



# 团 体 标 准

T/ZZB 2185—2021



2021 - 08 - 08 发布

2021 - 09 - 08 实施

浙江省品牌建设联合会 发布



目 次

前言 ..... 2

1 范围 ..... 3

2 规范性引用文件 ..... 3

3 术语和定义 ..... 3

4 分类 ..... 4

5 基本要求 ..... 5

6 技术要求 ..... 6

7 试验方法 ..... 8

8 检验规则 ..... 9

9 标志、堆放和运输 ..... 10

10 质量承诺 ..... 11



## 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》给出的规则起草。

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这些专利的责任。

本文件由浙江省品牌建设联合会提出并归口管理。

本文件由浙江省标准化研究院牵头组织制定。

本文件为主起草单位：华临绿建科技股份有限公司。

本文件参与起草单位（排名不分先后）：浙江省建材集团有限公司、锦萧建筑科技有限公司。

本文件主要起草人：崔暘、项东、赵章华、王晓明、王建忠、李云、叶镜浩、徐晓航、孙宇康、王剑豪、周朝辉、沈逸、尹利军、宋鹏、马飞、朱佳彬、周晨雨、管庆玲。

本文件评审专家组长：陆品。

本文件由浙江省标准化研究院负责解释。



# 预制混凝土楼梯

## 1 范围

本文件规定了预制混凝土楼梯的基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存以及质量承诺。

本文件适用于一般工业与民用建筑中的预制混凝土楼梯。

## 2 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 1499.1 钢筋混凝土用钢 第1部分：热轧光圆钢筋
- GB/T 1499.2 钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋
- GB/T 1596 用于水泥和混凝土中的粉煤灰
- GB/T 18046 用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉
- GB 50010 混凝土结构设计规范
- GB/T 50081 混凝土物理力学性能试验方法标准
- 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/T 50152 混凝土结构试验方法标准
- GB/T 51231 装配式混凝土建筑技术标准
- JG/T 562—2018 预制混凝土楼梯
- JGJ 1 装配式混凝土结构技术规程
- JGJ 52 普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准
- JGJ 63 混凝土用水标准
- JGJ/T 152 混凝土中钢筋检测技术标准
- JJGJ 55 普通混凝土配合比设计规程

## 3 术语和定义

下列的术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**预制混凝土楼梯** precast concrete stair

在工厂制作和平台之间若干连续踏步、或若干连续踏步和平板组合的混凝土构件，简称预制楼梯，包括板式楼梯和梁板式楼梯。

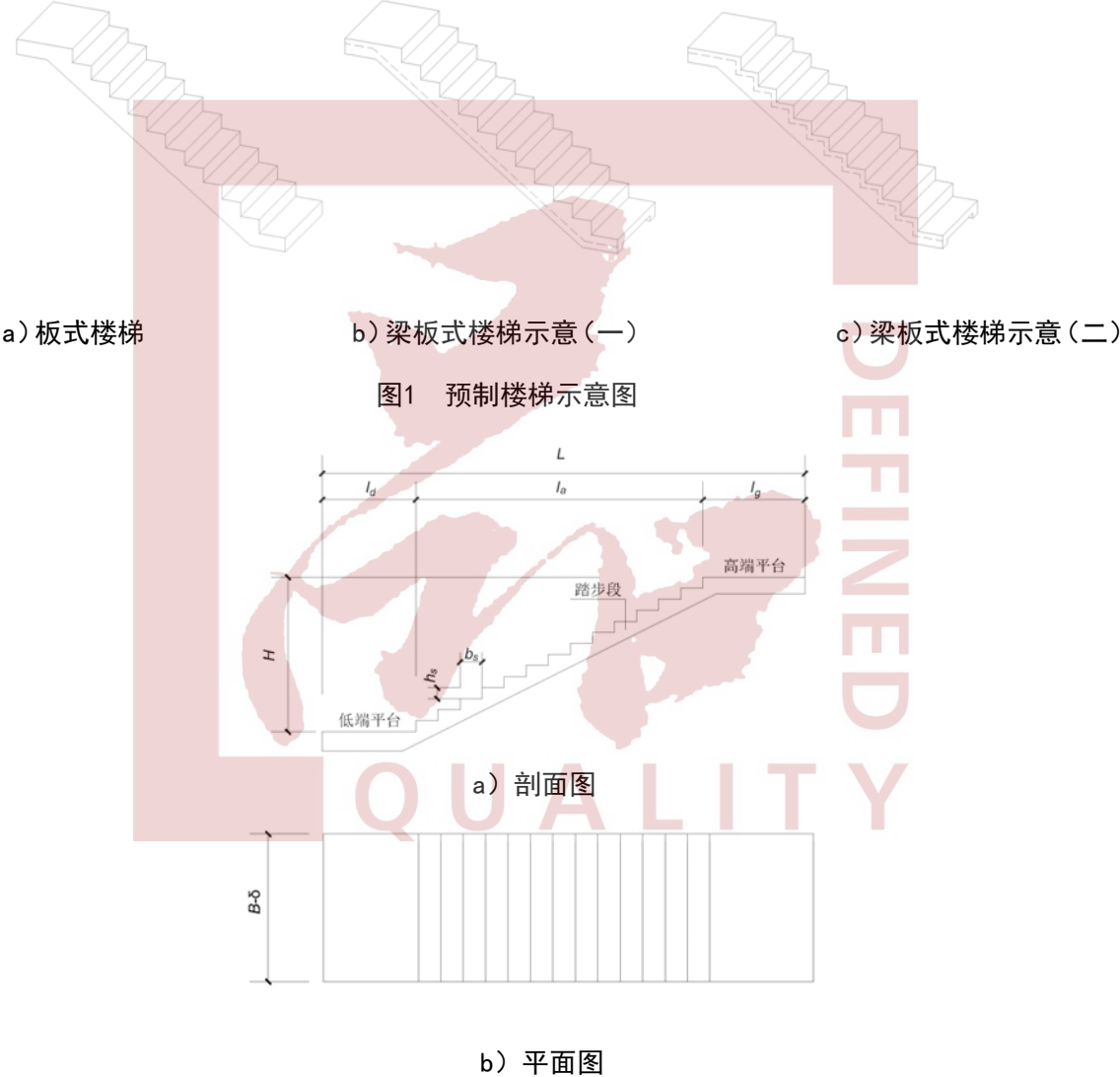
3.2

踏步 step  
踏步面和踏步梯板组成的梯级。

4 分类

4.1 分类

4.1.1 预制楼梯按结构形式可分为板式楼梯和梁板式楼梯，见图 1、图 2。



标引序号说明：

B — 预制楼梯宽度；       $l_a$  — 预制楼梯宽度；      L — 预制楼梯投影长度；      H — 踏步段高度；

$\delta$  — 预留缝宽度；       $l_d$ 、 $l_g$  — 预制楼梯宽度；       $b_s$  — 踏步宽度；       $B_s$  — 踏步高度。

注：图中未表达梁板式楼梯中梁的位置；平台段与踏步段宽度不一致时，预制楼梯宽度取踏步段宽度； $\delta$  应根据预制楼梯周边构件情况及施工安装要求指定。

图2 预制楼梯平剖面示意图

4.1.2 板式楼梯代号为 YBT，梁板式楼梯代号为 YLT。

4.2 常用规格

- 4.2.1 预制楼梯踏步宽度宜不小于 250 mm，宜采用 260 mm、280 mm、300 mm。
- 4.2.2 低、高端平台段长度应满足搁置长度要求，宜不小于 400 mm。
- 4.2.3 同一梯段踏步高度应一致。
- 4.2.4 预制楼梯宽度宜为 100 mm 的整数倍。
- 4.2.5 住宅建筑中疏散用板式楼梯常用规格见表 1。

表1 疏散用板式楼梯常用规格

| 层高<br>mm                        | $H$<br>mm | $L$<br>mm     | $B$<br>mm | 踏步数<br>个 | $b_s$<br>mm | $L_u$<br>mm | $L_d$<br>mm | $L_g$<br>mm |
|---------------------------------|-----------|---------------|-----------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| 2 800                           | 1 400     | $\geq 2\ 620$ | 1 200     | 8        | 260         | 1 820       | $\geq 400$  | $\geq 400$  |
|                                 | 2 800     | $\geq 4\ 900$ | 1 200     | 16       | 260         | 3 900       | $\geq 500$  | $\geq 500$  |
| 2 900                           | 1 450     | $\geq 2\ 880$ | 1 200     | 9        | 260         | 2 080       | $\geq 400$  | $\geq 400$  |
|                                 | 2 900     | $\geq 5\ 160$ | 1 200     | 17       | 260         | 4 160       | $\geq 500$  | $\geq 500$  |
| 3 000                           | 1 500     | $\geq 2\ 880$ | 1 200     | 9        | 260         | 2 080       | $\geq 400$  | $\geq 400$  |
|                                 | 3 000     | $\geq 5\ 420$ | 1 200     | 18       | 260         | 4 420       | $\geq 500$  | $\geq 500$  |
| 注：踏步高度 $h_s$ 取 $H/\text{踏步数}$ 。 |           |               |           |          |             |             |             |             |

4.3 标记

预制楼梯编号按 JG/T 562—2018 中 4.3 规定执行。

5 基本要求

5.1 设计研发

- 5.1.1 应依据客户需求和工厂生产工艺要求，配备 UTOCAD、TAKLA、PLANBAR、BeePC、Revit 等设计软件进行深化设计，个性化定制预制混凝土楼梯。
- 5.1.2 除踏步面二次装修外，预制楼梯踏步面应设置防滑措施。
- 5.1.3 钢筋的混凝土保护层厚度应满足 GB 50010 的有关要求，并应不小于 20 mm。

5.2 原材料

- 5.2.1 水泥质量应符合 GB 175 的规定，其强度等级应采用 42.5 级及以上；外加剂宜采用聚羧酸系高性能减水剂，质量应符合 GB 50119 的规定；粒化高炉矿渣粉采用级别为 S95 级及以上，质量应符合 GB/T 18046 的规定；砂、混凝土用石质量应符合 JGJ 52 的规定，其中砂应选用 I 区中砂，混凝土用石应采用连续粒级，宜选用连续粒级为（5~25）mm 的碎石。其余还应符合 GB/T 1596、JJGJ 55、JGT 63 的规定。
- 5.2.2 钢筋的屈服强度、抗拉强度、断后伸长率、最大力总伸长率等力学性能特征值应符合表 2 的规定。钢筋的材质及其他性能应符合 GB/T 1499.1 和 GB/T 1499.2 的规定。

表2 钢筋力学性能要求

| 牌号                                           | 下屈服强度<br>$R_{el}$ /MPa | 抗拉强度<br>$R_m$ /MPa | 断后伸长率<br>$A$ /% | 最大总延伸率<br>$A_{gt}$ /% | $R_m^0 / R_{el}^0$ | $R_{el}^0 / R_{el}$ |
|----------------------------------------------|------------------------|--------------------|-----------------|-----------------------|--------------------|---------------------|
| HRB400                                       | $\geq 420$             | $\geq 560$         | $\geq 16$       | 7.5                   | —                  | —                   |
| HRBF400                                      |                        |                    | —               | $\geq 9$              | $\geq 1.3$         | $\leq 1.25$         |
| HRB400E                                      |                        |                    |                 |                       |                    |                     |
| HRBF400E                                     |                        |                    |                 |                       |                    |                     |
| 注： $R_m^0$ 为钢筋实测抗拉强度； $R_{el}^0$ 为钢筋实测下屈服强度。 |                        |                    |                 |                       |                    |                     |

### 5.3 工艺和装备

- 5.3.1 生产应采用组合式钢制楼梯模具，应符合 GB/T 51231、JGJ 1 的有关规定。
- 5.3.2 预制楼梯生产过程中的质量控制应符合 GB/T 51231、JGJ 1 的有关规定。
- 5.3.3 生产企业应建设封闭式生产车间，并自建混凝土搅拌站。
- 5.3.4 应配备数控钢筋弯箍机、数控钢筋柔性调直机、全自动数控套丝机、全自动数控弯曲机等钢筋加工设备。
- 5.3.5 应采用信息化管理系统，实时在线管控产品品质和各工序进度，实现原物料进库、计划、质量、生产、运输的过程管理。
- 5.3.6 应配置泥浆压滤机、混凝土清洗分离机、除尘装置等环保设备。

### 5.4 检验检测

- 5.4.1 应配备钢筋弯曲试验机、万能材料试验机（胶砂强度检测）、贯入阻力仪、水泥恒温恒湿标准养护箱、一体式钢筋检测仪、混凝土裂缝缺陷综合测试仪、万能材料试验机等检测设备。
- 5.4.2 应具备钢筋的力学性能、混凝土原材料质量、产品外观质量、尺寸偏差、混凝土的抗压强度、混凝土保护层厚度和结构性能的检测能力。

## 6 技术要求

### 6.1 外观质量

预制楼梯的外观质量应符合表3的规定。

表3 外观质量

| 项目 |        | 质量要求                                                      |
|----|--------|-----------------------------------------------------------|
| 露筋 |        | 不应有                                                       |
| 孔洞 | 任何部位   | 不应有                                                       |
| 夹渣 |        | 不应有                                                       |
| 疏松 |        | 不应有                                                       |
| 蜂窝 | 主要受力部位 | 不应有                                                       |
|    | 次要部位   | 总面积不超过板面积的0.5%，且每处不超过0.001 m <sup>2</sup> ；对于清水混凝土预制楼梯不应有 |



表3 (续)

| 项目                                                                                                                                                                                                                                                                                          |            | 质量要求                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------------|
| 裂缝                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 影响结构性能和使用  | 不应有                                            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 不影响结构性能和使用 | 缝宽不应大于0.05 mm且表面收缩裂缝长度不应大于50 mm;对于清水混凝土预制楼梯不应有 |
| 外形缺陷                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            | 影响安装及使用功能的不应有,其他不宜有;对于清水混凝土预制楼梯不应有             |
| 外表缺陷                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            | 影响安装及使用功能的不应有,其他不宜有;对于清水混凝土预制楼梯不应有             |
| 外表玷污                                                                                                                                                                                                                                                                                        |            | 不应有                                            |
| 预埋件松动                                                                                                                                                                                                                                                                                       |            | 不应有                                            |
| 注1:露筋指构件内钢筋未被混凝土包裹面外露的缺陷。<br>注2:孔洞指混凝土中破损深度和长度均超过保护层厚度的孔穴。<br>注3:夹渣指混凝土中夹有杂物且深度超过保护层厚度的缺陷。<br>注4:疏松指混凝土中局部不密实的缺陷。<br>注5:蜂窝指板混凝土表面缺少水泥砂浆而形成石子外露的缺陷<br>注6:裂缝指从混凝土表面延伸至混凝土内部的缝隙。<br>注7:外形缺陷指板端头不直、倾斜、缺棱掉角、飞边和凸肋疤瘤。<br>注8:外表缺陷指表面麻面、掉皮、起砂和漏抹。<br>注9:外表玷污指构件板表面有油污或粘杂物。<br>注10:主要受力部位指弯矩或剪力较大部位。 |            |                                                |

## 6.2 尺寸偏差

预制楼梯尺寸偏差应符合表4的规定。

表4 尺寸偏差

| 项目         |        | 允许偏差<br>mm          |
|------------|--------|---------------------|
| 长度         |        | -4~+4               |
| 预制楼梯、梁、板宽度 |        | -2~+2               |
| 梁宽度、板厚度    |        | -2~+2               |
| 侧向弯曲       |        | $L/750$ 且 $\leq 10$ |
| 翘曲         |        | $L/750$             |
| 表面平整度      |        | 3                   |
| 对角线差       |        | 6                   |
| 踏步高        |        | ±2,且相邻两个踏步高度差应不大于3  |
| 踏步宽        |        | 0~2                 |
| 预埋件        | 中心位置偏移 | 5                   |
|            | 外露尺寸偏差 | -3~+3               |
| 预留孔洞       | 中心位置偏移 | 5                   |
|            | 规格尺寸   | 0~+5                |

### 6.3 混凝土抗压强度

应不低于 C30, 并达到设计要求的 110 %。

### 6.4 混凝土保护层厚度

厚度允许偏差应为 (0~3) mm。

### 6.5 结构性能检验

#### 6.5.1 承载力检验应满足式(1)要求:

$$r_u^0 \geq r_0[r_u] \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中:

$r_u^0$ ——承载力检验系数实测值, 即试件承载力实测值与按实配钢筋确定的承载力的比值, 按实配钢筋确定的承载力根据GB 50010计算确定;

$r_0$ ——结构重要性系数, 按设计要求的结构1.0;

$r_u$ ——承载力检验系数允许值, 按表5取用。

表5 承载力检验系数允许值

| 受力情况    | 达到承载力极限状态的检验标志                   | $[r_u]$ |
|---------|----------------------------------|---------|
| 受弯      | 受拉主筋处的最大裂缝宽度达1.5 mm或挠度达到跨度的1/50  | 1.20    |
|         | 受压区混凝土破坏                         | 1.35    |
|         | 受拉主筋拉断                           | 1.50    |
| 受弯构件的受剪 | 腹部斜裂缝达到1.5 mm, 或斜裂缝末端受压混凝土剪压破坏   | 1.40    |
|         | 沿斜截面混凝土斜压、斜拉破坏; 受拉主筋在端部滑脱或其他锚固破坏 | 1.55    |

#### 6.5.2 挠度检验应满足式(2)要求:

$$a_s^0 \leq 1.2a_s \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中:

$a_s^0$ ——在检验用荷载准永久组合值作用下的构件挠度实测值;

$a_s^c$ ——在检验用荷载准永久组合值作用下, 按实配钢筋确定的构件短期挠度计算值, 按GB 50010确定。

#### 6.5.3 裂缝检验应满足式(3)要求:

$$w_{s,max}^0 \leq [w_{max}] \quad \dots\dots\dots (3)$$

式中:

$w_{s,max}^0$ ——在检验用荷载准永久组合值作用下, 受拉主筋处的最大裂缝宽度实测值;

$w_{max}$ ——检测用最大裂缝宽度允许值, 根据设计要求的最大裂缝宽度限值确定, 当设计要求的最大裂缝宽度为0.2 mm、0.3 mm、0.4 mm 时,  $w_{max}$  分别取为0.10 mm、0.20 mm、0.25 mm; 当无专门要求时取0.15 mm。

## 7 试验方法

### 7.1 外观质量

夹渣和疏松项目采用观察法进行检测, 其他项目按 JG/T 562—2018 中 7.1 规定的方法进行。

## 7.2 尺寸偏差

按 JG/T 562—2018 中 7.2 规定的方法进行。

## 7.3 混凝土抗压强度

按 GB/T 50081 规定的方法进行。

## 7.4 混凝土保护层厚度

按 JGJ/T 152 规定的方法进行。

## 7.5 结构性能检验

按 JG/T 562—2018 中附录 A 的规定进行，并应符合 GB/T 50152 的规定。

# 8 检验规则

## 8.1 检验分类

检验可分为出厂检验和型式检验，见表6。

表6 检验项目

| 序号 | 检验项目     | 出厂检验 | 型式检验 | 技术要求 | 试验方法 |
|----|----------|------|------|------|------|
| 1  | 外观质量     | √    | √    | 6.1  | 7.1  |
| 2  | 尺寸偏差     | √    | √    | 6.2  | 7.2  |
| 3  | 混凝土抗压强度  | √    | √    | 6.3  | 7.3  |
| 4  | 混凝土保护层厚度 | √    | √    | 6.4  | 7.4  |
| 5  | 结构性能检验   | —    | √    | 6.5  | 7.5  |

注：带“√”的项目为应检验项目，带“—”的项目为不检验项目。

## 8.2 出厂检验

### 8.2.1 检验项目

出厂检验项目应按表 6 规定。

### 8.2.2 组批和抽样

8.2.2.1 按同一类型、同一工程、同一工艺正常生产的预制楼梯，不超过 100 个为一批。

8.2.2.2 每批应全数检验外观质量；每批应抽查构件数量的 5%，且应不少于 3 个，进行尺寸偏差和混凝土保护厚度检验。

8.2.2.3 混凝土强度的检验评定应符合 GB/T 50107 的规定。

### 8.2.3 判定规则

8.2.3.1 所检项目全部合格判定该批构件检验合格。

8.2.3.2 当 6.1、6.2、6.4 项目中部分检验结果不符合要求时，可进行复检，检验数量加倍，所检项目全部合格判定检验合格，否则判定检验不合格。

### 8.3 型式检验

#### 8.3.1 有下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 产品首次投入生产的试制定型鉴定时；
- b) 产品转厂生产或停产 1 年以上再恢复生产时；
- c) 产品形式、生产工艺和原材料有较大变更时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- e) 正常生产 2 年检验一次。

注：产品首次投入生产指的是同一结构形式的产品首次投入生产。

#### 8.3.2 检验项目

型式检验项目应按表 6 的规定。

#### 8.3.3 检验方案

##### 8.3.3.1 板式、梁板式楼梯应分别进行型式检验。

##### 8.3.3.2 应选择设计荷载最大或生产数量最多的预制楼梯进行型式检验。

##### 8.3.3.3 进行结构性能检验的构件不少于 1 件，进行外观质量、尺寸偏差和混凝土保护层检验的构件不少于 3 件。

#### 8.3.4 判定规则

所检项目全部合格判定检验合格。当 6.3、6.5 项目不符合要求时，判定为型式检验不合格。当 6.1、6.2、6.4 检验结果不符合要求时，可进行复检，检验数量加倍，每个检验构件所检项目全部合格判定检验合格，否则判型式检验不合格。

## 9 标志、堆放和运输

### 9.1 标志

#### 9.1.1 每个构件出厂时应在明显位置设有标志，标志应包括下列内容：

- a) 制造厂名称或商标；
- b) 标记，标注在板端侧面便于检查的部位；
- c) 生产日期（年、月、日）；
- d) 检验合格章。

#### 9.1.2 构件出厂时应签发产品合格证，合格证应包括下列内容：

- a) 合格证编号；
- b) 采用标准图或设计图纸编号；
- c) 制造厂名称、商标及生产日期；
- d) 标记、规格及数量；
- e) 混凝土强度和保护层厚度检验评定结果；
- f) 外观质量和规格尺寸检验评定结果；
- g) 型式检验评定结果；
- h) 检验部门盖章，检验负责人签字。

### 9.2 堆放和运输

- 9.2.1 堆放时应按项目、品种、型号、质量等级、生产和运输日期分别堆放，并注意受力方向。
- 9.2.2 堆放场地应平整夯实，堆放时应使用板与地面之间留有一定空隙，并有排水措施。
- 9.2.3 堆放时的支承位置应按其受力情况设置垫木，垫木应上下对齐，并应垫平垫实。
- 9.2.4 堆放和运输应进行成品保护。

## 10 质量承诺

- 10.1 制造商收到用户反馈产品问题后，应在 12 小时内响应、24 小时内提供解决方案。
- 10.2 终身质量保证，在设计使用年限内，因制造原因而导致产品不能正常使用时，可以免费更换或维修。

