

# 电梯井内架式搭设工作平台施工技术

侯秀云

山西三建集团有限公司

**摘要：**电梯井内架式工作平台体系具有搭拆支设简单、稳定性好、拆除及周转方便，且成型质量好的特点，解决了层高比较高（大于3m）及斜支撑架体搭拆难的问题，可以广泛应用于混凝土建筑结构电梯井施工中。

**关键词：**电梯井；内架式；工作平台；工艺

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.14.027

## 前言

在高层建筑施工中电梯井内需搭设满堂脚手架，完成电梯井内支模与施工要求。传统技术为落地式钢管脚手架和悬挑脚手架的施工工艺。其工艺在施工时，进度慢、工期长、成本高、加固工序繁琐、搭拆架危险性大，操作平台架板铺设不严密，存在安全隐患较大。（见图1）



图1 施工现场图

那么如何才能既保证安全质量，消除隐患又节约工期？

经过多方调查、研究、并查询借鉴了各类文献，如中国知网、万方数据库、中文期刊服务平台等等，了解到了焊接角钢固定钢板，钢板与墙体连接的装置，其操作可完成周转使用，但是角钢焊接钢板在安全性上有所欠缺，不能完全满足需求，但可借鉴工字钢作为斜支撑来满足安全性和承载力的要求，扬长避短，实现电梯井工字钢滑动支座装置的研发。

## 一、工程概况与方案对比

本电梯井内架式工作平台体系研究与应用施工工艺

通过对传统落地式脚手架和悬挑式脚手架改进。采用电梯井内架式工作平台体系方式可以减少电梯井内架搭设的工期、搭拆难度、成本，同时保证成型质量，在施工过程中，架体可以随楼层模板一起周转，直接用塔吊整体吊入上一层。

通过现场试验、结合实际，创造完成了电梯井内架式工作平台体系的施工方法。该施工方法它移动方便、加固工序简单。降低了周转材料的使用量、加快了施工进度、降低了施工成本、保证了质量与安全。减少了物力、财力，降低了成本，取得了较好的经济效益和社会效益。

经过现场实验和模拟图，对钢筋和钢板两种固定方式工字钢与架体连接方式及进行了对比。（见表1、表2）

表1 钢筋和钢板两种固定方式方案对比

备选方案	主要性能			结论
	安全性	操作要求	对混凝土破坏程度	
钢筋固定	接触面积小，抗滑移性能低	工字钢端部两边焊接钢筋紧靠墙体	架体提升时钢筋对混凝土造成破坏，容易折断	不选用
钢板固定	接触面积大，抗滑移性能高	切割工字钢焊接钢板紧靠墙体	钢板焊接可滑动提升，不易造成混凝土破坏	选用

表2 工字钢与架体连接方式方案对比

备选方案	主要性能			结论
	操作方法	操作难易程度	安全性	
工字钢焊接立杆	立杆直接焊接工字钢上，与横杆连接搭设架体	立杆长，焊接与搭设操作难度大	焊接过程中容易折断，安全性较差	不选用
工字钢焊接变径钢管	工字钢上焊接200mm高变径钢管对接立杆进行架体搭设	焊接200mm变径钢管，材料短好操作	焊接变径钢管短，安全性高	选用
工字钢打洞穿横杆	工字钢上打洞，横杆穿工字钢连接立杆进行搭设	工字钢上穿洞，需用气割，操作繁琐	工字钢上穿洞，降低工字钢的强度，安全性差	不选用

通过现场进行试验，同样空间的样板架体，采用传统满堂脚手架搭拆方式，平均耗时约3.5小时。而内架式平台架体搭拆完成耗时仅需58min，整个过程耗时缩短70%，效率大大提升！因此，借鉴内架式工字钢作为

承载体进行斜支撑的方式，利用其工字钢刚度大，承载力高；工字钢斜支撑，减少对混凝土的破坏；可整体提升、可拆装，且不会导致拆卸后出现破损影响周转使用的特性，创新施工工艺，采用提前放样切割，钢管与钢板连接的施工方法，对架体进行支设固定，最终形成了“电梯井内架式操作平台支撑体系”。

二、工艺原理

对工字钢支架进行计算（一端切45度焊接4mm钢板150\*200mm，另外一端切L形状并在L型上焊接4mm钢板）→工字钢上、中、下分别焊接20cm长变径钢管→将工字钢斜支撑在电梯井剪力墙与梁板上→将两根单独的工字钢用三根横杆连接到20cm变径钢管上→搭设立杆（将立杆扣入20cm变径钢管中）→以1.5m的布距搭设横杆直至楼板顶下30cm→用木板铺设操作平台→架体底部搭设安全平网→模板安装。

三、操作要点

（一）支架计算书

1. 操作平台上的施工荷载（施工人员、工具和材料的堆放）工字钢长度：2.97m、平台宽度：2.1m、工字钢间距：1.5m，脚手板自重标准值：采用木胶板，标准值为0.35KN/m<sup>2</sup>，Q1=0.35\*1.5=0.525KN/m 施工人员活荷载，堆放荷载为15.00KN，转化为线荷载Q2=15/2.97/2.1\*1.5=1.59KN/m，工字钢自重荷载Q3=0.17KN/m

$$Q=1.2 * (Q1+Q2+Q3) = 1.2 * (0.525+1.59+0.17) = 2.74KN/m$$

2. 内力计算

内力按照集中荷载P与均布q作用下简支梁计算，计算见图2

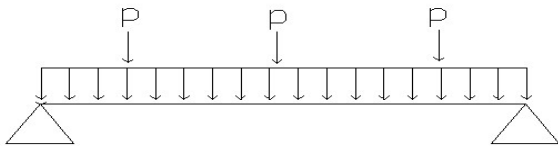


图 2

最大弯矩计算公式为M=q<sup>2</sup>l<sup>2</sup>/8

计算得到，活荷载计算值M=2.74\*（0.79+0.47+0.32+0.63）/8=2.431kN.m

3. 抗弯强度计算

$$\sigma = \frac{M}{\gamma_x W_x} \leq [f]$$

其中γ<sub>x</sub>——截面塑性发展系数，取1.05；  
[f]——钢材抗压强度设计值，[f]=205.00N/mm<sup>2</sup>；  
经过计算得到强度  
σ=2.431×106/（1.05×108300.00）=22.66N/

mm<sup>2</sup>；  
σ<[f]，满足要求。

3.1.4整体稳定性计算

$$\sigma = \frac{M}{\phi_b W_x} \leq [f]$$

其中φ<sub>b</sub>——均匀弯曲的受弯构件整体稳定系数，按照下式计算：

$$\phi_b = \frac{570tb}{lh} \cdot \frac{235}{f_y}$$

经过计算得到

$$\phi_b = 570 \times 2.97 \times 3.5 \times 235 / (3700.0 \times 160.0 \times 235.0) = 0.61$$

由于φ<sub>b</sub>大于0.6，按照《钢结构设计规范》（GB50017-2003）附录B其值用φ<sub>b</sub>'查表得到其值为0.619。

经过计算得到强度

$$\sigma = 2.431 \times 106 / (0.619 \times 108300.00) = 38.43N/mm^2;$$

σ<[f]，满足要求。

（二）加工工字钢

1. 将工字钢顶端做成45° 斜面，在工字钢斜面上焊钢板为了加大工字钢与砌墙体的接触面积，同时减去工字钢的抗滑及抗扭现象出现，增加了架体的稳定性，也解决了架体在受力时对混凝土墙面产生的破坏；在工字钢上中下分别焊高度20cm型号为Φ48.3\*3.6的钢管，用于固定和连接上中下部横杆。（见图3）

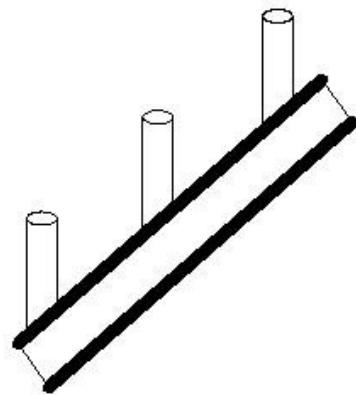


图 3

2. 工字钢底端切割成与梁板吻合的L型，上部焊接钢板，以增加工字钢与梁板的接触面积。钢板焊接至工字钢，要求焊缝饱满，双面焊接，并且对焊缝进行试验。（见图4）

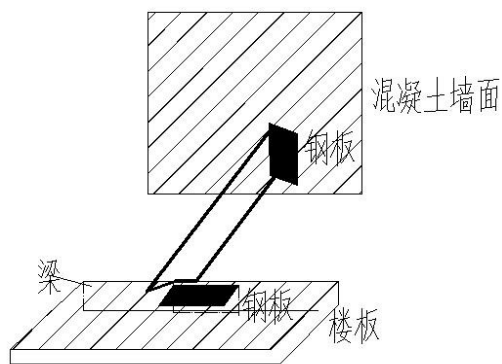


图 4

3. 在架体底部铺设安全平网防护, 将经过加工的工字钢支架斜放在电梯井洞口上方。进行架体搭设, 在楼板上搭设架体同工字钢架体连接, 架体顶部铺设木板, 用于工人模板搭设、拆除的操作平台。(见图5)

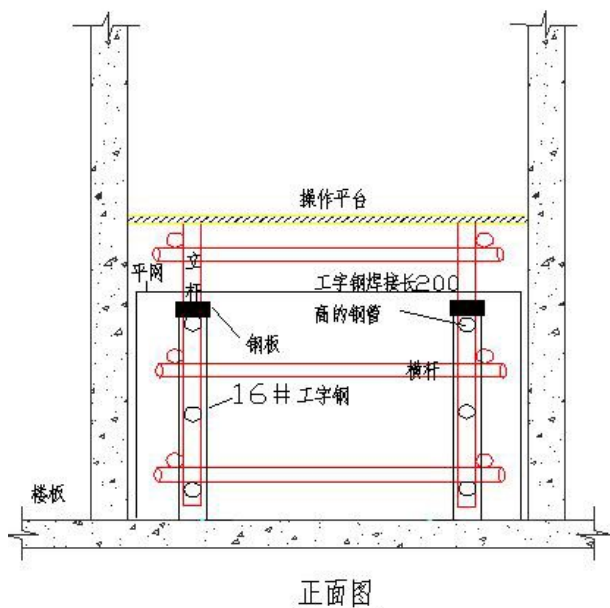


图 5

4. 派专职安全员过程跟踪检查搭设架体, 发现搭设违反搭设要求立即整改。

5. 楼层混凝土浇筑完成后, 对工字钢底部梁板支撑点部位架体加密加固后, 及时组织项目管理人员、专业监理工程师、建设单位现场负责人、劳务管理人员共同对架体的支设体系进行质量验收。验收合格后, 方可整体提升至下一层。验证内架式搭设平台安全施工的可行性。

#### 四、施工技术的创新点

1. 将工字钢顶端做成45° 斜面, 在工字钢斜面上焊接钢板为了加大工字钢与砼墙体的接触面积, 增加了架体的稳定性;

2. 在工字钢上中下分别焊高度20cm型号为

Φ48.3\*3.6的钢管, 用于固定和连接上中下部横杆;

3. 工字钢底端切割成与梁板吻合的L型, 上部焊接钢板, 以增加工字钢与梁板的接触面积。

#### 五、施工注意事项

1. 在前期工字钢和钢板制作过程中, 材料质量必须保证, 焊缝必须符合规范要求, 试验合格后使用, 加工尺寸符合接触面积要去。

2. 工字钢根部切割成L形要与梁板咬合。架体顶部铺设木板, 用于工人模板搭设、拆除的操作平台。

#### 六、实践效果

电梯井内架式平台支设体系现有应用于由我公司承建的某项目中, 经过实践应用, 采用工字钢斜支撑方式承受架体荷载及操作平台上的荷载进行支设电梯井道模板有原来的3.5小时缩短至50分钟。效率得到大幅度提升, 且工人操作方便、质量、安全可靠; 经过建设、监理单位的共同验收, 效果得到了多方认可。

#### 七、取得的效益

采用电梯井内架平台式支设体系施工工法在技术、质量、安全等方面受到了我建设、监理及劳务公司的一致好评, 值得推广应用。节约人工和材料的同时可加快施工进度, 确保工期。具有显著的经济效益。我公司使用电梯井内架平台式支设体系施工工法相对传统的电梯井内钢管斜撑、落地式脚手架、钢管斜撑施工工艺有了改进及创新, 该工法施工简便、速度快、造价低。人工费节约12万元, 材料费节约2.7万元, 共节约14.7万元。

#### 结束语

电梯井内架式平台支设体系从最初的设想到方案的确定、材料的选择、工艺的确认、现场的加工试验、最后的工程实践。我们根据每个问题逐个推敲、逐个解决, 克服重重困难, 最终完成了电梯井内架式平台支设体系的创新与应用。经过实践的检验, 该施工技术确实具有支设简单、施工周期短, 节省人工; 工字钢底部焊接钢筋固定脚, 移动性和稳定性高; 架体成型后, 可整体移动至下层, 周转性强, 一次成型多次使用。解决了传统满堂脚手架支设工艺复杂, 耗费人工, 且整体稳固性差、施工不安全等技术难题。该架体广泛适用于层高比较高(大于3m)的电梯间, 适用范围广, 操作简单, 安全方便值得推广应用。

#### 参考文献

[1] 山西三建集团有限公司. 搭设电梯井剪力墙浇筑模板的内架式工作台: CN201920158545.3 [P]. 2020-01-07.

作者简介: 侯秀云(1982.09-), 女, 山西长治人, 毕业于哈尔滨工业大学, 建筑管理专业, 高级工程师, 主要从事工业与民用建筑施工技术管理等工作。