

水利工程渠道防渗施工的关键技术探究

颀文恒

奎屯市农业农村局, 新疆 奎屯 833200

[摘要] 水利工程渠道防渗施工是保障水利工程安全、提高水资源利用率的关键环节。文章从水利渠道工程的特点出发, 深入分析了水利工程渠道防渗施工的关键技术, 并对施工质量控制进行了探讨。

[关键词] 水利工程; 渠道防渗; 关键技术; 施工质量控制

DOI: 10.33142/hst.v7i6.12506

中图分类号: TV54

文献标识码: A

Exploration on Key Technology for Seepage Prevention Construction of Water Conservancy Engineering Channels

XIE Wenheng

Kuitun Agriculture and Rural Bureau, Kuitun, Xinjiang, 833200, China

Abstract: The anti-seepage construction of water conservancy engineering channels is a key link in ensuring the safety of water conservancy engineering and improving the utilization rate of water resources. Starting from the characteristics of water conservancy channel engineering, this article deeply analyzes the key technologies of anti-seepage construction of water conservancy engineering channels and explores the quality control of construction.

Keywords: water conservancy engineering; canal seepage prevention; key technology; construction quality control

引言

水利渠道工程作为水利工程的重要组成部分, 在我国经济社会发展中起着至关重要的作用。然而, 在水利渠道工程的建设过程中, 渗漏问题一直是影响工程安全、降低水利用系数的关键因素。因此, 深入研究水利工程渠道防渗施工的关键技术, 对于提高渠道水利用系数、保障水利工程安全具有重要意义。

1 渠道防渗对水利工程的重要性

1.1 提高输水效率

当前, 水利工程中防渗渠道仅占水利工程渠道的 25%。多数的渠道缺少防渗处理, 造成水资源的极大浪费。在渠道输水过程中, 由于水与土壤的接触, 部分水分会通过渗透作用进入土壤, 导致渠道渗漏。这不仅造成了水资源的浪费, 还降低了渠道的输水效率。通过渠道防渗措施, 可以有效减少渠道渗漏, 提高输水效率, 确保水资源的高效利用^[1]。

1.2 减少渠道维护成本

渠道渗漏会导致渠道水位下降, 进而影响灌溉效果。为维持渠道水位, 需要定期进行补水, 这无疑增加了渠道的维护成本。此外, 渠道渗漏还会导致土壤盐碱化, 使土地失去肥力, 进一步增加了农业生产的成本。通过渠道防渗措施, 可以减少渠道渗漏, 降低渠道维护成本, 提高农业生产效益。

1.3 减轻渠道周边生态环境压力

渠道渗漏会导致渠道周边土壤水分过剩, 从而引发土

壤盐碱化、湿地退化等问题, 影响生态环境的稳定。此外, 渠道渗漏还会导致渠道周边地下水位上升, 容易引发次生灾害, 如地面沉降、土壤盐渍化等。通过渠道防渗措施, 可以有效减轻渠道周边生态环境压力, 保护水资源, 维护生态平衡。

1.4 提高水利工程的可靠性

水利工程在运行过程中, 渠道渗漏会导致渠道结构受损, 缩短渠道使用寿命。此外, 渠道渗漏还会导致水利工程运行不稳定, 影响工程效益的发挥。通过渠道防渗措施, 可以提高水利工程的可靠性, 确保工程的安全运行, 发挥水利工程应有的效益。

2 水利渠道工程防渗施工关键技术

2.1 防渗材料选择

水利渠道工程防渗材料的选择应综合考虑工程环境、地理地质条件、施工技术水平、运行维护条件以及经济性等因素。首先, 工程环境因素包括气候条件、水文地质状况、生态环境等, 应选择适应工程环境特点的防渗材料。其次, 地理地质条件对防渗材料的选择也有重要影响, 如地形地貌、地层结构、地下水位等, 需要根据地质调查结果选择合适的防渗材料。再次, 施工技术水平是影响防渗材料选择的关键因素之一, 应根据施工队伍的技术能力和经验选择施工方便、质量易于保证的防渗材料。此外, 运行维护条件也是选择防渗材料时需考虑的重要因素, 应选择易于运行维护、故障排除的防渗材料。最后, 经济性是防渗材料选择的重要考虑因素, 需要在满足工程质量和安

全的前提下,选择性价比高的防渗材料。

目前常见的水利渠道工程防渗材料包括土工膜、土工布、混凝土、沥青混凝土、复合土工膜等。土工膜具有良好的防渗性能,适用于各种地质条件和气候环境,但应注意其抗穿刺能力和耐久性。土工布具有较好的力学性能和抗穿刺能力,适用于防渗要求不高的工程。混凝土防渗性能好,但施工技术和质量要求较高,适用于大中型水利渠道工程。沥青混凝土防渗性能较好,适用于地质条件复杂的工程。复合土工膜兼具土工膜和土工布的优点,适用于多种工程环境。

2.2 防渗层结构设计

目前,常用的防渗材料有土工膜、土工布、混凝土等。在选择防渗材料时,应充分考虑渠道的地质条件、使用寿命、运行环境等因素。例如,在地质条件较差、地下水位较高的地区,宜选择具有较高抗渗性能的土工膜作为防渗材料;在地质条件较好、地下水位较低的地区,则可以选择混凝土防渗。此外,为了提高防渗效果,还可以采用复合防渗结构,将不同类型的防渗材料进行合理组合,以达到最佳的防渗效果。

在设计防渗层结构时,应充分考虑渠道的水力条件、土壤性质、施工技术等因素。首先,要根据渠道的设计流量、渠道底坡等水力条件,计算出防渗层所需的厚度。其次,要根据土壤的渗透系数、渠道的地质条件等土壤性质,确定防渗层的材料和结构。最后,要结合施工技术,选择合适的防渗层结构形式^[2]。例如,在渠道底板防渗中,可以采用斜坡式防渗层结构,将防渗层材料设置在渠道底板的斜坡上,以提高防渗效果。

在施工过程中,应严格按照设计要求进行施工,确保防渗层的质量。首先,要保证防渗材料的质量,防止伪劣产品进入工程。其次,要注重施工过程中的细节,如防渗层的铺设、焊接、锚固等环节,都要严格按照技术要求进行。最后,要加强施工过程中的质量监控,确保防渗层的施工质量。

2.3 施工工艺

2.3.1 渠道清淤和整治

渠道在使用过程中,容易受到泥沙、杂草等杂物的影响,导致渠道堵塞、糙率增大。因此,在进行防渗施工前,要对渠道进行彻底的清淤和整治,以保证渠道的畅通和施工的顺利进行。

2.3.2 基面处理

基面处理是防渗施工的重要环节,主要包括基面的清理、平整和加固。对于基面存在的裂缝、松散、凹凸不平等问题,要采取相应的处理措施,以确保防渗层的稳定性和均匀性。

2.3.3 选择合适的防渗材料

防渗材料是防渗施工的关键,目前常用的防渗材料有

土工膜、土工布、混凝土等。在选择防渗材料时,要综合考虑渠道的地质条件、水文地质特点、施工条件等因素,以确定最适宜的防渗材料。

2.3.4 防渗层的施工

防渗层的施工质量直接关系到防渗效果的好坏。在施工过程中,要严格按照设计要求和施工规范进行,确保防渗层的厚度和质量。同时,要注意施工过程中的气温、湿度等环境因素,以防止防渗材料的老化和损坏。

2.3.5 施工质量检测

施工完成后,要对防渗效果进行检测,以确保达到设计要求。检测方法包括现场检测和实验室检测,主要包括测渗试验、钻孔取样、物理力学性能测试等。对于检测不合格的地方,要及时进行整改和修复。

3 渠道防渗施工技术的要点分析

3.1 混凝土渠道防渗施工技术

模板制作与安装是混凝土渠道防渗施工技术的基础。在施工过程中,应根据渠道的设计图纸和结构要求,制作符合尺寸和形状的模板。模板的制作材料通常有木模板、钢模板、塑料模板等,应根据渠道的尺寸、形状和施工环境选择合适的模板。模板安装时,应保证其稳固、平整、垂直,防止在混凝土浇筑过程中发生变形或移位。在配合比设计过程中,应根据渠道防渗要求、现场原材料情况、施工条件等因素,合理确定混凝土的配合比。混凝土配合比设计应满足强度、耐久性、工作性等方面的要求。此外,还应根据现场实际情况,对混凝土的施工工艺进行优化,以提高混凝土的防渗性能。在混凝土浇筑过程中,应遵循分层浇筑、逐层振捣的原则,保证混凝土的密实性。同时,应严格控制混凝土的浇筑速度,防止产生冷缝。在混凝土浇筑完成后,应及时进行养护,保持混凝土的湿润状态,促进混凝土强度的发展。养护时间应根据混凝土的强度要求、气候条件等因素确定。在混凝土渠道施工过程中,由于各种原因,渠道中会产生施工缝。施工缝的处理应遵循规范要求,确保缝隙的清洁、干燥,采用合理的缝填材料和施工工艺,以防止水渗漏。

总之,混凝土渠道防渗施工技术要点分析涉及多个方面,只有严格把控每个环节,才能确保渠道的防渗性能。在实际施工过程中,施工人员应根据设计图纸和规范要求,结合现场实际情况,采取合理的施工工艺,确保渠道工程的质量和安

3.2 高压喷射防渗技术

高压喷射防渗技术利用高压喷射设备,将防渗材料均匀地喷射到渠道表面,形成一层密实的防渗层,以达到防止水分渗透的目的。在使用高压喷射防渗技术时,首先要选择合适的防渗材料。常用的防渗材料包括聚乙烯、聚丙烯、聚氯乙烯等。这些材料具有很好的防水性能,能够有效防止水分渗透。同时,还需要根据渠道的具体情况选择

合适的喷射设备,以确保喷射的防渗材料能够均匀覆盖整个渠道表面。

在施工过程中,要特别注意喷射速度和喷射距离的控制。喷射速度过快会导致防渗材料堆积,影响防渗效果;喷射距离过远则会导致防渗材料喷射不均匀,也会影响防渗效果。因此,施工人员需要根据实际情况进行调整,确保喷射速度和喷射距离适宜。为了确保防渗效果,还需要对喷射后的防渗层进行养护。养护期间,要防止人员踩踏和设备碾压,以免破坏防渗层。同时,还要注意防止水分蒸发,以免防渗材料固化不良。通常情况下,防渗层养护时间为一周左右,具体时间视气温和防渗材料种类而定。

在高压喷射防渗技术施工过程中,还需要注意安全措施的实施。高压喷射设备运行过程中,会产生较大的噪音和飞溅物,对周围环境和人员造成影响。因此,在施工区域要设置警示标志,提醒人员注意安全。同时,施工人员要穿戴好防护装备,确保自身安全。

3.3 膜料渠道防渗施工技术

新型复合土工膜材料,以其优异的防水、抗拉、耐腐蚀和持久性能,已成为水利工程防渗处理的优质选择。

复合土工膜材料的结构设计科学合理,主要由三个部分构成。首先是保护层,其作用是保护复合土工膜防渗层不受外部环境的损害,如防止尖锐物体对防渗层的物理刺破,同时也有利于复合土工膜的耐久性。保护层通常由无纺土工布等材料制成,具有良好的力学性能和渗透性。其次是复合土工膜的防渗层,这是复合土工膜的核心部分,决定了其防渗性能的高低。防渗层一般采用高密度聚乙烯(HDPE)或其他合成树脂材料制成,这些材料具有很高的防水能力和良好的化学稳定性,能够有效阻止水分渗透。最后是膜基面,它将复合土工膜与基础土层牢固地连接起来,确保复合土工膜在水利工程中能够稳定地发挥作用。膜基面的材料需要与基础土层具有良好的兼容性,同时要有足够的粘结强度,以防止复合土工膜在使用过程中因为与基础土层的脱离而失效。

在实际施工过程中,复合土工膜的铺设需严谨细致。首先要对基础土层进行处理,确保其表面平整、干净、干燥,无尖锐物体和大的裂缝,以保证复合土工膜的施工质量和使用寿命。然后,按照设计要求进行复合土工膜的铺设,注意控制好膜的走向和铺设方向,避免出现褶皱和扭曲。在连接处,要确保防渗层无损伤,采用合适的连接方法,如热合、冷接等,确保连接处的防水性能不低于防渗层本身的性能。在施工中还需注意,施工人员应具备相应的专业技能和经验,严格按照施工规范操作,确保复合土工膜的施工质量。新型复合土工膜材料在水利工程中的应用,不仅提高了工程的防渗效果,延长了工程的使用寿命,还因其良好的环保性能,减少了后期维护成本。

3.4 沥青渠道防渗漏施工技术

在沥青渠道防渗施工中,可选的施工技术主要有三种:埋藏式沥青薄膜、沥青混凝土和沥青席。这三种技术各有特点,施工方法和要点也有所不同。

埋藏式沥青薄膜施工技术要求对渠道底部进行平整处理,将底部全部压实。然后,检测渠道底部的承载力,确保达到规定标准。接下来,在渠道表面喷洒适量的水,利用机械设备将热沥青均匀喷洒在渠道表面。为了保证不透水性,至少需要喷洒两遍热沥青,形成一层厚度不小于5mm的不透水沥青薄膜。为了提升抗渗漏效果,延长沥青使用寿命,在沥青薄膜之上,还需要铺设一层素土进行保护^[3]。

沥青混凝土施工技术首先对渠道底部进行清理,去除杂物,确保底部平整。然后,按照设计要求配制沥青混凝土混合料,将混合料均匀摊铺在渠道底部,并用压路机进行压实。接下来,在沥青混凝土上铺设一层沥青薄膜,以提高防渗效果。最后,在沥青薄膜上铺设一层素土,进行保护。

沥青席施工技术首先对渠道底部进行清理,去除杂物,确保底部平整。然后,将沥青席按照设计要求铺设于渠道底部,并用压路机进行压实,然后在沥青席的接缝处涂抹适量的沥青,以确保接缝处密封。在实际施工过程中,需要根据工程特点和设计要求,选择合适的施工技术,确保施工质量和防渗效果。在沥青席施工中,主要是以麻布、油毡等为原材料,喷洒沥青后形成具有一定强度和抗渗性的防水卷材,再进行相互搭接铺设,接缝处用热沥青进行粘结密封。同时,要注意施工过程中的细节,严格控制施工质量,以保证渠道的安全稳定运行^[4]。

4 结语

本文对水利渠道工程防渗施工的关键技术进行了详细分析,并探讨了施工质量控制方法。希望对我国水利渠道工程防渗施工提供有益参考。总而言之,对于水利工程渠道施工来说,合理选择施工技术有利于提高水利工程的经济效益。

【参考文献】

- [1]刘国鹏.水利工程渠道防渗施工的关键技术探究[J].科技资讯,2023,21(22):133-136.
 - [2]葛红花,魏俊勇.水利工程渠道的防渗漏结构设计探讨[J].水上安全,2023(11):189-191.
 - [3]冯新.渠道防渗技术在农田水利工程中的具体应用[J].新农业,2023(15):83-84.
 - [4]董维龙.水利工程渠道渗漏的原因及防渗施工技术探讨[J].清洗世界,2021,37(10):160-161.
- 作者简介: 顾文恒(1994.11—),毕业院校:兰州理工大学,所学专业:水利水电工程,当前就职单位名称:奎屯市农业农村局,就职单位职务:干部,职称级别:助理工程师。