

# PVC-O管在复杂地质条件下的大坝饮水工程安装实践

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:** 本文旨在探讨PVC-O管在复杂地质条件下的大坝饮水工程中的安装实践。通过介绍PVC-O管的性能优势、安装前的准备工作、安装过程中的技术要点以及安装后的验收与维护,为类似工程提供参考和借鉴。实践表明,PVC-O管以其卓越的性能和便捷的安装方式,在复杂地质条件下的大坝饮水工程中展现出良好的应用前景。

**关键词:** PVC-O管; 复杂地质; 大坝饮水工程

## 引言

随着城市化进程的加快和人口的增长,水资源的需求日益增加。大坝饮水工程作为保障城市供水安全的重要基础设施,其管材的选择和安装质量直接关系到工程的稳定性和供水效率。在复杂地质条件下,传统管材往往难以满足工程要求,而PVC-O管以其高强度、高韧性、耐腐蚀等优异性能,逐渐成为大坝饮水工程的首选管材。

### 1 PVC-O管的性能优势

#### 1.1 高强度与韧性

PVC-O管(Oriented Polyvinyl Chloride Pipe)通过独特的双轴取向加工工艺,使得管材中的PVC长链分子在双向(即轴向和环向)上得到规整排列。这种分子结构的定向优化,赋予了PVC-O管卓越的高强度和高韧性特性。相较于传统PVC管材,PVC-O管的抗拉强度、抗压强度以及抗冲击性能均有显著提升。这种高性能使得PVC-O管在应对复杂地质条件,如软土地基、高水位区域或地震多发区时,能够有效抵抗外部压力和冲击,确保供水系统的稳定性和安全性。此外,其高韧性还使得PVC-O管在受到意外撞击或挤压时,不易破裂或变形,从而延长了管道的使用寿命。

#### 1.2 耐腐蚀

PVC-O管具有天然的耐腐蚀性能,这是由PVC材料的化学性质决定的。PVC材料本身对潮湿水分、土壤酸碱度以及电解质等环境因素具有极高的稳定性,不会因这些因素的变化而发生化学反应或腐蚀现象。因此,PVC-O管在埋地使用时,能够长期保持其表面和内部结构的完整性,不会因腐蚀而导致管道壁厚减薄、强度下降或漏水等问题。这种耐腐蚀性不仅减少了因腐蚀导致的维修和更换成本,还大大提高了供水系统的可靠性和安全性。特别是在一些腐蚀性较强的土壤环境中,如盐碱地、化工厂周边或海边等区域,PVC-O管的耐腐蚀性

能更是显得尤为重要。

#### 1.3 水阻小,输水能力强

PVC-O管以其独特的材料特性和加工工艺,使得管道内壁光滑,糙率极低。这种光滑的内壁减少了水流与管壁之间的摩擦,从而降低了水阻,提高了输水能力。与同规格的传统管道相比,PVC-O管在输送相同流量的水体时,沿程水头损失更小。这意味着在供水系统中,下游用户能够接收到更高的水压力,供水能力得到显著增强。特别是在长距离输水或需要保持较高水压的场合,PVC-O管的这一优势尤为突出,能够有效满足用户对水量和水压的需求<sup>[1]</sup>。

#### 1.4 寿命长,维护成本低

PVC-O管具有极长的使用寿命,埋地铺设后,其运行寿命可达50年以上。这一长寿命特性主要得益于PVC-O管材料的稳定性和耐久性,以及双轴取向加工工艺对管材性能的提升。在长期使用过程中,PVC-O管不易受到外界环境的侵蚀和破坏,能够保持稳定的性能状态。因此,大大降低了管道寿命到期后的更换和铺设成本,提高了工程的经济效益。此外,PVC-O管的维护成本也相对较低。由于其耐腐蚀、耐磨损等优异性能,PVC-O管在使用过程中不易出现故障或损坏,减少了维修和更换的次数。同时,PVC-O管的轻便性和易安装性也使得维护工作更加简便快捷,进一步降低了维护成本。综上所述,PVC-O管的寿命长、维护成本低等优势使得其在供水系统、排水系统等领域得到了广泛应用,并成为了未来管道材料的重要选择之一。

## 2 安装前的准备工作

### 2.1 工程勘察与设计

在安装PVC-O管之前,必须对工程现场进行全面而细致的勘察工作。这一步骤是确保后续安装顺利进行的基础,它涉及到对地形地质条件的深入了解,包括地形的起伏变化、坡度的缓急情况以及地质构造的稳定性

等。同时,还需要对土壤性质进行详尽的分析,明确土壤的类型、密度、湿度以及承载力等关键指标,这些因素将直接影响管道的埋设深度和长期稳定性。此外,地下水位也是勘察中不可或缺的一部分,需要准确测量地下水位的高度,并掌握其季节性变化的规律,以确保管道在铺设和使用过程中不会受到地下水的影响,如浮力作用导致的管道位移或水渗漏等问题。基于勘察所获取的详实数据,接下来需要进行科学合理的设计工作。设计过程中,要综合考虑地形、地质、土壤和水文等多方面因素,精心规划管道的走向,确保管道能够顺畅地连接起点和终点,同时巧妙避开不良地质区域或重要设施,以减少施工难度和潜在风险。埋深的确定也是设计中的关键环节,需要根据土壤性质、地下水位以及管道所承受的压力等多方面因素进行综合考虑,确保管道既满足稳定性要求,又便于未来的维护和检修。同时,管径的选择也需根据输水需求、流速以及压力损失等因素进行科学计算,以确保管道能够满足实际使用需求。

## 2.2 管材与配件的采购与验收

根据设计要求,需采购符合国家标准及行业规范的PVC-O管材和配件。在采购过程中,质量把控是核心环节。首先,应选择有资质、信誉良好的供应商,确保所供管材和配件来源可靠。在选材阶段,需仔细核对管材和配件的材质、规格、型号等关键信息,确保它们与设计要求的精确匹配。同时,要对外观质量进行细致检查,观察管材和配件表面是否光滑、有无裂纹、气泡或其他缺陷,尺寸是否准确无误<sup>[2]</sup>。为确保管材和配件的质量符合相关标准,应要求供应商提供完整的质量证明文件,包括合格证、检测报告等。这些文件是验证产品质量的重要依据,必须认真审查。管材和配件到货后,需进行严格的验收工作。验收时,要对照采购清单,逐一核对管材和配件的数量、规格、型号,确保与设计要求一致。同时,要再次检查质量,确认无质量问题或不符合设计要求的情况。如发现任何问题,应及时与供应商沟通,并按照合同或相关规定进行处理。

## 2.3 施工队伍的组建与培训

为了确保PVC-O管的安装工程顺利进行,首先需要组建一支专业的施工队伍。这支队伍应具备丰富的管道施工经验,熟悉PVC-O管的特性和安装要求,并具备良好的团队协作精神和责任心。在组建施工队伍后,接下来是对施工人员进行全面的技术培训 and 安全教育。技术培训是确保施工质量的关键,培训内容应涵盖PVC-O管的材料特性、安装工艺、连接方法、测试验收标准等方面。通过系统的培训,使施工人员能够熟练掌握PVC-O

管的安装技术,确保施工过程中的操作规范、准确。同时,安全教育也是不可忽视的一环。施工人员必须充分了解并遵守安全操作规程,熟悉施工现场的安全风险点和防控措施。培训中应重点强调个人防护装备的使用、施工机械的安全操作、紧急情况下的应急处理等内容,提高施工人员的安全意识和自我保护能力。为了确保培训效果,可以组织模拟施工演练,让施工人员在实践中加深对PVC-O管安装技术和安全操作规程的理解。此外,还可以定期进行技术考核和安全知识测试,确保施工人员始终保持较高的技术水平和安全意识。

## 3 安装过程中的技术要点

### 3.1 管沟开挖与基础处理

根据设计要求,精确开挖管沟是确保管道安装质量的第一步。在开挖前,必须进行详细的现场勘察,标记出地下管线和设施的位置,如电缆、水管、燃气管等,以确保施工机械和操作人员能够准确避开这些重要设施,避免造成不必要的损失或安全隐患。开挖时,应严格控制沟底宽度和深度,确保符合设计要求。同时,要保持沟壁的稳定,采取必要的支护措施防止塌方。开挖完成后,对管沟底部进行仔细平整,去除尖锐石块和杂物,确保沟底平整、坚实。随后进行夯实处理,提高土壤的承载力和稳定性,为管道铺设提供坚实的基础,确保管道铺设后的长期安全性和稳定性。

### 3.2 管材与配件的连接

PVC-O管材与配件的连接采用橡胶密封圈连接方式,这种方式因其良好的密封性和耐久性而被广泛应用。在连接前,必须对管材和配件的连接部位进行彻底的清洁处理,使用专用的清洁剂或酒精擦拭,确保无油渍、灰尘、水分或其他杂质,以免这些杂质影响连接效果,导致连接不牢固或渗漏。清洁后,要仔细检查橡胶密封圈是否完好无损,无老化、变形或裂纹,确保密封圈的密封性能。然后,在连接部位涂抹适量的PVC专用胶水,胶水应均匀涂抹于连接处四周,确保胶水能够充分填充缝隙,增强连接部位的密封性。涂抹胶水时,要注意控制胶水的用量,避免过多或过少,以免影响连接质量。最后,将管材和配件按照正确的方向和对准标记连接起来,轻轻旋转一小段距离,以确保橡胶密封圈能够紧密贴合,黏合牢固。连接完成后,应仔细检查连接部位是否平整、无缝隙,并使用专用的工具或方法进行初步固定,防止在后续施工过程中发生位移或松动。对于特殊位置或复杂环境下的连接,如穿越障碍物、变径连接等,应根据具体情况采取相应的技术措施和操作方法,如使用特殊的连接件或调整连接方式等,确保连接

的可靠性和安全性。在整个连接过程中,应严格遵守操作规程和安全要求,确保施工人员的安全和健康。

### 3.3 管道铺设与固定

将连接好的PVC-O管道小心铺设在已处理好的管沟内,过程中需严格按照设计要求控制管道的坡度和方向。铺设前,应再次核对管道的设计线路和坡度要求,确保铺设过程中不出现偏差。铺设时,应确保管道轴线与设计线路一致,避免出现偏差,以保证水流的顺畅和管道的长期稳定性。在铺设过程中,要特别注意管道接头处的对齐和紧固,确保连接牢固可靠。同时,为了防止管道因外部压力或冲击而损坏,必须采取必要的支撑和保护措施。在管道可能受到较大压力或冲击的地方,如跨越沟渠、道路或与其他管线交叉处,应设置坚固的支撑架或保护套,以分散压力并保护管道不受损坏<sup>[3]</sup>。此外,对于埋深较浅的管段,也应适当增加支撑点,以确保管道的稳定性,防止因土壤沉降或外力作用而导致管道位移或变形。

### 3.4 水压试验与验收

管道铺设完成后,接下来是至关重要的水压试验环节。水压试验是检验管道密封性和承压能力的重要手段,必须严格按照相关标准和规范要求进行。试验前,应仔细检查管道上的所有接头、阀门和附件,确保它们已正确安装并紧固到位,无遗漏或松动现象。试验时,应逐渐增加水压,直至达到设计要求的试验压力。在试验过程中,应密切观察管道的反应,如有渗漏、变形或异常声响,应立即停止试验并查明原因,及时处理问题。试验持续时间应符合规范要求,以确保管道在持续压力下仍能保持良好的密封性和稳定性。试验合格后,应对管道进行全面的验收。验收内容包括管道的外观质量、连接质量、支撑和保护措施的有效性等。验收过程中,应认真记录并处理发现的问题,确保管道在投入使用前达到设计要求。验收合格后,应办理相关手续,如签署验收报告、提交相关文件等。这些手续是管道工程完成并交付使用的重要依据,必须认真对待并妥善保管,以备后续查阅或审计。

## 4 安装后的验收与维护

### 4.1 验收标准与流程

验收是确保PVC-O管道安装质量的重要环节,必须严格按照相关标准和规范要求进行。验收内容应全面覆盖管道的外观质量、连接部位的密封性、水压试验结果

以及管道的整体性能等方面。在外观质量方面,应检查管道表面是否光滑、无裂纹、无气泡,涂层是否均匀、无脱落,管道标志是否清晰、准确。连接部位的密封性是验收的重点,应通过目视检查、手感检测或专业仪器检测等方式,确保连接部位无渗漏、无松动。水压试验结果应符合设计要求,试验过程中无异常现象发生。验收合格后,应办理相关手续,如签署验收报告、提交相关文件资料等。这些手续是管道工程完成并交付使用的重要依据,必须认真对待并确保其准确无误。交付使用后,还应向使用方提供必要的操作和维护指南,以确保管道的正常运行和长期使用。

### 4.2 日常维护与保养

日常维护与保养是确保PVC-O管道长期稳定运行的关键。应定期对管道进行检查和维护保养工作,包括清理管道内的杂物、检查连接部位的密封性、修复损坏的管道和配件等。清理管道内的杂物是防止管道堵塞和保证水流顺畅的重要措施。应定期采用专业清理工具或方法进行清理,确保管道内无积存物。检查连接部位的密封性是防止管道渗漏的重要环节,应定期进行检查,如发现渗漏现象应及时修复。对于损坏的管道和配件,应及时更换或修复,以确保管道的整体性能和安全性。同时,应建立完善的管道档案管理制度,对管道的使用情况进行记录和跟踪管理。档案应包括管道的安装日期、验收报告、维护保养记录、故障处理记录等信息,以便随时了解管道的运行状况和历史情况。通过档案管理,可以及时发现并处理潜在问题,确保管道的长期稳定运行。

### 结束语

通过本次实践可以看出,PVC-O管在复杂地质条件下的大坝饮水工程中展现出良好的应用前景。其高强度、高韧性、耐腐蚀等优异性能以及便捷的安装方式使得PVC-O管成为大坝饮水工程的理想选择。在未来的工程实践中,应进一步推广和应用PVC-O管技术,为城市供水安全提供更加可靠的保障。

### 参考文献

- [1]杨春轩.复杂地质条件下岩土工程勘察的应用[J].建筑工程技术与设计.2017(18), 65: 66.
- [2]邓义龙.敖晨霞.复杂地质条件下岩土工程勘察分析[J].地球.2014(10), 09: 10.
- [3]陈佳.杨志勇.复杂地质条件下岩土工程勘察分析[J].企业技术开发(下半月).2016(22).