

辊压机异常工况分析处理 与参数设定

建筑材料工业技术情报所培训中心 主办
常州神工节能环保科技有限公司 协办
2024年7月

- ◆ 思维受经历及知识面束缚，所讲内容仅供参考！
- ◆ 5W1H法，今天的经验有可能成为明天的负担，第一原理思维，追求本质，不变应万变。分清因果、主次，道与术；透过现象看本质找核心，为什么为什么为什么。
- ◆ 28原则，两句话解决八成核心问题，另需八成的话说清两成皮毛问题，只讲重点。两成知识有用，两句话有启发，算是不枉此行。干货难下咽，真话不好听；不求人人明白，只望抛砖引玉引入门。辩证取舍，不必认真，不必迷信，不全准确。
- ◆ 设备工艺原料各不相同，问题在现场，答案在现场；在现场没有万能药，健康无需补。不断寻找瓶颈环节，打破平衡重建。
- ◆ 创新来自深厚的工艺机电专业基础、宽广的专业知识面，基本的二维三维制图、一般的数学计算能力，持久学习能力、现场领悟能力；不从众、不迷信权威的性格，发散、辩证的思维方式；理解的领导、宽松的环境，庞杂的信息、前沿的交流；永不满足的进取心、责任心，尤其是对水泥工作的热爱和兴趣！
- ◆ 创新永无止境！

目 录

上篇

- 1、偏辊成因与对策
- 2、塌仓振动成因与对策
- 3、侧漏成因与对策
- 4、运行不稳成因与对策
- 5、辊电流差及开机冲停

案例：JDNF选粉系统用风优化

案例：JDNF选粉系统管路技改图

恒辊缝恒压力控制误区

辊压机做功差原因分析

附1、辊压机预粉磨系统检查检测表

附2、辊压机常见设备故障及解决方法

下篇

- 6、关于工作压力设定
- 7、关于初始辊缝设定
- 8、关于循环负荷控制
- 9、关于料仓非标设计
- 10、关于料压与仓位

工作压力与循环负荷控制

传统插板翻板进料的改进

常见进料装置插板动作比较

常见进料装置泄压漏料比较

一、偏辊成因及对策

1、现象：驱动侧辊缝与非驱动侧**辊缝差超过8mm**，一般固定的单侧辊缝偏大较多；带纠偏程序时，两侧**工作压力差别超过2Mpa**；辊端错位，辊面磨损不均匀，轴承温度高、寿命短。

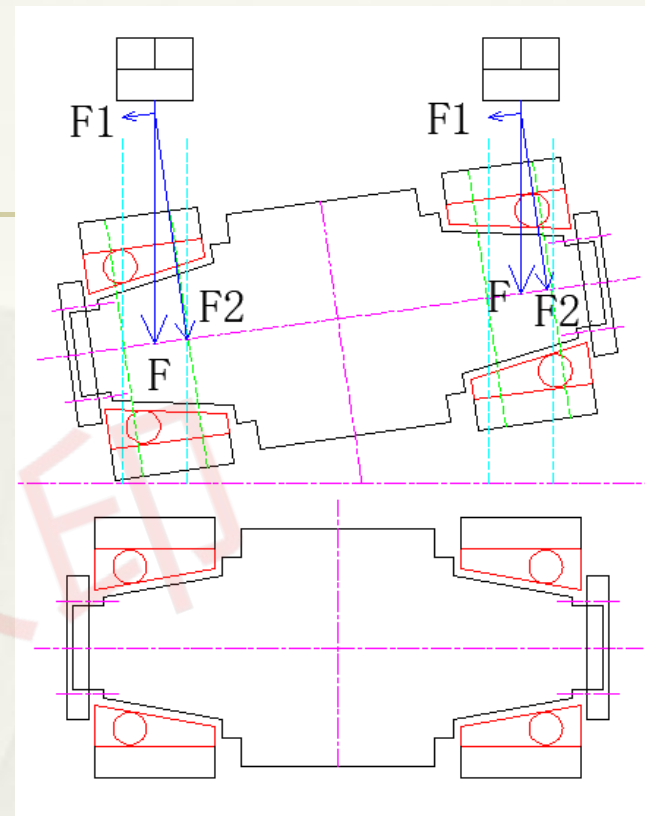
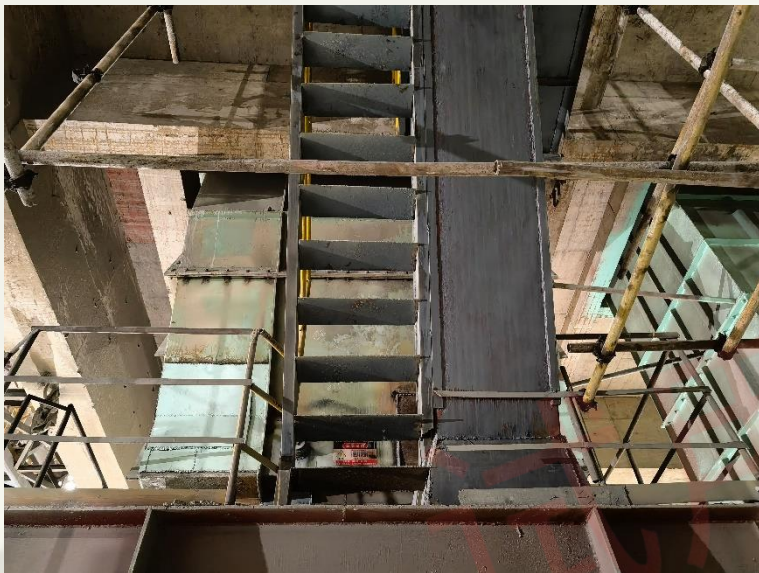
2、主因：**布料离析为偏辊根本主因。**

（1）物料因粒度、水份等理化性能，动态休止角不同，在抛洒或滚落地过程中，粗料向前、向低走，引起入稳流仓物料**离析**。离析的粗细物料在漏斗流或整体流情况下不易出现横向移动或混料，下移到辊压机喂料口依旧不会粗细混匀，从而造成吃粗料端辊缝撑开，吃细料端辊缝打不开。（2）双提升输送系统循环料与新鲜料两路入仓，各下料管拐弯倾斜较多，离析极易发生。单提升机系统循环料与新鲜料共同入V选再入仓，离析会少些，但以下除外：V选入料溜子拐弯多离析，入仓溜子过宽；入仓溜子倾斜；循环负荷过大，颗粒级差过大。（3）侧挡板单侧松，氮气及工作压力单侧高等。

3、危害：直接影响辊压机功效。（1）偏辊产生轴向力，使得轴承及传动易损。（2）辊端错位减少工作面，侧挡板顶不紧漏料。（3）辊两端受料粗细不均，辊面寿命缩短。（4）粗细料离析，料床不密实，影响挤压效果。

4、对策：改善物料离析。（1）使用**SG混料器**解决离析，根治偏辊。一般的托板只能缓冲，并不能混料或改变料流方向。（2）检查侧挡板锁料，减少侧漏（3）控制循环负荷及物料粒径级差。

偏辊成因危害图示



二、塌仓振动成因及对策

1、现象：（1）振动。严重时辊轴及料仓甚至结构受损。（2）冒灰。（3）异响。辊缝突然增大、缩小，有时因超辊缝、超电流、超振动值等跳停。

2、主因：细粉选粉不清循环造成塌仓振动。

（1）细粉含气如水如油，易造成物料离析，下料速度不匀，进而导致塌仓气振等，尤如**水锤**作用。（2）循环负荷难控主要有两方面原因，一是来自选粉机细粉选不清，特别是高标号水泥熟料温度高用量多，细粉**分离效率下降**；二是辊压机进料装置**锁不住料**，辊面周向、辊端轴向都存在漏料现象。

（3）在V选喂料布料出现不均匀时，风走短路穿过料幕边缘带走粗料，而不能均匀分散的料股中细粉仍在循环，分散差导致分离差，直接影响选粉效率。

（4）当上游溜槽布料不均时，后续**五股分料基本失效**。

辊压机吃粗不吃细，细粉中含气量高，势必带来更多的异常工况。

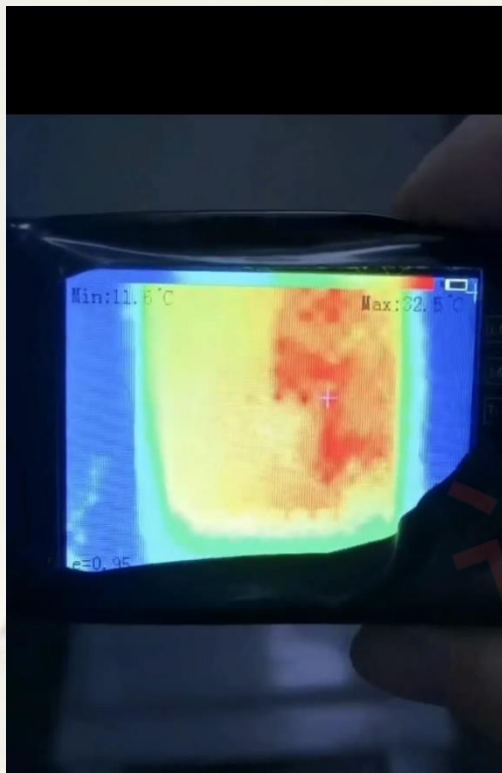
进料装置对细粉循环比例作用较小，至多是能否锁料和精准控制循环负荷。

3、危害：（1）损坏设备，降低使用寿命。（2）冒灰恶化环境。（3）运行不稳，低产高耗。

4、对策：（1）V选用多股流布料或**SG无极拐**及**SG均摊装置**。（2）多重选粉。

（3）优化V选结构与加强通风。（4）优选锁料较好的**SG双曲线进料**装置，**不仅重视轴向端面漏料，也要重视辊弧面与调节板间间隙小于30mm。**

布料布风不均图示



三、侧漏成因及对策

1、现象：辊端漏料，循环斗提电流偏高，辊电流稍低，出辊料中有完整颗粒。

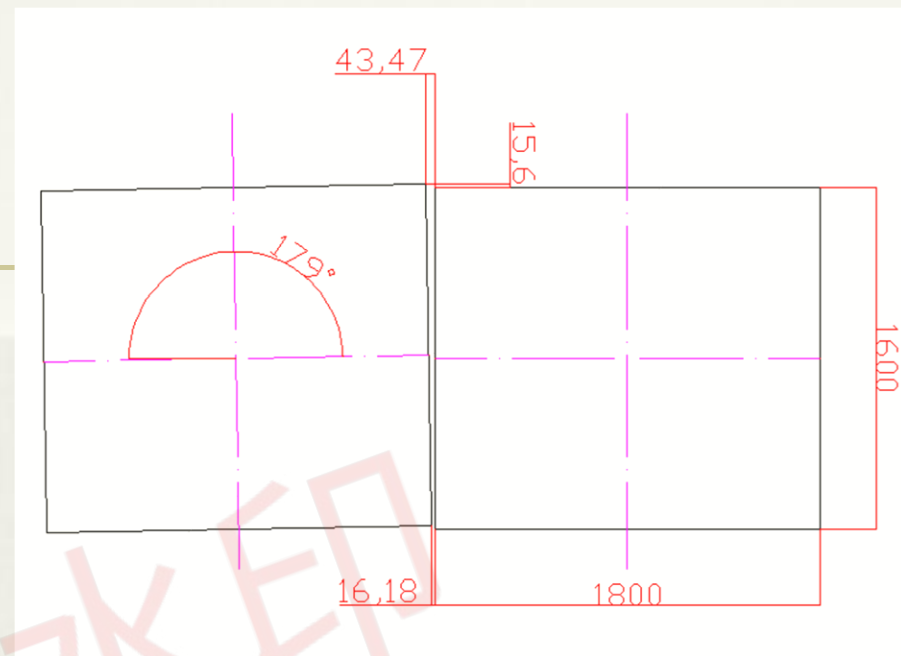
2、主因：工艺设备管理失控。

（1）长期偏辊，轴向分力使得两辊端不齐。（2）碟簧安装不适，刚性顶杆易弯，没能及时处理；有些使用机械千斤顶或直接丝杆强顶，更易出问题。（3）焊辊后辊端面焊瘤多未打磨平整；长期漏料或强顶，造成不均匀磨损，侧挡板与辊端贴不牢。（4）因辊压机工况较差、罩壳密封严密及人手较紧等漏检。

3、危害：一般侧挡板距辊端间隙0-2mm，现场超过20mm将影响5%产量，超过40mm将影响10%产量，循环负荷高辊效低。偏辊1度将产生20吨侧压力，以180160辊测算： $3.14 \times 0.6\text{m} \times 0.6\text{m} / 4 \times 4 \times 10\text{Mpa} \times \sin 1^\circ = 11304\text{KN} \times 0.01745 = 197\text{KN}$

4、对策：（1）改用柔性顶紧装置，使用弹力大变形小的板簧或碟簧，空间不够时可改成SG纵向千斤顶。（2）加强工艺检查及管理，如改斜梯、快开门等；现有侧挡板多用顶杆配合碟簧支座，弓搭箭结构顶紧，说明书要求顶蹭辊端后回1-2牙。（3）优选SG混料器，解决偏辊问题。（4）优选SG双曲线进料装置，能够精准调节，能够形成密实料床；辊轴向端面0-2mm、辊周向弧面10/15mm，装置与辊配合面间隙极小，同时能实现料气分离；SG楔块自锁型侧挡板较好。

侧挡板易松图示



四、运行不稳成因及对策

1、现象：原料、产品不稳定及设备带病运行的时候，（料床）运行不稳定，仓位及辊缝忽高忽低，料饼提及辊负载忽大忽小；设备效率下降。不能做到**动辊稳定小幅浮动**，每分钟辊缝变化**5mm**、电流波动**5%**、压力波动**1Mpa**，仓位波动**1%**内。

2、主因：**细粉过多喂料锁不住。**

一般机电造成的运行不稳较易排除，如辊面、导轨磨损不均，挡块厚薄不均，液压缸、溢流阀泄漏，蓄能器泄漏破损或压力过高，扭力支撑关节磨损等，以及电气信号失真、电容补偿失效等。一般工艺造成的运行不稳主要以下情况：

（1）常见偏辊、侧漏、塌仓、振动等异常，见前页。（2）一般细粉多，进料装置锁不住料时，料床不稳定，喂料不受控是造成运行不稳的主要原因。（3）下料不畅，可能为进料溜管过窄，料仓、溜管内存在积块或角钢，阀积料不能全开。（4）料压过低，仓内减压板过低，低仓位操作。（5）物料水份过高，颗粒级配不合理（粗细离析不密实）。（6）进料装置密封过度，排气不畅出现气阻。（7）辊面花纹磨损打滑，辊压过高撑不开辊缝等。（8）料粗时初始挡块过薄。

3、危害：产量、质量不稳定，设备运转率下降。

4、对策：（1）**短时拉风**除累积的循环细粉。（2）加强选粉**均风均料**操作，提高细粉分离效率，减少细粉循环量。（3）调仓位，调辊缝，调通过量，调循环风量，重建平衡。（4）优选**SG双曲线进料装置**，结构可靠，调节方便精准，不漏料不泄压，**料气分离**，能够形成**密实料床**。

五、辊电流差及开机冲停

5.1动定辊电流差异

1、主因：（1）大径辊带小径辊，线速度有差别；（2）糙辊带光辊，摩擦力有差别；（3）稳流仓物料严重粗细离析，细粉侧电流低；（4）机械损伤卡滞，如单侧坏轴承、传动等受力加剧；（5）稳流仓进料、出料、存料不垂直对中，喂料管偏，料压偏斜。

2、对策：（1）焊辊；（2）安装布料器；（3）改仓进出料非标溜管。

5.2开机冒灰跳停

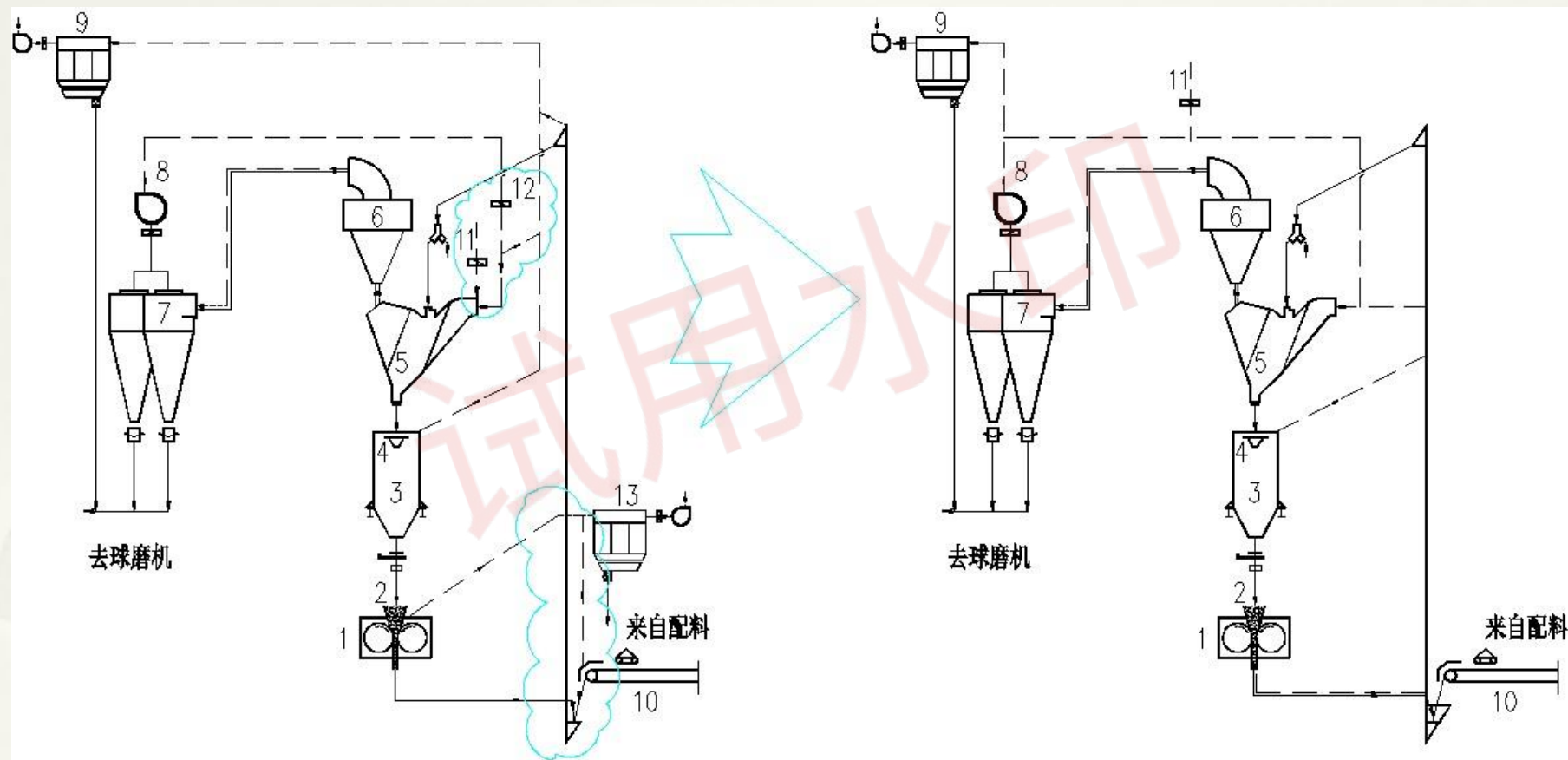
1、主因：物料落差过高，对辊面产生冲击；物料下落挤出辊面同体积含尘气体；系统收尘风量负压较少。

2、对策：（1）顺流式收尘，以循环斗提为主风道，上接V选进风口，下接辊压机出料溜管；（2）使用快关慢开阀，如订制液压阻尼开阀回路，阻尼排气气缸等；（3）优选进料装置关阀后停机再开机；（4）棒阀手动逐步打开；实在无法时停机放空。

案例：JDNF选粉系统用风优化

- * JDNF水泥联合粉磨系统TRP200160辊压机配TVS108.28、TES410双选粉单提升机，自2020年8月投产以来，辊压机振动大、偏辊严重，故障频发，甚至出现辊套侧滑脱落事故。2022年10月技改使用了常州神工的V型混料器解决了离析偏辊问题，原固定左侧辊缝大变为左右不确定，辊压机运行更为稳定，工况改善，产量提升。
- * 为了进一步改善工况，对于偶发的辊缝偏差极值控制进一步优化，双方技术人员深入现场分析讨论异常工况成因，明确联合粉磨系统通风管路设计不合理，V选用风调节不当，导致细粉分离效率低，循环负荷高，在混合材煤矸石粒度超大（max120mm）的情况下，加剧了离析发生，导致偏辊、塌仓等异常工况。
- * 技改措施：（1）外排换风风管进口下移至下一层，近循环风机出口处顺流抽风。（2）补风门改至主风管中上部；拆除循环风主管阀门。（3）增大V选进风腔，稳定进风流场。（4）循环提升机连接 $\Phi 800\text{mm}$ 风管到V选进风口，各扬尘点连接风管到循环提升机，循环提升机作为大风道；辊压机出料溜管与循环提升机接口扩大，去掉原配料皮带头部收尘器。

案例：JDNF选粉系统管路技改图



恒压力恒辊缝控制误区

- 辊压机喂料希望**最紧密堆积**，粗中有细轴向均布，如同一斗蚕豆中有两碗米三碗面粉，密实才能更好实现料挤料的料床粉碎。
- 在辊轴向粗细混合料均布，一端粗一端细料的离析现象对辊压机高效运行影响极大。若通过单侧增减压力调整来稳定辊缝，如粗料端撑大缝再加压，长期运行辊会出现不均匀磨损（**恒辊缝控制**）；若追求恒压力，粗料端撑开辊缝辊压上升时，泄压会使辊缝更大，细粉侧压力低缝小顶挡块加压更无价值（**恒压力控制**）；若单侧向里挡，如粗料大缝侧向里推插板，如同下料管单侧关棒闸，同样粗料不会跑到小缝端一侧，近辊端向插板使有效辊面在减少，挡住了料压勉强能控制辊偏，但辊面磨损更不均匀，料床受限会更差（**多面调控制**）。所谓的多面调或恒辊缝、恒压力的非工艺思维技术产品，短期可能有效，但长期稳定运行不宜。
- 勿用置疑，合肥院、成都利君、中信重工等院企对电液控制研究，保证辊压机长期稳定运行技术还是领先的；一些非专业单位炒概念容易误导用户。
- 偏辊不从布料工艺根本解决，却从机电控制解决，能起短期作用，但危害更大。如同两侧牙床不均衡工作，常啃骨头侧受伤贴膏药一样，治标不治本。
- 进料装置只是一个**流量控制阀**，有太多功能不现实，偏辊必须根本上解决稳流仓入料离析。（不均衡侧漏能看到，原料颗粒难控制，不作讨论）

辊压机做功差原因分析

- (1) 原料过细，熟料飞砂多，辊面咬不住料；
- (2) 入辊料颗粒级配不合适，料床不密实；
- (3) 进仓物料离析，偏辊导致小缝端辊压使不上；
- (4) 料仓及下料管积料，物料水份过高，下锥有减压板，下料不畅；
- (5) 料仓料压低，下料直管短、窄或有角钢垫、棒阀开度小，下料不畅；
- (6) 打散机/选粉机分选不清，循环回料细粉多；
- (7) 辊压机端面不平，侧挡板松漏料多，轴向不密封漏料泄压；
- (8) 辊压机喂料腔调节板距辊面 $\geq 30\text{mm}$ ，径向不密封漏料泄压；
- (9) 辊压机工作压力设定低，液压阀有内泄漏；
- (10) 初始挡块过薄，通过量过小；（低产低耗）
- (11) 进料装置开度小，通过量过小；
- (12) 辊压机辊面损坏，磨光拉料能力差；
- (13) 导轨变形不光滑，轴承斜向受力，扭力支撑变形，卡滞；
- (14) 传动同轴度差，辊不圆、大辊带小辊，轴承游隙大，涨套打滑……机械可靠性问题导致不能大通过量；
- (15) 电气控制参数设定及采集有误。

六、关于工作压力设定

常规压力设定追求工艺稳定高产低耗。

- **投影压力**是指单个压辊工作面投影面积（公称直径×公称长度）所承受的压力，一般在3000-6000KN/m²。（GB/T35168-2017水泥工业用辊压机）
- 不同工艺、原料有不同要求，**一般动辊平稳浮动，有料饼且料饼能手指拈碎**。压力低时成粉效果差、循环负荷高，压力高时料饼密实、辊压机做功好，**过高循环负荷还会带料物料温度上升等能耗浪费**。
- **生料**双选粉系统辊压机投影压力**视水份选择3000-3500**KN/m²。某公司生料辊压机出厂压力上限12MPa，运行中工作压力超过8时产量下降，7MPa时系统稳定电耗低，折算投影压力3400 KN/m²左右，究其原因压力高成粉多，但料饼打散差细粉选不清，导致压力高时工况变差。
- **水泥**辊压机投影压力选择**3500-5000** KN/m²。打散机、单V选、双选系统选粉能力依次提升，循环负荷依次提升，对压力要求依次降低。目前大部分水泥粉磨线使用单V选联合粉磨系统，一般投影压力控制在4000 KN/m²左右较为节能，在压力设定时，依据液压缸尺寸及辊规格推算，结合原料水份、产品品种（高标号压力选高）等实际统筹考虑。
- 早期边料循环预粉磨系统辊压机压力选择6000 KN/m²以上，一次性成粉入磨较为节能。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/287123100032010041>