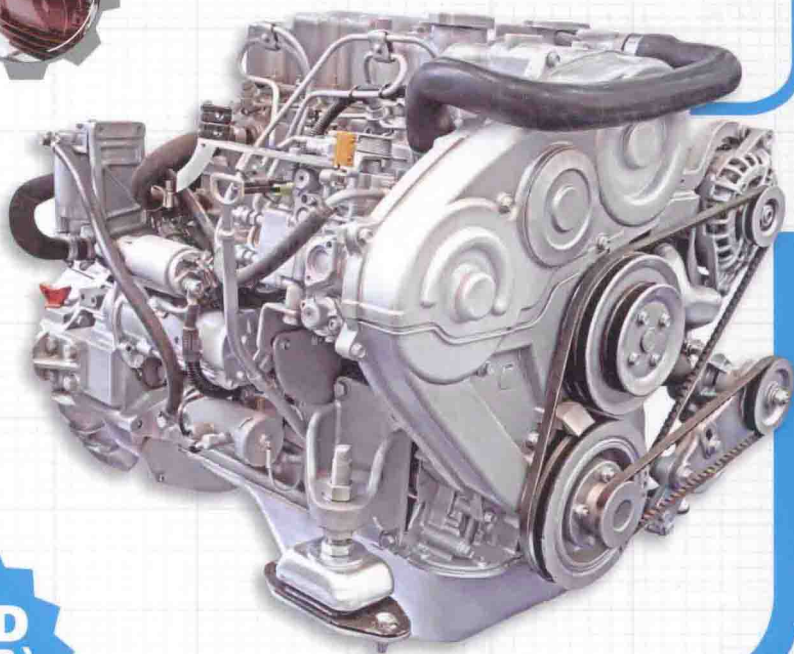
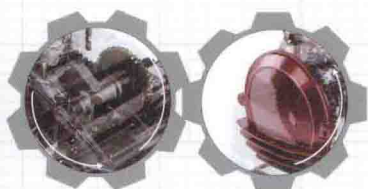


SolidWorks

工程图教程

2014 版

北京兆迪科技有限公司 编著



附2张
超值 DVD
(6.4GB)

制作了
169个SolidWorks工程图设计
技巧和实例的视频教学演示

含6小时的全程语音
视频讲解

- **内容全面:** 包括工程图视图创建、标注、钣金及焊件工程图
- **注重实用:** 融入 **SolidWorks** 从业高手的经验和技巧
- **提供低版本素材源文件:** 适合 SolidWorks 2010~2014 的用户使用



SolidWorks 软件应用认证指导用书

SolidWorks 工程图教程 (2014 版)

北京兆迪科技有限公司 编著



中国水利水电出版社

www.waterpub.com.cn

内 容 提 要

本书系统、全面地介绍了 SolidWorks 2014 的工程图设计方法与技巧,包括工程图的概念及发展、SolidWorks 2014 工程图的特点、基本设置及工作界面、工程图视图、工程图的二维草图绘制、工程图的标注、表格、焊件工程图、钣金工程图以及工程图的一些高级应用等。

书中讲解中所选用的范例、实例或应用案例覆盖了不同行业,具有很强的实用性和广泛的适用性。本书附有 2 张多媒体 DVD 学习光盘,制作了 169 个 SolidWorks 工程图设计技巧和具有针对性的实例教学视频,并进行了详细的语音讲解,时间长达 6.0 小时(360 分钟),光盘还包含本书所有的素材源文件及软件的配置文件。另外,为方便 SolidWorks 低版本读者的学习,光盘中特提供了 SolidWorks 2010、2011、2012 和 2013 版本的素材源文件。

本书在内容安排上,紧密结合大量范例对 SolidWorks 工程图设计进行讲解和说明,这些范例都是实际生产一线设计中具有代表性的例子,这样安排能使读者较快地进入产品工程图设计实战状态。在写作方式上,紧贴软件的实际操作界面,采用软件中真实的对话框、操控板和按钮等进行讲解,使初学者能够直观、准确地操作软件,从而尽快地上手,提高学习效率。

本书可作为工程技术人员学习 SolidWorks 工程图的自学教程和参考书,也可作为大中专院校学生和各类培训学校学员的 CAD/CAM 课程上课及上机练习教材。

图书在版编目(CIP)数据

SolidWorks 工程图教程:2014版 / 北京兆迪科技有限公司编著. — 北京:中国水利水电出版社,2014.5
SolidWorks 软件应用认证指导用书
ISBN 978-7-5170-1964-0

I. ①S… II. ①北… III. ①工程制图—计算机制图—应用软件—教材 IV. ①TB237

中国版本图书馆CIP数据核字(2014)第090365号

策划编辑:杨庆川/杨元泓 责任编辑:宋俊娥 封面设计:梁燕

书 名	SolidWorks 软件应用认证指导用书 SolidWorks 工程图教程(2014版)
作 者	北京兆迪科技有限公司 编著
出版发行	中国水利水电出版社 (北京市海淀区玉渊潭南路1号D座 100038) 网址:www.waterpub.com.cn E-mail: mchannel@263.net(万水) sales@waterpub.com.cn
经 售	电话:(010)68367658(发行部)、82562819(万水) 北京科水图书销售中心(零售) 电话:(010)88383994、63202643、68545874 全国各地新华书店和相关出版物销售网点
排 版	北京万水电子信息有限公司
印 刷	北京蓝空印刷厂
规 格	184mm×260mm 16开本 21.75印张 455千字
版 次	2014年5月第1版 2014年5月第1次印刷
印 数	0001—4000册
定 价	49.80元(附2张DVD)

凡购买我社图书,如有缺页、倒页、脱页的,本社发行部负责调换
版权所有·侵权必究

前 言

SolidWorks 是由美国 SolidWorks 公司推出的功能强大的三维机械设计软件系统，自 1995 年问世以来，以其优异的性能、易用性和创新性，极大地提高了机械工程师的设计效率，在与同类软件的激烈竞争中已经确立了其市场地位，成为三维机械设计软件的标准，其应用范围涉及航空航天、汽车、机械、造船、通用机械、医疗器械和电子等诸多领域。

SolidWorks 2014 版本在设计创新、易学易用性和提高整体性能等方面都得到了显著的加强，包括增强了大装配处理能力、复杂曲面设计能力，以及专门为适应中国市场的需要而进一步增强的中国国标（GB）内容等。本书全面、系统地介绍了 SolidWorks 软件（2014 版）的工程图设计方法与技巧，其特色如下：

- 内容全面。与其他的同类书籍相比，包括更多的 SolidWorks 工程图设计内容。
- 范例丰富。对软件中的主要命令和功能，先结合简单的范例进行讲解，然后安排一些较复杂的综合范例帮助读者深入理解、灵活运用。
- 讲解详细，条理清晰。保证自学的读者能独立学习书中介绍的 SolidWorks 高级功能。
- 写法独特。采用 SolidWorks 中真实的对话框、菜单和按钮等进行讲解，使初学者能够直观、准确地操作软件，从而大大提高学习效率。
- 附加值高，本书附有 2 张多媒体 DVD 学习光盘，制作了 169 个 SolidWorks 工程图设计技巧和具有针对性的实例教学视频，并进行了详细的语音讲解，时间长达 6.0 小时（360 分钟），2 张 DVD 光盘的教学文件容量共计 6.4GB，可以帮助读者轻松、高效地学习。

本书主要参编人员来自北京兆迪科技有限公司，詹迪维承担本书的主要编写工作，参加编写的人员还有周涛、黄红霞、尹泉、李行、詹超、尹佩文、赵磊、王晓萍、陈淑童、周攀、吴伟、王海波、高策、冯华超、周思思、黄光辉、党辉、冯峰、詹聪、平迪、管璇、王平、李友荣。该公司专门从事 CAD/CAM/CAE 技术的研究、开发、咨询及产品设计与制造服务，并提供 SolidWorks、ANSYS、ADAMS 等软件的专业培训及技术咨询。在本书编写过程中得到了该公司的大力帮助，在此表示衷心的感谢。读者在学习本书的过程中如果遇到问题，可通过访问该公司的网站 <http://www.zalldy.com> 来获得帮助。

编 者

本书导读

为了能更高效地学习本书，请您务必仔细阅读下面的内容。

读者对象

本书是学习 SolidWorks 工程图设计的书籍，可作为工程技术人员进一步学习工程图设计的自学教程和参考书，也可作为大专院校学生和各类培训学校学员的 SolidWorks 课程上课或上机练习教材。

写作环境

本书使用的操作系统为 Windows 7 专业版，系统采用 Windows 经典主题。
本书的写作蓝本是 SolidWorks 2014 中文版。

光盘使用

为方便读者练习，特将本书所有素材文件、已完成的范例文件、配置文件和视频语音讲解文件等放入随书附带的光盘中，读者在学习过程中可以打开相应的素材文件进行操作和练习。

本书附有 2 张多媒体 DVD 光盘，建议读者在学习本书前，先将 2 张 DVD 光盘中的所有文件复制到计算机的 D 盘中，然后再将第二张光盘 sw14.5-video2 文件夹中的所有文件复制到第一张光盘的 video 文件夹中。在 D 盘中 sw14.5 目录下共有 4 个子目录：

- (1) sw14_system_file 子目录：包含一些系统配置文件。
- (2) work 子目录：包含本书讲解中所有的教案文件、范例文件和练习素材文件。
- (3) video 子目录：包含本书讲解中的视频录像文件。读者学习时，可在该子目录中按顺序查找所需的视频文件。

(4) before 子目录：包含 SolidWorks 2010、SolidWorks 2011、SolidWorks 2012 和 SolidWorks 2013 版本主要章节的素材源文件，以方便 SolidWorks 低版本用户和读者的学习。



光盘中含有 ok 的文件或文件夹表示已完成的范例。

本书约定

- 本书中有关鼠标操作的说明如下：

- 单击：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的左键。
- 双击：将鼠标指针移至某位置处，然后连续快速地按两次鼠标的左键。
- 右击：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的右键。

- ☑ 单击中键：将鼠标指针移至某位置处，然后按一下鼠标的中键。
 - ☑ 滚动中键：只是滚动鼠标的中键，而不能按中键。
 - ☑ 选择（选取）某对象：将鼠标指针移至某对象上，单击以选取该对象。
 - ☑ 拖移某对象：将鼠标指针移至某对象上，然后按下鼠标的左键不放，同时移动鼠标，将该对象移动到指定的位置后再松开鼠标的左键。
- 本书中的操作步骤分为 Task、Stage 和 Step 三个级别，说明如下：
 - ☑ 对于一般的软件操作，每个操作步骤以 Step 字符开始。例如，下面是草绘环境中绘制椭圆操作步骤的表述：

Step1. 选择下拉菜单 **工具(T)** → **草图绘制实体(E)** →  **椭圆(长短轴)(E)** 命令（或单击“草图”工具栏中的  按钮）。

Step2. 定义椭圆中心点。在图形区某位置单击，放置椭圆的中心点。

Step3. 定义椭圆长轴。在图形区某位置单击，定义椭圆的长轴和方向。

Step4. 确定椭圆大小。移动鼠标指针，将椭圆拉至所需形状并单击以定义椭圆的短轴。
 - ☑ 每个 Step 操作视其复杂程度，其下面可含有多级子操作。例如 Step1 下可能包含（1）、（2）、（3）等子操作，子操作（1）下可能包含①、②、③等子操作，子操作①下可能包含 a)、b)、c) 等子操作。
 - ☑ 如果操作较复杂，需要几个大的操作步骤才能完成，则每个大的操作冠以 Stage1、Stage2、Stage3 等，Stage 级别的操作下再分 Step1、Step2、Step3 等操作。
 - ☑ 对于多个任务的操作，则每个任务冠以 Task1、Task2、Task3 等，每个 Task 操作下则可包含 Stage 和 Step 级别的操作。
 - 由于已建议读者将随书光盘中的所有文件复制到计算机 D 盘中，所以书中在要求设置工作目录或打开光盘文件时，所述的路径均以 D:开始。

技术支持

本书主要参编人员来自北京兆迪科技有限公司，该公司专门从事 CAD/CAM/CAE 技术的研究、开发、咨询及产品设计与制造服务，并提供 SolidWorks、ANSYS、ADAMS 等软件的专业培训及技术咨询。读者在学习本书的过程中如果遇到问题，可通过访问该公司的网站 <http://www.zalldy.com> 来获得技术支持。

咨询电话：010-82176248，010-82176249。

读者意见反馈卡

尊敬的读者:

感谢您购买中国水利水电出版社的图书!

我们一直致力于 CAD、CAPP、PDM、CAM 和 CAE 等相关技术的跟踪,希望能将更多优秀作者的宝贵经验与技巧介绍给您。当然,我们的工作离不开您的支持。如果您在看完本书之后,有好的意见和建议,或是有一些感兴趣的技术话题,都可以直接与我联系。

策划编辑:杨庆川、杨元泓

注:本书的随书光盘中含有该“读者意见反馈卡”的电子文档,您可将填写后的文件采用电子邮件的方式发给本书的责任编辑或主编。

E-mail 詹迪维:zhanygjames@163.com; 宋杨:2535846207@qq.com。

请认真填写本卡,并通过邮寄或 E-mail 传给我们,我们将奉送精美礼品或购书优惠卡。

书名:《SolidWorks 工程图教程(2014版)》

1. 读者个人资料:

姓名: _____ 性别: _____ 年龄: _____ 职业: _____ 职务: _____ 学历: _____
专业: _____ 单位名称: _____ 电话: _____ 手机: _____
邮寄地址: _____ 邮编: _____ E-mail: _____

2. 影响您购买本书的因素(可以选择多项):

内容 作者 价格
 朋友推荐 出版社品牌 书评广告
 工作单位(就读学校)指定 内容提要、前言或目录 封面封底
 购买了本书所属丛书中的其他图书 其他 _____

3. 您对本书的总体感觉:

很好 一般 不好

4. 您认为本书的语言文字水平:

很好 一般 不好

5. 您认为本书的版式编排:

很好 一般 不好

6. 您认为 SolidWorks 其他哪些方面的内容是您所迫切需要的?
扫描二维码获取链接在线填写“读者意见反馈卡”,即有机会参与抽奖获取图书



扫描二维码获取链接在线填写“读者意见反馈卡”,即有机会参与抽奖获取图书

7. 其他哪些 CAD/CAM/CAE 方面的图书是您所需要的?

8. 您认为我们的图书在叙述方式、内容选择等方面还有哪些需要改进的?

如若邮寄,请填好本卡后寄至:

北京市海淀区玉渊潭南路普惠北里水务综合楼 401 室 中国水利水电出版社万水分社
宋杨(收) 邮编:100036 联系电话:(010)82562819 传真:(010)82564371

如需本书或其他图书,可与中国水利水电出版社网站联系邮购:

http://www.waterpub.com.cn 咨询电话:(010)68367658。

目 录

前言

本书导读

第 1 章 SolidWorks 2014 工程图概述	1
1.1 工程图的概念及发展	1
1.2 工程图的重要性	1
1.3 工程图的制图标准	2
1.4 SolidWorks 2014 工程图的特点	7
第 2 章 SolidWorks 2014 工程图工作界面	9
2.1 进入工程图工作界面	9
2.2 与工程图有关的工具按钮简介	12
第 3 章 工程图图纸和工程图模板	17
3.1 新建工程图图纸	17
3.2 多页工程图图纸	18
3.2.1 添加工程图图纸	18
3.2.2 激活图纸	18
3.2.3 图纸重新排序	18
3.2.4 图纸重新命名	18
3.3 自定义工程图模板	19
3.3.1 编辑图纸格式	19
3.3.2 链接注释到属性	23
3.3.3 为图纸设置国标环境	24
3.3.4 保存图纸格式	26
3.3.5 保存工程图模板	26
第 4 章 工程图视图	29
4.1 概述	29
4.2 创建基本视图	29
4.2.1 创建主视图	30
4.2.2 创建投影视图	31
4.2.3 创建标准三视图	32
4.2.4 从零件/装配体制作工程图	33
4.2.5 预定义视图	34
4.3 视图的操作	35
4.3.1 移动视图和锁定视图	35
4.3.2 对齐视图	36
4.3.3 复制视图与粘贴视图	37
4.3.4 旋转视图	39
4.3.5 隐藏视图与显示视图	40
4.3.6 删除视图	41
4.4 视图的显示	41
4.4.1 视图的显示模式	41

4.4.2	边线的显示和隐藏	42
4.4.3	视图的线型操作	44
4.5	创建高级视图	46
4.5.1	辅助视图	46
4.5.2	相对视图	47
4.5.3	全剖视图	48
4.5.4	半剖视图	49
4.5.5	阶梯剖视图	49
4.5.6	旋转剖视图	50
4.5.7	局部剖视图	51
4.5.8	局部放大视图	52
4.5.9	断裂视图	55
4.5.10	剪裁视图	56
4.5.11	零件的等轴测剖面视图	57
4.5.12	移出剖面	58
4.5.13	重合剖面	59
4.6	创建装配体工程图视图	59
4.6.1	装配体的全剖视图	59
4.6.2	装配体的半剖视图	61
4.6.3	装配体的局部剖视图	62
4.6.4	装配体的轴测剖面视图	63
4.6.5	爆炸视图	66
4.6.6	交替位置视图	68
4.6.7	隐藏零部件	69
4.6.8	修改零部件线型	70
4.7	剖面视图的编辑与修改	71
4.7.1	修改剖面视图	71
4.7.2	修改视图剖面线	73
4.8	工程图视图范例	76
4.8.1	范例 1——创建基本视图	76
4.8.2	范例 2——创建全剖和半剖视图	77
4.8.3	范例 3——创建阶梯剖视图	79
4.8.4	范例 4——创建装配体工程图视图	81
第 5 章	工程图中二维草图的绘制	85
5.1	概述	85
5.2	显示网格线	85
5.3	“线型”命令在二维草图绘制中的应用	88
5.3.1	设置二维草图的线型	88
5.3.2	使用图层	89
5.4	约束草图	91
5.5	使用空白视图	92
第 6 章	工程图的标注	94
6.1	工程图标注概述	94
6.2	创建中心线与中心符号线	95
6.2.1	创建中心线	95
6.2.2	创建中心符号线	98
6.3	尺寸标注	101
6.3.1	模型尺寸	102
6.3.2	参考尺寸	104
6.3.3	编辑尺寸	114

6.4	尺寸公差	127
6.4.1	添加尺寸公差	127
6.4.2	改变尺寸公差文本字体	130
6.5	基准的标注	131
6.5.1	标注基准面与基准轴	131
6.5.2	创建基准目标	133
6.6	形位公差	135
6.6.1	形状公差	135
6.6.2	位置公差	140
6.7	表面粗糙度符号	144
6.8	注释的标注	148
6.8.1	创建注释	148
6.8.2	编辑参数注释	152
6.9	3D 注解	152
6.9.1	在零件中插入 3D 注解	153
6.9.2	在工程图中显示 3D 注解	155
6.10	孔标注	156
6.11	销钉符号	157
6.12	装饰螺纹线	158
6.13	毛虫	159
6.14	端点处理	162
6.15	焊接符号	164
6.16	修订云	167
6.16.1	插入修订云	167
6.16.2	编辑修订云	168
6.17	工程图标注综合范例	169
6.17.1	范例 1	169
6.17.2	范例 2	179
第 7 章	表格	188
7.1	表格设置	188
7.1.1	设置表格属性	188
7.1.2	设置表格字体	192
7.2	材料明细表	192
7.2.1	创建零件模板	193
7.2.2	创建装配体模板	197
7.2.3	在模板中创建零件和装配体	198
7.2.4	创建材料明细表	200
7.2.5	求和	208
7.2.6	创建零件序号	210
7.2.7	零件序号排序	220
7.2.8	磁力线	221
7.2.9	基于 Excel 的材料明细表	224
7.3	系列零件设计表	229
7.3.1	在零件模型中添加配置	230
7.3.2	在零件模型中插入系列零件设计表	233
7.3.3	在工程图中插入系列零件设计表	237
7.4	孔表	241
7.5	修订表	246
7.6	折弯系数表	247
7.6.1	设置折弯系数表的默认属性	248
7.6.2	插入折弯系数表	249

7.6.3	编辑折弯系数表.....	250
7.6.4	保存折弯系数表模板.....	252
7.7	焊接表.....	252
7.7.1	插入焊接表.....	252
7.7.2	编辑焊接表.....	254
7.7.3	保存焊接表.....	257
7.8	材料明细表制作范例.....	257
第 8 章	焊件工程图	264
8.1	概述.....	264
8.2	创建焊件工程图的一般过程.....	264
第 9 章	钣金工程图	275
9.1	概述.....	275
9.2	钣金工程图的设置.....	275
9.3	钣金工程图的展开视图.....	276
9.3.1	在基本视图中创建展开视图.....	276
9.3.2	从零件/装配体创建展开视图.....	277
9.4	隐藏与显示折弯注释.....	278
9.5	钣金工程图范例.....	278
第 10 章	工程图综合范例	285
10.1	范例 1——简单零件的工程图.....	285
10.2	范例 2——复杂零件的工程图.....	294
10.3	范例 3——装配体的工程图.....	307
第 11 章	工程图的高级应用	318
11.1	比较工程图.....	318
11.2	OLE 对象.....	320
11.2.1	插入新建的 OLE 对象.....	321
11.2.2	链接对象.....	322
11.2.3	以图标形式显示 OLE 对象.....	322
11.2.4	插入图片.....	324
11.3	图文件交换.....	325
11.3.1	输出 DWG/DXF 文件.....	325
11.3.2	输入 DWG/DXF 文件.....	327
11.3.3	将 SolidWorks 工程图转换为 PDF 文件.....	331
11.4	SolidWorks 软件的打印出图.....	332

第1章 SolidWorks 2014 工程图概述

本章提要

本章简要介绍了工程图的概念及其发展，概述了 SolidWorks 2014 工程图的特点，并强调遵循国家制图标准的重要性。

1.1 工程图的概念及发展

工程图是指以投影原理为基础，用多个视图清晰详尽地表达出设计产品的几何形状、结构以及加工参数的图样。工程图严格遵循国家标准的要求，它实现了设计者与制造者之间的有效沟通，使设计者的设计意图能够简单明了地展现在图样上。从某种意义上说，工程图是一门沟通了设计者与制造者的语言，它在现代制造业中占据着极其重要的位置。

在很早以前，类似工程图的建筑图与施工图就已经出现了，而工程图的快速发展是从第一次工业革命开始的。当时的机械设计师为了表达自己的设计思想，也像画家一样把设计内容画在图纸上。但是要在图纸上绘画出脑海里构建好的复杂零件，并将其形状、大小等要素表达清楚，对于没有坚实绘画功底的机械工程师来说几乎是不可能的事情；再者，用立体图形表达零件的结构、尺寸及加工误差等要素，费时且不合理，毕竟画零件图的目的只是为了将设计目的传达给制造者，依其加工出零件来，而不是为了追求画面的美观，于是人们不断地寻求更好的表达方式。随着数学、几何学的发展，人们想出了利用零件的投影来表达零件的结构与形状的方法，并开始研究视图投影之间的关系，久而久之形成了一门工程制图学。经过时间的验证，人们发现利用视图的投影关系就可以表达出任何复杂的零件，也就是说，利用平面图总可以表达出三维立体模型。于是，识图与绘图能力成为机械工程师与制造工人必备的技能。

1.2 工程图的重要性

相信很多人都已经察觉到，当今俨然是 3D 时代：早就出现了 3D 游戏，动画也成为 3D 动画，就连电影中的特技都离不开 3D 制作与渲染。机械设计软件行业更是出现了众多优秀的 3D 设计软件，如 SolidWorks、Pro/ENGINEER、CATIA、UG、AutoCAD 以及 CAXA（国产软件）等。随着这些优秀软件相继进入我国市场并得以迅速推广，以及我国自主研发成功一定种类的 3D 设计软件，“三维设计”概念已逐渐深入人心，并成为一种潮流，许多

高等院校也相继开设了三维设计的课程，并采用相应的软件来辅助教学。

由于使用这些软件设计三维实体零件，使得复杂的空间曲面造型成为比较容易的事情，甚至有些现代化制造企业已经实现了设计、加工、生产无纸化的目标，因而很多人开始认为 2D 设计与 2D 图纸就要成为历史，不需要再学习繁琐的绘图方法、难解的投影关系与枯燥无味的各种标准了。

不错，这是个与时俱进的观念，它改变着人们传统的机械设计观念，也指导我们追求更好、更高的技术，但是，只要认清中国的国情，了解我国机械设计、制造行业的现状，就会发现仍有大量的工厂使用 2D 工程图，许多员工可以轻易地读懂工程图而不能从 3D 模型中读出加工所需要的参数。国家标准对整个工程制图以及加工工艺等做了详细的规定，却未对 3D “图纸” 做过多的标准制定。可以看出，几乎整个机械设计制造业都在遵循着国家标准，都在使用 2D 工程图来进行交流，3D 潮流显然还没有动摇传统的 2D 观念；虽然使用 3D 设计软件设计的零件模型的形状和结构很容易被人们读懂，但是 3D “图纸” 也具有不足之处而无法替代 2D 工程图的地位。其理由有以下几个方面：

- 立体模型（3D “图纸”）无法像 2D 工程图那样可以标注完整的加工参数，如尺寸、形位公差、加工精度、基准、表面粗糙度符号和焊缝符号等。
- 不是所有零件都需要采用 CNC 或 NC 等数控机床加工，只需要出示工程图在普通机床上进行传统加工。
- 立体模型（3D “图纸”）仍然无法表达清楚局部结构，如零件中的斜槽和凹孔等，这时可以在 2D 工程图中通过不同方位的视图来表达局部细节。
- 通常把零件交给第三方厂家加工生产时，需要出示工程图。

所以，我们应该保持对 2D 工程图的重视，纠正 3D 淘汰 2D 的错误观点。当然，也不能过分强调 2D 工程图的重要性，毕竟使用 3D 软件进行机械设计可以大大提高工作效率，节省生产成本；要成为一个优秀的机械工程师或机械设计师，不仅要具备坚实的机械制图基础，也需要具备先进的三维设计观念。

1.3 工程图的制图标准

作为指导生产的技术文件，工程图必须具备统一的标准，若没有统一的机械制图标准，则整个机械制造业都将陷入一片混乱，因此每一位设计师与制造者都必须严格遵守机械制图标准。我国于 1959 年首次颁布了机械制图国家标准，此后又经过多次修改；改革开放后，国际间的经济与技术交流日渐增多，新国家标准也吸取了国际标准中的优秀成果，丰富了标准的内容，使其更加科学合理。

读者在学习使用 SolidWorks 制作工程图时可以先不考虑国家标准，但是在日后的工作中，必须遵循国家制图标准，否则将会遇到许多不必要的问题与困难。

国家标准在制图的许多方面都做出了相关的规定，具体规定请读者参考机械制图标准、机械制图手册等书籍，在此仅作一些简要的介绍。

1. 图纸幅面尺寸

GB/T 14689—2000 规定：绘制工程图样时应优先选择表 1.3.1 所示的基本幅面，如有必要可以选择表 1.3.2 所示的加长幅面。每张图幅内一般都要求绘制图框，并且在图框的右下角绘制标题栏。图框的大小和标题栏的尺寸都有统一的规定。图纸还可分为留有装订边和不留装订边两种格式。

表 1.3.1 图纸基本幅面 (单位: mm)

幅面代号	尺寸 $B \times L$	a	c	e
A0	841×1189	25	10	5
A1	594×841			
A2	420×594			
A3	297×420		5	10
A4	210×297			

注： a 、 c 、 e 为留边宽度。

表 1.3.2 图纸加长幅面 (单位: mm)

幅面代号	A3×3	A3×4	A4×3	A4×4	A4×5
尺寸 $B \times L$	420×891	420×1189	297×630	297×841	297×1051

2. 比例

图形与其反映的实物相应要素的线性尺寸之比称为比例。通常工程图中最好采用 1:1 的比例，这样图样中零件的大小即是实物的大小。但零件有的很细小有的又非常巨大，不宜据零件大小而采用相同大小的图纸，而要根据情况选择合适的绘图比例。根据 GB/T 14690—1993 的规定，绘制工程图时一般优先选择表 1.3.3 所示的绘图比例，如未能满足要求，也允许使用表 1.3.4 所示的绘图比例。

表 1.3.3 优先选用的绘图比例

种 类	比 例					
原值比例	1:1					
放大比例	2:1	5:1	10:1	$2 \times 10^n:1$	$5 \times 10^n:1$	$1 \times 10^n:1$
缩小比例	1:2	1:5	1:10	$1:2 \times 10^n$	$1:5 \times 10^n$	$1:1 \times 10^n$

注： n 为正整数。

表 1.3.4 允许选用的绘图比例

种 类	比 例					
放大比例	4:1	2.5:1	$4 \times 10^n:1$	$2.5 \times 10^n:1$		
缩小比例	1:1.5	1:2.5	1:3	1:4	1:6	
	$1:1.5 \times 10^n$	$1:2.5 \times 10^n$	$1:3 \times 10^n$	$1:4 \times 10^n$	$1:6 \times 10^n$	

注： n 为正整数。

3. 字体

在完整的工程图中除了图形之外，还有文本注释、尺寸标注、基准标注、表格内容及其他文字说明等字体，这要求我们在不同情况下使用合适的字体。GB/T 14691—1993 中规定了工程图中书写的汉字、字母、数字的结构形式和基本尺寸。下面对这些规定作简要介绍。

- 字高(用 h 表示)的公称尺寸系列：1.8mm、2.5mm、3.5mm、5mm、7mm、10mm、14mm、20mm。字体的高度决定了该字体的号数，如字高为 7mm 的文字表示为 7 号字。
- 字母及数字分 A 型和 B 型，并且在同一张图纸上只允许采用同一种字母及数字字体。A 型字体的笔画宽度 (d) 为字高 (h) 的十四分之一；B 型字体的笔画宽度 (d) 为字高 (h) 的十分之一。
- 字母和数字可写成斜体或直体。斜体字头应向右倾斜，与水平基准线成 75° 。
- 工程图中的汉字应写成长仿宋体，汉字的高度 h 不应小于 3.5mm，其字宽一般为 $h/\sqrt{2}$ (约为字高的三分之二)。
- 用作极限偏差、分数、脚注或指数等的数字与字母应采用小一号的字体。

如果用户希望按公司企业的要求使用特定的字体，则可以在 SolidWorks 文本库中选择所需的字体。SolidWorks 文本库中的字体种类十分丰富，中文字体就有二十种之多。下面介绍在 SolidWorks 工程图环境中设置字体类型的一般方法。

Step1. 在 SolidWorks 工程图环境中，选择下拉菜单 **工具(T)**  **选项(O)...** 命令，

系统弹出“系统选项(S)-普通”对话框。

Step2. 在对话框中单击 **文档属性(D)** 选项卡, 然后在对话框左侧的选项区选取 **注解** 选项, 此时对话框如图 1.3.1 所示。

Step3. 在对话框的 **文本** 区域中单击 **字体(F)...** 按钮, 此时系统弹出图 1.3.2 所示的“选择字体”对话框, 在该对话框中可设置字体、字体样式及字高等文字属性。

Step4. 设置完成后, 在各对话框中依次单击 **确定** 按钮, 关闭对话框。



图 1.3.1 “文档属性(D)-注解”对话框

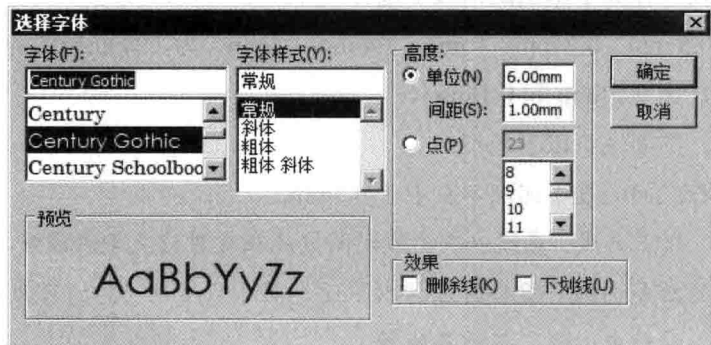











图 1.3.2 “选择字体”对话框

4. 线型

工程图是由各式各样的线条组成的。GB/T 17450—1998 中规定了 15 种基本线型及多种基本线型的变形和图线的组合, 其适用于机械、建筑、土木工程及电气等领域。在机械制图方面, 常用线条的名称、线型、宽度及一般用途如表 1.3.5 所示。

表 1.3.5 常用的线条

代 码	名 称	线 型	一般用途
01.1	细实线		尺寸线、尺寸界线、指引线、弯折线、剖面线、过渡线、辅助线等
01.2	粗实线		可见轮廓线
基本线型的 变形	波浪线		断裂处的边界线、剖视图与视图的分界线
图线的 组合	双折线		断裂处的边界线、剖视图与视图的分界线
02.1	细虚线		不可见轮廓线
02.2	粗虚线		允许表面处理的表示线
04.1	细点画线		轴线、对称中心线、孔系分布中心线、剖切线、齿轮分度圆等
04.2	粗点画线		限定范围表示线
05	细双点画线		相邻辅助零件的轮廓线、极限位置的轮廓线、轨迹线、假想投影轮廓线、中断线等

制图所用线条大致分为粗线、中粗线与细线三种，其宽度比率为 4:2:1。具体的线条宽度由图面类型和尺寸在如下给出的系数中选择（公式比为 $1:\sqrt{2}$ ）：0.13mm、0.18 mm、0.25 mm、0.35 mm、0.5 mm、0.7 mm、1 mm、1.4 mm、2mm。为了保证制图清晰易读，不推荐使用过细的线条，如 0.13mm 和 0.18mm。

绘制图线时，需要注意以下几点：

- 两条平行线间的最小间隙不应小于 0.7mm。
- 点画线、双点画线、虚线以及实线之间彼此相交时应交于画线处，不应留有空隙。
- 在同一处绘制图线有重合时应按以下优先顺序只绘制一种：可见轮廓线、不可见轮廓线、对称中心线、尺寸界线等。
- 在绘制较小图形时，如果绘制点画线有困难，可用细实线代替。

5. 尺寸标注

工程图视图主要用来表达零件的结构与形状，具体大小由所标注的尺寸来确定。无论工程图视图是以何种绘图比例绘制，标注的尺寸都要求反映实物的真实大小，即以真