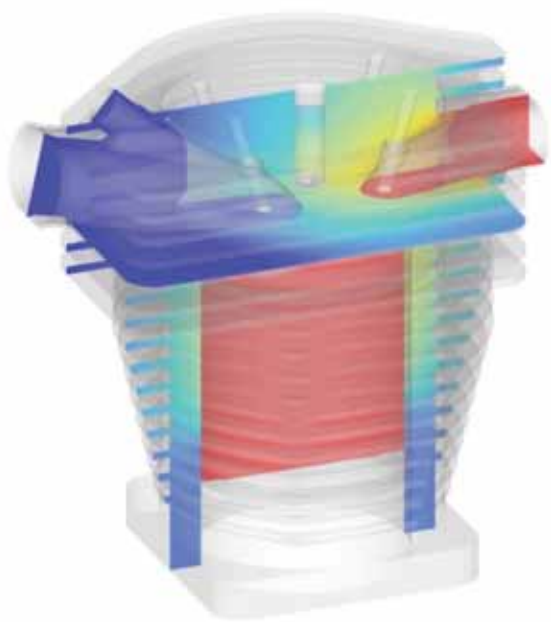


无需网格建模，基于一个单一而易用的工具实现CHT分析

流固耦合传热分析(CHT)

CONVERGE™是一款用于发动机缸内流动、喷雾、燃烧分析的功能强大的CFD软件。但很多时候，我们也很关注计算域（缸盖、缸体、活塞和气门）的固体部分的温度。



CHT温度分布



CHT计算可以获得更真实的表面温度分布，从而提高模拟的精度

跨软件耦合计算

CONVERGE™用户进行流固耦合传热计算所采用的方法之一是在CONVERGE™中只进行流动计算，并将壁面热流与其它软件耦合来计算固体传热。耦合过程中不断迭代，直至金属内部温度达到稳定。诚然，这种耦合方法是有效的，籍此也能获得有价值的结果数据。但它并不够理想，不同软件间的耦合必然涉及到数据的转换和插值。并且，这种耦合方法交换的数据是多个发动机工作循环的平均值，而非瞬时值，有可能导致结果失真。

CONVERGE™ CHT方案

在CONVERGE™的最新版本中，可同时实现流体流动和固体域内的传热计算。这种方法无需不同软件之间的耦合，而是在一个软件环境下实现流固耦合传热计算。此外，一如CONVERGE™一直以来所声明的，流体和固体域的网格都是在计算过程中自动生成，无需用户进行网格建模。

CHT计算时间困局

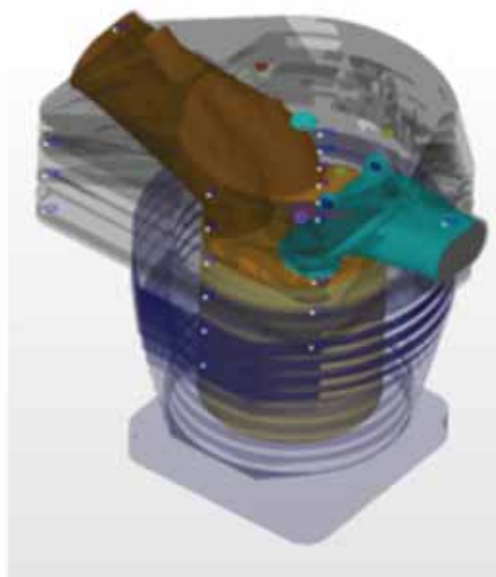
在任何流固耦合传热计算中，总会面临这样一个挑战，即如何克服流体流动和固体导热时间尺度的差异，前者进行较快，而后者进行较慢。在汽车的冷启动过程可以观察到这一现象：随着开关的启动、发动机内的流动/燃烧即刻发生，而金属/冷却液的温度需要在几分钟之后才能达到稳定。在发动机缸内CFD分析中，单个循环的计算已是相当耗时的，这就带来一个问题：如果为了计算固体导热而需要进行数以百计的循环计算，整个计算时间将是难以承受的。

Never make a mesh again.



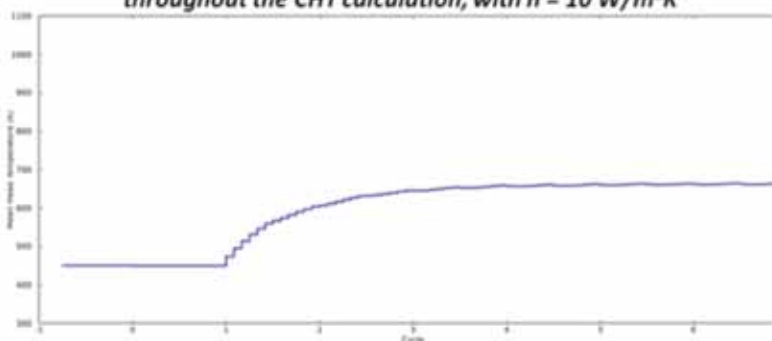
Super Cycling

CONVERGE™开发了一种业界领先的Super Cycling方法来解决CHT的计算时间困局。这种方法采用一种优化的平均算法智能地进行流体和固体交界面上的热流耦合。该方法可在用户指定的时间间隔点上冻结流场计算，而在固体内进行一种稳态的温度场迭代计算。Super-cycling方法极大的缩短了CHT的计算时间，在2-3个循环内即可实现固体温度的稳定。



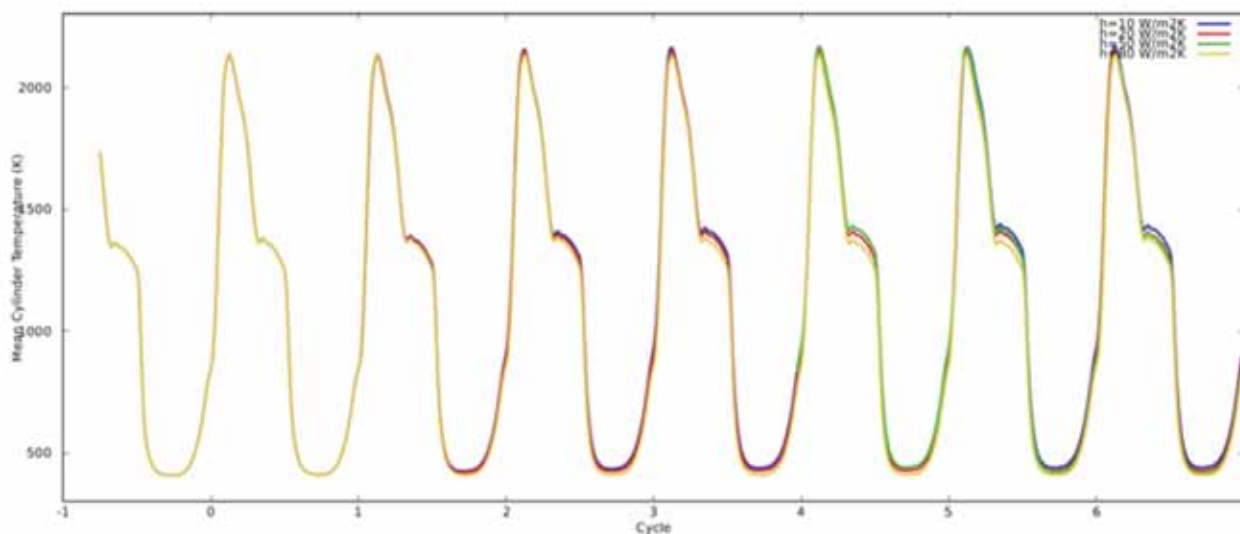
某空冷发动机的CHT分析模型：包括缸头、缸体和缸内

Volume-averaged mean temperature (K) in the head throughout the CHT calculation, with $h = 10 \text{ W/m}^2\text{K}$



CHT分析中缸盖体积平均温度 注意：三个循环内固体温度即达到稳定

$$Q_{\text{Conduction}} = -k * A * \frac{dT}{dx}$$



CHT分析中四种不同的外壁传热系数下的缸内气体体积平均温度(K)



艾迪捷信息科技（上海）有限公司

IDAJ-China Co., Ltd.(Shanghai Office)

ADD: 上海市浦东新区张杨路620号中融恒瑞国际大厦东楼2001室 200122

TEL: +86-21-5058-8290 5058-8291 5830-5080

FAX: +86-21-5058-8292

IDAJ-China Co., Ltd.(BeiJing Office)

ADD: 北京市朝阳区光华路甲14号诺安基金大厦1601室(16楼) 100020

TEL: +86-10-6588-1497 6588-1498

FAX: +86-10-6588-1499

技术支持: support@idaj.cn

公司网址: http://www.idaj.cn

E-mail: info@idaj.cn