结构加固设计总说明（二）

7.9 当进入有限空间拆除作业时，应采取强制性持续通风措施，保持空气流通。严禁采用纯氧通风换气。

7.10 拆除施工应符合现行《建筑拆除工程安全技术规范》JGJ 147-2016的相关规定、要求。

7.11 严禁野蛮施工，要求采取少振动或无振动的拆除方案，并搭建可靠的支撑设施，确保拆改施工不损伤保留构件。

7.12 拆除后的建筑垃圾应及时转运，施工堆载不得大于原结构设计使用荷载，如有较重的施工设备或者施工堆载超过设计使用荷载时，必须采取可靠的支撑措施。

7.13 对拆除施工可能导致的倾斜、开裂或局部倒塌等现象，应预先采用安全措施。

7.14 加固施工前必须完全理解整体加固的原则及其加固的需要，若部分结构拆除工作需先行加固，必须确保加固工作完成且加固构件达到设计强度后，方可进行相关的拆除工作。

7.15 加固施工前，施工方必须复核施工荷载，施工荷载大于结构使用荷载时，必须加设临时支撑，临时支撑方案取得设计方认可后方可施工。加固构件达到100%强度前不得拆除临时支撑。

7.16 加固前需要拆改的构件，拆除后结构或构件受力形式发生改变的，必须加设临时支撑，临时支撑方案取得设计方认可后方可施工。加固构件达到100%强度前不得拆除临时支撑。

7.17 施工过程中施工方应严格控制装饰层荷载，不得大于4.1条给定的荷载，严禁在原有装饰面层上直接铺设新的面层。

7.18 待加固构件在主体表面粉刷层铲除后，加固施工前，必须复核结构构件尺寸，并记入施工记录存档。待加固构件尺寸与图纸不符，或者现场有加固改造痕迹，请施工方及时通知设计、监理共同处理。

7.19 构件进行加固前，应采取措施卸除或大部分卸除作用在结构上的活荷载，如无法卸载应及时向设计人员反映，得到设计允许后方可施工。

7.20 施工单位在加固施工中必须做好对新旧混凝土浇筑界面的处理，凿毛、充分湿润、接浆(或使用其它界面剂)，保证连接面的质量及可靠性。

7.21 采用粘钢、粘贴碳纤维或加大截面等加固方式时，混凝土基面的处理对保证质量十分重要，在施工中应严格控制。

7.22 加固施工时，要注意加固材料对施工环境温度和湿度的特殊要求。

7.23 加固施工时，要注意加固材料存储和使用过程的安全，并按产品说明要求采取安全保障措施。

7.24 新增管线不能破坏原有结构，水平管线不得在板、梁内敷设。

7.25 原加固构件的处理方式：当与本次加固措施有重复时拆除原加固措施并做好支撑；无重复时维持现状。

7.26 对结构或其他部件进行拆除前，应制定详细的拆除计划和方案，并对拆除过程可能发生的意外情况制定应急预案。结构拆除应遵循减量化、资源化和再生利用的原则。

8. 混凝土加固施工工艺

8.1 除特别注明外，各环境类别混凝土构件的混凝土保护层厚度按22G101-1图集第2-1页要求取值。

8.2 原构件采用增大截面法加固时，混凝土界面(粘合面)经修整露出骨料新面后，尚应采用花锤、砂轮机或高压水射流进行打毛；必要时，也可凿成沟槽。新旧混凝土界面处理应符合图集13G311-1，混凝土结构加固总则第1.8条的相关规定。

8.2.1 花锤打毛：宜用1.5kg~2.5kg的尖头錾石花锤，在混凝土粘合面上錾出麻点，形成点深约3mm、点数600点/m²~800点/m²的均匀分布；也可錾成点深4mm-5mm、间距约30mm的梅花形分布。

8.2.2 砂轮机或高压水射流打毛：宜采用输出功率不小于340W的粗砂轮机或压力符合《建筑结构加固工程施工质量验收规范》50550-2010附录C要求的水射流，在混凝土粘合面上打出方向垂直于构件轴线、纹深为3mm~4mm、间距约50mm的横向纹路。

8.2.3 人工凿沟槽：宜用尖锐、锋利凿子，在坚实混凝土粘合面上凿出方向垂直于构件轴线、槽深约6mm、间距为100mm-150mm的横向沟槽。

8.2.4 当采用三面或四面新浇混凝土层外包梁、柱时，应在打毛的同时，凿除截面的棱角。

8.2.5 在完成打毛或沟槽后，应用钢丝刷等工具清除原构件混凝土表面松动的骨料、砂砾、浮渣和粉尘，并用清洁的压力水冲洗干净。若采用喷射混凝土加固，宜用压缩空气和水交替冲洗干净。

8.2.6 新旧混凝土界面应涂刷结构界面剂并采用构造钢筋植筋连接。

8.3 柱增大截面法加固要求：未另注明时，柱增大截面法加固大样详13G311-1第21~26页。柱纵筋与梁相交时应采用植筋技术锚固于梁中，且满足植筋边距、间距与深度的要求。纵向受力钢筋上下两端应有可靠锚固。纵筋下端应伸入基础并应满足锚固要求；上端应穿过楼板与上层柱连接或在屋面板处封顶锚固。节点部位，即纵横框架梁区域，为减小箍筋穿梁钻孔工作量和对原结构的损伤，箍筋可按nAsfyv/s等效换算为直径和间距较大的等代筋，等代筋的间距可取为200mm。新增钢筋穿原结构梁、板、墙的孔洞应采用胶粘剂灌注锚固。

8.4 墙增大截面法加固要求：未另注明时，墙增大截面法加固大样详13G311-1第45~50页。新增钢筋网与原墙应有可靠连接，可采用拉结筋对拉或植筋连接。拉结筋和植筋规格Φ8，拉结筋间距取900，植筋间距取600，采用梅花形布置。新增钢筋网竖筋在里，横筋在外。纵横钢筋端部应有可靠锚固，可采用植筋的方式锚固于基础、框架柱、剪力墙及楼板等邻接构件。对于厚度较薄的楼板和墙体，可采用钻孔方式直接通过，间距可适当增大，采用较粗的等代钢筋连接。等代筋按Asfst/s等效换算，且不少于Φ16@600。等代钢筋与墙主筋采用搭接的方式，搭接长度应满足8.14.2条的规定。

8.5 梁增大截面法加固要求：未另注明时，梁增大截面法加固大样详13G311-1第63~65页。对于只增加钢筋不增大混凝土时，新增受力钢筋与原钢筋间采用短筋焊接连接，短筋直径不应小于20mm，长度不小于5d，短筋中距不应大于500mm，端部取250mm。

8.6 板增大截面法加固要求：未另注明时，现浇板增大截面法加固大样详13G311-1第113~115页。预制板增浇叠合层加固大样详该图集第110页。现浇板板底新增钢筋混凝土梁加固大样详该图集第124页。新增的板面钢筋宜通长布置且在支座处应有可靠锚固；板底钢筋应钻孔穿梁并植入板边缘的框架梁中。新旧混凝土界面需用Φ8@600植筋连接，植筋深度≥80mm。

8.7 未另注明时，混凝土结构节点加固做法详13G311-1第157~162页。

8.8 未另注明时，混凝土结构托换加固做法详13G311-1第163~179页。

8.9 未另注明时，混凝土结构增设剪力墙加固做法详13G311-1第181~187页。

8.10 未另注明时，混凝土结构柱接长做法详13G311-1第193~194页，剪力墙向上延伸做法详该图集第195页。梁接长做法详该图集第196页，板接长做法详该图集第197页。

8.11 未另注明时，混凝土结构墙上开洞做法详13G311-1第55~56页，板上开洞做法详该图集第125~135页。

8.12 在钢筋焊接时，应采取分段、分层、对称、跳焊的方式进行焊接，不允许在一根钢筋上将一条焊缝一次焊完，避免高温对结构产生不利影响。焊缝长度：单面焊接10d，双面焊接5d，主筋焊缝高度为6mm，箍筋焊缝高度为5mm。

8.13 浇筑混凝土前，原梁表面应提前浇水使混凝土结合面充分湿润。为便于浇筑，模板上面可作成斜口，配以喇叭浇捣口，必要时加厚加高混凝土外包层，高出旧混凝土100mm左右，待加固混凝土达到强度后将梁侧突出部位轻锤剔掉。

湖南省建设工程施工图审查文件审查合格专用章
益阳施工图审查服务有限公司
S18017
房屋建筑工程一类
市政工程
有效期至2025.12.31
2025.06.30

8.14 钢筋的锚固和连接：

8.14.1 纵向受拉钢筋的锚固长度La和抗震锚固长度LaE详见22G101-1具体规定。

8.14.2 纵向受拉钢筋绑扎搭接长度根据位于同一连接区段内钢筋搭接接头面积百分率按下列公式计算：纵向受拉钢筋搭接长度 L1=ζLa；纵向受拉钢筋抗震搭接长度L1E=ζLaE。

纵向受拉钢筋搭接接头面积百分率(%)	≤25	50	100
纵向受拉钢筋搭接长度修正系数ζ	1.20	1.40	1.60

注：任何情况下纵向受拉钢筋的绑扎搭接长度均不应小于300，直径d>28纵向受拉钢筋不应采用绑扎搭接接头。直径d>22纵向受拉钢筋宜采用焊接或机械连接接头。

8.14.3 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0.7倍，且任何情况下不应小于200mm。直径d>32受压钢筋不宜采用绑扎搭接接头。

8.14.4 轴心受拉及小偏心受拉杆件的纵向受力钢筋不得采用绑扎搭接接头。

8.14.5 梁、柱、墙主筋优先采用机械连接或焊接，连接接头应相互错开。钢筋机械连接接头区段的长度为35d(d为较大钢筋直径)，同一区段内的纵向受拉钢筋接头面积百分率不宜大于50%；钢筋焊接接头区段的长度为35d(d为较大钢筋直径)且不小于500，同一区段内的纵向受拉钢筋接头面积百分率不应大于50%。

8.15 混凝土裂缝处理技术：(混凝土楼板及部分梁的裂缝处理)

8.15.1 首先应查勘现场，核对鉴定报告的裂缝描述是否准确。与鉴定报告不一致或鉴定报告范围之外的应报设计处理。

8.15.2 除特别说明，裂缝采用如下方法处理：

1）裂缝宽度不小于0.2mm时，采用环氧树脂浆液灌注处理；

2）裂缝宽度小于0.2mm时，采用表面封闭法处理；

3）采用环氧树脂浆液灌注处理时，首先将裂缝表面清理干净；裂缝表面封缝可靠，灌胶嘴安装间距合适。灌胶顺序和操作要求规范，确保灌胶密实。

8.16 混凝土缺陷处理技术：

8.16.1 若原混凝土出现疏松、破损、严重碳化等缺陷应进行修复处理。首先清理缺陷部位至坚实基层，并清洗干净；经充分湿润后采用修补砂浆进行修复。对大体积缺陷，采用注浆料浇筑进行修复。

8.16.2 若混凝土保护层不足时应对保护层进行修复，出现露筋、钢筋锈蚀等现象，应首先清除钢筋周边破损混凝土，对钢筋进行除锈和清洁处理，再采用修补砂浆进行修复；当钢筋锈蚀严重或出现大面积露筋时应报设计单位处理。

9. 砌体加固施工工艺

9.1 未另注明时，砌体加固施工相关要求及做法大样详图集15G611。

9.2 砖墙加固具体详见平面图。

9.2.3 钢筋网四周应采用锚筋、插入短筋或拉结筋等与楼板、大梁、柱或墙体可靠连接，上端应锚固在楼层构件、圈梁或配筋的混凝土垫块中，下端应锚固在基础内，锚固可采用植筋方式。

9.2.4 钢筋网的横向钢筋遇有门窗洞时，单面加固宜将钢筋弯入洞口侧面并沿周边锚固，双面加固宜将两侧的横向钢筋在洞口闭合，且尚应在钢筋网折角处设置竖向构造钢筋，在门窗转角处，尚应设置附加的斜向钢筋。

9.2.5 抹水泥砂浆时，应先在墙面刷水泥浆一道再分层抹灰，且每层厚度不应超过15mm。面层应浇水养护，防止阳光暴晒，冬季应采取防冻措施。

9.2.6 钢筋网外保护层厚度不应小于10mm，钢筋网片与墙面的空隙不应小于5mm。

9.2.7 墙上留下的洞口可以采用MU10普通砖和M7.5混合砂浆进行修补。砂浆中应掺入少量膨胀水泥，以保证新旧墙能更好的结合。

9.3 砌体裂缝处理技术：

9.3.1 墙体的裂缝应采用水泥聚合物砂浆灌缝处理，灌缝前应清除粉刷层并冲洗干净，构造及施工要点参照《房屋建筑抗震加固(一)》09SG619-1第14~16页。

9.3.2 裂缝处理主要采用填缝密封修补法和配筋填缝密封修补法。在墙体两侧每隔4~5皮砖剔凿一道长约800mm，深约35mm的砖缝，埋入一根Φ6.5钢筋，端部弯直钩并嵌入砖墙竖缝，然后用强度等级为M10的水泥砂浆嵌填严实。

9.3.3 墙体两侧隔两皮砖剔缝；必须处理好一面，并等砂浆有一定强度后再施工另一面；修补前剔开的砖缝要充分浇水湿润，修补后必须浇水养护。

9.3.4 压力灌浆工艺程序为：表面处理→灌浆嘴位置设定→钻孔→封缝→灌浆；灌浆应做到浆液饱满无漏灌，浆体密实无气泡，粘结牢固。

9.4 钢筋网片四周与楼板或墙体采用锚筋连接，锚入楼层圈梁或基础圈梁，每根钢筋焊在对应的锚筋上。当横向钢筋遇有门窗洞口时，将两侧横向钢筋在洞口闭合。

9.5 对于不采取任何加固措施的墙体，施工过程中若发现墙体出现裂缝，应采取对应加固方式处理。

9.6 圈梁、构造柱，当采用钢筋网砂浆面层、混凝土板墙加固墙体时，亦可在所需位置设置配筋加强带的方式代替圈梁、构造柱。构造柱模板应与墙体可靠连接。

9.7 墙体加固施工顺序应是先楼下后楼上。钢筋网片砂浆面层具体加固步骤严格按《建筑抗震加固技术规程》JGJ116-2009第5.3.3条执行，钢筋砼板墙加固参照第5.3.8条执行。

9.8 为确保工程施工质量和施工安全，房屋周边脚手架必须按新建工程规定完整搭设，并加强防护网；施工区与生活区采用施工围墙隔离。

9.9 所有加固墙体周边的粉刷层应清除干净，浇筑混凝土及粉刷水泥砂浆前应冲洗并保持湿润，刷水泥砂浆、分层抹灰或浇筑混凝土确保水泥砂浆及混凝土与墙体良好结合；钢筋砼板墙面层砼不得手工抹制，可采用喷射法或分段浇筑，若采用浇筑法应振捣密实。

9.10 加固完成后，墙体面层做法如下：1）外墙涂料、面砖做法：另详建筑立面改造施工图 2）内墙乳胶漆做法：另详建筑立面改造施工图 3）面层颜色应与原建筑装饰保持一致。

9.11 当选用区段加固的方案时，应对楼梯间的墙体采取加强措施。

10. 粘贴钢板加固施工工艺

10.1 粘钢加固基本施工流程：钢板制作→被粘混凝土表面和钢板表面处理→卸荷→预贴→调制结构胶→涂结构胶→固定加压→上螺栓锚固→粘U型箍板→固定加压→U型箍板上锚固螺栓→固化保养→拆卸支撑→钢板外表面处理→上防腐蚀涂料→粘铅丝网→抹防火保护层→精细完工→验收。

10.2 未另注明时，粘贴钢板加固墙大样详13G311-1第52~56页，粘贴钢板加固梁大样详该图集第74~81页，粘贴钢板加固板大样详该图集第116~119页，粘贴钢板加固现浇板开洞详该图集第125~127页。

10.3 钢板粘接面，须进行除锈和粗糙处理钢板打磨，直至出现金属光泽。打磨纹路应与钢板受力方向垂直，打磨后表面粉尘应清理干净。

10.4 粘贴钢板的焊接连接应在粘贴前进行，粘贴以后不得对构件的粘贴部位进行任何焊接连接，以免破坏胶粘剂粘贴强度。

10.5 在粘贴钢板前，应采取措施卸除或大部分卸除活荷载，减少应力滞后，提高加固效果。

10.6 胶粘剂严格按使用说明配制，计量准确，拌和均匀，稠而不流。

10.7 将粘结剂同时涂抹在表面已处理好的混凝土构件及钢板表面，粘贴须紧密。

10.8 钢板粘贴好后应立即用夹具夹紧，或用支撑固定，并适当加压，以使胶液刚从钢板边缘挤出为度，固化时不得有任何松动。

10.9 粘钢表面防护措施包括防腐蚀涂料和防火保护层，所采用的涂料应对钢板及胶粘剂无害。

10.9.1 防腐蚀涂料：环氧富锌底漆+环氧云铁中间漆(最小干膜厚度底漆80μm，中间漆100μm)。钢结构在进行涂装前，必须将构件表面的毛刺、铁锈、氧化皮、油污及附着物彻底清除干净，现场补漆除锈可采用电动、风动除锈工具彻底除锈，达到St3级，并达到35μm~55μm的粗糙度。经除锈后钢材表面再检查合格后，应在规定的时限内进行涂装。钢结构防腐蚀采用的涂料、钢结构表面的除锈等级以及防腐蚀的构造要求等，参考执行《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T50046的相关规定。

10.9.2 防火保护层：构件应满足的耐火极限及采取的防火涂料如下表：

构件类型及部位	**最低耐火极限（小时）**		**防火涂料类别(厚度/mm)**		**备 注**
	一级	**二级**	**一级**	**二级**	
承重墙、柱、支撑防火墙的梁底	3.0	2.5	**非膨胀型(30)+膨胀型(5)**		
楼面梁底、楼面梁侧	2.0	1.5	**非膨胀型(30)**		
屋面梁底、屋面梁侧、疏散楼梯、楼板底	1.5	1.0	**非膨胀型(30)**	**水泥砂浆(25)**	
楼面梁顶	2.0	1.5	**水泥砂浆(25)**		
屋面梁顶、楼板顶、屋面板顶	1.5	1.0	**水泥砂浆(25)**		

注：1.耐火等级为三、四级时，防火保护层均采用表面抹25厚水泥砂浆。

注：2.非膨胀型防火涂料等效热传导系数≤0.1W/(m*°C)；防火涂料的各项性能指标应符合《钢结构防火涂料》GB14907、《钢结构防火涂料应用技术规范》CECS24的相关要求；防火涂料应通过具有相应资质的检测机构对耐火极限、理化性能及所选的防腐涂料的相容性的检测。

注：3.水泥砂浆强度等级M15。

注：4.防火保护层内满挂钢丝网，两侧超出钢板范围不小于150mm，并采取可靠措施固定在砼基材上。

10.10 采用本方法加固的混凝土结构，其长期使用的环境温度不应高于60°C。处于特殊环境（如高温、高湿、介质侵蚀、放射等）的混凝土结构采用本方法加固时，除应按国家现行有关标准的规定采取相应的防护措施外，尚应采用耐环境因素作用的胶粘剂，并按专门的工艺要求进行粘贴。

11. 外包型钢法施工工艺

11.1 基本施工流程：施工准备→表面处理→角钢构架焊接→周边密封留排气孔(灌注孔)→配胶→灌胶→固化→检验→防腐防火处理。

11.2 未另注明时，外包型钢法加固柱大样详13G311-1第27~34页，外包型钢法加固梁大样详该图集第66~73页。

11.3 外粘型钢加固梁柱时，应将原构件截面的棱角打磨成圆角，其半径≥7mm。外粘型钢的注胶应在型钢构件焊接完成后进行，胶缝厚度宜控制在3~5mm，局部允许有长度不大于300mm，厚度不大于8mm的胶缝，但不得出现在角钢端部600mm的范围内。

11.4 钢材表面处理及胶粘剂配制：同粘钢加固。

11.5 角钢与缀板留排气孔(注胶孔)：在灌浆粘贴面周边一般每延长米预留1个注胶孔，注胶孔的大小应与灌浆嘴相匹配，并保证注胶孔周边能密封。

11.6 周边密封：

用基料修补材料进行封堵，用抹刀将钢板周边缝隙、注浆嘴周围间隙用封口胶密封，不允许出现密封不严现象；密封施工一天后即可进行灌胶施工。出现密封不严现象。密封施工一天后即可进行灌胶施工。

11.7 灌胶：

用专用注胶设备从注浆嘴注入封口胶胶液，注胶工作应从一端开始，当邻近注胶嘴有胶液流出时，将当前的注胶嘴封闭，移至出胶的注胶嘴继续注胶。当排气管中有胶液流出时则将其弯折扎紧。注胶的同时用橡皮锤敲击钢板，由声音判断胶液流动情况及胶液是否注满。

11.8 固化：

注胶施工后最初几小时应注意检查是否有流胶现象，以防脱胶。

11.9 检验：

先查看钢板周边是否有漏胶，观察胶液的色泽、硬化程度，并以小锤敲击钢板检验钢板的有效粘结面积。不密实区可补钻注胶孔和排气孔进行补注。

11.10 防护处理：

外包型钢表面防腐、防火保护层做法参见本说明第10.9条。

12. 粘贴纤维复合材料法加固施工工艺

12.1 未另注明时，粘贴碳纤维布加固框架柱大样详13G311-1第36页，粘贴碳纤维布加固梁大样详该图集第82~90页。粘贴碳纤维布加固板大样详该图集第120~123页。

12.2 清除原混凝土构件粘合面油垢，再将粘合面打磨露出新面。

12.3 涂底胶层：主要作用是增加混凝土粘结面的强度，同时提高碳纤维与混凝土之间的高粘结性。

12.4 找平：用不平整修复材料找平：找平并修补混凝土表面的缺陷部；涂粘结构胶：粘结碳纤维。

12.5 粘贴碳纤维布：碳纤维布现场裁剪，分段粘贴时搭接长度不小于150mm，粘贴时用棍子滚压，挤出气泡，如局部出现空鼓使用针筒注胶修补，保证有效粘贴面饱满度不小于90%。

12.6 施工温度宜控制在10~30℃之间；纤维表面宜用水泥砂浆等材料封闭。

12.7 因材料性质要求，如纤维布不可折叠等特性。所以对于保管、损耗的控制等均需特别注意；遇混凝土直角部位应将其打磨成圆角。

12.8 因为改造加固工程的特殊性，故施工时应注意：不得对原有结构进行破坏性扰动，加固前应对原结构尽量卸载，植钢筋部位不得施焊，以免对胶层破坏。

12.9 口罩、护目镜、橡皮手套、安全帽均必须严格要求穿戴，且应穿着长袖衣衫、长裤及安全鞋。

12.10 碳纤维贴片具有导电性，飞散的碳纤维会造成电动机械的短路，因此在有机器的开关部分，宜用塑料布包封绝缘。

12.11 注意火源应远离工作场所，并配备有灭火器具及设备。

12.12 粘贴纤维复合材料表面防火保护层做法参见本说明第10.9.2条。

12.13 严格按《碳纤维片材加固修复混凝土结构技术规程》执行，控制变截面处的粘贴顺序和搭接要求。

13. 体外预应力加固施工工艺

13.1 未另注明时，外加预应力加固框架柱做法详13G311-1第37~40页。外加预应力加固梁做法详13G311-1第91~99页。

13.2 在梁端顶面先凿出锚固槽，在沿梁肋两侧方向按设计斜度钻孔。

13.3 锚固板采用15mm厚钢板，在钢丝束位置钻出穿丝孔，用环氧砂浆将锚固板固定在锚固槽内。

13.4 U型定位箍圈常用Φ12~Φ16钢筋焊制，顶端设有空钢丝束用的套环，钢丝束由一端锚固板穿入经过各定们箍圈，再从另一端锚固板空出并收紧钢丝束后用轧丝锚头临时固定。

13.5 在钢丝束一端用张拉千斤顶或绞车张拉钢丝束，待达到设计值后进行锚固，在浇筑封头混凝土。

13.6 钢丝束涂上红丹和防锈漆，外面再罩以砂浆或混凝土保护层，或用套管封闭钢束进行防护处理。

13.7 采用预应力拉杆进行加固时，其构造设计应考虑施工采用的张拉方法。

13.8 采用本方法加固的混凝土结构，其长期使用的环境温度不应高于60°C。

13.9 新增的预应力拉杆、锚具、垫板、撑杆、缀板以及各种紧固件等均应进行可靠的防锈蚀处理。

13.10 体外预应力加固适用的情况以及对应的预应力方法详见《混凝土结构加固设计规范》GB50367具体规定。

14. 新增钢梁加固施工工艺

14.1 新增钢梁加固基本施工流程：施工准备→基材表面处理→锚固件安装→钢梁施工→钢梁顶与板间隙、锚固件与基材间隙高压注浆施工→固化保养→检验→钢梁、节点防腐防火涂装施工

14.2 基材表面处理包括清除锚固件连接区域、钢梁顶部区域原构件的抹灰层，直至露出混凝土面，并用钢丝刷等工具将混凝土表面松动的骨料、砂砾、浮渣和粉尘清刷干净。

14.3 在钢梁安装前，应采取措施卸除或大部分卸除活荷载，提高加固效果。

14.4 钢梁安装时要求梁顶与板底达到顶紧效果。

14.5 为保证加固后荷载有效直接传递至后加固的钢梁，需对加固钢梁上部与混凝土板底间间隙用胶进行密封处理；

14.6 钢材、焊接材料、高强螺栓等材料的选用应符合设计图的要求，并应具有材料厂出具的质量证明书或检验报告；其化学成分、力学性能和其它质量要求必须符合国家现行标准规定。

14.7 本工程未注明的高强度螺栓摩擦面系数，要求抗滑移系数≥0.40，构件接触面采用抛丸(喷砂)处理。制作单位应进行抗滑移系数试验，安装单位应进行复验，现场处理的构件摩擦面应单独进行试验。

14.8 制作要求：

14.8.1 钢结构构件的制作，其放样、号料、切割、矫正、弯曲和边缘加工、组装、焊接、制孔、摩擦面的加工、端部加工等应严格按照《钢标》和《钢验标》的有关规定。

14.8.2 钢结构制作、安装和质量检查所用的量具、仪器、仪表等均应具有相同的精度，并应定期送计量部门检定，合格后方可使用。

14.8.3 板件切割(气割或剪切)下料后，应进行边缘加工，其刨削量不应小于2mm。

14.8.4 焊接用的焊条、焊丝及焊剂应严格按设计要求匹配选用，对重要结构或新材料的焊接应进行焊接工艺试验。

14.8.5 焊件的坡口尺寸、焊接垫板等应符合设计图纸及相关规定的要求。

14.8.6 高强螺栓孔应采用钻孔制孔的方法，不得采用气割扩孔，并应严格遵守《钢标》及《钢结构高强度螺栓连接技术规程》的要求。高强螺栓和普通螺栓的孔径尺寸应满足《钢标》11.5.1条相关规定要求，高强螺栓应能自由穿入螺栓孔。

14.8.7 钢梁预留孔洞，按照设计图纸所示尺寸、位置，在工厂制孔，并按照设计要求进行补强，孔洞补强做法详《多、高层民用建筑钢结构节点构造详图》16G519的32页；在工地安装时未经设计允许，不得以任何方式制孔。

14.9 连接要求：

14.9.1 高强螺栓制孔精度应为H15级，孔径及孔距允许偏差应满足《高钢规》中的要求。在构件出厂前，应按批作抗滑移系数试验，并出具试验报告。出厂时应按批附三套与构件相同材质、相同处理方法的试件，由安装单位复验抗滑移系数。

14.9.2 经处理的摩擦面应采取防油污和损伤的保护措施。高强螺栓不得作为临时安装螺栓。

14.9.3 高强螺栓应能自由穿入孔内，不得强行敲打。高强螺栓应由螺栓群中部开始向外逐个拧紧。高强螺栓宜通过初拧、复拧和终拧达到拧紧。

14.9.4 高强螺栓接头各层钢板安装时发生错孔，允许用铰刀扩孔。一个节点中的扩孔数不宜多于该节点数的1/3，扩孔直径不得大于原孔径2mm，严禁用气割扩孔。

14.9.5 一组高强度螺栓其拧紧的次序应是：先中间，然后逐渐向四周扩展，逐个拧紧。当天安装的高强螺栓应当天终拧完毕。

14.10 钢结构防腐

14.10.1 本工程大气环境对建筑钢结构长期作用下的腐蚀性等级为弱腐蚀，设计防腐年限为(15)年。防腐涂料应满足良好的附着力，与防火涂料相容，对焊接影响小等要求。

(1) 防腐涂料应通过国内权威机构关于底漆干膜锌含量以及耐老化测试的检测报告。针对不同环境要求的防腐涂料方案须经设计认可后方可施工。

(2) 底漆宜选用水性富锌底漆或环氧富锌底漆，干膜锌含量≥80%，体积固体分≥59%；中间漆宜选用环氧云铁中间漆，含有云母氧化铁颜料，体积固体分≥80%；底漆、中间漆、面漆的相关配套可参考表14.10.1和表14.10.1a、表14.10.1b。

表14.10.1 钢结构防腐相关配套表

涂 层	**防腐涂料**	**最小干膜厚度(μm)**			
		室内配套方案①	**室内配套方案⊛**	**室外配套方案②**	**室内配套方案⊛**
底漆	**环氧富锌底漆**	80		80	
中间漆	**环氧云铁中间漆**	100		130	
面漆	**聚硅氧烷面漆**	60		80	

湖南省建筑设计院集团股份有限公司
HUNAN ARCHITECTURAL DESIGN INSTITUTE GROUP CO.LTD.

设计证书甲级编号 A143000700
FIRST CLASS SERIAL NUMBER OF DESIGN CERTIFICATE: A143000700

建 设 单 位 CLIENT
岳阳康复医院
工 程 名 称 PROJ. NAME
岳阳康复医院病房改造提升项目
子 项 名 称 SUB-ITEM
2#精神科住院大楼
设 计 签 字 SIGNATURE

项目经理 PROJECT MANAGER	高聪	蒋霖
设计总负责人 CHIEF DESIGNER	蒋霖	蒋霖
专业负责人 SPE.DESIGNER	阳波 邹岱瑋	阳波 邹岱瑋
设 计 DESIGNER	邹岱瑋	邹岱瑋
制 图 DRAWER	邹岱瑋	邹岱瑋
校 对 CHECKED	阳波	阳波
审 核 EXAMINED	谢英华	谢英华
审 定 APPROVED	方辉	方辉

注 册 人
REGISTRANT

中华人民共和国一级注册结构工程师
姓 名：阳 波
注册号：4300070-S102
有效期：至2028年4月

出 图 盖 章
STAMP

湖南省建筑设计院集团股份有限公司
出图专用章
等级：甲级 编号：A143000700

图 纸 名 称
DRAWING TITLE

结构加固设计总说明（二）

工程代号 PRO. NO.	2025-IQ006-01
图 别 D. S.	结施
版 次 VER. No.	1.0
图 号 D. NO.	002
日 期 DATE	2025.6

AA01VEMSKDT3304

本图需加盖本司出图签章，否则一律无效