

加固技术说明（一）

一、加固施工要求：

1. 施工前应做好详细的施工组织及安全措施计划，并进行图纸会审及技术交底。
2. 施工单位在施工中必须做好新旧混凝土浇筑界面的处理，凿毛，充分湿润、接浆（或使用界面剂），保证连接面的质量及可靠性。
3. 在加固工程中若发现原结构构件有开裂、腐蚀、锈蚀、老化以及与图纸不一致的情况，施工单位应进行记录检查结构损坏的程度，向相关单位反馈，得到同意确认后，方可继续相关的加固修复工作。
4. 加固施工中，若因现场环境条件限制，需要调整或更改施工做法的，必须征得相关单位的同意。
5. 加固施工时，要注意加固材料对施工环境和湿度的特殊要求，并按产品说明的要求正确使用和储存。
6. 加固施工时，要注意加固材料储存和使用过程中的安全，并按产品说明的要求采取安全保障措施。
7. 加固构件隐蔽前，需通知相关单位进行隐蔽验收，验收合格后方可进行下一道工序。

二、加固材料说明：

1. 本工程所用钢材均有出厂证明和试验报告单，并经现场抽检合格后方可使用。

1.1 表示HPB300 钢筋（I 级钢筋， $f_y=270N/mm^2$ ）； Φ 表示符合抗震性能指标的HRB335 钢筋（II 级钢筋， $f_y=300N/mm^2$ ）；

Φ 表示符合抗震性能指标的HRB400 钢筋（III 级钢筋， $f_y=360N/mm^2$ ）抗震等级为一、二、三级的框架和斜撑构件（含暗梁），其纵向受力钢筋采用普通钢筋时，钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于1.25；且钢筋的屈服强度实测值与强度标准值的比值不应大于1.3；钢筋在最大拉力下的总伸长率实测值不应小于9%。钢筋混凝土结构及预应力混凝土结构所用钢筋，钢丝，钢绞线应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204—2015 及国家其它规范。钢筋的强度标准值应具有不小于95%的保证率。

1.2 当采用进口热轧变形钢筋时，应符合我国有关规范的要求。

1.3 受力预埋件的锚固应采用HPB300 级（I 级）、HRB335 级（II 级）或HRB400 级（III 级）钢筋，严禁采用冷加工钢筋，吊环应采用HPB300（I 级）钢筋制作，严禁使用冷加工钢筋。吊环埋入混凝土的深度不应小于30d，并应焊接或绑扎在钢筋骨架上。本工程严禁采用改制钢材。

1.4 施工中，任何钢筋的替换，均应经设计单位同意后，方可替换。

1.5 纵向受拉钢筋的最小锚固长度 l_{aE} 和抗震锚固长度 l_{aE} ，详16G101—1 第57 页。未注明的受力钢筋均应按受拉钢筋施工。

1.6 纵向受拉钢筋绑扎搭接长度计算详16G101—1 第59 页。

1.7 纵向受压钢筋，当采用搭接连接时，其受压搭接长度不应小于纵向受拉钢筋搭接长度的0.70 倍，且在任何情况下不应小于200mm。

1.8 轴心受拉及小偏心受拉构件（如桁架和拱的拉杆），纵向受力钢筋不得采用绑扎搭接接头。

1.9 同一构件中相邻纵向受力钢筋的绑扎接头宜相互错开。钢筋绑扎接头连接区段的长度为1.3 倍搭接长度，即1.3 l_{lE} ，凡搭接接头中点位于该连接区段长度内的搭接接头均属于同一连接区段。位于同一连接区段内的受拉钢筋搭接接头面积百分率：

对梁类、板类及墙类构件： $\leq 25\%$ （见图1a）

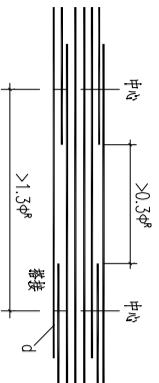


图1a. 受力钢筋搭接接头面积百分率25%

对柱类构件： $\leq 50\%$ （见图1b）

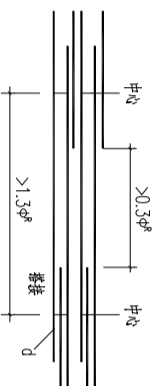


图1b. 受力钢筋搭接接头面积百分率50%

当受压钢筋直径 $d > 25mm$ 时，尚应在搭接接头两个端面外100mm 范围内各设置两个箍筋。

1.11 纵向受力钢筋机械连接接头宜相互错开。钢筋机械连接接头连接区段内的长度为35d（d 为纵向受力，钢筋的较大直径）凡接头中点位于该连接区段长度内的机械连接接头均属于同一连接区段。当受力较大处设置机械连接接头时：位于同一连接区段内的受拉钢筋接头面积百分率： $\leq 50\%$ （见图2a），纵向受压钢筋的接头面积百分率：可不受限制。机械连接的接头性能应符合《钢筋机械连接通用技术规程》JGJ107—2018 的A 级接头性能；机械连接优先采用钢筋直螺纹套筒接头。（本工程 $d > 25$ 的钢筋采用直螺纹套筒接头）。

1.12 纵向受力钢筋的焊接接头应相互错开。钢筋焊接接头连接区段的长度为35d（d 为纵向受力钢筋的较大直径）且不小于500mm，凡接头中点位于该连接区段长度内的焊接接头均属于同一连接区段。位于同一连接区段内的受力钢筋的焊接接头面积百分率对纵向受拉钢筋接头： $\leq 50\%$ （见图2b），纵向受压钢筋的接头面积百分率：可不受限制。

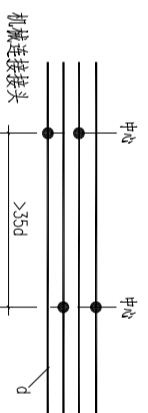


图2a. 机械连接接头面积百分率50%

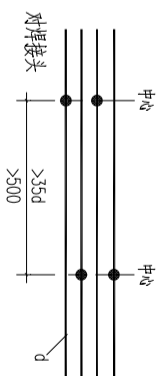


图2b. 焊接接头面积百分率50%

1.13 连接网片焊接所能焊接的钢筋上原直径，应根据下表焊机容量，钢筋级别等具体情况而定。焊接质量应满足《钢筋焊接及验收规程》JGJ18—2012。

焊机容量KVA	160	100	80
钢筋级别，钢筋直径	$\Phi=25, \Phi=22, \Phi=20$	$\Phi=20, \Phi=18, \Phi=16$	$\Phi=16, \Phi=14, \Phi=12$

1.14 纵向受力的普通钢筋及预应力钢筋，其混凝土保护层厚度（钢筋外边缘至混凝土表面的距离）不应小于钢筋的公称直径，且应符合图集16G101—1 第66 页受拉钢筋的混凝土保护层最小厚度的规定；基础中纵向受力钢筋的保护层厚度不应小于50mm；当无垫层时不应小于100mm。

1.16 所有外露铁件均应除锈涂红丹两道，刷防锈漆两道（颜色另定）。

2. 化学锚栓采用A 级植筋胶注入，锚栓胶产品应满足相关性能要求，应有相关证明文件及相关测试报告，相关指标应符合国家标准《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》GB 50728—2011 第4.2.2 条的有关要求。

3. 植筋采用II 类植筋胶，潮湿环境下采用适用于潮湿环境的植筋胶，应有相关证明文件及相关测试报告，相关指标应符合国家标准《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》GB 50728—2011 第4.2.2 条的有关要求。

4. 结构修复用的胶黏剂，包括粘贴钢板和纤维复合材料，应有相关证明文件及相关测试报告，相关指标应符合国家标准《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》GB 50728—2011 第4.2.2 条的规定。

5. 结构裂缝处理采用环氧树脂灌注胶，裂缝处理采用表面封闭法时，可采用环氧胶泥或其他代替材料。相关指标应符合国家标准《工程结构加固材料安全性鉴定技术规范》GB 50728—2011 中4.6.4 的有关要求。

6. 承重结构用的胶黏剂，必须进行安全性性能检验。检验时，其黏结抗剪强度标准值应根据置信水平 $C=0.90$ 、保证率为95%。

7. 对使用胶黏方法或掺有聚合物材料加固的结构、构件，其长期使用的环境温度不应高于60℃。

8. 纤维复合材料：材料性能应满足《混凝土结构加固设计规范》（GB50367—2013）第4.4 节高强I 级的要求，采用300g/m²规格单向碳纤维布。

钢筋级别	电弧焊接头型式			
	帮条焊 搭接焊	坡口焊 熔槽帮条焊 预埋件穿孔塞焊	窄间隙焊	钢筋与钢板搭接焊 预埋件T型角焊
Φ	E4303	E4303	E4316 E4315	E4303
Φ	E5003	E5503	E6016 E6015	