

连铸一致性管理在淮钢的实践应用

陈事，朱平，刘从德，蒋栋初

江苏沙钢集团淮钢特钢股份有限公司炼钢厂，江苏淮安 223002

Practical application of continuous casting consistency management in Huaisteel

Chen shi , Zhu ping , Liu Congde , Jiang Dongchu

Steelmaking Works, Huaigang Special Steel Co Ltd, Jiangsu Shasteel Group, Huaian 223002, China

1 前言

随着中国新材料产业的快速发展，以钢铁为基础原料的金属产品对质量的要求越来越高，尤其是高品质高附加值钢种，每年的需求量不断增加。淮钢主要生产各类管坯钢、钢球钢、轨道用钢、汽车用调质/非调质钢、弹簧钢、轴承钢等钢种，这些钢种对产品质量要求更高，这就要求管理者更加注重连铸生产过程的管控，包括：连铸生产操作、中间包的准备以及设备的功能精度等三个方面。

2 连铸一致性概念的提出

2.1 连铸机整体布局

淮钢目前拥有小方坯、中方坯和大圆坯三类断面，连铸机主要结构形式包括：钢包-中间包-结晶器（含振动台、电磁搅拌、自动液面等）-二冷弧形段（冷却装置、支撑辊、二冷电磁搅拌等）、末端电磁搅拌、拉矫机、输送辊道、冷床。

2.2 连铸一致性的定义

针对连铸机的整体布局 and 产品质量要求的提升，淮钢炼钢厂开展了连铸一致性管理的工作。淮钢连铸机一致性定义为：在满足各类操作规程、技术标准的前提下，做到同一项目的运行结果趋于一致，具体包括三个方面：连铸生产操作、中间包准备和设备功能精度，通过建立一致性的标准，逆向查询不一致的现象，并逐步去整改之，最终达到一致性的目的。比如：生产操作方面，浇钢工对保护渣的加入，不能存在一边厚一边薄的情况；中间包准备方面，不仅仅要求塞棒要按照标准安装，而且要求同一中包的不同流次塞棒，从侧面看均要在一条直线上；设备功能精度方面，不仅要求不同流次同一个区的喷嘴压力均要符合工艺要求，而且还要保持各个流次不能有偏差、保持一致性。

3 淮钢连铸一致性的管理实践

3.1 建立连铸一致性管理推进机制

无论是中间包准备，还是设备，生产方是连铸机的“第一用户”，其是否准确、稳定、完好运行是产品生产过程中的关键因素之一，对产线（炉机）运行的稳定性及产品质量的可靠性，都会带来一定的影响^[1]，也是生产技术有效性的全面体现。连铸一致性管理作为质量管理的重要组成部分，也是近年来淮钢预防性管理体系新的拓展点，涵盖了生产人员操作、中包外包管理、设备点检管理与状态管理的核心内容，其一致性的运行情况会直接关系到产品质量各项指标的完成。因此，淮钢从 2022 年开始重点推行连铸机一致性管理。以“用户需求”为导向，以“质量指标”为维护对象，由公司总工程师挂帅建立了连铸机一致性管理推进体制，并配套制订了相应的管理文件。同时，以降低内部质量缺陷为改善点，以过程中的不一致问题为聚焦点^[2]，不断优化完善管理模式和推进手段，为淮钢产品质量的稳定受控提供了强有力的支撑。

3.2 管理策划

淮钢连铸一致性管理在策划方面，首先进行了一致性管理项目的梳理，接着根据梳理出来的项目分别完善了涉及到生产操作标准化的制度和工艺工装件的功能精度运行标准，然后逐步致力于信息化手段的运用，具体策划流程如图 1。

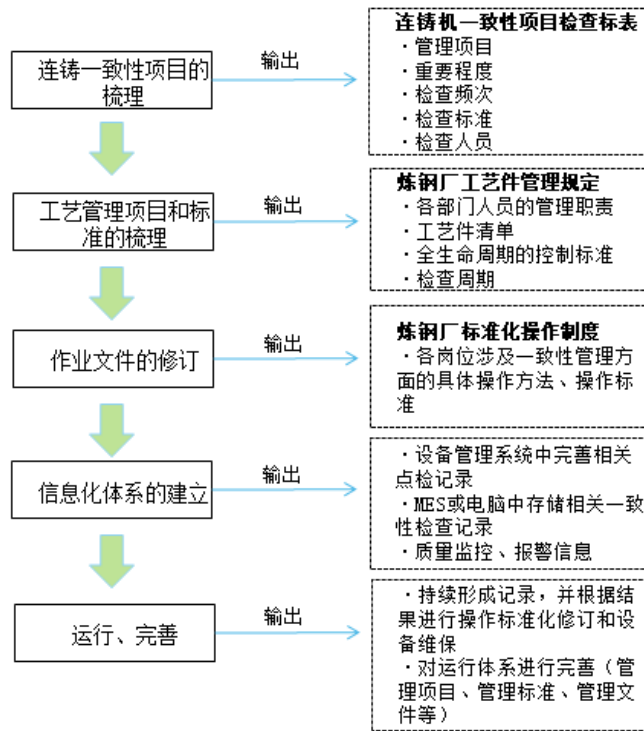


图 1 淮钢连铸机一致性策划方法

Fig. 1 Consistent planning method of continuous casting machine

3.2.1 连铸一致性管理项目的梳理

生产条线要发挥连铸机管理的主体和主导作用，要想生产出高质量和稳定的产品，必须要有高质量的管理，而高质量的管理中，必须有符合标准且稳定一致的过程控制作为支撑。淮钢自推进连铸机一致性管理以来，首先由生产工艺条线人员对影响产品质量的主要环节进行梳理，包括中包准备、生产操作和电气机械设备，然后在梳理出来的项目上进行一致性内容的拓展。以连铸一致性梳理的项目作为管理源头，经过几次完善优化，并根据连铸机不一致后对产品质量的影响程度，进行分层分级管理，设置“重要、关键和一般”三个程度等级。同时，要求生产准备车间、连铸车间以及厂部重点关注现场生产、工艺和产品质量等要求的变化情况，及时对已经梳理的项目进行适时调整，以满足连铸生产现场的需求，原则上要求连铸一致性管理的项目要紧密联系产品质量。根据生产工艺条线梳理出来的一致性管理项目，然后再分解至责任条线，由责任条线再进一步分解至班组，对检查频次、检查标准提出要求。

3.2.2 工艺管理标准的梳理方法

首先，生产工艺条线从保障生产顺行和质量稳定的角度出发，将一致性管理项目输出以后，需要其它条线进一步对梳理的项目进行检查和测量标准的制定。然后生产操作方、生产准备条线和设备方面须明确为达到工艺要求而需要进行管理的项目和标准。

另外，以设备一致性管理为例，通常，一个工艺要求，需要多个设备控制点来满足，如结晶器液面波动，需要塞棒机构、放射源、接收器等多个设备管理项目共同来满足，设备管理项目要尽可能细化到便于点检和控制的部件(如阀门、过滤器等)。

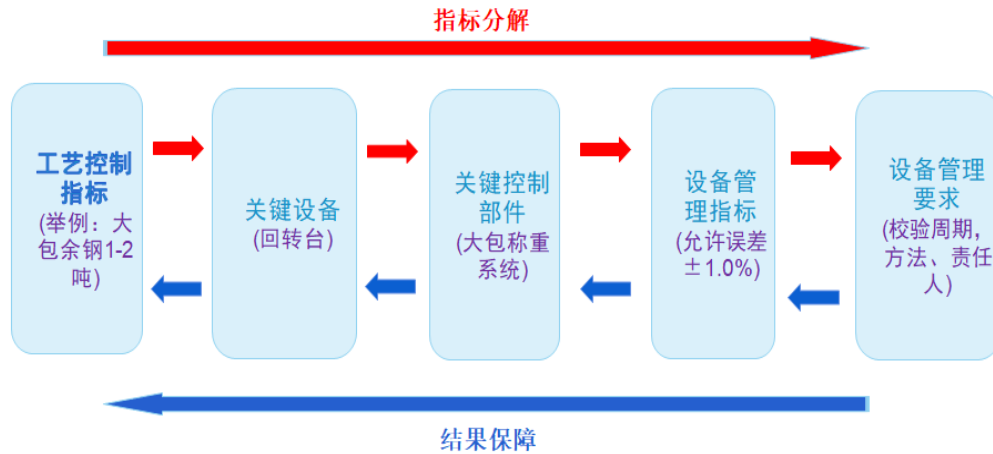


图2 准钢连铸一致性管理项目检查标准的梳理方法

Fig.2 Carding Method of Checking standard of consistency management project of continuous casting

3.2.3 作业文件的修订

根据输出的一致性管理项目和生产工艺条线提出的标准，紧接着由分厂修订完善了炼钢厂标准化作业制度，用数字化的方法规定了相关生产操作和生产准备方面的一致性管理标准；另外按照设备全生命周期管理的原则，建立了准钢炼钢厂全新的《工艺件管理规定》，内容涵盖了一项设备从进厂到出厂的过程管理，在此过程管理中，提出了一致性管理项目的检查标准、检查频次、检查人员等。

3.2.4 信息化体系的建立

对于梳理的一致性管理项目，准钢炼钢厂目前分别通过MES系统、过程参数报警系统、EA设备管理系统以及辅助各类电脑记录电子版信息，将检查发现的连铸不一致问题进行反馈、整改、存储，监控员工的操作状态、生产准备的质量以及设备运行的稳定性，并实现连铸一致性问题的可追溯性。

3.2.5 运行、完善

作业文件在制定的时候，同时提出了过程记录要求。整体管理体系开始运行后，持续形成记录；并根据运行过程中的问题完善管理制度、作业文件、管理项目和标准。

4 结语

通过上文的阐述，准钢炼钢厂在连铸一致性管理方面已经进行了初步的实践探索，在较多质量控制点上也取得了一些进步，通过该项工作的开展，标准化和设备管理制度不断完善、1号连铸机小方坯脱方问题得到有效控制、弹簧钢表面裂纹发生率显著下降、大圆坯产品质量稳定运行等等。但质量管理永远在路上，这就需要炼钢厂技术管理人员不断地去完善总结，及时优化过程管控的方法，并借鉴同行业的优秀管理经验，将准钢炼钢厂的连铸一致性管理和产品质量提升再上新台阶。

参考文献

- [1] 朱渊. 宝钢股份基于提升产品质量的设备功能精度管理实践[J]. 上海质量,2015,10(10):65-68.
- [2] 佚名. 基于提升产品质量的设备功能精度管理实践[J]. 中国设备工程,2018,01(上):34-35.