

金属软管失稳分析及结构优化研究探讨

黄琳

秦皇岛北方管业有限公司, 河北 秦皇岛 066004

[摘要] 文章对金属软管的稳定性以及结构进行深入分析, 加大对结构的研究力度, 根据分析情况, 对结构进行有效优化。并且, 围绕着波纹管结构以及网管结构影响展现充分探讨, 由此通过对各项几何参数的具体内容, 能够有效了解金属软管结构的变化情况, 以此掌握整体结构, 便于工作人员对金属软管的设计以及制造, 为工作人员提供充分参考。

[关键词] 金属软管; 失稳分析; 结构优化

DOI: 10.33142/ec.v4i12.4836

中图分类号: TH131

文献标识码: A

Instability Analysis and Structural Optimization of Metal Hose

HUANG Lin

Qinhuangdao North Metal Hose Co., Ltd., Qinhuangdao, Hebei, 066004, China

Abstract: This paper deeply analyzes the stability and structure of metal hose, increases the research on the structure, and effectively optimizes the structure according to the analysis. Moreover, the influence of bellows structure and network management structure is fully discussed. Therefore, through the specific contents of various geometric parameters, we can effectively understand the changes of metal hose structure, so as to master the overall structure, facilitate the staff to design and manufacture metal hose, and provide full reference for the staff.

Keywords: metal hose; instability analysis; structural optimization

引言

近年来, 随着我国工业的快速发展, 各个元件的应用不断增多, 可有效为工业制造提供较大的帮助。其中, 金属软管应用范围相对较广, 应用的数量也相对较多。因此, 需对金属软管进行详细的分析, 充分了解金属软管的整体构建, 明确金属软管存在的优势, 从而可逐渐优化金属软管结构, 改善金属软管失稳性, 以此将其应用在现代工业中, 推动工业的稳定发展。

1 金属软管概述

金属软管在工业行业中具有重要作用, 能够将有关部件进行充分连接, 形成完整的设备, 金属软管的柔性相对较多, 在装卸的过程中也较为简便, 工作人员容易对其进行操作。当前, 金属软管应用较多广泛, 经常应用在工业管路中, 可游有效减少管路中发出的振动。同时, 也可对管路两侧的热度差异等进行有充分的弥补, 避免产生较多的影响, 金属软管的整体结构较为复杂, 其组成部分相对较多, 通常含有网管、波纹管等。通过对金属软管的充分运用, 可起到良好的密封作用。并且, 在网管的应用下, 能够充分达到屏蔽的效果, 不断发挥出金属软管的实际优势。但是, 在金属软管的广泛应用下, 经常会出现失效的情况, 如, 软管泄露、网管脱落、软管断裂等。继而致使金属软管无法发挥其自身的作用, 降低使用效率, 影响工业的发展。同时, 在金属软管失效的过程中, 网管经常会出现鼓包的现象, 并且波纹管存在分离的情况, 致使整体的管路存在严重的安全隐患。为此, 相关企业不断加大对金属软管失稳的分析, 掌握金属软管出现的主要问题, 了解问题发生的原因, 从而提出合理的解决方法, 对金属软管的结构进行适当的优化, 提高金属软管的质量以及使用价值, 以此可逐渐扩大金属软管的使用范围, 为工业企业带来较大的发展效益。

2 金属软管的主要失稳分析

金属软管在实际应用的过程中, 通常会出现失稳的情况, 造成金属软管出现各类问题, 影响构件的正常使用。其中主要的失稳表现有, 钢丝断裂、网套分离等, 由于工作人员未能对金属软管进行详细的检查, 致使金属软管在长时间使用下出现严重的安全问题, 不利于工业企业的发展^[1]。

与此同时, 在对金属软管的失稳分析过程中, 相关人员应当根据金属软管的主要参数对其做出准确的评价, 明确具体的参数值, 了解金属软管的设计压力、工作压力、温度、长度、材质等。以此便于工作人员及时分析出金属软管失稳的原因。同时, 在实际的分析过程中, 通常情况下, 金属软管的失稳是由于出现过载等现象引发的, 当金属软管

出现问题后,通过对其进行解剖,从而了解金属软管内部的实际情况,掌握波谷以及波峰的数值。并且,相关人员还应当对金属软管进行详细的调查,及时了解管路系统的整体状况,以此能够有效分析出具体情况。

一般情况下,横向位移是金属软管经常发生失稳的具体原因之一。因此,相关人员需对金属软管失稳进行合理计算,掌握金属软管失稳的具体内容,在实际计算过程中,通常运用有限元法对该现象进行剖析。并且,在分析过程中,相关人员还需考虑到有关因素,避免相关因素对金属软管产生较大的影响。同时,在实际计算过程中,相关人员应当明确整体的技术参数,充分了解金属软管的材质,如,0Cr18Ni9,该材质的强度大约在 205MPa 左右,其弹性模量为 195GPa,波形主要为 U 型。在该金属软管中,波纹管的内径为 300mm 左右,波高大约在 25mm 左右,壁厚为 0.8mm,波纹管的距离大约在 30mm 左右。同时,在金属软管中还有着较多的钢丝,其股数在 156 股左右,每股中大约含有 18 根钢丝,每根钢丝的直径大约在 0.4mm。继而相关人员在计算过程中,可对波纹管以及网套进行充分了解,根据不同条件对金属软管进行计算,从而能够充分达到约束的作用,提高金属软管的使用效率。此外,在金属软管失稳的过程中,还包括软管的过载以及网套的位移,均会造成失稳的现象,继而相关人员需对金属软管的失稳性进行详细研究,采取有效的处理措施,从而不断增加金属软管使用的次数,充分展现出金属软管的实际优势。

3 金属软管的具体优化结构

3.1 波纹管结构

由于金属软管在使用过程中,经常会出现失稳的现象,在金属软管设计以及制造方面需加大重视。通过对失稳情况的有效分析,明确金属软管失稳的具体形式,对发生位移以及分离的过程进行全面探讨,当金属软管失去部分网套时,则会逐渐降低对金属软管的防护,致使其承载力逐渐出现下降的趋势,致使金属软管使用的风险逐渐增加。同时,通过对我国文件的全面解读,可有效了解我国规定的长度要求^[2]。在金属软管设计以及制造的过程中,充分满足我国的各项要求,带动工业企业的快速发展。因此,在对金属软管失稳分析的过程中,相关人员应当加强对金属软管的结构进行合理优化,完善其整体结构。在实际的检查过程中,相关人员应当对波纹管参数进行有效分析,明确金属软管的应用方向。在对金属软管结构分析的过程中,相关人员应当根据有关数据绘制相应的图形,便于过载人员对金属软管的实际情况展开详细的调查,当波纹管中的波高逐渐增加时,则表明失稳性也不断增大,继而致使金属软管出现位移的情况。因此,为了保证金属软管在使用过程中的安全性,相关人员应当不断增加波纹管的波高,以此对金属软管可起到良好的补偿作用。

3.2 网套结构影响

在金属软管的结构中还包括网套,在优化金属软管结构的过程中离不开网套编织角以及钢丝股数,不同角度的编织角会出现不同情况的失稳现象。其中,在位移作用下,当编织角在 40 度时,失稳载荷大约在 213mm 左右,当编织角在 60 度时,失稳载荷大约在 199 度左右。因此,在金属软管结构优化过程中,相关人员应当对编织角进行合理的控制,明确具体的编织角度,从而能够有效提高金属软管的稳定性,不断增加其柔性,增加其使用价值。并且,在钢丝股数的分析过程中,当股数逐渐增大时,在相关作用下,失稳载荷通常未发生相应的变化。为此,在优化金属软管结构的过程中,工作人员需采取合理的优化方式,在网套的影响下,工作人员可采用改善编织角度的方式,以保证金属软管的正常运行,提高金属软管的质量以及柔性。使其能够充分应用在工业中,继而能够达到良好的设计以及制造效果,提高金属软管的使用效率,从而充分展现出金属软管结构优化的特点^[3]。

4 结束语

总而言之,在金属软管使用过程中,通过对其失稳分析以及结构优化可有效增强金属软管的稳定性,发挥其存在的主要优势,可达到良好的使用效果。为此,相关人员需对金属软管产生的失稳原因进行全面分析,掌握失稳的具体类型,对各个问题进行深入剖析,以此找出合理的解决方式,并对金属软管结构进行科学优化,在位移以及内压作用下,进一步确保金属软管的运行稳定。

[参考文献]

- [1] 李方道,魏代锋,段梦兰,等.海洋 LNG 低温软管结构设计与试验研究现状[J].海洋工程装备与技术,2020,7(5):300-310.
 - [2] 朱广华.液压软管总成金属管接头结构类型分析[J].中国设备工程,2020(19):100-101.
 - [3] 吴泽日,张益明,余凌.海洋气候条件下冷凝水对金属软管失效的影响分析[J].船舶物资与市场,2019(5):35-36.
- 作者简介:黄琳(1988.12-)女,毕业院校:太原科技大学,所学专业:材料成型与控制工程,当前就职单位:秦皇岛北方管业有限公司,职称级别:工程师。