波齿复合垫片在火力发电行业上的应用

广州市东山南方密封件公司　吴树济 高级工程师

垫片密封是火力发电装置各类流体设备最为一般的静密封形式，而泄漏又是生产设备最为常见的失效形式。随着火力发电的高参数和大型化，现代火力发电装重要实现“安全、稳定、长周期、满负荷、优质生产”，必然对密封件的性能提出愈来愈高的要求。

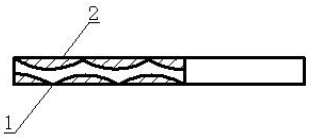
近些年来，随着密封技术的不断发展，垫片的材料和结构都有很大的发展，使密封性能有了很大提高。在材料方面、长期以来使用的传统型石棉密封材料已逐渐为新型的膨胀石墨材料所代替，在结构方面更为新型的垫片正在取代传统结构形式。

在火力发电装置上，过去使用较普遍的是铁包垫、金属齿型垫和缠绕式垫片等。铁包垫是在石棉橡胶垫的基础发展起来的一种较早使用的耐高温垫片．由于石棉橡胶板为金属薄板所包复，不直接与高温介质接触．在一定程度上提高了垫片的耐温耐压性能，但从密封机理看它是金属对金属的接触密封，要达到良好的密封性就必须有相当高的比压，而在这样高的比压下所包复的石棉橡胶板往往被压坏而失去作用．再加上石棉橡胶板在高温下发生应力松驰导致压紧比压；成少而丧失密封性。实际使用证明．铁包垫性能不好。密封性也较差。齿形垫由整体金属构成，安全可靠性高．它利用压紧时齿尖部分产生很高的应力．形成金属的线密封，可以达到较高的密封性，但齿形垫的最大缺点是没有什么弹性．在温度，压力变化的场合就会发生泄漏。因此，在高参数场合较多地采用缠绕式垫片。

缠绕式垫片理论上具有较好密封性扣弹性，能适应参数波动的场合。但由于结构和制造上的原因．在实际使用时．却存在两个致命的弱点，这就是人们众所周知的所谓“散架”和“压溃”(或“失稳”)。所谓“散架”包括两种情况，一是在制造、运输到安装过程中，垫片容易散开而损坏，特别是大规格的缠绕垫片，有些用户反映，大规格缠绕垫在装运到厂开箱时就“散架”了　二是缠绕式垫片在使用过程中受很大压紧力，外层用以固定的焊点在周向力作用下很容易发生拉脱．使整个垫片“散架”最终使密封失效。所谓“压溃”(“失稳”)是指缠绕式垫片使用时受到较大的压紧比压，填充物受压产生的内应力向内径方向作用于内层钢带，使钢带受到外压力作用，当外压力超过一定时，此钢带围成的钢带圈犹如容器受过份外压力作用而失去稳定性向内凹陷，使垫片发生局部损坏，最终导致密封失效。缠绕式垫片的压紧比压愈高;规格大就愈容易发生“压溃”。从现场调查来看”不少用于换热设备和容器的缠绕式垫片经使用后拆开时发现很多垫片已经被“厌溃”而散，泄漏往往从这些部位发生。因此正如有的行家指出的“这种垫片目前用得最多，但问题也出得最多”。

广州市东山南方密封件公司

我厂研制生产的波齿复合垫是为解决上述垫片存在的向题而发展起来的新一代法兰垫片。它由特殊设计的波齿状金属骨架与膨胀石墨复合而成。如图所示。整体构造的波齿状金属骨架使它保留了齿形垫原有的安全可靠性，其上的尖齿像波形垫一样能形成良好的多道金属线密封，再加上膨胀石墨的软密封构成双重密封使它比齿形垫具有更高的密封性，而经特殊设计的波纹状结构使它象板簧一样具有很好的弹性，克服了金属齿形垫没有弹性的缺点，实际使用证明新型波齿复合垫的独特结构设计使它具密封性能优异，寿命长，能适应高温高压及参数波动的场合使用，安全可靠性高，安装方便，适应范围广等一系列特点，现已成为国内外独创的新一代法兰联接密封件。它不仅在石油、化工等大型高参数生产装置中逐渐取代石棉、铁包垫齿和缠绕式垫片，而且已在电力系统推广应用，解决了不少过去长期存在的泄漏难题，因而受到愈来愈多用户的高度评价和欢迎，下面介绍这种垫片在电力系统上应用的一些实例。



1.特殊构造的金属骨架　　2. 膨胀石墨材料

图 1　波齿复合垫结构图

波齿复合垫片在火力发电系统大型设备上的应用：

电厂的高、低加热设备和其他大型设备法兰联接用的垫片规格大，要求高，过去使用高压石棉板、铁包垫、缠绕垫或齿形垫等密封垫片往往产生泄漏和其他各种问题而使用户感到棘手．有些设备因制造和长期使用，法兰面或多或少会发生变形成其他缺陷，因而往往很难保证密封不漏。我厂研制成新型波齿复合垫片后，近 2 年不少电厂，如韶关电厂，珠江电厂，马鞍山电厂，平顶山电厂等，基于波齿复合垫已在石油化工系统的大型换热设备上已有很成功的应用实绩的基础上改用我厂的波齿复合垫片，均取得很好的效果。

广东韶关电厂使用的垫片最大直径为φ1420。

广东珠江电厂使用的最大垫片直径达φ1685。

安徽马鞍山电厂最大垫片直径φ1148。

河南平顶山电厂使用的垫片最大直径φ1628)。

例如河南平顶山电厂，汽机车间 1 机组高加热器，参数高，设备大，(其参数如下：加热蒸汽温度：450℃压力 31.0Mpa，高压水压力 15.0MPa，垫片直径φ1430)，设备的法兰还有严重的变形(据了解，法兰面不平，其波纹变形量达 1—2mm)，该设备的密封问题长期无法解决，

成了该厂的大难题。过去采用各种各样的垫片和方法．包括石棉垫，缠绕垫或互相结合等．但泄漏．问题始终无法得到很好解决，影响该厂的安全生产和达标。94 年该厂了解到我厂生产的新型波齿复合垫，随即与我厂联系，首先在此设备上改用我厂的波齿复合垫，一次安装投入使用即能达到密封不漏，解决了该设备长期以来存在的密封难题，受到该厂的高度赞赏,现在他们已在有类似问题的设备和其池设备上全面采用波齿复合垫片。

广州市东山南方密封件公司