

室内超高贝雷架支撑体系施工工法

1. 前言

室内超高贝雷架支撑体系施工工法，是一种针对室内狭小作业空间超高空情况下为完成不规则中庭顶板封板而实施的一种双排组合贝雷梁支撑体系施工方法。因其架体安全系数高、搭设速度较快、能够提高施工效率，节约施工成本等特点，在房屋建筑施工领域超高大模板贝雷梁支撑体系施工具有良好的适用性。

华建建设发展有限公司承接的太原华联购物中心本工程，项目团队针对施工技术难题进行了技术攻关，通过贝雷架体系进行了优化，解决单排贝雷梁受力不足的难题；通过对多种形式的组合吊运技术，解决超高部位贝雷梁垂直与水平吊运的问题；通过在贝雷梁上工字钢上表面对应的立杆位置焊接抗滑移构件杜绝了上部钢管架体的侧移，使整个支撑体系的整体稳定性大大提高，保证了贝雷梁与上部支撑架体的安全连接固定，确保了安全、质量以及施工工期。为今后的类似项目施工提供了施工技术、施工工序上的新思路。通过对成功施工经验进行总结提炼，形成此工法，为今后类似的室内超高空及其它复杂高空条件下施工项目提供借鉴，推广应用前景广阔。

2. 工法特点

- 2.0.1 该工法采用 midas/civil 软件建立贝雷梁模型，技术选取参数可靠性高的特点。
- 2.0.2 该工法具有贝雷梁安装前先测量放线精度高，分配位置最优、合理的特点。
- 2.0.3 该工法贝雷架是由双排贝雷架组装成的桁梁。架体整体承载力高的特点。
- 2.0.4 该工法在施工过程中具有在复杂不利环境条件施工，安全性高的特点。
- 2.0.4 该工法针在超大构件的垂直和水平运输方式具有创新性，借鉴性强的特点。
- 2.0.5 该工法在施工过程中，安全监测手段先进的特点。
- 2.0.7 该体系的支撑结构简单拆装方便，可实现快速周转，从而降低了施工成本。

3. 适用范围

适用于房建领域室内超高空架体支撑体系的施工；特别在大型公建项目室内超高空架体支撑体系的设计与施工方案上更具适用性。

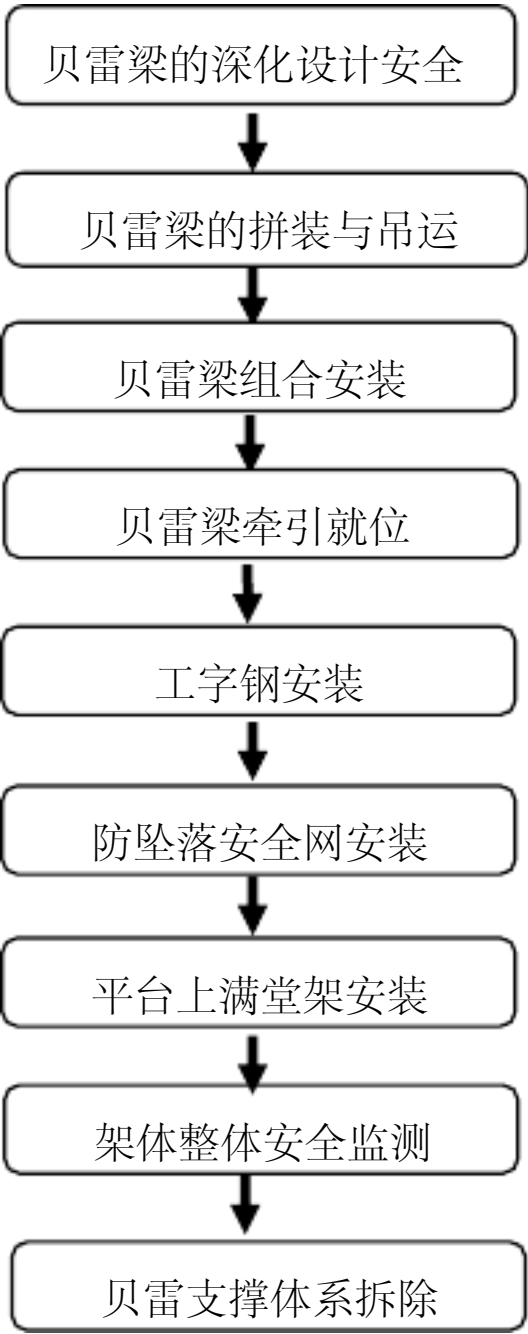
4. 工艺原理

施工前，利用 midas/civil 软件建立贝雷梁模型进行受力分析、选取跨度最大、受荷载最大的一跨贝雷梁计算。通过深化设计形成最优布置方案，通过精准控制技术实施测量放位安装定位点，利用塔吊先将贝雷片吊装至楼层，过程借助电动葫芦倒运到位，随后进行贝雷架桁架体系组装，桁

架支撑体系安装完毕后，在贝雷桁架梁上安装工字钢作为横向分配梁。工字钢放置在贝雷架四分之一处，在工字钢上立钢管位置焊接短钢管，防止钢管支撑架体发生侧滑，使用过程中通过数字化监测手段进行安全监测。施工中部顶板结构时，预埋钢筋吊环，为后期拆架作准备，顶板施工完毕后，利用预埋在顶板内的吊环，结合电动葫芦、滑轮配合，完成分段安全拆除、运输。

5. 施工工艺流程及施工要点

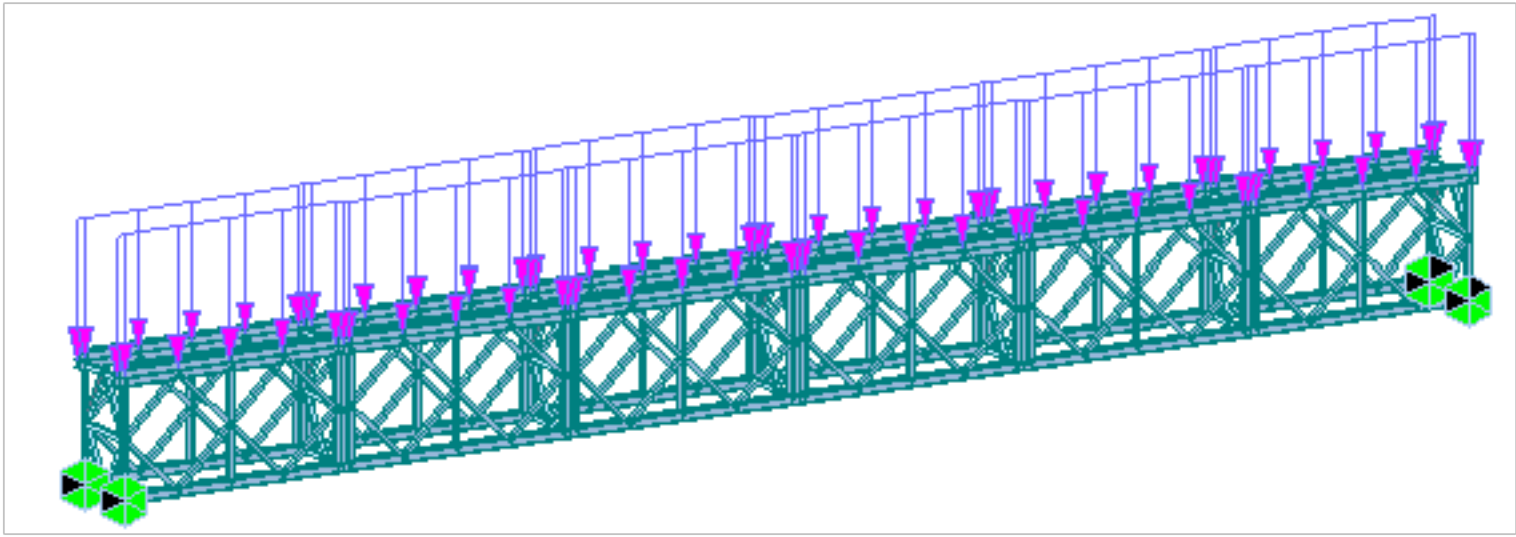
5.1 施工工艺流程



5.2 贝雷梁架体深化设计

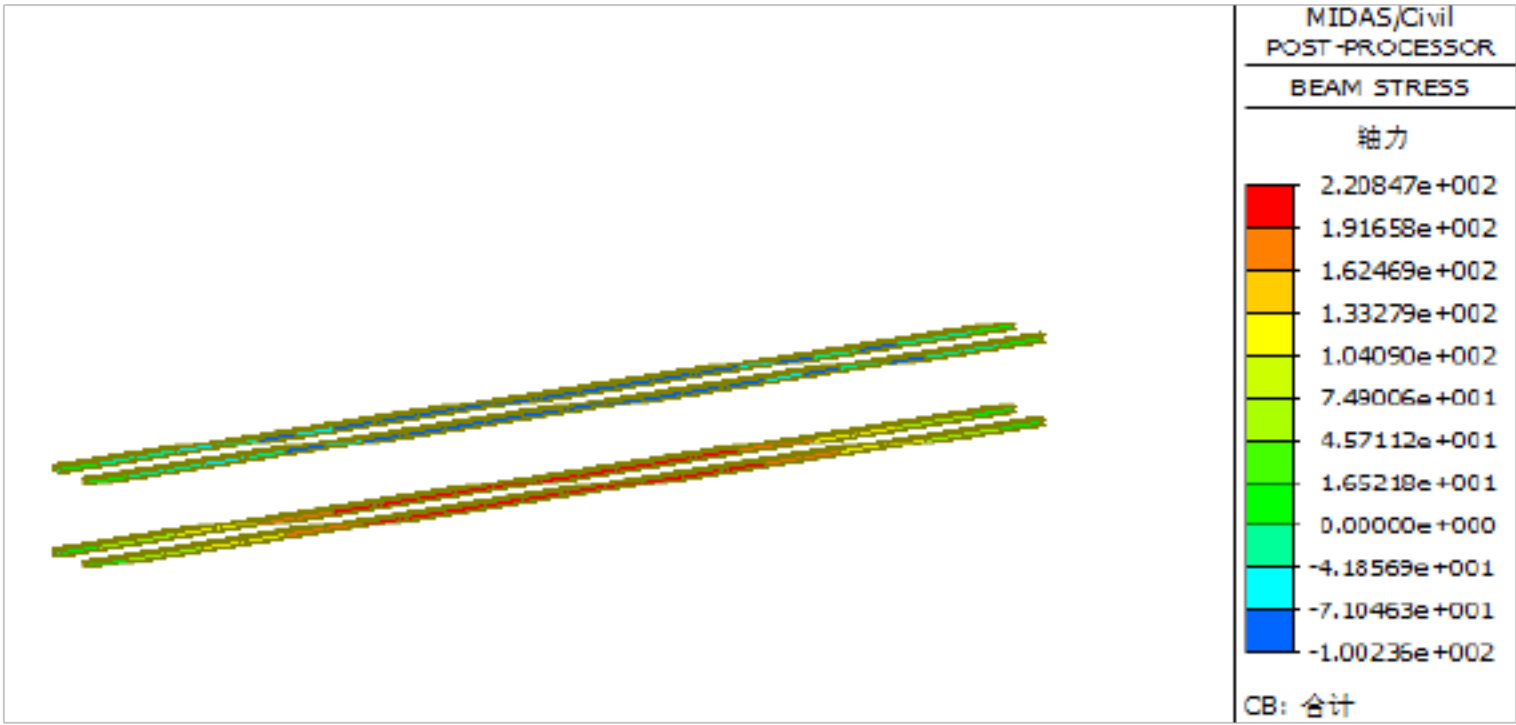
5.2.1 计算模型

选取跨度最大、受荷载最大的一跨贝雷梁计算。即顶层楼板框架梁位置处的一榀贝雷梁。采用 midas/civil 软件建立贝雷梁模型，荷载包括楼板混凝土重量、平台支架自重及施工荷载。



1、 计算结果

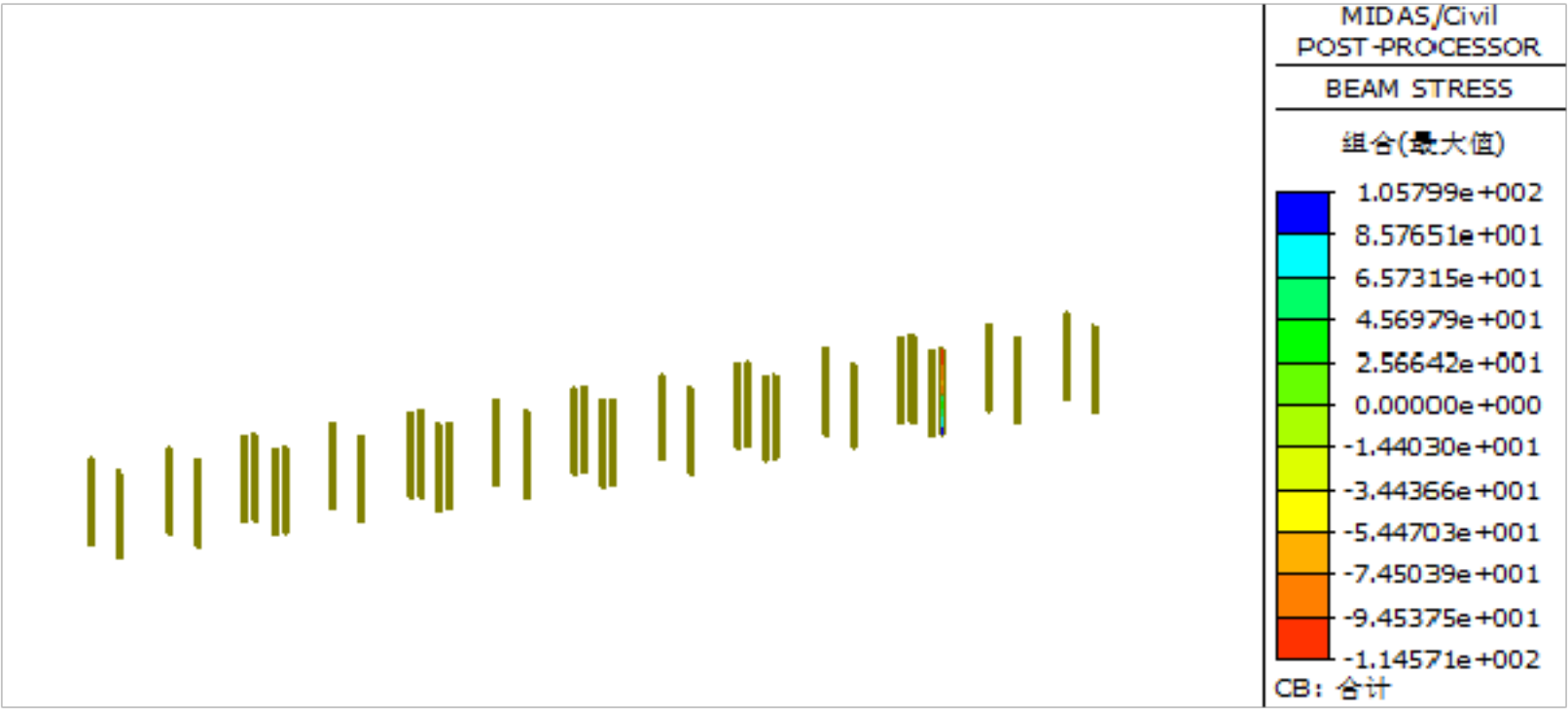
1)应力(MPa) :



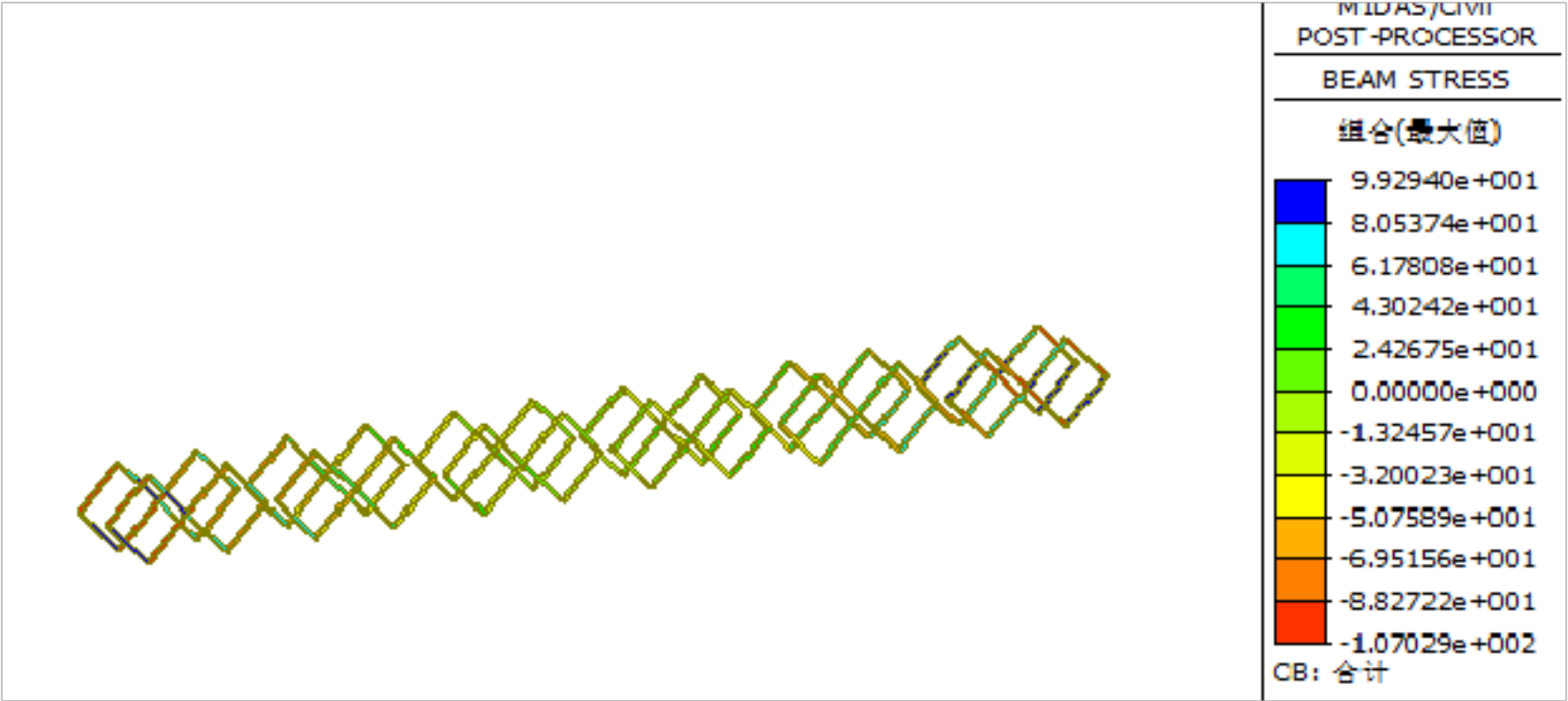
普通弦杆轴向应力值（单位：MPa）



加强弦杆轴向应力值（单位：MPa）



竖杆轴向应力值（单位：MPa）



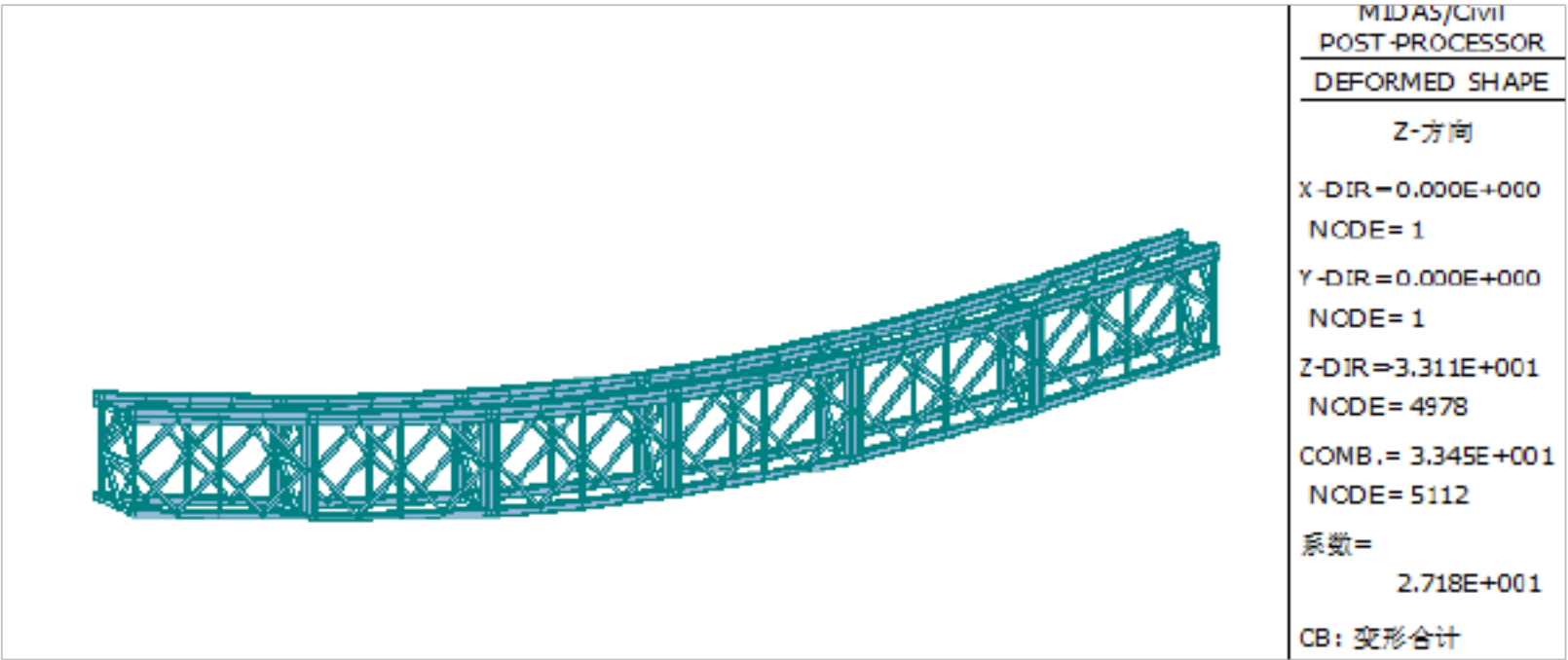
斜杆轴向应力值（单位：MPa）

贝雷片受力表

杆件名	材 料	断面 型式	应力值 (MPa)	理论容许承载值（MPa） φ [σ]
弦杆	16Mn	][10	221	310×0.809=250
竖杆	16Mn	工 8	115	310×0.818=254
斜杆	16Mn	工 8	107	310×0.66=205

由计算得知，贝雷片应力由弦杆控制，各杆件应力均小于容许应力，强度满足要求。

2)挠度(mm)：

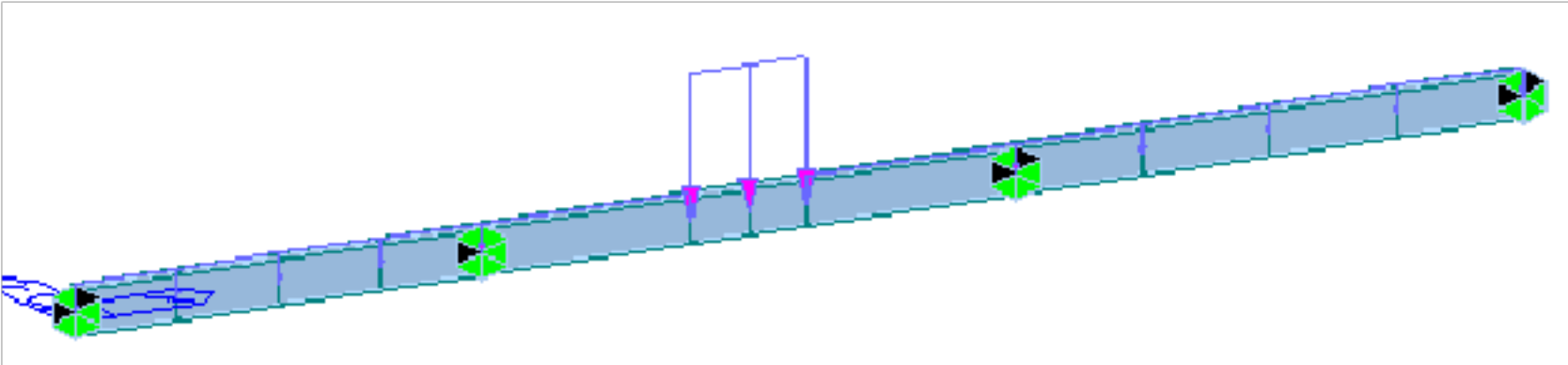


最大挠度为 $f_{\max}=33\text{mm}<L/400=40\text{mm}$ ，刚度满足要求！

5.2.2 贝雷梁顶横向分配梁计算

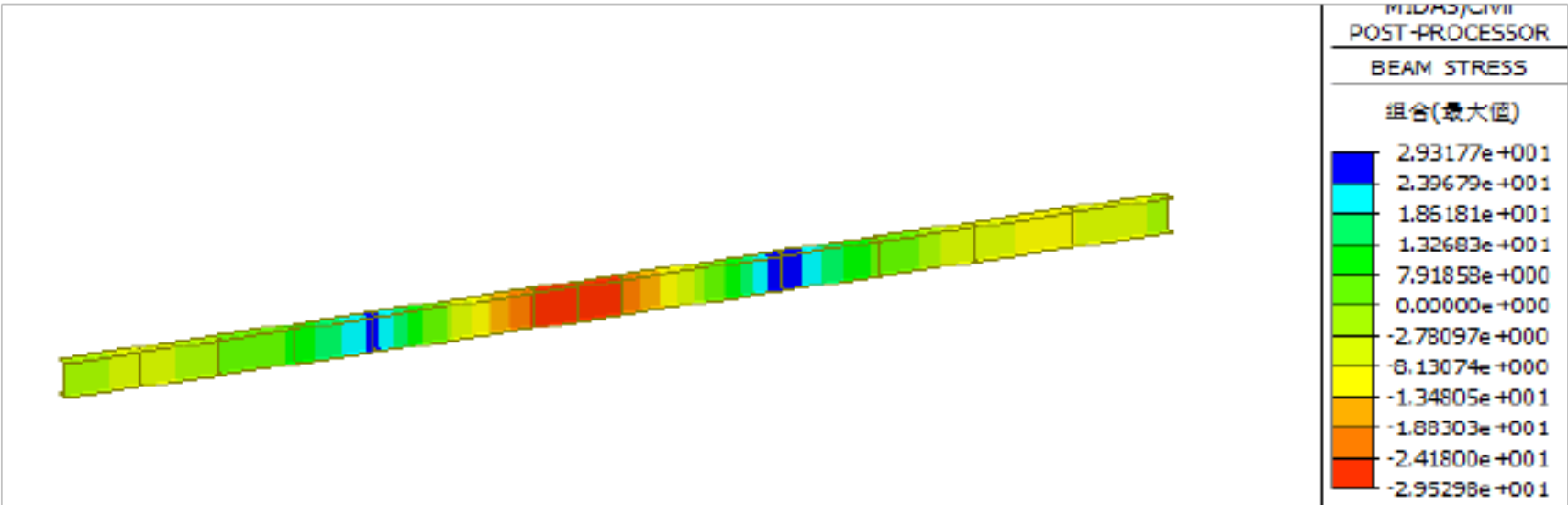
横向分配梁采用 I16 工字钢，按三跨连续梁计算，受力最不利的是框架梁位于分配梁跨中。

1、 计算模型



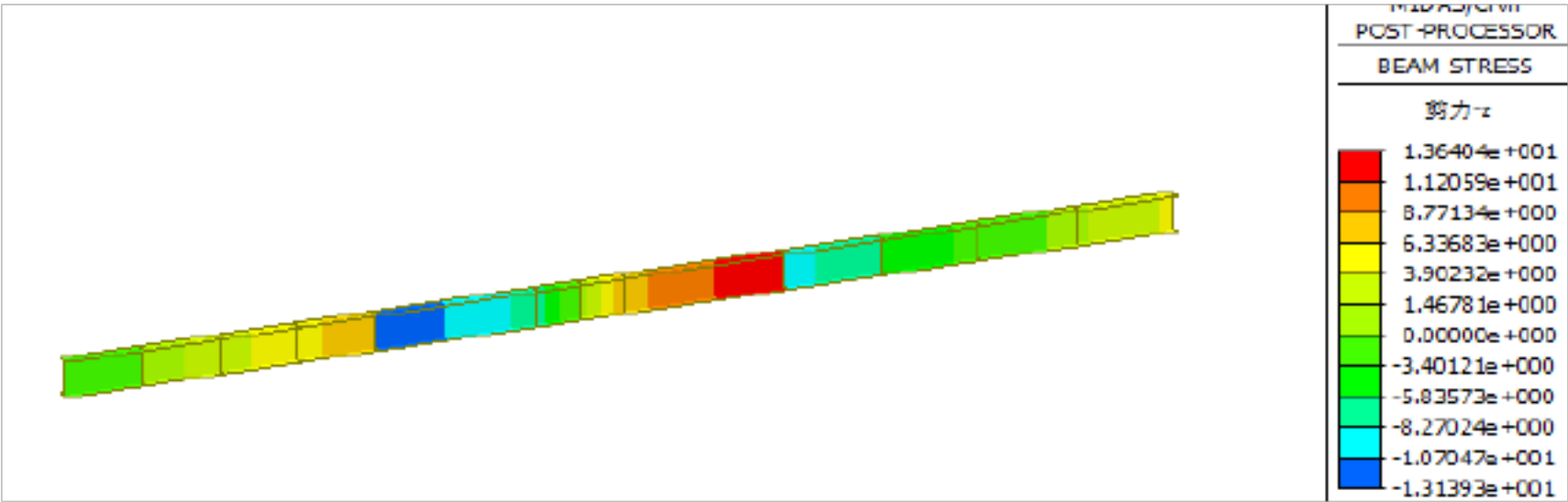
2、 计算结果

正应力(MPa)：



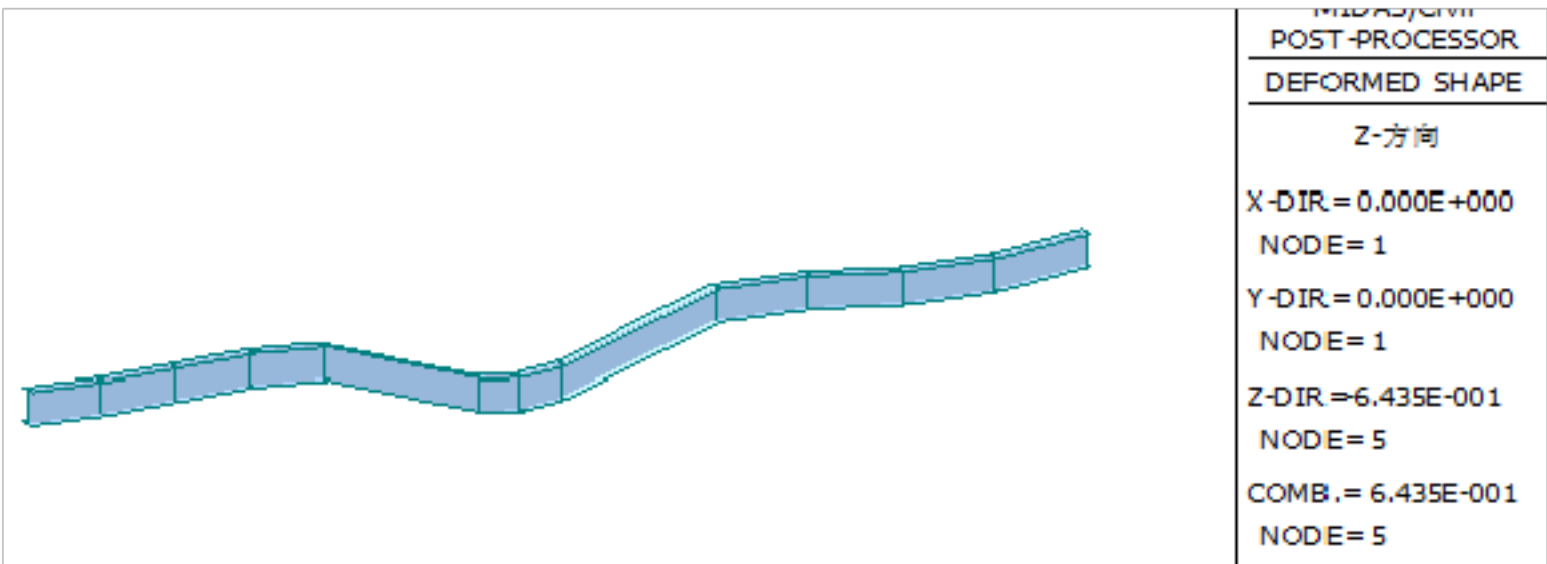
最大正应力为 29.5MPa，抗弯满足要求！

剪应力(MPa)：



最大剪应力为 13.6MPa，抗剪满足要求！

位移(mm)：

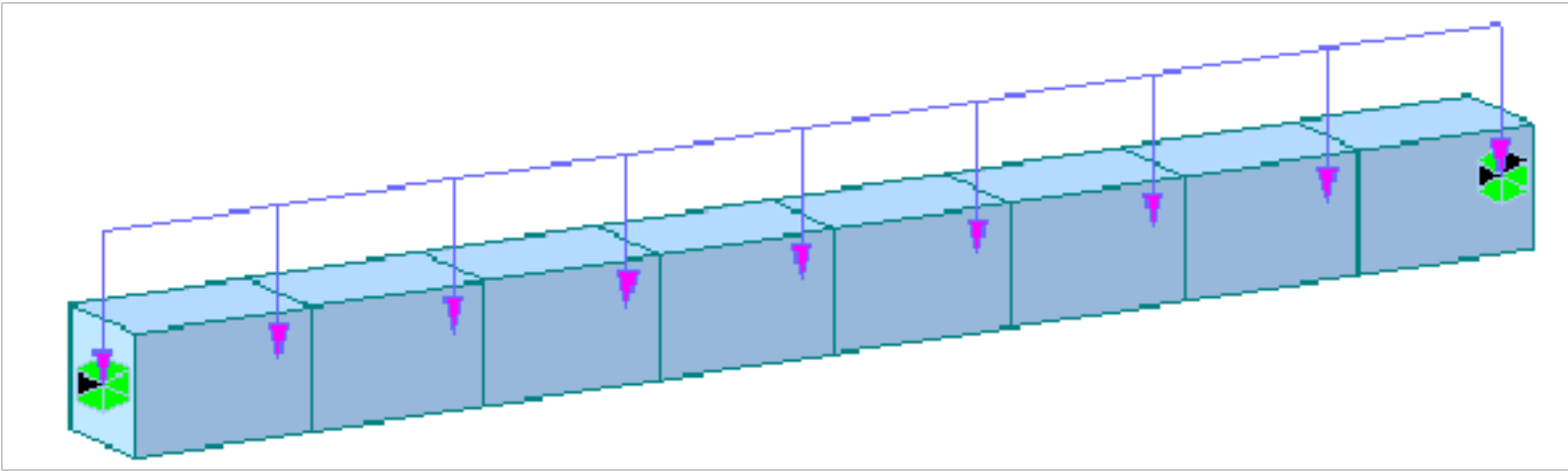


最大挠度为 0.6mm，刚度满足要求！

5.2.3 纵向分配梁计算

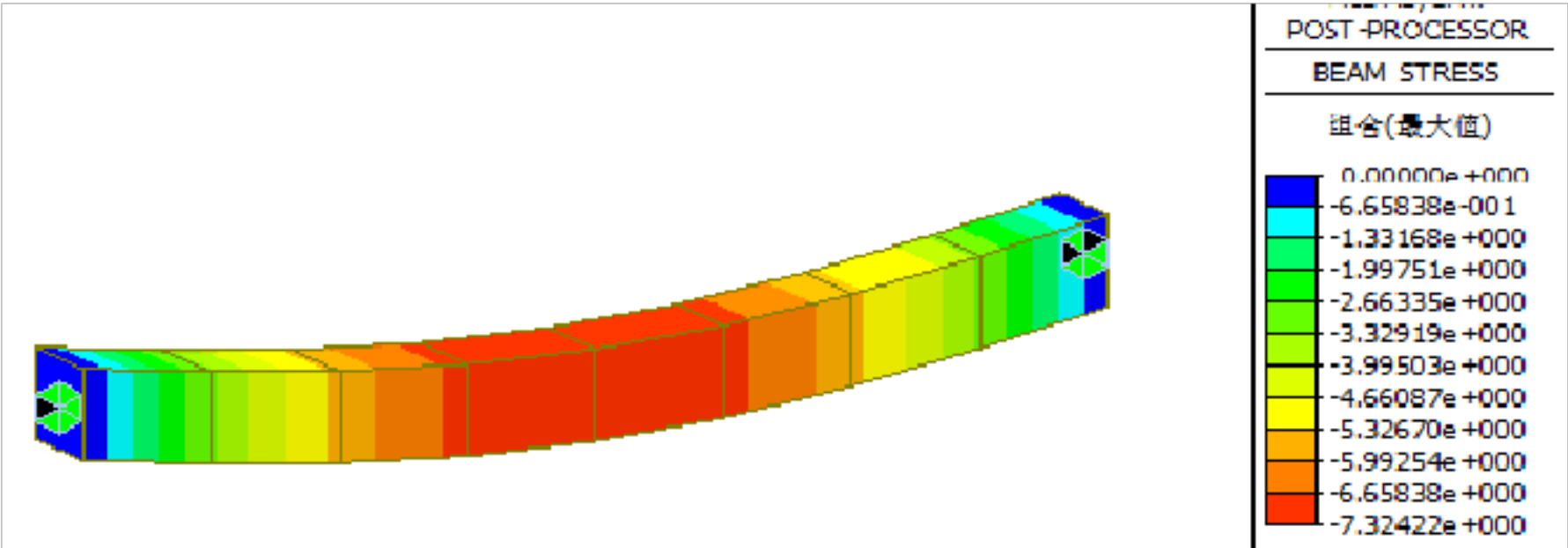
纵向分配梁采用 10×10cm 方木，按简支梁计算，受力最不利的是框架梁位置处。

1、计算模型

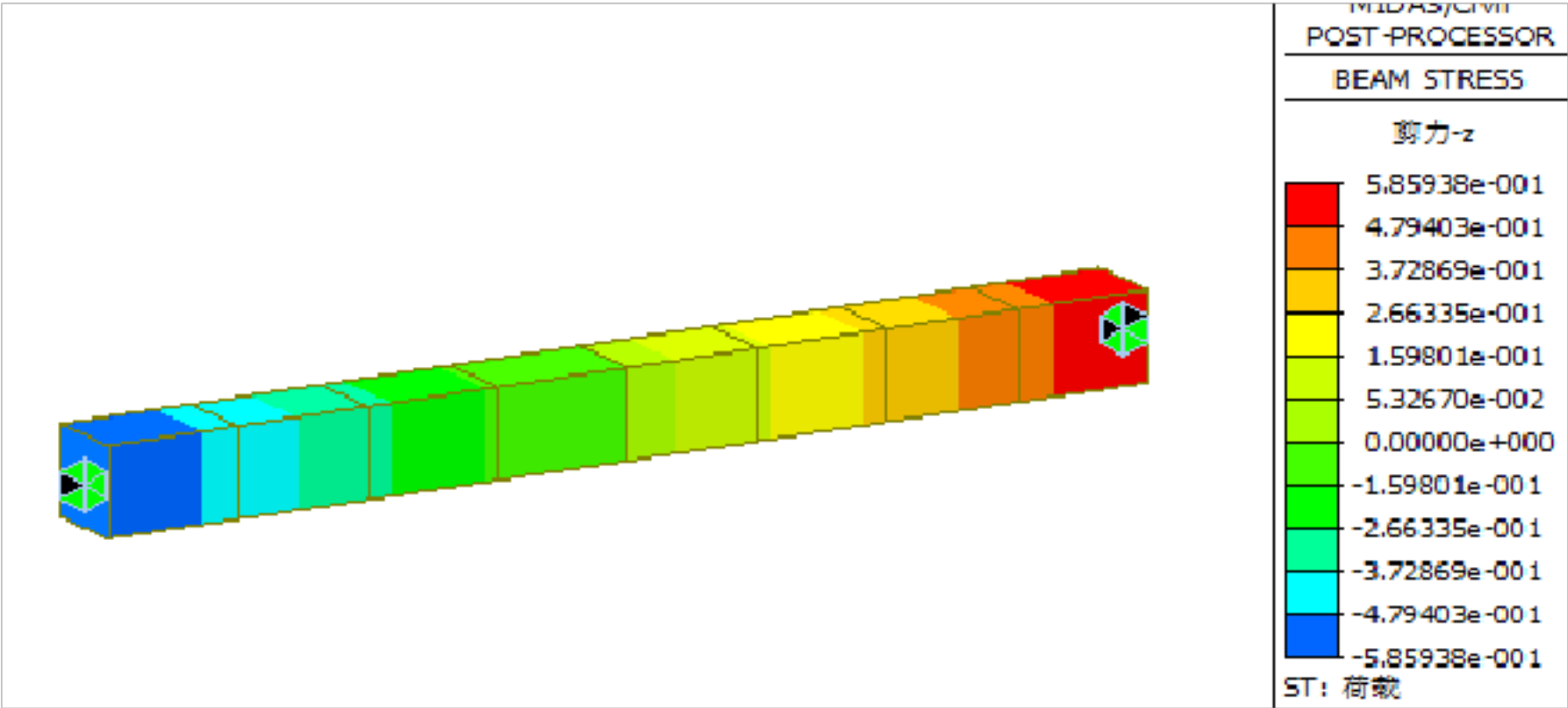


2、计算结果

正应力(MPa)：



最大正应力为 7.3MPa，抗弯满足要求！
剪应力(MPa)：



最大剪应力为 0.6MPa，抗剪满足要求！

5.3 贝雷梁架体安装点测量放线

贝雷梁安装前按照贝雷梁布置图将每片桁架的位置在结构楼面上弹出墨线，吊装时严格按照放线位置布设贝雷梁，并在安装的过程中复测。

5.4 贝雷梁拼装

贝雷片选产 1500 × 3000 型贝雷桁架片，高度 1.5m，每单片长度 3.0m。

贝雷梁主要由贝雷片组装而成。贝雷片由上、下弦杆、竖杆及斜杆焊接而成，上下弦杆的端部有阴阳接头，接头上有杵架连接销孔。贝雷片的弦杆由两根 10 号槽钢(背靠背)组合而成，在下弦杆上，焊有多块带圆孔的钢板，在上、下弦杆内有供与加强弦杆和双层桁架连接的螺栓孔，在上弦杆内还有供连接支撑架用的四个螺栓孔，其中间的两个孔是供双排或多排桁架同节间连接用的。靠两端的两个孔是跨节间连接用的。多排贝雷片作梁或柱使用时，必须用支撑架加固上下两节贝雷片的接合部。

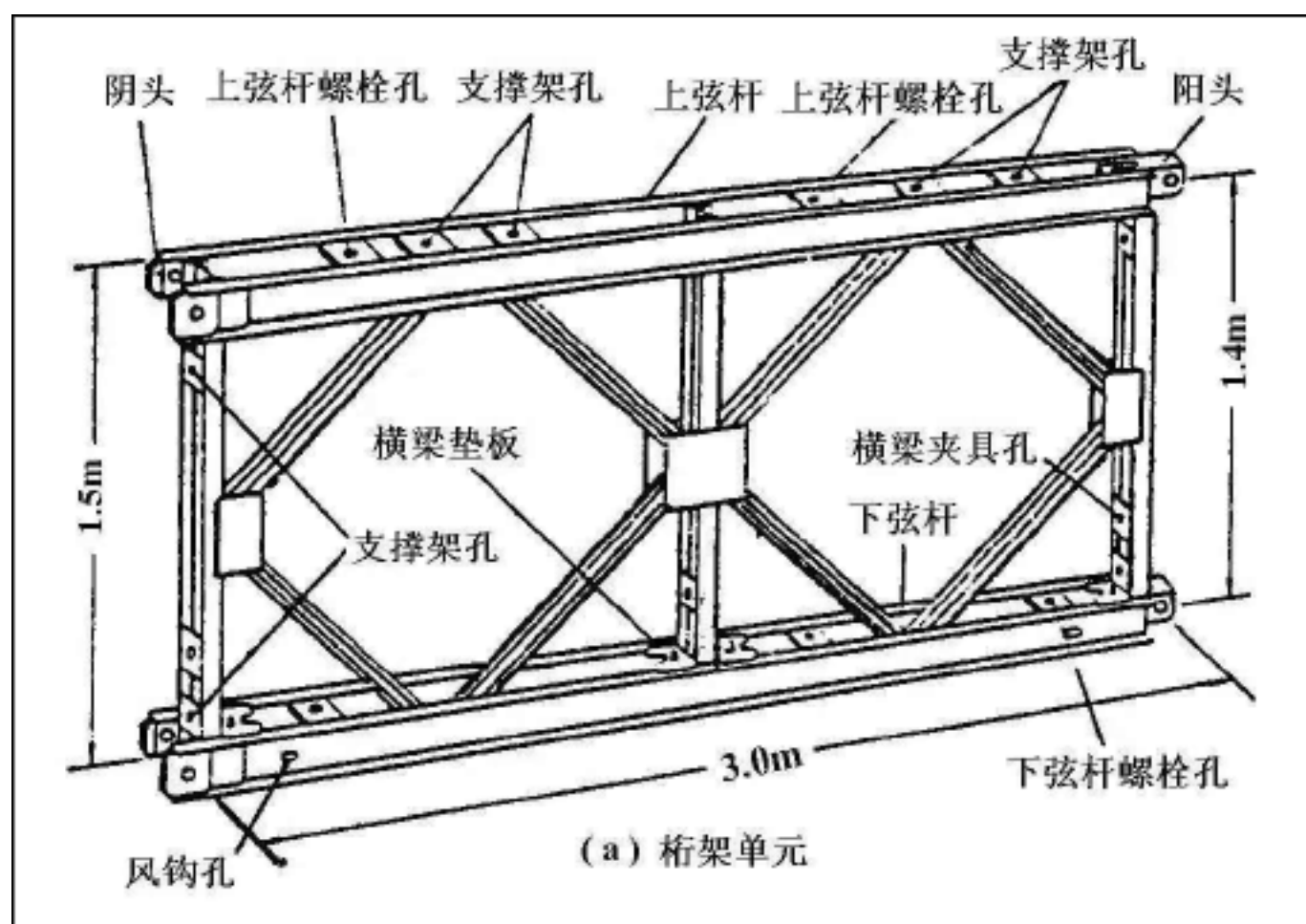


图 5.4-1 贝雷片示意图

在下弦杆上，设有 4 块横梁垫板，其上方有凸榫，用以固定横梁在平面上的位置，在下弦杆的端部槽钢腹板上还设有两个椭圆孔，供连接抗风拉杆使用。贝雷片竖杆均用 8# 工字钢制成，在竖杆靠下弦杆一侧开有一个方孔，它是供横梁夹具固定横梁使用的。贝雷片的材料为 16Mn，每片架重 270kg。贝雷片间可由花架组成贝雷梁，承载能力大、钢结构性强，可作为整体支撑的桁梁。

为保证结构安全，本工程贝雷梁是由双排贝雷架组装成的桁梁，贝雷架之间以宽 450mm/900mm 花架为连接构件，用螺栓固定。贝雷梁加固后放上加强弦杆后，再用槽钢和 U 型卡加固纵向连接。贝雷梁自身的稳定性使用钢管斜撑保证架体稳定。

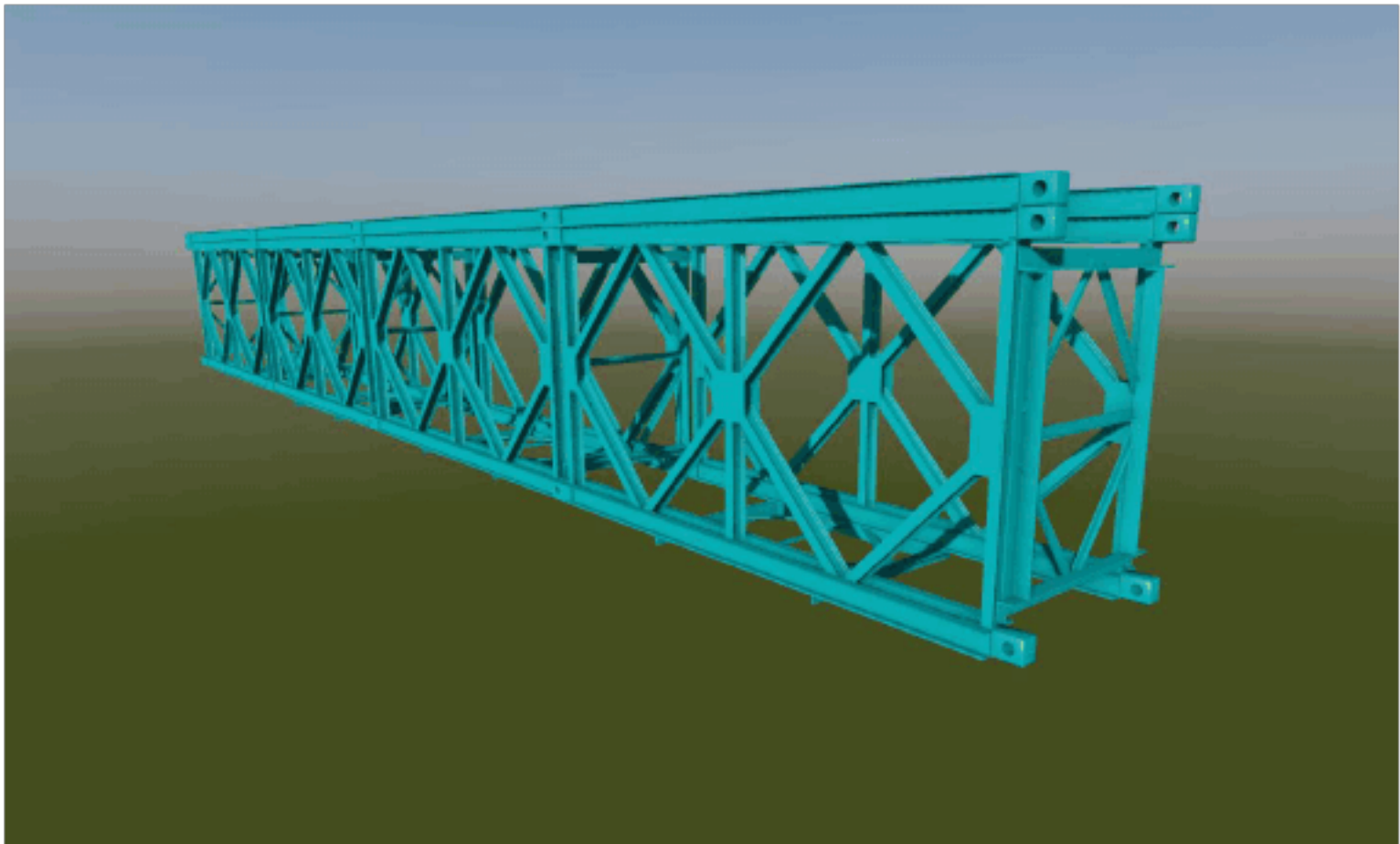


图 5.4-2 组装完成的贝雷梁 BIM图



图 5.4-3 贝雷梁花架连接示意图

为保证结构安全，贝雷梁是由双排贝雷架组装成的桁梁，贝雷架之间以宽 450mm/900cm 花架为连接构件，用螺栓固定。

5.5 贝雷梁吊运

5.5.1 塔吊垂直运输

当七层结构楼板施工完毕后,利用塔由将贝雷片吊运至七层结构楼板上。贝雷主桁架进行组装,每片贝雷架之间采用配套连接件加固,提高桁架的刚度。

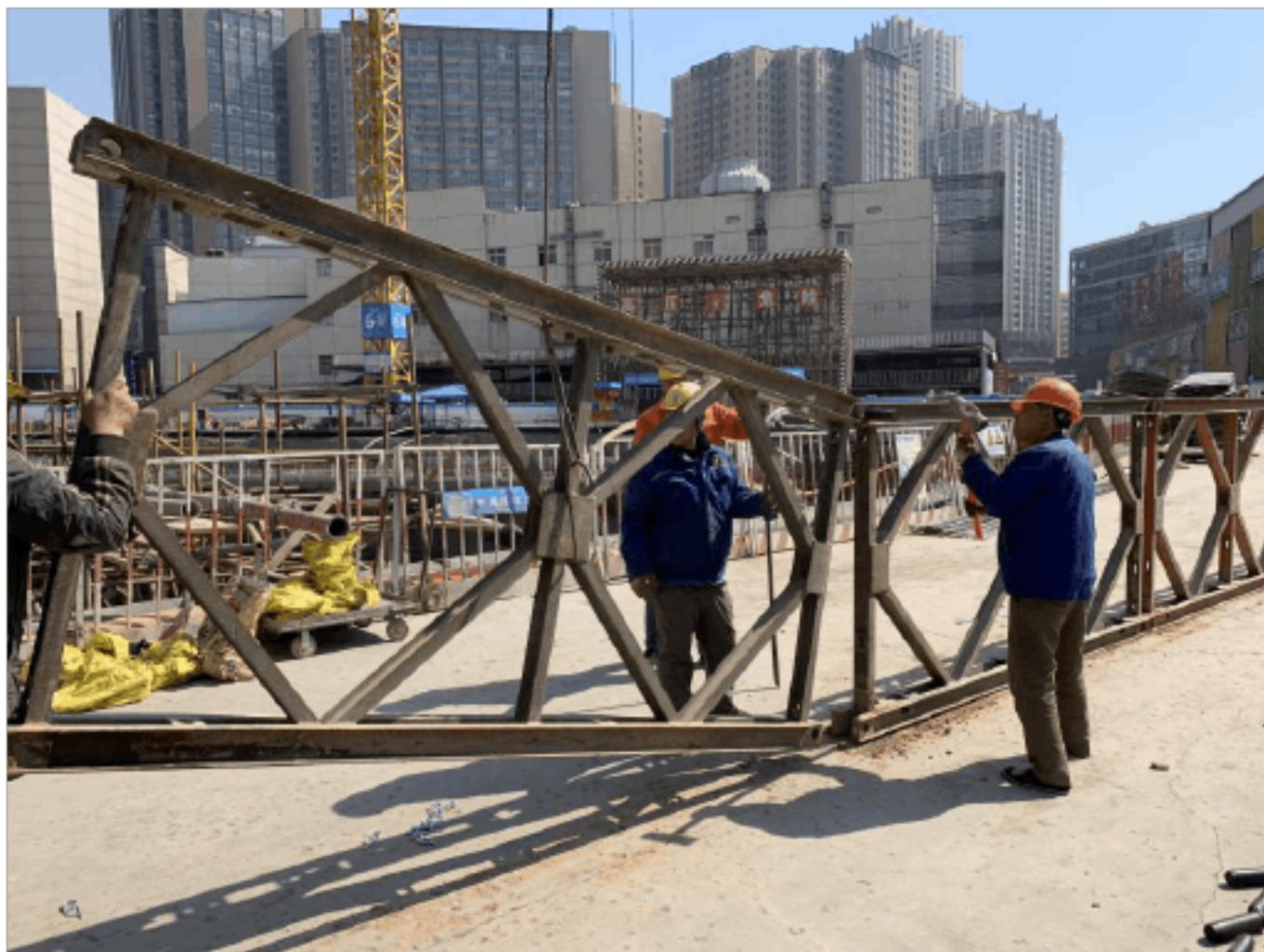


图 5.5.1-1 贝雷梁拼装

塔吊无法覆盖的位置,采用四轮推车将贝雷片运到相应位置,之后进行组装。

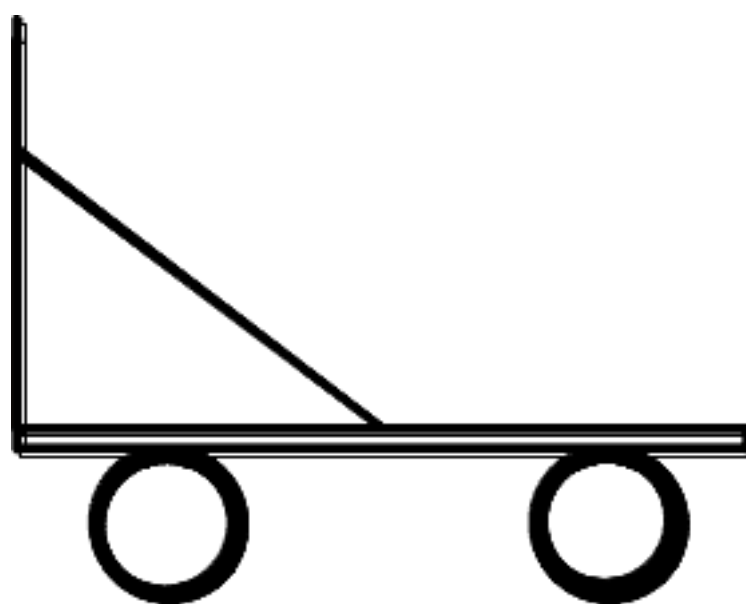


图 5.5.1-2 平板车示意图

吊运时使用的钢梁、钢丝绳,卡环等应和桁架重量匹配(即允许荷载内),吊运时在拼装好的贝雷主桁两侧设置好牵引绳,防止贝雷主桁在吊运过程中发生扭转、撞击墙柱等。



图 5.5.1-3 安装示意图

根据现场情况,将拼装场地施工位置附近的楼面上,贝雷梁提前拼装成型。采用滑移法进行安装。每组组合平台梁在两端距端部 2.7m 处用钢丝绳利用手拉葫芦进行人工牵引滑移,滑移时要基本保证同步,专人指挥和控制。

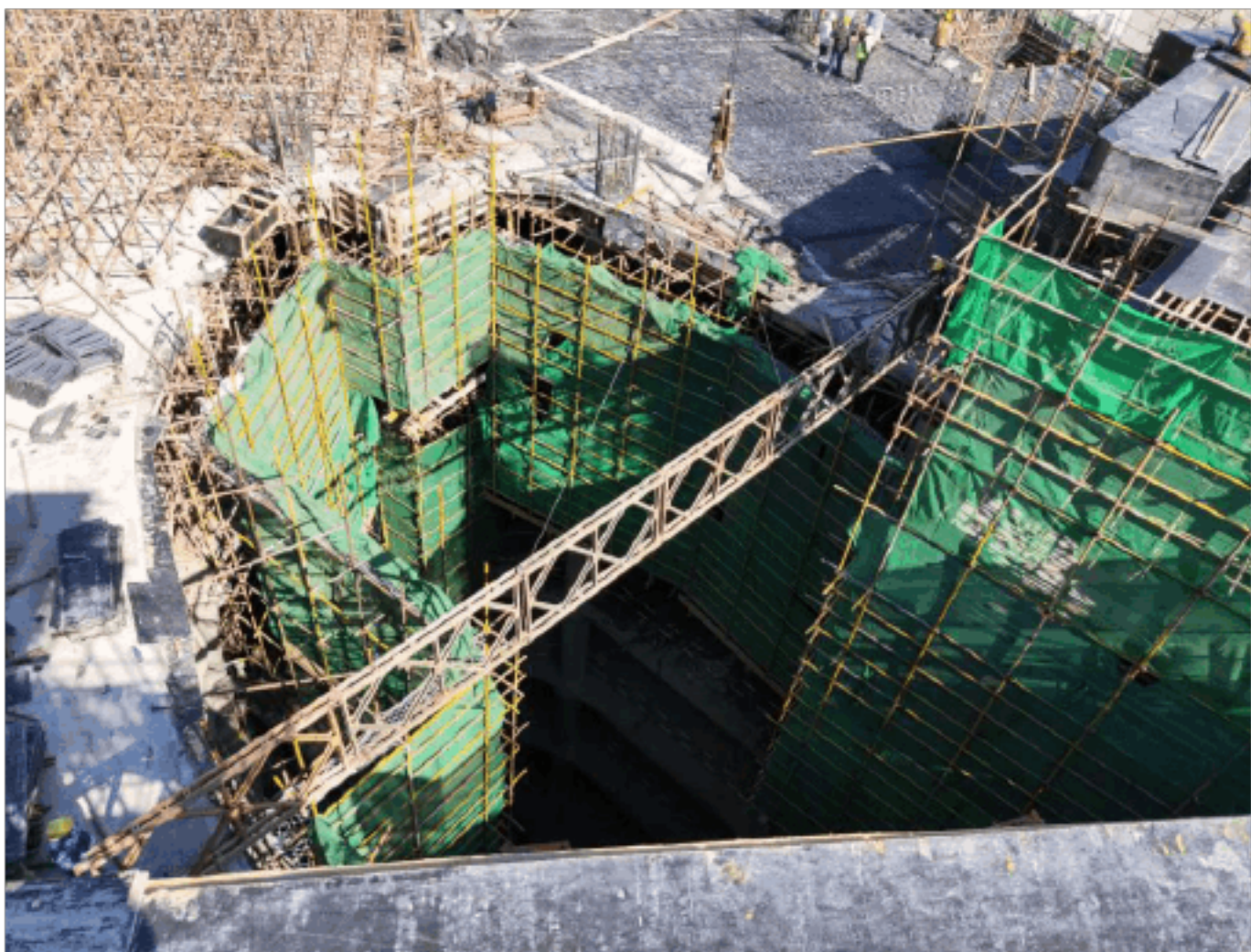


图 5.5.1-4 平台贝雷梁安装

5.5.2 贝雷梁水平牵引就位

由于组合贝雷梁长度较大，无法利用塔吊整体吊装到位，因此采用滑移法进行。现将组装好的贝雷梁放置在架空区域两侧，在贝雷梁两侧与楼板接触位置放置圆钢管，便于在牵引过程中贝雷梁滑动。牵引设备采用 5T 手拉葫芦进行，每组组合平台梁在两端距端部 2.7m 处用钢丝绳利用手拉葫芦进行人工牵引滑移。为确牵引安全，保证后端不滑空，在后端再设一组滑轮进行牵引。

贝雷梁用垫木支垫，垫木需支垫在框架梁主梁上，垫木位置见下图：

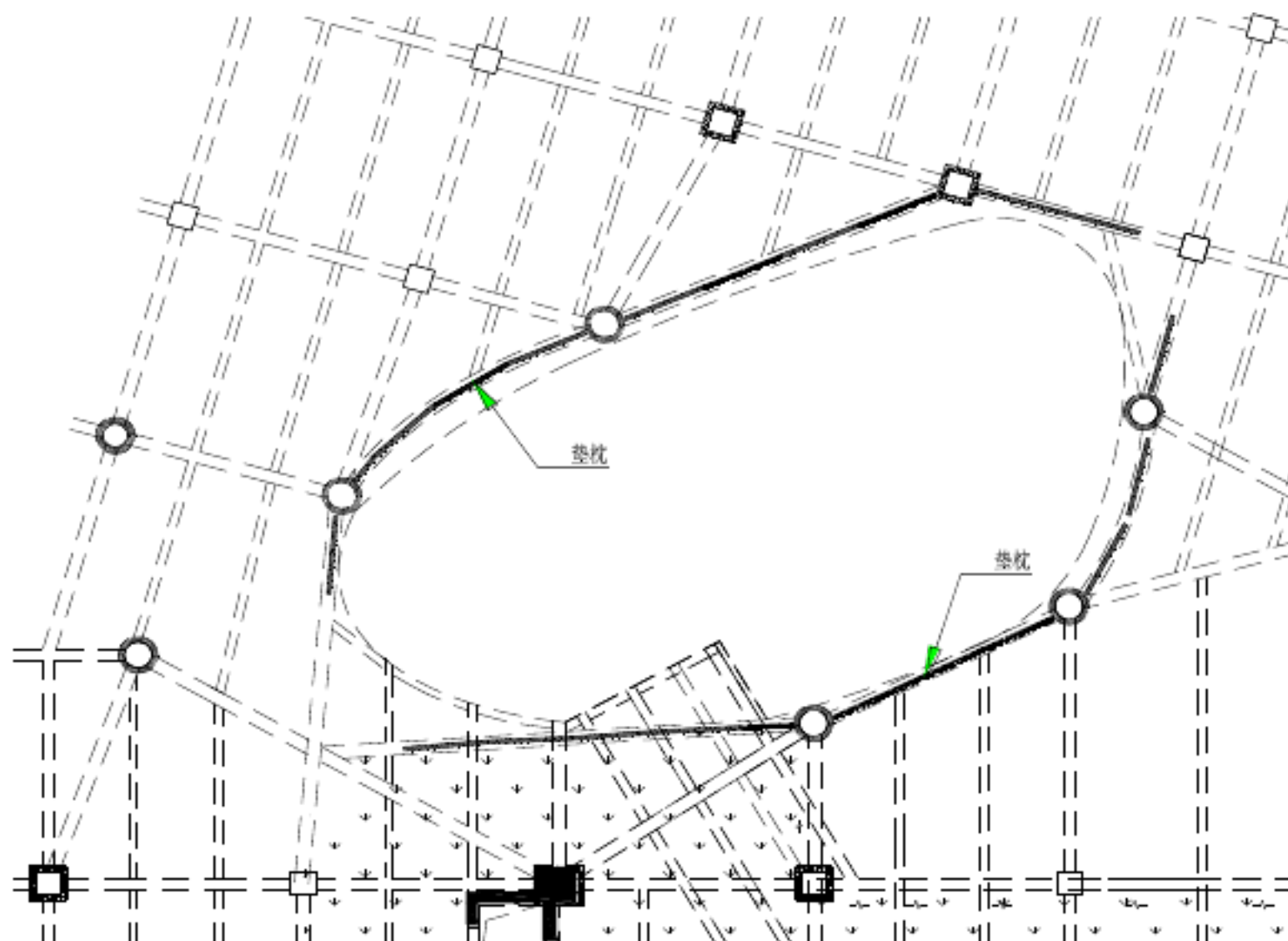


图 5.5.2-1 垫木布置示意图

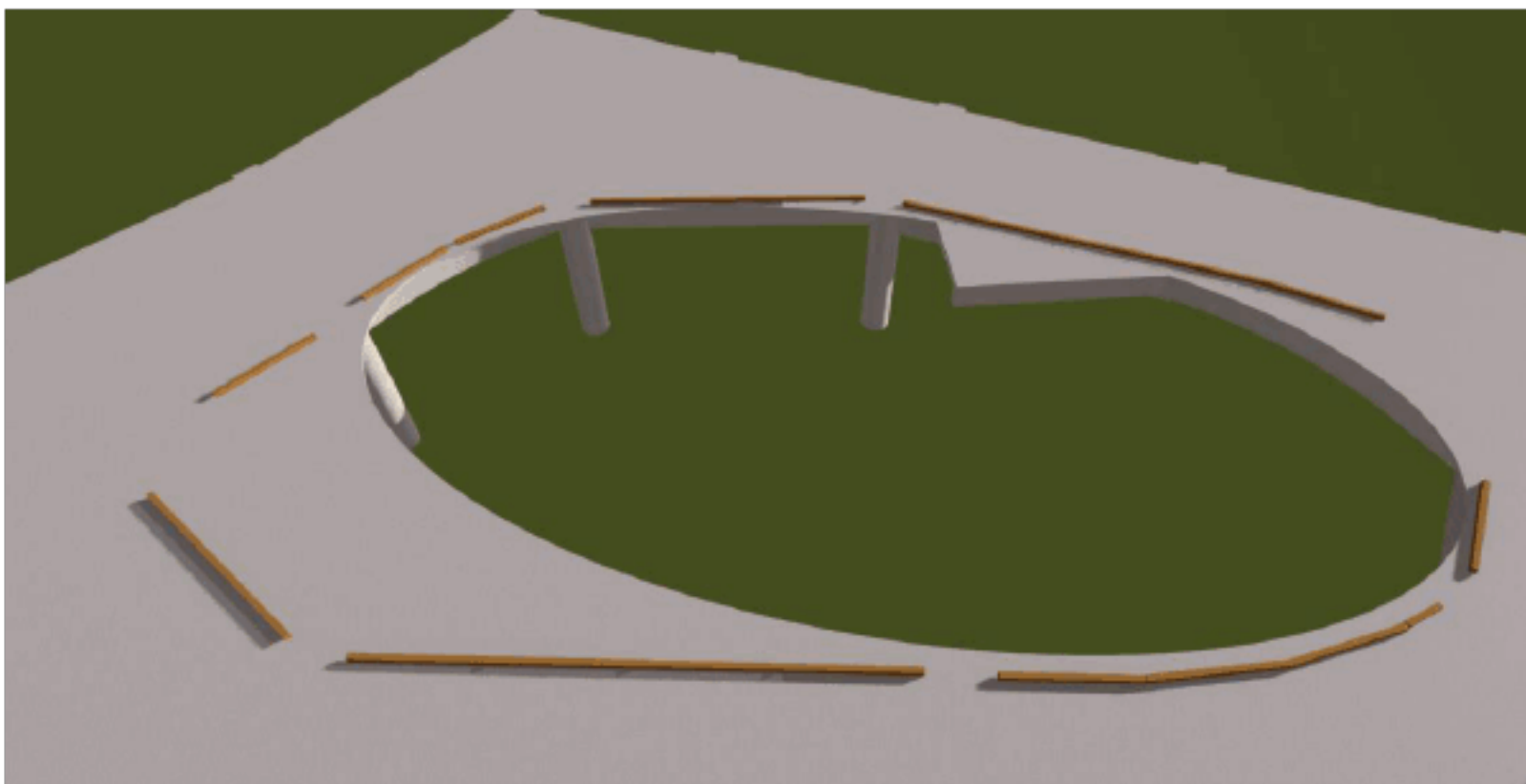


图 5.5.2-2 垫木布置 BIM示意图

5.6 贝雷梁工字钢安装

贝雷梁上安装工字钢作为横向分配梁。工字钢放置在贝雷架四分之一处，间距 750mm。为保证工字的整体稳定性，工字钢使用钢筋焊接连接成整体。



图 5.6-1 工字钢使用钢筋焊接连接成整体

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/746114211143010122>