

浅析化工企业总图运输设计要点及优化研究

刘慧敏（上海科元燃化工程设计有限公司，上海 200000）

摘要：改革开放后，随着国民经济的迅速发展，我国的化学工业企业也有了很大的发展和进步。但是，在新时期下，我国的化工企业也逐步遇到了发展的瓶颈，并面对着严峻的挑战。随着“十九大”报告中提出“绿水青山就是金山银山”的理念，贯彻节约资源和保护环境的基本国策，节省用地、加强生态保护已经逐渐成为化工企业在运营和可持续发展的基础，而总图运输布置便发挥了重要作用。本文就化工企业为出发点，探究总图运输设计的要点，并提出相应的优化策略，旨在提升化工企业总图运输的设计。

关键词：化工企业；总图布置；运输设计要点；总图优化

在经历了几十年的发展之后，国内化工企业的总体规划，已经有了长足的进步，国内各大化工园区的落成也标志着我国化工企业的蓬勃发展。实践证明，对于一个石油化工企业来说，合理的总体布局及交通规划，能够大大节省能耗，使物料输送形成最佳路径，以降低运营成本。但是，在新时代的背景下，化工企业的总图运输设计仍然存在着某些缺点和劣势，所以，要与时代发展的需求相结合，对总图运输设计工作进行合理的安排。这对于降低工程建设成本，提升经济效益、环境效益，有着非常重大的现实意义。

1 工程概况

宝泰菱工程塑料（南通）有限公司于2001年12月投资成立，位于南通经济技术开发区民兴路171号。该项目自设计到施工建设至运行，企业持续清洁化改造，不断提高原料利用率，削减污染源，提高经济效益。

2018年，为适应市场需求，进一步提高企业产品附加值和市场竞争力，实现可持续发展，宝泰菱公司拟投资3亿美元，在公司现厂区内拟技改扩建但由于宝泰菱工程塑料（南通）有限公司现厂区位于长江1km范围内，且部分区域位于江苏省生态管控区通启运河（主城区）清水通道维护区内，最终技改扩建工程未建设。

随着南通经济技术开发区空间再造方案的形成与实施，位于沿江1km范围内的化工企业将逐步退出，为应对宝泰菱工程塑料（南通）有限公司工程项目的关闭，日本宝理塑料株式会社投资5亿美元，成立大宝理工程塑料（南通）有限公司，实施新建CP-2项目。本次项目选址南通经济技术开发区通达路东、海亚路北，距长江大于1.5km，符合南通市经济技术开发区的要求。

2 总图运输设计的特点分析

2.1 总图运输设计具有参与性特点

参与性包括两个层面，一是在工程运作中共享，二是指多领域介入。运行过程的共享性，是指在建设项目的设计和施工过程中，涉及的各个专业，包括各专业工程师、业主和相关的工作人员，共同参与的一个过程。雷特曾经说过，“设计并不是一个寻找事实的过程，而是一个探索和决定问题的过程^[1]。”在这个项目建设过程中，我们要做的就是让所有的参加者都达成一种共识。多领域介入性，即多领域参与设计工作。专业参与既是各专业间的合作，又是各专业间相互学习，拓宽视野，丰富相关专业知识。总图运输设计的参与性质，其重点在于“人”，或者更确切地说，是“使用者”。也就是指在工程当中有很多实际的参与方，也就要求总图设计需要具备较强的信息共享性以及开放性。让所有的参与方能够在总图设计的前期、中期、后期等，都参与进去。从而使得建设项目从设计到开工至竣工，都要经过“全体人”的评判。因为专业工程师本身的知识水平有限，所以不可能做到设计的方方面面都考虑到。但是，业主对于设计的适用性、科学性的认识，要远远超过那些从宏观角度走出来的工程师要更加细致。所以，要做到这一点，就必须充分倾听业主的意见和需求，并与业主进行沟通，这样才能让设计变得更加科学合理。总图运输设计的参与是指工程设计人员与业主的互动，其设计流程基本遵循“设计→成果→评价→反馈→设计”的开放循环，具有开放、关联、分享、争议等特点。在总体布置规划中，参与式的总体规划是适用于总体规划的每一个阶段的，特别是在规划决策阶段，需要充分发挥总图设计的优势，将工程建设的更加完善，从而提升化工企业建设项目的质量。

2.2 总图运输设计具有弹性特点

所谓“弹性”，就是指在时间和空间上的设计，它包括了两方面的意义：

第一，它意味着公司的总体发展趋势，而不只是整个开发周期，它是一种宏观的空间观念。第二，企业内部使用形态的弹性，即小型空间的观点^[2]。弹性设计充分考虑了多种可能因素，使得结构具有一定的柔性，能够经受住外界因素（特别是超出预期因素），具有很强的灵活性。

总图规划是指对将来发展的可能性做出的远近结合，合理预留规划，在现阶段运用灵活性的设计，可以为公司的发展留下一定的空间，让公司能够灵活地把握公司的发展方向。

以前，总图设计都是按照现有的技术图纸，按照“量体裁衣”的方式进行，一旦技术或者装备有了较大的变化，就需要进行一次大的改造。由于社会发展水平的提高，技术更新周期的缩短，在总体方案的规划中，应更加重视“弹性”的设计，做到“以静制动”“因地制宜”“因时施策”。此外，在工业企业总图运输设计的过程中，要充分考虑到未来可能出现的各种客观影响因素，并明确它们对整体设计产生的影响。

之后，要以实际情况为依据，对设计方案进行灵活地调整，并制定出相应的解决分析方案。这样，就使得工业公司的总体平面交通设计更加灵活，可以更好地应对不同环境所带来的挑战。

3 化工企业总图运输设计要点

3.1 设计内容

其主要研究内容有：企业的厂区内各建构筑物、管道管线、交通运输设施等空间配置以及厂内外运输。很明显，在进行总图运输设计的时候，它通常会牵扯到的对象很多，因此要将厂内已有历史条件、时间阶段、地域场所的约束等各个方面都要考虑进去，还要将多个专业的知识进行综合运用，这是一个具有高度综合性的创造性思维活动的实践活动过程^[3]。

从总体规划的特点来看，总体规划对总图专业设计人员的要求非常高。总图设计人员不仅要有较高的语言组织能力，还要能将自己的想法表达出来，同时还需要具有宏观的全局观长远发展思维，而这也是对于总图设计人员的基础要求。另外，还需要具有完整的知识体系，具备良好的总图设计概念，这样才能做好总图运输设计这份工作。

在进行总图运输设计时，要是不对总平面布局进行综合考虑，那么都会导致报批、审图、施工等困难，并导致工程存在一定的缺陷，严重情况下还会造成企业重大损失。

在国外关于总图运输设计方面具有较多的经验，由此需要给予充分的关注。例如日本是由项目总工程师来进行的，他不但要指导和协调各个专业部门的工作，而且还要按照国家的法律法规和客户的要求，来制定一份符合标准的《总图设计标准》，还要经常跟设计人员进行交流，确保标准和设计观点的准确表达。与之相比，我国总图运输规划的发展历程还比较短暂，成立到现在也不过经历了几十年而已。不过我国在这几十年中，总图设计也得到了较为迅速的发展，从而给我国的工业发展提供了良好的基础。

3.2 提升协调控制能力

由于总图运输设计涉及其他专业学科，所以该工作也就是各专业间的相互配合和协调控制。在协调时，总图可以根据布局协调控制相关其他专业的设计，使各个系统按照预定的目标运行。比如，一个公司在进行基础设计时，总图专业根据相关国家规范和地方法规，对每个厂区内建构筑物都有一定的用地范围约束，每个专业也可以在规定的区域内做相应的布局。在满足工艺流程的前提下，可以对工艺装置进行适当的调整，使之更符合现场实际情况。在保证生产安全的情况下，各个专业都能合理的安排管道管线的空间。管道管线的布局应满足短期内工程生产需求，并结合远期发展，使之集中布置不影响厂区远期建设。

4 化工企业总图运输设计的优化策略

4.1 防火间距设计

依据国家、行业及地方相关法律、法规，总图布置应按照各规范的要求来布置，目前化工企业设计中总图专业不仅执行《化工企业总图运输设计规范》GB50489-2009 和《工业企业总平面设计规范》GB50187-2012，还应在设计过程中考虑防火、安全、卫生、环境保护等方面的内容，执行现行国家标准《石油化工企业设计防火标准》GB50160-2008（2018年版）、《建筑设计防火规范》GB50016-2014（2018年版）；危险品分类、储存、运输以及安全管理等相关国家法律、法规和管理条例，如安监总管三〔2013〕76号，危险化学品企业安全风险隐患排查治理导则和化工园区安全风险隐患排查治理导则（试行）应急〔2019〕78号文等。根据工艺专业的辨识，认真分析建设项目的化工工艺，根据

建设项目危险源特点和标准规范的适用范围,确定项目采用的标准规范,以达到节省用地,满足消防要求的目^[5-8]。

4.2 总平面布置设计

厂区总平面布置是在既定的厂址内进行设计的,在确定厂区四周的界限范围内,做好邻近厂界工程的项目布置满足规范要求间距,使之内外衔接相互协调,做好厂区内工程设施的布置满足生产工艺及物料流程的要求^[4]。在世界经济一体化的今天,企业之间的竞争越来越激烈,在这种情况下进行总图布置规划时,必须综合考虑各种影响因素,结合现实,提出一套合理可行的设计方案。总图布置时考虑到风向、生产流程、安全、消防、运输等因素,严格遵守国家相关法律法规及地方的规划要求。总平面布局按照功能区分,化工厂总体分为:工艺生产区域、仓储装卸运输区域、公用工程区域、辅助生产区域以及行政办公及生活服务区域。

根据不同的物料特性以及生产工艺要求,以上每个区域都有不同的火灾危险类别。此外,在进行总图运输设计时,还应该从厂区厂址地理位置角度出发,根据工厂的生产工艺要求,运输装卸的要求、场地排水的要求以及厂区地形、工程地质、水文地质等条件,选择确定厂区内竖向设计的系统和方式。确定厂区内所有建构筑物、道路、装卸区域、绿地及排水设施的标高。合理确定排水系统,设置必要的排水设施,使厂区可以顺利排除雨水,不积水,解决防洪问题即使遭遇洪涝灾害时也可有及时有效地应对方案。

4.3 道路运输设计

在企业生产运营过程中,各生产单元间的物料转移和人员流动,都需要借助产业交通工具来完成。因此,可以说,交通运输是一个能够成功地实施企业生产过程的载体。同时,厂内运输与厂外干线交通的连接是否恰当,也是影响企业与外界沟通畅通的重要因素。所以,根据实际厂址所在区域情况,合理的布置原料及产品仓库的位置以及确定厂内外货物周转量,制定运输方案,选择适当的运输方式和货物的最佳搬运方法,则为厂区运输设计的重中之重。厂内运输则多指工厂内部原材料的输入、成品的外运、车间与车间、仓库等内部各工序之间的物料的输送。所以要尽量减少货流与人流的交叉,做到运行通畅、布局合理、避免运输线路的迂回或折返。在满足生产工艺流程、运输要求的前提下,厂内道路通常分为主要运输道路、

消防通道和人流通道。根据不同的通道,布置不同的类型,设置不同的道路做法,结合规范要求使之经济合规合理。

5 结束语

本文认为,化工行业的发展是由社会经济发展所推动的。在一个化工企业设计过程中,总图运输规划是一项非常重要的工作,它不但与公司的安全生产息息相关,还关系到公司的长期发展。所以,化工企业应该对总图运输设计给予足够的关注,严格按照规定的要求来进行设计,并在自己的具体条件下,持续地对总图运输设计方案进行优化,从而达到提高总图运输设计水平的目的,保证企业的安全高效生产。

优秀的总图运输设计应是可以灵活应对企业的更新换代、不断发展更会为整个企业系统带来更高的经济效益,故而总图运输设计设计人员应该具有大局意识,综合考量企业经济效益、环境效益以及社会效益,保证总图运输设计与企业目前的发展和未来的发展相一致。

参考文献:

- [1] 王澜颖.浅析工业企业总图运输设计要点及优化[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(4):4.
- [2] 朱晓丹.生态环境保护视角下工业企业总图运输设计优化[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2021(3):2.
- [3] 于全.工业总图运输设计与节约用地分析[J]. 中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2021(1):2.
- [4] 邓金.工业企业总图运输设计要点及优化[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2021(8):2.
- [5] 沈慧.基于化工企业建设中的总图运输设计探究[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(4):4.
- [6] 邓全喜,雒妮.化工企业总图运输设计要点探讨[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2021(4):2.
- [7] 李苍.在化工项目总图运输设计中的节省投资策略[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(7):4.
- [8] 赵娴.生态环境保护视角下工业企业总图运输设计优化策略[J]. 中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(6):3.

作者简介:

刘慧敏(1984-),女,满族,内蒙古呼伦贝尔人,中级工程师,学士,研究方向(申报专业):总图设计与运输。