

锂电涂布机电动助力供料小车系统设计

陈 刚

广东嘉拓自动化技术有限公司 广州肇庆 526199

摘 要：随着我国电动汽车的高速发展，电池生产工艺也在逐年变化，为了适应不断优化的生产工艺，电池生产前端生产设备也需要随客户需求而不断变化。本文从浆料供料小车入手，设计出一款电动助力供料小车，从而解决电池生产过程中，由于供料小车太重而导致的推动困难问题。

关键词：锂电；涂布机；供料小车；电动助力；plc 控制

引言

锂电涂布机是电池生产前端的设备，需要在铜箔及铝箔上涂抹特定的浆料，是电池生产过程中较为重要的一环，而供料小车就起到转运浆料的作用，一个省力的浆料小车可以不仅可以节省人力，也可以提高转运的效率，减少浆料更换及补充的时间。

1 研究目的与意义

当前锂电涂布机的供料小车依旧是传统人工推动的供料小车，如果是单罐车或者容量较小的双罐车，依靠传统人力尚且可行，但是随着锂电涂布工艺的发展，往往需要同时给箔材涂敷多种涂料，或者是为了供料方便，涂敷现场甚至出现了三罐供料小车、四罐供料小车，单纯依靠人力推动或者拉动已经开始吃力。为了解决这一问题，本文将以这些问题为切入点，设计出一款可以电动助力的供料小车，其目的就是解放人力、推动锂电事业的发展。

2 系统设计

整体的设计如下图所示：在人工采取推或拉的方式进行供料小车移动的时候，手捏开关闭合，角度位移传感器感应当年小车是被人推着行进还是拉着行进，判断小车车轮是顺时针旋转还是逆时针旋转，从而确定系统的旋转方向，然后欧姆龙编码器会记录当前的速度，如果速度小于等于 0.1m/s 时，系统会驱动电机按照角度位移传感器检测的方向进行旋转，从而带动小车进行旋转，但是当欧姆龙编码器检测到的速度大于等于 0.4m/s 的时候，电机进入恒转速的方式进行旋转，保证小车维持在 0.4m/s 的速度行进。等到人工将小车推或拉到指定位置松开手捏开关时，电机立刻停止旋转，同时抱闸系统会抱闸，让小车停下来。当小车停在涂

布机旁边，通过涂布机进行供电时，可通过涂布机给小车电池充电，从而保证小车电池电量的充足，具体如图 1 所示：

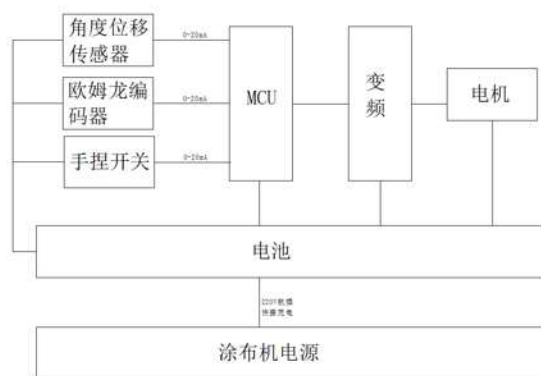


图 1：系统框图

2.1 硬件设计

小车电控系统的充电时，KM1 和 KM2 线圈得电，从而其 KM1 及 KM2 的常闭触点断开，系统进入给电池充电的状态。

在没有充电的时候，KM1 和 KM2 线圈失电，KM1 及 KM2 的常闭触点闭合，系统进入电池供电的状态，具体如图 2 所示：

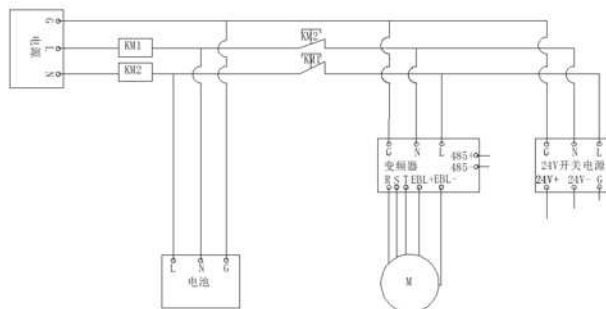


图 2：电源接线图

本次系统使用西门子 200SMART PLC 作为控制器,将手捏开关接入 PLC 的 I0.0 触点,角度位移传感器接入 PLC 的 AI1 触点,且分别通过 485 通讯线与变频器连接,通过网线与编码器连接。

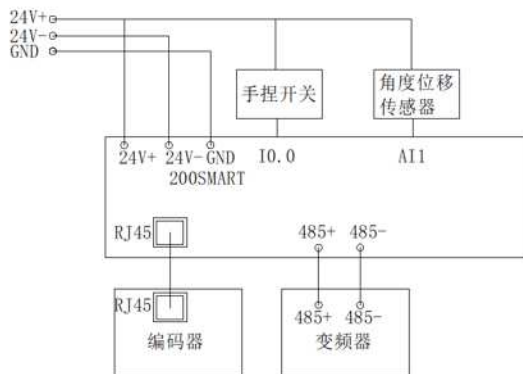


图 3: 控制原理图

2.2 程序设计

本次系统控制程序: 首先检测手捏开关是否闭合, 如果没有闭合, 则电机抱闸启动, 电机不转; 若手捏开关闭合, 读取角度传感器得出的方向, 来决定电机正转还是反转, 同时根据编码器得到的当前小车速度来决定电机旋转的速度, 具体如图 4 所示:

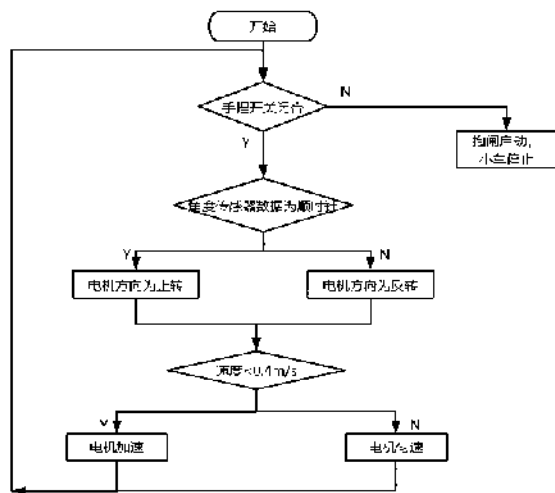


图 4: 程序流程图

3 系统验证与结论

当手捏开关没有闭合, 操作人员可以手动推动小车移动, 但是此时电机不转, 推动较为困难;

当手捏开关闭合, 操作人员推动小车, 小车开始运动, 且速度在 0.37m/s 运动, 人为推动较为省力, 且当操作人员故意加速推动时, 小车速度维持在该速度运动, 速度不会超过 0.4m/s;

当手捏开关闭合, 操作人员拉动小车, 小车开始运动, 且速度在 0.37m/s 运动, 人为拉动较为省力, 且当操作人员故意加速拉动时, 小车速度维持在该速度运动, 速度不会超过 0.4m/s;

参考文献:

- [1] 汤峰. 涂布机退纸辊自动换卷和高速飞接的应用实践 [J]. 中华纸业, 2025, 46(02): 74-81.
 - [2] 史浩然, 程清伟, 刘亮, 等. 基于 ANSYS 的电助力野营推车设计及优化分析 [J]. 机械管理开发, 2025, 40(01): 163-166.
 - [3] 邹胜, 江正贤, 刘文可, 等. 锂电池涂布机主辊磨削静力仿真 [J]. 机械研究与应用, 2024, 37(06): 31-34+40.
 - [4] 张明洁, 廖映华. 基于 PSO-SA 算法涂布机伺服注液系统 PID 参数优化 [J]. 机械设计与制造, 2025, (03): 188-192+198.
 - [5] 高海成. 桥式助力吊货物定位与防摇控制研究 [D]. 燕山大学, 2023.
 - [6] 郭翔. 助力吊系统设计及防摆控制 [D]. 燕山大学, 2021.
- 作者简介: 陈刚 (1995—), 男, 汉族, 陕西省汉中市, 硕士, 研究方向为锂电涂布机电助力供料小车系统设计。