

Planning and Design of Overhead Steam Pipeline in Petrochemical Park

Ye Zhang Wei Wang

North China Municipal Engineering Design & Research Institute Co., Ltd., Tianjin, 300000, China

Abstract

This paper takes China Donghai Island Petrochemical Park as an example, analyzes the design ideas of the petrochemical park from the overall plan to the special thermal planning, and points out the design points in the thermal special planning, so as to fully meet the petrochemical park's industrial development layout and pollution prevention and control And fire safety and other aspects.

Keywords

petrochemical park; steam pipeline; planning and design

石化园区架空蒸汽管线规划设计

张野 王玮

中国市政工程华北设计研究总院有限公司, 中国·天津 300000

摘要

论文以中国东海岛石化园区为例, 分析了石化园区从总体规划到给热力专项规划的设计思路, 指出了在热力专项规划中的设计要点, 全面满足石化园区在产业发展布局, 污染防控及消防安全等方面的要求。

关键词

石化园区; 蒸汽管线; 规划设计

1 引言

中国东海岛石化产业园区主要生产石化下游产品, 以工业热负荷为主, 不考虑集中采暖和集中制冷。规划区内无现状供热设施, 热源接规划热源, 工业热负荷指标为 $1.3\text{t/h} \cdot \text{ha}$ 。预测工业用蒸汽负荷为 753.91t/h 。园区内蒸汽管网按支状敷设, 并且连成环路。规划蒸汽管网仍以架空敷设为主, 直埋敷设为辅。根据企业需求并考虑管廊途经地块及远期部分管线入廊需要, 分别考虑设置 9.5m 主管廊和 5.5m 的支管廊, 普通低管架首层管架净空 2.2m 。

2 规划背景

东海岛石化产业园区发展定位是以中科炼化一体化和巴斯夫化工一体化基地为双龙头, 以大炼油、大乙烯和大芳烃为基础, 构建石油化工全产业链石化生产制造体系和智慧生产服务体系。规划区作为东海岛石化产业园的核心区, 是石化产业基地的重要组成部分, 本园区主要生产石化下游产品, 生产原料多来源于中科炼化一体化和巴斯夫项目。其中芳烃、聚氨酯、C4、丙烯酸等石油炼化产品, 是石化产

业园区的重要原料及加工产品, 充分体现了以中科炼化为源头, 带动产业园区石化产业链构成、用地结构布局以及设施、物流、管理“一体化”的重要作用, 同时也是实现东海岛中科炼化、钢铁基地与石化产业园原料互供、平台互补的重要载体, 实现上下游产业的“空间一体化”, 真正发挥循环发展模式的价值, 确保湛江的经济、产业、环保优势^[1]。

进一步落实和深化上层规划及相关规划的意图, 加强经济效益分析, 集约高效利用土地, 统筹安排各类用地, 实现资源共享。重视开发建设的可实施性和可操作性, 切实做到“可用、可行、可控”。强调规划实施的动态性和发展的不确定性, 采用弹性路网和土地使用兼容性等弹性规划方法, 为今后发展和规划管理留有余地。强化环保意识, 关注生产污染问题, 实现发展建设与生态环境的协调发展。积极提升环境综合治理水平, 促进环境与经济协调发展, 提高和改善园区的生活环境质量, 保留适度的生态空间, 尽量减少对现有生态肌理和环境的破坏。按照循环经济“减量化、再利用、再循环”的要求, 推动园区的物质集成、水集成与能量集成, 建立企业共生系统。根据园区内各种原料、产品与废弃物流向, 推动关联企业相互搭配, 实现企业间物质替代、回收利用、梯次利用与废弃物交换利用, 最大限度降低园区企业对物质资源的消耗, 提高物质资源使用效率。

【作者简介】张野(1989-), 女, 中国陕西西安人, 本科, 工程师, 从事暖通供热设计研究。

3 规划原则

①以坚持科学发展观为指导,依据总体规划的观念做好本规划,以满足城市建设的发展对供热的需求。

②坚持国家产业政策,发展热电联产,以热定电、热电冷结合,提高效率、改善环境质量,以达到节约能源、减少污染、改善生态环境和提高人民生活质量的目,确保人与环境协调发展。

③热源的布局,优先利用现有热源和余热,积极推广清洁能源的利用,推行资源循环利用,减少“三废”排放,改善区域环境,创建环境友好型和资源节约型社会,实现可持续发展。

④热源及供热管网既要满足现状热负荷,还要满足近、远期的发展负荷,适当结合城市远景发展目标,通过先进技术实现供热需求,减少损失,节约社会资源。

⑤淘汰落后的小锅炉房,充分利用分散供热的现状管网。

⑥积极采用新工艺、新技术、新材料、新设备,做到技术先进,经济合理,安全可靠。

⑦结合东海岛资源条件,做到一次性规划,分步实施或适度超前,避免重复建设,为以后管网建设控制好热力站建设用地^[2]。

4 供热规划

东海岛石化产业园主要以工业热负荷为主,不考虑集中采暖和集中制冷。规划区内无现状供热设施,在规划区外东北部规划有京信热电厂,装机容量为 $2 \times 600\text{MW}$ 燃煤机组,并预留扩建 $2 \times 1000\text{MW}$ 机组条件。对外供热蒸汽从蒸汽轮机中抽汽向外供热。末端用户用气参数按 0.9MPa , 180°C 考虑,根据输送距离计算沿程温度降及压力降,电厂始端提供蒸汽参数为 2.1MPa , 300°C 。

另外,在起步区范围内规划建设一座燃气热电厂,装机容量为 $2 \times 350\text{MW}$ 燃气蒸汽联合循环机组,电厂始端提供蒸汽参数为 1.4MPa , 250°C 。

规划园区范围内的热负荷主要为工业生产热负荷。石化重点发展产业链包括炼油和乙烯产业链、焦炉煤气和氮气利用产业链、氯碱和聚氨酯产业链、丙烯酸产业链、碳四产业链、芳烃及其后加工产业链、精细化工产业链。热负荷均属于非季节性的生产工艺热负荷,用汽量及压力较为稳定,是集中供热的主要发展用户。

根据规划区用地性质,采用指标法预测工业热负荷。取工业热负荷指标为 $1.3\text{t/h} \cdot \text{ha}$ 。预测拓展区工业用蒸汽负荷为 753.91t/h 。

5 蒸汽管网

热力管网规划是根据总规的要求,尽快健全和完善基础设施建设,同时根据城市总体规划的发展预测,进行总体

布局,全面规划,要求热网的建设和城市道路建设同步进行,并保持略超前于热源建设,优先考虑对靠近热源的用户、成片开发的小区供热的原则。

其规划原则如下:

①满足城市建设的热负荷需要,尽量与规划路的建设同步。

②热网走向尽可能靠近热负荷密集区。

③尽量利用原有热网,进行挖潜改造和扩建。

④热网布置力求短直,平行于道路,尽可能不跨越或减少跨越铁路及河流。

⑤蒸汽管网采用管廊架空敷设为主,直埋为辅的原则,采用旋转补偿器补偿。

⑥热源之间的热网考虑联网,以提高供热的安全性、可靠性。

⑦按近期和远期规划,有组织、有计划、有重点、分期分批实施。

初期建设先为起步区供热,蒸汽自京信电厂接出 $\text{DN}700$ 蒸汽管线,沿港南大道架空敷设穿越铁路,管线跨铁路,优先考虑下穿铁路桥方式,若无法实施,采用下穿铁路路基方式。

若燃气热电厂与起步区同期建设,起步区供热管线可就近接自燃气热电厂,大大减小了京信电厂远距离供气的沿程温降及压降,燃气电厂出蒸汽主管与京信电厂出蒸汽主管相连,双热源互为备用,保证园区生产安全。凝结水管网与蒸汽管网敷设同路由。

远期建设为拓展区供热,蒸汽自京信电厂接出两根 $\text{DN}700$ 蒸汽管线,冷凝水合用一根管送回至电厂。区内蒸汽管网按支状敷设,并且连成环路。规划蒸汽管网仍以架空敷设为主,直埋敷设为辅。

通过水力计算及经济比较,确定蒸汽管网的管制及相应的管网压力计算结果。

热源出口参数如表1所示。

表1 热源出口参数

热源	京信电厂	规划燃气热电厂
压力(绝压)	2.1MPa	1.4MPa
温度	300°C	250°C

管道内壁当量粗糙度: 0.0002m ;

最大允许设计流速: 80m/s ($\text{DN}200$ 及以下 50m/s);

蒸汽管网的调节根据用户的用汽量进行调节。

6 架空管廊

管廊的设计应尽可能做到布置合理,根据各企业生产装置的要求、厂际管网输送的介质的特性、管道规格和数量,合理设计管廊的规模,并预留发展空间。主要管廊不宜穿越拟扩建的预留地,并尽可能减少与公路、铁路、河道等的交叉。管廊跨越园区主要道路和跨越电气化铁路时,净空不低

于14m；跨越企业大门时，净空不低于10m；管廊与架空高压电线交叉敷设时，管道的任可部分与220kV高压电线垂直净距不小于5m；与110kV及以下高压电线垂直净距不小于4m。沿园区道路敷设的管廊，距道路路边线距离小于10m时，靠近道一侧的管架立柱设置防撞设施^[3]。

根据企业需求并考虑管廊途经地块及远期部分管线入廊需要，分别考虑设置9.5m主管廊和5.5m的支管廊，普通低管架首层管架净空2.2m，其中主管廊设3层管架并预留1层，支管廊设2层管架并预留1层远期扩建；跨道路部分按上跨桁架设计，跨铁路按下穿设计，下穿铁路部分可根据路基形式分别采用桩板式结构和顶进箱涵。

7 结语

东海岛总规提出“一城、三区、三基地”的规划定位，其中：“一城”为宜居宜业的现代化大工业新城，“三区”

为国家级经济技术开发区、国家级海洋经济示范区、国家级循环经济示范区；“三基地”为中国南方现代钢铁与海洋装备制造制造业基地、中国南方现代石化基地、中国南方高端造纸基地。本次规划范围内产业布局主要以石化下游产业为主，包括现代物流。本次规划遵循上位规划的产业布局指导，并结合中科、钢铁等东海岛内大型企业的产业发展对东海岛石化产业园核心区的产业布局进一步的研究。

参考文献

- [1] 赵海波,闵魁宏.石油化工园区公共工艺管廊防火间距的研究[J].当代化工,2019(3):563-566.
- [2] 赵海波.石油化工园区产业发展规划的研究[J].当代化工,2020,49(6):1171-1174.
- [3] 杨挺,赵永泉.我国化工园区管理模式及产业发展模型研究[J].化工管理,2011(6):5.

(上接第148页)

的操作，但不管是测绘数据获取还是三维模型的构建，都需要通过精准的测量数据作为支持^[5]。机载激光雷达技术在精密工程测绘中的应用，能够获取更高精度的测绘结果，满足精密测绘工程的要求。将高精密度照相机的图像功能发挥出来，获取测绘实体本身的数据从而构建三维数据模型，提高测绘结果的准确性。

3.3 在城市规划建设中的应用

社会经济的发展，城市化发展进程不断加快，新型视频设备被广泛应用在人们的生活和工作中，成为了获取信息的重要手段。机载激光雷达系统在当前的城市规划工作中发挥着重要的作用，能够获取高分辨率、高精度的数字影像，并且与空间模型结合起来进行资源共享，从而推动城市的合理规划和建设，通过科学技术为社会经济的发展奠定基础。

4 结语

随着激光雷达测绘技术在测绘领域的广泛应用，有效提高了测绘工作的精准度和效率，对提高中国的工程测绘技术有重要意义。采用激光雷达测绘技术实施工程测绘的时

候，要注意控制机载激光雷达系统的应用范围，保证扫描的均匀度，保证激光雷达测绘技术能够符合测绘工作的要求，保证测绘结果的精准度。测绘人员需要认识到激光雷达测绘技术的属性和优势，掌握完善的操作流程，提高工程测绘的工作效率，同时激光雷达测绘技术的应用能够简化操作流程并且保证数据获取的精准度。

参考文献

- [1] 余学飞.机载激光雷达技术在山区地形测绘中的应用[J].价值工程,2021,40(18):156-157.
- [2] 王婷.机载激光雷达在工程测绘工作中的应用[J].辽宁自然资源,2021(5):50-51.
- [3] 罗胜,陈海佳,李景坛.新型机载激光雷达在地形测绘中的应用研究[J].经纬天地,2021(4):94-100.
- [4] 张广波.机载激光雷达在密林山区地形测绘中的应用与质量分析[J].国土资源信息化,2021(4):28-33.
- [5] 严明.机载激光雷达遥感技术在测绘领域的应用[J].数码世界,2020(6):26.