浅谈 60°–70° 倾角斜屋面干挂屋面瓦快速拼装施工

邹　渝　张振升　袁再成　彭　康
（中国建筑第四工程局有限公司，贵州 贵阳 550029）

摘　要　贵州地区随着城市经济和城市文化的高速发展，人们对城市生活的需求不断提高，越来越多的洋房、体育场、大剧院、音乐厅、哥特式建筑等大倾角斜屋面出现在贵州地方城市中。大倾角斜屋面在屋顶保温节能和防水方面较平屋面和一般斜屋面优势明显，大倾角斜屋面挂瓦施工是坡屋面施工的难点，在大倾角斜屋面上挂瓦施工会面临施工效率低、施工危险性大、破坏屋面结构防水性能的难题。

关键词　60°–70° 倾角　斜屋面　干挂屋面瓦　快速拼装
中图分类号：TU765　　**文献标识码**：A　　**文章编号**：1007-0745(2021)07-0011-02

1 传统斜屋面挂瓦施工方式主要存在以下弊端

1. 传统挂瓦前需在屋面先固定顺水条，主要通过钢钉钉入屋面实现顺水条固定，斜屋面的防水结构会因为钢钉钉入产生破坏，易引起屋顶漏水、开裂等质量通病，出现漏水和开裂等质量通病率一般为 7.5%。

2. 斜屋面挂瓦的施工空间狭小，测量放线难度大，规范要求屋面瓦斜平面尺寸偏差 2mm，屋面瓦斜平面尺寸偏差一般在 4mm ~ 6mm，直接影响屋面瓦的外观质量。

3. 当斜屋面倾角达到 60° 时，屋顶堆放材料困难，在大倾角斜屋面施工将面临高处坠落和物体打击的风险，占房建施工总安全隐患的 15%，对斜屋面房建施工的安全性、经济性、进度管控等方面制约很大。

2 倾角斜屋面干挂屋面瓦快速拼装施工

2.1 斜屋面挂瓦基准面四角定位

在混凝土浇筑前，用手持 GPS 在斜屋面上进行精准放线，将钢筋条（Φ22mm 钢筋加工的废料）按水平方向 5m、斜面 3 ~ 5m 的距离进行精准定位并与板面受力筋进行焊接。钢筋条埋入混凝土的中部设置止水片且上部刷防锈漆，可保证钢筋条不被锈蚀和屋面板防渗漏。采用大倾角斜屋面挂瓦基准面四角定位技术可有效控制斜屋顶开裂、漏水质量通病率由 5% 降低至 3%，且保证大倾角斜屋面挂瓦前基准面的精确度。

2.2 无人机基准面复测、CAD 排布屋面瓦

在斜屋面干挂瓦起重吊装前，需先用无人机进行屋面标高及斜平面坐标进行复测，检验基准面四角定位的尺寸偏差和斜屋面板的细部高程偏差，进行高层和斜平面尺寸偏差的及时修正。通过 CAD 预先进行屋面瓦排布，有利于精准指导屋面瓦预拼装并进一步保证屋面瓦尺寸偏差≤ 2mm。

2.3 铜丝干挂瓦片及耐候胶黏结固定

采用双股 16# 铜丝，穿过平板的瓦孔，与挂瓦条绑牢，在瓦片叠合面用耐候胶黏结牢固。挂瓦条下部为 30×30 的方钢管，顺水条与挂瓦条通过螺栓可靠连接。因大倾角斜屋面的倾角≥ 60°，应做到一瓦一固定，上下瓦搭接部位宜采用耐候胶黏结。铜丝干挂瓦片及耐候胶黏结固定可保证大倾角斜屋面挂瓦的整齐度和平整度符合规范要求，并确保屋面瓦斜平面尺寸偏差一般在 2mm 左右。

2.4 预拼装、起重吊装、焊接施工

在斜屋面干挂瓦起重吊装前，先用 30×30 的方钢管与钢筋条焊接成一个封闭区域。将方钢管与钢筋条焊接完毕后，采用大型起重机械进行吊装。采用两点吊装以确保吊装的安全性。吊装到预定的位置后及时用点焊接方式将挂瓦条与屋面处的顺水条焊接牢固后，再进行满焊处理。起重吊装、预拼装技术可将高处坠落和物体打击的风险由 15% 降低 8%，节约人工 30%，提高施工效率 15%[1]。

3 工艺原理

3.1 斜屋面挂瓦基准面四角定位

用手持 GPS 在斜屋面上进行精准放线，将废料 Φ22mm 钢筋条植入大倾角斜屋面，易于形成稳定的刚性基层。大倾角斜屋面挂瓦基准面四角定位技术既能保证后续挂瓦基准面施工的精确度，又能节省屋面挂网基准面放线的施工工序。该方法的应用可减少对刚性屋面防水层的破坏，可有效控制斜屋顶开裂质量通病率由 5% 降低至 3%。

3.2 无人机基准面复测、CAD 排布屋面瓦

无人机测量技术可准确进行斜屋面标高和坐标测量，依据测量结果进行标高和点位的修正，为预拼装挂瓦提供精确的基准面。通过 CAD 预先进行屋面瓦排布，事先挂瓦的尺寸排布的精确指导。“无人机基准面复测 +CAD 平面排布屋面瓦”进一步保证屋面瓦尺寸偏差≤ 2mm。

3.3 铜丝干挂瓦片及耐候胶黏结固定

大倾角斜屋面的倾角≥ 60°，应采用一瓦一固定的方式确保挂瓦的牢固，左右瓦搭接用双股 16# 铜丝绑扎 + 耐候胶黏结，上下瓦搭接部位采用耐候胶黏结。铜丝干挂瓦

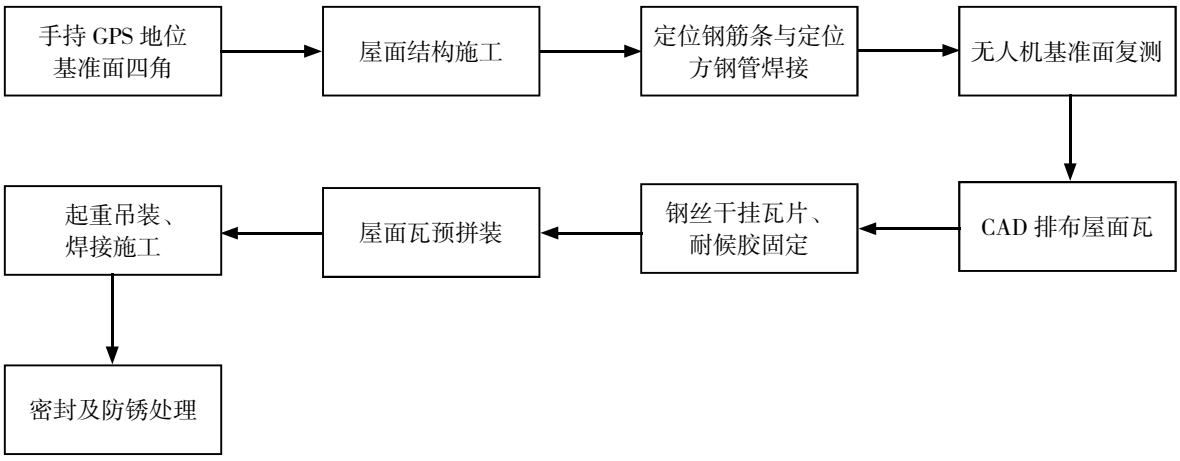

图 1 工艺流程图

片及耐候胶黏结固定可保证大倾角斜屋面挂瓦的整齐度和平整度符合规范要求，并确保屋面瓦斜平面尺寸偏差一般在 2mm 左右。

3.4 预拼装、起重吊装、焊接施工

先在安全平整的地面上将屋面瓦准确拼装，在用两点起重吊装方法将预拼装成型的屋面瓦吊装屋面位置，最后用“点焊 + 满焊”的施工方法焊接牢固顺水条和挂瓦条。“预拼装 + 起重吊装 + 接缝焊接”技术可将高处坠落和物体打击的风险由 15% 降低 8%，提高施工效率 15%。

4 施工工艺流程及操作要点

4.1 工艺流程

工艺流程图如上图 1 所示。

4.2 施工操作要点

4.2.1 施工前对屋面的质量要求

1. 检查屋面混凝土顶板的质量情况，应确保屋面混凝土板的平整度误差控制 ±2mm 以内，以保证屋面瓦安装后的平整。

2. 检查沟线、脊线的平面位置是否满足图纸施工要求，整体轮廓线是否清晰。

3. 检查屋面泛水、老虎窗和通气管等突出结构的细部是否已按设计和规范要求进行结构细部施工。

4. 对于檐口设有装饰层、基层设有防水层等工序的屋面，检查该部位是否已经施工完毕，做法是否满足建筑图纸要求。

4.2.2 钢筋条（Φ22mm）、方钢管安装

在混凝土浇筑前，将钢筋条（Φ22mm 钢筋加工的废料）进行测量放线，按水平方向 5m、斜面 3 ~ 5m 的距离进行网格划分并与板面受力筋进行焊接。

钢筋条长度应精确控制，钢筋条的长度 = 埋入混凝土屋面板的深度（30~40mm）+ 屋面刚性做法的厚度（顺水条厚度）+ 挂瓦条厚度 +50mm。

在钢筋条埋入混凝土的中部设置止水片且上部刷防锈漆，保证钢筋条不被锈蚀和屋面板防渗漏。

斜屋面混凝土强度达到设计要求后，及时将 30 × 30 × 2.5 的镀锌方钢管与钢筋条焊接为一整体，做为后续挂瓦施工的基准平面。

4.2.3 挂瓦铜丝干挂瓦片及耐候胶黏结固定

挂瓦条选用 30 × 30 × 2.5 的镀锌方钢管。在挂瓦条上左右方向用双股 16# 铜丝穿屋面瓦的瓦孔，并与挂瓦条绑牢牢固，在左右瓦片叠合面用耐候胶黏结牢固，檐口瓦要用铜丝拴牢于檐口挂瓦条上或钢筋上。因大倾角斜屋面的倾角 ≥ 60°，为确保挂瓦的牢固，应做到一瓦一固定，上下瓦搭接部位宜采用耐候胶黏结。顺水条与挂瓦条通过螺栓可靠连接。铜丝干挂瓦片及耐候胶黏结固定可保证大倾角斜屋面挂瓦的整齐度和平整度符合规范要求，并确保屋面瓦斜平面尺寸偏差一般在 2mm 左右 [2]。

5 效益分析

5.1 环保效益

将废料 Φ22mm 钢筋条做为基准面进行四角定位，可实现废弃钢材的资源化利用，减少钢材的浪费。

5.2 社会效益

采用大倾角斜屋面预拼装挂瓦施工技术指导现场施工，有效控制斜屋顶开裂、渗水等质量通病率由 5% 降低至 3%。铜丝干挂瓦片及耐候胶黏结固定可保证大倾角斜屋面挂瓦的整齐度和平整度符合规范要求，并确保屋面瓦斜平面尺寸偏差一般在 2mm 左右。起重吊装、预拼装技术可将高处坠落和物体打击的风险由 15% 降低 8%，节约人工 30%，提高施工效率 15%。

我司依托贵安时代城市花园项目比较系统的总结了大倾角斜屋面预拼装挂瓦施工方法及经验，丰富斜屋面挂瓦施工经验。

参考文献：

[1] 李旭军 . 论坡屋面构造施工 [J]. 中国住宅设施 ,2015(Z4):64-67.

[2] 汪方義 . 浅析坡屋面结构设计及施工 [J]. 福建建筑 ,2014(10):60-62,57.