

道路桥梁工程的预应力施工技术分析

王 瑶

北京建工路桥集团有限公司, 北京 100000

[摘要] 市政道路桥梁工程规模大、技术复杂, 需要采用先进的施工技术。其中预应力施工技术在提高工程质量的同时, 具有施工方便、造价低等优点。因此, 预应力施工技术被广泛地应用于路桥工程, 并可缩短工程工期, 提高其抗震能力和承载力, 积极推进预应力施工技术, 提高施工质量, 促进我国路桥工程的发展。文中主要介绍预应力施工在市政道路桥梁工程中的应用, 并简要分析了预应力施工技术。

[关键词] 预应力技术; 施工; 公路工程; 应用

DOI: 10.33142/ec.v5i12.7270

中图分类号: TU757

文献标识码: A

Analysis of Prestressed Construction Technology for Road and Bridge Engineering

WANG Yao

BCEG Road and Bridge Construction Group Co., Ltd., Beijing, 100000, China

Abstract: The municipal road and bridge project is large in scale and complex in technology, which requires the use of advanced construction technology. Among them, the prestressed construction technology has the advantages of convenient construction and low cost while improving the project quality. Therefore, prestressed construction technology is widely used in road and bridge projects, which can shorten the construction period, improve its seismic capacity and bearing capacity, actively promote prestressed construction technology, improve construction quality, and promote the development of road and bridge projects in China. This paper mainly introduces the application of prestressed construction in municipal road and bridge engineering, and briefly analyzes the prestressed construction technology.

Keywords: prestressing technology; construction; highway engineering; application

在公路桥梁工程中, 采用内预应力技术可以极大地提高结构的整体质量。然而, 在采用外预应力施工的情况下, 必须利用外力来调节施工机械, 并对预应力进行严格的控制, 确保工程建设中的工程质量符合要求。在公路桥梁工程中, 采用内预应力技术可以极大地提高结构的整体质量。然而, 在采用外预应力施工的情况下, 必须利用外力来调节施工机械, 并对预应力进行严格的控制, 确保工程建设中的工程质量符合要求。

1 预应力技术在公路桥梁施工中的应用

预应力施工技术因其结构稳定、造价低等优点而被广泛应用于路桥工程建设。另外, 在建筑工程中, 可采用预应力施工技术将楼板设计成预应力板, 从而大大提高设计强度, 而对于要求较高的配电室, 通常采用局部开挖, 既能及时有效地降低整体楼层高度和开挖深度, 又可大大节省施工成本。(2) 有利于路桥改造: 由于社会经济的快速发展, 对公路桥梁工程质量提出了更高的要求。(3) 抗裂性强: 墙体开裂是建筑物普遍存在的问题, 其维护与施工十分复杂, 严重影响建筑物整体质量。

1.1 锚具和钢绞线的选择

1.1.1 锚具的选择

根据目前预应力技术发展的现状, 目前工程上使用的

锚具有两种: 一种是摩阻式锚杆, 它具有种类繁多、应用领域广泛的特点。该设备是以楔形锚杆为基础, 经过特殊的工艺加工而形成的, 但这种设备的使用需要在预应力钢筋的紧固状态下进行, 否则会使锚杆的应力大大降低。二是机械式锚杆, 它是用预应力钢作为基材, 通过机械装置对其末端进行加工而成, 其优点是安装方便, 而且没有明显的预应力损失。

1.1.2 钢绞线的选择

在高速公路桥梁施工中, 合理使用钢绞线, 可以节约钢材, 降低投资, 保证道路桥梁的质量。目前, 预应力钢绞线已得到了广泛的使用, 它是一种新的预应力钢, 它在很多桥梁项目中得到了很好的使用效果, 而且使用方便, 成本低廉, 比传统的冷拉式预应力钢丝要好得多。

但在施工中应针对预应力钢绞线采取严格的质量控制措施, 具体如图 1 所示:

类别	检查项目	控制数
钢绞线束	每束钢绞线断丝或滑丝 每个断面断丝之和不超过 该断面钢丝总数	1 丝 1%

图 1 分析图

1.2 预应力管道及钢绞线安装

1.2.1 纵向钢束安装

按实际需要选用合适的安装方法,在短时间内可以采用手工穿束;如作业时间长,作业量大,需与机器配合。编结是顺利完成穿束的必要条件,在这一工作中,要把每根都整理好,然后统一使用钢丝绳,以保证它们的稳定,并将它们固定在不同的地方,防止缠绕。采用手工穿束法比较好,但如果在实际工程中遇到困难,应先将绳索的一端调整成尖头形状,然后用卷扬机进行穿束。在穿束钢绞线时,要注意保护,防止出现弯折、断丝等质量问题。

1.2.2 竖向钢束的安装

本项目中选择的是预穿束的方式,通过绑扎将钢束与腹板钢筋形成稳定的整体,在尚未进入浇筑环节时便要将其固定在管道内。施工所用的波纹管要与钢筋绑扎,考虑波纹管的稳定性要求,必须经过找平处理,通过增设 $\Phi 8$ 钢筋的方式实现固定,具体工艺要求为间距 1m、长 20cm。

1.3 封锚及压浆

(1) 张拉完成后,如果各方面的施工效果都很好,就可以进行孔道注浆,这是为了防止钢筋锈蚀;然后再用钢筋束将其固定在梁体上。孔道灌浆后,其浆料必须是致密的,为了达到这一目的,混凝土的配制要按工艺要求进行,水灰比稳定在 0.3~0.35 之间,并制成样品,对其进行性能分析,28 天内的强度要达到 60 MPa。

(2) 在完成张拉后,应安排工人及时进行钻孔压浆。这一工序对水泥的性能有很高的要求,必须在 C50 以上,并且在整个生产过程中都要使用真空辅助压浆工艺。检查施工情况,如出现浆液溢出现象,应留出一定的时间让其继续排出,以保证浆料充分充满,直到水泥固化。质量检验孔的功能是协助工人了解实际的质量状况,其安装间隔 20~30m,并在随后的降压过程中将其依次关闭。在不同的施工阶段,压浆压力有一定的差别,如果是横向或弯曲的,则整个过程中,这个数值应该保持在 0.5~0.7 MPa;在垂直孔道时,宜采用 0.3~0.4 MPa 的方法。

1.4 预应力技术在公路桥梁钢筋混凝土浇筑的应用

混凝土综合性能良好,但由于多种因素的影响,很容易出现裂纹,采用预应力技术可以有效地防止裂缝,降低裂缝的发生。从机理上讲,钢筋的回缩力很大,这一段会向受拉点传递,使得混凝土在受压时处于受压状态,而当受压时,受拉区就会起作用,在那里的预应力可以抵抗外部的压力,从而可以有效地解决混凝土开裂问题。

1.5 预应力技术在公路桥梁加固中的应用

承载力是衡量高速公路桥梁整体使用状况的重要指标,各种改善桥梁承载能力的措施中,加固措施的运用效

果最好,对增强结构具有重要的作用,也为道路运输提供了便利。在实际工程中,有多种不同的加固方式,例如:桥面受力状况的改善、外预应力的调整。在实际工程中,对构件进行试验是一种比较可行的方法,在这种方法下,受拉部位会出现较大的张应力,这种张应力状态的改变会使预应力构件的拉应力降低,从而使结构承载力得到改善,从而达到加固目的。

2 预应力在公路桥梁工程中存在的问题

2.1 张拉力控制

当前预应力施工技术在道路桥梁的应用方向上已经渐渐成熟。但是在现场应用的过程中仍然存在一定的技术盲区,给施工埋下了很大的安全隐患。在此前提下,对于施工方而言,预应力技术应用不当的原因通常有以下几点:技术人员培训不当,导致施工人员对于技术理解不到位进而影响后续实际操作。另外施工人员安全责任意识不足,导致其缺乏责任心,进而导致了施工质量的下降。

2.2 混凝土收缩

由于当前道路桥梁的施工离不开混凝土浇筑。因此混凝土收缩也成为了影响道路桥梁质量因素的一大原因。作为建设的主要材料,混凝土的收缩会引发路面桥面出现裂缝,或者桥基开裂等情况,严重时还会诱发内部结构出现形变,这些混凝土质量问题给道路桥梁的使用带来了严重的风险。而追溯其原因,则可以发现是混凝土在配比上出现了问题,过多的添加剂或者泥浆比不合理,导致了混凝土结构脆性增加,从而在收缩时较易出现开裂等问题。

2.3 管道堵塞

管道堵塞的问题同样也是施工人员对于技术的理解和应用不到位而造成的,使得预应力技术无法发挥其真正的效果。并且从技术更迭的领域来看,当前很多施工的预应力技术较为落后,和先进技术出现了脱节的情况。同时相关的管理和监督方案落实存在一定疏漏,导致施工人员无法对改技术有着更为详细的了解。这些无形中给施工增加了难度,同时也不利于施工安全的保障。当技术应用不正确时,则会引发管道拥堵,导致钢筋拉力出现异常,最终影响道路桥梁的使用。

3 预应力技术施工时的具体控制要点

3.1 加强钢筋在安装时的必要控制工作

在进行高架桥的施工时,工人们必须要遵守有关规定,严格控制钢筋的安装,防止出现破损的预应力钢筋,确保工程的正常运转。为防止钢筋受损,施工单位必须在施工之前制订有效的控制措施,并对预应力筋进行适当的保护。在进行施工的时候,一定要控制好,确保所有的预应力钢筋都牢固,再进行加固。

3.2 后张预应力方面的施工

在后拉预应力施工中,施工单位不但要根据设计图的规定,对预应力钢筋进行详细的防护,还要根据实际情况,严格控制钢筋的下料长度。在下料时,请使用砂轮切割机,如有需要,可采用气割或电割。另外,施工人员还需要仔细的检查一下预应力钢筋的切割程度,然后按照图纸上的要求,将钢筋按照图纸上的要求进行分类,然后进行编号,确保不会纠缠在一起。之后,再用湿布将其包好,以免因施工时飞溅的火花烫伤钢筋线。在进行具体的施工过程中,必须要严格的按照相关的规定进行仔细的检查,将预应力管线安装、加固,确保锚杆的控制力达到设计和规范的要求,以防止漏水。

3.3 加强浇筑混凝土方面的控制工作

在进行混凝土浇筑时,在进行预应力管线的振动时,必须认真、谨慎,避免因碰撞而引起管线变形、渗漏,从而使预应力管线堵塞。为使张拉达到规范要求,必须在浇筑完混凝土后,及时清除孔道,以免造成张拉、压浆等相关工序的堵塞,从而保证桥梁工程的整体质量。

4 优化应用效果的措施

4.1 做好下料处理

在高架路道桥施工中,采用预应力技术,先进行下料处理,再对钢管和锚垫板进行注浆,以达到粘接和增强预应力钢筋稳定的目的。在进行下料作业之前,先将胶合部分清除干净,以去除剩余的钢丝。另外,施工方要合理地控制胶接段的长度,避免发生错位。工作人员在穿插钢索的时候,也要考虑到钢绞线的下垂问题,并对此进行了处理,确保了胶合部分的强度。

4.2 运用压浆施工方法

在道桥构件的施工中,采用预应力技术,首先要把体外索锚杆固定好,然后再采用局部粘接方法来控制道桥构件的附着力。一般来说,施工单位都会采用压浆施工方法,这样可以合理地控制压浆层的密实度,从而提高接缝部位的粘接强度。只有严格按照有关规范进行施工,方能保证锚杆的施工质量达到有关规范的要求。道桥施工采用压浆施工法,其效果和效果都很好,因此在施工前,有关工作人员必须对压浆的具体操作过程进行细致的研究,并进行模型试验,争取一天内张拉,并根据压浆工序进行压浆,从而保证道桥的施工质量。

4.3 预应力混凝土结构设计

在预应力混凝土结构的设计中,应注意:①保证其在正常工作状态下的工作,防止由于承受能力过大而造成结构变形,从而影响其正常使用;②必须保证结构材料的强度小于设计规范,这样既能满足结构的安全性能,又能有

效地控制构件和构件之间的张应力;③强化混凝土结构的受力变形,防止超过设计极限;④严格按照工程的要求和设计要求,对预应力混凝土结构进行检验,确保其质量;⑤加强对施工物料的管理,严格检查物料,保证在道桥工程中使用的材料,并做好钢筋的保存,合理地切断钢筋,科学地计算灌浆量,保证孔道浆液的饱和度。

5 结束语

为了维持自身的竞争力,必须在施工过程中降低相应的投资,同时又要保证建成后的桥梁质量,因此,必须对材料的成本进行会计核算,并对其进行成本控制,并制定相应的管理体系,培训相关的人员,并在项目的建设过程中,对存在的问题进行总结、改进、研究,制定出合理的应对措施,从而促进公司的可持续发展。从上述分析可以看出,在预应力技术应用中,一定要严格按照有关的行业标准和技术规范来进行,并加强对工程建设的监督和评价。只有严格按照有关规范进行施工,方能保证锚杆的施工质量达到有关规范的要求。因此在施工前,有关工作人员必须对压浆的具体操作过程进行细致的研究,并进行模型试验,争取一天内张拉,并根据压浆工序进行压浆,从而保证道桥的施工质量对参加施工的技术人员,要加强施工安全的培训,提高施工技术水平,从而确保工程的最后质量。总之,提高预应力混凝土的使用水平,需要各方共同努力,共同努力,才能提高我国公路桥梁工程的质量,保证我国的公交行业健康发展。

【参考文献】

- [1]徐晓飞.道路桥梁施工中预应力技术施工质量管理方法研究[J].交通世界,2021(28):155-156.
- [2]秦戈.道路桥梁施工中预应力技术施工质量管理研究[J].交通建设与管理,2020(6):136-137.
- [3]熊子诚.预应力技术在道路桥梁施工中的应用[J].江西建材,2020(9):143-145.
- [4]颜志福.预应力技术在道路桥梁施工中的应用[J].运输经理世界,2020(9):68-70.
- [5]陈福斌.道路桥梁施工中预应力技术施工质量管理探究[J].价值工程,2020,39(20):140-141.
- [6]祁孝庆.新时期道路桥梁工程中预应力技术的应用分析[J].决策探索(中),2020(3):42.
- [7]张虎.预应力技术在道路桥梁施工中的应用研究[J].中国新技术新产品,2019(23):119-120.
- [8]汪美娟.预应力施工技术在市政桥梁工程中的应用[J].建筑技术开发,2018,45(4):85-86.
- [9]汤冶.预应力施工技术在道路桥梁中的应用[J].住宅与房地产,2016(25):98-102.

- [10]周雄才,龙跃华,洪睿.公路桥梁施工中预应力技术研究[J].工程技术研究,2017(3):81-97.
- [11]徐鹏.公路工程道桥施工中预应力施工技术的应用分析[J].建筑工程技术与设计,2019(20):2328.
- [12]刘平.公路工程道桥施工中预应力施工技术的应用浅谈[J].建筑工程技术与设计,2019(20):2299.
- [13]马秀超.大跨度复杂钢结构施工过程中的若干技术问题[J].建材与装饰,2017(10):8-9.
- [14]刘强.分析大跨度复杂钢结构施工过程中的若干技术问题[J].城市建筑,2019(4):81.
- [15]阮爱章.大跨度复杂钢结构施工过程中的若干技术问题及探讨[J].城市建设理论研究(电子版),2013(11):1.
- [16]刘永平.预应力施工技术在高速公路桥梁施工中的应用研究[J].黑龙江交通科技,2018(11):65.
- [17]谭文武.城市高架桥工程中的预应力施工技术分析[J].住宅与房地产,2017(6):76.
- [18]张希庆.大偏坡桥梁工程中预应力施工技术的应用分析[J].四川水泥,2021(4):65.
- 作者简介:王瑶(1996.3-),女,汉、山西大同,大学本科,方向工程管理。