

大口径法兰注胶法带压堵漏技术的应用

王留超

(辽宁润中供水有限责任公司, 辽宁 沈阳 110000)

【摘要】 大口径长距离输水管道带压运行, 法兰处漏水时有发生, 是长距离输水管道难以解决的技术课题。注胶法带压堵漏技术在大伙房水库输水管道法兰上的应用, 成功解决了这一技术难题, 本文通过带压堵漏操作过程的详细描述, 总结出注胶法带压堵漏的重点及操作方法, 对同类工程有一定的借鉴价值。

【关键词】 大口径; 法兰; 注胶法; 带压堵漏

中图分类号: TV672

文献标志码: B

文章编号: 1005-4774(2017)01-0070-04

Application of injecting method leaking stoppage technology under pressure in large caliber flange

WANG Liuchao

(Liaoning Runzhong Water Supply Co., Ltd., Shenyang 110000, China)

Abstract: Large caliber long distance water conveyance pipeline is operated under pressure. Water is leaked occasionally in the flange. It is a technical task which cannot be easily solved in long distance water conveyance pipeline. Injecting method leaking stoppage technology under pressure is applied in Dahuofang Reservoir water conveyance pipeline flanges. The technical difficulty is solved successfully. In the paper, leaking stoppage technology under pressure is described in detail. The keys and operation methods of injecting method leaking stoppage under pressure are summarized. It has certain reference value for similar projects.

Key words: large caliber; flange; injecting method; leaking stoppage under pressure

1 工程概况

大伙房水库输水工程是向辽宁省抚顺、沈阳、辽阳、鞍山、营口、盘锦、大连七个城市约 7000 万人口输水的一项大型输水工程。输水管道线路全长 239.4km, 其中: 输水线路 2 × DN3200 PCCP 管道长约 33.4km; 输水线路 2 × DN2400 PCCP 管道长 122.7km; 输水线路 2 × DN2800 钢管长约 8km, 输水线路 1 ×

DN1400 玻璃钢管道长 43.6km; 输水线路 1 × DN1800 玻璃钢管道长 31.7km; 工程总投资约 60 亿元。

输水线路穿越公路、铁路、河流及阀门前后均设置了法兰, 法兰口径 DN1400 ~ DN3200 多种规格, 输水管道带压运行, 运行压力 0.4 ~ 0.8MPa, 输水管道 2010 年正式通水, 运行多年, 法兰处漏水时有发生, 是长距离输水管道难以解决的技术课题。

法兰处漏水通常采用紧固螺栓止漏, 当紧固螺栓

止漏无效时,采用停水换胶垫止漏。主管线停水换胶垫,需要输水管线停水、法兰段输水管道排水等,造成下游供水城市停水,产生较大的经济损失,同时会造成一定的社会影响。

2 法兰漏水情况

输水管线有一处 DN2400 法兰,多次漏水,经过多次拧紧法兰连接的螺栓止漏,螺栓已经达到最大扭矩,再紧固螺栓不但损坏螺栓,对漏水处止漏已没有效果。

漏水位置在 DN2400 法兰(面对下游)角度 $\angle 5^\circ \sim \angle 25^\circ$,漏水法兰周长方向长度约 50cm,管道正在输水运行,运行压力 0.45MPa,漏水量约为 $10 \text{ m}^3/\text{h}$,井室内设置一台两寸潜水泵抽排水。

法兰漏水如图 1 所示,法兰横断面如图 2 所示。

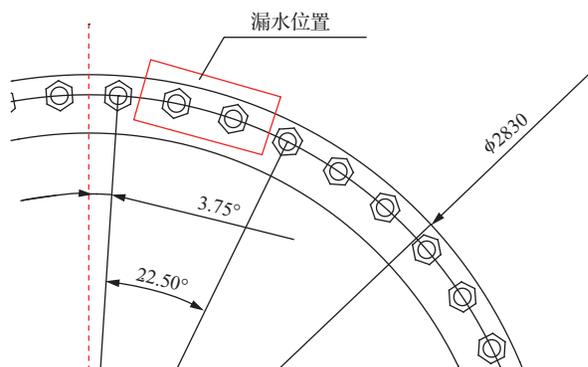


图 1 法兰漏水示意图(单位:mm)

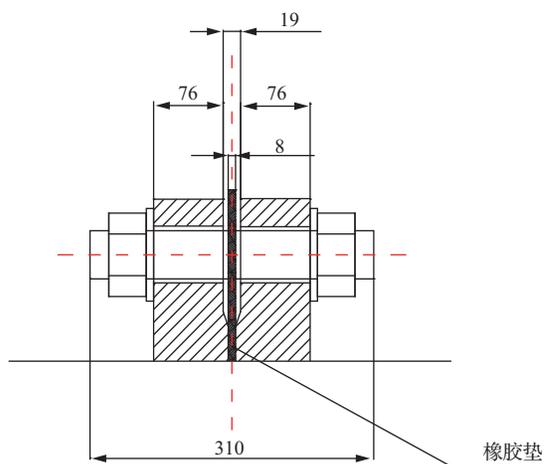


图 2 法兰横断面示意图(单位:mm)

3 注胶法带压堵漏应用

按照法兰尺寸制作一个外径弧度相同的注胶卡具,安装位置如图 3 所示,借助法兰螺栓进行固定卡具,注胶卡具上设置三个注胶孔,每个注胶孔安装一个注胶嘴(见图 4),注胶嘴上独立的开关。

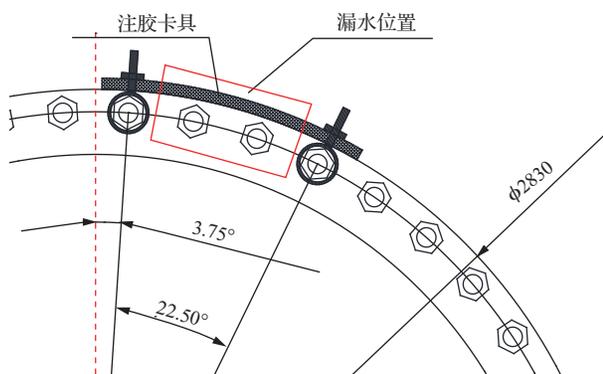


图 3 法兰带压注胶卡具安装位置示意图(单位:mm)



图 4 注胶嘴



图 5 注胶卡具及手动液压泵照片

注胶工具(见图 5、图 6)包括一个手动液压泵(额

定压力 70MPa),一个压力表(最大刻度 70MPa),一根液压油管长 4m,一个专用注胶枪头。



图 6 注胶工具



图 7 石墨胶棒

2014年12月5日进行带压堵漏注胶操作,注胶棒选用含铜丝石墨胶棒(见图7),主要参数如下:颜色为黑色;固化类型为非固化型;流动级别为2级(企业堵漏产品标准 Q/05082GBDDC 规定:GFD 丝杆注胶嘴安装至法兰螺丝上用注胶枪向内注射胶棒,注射压力 20MPa 以内的为 1 级,20MPa 以上的为 2 级,40MPa 以上的为 3 级);使用温度为零下 50℃ ~ 1000℃;规格为标准级,直径 $\phi 22$,长度 90mm;适用介质为高温高压蒸汽、过热蒸汽、水、各类气体、液体、粉面、泡沫等介质;优点为耐温性特别好,石墨可耐 1000℃ 以上,流动性能佳,强度高、注射性能好,不固化、二次注胶容易。

选用原则:①卡具和泄漏管道结合面的缝隙小于 1mm 的选用含铜丝的堵漏胶棒;②卡具和泄漏管道结合面的缝隙小于 2mm 的选用含大钢球的堵漏胶棒;③卡具和泄漏管道结合面的缝隙很小时,选用堵漏胶

棒直接注射。

室外温度为零下 16℃,管道输水运行压力 0.45MPa。按照卡具和泄漏管道结合面缝隙小于 1mm 的选用含铜丝的堵漏胶棒原则,经过注胶棒试压,手动液压泵达到 10MPa 时,注胶枪正常出胶。经过计算,此处漏水点堵漏需要注胶棒约为 15 根。

操作过程,从注胶卡具的一端开始注胶,其他两个注胶嘴打开,当相邻注胶嘴流出胶时,关闭正在注胶的注胶嘴;然后,进行对相邻的注胶嘴进行注胶,直到完成最后一个。

第一个孔位注胶 6 根,最终注胶压力为 27MPa;第二个孔位注胶 5 根,最终注胶压力为 32MPa;第三个孔位注胶 4 根,最终注胶压力为 45MPa。在第三个孔位注胶完成之后,又进行第二个(中间)孔位注胶 2 根,最终注胶压力为 60MPa,总计注胶 17 根。

注胶过程中,漏水量明显减少,注胶完成之后,拆除注胶卡具,发现注胶面还有漏水。仔细观察,水从石墨中渗出,经过分析,石墨胶棒为非固化型,管道输水带压运行,石墨再细腻和压缩,中间也有一定的间隙,管道内带压水就是从石墨的间隙中渗出的。

通过该次注胶结果分析,注胶棒的材料选择有些不合适,通过市场调查,选用带压堵漏万能微膨胀密封注剂胶棒(见图8),主要参数如下:颜色为棕红色;固化类型为热快固化(固后微膨胀);流动级别为 2 级;温



图 8 万能微膨胀密封注剂胶棒

度为50~890℃;注射压力 ≤ 70 MPa;规格为标准级,直径 $\phi 20$,长度85mm;配料为英硅碳纤维墨等;适用介质为高温高压蒸汽、造纸烘缸、各类气体、液体、粉面、泡沫、水、油类等介质。

2014年12月23日进行第二次注胶,室外温度为零下22℃,管道输水运行压力0.45MPa。使用带压堵漏万能微膨胀密封注剂胶棒,经过注胶棒试压,手动液压泵达60MPa时,注胶枪还不能出胶。分析原因,由于当时气温较低,注胶棒属于橡胶类,温度低时较硬,温度高时就能柔软。根据这一特性,将万能微膨胀密封注剂胶棒在水中加热至60℃,经过注胶棒试压,手动液压泵达到9MPa时,注胶枪正常出胶。

注胶前将石墨胶清除干净,经过计算,此处漏水点堵漏需要注胶棒约为16根。注胶顺序改为先两端后中间。

第一个孔位注胶6根,最终注胶压力为45MPa;三个孔位注胶5根,最终注胶压力为48MPa;第二个孔位注胶7根,最终注胶压力为60MPa,总计注胶18根。

注胶过程中,漏水量明显减少,注胶完成之后,拆除注胶卡具,漏水处已完全被堵住,再未发现渗漏。

4 总 结

通过该处法兰带压注胶堵漏,发现注胶棒的材质选择非常重要,根据市场调查发现有很多种注胶棒,可以根据使用部位、适应温度、固化类型、适用介质等进行选择。

此后输水管线有6处其他位置发现漏水,均采用该方法进行带压堵漏,选用了带压堵漏万能微膨胀密封注剂胶棒,输水管道法兰堵漏之后经过近两年的正常运行,采用该方法堵漏的位置再未发现漏水现象。输水管道每天向下游七个城市约7000万人供水,日供水量约200万 m^3 ,大口径法兰注胶法带压堵漏技术在输水管线上的应用,保证了输水管线的安全运行,同时节省了因停水运行造成的经济损失,避免了因停水检修造成的社会影响。◆

河北省邢台紫金山水利风景区

景区位于河北省邢台县,依托紫金山小流域治理工程而建,景区规划面积17平方公里,其中水域面积0.8平方公里,属水土保持型水利风景区。

景区通过植树种草、封育保护,建设塘坝、谷坊、蓄水池、护堤护岸挡土墙等,治理水土流失面积16平方公里,有效防止了水土流失,改善了景区生态环境。景区风景资源丰富,类型多样,清溪、幽谷、飞瀑、怪石、深潭、秀峰美不胜收,红色文化、历史文化、民俗文化相得益彰。景区内紫金山书院、峻极关、玉皇殿等多处历史人文景观,被评为“全国青少年科普教育基地”。景区现为国家地质公园。

