

了“摩擦系数随正压力变化的关系和摩擦的时间效应”两个教学实验,并编写了摩擦试验讲义。1984年教研室已正式把摩擦教学试验作为培养学生智能的一个教学环节列入部分专业的教学计划,并计划于1985年在本科生中开设摩擦学选修课。在理论力学中的摩擦教学内容里,也引入了现代摩擦理论的一些新观点和新成果,如在一定条件下,摩擦系数与正压力有关;摩擦力与接触面积有关,表面越光滑摩擦力不一定越小等。使学生打破了库仑摩擦定律的局限。

开展摩擦科研后,发现在摩擦学的领域里还有许多新课题,如摩擦系数随正压力的变化如何计算,摩擦的时间效应怎样分析,动摩擦变化的机理,摩擦振动问题,考虑摩擦的冲击碰撞问题等。至于工程中的问题就更多了。对摩擦问题深入研究很有经济意义。根据近年来国内的一些调查统计,如果在我国工业中能普及应用现有的摩擦理论,可大量地节约能源及原材料。铁路运输系统每年可节约人民币3亿元,大庆每年可节约1.8亿元。武汉钢厂每年可节约2100万元。所以摩擦学作为一门新的学科,在国内外都受到越来越大的重视。

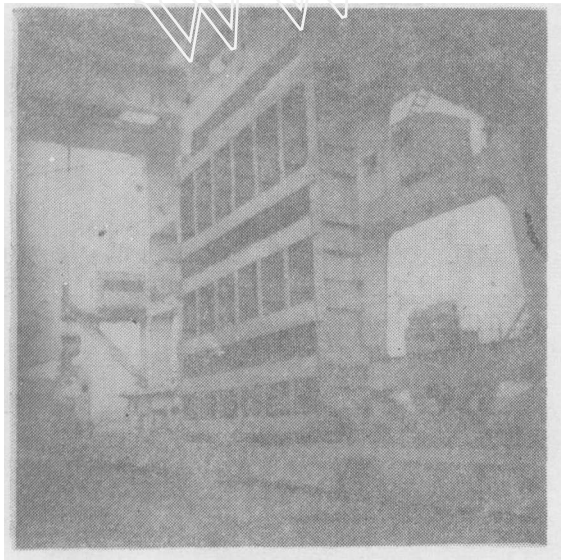
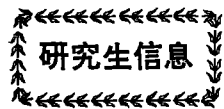


图1 安装在钢闸门上的GS-2材料滑块照片



研究生信息

编者按 本刊新开辟的这个栏目——“研究生信息”,主要刊登力学在国民经济建设中应用方面的学位论文摘要(500字左右),力图达到提供信息、促进交流、利于推广的目的。希望本栏能够引起培养单位和应用部门的兴趣,欢

迎来稿和来函联系。

新型磨粉机专用振动筛的 动力分析与设计

硕士研究生 尹浩夫

指导教师 孙国钺

(西北工业大学一系)

我们与陕西省渭南通用机械厂合作,设计了一种为玉米磨粉机专用的新型振动筛,对其进行了动力分析和初步测试。该振动筛共有三层筛面,其主要功能是在玉米被磨粉机碾碎后,再行分离成玉米糝和玉米粉等四种产品。第一层筛面单独为一层,第二、三层筛面通过刚性联接,使振动筛成为上筛体和下筛体的结构。两筛体之间及下筛体与机架之间用圆柱形螺旋弹簧联接,采用惯性式激振,激振轴通过下筛体质心,按设计上下筛体均为平面运动。文中通过简化,将筛体考虑为三自由度系统,即为三层、双质体、三自由度惯性式振动筛。由此建立、求解了运动微分方程,编制了计算机程序,计算出各项参数,并对筛体进行了动力分析。根据计算结果,设计了模型样机,并由渭南通用机械厂加工、装配成实体样机。最后,对样机进行了试验、测试,并对测试的结果进行了分析。

该振动筛在结构上的三层、双质体的设计是独特的、新颖的。对小型多层振动筛的结构设计有一定参考价值。

通过试验证明,该振动筛的结构对玉米的筛分是可行的,计算中所做的简化基本上是合理的,具有结构简单、维修方便、消耗功率小、机架振动小等优点。但因测试仪器的限制和零件加工误差的影响,所作的测试项目较少,得到的结果只能供进一步调试时参考。

锥壳、柱壳及其组合结构 的塑性极限分析

硕士研究生 潘立功

指导教师 徐秉业

(清华大学工程力学系)

壳体的极限分析理论对预见结构破坏形式,充分发挥结构承载潜力有实际意义。本文采用理想刚塑性

材料模型假定,按两矩弱作用极限条件以及相关联的塑性流动法则,找到了不可移简支或固支受均布载荷或线性变化分布载荷作用的锥壳、截锥壳对于一定参数范围成立的完全解。文中讨论了在刚、塑性区之间反映壳厚方向颈缩现象速度 v 的间断问题。极限载荷随厚度半径比和锥底角的增大而增大。

按圆柱壳破坏机构的不同,可分为长壳和短壳,它们分别对应局部破坏和整体破坏的情况。在说明破坏机构本质的基础上,给出了分类准则的一般公式和极

限载荷变化规律曲线。

本文讨论了柱壳-截锥组合结构的塑性极限分析问题,给出了柱壳和锥壳同时破坏的参数曲线以及这种破坏机构所对应的参数区域。全部推导都以静力分析和机动分析两条途径分别求解,证明了所得结果是完全解。

所得结果可供压力容器、管道以及贮罐和贮仓的设计参考。

小问题

《小问题》栏欢迎来稿出题(请自拟题目或注明题目来源),题目(附解答)请寄北京大学力学系《小问题》组。采用者请致薄酬。

129. 半径为 R 的水平圆盘绕通过盘心的铅垂轴匀速转动,测得一质点通过盘心时相对圆盘的速度为 v ,离开盘缘时相对速度为 $2v$ 。设运动过程中质点不受水平外力且摩擦可忽略。求质点通过盘心时,相对于圆盘的加速度的大小。

(蒋持平,哈尔滨工业大学 844 信箱)

130. 质量分别为 m_1, m_2 , 半径分别为 r_1, r_2 的两均质圆盘,分别可绕其垂直轴 O_1 及 O_2 轴转动。若开始时 m_1 以 ω_0 转动,并慢慢靠近且压上静止的圆盘 m_2 (两轴平行,两盘缘相接触)。已知圆盘绕其中心垂直轴的转动惯量分别为 I_1, I_2 。考虑圆盘边缘的摩擦,求最后一起转动(无相对滑动)时圆盘各自的角速度 ω_1, ω_2 。

(杭庆平,扬州师范学院物理系,引自 Am. J. Phys., p. 82—83, 1985)

131. 设整数 $n \geq 3$ 。位于同一平面中的 n^2 个点排成 n 行、 n 列(见图 1, 图中的 n^2 个点只画出了位于四个角的一部分),并且任意两相邻行和相邻列之间的距离都相等。又记这 n^2 个点中位于四个角的点分别为 A, B, C, D , 则有 $AB \perp AD$ 。现有 n^2 个质点,且对于 $1 \leq i \leq n$, 这些质点中质量为 i 克的质点有且仅有 n

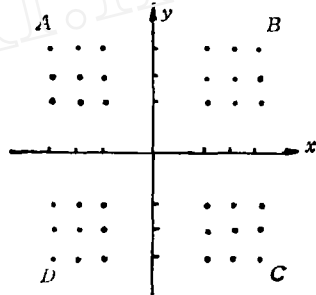


图 1

个。试问如何将这 n^2 个质点分布在图 1 中 n^2 个点的位置上(每个点上都有一个质点),才能使所得到的质点系的质心恰好在 AC 和 BD 的交点上?

(高建国,河南大学数学系)

132. 长轴为 $2a$, 短轴为 $2b$ 的椭圆环,沿长轴两端受拉力 P 的作用,求极限载荷 P_c 。

(周青,北京大学力学系研究生,选自王仁,黄文彬著“塑性力学引论”习题)

《小问题》上期答案

答 125. 物块的受力分析如图 2 所示。建立平衡方程:

$$F + W \cos \alpha - P \sin \alpha = 0$$

$$N - W \sin \alpha - P \cos \alpha = 0$$

$$2aF - 2aW \cos \alpha - \frac{a}{2} W \sin \alpha + Nx = 0$$

由摩擦力满足的条件

$$|F| \leq \mu N$$

及力平衡方程可得

$$\frac{3 - 4\mu}{4 + 3\mu} \cdot P \leq W \leq \frac{3 + 4\mu}{4 - 3\mu} \cdot P$$

即

$$0.27P \leq W \leq 1.64P$$

为保证物体不翻倒,必须

$$-\frac{a}{2} \leq x \leq \frac{a}{2}$$