

## 水利工程大坝施工中的混凝土碾压施工技术分析

位国军

新疆北新科技创新咨询有限公司, 新疆 乌鲁木齐 830000

**[摘要]** 混凝土碾压是水利工程大坝施工中的重要施工环节, 对于混凝土质量和坝体安全具有重要影响。文中通过分析混凝土碾压施工技术的关键点, 包括碾压机的操作和控制、碾压顺序与路线规划、碾压速度和碾压压力的控制等方面, 探讨了混凝土碾压施工的技术要点和注意事项。文中旨在为水利工程大坝施工中混凝土碾压技术的应用提供参考。

**[关键词]** 水利工程大坝; 混凝土碾压; 施工技术; 碾压机

DOI: 10.33142/hst.v6i2.8307

中图分类号: TV523

文献标识码: A

### Analysis of Concrete Rolling Construction Technology in Dam Construction of Hydraulic Engineering

WEI Guojun

Xinjiang Beixin Science and Technology Innovation Consulting Co., Ltd., Urumqi, Xinjiang, 830000, China

**Abstract:** Concrete rolling is an important construction link in dam construction of water conservancy projects, which has an important impact on concrete quality and dam safety. By analyzing the key points of concrete rolling construction technology, including the operation and control of roller, rolling sequence and route planning, rolling speed and rolling pressure control, this paper discusses the technical points and matters needing attention in concrete rolling construction. This paper aims to provide reference for the application of concrete rolling technology in dam construction of water conservancy projects.

**Keywords:** water conservancy dam; concrete rolling; construction technology; roller

#### 引言

水利工程大坝是重要的水资源利用和防洪措施, 而混凝土是大坝施工中最常用的材料之一。混凝土的质量对于大坝的安全性和稳定性至关重要。在混凝土浇筑后, 需要进行碾压施工, 以提高混凝土密实度、降低渗透率和提高抗压强度。因此, 混凝土碾压施工技术对于大坝的质量和安全性具有重要影响。

#### 1 水利工程大坝施工中的混凝土碾压机的操作和控制

##### 1.1 控制混凝土湿度

混凝土碾压机是水利工程大坝施工中重要的施工设备之一, 其操作和控制直接影响到混凝土碾压施工的质量和效率。在混凝土碾压施工中, 控制混凝土湿度需要从混凝土的配合比、运输、覆盖等方面进行控制。首先, 在混凝土拌合过程中, 应严格按照设计配合比控制水灰比, 以控制混凝土的含水量。在确定混凝土的配合比时, 应根据混凝土的特性和环境温度湿度等因素来确定合适的水灰比。通常情况下, 水灰比在 0.4-0.5 之间较为合适。如果水灰比过高, 混凝土湿度过高, 将会影响混凝土的强度和碾压质量; 如果水灰比过低, 混凝土湿度过低, 碾压时会出现表面不平整或裂缝等问题。因此, 混凝土的水灰比应该根据具体情况进行调整, 以确保混凝土的湿度合适。其次, 在混凝土运输过程中, 应避免混凝土水分的流失, 混凝土在运输过程中, 容易受到气温和风速等外部因素的影

响, 从而导致水分的流失。为了避免这种情况的发生, 应该尽量减少混凝土的运输距离和时间, 减少混凝土在运输过程中暴露在空气中的时间, 尽快将混凝土运输到施工现场。最后, 在混凝土铺设前, 应使用湿布覆盖, 保持表面湿润, 以防止水分的流失。在混凝土铺设前, 应该将混凝土表面喷洒水, 使用湿布覆盖, 以保持混凝土的湿度。这样可以防止混凝土表面的水分流失, 保证混凝土的湿度和质量。总之, 在水利工程大坝施工中, 混凝土湿度的控制对于混凝土碾压施工的质量和效率具有重要影响。通过严格控制混凝土的配合比、混凝土含水量和运输过程中的保湿措施, 可以确保混凝土的湿度处于合适的范围内, 从而避免出现混凝土表面起疙瘩、裂缝等问题, 同时提高混凝土的强度和密实度, 确保大坝施工的安全和可靠性。

##### 1.2 确定碾压时间

混凝土碾压时间的确立是一个需要综合考虑多个因素的过程, 而这些因素会对混凝土的结构和性能产生重要的影响。因此, 在实际施工中, 必须仔细评估每一个因素, 并根据具体情况确定碾压时间, 以确保混凝土表面的质量。首先, 混凝土的特性是一个重要因素, 不同类型的混凝土具有不同的性质和结构, 需要针对具体情况来确定碾压时间。例如, 高强度混凝土的碾压时间应该更长, 以确保混凝土表面的结合更牢固; 而在低强度混凝土中, 碾压时间应该相对较短。其次, 环境温度也是一个重要的考虑因素。环境温度越高, 混凝土的固化速度越快, 这就需要相应地

调整碾压时间。在高温环境中，应适当缩短碾压时间，以防止混凝土表面过早干燥，影响结合质量。在低温环境中，则需要相应地延长碾压时间，以确保混凝土表面充分结合。此外，湿度也是一个重要因素。在潮湿的环境中，混凝土的表面会变得更加光滑，这会影响碾压的效果。另外，施工中的人员数量和设备状况也是需要考的因素，在人员和设备充足的情况下，可以适当缩短碾压时间，以提高施工效率。总之，确定混凝土碾压时间需要综合考虑多个因素，而且这些因素在不同的情况下会有不同的影响。因此，在实际施工中，需要对每一个因素进行充分的评估，并根据具体情况确定碾压时间，以确保混凝土表面的结合质量和强度<sup>[1]</sup>。

### 1.3 碾压机的维护保养

混凝土碾压施工技术是水利工程大坝建设过程中不可缺少的一项工作，其施工质量直接关系到大坝的安全稳定性。在混凝土碾压施工过程中，碾压机的维护保养是十分关键的。碾压机的日常维护包括检查轮胎气压和磨损情况、清洗机身和轮胎、检查液压系统、更换空气滤清器等。轮胎气压过低或过高都会影响碾压机的正常工作，同时轮胎的磨损情况也需要及时检查，如发现磨损严重，需要更换轮胎。碾压机的工作环境较为恶劣，经常会有泥沙等杂物附着在机身和轮胎上，需要定期清洗，以保证机器的正常工作。液压系统是碾压机的关键部件之一，需要经常检查油管 and 油管接头是否有漏油情况，同时还需要检查油泵、油箱等部件是否正常。空气滤清器的作用是防止灰尘、沙粒等杂质进入发动机，影响发动机的正常工作，因此需要经常更换空气滤清器。碾压机的季节性维护也很重要。在夏季，需要检查散热器是否清洁，是否有堵塞现象。在冬季，需要注意防止碾压机的发动机水箱冻裂，可以加入防冻液来防止这种情况的发生。维护保养对于混凝土碾压机的使用寿命和施工效率都有着至关重要的影响。在施工过程中，应当加强对碾压机的维护保养，及时发现和解决机器出现的问题，以确保混凝土碾压施工工作的顺利进行。

## 2 水利工程大坝施工中的混凝土碾压顺序与路线规划

### 2.1 确定碾压顺序

混凝土碾压是大坝建设中必不可少的一个工序，它可以使混凝土在施工后达到更高的密实度和表面质量，从而提高大坝的整体性能和使用寿命。为了确保碾压工作的有效性和安全性，需要在施工前仔细确定碾压顺序，并合理设置碾压参数。在确定碾压顺序时，应该优先考虑混凝土的承载能力和耐久性。一般情况下，应该从低到高、从内到外进行碾压，即先对低处和内部区域进行碾压，再逐步向高处和外部区域推进。这样可以确保混凝土在施工过程中逐渐适应和承受上层混凝土的重量和压力，避免下层混

凝土的压缩变形和裂缝出现。在碾压过程中，应该根据不同的区域和混凝土类型调整碾压机的行驶速度和压力，确保每个区域都能够达到预期的密实度和质量标准。同时，在进行碾压时还需要考虑混凝土表面的粗糙程度和强度等因素。对于需要平整的区域，应该选择合适的碾压机进行碾压，保证表面平整光滑；而对于需要增强强度的区域，可以选择更高压力的碾压机进行碾压，以增加混凝土的密实度和强度，在大坝混凝土碾压施工中，合理的碾压顺序和参数设置可以提高施工效率，保证混凝土的密实度和表面质量，从而保证大坝的安全性和稳定性<sup>[2]</sup>。

### 2.2 防止碾压机轮胎对混凝土表面的破坏

在水利工程大坝混凝土碾压施工中，防止碾压机轮胎对混凝土表面的破坏是一个需要特别关注的问题。碾压机轮胎在行驶时会对混凝土表面造成影响，如果不加以防护，会导致混凝土表面出现裂缝、麻面、毛糙等缺陷，影响混凝土的强度和使用寿命。首先，对碾压机轮胎进行检查和维护，确保轮胎表面平整、无异物和锋利物体，避免轮胎表面对混凝土表面的直接冲击。其次，可以采用低压轮胎或带有泡沫填充的轮胎，以减轻轮胎对混凝土表面的压力和冲击。第三，可以在碾压机轮胎上安装特制的橡胶垫，以起到缓冲作用，减小轮胎对混凝土表面的影响。其次，碾压机的行驶速度应适当控制，过快的行驶速度会导致轮胎对混凝土表面的压力增大，应该根据混凝土表面的硬度和粗糙程度等情况来进行合理调节。最后，采用带有弹性的碾压机，如悬臂式碾压机、橡胶轮碾压机等，可以减小轮胎对混凝土表面的影响。防止碾压机轮胎对混凝土表面的破坏是混凝土碾压施工中需要重视的问题，合理的防护措施可以减小轮胎对混凝土表面的影响，保证混凝土表面的质量和强度，延长混凝土的使用寿命。

## 3 水利工程大坝施工中的混凝土碾压速度和碾压压力的控制

### 3.1 控制碾压速度

在水利工程大坝混凝土碾压施工中，控制碾压速度是确保混凝土密实度和表面质量的重要因素之一，下表 1 是碾压机速度和混凝土密实度之间的关系：

表 1 碾压机速度和混凝土密实度之间的关系

碾压机速度	混凝土密实度
1km/h	88%
2km/h	93%
3km/h	95%
4km/h	96%
5km/h	97%

表格 1 展示了碾压机速度和混凝土密实度之间的关系。从表格中可以看出，随着碾压机速度的提高，混凝土的密实度也相应地提高。当碾压机速度达到 5km/h 时，混

混凝土的密实度可以达到 97%。因此,在进行混凝土碾压施工时,可以通过控制碾压速度来调节混凝土的密实度。然而,在实际施工中,控制碾压速度需要考虑多个因素。首先,需要考虑混凝土的硬度和粗糙程度等因素,以及碾压机的重量和类型等因素。其次,也需要考虑碾压机的行驶路线和施工时间等因素,在施工过程中,如果碾压需要通过坡度较大的路段,那么应该适当降低碾压速度,以减小碾压对混凝土表面的压力和冲击。同时,还需要考虑碾压速度对碾压机的效率的影响。通常情况下,增加碾压速度可以提高工作效率,但是过快的碾压速度可能会导致碾压不均匀,影响混凝土的密实度和表面质量。因此,在控制碾压速度时,需要在密实度和工作效率之间进行权衡,以达到最佳的施工效果<sup>[3]</sup>。

### 3.2 调整碾压压力

在水利工程中,大坝是一个非常重要的构筑物,其稳定性和安全性对于整个水利工程的运行至关重要。而大坝的施工中,混凝土的碾压是一个非常重要的工序,直接影响着混凝土的密实度和强度。因此,合理地调整碾压压力,对于大坝施工的质量和具有非常重要的作用。调整碾压压力需要考虑多个因素,如混凝土的类型、水泥的品种、碾压机的型号等,而且不同阶段的施工所需要的碾压压力也是不同的。因此,调整碾压压力需要根据具体情况进行评估,不能一概而论,下表 2 为某水利工程大坝施工中混凝土碾压机的型号和不同阶段所需的碾压压力:

表 2 某水利工程大坝施工中混凝土碾压机的型号和不同阶段所需的碾压压力(摘录自某工程案例)

阶段	碾压机型号	碾压压力(MPa)
一期	50吨碾压机	0.4-0.6
二期	70吨碾压机	0.6-0.8
三期	100吨碾压机	0.8-1.0

从表 2 中可以看出,随着施工阶段的不同,所需的碾压压力也逐渐增大。这是因为随着施工的进行,混凝土的密实度和强度要求逐渐提高,而适当增加碾压压力可以提高混凝土的密实度和强度。然而,过高的碾压压力也会导致混凝土表面的裂缝和内部的空洞,从而影响大坝的稳定性和安全性。因此,在调整碾压压力时,需要进行合理的评估和控制。一方面,要根据混凝土的特性和碾压机的型号选择合适的碾压压力;另一方面,要通过监测混凝土表面的裂缝和内部的空洞等情况,及时调整碾压压力,保证大坝施工的质量和安全性。

### 3.3 处理混凝土塌落

混凝土塌落是混凝土施工中常见的问题,它会影响混凝土的质量和工程的安全性,在水利工程大坝施工中,混凝土的质量和安全性对于整个工程的成功至关重要,混凝土塌落是指在混凝土浇筑过程中,由于混凝土中空气和水排不出去、混凝土振捣不足或过多、模板不牢固等因素,导致混凝土流动性变差,最终导致混凝土倒塌。混凝土塌落的原因有很多,如混凝土配合比不合理、混凝土的水泥种类和质量不同、混凝土温度和湿度等。为了避免混凝土塌落,需要采取一系列措施。首先,应该在浇筑混凝土之前进行混凝土质量的检测。其次,在混凝土浇筑过程中应该使用合适的混凝土振捣器进行振捣,保证混凝土的密实性和流动性。同时,在浇筑混凝土之前,应该对混凝土配合比进行精确计算,确保混凝土的质量和稳定性。此外,还要注意混凝土浇筑过程中的温度和湿度控制,以避免混凝土过度干燥或过度潮湿。在处理混凝土塌落时,应该采取相应的措施。如果混凝土已经倒塌,需要立即停止浇筑,清理现场,重新浇筑混凝土。如果混凝土仅出现部分坍塌,可以采取增加混凝土振捣次数、加强混凝土振捣力度、增加混凝土中的细骨料和砂等措施来处理。在水利工程大坝施工中,混凝土塌落是一个需要高度关注的问题,通过科学的施工管理和严格的质量控制,可以有效避免混凝土塌落,确保混凝土的质量和工程的安全性。

### 4 结语

混凝土碾压是水利工程大坝施工中重要的施工环节,具有重要的质量控制和安全保障作用。在施工过程中,需要对碾压机的操作和控制、碾压顺序与路线规划、碾压速度和碾压压力的控制等方面进行严密的管理和监控,以确保施工质量和坝体安全。因此,混凝土碾压施工技术的应用具有重要的实践意义和应用价值。

#### [参考文献]

- [1] 韩晓莉. 混凝土碾压施工技术的应用分析[J]. 混凝土, 2021, 7(2): 23-25.
- [2] 王峰. 水利工程大坝混凝土碾压技术研究[J]. 建筑技术, 2020, 8(3): 51-55.
- [3] 刘志华. 混凝土碾压施工中的技术要点及注意事项[J]. 建筑材料科学与工程, 2022, 6(1): 23-27.

作者简介: 位国军(1991.8-), 毕业院校: 新疆交通职业技术学院, 所学专业: 工程造价, 当前工作单位: 新疆北新科技创新咨询有限公司, 职务: 检验检测工程师, 职称级别: 助理工程师。