

附件 1

协会标准项目建议书

建议项目名称 (中文)	闪光对焊箍筋应用技术规程			建议项目名称 (英文)	Technical specification for metallic connectors in precast concrete facade panels
制定或修订	<input checked="" type="checkbox"/> 制定	<input type="checkbox"/> 修订		被修订标准号	/
采用程度	<input type="checkbox"/> IDT	<input type="checkbox"/> MOD	<input type="checkbox"/> NEQ	采标号	/
国际标准名称 (中文)	/			国际标准名称(英文)	/
ICS 分类号	91.080.40			中国标准分类号	P 25
标准主要起草单位	中国混凝土与水泥制品协会、北京市住宅产业化集团股份有限公司、北京市燕通建筑构件有限公司、中国建筑科学研究院有限公司等			计划起止时间	2022.07~2023.07
目的、意义或必要性	<p>目的： 对闪光对焊封闭环形箍筋的焊接工艺、质量控制和检验、应用等进行规范，保证闪光对焊封闭环形箍筋的焊接质量。</p> <p>意义： 促进闪光对焊封闭环形箍筋在现浇混凝土结构的装配式预制混凝土构件中的应用，降低工程造价、提高施工效率和质量，实现低碳环保。</p> <p>必要性： 我国是世界上土建施工量最大的国家，每年的钢筋、混凝土用量极大。钢筋加工主要包括半成品和成品加工。半成品中，箍筋占比较大且加工难度相对较大，目前绝大部分仍采用开口形式，有抗震要求时接口处要求有两个 135° 钩，钩末端平直段要求不小于 10 倍钢筋直径。</p> <p>钢筋连接方式主要包括机械连接和焊接方式两大类，机械连接方式是采用螺纹套筒、冷挤压和灌浆等方式实现钢筋连接的技术，一般适用于现浇结构的主筋连接，需专用设备和材料，且连接装置需占用一定空间。焊接方式包括闪光对焊、电阻压接焊、气压焊、电渣压力焊、焊条电弧焊、二氧化碳气体保护电弧焊等。在这些钢筋焊接技术中，闪光对焊技术在我国应用已有 50 年历史，工艺最为成熟，焊接效率高、成本低、耗能少，排放少，工艺相对简单，非常适合数量多、规格相对较少的封闭环形箍筋的焊接。</p> <p>采用闪光对焊方式将箍筋焊接形成封闭环式箍筋早在 2002 即被写入 2 部国家标准中，标准内容如下：</p> <p>1 《混凝土结构设计规范》GB 50010—2002</p> <p>10.3.2 柱中的箍筋应符合下列规定：1 柱及其它受压构件中的周边箍筋应做成封闭式；……。4 ……箍筋末端应做成 135° 弯钩且弯钩末端平直长度不应小于箍筋直径的 10 倍；箍筋也可焊成封闭环式。</p> <p>条文说明：10.3.2 ……采用焊接封闭环式箍筋；但对焊接封闭环式箍筋，应避免在施工现场焊接而伤及受力钢筋，宜采用闪光接触对焊等可靠的焊接方法，以确保焊接质量。</p>				

2 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204—2002

5.3.2 除焊接封闭环式箍筋外，箍筋的末端应作弯钩，弯钩形式应符合设计要求；当设计无具体要求时，应符合下列规定：……

2003 年发布的《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18-2003 也增加了闪光对焊封闭环式箍筋相关焊接工艺和质量验收等内容。

闪光对焊封闭环式箍筋具有下列明显的技术、经济和社会效益：

1 质量技术性能可靠。

(1) 闪光对焊封闭环式箍筋可广泛应用于现浇混凝土结构和装配式预制混凝土构件中，近 20 多年来在贵州省、广东省、陕西省、北京市等地区已经在 1000 多个工程中获得应用，建筑面积约 3000 万 m²。贵州省、重庆、陕西省等地区已发布闪光对焊箍筋封闭环式箍筋的相关应用技术标准。

(2) 闪光对焊焊接技术已基本成熟，形成了以凯博为代表的多家批量生产箍筋闪光对焊设备的厂家，焊接接头质量可靠，焊接速度快，自动化程度高，能耗水平低。

(3) 大量研究表明使用闪光对焊箍筋的结构承载力与传统带弯钩箍筋的承载力基本相同。

(4) 闪光对焊后的箍筋形成连续不断的、抗拉强度处处相等的封闭环式箍筋，充分发挥箍筋的受力性能，满足各种轴心受压、偏心受压、受弯、受剪、受扭构件的箍筋要求，提高混凝土结构的抗震可靠性。

2 封闭环式箍筋节材效果明显（见表 1），降低工程直接造价，进而减少铁矿石、煤矿等资源和能源的消耗，降碳减碳，保护环境。闪光对焊封闭环式箍筋近 20 多年来在贵州省、广东省、陕西省、北京市等地区已经在 1000 多个工程中获得应用，建筑面积约 3000 万 m²，节省钢筋约 27000t，按 3300 元/t 计算，直接经济效益约 8910 万元。

表 1 闪光对焊箍筋比弯钩箍筋节省的用钢量（矩形箍筋）

钢筋直径 (mm)	每米平均重量 (kg/m)	每米平均节约长 度 (m/个)	每米平均节约重量 (kg/个)	节约重量比 例%
6	0.222	0.160	0.036	16
8	0.395	0.213	0.084	21
10	0.617	0.267	0.165	27
12	0.888	0.320	0.284	32
14	1.210	0.373	0.451	37
16	1.580	0.426	0.673	43
18	2.000	0.480	0.960	48
20	2.470	0.533	1.317	53
22	2.980	0.586	1.746	59
25	3.850	0.666	2.564	67

2 解决弯钩箍筋对钢筋骨架成型和混凝土浇筑等的不良影响问题。

(1) 采用封闭环式箍筋，可保证钢筋密集的的柱、梁钢筋骨架成型尺寸准确。当采用弯钩箍筋时，常有因柱纵向钢筋密集，在现场无法将箍筋的 90° 弯钩再弯成 135° 弯钩。框架梁上部有多排纵向钢筋时，第二、三排纵向钢筋受弯钩箍筋的限制，上、下排纵向钢筋之间的净距不能保证。

(2) 封闭环式箍筋没有弯钩，使钢筋骨架的内部空间变大，有利于混凝土浇筑、振捣

	<p>和密实度的提高，缩短振捣时间。</p> <p>3 封闭环形箍筋是 135° 弯钩箍筋安装工效的 1.33~2.00 倍，可明显缩短施工工期。</p>		
范围和主要 技术内容	<p>本规程适用范围： 适用于闪光对焊封闭环形箍筋的焊接工艺要求、焊接质量验收、施工应用等。</p> <p>主要技术内容： 总则、术语、基本要求、待焊箍筋加工、箍筋闪光对焊、箍筋成品质量检验、施工应用。</p>		
国内外情况 简要说明	<p>近 20 多年来在贵州省、广东省、陕西省、北京市等地区已经有多个工程中获得应用。</p> <p>中国建筑科学研究院机械化研究分院与廊坊凯博建设机械科技有限公司在承担的国家“十二五”科技支撑项目中，研制开发一种生产焊接封闭箍筋生产线，该生产线解决了焊接封闭箍筋加工难的问题，代替传统的箍筋加工模式，为焊接封闭箍筋工厂化加工提供保障，同时该生产线采用全自动流水线作业，减少人员操作，大大提高了生产效率和成品质量，降低了劳动成本和废品率。</p> <p>北京市燕通建筑构件有限公司与山西科硕自动化设备有限公司合作，研发了封闭箍筋自动化焊接设备和技术，取得多项专利，已在多个工程项目进行应用。</p> <p>现行标准：</p> <p>1 国家标准：GB 50010—2010《混凝土结构设计规范》 9.3.2、GB 50666—2011《混凝土结构工程施工规范》 5.3.7、5.4.7。</p> <p>2 行业标准：JGJ18—2012《钢筋焊接及验收规程》4.4 和 5.4。</p> <p>3 地方标准：陕西省地方标准《箍筋闪光对焊技术规程》DBJT61-54-2009、重庆市地方标准《焊接箍筋应用技术规程》DBJ50-201-2014 和贵州省地方标准《闪光对焊箍筋施工技术规程》DBJ 52/T 051-2017。</p>		
牵头单位	中国混凝土与水泥制品协会	归口管理部门	(签字、盖公章) 月 日
	(签字、盖公章) 月 日		

[注 1] 填写制定或修订项目中，若选择修订必须填写被修订标准号；

[注 2] 选择采用国际标准，必须填写采标号及采用程度；

[注 3] 选择采用快速程序，必须填写快速程序代码。