

扣件式钢管脚手架

搭设质量通病防治措施

○ 牛广智 (山东省枣庄市建筑业管理局安监站) ○ 管相奎 (山东恒久集团公司)

《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》(JGJ130-2001)(以下简称脚手架规范)颁布施行后,有的施工现场脚手架立杆、立杆基础、纵向水平杆、脚手板等搭设质量仍不符合脚手架规范要求,达不到检查与验收标准,存有安全隐患。究其原因:主要是没有认真执行新的脚手架规范;脚手架安全施工组织设计(方案)编写内容不全面,针对性不强,不能指导施工;架子工仍沿袭传统方法搭设等。本文旨在对脚手架搭设中常见的质量通病进行分析,探讨防治措施,促进脚手架规范的落实。

1 立杆架设

1.1 立杆接头位置不符合标准

1.1.1 现象

- (1)两根相邻立杆的接头设置在同步内;
- (2)同步内隔一根立杆的两个相隔接头在高度方向错开的距离小于500mm;

- (3)各接头中心至主节点的距离大于步距的1/3。

1.1.2 原因分析

- (1)工地施工员对立杆接头位置没认真计算,长短钢管选用不匹配。

- (2)工地缺少相匹配的长短钢管。

1.1.3 标准

脚手架规范6.3.5第一款规定(强制性条文):“立杆上的对接扣件应交错布置:两根相邻立杆的接头不应设置在同步内,同步内隔一根立杆的两个相隔接头在高度方向错开的距离不宜小于500mm;各接头中心至主节点的距离不宜大于步距的1/3”。

1.1.4 防治措施

(1)步距1.5m立杆接头布置

第一节立杆选用6m、4.5m、3m三种长度的钢管,从始端往末端依次排列,重复组合,上部均用6m钢管接长,对接扣件连接。6是1.5的倍数,第一节立杆接头位置符合脚手架规范要求,接长立杆一定符合要求。顶层顶部立杆宜搭接,封顶找齐。立杆搭接长度不应小于1m,应采用不少于2个旋转扣件固定,端部扣件盖板的边缘至杆端距离不应小于100mm。双排脚手架,内外立杆错开一根长钢管。立杆接头布置见图1。

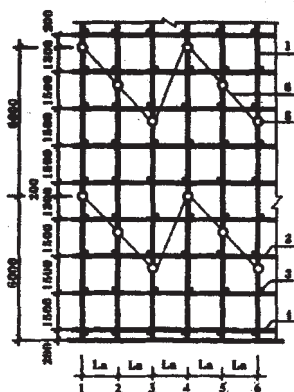


图1 h=1.5m立杆接头布置

图1中,同步内两根相邻及相隔立杆无接头;各接头中心至主节点的距离为200mm,小于步距的1/3(500mm),立杆接头位置符合脚手架规范要求。

图1中,横向水平杆在立杆左右对称交错布置,使立杆纵向受力均等,减小纵向偏心距

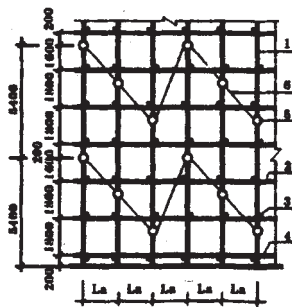
(①、②轴线立杆主节点处为两个方向的纵向水平杆)。

底节立杆配料:6m, $6 - 1.5 = 4.5\text{m}$ (1.5m钢管可作 $L_b = 1.05\text{m}$ 横向水平杆用), $6 \div 2 = 3\text{m}$ 。底节立杆选用6m、4.5m、3m三种长度的钢管,可以充分利用截下的钢管,节省材料。

(2)步距1.8m立杆接头布置

选用5.4m钢管(为主)搭设。

第一节立杆选用5.4m、3.6m、1.8m三种长度的钢管,从始端往末端依次排列,重复组合,上部用5.4m钢管接长,对接扣件连接。5.4是1.8的倍数,第一节立杆接头位置符合脚手架规范要求,接长立杆亦符合要求。双排脚手架,内外立杆错开一根长钢管。立杆接头布置见图2。



- 1 立杆; 2 纵向水平杆;
- 3 横向水平杆
- 4 扫地杆; 5 立杆接头;
- 6 立杆接头连线

图2 h=1.8m立杆接头布置 接头布置

钢管出厂规格一般为6m,5.4m钢管应单独向厂方订货采购;用量较少时,可用6m钢管截成5.4m。

底节立杆:5.4m,

$5.4 - 1.8 = 3.6\text{m}$,

1.8m。用5.4m钢管配料,最为节省。

(3)其他步距立杆

常用立杆步距 h 为 1.2~1.35m、1.5m、1.8m、2m 等。除底部第一节立杆外,接长钢管宜选用钢管长度能被立杆步距整除的钢管。 $h=1.2$ 及 2m,接长钢管宜选用 6m; $h=1.35$ m,接长钢管宜选用 5.4m。如第一节立杆接头位置符合脚手架规范要求,上部接长钢管的接头位置一定符合规范要求。

1.2 立杆垂直度超允许偏差

1.2.1 原因分析

- (1)未按工艺流程搭设,校正与搭设不同步。
- (2)班组自检不认真。
- (3)项目部安全检查不细,过程控制措施不力。

1.2.2 标准

见脚手架规范表 8.2.4 项次 2 规定(表略)

1.2.3 防治措施

(1)建立健全自检、交接检和专职安全员检查的三检制度。

(2)脚手架每搭设完 10~13m 高度和达到设计标高后,项目部组织验收,合格后方准使用。

(3)改进立杆横向垂直度检查办法。立杆垂直度有纵、横两个方向,纵向垂直度用经纬仪或吊线方法检查比较方便;横向垂直度在脚手架转角处可用常规办法检查,其余部分不便检查,是遗留的死角。经实践证明和科学分析,立杆横向垂直度可用尺量或样尺检查较准确方便。《砖砌体工程施工质量验收规范》(GB50203—2002)表 5.2.5 和《混凝土结构工程施工质量验收规范》(GB50204—2002)表 8.3.2-1 分别规定:砖砌体垂直度允许偏差:每层 5mm;全高 ≤ 10 m, 10mm;全高 >10 m, 20mm。现浇结构垂直度允许偏差:层高 ≤ 5 m, 8mm;层高 >5 m, 10mm;全高(H), $H/1000$ 且 ≤ 30 mm。上述垂直度允许偏差均小于脚手架立杆垂直度允许偏差。因此,每竖一根立杆及用连墙件固定立杆时,用卷尺或样尺测量立杆与墙面的距离,从下往上始终保持一致,以墙体的垂直度保证架体的横向垂直度。

2 立杆基础

2.1 立杆基础沉降过大

2.1.1 标准

脚手架规范表 8.2.4 项次 1 规定,地基基础:表面:坚实平整;排水:不积水;垫板:不晃动;底座:不滑动,不沉降,允许偏差 -10 mm。

2.1.2 防治措施

(1)立杆基础应符合设计和施工方案要求

1)根据实际荷载,按脚手架规范 5.5.1~5.5.3 计算公式和规定进行立杆基础承载力设计计算。立杆基础底面的平均压力应不大于地基承载力设计值。

2)搭设高度在 25m 以下时,可素土夯实找平,上面铺 5cm 厚木垫板。木垫板长度为 2m 时垂直于墙面放置,长度大于 3m 时平行于墙面放置,木垫板上设钢底座。

3)搭设高度在 25~50m 时,应根据现场地耐力情况设计基础做法,或采用回填上分层夯实达到设计要求时,可用枕木支垫,或在地基上加铺 20cm 厚道渣,其上铺设混凝土板,再仰铺 12~16 号槽钢。

4)搭设高度超过 50m 时,应进行计算,根据地耐力设计基础做法,或于地面下 1m 深处采用灰土地基,或浇筑 50cm 厚混凝土基础,其上采用枕木支垫。

(2)回填土方质量要求

填方基底处理、填方土料、每层填筑厚度、压实遍数及压实系数应符合《建筑地基基础工程施工质量验收规范》(GB50202—2002)的规定。

(3)排水措施

1)施工前应作好施工区域内临时排水系统的总体规划。

2)平整场地的表面坡度应符合设计要求,如设计无要求时,排水沟方向的坡度不应小于 2‰。

3)立杆基础应高于自然地坪 100~200mm。

4)立杆基础地势较低时,周围应设排水沟(宜砖砌、抹面)。排水沟纵向坡度宜控制在 1‰~2‰。

(4)特殊情况下立杆基础处理

1)当立杆基础设于坑边或台上时,立杆距坑台上边缘不应小于 1m,边坡的坡度不得大于土的自然安息角,否则,应作边坡的保护和加固处理。

2)当立杆基础不在同一高度上时,必须将高处的纵向扫地杆向低处延长两跨与立杆固定,高低差不应大于 1m。靠边坡上方的立杆轴线到边坡的距离不应小于 500mm。

3)对搭设在楼面上的脚手架,应对楼面承载力进行验算。

(5)立杆基础沉降处理

对立杆基础除常规检查外,工地安全员应经常观察检查,发现沉降,应及时用细石或木楔将垫木下的空隙塞实。

3. 纵向水平杆

3.1 纵向水平杆接头位置不正确

3.1.1 标准

脚手架规范 6.2.1 规定:“纵向水平杆宜设置在立杆内侧,其长度不宜小于 3 跨”。“纵向水平杆的对接扣件应交错布置:两根相邻纵向水平杆的接头不宜设置在同步或同跨内;不同步或不同跨两个相邻接头在水平方向错开的距离不应小于

500mm；各接头中心至最近主节点的距离不宜大于纵距的 $1/3$ ”。

3.1.2 防治措施

每侧纵向水平杆始端，高度方向用长短钢管交错布置，水平方向用长钢管接长，对接扣件连接。接长钢管宜选用钢管长度能被立杆纵距整除的钢管。末端宜搭接，搭接长度不应小于 1m，应等间距设置 3 个旋转扣件固定。双排脚手架，内外纵向水平杆始端错开一根长钢管。

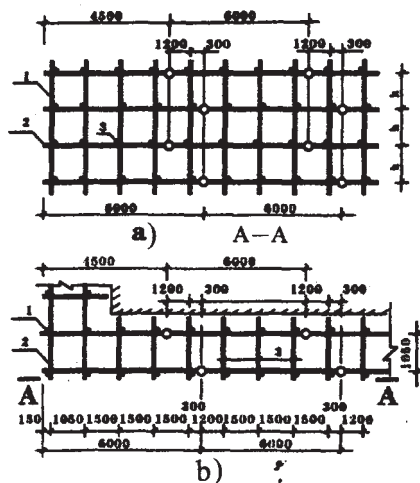
纵向水平杆接头布置与立杆纵距、立杆横距及钢管长度密切相关。

常用立杆纵距 L_a 为 1.2m、1.5m、1.8m、2m 等。6 是 1.2、1.5 及 2 的倍数，当 L_a 为 1.2m、1.5m 及 2m 时，如纵向水平杆始端接头布置符合规范要求，用 6m 钢管接长，对接扣件连接，则接长钢管的接头位置亦符合规范要求。 $L_a = 1.8m$ ，宜选用 5.4m 钢管接长。

常用立杆横距 L_b ，双排脚手架为 1.05m、1.3m 及 1.55m，单排脚手架为 1.2m 及 1.4m。每侧纵向水平杆的轴线长度(L)，始端和末端为立杆横距，中间为 n 个立杆纵距，即 $L = L_b + n \cdot L_a + L_b$ 。立杆纵距相同，如立杆横距不同，纵向水平杆始端应选用不同长度的钢管才能符合规范要求。

(1) 立杆纵距 1.5m 纵向水平杆接头布置

$L_a = 1.5m$ ， $L_b = 1.05m$ ，纵向水平杆始端接头布置见图 3，用 6m 钢管接长，对接扣件连接。 $L_b = 1.3m$ 及 $L_b = 1.55$ ，始端接头布置与图 3 有变化，其余相同。



a) 接头不在同步内(立面)；b) 接头不在同跨内(平面)

1. 立杆；2. 纵向水平杆；3. 横向水平杆
图 3 $L_a = 1.5m$ 纵向水平杆对接头布置
($L_b = 1.05m$)

图 3 中，两根相邻纵向水平杆的接头，不在同步内，不在同跨内；不同步或不同跨两个相邻接头在水平方向错开的距离为 1.5m，大于规范规定的 500mm；各接头中心至最近主节点的距离为 200mm，小于纵距的 $1/3$ (500mm)；杆件长，始端为 4.5m、6m，其余均为 6m，长度不小于 3 跨。纵向水平杆的长度及接头位置符合脚手架规范要求。

(2) 立杆纵距 1.8m 纵向水平杆接头布置

选用 5.4m 钢管(为主)搭设。

纵向水平杆始端选用长短钢管上下交错布置，使接头位置符合规范要求，用 5.4m 钢管接长，对接扣件连接。双排脚手架内外纵向水平杆错开一长钢管。

3.2 纵向水平杆高低不平

3.2.1 标准

脚手架规范表 8.2.4 项次 4 规定，纵向水平杆高差：一根杆的两端 $\pm 20mm$ ；同跨内两根纵向水平杆高差 $\pm 10mm$ 。

3.2.2 防治措施

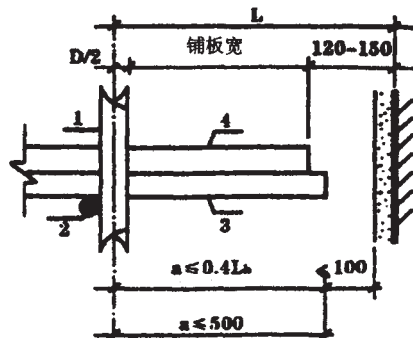
(1) 在立杆上标线。纵向水平杆搭设前，用水准仪抄平，在脚手架两端立杆和中间每隔 20~30m 立杆上划线，双排脚手架应在相对应的内外立杆上同时划线。将立杆当作砌砖墙用的“皮数杆”，在立杆上按步距划纵向水平杆上皮线。

(2) 找平。安装纵向水平杆时拉线找平，并每隔 4~5 跨用水平尺校核同跨内两根纵向水平杆的高差。

(3) 标线传递。立杆升高，在原划线处按步距往上传递标线。每升高二节立杆，应用水准仪校核一次立杆上标线的传递误差。

4. 脚手板铺设

4.1 脚手板不铺满，与墙距离过大或过小(见图 4)。



1 内立杆；2 纵向水平杆；
3 横向水平杆；4 脚手板

图 4 横向水平杆靠墙一端铺板

4.2 脚手板接头不严密，有探头板。

(本文收稿：2002-11-26)