

一种新的 OEE 损失类型分类方法

叶毅坚

前言

设备综合效率 (Overall Equipment Effectiveness 或 Overall Equipment Efficiency, 以下简称 OEE), 也有资料表述为总体设备效率, 其实质就是计算周期内用于加工的理论时间和负荷时间的百分比^[1]。

$$\text{OEE} = (\text{理论加工周期} \times \text{合格产量}) / \text{负荷时间} \\ = \text{合格产品的理论加工总时间} / \text{负荷时间}$$

这也就是实际产量与负荷时间内理论产量的比值。

目前, 在国际工业领域, 它是使用最广泛的关键绩效指标 (Key Performance Indicator, KPI) 之一, 同时, 关于 OEE 损失类型, 可以查证到的分类方法有很多, 比较常见的是分为: 计划停机损失、故障损失、衔接损失、性能损失、质量损失, 基于此再做细分, 形成 2 到 3 级的损失类型指标树。这也是传统的分类方法^[2]。

传统 OEE 损失类型分类存在的不足

传统 OEE 损失类型分类的方法, 不容易出现大的损失类型遗漏, 能顾及到不同维度的损失类型。但与此同时, 也存在一些弊端。

1. 职能条线不清晰

该种分类方法, 很难快速定位到具体责任部门, 开展问题追溯中存在较多困难, 职责条线比较

模糊。

2. 数据维护困难

该种分类方法, 在现场停机损失类型维护时, 由于内、外部界限不清, 职能条线模糊, 判断困难, 很难快速、准确地做好停机损失类型维护, 如此一来, 很难确保源数据的准确性。比如, 由于辅料质量问题, 造成的设备降速运行, 有些会维护成质量损失, 有些会维护成性能损失; 对于因辅料送货不及时造成的调度停机, 有些会维护成计划停机损失, 有些会维护成衔接损失。这种模糊, 放大到一定量级后, 就会给分析造成较大影响。

3. 分析困难

损失类型维护中存在的现状, 长年累月下来, 造成数据的可比性差, 削弱趋势分析价值, 甚至对分析结果会造成误导。即使识别出了问题所在, 也因为难以明确责任缘由, 不利于问题的解决, 降低了 OEE 分析的实用价值。

一种新的 OEE 损失类型分类方法

厦门烟草工业有限公司(以下简称厦烟)经过多年的实践摸索, 持续迭代, 在传统 OEE 损失类型分类方法基础上, 逐步形成了“责任部门-损失类型”这样一套新的损失类型分类方法。以下以卷包车间为主体, 进一步阐述该方法的应用, 具体分类如下图所示。

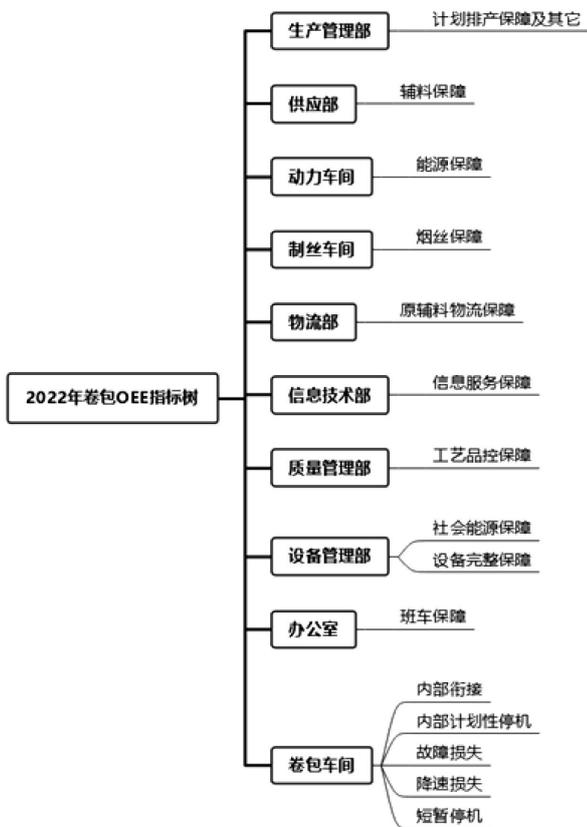
(接上页)

参考文献

[1] 全国纺织品标准化技术委员会.GB/T 32610—2016 日常防护型口罩技术规范[S].北京:中国标准出版社,

2016.

[2] 霍倩,周莹莹,郭可义,张瑾,谭艳君,孙润军.口罩静电吸附层用驻极材料的研究进展[J].染整技术,2021,43(01):12-14.



责任部门-损失类型分类图

1. 实施步骤

(1) 流程梳理

通过集成信息系统结构 (Architecture of Integrated Information System, 以下简称 ARIS) 流程梳理, 以生产为主线, 绘制生产流程, 并利用穷举法识别出所有生产环节输入输出节点, 通过节点和能耗、物料、信息、设备、工艺等环节形成关联, 形成生产运行的 ARIS 流程网。

(2) 生产要素识别

基于流程输入输出和关键节点, 结合人、机、料、法、环、测, 全面识别影响生产效率的生产要素, 进而梳理出所有的损失类型指标。

(3) 认责

对影响因素进一步识别责任部门, 经过这一个阶段, 所有的损失类型指标和企业内设机构、部门建立了一一对应关系。

(4) 测量方法构建

通过现场数字传感器, 采集设备停机时间, 并

通过机器识别, 配套必要的人工维护, 在该阶段, 将实现所有停机时间的标签化, 并实现每一个停机标签都对应到责任部门。

(5) 指标构建

对每一个损失类型指标, 可以形成相应的目标值, 如: 万箱停机次数、万箱停机时间, 通过企业目标管理系统, 作为责任部门年度指标输入来源。

(6) 数据职责

构建相应的数据管理职责, 以确保数据来源的及时性、准确性, 从而进一步规范业务数据化, 数据业务化。这部分内容包括, 谁来维护数据, 谁来审核数据, 谁来分析数据, 谁有权限修改数据, 并制定数据修改流程, 数据审核流程, 数据分析流程, 数据考核流程。

2. 明显优势

(1) 职责更为清晰

由于在损失类型指标构建时, 就已经明确认责, 后续实施过程, 可以实现快速、精准定位到责任部门, 避免了推诿、扯皮, 有助于问题的快速分类和解决。

(2) 沟通简化

传统损失类型分类方法, 在数据分析时, 往往需要从一级指标逐层往下挖掘, 难以一下子进入关键问题点, 很难直观展现。新的分类方法, 由于职责清晰, 在分析过程, 从始至终都围绕着责任部门来展开, 思路更为清晰, 针对性更强。

(3) 指标关联紧密

由于每一个损失类型指标都有具体的责任部门关联并经过了测量, 所以, 可以很方便地提炼为监测考核指标, 无需再做过多口径转换, 可以无缝衔接到企业指标体系。

(4) 强化职责管理

业务数据化、数据业务化的同时, 也是每一个岗位个体正确履职情况的体现, 通过数据职责管理, 强化了企业 SOP 的贯彻执行, 和企业标准化管理融为一体。

3. 特别关注

(1) 损失类型缺失

为了尽可能全面地识别各种影响生产效率的损失类型, 需要结合 ARIS、分层法等工具来梳理。

借助 ARIS 可以识别生产要素,采取分层法,可以挖掘影响因素。两者结合开展,成效更佳。

(2) 损失类型定义不准确

由于定义不准确,后续在做停机时间损失类型维护时,容易出现偏差。

(3) 责任部门难以界定

比如,材料换版后设备降速生产这个现象,可能是材料来料检验环节不到位,这是质量管理部责任;可能是材料本身质量问题,这是采购部门监管责任;可能是设备调整不到位,这是维修操作人员责任。为了避免在认责环节出现悬而不决的情况,就需要在前期设计损失类型时,基于大量历史场景来做出识别,同时,组建一个专业的裁决小组,在出现争议时科学给出结论。

4. 重点推进

(1) 职责分工

明确各环节的数据职责,涵盖数据的产生、维护、审核、使用、安全、异常处置,以确保数据的准确、严谨、规范使用。

(2) 数据链

明确各停机损失时间数据采集方式。尽可能采用系统自动采集,辅以手工采集。

(3) 分析改进

计算 OEE 值的目的是寻找造成停机损失的主要原因,分析方法有很多,厦烟的分析思路是:结构化(固化分析模式和逻辑线)、分层法(从月 OEE 到日 OEE 到机台 OEE 到班别 OEE 到具体损失类型时间逐层解剖)。分析分为两个层级:一级是生产管理部组织分析,针对上月做车间级总体分析,从 OEE 值、损失时间变化情况、专题进度等方面总体分析,识别问题,输出给相应部门承接。二级是车间组织分析,重点是开展一机一档(一线一档)。目前,厦烟是采取人工投入、excel 辅助工具分析,将来希望借助 Thingworx、QuickBi 等数据图形软件辅助分析。

通过从 OEE 平台导出数据,进行人工数据处理,生成各种报表和图表,着重对生产过程中的时间损失、影响设备故障损失以及设备性能下降损失的原因分析。通过逐层分解损失时间,找到具体的损失类别、机台、班别,找到问题根本原因和责

任方,输出并实施改进计划。

OEE 分析为设备综合运行分析提供最真实和最直观的依据,快速定位设备管理、生产管理、质量管理等方面的问题短板,分析出影响设备效率的因素,为提高生产管理水平和生产效率提供数字化依据,为企业管理工作提供更好的决策辅助。

结语

总而言之,“责任部门-损失类型”相较传统的损失类型分类,是一次传承基础上的迭代。但在实际工作开展中,两者要结合着开展,才能发挥更大的成效。在 OEE 导入初期,采用传统的损失分类方法,有助于结构化快速识别损失类型,随后,视时机逐步迭代为“责任部门-损失类型”分类,以便更好地开展分析、指标构建等后续工作。

(作者单位:厦门烟草工业有限责任公司)

参考文献

- [1] 成小军. OEE 设备综合效率研究[J]. 企业技术开发(下半月),2016,35(17):42-43.
- [2] 徐保强,李葆文. 设备综合效率(OEE)计算与停机损失分析及优化对策[C].// 中国机械工程学会设备与维修工程分会. 第五届设备管理第八届设备润滑与液压学术会议论文集. 北京:机械工业出版社,2004:10-15.

