

DB

甘肃省地方标准

DB62/T 3251 - 2023

备案号: J17142 - 2023

装配式混凝土结构施工安全技术标准

Technical standard for construction safety of precast
concrete structures

2023 - 09 - 06 发布

2023 - 12 - 01 实施

甘肃省住房和城乡建设厅
甘肃省市场监督管理局

联合发布

甘肃省住房和城乡建设厅 甘肃省市场监督管理局

公告

甘建公告〔2023〕231 号

甘肃省住房和城乡建设厅 甘肃省市场监督管理局 关于发布《城市综合管廊工程技术规程》等 9 项甘肃省地方标准的公告

经甘肃省住房和城乡建设厅、甘肃省市场监督管理局共同组织专家审查,现批准发布《城市综合管廊工程技术规程》《黄土地区基桩检测技术标准》《保温装饰板外墙外保温工程技术标准》《装配式混凝土结构施工质量验收标准》《装配式混凝土结构施工安全技术标准》《健康节能建筑技术标准》《建筑与市政基础设施工程勘察文件编制技术标准》《民用建筑信息模型设计交付标准》《建筑工程施工扬尘防治技术标准》等 9 项标准(见附件)为甘肃

省地方标准。

附件:甘肃省地方标准发布信息

甘肃省住房和城乡建设厅 甘肃省市场监督管理局

2023 年 9 月 6 日

附件

甘肃省地方标准发布信息

序号	标准编号	标准名称	主编单位	实施日期
1	DB62/T 3247-2023	城市综合管廊工 程技术规程	中国市政工程西北设计 研究院有限公司	2023 -12 -01
2	DB62/T 3248-2023	黄土地区基桩检 测技术标准	甘肃众联建设工程科技有 限公司、甘肃中建市政工程 勘察设计院有限公司	2023 -12 -01
3	DB62/T 3249-2023	保温装饰板外墙外 保温工程技术标准	甘肃土木工程科学研究 院有限公司	2023 -12 -01
4	DB62/T 3250-2023	装配式混凝土结 构施工质量验收 标准	甘肃第六建设集团股份有 限公司、甘肃省建设投资 (控股)集团有限公司	2023 -12 -01
5	DB62/T 3251-2023	装配式混凝土结 构施工安全技术 标准	甘肃建投河西建设管理 有限公司、甘肃建投科技 研发有限公司	2023 -12 -01
6	DB62/T 3252-2023	健康节能建筑技 术标准	中国建筑科学研究院有限 公司、兰州中建建设科技 有限责任公司	2023 -12 -01
7	DB62/T 3253-2023	建筑与市政基础 设施工程勘察文 件编制技术标准	甘肃中建市政工程勘察 设计院有限公司	2023 -12 -01
8	DB62/T 3254-2023	民用建筑信息模 型设计交付标准	甘肃省建设设计咨询集团有 限公司、甘肃省建筑设计研 究院有限公司	2023 -12 -01
9	DB62/T 3255-2023	建筑工程施工扬 尘防治技术标准	甘肃建投临夏建设管理 有限公司、甘肃建投科技 研发有限公司	2023 -12 -01

前 言

根据甘肃省住房和城乡建设厅《关于下达〈2022 年甘肃省工程建设标准及标准设计编制项目计划〉(第一批)的通知》(甘建标〔2022〕129 号)的要求,标准编制组经过深入调查研究,认真总结实践经验,参考有关国家标准和技术资料,并在广泛征求意见的基础上,编制本标准。

本标准共分 11 章,主要技术内容包括:总则、术语、基本规定、施工准备、构件进场、卸车与存放、构件安装、后浇结构施工、高处作业、职业健康与环境保护、安全管理、信息化管理等。

本标准由甘肃省工程建设标准管理办公室负责管理,甘肃建投河西建设管理有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见和建议,请寄送至甘肃建投河西建设管理有限公司《装配式混凝土结构施工安全技术标准》编制组(地址:甘肃省武威市凉州区天景阳光城写字楼 13 号楼 8 楼 1 号,邮编:733000)。

主 编 单 位:甘肃建投河西建设管理有限公司

甘肃建投科技研发有限公司

参 编 单 位:甘肃省建筑科学研究院(集团)有限公司

甘肃建筑职业技术学院

甘肃省集成装配式建筑产业发展有限公司

甘肃建投临夏建设管理有限公司

主要起草人:王 辉 王振东 秦 萍 王建平 胡海涛

焦祥麟	贾存栋	刘福江	李彦阳	马宇龙
刘建军	王建军	张 强	李 启	李佳璐
魏宏亮	吴星蓉	刘新文	张来彩	周 岩
吴小燕	李 强	贾 武	蔡东伟	周 磊
主要审查人:常自昌	罗崇德	叶习哲	王跃军	肖 军
屈 明	靳高明			

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	4
4	施工准备	5
4.1	技术准备	5
4.2	现场准备	7
4.3	机具准备	7
5	构件进场、卸车与存放	9
5.1	构件进场	9
5.2	场内运输	9
5.3	构件卸车	11
5.4	构件存放	11
6	构件安装	13
6.1	构件吊装	13
6.2	构件就位和固定	15
6.3	构件连接	15
6.4	临时支撑	17
7	后浇结构施工	19
8	高处作业	21
9	职业健康与环境保护	25
9.1	职业健康	25
9.2	环境保护	25

10	安全管理	27
10.1	一般规定	27
10.2	人员与场地管理	28
10.3	机械设备管理	29
10.4	临时用电安全管理	29
10.5	消防安全管理	30
10.6	特殊气候施工安全管理	30
11	信息化管理	32
	本标准用词说明	35
	引用标准名录	36
	附:条文说明	39

1 总 则

1.0.1 为规范甘肃省装配式混凝土结构施工安全技术管理,确保施工安全,做到安全适用、技术先进、经济合理、绿色施工、节能环保,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于甘肃省装配式混凝土结构施工安全技术管理。

1.0.3 装配式混凝土结构施工安全技术管理除应符合本标准的规定外,尚应符合国家和甘肃省现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 装配式混凝土结构 precast concrete structure

由预制混凝土构件通过可靠的连接方式进行连接并与现场后浇混凝土、水泥基灌浆料形成整体的装配式混凝土结构,简称装配式混凝土结构。

2.0.2 装配式混凝土建筑 precast concrete building

建筑的结构系统由混凝土部件(预制构件)构成的装配式建筑。

2.0.3 预制混凝土构件 precast concrete component

在工厂或现场预先制作的混凝土构件。

2.0.4 临时支撑 temporary scaffold

为保证预制构件在安放就位后的承载力和稳定性而设置的临时支撑体系。

2.0.5 构件支撑架 support scaffold

构件运输和临时存放时对构件进行临时支承及固定的架体。

2.0.6 外挂防护架 hanging protective bracket

主体结构装配施工时,用于临边防护并固定在主体结构上的工具式外防护架。

2.0.7 外挑防护架 cantilevered protective bracket

由工具式钢管脚手架组成并从预制构件竖向支撑架上悬挑而出的外防护架。

2.0.8 工具式吊具 implementation lifting tool

用于预制混凝土构件吊装的定型化工具、器具、配件。

2.0.9 吊点承力件 load-bearing lifting member

在预制构件加工制作过程中,预埋于设计位置并用于起吊预制构件的器件。

2.0.10 建筑信息模型 building information modeling (BIM)

在建设工程及设施全生命期内,对其物理和功能特性进行数字化表达,并依此设计、施工、运营的过程和结果的总称,简称模型。

3 基本规定

3.0.1 装配式混凝土结构工程各参与单位应建立相应的安全生产责任体系与管理制度,明确各职能部门和管理人员的安全生产责任。

3.0.2 建设和监理等相关方可采用驻厂监造等方式加强预制构件生产质量管控。

3.0.3 装配式混凝土结构预制构件安装,应以首层或首个代表性施工段为样板,按试安装方案进行试安装,根据试安装情况确定后续施工方案,明确施工安全控制措施及其关键控制点后方可继续施工。

3.0.4 装配式混凝土建筑的安全管理宜采用 BIM、物联网、AR 等信息化技术,对施工全过程及关键工艺进行信息化模拟和安全管控。

3.0.5 采用新技术、新工艺、新材料和新设备的装配式混凝土结构,设计单位应在相关设计文件中提出保障人员安全和预防事故的措施建议。

4 施工准备

4.1 技术准备

4.1.1 装配式混凝土结构施工单位在施工前应进行施工验算,构件深化设计不得改变原结构受力体系,并应经原设计单位认定和施工单位确认;涉及结构调整的,应经原设计单位计算复核;在构件深化设计时,应考虑构件生产、吊装等过程影响因素,对吊点、施工设施和设备附着点、拉结点、临时支撑点等部位进行深化设计。

4.1.2 监理单位应审核预制构件生产企业、施工单位的质量安全保证体系,审核预制构件安装专项施工方案,并跟踪检查、督促落实。

4.1.3 施工组织设计时,应根据项目特点、施工流程和施工工艺,明确预制构件进场路线及存放位置,编制预制构件进场和存放计划。

4.1.4 预制构件生产企业应提供预制构件吊点、施工设施设备附着点等的隐蔽验收记录;对预制构件的吊点、施工设施设备附着点、临时支撑点进行成品保护并做好相应标识。

4.1.5 施工单位应在装配式混凝土结构施工前编制专项施工方案,施工方案应包含但不限于以下内容:

1 工程概况:工程简介及特点分析、施工平面布置、预制构件场内运输道路、存放场地和起重设备的平面布置、施工要求和技术保证条件等;

2 编制依据:相关法律、法规、规范性文件、标准、规范、施工图及深化设计文件、施工组织设计等;

- 3 施工计划:包括施工进度计划、材料和设备计划等;
- 4 施工工艺技术:技术参数、工艺流程(构件的吊装顺序、安装施工工艺)和设备选型、施工方法、操作要求、检查要求等;
- 5 施工安全保证措施:组织保障措施、技术措施(起重吊装安全技术措施、构件临时支撑和固定措施)、操作平台和临边防护设施、监测监控措施等;
- 6 施工管理及作业人员配备和分工:施工管理人员、专职安全生产管理人员、特种作业人员、其他作业人员等;
- 7 季节性施工措施;
- 8 验收要求:验收标准、验收程序、验收内容、验收人员等;
- 9 危险源辨识及应急处置措施;
- 10 计算书及相关施工图纸。

4.1.6 监理单位应结合专项施工方案,编制相应的监理实施细则,动态调整施工安全监理方案,强化对施工现场的安全生产措施和条件的监控;实行驻厂监造的,应加强预制构件生产管控,对涉及施工安全的重点部位和关键节点进行验收。

4.1.7 施工单位应根据起重吊装设备、构件堆场、运输通道等因素进行施工现场总平面布置,布置应科学、合理。

4.1.8 施工单位应根据装配式混凝土建筑专项施工方案,对进场人员进行安全教育培训,按规定对相关管理和作业人员进行方案交底和安全技术交底,并留存记录。

4.1.9 施工前,应核对已施工完成部位的外观质量和尺寸偏差,确认预制构件的混凝土强度及预制构件和配件的型号、规格、数量等符合设计要求,并重点检查竖向连接钢筋的外露长度、垂直度、位置偏差等是否满足设计和施工要求。

4.1.10 施工单位应在装配式混凝土结构施工前对施工过程中存在的危险源进行辨识、评估,制定相应安全控制措施。

4.1.11 采用新技术、新材料、新设备和新工艺的装配式混凝土

结构专用的施工操作平台、高处临边作业的防护设施等,应在相关设计文件中,明确保障施工作业人员安全和预防安全事故的管理和技术措施,需要组织专家论证的,应按相关规定进行论证。

4.2 现场准备

4.2.1 建设单位应组织协调设计、施工、预制构件生产、监理等项目参建单位,对涉及施工安全的关键工况进行检查复核。

4.2.2 预制构件存放场地应进行合理规划,满足总平面布置要求,并应符合下列规定:

1 堆场选址应综合考虑垂直运输设备起吊半径、施工便道布置及卸货车辆停靠位置等因素,尽量靠近塔身,以便构件运输和吊装,避免交叉作业;

2 构件存放场地应硬化,并满足承载力要求,且排水良好,外围设置隔离围栏与明显的警示标识牌;构件按品种、规格、吊装顺序分别设置堆垛,其他建筑材料、设备不得混合存放,防止搬运时相互影响;

3 堆场应设置管理人员,负责协调管理堆场预制构件的吊装、存放及日常管理,确保堆场运转使用安全有序;

4 存放场地不宜设置在基坑边缘,必须设置在基坑边缘时,堆置重量及与基坑距离应经基坑设计单位复核,且不宜小于2m。

4.2.3 场内临时道路应满足构件车辆运输承载能力、转弯半径、回车场地、车辆宽度等使用及安全要求;在地下室顶板等结构部位设置临时道路时,施工单位应进行计算复核。

4.2.4 施工现场应根据危险源情况设置安全警示标志。

4.3 机具准备

4.3.1 现场配置的吊运起重机械的规格和数量应满足预制构件进场、卸车、存放、吊装等作业的要求。

4.3.2 吊具应根据吊装方式、构件重量、构件形状与尺寸进行设计,并满足下列要求:

- 1 吊点位置的合力点应与构件的重心点重合;
- 2 墙板类构件起吊点不宜少于2个,预制楼板起吊点不宜少于4个,截面大于 $600\text{mm} \times 600\text{mm}$ 的预制柱起吊点不宜少于2个;
- 3 当在一个构件上设有4个吊点时,应按照3个吊点进行受力计算;
- 4 计算预制构件重量时,应乘以不小于1.5的动力系数;
- 5 吊索水平夹角不宜小于 60° ,且不应小于 45° ;
- 6 对尺寸较大、形状复杂或厚度较小的预制构件,宜采用分配梁或分配桁架等工具式吊具,吊具宜采用Q355钢材。

4.3.3 吊装前,应按国家、行业现行相关标准的规定和设计方案的要求对吊具、索具进行验收;焊接类吊具应进行验算,并经验收合格后方可使用。

4.3.4 流动式起重设备的选择应考虑施工现场条件、设备作业条件、吊重及提升高度等因素。

4.3.5 吊装使用的起重设备,应提前检查设备自身的整体性能、作业距离、基础承载力等是否符合要求。

4.3.6 吊装前,施工单位应根据工程特点和吊装计划安排施工作业人员和配备劳动防护用品。

4.3.7 吊装前,防护系统应按照施工方案进行搭设、验收。

4.3.8 吊装作业前应对吊装区域进行封闭管理,并设置警戒线和警戒标识,警戒区域应不小于吊装构件的最大坠落半径及设备回转半径;无法实施隔离封闭时,应采取专项防护措施。

4.3.9 运输机械、起重机械等的安拆与调试、检验、运行与维护除符合本标准外,尚应符合《塔式起重机安全规程》GB 5144、《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33 和《建筑起重吊装工程安全技术规程》JGJ 276 的规定。

5 构件进场、卸车与存放

5.1 构件进场

5.1.1 施工现场应建立预制构件到货验收和报废管理制度,使用质量合格、符合设计要求的预制构件。

5.1.2 施工、监理单位应对进入施工现场的每批预制构件进行检查验收,检查验收应包括下列内容:

1 构件产品质量证明文件。质量证明文件应包括出厂合格证、混凝土强度检验报告、原材料报告及合同要求的其他质量证明文件;

2 预埋在构件内的吊点承力件承载力证明文件,包括吊点承力件的隐蔽验收记录、承载力试验报告和计算书等;

3 预制构件上喷涂或压制的产品标识应清晰、耐久,标识内容应包括生产厂标志、制作日期、品种、编码、检验状态等;

4 预埋件、吊点、施工设施和设备附着点、临时支撑点的规格型号、位置、数量应符合设计要求。

5.2 场内运输

5.2.1 施工现场道路应根据构件运输车辆设置合理的回转半径和道路坡度,运输道路应满足构件运输车辆通行的承载力要求。

5.2.2 进入施工现场内行驶的机动车辆,应按照专项方案中指定的线路和规定的速度进行安全行驶,严禁违章行驶、乱停乱放;司乘人员应做好自身的安全防护,遵守现场安全文明施工管理规定。

5.2.3 装载构件时,应采取保证车体平衡的措施;托架、车厢板与预制混凝土构件间应设置保护衬垫;构件应用钢丝绳或夹具与托架绑扎,构件边角或与钢丝绳、夹具、锁链接触部位的混凝土应采用柔性垫衬材料保护。

5.2.4 构件运输车辆应满足载重、固定和预制构件的尺寸要求,并应符合下列要求:

1 进场的运输车辆应按照指定的线路安全行驶,运输道路应有足够宽的路面和坚实的路基,弯道的最小半径应满足运输车辆的转弯半径要求;

2 根据构件的类型、特点、批次、数量、运输季节、距离等因素综合选择适宜的运输车辆;

3 运输时应根据构件的类别、行车路况控制车辆的行车速度,保持车身平稳,注意行车动向,严禁急刹车;

4 运输过程中应轻装、轻卸、防止挤压和剧烈震动;

5 运输时行车速度应符合表 5.2.4 的规定。

表 5.2.4 行车速度参考表 (km/h)

构件分类	运输车辆	人车稀少、视线清晰的平坦道路	平坦道路	不平坦道路
一般构件	汽车	≤50	≤35	≤15
长重构件	汽车	≤40	≤30	≤15
	平板(拖)车	≤35	≤25	≤10

5.2.5 对于超高、超宽大型构件及特殊形状构件的运输应有专门的质量安全保证措施。

5.2.6 梁、柱、板、楼梯和阳台等构件在装车时宜水平叠放;预制梁、柱构件叠放不宜超过 2 层,板类构件叠放不宜超过 6 层;预制墙板、预制梁墙一体等构件宜采用立式码放装车,并使用支架固定牢靠。

5.2.7 同一运输车辆构件分区存放时,部分构件卸车后,剩余构件应重新固定,经检验满足安全要求后再次运输。

5.3 构件卸车

5.3.1 装配式混凝土建筑施工专项方案中应明确构件卸车作业安全要求。

5.3.2 预制构件卸车时应符合下列要求:

- 1 特种作业人员应持证上岗;
- 2 应设专人指挥,操作人员应位于安全位置;
- 3 根据预制构件品种、规格、数量,采取对称卸料、临时支撑等措施,保证车体平衡,防止构件移动、倾倒、变形。

5.3.3 卸车作业前,应复核所使用机械的工作性能,起重机械和索具设备应处于安全操作状态,并应核实现场环境、天气、道路状况等因素满足吊运作业要求。

5.3.4 卸车作业区域四周应设置警戒标志,严禁非操作人员入内。

5.3.5 夜间卸车作业时应保证足够的照明。

5.3.6 构件装卸时应充分考虑构件的装卸顺序,保证车辆平衡;构件装卸时,挂吊钩、就位摘取吊钩作业应设置专用登高工具及其他防护措施,严禁沿支承架或构件攀爬。

5.3.7 在有坡度的运输道路上装卸构件时,应采取防止车辆溜滑的措施。

5.4 构件存放

5.4.1 预制构件应按品种、规格型号、吊装顺序分类分区存放。构件存放宜布置在起重机械工作范围内且不受其他工序作业影响的区域。预埋吊件宜朝外、朝上,便于起吊挂钩,标识应向外。

5.4.2 相邻堆垛之间应有足够的作业空间和安全操作距离,其

主要通道的宽度不得小于 3.5m,物料堆垛的间距不得小于 1m,并设置明显的安全标志、安全通道线或围栏,通道两边不应有突出或锐边物品。

5.4.3 预制构件应按设计支承位置稳定存放。应根据预制构件的类型,选择合适的存放方式及规定存放层数,构件之间应设置可靠的垫块,堆垛应进行稳定性验算。若使用货架堆置,货架应进行力学计算,满足承载力要求。对易损构件、不规则构件,应进行分析后确定支承和加垫方法。

5.4.4 重叠存放的构件应采用垫木或适当支撑物分隔,底部宜设托架。垫块支承点位置宜与吊点位置一致,每层构件间的垫块应上下对齐。

5.4.5 预制构件的重叠存放高度,应根据构件种类、尺寸、自重计算确定,严禁超高。预制柱、梁等细长构件宜平放且用两条垫木支撑;预制楼板、叠合板、阳台板和空调板等构件宜平放。预制梁、柱不宜超过 3 层;预制楼板、叠合板等构件不宜超过 6 层;经过特殊设计的存放架,存放高度、层数可经过计算确定。

5.4.6 采用靠放架存放预制墙板时,靠放架应有足够的承载力和刚度,与地面倾斜角度宜大于 80° ,预制墙板宜对称靠放且外饰面朝外,构件上部宜采用木垫块隔离;采用插放架存放预制墙板时,插放架应有足够的承载力和刚度,并应采取防止构件倾斜措施,构件间、构件与插放架间应设置隔离垫块;薄弱构件、构件薄弱部位和门窗洞口应采取防止变形开裂的临时加固措施。

5.4.7 构件存放作业时,操作人员应注意站位安全,避免发生倾覆、坠落。

6 构件安装

6.1 构件吊装

6.1.1 构件安装前应编制吊装作业专项施工方案,应包括下列内容:

- 1 工程概述、编制依据;
- 2 预制构件重量和数量统计;
- 3 吊具、吊点、吊装机械设备计算书;
- 4 主要构件吊装工艺;
- 5 吊装作业安全措施;
- 6 质量保证措施;
- 7 进度计划;
- 8 季节性施工措施;
- 9 应急预案。

6.1.2 施工现场应配备专职机械员,实行“定人、定机、定岗”制度。

6.1.3 施工现场应实行预制构件吊装作业班前检查制度,发现损坏或磨损超标的吊索、吊具等,应及时更换。

6.1.4 预制构件吊装使用的非标吊架、吊索、卡具和撑杆等应按国家现行标准进行验算和试验检验,经验收合格后,方可投入使用。高、大剪力墙等预制构件吊装到位后,应采取临时固定措施,避免构件底部产生滑移。临时固定措施应在预制构件体系形成并达到后续施工承载力、刚度和稳定性要求后方可拆除。

6.1.5 吊装重、大预制构件和采用新的吊装工艺时,应先进行低

位试吊,试吊合格后,方可正式起吊。

6.1.6 预制构件应按专项施工方案吊装顺序提前编号,吊装时应按编号顺序起吊。

6.1.7 每班作业前宜进行试吊,检查吊具与起重设备是否正常,每次起吊脱离存放点时应予以适当停顿,确认起吊系统安全可靠后方可继续提升。

6.1.8 构件吊点过高,吊装人员无法作业的,应使用稳固牢靠登高工具进行辅助,吊具与吊点必须可靠连接。

6.1.9 起吊前应对吊索与构件棱角边缘及其他对吊索易造成伤害的部位加衬垫等措施进行保护。

6.1.10 预制构件吊装前应检查构件混凝土强度是否符合设计要求;当设计无具体要求时,混凝土同条件养护立方体抗压强度不应低于构件混凝土强度设计值的 100%。

6.1.11 平卧存放的竖向构件在起吊扶直过程中的受力状态宜经过验算复核;在起吊扶直过程中,应正确使用不同功能的预设吊点,并按设计要求和操作规定进行吊点的转换,避免吊点损坏。

6.1.12 吊起的构件必须在起重机吊杆顶的正下方;严禁斜拉、斜吊,严禁起吊埋于地下或粘结在地上的构件,严禁超载和吊装重量不明的重型构件。吊装的构件应及时安装就位,严禁吊装构件长时间悬停在空中。

6.1.13 吊装过程中严禁人员在构件上行走或站立,不得在构件上存放或悬挂零星物件。

6.1.14 在构件起吊、移动、就位的过程中,信号工、司索工、起重机械司机应协调一致,保持通信畅通,信号不明不得吊运和安装。

6.1.15 预制构件在吊装过程中宜在构件两端绑扎牵引绳,并应由操作人员控制构件的平衡和稳定,不得偏斜、摇摆和扭转。

6.1.16 起重机靠近架空输电线路作业或在架空输电线路下行走时,与架空输电线的安全距离应符合《施工现场临时用电安全技

术规范》JGJ 46 的规定。

6.1.17 采用行走式起重设备吊装时,应确保吊装安全距离,监控支承地基变化情况和吊具的受力情况。

6.1.18 预制构件吊装作业区域应合理设置警戒区和警戒标志并设专人监护,吊装作业时,非作业人员严禁进入吊装警戒区,在预制构件坠落半径范围内严禁人员停留或通过。

6.1.19 吊装过程中遇停电或电压下降等突发故障时,应立即采取措施将预制构件降到安全位置,严禁预制构件长时间悬停空中。

6.2 构件就位和固定

6.2.1 在柱、结构墙板等竖向构件就位安装时,应采用专用工具将竖向构件的标高调整到位,作业人员不得将手伸入拼装缝内。

6.2.2 临边进行预制构件就位时,预制构件离地大于 1m 时,宜使用溜绳辅助就位。

6.2.3 预制构件吊装就位后,应及时校准并采用有效的临时固定或支撑措施。临时固定措施、临时支撑系统应具有足够的强度、刚度和整体稳定性,应按《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的规定进行验算。

6.2.4 预制构件实际施工荷载不应超过设计验算值,就位后的预制构件不宜单独承受较大的集中荷载。

6.2.5 预制构件卸钩应在校准定位及临时支撑安装完成后进行,作业人员应位于可靠的立足点上。

6.3 构件连接

6.3.1 构件安装就位后应及时校准,校准后须及时将构件固定牢固,防止变形和位移。

6.3.2 采用钢筋套筒连接的竖向构件吊装就位后,应及时进行灌浆连接。

6.3.3 采用钢筋套筒灌浆连接、钢筋浆锚搭接连接的预制构件施工应符合下列规定：

1 后浇混凝土中伸出的钢筋应采用专用定位模具,并采用可靠的固定措施控制连接钢筋的中心位置,钢筋外露长度应满足设计要求;

2 应检查被连接钢筋的规格、数量、位置和长度,确认达到设计要求后进行连接作业,严禁随意切割、强行调整连接钢筋。

6.3.4 灌浆施工前,应对灌浆料的性能指标进行检测,并应加强全过程的质量监控,灌浆施工过程宜留存影像资料。节点注浆时应确保管路通畅,注浆设备应设置压力保护装置。

6.3.5 灌浆施工的环境温度不宜低于 5°C 。在冬期进行钢筋灌浆连接施工时,应采用专用低温型灌浆料,并采用辅助加热保温措施;当环境温度高于 30°C 时,应适当采取降低灌浆料拌合物温度的措施。

6.3.6 若楼层中设置较多后浇竖向构件,可采用多层安装后灌浆施工工艺;构件安装后,应及时设置斜支撑,结构构件未灌浆楼层不应超过2层。

6.3.7 当采用焊接或螺栓连接时,应按设计要求连接,外露铁件、夹心保温层等部位应采取防腐和防火措施。

6.3.8 若采用后张预应力筋连接预制构件,预应力工程施工应符合《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的相关规定。

6.3.9 梁、板等水平安装预制构件两端支座处的搁置长度均应满足设计要求,支座处的受力状态应保持均匀一致。

6.3.10 预制构件安装使用的钢楔、木楔、垫片等辅材的材质应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。

6.3.11 预制构件安装采用的焊接材料、螺栓、锚栓和铆钉等紧固件的材料应符合《钢结构设计标准》GB 50017、《钢结构焊接规范》GB 50661 和现行行业标准《钢筋焊接及验收规范》JGJ 18 等的

规定。

6.3.12 预制构件与预制构件之间、预制构件与主体结构之间的连接应符合设计要求。

6.4 临时支撑

6.4.1 装配式混凝土结构的临时支撑宜采用工具式支架,需编制专项施工方案并应根据施工过程中的各种工况进行安全验算,保证足够的承载力、刚度和整体稳定性。

6.4.2 预制构件吊装就位后,应及时校准并采用有效的临时固定或支撑措施。

6.4.3 竖向预制构件安装采用临时支撑时应符合下列规定:

1 预制构件采用可调钢管斜撑固定时,斜撑应固定在预留螺栓孔或其他预埋件上,不得另行开孔;若出现预留孔与现场不符情况,应经设计、生产单位出具方案后方可施工;

2 预制构件的临时支撑应保证构件施工过程中的稳定性,且不应少于2道;

3 对墙板构件截面小于 $600\text{mm} \times 600\text{mm}$ 的预制柱的上部斜支撑,其支撑点距离板底的距离不宜小于构件高度的 $2/3$,且不应小于构件高度的 $1/2$;支撑与水平面的夹角应在 $45^\circ \sim 60^\circ$ 之间;

4 预制柱安装就位后应在两个方向设置可调节临时固定措施,并应进行垂直度、扭转调整;

5 斜撑应在同层结构施工完毕、后浇段混凝土强度达到规定要求后方可拆除。

6.4.4 若在结构形成整体前,可调斜支撑不能保证构件稳定性,应在构件四个方向加设缆风绳固定,或采用专门制作的金属临时固定架固定。用于临时固定的缆风绳下部应设紧绳器,并牢固地固定在锚桩上。

6.4.5 水平预制构件安装采用临时支撑时,应符合下列规定:

- 1 首层支撑架体的地基必须平整坚实,宜采取硬化措施;
 - 2 支撑应具有足够的承载力、刚度和稳定性,有效承受混凝土构件的自重、施工荷载及风荷载;
 - 3 临时支撑的间距及其与墙、柱、梁边的净距应经设计计算确定,竖向连续支撑层数不宜少于2层且上下层支撑宜对准;
 - 4 预制叠合板下部支架不宜选用无横向连系的独立支撑;
 - 5 预制叠合板竖向支撑点位置应靠近起吊点,支撑架顶部的支托梁宜垂直于叠合板的主受力方向;
 - 6 水平叠合构件下的临时支撑应在叠合层混凝土达到规定强度后,方可拆除。
- 6.4.6 叠合楼板、阳台、空调板等水平构件安装就位后,对未形成空间稳定体系的部分应设置竖向支撑架体;阳台等边缘构件的竖向支撑架体应形成自稳定的整体架,并宜与相邻结构可靠连接。
- 6.4.7 严禁将外防护系统作为吊装构件的临时支撑。
- 6.4.8 采用干式连接的构件,在连接节点永久固定、结构可靠连接后,支撑装置方可拆除。
- 6.4.9 预制构件安装临时固定及支撑措施应可靠,符合设计及相关技术标准要求。
- 6.4.10 构件连接部位后浇混凝土及灌浆料的强度达到设计要求后,方可拆除临时支撑系统。设计无具体要求时,拆除临时支撑系统时的后浇混凝土强度应符合《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定。

7 后浇结构施工

7.0.1 装配式混凝土结构后浇结构施工应满足《混凝土结构通用规范》GB 55008、《混凝土结构工程施工规范》GB 50666、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 和《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的相关规定。

7.0.2 装配式混凝土结构后浇结构部位在浇筑前应进行隐蔽工程验收。

7.0.3 后浇结构混凝土施工时,模板、叠合板上的混凝土和施工荷载应均匀布设,严禁超载。

7.0.4 后浇结构混凝土施工过程中,严禁随意切割、拆除、损坏构件上的预留钢筋、支撑架、角码、螺栓等部件,且不应应对预制构件进行二次切割、开洞。

7.0.5 梁、板等水平预制构件两端支座处的搁置长度均应满足设计要求,搁置处的受力状态应保持均匀一致。

7.0.6 当后浇结构模板支撑在预制构件上时,应对预制构件承载力进行复核计算。

7.0.7 后浇结构与预制构件连接处节点宜采用工具式组合模板,连接处混凝土宜采用机械振捣方式一次性浇筑密实。

7.0.8 竖向后浇构件模板宜采用对拉螺杆加固,局部应采取防倾覆措施。后浇构件与预制构件连接处,应在预制构件深化设计、加工时提前预留对拉固定孔位。

7.0.9 水平叠合浇筑构件在吊装完成后、后浇结构施工前,应按施工方案要求,对临时支架进行验收。

7.0.10 后浇结构施工采用泵送混凝土浇筑时,应采取措施防止

泵送设备超重和冲击力影响预制构件及临时支撑体系安全。

7.0.11 非阻燃型夹心保温外墙板后浇混凝土连接节点区域的钢筋连接施工时,不得采用焊接连接。

7.0.12 对于承受预制构件的高支模体系,其设计、施工应符合危险性较大分部分项工程的相关规定。

8 高处作业

8.0.1 高处作业应执行《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80 等的相关规定。

8.0.2 在装配式混凝土结构专项施工方案及作业指导书中应明确高处作业的安全技术措施及其所需材料和工具。

8.0.3 高处作业中的安全标志、工具、仪表、电气设施和各种设备,应在施工前进行检查,确认完好后方能投入使用。

8.0.4 高处作业使用的工具和零配件等应放入工具袋防止掉落;不得从高空或地面抛掷物件,应使用绳索或吊篮等传递物件。

8.0.5 高处作业平台临边应设置不低于 1.2m 的防护栏杆,并应采用密目式安全网或工具式栏板封闭,水平横挡的间距不大于 0.35m,强度满足安全要求。

8.0.6 预制构件安装采用登高设施进行攀登作业时,攀登作业设施和用具应牢固可靠;坠落高度大于等于 2m 时,应有可靠防护措施。

8.0.7 预制构件安装采用移动式升降工作平台时,应符合《移动式升降工作平台安全规则、检查、维护和操作》GB 27548 的要求。

8.0.8 装配式混凝土建筑工程外防护架宜选用工具化、定型化产品,经验收合格后方可使用。

8.0.9 外防护架施工前,应根据工程结构、施工环境等特点编制施工方案,并经审核后实施。

8.0.10 外防护架施工方案编制除应符合危险性较大的分部分项工程相关管理规定及相关标准规范的要求外,应包括下列内容:

- 1 特殊部位的处理措施;

2 安装、升降、拆除程序及安全措施；

3 使用过程的安全措施。

8.0.11 外防护设施应与主体结构可靠连接,应设有防倾覆、防坠落等安全装置,防护设施的安装、提升和拆除应由专业人员操作,经检验检测和验收合格后方可使用。

8.0.12 外防护架的附墙点需设置在预制构件上时,应由设计单位对结构的安全性进行复核,并出具相应计算书;在预制构件生产时,应预留相应附墙点的孔洞,预留位置应准确。

8.0.13 当临街通道、场内通道、出入建筑物通道、施工电梯及物料提升机地面进料口作业通道处于坠落半径内或处于起重机起重臂回转范围内时,应设置防护棚或防护通道。

8.0.14 使用外挂防护架作为外防护架时应符合下列要求:

1 应按照《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》JGJ 202 中外挂防护架的要求编制施工方案,并严格按照方案进行安装、提升、拆除、管理等;施工方案中应包含对外挂防护架的设计验算;

2 在使用塔吊进行提升时,挂好吊钩前,严禁松动架体与建筑结构螺栓连接;螺栓松动前,严禁起吊架体;螺栓紧固前,不得脱钩;

3 若架体与结构、两片外挂架之间有间隙,应采用硬质材料进行封闭;

4 搭设及安装完毕后,应进行荷载试验,持载 4h 后未发现焊缝开裂、主体结构变形等情况方可使用;荷载试验部位由项目安全部门指定;试验过程中,项目部应派专人在地面进行管理,坠落半径内不得允许人员通过;

5 外挂防护架使用的钢管、扣件等材料应按规定送专业检测机构进行力学性能检测,相关力学指标应满足设计要求。

8.0.15 使用外挑防护架作为外防护架时应符合下列要求:

1 应对外挑防护架架体进行设计、验算,并对与外挑防护架

相连的竖向支撑架的连续 3 根立杆进行受力计算,确保外防护架架体和连接立杆稳定可靠;

2 与外挑防护架相连的竖向支撑架的连续 3 根立杆之间应加设斜撑连接;

3 在操作层,应设置外挑防护架与建筑结构的拉结;

4 在外挑防护架搭设、拆除过程中,作业人员应系好安全带,下方坠落半径内应设置警戒;

5 不得在架体上存放、周转材料;严禁使用外挑防护架支承模板或上部结构。

8.0.16 采用其他新型外防护体系时,其连接点应经设计计算,并应设置防脱落、防倾覆等装置。

8.0.17 外防护架栏杆上横杆应高出施工作业面 1.5m 以上;脚手板离墙面的距离不应大于 150mm;架体底层应用硬质材料铺设严密,与墙体无间隙。

8.0.18 外防护架上不得存放物料;外防护架提升前,应清理架体上的杂物;提升过程中,严禁人员停留在架体上。

8.0.19 当采用上下两套架体作为外防护架时,提升、拆除下方架体的钢丝绳不应穿过上方架体。

8.0.20 外防护架搭设、提升、拆卸过程中,下方应设置警戒隔离区域,安排专人监护,人员不得随意进入。

8.0.21 拆下的杆件、扣件和配件等应及时运至地面或相应的结构层,严禁高空抛掷。

8.0.22 当采用悬挑架、落地架等其他形式进行防护时,应参照《建筑施工脚手架安全技术统一标准》GB 51210、《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》JGJ 202、《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》JGJ/T 231 的相关规定。

8.0.23 预制构件安装时,应使用梯子或者其他登高设施攀登作业。当坠落高度超过 2m 时,应设置操作平台,操作平台应满足现

行行业标准《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80 的相关要求。

8.0.24 临边进行预制构件校准定位及临时支撑安装时,解除吊具作业人员应有安全可靠的立足点,且工人应站在预制构件的内侧。

8.0.25 在预制构件安装过程中,临边、洞口的防护应牢固、可靠,并符合《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80 的相关规定。

8.0.26 当遇六级及以上大风、大雾、雨雪天气时应停止高处作业,雨、雪后上架作业应有防滑措施,并应扫除积雪。

9 职业健康与环境保护

9.1 职业健康

- 9.1.1 施工前应编制职业健康安全管理方案。
- 9.1.2 施工现场应制定职工的疾病预防措施,并配备事故救援设施。
- 9.1.3 施工生产流程和生产布局应合理,施工作业、材料存放区与办公、生活区应采取隔离措施,减少从业人员接触职业危害因素。
- 9.1.4 对接触粉尘、有毒有害气体及危险施工环境的作业职工,应按有关规定使用个人劳动保护用品,并定期监督检查。
- 9.1.5 使用密封胶等化学品时,应做好安全防护措施,并保证施工现场通风良好。
- 9.1.6 应加强对职工的健康检查,强化施工和管理人员卫生意识,保持好环境卫生。
- 9.1.7 不得安排孕期、哺乳期的女职工从事对本人和胎儿、婴儿有危害的作业。
- 9.1.8 流行性传染病发生期间,施工单位应及时制定并严格落实防疫工作方案。

9.2 环境保护

- 9.2.1 施工现场应采取有效的环保措施,并制定相对应环境保护方案,严格控制噪声、污水和垃圾等污染源,减少对环境的污染。在工程施工期间,对环境的影响应满足《建筑施工现场环境与

卫生标准》JGJ 146 的要求。

9.2.2 现场道路和材料存放场地周边应设排水沟,雨水污水应分流排放,工程用水应经处理达标后排入市政污水管网。

9.2.3 建设工程项目中防止污染的措施,应与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

9.2.4 施工过程中,应对材料搬运、施工设备和机具作业等采取可靠的降低噪声措施,预制构件安装施工期间,噪声控制应符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523 的规定。

9.2.5 构件和部品安装应采取光污染控制措施,可能产生强光的安装作业应采取防护和遮挡措施;夜间施工时,应防止光污染对周边居民的影响,采用低角度灯光照明。

9.2.6 预制构件、部品运输及现场施工过程中,应保持车辆整洁,防止对场内道路的污染,并减少扬尘。

9.2.7 构件、部品安装等施工过程中,应对所产生的建筑垃圾进行分类、统计和处理;产生的不可循环使用的建筑垃圾,应集中收集,并及时清运至有关部门指定地点;可循环使用的建筑垃圾,应加强回收利用,并做好记录。

9.2.8 严禁在施工现场焚烧任何杂物,以及其他会产生有毒、有害烟尘和气体的物质,严禁将有毒有害废弃物用作土方回填材料。

9.2.9 起重设备、吊索和吊具等保养中的废油脂应集中回收处理,操作工人使用后的废旧油手套、棉纱等应集中回收处理。

9.2.10 施工过程中,对施工设备和机具维修、运行和存储时的漏油,应采取有效的隔离措施,不得直接污染土壤;漏油应统一收集并进行无害化处理。

9.2.11 脱模剂宜选用环保型脱模剂,涂刷脱模剂时应防止洒漏。密封胶、涂料和粘接剂等化学物质应按规定进行存放、使用和回收,严禁随意处置。混凝土外加剂、养护剂的使用,应满足环境保护的要求。

10 安全管理

10.1 一般规定

10.1.1 施工单位应建立健全安全管理制度,明确各职能部门、责任人的安全职责,保证安全生产条件所需资金的投入和有效使用。

10.1.2 施工单位编制的装配式混凝土结构工程专项施工方案应有安全管理技术措施,经施工单位技术负责人和监理单位审批后实施。

10.1.3 施工单位应建立安全检查制度,组织人员对现场定期安全检查和季节性安全检查,对存在的问题和隐患,定人、定时间、定措施进行整改,并应跟踪复查直至整改完毕。

10.1.4 临时支撑的搭设和拆除,构件吊装,外防护架的安装、升降、拆除等施工作业,应单独进行安全技术交底。

10.1.5 施工现场应编制装配式混凝土结构施工应急救援预案,建立应急救援组织机构,并配备救援器材及设备,定期组织应急救援演练。

10.1.6 安装施工前,施工单位应根据工程特点和施工计划安排施工作业人员,配备劳动防护用品。

10.1.7 施工单位应根据季节性气候特点,针对性编制装配式混凝土结构工程冬雨季施工安全专项方案和安全保证措施。

10.1.8 监理单位应认真履行装配式混凝土结构工程安全监理的审查核验、检查验收、督促整改、隐患报告等管理职责,及时查处施工现场存在的安全隐患和安全生产违法违规行为等。

10.1.9 施工现场应实行封闭管理,采用硬质围挡,鼓励采用装配式围挡。市区主要路段围挡高度不应低于 2.5m,一般路段围挡高度不应低于 1.8m。

10.2 人员与场地管理

10.2.1 装配式混凝土结构施工应执行《建筑施工安全检查标准》JGJ 59 等规范,落实各级各类人员的安全生产和环境保护责任制。

10.2.2 施工企业主要负责人、项目负责人和专职安全生产管理人员应取得相应的安全生产考核合格证书。装配式混凝土建筑技术工人的职业技能,应符合现行国家、行业及甘肃省有关标准的规定。装配工、灌浆工应进行专项培训,具备岗位需要的基础知识和技能,经考试合格后方可上岗作业,并定期进行体检。

10.2.3 施工单位应建立三级安全教育培训制度,定期组织开展有针对性的安全生产教育培训。

10.2.4 项目技术负责人应对相关的管理人员、作业人员进行书面安全技术交底。

10.2.5 进入施工现场的作业人员应正确穿戴安全装备,酒后不得上岗作业;过度疲劳状态严禁操作机械。

10.2.6 施工现场的施工区域、办公区域和生活区域宜分别独立设置;工地大门口应设置门卫值班室,配置一定数量的安全帽,严格执行外来人员进场登记制度。

10.2.7 施工单位应根据工程施工特点对重大危险源进行分析并予以公示,施工现场应设置重大危险源公示牌,并按照安全标志布置图,在现场出入口、主要施工区域及危险部位设置安全警示标志牌。

10.2.8 施工单位应针对现场可能发生的危害、灾害和突发事件等危险源制定相应的安全生产专项应急预案,建立应急救援组织

机构,并配备救援人员、器材、设备和物资,定期组织员工进行应急救援演练。

10.2.9 场地内起重设备位置的选定,应结合场内道路、存放场地、构件安装位置、起重量和装拆方便等多方面因素综合考虑。

10.2.10 施工现场道路的路基承载力、回转半径和宽度等应满足预制构件运输的要求。

10.3 机械设备管理

10.3.1 建筑起重设备使用应按行政主管部门要求办理建筑起重机械安装或拆卸备案登记、安装告知登记、使用登记及拆卸告知登记等手续。

10.3.2 现场的垂直运输设备,应按照“一机一档”原则,建立设备出厂、现场安拆、安装验收、使用检查和维修保养等资料。

10.3.3 设备应定期做好维护保养,各项安全保护装置齐全有效。

10.3.4 应由专人对大型机械设备的进场、安装、使用、维护、退场等进行统一管理。

10.3.5 塔式起重机等起重设备宜根据实际使用情况加大维保频率。

10.4 临时用电安全管理

10.4.1 施工现场临时用电应符合《建设工程施工现场供电用电安全规范》GB 50194 及《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46 的有关规定。

10.4.2 施工现场临时用电设备在 5 台及以上或设备总容量在 50kW 及以上者,施工单位应编制临时用电组织设计。

10.4.3 临时用电组织设计及变更时,应履行“编制、审核、批准”程序,由电气工程技术人员组织编制,经相关部门审核及具有法人

资格企业的技术负责人批准后实施。变更用电组织设计时应补充有关图纸资料。

10.4.4 临时用电工程应经编制、审核、批准部门和使用单位共同验收,合格后方可投入使用。

10.4.5 施工现场供用电应符合下列原则:

- 1 对危及施工现场人员的电击危险应进行防护;
- 2 施工现场供用电设施和电动机具应符合国家现行有关标准的规定,线路绝缘应良好。

10.4.6 灌浆、焊接设备等临时电源线应临时架立,不得随意放置地面。

10.5 消防安全管理

10.5.1 施工单位应建立消防安全管理机构,制定消防管理制度,定期开展消防专项检查和消防应急演练。

10.5.2 临时消防设施应与工程施工进度同步设置,现场消防设施应符合《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720 的有关规定。

10.5.3 构件之间连接材料、接缝密封材料、外墙装饰和保温材料应满足消防要求。

10.5.4 装配式混凝土建筑密封胶配套的清洗液和底涂液应分类专库储存,库房内应通风良好,并应设置严禁明火标志。

10.5.5 电、气焊作业时,应有专人看守,并采取有效的防火隔离和消防措施。

10.5.6 存放场地严禁烟火,严格遵守动火审批手续,并按规定配备消防设施设备。

10.6 特殊气候施工安全管理

10.6.1 大雨、大雾、六级及以上大风等恶劣天气,不得进行吊装

作业;重新作业前,应先试吊,并应确认各种安全装置灵敏可靠后进行作业。

10.6.2 雨季施工中,应经常检查起重设备、道路、构件堆场和临时用电等设施是否正常。

10.6.3 在雨、雾等天气进行高处作业时,应采取防滑和防雷措施,并应及时清除作业面上的积水;当遇有大雨、大雾、六级及以上大风等恶劣天气,不得进行露天攀登与悬空高处作业。

10.6.4 雨雪过后作业前,应先行试吊,确认制动器灵敏可靠后方可进行作业,事后应及时清理冰雪并应采取防滑和防漏电措施。

10.6.5 高温作业时应做好防暑保护。

11 信息化管理

11.0.1 装配式混凝土结构施工宜建立施工安全信息化管理体系,进行施工安全信息化管理。建设单位、设计单位、总承包单位、专业分包单位等装配式混凝土建筑工程参与方应积极推进 BIM、物联网、AR 等信息化技术在装配式混凝土建筑施工安全管理全过程中的应用。

11.0.2 装配式混凝土结构信息化管理应以施工总承包单位为主导单位,统筹各方建立项目信息化管理体系,进行项目安全协同管理工作。

11.0.3 装配式混凝土结构信息化管理宜采用智慧工地管理平台,管理内容宜包括下列内容:

- 1 收集环境信息,根据实际情况发布天气预警信息;
- 2 进行风险的辨识,分级管控;
- 3 线上安全巡检系统,安全问题统计、安全检查报告生成、安全问题查看等;
- 4 采用视频监控系统对现场安全施工进行监控,定期采用无人机进行空中安全巡查;
- 5 安装辅助定位设备,对现场人员和移动式起重设备进行定位;
- 6 施工现场人员应按相关规定实行劳务实名制管理,宜采用信息化手段进行管理并实时采集作业人员的作业状态;
- 7 部品部件起重机械安装安全监控系统,实时采集起重机械的工作参数,并发布预警信息。

11.0.4 装配式混凝土结构在施工前宜建立建筑信息化模型,结

合模型进行塔式起重机综合选型和附着定位模拟、构件拆分设计和深化设计、施工措施和构件之间的碰撞检查等。

11.0.5 施工阶段的模型宜基于设计阶段交付的模型,施工阶段的模拟应基于施工过程模型进行,并应与现场实施数据对比,宜与建筑工程质量、安全监管信息进行关联,融合现场即时信息,进行动态安全管理。

11.0.6 装配式混凝土结构宜结合 BIM 技术建立部品部件信息化管理平台,信息化管理平台主要功能宜包括下列内容:

- 1 关联设计图纸,查看构件清单、图纸、模型;
- 2 通过条形码标签或 RFID 系统,对工人、工位、构件等进行信息标定;
- 3 通过物资管理平台形成堆场电子地图,对堆场、库存材料进行可视化管理;
- 4 结合物联网技术,对部品部件运输、存放、安装、验收等状态进行记录。

11.0.7 通过 BIM 技术对施工现场重要生产要素的状态进行绘制和控制,便于现场人员对施工作业面危险源进行判断并对照安全技术措施模型检查现场防护措施,有助于加强安全策划工作。

11.0.8 复杂的部品部件宜采用 BIM、VR 等信息化技术,对生产施工过程进行模型虚拟施工或可视化施工,对施工工人进行施工安全指导。

11.0.9 根据项目重难点、施工安全需求点创建 BIM 安全防护模型,反映安全防护情况、优化安全防护措施、统计安全防护资源计划。

11.0.10 施工总承包单位应根据工程需要统筹安全技术措施模型形成标准化管理族库,便于推广应用。

11.0.11 施工总承包单位应通过项目信息化平台进行安全问题追踪和安全资料管理。

11.0.12 施工总承包单位应及时收集现场数据并上传,定期利用 BIM 技术按部位、时间、类型等要素对安全问题进行汇总、分析、改进。

11.0.13 竣工阶段,各部门数据归集关联竣工 BIM 模型,实现项目安全信息的信息化交付。装配式混凝土建筑安全管理 BIM 交付成果包括:安全技术措施模型、安全材料投入统计、安全问题处理记录、安全问题统计分析报告等。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

1) 表示很严格,非这样做不可的:

正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;

2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的:

正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;

3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:

正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;

4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《混凝土结构通用规范》GB 55008
- 2 《建筑与市政施工现场安全卫生与职业健康通用规范》
GB 55034
- 3 《钢结构设计标准》GB 50017
- 4 《建设工程施工现场供电用电安全规范》GB 50194
- 5 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 6 《钢结构焊接规范》GB 50661
- 7 《混凝土结构工程施工规范》GB 50666
- 8 《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720
- 9 《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523
- 10 《塔式起重机安全规程》GB 5144
- 11 《移动式升降工作平台 - 安全规则、检查、维护和操作》
GB 27548
- 12 《建筑施工脚手架安全技术统一标准》GB/T 51210
- 13 《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231
- 14 《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1
- 15 《钢筋焊接及验收规范》JGJ 18
- 16 《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33
- 17 《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46
- 18 《建筑施工安全检查标准》JGJ 59
- 19 《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80
- 20 《建筑施工现场环境与卫生标准》JGJ 146
- 21 《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》JGJ 202

- 22 《建筑起重吊装工程安全技术规程》JGJ 276
- 23 《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》JGJ 355
- 24 《建筑施工承插型盘扣式钢管脚手架安全技术标准》
JGJ/T 231

甘 肃 省 地 方 标 准

装配式混凝土结构施工安全
技术标准

DB62/T 3251 – 2023

条 文 说 明

目 次

1	总则	43
4	施工准备	44
4.1	技术准备	44
4.2	现场准备	44
4.3	机具准备	45
5	构件进场、卸车与存放	47
5.1	构件进场	47
5.3	构件卸车	47
5.4	构件存放	47
6	构件安装	48
6.1	构件吊装	48
6.2	构件就位和固定	49
6.3	构件连接	49
6.4	临时支撑	50
7	后浇结构施工	51
8	高处作业	52
9	职业健康与环境保护	53
9.1	职业健康	53
10	安全管理	54
10.1	一般规定	54
10.5	消防安全管理	54
11	信息化管理	55

1 总 则

1.0.3 与本标准密切相关的现行国家和行业标准有:《混凝土结构通用规范》GB 55008、《施工企业安全生产管理规范》GB 50656、《建筑施工安全技术统一规范》GB 50870、《建筑与市政施工现场安全卫生与职业健康通用规范》GB 55034、《职业健康安全管理体系要求及使用指南》GB/T 45001、《建筑施工安全检查标准》JGJ 59等,装配式混凝土结构施工安全技术管理除应符合本标准要求外,还应符合国家和甘肃省现行有关标准的规定。

4 施工准备

4.1 技术准备

4.1.1 装配式混凝土预制构件的质量是建筑施工安全的重要因素。在施工过程中需要进行构件吊运、临时支撑等作业,一些建筑起重机械设备、外架和防护架等设施需要附着于预制构件上,构件在施工时的受力状况与投入使用后的受力状况不一致,因此,在构件设计、生产环节需要综合考虑施工工况,合理设计,提出相应的质量安全保障措施,确保构件质量能满足要求。

4.1.2 应根据施工阶段特点编制场地准备的总体方案和阶段方案,也可细分至各区域的分阶段场地准备预案。

4.1.3 部品部件应设置专用堆场,满足总平面布置要求;存放区域场地可根据施工实际情况作小范围动态调整,并制定相应组织技术措施。堆场的选址应考虑运输、装卸、存放、吊装的安全要求,并根据部品部件的类别、重量进行专门的设计。

4.1.6 安全监理实施细则是根据安全监理规划,由专业监理工程师编写,并经总监理工程师批准,针对工程项目中某一专业或某一方面安全监理工作的操作性文件。安全监理实施细则应结合工程项目的专业特点,做到详细具体,具有可操作性;安全监理实施细则应明确装配式混凝土结构施工监理的关键环节、关键部位及旁站巡视等要求。

4.2 现场准备

4.2.1 建设单位应统一协调设计、施工、构件生产等单位,落实

相关单位的安全生产责任;相关责任方依据装配式混凝土建筑施工构件运输、堆场加固、构件安装等特点,检查复核预制到现场施工过程中涉及的关键工况。

4.3 机具准备

4.3.3 内埋式螺母、吊杆、吊钩、吊装用的钢丝绳、吊装带、卸扣、吊钩等吊具材料直接承受预制件在吊装过程中的荷载,应严格检查,保证质量。吊装用内埋式螺母、吊杆、吊钩应有制造厂的合格证明书,表面应光滑,不应有裂纹、刻痕、剥裂、锐角等现象存在;吊装用的钢丝绳、吊装带、卸扣、吊钩等吊具经检查应合格,并应在其承载允许的范围内使用和按相关规定定期检查。当吊钩出现变形或者钢丝绳出现毛刺时应及时更换;用于吊具制作的型钢螺栓等性能不低于 Q235,焊条性能不低于 J422(E4303)。

4.3.4 流动式起重设备主要有履带式起重机、轮胎起重机、全地面起重机、随车起重机等,选择流动式起重机进行吊装作业时预先设置一个或多个架设点,并分析计划每个架设点的构件种类、最大吊重及吊装路线。根据架设点、吊装分析及计划,施工现场环境(进出场路线,架设点的场地情况)选择合适的流动式设备,并综合考虑设备的基本臂臂长、全伸主臂臂长、吊臂最大/小仰角、整车总长、整车总宽、整车总高、整车空载质量、工作幅度、轴距、基距、跨度、前后轮距、最小转弯半径、最小离地间隙、外伸距、起升高度等基本参数和设备实际工作时的状态。

4.3.5 起重设备作业前应注意支腿是否全部伸出;支撑地面承载力是否符合验算要求;支撑垫层是否规范;力矩限制器、起升高度限位器、水平仪、制动器等安全防护装置是否齐全有效;吊索、吊具是否完好,吊钩防脱绳装置是否失效;流动式起重机械行走作业处地面承载能力、坡度是否符合产品说明书要求;流动式起重设备是否与沟渠、基坑、边坡、高压线保持安全距离。

4.3.7 防护系统可根据施工工艺要求采用落地式、悬挑式、工具式等类型,确定防护形式后应根据相关规范要求编制防护系统专项施工方案,对属于超过一定规模的危险性较大分部分项工程的,应按规定对方案进行专家论证;防护系统应经计算确定,确保其安全性能达到相关要求。

5 构件进场、卸车与存放

5.1 构件进场

5.1.2 施工单位应对进入施工现场的每批预制构件全数进行质量验收,并经监理单位抽检合格后方可使用。验收内容包括构件是否在明显部位标明生产单位、构件型号、生产日期和质量验收标识;构件上的预埋件、吊点、插筋和预留孔洞的规格、位置和数量是否符合设计要求;构件外观及尺寸偏差是否影响结构性能和安装、使用功能的严重缺陷等。

5.3 构件卸车

5.3.1 构件的水平运输和卸车作业要求,应根据施工组织设计及现场吊装规划平面布置,按照构件类型、编号、安装顺序、方向等在装配式混凝土建筑施工方案中予以明确。现场宜设置环形道路。

5.3.3 预制构件卸车时应优先使用自行式起重机、塔式起重机等机械进行吊运作业。当受场地条件限制需采用拔杆、桅杆等设施进行起吊时,应有专项施工方案,并对其起重性能进行计算校核。

5.4 构件存放

5.4.4 重叠存放构件时,构件间垫块需坚实,位置需准确。每层构件间的垫块应上下对齐。堆垛层数应根据构件、垫块的承载能力及堆垛的稳定性确定,必要时设置防倾覆措施。

6 构件安装

6.1 构件吊装

6.1.6 预制构件通过后浇混凝土进行连接时,构件的安装顺序与附加连接钢筋的安装顺序存在交叉问题,预制构件安装应考虑后浇混凝土段钢筋连接做法,相互协调,合理制定施工工序,保证构件安装不影响附加连接钢筋的就位。

6.1.7 构件在正式吊装前必须进行试吊。开始起吊时,应将构件吊离地面 200mm ~ 300mm 后停止起吊,并检查构件主要受力部位的作用情况、起重设备的稳定性、制动系统的可靠性、构件的平衡性和绑扎牢固性等,确认无误后方可继续起吊。

6.1.12 禁止构件吊装的情形:超过额定负荷不吊;指挥信号不明、吊物重量不明、光线暗淡不吊;吊索和附件捆绑不牢不吊;歪拉斜拽不吊;构件上站人不吊;构件有刃角不垫好不吊;埋在地下或凝固在地面上的构件不吊;违章指挥不吊;起重臂和吊起的构件下有人停留或行走不吊。

6.1.14 构件在正式吊装时,应至少安排两个信号工与吊车司机沟通,起吊时以下方信号工的发令为准,安装时以上方信号工的发令为准。

6.1.17 当采用汽车吊和履带吊施工时,宜设计好吊车停靠点,减少二次运输。吊车一次只宜进行一个动作,待前一动作结束后,再进行下一动作。

6.2 构件就位和固定

6.2.2 就位是指预制构件降落至指定位置、塔吊吊钩脱钩前的一个过程。

6.2.3 临时固定措施是装配式结构安装过程中承受施工荷载、保证构件定位的有效措施。构件在安装就位后,应利用其他相邻构件或采用临时措施进行固定。临时支撑结构或临时措施应能承受结构自重、施工荷载、风荷载等作用,并不应使结构产生永久变形。

6.3 构件连接

6.3.3 钢筋套筒灌浆作业应符合《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》JGJ 355 及施工方案的要求。

6.3.4 灌浆连接接头和浆锚搭接接头灌浆作业是装配整体式结构工程施工质量控制的关键环节之一。在实际工程中,这两种连接的质量很大程度取决于施工过程控制,对作业人员应进行培训考核,并持证上岗,同时要求有专职检验人员在灌浆操作全过程监督。套筒灌浆连接接头的质量保证措施包括:

- 1 采用经验证的钢筋套筒和灌浆料配套产品;
- 2 施工人员是经培训合格的专业人员,严格按技术要求执行;
- 3 质量检验人员进行全程施工质量检查,能提供可追溯的全过程灌浆质量检查记录;
- 4 检验批验收时,如对套筒灌浆连接接头质量有疑问,可委托第三方独立检测机构进行检测。

6.3.6 施工单位为提高施工效率,常在下层构件未灌浆的情况下便吊装上层构件,待多层预制构件安装后,再统一进行灌浆作业。在这种状态下,预制构件之间未形成有效连接,预制构件仅靠

斜向支撑进行固定,安全风险较大。采用该施工工艺进行安装施工时,未灌浆的楼层不应过多,原则上不得超过2层。

6.3.8 后张预应力筋连接也是一种预制构件连接形式,其张拉、放张、封锚等均与预应力混凝土结构施工基本相同。

6.3.12 预制构件与预制构件之间及预制构件与主体结构之间的连接对结构安全性与耐久性密切相关。一般情况下,设计单位均会做出详细的规定,使结构完成之后的性能符合设计期望的结果,因此,预制构件与预制构件、预制构件与主体结构之间的连接应符合设计要求。

6.4 临时支撑

6.4.1 工具式模板与支架应具有标准化、模块化、易于组合、便于安装、高周转、通用性强、造价低等特点。

6.4.3 斜撑底部连接根据竖向构件尺寸、位置等因素,提前进行深化设计,确定预埋件位置、斜支撑尺寸等,并绘制斜支撑加工图及预埋件预埋点位图。斜撑连接用金属件应采用预埋形式,上端预埋在预制构件内,下端事先浇筑在楼板现浇层内或预埋在预制叠合楼板内,金属连接件应满足埋深及拉拔的强度要求。临时固定措施可以在不影响结构承载力、刚度及稳定性前提下分段拆除,对拆除方法、时间和顺序,可事先通过验算制定方案。

6.4.9 临时固定措施是装配式结构安装过程中承受施工荷载、保证构件定位、确保施工安全的有效措施。临时支撑是常用的临时固定措施,包括水平构件下方的临时竖向支撑、水平构件两端支承构件上设置的临时牛腿、竖向构件的临时斜撑等。

6.4.10 一般情况下,构件连接部位后浇混凝土及灌浆料的强度达到设计要求之前,装配式结构并未形成设计期望的结构体系,不能承担相应的荷载。因此,预制构件临时支撑系统拆除时,应保证装配式结构能形成可靠的结构体系,并能承担相应的施工荷载。

7 后浇结构施工

7.0.11 钢筋焊接作业时产生的火花极易引燃或损坏非阻燃型夹芯保温外墙板中的保温层。

8 高处作业

8.0.23 外防护架体形式可根据施工工艺要求采用悬挑式、落地式、附着式等类型,确定架体形式后应根据相关规范要求编制专项施工方案,对属于超过一定规模的危险性较大分部分项工程的,应按规定对方案进行专家评审。

8.0.25 本条中内侧是指建筑结构侧。临边进行预制构件就位时,无特殊情况,工人应该站立在建筑结构上进行辅助就位。当塔吊吊钩脱钩后,可以在预制构件外侧进行辅助作业。

9 职业健康与环境保护

9.1 职业健康

9.1.8 流行性传染病发生期间,施工工地应按国家及地方政府有关要求实施封闭管理,最大限度减少施工工地现场人员外出流动。要全面落实建筑工人实名制管理,对进场人员实行每日体温检测登记,落实“一人一档”制度。工地作业区域、生活区域等公共部位应严格按照有关疫情防控指引的要求,做好通风、消毒等防疫工作,确保施工工地环境卫生安全。

10 安全管理

10.1 一般规定

10.1.4 针对临时支撑的搭设和拆除、构件吊装、外防护架的安装、升降、拆除等施工作业,单独安全技术交底应按施工工序、施工部位、施工栋号分部分项,对施工作业场所状况、特点、工序、危险因素、施工方案、规范标准等进行交底,并由交底人、被交底人、专职安全员进行签字确认。

10.1.5 按照工程特点,制定防触电、防坍塌、防高处坠落、防起重及机械伤害等主要内容的专项应急救援预案,并配备包括急救箱、担架、应急照明灯具、消防器材、设备、工具、车辆等应急救援器材。

10.5 消防安全管理

10.5.6 存放场地与固定动火作业场的防火间距不应小于 10m。应按现行国家标准《建筑灭火器配置设计规范》GB 50140 配备灭火器材,消防栓和消防器材应有明显的漆色标志,其 1m 范围内无障碍物;现场应严格遵守动火审批手续,并应符合现行国家标准《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB 50720 的相关规定。

11 信息化管理

11.0.2 装配式混凝土建筑项目信息化管理体系一般分为建设方主导、设计施工总承包方主导、施工总承包方主导三种方式。

主导单位应统筹各参与方通过信息完整的设计模型模拟现场施工,进行施工深化设计、施工场地规划、构件预制加工、施工方案模拟、质量与安全施工管理、施工进度管控、设备材料管理、竣工模型构建等,保障安全施工,提升总体效益。

11.0.5 施工过程模型应关联质量、安全监管信息,对质量、安全管控的重点部位或分部分项工程进行动态管理。通过三维激光扫描仪、自动放线机器人等相关硬件或手机 APP 采集现场数据,与施工过程模型进行比对,及时预警和调整,实现动态安全管理。

11.0.8 将各施工步骤、施工工序之间的逻辑关系、复杂交叉施工作业情况、重大方案施工情况直观地加以模拟与展示,应包含安全防护、支撑架、外防护架、构件吊装、后浇段施工等模型并关联专项方案,以直观的方式在降低技术人员、施工人员理解难度的同时,进一步确保技术交底的可实施性、施工安全性等;重大危险源应进行受力分析与计算,必要时组织专家论证。

11.0.9 模型应表达安全操作半径、临边洞口、高处作业防坠保护措施、消防及临水电的安全使用措施等。

11.0.11 实时监控现场施工安全情况,利用信息化管理平台移动端上传安全隐患、问题并关联模型;安全问题处理、验收时,应将处理信息、验收信息关联到对应的模型资料库。