

水泵抗汽蚀和磨蚀防护技术的进展研究

胡伟勇

(甘肃省景泰川电力提灌水资源利用中心,甘肃 白银 730400)

摘要: 在水泵的日常运行之中,汽蚀和磨蚀会对其造成非常大的伤害,不但会导致水泵无法正确进行运行,对其日常的维护和管理也会造成非常大的麻烦。我国的很多泵站都具有汽蚀和磨蚀的问题,对水泵的正常使用会带来非常大的影响。为了更好地解决此问题,需要进行一定的防护技术研究,这样才能够更好地抵抗汽蚀和磨蚀的侵蚀。本文首先针对水泵表面保护技术的概念进行阐述,然后进行表面保护技术发展回顾,并且对相关表面保护技术进行一定的分析,包括非金属涂层技术、金属涂层技术以及化学热处理技术。最后针对其中的合金粉末喷焊技术的进展进行一定的分析,旨在能够更好地通过对表面保护技术的使用来防止出现汽蚀和磨蚀的问题,有效促进水泵的正常运转。

关键词: 水泵;汽蚀;磨蚀;防护技术

随着水泵中汽蚀和磨蚀的问题日趋严重,为了能够更好地进行水泵的保护,需要进行防护技术的研究,这样才能够更好地促进对水泵的表面保护,有效实现水泵的稳定运行。那么抗汽蚀和磨蚀防护技术具有怎样的研究进展呢?下面让我们共同来进行探究和分析。

1 水泵表面保护技术概述

1.1 表面保护定义

表面保护指的是能够通过一定的材料来进行表面的处理工作,这样能够更好地提高其表面的保护能力,不会受到汽蚀和磨蚀,这种能够更好地促进表面抗汽蚀和磨蚀能力提高的技术被称为表面保护技术。水泵的工作区域会受到工作情况的影响从而经常发生汽蚀和磨蚀的问题,这样对整个水泵的正常工作会造成非常大的影响。为了更好地防止因为汽蚀和磨蚀而对水泵造成影响,我们可以利用表面保护技术来进行一定的处理工作,从而实现了对水泵的保护^[1]。

1.2 表面保护技术要求

水泵的汽蚀主要原因是因为水泵内部低压区域中的水流进行一定的汽化,这样会形成一定的空泡而造成对金属表面的冲击,从而造成对水泵的破坏。而且在水流中会含有一定量的泥沙和小石子,具有坚硬的特点,能够加剧对金属表面的冲击。因为以上的冲击作用会对水泵的叶片造成非常大的冲击,从而促使叶片部分脱落,对整个水泵的工作会产生一定的影响。因此,为了能够更好地去抵抗汽蚀和磨蚀的问题,需要进行一定的涂层工作。要求涂层能够更好地抵御汽蚀和磨蚀的破坏,具有高度的韧性,还需要具备一定的粘结能力,这样才不至于在水流的冲击下发生脱落。还应该对相关的价格进行考量,从而能够有利于推广和使用。需要保证涂层材料不具有毒性,保证不会对周边环境造成污染。

1.3 表面保护工艺要求

为了能够更好地进行水泵的表面保护,需要对其保护技术的工艺提出一定的要求。首先,表面保护工艺应该具有简便的特点,这样才能够便于操作。还应该让所使用的工具比较常见,这样能够在市场中进行购买。还需要保证保护工艺不会受到季节和环境的影响,这样就能够随时进行相应的维修和保护工作。而且涂层不需要进行特殊的保养工作,能够快速投入使用,这样就能够更好地进行维修时间的缩短。

2 表面保护技术

2.1 表面保护技术发展回顾

我国在上个世纪六十年代开始就已经对表面保护技术进行一定的研究,主要是运用环氧树脂以及相关的复合物来进行一定的应用,从而能够更好地针对水泵所具有的汽蚀和磨蚀问题进行一定的防护工作,从而保证水泵能够正常进行使用。这种方法使用十分方便,所需要加工的工艺也十分简单,价格也十分便宜,在当时受到了非常广泛地应用。后来随着新技术的出现,复合尼龙涂层、仿陶瓷涂层等非金属涂层技术相继问世,通过一定的使用能够发现非金属涂层在使用的过程中与金属表面结合工作具有一定的问题,那么无法有效达到预期的效果。为了更好地进行结合,特别进行合金粉末喷焊技术的发明,能够更好地进行非金属涂层与金属表面的结合,这样能够更好地进行水泵的保护^[2]。

2.2 非金属涂层技术

(1) 环氧树脂类涂层。这种涂层材料主要是运用一种叫做环氧树脂的材料当做主要的粘结材料,可以对其材料比例分配的不同来进行不同的组合。环氧树脂与稀释剂、增韧剂以及固化剂进行一定的组合时,我们称这种涂层叫做环氧基液涂层;而有环氧基液与粉性填料进行一定的组合后再进行相关物质的增加被称为环氧胶泥涂层,主要添加的物质可以是金属粉,也可以是合金粉、金刚砂等相关物质,具有非常好的效果。当环氧基液与玻璃纤维进行一定的组合后,可以形成的土层被叫做环氧玻璃钢。以上的集中组合都能够很好地进行金属表面保护,具有非常好的效果。

(2) 复合尼龙涂层。复合尼龙涂层主要是运用一定的粉末尼龙与环氧材料进行一定的混合配置而形成,需要进行一定的加工工作。主要是将已经混合后的粉末进行加热操作,从而能够熔化成膜,这样的材料具有非常强大的耐磨性质,具有非常复杂的加工工艺,也需要进行特定设备的需求。而且这种涂层所具有的抗汽蚀的能力有限,不能够达到非常完美的效果。

(3) 聚氨酯涂层。聚氨酯涂层是具有一定弹性的保护层,同时也具有非常大的韧性,能够更好地起到以柔克刚的作用。能够更好地抵挡砂砾对金属表面的磨损工作,这样能够更好地进行水泵的保护。此种涂层具有非常好的保护作用,很多水泵都会进行使用,根据不同的加工工艺可以进行一定的分类,从而能够更好地形成不同的涂层材料。

(4) 其它高分子聚合物涂层。在进行保护涂层的制作时,还可以根据不同的高分子聚合材料来进行应用。比如所使用的

修复剂主要是将环氧树脂与铁粉进行一定程度的混合,同时还需要进行其他材料的加入,比如钛合金粉、铝粉等,从而能够形成非常好的保护作用。而人造橡胶涂层主要是运用氨基甲酸乙酯来作为主要的材料,同时还会与其它固化剂进行一定的混合使用,这样能够更好地提高保护效果。ARC复合材料能够在聚合物中进行一定的金属粉末混合,这样能够很好地提高保护效果。这种涂层对加工工艺具有非常严格的要求,同时也会具有比较复杂的加工过程,具有非常大的制作难度。而BW9300系列的涂料具有非常好的效果,主要是在材料中进行玻璃鳞片的添加,需要进行一定比例的配比,这样能够具有更高的抗汽蚀和磨蚀的作用。速钛胶材料具有非常广泛的应用,但是应用效果不是很好,需要进行一定的优化才能够不断加强其使用寿命。

2.3 金属涂层技术

(1) 不锈钢板镶嵌。不锈钢板镶嵌技术指的是能够在水泵中的金属表面上进行不锈钢板的镶嵌工作,从而能够对金属表面起到了一定的保护作用。在上个世纪90年代,在江苏淮安的水泵中进行使用,具有非常好的保护效果。但是这种方法的使用需要耗费巨大的人力、物力和财力,而且加工的周期特别长,不具有经济性优势,很难进行再次实施。

(2) 焊条堆焊技术。焊条堆焊技术主要是利用焊枪来进行加工作业,通过其产生的高温来进行焊条的融化,从而能够将焊条附着在金属表面,这样能够更好地成为水泵金属表面的保护层,这样可以在很大程度上提高水泵的使用寿命。为了能够更好地提高抗汽蚀和磨蚀的效果,我国特别进行具有抗汽蚀和磨蚀能力的焊条研究,从而能够更好地将焊条与金属表面进行一定的结合,这样就能够更好地提高涂层的强度,有效抵抗汽蚀和磨蚀所带来的冲击。但是这种技术仍然具有一定的缺点,因为电焊所焊接的表面厚度不够均匀,那么会在比较薄的地方会遭到破坏,这样不利于对水泵的保护^[3]。

(3) 线材喷涂技术。线材喷涂技术是我国早期进行水泵保护中所使用的一种防护技术,主要是利用氧乙炔气体来进行热源的使用,从而能够对补休钢丝进行熔化操作,还需要进行一定的空气压缩操作,这样就能够在此操作下实现高速气流的获得,从而能够更好地将不锈钢丝与金属表面进行结合。能够通过此方法将不锈钢丝变成雾状,同时喷射到金属表面,这样就能够形成一层金属保护膜,能够在一定程度上实现对金属表面的保护。但是这种方法的结合强度不够高,很容易出现脱落的现象,需要及时修复。

(4) 合金粉末喷涂。合金粉末喷涂技术指的是能够更好地利用氧乙炔焰来进行一定的加热工作,同时也能够施加一定的压力,这样就能够更好地进行喷枪的使用,有效进行合金粉末的加热工作。需要将合金粉末加热到半融化状态,同时将其附着在水泵叶片金属表面之上,这样就能够形成厚度比较均匀的土层,从而能够更好地起到保护作用。而其中的复合粉可以使用镍铝合金粉,具有非常好的效果。这种方法具有非常好的

强度,可以防止汽蚀和磨蚀对金属表面所造成的冲击,同时也具有非常高的结合度,这样就能够长时间进行使用,不需要进行维护工作,可以促进水泵的稳定运行。但是这种方法的使用容易出现粉末微粒收缩的问题,从而对涂层自身会造成一定的内应力,容易出现一定的变形,会影响保护效果。

(5) 合金粉末喷焊。合金粉末喷焊主要是进行氧乙炔焰的使用,能够更好地利用喷焊枪将合金粉末焊接到金属表面之上,这样会形成一定的保护涂层,从而能够更好地进行涂层与金属表面的结合,具有非常好的保护效果。这种涂层的表面十分光滑,而且还具有节省材料的特点,能够让水泵的使用寿命延长6-10倍,是非常好的一种抗汽蚀和磨蚀的保护技术^[4]。

3 合金粉末喷焊技术的进展分析

合金粉末喷焊技术主要是伴随着一些低熔点材料而产生的一项保护技术,我国在上个世纪80年代末期开始进行一定的研究和应用。开始主要是在水泵的过流部件上进行一定的使用,从而能够对水泵的汽蚀和磨蚀特点进行一定的掌握,同时对水泵的运行条件间一定的优化,从而进行水泵叶片的保护,可以更好地进行问题的解决。要求合金粉末材料具有一定的耐磨性和比较强的硬度,这样才能够提高保护效果。而且涂层材料应该具有非常高的韧性,可以更好地承受冲击。涂层材料还应该具有比较好的互溶性,这样才可以更好地与金属表面进行结合,从而提高保护效果。但是在日常的加工作业中发现这种技术会产生一定的变形和裂纹问题,那么就需要进行一定的优化工作。需要对材料的颗粒尺寸、颗粒数量等进行优化配比,这样就能够形成比较合理的结构形态,从而能够在最大程度上提高抗汽蚀和磨蚀的效果。

4 结语

综上所述,水泵的表面保护技术具有非常好的发展前景,需要更好地进行新材料的开发,能够在很大程度上改善水泵材料的性能,这样就可以防止出现汽蚀和磨蚀的问题,更好地保证水泵的稳定运行。比如可以运用镍铬基合金粉末、钴包谈话钨粉末、金属陶瓷等材料,具有非常强的抗磨蚀的能力,具有非常好的应用效果。还可以进行新技术的应用,能够更好地解决之前的问题,这样就能够更好地实现对水泵的保护,比如利用粉末气电弧法来进行使用,能够更好地进行高频电压的激发工作,这样就可以让电弧能量进行集中,有效形成一万度以上的高温,进而促使粉末瞬时融化,从而能够更好地进行基体表面的喷涂工作,有效保障水泵的稳定运行。

参考文献

- [1] 李英. 水泵抗汽蚀、磨蚀技术在景电工程的应用研究[J]. 农业科技与信息, 2020(1):114-115,126.
- [2] 于锡平. 水泵叶轮抗汽蚀优化设计及材质[J]. 山东工业技术, 2013(12):30.
- [3] 汤永明. 浅谈多泥沙电站水轮机抗磨蚀的措施[J]. 机电技术, 2006(3):28-30.
- [4] 李英. 探讨水泵特性曲线在水泵运行管理中的应用[J]. IT 经理世界, 2021(4):85.