

徐珂博客: <http://www.jiegoublog.cn/>

结构笔记: <http://www.s-notes.cn/>

竖直布置预应力轴心压杆承载力计算

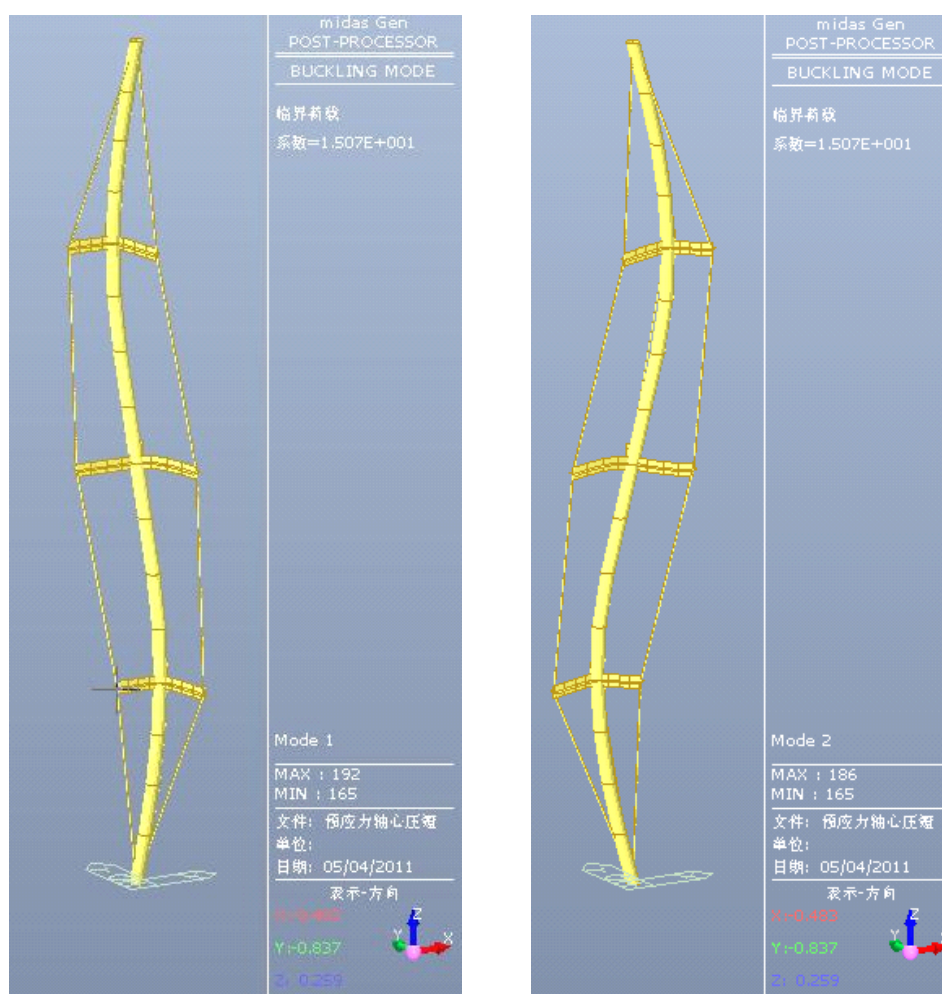
上次初步想了想预应力轴心压杆的计算方法, 最终确定用弹性屈曲分析方法计算杆件极限承载能力。

计算条件:

钢管截面为直径 500mm, 壁厚 20mm。

预应力索径为 60mm, 索张拉后控制内力为 600kN。

杆件总长度为 30 米。



图一 轴心压杆第一和第二阶屈曲模态

从上图可以看出头两阶屈曲系数接近, 说明杆件在两个方向的刚度接近一致, 从其它各阶屈曲模态可以看出, 各两阶屈曲系数相接近。

根据欧拉公式可以推算杆件的计算长度, 计算临界荷载系数时, 构件自重为不变因子, 顶部竖向轴力为可变因子。

徐珂博客: <http://www.jiegoublog.cn/>

结构笔记: <http://www.s-notes.cn/>

计算构件轴心承载力时,考虑钢管壁厚为 20mm,查阅钢材表无此型号无缝钢管,按焊接钢管即 b 类截面查表计算。

下表为计算结果:

Euler计算长度计算							
计算公式		钢管柱截面					
		直径(mm)	500				
杆件实际长度 l (m)	30.00	壁厚(mm)	20				
初始荷载下杆件轴向压力(kN)	788.00						
临界荷载系数	15.07	A	f	N	i	l	长细比
极限荷载 N_{cr} (kN)	13367.16	30159.29	295.00	8896.99	169.85	11.50	82.06
杆件在屈曲面内截面惯性矩 I (mm ⁴)	870095501.34	稳定系数		0.675			
杆件计算长度系数	0.3835	极限承载力(kN)		6005.47			

根据不同长度计算结果与手工计算结果相比,按上述方法计算的极限承载力值均高于手工计算结果,超出比例约 5%~12%。本例手工计算得出的极限承载力为 5624kN。以上数值均为压力值。

从概念分析临界荷载系数因杆件较长,对平面外因素比较敏感,如倾斜放置对极限承载力将影响较大。