

ICS 77.150.30

H 62



# ZZB

## 浙 江 制 造 团 体 标 准

T/ZZB 1088—2019

### 部分填充钢-混凝土组合柱

Partially encased composite column

ZHEJIANG MADE

2019 - 04 - 18 发布

2019 - 04 - 30 实施

浙江省品牌建设联合会 发布



## 前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009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。

本标准由浙江省品牌建设联合会提出并归口。

本标准由绍兴市质量技术监督检测院牵头组织制定。

本标准主要起草单位：浙江绿筑集成科技有限公司。

本标准参与起草单位：绍兴市质量技术监督检测院、浙江精工钢结构集团有限公司、绍兴精工绿筑集成建筑系统工业有限公司、浙江绿筑检测院有限公司（排名不分先后）。

本标准主要起草人：蒋路、周志萍、杜锡勇、邵云龙、常瑜峰、孙昱蒙、章成夫、樊佳能、王荣江、章磊斌、何剑灵、祝鸣涛。

本标准由绍兴市质量技术监督检测院负责解释。

ZHEJIANG MADE

ZHEJIANG MADE

## 部分填充钢-混凝土组合柱

### 1 范围

本标准规定了部分填充钢-混凝土组合柱的术语和定义、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、产品标志、合格证书和使用说明书、包装、运输、贮存和质量承诺。

本标准适用于以钢结构为主体的装配式建筑用部分填充钢-混凝土组合柱（以下简称PEC柱）。

### 2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 228.1 金属材料拉伸试验 第1部分：室温试验方法
- GB 1499.1 钢筋混凝土用钢 第1部分：热轧光圆钢筋
- GB 1499.2 钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋
- GB/T 1591 低合金高强度结构钢
- GB/T 3274 碳素结构钢和低合金结构钢热轧钢板和钢带
- GB 50011 建筑抗震设计规范
- GB 50016 建筑设计防火规范
- GB 50068 建筑结构可靠度设计统一标准
- GB 50204—2015 混凝土结构工程施工质量验收规范
- GB 50205—2001 钢结构工程施工质量验收规范
- GB/T 8110 气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝
- GB/T 14902 预拌混凝土
- GB/T 50081 普通混凝土力学性能试验方法标准
- GB/T 50344—2004 建筑结构检测技术标准
- GB/T 51231—2016 装配式混凝土建筑技术标准
- JGJ 138 组合结构设计规范
- JGJ/T 283 自密实混凝土应用技术规程
- BS EN 1994-1-1-2004 欧规4：钢与混凝土组合结构设计。第1-1部分：一般规则和建筑规则

### 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1

**部分填充钢-混凝土组合柱** partially encased composite column

以H型钢为主体，通过焊接在H型钢上的系杆将混凝土与H型钢部分填充组合在一起的钢-混凝土组合柱。

## 3.2

## 系杆 tie bar

连接PEC柱中H型钢两翼缘的由圆钢、热轧带肋钢筋或扁钢制成的杆件。

## 4 4 基本要求

## 4.1 设计研发

- 4.1.1 建筑结构可靠度应符合 GB 50068 中设计使用年限至少为 50 年的要求。
- 4.1.2 建筑结构应有承载力、抗震、建筑防火等设计，其中承载力应符合 JGJ 138 的规定；抗震应符合 GB 50011 的规定；防火应符合 GB 50016 的规定。
- 4.1.3 PEC 柱应有承载力设计，其中承载力应符合 BS EN 1994-1-1-2004 的规定。
- 4.1.4 建筑结构应由建筑设计综合甲级资质单位出具结构设计图纸、计算书，由一级建筑工程施工总承包资质施工单位进行施工。

## 4.2 原材料

## 4.2.1 钢板

钢板应采用退火板，材质应不低于Q345B，其品种、规格和质量应符合设计图纸要求，并符合GB/T 1591和GB/T 3274的规定。

## 4.2.2 系杆

系杆用热轧带肋钢筋应符合GB 1499.2的规定，系杆用热轧光圆钢筋应符合GB 1499.1的规定。

## 4.2.3 焊丝

应采用不低于E50系列的焊丝，并符合GB/T 8110的规定。

## 4.2.4 混凝土

- 4.2.4.1 应采用预拌混凝土，强度等级应不低于 C30，不宜高于 C60。混凝土粗骨料最大粒径不应大于 25mm。
- 4.2.4.2 当采用自密实混凝土时，应符合 JGJ/T 283 的规定。

## 4.3 半成品外观要求

- 4.3.1 切割后钢板、调直钢筋外观质量不应有划伤、锤痕，弯折钢筋外观质量不应有裂纹、瘢痕。
- 4.3.2 钢板与钢板、钢筋与钢板焊缝外观质量应符合表 1 的规定。

表1 钢板与钢板、钢筋与钢板焊缝外观质量要求

项 目	要 求
裂纹	不允许
未焊满	$\leq 0.2\text{mm} + 0.02t$ 且 $\leq 1\text{mm}$ ，每 100mm 长度焊缝内未焊满累计长度 $\leq 25\text{mm}$
根部收缩	$\leq 0.2\text{mm} + 0.02t$ 且 $\leq 1\text{mm}$ ，长度不限
咬边	深度 $\leq 0.05t$ 且 $\leq 0.5\text{mm}$ ，连续长度 $\leq 100\text{mm}$ ，且焊缝两侧咬边总长 $\leq 10\%$ 焊缝全长
电弧擦伤	不允许

表1 (续)

项 目	要 求
接头不良	缺口深度 $\leq 0.05t$ 且 $\leq 0.5\text{mm}$ , 每 1000mm 长度焊缝内不得超过 1 处
表面气孔	不允许
表面夹渣	不允许
注: t为较薄板板厚。	

#### 4.4 工艺及装备

4.4.1 PEC 柱型钢制作应遵循 H 钢制作工艺流程, 并应符合下列要求 “ ”

- a) 切割下料: 本标准所用零件应采用等离子或激光切割;
- b) H 钢组立: 本标准 H 型钢应采用机器人组立机进行自动组立;
- c) H 钢焊接: 本标准 H 型钢应采用焊接机械臂完成 H 型钢自动焊接;
- d) H 型钢坡口应采用机械铣边, 不得火焰切割;
- e) 本标准中规定的所有零部件均应有可追溯的质量标识, 并有完整的工序质量记录。

4.4.2 应有完备的钢结构制作设备, 并且配备数量足够的专业技术人员。

#### 4.5 检测能力

4.5.1 应具备钢板拉伸、钢板弯曲、钢板冲击、焊丝熔敷金属力学性能、钢筋拉伸、钢材化学成份分析、焊缝超声波探伤、焊缝磁粉探伤、混凝土抗压的原材料检测能力。

4.5.2 应具备外观、尺寸允许偏差、结构性能的成品检测能力。

### 5 技术要求

#### 5.1 分类和标记

##### 5.1.1 分类和代号

PEC 柱按翼缘宽度分为窄翼缘 PEC 柱、中翼缘 PEC 柱、宽翼缘 PEC 柱, PEC 柱分类和代号见表 2 要求。

表2 PEC 柱分类和代号

分 类	代 号	翼 缘 宽 度
窄翼缘 PEC 柱	HN	翼缘宽度等于截面高度的 H 型钢
中翼缘 PEC 柱	HM	翼缘宽度等于 $1/2 \sim 2/3$ 截面高度的 H 型钢
宽翼缘 PEC 柱	HW	翼缘宽度等于 $1/3 \sim 1/2$ 截面高度的 H 型钢

##### 5.1.2 标记方法

按照翼缘宽度代号、H 型钢尺寸、钢材牌号、混凝土强度等级的顺序进行标记。

示例 1: 产品 HN400 $\times$ 180 $\times$ 6 $\times$ 12 (Q345-C40), 为窄翼缘 PEC 柱, 该产品的型号为 400 $\times$ 180 $\times$ 6 $\times$ 12, 钢材强度等级为 Q345, 混凝土强度等级为 C40。

示例 2: 产品 HW500 $\times$ 500 $\times$ 8 $\times$ 14 (Q345-C40), 为宽翼缘 PEC 柱, 该产品的型号为 500 $\times$ 500 $\times$ 8 $\times$ 14, 钢材强度等级为 Q345, 混凝土强度等级为 C40。

#### 5.2 原材料

5.2.1 钢板

钢板应作屈服强度、抗拉强度、伸长率检验，其质量应符合相关标准的规定。

5.2.2 系杆

系杆用钢筋应作屈服强度、抗拉强度、伸长率、弯曲性能和重量偏差检验，其质量应符合相关标准的规定。

5.2.3 混凝土

预拌混凝土按GB/T 14902的相关规定抽检混凝土的稠度，并同步制作标准养护试件，进行混凝土强度等级检验。

5.3 外观

5.3.1 PEC柱不应有裂缝，外表不应有露筋、蜂窝、麻面等缺陷。

5.3.2 PEC柱的外露翼缘涂装质量要求应符合GB 50205—2001第14.2条规定。

5.4 5.4 尺寸允许偏差

PEC柱尺寸（见图1）允许偏差要求应符合表3的规定。

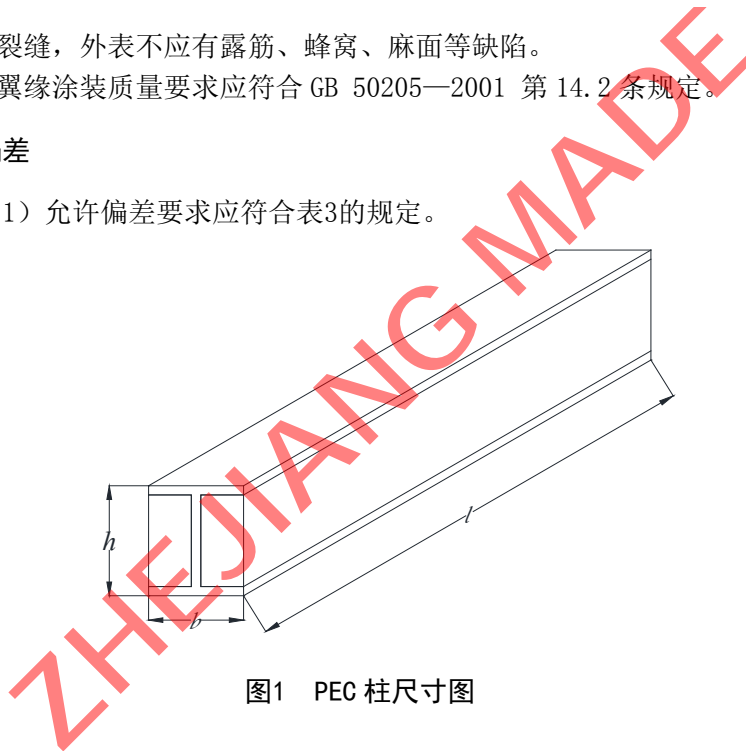


图1 PEC柱尺寸图

说明：

$l$ ——长度；

$b$ ——截面宽度；

$h$ ——截面高度

表3 PEC柱尺寸允许偏差要求

项 目		允许偏差 mm
长度 $l$	$l \leq 3\text{m}$	$\pm 2.0$
	$3\text{m} < l \leq 6\text{m}$	$\pm 3.0$
	$l > 6\text{m}$	$\pm 4.0$
截面宽度 $b$	$b \leq 300\text{mm}$	$\pm 2.0$
	$b > 300\text{mm}$	$\pm 3.0$

表3 (续)

项 目		允许偏差 mm	
截面高度 $h$	$h \leq 500\text{mm}$	$\pm 2.0$	
	$h > 500\text{mm}$	$\pm 3.0$	
侧向弯曲		1 /1000, 且不应大于 10.0	
混凝土表面平整度		4.0	
预留孔	安装孔	中心线位置偏移	5.0
		洞口尺寸、深度	$\pm 5.0$
	螺栓孔	同一组内任意两孔距离	$\pm 1.0$
		相邻两组螺栓的孔洞距离	$\pm 1.5$

### 5.5 结构性能

结构性能应符合GB/T 51231—2016 第11.2条规定。

### 5.6 承载力

PEC柱的承载力应不小于设计要求。

## 6 试验方法

### 6.1 原材料

#### 6.1.1 钢板

钢材力学性能试验方法应按照GB/T 228.1的规定进行。

#### 6.1.2 系杆

系杆力学性能试验方法应按照GB/T 228.1的规定进行。

#### 6.1.3 混凝土

混凝土力学性能试验方法应按照GB/T 50081的规定进行。

### 6.2 外观

采用钢直尺及目视观察法检验。

### 6.3 尺寸允许偏差

采用钢卷尺、钢直尺、游标卡尺、深度尺、塞尺检验,其H型钢的尺寸允许偏差试验方法应符合GB 50205的规定,PEC柱的尺寸允许偏差试验方法应符合GB 50204和GB 50205的规定。

### 6.4 结构性能

结构性能检验方法应符合GB 50204—2015附录B和附录C的有关规定。

### 6.5 承载力

应根据GB/T 50344—2004中6.9节第2条进行载荷试验，实验方案可按照规范附录H制定。

## 7 检验规则

### 7.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

### 7.2 出厂检验

出厂检验应在型式检验合格有效期内，检验项目包括外观、尺寸允许偏差和结构性能。

### 7.3 型式检验

#### 7.3.1 检验时机

当遇到下列情况之一时，应进行型式检验：

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定时；
- b) 正式生产后，产品的原材料、构造或生产工艺有较大改变，可能影响产品性能时；
- c) 停产半年以上重新恢复生产时；
- d) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时；
- e) 国家质量管理部门提出要求时；
- f) 正常生产时应每两年至少进行一次型式检验。

#### 7.3.2 检验项目

型式检验项目包括外观、尺寸允许偏差、结构性能和承载力。

### 7.4 抽样方案与判定原则

#### 7.4.1 抽样原则与抽样方案

按照GB/T 51231—2016中第11.2条的规定进行。

#### 7.4.2 检验结果的判定

7.4.2.1 出厂检验项目结果均符合要求时，判定该批产品出厂检验合格。

7.4.2.2 型式检验项目结果均符合要求时，判定产品型式检验合格。

## 8 产品标志和质量证明文件

### 8.1 产品标志

合格PEC柱应具有唯一编码和生产信息，并在包装的明显位置标注部品编码、生产单位、生产日期、检验员代码等。

### 8.2 产品质量证明文件

#### 8.2.1 产品合格证书

8.2.1.1 每个出厂检验或交货批应有产品合格证书。

8.2.1.2 PEC 柱产品合格证书应包括下列内容:

- a) 产品名称、商标及标记(包括执行产品标准号);
- b) 产品的出厂编号、尺寸、规格;
- c) 检验项目及其结果和检验结论;
- d) 产品的检验日期、出厂日期、检验员签名以及加盖检验印章;
- e) 生产单位全称、详细地址、邮编及质量问题受理部门的联系电话。

8.2.2 检验报告

应提供原材料检验报告和结构性能检验报告。

9 包装、运输、贮存

9.1 PE 构件包装的尺寸和重量应考虑到现场运输条件,便于搬运与组装;并注明卸货方式和明细清单。

9.2 应制定构件的成品保护、堆放和运输专项方案,其内容包括运输时间、次序、堆放场地、运输线路、固定要求、堆放支垫及成品保护措施等。

10 质量承诺

10.1 构件自安装竣工之日起(以保修凭证生效日期起),因本身质量问题导致无法正常使用保修 2 年,保修包括如下项目:结构性问题、工艺问题、产品性能问题、材料问题和油漆。

10.2 售后服务应在用户反馈产品出现问题后 48 小时内作出响应,并积极主动进行磋商,以争取尽快达成维修方案。

ZHEJIANG MADE