



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110569621 A

(43)申请公布日 2019.12.13

(21)申请号 201910880909.3

(22)申请日 2019.09.18

(71)申请人 中国十七冶集团有限公司

地址 243000 安徽省马鞍山市雨山区雨山
东路88号

(72)发明人 肖来兵 陈宇华 陶家长 齐蒙

(74)专利代理机构 马鞍山市金桥专利代理有限
公司 34111

代理人 王益西

(51)Int.Cl.

G06F 17/50(2006.01)

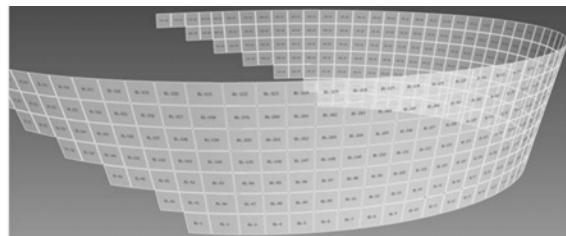
权利要求书2页 说明书4页 附图2页

(54)发明名称

一种基于BIM技术的多维曲面玻璃幕墙设计
加工及安装方法

(57)摘要

本发明公开了一种基于BIM技术的多维曲面玻璃幕墙设计加工及安装方法，属于玻璃幕墙施工技术领域。本发明建模软件的选择：建模软件主要是Rhino3D造型软件，此外，在Rhino5.0软件的基础上增加一系列辅助设备与软件插件：塔式工作站、三维激光扫描仪、BIM放样机器人、avisworks与Grasshopper参数化插件。本发明通过采用BIM技术建模，解决了多曲面玻璃幕墙的分格分块难协调统一、单元块玻璃板技术参数复杂加工难、周期长的问题，解决了建筑结构与龙骨安装碰撞问题，解决了与龙骨与玻璃幕墙协调问题，加快了深化设计和材料加工的时间，提高了施工效率、避免了一些碰撞和不协调问题引起的返工，大大降低了材料加工的报废率，降低了施工成本。



1. 一种基于BIM技术的多维曲面玻璃幕墙设计加工及安装方法,其特征在于:建模软件的选择:建模软件主要是Rhino3D造型软件,此外,在Rhino5.0软件的基础上增加一系列辅助设备与软件插件:塔式工作站、三维激光扫描仪、BIM放样机器人、avisworks与Grasshopper参数化插件;

Rhino模型建立:

(1) 建模原则:翻模阶段:1:1比例建模,所有对象类型必须和幕墙实际构件属性保持一致,真实、完整的反映二维幕墙设计图纸信息,充分考虑工程量统计的需求,并进行碰撞检测,图纸审查等;施工深化阶段:基于创建的幕墙信息模型出施工深化图纸,能合理、有效的指导施工和安装;

(2) 建模内容:依据命名规则,对饰面板系统(铝板、玻璃、遮阳),龙骨系统(竖梃、横梃)按照安装区域和加工批次进行拆分命名;

(3) 建模流程:建立主体结构模型,导入CAD平立面、剖面图纸,提取所需线并建立轮廓线,建立曲面并不断修改完成大面表皮,结合GH程序建立幕墙分格线,面板分格后,根据幕墙节点建立幕墙龙骨构件,整体全模型完成;

(4) 幕墙结构与土建结构碰撞纠偏基于建立的结构、幕墙BIM模型,利用BIM技术检测异形幕墙与结构之间的碰撞和设计不合理问题,保持幕墙和结构图纸的一致性,避免在施工过程因建筑与结构设计冲突,造成返工、拆改,同时把问题提前优化,把影响较大的问题反馈给设计单位修改;

(5) 外幕墙分格合理性深化

利用BIM模型同心(椭圆心)、对称(东西、南北)的原则对玻璃幕墙进行合理性分格,分格后仅图中1/4区域为模具加工区域,其他对称区域模具重复使用,从而减少加工模具的数量,缩短工期,节约成本;

导出施工图及材料加工图:

(1) 导出施工图:传统工艺中,二次深化设计图纸是由多名熟悉原设计图纸、并对施工现场与一定了解的技术人员运用传统CAD软件进行施画,过程繁杂,周期较长,且由于人员技术水平参差不齐,施工图统一性较差,容易出现偏差,现在基于RHINO模型,可以一键导出施工图(将确定后的三维模型分类导出,由于RHINO模型是1:1尺寸的三维模型,导出后的CAD图纸完全满足施工图纸的精度要求),节约了出图周期及人力资源的浪费;

(2) 导出材料加工图:RHINO软件最早应用与加工行业,能完美兼容多数3D软件、平台,具有建筑材料加工方面的独特优势,可以利用Rhino模型进行玻璃建模,进行编号,批量生成下料单并提供加工厂,厂家拿到的是每一块玻璃的具体几何参数,在保证精度的同时大大的方便了玻璃的加工,减少了材料加工周期及报废率;

(3) 生成下料单

在施工下料阶段,利用RHINO软件建立的幕墙模型,计算幕墙所需要的材料,并编号,统计名称、长度、面板尺寸、数量等,利用Excel表生成加工表;通过辅助下料,提高下料的准确性,提高工作效率,实现人力、时间和资源的合理配置;

BIM辅助定位,辅助预埋件、龙骨安装定位:

①通过参数化对龙骨上下端点进行编号,对构件长度进行标注;

②利用GH程序导出上下端点坐标至exec1,现场通过全站仪进行点定位,操作困难时,

可以采用临时点坐标,楼层面坐标点转换定位,将标记定位到在主体结构上;

辅助安装,横竖龙骨及面板安装:

玻璃幕墙龙骨及面板安装采用高空作业平台车配合汽车吊进行安装作业,利用BIM软件,对玻璃幕墙进行模拟施工安装,可及时现场安装存在的问题,如尺寸、位置、施工顺序等,及时发现,及时纠偏,提高了工作效率,加快了工程进度,利用BIM软件对施工人员进行三维可视化技术交底,清楚明了,简单易懂,保证了施工质量;

三维扫描:横、竖龙骨安装完成后,为避免施工过程中人为及测量精度造成偏差,利用三维扫描仪对建筑物整体进行三维全方位扫描,并提取出外幕墙表皮扫描尺寸,与BIM模型进行合模纠偏,从而找出工程设计效果与实际完成效果之间的差异,实现对工程设计方案的优化。

2.根据权利要求1所述的一种基于BIM技术的多维曲面玻璃幕墙设计加工及安装方法,其特征在于:玻璃安装前应将表面尘土、污物擦干净;安装玻璃时注意玻璃的正反面,镀膜朝室内方向,玻璃安装位置正确,缝宽一致,压紧压板;玻璃安装完毕进行打胶工艺,打胶注胶应连续饱满,打胶完毕后用刮刀刮密实,打胶的宽度不应小于1/2胶缝宽度。

一种基于BIM技术的多维曲面玻璃幕墙设计加工及安装方法

技术领域

[0001] 本发明涉及玻璃幕墙施工技术领域,更具体地说,涉及一种基于BIM技术的多维曲面玻璃幕墙设计加工及安装方法。

背景技术

[0002] 随着经济水平提高、设计方法和设计理念的革新以及施工技术的进步,建筑幕墙从简单化、规整化向多元化、复杂化发展。传统的二维图形已经无法满足这些复杂建筑幕墙的方案设计、放线定位、材料下单的要求,设计圆润、流线形的幕墙结构对项目建造提出了一系列问题:(1)大量单元板块技术参数各不相同;(2)大量双曲面板需要优化成可展曲面;(3)面板参数无法用常规方法标注描述;(4)安装定位困难。上述问题的提出,迫切需要一种的新技术来解决现代幕墙施工中遇到的难题。

发明内容

[0003] 1、要解决的问题

[0004] 针对现有技术存在的问题及不足,本发明提供了一种基于BIM技术的多维曲面玻璃幕墙设计加工及安装方法,建立了准确的三维玻璃幕墙模型,提供了各单元玻璃块的技术参数,能实现精准安装,消除了安装中的碰撞、返工,高效快捷、提高了劳动效率。

[0005] 2、技术方案

[0006] 为达到上述目的,本发明提供的技术方案为:

[0007] 本发明的一种基于BIM技术的多维曲面玻璃幕墙设计加工及安装方法,建模软件的选择:建模软件主要是Rhino3D造型软件,此外,在Rhino5.0软件的基础上增加一系列辅助设备与软件插件:塔式工作站、三维激光扫描仪、BIM放样机器人、avisworks与Grasshopper参数化插件;

[0008] Rhino模型建立:

[0009] (1)建模原则:翻模阶段:1:1比例建模,所有对象类型必须和幕墙实际构件属性保持一致,真实、完整的反映二维幕墙设计图纸信息,充分考虑工程量统计的需求,并进行碰撞检测,图纸审查等;施工深化阶段:基于创建的幕墙信息模型出施工深化图纸,能合理、有效的指导施工和安装;

[0010] (2)建模内容:依据命名规则,对饰面板系统(铝板、玻璃、遮阳),龙骨系统(竖梃、横梃)按照安装区域和加工批次进行拆分命名;

[0011] (3)建模流程:建立主体结构模型,导入CAD平立面、剖面图纸,提取所需线并建立轮廓线,建立曲面并不断修改完成大面表皮,结合GH程序建立幕墙分格线,面板分格后,根据幕墙节点建立幕墙龙骨构件,整体全模型完成;

[0012] (4)幕墙结构与土建结构碰撞纠偏基于建立的结构、幕墙BIM模型,利用BIM技术检测异形幕墙与结构之间的碰撞和设计不合理问题,保持幕墙和结构图纸的一致性,避免在施工过程因建筑与结构设计冲突,造成返工、拆改,同时把问题提前优化,把影响较大的问

题反馈给设计单位修改；

[0013] (5) 外幕墙分格合理性深化

[0014] 利用BIM模型同心(椭圆心)、对称(东西、南北)的原则对玻璃幕墙进行合理性分格,分格后仅图中1/4区域为模具加工区域,其他对称区域模具重复使用,从而减少加工模具的数量,缩短工期,节约成本;

[0015] 导出施工图及材料加工图:

[0016] (2) 导出施工图:传统工艺中,二次深化设计图纸是由多名熟悉原设计图纸、并对施工现场与一定了解的技术人员运用传统CAD软件进行施画,过程繁杂,周期较长,且由于人员技术水平参差不齐,施工图统一性较差,容易出现偏差,现在基于RHINO模型,可以一键导出施工图(将确定后的三维模型分类导出,由于RHINO模型是1:1尺寸的三维模型,导出后的CAD图纸完全满足施工图纸的精度要求),节约了出图周期及人力资源的浪费;

[0017] (2) 导出材料加工图:RHINO软件最早应用与加工行业,能完美兼容多数3D软件、平台,具有建筑材料加工方面的独特优势,可以利用Rhino模型进行玻璃建模,进行编号,批量生成下料单并提供加工厂,厂家拿到的是每一块玻璃的具体几何参数,在保证精度的同时大大的方便了玻璃的加工,减少了材料加工周期及报废率;

[0018] (3) 生成下料单

[0019] 在施工下料阶段,利用RHINO软件建立的幕墙模型,计算幕墙所需要的材料,并编号,统计名称、长度、面板尺寸、数量等,利用Excel表生成加工表;通过辅助下料,提高下料的准确性,提高工作效率,实现人力、时间和资源的合理配置;

[0020] BIM辅助定位,辅助预埋件、龙骨安装定位:

[0021] ①通过参数化对龙骨上下端点进行编号,对构件长度进行标注;

[0022] ②利用GH程序导出上下端点坐标至exec1,现场通过全站仪进行点定位,操作困难时,可以采用临时点坐标,楼层面坐标点转换定位,将标记定位到在主体结构上;

[0023] 辅助安装,横竖龙骨及面板安装:

[0024] 玻璃幕墙龙骨及面板安装采用高空作业平台车配合汽车吊进行安装作业,利用BIM软件,对玻璃幕墙进行模拟施工安装,可及时现场安装存在的问题,如尺寸、位置、施工顺序等,及时发现,及时纠偏,提高了工作效率,加快了工程进度,利用BIM软件对施工人员进行三维可视化技术交底,清楚明了,简单易懂,保证了施工质量;

[0025] 三维扫描:横、竖龙骨安装完成后,为避免施工过程中人为及测量精度造成偏差,利用三维扫描仪对建筑物整体进行三维全方位扫描,并提取出外幕墙表皮扫描尺寸,与BIM模型进行合模纠偏,从而找出工程设计效果与实际完成效果之间的差异,实现对工程设计方案的优化。

[0026] 3、有益效果

[0027] 相比于现有技术,本发明的有益效果为:

[0028] 本发明的一种基于BIM技术的多维曲面玻璃幕墙设计加工及安装方法,通过采用BIM技术建模,解决了多曲面玻璃幕墙的分格分块难协调统一、单元块玻璃板技术参数复杂加工难、周期长的问题,解决了建筑结构与龙骨安装碰撞问题,解决了与龙骨与玻璃幕墙协调问题,加快了深化设计和材料加工的时间,提高了施工效率、避免了一些碰撞和不协调问题引起的返工,大大降低了材料加工的报废率,降低了施工成本。

附图说明

- [0029] 图1是本发明基于BIM技术建模幕墙排版图；
- [0030] 图2是本发明基于BIM技术建模幕墙龙骨架定位图；
- [0031] 图3是本发明基于BIM技术建筑结构三维扫描图；
- [0032] 图4是本发明基于BIM技术玻璃幕墙单元块模具加工图；
- [0033] 图5是本发明基于BIM技术碰撞检查图。

具体实施方式

- [0034] 下面结合具体实施例和附图对本发明进一步进行描述：
- [0035] 实施例1
- [0036] 如图1-5所示，本实施例的一种基于BIM技术的多维曲面玻璃幕墙设计加工及安装方法，建模软件的选择：建模软件主要是Rhino(犀牛)3D造型软件，此外，在Rhino5.0软件的基础上增加一系列辅助设备与软件插件：塔式工作站、三维激光扫描仪、BIM放样机器人、avisworks与Grasshopper参数化插件。
- [0037] Rhino模型建立：
 - [0038] (1) 建模原则：翻模阶段：1:1比例建模，所有对象类型必须和幕墙实际构件属性保持一致，真实、完整的反映二维幕墙设计图纸信息，充分考虑工程量统计的需求，并进行碰撞检测，图纸审查等；施工深化阶段：基于创建的幕墙信息模型出施工深化图纸，能合理、有效的指导施工和安装；
 - [0039] (2) 建模内容：依据命名规则，对饰面板系统（铝板、玻璃、遮阳），龙骨系统（竖梃、横梃）按照安装区域和加工批次进行拆分命名；
 - [0040] (3) 建模流程：建立主体结构模型，导入CAD平立面、剖面图纸，提取所需线并建立轮廓线，建立曲面并不断修改完成大面表皮，结合GH程序建立幕墙分格线，面板分格后，根据幕墙节点建立幕墙龙骨构件，整体全模型完成；
 - [0041] (4) 幕墙结构与土建结构碰撞纠偏基于建立的结构、幕墙BIM模型，利用BIM技术检测异形幕墙与结构之间的碰撞和设计不合理问题，保持幕墙和结构图纸的一致性，避免在施工过程因建筑与结构设计冲突，造成返工、拆改，同时把问题提前优化，把影响较大的问题反馈给设计单位修改；
 - [0042] (5) 外幕墙分格合理性深化
 - [0043] 利用BIM模型同心（椭圆心）、对称（东西、南北）的原则对玻璃幕墙进行合理性分格，分格后仅图中1/4区域为模具加工区域，其他对称区域模具重复使用，从而减少加工模具的数量，缩短工期，节约成本；
 - [0044] 导出施工图及材料加工图：
 - [0045] (3) 导出施工图：传统工艺中，二次深化设计图纸是由多名熟悉原设计图纸、并对施工现场与一定了解的技术人员运用传统CAD软件进行施画，过程繁杂，周期较长，且由于人员技术水平参差不齐，施工图统一性较差，容易出现偏差。现在基于RHINO模型，可以一键导出施工图（将确定后的三维模型分类导出，由于RHINO模型是1:1尺寸的三维模型，导出后的CAD图纸完全满足施工图纸的精度要求），节约了出图周期及人力资源的浪费；
 - [0046] (2) 导出材料加工图：RHINO软件最早应用与加工行业，能完美兼容多数3D软件、平

台,具有建筑材料加工方面的独特优势,可以利用Rhino模型进行玻璃建模,进行编号,批量生成下料单并提供加工厂。厂家拿到的是每一块玻璃的具体几何参数,在保证精度的同时大大的方便了玻璃的加工,减少了材料加工周期及报废率。

[0047] ①GH程序辅助RHINO软件,对幕墙材料面板进行扣缝、排序、编号等工作,批量生成;

[0048] ②将每块幕墙面板材料一一展开并快速出尺寸加工图;

[0049] ③根据面板尺寸图一一绘制加工模具图,方便厂家加工材料,提高加工效率。

[0050] (3)生成下料单

[0051] 在施工下料阶段,利用RHINO软件建立的幕墙模型,计算幕墙所需要的材料,并编号,统计名称、长度、面板尺寸、数量等,利用Excel表生成加工表;通过辅助下料,提高下料的准确性,提高工作效率,实现人力、时间和资源的合理配置;

[0052] BIM辅助定位:

[0053] (1)辅助预埋件、龙骨安装定位

[0054] ①通过参数化对龙骨上下端点进行编号,对构件长度进行标注;

[0055] ②利用GH程序导出上下端点坐标至exec1,现场通过全站仪进行点定位,操作困难时,可以采用临时点坐标,楼层面坐标点转换定位,将标记定位到在主体结构上;

[0056] 辅助安装,横竖龙骨及面板安装:

[0057] 玻璃幕墙龙骨及面板安装采用高空作业平台车配合汽车吊进行安装作业,利用BIM软件,对玻璃幕墙进行模拟施工安装,可及时现场安装存在的问题,如尺寸、位置、施工顺序等,及时发现,及时纠偏,提高了工作效率,加快了工程进度。利用BIM软件对施工人员进行三维可视化技术交底,清楚明了,简单易懂,保证了施工质量;

[0058] 三维扫描:横、竖龙骨安装完成后,为避免施工过程中人为及测量精度造成偏差,利用三维扫描仪对建筑物整体进行三维全方位扫描,并提取出外幕墙表皮扫描尺寸,与BIM模型进行合模纠偏,从而找出工程设计效果与实际完成效果之间的差异,实现对工程设计方案的优化。

[0059] 玻璃安装前应将表面尘土、污物擦干净;安装玻璃时注意玻璃的正反面,镀膜朝室内方向,玻璃安装位置正确,缝宽一致,压紧压板;玻璃安装完毕进行打胶工艺,打胶注胶应连续饱满,打胶完毕后用刮刀刮密实,打胶的宽度不应小于1/2胶缝宽度。

[0060] 以上示意性的对本发明及其实施方式进行了描述,该描述没有限制性,附图中所示的也只是本发明的实施方式之一,实际的方法并不局限于此。所以,如果本领域的普通技术人员受其启示,在不脱离本发明创造宗旨的情况下,不经创造性地设计出与该技术方案相似的结构方式及实施例,均应属于本发明的保护范围。

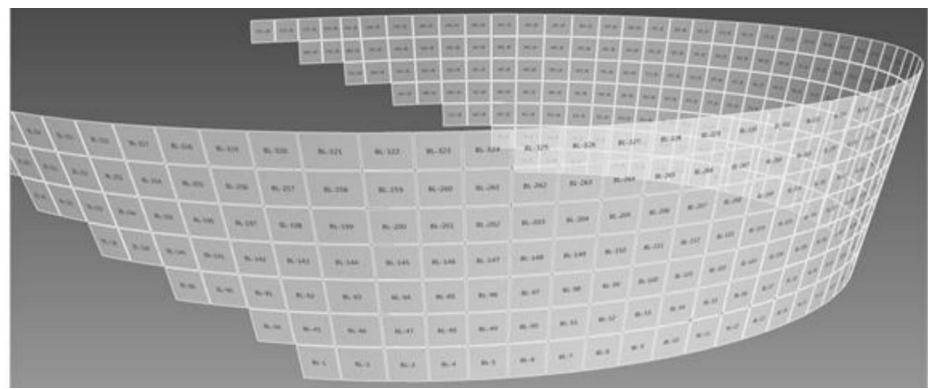


图1

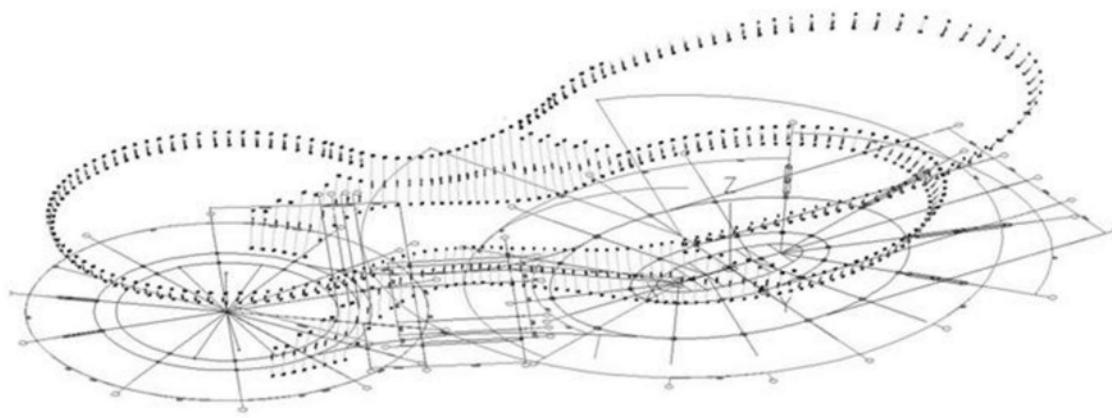


图2

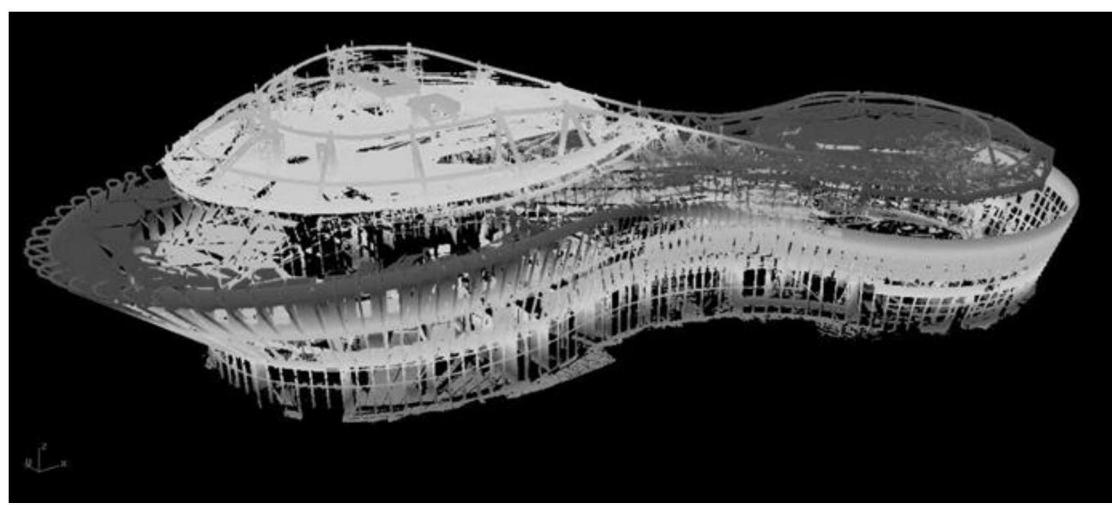


图3

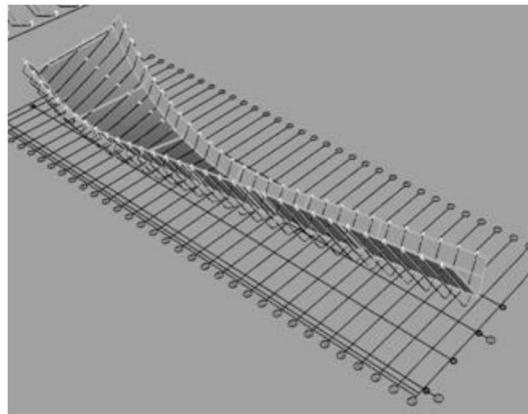


图4

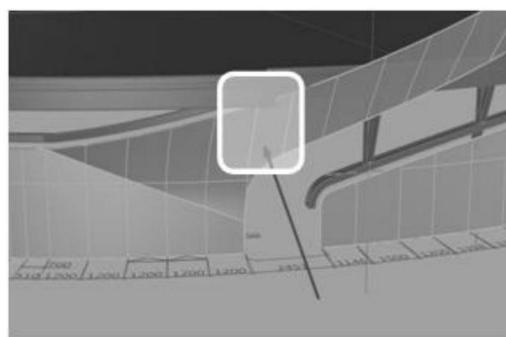


图5