

The background of the cover features a large, semi-transparent 3D model of a mechanical component, possibly a turbine or engine part, rendered in a light blue and white color scheme. This model is positioned behind the title and author information. To the right of the title, there are several overlapping geometric shapes in blue, orange, and yellow. Below the title, there are several horizontal green lines of varying thicknesses. The bottom half of the cover is a solid dark blue color, which contains the author information and the publisher's logo. In the bottom right corner, there is a faint, dark blue 3D model of a mechanical part, similar to the one in the background but more detailed and darker.

3D EXPERIENCE

数字样机审查实用教程

总主编 吴方良 唐 滢 刘义军
主 编 杨 帆

HEUP 哈尔滨工程大学出版社

3D EXPERIENCE

数字样机审查实用教程

总主参 编 人 藏 果方良 唐 浩 刘义军
市 编 人 杨 帆 李 章 胡婉婷 林 魁
参 编 人 万 鹏 凌 章 陈 星
周 亮 向剑平

内 容 简 介

本书是基于达索公司 3D EXPERIENCE 平台开展数字样机审查的实用教程。本书内容包括数样机审查简介、Design Synthesis 综合审查、数字样机审查实例、Interference Check、基于干涉检查的数字样机审查实例等内容。

本书可作为船舶科技工作者的三维设计入门普及和自学读物,也可作为设计院所开展三维设计培训的教材使用。

图书在版编目(CIP)数据

3D EXPERIENCE 数字样机审查实用教程/杨帆主编.
—哈尔滨:哈尔滨工程大学出版社,2017.6
ISBN 978-7-5661-1562-1

I. ①3… II. ①杨… III. ①机械工程—计算机仿真—应用软件—教材 IV. ①TH-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 152012 号

选题策划 史大伟
责任编辑 薛 力
封面设计 刘长友

出版发行 哈尔滨工程大学出版社
社 址 哈尔滨市南岗区东大直街 124 号
邮政编码 150001
发行电话 0451-82519328
传 真 0451-82519699
经 销 新华书店
印 刷 哈尔滨市石桥印务有限公司
开 本 787 mm × 960 mm 1/16
印 张 13
字 数 179 千字
版 次 2017 年 6 月第 1 版
印 次 2017 年 6 月第 1 次印刷
定 价 42.00 元

<http://www.hrbeupress.com>

E-mail: heupress@hrbeu.edu.cn

丛书总序

船舶行业应用三维设计已有十几年,在船舶结构、系统设计及生产制造过程中已完全代替传统的木模放样和管路地板放样手段,为减少船舶设计建造周期、降低设计制造成本起了很大作用。近年来,随着船舶总体设计集成化、精细化的需求越来越高,原有的二维图样设计叠加三维放样的设计模式已越来越不能满足设计和制造需求,同时,国内采用的主要船舶三维平台性能也日益落后,无法满足不断增长的设计需要。随着第四代三维设计平台技术的逐步成熟,法国达索公司在 2013 年推出的 3D EXPERIENCE 平台在船舶总体设计建造方面推出了自己的专有模块,为船舶行业的设计再上台阶创造了很好的条件,但相关教材一直稀缺,不利于软件平台的推广使用。

本丛书是基于达索公司 3D EXPERIENCE 平台开展船舶各专业设计的基础性教程,内容囊括船舶总体、船舶结构、船舶系统、船舶电气以及 3D EXPERIENCE 平台系统管理和总体设计质量控制方面的丰富内容。编写者均是具备丰富船舶工程设计和软件平台使用经验的工程师,书内结合船舶设计的实例,深入浅出地说明了如何利用 3D EXPERIENCE 平台的船舶设计模块开展船舶设计的步骤和过程,以及编写者在实际工程中获取的经验和心得。

本丛书可用于船舶科技工作者的三维设计入门普及和自学读物,也

可以作为设计院所开展三维设计培训的教材使用。由于时间紧迫,编写者水平有限,疏漏之处在所难免,诚恳地希望读者给予批评指正。

本丛书在出版过程中获得了中国舰船设计研究中心各级领导的关怀,在此一并致谢。

吴方良

2017年6月

前 言

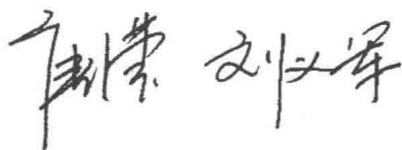
3D EXPERIENCE 是法国达索(Dassault)公司推出的体验平台,能为船舶、航空、航天、汽车等各行业提供三维设计、仿真分析、数字化建造和产品生命周期管理等一体化解决方案。

基于 3D EXPERIENCE 开展工程设计,对船舶行业是一次重大变革和创新。它将改变以往船舶设计各专业之间靠二维文档开展技术设计和技术协调的方式,将上下游设计信息通过三维模型进行传递,形成有效的沟通串联,真正实现产品的关联和协同设计。

设计的核心内容由图纸文件转变为存储设计信息的模型,建模成为工程设计的主要活动也是最核心的活动,施工图纸、计算书、清单表格等技术文件将来均需要基于模型直接生成,因此,保证三维模型的质量对整个产品质量控制有着十分重要的作用。如何对三维模型开展质量监督和检查,对其符合设计需求的程度进行评估,是三维设计在初始阶段就必须重视解决的问题。

本书详细介绍了 3D EXPERIENCE 平台 Design Synthesis 综合审查模块、Interference Check 干涉检查模块的使用方法,并以一个普通装配为实例具体讲解了数字样机审查和基于干涉检查的数字样机审查过程,是从事各工程审核类技术人员的自学入门与提高的教程。

本书编撰过程中得到了中国舰船研究设计中心众多专家的大力支持。由于首次出版,难免存在疏漏之处,恳请广大读者予以指正。



2017 年 6 月

目 录

第 1 章 数字样机审查简介	1
1.1 数字样机审查的主要功能模块	1
1.2 Review 审查模型	4
1.3 数字样机审查的一般过程	6
第 2 章 Design Synthesis 综合审查	8
2.1 Design Synthesis 审查工具简介	8
2.2 综合审查设置	12
2.3 审查数据的创建	15
2.4 审查数据创建方法一	15
2.5 审查数据创建方法二	28
2.6 快照	30
2.7 Highlight 快照	41
2.8 Reply 快照	45
2.9 Check	48
2.10 三维标注与二维标注	52
2.11 三维文本标注	54
2.12 三维图片标注	64
2.13 三维超链接	70
2.14 三维圆圈标注	75
2.15 三维箭头标注	80
2.16 同意标注	87
2.17 否决标注	89

2.18	弧度测量	92
2.19	单一元素测量	100
2.20	元素间测量	106
2.21	剖切	110
2.22	动画	118
第3章	数字样机审查实例	124
3.1	选择审查对象	124
3.2	创建 Review 模型	126
3.3	创建 Markup 记录集	128
3.4	创建初始状态 Slide	131
3.5	创建剖切	133
3.6	创建测量	135
3.7	创建审查意见 Slide	139
3.8	创建标注	140
3.9	更新审查意见 Slide	142
3.10	创建 Highlight Slide	143
第4章	Interference Check	146
4.1	干涉检查工具简介	146
4.2	创建干涉检查	147
4.3	分析检查结果	153
4.4	修改干涉检查参数	157
4.5	导出干涉报告	158
4.6	干涉检查与数字样机审查	161
第5章	基于干涉检查的数字样机审查实例	168
5.1	选择审查对象	168
5.2	创建 Interference simulation 模型	170
5.3	显示干涉检查列表	179
5.4	分析干涉检查结果	180

5.5	切换至综合审查模块	181
5.6	创建初始状态 Slide	183
5.7	创建干涉 Slide	186
5.8	显示干涉情况	187
5.9	更新干涉 Slide	191
5.10	创建标注	192
5.11	更新干涉 Slide	194

第 1 章 数字样机审查简介

3D EXPERIENCE 是一个协同、关联的三维设计平台。不同专业间开展协同设计应加强对产品设计过程的质量管控。数字样机审查是 3D EXPERIENCE 平台的一个重要功能,能对产品的正确性、完整性以及干涉情况等进行检查。

1.1 数字样机审查的主要功能模块

3D EXPERIENCE 平台的所有应用都分类集中在 3D EXPERIENCE 罗盘中,如图 1-1 所示。罗盘上方为社交及协作应用,下方为仿真分析和虚拟验证,左侧为 3D 建模应用,右侧为信息智能应用。

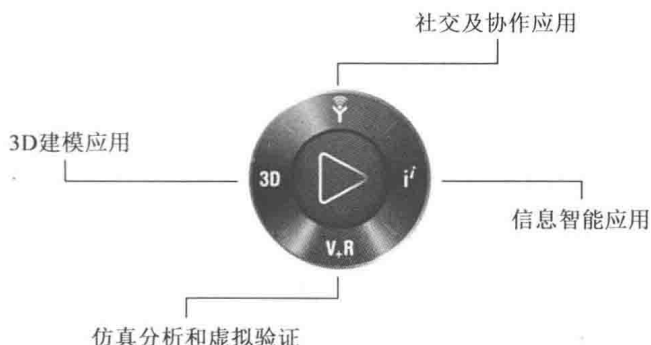


图 1-1 3D EXPERIENCE 罗盘

3D EXPERIENCE 平台中的数字样机审查应用位于罗盘上方的社交及协作应用中,主要包括 Design Review, Design Synthesis 以及 Interference Check。

1.1.1 Design Review

Design Review 为一般设计审查功能模块,如图 1-2 所示,用于模型和装配的产品数据审查。Design Review 的主要功能是建立 Review 审查模型,通过测量、剖切等工具检查模型及装配的正确性,并通过 slide 快照形式记录审查结果。Design Review 的“审查”工具栏如图 1-3 所示。



图 1-2 Design Review
功能图标

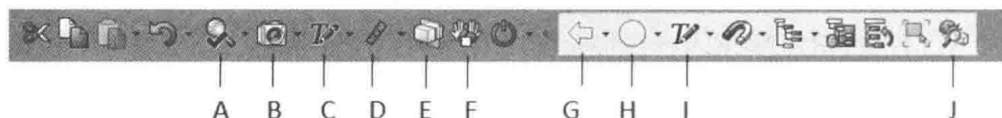


图 1-3 Design Review“审查”工具栏

A—创建审查数据;B—创建快照;C—创建标注;D—创建测量;E—剖切;F—对比;
G—创建二维箭头标注;H—创建二维圆圈标注;I—创建二维文本标注;J—干涉分析

1.1.2 Design Synthesis

Design Synthesis 为综合审查模块,如图 1-4 所示,用于三维模型、装配以及指定空间范围内的产品数据审查。Design Synthesis 的主要功能是建立 Review 审查模型,通过测量、剖切等工具检查模型及装配的正确性,并通过 slide 快照形式记录审查结果。Design Review 的“审查”工具栏如图 1-5 所示。



图 1-4 Design Synthesis
功能图标

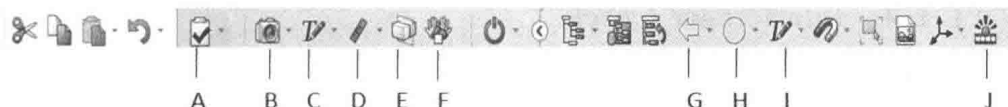


图 1-5 Design Synthesis“审查”工具栏

A—创建审查数据;B—创建快照;C—创建标注;D—创建测量;E—剖切;F—对比;

G—创建二维箭头标注;H—创建二维圆圈标注;I—创建二维文本标注;J—漫游

1.1.3 Design Review 与 Design Synthesis 对比

(1) license

Design Review 和 Design Synthesis 模块对应不同的 license。Design Review 模块需要的 license 为 DER, Design Synthesis 模块需要的 license 为 DEY。

(2) 应用范围

Design Review 一般用于协同设计环境下的日常性审查, Design Synthesis 用于产品设计重要阶段的大型审查,可以通过过滤的形式按照舱室进行审查。

(3) 功能

Design Review 和 Design Synthesis 的功能基本相同。从工具栏来看,它们的区别在于 Design Review 具有干涉分析功能, Design Synthesis 具有漫游功能。虽然 Design Synthesis 没有干涉分析功能,但可以通过系统设置添加至工具栏。因此, Design Synthesis 比 Design Review 功能更全面。

因此,本书将主要针对 Design Synthesis 模块开展数字样机审查方法的介绍。

1.1.4 Interference Check

Interference Check 为干涉检查模块,如图 1-6 所示。Interference Check 的主要功能是建立 Interference Simulation 干涉模型,用于对系统、设备间的碰撞情况进行检查。



图 1-6 Interference Check
功能图标

1.2 Review 审查模型

Review 是 3D EXPERIENCE 的一个数据模型,该模型具有如图 1-7 所示的层级结构。

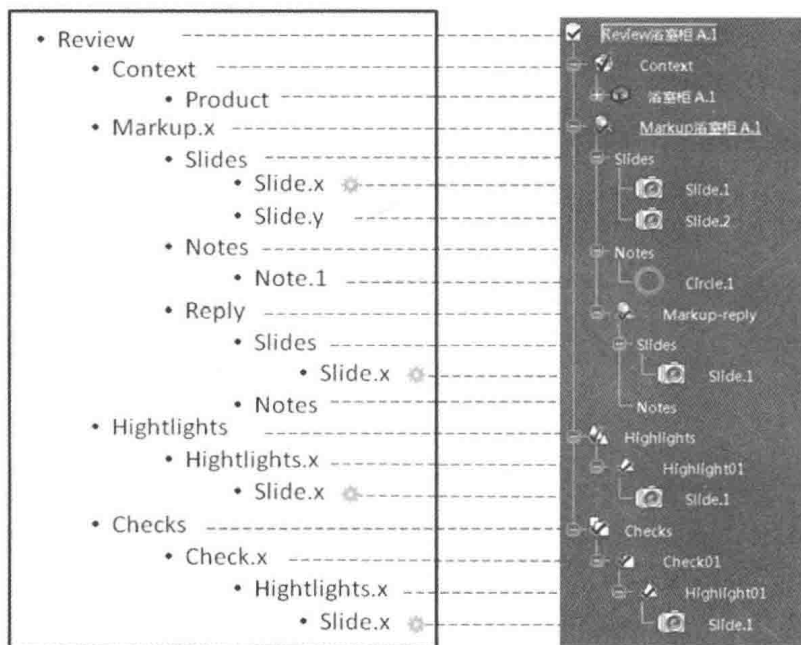


图 1-7 Review 的层级结构

说明：标注的四个 Slide. x 为同一个 slide。

(1) Review 审查

审查数据模型。

(2) Context 上下文

审查范围,一般为设备装配模型。

(3) Markup 记录集

一系列快照和标注的集合,一个 Review 模型可以包含多个 Markup。

(4) Slide 快照

审查过程中记录产品视角及当前状态(剖切、标注、测量)的幻灯片。

(5) Slides 快照集

一系列快照的集合。

(6) Notes 标注

文字、图片、几何注释等,和快照配合使用,用于对审查结果进行说明。

(7) Reply 回复快照集

Reply 回复快照集实际是一个 Markup 记录集,用于对 Slides 中的快照进行回复。

(8) Highlight 重要快照集

Slides 快照集的子集。将 Slides 中重要的快照提取出来形成一个新的集合,予以强调。

(9) Check 核对

检验提出的审查意见是否闭环的标志,包括“OK”“KO”“unknown”三种。Check 可以和 Highlight 快照进行关联。

(10) Checks 核对集

一系列核对的集合。

1.3 数字样机审查的一般过程

数字样机审查可根据各行业、各单位的质量管控要求定制不同的解决方案。图 1-8 所示描述了一个简单的数字样机审查一般过程。

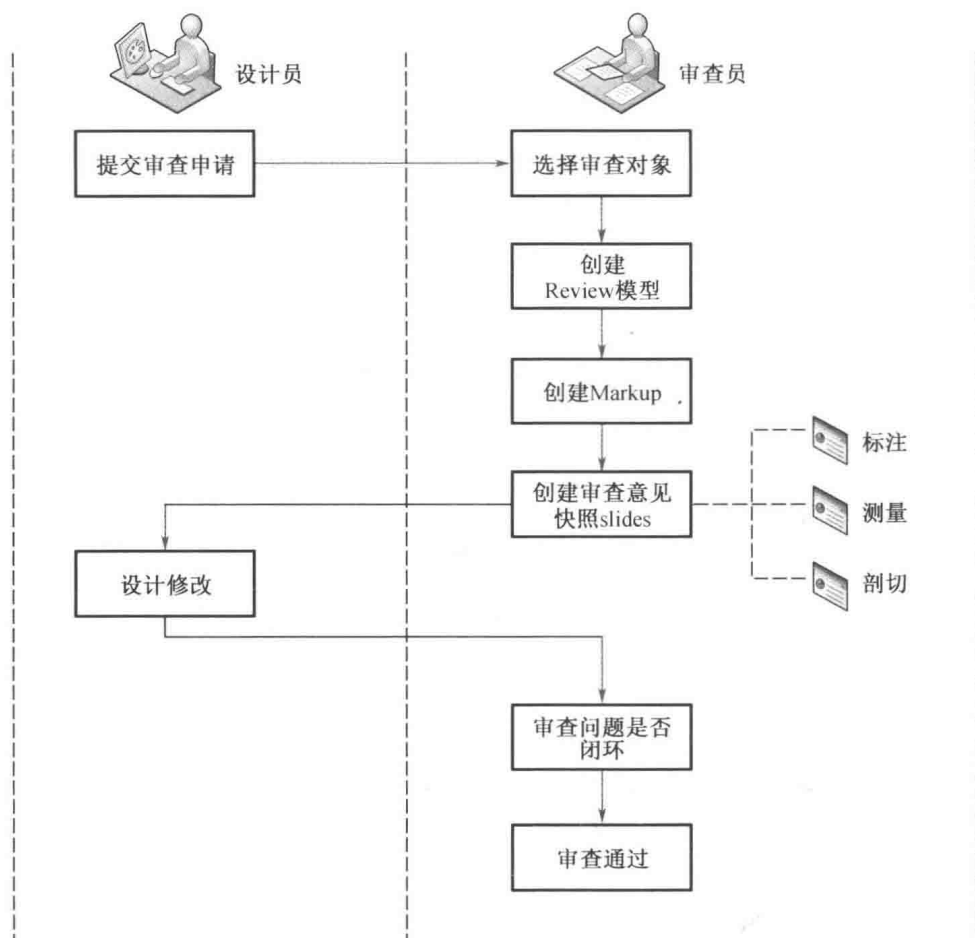


图 1-8 数字样机审查一般过程

- (1) 设计员完成设计工作后,提出对设计模型进行审查的申请;
- (2) 审查员打开需要审查的设备模型或装配(即定义上下文);
- (3) 审查员创建 Review 模型;
- (4) 审查员创建 Markup 记录集,用于记录自己的审查过程;
- (5) 审查员通过标注、测量、剖切等审查工具进行审查,并形成审查快照;
- (6) 设计员按照审查员提出的意见修改模型;
- (7) 修改完成后,审查员打开已创建的 Review 模型,逐一对审查快照进行检查,确认是否修改;
- (8) 确认审查问题闭环后,审查通过。

以上的数字样机审查流程是一个较简单的过程。根据业务需要可以设置多个审查员进行多轮审查,也可以在审查过程中通过创建重要快照、回复快照,实现更加精细的审查过程。

第2章 Design Synthesis

综合审查

2.1 Design Synthesis 审查工具简介

Design Synthesis 模块的主要工具栏分为四类:Reviews 审查类、View 视图类、Tools 工具栏、Touch 编辑类。View, Tools, Touch 为 3D EXPERIENCE 的通用工具栏, Reviews 为审查模块专用工具栏。Reviews 工具栏的工具图标如图 2-1 所示。



图 2-1 Design Synthesis“审查”工具栏

A—创建审查数据;B—创建快照;C—创建标注;D—创建测量;E—剖切;F—对比;
G—创建二维箭头标注;H—创建二维圆圈标注;I—创建二维文本标注;J—漫游

创建审查数据的下拉菜单如图 2-2 所示。

创建快照的下拉菜单如图 2-3 所示。

创建标注的下拉菜单如图 2-4 所示。

创建测量的下拉菜单如图 2-5 所示。

创建二维箭头标注的下拉菜单如图 2-6 所示。

创建二维圆圈标注的下拉菜单如图 2-7 所示。

创建二维文本标注的下拉菜单如图 2-8 所示。