

预应力混凝土技术在建筑工程中的应用

陈斌武

广州珠江监理咨询集团有限公司 广东 广州 510095

DOI:10.12238/etd.v3i6.5757

【摘要】: 当前, 预应力混凝土由于其自身的结构优异性, 越来越广泛应用于建筑领域, 此项技术也随着研究的不断深入, 更多的材料特性也显露出来, 在保证材料基本的抗压的情况下, 增加了混凝土的抗拉性能。这项技术不仅阻止了传统材料出现的弊端问题, 还从另一方面保证了施工质量, 降低了施工造价与成本投入。对于预应力的应用, 本文将从相关概念, 优势意义, 技术要求, 施工重点等多个领域进行探究, 来推动此项技术在建筑工程未来的应用。

【关键词】: 预应力; 混凝土; 技术; 建筑; 应用

中图分类号: TU74 文献标识码: A

Application of Prestressed Concrete Technology in Building Engineering

Binwu Chen

Guangzhou Zhujiang Supervision Consulting Group Co., Ltd., Guangdong Guangzhou 510095

Abstract: At present, due to its structural advantages, prestressed concrete is more and more widely used in the construction field. With the continuous deepening of research, more material properties are revealed, which increases the tensile properties of concrete while ensuring the basic compressive strength of materials. This technology not only prevents the disadvantages of traditional materials, but also ensures the construction quality and reduces the construction cost and cost input. For the application of prestress, this paper will explore the related concepts, advantages, technical requirements, construction priorities and other fields to promote the future application of this technology in construction projects.

Keywords: Prestress; Concrete; Technology; Architecture; Application

引言

混凝土的应用使得建造的建筑工程开始坚固起来, 防水防火的效果也较之前的传统材料好, 但是建筑的高度受到一定的限度, 强度满足要求了但是结构在使用的过程中易碎。所以为了增加结构的整体性和稳定性, 在原来混凝土中间合理布设钢筋, 以增加结构的建筑高度, 布设钢筋以后, 结构较原来相比体现出更加优异的性能, 建造的工程高度也越来越高。但随着后期工程建设需要, 受到一些外界自然环境的影响, 原来布设钢筋的混凝土虽然有着更高的性能, 但是也体现出了跨度局限性的缺点, 如何在范围更大的施工中, 保证更加优异的质量, 开始了预应力混凝土的探究。那么关于预应力的具体应用, 还需要不断的加以研究和探索。

1 预应力混凝土的相关内容概括

1.1 基本概念

预应力混凝土就是对混凝土内部填充的钢筋等材料提前施加一个应力, 这个应力在钢筋上会传输到混凝土上, 使的混凝土出现弹性, 以满足未来大跨度施工的需要。他的发展阶段是, 在建筑施工中, 混凝土和钢筋经常搭配使用, 原因就是, 混凝土凝固以后会具有很强的刚性, 但是如果内部没有骨架结构, 成型后的混凝土会比较脆, 长度较长的混凝土吊装中, 极容易发生断裂的情况, 所以他的长度一般在建筑的时候会比较短。后来人们在混凝土中加入了比较柔软的钢

筋, 使得钢筋的性能和混凝土能够很好的组合到一起, 这样既能保证建成后的强度, 也能保证建成以后的长度。这一阶段使用了很长时间。后来随着工程的不断增大, 原有的在混凝土内部简单钢筋的形式不能很好的满足要求的时候, 经过相关探索, 又发现对钢筋提前施加张拉力, 可以跨越技术瓶颈, 所以在之后的建筑工程中, 预应力混凝土又逐渐被广泛应用在施工领域中。

1.2 主要分类

按照是否有黏结的情况, 将预应力混凝土分为有黏结的和无黏结的^[1]。

有黏结的预应力混凝土就是钢筋与混凝土联系紧密, 之前施加到钢筋上的应力会很好的传递给混凝土, 这样的工艺主要特点是难度小, 较容易操作。但是对于相关的研究证明, 由于钢筋与混凝土的粘结作用, 使得该材料在早期会过早的受到力学的传递影响, 这样真正应用到施工环节中, 预应力的作用已经减少了很多, 所以不得不对现有的预应力技术进行改进。后来经过相关人员的研究发现, 预应力钢筋和混凝土的黏结较少的情况下, 可以更好的将预应力的效果显示出来。如何具体的制作呢? 就是在施工的过程中, 将预应力的钢筋表面包裹油料或薄膜, 再对其施加应力, 放在固定的设计点位上, 之后再混凝土进行浇筑即可。这样就防止了钢筋与混凝土过度黏结情况的发生。这种操作方式可以使施工的难度系数减少, 也能更好的让钢筋发挥出预加应力能力。

抗压和抗拉效果都得到了增强。

1.3 必要性

建筑工程中应用预应力混凝土技术。首先可以调整内部结构应力变化,提高材料的整体性能,凭借着预应力可以将外界的外力荷载进行正负抵消。这样就可以减少外界外力对于自身材料的破坏。其次就是可以增强建筑本身的整体性能,在预加力的混凝土应用到具体的位置上,可以根据具体部位的受力特点进行计算,使预应力与结构整体更好的形成统一作用。

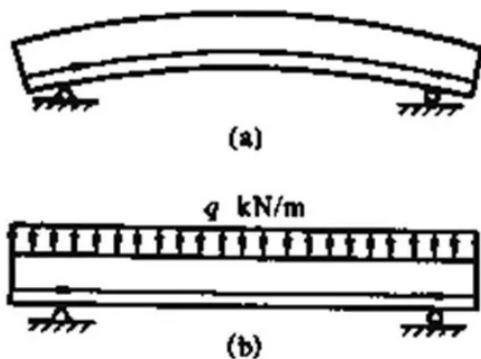
2 混凝土加预应力的意义及优势

2.1 意义

增强混凝土弹性。国外科学家提出,当混凝土的材料中增加预加应力之后,就会转变成一种高耐压、高抗拉的新型材料。^[2]原来的混凝土更多的是承担的抗压的作用,但是加入了预应力钢筋以后,除了自身的抗压以外,还增加了对于钢筋的包括,使应力不分散,更好的提高混凝土的弹性。

发挥混凝土与钢筋的结合力。传统的钢混材料当处在应力压力的情况,体现出来的效果与预应力的混凝土差别不是很大,但是当发生纵向拉力的情况,就会产生混凝土开裂的情况。我们提前在混凝土中施加预应力,可以在被利用之前使建材存在曲向力的作用,这样在未来受到外力的时候,混凝土就可以随着钢筋的变化而变化。两者结合起来更好的发挥合力的作用。

保持受力平衡。我们增加预应力其实就是在假想未来外界施加应力的基础上,沿着反方向提前加入一个力学作用,这样在未来的实际应用中,出现的外力会与为应对假想而之前设置后的预应力形成相抵的情况,从这个角度上来保证建材的整体受力平衡性。



(a) 施加预加应力 (b) 使用时

2.2 优势

强度高。由于加入了预应力,所以这种混凝土会在正常的使用过程中,出现裂缝的时间及可能性都在减少。上下应力的互相地下,使此类材料在满足之前传统材料基础上的性能以后,又突破了大跨度的自重等不利影响。

效益好。我们经常使用的预应力混凝土由于其强度较大,所以在保证应力作用不变的基础上,横截面的面积就会相应的减少,横截面的减少意味着所使用的建筑材料的减少。

钢筋和混凝土的使用量会降低,这样就会将工程的总体造价降低。预应力混凝土通常可以节约30%~60%的钢筋费用及20%~40%的混凝土费用,进而能提高建筑工程的整体经济效益^[3]。闭合好。由于工程中所使用的预应力混凝土一直处于固定的弹性模式,在进行后续的卸载中,也可以很好的保证密闭性,除此之外还可以减低材料的外界力学的冲击,从而增加结构的使用年限等。

抗疲劳。预应力钢筋的预加应力是保持不变的,这样可以减少在其他场合钢筋使用的应力拉伸的变化频率和次数,也就增加了材料的抗疲劳特性,也增加了使用年限。除了减少材料的更替产生的费用增加,也会增加材料的自身质量,让人们生活在更加安全的环境中。

3 预应力混凝土的构成及技术要点

3.1 所用钢筋

常用的钢筋主要分为两种,一是预应力钢筋,二是非预应力钢筋。而预应力的钢筋常见的有冷拔钢丝的、消火应力钢丝的、稳定化处理钢丝的。第一种比较稳定,对于延展性的要求不高,主要是生产工艺上是在钢条上采用冷拔的形式形成的,这种呈现出来的材料的形状是螺旋状,由于他的伸长性差,所以仅在固定的某些个领域进行使用。第二种经常在建筑工程中使用,在冷拔的基础上在进行回火处理,这样的处理方式改良的产品的脆性,增加了材料的延展性,所以在桥梁和交通领域会广泛应用。最后的材料也是在第一种的基础上进行回火,来增加其弹性和强度性能。

3.2 技术要点

首先是材料的选择,保证了好的材料就很大程度上保证了成品的质量。在具体的建造过程中,要考虑好材料自身的特性,如伸缩和膨胀性,在进行混凝土的生产中,严格进行水灰比的用量控制,钢材尽量选择使用延展性强,回火钢筋。我们在进行材料的质量控制上,结合事前事中和事后三个阶段对材料进行多阶段把控,对于质量合格的材料在前期的采购源头就要将其阻挡在生产车间之外。接下来就是预应力钢筋的线道安排,具体的位置要提前确定好。严格按照规范的施工方法进行施工处置,对于不合格的钢线要及时剔除,为保证顺利的钢筋布设,要提前控制好相关的参考位置,避免后边产生较大的偏差变化。为保证符合相关的要求,现场的操作人员要对外力张拉严格执行操作办法,并且在施工完毕以后,及时侧封位置。

钢筋布置的过程中要先了解钢筋的特性,结合所使用钢筋的材料种类不同,可以合理布置。主要包含两类钢筋,其一是结构钢筋,另外是构架钢筋。这两种钢筋的受力特点是不同的。结构钢筋主要承担的是力学作用,未来会进行主体应力的传导。而构架钢筋存在的意义是进行结构框架的搭建,起到的辅助的作用,自身受力比较小。在对预应力钢筋的实际施工时,要先确保钢线是正常情况的,没有出现磨损或弯曲的情况,后续进行焊接作用的过程中,为了保证焊接点位的准确,首先我们要用笔作出位置标注。完成相关的捆绑工作以后,人工将单束钢筋材料防止在波纹管中,避免存在相

互作用产生磨损破坏的情况发生。

3.3 施工难点

首先是材料的配置,在进行材料的配合比例上要严格控制用量,首先最基本的结构强度要满足设计要求,此外为了改善混凝土的性能,可以适当增加一定量的外加剂,为了达到计划的施工质量,要进行相关指标的控制,以混合材料作为参考,发挥出其主体优势。但是现在越来越多的新型材料应用在市场上,而且质量的标准也没有形成统一的标准,这样的材料能否和现有的材料形成统一,需要重点分析。预应力混凝土的底座施工是比较重要的一环,由于混凝土自身重量比较大,需要有一个足够承载力的底板进行支撑。一般单位面积的板材间采用将近在30根左右的预应力钢筋,承载板需保证有120cm厚,故很多预应力混凝土底板的施工都难以达到要求^[4]。在安装的过程中,怎么合理的控制预应力的点位支撑点,不同的位置偏差会产生不同的质量效果。柱体的力学会与预应力的产生偏差,这样后期在使用的过程中,会影响实际的使用年限和效果。后期的预应力混凝土的养护方面,要给与关注。温度是混凝土强度的很关键的指标因素,一旦温度增高,内部的钢筋就会发生膨胀,但是裸露在外的支座部分不会产生很大的体积变化,这样就会产生温差变化,影响预应力的实际使用效果。

4 关于预应力混凝土在建筑工程的应用

4.1 先张法

先张法就是将所用钢筋提前施加设计的预应力值,再将其固定,固定好以后再已将已搅拌好的混凝土灌入到事先按照固定位置已经架好预应力钢筋的模具中,在灌注的过程中记得充分的搅拌均匀,减少内部空气的残留,待混凝土达到既定的设计强度的75%以上的时候,此时可以拆除对于钢筋的固定。由于此时混凝土并未完全凝固,钢筋存在张力,这样就会依靠两者之间的黏结摩擦力,使混凝土更具有弹性。这种方法一般适用于中小构件,这种构件会在预制场内生产完毕后,在通过工具运输到施工现场。

4.2 后张法

后张法的施工方法刚好跟先张法相反。首先是对混凝土进行浇筑,采用不同方式进行混凝土浇筑,一般需要采用二次浇筑,且严格遵守“先地板、顶板后翼板”的浇筑原则,以确保浇筑质量合格^[5]。浇筑的之前也要设置未来安装钢筋的位置,留下钢筋孔道。待混凝土凝固到75%以上强度的时候,再将钢筋插入到孔道之间,之后再以固定点对钢筋施加外力,钢筋拉伸后会对混凝土产生向中间的一个收缩应力,这样当达到既定的设计以后,将其固定好就完成了。然后将孔道灌浆,防止锈蚀的同时,还增加内部的稳定性。

5 结束语

总之,预应力的混凝土结构与传统的混凝土结构具有更好的优势,尤其是对于一些工程难度大的领域,可以具有很好的适用效果。除此之外,预应力的应力作用还可以改善混凝土的自身材料性能,伴随着此项技术的不断发展,未来会更多的应用到建筑的施工当中。本文以相关概念内容为切入点,分析了常见的分类以及优势,市场应用场景。再找到影响此项技术的关键点和施工难点等,最后总结相关应用及应用范围,力图更好的能够了解此项技术。

参考文献:

- [1] 朱黎明. 房屋建筑工程预应力混凝土施工关键技术研究[J]. 住宅与房地产, 2020(03):208.
- [2] 周贤涛. 预应力混凝土结构施工技术在房屋建筑中的应用探讨[J]. 农家参谋, 2020(08):155.
- [3] 欧阳辉, 马赞. 对房屋建筑工程预应力混凝土施工关键技术的分析[J]. 绿色环保建材, 2019(02):211+214.
- [4] 陈海峰. 公路桥梁施工中预应力技术施工工艺及质量控制[J]. 工程技术研究, 2020,5(01):56-57.
- [5] 邹晓建. 浅谈新时期预应力施工技术在房建施工中的应用[J]. 江西建材, 2017(9):105.