

SLP方法在物流设施规划中的应用研究

伊双清 李舒颖

(柳州工学院 广西 柳州 545000)

[摘要]最初使用在工厂规划中的SLP方法,目前被越来越多地使用在物流领域,但在具体应用中其被错误地使用的现象也越来越突出。本文主要从SLP方法的基本原理辨析了其适合的应用场合,并总结了这些场合的特征;就物流强度等级划分依据问题,文中论证了基于“物流量”等级划分的合理性和基于“物流强度(含距离因素)”等级划分的不合理性。

[关键词]SLP; 物流量; 物流强度; 设施布局

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.07.625

1 引言

系统布置设计SLP(systematic layout planning, SLP)是一种经典的设施布局方法,该方法由美国著名的工业工程咨询师——理查德·缪瑟(Richard Muther)于1961年提出。理查德·缪瑟1913年出生在美国马萨诸塞州,曾就读于麻省理工学院并获得了理科硕士学位,后来又获得了来自瑞典隆德大学的荣誉博士学位。因为在设施规划、物料搬运及其他工业工程专业方面的突出理论贡献他被誉是“系统规划之父”。SLP方法综合考虑了物流因素和非物流因素对于布局设计的影响,并用适当的方法将二者结合起来以指导布局设计,该方法从推出后便逐步被应用于各个行业的设施布局活动中。对此,本文主要从SLP方法的原理出发对SLP方法的使用场合、关键步骤进行深入的分析,以期帮助SLP方法的使用者理清思路、辨析正误。

2 SLP方法的基本原理分析

在实际布局中SLP方法需要综合考虑P(产品或原料)、Q(数量)、R(生产路线或加工流程)、S(配合生产操作的辅助服务设施或作业单位)、T(时间或时间安排)五个方面的因素,从中找出方法所涉及的“物流因素”和“非物流因素”,再将这两类因素综合起来得出用于指导布局的相关结论。本质而言,SLP方法是一种定量和定性相结合的设施布局方法,定量部分主要是对物流活动的统计分析,定性部分是对非物流因素的统计分析。在方法使用过程中,首先定量地分析待布局作业单位对之间的物流关系,并定出物流关系密切程度等级(物流关系越频繁、越密切的等级越高),然后定性地分析评价出待布局作业单位对之间的非物流关系,并给出非物流关系密切程度等级,之后给所有作业单位对之间的物流关系等级和非物流关系等级一定的分值与权重将其结合为综合关系等级。最后给出作业单位对的综合关系密切程度等级,等级越高说明该作业单位对之间的综合联系最为紧密,故在布局时应优先布局该作业单位对。

3 SLP方法的适用场合辨析

从关于SLP的各种案例中我们也不难发现,SLP方案多用于“工艺导向型”的车间布局,在这里有必要说明一下“工艺导向型布局”和“产品导向型布局”的区别。所谓的“工艺导

向型布局”多见于产品种类繁多但每种产品的产量均不大的中小型机械加工企业,其特点是设备按照各自的功能属性分组布局。该类型布局由于要同时面对多种产品的生产,而每一种产品的工艺路线也不尽相同,故无法按照某一种产品的工艺路线进行设备的布局。在这种情况下亟须一种能够指导企业设施、设备布局的方法,而SLP方法的出现刚好解决了这一问题。SLP方法不以某一种产品的工艺路线进行布局,而是根据一段时间所有产品在两两设备之间产生的物流量及非物流因素的加权结果来指导设备布局。

所谓“产品导向型”布局即按照某种或某类具有共同或相似工艺路线的产品顺序布局设备。由于有相同或相似的工艺路线,故此时的布局问题变得相对简单,即按照共同或相似的工艺路线顺序布局设备即可。根本无需使用所谓的SLP方法,相反如果强制使用SLP方法反而有可能会破坏按照工艺路线布局的最佳方案,造成“反优化”的现象,故在这种情况下使用SLP不但得不到我们想要的结果,反而会导致原布局方案合理性的退化。因此在此种情况下不宜使用SLP方法进行设施、设备的布局。

SLP可以用于服务设施、医院、仓库等的布局,但前提是整个流程有一个统一流程或路线。以仓库为例,如果仓库各个设施或区域之间存在着随机的物流,且没有一个统一清晰的物流流向的话,那么这样的仓库是可以使用SLP进行设备布局的。然而,一般仓库都是分区进行货物的放置,例如日化品区、食品区,很少出现区域之间的物品转移。尽管仓库存储了很多多样物品,但这些产品的流向基本上都是一致的,路线也几乎相同,即都经过了卡车卸货、暂存、检验、入库、存储、分拣、理货、出库等环节。也就是尽管库存的物品千差万别但其物流流向和路线却十分一致,唯一不同的是货物存储的货架及位置不同。

4 SLP方法物流关系等级划分依据剖析

目前,很多教材上使用了物流量与对应设备距离相乘后的“物流强度”或“物流强度化值”作为物流关系等级划分的主要依据。然而,使用单纯的“物流量”或是含有距离因素的“物流强度”作为划分物流关系等级的依据,并不是一道多选题,而恰恰是一道单选题,在这里笔者认为使用“物流量”更

为合适。原因在于一旦划分依据中含有“距离”因素就会出现一种让人意想不到的现象，那就是在后续使用线性图进行方案设计时，元素之间所连线段的数量变得“飘忽不定”了。因为线段数量主要依赖于综合等级级别。而这个等级中又加权有一定的物流关系，我们在构造方案或调整元素之间相对位置时无形地也在调整元素之间两两的距离，而“物流强度”又等于物流流量乘以距离，距离一改变“物流强度”值也必然动态地发生改变，这样划分的物流等级不再是静态等级，而变成了“动态”等级。即随着我们调整元素之间的位置关系，线性图中元素之间的连线数目也将动态改变（或者变多或者变少）。此时我们便无法确定两个元素之间的一个稳定的等级来指导元素布局，这种局面是我们非常不想看到的。如图1所示，当将“磨床3”从实线位置移动到虚线位置时，由于“磨床3”和“镗床4”距离更加接近了，故距离乘以物流量后的“物流强度”便降低了。而“磨床3”与“钻床6”和“铣床2”之间由于距离的拉远其物流量乘以“距离”后的“物流强度”便提高了。这种“飘忽不定”的等级对于指导元素的布局已经变得行不通了。在这里有人可能会反驳说“线性图”仅仅是用来做位置布局的，它并不代表元素之间的“实际”距离。但不能否认的是，位置关系的不同必然会对详细布局时元素之间的距离产生或多或少的影响。

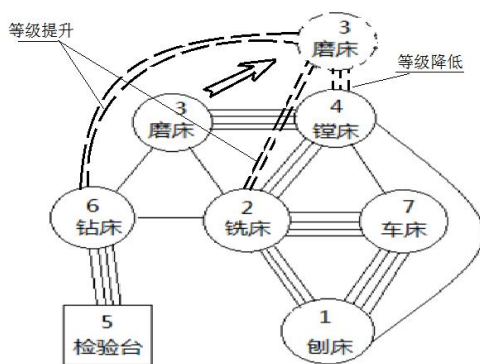


图1 含有“距离”因素的综合等级在线性图布局时的“升等”和“降等”现象示例图

但是，如果使用不含距离因素的“物流量”作为划分物流关系等级的依据，则不会出现这样的问题。这是因为无论元素之间如何调整，他们之间的物流量（搬运次数、质量或托盘数）是不会变化的，所以物流等级自然也不会变化，那么与非物流因素加权后的综合关系等级也不会变化。此时的综合关系等级是“静态”的即在线性图中两两元素之间的连线是不会随着其相对位置关系变化而变化的，这样我们便获得了两个元素之间稳定的等级关系来指导元素的布局。

从另外一个简单的例子来思考，我们也会发现包含“距离”因素的“物流强度”也会出现难以解释的悖论。例如假设

原布局方案中的元素A和B之间在一段时间内的物流量为1次，其距离为20米，而元素A与另外一个元素C之间的物流量为10次，其距离为1米，那么按照包含“距离”因素的“物流强度”计算法则，则A-B的物流强度值为20，而物流量较大的A-C的物流强度却仅为10。显然A-B被判定的物流关系等级一定高于A-C，那么在后续用线性图调整B、C与A的位置关系时，我们自然会将B靠近A，而C远离A，这显然是不合理的。因为B与A的物流量只有1次，而C与A的物流量则有10次，是B的10倍之多。而我们却让物流量大的远离A，让物流量小的靠近A，那我们这样的调整显然是在做“反优化”，而不是“优化”。尽管我们调整用的等级并非直接使用物流关系等级，而是包含物流关系和非物流关系的综合等级，但是这丝毫不能否认上述悖论的发生。

总之，通过上述分析不难发现，使用含有“距离”因素的“物流强度”或“物流强度化值”作为划分物流关系等级的依据显然是不合理的，也是不符合SLP基本原理的。

5 结论

本文从SLP方法的基本原理出发对SLP方法使用的场合做了辨析。从而得出了在考虑物流因素的前提下，适合使用SLP方法的布局项目的特征为：存在多种物品，且每种物品的物流线路不尽相同。不存在一条统一的或非常相似的物流线路；在考虑物流因素的情况下物流等级的划分应使用不含“距离”因素的“物流量”，其单位可以是次、公斤、吨、托盘数、周转箱数等，但不应当使用含有“距离”因素的“物流强度”或“物流强度化值”。

参考文献

- [1] 理查德·缪瑟, 李·海尔斯 著, 文镇洋, 戚祖望 等译. 系统化工业设施规划[M]. 北京: 机械工业出版社, 1991: 56-60.
- [2] 伊俊敏. 物流工程[M]. 第4版. 北京: 机械工业出版社, 1991: 142-147.
- [3] 周跃进, 陈国华. 物流网络规划[M]. 北京: 清华大学出版社, 2008: 68-86.

作者简介:

伊双清, 男, 汉, (1979.10.12), 河北张家口人, 重庆大学硕士研究生毕业, 柳州工学院副教授, 研究方向: 物流管理

李舒颖, 女, 汉族, (1989.01.30), 广西桂林人, 中南大学硕士研究生, 柳州工学院讲师, 研究方向: 物流与供应链管理

【基金项目】柳州工学院《物理管理校级一流本科专业建设项目》