

探讨公路桥梁施工中预应力技术及质量控制措施

魏晓峰

宁夏公路桥梁建设有限公司 宁夏 银川 750002

摘要:公路桥梁作为交通基础设施的重要组成部分,其施工质量直接关系到道路的安全与畅通。预应力技术作为公路桥梁施工中的一项关键技术,对于提高桥梁的承载能力、延长使用寿命、增强抗疲劳性能等方面具有显著优势。然而,预应力技术的实施过程中也存在一些难点和质量控制关键点,因此探讨公路桥梁施工中预应力技术及质量控制措施具有重要的现实意义。

关键词:公路桥梁施工;预应力技术;质量控制

引言

论文针对公路桥梁施工中预应力技术的应用及质量控制措施进行了深入探讨。首先介绍了预应力技术的分类和优势,然后分析了预应力技术在公路桥梁施工中的具体应用内容。接着,论文着重探讨了预应力技术施工过程中的质量控制问题,最后,深入总结了提高公路桥梁施工中预应力技术质量控制水平的措施,包括严格控制原材料及设备的质量、制定合理的施工工艺并严格执行等方面,以期为保障公路桥梁施工质量提供了一定的理论支持和实践指导。

1 预应力技术概述

1.1 预应力技术分类

预应力技术是指在公路桥梁施工过程中,通过提前对桥梁结构施加一定的压力,以抵消桥梁在使用过程中受到的拉力,从而提高桥梁的承载能力和使用寿命。预应力技术的主要特点是预先施加压力,以改善桥梁结构在使用过程中的性能。在公路桥梁施工中,预应力技术被广泛应用于混凝土结构中,如桥梁的主梁、桥墩、桥面板等部位^[1]。预应力技术主要包括先张法和后张法两种。1)先张法:在浇筑混凝土前,先将预应力筋张拉到预定值,然后将其固定在台座或钢模上,再浇筑混凝土,待混凝土达到一定强度后放张。先张法适用于生产中小型预制构件,如屋面板、楼板等。2)后张法:在浇筑混凝土后,待混凝土达到一定强度后,通过张拉机具将预应力筋张拉到预定值,然后浇筑二期混凝土或用水泥砂浆封闭。后张法适用于大型预制构件或现场施工的桥梁。

1.2 预应力技术的优势

1)提高承载能力。预应力技术可以通过对桥梁结构进行预先施加压力,使桥梁在使用过程中受到的拉力得到抵消,从而提高桥梁的承载能力。在公路桥梁施工

中,采用预应力技术可以有效地提高桥梁的安全性和可靠性。2)改善结构性能。预应力技术可以使桥梁结构更加紧凑、刚度更高、抗裂性能更好。采用预应力技术可以有效地改善桥梁的结构性能,提高桥梁的使用寿命和耐久性。3)降低工程造价。采用预应力技术可以减少桥梁的钢材用量和混凝土用量,从而降低工程的造价。此外,预应力技术还可以缩短施工周期,提高施工效率,进一步降低工程的成本。

2 预应力技术在公路桥梁施工中的具体应用

2.1 预应力钢绞线的选择与布置

在公路桥梁施工中,预应力钢绞线的选择与布置是预应力技术的关键环节之一。根据设计要求和实际情况,选择合适的预应力钢绞线类型和规格,并按照一定的顺序和方向进行布置。一般情况下,预应力钢绞线采用对称布置的方式,以避免偏心受力引起的结构变形和裂缝等问题。

2.2 预应力锚具的选择与布置

预应力锚具是实现预应力技术的关键设备之一。根据设计要求和实际情况,选择合适的预应力锚具类型和规格,并按照一定的间距和位置进行布置^[2]。一般情况下,预应力锚具采用对称布置的方式,以避免偏心受力引起的结构变形和裂缝等问题。同时,锚具的布置还应考虑施工方便和结构安全等因素。

2.3 预应力混凝土构件的制造

预应力混凝土构件是实现预应力技术的关键部位之一。在制造过程中,需要采用专门的工艺和技术,以保证构件的质量和精度。一般情况下,预应力混凝土构件采用工厂化生产的方式,在施工现场进行安装和连接。制造过程中需要注意以下几点:1)混凝土配合比设计:根据设计要求和实际情况,选择合适的混凝土配合比,以保证构件的强度、刚度和耐久性等性能指标;2)钢筋

加工与布置：按照设计要求对钢筋进行加工和布置，以保证构件的构造合理、受力均匀；3) 模板制作与安装：根据构件的形状和尺寸要求，制作合适的模板并进行安装，以保证构件的形状和尺寸精度；4) 混凝土浇筑与养护：采用合适的浇筑方法和养护措施，以保证混凝土的质量和强度。

2.4 预应力张拉与加固

预应力张拉是实现预应力技术的关键环节之一。在张拉过程中，需要采用专门的设备和技术，以保证张拉的质量和效果。一般情况下，预应力张拉采用液压千斤顶或电动油泵进行张拉作业，通过控制张拉力和伸长量等参数来控制构件的预应力大小。同时，还需要进行加固处理以提高构件的承载能力和使用寿命

3 公路桥梁施工中预应力技术质量控制的问题

首先，公路桥梁施工中预应力技术质量控制的问题主要表现在以下几个方面。预应力构件在生产、运输、安装过程中，会受到诸多因素的影响，如温度、湿度、运输方式、安装环境等，这些因素可能导致预应力构件的强度、刚度、稳定性等性能指标发生变化，从而影响公路桥梁的整体质量。

其次，预应力构件的制作过程中，由于原材料的质量不达标、制作工艺不规范等问题，可能导致预应力构件的内部结构发生变化，从而影响其承载能力和使用寿命^[3]。此外，预应力构件的安装过程中，如果安装不规范、固定不牢固，也容易导致构件在桥梁运行过程中发生移位、脱落等问题，从而引发安全事故。

再次，预应力技术的施工工艺是保证公路桥梁施工质量的关键因素之一。在施工过程中，如果未能严格按照施工工艺进行操作，如锚具的质量不符合要求、张拉设备的选择不当、张拉力的控制不准确等，都可能对预应力构件的质量产生不良影响。此外，如果施工过程中的质量控制不严格，如未对锚具进行定期检查、未对预应力筋进行保护等，也可能导致预应力技术的施工质量下降。

最后，公路桥梁施工中预应力技术质量控制的问题还表现在缺乏有效的质量检测和评估体系上。目前，很多施工单位在施工过程中缺乏有效的质量检测手段和方法，无法对预应力构件的质量进行全面、准确的检测和评估。这不仅影响了公路桥梁的施工质量，也给公路桥梁的运行带来了安全隐患。

4 预应力技术质量控制的措施

4.1 严格控制原材料及设备的质量

预应力技术的质量控制首先需要对原材料及设备进

行严格的选择和管控。在选择预应力筋、锚具、波纹管等材料时，应考虑其性能、质量、型号等因素，确保其符合设计要求和相关规范。对于进场的原材料及设备，应进行严格的检验和测试，确保其质量合格后方可投入使用。此外，还需对原材料及设备进行合理的存放和管理，避免因环境因素造成质量损失或损坏。其次，要建立完善的原材料及设备管理制度，明确原材料及设备的进场验收标准、存放要求、领用流程等，确保各环节的质量控制。对于不合格或不符合要求的原材料及设备，应进行退货或降级处理，严禁使用不合格材料和设备。

4.2 制定合理的施工工艺并严格执行

1) 首先，根据工程实际情况和设计要求，制定合理的预应力施工工艺是保证预应力技术质量的关键。在制定施工工艺时，应考虑以下几点：第一，施工前的准备工作：包括对施工图纸的审查、施工现场的勘察、施工设备的调试和维护等。第二，预应力筋的制备和安装：应根据设计要求进行预应力筋的切割、编束、穿束等操作，并确保预应力筋的安装位置和张拉力值符合设计要求。第三，混凝土的浇筑和养护：应制定合理的混凝土配合比和浇筑方案，确保混凝土的浇筑质量和养护时间满足要求。第四，预应力筋的张拉和锚固：应根据设计要求的张拉顺序和锚固方式进行操作，确保预应力筋的张拉力和锚固质量稳定可靠。第五，质量检测和验收：应对预应力施工过程进行全面的质量检测和验收，包括对原材料及设备的检验、施工过程的监控、成品验收等环节^[4]。2) 其次，在施工过程中要严格执行制定的施工工艺，确保每个环节的质量符合要求。具体来说，应做到以下几点：第一，对施工人员进行技术交底和培训，使其掌握正确的施工工艺和操作方法。第二，在施工过程中要实行严格的检查和监督制度，发现问题及时进行处理。第三，对于关键环节或重要部位，应设置质量控制点，加强质量检测和监控。第四，对于不合格或不符合要求的施工环节，应进行返工或整改，确保整体质量符合要求。

4.3 建立完善的质量管理体系

此外，为了进一步提高预应力技术的质量控制水平，还可以采取以下措施：1) 制定科学合理的质量管理计划和流程，明确各岗位人员的职责和权限，实行质量责任制。2) 加强施工现场的质量管理：对施工现场进行定期检查和巡视，及时发现并解决质量问题。同时要保持施工现场的整洁和有序，防止安全事故的发生。3) 提高施工人员的素质：对施工人员进行严格的筛选和培训，提高其技能水平和质量意识。同时要加强对施工人

员的思想教育和管理,使其充分认识到预应力技术质量控制的重要性。4)采用先进的检测设备和技術:采用先进的无损检测设备和超声波等技术对预应力筋进行检测和监控,以便及时发现问题并进行处理。5)加强与设计单位的沟通与协作:在施工前要与设计单位进行充分沟通和协作,理解设计意图和要求并严格按照设计进行施工。对于设计中存在的不明确或有疑问的地方要及时与设计单位进行沟通解决以免造成质量问题。

4.4 加强施工过程的管理

首先,建立健全的施工管理制度和流程是确保预应力技术质量控制的关键。这包括从预应力构件的设计、生产、运输到安装的每一个环节,都需要有明确的责任人和流程规定。在施工过程中,应建立有效的监督机制,对每个环节的质量进行严格把关。其次,锚具等关键部件的定期检查和维修也是施工过程管理的重要环节。这些部件的质量和性能直接影响到预应力构件的强度和稳定性,因此需要定期进行外观检查、性能测试等,确保其质量和性能符合设计要求。同时,在存放和使用过程中,也要注意防止锚具的锈蚀和损伤。此外,预应力筋的保护和管理也是施工过程管理的重要内容。在存放、运输和施工过程中,要采取措施防止人为破坏或自然灾害对预应力筋的影响。同时,在安装过程中,要确保预应力筋的位置、数量和固定方式等符合设计要求。

4.5 建立完善的质量检测与评估体系

建立完善的质量检测与评估体系是确保预应力构件质量的重要手段,也是公路工程预应力技术质量控制的重要环节。这个体系应该包括预应力构件的外观检测、尺寸检测、强度检测等方面,以确保每个环节的质量都符合要求。同时,还要根据工程实际情况和设计要求,制定合理的检测和评估标准,以便对预应力构件的质量进行全面、准确的评估。1)在外观检测方面,应重点关注

预应力构件的表面是否有裂纹、起皮、麻面等缺陷;在尺寸检测方面,应检查预应力构件的长度、宽度、高度等是否符合设计要求;在强度检测方面,应对预应力构件的抗拉、抗压、抗弯等强度进行检测。此外,还应进行锚具的检测,以确保其质量符合要求。2)除了建立完善的质量检测与评估体系外,还要对检测和评估结果进行分析和总结。通过对检测和评估数据的分析,可以及时发现并处理存在的问题,防止因质量问题而影响整个工程的质量和进度。同时,还要对检测和评估结果进行存档和备案,以便为后续的管理提供依据。

结语

综上所述,公路桥梁施工中预应力技术质量控制的问题主要表现在原材料及设备、施工工艺、施工过程管理以及质量检测与评估体系等方面。为了解决这些问题,需要从原材料及设备的选择、施工工艺的制定、施工过程的监管以及质量检测与评估体系的建立等方面入手,全面提升公路桥梁的施工质量和使用寿命。

参考文献

- [1]张鹏.公路桥梁施工中预应力技术及质量控制措施探讨[J].中国公路,2022(21):40-43.
- [2]党治仓.公路桥梁施工中预应力技术措施探讨[J].江西建材,2021(08):213+215.
- [3]李兴荣.预应力技术在公路桥梁施工中的常见问题及解决对策[J].交通世界,2021(21):9-11.
- [4]陈伟利,武丽霞.解析公路桥梁施工中预应力技术的应用[J].科技与创新,2021(12):162-163.
- [5]赵丽.公路桥梁施工中预应力技术的质量控制措施[J].交通世界,2022(Z1):70-71.
- [6]朱晓明.公路桥梁施工中预应力技术质量控制措施[J].交通世界,2020(19):90-91.