

摘要:结合城市轨道交通给排水节能环保设计的要求,详细阐述了轨道交通车站、车辆段与综合基地给排水系统节能环保设计的思路和措施,并介绍了太阳能利用及雨、废水回收利用的相关内容。

关键词:轨道交通;给排水;节能;环保;措施

当前,能源短缺和环境污染越来越成为全球性的问题,我国已将环保和节能作为一项重要的国策。随着国内城市轨道交通建设的快速发展,如何把环保、节能的理念和措施用于轨道交通工程是十分重要的。作为轨道交通重要的配套系统之一,给排水系统的水资源和电能消耗是相当大的,尤其是随着轨道交通网络化建设及站点的不断增多,能耗的趋势将越来越严重。同时,轨道交通运营过程中给排水系统所产生的污废水、噪声等也将对周边环境产生影响。

本文将通过对城市轨道交通车站、车辆段和综合基地可采用的给排水节能环保措施的分析,探讨轨道交通给排水系统节能环保设计的发展方向。

1 轨道交通车站节能环保措施

1.1 消防水泵

推广采用恒压切线泵。该泵变流稳压,流量-扬程曲线平坦,工作区内压力波动 $<5\%$ 。该泵小流量不超压,能保证消防设备和消防人员的安全;大流量能保压,确保消防效率。系统投资少,可不设变频器等昂贵的设备;控制简单,性能可靠;体积小,占地面积少,重量轻;高转速,结构紧凑;振动小,噪声低,机泵同轴直联,机械密封可靠。

1.2 冷却塔

选用低能耗、超低噪声的冷却塔,即在距塔 15m 处,其噪声可低于 52 dB(A);另外,可考虑使用双速冷却塔,在低负荷时以低速运行,减少噪声并降低能耗。

1.3 水泵基础

采用隔振性能优良的材料,例如橡胶、弹簧等,减少经由车站结构传递的振动,从而减小对结构的冲击力,同时能直接降低噪声。

1.4 冷却循环水处理

采用臭氧水处理系统或离子静电水处理器(简称离子棒)。臭氧水处理系统能完全取代药物添加系统,其杀菌能力极强,可杀死已有的藻类并防止其生长,避免水质改变及二次污染,且能提供连续性的水处理。离子静电水处理器能够在高压静电场作用下,水中的阴、阳离子被水偶极子包围,使之不能运动而无法靠近器壁,阻止水垢形成。同时,水在静电场作用下,产生活性氧,破坏生物细胞,改变生物场,以抑制其新陈代谢,从而杀菌灭藻。另外,活性氧还可以使无垢金属产生氧化膜,达到防腐效果。

1.5 污水提升系统

目前,新型的污水提升系统主要有污水密闭提升系统和真空厕所系统。污水密闭提升装置既可防止异味的扩散,又大大简化了污水系统的设计。真空厕所系统系利用外在负压作为动力源,以实现便器抽吸废水和废水的管道输送。两种系统的应用均可全面替代传统的挖积水坑、设置污水泵的方式,能彻底解决传统厕所的异味问题。

1.6 卫生洁具

采用新型卫生器具及其配件。旧的卫生器具(特别是大便器)冲洗水箱耗水量大,其给水配件密封性和耐用性差,经常有“跑、冒、滴、漏”等现象,造成水资源的巨大浪费。而新型的卫生设备,如 JS 型虹吸式高效节水型坐便器每次冲洗水量仅为 5 L,可节水 50%。

1.7 管材及配件

可考虑使用内壁光滑的供水管材,以减少管道沿程水头损失。还可使用低阻耗阀门和倒流防止器等,以减少管道局部水头损失。管道水力损失降低后,相应可减少水泵供水压力,并以此降低供水能耗。

2 轨道交通车辆段与综合基地节能环保措施

车辆段与综合基地除采取与车站相同的节能环保措施外,还可采用以下节能系统和措施。

2.1 太阳能热水系统



太阳能作为一种取之不尽、用之不竭的清洁安全新能源,已越来越多的应用于热水供应系统。太阳能加热设备可以采用真空管式,其集热效率高,保温性能好,受环境影响小,全自动运行,操作简单,维护方便,且可全年使用,但必要时还应采取辅助加热方式。

2.2 虹吸式屋面雨水排放系统

与重力流雨水排水系统相比,虹吸式屋面雨水排放系统具有安全、高效等优势,不仅有利于集中收集雨水,而且能够为实施雨水回收利用提供便利条件。同时,虹吸式屋面雨水排放系统还具有以下优点。

- (1)系统可带多个雨水斗,管道布置灵活。
- (2)在设计暴雨强度下,管道系统为满管流,能够快速排泄屋面积水,以减轻屋面负荷,确保构筑物安全。
- (3)立管数目少,节约更多的建筑空间,并为雨水回收与利用提供好的条件。
- (4)雨水排水管管径小,现场施工工作量小。
- (5)地面开挖工作量大大减少,雨水窨井数量亦可减少。
- (6)悬吊管水平设置,无需做坡度。
- (7)水力计算精确、可靠,施工快捷简单。

2.3 雨、废水的回收利用

雨、废水利用是城市水资源综合利用中一种新的系统工程,具有良好的节水效能和环境生态效益。车辆基地与综合基地雨水及洗车库、停车列检库、修理库区的废水经过回收、处理后可用于车辆冲洗、道路冲洗和绿化灌溉、厕所冲洗等用途。

雨水作为一种自然资源,污染少,处理容易,经简易的处理即能作为生活用水,其处理工艺原理见图 1。

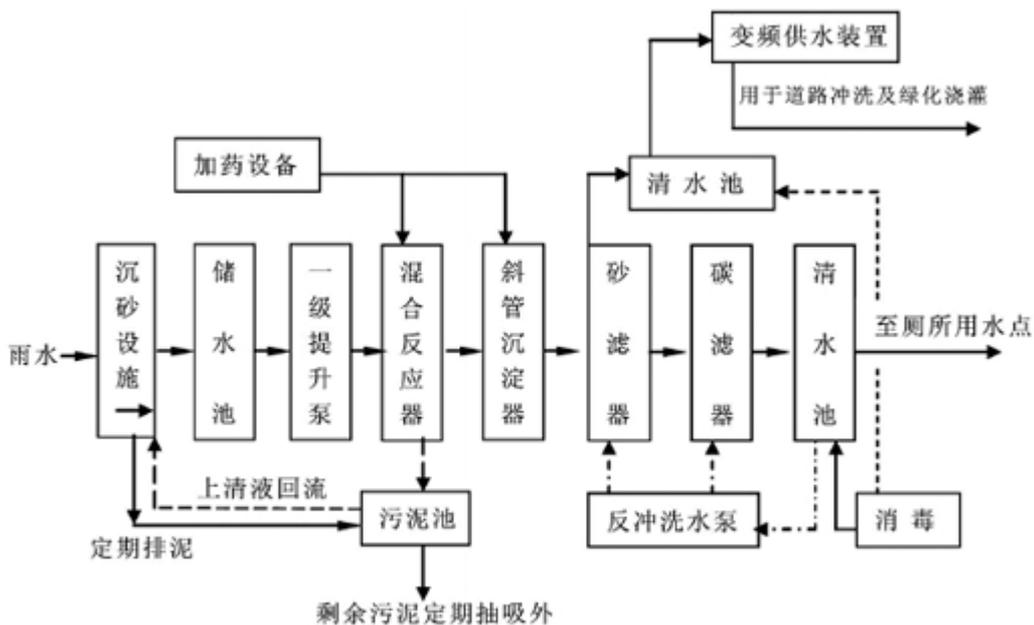


图 1 雨水处理工艺原理图

2.4 厨房、淋浴间的节水措施

轨道交通职工食堂厨房的洗涤盆、沐浴水嘴采用充气水嘴,可节水且不减小水柱的直径,节水率一般在 15%左右;公共浴室采用单管恒温供水配合脚踏阀淋浴器、光电淋浴器及手拉延时自闭淋浴器等措施后均可比一般双管淋浴器节水 20%~50%。

3 结语



目前,上述的节能环保措施中,新型的水泵基础、恒压切线泵、冷却塔、卫生洁具、管材以及虹吸式屋面雨水排放系统等都已在部分城市的轨道交通建设中得到了应用,但新型污水提升系统及雨废水回收利用系统由于多方面的原因,目前还尚未得到广泛推广。

轨道交通给排水设计系统中的节能环保绝不是将污水简单处理、达标排放那么简单,而是要把节能和环保理念贯穿于设计中的每一个细节。由于轨道交通给排水系统中绝大部分新材料、新设备、新工艺都与节能环保的要求密切相关,所以,充分利用和发挥这些新技术和新材料的节能效能是我们设计人员的重要职责。

