

直线鄂式质心求法

免责声明：上海矿山破碎机网：<http://www.jawcrusher.biz>本着自由、分享的原则整理以下内容于互联网，若有侵权请联系我们删除！

上海矿山破碎机网提供沙石厂粉碎设备、石料生产线、矿石破碎线、制砂生产线、磨粉生产线、建筑垃圾回收等多项破碎筛分一条龙服务。

联系我们：您可以通过在线咨询与我们取得联系！周一至周日全天竭诚为您服务。



更多相关设备问题，生产线配置，设备报价，设备参数等问题

可以**免费咨询**在线客服帮您解答 | 24小时免费客服在线

一分钟解决您的疑惑

点击咨询



直线鄂式质心求法

摘要利用平行四边形定则和极限的思想求出了不共点平行力合成的法则,并由该法则推导出一般物体质心的求法,证明了质心的存在,分析了质心求解法则的微观意义,并进一步用该法则推导出两质点重心求导公式,三角形重心求导公式及杠杆平衡条件。在对物体受力情况进行研究的时候,我们常常会把物体的质量集中在一个假想点上,从而忽略物体复杂的形状给研究带来的不便。质心的引入之所以会给研究带来便利,是因为在物体运动时物体上各点都受到力的作用,我们不可能因此分析物体所有点的受力情况,于是我们就引入物体的质心并用物体质心的受力来代替物体所有点的受力,从而简化了对物体运动的分析。但是,物体的质心为什么一定存在呢?为什么物体所有点的受力可以等效于物体质心的受力呢?怎样求导物体的质心呢?物体的质心跟重心又有什么关系呢?本文将对这些问题进行探究。质心的理论求法.1非平行力的合力求法 平行四边形定则质心的引入是为了等效物体各点的受力,也就是说,在物体加速平动的过程中,物体仅仅质心处受力跟物体各部分都受力是等效的。因为分子是组成物质的最小微粒,所以,我们可以把物体分割成一个个分子,也就是等质量的点,并把每个分子当做一个最小的受力(在此我们研究物体密度均匀,且为纯净物的理想情况)。由于力的作用点在力的方向上变动不影响力的作用效果,如果我们想求导出这个物体所受到的合力,就可以找到这两个分力延长线的交点,并以此点作为两个力的公共作用点,如图所示。平行力合成法则 质心的理论求法上面第二种情况给我们提供了一种求物体合力的方法,

直线鄂式质心求法

找到力的公共作用点,把力进行合成,从而找到两个力作用效果的等效力。

而我们要研究的是物体平动时各部分力的合成方法,这种情况下物体上各点所受的力是平行的,各力所在的直线在欧式几何内不相交,没有公共作用点。

具体的做法是,将这两个平行力都各自偏向对方一个非常小的角度,使误差小到几乎为零,不影响我们对合力的求解。这样以来两个力所在直线就会有一个交点,我们也就可以用两个具有共同作用点的力的合力等效两个平行力的合力,从而用第二种情况的合力求法等效出两个平行力的合力。为了求解这种最基本情况下两个平行力的合力,首先,我们可以把这对力分解成沿线段AB方向的力跟垂直于AB方向的力。

由于沿AB方向上物体受的力在同一直线上,如果 F_1, F_2 与AB所夹锐角的大小是 θ ,那么物体在AB方向上受到的力的大小就是 $\cos(\theta)(F_1+F_2)$ 。先使两个力各自偏离对方一个很小的角度,然后反向延长这对力使直线鄂式质心求法们交于点Q,并以Q为直线鄂式质心求法们的公共作用点,根据平行四边形定则合成这两个力,图中力QM。如果将图中力QE, QG正交分解并求和,可得出力QM的大小为 $F_1 \sin \theta + F_2 \sin \theta$,当角趋近于零度,图中力QE, QG趋近平行时,QM的大小为 $F_1 \sin \theta + F_2 \sin \theta$ 。此处分段?设该合力的作用点是点O,由于合力F合作用点的集合(一条线段)与AB定有交点,为了便于计算,我们可以将O置于线段AB上。从上述结论中我们可以注意到一旦A, B两点受平行力大小确定, M点在线段CD上的比例位置就不会发生变化,但图中 QMN却会随着角的大小变化而变化。又由于M点在线段CD上比例位置不变,结合上文中对几何关系的描述可得知该合力的作用点的位置满足 $CM/MD = OB/OA = \sin F_1 / \sin F_2 = F_1 / F_2$ 。

这种求物体质心的方法似乎十全十美,但为什么两次物体所受的绳子拉力一定在同一平面并相交呢?物体为什么一定会有一个像质心一样能保证在质心处受力能够等效于物体各点在任意方向上受力的点呢?换句话说,为什么对于一个点,如果直线鄂式质心求法的受力能等效于物体各点在两个方向上的受力,该点(我们所求的质点)就一定能够等效物体各点在所有方向上的受力呢?简言之,质心为什么一定存在呢?对于这个问题,我们仍需要从最基本的情况谈起。当物体仅仅发生加速平动时,可以看做该物体受到了一个合力,由于我们不清楚质心存在与否,这个合力不一定过所谓的质心。但如果我们能证明该物体沿任意方向运动时在任意方向上的合力所在的直线都交于一点时,我们根据质心的性质就能证明该点一定是质心。根据我们上文中得出的结论,物体上任意两点受到两个力合力的作用点(此处与下文所指作用点是在受力点组成线段上的点)只跟两点所受力大小的比值有关,与物体的加速度方向,两点所受力的方向无关。

如此一来,当物体加速平动时,由于物体各点处分子所受力相同,比值也相同,无论我们研究的物体朝任何方向运动,只要我们把该物体上各点受到的同向力按照相同的顺序逐一进行合成,在不同方向上加速平动时物体各点受力合力的作用点也一定相同。之所以物体各点处所有力的合力具有相同的作用点,是因为物体各点受力的合成遵守相

同的合成定律,且该定律指出不共点平行力合力的作用点与原平行力方向无关。由于物体正是由许多点组成的,物体受力平动就相当于物体上各点受力平动,物体平动时其各点处受力合力的作用点也就相同了。由于力的合成与分解是一对互逆的过程,在用上述方法求导出的质心处受到力的作用时,该力一定能够均匀地被分解到物体的每一个点上,使直线鄂式质心求法们具有相同的加速度,以使物体保持无转动的状态。如悬挂物体时,绳子只对物体边缘上的分子产生了拉力,该点与其周围的分子产生挤压,并通过分子间的斥力及引力带动周围分子一起运动。我们能够用绳子提起一块砖却不能用绳子提起松软的泥巴就是因为泥巴是混合物,内部有空隙,分子间作用力在空隙处较小。而质心不一定是实际受力点(物体实际受力点往往在物体的边缘处),直线鄂式质心求法只是一个假想受力点,质心的引入是为了帮助我们复杂的物体运动进行简化分析,而这种简化是在符合物理定律的基础上的,符合力的合成与分解。

如图所示,当一个同心圆的质心处受到力的时候,无论这个力指向任何方向,我们总能够通过将这个力沿其所在直线进行平移,并最终在该物体上找到一个质心的等效代替点从而借助该点引发物体上分子的连带效应。由于物体实际受力与假想受力大小方向都相同,作用点也都在力的方向上,所以物体假想的受力模型与实际的受力模型效果吻合。质心处受力之所以可以等效物体各点处受力是因为物体质心处受力可以通过分子间的内力均匀分解到物体的每个分子上。总之,物体质心受力是理论分析时对物体受力的一种简化,而这种简化建立在基本物理定律的基础上,所以质心在我们研究物体受力时被广泛应用。图图质心求法的应用推导重心求导公式质心处受力在某些情况下是通过物体边缘处受力转化而得的,如我们用绳子拉一个物体运动,物体只在绳子与物体交接处受到了绳子的拉力,但由于分子间的相互作用力,整个物体都会相对运动。然而在另外一种情况下,物体的各个部分可以直接受到力的作用,如重力,由此不需要分子间的相互作用亦可达到加速平动的效果。

根据牛顿第二定律,物体上任意部分所受到的重力都与其质量 m 成正比,而物体任意部分的重力加速度都是相等的,均为 g 。

如两个质量为 m 的重物被一个长为 L 的较长轻杆连接,设物体重心距离 m 分别为 L_1, L_2 ,如果两个重物的体积可以忽略不计,那么 L_1, L_2, m_1, m_2 满足 $L_1 m_1 = L_2 m_2$ 。其原因在于重力只不过是一种特殊的力,重力的合成也需要遵守我们得出的结论,而两点处受重力合力的作用点就是重心。证明三角形的重心是其三条中线的交点段再如,密度均匀分布的三角形的重心在其三条中线的交点,我们也可以用上述结论推导出来。由于沿三角形任意一边的方向分割三角形其重心都要满足上述结论,所以三角形的重心必然在其三条中线的交点上。

原文地址：<http://jawcrusher.biz/ptsb/rfoqZhiXianCIkVB.html>