



日本防震用积层橡胶技术

西敏夫

(东京工业大学研究生院理工学研究科)

在日本,最早的防震结构建筑于 1983 年出现在千叶县八千代台,到目前为止,日本已有该种建筑 1000 多栋。最初,防震结构的推广速度比较慢。但 1995 年阪神大地震时,该地区仅有的两栋防震大楼不仅完好无损,而且还得到了一些振动数据,证明了防震用积层橡胶的有效性。因此,大地震前每年采用防震用积层橡胶的建筑只不过数栋,而震后年均超过 100 栋。

另外,桥梁用积层橡胶支承最早被使用的是 1990 年建造的宫川桥(铅插入式积层橡胶支承)、1992 年建造的山上大桥。桥梁用积层橡胶支承真正得到普及也是在 1995 年阪神大地震之后。

在科学研究上,对防震用积层橡胶的调查研究表明始于 1985 年。那时日本建筑学会和建设部建筑研究所要求日本橡胶协会研究积层橡胶的寿命和可靠性,日本橡胶协会也相应地设置了“防震用积层橡胶委员会”。迄今为止,日本已出版了 4 本报告资料和书籍。

从此,随着上述防震建筑物需求的增大,各建筑公司和积层橡胶生产厂家的技术开发迅速展开,最近则正进行制订产品标准、规格等工作。日本防震结构协会也于 1993 年成立,现正进行各种活动。特别值得一提的是,对防震橡胶的寿命、可靠性、设计、测试等综合研究开发是必不可少的。下面是一些近来的新动向。

1 大楼的防震

大楼的防震实际应用情况是,底层面积 500 m^2 以下占 36%、500~1000 m^2 占 28%,1000~2000 m^2 占 22%,2000~5000 m^2 占 11%左右。按楼房分类来看,其顺序依次为公寓、写字楼、医院、

研究所、计算中心、学校等。

最近的热点是 42 层高的高楼也开始使用防震橡胶。在这种场合,防震橡胶的最大直径为 1.5m,最大可变振幅达 $\pm 80\text{cm}$,每块防震橡胶承重 2600t。高楼使用防震橡胶不仅对压缩、压缩—剪切性能有要求,而且对拉伸性能也有要求。此外,防震橡胶正被逐渐推广应用到永久性建筑、独立别墅式的个人住宅上。

2 桥梁的防震

在高速公路、高架桥、桥梁上使用积层橡胶,可防止地震时出现塌陷,这种技术正被迅速推广。在日本,几乎所有正在规划中的高速公路等都准备使用防震橡胶。大型防震橡胶,如 1.77m $\times$ 1.77m $\times$ 0.58m、最大可变振幅达 $\pm 125\text{cm}$,每块承重 2160t 的防震橡胶正在使用中。

3 防震橡胶使用后性能变化的研究

作为研究对象,日本最早使用高阻尼橡胶支承的是 1992 年的山上大桥,该桥的两个橡胶支承(长 97cm,宽 152cm,厚 27.7cm,设计承重 703t)的更换工程于 2002 年 3 月顺利完成。位于名古屋的大成建设八事寮的两个防震橡胶(1996 年建设,直径 70cm,设计承重 450t)的更换工程于 2002 年 10 月顺利完成。该建筑物占地面积 1624 m^2 ,为 6 层钢筋混凝土结构,总建筑面积为 5483 m^2 。现在,日本正在研究这些实际使用过的防震橡胶的性能变化。

目前,使用 10 年的防震橡胶的剪切刚性只上升 3%,没发现有什么重大问题。而且,橡胶部分物性变化在深 2cm 的表面虽有一点外,内部基本

上没有问题。

4 防震橡胶破坏特性的研究

经过对防震橡胶破坏特性的研究,正逐步取得关于防震橡胶的典型试样(直径 15cm、25cm、80cm 等)的压缩、压缩—剪切、拉伸破坏等实验数据,其中一部分的公开实验也在进行中。

目前,日本正在负责制订防震橡胶的测试方法、桥梁用防震橡胶制品规格、大楼用防震橡胶制品规格等国际标准(ISO)。现已分别制订了 ISO/DIS22762-1,2,3,包括中国在内的各国专家正在审议。

参考文献:略

摘自 2003 年中日橡胶技术交流会议论文集

GRM Link 计算机工业 网络控制系统值得推广

针对国内外轮胎硫化机的自动化、网络化、智能化发展趋势,桂林橡胶机械厂不断创新,努力提高设备的可靠性、稳定性及自动化程度,开发出轮胎硫化机的 GRM Link 计算机工业网络控制系统。现已在贵州轮胎股份有限公司等用户中运用和推广,从而使该厂在同行业内成为唯一成功帮助轮胎生产企业完成联网项目的企业。

GRM Link 计算机工业网络控制系统是桂林橡胶机械厂经过多年潜心研究而开发成功的,在国内具有领先水平。该控制系统是高效率、实时性、大容量、智能化的体现,是硫化机群自动化管理和控制的方向。系统由硬件和软件两部分组成。软件部分由桂林橡胶机械厂自主开发,现已成功开发出 3 个类型:以太网控制系统 GRM Link 1.0、工业现场总线控制系统 GRM Link 2.0、以太网多机控制系统 GRM Link 3.0。该厂在设备供货时可配备 GRM Link 系统,也可对轮胎生产企业现有设备进行联网改造。

GRM Link 计算机工业网络控制系统的主要特点是:

1. 系统的基本参数、技术指标、安全要求等达到国际先进水平;

2. 系统采用了网络技术、PLC 技术、PPC 技术、PID 控制技术等,取消了传统的记录控制仪,实现无纸记录;

3. 可按硫化机控制系统的不同硬件配置,开发以太网、DH+、PROFIBUS、Controller Link、CC-Link 等网络系统;

4. 在上位计算机上显示整个网络中的硫化机硫化生产状态,对 PLC 的所有元素实施监控。可根据生产要求进行设置工艺参数,以完成硫化不同规格的轮胎。可集中实时监控网络中硫化机的各种硫化参数,如外温、外压、内温、内压、定型压力、胶囊使用次数、硫化轮胎条数、班次、产量等;

5. 对硫化的关键参数如外温、外压、内温、内压等数据曲线进行记录和保存,并可随时查看和打印,以方便管理,并可进行故障诊断和报警;

6. 上位计算机可直接与企业的局域网连接,形成管理级,企业局域网内任何一台计算机都可以在授权情况下,对生产数据库进行实时访问。

轮胎厂因采用该网络控制系统,可提高企业管理效率和信息化水平,提高硫化机的技术水平,降低轮胎厂设备投资成本,降低轮胎生产成本,提高轮胎的硫化质量,可创造出良好的经济和社会效益。初步估算,由于硫化机群的网络控制系统具有记录准确、实时监控、保存记录方便、使用成本低、设备维修量少、备品备件少,轮胎生产企业每年减少记录纸及维护费用近 4 万元。对年产 200 万套的全钢子午线轮胎生产线来讲,若次品、废品率降低 0.1%,一年可为企业创效益 400 万元。以每台硫化机每天少停机 5min(人工备份硫化数据所需要的时间)计,120 台硫化机每天少停机 10h,一年多硫化 8000 条胎,创效益 200 多万元。

陈维芳

▲日前,2003 年可持续发展城市化战略国际会议在山东成山体育场开幕,这是山东成山体育场首次接纳联合国召开的专题会议。极大地提高了山东成山橡胶集团的知名度和成山牌轮胎的美誉度。

董兆清