

# Exploration on Optimization and Transformation Mode of Heating System in Industrial Workshop

Lichao Gao<sup>1</sup> Yanjie Wu<sup>2</sup>

1.China Academy of Launch Vehicle Technology, Beijing, 100076, China

2.Beijing Institute of Strength and Environment, Beijing, 100076, China

## Abstract

With the continuous improvement of China's industrialization level, people pay more and more attention to the operation efficiency of the heating system in industrial workshops, and the management of the heating system is also gradually tending to be refined. The heating system of industrial workshop often needs constant debugging, maintenance and repair in actual use, so as to ensure that the system can always meet the use requirements, but individual heating system still can not meet the use requirements by the above means, so it is necessary to optimize and transform this kind of system. The author is engaged in the management of Tianjin Industrial Park in China. After years of use, the vibrating tower heating system in the industrial park has some problems such as low heating efficiency and poor heating effect. Through the comprehensive investigation and diagnosis of the heating system, it is found that there are such problems as sediment, rust and other impurities in the heating system, corrosion and leakage of buried pipelines, and unreasonable local pipeline layout of the system, therefore it is necessary to comprehensively optimize and transform the heating system. According to the problems existing in the vibration tower heating system, the author worked out the transformation scheme, and coordinated the vibration tower users to carry out the construction transformation. After the transformation, the operation efficiency of the vibration tower heating system is greatly improved, which meets the heating temperature demand in winter. This transformation has accumulated experience for the optimization and transformation of industrial plant heating system. It is necessary to further explore and popularize the transformation mode.

## Keywords

industrial workshop; heating system; optimization and transformation

# 工业厂房采暖系统优化改造模式探索

高立潮<sup>1</sup> 武彦杰<sup>2</sup>

1. 北京强度环境研究所, 中国·北京 100076

2. 中国运载火箭技术研究院, 中国·北京 100076

## 摘要

随着中国工业化水平的不断提高, 工业厂房采暖系统的运行效率也越来越受到人们的重视, 采暖系统的管理也逐渐趋向精细化。工业厂房采暖系统在实际使用中往往需要不断的调试、维护、维修, 以确保系统始终能达到使用要求, 但个别采暖系统经以上手段仍无法满足使用要求, 因此有必要对此类系统进行优化改造。笔者在中国天津产业园从事园区管理工作, 产业园内的振动塔采暖系统在经过多年使用后出现供暖效率低, 采暖效果差等问题。经过对采暖系统的全面排查、诊断, 发现采暖系统存在泥沙铁锈等杂质堆积, 埋地管道腐蚀漏水, 系统局部管道布置不合理等问题, 需对采暖系统进行全面优化改造。笔者针对振动塔采暖系统存在的问题编制了改造方案, 并协调振动塔使用单位进行施工改造。改造完成后, 振动塔采暖系统运行效率大大提高, 满足了振动塔内的冬季供暖温度需求。此次改造为工业厂房采暖系统的优化改造积累了经验, 有必要将改造模式进行深入探究和推广应用。

## 关键词

工业厂房; 采暖系统; 优化改造

## 1 原因分析

中国天津产业园振动塔承担着多项重要试验任务, 冬季室内温度要求高于 5℃。振动塔采暖系统包括散热器采暖系统和射流机组采暖系统, 采暖热水由振动塔内的换热站提供。2018-2019 采暖季开始后, 振动塔使用单位反映系统存在一层

暖气片不热、室内温度偏低等问题, 笔者及时组织换热站工作人员对供水温度进行调整, 按高于供暖温度曲线 10℃向振动塔采暖系统供应热水, 以保障试验任务的正常开展。调整供暖温度后, 室内最低温度为 7℃, 虽然能满足试验任务, 但仍然存在较大风险<sup>[1]</sup>。

为作好试验任务的动力保障,应使用单位要求,园区管理部门一方面加强对振动塔室内温度的监测,同时对振动塔采暖系统进行了全面检查,明确了采暖系统的故障原因。主要故障原因如下。

第一,振动塔使用单位在厂房竣工后对采暖系统进行改造,采暖系统7层以上部分停止了使用,振动塔7层管径DN65的采暖回水上行主管路(与各层散热器回水支管相连接)与回水下行主管路(返回换热站采暖干管)之间采用DN40短管连接,以实现7层以下系统的正常运行。由于连接短管管径较小,导致过流断面减小,回水阻力增大,且7层以上未使用的供回水主管没有采取封闭措施,导致管道生锈,铁锈落入主管道,最终进入一、二层散热器的回水支管,导致堵塞<sup>[2]</sup>。

第二,振动塔南侧一层办公区采暖供回水管道为直埋敷设方式,由于天津滨海新区地下水氯离子含量较高,腐蚀性强,导致管道经常出现损坏漏水故障,影响系统运行的稳定性。

第三,个别散热器损坏漏水,已无法使用。

第四,部分采暖系统管道阀门关闭不严,一旦出现故障,难以切断故障点,容易导致系统停运。

第五,射流机组的过滤网被灰尘堵塞,风量无法达到设计要求,一旦遭遇寒潮天气,无法保证厂房内采暖的温度。

## 2 改造方案

第一,在振动塔7层的供回水主管增加阀门,平时关闭阀门,截断上部未使用的管道,防止上部管道内的铁锈落入系统,同时在阀门前安装自动排气阀,防止阀门位置窝气。

第二,将振动塔7层的回水上行干管及下行干管之间的连接短管由DN40管径更换为DN65管径。

第三,对1、2层散热器回水支管进行冲洗,确保系统循环通畅。

第四,对1-7层散热器逐个清洗,并更换已漏水的散热器,保证传热效率。

第五,振动塔的设计热负荷主要由射流机组承担,但射流机组的过滤网已经被灰尘堵塞,应组织人员进行清理。

第六,由于振动塔附楼埋地管道经常出现腐蚀漏水故障,应将附楼埋地管道改为明装。

第七,更换采暖系统已损坏零部件,并安排采暖系统值班人员加强巡视检查。

## 3 实施情况

厂房使用单位在收到改造方案后,及时组织人力物力,在园区物业的协助下,对振动塔采暖系统进行改造,主要实施情况如下。

### 3.1 对阀门进行更换和管理

通过安装阀门截断7层以上未使用的供回水主管15根,共计安装DN65型号阀门15个,安装完毕后全部调整至关闭状态,同时悬挂警示牌,禁止个人私自调节阀门。在7层每一处供水主管及回水上行主管截止阀下方各安装1个DN15自动排气阀,共计10个,在自动排气阀前安装DN15球阀,以便于自动排气阀的更换。

### 3.2 连接短管更换

对7层回水上行主管和回水下行主管之间的连接短管由DN40管径更换为DN65管径,共更换5处。

### 3.3 一、二层回水支管清理排污

将排污导管与振动塔一、二层散热器回水支管连接,导管接入室外污水井,通过换热站水泵加压,从而将铁锈、泥沙等堵塞管道的杂物冲洗出去。

### 3.4 散热器保养

对1-7层散热器逐个清洗,并更换已损坏漏水的散热器,保证散热效果。

### 3.5 射流机组保养

将射流机组的过滤网拆下,集中用自来水清洗,重新安装后已正常使用。

### 3.6 附楼采暖管道改造

将附楼采暖系统主管及支管全部改为明装敷设,原有埋地管道废弃。

### 3.7 其他措施

在振动塔采暖系统各主要支路增加了阀门,更换散热器支管阀门300多个。安排采暖系统值班人员定期巡视检查。

## 4 改造效果

通过清洗管道及散热器,更换连接管等措施,彻底解决了振动塔采暖系统循环不畅、底层散热器不热、系统漏水故障频发等问题,采暖热水流量达到了设计要求,一层散热器堵塞及7层主回水管道局部阻力大的问题彻底解决。主要改造效果如下。

第一, 振动塔采暖系统在改造后的第一个采暖季期间按正常供暖温度曲线运行, 室内温度始终高于 5℃, 未出现供暖温度不稳定的情况, 满足了厂房的供暖温度要求。

第二, 系统运行稳定, 未出现漏水或系统附件损坏导致停暖的情况。

第三, 采暖系统的可靠性大大提高, 在今后的使用中, 如果出现故障, 只需要关闭相关阀门, 及时切断故障点, 就能防止故障影响整个系统。

第四, 散热器及射流机组在清理后已能正常使用, 热传导效率达到设计要求。

## 5 取得的经验及收获

### 5.1 充分运用了园区动力保障系统的资源

由于人员成本、通勤不便等因素, 天津产业园内部分单位在天津没有专业齐全的后勤保障团队, 动力系统的保障能力有限。此次改造充分运用了园区动力保障系统的各项优势资源, 园区管理部门排查故障, 编制方案, 并依托园区物业提供对厂房使用单位提供技术支持, 由厂房使用单位组织施工改造工作, 最终成功实现了系统的优化改造。各部门通力协作, 为园区动力管理提供了新的管理模式, 有利于园区的资源优化配置。在园区今后的厂房改造工作中, 园区管理部门可以依托物业向各厂房使用单位提供全面的技术支持, 使用单位只需要组织人员按方案施工即可<sup>[1]</sup>。

### 5.2 对改造进行系统处理

此次改造采用了系统化改造的思路, 摒弃了“头痛医头

脚痛医脚”的故障处置模式。振动塔采暖系统过去的故障处置模式是仅对故障点进行处置, 不做系统性分析, 结果往往效果不佳, 类似故障层出不穷。此次改造中, 园区管理部门根据实际运行情况对系统进行了全面排查, 提出了系统性改造方案, 从而直达问题根本, 彻底消除故障, 根本性地解决了困扰振动塔采暖系统多年的痼疾。动力系统及设备、配件及管道支路等并不是孤立存在, 解决问题一定要采用系统性的思考方式, 将问题的成因分析透彻才能找到合理的解决措施。

## 6 结语

中国的老旧工业厂房数量庞大, 其中不乏采暖系统老化或设计不完善的情况, 部分新建厂房的采暖系统也或多或少存在一些使用问题, 在使用中出现采暖效果差或采暖热量浪费、能源使用效率低等问题。如果企业或工业园区能整合自身的技术力量, 对有问题采暖系统进行全面优化改造, 不但可以彻底解决相关问题, 而且能节约大量的能源, 实现企业的集约化管理, 对中国建设节能型社会的发展目标也会有很大的促进作用。

## 参考文献

- [1] 田玉卓. 供热工程 [M]. 北京: 机械工业出版社, 2008.
- [2] 梅胜, 吴佐莲. 建筑节能技术 [M]. 郑州: 黄河水利出版社, 2013.
- [3] 丁玮. 节能技术与优化方法 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2014.