

预应力混凝土技术在建筑工程中的应用

张颖严

临沂亿锦装饰设计工程有限公司, 山东 临沂 277700

[摘要]在新的经济形势下, 建筑业正面临着一个大好的发展机会。与此同时, 建筑项目的技术也在不断的改变。目前, 在建筑工程中, 预应力混凝土的施工是非常普遍的, 这种技术的运用不仅可以提高结构的抗裂性, 而且可以显著地改善结构的刚性和耐用性。为此, 文章重点就预应力混凝土技术在建筑施工项目中的应用进行了相关的分析与讨论。

[关键词]预应力混凝土技术; 建筑工程; 应用

DOI: 10.33142/ec.v5i4.5848

中图分类号: TU5

文献标识码: A

Application of Prestressed Concrete Technology in Construction Engineering

ZHANG Haoyan

Linyi Yijin Decoration Design Engineering Co., Ltd., Linyi, Shandong, 277700, China

Abstract: Under the new economic situation, the construction industry is facing a great development opportunity. At the same time, the technology of construction projects is also changing. At present, the construction of prestressed concrete is very common in construction engineering. The application of this technology can not only improve the crack resistance of the structure, but also significantly improve the rigidity and durability of the structure. Therefore, this paper focuses on the application of prestressed concrete technology in construction projects.

Keywords: prestressed concrete technology; architectural engineering; application

引言

随着人民生活水平的不断提高, 对建筑施工的需求也越来越大。建筑项目的不断增加, 建筑的稳定性与安全问题也越来越突出, 而作为建筑主体的钢筋混凝土结构, 必然的引起了人们的广泛关注。但是, 钢筋与混凝土各有其自身的缺陷, 为了提高建筑的功能, 必须将二者有机地结合起来, 以提高二者的优势性能。这对于改善建筑工程的质量和有着重大的意义^[1-2]。

1 预应力混凝土技术的概述

预应力混凝土技术在工程中的应用, 是在钢筋上预加局部张力, 再进行混凝土浇筑。当混凝土浇筑结束时, 可以有效地利用钢筋的回缩力, 使其内部产生对应的压力, 使其受拉区提前受压, 从而防止其提前发生开裂, 并延迟其发展。因此在预应力混凝土技术中, 主要用高强度钢筋或钢丝的材料, 预应力混凝土技术将混凝土的抗压强度和钢筋的抗拉强度有效地结合起来, 使其具有更大的强度、更大的刚度、更低的重量, 可以节约材料, 提高断裂强度。特别是在大型混凝土和跨度建筑中。但由于预应力混凝土施工过程中各种因素的复杂性, 需要采用特殊的设备, 因此往往需要具有很高的技术能力^[3]。所以, 在建筑项目中, 施工的质量管理显得尤为重要。

2 预应力混凝土在建筑工程中的重要性

在施工中, 预应力混凝土的首要作用是施工阶段的性能变化。采用预应力混凝土, 能有效地减少施工中出现的

开裂等问题。虽然不能确保不会出现裂纹, 但它可以减少生成的时间, 并延迟生成的进程。同时, 在大跨度的建筑物中, 还可以提高结构的承载力, 并且采用纵向预应力的方法更为有效。第二, 改变内部结构。预应力混凝土在施工中起着重要作用, 应确保施工过程中不发生变形, 使工作正常安全。第三, 抗冲击效果。在现代建筑中, 抗震是一个亟待解决的问题。而现在, 我国许多地方都有可能发生地震, 因此, 在建筑设计、施工中必须注意到这个问题。与常规混凝土相比, 预应力混凝土具有显著的优越性^[4]。

3 预应力混凝土的类型

3.1 有黏结预应力混凝土和无黏结预应力混凝土

有黏结预应力混凝土是一种利用混凝土对钢筋施加夹持力, 将预应力向混凝土构件进行有效的传递, 其优点是施工机械、张拉力控制简单、施工灵活等。目前, 尽管在施工中广泛采用预应力混凝土结构, 但其与混凝土之间的结合强度仍有较大差距, 从而导致预应力钢筋的抗拉强度下降, 导致混凝土提前承受较大的压力。根据有关实例的分析, 指出了预应力钢筋与混凝土之间的黏结度较低时, 其效果会更好, 因此, 无黏结预应力混凝土的应用越来越受到重视。在施工过程中, 无黏结预应力混凝土可以将钢筋置于设计位置, 并不需要进行预留孔、插入钢筋等相关工序。通常来说, 最常见的做法, 就是在钢筋表面涂上一层润滑剂, 或者将塑料膜包裹在钢筋上, 这样才能保证钢筋与混凝土之间不会产生粘连。采用无黏结预应力

混凝土的施工工艺难度系数较小,采用钢筋可以最大限度地发挥预应力的优点,并可显著地改善混凝土的抗裂性^[5]。

3.2 全预应力混凝土和部分预应力混凝土

全预应力混凝土是指按照设计规范制作没有裂缝的混凝土块。在预应力钢筋方面,必须满足拉伸预应力结构的实际要求。因此,有必要调节适当的预应力。由于预应力混凝土不仅高科技,而且施工成本高,通常用于具有特殊刚性和耐久性的建筑物。虽然局部预应力混凝土会产生局部开裂,但其裂缝宽度必须在一定的范围内,满足设计及规范的要求。这样,可以降低建筑结构中的预应力筋的布置。在具体的施工过程中,为了保证施工费用的最小化,可以使用部分的非预应力钢筋来代替预应力钢筋。由于其造价较低,施工难度系数较小,且具有普通混凝土所不能比拟的抗裂强度和刚性^[6]。

4 预应力混凝土在建筑工程结构应用中相关问题

4.1 设计问题

在建筑工程中,首先要解决的问题是建筑的有效性与安全问题,充分发挥预应力混凝土的作用是保障工程质量的重要保障。在大型厂房、商场等大型建筑物中,应充分考虑预应力混凝土的作用及其经济性。只有充分利用预应力混凝土技术的作用,才能确保结构的安全与稳定。我国现有的预应力混凝土技术与世界各国相比存在着较大的差距,为了满足这种需求,在使用预应力混凝土时,不仅要保证其更有效地应用标准,还要降低建筑成本,提高市场竞争力。例如,在建筑工程中,如果设计基础长度为13.25m或以上,则双向板小于6m,单面板大于7.5m,井底20~30m,就可以选择预应力混凝土技术来设计施工项目。

4.2 结构问题

预应力混凝土技术在结构设计与施工中的应用最为广泛,但其运用还不完善,在开挖、布置等方面较为单一,缺少创造性。另外,由于施工造价较高,所以采用预应力混凝土施工工艺具有较大的经济效益。有关部门和设计者应根据工程的实际需求,对各种方案的可行性、经济性等进行综合考虑,最终确定合理、经济、实用的方案。同时,还要重视新技术的运用,在施工中采用先进的施工设备,以保证项目的快速、高质量地完工。同时,有关部门也要加强对预应力混凝土技术的培训,加强对技术人员的运用。在高层建筑中使用预应力混凝土是行之有效的,并在此基础上扩展其适用范围。

4.3 技术工艺问题

我国对预应力混凝土的应用技术进行了大量的研究,并在这一领域进行了大量的探索和创新,虽然与国外的技术水平有一定差距,但在技术上却有了长足的发展。目前,我国的预应力混凝土技术在实际应用中的主要问题是:预应力混凝土的强度选择、抗震性能、锚固系统技术等方面都存在着一些问题,即对预应力混凝土技术的运用和经验的缺

乏,对预应力混凝土的性能的认识不够透彻,对预应力混凝土的使用并没有进行改革和创新,而是走上了一条固定难以突破的道路。比如在建筑中运用抗震技术,设计者可以从单一的结构上进行创新,运用多项技术,不仅可以改善结构的整体性能,还需要对周围的节点、铰链等进行科学的处理,同时还要考虑到各方面的问题。

5 预应力混凝土的优势

5.1 强度高和抗裂性能强

由于预先施加了相应的预应力,因此,在正常荷载下,预应力混凝土发生开裂的几率会显著下降,或存在一定的延迟,进而使预应力混凝土在制造构件时能给予提供充分的强度,从而在一定程度上减少或消除荷载作用下的危险。因而,由预应力混凝土制成的结构在空间上具有较大的跨度。

5.2 节约材料,经济效益高

由于预应力混凝土具有较高的强度特性,制造出的构件在承受一定的应力时,其截面尺寸会有较大的减小,然后再进行钢筋混凝土的用量。在施工成本上,一般采用预应力混凝土,可节省30%~60%的钢筋成本,20%~40%的混凝土成本,从而提高整个施工项目的经济效益。

5.3 裂缝闭合性能好

预应力混凝土是施工过程中不可缺少的构件,在施工过程中往往处于弹性状态。因此,在局部或整体卸荷阶段,预应力混凝土不仅在结构性能上表现出较好的封闭特性,而且在变形时减小了结构受力时的冲击,增强了截面的强度,从而促进了结构本身和使用寿命的显著改善。

5.4 构件抗疲劳能力强

采用预应力混凝土技术可以在一定程度上减小钢筋的受力周期,从而增强其抗疲劳性能,并延长其寿命。同时,这种特性不仅可以降低桥梁、立交桥等承重结构的危险系数,而且可以节省施工过程中的资源和能量,从而减少施工所需的经济费用,提高工程的经济效益,并使人们生活在一个安全的环境中,从而促进人们的幸福感。

6 预应力混凝土施工材料

6.1 预应力筋

随着我国技术水平的提高,与预应力技术有关的设备也在不断地发展。对此,专家进行了大量的试验,证明了提高预应力筋强度的途径。第一,它的强度可以用冷拔法或冷拉法来提高。第二,加入碳、锰等元素,并通过热处理来增强其强度。为了方便加工和改善性能,预应力钢筋必须具有较好的塑性和接合强度。

6.2 混凝土

由于预应力混凝土在实际应用中容易发生变形,所以在预应力技术中不宜采用高强度混凝土。混凝土的变形和收缩是由水泥、集料、减水剂等因素共同作用的结果。在选择和养护混凝土时,也要注意防止外部因素的干扰。而硬化后的混凝土可以加快施工的速度和设备的使用,所以,

在选用合适的混凝土时,可以选用适合于工程的混凝土。

7 预应力混凝土技术在建筑工程中的应用

7.1 先张法预应力混凝土技术

先张法预应力混凝土施工技术通常用于混凝土施工,采用专用施工设备和夹紧装置进行施工,执行预应力,然后浇注。当混凝土强度达到设计强度时,钢筋与混凝土之间的拉伸将其应力转移到混凝土上。在具体的建筑工程中,应特别注意以下几个方面:首先,在预应力方法中,用于拉伸的地基和其他装置的刚度和强度应符合设计规范的要求,确保建筑工程顺利进行。其次,在受力时,锚杆轴和所有预应力钢筋的应力中心应位于同一轴上,防止产生偏心,从而造成受力不均。最后,为了保证各预应力钢筋在同一条件下的受拉力,使各构件的受力保持一致。

7.2 后张法预应力混凝土技术

后张法和先张法通常是相对的。后张法通常在混凝土浇筑完成后进行,混凝土强度达到规范要求,预应力钢筋或预留的拉伸通道。如果应力满足结构要求,那么锚固件固定在钢筋两端。在预应力混凝土零件的大规模生产中,往往会将大型预应力混凝土构件分割成许多小构件进行加工,再将其组装成一个整体,这样的方法不仅灵活,而且还能达到更好的传递效果。因此,在施工过程中,后张法预应力混凝土技术是一种非常有前途的技术。

7.3 做好施工准备工作

在使用预应力混凝土前,先做好施工前的准备工作。

(1) 张拉机械的选用。在选用拉杆式千斤顶、穿心式千斤顶等不同的拉杆式千斤顶时,首先对混凝土进行加压,直至满足设计要求。(2) 具有熟练的技术工人。张拉机械是一种高强度、复杂、危险的工作,没有专门的训练是不行的,必须要有专门的技术操作人员,按照张拉机械的使用规范一步步进行,切不可急躁或跳跃步骤,要严格的管理设备的使用和安放。(3) 定期的维修。在使用期间,必须要进行定期的维修,避免机械设备的损坏,如果耽误了施工和工期,就会得不偿失。(4) 校对工作。在建筑工程中,根据建筑物的特性,所需的预应力强度也是不同的,因此,在生产前,必须对所生产的预应力混凝土进行调试,使其达到建筑的要求,从而提高建筑的质量。

7.4 预应力混凝土张拉和锚固施工

在此基础上,可将其分成两类:后张法预应力混凝土材料技术和先张法预应力混凝土材料技术。由于两者的适用范围不同,因此,在建筑工程中使用预应力混凝土材料的方法应分为两个部分。(1) 后张法预应力混凝土材料技

术和锚固施工,首先要进行混凝土浇筑,在达到设计强度后,将钢筋置于预留的孔道内,然后进行张拉,张拉期间,应将钢筋固定。在实际施工中,首先要把小块预制好,然后再把它们组合起来。(2) 先张法预应力混凝土技术的张拉与锚固,首先要进行张拉,然后将其放入混凝土中进行锚固,待混凝土强度满足设计要求后再松开。采用该技术可以实现预应力的传递,提高预应力混凝土的强度。

7.5 高层建筑结构中预应力混凝土技术的发展前景

预应力混凝土作为一种新型结构材料,已被广泛地应用于高层建筑。尤其是在高层建筑中采用无黏结预应力混凝土板和扁梁,其优点是:(1) 减少层高(2) 简化模板(3) 提高施工效率。因此,深受建筑施工单位的喜爱。在施工中,预应力混凝土能有效地解决长而复杂的过渡问题,预应力混凝土板复合在高层工程中具有广阔的应用前景。目前我国高层建筑外墙材料主要有红砖、块状混凝土等。因此,对墙体材料进行改造已成为必然。

8 结语

总之,随着社会经济的快速发展,我国的建筑工程技术也得到了一定程度的改善,采用的施工技术也日益丰富。随着大规模建筑项目的出现,预应力混凝土技术已被广泛地应用于建筑工程,它不仅可以改善工程建筑的质量,还可以增强结构的稳定性,进而增强工程的安全。因此,在具体的施工过程中,施工单位要合理运用预应力混凝土技术,并根据客观建筑的实际要求,选择合适的预应力技术,从而推动建筑工程的发展。

【参考文献】

- [1]傅旭. 建筑工程项目预应力混凝土技术的应用探析[J]. 中国设备工程, 2021(22): 222-223.
 - [2]卞爱红. 预应力混凝土技术优势及其在工业与民用建筑施工中的应用[J]. 建筑技术开发, 2021, 48(20): 67-68.
 - [3]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(8): 155.
 - [4]孙文广. 预应力混凝土管桩在建筑工程中的应用探讨[J]. 四川水泥, 2020(2): 190.
 - [5]徐青慧. 预应力混凝土技术应用研究[J]. 住宅与房地产, 2020(4): 229-231.
 - [6]赵丽静. 预应力混凝土技术在工民建施工中的应用[J]. 科学技术创新, 2019(26): 110-111.
- 作者简介: 张颢严(1990.7)男, 毕业院校山东农业工程学院, 学历大专, 所学专业经济管理; 毕业院校临沂大学, 学历本科, 所学专业土木工程。