

TURBOdesign 优势

除了拥有反问题设计方法的一般优势以外，TURBOdesign还拥有以下优势：

- 全球唯一的完全支持三维反问题设计的软件；
- 旋转机械领域顶级专家主持设计开发，与旋转
- 机械领域专业需求完美契合；
- 可以方便地将设计结果输出到常用CFD/CAD/FEA软件；
- 在不同设计之间方便的可移植性；
- 可以进行高效多目标优化；

TURBOdesign 应用

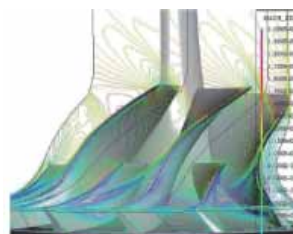
TURBOdesign目前已经广泛应用于航空航天、汽车、电子冷却、工业泵、工业涡轮、航海、发电、制冷与空调、增压器、通风等行业，包括压缩机、风扇及鼓风机、泵、液力变矩器、汽轮机、膨胀机、船用螺旋桨等旋转机械叶片的设计。



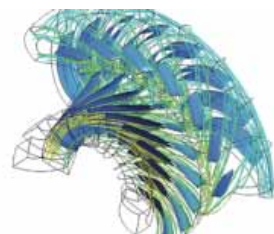
航空发动机中三级叶片
轴流涡轮设计



汽车液力变矩器设计



设计高效的长短叶片叶轮



工业压缩机设计

TURBOdesign

专业旋转机械三维反问题设计软件

TURBOdesign是由Advanced Design Technology (ADT) 公司开发的基于三维反问题设计方法，适用于所有旋转机械叶片设计的专业软件。ADT公司成立于1999年，由伦敦大学学院（UCL）与日本荏原公司合资举办，在成立ADT公司之前，双方已经进行了长达九年的深入合作，致力于把反问题设计代码TurboDesign-1应用于压缩机、泵、轮机、风扇等领域。ADT公司总部位于英国伦敦，同时在日本以及全球各地设有办事处。

Advanced Design Technology



主要产品时间节点：

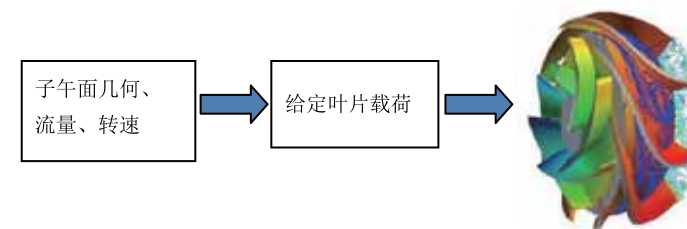
- 1998年11月：ADT公司成立
- 1999年11月：TURBOdesign-1 1.0版本商业发行
- 2000年1月：TURBOdesign-1 1.1版本发布
- 2001年1月：TURBOdesign-1 1.2版本发布
- 2003年1月：TURBOdesign-2 beta版本发布
- 2003年9月：与CD adapco公司达成合作协议
- 2003年12月：TURBOdesign-1 2.0版本主要新功能发布
- 2005年10月：TURBOdesign-2商业发行
- 2008年5月：TURBOdesign 套装3.0发布
- 2009年4月：TURBOdesign套装3.1 发布
- 2011年1月：TURBOdesign套装 5.0发布
- 2012年4月：TURBOdesign套装5.1发布

什么是反问题设计？

传统设计方法：



反问题设计方法：



缺点：

- CFD计算结果和如何修改叶片几何无必然联系，因此非常依赖于工程师的设计经验；
- 需要反复地修改叶片几何以得到最终设计结果，其中大部分修改是错误的或者多余的，造成时间和人力的浪费；
- 难以产生创新式设计；
- 难以建立设计知识数据库；

优点：

- 直接由给定叶片载荷计算出满足最优化的流量分布的叶片几何，大幅提高设计速度，节省大量人力和时间；
- 不再强烈依赖于工程师的设计经验，新手也可尝试进行设计；
- 可以超越工程师设计经验，产生创新式设计方案；
- 可以方便地建立设计知识数据库；

当前介绍的功能以软件的最新功能为主，产品功能包括但并不限于当前所描述。

TURBOdesign 软件模块

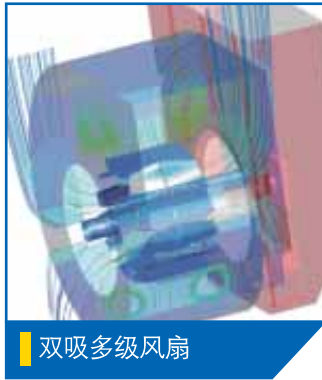
TURBOdesign软件套装是基于反问题设计方法的独特的三维空气动力学/水动力学设计软件包，可以应用于各种叶轮机械的叶片设计，包括泵、压缩机、风扇、涡轮以及液力变矩器等。TURBOdesign软件套装的核心模块是TURBOdesign-1和TURBOdesign-2，其它模块还包括TURBOdesign CAD、TURBOdesign CFD、TURBOdesign Optima、TURBOdesign Pre、TURBOdesign Volute。

TURBOdesign-1

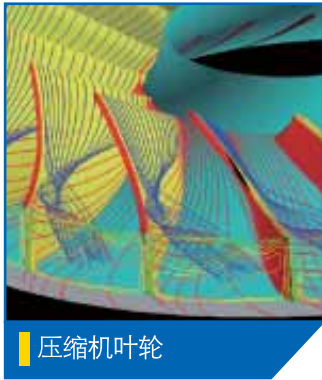
TURBOdesign-1是无粘流动情况下的三维反问题设计工具，可以应用于所有类型的旋转机械的叶片设计，包括可压与不可压流动，旋转或固定机械，轴流、径向或混合式机械，泵或者轮机等。TURBOdesign-1没有激波捕捉功能，但仍可应用于跨音速流动环境。



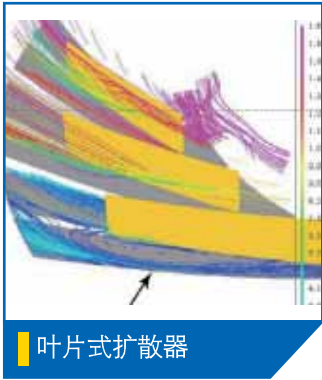
诱导轮泵



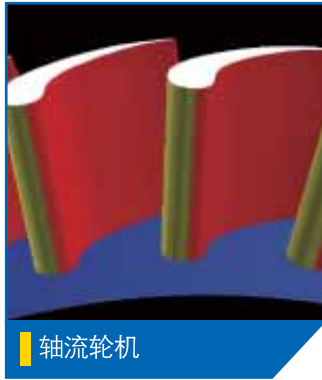
双吸多级风扇



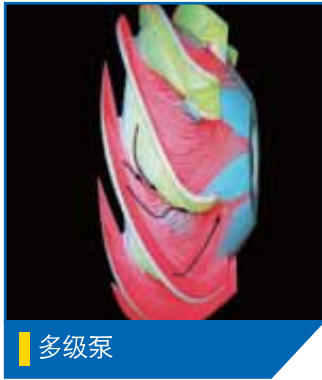
压缩机叶轮



叶片式扩散器



轴流轮机



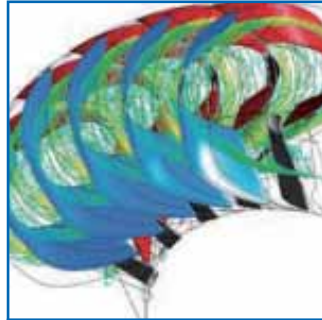
多级泵

TURBOdesign-2

TURBOdesign-2是粘性跨音速流动情况下的三维反问题设计工具，特别适用于高增压比的跨音速轴流风机和压缩机的设计。在这种情况下，最大压力主要由激波导致而产生于叶片尖端。TURBOdesign-2可以很好地模拟粘性的影响并捕捉激波。

TURBOdesign CAD

TURBOdesign CAD可以将TURBOdesign软件套装无缝集成到用户现有的CAE软件环境当中。TURBOdesign CAD拥有一个CAD格式转换模块，可以将IGES格式的曲面数据转换为TURBOdesign格式数据，以进行其它后续计算。TURBOdesign CAD还允许用户对TURBOdesign-1/ TURBOdesign-2的设计结果进行某些小的局部修改。



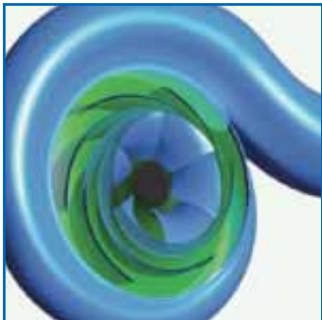
液力变矩器中流体计算

TURBOdesign CFD

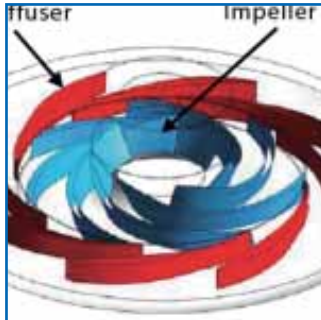
TURBOdesign CFD是一个专门用来求解不可压缩流叶轮机械，例如泵和风扇的完整CFD求解器，拥有自己的前处理工具和后处理工具。它进行了专门的优化以更适用于CFD在旋转机械设计中的应用。

TURBOdesign Optima

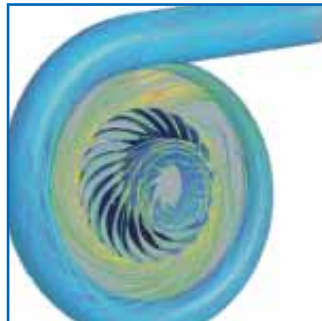
TURBOdesign Optima可以通过耦合反问题设计、CFD计算以及不同的优化模式，例如实验设计、响应面模型以及遗传算法，从而实现多点/多目标优化。



离心多级泵优化



强相互作用的扩散级泵的优化设计



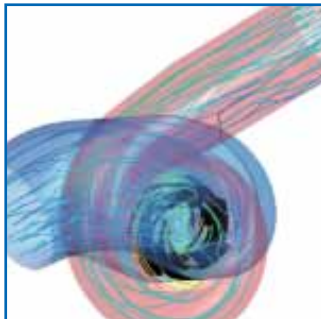
制冷压缩机叶片尺寸设计

TURBOdesign Pre

TURBOdesign Pre是一个用于确定各种不同旋转机械部件尺寸的一维模块。它使用不同的损耗模型，在给定流量、转速、压力升/压力差的情况下，对叶轮、叶片、无叶片式扩散器以及涡壳的尺寸给出优化结果。

TURBOdesign Volute

TURBOdesign Volute是一个基于二维反问题设计方法的涡壳设计模块。它可以使设计人员在设计阶段就考虑非设计条件的环向入流角度及流速变化。



双涡壳泵