



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106338338 A

(43)申请公布日 2017.01.18

(21)申请号 201610916688.7

(22)申请日 2016.10.21

(71)申请人 河海大学

地址 211100 江苏省南京市江宁区佛城西路8号

(72)发明人 王永泉 谭卓群

(74)专利代理机构 南京纵横知识产权代理有限公司 32224

代理人 董建林

(51)Int.Cl.

G01H 17/00(2006.01)

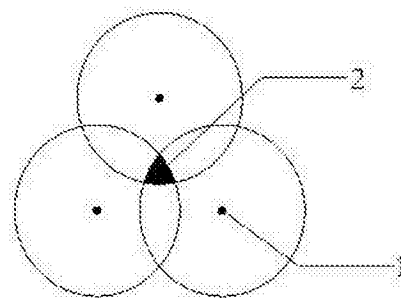
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54)发明名称

一种大跨度空间网格结构失效杆件监测方法

(57)摘要

本发明公开了一种大跨度空间网格结构失效杆件监测方法,包括以下步骤:S1,在大跨度空间网格结构的节点上布置若干传感器作为测点,监测大跨度空间网格结构节点的动力响应,所布置传感器在大跨度空间网格结构的局部杆件破坏瞬间,实时捕捉断杆影响区域内的节点动力响应信号变化情况;S2,根据每一测点所监测到的节点动力响应信号变化情况,确定失效杆件所在区域;S3,根据多个测点所确定的失效杆件所在区域集,求交集确定出失效杆件所在具体位置。本发明提供了一种大跨度空间网格结构失效杆件监测方法,可实现实时、在线检测、及时馈控,确保了大跨度空间网格结构在服役期间的安全性能。



1. 一种大跨度空间网格结构失效杆件监测方法,其特征在于,包括以下步骤:

S1,在大跨度空间网格结构的节点上布置若干传感器作为测点,监测大跨度空间网格结构节点的动力响应,所布置传感器在大跨度空间网格结构的局部杆件破坏瞬间,实时捕捉断杆影响区域内的节点动力响应信号变化情况;

S2,根据每一测点所监测到的节点动力响应信号变化情况,确定失效杆件所在区域;

S3,根据多个测点所确定的失效杆件所在区域集,求交集确定出失效杆件所在具体位置。

2. 根据权利要求1所述的一种大跨度空间网格结构失效杆件监测方法,其特征在于:所述传感器包括速度传感器和加速度传感器。

3. 根据权利要求1所述的一种大跨度空间网格结构失效杆件监测方法,其特征在于:所述动力响应信号包括速度和加速度。

4. 根据权利要求1~3任一项所述的一种大跨度空间网格结构失效杆件监测方法,其特征在于:S3中的多个测点至少为3个,即传感器的布置位置为:每一根局部杆件的断裂动力响应都有至少3个传感器捕捉到动力响应信号。

一种大跨度空间网格结构失效杆件监测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种大跨度空间网格结构失效杆件监测方法,属于建筑工程技术领域。

背景技术

[0002] 由于大跨度空间网格结构节点众多,考虑到经济性,对所有杆件进行应力应变监控是不合理的,但仅对局部杆件进行应力应变监控不足以实时与捕捉节点随机破坏下的结构相应,而变形监控目前较为精确的方法仍是基于光学原理的全站仪监控,从光照特性和空间结构的安全监控成本控制等角度而言,也无法实现全天候的实时监控。因此,为解决这一难题,本发明提出了一种基于节点振动特性的大跨度空间网格结构安全在线监测方法。

发明内容

[0003] 本发明所要解决的技术问题是,提供一种可实现实时、在线检测、及时馈控,确保大跨度空间网格结构在服役期间的安全性能,并且操作简单方便,便于工程人员迅速对失效杆件进行定位和更换的大跨度空间网格结构失效杆件监测方法。

[0004] 为解决上述技术问题,本发明采用的技术方案为:

一种大跨度空间网格结构失效杆件监测方法,包括以下步骤:

S1,在大跨度空间网格结构的节点上布置若干传感器作为测点,监测大跨度空间网格结构节点的动力响应,所布置传感器在大跨度空间网格结构的局部杆件破坏瞬间,实时捕捉断杆影响区域内的节点动力响应信号变化情况;

S2,根据每一测点所监测到的节点动力响应信号变化情况,确定失效杆件所在区域;

S3,根据多个测点所确定的失效杆件所在区域集,求交集确定出失效杆件所在具体位置。

[0005] 所述传感器包括速度传感器和加速度传感器。

[0006] 所述动力响应信号包括速度和加速度。

[0007] S3中的多个测点至少为3个,即传感器的布置位置为:每一根局部杆件的断裂动力响应都有至少3个传感器捕捉到动力响应信号。

[0008] 动力响应信号变化情况的下限根据传感器精度来确定,即确定失效杆件所在区域的动力响应信号变化值为直至传感器显示变化情况为0时,即如果振动加速度振幅很小,或者几乎不变化就不考虑。

[0009] 本发明提供的一种大跨度空间网格结构失效杆件监测方法,利用传感器测量断杆时的节点振动特性,从而确定了失效杆件所在区域;再求取多个测点的交集确定了失效杆件所在具体位置,失效杆件定位准确,可实现实时、在线检测,及时馈控,确保大跨度空间网格结构在服役期间的安全性能,并且该失效杆件监测方法操作简单方便,便于工程人员迅速对失效杆件进行定位和更换,检测成本低,适用于广泛应用。

[0010] 说明书附图

图1为本发明中局部杆件破坏瞬间,断杆影响区域内的节点动力响应信号变化图;
图2为本发明中失效杆件所在具体位置的结构示意图。

具体实施方式

[0011] 下面结合附图对本发明作更进一步的说明。

[0012] 如图1~图2所示,节点是大跨度空间网格结构连接的重要纽带。节点的破坏将影响结构杆件的传力路径,其破坏过程也是杆件失效,结构内力发生重分布的过程。一种大跨度空间网格结构失效杆件监测方法,主要是基于断杆时其相连节点的振动特性提出,研究断杆时相连节点的动力响应和断杆的影响区域,实施步骤分为3步:S1,在大跨度空间网格结构的节点上布置若干传感器作为测点,监测大跨度空间网格结构节点的动力响应,所布置传感器在大跨度空间网格结构的局部杆件破坏瞬间,实时捕捉断杆影响区域内的节点动力响应信号变化情况;S2,根据每一测点所监测到的节点动力响应信号变化情况,确定失效杆件所在区域;S3,根据多个测点所确定的失效杆件所在区域集,求交集确定出失效杆件所在具体位置。

[0013] 所述传感器包括速度传感器和加速度传感器。

[0014] 所述动力响应信号包括速度和加速度。

[0015] S3中的多个测点为3个,即传感器的布置位置为:每一根局部杆件的断裂动力响应都有3个传感器捕捉到动力响应信号。

[0016] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出:对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

**A
D
I
N
A**

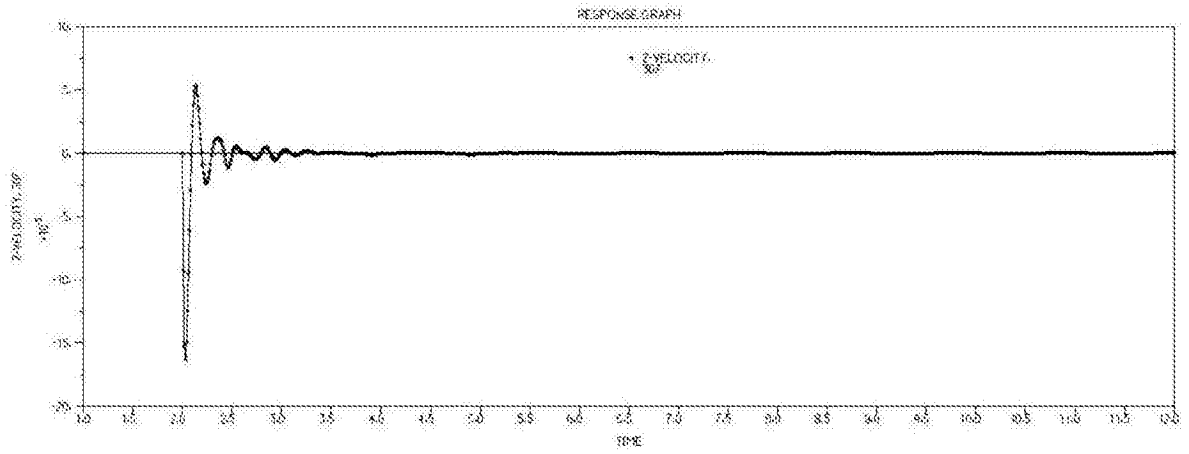


图1

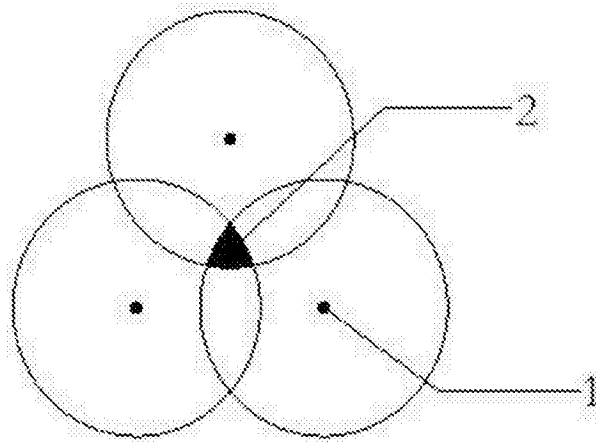


图2