

浅谈旋转补偿器的使用

谢仁杰

(中冶华天南京工程技术有限公司 江苏 南京 210019)

摘要: 旋转补偿器是一种新型补偿器,与传统补偿器相比具有补偿量大、寿命长、性价比高的特点,在电力、市政、化工、轻工等行业的热力管道获得了广泛的使用。本文针对旋转补偿器的选型、布置等方面进行探讨,浅谈旋转补偿器在工程设计上应该注意的问题。

关键词: 旋转补偿器; 工程设计; 设备选型

0 引言

热补偿是热力管道敷设时要解决的问题,它是由管道因输送热介质而导致温度上升,造成管道热伸长而进行的必要处理方法。热补偿的方式主要由管道自然补偿以及使用补偿器进行补偿。自然补偿是指不使用补偿器,对管道进行合理约束,让管道在受控的状态下受热伸长,从而保证管道不破损。如果因场地限制和其他因素限制,不使用补偿器无法使管道在受热状态下不破损,则需要使用补偿器进行热补偿。

本文针对旋转补偿器使用中经常遇到的问题作了总结,供同行探讨。

1 旋转补偿器的制造规范

旋转补偿器是近年发展较快的一种新型补偿器,有直管式和变径式两种,主要结构为内管、外套管、填料法兰、

密封填料、紧固件、直管延伸管或变径延伸管等组成,如图 1、图 2 所示。

在工程实践中,会遇上旋转补偿器的各种质量问题,这大多是由于产品没严格按照 JB/T 12936-2016《旋转补偿器》标准生产及试验导致。JB/T 12936-2016《旋转补偿器》标准在 2017 年 4 月 1 日才实施,因此在此之前生产的旋转补偿器借用的其他标准,其中较为可靠的是按 GB150 标准生产的产品。

对于国外项目,一般采用美标,而美标没有旋转补偿器制造标准,这就需要与相关单位协商采用 JB/T 12936-2016 标准。

2 支吊架的注意事项

由于旋转补偿器的热补偿原理所致,其支吊架的布置要求与自然补偿的管道有所区别,同时由于其多用在供热管网,多采用保温管托等,因此可能会遇上各种企业自研

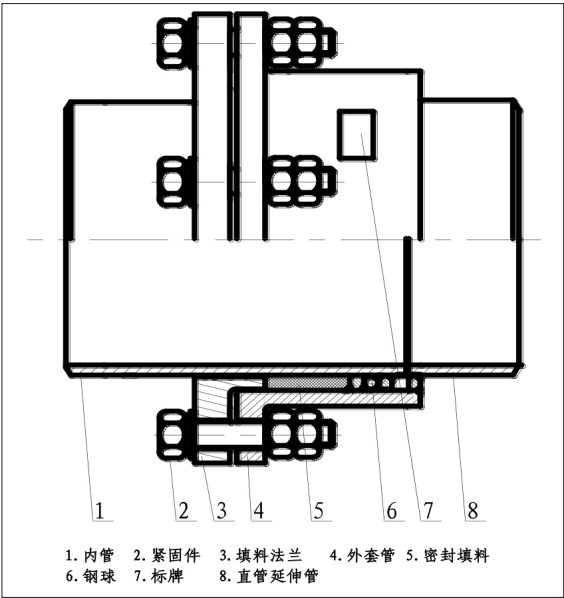


图 1 直管式

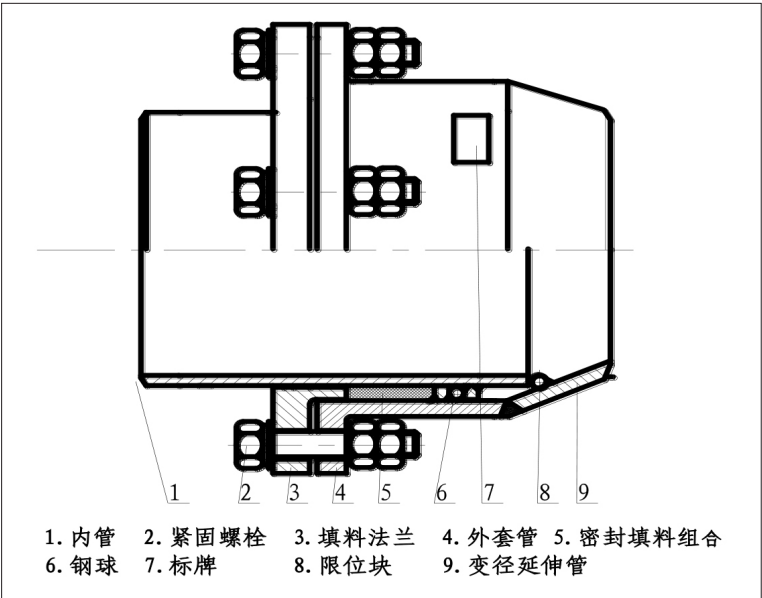


图 2 变径式

的支吊架。这些支吊架都应符合 GB/T 17116.1-2018 的质量要求。

另外使用旋转补偿器的管道直管段较长,应增加导向支架以免横向不稳定。尤其在使用滚动底座时更应注意控制管道的横向位移及横向摩擦力,因为滚动底座主要是利用轴承的滚动摩擦来降低轴向的摩擦系数,而管托横向位移时与滚动底座产生的是滑动摩擦,摩擦系数较大,由可能对滚动底座的轴承产生不利影响。因此对轴向及横向位移都较大的支座,可以考虑采用滚珠底座。

国外采用美标的项目,可以使用按 MSS SP-58 标准制造的支吊架。

3 旋转补偿器的常用布置方式

旋转补偿器的基本布置方式为 Π 组合和 Ω 组合,其补偿原理是转动臂 L 在管道受热伸长的驱使下转动,通过在转动臂 L 两端会产生扭转的管道安装旋转补偿器,使管道能顺利旋转,由于旋转补偿器的特性,管道不会因扭转而产生太大的内应力,从而解决管道热补偿的问题。其组合方式如图 3、图 4 所示。

由于旋转补偿器布置的自由度很高,可以很容易地将 Π 组合演变成图 5 所示的布置形式。

以上 4 种布置方式为旋转补偿器的常用补偿方式,涵盖了 Z 形布置、直管布置、直角布置和角度布置等常见管

道布置方式。

旋转型补偿器因结构的特点,主要技术核心在密封,发生泄漏的原因有以下两个:

- (1) 工作时填料磨损,造成填料腔内松动,发生泄漏;
- (2) 长期使用因管道中介质的不利因素(如 Cl⁻、温度等)使填料发生氧化,造成填料腔内松动,发生泄漏。

以上第(1)条与设计相关,设计员要注意旋转补偿器使用过程中每旋转一次填料就会磨损一点,当磨损量达到一定值时,产品就会出现泄漏。因此要控制旋转补偿器的旋转情况,在设计中转角大小不应超过 30°,且越小越好,一般通过调节旋转臂 L 与 A、B 段夹角及旋转臂 L 长度来改变转角。订货时应提供转角大小。

布置方式(2)是直管段补偿的常用布置,其原理是通过 A、B 段安装 45° 或 30° 弯头来创造安装 Π 组合的空间。

4 旋转补偿器的布置注意事项

旋转补偿器的布置方式相对自由,但是在使用中仍需要注意一些细节:

4.1 注意累加支吊架的摩擦力

在管道柔性计算中,设计员由可能会出于简化计算的目的而缺省支吊架的摩擦系数,这在两个固定架相距不远的自然补偿管系问题不大,但是采用旋转补偿器的管系,其热补偿能力有可能超过 1000mm,两个固定点之间的距离较远,支吊架的数量较多,累加的摩擦力会对固定点的受力产生相当大的影响,因此不应忽略支吊架的摩擦力。

4.2 旋转补偿器尽量不与弹簧组件联合使用

以图 6 所示的某蒸汽管的布置为例。

对于直管段来说,向上布置的方形自然补偿和旋转补偿器组合都具有一定的刚度,直管段受热伸长并克服方形自然补偿和旋转补偿器组合的刚度使其变形。在联合使用

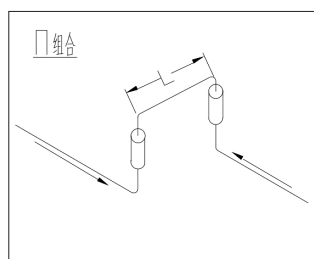


图3 Π 组合

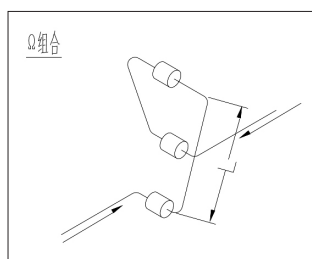


图4 Ω 组合

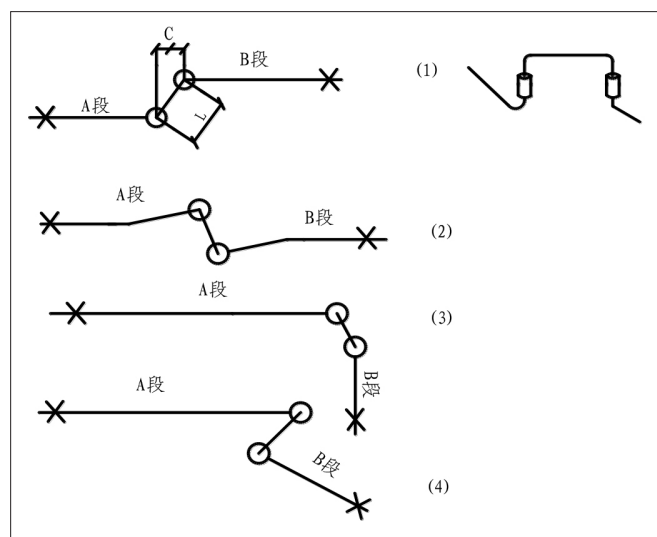


图5 Π 组合平面图

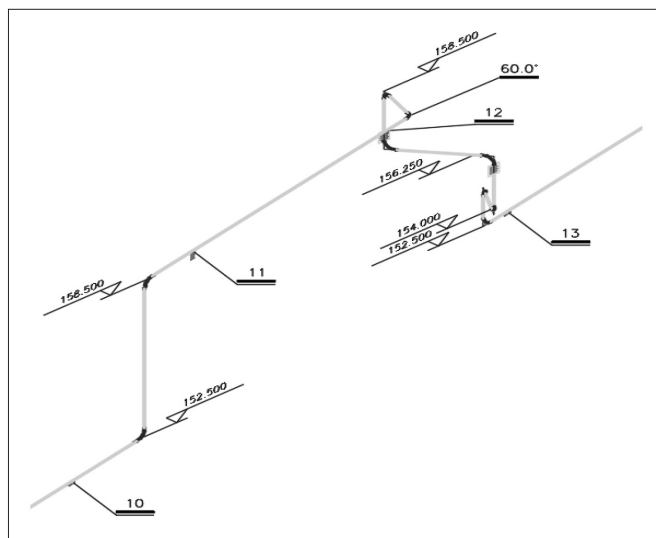


图6 旋转补偿器与弹簧组件联合使用图

的情况下, 方形自然补偿和旋转补偿器组合各自吸收的热伸长量与其刚度有关, 而旋转补偿器组合的刚度与其扭矩大小有关, 向上布置的方形自然补偿吸收的热伸长量影响其向上位移的量, 从而影响弹簧选型。

因此扭矩大小旋转补偿器影响弹簧组件的选型, 但是旋转补偿器扭矩大小不一定是厂家提供的数值, 该大小对设计员来说只是设计最大扭矩, 因此在实际运行中, 此处管段的热位移有可能会超出设计员的设想, 增加不确定因素, 因此应该避免这样布置。

4.3 在非常见布置中, 注意预设转角

利用旋转补偿器可以对一些场合进行针对性布置, 但是要注意预设转角, 如图 7 所示。

在图 7 所示的布置中, 中间的旋转补偿器没有布置在两端旋转补偿器的中间, 而是向外偏出一定角度, 这样使管道往确定的方向热位移。如果没有预设转角, 则管道热位移的方向就不确定, 有可能往相反的方向热位移, 从而发生事故。

5 结语

旋转补偿器是一种新型补偿器, 具有安全、经济、耐高压、耐高温、补偿量大等优点。在热力管道工程中有着广泛的使用前景, 用好旋转补偿器能优化管道的布置方式, 能有效提高经济性。

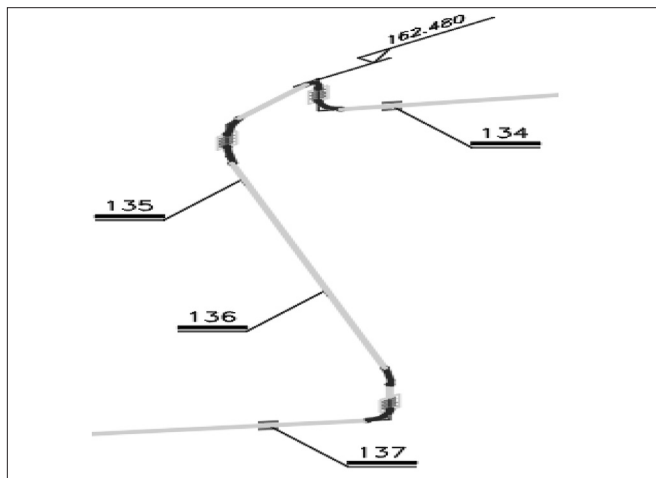


图 7 非常见布置预设转角图

参考文献:

- [1] JB/T 12936-2016 《旋转补偿器》[S].
- [2] GB/T 17116.1-2018 《管道支吊架 第1部分: 技术规范》[S].
- [3] 《动力管道设计手册》编写组. 动力管道设计手册: 第2版 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2020.

作者简介: 谢仁杰 (1984.08-), 男, 硕士, 研究方向: 热电站设计、管道设计及热应力计算。

(上接第 59 页)

退场记录等。系统能够通过外部导入、手机移动端创建自有/租赁机械信息, 机械粘贴二维码扫描了解其信息。

3.2 机械效率分析和预警

路桥工程机械管理系统通过机械定位盒硬件设备云端采集机械设备运行记录, 自动生成机械运行台账, 统计分析每台机械设备工作效率, 有效掌握其工作情况。同时, 软件平台采用平台预警技术, 有效实现机械设备低油量、保养等管理预警, 将预警信息实时发送到机械管理平台、移动终端, 避免机械运行出现多种管理安全风险。

3.3 机械管控平台功能

软件平台能够迅速准确地读取定位盒上的云端数据, 采用 BI 分析技术开发机械管控平台, 将硬件设备获取的信息数据进行计算和处理并在机械管控平台上进行机械数据显示, 能够更加系统全面地展示机械作业情况和项目进度。

4 结语

机械设备管理工作开展质量对整个路桥工程施工工作能否顺利进行具有直接影响。相关管理人员结合工程

施工情况和实际需求, 科学合理地应用信息技术, 创建机械安全管理系统、可视化监控系统等, 及时了解机械设备运行状态, 发现安全隐患, 做好检修维护工作, 提高机械管理成效, 为路桥工程建设创造安全的施工环境, 保证工程建设质量。

参考文献:

- [1] 甄耀珠. 现代化信息技术管理系统在路桥工程机械管理中应用的可行性研究 [J]. 中国设备工程, 2019(17): 41-42.
- [2] 邓磊. 信息技术在路桥工程机械管理中的应用研究 [J]. 中国高新科技, 2019(4): 92-93.
- [3] 段志红. 信息技术在路桥工程机械管理中的应用研究 [J]. 名城绘, 2020(3): 559+535.

作者简介: 苏健 (1986.10-), 男, 汉族, 河北沧州人, 本科, 学士, 中级工程师, 研究方向: 施工项目设备管理; 柴磊 (1984.10-), 男, 汉族, 陕西榆林人, 本科, 中级工程师, 研究方向: 项目设备管理。