

盈建科减震 结构设计软件



盈建科微信公众号



盈建科视频号

北京盈建科软件股份有限公司

全国服务热线:010-86489797

官网:<http://www.yjk.cn>

地址:北京市东城区北三环东路环球贸易中心C座18层

邮编:100013

V2025

北京盈建科软件股份有限公司
Beijing YJK Building Software Co., Ltd

软件开发背景

汶川地震后,建筑减隔震技术日益受到重视。2021年5月12日国务院常务会议通过了《建设工程抗震管理条例》,其中第十六条规定:位于高烈度设防地区、地震重点监视防御区的新建学校、幼儿园、医院、养老机构、儿童福利机构、应急指挥中心、应急避难场所、广播电视等建筑应当按照国家有关规定采用隔震减震等技术,保证发生本区域设防地震时能够满足正常使用要求。国家鼓励在除前款规定以外的建设工程中采用隔震减震等技术,提高抗震性能。减隔震技术在政策层面获得了极大的支持。

国标RISN-TG046-2023《基于保持建筑正常使用功能的抗震技术导则》、云南地标DBJ53/T-125-2021《建筑消能减震应用技术规程》、北京地标DB11/2075-2022《建筑工程减隔震技术规程》、河北地标DB13(J)/T 8422-2021《建筑工程消能减震技术标准》等一系列国家及地方减震标准的陆续发布,为减震结构实现设防地震时满足正常使用要求提供了技术依据。



盈建科软件
YJK Building Software

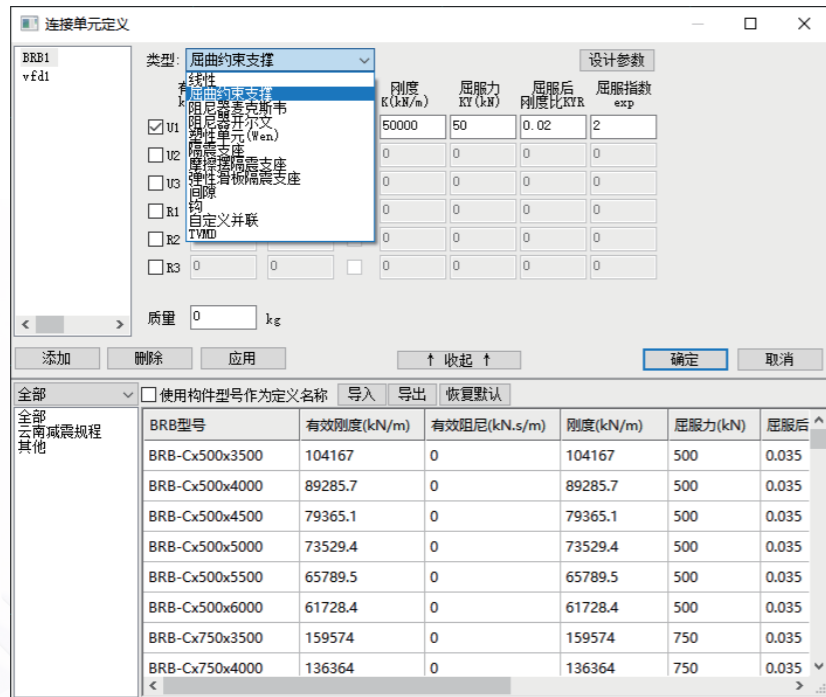
一、软件总体介绍

盈建科减震设计软件提供了功能完备的减震设计解决方案;支持BRB、软钢、摩擦阻尼器等位移型阻尼器,以及粘滞阻尼器、阻尼墙等速度型阻尼器;提供了多种阻尼器等效刚度及附加阻尼比的计算方法;全面支持导则及各地方减震规程,实现基于地震时正常使用功能的减震性能包络设计;弹性时程支持减震多模型;弹塑性时程(EP)子结构设计。

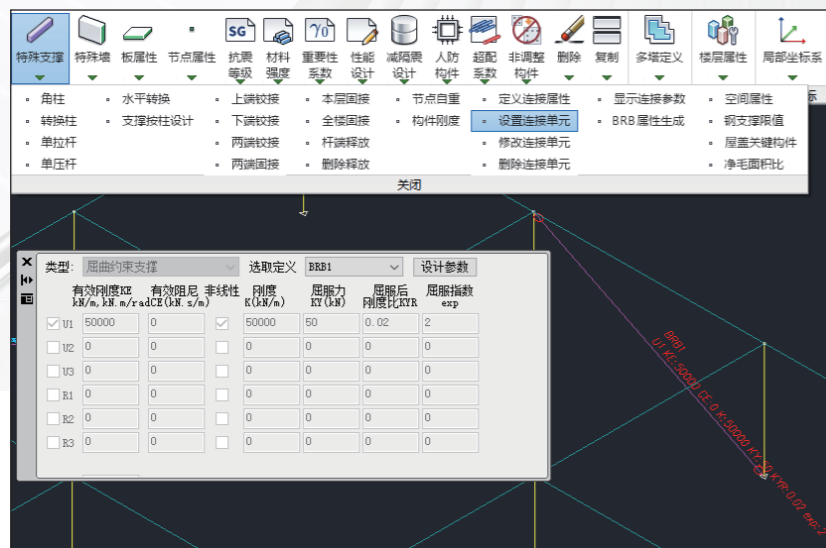
二、软件功能

1. 支持各种形式阻尼器的建模

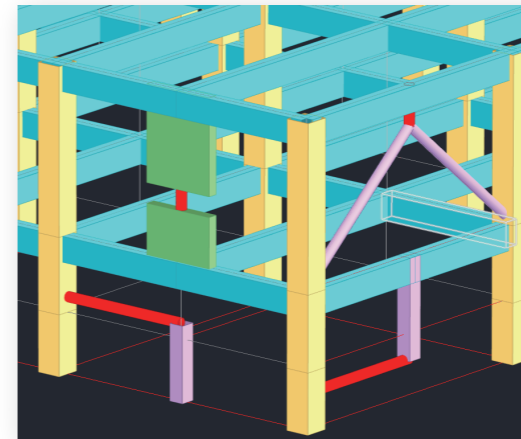
包括位移型阻尼器单元(屈曲约束支撑BRB、塑性单元WEN)和速度型阻尼器单元(阻尼器麦克斯韦、阻尼器开尔文),并有产品库可选;支持手动建模或减震器成组建模。



阻尼器单元类型 ▲

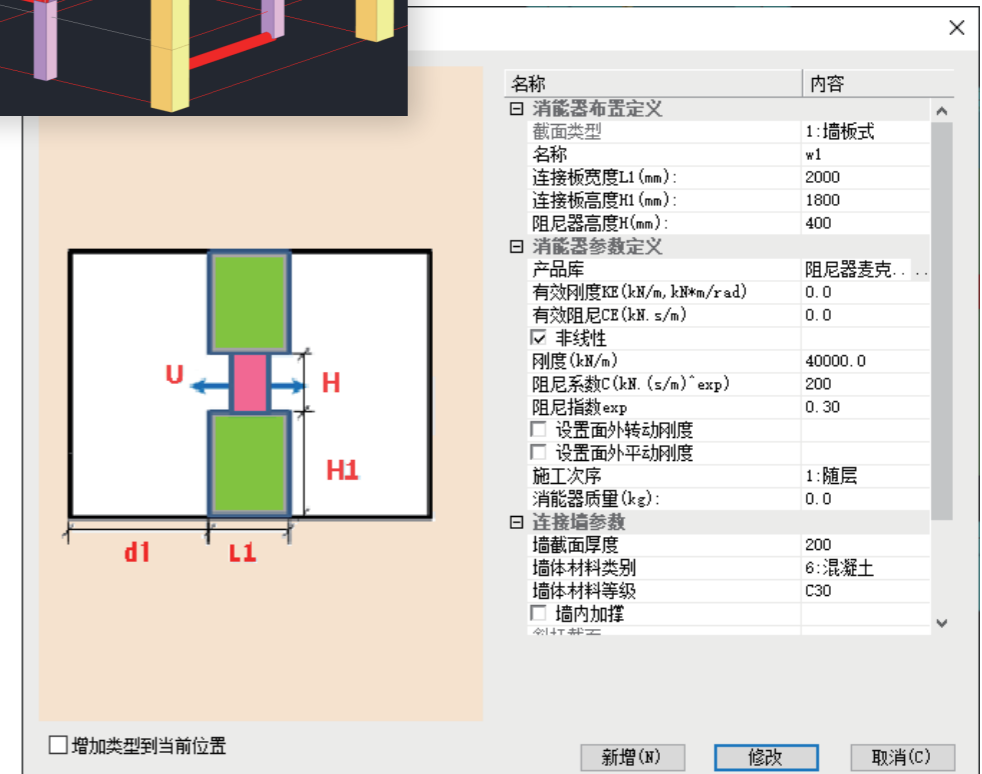


阻尼器手动建模 ▲



- 1: 墙板式
- 2: 梁式
- 3: 隔震层阻尼器
- 4: 隔震层阻尼器
- 5: 正人字1型
- 6: 倒人字1型
- 7: 正人字2型
- 8: 倒人字2型
- 9: 正人字3型
- 10: 倒人字3型
- 11: 正人字4型
- 12: 倒人字4型

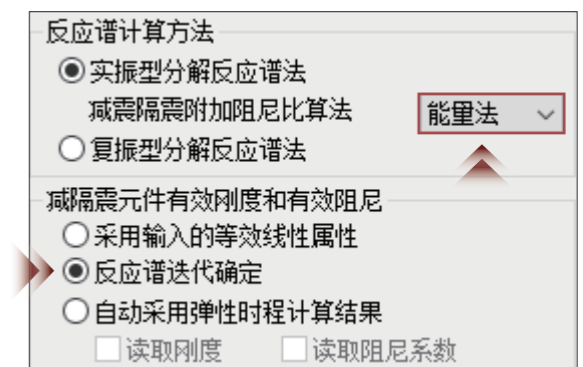
支持的减震组类型



减震器成组布置 ▲

2. 支持多种方法计算阻尼器等效刚度及附加阻尼比

规范能量法-反应谱方式:反应谱模块中,按照《抗规》12.3.4的能量法,基于《建筑消能减震技术规程》6.3.3的反应谱迭代方法;同时选择“反应谱迭代确定”+“能量法”实现;推荐用于位移型阻尼器。



规范能量法-时程方式:弹性时程模块中,按照《抗规》12.3.4的能量法,采用弹性时程的剪力、位移、阻尼器力、阻尼器相对变形等结果进行计算;适用于位移型、速度型阻尼器。

减震结构附加阻尼比计算报告

根据《建筑消能减震技术规程》JGJ 297-2013 中第6.3.2条计算

工况1: ArtWave-RH1TG045, Tg(0.45) [0.0]+[COMB1]+[M]

层-塔号	主方向楼层剪力	主方向层间位移	主方向应变能	次方向楼层剪力	次方向层间位移	次方向应变能
1-1	2960.717	0.005	7.404	504.396	0.002	0.434
2-1	2647.189	0.005	6.510	483.754	0.002	0.459
3-1	1884.534	0.004	3.552	331.093	0.002	0.257
4-1	1126.782	0.002	1.262	186.298	0.001	0.085

全楼层总应变能: 19.962 (Kn*m)

速度型阻尼器消耗能量 (Kn*m)	耗能
1	1.610
2	2.006
3	2.006
4	1.610
5	0.120
6	0.138
7	0.066
8	0.076
9	1.799
10	2.078
11	1.799
12	2.077
13	0.159
14	0.175
15	0.083
16	0.091
17	1.387
18	1.373
19	0.053
20	0.058
21	0.527
22	0.522
23	0.017
24	0.019

速度型阻尼器总耗能: 19.849 (Kn*m)

阻尼器总应变能: 19.849 (Kn*m)

该工况下附加阻尼比: 7.91%

工程上常采用7条波分别进行两个方向的时程计算,得到每条波在两个方向的附加阻尼比,然后X向取7条波的平均值作为X向的附加阻尼比,Y向取7条波的平均值作为Y向的附加阻尼比,最后取两者小值作为最终的附加阻尼比进行反应谱计算。

能量曲线比值法:弹性时程模块中,采用能量时程曲线的阻尼器耗能与结构固有阻尼器耗能的比值确定附加阻尼比;适用于位移型、速度型阻尼器。

工况6: Northridge-01_NO_967, Tg(0.35) [90.0]+[COMB1]+[DI]

速度型阻尼器耗能: 9.89 (Kn*m)

位移型阻尼器耗能: 0.00 (Kn*m)

阻尼器耗能: 18.59 (Kn*m)

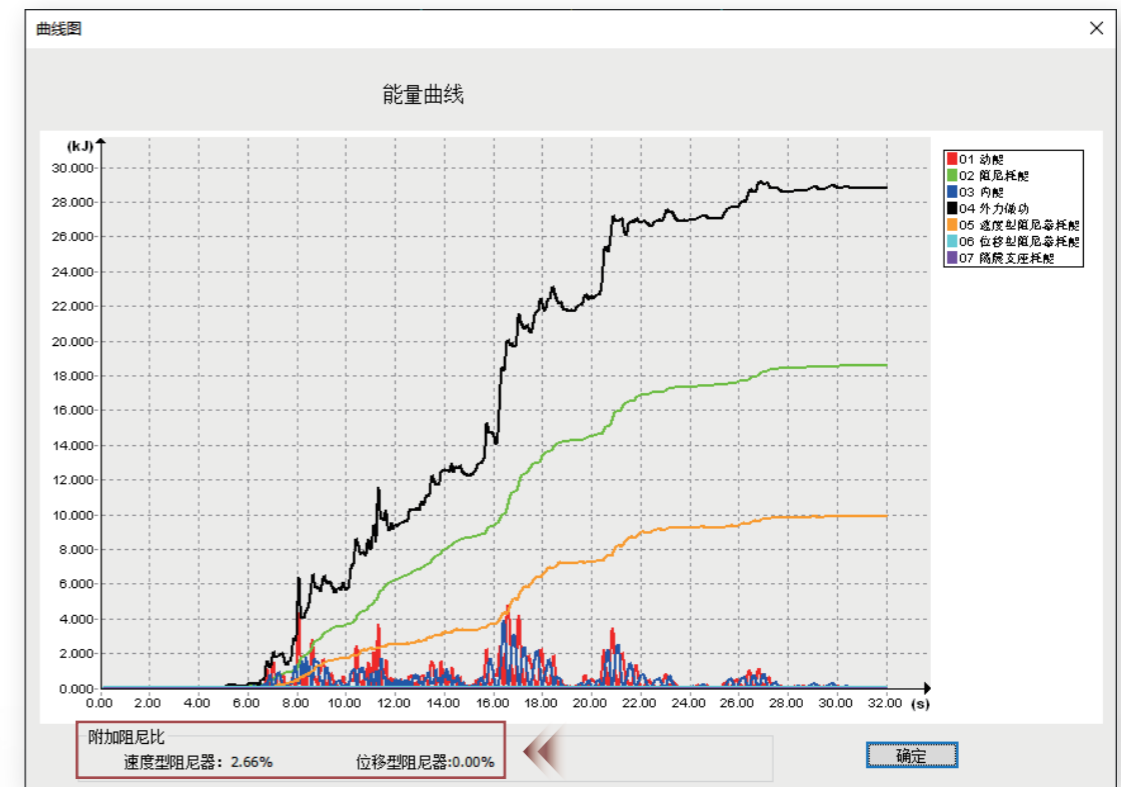
该工况下附加阻尼比: 2.66%

各工况附加阻尼比平均值统计

全部0.0度地震波工况的附加阻尼比平均值: 2.25%

全部90.0度地震波工况的附加阻尼比平均值: 2.74%

文本结果 ▲



图形结果 ▲

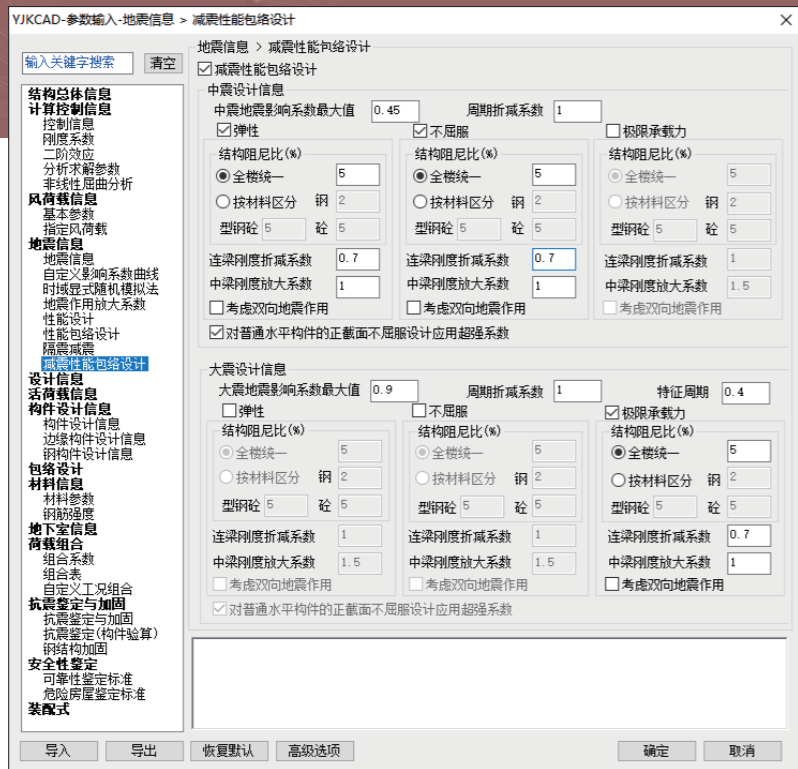
3. 基于地震时正常使用功能的减震性能包络设计

基于地震时正常使用的减震设计一般采用小震弹性+中震性能包络设计的方式;主模型为小震弹性;在减震性能包络设计选项页中设置中震、大震性能包络子模型。

各工况附加阻尼比平均值统计

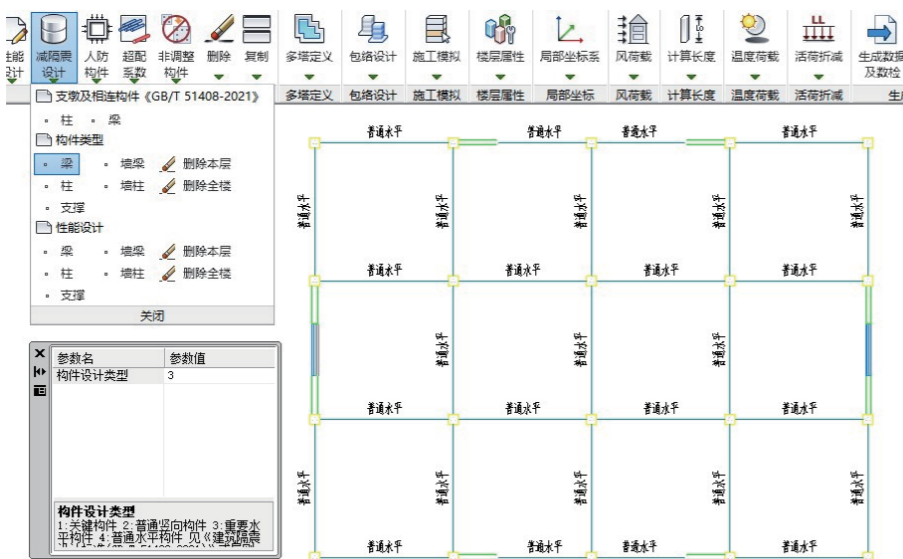
全部0.0度地震波工况的附加阻尼比平均值: 6.33%

全部90.0度地震波工况的附加阻尼比平均值: 6.10%



4. 减震设计的特殊构件定义

结构构件分为关键构件、普通竖向构件、重要水平构件和普通水平构件等构件类型,可在前处理特殊构件定义-减隔震设计-构件类型中进行指定,程序默认生成,用户可对默认值进行交互修改。

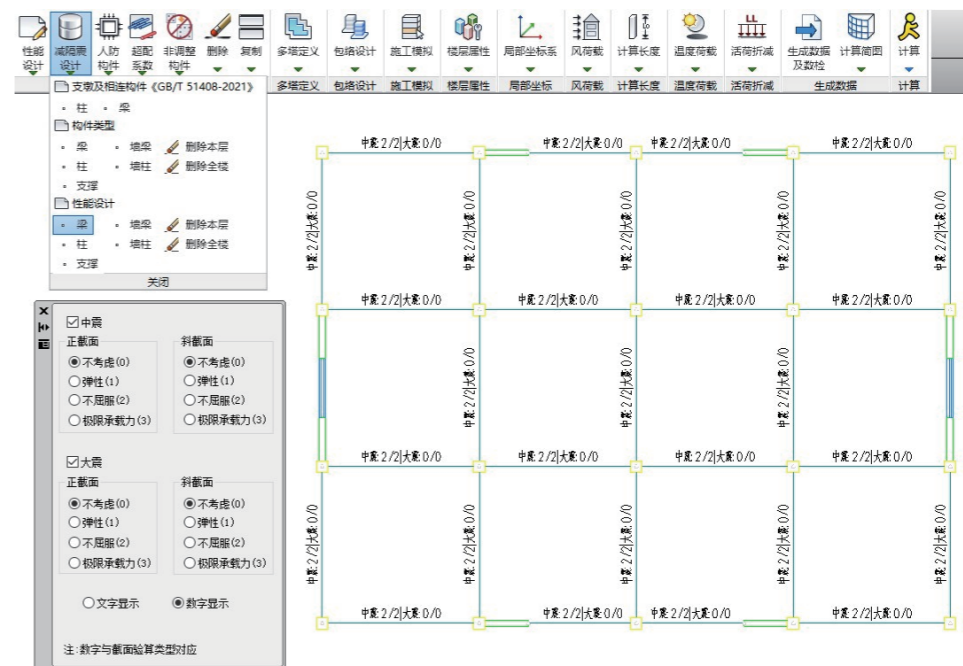


构件类型指定 ▲

构件类型	所属默认构件
关键构件	转换梁、转换柱
普通竖向构件	除关键构件外的框架柱、剪力墙
普通水平构件	除关键构件、重要水平构件之外的框架梁、连梁

默认构件类型 ▲

程序自动按照各构件的构件类型依据所选规范生成相应的性能设计水准,用于各构件的包络设计,在减隔震设计-性能设计中,用户可对默认的性能设计水准进行交互修改。



性能水准指定 ▲

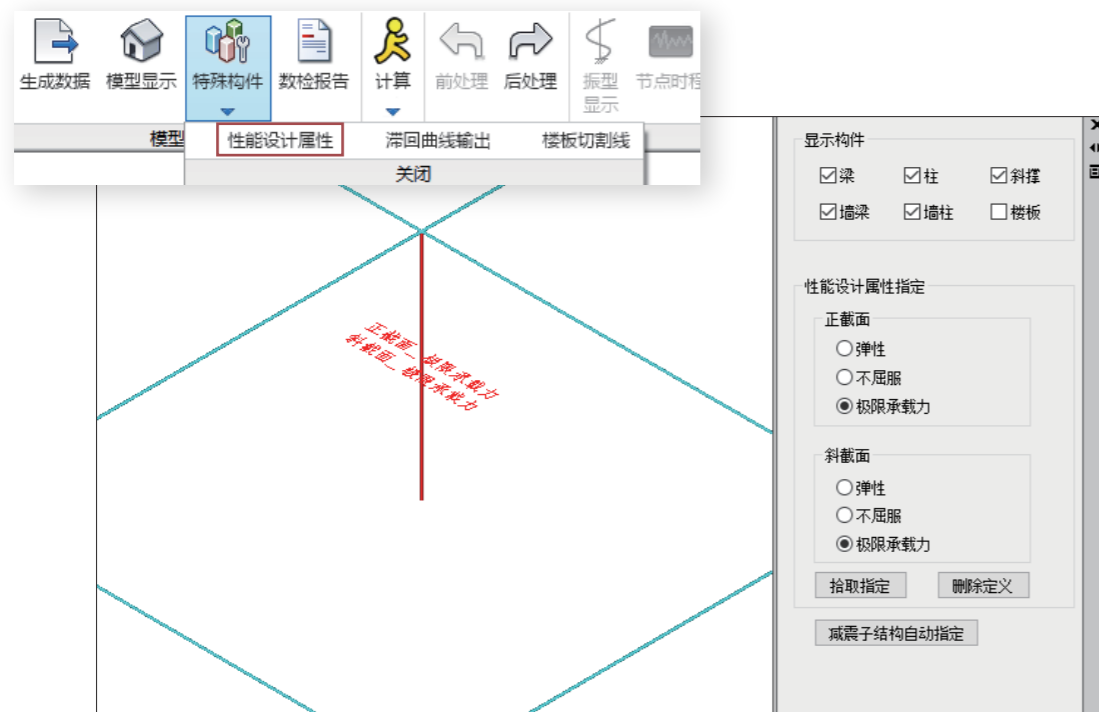
中震下默认的构件类型与性能设计水准的对应关系如下:

构件类型	性能水准	
	斜截面	正截面
关键构件	弹性	弹性
普通竖向构件、重要水平构件	弹性 (北京地标的钢构件为不屈服)	不屈服
普通水平构件	不屈服	不屈服

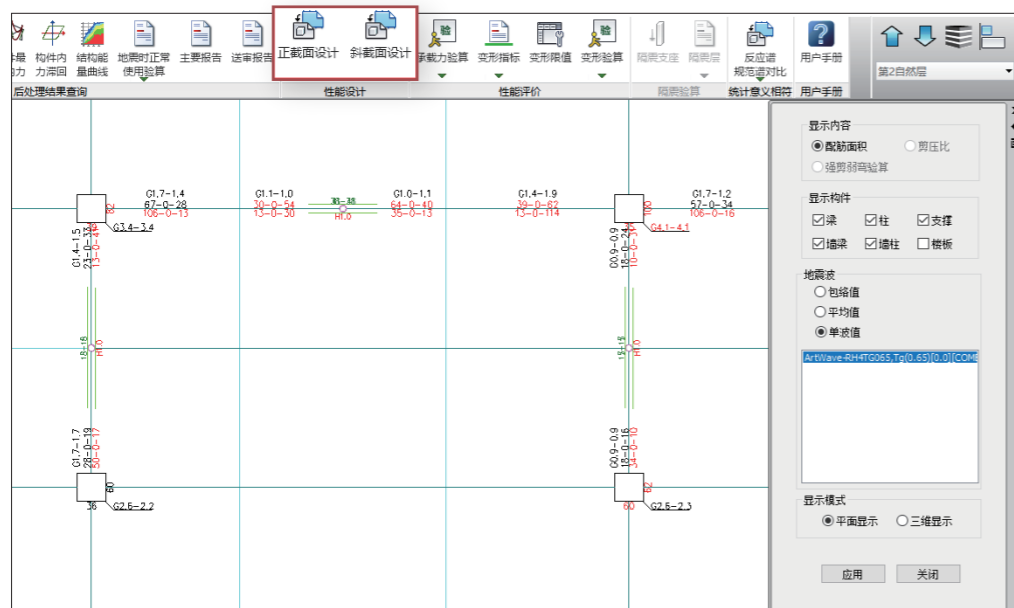
默认性能水准 ▲

5. 弹性时程:子结构设计

弹性时程(YJK-EP)可以方便的进行减震子结构的设计:在特殊构件-性能设计属性中指定子结构的性能水准,计算完毕,即可在性能设计中查看子结构的正、斜截面配筋,并提供word版详细计算书。



性能设计属性指定 ▲



性能设计结果查看 ▲

6. 强大的弹性时程分析功能

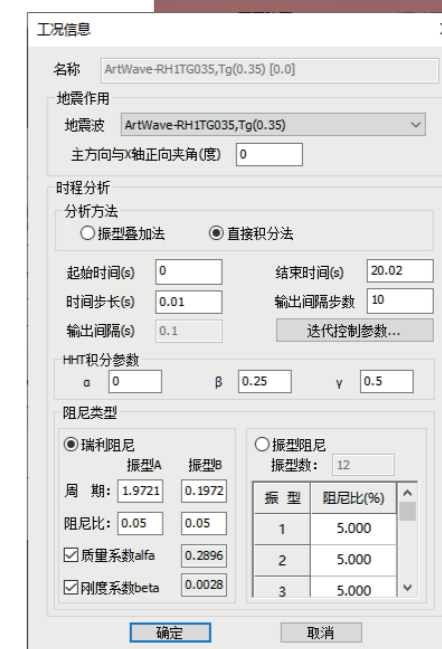
弹性时程分析是减震结构附加阻尼比计算的重要手段,时程规范能量法及能量曲线比值法计算附加阻尼比均在弹性时程模块中进行。

YJK弹性时程采用与反应谱分析完全一致的
计算模型,保证了计算条件的一致性。

提供Newmark逐步积分法,经过众多项目
检验,计算准确。



时程工况定义 ▲



弹性时程支持减震多模型机制:在一个模型里
进行小、中、大震三个水准的选波及弹性时程计算,
通过“模型选择”进行模型切换;弹性时程的主模
型、中、大震分别对应反应谱的小、中、大震子模型。

