

预制空腔柱施工工艺

1.1 工艺流程

测量放线→吊装准备→空腔柱起吊→空腔柱吊装就位→临时固定→位置校正→空腔柱后浇筑节点钢筋连接→空腔柱连接部位浇筑混凝土

1.2 操作要点

1.2.1 空腔柱安装操作要点

1.2.1.1 测量放线

测量放线人员通过全站仪在作业层混凝土上表面，弹设控制线以便安装空腔柱就位，包括空腔柱边线及控制线，作业层 500mm 标高控制线。

1.2.1.2 吊装准备

首先，去除下层空腔柱预留钢筋上的保护层，清洁预留钢筋，并对空腔柱水平投影尺寸范围内的混凝土基层凿毛处理，清理干净。同时，采用专用钢筋夹具，检查预留钢筋的位置与尺寸，对超过允许偏差的钢筋进行校正处理。外露预留钢筋的位置、尺寸允许偏差应符合相应规范要求。

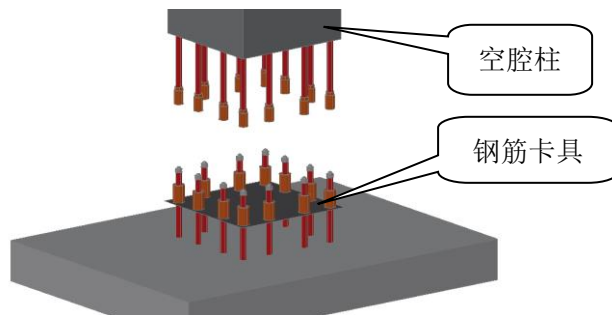


图 1 预埋钢筋就位校正示意图

其次，将下层预留钢筋顶部的单侧球形套筒安装到位，为保证套筒安装质量，单侧球形套筒应在预留钢筋顶部旋紧。

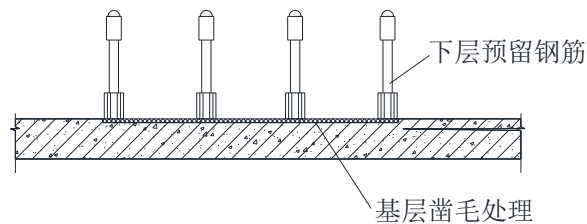


图 2 预留钢筋顶部套筒安装示意图

再次，检查空腔柱底部钢筋的垂直度情况，如有轻微弯曲应及时调整处理；检查空腔柱底部外露钢筋的误差范围，确保满足规范要求。

将空腔柱底部套筒安装到位，使钢筋端头均露在外面。

1.2.1.3 空腔柱起吊

1) 空腔柱吊装前，施工管理及操作人员应熟悉施工图纸，按照吊装流程核对构件类型

进行编号，确认安装位置，并标注吊装顺序，并在柱体上弹出标高控制线，同时将箍筋放置到位。

2) 空腔柱吊装应采用专用吊装工装，吊装工装通常有三类：空腔柱底部工装、专用吊梁、空腔柱顶部工装，见下图：

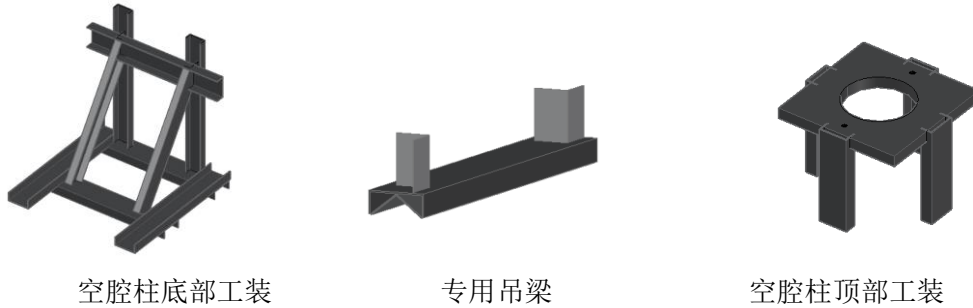


图3 空腔柱专用吊装工装示意图

吊装工装的主要作用如下：

表 1.2.1 工装主要作用统计表

序号	工装名称	主要作用
1	空腔柱底部工装	辅助空腔柱扶正：避免底部钢筋在扶正过程中被空腔柱自重压弯、变形，空腔柱吊起后，工装自动脱落。
2	专用吊梁	承托空腔柱底部，使空腔柱扶正：吊带通过空腔柱空腔，套过吊梁，在空腔柱扶正后，托住空腔柱底部。
3	空腔柱顶部工装	防止吊带晃动，使吊带处于竖直状态，与空腔柱纵向平行。

3) 工装安装就位

空腔柱起吊前，需先将各类工装安装到位，具体流程如下：

- a.穿吊带。利用长杆将满足吊重需求的吊带穿过空腔柱空腔，吊带在空腔柱底部外露长度 500mm 左右；
- b.安装专用吊梁。吊带套过吊梁，同时将吊梁安装在空腔柱底部平面的对称中心位置，在空腔柱顶端拉紧吊带，对吊梁做初步固定；
- c.安装柱顶部工装。将空腔柱顶部工装安装就位，吊带需穿过柱顶部工装的定位钢圈；
- d.安装柱底部工装。将空腔柱底部工装安装就位，准备起吊。

工装安装就位，检查无误后，将空腔柱顶部吊带挂到起重设备吊钩上，起重设备吊钩位置、吊具及构件中心在竖直方向上宜重合。起吊前，应慢起吊钩，吊带吃力前，呈竖直状态时，应保证其位置处于柱顶主筋之间的空隙内，避免吊带受力过程中紧附在主筋上，导致主筋压弯变形；起吊过程中，注意对空腔柱进行保护，防止磕碰。

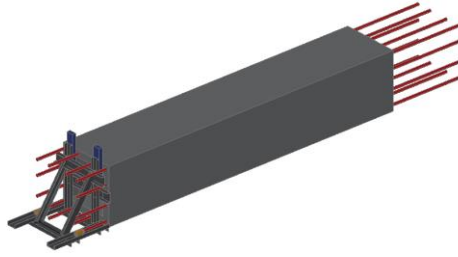


图4 吊装前安装专用吊梁及两端工装

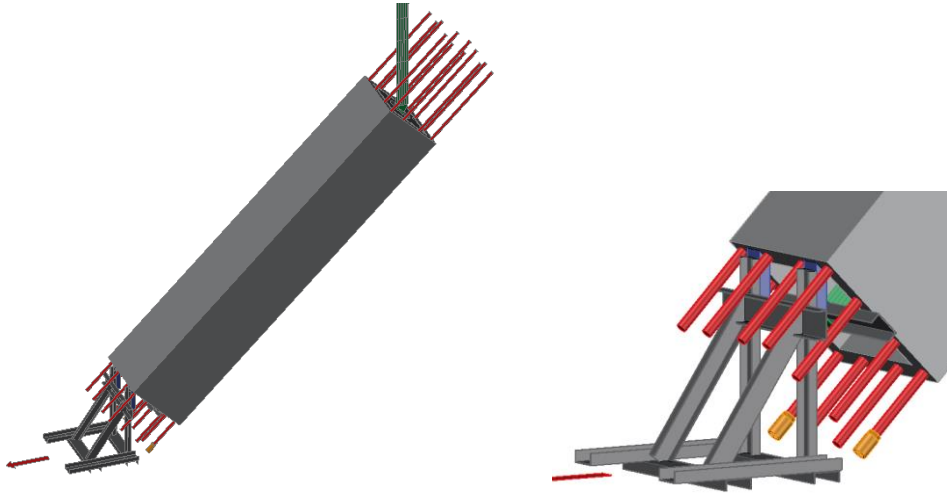


图5 空腔柱吊装示意图

4)用塔吊缓缓将空腔柱吊起,待空腔柱的底边升至距地面 500mm-1000mm 时略作停顿,再次检查吊挂是否牢固,板面有无污染破损,若有问题需立即处理,不得继续吊装作业。确认无误后,继续提升使之慢慢靠近安装作业面。

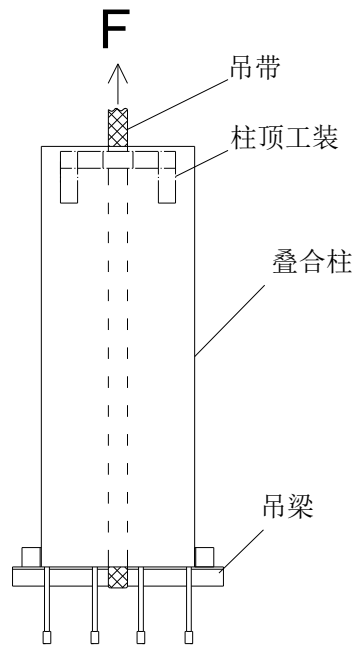


图6 空腔柱吊起示意图

1.2.1.4 空腔柱吊装就位

空腔柱缓慢下降，待距离预留钢筋顶部 50mm 处时，将空腔柱对准地面上的框架柱外边线，同时，空腔柱外露钢筋对准预留钢筋，将柱体缓缓下降，平稳就位（下部套筒与空腔柱钢筋接触）。

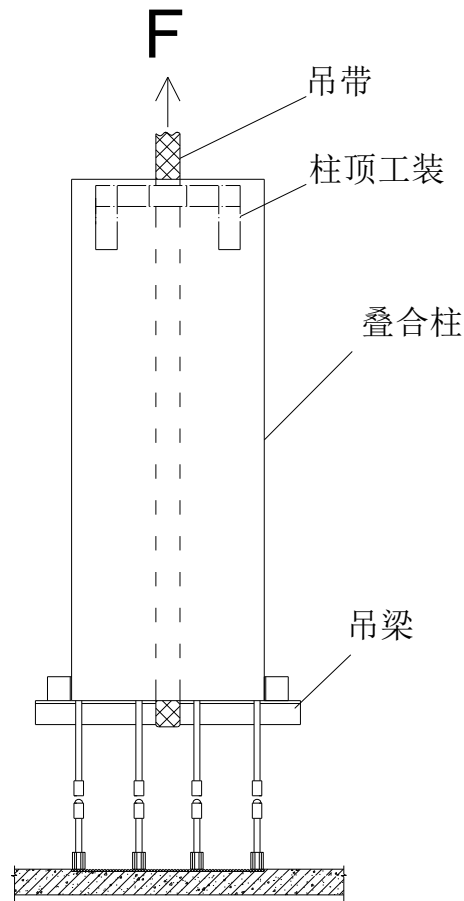


图 7 空腔柱就位示意图

1.2.1.5 临时固定

当柱体达到安装高度时，对空腔柱采用斜支撑进行临时固定，固定时，每个预制空腔柱的支撑不应少于 2 道（短斜撑和长斜撑）并同时在柱体两个垂直方向进行支撑。

如采用相同尺寸构件，现场打样可行，可不采用斜支撑固定。

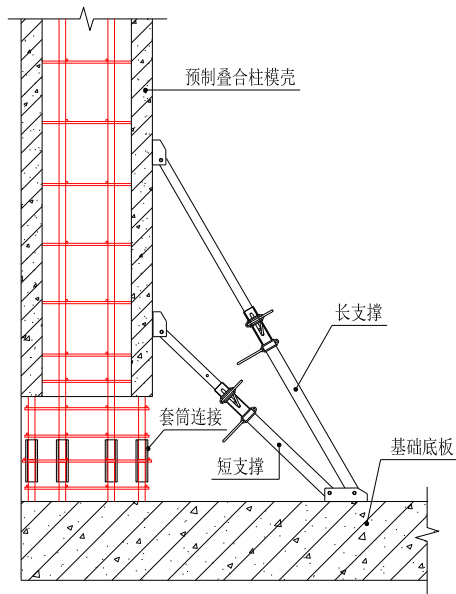


图 8 空腔柱支撑示意图

1.2.1.6 位置校正

预制空腔柱校正包括平面位置校正，垂直度校正两方面，具体如下：

1) 水平位置校正：

采用空腔柱专用定位工装设备或利用短斜撑调节杆，对柱体根部进行微调来控制柱体水平的位置。

2) 垂直度校正：待空腔柱水平就位调节完毕后，利用长斜撑调节杆，通过调整柱体顶部的水平位移来控制柱体的垂直度。

1.2.1.7 空腔柱后浇筑节点钢筋连接

待柱体垂直度、平面位置均调整到位后，进行柱纵筋连接，空腔柱的外露钢筋通过金砼直螺纹套筒与下部预留钢筋连接。

连接时，将首先顶紧的连接接头先安装到位，其次安装四个角筋的连接接头。待四个角筋连接接头安装到位后，从两个垂直方向，再次检查柱身垂直度，如有垂直度偏差，应通过松紧上部套筒调节，待垂直度满足要求后，再次拧紧四个角部接头。此时可拆除吊带，同时将剩余接头安装到位。



图 9 金砼套筒安装示意图

1.2.1.8 空腔柱连接部位浇筑混凝土

空腔柱下部与楼板面之间的后浇节点及空腔柱柱体空腔部分需现场浇筑混凝土，模板安装前，需对节点钢筋安装、连接及基层处理情况进行隐蔽工程验收，验收合格后方可对进行合模。混凝土浇筑前，须对空腔柱空腔及底部基层进行洒水润湿处理。

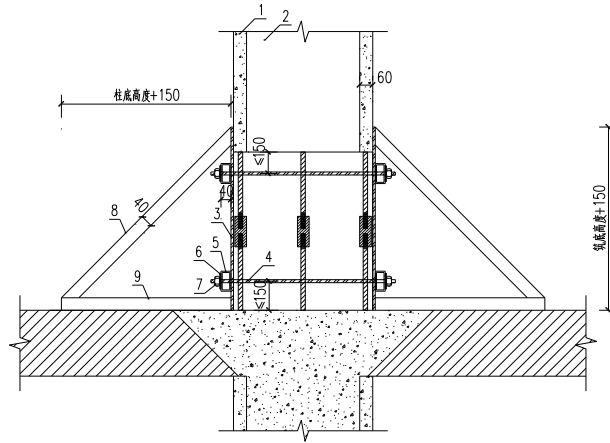


图 10 空腔柱下部模板安装示意图