

Solid3000V7.0 多标准系统的应用技术

新洲协同软件技术有限公司

摘要：国内的现状，机械设计基本上都是以出二维工程图为最终的设计结果。只要不是数控加工，只有三维模型显然是不够的。本文重点介绍 Solid3000V7.0 新推出的多标准系统的应用。

一、工程图在机械行业中的重要性

目前，国内的机械设计基本上都是以出二维工程图为最终的设计结果的。使用二维 CAD 基本目的就是生成工程图。而使用三维 CAD，只有三维模型显然是不够的：

1. 制造加工。以国内的现状，显然不可能做到完全无图纸加工，只要不是数控加工，就必然要有工程图，三维模型可以作为有效的辅助，但是却不可能仅仅凭借三维模型来加工零件；
2. 检验。同样，检验也是离不开二维图纸的，检验的数据包括尺寸、公差、形位公差、粗糙度等在二维图纸上表达的更为清晰；
3. 装配。三维模型可以直观的表现出装配的状态，但是从表达内部结构、表现装配关系、一些特殊的示意、生成明细栏等方面来说，二维工程图有其特殊的优势；
4. 存档。产品设计完成后，要保证产品的冻结状态，三维模型是依赖软件的，而软件总是在升级在变化，因此产品状态很难控制，产品的版本控制也很容易出错，二维图纸则不会有这些顾虑。
5. 数据交换。如果交换的双方使用不同的软件，二维数据的转换损失比三维的少很多。

由此可见，二维工程图在实际应用中有着十分重要的作用。三维模块的强大使我们的设计速度大大加快、设计质量大大提高，但是最终的输出结果却仍然要依赖二维工程图。三维软件的三维功能固然是越强越好，但是在实际的设计中，特别复杂的零件占的比例很少，而工程图却是每个零件每个装配都要出的，所以说，工程图模块强大的软件才是真正实用的软件。

二、工程图常见问题

1. 普遍问题：标准化

说到工程图，很多人的最感头疼的就是标准化。对于规范的企业来说，标准化的工作是必不可少的，正式的产品工程图必须要经过标准化的审查才能出版晒蓝、存档发布。在实际

中，标准化部门与设计部门却因此产生了很多矛盾。

传统的标准化工作其实是与设计工作分离的。标准化文档是单独存在的，标准化的内容往往非常的细节化；正是由于标准化内容的细节化，设计人员难以记忆，却往往没有时间也感觉没有必要反复看，对标准化的内容总不是很清楚，而设计人员完全可以不看任何标准化文档完成设计。造成的结果是，设计工作已经完成，工程图却迟迟不能发布，还在无关设计的地方改来改去，浪费时间。

如何使标准化工作成为设计工作的规范、助手，而不是设计工作的障碍就是我们需要面对的课题。标准化工作如果能够贯穿整个设计过程，标准化内容就像工具一样参与整个设计过程，设计人员可以不关心标准化的内容却做出符合标准化的图纸，则上面提到的无谓的返工就会降至最低。

2. 使用二维软件出图常见问题

- 投影关系。遇到复杂的零部件，投影关系很难在没有实物的时候绘制正确。
- 设计更改。很可能一个零件的小小改动，引起多张图纸的大量修改。
- 尺寸配合。二维尺寸不是驱动尺寸，因此容易发生设计上的失误，干涉、产品加工装配困难等情况。
- 没有实体。出轴测图很困难，产品前期难以看到效果，难以进行有限元分析。

二维软件本质上就是手工绘图的升级，比“趴图板”确实大大提高了出图效率，但是从设计角度来说，比起三维软件有与生俱来的缺陷。以上问题在三维软件中均可以自然解决。

（另：有经验的工程师在设计启动阶段会勾勒一个方案草图出来，这种示意性质的图用二维方式要比三维实体建模更加实用。）

3. 使用三维软件出图常见问题：

1. 出图困难

很多人有这样的感觉，从设计角度说，三维软件优势很明显，但是从出图角度来说，二维软件更加顺手。令三维软件头疼不已的事情恰巧是它的关联性。三维有的是什么样就投影成什么样；三维没有的图纸中也没有。二维中随手可画的导线、涂料、胶、橡胶垫等这些柔性的可变形的实体，在三维中却难以表示（但是三维软件的二维模块是可以象二维软件一样画的）；二维中有特殊表示方法的实体如螺纹、齿轮、轴承等，如何在二维中作出符合标准的投影也不是简单的事情。

由于上述原因，很多设计员都有这样的经历：在三维软件里建模、投影生成工程图，然后导出到二维 CAD 软件中编辑修改，最后出图。但是这样一来，二、三维的关联断开，设

计的每一次变更都使出图的工作变得异常烦琐。

2. 标准问题

由于目前的三维软件大都是国外软件，在标准的本地化方面还是有很大差距，出的图纸不符合标准要求，这也是要转到二维软件中出图的比较重要的原因之一。

三、Solid3000 V7.0 的解决方案

Solid3000 作为一款三维 CAD 软件，二维软件的缺陷是可以轻易解决的；Solid3000 一直以来都是直接面对国内的用户，对工程图模块非常重视，力求快速、方便的出图，而不需要进行转换。工程图模块是以国标为基础设计的，除了整体风格、标注方式、操作习惯都适合国内用户外，对国标中规定的一些特殊表达方式也可以直接投影生成（如齿轮、轴承的国标表示方式）。关于这些方面的文章有很多，在此不再赘述，本文重点介绍 Solid3000V7.0 新推出的多标准系统的应用。

图纸的标准化包括 图纸大小规格及画法、字体图线、图样画法、尺寸公差的表示、工程标注的表示、某些特定的表示方法（如齿轮、轴承、螺纹）等。图纸的设置可以通过制订模板来实现，特定的表示方法由系统保证自动产生，其余的内容就要靠多标准系统实现了。

Solid3000V7.0 版本在工程图模块中，引入了“样式”的概念，推出了一个崭新的“标准管理器”。样式：每类对象（如尺寸、文本标注、中心线等）都有很多属性，每个属性有多个选项，则属性之间的组合会有很多，但是常用的组合可能只有有限的几种，把某类对象的部分属性取出来，按照标准规定或者常用用法进行组合，一种组合就是一种样式。

在这个架构下，每类对象都可以有多个样式，由符合某个标准的样式组成该标准。即标准是由样式组成的，标准实际是特定样式的组合。通过“标准管理器”，控制所有的标准和样式，从而将工程图中的字体、图线、标注等限制在标准范围内。标准化部门只要制订好标准，输出到设计部门，设计人员无需了解标准的细节，自然就可以生成符合标准化的图纸，从而将设计与标准化之间的矛盾降至最低，避免无谓的返工。

下面我们以一个名为“企标”的标准为例，从制订标准到标准使用，介绍“标准管理器”的流程。

1. 制订标准

系统标准中可以有多套标准，在软件中默认的系统标准有两套：GB 和 ISO（可以更改可以删除），由于标准规定的内容很广，而各个行业各个企业因为自身的特点不同，对标准有不同的理解，标准化部门可以定义多套标准放置在此，设计人员就可以选择适合的标准出图。

- **新建标准:**

在“标准”根节点上“新建”将会生成一个空标准，空标准不包含任何样式；而在已有标准的名称上右键新建则会以所选的标准为样板产生一个副本标准，副本标准与原标准完全相同，在此基础上做少量的改动即可以生成新标准了。



图2 新建标准

- **定义标准**



图3 设置标准的基本参数

以“尺寸”为例，左面的列表中列出了尺寸下包含的所有的样式名称，右面的显示区则列出了更为详细的内容。一个标准中可以包含多个尺寸样式，但是尺寸的缺省样式只能有一

个，缺省样式不能被选出，可以先将其他样式设为缺省再选出。“企标”新建时是“GB”的副本，与“GB”完全相同。一般来说，以国标为基础的标准线宽系列值和文本高度系列值都是一致的，因此这里稍作改动即可达到要求；如果开始新建了一个空标准，这里的系列值了就要一一添加。

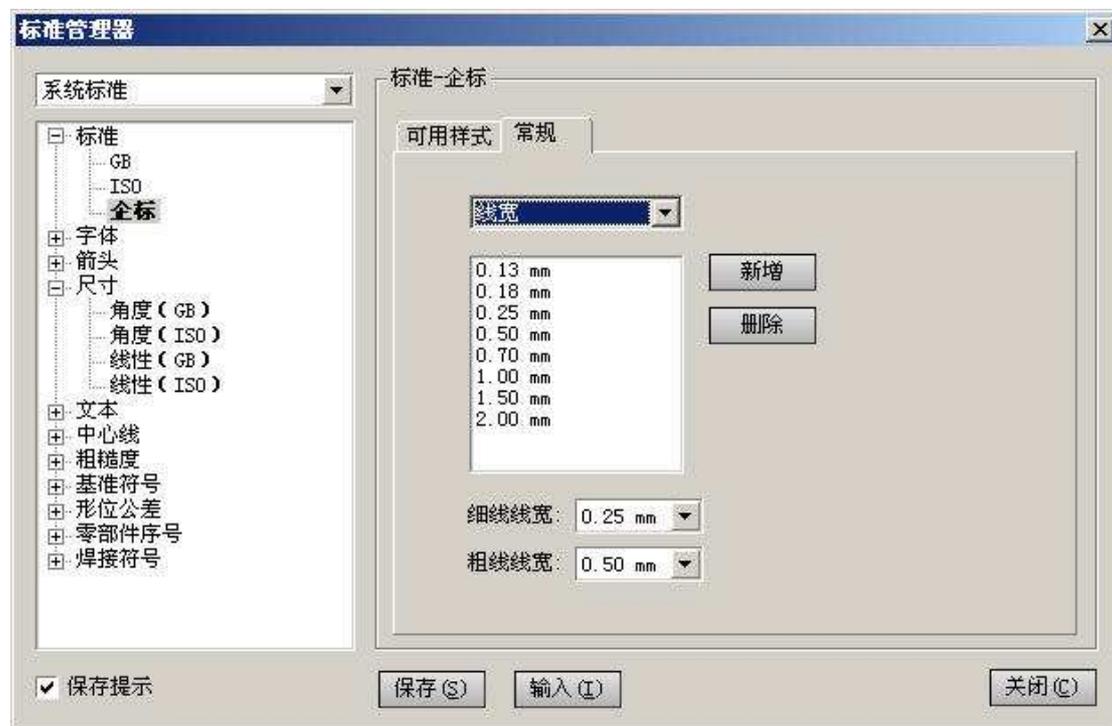


图 4 修改标准的常规选项

- 定义样式

样式是多标准系统最基本的东西，标准由样式组合而成，不同标准之间的区别实际就是样式组合的不同。



图5 定义箭头样式

在 10 项样式分类中，字体和箭头是比较特殊的两类。这两类样式除了直接应用到工程图中外，还要被其他样式引用。因此这两类样式要尽量全，供工程图及其他样式使用。

以箭头样式为例，可以在“箭头”新建一个新的样式，选择“添加到激活标准”，则新样式添加到“企标”中；否则只是在系统中增加一种样式，但是不属于任何一个标准。将“副本箭头 (GB)”改为“箭头 (企标)”，样式名称要尽量能够简洁而又准确的反映该样式的属性、特点。确定后设置箭头的形状、长度、长宽比等参数，保存。（如果一个样式被多个标准引用，更改样式的具体内容后，所有的标准都会随之发生变化，所以尽量避免样式的重复引用。）



图 6 定义尺寸样式

尺寸的属性比较多，因此分为三页：文本、显示、公差。在“显示”页下，箭头样式的下拉列表中选择刚刚设置好的“箭头（企标）”，设置端线长度、引出折线长度等参数，设置半径、直径尺寸的表达方式。同样的方法定义其他的样式。

● 输出标准

样式全部定义好后，在显示区选入或选出样式，并设置缺省样式。最后，在“企标”上将整个标准输出为一个名为“企标”的文件。该标准就可以供设计人员输入使用了。

2. 标准的使用

- 通过上面的过程，标准化部门已经做好了一个标准，设计部门即可以据此出图。

新建工程图时，弹出的对话框可以选择采用的标准，默认为系统激活标准，此时将“企标”设为激活标准，则以后新建工程图默认为该标准。

设计过程中标准变更是很正常的，但是在没有多标准系统之前，标准变更后，已经生成的图纸改起来就相当麻烦了，需要把不符合新标准的地方找出来，然后一一修改。采用样式以后，标准更新仅需要在标准管理器下进行一次操作。

还是以尺寸为例，倘若已经生成的工程图字体为宋体 5 号字、箭头为实心、长 4mm、长宽比 4:1、端线长度为 3mm，而新标准规定字体为宋体 3.5 号字、箭头为空心、长 5mm、长宽比 4:1、端线长度为 1mm。我们有两种方法更改，方法一：系统标准重新输入新标准，然后更新当前；方法二：将当前标准按照新标准进行修改。将标准管理器关闭以后，图纸上

所有依赖样式的尺寸都已经按照新的标准进行了更新。



图 7 标准的更新

对于当前的文件，可以通过【切换标准】将当前标准切换为其他标准。已有的标注样式可以选择是否更改为新标准的缺省样式。如此一来，不同标准的图纸进行转化也变得轻松起来。

采用多标准系统后，默认每个标注对象都是有样式的，每个标注对象编辑时比以前的版本更方便，通过工具按钮可以将对象由一个样式切换到另外的样式。



图 8 标准样式的切换

对象依然可以单独修改某个属性，属性修改后，标准中的样式更改时，该属性保持不变；但是将该对象切换到别的样式再切换回来时，该属性随样式。仍以尺寸为例，如有尺寸为样式 1：箭头为实心、长 4mm，在属性中将箭头该为空心、长 3.5mm，若将样式 1 中的箭头改为直径为 1mm 的圆点，该尺寸仍属于样式 1，但是箭头保持空心 3.5mm；如将该尺寸切换到其他样式、再切换回样式 1，该尺寸的箭头变为直径 1mm 的圆点，与样式一致。

通过以上 Solid3000V7.0 的多标准系统的使用流程的介绍，可以看到多标准系统给设计出图带来了如下的好处：

1 便于标准化工作的进行。大大提高出图的效率，减少标准化部门和设计部门之间的矛盾，减轻双方的工作量。

2 便于工作小组间的合作。即使不同的人有不同的作图习惯，汇总以后统一标准、样式的设置，出的图纸整齐划一。

3 便于图纸更改。无论是标准更新，还是切换标准，无需在图中费力寻找，只需在标准管理器中统一设置。

4 便于资源交流。不同的企业有不同的标准，图纸交流时（如外委加工、外委设计等），只需简单更改标准管理器，即可实现图纸的“本企业化习惯”。

总之，有了多标准系统，Solid3000 使得企业在多个部门之间或者与别的企业之间的图纸管理更为有效而简单，设计人员也可以把更多的精力放到设计上。