



南京凌鸥创芯电子有限公司

用芯打造电控专用平台

# 永磁同步电机设计实例

## 电动休闲三轮车的应用

- 电动休闲三轮车是一款当前比较热门的交通代步工具，是在电动三轮车的基础上进行改良优化后成为集载人、载物于一体的多功能休闲代步车，尤其适合老人的交通代步，家庭宝妈接送孩子等使用。
- 电动休闲三轮车对电驱系统提出要更加轻量化的设计、更低的噪音和更好的操控与舒适性和更长的续航里程等要求。



## 电动休闲三轮车配置规格

- 整车尺寸：1575×765×1050-1110MM
- 电机功率：650W静音电机
- 控制器：18管防溜坡矢量控制器
- 大灯：高亮LED基因大灯
- 仪表：曲面屏数码管仪表
- 轮胎：3.0-8防穿刺钢丝真空胎
- 减震：自适应液压减震
- 制动：鼓刹+脚刹前110后130
- 蓄电池组： 60V20AH 续航60公里      72V20AH 续航100公里

# 电驱系统规格参数

## 电机

额定功率: 650W

峰值功率: 1800W

峰值扭矩: 20Nm

额定转速: 2750转/分

峰值转速: 4300转/分

额定转速: 2750转/分

铁芯尺寸: 120mm 35H

## 控制器

母线电压: DC 60V

母线限流: DC 35A

电机电流: RMS 90A

# 电机本体设计前准备

咱们前面已经获得了电机本体额定工况的一些参数要求，接下来咱们进一步确定电机本体所需的材料规格

## 铁芯

定子：M470-50A

转子：M470-50A

## 永磁体

N38SH

## 铜线

Copper (Pure)

# 电机本体有限元分析软件

## 目前主流的电机本体设计软件

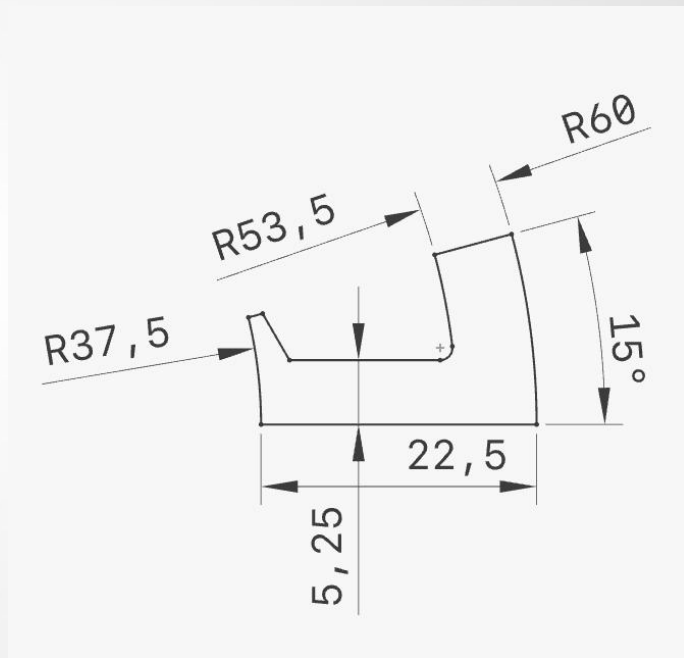
- Ansys Electronics Desktop 集成了 Rmxprt磁路法仿真、Maxwell12D和3D有限元仿真
- Ansys Motor CAD 集成了电磁、热、实验室、机械
- Jmag Designer 集成了丰富的电机设计应用模块
- Simcenter MotorSolve 集成了丰富的电机设计应用模块

本次电机本体设计，我将以Ansys Motor CAD仿真软件开展实例、这款软件比较适合刚入门电机本体设计的同学们，并且软件的License购买相对便宜一些

后续更高端的玩法可以试用Ansys Motor CAD + optiSlang + python进行自动多目标优化进行电机本体设计，能有效提高工作效率。

# 定子的几何设计

- 选用你自己熟悉的平面图绘制软件进行定子铁芯的草图绘制
- 获得右图中一些基本的几何参数
- 往Ansys Motor CAD的电磁几何模型里输入右图参数





# 径向几何尺寸

径向

轴向

三维

槽型: 平行齿

转子类型: 嵌入式V型转子

定子管道: 无

转子管道: 无

定子参数	值	转子参数	值
槽数	12	极数	10
定子铁心外径	120	切口深度	0
定子内径	75	永磁体层	1
齿宽	10.5	L1 Magnet Thickness	3
槽深	16	L1 Magnet Bar Width	14
槽圆角半径	1	L1桥厚度	0.7
定子槽肩高	1.2	L1 Web 厚度	0.7
槽开口	2	L1 Web 长度	1
定子槽肩角	15	L1极V角度	65
定子衬套厚度	0	L1极弧[ED]	130
		L1 Magnet Post	0.7
		L1 Magnet Separation	0
		L1永磁体分段	1
		L1永磁体间隙内	0
		L1永磁体间隙外	0
		气隙	0.5
		转子衬套厚度	0
		转轴直径	17
		轴孔直径	17

几何模型参数化:

尺寸

比率

检查

重绘

Motor-CAD

# 轴向几何尺寸

径向

轴向

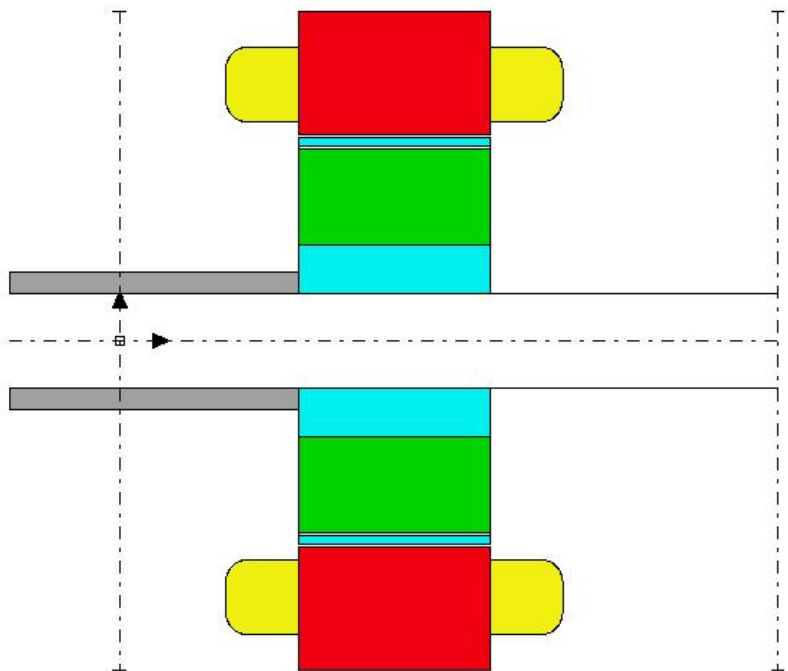
三维

转轴类型: 固体

径向通风道: 无

径向尺寸	值	轴向尺寸	值
定子铁心外径	120	电机长度	120
定子内径	75	定子铁心长度	35
气隙	0.5	永磁体长度	35
转子衬套厚度	0	永磁体分段数	1
定子衬套厚度	0	转子铁心长	35
转轴直径	17	EWdg OH Mult [F]	1
前转轴直径	25	EWdg OH Mult [R]	1
后转轴直径	12	端部绕组直线长 [前]	1
轴孔直径	17	端部绕组直线长 [后]	1
		转轴伸出长 [前]	20
		转轴伸出长 [后]	0

Motor-CAD



重绘

☐ 显示机座

☐ 显示底部

☒ 显示耗散

☒ 绘制基准