

# 市政路桥施工中预应力技术的应用研究

李 勇

(恩施职业技术学院, 湖北 恩施 445000)

**摘 要** 在我国社会经济稳步发展的今天, 城市化建设的发展也在不断的延伸, 人们对于市政路桥的需求越来越大, 对其性能的要求也越来越高。市政路桥的基础预应力施工技术是一项新的建筑技术, 本文针对预应力技术的应用进行具体阐述, 同时针对其在现阶段市政路桥施工中的应用措施也进行了简单的分析与阐述, 认为只有在实际的施工中充分结合现场的实际情况选择最为合理的预应力技术应用方式, 才能保证市政路桥的后续施工能够顺利进行。

**关键词** 市政路桥 预应力技术 加固施工

中图分类号: U41; U445

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2022)03-0046-03

桩基作为现代市政路桥中较为常见的一种地基处理手段具有其独特的特点, 由于预应力管桩的施工节奏较快, 使得施工的效率大大增加, 预应力技术被广泛的应用于建筑施工中。预应力技术在现代建筑建设过程中的地位非常重要, 因此对于这项技术的研究和优化也是建筑行业相关研究者的重点议题。

## 1 项目简介

在某施工项目中, 模拟建设建筑物共7栋, 外带2栋配套的其它建筑设施, 7栋主建筑物为地上18层, 2栋配套建筑设施为地上3层地下2层。市政路桥桩基础采用直径为600毫米的PHC型管桩, 管桩壁厚为130毫米, 管桩端部进入持力层花岗岩材质1米左右, 共计使用预应力管桩3500根。

## 2 预应力施工技术

### 2.1 预应力管桩优势

在具体的建筑工程中, 预应力管桩具有一定的承载能力, 能够承受较大的应力载荷, 这种技术的应用与实践可以有效帮助具体的工程进行符合施工质量要求的开展, 同时这种技术的经济性也较高, 因此在当下的市政路桥施工中应用这种技术变得十分常见。

相比较而言, 预应力管桩和灌注桩等实心桩技术有着一些不同, 预应力管桩技术应用中所使用的材料并不多, 具有一定成本优势, 此外还可以让整体建筑材料的利用率进一步提升, 进而达到了节约建筑成本的目的。

此外, 预应力管桩在施工中施工效果较为干净和高效, 使得施工现场的卫生治理和摆放安全管理很容易实施, 同时预应力管桩的生产在目前已经形成了机械化的产业链, 人力消耗极少, 这就使得施工现场的

整体整洁度得到了提高, 提升了整体人员的工作效率, 并有效地提升了整体建筑的质量<sup>[1]</sup>。

由于预应力管桩的材料较为特殊, 因此其性能也较为优越, 预应力管桩的单桩承载力具有极大的优势, 但是目前多数建筑施工地区地形普遍较为复杂, 这就使得这项技术的实施要根据现场的情况来进行确定, 针对性的施工能够使得施工过程变得简单。

在预应力管桩施工中, 还需要根据具体的持力层位置来设计管桩的长度, 使得这种技术的实施能够满足当地的地质条件和地形条件, 从而使得市政路桥施工的安全得以保证。

所谓的“预应力施工技术”本身就是一个外来的施工技术, 它最早起源于法国, 直到二十世纪四十年代才被引入中国并迅速地得到业内人士的一致认可。作为一种新型施工技术, 施工团队使用这项技术不仅能够有效减少普通泥土道路的养护时间, 同时也能缓解工作人员的精神压力。此外, 工作人员在使用这项技术的过程中应从工程结构的外部荷载应力出发去加强道路和桥梁内部结构的抗压力和抗拉力, 只有这样, 工程的总体质量才能得到很大幅度的提升, 从而给人民群众的出行提供了更好的保障。

### 2.2 预应力管桩存在的缺陷

尽管预应力管桩的优点很多, 但是在一些性能和实际应用中也存在一定缺陷, 在预应力管桩的应用中, 如果对这种技术的优缺点不是很了解, 然后在实际施工中应用这项技术时没有尽力地加强技术优势, 反而是使得技术劣势突出的较为明显, 那么就不符合预应力技术的实际使用规范。一旦在施工过程中遇到较为坚实的地质夹层, 预应力管桩的优点就会受到一定的影响。如果遇到软土地基, 还需要时刻注意打桩时的

振动液化问题,所以在进行这一技术的应用前有必要对整体施工的环境进行分析和处理,面对坚硬夹层就可以使用别的建筑技术来替代预应力技术,如果遇到软土地基就可以预先对软土地基进行预处理换填等手段使得土质能够发挥出预应力技术的最大优势。实际情况也是如此,在遇到其它的建筑设计情况时要尽量选用最为合适的技术来进行施工<sup>[2]</sup>。

### 3 市政路桥基础预应力技术的施工要点

#### 3.1 明确预应力管桩的位置

进行预应力管桩技术应用的第一步就是进行中心位置的寻找,随后进行管桩半径的设置,再借助于半径的数据来进行管桩位置的确定,方便管桩施工。对预应力混凝土管桩进行检查,通过检测报告查看预应力混凝土管桩是否有结构上的问题,例如是否有裂痕问题等。同时注意预应力混凝土管桩是否存在放置竖直等问题,并对预应力混凝土管桩进行全面的检查,对于不合格的预应力混凝土管桩一律禁止使用。

#### 3.2 对预应力管桩的垂直度设定

在实际的建筑施工中,要想保证管桩的质量,在施工的过程中就应该严格控制预应力管桩的垂直设计参数,在确定参数值后再按照设定进行实际施工。预应力管桩的垂直度设定应该应用两台经纬仪,在相关规定的距离地点进行互相垂直角度下的垂直度调整。

#### 3.3 对焊接质量进行严格把关

现阶段的大部分预应力管桩都属于空心结构,这就放大了管桩尖头连接焊接质量对整体预应力管桩的承载能力的影响。而在进行焊接工作时大多都是由人工来进行焊接,因此焊接中要严格地对焊接工艺进行管控,避免因人工操作不当而引起的焊接问题,并且使得接桩焊接的饱满程度达到相关的规定要求。在完成对应的焊接工作后也需要通过足够的时间来进行自然的接桩冷却,在管桩接桩处的预应力质量达到标准后方可进行沉桩施工。<sup>[3]</sup>

### 4 预应力技术的施工技术措施

#### 4.1 管桩材料的入场

在实际的工作运行之中,需要借助于管桩材料的选择和运用来进行整体混凝土管桩的质量保证,同时进行符合实际的混凝土抗压强度检测,并对具体的产品质量进行一定的监督。

除此之外,还有必要对管桩外观的平整度进行目测,同时加大对桩身的弯曲度、管桩的外径等指标的检查力度,要确保管桩的指标参数大于或者等于规定中的指标参数。这些都是为进一步地确保沉桩的过程

之中不会因为工作问题而导致出现工程质量问题。

#### 4.2 管桩的运输堆放和起吊

预应力管桩自身的结构和重力特点是其运输过程中需要注意的部分,也是帮助其进行支点确认的部分,这可以避免在运输中因产生桩内压力而导致的桩身塑性变形,这样的预应力管桩明显是无法投入到生产中的,且管桩的质量也无法得到保证。

在进行管桩材料存储时,必须要选择干净、整洁的坚实地面,同时按照相关的要求进行木底的垫放,再借助于楔子进行木底的固定。而在进行管桩的码放时也需要进一步地按照规定进行堆放,因为管桩的堆放要求是根据应力计算和空间计算所得到的最佳方案,通过这一方案的预设,可以对其中的各种数据进行限制,这样就使得管桩堆放科学合理,避免了管桩在堆放过程中的材料损失。然后根据工程的设计要求和打桩的顺序对管桩进行分类堆放,使得管桩的使用能够较为方便,在实际施工时吊装能够有序入场。

#### 4.3 选择压装机械

由于试验桩段中的土壤性质不同,所选用的压实机械也不同,一般情况下如果土质多为砂性土,那么就选择振动压桩机进行压实效果最好,夯击式压桩机也可以进行这种土质的施工,但是效果没有前者好。光轮压桩机在这种情况下一般不予考虑。在进行粘性土碾压中,一般选用振捣式或夯击式的压桩机,使用其他形式压桩机的效果较差。由于每一种压桩机都有其自身的施工特点,因此要根据实际的施工需要和工地现场土质来选择最为合适的压桩机。

#### 4.4 沉桩

1. 运用引孔打桩技术的第一步就是要在地面上进行位置的确定,以此来引孔工作,随后将高强度混凝土管桩插入到预设的孔洞内。在进行这一工作的开展过程中应该结合多种不同的数据来进行其深度和位置的设定,主要包括了管桩的具体尺寸、大小、距离建筑位置等。

2. 对沉桩的工作顺序进行安排。在具体的沉桩过程中会出现整体水压增大的问题,这就使得周围的土质内应力也发生了变化,使得土体逐渐隆起,从而让土壤的负摩擦力增高,土壤负摩擦力的增加会导致管桩缓慢浮起,进而让管桩的位置出现平移,负摩擦力较为严重时可能会直接导致桩身撕裂,这些情况在实际沉桩的过程中是需要严加考虑的。

因此,在沉桩时要按照设计中的沉桩顺序进行沉桩,并且在沉桩过程中运用的施工技术也要得到保证,在具体的工作中主要遵循先大后小的原则。同时对打

桩的速度进行一定的限定,使得打桩速度不宜过快,这样就会使得负摩擦力减小。还需要对沉桩的数量进行一定的限制,为后续的超静孔隙水压力消散提供足够的时间,方便后续的沉桩施工。

3. 设置工程的围护结构。沉桩施工一般情况下产生的噪音较大,因此为了避免工程的施工过程给周围百姓的正常起居造成影响,应该在被保护的建筑物周围设置工程围栏,这种工程围栏的位置设置要合理,一般在其周围搭设防护桩位或者在周围设置围护结构。

4. 为了减小超静孔隙水压力,就需要在沉桩的过程中采用井点降水以及预钻排水孔等方法进行沉桩施工。这些方法的实施能够极大地减小超静孔隙水压力,使得沉桩过程产生的负摩擦力降到最小,从而保护桩体的结构质量。

#### 4.5 受弯结构中的应用

就目前而言,受弯结构在路桥施工过程的应用是非常普遍的,其之所以能够得到大范围的应用是因为各个受弯构件在受力的过程中能够相互配合,这样一来就能很好地将上方的重量进行分散。当前市政路桥工程的受弯构件主要是由碳纤维制成,这种新型材料具有密度大、弹性强等特点,能够很好地提升受弯结构的外部抗压能力。不管是桥梁还是公路,其在运行的过程中都会时刻受到车辆的碾压,过大的重量会让混凝土结构外部的应变力产生变化,为此相关部门在开展受弯结构施工的过程中一定要注重对预应力技术的正确使用。据相关组织调查报告显示,我国大部分施工单位所采取的可行办法就是对受弯构建中碳纤维片粘连的全过程施加外部预应力,只有这样才能更大幅度地增加碳纤维受弯构件的内部预应力,从而让市政路桥工程的质量以及性能得到大幅度的提升。

#### 4.6 加固施工中的应用

市政路桥工程的加固施工是一项非常重要的施工环节,能够从根本上保证道路和桥梁的稳定性。整个加固过程非常的繁琐,所涉及到的内容也很多,它既包括了对建筑本体的二次浇筑和多次抹面,也包括了项目竣工后的系统加固工作。采取系统加固工作的目的就是要能够进一步提升市政路桥工程主体结构的荷载能力,使其整体性能得到大幅度的提升,从而保障人民群众的出行安全。随着科学技术的不断提升,相关部门对加固的内容也进行了相应的调整,现代的加固施工主要是对路桥外部结构的应力进行增强,如此一来路桥结构的外部应力就会与内部的承受结构达到平衡,从而提升路桥工程的荷载能力。

#### 4.7 路桥工程预制板中的应用

就目前而言,市政路桥工程中的预应力技术在预制板中的运用是非常普遍的,而预制板作为一种基础性材料,其质量会直接影响到工程的总体质量。但是就实际生产情况而言,我国大部分的生产商在制造预制板的过程中并不会应用到预应力技术,这样一来所生产出来的预制板就不会具有较强的抗压力和避震性。为了能有效提升预制板的性能和质量,生产商在对其进行制作的过程中一定要选用那些强度较高的钢材和混凝土,这样就能在一定程度上提升预制板构件的稳定性和抗压能力,即便是后续应用的过程中出现了地震等事故也能保持较强的承载能力。不过在制造的过程中有一点需要特别注意,那就是要将预制板的实际尺寸固定在一个范围之内,这样做的目的是能够有效减少路桥本体的占地面积,在优化路桥结构的同时也能推动城市化的发展进程。

#### 4.8 安装支架和模板

路桥工程支架和模板的安装可以从根本上保证施工结构的稳定性以及安全性,从而延长其使用的年限。在落实安装支架和模板之前,相关部门应派出一支专业的队伍对该工程的安全支架和模板进行全方位的检查,一旦在检查的过程中发现了质量不达标的情况就需要叫停当前的施工作业,只有质量合格才能开展后续的安装工作。现阶段的安装环节较为复杂,其中包括底模安装、侧模安装、顶模安装等等,施工人员在安装的过程中一定要遵守相关制度和说明,这样才能保证建筑具有较强的美观性。

### 5 结语

综上所述,在经济飞速发展的今天,市政路桥项目逐渐增多,预应力管桩的基础施工的优势在当前建筑施工中得到极大地发挥和凸显。虽然这种技术仍然存在一定的缺陷,但是其优势极为明显。在实际的建筑施工中,相关的施工单位应该充分地结合施工现场的实际环境情况和地质情况选择最为合理的预应力技术应用方式,从而保证市政路桥的后续施工能够顺利进行。

#### 参考文献:

- [1] 方海军. 静压预应力施工技术在水泥桥路施工中的应用[J]. 中国标准化, 2019(18):220-221.
- [2] 丁晓伟,朱引. 市政桥路基础工程中的预应力施工技术探讨[J]. 建材与装饰, 2019(38):22-23.
- [3] 同[1].