

福建省预制混凝土楼梯技术导则

(试 行)

福建省住房和城乡建设厅

二〇二五年六月

前 言

为深入贯彻落实《福建省人民政府办公厅关于大力发展装配式建筑的实施意见》（闽政办〔2017〕59号），提升装配式预制混凝土楼梯的标准化、模数化、轻量化水平，进一步推广预制混凝土楼梯应用，福建省住房和城乡建设厅委托福建建工装配式建筑研究院有限公司、国家土建结构预制装配化工程技术研究中心福建研究院认真总结实践经验，并吸收其他省市先进做法，结合本省实际情况，编制了《福建省预制混凝土楼梯技术导则（试行）》，供建筑市场主体参考使用。

本导则的主要内容包括：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.材料；5.设计；6.制作及运输；7.施工与验收。

本导则的示例部分若涉及专利技术的，使用者应取得专利权人授权许可后方可使用。

本导则实施过程中如有意见或建议，请函告福建省建设工程造价总站（地址：福州市北大路242号，邮编：350001）（地址：福州市北大路242号，邮编：350001），以供今后修订时参考。

目 录

1	总 则	1
2	术 语	2
3	基本规定	4
4	材 料	5
4.1	混凝土	5
4.2	钢筋和钢材	6
4.3	连接及其他材料	6
5	设 计	8
5.1	标准化设计	8
5.1.1	住宅建筑	8
5.1.2	公共建筑	9
5.1.3	编号规则	11
5.2	轻量化设计	14
5.3	结构设计	21
5.3.1	一般规定	21
5.3.2	作用及组合	21
5.3.3	连接设计	22

5.4 设计信息化管理	24
6 制作及运输	25
6.1 制作要求	25
6.2 存放和运输要求	26
7 施工与验收	27
7.1 安装施工要求	27
7.2 验收要求	28
本导则用词说明	29
引用标准名录	30

1 总 则

1.0.1 为促进福建省装配式建筑高质量发展，引导、规范预制混凝土楼梯的标准化工作，推广标准化预制混凝土楼梯的应用，根据现行国家、行业及地方标准，结合福建省实际情况编制本导则。

1.0.2 本导则适用于福建省装配式建筑中预制混凝土楼梯的标准化设计、生产、施工和验收，其他类型建筑应用预制混凝土楼梯时可参照执行。

1.0.3 预制混凝土楼梯的设计、生产、施工和验收除应符合本导则要求外，尚应符合国家、行业及福建省现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 预制混凝土楼梯 precast concrete staircase

在工厂内按照标准化、机械化方式加工生产的混凝土楼梯构件，主要包括楼梯段、休息平台和连接部件等。这些构件在工厂内完成生产、养护和质量检验后，运输到施工现场进行安装，从而形成完整的楼梯系统。

2.0.2 踏步 step

踏面板和踏步踢板组成的梯级。

2.0.3 固定铰支座 fixed hinge support

将结构或构件连接在支承物上，可以转动而水平、垂直方向不能移动的装置，称为固定铰支座。

2.0.4 滑动铰支座 sliding hinge support

将结构或构件连接在支承物上，可以转动及水平方向移动而垂直方向不能移动的装置，称为滑动铰支座。

2.0.5 标准化设计 standardized design

为提高装配施工效率和降低部品部件成本，设计阶段以部品部件或功能模块共用为原则，以提高部品部件重复率为目标的设计方法。

条文说明：标准化设计是提高装配式建筑质量、效率、经济性的重要手段，是建筑设计、生产、施工、管理之间技术协同的桥梁，是装配式建筑在生产活动中能够高效运行的保障。因此，发展装配式建筑必须以标准化设计为基础。标准化设计首先要坚持“少规格、多组合”的原则。“少规格”是为了提高生产效率，降低工程的复杂程度，

降低管理难度和模具成本，为专业之间、企业之间的协作提供良好的基础。“多组合”是以少量的部品部件组合成多样化的产品，以满足不同的使用需求和建筑多样化的要求。

3 基本规定

3.0.1 预制混凝土楼梯的设计应遵循“少规格、多组合”的原则，充分体现标准化、模数化的理念。

3.0.2 楼梯间的开间、进深及层高宜满足标准化设计的要求。

3.0.3 预制混凝土楼梯设计应充分考虑装配式建筑的特点，在设计文件中增加预制构件的相关内容。预制混凝土楼梯设计需在施工图设计的基础上增加预制构件深化设计阶段，预制混凝土楼梯设计的施工图设计文件需满足编制预制构件深化设计文件的要求，深化设计应由具有相应资质的设计单位完成。当深化设计阶段由不同单位完成时，须经原施工图设计单位审核通过。

3.0.4 预制混凝土楼梯深化设计单位应根据施工图和施工要求，在构件生产前与生产部门做好技术交底工作。

3.0.5 标准预制混凝土楼梯的选型及布置应符合本导则的要求。

4 材 料

4.1 混凝土

4.1.1 预制混凝土楼梯的混凝土力学性能指标和耐久性等应符合现行国家标准《混凝土结构通用规范》GB 55008、《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 等有关规范、标准的要求。

4.1.2 预制混凝土楼梯的混凝土强度等级不宜低于 C30。

4.1.3 预制混凝土楼梯所采用的粗骨料应连续级配,最大公称粒径不得大于构件最小尺寸的 $1/3$,且不得大于 40mm。

4.1.4 混凝土的原材料质量应分别符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175、《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119、《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596、《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046、《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52、《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55、《混凝土用水标准》JGJ 63 的规定,轻骨料质量应符合现行国家标准《轻集料及其试验方法 第 1 部分:轻集料》GB/T 17431.1 等的规定。

4.2 钢筋和钢材

4.2.1 钢材的力学性能指标和耐久性要求等应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017 的规定。

4.2.2 钢筋的材质和性能应符合现行国家标准《钢筋混凝土用钢 第 2 部分:热轧带肋钢筋》GB 1499.2 的规定。钢筋的选用应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的规定。钢筋应符合现行国家标准《建筑抗震设计标准》GB/T 50011 中钢筋屈强比、伸长率的要求。

4.2.3 钢筋焊接网应符合现行行业标准《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ 114 和《冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程》JGJ 95 的规定。

4.2.4 吊环应采用未经冷加工的 HPB300 钢筋或 Q235B 圆钢制作。吊装用内埋式螺母或吊杆的材料应符合国家现行相关标准的规定。

4.2.5 受力钢筋宜采用 HPB300、HRB400 或 HRB500 热轧钢筋。

4.3 连接及其他材料

4.3.1 受力预埋件的锚板宜采用 Q235B 或 Q355B 钢材,锚筋材料应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的有关规定。专用预埋件及连接件材料应符合国家现行有关标准的规定。

4.3.2 连接用焊接材料,螺栓、锚栓和铆钉等紧固件的材料应符合现

行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017、《钢结构焊接规范》GB 50661 和《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 等的规定。

4.3.3 预埋件应按材质、品种及规格分类存放并做好标识，且符合预制混凝土楼梯制作图纸的要求。其设置及检测应满足设计及施工要求。

5 设 计

5.1 标准化设计

5.1.1 住宅建筑

5.1.1.1 预制混凝土楼梯及其连接设计应遵循标准化和模数协调的原则，采用标准化设计和连接构造，实现预制混凝土楼梯标准化。

5.1.1.2 预制混凝土楼梯设计应符合现行国家标准《建筑模数协调标准》GB/T 50002 的有关规定。

5.1.1.3 预制混凝土楼梯宜采用符合扩大模数 2M、3M 整数倍的楼梯间开间及进深的轴线尺寸。

5.1.1.4 住宅建筑预制混凝土楼梯包括预制双跑楼梯和预制剪刀楼梯。

5.1.1.5 装配式住宅建筑层高不应低于 3.0m，宜采用符合 1M 基本模数整数倍的层高。

条文说明：2025 年住房和城乡建设部发布《住宅项目规范》GB55038-2025，规定新建住宅建筑层高不应低于 3.0m。

5.1.1.6 住宅建筑楼梯间结构净宽宜为 2500mm。

5.1.1.7 双跑楼梯水平投影长宜采用 2880mm（层高 3.0m、层高 3.1m）；剪刀楼梯水平投影长宜采用 5420mm（层高 3.0m、3.1m）。

5.1.1.8 双跑楼梯、剪刀楼梯踏步数均宜为 18 级（层高 3.0m、3.1m）。

5.1.1.9 楼梯踏步宽度宜采用 260mm。

5.1.1.10 楼梯踏步的高度不应大于 175mm，并不应小于 150mm，各级踏步的完成后高度应相同。

条文说明：为解决清水预制混凝土楼梯和带建筑面层的楼面（含半层高处楼梯平台）之间的连接问题，需要调整预制楼梯第一和最末一个踏步的高度，以保证楼面建筑面层的完整性，达到良好的完成效果。

5.1.1.11 剪刀楼梯的梯间隔墙下宜设置支撑梁，预制混凝土楼梯与楼梯间两侧墙体之间宜预留 15~20mm 安装缝。

5.1.1.12 住宅建筑标准楼梯尺寸宜选用表 5.1.1.12 的常用规格。

表 5.1.1.12 住宅建筑标准楼梯常用规格

楼梯样式	层高 m	楼梯间 结构净宽 mm	楼梯水平投 影长度 mm	梯段板宽 mm	踏步数	踏步 宽度 mm	踏步 高度 mm
双跑 楼梯	3.0	2500	2880	1180	18	260	166.7
	3.1	2500	2880	1180	18	260	172.2
整段 剪刀 楼梯	3.0	2500	5420	1150	18	260	166.7
	3.1	2500	5420	1150	18	260	172.2

5.1.2 公共建筑

5.1.2.1 公共建筑层高宜为 3.9m、4.2m、4.5m。

5.1.2.2 公共建筑双跑楼梯间结构净宽不宜小于 2700mm，并符合 3M 模数。

条文说明：净宽还应满足相应的消防疏散要求。

5.1.2.3 公共建筑双跑楼梯梯井宽度宜为 150mm。

5.1.2.4 公共建筑双跑楼梯踏步数应为 24 级（层高 3.9m）、26 级（层

高 4.2m）、28 级（层高 4.5m）。

5.1.2.5 公共建筑楼梯踏步宽度宜采用 280mm，老年人公共建筑楼梯踏步宽度可采用 320mm，托儿所、幼儿园、小学及小学宿舍的楼梯踏步宽度可采用 260mm。

条文说明：《综合医院建筑设计规范》GB 51039-2014 规定，医院建筑主楼梯踏步高度不应大于 160mm，踏步宽度不应小于 280mm。其他类型公共建筑，如宿舍、学校等根据《民用建筑设计统一标准》GB 50352-2019 规定，楼梯踏步的宽度和高度应符合下表：

楼梯类别		最小宽度 (mm)	最大高度 (mm)
宿舍楼梯	小学宿舍楼梯	260	150
	其他宿舍楼梯	270	165
老年人公共建筑楼梯		320	130
托儿所、幼儿园楼梯		260	130
小学校楼梯		260	150
人员密集且竖向交通繁忙的建筑 和大、中学校楼梯		280	165

5.1.2.6 医院楼梯踏步的高度不应大于 160mm；老年人公共建筑、托儿所、幼儿园的楼梯踏步高度不应大于 130mm；其他类型公共建筑楼梯踏步的高度不应大于 165mm，且不宜小于 150mm。各级踏步的完成后高度应相同。

5.1.2.7 医院、养老院等特殊场所应在踏步前缘设置防滑条，并宜进行倒圆角处理。

条文说明：老人、小孩活动较多的场所，设置防滑条、进行倒角处理，可降低滑倒及磕碰风险，营造安全舒适的通行环境

5.1.2.8 公共建筑标准楼梯尺寸宜选用表 5.1.2.8 的常用规格。

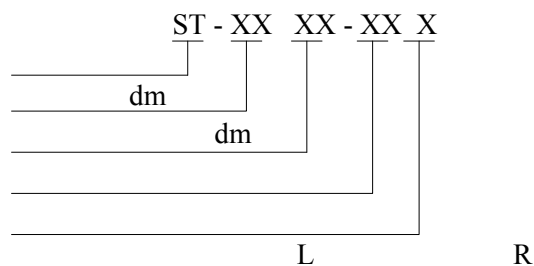
表 5.1.2.8 公共建筑标准楼梯常用规格

楼梯 样式	踏步 宽度 mm	层高 m	楼梯间 结构净宽 mm	梯井宽度 或隔墙厚 度 mm	楼梯水 平投影 长度 mm	梯段板 宽 mm	踏步数	踏步高度 mm
双跑 楼梯	260	3.9	2700	150	3760	1255	24	162.5
		4.2			4020		26	161.5
		4.5			4280		28	160.7
	280	3.9	2700	150	3980	1255	24	162.5
		4.2			4260		26	161.5
		4.5			4540		28	160.7
	320	3.9	2700	150	4420	1255	24	162.5
		4.2			4740		26	161.5
		4.5			5060		28	160.7

5.1.3 编号规则

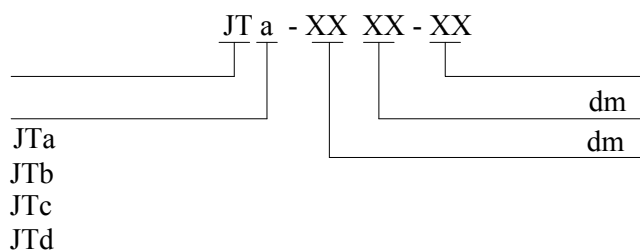
5.1.3.1 预制混凝土楼梯编号

1 预制双跑楼梯

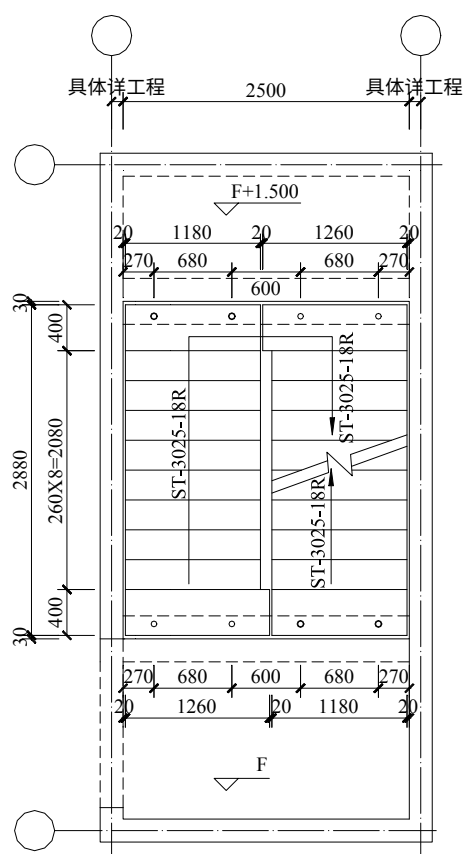


例：ST-3025-18L 表示层高 3.0m、楼梯间净宽 2.5m、踏步数为 18、上跑梯段位置在左侧的预制双跑楼梯。

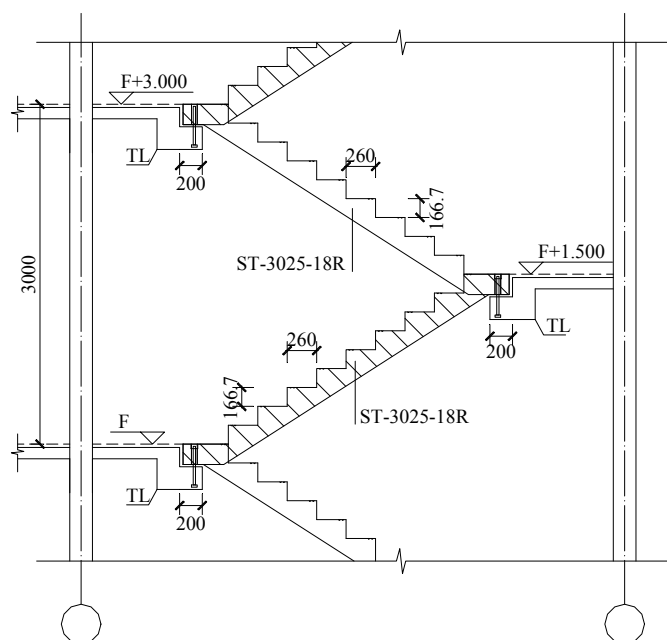
2 预制剪刀楼梯



例：JT a-3025-18 表示层高 3.0m、楼梯间净宽 2.5m、踏步数为 18 的整段预制剪刀楼梯。

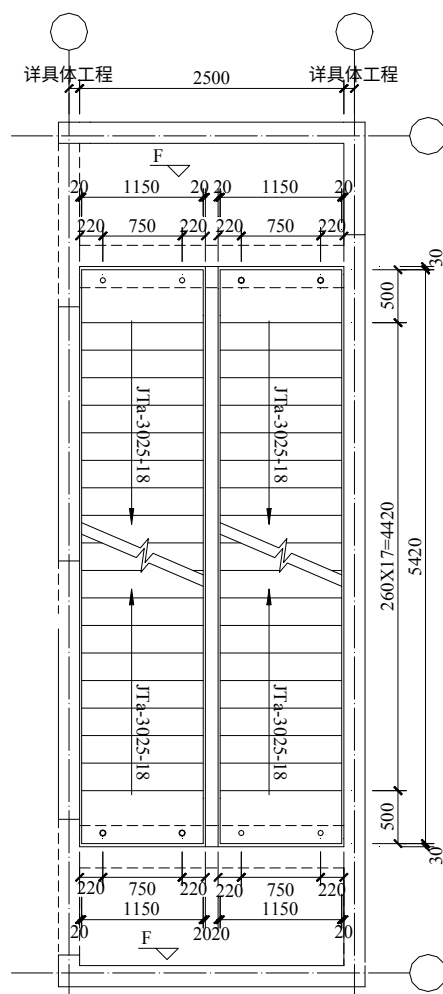


(a) 双跑梯平面

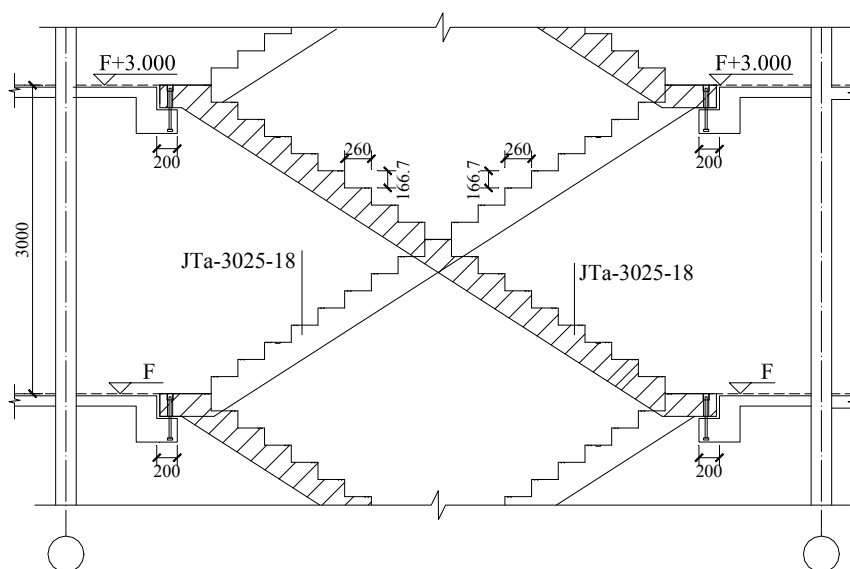


(b) 双跑梯剖面

图 5.1.3.1-1 预制双跑梯示例



(a) 剪刀楼梯平面



(b) 剪刀楼梯剖面

图 5.1.3.1-2 预制剪刀楼梯示例

5.2 轻量化设计

5.2.1 预制梯段体积和自重较大时，其在运输和安装过程中存在一定的困难，可对预制梯段进行分解（分片、分层、分段或分解为各个部件），运输至现场后进行组装连接。

条文说明：单跑预制剪刀楼梯重量达 5t，对起重吊装设备要求高，项目现场常用的塔式起重机均无法吊装，而仅为楼梯吊装选用吊重能力更高的起重设备会大幅度增加施工成本，很大程度上限制了预制楼梯的推广和应用。轻量化预制混凝土楼梯旨在通过优化设计和材料应用，降低楼梯自重、提高施工效率，并满足多样化工程需求。

目前，轻量化预制楼梯技术体系快速发展，在全国范围内广泛应用于住宅、商业综合体、公共建筑等领域，本导则推荐的技术思路有两种，一种是对主要构件进行“先分解再组装”；另一种是改变结构构造（增加空心率）或是用轻质材料来开发轻型装配式楼梯。

5.2.2 半宽预制的楼梯，即分片装配式预制楼梯，将常规单跑预制楼梯沿板宽方向分成两片单独预制，两片预制楼梯在安装阶段拼合成一跑楼梯，并通过跨中设置的两根抗剪销连为一体，利用刚性连接强化协同受力。

条文说明：半宽预制的剪刀楼梯能提高安装效率，安装时纵向切分，纵向切分方法简单直接，设计难度很小，将剪刀楼梯梯段重量减半控制在约 2.9t 以内，吊装 4 次完成一组安装。

但两片预制楼梯之间易存在挠度差，拼接缝需加强防水和结构处理，一般需要打胶，并用弹性材料封堵，避免拼接缝部位在后期使用过程中产生开裂，整体刚度略低于全宽型楼梯。

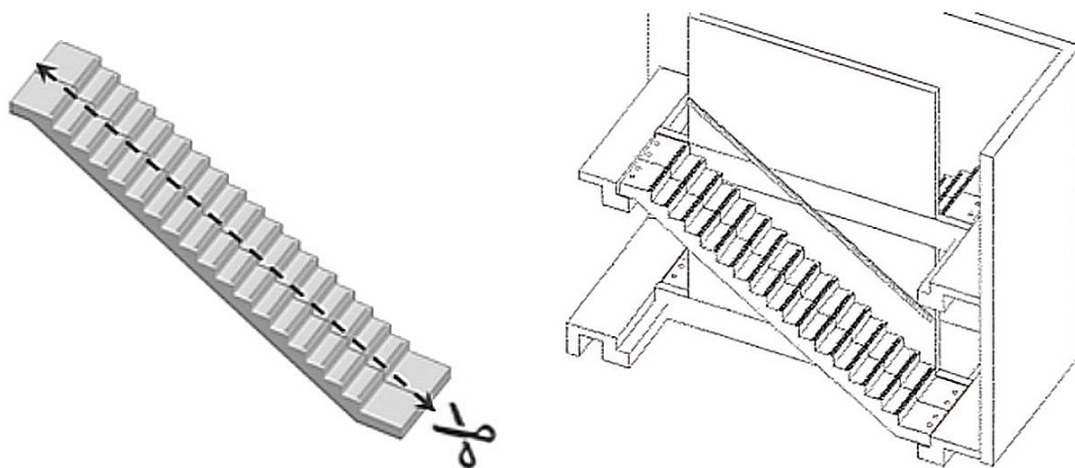


图 5.2.2-1 半宽剪刀楼梯三维示意图

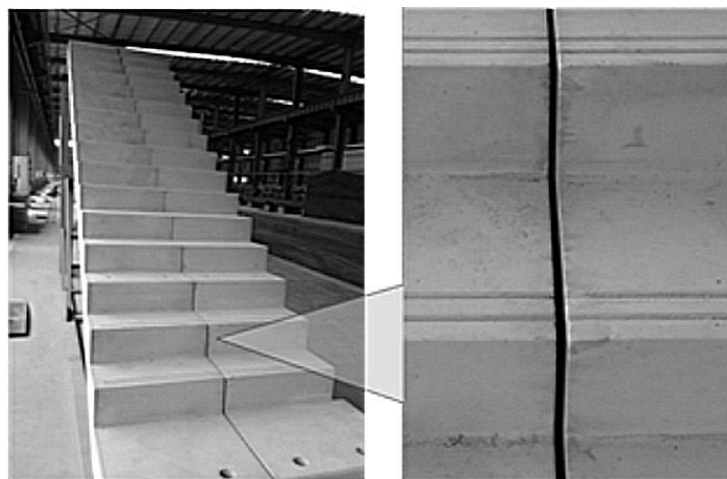


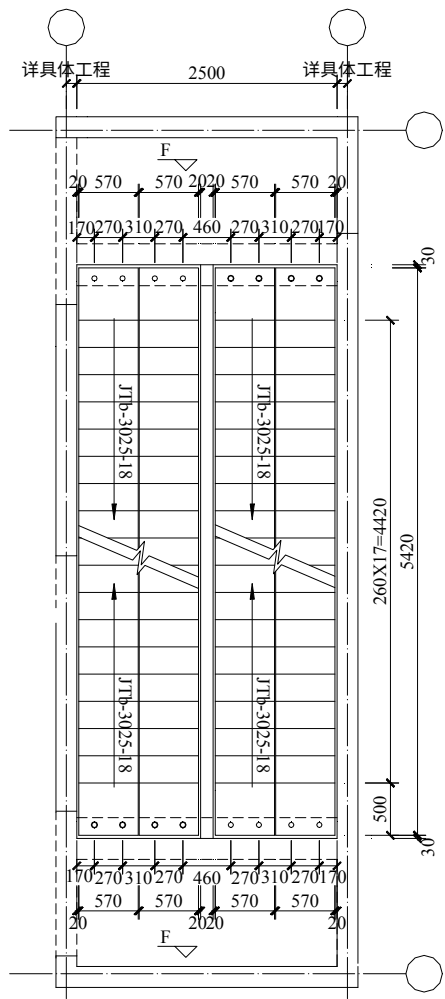
图 5.2.2-2 构件生产及现场安装效果

5.2.3 标准半宽预制剪刀楼梯尺寸选用表 5.2.3 的常用规格。

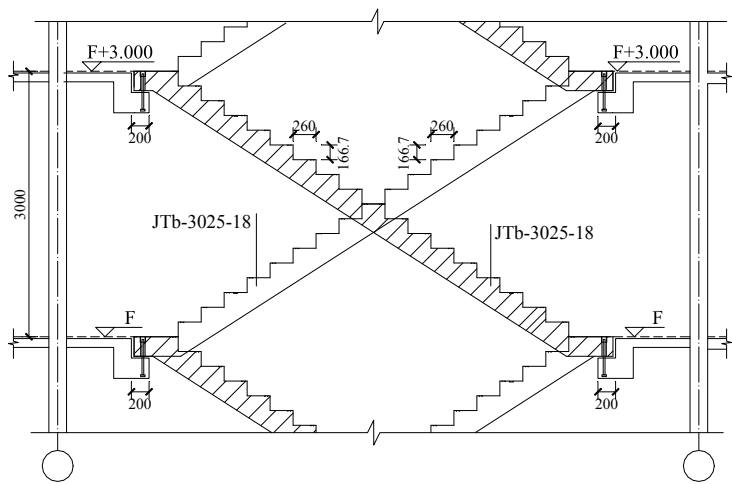
表 5.2.3 标准半宽预制剪刀楼梯常用规格

楼梯样式	层高 m	楼梯间 净宽 mm	楼梯水平投 影长度 mm	梯段板宽 mm	踏步 数	踏步 宽度 mm	踏步 高度 mm
半宽预 制剪刀 楼梯	3.0	2500	5420	570	18	260	166.7
	3.1	2500	5420	570	18	260	172.2

5.2.4 半宽预制剪刀楼梯深化设计示例如下。



(a) 半宽剪刀楼梯平面图



(b) 半宽剪刀楼梯剖面

图 5.2.4-1 半宽剪刀楼梯示例

体系范例：某公司研发的半宽预制剪刀楼梯《一种减轻预制楼梯吊装重量的方法及预制楼梯结构》，专利号：CN 202010117893.3。将整体预制楼梯沿长度方向分成左右两块预制梯板，并在其中一块预制梯板的连接处设置阳企口，在另一块预制梯板的连接处设置阴企口；施工中，采用塔吊先将设有阴企口的预制梯板吊装到位，然后再将设有阳企口的预制梯板与设有阴企口的预制梯板拼接成整体预制楼梯。

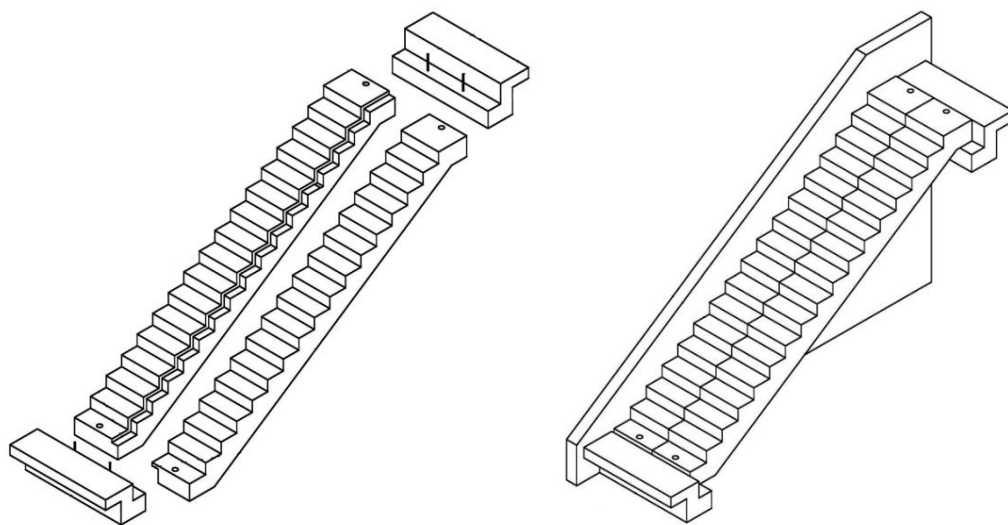


图 5.2.4-2 半宽剪刀楼梯结构示意图

5.2.5 半跨预制剪刀楼梯，即分段装配式预制楼梯，在建筑楼层中部增加结构梁，将单块板式楼梯沿跨度方向拆分为 2 块预制楼梯，通过预留的螺栓孔进行连接组合。

条文说明：半跨预制剪刀楼梯将单跑预制楼梯拆分为 2 块预制楼梯，解决了单跑预制梯板材料用量多、自重大的问题，优势在于能够适应长跨度楼梯的需求，解决运输长度限制问题。

但横向切分方法设计难度相对较大，需要精细化设计中间支撑挑耳，增加结构梁对楼梯净空存在一定影响，且结构梁两端还需增设梯柱支撑，额外增加现场工程量，施工成本亦有所增加。

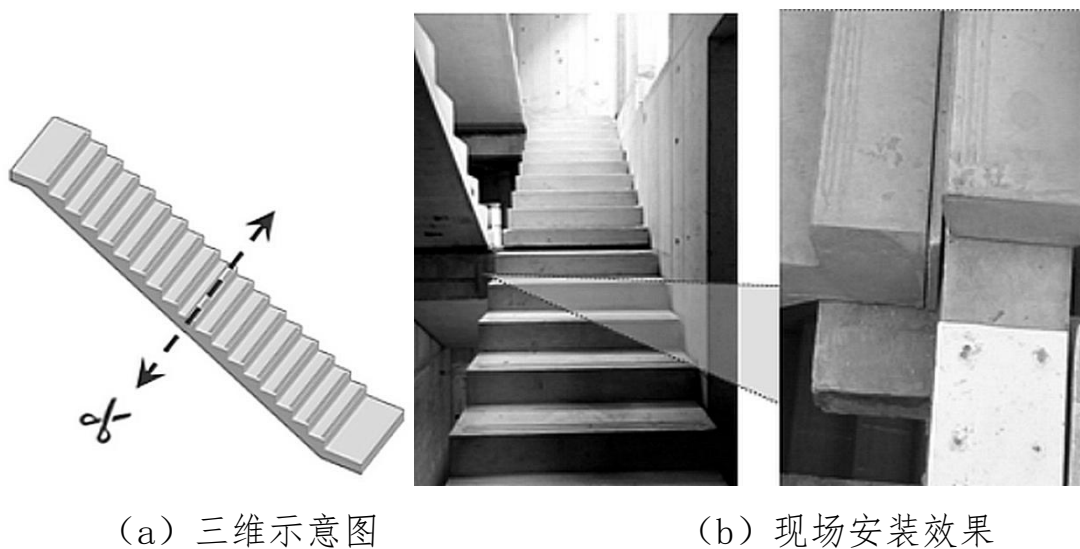


图 5.2.5-1 半跨剪刀楼梯

体系范例：某公司研发的分段式组合型预制梁式楼梯《锯齿梯梁结构》，专利号：CN 202220925578.8。将楼梯拆分为踏步板、斜梁柱等部件，踏步板采用 UHPC 标准件，梯梁采用钢梯梁或 UHPC 梯梁，两者通过螺栓装配式连接。



图 5.2.5-2 UHPC 分段式组合型预制楼梯

5.2.6 带肋预制楼梯，即预制梁式剪刀楼梯，沿预制楼梯跨度方向在两侧设置肋梁并减小底板厚度，截面可采用肋梁宽度 200mm~350mm，肋梁高度 200mm~400mm，板厚 60mm~80mm。

条文说明：带肋预制楼梯利用加肋来提高楼梯刚度，设计相对简单。所使用的混凝土量可相应减少，从而起到减轻自重的作用，其自重、含钢量、含砵量较预制板式楼梯降低约 30%。

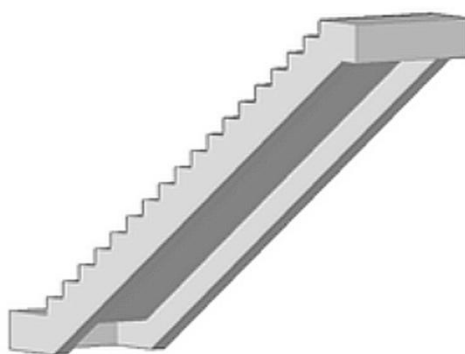


图 5.2.6-1 带肋预制楼梯三维示意图



图 5.2.6-2 现场安装效果

体系范例：某公司研发《一种低开模成本的预制楼梯及其制作方法》，专利号：CN 202510287399。

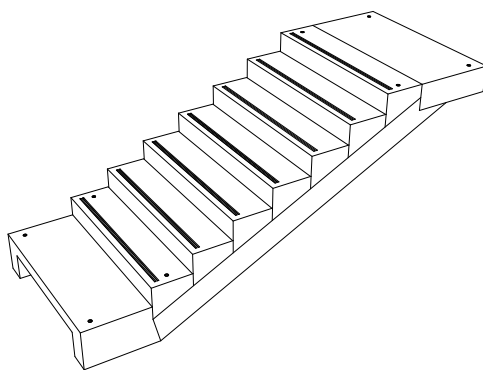


图 5.2.6-3 低开模成本的带肋预制楼梯

传统预制楼梯针对不同类型工程的预制楼梯，由于楼梯总高度以及台阶高度的差异，需要定制专门的模具进行浇筑，由于楼梯本身并非规则建筑构件，所以不同的项目，甚至不同的楼层需要定制不同的模具，增加了开模成本。该发明提供一种低开模成本的预制楼梯及其制作方法，通过优化预制梯跑的制作方法以及预制梯跑与后浇梯梁和连接平台的连接方式，仅需要一套模具即可适配不同规格预制楼梯的制作，降低开模成本。

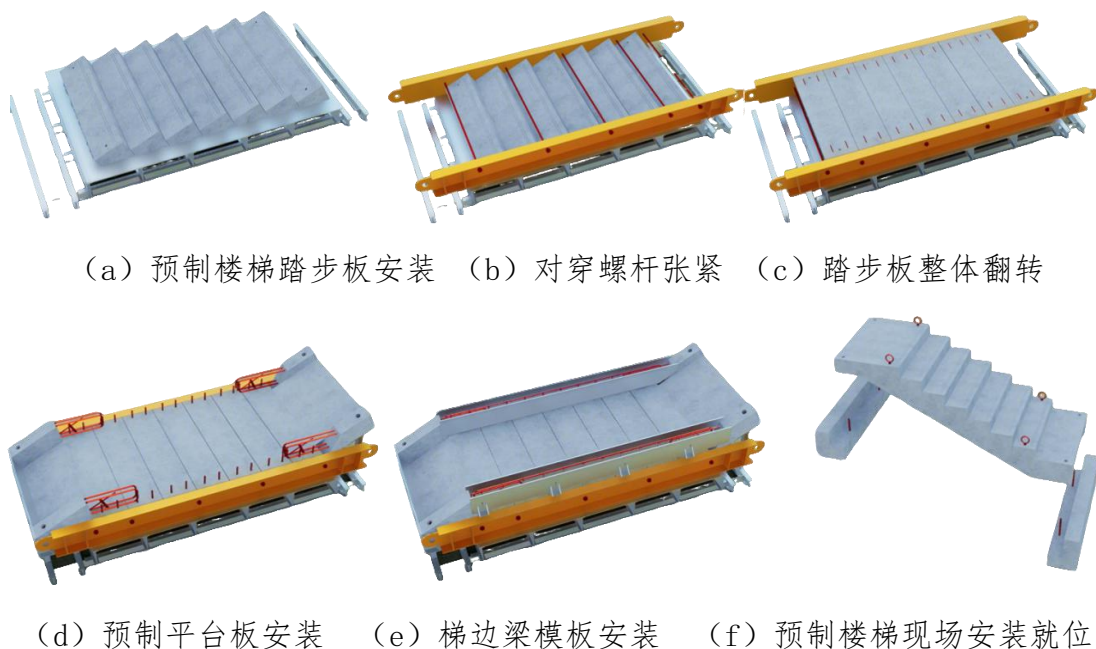


图 5.2.6-4 带肋预制楼梯制作方法

5.3 结构设计

5.3.1 一般规定

5.3.1.1 预制混凝土楼梯设计中，对持久设计状况应进行承载力、变形、裂缝控制验算；对地震设计状况，应进行承载力验算；对制作、运输、堆放及安装等阶段的短暂设计状况应进行承载力和裂缝验算。

5.3.1.2 预制混凝土楼梯与主体结构连接方式如采用一端固定铰支座，一端滑动铰支座时，可不参与结构整体抗震计算。

条文说明：本导则仅适用于简支的预制混凝土楼梯。

5.3.1.3 预制混凝土楼梯安全等级和设计工作年限应与主体结构一致。

5.3.1.4 预制混凝土楼梯环境类别宜按一类，钢筋保护层厚度按 20mm 设计。

条文说明：海风环境等复杂情况，按相关规范要求另行考虑。

5.3.1.5 直接荷载作用下，预制混凝土楼梯的裂缝控制等级为三级，最大裂缝宽度允许值为 0.3mm。

5.3.1.6 预制混凝土楼梯挠度限制 $l_0/200$ 。 l_0 为计算跨度，取 $1.05 l_n$ 及 l_n+200 的较小值， l_n 为净跨度。

5.3.2 作用及组合

5.3.2.1 永久荷载标准值：混凝土构件容重取 25kN/m^3 ，楼梯栏杆及扶手自重取 1.2kN/m 。对于非清水楼梯，踏步饰面及板底抹灰荷载应结合工程做法根据现行国家标准《建筑结构荷载规范》GB50009 确定。

梯段之间设置隔墙时，应按实际情况考虑隔墙荷载。

5.3.2.2 可变荷载标准值：施工阶段取 1.5kN/m^2 ，使用阶段取 3.5kN/m^2 。

5.3.2.3 栏杆顶部水平荷载除学校建筑、养老建筑取不小于 1.5kN/m 外，均应取不小于 1.0kN/m 。

5.3.2.4 预制混凝土楼梯在翻转、运输、吊运、安装等短暂设计状况下的施工验算，应将构件自重标准值乘以动力系数后作为等效静力荷载标准值。构件运输、吊运时，动力系数宜取 1.5；构件翻转及安装过程中就位、临时固定时，动力系数可取 1.2。

5.3.2.5 预制混凝土楼梯进行脱模验算时，等效静力荷载标准值应取构件自重标准值乘以动力系数后与脱模吸附力之和，且不宜小于构件自重标准值的 1.5 倍。动力系数与脱模吸附力应符合下列规定：

- 1 动力系数不宜小于 1.2；
- 2 脱模吸附力应根据构件和模具的实际状况取用，且不宜小于 1.5kN/m^2 。

5.3.3 连接设计

5.3.3.1 预制楼梯与平台梁的连接宜设置在易于施工处：预制楼梯在生产、施工及使用过程中，连接构造应满足各阶段结构传力及变形要求。

5.3.3.2 预制楼梯在支承构件上的搁置长度，当抗震设防烈度为 8 度时，不应小于 100mm；其他情况时，不应小于 75mm。

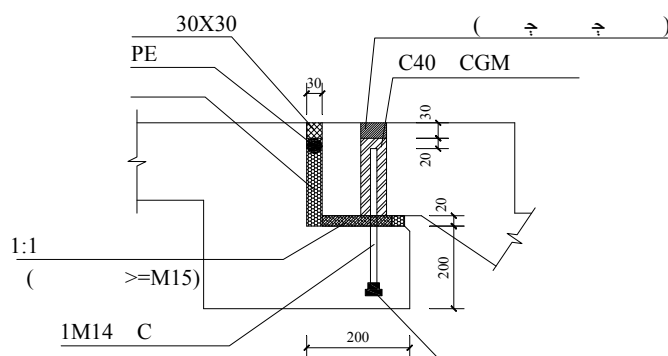


图 5.3.3.2-1 固定支座大样

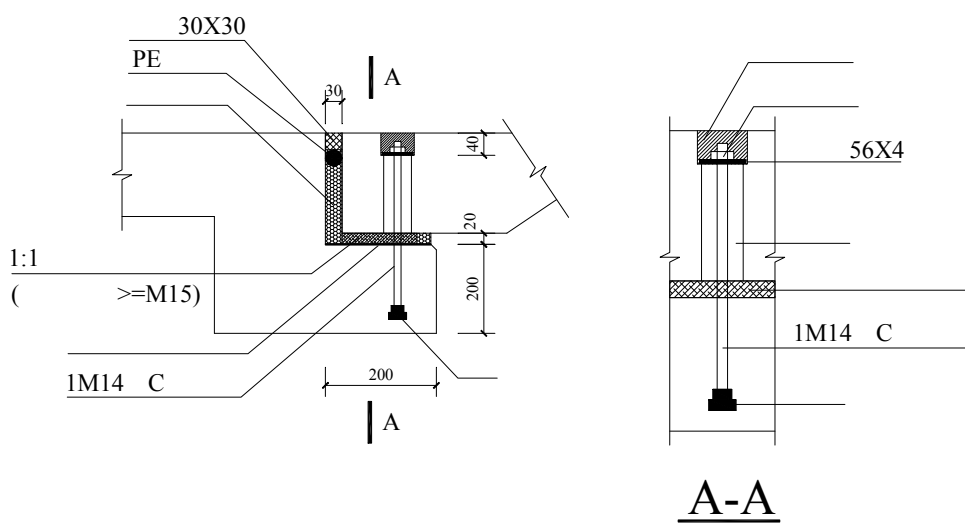


图 5.3.3.2-2 滑动支座大样

条文说明：上图中的构件及零件尺寸仅供参考，设计单位可根据实际情况调整。

5.3.3.3 预制混凝土楼梯应进行脱模、翻转、吊装工况验算，宜采用内埋式螺母、内埋式吊钉，其设计及构造应满足起吊方便和吊装安全的要求，并采用配套的专用吊具实施吊装，也可采用吊环吊装。专用内埋式螺母、内埋式吊钉及配套的专用吊具应满足相应的产品标准和应用技术规定。

5.3.3.4 吊环应采用 HPB300 钢筋或 Q235B 圆钢制作，锚入混凝土的长度不应小于 $30d$ 并应焊接或绑扎在钢筋骨架上， d 为吊环钢筋的直径。在构件的自重标准值作用下，每个吊环按二个截面计算的吊环应

力不应大于 65N/mm^2 。当在一个构件上设有四个吊环时，应按三个吊环进行计算。

5.3.3.5 预制楼梯深化设计、制作时应考虑栏杆相关预埋件，禁止后期二次凿打破坏。

5.4 设计信息化管理

5.4.1 混凝土楼梯设计宜建立信息化协同平台，统一编码，统一规则，全专业共享数据信息，实现设计、生产和施工全过程的管理与控制。

5.4.2 设计单位宜选择 BIM 设计软件，深化设计阶段宜构建建筑信息模型。

5.4.3 设计单位宜采用统一的文档命名和信息编码规则对预制混凝土楼梯设计信息和技术资料进行编码，建立预制混凝土楼梯构件信息库。

5.4.4 设计单位应建立并遵守预制混凝土楼梯设计信息化和技术资料管理流程。

6 制作及运输

6.1 制作要求

6.1.1 楼梯的生产制作应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 及《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 的相关规定。

6.1.2 模具拼装完成后的精度应符合现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 的相关规定。

6.1.3 钢筋骨架的间距和外形尺寸应符合图纸设计要求,制作及安装允许偏差应符合现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 的相关规定。

6.1.4 已成型的钢筋骨架轻放入模后,应及时安装好钢筋保护层间隔件,设置间距一般不超过 500mm。必要时设置支架,确保上层钢筋位置准确,并仔细检查锚固钢筋、埋件等重要部位的规格、型号、数量、定位。

6.1.5 钢筋表面不应有泥浆、油渍、油漆、油脂及可能对钢筋和混凝土起不良化学反应或降低握裹性能的其他物质。

6.1.6 与混凝土接触的模具面清理后应涂刷脱模剂,模板之间的拼缝应采取可靠措施防止漏浆。

6.1.7 模具主要分为底模、侧模两个部分,宜采用立式浇筑方法,侧上口每间隔 800~1000mm 应采用对拉螺栓拉结牢靠。模板组装应定位准确,操作方便。

6.1.8 混凝土浇筑前应进行楼梯的隐蔽工程验收，包括钢筋的牌号、规格、数量、位置、间距、保护层厚度等，预埋件的规格、数量、位置等。

6.1.9 混凝土必须振捣密实，防止混凝土发生分层、离析及蜂窝孔洞现象。

6.1.10 同条件养护的混凝土立方体试件抗压强度达到设计混凝土强度等级值的 75%且不低于 15MPa 时方可脱模。

6.2 存放和运输要求

6.2.1 堆放预制混凝土楼梯的场地应平整坚实，并应有排水措施。

6.2.2 堆放预制混凝土楼梯时，应使构件与地面之间留有一定空隙，预制混凝土楼梯之间宜采用包裹橡胶垫的垫木分隔，各层垫木的位置应在一条垂直线上。

6.2.3 预制混凝土楼梯应根据型号分类码放，一般采用踏步面向上平放，其堆垛高度应根据构件与垫木的承载能力及堆垛的稳定性确定。

6.2.4 预制混凝土楼梯在堆放、运输过程中应做好成品保护，防止构件损坏。

6.2.5 除设计有要求外，预制混凝土楼梯应达到设计强度的 75%时方可运输。预制混凝土楼梯场外运输前应制定运输计划及方案，并进行实际路线踏勘。运输宜采用低平板车，且有可靠的固定预制混凝土楼梯的措施。

6.2.6 预制混凝土楼梯装运时，对预制混凝土楼梯边部或与链索接触处的混凝土，应采用衬垫加以保护。装卸构件时应考虑车体平衡。

7 施工与验收

7.1 安装施工要求

7.1.1 预制混凝土楼梯吊装时，混凝土强度等级不应低于设计要求。

7.1.2 预制混凝土楼梯起吊时，可使用有足够刚度的横梁式吊具，保证吊点垂直、平稳，严禁硬撬、斜拉，造成构件损坏。

7.1.3 施工过程中，应在销键预留孔封闭前对预制混凝土楼梯相应的埋件安装进行验收。

7.1.4 预制混凝土楼梯安装前，应确保预制楼梯与现浇结构的结合面符合规范及设计要求。

7.1.5 梯板吊装校正，可采用“起吊—就位—初步校正—精准调整”的作业方式，保证楼梯安装位置准确。

7.1.6 预制混凝土楼梯的安装通常需滞后主体结构一层，可设置单元式临时周转钢楼梯，解决楼梯间的临边防护和临时施工交通的问题。

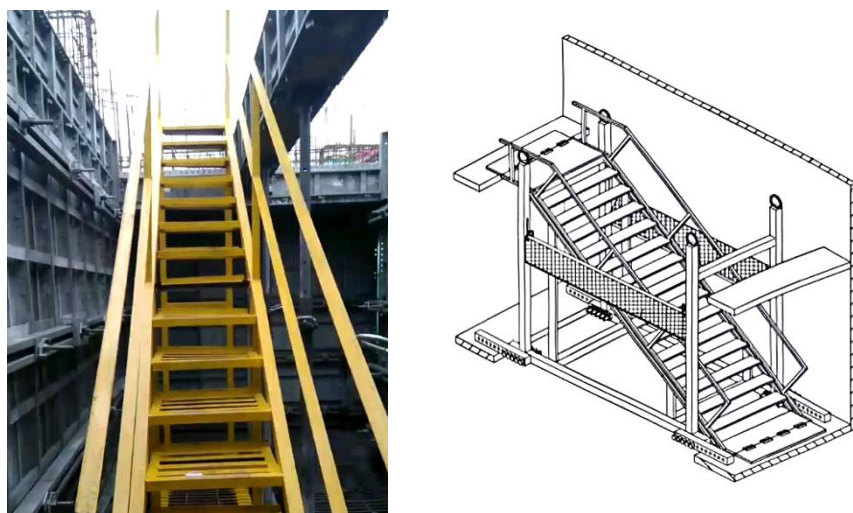


图 7.1.6 可周转临时钢楼梯通道

7.2 验收要求

7.2.1 预制混凝土楼梯出厂前应进行质量检验，并形成质量证明文件。质量检验内容应包括外观质量、尺寸偏差和混凝土强度。混凝土强度应符合设计文件及现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的有关规定。

7.2.2 预制混凝土楼梯的质量证明文件应包括下列内容：

- 1 出厂合格证；
- 2 钢筋检验报告；
- 3 混凝土强度检验报告；
- 4 合同要求的其他质量证明文件。

7.2.3 预制混凝土楼梯进场前应进行质量检查和验收，验收应符合现行国家标准《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、《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 以及《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 等的有关规定。

7.2.4 预制混凝土楼梯及配件进场时，应对质量证明文件、规格尺寸、外观质量、标识、数量等进行检查。

7.2.5 预制混凝土楼梯安装尺寸允许偏差应符合现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231、《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 的相关规定。

本导则用词说明

1 为便于在执行本导则条文时区别对待，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，在条件允许时首先应这样做的：

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 导则条文中指定应按其他有关标准、规范、图集执行时，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 《建筑模数协调标准》GB/T 50002
- 3 《混凝土结构设计标准》GB/T 50010
- 4 《建筑抗震设计标准》GB/T 50011
- 5 《钢结构设计标准》GB 50017
- 6 《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119
- 7 《混凝土结构工程施工规范》GB 50666
- 8 《钢结构焊接规范》GB 50661
- 9 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 10 《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231
- 11 《通用硅酸盐水泥》GB 175
- 12 《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596
- 13 《钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋》GB 1499.2
- 14 《轻集料及其试验方法 第1部分：轻集料》GB/T 17431.1
- 15 《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046
- 16 《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1
- 17 《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18
- 18 《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52
- 19 《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55
- 20 《混凝土用水标准》JGJ 63
- 21 《冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程》JGJ 95
- 22 《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ 114