工作载荷是一均布载荷时,上横梁的最危险点一定在矩形板长自由边的中点。

(3)四立柱式平板硫化机上横梁的结构形式建议采用空腹、立筋、平面形式。

参考文献

1 马占兴,何月梅. 橡胶机械设计(下). 北京:化学工业出版社,1984. 151
2 张福范. 弹性薄板. 北京:科学出版社,1984. 159~162, 166~168

收稿日期 1998-06-10

1999 年第 13 届国际塑料橡胶工业展览会将在北京举行

由欧洲塑料和橡胶工业机械制造商协会(EUROMAP)及香港雅式展览服务有限公司主办的第 13 届国际塑料橡胶工业展览会(橡塑展'99)将于 1999 年 7 月 6~10 日在北京中国国际展览中心举行。

奥地利、德国、意大利和英国已落实组织国家展团参展,而美国商务部也已颁发发展证书以示鼓励美国厂家开拓橡塑市场。同时为加强塑料和橡胶工业的发展及加深用户与厂家的接触,展会特举办多项专业研讨会,如“新塑料之应用”和“橡胶技术”等研讨会。而展会也划分多个项目专区以使各有关参展商更容易与对口的观众进行商务洽谈,如有“化工及原材料专区”、“辅助设备及测试仪器专区”、“橡胶专区”和“饮料包装专区”等。

橡塑展'99 邀请中国塑料加工工业协会为协办单位;国家轻工业局、中国轻工业机械协会、国家石油和化学工业局及中联橡胶总

公司为支持单位。

国际塑料橡胶工业展览会乃全国同类展览会中最大及最具规模的展览会,展会将展出各国最新的塑料和橡胶技术、机械设备及各式各样的化工原料,给国内广大的橡塑工业业内人士及用户提供一个极佳的观摩和洽谈业务的机会。

(本刊讯)

曙光院与华冠集团联手合作

曙光橡胶工业研究设计院经与重庆华冠集团公司商议决定联手生产汽车轮胎。按合同规定,华冠集团为来料加工的需方,曙光院为代加工的供方。

华冠集团提供轮胎生产用的各种橡胶原材料,曙光院以设备和技术为华冠集团生产所需的各种规格轮胎,并按轮胎规格收取加工费。经近半年的筹备和运作,现曙光院已批量生产“华航”牌汽车轮胎,产品由华冠集团投放市场。

摘自《中国橡胶》,(11),28(1998)