

水利管道工程管材的优化选择分析

伍化平

哈密托实水利水电勘测设计有限责任公司 新疆 哈密 839000

【摘要】随着我国经济的高速发展,国家在对一些淡水资源匮乏的地区投入了大量的人力、财力、物力,这也是为了解决当地居民的生活用水需求。特别是像新疆地区,几乎都是成片的戈壁滩,淡水资源十分匮乏,当地居民用水已经十分节俭,这也是我国加大对南水北调工程的重要原因。在水资源运输过程中,对管道铺设路径和管材选择都十分的重要,管材会直接影响到水资源的品质和整体工程质量。在戈壁滩地区气候和环境条件都十分的复杂,那么在对管道的选择上将会更加严格,这样才能够选择出更加适合远距离运输水资源的管道,本文将会从选材、特性等,去分析和描述水资源运输管道材料的方式。

【关键词】水资源;运输;管材选取

引言:本次工程项目位于新疆地区青河县内,主要是从河道内抽取水资源,需求4级水泵,将水资源调至附近某蓄水池内,在抽水时需求水泵扬程需要满足至少300米,供水的距离在90公里左右,其中水泵增压长度为30公里左右,泵压引水量在3.2m/s。以此为前提条件,对管材选取进行分析和研究,希望能够对当地水务公司或者设计人员有一定帮助。

1、水利管道工程的重要性以及工程地理位置分析

这样的一些资源调度确实需要人们所花的大量时间和资本都还是相当之多的,而且引水入疆这一重点项目的工程就已经全部耗费了96亿才全部建设并基本完成,新疆由于自身的气候和条件等各种原因,这里的平均降雨量并没有特别高,再加上海拔高就导致使得这里的年轻人们如何利用饮水已经变成了非常大的一个困难。为了使水电厂更好地给人们提供生命能源,就近一些大型水电厂的建设也被普遍认为已经是一种最佳修建方式和手段,这个时候需要修建的位置在我们应该说是相对比较接近的地点,修建一个大型水电站距离比较近的时候需要给予大量的饮用水,还应该说它们能够大大减少在给水源和输送上的浪费,种二者并存相辅相成的水电厂建设模式可以使我们能够拥有更好的一些水电厂建造的重要性。

根据1级水泵的安装点可以分析出,水资源运输管道是由北至西南方向,在整个运输过程中,管道会穿过大面积的戈壁滩,岩石区域等,环境条件恶劣区域。管道在地基岩石中会经过Q1-1类型的沙粒区、偏软性质的岩石区域以及坚硬岩石区域,其中偏软性质区域有15公里左右,坚硬岩石区域大概有40公里,这些坚硬岩石又很难进行开发利用,并且上面含有大量的砂石,对管道铺设安装增添了不少的困难。

2、水资源运输管道选择标准和必然因素分析

首先水资源运输过程中,需要考虑到使用时间、建设成本、建设周期等,这也就直接会影响到,建设工程的进度。

根据具体施工环境、自然条件、建设方式等条件,进行管材的选择,同时还需要结合我国以前的水资源运输工程修建经验和我国国情,去进行合理、科学的施工,这样才能够减少管道连接处的渗漏现象,延长使用寿命,预防后期带来的不利因素。

其次是管道输水也是有条件的,首先要有足够的水源,目前新疆比较典型的引水工程就是引额(额尔齐斯河)济克(克拉玛依)以及后续的引额济乌(乌鲁木齐)。其次引水工程是有成本的,这个成本包括前期建设成本和后期运行和提水成本^[1]。

最后,所有的水资源都是需要进行合理分配运输,并不是在任何情况下所选择的管道都是相同材质的。在新疆需要进行选择的材质必须是具有耐高温差,在冬季必须是可以进行外层包裹的,同时在对于后期的维护必须做到简洁化、低成本。这样才能够长远的发展。

3、经济流速与经济管径的选择

不考虑任何经济效益和成本的情况下水资源运输管道的口径肯定是越大越好,但是在多种因素的综合影响之下,就会发现管道的口径并不是越大越好,管径越大,造价越高,运维成套也高;其次,水力学上流量=管道截面积×流速,输送流量一定的情况下,管径和流速呈反比,过大的管径导致过小的流速,虽然降低了水力损失,但是过小的流速会导致水中的悬浮物长期沉积,所以工程上有最小流速不能小于流速^[2]。工程应用中,有经济管径和经济流速的概念,是综合考虑管材造价、运维成本、水力学损失、管材损耗、水质等方面的因素确定的。所以管径不是越大越好,有最经济的取值。

管径不一样流速就不一样,有最高流速,也有最低流速0.5~2米每秒。一般都是气暖的就不一样,水流速度会快很多。在工程中设计时往往是采用平均的经济流速方法来决定其管径,当 $d=150\sim 350\text{mm}$ 时,平均的经济流速一般取 $0.7\sim 1.1\text{m/s}$,当 $d\geq 350\text{mm}$ 时,平均的经济流速一般取 $1.1\sim 1.5\text{m/s}$ 。

6m/s, 大管取一个较小的值, 而且在大管中则取一个较小的值。

4、管材综合比较分析

4.1 管材性能比较分析

管道分类	特性
焊接钢管道	焊接型钢管道的焊接型钢管的优点之处是它的强度高, 耐过热和低温的压缩, 重量比普通的铸铁管和低温的水泥压力管要轻, 但它的缺点之处就是容易发生锈蚀, 抗腐蚀性比普通的铸铁管要差。
塑料管道	塑料管道在塑料管中使用的主要材质为聚乙烯和聚丙烯两种, 无毒, 耐腐蚀, 接口容易, 其缺点主要是由于强度低, 刚性差, 热胀冷缩幅度大, 在太阳光下人体老化速度会增长得更快, 易使机械断裂。
玻璃钢供水管道	玻璃钢管道供水系统玻璃钢管道主要特点是由于其无毒、低污染, 抗腐蚀能力好, 质轻、强度大, 耐高温, 表面光滑容易清洗, 可用性能长达 50 年以上一点, 但价格就比其他的管道略贵一点。

4.2 管材的选择方式

水泵系统是指在污水处理过程中输出和运送流体的一种重要装置, 向流体提供能量, 使其可以克服水流在运动过程中的障碍物, 保持水流至设备或者管道内。另外, 在对水进行处理时, 还可以根据实际情况将化学试剂由甲罐送至乙瓶, 并由高位输入。全部这一切都是依赖于水泵的作业才能完成。

(1) 泵站上水压力管线管材选择

玻璃钢夹砂管在中国国内生产及应用时间较短, 生产过程中对树脂的选择和树脂量的控制要求严格, 在生产上对温度的要求、还氧情况和固化度等控制要求也十分复杂 [3]。目前中国生产的树脂与国外相比还有一定的差距。由于管材质量问题在长期运行中会出现玻璃纤维脱落, 从而影响其使用寿命和供水水质; 玻璃钢管承受外压能力小, 管道必须与回填料共同工作, 因此它对回填料的要求很高, 且对铺设温度的要求高, 施工难度大^[2]。PCCP 管和钢管费用相差不大, 对回填料的要求不高, 施工安装质量容易控制, 管线运行、

维护费用相对较小, 且在全国各地得到广泛应用^[3]。

(2) 重力有压自流管线管材选择

综上所述从管材的性能和管材的经济效益分析来看, 钢管投资最高, 玻璃钢夹砂管投资最低, pccp 管介于二者之间, 综合考虑 3 种管材的性能优缺点, 并充分考虑到本项目的重力有压自流管线段的管槽及管基以硬岩为主, 对于玻璃钢夹砂管而言的回填材料处理困难和施工质量问题相对严重, 本次设计重力有压自流的管线建议采用预应力钢筋混凝土 (pccp) 管^[4]。

5、结束语

在水资源运输的过程中, 有很多的管材可以进行选择, 那么在选择的过程中, 我们应该遵守的原则就是, 结合当地施工现场、自然气候条件、使用年限等因素去考虑, 这样才能够, 准确的使用管材。本文从水资源运输的重要性、管材流速经济性、管材性能对比等方向去分析了水资源管材选择的方式, 同时这也是结合了新疆特有的气候、地理位置等条件去分析出, 适合新疆的管材, 便于施工和后期养护。本文中的论点谨代表笔者本人, 以上观点仅供参考, 同时也希望对施工方、水资源运输公司以及相关学者有一定的帮助和启示意义。

【参考文献】

- [1] 王红民. 水利管道工程管材的优化选择分析 [J]. 北京水务, 2015, No.184(05):51-53.
- [2] 刘守领. 水利管道工程管材的优化选择分析 [J]. 工程技术 (全文版), 2016(11):00215-00215.
- [3] 王明来. 清河水库输水管道工程设计分析 [J]. 陕西水利, 2019, 000(008):193-194, 198.
- [4] 林聪俐, 鄂大矛, 杨丽娜, 等. 葫芦岛市龙源供水工程输水管线的优化设计 [J]. 东北水利水电, 2008(04):8-10.