

# 中国核工业勘察设计协会

## 《摩擦焊钢筋锚固板应用技术规程》团体标准编制说明

### 一、工作简况

#### 1.1 任务来源

本文件根据中国核工业勘察设计协会印发《关于<摩擦焊钢筋锚固板应用技术规程>等10项团体标准立项的通知》（核设协〔2022〕59号，计划编号：CNIDA-LX-2023-004）文件要求，由中国核工业勘察设计协会核工业结构专业委员会组织中建研科技股份有限公司会同有关单位共同起草。

#### 1.2 编制目的和意义

在钢筋锚固领域，传统的钢筋锚固主要采用弯折钢筋锚固方式。从2004年到2009年，中国建筑科学研究院完成了一系列连接钢筋锚固板试验，验证了锚固板的锚固性能优于并能够取代一般带90度标准弯钩钢筋。在这一阶段，钢筋和锚固板主要是通过直螺纹方式连接，钢筋端头锯切平整后加工成直螺纹丝头，然后用扳手将直螺纹锚固板安装在钢筋端部，工序多，流水作业困难。在核电工程中，由于设施规模庞大、结构复杂，现有钢筋锚固方式需要耗费大量时间和人力。随着我国建筑工业化、智能化的发展，以及高强度钢筋的广泛应用，对钢筋丝头的加工效率、技术质量要求日益严格，亟待发展一种高效、可靠的新型钢筋锚固技术。

摩擦焊是指利用工件接触面摩擦产生的热量为热源，使工件在压力作用下产生塑性变形而进行焊接的方法，是通过同/异种材料摩擦顶锻达到界面的分子扩散和再结晶而实现焊接的一种固态焊接方法，焊件精度高，焊接质量稳定。摩擦焊接技术以其优质、高效、节能、无污染的技术特色，在航空、航天、兵器、汽车、电力、海洋开发、机械制造等新技术产业得到了越来越广泛的应用，但在核工业和建筑行业应用有限。

近年来，摩擦焊钢筋锚固板在港珠澳大桥、大连湾海底隧道、深中通道、美国新 BENICIA-MARTINEZ 大桥、挪威哈卢加兰大桥

/HÅLOGALANDS BRIDGE、挪威朗河大桥/RANDSELVA BRIDGE、挪威明内维卡铁路桥/MINNEVIKA RAILWAY BRIDGE、挪威哈法里斯桥 /FARRIS BRIDGE、挪威格里尼韦恩大桥 /GRINIVEIEN PEDESTRIAN BRIDGE、挪威萨格达大桥/SAGGERNDA BRIDGE、挪威哈达格尔大桥/HARDANGER BRIDGE、挪威色特桥/SEUT BRIDGE、韩国INCHEON LNG 储油罐、挪威GULLFAKS C平台等工程中墙板等部位应用已超过千万件，在这些项目中摩擦焊钢筋锚固板的应用场景与核电工程相似。通过对在施核电项目的调研，核电工程厚墙厚板等应用场景需要大量采用直螺纹连接双头全锚固板作为抗剪钢筋，但由于全锚固板尺寸较大，直螺纹连接形式给项目现场的安装带来巨大困难，如改为摩擦焊连接形式，能够大大降低人工成本、提高生产效率及经济效益。

由于现行标准体系中对摩擦焊钢筋锚固板的应用没有相关要求，因此为了完善我国钢筋锚固标准体系，以及更好地指导这项技术的应用，本标准拟对摩擦焊钢筋锚固板的性能、设计、加工、安装、检验等提出具体要求，以保证核工程安全可靠，更能实现节能、节材、环保、高效，推动工业化建造技术的发展。

### **1.3 主要工作过程**

任务确定后，由中建研科技股份有限公司成立标准编制工作组，认真研究和组织该文件起草工作。

2023年8月，标准编制工作组召集全体成员讨论标准编制大纲，并于2023年10月上报协会平台。

2023年11月18日，标准编制工作组根据大纲评审专家的书面审查意见，修改编制大纲相关内容。

2023年12月20日，通过专家编制大纲评审会审查。

2023年12月起，搜集各参编单位具体意见和建议、相关资料，针对专题问题，多次召开工作组内部小组会议。

2024年1月30日完成规程征求意见稿。

## **1.4 主要参编单位及主要起草人员**

本标准起草单位由长期从事建筑工程设计、施工、检测、研究与管理单位，钢筋锚固及材料研究、生产单位组成。编制团队拥有国内知名的结构工程、机械制造、检测评定专家，在混凝土结构和钢筋锚固领域拥有丰富的研究和实践经验。

本标准起草单位：中国建筑科学研究院有限公司、中国核电工程有限公司、中国核工业华兴建设有限公司、中核华辰建筑工程有限公司、中国核工业第二二建设有限公司、中国核工业二四建设有限公司、建研院检测中心有限公司、浙江兴大新材料有限公司、国网经济技术研究院有限公司、中信建设有限责任公司、北京国道通公路设计研究院股份有限公司、山东建筑大学、用友网络科技股份有限公司。

本标准主要起草人：邵康节、吴广彬、徐福泉、丛茂林、隋春光、杨尚、陈金、周崇旭、雷志远、谢利平、刘优生、范桂斌、王旋旋、宋金镇、夏光照、金庆波、张卓群、朱礼敏、张昊辰、王明亮、张瑞思、刘琪、黄忻言、周剑、孙彤彤、郭闻怡、魏景群、高杏兴、李亚楠、邵新荷、王文明、李旭。

## **二、 标准编制原则和主要内容**

### **2.1 标准编制原则**

广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国家标准和国外先进标准，广泛征求意见，力争制定出一本国内领先水平的、具有核工程特色的基础性工程技术标准。

本文件作为团体标准，编制过程遵循开放、透明、公平的原则，充分反映设计、施工、监理、业主、产品技术提供单位等各方的共同需求。

### **2.2 标准主要内容**

#### **2.2.1 前言**

介绍本文件编制的基本情况、主要技术内容、编制单位、起草人员及审查人员。

#### **2.2.2 范围**

标准编制的目的，适用范围以及与国家现行有关标准的关系。

本规程规定了摩擦焊钢筋锚固板应用技术的基本规定、材料、设计、施工、验收。本规程适用于混凝土结构中摩擦焊钢筋锚固板的设计、施工与验收。

### 2.2.3 术语和定义

规定了摩擦焊钢筋锚固板的相关术语及定义。术语包括锚固板、摩擦焊、摩擦焊钢筋锚固板、部分锚固板、全锚固板、锚固板承压面积、摩擦焊机在内7个术语定义。

### 2.2.4 基本规定

规定了摩擦焊钢筋锚固板的分类及构造、工艺。

### 2.2.5 材料

分为钢筋、锚固板、摩擦焊钢筋锚固板和设备4节。

对锚固板原材料的选用与工艺、外观质量、尺寸和偏差进行详细的规定，对摩擦焊钢筋锚固板的力学性能、金相要求进行了规定。对用于加工摩擦焊钢筋锚固板的摩擦焊机进行了规定。

### 2.2.6 设计

规定了摩擦焊钢筋锚固板的设计应用要求，并对核电工程用摩擦焊钢筋锚固板的典型应用场景进行了详细叙述。

### 2.2.7 施工

详细规定了摩擦焊钢筋锚固板施工过程中的具体要求。

### 2.2.8 验收

对摩擦焊钢筋锚固板的现场验收进行详细规定，包括产品进场所需的各类文件、工艺检验和现场抽检的具体要求。

### 2.2.9 附录

附录 A：圆形摩擦焊锚固板的最小尺寸参数表。为生产、设计及施工单位提供方便。

附录 B：摩擦焊工艺参数。提出了不同钢筋直径摩擦焊工艺的接触时间、顶锻压力、旋转参数，供实施单位参考。

附录 C：摩擦焊钢筋锚固板试件抗拉强度试验方法。为生产、施工及检测单位提供方便。

附录 D：焊接工艺记录卡格式及内容。用于规范摩擦焊加工过程质量控制。

#### 2.2.10 引用标准名录

- 1.GB/T 230.1 金属材料 洛氏硬度试验 第 1 部分：试验方法
- 2.GB/T 2653 焊接接头弯曲试验方法
- 3.GB/T 3375 焊接术语
- 4.GB/T 34630.5 搅拌摩擦焊铝及铝合金第 5 部分：质量与检测要求
- 5.GB/T 26955 金属材料焊缝破坏性试验 焊缝宏观和微观检验
- 6.GB/T 32259 焊缝无损检测 熔焊接头目视检测
- 7.GB/T 37777 惯性摩擦焊工艺方法
- 8.GB/T 2650 金属材料焊缝破坏性试验 冲击试验
- 9.GB/T 228 金属材料 室温拉伸试验方法
- 10.JGJ 256 钢筋锚固板应用技术规程
- 11.JB/T 4251 摩擦焊通用技术条件
- 12.JB/T 8086 摩擦焊机

### 三、 主要试验（或验证）情况

编制组调研了摩擦焊工艺在已有工程中的应用情况，总结出摩擦焊工艺参数；完成了全规格摩擦焊钢筋锚固板的产品设计，确定了产品的材料、工艺和尺寸；委托国家建筑工程质量检验检测中心完成了全规格摩擦焊钢筋锚固板试验，结果满足JGJ256《钢筋锚固板应用技术规程》要求；委托第三方实验室完成了摩擦焊钢筋锚固板硬度、弯曲、冲击、渗透探伤、宏观金相分析、超声波检测等试验。

### 四、 标准中涉及专利的情况

经多方查询，本文件未检索到相应的专利。

### 五、 预期达到的社会效益、对产业发展的作用等情况

本规程的编制将完善我国现有的钢筋锚固技术和标准体系，对保障和提高工程建设质量，促进新技术、新产品、新工艺的应用起到积极作用，将有效推动工程建设中的钢筋工程工业化、机械化、智能化水平，社会及经济效益显著。

## **六、 与国际、国外标准对比情况**

无此方面的国际、国外标准可对比。

## **七、 与现行相关法律、法规、规章及相关标准，特别是强制性标准的协调性**

本标准编制主要依据GB 50010《混凝土结构设计规范》、GB 50204《混凝土结构工程施工验收规范》、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 55008《混凝土结构通用规范》、GB/T 42355.1《钢筋混凝土用锚固板钢筋 第1部分：技术条件》、GB/T 42355.2《钢筋混凝土用锚固板钢筋 第2部分：试验方法》、GB/T 13014《钢筋混凝土用余热处理钢筋》、JGJ 256《钢筋锚固板应用技术规程》等国家、行业标准以及核电项目有关钢筋锚固的技术要求进行编制。

参考ISO15698-1-2012 Steel for the reinforcement of concrete — Headed bars —Part 1: Requirements、ISO15698-2-2012 Steel for the reinforcement of concrete —Headed bars —Part 2:Test methods。

本文件与法律、法规、规章及现行标准的协调性不存在冲突。

## **八、 重大分歧意见的处理经过和依据**

暂无重大分歧意见。

## **九、 标准性质的建议说明**

本文件为自愿性标准。

## **十、 贯彻标准的要求和措施建议**

建议各核电工程设计、施工单位采纳本规程并引用至设计、施工文件中。

## **十一、 废止现行相关标准的建议**

无。

## 十二、 必要专利信息披露情况说明

无。

## 十三、 其他应予说明的事项

无。

《摩擦焊钢筋锚固板应用技术规程》编写组

2024 年1 月30 日