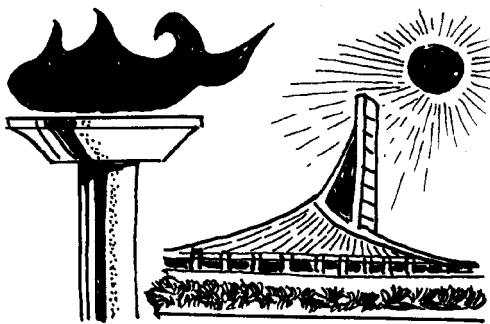


太阳光导照明系统简介

赵洪波

2008年北京奥运会确定了“绿色奥运、科技奥运、人文奥运”三大理念。目前这一理念已经体现在奥运场馆的建设中,场馆的照明设备大量采用太阳能、风能等清洁能源维持运行。柔道跆拳道比赛场馆——北京科技大学新体育馆的太阳光导照明系统就是

其中的一个亮点。因为体育馆的顶层多为网架结构,如果用开天窗的方法采光,会被屋顶杆件遮挡,效果不理想。目前,北京科技大学新体育馆屋顶安装了160个直径为530mm的光导管,将采集罩采集来的自然光通过漫散射器均匀照到场馆内部(图1)。在阳光比较好的情况下,它采集的光线基本能



够满足比赛和训练的要求,从而节省了电能。下面我们将对太阳光导照明系统的硬件设备和工作原理作一个简单介绍。

太阳光导照明系统是自上世纪80年代国外兴起的一种新型照明装置。目前,美、日、英等国家开发的太阳光导照明系统

已进入市场,该装置可直接将日光导入没有向阳窗户的室内,并过滤掉光谱中的有害成分,适用于办公室、商场、医院、教学楼、动植物养殖场等大型建筑,可提供白天10个小时左右的照明,并且有成本低、寿命长、安装方便等优点。太阳光导照明系统主要由三部分组成,即采光装置、导光装置和漫散射装置(图2)。



图1 北京科技大学新体育馆室内透视图

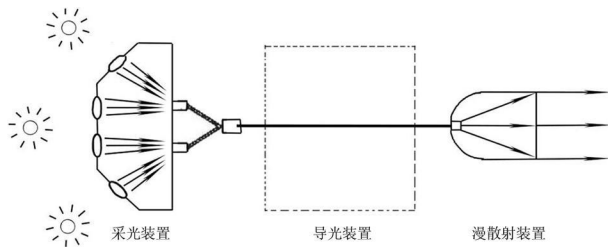


图2 太阳光导照明系统

一、采光装置

系统的采光装置一般安装在建筑物的屋顶,外

越大,射线强度减弱得越多,即射线能穿透该物质的强度就越小。此时若用照相底片接收,则底片的感光量就小;若用仪器接收,获得的信号就弱。因此用射线照射待探伤的零部件时,若其内部有气孔、夹渣等缺陷,射线穿过有缺陷的路径比没有缺陷的路径所透过的物质密度要小得多,其强度就减弱得少些,即透过的强度就大些,若用底片接收,感光量大些,就可以从底片上反映出缺陷垂直于射线方向的平面投影;若用其他接收器也同样可用仪表反映缺陷垂直于射线方向的平面投影和射线的透过量。由此可见,一般情况下射线探伤是不易发现裂纹的,或者说射线探伤对裂纹是不敏感的。因此,射线探伤对气

孔、夹渣、未焊透等体积型缺陷最敏感。即射线探伤适用于体积型缺陷探伤,而不适用于面积型缺陷探伤。

射线探伤法的突出优点是,不受被检零件材料和形状以及所在位置的限制,能检测金属和非金属件的内部缺陷。但缺点也是明显的,设备笨重、费用较高、对射线的安全防护措施极为重要。

随着武器装备的系统化、复杂化、信息化以及计算机技术、信息技术的迅速发展和应用,越来越多的先进检测技术将广泛用于维修领域,解决装备在一定的维修级别、在规定时间内“修得好”和“修得快”的问题,极大提高装备的战备完好率,促进了部队战斗力的增长。(安徽省蚌埠坦克学院 233050)



(a) 半球形 (b) 水晶形

图3 采光装置

形可以做成半球形、方形、水晶形等多种形状(图3),目的是尽可能多地收集阳光。北京科技大学新体育馆的采光罩外形像一只只气球。采光装置一般由PC工程塑料特殊加工制成,且外表面经UV涂料紫外线上光工艺处理,装置隔热、隔音性能好,耐磨、耐紫外线照射,透光性能好。

近年来,国外企业将GPS卫星定位技术用于采光装置,设计出向日葵式采光器。采光器由多块凸透镜拼合而成,起到对光线的汇聚放大的作用。如图4所示,凸透镜组安装在一个能360°旋转的轴上,根据GPS系统提供的信息,自动控制系统调整镜面转向,使其法线方向始终朝着太阳。这样,采光器就像向日葵一样全天候追踪太阳,达到了最大限度采集阳光的目的。

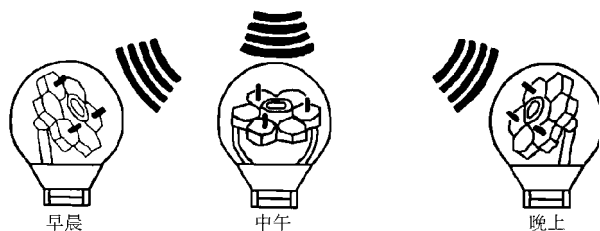


图4 向日葵式GPS卫星定位采光装置

二、导光装置

导光装置将室外采光装置收集到的阳光传导到室内,常用的是光导管。光导管是由特殊材料制作,具有超强反射和汇聚阳光的作用。日光的波长范围在400~800nm之间,因此太阳光导技术选择此波长范围内全反射率最高的材料,MIRO-SILVEFR材料的光导管就是其中的一种。如将光导管制成直管和弯管相连接的形式并适当调节弯管的角度,就

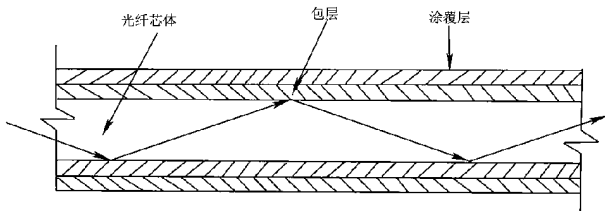


图5 光纤结构示意图

可将日光导入室内任何需要的地方。

光纤以其传光效率高、柔韧性好等特性越来越多地用于导光装置。如图5所示,光纤的中心部分是圆柱形的光纤芯体,芯体外面环绕一层或数层包层,为了防止磨损,最外面还有一层涂覆层。由于光在光纤中以全反射方式传输,几乎实现了光通量的百分之百传输。

如将光纤与采光装置中的聚光设备相结合,利用聚光镜对不同波长光聚焦不同的原理实现分光,将可见光与紫外、红外及各类具有放射性的射线分离,只允许可见光进入光纤,从而排除了日光中的绝大多数有害成分,产生了安全、清洁的自然光。

三、漫散射装置

漫散射装置将室外收集到的阳光洒入室内,作用相当于普通电光源。其形状根据需要设计成多种造型,有半圆型、颗粒型、磨砂型等等。按照出光效果,又可分为保护罩型、散射型、聚光型等。保护罩型漫射装置类似于灯罩,阳光经保护罩直接进入室内,保持了自然的光谱和色差。而散射型漫射装置是利用高材质的扩散片和扩散镜头,使光线更加柔和。聚光型装置通过聚光器件使阳光亮度成倍提高,可作为手术用灯。

太阳光导照明系统属于自然光照明,广泛使用不仅可节省大量能源,还能保护视力。随着相关技术的不断进步和国内生产规模的扩大,相信在不久的将来,不仅在奥运场馆,而且在很多大型建筑物内,人们都能自由地沐浴阳光。

(河北省秦皇岛市第三建筑工程公司 066000)

