【ezj 设计计算工具】

使用说明书

（适用于通用桥门式起重机）

e—易用，z—准确，j—便捷
努力编制起重机行业的计算工具，尽最大可能减少设计过程中的计算量，为设计人员节省计算时间

欢迎交流:
E-mail: ezj2008@126.com
QQ: 364765053
2014-1-8

目 录

特别说明 **4**

新版功能介绍 **5**

专业版软件特权 **9**

注册专业版 11
本人联系方式： 11

有奖征错 **12**

软件使用说明 **13**

适用范围 13
项目模式简介 13
工具模式简介 14
项目模式/工具模式切换 14
工具管理器 14
截屏工具 15
备份和恢复 16
其他说明 16

静刚度计算 **17**

【软件信息】 17
【软件功能】 17
【计算原理】 19
【其他说明】 21
【注意事项】 21
【附 1：计算实例】 22
【附 2：计算书样板】 24

截面特性计算 **26**

【软件信息】 26
【软件功能】 26
【计算原理】 26
【其他说明】 26

运行机构计算 **28**

【软件信息】 28
【软件功能】 28
【计算原理】 28
【其他说明】 29

起升机构设计计算 **30**

【软件信息】 30
【软件功能】 30

【计算原理】.....30
【使用方法】.....30
【注意事项】.....34
吊钩偏移量及钢丝绳长度计算.....35
【软件信息】.....35
【软件功能】.....35
【计算原理】.....35
【使用方法】.....36
【注意事项】.....37
车轮强度计算.....38
【软件信息】.....38
【软件功能】.....38
【计算原理】.....38
【使用方法】.....39
【注意事项】.....40
形状、位置公差查询.....41
【软件信息】.....41
【软件功能】.....41
【软件原理】.....41
【使用方法】.....41
【注意事项】.....42
定时关机助手.....43
【软件信息】.....43
【软件功能】.....43
【软件原理】.....43
【使用方法】.....43
点点滴滴.....44
【软件信息】.....44
【软件功能】.....44
【软件原理】.....44
【使用方法】.....44
【注意事项】.....45
常用梁快速计算.....47
【软件信息】.....47
【软件功能】.....47
【计算原理】.....47
计算公式：.....48
结果验证：.....54
【使用方法】.....56

【注意事项】 61

自动图纸目录 TMTOOL 62

【软件信息】 62
【软件功能】 62
【软件原理】 62
【使用方法】 62
【注意事项】 65

数据转换助手 66

【软件信息】 66
【软件功能】 66
【计算原理】 66
【使用方法】 66

软件中容易出现的问题 68

1. 360 识别为木马问题 68
2. 界面混乱 69
3. 出现准备安装…… 70
4. 本软件在 WINDOWS VISTA 和 WINDOWS 7 下不能运行的解决办法 70
5. 运行时数据溢出 71
6. 错误 13，类型不匹配 71
7. 错误 339，TABCTL32.OCX 无法注册 71
8. 错误 429 ，ACTIVEX 部件不能创建对象 72
9. 错误 48，加载 DLL 错误 72
10. 错误 5，无效的过程调用或参数 73

软件升级日志 74

5.22 版 74
5.2 版 74
4.9 版 74
4.6 版 75
4.0 版 75
3.5 版 75
3.0 版 75
2.0 版 76

广告位招租 77

特别说明

本软件采用 Visual Basic 6.0 编写，所有代码均为本人一行一行亲手编制，保证绝不会存在恶意，盗取用户信息的恶意代码，软件编制完成后用小红伞（AntiVir，德国的一款比较流行的杀毒软件 AVIRA ）进行查毒，确保安全。

用户在使用过程中，如果电脑上安装有 360 安全软件，则 360 会误报为病毒，详细可以百度“heur malware.qvm03.gen”去寻找答案。

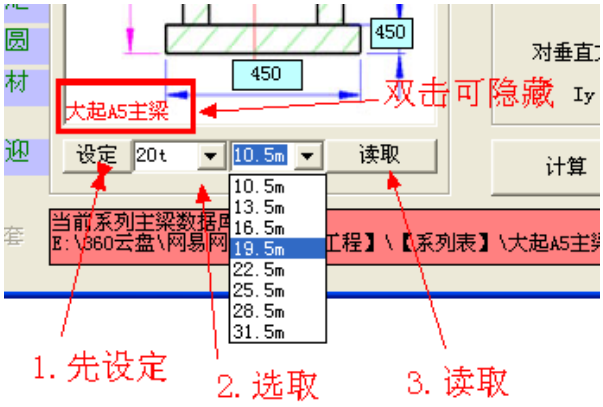
如果 360 报为病毒，建议“添加信任”，否则软件会被 360 隔离或者删除。

新版功能介绍

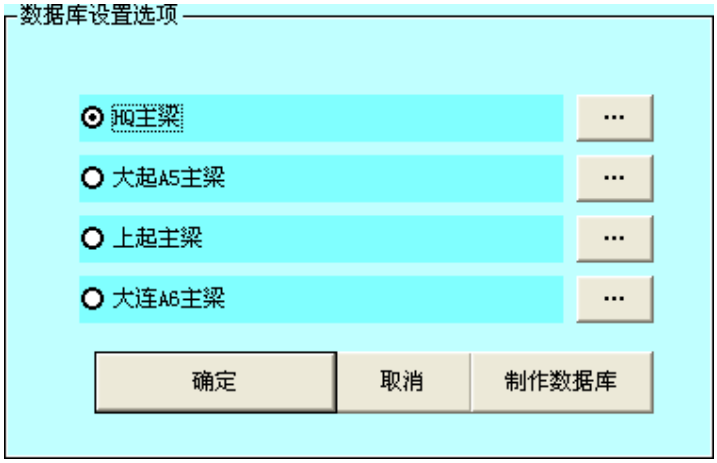
1. 静刚度

在进行静刚度计算中，你还在打开图纸对应的一一输入主梁的盖板宽，盖板长，腹板高，腹板厚……，一堆的截面参数吗？为了和大公司的主梁截面作一对比，你还在 N 张图纸之中苦苦搜寻吗？自己公司里的主梁截面数据你还在启动 CAD 才能查看吗？

现在有了新的方法啦，只要辛苦一个小时，做过一次统计，制作一个非常简单的 excel 数据库，你就可以在今后的计算中节约海量时间，没有翻图纸的痛苦，鼠标一点，真正的实现高效率工作

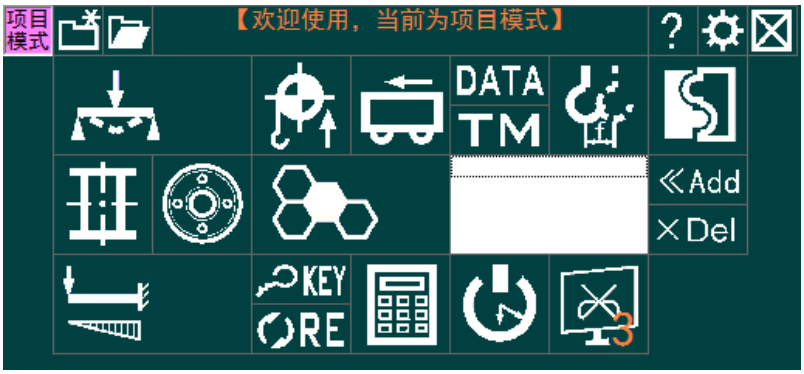


方便快捷的设置界面，这里可以设置 4 组数据库，只需轻轻一点，即可方便切换不同的数据库，点击后面的“…”即可马上自定义自己数据库的位置

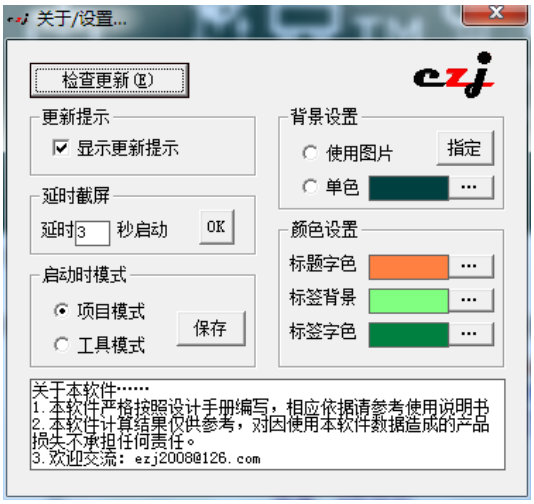


2. 界面

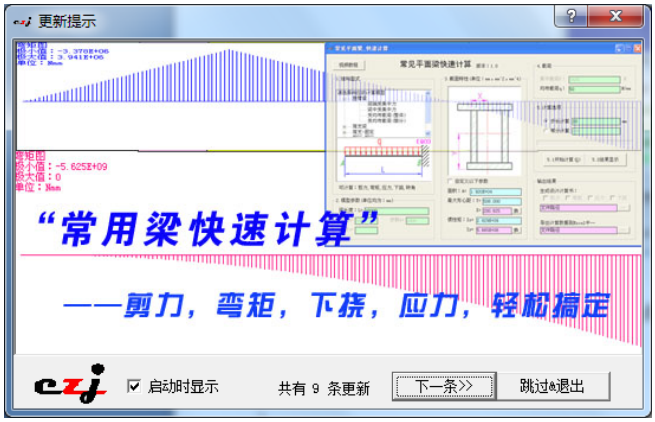
主窗口界面背景可以根据自己的喜好自定义啦，靓出你的个性吧



设置方法：设置>背景设置/颜色设置

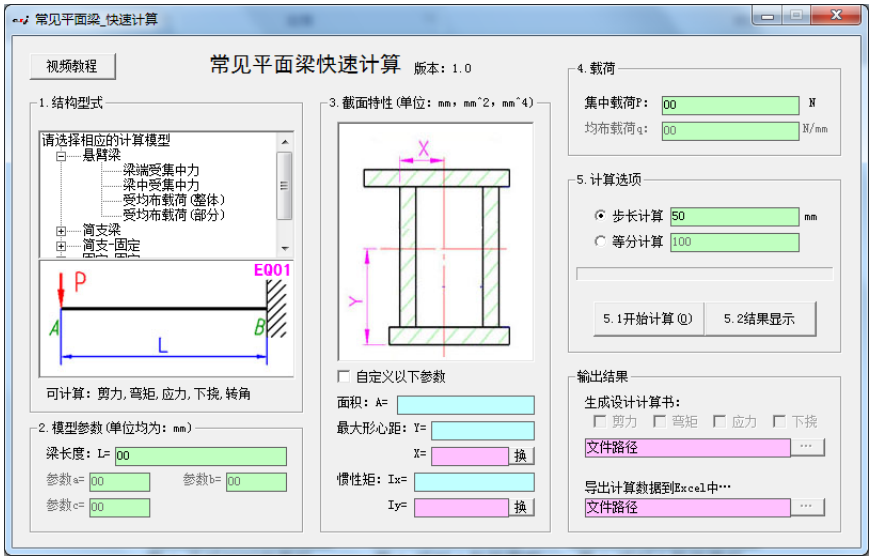


更新提示采用图片的方式表达，醒目，直观，快捷地了解软件都做了哪些升级



3. 软件成员

新增加定时关机助手，点点滴滴，常用梁快速计算等



4. 全新的功能

为截屏功能增加延时启动功能，可以点击截屏按钮后，可以等待 1~10 秒钟时间，在此时间内，你可以把要截取的窗口打开，把不需要的窗口隐藏或者最小化。

图 1 不延时时的图标

图 2 延时 3 秒的图标

图 3 延时 5 秒的图标

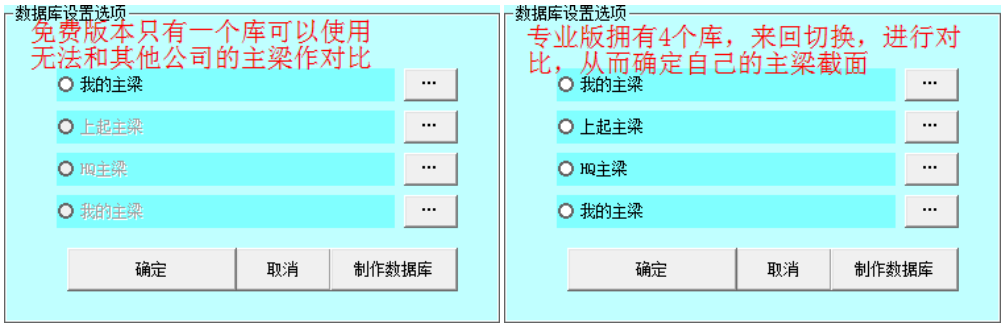
设置延时时间也超级简单，方法：设置>延时截屏

输入相应的延时时间，点击 OK 即可

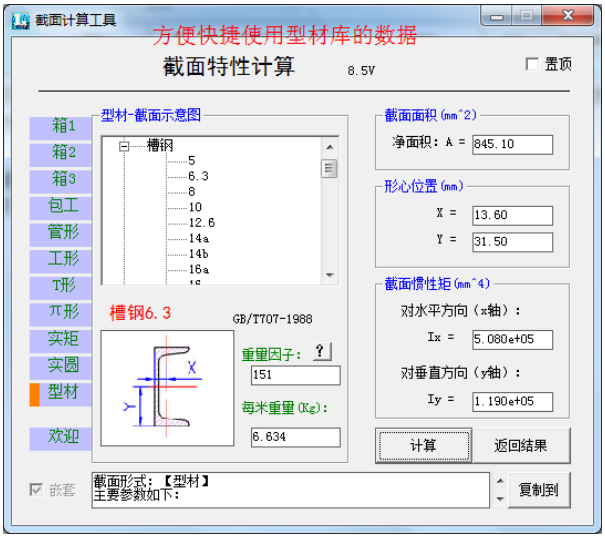
专业版软件特权

注册为专业版，享受软件的快速便捷功能，增值服务，您的支持，我们的动力!!!

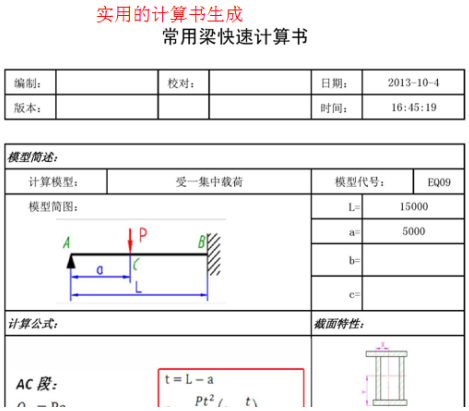
1. 截面特性计算：
   1.1 可以自定义 4 组主梁截面数据库（免费版只能定义 1 组），便于多个库之间切换，比较数据。[箱型 2 截面]



   1.2 可以返回型材库的截面参数（免费版只能查看，不能返回），快速便捷的运用型材库数据。



2. 常用梁快速计算：
   2.1 可以自动生成图文并茂的计算书，样书见附录（免费版无此功能）
   2.2 快捷返回型材参数（免费版无此功能）


实用的计算书生成

常用梁快速计算书

编制：		校对：		日期：	2013-10-4
版本：				时间：	16:45:19

模型简述：			
计算模型：	受一集中载荷	模型代号：	EQ09
模型简图：		L=	15000
		a=	5000
		b=	
		c=	
计算公式：		截面特性：	
AC 段：			

3. 静刚度

   3.1 可以自动生成计算书（免费版无此功能）

   3.2 快捷返回型材参数（免费版无此功能）

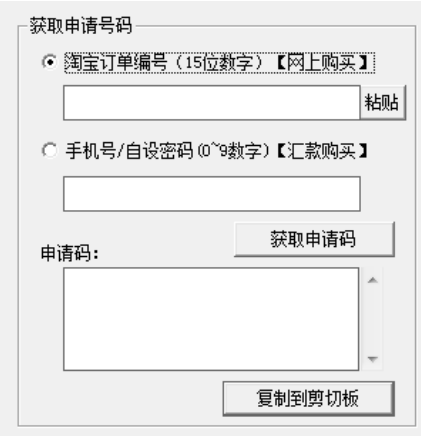
4. 数据转换

   可以制作并转换数据库，定制属于自己的系列主梁

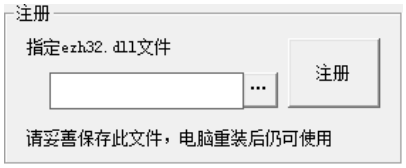
注册专业版

专业版是指打开软件是全部隐藏功能，可以享受到软件的一些快速便捷的数据库功能，生成使用说明书功能，注册步骤如下：

1. 淘宝网上购买或者电汇注册费用，选择相应的方式，输入订单号/手机号/密码（用作日后的更新以及其他售后增值服务）
   淘宝地址：
   http://item.taobao.com/item.htm?spm=686.1000925.1000774.16.jmpPYB&id=35324755969
   或者淘宝搜索“ezj 增值服务”即可



2. 获取申请码，并将申请码邮件发到 ezj2008@126.com，注意：发送者的邮箱地址将作为用户的联系方式，注册后的文件，以及日后软件更新通知，以及其他更新服务都会通过发送至此邮箱。
3. 注册，将邮箱接收到的 ezh32.dll 文件下载，然后在软件中指定，点击注册按钮即可完成注册



本人联系方式：

E-mail：ezj2008@126.com
QQ: 364 765 053
电话： 159-6880-1141

其他交流方式：
起重机设计专业群（上限 500 人）：69589864【起重机设计技术交流】
蓝天 C A D 论坛上：http://www.cncad.net/forum-36-1.html

有奖征错

为了提升软件的计算准确性，特有奖征集错误，只需找到两个计算错误，即赠送软件注册码一份（价值 199 元，且日后享受终身免费升级）

要求：

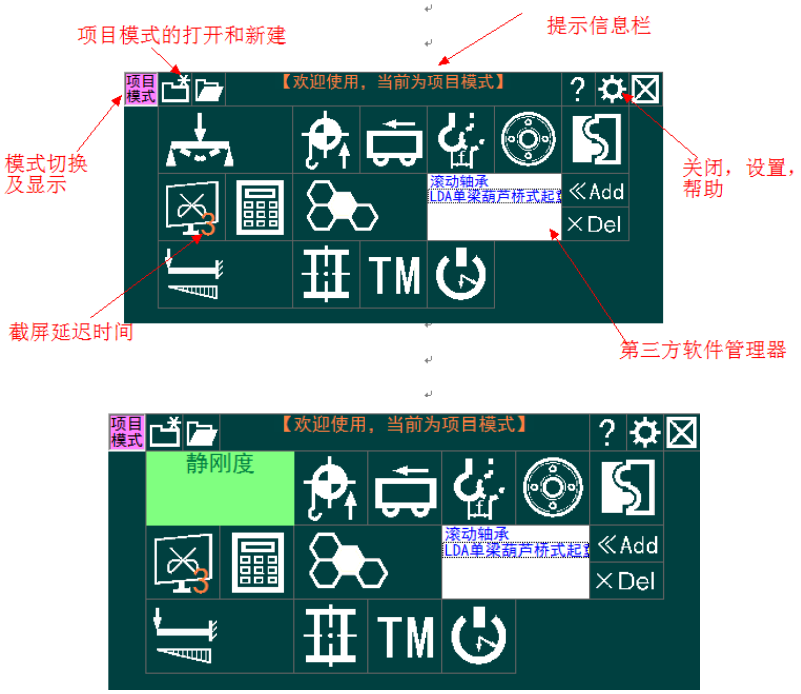
1. 软件的错误指的是按照使用说明书步骤操作，计算出来的结果和实际公式计算结果有差别，且误差超过 5%
2. 软件的配置错误，操作错误，数据溢出等不属于有奖征错的范畴
3. 包工字钢截面特性计算除外
4. 提交错误之前请先在 http://yunpan.cn/QXVzrv5fn7MUw 中下载最新版，确定最新版仍存在错误，则可以提交
5. 发现错误第一时间邮件发我，本人留底并记录，凑够两次，即可免费赠送注册文件
6. 错误描述请在 word 里进行，并贴上软件运行错误截图，以及手算符合的照片，并留下邮箱地址或者手机号码做为日后赠送注册码的凭据
7. 接受邮箱：ezj2008#126.com(请将#换为@)，有字必回

软件使用说明

适用范围

本软件适用范围偏向于通用的桥、门式起重机的设计计算，对于其他特殊类型的起重机，请一定要翻阅手册或其他资料，确定计算原理是否和本设计软件相同，并谨慎适用，本软件的编制依据《起重机设计手册（98 版）》，相应的计算原理，公式也来自手册，建议软件与设计手册配合使用，最好对软件验证几次后再使用，以保证计算结果的准确性，使用中发现其他问题，请与本人联系，便于改进和升级。

软件安装完成后启动界面如下（仿 win8 界面）
【注】：因软件版本问题，各图标排列方式可能会有不同，但功能相同，此处仅供参考



项目模式简介

项目模式是本软件的特色功能，这种模式下可以保存每次计算的数据到一个后缀为.ezj 的文件中，如新建一个项目，“50Q25.ezj”则可以记录下生产图号为 50Q25 的起重机的计算参数，下次复核的时候就不必再重新输入所有参数了，直接点击软件中的打开，选择 50Q25.ezj 文件，所有的该台起重机的参数都已经在软件中存在了，以此避免参数的多次输入，简化操作，提升效率。

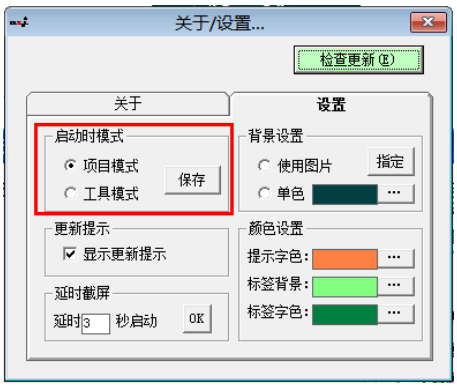
工具模式简介

但数据只能保存一次，即只保存上一次的输入数据，工具模式优点在于可以在一些零碎的计算中快速启动软件的功能，进行快速的计算。

项目模式/工具模式切换

1. 只需双击下图指示的位置，就可以完成两种模式的快速切换。

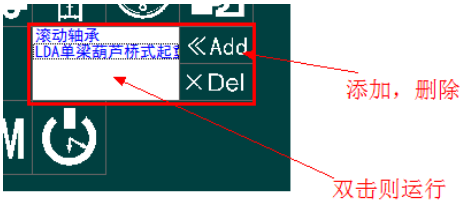
2. 在设置中修改默认的启动方式，如下图：



在右面的“启动时模式”中设置，保存修改，在以后的软件启动时，就会以相应的方式启动，方便一些用户的习惯。

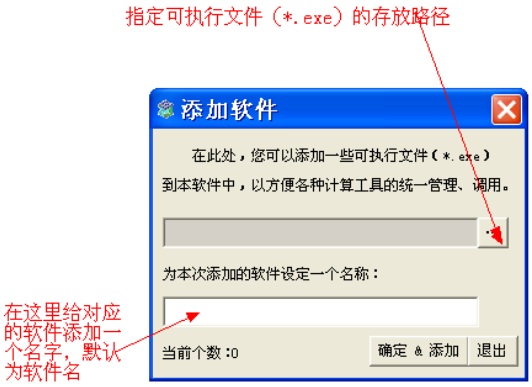
工具管理器

本软件还兼有工具软件管理功能，针对设计人员手头拥有的大量第三方计算小软件，每次使用时要反复从电脑磁盘上寻找，使用本管理器可以一次将经常使用的小软件添加到列表中，在使用时只需打开本管理器，双击对应的项目即可完成第三方小软件的启动，方便，快捷。



添加软件的方法：

1. 点击“添加”按钮，弹出下图对话框



2. 为添加的软件设置一个名称，即在主窗口列表中显示的名称，这里默认的为添加的第三方软件名，
3. 点击“确定&添加”，向列表中添加一个项目，本窗口不关闭，可以继续添加，添加完成后退出。

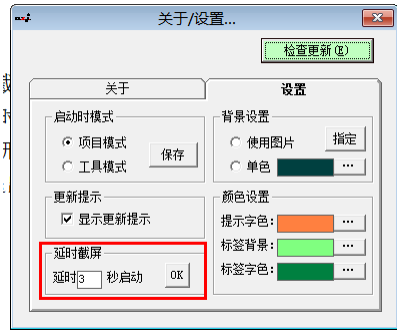
删除软件的方法：

当你不想让某个软件继续停留在列表中时，只需选中列表中相应的条目，这时“删除”按钮就会亮起来，点击删除按钮，即可实现指定软件的删除功能。

注意：此处的删除并不会删除可执行文件的本体，只是从本计算软件中解除链接关系。

截屏工具

为方便使用，特恢复截屏功能，截屏软件来源网上，已经用 360 杀毒，趋势杀毒扫描过，完全通过，在主程序运行时，点击截屏按钮，然后延时几秒钟，用于用户把相应的界面展示出来，用鼠标拉出一个矩形面积，来实现截屏，非常类似 QQ 截屏功能，只是快捷键不同。按下“Esc”键实现中途退出截屏。延时时间可以在设置里进行设置



备份和恢复

在软件的使用过程中，用户如自定义了自己的数据，下次重新安装或者升级时操作不当容易造成自定义数据丢失，为此，特介绍常用数据文件如下

文件路径	说明	备份重要性
X:\…\app\temp\ezh32.dll	注册版用户许可文件	高
X:\…\app\temp\data\	主梁数据库和型材库文件	中
X:\…\app\data\	点点滴滴记录文件夹	高
X:\…\app\temp\xls\ CanShuBiao.xls	起升机构机电产品参数表	低
X:\…\app\temp\xls\ Gc-data.xls	形位公差表	低
X:\…\app\temp\xls\ gss.xls	钢丝绳长度计算时，重量信息	低

说明：

1. X:\…\ 表示安装目录。
2. 备份时将上表文件拷出，安装完成后覆盖即可。
3. 级别为“高”和“中”的建议备份，“低”的可以不备份

其他说明

1. 由于数据文件保存在 Microsoft 的 Excel 中，有些功能的正常使用会调用 Excel，如截面计算、电机减速器选型等，请确认正确安装 Excel,以保证更好的使用本软件。
2. 软件中输入框中的 00 表示没有数据输入，为默认值，请将 00 替代为实际的具体参数，再进行计算，否则软件会出错!!
3. 软件中出现错误是难免的，所以设计计算的结果仅供参考，如果大家发现问题，请及时联系我们，以帮助我们不断完善。

静刚度计算

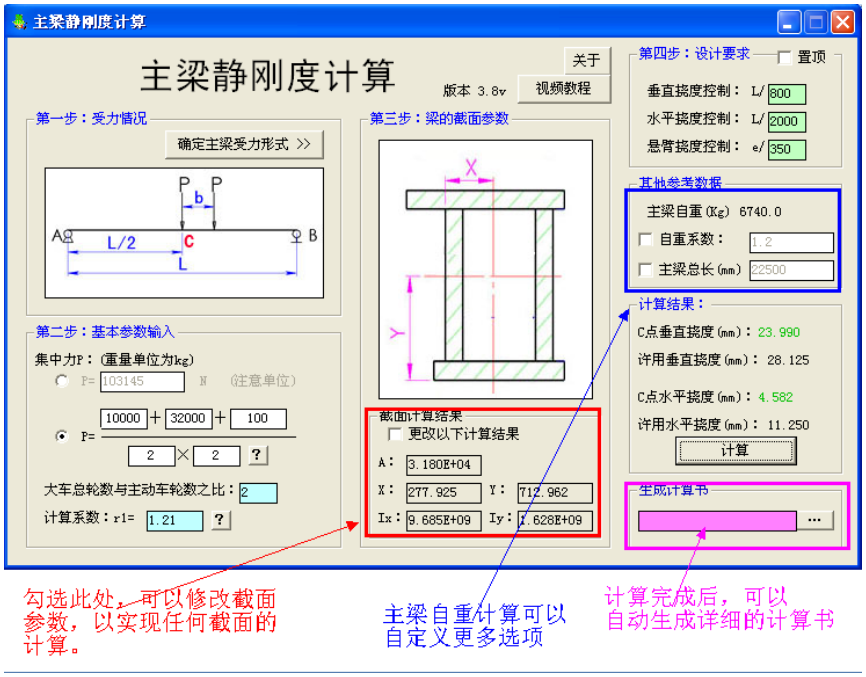
【软件信息】

版本号：3.8v
发布日期：

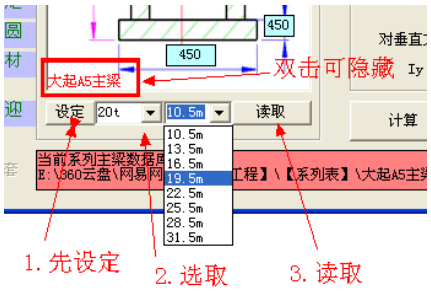
【软件功能】

- 主梁垂直静刚度计算
- 主梁水平静刚度计算
- 主梁重量估算
- 通过预制数据库快速获取主梁截面数据
- 自动生成详细计算书

1. 本软件可以快速计算出起重机主梁的静刚度（软件中对标准箱型梁和包工字钢梁进行计算，用户也可以通过修改截面特性数据的方式，计算各种截面主梁的静刚度，使用方法见下图），并输出计算书，大家不必再套烦人的公式了，但必须严格按软件上提示的步骤进行。

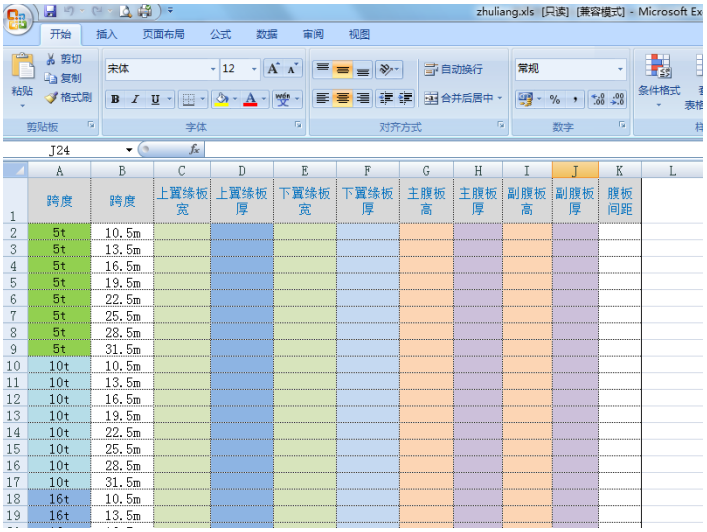


2. 强大的系列主梁参数读取功能，只要将本厂或者其他厂家任意吨位，任意跨度的主梁做成数据库，即可在以后的计算中节约海量时间，免得翻图纸的痛苦，真正的实现高效率工作



3. 方便快捷的设置界面，这里可以设置 4 组数据库，只需轻轻一点，即可方便切换不同的数据库，点击后面的“…”即可马上自定义自己数据库的位置

4. 点击“我要制作系列数据库”会打开一个新的模版，你只需在这里填入数据，就可以定制属于你的数据库了。（注意保存的时候一定要保存为*.xls，需要数据转换）

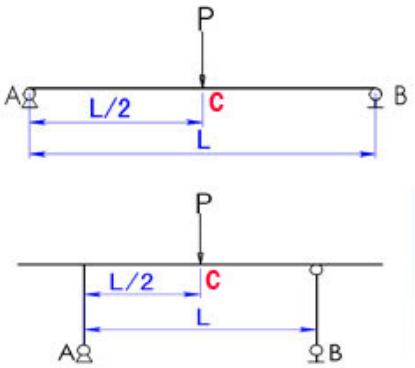
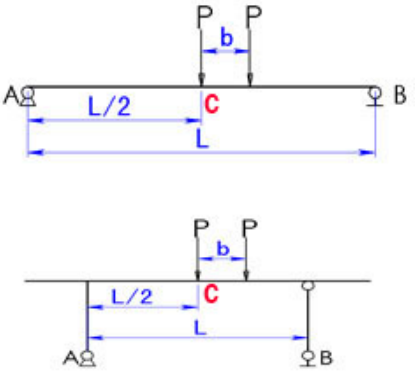
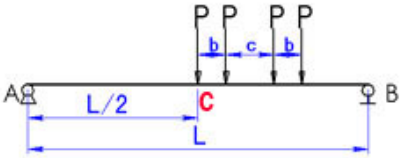


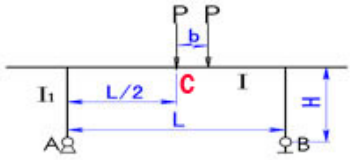
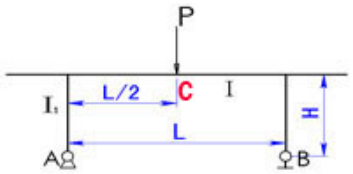
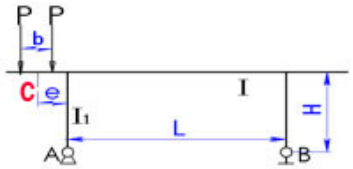
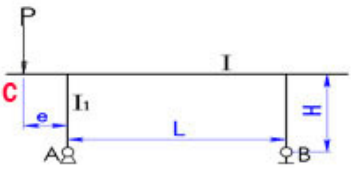
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	跨度	跨度	上翼缘板宽	上翼缘板厚	下翼缘板宽	下翼缘板厚	主腹板高	主腹板厚	副腹板高	副腹板厚	腹板间距	
2	5t	10.5m										
3	5t	13.5m										
4	5t	16.5m										
5	5t	19.5m										
6	5t	22.5m										
7	5t	25.5m										
8	5t	28.5m										
9	5t	31.5m										
10	10t	10.5m										
11	10t	13.5m										
12	10t	16.5m										
13	10t	19.5m										
14	10t	22.5m										
15	10t	25.5m										
16	10t	28.5m										
17	10t	31.5m										
18	16t	10.5m										
19	16t	13.5m										

【计算原理】

本软件的**垂直静刚度**计算原型来自于《起重机设计手册（98 版）》P507 页“起重机常用结构的静位移” 计算公式表如下表：（注：有部分添加）

表 1：起重机常用结构 C 点的静挠度

序号	结构及载荷	静位移
1		$f=\frac{(P)L^3}{48EI}$
2		$f=\frac{(2P)L^3}{48EI}-(\frac{PLb^2}{8EI}-\frac{Pb^3}{12EI})$
3		$f=\frac{(4P)L^3}{48EI}-[\frac{PL}{8EI}(b_1^2+b_2^2+b_3^2)-\frac{P}{12EI}(b_1^3+b_2^3+b_3^3)]$ 式中：$b_1=c$，$b_2=b+c$，$b_3=2b+c$
4		$f=\frac{(2P)l_1^2(L+l_1)}{3EI}[1-\frac{b}{L+l_1}(\frac{3}{4}+\frac{L}{2l_1}-\frac{b^2}{4l_1^2})]$ $l_1=e+\frac{b}{2}$　e—有效悬臂长

5		$f=\frac{(P)e^2}{3EI}(L+e)$
6		$f=\frac{(2P)L^3}{48EI}-\left(\frac{PLb^2}{8EI}-\frac{Pb^3}{12EI}\right)-\frac{3PL\left(L^2-2b^2\right)}{32(2k+3)EI}$ $k=\frac{I}{I_1}\cdot\frac{H}{L}$
7		$f=\frac{(P)L^3}{48EI}-\frac{3PL^3}{64(2k+3)EI}$ $k=\frac{I}{I_1}\cdot\frac{H}{L}$
8		$f=\frac{(2P)l_1^{\,2}(L+l_1)}{3EI}\left[1-\frac{b}{L+l_1}\left(\frac{3}{4}+\frac{L}{2l_1}-\frac{b^2}{4l_1^2}\right)\right]$ $-\frac{3(2P)Ll_1e}{4(2k+3)EI}$ $k=\frac{I}{I_1}\cdot\frac{H}{L}$，　$l_1=e+\frac{b}{2}$，　e—有效悬臂长
9		$f=\frac{(P)e^2(L+e)}{3EI}-\frac{3(P)e^2L}{4(2k+3)EI}$ $k=\frac{I}{I_1}\cdot\frac{H}{L}$

水平静刚度计算采用《起重机设计手册(98 版)》P626 页的水平静刚度计算公式(4-3-134)即：(注：下式为变化后的公式，计算原理相同，只是同除以 L)

$$f_H=f\left(1-\frac{3}{4r_1}\right)+\frac{q_{惯}L^4}{384EI_1}\left(5-\frac{4}{r_1}\right)$$

式中：f ——由大车制动时集中力 P 产生的水平位移，$P_{惯}=\frac{P}{7n}$ 其中 n 为大车总轮数

与主动车轮数之比。f 的计算方法同上表，只是 P 的值代为 $P_{惯}$。

r_1——系数,对应软件中的计算系数 r_1，$r_1=1+\frac{8c^3+l^3}{3B^2L}\cdot\frac{I}{I_1}$ 详细参数及计算请参考设计手册，软件中采用直接输入法，根据经验默认 $r_1=1.21$，用户可根据实际情况作更改。

$q_{惯}$——大车制动时由主梁自重 q 产生的水平惯性力，$P_{惯}=\frac{q}{7n}$ 其中 n 为大车总轮数与主动车轮数之比，其中 q 为主梁粗略自重，计算方法为主梁截面净面积×跨度×1.2 的隔板重量系数×9.8÷跨度

【其他说明】

1. 请严格按软件上提示的步骤进行，以免出现数据溢出的错误导致软件非正常关闭。
2. 计算完成后，可以生成打印计算书。
3. 对包工字钢截面惯性矩的计算由于采用简化算法，实际结果与真实结果有+0.5%的误差，但对计算结果的影响不是太大，添加工字钢型号请查看截面特性计算模块。
4. 其他未尽事宜请联系软件开发者：ezj2008@126.com

【注意事项】

1. 请保证程序的完整性，不要轻易改动和删除安装目录中的数据以及文件，否则可能导致软件不能运行。
2. 软件中涉及注册在 Windows 中的控件，请不要绿化，避免出错。

【附 1：计算实例】

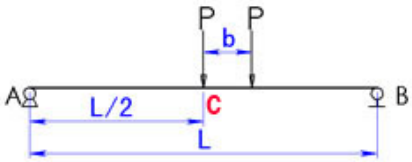
已知参数：					
结构形式：双梁中轨桥式起重机					
主梁跨度 L=	22500 mm	起重量 Q=	50 t	吊钩自重系数 φ=	0.025
小车轮距 b=	2500 mm	小车重 Gxc=	17 t		
大车总轮数与主动轮比：	2	计算系数 r1=	1.21		
主梁截面参数：					
上下盖板宽：	550 mm	腹板高：	1450 mm		
上下盖板厚：	20 mm	腹板厚：	6 mm		
腹板间距：	478 mm				
截面静面积：A=	39400	mm^2			
对 x 轴的惯性矩：Ix=	1.49E+10	mm^4			
对 y 轴的惯性矩：Iy=	1.57E+09	mm^4			
控制要求：					
垂直方向挠度控制：	L/800				
水平方向挠度控制：	L/2000				

计算过程：

1. 内力计算

垂直方向：

根据要求，可以简化为表 1 中序号 2 的模型进行计算，受力简图如下：



集中力 P 可视为 1/4（小车重+吊重），故：

$$P=\frac{G_{xc}+Q\cdot(1+\phi)}{4}\cdot 1000\times 9.8$$
$$=\frac{17+50\times(1+0.025)}{4}\times 1000\times 9.8$$
$$=1.67\times 10^5 N$$

水平方向：大车制动时集中力 P 产生的惯性力：

$$P_H=\frac{P}{2\times 7}=\frac{1.67\times 10^5}{14}=1.21\times 10^4 N$$

式中：2 为大车总轮数与主动轮数比，1/7 为摩擦系数

主梁自重均布载荷：

$$q=\frac{1.2AL\rho g}{10^9\cdot L}=\frac{1.2\times 39400\times 22500\times 7850\times 9.8}{10^9\times 22500}=3.64N/mm$$

大车制动时主梁自重产生的均布惯性载荷：

$$q_{惯}=\frac{q}{2\times 7}=\frac{3.64}{14}=0.26N/mm$$

2. 挠度计算

应用表 1 中的公式进行计算：

垂直方向挠度

$$f=\frac{(2P)L^3}{48EI_x}-(\frac{PLb^2}{8EI_x}-\frac{Pb^3}{12EI_x})$$

$$=\frac{(2\times 1.7\times 10^5)\times 22500^3}{48\times 2.06\times 10^5\times 1.49\times 10^{10}}-\left(\frac{1.7\times 10^5\times 22500\times 2500^2}{8\times 2.06\times 10^5\times 1.49\times 10^{10}}-\frac{1.7\times 10^5\times 2500^3}{12\times 2.06\times 10^5\times 1.49\times 10^{10}}\right)$$

$$=25.44mm<[f]=L/800=28.13mm$$

水平方向挠度：

由集中力 P 产生的水平挠度：

$$f_1=\frac{(2P_H)L^3}{48EI_y}-(\frac{P_HLb^2}{8EI_y}-\frac{P_Hb^3}{12EI_y})$$

$$=\frac{(2\times 1.21\times 10^4)\times 22500^3}{48\times 2.06\times 10^5\times 1.57\times 10^9}-\left(\frac{1.21\times 10^4\times 22500\times 2500^2}{8\times 2.06\times 10^5\times 1.57\times 10^9}-\frac{1.21\times 10^4\times 2500^3}{12\times 2.06\times 10^5\times 1.57\times 10^9}\right)$$

$$=17.15mm$$

根据《起重机设计手册（98 版）》P626 页的水平静刚度计算公式（4-3-134）

实际水平挠度为：

$$f_H=f_1\left(1-\frac{3}{4r_1}\right)+\frac{q_{惯}L^4}{384EI_y}\left(5-\frac{4}{r_1}\right)$$

$$=17.15\times\left(1-\frac{3}{4\times 1.21}\right)+\frac{0.26\times 22500^4}{384\times 2.06\times 10^5\times 1.57\times 10^9}\left(5-\frac{4}{1.21}\right)$$

$$=7.46mm<[f_H]=L/2000=11.25mm$$

式中 r1 为计算系数，取 r1=1.21

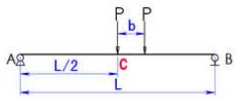
计算完毕！

【附 2：计算书样板】

主梁静刚度计算书

概述：		编制：		校对：	
版本：		日期：	2013-10-5	时间：	14:19:01

==计算模型==

简图：	参数(单位：mm)：	
	主梁跨度L=	22500
	(门机)支腿高H=	0
	轮距b=	2000
	(两小车)间距c=	0
	(门机)有效悬臂e=	0

==载荷计算及参数确认==

基本参数输入：(小车重Gxc,起重量Gq,附加重Gf的单位：kg)

$$集中力P=\frac{(Gxc+Gq+Gf)\times 9.8}{Nz+Np}=103145\ N$$

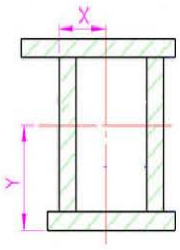
其中： 小车重Gxc= 10000　　起重量Gq= 32000　　附加重Gf= 100

主梁数Nz= 2　　力P数Np= 2

大车总轮数与主动车轮之比：2

计算系数r1= 1.21

==截面特性计算==

截面简图：	截面参数(单位：mm,mm^2,mm^4)：
	截面形式：【箱-2】 主要参数如下： 箱2-上盖板宽 =600mm 箱2-上盖板厚 =14mm 箱2-腹板高 =1350mm 箱2-下盖板厚 =12mm 箱2-下盖板宽 =600mm 箱2-副腹板厚 =6mm 箱2-腹板间距 =528mm 箱2-主腹板厚 =6mm 箱2-上盖板最大外伸 =00mm 净面积A =31800.00mm^2 形心X =277.92mm 形心Y =712.96mm Ix =9.685e+09mm^4 Iy =1.628e+09mm^4

主梁静刚度计算书

==计算公式及过程==

1. 垂直方向挠度计算公式如下

$$f=\frac{(2P)L^3}{48EI}-\left(\frac{PLb^2}{8EI}-\frac{Pb^3}{12EI}\right)$$

2. 水平方向挠度计算公式如下

$$f_H=f\left(1-\frac{3}{4r_1}\right)+\frac{q_{恒}L^4}{384EI_1}\left(5-\frac{4}{r_1}\right)$$

==设计要求==

垂直挠度控制[f]=L/ 800	=	28.125	mm
水平挠度控制[fH]=L/ 2000	=	11.25	mm
悬臂端挠度控制[fe]=e/ 350	=	0	mm

==计算结果==

主梁总长为	22500 mm时，	主梁自重为：	6740 Kg	
（主梁自重为估值，截面重量×	1.2	倍腹板重量系数,有悬臂的主梁需自定义主梁总长）		
C点垂直挠度:f=	23.99 mm	许用[f]=	28.125 mm	结论： **合格**
C点水平挠度:fH=	4.582 mm	许用[fH]=	11.25 mm	结论： **合格**

注：1. 本计算书中，钢材密度为7850kg/m^3，弹性模量E=2.06e+5，　重力加速度g=9.8m/s^2
　　车轮摩擦系数为1/7
　　2. 所有留空，“0”，“——”均表示与本次计算无关的内容。
　　3. 垂直挠度计算公式来源于《起重机设计手册》（98版）P507 下挠计算表格
　　水平挠度计算公式来源于《起重机设计手册》（98版）P609,公式4-3-134

截面特性计算

【软件信息】

版本号：8.5v
发布日期：

【软件功能】

本软件主要针对对称、非对称箱型梁、包工字钢梁进行截面特性计算，如面积，形心位置，惯性矩。另外还增加了比较常用的工型和圆形截面计算以及 L 型单主梁门机的箱型 II。

- 箱型梁
- 包工字钢梁
- 工型截面
- 管型截面
- T 型截面
- π 型截面
- 自动调用型材（所有的工字钢，槽钢，等边角钢，不等边角钢等）

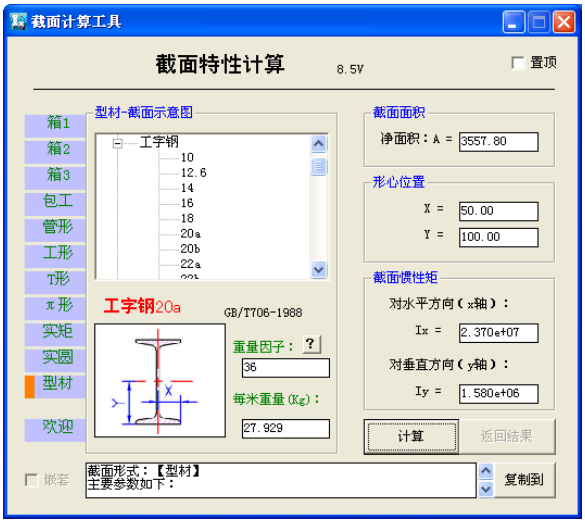
【计算原理】

略

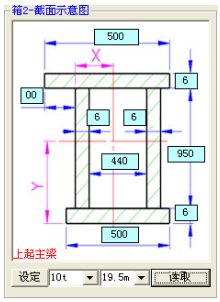
【其他说明】

1. 本软件除包工字钢截面惯性矩因采用简化算法，计算结果有一定的误差，但对计算结果的影响不是太大，根据不同的角度，误差大约为 0.1%~1%左右，此误差产生于截面中的斜板，其他板材及工字钢不会产生误差。
2. 型材计算中，**重量因子**的解释如下，是一个快速计算型材重量的常数，此处仅为参考，与其他计算无关。

3. 型材需要先双击选中型号，然后点击“计算”进行参数的显示



4. 系列主梁截面，需要以下步骤：设定库>>选择吨位和跨度>>读取库>>计算数据



5. 系列主梁数据库制作详见“数据转换”模块使用说明

运行机构计算

【软件信息】

版本号：
发布日期：

【软件功能】

本软件主要计算大、小车运行机构，为选取电动机做参考，并对所选的电动机作过载验算。

- 功率计算
- 过载校验

【计算原理】

本软件涉及的计算公式及参数均取自于《起重机设计手册》(98 版)P109~111 的式(2-3-1，2-3-2，2-3-5，2-3-6，2-3-9，2-3-10，2-3-11）等相关公式，涉及的系数也取自于相关的系数表。

计算过程：

1. 摩擦阻力：

① 无反滚轮

$$F_m = (Q+G)\frac{2f+\mu d}{D}\beta$$

② 垂直反滚轮

$$F_m = (Q+G+R_h)\frac{2f+\mu d}{D}\beta + R_h\frac{2f+\mu d_1}{D_1}$$

③ 水平反滚轮

$$F_m = (Q+G)\frac{2f+\mu d}{D}\beta + 2R_l\frac{2f+\mu d_2}{D_2}$$

2. 坡道阻力：

$$F_p = (Q+G)i$$

3. 电机静功率计算：

$$P_j = \frac{F_j v_0}{1000\eta m}$$

式中：$F_j = F_m + F_p + F_w$

4. 选择电机参考功率：

$$P = K_d \cdot P_j$$

式中：K_d ——电机启动惯性影响的功率增大系数

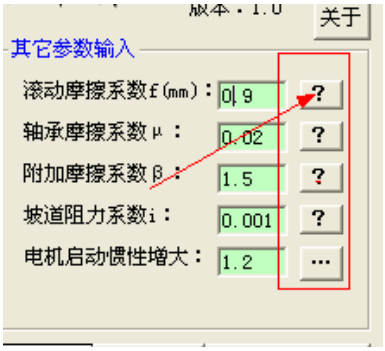
5. 电机过载校验：

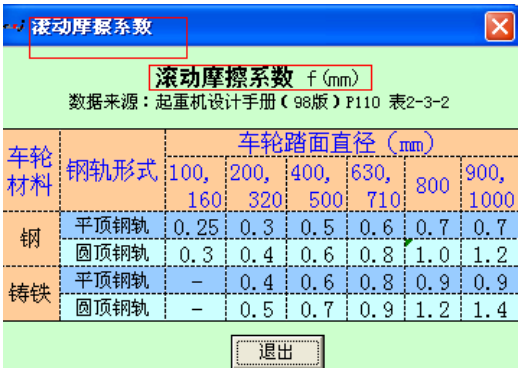
$$P_n \geq \frac{1}{m \cdot \lambda_{as}} \left[\frac{P_j \cdot v}{1000\eta} + \frac{\sum J \cdot n^2}{91280 t_a} \right] \text{（KW）}$$

式中：$\sum J$ ——机构总转动惯量；$\sum J = k(J1 + J2) \cdot m + \frac{9.3(Q+G)v^2}{n^2 \cdot \eta}$

【其他说明】

软件中涉及的其他参数，不必查找手册，点击相应的“？”按钮，就可以查看，如：





起升机构设计计算

【软件信息】

版本号：2.1
发布日期：2010-6-8

【软件功能】

进行常规起重机起升机构的设计选型，包括：

- 钢丝绳强度
- 起升功率
- 制动力矩的计算
- 钢丝绳，电机，减速器及制动器的选型
- 电机过载，减速器轴端径向力，最大扭矩的验算

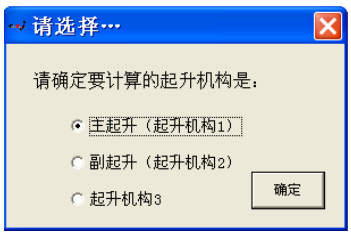
并可依据计算过程生成详细的设计计算说明书。

【计算原理】

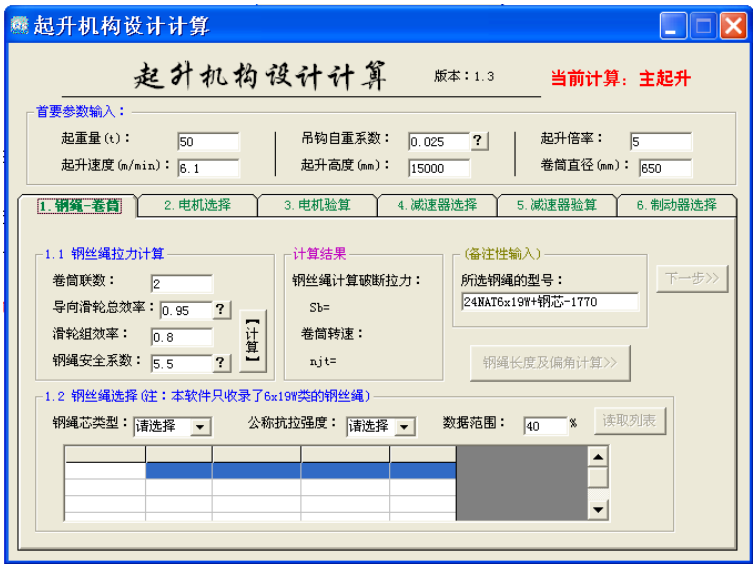
此处略，详见设计手册相关部分，或仔细阅读本软件生成的计算书

【使用方法】

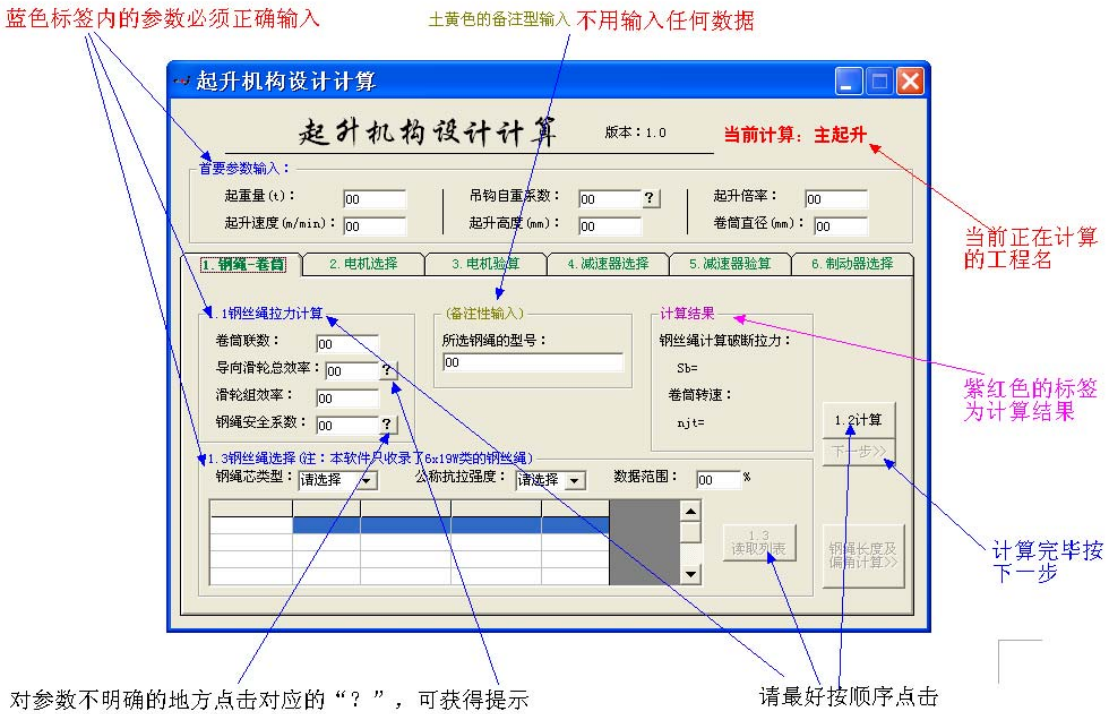
1. 选择起升机构，如下图，此软件在一个项目文件（一台起重机）中可以保存用户三组起升机构的数据，如下图：



2. 主程序界面启动后，如下图



3. 有关软件中的详细见下图中的说明(注：软件中输入框中的 00 表示没有数据输入，为默认值，请将 00 替代为实际的具体参数，再进行计算，否则软件会出错!!)

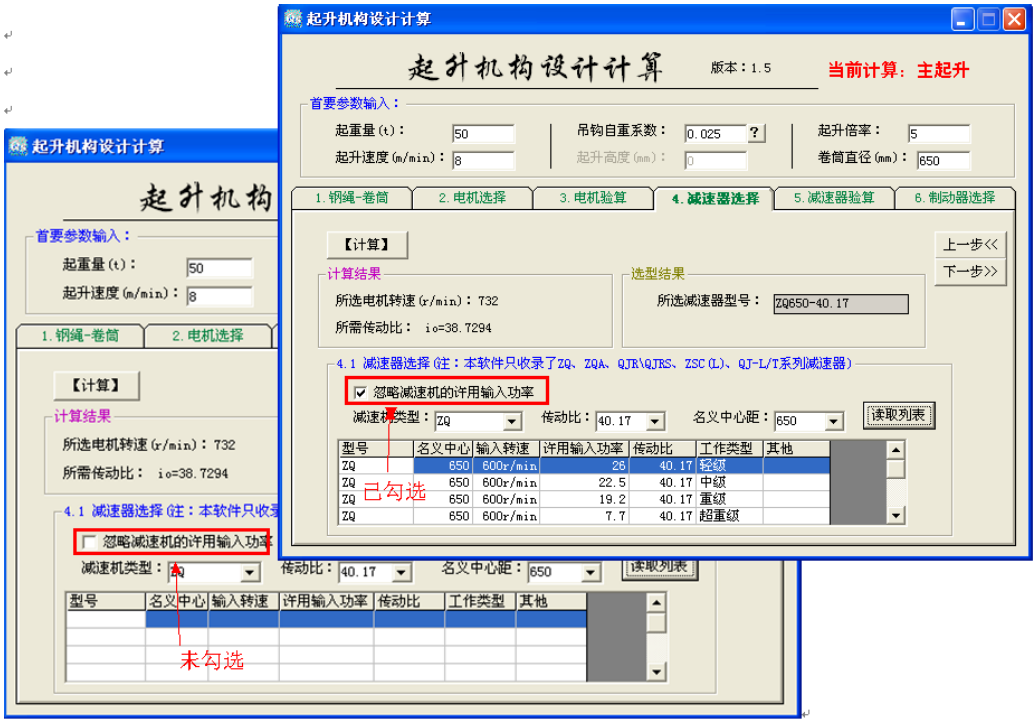


读取列表后会显示出所有符合条件的选择，如：

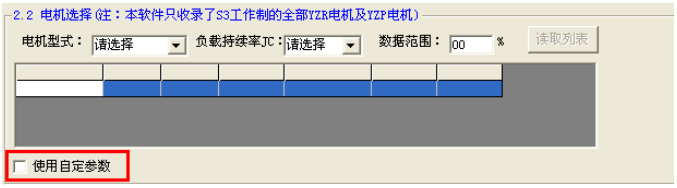
而我们只需 24 的钢丝绳就好了，这时双击 24 钢丝绳这一行，就会把 24 钢丝绳选定，如下图：

选定后就可以进行下一步的计算了，点击“下一步”按钮，进入下一步电机选择计算

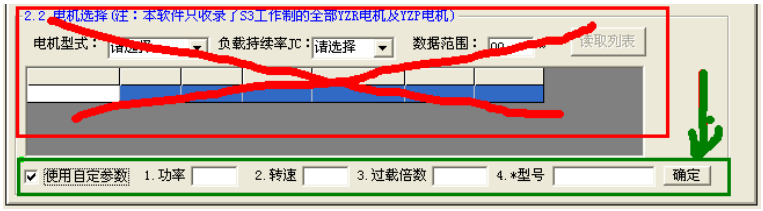
4. 对于减速器选型，考虑到有些情况是不按减速器的许用功率来选型的，故可勾选“忽略减速器的许用功率”，即可不受减速器许用功率的限制，如下图



5. 为了增加软件的通用性，用户可以自己设定相关的钢丝绳，电机，减速器及制动器的参数，如下图，点击左下角的“使用自定参数”

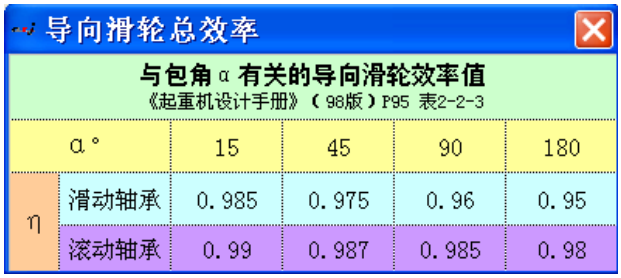


会弹出相应的选型参数，如下图，用户就可以不必相关的选择和读取列表，直接输入参数后“确定”，点击“下一步”进行后续计算，



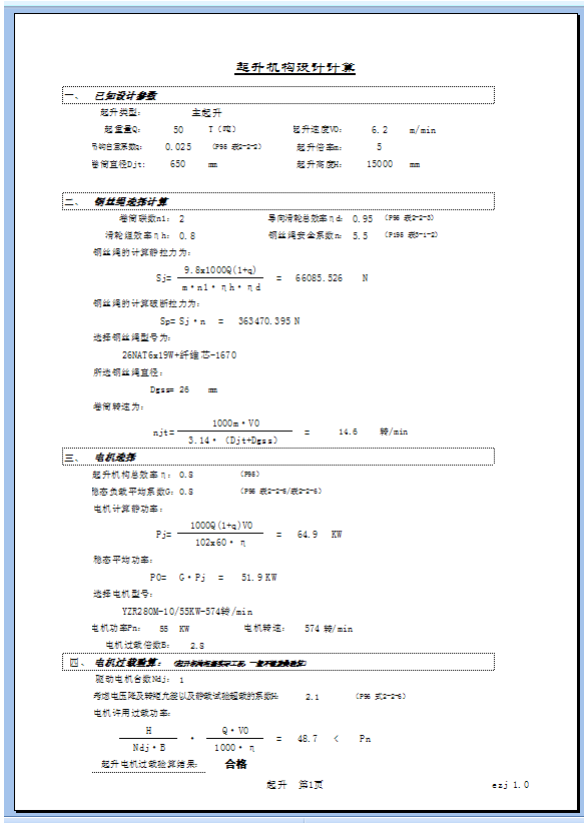
特别说明：对于加“*”号的项目，即型号一项可以不填写，如果不填写则后面的结果显示以及计算说明书的输出也不会显示相应的型号

6. 不明白的参数点击相应位置的？按钮，即可获得提示，如下图，对于提示窗口，双击窗体就会关闭提示窗体



7. 设计最后的结果如下图

8. 说明书输出



起升机构设计计算

一、 已知设计参数

起升类型： 主起升

起重量Q： 50 T（吨） 起升速度V0： 6.2 m/min

引轮自重系数： 0.025 (P96 表2-2-2) 起升倍率m： 5

卷筒直径Dj1： 650 mm 起升高度H： 15000 mm

二、 钢丝绳选择计算

卷筒联数n1： 2 导向滑轮总效率ηd： 0.95 (P96 表2-2-3)

滑轮组效率ηh： 0.8 钢丝绳安全系数n： 5.5 (P98 表2-1-2)

钢丝绳的计算静拉力为：

$$Sj=\frac{9.8\times1000Q(1+q)}{m\cdot n1\cdot\eta h\cdot\eta d}=66085.526\ N$$

钢丝绳的计算破断拉力为：

Sp= Sj·n = 363470.395 N

选择钢丝绳型号为：

26NAT6x19W+纤维芯-1670

所选钢丝绳直径：

Dgsm 26 mm

卷筒转速为：

$$njt=\frac{1000m\cdot V0}{3.14\cdot(Dj1+Dgsm)}=14.6\ 转/min$$

三、 电机选择

起升机构总效率η： 0.8 (P96)

稳态负载平均系数G： 0.8 (P96 表2-2-5/表2-2-6)

电机计算静功率：

$$Pj=\frac{1000Q(1+q)V0}{102x60\cdot\eta}=64.9\ KW$$

稳态平均功率：

P0= G·Pj = 51.9 KW

选择电机型号：

YZR280M-10/55KW-574转/min

电机功率Pn： 55 KW 电机转速： 574 转/min

电机过载倍数B： 2.8

四、 电机过载验算： (设计机构电器和工况，一般不需验算此项)

驱动电机台数Ndj： 1

考虑电压降及转矩允差以及静载试验超载的系数k： 2.1 (P96 式2-2-6)

电机所用过载功率：

$$\frac{H}{Ndj\cdot B}\cdot\frac{Q\cdot V0}{1000\cdot\eta}=48.7\ <\ Pn$$

起升电机过载验算结果： 合格

起升 第1页 ezj 1.0

【注意事项】

1. 本软件目前数据库中只有钢丝绳 6x19W 类的全部钢丝绳，YZR/YZP 的 S3 工作制的电机（新大力电机样本），ZQ，ZQA，QJR，QJRS，ZSC(L)，QJ-L，QJ-T 系列减速器（泰隆减速器样本）以及 YWZ4 单推杆制动器（焦作制动器样本），限于精力有限，数据库参数不是很全，但日后会不断完善。
2. 使用时应做到先计算，后读列表，最后选择型号
3. 数据范围的说明：
   依选电机为例，如果数据范围值为 20，电机稳态功率 P，则列出的电机选项为（100%~120%）P，同理，范围值为 40，则为（100%~140&）P；当然用户可以输入-20，则列出的电机选项为（80%~100%）P，其他钢丝绳，制动器等原理相同
   需注意，钢丝绳的参考值为 20，电机的参考值为 40，制动器的参考值为 80，如果读取不出来，还可以适当增大数据范围的值。
4. 不明白的参数点击相应位置的？按钮，即可获得提示，对于提示窗口，双击窗体就会关闭提示窗体

吊钩偏移量及钢丝绳长度计算

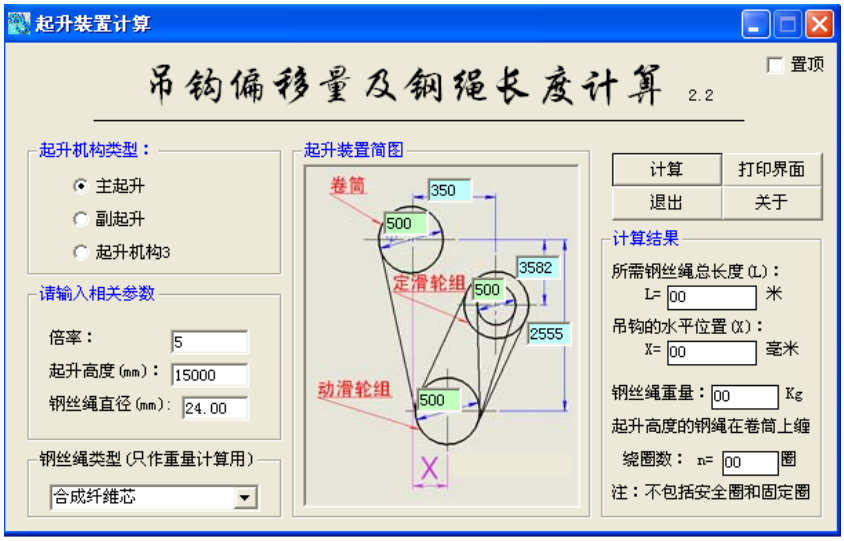
【软件信息】

版本号：
发布日期：

【软件功能】

本软件主要功能：

- 计算钢丝绳长度
- 吊钩水平偏移量
- 钢丝绳重量。
- 钢丝绳在卷筒上缠绕圈数



【计算原理】

钢丝绳长度计算方法是：总长度=起升高度 x 倍率+卷筒上的固定圈 3 圈+安全圈 2 圈+定滑轮到动滑轮中心的相关长度+卷筒中心到动滑轮中心的相关长度+绕着动、定滑轮上的钢绳长度+由于钢丝绳倾斜的余量 3 米。简明公式见下：

$$L = 2mH + 10\pi(D+d) + (2m-2)(h-b) + 2h + \frac{\pi(2m-2)(d_1+d)}{2} + \frac{\pi d_2}{2} + 3000$$

式中：L——钢丝绳总长度
H——起升高度
D——卷筒直径
d——钢丝绳直径
m——起升机构倍率

其他参数见图 1

注意，式中单位均为 mm,最后的 3000 为 3 米余量

吊钩的水平偏移位置计算必须满足一个前提：即动滑轮直径>卷筒中心到定滑轮中心的距离，其计算公式为：（公式来源：起重机设计手册[大连起重机厂 79 年版]P66）

$$X=\frac{a(m-1)-\frac{d_1}{2}}{m-\frac{b}{h}}$$

式中： m——倍率

其他参数见图 1

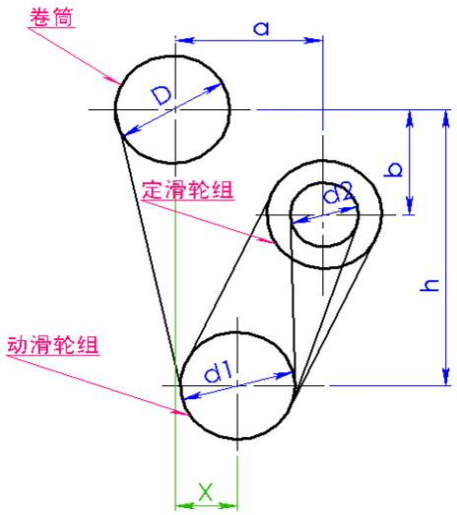


图 1 卷筒缠绕简图（本图为示意图，计算时与缠绕方法无关）

起升高度钢绳在卷筒上缠绕圈数计算的计算结果是*不计*安全圈和固定圈的总圈数，为起升高度下的钢丝绳在卷筒上缠绕圈数，即吊钩从地面到最大起升高度时钢绳在卷筒上缠绕的圈数，或为其中一联的圈数。计算公式：

$$N=\frac{Hm}{\pi(D+d)}$$

钢丝绳重量计算依据是 **GB 8918-2006**，只收录常用 6x19W 类，直径 12~40mm 的钢丝绳重量数据。计算方法是

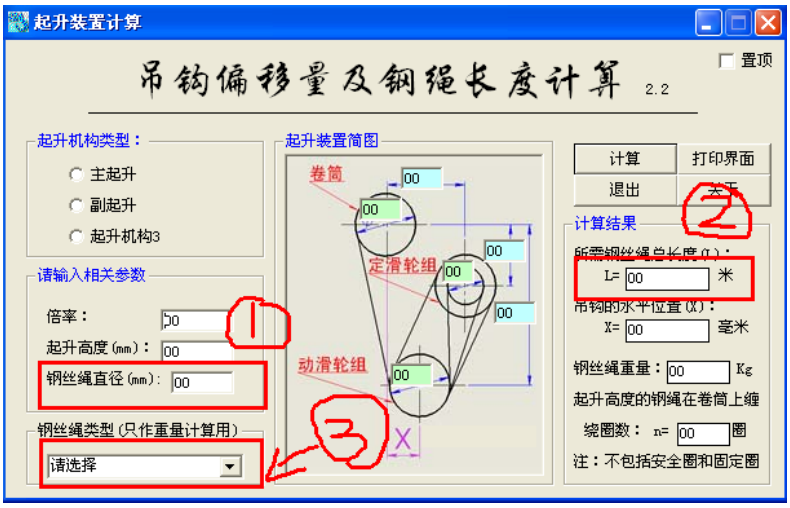
$$G=\frac{L\times G_1}{100}$$

式中，G1 为钢丝绳单位重量,单位为 kg/100m

【使用方法】

1. 常规的钢丝绳长度和偏移量计算按计算步骤即可

2. 钢丝绳重量计算可以分为常规计算和快速计算两种
   常规计算：按步骤计算即可
   快速计算：在软件界面中输入钢丝绳直径，和钢丝绳长度后，选择钢丝绳类型即可快速计算，如下图



快速计算结果

【注意事项】

1. 使用本软件计算必须满足一个前提：即动滑轮直径>卷筒中心到定滑轮中心的距离。
2. 在软件的安装目录下，\temp\xls\gss.xls 中保存有钢丝绳重量的数据，可以自行修改或增加，但一定要依据原先的格式，否则可能出错。

车轮强度计算

【软件信息】

版本号：
发布日期：

【软件功能】

用来计算车轮的强度：通过计算车轮的疲劳计算载荷，以及用点接触局部挤压强度和线接触局部挤压强度来验算车轮是否符合强度要求。

【计算原理】

1. 计算载荷：

$$P_c = \frac{2P_{\max} + P_{\min}}{3}$$

Pmax ：起重机正常工作时的最大轮压；
Pmin ：起重机正常工作时的最小轮压；
在软件中，**车轮轮压均采用粗略算法**，计算结果偏安全：

大车的最大轮压计算是按照 $P_{\max} = \frac{P_1}{n} + \frac{2(P_2 + P_3)}{n}$ 来计算的，即起吊最大重量小车开向一端，此端的最大轮压

大车的最小轮压计算按照 $P_{\max} = \frac{P_1}{n}$ 来计算的，即起重机空载，小车开向一端，另外一端的最小轮压

小车的最大轮压计算按照 $P_{\max} = \frac{(P_2 + P_3)}{n}$ 来计算的，即小车满载时，轮压平均分配

小车的最小轮压计算按照 $P_{\max} = \frac{P_2}{n}$ 来计算的，即小车空载，轮压平均分配

以上式中，P1 为桥架重量，P2、P3 分别为小车重和吊重（最大起重量），n 为车轮总数（默认为 4）。

2. 线接触允许轮压

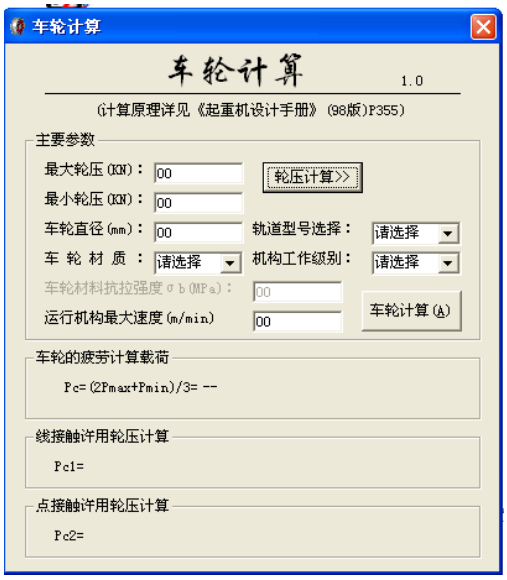
$$P_{c1} = K_1 DLC_1C_2$$

3. 点接触允许轮压

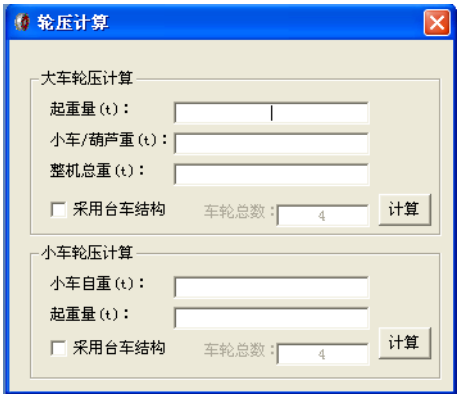
$$P_{c2} = K_2 \frac{R^2}{m^3} C_1C_2$$

【使用方法】

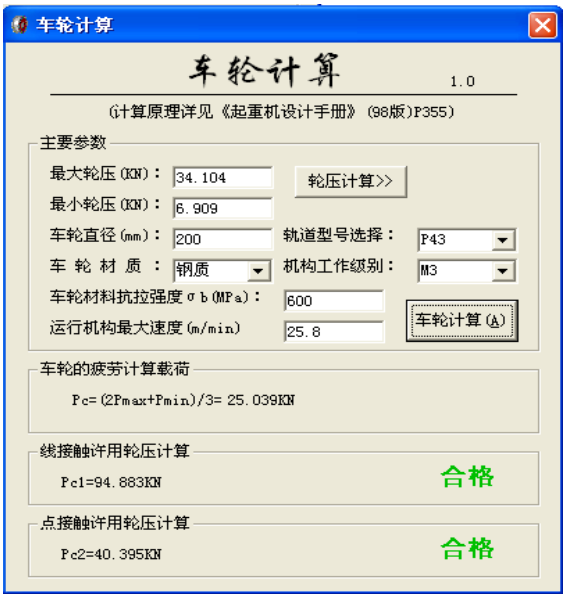
软件运行如下



1. 轮压计算
   可以采用直接输入的方法，也可点击“轮压计算”按钮，进行轮压的粗略计算，计算原理见上。



   按提示输入相关参数，软件默认车轮总数为 4，若采用台车结构，则可以修改车轮总数，
2. 计算结果如下



【注意事项】

1. 为了减少参数输入，只有轮压计算由于软件采用粗略计算，但计算结果是偏安全的，若用户为了轮压计算更精确，可采用手工计算，然后直接输入的方法。
2. 只有轮压计算采用粗略计算，其他的相关计算均严格按照设计手册的设计公式计算，包括参数的选取。详见《起重机设计手册》（98 版）P355-356

形状、位置公差查询

【软件信息】

版本号：1.0
发布日期：

【软件功能】

进行常规的形状、位置公差查询，以及调用松松工作室出品的公差偏差查询系统，两者合一，可以解决大部分金加工时的公差查询功能，实现快速，准确的出图。

【软件原理】

本软件只是一个模拟人工查表的过程，不存在计算，所以结果完全和公差表对应，数据来源于《机械设计手册》（成大先主编，化工出版社，第四版，第一卷，）P2-185~P2-192。

【使用方法】

1. 软件启动后界面如下：

在此界面下，点击右下角的按钮“调用标准公差/基本偏差查询”，即可调用松松工作室出品的公差偏差查询系统

2. 对于其他形位公差查询，只需点击相应的标签，即可实现相应的查询，如下图：

一般的操作步骤是：选择相应的公差>输入参数，包括基本尺寸和公差等级>点击查询>复制结果到剪切板

【注意事项】

暂无

定时关机助手

【软件信息】

版本号：1.2
发布日期：2012.10.15

【软件功能】

- 定时方式关闭计算机
- 倒计时方式关闭计算机
- 独特剩余时间显示方式

【软件原理】

略

【使用方法】

软件启动如下图

可以使用定时关机，或者倒计时关机方法实现关闭计算机，设定之后，在相应的分组里点击“确认”即可。定时启动后窗口如下：

运行窗口分为 3 部分，如图切割

当鼠标移动到区域 2 时，区域 3 的菜单部分弹出，可以进行一些简单的设置，鼠标移动到区域 1 后，区域 3 的菜单部分收回，实现安静运行。拖动区域 3 可以实现窗口的移动。

点点滴滴

【软件信息】

版本号：1.2f
发布日期：2013.7.4

【软件功能】

本软件为辅助软件，主要用途是收集整理资料，不仅局限于起重机，任何文本资料和图片资料都可以归类存放，查找，使用，是设计过程中的得力助手。

- 文本资料归档（以 txt 格式）
- 图片资料归档（以 jpg 格式）
- 资料集中存放，与源文件无关

【软件原理】

将用户常用的资料归类整理，保存在软件的目录下，使用时，根据选择去读取相应的资料。

【使用方法】

视频地址：

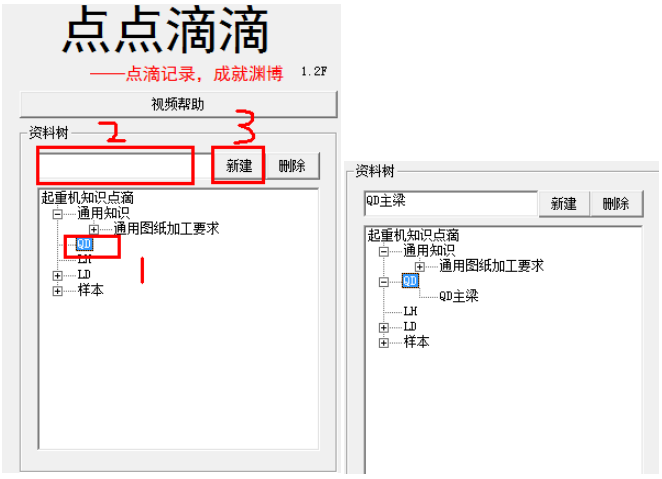
1. 添加资料：

1.1 资料归类

保存资料先要给资料创建一个类，这样才方便查找，归类采用树形结构

添加方法：举例：在“QD”下面增加一个“QD 主梁”的分类

选中要添加的根节点“QD”，在上面的文本框中输入“QD 主梁”，点击新建按钮即可（注意：整棵资料树中不允许有重复的名称，否则无法添加）



1.2 添加文件

下图示意添加文本资料，按顺序进行

下图示意添加图片文件，按顺序进行

2. 查看资料

只需在资料树中选择即可，右面的查看会自动进行

3. 设置

文本的设置，对文本的字体，颜色等设置

【注意事项】

1. 资料树中不允许有重复名称存在，不得包含 ？ “ / \ < > * | ：等字符，否则命名失败
2. 对图片的操作：

2.1 按住鼠标左键拖拉——选择区域并放大查看

2.2 点击鼠标右键——图片全部显示

2.3 按住鼠标中键(滚轮)拖动——平移图片（类似 AutoCAD 中的操作）

3. 资料保存位置：软件安装目录>app>data

常用梁快速计算

【软件信息】

版本号：1.0
发布日期：

【软件功能】

本软件主要计算常用平面梁的剪力，弯矩，下挠，应力等，针对设计中的各种工况，可以选择相应的模型，进行快速计算，避免去翻找公式，计算截面特性等复杂过程，软件采用公式法计算，公式来源有据可依。

- 常用平面梁的计算
- 任意点的剪力，弯矩，下挠，转角，应力的计算
- 绘制相应的剪力图，弯矩图，下挠曲线图，应力曲线图等
- 支持简易型材快速计算（所有国标槽钢，工字钢，等边角钢，不等边角钢）
- 计算结果快速导出 Excel，便于后期其他应用
- 自动生成计算书，便于交流，阅读
- 所有计算的弯矩，下挠均用 Ansys 软件验证，结果可靠

【计算原理】

计算公式来源于《机械设计手册》（化学工业出版社，成大先主编）第五版，第一卷，P1-123 页，为了减少参数输入，本软件在设计之初对手册公式进行参数替代，原理与手册完全一致，只是部分字母进行改写。

应力计算的方法是：

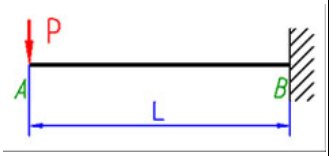
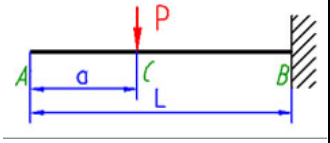
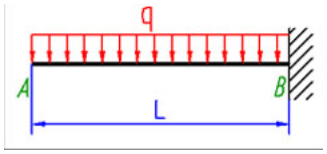
$$\sigma = \frac{M * y}{Ix}$$

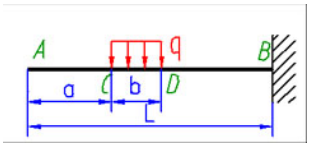
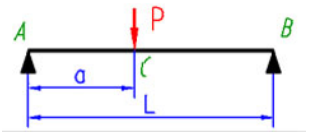
式中：M——任意点的弯矩

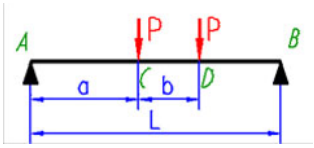
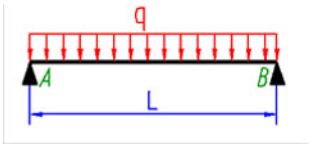
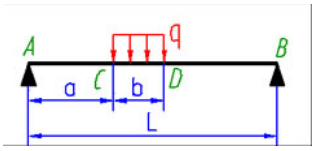
Ix——梁的惯性矩

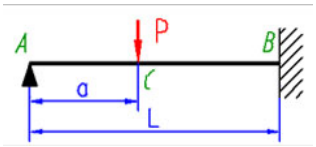
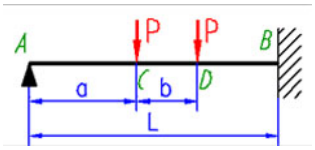
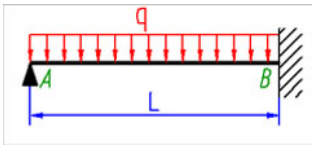
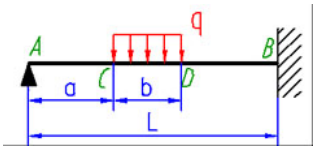
y——截面上任意一点距离形心的 Y 方向的长度，可以在截面特性计算处修改，如下图位置。

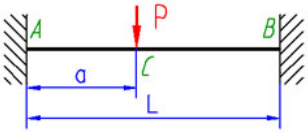
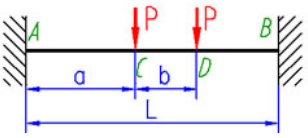
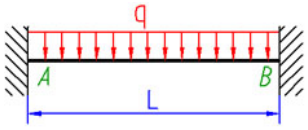
计算公式：

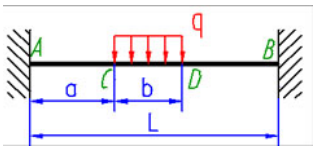
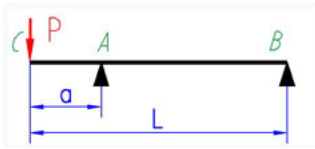
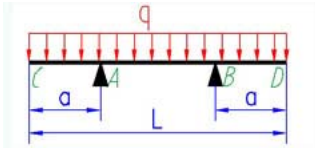
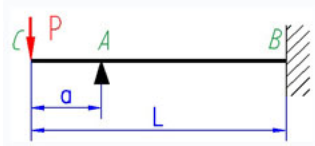
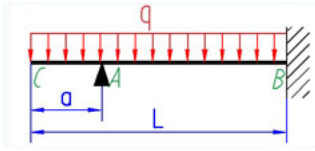
代码	简图	计算公式
EQ01		$e = \frac{x}{L}$ $Q_x = -P$ $M_x = -Px$ $f_x = \frac{PL^3}{6EI}(2 - 3e + e^3)$ $O_x = -\frac{PL^2}{2EI}(1 - e^2)$
EQ02		mx,fx 计算错误
EQ03		$e = \frac{x}{L}$ $Q_x = -qx$ $M_x = -\frac{qx^2}{2}$ $f_x = \frac{qL^4}{24EI}(3 - 4e + e^4)$ $O_x = -\frac{qL^3}{6EI}(1 - e^3)$

EQ04		$m = a + \frac{b}{2}$ $n = L - m$ ***AC 段：*** $Q_x = 0$ $M_x = 0$ $f_x = \frac{qb}{24EI}[12n^2L - 4n^3 + mb^2 - (12n^2 + b^2)x]$ ***CD 段：*** $Q_x = -q(x - a)$ $M_x = -\frac{q}{2}(x - a)$ $f_x = \frac{qb}{24EI}\left[12n^2L - 4n^3 + mb^2 - (12n^2 + b^2)x + \frac{(x-a)^4}{b}\right]$ ***DB 段：*** $Q_x = -qb$ $M_x = -qb(x - a)$ $f_x = \frac{qb}{6EI}[3n^2L - n^3 - 3n^2x + (x - m)^3]$
EQ05		$e = \frac{x}{L}$ $u = e - e^3$ $w = (1 - e) - (1 - e)^3$ $m = \frac{L - a}{L}$ $n = \frac{a}{L}$ ***AC 段：*** $Q_x = \frac{P(L - a)}{L}$ $M_x = \frac{P(L - a)x}{L}$ $f_x = \frac{P(L - a)L^2}{6EI}(u - m^2e)$ ***CB 段：*** $Q_x = -\frac{Pa}{L}$ $M_x = Pa(1 - e)$ $f_x = \frac{PaL^2}{6EI}(w - n^2(1 - e))$

EQ06	 fx 无计算公式	$t = L - a - b$ ***AC 段：*** $Q_x = \frac{P}{L}(2t + b)$ $M_x = \frac{P}{L}(2t + b)x$ ***CD 段：*** $Q_x = \frac{P}{L}(t - a)$ $M_x = \frac{P}{L}[(t - a)x + aL]$ ***DB 段：*** $Q_x = -\frac{P}{L}(2a + b)$ $M_x = \frac{P}{L}(2a + b)(L - x)$
EQ07		$e = \frac{x}{L}$ $Q_x = \frac{qL}{2}(1 - 2e)$ $M_x = \frac{qLx}{2}(1 - e)$ $f_x = \frac{qL^3x}{24EI}(1 - 2e^2 + e^3)$
EQ08	 下挠计算不准确	$m = a + \frac{b}{2}$ $n = L - m$ ***AC 段：*** $Q_x = \frac{qbn}{L}$ $M_x = \frac{qbnx}{L}$ ***CD 段：*** $Q_x = qb\left(\frac{n}{L} - \frac{x - a}{b}\right)$ $M_x = qb\left[\frac{nx}{L} - \frac{(x - a)^2}{2b}\right]$ ***DB 段：*** $Q_x = -\frac{qbm}{L}$

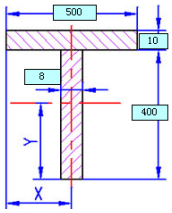
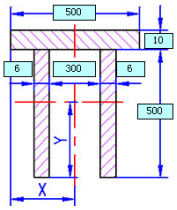
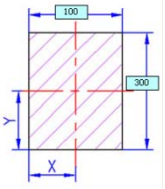
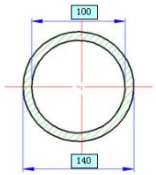
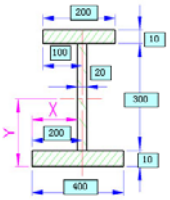
		$M_x = qbm\left(1-\frac{x}{L}\right)$
EQ09		t = L − a Ra = $\frac{Pt^2}{2L^2}\left(3-\frac{t}{L}\right)$ ***AC 段：*** Q_x = Ra $M_x = Ra * x$ $f_x = \frac{1}{6EI}[Ra(3L^2x - x^3) - 3Pt^2x]$ ***CB 段：*** Q_x = Ra − P $M_x = Ra * x - P(x-a)$ $f_x = \frac{1}{6EI}[Ra(3L^2x - x^3) - 3Pt^2x + P(x-a)^3]$
EQ10		无模型及计算公式
EQ11		e = $\frac{x}{L}$ $Q_x = \frac{qL}{8}(3-8e)$ $M_x = \frac{qLx}{8}(3-4e)$ $f_x = \frac{qL^3x}{48EI}(1-3e^2+2e^3)$
EQ12		m = a + $\frac{b}{2}$ n = L − m Ra = $\frac{qb}{8L^3}(12n^2L - 4n^3 + mb^2)$ ***AC 段：*** Q_x = Ra $M_x = Ra * x$ $f_x = \frac{1}{24EI}[4Ra(3L^2x - x^3) - qb(12n^2 + b^2)x]$ ***CD 段：*** Q_x = Ra − q(x − a) $M_x = Ra * x - \frac{q}{2}(x-a)^2$

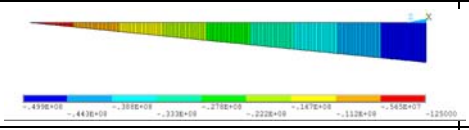
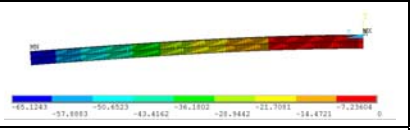
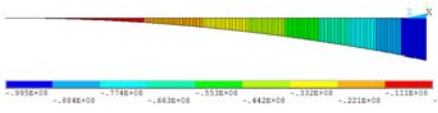
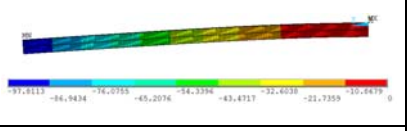
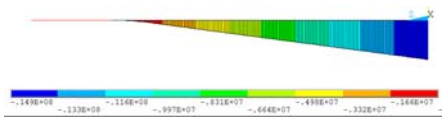
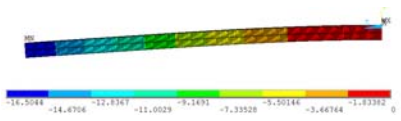
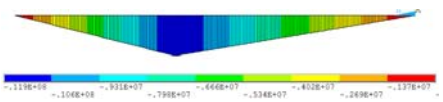
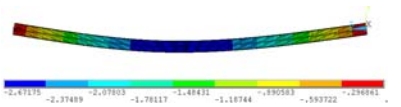
		$f_x = \frac{1}{24EI}[4Ra(3L^2x - x^3) - qb(12n^2 + b^2)x + q(x-a)^4]$ ***DB 段：*** $Q_x = \mathrm{Ra} - \mathrm{qb}$ $M_x = Ra * x - qb(x-m)$ $f_x = \frac{1}{24EI}[4Ra(3L^2x - x^3) - 12qbn^2x + 4qb(x-m)^3 - qmb^3]$
EQ13		$\mathrm{e} = \frac{\mathrm{x}}{\mathrm{L}}$ $\mathrm{t} = L - a$ $m = \frac{\mathrm{a}}{\mathrm{L}}$ $n = \frac{\mathrm{t}}{\mathrm{L}}$ $\mathrm{Ra} = \frac{Pt^2}{L^2}(1+2m)$ $\mathrm{Ma} = -\frac{Pat^2}{L^2}$ ***AC 段：*** $Q_x = \mathrm{Ra}$ $M_x = Ma + Ra * x$ $f_x = \frac{Pt^2x^2}{6EIL}[3m - (1+2m)e]$ ***CB 段：*** $Q_x = \mathrm{Ra} - \mathrm{P}$ $M_x = Ma + Ra * x - P(x-a)$ $f_x = -\frac{Pa^2(L-x)^2}{6EIL}[m - (1+2n)e]$
EQ14		此模型无计算公式
EQ15		$\mathrm{e} = \frac{\mathrm{x}}{\mathrm{L}}$ $\mathrm{w} = e - e^2$ $Q_x = \frac{\mathrm{qL}}{2}(1-2\mathrm{e})$ $M_x = \frac{qL^2}{12}[6w - 1]$ $f_x = \frac{qL^2x^2}{24EI}(1-e)^2$

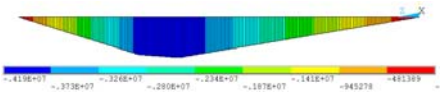
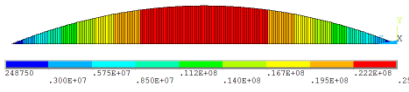
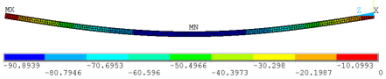
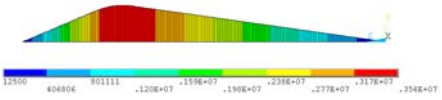
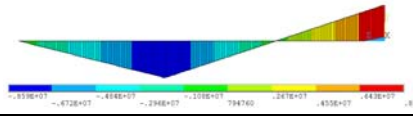
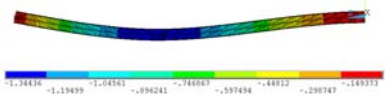
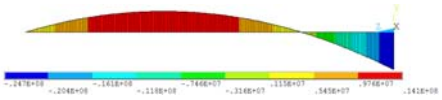
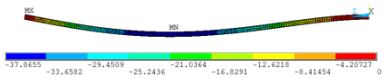
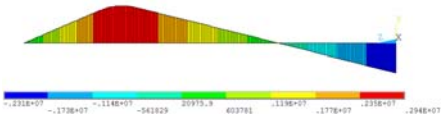
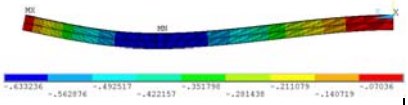
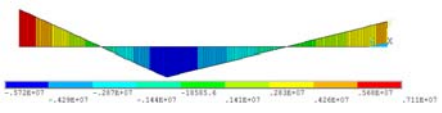
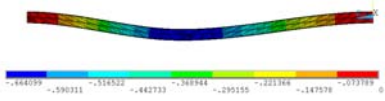
EQ16		公式有问题
EQ17		$s = \frac{a}{L-a}$ $Ra = P(1+s)$ ***CA 段：*** $Q_x = -P$ $M_x = -Px$ ***AB 段：*** $Q_x = Ra - P$ $M_x = -Px + P(1+s)(x-a)$
EQ18		无 mx,fx 计算公式
EQ19	 无 fx	$s = \frac{a}{L-a}$ $Ra = \frac{P}{2}(2+3s)$ ***CA 段：*** $Q_x = -P$ $M_x = -Px$ ***AB 段：*** $Q_x = \frac{3Pa}{2(L-a)}$ $M_x = -Px + Ra(x-a)$
EQ20		无 mx,fx

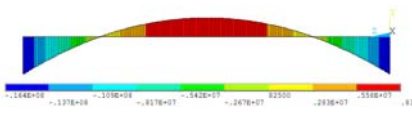
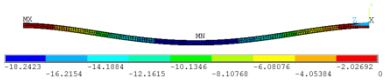
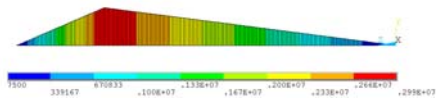
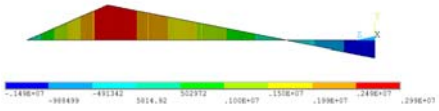
结果验证：

与 ansys 软件计算结果比对，其误差在可控范围内，对比如下图（软件能计算的工况，均使用 ansys 验证过，空白的表示“常用梁快速计算”软件无此模型的计算公式，表中的 ezj 表示本软件的计算结果）

===截面(单位：mm，mm^2，mm^4)===					
编号	①	②	③	④	⑤
截面简图					
面积	8200	11000	30000	7539.82	12000
惯性矩 Ix	1.247e+8	3.024e+8	2.25e+8	1.395e+7	1.812e+8

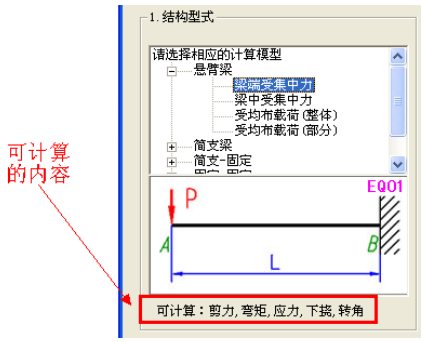
===结果比对===			
代码	参数预定义	弯矩(N・mm)	下挠(mm)
EQ01	L=10000mm P=5000N 截面①		
		Ansys:4.99e+7 ezj:4.98e+7	Ansys:65.124 ezj:64.781
EQ02	L=10000mm A=6000mm P=5000N 截面①		
EQ03	L=10000mm q=2N/mm 截面①		
		Ansys:9.95e+7 ezj:9.902e+7	Ansys:97.81 ezj:97.308
EQ04	L=10000mm A=2000mm B=1000mm q=2N/mm 截面①		
		Ansys:1.49e+7 ezj:1.59e+7	**Ansys:16.504 ezj:16.429**
EQ05	L=10000mm A=4000mm		

	P=5000N 截面⑤	Ansys： 1.19e+7 ezj:1.20e+7	Ansys:2.6718 ezj:2.646
EQ06	L=10000mm A=3000mm B=1000mm P=1000N 截面③		
		Ansys:4.19e+6 ezj:4.20e+6	下挠无公式
EQ07	L=10000mm q=2N/mm 截面④		
		Ansys:2.5e+7 ezj:2.5e+7	Ansys： 90.894 ezj:90.621
EQ08	L=10000mm A=2000mm B=1000mm q=2N/mm 截面①		
		Ansys： 3.56e+6 ezj:3.562e+6	
EQ09	L=10000mm A=4000mm P=5000N 截面⑤		
		Ansys:8.31e+6/-8.59e+6 Ezj:8.637e+6/-8.261e+6	Ansys： 1.3444 ezj:1.312
EQ10			
EQ11	L=10000mm q=2N/mm 截面④		
		Ansys:1.41e+7/-2.47e+7 Ezj:1.406e+7/-2.44e+7	Ansys： 37.866 ezj:37.69
EQ12	L=10000mm A=2000mm B=1000mm q=2N/mm 截面①		
		Ansys:2.94e+6/-2.31e+6 ezj:2.933e+6/-2.302e+6	Ansys： 0.633 ezj:0.616
EQ13	L=10000mm A=4000mm P=5000N 截面⑤		
		Ansys:7.11e+6/-5.72e+6 Ezj:7.2e+6/-5.76e+6	Ansys:0.664 ezj:0.638

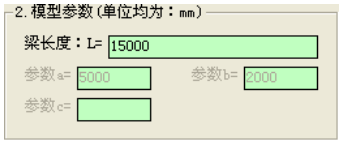
EQ14			
		无计算公式	
EQ15	L=10000mm q=2N/mm 截面④		
		Ansys:8.33e+6/-1.64e+7 Ezj:8.33e+6/-1.66e+7	Ansys:18.242 ezj:18.124
EQ16			
EQ17	L=10000mm A=3000mm P=1000N 截面③		
		Ansys：2.99e+6 ezj:3e+6	无公式
EQ18			
EQ19			
		Ansys：2.99e+6/-1.49e+6 Ezj:3e+6/-1.478e+6	无公式
EQ20			

【使用方法】

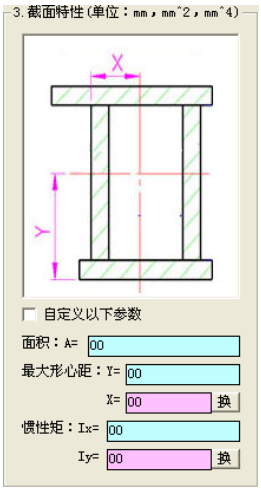
1. 根据实际情况选择计算的模型，并注意该模型是否可以满足计算要求



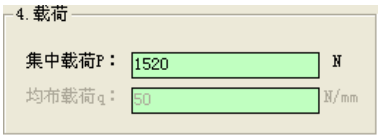
2. 为选择的模型输入建模参数



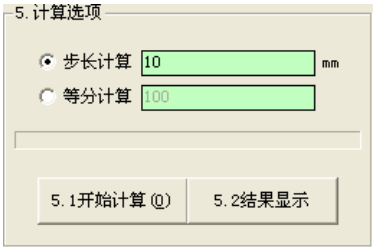
3. 双击图片进行截面特性计算，并返回截面特性结果，点击“换”按钮，可以实现行心距 X 和 Y 的互换，或者 Ix 和 Iy 的互换，用以解决水平方向上的计算或者截面旋转 90° 使用的工况。



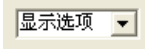
4. 载荷确认，输入所受力或者均布力的大小，注意单位



5. 选择计算方法，并点击计算即可，关于步长计算/等分计算的区分详见下节注意事项中说明



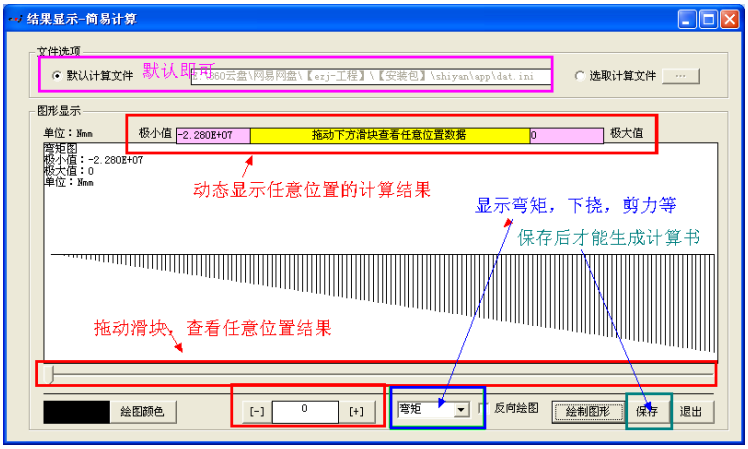
6. 结果显示。在结果显示窗口中，使用步骤一般如下

6.1 选择 

选取要显示的内容，比如弯矩，或者下挠，或者应力等

6.2 点击 绘制图形，即可绘制出相应的弯矩图，或者下挠图等

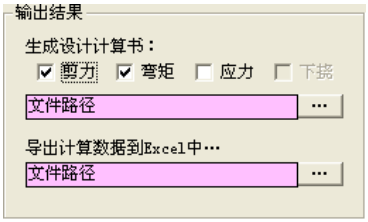
6.3 可以修改绘图颜色，或者反向绘图方法，绘制出需要的图形，拖动滑块即可查看任意位置处的数值，或者点击 [-] 300 [+] 进行步进查看，结果显示在顶端的黄色框内，如 当X= 300 时，应力值为：-1.924



6.4 如果需要生成计算书，则需要点击 绘制图形 保存 退出

7. 生成计算书及导出计算数据

当在“结果显示”窗口中点击保存按钮后，下图中相应的选项即可生效，点击需要的选项



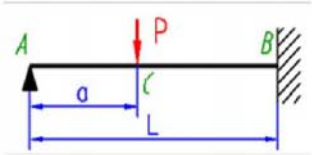
选取计算书保存路径，即可完成计算书生成，如下图

常用梁快速计算书

编制：		校对：		日期：	2013-10-4
版本：				时间：	16:45:19

模型简述：

计算模型：	受一集中载荷	模型代号：	EQ09
模型简图：		L=	15000
		a=	5000
		b=	
		c=	



计算公式：

AC 段：

$Q_x = \mathrm{Ra}$

$M_x = Ra * x$

$f_x = \frac{1}{6EI}[Ra(3L^2x - x^3) - 3Pt^2x]$

$t = L - a$

$\mathrm{Ra} = \frac{Pt^2}{2L^2}\left(3 - \frac{t}{L}\right)$

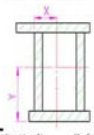
CB 段：

$Q_x = \mathrm{Ra} - \mathrm{P}$

$M_x = Ra * x - P(x - a)$

$f_x = \frac{1}{6EI}[Ra(3L^2x - x^3) - 3Pt^2x + P(x - a)^3]$

截面特性：



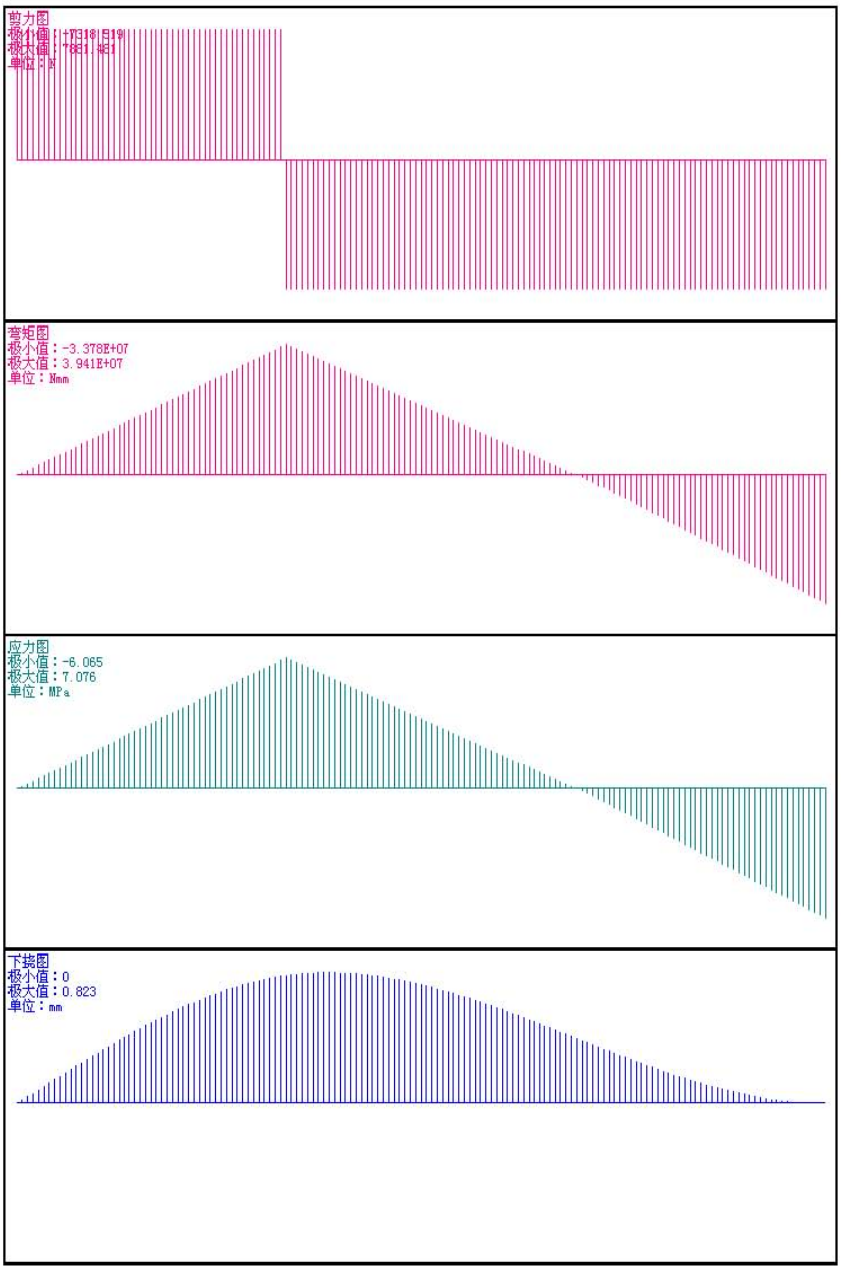
截面形式：【箱-2】
主要参数如下：
箱2-上盖板宽 =450mm
箱2-上盖板厚 =8mm
箱2-腹板高 =1000mm
箱2-下盖板厚 =8mm
箱2-下盖板宽 =450mm
箱2-副腹板厚 =6mm
箱2-腹板间距 =378mm
箱2-主腹板厚 =6mm
箱2-上盖板最大外伸 =00mm

净面积A =19200.00mm^2
形心X =200.63mm
形心Y =508.00mm
Ix =2.829e+09mm^4
Iy =5.665e+08mm^4

载荷及控制：

集中载荷P（N）：	15200	计算步长：	100	
均布载荷q(N/mm)：	---	等分计算：	---	

计算结果：



也可以保存计算数据输出，便于其他处理，如下图：

53 [兼容模式] - Microsoft Excel

开始 插入 页面布局 公式 数据 审阅 视图

L14

	A	B	C	D	E	F	G
1	序号	自变量x	剪力	弯矩	下挠	转角	应力
2	1	0	788.1481481	0	0		0
3	2	100	788.1481481	78814.81481	2.17E-03		1.42E-02
4	3	200	788.1481481	157629.6296	4.35E-03		2.83E-02
5	4	300	788.1481481	236444.4444	6.51E-03		4.25E-02
6	5	400	788.1481481	315259.2593	8.68E-03		5.66E-02
7	6	500	788.1481481	394074.0741	1.08E-02		7.08E-02
8	7	600	788.1481481	472888.8889	1.30E-02		8.49E-02
9	8	700	788.1481481	551703.7037	1.51E-02		9.91E-02
10	9	800	788.1481481	630518.5185	1.73E-02		0.113221424
11	10	900	788.1481481	709333.3333	1.94E-02		0.127374102
12	11	1000	788.1481481	788148.1481	2.15E-02		0.14152678
13	12	1100	788.1481481	866962.963	2.36E-02		0.155679457
14	13	1200	788.1481481	945777.7778	0.025692658		0.169832135
15	14	1300	788.1481481	1024592.593	2.78E-02		0.183984813
16	15	1400	788.1481481	1103407.407	2.98E-02		0.198137491
17	16	1500	788.1481481	1182222.222	3.18E-02		0.212290169
18	17	1600	788.1481481	1261037.037	3.39E-02		0.226442847
19	18	1700	788.1481481	1339851.852	3.58E-02		0.240595525
20	19	1800	788.1481481	1418666.667	3.78E-02		0.254748203
21	20	1900	788.1481481	1497481.481	3.98E-02		0.268900881

【注意事项】

1. 步长计算/等分计算：
   步长计算——按给定步长 L0 进行取段，如 L0=5 则表示每 5mm 长度取一个计算点进行计算。
   等分计算——把整个梁长度分成 N 段，这样每一段的长度则为 L0=L/N，如 1000mm 长的梁，N=50，则每隔 1000/50=20mm 取一个计算点
2. 计算结果中的负数表示方向，规定如下：
   2.1 剪力——对邻近截面所产生的力矩沿顺时针方向者为正
   2.2 弯矩——使截面上部受压，下部受拉者为正
   2.3 下挠——向下变位者为正
   2.4 转角——顺时针方向旋转者为正
   以上所有方向定义均采至于《机械设计手册》（化工出版社，成大先主编）P1-123 表 1-1-96

自动图纸目录 TMtool

【软件信息】

版本：1.7
发布日期:2013.10.24

【软件功能】

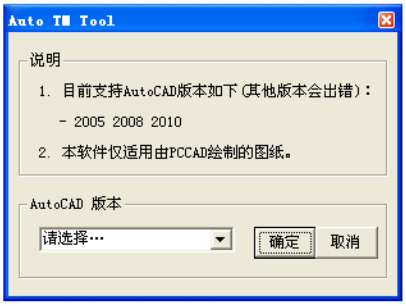
- 自动生成图纸目录
- 自动统计图幅数据

【软件原理】

略

【使用方法】

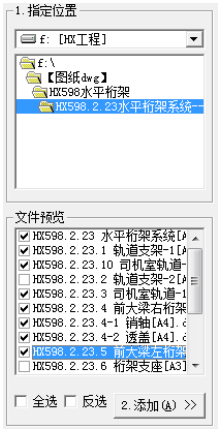
1. 启动后，先选择 CAD 的版本



对于 CAD 软件没有打开的情况，会自动调用并打开 CAD，请耐心等待

2. 启动后的界面如下，共有 3 个区域，文件浏览确定区，编辑处理区，生成输出区。

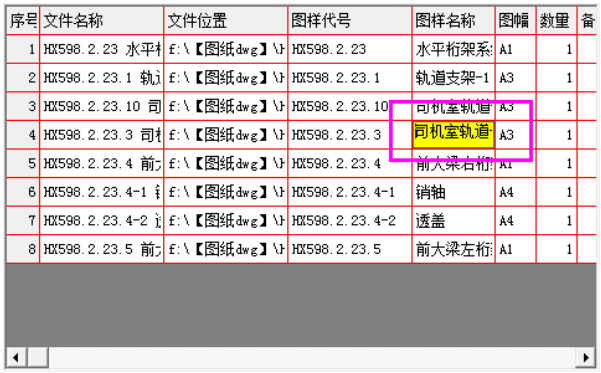
3. 指定文件的位置，并勾选需要生成目录的 dwg 文件，点击“添加”按钮，即可添加到处理区域



4. 在处理区域可进行多项操作，点击鼠标右键即可调出处理菜单

5. 点击 3. 读取图纸 开始图纸读取，如果读取后，显示不完整，再次点击读取图纸即可。

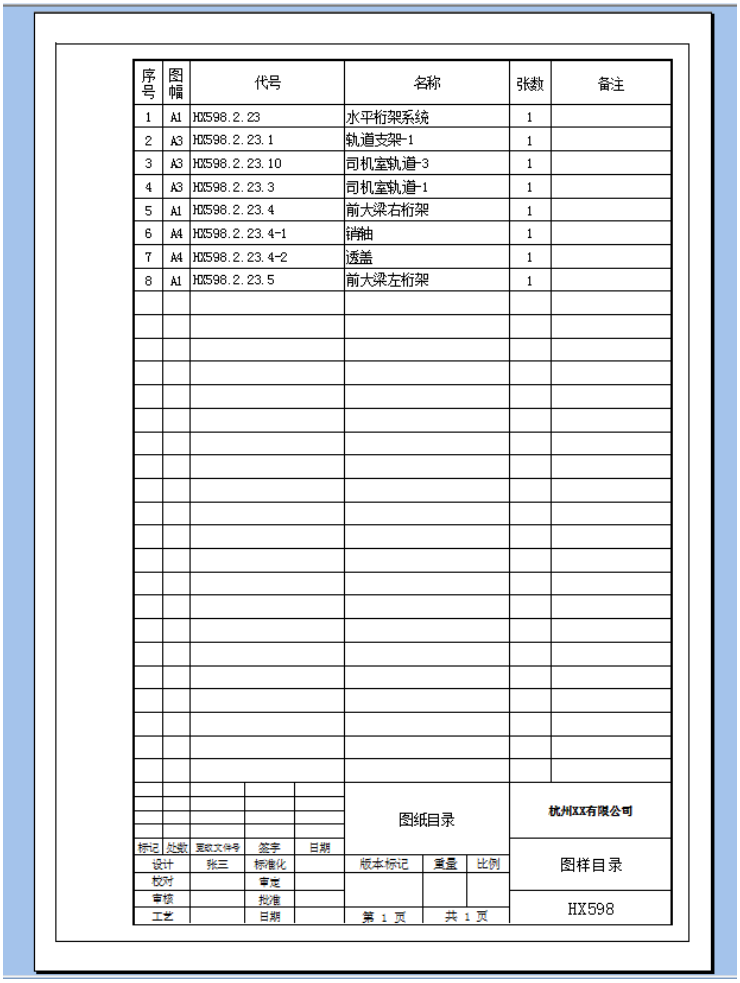
点击 修改 ，并在表格上双击单元格，即可进行局部修改，读取及修改如下效果



序号	文件名称	文件位置	图样代号	图样名称	图幅	数量	备
1	HX598.2.23 水平	f:\【图纸dwg】\	HX598.2.23	水平桁架系	A1	1	
2	HX598.2.23.1 轨	f:\【图纸dwg】\	HX598.2.23.1	轨道支架-1	A3	1	
3	HX598.2.23.10 司	f:\【图纸dwg】\	HX598.2.23.10	司机室轨道	A3	1	
4	HX598.2.23.3 司	f:\【图纸dwg】\	HX598.2.23.3	司机室轨道	A3	1	
5	HX598.2.23.4 前	f:\【图纸dwg】\	HX598.2.23.4	前大梁右桁	A1	1	
6	HX598.2.23.4-1	f:\【图纸dwg】\	HX598.2.23.4-1	销轴	A4	1	
7	HX598.2.23.4-2	f:\【图纸dwg】\	HX598.2.23.4-2	透盖	A4	1	
8	HX598.2.23.5 前	f:\【图纸dwg】\	HX598.2.23.5	前大梁左桁	A1	1	

6. 完善生成信息，即可点击生成按钮进行图纸的自动生成

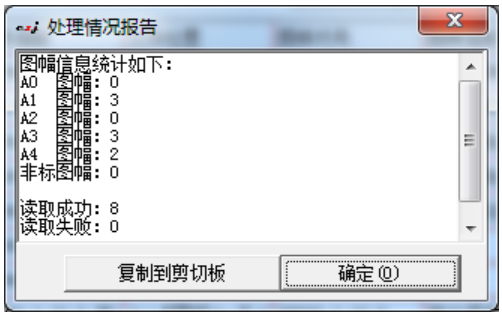
7. 生成后的效果



序号	图幅	代号	名称	张数	备注
1	A1	HX598.2.23	水平桁架系统	1	
2	A3	HX598.2.23.1	轨道支架-1	1	
3	A3	HX598.2.23.10	司机室轨道-3	1	
4	A3	HX598.2.23.3	司机室轨道-1	1	
5	A1	HX598.2.23.4	前大梁右桁架	1	
6	A4	HX598.2.23.4-1	销轴	1	
7	A4	HX598.2.23.4-2	透盖	1	
8	A1	HX598.2.23.5	前大梁左桁架	1	

标记	处数	更改文件号	签字	日期	图纸目录	杭州XX有限公司
设计		张三	标准化		版本标记 / 重量 / 比例	图样目录
校对			审查			
审核			批准			HX598
工艺			日期		第 1 页 共 1 页	

8. 处理报告



【注意事项】

1. 当前只支持 2005，2008，2010 的 AutoCAD/PCCAD，且 AutoCAD 和 PCCAD 的版本一定要对牢，不然软件会出错。
2. 读取图纸后，如果显示不完全，请再次读取一次，直到完整的信息读取出来
3. 如果图纸的图框为打散状态，则软件无法读取，必须为 PCCAD 标准的标题框
4. 如遇读取不到的图纸，可以手工修改

数据转换助手

【软件信息】

版本：1.0
发布日期：2013.9.30
视频地址：

【软件功能】

1. 将 excel 中数据转换为*.db，便于软件更快读取
2. 打开模板，定制属于自己的数据库

【计算原理】

略

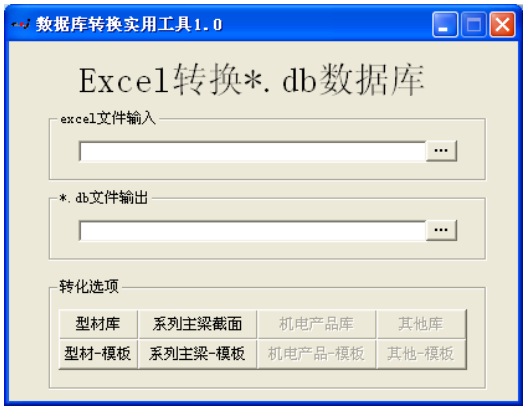
【使用方法】

1. 点击相应的模板按钮，打开模板 excel

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
跨度	跨度	上翼缘板宽	上翼缘板厚	下翼缘板宽	下翼缘板厚	腹板高	主腹板厚	副腹板厚	腹板间距	
5t	10.5m	300	8	300	6	600	6	6	240	例，使用前删除

删除示例行内容，按照示例格式填写，然后另存为即可

2. 指定刚刚制作好的 excel 文件，然后为*.db 数据库文件指定保存位置



3. 点击相应的制作按钮即可完成数据库制作
   注意：制作数据库，一定要对应，不可用系列主梁的模板制作型材库的数据库。

软件中容易出现的问题

1. 360 识别为木马问题

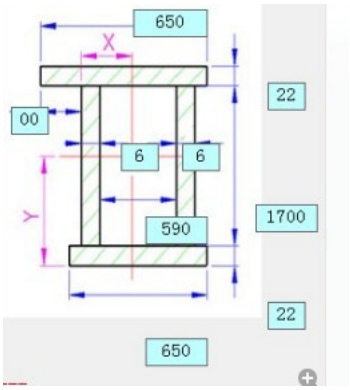
HEUR/Malware.QVM03.Gen 木马是 360 的误报，大家可以安心使用，用 Microsoft Visual Studio 编写的程序大多会被 360 安全卫士、360 杀毒软件认做是 HEUR/Malware.QVM03.Gen 木马，并加入云查杀。同一个程序卡巴斯基、金山毒霸、江民杀毒、瑞星、熊猫卫士、赛门铁克、NOD32 等等大量杀毒软件都不会报警的，

参考：

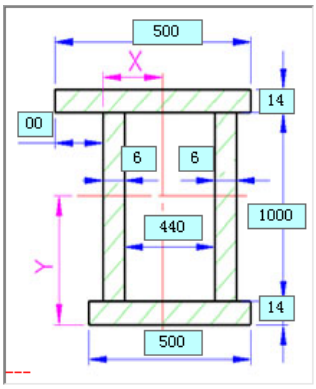
http://www.baidu.com/s?wd=heur+malware.qvm03.gen&rsv_bp=0&rsv_spt=3&rsv_n=2&inputT=1110

解决方法：添加到信任

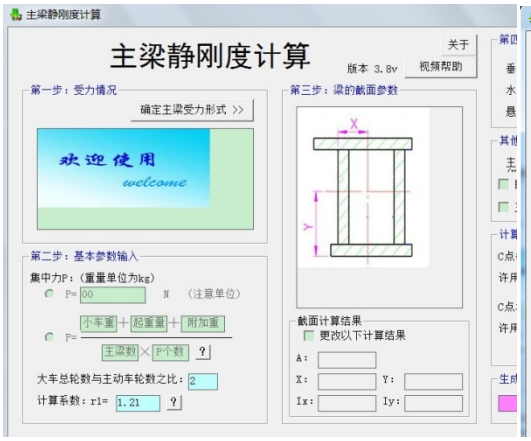
2. 界面混乱



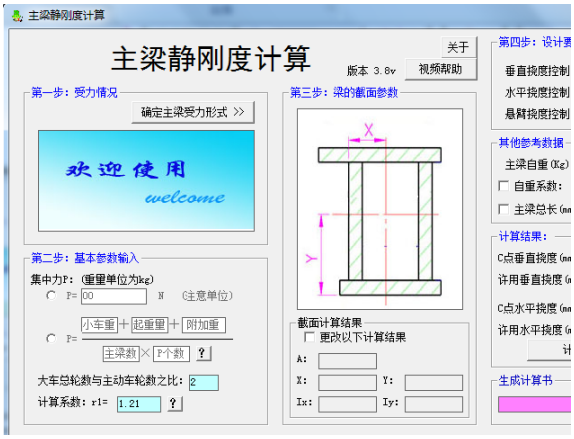
混乱的界面



正常的界面



混乱的界面



正常的界面

如上图所示，界面异常，解决方法：

在系统分辨率设置中，选择“放大或缩小文本和其他项目”，弹出如下窗口，选择“较小 100%”显示即可，然后系统会自动注销，完成后即可恢复界面正常

3. 出现准备安装……

如下图

出现此错误大部分是因为电脑上没有安装 office2003 及以上的版本，或者用的是绿化精简版的 office，这个软件是在 office 的平台上运行的，建议你安装 office 后在用（WPS 暂不支持）

4. 本软件在 Windows Vista 和 Windows 7 下不能运行的解决办法

1.安装时，请以管理员权限运行。
2.请不要将本软件装在 C 盘，windows 的保护机制会禁止本软件写记录数据的，其他 D 盘 E 盘都好用的
3.如果提示缺少插件，请到本软件的安装目录下>ezh2008>设计计算工具>app，找到“控件注册.exe”点击鼠标右键，选用管理员权限运行，然后点击“一键注册”即可

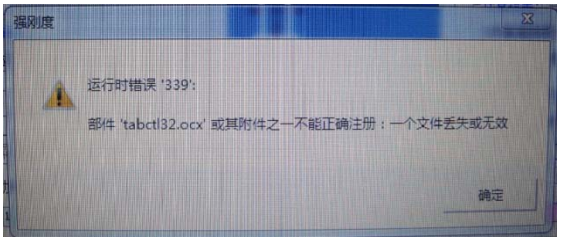
5. 运行时数据溢出

出现此错误是因为用户没有按步骤去操作，就直接去点击结果，要彻底避免这种错误需要很多的调试，设置纠错，现价段由于精力有限，很难做全，故在使用时要尽量按步骤来。

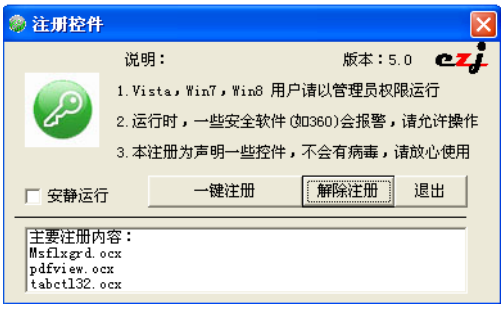
6. 错误 13，类型不匹配

如果红线区域为空白的时候去双击的，就会出现此种错误，最好“读取列表”后再去双击选型

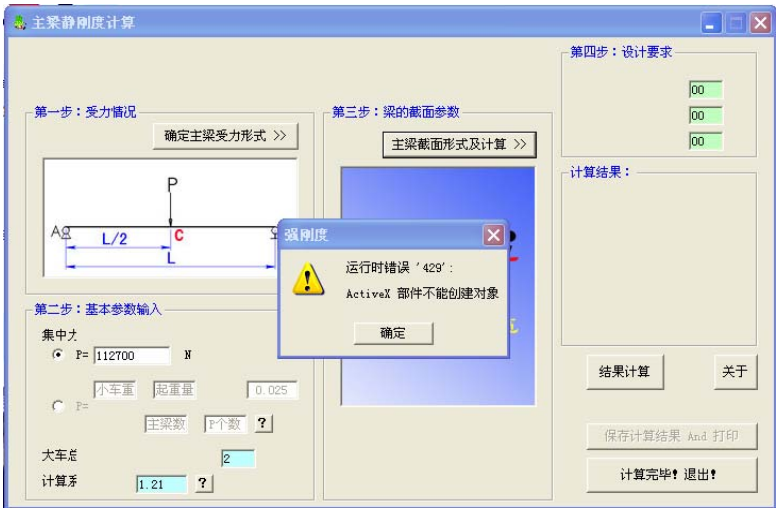
7. 错误 339，tabctl32.ocx 无法注册



解决方法：在安装目录下：ezh2008>设计计算工具>app 文件夹中找到看“控件注册.exe”，鼠标右键以管理员权限运行，然后在打开的软件中点击“一键注册”既可以。



8. 错误 429 ，ActiveX 部件不能创建对象



错误描述如上，出现此错误的原因是用户没有按照 Office2003 及以上的版本，由于本软件采用微软的 Excel 做数据库，因此运行时会调用 Excel。推荐安装 Microsoft office 2003 及以上版本，即可解决此问题。注：WPS 用户经常出现此错误。

9. 错误 48，加载 dll 错误

解决方法同第 6 条

10. 错误 5，无效的过程调用或参数

原因：所有用 vb 编译的任何软件，即使空白软件，360 也要识别为木马或病毒给删掉，导致计算软件的文件丢失，所以会出现此提示。**本人在此保证，所有本系列软件保证绝不搞恶意病毒或者木马。**

解决方法：在 360 软件里添加为信任即可，如若还存在问题，请重新覆盖安装软件

软件升级日志

5.22 版

1. 在主窗口右下角以及设置界面中增加主版本显示功能，便于识别版本[2013.11.14]
2. 修正槽钢读取惯性矩为 0 问题[2014.1.6]
3. 截面特性计算中，修正包工字钢梁计算方法，使计算误差控制在 5%范围内[2013.1.6]
4. 型材库中增加 H 型钢和 T 型钢[2013.1.6]
5. 系列主梁数据库增加更多的位置[2013.1.6]

5.2 版

1. 增加“常用梁快速计算”模块，准确，快捷的常见模型计算并生成计算书
2. 增加“点点滴滴”模块，平日里的各种知识点收集积累更加方便
3. 增加“自动图纸目录”模块，准确快速编制图纸目录
4. 增加 “关机小助手”模块，倒计时显示时间，到点自动关闭电脑
5. 增加“数据转换”工具，全新的数据库，读取数据更为快速
6. “截面特性计算”全新改版，增加更多截面，增加型材库，截面计算，更方便，更便捷
7. 全新改版的数据库，读取数据更快捷
8. “静刚度计算”中增强优化的系列参数管理器，可以在 4 组数据库中方便切换，随软件附带 1 个数据库
9. “静刚度计算”重新编排计算书，使更符合实际需求
10. 修正“静刚度”里包工字钢截面计算时会出现的结果为 0 错误
11. “主窗口”全面改版，更多自定义功能，仿 win8 界面更美观实用
12. 全新的图片显示更新内容，方便，直观了解更新。
13. 增加延时截屏功能，在延时时间内，你可以打开需要的窗口，最小化或隐藏不需要的窗口。

4.9 版

1. 修正包工字钢截面惯性矩的算法，使计算的误差控制在 0.1%~1%之间。
2. 修正静刚度计算中的截面特性计算模块的包工字钢梁的误差，添加置顶功能
3. 静刚度计算中修改主梁重量计算方法，增加更多自定义项目
4. 集成窗口增加新的提示方式，鼠标放在相应的按钮上，就会显示功能提示
5. 使用权限作更改，过期后只提示，软件还可继续使用
6. 起升机构计算中，设计结果中提示输入的起升速度与实际计算的误差率，当大于 10%，则提示进行复算校验电机功率。
7. 特别说明：如若 360 报木马 HEUR/Malware.QVM03.Gen 请添加为信任，本软件不会包含任何木马，如不明白之处，请百度“HEUR/Malware.QVM03.Gen”去查找答案，你会发

现真正原因的。

4.6 版

1. 增加基本公差和形位公差查询功能模块
2. 增加日积月累功能
3. 起升机构增加滑轮组效率提示
4. 窗口置顶样式改变
5. 修正车轮计算中错误
6. 钢丝绳计算中增加钢丝绳重量计算，依据为 GB 8918-2006
7. 静刚度计算修正包工字钢截面计算方法，取消毛截面输入框的显示

4.0 版

1. 吊钩偏移量计算中修正了关于按钮错误问题
2. 增加截屏工具，软件运行时按下“F4”即可实现仿 QQ 截屏功能
3. 修正包工字钢截面计算误差偏大问题
4. 起升机构计算增加由用户自定参数的功能，可以跳过选型，增加了软件的通用性
5. 修正了起升机构选择变频电机时读不出数据的错误。
6. 增加车轮强度计算模块
7. 对软件的使用说明书进行一些修改
8. 增加窗口置顶功能，按钮在软件右上角。

3.5 版

1.程序主窗口修改代码，第三方小软件管理器可以实现删除指定的条目，可以设置自己需要的启动模式，方便一些用户的使用习惯。
2.静刚度计算中增加了修改主梁截面结果参数的功能，以此可以解决软件中截面型式少的问题，用户可以随意输入截面特性参数来实现静刚度的计算。
3.截面特性计算增加了 L 型门机箱型梁截面——箱型 II。
4.起升机构设计计算增加了不按减速器许用功率来选型的功能。

3.0 版

1.程序主窗口添加第三方小软件管理器
2.吊钩偏移量及钢丝绳长度计算由原来在起升机构中集成，单独分列出来，便于计算，同时添加数据保存功能
3. 静刚度修改力 P 表达公式，取消原来的动载系数，改为吊钩自重系数，系列主梁截面由用户自己制定，并修正了输出计算书。
4.起升机构计算修正吊钩自重系数不参与计算的错误，同时增加说明书输出，具体见说明书

起升机构计算部分。

2.0 版

1.采用项目管理模式，可以保存每个项目（每台起重机）设计参数到指定的 ezj 文件，因此用户要使用本软件，应该先新建或打开项目文件，当关闭软件窗口时软件会自动保存运行时的所有参数。
2.添加了系列主梁截面参数，当然用户也可以修改为的主梁参数截面
3.起升机构设计计算界面重新排布，尽最大努力方便用户使用步骤。
4.减速机数据库增加了 ZQA，QJR/QJRS，ZSC(L)，QJ-L/T 类型的减速器。
5.截面特性计算修改了数据保存模块。应网友的强烈要求，修改了包工字钢截面计算时工字钢型号的选择问题，用户可以自己添加工字钢的型号，具体请参阅说明书。
6.钢丝绳长度及相关计算合并到起升机构计算中，软件主界面删去相应的按钮。
7.截屏工具，此工具因来源网上，版权不明，有一些杀毒软件识别为病毒，故在此版本中删去了截屏工具。

广告位招租

本系列软件绝大部分功能是免费使用，用户群体主要为起重机设计人员，本软件推广 4 年多来，拥有了不小的用户群，考虑的软件的更新及时性，功能的完善性，以及编制成本，准备在软件中添加广告，欢迎有意愿人士和本人联系：

要求：

1. 为起重机行业的广告，如车轮组，吊钩，联轴器等配件等。
2. 可以为 jpg 格式静态图片，也可 flash 格式动态影片。
3. 可以在软件计算界面中出现，也可以在软件关闭时弹出，只要不影响软件正常使用即可，广告占屏幕大小，停留时间等详细可以本人商议决定。
4. 可以在广告上添加链接，以链接相应的公司网站。