

关于石油化工企业的总图运输及设计环节分析

周 杰 (九江石化设计工程有限公司, 江西 九江 332004)

摘要: 石油化工企业作为国民经济的支柱产业,其运营效率和安全性直接关系到国家经济的稳定与发展。在石油化工企业的规划与建设中,总图运输及设计环节占据着举足轻重的地位。合理的总图运输及设计能够确保企业物流的顺畅、生产的高效以及安全环保的达标。本文旨在深入分析石油化工企业总图运输及设计的各个环节,以期为石油化工企业的规划与设计提供有价值的参考。

关键词: 石油化工企业; 总图运输; 设计环节

1 总图运输概述

1.1 总图运输的定义

总图运输是一门涉及广泛领域的综合性学科,它涵盖了工业场地规划、交通运输网络设计、工程管线布局等多个方面。在石油化工企业中,总图运输具有至关重要的作用,它不仅是确保企业正常运营的基础,也是提升生产效率和经济效益的关键。首先,总图运输的定义在于根据工业场地的自然条件、工艺要求、物料流程以及相关的工程建设标准,合理确定工业区内各种构筑物、交通运输设施、综合管线的平面位置、竖向关系以及空间关系,使其形成一个有机统一的整体。这一过程中,需要系统地处理物流、人流、能源流和信息流,确保施工、生产、运营等各个环节的顺畅进行。

1.2 总图运输在石油化工企业中的作用

优化资源配置。通过总图运输的合理规划,可以优化企业内部的资源配置,实现资源的最大化利用。例如,通过合理布局建构筑物 and 交通运输设施,可以减少物料运输的距离和时间,降低运输成本;通过优化管道布局,可以提高能源利用效率,降低能源消耗。

提升生产效率。总图运输的优化设计可以缩短生产流程,减少生产环节中的等待时间和浪费现象,从而提高生产效率。同时,通过优化物料运输路径和方式,可以减少生产过程中的事故和故障率,保障生产的连续性和稳定性。

降低环境影响。石油化工企业的生产活动往往伴随着一定的环境污染和安全隐患。通过总图运输的科学规划和管理,可以降低企业的环境影响和安全隐患。例如,通过优化运输方式和路径,可以减少车辆尾气排放和噪音污染;通过合理布局污水处理设施和应急设施,可以提高企业的环保水平和应急处理能力。

2 设计基础与前期准备

2.1 设计基础资料收集

在石油化工企业的总图运输及设计环节中,设计基础资料的收集是至关重要的第一步。这些资料将为后续的设计工作提供必要的依据和支持。

①地质勘察资料:了解厂区所在地的地质条件,包括地质构造、地层岩性、地下水情况等,以便在设计中充分考虑地质因素对建筑物、构筑物及管道的影响;②气象资料:收集当地的气象数据,包括风向、风速、降雨量、气温等,为建筑物的布局、管道的走向以及安全措施制定提供依据;③水文资料:了解当地的水文条件,包括河流、湖泊、水库等水体的情况,以便在设计中充分考虑防洪、排水等问题;④环保法规及标准:收集国家和地方关于环保的法规及标准,确保设计方案符合环保要求,降低对环境的影响。

2.2 需求分析

在收集完设计基础资料后,需要对石油化工企业的总图运输及设计环节进行需求分析。需求分析的主要目的是明确项目的目标、功能和要求,为后续的设计工作提供方向。需求分析主要包括以下几个方面:

①运输需求分析:根据石油化工企业的生产规模、产品种类和运输距离等因素,分析所需的运输方式和运输量,为运输设计提供依据;②工艺需求分析:了解石油化工产品的生产工艺流程,分析所需的生产设备、工艺参数和操作要求等,为工艺设计提供依据;③场地需求分析:根据生产规模和工艺要求,分析所需的场地面积、形状和位置等,为总图设计提供依据;④安全需求分析:分析石油化工企业在生产过程中可能存在的安全隐患和风险点,制定相应的安全措施和应急预案,确保生产安全;⑤环保需求分析:根据环保法规和标准,分析石油化工企业在生产过程中可能产生的污染物和排放物,制定相应的环保措施和减排

方案，降低对环境的影响。

3 总平面布置设计

3.1 布局方案比较与选择

工艺流程的考虑。在布局方案比较与选择过程中，首先要考虑的是工艺流程的需求。石油化工企业的工艺流程复杂，包括原料处理、反应、分离、净化等多个环节。因此，在布局设计时，需要确保各工艺环节之间的顺畅连接，减少物料输送的距离和时间，提高生产效率。同时，还需要考虑工艺流程的安全性，确保各个环节之间的隔离和防护措施到位，防止事故发生。

设备布置的考量。设备布置是总平面布置设计的核心之一。在设备布置时，需要综合考虑设备的尺寸、重量、运行方式等因素，确保设备之间的间距合理，便于设备的安装、维护和检修。同时，还需要考虑设备之间的协同作用，通过合理的设备布置，实现生产过程的连续性和高效性。

运输方式的比较。运输方式是影响总平面布置设计的另一个重要因素。石油化工企业的运输方式包括管道运输、公路运输、铁路运输和水路运输等。在选择运输方式时，需要综合考虑运输距离、运输量、成本、速度等因素，以及不同运输方式对生产环境的影响。例如，管道运输具有输送量大、运输速度快、成本低等优点，适合长距离、大量运输；而公路运输则具有灵活、快速的优点，适合短距离、小量运输。通过对比分析不同运输方式的优缺点，可以选择最适合企业实际情况的运输方式。

优缺点对比分析。在确定了工艺流程、设备布置和运输方式后，需要对不同的布局方案进行优缺点对比分析。这一过程中，需要综合考虑生产效率、安全性、环保性、投资成本等多个方面。例如，某方案可能具有较高的生产效率，但可能存在安全隐患或环保问题；另一方案可能投资成本较低，但可能无法满足生产需求。因此，在对比分析时，需要全面考虑各种因素，找到平衡点，确定最终的布局方案。

3.2 主要区域划分

原料储存区。原料储存区是石油化工企业的重要组成部分，用于储存各种原料。在原料储存区的设计中，需要确保原料的安全储存和方便取用。同时，还需要考虑原料的特性和储存条件，如温度、湿度、防火等级等。通过合理的原料储存区设计，可以确保原料的质量稳定，为生产提供可靠的原料保障。

生产加工区。生产加工区是石油化工企业的核心

区域，用于进行各种化学反应和加工操作。在生产加工区的设计中，需要充分考虑设备的布置和工艺流程的需求，确保生产过程的连续性和高效性。同时，还需要考虑生产安全，确保设备的正常运行和操作人员的安全。

产品储存区。产品储存区用于储存成品和半成品。在产品储存区的设计中，需要确保产品的安全储存和方便取用。同时，还需要考虑产品的特性和储存条件，如温度、湿度、防火等级等。通过合理的产品储存区设计，可以确保产品的质量稳定和市场供应的及时性。

辅助设施区。辅助设施区包括办公楼、研发中心、检测中心、维修车间等。在辅助设施区的设计中，需要充分考虑人员的工作需求和企业的管理需求。同时，还需要考虑设施的配套性和协调性，确保各项辅助设施能够为企业的高效运营提供有力支持。

绿化区。绿化区是石油化工企业的重要组成部分，不仅可以美化环境，还可以起到降噪、防尘、净化空气等作用。在绿化区的设计中，需要充分考虑植物的种类和布局方式，确保绿化区与企业整体布局的协调性和美观性。同时，还需要考虑绿化区的维护和管理问题，确保绿化区能够长期发挥良好的生态效益。

4 竖向布置设计

4.1 竖向布置原则

满足生产工艺流程对高程的要求。在石油化工企业的生产过程中，不同的工艺流程对高程有不同的要求。例如，原料的输入、产品的输出、废水的排放等都需要通过特定的高程来实现。因此，在竖向布置设计时，必须充分考虑生产工艺流程对高程的需求，确保各工艺环节之间的顺畅连接。

合理利用地形，减少土石方工程量。地形是竖向布置设计的重要参考因素。在设计过程中，应充分利用地形特点，如坡度、高差等，合理布置建筑物、构筑物 and 管线等。通过合理利用地形，不仅可以减少土石方工程量，降低工程成本，还可以提高厂区的空间利用率。

考虑防洪、排水等因素。石油化工企业通常位于地势较低的地区，容易受到洪水等自然灾害的影响。因此，在竖向布置设计时，必须充分考虑防洪、排水等因素。通过合理设置排水系统、防洪设施等，确保厂区在遭受洪水等自然灾害时能够迅速排水，减少损失。此外，竖向布置设计还需要考虑其他因素，如风向、日照、噪音等。例如，在布置噪声较大的设备时，

应将其布置在远离办公区、生活区等敏感区域的地方；在布置需要充足日照的设备时，应将其布置在日照条件较好的区域。

4.2 布置方式确定

连续式布置。连续式布置是指厂区地形基本平坦或起伏不大时，采用的一种竖向布置方式。在这种布置方式下，整个厂区的高程变化较小，建筑物、构筑物 and 管线等可以连续布置。连续式布置具有布局紧凑、交通组织方便等优点，适用于地形条件较好的厂区。

重点式布置。重点式布置是指厂区地形起伏较大时，根据生产工艺流程和高程要求，将主要建筑物、构筑物和管线等布置在关键位置，形成若干个重点区域。在重点区域之间，通过道路、桥梁等连接设施进行连接。重点式布置具有适应地形能力强、工程量相对较小等优点，适用于地形条件较差的厂区。

混合式布置。混合式布置是连续式布置和重点式布置的结合体。它根据厂区地形条件和生产工艺流程的特点，灵活地采用连续式或重点式布置方式。混合式布置具有布局灵活、适应性强等优点，适用于地形条件复杂、生产工艺流程多变的厂区。在确定布置方式时，需要综合考虑自然地形条件、厂区地形、生产工艺流程、防洪排水要求等多个因素。同时，还需要考虑未来的发展和扩建需求，确保竖向布置设计具有前瞻性和可持续性。

5 运输系统设计

5.1 运输线路设计

厂内线与厂外线的连接与分界。在设计运输线路时，需要明确厂内线与厂外线的连接点和分界点，确保厂内外运输的顺畅连接。同时，还需要根据厂区的地形、工艺流程和设备布置等因素，合理规划厂内运输线路，减少运输距离和运输成本。

车站、码头等设施的设置与布置。车站、码头等是石油化工企业运输系统的重要组成部分，它们的设计需要充分考虑货物的特性、运输量以及装卸设备的配置等因素。在车站、码头的设置与布置上，需要确保货物能够方便、快捷地进行装卸和转运，同时还需要考虑安全、环保等因素。

线路排水及桥涵等基础设施的设计。在运输线路设计中，还需要考虑排水及桥涵等基础设施的设计。这些基础设施的设计需要确保运输线路在雨季等恶劣天气条件下能够正常运行，避免因积水、泥石流等自然灾害而影响运输安全。

5.2 运输车辆与设备配置

运输车辆的类型、数量与配置。在石油化工企业中，运输车辆的类型、数量与配置需要根据货物的特性、运输量以及运输距离等因素进行综合考虑。在选择运输车辆时，需要确保车辆能够满足货物的运输需求，同时还需要考虑车辆的安全性、环保性和经济性等因素。在配置运输车辆时，需要根据企业的实际需求进行合理规划，避免车辆过多或过少造成资源浪费或运输效率低下。

装卸设备的选择与布置。装卸设备是石油化工企业运输系统中的重要组成部分，它的选择与布置直接影响到货物的装卸效率和安全性。在选择装卸设备时，需要充分考虑货物的特性、运输量以及装卸场地的实际情况等因素。在布置装卸设备时，需要确保设备能够方便、快捷地进行装卸作业，同时还需要考虑设备的维护、保养和安全性等问题。

运输管理系统的建立。为了提高运输效率和安全性，石油化工企业需要建立完善的运输管理系统。该系统应该包括车辆调度、货物跟踪、安全管理等功能，通过信息化手段实现运输过程的实时监控和管理。通过建立完善的运输管理系统，企业可以更加高效地组织运输活动，降低运输成本，提高运输安全性和经济效益。

6 结语

通过对石油化工企业总图运输及设计环节的分析，我们可以深刻认识到这一环节在企业规划与建设中的重要性。随着科技的不断进步和环保要求的日益提高，石油化工企业总图运输及设计面临着新的挑战 and 机遇。未来，我们需要不断创新设计理念，优化运输方式，提高运输效率，同时加强安全管理，确保企业的可持续发展。希望本文的分析能为石油化工企业的总图运输及设计提供有益的启示和参考。

参考文献：

- [1] 杨毅凡, 沈显超. 石油化工企业的总图运输及设计环节分析 [J]. 化工设计通讯, 2019, 45(02): 254.
- [2] 张道南. 总图运输设计与节约用地探讨 [J]. 智慧城市, 2018, 4(14): 30-31.
- [3] 艾木. 关于石油化工企业的总图运输及设计环节分析 [J]. 石化技术, 2018, 25(05): 221.
- [4] 石岩. 石油工业企业总图运输设计的节约用地问题 [J]. 中国新技术新产品, 2018(06): 101-102.
- [5] 田静. 石油化工企业总图运输设计分析 [J]. 城市建设理论研究(电子版), 2017(04): 48-49.