

浅论长距离输水管道的的设计

邓苑苑

新疆兵团勘测设计院(集团)有限责任公司 新疆乌鲁木齐 832000

摘要:我国幅员辽阔,拥有众多的地形地貌,而不同区间的水资源分布也具有一定的差异,为有效保证农业灌溉,就需要通过长距离输水管道工程进行水资源的合理有效配置。长距离输水管道工程是实现水资源合理配置,促进地区间均衡发展的重要手段。地理条件的不同使得长距离输水管道在设计过程中的方案也不同,需要因地制宜选取合适的设计方案,因此,本文就将针对农业灌溉的长距离输水管道设计进行研究和分析,针对不同的地形地貌及岩石特征,探讨不同环境下的长距离输水管道设计要点,以促进我国长距离输水管道设计的不断优化,进一步促进水资源的合理配置,促进农业的快速发展以及不同区间间的平衡发展。

关键词:长距离;输水管道;设计策略;研究

Abstract: my country has a vast territory with numerous topography and landforms, and the distribution of water resources in different regions also has certain differences. In order to effectively ensure agricultural irrigation, it is necessary to carry out reasonable and effective allocation of water resources through long-distance water pipeline projects. The long-distance water pipeline project is an important means to realize the rational allocation of water resources and promote the balanced development among regions. Different geographical conditions make the design of long-distance water pipelines different, and it is necessary to select appropriate design schemes according to local conditions. Therefore, this paper will study and analyze the design of long-distance water pipelines for agricultural irrigation. Topography, landform and rock characteristics, discuss the key points of long-distance water pipeline design in different environments, in order to promote the continuous optimization of long-distance water pipeline design in my country, further promote the rational allocation of water resources, promote the rapid development of agriculture, and promote the development of long-distance water pipelines in different regions. Balanced development.

Keywords: long distance; water pipeline; design strategy; research

引言:

我国的水资源在时空分布上呈现出南多北少的局面,这主要是由于不同区间的地貌,气候等自然条件因素所决定的。而为了有效的实现水资源的合理配置,就需要通过长距离输水管道来实现。长距离输水管道是解决目前水资源分配不均问题的重要手段,在调配水资源的工作中起着重要作用。不仅如此,长距离输水管道工程也能够有效地促进供水产业的发展,为不同地区的共同发展提供支持。为有效减少长距离输水管道中的水力损耗,保证长距离输水管道的正常运行,就必须根据实际情况对长距离输水管道进行科学合理的设计。本文就将针对长距离输水管道工程的输水线路,输水管材,输水管径,输水管道安全保障措施和监测控制及通讯的设计进行研究,以优化长距离输水管道工程设计,促进水资源的合理配置,实现农业的有效灌溉。

一、长距离输水管道线路设计

由于不同地区的地形地貌及气候的不同,因此,在长距离输水管道工程的设计过程中,要充分考虑管线沿路的自然地理状况,例如地形,运输条件以及地质特征等,进行综合的考虑和研讨,从而确定合理的输水线路。在这一过程中,涉及人员还应该遵循以下的设计原则来进行输水线路的确定。

第一,在长距离输水管道的线路中,应尽量避免或者是避免对于农田的占用,如果经综合的考虑必须占用农田的话,要优先的将输水管道与农田的水利设施进行综合规划设计,使长距离输水管道有利于农田的灌溉。

第二,在长距离输水管道线路的设计过程中,应该遵循顺直原则,最佳的设计方案是将输水管道与道路相结合,沿着道路的方向进行管线的确定。

第三,如果将长距离输水管线设置于地形起伏较大的地区,就需要通过泵站来实现水资源的有效输送,因

此在设计过程中要尽量地避免有较大地形起伏的地区。

第四,要充分结合工程实际进行输水线路的设计,要尽量避免不良地段例如沙滩,沼泽,崩塌频发区域,也要尽量避免洪水淹没冲刷地区以及地震易发区,输水线路选取上也应尽量避免人口稠密区,必须经过这些区域时,要做好相应的设施防护工作,以保证人员安全和设施正常运行。

第五,线路要尽量与障碍物跨越工程进行综合设计考虑,例如在遇到江河,湖泊,铁路等地段,输水线路要尽量与现有的工程设施结合,尽量避免交叉问题的发生。

第六,长距离输水管道线路设计中,不应考虑长矿企业所在地,以保证输水管道的设施安全。

二、长距离输水管道管材设计

1.输水管道管材的比较

在目前长距离输水工程管道的选择中,主要有以下几种管材构成,分别是球墨铸铁管(DIP),预应力混凝土管(PCCP),钢管(SP),聚乙烯塑料管(PVC-U),玻璃钢管和超高分子量聚乙烯管等。针对不同长距离输水管道工程的特点,要选择不同的输水管材,这些管材的主要特点和区别如下所示。

1.1球墨铸铁管(DIP)

球墨铸铁管(DIP)的主要特性有其强度较高,拥有较好的韧性,同时球墨铸铁管的延伸率相较于其他的管材也较大,抗腐蚀的性能也较好。球墨铸铁管主要的工艺是通过将内壁衬水泥磨光来实现防腐,外壁主要是通过喷新工艺后再涂沥青来实现防腐功能。同时球墨铸铁管的柔性T形接口也是其特点之一,拥有较好的防水和防腐功能。因其良好的性能,从上世纪的90年代起,一直广泛应用到今天。

1.2预应力混凝土管(PCCP)

预应力混凝土管的主要构成是混凝土,钢板以及尚强钢丝。预应力混凝土管又可以分为内衬式预应力钢筒混凝土管(PCCP-L)和嵌盟式预应力钢筒混凝土管(PCCP-E),这两种不同的预应力混凝土管的区别主要是其管芯结构形式。

1.3钢管(SP)

钢管的主要特性是有较强的可靠性,而且钢管的强度大,适应性也比较优秀,同时钢管也是使用历史最长的长距离输水管道材料。但是钢管所存在的缺陷也比较明显,因其耐腐蚀性不强,因此使用寿命较短,一般使用寿命在20年到25年之间。

1.4其他管材

聚乙烯塑料管,玻璃钢管以及超高分子量聚乙烯管是目前新兴的几种长距离输水管道管材选择,聚乙烯塑料管具有抗腐蚀性能强,重量轻的特点,且管材的成本较低。玻璃钢管的基本材料为树脂,增强材料为玻璃纤维,是一种新型的复合型管材,适用于一些特殊的长距离输水情况。超高分子量聚乙烯管,不仅具有重量轻,安装方便,抗腐蚀能力强的特点,同时其强度也比其他的管材优秀。

2.输水管道管材的选择

在对长距离输水管道管材的设计过程中,要根据工程的实际情况来合理的选择管材,以农业灌溉为目的的长距离输水管道工程,在选择过程中要充分的考虑,输水管道沿线的地理地形条件,农业灌溉的需求量,管材的水利以及机械等方面的特征,工期要求以及安装运输条件等,通过对实地的调查和综合的研究和论证,以此来确定长距离输水管道所需的数量以及长度要求,长距离输水管道设施的运行方式以及外部载荷的大小等。保证长距离输水管道运输的水密性和安全可靠,设计符合使用年限的规定以及造价要求。

三、长距离输水管道管径设计

在长距离输水管道的设计过程中,管径是重要的设计内容之一。输水管道的管径越大,其一次性投资也会随之增多,但大管径的输水管道的阻力小,后续的电量耗费与年运行费用也会降低。相反,输水管道的管径越小一次性投资也就越小,但随着而来的高阻力会导致后续电量的耗费与年运行费用大大增加。因此,设计院的设计人员要根据工程的实际情况来合理的选择,输水管道的管径大小。

一般来说,确定输水管线管径大小,主要采用的是费用现值最小法。设计人员要根据输水工程的实际情况,先通过多种管径的假设来对管道一次性投资进行计算,而后再对静扬程进行计算,通过静扬程流量数据对年运行费进行计算,最终求出费用的现值,计算出的最小的费用现值所对应的管径。

四、长距离输水管道监测和安全控制设计

在以农业灌溉为主要目的长距离输水管线设计过程中,为保证管线的安全正常运行,要与依据实际情况设计监测通讯系统。监测通讯系统的设计,需要考虑长距离输水管道工程所在地的环境条件,以及工程自身的复杂程度和规模等因素。在构建监测控制系统过程中,要使用规格统一的仪器设备,方便监测数据的统一和通

讯的便捷,在遇到故障时有利于维修人员的快速维修。同时针对必要的监测控制设备进行备份处理,例如可编程控制器备用信道等设备。数据信号传输速率应该满足相关规定的要求,传输速率不应低于4800bps,传输误码率要小于 10^{-6} 。在整个长距离输水管道设计中,要考虑在管理生产设备中进行,通讯装置的合理设计,保障整个长距离输水管道的正常运行。

同时,长距离输水管道安全防护设计要从实际出发,针对管道系统中水锤问题,排气阀等核心部分进行合理的设计。在长距离输水管道运行的过程中,经常会伴随着流速的变化,而流速的变化依旧会导致输水管中压力的变化。当水的汽化压力高于输水管道中的压力,就会在输水管道中形成空腔效应,最终导致水锤的发生。设计人员要根据实际情况来设置水锤消除器,或是通过安全阀,超压泄压阀等设备设置来消除水锤问题带来的严重影响。

长距离输水管道在进行水资源的输送过程中,管内

也会存在有空气,因此长距离输水管道实际上是进行水气的双输送,而为保证输水管道的正常运行,就需要通过设置排气阀来减少管内的空气。排气阀的设计,要根据实际情况来确认,通过长距离输水管道沿线的地形地质情况调查,对管道的纵向布置进行合理的设计,一般来说,要在输水管道的驼峰处进行排气阀的设置,防止管内空气带来的管道震动对管道造成的不良危害。

参考文献:

- [1]刘芳.长距离输水管道设计中的若干问题探讨[J].城市道桥与防洪,2021(02):214-216+21.
- [2]吴昊雨.供水工程长距离输水管道设计要点探析[J].绿色环保建材,2019(12).
- [3]罗春林,杨玉芳,王爱军,杨萍萍.有压重力流长距离输水管道设计体会[J].给水排水,2012,48(08).
- [4]王明安,张世功,段伟华,徐波勇.长距离输水管道设计中几个问题的探讨[J].黑龙江水利科技,2006(02).