

水车设计

[产品描述]

水车是中国古代劳动人民发明的灌溉工具，作为农耕文化的重要组成部分，体现了中华民族的创造力。图 3-3 为中国古代科技著作《天工开物》所记载的提水水车——筒车。筒车是一种以水流作动力，取水灌田的工具。筒车在水流的作用下转动，将低处的水旋转至高出并泄入收集装置，为农耕提供水源；当水流较慢无法推动筒车旋转时，亦可使用人力带动筒车旋转实现提水功能。

请设计一款使用平板拼插方式制造，包含转动手柄及齿轮机构的提水水车模型，模拟提水水车从河中取水并将水运送到较高位置水槽的过程。

[设计要求]

1. 产品尺寸要求

整体尺寸在 200mm×200mm×120mm 至 400mm×400mm×300mm 范围内，且可由给定的 4 块板材加工制造。

2. 产品功能要求

产品可模拟提水水车从河中取水并将水运送到较高位置水槽的过程，且必须配备手柄，可通过转动手柄使水车转动。具体要求包括：

- （1）水车主体包括能将水从低处运往高出的储水结构。
- （2）水车必须配备手柄，按照手柄转 2 周，水车同方向转 1 周的规律转动手柄模拟水车运动。
- （3）手柄带动水车转动的运动通过以下齿轮中的若干齿轮实现，齿轮模型已给出，请选择合适的组合装入所设计的产品；齿轮模型仅可打孔，其余结构不可改变，相同规格的齿轮可重复使用。

表 3-2 可供选择的齿轮

齿轮名称	A	B	C	D	E	F
模数（mm）	1	1	1	1	1.25	1.25
齿数	15	20	30	40	30	40

3. 产品拼装要求

为满足用户自行拼装要求，板材之间须设置卡槽式连接。

4. 设计变更要求

（1）由于板材厚度待定，基础模型应满足“一键选择厚度”的要求，即通过参数表中一步调整便可修改全部板材相应结构的尺寸数据；板材厚度可选择为 3mm 或 5mm。

（2）为满足不同用户需求，基础模型应满足“一键调整储水结构数量”的要求，即通过参数表中一步调整便可更改储水结构数量，并生成全部相关板材；储水结构数量可选择为 6 或 8。

（3）上述设计变更要求仅在基础模型体现即可；零部件、动画使用板厚 3mm、储水结构数量 6 生成即可。

5. 产品制造要求

产品使用平板、圆柱棒及圆柱套管经切割制造，具体材料为：

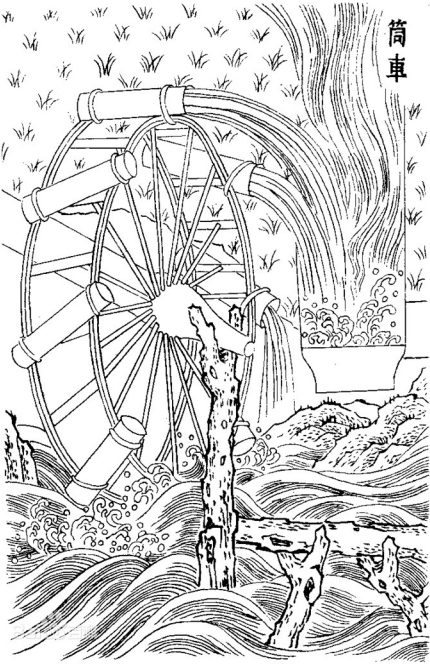


图 3-3 提水水车（筒车）

平板 提供 4 块厚度待定（可能为 3mm 或 5mm），大小为 500mm×500mm 的平板可供使用，除轴外的全部零部件均由**相同厚度**（3mm 或 5mm 的某一种厚度）板材搭建，且全部零部件可由 4 块 500mm×500mm 的板切割完成。

圆柱棒 提供总长总长度为 1000mm、直径 5mm 圆柱棒供制作轴类零件，圆柱棒总长度为 1000mm。

圆柱套管 提供总长为长度为 500mm，外径 6mm、内径 5.5mm 圆柱套管，以避免板材在轴上的左右滑动。

[加工图要求]

- 1. 直接使用提供的工程图文件“加工图.idw”完成板类零件加工图，加工图**无需标题栏，无需添加中心线与尺寸标注**。
- 2. 激光切割机将直接根据加工图中的零件轮廓进行加工，故全部图样必须使用 **1 : 1 比例**。
- 3. 加工图中需包含全部零件；当某一形状、尺寸的板材需被**多次**（如两次）使用时，则加工图需**多次**（两次）出现该零件轮廓。
- 4. 考虑拼装方便，所有零件图形须编号，如为“实体 1”对应的图形编号为“1”，如图 3-4。

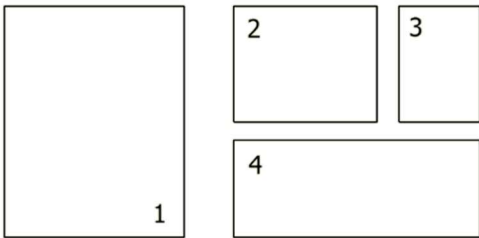


图 3-4 板材加工图编号要求

- 5. 由于全部零件厚度一致，各零件**仅需表达切割尺寸的一个视图**，如图 3-5。

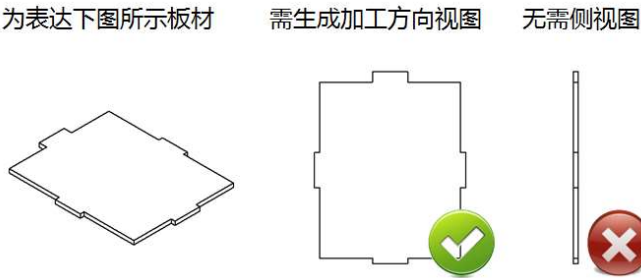


图 3-5 板材加工图视图选择

- 6. 工程图文件中的十字线表示四块板材之间的分界线，零件轮廓**不可跨越该分界线**，否则将无法加工，如图 3-6。

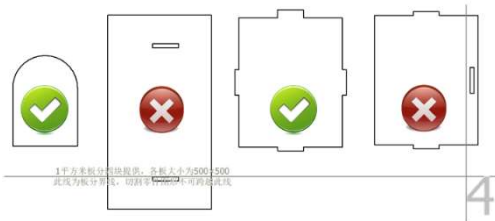


图 3-6 零件轮廓不可跨越板材分界线

- 7. 为节约成本，应在 500mm×500mm 的有机玻璃板材中尽量集中排布所需切割的板材轮廓。

[文件要求]

本题目需提交的文件见表 3-2。所有文件须保存在“D:\赛位号\3-2-水车设计”；不得为不同类型的文件单独创建文件夹。

表 3-3 题目 3-2 需提交的文件

内容	要求提供的文件	文件命名方式	备注
项目	项目文件	水车.ipj	
零件	全部零件模型	×.ipt	按默认数字编号命名，如“实体 1.ipt”… 板厚 3mm、储水结构为 6 的零件模型。
部件	部件模型	水车.iam	板厚 3mm、储水结构为 6 的部件模型。
加工 图纸	4 块板材切割工程图	加工图.idw	严格按照“加工图要求”完成加工图纸； 圆柱棒、圆柱套管无需出图。
动画	展示动画	水车.wmv	板厚 3mm、储水结构为 6 的水车展示动画； 使用 Studio 制作，展示转动手柄水车转动提水的 过程，分辨率为 1280×720。
制造 说明	储水结构拼装动画	拼装动画.wmv	储水结构相关板材拼装顺序动画， 分辨率为 1280×720。