



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 113338333 A

(43) 申请公布日 2021.09.03

(21) 申请号 202110643722.9

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2021.06.09

E02D 29/045 (2006.01)

(71) 申请人 中铁四局集团第五工程有限公司
地址 332000 江西省九江市濂溪区长虹大道968号

申请人 中铁四局集团有限公司
华东交通大学

(72) 发明人 禹丽峰 王宁 章新生 耿大新
程贤红 黄永虎 赵艳飞 祝俊华
王会 谭成 赵梓瑞 夏杨
张涛涛 徐嘉龙 刘成奇 朱熊涛
何元 李越 罗傅刚

(74) 专利代理机构 南昌卓尔精诚专利代理事务
所(普通合伙) 36133

代理人 刘文彬

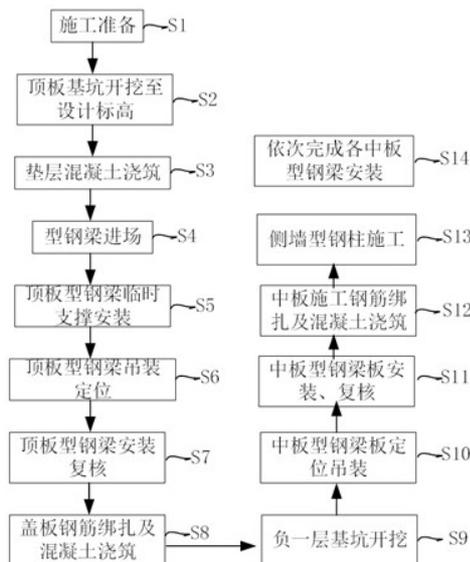
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

一种盖挖逆作条件下型钢梁板的快速安装方法

(57) 摘要

本发明公开了一种盖挖逆作条件下型钢梁板的快速安装方法,它包括以下步骤,施工准备,1)顶板基坑开挖至设计标高,2)垫层混凝土浇筑,3)型钢梁进场,4)顶板型钢梁临时支撑安装,5)顶板型钢梁吊装定位,6)顶板型钢梁安装、复核,7)盖板钢筋绑扎及混凝土浇筑,8)负一层基坑开挖,9)中板型钢梁板定位、吊装,10)中板型钢梁板安装、复核,11)中板钢筋绑扎及混凝土浇筑,12)侧墙型钢柱施工,13)依次完成各中板型钢梁安装。本发明的有益效果是:结构紧凑、减轻工人工作强度、提高滤液过滤效率、提高药物成分提取效率。



1. 一种盖挖逆作条件下型钢梁板的快速安装方法,其特征在于:包括如下步骤:

- 步骤S1:施工准备;
- 步骤S2:顶板基坑开挖至设计标高;
- 步骤S3:垫层混凝土浇筑;
- 步骤S4:型钢梁进场;
- 步骤S5:顶板型钢梁临时支撑安装;
- 步骤S6:顶板型钢梁吊装定位;
- 步骤S7:顶板型钢梁安装、复核;
- 步骤S8:盖板钢筋绑扎及混凝土浇筑;
- 步骤S9:负一层基坑开挖;
- 步骤S10:中板型钢梁板定位、吊装;
- 步骤S11:中板型钢梁板安装、复核;
- 步骤S12:中板钢筋绑扎及混凝土浇筑;
- 步骤S13:侧墙型钢柱施工;
- 步骤S14:依次完成各中板型钢梁安装。

2. 根据权利要求1所述的一种盖挖逆作条件下型钢梁板的快速安装方法,其特征在于:钢结构安装总体施工思路为先盖板,盖板施工完毕后施工-1F梁板,施工顺序为根据现场施工方向推进,每个施工块包含若干条型钢梁,型钢柱的施工在施工开挖至-底层时,开始施工,顺序为从底层开始,至-1F结束。

3. 根据权利要求1所述的一种盖挖逆作条件下型钢梁板的快速安装方法,其特征在于:所述型钢梁进场的过程中,吊车1台,叉车1台,电焊机、吊具、钢丝绳等报备完成,型钢梁加工钢材已检测合格,现场焊接采用的电焊丝等辅助材料已准备就绪、钢梁支撑定位架已到位,现场技术组将型钢梁的轴线放在垫层上并做好标记,并且将型钢梁分节的位置标记出来。

4. 根据权利要求1所述的一种盖挖逆作条件下型钢梁板的快速安装方法,其特征在于:所述顶板型钢梁临时支撑安装过程中;

1) 安装临时支架:该范围采用矮支架法施工,支架搭设底面距离型钢梁底面为3.6m,数字轴线型钢梁的长度均在44.7m左右,故经过综合考虑,将型钢梁切成长度不等的4段,安装时在对接口位置搭设临时支撑架;

2) 操作平台安装及轴线二次放样:支撑架安装完成后,在支撑架顶部搭设作业平台及安全护栏,技术组重新将钢梁边线,梁底标高等投设在临时支架上,重新调整支架标高及梁边控制线,并做好定位卡板。

5. 根据权利要求1所述的一种盖挖逆作条件下型钢梁板的快速安装方法,其特征在于:所述顶板型钢梁吊装定位中;

1) 吊点设置:型钢梁绑吊时采用两点起吊,吊索与水平线的夹角不宜小于 45° ,吊点一个设置在柱顶,为钢板焊接吊耳,另外一个采用钢丝绳或吊带捆绑在梁上,绑扎点现场可根据实际情况进行调整,确保型钢梁柱起吊后平整,同时在两端加缆风绳以控制其转动;

2) 型钢梁吊装:第一阶段:先将主钢梁垂直提升至离开地面20cm,检查钢梁空中姿态是否满足安装需要,确认无误,然后旋转吊臂至适当位置;

3) 旋转吊机,使钢梁位于安装位置的正上方,吊机操作手稳勾,听从指挥口令,开始缓慢落;

4) 钢梁距离安装位置还有30cm时,安装人员就位,扶稳钢梁,对正,缓慢降落,直至钢梁就位完成;

5) 临时固定钢梁,固定完毕后,松勾,依次吊装其余钢梁。

6. 根据权利要求1所述的一种盖挖逆作条件下型钢梁板的快速安装方法,其特征在于:所述水泵(30)固设于地面上。

7. 根据权利要求1所述的一种盖挖逆作条件下型钢梁板的快速安装方法,其特征在于:所述顶板型钢梁安装、复核中,型钢梁、柱就位后,现场测量人员用全站仪对梁顶标高,轴线,型钢柱垂直度进行复核,型钢梁轴线调整采用吊车起吊,人工左右移动的方法进行微调,确保轴线偏差小于3mm,梁顶标高采用临时支架在梁底受力,对梁顶标高进行微调,最终达到设计标高,梁顶标高偏差为 $\pm 2\text{mm}$,型钢柱垂直度小于1mm。

8. 根据权利要求1所述的一种盖挖逆作条件下型钢梁板的快速安装方法,其特征在于:所述端盖板钢筋绑扎及混凝土浇筑中;

1) 顶板钢筋绑扎;

2) 顶板混凝土浇筑,并且现场预留天窗。

9. 根据权利要求1所述的一种盖挖逆作条件下型钢梁板的快速安装方法,其特征在于:所述负一层基坑开挖中,负一层板型钢梁的安装时间为盖板施工完毕后,开挖至负一层型梁底3.85m的位置,所述中板型钢梁板定位、吊装中包括;

1) 确定安装顺序及流水作业的方向,和安装盖板型钢梁一样,先将钢梁轴线及接口位置线投射在做好的垫层上,安装临时支架;

2) 搭设操作平台,搭设完毕后将钢梁中心线及边线投射在临时支撑胎架上,调整垫块高度,确保垫块顶标高与钢梁底标高一致;

3) 用汽车吊将要安装的钢梁段从现场预留天窗吊下来;

4) 构件吊至控洞内地面后,用12吨叉车将构件叉起,运输至安装位置用叉车将钢梁就位;

5) 焊接完毕后,拆除中间支撑,继续用叉车转料,并安装钢梁之间的另外的型钢梁,负一层板型钢梁的安装时间为盖板施工完毕后,开挖至负一层型梁底3.85m的位置,负二层型钢梁安装时间为负一层板施工完毕后,开挖至负二层型钢梁底3.85m的位置,依次类推。

10. 根据权利要求1所述的一种盖挖逆作条件下型钢梁板的快速安装方法,其特征在于:所述中板型钢梁板安装、复核中,板型钢梁的校核与顶板型钢梁的标准基本相同,所述中板钢筋绑扎及混凝土浇筑包括中板钢筋绑扎及混凝土浇筑,所述侧墙型钢柱施工中,每层的剪力墙型钢柱会楼板施工完毕后予以施工,此时楼面时混凝土完成面,水平搬运构件依然采用叉车,就位采用预先在上部柱头挂10吨电动葫芦,吊点设置在距离钢柱顶端 $2/5$ 处。

一种盖挖逆作条件下型钢梁板的快速安装方法

技术领域

[0001] 本发明涉及钢梁、钢板安装的技术领域,特别是一种盖挖逆作条件下型钢梁板的快速安装方法。

背景技术

[0002] 型钢混凝土组合结构是把型钢埋入钢筋混凝土中的一种独立的结构形式。由于加入型钢具有良好的强度及延性,相比传统的钢筋混凝土结构承载更大,抗震性能更好。同时国内外试验表明,型钢混凝土组合结构在低周反复荷载作用下具有良好的滞回和耗能能力,与钢结构相比具有防火性能好结构局部稳定好等特点,因此在我国高层及大型地下建筑的发展、优化和改善结构性能都具有良好的运用。

[0003] 但是当地下结构盖挖逆作法安装型钢梁板的施工过程中,现场盖板以下钢柱钢梁均无法采用常规的吊装机械及吊装手法施工,且钢梁柱分段施工,现场拼装难度大,同时因为型钢板厚度较厚,焊接要求高,无论是钢梁还是钢柱如何保证其定位的准确能顺利的满足规范要求以及如何保证钢柱由平放到站立这个过程的安全都是型钢梁板安装过程中的难点与关键点。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术的缺点,提供结构紧凑、减轻工人工作强度、提高滤液过滤效率、提高药物成分提取效率、操作简单的一种盖挖逆作条件下型钢梁板的快速安装方法及方法。

[0005] 本发明的目的通过以下技术方案来实现:一种盖挖逆作条件下型钢梁板的快速安装方法,它包括如下步骤:

- [0006] 步骤S1:施工准备;
- [0007] 步骤S2:顶板基坑开挖至设计标高;
- [0008] 步骤S3:垫层混凝土浇筑;
- [0009] 步骤S4:型钢梁进场;
- [0010] 步骤S5:顶板型钢梁临时支撑安装;
- [0011] 步骤S6:顶板型钢梁吊装定位;
- [0012] 步骤S7:顶板型钢梁安装、复核;
- [0013] 步骤S8:盖板钢筋绑扎及混凝土浇筑;
- [0014] 步骤S9:负一层基坑开挖;
- [0015] 步骤S10:中板型钢梁板定位、吊装;
- [0016] 步骤S11:中板型钢梁板安装、复核;
- [0017] 步骤S12:中板钢筋绑扎及混凝土浇筑;
- [0018] 步骤S13:侧墙型钢柱施工;
- [0019] 步骤S14:依次完成各中板型钢梁安装。

[0020] 通过上述技术方案,本发明钢结构安装总体施工思路为先盖板,盖板施工完毕后施工 -1F梁板,施工顺序为根据现场施工方向推进,每个施工块包含若干条型钢梁。型钢柱的施工在施工开挖至-底层时,开始施工,顺序为从底层开始,至-1F结束。

[0021] 进一步的步骤S4中包括:

[0022] 步骤S41:吊车1台,叉车1台,电焊机、吊具、钢丝绳等报备完成,型钢梁加工钢材已检测合格,现场焊接采用的电焊丝等辅助材料已准备就绪、钢梁支撑定位架已到位。现场技术组将型钢梁的轴线放在垫层上并做好标记,并且将型钢梁分节的位置标记出来。

[0023] 通过上述的技术方案,确保型钢梁板的质量及施工过程中材料装置准备完全,确保各型钢梁安装至预定位置,避免定位不准,影响后续型钢梁板的安装及焊接,保证施工质量。

[0024] 进一步的步骤S5中包括:

[0025] 步骤S51:安装临时支架:该范围采用矮支架法施工,支架搭设底面距离型钢梁底面为 3.6m,数字轴线型钢梁的长度均在44.7m左右,故经过综合考虑,将型钢梁切成长度不等的4段,安装时在对接口位置搭设临时支撑架。

[0026] 步骤S52:操作平台安装及轴线二次放样:支撑架安装完成后,在支撑架顶部搭设作业平台及安全护栏,技术组重新将钢梁边线,梁底标高等投设在临时支架上,重新调整支架标高及梁边控制线,并做好定位卡板。

[0027] 通过上述技术方案,满足顶板型钢梁临时支撑的要求。

[0028] 进一步的步骤S6中包括:

[0029] 步骤S61:吊点设置:型钢梁绑吊时采用两点起吊,吊索与水平线的夹角不宜小于 45° ,吊点一个设置在柱顶,为钢板焊接吊耳,另外一个采用钢丝绳(或吊带)捆绑在梁上,绑扎点现场可根据实际情况进行调整,确保型钢梁柱起吊后平整,同时在两端加缆风绳以控制其转动。

[0030] 步骤S62:型钢梁吊装:第一阶段:先将主钢梁垂直提升至离开地面20cm,检查钢梁空中姿态是否满足安装需要,确认无误,然后旋转吊臂至适当位置;

[0031] 步骤S63:旋转吊机,使钢梁位于安装位置的正上方,吊机操作手稳勾,听从指挥口令,开始缓慢落;

[0032] 步骤S64:钢梁距离安装位置还有30cm时,安装人员就位,扶稳钢梁,对正,缓慢降落,直至钢梁就位完成;

[0033] 步骤S65:临时固定钢梁,固定完毕后,松勾,依次吊装其余钢梁。

[0034] 通过上述技术方案,每条钢梁安装好需核对轴线、标高进行复核,确定无误后进行下一条型钢梁安装,两条型钢梁安装完成后需对接头进行焊接,焊缝必须满足一级焊缝检测要求。

[0035] 进一步的步骤S7:型钢梁、柱就位后,现场测量人员用全站仪对梁顶标高,轴线,型钢柱垂直度进行复核,型钢梁轴线调整采用吊车起吊,人工左右移动的方法进行微调,确保轴线偏差小于3mm,梁顶标高采用临时支架在梁底受力,对梁顶标高进行微调,最终达到设计标高,梁顶标高偏差为 $\pm 2\text{mm}$ 。型钢柱垂直度小于1mm。

[0036] 进一步的步骤s8包括:

[0037] 步骤S81:顶板钢筋绑扎

- [0038] 步骤S82:顶板混凝土浇筑(现场预留天窗)
- [0039] 通过上述技术方案完成顶板浇筑施工。
- [0040] 进一步的步骤S9:负一层板型钢梁的安装时间为盖板施工完毕后,开挖至负一层型梁底3.85m的位置。
- [0041] 进一步的步骤S10包括:
- [0042] 步骤S101:确定安装顺序及流水作业的方向,和安装盖板型钢梁一样,先将钢梁轴线及接口位置线投射在做好的垫层上,安装临时支架。
- [0043] 步骤S102:搭设操作平台,搭设完毕后将钢梁中心线及边线投射在临时支撑胎架上,调整垫块高度,确保垫块顶标高与钢梁底标高一致。
- [0044] 步骤S103:用汽车吊将要安装的钢梁段从现场预留天窗吊下来。
- [0045] 步骤S104:构件吊至控洞内地面后,用12吨叉车将构件叉起,运输至安装位置用叉车将钢梁就位。
- [0046] 步骤S105:焊接完毕后,拆除中间支撑,继续用叉车转料,并安装钢梁之间的另外的型钢梁。
- [0047] 通过上述技术方案负一层板型钢梁的安装时间为盖板施工完毕后,开挖至负一层型梁底3.85m的位置,负二层型钢梁安装时间为负一层板施工完毕后,开挖至负二层型钢梁底 3.85m的位置,依次类推。
- [0048] 进一步的步骤S11:中板型钢梁的校核与顶板型钢梁的标准基本相同。
- [0049] 进一步的步骤S12:中板钢筋绑扎及混凝土浇筑
- [0050] 进一步的步骤13:每层的剪力墙型钢柱会楼板施工完毕后予以施工,此时楼面时混凝土完成面,水平搬运构件依然采用叉车,就位采用预先在上部柱头挂10吨电动葫芦,吊点设置在距离钢柱顶端2/5处。
- [0051] 本发明具有以下优点:
- [0052] 在盖挖逆作施工条件下采用矮支架施工法及安装操作平台对型钢梁板进行支撑固定及轴线、标高定位,方便快捷,便于型钢梁板的安装调整。采用自制搬运小车及叉车,并且根据不同位置采用叉车就位法、吊装专用架+电动葫芦就位法、双电动葫芦就位法等不同的吊装手段。将人工从构件搬运和就位提升两个环节解放出来。采用自制支架+自动埋弧焊接小车的施工方法进行自动焊接。对于剪力墙型钢柱,优先选用二氧化碳气体保护焊提高施工效率及质量。

附图说明

- [0053] 图1为本发明方法步骤S1至S13的流程图;
- [0054] 图2为本发明方法步骤S51至S52的流程图;
- [0055] 图3为本发明方法矮支架支撑平面图与立面图
- [0056] 图4为本发明方法步骤S61至S65的流程图;
- [0057] 图5为本发明方法型钢梁吊耳示意图;
- [0058] 图6为本发明方法步骤S81至S82的流程图;
- [0059] 图7为本发明方法步骤S101至S105的流程图;
- [0060] 图8为本发明方法型钢梁吊装电动葫芦示意图。

具体实施方式

[0061] 下面结合附图对本发明做进一步的描述,本发明的保护范围不局限于以下所述:

[0062] 如图1~8所示,一种盖挖逆作条件下型钢梁板的快速安装方法,包括如下步骤;

[0063] 步骤S1:施工准备。施工准备包括通过设计交底,了解工程全貌和主要设计意图,工程现场情况和定位条件,主要建筑物的相互关系和轴线尺寸,地上地下标高,以及设计对测量的精度要求等。通过图纸进行有关放线数据的计算,数据的计算确定需经过不同人员采用不同方法进行,相互之间进行校核,以减少偶然误差的出现。提前了解施工现场布置和施工进度,确保构件的深化、加工、运输条件等满足现场施工要求。

[0064] 步骤S2:顶板基坑开挖至设计标高。顶板基坑底部土方不得超挖,挖土机挖至离坑底留15cm,基土用人工挖土,保证标高同时,避免机械破坏桩头钢筋混凝土。部分土体较为软弱时需要部分区域垫层下1.0m深度土体全部采用三七灰土(灰:土=3:7)换填处理,以保证垫层不出现沉降现象。同时应做好基坑开挖过程中的降水以及上层滞水的疏排工作,确保土面干燥。

[0065] 步骤S3:垫层混凝土浇筑:基底开挖完成后,在垫层浇筑前,应当采用轻型触探仪进行地基承载力检测,承载力达到80kpa及以上后,方可浇筑混凝土垫层;若承载力不达标,则对基底及以下1m进行三七灰土回填。浇筑20cm厚C20砼垫层,对钢管柱及十字钢柱中心3m直径范围内应适当超挖5cm,浇筑25cm厚C20砼垫层,避免应桩基施工阶段回填土密实性差造成的节点沉降,同时应当在钢管柱及十字钢柱位置包裹彩条布,避免后期向下开挖造成混凝土粘连产生安全隐患。

[0066] 步骤S4:型钢梁进场:型钢梁进场时加工钢材已经检测,检测合格,可以使用,现场焊接采用的电焊丝等辅助材料已准备就绪、钢梁支撑定位架已到位。现场技术组将型钢梁的轴线放在垫层上并做好标记,并且将型钢梁分节的位置标记出来。

[0067] 步骤S5:顶板型钢梁临时支撑安装:,步骤S5包括S51与步骤S52。步骤S51:安装临时支架,采用矮支架法施工,支架搭设底面距离型钢梁底面为3.6m,临时支架的平面及立面图。数字轴线型钢梁的长度均在44.7m左右,基坑开挖至设定标高,施工完垫层后,将钢梁中心线及钢梁接口位置投设在垫层上,然后安装临时支架。

[0068] 步骤S52:等搭设矮支架,并且完成梁底模板作业后,重新将钢梁边线,梁底标高等投设在临时支架上,重新调整支架标高及梁边控制线,并做好定位卡板。

[0069] 步骤S6:顶板型钢梁吊装定位:步骤S6还包括:

[0070] 步骤S61:吊点设置:型钢梁绑吊时采用两点起吊,如图5所示,吊索与水平线的夹角不宜小于 45° ,吊点一个设置在柱顶,为钢板焊接吊耳,吊耳选择B形吊耳如图6所示,另外一个采用直径为50mm的钢丝绳(或吊带)捆绑在梁上,绑扎点现场可根据实际情况进行调整,确保型钢梁柱起吊后平整,同时在两端加缆风绳以控制其转动。

[0071] 步骤S62:型钢梁吊装:先将主钢梁垂直提升至离开地面20cm,检查钢梁空中姿态是否满足安装需要,确认无误,然后旋转吊臂至适当位置。

[0072] 步骤S63:旋转吊机,使钢梁位于安装位置的正上方,吊机操作手稳勾,听从指挥口令,开始缓慢落。

[0073] 步骤S64:钢梁距离安装位置还有30cm时,安装人员就位,扶稳钢梁,对正,缓慢降落,直至钢梁就位完成。

[0074] 步骤S65:临时固定钢梁,固定完毕后,松勾,依次吊装其余钢梁。每段盖板需安装三条型钢横梁。具体安装顺序。

[0075] 步骤S7:顶板型钢梁安装、复核:每条钢梁安装好需核对轴线、标高进行复核,确定无误后进行下一条型钢梁安装,两条型钢梁安装完成后需对接头进行焊接,焊缝必须满足一级焊缝检测要求。型钢梁、柱就位后,现场测量人员用全站仪对梁顶标高,轴线,型钢柱垂直度进行复核,型钢梁轴线调整采用吊车起吊,人工左右移动的方法进行微调,确保轴线偏差小于3mm,梁顶标高采用临时支架在梁底受力,对梁顶标高进行微调,最终达到设计标高,梁顶标高偏差为±2mm。型钢柱垂直度小于1mm。

[0076] 步骤S8:顶板钢筋绑扎及混凝土浇筑:,步骤S8还包括:

[0077] 步骤S81:(顶)板钢筋绑扎钢筋的安装程序一般为:水泥砂浆垫块保护层→(顶)纵梁钢筋绑扎→(顶)横梁钢筋绑扎→(顶)板底层横向钢筋绑扎→(顶)板底层纵向钢筋绑扎→蹬筋(撑架筋)→(顶)板上层纵向钢筋绑扎→(顶)板上层横向钢筋绑扎→(顶)板拉筋→预埋侧墙、柱钢筋及其它预埋钢筋(顶板为预留风亭、挡土墙钢筋)→焊接杂散电流钢筋。

[0078] 步骤S82:混凝土浇筑:顶板采用C35纤维混凝土、侧墙采用C35 P10微膨胀纤维混凝土,永久型钢柱采用C60混凝土,混凝土分层对称浇筑,边浇筑边振捣,最大下落高度不能超过2m,支架前后混凝土高度差不能超过0.6m。

[0079] 步骤S9:负一层基坑开挖:负一层板型钢梁的安装时间为盖板施工完毕后,开挖至负一层型梁底3.85m的位置。

[0080] 步骤S10:中板型钢梁板定位、吊装:步骤S10还包括:

[0081] 步骤S101:确定安装顺序及流水作业的方向,和安装盖板型钢梁一样,先将钢梁轴线及接口位置线投射在做好的垫层上,安装临时支架。

[0082] 步骤S102:搭设操作平台,搭设完毕后将钢梁中心线及边线投射在临时支撑胎架上,调整垫块高度,确保垫块顶标高与钢梁底标高一致。

[0083] 步骤S103:用汽车吊将要安装的钢梁段从现场预留天窗吊下来。

[0084] 步骤S104:构件吊至控洞内地面后,用12吨叉车将构件叉起,运输至安装位置用叉车将钢梁就位叉车。

[0085] 步骤S105:焊接完毕后,拆除中间支撑,继续用叉车转料,并安装另外的型钢梁。具体安装步骤。

[0086] 步骤S11:中板型钢梁板安装、复核:中板型钢梁钢梁柱定位轴线、型钢柱的定位轴线和标高复核。复核标准与顶板型钢梁标准一致。

[0087] 步骤S12:中板钢筋绑扎及混凝土浇筑:中板钢筋绑扎与顶板类似,钢筋绑扎前应当对接触面进行凿毛,混凝土浇筑与顶板基本相同。

[0088] 步骤S13:侧墙型钢柱施工:每层的剪力墙型钢柱会楼板施工完毕后予以施工,此时楼面时混凝土完成面,水平搬运构件依然采用叉车,就位采用预先在上部柱头挂10吨电动葫芦如图8所示,吊点设置在距离钢柱顶端2/5处,。

[0089] 步骤S14:依次完成各中层型钢梁板的安装。

[0090] 最后应说明的是:以上所述仅为本发明的优选实施例而已,并不用于限制本发明,尽管参照前述实施例对本发明进行了详细的说明,对于本领域的技术人员来说,其依然可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改,或者对其中部分技术特征进行等同替换。

凡在本发明的精神和原则之内,所作的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

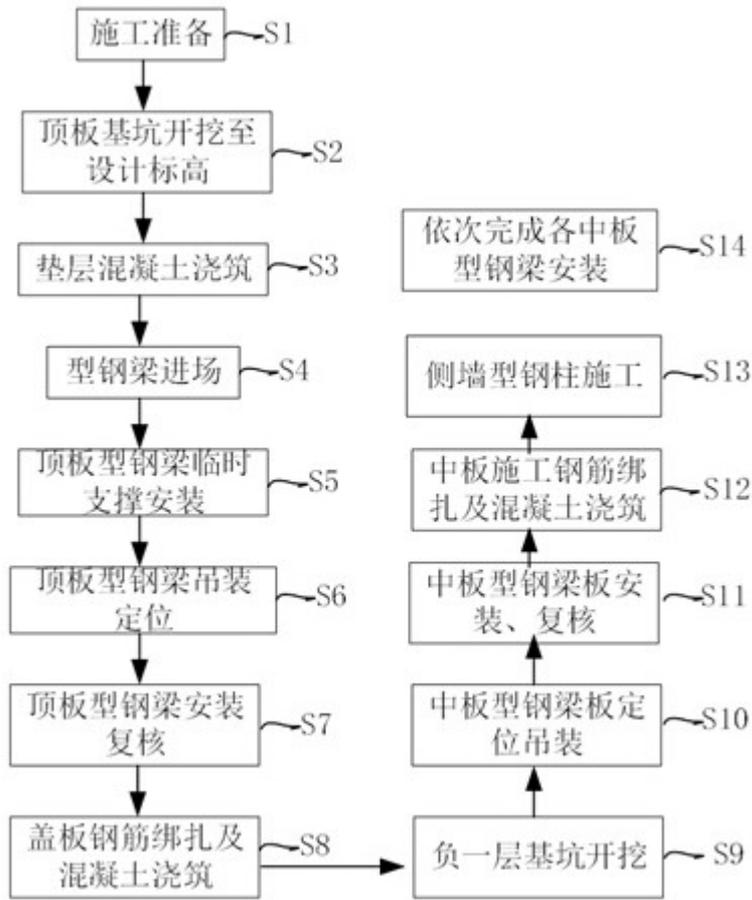


图1

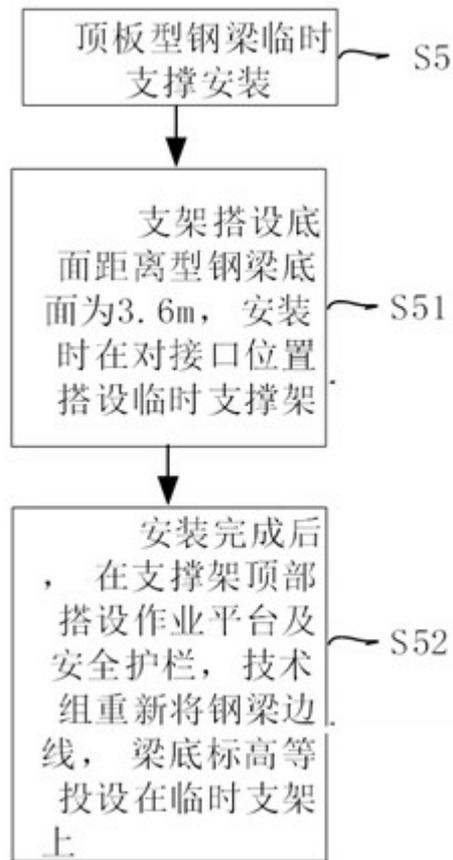


图2

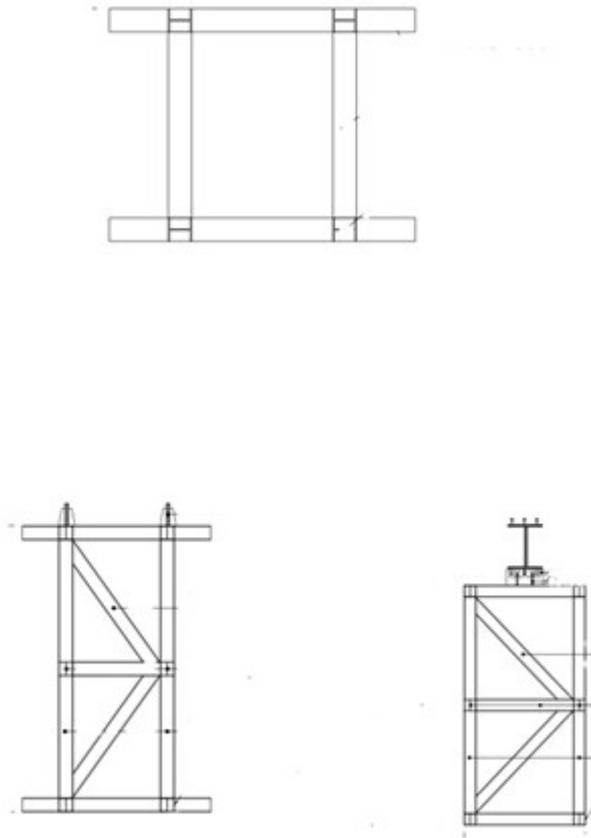


图3

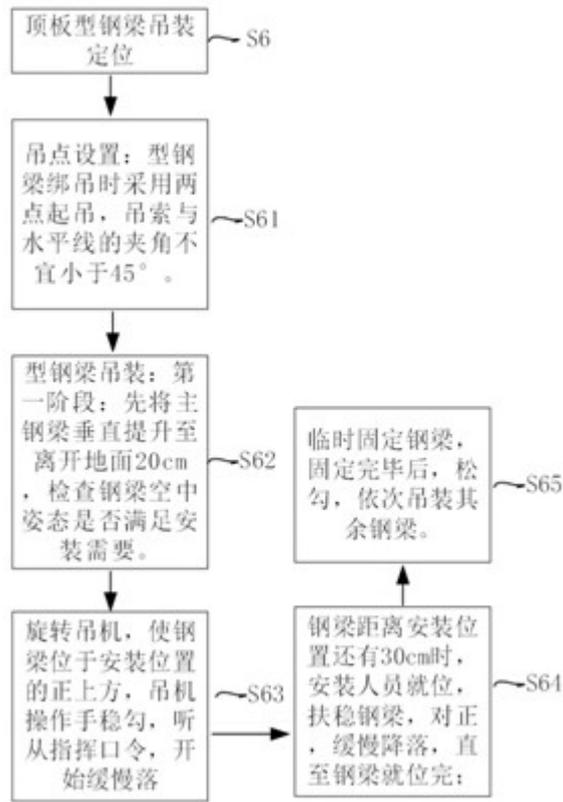


图4

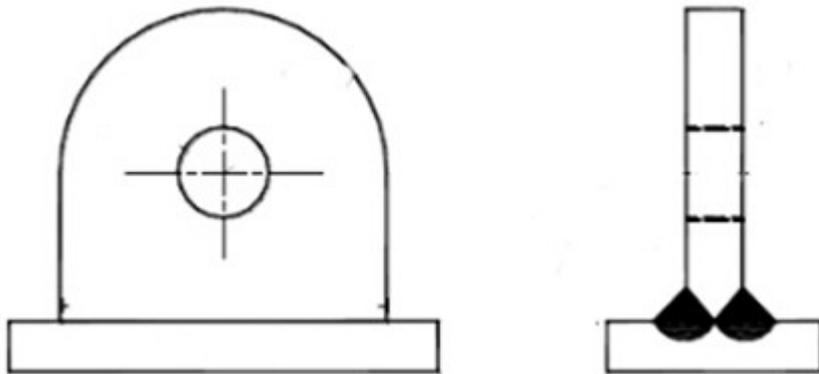


图5

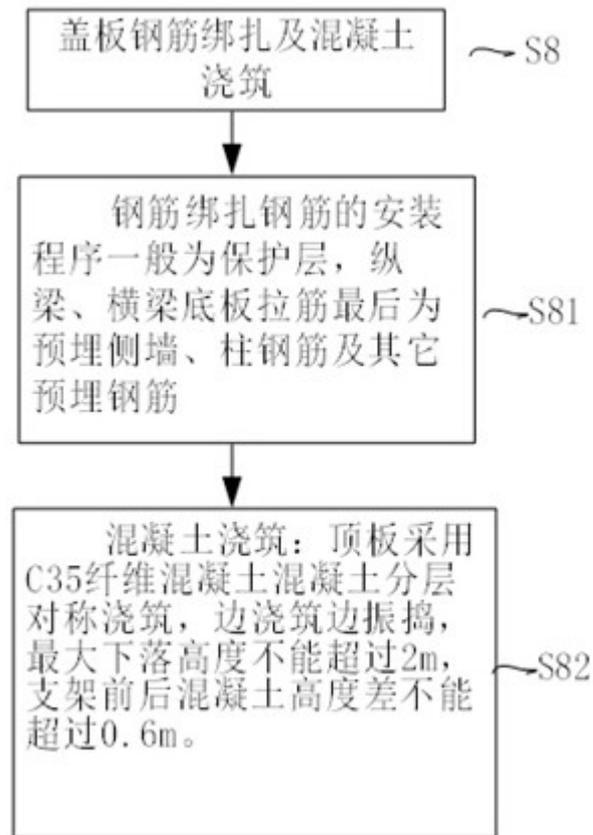


图6

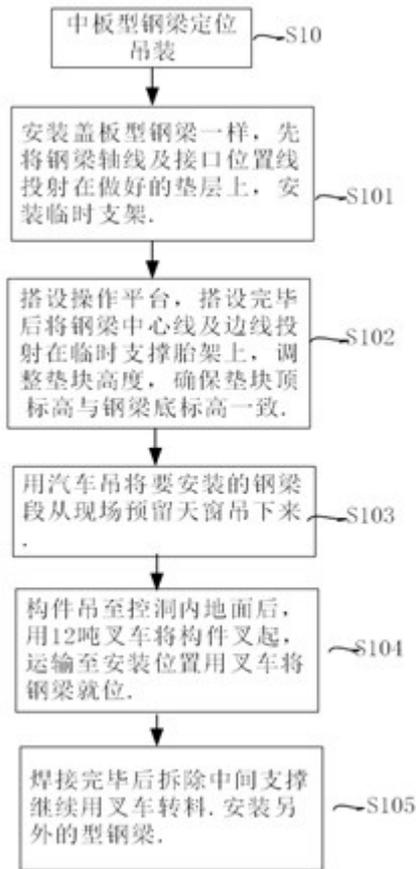


图7

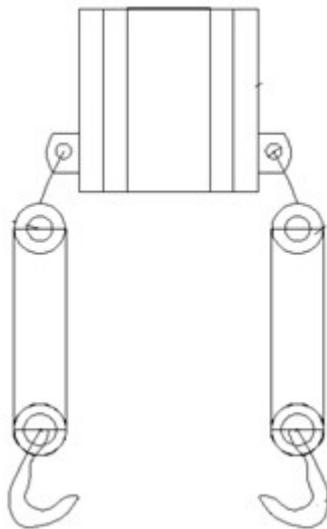


图8