

翻车机转子拼装方案的研究

周永超^{1,2} 王霞²

1 河北省散料装备技术创新中心, 河北 唐山 063000

2 华电曹妃甸重工装备有限公司, 河北 唐山 063000

[摘要] 翻车机卸车系统已广泛应用于电力、化工、码头、煤炭等多个行业物料输送系统。翻车机转子是翻车机卸车系统中的重要组成部分, 其承担着翻卸车辆, 卸载散装货物的作用, 因此翻车机转子的安装质量决定了翻车机卸车系统能否顺利, 稳定的运行。在出厂前对翻车机转子进行拼装是保证现场安装质量的良好方法, 注重拼装质量就是注重安装质量。

[关键词] 翻车机卸车系统; 翻车机转子; 整体拼装; 调整尺寸精度; 保证安装质量

DOI: 10.33142/aem.v3i9.4950

中图分类号: TH237+.3

文献标识码: A

Study on Assembly Scheme of Dumper Rotor

ZHOU Yongchao^{1,2}, WANG Xia²

1 Hebei Bulk Material Equipment Technology Innovation Center, Tangshan, Hebei, 063000, China

2 Huadian Caofeidian Heavy Industry Equipment Co., Ltd., Tangshan, Hebei, 063000, China

Abstract: Dumper unloading system has been widely used in material transportation systems in power, chemical, wharf, coal and other industries. The dumper rotor is an important part of the dumper unloading system. It plays the role of dumping vehicles and unloading bulk goods. Therefore, the installation quality of the dumper rotor determines whether the dumper unloading system can operate smoothly and stably. Assembling the dumper rotor before leaving the factory is a good method to ensure the on-site installation quality, and pay attention to the assembly quality is paying attention to the installation quality.

Keywords: dumper unloading system; dumper rotor; integral assembly; adjust the dimensional accuracy; ensure installation quality

翻车机卸车系统是通常在发电厂、港口、冶金、煤炭、焦化等企业有着广泛应用的一种大型自动卸车系统, 可自动翻卸市场现有 C60 ~C80 (车型尺寸见表 1) 系列铁路敞车所运载的散装物料的设备。翻车机卸车系统主要由翻车机转子、重车调车机及其齿轨装置、空车调车机及其齿轨装置、迁车台、夹轮器、安全止挡器、抑尘装置、振动斜煤篦等几部分组成。翻车机转子的主要作用是将由重车调车机牵引入内的载重敞车在定位后, 通过压车装置和靠车装置等一系列动作后, 进行翻转卸料的一套单机设备, 是将散装物料由火车来料转移到料场或燃烧区的重要关键设备, 也是翻车机卸车系统最重要的单机组成部分。

表 1 部分车型参数

车型	载重量(吨)	长(mm)	宽(mm)	高(mm)
C60	60	13908	3160	3137
C61	61	11938	3242	3293
C62	60	13438	3190	2993
C62M	60	13438	3186	3137
C62A	60	13438	3196	3083
C63A	60	11986	3184	3446
C64	60	13438	3100	3190
C65	65	13938	3190	3267
C70	70	13976	3242	3143
C80E	80	13976	3243	3530
C80	80	12000	3242	3793

翻车机转子是翻车机卸车系统中的重要组成部分, 无论是在折返式翻车机卸车系统还是在贯通式翻车机卸车系统中都有翻车机转子设备。翻车机转子安装在托辊装置上, 依靠传动装置带动翻车机转子上的齿圈往复转动, 起到翻卸

车辆的作用。因此说，翻车机转子的安装质量高低决定着整套系统能否顺利运行，生产效率能否满足需求。为此需要我们在工厂制造完成后对翻车机转子进行拼装，测量、调整安装精度以后再打上标记，方便现场安装时控制好安装质量。

翻车机转子主要有托辊，端环，托车梁，靠车梁，顶梁，压车装置，靠车装置，液压装置，传动装置，缓冲装置几大部分。

转子主要由两个“C”形翻车机串联组成，单个翻车机由端环、顶梁、靠车梁和托车梁组成。顶梁、靠车梁、托车梁与两端环的联接形式为高强度螺栓把合的法兰联接，均为箱形梁结构，之所以采用箱型梁是因为其具有质量轻，承载力大的优势。各个箱型梁的作用是承载待卸车辆，并与车辆一起随之翻转、倾卸物料。

端环外部设计有环形铁轨用以传递整机载荷到托辊装置上，端环外缘还设计有传动齿圈，通过驱动装置的小齿轮与之啮合来驱动翻车机转子的翻转。端环设计为“C”形开口箱型结构，其开口以便重车调车机大臂调车时通过翻车机内，托车梁上铺设两条钢轨道，以供敞车停放或通行。

在“C”形端环上设有多个周向止挡装置，其作用是防止翻车机回翻到位时发生越位脱轨的危险。

托车梁为焊接式的金属钢结构，其上设有铁轨、护轨装置，各种不同车型的敞车都能按规定位置停放于翻车机内。

由端环、托车梁、靠车梁和顶梁组成翻车机转子的整体框架。在拼装过程中，我们主要是把这些部件组合在一起，保证了整体框架的安装质量。下面我们以C型单车翻车机转子讨论一下拼装方案：

1 主要拼装范围

拼装的主要部件有 A/B 端环、顶梁、靠车梁、托车梁、托辊、压车装置、靠车装置等。这些部件是保证整体安装质量的重要环节。其中，A/B 端环分别放置在两个托辊上，使端环与托辊滚轮中心线平行并且与车辆行走线中心线相垂直。托车梁、靠车梁和顶梁采用法兰形式，用高强螺栓与端环上相对应位置的法兰连接，如果将端环、三大梁制作好以后进行拼装，很难保证通过三大梁连接的 A/B 端环是平行的。拼装采用的办法是，三大梁的法兰制作时不与三大梁焊接在一起，而是先用螺栓与端环法兰连接在一起，在三大梁的两端留出切割余量，在拼装时调整好尺寸精度后对端面切割，然后与法兰焊接。这样得到的三大梁在安装时就能保证 A/B 端环是平行的。



图 1 转子拼装示意图

2 拼装的顺序

(1) 首先，确定拼装场地，场地应宽敞、平坦，有起吊设备站车空间，便于吊装。同时，做好拼装前的准备工作，做好地基垫板、配合工装及其他所用工机具的准备工作。

(2) 其次，逐一放置两组托辊，通过慢慢调整托辊的相对位置。来保证每端多个辊子在同一平面内，并且该平面应与翻车机中心线保证垂直，同时一端的辊子中心平面应与另一端的辊子中心平面平行，其平行度不大于 2 毫米，两个中心平面距离误差也不大于 3 毫米，底座上打印标记处两对角线距离误差也不大于 3 毫米，同时两端辊子应在同一水平面内，其高低误差也不大于 2 毫米。这一步骤是拼装的基础，对拼装效果有很大的影响，要求严格按照技术方案对尺寸精度进行认真调整和复测。

a. 在地基垫板上画出水平中心线、垂直中心线和托辊的位置中心线。

- b. 单个托辊以辊轮为基来准确确定中心点、对称中心线。
- c. 逐次摆放托辊, 调整水平位置, 保证两个托辊组之间的间距及同一水平面。

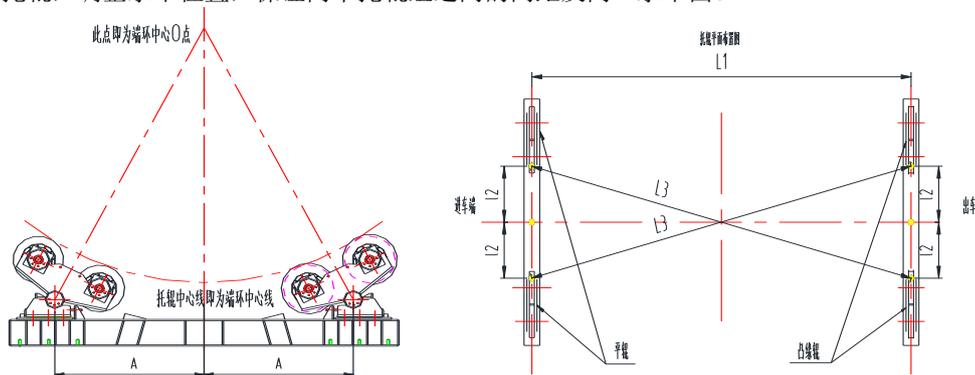


图2 托辊结构示意图

(3) 在托辊上放置 A 端环, 确保端环垂直度在直径 $\pm 5\text{mm}$ 的误差之内, 并保证端环中心与地样对齐(托车梁中线与端环中心偏 300mm)。最后通过工装将 A 端环固定起来。

(4) 放置 B 端环, 确保端环垂直度, 并保证端环的中心与地样对齐(托车梁中线与端环中心偏 300mm)。最后通过工装将 B 端环固定起来。同时保证同心度 3mm 内。

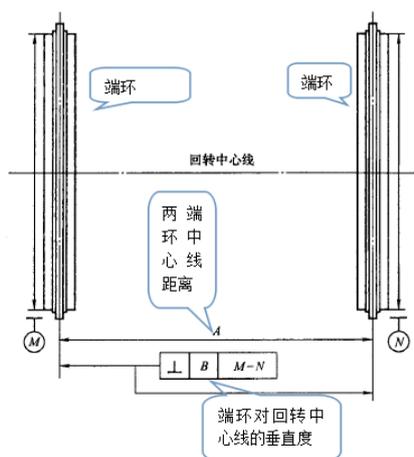


图3 端环拼装示意图

(5) 拼装三大梁, 将托车梁、顶梁、靠车梁分别与端环采用高强螺栓连接, 连接前应检查高强度螺栓联接法兰面是否符合设计要求, 然后将高强度螺栓按顺序拧紧至规定力矩(力矩可根据表 2 选择), 紧固后各法兰紧密结合而不得有缝隙。走台钢格栅必须点焊于支承结构架上, 不得有松动现象; 顺序可按照托车梁——靠车梁——顶梁次序拼装, 先用工装固定起来, 调整使两端与 A/B 端环对齐, 保证图纸尺寸后进行法兰与端环、法兰与梁的焊接。

表 2 大六角头高强度螺栓施工预拉力(kN)

高强度螺栓 (10.9S) 的预紧力及预紧力矩表									
螺栓	M16	M20	M22	M24	M27	M30	M36	M42	
螺栓公称直径 d(mm)	16	20	22	24	27	30	36	42	
预紧力 P(kN)	100	155	190	225	290	355	510	760	
拧紧力矩 M(N.m)	摩擦系数 K								
	0.11	176	341	460	594	861	1172	2020	3511
	0.12	192	372	502	648	940	1278	2203	3830
	0.13	208	403	543	702	1018	1385	2387	4150

	0.14	224	434	585	756	1096	1491	2570	4469
	0.15	240	465	627	810	1175	1598	2754	4788

(6) 翻车机转子拼装后, 两端环位于与回转中心线垂直的基准垂直面上, 与基准垂直面的偏差不大于 3mm, 同时保证端环两轨道之距离误差不大于 3mm; 翻车机转子组成后, 应保证多个辊子均与轨道接触良好, 可通过调整垫片组来实现这要求。

(7) 对三大梁、A/B 端环的位置尺寸依据技术图纸资料进行检测, 并做好记录。

(8) 通过调整衬垫, 安装托车梁轨道, 保证轨道的整体直线度。(其中, 轨道垫板、调整垫片要求拼装前完成涂装)。

(9) 将靠车板组成安装在转子上, 在靠车板面与撑杆平行的位置上, 使靠车板面位于与托车梁轨道面垂直的基准垂直面上, 与基准垂直面的偏差不大于 5mm。在该位置上调整止挡垫片, 使止挡与挡板左右间隙约为 5mm;。

(10) 将压车装置安装顶梁上, 使各铰点动作灵活, 无卡阻现象, 调整垫片组, 使压车架上的缓冲垫位于同一平面内, 误差不大于 3mm, 并且使缓冲垫的任一棱线与托车梁上钢轨面平行, 其误差不大于 3mm; 将导料装置安装于转子上, 保证使导料装置与压车装置无运动干涉。

(11) 安装液压装置及其配管, 配管时应根据现场实际情况, 在管路中减少弯折, 在必要的弯折处尽量用管子煨弯, 少用直角焊接弯头, 配管和装配过程中, 管子和接焊接后, 均必须进行酸洗处理。

(12) 安装传动装置, 传动小齿轮与端环上的齿块啮合情况应良好:

- 传动小齿轮的中心线应与转子中心线平行;
- 调整齿侧间隙达到 1.8mm~3.5mm;
- 在任一安装位置上, 两端齿侧间隙均应相同。

(13) 安装传动装置, 传动装置拼装好以后接电试运转, 先电动, 观察转子旋转时的状况, 观察是否有偏斜、异响, 及时发现问题, 解决问题, 避免出现较大故障。

(14) 拼装试运行以后, 逐一做好记号, 解体包装, 待发运。

[参考文献]

[1] 肖建超. 翻车机敞车智能余煤清理系统研究与实现[D]. 山东: 曲阜师范大学, 2021.

[2] 李智能. C 型折返式翻车机安全保护系统研究与应用[J]. 今日制造与升级, 2021(5): 32-34.

[3] 田蔚浩. 翻车机泵站油箱结构体的应力分析及优化设计[D]. 河北: 燕山大学, 2021.

[4] 王传飞. 翻车机端环磨损修复技术研究和应用[J]. 中国设备工程, 2021(7): 179-180.

[5] 戴浩林, 杜勇, 杜君, 朱昌进. 翻车机回转装置重心分析与研究[J]. 起重运输机械, 2021(1): 64-68.

[6] 翁兴三, 胡建华. 翻车机运行故障研究及处理[J]. 安徽冶金科技职业学院学报, 2020, 30(3): 33-34.

[7] 李云超, 郑钧什. 翻车机适应 C80 改造工艺[J]. 中国高新科技, 2020(9): 97-98.

[8] 夏光勇. 原料场翻车机卸车系统设计探讨[J]. 中国金属通报, 2020(4): 288-289.

[9] 罗军, 雷应军. 翻车机控制系统改造研究[J]. 电工技术, 2020(4): 11-14.

[10] 陈义国, 杜君, 朱昌进, 刘青. 基于近似模型的 C96 翻车机轻量化设计[J]. 机械设计与制造, 2020(2): 288-291.

[11] 王汝青. 翻车机卸车系统发展方向探讨[J]. 河南建材, 2020(1): 142-143.

[12] 刘亚林, 刘伟明, 薛根亮. 翻车机本体转子窜动原因分析及解决方法[J]. 价值工程, 2019, 38(30): 218-220.

[13] 徐俊彪, 何俊祥, 赵飞. 马钢炼焦总厂翻车机改进[J]. 安徽冶金科技职业学院学报, 2019, 29(3): 63-65.

[14] 吴庆全. 翻车机安装及维护技术解析[J]. 科技创新与应用, 2019(8): 148-149.

[15] 毛利鹏. 翻车机本体结构优化设计及仿真分析[D]. 甘肃: 兰州理工大学, 2018.

[16] 崔健. 浅谈同心翻车机的布置[J]. 电力勘测设计, 2018(1): 154-156.

[17] 张小锐, 于传合. CD4 型翻车机转子钢结构强度分析[J]. 矿山机械, 2018, 46(6): 26-31.

[18] 周保坤, 张继周, 杜光. 翻车机的液压系统的维护与保养[J]. 科技视界, 2014(3): 76-61.

[19] 金贺荣. 大型回转双驱动系统关键参数测量与同步性研究[D]. 河北: 燕山大学, 2005.

[20] 杜勇. 翻车机卸车系统研究及优化设计[D]. 湖北: 武汉大学, 2004.

[21] JB/T7015-2010, 回转式翻车机[S]. 北京: 中华人民共和国工业和信息化部, 2010.

作者简介: 周永超(1987.3-) 男, 太原科技大学, 机械设计制造及自动化, 华电曹妃甸重工装备有限公司, 高级设计师, 中级职称。