

MPM 连轧管机轧辊安全装置的结构设计改进

王 枫, 张 彬, 董华枫

(鞍山钢铁股份有限公司无缝钢管厂, 辽宁 鞍山 114021)

摘要: 安全装置是连轧管机机械压进式轧辊结构必不可少的保护装置, 其合理性和工作稳定性直接关系到连轧管机设备能否安全运行, 也影响到设备维护成本和产品成材率。针对 MPM 连轧管机轧辊安全装置存在的问题, 改进了结构设计, 将安全白的拉伸断裂保护改进为剪切断裂保护, 取得了良好的效果。

关键词: 无缝钢管; MPM 连轧管机; 轧辊安全装置; 安全白; 结构设计; 改进

中图分类号: TG335.71 **文献标志码:** B **文章编号:** 1001-2311(2011)03-0038-03

Design Modification of Roll Safety Device Structure of MPM

Wang Feng, Zhang Bin, Dong Huafeng

(Seamless Steel Tube Plant, Anshan Iron and Steel Co., Ltd., Anshan 114021, China)

Abstract: Since the safety device functions as a necessary protective measure for the MPM with a mechanical feeding roll structure, its reasonableness and operation stability directly affect the safe running of the rolling mill proper and the maintenance costs for the equipment and the product yield as well. Addressing the existing problems of the MPM safety device, design modification of the structure thereof is conducted, involving changing the protective breaking type of the safety block from the original tensile failure into shearing failure. The operational effectiveness of the modified safety device is satisfactory

Key words: Seamless steel tube; MPM; Roll safety device; Safety block; Structure design; Modification

连轧管机机械压进式轧辊的安全装置由安全白、座体、铜垫、钢垫、调整垫片、压板等部件组成, 其作用主要是: 当连轧管机的轧制负荷超出设定值时, 安全装置中的安全白发生断裂, 使轧辊辊缝增大, 钢管轧制过程中的变形量减小, 从而降低轧管机负荷, 保护连轧管机设备安全。如果安全白在正常轧制负荷作用下突然发生断裂, 连轧管机会出现堆钢事故。某钢管厂的 MPM 连轧管机的轧辊安全白经常出现突然断裂, 最短使用时间仅为 20 h, 因安全白异常损坏而造成的堆钢事故最长处理时间达 24 h。

在安全白发生断裂前对其变形量和形状变化进行检测是较为困难的, 不仅拆装工作量比较大, 且其变形量的标准极限值也很难确定。同时, 经常更

换安全装置, 备件消耗量较大, 增加了设备维修成本。因此, 改进轧辊安全装置尤其是安全白的设计就很有必要。

1 轧辊安全装置的原始设计

轧辊安全装置在连轧管机上的安装位置如图 1 所示。每对轧辊安装有 2 套安全装置, 分别装在 2 个轴承箱上。在安全装置与轴承箱结合部有调整垫片组, 以保证尺寸 a 的精度。由压紧系统产生的压力与轧制力形成一对作用力与反作用力。原轧辊安全装置的设计结构如图 2 所示。

轧辊安全装置的工作原理是: 外加载荷通过铜垫再经钢垫传递到安全装置的核心部件——安全白, 当外加载荷超出设备的设定值时, 安全白就会在安全保护断裂截面处发生断裂, 将轧辊的辊缝增大, 减小金属轧制的变形量, 降低轧制负荷, 从而起到保护轧制设备的作用。

王 枫(1963-), 男, 高级工程师, 厂长, 从事无缝钢管生产技术及管理工作。

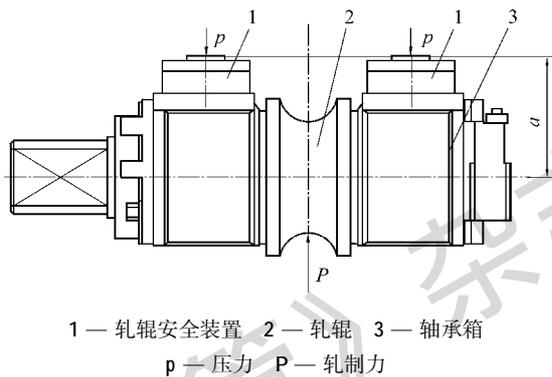


图 1 轧辊安全装置在连轧管机上的安装位置示意

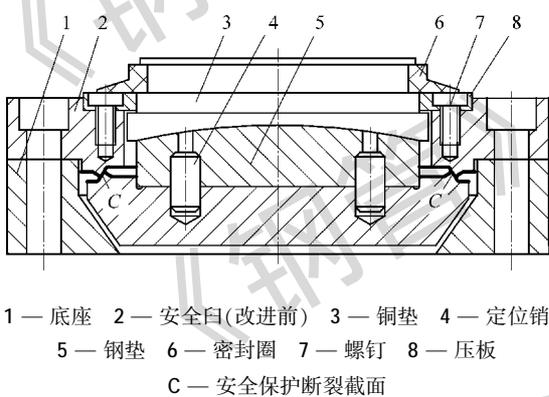


图 2 原轧辊安全装置的设计结构示意

2 原安全装置存在的问题及原因分析

原安全装置的安全白，在周期性冲击负荷 P' 与反作用力 p' 的作用下(图 3)，在安全白的安全保护断裂截面处发生金属疲劳(图 4)，属于过载后拉伸断裂保护。

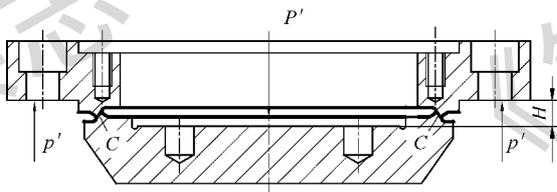


图 3 安全白的受力状况示意

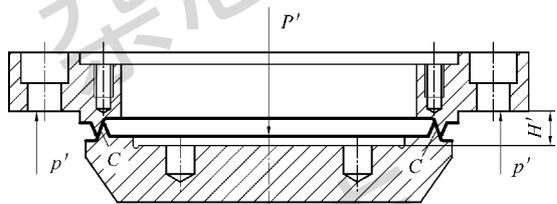


图 4 安全白安全保护断裂截面处发生金属疲劳示意

这种疲劳造成的危害：①未发生疲劳时，安全白的安装尺寸为 H ，发生疲劳后其实际尺寸为 H' ，致使轧辊实际的辊缝值与理论设定辊缝值相比变化大，造成钢管轧制时轧辊孔型没有达到要求的变形量，最终造成产品外径达不到轧制要求。②安全白在疲劳后虽未造成断裂，但其承载能力已经达不到连轧管机的正常轧制负荷要求，造成在连轧管机正常轧制过程中，安全白发生断裂。由于连轧管机所有轧辊孔型的变形都是在连续高速状态下完成的，所以当某一轧辊发生安全白断裂时，轧辊孔型会突然变大，钢管变形量减小，而下一个轧辊孔型还是正常孔型，这势必会增加下一个孔型的变形量，使得该孔型的变形量突然增大。按各孔型单位时间金属流量相等的原理，变形量突然变大后，下一个孔型就不能满足要求，造成在下一个孔型前出现堆钢现象而引发轧管机堆钢事故；或者造成下一个轧辊的安全白发生断裂。以此类推，最终将导致连轧管机之后的脱管机安全白损坏。而脱管机安全白损坏，极易造成脱管机机架内螺旋锥齿轮发生断齿事故，其损失将更大。

3 结构设计改进方案

根据上述分析可知，如何避免在安全白的安全保护断裂截面处发生金属疲劳是解决问题的关键。而原设计的安全白属于拉伸断裂保护，发生疲劳不可避免。所以，考虑将安全白的拉伸断裂保护改进为剪切断裂保护，如图 5 所示。

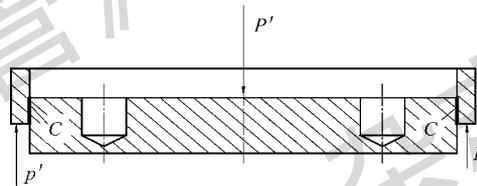


图 5 剪切断裂保护示意

3.1 剪切垫剪切保护强度的计算

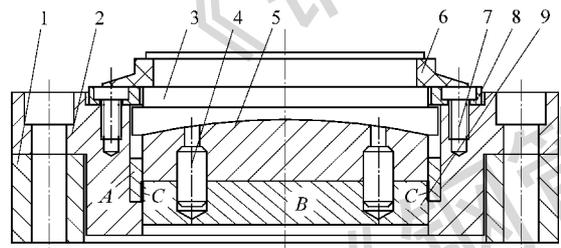
原设计的安全白在未发生疲劳前，其强度完全能满足轧管机正常轧制负荷所需要的强度。所以，计算改进后剪切垫的剪切强度时，可以参照原安全白的拉伸强度。在设计计算剪切垫强度时，要综合考虑零件尺寸与选用的材料。

3.2 结构的改进设计

为了节省资金，原则上将原来能利用的备件

全部利用。基于这样的考虑,改进后的剪切安全保护机构要布置在原安全白的位置,同时保证与相邻零部件的装配尺寸。

在设计时要充分考虑:①A、B处要形成一对剪切面,不能有圆角或倒角,A与B之间要有0.2~0.3 mm的间隙量,以保证剪切垫在过载情况下能够瞬间顺利完成剪切断裂变形;②托座下部的机械强度要充分保证,不能因安全白发生正常变形而影响轧辊的辊缝值。改进后的安全装置结构如图6所示。



1—底座 2—托座 3—铜垫 4—定位销
5—钢垫 6—密封圈 7—螺钉 8—压板 9—剪切垫

图6 改进后的安全装置结构示意图

4 结 语

安全装置是无缝钢管连轧管机采用机械压进式轧辊结构时必不可少的保护装置,安全白是其核心部件。经过生产使用证明,将安全白由原来的过载

后拉伸断裂保护改进为剪切断裂保护,完全可以满足轧管机设备的工作要求,解决了原安全装置中安全白在正常轧制负荷下因疲劳而易发生断裂的问题。

(修定日期:2011-03-09)

● 信 息

大连三高集团有限公司与番禺珠江钢管(连云港)有限公司 签订高频直缝焊管生产线供货合同

大连三高集团有限公司(简称三高集团)与番禺珠江钢管(连云港)有限公司于2011年4月11日在广州市签订了Φ711 mm(28 in)HFW直缝焊管生产线供货合同并正式生效。该Φ711 mm HFW生产线的产品规格为:圆管Φ245-711 mm×5-25 mm,方矩管200 mm×200-550 mm×550 mm,生产周期12个月。

该生产线采用了具有三高集团自主知识产权的焊管成型技术,即开口成型部分采用空弯成型与全排辊成型相结合的成型技术,闭口成型及定径采用四辊板式结构,具有“五多、五新、一快”的特点。①“五多”。可轧制多种材质、多种规格、多种形状的钢管,可使用多种原料和采用多种焊接方式(高频焊、氩弧焊、埋弧焊)。②“五新”。新成型法(三高成型法:空弯成型+排辊成型);新型结构(四辊板式结构);新型焊接(带动力);新型保压(不换辊);新型变形(组合辊成型方矩管)。③“一快”。开口成型换规格不换辊,精成型、圆定径快速换辊,方矩管组合辊,实现快速变换规格仅需1-2 h。

(大连三高集团有限公司 赢 泉)

2011年1—4月俄罗斯的钢管产量同比增长19.9%

2011年1—4月,俄罗斯的钢管总产量为342.4万t,同比增长了19.9%,其中:无缝钢管的产量为99.6万t,同比增长了13.1%;大直径电焊管的产量为127.4万t,同比增长了21.3%;中小直径电焊管的产量为107.2万t,同比增长了25.8%;其他类焊管的产量为7.72万t,同比增长了8.3%。

2011年1—4月俄罗斯油井管生产情况

2011年1—4月,俄罗斯的石油套管的产量为26.03万t,同比增长了14.5%;石油油管的产量为13.34万t,同比下降了1.4%;钻杆的产量为1.5万t,同比增长了26.8%。

(攀钢集团成都钢钒有限公司 杜厚益)