

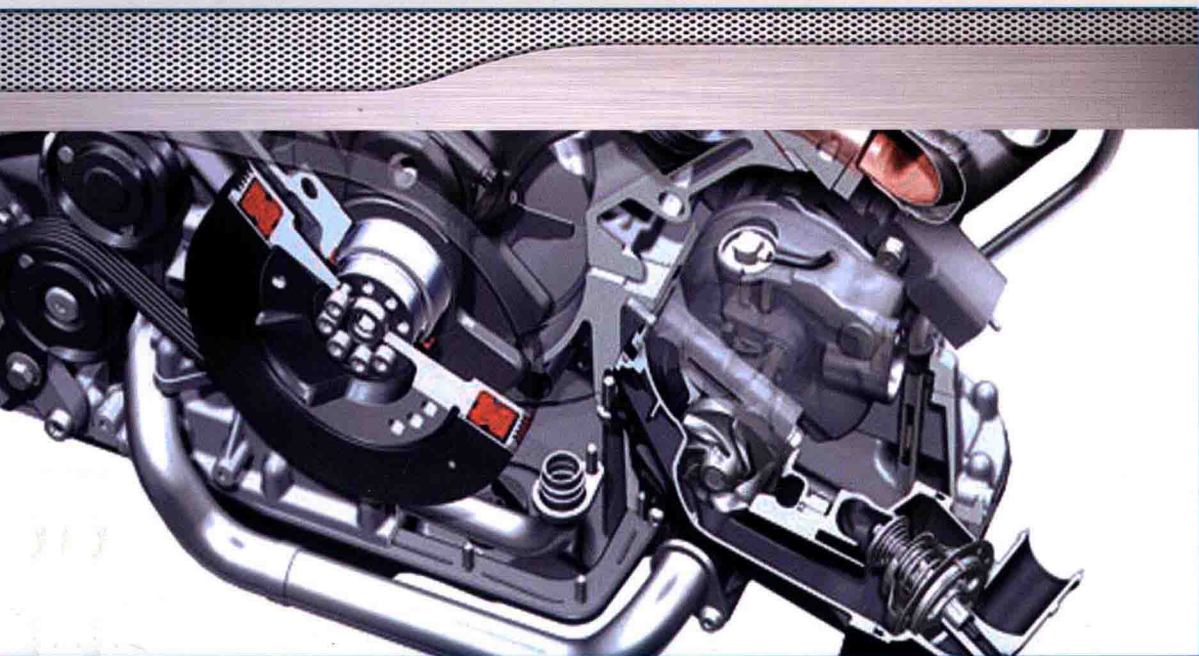


Solid Edge 工程应用精解丛书

Solid Edge ST10

工程图教程

北京兆迪科技有限公司 编著



 机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



附赠光盘

Solid Edge 工程应用精解丛书

Solid Edge ST10 工程图教程

北京兆迪科技有限公司 编著



机械工业出版社

本书全面、系统地介绍了 Solid Edge ST10 工程图设计的过程、方法和技巧,包括工程图的概念及发展、Solid Edge ST10 工程图的特点、Solid Edge ST10 工程图环境、Solid Edge ST10 图纸的创建、工程图视图、装配工程图视图、钣金工程图、工程图中的二维视图、工程图的标注、工程图的表格、Solid Edge ST10 工程图实际应用范例,以及 Solid Edge ST10 工程图高级功能等。

本书是根据北京兆迪科技有限公司给国内外不同行业的著名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 1 张多媒体 DVD 学习光盘,制作了大量 Solid Edge 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,光盘中还包含本书所有的模型文件、范例文件和练习素材文件。

本书在内容安排上,为了使读者更快地掌握 Solid Edge ST10 软件的工程图功能,书中结合大量的范例对 Solid Edge ST10 软件中的工程图概念、命令和功能进行讲解,同时结合范例讲述了一些实际产品的工程图设计过程和技巧,这样安排能使读者较快地进入工程图设计实战状态;在写作方式上,本书紧贴软件的实际操作界面,使初学者能够尽快地上手,提高学习效率。本书内容全面,条理清晰,实例丰富,讲解详细,可作为工程技术人员 Solid Edge 工程图自学教程和参考书籍,也可作为大中专院校学生和各类培训学校学员的 Solid Edge 课程上课或上机练习的教材。

图书在版编目(CIP)数据

SolidEdge ST10 工程图教程 / 北京兆迪科技有限公
司编著. —3 版. —北京:机械工业出版社, 2018.9
(SolidEdge ST10 工程应用精解丛书)
ISBN 978-7-111-60707-6

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

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 189687 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:丁锋 责任编辑:丁锋

责任校对:樊钟英 佟瑞鑫 封面设计:张静

责任印制:常天培

北京铭成印刷有限公司印刷

2018 年 11 月第 3 版第 1 次印刷

184mm×260mm·20.25 印张·372 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-60707-6

ISBN 978-7-88709-981-5(光盘)

定价:59.90 元(含 1DVD)

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

服务咨询热线:010-88361066

机工官网:www.cmpbook.com

读者购书热线:010-68326294

机工官博:weibo.com/cmp1952

010-88379203

金书网:www.golden-book.com

封面防伪标均为盗版

教育服务网:www.cmpedu.com

前 言

Solid Edge 是 Siemens PLM Software 公司旗下的一款三维 CAD 应用软件,采用 Siemens PLM Software 公司自己拥有专利的 Parasolid 作为软件核心,将普及型 CAD 系统与世界上最具领先地位的实体造型结合在一起,是基于 Windows 平台、功能强大且易用的三维 CAD 软件。已经成功应用于机械、电子、航空、汽车、仪器仪表、模具、造船、消费品等行业的大量客户,该软件还提供了从二维视图到三维实体的转换工具,无需摒弃多年来二维制图成果,借助 Solid Edge 就能迅速跃升到三维设计。

本书全面、系统地介绍了 Solid Edge ST10 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 Solid Edge 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 Solid Edge 工程图功能。
- 写法独特。采用 Solid Edge ST10 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 1 张多媒体 DVD 学习光盘,制作了大量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,可以帮助读者轻松、高效地学习。

本书由北京兆迪科技有限公司编著,参加编写的人员有詹友刚、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、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。

本书随书光盘中含有“读者意见反馈卡”的电子文档,请读者认真填写本反馈卡,并 E-mail 给我们。E-mail: 兆迪科技 zhanygjames@163.com, 丁锋 fengfener@qq.com。

咨询电话: 010-82176248, 010-82176249。

编 者

读者购书回馈活动

为了感谢广大读者对兆迪科技图书的信任与支持,兆迪科技面向读者推出“免费送课”活动,即日起,读者凭有效购书证明,可领取价值 100 元的在线课程代金券 1 张,此券可在兆迪网校 (<http://www.zalldy.com/>) 免费换购在线课程 1 门。活动详情可以登录兆迪网校或者关注兆迪公众号查看。



兆迪网校



兆迪公众号

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。

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 Solid Edge ST10 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。

本书附带多媒体 DVD 光盘 1 张，建议读者在学习本书前，先将 DVD 光盘中的所有文件复制到计算机硬盘的 D 盘中。在光盘的 sest10.12 目录下共有三个子目录。

- (1) se10_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：包含本书讲解中全部的操作视频录像文件（含语音讲解）。




光盘中带有“ok”扩展名的文件或文件夹表示已完成的范例。

相比于老版本的软件，Solid Edge ST10 中文版在功能、界面和操作上变化极小，经过简单的设置后，几乎与老版本完全一样（书中已介绍设置方法）。因此，对于软件新老版本操作完全相同的内容部分，光盘中仍然使用老版本的视频讲解，对于绝大部分读者而言，并不影响软件的学习。

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，例如，下面是草绘环

境中绘制椭圆操作步骤的表述。

Step1. 单击“中心点画圆”命令按钮中的, 然后单击按钮。

Step2. 在绘图区的某位置单击, 放置椭圆的中心点, 移动鼠标指针, 在绘图区的某位置单击, 放置椭圆的一条轴线轴端点。

Step3. 移动鼠标指针, 将椭圆拖动至所需形状并单击, 完成椭圆的创建。

- 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硬盘的 D 盘中, 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

为了感谢广大读者对兆迪科技图书的信任与支持, 兆迪科技面向读者推出免费送课、光盘下载、最新图书信息咨询、与主编在线直播互动交流等服务。

- 免费送课。读者凭有效购书证明, 可领取价值 100 元的在线课程代金券 1 张, 此券可在兆迪科技网校 (<http://www.zalldy.com/>) 免费换购在线课程 1 门, 活动详情可以登陆兆迪网校查看。
- 光盘下载。本书随书光盘中的所有文件已经上传至网络, 如果您的随书光盘丢失或损坏, 可以登录网站 <http://www.zalldy.com/page/book> 下载。

咨询电话: 010-82176248, 010-82176249。

目 录

前言

本书导读

第 1 章 Solid Edge ST10 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 Solid Edge ST10 工程图的特点.....	7
第 2 章 Solid Edge ST10 工程图环境.....	9
2.1 进入工程图环境.....	9
2.2 工程图环境的工作界面.....	11
2.3 工程图环境的基本操作.....	16
2.3.1 文件操作.....	16
2.3.2 快捷键.....	19
2.3.3 快捷菜单.....	21
2.3.4 基本鼠标操作.....	23
2.4 设置符合国标的工程图环境.....	23
第 3 章 Solid Edge ST10 图纸的创建.....	26
3.1 工作图纸页.....	26
3.1.1 新建图纸页.....	26
3.1.2 编辑图纸页.....	27
3.2 背景图纸页.....	30
第 4 章 工程图视图.....	32
4.1 工程图视图概述.....	32
4.2 创建图纸视图.....	32
4.2.1 图纸视图向导.....	32
4.2.2 创建主视图.....	39
4.2.3 创建辅助视图.....	40
4.2.4 创建全剖视图.....	41
4.2.5 创建半剖视图.....	42
4.2.6 创建阶梯剖视图.....	43
4.2.7 创建旋转剖视图.....	44
4.2.8 创建截面视图.....	45

4.2.9	创建局部剖视图	46
4.2.10	创建局部放大图	49
4.2.11	创建断裂视图	50
4.3	视图的操作	52
4.3.1	修改视图属性	52
4.3.2	更新视图	53
4.3.3	移动视图	54
4.3.4	对齐视图	54
4.3.5	旋转视图	57
4.3.6	缩放视图	59
4.3.7	删除视图	60
4.3.8	修剪视图边界	60
4.3.9	设置视图深度	61
4.3.10	视图转换	62
4.3.11	绘制关联图形	63
4.3.12	视图的复制与粘贴	63
4.4	视图的样式	64
4.4.1	视图的着色	64
4.4.2	视图边线的显示与隐藏	66
4.4.3	视图的边线画笔	67
4.5	视图的编辑	69
4.5.1	编辑剖视图	69
4.5.2	编辑局部放大图	73
4.5.3	编辑局部剖视图	75
4.5.4	编辑断裂视图	77
4.6	视图工具	77
4.6.1	视图跟踪器	77
4.6.2	检查视图过期状态	80
4.6.3	图纸评审模式	82
4.7	工程图视图范例	83
4.7.1	范例 1——轴承座	83
4.7.2	范例 2——带轮	85
4.7.3	范例 3——摇臂	88
4.7.4	范例 4——底座	93
第 5 章	装配工程图视图	98
5.1	创建装配视图	98
5.2	隐藏/显示组件	101
5.3	装配剖视图	102
5.4	更改剖面线	105
5.5	爆炸图视图	105
5.6	显示为参考零件	108
5.7	处理相交零件	111
第 6 章	钣金工程图	113

6.1	钣金工程图概述.....	113
6.2	钣金工程图的设置.....	113
6.3	创建钣金展开视图.....	115
6.4	钣金工程图范例.....	119
第7章	工程图中的二维视图.....	124
7.1	工程图中的二维视图概述.....	124
7.2	创建2D模型视图.....	125
第8章	工程图的标注.....	137
8.1	工程图标注概述.....	137
8.2	尺寸标注.....	137
8.2.1	智能尺寸标注.....	137
8.2.2	间距尺寸标注.....	139
8.2.3	夹角尺寸标注.....	142
8.2.4	坐标尺寸标注.....	143
8.2.5	角坐标尺寸标注.....	146
8.2.6	对称直径尺寸标注.....	147
8.2.7	倒角尺寸标注.....	149
8.2.8	自动标注尺寸.....	150
8.2.9	附加尺寸.....	151
8.2.10	调入尺寸.....	153
8.3	尺寸编辑.....	154
8.3.1	移动和删除尺寸.....	154
8.3.2	尺寸的对齐.....	155
8.3.3	复制和编辑尺寸属性.....	156
8.3.4	尺寸样式.....	158
8.3.5	跟踪尺寸更改.....	166
8.4	标注注释.....	168
8.4.1	创建标注注释.....	168
8.4.2	编辑标注注释.....	170
8.5	文本.....	170
8.5.1	创建文本.....	170
8.5.2	编辑文本.....	173
8.6	基准框.....	174
8.6.1	创建基准框.....	174
8.6.2	编辑基准框.....	175
8.7	几何公差.....	176
8.7.1	创建几何公差.....	176
8.7.2	编辑几何公差.....	178
8.8	中心线.....	179
8.8.1	自动创建中心线.....	179
8.8.2	中心线.....	180

8.8.3	中心标记.....	182
8.8.4	螺钉圆孔中心线.....	184
8.9	符号标注.....	185
8.9.1	符号标注概述.....	185
8.9.2	创建符号标注.....	185
8.9.3	编辑符号标注.....	187
8.10	基准目标.....	188
8.10.1	创建基准目标.....	188
8.10.2	编辑基准目标.....	190
8.11	焊接符号.....	190
8.11.1	焊接符号标注概述.....	190
8.11.2	创建焊接符号.....	191
8.11.3	编辑焊接符号.....	192
8.12	工程图标注综合范例.....	192
8.12.1	范例 1.....	192
8.12.2	范例 2.....	198
8.12.3	范例 3.....	203
第 9 章	工程图表格.....	210
9.1	工程图表格概述.....	210
9.2	表格注释.....	210
9.2.1	创建表格.....	210
9.2.2	编辑表格标题.....	215
9.2.3	编辑表格数据.....	218
9.2.4	排序表格数据.....	218
9.2.5	编辑表格样式.....	219
9.3	零件明细栏.....	221
9.3.1	插入零件明细栏.....	221
9.3.2	编辑零件明细栏属性.....	222
9.3.3	输出零件明细栏内容.....	226
9.4	钣金折弯表.....	228
9.4.1	插入钣金折弯表.....	229
9.4.2	编辑钣金折弯表属性.....	229
9.5	零件族表.....	231
9.5.1	插入零件族表.....	231
9.5.2	编辑零件族表属性.....	235
9.6	孔参数表.....	236
9.6.1	插入孔参数表.....	236
9.6.2	编辑孔参数表属性.....	237
第 10 章	Solid Edge ST10 工程图实际应用范例.....	238
10.1	范例 1——带轮的工程图.....	238
10.2	范例 2——阶梯轴的工程图.....	247

10.3	范例 3——压座的工程图.....	258
10.4	范例 4——支架的工程图.....	267
10.5	范例 5——铣刀头装配的工程图.....	278
第 11 章	Solid Edge ST10 工程图高级功能.....	291
11.1	图纸打印输出.....	291
11.2	图纸数据转换.....	295
11.2.1	导出 AutoCAD 文件.....	295
11.2.2	导入 AutoCAD 文件.....	300
11.3	层的操作与应用.....	303
11.4	定制符号块库.....	306
11.5	定制工程图模板文件.....	310

第 1 章 Solid Edge ST10 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 Solid Edge ST10 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。工程图严格遵循国标的要求，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件不可能的事情；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，利用平面图纸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机械工人必备的技能。

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已经出现了众多优秀的 3D 设计软件，比如 Solid Edge ST10、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些 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烦人的绘图方法、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所读懂，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”）仍然存在无法表达清楚的局部结构，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。

因此，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 设计软件进行机械设计可以大大提高工作的效率和节省生产成本；要成为一个优秀的机械工程师或机械设计师，我们不仅要具备强硬的机械制图基础，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,新国标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 Solid Edge ST10 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,必须重视遵循国家制图标准,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—2008 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	420×1 189	297×630	297×841	297×1 051

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/T14690—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	$1:2 \times 10^n$	$1:5 \times 10^n$	$1:1 \times 10^n$

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 $1:1.5 \times 10^n$	1:2.5 $1:2.5 \times 10^n$	1:3 $1:3 \times 10^n$	1:4 $1:4 \times 10^n$	1:6 $1:6 \times 10^n$

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。下面对这些规定进行简要的介绍。

- 字高 (用 h 表示) 的公称尺寸系列: 1.8 mm, 2.5 mm, 3.5 mm, 5 mm, 7 mm, 10 mm, 14 mm, 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 Solid Edge ST10 所支持的字体库中选择所需的字体。Solid Edge ST10 不但支持特有的 Solid Edge 字体，而且还支持操作系统中已经安装的其他标准字体，这样就极大地方便了用户的制图需要。下面介绍在 Solid Edge ST10 工程图环境中设置字体类型的一般方法。

新建工程图后，单击 **视图** 选项卡 **样式** 区域中的  命令，系统弹出图 1.3.1 所示的“样式”对话框，在 **样式类型(T):** 区域选择要设置的类型，然后单击 **修改(M)...** 按钮，在“文本”选项卡中设置工程图中要用到的字体类型。详细操作参见第 8 章相关小结内容。

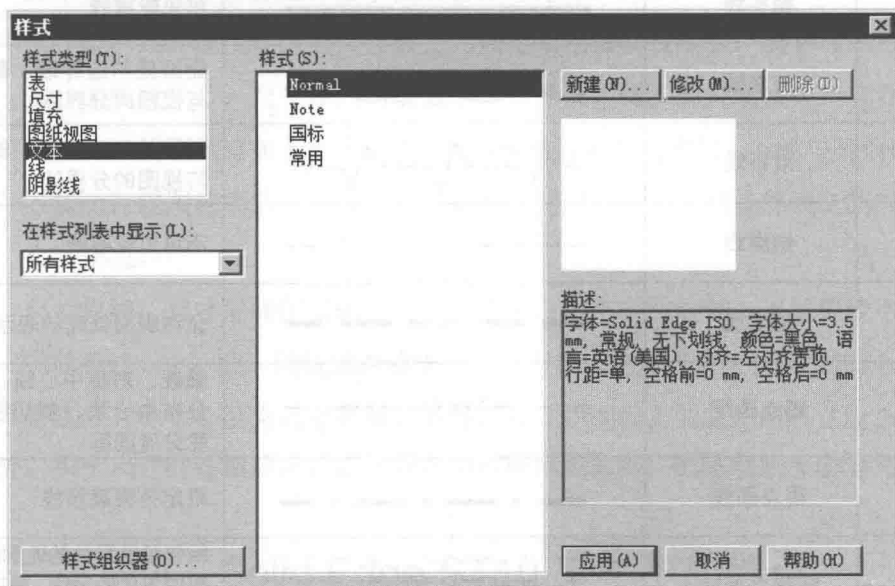


图 1.3.1 “样式”对话框

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，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。










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(公式为 $1:\sqrt{2}$)：0.13mm、0.18mm、0.25mm、0.35mm、0.5mm、0.7mm、1mm、1.4mm、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。

表 1.3.5 常用的图线、线型

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

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，即以真实尺寸来标注。尺寸标注是工程图中非常重要的组成部分，GB/T 4458.4—2003 规定了尺寸标注的方法。

a. 尺寸标注的规则

- 零件的大小应以视图上所标注的尺寸数值为依据，与图形的大小及绘制的准确性无关。
- 视图中的尺寸默认为零件加工完成之后的尺寸，如果不是，则应另加说明。