

浅谈起重机项目生产设计托盘化管理

张淼

(惠生(南通)重工有限公司 江苏 南通 226009)

摘要: 本文主要介绍了起重机项目生产设计托盘化管理的内容,重点介绍了执行过程中的要点,对于起重机项目乃至其他类型项目产品生产设计进行托盘化管理具有借鉴意义。

关键词: 生产设计; 托盘化; 物量定额; 工序工位

0 引言

当前众多工业企业由于产品相对固定、批量大,非常适合组织以“流水线作业”为主的生产方式,而不少企业往往是产品多样化、批量小的中小型项目,很难实行这种作业方式。

为了满足企业精细化管理需求,以达到“理顺建造流程,减少无效人工时,提升施工效率”的目的,起重机项目的设计在执行过程需作必要的调整。想办法实行“工序前推”的方针,并按托盘给定每个工种的物量,从而可以计算、给定建造标准工时,从而为工时考核、计划考核奠定基础。

1 总体要求

总的工作要求是“实行工序前推的托盘化管理,并执行物量规划。根据标准工时定额来考核各阶段的工作”。

1.1 托盘化管理

1.1.1 托盘的概念

托盘化是指把起重机上各类型的组件,比如说结构、舾装、电仪、油漆等物料,按建造工艺过程,以及安装场地、安装时间,划分成多个细小单元,每个单元就是一个托盘;如果需要的话,每个托盘中又可以包含多个子托盘。托盘、子托盘可以小到带焊接面板的肘板,也可以大到总装时的整机散装件。

划分托盘的直接目的是把整台设备划分成多个细小单元,以便对各单元进行物量统计、考核;理顺建造过程;同时,按单元建造计划处置,减少各种中间库存,以及减少管理中间库存所需的人力、资源,加快物料的流转。

1.1.2 托盘的划分要求

托盘划分不能过大,也不能过小,因为托盘是各种物量规划的基础。托盘过大,比如说把起重机大梁某个分段整个划分成一个托盘,对设计部门来说没有问题,实际上这有利于设计部门减少设计工作量,因为出图量

少了。但对于建造部门来讲,由于一次性要处理的事项、种类、工作量过多,会导致难以准确记录、衡量每个工种甚至每个工位的工作进度,也就难以准确评价、考核产能定额,最后难以找到持续提高产能定额的有效办法。而持续提高整个公司的产能定额,对公司的整体进步有重要意义。

托盘划分也不能过小。如果托盘过小,将导致设计部门的图纸工作量过大,每个项目设计人员的人力成本呈几何倍数的增加,还不一定能够满足项目进度计划需求。

1.1.3 托盘的划分原则

托盘划分的主要原则为,按物料流向,结合制造场地、安装时间、安装位置、物料样式,把相同或相似的物料划分到同一个单元中。

比如说大梁,各箱梁分段的左右腹板、上下面板、内部横隔板各成一个平面片体单元,在平面片体加工工位制作(甚至可以形成流水线作业),在箱梁成型工位安装;而与前大梁梯子平台连接的生根件,则是在预装工位安装,这是梯子平台生根件单元;左右箱梁之间的水平撑,在小组场地制作,也在预装工位安装,这是水平撑单元。但水平撑的数量比较多,又可划分为多个子单元。

除上述描述以外,还会有其它很多单元需要识别、划分。

总之,进行托盘划分时,除开要遵循托盘划分的主要原则外,每个托盘也要便于统计和考核物量。

1.2 物量规划

1.2.1 物量规划的概念

通常意义上的物量规划指“物量统计—人工时预估—定额考核”这一完整过程,物量规划的基础是前面所说的托盘,也就是单元。

进行物量规划的直接作用是:对企业产能定额进行衡量和考核;并由成本控制相关部门从中分析出企业的产能瓶颈,以及提出改进策略和提高产能定额的方法,

以达到持续发展的目的。

1.2.2 物量统计的内容

以结构专业为例,每个零件有尺寸,有重量,有加工内容,这是物量的一部分。这一部分的物量是施工图纸中所规定的,不能有所改变的部分,这种物量是固定的。但为实现这些固定物量所花费的下料人工、理料人工、装配焊接人工、转运吊装人工,以及中间库存管理所花的人工,是可以控制的,是可变物量。当这些可变物量有所降低时,企业成本相应降低,产能定额则相应提高。

因此,企业真正要控制的,就是这些可变物量。

在单元图纸中统计出固定物量后,根据产能定额,就能够推算出标准可变物量。比如说,某个单元中有5mm的平角焊焊脚100m,而企业的产能定额是5m/h,则完成这种焊接需要20人工时,也就是完成该单元这部分焊接所需要的标准人工时为20h。

为了标定每个单元的标准工时,要把该单元的各种固定物量进行分类、汇总。以结构专业为例,可以包括装配长度(包含定位焊)、角焊缝长度(区分横平立仰)、全熔透焊缝长度(区分板厚、坡口类型、焊接种类)、碳刨长度、焊前接头打磨长度等。

设计部门依据单元图反映出来的各种物量,以及成本控制相关部门提供的各工种的产能定额,规定建造部门所使用的额定人工时、物料流动方向和时机等,并记载在图纸中,作为图纸的正式内容一并发布。

在单元建造过程中,根据单元图物量,建造部门据此安排人力、物力、进度,并统计实际的可变物量,包括设计部门未登记在单元图中的内容。未登记内容指辅助工作,如转运吊装、中间库存管理、焊缝打磨、焊材领用、陪同检验、各种协调等。这些要登记在一份正式文件中(电子版),最后需要提交成本控制相关部门进行汇总、分析。

1.2.3 物量规划的表达方法

物料规划需作为单元施工图的一部分,以表格的方式直接表达在单元图中。对于带有子单元的单元,则子单元的物量需标注在子单元图中。

1.3 产能定额

产能定额指每个工种的单位时间产品产量,它反映了企业的加工能力。每个建造工种均须给定一个或一组合适的产能定额,作为建造人员能力、表现的评价依据。

产能定额由企业的成本控制相关部门发布,并由设计部门编写在单元图中。同时,需要由固定物量及产能定额,计算得出可变物量。

产能定额不是固定值,而是随着管理过程理清、人员能力提高、新方法和新设备或工装的应用而提高的,产能定额应在一定的时间段内更新。

1.4 施工工序

在精细化管理过程中,需要关注物料是否在正确的时间流动到正确的位置上(目的是减少中间库存)。

项目执行时,物料流动方向和时机可以用单元施工工序来表达。施工工序既能够表达施工阶段,也能够表达施工场地。单元施工工序以单元整体为对象,而不是以单元中的某个零件为基础。

按起重机项目的建造顺序,可以把加工过程分为数个建造工序。起重机项目结构单元施工工序可以分为下列类型:

(1) 下料 (Materials nesting): 指板材、型材下料。

(2) 理料 (Neaten materials): 零件加工成型阶段,包括零件开坡口、折弯、钻孔等加工工序。零件加工成型的工序表达方法见《31426-01C 单件加工图绘图要求》。板材下料在结构车间板材下料工位完成;型材下料在结构车间型材下料工位完成。

(3) 小组 (Sub-assembly): 指平面片体单元、预制品单元制作阶段。通常是在结构制作车间里完成,局部可能在外场(由建造部门决定)完成。

(4) 中组 (Box girder assembly): 指分段成型阶段,主要指的是箱梁、管梁成型,在结构制作车间完成。

(5) 预装 (Pre-assembly): 指部件预组装阶段,在预装场地进行。在这个阶段,会安装多数舾装件的生根件,以及部件之间的连接点,包括结构连接法兰、铰接孔等,焊接节点基本上在本阶段全部完成(打包、海固所必须焊接的部分除外)。

(6) 涂装 (Coating): 指喷砂、油漆,以及相应辅助工作。

(7) 打包 (Wrap): 指交付物的包装。

(8) 装船 (Loadout): 把交付物发送到运输船上。

(9) 海固 (Sea Fastening): 交付物在运输船上的固定。

设计部门在编制各单元编号时,需要把本单元的施工工序代码表达进去,规则如下:单元的零件下料、里料完成后,在哪个阶段装配及焊接这些零件,则为该单元选用相应的施工工序代码。

对于零件,根据这个单元施工工序代码,理料组就可以很方便地把单元中的物料发送到相应的场地上。比如说,刚性腿梯子平台生根件单元里料完成后,应该在预装场地安装,则单元施工工序代码为P。里料完成后,根据这个“P”,以及施工工位说明,理料组可直接发送到预装场地的相应施工工位上。再结合施工计划,理料组就能够确定需要在哪一天把刚性腿梯子平台生根件单元的零件发送到预装场地的相应施工工位上。

另外,每一个施工工序上,施工人员、设备、机具配备都有不同。但无论如何,要求是相同的,即各工序需实现资源匹配。也就是上、下道工序的产能,不能脱节。

如果中间库存明显积压,那就是要么上道工序加工能力偏强,要么下道工序加工能力偏弱,或者兼而有之。这时,建造部门要做的,就是资源调整。

1.5 施工工位

在单元的每个施工工序中,会有一个或多个施工工位。

施工工位并不是一个纯粹的施工地点的概念,实际上主要是按作业内容划分。不同的施工工位,作业内容不同。从实际场地配置出发,出于减少物料来回移动过多的必要性,在大多数施工工序中,不同施工工位的施工场地基本相同。

同样,在同一个施工工序中的不同施工工位,人力(包含工种)、设备、机具也会有不同,这些也要实现资源匹配。

在起重机项目上,每个施工工位的工作地点、作业内容都需要固定下来,便于物流流动。同时,设计部门发布针对每个不同施工工位的单元施工图,单元图中的物量规划也是针对该工位。

另外,每一个单元制作完成后的下一道施工工序、施工工位,也要在单元图上表达出来。这样就明确了本单元的物料流向。

结合项目进度总体计划以及单元施工工序、施工工位,企业可以准确地编制出每个单元的下料、理料、制作、安装等计划及物流方向,从而为督促物料流转、减少中间库存创造条件。

2 工作细节

由于起重机种类繁多,且各项目的加工范围、要求不尽相同,因此在项目开工之前,设计部门需发布针对具体项目的工序、工位分解图。

2.1 图纸构成

2.1.1 项目图纸总体构成

鉴于项目管理需求,起重机项目由发运、总装、部装、预组装、中组、小组、理料、下料等单元图、零件加工图或套料图组成。

2.1.2 单元图构成

单元图由两部分构成:一部分是单元分布图,另一个部分是单元施工图。

单元分布图注明每个大部件上有哪些单元、单元安装位置等信息,以及单元之间的连接节点要求等。预组装采用单元分布图。

单元图施工图用来表达每个单元的样式、加工要求、精度要求、工装要求、物量规划。

单元图可以包含子单元,但子单元与母单元是不同

的单元,在不同的单元图中表达。例如,箱型梁是一个中组单元,而箱型梁的上下面板、两侧腹板以及内部横隔板又是不同的片体单元。各片体单元有自己的单元图,有自己的结构样式和物量规划,而箱型体单元则表达各片体单元的相对位置及连接关系。且箱型体单元的物量规划,针对各片体单元之间的连接接口,以及需要在箱型梁上直接安装的单个零件的接口。

这样,有利于单元图层级结构的处理及单元图的发布。各建造岗位上将会只收到针对本工位工作范围的单元图。

2.1.3 单元图内容

单元图包括封面、图纸清单、零件清单、物量规划清单、单元简要施工方案(包含工装)、精度要求、单元物料样式、拼板划线图(如果有)、零件样式等内容。

2.2 标准定额

成本控制相关部门需发布针对起重机项目的建造标准定额。当前阶段,该定额可参照《钢制船体制造工时定额(装配)》(CB 1060.6-87)的系列标准来编制。主要是关于结构建造的装配、焊接、碳刨、焊口打磨,以及涂装等定额。

定额需在单元图发布前提交设计部门,由设计部门编写在单元图中。同时,设计部门根据固定物量以及标准定额,测算出各工种的标准工时。

2.3 产能提升

成本控制相关部门根据标准工时与实际工时对照表,分析企业的产能瓶颈,并会同建造部门、设计部门提出产能瓶颈的解决方案。同时,产能瓶颈解决后,测算新的产能定额,为后续施工做准备。

3 结语

本文对起重机项目生产设计进行托盘化管理的内容和执行过程中的要点进行了详细介绍。通过项目执行,由精细化管理脱胎出来的托盘化管理的理念会让读者有所收获,对未来精细化管理的全面实施和常态化管理具有一定的借鉴和指导意义。

参考文献:

- [1] 汪中求,等.精细化管理[M].北京:新华出版社,2005.
- [2] 张应春.组织才能管好人[M].北京:中国经济出版社,2021.

作者简介:张淼(1990.05-)男,汉族,江苏如皋人,本科,工程师,研究方向:机械设计及管理。