DOI:10.16410/j.issn1000-8365.2019.10.023

高效节能环保智能壳型生产线的设计与应用

杨金铭,杨忠耀
(莱州新忠耀机械有限公司,山东 烟台 261400)

摘　要:分析了壳型生产线的技术改造,实现生产过程中的智能化,节省人力,降低劳动强度;同时实现定点浇注和废气的集中收集,并针对废气中污染物(颗粒物、非甲烷总烃、VOCs 等)的治理措施进行了论述。通过对废气的集中收集与合理处置,保证了废气排放满足现行国家、行业及地方相关环保要求,实现了绿色、环保生产。

关键词:壳型生产线;废气达标排放;绿色铸造

中图分类号:TG233　　**文献标识码**:A　　**文章编号**:1000-8365(2019)10-1116-02

Design and Application for Shell Mould Production Line by High Effect and Low Cost and Environment Protection with Intelligence

YANG Jinming, YANG Zhongyao
(Laizhou Xinzhongyao Machinery Co., Ltd., Yantai 261400, China)

Abstract: The technical transformation of shell production line was analyzed to realize intellectualization, saving manpower and reducing labor intensity. At the same time, fixed-point pouring and concentrated collection of waste gas were realized, and treatment measures for pollutants in waste gas (particulate matter, non-methane total hydrocarbon, VOCs, etc.) were discussed. Through centralized collection and reasonable disposal of waste gas, the emission of waste gas can meet the current national, industrial and local environmental protection requirements and realize green and environmentally friendly production.

Key words: adopt shell mould line; exhaust gas up to standard; green foundry generalization

在《产业结构调整指导目录(2019 年本),征求意见稿》中,明确将砂型铸造粘土烘干砂型及型芯列为淘汰类项目,将不采用自动化造型设备的新建粘土砂型新建铸造项目列为限制类项目。粘土砂造型用砂量大,旧砂性能不稳定,不利于回收再利用,每生产 1 t 铸件就要产生 3~5 t 废砂(固废)。而且传统的手工粘土砂造型都是地面造型,地面分散浇注、分散落砂,无法实现废气的集中收集与处理,生产过程污染严重,达不到目前环保要求。同时手工粘土砂造型在生产过程中工人劳动强度大、效率低、安全生产条件差,明显属落后产能。

公司早在 2015 年就开始着手研究壳型线生产工艺,替代传统手工粘土砂造型,以实现生产过程的高效化、环保化、智能化。与传统的粘土砂工艺相比,壳型工艺不仅在工艺出品率、生产效率和产品质量上有优势,同时废砂壳能够循环利用,无固体废物排放。但壳型工艺在生产过程中也会产生废气,如何实现集中浇注,实现废气的集中收集和处置,达到环保要求是亟需解决的一大难题,在这一方面,国内外鲜有相关资料和成熟案例供参考。

为实现壳型生产线废气的集中收集与产品自动转序,我司自主设计、自主改造了 2 组壳型生产线,成功实现了废气集中收集与处置,运行效果良好,环保达标。在此论述一下壳型生产线及废气集中收集与处置改造实例。

1　设计自动流转生产线,引进 PLC 自动控制系统,解决地面散乱造型、散乱浇注问题

要实现废气集中收集处理,必须首先解决地面散乱造型、散乱浇注的问题,因此我司自主设计了 2 组壳型生产线,其中一组配有 8 条 60 m 的轨道,另一组配有 6 条 60 m 轨道,每条轨道上均配有运转小车及砂箱(每条轨道可放置 47 个砂箱,最多可同时放置 658 个砂箱)。为实现砂箱的自动流转,我们在轨道的两侧配有液压运转站、液压顶杆等,代替了人力,提高了周转效率。同时引入 PLC 自动控制系统,根据实际生产节拍,设置了自动控制参数,实现了砂箱在各轨道之间的自动周转,提高了生产效率,

收稿日期:2019-09-11
作者简介:杨金铭(1995-),山东莱州人,技术员.主要从事铸造工艺设计方面的工作.电话:13906451150,
E-mail:zhongyao@chinazhongyao.com

减少了劳动强度，如图 1 所示。

图 1 自动化壳型生产线
Fig.1 Shell mould automatic production Line

2 实现定点集中浇注和废气集中收集处置

每组壳型线中有 2 条轨道为浇注线，其余轨道为周转线。浇注线前 30 m 为浇注区，设有环形吊轨及小浇包，替代传统手端包浇注，省时省力，劳动强度低。同时我司自主设计了可伸缩全包围式耐高温集气罩（如图 2 所示），伸展后能够覆盖整个浇注区，与传统固定式集气罩相比，其废气收集率提高60%以上，能够实现 96%以上的废气收集效率，且占用空间小，使用灵活方便，集气罩可边浇注边伸展，既不影响浇注操作，又能保证浇注废气的有效收集。浇注线后 30 m 为产品冷却废气收集区，设全包围式集气罩，废气收集率 99%以上。通过 PLC 自动控制系统，产品一边浇注一边进入集气罩收集废气，所有浇注完毕的产品均在集气罩下 20 min 以上再转运，实现了废气的有效收集。

图 2 可伸缩全包围式耐高温集气罩
Fig.2 Gas trap hood with high temperature resistace surrounded of retractable type

3 设计科学合理废气处理装置，保证达标排放

浇注及冷却产生的废气经 55 kW 风机收集后进入废气处理装置，首先通过碱性水洗涤中和去除废气中挥发的酸性树脂及颗粒，后经喷淋塔对废气进一步降温除尘，经过滤棉+多元复合光氧催化等离子催化+活性炭吸附进一步去除废气中的颗粒物、VOCs、非甲烷总烃、气味等，最后经 20 m 排气筒高空排放。排放废气经专业检测机构检测，废气颗粒物含量<8 mg/m^3，非甲烷总烃含量<4 mg/m^3，VOCs含量<2 mg/m^3，改造效果良好，各项指标均满足国家、行业及山东省地方环保要求。其处理流程及处理设施如图 3、图 4。

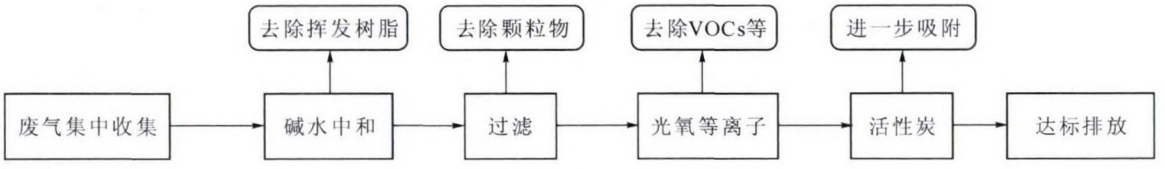

图 3 废气处理流程
Fig.3 Exhaust treatment process

图 4 中和+喷淋塔+过滤+多元复合光氧催化等离子+活性炭废气处理设施
Fig.4 Waste gas collected equipment by neutral reaction and spray tower and filter and plasma of photooxidation catalyze of multi-component agent and activated carbon

4 结论

我司通过自主设计、自主开发，成功用高效节能环保智能化壳型生产线替代了传统的粘土砂手工造型，去除了落后产能，实现了生产过程的安全、节能、环保。在中国铸造协会专家、领导及山东省环保厅专家来访视察过程中，均对本生产线的改造及环保先进性给予了高度的肯定及称赞，评价为行业首创、独创，具有重要的推广价值，能够在行业内起到了良好的示范带动作用。建议各位铸造同行能够根据企业实际情况，科学、正确、合理地选择先进的生产工艺、设备与环保除尘治理设施，共同实现绿色铸造。