

智能电动助力自行车与力矩传感器

1. 引言

绿色环保是当下以致将来人类社会生产和生活所追求的重大目标。低碳出行、绿色出行也是未来的潮流和发展方向。智能电动助力自行车具有经济性、绿色环保等特性，是一款理想的健身器材和交通工具。

智能电动助力自行车（图 1）与传统的电动自行车有一个显著区别，传统电动自行车是通过调速手柄(转把)进行单向控制车辆，而智能电动助力自行车是个双向闭合控制系统，智能电动助力自行车安装有扭矩传感器，可以感知骑行者蹬踏的状态及车辆行驶状态。系统微电脑根据当前状态自动调节电机助力。并将车辆运行状态显示在液晶仪表上，使得无论在平地还是在坡道上，骑行始终轻松顺畅。真正做到人车合一。

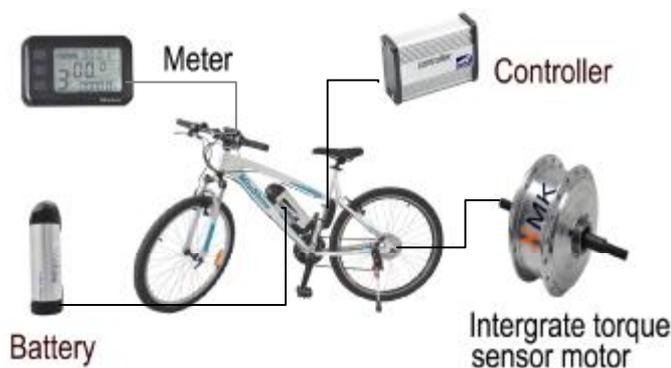


(图 1)

2. 智能电动助力自行车系统

智能电动助力自行车（图 2）是一个机电一体化精密控制系统，由安装控制器的多个微电脑集中控制，系统由锂电池、电机、控制中心、显示仪表、力矩传感器、车架等部件组成，

力矩传感器是智能电动助力自行车系统必不可少的核心部件，可以实时地探测骑行者施加在脚蹬上的力量和踏板转动速度，并将其



(图 2)

转换成电信号传送给控制中心，控制中心根据传感器信号，自动调整电机助力。因此，力矩传感器的性能直接影响到智能电动助力自行车的性能。

3. 智能电动助力自行车力矩传感器现状

目前市场上，力矩传感器主要有三种类型，中轴型，链轮型，后轴勾爪型。从目前的使用效果看，还存在以下问题：

U 中轴型：以 THUN 为例（图 3），尽管在欧洲市场比较受欢迎，但存在以下缺点：只能测量单只脚蹬的力，另一只脚蹬的力无法测量，且价格偏高，达 80 欧元/只，昂贵的价格不适合推广。

U 链轮型（图 4）、后轴勾爪型的主要问题是：一致性差，性能不稳定，传感器外置，易受使用环境影响。独立安装，对安装工艺要求高，每台车要进行独立调式。



(图 3)



(图 4)

4. 内置于电机力矩传感器

内置于电机力矩传感器（图 5）是苏州市昆腾电子有限公司与苏州市明盛电子有限公司多年来联合研发的专利产品。克服了以往力矩传感器的诸多缺点，适合

规模生产及推广。力矩传感器安装在电机内部，与电机自成一體，具有以下特点

- U 安装方便：传感器安装在电机内部。无需独立安装。可广泛适用与智能电动助力自行车批量化生产已经自行车的改装。
- U 一致性好：传感器在出厂前已经过测试，无需要用户对传感器进行额外调试；
- U 测量稳定可靠，精度高等特点；



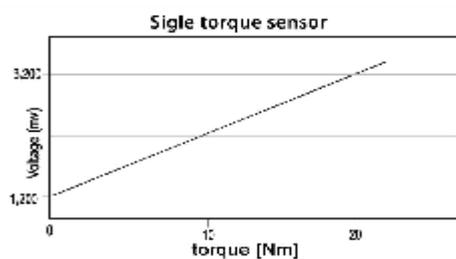
(图 5)

5. 内置电机力矩传感器技术参数

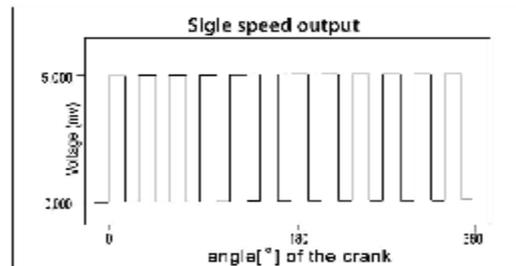
U 技术参数

力矩传感器技术参数			
测力范围	0-20 n.m	输入电压	5 VDC
输出信号	1.2- 3.2 VDC	速度信号	方波
电机技术参数			
额定电压	24/36/48 VDC	驱动方式	5 速-7 速
额定功率	180-350 W	出线方式	主轴中心出线右侧
最高转速	180-370 rpm	霍尔	可选
额定效率	≥80%	重量	3.5 Kg
开档尺寸	135 mm	刹车方式	碟刹/V 刹

U 力矩输出图（图 6）及速度输出（图 7）



(图 6)



(图 7)

6. 结束语

智能电动助力自行车是一种舒适、轻便、环保、经济的交通工具，目前已经在欧洲、日本等地开始普及；内置电机力矩传感器研发成功，将会进一步推动智能电动助力自行车行业的发展；