|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 91.080.40 |
| CCS | |  | | --- | |  |   P 25 |

团体标准

T/CASMES XXXX—XXXX

房屋建筑砼结构工程施工技术规范

Technical Specifications for Construction of Concrete Structures in Building Structures

XXXX - XX - XX发布

XXXX - XX - XX实施

中国中小企业协会  发布

目次

[前言 II](#_Toc202963205)

[1 范围 1](#_Toc202963206)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc202963207)

[3 术语和定义 1](#_Toc202963208)

[4 基本规定 1](#_Toc202963209)

[5 结构设计 3](#_Toc202963210)

[6 结构施工 4](#_Toc202963211)

[7 质量验收 7](#_Toc202963212)

1. 前言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由新疆西城工程建设有限责任公司、新疆水夫建筑工程有限公司提出。

本文件由中国中小企业协会归口。

本文件起草单位：新疆西城工程建设有限责任公司、新疆水夫建筑工程有限公司、××××

本文件主要起草人：×××、×××、×××

房屋建筑砼结构工程施工技术规范

* 1. 范围

本文件规定了房屋建筑砼结构工程施工的基本规定、结构设计、结构施工和质量施工。

本文件适用于房屋建筑砼结构工程的施工、监理和验收。

* 1. 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 50010 混凝土结构设计规范

GB/T 50011 建筑抗震设计标准

GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范

GB/T 50448 水泥基灌浆材料应用技术规范

GB 50666 混凝土结构工程施工规范

GB/T 51231 装配式混凝土建筑技术标准

JG/T 225 预应力混凝土用金属波纹管

JG/T 398 钢筋连接用灌浆套筒

JG/T 408 钢筋连接用套筒灌浆料

JGJ 1 装配式混凝土结构技术规程

JGJ 33 建筑机械使用安全技术规程

* 1. 术语和定义

GB 50666 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

* 1. 基本规定
     1. 一般规定

房屋建筑砼结构最大适用高度应满足表 1 的要求。在规定的水平力作用下，当构件底部承担的总剪力大于该层总剪力的 50％ 时，其最大适用高度应适当降低；当构件底部承担的总剪力大于该层总剪力的 80％ 时，最大适用高度应取表 1 中括号内的数值。

1. 适用最大高度

单位为米

| 结构类型 | 抗震设防烈度 | | |
| --- | --- | --- | --- |
| 6 度 | 7 度 | 8 度（0.20 g） |
| 装配整体式框架结构 | 60 | 50 | 40 |
| 装配整体式框架-现浇剪力墙结构 | 130 | 120 | 100 |
| 装配整体式剪力墙结构 | 130  （120） | 110  （100） | — |

* + - 1. 高层砼结构的高宽比不宜超过表 2 的数值。

1. 高层砼结构适用的最大高宽比

| 结构类型 | 抗震设防烈度 | |
| --- | --- | --- |
| 6 度、7 度 | 8 度 |
| 装配整体式框架结构 | 4 | 3 |
| 装配整体式框架-现浇剪力墙结构 | 6 | 5 |
| 装配整体式剪力墙结构 | 6 | — |

* + - 1. 高层砼结构的首层柱宜采用现浇混凝土。高层砼结构底部加强部位及以下部位宜采用现浇混凝土。

抗震设计时，高层砼结构不应全部采用短肢剪力墙。当采用具有较多短肢剪力墙的剪力墙结构时，应符合下列规定：

1. 在规定的水平力作用下，短肢剪力墙承担的底部倾覆力矩不应大于结构底部总地震倾覆力矩的 50％；
2. 房屋适用高度应比表 1 规定的砼结构的最大适用高度适当降低，抗震设防烈度为 7 度时不应大于 90 m。
   * + 1. 砼结构的平面布置宜规则、对称，并应具有良好的整体性；建筑的立面和竖向剖面宜规则，结构的侧向刚度宜均匀变化，竖向抗侧力构件的截面尺寸和材料强度宜自下而上逐渐减小。

楼梯间的布置不应导致结构平面显著不规则，应根据实际工作状况，考虑楼梯构件的影响。

* + 1. 材料

房屋建筑砼结构的混凝土强度等级应符合表 3 的规定。

1. 混凝土强度等级

| 名称 | 叠合板 | | 叠合梁 | | 预制柱、预制剪力墙 | 节点凹槽以外部分 | 现浇剪力墙、柱 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 预制板 | 叠合层 | 预制梁 | 叠合层 |
| 混凝土强度等级 | C40 及以上 | C30 及以上 | C40 及以上 | C30 及以上 | C30 及以上 | C30 及以上 | C30 及以上 |

凹槽节点部分应采用比被连接构件混凝土强度等级高一级且不低于 C45 的无收缩细石混凝土填实。

先张法预应力叠合梁的预应力筋宜采用强度标准值为 1 860 MPa 的预应力钢绞线，其公称直径宜为12.7 mm；先张法预应力叠合板的预应力筋宜采用强度标准值不低于 1 570 MPa、直径 5 mm 的预应力螺旋肋钢丝。

* + - 1. 房屋建筑砼结构的普通钢筋应采用热轧带助钢筋，并应符合 GB/T 50010 的规定。
      2. 钢筋套筒灌浆连接接头采用的套筒应符合 JG/T 398 的有关规定。
      3. 钢筋套筒灌浆连接接头采用的灌浆料应符合 JG/T 408 的有关规定。

预制构件宜采用内埋式螺母，内埋式吊杆或预留吊装孔，并采用配套的专用吊具实现吊装，也可采用吊环吊装，吊环应采用 HPB300 钢筋或 Q235B 圆钢制作。内埋式螺母、内埋式吊杆或吊环的设计与构造应符合 GB/T 50010 的有关规定。

集中约束搭接连接的灌浆材料应采用无收缩水泥基灌浆料，1 d 龄期的强度不宜低于 25 MPa；28 d 龄期的强度不应低于 60 MPa；其余条件应满足 GB/T 50448 中 Ⅱ 类水泥基灌浆材料的要求。

集中约束搭接连接的剪力墙的座浆材料宜采用无收缩水泥基灌浆料，1 d 龄期的强度不宜低于 25 MPa；28 d 龄期的强度不应低于 60 MPa；其余条件应满足 GB/T 50448 中 Ⅱ 类水泥基灌浆材料的要求。

集中约束搭接连接预留孔道采用的金属波纹管应符合 JG/T 225 的有关规定。镀锌金属波纹管的钢带厚度不宜小于 0.3 mm，波纹高度不应小于 2.5 mm。

* + 1. 构件

预制柱宜采用矩形截面，截面边长不宜小于 400 mm，且不宜小于同方向梁宽的 1.5 倍。一次成型的预制柱的长度不宜超过 14 m 和 4 层层高的较小值。

* + - 1. 预制梁的截面宽度不应小于 200 mm。预制框架梁端部可设凹槽，预制次梁端部可按缺口梁形式设置。
      2. 叠合板的预制板厚度不应小于 50 mm，且不应大于楼板总厚度的 1/2。预制板的宽度不宜大于2 500 mm，且不宜小于 600 mm。
      3. 预制剪力墙可采用一字形、L 形、T 形或 U 形。预制剪力墙的截面厚度不宜小于 200 mm，不宜大于 300 mm。
    1. 组合和组合的作用

房屋建筑砼结构的结构构件的地震作用效应和荷载效应的基本组合，应按 GB/T 50011 的有关规定采用。

房屋建筑砼结构的结构构件的截面抗震验算，应按 GB/T 50011 的有关规定采用。

房屋建筑砼结构应按 GB/T 50011 的规定进行多遇地震作用下的抗震变形验算。

四级框架节点核心区可不进行抗震验算，但应符合抗震构造措施的要求；一、二、三级框架节点核心区应进行抗震验算。核心区截面抗震验算方法应符合 GB/T 50010、GB/T 50011 的有关规定。

结构内力与位移计算时，梁刚度增大系数可根据翼缘情况近似取为 1.3～2.0。

* 1. 结构设计
     1. 一般规定

结构构件的轴压比及钢筋配置应符合 GB/T 50010 的有关规定。

框架梁梁端截面的底部伸入节点的 U 形连接钢筋面积及伸入节点的底部普通钢筋面积之和不应少于按计算所需的支座梁底钢筋，且其与顶部纵向受力钢筋截面面积的比值，一级抗震等级不应小于 0.55，二、三级抗震等级不应小于 0.4。

抗震设防烈度 7 度及以下地区的框架可采用凹槽节点、无凹槽节点。抗震设防烈度 8 度区一级抗震等级的框架应采用无凹槽形式，8 度区二级抗震等级的框架宜采用无凹槽形式，高度不超过 12 m，且层数不超过三层的框架可采用凹槽节点。

* + 1. 结构分析

房屋建筑砼结构的内力和变形应按施工、使用两个阶段分别计算：

1. 施工阶段构件内力应按简支梁或连续梁计算；
2. 使用阶段内力应按连续构件计算，次梁支座可按铰接考虑。

叠合梁、板宜按施工阶段有可靠支撑的叠合式受弯构件设计。

在各种设计状态下，房屋建筑砼结构可采用与现浇结构相同的方法进行结构分析。

房屋建筑砼结构使用阶段的内力计算应符合下列规定：

1. 框架梁的计算跨度应取柱中心到中心的距离；
2. 框架柱的计算长度和梁翼缘的有效宽度应按 GB/T 50010 的规定确定；
3. 在竖向荷载作用下可考虑梁端塑性内力重分布，对梁端负弯矩进行调幅，叠合式框架梁的弯矩调幅系数不宜小于 0.8。
   * 1. 施工阶段验算

预制构件在脱模、吊运、运输、安装等环节的短暂工况验算应满足 GB 50666 的有关规定。

应根据承载力及刚度要求确定预制梁、板底部支撑的位置、数量。部分位置可按施工阶段无支撑或无足够支撑的叠合式受弯构件进行施工验算。

预制预应力混凝土装配整体式结构施工安装阶段的内力计算应符合下列规定：

1. 荷载应包括梁板自重及施工安装荷载；
2. 梁的计算跨度应根据支撑的实际情况确定。

叠合构件施工未形成整体结构时，预制梁、板应能承受自重、新浇混凝土的重量和施工活荷载。当叠合层混凝土达到设计强度后，后加的恒载及活载应由叠合截面承担。

预制多层柱短暂工况验算时，可取由柱纵筋、箍筋以及增设的交叉钢筋组成的空间桁架作为层间连接节点部位的计算模型。

* 1. 结构施工
     1. 一般规定

房屋建筑砼结构施工前应制定专项施工方案。专项施工方案宜包括工程概况、编制依据、进度计划、施工场地布置、预制构件运输与存放、安装与连接施工、安全管理、质量管理、应急预案等内容。

施工单位应根据房屋建筑砼结构工程特点配置组织机构和人员。施工作业人员应具备岗位需要的基础知识和技能，施工单位应对管理人员、施工作业人员进行质量安全技术交底。

房屋建筑砼结构施工宜采用工具化、标准化和定型化的工装系统。

房屋建筑砼结构施工前，宜选择有代表性的单元进行预制构件试安装，并根据试安装结果及时调整施工工艺、完善专项施工方案。宜对首层或首个施工段的预制构件安装进行验收。

后浇混凝土部位施工除应符合设计要求外，尚应符合 GB 50666、GB/T 51231 和JGJ 1 等的规定。

房屋建筑砼结构施工过程中应采取安全措施，并应符合国家有关标准的规定。

* + 1. 施工准备

预制构件、安装用材料及配件等应符合国家有关标准及产品应用技术手册的规定，并应按照国家有关标准的规定进行进场验收。

施工现场应根据施工平面规划设置运输通道和存放场地，并应符合下列规定：

1. 现场运输道路和存放场地应坚实平整，并应有排水措施；
2. 施工现场内道路应按照构件运输车辆的要求合理设置转弯半径及道路坡度；
3. 预制构件运送到施工现场后，应按规格、品种、使用部位、吊装顺序分别设置存放场地。存放场地应设置在吊装设备的有效起重范围内，且应在堆垛之间设置通道；
4. 构件的存放架应具有足够的抗倾覆性能；
5. 构件运输和存放对已完成结构、基坑有影响时，应经计算复核。
   * + 1. 安装施工前，应核对已施工完成结构，基础的外观质量和尺寸偏差，确认混凝土强度和预留预埋符合设计要求，并应核对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。
       2. 安装施工前，应复核吊装设备的吊装能力。应按 JGJ 33 的有关规定，检查复核吊装设备及吊具处于安全操作状态，并核实现场环境、天气、道路状况等满足吊装施工要求。防护系统应按照施工方案进行搭设、验收，并应符合下列规定：
6. 工具式外防护架应试组装并全面检查，附着在构件上的防护系统应复核其与吊装系统的协调；
7. 防护架应经计算确定；
8. 高处作业人员应正确使用安全防护用品，宜采用工具式操作架进行安装作业。
   * + 1. 预制构件吊装施工前应做好下列准备工作：
9. 将结合面清理干净；
10. 进行测量放线，并应设置安装定位标识和可调整预制构件标高的垫块；
11. 复核构件装配位置、节点连接构造及临时支撑布置。
    * + 1. 当预制柱采用预留孔插筋法施工时，应根据设计要求在基础混凝土中设置预留孔，并应符合下列规定：
12. 预留孔长度、位置及内径应满足设计要求；
13. 浇筑基础混凝土时，应采取防止混凝土进入孔内的措施；
14. 在混凝土初凝之前，应再次检查预留孔的位置，预留孔中心线位置允许偏差应为 5 mm，孔深允许偏差应为 ±10 mm。
    * 1. 预制构件安装与连接

预制构件吊装应符合下列规定：

1. 预制构件应按专项施工方案中的吊装顺序预先编号，吊装时应按编号顺序起吊；
2. 吊点数量、位置应经计算确定，应保证吊具连接可靠，应采取保证起重设备的主钩位置、吊具及构件重心在竖直方向上重合的措施；
3. 吊装过程中，吊索水平夹角不宜小于 60°，不应小于 45°；
4. 应采用慢起、稳升、缓放的操作方式，吊运过程应保持稳定，不应偏斜、摇摆和扭转，不应吊装构件长时间悬停在空中；
5. 吊装大跨度预制梁、板时，应使用分配梁或分配桁架类吊具，并应采取避免构件变形和损伤的临时加固措施；
6. 预制构件吊装就位后，应及时安装位置校准并采取临时固定措施，应符合 GB 50666 的相关规定。
   * + 1. 预制柱、预制剪力墙安装采用可调斜支撑时，应符合下列规定：
7. 可调斜支撑不宜少于 2 道，应与构件可靠连接；
8. 可调斜支撑支撑点距离构件底部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；
9. 预制构件安装就位后，可通过可调斜支撑对构件的位置和垂直度进行微调。

预制梁、叠合板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应平整坚实，宜采取硬化措施；
2. 临时支撑的间距及其与墙、柱、梁边的间距应经计算确定；
3. 临时支撑宜采用工具式支撑架体。

预制柱的安装应符合下列规定：

1. 采用杯口基础时：
2. 预制柱初步就位后应对预制柱的位置进行调整并临时固定，调节可调斜支撑校正预制柱垂直度，锁紧可调斜支撑，并用钢楔固定后方可摘除吊钩；
3. 在预制柱与杯口之间的空隙应用比基础混凝土强度等级值高一级的微膨胀细石混凝土充填密实。细石混凝土应分两次浇筑：第一次应浇筑至钢楔下口并不应小于杯口深度的 2/3，当混凝土达到设计强度等级值的 25％ 时，再浇筑至杯口顶面；
4. 当细石混凝土强度达到设计强度等级值的 70％ 以上时，方可进行上部吊装。
5. 采用预留孔插筋法时：
6. 预制柱起吊过程中，应采用柱靴对从预制柱底伸出的钢筋进行保护；
7. 预制柱就位前，应在预留孔内注满灌浆料，在预制柱安装结合面均匀座浆，厚度宜为 20 mm；
8. 预制柱就位后应用可调斜支撑校正并固定；
9. 预制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，方可拆除临时固定措施。
10. 采用钢筋套筒灌浆连接时，预制柱就位前应设置柱底调平装置，控制柱安装标高；预制柱就位后应在两个方向设置可调斜支撑，并进行垂直度、轴线位置校核；柱脚连接部位宜采用工具式模板夹具封堵，也可采用座浆料进行封缝。
    * + 1. 预制剪力墙的安装应符合下列规定：
11. 预制剪力墙安装时，不应损伤下层预留插筋；
12. 集中约束预留插筋之间的净距应符合设计要求；
13. 应按座浆料产品使用说明书的要求计量座浆料和水的用量，并搅拌均匀；座浆时应均匀铺设座浆料，座浆厚度不宜大于 20 mm；座浆料强度应满足设计要求；
14. 预制剪力墙安装就位后，应采用可调斜支撑进行临时固定和垂直度校正。
    * + 1. 预制剪力墙的安装应符合下列规定：
15. 预制柱灌浆宜采用连通腔灌浆方式，采用的灌浆料应符合 JG/T 408 的规定；
16. 预制剪力墙应采取预留孔道单孔灌浆，采用的灌浆料应符合 GB/T 50448 中 Ⅱ 类水泥基灌浆材料的规定；
17. 灌浆施工时，环境温度不应低于5 ℃，灌浆作业环境温度不宜低于 5 ℃，当环境温度处于 -5 ℃～5 ℃ 时，应编制专项施工方案，应选用低温型灌浆料，并应结合环境温度控制灌浆质量；
18. 灌浆操作全过程应由专职检验人员负责旁站监督并及时形成施工质量检查记录；
19. 应按产品使用说明书的要求计量灌浆料和水的用量，并搅拌均匀：每次拌制的灌浆料拌合物应进行流动度的检测，且流动度应符合 JG/T 408、GB/T 50448 中 Ⅱ 类水泥基灌浆材料的规定；
20. 预制柱灌浆采用连通腔灌浆时，宜采用一点灌浆方式。采用压浆法从灌浆套筒灌浆孔注入，当灌浆料拌合物从预制柱其他灌浆孔、出浆孔流出后应及时封堵，待灌浆料拌合物从排气孔呈圆柱状流出后方可停止灌浆；
21. 预制剪力墙采用预留孔道单孔灌浆，应采用压浆法从灌浆孔注入，当灌浆料拌合物从出浆孔呈圆柱状流出后及时封堵；
22. 预制柱、剪力墙灌浆宜采用微重力流补浆工艺；
23. 灌浆料拌合物应在制备后 30 min 内用完。
    * + 1. 预制梁的安装应符合下列规定：
24. 安装顺序宜遵循先主梁后次梁、先低后高的原则；
25. 吊装前应按施工方案搭设临时支撑，并对临时支撑进行验收，验收合格后方可吊装预制梁；
26. 根据定位线和标高控制线，将预制梁安装在临时支撑上，对预制梁的水平度、安装位置和标高进行检查。次梁的搁置长度应符合设计要求；
27. 预制梁就位后，在凹槽部位安装 U 形连接钢筋，U形连接钢筋的间距应符合设计要求；
28. 梁柱节点处后浇混凝土部位宜采用定型模板；模板应保证后浇混凝土部分形状、尺寸和位置准确；模板与预制构件接缝处应采取防止漏浆的措施，可粘贴密封条；
29. 梁柱节点隐蔽验收合格后方可进行混凝土浇筑；混凝土浇筑前应将凹槽清理干净并浇水充分湿润，不应有积水；
30. 凹槽部位后浇混凝土强度应符合设计要求；在不同强度混凝土交界区域应采取分隔措施；
31. 预制梁的临时支撑应在后浇混凝土强度达到设计要求后方可拆除。
    * + 1. 预制梁、板的上部钢筋安装完成，并验收合格后，方可浇筑叠合层混凝土。
    1. 质量验收

房屋建筑砼结构应按混凝土结构子分部工程进行验收；当结构中部分采用现浇混凝土时，装配式结构部分可作为混凝土结构子分部工程的分项工程进行验收。

房屋建筑砼结构验收除应符合本文件规定外，尚应符合 GB 50204 的有关规定。

房屋建筑砼结构子分部工程的分项工程，应按进场批次、工作班、楼层、结构缝或施工段等划分检验批。

房屋建筑砼结构工程施工用的原材料，构配件应按检验批进行进场验收。

房屋建筑砼结构连接节点及叠合构件浇筑混凝土前，应进行隐蔽工程验收。隐蔽工程验收应包括下列主要内容：

1. 混凝土粗糙面的质量，键槽的尺寸、数量、位置；
2. 钢筋的牌号、规格、数量、位置、间距，箍筋弯钩的弯折角度及平直段长度；
3. 钢筋的连接方式、接头位置、接头数量、接头面积百分率、搭接长度、锚固方式及锚固长度；
4. 预埋件、预留管线的规格、数量、位置；
5. 竖向构件预留钢筋的规格、数量、位置、间距，集中约束钢筋弯折角度等；
6. 凹槽部位 U 形连接钢筋的规格、数量、位置、间距；
7. 其他隐蔽项目。

混凝土结构子分部工程验收时，除应符合 GB 50204 的有关规定提供文件和记录外，尚应提供下列文件和记录：

1. 工程设计文件、预制构件安装施工图和加工制作详图；
2. 预制构件、主要材料及配件的质量证明文件、进场验收记录、抽样复验报告；
3. 预制构件安装施工记录；
4. 钢筋套筒灌浆型式检验报告、工艺检验报告和施工检验记录，浆锚搭接连接的施工检验记录；
5. 后浇混凝土部位的隐蔽工程检查验收文件；
6. 后浇混凝土、灌浆料、座浆材料强度检测报告；
7. 分项工程质量验收文件；
8. 工程的重大质量问题的处理方案和验收记录；
9. 工程的其他文件和记录。

