

钢套钢直埋保温管在发电厂对外供热中的应用

刘向辉

(广州大学城建设指挥部办公室能源项目组, 广东 广州 511436)

[摘要]文章分析了钢套钢直埋保温管的特点,对发电厂对外供热管道应用钢套钢直埋保温管的情况,包括施工方案、安装中应注意的问题等进行了介绍,指出在地下水较丰富的地区,应进行外管严密性试验和保温层的排潮工作。

[关键词]钢套钢直埋保温管;供热;应用

[中图分类号] TM621.7

[文献标识码] A

[文章编号] 1008-1151(2005)07-0094-02

1 前言

广州市永大集团公司地处广州市番禺区南村镇,该镇制衣厂、服装洗水厂较多,用于烫衣、洗水的蒸汽均由这些厂各自建的小型燃油(煤)锅炉供给。随着环保治理力度的加强以及燃油(煤)价格的上升,这些厂主动要求永大集团公司向他们供汽。根据这种需求,2003年4月永大集团公司开始策划建设供热蒸汽管道,主管管径为 $\phi 219\text{mm}$,支管管径为 $\phi 159\text{mm}$ 。由于管道经过的地段大部分为永大集团公司所属地,因此为节省投资管道全程采用架空形式。但是,管道需横跨一条市政道路,在向公路部门申请时,被告知该条市政路已有规划要扩宽,并且为了保持道路美观,禁止新建设施架空横跨道路,只能经地下横穿公路。

针对这种情况,我们对蒸汽管道经地下横穿公路可能采取的几种方法进行了技术经济分析和比较,最终确定横穿公路的管道采用钢套钢直埋保温管。

2 钢套钢直埋保温管

随着我国热电冷三联供事业的不断发展,钢套钢直埋保温管在城市供热领域得到了广泛应用。目前,钢套钢直埋保温管制造工艺成熟,质量稳定,它采用先进的聚氨酯浇注、喷涂工艺和玻璃钢管道缠绕生产技术,适用传输压力2.5 MPa,温度350℃以下的蒸汽或其它热介质。针对输送介质的高温高压特点,该产品一般采用复合保温结构(无机保温层和有机保温层)进行保温。预制直埋蒸汽保温管一般由工作钢管、内滚动支架及其隔热层、主保温层、外套钢管和外套钢管防腐层构成,其结构见图1。

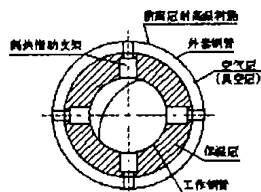


图1 直埋管结构示意图

近些年,直埋保温管制作工艺有了很大的技术改进,具备了以下几方面的特点:

2.1 采用支撑在外套钢管内壁的滚动支架工作钢管(一般每4~6米一个),使工作钢管与保温材料之间无相对运动,解决了以前直埋管存在的保温材料的机械损坏、粉化的问题。滚动支架的滚轮采用复合材料制成,可大大减小管道运行的摩擦力。

2.2 工作钢管保温与外套钢管之间留有10~20mm左右的间隙,既可起到进一步保温作用,又是直埋管道极为通畅的排潮通道,使排潮管真正起到及时排潮的作用。

2.3 直埋管的疏水采用全密封式结构,疏水管接于工作钢管的低位点或设计要求的位置,无需另设检查井。

3 现场施工条件

我司对外供热管道需横跨的市政公路目前路面宽度为7米,规划扩宽至30米,因此我司确定并报有关部门批准蒸汽管道埋地部分长度为36米。据观察,该公路每日6~23时交通相当繁忙,23时至次日6时通行车辆相对较少。但交通管理部门规定,道路全封闭时间每次不能超过10分钟,半封闭时间每次不得超过半小时。由于目前道路两侧尚未拆迁,不可能开设临时车道供车辆通行。据探测,道路两侧均有地下管线,包括光纤通讯电缆、供电电缆、煤气管道、供水管道及污水管道等。

根据以上现场道路和道路两侧地下管线情况,我们与设计单位、生产厂家在现场粗放线绘制布管图,并拟定施工方案,生产厂家按布管图生产不同长度规格的直埋管。

4 布管简图的绘制

[收稿日期] 2005-05-20

[作者简介] 刘向辉(1966-),男,江西大余人,广州大学城建设指挥部办公室能源项目组工程师,研究方向:电厂技术管理和技术改造。

设计管道工作压力最大为 1.3Mpa, 温度最高为 280℃, 因此该段 36 米长的直埋管的膨胀量约为 110mm, 若选用将固定支架设于此段管的中点, 管道往两端自由膨胀的方案, 则管道向两端的膨胀量均为 55mm, 因为我们选用的直埋管道为 $\phi 159/\phi 377\text{mm}$, 两端弯头更是用 $\phi 425\text{mm}$ 的外管, 内外管道在弯头处的间隙达到 110mm 以上, 完全可以满足工作(内)管道往两端自由膨胀的要求, 这样可以简化设计, 减少施工量, 节约投资。

按照这种思路, 我们绘制布管简图如下图 2。

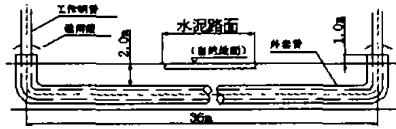


图2 直埋管横穿公路示意图

5 施工方案

根据设计单位、生产厂家提供的说明和安装工艺要求, 我们拟出以下安装工序和安装要点, 要求施工单位严格执行。

5.1 安装工序

管沟开挖 → 沟底地基处理 → 沟底填砂
下管 → 工作钢管焊接、检验、水压试验 → 接头保温
→ 外套钢管焊接、检验、气密性试验 → 外套钢管防腐处理
→ 管道周围填砂 → 回填土

5.2 安装要点

5.2.1 按照设计, 直埋管道的地沟尺寸应符合图 3 所示要求, 图中已标明各层回填物料要求;

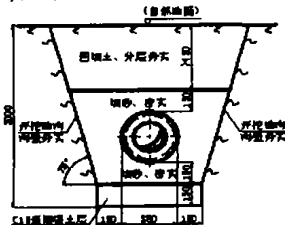


图3 直埋管地沟尺寸图

5.2.2 根据现场情况已要求厂家生产四段 7~11 米不同长度的直埋管, 两条不带弯头的直管在下地沟前先焊接好并做好保温层的防腐处理;

5.2.3 管道的安装必须在管沟开挖和沟底土层处理合格后进行;

5.2.4 管道下沟前需对其外表面的防腐层进行认真检查, 发现防腐层有损坏的, 应及时进行处理;

5.2.5 在管道接头焊接施工时, 因地下水位较高, 地沟有较多积水, 因此需动用两台潜水泵进行抽水;

5.2.6 工作钢管焊接完成并经 100%探伤合格后, 考虑到该管段是永久埋在地下的, 因此在进行接头处

的保温、外管的焊接工作前, 对整个直埋管道的工作钢管进行水压试验, 试验压力为工作压力(1.3MPa)的 1.5 倍, 即为 2.0MPa;

5.2.7 疏水管应水平地接出后再接出地面, 由于管道较短, 潮气由未封闭外管两端排出;

5.2.8 由于本地区地下水位较高且丰富, 因此为防止水从外管漏入保温层, 外管焊接完成后, 应进行外管的严密性试验, 向工作钢管和外管之间的间隙充压缩空气, 压力为 0.2MPa;

5.2.9 外管的严密性试验合格后, 方可进行接头处的防腐处理工作, 然后按要求进行填砂和填土;

5.2.1 上述工作应紧密配合, 这样既可保证工期, 又可避免雨水对直埋管的侵蚀。

6 直埋管保温层的排潮

由于本地区地下水位较高, 再加上施工期间正值雨季, 地下水相当丰富, 地沟渗水虽用两台水泵抽水, 管道下沟时管口用密封胶封住, 但仍不可避免有少量水从管口漏入保温层。直埋保温管如因不慎导致保温受潮, 应在吹扫及运行前, 采用低温排潮法将保温层内的水分排除。低温排潮是利用低温蒸汽进行烘烤, 使保温层内的水分蒸发, 通过排潮管排到外界空气中。其步骤为:

6.1 对管网进行缓慢升温, 升至 100℃后保持恒温, 观察排潮管排潮情况。

6.2 当排潮管的排潮量较少时, 将管网的蒸汽温度逐渐升至 150℃(外套钢管壁温控制在 120℃以内), 保持恒温, 观察排潮管排潮情况。

6.3 当排潮管的排潮量较少时, 将管网的蒸汽温度逐渐升至 250℃(外套钢管壁温控制在 120℃), 保持恒温, 观察排潮管排潮情况。当排潮管没有潮气排出时, 可缓慢降温, 结束烘管排潮。

7 结论

7.1 直埋保温管的应用, 解决了城市供热(冷)中遇到的诸多难题。随着我国热电冷三联产事业的快速发展, 直埋保温管的应用越来越广泛, 其制作工艺也日臻成熟。

7.2 直埋保温管的施工难度比架空管道大许多, 设计单位要根据现场条件优化设计, 施工单位要合理拟定施工方案。

7.3 工作钢管的水压试验和外套管的气密性试验是直埋保温管安装施工过程中不可缺少的步骤。

7.4 直埋保温管如因不慎导致保温受潮, 应在吹扫及运行前, 采用低温排潮法将保温层内的水分排除。