

预应力技术在工民建结构设计中的研究

王志潘

陕西煤业化工建设(集团)有限公司洗选煤运营分公司 陕西省 西安市 710000

摘要: 目前工民建施工技术已在建筑行业开发的进程中得到了很大进展,一大批科学完善的施工方法与技术已经运用于各种建筑施工的建造过程中,本文通过研究技术的进展,深入探讨了预应力技术在工民建结构设计的正确使用方法,提供了合理管理工民建施工质量的有效途径。

关键词: 工民建;预应力施工技术;质量控制

引言:预应力施工技术是当前工民建施工使用的新技术之一,给施工单位和建筑设计人员在制定施工计划中提供了一个设计框架。预应力技术的使用大大提高了原结构柱的受弯强度,使结构耐久性很强,并具备了良好的经济性和便捷性。而由于目前国家标准中对预应力构件施工技术应用中的要求相较于一般结构的施工技术要求更为严苛,这就要求国家有关工民建结构技术人员进一步提升科学技术水平,在实际应用中对施工流程、注意事项等方面进行了充分研究,以推动工民建结构设计效率快速提高,从而达到工民建项目利润最大化。

1 预应力施工技术

1.1 预应力施工技术概述

预应力施工方法主要是将预应力和砼进行组合,以使得建筑材料充分地发挥其各自的力学性能,以达到良好的建筑效果。在实际进行工民建的建造过程中,工民建的设计技术人员必须根据科学合理地设计图纸,对工民建中不同部位所受的承载力加以分析。另外,建筑施工企业还应加强的研究建筑应力对工民建设的危害,经过科学技术合理地设计建造,能有效地降低应力给工民建造成的伤害。在实际进行建筑的建造作业中,应根据增加相应的压强,以科学合理地抵抗预应力对工民建设的危害,从而保证了工民建中不同部位的承载力均衡。在通常情况下,工民建作业设计技术人员都会运用预应力技术,来进行施工作业。建筑由于使用预应力技术,能够降低应力给建筑造成的破坏性损害。国内部分的建筑施工公司使用预应力技术大幅度改善了建筑施工的品质,同时也会改善建筑施工的基本稳定性,使建筑

施工的强度提升了一个层次。

1.2 预应力技术的实施方法

(1) 先张法

预应力技术的施工有两种方法:先张法和后张法。先张法是指首先张拉预应力钢筋,然后将其紧固在钢筋模板的钢筋上,接着再进行钢筋浇筑,之后松开拉伸的钢筋。在浇筑工程中,混凝土质量要超过工程设计要求的百分之七十五。这种方法在中小型构件制造中得到广泛应用,在农业建筑中使用较少。

(2) 后张法

后张法是预应力技术应用中常用的一种方法,与先张法有很大不同。尤其是在混凝土施工过程中,钢筋拉伸前,混凝土最大抗拉强度应超过原设计的百分之七十五以上,不然将会严重影响预应力技术的使用效益。而这个方案的大致流程可以总结如下:在混凝土施工前,先预留内部钢筋孔道,直至满足要求的强度,然后将预应力钢筋插入孔道,并对其进行张拉,当混凝土灌进孔道时就可以构成整体的构件。预应力技术一般采用锚定传递预应力,由于不会影响结构的总体强度,同时也可以使混凝土收缩,后张法具有较广泛的应用。

(3) 预应力混凝土养护

养护工作对于构件成型具有重要意义,做好养护工作,才能使结构的硬度、负荷能力达到要求标准。在常规保养步骤中,通常采取自动保养和蒸汽保养二种方式。自然养护的主要方法为:养护天数要达到28天以上,在养护过程中保证适宜的温度,这种方法操作简单便捷,但不足使容易受温度的影响。如果温度升高,会使预应力钢筋在台座上养护过程中出现膨胀问题,而台座不会发生变化,因此将导致预应力钢筋和台座之间会产生差异,影响构件性能。面对这种问题,可以采取蒸汽养护方法,在蒸汽养护时,不能让混凝土完全硬化,这样效果最佳。

通讯作者: 王志潘, 出生年月: 1992年5月, 民族: 汉, 性别: 男, 籍贯: 河南新乡, 单位: 陕西煤业化工建设(集团)有限公司洗选煤运营分公司, 职位: 材料员, 职称: 助理工程师(工民建专业), 学历: 本科, 邮编: 710000。

2 工民建结构设计中应用预应力技术的必要性

在工民建施工中运用了预应力技术,可以增加建筑的整体结构强度,而发生混凝土开裂病害的概率也就会降低,使工民建的局部构造更为齐全,总体设计比例也更为合理,进而提高了工民建的质量,进而增长了工民建的使用寿命。在工民建项目中运用了混凝土施工技术,能够按照要求调节建筑结构的摆放方位,使其空间布局比较科学合理,还能够通过分段施工的方法,工民建施工的不同阶段加以合理调度,使各个环节比较紧密的结合,彼此间的连接也比较科学,最终大大提高了建筑的施工效果和产品质量。

3 技术原理及施工条件

预应力技术当构件受到外部荷载影响之前,通过人为方式,在构件的被拉地段外张拉钢筋直径,在构件内运用钢筋混凝土弹性的回缩而生成某种压应力状况,对钢筋混凝土预先施以一定水压,这些压力与在浇筑阶段中所造成的拉力状况彼此抵抗或部分抵抗,以控制裂纹的发展或将裂纹出现时间推迟,使砼耐裂性度提高从而达到构件强度。预应力施工技术可以扩大所使用结构的应用范围,也可以将较高钢材结构得以更好的使用,并能提高结构的耐久性,从而降低结构自重,但预应力技术施工时必须符合相应的各项工作条件要求,首先因为结构堆载预压应力强度高主要是由预应力钢筋材料数量和张拉应力强弱所确定,因此必须预应力达到较高浓度,不然就会严重影响结构制造质量和应用,从而导致结构损失。其次,预应力钢筋必须具备适当的塑性和黏结性能,以保证结构构件在破坏之前具备最大的变形能。

4 预应力技术在工民建结构设计现状

4.1 板结构设计问题

工民建中重要结构的主体构件之一就是楼板,是工民建结构设计的主体内容。在楼板设计过程中,必须充分考虑板的跨度、所处地点和管线布置状况等内容。如果实际部分楼板中出现了孔洞,而这种洞口便是板块的薄弱环节,在工民建结构设计时必须对这种细微环节加以着重考察。

4.2 建筑结构裂缝问题

现代楼房主要是钢筋砼结构居多,钢筋结构在使用中有发生构件断裂的可能性,断裂的发生直接关系楼房的稳定性。产生构件开裂的因素之一便是负荷,如果负荷达到最大可承载的重量,就会产生构件开裂,并且随着时限的延长,数量迅速上升。此外,安装的方法、场地、材质等原因都可能造成开裂问题的出现^[1]。

4.3 抗震结构设计不合理

防震设计历来是工民建架构设计的重心,但由于震害本来就具有很大的不确定性和破坏力,也无形中加大了工民建设计的难度。通过对工民建构造系统的分析,能够确定建筑构造系统由多个可伸缩性分体系所组成,运用可伸缩性结构合理材料连接各个分体系,从而提高了建筑的抗震效能。当抗震发生时,由于工民建的弱点将会直接影响其整个空间结构的稳定性,所以,在进行防震工民建时,就需要确定工民建构造系统中的薄弱环节,并采取相应的处理措施,以改善建筑的防震特性。

5 预应力技术在工民建和工民建专业架构设计中的运用

5.1 优化工民建人员管控和材料管控

在实际施工前,施工公司必须对有关人员开展专门技术培训,在提升工民建品质的同时,还要提高有关人员施工的安全意识和社会责任意识。在预应力施工技术的使用过程中须加大对施工材料质量的监管力度,实行定期或不定期的施工材料抽查制度,以确定施工过程中的建筑材料安装情况,以防止采用了不合格的建材。须及时更换在施工中已被封闭的管线,以保证预应力技术能进行合理使用。在预应力施工过程中须注重张拉施工处理,进行适当张拉预应力钢筋,以提高其实际的使用。为提高预应力工民建技术的应用效益,有关人员还须充分注意按照张拉方式处理工作,以确保工民建产品质量具有较良好的基础。施工人员要选用正确的张拉方式工具,以确保内部张拉施工处理的有效性,并提高外部预应力施工技术运用的质量。在内部张拉施工处理中应严格控制内部张拉施工强度,根据分析工民建的具体荷载作用力计算张拉施工强度,并针对建设单位施工现场的实际情况合理调整内部张拉施工强度,以确保外部预应力施工方案能产生明显效益^[2]。

5.2 预应力技术在混凝土结构中的应用

钢筋砼结构是工民建中最常用的构件形式之一。砼构件的浇筑质量直接影响工民建项目的建筑品质。所以,应该进行砼浇筑质量管理。在混凝土工民建施工过程中,合理运用预应力技术能够合理提高钢筋直径砼的整体机械性能,改善砼的整体承载能力,从而保证了构件的有效性和构件工民建质量。而传统的砼浇筑技术易产生开裂和地面塌陷等问题,从而严重破坏了工民建的整体构造。而合理运用预应力技术则能够大大减少砼裂缝、沉降等问题,改善了结构支点的工作能力,并从根本上提高了使用效能和安全系数,以保证了建筑质量和安全性。

5.3 真空灌浆

工民建项目中,使用后张法预应力砼构件后期可能会遭受外部环境的侵蚀预应力钢束,如果出现腐蚀会严重影响施工的质量安全,甚至出现倒塌。因此,可利用加压砂浆的放回寺方式把预应力筋预埋,预应力筋之间的空隙可以填补更加密实,在缓解锈蚀问题的同时又增强了砼构件的稳定性。预应力筋在超高的内部应力状况下很易引起锈蚀,一旦不能及时进行处理搓死就很易引起锈蚀加剧而出现断面,从而对预应力砼构件的安全和耐久产生了不良影响。在真空注浆成型条件下,能够使预应力筋的抗腐蚀能力大大提高,从而可以全面改善工民建的整体特性^[3]。

5.4 预应力管道安装

从施工实际情况考虑,目前国内外预应力昆岛线均采用了塑料波纹管。在梁体底面和腹层的钢筋直径骨架上捆扎好波纹管后,对预应力波纹管进行正确位置,然后再通过人工操作的方法完成装配。当波纹管装配完成以及正确位置后,就可通过人工或穿束机将预应力钢绞线装在波纹管中。施工中使用的波纹管各节长度为6米,而相邻的波纹管采用口径为10米、直径为40米的连接管接头,且在连接的地方都要用透明胶带封好,以避免在砼的浇注施工中连接部位出现渗漏问题。在波纹管装配施工过程中,要先对梁体上的的钢筋直径骨架做好记号(便于识别),然后再将16厘米的钢筋直径连接到上面。将所有的定位钢筋连接紧固好后,再将波纹管从框架体二端穿进,同时注意要调节好波纹管的相对位移,以防止产生错位现象。在焊接波纹管的定位钢筋时,按照直线段每一米左右架设一条、曲线段每0.5米左右架设一条的原理,在安装完成后方可进行焊缝浇筑。但必须注意的是,在确定波纹管时,一定要采用"井"字型钢筋直径,以防在浇筑砼时波纹管发生松动。

5.5 锚具预埋件的埋设

对锚垫木安装和定位时,在波纹管一端套入锚垫木,波纹管外径宜与锚垫木孔径最接近,并确保二者均贴紧牢固。为使局部的受拉和承压钢板刚度提高,锚垫木背部的钢板孔径与垫木应尽可能接近。为增加承压式刚度,对螺线钢直径的绑扎可使用框架柱受力钢筋锚固性能长度的直钩进行钢筋绑扎。当满足钢筋锚固长条件时,还可将在配筋稠密中的框架梁柱或节点部位的框架柱的负弯矩钢筋采用缩进下弯的方法,从而克服了该部位负弯矩钢筋在锚固长区与锚具预埋工作相碰而造成下弯困难的问题,但该方法仍须在征求有关单位意见的情

况下加以运用。

5.6 转换层结构中的应用

现代高层建筑逐渐向多用途和综合应用方向发展,各种功用的建筑物,都需要大小不同的房间,并使用不同的构造方式。一般房屋需要在上层利用较小房间的轴线布置安排和设计较多的墙面,中间办公用房则需要较小的面积和设计一般大的室内空间,而下层公共部分则需要有尽可能大的自由活动空间设计,并且柱网面积要大,墙面也尽量少。这个特点和建筑的合理、自然布局刚好相反,由于建筑下层楼面承载力较大,即正常应当下刚度高、墙多、梁网密,而上层逐渐降低。为了避免楼面承载力不均等降低高层建筑坚固度,可采用预应力砼,利用预应力砼的高强度、高承载特点的转换层设计,具体设计过程中要予以考虑^[4]。

结束语:

综上所述,随着当前中国经济的高速增长,中国的建筑行业正越来越作为主要的国民经济支柱之一,在不断的成长中也有着巨大的发展,而预应力工艺对于建材行业来说也有着非常关键的意义。在工民建结构设计中,正确的运用预应力工艺,并发挥其功能是十分关键的。预应力施工方法主要是在工民建施工的前期,通过计算的结果对建筑的部分构件进行预先加压,以降低在后期的施工过程中建筑主体将要承受的荷载,为施工的安全性带来了足够的保证,从而进一步增强了工民建施工结构的坚固度,并防止了工民建在施工实际进行期间发生的变形、开裂等现象。施工人员要按照规范化管理预应力施工技术的工作流程,不断加强对预应力施工技术的质量监控管理,并进行队伍控制、物资管控和技术控制,以有效处理施工病害隐患。

参考文献:

- [1]张汉禄.预应力技术在工民建结构设计中的研究[J].工程建设与设计,2020(13):22-23+26.
- [2]张春海.浅议预应力技术在工业与民用建筑中的应用[J].智能城市,2019,5(16):66-67.
- [3]徐建华.预应力技术在工民建结构中的应用[J].建材与装饰,2019(14):105-106.
- [4]王好民.预应力技术在工民建结构设计中的应用[J].四川水泥,2017(03):107.
- [5]陈大鹏.预应力技术在工民建框架结构设计中的应用[J].江西建材,2014(19):23.