

型钢混凝土柱与钢筋混凝土梁连接节点施工

司翔 刘太乾 杨阳 高青山 李雪琴

中国建筑第七工程局有限公司 广东 深圳 518112

摘要:近年来,随着经济不断发展,我国修建了大量的高层建筑结构,在外形上,建筑物越来越美观、形式多样,但是对具体的施工结构提出了很高的要求,其中经常遇到的问题就是大空间和局部位置的转换,这种转换结构的设计已经成为整座建筑设计设计的重点,尤其是型钢混凝土框架已经是一种使用非常广泛的转换结构设计形式。

关键词:型钢混凝土柱与钢筋混凝土梁;节点;连接;施工

Construction of connection joint between section steel concrete column and reinforced concrete beam

Si Xiang, Liu Taiqian, Yang Yang, Gao Qingshan, Li Xueqin

China Construction Seventh Engineering Bureau Co., Ltd. Shenzhen, Guangdong Province, 518112

Abstract: Recently, with the continuous development of economy, a large number of high-rise building structures have been built in our country. In terms of appearance, the buildings are more and more beautiful and in various forms, but they have put forward high requirements for specific construction structures. The problem encountered is the conversion of large space and local position. The design of this conversion structure has become the focus of the entire building structure design, especially the steel-concrete frame is a very widely used conversion structure design form.

Key words: Steel concrete column and reinforced concrete beam; Node; Connection; Construction

1 型钢混凝土概述

将混凝土灌入钢管中并捣实从而加大钢管的强度和刚度做成的结构被称为型钢混凝土结构。它的特征是在型钢内灌入混凝土,提高整体抗压强度同时因为混凝土的存在提高了钢管的刚度,大大提高了承载能力。型钢混凝土中的型钢除采用轧制型钢外,还广泛使用焊接型钢。此外还配合使用钢筋和钢箍。我国过去也采用劲性钢筋混凝土这个名称。

型钢混凝土和柱是最基本的构件。型钢可以分为实腹式和空腹式两大类。实腹式型钢可由型钢或钢板焊成,常用的截面型式有1、H、工、T、槽形等和矩形及圆形钢管。空腹式构件的型钢一般由缀板或缀条连接角钢或槽钢而组成。由型钢混凝土柱和梁可以组成型钢混凝土框架。框架梁可以采用钢梁、组合梁或钢筋混凝土梁。在高层建筑中,型钢混凝土框架中可以设置钢筋混凝土剪力墙,在剪力墙中也可以设置型钢支撑或者型钢桁架,或在剪力墙中设置薄钢板,这样就组成了各种型式的型钢混凝土剪力墙。型钢混凝土剪力墙的抗剪能力和延性比钢筋混凝土剪力墙好,可以在超高层建筑中发挥作用^[1]。

2 钢筋与钢柱的连接方式

2.1 钢筋与钢柱的连接方式主要描述的是搭筋板和套筒,两种方式,其连接方式的优化有助于加快现场进度:

梁上部钢筋第一排采用搭筋板,第二排采用套筒,第二排底筋可考虑部分只伸到柱边,需满足条件:最底下第一排底筋全部采用搭筋板焊接,第二排底筋部分采用套筒连接,这两部分加起来的总数不小于底筋总数的一半,其余的第二排底筋伸到柱边即可。

针对与钢构件连接的三种连接形式的钢筋进行机械连接分析,有效的解决了降低直螺纹连接的精度级别、钢筋焊接污染及质量难以控制问题。型钢混凝土组合结构中钢构件与钢筋机械连接形式还对钢构件复杂节点处,钢结构本身难以开设穿筋孔洞和无法加设钢筋焊接连接板部位做出最佳选择。

2.2 在钢筋连接施工中,钢构件与钢筋机械连接很好的利用了机械连接能超越钢筋本身材料强度的原理,有效的解决了普通连接视作结构薄弱环节的看法,降低了现场施工难度,提高了现场施工效率^[2]。

3 型钢混泽一梁柱节点钢筋与钢构件采用机械连接

3.1 工艺原理

(1)钢构件与钢筋采用套筒连接使连接节点能够达到等强,使钢构件与混凝土构件有效结合,共同分担结构荷载。

(2)钢筋与钢构件套筒连接,采用的是套筒在加工厂进行批量加工,检测合格出厂。在钢构件加工厂进行套筒焊

接,保证焊接质量。在加工棚预制钢筋丝头,保证丝头质量的分步控制,再进行综合安装集中质量控制的组合施工工艺原理。

3.2 套筒加工

(1)焊接干钢构件上的套筒采用可焊性能好钢材,通常选用Q345B钢材为套筒母材,梁跨度大于9m时,梁纵向受力钢筋互相连接的套筒采用加长套筒(标准套筒长度+10mm),降低钢筋连接处施工误差。

(2)采用车削方式在车床或专用车管机上对套筒一端加工成坡口,坡口形式为半“Y”字型坡口,坡口端与钢构焊接,保证焊缝的饱满度。

3.3 套筒与钢构焊接

(1)套筒焊接前,首先鉴定焊接套筒材质是否为可焊性能较好的Q345B钢材,同时编制《钢骨柱与钢筋连接器焊接工艺检测方案》。

(2)根据钢构件及钢筋套筒的深化结果,在焊接现场对焊接位置与深化图套筒位置进行复查,确保套筒和驱构进行焊接时,大小、型号、位置一一对应^[9]。

(3)套筒与钢构件进行焊接前必需按要求进行坡口切割,禁止使用未切割坡口的套筒进行焊接,以保证套管焊接质量。

3.4 钢筋下料、车丝

(1)钢筋切割不能采用气割,同时为保证钢筋端头平直不出现尖角,现场钢筋切割采用台式砂轮切割机进行切割。

(2)钢筋下料时需考虑钢筋连接接头是墩粗还是滚扎形式,钢筋套丝加工后,钢筋长度满足理论下料长度,其误差范围 $\pm 5\text{mm}$ 。

(3)钢筋在进行套丝加工时,首先必须先确认其丝口形式与焊接于钢构件上套筒形式一致。其次保证螺纹饱满,断牙数满足套筒连接规范要求,并适当增设与钢构件套筒接头丝口数。

4 型钢混凝土的施工难点

4.1 型钢混凝土结构兼具钢结构及钢筋混凝土结构特点,施工工序相对较为复杂,对管理及施工人员的素质要求相对较高。

4.2 型钢混凝土结构施工空间范围受限,施工操作难度大,同时,由于各工序之间存在交叉作业,对施工现场管理要求较高。

4.3 型钢混凝土结构无论是钢结构还是钢筋工程,焊接作业多,焊接量相对较大,对施工人员技术水平要求较高。

4.4 型钢混凝土组合结构梁柱节点复杂,型钢结构要充分考虑到梁柱结构钢筋在节点内的位置要求,需要做好预先控制^[4]。

5 建筑型钢混凝土结构节点施工的方式

如果施工的建筑楼层较少,结构简单,可以只在混凝土框架柱上设置型钢,常用的一些型钢种类有焊接十字形、

焊接H形、焊接箱形等,对于不同的结构可以采用不同的截面,由于不同节点的钢筋与型钢柱的连接位置不同,因此也可以混合搭配使用上述的几种钢筋连接方式。

根据框架梁与型钢柱的连接角度和型钢柱的特点,节点的连接主要采用两种:如果框架梁的纵向钢筋与H形钢柱的翼缘板垂直,则可以采用直螺纹连接器进行连接;如果梁的纵向钢筋与H形钢柱的翼缘板平行、与腹板垂直,可以采用钢筋现场弯锚,连接于连接板上的形式进行连接。梁的纵向钢筋如果与H形钢柱的翼缘板垂直相交,也能够采用钢筋连接板进行连接的方式,由于连接板的尺寸较大,因此需要避开混凝土柱的纵向钢筋,梁纵向钢筋如果采用了多排或者两排的时候,也可以采用一排连接板,一排直接与直螺纹连接器连接的方式进行连接^[1]。梁纵向钢筋与H形钢柱的腹板如果垂直相交,也可以采用型钢柱腹板穿孔连接的方式进行连接。在钢筋混凝土梁的一端如果采用一种连接方式,在另一端也可以采用另一种连接方式,这样会减小现场施工的难度,提高施工效率,降低现场钢筋施工偏差的影响。

6 保证型钢混凝土节点施工质量的有效措施

6.1 做好梁柱节点二次深化设计

梁柱节点的构造是最具有难度的,同时也是最重要的。这个部分的施工会直接影响到整个梁柱结构的稳定性,所以大多数情况下都是被当成关键环节来设计并进行。在设计时通常需要对这个部分做二次深化设计,做好框架接口与型钢柱之间衔接的施工。在这个设计中还要进行分层与分柱,这种方式可以显著减少出现错误的情况。型钢混凝土柱与普通钢筋混凝土梁节点连接的施工难度较大,易产生安全隐患,因此为了提高节点施工质量需进行研究、制定专门施工措施。

6.2 钢构和套筒的深化设计

型钢混凝土组合深化设计主要为定位梁、柱交接处各部分的位置关系,以及梁柱钢筋的位置,并设计梁柱钢筋穿过型钢或者与型钢相连接的相关构造,使现场梁柱的型钢、钢筋实际施工满足设计和规范规定。施工前施工单位项目部专业技术人员完成梁柱节点施工图深化设计经设计院确认后,再由施工单位专业工种进行焊接、安装施工^[2]。

(1)由有设计经验的技术人员对钢构梁柱节点区域进行三维建模,三维结构图需给定钢构件的全部几何尺寸、坐标位置、构件截面及相互间的位置关系。

(2)根据结构施工图,对梁柱内的钢筋进行深化,由钢筋的大小、型号、位置来确定钢筋套筒在钢构件上的型号及位置关系,确保钢筋安装时不出现位置重叠造成无法安装的现象。

6.3 构建清晰完善的工艺逻辑关系

网络控制图要点在施工中,环节之间衔接不良的情况时有发生。为了让施工可以高效尽心,除了要明确工序之间的逻辑关系、编辑专项的方案外,还需要构建一个清晰的图

要。图要的内容除了包含必要的逻辑关系外,还应标注出参数。就本文对应的施工来讲,应当以楼层为单位来划分模块,还要将不同的工作区分开划分施工段。在施工时,需要在模块之间穿插进行型钢柱的焊接与矫正。在这个过程中最容易被忽略的是,对钢筋进行校正,与钢柱保持水平。

6.4 精准计算梁和裂缝的强度和刚度

在型钢混凝土梁柱节点钢筋与钢构件连接施工时,最大的难点就是要将不利的施工影响和干扰因素进行综合考虑,因此需要特别注意的就是,如果采用大直径的钢筋虽然可以适当减少钢筋穿过型钢的数量,对于施工方的操作来讲,变得十分便捷和有利,但最大的弊端就是对于裂缝的控制;为确保施工质量,保证型钢混凝土梁柱节点钢筋与钢构件连接的质量把控,在混凝土浇筑时要不断对梁柱节点钢筋的排布组合进行优化设计,施工方和设计人员要尽量增加绕过钢结构钢筋的数量来相应地减少穿钢结构钢筋的数量,要坚持柱箍筋入梁而梁箍筋不入柱的施工设计原则,这样不但可以保证混凝土浇筑的密实性,还可以防止在型钢翼缘底面出现裂缝^[3]。

结语

综上所述,从研究过程来看,型钢混凝土梁柱节点钢筋与钢构件连接施工技术大大降低了施工风险,同时也缩短了施工的周期,使得型钢混凝土梁柱节点钢筋与钢构件连接施工及质量控制得到了有效保证。虽然型钢混凝土组合结构在如今的建筑工程中有着广泛的应用,但是在实际的工程中,仍然存在着一定的问题。因此,为了保障工程的施工质量,施工过程中需要严格执行与控制,以提升型钢混凝土结构梁柱连接的工程质量。

参考文献

- [1]张达明,杜嘉斌.型钢混凝土柱连接圆钢管混凝土柱节点设计[J].建材与装饰,2016(12).
- [2]吴晨.浅谈型钢混凝土组合结构梁、柱钢筋绑扎施工方法[J].建设科技.2014(11)
- [3]庄发玉.型钢混凝土中钢构件与钢筋连接施工技术探讨[J].福建建筑,201410:93-94+70.
- [4]刘绪飞,梅国栋.大跨度多向悬挑式钢混组合结构的梁柱节点施工技术研究1.建筑施工201507:80-811.