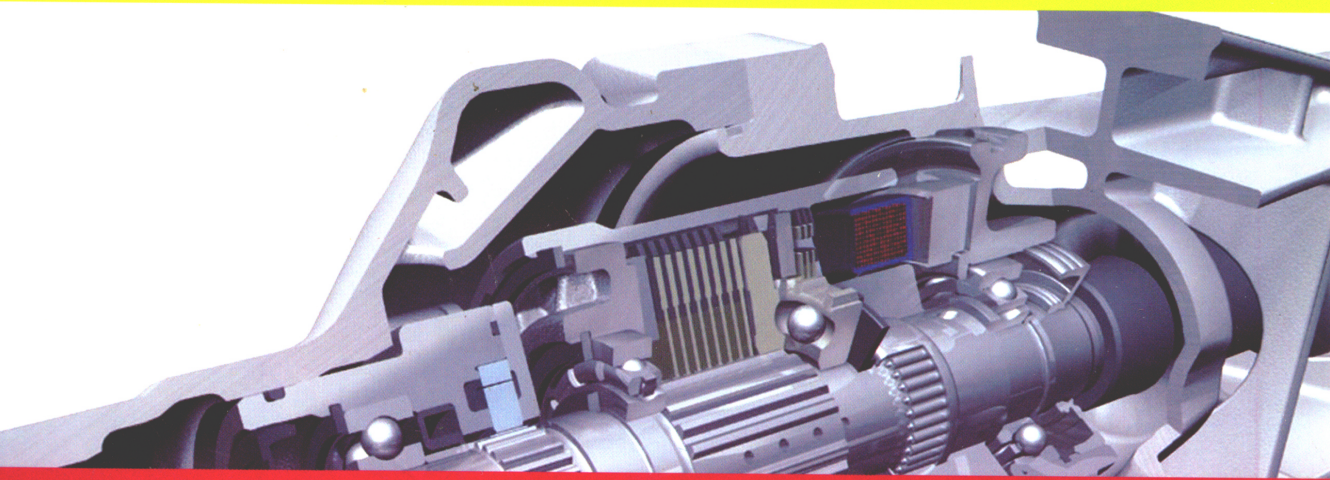
SolidWorks 软件应用认证指导用书

SolidWorks 工程图教程 (2013中文版)

北京兆迪科技有限公司 ◎编著



附视频光盘
含语音讲解

- 附2张DVD，6.6GB，6.1小时的语音视频讲解
- 制作了181个工程图设计技巧和实例的语音视频教学文件
- 提供低版本素材源文件，适合SolidWorks 2010-2013的用户使用

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

SolidWorks 工程应用精解丛书

SolidWorks 原厂商软件应用认证指导用书
国家职业技能 SolidWorks 认证指导用书

SolidWorks 工程图教程
（2013 中文版）

北京兆迪科技有限公司　编著

机 械 工 业 出 版 社

本书系统、全面地介绍了 SolidWorks 2013 的工程图内容，包括工程图的概念及发展、SolidWorks 工程图的特点、SolidWorks 工程图基本设置及工作界面、创建工程图视图、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。

本书是根据北京兆迪科技有限公司给国内外几十家不同行业的著名公司（含国外独资和合资公司）的培训教案整理而成的，具有很强的实用性和广泛的适用性。本书附带 2 张多媒体 DVD 学习光盘，制作了 181 个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 6.1 小时（366 分钟），光盘还包含本书所有的教案文件、范例文件、练习素材文件及软件的配置文件（2 张 DVD 光盘教学文件容量共计 6.6GB）。另外，为方便 SolidWorks 低版本用户和读者的学习，光盘中特提供了 SolidWorks2010、SolidWorks2011、SolidWorks2012 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。本书内容全面，条理清晰，范例丰富，讲解详细，图文并茂，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：2013 中文版/北京兆迪科技有限公司编著．—5 版．—北京：机械工业出版社，2013.5
（SolidWorks 工程应用精解丛书）
ISBN 978-7-111-42475-8

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（2013）第 098275 号

机械工业出版社（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）
策划编辑：管晓伟 责任编辑：管晓伟
责任印制：乔 宇
北京铭成印刷有限公司印刷
2013 年 6 月第 5 版第 1 次印刷
184mm×260mm · 23.5 印张 · 582 千字
0001—3000 册
标准书号：ISBN 978-7-111-42475-8
ISBN 978-7-89433-930-0（光盘）
定价：59.80 元（含多媒体 DVD 光盘 2 张）

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务		网络服务
社 服 务 中 心：	（010）88361066	教材网：http://www.cmpedu.com
销 售 一 部：	（010）68326294	机工官网：http://www.cmpbook.com
销 售 二 部：	（010）88379649	机工官博：http://weibo.com/cmp1952
读者购书热线：	（010）88379203	**封面无防伪标均为盗版**

出 版 说 明

制造业是一个国家经济发展的基础，当今世界任何经济实力强大的国家都拥有发达的制造业，美、日、德、英、法等国家之所以被称为发达国家，很大程度上是由于它们拥有世界上最发达的制造业。我国在大力推进国民经济信息化的同时，必须清醒地认识到，制造业是现代经济的支柱，提高制造业科技水平是一项长期而艰巨的任务。发展信息产业，首先要把信息技术应用到制造业。

众所周知，制造业信息化是企业发展的必要手段，国家将制造业信息化提到关系国家生存的高度上来。信息化是时代发展和进步的突出标志。以信息化带动工业化，使信息化与工业化融为一体，互相促进，共同发展，是具有中国特色的跨越式发展之路。信息化主导着新时期工业化的方向，使工业朝着高附加值化发展；工业化是信息化的基础，为信息化的发展提供物资、能源、资金、人才以及市场，只有用信息化武装起来的自主和完整的工业体系，才能为信息化提供坚实的物质基础。

制造业信息化集成平台是通过并行工程、网络技术、数据库技术等先进技术将CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM/ERP 等与制造业服务的软件个体有机地集成起来，采用统一的架构体系和统一的基础数据平台，涵盖目前常用的 CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM/ERP 软件，使软件交互和信息传递顺畅，从而有效提高产品开发、制造等各个领域的数据集成管理和共享水平，提高产品开发、生产和销售全过程中的数据整合、流程的组织管理水平以及企业的综合实力，为打造一流的企业提供现代化的技术保证。

机械工业出版社作为全国优秀出版社，在出版制造业信息化技术类图书方面有着独特的优势，一直致力于 CAD/CAM/CAE/CAPP/PDM/ERP 等领域相关技术的跟踪，出版了大量学习这些领域的软件（如 SolidWorks、Ansys、Adams 等）的优秀图书，同时也积累了许多宝贵的经验。

北京兆迪科技有限公司位于中关村软件园，专门从事 CAD/CAM/CAE 技术的开发、咨询及产品设计与制造等服务，并提供专业的 SolidWorks、Ansys、Adams 等软件的培训。中关村软件园是北京市科技、智力、人才和信息资源最密集的区域，园区内有清华大学、北京大学和中国科学院等著名大学和科研机构，同时聚集了一些国内外著名公司，如西门子、联想集团、清华紫光和清华同方等。近年来，北京兆迪科技有限公司充分依托中关村软件园的人才优势，在机械工业出版社的大力支持下，已经推出了 SolidWorks“工程应用精解”系列图书，包括：

- SolidWorks 2013 工程应用精解丛书
- SolidWorks 2012 宝典
- SolidWorks 2012 实例宝典
- SolidWorks 2012 工程应用精解丛书

- SolidWorks 2011 工程应用精解丛书
- SolidWorks 2010 工程应用精解丛书
- SolidWorks 2009 工程应用精解丛书

“工程应用精解”系列图书具有以下特色：

- **注重实用，讲解详细，条理清晰**。由于作者队伍和顾问均是来自一线的专业工程师和高校教师，所以图书既注重解决实际产品设计、制造中的问题，同时又对软件的使用方法和技巧进行了全面、系统、有条不紊、由浅入深的讲解。
- **范例来源于实际，丰富而经典**。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、灵活应用。
- **写法独特，易于上手**。全部图书采用软件中真实的菜单、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，从而大大提高学习效率。
- **随书光盘配有视频录像**。随书光盘中制作了超长时间的视频文件，帮助读者轻松、高效地学习。
- **网站技术支持**。读者购买“工程应用精解”系列图书，可以通过北京兆迪科技有限公司的网站（http://www.zalldy.com）获得技术支持。

我们真诚地希望广大读者通过学习“工程应用精解”系列图书，能够高效地掌握有关制造业信息化软件的功能和使用技巧，并将学到的知识运用到实际工作中，也期待您给我们提出宝贵的意见，以便今后为大家提供更优秀的图书作品，共同为我国制造业的发展尽一份力量。

北京兆迪科技有限公司

机械工业出版社

前　言

SolidWorks 是由美国 SolidWorks 公司推出的功能强大的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 2013 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（2013 中文版）的工程图内容，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，本书附带 2 张多媒体 DVD 学习光盘，制作了 181 个工程图设计技巧和具有针对性实例的教学视频并进行了详细的语音讲解，时间长达 6.1 小时（366 分钟），2 张 DVD 光盘教学文件容量共计 6.6GB，可以帮助读者轻松、高效地学习。

本书是根据北京兆迪科技有限公司给国内外一些著名公司（含国外独资和合资公司）的培训教案整理而成的，具有很强的实用性，其主编和主要参编人员主要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，在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。

本书由詹迪维主编，参加编写的人员有王焕田、刘静、雷保珍、刘海起、魏俊岭、任慧华、詹路、冯元超、刘江波、周涛、段进敏、赵枫、邵为龙、侯俊飞、龙宇、施志杰、詹棋、高政、孙润、李倩倩、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。本书已经多次校对，如有疏漏之处，恳请广大读者予以指正。

电子邮箱：zhanygjames@163.com

编　者

本 书 导 读

为了能更好地学习本书的知识，请您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，系统主题采用 Windows 经典主题。

本书采用的写作蓝本是 SolidWorks 2013 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素材文件进行操作和练习。

本书附赠多媒体 DVD 光盘 2 张，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硬盘的 D 盘中，然后再将第二张光盘 sw13.5-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 盘上 sw13.5 目录下共有 4 个子目录：

（1）sw13_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：包含了 SolidWorks 2010、SolidWorks 2011 和 SolidWorks 2012 版本的素材源文件，以方便 SolidWorks 低版本用户和读者的学习。

光盘中带有“ok”扩展名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简略表述说明如下：
  - ☑ 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。
  - ☑ 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，（1）子操作下可能包含①、②、③等子操作，①子操作下可能包含 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，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硬盘的 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

本书是根据北京兆迪科技有限公司给国内外一些著名公司（含国外独资和合资公司）的培训教案整理而成的，具有很强的实用性，其主编和参编人员均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。

目　　录

出版说明
前言
本书导读
第 1 章　SolidWorks 2013 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 3
1.4　SolidWorks 2013 工程图的特点 7

第 2 章　SolidWorks 2013 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 13

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 27

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 32
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 36
4.3.1　移动视图和锁定视图 36
4.3.2　对齐视图 37
4.3.3　复制视图与粘贴视图 38

4.3.4　旋转视图 39
4.3.5　隐藏视图与显示视图 41
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 45
4.5　创建高级视图 47
4.5.1　辅助视图 47
4.5.2　相对视图 48
4.5.3　全剖视图 49
4.5.4　半剖视图 50
4.5.5　阶梯剖视图 50
4.5.6　旋转剖视图 51
4.5.7　局部剖视图 52
4.5.8　局部放大视图 53
4.5.9　断裂视图 56
4.5.10　剪裁视图 57
4.5.11　零件的等轴测剖面视图 59
4.5.12　移出剖面 59
4.5.13　重合剖面 60
4.6　创建装配体工程图视图 60
4.6.1　装配体的全剖视图 61
4.6.2　装配体的半剖视图 62
4.6.3　装配体的局部剖视图 63
4.6.4　装配体的轴测剖面视图 64
4.6.5　爆炸视图 68
4.6.6　交替位置视图 69
4.6.7　隐藏零部件 71
4.6.8　修改零部件线型 72
4.7　剖面视图的编辑与修改 73
4.7.1　修改剖面视图 73
4.7.2　修改视图剖面线 75
4.8　工程图视图范例 78
4.8.1　范例 1——创建基本视图 78
4.8.2　范例 2——创建全剖和半剖视图 79
4.8.3　范例 3——创建阶梯剖视图 81
4.8.4　范例 4——创建装配体工程图视图 83

第 5 章　工程图中的二维草图绘制 87
5.1　概述 87
5.2　显示网格线 88
5.3　“线型”命令在二维草图绘制中的应用 90
5.3.1　设置二维草图的线型 90

5.3.2 使用图层 92
5.4 约束草图 93
5.5 使用空白视图 94

第 6 章 工程图的标注 96
6.1 工程图标注概述 96
6.2 创建中心线与中心符号线 97
6.2.1 创建中心线 97
6.2.2 创建中心符号线 100
6.3 尺寸标注 103
6.3.1 模型尺寸 104
6.3.2 参考尺寸 106
6.3.3 编辑尺寸 116
6.4 尺寸公差 131
6.4.1 添加尺寸公差 131
6.4.2 改变尺寸公差文本字体 133
6.5 基准的标注 134
6.5.1 标注基准面与基准轴 134
6.5.2 创建基准目标 136
6.6 几何公差 138
6.6.1 形状公差 139
6.6.2 位置公差 143
6.7 表面粗糙度符号 148
6.8 注释的标注 152
6.8.1 创建注释 152
6.8.2 编辑参数注释 156
6.9 3D 注解 156
6.9.1 在零件中插入 3D 注解 157
6.9.2 在工程图中显示 3D 注解 160
6.10 孔标注 160
6.11 销钉符号 161
6.12 装饰螺纹线 162
6.13 毛虫 164
6.14 端点处理 167
6.15 焊接符号 168
6.16 修订云 171
6.16.1 插入修订云 172
6.16.2 编辑修订云 173
6.17 工程图标注综合范例 173
6.17.1 范例 1 173
6.17.2 范例 2 183

第 7 章　表格.....192
7.1　表格设置.....192
7.1.1　设置表格属性.....192
7.1.2　设置表格字体.....196
7.2　材料明细表.....196
7.2.1　创建零件模板.....197
7.2.2　创建装配体模板.....201
7.2.3　在模板中创建零件和装配体.....202
7.2.4　创建材料明细表.....204
7.2.5　求和.....213
7.2.6　创建零件序号.....214
7.2.7　零件序号排序.....224
7.2.8　磁力线.....226
7.2.9　基于 Excel 的材料明细表.....228
7.3　系列零件设计表.....234
7.3.1　在零件模型中添加配置.....234
7.3.2　在零件模型中插入系列零件设计表.....237
7.3.3　在工程图中插入系列零件设计表.....241
7.4　孔表.....246
7.5　修订表.....250
7.6　折弯系数表.....252
7.6.1　设置折弯系数表的默认属性.....252
7.6.2　插入折弯系数表.....254
7.6.3　编辑折弯系数表.....254
7.6.4　保存折弯系数表模板.....257
7.7　焊接表.....257
7.7.1　插入焊接表.....257
7.7.2　编辑焊接表.....258
7.7.3　保存焊接表.....262
7.8　材料明细表制作范例.....262

第 8 章　焊件工程图.....269
8.1　概述.....269
8.2　创建焊件工程图的一般过程.....269

第 9 章　钣金工程图.....280
9.1　概述.....280
9.2　钣金工程图的设置.....280
9.3　钣金工程图的展开视图.....281
9.3.1　在基本视图中创建展开视图.....282
9.3.2　从零件/装配体制作展开视图.....283
9.4　隐藏与显示折弯注释.....283
9.5　钣金工程图范例.....284

第 10 章　工程图综合范例 291
10.1　范例 1——简单零件的工程图 291
10.2　范例 2——复杂零件的工程图 300
10.3　范例 3——装配体的工程图 313

第 11 章　工程图的高级应用 325
11.1　修改线型 325
11.1.1　设置线型 325
11.1.2　自定义线条样式 327
11.1.3　修改零部件线型 330
11.2　替换工程图参考 331
11.3　块操作 333
11.3.1　创建块 333
11.3.2　在块中添加实体 335
11.3.3　爆炸块 336
11.3.4　插入块 336
11.4　大型装配体工程图的处理 337
11.4.1　轻化工程图 338
11.4.2　大型装配体模式 339
11.4.3　分离的工程图 341
11.4.4　工程图的显示问题 343
11.5　比较工程图 345
11.6　OLE 对象 347
11.6.1　插入新建的 OLE 对象 347
11.6.2　链接对象 348
11.6.3　以图标的形式显示 OLE 对象 349
11.6.4　插入图片 350
11.7　图文件交换 352
11.7.1　输出 DWG/DXF 文件 352
11.7.2　输入 DWG/DXF 文件 354
11.7.3　将 SolidWorks 工程图转换为 PDF 文件 358
11.8　SolidWorks 软件的打印出图 359

第 1 章　SolidWorks 2013 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 2013 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之间的语言，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过，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，对于没有坚实的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，学会识图与绘图成了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，如今的时代俨然是一个 3D 时代。游戏世界里早就出现了 3D 游戏，动画也成了 3D 动画，就连电影里的特技都离不开 3D 制作与渲染。机械设计软

件行业里更是出现了众多优秀的 3D 设计软件，比如 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，并采用了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，复杂的空间曲面造型已经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，我们不需要再学习这些繁琐的绘图方法、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，只要我们认清中国的国情，了解我国机械设计、制造行业的现状，就会发现仍旧有大量的工厂使用着 2D 工程图，许多员工可以轻易地读懂工程图而不能从 3D 模型里面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为人们读懂，但是 3D“图纸”也具有本身的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、几何公差、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，因而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，我们也不能过分强调 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，我们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，但是在日后的工作使用中，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。

国家标准从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）

<table>
<tr><th>幅面代号</th><th>尺寸 $B\times L$</th><th>a</th><th>c</th><th>e</th></tr>
<tr><td>A0</td><td>841×1189</td><td rowspan="5">25</td><td rowspan="3">10</td><td rowspan="2">5</td></tr>
<tr><td>A1</td><td>594×841</td></tr>
<tr><td>A2</td><td>420×594</td><td rowspan="3">10</td></tr>
<tr><td>A3</td><td>297×420</td><td rowspan="2">5</td></tr>
<tr><td>A4</td><td>210×297</td></tr>
</table>

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　2×10^n:1　5×10^n:1　1×10^n:1
缩小比例	1:2　1:5　1:10　1:2×10^n　1:5×10^n　1:1×10^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　4×10^n:1　2.5×10^n:1
缩小比例	1:1.5　1:2.5　1:3　1:4　1:6 1:1.5×10^n　1:2.5×10^n　1:3×10^n　1:4×10^n　1:6×10^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）。