

木结构工程质量预控

一、木屋架节点不牢,杆件劈裂

1. 施工准备:

- (1) 熟悉施工图,了解结构情况、几何尺寸、各节点要求、起拱高度、杆件截面、吊杆和螺栓尺寸等。
- (2) 在平地或木板上,放出半榀屋架大样(指完全对称时),各节点均按设计图纸给出尺寸实样。与设计尺寸的允许偏差按有关规定。
- (3) 先用木纹平直、不易变形和干燥的木材做样板,称作套样板。套样板时,先按各杆件的高度(或宽度)分别将样板开好,两边刨光,然后放在大样上,将杆件的榫齿、榫槽、螺栓孔等位置及形状画在样板上,按形状正确锯割后再修光。要求样板对大样的允许偏差不应大于 $\pm 1\text{mm}$,经检验合格后方准使用。样板须用油漆或墨水标清名称,依次编号,专人保管,防止受潮或损坏。
- (4) 选料。木结构的用料,必须符合国家对各类木材缺陷的允许程度和各类构件使用木材的等级范围等各项规定,严格遵守制作承重木结构用的木材质量标准。选料时应考虑如下几点因素:下弦比上弦重要;上弦的下段比上段重要,上弦的下面比上面重要;下弦的两端比中间重要;下弦的下面比上面重要;端节点的上面比下面重要。重要的用材料好的木料。
- (5) 不得将有缺陷的木料用于支座端节点的榫结合处。
- (6) 必须选用优等木材制作夹板。
- (7) 使用湿材做屋架时,选用在钢木屋架。湿材应进行防腐处理。用湿材做屋架宜采用原木。采用湿方材作下弦时,可将方料剖开髓心向外,并用 12 螺栓接合。端节点处下弦髓心应向下,避开剪切面。端节点齿连接的剪面长度比计算的加大 5cm。屋架的受拉腹杆应采用圆杆,以便于调整。

2. 操作工艺:

- (1) 画线、下料。采用样板画线时,对方木杆件应先弹出杆件轴线;对原木杆件,先砍平找正后弹十字线及中心线。将已套好样板上的轴线与杆件上的轴线对准,然后按样板画出长度、齿及齿槽等。
- (2) 锯榫、打眼。节点处的承压面必须平整、严密;齿连接或构件接处,不得采用凸凹榫。上、下弦杆之间在非承压面支座节点处宜留空隙,一般留 10mm;腹杆与上下弦杆结合处(非承压面)宜留 10mm 空隙。钻螺栓孔的钻头要直,其直径应比螺栓直径大 1mm。钻孔时,先将所要结合的杆件按正确位置叠合起来,并加以临时固定,然后

用钻一起钻透。

- (3) 屋架拼装。在平整的地上先放好垫木,把下弦杆在垫木上放稳,然后按照起拱高度将中间垫起,两端固定,而在接头处用夹板和螺栓夹紧。下弦拼接好后安装中柱,两边用临时支撑固定,再安装上弦杆。如无中柱而用钢柱杆的,则先安装上弦杆,而后安装斜杆,最后装拉杆。各杆件安装完毕并检查合格后,再拧紧螺母,钉扒钉等铁件。钢木桁架的圆钢下弦、主要受拉腹杆、受振动荷载的拉杆、直径大于20mm的拉杆,螺栓必须用双螺帽。

3. 预控措施:

- (1) 屋架必须经设计或计算方可施工。
- (2) 承重木结构的用料,应符合《木结构工程施工及验收规范》GBJ206—83中规定的木材质量标准。
- (3) 木屋架用的板、方材宜选用经过干燥的成材。若供应原木,应尽可能提前备料,木材运到工地后,按设计要求的尺寸预留干缩量立即锯割,使木材有一段干燥时间。采用气干法较为切实可行,将加工后的成材按规格加垫,合理堆放,在不受曝晒的条件下逐渐风干。直接采用原木时,应剥掉树皮,并砍平木节,然后合理堆垛风干。原木或方木构件的含水率(指构件全截面的平均值)应不大于25%;板材及受拉构件的连接板应不大于18%。
- (4) 因屋架杆件各部受力不等,应根据各部位受力情况选料。好料用在受力大的部位和受拉杆件。例如下弦是受拉杆件,应用好料,而端节点受力大,好料应用在端头。对上弦来说,下段比上段受力大,好料应用在下段。
- (5) 上、下弦杆的接头位置应错开。下弦接头应设在中间节间内;上弦接头设在节点附近,但不宜设在端节间和脊节间内。原木大头应放在端节点处。接头的相互抵承面要锯平抵紧。
- (6) 接头夹板应选用纹理平直、没有木节和髓心的气干材制作。任何情况下都不得采用湿材制作,否则应改用钢夹板连接。
- (7) 木材裂缝处要避开连接处的受剪面,并注意剔除一部分开裂较严重的木材。
- (8) 屋架端节点受剪面易撕裂,故受剪面长度应符合设计要求,而且要避开木材髓心(因髓心材易干裂),同理,螺栓排列位置也应避开木材髓心。
- (9) 对斜纹要按照规范要求严格限制,因木材沿斜纹开裂会使受拉杆件突然发生破坏,造成严重的工程质量事故。
- (10) 木材有疖疤的部位,应避开刻槽处。下弦中段内的下面边缘拉应力较大,不应有缺孔和木节。

- (11) 对有微弯的木材,用在上弦时,凸面应向下;用在下弦时,凸面应向上。
- (12) 下弦接头每端的螺栓数目不宜少于6~8个。适当增加螺栓数目而相应地减少螺栓直径,对连接的韧性和承载能力均有显著改善,从而减少了木材因剪裂和劈开而破坏的危害。螺栓应布置成两纵行齐列或错列,避免单列布置产生干缩裂缝而被拉脱的危害。
- (13) 受拉、受剪以及系紧螺栓的钢号和垫板尺寸应符合设计要求,不得用两块或多块垫板来达到设计要求的厚度。垫板尺寸无设计时,按照 规范GBJ206—83中有关规定执行。屋架中央拉杆及直径 $\geq 20\text{mm}$ 的拉杆,必须戴双螺母。钢件的连接均应用电焊,不应用气焊或锻接。
- (14) 提高操作质量,防止人为裂缝的产生。
- 1) 钻孔前,应将所要连接的杆件按正确位置叠合起来,临时固定,然后一次钻通,使孔眼顺通。钻孔时,孔径要比螺栓径大 $0.5\sim 1\text{mm}$,钻头和孔位应成一直线。钻厚料时,每钻下 $50\sim 60\text{mm}$ 后,提起钻头清除木屑,再往下钻,以免孔中塞有木屑造成钻孔位移。当采用钢夹板或钢填板而不能一次钻通时,应采取可靠措施保证各部分的对应孔位完全一致。拼装时用木槌轻轻将螺栓打入孔中,防止孔周围的木材劈裂。
 - 2) 保险螺栓孔必须与上弦垂直,位置在槽齿非受力面的 $1/3$ 处。
 - 3) 落叶松等脆硬性木材用钉子连接时,必须先钻孔,孔径为钉径的 $0.8\sim 0.9$ 倍,孔深不小于钉入深度的 0.6 倍。如钉径大于 6mm ,不论何种木材,均应预先钻孔。用扒钉连接杆件时,应预先钻孔,孔位要错开剪力面,扒钉直径宜取 6mm 。
 - 4) 不得在杆件上钻凿非设计的孔洞;不得挖刻装设搁板用的凹槽或裁口。
- (15) 用湿材作屋架时,应采取以下防裂措施:
- 1) 方木屋架的下弦应采用“破心下料”的方木,以消除因切向、径向两个方向收缩率不同而产生的环向拉力,减轻裂缝的开展。
 - 2) 端节点的剪力面长度应比设计加长 50mm ;被连接杆件的螺栓顺纹端距 $s_{\perp 0}$,应比设计加长 70mm 。木夹板厚度应取下弦宽度的 $2/3$ 。
 - 3) 为防止下弦端节点沿剪力面开裂,可在端头下面 400mm 长度内锯开一条深 20mm 的竖向锯口,以减小材质干缩应力,然后绑扎8号镀锌铁丝,阻止端头裂缝及竖向锯口的扩展。
 - 4) 应认真进行防腐、防虫处理,构造上要注意通风。
 - 5) 采用下弦为钢拉杆的钢木屋架。制作钢木屋架节点时,要保证钢、木接触处的正确角度。

二、屋架高度超差较大

1. 施工准备：

- (1) 熟悉施工图,了解结构情况、几何尺寸、各节点要求、起拱高度、杆件截面、吊杆和螺栓尺寸等。
- (2) 在平地或木板上,放出半榀屋架大样(指完全对称时),各节点均按设计图纸给出尺寸实样。与设计尺寸的允许偏差按有关规定。
- (3) 先用木纹平直、不易变形和干燥的木材做样板,称作套样板。套样板时,先按各杆件的高度(或宽度)分别将样板开好,两边刨光,然后放在大样上,将杆件的榫齿、榫槽、螺栓孔等位置及形状画在样板上,按形状正确锯割后再修光。要求样板对大样的允许偏差不应大于 $\pm 1\text{mm}$,经检验合格后方准使用。样板须用油漆或墨水标清名称,依次编号,专人保管,防止受潮或损坏。
- (4) 选料。木结构的用料,必须符合国家对各类木材缺陷的允许程度和各类构件使用木材的等级范围等各项规定,严格遵守制作承重木结构用的木材质量标准。选料时应考虑如下几点因素:下弦比上弦重要;上弦的下段比上段重要,上弦的下面比上面重要;下弦的两端比中间重要;下弦的下面比上面重要;端节点的上面比下面重要。重要的用材料好的木料。
- (5) 不得将有缺陷的木料用于支座端节点的榫结合处。
- (6) 必须选用优等木材制作夹板。
- (7) 使用湿材做屋架时,选用在钢木屋架。湿材应进行防腐处理。用湿材做屋架宜采用原木。采用湿方材作下弦时,可将方料剖开髓心向外,并用 12 螺栓接合。端节点处下弦髓心应向下,避开剪切面。端节点齿连接的剪面长度比计算的加大 5cm。屋架的受拉腹杆应采用圆杆,以便于调整。

2. 操作工艺：

- (1) 画线、下料。采用样板画线时,对方木杆件应先弹出杆件轴线;对原木杆件,先砍平找正后弹十字线及中心线。将已套好样板上的轴线与杆件上的轴线对准,然后按样板画出长度、齿及齿槽等。
- (2) 锯榫、打眼。节点处的承压面必须平整、严密;齿连接或构件接处,不得采用凸凹榫。上、下弦杆之间在非承压面支座节点处宜留空隙,一般留 10mm;腹杆与上下弦杆结合处(非承压面)宜留 10mm 空隙。钻螺栓孔的钻头要直,其直径应比螺栓直径大 1mm。钻孔时,先将所要结合的杆件按正确位置叠合起来,并加以临时固定,然后用钻一起钻透。

(3) 屋架拼装。在平整的地上先放好垫木,把下弦杆在垫木上放稳,然后按照起拱高度将中间垫起,两端固定,而在接头处用夹板和螺栓夹紧。下弦拼接好后安装中柱,两边用临时支撑固定,再安装上弦杆。如无中柱而用钢柱杆的,则先安装上弦杆,而后安装斜杆,最后装拉杆。各杆件安装完毕并检查合格后,再拧紧螺母,钉扒钉等铁件。钢木桁架的圆钢下弦、主要受拉腹杆、受振动荷载的拉杆、直径大于20mm的拉杆,螺栓必须用双螺帽。

3. 预控措施:

- (1) 木屋架起拱,可采用抬高立人的方法,只要中竖杆的轴线尺寸(即设计图纸中的结构高度)准确,起拱高度也能随之准确,所以在组装屋架时,要严格控制中竖杆的轴线尺寸。控制方法:屋架基本组装后,在脊节点和下弦中央节点分别找出节点中心,然后利用钢拉杆螺栓调整其距离,使之符合屋架结构高度的尺寸。为便于屋架组装和调整高度,中钢拉杆的下料长度应比大样尺寸长50mm。
- (2) 绘制大样或直接在木料上画线时,轴线位置必须正确。加工时画线锯割也要正确,组装时各节点连接要严密。

三、槽齿不合,锯割过线

1. 施工准备:

- (1) 熟悉施工图,了解结构情况、几何尺寸、各节点要求、起拱高度、杆件截面、吊杆和螺栓尺寸等。
- (2) 在平地或木板上,放出半榀屋架大样(指完全对称时),各节点均按设计图纸给出尺寸实样。与设计尺寸的允许偏差按有关规定。
- (3) 先用木纹平直、不易变形和干燥的木材做样板,称作套样板。套样板时,先按各杆件的高度(或宽度)分别将样板开好,两边刨光,然后放在大样上,将杆件的榫齿、榫槽、螺栓孔等位置及形状画在样板上,按形状正确锯割后再修光。要求样板对大样的允许偏差不应大于 $\pm 1\text{mm}$,经检验合格后方准使用。样板须用油漆或墨水标清名称,依次编号,专人保管,防止受潮或损坏。
- (4) 选料。木结构的用料,必须符合国家对各类木材缺陷的允许程度和各类构件使用木材的等级范围等各项规定,严格遵守制作承重木结构用的木材质量标准。选料时应考虑如下几点因素:下弦比上弦重要;上弦的下段比上段重要,上弦的下面比上面重要;下弦的两端比中间重要;下弦的下面比上面重要;端节点的上面比下面重要。重要的用材料好的木料。
- (5) 不得将有缺陷的木料用于支座端节点的榫结合处。
- (6) 必须选用优等木材制作夹板。

- (7) 使用湿材做屋架时, 选用在钢木屋架。湿材应进行防腐处理。用湿材做屋架宜采用原木。采用湿方材作下弦时, 可将方料剖开髓心向外, 并用 12 螺栓接合。端节点处下弦髓心应向下, 避开剪切面。端节点齿连接的剪面长度比计算的加大 5cm。屋架的受拉腹杆应采用圆杆, 以便于调整。

2. 操作工艺:

- (1) 画线、下料。采用样板画线时, 对方木杆件应先弹出杆件轴线; 对原木杆件, 先砍平找正后弹十字线及中心线。将已套好样板上的轴线与杆件上的轴线对准, 然后按样板画出长度、齿及齿槽等。
- (2) 锯榫、打眼。节点处的承压面必须平整、严密; 齿连接或构件接处, 不得采用凸凹榫。上、下弦杆之间在非承压面支座节点处宜留空隙, 一般留 10mm; 腹杆与上下弦杆结合处(非承压面)宜留 10mm 空隙。钻螺栓孔的钻头要直, 其直径应比螺栓直径大 1mm。钻孔时, 先将所要结合的杆件按正确位置叠合起来, 并加以临时固定, 然后用钻一起钻透。
- (3) 屋架拼装。在平整的地上先放好垫木, 把下弦杆在垫木上放稳, 然后按照起拱高度将中间垫起, 两端固定, 而在接头处用夹板和螺栓夹紧。下弦拼接好后安装中柱, 两边用临时支撑固定, 再安装上弦杆。如无中柱而用钢柱杆的, 则先安装上弦杆, 而后安装斜杆, 最后装拉杆。各杆件安装完毕并检查合格后, 再拧紧螺母, 钉扒钉等铁件。钢木桁架的圆钢下弦、主要受拉腹杆、受振动荷载的拉杆、直径大于 20mm 的拉杆, 螺栓必须用双螺帽。

四、木屋架安装位置不准

1. 施工准备:

- (1) 木结构制作、装配完毕后, 应根据设计要求进行检查、记录材料质量、结构及其构件尺寸的正确程度及构件的制作质量, 验收合格后方准吊装。
- (2) 木结构吊装前应做好下列准备工作;
- 1) 修整运输过程中造成的缺陷;
 - 2) 拧紧所有螺栓(包括圆钢拉杆)的螺帽;
 - 3) 根据结构的形式和跨度, 合理地确定吊点, 并按翻转和提升时的受力情况进行加固。经试吊证明结构确具足够的刚度;
 - 4) 采取防止构件错位和连接松动的措施;
 - 5) 在墙、柱上测出标高, 然后找平, 并弹出中心线位置, 安放好混凝土垫块或涂刷防腐剂的垫木, 安装好固定螺栓;
 - 6) 对跨度大于 15m 采用圆钢下弦的钢木屋架, 应采取措施防止就位后对墙、柱产生

的推力；

7) 吊装用的一切机具、绳、钩必须事先检查合格后方可使用。

2. 施工工艺：

- (1) 试吊：吊装时应由有经验的起重工指挥，当屋架起吊离开地面30cm后，应停车进行结构、吊装机具、缆风绳、地锚坑等的检查，没有问题才可继续施工。
- (2) 第一榀屋架吊上后，立即找中、找直、找平，并用临时拉杆(或支撑)将其固定，待第二榀屋架吊上后，立即装钉上脊檩，作为联系构件，并装上剪刀撑。支撑与屋架应用螺栓连接，不得采用钉连接或抵承连接。
- (3) 所有屋架铁件、垫木以及屋架和墙接触处，均需在吊装前涂刷防腐剂；有虫害(指白蚁、长蠹虫、粉蠹虫及家天牛等)地区应作防虫处理。
- (4) 屋架的支座节点、下弦及梁的端部不应封闭在墙、保温层或其他通风不良处，构件的周边(除支承面外)及端部均应留出不小于5cm的空隙。构件与烟囱、壁炉的防火间距应符合设计要求，支承在火墙上时，不应穿过防火墙，并将端面隔断。
- (5) 在一般情况下，屋架端头应加锚固螺栓，以加强屋盖与墙身的联系，屋架吊装校正完毕后，应将锚固螺栓上的螺母拧紧。

3. 预控措施：

- (1) 墙砌平口后，应在墙上弹出屋架安装的纵横中心线，纵横中心线的交点即为锚固螺栓的埋设位置和支座面的中心。各中心线间的距离，必须在钢尺上连续分准，不应倒短尺和悬空拉尺，以防产生丈量误差。
- (2) 锚固螺栓的埋设，宜先留螺栓孔，弹线后，再按线准确地埋设螺栓；如在混凝土圈梁(柱)内埋设锚固螺栓时，应拉线找直、吊正，埋设准确。屋架吊装前，还应弹线复核螺栓位置，不符合处应采取措施处理，以消除误差。
- (3) 为防止屋架上的锚固螺栓孔偏移错位，在下弦上钻孔时，宜从下往上钻或上下两面对钻，孔径应比螺栓径大3mm。
- (4) 如墙厚 $\geq 370\text{mm}$ ，可沿墙宽方向留长眼，待屋架吊装完并抄平、找正、吊直无误后，再浇筑细石混凝土并捣固密实，把螺栓锚固在墙内，混凝土浇筑高度要高于卧木下皮，以防混凝土与卧木接触不严。

五、屋架防腐处理不当

1. 施工准备：

- (1) 选择防腐剂及其配方。
- (2) 清除树皮、杂物。
- (3) 毒杀木腐菌和蛀虫。

2. 施工工艺:

- (1) 水溶性防腐剂常采用常温浸渍、热冷槽处理和加压处理。常温浸渍法适用于马尾松, 应有足够的浸渍时间, 使吸收量达到要求。热冷槽处理时, 应在热槽和冷槽中进行, 热槽温度为 $85\sim 95^{\circ}\text{C}$, 冷槽为 $20\sim 30^{\circ}\text{C}$, 效果较好, 加压法应由木材防腐厂专门处理。
- (2) 油溶性防腐剂常采用常温浸渍、热冷槽处理、加压处理和双真空处理。
- (3) 油类防腐剂常采用热冷槽处理、加压处理和涂刷 $2\sim 3$ 次。
- (4) 浆膏防腐剂常采用涂刷一次处理。

3. 预控措施:

- (1) 采用马尾松、木麻黄、桦木、杨木等易腐朽和虫蛀的树种时, 整个构件应用防腐、防虫药剂处理(药剂的选用与配制详见《木结构工程施工及验收规范》GBJ206—83); 具有木腐菌感染征象或虫蛀现象的木材和木构件应单独堆置, 并先进行毒杀, 然后进行防腐、防虫处理, 方允许使用。
- (2) 屋架应尽可能用干燥木材制作。作好屋面防水, 防止屋架受潮。檐口设计宜采用出檐和封檐板, 不宜采用内排水和女儿墙等构造, 从设计上消除屋面漏水的可能性。
- (3) 在屋架支座下(即卧木下)设置防潮层, 一般作法是铺二层油毡; 屋架伸入墙内部分(包括卧木)必须涂刷防腐沥青。
- (4) 为保证通风良好, 屋架端节点不允许封闭在墙内, 四周要留有空隙。如留空隙的作法施工有困难, 可在屋架与墙体接触处, 设置油毡(2~3层)隔离层。
- (5) 为防止钢构件表面出现凝结水, 使钢件锈蚀和木材受潮, 屋架中的钢构件必须涂刷油漆, 并将钢件与木件用油纸隔开。在保暖房屋中必须使屋盖承重结构处于同一温度场, 在围护结构中铺设足够厚度的保温层, 隔气层设在温度高的一边, 保温层设在温度低的一边。
- (6) 习惯上有将檩条和屋架上弦等构件埋置在保温材料中的作法, 这种构造对木材防腐极为不利, 严禁采用。

六、木檩条节点不牢

1. 施工准备: 选料: 檩条是承重杆件, 选用木材必须符合承重木结构的材质标准。屋脊檩条必须选用好料。带疤痕等缺陷的檩条, 且缺陷在允许范围内时, 一般宜作檐檩。
2. 施工工艺:
 - (1) 对选好的檩条用的木材, 进行找平、加工开榫、分类堆放。
 - (2) 檩条与屋架交接处, 需用三角托木(爬山虎)托住, 每个托木至少用两个100mm长的

钉子钉牢在上弦上,托木高度不得小于檩条高度的2/3;

- (3) 屋架及天窗脊节点和其他上弦节点或其附近的檩条、支撑架节点处的檩条,应与屋架上弦及山墙锚固。锚固方法可用螺栓或卡板。螺栓直径设计无要求时,可在12~16mm范围内选用;
- (4) 有挑檐木者,必须在砌墙时将挑檐木放上,并用砖压砌稳固;
- (5) 安好后的檩条,所有上表面应在同一平面上。如设计有特殊要求者,应按设计画出曲度;
- (6) 在有火源的房间内,须设置防止火焰、火星及辐射热危害的防火设施,使木结构与火源隔开,被隔开的木结构仍应具有通风条件,不得将结构包裹在防火层内;
- (7) 当房屋中有采暖或炊事的砖烟囱时,与木结构相邻部位的烟囱壁厚度应加厚至240mm。烟囱外表面与木构件之间的净距,应不小于下列规定:对于砖或混凝土烟囱【KG4】 【WB】 120mm对于金属烟囱【DW】 240mm当烟囱穿过木屋盖的吊顶时,在烟囱周围500mm范围内,不得采用可燃材料作保温层。
- (8) 檩条必须按设计要求正放(单向弯曲)或斜放(双向弯曲);要求坡面平整,同一行檩条要通直。

3. 预控措施:

- (1) 简支檩条的接头必须设在屋架上弦上,并应侧向搭接,搭接长度宜不小于上弦宽度的2倍。圆檩要大小搭接;檩条如在屋架上弦对头相接,应先用夹板连接牢固后再与上弦钉牢。
- (2) 悬臂檩条接头应采用斜面缺接法。接头位置必须准确,接头处两个檩的斜结合面必须平整、严密。
- (3) 承托檩条的托木,至少应用二只铁钉钉牢,托木高度应 $\geq 2/3$ 檩条高度。不得在上弦上刻槽承托。
- (4) 檩条与砖石砌体连接处应按设计规定予以锚固,并作好防腐处理。
- (5) 为保证檩条的整体刚度:屋面板(或椽条)长度宜不小于两个檩距,接头必须互相错开,每段的长度不应大于1.5m。

七、木檩挠度过大

1. 施工准备: 选料: 檩条是承重杆件,选用木材必须符合承重木结构的材质标准。屋脊檩条必须选用好料。带疤痕等缺陷的檩条,且缺陷在允许范围内时,一般宜作檐檩。
2. 操作工艺:
 - (1) 对选好的檩条用的木材,进行找平、加工开榫、分类堆放。
 - (2) 檩条与屋架交接处,需用三角托木(爬山虎)托住,每个托木至少用两个100mm长的

钉子钉牢在上弦上,托木高度不得小于檩条高度的2/3;

- (3) 屋架及天窗脊节点和其他上弦节点或其附近的檩条、支撑架节点处的檩条,应与屋架上弦及山墙锚固。锚固方法可用螺栓或卡板。螺栓直径设计无要求时,可在12~16mm范围内选用;
- (4) 有挑檐木者,必须在砌墙时将挑檐木放上,并用砖压砌稳固;
- (5) 安好后的檩条,所有上表面应在同一平面上。如设计有特殊要求者,应按设计画出曲度;
- (6) 在有火源的房间内,须设置防止火焰、火星及辐射热危害的防火设施,使木结构与火源隔开,被隔开的木结构仍应具有通风条件,不得将结构包裹在防火层内;
- (7) 当房屋中有采暖或炊事的砖烟囱时,与木结构相邻部位的烟囱壁厚度应加厚至240mm。烟囱外表面与木构件之间的净距,应不小于下列规定:对于砖或混凝土烟囱【KG4】 【WB】 120mm对于金属烟囱【DW】 240mm当烟囱穿过木屋盖的吊顶时,在烟囱周围500mm范围内,不得采用可燃材料作保温层。
- (8) 檩条必须按设计要求正放(单向弯曲)或斜放(双向弯曲);要求坡面平整,同一行檩条要通直。

3. 预控措施:

- (1) 檩条宜用松木、杉木制作,其材质应符合《木结构工程施工及验收规范》GBJ206—83中规定的材质标准。
- (2) 檩条的截面与间距必须与设计相符。必要时,应根据《木结构设计规范》进行验算;有较大坡楞的檩条可用于檐檩,应避免用于中间檩。
- (3) 檩条的计算挠度不应超过1/200;简支檩条的跨度不宜大于4m;檩条高宽比以不大于2.5为宜,在有振动荷载的房屋中,则不宜大于2。
- (4) 檩条各节点必须连接牢固,以加强整体刚度。悬臂檩条和连续檩条的接头位置必须符合设计要求。
- (5) 檩条必须按设计要求正放(单向弯曲)或斜放(双向弯曲),矩形悬臂檩条连续檩条宜正放;弯曲的檩条,凸面部分应朝向屋脊。

八、吊顶搁栅拱度不匀

- 1. 施工准备:选材:决定顶棚构造、顶棚搁栅间距及断面。
- 2. 制作工艺:

- (1) 桁架下弦底面与保温层的净距应不小于100mm;
- (2) 保温顶棚的底衬板接缝应严密,隔汽层(油纸或油毡)应分段压紧,折裂的油纸或油毡应予更换;

- (3) 吊杆经检验合格后,方可钉灰板条等面层;
- (4) 顶棚四周的水平线应位于同一标高,其允许偏差不应大于 $\pm 5\text{mm}$,中间部分应起拱,起拱高度应不小于房间短向跨度的 $1/200$;
- (5) 搁栅的接头,凡断裂、大节疤处都须用双面夹板夹住,且要错开使用;
- (6) 搁栅间距为 $300\sim 400\text{mm}$,如为轻质板材顶棚时,搁栅间距以 $400\sim 600\text{mm}$ 为宜,并应符合所用板材的规格。

3. 预控措施:

- (1) 吊顶应选用比较干燥的松木、杉木等软质木材,防止受潮和烈日曝晒;不宜用桦木、色木和柞木等硬质木材。
- (2) 吊顶搁栅装钉前,就按设计标高在四周墙壁上弹线找平;装钉时四周以平线为准,中间按平线起拱,起拱高度应为房间短向跨度的 $1/200$,纵横拱度均应吊匀。
- (3) 搁栅及吊顶搁栅的间距、断面尺寸应符合设计要求;木料应顺直,如有硬弯,应在硬弯处锯断,调直后再用双面夹板连接牢固;木料在两吊点间如稍有弯度,弯度应向上。
- (4) 各受力节点必须装钉严密、牢固,符合质量要求。其措施有:
 - 1) 吊木和接头夹板必须选用优质软材制作,钉子的长度、直径、间距要适宜,既能满足强度要求,装钉时又不能劈裂。
 - 2) 吊木应刻半燕尾榫,交错地钉固在吊顶搁栅的两侧,以提高其稳定性;吊木与搁栅必须钉牢,钉长宜为吊木厚的 $2\sim 2.5$ 倍,吊木端头应高出搁栅上皮 40mm ,以防装钉时劈裂。
 - 3) 如用吊筋固定搁栅,其吊筋位置和长度必须埋设准确,吊筋螺母处必须设置垫板。如木料有弯与垫板接触不严,可利用撑木、木楔靠严,以防吊顶变形。必要时应在上、下两面均设置垫板,用双螺母紧固。
 - 4) 吊顶搁栅接头的下表面必须装钉顺直、平整,其接头要错开使用,以加强整体性;板条抹灰吊顶,其板条接头必须分段错槎钉在吊顶搁栅上,每段错槎宽度不宜超过 500mm ,以加强吊顶搁栅的整体刚度。
 - 5) 在墙体砌筑时,应按吊顶标高沿墙牢固地预埋木砖,间距 1m ,以固定墙周边的吊顶搁栅,或在墙上留洞,把吊顶搁栅固定在墙内。
 - 6) 用射钉锚固搁栅时,射钉必须牢固,间距不宜大于 400mm 。
- (5) 吊顶内应设置通窗,使木骨架处于干燥环境中;室内抹灰时,应将吊顶人孔封严,待墙面干后,再将人孔打开通风,使吊顶保持干燥环境。

九、吸音板吊顶的孔距排列不均

1. 施工准备：在搁栅上弹好线。准备钉子等有关材料。
2. 制作工艺：按设计要求制作标准板块样板。认真排列，装钉吸音板块。
3. 预控措施：
 - (1) 为确保孔距排列规整，板块应装匣钻孔。即将吸音板按计划尺寸分成板块，板边应刨直、刨光，装入铁匣内，每次放12~15块。用5mm厚钢板做成样板，放在被钻板块上面，用夹具螺栓拧紧。钻孔时，钻头必须垂直于板面。第一匣板块钻孔后，应在吊顶搁栅上试拼，无误后再继续钻孔。
 - (2) 装钉板块时，如因板块拼缝不直，分格不均匀、不方正，致使孔距排列不均，其预防措施可参见下面三项措施。
 - 1) 装钉吊顶搁栅时，必须保证位置准确，纵横顺直，分格方正。其作法是：吊顶前，按吊顶搁栅标高在四周墙面上弹线找平，然后在平线上按计算出的板块拼缝间距或压条分格间距，准确地分出吊顶搁栅的位置。确定四周边吊顶搁栅位置时，应扣除墙面抹灰厚度，以防分格不均；装钉吊顶搁栅时，按所分位置拉线找直、归方、固定，同时应注意棚面起拱和平整问题。
 - 2) 明拼缝轻质板块吊顶，其纤维板或胶合板应按分格尺寸截成板块。板块尺寸等于吊顶搁栅间距尺寸减去明拼缝宽度(8~10mm)。板块要截得方正、准确，不得损坏棱角，四周要修去毛边，使板边挺直光滑；板块装钉前，在每条纵横吊顶搁栅上按所分位置拉线弹出拼缝中心线，必要时弹出拼缝边线，然后沿墨线装钉板块；装钉时，若发现超线，应用刨修整，以确保缝口齐直、均匀。
 - 3) 有木压条的板块吊顶，木压条宜用软质优材制作，其加工规格必须一致，表面要刨得平整光滑；装钉压条时，要先在板块上拉线弹出压条分格墨线，然后沿墨线装钉压条。压条的接头缝应严密。