



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101997174 A

(43) 申请公布日 2011.03.30

(21) 申请号 201010567062.2

(22) 申请日 2010.11.30

(71) 申请人 中国科学院国家天文台南京天文光  
学技术研究所

地址 210042 江苏省南京市板仓街 188 号

(72) 发明人 陈昆新 黄有军 杨德华 李国平

(74) 专利代理机构 江苏致邦律师事务所 32230

代理人 栗仲平

(51) Int. Cl.

H01Q 15/14 (2006.01)

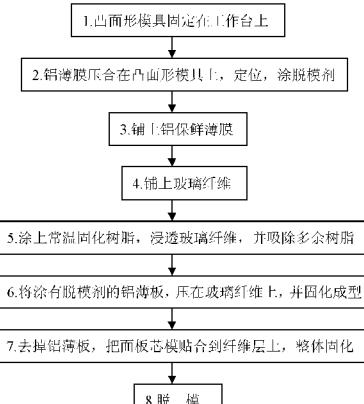
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

射电望远镜轻型木芯玻璃钢面板及其制备方  
法

(57) 摘要

射电望远镜轻型木芯玻璃钢面板及其制备方  
法，射电望远镜轻型木芯玻璃钢面板由面板及其  
反射面、筋板及隔离块构成的背架组成，特征是  
所述的面板是玻璃钢，筋板和隔离块的芯是轻质  
木材外面包裹玻璃钢；其结构是：所述的面板  
是通过在成型的筋板和隔离块凹面上铺设玻璃  
钢而成；同时，在轻质木材的筋板及隔离块外  
面包裹玻璃钢层；所述的反射面由铝质薄膜构  
成，该铝质薄膜贴附在所述的面板凹面的玻璃钢  
层上。本发明供了轻型、高强度的新型射电望远  
镜反射面板的制备方案，减小了面板的质量和提  
高了面板的刚度。简化了面板的加工工艺，并降  
低了成本。射电望远镜木芯玻璃钢面板具有原理  
清晰明了和工艺简单等优点，能够替代传统的铝  
面板。



1. 一种射电望远镜轻型木芯玻璃钢面板，由面板及其反射面、筋板及隔离块构成的背架组成，其特征在于，所述的面板是玻璃钢，筋板和隔离块的芯是轻质木材外面包裹玻璃钢；其结构是：所述的面板是通过在成型的筋板和隔离块凹面上铺设玻璃钢而成；同时，在轻质木材的筋板及隔离块外面包裹玻璃钢层；所述的反射面由铝质薄膜构成，该铝质薄膜贴附在所述的面板凹面的玻璃钢层上。

2. 根据权利要求 1 所述的射电望远镜轻型木芯玻璃钢面板，其特征在于，所述的铝质薄膜采用铝保鲜薄膜。

3. 根据权利要求 1 所述的射电望远镜轻型木芯玻璃钢面板，其特征在于，所述的制作玻璃钢的树脂采用不饱和聚酯树脂。

4. 根据权利要求 1 或 2 或 3 所述的射电望远镜轻型木芯玻璃钢面板，其特征在于，所述面板采用的木材为航空模型材料的巴尔杉木。

5. 权利要求 1 所述射电望远镜轻型木芯玻璃钢面板的制备方法，其特征在于，步骤如下，

- (1). 按照射电望远镜轻型木芯玻璃钢面板的形状要求制备凸面形模具；
- (2). 凸面形模具固定在工作台上；
- (3). 铝薄膜压合在凸面形模具上，定位，涂脱模剂；
- (4). 铺上铝保鲜薄膜；
- (5). 铺上玻璃纤维；
- (6). 涂上常温固化树脂，浸透玻璃纤维，并吸除多余树脂；
- (7). 将涂有脱模剂的铝薄板，压在玻璃纤维上，并固化成型；
- (8). 制作凹形抛物面的面板芯模；
- (9). 去掉铝薄板，把所述面板芯模贴合到纤维层上，整体固化；
- (10). 脱 模。

6. 根据权利要求 5 所述的射电望远镜轻型木芯玻璃钢面板的制备方法，其特征在于，在步骤(1)与步骤(2)之间增加步骤(1) -a：

- (1) -a. 在凸面形模具上涂上一薄层树脂。

7. 根据权利要求 5 所述的射电望远镜轻型木芯玻璃钢面板的制备方法，其特征在于，在步骤(8)与步骤(9)之间增加步骤(8) -a：

(8) -a. 在面板芯模上涂上一薄层树脂；同时在面板芯模的四个边上贴上 1 mm 厚的橡皮层。

8. 根据权利要求 5 或 6 或 7 所述的射电望远镜轻型木芯玻璃钢面板的制备方法，其特征在于，在步骤(10)以后增加步骤(11)：

- (11). 修整木芯玻璃钢面板。

## 射电望远镜轻型木芯玻璃钢面板及其制备方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种射电望远镜轻型木芯玻璃钢面板及其加工工艺流程。该面板重量轻，强度高，加工较为方便，能够替代传统射电望远镜的铝面板。同时该面板能够大大降低传统面板的加工成本。该木芯玻璃钢面板适用于各种射电望远镜。

### 背景技术

[0002] 射电望远镜面板主要起反射作用，面形精度要求较高。随着射电天文学科的发展，射电望远镜的面板直径越来越大，其重量也越来越大，所以在制造射电望远镜的面板时，如何在保障其足够刚度与面形精度的同时，尽可能地减轻重量，成为射电望远镜的面板制造领域的重要课题。

[0003] 按照传统的观点，因为射电望远镜面板主要起反射作用，又要求较高的刚性，所以只能采用金属制造；常用金属中最轻的是铝，因此传统的面板一般采用铝材，由蒙皮、环向筋和纵向筋组装并通过复杂的模具拉伸成型，单块面板组装时通常采用胶粘加铆接的工艺。而面板的加强筋和支撑面板的背架选用的是金属材料，这样就使得传统面板的质量较大。整套面板的加工成本很高。

### 发明内容

[0004] 为了克服射电望远镜反射传统面板复杂的加工工艺和昂贵的加工成本的缺点，并较为简单地造价较低地实现轻型化的、高刚度的射电望远镜反射面板。

[0005] 本发明解决其技术问题所采用的技术方案是：一种射电望远镜轻型木芯玻璃钢面板，由面板及其反射面、筋板及隔离块构成的背架组成，其特征在于，所述的面板是玻璃钢，筋板和隔离块的芯是轻质木材外面包裹玻璃钢；其结构是：所述的面板是通过在成型的筋板和隔离块凹面上铺设玻璃钢而成；同时，在轻质木材的筋板及隔离块外面包裹玻璃钢层；所述的反射面由铝质薄膜构成，该铝质薄膜贴附在所述的面板凹面的玻璃钢层上。

[0006] 以上方案的优化设计有：

- 1、所述的铝质薄膜采用铝保鲜薄膜；
- 2、所述的制作玻璃钢的树脂采用不饱和聚酯树脂；
- 3、所述面板采用的木材为航空模型材料的巴尔杉木(balsa)。

[0007] 完成本申请第2个发明目的的方案是，上述射电望远镜轻型木芯玻璃钢面板的制备方法，其特征在于，步骤如下，

- (1). 按照射电望远镜轻型木芯玻璃钢面板的形状要求制备凸面形模具；
- (2). 凸面形模具固定在工作台上；
- (3). 铝薄膜压合在凸面形模具上，定位，涂脱模剂；
- (4). 铺上铝保鲜薄膜；
- (5). 铺上玻璃纤维；
- (6). 涂上常温固化树脂，浸透玻璃纤维，并吸除多余树脂；

- (7). 将涂有脱模剂的铝薄板,压在玻璃纤维上,并固化成型;
- (8). 制作凹形抛物面的面板芯模;
- (9). 去掉铝薄板,把所述面板芯模贴合到纤维层上,整体固化;
- (10). 脱 模。

[0008] 优化方案中还可以增加以下步骤:

为了增加模具的刚度,

在步骤(1)与步骤(2)之间增加步骤(1) -a :

- (1) -a. 在凸面形模具上涂上一薄层树脂;

在步骤(8)与步骤(9)之间增加步骤(8) -a :

- (8) -a. 在面板芯模上涂上一薄层树脂;同时在面板芯模的四个边上贴上 1 mm 厚的橡皮层;

在步骤(10)以后增加步骤(11) :

- (11). 修整木芯玻璃钢面板。

[0009] 本发明首先是改变面板材料,传统面板一般都是采用铝面板,而面板的加强筋和支撑面板的背架选用的是金属材料,这样就使得传统面板的质量较大,本发明选用轻型航空模型木材和玻璃钢的质量较轻,而面板的隔离块也是采用较轻的航空模型材料,这就大大减小了整个面板的质量;二是采用创新的加工工艺,传统面板都是通过复杂的模具拉伸成型,成本很高。本发明面板芯模和凸面形模具采用航空模型材料,易加工成型,且能够保证面板的面形精度。本发明具体的加工工艺流程如图 1 所示。

[0010] 本发明采用铝保鲜薄膜、玻璃钢和航空模型木材作为面板材料。玻璃钢是一种轻质高强度的材料,被广泛地应用于各个行业。它以树脂为主料,以玻璃纤维为增强材料,玻璃钢耐腐蚀,不怕水,成型性也很好。制作玻璃钢的树脂的种类较多,如环氧树脂、酚醛树脂、聚酯树脂、有机硅树脂、丙烯酸树脂等等。环氧树脂和有机硅树脂价格偏高,可以使用价格较低的不饱和聚酯树脂作为制作材料。航空模型材料采用巴尔杉木(balsa),是世界上最轻的木材,每立方厘米只有 0.1 克重,是同体积水的重量的十分之一,木材质地虽轻,可是结构却很牢固,不易变形,加工容易,导热系数较低。经处理后的巴尔杉木耐撞击,耐疲劳,不易扯裂,可以经受超量的动态负载,耐压性和剪切强度也特别出色。以玻璃钢和巴尔杉木为材料的面板,质量较轻,具有相当的刚度,热膨胀率较低(低于钢铁),而且容易加工成型,造价低廉,能够替代传统的铝面板。

[0011] 本发明的有益效果是:提供了一种轻型、高强度的新型射电望远镜反射面板的制备方案,可以通过选用轻型化、高刚度的航空模型材料和玻璃钢作为面板用材,这样就减小了面板的质量和提高了面板的刚度。可以简化面板的加工工艺,并且降低其加工成本。射电望远镜木芯玻璃钢面板具有原理清晰明了和工艺简单等优点,能够替代传统的铝面板。

## 附图说明

[0012] 图 1 为本发明工艺流程图;

图 2 为面板芯模的结构示意图;

图 3 为凸面形模具结构示意图;

图 4 为凸面形模具固定在工作台上的结构示意图;

图 5 为木芯玻璃钢面板加工结构示意图；  
图 6 为本发明结构示意图。

### 具体实施方式

[0013] 下面结合附图和实施例对本发明进一步说明。

[0014] 实施例 1, 射电望远镜轻型木芯玻璃钢面板及其加工工艺流程：面板芯模 1 的形状是凹形面，即所设计面板的抛物面面形。因为面板芯模 1 的形状是凹面形，所以必须准备一组与该面板芯模相配套的，结构相同的凸面形模具 5，如图 3 所示，并参照图 4、图 5：由于面板具有旋转对称性，所用的模具和面板芯模的主要径向筋板均由模板用木工靠模的方法加工成型。面板芯模 1 的内外圈的隔离块所有的面均为简单的平面，所用的材料为相同的航模用材巴尔杉木。凸面形模具 5 的尺寸比面板芯模的每边大 1 ~ 3 mm。

[0015] 为了增加模具的刚度，在所有的模具和面板芯模上涂上一薄层树脂。同时在面板芯模的四个边上贴上 1 mm 厚的橡皮层。

[0016] 将凸面形模具固定在工作台 7 上，将铝薄膜 4 压合在凸面形的模具 5 上，使得铝薄膜 4 的面和凸面形模具 5 的形状完全吻合，并且对铝薄膜 4 进行定位。同时准备另外一块相同的成型的铝薄板备用。

[0017] 在铝薄膜 4 上涂一层脱模剂，然后均匀铺上一层薄的铝保鲜薄膜 3，铝保鲜薄膜 3 的大小和面板的大小相同。

[0018] 在铝保鲜膜 3 上面均匀地铺上玻璃纤维 2（大约 1mm 厚），纤维面要大于面板的尺寸。在面板的尺寸范围内的玻璃纤维 2 上，涂上薄薄的树脂，使用常温固化树脂。使树脂能够完全浸透整个玻璃纤维。在玻璃纤维上使用吸收树脂的材料，吸除多余的树脂。图中的 6 为联接螺钉，7 为工作平台。

[0019] 在备用的铝薄板的凹面上涂上一层脱模剂，并且准确地压盖在玻璃纤维的上面，在常温下使面板面形固化。不要移动玻璃纤维层，仅仅去掉上面的铝薄板。

[0020] 在已经固化的玻璃纤维层上涂上树脂，将面板芯模的正面贴合到玻璃纤维层上，不要移动面板芯模。

[0021] 将玻璃纤维包在面板芯模的四周和背面，在玻璃纤维上涂上树脂，吸除掉多余的树脂。利用压条和压板固定面板芯模，使面板的表面固化并且保持光滑。

[0022] 最后，脱模并且修整木芯玻璃钢面板，这样整个加工就完成了。

[0023]

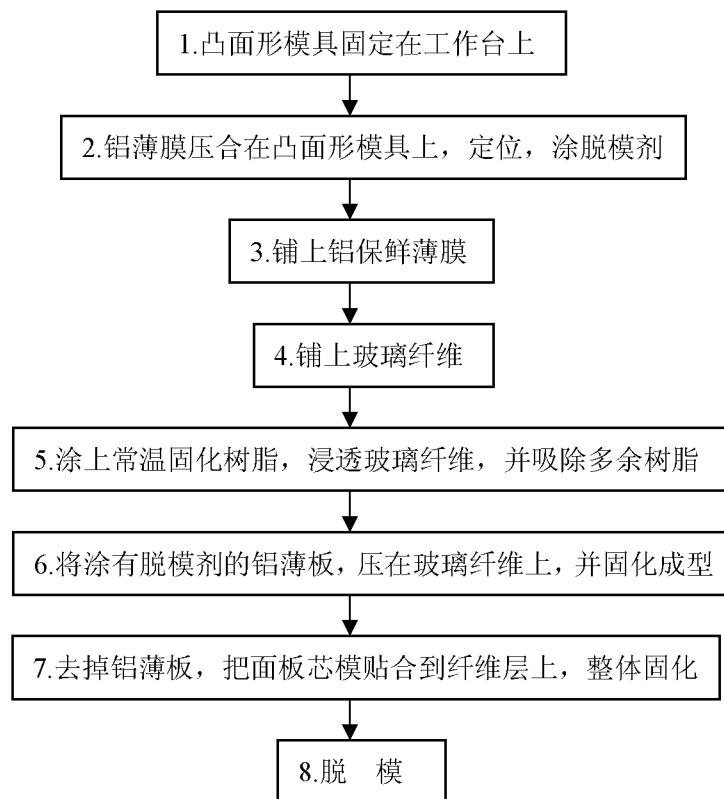


图 1

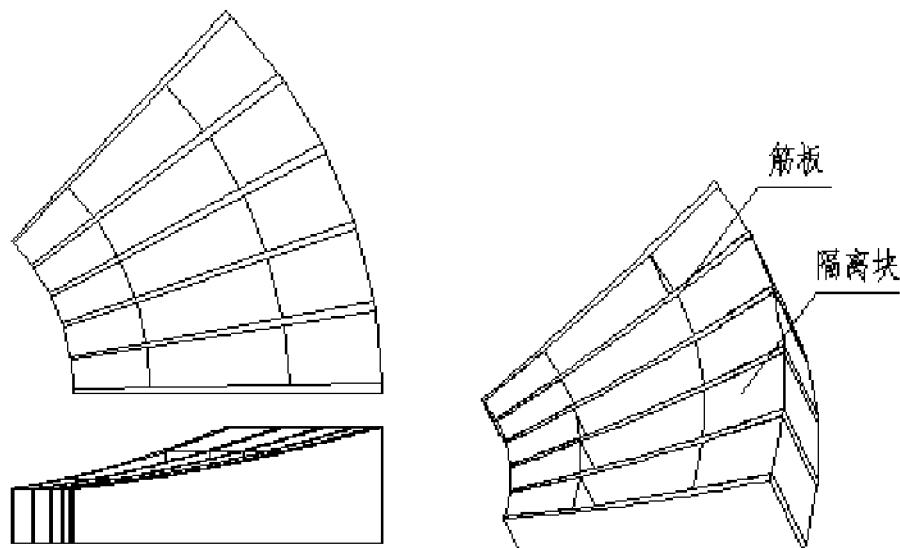


图 2

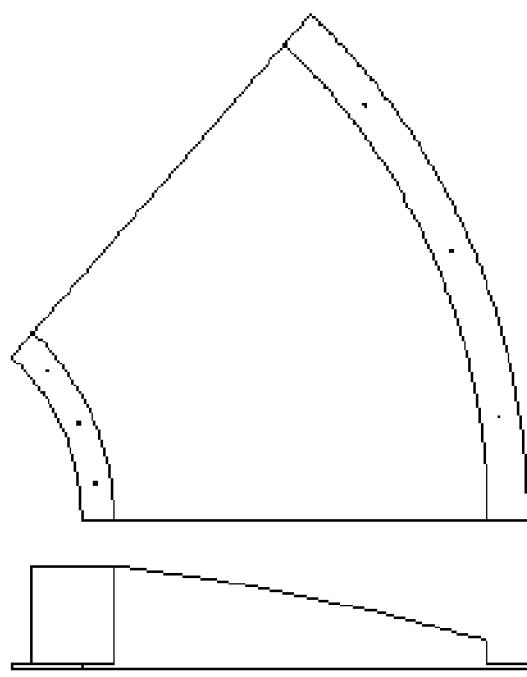


图 3

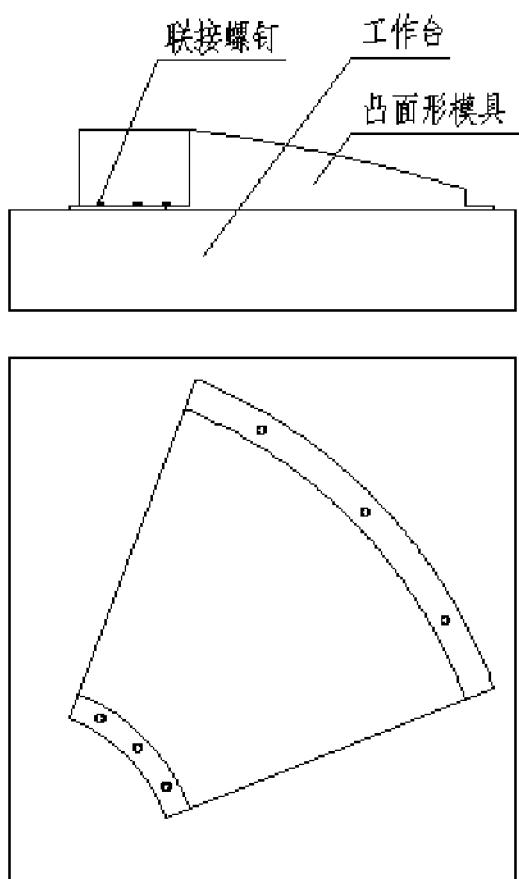


图 4

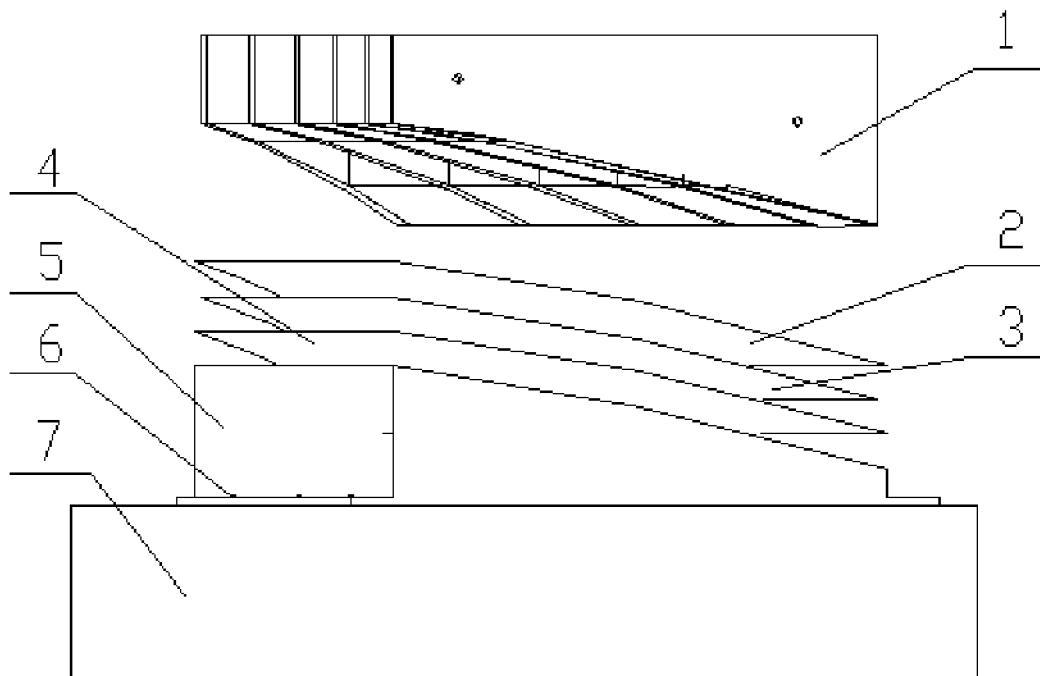


图 5

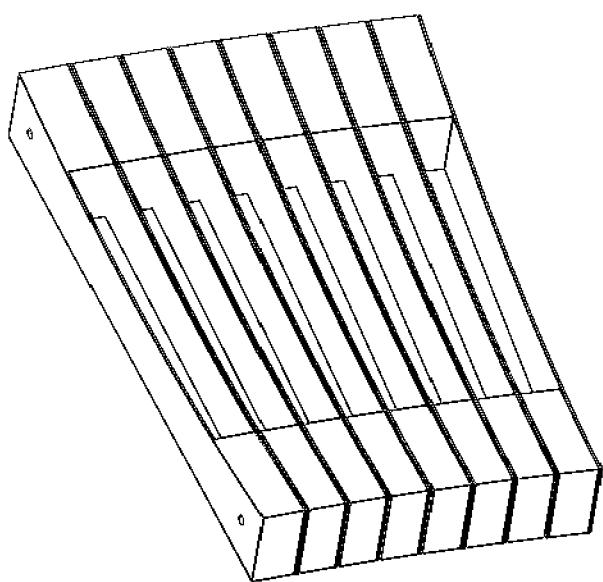


图 6