

暗涵内压力钢管安装

赵 振

(辽宁省大伙房水库输水工程建设局, 辽宁 沈阳 110166)

【摘 要】 辽宁省大伙房水库输水二期工程取水头部及输水隧洞工程塔峪连接段原设计为预应力混凝土暗涵, 根据实际施工结果观察, 预应力暗涵不能满足设计要求, 现改为压力钢管、压力钢管外包混凝土。在设计变更前已经有部分预应力混凝土暗涵已施工完成, 需要在暗涵内安装压力钢管, 本文就暗涵内压力钢管安装方法及措施做系统总结。

【关键词】 暗涵; 安装; 压力钢管

中图分类号: TV672+.1

文献标志码: B

文章编号: 1005-4774(2017)07-0005-03

Installation of pressure steel pipe in buried culvert

ZHAO Zhen

(Liaoning Dahuofang Reservoir Water Conveyance Project Construction Bureau, Shenyang 110166, China)

Abstract: Water intake head and water conveyance tunnel engineering tower valley connection of Liaoning Dahuofang Reservoir Water Conveyance Stage II Project are originally designed into pre-stressed concrete buried culverts. The pre-stressed buried culvert cannot meet the design requirements according to actual construction result observation. It is currently changed into pressure steel pipe which is wrapped by concrete. Before the design is changed, a part of pre-stressed concrete buried culverts have been constructed, pressure steel pipes should be installed in the buried culvert. In the paper, methods and measures of the pressure steel pipe installation in the buried culvert are systematically summarized.

Key words: buried culvert; installation; pressure steel pipe

1 引 言

辽宁省大伙房水库输水二期工程取水头部及输水隧洞工程塔峪连接段原设计为预应力混凝土暗涵, 根据实际施工结果观察, 预应力暗涵不能满足设计要求, 现改为压力钢管、压力钢管外包混凝土。已经施工的暗涵为桩号 23+626.6~23+698, 共计长 71.4m。暗涵成洞直径为 6m。将要在涵洞内安装内径为 $\phi 5800\text{mm}$ 的压力钢管, 压力钢管壁厚 24mm, 单节管位长度为 2.8m, 共有管节 27 节, 压力钢管预留灌浆孔, 待暗涵内压力钢管安装完毕后, 利用预留的灌浆口用

水泥砂浆将涵洞与管外壁填充以保障管道安装。涵洞与管外壁仅有 100mm 空间, 空间狭小限制很多设备无法使用, 不利于调整和焊接, 不能按正常安装程序进行, 需要根据实际情况设计新的安装方案。因此暗涵内压力钢管安装困难重重。

2 暗涵内压力钢管安装

2.1 暗涵的检测

由于暗涵内空间相对狭小, 人员无法进入, 在钢管牵引就位后无法进行第二次调整, 所以需要在压力钢

管安装前通过对暗涵内的平面度、直线度、椭圆度等相关数据进行检测,确保暗涵内的各种尺寸数据在安装压力钢管的公差范围内后才进行压力钢管安装。如不满足,需要对暗涵尺寸进行修正,直到满足要求为止。

2.2 暗涵内的布置

暗涵内径为6000mm,在暗涵底部和90°腰线位置位置铺设滑道,跨度偏差为±2mm。在压力钢管底部与滑道接触位置焊接钢滑块,使压力钢管在滑道上滑动。

具体布置情况如图1、图2所示。

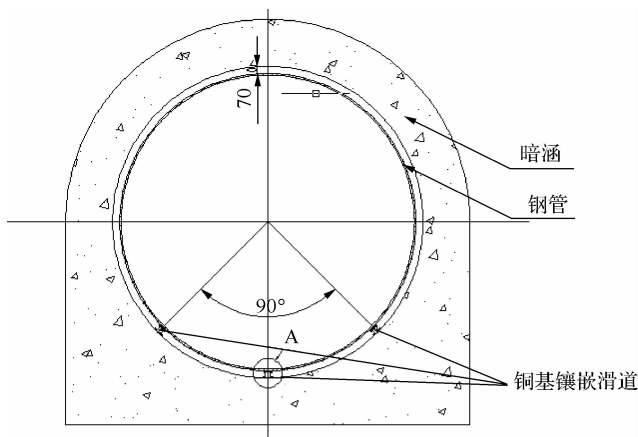


图1 暗涵段洞内布置

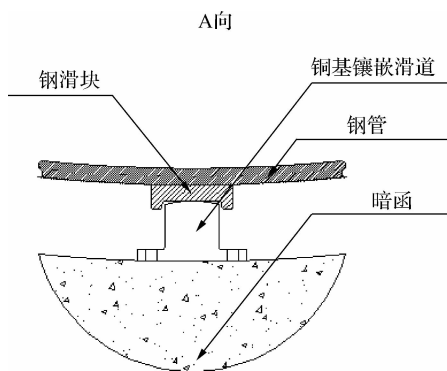


图2 A向剖面

2.3 暗涵内滑道的安装

由于钢管自身重量较大,普通滑道摩擦阻力过大,不能满足要求,所以暗涵内布置的滑道为铜基镶嵌滑道。铜基镶嵌滑道为材料为复合材料,不允许焊接,因此必须采用螺栓连接。为了保证钢管的安装满足设计要求,在暗涵安装滑道位置放出中心线以保证滑块的

直线度。滑道上中心线在安装时要与暗涵上的中心线重合。在滑道位置定好后,用冲击钻在螺栓孔位置上钻孔,孔要与滑道配钻,保证螺栓孔同心。钻好孔后将滑道用膨胀螺栓固定,同时要保证两滑道接头高低差小于0.5mm,直线方向错边小于1mm。

3 钢管安装工艺

3.1 钢管的运输

管长为2.8m压力钢管由40t拖板车从压力钢管制作车间运输至塔峪连接段压力钢管堆放场地存放。压力钢管安装之前再由40t拖车把压力钢管运输至暗涵压力钢管安装段。同时为了保证压力钢管能运输到安装场地,施工现场需修筑一条施工便道,用于钢管现场二次倒运。施工便道宽度不低于6m,便道用石渣铺垫并夯实保证40t拖车可以行走。考虑到40t拖车退车安全,施工便道坡度不宜超过10%。压力钢管运输时在拖板车支架上铺设橡胶皮保护层,防止运输过程损坏防腐层。

3.2 门机、卷扬布置

在涵洞洞口一侧安装一台40t门机,门机布置在运输道路便利一侧,门机下面铺设30m长的轨道。20t固定卷扬布置在涵洞另一侧。用于牵引压力钢管,并将压力钢管运输到指定位置。具体布置如图3所示。

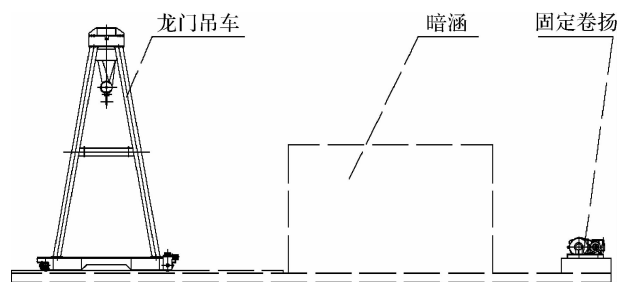


图3 门机、卷扬布置

3.3 压力钢管滑道安装

压力钢管组对过程中,在压力钢管加劲环上与涵洞滑道相对应的位置安装滑块。每道加劲环上安装3块滑块,两加劲环间的滑块要求高程差小于0.50mm,中心偏差小于1mm。

3.4 压力钢管组对

利用门机将压力钢管一段插入涵洞,并保证压力钢管下的滑道与涵洞内滑块正确接触,然后用 20t 卷扬将压力钢管拖至洞中,压力钢管外露部分约 2000mm,用千斤顶将洞外一端固定。用门机将下一管节与已安装管节组对,调整完毕后,进行焊接。待无损检查合格后,用固定卷扬拖动压力钢管向洞内移动,外面仍留有 2000mm 钢管,接着进行下一管节的组对及焊接,依次类推。直至将所有涵洞内压力钢管焊接完成,并拖运至指定位置。

3.5 压力钢管焊接

3.5.1 现场焊缝焊接

为保证压力钢管安装进度,2.8m 压力钢管需在基坑组装成 5.6m 的管节,然后再运输至涵洞安装面。在基坑内环向焊缝用埋弧自动焊进行焊接。涵洞洞口焊接的安装焊缝为压力钢管环焊缝,全位置焊接,焊接方法为手工电弧焊。每条环缝焊接由 6~8 人(偶数)同时施焊,焊接过程中,应保持焊接参数一致。

焊接工艺见下表。

焊条电弧焊焊接工艺参数表

焊接位置	焊条直径/mm	焊接电流/A	焊接电压/V
平焊	φ4.0	140~170	24~26
立焊	φ4.0	130~160	24~26
横焊	φ4.0	130~160	24~26
仰焊	φ4.0	130~160	24~26

3.5.2 焊工和无损检测人员资格

a. 焊工。所有参与焊接的人员必须取得特种作业操作证,持证上岗。特种作业证到期的或者半年以上未进行焊接的,应重新进行考试。

b. 无损检测人员。无损检测人员应经过专业培训,通过国家专业部门考试,并取得无损检测资格证书。评定焊缝质量应由 II 级或 II 级以上的无损检测人员担任。

3.5.3 焊接环境

当焊接环境出现下列情况时,应采取有效的保护措施,无保护措施,应停止焊接工作。

- a. 风速大于 8m/s。
- b. 相对湿度大于 90%。
- c. 雨天和雪天的露天施焊。

3.5.4 焊接要求及焊接工艺

a. 定位焊焊接应符合下列规定:一类、二类焊缝的定位焊焊接工艺和对焊工的要求与主缝(即一类、二类焊缝,下同)相同。在距焊缝端部 30mm 左右进行定位焊,在 50mm 以上的长度,100~400mm 的距离,厚度不应超过 1/2 的正式焊缝且不大于 8mm。

b. 在正式焊接前,如发现定位焊有质量问题应先处理后再进行焊接。

c. 焊接前将坡口内的毛刺、坡口及两侧的铁锈、油污、水等处理干净。

d. 露天焊接如遇雨和四级以上大风,相对湿度在 90% 以上时,焊接地点设置防护棚保护,否则停止施焊。

e. 焊接时,按照安装焊缝的顺序逐条焊接,不得跳跃。

f. 在完成一侧的焊缝焊接后,另一侧用碳弧气刨清根,在清洗后的根用砂轮磨削机去除渗碳层。

g. 焊接材料。焊条在使用前必须烘干,按照使用说明或 DL 5017—1993 第 6.3.8 条的要求进行烘焙。要做好焊条的储存、烘烤和发放工作,并及时做好烘烤试验温度和焊条的发放和回收记录,烘烤温度按规定执行焊条焊接而来。

烘烤后的焊条保持在恒温管中,温度为 150~100℃,随用随取,然后干燥的焊条在绝缘筒内存放不能超过 4h,否则需重新烘烤,且不得重复两次以上。烘烤好的焊条不能有脱落和明显的裂纹。

3.5.5 焊缝检验

a. 焊接后的焊缝,焊接人员应先自己检查是否合格,合格后在焊缝附近用油漆标志,并做记录为后续的检查做参考。

b. 所有焊缝均应进行外观检查,外观质量应符合规定要求。

c. 钢管焊缝应在焊接完成 24h 内进行无损探伤检查。

(下转第 26 页)

$$\tau_{fi} = \tau_{f0} + \Delta\sigma_z U_i \tan\varphi_{cm}$$

限于篇幅,式中各符号物理意义详见《建筑地基处理技术规范》(JGJ 79—2002)。

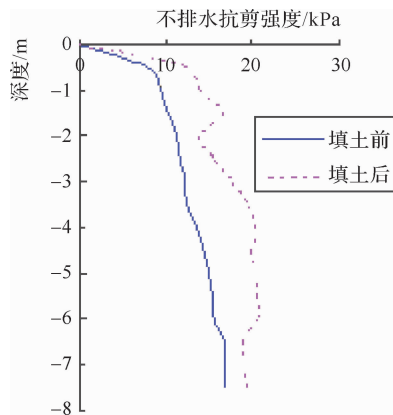


图5 软基在填土前后的不排水抗剪强度变化情况

4 结论

惠安下坑海堤工程打设塑料排水板加速排水处理,现场埋设试验装置对总沉降量、分层沉降、孔隙水压力、填土前后的不排水抗剪强度进行了监测与测试,通过研究发现:

a. 填土过程中,沉降量随着时间逐渐增大,在填土的前3个月内,填土速率较慢,填土速率为0.01~0.02m/d,沉降速率也较慢,大约位于0.18~0.22mm/d

(上接第7页)

d. 无损检测要求按设计图纸和《压力钢管管制造安装及验收规范》的要求执行。

3.5.6 焊缝缺陷处理

检查出质量缺陷的焊缝,必须进行返修并制定返修方案,返修后应按原要求进行检验。同一部位的返修次数不超过两次。当超过两次时,重新制定新的返修措施报监理人批准后实施。返修后的焊缝重新进行检验。

之间;在3~9个月内,填土速率较快,为0.02~0.04m/d,沉降速率也较大,位于0.32~0.47mm/d;9个月后,沉降速率减小,逐渐趋于稳定,表明该软基的沉降与填土进程有密切的关系。

b. 软基的总沉降量与填土高度呈较强的相关性,填土高度越大,总沉降量也越大。

c. 主要沉降发生的深度与软土层所在的深度基本一致,表明该软基的沉降主要发生在软土层内。

d. 随着填土荷载的增大,超孔压逐渐也增大,填土结束后1个月内超孔压仍在增长,主要是由于填土上方的机械施工引起的。

e. 填土荷载预压与塑料排水板联合作用后,该软基的不排水抗剪强度提高的幅度位于21%~37%。◆

参考文献

- [1] 喻华瑾,夏为. 盐仓防洪堤沉降观测的设计与实施[J]. 浙江水利水电专科学校学报,2009,21(3):19-20.
- [2] 沈金荣,张宝明,许世丰,等. 对淤泥质软土地基填筑防洪堤沉降成果的分析 and 运用[J]. 江苏水利,2005(9):15-17.
- [3] 刘文杰. 浅析堤防工程沉降观测[J]. 城市建筑,2015(20):260-260.

3.6 测量放点

钢管完全焊接后,测量始装节管口距洞口的距离,慢慢启动卷扬,在管口距洞口还有40~50mm时,停止卷扬,用千斤顶调整直至完全满足设计安装要求后,开始下一关节的安装。◆

参考文献

- [1] 毛小琳,王金伟,赵明哲. 大伙房水库输水应急入连工程输水管材的选定[J]. 水利建设与管理,2012(S1):3-5.
- [2] 谢新伟. 高水头小流量引水式水电站压力钢管稳定设计与施工[J]. 水利建设与管理,2009,29(10):51-52.