

擎科传动设计**V8.0**

功能模块简介

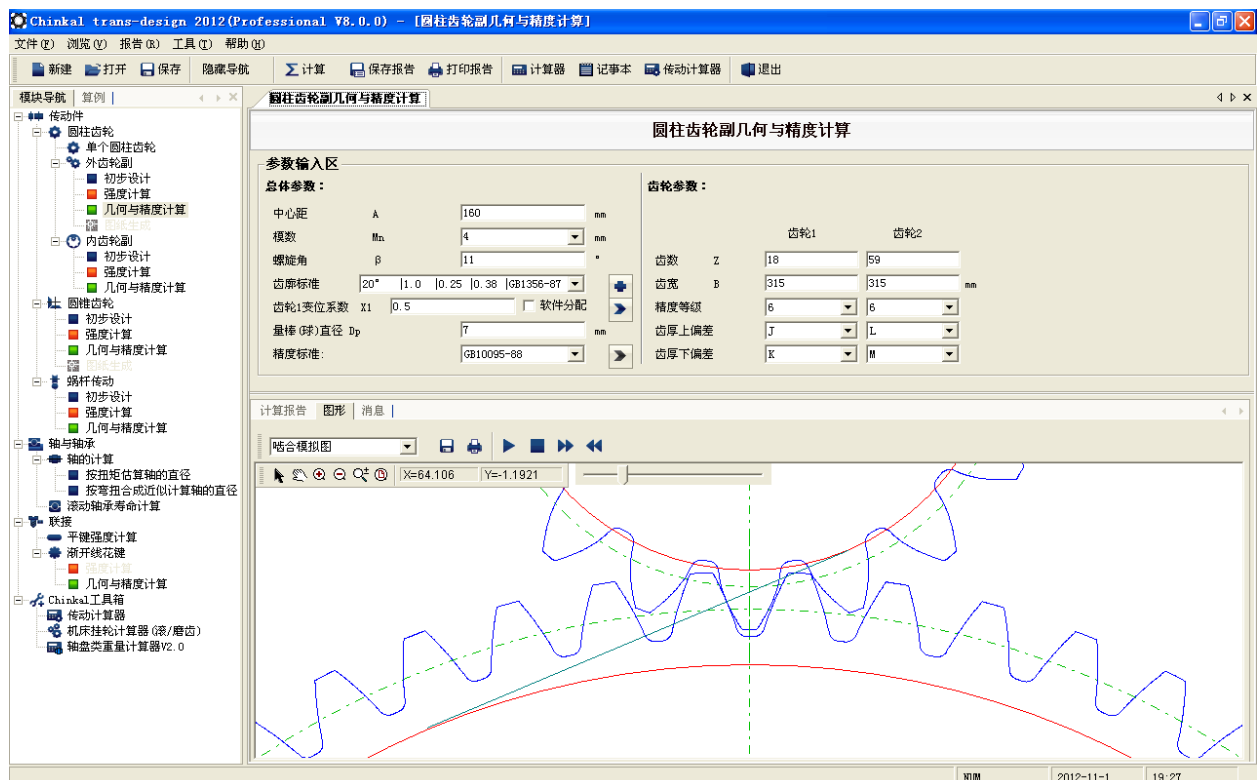
目 录

一	概述.....	2
二	功能简介.....	3
1	“圆柱齿轮”模块组.....	3
1.1	单个圆柱齿轮几何精度计算.....	3
1.2	圆柱齿轮副初步设计.....	4
1.3	圆柱齿轮副强度计算.....	4
1.4	圆柱齿轮副几何精度计算.....	7
1.5	圆柱内齿轮副初步设计.....	7
1.6	圆柱内齿轮副强度计算.....	9
1.7	圆柱内齿轮副几何精度计算.....	9
2	“圆锥齿轮”模块组.....	12
2.1	圆锥齿轮副初步设计.....	12
2.2	圆锥齿轮副强度计算.....	12
2.3	圆锥齿轮副几何精度计算.....	12
3	“蜗杆传动”模块组.....	15
3.1	蜗杆传动初步设计.....	15
3.2	蜗杆传动强度计算.....	15
3.3	蜗杆传动几何精度计算.....	17
4	“轴与轴承”模块组.....	19
4.1	轴的计算.....	19
4.2	滚动轴承寿命计算.....	22
5	“联接”模块组.....	27
5.1	平键强度的计算.....	27
5.2	渐开线花键几何精度计算.....	28
6	“擎科工具箱”模块组.....	30
6.1	擎科传动计算器.....	30
6.2	轴盘类重量计算器.....	30
6.3	机床挂轮计算器.....	31

一、概述

擎科传动设计是针对机械传动产品设计开发的专业软件，可满足以减速器为代表的传动机械产品设计计算与图形处理需要，目前为 8.0 版本，包括 21 个功能模块，分别为单个圆柱齿轮几何精度计算、圆柱齿轮副初步设计、圆柱齿轮副强度计算、圆柱齿轮副几何精度计算、内齿轮副初步设计、内齿轮副强度计算、内齿轮副几何精度计算、圆锥齿轮副传动设计、圆锥齿轮副强度计算、圆锥齿轮副几何精度计算、蜗杆传动设计、蜗杆传动强度计算、蜗杆传动几何精度计算、轴的扭矩估算直径、轴的弯扭组合近似计算、轴系滚动轴承寿命计算、平键强度计算、渐开线花键几何精度计算、擎科传动计算器、机床挂论计算器、轴盘类重量计算器等，图 1 是总界面。

图 1 擎科传动设计 V8.0 总界面



在后续 9.0 版本中将推出齿轮图纸生成模块（包括圆柱齿轮、圆锥齿轮、蜗杆、蜗轮等）。自 1999 年启动本软件开发以来，在十五年当中软件的功能与结构经过数次较大的改进，现在的 8.0 版本已经非常成熟，经十数家资深减速器制造厂使用验证，证明本软件计算可靠、系统稳定、界面友好、操作简便，具有专家系统特色。本软件在国内数家大型减速器制造厂产品设计实践中逐渐发展而来的，因此极为实用，开发团队本身也是软件的使用者，软件处于不断的检验修正过程当中，其功能与操作方式日趋合理，是传动机械产品

设计师不可多得的专业设计软件。

二、功能简介

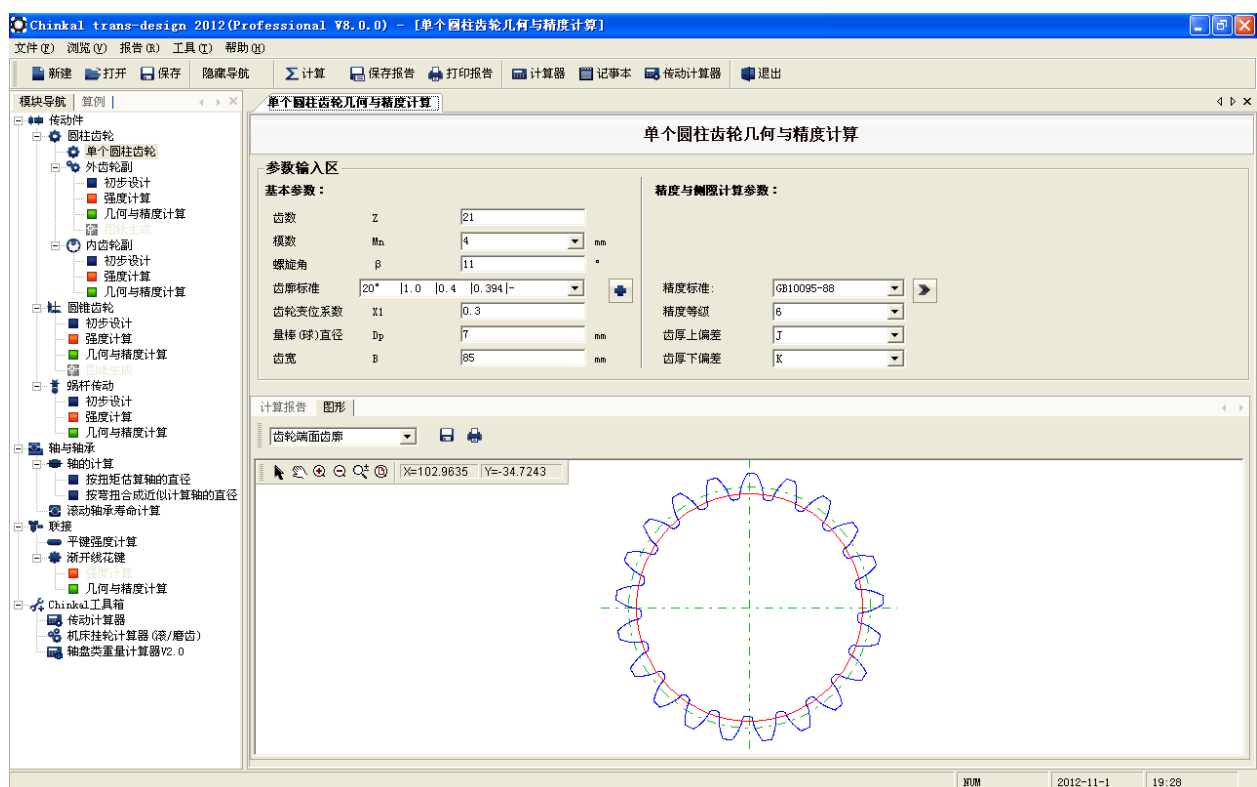
1. “圆柱齿轮”模块组

本模块组包括单个圆柱齿轮几何精度计算，外齿轮副设计、强度计算与几何精度计算，内齿轮副设计、强度计算与几何精度计算，下面分别简介个模块。

1.1 单个圆柱齿轮几何精度计算

本模块可计算单个圆柱齿轮几何尺寸与精度数据，并绘制齿廓图形，界面如下：

图 2 单个圆柱齿轮几何尺寸与精度计算界面



其计算原理是虚拟一个与计算齿轮相同齿制、相等齿数、相等螺旋角的齿轮，组成齿轮副，然后按照圆柱齿轮副的公式计算。计算完成后，生成 HTML 格式计算报告，另起一页显示，如图 3 所示。同时绘制全齿端面齿廓图，齿牙图形按照最大侧隙绘制（最小实体尺寸），此图可以保存为 Dxf 文件（可用 AutoCAD 打开），并可打印。

图 3 单个圆柱齿轮几何尺寸与精度 - 计算报告界面



1.2 圆柱齿轮副初步设计

本模块的计算原理依据《机械设计手册》2000版，计算结果为最小中心距、小轮最小分度圆直径与最小模数，以及软件推荐的十余组参数组合，如图4。

1.3 圆柱齿轮副强度计算

本模块的计算原理依据 GB3480（我国齿轮强度计算的国家标准，所有手册上的算法公式均源于此，此标准等效于 ISO/DP6336-1980）、机械设计手册等（后续版本将支持 AGMA、ISO 等标准），采用计算模板方式。本软件已经预置了4种特征的齿轮类型：硬齿面、中硬齿面、软齿面以及《齿轮传动手册》（张展主编）算例配置（软齿面），用户也可根据公司的制造水平自行配置计算模板，以形成公司具有特色的算法，如图5所示。模板配置界面如图6所示，HTML格式计算报告界面如图7所示。

图 4 圆柱齿轮副初步设计界面



图 5 圆柱齿轮副强度计算界面



图 6 圆柱齿轮副强度计算 - 模板配置界面

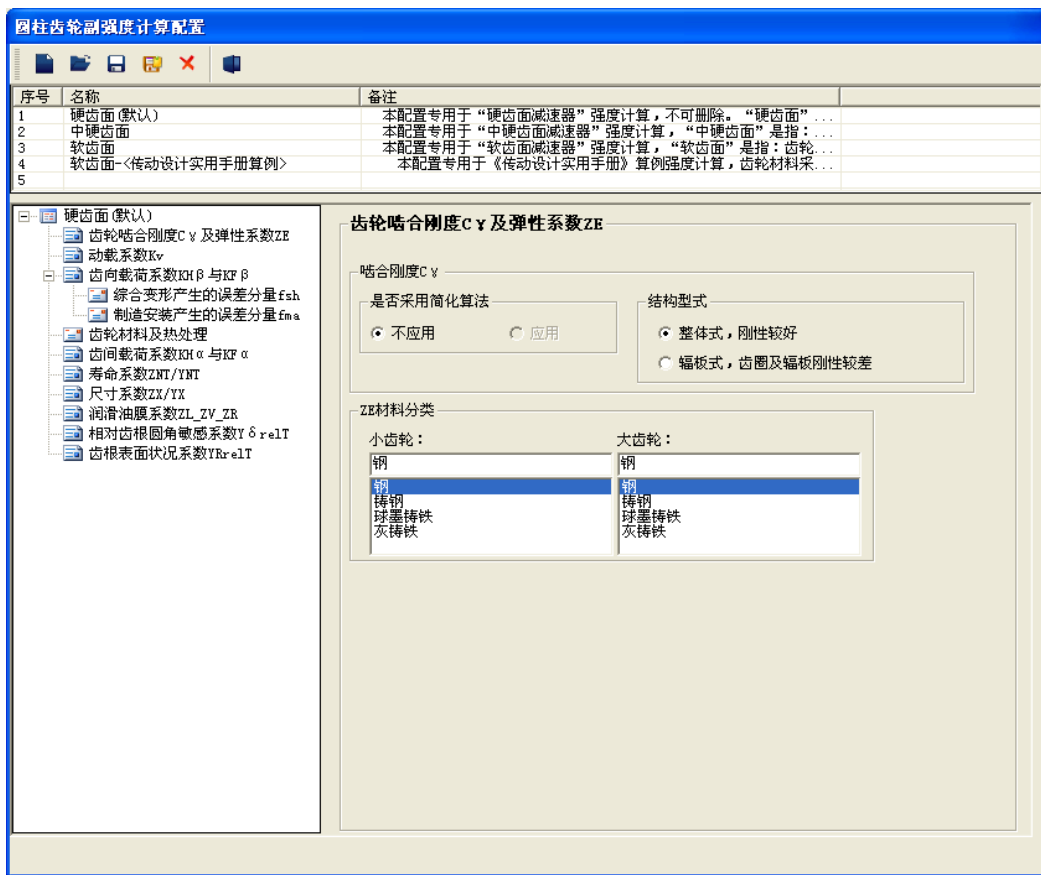
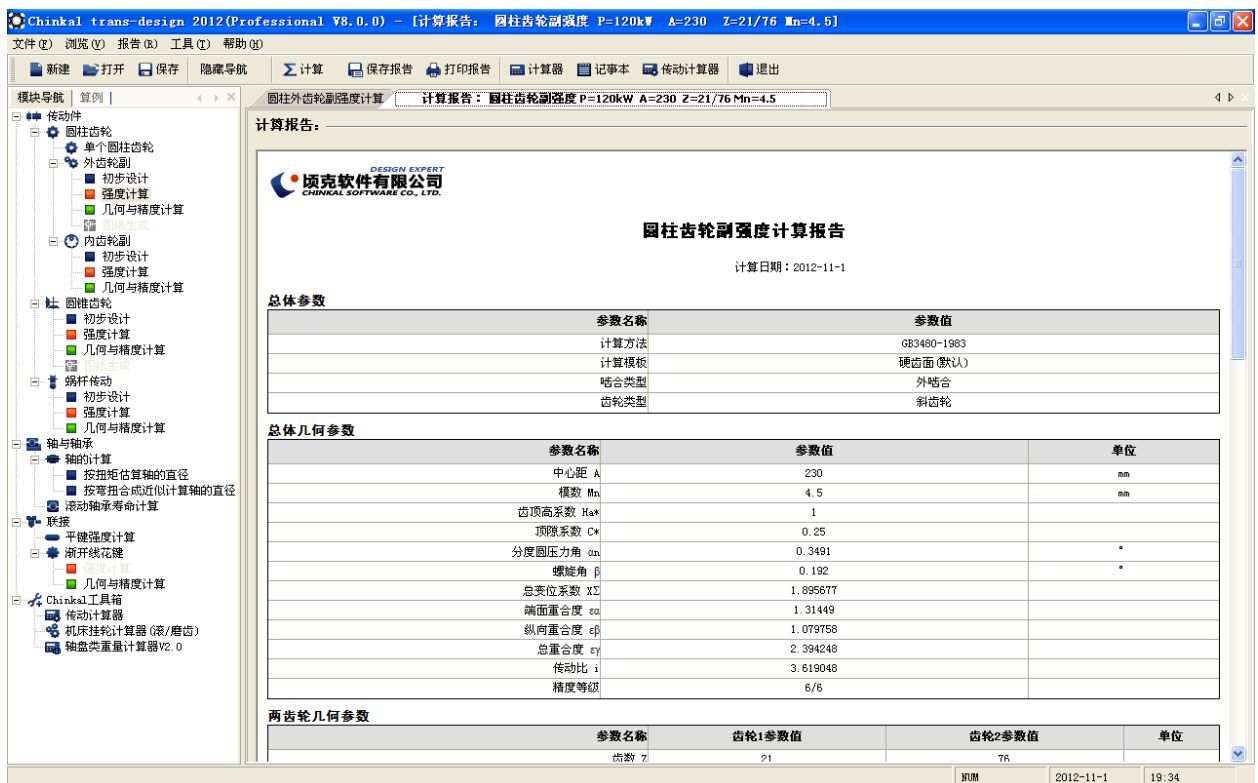


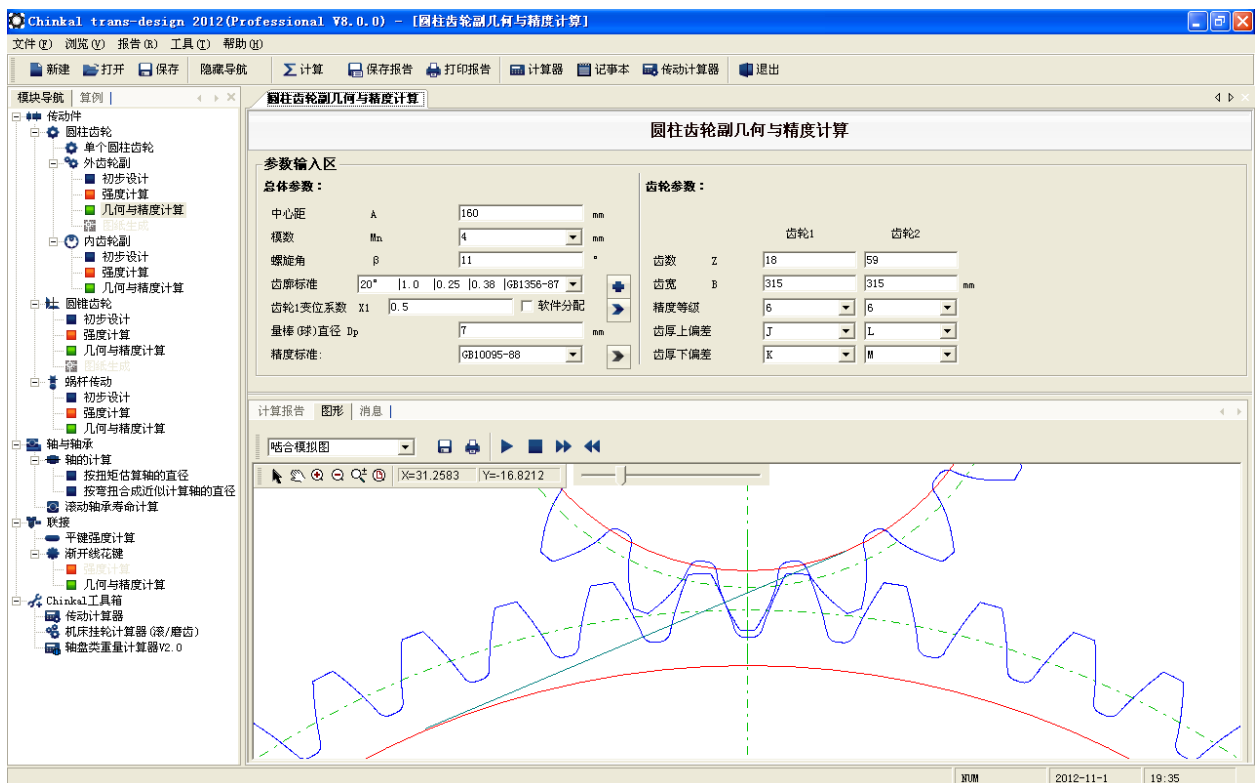
图 7 圆柱齿轮副强度计算 - 计算报告界面



1.4 圆柱齿轮副几何精度计算

本模块计算主要依据《齿轮手册》2000 版与《机械设计手册》2000 版，支持 3 种精度计算，在后续版本将增加 GB/T 10095-2008 支持。计算完成后，将生成 HTML 格式计算报告，并生成齿轮及齿轮副端面渐开线齿廓图，图示为啮合模拟图（齿牙图形按照最大侧隙绘制（最小实体尺寸）），可播放、暂停、快进、快退，实现端面齿廓啮合模拟，图形视口可动态缩放与移动，并可保存为 Dxf 文件（可用 AutoCAD 打开）或打印。

图 8 圆柱齿轮副几何精度计算界面



1.5 圆柱内齿轮副初步设计

本模块的计算原理依据《机械设计手册》2000 版，输入初步设计所需的动力、材料、几何约束参数等即可计算，计算结果为最小中心距、小轮最小分度圆直径与最小模数，以及软件推荐的十余组参数组合，如图 10。

图 9 圆柱外齿轮副几何精度 - 计算报告界面

Chinkal trans-design 2012(Professional V8.0.0) - [圆柱齿轮副几何与精度计算]

文件(F) 浏览(V) 报告(R) 工具(T) 帮助(H)

新建 打开 保存 隐藏导航 计算 保存报告 打印报告 计算器 记事本 传动计算器 退出

模块导航 | 算例

- 传动件
 - 圆柱齿轮
 - 单个圆柱齿轮
 - 初步设计
 - 强度计算
 - 几何与精度计算
 - 外齿轮副
 - 初步设计
 - 强度计算
 - 几何与精度计算
 - 内齿轮副
 - 初步设计
 - 强度计算
 - 几何与精度计算
 - 圆锥齿轮
 - 初步设计
 - 强度计算
 - 几何与精度计算
 - 蜗杆传动
 - 初步设计
 - 强度计算
 - 几何与精度计算
 - 轴与轴承
 - 轴的计算
 - 按扭矩估算轴的直径
 - 按弯扭合成近似计算轴的直径
 - 滚动轴承寿命计算
 - 联接
 - 平键强度计算
 - 渐开线花键
 - 几何与精度计算
 - Chinkal工具箱
 - 传动计算器
 - 机床挂轮计算器(滚/磨齿)
 - 轴盘类重量计算器V2.0

圆柱齿轮副几何与精度计算

参数输入区

总体参数:

中心距 A 160 mm

模数 M_n 4 mm

螺旋角 β 11 °

齿廓标准 20° | 1.0 | 0.25 | 0.38 | GB1356-87

齿轮1变位系数 X_1 0.5 软件分配

量棒(球)直径 D_p 7 mm

精度标准: GB10095-88 圆柱齿轮减速器标准 GB/T 10095-2001

齿轮参数:

齿数 Z 18 59

齿宽 B 315 315 mm

精度等级 6 6

齿厚上偏差 J L

齿厚下偏差 K M

计算报告 | 图形 | 消息

圆柱齿轮副几何与精度计算报告

计算日期: 2012-11-1

总体参数

参数名称	参数值	单位
中心距 A	160	mm
模数 M_n	4	mm
齿顶高系数 H_a^*	1	
顶隙系数 C^*	0.25	
分度圆压力角 α_n	20	°
螺旋角 β	11	°
总变位系数 X_Σ	0.8323	
端面重合度 ϵ_α	1.396583	

两齿轮详细参数

参数名称	齿轮1	齿轮2	单位
齿数 Z	18	59	
齿顶圆直径 D_a	84.924582	250.652398	mm
分度圆直径 D	73.347602	240.41714	mm
齿根圆直径 D_f	67.347602	233.075418	mm
公法线长度 W_k	31.952604	92.958089	mm
公法线上偏差 E_{ws}	-0.1291	-0.1414	mm
公法线下偏差 E_{wl}	-0.1397	-0.2533	mm
跨齿数 K	3	8	
量棒(球)跨距 M	85.886242	252.861637	mm
量棒(球)跨距上偏差 E_{ms}	-0.2636	-0.3601	mm
量棒(球)跨距下偏差 E_{ml}	-0.2854	-0.6449	mm
量棒(球)直径 d_p	7		mm
齿宽 B	315	315	mm
固定弦齿厚 S_c	6.833767	6.402546	mm
固定弦齿高 H_c	4.544745	3.952968	mm

计算报告 | 图形 | 消息

2012-11-1 19:38

图 10 圆柱内齿轮副初步设计界面



1.6 圆柱内齿轮副强度计算

本模块的计算原理依据 GB3480（我国齿轮强度计算的国家标准，所有手册上的算法公式均源于此，此标准等效于 ISO/DP6336-1980）、机械设计手册等（后续版本将支持 AGMA、ISO 等标准），采用计算模板方式。本软件已经预置了 4 种特征的齿轮类型：硬齿面、中硬齿面、软齿面以及《齿轮传动手册》（张展主编）算例配置（软齿面），用户也可根据公司的制造水平自行配置计算模板，以形成公司具有特色的算法，如图 11 所示，HTML 格式计算报告界面如图 12 所示。

1.7 圆柱内齿轮副几何精度计算

本模块计算主要依据《齿轮手册》2000 版与《机械设计手册》2000 版，支持 3 种精度计算，在后续版本将增加 GB/T 10095-2008 支持。计算完成后，将生成 HTML 格式计算报告，如图 13 所示。

图 11 圆柱内齿轮副强度计算界面



图 12 圆柱内齿轮副强度 - 计算报告界面



图 13 圆柱内齿轮副几何精度计算界面

圆柱内齿轮副几何与精度计算

参数输入区

总体参数：

中心距 A: 106 mm
 模数 M_n : 8 mm
 螺旋角 β : 0 °
 齿廓标准: 20° | 1.0 | 0.25 | 0.38 | GB1356-87
 齿轮1变位系数 x_1 : 0.5
 量棒(球)直径 D_p : 15 mm
 精度标准: 圆柱齿轮减速器标准
 GB10095-88
 GB/T 10095-2001

齿轮参数：

	外齿轮	内齿轮
齿数 Z	13	39
齿宽 B	50	50
精度等级	6	7
齿厚上偏差	J	L
齿厚下偏差	k	H

☒ 采用少齿差算法 ☒ 给定插齿刀参数

计算报告 | 消息

圆柱内齿轮副几何与精度计算报告

计算日期: 2012-11-1

总体参数

参数名称	参数值	单位
中心距 A	106	mm
模数 M_n	8	mm
齿顶高系数 H_a^*	1	
顶隙系数 C^*	0.25	
分度圆压力角 α_n	20	°
螺旋角 β	0	°
总变位系数 x_Σ	0.267	
端面重合度 ϵ_α	1.471461	

图 14 圆柱内齿轮副几何精度 - 计算报告界面

圆柱内齿轮副几何与精度计算

参数输入区

总体参数：

中心距 A: 106 mm
 模数 M_n : 8 mm
 螺旋角 β : 0 °
 齿廓标准: 20° | 1.0 | 0.25 | 0.38 | GB1356-87
 齿轮1变位系数 x_1 : 0.5
 量棒(球)直径 D_p : 15 mm
 精度标准: 圆柱齿轮减速器标准
 GB10095-88
 GB/T 10095-2001

齿轮参数：

	外齿轮	内齿轮
齿数 Z	13	39
齿宽 B	50	50
精度等级	6	7
齿厚上偏差	J	L
齿厚下偏差	k	H

☒ 采用少齿差算法 ☒ 给定插齿刀参数

计算报告 | 消息

总重合度 ϵ_γ	1.471461	
传动比 i	3	
传动最小侧隙 J_{min}	0.14	mm
中心距极限偏差	0.0175	mm
精度及齿厚偏差类别	6JL/kM-GB10095-88	
采用“少齿差算法”吗?	True	
“给定插齿刀参数”吗?	True	
插齿刀型式	II	
插齿刀公称分度圆直径	75	mm
插齿刀模数 M_n	3	mm
插齿刀齿数 Z0	25	
插齿刀分度圆直径 D0	75	mm
插齿刀齿顶圆直径 D_{a0}	83.1	mm
插齿刀齿顶高系数 h_{a0}^*	1.25	

两齿轮详细参数

参数名称	外齿轮	内齿轮	单位
------	-----	-----	----



2. “圆锥齿轮”模块组

本模块组包括圆锥齿轮副初步设计、强度计算与几何精度计算，三个模块。

2.1 圆锥齿轮副初步设计

本模块的依据是《机械设计手册 2000 版》及其他设计资料，可以设计三种类型的锥齿轮：直齿和零度齿、斜齿和曲线齿 $\beta m=8\sim 15^\circ$ 、斜齿和曲线齿 $\beta m35^\circ$ 。设计时需输入功率、转速、齿数比、小轮齿数范围等参数，软件会计算满足要求的参数组合。计算界面如图 1 所示。

2.2 圆锥齿轮副强度计算

本模块的计算原理依据 GB10062（后续版本将支持 AGMA、ISO 等标准），采用计算模板方式。本软件已经预置了 3 种特征的齿轮类型：硬齿面、高频淬火齿面、软齿面算例配置，用户也可根据公司的制造水平自行配置计算模板，以形成公司具有特色的算法，如图 16 所示，计算报告界面如图 17 所示。

2.3 圆锥齿轮副几何精度计算

本模块计算主要依据《齿轮手册》2000 版与《机械设计手册》2000 版，支持 6、7、8 级精度计算，支持 5 种齿制计算。计算完成后，将生成 HTML 格式计算报告，如图 18、19、20 所示。

Chinkal 12.02.2012 (Professional V8.0.0) - [圆锥齿轮副初步设计]

文件(F) 浏览(B) 报告(R) 工具(T) 帮助(H)

新建 打开 保存 隐藏导航 计算 保存报告 打印报告 计算器 记事本 传动计算器 退出

模块导航 | 算例 |

圆锥齿轮副初步设计

参数输入区

类型与动力参数：

齿轮类型：斜齿或曲线齿 $\beta = 35^\circ$

动力参数：直齿和零度齿 $\beta = 8 \sim 15^\circ$

斜齿或曲线齿 $\beta = 35^\circ$

输入功率 P 90 kW

主动齿轮转速 N 1450 r/min

输入扭矩 T_1 592 N.m

齿数比 u 4.125

特性参数：

载荷系数 K 1.5

齿宽系数 ϕ_R 0.3

小轮齿数 z_1 范围 7 到 16

σ_{Hlim} Mpa 1450

σ_{Flim} Mpa 450

接触安全系数 S_H' 1.1

弯曲安全系数 S_F' 1.7

初算报告：

序号	小轮齿数 z_1	大轮齿数 z_2	大端模数 m_e	速比 u	齿宽 B	外推距 R_e	小轮大端分度圆直径 d_{e1}	大端模数最小值 m_{emin}	小轮大端分度圆直径最小值 d_{emin}
1	7	29	11.75	4.14286	53	175.2681	82.25	8.9199751	81.61127697
2	8	33	10.25	4.125	52	174.02375	82	8.1713367	81.61127697
3	9	37	9.25	4.11111	53	176.11475	83.25	7.5622753	81.61127697
4	10	41	8.25	4.1	52	174.08282	82.5	7.0553301	81.61127697
5	11	45	7.5	4.09091	52	173.71852	82.5	6.625604	81.61127697
6	12	50	7	4.16667	54	179.96944	84	6.216186	81.61127697
7	13	54	6.5	4.15385	54	180.51402	84.5	5.8989997	81.61127697
8	14	58	6	4.14286	54	178.99721	84	5.6192322	81.61127697
9	15	62	5.5	4.13333	53	175.41896	82.5	5.3705194	81.61127697
10	16	66	5.25	4.125	53	178.26823	84	5.1476196	81.61127697

Chinkal 工具箱
传动计算器
机床挂轮计算器(滚/磨齿)
轴盘类重量计算器V2.0

19/41

Chinkai 2012 (Professional) 2012 (Professional) Y8.0.0.0 - [圆锥齿轮副强度计算]

文件(F) 浏览(B) 报告(R) 工具(T) 帮助(H)

新建 打开 保存 隐藏导航 计算 保存报告 打印报告 计算器 记事本 传动计算器 退出

模块导航 算例

传动件

- 圆柱齿轮
 - 单个圆柱齿轮
 - 初步设计
 - 强度计算
 - 几何与精度计算
 - 外齿轮副
 - 初步设计
 - 强度计算
 - 几何与精度计算
- 内齿轮副
 - 初步设计
 - 强度计算
 - 几何与精度计算
- 圆锥齿轮
 - 初步设计
 - 强度计算
 - 几何与精度计算
- 蜗杆传动
 - 初步设计
 - 强度计算
 - 几何与精度计算
- 轴与轴承
 - 轴的计算
 - 按扭矩估算轴的直径
 - 按弯曲合成或近似计算轴的直径
 - 滚动轴承寿命计算
- 联接
 - 平键强度计算
 - 渐开线花键
 - 几何与精度计算
- Chinkai工具箱
 - 传动计算器
 - 机床挂轮计算器(滚/磨齿)
 - 轴盘类重量计算器V2.0

圆锥齿轮副强度计算

参数输入区

总体参数:

计算方法: GB10082-1988

计算模板: 硬齿面(默认)

齿面类型: 硬齿面(默认)

齿制标准: 格里森弧齿 [20] [0.55-1.00] [1.0-1.40]

大端模数: Me [6] mm

输入功率: P [7.5] kW

输入转速: N1 [181.25] r/min

计算寿命: Lh [12000] 小时

使用系数: KA [1]

最小接触安全系数: SHmin [1.0]

最小弯曲安全系数: SFmin [1.25]

齿轮参数:

齿数: Z [9] [44]

齿宽: B [45] [45] mm

径向变位系数: X [0.3737] [-0.3737]

切向变位系数: Xt [0.185] [-0.185]

精度等级: [6]

10/11

图 17 圆锥齿轮副强度 - 计算报告界面



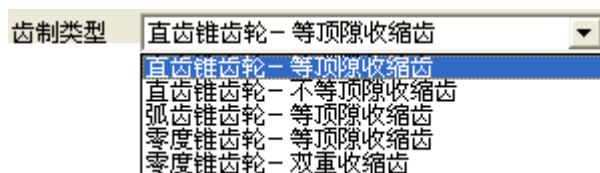
图 18 圆锥齿轮副几何精度计算界面



图 19 圆锥齿轮副几何精度 - 计算报告界面



图 20 圆锥齿轮副几何精度 - 支持的 5 种齿制



3. “蜗杆传动”模块组

本模块组包括蜗杆传动初步设计、强度计算与几何精度计算，三个模块。

3.1 蜗杆传动初步设计

本模块主要依据《齿轮手册》2000 版，可以设计 6 种齿制：ZA、ZI、ZK、ZN、ZC1、ZC3。需要输入功率、转速、传动比以及其他特性参数，软件会输出一种满足要求的参数组合。其计算界面如图 21 所示。

3.2 蜗杆传动强度计算

本模块的计算原理依据《机械设计手册》2000 版与《齿轮手册》2000 版，分别支持这两种手册提供的算法。本软件支持 3 种计算类型、6 种齿制的计算，如图 22、23 所示，

计算报告界面如图 24 所示。

图 21 蜗杆传动设计界面

蜗杆传动初步设计

参数输入区

类型与动力参数：

蜗杆类型：圆环面包络圆弧形蜗杆 (ZC1) 型

输出转矩 T_2 (N·m)：40000

输入转速 n_1 ：187.5 r/min

工作寿命 L_h ：14400 小时

传动比 u ：20.5

特性参数：

使用系数 K_A ：1

蜗轮材料：铸锡青铜 DIN1705 GZ-CuSn12 → GB1176-87 ZCuSn10Pb1

蜗杆材料：蜗杆钢制、渗碳淬硬、磨削

蜗轮造型方式：离心铸造

最小安全系数 S_{Hmin} ：1.5

初算报告：

圆环面包络圆弧形 (ZC1) 型蜗杆传动设计报告

计算日期：2012-11-1

几何参数

参数名称	参数值1	参数值2
中心距 A	450	
模数 m_x	12	
齿数 Z	3	62
分度圆螺旋角 γ	$14^\circ 2' 10''$	
传动比 u	20.5	
分度圆直径 D	144	744
蜗杆齿宽 B_1	109	
蜗轮齿宽 B_2	109	

动力及特性参数

图 22 蜗杆传动强度计算界面

蜗杆传动副强度计算

参数输入区

总体参数：

计算方法：《机械设计手册》2000版算法

计算类型：强度、刚度及热平衡计算

蜗杆副类型：圆环面蜗杆 ZC1 型

输入功率 P ：5000 kW

输入转速 n_1 ：1500 r/min

计算寿命 L_h ：10000 小时

使用系数 K_A ：1.5

效率计算类型：直接输入

传动效率 η ：0.85

蜗杆材料：钢 - 淬火 - 磨齿

蜗轮材料：锡青铜

蜗轮铸造类型：与蜗轮同时铸造的蜗杆数：1

蜗杆齿面硬度 HRC：60

润滑方式：浸油润滑

散热片状况：箱体有较好散热肋片

油池油温：80 $^\circ\text{C}$

空气温度：25 $^\circ\text{C}$

冷却方式：蜗杆下置、有风扇

车削减速器时的风速：30 m/s

几何参数：

中心距 A ：1600 mm

模数 m_x ：50 mm

齿顶高系数 h_a^* ：1

顶隙系数 c^* ：0.16

蜗杆分度圆直径 D_1 ：650 mm

蜗杆头数 Z_1 ：1

蜗轮齿数 Z_2 ：51

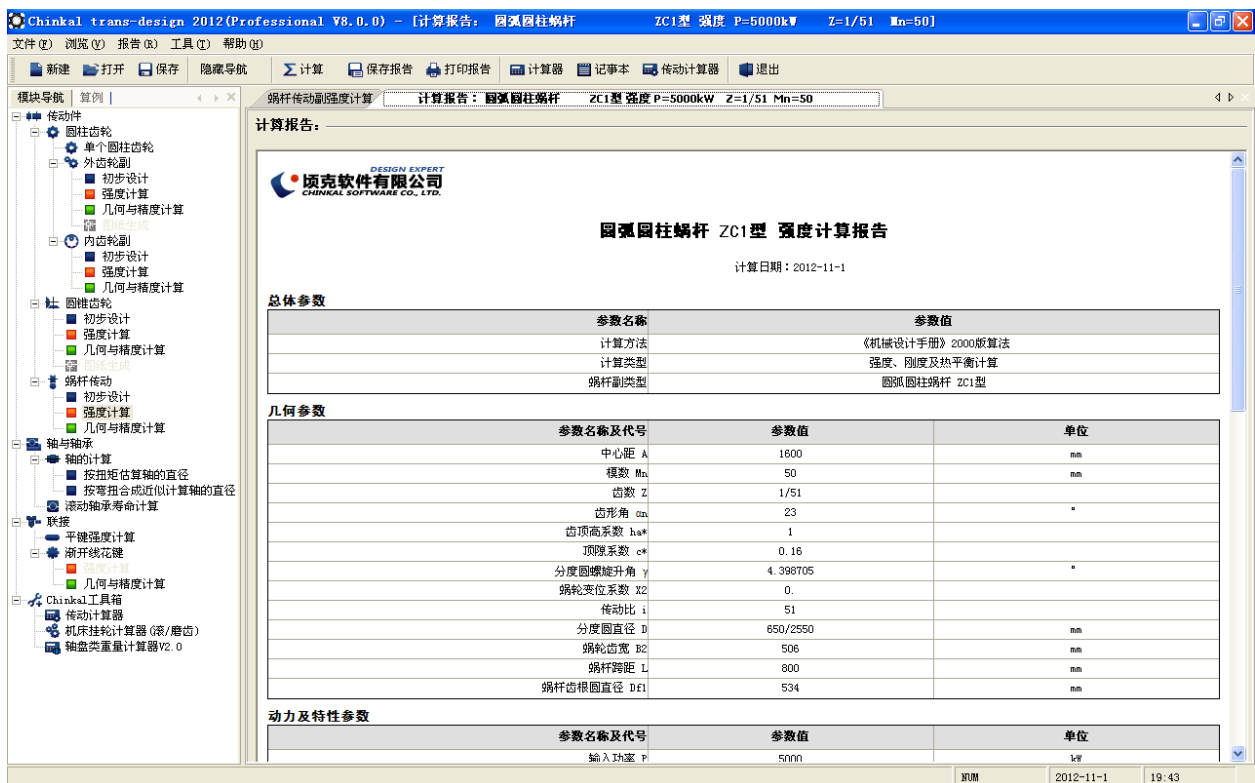
蜗轮齿宽 B_2 ：506 mm

蜗杆轴承跨距 L ：800 mm

图 23 蜗杆传动强度计算所支持的计算类型及齿制

计算类型:	强度计算
	强度计算 强度及刚度计算 强度、刚度及热平衡计算
蜗杆副类型:	圆弧圆柱蜗杆 ZC1型
	阿基米德圆柱蜗杆 ZA型 法向直廓圆柱蜗杆 ZN型 渐开线圆柱蜗杆 ZI型 锥面包络圆柱蜗杆 ZK型 圆弧圆柱蜗杆 ZC3型 圆弧圆柱蜗杆 ZC1型

图 24 蜗杆传动强度 - 计算报告界面



3.3 蜗杆传动几何精度计算

本模块计算主要依据《蜗杆传动手册》与《机械设计手册》2000版,支持1~12级精度计算,支持6种齿制计算。计算完成后,将生成HTML格式计算报告,如图25、26、27所示。

图 25 蜗杆传动几何精度计算界面



图 26 蜗杆传动几何精度计算所支持的齿制

蜗杆副类型:	圆弧圆柱蜗杆	ZC1型
	阿基米德圆柱蜗杆	ZA型
	法向直廓圆柱蜗杆	ZN型
	渐开线圆柱蜗杆	ZI型
	锥面包络圆柱蜗杆	ZK型
	圆弧圆柱蜗杆	ZC3型
	圆弧圆柱蜗杆	ZC1型

图 27 蜗杆传动几何精度 - 计算报告界面

Chinkal trans-design 2012 (Professional V8.0.0) - [蜗杆传动几何与精度计算]

文件(F) 视图(V) 报告(R) 工具(T) 帮助(H)

新建 打开 保存 隐藏导航 计算 保存报告 打印报告 计算器 记事本 传动计算器 退出

模块导航 | 计算

- 传动件
 - 圆柱齿轮
 - 单个圆柱齿轮
 - 初步设计
 - 强度计算
 - 几何与精度计算
 - 外齿轮副
 - 初步设计
 - 强度计算
 - 几何与精度计算
 - 内齿轮副
 - 初步设计
 - 强度计算
 - 几何与精度计算
 - 圆锥齿轮
 - 初步设计
 - 强度计算
 - 几何与精度计算
 - 蜗杆传动
 - 初步设计
 - 强度计算
 - 几何与精度计算
 - 轴与轴承
 - 轴的计算
 - 按扭矩估算轴的直径
 - 按弯扭合成近似计算轴的直径
 - 滚动轴承寿命计算
 - 联接
 - 平键强度计算
 - 渐开线花键
 - 几何与精度计算
 - Chinkal工具箱
 - 传动计算器
 - 机床挂轮计算器(滚/磨齿)
 - 轴盘重量计算器V2.0

蜗杆传动几何与精度计算

参数输入区

总体参数:

蜗杆副类型: 圆弧圆柱蜗杆 ZC1型

中心距 A 450 mm

模数 Mn 15 mm

齿顶高系数 ha* 1.0

顶隙系数 c* 0.2

蜗杆/滚刀参数输入类型: 输入蜗杆分度圆直径D1

蜗杆分度圆直径 D1 150

齿轮参数:

齿数 Z 1 50

精度等级: 7

侧隙类别: G

计算报告 | 消息

参数名称	参数值	单位
齿顶高系数 ha*	1	
顶隙系数 c*	0.2	
分度圆螺旋升角 γ	5.710593	°
蜗轮变位系数 X2	0.	
传动比 i	50	

蜗杆几何参数

参数名称及代号	参数值	单位
头数 Z1	1	
分度圆直径 D1	150	mm
齿顶圆直径 Da1	180	mm
齿根圆直径 Df1	114	mm
节圆直径 D1'	150	mm
蜗杆螺旋宽度 B1	298	mm
蜗杆导程 Pz	47.12389	mm
轴端面齿厚 S1	18.849556	mm
法端面齿厚 Sn1	18.756009	mm
齿顶高 ha1	15	mm

300M 2012-11-1 19:44

4. “轴与轴承”模块组

本模块组包括轴的相关计算与滚动轴承寿命计算两个模块。

4.1 轴的计算

本模块的计算原理依据《机械设计手册》2000 版，8.0 版本仅支持两种计算—按扭矩估算轴的直径与按弯扭合成近似计算轴的直径。如图 28、29 所示，计算报告界面如图 27、29 所示。

图 28 按扭矩估算轴的直径界面

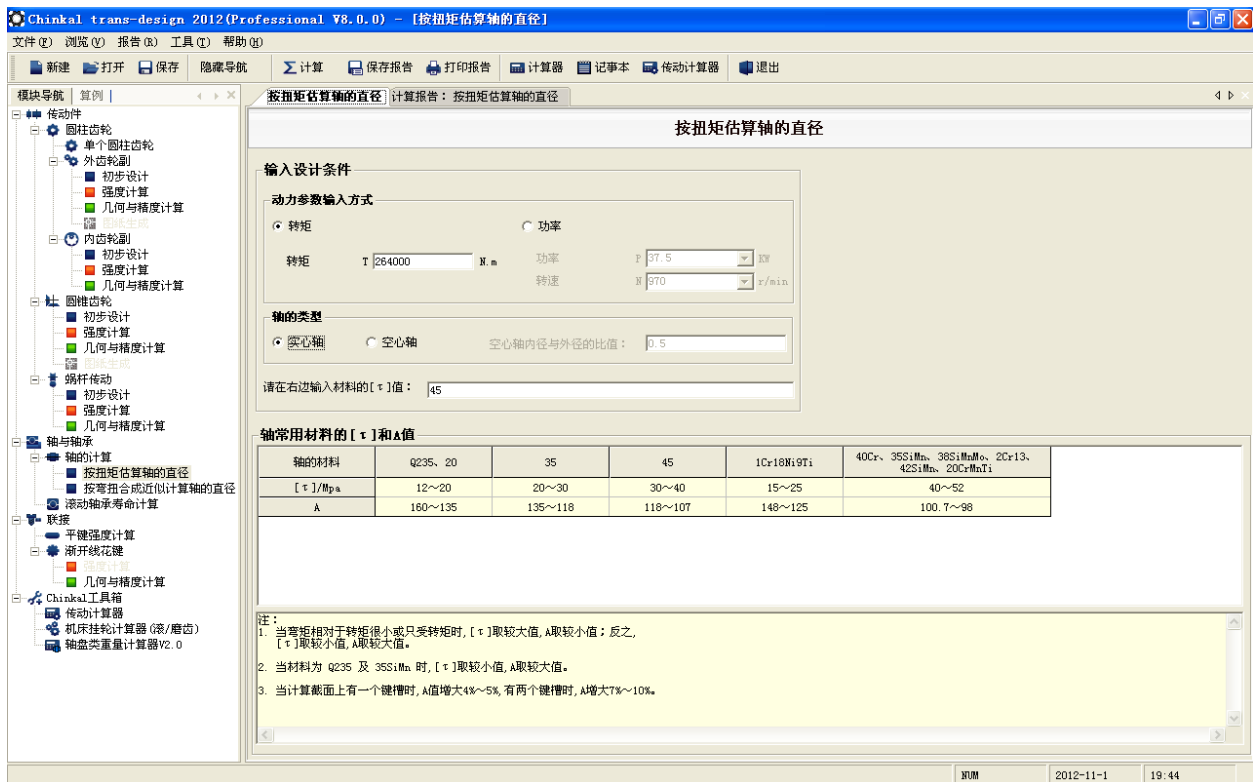


图 29 按扭矩估算轴的直径 - 计算报告界面



图 30 按弯扭合成近似计算轴的直径界面

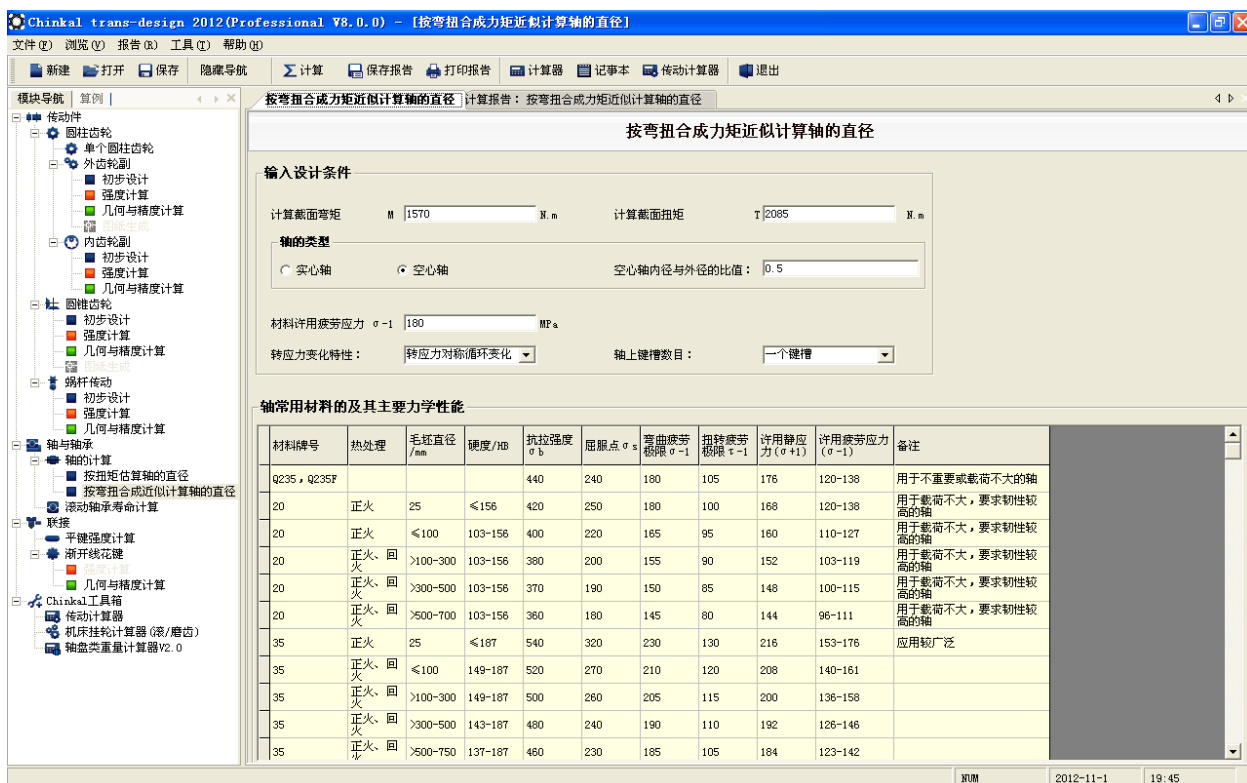


图 31 按弯扭合成近似计算轴的直径 - 计算报告界面



4.2 滚动轴承寿命计算

本模块的计算原理依据《机械设计手册》2000 版，8.0 版本支持 8 种轴系结构计算。
如图 32~41 所示。

图 32 A 型结构 - 单个圆柱齿轮+单边单列轴承计算界面

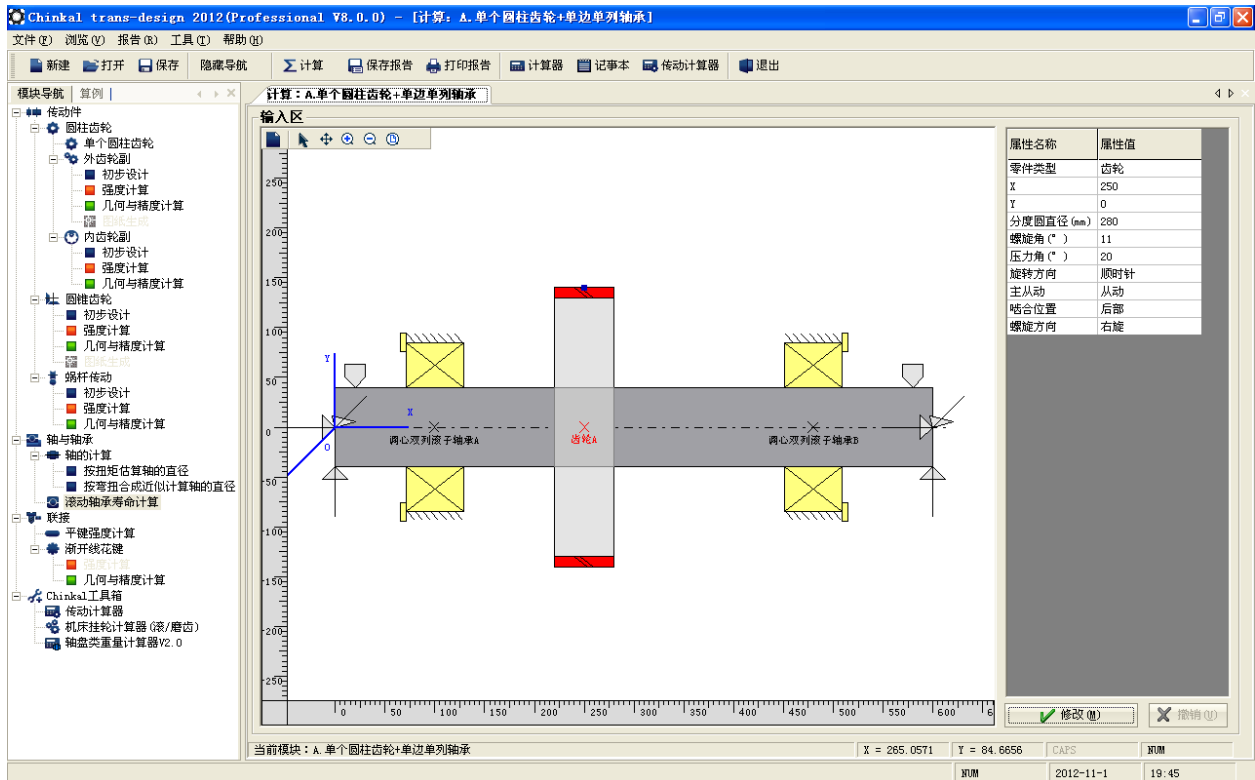


图 33 A 型结构 - 计算报告界面 1

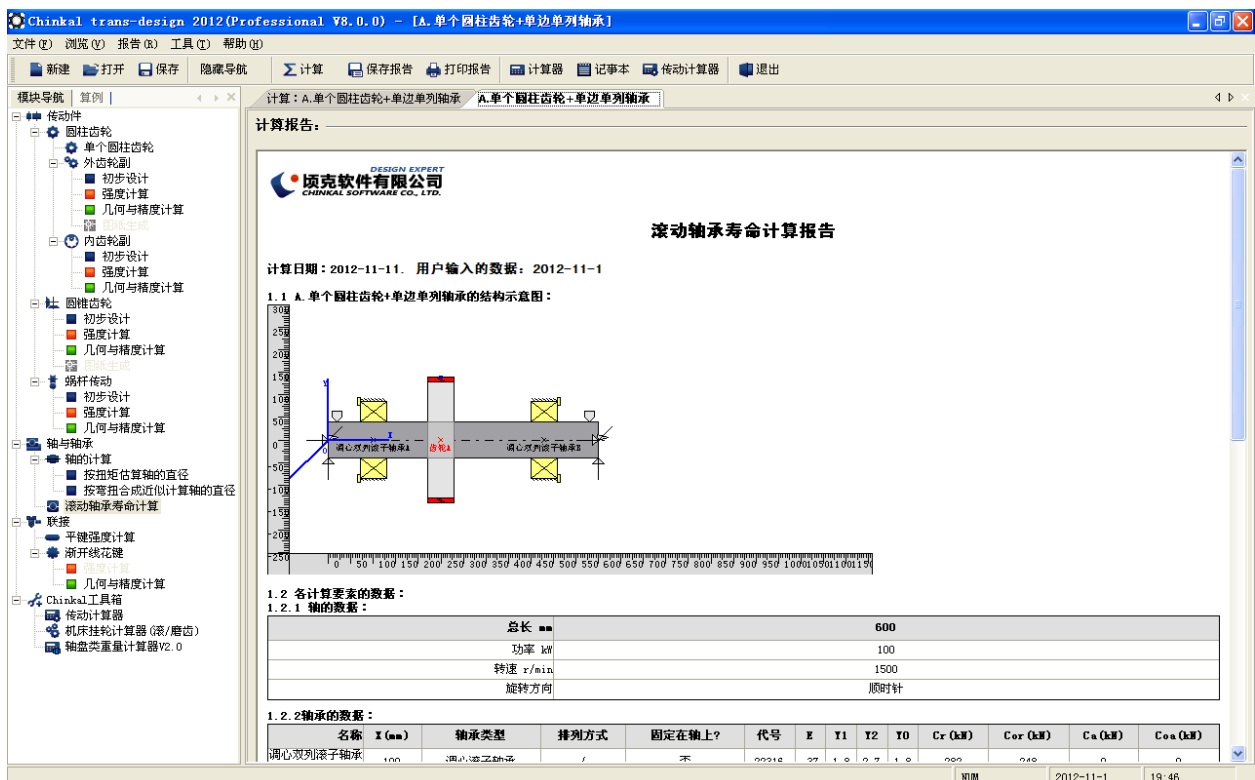


图 34 A 型结构 - 计算报告界面 2

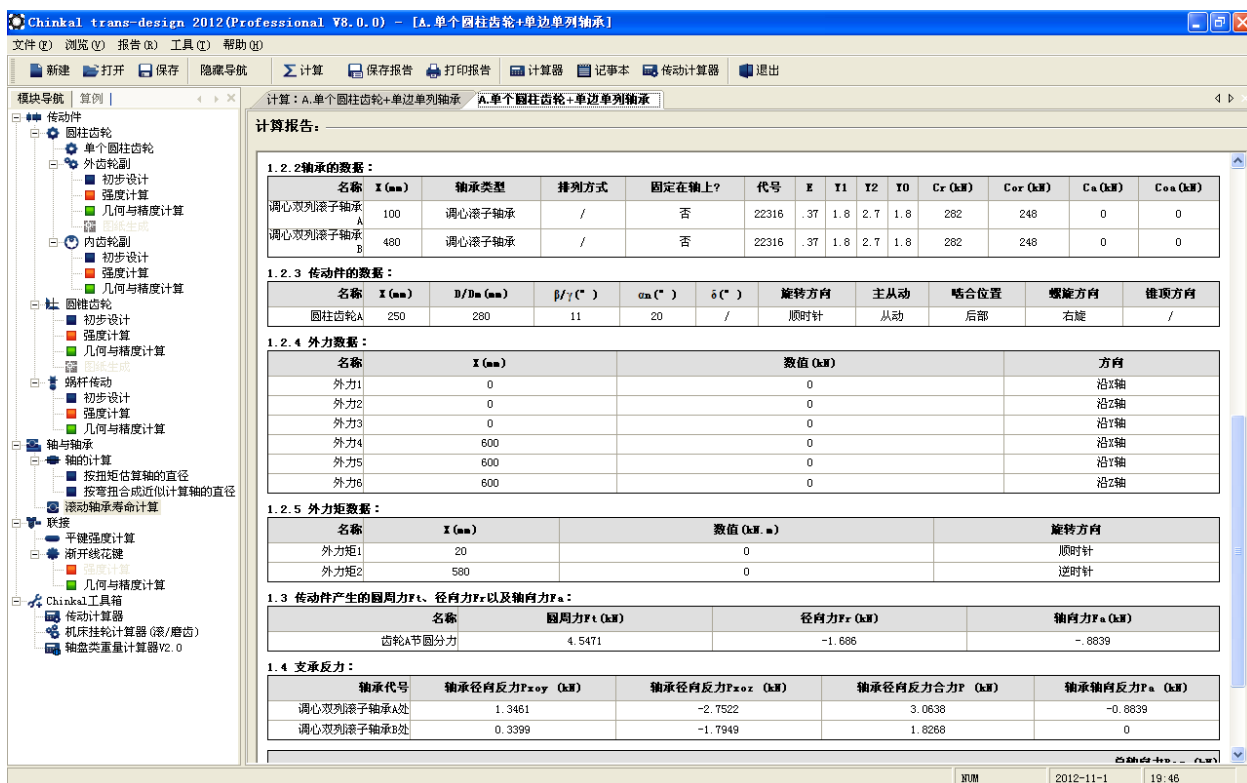


图 35 A 型结构 - 计算报告界面 3



图 36 B 型结构 - 两个圆柱齿轮+单边单列轴承计算界面

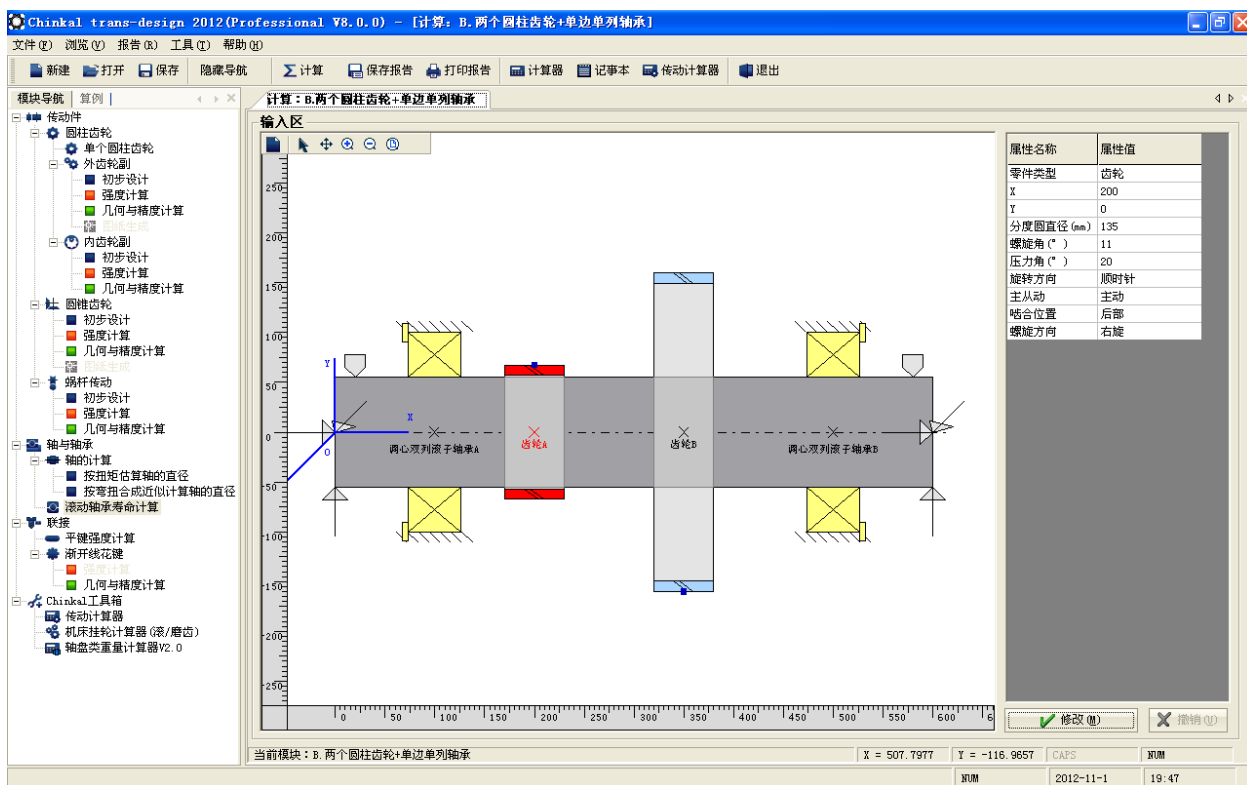


图 37 C 型结构 - 单个悬臂锥齿轮计算界面

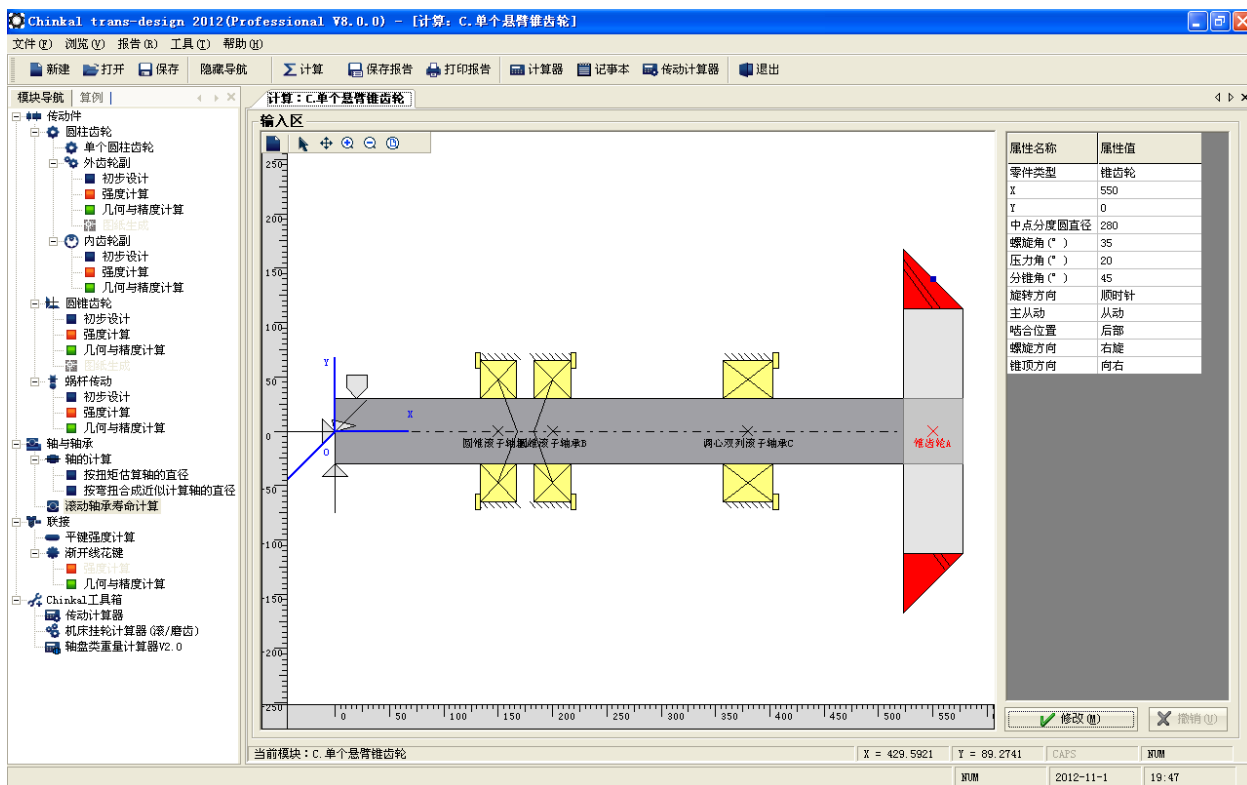


图 38 D 型结构 - 圆柱齿轮+圆锥齿轮+单边单列轴承计算界面

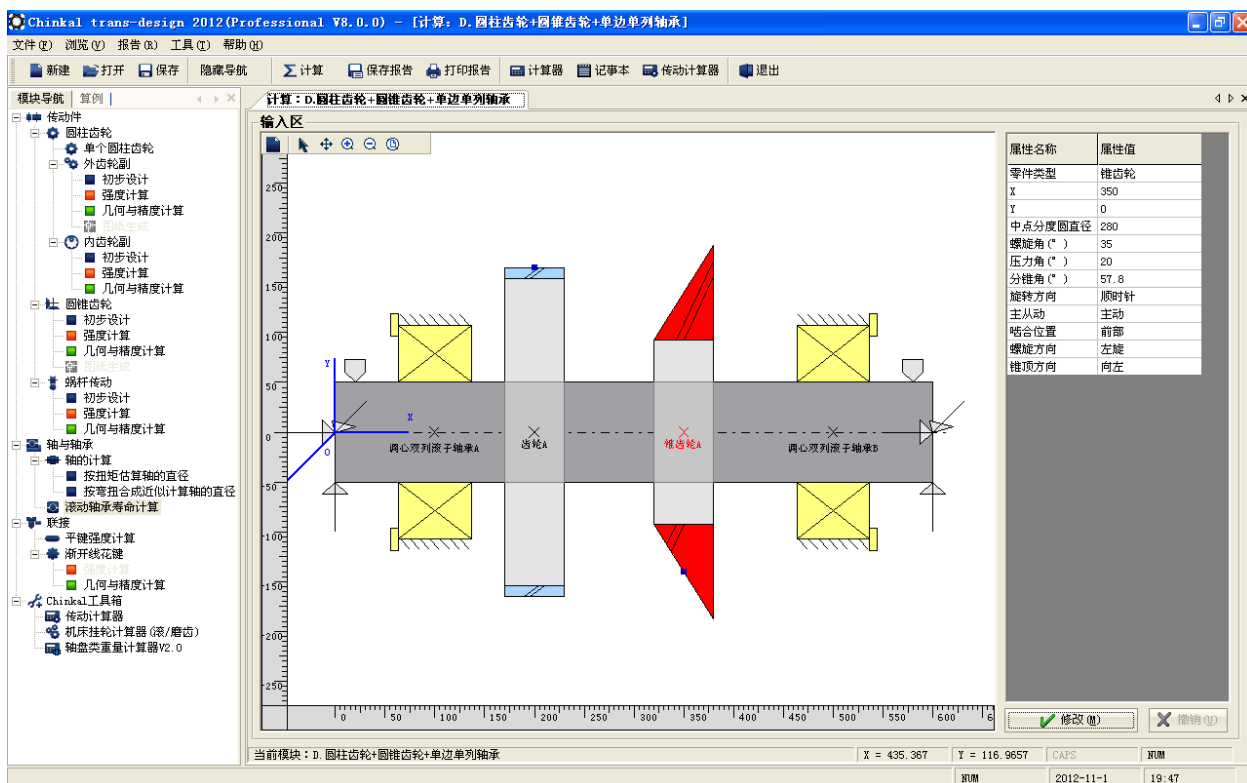


图 39 E 型结构 - 单个蜗杆+单边单列轴承计算界面

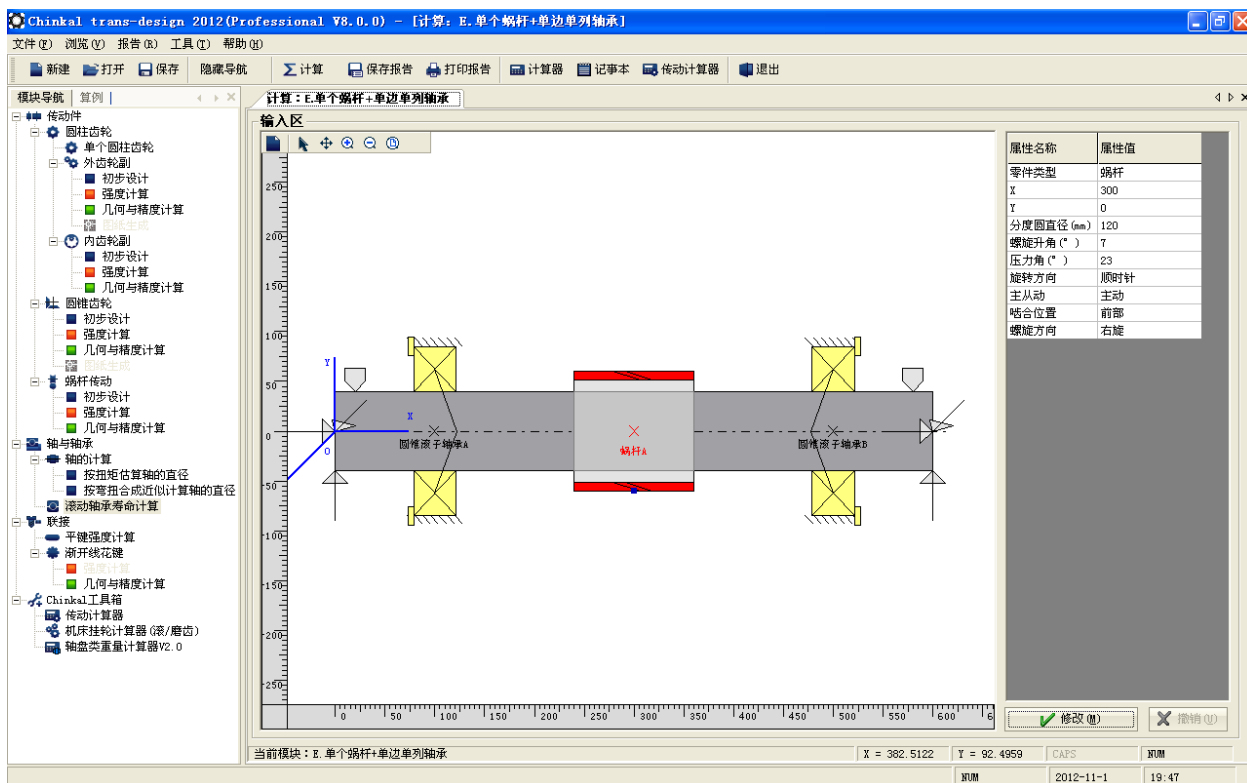


图 40 F 型结构 - 单个蜗轮+单边单列轴承计算界面

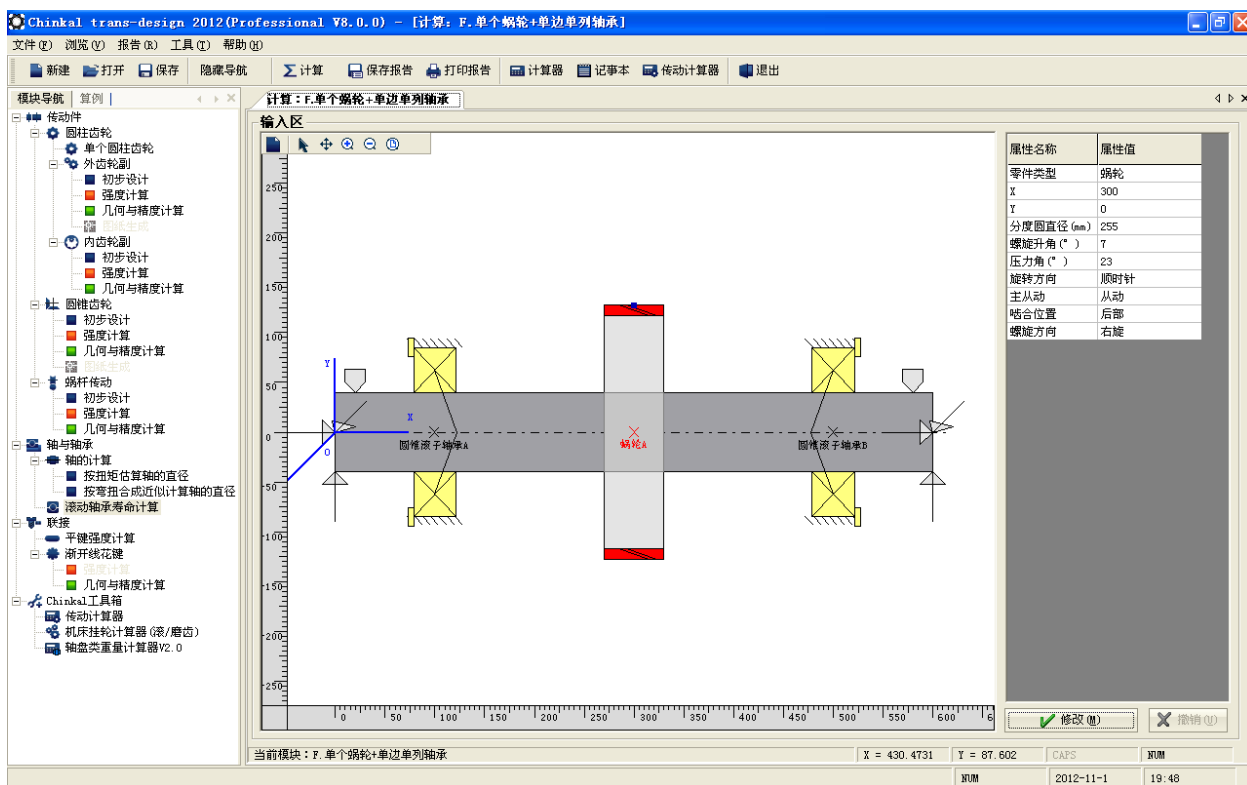


图 41 G 型结构 - 单个悬臂锥齿轮 2 计算界面

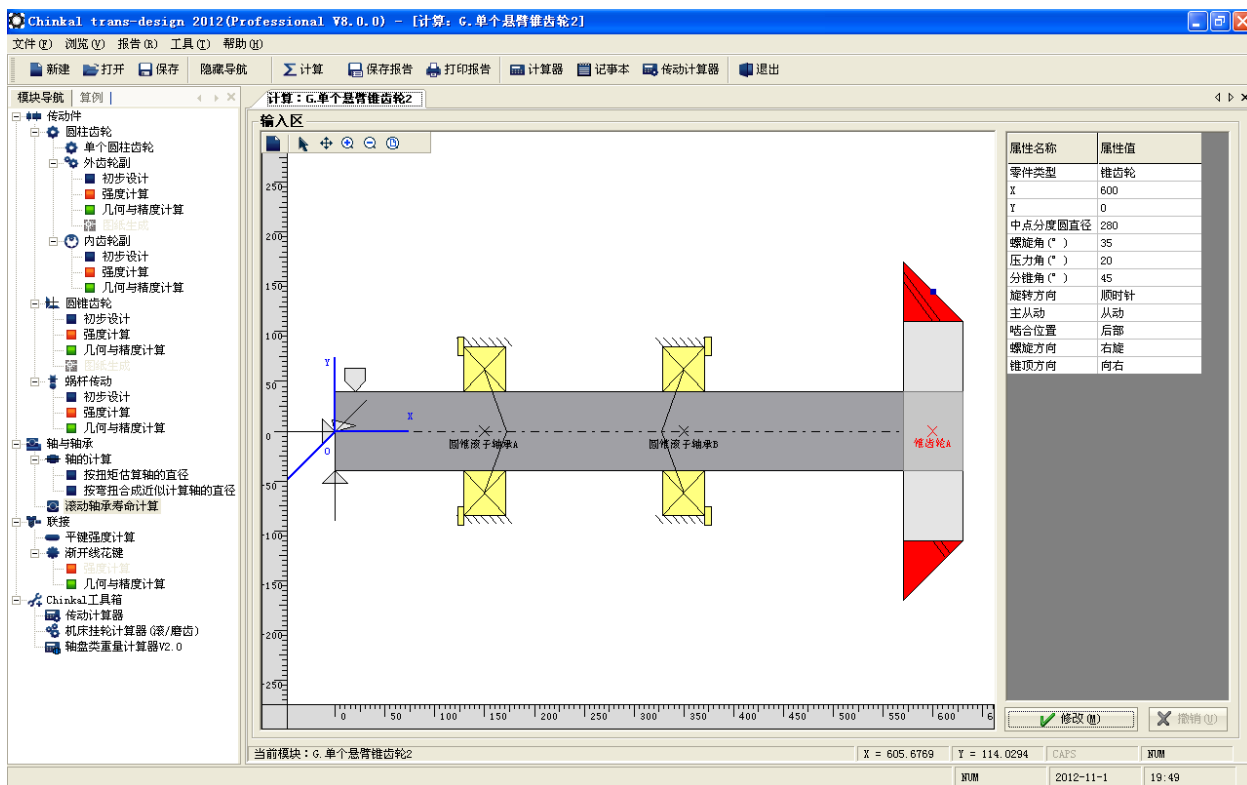
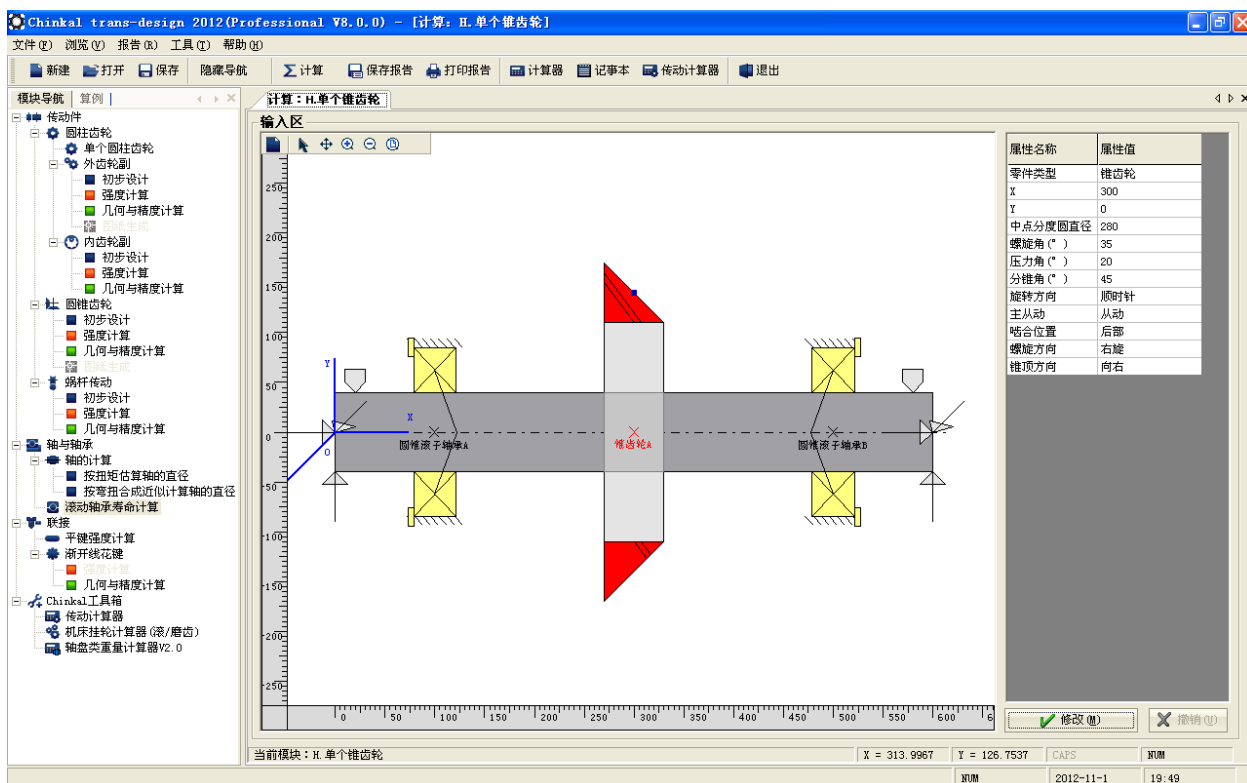


图 42 H 型结构 - 单个锥齿轮 计算界面



5. “联接”模块组

本模块组包括平键强度计算与渐开线花键几何精度计算两个模块。在后续版本中，将增加花键强度计算、销计算、螺栓组计算、过盈联接计算等。

5.1 平键强度的计算

本模块的计算原理依据《机械设计手册》2000 版，支持 A、B 与 C 型平键强度计算。如图 43 所示，计算报告界面如图 44 所示。

图 43 平键强度计算界面



图 44 平键强度 - 计算报告界面



5.2 渐开线花键几何精度计算

本模块的计算原理依据《机械设计手册》2000 版，支持 4 种类型计算。如图 45、46 所示，计算报告界面如图 47 所示。

图 45 渐开线花键几何精度计算界面



图 46 渐开线花键几何精度计算 - 支持的 4 种类型界面

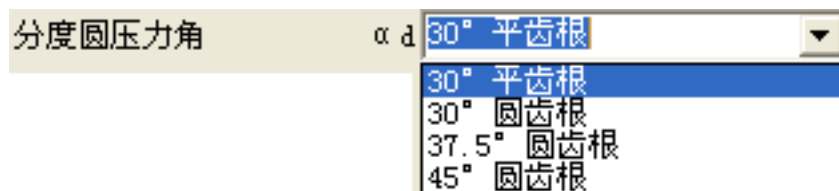
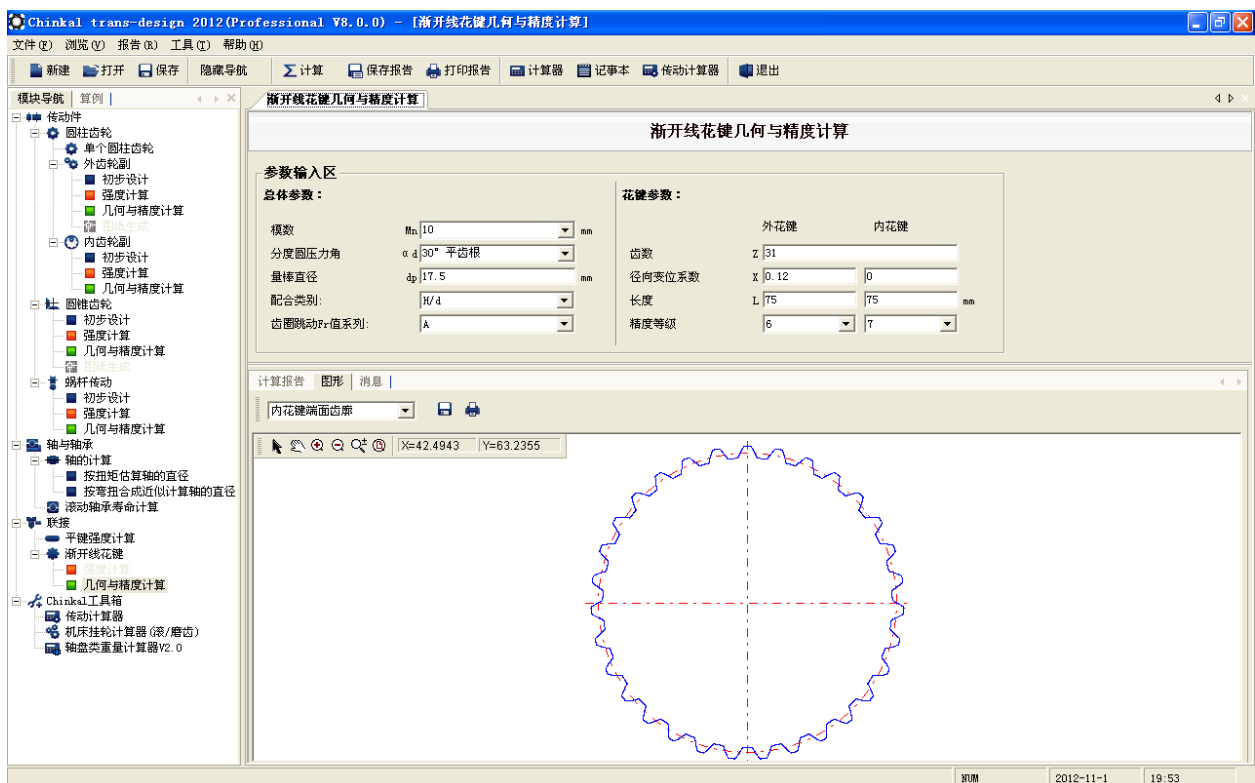


图 47 渐开线花键几何精度 - 图形界面



6. “擎科工具箱”模块组

本模块组目前仅包括擎科传动计算器一个模块。在后续版本中，将增加滚/磨齿挂轮计算、函数曲线绘制图板等传动设计常用工具。

6.1 擎科传动计算器

本模块目前包括功率与扭矩的换算，轴盘类零件重量计算，锥齿轮受力计算、圆柱齿轮受力计算、外齿跨棒/球距 M 偏差计算、渐开线函数计算、渐开线反函数计算、英镑与牛顿的换算以及弧度与角度的换算，本计算器将在后续版本持续开发，如图 48、49 所示。

6.2 轴盘类零件重量计算器

本计算器中，“+”表示实心轴段，“-”表示空心轴段（孔），如果存在非圆轴段，则在“截面积”栏输入横截面积即可，点击“计算”按钮，输出体积与重量两个参数，参数可以通过键盘“**ctrl+c**”键复制到 windows 剪贴板。此计算器可快速计算零件重量，从而实现快速报价。

图 48 擎科传动计算器界面

参数名称	参数值
齿轮类型	斜齿与曲线圆锥齿轮
齿牙旋向	右旋
力矩旋向	顺时针
力矩T (N.m)	800
平均分度圆直径Dm (mm)	125
中点螺旋角βm (°)	35
分锥角δ (°)	33
压力角αn (°)	20

圆锥齿轮受力计算方向规定 (按照手册)

1. 方向规定: F_r 指向轮心为+; F_a 指向大端为+。
2. 外加载矩的旋向判断: 由锥顶向大端方向观察, 来判断顺逆。
3. 圆锥齿轮旋向: 从齿顶看齿轮, 齿线从小端到大端顺时针为右旋, 反之为左旋。

图 49 轴盘类零件重量计算器界面

序号	操作符	直径 (mm)	长度 (mm)
1	+	100	60
2	+	120	12
3	+	110	160
4	+	100	120
5	-	50	352

6.3 机床挂轮计算器（滚/磨齿）

本计算器可以计算滚齿机床与磨齿机床挂轮搭配计算，只需输入相关特性参数即可，不需与具体机床型号联系，具有较大灵活性。软件输出所有满足精度要求的挂轮组合。其

计算界面如图 50 所示：

图 50 机床挂轮计算器（滚/磨齿）界面

机床挂轮搭配计算器 (滚齿/磨齿)

输入区

☒ 滚齿 ☐ 磨齿

齿轮齿数: 32

滚刀头数: 1

模数 (mm): 3

螺旋角 (°): 8

差动常数: 8

传动比误差小于: 0.00001

交换挂轮齿数介于: 20 至 80

☐ 直接输入挂轮传动比

0.371128269226841

输出区

满足要求的总组数: 150

序号	A	B	C	D	传动比误差
1	20	55	38	78	0.0000082
2	20	55	39	76	0.0000082
3	20	55	52	57	0.0000082
4	20	55	57	52	0.0000082
5	20	55	76	39	0.0000082
6	20	55	78	38	0.0000082
7	21	41	29	80	0.0000076
8	21	41	40	58	0.0000076
9	21	41	58	40	0.0000076
10	21	41	80	29	0.0000076
11	22	25	26	57	0.0000082
12	22	25	38	39	0.0000082
13	22	25	39	38	0.0000082
14	22	25	57	26	0.0000082
15	22	50	38	78	0.0000082
16	22	50	39	76	0.0000082

计算 (A) 停止 (T) 保存 (S) 打印 (P) 帮助 (H) 取消 (C)

用去的时间: 1秒

三、结束语

《擎科传动设计V8.0》的 21 个主要模块就简介到这里，软件还有很多细致深入的功能与配置，此处由于篇幅所限，没有详细介绍。本软件是与传动机械设计实践紧密结合、不断发展的专业设计软件，如果能为您的设计工作提供一些帮助，我们将倍感荣幸，也期待您对软件的功能、操作、界面等等提出宝贵意见。或者您需要特殊的设计软件，也可与我们联系，联系e-mail: chinkal@126.com, QQ: 1362399163。我们的业务包括机械设计、图形、数据库类软件开发以及传动机械产品的设计、技术咨询、有限元分析等，期待与您合作。

谢谢！

Chinkal Software Co., Ltd.

2012-11-1