



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 111877793 A

(43) 申请公布日 2020.11.03

(21) 申请号 202010788402.8

(22) 申请日 2020.08.07

(71) 申请人 中电建十一局工程有限公司

地址 450001 河南省郑州市高新技术开发  
区莲花街59号

申请人 中国水利水电第十一工程局有限公  
司

(72) 发明人 李嫒春 陈文华 杨军峰 王朋飞  
水川岛

(74) 专利代理机构 郑州知劲专利代理事务所  
(普通合伙) 41193

代理人 韩松

(51) Int.Cl.

E04G 23/02 (2006.01)

权利要求书2页 说明书6页

(54) 发明名称

一种续建高层建筑工程加固施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种续建高层建筑工程加固施工方法,包括以下施工步骤:步骤S110、植筋施工,建筑工程中有新增梁、板、柱和剔凿新浇筑梁的位置植筋,并拆除植筋构件表面的杂物和装饰层;步骤S120、钢筋结构搭建,在新增梁、板和柱上搭建钢筋结构;步骤S130、粘贴碳纤维布,在梁、板外侧粘接碳纤维加固;步骤S140、剪力墙包钢,在地下室挡土墙切割开门洞包钢加固;步骤S150、梁粘钢加固,在建筑工程原有梁上粘接角钢并加压固定。有益效果在于:针对不同的建筑结构选用不同类型的加固补强方法,采用适宜的界面处理技术,提高了建筑物的加固补强效果。

1. 一种续建高层建筑工程加固施工方法,其特征在于,包括以下施工步骤:

步骤S110、植筋施工,建筑工程中有新增梁、板、柱和剔凿新浇筑梁的位置植筋,并拆除植筋构件表面的杂物和装饰层;

步骤S120、钢筋结构搭建,在新增梁、板和柱上搭建钢筋结构;

步骤S130、粘贴碳纤维布,在梁、板外侧粘接碳纤维加固;

步骤S140、剪力墙包钢,在地下室挡土墙切割开门洞包钢加固;

步骤S150、梁粘钢加固,在建筑工程原有梁上粘接角钢并加压固定。

2. 根据权利要求1所述一种续建高层建筑工程加固施工方法,其特征在于:所述步骤S110中,包括以下操作:

操作S111、现场清理,将植筋部位表面清理干净,露出清洁的混凝土面,并在施工现场搭设脚手架操作平台;

操作S112、定位放线,根据设计图纸在植筋部位弹出钢筋植入位置线,并作出标识;

操作S113、钻孔,在操作S112中的标识位置钻孔,钻孔时避开原结构钢筋;

操作S114、清孔,钻孔成孔后,用压缩空气吹出孔内灰尘,并在孔内存在积水时烘干孔壁并擦拭,直至孔内清洁;

操作S115、钢筋处理,钢筋表面除锈,除锈长度为锚固长度增加至少5cm,并在除锈后擦拭洁净;

操作S116、结构胶调制,调制结构胶并搅拌均匀;

操作S117、植筋,将锚固用胶填充入孔洞内,并将处理好的钢筋端部裹满结构胶后插入孔内,且一边向同一方向旋转,一边缓慢将钢筋插入洞内,直至到达孔洞底部;

操作S118、固化养护,常温下,保持钢筋植入孔内后保持72h。

3. 根据权利要求2所述一种续建高层建筑工程加固施工方法,其特征在于:所述操作S113中,植筋成孔的孔径大于钢筋直径2mm-5mm;

所述操作S117中,锚固用胶在孔洞内的填充深度为孔洞长度的3/4,且在钢筋插入孔洞内后,锚固用胶溢出孔洞口部。

4. 根据权利要求1所述一种续建高层建筑工程加固施工方法,其特征在于:所述步骤S130中包括以下操作:

操作S131、底层和面层处理;

操作S132、断面修复与不平整面修正;

操作S133、涂底胶;

操作S134、聚合碳纤维粘贴;

操作S135、养护。

5. 根据权利要求1所述一种续建高层建筑工程加固施工方法,其特征在于:所述步骤S140中包括以下操作:

操作S141、定位放线;

操作S142、基层处理;

操作S143、钢构件拼装焊接;

操作S144、封缝;

操作S145、调制结构胶;

操作S146、注胶；

操作S147、固化养护。

6. 根据权利要求1所述一种续建高层建筑工程加固施工方法,其特征在于:所述步骤S150中包括以下操作:

操作S151、表面处理;

操作S152、胶料配置;

操作S153、粘贴;

操作S154、加压;

操作S155、固化及养护;

操作S156、防护处理;

操作S157、检验补强。

## 一种续建高层建筑工程加固施工方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及续建高层建筑加固技术领域,具体涉及一种续建高层建筑工程加固施工方法。

### 背景技术

[0002] 钢筋混凝土的加固问题,一直是国内外致力研究的一个课题,即使是在建筑领域取得了迅速的进步以及科学技术水平高度发达的今天,其研究仍然处于探索和发展阶段。钢筋混凝土结构是目前建筑中使用最广泛的一种结构。我国的现有建筑中,会由于多种原因(如施工设计不合理或者在正常工作条件下的功能改变等因素),而需要进行进一步的加固来保证结构的安全性、实用性和可靠性。

[0003] 随着城市化进程的加快,房屋建筑的建造速度和质量正在不断提升。房屋建筑的建造结构强度是其最根本的质量保证。面对造型美观、结构日渐复杂的房屋建筑,必须要确保其建筑施工的方式和技术符合相关的规定和要求,将建筑的安全系数作为房屋建筑设计、建造过程中的核心要求。但在现实情况中,由于受到建筑成本、材料类型、施工技术、工期长短等众多因素的影响,实际的建筑效果往往不够理想。

[0004] 基于此,申请人提出一种加固效果好的续建高层建筑工程加固施工方法。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的就在于为了解决上述问题而提供一种续建高层建筑工程加固施工方法,本发明提供的诸多技术方案中优选的技术方案具有:能够通过多种加固方式结合,配合定点加固,提高建筑的加固施工效果等技术效果,详见下文阐述。

[0006] 为实现上述目的,本发明提供了以下技术方案:

本发明提供一种续建高层建筑工程加固施工方法,包括以下施工步骤:

步骤S110、植筋施工,建筑工程中有新增梁、板、柱和剔凿新浇筑梁的位置植筋,并拆除植筋构件表面的杂物和装饰层;

步骤S120、钢筋结构搭建,在新增梁、板和柱上搭建钢筋结构;

步骤S130、粘贴碳纤维布,在梁、板外侧粘接碳纤维加固;

步骤S140、剪力墙包钢,在地下室挡土墙切割开门洞包钢加固;

步骤S150、梁粘钢加固,在建筑工程原有梁上粘接角钢并加压固定。

[0007] 作为优选,所述步骤S110中,包括以下操作:

操作S111、现场清理,将植筋部位表面清理干净,露出清洁的混凝土面,并在施工现场搭设脚手架操作平台;

操作S112、定位放线,根据设计图纸在植筋部位弹出钢筋植入位置线,并作出标识;

操作S113、钻孔,在操作S112中的标识位置钻孔,钻孔时避开原结构钢筋;

操作S114、清孔,钻孔成孔后,用压缩空气吹出孔内灰尘,并在孔内存在积水时烘干孔壁并擦拭,直至孔内清洁;

操作S115、钢筋处理,钢筋表面除锈,除锈长度为锚固长度增加至少5cm,并在除锈后擦拭洁净;

操作S116、结构胶调制,调制结构胶并搅拌均匀;

操作S117、植筋,将锚固用胶填充入孔洞内,并将处理好的钢筋端部裹满结构胶后插入孔内,且一边向同一方向旋转,一边缓慢将钢筋插入洞内,直至到达孔洞底部;

操作S118、固化养护,常温下,保持钢筋植入孔内后保持72h。

[0008] 作为优选,所述操作S113中,植筋成孔的孔径大于钢筋直径2mm-5mm;

所述操作S117中,锚固用胶在孔洞内的填充深度为孔洞长度的3/4,且在钢筋插入孔洞内后,锚固用胶溢出孔洞口部。

[0009] 作为优选,所述步骤S130中包括以下操作:

操作S131、底层和面层处理;

操作S132、断面修复与不平整面修正;

操作S133、涂底胶;

操作S134、聚合碳纤维粘贴;

操作S135、养护。

[0010] 作为优选,所述步骤S140中包括以下操作:

操作S141、定位放线;

操作S142、基层处理;

操作S143、钢构件拼装焊接;

操作S144、封缝;

操作S145、调制结构胶;

操作S146、注胶;

操作S147、固化养护。

[0011] 作为优选,所述步骤S150中包括以下操作:

操作S151、表面处理;

操作S152、胶料配置;

操作S153、粘贴;

操作S154、加压;

操作S155、固化及养护;

操作S156、防护处理;

操作S157、检验补强。

[0012] 综上,本发明的有益效果在于:针对不同的建筑结构选用不同类型的加固补强方法,采用适宜的界面处理技术,提高了建筑物的加固补强效果。

### 具体实施方式

[0013] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将对本发明的技术方案进行详细的描述。显然,所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所得到的所有其它实施方式,都属于本发明所保护的范围。

[0014] 本发明提供了一种续建高层建筑工程加固施工方法,包括以下施工步骤:

步骤S110、植筋施工,建筑工程中有新增梁、板、柱和剔凿新浇筑梁的位置植筋,并拆除植筋构件表面的杂物和装饰层;根据设计要求测量定位,避免凿出不必要的孔洞,避免对原结构损伤;本工程植筋要求采用国产A级植筋胶,除设计图纸注明外,化学植筋深度还应不小于 $23d$  ( $d$ 为钢筋直径),钻孔孔径比钢筋直径大 $2\sim 5\text{mm}$ ,孔深按照植筋深度加 $10\text{mm}$ ;如果植筋基础面宽度不能满足植筋深度要求,需要植筋孔打穿基础面并把植入钢筋弯折进行搭接焊,焊接长度单面焊不小于 $10d$ ;双面焊接不小于 $5d$ ;所述步骤S110中,包括以下操作:

操作S111、现场清理,将植筋部位表面清理干净,露出清洁的混凝土面,并在施工现场搭设脚手架操作平台;

操作S112、定位放线,根据设计图纸在植筋部位弹出钢筋植入位置线,并作出标识,通常采用红色油漆画出标识即可;

操作S113、钻孔,在操作S112中的标识位置钻孔,钻孔时避开原结构钢筋;确定植筋位置后开始钻孔,采用电锤进行打孔,植筋成孔孔径为钢筋直径 $2\sim 5\text{mm}$ ,如植筋部位遇到原结构主筋,孔位应做相应调整,以避开原结构钢筋,柱侧梁筋植入时,可先剔凿开植筋侧钢筋保护层,而后确定孔位;如孔位偏差较大,应及时作好记录并及时联系相关单位协商解决;

操作S114、清孔,钻孔成孔后,用压缩空气吹出孔内灰尘,并在孔内存在积水时烘干孔壁并擦拭,直至孔内清洁;

操作S115、钢筋处理,钢筋表面除锈,除锈长度为锚固长度增加至少 $5\text{cm}$ ,并在除锈后擦拭洁净;锚固用钢筋必须做好除锈处理,其除锈长度为锚固长度加 $5\text{cm}$ ;钢筋的型号、规格严格按图纸设计要求选用;用钢丝刷对钢筋上标示打磨位置进行打磨,钢筋表面应打磨干净,并将钢筋打磨好的部分用棉丝擦拭一遍;

操作S116、结构胶调制,调制结构胶并搅拌均匀;将结构胶甲乙两组分按重量比 $3:1$ 的比例配合,用转数 $100\sim 300$ 转/分的搅拌器或手工搅拌,搅拌至胶内无单组分颜色即可,胶在配制过程中应避免杂物进入容器,混合容器内不得有油污与水;

操作S117、植筋,将锚固用胶填充入孔洞内,并将处理好的钢筋端部裹满结构胶后插入孔内,且一边向同一方向旋转,一边缓慢将钢筋插入洞内,直至到达孔洞底部;注胶时,如无锚固胶从洞内溢出,则说明注胶量不够,需再次注胶,直至使胶溢出;通孔植筋时,先将结构胶拨入孔中部分,而后将处理好的钢筋裹满结构胶旋转插入孔中,同时另一端用棉丝轻堵;

操作S118、固化养护,常温下,保持钢筋植入孔内后保持 $72\text{h}$ ,且前 $24\text{h}$ 内需保证钢筋不受外部扰动, $72\text{h}$ 后即可受力使用;最后按照设计有求和有关规范验收即可。

[0015] 步骤S120、钢筋结构搭建,在新增梁、板和柱上搭建钢筋结构;钢筋应满足以下要求:所有种类、直径的钢筋必须在复试合格后方可加工;钢筋断料长度需严格按加工图纸所示下料长度。断料时必须采用切断机断料,不得使用电气焊;

钢筋加工后按规格分部位码放整齐,并制作明显标牌,标明型号、直径、使用部位等。堆放场地应平整、坚实并应保证排水畅通,钢筋下部垫高,防水生锈;

钢筋绑扎和焊接时,施工前应对钢筋进行除锈处理。绑扎钢筋前首先布筋,要求钢筋位置和间距符合图纸要求;钢筋就位时应注意搭接关系,每个连接位置,连接钢筋数量不超过截面钢筋总数的 $50\%$ ,本工程钢筋的连接采用绑扎及焊接连接。梁增大截面新增箍筋与原结构箍筋焊接时必须保证焊接质量和搭接长度;钢筋绑扎时应保证钢筋保护层的厚度,柱

主筋上放垫块,以保证保护层厚度;

步骤S130、粘贴碳纤维布,在梁、板外侧粘接碳纤维加固;碳纤维布型号HBS-T300,采用高强I级碳纤维布。受拉弹性模量不小于240GPa,抗拉强度标准值不小于3400Mpa,伸长率不小于1.7%,安全性能指标满足《混凝土结构加固设计规范》GB50367-2013相关要求;碳纤维布粘贴胶采用A级胶,浸渍、粘贴碳纤维布的胶粘剂必须采用专门配置的改性环氧树脂系胶粘剂,其安全性能指标满足《混凝土结构加固设计规范》GB50367-2013相关要求;所述步骤S130中包括以下操作:

操作S131、底层和面层处理;用砂轮机或磨光机将混凝土表面劣化层(风化、游离石灰、脱模剂、剥离的砂浆、粉刷层、污物等)除去;打磨完后以毛刷或高压空气枪将粉尘及松动物质去除,并确保其充分干燥;若补强施工位置为具有锐利隅角,须将其磨成半径2公分以上的圆弧R角,以免围束时造成应力集中而降低补强效果,但如补强位置仅为单面时可不需磨成R角;如补强施工位置为凹角时,须使用聚合物砂浆修整,使其凹面成曲线平滑状以利贴片贴覆;

操作S132、断面修复与不平整面修正;面层上有剥落、孔隙、蜂窝的部位要先打磨去除,再以聚合物砂浆进行修复,而对于大面积凹洞的修补则以用无收缩水泥砂浆进行填补。不平整处用砂轮机(含钻石砂轮片)磨平,如模板间段差太大,使用聚合物砂浆修整。宽度 $\leq 0.2\text{mm}$ 的细微裂缝采用封闭法,用粘接轻度较高、抗老化性能较好的合成树脂材料涂刷于裂缝表面;宽度在 $0.2\text{mm}-0.5\text{mm}$ 之间的裂缝,采用注射法,以一定的压力将低粘度、高强的裂缝修补胶灌注到裂缝深部,注射前对裂缝周边进行封缝;宽度 $>0.5\text{mm}$ 及钢筋锈蚀的裂缝修补采用填充法,沿裂缝的方向将混凝土凿开成U型或V型槽,然后嵌填改性环氧修补胶,槽宽 $\geq 10\text{mm}$ ,槽深 $\geq 15\text{mm}$ ,清除钢筋表面的锈蚀,然后进行填充;

操作S133、涂底胶,施工环境确认后,即可选用适当底胶材料针对上述之处理后施工面进行底胶施工过程及注意要点如下:将底胶的主剂和硬化剂依规定配比,置于搅拌槽中以低速电动搅拌器充分且均匀搅拌,一次搅拌量为在可使用时间的施工量,超过可使用时间的材料不可使用(可使用时间依材料使用说明书指示);施工面以滚筒毛刷含浸底胶均匀涂布,涂布量随施工面的状况不同而异,要斟酌使用,涂抹次数依现场状况决定是否涂抹第二道,涂抹第二道时须等第一道初干后;底胶的指触干燥时间约3-12小时;

操作S134、聚合碳纤维粘贴;施工过程与注意要点:涂布粘贴树脂前必须先确认底胶状况为指触干燥;纤维贴片预先依所设计尺寸裁切;将环氧树脂主剂及硬化剂依所规定配比称重后置于拌槽中以低速电动搅拌器充分均匀搅拌,一次搅拌量为在可使用时间内完的施工量,超过可使用时间的材料不可再使用;施工面以滚筒毛刷含浸接着树脂均匀涂布,其使用量随混凝土表面状况不同而斟酌使用。必须避免树脂过多导致纤维滑移或扭曲,抑或树脂不足导致含浸不足;将纤维贴片平顺的贴合在含浸树脂的涂布面,并以刮刀沿着纤维方向用力刮平以除去气泡和贴平贴片;使用刮刀沿着纤维方向来回滚压以充分含浸树脂和除去气泡,拱起部位及角落容易产生气泡,须小心除泡;在已贴妥的纤维贴片上,再次用含浸树脂的滚筒毛刷将树脂均匀涂布后重复(f)步骤,务必使含浸完全。纤维贴片粘贴30分钟后才可进行上层树脂涂抹,此期间要注意贴片是否有浮起或错位现象,若有则以滚轮或刮刀压平修正;纤维贴片搭接时,纤维方向交接处搭接长度 $15\text{cm}$ ;施工中如发生结露现象,则须擦干和保持干燥才可施工,同时在粘贴后要考虑施工环境对粘贴的影响;

操作S135、养护；碳纤维片粘贴后，需自然养护24小时以上至初期固化，养护期间应严禁对碳纤维片进行干扰；碳纤维片粘贴达到设计要求强度所需自然养护时间：

平均气温在10℃以下，需14天。

[0016] 平均气温在10-20℃以下，需7-14天。

[0017] 平均气温在20℃以上，需7天；

步骤S140、剪力墙包钢，在地下室挡土墙切割开门洞包钢加固；施工前先清理施工区域内的障碍物，清除施工面浮土及污渍；根据图纸要求，放出粘碳纤维定位线；夜间施工时，应合理安排工序，防止出现质量问题，施工场地应根据需要安装照明设施，在危险地段应设置明显标志；熟悉图纸，做好技术交底；所述步骤S140中包括以下操作：

操作S141、定位放线，首先熟悉图纸，明确加固范围及部位，然后在混凝土构件上弹线，标出粘贴位置（轮廓线），并在此基础上四周各加宽不小于20mm的加宽打磨区（为避免清理时污染已处理过的混凝土面）；

操作S142、基层处理，包括砼面基层处理和钢件处理，清除加固部位混凝土表面浮浆、抹灰、杂质，使露出混凝土结构层，对钢筋进行除锈并涂刷阻锈剂后修复平整；若表面有夹渣、疏松、蜂窝、麻面、裂缝、起砂、腐蚀等混凝土缺陷，应进行修补，修补后混凝土涂刷阻锈剂两道；其中对混凝土裂缝的修补方法采用以下三种：

宽度 $\leq 0.2\text{mm}$ 的细微裂缝采用表面封闭法，用粘贴强度较高、抗老化性能较好的合成树脂材料，涂刷与裂缝表面；

宽度在 $0.2\sim 0.5\text{mm}$ 之间的了裂缝，采用注射法，以一定的压力将低粘度、高强度的裂缝修补胶灌注到裂缝部、注射前应按产并说明书的规定，对裂缝周边进行密封；

宽度 $> 0.5\text{mm}$ 及钢筋锈蚀裂缝修补采用填充法，沿裂缝将混凝土开凿成U型或V型沟槽，然后嵌填改性环氧修补胶。填补法凿槽宽度宜 $\geq 10\text{mm}$ ，槽深应 $\geq 15\text{mm}$ 。活动性裂缝应适当加大，锈蚀裂缝应完全暴露出锈蚀钢筋为止，并彻底清除已锈蚀钢筋的铁锈；

钢板粘贴面进行除锈，直至角钢粘贴面露出金属光泽；

操作S143、钢构件拼装焊接，将包柱角钢、钢板按图纸拼装焊接，加化学锚栓或胀栓固定；

操作S144、封缝，用封缝胶或乳胶水泥沿钢构件边缘封闭缝隙，并在最底端和一定间距留注胶口，在最顶端留排气孔，封缝严密，保证注胶排气流畅且注胶时结构胶不会外溢，影响粘结效果；

操作S145、调制结构胶，按灌注胶配比准确配制，随配随用。配制使用要求同粘钢胶配制要求；

操作S146、注胶，结构粘接剂配制好后用压力注胶器灌胶，待胶满外溢时，停止注胶，保留加压使钢构件与混凝土接触面缝隙灌胶密实；

操作S147、固化养护，结构粘接剂在常温下固化，固化时间为24小时，期间不可扰动。养护时间视环境温度确定，可适当延长，待养护时间达到规范技术要求后，钢板表面涂刷防锈漆；

步骤S150、梁粘钢加固，在建筑工程原有梁上粘接角钢并加压固定；所述步骤S150中包括以下操作：

操作S151、表面处理，清除旧混凝土粘贴面上浮灰、尘土、油渍、污垢。若表面有蜂窝、裂



缝应修补、嵌平。打磨后露出结构本体，擦净。对钢板的粘结面进行平整、露出结构本体。擦净。对钢板的粘结面进行平整、除锈处理，粘结面打主要原因后应显露金属光泽，并用擦净；

操作S152、胶料配置，按称量比例调制粘结胶，调制前对甲、乙两组分别搅拌，混入后再充分搅拌；

操作S153、粘贴，把配制好的胶料同时涂抹在已处理好的钢板和混凝土面上，把钢板与混凝土粘贴；

操作S154、加压，钢板粘贴后用M10或M12膨胀丝固定，并立即加压直至钢板周边同时挤出胶液为止；

操作S155、固化及养护，钢板加压不得中途局部减压，经24小时后可卸压，3天后可受力使用；

操作S156、防护处理，粘贴加固，经固化卸压后进行防锈防腐处理；

操作S157、检验补强，粘钢固化后应检验粘贴密实度情况，如不符合要求，应进行修补。

[0018] 该步骤的施工要求如下：

1) 表面处理：混凝土表面清理后应露出结构本体、擦净，钢板打磨处理后，应露出金属光泽，表面处理不得沾上渍水、油渍和灰尘；

2) 配胶：胶料应严格按比例称量配比，充分搅拌不得有沉淀色差，容器内应清洁，不应有灰尘、水分和油渍混入；

3) 粘贴：配制后的胶料应立即使用。涂抹胶料时，水平粘贴应中间厚边缘薄，竖向粘贴宜上厚下薄，应无漏抹；

4) 加压：粘贴钢板后用M10或M12膨胀丝固定，并立即加压，加压应均匀缓慢，一经加压不得中途减压；

5) 固化及养护：粘贴钢板后，常温下24小时可卸载；

6) 防护处理：经检验合格，应刷防锈漆；

7) 检验：粘贴钢板固化后，应进行密实度检验，可用小锤轻击钢板，从音响确定有效粘贴面积，密实度应达到有关规定。

[0019] 采用上述结构，针对不同的建筑结构选用不同类型的加固补强方法，采用适宜的界面处理技术，提高了建筑物的加固补强效果。

[0020] 以上所述，仅为本发明的具体实施方式，但本发明的保护范围并不局限于此，任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内，可轻易想到变化或替换，都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此，本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。