

分析建筑预应力施工技术与质量控制要点

李金瑞

山东志远建设集团有限公司 山东 德州 253000

DOI:10.12238/etd.v4i3.6844

【摘要】：随着机械工业和材料工业的不断发展与进步，预应力技术在道路桥建筑工程中得到了广泛应用。预应力技术的规范化和合理性对桥梁的整体质量和使用寿命起着决定性作用。基于此，本文对预应力技术相关问题进行了深入研究，旨在为桥梁工程中的预应力施工提供有价值的参考。

【关键词】：建筑；预应力施工；质量控制；技术要点

中图分类号：TU74

An Analysis of the Construction Technology and Quality Control Points of Building Prestress

Jinrui Li

Shandong Zhiyuan Construction Group Co., Ltd., Shandong Dezhou 253000

Abstract: With the continuous development and progress of machinery industry and material industry, prestressed technology has been widely used in road and bridge construction engineering. The standardization and rationality of the prestressed technology play a decisive role in the overall quality and service life of the bridge. Based on this, this paper studies prestressed technology to provide valuable reference for prestressed construction in bridge engineering.

Keywords: construction; prestressed construction; quality control; key technical points

近年来，我国的建筑工程建设取得巨大进步。预应力施工技术在建筑工程中扮演着重要的角色。预应力混凝土由于其良好的抗裂性和刚度大等特点，以及其材料使用的省、自重轻和耐疲劳性能强等优点，在建筑施工中得到了广泛的应用。本文旨在研究建筑预应力施工技术以及相关的质量控制要点，以供参考。

1 预应力技术概念及优点

该技术在混凝土工程中得到广泛应用，通过产生预应力来降低拉应力，有效减少受拉区域混凝土开裂的风险。首先，它提供了施工的便利，使得桥梁建设更加高效。其次，预应力技术的运用能够增加桥梁的承载能力，从而改善了其实际使用情况。另外，通过使用预应力技术，桥梁的使用年限也能得到延长。因此，将预应力技术引入桥梁工程，对于我国交通基础设施的建设具有重要的推动作用。

2 建筑预应力施工技术

2.1 在安装模板层面

重点确保箱梁的底模与侧模正确连接，接合处光滑、牢固，避免出现松动、弯折。同时注意吊装孔表面平整，固定一块大小相同的定型钢板于其上。为了在钢板连接处加强连接，建议使用原子灰进行修复。为了提升箱梁底板的外观，建议对其进行打磨，使其表面平整干燥，并均匀涂抹模板漆，以便保持光泽并方便拆卸。为了确保底板和侧模在浇筑砼时不会出现漏浆情况，底模反拱的设置必须严格按照设计图纸

进行。在进行侧模安装之前，应在底模边缘贴上4mm厚的密封胶带。此外，需要固定侧模的上下两端，并使用直径为16mm的对拉式螺栓杆将模板以0.5m间距紧固，以防止模板的移动。

2.2 在砼浇筑及养护层面

砼浇筑工艺对砼的密实度具有直接影响，而砼的强度和耐久性则与其整体密实度密切相关。因此，在进行砼浇筑和养护作业时，应严格按照相关标准和要求进行。在预应力小箱梁的砼浇筑施工中，应使用纵向分段和水平分层的连续施工技术。需要确保砼的坍落度在160-200mm范围内。此外，由于小箱梁的腹板断面形状狭长，高度较大，所以，为了确保砼的质量符合要求，需要采取有效措施来提升振捣效果，防止过振和水印等问题的出现。可以考虑将插入式振捣器和附着式振动装置相结合使用。此外，在施工过程中，需要保证砼的厚度有明显的变化，以满足质量要求。建议将振动操作的频率控制在5至8秒之间，并确保振捣设备不接触波纹管。

2.3 在张拉作业层面

在正式进行拉伸作业之前，需慎重选拔一台适合拉伸力要求的智能数控拉伸设备，以确保力量的准确施加。此外，所有油泵、千斤顶及其他零件不得被人拧紧，需专业检测以确保安全性。若这些设备的使用寿命超过6年或拉伸次数达到300次，务必由专业检测人员进行检测，以确保安全，并

进行重新标定。

小箱梁的强度和龄期达到设计要求后,方可开始进行张拉操作。在进行张拉作业时,必须严格按照设计要求进行操作。首先,确定好张拉顺序,并保持两端的同步性。其次,要严格按照设计文件中的规定,比对计算好的设计张拉力、油表读数和理论伸长量,精确控制力值。还要准确控制实际张拉力和伸长量,以防止出现严重不足和断丝等现象。最后,终张保压时应至少保持300秒的时间。若实测获取的两端伸长量总和与理论伸长量的偏差超过6%,必须立即进行详细分析,检查是否与初应力的设定、工具夹片的安装以及理论伸长量的计算等因素有关。每次张拉后,必须立即检查钢绞线是否有断丝现象,只要符合施工规范要求,可以进行后续施工。张拉完成后,应使用手持式切割机,将夹片外部多余的钢绞线切断至3cm位置,并使用高强度、较稠密的水泥砂浆对端头进行封堵处理。

为了处理孔道压浆问题,在张拉完成后的48小时内应使用真空压浆技术。在压浆之前,需要先用高压水清洗管道,并利用压风机将孔道内积水吹干。为了进行压浆操作,我们应该采用高速式拌浆机,并确保真空泵的输气量足够大,以维持0.1MPa的负压。在进行压浆操作时,必须确保浆料均匀地注入到锚头的两个位置。如果发现浆料溢漏情况,应立即停止注浆。同时,泵机的输送气量会随着压力的增加而增加,直到达到0.7MPa时,才能停止注浆,以确保压浆工程能够顺利进行。

3 预应力施工技术在建筑工程中的具体应用

3.1 在转换层结构中的应用

我国建筑业正在不断发展,随着施工水平的提高,建筑的使用功能也得到了不断完善。为了满足功能需求,现在建筑底部需要预留更多的空间。然而,在传统的施工模式中,如果底部预留空间,会对建筑结构的承载能力产生影响。为了解决这个问题,可以采用预应力施工技术,在特定楼层和建筑结构中设置转换层,用来实现上下楼层的平面功能转换。

3.2 在混凝土多跨连续梁中的应用

目前,对于混凝土多跨连续梁结构,通常可将其分为负弯矩和正弯矩两种情况,分别出现在梁的跨中和支座区域。然而,在实际施工中,受到外界因素的干扰,使得建设的混凝土多跨连续梁的抗压和抗弯能力存在不足之处,与相关施工标准不符,存在潜在的安全风险。在这一施工背景下,通过采用结构加固方式,可以强化混凝土多跨连续梁体的抗弯/抗压性能,克服相关技术障碍。具体措施包括在混凝土多跨连续梁体表面粘贴碳纤维材料或设置外加预应力钢拉杆,调

整原有结构应力水平。

3.3 在混凝土框架结构中的应用

混凝土框架结构的施工中存在问题,如承载性能不均、需要设置明梁、模板分布状况不佳等。这些问题对混凝土框架结构的质量产生了负面影响。然而,通过应用预应力施工技术,可以解决这些问题,保证建筑结构各部位的承载性能均匀、优化建筑内部空间、改善主梁部位性能以及提高建筑净高。在技术应用过程中,需要注意在适当的区域设置支架,并在波纹管的两端及最高点处预留滤水孔。

4 预应力施工技术与质量控制要点

4.1 钢绞线下料

张拉端选用夹片式锚具,在固定端采用P型挤压锚。为保证钢绞线下料质量,需仔细选择并处理施工位置,优先选择地形简单、平坦的区域。下料尺寸需根据预应力施工要求精确计算曲线率和预留长度,然后再进行下料施工。下料完成后,应使用铁丝固定张拉端设施,以防松动。随后,使用专用设备完成一端的挤压工序。作为固定端,在挤压锚器内放置钢绞线和单孔锚具的一端。打开张拉泵,施加控制压力约30MPa,挤压锚具从挤压器中挤出,即完成单根的挤压。钢绞线下料质量的控制要点:切断钢绞线应使用砂轮锯或切断机,严禁使用电弧切割。

4.2 穿束施工

在进行钢绞线穿束操作之前,施工人员需要对管道进行清理,彻底清除其中的水、杂物和垃圾等物质。同时,根据施工图纸检查锚垫板的位置,并在钢绞线上均匀涂抹一层润滑剂。为了确保后续的张拉操作顺利进行,施工人员应明确穿束的关键要点,并在具体操作中加以实施,首先要将钢绞线穿入波纹管中,并确定好线束的固定位置。

4.3 对于混凝土构件以及预留孔道的合理制定

在进行混凝土构件和预留孔道的制定时,施工人员务必彻底清洗底座,并在其表层涂抹隔离剂,然后才能进行预应力筋的张拉。因此,在放置钢筋后,必须确保混凝土垫块能够准确放置在指定区域,这是确保钢筋绑扎和安装的基础。此外,应严格按照建筑施工标准规范安装定位网片,并确保严格控制其距离,选用适当类型的管道,以防止隔离剂与钢筋发生粘连。据目前情况,房屋建筑施工预应力技术常使用波纹管、橡胶管、钢管等作为管道,在后张法中尤其多见波纹管的应用广泛。各种管道必须根据具体施工标准进行制作,满足曲线、折线等不同类型孔道的施工要求。在孔道预留方面,需要根据施工标准进行操作。首先,根据具体设计要求来确定管道的具体指标,然后将其牢固地固定在指定的定位

网片上, 以确保钢筋卡子的牢固焊接。

4.4 安装锚具夹片

当混凝土的强度达到设计强度的百分之百时, 才能进行张拉操作。在张拉前, 需对张拉端的锚垫板和波纹管进行处理。清理锚垫板注浆口内填充的发泡剂等封堵物, 剪切多余的波纹管后, 根据预应力钢绞线数量安装相应的锚具和夹片。入场前, 检查夹片是否有用弹簧或橡皮圈套在一起, 避免混乱。夹片塞入时要一起送入, 工作锚夹片则需使用 D25 钢管套在钢绞线上, 并用力敲紧, 确保结合牢固。在安装锚具夹片时, 需要注意以下质量控制要点: 锚具安装后应处于中间位置, 夹片打紧后应有一部分露出。夹片打紧后, 锚具应嵌入锚垫板的止口内。

4.5 预应力孔道压浆施工, 确保浆液密实填充

钢绞线张拉完成后的 24 小时内, 需进行压浆施工。在压浆之前, 需对灌浆泵和真空泵的性能进行检验。检查抽真空端和压浆端的压浆管、球阀及三通接头等连接装置的通畅性。利用风泵清除孔道内的积水和灰尘。施工时, 需在拌水泥浆 30 分钟内进行压浆。使用压浆泵, 调整压力为 0.7~1.2MPa, 并检验排出的浆液的黏稠度。一旦性能达到施工标准, 将压浆泵输送管连接到锚垫板压浆管, 有序进行压浆施工。施工时, 需对排气阀排放出的水泥砂浆的浓度以及注入的水泥砂浆的浓度进行检验, 两者达到一致后, 继续注浆 20 秒, 直至无水泡冒出。然后对注浆口和孔洞进行封闭, 使压力达到 0.7MPa 后停止。等到注浆强度满足设计要求后, 使用砂轮机去除多余的钢绞线, 并进行张拉端的封锚施工。

4.6 压浆工艺

当前处于智能化和信息化时代, 路桥工程的施工工艺也变得更加智能化。现在可以使用智能压浆设备来进行张拉和压浆, 以充分发挥预应力技术的作用。压浆的工艺流程包括以下几个步骤: 首先, 部署设备和控制台; 然后, 连接管路; 接下来, 配置浆液; 之后, 对设备进行调试; 最后, 进行压浆。预应力孔道压浆流程的技术要点可以总结为以下五点: 首先, 在配置浆液时需要检测初始流动速度。其次, 应合理进行设备调试以避免对工程质量产生不良影响。针对所使用的智能设备, 在通电后, 可通过笔记本电脑进行调试, 通过控制界面来排查设备故障问题。这项工作应尽早开展, 以免

延误工期; 其三, 合理控制施工点与压浆台车的间距, 确保控制台与压浆台车之间的距离保持在 5m-50m 之间; 其四, 通过运用计算机, 在压浆阶段可以进行机械设备的调试, 检查数据框是否有跳动变化的情况, 并检测管路与压浆建筑号的连接情况, 确保连接没有任何问题后再进行压浆。第五, 孔道压浆通常使用活塞式压浆泵实施, 压力应控制在 0.5-0.7MPa。对于建筑体内竖向预应力筋的孔道压浆, 最大压力应限制在 0.3-0.4MPa。

4.7 孔道注浆和封端

在浆体灌注之前, 应进行浆体配合比试验, 以确保满足强度要求。该项目使用 42.5 级常规硅酸盐水泥, 水灰比为 0.45。注浆过程应平缓而稳定地进行, 从一端开始, 每个孔道都应连续进行压浆, 绝不中断。注浆压力控制在 0.5~0.7MPa 之间。出浆口排出的浆体应流入专用灰桶收集。当浆体稳定排出与注浆孔的浆体浓度相一致的水泥浆后, 保持压力 2 分钟, 随后立即封堵注浆孔和出浆孔, 以完成一个孔道的注浆。为了确保张拉结构混凝土的质量, 需要在注浆和注浆工艺完成后的 48 小时内控制其温度, 以防止温度低于 5 度。如果温度低于这个值, 需要采取保温措施。在孔道注浆和封端过程中, 需要注意以下几个质量控制要点: 调整水泥浆拌和时的水灰比参数, 可以适当添加一些减水剂和膨胀剂。此外, 在保压过程中需要注意保持压力的稳定性。

结语

在市政桥建筑工程的施工过程中, 预应力施工技术扮演了非常重要的角色。因此, 我们应当明确该技术的优势, 并牢牢把握住预应力技术运用的相关要点, 以确保预应力技术的规范性和合理性, 针对市政桥建筑工程预应力技术问题, 提出质控措施, 确保桥梁结构稳定, 降低质量问题, 提升承载能力, 延长使用寿命, 推动行业发展。

参考文献:

- [1]刘洋,牛永尧.房屋建筑施工中的预应力施工技术分析[J].陶瓷,2022(05):47-50
- [2]王凯.房屋建筑施工中的预应力施工技术探究[J].住宅与房地产,2017(11):88-91
- [3]杨龙.试论房屋建筑施工中的预应力施工技术[J].江西建材,2016(07):123-125