|  |  |
| --- | --- |
| ICS | 91.060.30 |
| CCS | |  | | --- | |  |   P 32 |

团体标准

T/CASMES XXXX—XXXX

房屋建筑工程现浇混凝土楼梯施工技术规范

Technical specification for construction of cast-in-place concrete stairs in building construction engineering

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](#_Toc180508548)

[1 范围 1](#_Toc180508549)

[2 规范性引用文件 1](#_Toc180508550)

[3 术语和定义 1](#_Toc180508551)

[4 基本规定 1](#_Toc180508552)

[5 模板分项工程 1](#_Toc180508553)

[6 钢筋分项工程 2](#_Toc180508554)

[7 混凝土分项工程 4](#_Toc180508555)

[8 验收 6](#_Toc180508556)

[9 安全管理 6](#_Toc180508557)

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。

本文件由新疆天恒基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：新疆天恒基建筑工程有限公司、×××。

本文件主要起草人：×××。

房屋建筑工程现浇混凝土楼梯施工技术规范

* 1. 范围

本文件规定了房屋建筑工程现浇混凝土楼梯施工技术的基本规定、模板分项工程、钢筋分项工程、混凝土分项工程、验收、安全管理。

本文件适用于房屋建筑工程现浇混凝土楼梯施工技术。

* 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 175 通用硅酸盐水泥

GB/T 1596 用于水泥和混凝土中的粉煤灰

GB/T 2847 用于水泥中的火山灰质混合材料

GB 8076 混凝土外加剂

GB/T 18046 用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉

GB/T 50010 混凝土结构设计规范

GB/T 50107 混凝土强度检验评定标准

GB 50119 混凝土外加剂应用技术规范

GB 50164 混凝土质量控制标准

GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范

GB 50656 施工企业安全生产管理规范

GB 50666 混凝土结构工程施工规范

JGJ/T 10 混凝土泵送施工技术规程

JGJ 52 普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准

JGJ 55 普通混凝土配合比设计规程

JGJ 63 混凝土用水标准

* 1. 术语和定义

GB 50204 界定的术语和定义适用于本文件。

* 1. 基本规定

施工单位应具备相应的施工资质，施工人员、现场管理人员应具备相应的资格证书。

应按照合同文件、设计文件和有关规范、标准要求，根据建设单位提供的施工界域内地下管线等构（建）筑物资料、工程水文地质资料、周围环境要求等，组织有关施工技术管理人员展开调查，掌握现场实际情况，做好施工前准备。

在开工前应编制施工组织设计，施工组织设计、专项施工方案应按规定程序审批后执行，有变更时应办理变更审批。

应采取有效措施控制施工现场的粉尘、废气、废弃物及噪声、振动等对环境造成的污染和危害。

混凝土强度应符合 GB/T 50107 的要求。

混凝土宜使用非碱活性骨料，当使用碱活性骨料时，混凝土的总碱含量不宜大于 3 kg/m3。

* 1. 模板分项工程
     1. 材料

模板使用前应先检查，模板表面应清洁、光滑，不应有裂缝、分层、错位、硬刺、压痕和深的划痕等缺陷。木方应平整、无异形、无翘拱，木方湿度不大于 10％。

模板的放置场地应清除场地杂物、保持地面平整，模板与地面按照模板长度以 35 mm的间距合理放置，木方：板的堆码高度不应超过 1.5 m，25 ℃以上时应加盖遮阳布，防止模板高温暴晒起拱变形(在高温时用水将其模板面湿润及盖遮阳布冷却处理)，免受阳光直接照射使板面产生吸湿反应，从而影响模板的使用寿命，模板应堆放整齐。

* + 1. 安装
       1. 基本要求

模板的安装应符合下列规定：

1. 模板内不应有杂物、积水等；
2. 模板与混凝土的接触面应平整、清洁；
3. 模板接缝应严密。

支模前，模板应使用专用脱模剂涂刷或采用免脱模剂板材，并检查模板的表面平整度是否满足要求，变形的模板应进行修复或更换。

施工接缝处应按设计要求设置榫槽连接。

模板一次安装完成后，应采用激光投线仪及钢尺检测模板的垂直度和对角线差。模板的垂直度超过 3 mm或对角线差超过 4 mm时，应及时调整或重新组装。

支模完成后应二次检查模板是否固定牢靠，防止模板变形的支撑件应按规定安装牢靠，防止浇筑时模板受力松动，造成墙体变形。

模板支设完成后，应检查模板两侧及顶、底部与结构之间缝隙是否封堵严实，防止浇筑过程漏浆。

模板不应碰撞、摔打，防止模板变形、暗伤。

混凝土浇筑前施工管理人员应组织对搭设的支架进行验收，并应确认符合专项施工方案要求后浇筑混凝土。

* + - 1. 楼梯模板

楼梯段模板应按设计标高一次性支到楼梯梁底，并将标高校准到位，防止多次支模时在施工缝部位出现错台。斜模板支设时应留出 8 cm～10 cm的缝隙便于清理杂物，缝隙一端宽一端窄。楼梯模板、钢筋施工完后，浇筑混凝土前，应制作封口板，封口板长度为 300 mm，从侧面向里插紧封严。

楼梯踏步前沿至梯梁或梯板的净距离不应小于 2.2 m。

楼梯模板应采用封闭式模板。楼梯封闭模板下部留设出气口和振捣孔，出气孔直径 50 mm间距 500 mm，出气口内侧加铺 200 mm×200 mm双层钢丝网，钢丝网边用 20 mm宽木条固定。楼梯模板底部脚手架与楼板脚手架连接。立杆间距为 900 mm×900 mm底部设置双向扫地杆，端部加设通长木枋垫板，采用直径为 14 mm 的对拉螺杆，间隔一步设置一道，横向设置两道。

* 1. 钢筋分项工程
     1. 材料

使用的钢筋应符合 GB/T 50010 的要求，其强度标准值应具有不小于 95％ 的保证率。

* + 1. 钢筋加工
       1. 钢筋除锈

钢筋在使用前应保证其表面的洁净，清除钢筋表面油渍、漆污、铁锈等，以保证钢筋与混凝土之间的握裹力，对于在除锈过程中发现的锈蚀严重的钢筋，应禁止使用。

* + - 1. 钢筋调直

调直后的钢筋应保证平直，无局部弯折、无明显擦伤且抗拉强度不低于设计要求。

* + - 1. 钢筋切断及折弯

钢筋的切断及折弯应符合以下规定：

1. 在进行钢筋切断时应长短搭配，统筹排料，按照先长后短的原则进行切割；
2. 切割和弯曲钢筋的温度应在 5 ℃至 100 ℃之间；
3. 热轧高屈服钢筋或冷拔钢筋在弯曲之后，不应再弯曲或矫直；
4. 钢筋弯曲应保证形状准确，平面上没有翘曲不平现象；
5. 钢筋末端的净孔直径应不小于钢筋直径的 2.5 倍；
6. 钢筋弯曲点处不应有裂缝，对于二级、三级钢筋不应来回弯曲；
7. 钢筋弯曲或校直加工不应损坏材料，不应使用在图纸上没有标明的带扭结或弯曲的钢筋；
8. 钢筋加工的允许偏差，应符合表 1 的规定。
9. 钢筋加工允许偏差

单位为毫米

| 项目 | 允许偏差 |
| --- | --- |
| 受力钢筋顺长度方向伸长的净长值 | +10 |
| 弯起钢筋的弯折位置 | +20 |
| 弯起钢筋的弯起高度 | +5 |
| 箍筋边长 | +5 |

* + 1. 钢筋绑扎要求
       1. 基本要求

在纵筋搭接长度范围内应配置箍筋或拉结筋，箍筋或拉结筋的直径不应小于搭接钢筋较大直径的 0.25 倍；箍筋或拉结筋间距及肢距不应大于搭接钢筋较小直径的 5 倍，且应小于 100 mm；当纵筋直径不小于 25 mm时，应在搭接接头两个端面外 100 mm 范围内各设置两个箍筋或拉结筋。

* + - 1. 钢筋的机械连接

受拉钢筋的直径不小于 18 mm及受压工具直径不小于 20 mm时不应采用绑扎搭接接头，应采用机械连接和等强对焊。

连接钢筋时，将已拧套筒的上层钢筋拧到被连接的钢筋上，并用扭力扳手按照表 2 规定的力矩值将钢筋接头拧紧，直至扭力扳手在调定的力矩值发出响声，并做上标记，以防钢筋接头漏拧。

1. 拧紧力矩值

| 钢筋直径/mm | 22 | 25 | 28 | 32 | 36～40 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 拧紧力矩/（N·m） | 230 | 270 | 300 | 320 | 360 |

* + - 1. 钢筋的锚固

纵向受拉钢筋锚固长度不应小于 200 mm，搭接长度不应小于 300 mm。

当纵向钢筋直径大于或等于 20 mm时，不应采用搭接方式。

当钢筋在混凝土施工过程中易受扰动时，其锚固长度不应小于设计数值乘以修正系数 1.1。

HPB300 钢筋为受拉时，其末端应做成 180°弯钩，弯钩平直长度不应小于 3 倍直径。

当 HRB335、HRB400 和 RRB400 级纵向受拉钢筋末端采用弯钩或机械锚固措施加锚固端头在内的锚固长度可取设计锚固长度的 0.6 倍。当HRB335、HRB400 和树脂层钢筋，其锚固长度应将设计数值乘以修正系数 1.25。

当纵向钢筋搭接接头面积百分率不小于 25％ 时，其搭接长度可按设计数值乘以 0.86，采用不同直径的钢筋搭接时，其搭接长度应按最小的直径计算。

* 1. 混凝土分项工程
     1. 配制材料
        1. 水泥

水泥应符合以下要求：

1. 选用的水泥不应对混凝土结构强度、耐久性和使用条件产生不利影响；
2. 选用水泥应以能使所配置的混凝土强度达到要求、收缩小和易性好和节约水泥为原则；
3. 水泥的强度等级应根据所配制混凝土的强度等级选定。水泥与混凝土强度的等级之比，C30及以下的混凝土，宜为 1.1～1.2，C35 及以上混凝土宜为 0.9～1.5；
4. 水泥的技术条件应符合 GB 175 要求，并应有出厂检验报告和产品合格证；
5. 进场水泥应符合 GB 50204 的要求；
6. 在使用中的水泥质量有怀疑或出厂日期逾3个月(快硬硅酸盐水泥逾 1 个月)时，应进行复验，复验结果合格后再进行使用。
   * + 1. 矿物掺合料

矿物掺合料应符合以下要求：

1. 配制混凝土所用的矿物掺合料宜为粉煤灰、火山灰、粒化高炉矿渣等材料；
2. 矿物掺合料性能应符合 GB/T 1596、GB/T 2847、GB/T 18046 的要求，并应有出厂检验报告和产品合格证；
3. 矿物掺合料应具有一定的细度和活性，其粒度应满足混凝土施工的要求；
4. 矿物掺合料应具有良好的稳定性和可靠性，不得对混凝土强度、耐久性、抗裂性等性能产生不良影响。
   * + 1. 细骨料

细骨料应符合以下要求：

1. 宜采用细度模数2.3～3.0的中砂；
2. 应采用质地坚硬，级配良好、颗粒洁净、粒径小于 5 mm的天然河砂、山砂，或采用硬质岩石加工的机制砂；
3. 宜加入改性水玻璃，提高抗渗性；
4. 砂的分类、级配及各项技术指标应符合 JGJ 52 的要求。
   * + 1. 粗骨料

粗骨料应符合以下要求：

1. 施工前应对所用的粗骨料进行碱活性检验；
2. 粗骨料最大粒径应按混凝土结构情况及施工方法选取，最大粒径不应超过结构最小边尺寸的1/4 和钢筋最小净距的 3/4；在两层或多层密布钢筋结构中，不应超过钢筋最小净距的 1/2， 最大粒径不应超过 100 mm；
3. 粗骨料的颗粒级配范围、各项技术指标及碱活性检验应符合 JGJ 52 的要求。
   * + 1. 水

宜选用市供自来水，若需要使用其他水源的，应向总包单位提交审批进行水质化验，其化验结果满足 JGJ 63 的要求并报建设单位批准后，方可使用。

* + - 1. 外加剂

宜选用减水功能与缓凝功能复合的外加剂，其质量应满足 GB 8076 的要求，并满足混凝土泵送施工需求及避免混凝土冷缝的产生，同时达到延缓混凝土水化热的释放、推迟混凝土热峰出现的时间及峰值的作用，降低混凝土开裂风险。

* + 1. 配合比

混凝土配合比应以质量比计，并通过设计和试配选定，试配时应使用实际施工采用的材料，配制的混凝土拌合物应满足和易性、凝结时间等施工技术条件，制成的混凝土应符合强度、耐久性等要求。

混凝土配合比设计应符合 JGJ 55 的规定。

混凝土中最大水胶比和最小水泥用量应符合表 3 的规定。

1. 混凝土的最大水胶比和最小水泥用量

| 混凝土结构所处环境 | 最大水胶比 | 最小水泥用量/（kg/m3） |
| --- | --- | --- |
| 温暖地区或严寒地区无侵蚀物质影响 | 0.55 | 280 |
| 严寒地区 | 0.50 | 300 |
| 受侵蚀性物质影响 | 0.40 | 325 |
| 1. 水胶比，即混凝土中水和胶凝材料用量的比值。 2. 当掺用外加剂且能有效的改善混凝土的和易性时，水泥用量可适当减少不超过 25 kg/m3。 3. 严寒地区指最冷月份平均气温低于 -10 ℃且日平均温度低于 5 ℃的天数超过 145 d的地区。 | | |

混凝土的最大水泥用量不宜超过 500 kg/m3，配制大体积混凝土水泥用量不宜超过 350 kg/m3。

混凝土中掺外加剂时，应符合 GB 50119 的规定。

混凝土中氧化物的总含量应符合 GB 50164 的规定。

* + 1. 搅拌

混凝土应使用机械集中搅拌。

采用中心喷射式注水方式，确保水充分与混凝土混合。

混凝土原材料应分类放置，不应混淆和污染。

混凝土拌合物应均匀、颜色一致，不应有离析和泌水现象。

* + 1. 拌合物运输

运输过程中应保证拌合物均匀， 不产生分层、离析。寒冷或炎热的环境下，拌合物运输设备应采取保温或隔热措施。

运输设备在装料前应清洁、湿润、无积水。

拌合物运输能力应保证浇筑的连续性，拌合物从搅拌机卸料、运输至浇筑，适宜的时间范围应 满足施工需求， 并通过试验性浇筑确认。

混凝土搅拌运输车在运输途中及等候卸料时，应保持混凝土搅拌车罐体 1 r/min～3 r/min 的速率旋转。

运输和输送设备卸料后应及时清洗干净。

* + 1. 浇筑

楼梯浇筑前，应检查模板支撑的稳定性和接缝的密合密封情况，模内不应有积水。应保证模板在浇筑过程中不移位、不胀模、不漏浆。

应采用吊斗或泵送施工，同时符合以下要求：

1. 吊斗施工时，应确保吊斗开启与关闭阀门密封良好；
2. 泵送施工时，应符合 JGJ/T 10 的要求。

楼梯混凝土浇筑时，拌合物下料点和流动方向应考虑趋向性的影响，宜使拌合物沿楼梯结构承受应力的方向流动，并通过试验性浇筑确认。

拌合物浇筑过程中应保持表面湿润，避免出现层间冷缝。

* + 1. 振捣

混凝土振捣应采用高频振动器，垂直点振，必要时可采用人工辅助振捣。

振动棒振捣混凝土应符合下列规定：

1. 应按分层浇筑厚度振捣，振动棒的前端应插入前一层混凝土中，插入深度不应小于 50 mm；
2. 振动棒应垂直于混凝土表面并快插慢拔均匀振捣，当混凝土表面无明显塌陷，有水泥浆出现，且不再冒气泡时，可结束该部位振捣；
3. 振动棒与模板的距离不应大于振动棒作用半径的 1/2，振捣插点间距不应大于振动棒作用半径的 1.4 倍。
   * 1. 养护

施工现场应根据施工对象、环境、水泥品种、外加剂及混凝土性能的要求， 制定具体的养护方案，并严格执行。

常温下混凝土浇筑完成后，应及时覆盖并洒水养护。

当气温低于 5 ℃时，应采取保温措施，且不应对混凝土洒水养护。

混凝土洒水养护的时间，采用硅酸盐水泥，普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥的混凝土，不应少于 7 d；掺用缓凝型外加剂或有抗渗等要求或高强度混凝土，不应少于 14 d。使用真空吸水的混凝土，可在保证强度条件下适当缩短养护时间。

* 1. 验收
     1. 一般规定

应根据质量管理要求，建立有效的质量保证体系，对原材料进场、试验室试配、试验性浇筑、施工等环节及硬化后的楼梯混凝土质量进行全过程检验，掌握质量动态信息，确保施工质量。

应如实保存楼梯混凝土现场施工有关的原始记录，混凝土性能和质量检验结果应符合设计、施工和合同要求。

模板工程、钢筋工程的材料及施工质量检验，应符合 GB 50666 的要求。

* + 1. 施工质量

施工质量检查应符合 GB 50666 的要求，在专项施工方案中制定实施细则，并在施工过程中实施。

* 1. 安全管理
     1. 一般规定

施工单位应承担安全生产的主要责任，项目部应承担安全生产的直接责任，监理单位对公司安全生产落实情况进行检查和管理，建设单位负责监督管理。

施工单位应建立安全生产组织与责任体系，项目部根据相关方要求建立安全生产规章制度，对工程 安全生产进行记录，并接受监理单位和建设单位监督检查。

* + 1. 安全生产组织与责任体系

应设立安全生产管理组织，对公司的安全生产负总责。

项目部应建立以项目负责人为第一责任人并由各级管理人员参加的安全生产管理责任制，负 责协调、管理现场安全生产工作。

应建立安全生产目标责任制，将安全目标责任分解到人。

应配置专职安全员，安全员应具备相应的职业资格，履行监督安全生产制度执行、组织安全生产教育和定期专项安全检查。

应配备符合安全生产要求的设施设备、劳保用品及相关检测器具等。

* + 1. 安全生产措施

施工现场应配备安全生产的标准规范，制定各工种安全技术操作规程，并做到制度上墙，及时宣传。

应制定用火、用电、使用易燃易爆材料等各项消防安全管理制度和操作规程，设置消防通道消防水源， 配备消防设施和灭火器材，并在施工现场入口处及主要施工区域、危险部位设置安全警示标 识牌。

应按照已批准的施工组织设计和专项方案实施，如有变动，应办理相关变更手续。

* + 1. 安全教育与培训

应按照 GB 50656 的要求结合工程特点制定安全教育培训制度，做好管理人员和作业人员安全 生产教育培训，未经教育培训或培训后考核不合格的不得上岗。

施工现场应建立安全教育培训档案，记录培训情况。

* + 1. 安全技术交底

施工作业前，安全员应将分部分项工程有关安全施工的要求向管理人员和作业人员进行安全技术交底。

应结合施工场所状况、特点、工序，对危险因素、施工方案、规范标准、操作规程和应急措施进行安全技术交底。

安全技术交底应以书面形式进行，由交底人和被交底人签字确认。

* + 1. 安全检查

应按规定的周期进行安全检查，并形成记录。

安全员应对施工现场进行全面巡查，并做好巡查记录。

项目部应在特殊天气(雨、台风天气等)进行现场检查；当特殊天气不宜作业时，应停止施工。

项目部应对检查出的问题和隐患，定人、定时、定措施组织整改，跟踪复查直至整改完毕，并做好记录存档。

* + 1. 安全事故处理

应建立安全事故应急机制，备足应急物资、器材和车辆，保证通讯畅通，并定期组织演练。

发生事故时，应按规定及时上报相关部门，启动应急救援预案，采取有效措施防止事故扩大，保护事故现场，及时抢救受伤人员，主动配合主管部门调查处理，不应隐瞒不报或拖延报告。

应按规定做好事故善后工作。

应建立工伤事故档案。

* + 1. 施工现场用电安全

施工现场临时用电应编制专项施工方案，由技术负责人审核批准，经项目经理审核同意，报建 设单位认可后实施。

临建设施、作业棚、堆放构件、材料及其他杂物， 不应在外电架空线路下方施工， 其与周边外电架空线路的边线之间的最小安全距离应符合规定要求。

电工应持证上岗。

施工临时用电应符合“三级配电两级保护”，达到“一机、一闸、一漏、一箱”的要求。电箱设置、线路敷设、接零保护、接地装置、动照分设、电气连接、漏电保护等配电装置应符合规范要求。

施工现场应配备必要的电气测试仪器，定期检查维护。

