

Study on Devices Automatically Wind White Edge of Adhesive Tapes While Coating

Rong Rong, Junhua Sun, Rongjing Chen

Jiangsu Chunlan Clean Energy Research Institute Co., Ltd., Taizhou
Email: 1309359577@qq.com

Received: May 2nd, 2013; revised: May 31st, 2013; accepted: Jun. 9th, 2013

Copyright © 2013 Rong Rong et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Abstract: After the paste production's baking, the Nickel-hydrogen battery needs to remove tape which is sticking on the nickel belt. Due to the adhesiveness between tape and the nickel belt, in production, edge of tape is often artificially torn or forgotten which leads to the high scrap rates of subsequent production of pole piece. To solve this problem, researching an automatic tape coating production tool to make consistent speed of receiving the tape and paste production, and both sides of the nickel belt can simultaneously receive tape, besides, it can automatically put the tape on the tape stick and replace the tape roll at any time.

Keywords: Ni-MH Battery; Foamed Nickel Plate; Adhesive Tape

涂布时能自动收白边胶带装置的研究

荣 蓉, 孙军华, 陈荣镜

江苏春兰清洁能源研究院有限公司, 泰州
Email: 1309359577@qq.com

收稿日期: 2013年5月2日; 修回日期: 2013年5月31日; 录用日期: 2013年6月9日

摘 要: 镍氢电池极板在涂浆生产的烘烤后, 需去除粘在镍带上的胶带, 由于胶带与镍带间具有一定的粘连性, 在生产时, 胶带边缘常被人为撕破和漏撕现象, 导致后续生产极片的报废率较大, 针对此问题, 研究一种涂浆生产中自动收胶带工装, 使收胶带的速度与生产线涂浆速度一致, 且镍带两侧均能同步收胶带, 并能自动地将胶带收到工装的胶带棍上, 可随时卸下胶带卷更换。

关键词: 镍氢电池; 泡沫镍极板; 胶带

1. 引言

电池的极片在涂浆生产过程中需经放卷、纠边、包边、预压、上浆、刮浆、烘干、称重、收白边胶带、收卷等工序, 在收白边胶带的工艺中, 因为涂浆生产线上镍带的线速度不可能与收胶带的线速度同步, 因此一直采用人工撕胶带, 影响后续点焊、滚焊工序的产品质量, 针对以上问题, 研究了一种能自动将镍带上的包白边胶带去除的工装, 提高了工序能力, 在生

产上有着非常重要的意义。

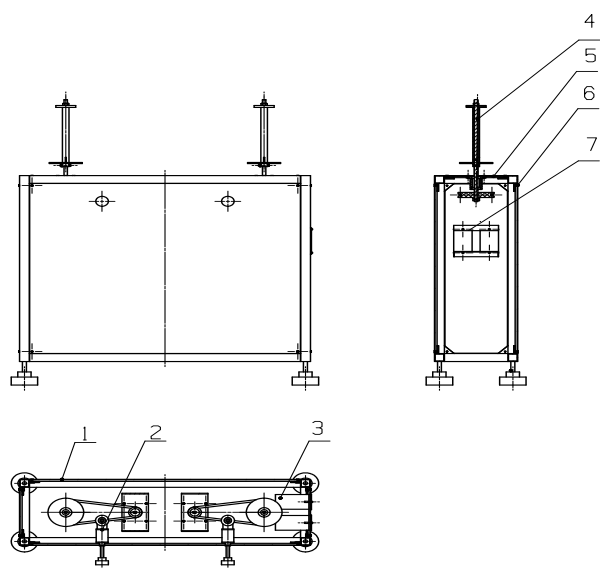
2. 设计思路

根据上述生产工艺中存在的问题, 采用的设计思路是: 设计一种涂布时自动收白边胶带用的装置, 在规模化生产连续上浆时, 将此装置放置在极板从烘箱烘干后经过储料装置与取样装置之间^[1]。在连续涂浆生产过程中, 通过调整调速电机的转速, 使收胶带辊

的线速度和极板的前进速度同步，将极板边缘贴的胶带顺着收胶带辊旋转方向固定在收胶带辊上，白边胶带就会从极板边缘撕下并缠绕在收胶带辊上，从而使极板边缘留下了具有一定宽度的整齐的白边，无须清粉且既可单边收白边，也可双边收白边胶带^[2]。

3. 结构介绍

涂布时自动收白边胶带用的装置的结构如下图 1 所示，放在涂浆生产线上烘干后的储料区后，它包括下图的 7 大组件：其中，2. 张紧轮组件上的旋纽组件固定在侧板组件上，4. 减速轴组件用螺钉固定在顶板组件上，调速器固定在外挡板组件上，在减速轴组件的下端及调速电机轴的上端各固定了一个尼龙滚轮，尼龙滚轮通过传动带相连，在张紧轮组件的前端装有一个尼龙滚轮，尼龙滚轮上的凹槽包在传动带上，旋转张紧轮组件上的旋纽，即可使张紧轮组件在 Y 方向前后移动，起到了调节传动带松紧的作用，在减速轴组件上装上一个收胶带辊，工作时，调速电机通过传动带带动减速轴组件转动，装在减速轴组件上的胶带辊将极板边缘贴的胶带顺着收胶带辊旋转方向固定在收胶带辊上，白边胶带就会从极板边缘撕下，实现了自动化收白边，并缠绕在收胶带辊上，当胶带辊上缠满胶带后可将其取下，更换另一个胶带辊。



1. 外挡板组件; 2. 张紧轮组件; 3 调速器组件; 4. 减速轴组件; 5.顶板组件; 6. 侧板组件; 7. 调速电机; 8. 其它(底脚、传动带等)

Figure 1. Device structure diagram of automatically winding white edge of the tape while Coating
图 1. 涂布时自动收白边胶带用装置结构图

3.1. 外挡板组件

设计目的：配合顶板组件、侧板组件等使调速电机、滚轮等罩盖住，防止灰尘浸入影响使用，同时还有美观的作用。

3.2. 张紧轮组件

3.2.1. 设计目的

设计目的：调节传动带松紧的作用，使减速轴组件的转速不因胶带传动的打滑而影响传动速度。

3.2.2. 设计^[3]

张紧轮组件的组成结构如图 2 所示。

主要由 1) 限位螺钉、2) 档圈、3) 轴承、4) 定位轴、5) 滚轮、6) 螺母、7) 滑板、8) 推杆、9) 旋转手柄构成。旋转手柄通过螺纹固定在侧板组件上；轴承、滚轮装在定位轴上，定位轴装在滑板的滑道中，推杆与滑道采用间隙配合，当需要调整传动带的松紧时，转动旋转手柄，旋转手柄上的推杆带动滚轮前、后移动，起到了调节传动带的松紧的作用^[4]。

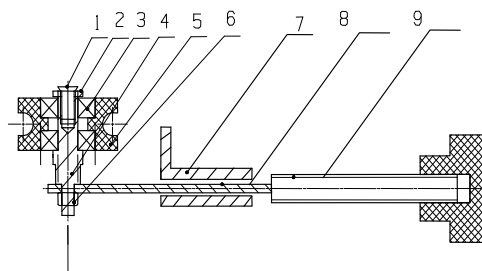
3.3. 调速器组件

在电池涂浆生产线上，涂浆线速度在(0.6~1) m/min 间调节，根据涂浆线速度的大小，可通过电机调速器控制电机转速，从而使胶带棍的线速度与涂浆线速同步。

3.4. 减速轴组件

3.4.1. 设计目的

通过减速轴组件(3)上的滚轮直径：电机滚轮直径为 2:1 来降低减速轴组件的转速，同时当胶带辊上缠



1. 限位螺钉 2. 档圈 3. 轴承 4. 定位轴 5. 滚轮 6. 螺母 7. 滑板 8. 推杆 9. 旋转手柄构成

Figure 2. Schematic diagram of the structure of tensioning wheel
图 2. 张紧轮组件结构示意图

满胶带后可将其取下^[5]，更换另一个胶带辊。

3.4.2. 设计

减速轴组件组成如图 3 所示，主要由：1. 螺母、2. 固定销、3. 滚轮、4. 轴承固定支架、5. 轴承、6. 档圈、7. 下托板、8. 胶带辊、9. 轴、10. 上压紧板构成。减速轴组件通过轴承固定支架与顶板组件连接，滚轮通过定位销与轴连接^[6]，当调速电机通过传动带带动滚轮转动时，此时轴也同步转动，由于胶带辊被压在下托板与上压紧板间，随着胶带辊的转动，白边胶带就会从极板边缘撕下并缠绕在收胶带辊上，当胶带卷绕到一定量时，可将上压板取下，将收胶带辊卸下后，更换另一个胶带辊。当调速电机速度快于极板前进速度，胶带的张力过大时，尼龙滚轮会自动打滑，解决了两者因速度不同步而导致胶带被撕断的问题^[7]。

3.5. 顶板组件

用于固定减速轴组件，同时可起到档尘、美观的作用。

3.6. 侧板组件

用于固定张紧轮组件上的旋转手柄。

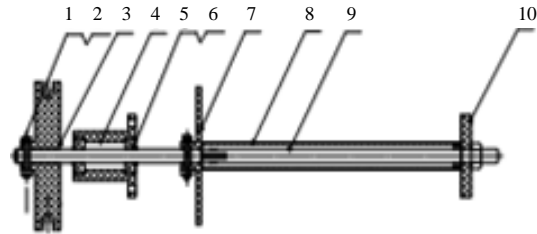
4. 改进前后的极片报废率情况对比

从图 4 和表 1 可以看出，通过使用收边工装对贴

白边后的胶带进行收边，不合格率从 1.67%降为 0.02%，工序能力得到提高。

5. 结论

本文设计的自动收边工装，已在镍氢电池生产线



1 螺母、2 固定销、3 滚轮、4 轴承固定支架、5 轴承、6 档圈、7 下托板、8 胶带辊、9 轴、10 上压紧板。

Figure 3. Schematic diagram of the structure of reduction axle
图 3. 减速轴组件结构示意图

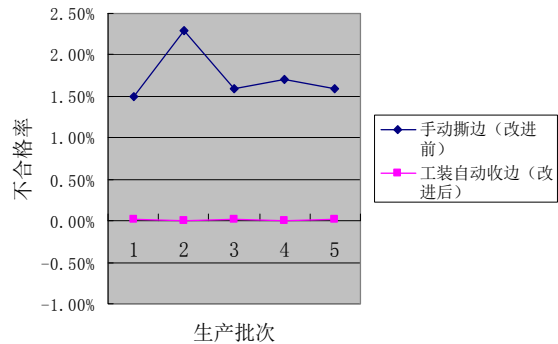


Figure 4. Comparison of scrap rates in the production of pole pieces using spot welding, seam welding
图 4. 点焊、滚焊工序极片报废率对比图

Table 1. Comparison of scrap rates in the production of pole pieces using spot welding, seam welding
表 1. 点焊、滚焊工序极片报废率对比表

生产批号	生产总数量(只)	合格品数量(只)	不合格品数量(只)		不合格率%	备注
			白边缺料	白边处胶带不完全去除导致炸火		
P201109	8058	7938	102	18	1.5%	
P201110	4032	3940	87	5	2.3%	
P201111	10,850	10,677	163	10	1.6%	手工撕边
P201112	15,500	15,237	250	13	1.7%	
P201113	18,000	17,708	280	12	1.6%	
P201114	12,350	12,347	3	0	0.025%	
P201115	5847	5847	0	0	0%	
P201201	23,583	23,578	5	0	0.02%	自动收边 (采用工装)
P201202	8505	8504	1	0	0.012%	
P201203	12530	12528	2	0	0.015%	

得到应用,降低了极片报废率、提高了生产效率、节约了生产成本。同时解决了收白边胶带工序存在三大难点问题:1) 调速电机速度快于极板前进速度,胶带的张力过大,胶带被撕断的问题;2) 实现了收胶带工装的线速度可调,能与涂浆生产的线速度同步;3) 此工装既可满足单边收胶带,也可满足双边同时收胶带。

参考文献 (References)

[1] H.-S. Yan. A methodology for creative mechanism design.

- Mechanism and Machine Theory, 1992, 27(3): 235-242.
- [2] S. S. Rao. Engineering optimization—Theory and practice. New York: John Wiley, 1996.
- [3] 机械设计手册编委会, 编制. 机械设计手册[M]. 北京: 机械工业出版社, 2004.
- [4] 张鄂. 机械工程优化设计[M]. 北京: 科学出版社, 2008.
- [5] 胡文绩, 主编. 简明工程力学[M]. 成都: 西南交通大学出版社, 2009.
- [6] 王宏, 主编. 工程力学[M]. 北京: 清华大学出版社, 2009.
- [7] 郑树琴, 主编. 机械设计基础[M]. 北京: 国防工业出版社, 2008.