

棒材自由规格减定径轧制技术

刘佩明, 崔风平, 徐宝杰

(济南钢铁集团总公司 技术中心, 山东 济南250101)

摘要: 为满足用户对圆钢产品小批量多规格的要求, 解决连轧机经常换辊的问题, 可以采用自由规格减定径轧制技术, 即在棒材连轧机后增设规圆机组, 规圆机组的轧辊配置有二辊、三辊和四辊, 通过调整辊缝不更换孔型的方式, 满足小范围内改变产品规格的要求。但轧件的精度除取决于轧机精度外, 变形方式也是重要因素, 要避免晶粒粗大区, 同时必须控制轧件的自由宽展。设置定径轧机, 可将20~40mm热轧圆钢的尺寸精度由 $\pm 0.5\text{mm}$ 提高到 $\pm (0.1\sim 0.2)\text{mm}$ 。

关键词: 棒材; 自由规格减定径轧制; 规圆机组; 定径轧机

中图分类号: TG335.6*2

文献标识码: B

文章编号: 1004-4620(2003)04-0039-02

Schedule-free and Reducing Sizing Mill Rolling of Bar

LIU Pei-ming, CUI Feng-ping, XU Bao-jie

(The Technology Center of Jinan Iron and Steel Group, Jinan 250101, China)

Abstract: In order to meet the needs of small lot sizes and more standards of rounds, avoid frequent roll changing of tandem mill, schedule free and reducing sizing mill rolling technology can be adopted. It adds circular sets for dividers with 2, 3 or 4 rolls behind the bar tandem mill. Through adjusting roll opening instead of changing pass, changing the product standards in small scope is realized. The accuracy of rolled piece lies on not only mill accuracy but also deformation mode, therefore, the grain coarsening zone should be avoided and the free spreading of rolled piece should also be controlled. Adopting sizing rolling mill can improve the size accuracy of 20~40mm hot rolled rounds from $\pm 0.5\text{mm}$ to $\pm (0.1\sim 0.2)\text{mm}$.

Keywords: round bar; schedule-free and reducing sizing mill rolling technology; circular sets of dividers; sizing rolling mill

棒材生产厂为了扩大市场份额和提高经济效益, 经常需要满足用户对圆钢产品小批量多规格的要求。如日本在1987~1997年, 棒材的总产量没有增加, 但是市场需要的圆钢规格数却有明显增加。生产不同规格的圆钢, 需要不同的孔型。对于连轧机, 为生产小批量产品, 经常大量、频繁地换辊, 会明显影响轧机作业率, 降低企业的经济效益。国外开发了圆钢自由规格减定径轧制技术, 下面对这一技术进行介绍, 并对高精度轧制影响因素进行分析。

1 自由规格减定径轧制技术

为满足用户要求, 生产任一规格的棒材, 国外采用的技术措施是在棒材连轧机后增设规圆机组, 规圆机组的轧辊配置有二辊、三辊和四辊。在小范围内改变产品规格时, 通过调整辊缝, 不更换孔型的方式满足生产要求。自由规格减定径技术的孔型形状和轧制规程见图1。二辊、三辊和四辊自由规格减定径轧机调整辊缝的规圆能力见图2。

由图1和图2可知，自由规格减定径轧机调整的能力依次为四辊、三辊和二辊。四辊减定径轧机的辊缝变化量可以达到5.3mm，三辊的辊缝变化量为3.0mm，二辊的辊缝变化量1.4mm，再大则轧件的椭圆度将大于允许值。

2 影响因素分析

2.1 防止晶粒粗化

棒材的高精度轧制除取决于轧机精度外，变形方式也是重要的因素。连续小压下轧制导致出现晶粒粗大的缺陷，尤其是在使用三辊规圆孔型时，连续规圆轧制导致出现4.5级的晶粒，产品质量不能保证。为避免晶粒粗大，减定径轧制要避开特定的温度和压下量。减定径轧制通过加大变形量和调整温度避开这个范围，以保证产品质量合格。

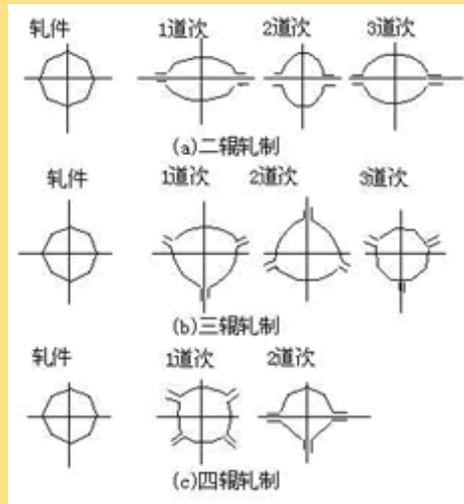


图1 自由规格减定径轧机的孔型

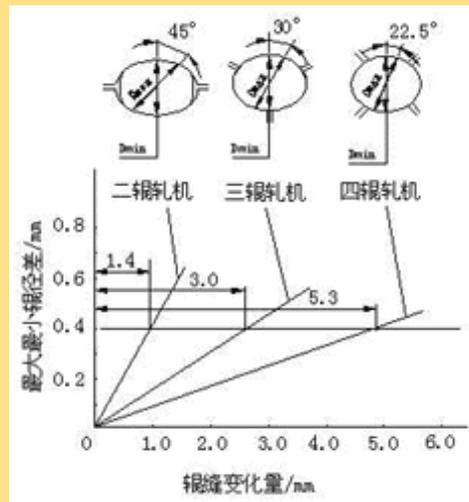


图2 3种孔型的规圆能力

2.2 影响圆钢尺寸精度的因素分析

圆钢成品孔型一般是成品圆孔、成品前椭圆孔，见图3。椭圆孔翻转90°进入圆孔，或者是轧机平立交替布置，等于孔型翻转90°。椭圆孔长轴方向被压下，短轴方向由宽展形成正圆，由椭圆轧件翻转90°进入圆孔的咬入方式所决定，椭圆轧件必须扁到一定程度，即轧件横断面呈扁平状。否则圆孔型的入口夹板难以夹持轧件，形成倒钢。椭圆轧件扁平，则轧件在圆孔中有近1/2的断面轮廓线是由轧件的自由宽展所形成，而且该自由宽展的量还比较大。

轧制过程中，影响轧件自由宽展的因素很多，例如：轧机弹跳、轧件温度、轧辊磨损。提高轧机的刚度只能控制轧机弹跳，后两个因素控制不了，即由轧件的变形方式所决定。一般成品圆孔、成前椭圆孔的轧制方式，即使轧机的精度提高，并且采用ADC和ASC技术，轧件尺寸的精度也不会太高，还必须控制圆孔的自由宽展才能将圆钢轧圆。

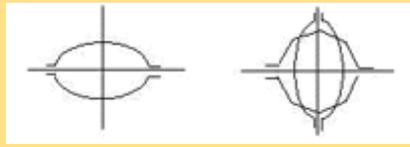


图3 成品前椭圆孔和成品圆孔

欲提高圆钢的轧制尺寸精度，除提高轧机刚度外，还必须避免轧件变形对尺寸精度的不利影响。在生产上，简单易行的办法就是设置定径机架，因为定径是使用正圆孔型，没有轧件的自由宽展。这方面生产实例很多，例如：宝钢的高速线材轧机，设备的装备水平很高，其成品轧机的刚度很高。但是为了实现产品尺寸的高精度，该轧机还是要在成品孔型后设置定径机组。

轧机弹跳与压下量成正比，定径轧制由于压下很小，温度等参数波动所引起轧机弹跳很小，辊缝基本恒定。由于轧制力小，轧辊尺寸可以减小，便于使用碳化钨等高耐磨辊环，减少轧辊磨损对轧件尺寸的影响。与ADC和ASC技术相比较，定径法更经济、简单、实用。

因此，设计了一种圆钢定径轧机，对圆钢定径时，使用前后错开布置的平立交替正圆定径孔型，顺轧制方向，立孔在前，水平孔在后。正圆孔型是指圆孔型侧壁无扩张部分，除辊缝外，上下轧槽均为半圆。用一对平立交替正圆定径孔型进行热定径，即可以将 $\phi 20\sim 40\text{mm}$ 热轧圆钢的尺寸精度由 $\pm 0.5\text{mm}$ 提高到 $\pm (0.1\sim 0.2)\text{mm}$ 。

3 结论

3.1 为适应用户对圆钢小批量、多规格的市场需求，国外采用的技术措施是在棒线材连轧机后增设规圆机组，规圆机组的轧辊配置有二辊、三辊和四辊。在小范围内改变产品规格时，通过调整辊缝，不更换孔型的方式满足生产要求。

3.2 自由规格减定径轧机调整规格的能力依次为四辊、三辊和二辊。四辊减定径轧机的辊缝变化量可以达到 5.3mm ，三辊的辊缝变化量为 3.0mm ，而二辊的辊缝变化量仅为 1.4mm 。再大则轧件的椭圆度将大于允许值。

3.3 棒材的高精度轧制，不仅取决于装备水平，更重要的是取决于轧件的变形条件和轧制工艺。棒材使用定径孔型，可以大幅度提高棒材轧制尺寸精度。

[返回上页](#)