

工业企业给排水系统的节能节水设计研究

孙亚萍

中冶京诚工程技术有限公司, 北京 100176

[摘要]在社会快速发展的过程中,大量的资源、能源被开发和利用,能源既是社会经济发展的重要基础,也是影响国家发展的重要因素。在加大力度全面落实能源建设工作的过程中,我们还需要尽可能的提升能源的利用效率,最大限度的控制能源消耗。在社会经济快速发展的带动下,工业企业的制造成本问题越发的显现出来,其作为影响企业利润乃至优胜劣汰的关键受到了人们的关注。怎样切实的在给排水系统设计中控制能耗,尽可能的提升系统效率,深入研究节能节水设计方法,是当前工业企业给排水系统设计工作人员最为关注的一个问题。

[关键词]工业企业;给排水系统;节能节水设计

DOI: 10.33142/ec.v4i2.3339

中图分类号: TU9; TV2

文献标识码: A

Research on Energy Saving and Water Saving Design of Water Supply and Drainage System in Industrial Enterprises

SUN Yaping

MCC Jingcheng Engineering Technology Co., Ltd., Beijing, 100176, China

Abstract: In the process of rapid social development, a large number of resources and energy have been developed and utilized. Energy is not only an important basis for social and economic development, but also an important factor affecting national development. In the process of strengthening the comprehensive implementation of energy construction, we also need to improve the efficiency of energy utilization as much as possible and control energy consumption to the maximum extent. Driven by the rapid development of social economy, the problem of manufacturing cost of industrial enterprises has become more and more obvious. As the key to affect the profits of enterprises and even survival of the fittest, it has attracted people's attention. How to effectively control the energy consumption in the design of water supply and drainage system, improve the system efficiency as much as possible, and deeply study the design method of energy saving and water saving, which is the most concerned problem of the current industrial enterprise water supply and drainage system design staff.

Keywords: industrial enterprise; water supply and drainage system; energy saving and water saving design

引言

社会的快速发展使得各个领域对于能源的需求量逐渐增加,工业部门对于能源的需求量最大,在国内能源资源紧缺的形势下,迫切需求对工业产业结构进行优化和完善,促进工业节能水平的不断提升。因此,专业人员进行给排水系统设计工作时,务必要充分结合企业各方面实际情况对设计的节能节水性加以保证。

1 工业企业用水特点

1.1 用水量大

就现今实际情况来说,工业企业往往都是区域内的用水大户,例如冶金、石化、电力行业,用水量都是几万吨甚至几十万吨每小时。用水不仅包括直接取水量,还包括循环用水量。随着技术的不断发展和设计理念的进步,工业企业冷却用水采用循环系统已经越来越普遍了,很多企业的水系统重复利用率都能达到95%甚至更高,而循环水水量是取水量的几十倍,所以,对于工业企业来说,循环水系统是整个厂区水系统节能节水的重中之重。

1.2 系统复杂

工业企业的工艺工序和设施往往比较复杂,诸如:在冶金企业,就会有原料、烧结、球团、炼铁、炼钢、连铸、轧钢、发电、制氧、空压、煤气等众多的生产单元,对应的水处理系统更是非常繁杂。而且水系统作为生产单元的辅助系统,一切以服务生产用户为优先,自主性差,设计风格上往往偏保守、重安全,效率效益次之,这也是工业企业水系统节能节水工作的较难推进的主要原因。

1.3 能耗高

工业企业水系统水量大、用户多且复杂,那么成为能耗大户也就是必然的。某些企业水系统能耗甚至能够占到全

厂能耗的 30%~40%，所以说，工业企业水系统节能是有迫切需求的。

1.4 取水难

我国水资源分布严重不均，部分地区水资源严重匮乏，而工业企业作为用水大户，往往对当地水资源的分配造成巨大压力，尤其在缺水地区，在优先保证城乡居民和农业用水的前提下，工业企业的用水往往得不到保证，面对这种情况，工业企业节水往往是关乎存亡的。

2 提高工业企业给排水系统节水性的主要措施

2.1 减少浪费

虽然随着市场的充分竞争，节能降耗已经是所有企业都在抓在管的重要工作，但浪费其实还是工业企业用水量居高不下的主要原因。浪费分为两种，一种是显性的，一种是隐性的。显性浪费包括用水操作中的浪费、管网运行中的跑冒滴漏等，已受到工业企业管理工作的重视，但用水系统中的隐性浪费，则是更需要引起重视和需要整改的。

工业企业水系统作为生产单元的辅助系统，一切以服务生产用户为优先，往往会造成大量的水量浪费和水质浪费。水量浪费，即水系统用水量在工艺生产设备用水户提出需求、水系统供水站提供产出时，都基于安全考虑，增加了富余量，使得最终供水量超出实际需求较多，且两方都没有动力和能力推动用水减量。只有从用户端牵头，紧密沟通，杜绝二次计入富余量，并将能耗计入生产车间成本，而非能源动力部门与工艺生产部门脱钩，才能根本上解决水量浪费问题。

水质浪费与水量浪费类似，但更加隐蔽。工艺单元提出了要求过高的供水水质，表面上并未增加用水量，但实际上制备高品质供水不仅设备成本和能耗增高，而且会有更多的含高浓度离子的废水产生，从而增加废水处理投资和运行费用。因此，更应提高对水质浪费的警惕。

综上，浪费的杜绝，不光要看显性浪费，还要注意隐性浪费，要站在全厂的角度看问题，从供水站开始，延伸至用户，找出一体化的解决方案。

2.2 广泛开发非常规水源

解决工业企业用水不光要节流还要开源，因为工业生产用水是必须的，即使没有浪费，消耗也是实实在在的需求，因此当浪费治理到一定程度后，开源就变的更为重要了。目前工业企业新水取用大多依赖市政供水，与居民和农业用水相比，工业用水的保证优先级相对靠后，那么就需要开发非常规水源，包括但不限于雨水、海水、市政污水等。尤其是市政污水，以前由于回用水水质差，不被居民所接受等原因，一般都以达标排放为主，但工业用水水质要求与民用不一样，能够更好的接纳市政污水。近年来一些工业企业甚至投资建设城市污水处理站，将城市污水处理后用于本企业回用，既解决了企业用水问题，又解决了城市污水处理的问题，这种产城相融合的模式不失为一种良好的解决办法。

3 提高工业企业给排水系统节能性的主要措施

3.1 合理利用市政管网余压, 灵活采用分区给水的方式

就那些位置处在城镇中的工业厂区来说，应当综合实际情况合理的运用市政管网。通常整个城镇市政给水管网的压力会维持在 0.2~0.4MPa 之间，在工业厂区的供水系统之中，应当尽可能的运用市政管网进行直供。如果市政管网无法提供适合水压的时候，才会由工业厂区所设置的加压设备来实施加压供水，运用分区供水的方式，能够有效的避免二次加压所造成的能源损耗问题发生。同时加压设备也可以结合不同用水特征来进行合理选择，通常生活用水系统常用无负压变频供水系统，工业用水系统可以直接利用加压泵设备来进行供水，综合实际情况和需求来挑选适合的加压方法，通常可以节约大约百分之三十的能源，并且还可以减小设备的损耗，延长设备的使用时长^[1]。

3.2 采用节能方面的新技术新设备

3.2.1 变频供水

工业企业由于生产的需要，工序复杂，用户繁多，各用户的工作制度和使用周期也不一致，而工业企业水系统在设计选型时，大概率是按照最大量考虑的，那么设计工况与实际工况的差值，就是我们节能的着手点。最直接的方式就是变频供水，一般采用恒压变流量的调节方式，随着用户用水量变化，系统根据压力变化，将信号反馈给水泵，再通过增减水泵电机转速来实现水泵供水量的变化。或者采用每个泵组内多台泵协同工作的方式，根据实际用水需求来决定启停水泵的数量，也能达到按需供水，节约能源的效果。

按需供给的不光是水量，在工业企业，还要考虑温度的因素。工业企业中，循环水大部分是作为冷却用水，冷却

水使用后,水温增高,需要冷却后才能继续使用。最常见的冷却设施是冷却塔,其原理是通过部分水蒸发带走热量的方式,给其余水降温,而蒸发掉的水即为消耗,那么如果当工艺产能没有完全发挥,或者环境温度低的时候,冷却水就可以不经冷却塔或者部分经冷却塔冷却。这种情况下,冷却塔可以选择关停部分风机,或者选择双速风机调至低速运行,同时相应关停配套上塔泵组,以达到有效节能、协同节水的目的。

3.2.2 废热利用

工业企业循环水大部分是生产设备的冷却用水,在使用后水温升高,需要冷却后才能继续使用,那么这部分热能即为废热,如果可以有效利用,则能够大大降低整个冷却系统的能耗和水耗。例如冶金企业的高炉水渣系统,回水温度在 $80^{\circ}\text{C}\sim 90^{\circ}\text{C}$ 之间,目前很多企业已经利用该部分热回水,进行采暖换热,节能效果极其明显,为企业带来了显著的效益。当然,在工业企业生产中,水系统传输的大部分是低温废热,这部分废热该如何利用尚未找到最优的解决方案,但这正是很多业内专家研究开发的方向,相信在不久的将来,这个方向上会有更多的新技术、新设备问世。

3.2.3 管路节能

水在输送过程中给水管道的的水流与管道内部发生的摩擦我们称之为水头损失。在有的企业里,管网水头损失所造成的能耗占到循环水供水总能耗的40%以上,因此管路节能带来的收益也是相当可观的。

水头损失与管道内流速及管道内壁的粗糙度有很大关系。那么最直观的减少水头损失的方式,就是降低管道内流速(增大管径)和减小管道内壁的粗糙度(选择低粗糙度的管材)。但这两种方式,都有可能影响造价,因此实施前,应该做综合的经济技术对比分析,不能盲目的做判断。

其实管路中,还有很多减少水头损失的“小窍门”。首先,选择低阻力的阀门。单个阀门的水头损失虽然不大,但有的系统管路上阀门很多,而且不同形式的阀门水头损失差别甚至可以达到十倍以上,因此,选择低阻力阀门对于减小管道水头损失是相当有意义的。其次,选择低阻力的管件。同样是管道转弯,可以通过弯头来实现,也可以通过三通加盲板的方式,两者的水头损失却是不一样的。同样,直角三通和顺水三通,其水头损失相差也是不少。最后,管路设计,尤其是管件的组合也要认真考虑,比如说同样是两个弯头的组合,由于方向的不用,最终组合后的水头损失,最多可以差出一倍。

4 结束语

总的来说,给排水系统的节能节水设计是当前人们较为关注的一个问题,所以充分结合各方面实际情况来保证给排水节能节水设计的良好效果,是具有巨大现实意义的。只有保证水资源的利用效率,才能够从根本上推动企业持续稳定的发展。

【参考文献】

[1]金爱雪,丁亮.浅谈工业厂区给排水中的节能设计[J].科技创新导报,2011(9):56.

作者简介:孙亚萍(1981.8-)女,毕业于西安交通大学环境工程专业,当前就职单位:中冶京诚工程技术有限公司,技术B岗,高级工程师。