

Research on New Technology of Reinforced Concrete Super Long Retaining Wall

Xiaoshi Wang

Sinohydro Third Engineering Bureau Co., Ltd., Xi'an, Shaanxi, 710000, China

Abstract

With the acceleration of urbanization and the increasing number of large-scale infrastructure projects, the construction quality of reinforced concrete super long retaining walls, as an important supporting structure, directly affects the safety and stability of the project. The paper studies a new technology for seamless construction of reinforced concrete super long retaining walls, aiming to improve the overall integrity and durability of the retaining wall structure by optimizing the design and construction process. The new technology adopts expansive concrete and reinforcement strip technology, eliminates permanent deformation joints, and controls crack generation through the compensating shrinkage performance of expansive concrete, achieving seamless construction of ultra long retaining walls. The research content includes process principles, material selection, mix design, construction process flow, and operational points, providing technical references for similar projects.

Keywords

reinforced concrete; extra long retaining wall; seamless construction; expanded concrete; strengthen the belt

钢筋混凝土超长挡墙无缝施工新工艺研究

王小师

中国水利水电第三工程局有限公司, 中国·陕西 西安 710000

摘要

随着城市化进程的加快,大型基础设施项目日益增多,钢筋混凝土超长挡墙作为重要的支护结构,其施工质量直接影响工程的安全与稳定。论文研究了钢筋混凝土超长挡墙无缝施工的新工艺,旨在通过优化设计与施工流程,提高挡墙结构的整体性与耐久性。新工艺采用膨胀混凝土与加强带技术,取消永久性变形缝,通过膨胀混凝土的补偿收缩性能控制裂缝产生,实现超长挡墙的无缝施工。研究内容包括工艺原理、材料选择、配合比设计、施工工艺流程及操作要点,为类似工程提供技术参考。

关键词

钢筋混凝土; 超长挡墙; 无缝施工; 膨胀混凝土; 加强带

1 引言

随着城市化进程的加快,大型基础设施项目日益增多,钢筋混凝土超长挡墙作为重要的支护结构,其施工质量直接影响工程的安全与稳定。传统施工中,超长挡墙需设置伸缩缝、沉降缝等永久性变形缝以应对温度变化、地基沉降等因素引起的结构变形,但这些变形缝易成为渗漏通道,影响结构耐久性。因此,探索超长挡墙无缝施工新工艺具有重要意义^[1]。

2 工艺原理

超长钢筋混凝土挡墙无缝施工新工艺基于“抗放兼施,以抗为主”的原则,通过掺加膨胀剂的混凝土在硬化过程中

产生适量膨胀,抵消混凝土因温度、收缩等产生的拉应力,防止裂缝产生(见图1)。具体而言,在挡墙中设置膨胀混凝土加强带,利用加强带混凝土的膨胀变形在钢筋和两侧混凝土约束下产生预压应力,以平衡收缩变形产生的拉应力,从而实现无缝施工。

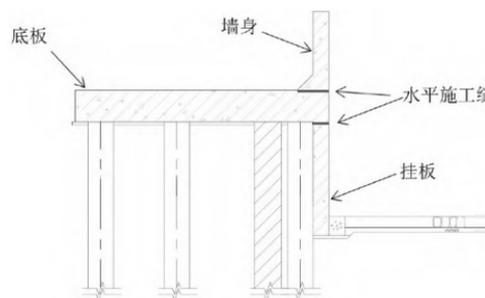


图1 钢筋混凝土挡墙常规做法施工缝设置示意图

【作者简介】王小师(1987-),男,中国河南鲁山人,本科,工程师,从事建筑及水利工程研究。

3 材料选择与配合比设计

3.1 材料选择

3.1.1 水泥

在超长钢筋混凝土挡墙无缝施工中，水泥作为混凝土的主要胶凝材料，其质量直接关系到混凝土的性能和施工质量。因此，水泥的选择应严格遵循相关标准和设计要求。具体来说，应选用质量稳定、强度等级符合要求的普通硅酸盐水泥。这类水泥具有强度高、凝结硬化快、和易性好等特点，能够满足超长钢筋混凝土挡墙无缝施工对混凝土强度和耐久性的要求。同时，为确保水泥质量的稳定性，还应对其进行严格的检验和试验，确保其各项性能指标符合相关标准和设计要求^[2]。

3.1.2 骨料

骨料是混凝土的重要组成部分，对混凝土的性能和施工质量有着重要影响。在超长钢筋混凝土挡墙无缝施工中，骨料的选择应满足以下要求：细骨料应采用中砂，其含泥量应控制在合理范围内，以确保混凝土的强度和耐久性；粗骨料应选用连续级配的碎石，其粒径分布应合理，含泥量应低，以确保混凝土的密实度和工作性能。通过合理的骨料选择，可以确保混凝土具有良好的和易性、密实度和强度，从而满足超长钢筋混凝土挡墙无缝施工的要求。

3.1.3 膨胀剂

膨胀剂是实现超长钢筋混凝土挡墙无缝施工的关键材料之一。其选择应满足以下要求：应选用高效膨胀剂，如ZY高性能混凝土膨胀剂。这类膨胀剂具有膨胀性能高、强度提升显著、与水泥相容性好等优点，能够有效补偿混凝土的收缩，防止因收缩而产生的裂缝。同时，膨胀剂的选择还应考虑其对混凝土性能的影响，如强度、抗渗性等，以确保混凝土满足设计要求。

3.1.4 外加剂

外加剂是改善混凝土工作性能、提高施工质量的重要材料。在超长钢筋混凝土挡墙无缝施工中，应根据施工需要适量掺加外加剂。具体来说，可以掺加缓凝剂以延长混凝土的凝结时间，便于施工操作；掺加减水剂以降低混凝土的水灰比，提高混凝土的强度和耐久性。通过合理的外加剂选择和使用，可以显著改善混凝土的工作性能，提高施工质量和效率。同时，外加剂的选择还应考虑其对混凝土性能的影响，如强度、抗裂性等，以确保混凝土满足设计要求。

3.2 配合比设计

配合比设计是超长钢筋混凝土挡墙无缝施工中的关键环节，它直接关系到混凝土的性能和施工质量。根据工程实际情况，应通过试验确定膨胀混凝土的配合比，以确保混凝土满足设计要求的强度、抗渗性和限制膨胀率。一般而言，高性能混凝土膨胀剂的掺量在8%~14%范围内具有较好的补偿收缩效果，具体掺量需结合混凝土强度等级、抗渗等级及限制膨胀率要求进行精细调整。例如，对于要求高强度和

高抗渗性的挡墙，可能需要适当提高膨胀剂的掺量，以达到更好的补偿收缩效果和抗裂性能。同时，在配合比设计过程中，应严格控制原材料的计量精度，确保每一批混凝土的质量稳定可靠。这包括对水泥、骨料、膨胀剂及外加剂等原材料的准确计量和严格控制，避免因原材料计量不准确而导致的混凝土性能波动。通过科学的配合比设计和严格的原材料计量控制，可以为超长钢筋混凝土挡墙无缝施工提供稳定可靠的混凝土材料保障。

4 施工工艺流程及操作要点

4.1 施工工艺流程

超长钢筋混凝土挡墙无缝施工的工艺流程是一个系统而精细的过程，它涵盖了从施工准备到混凝土养护的多个关键步骤。首先，进行施工准备，包括编制详细的施工方案、对施工作业人员进行技术交底和安全培训，确保施工的有序进行。接着，进行模板安装与钢筋绑扎，这是挡墙结构成型的基础。随后，进行膨胀剂的选择与配合比的确定，这是实现无缝施工的关键技术之一。之后，进入混凝土拌制与运输阶段，确保混凝土的质量与性能满足施工要求。紧接着，进行混凝土浇筑，特别要注意加强带的浇筑，以确保挡墙的整体性^[3]。随后，进行混凝土振捣与抹压，确保混凝土的密实度与平整度。最后，进行混凝土养护，保证混凝土内胶凝材料充分水化，确保挡墙的长期耐久性。

4.2 操作要点

4.2.1 施工准备

施工准备是确保钢筋混凝土超长挡墙无缝施工顺利进行的环节。首先，需编制详细的施工方案，该方案应涵盖施工流程、质量控制标准、安全措施及应急预案等内容。施工方案编制完成后，应对施工作业人员进行全面的技术交底，确保每位施工人员都明确施工要求、操作方法及注意事项。同时，安全培训也是必不可少的，通过培训增强施工人员的安全意识，确保施工过程中的安全无虞。

在模板安装与钢筋绑扎方面，必须严格按照设计图纸进行施工。模板的支撑应牢固可靠，确保在混凝土浇筑过程中不发生变形或位移。钢筋的绑扎应准确到位，位置、间距及数量均应符合设计要求。此外，还需对模板内的杂物进行彻底清理，保持施工环境的整洁，为后续的混凝土浇筑工作创造良好条件。

4.2.2 膨胀剂选择与配合比确定

膨胀剂的选择与配合比的确定是超长挡墙无缝施工中的核心技术之一。根据设计要求，应选择合适的膨胀剂，并通过试验确定其最佳掺量。试验过程中，需对混凝土的膨胀率、强度及抗渗性能等指标进行全面检测，以确保所选膨胀剂能够满足施工要求。

在确定膨胀剂掺量的基础上，还需结合工程实际情况进行混凝土的配合比设计。配合比设计应确保混凝土具有足

够的强度、良好的抗渗性能及适宜的限制膨胀率。为实现这一目标,需对水泥、骨料、膨胀剂及外加剂等原材料进行严格的筛选与计量,并通过试验不断优化配合比设计。

4.2.3 混凝土拌制与运输

混凝土的拌制与运输是确保施工质量的重要环节。采用商品混凝土时,搅拌站应严格控制原材料的质量及计量精度,确保每批混凝土的性能稳定可靠。在运输过程中,应保持混凝土的搅拌状态,防止因停搅而产生离析和分层现象。

为确保混凝土的性能符合施工要求,进场前需对其和易性、坍落度等指标进行检测。和易性良好的混凝土能够确保浇筑过程中的顺利振捣与密实,而适宜的坍落度则有利于混凝土的浇筑与成型。如检测发现混凝土性能不符合要求,应及时与搅拌站沟通调整,确保施工质量不受影响。

4.2.4 混凝土浇筑

混凝土浇筑是超长挡墙无缝施工中的关键步骤。在挡墙混凝土分段浇筑时,应先浇筑加强带两侧的混凝土,再浇筑膨胀加强带混凝土,确保两者之间的连续交替进行。这一浇筑顺序能够确保加强带混凝土与两侧混凝土之间的良好结合,提高挡墙的整体性。

加强带的宽度一般为2m,两侧应用密孔钢丝网进行阻隔,以防止混凝土流入加强带中。密孔钢丝网的设置应牢固可靠,确保在混凝土浇筑过程中不发生位移或变形。浇筑过程中,还需严格控制浇筑速度,避免混凝土因集中堆积而导致振捣不密实。合理的浇筑速度能够确保混凝土的均匀分布与密实成型。

4.2.5 混凝土振捣与抹压

混凝土的振捣与抹压是确保施工质量的重要措施。在振捣过程中,应采用高频振捣器进行振捣,并坚持先局部振捣后全面振捣的原则。局部振捣能够确保混凝土在模板内的初步密实,而全面振捣则能够进一步排除混凝土中的气泡与孔隙,提高混凝土的密实度与强度。

振捣棒的插入点间距应均匀合理,避免触碰钢筋和模板。过密的插入点间距可能导致混凝土的过度振捣与离析,而过疏的插入点间距则可能导致混凝土的振捣不密实。因此,应根据混凝土的坍落度、振捣器的性能及施工经验等因素合理确定振捣棒的插入点间距。

浇筑完成后,应进行二次抹压处理。二次抹压能够进一步排除混凝土表面的气泡与孔隙,提高混凝土表面的密实度与平整度。抹压过程中,应保持抹压工具的湿润与清洁,

避免对混凝土表面造成污染或损伤。

4.2.6 混凝土养护

混凝土养护是确保超长挡墙无缝施工质量的最后一道关卡。膨胀混凝土应特别重视养护工作,采用“水养”方式保证混凝土内胶凝材料充分水化。水养方式能够确保混凝土在养护过程中保持湿润状态,有利于混凝土内胶凝材料的水化与硬化。

在养护过程中,应采用薄膜和麻袋对混凝土进行覆盖,并定期进行洒水养护。覆盖薄膜能够防止混凝土表面水分的过快蒸发,而麻袋则能够进一步保持混凝土的湿润状态。洒水养护的频率应根据天气情况、混凝土性能及施工经验等因素进行合理确定,确保混凝土在养护过程中保持适宜的温度与湿度。

此外,还需对混凝土内外温差进行监测与控制。温差过大可能导致混凝土产生温度裂缝,影响施工质量与耐久性。因此,在养护过程中应采取有效措施对混凝土内外温差进行控制,如采用保温材料对混凝土进行覆盖、调整洒水养护的频率等。通过合理的养护措施与温差控制,能够确保超长挡墙无缝施工质量的稳定可靠^[4]。

5 结论

论文研究了钢筋混凝土超长挡墙无缝施工的新工艺,通过采用膨胀混凝土与加强带技术,取消了永久性变形缝的设置,有效提高了挡墙结构的整体性与耐久性。新工艺在材料选择、配合比设计、施工工艺流程及操作要点等方面进行了详细阐述,为类似工程提供了技术参考。实践表明,该新工艺能够显著减少混凝土裂缝的产生和发展,提高工程质量和使用寿命。未来,随着材料科学和施工技术的不断进步,超长钢筋混凝土结构无缝施工技术将得到更广泛的应用和发展。

参考文献

- [1] 郑文华,官剑飞,刘明保.预应力和非预应力钢筋混凝土梁延性对比分析[J/OL].建筑结构,1-7[2024-07-01].
- [2] 刘宇,郝逸飞,周云.车辆撞击下锈蚀钢筋混凝土桥墩动力响应分析[J/OL].工程力学,1-11[2024-07-01].
- [3] 朱洲洲.材料劣化对钢筋混凝土桥梁抗震性能影响的研究[J].城市建设理论研究(电子版),2024(18):144-146.
- [4] 李正立,赵军,邓翔升,等.HRB600钢筋钢纤维混凝土梁受弯承载力试验研究[J].建筑结构,2024,54(12):67-72.