

# Control Points of the Construction Quality of Type Steel and Concrete Structure

Baoyu Zhang<sup>1</sup> Menggang Yang<sup>1</sup> Huidong Zhang<sup>2</sup>

1. Zhejiang Zhiyuan Engineering Management Co., Ltd., Jinhua, Zhejiang, 321000, China

2. Hangzhou Xiaolin Real Estate Co., Ltd., Hangzhou, Zhejiang, 310000, China

## Abstract

Type steel and concrete structure is a new type of building structure form, it has more outstanding advantages: strong bearing capacity of the structure, good corrosion resistance, high limit value of fire resistance. To study and summarize its structural characteristics and quality control points are of profound significance to the promotion and application of steel and concrete structure.

## Keywords

type steel and concrete structure; deepening design; construction quality

## 型钢混凝土结构施工质量的控制要点

张宝玉<sup>1</sup> 杨猛刚<sup>1</sup> 张慧东<sup>2</sup>

1. 浙江致远工程管理有限公司, 中国·浙江 金华 321000

2. 杭州萧麟置业有限公司, 中国·浙江 杭州 310000

## 摘要

型钢混凝土结构是一种较新型的建筑结构形式,它具有较突出的优点:结构的承载能力强,防锈蚀性能好,耐火极限值高等。研究、总结它的结构特点、质量控制要点,对推广应用型钢混凝土结构有着较深远的意义。

## 关键词

型钢混凝土结构;深化设计;施工质量

## 1 引言

型钢混凝土结构就是柱梁的心部为钢结构,外侧均用钢筋混凝土包裹而成的柱梁结构。金华新能源汽车小镇配套建筑项目(活力中心)一期工程的酒店一部三层及以下和汽车俱乐部的11.55m平台及以下的结构就是型钢混凝土结构,其中:型钢柱有圆形柱、箱形柱、H形柱及斜柱;型钢梁有H形梁。这样结构的突出优点有:结构的承载能力强,防锈蚀性能好,且耐火极限值比纯钢结构高,但此类结构也有施工难度大、工程造价高的现象。它的施工质量控制有其新的特点。

## 2 钢结构深化设计是关键

根据工程特点和结构形式及所配置的吊装设备,要事先对型钢混凝土结构中的钢柱和钢梁的一般图纸进行深化设计:明确柱与梁、梁与梁如何连接?如何设置加劲板?所采用的高强螺栓连接或焊接连接的方式的质量要求是什

么?型钢混凝土结构现场如何组合安装?等等。

①钢框架梁与框架柱之间的连接须采用刚性连接,悬臂梁与主梁的连接须采用刚性连接;框架梁与柱刚性连接时,应在梁翼缘的对应位置设柱的水平加劲肋或隔板,其厚度大于梁翼缘板厚度,并不小于板件宽厚比的限值。次梁与主梁的连接方式取铰接或刚性连接均可(深化设计图纸要明确)(见图1)。



图1 钢框架梁与框架柱之间的连接

【作者简介】张宝玉(1968-),男,中国河北唐县人,本科,高级工程师,从事工程管理、BIM技术应用研究。

②对于跨度大于8m的梁应按L/500的要求进行起拱。

③框架梁的工地拼接点应避开塑性区，将拼接点放在距柱边1/10跨长或两位梁高范围之处；将柱的拼接点放在位于框架梁顶面以上1.2m附近。

④要对照钢筋施工图分析型钢柱梁的纵向钢筋在柱节点处如何锚固方能符合其承载需求和构造要求，是设置连接钢板使纵向钢筋与之焊接锚固还是钢筋直接弯锚？这与混凝土柱梁截面大小和除了型钢柱梁外还有多少空间及柱梁纵筋数量多少及型钢柱梁的外形等密切相关。

对于梁底有三排纵筋放置的梁安排其钢筋的锚固方式是比较令人头痛的，要事先设置二层阶梯状的连接钢板（开坡口全熔透与型钢柱焊接）便于第一排和第二排纵向梁筋的焊接锚固（从梁的最外侧排序），但一般外伸的第一排连接钢板因板太长会遇到柱筋阻碍的，切不可将柱筋割断，而应采用连接板开较柱筋大5mm宽槽方式，待就位后再用电焊将预留槽填满即可。（纵筋的锚固焊接应采用双面焊，焊缝长度不小于钢筋10d，焊缝的高宽为钢筋直径的一半）。

⑤由于型钢梁的内置加上梁筋较多，为防止混凝土因下料不易而产生孔洞或浇筑不密实，要控制混凝土骨料粒径 $\leq 25\text{mm}$ 。

⑥型钢柱梁的安装吊点要设计计算明确。

⑦型钢柱梁结构中的箍筋如何穿过钢结构使箍筋完整不开口，也要事先想好办法，需在型钢梁上开小孔的须在深化图上设计好，一般避开结构的较大受拉区；同样对截面较高的梁为防止梁侧涨模也得事先为固定梁侧模而留置好型钢梁上的穿拉杆螺栓的孔<sup>[1]</sup>。

### 3 钢结构制作安装

第一，凡钢结构上的各类穿筋孔必须在工厂制孔，不得随意在工地制孔或气焊割孔、扩孔。

第二，为保证焊接质量在工厂加工时优先采用埋弧自动焊成型，在工地则采用二氧化碳气体保护焊（包含梁纵筋的锚固焊接）。

第三，钢结构制作安装时以下部位应采用开坡口的全熔透焊缝，焊缝应符合一级焊缝要求：

①钢骨柱在翼缘上下各600mm的节点范围内的所有连接焊缝；

②梁与柱刚接时，梁翼缘与柱身的连接焊缝，腹板连接板与柱的连接焊缝；

③钢骨柱上下柱的对接连接焊缝；

④梁与梁刚接时，梁翼缘间的连接焊缝；

⑤柱身壁板的拼接焊缝，同一节柱内只允许一次拼接，且拼接位置应相互错开1m，拼接位置在层高的1/2处；

⑥梁的拼接焊缝，其位置应在梁跨的1/3处，翼板与腹板的对接焊缝间的相对位置应错开200mm以上。

其余的焊缝为二级焊缝，焊缝的外观均应合格<sup>[2]</sup>。

坡口熔透焊缝，其内部缺陷的检验应符合下列要求：

a. 一级焊缝应进行100%的检验，其合格等级应为国家标准《钢焊缝手工超声波探伤方法及质量分级法》（GB11345）B级检验的II级及II级以上（受压焊缝）；I级（受拉焊缝）。

b. 二级受拉焊缝100%检查，受压焊缝抽检50%，其合格等级应为国家标准（GB11345）B级检验的III级及III级以上。

钢结构制作施焊时要有措施防止钢结构变形。

第四，采用高强螺栓连接时要注意：

①构件上的摩擦面采用抛丸处理，摩擦面的抗滑移系数Q345钢为0.5，Q235钢为0.45；在施工前应做高强螺栓试验，安装前其摩擦面上不得有油漆、油污、泥、铁锈等。

②高强螺栓应能自由穿入孔中，严禁用榔头强行打入；高强螺栓的拧紧顺序，应从螺栓群的中部开始，向四周逐个拧紧，高强螺栓连接副的初拧、复拧、终拧，宜在24h内完成。扭剪型螺栓的终拧是将螺杆底部拧断即为拧紧。

型钢柱梁上的栓钉焊接质量的检查用榔头敲击。

型钢混凝土中的钢结构制作加工要求除上部特殊要求外其他与一般的钢结构要求相同，这里不再论述<sup>[3]</sup>。

### 4 现场的钢筋制安

钢结构柱梁安装完成后，须先按规范要求对一、二级焊缝进行外观检查，不得有气孔、夹渣、咬边、不饱满等缺陷存在，然后进行超声波检测，对局部不合格的焊缝则刨去重焊，一个部位的缺陷整改不得超过两次，在此基础上再进行梁柱钢筋安装（见图2）。



图2 现场的钢筋制安

梁底筋摆放锚固入柱内是钢筋绑扎的第一步，需先将最外一排梁纵筋顶到钢柱再摆放合理逐一焊接（连接板上须清理干净），焊好一排梁筋后立即安排检查，对不合格的则马上整改直到合格，然后再施工第二排纵筋，绝不允许擅自将二排纵筋一次焊完，因为这样无法对第一排筋检查了。直接弯锚的钢筋要确保其锚固长度。第三排梁筋则采取机械套筒与柱焊接来锚固了。

施工中还碰到有5条梁锚入同一根柱的情况，这时候更需要分层交叉叠放合理摆放梁纵筋了，若碰到实在无法与柱连接板焊错的，则改成钢筋带弧度伸入柱内空间锚固。每排梁筋用垫铁分隔开。

对于柱纵筋碰到型钢梁无法穿过被迫割断的情况，要采取型钢梁下的柱纵筋必须与型钢梁下翼板焊接，消除局部柱筋为自由端现象；型钢上面的柱纵筋采用机械套筒四周满焊于型钢梁面上，焊缝厚度不小于套筒壁厚。

解决了梁底筋摆放锚固的事后接着再处理梁的面筋放置锚固之事，其处理方法基本同底筋，也必须层层施工、层层验收。

梁、柱的箍筋绑扎，要待主筋放置到位后再逐一撑开套入绑扎，注意箍筋间距正确且须完全闭合<sup>[4]</sup>。

## 5 型钢混凝土结构的隐检内容

- ①箱形柱梁内置的加劲板的位置和焊缝质量；
- ②钢结构的抛丸除锈检查；
- ③型钢柱梁中的钢结构的检查验收（包括其垂直度、挠度、连接板位置、高强螺栓连接副、焊缝等）；
- ④柱梁板的钢筋绑扎、水电预埋、柱梁板截面、厚度等内容的质量验收<sup>[5]</sup>。

## 6 结语

我们的监理要从审批施工方案，审阅钢结构深化图纸和原设计施工图，原材料试验见证开始至混凝土浇筑结束，型钢混凝土结构施工的每道工序均应细致把关、规范管理、尽心尽责。

## 参考文献

- [1] JGJ 138—2001、J1 30—2001 型钢混凝土组合结构技术规范[S].
- [2] GB 50205—2020 钢结构工程施工质量验收标准[S].
- [3] 中国有色工程设计研究总院.混凝土结构构造手册[Z].
- [4] GB 50755—2012 钢结构工程施工规范[S].
- [5] GB50204—2015 混凝土结构工程施工质量验收规范[S].