

算例 1-030

框架 – 移动荷载

算例描述

本例使用一个 40 英尺长的简支梁桥来测试移动荷载分析工况。移动荷载分析使用已定义的车辆荷载和车道（而不像其他分析那样使用荷载工况），来计算车辆活荷载在结构的车道上移动时引起的最不利响应。

定义一个单个的 12 英尺宽车道，沿桥梁结构的中心线布置，最大剖分长度为 2 英尺。定义了一个 H20-44 货车车辆荷载和一个 H20-44L 车道荷载。移动荷载分析可以分别考虑这两种车辆并给出最不利响应。

本例在移动荷载分析工况之外，还包括了 H20-44 车辆的多步静力分析。该分析模拟车辆在桥梁上移动的情况。

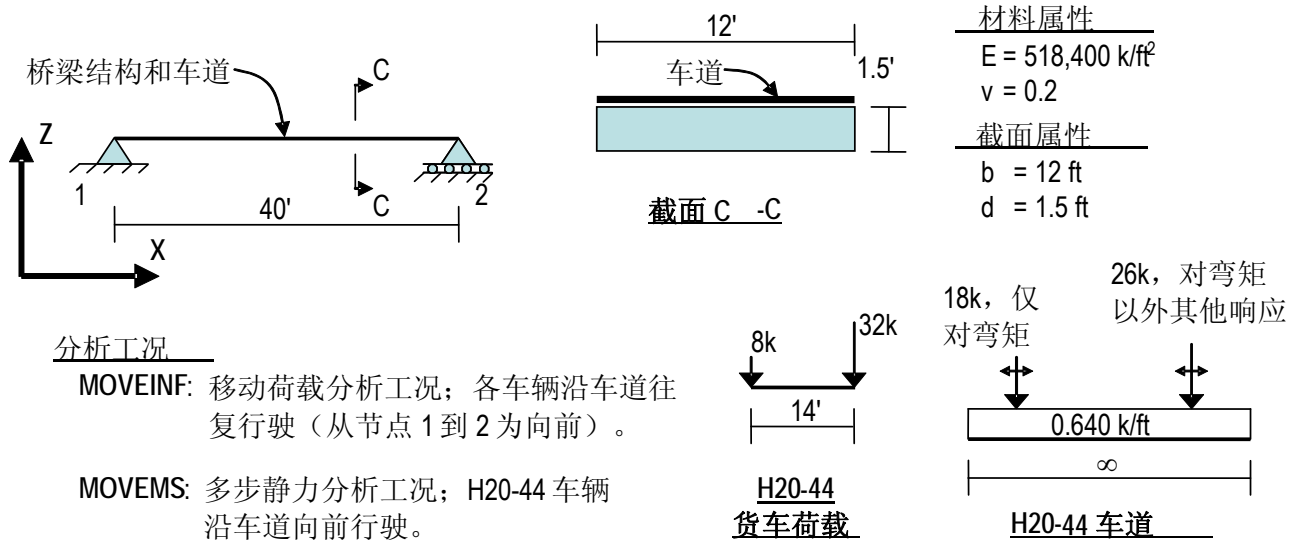
对于各分析工况，将分析得到的最大弯矩和最大反力与独立结果进行了比较。独立结果由 AASHTO 1990 附录 A 得到或手算得到。

沿模拟桥梁的框架的输出站指定为 2 英尺的最大间距。

校验的SAP2000 的技术特色

- 移动荷载分析工况
- 车辆多步静力分析

几何特性、属性和荷载



结果比较

除对应 MOVEMS 分析工况的最大反力，所有项的独立结果可以由 AASHTO 1990 附录 A 的表格得到。MOVEMS 分析工况的独立结果由手算得到。

分析工况	输出参数	SAP2000	独立结果	差异百分比
MOVEINF 移动荷载分析 工况	最大弯矩 k-ft	345.6	346.0	-0.1%
	最大反力 kips	38.8	38.8	0%
MOVEMS 多步静力分析 工况	最大弯矩 k-ft	345.6	346.0	-0.1%
	最大反力 kips	37.2	37.2	0%

PROGRAM NAME:	<u>SAP2000</u>
REVISION NO.:	<u>2</u>

MOVEINF 分析工况的最大弯矩由 H20-44 货车荷载控制。它与 MOVEMS 分析工况的最大弯矩相同。MOVEMS 工况只考虑货车荷载。

MOVEINF 分析工况的最大反力由 H20-44L 车道荷载控制。它比 MOVEMS 分析工况的最大反力要大。MOVEMS 工况只考虑货车荷载。

计算模型文件: Example 1-030

结论

与独立结果相比，SAP2000 的结果可以接受。当减小车道细分长度和框架对象输出站间距后，SAP2000 的结果会收敛到理论解。

手算过程

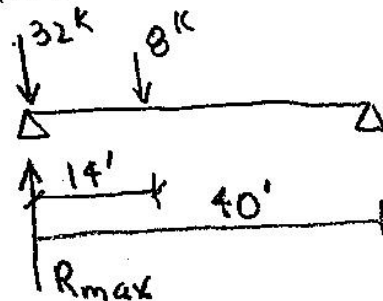
Reference: AASHTO Standard Specification for Highway Bridges
14th Edition as amended by Interim Specifications - Bridges - 1990
By AASHTO Subcommittee on Bridges and Structures

For HS20 truck and lane load:

Max Moment = 346.0 Kft controlled by truck

Max Reaction = 38.8 K controlled by lane load

For HS20 truck alone the maximum end reaction is determined by hand calculation. By inspection, the maximum end reaction occurs when the 32^k axle load is directly over the support and the 8^k load is on the span.



$$R_{max} = 32 + \frac{8 \times 26}{40}$$

$$R_{max} = 37.2 \text{ k}$$

for truck alone
without lane
load