

建筑工程现浇后张法预应力空芯楼板施工技术应用

苏建利 陈光杰 李晓辉 鞠圣臣 张伟
中建一局集团第二建筑有限公司 北京 100000

摘要：随着城市化进程的加速推进，建筑行业迎来了前所未有的发展机遇与挑战。在这样的背景下，建筑工程的质量与安全逐渐成为了社会各界关注的焦点。其中，楼板作为建筑结构的重要组成部分，对其施工技术的选择与应用对于整体结构的安全性和稳定性至关重要。而现浇后张法预应力空芯楼板施工技术主要用于市政公路的桥梁预制空芯预应力箱梁等，作为一种先进的建筑工艺，近年来在建筑工程中得到了广泛应用。基于此，本文结合实际案例，就建筑工程现浇后张法预应力楼板施工技术的应用相关问题展开了探究，希望能够为工程施工人员提供新的工作思路，提升技术应用水平，保证建筑施工质量。

关键词：建筑工程；现浇后张法；预应力；楼板施工技术

纵观我国现代建筑工程的施工建设活动，对于现浇后张法预应力楼板施工技术的应用逐渐变得广泛且深入，不管是在一般的住宅建设工程中，还是各种大型的公共性建筑中的大跨度空间，这一新型的技术手段都得到了有效的应用。现浇后张法预应力楼板施工技术具有施工工艺简单、工期短、经济效益好等优点。也就是说，在具体工程建设中，采用后张法预应力楼板施工技术，能够有效提高建筑物的抗倾覆性能、降低混凝土应力损失，并延长建筑物的使用寿命。因此，对这一技术进行更为深入的研究具有重要意义。

1 现浇后张法预应力楼板施工技术优点

现浇后张法预应力楼板施工技术就实现按照设计要求浇筑混凝土楼板，并在浇筑过程中预留孔道，待混凝土达到一定强度后，通过预留孔道穿入预应力筋，并进行张拉^[1]。预应力筋的张拉过程需要使用锚具进行固定，进而通过张拉使混凝土产生预压应力，从而提高楼板的承载能力和抗裂性能。这一技术手段的应用，不仅可以简化施工工序，还能提高施工效率，而且能够有效提升楼板的整体性能和使用寿命。同时，后张法预应力技术的灵活性也使其适用于各种复杂的建筑结构形式，为现代建筑工程提供了重要的技术支持。普通钢筋需要对其施加一定的拉力，使其变形超过强度限制之后，才能真正发挥其性能。但是，如果钢筋混凝土只出现了较小程度的形变，就会导致整体结构遭到破坏，这就使得钢筋混凝土中的钢筋只能发挥出其在初始阶段或者强度限值之前的性能，而整体施工过后的成品构件或者建筑结构并不能使其完全出发挥应有的作用。而应用现浇后张法预应力楼板施工技术则能够有效的应对以上问题。具体来说，这一技术手段具有以下应用优势：一是使用预应

力后张法来进行施工，就可以有效避免大截面的混凝土梁模板施工问题，进而降低由于加固及支撑体系建设而带来的施工难度，而是将预应力混凝土模板与混凝土土柱直接连接在一起，形成一个简单的建筑承重体系；二是使用应力后张法来进行楼板施工，能够有效避免大空间、高承载力下的大界面、高密度配筋梁、板施工、钢筋过密引起的安装难度大、混凝土浇筑、振捣困难，以及过振产生涨模、少振产生孔洞等质量问题^[2]；但是能够有效减少施工中建筑结构对于钢筋材料的用量，进而在减轻自重的基础上，增加整体结构跨度以及混凝土的抗变形强度；四是这一技术手段对所需的施工作业条件要求相对简单，不需要有固定的太多设备作为支持。就适应性的层面来看，这一方法对于各种大型的预应力混凝土构件浇筑施工项目都具有十分良好的可操作性；五是在应用这一技术手段进行施工的过程中，需要将锚具固定在构件上，进而为结构的顺利张拉提供支持。在此基础上，锚具作为构件的一部分，能够为混凝土结构的预应力传递提供支持，进而在最大限度上发挥其应用价值；六是应用预应力后张法，能够在大型购物中心及停车场这种人流量集中的综合一体化的多功能建筑的施工过程中，发挥稳定优势，更好地借助转换层来承载塔楼。并且这一技术手段的施工活动可以与钢筋安装、水电预埋等工序进行穿插施工，不会对施工进度产生不利影响。

2 现浇后张法预应力楼板施工技术应用

学校类绿色建筑施工项目，总体建筑结构占地47484平方米，建筑面积约43711平方米，地上的建筑结构面积约为20787平方米。建筑的主体结构为钢框架结构和混凝土框架结构，由于的预应力板在承受大面积荷载时的表

现更为优异,双向预应力的设计可以使建筑承载能力更为均衡。并且,预应力板施工灵活,能够根据实际施工需要进行定制加工,安装过程相对简便,有助于提高施工效率。并且,与预应力梁对比,大跨度预应力板的使用,可以增加建筑有效使用高度。因此,本项目将采用现浇后张法预应力楼板施工技术进行施工建设。

2.1 套管施工

套管施工十分关键的环节,其质量水平会对预应力筋的张拉效果和整体结构的稳定性产生直接影响。在套管施工过程中,要重点关注空芯填充材料的施工工艺。本项目所采用为一种填充棒与填充箱混合使用的空心板结构技术,具备良好的隔热、隔声性能,其填充材料主要是由一种带加强层与漏浆孔的发泡材料填充箱,以及一种带硬质加强层的轻质发泡材料填充件组合而成。具体施工中,需要根据现场的实际情况,对调预应力筋的张拉端与锚固端,以免影响结构安全。对于两端张拉的缓粘结预应力筋,当缓粘结筋的下料长度不够长时,允许用连接器,也允许使用缓粘结筋进行搭接。此外,要选择具备足够专业资质的施工团队,并且要结合实际选用的填充材料等情况,对施工设计方案进行优化,重点考虑复核空心板的抗弯、抗剪及局部抗冲切能力,以及预应力筋和普通钢筋排布方式的优化等内容。

2.2 孔道施工

结合预应力筋的具体施工要求,施工人员应于每移到1-1.5m的位置来架设钢筋,且所选用的钢筋点焊梁应以直径为10mm长度的型号为宜,高度数值应以梁底高度、波纹管中心线之间的距离大小减去波纹管的半径为准,在此基础上,要将波纹管绑扎固定在架立筋上^[3]。对于连接波纹管的接头的选择,其管径应稍大于管道的直径,且长度应不短于300mm,并用塑料胶带将接头部位的外套管拧紧、封闭,以免浆液流漏^[4]。此外,由于预应力筋的形状会对其应用效果产生一定的影响,比如可能会导致整体结构的承载力不足,因此在对波纹管进行铺设时,必须要严格按照设计方案的要求来进行定位,并确保其各项指标参数满足实际施工需要,将。于垂直误差控制在10mm以内。

2.3 穿束施工

所谓穿束施工,就是指预应力筋的穿入和张拉,这一施工环节对楼板的整体性能和结构稳定性具有重要的影响作用。在进行穿束施工前,应先严格检查预留孔道的通畅性,确保孔道内没有杂物堵塞,以便预应力筋能够顺利穿入。同时,还需对预应力筋进行质量检查,确保其符合施工需要。穿束施工过程中,需按照设计方案

中规定的顺序和方式,将预应力筋依次穿入孔道。穿束过程中要确保预应力筋的直线度和位置的精准度,以免出现扭曲或错位现象问题。同时,还需注意控制穿束速度,以免对孔道和预应力筋造成损伤。在此过程中,可使用砂轮锯来切割钢绞线,之后再人工分束穿入。在钢绞线穿入进孔道内之后,可以使用电气焊进行施工,进而减小预应力筋的强度。完成穿束后,需要张拉预应力筋。张拉前,要检查和校准张拉设备,确保其处于良好工作状态。张拉过程中,要按照预设的张拉顺序和力度进行相应的操作,以保预应力筋的张拉效果满足设计要求。

2.4 约束端施工

进行约束端施工,首先需要确定预应力筋的约束位置,应结合工程设计方案的具体要求以及施工现场的实际情况,对具体位置进行精确,进而对预应力筋的张拉力度和分布状态进行有效控制,确保楼板的整体性能。之后,再进行约束端锚具的安装。在安装过程中,要确保锚具的位置准确、固定牢固,同时避免对预应力筋造成损伤。在此过程中,需要用聚苯乙烯块来充填锚杆的沟槽,并控制其膨胀量不超过10mm,之后再施工缝和聚苯乙烯压扁,以确保其混凝土充分填充了锚固件,进一步优化整体保护效果^[5]。此外,在约束端施工中还需要注意周围构件的连接和协调。通过合理的构造设计和施工措施,确保约束端与周围构件形成一个整体,共同承担荷载压力,实现协同工作。

2.5 混凝土施工

为切实保障其整体浇筑作业的质量,在具体的施工过程中,施工人员需要重点关注以下几方面的内容,一是在进行混凝土拌合时,必须严格按照设计方案的规定,来明确其配合比,并选取相应的原材料进行搅拌,严格控制搅拌时间;二是在进行浇筑作业的过程中,要加强对于防护作业的重视,坚决不能随意的搬动钢绞线马凳,也不能把布料机压在钢绞线管的表面;三是要结合混凝土的浇筑需要,进行适当的振捣,以确保混凝土的密实度满足实际需要。与此同时,振捣人员要对振捣设备点进行严格的控制,确保其不会与钢绞束导管产生接触,以免由于振捣力的作用而使得其出现局部破损;四是受到锚固端区域范围的影响,使得混凝土整体振捣难度较大,并且这一区域范围内的混凝土十分容易出现松散的问题。因此,需要重点关注这一部分的振捣问题,并加强其作业力度,以确保混凝土不会出现漏筋或者蜂窝等问题;五是要预留充足的张拉试块,以便即使对混凝土强度进行检测。

2.6 预应力施工

对于预应力施工环节的作业，主要需关注两方面的内容：一是预应力张拉施工，也就是在确定混凝土的轻度满足相应的施工要求之后，对预应力构件进行张拉作业。为了确保预应力张拉束内的钢绞线不会出现参差不齐的情况，必须对各个钢绞线进行相应的预张操作，以免造成张拉应力大小不一。在进行梁柱预应力张拉时，必须要严格遵循“对称”的操作原则来开展相应的作业活动。而对于用力筋的张拉，则需从应力筋的正中间位置来开始，以确保张拉作业的对称性；二是夹具装置。夹具装置主要用于在预应力筋的张拉过程中固定和定位钢筋，进而确保张拉过程的准确性和稳定性。需要根据工程的具体需求和预应力筋的规格来进行夹具装置的设计和选择，以确保其具备足够的强度和稳定性，能够承受张拉过程中产生的巨大作用力。施工人员需要手动将钢丝绳推入锚具孔，之后再锤子轻轻敲打，将其缓步推入到正确位置；在张拉过程中，对各个钢丝施加的压力应统一标准，进而增大其松弛度。最后在钢丝绳上套PVC管顶住锚具，然后用涂料做好记号，用卷尺对钢丝绳和标志位置的间距进行测量。

2.7 灌浆施工

在完成预应力施工之后，就要进行后续的灌浆作业。在进行灌浆作业前，需要先冲洗孔道，以确保其具备足够的整洁度和湿润性。可以选用强度在M30以上的纯水泥浆作为灌浆材料，并在其中添加适量的减水剂。在完成张拉作业并通过质检确认之后，要检查钢绞线是否有外漏的情况，如果有就要立即进行切断处理，且要留出20mm左右的长度。与此同时，要使用水泥浆沙来封堵张拉端部，使其形成一个密闭的孔洞，为后续的注浆施工打下良好基础。对于浆料混合比的确定，则需以每50kg水泥配备100mL水的比例为准。在后浇带内的张拉端上一次张拉7天以后再继续进行浇筑作业，以免混凝土出现变形或开裂的问题。之后再使用同等强度等级的混凝土进行浇带浇筑，也可以结合具体施工需要和设计要求，适当选用其他型号的混凝土材料。

3 现浇后张法预应力楼板施工技术应用注意事项

在现浇后张法预应力楼板施工技术的应用过程中，主要需要注意两方面的问题：一是在张拉过程中受到锚具部位混凝土密实度不足问题的影响，而出现的爆裂问题，因此在进行检查时必须细致检查锚具周围的混凝土是否得到了密实，不然就要将其拆除。对此，除了需要对锚具部位混凝土的密实状况进行检查外，还需在张拉前检查混凝土结构的蜂窝和孔洞问题。如果不能向其注入SIKA材料进行封堵，就需要对其进行剔凿处理，之后再使用SIKA材料进行封堵。如果已经出现了质量缺陷，就需要再将坚硬的混凝土剔除干净，之后重新安装锚具，并进行密实处理；二是由于锚具质量不达标或安装操作失误而引起的锚具板破裂。对此，必须确保所购材料的质量达到设计标准，且安装的锚具要确保其平整性。

结束语：综上所述，随着现浇混凝土结构楼板的应用越来越广泛，人们对预应力混凝土楼板的施工技术要求也越来越高，如何提高预应力楼板施工技术水平，是每一位施工技术人员必须面对和解决的问题。在具体工作中，施工人员还需针对施工前的准备工作以及施工过程中的模板、钢筋、预应力以及锚具张拉等各方面的施工应用要点展开深入研究，确保现浇后张法预应力楼板施工技术真正发挥其应有的作用，提升工程建设质量。

参考文献

- [1] 苏树林,王伟,高昕,等.后张法预应力混凝土现浇构件施工技术分析与研究[J].散装水泥,2023,(05):137-139.
- [2] 王海舟.建筑工程现浇后张法预应力楼板施工方法[J].石材,2023,(08):40-42.
- [3] 丁小花,侯顺奇,赵玉姗.现浇连续钢构箱梁后张法预应力张拉施工技术研究[J].交通世界,2022,(16):58-60.
- [4] 范振军.现浇混凝土连续箱梁后张法预应力张拉施工技术[J].建筑技术开发,2022,49(04):89-92.
- [5] 徐云茂,马国珍.大跨度现浇后张法预应力桁架式框架结构施工技术[J].中国建筑金属结构,2021,(01):102-103.