

的项目,必须采用取样试验技术进行确认,即针对土壤含水量,施工人员应当就地取样,取样必须具备代表性,随后第一时间将样本送往试验室接受烘干试验,结果必须以报告的形式展示,以便做好技术交底工作。(2)根据勘察结果施工人员在准备阶段要对实际环境进行治理,要清理施工现场,将施工区域内的杂物清理干净。诸如试验结果显示土壤含水量过高,施工人员就要采用技术措施降低含水量,保障含水量处于合理区间即可。(3)施工人员要根据勘察结果进行设备、材料选型,即假设勘察结果显示土壤厚度较高,则应当选择震动式碾压设备,该碾压设备的压实度比普通钢轮设备高,能够碾压深层土壤,同时根据面层、基层、底基层等勘察结果,慎重选择碎石、材料,严格依照设计值选择。(4)根据现场情况、施工要求,在现场标好碾压路线、范围。

#### 4.2 挖方

在挖方前,操作者应砍伐或移植路基用地周边树木、灌木丛,在路基用地外堆放砍伐树木,并将路基用地幅度范围内的表层草皮、腐殖土、表土清除,为平整做好准备。在基层处理完毕后,操作者可以依据从上层到下层的顺序放坡挖运土方,并在临边、坑洞口设置防护装置与安全警示标志,避免掏底开挖或者盲目挖方。一般机械开挖区为全风化或强风化地层,而松动爆破开挖区为强风化或弱风化岩地层。在开挖高度达到3.0~4.0m时,操作者可以从上层到下层修整边坡,促使边坡与设计坡率要求相符。在开挖后,若发现路床基岩标高高于设计标高要求,则需要凿平,反之则需要利用开挖的灰土碎石、石屑或者土方回填,并进行密实碾压。此外,对于不良软土路基,需要在基地铺筑大粒径卵石、片石(超出地表高50.0cm)的基础上分层压实(超出地表厚度低于20.0cm)。

#### 4.3 控制含水量

对路面进行填充和压实时要检查路基土壤的含水量,只有在含水量符合标准值的情况下,才能保证路面的压实质量,从而使得路基路面的压实度和平整度满足公路压实施工的要求。检测含水量和控制含水量时要注意不同的土质条件,一般软土路基的含水量会超过土壤含水量的标准值,如果软土路基含水量过高则要对其进行换填或灌浆处理,以保证路基的稳定性要求。对土壤含水量进行控制的过程中要注意当地的气候条件,避免在低温多雨的环境下进行压实施工。低于5℃的温度会使土壤变硬,温度过低的土壤不利于压实施工;多雨的环境会增加土壤中的含水量,使土壤含水量处于极不稳定的状态,同样不利于路基路面的压实施工。另外,压实施工效果还会受到材料含水量的影响,压实施工需对材料性能进行严格控制,含水量较高的材料会影响路基路面的压实效果,只有让材料的含水量符合标准,才能保证路基路面的压实质量。所以在正式进行压实施工之前需要对土壤和材料的含水量进行检测、分析和控制。

#### 4.4 选择合适的压实设备和压实方式

小型碾压设备灵活性比较强,适合在地形比较复杂的环境中工作,但是工作效率较低,碾压后的路基路面铺筑层压实度不够,难以达到预期的平整效果。而一些大中型碾压设备工作效率比较高,能达到路基压实效果,但碾压后的路基路面易出现裂纹,影响公路工程的整体结构,适合在填料粒径较大的情况下使用。因此,选择压实设备时,要根据工程施工实际情况选择合适的设备,保障路基路面施工的压实效果。在公路工程施工中,可以根据不同施工条件分段施工,根据每个段落的施工情况选择不同的压实方式。例如,在对路基路面边缘部位或桥梁台背回填处进行压实施工时,可以选用操作灵活性比较强的小型压路机;在对常规路基路面进行压实施工时,可以选用大中型的压路机,保障路基路面的整体稳定性和平整度,提高整个公路工程的耐用性。

#### 4.5 碾压速度

碾压速度是影响路基路面施工质量的重要因素,因此必须结合实际情况,合理进行碾压速度的控制。据经验可见,合理控制碾压速度将有效提升压实效果,确保道路施工质量,提高压实密度,减少道路后期出现的裂缝、坍塌等问题。在实际施工过程中,选择合适的压实机具,根据路基路面压实质量的要求控制各阶段碾压速度,将速度维持在合理区间内,避免出现过快、过慢、时快时慢的不均匀现象。同时,为确保碾压作业的质量,要保证路基路面材料质量符合要求。而在初压、复压、终压过程中,由于路基路面状态不同,碾压要求不同,因此不同碾压阶段其碾压速度也存在一定差异。初压过程中,路基路面刚刚成型,因此碾压速度相对较慢,以此确保路基路面具备良好的密实性。而在复压与终压过程中,可适当改变碾压速度,以此达到消除碾压痕迹的目的,保障路面平整美观。

#### 5 结束语

路基路面施工是路桥工程的重要组成部分,其施工质量对运输成本、行车舒适度、运输速度具有直接的影响。因此,应加强路基路面工艺操作问题的管理,在先进技术应用的基础上,从细微处入手加强质量管控。同时,根据路基、路面工艺操作特点,预先制订工艺操作问题处理方案,保证路基、路面工艺操作质量,为路桥工程总体效益目标的达成提供支持。

#### 参考文献:

- [1] 袁启福.公路工程路基路面压实施工技术措施分析[J].中国高科技,2020(17):89-90.
- [2] 刘淑琴.公路工程路基路面压实技术探究[J].黑龙江交通科技,2020,43(08):41-42.
- [3] 崔春晓.高速公路工程路基路面压实的施工措施[J].中国高科技,2020(16):36-37.
- [4] 吴柯夫.公路路基路面施工质量控制[J].中华建设,2020(08):110-111.
- [5] 任勤萍.公路桥梁路基路面施工技术问题探讨[J].建材与装饰,2020(20):277+281.

## 市政道路桥梁工程的预应力施工技术分析

方有超

(安徽开源路桥有限责任公司 合肥 230088)

DOI:10.12238/jpm.v3i4.4803

**[摘要]**市政道路桥梁工程具有规模庞大、技术复杂的特点,这就要求建设过程中需要采用更加先进的施工技术。

其中,预应力施工技术可以很大程度上提高路桥工程的工程质量,同时具有操作容易,造价低的优点。因此,预应力施工技术在路桥工程中的使用频率非常高,还能缩短项目工期,提高桥梁结构的抗震能力和承载能力,积极推进预应力施工技术的发展,可以很大程度上提高桥梁工程的施工质量,从而促进我国路桥工程建设的发展。本文主要介绍市政道路桥梁工程建设中的预应力施工技术,并对此进行简要分析。

**[关键词]**市政工程;桥梁工程;预应力技术

中图分类号:U415

文献标识码:A

Analysis on prestressed construction technology of municipal road and Bridge Engineering

Fang Youchao

(Anhui Kaiyuan Road and Bridge Co., Ltd. Hefei 230088)

**[Abstract]** municipal road and bridge engineering has the characteristics of large scale and complex technology, which requires more advanced construction technology to be adopted in the construction process. Among them, the prestressed construction technology can greatly improve the engineering quality of road and bridge projects, and has the advantages of easy operation and low cost. Therefore, the use of prestressed construction technology in road and bridge engineering is very high. It can also shorten the project duration, improve the seismic capacity and bearing capacity of bridge structures, and actively promote the development of prestressed construction technology, which can greatly improve the construction quality of bridge engineering, so as to promote the development of Road and bridge engineering construction in China. This paper mainly introduces the prestressed construction technology in the construction of municipal roads and bridges, and makes a brief analysis on it.

**[Key words]** municipal engineering; Bridge works; Prestressing technology

CLC classification No.: u415 document identification code: a

## 引言

市政道路桥梁作为重要的交通枢纽,具有独特的建筑外形和承重需求,对混凝土结构拉力提出了更高的要求。市政道路桥梁工程施工扩展越大,就越需要使用预应力施工技术。预应力施工技术是在工程结构构件承受外在荷载之前,对受拉模块中的钢筋施加一定的预拉应力,从而提高构件强度,延长裂缝出现时间,增加构件的耐久性。因此,市政道路桥梁施工中,需要提高预应力施工技术的重视度,严格控制施工质量,提高市政道路桥梁工程的整体建设质量。

### 1 预应力施工技术的优缺点

#### 1.1 预应力施工技术的优点

预应力施工技术具有结构稳定、节约成本等优点,使其在路桥工程的建设中得以广泛应用。主要有以下几个方面:(1)可以减少基坑开挖深度和地下开挖深度:此外,在建筑工程中,可以采用预应力施工技术的应用将楼板设计为预应力平板,这样能很大程度上提高设计强度,而类似于配电室等要求较高的结构,通常采用局部开挖,可以及时有效地降低建筑物的整体楼层高度和开挖深度,同时也在很大程度上节约了建设成本。

(2)有利于路桥工程的改造:由于社会的快速高效发展,对于路桥工程的质量提出更高的要求。(3)抗裂性较强:建筑物

最常见的问题是墙体开裂,其维护和施工十分复杂,对建筑物的整体质量造成严重的影响,而采用预应力施工技术可以有效地提高混凝土结构的抗裂性能,从而减少开裂的风险。

#### 1.2 预应力施工技术的缺点

将预应力技术应用到路桥工程的建设过程中,在降低施工成本的同时,由于增加工序导致其施工过程会变得更加复杂。事实上,采用预应力施工技术可以降低建筑材料的消耗,从而降低施工成本,而且预应力施工技术还可以使整个施工工序变得更加容易。但实际上,预应力技术的使用需要增加相应的配套设备,如张拉设备、锚具夹具等。由于其具有很强的专业性能,在施工时间及工期的把控方面难度较大,也会造成施工成本的增加。

### 2 预应力技术应用的重要意义

#### 2.1 节约资源

道路桥梁施工对于材料选取的要求较高,在选取材料时应充分了解道路桥梁施工的局限性及其短板。道路与桥梁建设成果的好坏很大程度上受到材料选取的影响,所以材料的选取是一个非常重要的过程,一定要引起高度重视。因此在选材时要考虑的地方有很多。一些需要注意的方面,不仅在选材时一定要尽量细致,而且前期的了解一定要详实具体,选材时一

定要有专业人士进行指导和选取。材料选取一定要遵守一定的原则，尽量本着节约资源的理念，同时也要做到节约成本及节省时间等。其次一定要本着对环境的破坏最小的原则实行，不要破坏赖以生存的自然环境。这是施工中最需要关注的事情。

## 2.2 保护道路稳定性

在道路桥梁施工建设过程中，由于道路来回过往的车辆较多，这就对道路的坚固性有很严格的要求。预应力的技术使用，可以延长道路桥梁的使用寿命，还能在一定程度上减少过往的车辆，尤其是重型车辆对于道路桥梁的影响，由此极大程度地提高了工程的安全系数。这样就是一举两得，既使得人民的安全有所保障，同时又能增加道路桥梁的使用时间。这也是节约资源的一个方面，我国最近提出节约资源保护环境的发展战略，在道路桥梁施工建设过程中合理地运用预应力可以推动我国的建筑行业迈向新的高度。建筑行业中很重要的一点就是安全性必须要得到保障，只有安全有所保障我国的建筑业才能够不断发展下去，在施工中安全是老生常谈的话题，它也是建筑行业能长久发展的根本。

## 3 预应力施工技术应用现状

### 3.1 张拉力控制问题

应用预应力技术时，桥梁工程施工的核心在于控制预应力结构的张拉力。但如果因预应力工序不规范，则会使得张拉力控制不到位，引起张拉力失衡、预制构件出现裂缝等质量通病。通常情况下，桥梁工程施工前期，施工设计人员会提前计算预应力筋和预应力结构本身的伸长量，确定桥梁张拉力的相关参数，便于在后期做好张拉力控制工作。然而在实例工程施工中，施工人员利用 1.5 级油压评测预应力结构张拉力时，发现桥梁范围内每束张拉力控制存在误差，预应力筋伸长量无法确定，只能采用模量取值法进行确定。若在张拉力控制过程中，钢筋混凝土结构所承担的负荷增加后，预应力构件同样会存在裂缝情况，且该类裂缝会向各个方向扩大。

### 3.2 波纹管出现堵塞问题

波纹管出现堵塞会让整个道路与桥梁的施工过程出现很多问题，波纹管堵塞会让牵拉预应力的钢绞线过长，进而导致与计算的数值有较大的误差，会给道路施工的所有施工人员带来极大的困难与阻碍。道路与桥梁的施工单位在施工过程中的不规范操作是导致出现波纹管堵塞的主要原因，这样会导致套管接头出现弯曲或者松动，导致波纹管堵塞的另一个原因就是混凝土浇筑的过程中出现不应有的操作失误，这样的失误会让波纹管出现破损，出现破损就会导致水泥进入波纹管产生堵塞现象。

### 3.3 牵拉工艺的问题

现在，我国大部分建筑施工企业一般会采用牵拉式的工艺进行较大跨度的预应力浇筑，通常牵拉工艺都需要建筑有钢绞线拉紧时产生的拉力。如果孔道比较长，还需要跨过更多的箱

梁横隔板，但这一操作需要通过反复实验确定孔道的具体摩擦阻力系数。而且，如果在跨过更多道的箱梁横隔板的过程中承载压力的能力达不到规定，那么截面就会出现裂纹，按照国向相关的技术标准，跨度一旦超过 30 米，预应力的桥梁就要采用牵拉工艺。我国目前绝大多数的道路与桥梁施工作业都是采用的一端牵拉工艺，这种工艺的连接口无法进行对应连接，而且这种工艺需要更长的时间，所以会出现裂纹。

## 4 市政道路桥梁工程的预应力施工技术应用

### 4.1 在道路桥梁加固中的应用

道路桥梁在经过加固施工后其稳定性和安全性会大幅度提升，为过路车辆提供安全保障。在进行加固施工时，施工人员会提前在构件上施加应力，这一操作主要是观察构件在压力的作用下是否具备一定的抗压性。当施工人员确认构件达到相关要求后便可以继续后面的接下来的操作。在应力作用下，构件的内部结构会发生变化，受拉区会产生压应力，而受压区则会生成拉应力。构件在压应力与拉应力的变化下将形成更加稳定的结构，达到加固桥梁的效果。道路桥梁中的整个加固环节可以分为加固补强层、加固粘贴钢板、路面加固以及体外预应力加固等几个部分。在具体的施工过程中，现场的技术人员可以通过增大受力面积、将添加剂融入到地面的方式进行预应力加固。

### 4.2 压浆操作中预应力技术应用

预应力技术在桥梁施工中起着关键作用，它直接关系到路桥的实际承载能力。为保证预应力的合理性和规范性，必须保证路桥混凝土灌浆的密实度；确保预应力钢筋的抗拉强度满足要求，避免出现故障。灌浆是公路桥梁施工的关键步骤之一。在结构工程仿真中，应掌握合理的试验时间，将试验时间控制在 24 小时以内。路桥施工收缩影响稳定性，其外加剂和易性不应在施工中频繁使用。施工时应结合自身的强度和水灰比进行，以减少构件的收缩变化，从而避免在道路和桥梁工程中造成严重的质量问题。

### 4.3 混凝土构件中的应用

道路桥梁工程施工过程中，通常主要结构部分是混凝土构件。因此，对混凝土构件的实际重量及截面尺寸等要足够重视。混凝土结构逐渐增加了对预应力技术的应用，在加载构件以前，预先张拉混凝土受拉区域中的钢筋，通常会出现相应的回缩力，同时还会作用于受拉区域展开相应的力存储，外部荷载则会对构件产生部分压力。因此，外部荷载压力便会与混凝土中的预应力相互抵消，从而使结构的稳定性增强，结构强度显著加大，有效规避了因混凝土膨胀而出现早期的裂缝现象。

### 4.4 在桥梁弯曲受力中的应用

弯曲结构是道路桥梁工程施工中的重要施工环节，如果弯曲结构施工质量不达标，桥梁弯曲部分就会承受较大的内部强度，很容易出现道路、桥体断裂现象，威胁着过往行人和过往

车辆的生命安全和财产安全。通过应用预应力施工技术,能够对道路桥梁可能产生的压力进行准确合理的评估,根据评估信息设计出承载能力较强的道路桥梁结构,避免道路桥梁构件被破坏,最大限度提升道路桥梁的使用性能。在道路桥梁施工中,需要严格控制监督各个施工环节,严格按照施工方案和施工规范进行作业,确保施工安全,提高施工效率和施工质量,确保施工企业获得良好的经济效益和社会效益。

## 5 预应力应用问题的解决方案

### 5.1 加强预应力结构张拉力控制

针对桥梁施工中的预应力张拉力控制问题,相关人员应提前核算预应力施工所需的张拉力,计算出准确数值后,调整施工计划,改变预应力张拉结构中的张拉力。张拉力控制效果会直接影响桥梁工程施工质量,加强该数值的控制,对改善桥梁工程施工质量意义重大。相关人员应依据预应力伸长值,同步更新预应力筋张拉力控制要求,随后计算预应力筋的张拉力,将其与预应力伸长值的误差控制在6%以内。据了解,预应力筋的伸长值是控制其张拉力的基础数据,施工人员应按照桥梁工程施工设计,采用现代化张拉力计算方法,逐步完善预应力张拉力控制流程,从而将该数值控制在合理范围内,避免张拉力控制误差对桥梁预应力结构施工质量造成不利影响。

### 5.2 加强使用材料的控制

预应力技术在路桥施工中的应用将对正常施工产生重大影响。钢材的使用及选择方面,应该确保与图纸尺寸标号及使用方式的一致性,保证满足施工质量要求的同时,确保工程满足合理的使用年限,促进路桥的稳定发展。除了地基外,材料的质量差也会导致支架的倒塌。许多新闻报道使用劣质钢材来搭建支架,特别是劣质钢材、钢管紧固件等,这些劣质产品的性能无法达到设计指标,应引起重视,施工设计中的材料性能指标不应擅自降低。混凝土建筑材料的质量将直接导致结构裂缝。如果混凝土中的砂和砾石粒径较小,级配较差,则可能会增加水泥和搅拌用水的用量,混凝土的强度将大大降低,收缩将增加。如果使用超细砂,后果将更加严重。砂中泥浆含量高或有机物和轻物质过多会降低混凝土的强度、抗冻性和抗渗性。

### 5.3 加强道路桥梁的监督和验收工作

在道路桥梁工程施工过程中,将预应力混凝土结构应用其

中,需对施工材料进行相应的管理和监督,做好施工材料的验收工作,并将其存储到合适的位置,避免工程因施工材料保管不善而出现诸多质量问题。同时,要对道路桥梁工程施工中的各项管理制度逐步完善,确保预应力技术在道路桥梁工程施工中能充分发挥作用,提高道路桥梁工程的整体性能,为大众安全出行提供保障。

### 5.4 做好孔道灌浆工作

孔道灌浆质量会直接影响钢筋的抗腐蚀性能、道路桥梁的安全性能和抗震性能,因此,进行道路桥梁施工时,需要做好孔道灌浆工作。孔道内浆液硬化后的收缩问题,浆液充满后的缝隙问题,浆液硬化后的质量达标问题等,都是施工人员重点关注的问题,任何一个环节没有做好都会影响最终的孔道灌浆质量。针对预应力筋腐蚀问题,施工人员可以使用压力灌浆法预埋、填充孔道间的空隙,提高灌浆质量,确保预应力筋的抗腐蚀性能和持久性。

## 6 结束语

综上所述,预应力施工技术在珠海市洪鹤大桥工程中的应用,有效避免了混凝土结构裂缝的产生,确保道路桥梁具有更加稳定的结构,延长了道路桥梁的使用寿命,因此,在道路桥梁施工中具有显著的应用价值。为充分发挥其作用,在施工中应做好各项技术要点的全面把握和规范实施,确保施工质量满足工程建设的要求。

### 参考文献:

- [1]彭伦伦.市政道路桥梁工程的预应力施工技术分析[J].建材与装饰,2019(23):281-282.
- [2]孙飞.道路桥梁工程的预应力施工技术分析[J].交通世界,2019(13):100-101.
- [3]郑晓远.基于道路桥梁工程的预应力混凝土施工技术分析[J].工程建设与设计,2019(08):191-192.
- [4]汤铮杰.市政道路桥梁工程的预应力施工技术分析[J].城市建设理论研究(电子版),2019(11):188.
- [5]丁海华.市政道路桥梁工程的预应力施工技术分析[J].城市建设理论研究(电子版),2019(11):190.

# 关于市政道桥路基路面工程施工质量控制研究

李世伟

(合肥工大工程试验检测有限责任公司 安徽 合肥 230000)