

郴州机场航站楼结构设计

彭英明

民航中南机场设计研究院有限公司 广东 广州 510405

摘要: 郴州机场航站楼为一层半式支线机场航站楼,本文介绍了其“晶锥”屋面造型的结构实现方案比选,以及树杈支撑节点、多杆件交汇节点、天沟钢梁雨水管冲突等关键细部处理方法,可为类似工程提供经验借鉴。

关键词: 航站楼;晶锥造型;树杈;交汇节点

1 工程概况

郴州机场航站楼位于郴州市北湖区华塘镇塔水林场一带,总建筑面积约6500m²,建筑高度18.90m,为一层半式支线机场航站楼。建筑总长105m,宽45m,典型柱距为15m,首层层高7m,二层净高(至天花底)5.7m。航站楼正立面结合结构柱及树杈支撑形成树枝形状,寓意郴州是“林中之城”,在航站楼的顶部有18个15m×15m的晶体状,体现了郴州是“中国矿晶之都”。初始建筑方案为整个屋面全部采用晶锥造型,后为减小屋面面积水漏水风险同时保持行人视角下建筑外观效果的一致,仅将屋面周边一圈设置为晶锥造型,中间修改为普通双向坡屋面。



图1 建成俯瞰实景图

2 结构设计及分析

本工程结构设计使用年限50年,结构耐久性设计年限为50年,结构安全等级为一级,抗震设防类别为乙级,结构安全系数1.1,基础设计等级为甲级。抗震设防烈度6度,设计基本地震加速度值0.05g,设计地震分组为第一组,建筑场地类别为II类。本工程钢结构屋面对风荷载、雪荷载较为敏感,适当提高风荷载、雪荷载取值,采用100年重现期基本风压($W_0 = 1.05\text{kN/m}^2$)、100年重现期基本雪压($S_0 = 0.35$)。地面粗糙度取B类,温度作

用取为±20摄氏度。结构形式为混凝土框架结构+轻钢屋面,基础采用柱下独立基础^[1]。

本单体的屋面的18个晶锥是结构设计重点,为实现多坡屋面,屋面采用轻钢屋面,下部采用经济实用的混凝土框(排)架结构。对晶锥的实现主要有两个方案,方案一:砼柱柱顶至晶锥中部14.15m,主梁正交布置,跨度15m;再以主梁中点为支承点设置斜交次梁,次梁跨度10.6m;然后以次梁中点为支承点,设置上下各4根晶锥龙骨。方案二:砼柱柱顶至晶锥底部10.3m,主梁为斜交布置的竖向折梁,柱间跨度21.2m;下部晶锥的四个棱边采用方钢作为砼柱与主梁间的树杈支撑,从而将主梁分为12.9m及9m两跨;如此,主梁竖向弯折段兼做晶锥上部龙骨,树杈支撑兼做晶锥下部龙骨^[2]。

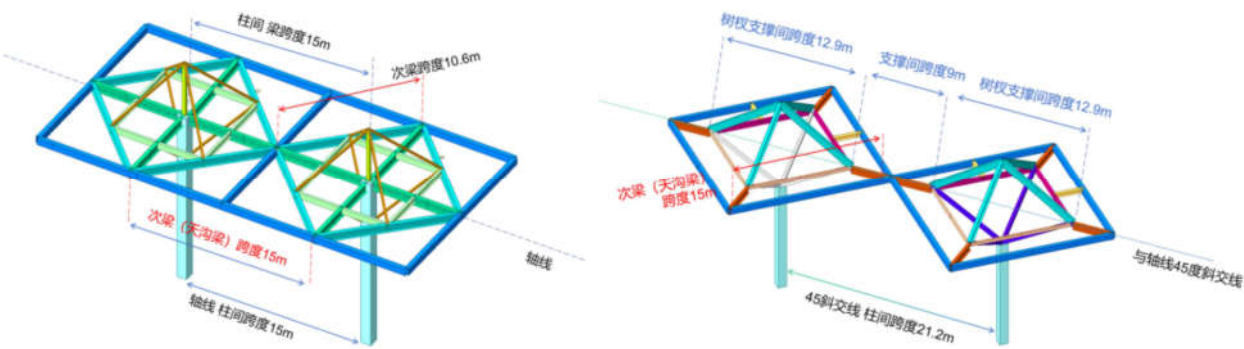
方案一虽然主梁传力直接,但砼柱需凸入晶锥内部,对建筑内部感官品质有一定影响;晶锥龙骨需要通过次梁再次传递至主梁。方案二主梁跨度小于方案一,经验算,每个典型单元用钢量可节省约15%;最重要的是,建筑外观与结构骨架有机融合,受到建筑师的认可,成为最终方案,图3为此方案的对应结构模型整体轴测图。

在值机大厅东西两侧布置各有一个电梯间,有各一根树杈会凸进入电梯间净高(如图4所示),因此需要去除一根树杈支撑,增加伸入晶锥内部的钢梁,此时注意树杈不平衡水平推力对砼柱的影响,经验算砼柱顶承受不平衡水平推力约为25kN,对砼柱纵筋适当加强即可。

3 关键节点设计

3.1 树杈节点

树杈杆上下端均采用销轴铰接,树杈支撑仅承受自重及晶锥下部天花自重荷载。四个树杈杆件以与水平面约30度角交汇于砼柱柱顶,设置4M24锚栓作为柱脚埋件。四根树杈支撑杆件布置,再加柱脚锚栓布置,使得部分砼柱(500×500, 600×600, 600×700)截面不足,需要在柱顶部进行局部扩大。图6为局部扩大大样,要求柱纵筋渐变且在弯折处加密箍筋。



方案一 正交主梁典型单元

方案二 斜交主梁典型单元

图2 方案一、二对比分析图

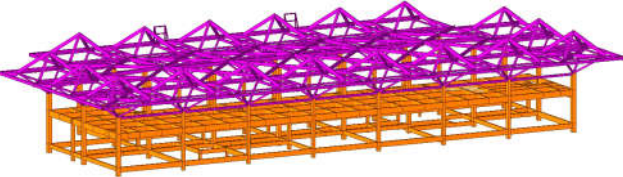


图3 结构模型轴测图

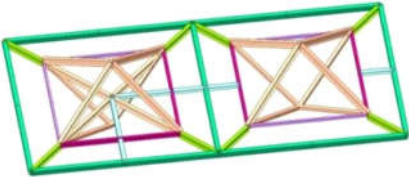


图4 局部树枝去除处理示意图（左侧为去除一树枝结构单元）

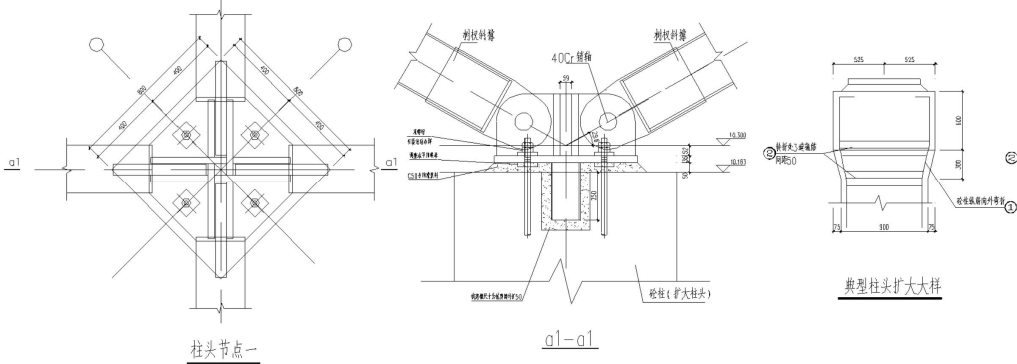


图5 树枝支撑下端节点及砼柱柱顶扩大大样

3.2 多杆件交汇节点

主梁与轴线45度斜交，次梁与轴线正交的交汇方式导致杆件交汇数量较大，主梁与天沟梁交汇位置数量多达8根，节点设计较为复杂。传统杆件交汇节点采用某一方向主梁连续通过，其它方向通过连接板铰接或刚接，这种

方式会造成焊缝应力集中，节点处无相应理论进行计算。为此，在交汇处采用冷弯采用边长（直径）500的冷弯方（圆）钢，上下端采用环板，中间采用连接肋板与各方向钢梁铰接或刚接。这类节点与梁柱节点非常类似，因此可以参照钢结构设计标准12.3.3进行节点域设计。

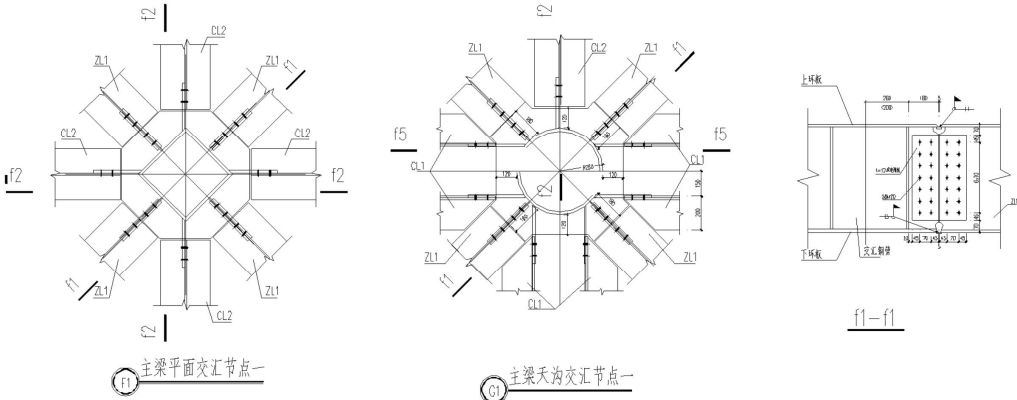


图6 多杆件交汇节点典型大样示意图

