

带肋钢筋作为填充墙后锚固拉结筋的试验研究

郭 虎 梁 飞 杨虎屹 刘代强 陈祖海

中建三局集团有限公司 重庆 400000

摘 要:为探究带肋钢筋作为填充墙后锚固拉结钢筋是否需设置弯钩,通过试验对比光圆钢筋与带肋钢筋在填充墙中的锚固承载力,结果表明在采用带肋钢筋的作为填充墙拉结筋可不设置弯钩,且与光圆钢筋相比具备更好的受力性能,进而为拉结筋的设计及施工提供参考依据。

关键词:带肋钢筋;填充墙;弯钩;锚固承载力

引言

现行国家标准《建筑抗震设计规范》(GB 50011-2010)规定^[1],填充墙应沿框架柱全高每隔 500mm~600mm 设 2A6 拉筋,拉筋深入墙内的长度,6、7 度时宜沿墙全长贯通,8、9 度时应全长贯通。

植筋法因施工方便、定位准确,近年来在填充墙拉结筋施工中得到了广泛应用。

现行国家及行业标准《砌体结构设计规范》(GB 50003-2011)^[2]、《砌体结构工程施工质量验收规范》(GB 50203-2011)^[3]、《建筑

结构加固工程施工质量验收规范》(GB 50550-2010)^[4]、《混凝土结构后锚固技术规程》(JGJ 145-2013)^[5]以及相关图集如《砌体填充墙构造》(12G614-1)^[6]、西南地区图集《烧结空心砖填充墙》(西南 15G701-3)^[7]以及部分地方标准如福建省地方标准《后锚固填充墙钢筋施工及验收规程》(DB/T13-129-2010)^[8]均对填充墙拉结筋做了相关规定,但上述标准、规程、图集对拉结筋牌号及其端部是否需设置弯钩的规定不尽相同,主要规定详见表 1。

表 1 填充墙拉结筋植筋的相关主要规定

规范	规定	拉结筋牌号	弯钩要求
GB50011-2010		热轧光圆钢筋	未提及
GB50203-2011		热轧光圆钢筋	未提及
GB50003-2011		未提及	未提及
GB50550-2010		使用热轧带肋钢筋	未提及
DB/T13-129-2010		使用热轧带肋钢筋	未提及
JGJ145-2013		使用热轧带肋钢筋,不得使用光圆钢筋	未提及
12G614-1		可采用热轧光圆钢筋或热轧带肋钢筋	采用光圆钢筋时末端设 180° 弯钩 采用带肋钢筋时不设 180° 弯钩
西南 15G701-3		热轧光圆钢筋	末端设 180° 弯钩

付国永通过试验,得出了破坏性试验时,带肋钢筋在混凝土内的锚固性能优于光圆钢筋的结论^[9]。奇敬等通过破坏性试验,得出相较于光圆钢筋,带肋钢筋在墙中的锚固承载力高出约 20%,在混凝土中的锚固承载力高出约 35%的结论^[10]。

由于规范要求不一致,目前在施工过程中对于带肋钢筋作为填充墙后锚固拉结筋是否需设置弯钩常存在争议,有必要对此展开试验。

1. 试验方法与原理

预先在砌体墙上埋设带肋钢筋及光圆钢筋,带肋钢筋为不带弯钩,光圆钢筋为带弯钩设置,待墙体砌筑一定时间后采用拉力计对所埋设钢筋进行拉拔试验加载。然后匀速加载,直至钢筋从砖墙界面拔出,并记录拉力计最大拉力值。通过对两种拉结筋在墙体中拉

力的平均值分析判断出哪种方式抗拉效果更好。

2. 试验过程

在现场用 M10 页岩多孔砖砌筑一片长约 2.5m,高约 2.4m,厚度为 200mm 的多孔砖墙,砌筑砂浆采用 M5 水泥砂浆。砌筑时在墙体一端埋入 10 根端头带弯钩的 HPB300 光圆钢筋,另一端埋入 10 根端头不带弯钩的 HRB400 带肋钢筋,埋设长度均为 700mm,灰缝厚度控制在 8~12mm。待墙体砌筑 14 天后进行拉拔破坏性试验,并记录最大拉力数据值。

3. 试验数据分析

试验完成后对数据进行统计分析,为确保试验数据可靠性,分析前去掉每种数据中的最大值与最小值,然后求取两种情况下拉力的平均值。

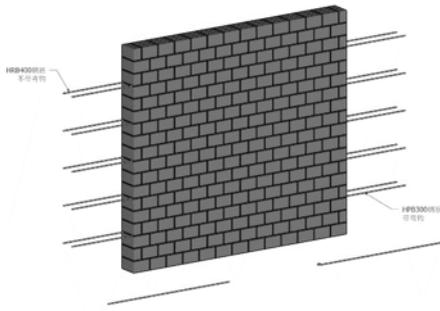


图1 现场试件

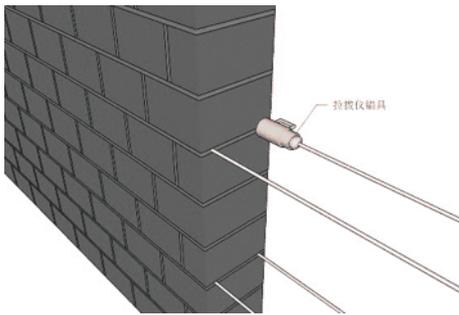


图2 锚固承载力拉拔试验

表2 试验数据

钢筋类型	最大拉力值 (KN)	平均值 (KN)
HPB300 带弯钩	13.75	去掉最大值与最小值 后平均值为 14.18KN
	15.81	
	8.35	
	12.87	
	15.43	
	14.50	
	12.95	
	16.73	
	14.18	
	13.94	
HRB400 不带弯钩	15.72	去掉最大值与最小值 后平均值为 15.11KN
	16.35	
	17.63	
	14.55	
	15.37	
	10.67	
	11.56	
	16.89	
15.58		
14.83		

通过上表数据,可看出带肋钢筋不设置弯钩时,承载力仍比光圆钢筋设置弯钩高出约 7%。

4.带肋钢筋作为填充墙拉结筋的优势

(1) 带肋钢筋在混凝土中与填充墙中的锚固承载力均优于光圆钢筋。

(2) 市场上 HPB300 钢筋与 HRB400 钢筋价格相差不大,使用带肋钢筋作为填充墙拉结筋,可不设置弯钩,符合绿色施工的节材理念,同时加工制作简便,提高了施工效率。

(3) 传统的圆钢带弯钩拉结筋施工过程中常会出现拉结筋位置灰缝过大,植筋过程中弯钩部分容易扭翘变形,砌体墙观感效果较差。采用带肋钢筋不带弯钩设置时,有效的规避了弯头端部变形问题,拉结筋位置灰缝厚度能与大面墙体统一,墙体观感效果较好,工人施工方便。

5.结论

(1) 带肋钢筋不设置弯钩时,承载力仍比光圆钢筋设置弯钩高出约 6%。

(2) 使用带肋钢筋作为填充墙后锚固拉结筋在有效提高与混凝土和墙体的锚固承载力的同时,可节约材料、提高了施工效率,墙体观感较好,值得推广应用。

参考文献:

- [1]GB 50011-2010 建筑抗震设计规范[S].北京:中国建筑工业出版社, 2010
- [2]GB 50003-2011 砌体结构设计规范[S].出版地:中国建筑工业出版社, 2011
- [3]GB 50203-2011 砌体结构工程施工质量验收规范[S].北京:中国建筑工业出版社, 2012
- [4]GB 50550-2010 建筑结构加固工程施工质量验收规范[S].北京:中国建筑工业出版社, 2011
- [5]JGJ 145-2013 混凝土结构后锚固技术规程[S].北京:中国建筑工业出版社, 2013
- [6]12G614-1 砌体填充墙构造[S].北京:中国计划出版社, 2013
- [7]西南 G 合订本 西南地区建筑标准设计通用图集[S].北京:中国建筑工业出版社, 2015
- [8]DB/T13-129-2010 后锚固填充墙钢筋施工及验收规程[S].福建:福建省住房和城乡建设厅, 2010
- [9]付国永.填充墙中拉结筋植筋技术的试验研究[J].砖瓦, 2015, (5): 59-62.
- [10]齐敬, 林宝钧.填充墙后锚固拉结钢筋锚固承载力分析[J].福建工程学院学报, 2010, 8 (S1): 161-163+166.