

聚氨酯管道保温在管道绝热中的应用

燕建新

(山西汾西重工 动力服务中心, 山西 太原 030027)

【摘要】在管网改造中落实国家节能减排政策,以管道绝热为对象,采用新型保温材料,减少管网热损失,很有研究价值。因此,结合文章热力管网改造的实际情况,提出了减少热损的重要性,分析了供热中热损失的规律,介绍了聚氨酯管道保温的特点,并对实际管网运行情况进行了经济性分析。

【关键词】管道绝热;聚氨酯管道保温;管道热损失

【中图分类号】TQ323.8 【文献标识码】A 【文章编号】1003-773X(2009)03-0077-02

1 公司动力分厂的基本概况

汾西重工有限责任公司动力分厂,主要负责管理公司的水、电、暖、风、通讯等的保障工作,涉及到这些项目的发展规划、技术改造、施工图设计、施工预决算、项目工程施工管理等。多年来,动力服务中心承接了多项技改工程的设计及施工任务,优质高效地完成了各项工程,达到了工艺要求,满足了生产需求。

我公司是 20 世纪 50 年代建设的工厂,公司的采暖锅炉,采暖及动力管道,大多数是建厂时安装的,因为年久失修、设备陈旧,管道跑冒滴漏现象严重。近期以来,公司投资新建了锅炉房,并对厂区管网进行改造。在管网改造施工图设计中,针对管道的热损失进行了分析,并在管道绝热和管道保温材料的设计方面做了重要的分析和研究,选择了目前先进的管道绝热材料,达到了设计要求,取得了较好的经济效益。

2 公司供热管网的热平衡^[1]

室外供热管道及其附件必须敷设保温层,减少蒸汽或热水在输送中的热损失;并且维持蒸汽或热水在用户处的温度和压力,以满足用户需要和节约能源。不加保温层的供热管道,浪费热能是很大的。例如曾对我厂管网进行测定,地沟中未加保温的长 150 m 温度为 90℃ 的蒸汽管道,在 200 m 长的管道中,输送中的热损失竟达锅炉有效热量(Q)的 30%以上。如果输送介质的温度越高,某热损失将会越大;可见,介质在管道输送中的热损失是非常大的(见图 1),这个理念在管道设计中需要切实重视。

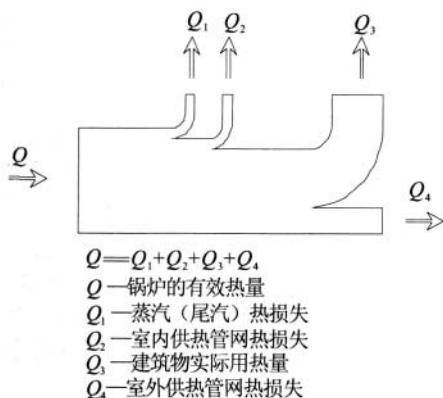


图 1 热流程示意图

3 选择聚氨酯硬质泡沫塑料保温

3.1 选好管道保温材料很重要

由上分析可知,做好管道保温、减少管网热损失很重要。我们在管网改造施工图设计中,积极贯彻国家的节能政策,提高绝热工程施工工艺水平,减少管道及附件的能量损失,改善劳动条件,提高经济效益。故对管道保温材料进行了分析与选择。

管道保温措施的选择和计算,对管道的寿命起着决定的作用。一些设计资料指出,一般管道保温寿命为 15~18 年,根据我们的经验,管道外腐蚀主要发生在管道保温接头或保温损坏的位置,而且岩棉保温管腐蚀大于聚氨酯保温管。管道保温材料分为有机材料(以聚氨酯发泡为代表)和无机材料(岩棉、玻璃棉、硅酸铝棉等)。目前,管沟内和直埋管道普遍选用聚氨酯保温外罩高密度聚乙烯保护壳的这种新型的管道保温方法,大量用于地沟内和埋地敷设的管道中。我们的管道地沟在地面下深 2.5 m,而地下水位约在地面下 2 m 左右,就目前的管沟施工技术,管道地沟无论是采用外防水(工程造价高)还是采用内防水,都无法彻底解决地沟防水的问题。如果地沟一旦渗水,必然造成管道保温的损坏;如果保温材料因某种原因受潮,不仅使其导热系数增大,而且每公斤水分被烘干时的吸热量约为 540 k 卡,将会大大增加管道的热损失(甚至比不保温时还糟)。所以管道保温材料的防水性能必须考虑。

考虑管材、保温质量、设计寿命、保温制造工艺等因素,保温应按标准型选取。根据对聚氨酯外罩聚乙烯保护壳的保温方式的研究,采用发泡方式在施工现场进行发泡,尤其是施工时对保温接头采用套袖式处理后,其保温寿命可以达到 25~30 年。

3.2 聚氨酯硬泡保温材料的特点

本着改造更新和扩充能力并举的设计原则,对管道寿命、管道保温、保温层的计算等问题,进行了技术经济分析,较好地兼顾了经济效益、社会效益和环境效益。经过经济分析比较,我们选择了聚氨酯硬泡保温材料特点如下:1) 保温效能好,它是一种高分子热固型

收稿日期:2009-03-31

作者简介:燕建新(1960-),男,山西灵丘人,工程师,大专,从事:暖通专业技术工作。

聚合物,其导热系数 ≤ 0.024 是一种优良的保温材料。
 2) 抗温热,冲击性能优良,水密性好。聚氨酯硬泡有优良的防水、隔汽性能,材料不含水,吸水率又很低,能很好地阻断水和水蒸汽的渗透,极大地减少管道的腐蚀,延长了管道寿命。这一点很重要,我们在管道的维修中经常会发现,凡是管道保温好的管道,腐蚀就很少。
 3) 耐久性能满足 25 年要求,聚氨酯硬泡孔隙率结构稳定。
 4) 具有一定的强度,适合管道埋地敷设。

3.3 工程概况

本次管网改造主要是两个原因:一是旧管网运行 50 多年,管道陈旧失修,大多是室外架空敷设,管道保温损坏严重,管网热损失较大,工房采暖得不到保证,工房室内温度低于标准要求;二是工厂新建了锅炉房、热交换站,要求管网相应地更新改造。管网改造设计中,考虑到工厂的工房布局、节能及环境美化等问题,管道敷设按照管沟内和埋地两种方式进行。在管道集中安装的部位和今后可能需要进行改造的部位,采用管道地沟方式敷设,便于今后的改造及维修。在距离较短的分支管路,采用埋地敷设。地沟设计为防水地沟,管道管径在 $\varnothing 219\sim\varnothing 76$ 之间。地沟内同时敷设 10 条管路,其中 7 条管路需要进行保温。需要进行保温的管道包括低压蒸汽,热水及凝结水管道。蒸汽管道保温,要求进行耐高温处理,即增加一层 10 mm 厚的硅酸铝隔热层^[2]。

3.4 管网改造中聚氨酯硬质发泡保温制作技术要求

1) 聚氨酯硬质泡沫塑料的主要技术性能要求:
 (1) 聚氨酯现场发泡制作,并上玻璃钢保护层。(2) 聚氨酯保温厚度要求:实埋部分 $\delta = 50$ mm,管沟部分 $\delta = 40$ mm,均匀一致。(3) 聚氨酯密度要求: 50 kg/m³。(4) 聚氨酯导热系数 ≤ 0.035 W/(m·K)。(5) 聚氨酯适用温度:(-120~+160℃)之间。(6) 聚氨酯保温层与钢管外壁要求贴合紧密。与铁皮的粘接力不小于 0.28 MPa。(7) 聚氨酯要求具备耐酸、耐碱。(8) 聚氨酯吸水(不

带皮)小于 2.84 mg/cm²。

2) 保护层玻璃钢的主要技术性能要求:(1) 保护层采用玻璃丝布外刷玻璃钢漆,要求三布三钢。(2) 玻璃钢的密度 1.6~2.3 kg/m³。(3) 玻璃钢的抗压强度大于 215.6 MPa,耐热大于 120℃。(4) 保护层要求外表光滑平整。

4 经济效益分析

经过今年冬季采暖运行的检验,工厂的管网供热有了明显好转,主要表现在工房室内温度达到采暖要求,以前管网的跑冒滴漏现象没有了,管网热损失明显减少,蒸汽凝结水回收量增加。

聚氨酯硬泡与岩棉保温管壳的经济分析:一般认为采用聚氨酯硬泡的费用远大于岩棉保温管壳。但是我们对保温工程的综合分析计算,采用聚氨酯硬泡的费用还低于岩棉保温管壳的费用。这是因为:虽然聚氨酯硬泡材料价格是岩棉保温管壳市场单价的 3~4 倍,但是在满足管道保温要求的情况下,岩棉保温管壳的用量约是聚氨酯硬泡用量的 1.5 倍,而且聚氨酯硬泡不再支付相关项目(例如管道除锈、管道防腐、管道保温、保温保护层、保护层防腐等项目)的主材费用、安装费用、管理费用。

总之,通过对目前保温行业仔细的分析研究,结合工厂的实际,我们在管网改造中选用了聚氨酯硬泡保温材料,较好地兼顾了经济效益,社会效益、环境效益。管道工程中,良好的保温条件可使热量损失降低 95%左右;通常用于保温材料的投资,可以通过节约能量在一两年左右回收。

参考文献

[1] 陆耀庆.实用供热空调设计手册[M].北京:中国建筑出版社,2000.
 [2] 赵培森,赵炳文.建筑给排水、暖通空调设备安装手册[M].北京:中国建筑出版社,1997.

The Application of Polyurethane Heat Preservation in Pipes

YAN Jian-xin

(Service Center of shanxi fenxi heavy Industry Co.ltd,Taiyuan 030027, Shanxi)

[Abstract] This paper discusses and studies how to reduce heat loss in the piping system by using new materials so as to carry out the state's energy saving policy. The paper introduces the background of heating pipe network reconstruction and the necessity of heat preservation, analyzes the heat loss rules of the company's heating system, emphasizes the introduction of polyurethane heat preservation, and makes practical economical analysis.

[Key words] Pipe heat insulation; Polyurethane pipe heat preservation; Heat loss

(上接第 76 页)

长,利用智能运输系统(ITS)来提高道路的利用率、道路交通的安全程度和道路使用的舒适性,已成为未来交通运输的发展方向。RFID 技术也必将在智能运输系统中大显身手。养路费征稽就是 RFID 技术在 ITS 领域新的应用,相信 RFID 技术在这个领域将有更大的作为。

参考文献

[1] 邹鹏,张仲义.基于射频技术的高速公路不停车收费系统[J].交通运输系统工程与信息,2004(5):121-124.
 [2] 黄卫,陈里得.智能运输系统(ITS)概论[M].北京:交通人民出版社,1999:1-19.
 [3] Small D.The potential of RFID is finally a reality.Industrial [J]. Engineering.1992(12):78-82.

Application of It's in Road Maintenance Cost Checking Based on RFLD

WANG Ping¹, LIU Bo-feng², WANG Jian-xiao¹

(1. Institute of Oceanographic Instrumentation Shandong Academy of Sciences;
 2. Navy Representative Room in Qingdao Shipyard, Qingdao 266001, China)

[Abstract] The Intelligent Transport System would resolve the problem based on the RFID technology, and improve the poor checking condition of road maintenance cost. This will benefit people comprehensively.

[Key words] RFID; ITS; The road maintenance cost