



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112502471 B

(45) 授权公告日 2022.06.28

(21) 申请号 202011605732.5

(22) 申请日 2020.12.30

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 112502471 A

(43) 申请公布日 2021.03.16

(73) 专利权人 中国电建集团河南省电力勘测设计  
院有限公司

地址 450000 河南省郑州市中原区中原西  
路212号

专利权人 中国电建集团华中电力设计研究  
院有限公司

(72) 发明人 李洪波 周启帆 张晓彤 吕杰  
王宇

(74) 专利代理机构 郑州中原专利事务所有限公  
司 41109

专利代理师 张春 李想

(51) Int.Cl.  
E04G 23/02 (2006.01)  
E04B 1/24 (2006.01)  
E04B 1/58 (2006.01)

(56) 对比文件  
KR 20060001761 A, 2006.01.06  
CN 103015743 A, 2013.04.03  
CN 205617654 U, 2016.10.05  
CN 105756368 A, 2016.07.13  
CN 101761241 A, 2010.06.30  
CN 202202577 U, 2012.04.25

审查员 黄晚霞

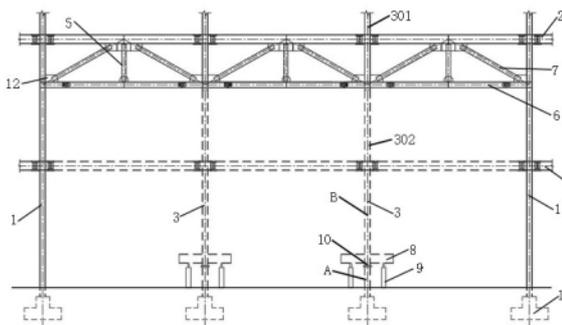
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

## (54) 发明名称

一种钢框架结构托梁拔柱改造加固方法及结构

## (57) 摘要

本发明涉及一种钢框架结构托梁拔柱改造加固方法及结构,包括以下步骤:在需拆钢柱两侧焊接临时钢牛腿,临时钢牛腿下设置千斤顶;调节千斤顶施加预顶力;在需拆钢柱位于临时钢牛腿下方处切割断开,形成切口;确定需拆钢柱的顶升位移,逐级增加千斤顶的荷载至预设值;在需拆钢柱切口处塞入钢垫块,使需拆钢柱在顶升位置处固定,不再产生向下位移,卸载千斤顶;加固钢框架结构,将钢桁架与钢框架结构焊接固定;拆除位于钢桁架下方的需拆钢柱和需拆钢梁,不仅解决了常规方法中结构卸载要求高、大空间大跨度难以实现等问题,而且采用的钢桁架加固结构体积小,便于运输,施工方便,节省了工程造价。



1. 一种钢框架结构托梁拔柱改造加固方法,其特征在于,包括以下步骤:

步骤1,在需拆钢柱两侧焊接临时钢牛腿,临时钢牛腿下设置千斤顶,用于钢框架结构顶升;

步骤2,确定千斤顶需施加给临时钢牛腿的预顶力,调节千斤顶施加预顶力;

步骤3,在需拆钢柱位于临时钢牛腿下方处切割断开,形成切口;

步骤4,确定需拆钢柱的顶升位移,逐级增加千斤顶的荷载至预设值;

步骤5,在需拆钢柱切口处塞入钢垫块,使需拆钢柱在顶升位置处固定,不再产生向下位移,卸载千斤顶;

步骤6,加固钢框架结构,将钢桁架与钢框架结构焊接固定;

步骤7,拆除位于钢桁架下方的需拆钢柱和需拆钢梁。

2. 如权利要求1所述的钢框架结构托梁拔柱改造加固方法,其特征在于:所述钢框架结构包括垂直固定在建筑物基础上的框架柱、与框架柱上端固定连接的框架梁、位于框架梁下方与框架柱固定连接的需拆钢梁、以及位于框架柱之间与框架梁固定连接的需拆钢柱,所述框架柱、框架梁、需拆钢柱、需拆钢梁的材质为H型钢。

3. 如权利要求1所述的钢框架结构托梁拔柱改造加固方法,其特征在于:所述临时钢牛腿材质为钢板拼接材质、H型钢中的一种,临时钢牛腿对称焊接在需拆钢柱的侧面上,临时钢牛腿下端距离地面的高度为1.0~1.5m。

4. 如权利要求1所述的钢框架结构托梁拔柱改造加固方法,其特征在于,步骤2中所述的确定千斤顶需施加给临时钢牛腿的预顶力包括:根据钢框架结构荷载状态,确定需拆钢柱轴力;根据轴力确定千斤顶需施加给临时钢牛腿的预顶力。

5. 如权利要求1所述的钢框架结构托梁拔柱改造加固方法,其特征在于:所述切口位于需拆钢柱上距离临时钢牛腿下端500mm处。

6. 如权利要求1所述的钢框架结构托梁拔柱改造加固方法,其特征在于,步骤4中所述的确定需拆钢柱的顶升位移包括:根据钢框架结构、荷载状态确定需拆钢柱的顶升位移。

7. 如权利要求1所述的钢框架结构托梁拔柱改造加固方法,其特征在于:所述钢桁架包括位于框架梁下方与框架柱、需拆钢柱固定连接的弦杆、以及固定在框架梁和弦杆之间的多个腹杆,所述弦杆材质为H型钢,所述腹杆材质为圆钢管或方钢管。

8. 如权利要求7所述的钢框架结构托梁拔柱改造加固方法,其特征在于:所述腹杆为以下两种结构中的一种,第一种结构,所述腹杆首尾相连且呈一定角度倾斜,所述腹杆与框架梁、弦杆之间形成多个等腰三角形;第二种结构,所述腹杆包括首尾相连且呈一定角度倾斜的长腹杆,所述长腹杆与框架梁和弦杆之间形成多个等腰三角形,还包括位于两个长腹杆之间的垂直的短腹杆。

9. 一种钢框架结构托梁拔柱改造加固结构,其特征在于,包括通过权利要求1-8任意一项所述方法得到的结构。

## 一种钢框架结构托梁拔柱改造加固方法及结构

### 技术领域

[0001] 本发明涉及工业与民用建筑托梁拔柱改造技术领域,具体的是一种钢框架结构托梁拔柱改造加固方法及结构。

### 背景技术

[0002] 房屋的结构改造分为主体承重结构改造、附属结构改造、围护结构改造等几种类型,其中主体承重结构改造技术最为复杂,改造后的结构往往会改变结构构件的受力状态,有的甚至可能影响到原有结构的安全度,因此结构改造需要慎之又慎。

[0003] 在对主体承重结构改造项目中,托梁拔柱改造属于难度较大的项目,一方面在改造过程中不能影响建筑其他区域的使用,即不能对结构进行完全拆卸;另一方面,拔柱区域会存在楼层大开洞,影响结构的刚度分布,必须对拔柱区域进行结构加固,往往还需要对区域外的结构也进行加固。因此,托梁拔柱改造的结构计算量特别大,不仅要保证改造后的结构有足够的承载力,还要保证拔柱后楼层不能出现过大的变形,否则会影响使用者的感官安全度,同时会破坏建筑已有的装饰装修。

[0004] 常规的钢结构改造方法,如梁外粘钢板法、增大截面法等,只能适应荷载的少量增加,不能适应大跨度大空间改造的需求,而且加固过程中需要对上部楼层卸载,以保证新增构件与原有构件共同发挥作用。

### 发明内容

[0005] 本发明针对现有的钢结构改造技术中不能适应大跨度大空间改造需求、加固过程需要对上部楼层卸载等技术问题,提供一种钢框架结构托梁拔柱改造加固方法及结构。

[0006] 本发明的技术方案具体为:

[0007] 一种钢框架结构托梁拔柱改造加固方法,包括以下步骤:

[0008] 步骤1,在需拆钢柱两侧焊接临时钢牛腿,临时钢牛腿下设置千斤顶,用于钢框架结构顶升;

[0009] 步骤2,确定千斤顶需施加给临时钢牛腿的预顶力,调节千斤顶施加预顶力;

[0010] 步骤3,在需拆钢柱位于临时钢牛腿下方处切割断开,形成切口;

[0011] 步骤4,确定需拆钢柱的顶升位移,逐级增加千斤顶的荷载至预设值;

[0012] 步骤5,在需拆钢柱切口处塞入钢垫块,使需拆钢柱在顶升位置处固定,不再产生向下位移,卸载千斤顶;

[0013] 步骤6,加固钢框架结构,将钢桁架与钢框架结构焊接固定;

[0014] 步骤7,拆除位于钢桁架下方的需拆钢柱和需拆钢梁。

[0015] 所述钢框架结构包括垂直固定在建筑物基础上的框架柱、与框架柱上端固定连接的框架梁、位于框架梁下方与框架柱固定连接的需拆钢梁、以及位于框架柱之间与框架梁固定连接的需拆钢柱,所述框架柱、框架梁、需拆钢柱、需拆钢梁的材质为H型钢。

[0016] 所述临时钢牛腿材质为钢板拼接材质、H型钢中的一种,临时钢牛腿对称焊接在需

拆钢柱的侧面上,临时钢牛腿下端距离地面的高度为1.0~1.5m。

[0017] 步骤2中所述的确定千斤顶需施加给临时钢牛腿的预顶力包括:根据钢框架结构荷载状态,确定需拆钢柱轴力;根据轴力确定千斤顶需施加给临时钢牛腿的预顶力。

[0018] 所述切口位于需拆钢柱上距离临时钢牛腿下端500mm处。

[0019] 步骤4中所述的确定需拆钢柱的顶升位移包括:根据钢框架结构、荷载状态确定需拆钢柱的顶升位移。

[0020] 所述钢桁架包括位于框架梁下方与框架柱、需拆钢柱固定连接的弦杆、以及固定在框架梁和弦杆之间的多个腹杆,所述弦杆材质为H型钢,所述腹杆材质为圆钢管或方钢管。

[0021] 所述腹杆为以下两种结构中的一种,第一种结构,所述腹杆首尾相连且呈一定角度倾斜,所述腹杆与框架梁、弦杆之间形成多个等腰三角形;第二种结构,所述腹杆包括首尾相连且呈一定角度倾斜的长腹杆,所述长腹杆与框架梁和弦杆之间形成多个等腰三角形,还包括位于两个长腹杆之间的垂直的短腹杆。

[0022] 一种钢框架结构托梁拔柱改造加固结构,包括通过权利要求1-8任意一项所述得到的结构。

[0023] 相对于现有技术,本发明所述的钢框架结构托梁拔柱改造加固方法及结构,在需拆钢柱两侧焊接临时钢牛腿,通过在临时钢牛腿下方设置千斤顶,为需拆钢柱提供顶升位移,无需再另外设置吊杆等顶升装置,千斤顶一方面在切割位于临时钢牛腿下方的需拆钢柱时,为临时钢牛腿提供预顶力,实现均匀对称切割,另一方面通过千斤顶作用于临时钢牛腿,进而作用于需拆钢柱,为需拆钢柱提供顶升位移,减小最终改造固定结构垂直方向的变形,结构简单,改造方法便捷,易于操作;加固钢框架结构的钢桁架,包括弦杆和固定在弦杆和框架梁之间的腹杆,腹杆首尾相连均匀设置,使弦杆各处受力均衡,有利于提高钢桁架的承载能力和稳固性能。

[0024] 本发明所述的改造加固方法不仅解决了常规改造加固方法中结构卸载要求高、作业影响其他区域使用、大空间大跨度难以实现等问题,而且采用的钢桁架加固结构体积小,避免了增加截面法中大块钢板、大型构件无法吊装等问题,便于运输,吊装简单,施工方便,节省了工程造价。

## 附图说明

[0025] 图1是钢框架结构托梁拔柱改造加固之前的结构示意图。

[0026] 图2是本发明的结构示意图。

[0027] 图3是钢框架结构托梁拔柱改造加固完成后的结构示意图。

[0028] 其中,1是框架柱;2是框架梁;3是需拆钢柱;4是需拆钢梁;5是钢桁架;6是弦杆;7是腹杆;8是临时钢牛腿;9是千斤顶;10是钢垫块;11是基础;12是节点板;301是留存部分;302是拆除部分。

## 具体实施方式

[0029] 本发明不受下述实施例的限制,可根据本发明的技术方案与实际情况来确定具体的实施方式。

[0030] 如图1-3所示,本发明提供了一种钢框架结构托梁拔柱改造加固方法及结构。钢框架结构改造加固前包括框架柱1、框架梁2、需拆钢柱3和需拆钢梁4,框架柱1的数量至少为一对,框架柱1垂直固定在建筑物的基础11上,框架柱1的上端固定连接有水平的框架梁2,框架梁2与框架柱1的固定方式为螺栓连接或焊接连接中的一种,位于框架柱1之间与框架梁2固定连接有垂直的需拆钢柱3,位于框架梁2下方与框架柱1固定连接有水平的需拆钢梁4。需拆钢柱3分为上下两部分,上部分为改造需要保留的部分,即留存部分301,下部分为需要拆除的部分,即拆除部分302,留存部分301和拆除部分302之间的切割位置需要根据改造后的结构要求和最终荷载状态计算得到。框架柱1、框架梁2、需拆钢柱3和需拆钢梁4的材质为H型钢。钢框架结构托梁拔柱改造加固方法包括以下步骤:

[0031] 步骤1,在需拆钢柱3的两个侧面上对称焊接两个临时钢牛腿8,在临时钢牛腿8下部固定设置千斤顶9,千斤顶9用于为临时钢牛腿8提供预定力以及为需拆钢柱3提供顶升位移。临时钢牛腿8的材质为钢板拼接材质、H型钢中的一种,临时钢牛腿8下端距离地面的高度为1.0~1.5m。

[0032] 步骤2,根据钢框架结构的荷载状态,确定需拆钢柱3的轴力,根据需拆钢柱3的轴力确定千斤顶9需要为临时钢牛腿8提供的预顶力大小,根据计算得到的预顶力大小,预设千斤顶9的预顶力数值,调节千斤顶9到预设值。

[0033] 步骤3,在需拆钢柱3位于临时钢牛腿8下方的位置处,将需拆钢柱3切割断开,使需拆钢柱3的拆除部分302被切割分开形成两部分,即下部分A和上部分B,形成切口,切割断开后保留下部分A的位置不动。切口的位置位于需拆钢柱3上距离临时钢牛腿8下端500mm处。

[0034] 步骤4,根据钢框架结构、钢框架结构的荷载状态确定需拆钢柱3的顶升位移,顶升位移必须通过计算确定,使后面要增加的钢桁架5加固装置能够产生反拱,从而减小最终改造加固结构在垂直方向上的变形。确定好需拆钢柱3的顶升位移后,相应的设置千斤顶9的顶升力大小。调节千斤顶9,逐级增加千斤顶9的荷载至预设值。在千斤顶9对需拆钢柱3进行顶升时,位于需拆钢柱3两侧的两个千斤顶9提供的荷载必须对称且同时作用,并逐级增加,每次加压后待变形稳定后方可实施下一级的荷载。

[0035] 步骤5,在需拆钢柱3的切口处塞入钢垫块10,钢垫块10上表面与需拆钢柱3的拆除部分302的上部分A的下表面压紧接触,钢垫块10下表面与需拆钢柱3的拆除部分302的下部分B的上表面压紧接触,钢垫块10为需拆钢柱3拆除部分302的上部分A以及留存部分301提供了承载力,使需拆钢柱3在顶升位置固定,不再产生向下位移,然后卸载千斤顶9。

[0036] 步骤6,对钢框架结构加固,将钢桁架5与钢框架结构进行焊接连接。钢桁架5包括位于框架梁2下方且端部与框架柱1、需拆钢柱3固定连接的弦杆6、以及固定在弦杆6和框架梁2之间的多个腹杆7。腹杆7通过节点板12与框架梁2、弦杆6固定连接。腹杆7为以下两种结构中的一种,第一种结构,腹杆7首尾相连且呈一定角度的倾斜,腹杆7与框架梁2、弦杆6之间形成多个等腰三角形,弦杆6各处受力均衡,第一种结构图上未给出;第二种结构,如图2所示,腹杆7包括首尾相连且呈一定角度倾斜的长腹杆、以及位于两个长腹杆之间的垂直方向的短腹杆,长腹杆与框架梁2、弦杆6之间形成多个等腰三角形,在钢桁架5各处受力均衡的情况下,通过垂直方向的短腹杆进一步加固,提高了钢桁架5结构的牢固性。弦杆6的材质为H型钢,腹杆7的材质为圆钢管或方钢管。

[0037] 步骤7,对钢框架结构的其它部位进行加固后,拆除位于钢桁架5下方的需拆钢柱3

的拆除部分302和需拆钢梁4,需拆钢柱3的拆除部分302可以通过切割进行拆除。拆除需拆钢柱3的拆除部分302和需拆钢梁4后,为钢框架结构提供了下部大空间,同时确保了改造后的结构具有足够的承载力。

[0038] 一种钢框架结构托梁拔柱改造加固结构,包括通过上面所述的钢框架结构托梁拔柱改造加固方法得到的任何一种结构,包括框架柱1、框架梁2、钢桁架5、需拆钢柱3的留存部分301,框架柱1垂直固定在建筑物基础11上,框架柱1的数量至少为一对以上,框架柱1上端与框架梁2固定连接,可以是螺栓连接或焊接连接中的一种,位于框架柱1之间与框架梁2固定连接有垂直方向上的需拆钢柱3的留存部分301。钢桁架5包括位于框架梁2下方且端部与框架柱1、需拆钢柱3固定连接的弦杆6、以及固定在弦杆6和框架梁2之间的多个腹杆7。腹杆7通过节点板12与框架梁2、弦杆6固定连接。腹杆7为以下两种结构中的一种,第一种结构,腹杆7首尾相连且呈一定角度的倾斜,腹杆7与框架梁2、弦杆6之间形成多个等腰三角形,弦杆6各处受力均衡,第一种结构图上未给出;第二种结构,如图2所示,腹杆7包括首尾相连且呈一定角度倾斜的长腹杆、以及位于两个长腹杆之间的垂直方向的短腹杆,长腹杆与框架梁2、弦杆6之间形成多个等腰三角形。框架柱1、框架梁2和弦杆6的材质为H型钢,腹杆7的材质为圆钢管或方钢管。钢桁架5构件体积小,便于施工。

[0039] 以上所述的仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本领域的技术人员来说,在不脱离本发明整体构思前提下,还可以作出若干改变和改进,这些也应该视为本发明的保护范围。

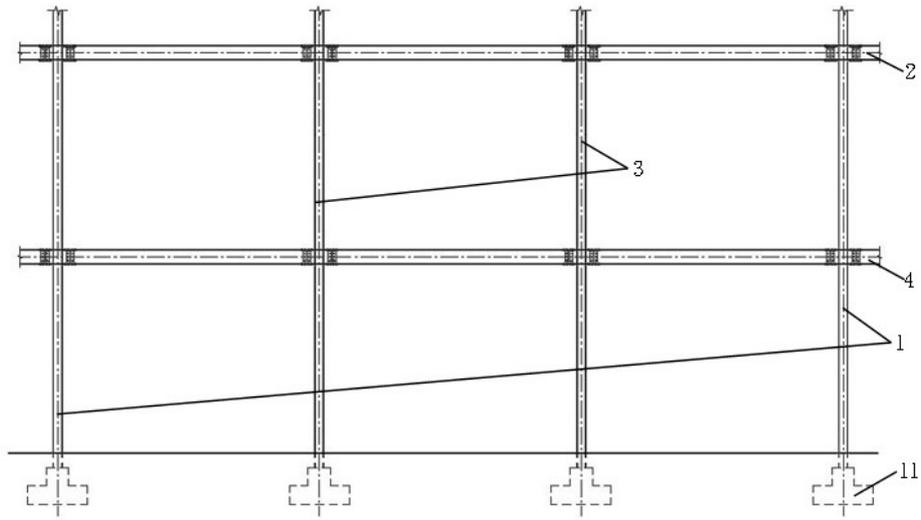


图1

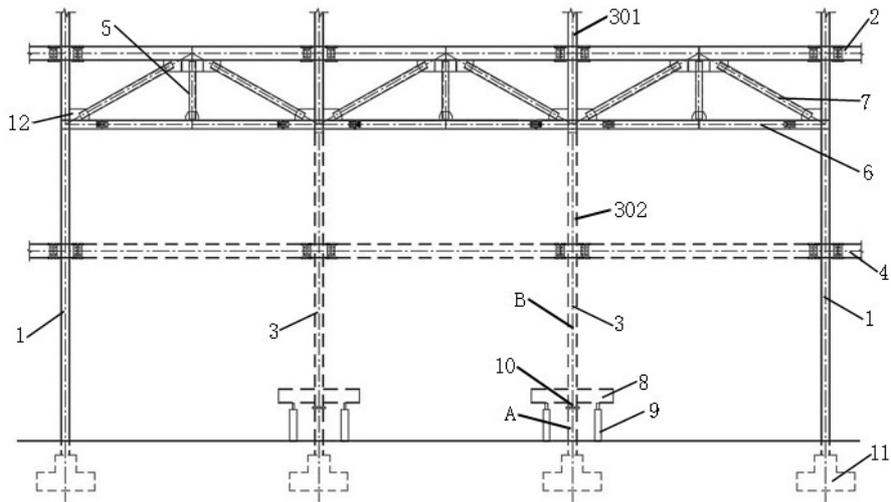


图2

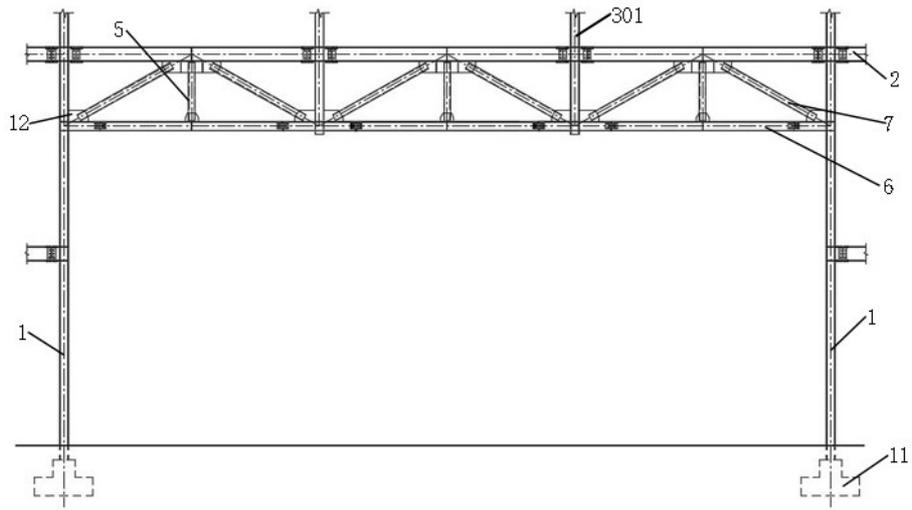


图3