

立窑水泥设备与修理

吴水根 著

中国建材工业出版社

立窑水泥设备与修理

主编 吴水根



中国建材工业出版社

(京)新登字 177 号

内容简介

本书主要介绍了立窑水泥生产设备大、中、小修的分类和基本内容,检修周期,修理质量要求,以及主要零部件的修理工艺和方法。并参考和摘入了有关专业技术手册的实用内容,因此实用性较强,不仅可作为设备管理人员、技术人员、维修人员必备的技术资料,亦可作为行业技术培训教材。

立窑水泥设备与修理

主编 吴水根

中国建材工业出版社出版

(北京百万庄国家建材局内 邮编:100831)

新华书店科技发行所发行 各地新华书店经售

管庄印刷厂印刷

*

开本 850×1168 毫米 1/32 印张:8 字数:206 千字

1993 年 12 月第 1 版 1993 年 12 月第 1 次印刷

印数:1—5000 册 定价:12.50 元

ISBN7-80090-290-0/TU·47

主编
编审

吴水根

(以姓氏笔划为序)

王吉其

甘大富

付安康

李景惠

李映祥

邵通

俞德鳌

郭力生

袁勋龙

前 言

立窑水泥企业是水泥工业的重要组成部分,特别是改革开放以来,立窑水泥无论是企业数量还是水泥产量都有了较大幅度的增长。近几年来,通过技术改造加强管理,企业素质有了很大提高,但由于立窑水泥企业多数远离经济文化中心,设备管理人员和技术人员较为缺乏,设备管理工作较为薄弱,没有形成一套完整的科学管理工作体系和管理制度,经常处于一种“打游击”的状况,即习惯于用突击抢修的办法来应付频繁的设备事故,忽视日常的维护保养和计划整修等工作,再加上设备选购和安装上存在先天不足,致使大小设备事故不断,严重影响企业经济效益的提高。

为了有效地帮助企业提高设备修理与维护的技术水平,我们长期从事设备管理与维修工作的同志,认真研究和总结了设备修理与维护工作的现状,分析了设备故障多的原因和存在的问题,并结合今后的发展趋势,几经讨论、多方审议和数易其稿之后,编写成了这本书。

本书主要介绍了设备大、中、小修的分类和基本内容,检修周期,修理质量要求,以及主要零部件的修理工艺和方法等。书中内容以编写、审核人员长期的设备管理和维修经验为主,并参考摘入了一些专业性技术手册中技术维修人员必备的资料。既可作为设备计划检修的参照,也可作为维修人员的技术工具,以及行业技术培训的教材和岗位考核的依据。

本书在编写过程中多次得到江西省建材局万义铨副局长的关心指导。由于时间仓促,书中不妥之处敬请读者批评指正。

编者

1993年12月

目 录

第一章	概 述	(1)
第二章	通用设备修理	(8)
	第一节 设备基础与联接	(8)
	第二节 减速机	(11)
	第三节 零部件的装配	(25)
	第四节 典型零件的修理与拆装	(29)
第三章	破碎、磨矿设备	(48)
	第一节 颚式破碎机	(48)
	第二节 锤式破碎机	(55)
	第三节 管式球磨机	(61)
第四章	烧成设备	(83)
	第一节 机械立窑	(83)
	第二节 盘式成球机	(106)
第五章	烘干设备	(111)
	第一节 回转式烘干机	(111)
第六章	包装设备	(120)
	第一节 多咀固定式水泥包装机	(120)
第七章	运载设备	(127)
	第一节 斗式提升机	(127)
	第二节 螺旋式输送机	(136)
	第三节 惯性振动输送机	(144)
	第四节 链板式输送机	(148)
	第五节 皮带式输送机	(154)
第八章	给料设备	(162)
	第一节 圆盘式给料机	(162)
	第二节 叶轮式给料机	(166)

第九章	通风设备	(170)
	第一节 回转式鼓风机.....	(170)
	第二节 离心式通风机.....	(180)
	第三节 空气压缩机.....	(186)
第十章	起重设备	(197)
	第一节 桥式起重机.....	(197)
第十一章	泵、管、附件设备	(207)
	第一节 离心式水泵.....	(207)
	第二节 管道及附件的修理质量要求.....	(209)
第十二章	电气部分	(215)
	第一节 高压电机检修质量要求.....	(215)
	第二节 一般低压电机检修质量要求.....	(218)
	第三节 变压器的修理质量和检验要求.....	(225)
	第四节 电气控制设备的修理质量要求.....	(229)
	第五节 电气线路的修理质量要求.....	(236)
	第六节 照明及其它的修理质量要求.....	(240)
第十三章	检修施工工作要求	(243)

第一章 概 述

设备修理工作是在设备寿命周期内,排除设备运行中产生的振动、松动、窜动、断裂、变形、发热、突然事故和磨损等故障所需要的一项必不可少的工作;同时又是改善、恢复、保持设备正常的功能,使设备发挥最高效能的重要工作。

水泥工艺生产线是由多台设备组成,在生产过程中,前后工序设备衔接紧密,要求连续运行的可靠性高,因此,加强设备修理工作,对于保持整个生产系统的设备长期安全运转,提高生产效率和经济效益都极其重要。

一、系统修理内容和周期的确定

系统修理是根据设备运行技术状况,分大、中、小修三种层次进行。其工作内容参考表 1-1。

表 1-1 设备修理内容分类表

项 目	大 修 理	中 修 理	小 修 理
拆卸分解程度	全部拆卸分解	拆卸分解需修理部位	部份拆卸零部件
更换与修理程度	修理基准件,更换或维修主要大型零件及所有不符合要求的零件。	修理主要零件,基准件,更换或修复部分不能使用至下次修理的零件。	清理积屑,调整零件间隙与相对位置,更换不能使用至下次修理时的零件。
精度要求	恢复原有精度,达到出厂标准或精度检验标准。	主要精度达到工艺要求,个别精度难以恢复时,延至下次大修中解决。	对工作件进行加工试验,达到工艺要求。
工作量比率	100%	约 56%	约 18%

设备大、中、小修周期一般按其工作量的大小和修理难易程度安排确定。

生产系统的小修可以同企业设备定检相结合,小修工作既可在定检时间内进行和完成,在工作量较大的情况下,也可单独列举进行。小修通常每一个月、两个月或三个月安排一次,修理时间一般为1—3个工作日。

生产系统的中、大修理,一般按系统主机的中、大修理周期决定。其修理停机时间,按该主机中、大修所安排的工作量决定。实际上生产中的中、大修理周期是一个大约间隔时间,它的确定是在检查设备的实际状况,考虑生产的安排和准备工作进展情况等因素后,在中、大修理年计划中具体规定的。一般每年一个生产系统最多安排一次,有的大修项目在二年、三年甚至四年只能安排一次。

中、大修理周期确定的另一个因素是,由于生产系统的连续性,系统之间的关联和互相影响,还需从全局加以平衡。

生产系统按大、中、小修理周期性地进行,实际上只上一种相对的做法,在实际工作中,往往也会产生某些设备过量检修,另一些设备修理不及时而发生故障停机的现象。所以在安排设备修理周期时,一定要摸清设备的实际情况,准确地衡量,妥善地安排,照顾全面,就可以尽量减少问题的出现,减少损失,保证设备长期安全运转。

二、设备的修理质量要求

设备的修理质量要求是要求修理工人和技术人员必须明确和掌握的,修理质量要求主要有:

1. 维护保养的质量要求,如:清洗要求;紧固件调整要求;润滑和密封要求等。
2. 配合的质量要求,如:配合间隙、啮合精度、同心度等的要

求。

3. 几何位置精度要求,如:水平度、垂直度、倾斜度等形位公差的要求。

4. 零部件更换的质量要求,如:轴承磨损极限、传动链磨损极限、齿轮及链轮磨损极限等要求。

5. 工艺、焊接、电气、土建等方面的质量要求。

6. 设备使用说明书或图纸提出的质量要求。

7. 设备修理过程中,要求的拆卸、清洗、修理、刮研装配、调整、测试等工序方面的质量要求。

三、设备的一般常规修理工艺

在设备修理过程中,需按一定的程度,有步骤的进行,才能有效地加快修理进度,缩短修理时间,提高工作效率。

一般的常规修理方法有:

1. 总成预装

总成预装是将设备所需更换的某一部件总装好,停机后整体卸下和安装。如:立窑布料总成、减速机总成、提升机轮链总成等,有时还有部分总成分步预装。

总成预装是常用的一种修理工艺,不仅可以减略工作量,减少停机时间,还可以及时地发现零配件的制造加工质量问题,以提前处理,保证预装部件的修理质量。

总成预装一般应用于更换频繁、多发事故的部件,组件大部分零件损坏,装配比较复杂,现场拆装时间长和现场修理有困难,不能保证其质量的场合。

2. 预装配和预修理

部件的预装配就是在修理前将某些部件或多件合成的大型零件,进行事先装配,确认合格后再拆下,做好标志,修理时重新组装。如大型外壳组合钻孔预装,立窑筒体段节的预装等。

预修理是设备或部件在修理前进行的部分修理工作。如：磨机大瓦粗刮研，开瓦口和内槽，风机转子的平衡试验等，但在预修理后必须进行进一步的精修理工作。

3. 无拆卸修理

无拆卸修理可以简化修理工序，节约修理时间和费用，但有一定的局限性，修理质量较难保证，主要有两种方式：

(1) 利用设备自身运动进行加工

这种修理就是利用设备的转动或其它运动形式，给设备某一零件或部件进行切削等加工，达到修复的目的。一般需制作一些专用的现场加工工具。这种修理方法具体应用如：烘干机滚圈的修理、磨机头主轴外圆修理、切削大型筒体的切口等。

(2) 组合件整体修理

它是对一个组合件或部件的某一个零件进行不拆卸的整体修理。如：在一个轴上装有不易拆卸的零件，修理轴的外露部分，或轴上零件的外表；修理电机转子轴颈，风机转子轴颈等，效果较好。

4. 分部修理

分部修理就是设备的精度相互之间没有影响，有条件独立进行的作业，一般使用于维修资金不足，或有机动时间可以利用的情况下。

5. 单一零件的修理

就是设备上某一零件被损坏，拆下来进行表面处理，或整形、加工、修补、粘结性的处理。目前应用极普遍，如：轴的修复，齿轮的修复，壳体漏斗的修补等。

四、设备的试车与验收

设备一经修理或重新安装都应重新调整、试车与验收，目的是检验修理调整后设备是否恢复了原有的技术状态。这是在设备维修工作中又一项必不可少工作，必须严肃认真地进行。

1. 试车前应有较详细的修理记录,现场应保持整洁(清理修后遗留的杂物、零件等)。

2. 设备起动前应检查各部部件、联接件的拧紧度,试车后应复检、复紧。

3. 试车步骤:先单机,后联动,接着带半负荷,至全负荷,一步一步地进行,在上一步骤未合格时,不得进行下一步骤试车。

4. 设备的机械部分试车前,其电气部分应先经试车或试验,合格后,再进行机械部分试车。

5. 设备的转动部分,应先用人力使其缓慢盘动数周,确信没阻碍,运转方向无误,方得正式启动。

6. 启动前,润滑系统应符合下列要求:

(1) 润滑油的品种和规格应符合规定。

(2) 存油器内的油脂应保持规定的数量。

设备启动前应启动润滑油泵,设备运转期间,润滑系统应畅通,油压、油量和油温均应保持在规定的范围内,无漏油,人工加油部位必须按时按量加油。

7. 试车运转时,油压、气动、安全阀应灵敏可靠、指示准确,冷却与加热系统阀件与机械动作协调灵敏,管、阀畅通,无泄漏现象。

8. 试车运转中,轴承部位一般应符合下列要求:

(1) 用棒听轴承转动的声音,不得有不正常的噪音。

(2) 轴的径向振动和轴向窜动不得超过规定。

(3) 滑动轴承的温度一般不得超过 60°C ,滚动轴承的温度一般不得超过 70°C 。

9. 设备的运动部分的工作温度一般不得超过 60°C 。

10. 在试车中,应检查各传动机械的情况,一般应符合下列规定:

(1) 三角传动带不得打滑,平皮带不得歪斜。

(2) 链条、链轮应啮合平稳,无噪音和卡住现象。

(3)联轴节的振幅应符合规定。

(4)离合器灵敏可靠,运转中不得过份发热。

(5)啮合齿轮运动时,不得有异常声响及噪音,齿轮啮合面不得有不正常磨损。

11. 安全或防护装置应完整、稳固,起到应有的作用,不得妨碍工作。

12. 设备工作时的振幅不得超过表 1-2 规定。

表 1-2 设备工作时的振幅

转速(r/min)	<500	<1500	>1500
振幅值(mm)	0.10—0.15	0.08—0.10	0.04—0.06

13. 承压容器应先经试压合格后方可试车。

14. 试车结束后,应用好下列工作:

(1)断开电源、气源、水源等。

(2)消除压力和负荷(包括放气、排水)。

(3)复查设备各主要部位的配合,调整精度和拧紧各紧固部分。

(4)整理试车各项记录。

15. 验收时修理单位应具备如下资料:

(1)检修项目及检修内容表。

(2)检修记录。

(3)检修中更换修补的零件名称、规格、材质和数量。

(4)修改或更改后的方案资料及实际改进后的图纸。

16. 经试车检验质量达到要求,并有试车记录,方可办理验收交接手续。

17. 厂管设备的试车验收,由设备动力科组织有关单位共同进行。

18. 大修后的设备,出力和性能应达到铭牌要求,并能满足生

产需要。

19. 验收后的设备由使用单位按岗位责任制要求严格操作,精心维护,正确使用并作好各项记录。

第二章 通用设备修理

第一节 设备基础与联接

设备基础是用来固定和支撑设备的,在设备运转时,承受振动、拉压、扭剪等应力,基础必须牢固,其与设备的联接好坏,直接影响设备的正常运转。因此,在设备安装和修理工作中,应把基础作为设备的一个重要组成部分来处理,才能使设备正常平稳地运行。

设备机座与基础的一般联接状态如图 2-1 所示。机座 1 通过地脚螺钉 4 与基础连接,它们之间有垫板,其各部件应满足以下质量要求:

1. 新浇基础混凝土强度应达 80% 以上方可装机。

2. 基础放置垫铁的部位应抹平,靠近地脚螺孔两侧各放一组垫板,每组垫板不得超过 3—5 块,总高一般为 35—50mm,以便灌浆。机座校水平后垫板要焊死(对振动大的设备允许加一层吸振的软垫层)。垫板必须尽量靠近地脚螺钉,布置在载荷的重心位置上,如图 2-2 所示。

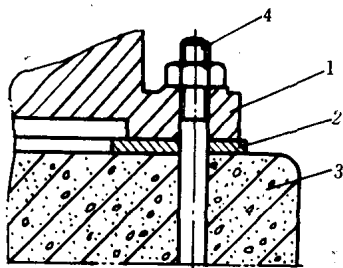


图 2-1 设备基座与基础的联结

1——机座;2——垫板;3——基础;

4——地脚螺钉

3. 地脚螺栓的埋入深度一般为螺栓直径的 20 倍, 螺栓的外露长度当用一个垫圈、一个螺母时, 推荐采用为直径的两倍, 垂直度应小于 $1/1000$, 对易振动设备应加双螺帽, 其螺栓露出长度为螺栓螺距的 1.5—5 扣。

4. 设备基础不得有裂纹, 设备机座与二次灌浆层不得松动, 否则应进行修补

或重浇。当螺栓直接埋入基础内不预留二次灌浆时, 其螺栓中心到基础边沿的距离应大于或等于螺栓直径的四倍; 通过预留灌浆孔埋设时, 预留孔最小尺寸为 $80 \times 80\text{mm}$ 左右, 螺栓距孔壁尺寸不小于 15mm, 孔壁到基础边沿在不配筋时, 其厚度不少于 100mm, 配筋时不少于 50mm。

5. 修补基础时, 应铲掉二次灌浆层, 老基础如有渗油应将渗油层铲掉, 铲后的基础表面应有 10—20mm 的小坑(表面粗糙), 以增加新旧层的结合力。

6. 修补或重浇后的基础, 与原有基础的标高、纵横中心线的偏差均不得超过 $\pm 3\text{mm}$ 。

7. 垫板一般用普通钢板或铸铁制成, 加工后的垫板应平整、光滑、无毛边、无变形。

8. 斜垫板的斜度通常为 $\frac{1}{20} - \frac{1}{40}$ 。

9. 常用的垫板图型和规格见表 2-1、表 2-2、表 2-3。

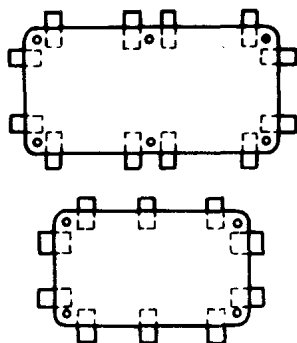
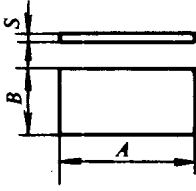


图 2-2 垫板的布置

表 2-1 平垫板主要规格

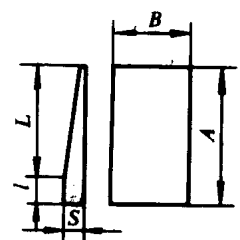
mm



螺栓直径 垫板尺寸	20-24	> 24-30	> 30-40	> 42-58	> 58-74	> 74-90	> 90-110
A	120	150	180	240	300	340	440
B	80	110	120	160	180	200	250
S	1	4	6	10	14	16	20 25 40 50

表 2-2 斜垫板规格

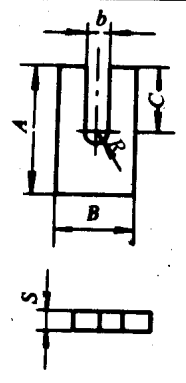
mm



L	l	B	S	A
150	10	100	20	160
200	15	120	25	215
250	20	150	30	270

表 2-3 开口垫板规格

mm



螺栓直径 垫板尺寸	20-24	> 24-30	> 30-42	> 42-58	> 58-74	> 74-90
A	120	150	180	240	300	340
B	80	100	120	160	180	200
C	60	75	90	120	150	170
b	22-26	26-32	32-44	44-60	60-76	76-93
R	11-13	13-16	16-22	22-30	30-38	38-46
S	1	4	6	10	14	16 20 25 40 50

10. 垫板与基础接合应严实,每 10cm^2 接触点为 2—4 点,接触面不少于 40%—60%,放置后应水平,决不允许下面有沙子、石子、铁皮之类的东西。