



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 205367505 U

(45) 授权公告日 2016. 07. 06

(21) 申请号 201620021051. 7

(22) 申请日 2016. 01. 11

(73) 专利权人 石家庄铁道大学

地址 050043 河北省石家庄市北二环东路
17 号

(72) 发明人 陈士通 朱建新 孙志星 张耀辉
程泳 王海林

(74) 专利代理机构 石家庄新世纪专利商标事务
所有限公司 13100

代理人 杨瑞龙

(51) Int. Cl.

B66C 13/16(2006. 01)

B66C 15/00(2006. 01)

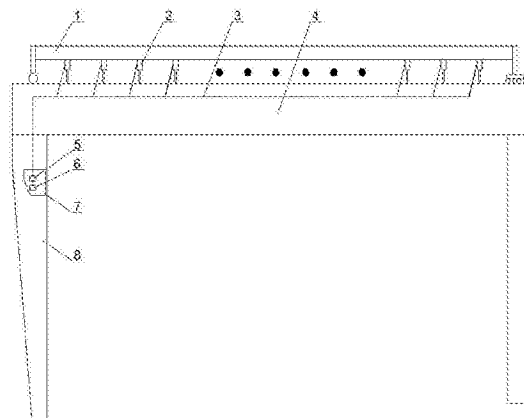
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种起重机械主梁结构损伤识别装置

(57) 摘要

本实用新型涉及结构损伤识别领域,具体涉及一种起重机械主梁结构损伤识别装置,解决目前起重机械主梁结构损伤识别系统复杂、维护成本较高、识别效率较低的问题。本实用新型将位移传感器安装于识别装置固定架上,识别装置固定架一侧铰接于主梁端部,另一侧可沿主梁方向自由滑动。结构损伤识别装置以完好结构预定边界条件下主梁各点下挠值为基础,通过位移传感器和数据采集系统定期量测主梁各点下挠值,通过损伤识别系统得到后期与前期挠度的主梁各测点挠度增大率,绘制主梁各点挠度增大率曲线,通过挠度增大率曲线是否出现拐点判断结构是否发生损伤及结构损伤位置;损伤识别装置目标明确、简单易行、经济可靠、便于大规模推广应用。



1. 一种起重机械主梁结构损伤识别装置,其特征在于:其包括安装于主梁(4)上的识别装置固定架(1),所述识别装置固定架(1)一侧与主梁(4)端部铰接,另一侧可沿主梁(4)自由滑移,所述识别装置固定架(1)上设置有多个位移传感器(2),所述位移传感器(2)的探头与所述主梁(4)上翼板接触,各位移传感器(2)通过信号线(3)与数据采集系统(5)相连,数据采集系统(5)与损伤识别系统(6)相连,所述数据采集系统(5)和损伤识别系统(6)均安装于司机室(7)内,所述司机室(7)固定于起重机械支腿(8)或主梁(4)上。

2. 根据权利要求1所述的一种起重机械主梁结构损伤识别装置,其特征在于:所述识别装置固定架(1)包括固定架横梁(1-1)以及分别固定设置于所述固定架横梁(1-1)两端的第一固定架立柱(1-2)和第二固定架支柱(1-3),所述第一固定架立柱(1-2)底部为环形耳座(1-4),通过所述环形耳座(1-4)铰接于主梁(4)上,所述第二固定架立柱(1-3)底部为滑板座(1-5),可沿主梁(4)纵向滑移。

3. 根据权利要求1所述的一种起重机械主梁结构损伤识别装置,其特征在于:所述位移传感器(2)根据主梁(4)结构特点确定布设间距和布设数量。

一种起重机械主梁结构损伤识别装置

技术领域

[0001] 本实用新型涉及结构损伤识别领域,具体涉及一种起重机械主梁结构损伤识别装置,适用于架桥机、提梁机、移梁机等门式起重机及桥式起重机,能够通过简单易行的技术手段,获取可靠的检测指标和损伤识别曲线,能够及时识别结构是否发生损伤及损伤位置,有效遏制安全事故的发生。

背景技术

[0002] 目前,架桥机、提梁机等大型起重机械多次发生安全事故,为防止设备安全事故的发生,国家质检总局强制要求全国在役运营的架桥机、提梁机安装安全监控系统,但由于既有的起重机械结构损伤识别方法系统复杂、成本高昂,对现场操作人员技术要求高,与现场施工环境不相适应等问题,安全监控系统监控项目至今未能够涉及结构损伤识,不利于作业安全。所以提出一种简单易行、安全可靠的结构损伤识别方法具有非常实用的现实意义。

实用新型内容

[0003] 本实用新型目的是提供一种起重机械主梁结构损伤识别装置,利用本实用新型,可以解决目前起重机械主梁结构损伤无法及时发现、易引起重大安全事故的问题,可为起重机械结构安全识别技术提供一种新的设计理念和技术保障,适用于门式起重机或桥式起重机的安全监测。

[0004] 为解决上述问题,本实用新型所采取的技术方案是:

[0005] 一种起重机械主梁结构损伤识别装置,其关键技术在于:其包括安装于主梁上的识别装置固定架,其沿主梁长度方向通常布置,所述识别装置固定架一侧与主梁端部铰接,另一侧可沿主梁方向自由滑动,位移传感器底座固定于识别装置固定架横梁上,位移传感器探头与主梁上翼板接触,数据采集系统通过信号线与各位移传感器相连,数据采集系统采集各位移传感器数据后,将各点位移数据传至损伤识别系统,损伤识别系统通过分析各测点挠度数据可自动绘制主梁各测点挠增率曲线。数据采集系统和损伤识别系统均安装于司机室内,起重机械操作人员可根据损伤识别系统绘制的主梁挠增率曲线是否存在突变现象,识别主梁是否存在损伤现象,司机室固定于起重机械支腿上,部分桥式起重机司机室固定于主梁上。

[0006] 作为优选,所述位移传感器可根据主梁结构特点确定布设间距和布设数量,以起重机械停车位为固定挠度数据采集区,利用数据采集系统采集完好状态下的主梁各测点挠度,损伤识别系统以此固定作业位置完好状态下的主梁各测点挠度建立基准挠曲线,以后定期将起重机械开至数据采集区,通过数据采集系统进行主梁各测点挠度数据采集,损伤识别系统以基准挠曲线为基准,利用后期所采集的挠曲线数值求得主梁各测点挠增率,通过观察挠增率曲线突变情况,可识别主梁是否存在单点或多点损伤。

[0007] 作为优选,所述识损伤识别系统的挠增率计算原理为:挠增率即主梁各测点挠度增大率 K_i :

$$[0008] \quad K_i = \frac{f_{is} - f_i}{f_i} \times 100\%$$

[0009] 其中, f_i ——完好状态结构主梁各测点挠度; f_{is} ——后期定期测量的主梁各测点挠度。

[0010] 作为优选,所述识别装置固定架包括固定架横梁,固定架横梁与固定架立柱和固定架立柱刚性连接,固定架立柱底部为环形耳座,可铰接于主梁上,另一侧固定架立柱底部为滑板座,可沿主梁纵向滑动。

[0011] 作为优选,其主梁各测点下挠值可自动采集,挠增率曲线可通过损伤识别系统自动绘制,起重机械主梁下挠测量周期可根据起重机械的使用周期确定,新投入使用的设备,可一个月测量一次,随着使用循环次数的增加,可逐渐缩减至半个月测量一次,甚至每天正式重载以前量测一次。

[0012] 采用上述技术方案所产生的有益效果在于:

[0013] 研发一种以原理简单、简便易行、造价低廉、可靠性高、便于检查维护的起重机械主梁损伤识别装置,利用既定边界条件下主梁挠度的变化,绘制挠度增大率曲线,通过挠度增大率曲线是否出现突变可直观判断结构是否出现损伤及损伤位置,不仅适用于单点损伤,对于多点损伤同样适用,解决了既有结构损伤识别技术与现场应用脱节的问题。适用于架桥机、提梁机、移梁机等门式起重机及各种桥式起重机,简便易行、经济可靠。

[0014] 本实用新型本无需要求事先预判损伤位置,克服了现有技术预判性较差的缺陷。

[0015] 本实用新型利用起重机械固定停车位置,进行主梁自重状态下的挠度测量,不需要另设移动荷载沿主梁走行配合,工序简单,可每次在起重机械正式作业前,利用本装置自动进行主梁挠曲线测量,通过损伤识别系统进行主梁损伤检测,确定结构安全后即可开始作业,整个过程仅司机一人经简单培训即可完成,方便安全。

附图说明

[0016] 为了更清楚地说明本实用新型具体实施方式或现有技术中的技术方案,下面将对具体实施方式或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本实用新型的一些实施方式,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其它的附图。

[0017] 图1是本实用新型的主视结构示意图。

[0018] 图2是本实用新型识别装置固定架主视结构示意图。

[0019] 图3是本实用新型结构损伤识别步骤图示。

[0020] 图4是利用本实用新型得到的主梁结构分别发生3处单点损伤时的挠增率曲线图示。

[0021] 图5是利用本实用新型得到的主梁结构同时发生3处损伤时的挠增率曲线图示。

[0022] 其中:1识别装置固定架、1-1固定架横梁、1-2第一固定架立柱、1-3第二固定架立柱、1-4环形耳座、1-5滑板座、2位移传感器、3信号线、4主梁、5数据采集系统、6损伤识别系统、7司机室、8支腿。

具体实施方式

[0023] 为使本实用新型的目的、技术方案和优点更加清楚,下面结合附图1-5和具体实施例对实用新型进行清楚、完整的描述。

[0024] 本实施例的结构如图1所示,一种用于起重机械主梁结构的损伤识别装置,其包括安装于主梁4上的识别装置固定架1,识别装置固定架1一侧与主梁4端部铰接,另一侧可沿主梁4方向自由滑移,位移传感器2底座固定于识别装置固定架1横梁上,位移传感器2探头与主梁4上翼板接触,数据采集系统5通过信号线3与各位移传感器2相连,数据采集系统5采集各位移传感器2数据后,将各点位移数据传至损伤识别系统6,数据采集系统5和损伤识别系统6均安装于司机室7内,起重机械操作人员可根据损伤识别系统绘制的主梁各点挠度增大率曲线是否存在突变现象,识别主梁4是否存在损伤现象,司机室7固定于起重机械支腿8上,部分桥式起重机司机室7固定于主梁4上。

[0025] 如图2所示,所述识别装置固定架1沿主梁4长度方向通常布置,固定架横梁1-1须具有合理刚性,其两端分别于第一固定架立柱1-2和第二固定架立柱1-3刚性连接,第一固定架立柱1-2底部为环形耳座1-4,铰接于主梁4上,第二固定架立柱1-3底部为滑板座1-5,可沿主梁纵向滑移,确保起重机械作业时,识别装置固定架1不受起升荷载影响。

[0026] 如图3所示,根据起重机械主梁4长度损伤识别装置1的尺寸,并将损伤识别装置1安装于主梁4上,安装时需保证第一固定架立柱1-2与主梁铰接,第二固定架立柱1-3可沿主梁方向自由滑动,结合主梁4结构特点,确定位移传感器2的布设间距和布设数量,将位移传感器2固定于损伤识别装置横梁1-1之上,并使位移传感器2探头与主梁4上翼板接触,并通过信号线3将各位移传感器2与数据采集系统5连接,将损伤识别系统6连接于数据采集系统5上,整套损伤识别装置调试完成后,确定起重机械主梁4挠曲线测试区,并将其作为固定测试位置,以避免起重机械支撑状态变化对损伤识别固定架1状态的影响,利用数据采集系统对停放于固定测试位置的完好状态下的主梁4挠曲线进行测试,将此状态下的采集数据作为主梁4损伤识别基准挠曲线,后期定期在固定测试位置进行主梁4挠曲线测试,利用损伤识别系统6进行主梁4挠增率变化分析并绘制挠增率曲线,通过观察主梁4挠增率曲线是否存在突变来识别主梁4是否发生损伤现象。

[0027] 如图4所示,为进一步说明该实用新型的先进性,设定主梁单元9、19和31分别发生不同程度单点损伤,图4为主梁三个单元分别单独损伤时所对应的主梁挠增率曲线,其中三种不同图标挠增率曲线分别代表三个单元单点损伤引起的挠增率变化情况,横轴为主梁4单元号,数轴为主梁4各测点挠增率,通过图4可知,三个单元挠增率曲线分别出现了突变,且三个单元单点损伤所对应的主梁挠增率曲线突变位置均与其横轴损伤单元位置相对应,说明通过观察挠增率曲线突变位置,即可有效判别单点损伤位置。

[0028] 如图5所示,为进一步说明该实用新型的先进性,设主梁单元8、19和36同时发生损伤,且损伤程度不同,由图5可知,主梁挠增率曲线在单元8、19和36位置发生突变,且各突变位置对应的挠增率不同,所对应的挠增率值越大,说明该单元位置损伤越严重,图5说明该损伤识别装置对于主梁的多点损伤亦可有效识别。

[0029] 作为另一种实施方式,可利用全站仪、激光测距仪和经纬仪等进行主梁挠曲线测试,并通过上述损伤原理进行损伤识别。

[0030] 最后应说明的是：以上实施例仅用以说明本实用新型的技术方案，而非对其限制；尽管参照前述实施例对本实用新型进行了详细的说明，本领域的普通技术人员应当理解：其依然可以对前述实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中部分技术特征进行等同替换；而这些修改或者替换，并不使相应技术方案的本质脱离本实用新型实施例技术方案的精神和范围。

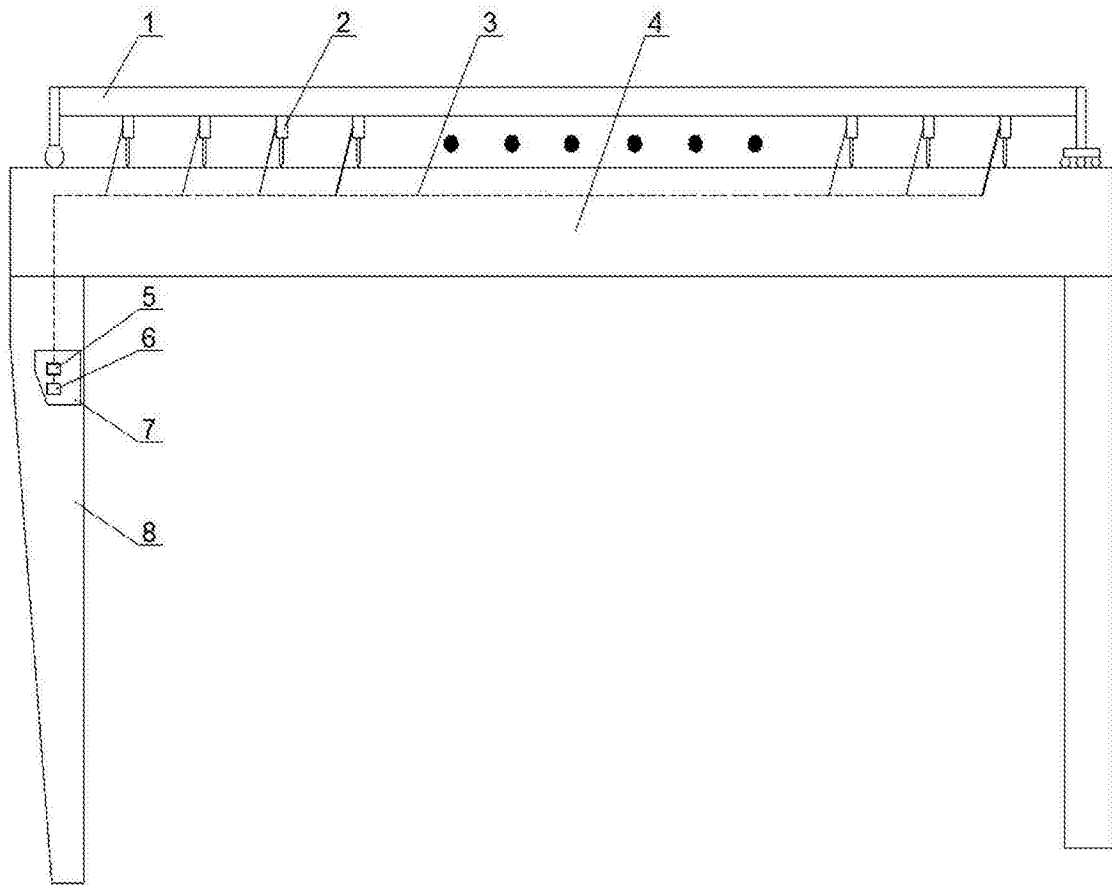


图1

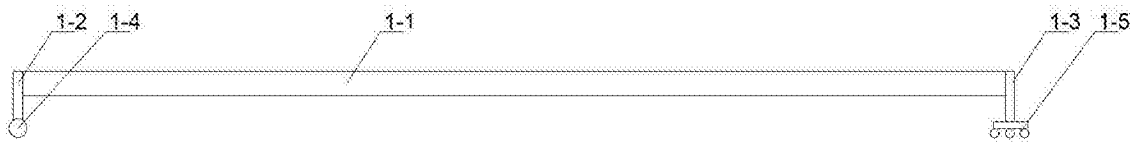


图2

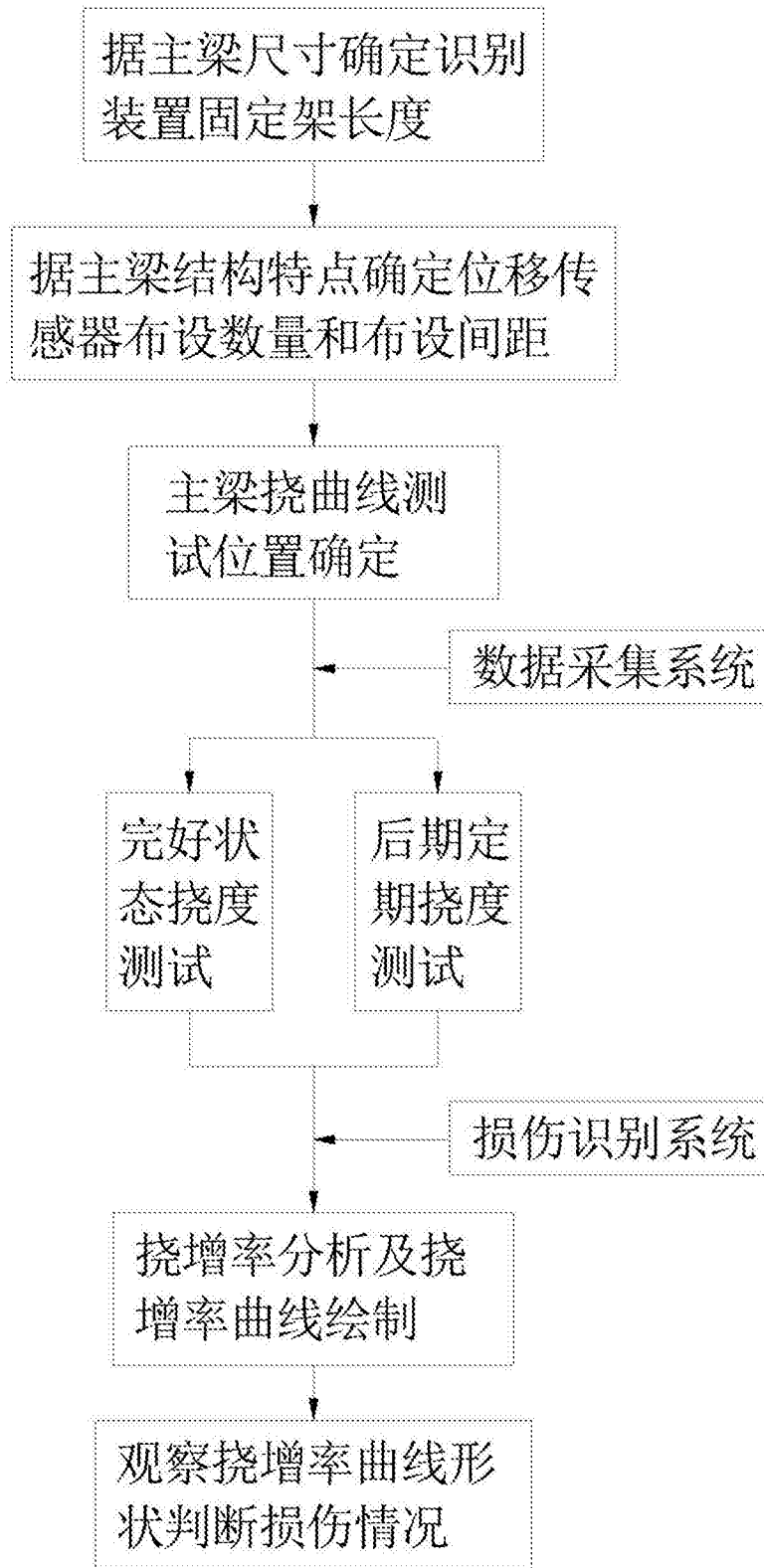


图3

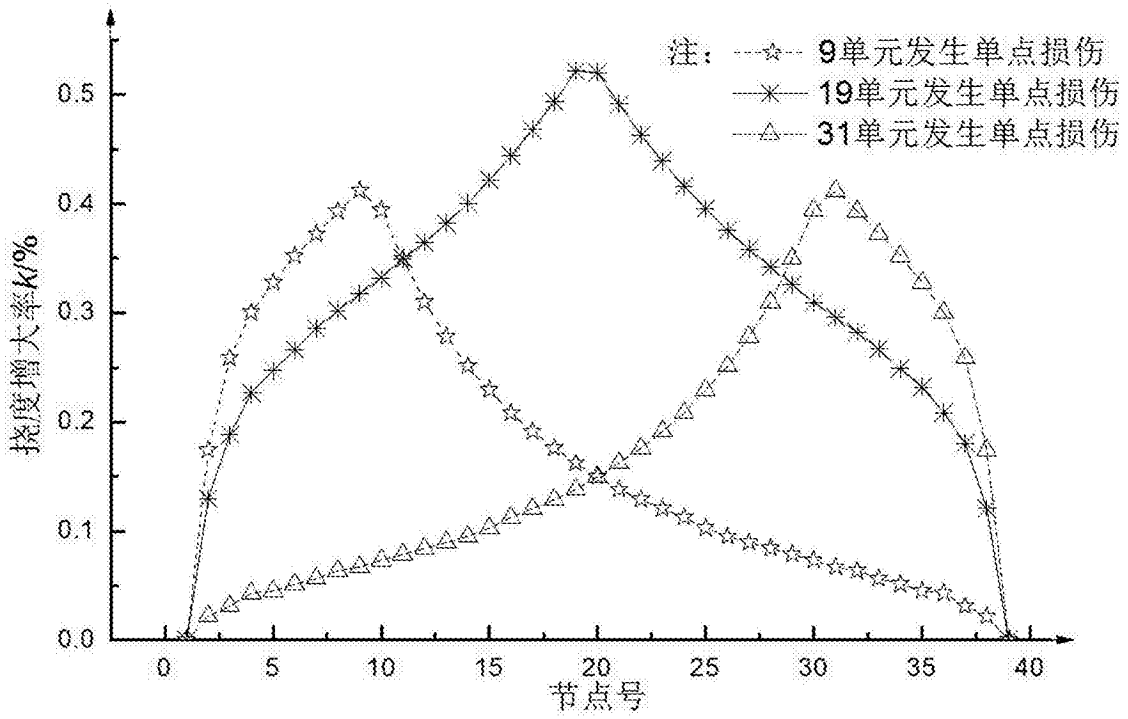


图4

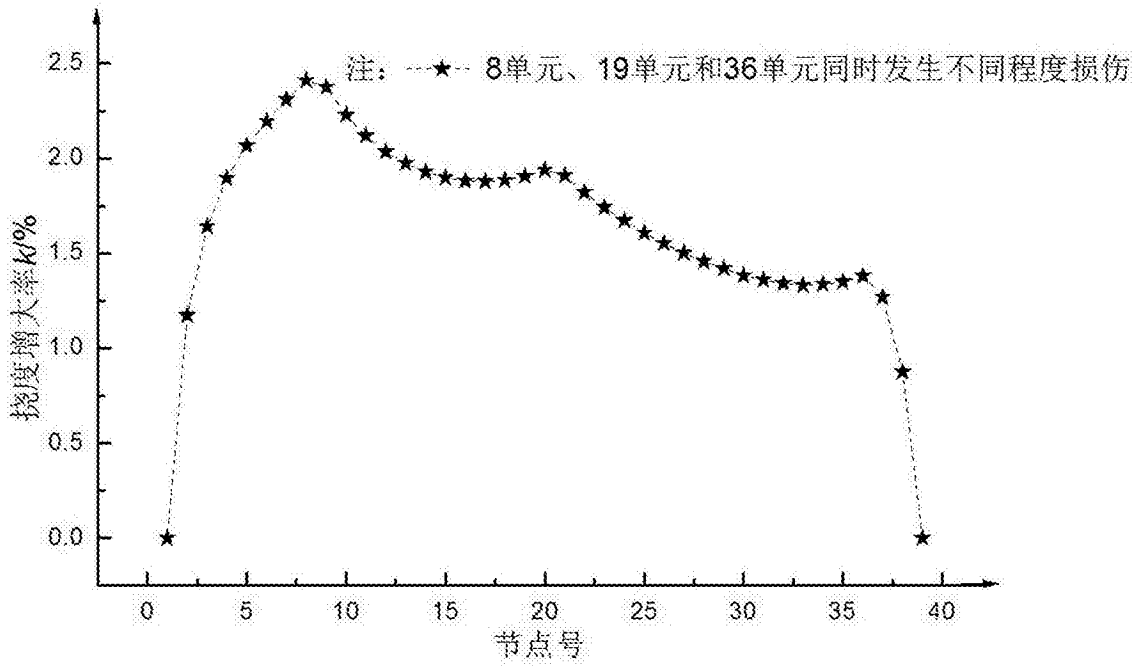


图5