

建筑工程框架结构的建筑工程技术研究

王立浩 魏萍飞

宝鸡建安集团股份有限公司 陕西 宝鸡 727000

摘要：建筑工程框架结构特征显著，空间灵活、承载力强、抗震性好且施工快速，满足现代建筑多功能需求，适合高层建设。技术要点包括模板设计安装、混凝土全程控制、内隔墙选材施工、钢筋加工安装、高精度放线测量及板筋规范布置。这些要点对确保框架结构建筑的质量与安全至关重要，全面把控技术细节，方能发挥框架优势，打造安全可靠、功能齐全的建筑作品。

关键词：建筑工程；框架结构；建筑工程技术

引言

在建筑工程领域，框架结构凭借其独特优势被广泛应用。随着城市化进程加速与建筑功能需求日益复杂，对框架结构的性能与施工技术提出更高要求。深入了解框架结构特征，精准掌握施工技术要点，对于提升建筑工程质量、缩短工期、降低成本意义重大。它不仅关系到建筑的空间利用与承载安全，更影响着建筑在不同环境下的适用性与耐久性。因此，有必要对建筑工程框架结构工程的主要特征与技术要点展开详细探讨。

1 建筑工程框架结构工程的主要特征

1.1 空间灵活性高

建筑工程框架结构依靠梁和柱构建承重体系，墙体通常不承担竖向荷载。这使得室内空间分隔极为灵活，在商业建筑中，可依据商户经营业态，将大空间划分成多个小开间商铺；住宅建筑里，业主后期装修也能方便地拆除或移动非承重墙体，满足个性化居住需求。空间灵活性显著提升了建筑空间利用率与适应性，契合现代建筑功能多样化趋势。

1.2 承载能力较强

框架结构的梁、柱经合理设计与配筋，可承受较大竖向和水平荷载。竖向荷载下，梁把楼面荷载传递给柱，再由柱传至基础；水平荷载如遇风荷载、地震作用时，框架结构通过梁、柱协同工作抵抗水平力。经精确力学计算与结构设计，框架结构能契合不同高度和规模建筑的承载需求，在多层和高层建筑中，稳定承载建筑自身重量与各类外部荷载，保障建筑安全稳定，相比传统结构形式，承载能力优势明显，为建造大型、高层建筑提供可靠结构选择。

1.3 抗震性能较好

框架结构具有一定延性，地震发生时，结构能通过自身变形消耗地震能量，减轻建筑破坏程度。梁、柱节

点处合理设计与钢筋配置，使框架结构在地震作用下形成塑性铰，吸收、耗散地震能量，防止结构突然倒塌。同时，合理的结构布置与抗震设计措施，如设置多道防线、控制结构刚度和质量分布等，可进一步提升框架结构抗震性能。在地震多发地区，框架结构广泛应用于各类建筑工程，且在实际地震灾害中展现出良好抗震能力，有效保障人民生命财产安全。

1.4 施工速度相对较快

框架结构构件可在工厂预制，再运输至施工现场装配，这种工业化施工大幅缩短施工周期。预制梁、柱构件能在工厂标准化生产线高效制作，质量易控。施工现场利用起重设备快速安装预制构件，减少现场湿作业量。与传统砌体结构相比，框架结构施工受天气等自然因素影响小，过程更可控。且框架结构空间开阔，便于施工人员机械化作业，提高施工效率。大型建筑项目采用框架结构，能显著缩短建设周期，降低工程成本，提高投资效益。

2 建筑工程框架结构工程技术要点

2.1 模板技术

（1）模板设计是模板施工的基石，需全面考虑建筑结构特性、施工工艺及质量要求。设计核心在于精确计算模板所受荷载，包括混凝土浇筑侧压、振捣荷载及人员设备重量等。据此选用合适的模板材料，如木模板轻便易加工、竹胶板强度高成型好、钢模板刚大耐用，适用于不同构件^[1]。支撑体系亦关键，钢管或门式脚手架等需具备足够强度、刚度与稳定性，确保可靠承载模板荷载。精心设计与选材，为模板施工奠定坚实基础，保障工程质量与安全。（2）模板安装必须严格依照设计要求操作，保证模板位置准确、拼缝严密。安装柱模板时，先在基础面弹出柱中心线和边线，再将预制柱模板逐片组装并校正垂直度，采用对拉螺栓结合钢管围檩加固，

防止混凝土浇筑时变形位移。梁模板安装先调平梁底模板高度,再安装梁侧模板,拼接紧密防漏浆,大跨度梁按要求起拱抵消下挠变形。楼板模板通常用满堂脚手架支撑,模板铺设后用钉子固定,拼缝处用密封胶条或胶带密封,避免漏浆影响混凝土成型质量。(3)模板拆除时间和顺序关乎混凝土结构质量与安全。一般侧模板在混凝土强度保证表面及棱角不因拆除受损时即可拆除,约在混凝土浇筑后1-2天。底模板拆除依据混凝土强度增长,按设计强度标准值控制。梁、板等受弯构件,混凝土强度达设计强度75%以上可拆底模;跨度大于8m的梁和悬臂构件,需混凝土强度达设计强度100%才能拆除。模板拆除遵循先支后拆、后支先拆原则,严禁过早或暴力拆除,拆除后及时清理、维修和保养模板,以便重复使用。

2.2 混凝土施工技术

(1)混凝土配合比设计需依据设计要求、工艺及原材料性能科学确定。明确强度等级,兼顾耐久性。选匹配水泥、合规骨料和合理外加剂。经试配调整水泥、骨料、外加剂和水比例,确定最佳配合比。如大体积混凝土,为防裂缝,可增加骨料、减水泥,并掺缓凝剂和减水剂,确保工程质量。(2)混凝土搅拌要确保原材料充分均匀混合,保证质量稳定。采用强制式搅拌机,搅拌时间依配合比和搅拌机性能合理确定,一般不少于90秒。搅拌时严格控制原材料计量精度,尤其是水泥、外加剂和水的用量,误差控制在范围。混凝土运输用搅拌运输车,防止离析和坍落度损失,根据运输距离和施工条件调整搅拌速度。长距离或高温运输时,采取降温措施,如设置遮阳装置、喷水降温等,确保浇筑前混凝土工作性能满足要求。(3)混凝土浇筑是施工核心,要依据结构特点和施工方案合理选择浇筑方法。浇筑柱混凝土分层进行,每层厚度不超500mm,振捣棒插入下层50-100mm,保证上下层结合紧密。梁、板混凝土浇筑一般从一端向另一端推进,先梁后板。大体积梁先浇筑底部,振捣密实后再浇上部。浇筑板混凝土时控制厚度和平整度,用平板振捣器振捣,刮杠刮平,木抹子搓平压实。浇筑过程安排专人检查模板、支撑体系和钢筋,及时处理问题,保证浇筑质量。(4)浇筑完成后及时养护,常用洒水养护,覆盖草帘或塑料薄膜保持表面湿润。养护时间依水泥品种和设计要求确定,普通硅酸盐水泥拌制的混凝土不少于7天;大体积、抗渗及掺缓凝剂的混凝土不少于14天。养护期间定期监测混凝土温度和湿度,保证养护条件达标,使混凝土充分水化,提高强度和耐久性,减少裂缝产生。

2.3 内隔墙施工技术

(1)内隔墙材料选择需综合考虑建筑使用功能、防火、隔音性能及经济成本等因素。常见材料有轻质砖、加气混凝土砌块、轻钢龙骨石膏板隔墙等。轻质砖重量轻、强度较高、施工方便,适用于普通室内隔墙;加气混凝土砌块保温隔热和隔音性能好,用于对保温隔热要求高的内隔墙;轻钢龙骨石膏板隔墙安装速度快、可拆装、防火性能优,适用于空间布局灵活需求场所^[2]。选择时严格检验材料质量,包括外观、尺寸偏差、强度等性能,确保符合相关标准和规范。(2)轻质砖内隔墙施工前,清理基层,弹出中心线和边线,按设计排版砌筑。采用满铺满挤法,灰缝横平竖直,每天砌筑高度限1.8m。至梁、板底留空隙,7天后用斜砌实心砖填实。转角和交接处同时砌筑,或留斜槎。大面积隔墙设构造柱和圈梁,增强稳定性。轻钢龙骨石膏板隔墙先装沿地、顶龙骨,再装竖向龙骨,间距依石膏板定,螺钉固定,板缝嵌缝处理,确保平整隔音。施工规范,确保质量。

2.4 钢筋技术

(1)钢筋加工前检验原材料,确保品种、规格、质量符合设计。加工工序包括调直、除锈、切断和弯曲。钢筋调直可采用机械或冷拉方式,冷拉时控制冷拉率,防止强度降低。除锈可用钢丝刷、砂纸手工操作,也可用除锈机械除锈。钢筋切断按设计长度用钢筋切断机操作,保证尺寸准确。弯曲时按设计角度和半径用钢筋弯曲机加工,特殊形状钢筋制作专用模具,加工过程严格控制尺寸偏差,符合规范标准。(2)钢筋连接方式有绑扎连接、焊接连接和机械连接。绑扎连接适用于小直径钢筋,操作简单但强度相对低,要注意搭接长度和绑扎点间距,按规范绑扎。焊接连接如闪光对焊、电弧焊、电渣压力焊等,能提高连接强度,但对焊接工艺和人员技术要求高,施工前调试设备、试验工艺确定最佳参数。机械连接有套筒挤压连接、直螺纹套筒连接等,连接可靠、施工速度快,适用于大直径钢筋。连接时保证套筒质量和钢筋加工精度,按规程施工,连接后检验质量,确保接头符合要求。(3)钢筋安装严格按设计图纸和施工规范操作。安装柱钢筋,先连接柱主筋与基础预留钢筋,再按间距绑扎箍筋,箍筋开口交错布置、绑扎牢固。梁钢筋安装在梁模板上画箍筋间距,穿入主筋调整位置后绑扎,主次梁交叉处注意钢筋上下位置,保证结构受力合理。楼板钢筋安装先在模板弹位置线,铺设底层钢筋后安装上层钢筋,上层钢筋设马凳筋保证位置准确。安装过程注意钢筋保护层厚度,用塑料垫块或水泥砂浆垫块控制,确保钢筋在混凝土结构中发挥作用。

2.5 放线测量技术

(1) 放线测量依赖于高精度的测量仪器,如全站仪、经纬仪、水准仪和GPS接收机。全站仪集多功能于一体,适用于复杂结构测量;经纬仪专注角度测量;水准仪在高程控制要求高的部位表现突出;GPS接收机则在大面积和远程定位中优势明显。使用前需严格校准仪器,依据操作手册和计量标准,消除系统误差。定期送检测量仪器,由专业机构全面校准,确保有效期内使用。这些措施为放线测量质量提供了坚实基础,保证了测量数据的准确可靠。(2) 平面控制网是框架结构放线测量的基石,依据设计图纸和现场地形建立。常用导线测量或GPS测量法。导线测量需合理选点,保证通视、保存和分布,间距视建筑规模和精度而定。大型项目可选GPS测量,速度快、精度高、不受通视限。但需注意卫星信号干扰,选择良好观测环境。建立后需精度检测,通过多余观测算闭合差,判断精度是否达标。若超限,则调整或重测直至合格。平面控制网的准确建立,是确保工程测量精度和施工质量的关键。(3) 楼层放线采用内控法,确保建筑构件精准定位。在首层设内控点,用激光铅垂仪垂直投影至各楼层,接收靶接收并测量确定轴线位置,多次复核确保无误。高程传递为施工提供基准,常用钢尺悬吊或全站仪三角高程测量。钢尺悬吊法通过悬挂计算高差,全站仪法则测两点高差推算未知点高程。测量时确保仪器整平、对中、读数准,进行往返测量取平均,减小误差,保证高程基准可靠。这一精准测量过程对保障建筑质量和施工安全至关重要。

2.6 板筋安装

(1) 板筋布置严格遵循设计与规范标准。双向板中,短跨方向受力钢筋置于长跨方向受力钢筋外侧,更好发挥钢筋受力性能,承受板在荷载作用下产生的弯矩。单向板中,受力钢筋沿跨度方向布置,分布钢筋垂直于受力钢筋,其作用是固定受力钢筋位置,将板上局

部荷载均匀传递给受力钢筋。板支座处按设计设置负弯矩钢筋,其长度和间距符合设计规定,用于抵抗板在支座处产生的负弯矩,保证板的结构安全。在板筋布置过程中,要确保钢筋间距均匀,符合设计要求的间距偏差范围,以保证板在承受荷载时,钢筋能均匀受力,有效发挥其承载能力^[3]。(2) 在安装板筋前,模板上需精确标记钢筋位置线,确保安装无误。铺设底层钢筋时,严格遵循位置线,注意双向板底层钢筋的短跨下、长跨上的原则。钢筋交叉点用铁丝绑扎成八字形,防止变形。安装上层钢筋时,设置间距不大于1米的马凳筋,确保上层钢筋稳固不下沉。马凳筋置于下层钢筋上,并与上下层钢筋可靠连接。负弯矩钢筋的安装需严格按照设计要求,确保在板的支座部位准确布置,并用定位筋固定,发挥其抗负弯矩作用。安装完成后,全面检查钢筋规格、数量、间距、位置和绑扎质量,确保符合设计和规范要求,为后续的混凝土浇筑奠定坚实基础,保障建筑结构的整体性和安全性。

结束语

建筑工程框架结构特性显著,贯穿工程全程。其空间灵活、承载力强,为设计与使用带来便利。技术要点如模板技术、混凝土施工、内隔墙施工、钢筋技术、放线测量及板筋安装,共同保障建筑质量。各环节需严格遵循规范,把控细节,方能发挥框架结构优势,打造安全、舒适、高效的建筑作品,满足社会需求,推动建筑行业持续进步。

参考文献

- [1]马翔.建筑工程框架结构的施工技术分析[J].中国金属结构,2020(11):116-117.
- [2]张会琛.建筑工程框架结构的建筑工程施工技术分析[J].城市建筑,2020,17(32):146-148.
- [3]简锡绸.浅谈建筑工程框架剪力墙结构工程施工技术[J].四川建材,2020,46(11):116-117.