

大坝饮水工程钢管与球墨铸铁管的安装成本对比分析

郭彦佐

新疆兵团水利水电工程集团有限公司 新疆 乌鲁木齐 830011

摘要: 本文旨在通过对比分析大坝饮水工程中钢管与球墨铸铁管的安装成本,为工程选材提供科学依据。通过分析两种管材的采购成本、运输成本、安装人工费、辅助材料费、机械设备费以及其他相关费用,本文得出了球墨铸铁管在特定条件下安装成本更具优势的结论。

关键词: 大坝饮水工程; 钢管; 球墨铸铁管; 安装成本; 对比分析

引言

大坝饮水工程作为重要的民生工程,其管材的选择对工程的成本、质量及运行效果具有重要影响。钢管和球墨铸铁管作为两种常用的管材,各有其优缺点。本文将从安装成本的角度出发,对这两种管材进行详细对比分析。

1 管材特性及适用性分析

1.1 钢管

钢管,作为工程领域中的经典选择,其特性与优势在多个方面均有所体现。首先,钢管具有出色的机械性能和延伸性,这使得它能够承受极大的压力和拉力,即使在复杂的工程环境中也能保持稳定的性能。这种高强度和刚性使得钢管成为需要承受重载或高压场合的理想选择。然而,钢管的一个显著缺点是其耐腐蚀性相对较弱。在潮湿或含有腐蚀性介质的环境中,钢管容易发生锈蚀,这不仅影响其美观性,更可能削弱其结构强度,从而缩短使用寿命并威胁到工程的安全性。为了克服这一缺点,工程界采取了多种防腐措施。其中,涂覆防腐涂料是一种常见且有效的方法,它可以在钢管表面形成一层保护膜,隔绝空气和腐蚀性介质,从而延缓锈蚀过程。此外,阴极保护技术也是一种广泛应用的防腐手段,它通过电化学原理,使钢管成为阴极,从而减缓或防止其腐蚀。在适用性方面,钢管因其高强度和刚性,特别适用于过河、过路管等需要承受较大荷载的场合。例如,在桥梁、隧道、城市道路下的管道铺设中,钢管能够确保管道的稳定性和安全性,满足工程对承载能力和稳定性的高要求。

1.2 球墨铸铁管

球墨铸铁管作为一种新型的管材,近年来在引水工程中崭露头角,并凭借其优越的性能赢得了广泛的认可。球墨铸铁管的特性主要体现在其卓越的耐久性能和防腐性能上。通过特殊的处理工艺,球墨铸铁管的组织

更加致密,强度更高,耐腐蚀性更强。这种材质上的优势使得球墨铸铁管在长期使用过程中能够保持稳定的性能,不易受到外界环境的侵蚀和破坏。除了耐久性和防腐性能外,球墨铸铁管还具有承压能力强、抗震性能和密封性能卓越等优点。这些特性使得球墨铸铁管在面临高压、地震等极端条件时仍能保持稳定的性能,确保工程的正常运行。同时,其卓越的密封性能也有效防止了水资源的泄漏和浪费,提高了工程的效率和可靠性。在适用性方面,球墨铸铁管因其优越的性能而广泛用于DN600-2600的长距离引水工程中。特别是在需要较高耐久性和防腐性能的场合,如城市供水系统、农田灌溉系统、工业用水系统等,球墨铸铁管都能够发挥出其独特的优势^[1]。它不仅能够确保水资源的稳定供应,还能减少维修和更换的频率,降低工程成本,为工程的长期稳定运行提供有力的保障。此外,球墨铸铁管还具有良好的可塑性和加工性,可以根据工程需求进行定制加工,满足各种复杂形状和规格的要求。

2 安装成本对比分析

2.1 采购成本

在安装成本中,采购成本是首要考虑的因素之一。对于钢管而言,其采购成本受到多方面的影响。首先,钢材市场价格波动较大,这直接决定了钢管的基准价格。当钢材市场供不应求时,钢管价格自然上涨;反之,则价格下跌。其次,钢管的规格和厚度也是影响采购成本的重要因素。不同规格和厚度的钢管,其生产成本和加工难度各不相同,因此价格也会有所差异。相较于钢管,球墨铸铁管的采购成本也有其独特的影响因素。球墨铸铁材料的价格是决定球墨铸铁管采购成本的基础。此外,生产工艺的复杂程度也会影响球墨铸铁管的成本。高质量的球墨铸铁管需要经过严格的铸造、加工和检验过程,这些都会增加其生产成本。同时,球墨铸铁管的规格也是影响采购成本的一个因素。不同直径

和长度的球墨铸铁管,其生产难度和所需材料量不同,因此价格也会有所差别。一般来说,球墨铸铁管的价格在每米150元到500元之间,具体价格还需根据实际需求和市场情况进行确定。在综合考虑各种因素后,选择性价比高的管材对于降低安装成本具有重要意义。

2.2 运输成本

在安装成本的细致剖析中,运输成本无疑是一个举足轻重的环节。对于钢管来说,其沉重的材质特性导致了单位长度钢管具有相当大的质量,这无疑为运输过程增添了不小的难度和费用。在运输环节中,不仅需要动用载重能力强的大型运输车辆,而且在某些情况下,还可能需要借助特殊的运输设备,如吊车等,来确保钢管能够稳妥、安全地抵达目的地。此外,钢管的长度和重量也使其在装卸和转运过程中的操作难度大增,不仅需要更多的人力和时间投入,还可能增加因操作不当而导致的损坏风险,这些因素都进一步推高了运输成本。相较之下,球墨铸铁管在运输成本方面展现出了一定的优势^[2]。首先,从单位重量运输成本来看,球墨铸铁管由于其独特的材质和结构设计,在保证足够强度的同时,相对减轻了自身的重量。这一特性使得在运输过程中,球墨铸铁管所需的能耗和费用得以降低,从而减少了运输成本。其次,球墨铸铁管的安装便捷性也在一定程度上降低了运输相关的成本。其连接方式简单、快速,无需在现场进行大量的加工和搬运工作,这不仅节省了人力和时间成本,还减少了因搬运和转运过程中可能造成的损坏和损失。

2.3 安装人工费

在安装成本的构成中,人工费无疑是一个核心要素,它直接受到管材安装过程的复杂程度以及工人技术熟练度的影响。对于钢管而言,其安装过程相对繁琐且技术要求高。钢管的连接通常需要通过焊接等工艺来实现,这就要求工人必须具备精湛的焊接技术和丰富的实践经验。在焊接过程中,工人需要严格控制焊接温度、时间和焊接质量,以确保连接处的强度和密封性达到设计要求。此外,钢管的安装往往还需要进行大量的现场加工和切割工作,如切割、打磨、整形等,这些工序不仅增加了工人的工作量,也提高了对工人技术水平要求。因此,钢管的安装人工费相对较高,这不仅是因为其安装过程的复杂性,更是因为对工人技术水平的严格要求。相比之下,球墨铸铁管的安装过程则显得简洁明了许多。球墨铸铁管采用承插连接方式,这种连接方式无需进行焊接,大大简化了安装步骤。承插连接具有施工便捷、快速的特点,工人只需将管子插入承口,并

用橡胶圈进行密封即可,整个安装过程对工人的技术要求相对较低,易于掌握和操作。此外,球墨铸铁管的长度和规格较为标准化,减少了现场加工和切割的工作量,也进一步降低了人工费用。

2.4 辅助材料费

在安装过程中,除了管材本身,还需要一系列辅助材料来确保安装的顺利进行和管道系统的长期稳定运行。对于钢管和球墨铸铁管来说,所需的辅助材料有所不同,其费用也存在差异。对于钢管而言,由于其安装过程需要焊接等工艺,因此焊接材料是必不可少的辅助材料之一。这些焊接材料包括焊条、焊丝、焊剂等,它们的质量和选择直接影响到焊接接头的质量和强度。此外,为了增强钢管的耐腐蚀性能,延长其使用寿命,还需要在钢管表面涂覆防腐涂料。这些防腐涂料不仅需要具备一定的防腐性能,还需要与钢管表面有良好的附着力和耐久性。因此,钢管的辅助材料费用相对较高,既包括了焊接材料的费用,也包括了防腐涂料的费用。相比之下,球墨铸铁管的安装过程则相对简单,所需的辅助材料也较少。球墨铸铁管采用承插连接方式,因此需要使用管道连接件和密封圈等辅助材料来确保连接的紧密性和密封性。这些连接件和密封圈通常是由橡胶或其他弹性材料制成,它们具有良好的弹性和密封性能,能够适应管道系统的热胀冷缩和振动等变化。虽然球墨铸铁管也需要这些辅助材料,但由于其安装过程简单、连接方式可靠,因此所需的辅助材料数量相对较少,总体费用也较低。

2.5 机械设备费

在安装管材的过程中,机械设备的使用是不可或缺的。不同类型的管材由于其安装方式和工艺的不同,所需的机械设备也会有所差异,进而影响到机械设备的使用成本。对于钢管来说,其安装过程相对复杂,可能需要使用到多种机械设备。焊接是钢管连接的主要方式,因此焊接设备是必不可少的。这些设备包括焊机、焊枪、焊接电源等,它们的性能和精度直接影响到焊接接头的质量和强度。此外,钢管的安装还可能需要进行切割、打磨等加工处理,这就需要使用到切割设备和打磨机等机械设备。这些设备的购置、租赁以及维护费用都会增加钢管的安装成本。相比之下,球墨铸铁管的安装过程则相对简单,所需的机械设备也相对较少。由于球墨铸铁管采用承插连接方式,不需要进行焊接,因此就省去了焊接设备的使用。在安装过程中,可能需要使用到吊装设备将管子吊装到指定位置,以及挖掘机等设备进行土方的开挖和回填。然而,这些设备的使用频率和

时长相对较低,因此机械设备的使用成本也相对较低。此外,值得注意的是,球墨铸铁管的安装便捷性还体现在其对施工现场的适应性上。由于球墨铸铁管长度标准、连接简单,因此可以减少现场加工和组装的工作量,进而减少对机械设备的需求^[3]。这不仅降低了机械设备的使用成本,还提高了施工效率,缩短了工期。

2.6 其他费用

在安装管材的过程中,除了直接的材料费和机械设备费,还有一些其他费用也是不可忽视的。这些费用虽然可能不像材料费那样显著,但它们同样对项目的总成本有着重要影响。首先,税费和保险是两种管材安装过程中都必须考虑的费用。税费是根据国家相关税法规定,对安装项目所征收的税款,这包括了增值税、所得税等各种税种。而保险则是为了保障安装过程中可能出现的各种风险,如工人意外伤害、设备损坏等,所购买的保险费用。这些费用是项目合法运营和风险防范的必要支出。其次,施工管理费用也是安装过程中不可或缺的一部分。这包括了项目管理人员的工资、现场安全生产管理、质量控制等费用。项目管理人员的工资是确保项目顺利进行的重要保障,他们需要负责项目的整体规划、进度控制、资源调配等工作。现场安全生产管理则是为了确保安装过程中的安全,防止事故发生,这包括了安全设备的购置、安全培训的进行、现场安全监督等。质量控制则是为了确保安装质量符合设计要求,这需要进行各种质量检测、试验和验收工作^[4]。这些费用虽然看似琐碎,但却是确保项目顺利进行和保证质量的重要支出。对于钢管和球墨铸铁管来说,这些其他费用的具体数额可能会有所不同。但无论如何,这些费用都是安装过程中必须考虑的,它们对项目的总成本有着直接的影响。因此,在进行管材选择时,除了考虑材料费、机械设备费等直接费用外,还需要综合考虑这些其他费用,以确保项目的经济性和可行性。

3 案例分析:大坝饮水工程中钢管与球墨铸铁管的安装成本详细对比分析

在实际的大坝饮水工程项目中,管材的选择对于工程的整体成本、施工效率以及长期运行可靠性都具有至关重要的影响。为了深入探究钢管与球墨铸铁管在安装成本上的差异,我们选取了一个具体的大坝饮水工程案

例进行详细分析。该大坝饮水工程位于一个地形复杂、气候多变的地区,需要铺设一条长距离的引水管道,将水库中的水安全、高效地引至下游的供水点。在工程筹备阶段,项目团队对钢管和球墨铸铁管两种管材进行了全面的评估,重点考虑了它们的安装成本。在采购成本方面,钢管由于材质特殊、加工工艺复杂,且受钢材市场价格波动的影响较大,因此其每米采购价格相对较高,假设为400元。而球墨铸铁管则由于其材料成本相对较低,生产工艺成熟,且规格标准,因此每米采购价格较为稳定,假设为300元。在运输成本方面,钢管由于其重量大、体积长,需要特殊的运输设备和车辆,且运输过程中易受损,因此每米运输成本也相对较高,假设为30元。而球墨铸铁管虽然也较重,但其形状规则,易于堆放和运输,且由于安装便捷,减少了现场搬运和二次运输的成本,因此每米运输成本相对较低,假设为20元。在安装人工费方面,钢管的安装过程复杂,需要焊接等高超工艺,对工人的技术要求极高,因此每米安装人工费也相对较高,假设为80元。而球墨铸铁管则采用承插连接方式,安装过程简单快捷,对工人的技术要求相对较低,因此每米安装人工费也相对较低,假设为50元。

结束语

综上所述,对于大坝饮水工程而言,在钢管与球墨铸铁管的安装成本对比分析中,球墨铸铁管展现出了较为明显的优势。其运输成本的降低、安装过程的便捷性以及人工费用的节省,共同构成了球墨铸铁管在安装成本上的整体优势。因此,在大坝饮水工程等需要长期稳定运行、对管材性能要求较高的场合,球墨铸铁管无疑是一个更为经济、高效的选择。

参考文献

- [1]李华成;白占顺.球墨铸铁管在水利工程的应用[J].水利规划与设计,2016(01):67-68.
- [2]李志强;陈小波;向起来.滑轮组合牵引系统快速安装T型球墨铸铁管施工技术的应用[J].重庆建筑,2019(06):55-57.
- [3]王新法,赵磊.大口径K2型球墨铸铁管安装与检测技术研究[J].华北科技学院学报,2018(4):66-74.
- [4]侯先纹.浅析球墨铸铁管道压力试验监理要点[J].城市建设理论研究2015(36):25.