

大型图书馆钢结构吊装群螺对孔装配技术

银代国

中铁贵州工程有限公司 贵州贵阳 550003

【摘要】随着人们对美好事物的要求不断提高，对建筑工程外观造型的多样化，小到区域地标建筑、大到省市级地标建筑、名族特色建筑、出现了大量造型复杂多样的建筑工程，大跨径建筑，超高建筑，采用普通钢筋混凝土结构，很难满足造型需要，于是钢结构、钢混结构就此出现，大量的钢结构拼装，螺栓连接成为常用的节点连接方式之一，螺栓孔位精度和快速对孔装配技术成为提高安装进度的关键技术，以贵安职业学院101图书馆钢混结构为例，通过自研对孔装配器，大大提高安装效率，在同类工程中具有一定参考意义。

【关键词】钢结构；螺栓孔位精度；对孔装配器

引言：

目前国内在钢结构孔位对接安装现场，还停留在用肉眼进行观察阶段，左右摆动无法精确，导致安装效率低，研究一款对孔装配器具有一定的实用意义。

1 工程概况

贵安职业学院（贵州电子科技职业学院）项目位于贵州省贵阳市贵安新区马场科技新城用地面积788亩，总建筑面积41万平方米，投资21.2亿元，101图书馆为学校标志性建筑（如图1），总投资1.1亿元，建筑面积26887平米，主体结构为钢混结构（如图2），屋面结构为钢结构，总用钢量1100吨，原材工厂加工，现场螺栓拼装。

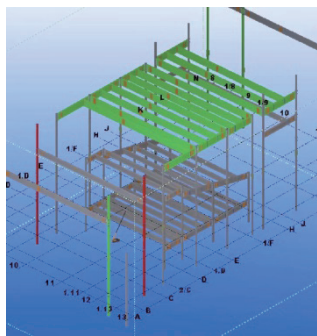


图1



图2

2 对孔装配器

2.1 对孔装配器组成

对孔装配器（如图3）分上中下三部分组成，上部叫定位圆形架，主要用于螺栓进入后左右细部调节使用，中间部分叫铰链弧形架，主要用于物理降低螺栓下降速度和左右细部调节使用。下部分叫底座，主要用于与预留孔位钢板进行对位固定，对孔装配器上中下三部分通过转动轴连接固定，上中下三部份可分开控制进行开合，上部份定位圆形架，主要包含固定架、拨动架、定位架、定位架固定螺栓；中部铰链弧形架为两个弧形架铰链组成，内弧壁中部位置设置有承接组件，承接组件包括活动槽，活动槽也兼顾钢结构螺栓下放观察窗口，活动槽的内壁靠近端面位置对称固定连接有滑杆，滑杆可使承接盘上下移动，承接盘底部设置有弹簧，缓解钢结构螺栓下放速度，和使钢结构安装完成后，承接盘可进行复位，承接盘的顶部均匀的卡合连接有多个滚珠，滚珠可左右转动；下部为钢板底座。

- 1、铰链弧形架；2、定位圆形架；
- 3、转动轴；4、底座；5、弹簧；
- 6、活动槽观察口；7、滑杆；

- 8、固定架；9、把手；10、拨动架；
11、定位架；12、滚珠；
13、定位架固定螺栓；14、承接盘

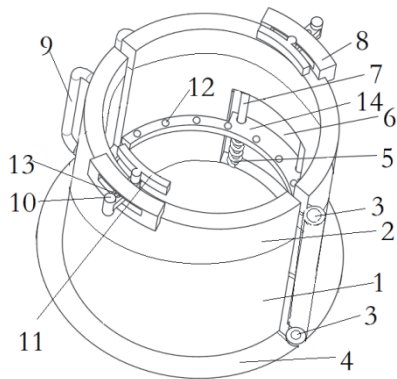


图3

2.2 对孔装配器工作原理

首先将对孔装配器固定在预留孔位钢板顶部，并让孔位装配器与孔位进行对位，并用外接螺栓卡箍将孔位装配器的底座与孔位钢板进行固定，实现了预留孔位的加大和延长，然后将需要安装的钢结构吊装起来，钢结构螺栓一侧对准孔位装配器的顶部慢慢下放，钢结构螺栓首先进入对孔装配器上部定位圆形架，然后进入中部铰链弧形架停留在承接盘上，将承接盘下压到底，此时钢结构螺栓与安装孔位逐渐靠近，通过承接盘上的滚珠和上部定位架，对钢结构螺栓进行微调，当钢结构螺栓与孔位进行正对就位时，然后拧紧拨动架上的定位架固定螺栓，让钢结构螺栓与拨动架有1mm间隙方便上下滑动，然后打开中部铰链弧形架使承接盘与钢结构螺栓进行脱离，此时钢结构螺栓就可顺利下放至预留孔位，打开上部定位圆形架，和底座，即可对对孔装配器进行拆除，钢结构可继续安装就位固定完毕。钢结构群螺安装只需要两个对孔装配器同时作业，即可实现。

2.3 对孔装配器生产注意事项

对孔装配器的根据钢结构螺栓直径大小提供图纸到模具厂进行加工定制，加工时注意以下参数，否则将会影响安装效率，第一，底座应足够的薄才能满足钢结构螺栓与孔位无限的接近，在中部开合时，钢结构螺栓下放安装的误

差才足够小，安装成功率更高，底座需要与预留孔位钢板固定，所以底座还需要一定的强度，和摩擦力，防止在钢结构螺栓安装过程中，将其撞击变形或移位，尽可能选用高强度钢，厚度3-5mm为宜。第二，对孔装配器中承接盘直径大小适宜，如果太大会导致上部定位架调整幅度太大，定位架固定螺栓受力就会大，导致定位螺栓可能左右移动，无法达到固定螺栓的目的，洞口太小钢结构螺栓进入安装不方便，所以承接盘直径大于钢结构螺栓直径10-20mm为宜。第三，对孔装配器高度，要根据螺栓长度确定，太矮对孔装配器分三段三段开合不便操作，太高晃动明显不利于安装，所以对孔装配器高度最好小于安装螺栓长度1cm保证螺栓进入孔内，对孔装配器能够顺利拆除，如钢结构螺栓太长对孔装配器高度总高控制在18cm-24cm为宜。

2.4 对孔装配器效益分析

图书馆8吨钢结构大梁不采用对孔装配器，每天可安装2根，立柱每天可安装6根，采用对孔装配器后，8吨钢结构大梁每天可安装4根，立柱每天可安装12根，进度效益翻倍，工期提前得到业主好评，对孔装配器生产价格150-200元每个，重复利用率高，施工措施费用低，形状小巧，安拆方便，携带方便。

3 结论

通过该项目的试验证明，对孔装配器不仅可以缩短工期、提高安装速度、还可以缩小预留孔位与螺栓的间隙，提高钢结构自身节点稳定性，钢结构梁柱安装都可使用，所有涉及钢结构螺栓安装的工程，建筑、桥梁、水利、电力、机械等都可借鉴。

参考文献:

- [1] 李建军. 土木工程钢结构施工技术的有关问题初探[J]. 《建材与装饰》2021年3期.
- [2] 闻邦椿. 《机械设计手册[M]》. 机械工业出版社, 2018年.
- [3] 肖潇, 郑兴睿. 《数控机床原理与结构》[M]. 清华大学出版社, 2020年.
- [4] 罗永峰, 贺明玄, 陈晓明. 《钢结构制作安装手册》[M]. 中国建筑工业出版社, 2022年.