



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103711262 B

(45) 授权公告日 2015. 10. 28

(21) 申请号 201310561648. 1

EP 1069255 A1, 2001. 01. 17, 全文 .

(22) 申请日 2013. 11. 13

审查员 张健

(73) 专利权人 江西建工第一建筑有限责任公司
地址 330001 江西省南昌市何坊西路 333 号

(72) 发明人 邓小华 陈礼和 罗细驼 涂发强
蓝九元 胡美风 熊贤鸿 李文新
杨阳

(51) Int. Cl.

E04D 11/02(2006. 01)

E04D 3/362(2006. 01)

E04D 3/30(2006. 01)

(56) 对比文件

- CN 102409814 A, 2012. 04. 11, 全文 .
- CN 103291011 A, 2013. 09. 11, 全文 .
- CN 103291014 A, 2013. 09. 11, 全文 .
- CN 103321435 A, 2013. 09. 25, 全文 .
- CN 201704885 U, 2011. 01. 12, 全文 .
- CN 202416721 U, 2012. 09. 05, 全文 .
- CN 202450703 U, 2012. 09. 26, 全文 .
- CN 203213427 U, 2013. 09. 25, 全文 .

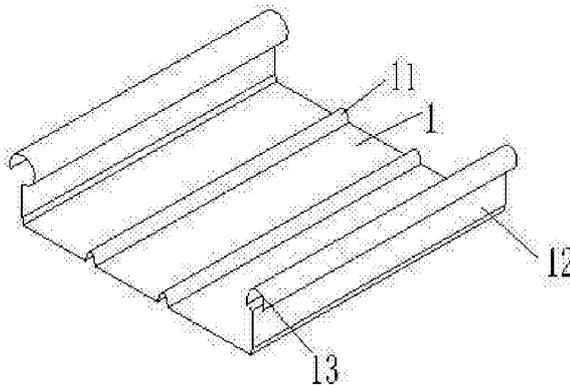
权利要求书1页 说明书9页 附图2页

(54) 发明名称

一种曲面铝镁锰合金屋面板系统施工方法

(57) 摘要

本发明公开了一种曲面铝镁锰合金屋面板系统施工方法, 包括屋面檩条安装、屋面板安装等步骤。其有益效果在于, 安装简单, 因此施工速度快, 因此可以缩短工期, 取得良好的经济效益。



1. 一种曲面铝镁锰合金屋面板系统施工方法,其特征在于,包括以下步骤:

A. 屋面檩条安装:

a1. 钢连接件与檩条支托架焊接安装,自钢连接件的中心线向一侧偏移 50mm,焊接安装钢角码;待檩条安装完成后,再安装另一侧的钢角码;

a2. 檩条用螺栓与檩条支托架连接固定,当檩条吊装就位后,穿入螺栓,先不拧紧,再检查正在安装的檩条顶面与已安装的相邻檩条顶面平齐,或相邻檩条顶面高差在 2mm 以内时紧固螺栓,如不平,通过垫板调整后再紧固,安装时应尽量将两相邻檩条顶面调成一致;

B. 将支撑压型钢板固定在屋面主檩条上;支撑压型钢板选用 0.9mm 厚高波压型钢板,穿孔率为 25%;排板方式呈放射状态,支撑压型钢板用钻尾自攻螺栓固定在屋面主檩条上;

C. 铺设吸声层,吸声层采用拒水吸声板;

D. 铺设保温棉,保温棉采用 150mm 厚保温玻璃丝棉,容重 12kg/m³,下衬铝箔防潮膜;

E. 铺设防水卷材,卷材铺贴时由低处向高处进行铺贴;根据 T 码固定座的位置裁口,根据屋面坡度自下而上大面积铺贴卷材,遇到 T 码固定座按照预先的裁口直接套入;一边撕去底面的隔离纸,一边铺贴滚压卷材,排除卷材下的空气,并用压辊滚压卷材,使之与基层粘接牢固;相邻卷材之间接缝采用搭接方法,搭接宽度 ≥ 100 毫米;在卷材搭接作业完成后,使用密封膏密封搭接缝;

F. 安装屋面固定支座,屋面固定支座为倒 T 形;采用经纬仪,将轴线引测到檩条上表面,作为屋面固定支座安装的纵向控制线;先安装支座下方的隔热垫;支座的安装采用对称打二颗自攻螺钉;安装时,应先打入一颗自攻螺钉,然后对支座进行校正一次,调整偏差,并注意支座端头安装方向与屋面板铺板方向一致;校正完毕后,再打入第二颗自攻螺钉,将其固定;

G. 安装屋面板,在屋面固定支座安装合格后,以伸出排水沟边沿的板的边线为控制线;将板抬到安装位置,就位时先对准板端控制线,然后将搭接边用力压入前一块板的搭接边,最后检查搭接边是否紧密接合;屋面板位置调整好后,用电动咬边机进行咬边;最后对边沿处的板边进行修剪。

2. 如权利要求 1 所述的曲面铝镁锰合金屋面板系统施工方法,其特征在于,屋面板为倒“几”字形,两侧肋板的顶端设有外折的搭接边;屋面固定支座为倒 T 形,顶端为梅花形;安装时,先将屋面固定支座的顶端从屋面板下方压入一块屋面板的搭接边内,再将另一块屋面板的搭接边从上方压入前一块屋面板的搭接边内。

一种曲面铝镁锰合金屋面板系统施工方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种建筑施工方法,具体为一种曲面铝镁锰合金屋面板系统施工方法,适用于工业与民用建筑大空间、大跨度的金属屋面、顶盖及一些标志性建筑,特别适用于体育类场馆、音乐厅、影剧院等造型复杂的大型公共建筑屋面工程。

背景技术

[0002] 近年来,随着建筑设计的多样化,一些公共建筑在追求立面效果的同时,为满足公共建筑室内大空间的要求,多在屋面体系中采用大跨度的钢结构+金属屋面体系,铝镁锰合金板金属屋面系统是其中应用较为广泛的一种。铝镁锰合金屋面板系统采用了成熟的“BOME 暗扣式直立锁边屋面系统”技术,面板为耐久性材料铝镁锰合金板,金属屋面系统集防水、循环通风、隔热保温、美观为一体。现有的施工方法,普遍施工周期较长,效率很低。

发明内容

[0003] 本发明的目的在于,针对上述问题,提供一种曲面铝镁锰合金屋面板系统施工方法。

[0004] 为实现该技术目的,本发明采用的技术方案是:

[0005] 一种曲面铝镁锰合金屋面板系统施工方法,其特征在于,包括以下步骤:

[0006] A. 屋面檩条安装:

[0007] a1. 钢连接件与檩条支托架焊接安装,自钢连接件的中心线向一侧偏移 50mm,焊接安装钢角码;待檩条安装完成后,再安装另一侧的钢角码;

[0008] a2. 檩条用螺栓与檩条支托架连接固定,当檩条吊装就位后,穿入螺栓,先不拧紧,在检查正在安装的檩条顶面与已安装的相邻檩条顶面平齐,或相邻檩条顶面高差在 2mm 以内时紧固螺栓,如不平,通过垫板调整后再紧固,安装时应尽量将两相邻檩条顶面调成一致;B. 将支撑压型钢板固定在屋面主檩条上;支撑压型钢板选用 0.9mm 厚高波压型钢板,穿孔率为 25%;排板方式呈放射状态,支撑压型钢板用钻尾自攻螺栓固定在屋面主檩条上;

[0009] C. 铺设吸声层,吸声层采用拒水吸声板;

[0010] D. 铺设保温棉,保温棉采用 150mm 厚保温玻璃丝棉,容重 $12\text{kg}/\text{m}^3$,保温棉铺设在檩条中间,下衬铝箔防潮膜

[0011] E. 铺设防水卷材,卷材铺贴时由低处向高处进行铺贴;根据 T 码固定座的位置裁口,根据屋面坡度自下而上大面积铺贴卷材,遇到 T 码固定座按照预先的裁口直接套入,一边撕去底面的隔离纸,一边铺贴滚压卷材,排除卷材下的空气,并用压辊滚压卷材,使之与基层粘接牢固;相邻卷材之间接缝采用搭接方法,搭接宽度 ≥ 100 毫米;在卷材搭接作业完成后,使用配套密封膏密封搭接缝;

[0012] F. 安装屋面固定支座,屋面固定支座为倒 T 形;采用经纬仪,将轴线引测到檩条上表面,作为屋面固定支座安装的纵向控制线;先安装支座下方的隔热垫;支座的安装采

用对称打二颗自攻螺钉；安装时，应先打入一颗自攻螺钉，然后对支座进行校正一次，调整偏差，并注意支座端头安装方向与屋面板铺板方向一致；校正完毕后，再打入第二颗自攻螺钉，将其固定；

[0013] G. 安装屋面板，在屋面固定支座安装合格后，以伸出排水沟边沿的板的边线为控制线；将板抬到安装位置，就位时先对准板端控制线，然后将搭接边用力压入前一块板的搭接边，最后检查搭接边是否紧密接合；屋面板位置调整好后，用专用电动咬边机进行咬边；最后对边沿处的板边进行修剪。

[0014] 优选的，屋面板为倒“几”字形，两侧肋板的顶端设有外折的搭接边；屋面固定支座为倒 T 形，顶端为梅花形；安装时，先将屋面固定支座的顶端从屋面板下方压入一块屋面板的搭接边内，再将另一块屋面板的搭接边从上方压入前一块屋面板的搭接边内。

[0015] 本发明的有益效果在于，铝镁锰合金板金属屋面由于自重轻，安装简单，因此施工速度快，因此可以缩短工期，取得良好的经济效益；自身特有的耐久性保证了建筑屋面的防水使用寿命。整个屋盖幅面虽大，但由于单块肋形板纵横方向铺装均可活动，遇冷热可伸缩自如，不会因产生应力而被拉裂变形，具有良好的社会效益；现场减少了板材的切割，降低了噪音。

附图说明

[0016] 图 1 为屋面板单板结构示意图。

[0017] 图 2 为屋面板单板连接的结构示意图。

具体实施方式

[0018] 下面对本发明做进一步详细说明。

[0019] 如图 1、图 2 所示，曲面铝镁锰合金屋面板安装结构，包括屋面板单板 1，单板截面为倒“几”字形，底面设有波浪状的突起 11；单板两侧的板肋 12 顶端为向外翻折的卷边 13；还包括倒 T 形支撑座 2，支撑座包括底端的平面 21，以及设在平面上方且垂直于平面的支架 22，支架末端对称设有三个圆弧形的突起 23；两块相邻的屋面板单板一侧的卷边嵌套层叠在一起，支撑座的支架末端嵌套入层叠卷边的空腔内。

[0020] 其中，屋面板单板厚度为 0.9mm，宽度为 400mm，板肋高为 65mm。

[0021] 安装工艺特点：

[0022] 铝镁锰合金屋面板系统主要用于大跨度金属屋面，随着建筑要求的提高，用于异型屋面的也比较多，面板采用的 0.9mm 厚氟碳喷涂铝镁锰合金屋面板的宽度为 400mm 左右，板肋高为 65mm。采用机械咬合的方式进行板与板之间连接，板与结构层采用铝合金固定座（T 形码）支撑，T 形码隐藏在板肋里面，采用暗扣式。

[0023] 铝镁锰合金屋面板采用直立锁边机械咬合式的施工方法具有以下特点：

[0024] 采用机械咬合，没有任何螺钉外露，杜绝了传统屋面上成千上万个螺钉孔造成的漏水隐患。

[0025] 铝镁锰合金屋面板在长度方向可以不受限制地在铝合金固定座上自由伸缩，不会产生温度应力，这样便有效解决了温度变形问题。

[0026] 结构轻巧，施工简便，采用自动控制机械施工，安装非常灵活、快速。

[0027] 水密性强,金属屋面板块的咬合方式为立边单向双重折边并依靠机械力量自动咬合。板块吻合紧密,水密性强,能有效防止毛细雨入侵,无须化学嵌缝胶密封防水,免除胶体老化带来的污染和漏水问题。

[0028] 整体效果好,屋面可以做成各种造型,满足建筑美观要求,可以做成超长板而无需断开,目前最长的屋面板长达 120m,保证了屋面防水和抗风的可靠性。

[0029] 工艺原理

[0030] 整个曲面屋面由若干单板组成,搁置在屋顶的稀铺檩条上。为解决屋面的隔声、防寒和保暖问题,斜屋面上放置 150mm 保温玻璃纤维。由檩条、钢棉栅做骨架,在檩条上设置专用绝缘 T 形码(防止“热桥”),T 形码顶部伸入两板边肋相互咬合的空腔内,保温棉铺设后安装直立锁边系统屋面。

[0031] 施工工艺流程及操作要点

[0032] 屋面檩条安装方案

[0033] 5.2.1 钢角码安装

[0034] 屋面主檩条(口 250mmx200mmx5.0mm; 口 300mmx200mmx5.0mm; 口 300mmx200mmx4.0mm 几种)通过钢连接与钢结构檩条支托板焊接安装。

[0035] 1. 钢连接件定位

[0036] 钢连接件与檩条支托架焊接安装、钢连接件定位方法如下:自钢连接件的中心线向一侧偏移 50mm,焊接安装钢角码。待檩条安装完成后,再安装另一侧的角码。

[0037] 2. 钢连接件安装要求

[0038] 1) 钢连接件定位后,其与檩条支托架表面的夹角要保证为 $90 \pm 1^\circ$,位置偏差在 2mm 内。

[0039] 2) 在焊接过程中要采取减小变形的措施,先对称点焊,检查檩托的角度,合格后再焊接,不合格的要校正角度,点焊要牢固。

[0040] 3) 焊条直径为 3.2mm,焊条型号为 E43XX。

[0041] 4) 焊接时电流要适当,焊缝成形后不能出现气孔和裂纹,也不能出现咬边和焊瘤,焊缝尺寸应达到设计要求,焊波应均匀,焊缝成型应美观。

[0042] 5.2.2 主体屋面檩条安装

[0043] 1. 主体屋面檩条简介

[0044] 屋面檩条分主、副檩条两种,材质为 Q235B。屋面主檩条的跨度和长度根据钢结构的屋面檩条支托架而定,屋面副檩条的最大跨度为 1500mm。

[0045] 2. 檩条安装

[0046] 所以檩条用螺栓与檩托连接固定,当檩条吊装就位后,穿入螺栓,先不拧紧,在检查正在安装的檩顶面与已安装的相邻檩条顶面平齐,或相邻檩条顶面高差在 2mm 以内时紧固螺栓,如不平,通过垫板调整后再紧固,安装时应尽量将两相邻檩条顶面调成一致。

[0047] 3. 檩条安装流程,钢结构验收→定钢角码位→点焊钢角码→焊接固定→焊缝防腐处→檩条吊装→檩条错口检→檩条直线度→质量验收。

[0048] 5.2 支撑压型钢板的安装

[0049] 金属屋面支撑层压型钢板选用 0.9mm 厚高波压型钢衬板,穿孔率为 25%;排板方式与金屋屋面板块相同,呈放射状态,压型钢板用钻尾自攻螺栓固定在屋面主檩条上,压型

钢板的安装要求：

[0050] 5.2.1 每个波设一个固定件（钻尾自攻螺栓）。

[0051] 5.2.2 波型板块无明显起伏。

[0052] 5.2.3 相邻板块安装时，长边搭接一个波，短边搭接不小于 150mm。

[0053] 5.3 吸声层的安装

[0054] 金属屋面吸声层采用特制的拒水吸声板，一般工程可采用无纺布加吸声棉的组合方式，但对室内温度要求较高，湿度较大的建筑屋面，如游泳馆等建筑，吸声棉要考虑增加拒水保护，普通吸声棉在吸水受潮后其吸声功率将大大降低，同时受潮的吸声棉将大大增加屋面荷载。

[0055] 5.3.1 吸声板铺设的注意事项：

[0056] 1. 吸声棉必须铺平、无翘边、折叠；接缝严密。

[0057] 2. 由于玻璃丝棉为受潮易损坏材料，保温棉的铺设最好与屋面板安装同步进行，同时应在裸露和交接缝处用彩条布等物覆盖，作好防风雨保护措施，为保证工程施工质量，雨、雪或大风天气严禁施工。

[0058] 3. 为防止吸声棉长时间暴露，施工时必须严密组织、集中施工，尽量减少玻璃棉暴露时间，同时准备防雨苫布，每天施工完后及时将未覆盖的吸声棉临时覆盖，以防夜间被雨淋湿。

[0059] 5.4 保温棉铺设

[0060] 工程保温棉采用 150mm 厚保温玻璃丝棉，容重 $12\text{kg}/\text{m}^3$ ，保温棉铺设在檀条中间，下衬铝箔防潮膜。在保温棉铺设时，铝箔膜向下，设置在保温棉下侧，起隔气，隔温，反热辐射作用。

[0061] 在离心玻璃棉铺设时不宜拉得太紧，有保温棉打开包装后充分回弹的空间，防止因不宜不宜拉得太紧在回弹过程中出现铝箔膜的自然开裂。

[0062] 为保证施工时玻璃棉毡铺设不受天气的影响，镀锌支撑钢板与保温棉平行施工，施工时应避免对已完工部分的破坏并有防突击强风设施。

[0063] 浸水泡湿的保温棉不得直接使用，以确保施工质量。

[0064] 5.5 防水卷材铺设

[0065] 本工程防水采用 3mm 厚自粘沥青防水卷材，卷材施工于 150mm 厚保温棉带铝箔防潮层之上，卷材铺贴时由低处向高处进行铺贴。

[0066] 5.5.1 卷材铺贴

[0067] 根据 T 码固定座的位置裁口，根据屋面坡度自下而上大面积铺贴卷材，遇到 T 码固定座按照预先的裁口直接套入，一边撕去底面的隔离纸（膜），一边铺贴滚压卷材，排除卷材下的空气，并用压辊滚压卷材，使之与基层粘接牢固。对于天沟部位，雨虹双面自粘卷材应由屋面层下翻包住天沟腔壁。

[0068] 5.5.2 接缝处理

[0069] 相邻卷材之间接缝采用搭接方法，搭接宽度 ≥ 100 毫米；为保证卷材防水层质量，可在卷材搭接作业完成后，使用配套密封膏密封搭接缝。防水卷材的接缝应考虑屋面坡度方向，应顺坡搭接，避免逆茬。

[0070] 5.5.3 T 码固定座节点加强处理（如固定座（T 码）安装的尺寸允许偏差表）

[0071] 在大面卷材铺贴完毕后,须对 T 码固定座进行附加增强处理,以提高柔性防水层的整体密闭性。

[0072] 5.6 高强度铝支座的安装

[0073] 5.6.1 高强度铝支座简介:

[0074] 高强度铝支座的施工是屋面板施工的关键程序,因其直接关系到屋面板能否顺利安装及屋面板的抗风能力,本工程选用 T 码为铝合金支座,T 码的安装为屋面安装的关键环节,底部有隔热垫;金属铝镁锰合金板因其材质的特殊性 & 安装工艺的需要,其屋面板采用特制的铝合金支座固定,并采取咬口锁边连接而成;屋面板固定支座由铝合金铸压成型,整体为一整件,无接缝及连接处;采用专用支架连接,还有一显著的优点,即在温度变化下整个屋面板系统可自由滑动、伸缩;该项功能避免了由于温度变化较大时,金属屋面板由于热胀冷缩引起的伸缩,使扣盖咬合缝发生错位,引起屋面渗漏的现象。

[0075] 5.6.2 屋面铝支座的安装流程

[0076] 铝合金面板固定支座是将屋面风载传递到屋面檀条的受力配件,它的安装质量直接影响到屋面板的抗风性能。另外,铝合金支座的安装误差还会影响到屋面板的纵向自由伸缩,前屋面板槽口扣合的严密性。因此,屋面板支座的安装也是本工程中的关键工序。

[0077] 铝支座的工艺流程为:安装前的测量放线→屋面铝支座的安装→安装完成后的复查。

[0078] 1. 安装前的测量放线

[0079] 首先,采用经纬仪,将轴线引测到檀条上表面,作为铝合金支座安装的纵向控制线。

[0080] 第一排铝合金支座安装最为关键,将直接影响到后续支座的安装精度。因此,第一排支座位置要多次复核,其支座间距应采用标尺确定。

[0081] 另外,铝合金支座的数量多少,决定着屋面板的抗风能力。所以,铝合金支座应沿板长方向的排数严格按图纸设计进行安装,不得漏装,少装。

[0082] 2. 铝支座的安装

[0083] 屋面板支座安装质量控制思路,在屋面板安装后,因热胀冷缩过程中,能使屋面板自由滑移,防止出现因支座安装不正确在屋面板滑移的过程中将屋面板拉破。

[0084] 安装铝合金支座时,应先安装支座下方的隔热垫。支座的安装采用对称打二颗自攻螺钉。安装时,应先打入一颗自攻螺钉,然后对支座进行校正一次,调整偏差,并注意支座端头安装方向应与屋面板铺板方向一致。校正完毕后,再打入第二颗自攻螺钉,将其固定。安装好后,应控制好螺钉的紧固程度,避免出现沉钉或浮钉。

[0085] 3. 安装完成后的复测

[0086] 先用目测检查每一列铝合金支座,看是否在一条直线上。铝合金支座如出现较大偏差时,屋面板安装咬合后,会影响屋面板的自由伸缩,严重时板肋将在温度作用下被磨穿。因此,如发现有较大的偏差时,应对有偏差的支座进行纠正,直至满足安装要求。

[0087] 在支座安装完成后进行全面检查,采用在固定座梅花头位置用拉线方式进行复查,对错位及坡度不符、与屋面板不平行的及时调整。

[0088] 5.6.3 高强度铝支座固定螺栓的选择

[0089] 高强度铝支座的固定是靠自攻螺栓直接固定在檀条上的,目前国内一些工程关于

螺栓的使用有普通碳钢钉和不锈钢钉两种,因其材质不同,其性能也不同。

[0090] 高强度铝支座安装时宜选用不锈钢钉,由于金属的活性不同,不同金属之间接触会存在电化学腐蚀,电化学腐蚀问题产生的基本条件一是存在电位差,二是直接接触,施工时通过增加橡胶垫隔断介质防止电化学腐蚀,从而克服其缺点,充分发挥其优点。

[0091] 5.7 屋面板施工方案

[0092] 5.7.1 安装前的测试、调整

[0093] 在进行屋面板的安装之前,需要对已经安装好的高强度铝支座进行测量复核。

[0094] 1. 各铝支坐标高是否与设计的标高一致。由于屋面板是固定在高强度铝支座上,因此铝支座的标高是否与设计的标高一致直接影响到了整个屋面的造型以及整体的防风、防水性能。

[0095] 2. 由于在屋面深化设计当中充分考虑的日后整个屋面的抗风性能,而铝支座是保证整个屋面抗风性的关键,因此在屋面板安装之前需要对已安装好的铝支座进行检查,不得少装、漏装。

[0096] 5.7.2 屋面板的安装工艺

[0097] 1. 屋面板的安装流程

[0098] 屋面板安装的流程为:放线——就位——咬边——板边修剪。

[0099] 1) 放线:在“T”码安装合格后,只需设板端定位线,一般以伸出排水沟边沿的板的边线为控制线,板块伸出排水沟边沿的长度以略大于设计为宜,以便于修剪。

[0100] 2) 就位:施工人员将板抬到安装位置,就位时先对准板端控制线,然后将搭接边用力压入前一块板的搭接边,最后检查搭接边是否紧密接合。

[0101] 3) 咬边:屋面板位置调整后,用专用电动咬边机进行咬边,要求咬过的边连续、平整,不能出现扭曲和裂口。在咬边机咬合爬行的过程中,其前方 1mm 范围内必须用力卡紧使搭接边接合紧密,这也是机械咬边的质量关键所在。当天就位的屋面板必须完成咬边,以免来风时板块被风吹坏或刮走。

[0102] 4) 板边修剪:屋面板安装完成后,需对边沿处的板边需要修剪,以保证屋面板边缘整齐、美观。屋面板伸入天沟内的长度以不小于 80mm,且不大于 150mm 为宜。

[0103] 5.7.3 屋面板的安装特点:

[0104] 在完成屋面板安装前的测试之后开始进行屋面板的安装。

[0105] 铝合金屋面板安装采用机械式咬边锁边。屋面板铺设完成后,应尽快用咬边机咬合,以提高板的整体性和承载力。

[0106] 当屋面板铺设完毕,对完轴线后,先用人工将面板与支座对好,再将咬口机放在两块屋面板的肋边接缝处上,由咬口机自带的双只脚支撑住,防止倾覆。

[0107] 屋面板安装时用力将板的锁缝口与板下的支座踏实,然后拉动咬口机的引绳,使其紧随人后,将屋面板咬合紧密。

[0108] 5.7.4 安装完成后的复测

[0109] 在完成金属屋面板的安装后,安排技术小组对已安装完成的金属屋面板的各项性能进行测试,以保证金属屋面板的防水、抗风等性能。

[0110] 5.7.5 屋面板安装关键节点的控制

[0111] 1. 阳角,屋脊

[0112] 屋面阳角的处理是屋面防水工程的一项重要环节,也是屋面工程施工质量的保证,须采用多重防水的方法来处理节点。经过多年的施工证明,该节点处理也是科学、有效地。

[0113] 1) 屋面板上端口板与屋面板铝合金支托用铆钉固定,以防止屋面板受温度变化而滑动;或屋面板因受外力作用,因屋面板立边咬边不紧而滑动。

[0114] 2) 先将以安置好的屋面板端口卷边,卷边高度约 50mm,以防止坡度小的屋面,因雨水倒流入屋面,而造成漏水,工程多曲面屋面也是必须的,可防止因风吹雨水而灌入屋面板下方。

[0115] 3) 采用铝合金密封件与泡沫密封条结合的方法,先用与板型相吻合的铝合金密封件与屋面板板肋用防水铆钉连接固定,并在密封件后塞入与板型一致的屋脊泡沫密封条,然后将屋脊盖板与密封件用铆钉在中间固定,这样即使外露的铆钉漏水,雨水也是滴在屋面板上而不是室内,而且密封件及密封条均是工厂预制的定型产品。

[0116] 5.7.6 阴角,屋面板与天沟收边

[0117] 屋面阴角的处理的好坏会直接影响到屋面防水和屋面安全,否则会有屋面板被大风掀起的可能性。在本工程中,我司采用了安全、可靠、新型的节点处理方式。

[0118] 1. 天沟边部的屋面檩条离天沟的距离以 100mm 为宜,且不大于 150mm,屋面板伸入天沟内的长度约 80—150mm。如此以便保证屋面板下端口距离固定座的长度控制在 250mm 以内,以 150mm 为宜。

[0119] 2. 屋面板下端口做折边处理,形成水滴口状。

[0120] 3. 屋面板下方设置泛水板,内置 1.5mm 的镀锌钢板附件,以起到加工作用。泛水板可起到防水和折挡屋面系统内部各种材料,以防外露。

[0121] 4. 在屋面板板肋上设置一道挡水板。一般金属屋面坡度多较大,雨水俯冲的速度是非常大的,为了避免快冲下的雨水进入对面的屋面板,设置挡水板可起到使雨水减速的作用。

[0122] 5.7.7 薄弱环节的加强处理

[0123] 对于穿出物侧面、山墙等薄弱环节,一般的做法是简单地将山墙盖板泛水与屋面板最边缘板肋用自攻螺钉连接固定,其钉孔必然贯穿屋面内外,一旦出现密封失效,即会产生漏水。

[0124] 对于薄弱处的做法一定要细致,研究出科学、合理可靠地方案,首先将预制铝合金山墙扣槽用铆钉固定于屋面板板肋,再用山墙扣件扣住槽后与固定座固定,这样便将扣槽牢牢固定住,然后将预制丁字形可调扣槽卡在扣槽上,最后将山墙泛水用铆钉固定在丁字形可调扣槽上,由于外露的铆钉孔并不穿过屋面板,所以不会有任何漏洞存在。

[0125] 5.7.8 收边收口

[0126] 金属屋面多会有一些出屋面风口、天窗等、出屋面设备的收边收口处理是屋面防水的关键。

[0127] 利用铝合金材料良好的可焊性,将屋面板与洞边泛水焊接连接,制完成密封的立体防水体系,洞边泛水翻边高度可以保证雨水不会流入室内。同时,在支架上设盖板泛水扣住洞边泛水的翻边,洞边泛水,与天窗或支架之间留有足够的空间使屋面板及泛水能够自由伸缩,从而既能防水,又不与洞边泛水连接固定,不会影响屋面板的热胀冷缩自由度,避

免产生温度应力造成屋面板或泛水的损坏。

[0128] 5.8 天沟制作安装

[0129] 5.8.1 天沟

[0130] 天沟一般采用 3.0mm 厚钢板制作成凹槽形进行安装。天沟的制作在工厂内进行，根据设计详图，确定屋面天沟的展开尺寸，然后在双联数控电液大型折弯机上进行成型，以 4~6m 一段的形式，统一包装，现场安装时进行安装焊接。

[0131] 5.8.2 天沟安装

[0132] 天沟安装时到场材料利用吊机直接吊装至屋面施工作业面位置，按照天沟龙骨安装→天沟板安装→天沟板调节焊接→焊缝检验检查→交付使用的顺序进行。

[0133] 5.8.3 安装前的检测、调差

[0134] 天沟安装的好坏影响到屋面的排水性能，由于屋面天沟骨架接在钢结构的骨架上，因此钢结构的安装精确度直接影响天沟的安装。

[0135] 在进行屋面天沟骨架的焊接前，对各安装点位置的钢结构的各项性能进行测量，保证骨架焊接的准确性。

[0136] 5.8.4 天沟龙骨安装

[0137] 因排水天沟材料 3.0mm 厚钢板，其自重是较大的，承重主要依靠其下部天沟支架，天沟支架安装时，要求其顶面距两侧檩条顶面距离与天沟深度相同，即天沟支架的标高保证每段天沟都能与支架完全接触，使天沟支架受力均匀。天沟钢骨架在安装屋面檩条时一并吊装，骨架在地面拼装成段，在屋面上进行焊接固定。

[0138] 天沟支撑架在工厂焊接成型，根据已测设的控制线保证天沟底部的平整度及流水坡度方向，焊接时应四周围焊。

[0139] 安装天沟支架前必须进行天沟测量，天沟放线必须与屋面板材在天沟位置标高的同步进行，在确保天沟的水平度与直线度的同时应保证屋面固定座的、幕墙铝板安装尺寸，防止天沟上口不直线或天沟骨架在安装铝支座的位置坡度不一，使在天沟部分无法将板端位置固定。

[0140] 5.8.5 天沟搭接、焊接

[0141] 两段天沟之间的连接方式为焊接固定连接，天沟板对接前将切割口打磨干净，打磨程度达到无缝表面的标准。对接时注意对接缝间隙不能超过 1mm，先每间隔 100mm 点焊，确认满足焊接要求后方可焊接。焊条型号为 E43 系列，焊缝一遍成形。

[0142] 5.8.6 焊缝检查

[0143] 每条天沟安装好后，除应对焊缝外观进行认真检查外，还应在雨天检查焊缝是否有肉眼无法发现的气孔，如发现气孔渗水，则应用磨光机打磨该处，并重新焊接。

[0144] 5.8.7 闭水实验

[0145] 天沟安装完成后，应进行天沟的闭水试验，闭水试验时天沟内部灌水应达到天沟最大水量的 2/3，且闭水达到 48h 以上，天沟灌水后应立即对天沟底部进行全面检查，直到 48h 不漏水为止，如有漏水点应及时进行补焊处理。

[0146] 6 材料与设备

[0147] 6.1 材料

[0148] 屋面板用 0.9mm 厚氟碳喷涂铝锰镁合金板；屋面板底板为 0.5mm 厚低碳彩色穿孔

铝板；屋面的吸声材料为 50mm 厚拒水吸声板，吸声板由外层的高档拒水、透气膜和超细玻璃吸声棉组合而成；屋面保温材料采用 150mm 厚玻璃棉，要求导热系数 $\leq 0.042\text{w}/(\text{m}\cdot\text{k})$ （平均温度 20℃时），容重 $\geq 12\text{kg}/\text{m}^3$ ，在常压下 4 天的吸湿量 $\leq 0.3\%$ （温度 50℃、相对湿度 95%时）；铝箔防潮层；构造支撑层为镀锌钢丝网 25×25× ϕ 2.0；屋面副檩条为方形钢檩条；屋面收边、天沟及泛水板均采用与檐口板材同等材质的板材，并按设计弯折成型。

[0149] 应用实例

[0150] 1. 南昌国际体育中心体育场工程是南昌市承办 2011 年第七届全国城市运动会的比赛主会场，总建筑面积 82742m²，主体地上六层，建筑高度为 51.85m，为钢结构罩棚和钢筋混凝土框架—剪力墙结构，钢罩棚采用平面管桁架+单向斜撑结构，钢罩棚平面呈“椭圆形”，南北立面呈“马鞍形”，体育场金属屋面工程，环形看台周长 960 多 m，于 2009 年 3 月开工，2011 年 9 月完工；工程采用了该技术，顶棚线条流畅，从空中鸟瞰犹如一幅“太极图”，铝镁锰合金屋面面积 38500m²，体育场通过空间桁架结构的外环支撑节点间的相互连线形成空间网格状，外表面沿外环支撑方向铺设直立锁边屋面、吸音保温层和实心阳光板及铝单板，每个网格区域的直立锁边板沿螺旋状形成“S”扭曲板。

[0151] 工程铝镁锰合金板屋面施工质量、造型美观等方面都远远超出了预期要求，结构防水构造独特，自重轻，流水顺畅，防水效果良好。施工得到了国内众多专家的高度评价，也获得了设计、建设、监理及众多参观者的一致好评。

[0152] 2. 南康市文化艺术中心位于南康市天马山大道上，占地面积 10280 平方米，总建筑面积 38761 平方米，建筑总高度 30.7 米，框架结构地下一层、地上四层，分为 A、B、C、D 四个区，由江西建工第一建筑有限责任公司施工，工程于 2007 年 1 月 18 日开工，2011 年 8 月 18 日竣工。

[0153] 工程基础采用桩基和独立基础，顶部球形网架体系屋盖，最大跨度达到 70 余米，球壳屋面面积 6000 平方米，外装饰采用圆弧形银灰色铝锰板，还采用多项新技术，新材料工艺，高性能混凝土运用，包括 HRB—400 级钢筋应用技术，新型墙体材料应用技术，新型防水卷材应用，建筑密封材料和中空玻璃应用，外墙自保温体系施工技术，饰面石材计算机拼花排版技术，工程投入使用至今结构安全，沉降稳定，累计沉降量为 2.6 毫米，主体无裂缝，使用功能良好，无任何质量异常现象，使用单位满意。

[0154] 以上所述，仅为本发明的较佳实施例，并不用以限制本发明，凡是依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何细微修改、等同替换和改进，均应包含在本发明技术方案的保护范围之内。

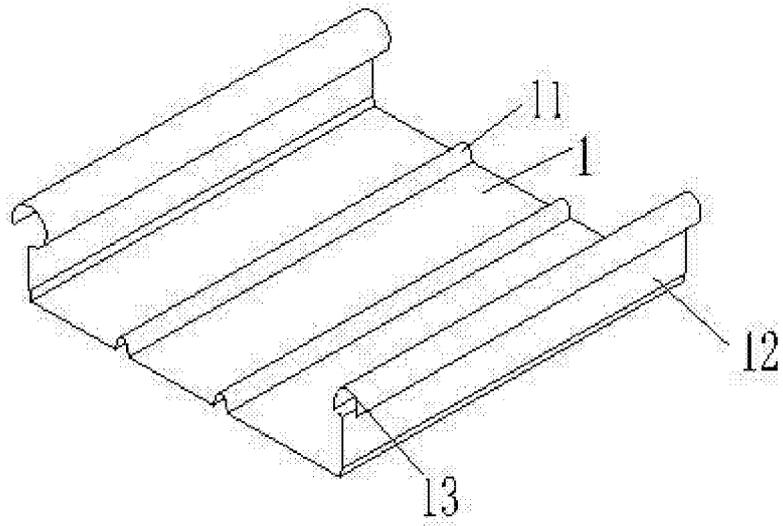


图 1

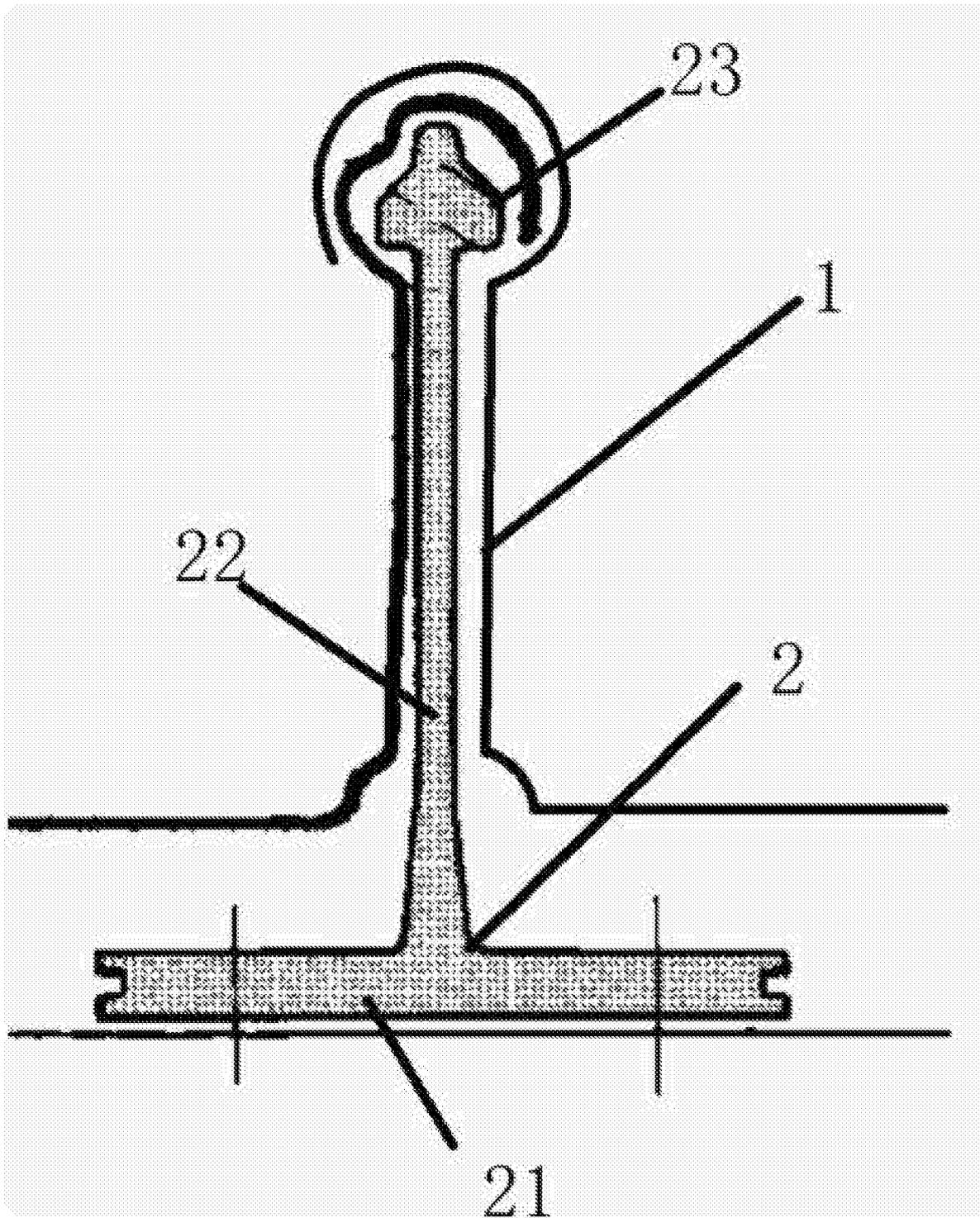


图 2