

供水工程设计过程中水泵节能技术研究

金宪财

宁夏水投中源水务有限公司 宁夏 同心 751300

摘要：随着社会的发展，自然资源越来越匮乏，为了保证人们的生活水平，保护环境，合理利用自然资源就成为了我国现在的主要任务。水资源是人们生活所需的主要资源，那么合理利用水资源也成为国家关注的重点问题。供水系统中的水泵节能技术在不断的创新发展，为合理利用水资源提供了有效途径。但是水泵节能技术也存在着一些问题，并不能达到最好的节能效果，本文主要对水泵节能技术分析，提出水泵节能设计的有效策略，让供水系统更完善，水资源可以得到合理利用。

关键词：供水工程；设计；水泵节能技术；策略

随着我国科技水平的提高，我国的水泵节能技术也越来越优化，很多新技术被应用到水泵节能设计中，减少了水资源的浪费，让水资源做到合理利用^[1]。供水系统中最常见的水泵节能技术分别是新型高效水泵技术、叶轮改造节能技术、增加调制装置技术、水泵喷涂技术、轴封改造节能技术。通过对这些技术进行分析，完善水泵节能设计。

一、供水工程中常见的水泵节能技术

（一）新型高效水泵技术

传统的供水系统，因为过去的技术水平有限，这就导致供水系统耗能大，水资源不能合理利用。传统的供水系统已经不适合现在社会的发展，而且设备也变得老旧，容易出现故障，在维修的时候也比较困难。为了解决上述问题，就需要不断完善水泵节能技术，优化供水系统^[2]。我们现在所说的新型高效水泵技术设计主要以叶轮机械三元流动原理为基础，因为水的流动性比较大，水泵的转速决定着水泵的工作效率，根据这些因素考虑，把水泵的三元空间坐标进行优化，这样才能让水泵在供水系统中进行分割，大大提高了水泵的工作效率，保证了水泵的机械性能。这需要在设计的时候，先制作一个流动形态的模型，利用模型来对叶轮进行模拟，这样就能及时发现水泵工作中存在的问题并进行解决，提高工作效率。

（二）叶轮改造节能技术

传统的水泵的叶轮设计使用的材料大多数是铸铁的，比如常见的卧式离心泵，这种水泵中叶轮就是铸铁的^[3]。这种材料做成的叶轮比较粗糙，在运行的时候就会产生很大的阻力，还非常容易生锈，时间一长叶轮就易被腐蚀。十分影响水泵的工作效率。现在的叶轮基本上是钢板焊接或者不锈钢材料，与铸铁相比，表面光滑度提高，过流部件阻力小，还不会生锈，而且易于补焊加工，能够减少水泵设备的耗损，水力损失也会变小。而且使用钢制叶轮后，水泵的动静平衡更加合理，还可以减少震动，水泵的性能也能更稳定，提高

工作效率。如表 1，将铸铁叶轮换成不锈钢叶轮，节能效果非常明显。除了更换叶轮之外，在供水系统中，因为水厂压力和供水量会发生改变，这样就会出现水泵的运行环境和系统不能匹配的问题，这就会对水泵的工作效率产生影响。这种情况就可以对水泵的叶轮进行切削改造，叶轮经过切削改造以后，能大大提高水泵的节能效率。

表 1：水泵叶轮进行切削改造前后的能耗对（24SH-13）

	电流 (A)	加压水量 (m ³)	加压电量 (kw/h)	扬程 (m)	配水电耗
改造前	42.33	2708.33	417.63	34	452.54
改造后	33.00	2137.50	307.17	34	423.65
节电率					6.40%

（三）增加调制装置技术

随着科技的发展，越来越多的调速器被应用在水泵设计中，比如变频、耦合、变级等。这些技术可以更加优化水泵的节能效果，同时可以保证水泵原有的管路曲线。这种方式其实和叶轮改造节能技术差不多，都是对水泵运动方式的改变，提高水泵的节能效率^[4]。比如，工作人员可以选择永磁磁力耦合调速器放到水泵中，对水泵的运动结构进行调整，安装完成以后，就可以提高水泵在工作过程中的转动性，减少能源消耗，而且使用变频设备后，启动电流减小，启动稳定，减少了对电网的冲击。

（四）水泵喷涂技术

水泵喷涂技术简单来说就是在设备内涂上涂层材料，因为涂层材料光滑，或者用特殊材料对过流部件破损处进行包裹后涂护，特殊材料中加入丁晴橡胶等，提高了材料的抗破坏性。抗磨性强，粗糙度小，涂上这种材料可以提高设备的工作效率。水泵在运行过程中也存在能量损失，涂上这种材料可以减少水泵的水力损失。因为这种材料摩擦力小，在工作状态下，就可以减少两者之间的摩擦，还可以减少流道内出现涡流的现象，两者冲击造成的损失也会减少。涂上材料设备的表面就变得光滑，这也减少了机械设备的损失。

（五）轴封改造节能技术

水泵的机械损失主要体现在水泵轴封摩擦的损失上,拿离心泵为例,在投入使用的时候,都要用填料材料进行密封,但是传统的材料在密封过程中要一定注意填料的盖压情况,如果盖压的太紧,就会增加水泵的负荷,负荷量太大就不能启动,如果太松可能就会出现滴漏的情况,水泵的效率就发挥不到最大。现在有了新型的机械密封,可以改善这两种问题,让水泵的工作效率发挥到最大。如图三就是使用机械密封后能耗的对比情况。

图 2: 使用机械密封后的能耗对比情况

序 名称	符号	单位	改造前	改造后	运行方式
1 总平均压差	P	MPa	0.311	0.311	1 号、7 号机组并 联运行
2 平均每天耗电量	PU	KWh	8784	8613	
3 平均每天供水量	Q	Km ³	114.8	113	
4 配水单耗		Kwh/km ³	245.83	244.89	
5 节电率		mpa		0.38	
		%			

二、我国水泵设计中存在的问题

(一) 水泵设计缺陷

现在我国大多数的水泵设计还是根据以前的方式进行设计,并没有进行创新,以前的水泵设计技术水平低,而且以前的水泵设计并不能满足当前社会的需求,与现在的供水系统也不匹配。出现这种情况主要是因为很多水泵设计单位的资金不足,很多新型的设计得不到验证,所以就只能选择传统的设计方式。其次就是因为设计人员的专业能力不高,缺乏深厚的理论知识,所以就设计不出符合现在供水系统的水泵^[6]。最后是因为国家没有政策支持,没有政策鼓励设计人员进行设计,不能给予支持,这就导致了水泵设计创新性低,对我国的供水系统产生影响,现代化的水泵制造企业,在设计成型后,首先可以进行模型验证签的模拟实验,全面得到水泵的模拟运行的数据,大大降低了设计和制造费用。

(二) 对水泵节能理念不能全面了解

现在大多数的供水系统设计单位都对水泵节能理念理解的不全面,认为水泵节能理念就是节约水资源就可以了。但是水泵节能理念包含的不仅仅是这些,还要对水泵的性能有要求,水泵的设计要起到节能作用,在运行过程中要稳定,最重要的就是要保证水泵的经济性,如果水泵的使用对经济影响比较大,那就不符合节能理念了。所以在水泵节能设计中一定要多方面考虑,发挥最大的优势。

(三) 使用者因素

人们在购买水泵的时候,往往考虑的都是价格问题,对于水泵的性能反而不太关注,这样水泵就不能实现最大的节能效果,相反还会增加我国供水系统的能耗。在水泵购买的时候因为关注价格,对水泵不能深入了解,买的水泵可能根本就不符合自己的需求,水泵不能很好的发挥自己的价值,还有的单位在水泵使用过程中操作不规范,容易对水泵造成损坏。后期的维修与养护工作也不到位,不能及时对设

备进行保养,降低水泵的使用周期。

三、完善供水系统水泵节能设计的策略

首先要合理进行水泵节能技术的选择。为了保证设备的优势充分发挥,达到节能的效果,设计单位一定要进行综合考虑,选择合理的水泵节能技术,比如在水泵的运行过程中,如果存在规律性的变化,就可以使用变频技术进行改造,这是最适合的方法,但是如果在水泵运行稳定的情况下用这种方法,虽然也能起到节能效果,但是成本太大,性价比不高。所以一定要根据实际情况选择合理的技术,保证最好的供水效果。

其次就是优化水泵节能设计。我国在水泵节能设计上还存在着一些问题。首先设计单位要建立相关制度,对工作人员起到规范作用,还要开展培训,对技术人员进行培训,提高自身的专业技能^[6]。还要加大资金的投入,学习发达国家的先进技术,满足现在供水设计的需求。还要做好宣传工作,对水泵的性能、不同水泵的优缺点进行宣传,这样才能让使用者选择适合的水泵,提高节能效率。

再次是水泵运行中的节能。水泵在运行中的节能情况也是需要时刻关注的,根据节能效果进行调节,使水泵的节能效率最大化,因为水泵在供水系统中的运行状态不是固定的,会根据环境改变,这就需要工作人员根据不同环境进行参数设定,这样才能发挥出水泵的真正效率。

最后就是要对水泵进行维修与养护。在供水系统中,不是水泵正常运行就可以了,首先在水泵的选择上就要选择适合的水泵,这样才能节约能耗。在使用的过程中,一定要注意维修和养护工作,因为水泵需要长期工作,如果不定期进行维修检查,很容易发生故障,影响供水系统,而且后期的养护也十分重要,只有定期保养才能保证水泵的使用周期,提高工作能力。

参考文献:

- [1] 王生鹏,程东涛,孙启德,等. 电动热网循环水泵改背压式汽轮机驱动节能效果分析[J]. 汽轮机技术,2021,63(3):209-211.
- [2] 宋同辉,刘刚,赵晨,等. 电厂离心式水泵节能改造技术探析及应用实例[J]. 东北电力技术,2021,42(2):27-29.
- [3] 王小龙,瞿七九. 1000 MW 机组凝结水泵变频解耦控制在节能改造中的应用[J]. 浙江电力,2021,40(2):112-118.
- [4] 房晓权,陈立国,林凯,等. 浅谈低品位热源汽轮机驱动循环水泵节能改造[J]. 中国设备工程,2021(10):123-124.
- [5] 邓云天. 基于高压变频调速技术的电动给水泵节能改造[J]. 机械制造,2020,58(7):42-45.
- [6] 徐正,龙礼国,邵睿. 2×1000MW 火电机组循环水泵选型及节能运行研究[J]. 山西电力,2020(1):57-60.

通讯作者:金宪财,1972.3 出生,男,回族,宁夏同心县,大专,水泵供水农业灌溉, nxghsysxc@163.com