

CADD5 与 TRIBON 之比较

王 军 陈 宁 高 霆

摘 要 就目前我国各船厂和船舶设计研究所普遍运用的 CADD5 和 TRIBON 软件的特点及可使用的领域进行了论述,并就在实践中的运用评述了各自的优缺点,指出要使船舶设计向着多平台、多单位、异地协同的虚拟数字设计的发展方向发展,更有效地节约设计资源,提高设计精度和设计效率,缩短设计周期,就应该实现两个软件之间的数据向 Oracle 或 Step 的共享。

关键词 CADD5 TRIBON 船舶设计

0 引言

通过使用计算机辅助生产设计,船舶企业的生产设计周期大大缩短,提高了设计精度,使造船这一劳动密集型工作向知识密集型工作转化。目前国内造船业内比较流行的设计软件有瑞典 KCS 公司的 TRIBON 和国产的 PCPS。而一些国有大型企业和研究所正在将 PTC 公司的 CADD5 软件引进到船舶制造行业中来,也取得了良好的效果。

1 对 CADD5 软件的基本评估

CADD5 软件是美国 PTC (Parameter Technology Cooperation) 公司的产品。它是一种通用的机械三维设计软件,具有功能齐全、真三维造型、数据库开放等一系列优点。该软件造型手段丰富,尤其是曲线、曲面功能齐全。使用面非常广泛,几乎涉及了机械设计和分析的各个领域,能够满足用户的多种需求,如曲面造型、管系放样、暖通工程设计、电缆布放、钣金、数控加工、模具设计、运动学分析、强度分析、热流场分析等。其广泛应用于飞机、汽车、化工、电力、船舶及大型水轮机组等行业的三维数字化原理、生产设计和加工工程,特别在韩国和法国的一些造船企业,该软件应用较为普及。

由于该软件最初开发的目的是不是针对造船设计,因此相对于 TRIBON 造船专用软件而言,CADD5 在造船这个领域的专业化功能相对较弱。但由于它本身具有 CVMAC 开发平台,以及其底层的数据库是基于 Oracle 数据库的特点,因此给用户留有很大的开发余地。从某些方面讲,对其进行必要的开发,将使得该软件更加符合我国造船企业的生产设计习惯和工艺标准,弥补了该软件在造船领域专业化较弱的缺点。例如 611 所将 PCPS 软件与 CADD5 集成,直接提取 CADD5 的 Oracle 数据库中的管子设计数据,生成管子小票图,满足了我国船厂管加工的需求。

2 对 TRIBON 软件的基本评估

TRIBON 软件是瑞典 KCS 公司推出的一种船舶设计专用软件。该软件是模块化设计软件,每一个模块都是由造船专家与软件设计人员共同开发的。它包括的模块有生产设备、船体、管子、设备、基座、风道、电缆、铁舾装、内装等。因此,对于船舶行业来讲,该软件比较“对口”,而实际上这种对口关系又限制了其使用面的进一步拓展。它所有的菜单及功能都是围绕造船而设计的,其它功能几乎没有。因此,它的优势就是专业化强、针对性强,涉及造船设计的各专业,系统比较紧凑。它的劣势就是专业应用面窄,功能局限性很

作者单位:王军、陈宁、高霆——华东船舶工业学院。

收稿日期:2002-06-26

大,解决特殊问题能力很差,数据库开放性差。由于系统的设计大都是造船专家,因此整个系统三维图形拓扑的造型能力差,许多特殊拓扑图形的造型问题不能得到很好的解决。

3 从造船业看这两种软件

软件之间不能做绝对的比较,某个软件比另一个软件好或不好,这样评价是不客观的也是不科学的。一般每个软件都有自己的优势和特色,当然也有它的弱势和不足。通过对 CADD5 和 TRIBON 两个软件应用后,感觉各有其独特的优点。

CADD5 软件是通用设计平台,大量先进的计算机辅助技术被引入,因此,它代表了当前国际上 CAD 软件的走向,通用性强而专业性低,但它能解决特殊产品造型的特殊问题。该软件数据库开放性很强,具有很好的开发平台,造型手段齐全,其图形文件是独立的且是基于路径管理的。因此,其对于图档的管理灵活,可以随时在项目中添加图形文件,可以进行基于 Web 的异地协同设计,这就是它的优势。同样它的劣势如前所述,造船专业化较差。例如,目前船体模块生成的二维图是按通用机械制图的标准,不符合船体制图标准;管子的小票需要经过外挂程序的处理。对此类问题,通过二次开发可以解决。

TRIBON 软件是一个能够满足通用性船舶设计的设计平台,其功能可以满足船厂的各项生产工艺要求。但是,其在舾装模块中对于设备的造型,采用的是体素构造法,因此,设备的造型逼真性差。同时,由于其项目是以文件的形式管理的,用户不能随时向项目中添加图形文件,因此,异地协同比较困难,这对于船舶建造这种多品种小批量的生产方式来讲,就显得不够灵活,甚至制约了船厂的生产设计进度。

4 从管系放样看这两种软件

TRIBON 软件从工作站版的 4.0 到微机版的 M1,在我国大中型船厂已广泛使用,应用于辅助生产设计提高了生产效率。它的船体模块和管系模块集成了 CAD/CAM 的功能。船体模块可以对设计进行展开,并进行套料设计,送数控切割机进行下料加工;管子模块可以提取管加工信息,直接送数控弯管机进行制造。就管子设计模块而言。由于管系放样是一项综合工程,它不能够单独提前进行,必须等船体、设备、电缆、风道、基座等差不多完成后才能开展,而且在设计时又要符合船东提出的各种设计变更要求,这就必然造成在管系布放时要进行大量的修改。TRIBON 是二维半的软件,在管系模块的四分屏中我们所看到的所有线条都是二维线段,管线空间形状的修改、移动与旋转通过两个分屏中的调整便能够达到要求。其照光模块能够显示管子的三维真实形态,这为设计人员提供了一个直观视觉检查工具。同时其干涉检查功能也为设计人员进一步定性地进行干涉检查提供了工具,但没有提供干涉检查时进行定量分析的工具。例如,它不能测量出指定模型间的最小空间距离,不能给出相互干涉管段的量值。特别值得指出的是,TRIBON M1 新推出的图标化命令使得设计人员更加易于学习,其照光功能比工作站版的要大为增强。它新增加了动态漫游功能,可以帮助设计人员浏览舱室中管子的布置情况,使得设计人员更合理地进行管子的布放设计。同时,新提供的在照光状态下编辑管子的功能可以使设计更为直观。但是 TRIBON 推出了微机版后,它要求的最小内存配置为 512M,而在船厂舾装设计中,一个分段的数据量往往超过 512M,因此,在舾装设计中经常会出现整个分段数据调入后,易造成系统死机的现象。

CADD5 软件在我国虽然刚刚引入到船舶设计中来,但是,其参数化(Parameter)和非参数化(Explicit)设计模块以其能够更加准确地满足现代工业生产的“虚拟化”设计要求,已经引起了船舶设计人员的重视。严格地来讲,在进行某船舶设计时,如果三维模型建立得准确、逼真,管系放样的出错率可大大降低,而且,可以实现无余量管系的加工。这对提高生产效率、降低成本、缩短设计和生产周期是至关重要的。由于 CADD5 软件是一个真三维软件,它的所有模型包括绘制的辅助线都是三维的,因此,在进行管系放样时可用三维坐标(相对坐标、绝对坐标)来控制管线的空间形状,管线修改时可通过改变坐标系的空间位置及角度来进行。但 CADD5 毕竟不是专用造船软件,其管系的修改思路及手段不如 TRIBON 方便、快捷。CADD5 管系布放具有智能化功能。例如,如果管系的附件库建立得完备,在管线某处加入变径大小头后,它能够自动将变径下游如小通径端的附件包括法兰、阀等自动调整到与小通径端相匹配,而且能够随意地在管线上移动附件,这些功能在 TRIBON 中尚不具备。

CADDS5 软件的另一个特点是具有强大的虚拟化产品设计功能,即 EPD CONNECT(Electrical Production Design)。在启动 EPD CONNECT 之前先将模型(船体、管、电、风等)做成装配树,然后再启动调入。这时,可以对调入的三维模型进行多视角观察,还可以做任意肋位处的剖切,并将剖切部分移除,便于观察舱内的情况。除此之外,它还能计算出任意两个模型间的空间最小距离。

其碰撞检查可分为静态碰撞检查和动态碰撞检查,静态碰撞检查可对指定的模型间进行检查,并将结果通过不同颜色显示报告给设计人员。动态碰撞检查是通过给定的一条空间轨迹,将某一个设备或其它模型沿着此轨迹移动,观察它与周围其它三维模型的碰撞情况,并显示出来报告给设计人员。这些都为设计人员提供了碰撞检查的手段,同时也为设计人员提供了依据动态干涉检查的结果,制定出安装路线的最佳方案,以及设备在检修吊装、布放时最经济的途径。例如,有可能只需要切割某一块钢板,就能将需要维修的设备安全吊出,而不会碰到其它的东西,这对检修方案的制订及降低维修费用是具有现实意义的。

5 结论与展望

TRIBON 软件和 CADDS5 软件为船舶数字化设计提供了有效的平台,使得船舶的设计可以在统一的数字平台上进行。但是,由于两个软件之间数据转换接口尚不完善,两者之间的数据资源不能够做到完全共享。同时,两种软件各自的弱项也有待于在今后的升级版本中加以解决,以实现软件数据向 Oracle 或 Step 的共享,从而使船舶设计向着多平台、多单位、异地协同的虚拟数字设计的方向发展,更有效地节约设计资源,提高设计精度和设计效率,缩短设计周期。

江苏扬子江船厂有限公司完工 1 艘新开工 2 艘船

【本刊讯】江苏扬子江船厂有限公司为新加坡 PCL 公司建造的 2 艘 6 500t 集装箱船的首制船 PAC PALAWAN 已于 2003 年元月 6 日交工, 离开码头。

该船全长 123.9m,型宽 18.2m,型深 8.4m,一次可载 660 只 TEU,主机功率 4 320kW,可变螺距桨,航速 15kn,无限航区,入 ABS 船级社,是一艘技术含量较高、安装空间较小的纯集装箱船。于 2001 年 7 月开工,2002 年 4 月上船台,2002 年 7 月下水,2002 年 12 月 29 日船检签字同意完工。

江苏扬子江船厂有限公司为意大利建造的 1.9 万 t 化学品船于 2002 年 12 月 28 日开工。该船全长 162m, 型宽 26m, 型深 13.2m, 一次最大载重 2.37 万 t, 航速 16.25kn。该船 2002 年 7 月签订合同, 计划 2004 年 6 月交工。

另一艘开工的船舶是上海中港装备公司的2 600t起重船。全长100m,型宽41m,型深7.6m,4只吊钩同时作业时吊重为2 600t。计划2003年11月交工,该船将用于“东海大桥”、“杭州湾大桥”等跨海大桥的架桥工程。

【又讯】2002 年 12 月 9 日,江苏扬子江船厂有限公司为德国 MPC 公司建造的首艘 1 180TEU 集装箱船和日本大阪的 2 万 t 吨浮船坞同日竣工交付。

1 180TEU 集装箱船马斯基·里约·格兰特号全长 161.3m,型宽 25m,型深 14.9m,功率 12 640kW。航速 19.5kn,一次可载 1 180 只标准集装箱,其中 358 只冷藏集装箱,是一艘科技含量较高,快速航行的纯集装箱类型船舶。2001 年 3 月开工,2002 年 4 月下水,2002 年 12 月 6 日在上海举行命名仪式,2002 年 12 月 9 日完工交付。

日本浮船坞松龙号全长 80m,型宽 50m,型深 31.5m,举力 2 万 t,属海洋工程船。2002 年元月开工,2002 年 9 月下水。船坞船体由靖江苏美达船舶公司建造,在扬子江船厂有限公司进行舾装机电安装。