

# 公路桥梁施工中预应力技术的应用

吕尚贵

中国水利水电第四工程局有限公司 青海 西宁 810007

**摘要:** 公路桥梁是城市化进程中不可或缺的一部分,其建设需要可靠合理的技术支持,在预应力技术的施工中出现问题是需要注意和解决的。本文将探讨公路桥梁中预应力施工技术应用存在的问题,主要包括波纹管堵塞问题、预应力长束的一端可能会张拉工艺缺陷、结构在张拉前出现裂缝的质量缺陷以及预应力结构张拉力控制的问题。

**关键词:** 公路桥梁; 预应力; 施工; 技术

前言: 公路桥梁中预应力施工技术应用存在着波纹管堵塞、预应力长束的一端可能会张拉工艺缺陷、结构在张拉前出现裂缝的质量缺陷以及预应力结构张拉力控制等问题。为避免这些问题的发生,需要在施工过程中严格遵守相关规范和标准,加强质量监控,保证预应力结构的质量和安

## 1 预应力技术的施工优势

### 1.1 提高稳定性

预应力技术可以提高混凝土结构的稳定性,防止其发生裂缝和变形。在混凝土结构中,存在着内力和外力之间的平衡关系。预应力技术会施加预先张力来对结构进行预应力,增强混凝土结构的内力,从而提高结构的稳定性。此外,预应力技术还可以改变混凝土结构的受力状态,使得混凝土在承受重载时的受力形式更加均匀和合理。这样可以避免结构因承受不均匀受力而发生变形、开裂等问题,提高混凝土结构的稳定性和使用寿命。

### 1.2 提高安全性

预应力技术可以提高结构的安全性,避免结构在承受外部荷载时发生破坏。在应用预应力技术的结构中,预先施加的张力使得结构具有更高的耐震性和抗风性,能够更好地承受外部荷载。此外,预应力技术还可以起到提前预警的作用。在结构发生变形等异常事件时,因为预先施加的张力已经失效,会导致结构出现明显的位移和变形,提醒工作人员及时维修和加固,从而保护人员的生命安全。

### 1.3 减轻项目重量

预应力技术可以减轻项目的自重,提高结构的承载能力。在混凝土结构中,把钢材拉力部分通过张拉作用

传给混凝土桥梁,预设张力大于外载荷作用下的混凝土内应力,保证混凝土压杆不会产生任何张力,从而实现了混凝土结构的加强并减轻了结构自重。同样的,在建筑结构、桥梁和高层建筑中使用预应力技术也具有较好的减轻结构的重量,实现节能环保的效果,并有效地节省了建筑和工程结构的材料<sup>[1]</sup>。

## 2 公路桥梁中预应力施工技术应用存在的问题

### 2.1 波纹管堵塞问题

公路建设的不断发展,桥梁预应力施工也越来越成熟。然而,在预应力施工中,波纹管堵塞问题时有发生,给施工带来了很大的麻烦。波纹管是预应力施工中重要的设备,不仅作用于张拉过程中预应力钢束的保护,还应用于预应力钢束的预应力传递。然而,由于波纹管的管径较小,其内部容易出现杂质或者沉淀物,导致水流的不畅通。这样一来,就会造成施工中波纹管的堵塞问题。如果波纹管出现堵塞,就会直接影响预应力钢束的传递效果,甚至影响整个预应力施工工程的进程。对于已经发现堵塞的波纹管,一般需要进行人工清洗,这样会浪费大量的人力和时间,给施工带来很大的不便。

### 2.2 预应力长束一端工艺问题

公路桥梁中预应力长束的一端可能会出现张拉工艺缺陷问题。这是因为在张拉的过程中,长束的一端与挂钟相连,另一端与张拉器相连。如果挂钟的位置或者张拉器的位置不合适,就会对长束的张拉工艺产生不良影响。当长条两端张拉上的应力不均衡时,就会出现张拉不匀的问题。主要原因是由于张拉器、锚固器的装设不平衡引起的。在进行张拉的时候,如果挂钟或张拉器的位置不正确,就会造成较大的利差,从而引起张拉不匀的情况。当长条张拉的应力过大时,就会引起应力超载的情况,使长条受力过度,从而导致长条的破坏。应力过大的原因主要是挂钟或张拉器的装设位置不正确,造成张拉力集中在长条的一侧,产生了较大的张力。当长

**通讯作者:** 姓名吕尚贵,出生年月1987.11,民族汉族、性别男,籍贯甘肃省白银市会宁县,单位中国水利水电第四工程局有限公司,职位项目副经理,职称中级工程师,学历本科,邮编810007,研究方向工程管理专业。

条的锚固不当时,就会导致长条的锚定不牢固,在使用过程中可能会出现锚固松动或锚固脱落的情况。这种问题多出现在锚固端的位置。主要原因是锚固头松动或者锚固头的粘结强度不足引起的<sup>[2]</sup>。

### 2.3 结构张拉前裂缝问题

公路桥梁中,预应力结构在张拉前出现裂缝是一种不良质量缺陷,这将严重威胁整个预应力结构的安全性。裂缝问题很难避免,因为质量问题可能源于材料本身、施工过程和环境等因素,而这些因素在工程实践中都可能发生一些偏差,从而导致裂缝的出现。针对这种情况,我们应该及时提出措施和方法,对裂缝进行判断、分类和处理,才能保证预应力结构的质量和安

### 2.4 结构张拉力控制问题

公路桥梁是道路交通体系的重要组成部分,其重要性不言而喻。预应力结构作为公路桥梁的主体,其质量和安全性能对整个公路交通系统都具有重大的影响。而在预应力结构的施工过程中,张拉力控制是关键。在张拉之前,应该仔细检查每个预应力钢筋的张力计读数,并根据设计要求或校准值进行调整,以确保张拉力的准确性。同时,需要密切关注张拉设备的使用情况,及时更换和维护设备,以确保张拉的质量和安

## 3 预应力技术在公路桥梁施工中的应用范围

### 3.1 混凝土空心板

混凝土空心板广泛应用于高速公路桥梁、铁路桥梁、建筑物等工程中。应力技术在混凝土空心板施工中主要用于控制板的变形,提高抗弯承载能力。在混凝土空心板施工中,应力技术的主要应用是板的预应力张拉。通过这种方法可以使板具有更好的抗弯能力,并减小因荷载引起的板变形,从而降低了桥梁结构的沉降量,提高了桥梁的使用寿命。

### 3.2 混凝土箱梁

混凝土箱梁在公路桥梁建设中应用广泛,是公路桥梁中主要的结构体之一。应力技术在混凝土箱梁施工中主要用于加强梁的抗弯承载能力和控制变形。在混凝土箱梁的施工中,应力技术的主要应用是梁的预应力张拉和加固。通过预应力张拉可以使混凝土箱梁具有更好的抗弯性能,从而提高桥梁的使用寿命。

### 3.3 公路桥梁柔性构件

公路桥梁柔性构件是一种主要用于控制桥梁振动和减小桥梁振动幅度的结构,主要包括减震器、限位桩、摆置控制装置等。应力技术在公路桥梁柔性构件中主

要用于控制构件的变形和提高其抗震性能。在公路桥梁柔性构件的施工中,应力技术的主要应用是构件的预应力张拉和加固。通过预应力张拉可以使柔性构件具有更好的抗弯能力和使用寿命,同时能够对其进行调整和控制,保证其在地震情况下具有更好的抗震性能。

## 3.4 钢筋

在公路桥梁建设中,钢筋是一种不可或缺的材料。应力技术在钢筋的施工中主要用于提高其抗拉和抗压性能,保证其在桥梁结构中的安全性和可靠性。在钢筋的施工中,应力技术的主要应用是钢筋张拉。通过预应力张拉可以使钢筋具有更好的抗拉承载能力,并防止其因荷载而过度拉伸或者压缩变形,影响桥梁结构的安全性。

## 4 预应力技术在公路桥梁施工中的应用要点

### 4.1 施工准备

预应力张拉施工前需要进行充分的准备工作,施工计划应明确施工任务、进度和质量要求,并制定相应的施工方案。在制定计划和方案的过程中,需要充分考虑环境和地质条件,以及未来可能出现的变化,如天气等;同时要确定好工程布局和各项工艺流程,以确保施工过程中不会出现重大的差错。其次,准备必要的材料和设备也是在预应力张拉施工前进行的准备工作之一。材料包括各种预应力钢束、预应力套管、预应力锚具、支座、沉箱、压力源等,在不同的施工阶段需要选择不同的材料。设备包括各种张拉机、压力表、泵站等。选用合适的材料和设备可以提高施工效率和质量,降低施工成本。调查施工环境和地质条件也是预应力张拉施工前必不可少的准备工作。需要进行土壤、地基、建筑物结构、交通状况等方面的调查和分析。这样可以在施工过程中及时做好应对措施,防止各种不必要的安全事故的发生<sup>[4]</sup>。

### 4.2 设备安装

预应力张拉是现代建筑中不可或缺的工艺技术,在预应力张拉施工中,预应力张拉设备的安装是至关重要的一个环节。因此在进行预应力张拉作业前,需要对预应力张拉设备进行充分的质量和性能检查,以确保设备的适用性和稳定性。在预应力张拉设备的安装过程中,需要将设备固定牢固地安装在施工现场,并检查设备的各种零部件是否正确安装,以及各个零部件之间的连接状态是否可靠。此外,还需要对预应力张拉设备的使用及维护进行培训,让相关工作人员能够熟练掌握设备的使用方法和操作要领。在设备安装完成后,需要对设备进行全面的检查和测试,确保设备能够正常使用,对设备进行定期的检修和维护,以确保设备的长期正常运

行。在实际操作中,需要严格遵守预应力张拉设备的安全操作规程,避免在使用过程中出现任何意外和故障。

#### 4.3 封锚施工

预应力张拉施工中的封锚施工是保证预应力构件和混凝土之间具有良好结合的关键环节。封锚工作是施工中不可或缺的一部分,其作用是把预应力钢束锚固在混凝土结构中和带有预应力的混凝土相互锚固起来。在封锚施工中,需要按照设计要求进行施工,严格按照标准和规范进行选择材料和加工,确保封锚的性能和质量,避免因封锚不牢固而导致整个结构的安全隐患。同时,施工人员需要具有丰富的经验和技能,根据不同的设计方案、工艺流程和要求,选择适当的封锚方式、工艺和材料,确保封锚工作的可靠性和稳定性。在进行封锚施工前,需要进行全面的材料检查和预制构件的检验,确保材料的质量符合标准和规范要求。

#### 4.4 钢筋下料

预应力钢筋的下料是预应力张拉工程的关键步骤之一,是预应力张拉质量的重要保证。预应力张拉是通过预应力钢筋的胀缩效应,使混凝土有一定程度的预压力,增强混凝土的抗拉强度和抗弯强度,提高结构的安全性和承载能力。因此,在预应力张拉前需要进行预应力钢筋的下料,按照设计要求和尺寸要求进行精确的切割和放置,确保预应力钢筋的张拉效果和质量。在预应力钢筋的下料中需要使用专业的下料工具和设备,例如切割机、裁切机、切割机等,保证下料尺寸和位置的准确性,避免下料不规则或过长过短的问题。此外,在下料过程中还需要注意预应力钢筋的冷却热处理,避免因摩擦产生的热量影响到预应力钢筋的性能,导致张拉后的变形和裂缝问题。因此,在下料前需要将冷却时间考虑进去,以确保预应力钢筋的稳定性和可靠性。

#### 4.5 穿索、压浆施工

预应力张拉施工中的穿索和压浆施工被认为是非常重要的一环。它们直接影响着预应力混凝土的质量和牢固程度。在穿索和压浆的过程中,需要特别注意穿索的位置和数量。穿索的位置要保证在预应力混凝土的拉应力分布中处于合理位置。穿索数量则需要根据预应力钢筋的数量及布置情况确定。在穿索和压浆的过程中,保证浆料的质量和效果也是非常重要的。浆料的质量

对于预应力混凝土的强度和耐久性有着非常大的影响。需要在施工中进行严谨的控制,以确保浆料的材料及质量达到规定的标准,同时要注意浆料的处理和运输流程。只有这样才能保证浆料在施工前后的质量不会出现异常<sup>[5]</sup>。

#### 4.6 钢绞线施工

钢绞线是一种通常用于预应力张拉的钢材。其以其良好的机械性能、优异的耐久性以及广泛的应用范围而著称于业内。在使用钢绞线进行预应力张拉时,需要严格控制张拉力度和施工速度,以确保钢绞线的稳定性和可靠性。在钢绞线的施工过程中需要保证张拉力度的准确性。若张拉力度不够,将无法达到设计效果,而张拉力度过大也会使钢绞线超过其承受范围,导致严重后果。只有在确保张拉力度适当的情况下,才能保证预应力的实现效果和施工质量。过快的施工速度易导致钢绞线过度拉伸或轻微弯曲,从而导致施工效果的降低和质量的下。因此,在实施施工时,需要恰当地控制施工速度,以充分保证钢绞线施工的质量和效果。

结束语:应力技术在公路桥梁施工中应用范围广泛,不仅能够提高桥梁结构的抗弯承载能力和控制变形,还能够保证其安全性和可靠性,从而提高桥梁的使用寿命和经济效益。在实际工程中,应力技术的应用需要根据具体情况进行设计和调整,同时也需要加强质量监控和安全管理,以确保施工质量和工程安全。总之,预应力技术在公路桥梁施工中的应用要点非常重要,它对于保证桥梁工程的质量和安全性至关重要。

#### 参考文献

- [1]包火明,黄宏波,王中宽.预应力技术在公路桥梁施工中的应用研究[J].工程技术研究,2023,8(06):71-73.
- [2]温静艳.探究公路桥梁施工中预应力技术的应用[J].四川建材,2023,49(03):109-110+112.
- [3]于兴利.公路桥梁工程中预应力技术的应用及施工质量控制研究[J].工程技术研究,2023,8(05):137-139.
- [4]张盈.预应力施工技术在高速公路桥梁施工中的应用[J].运输经理世界,2023,(01):110-112.
- [5]杨昌国,邓翠娥.桥梁施工中预应力技术施工工艺与质量控制[J].黑龙江交通科技,2022,45(09):92-94.