

基于某通用码头及堆场的综合管线排布研究

赵岩

(中交第一航务工程勘察设计院有限公司, 天津 300222)

摘 要: 综合管线属于地下隐蔽工程, 其是否进行合理平面及竖向综合排布决定着后期运行维护是否安全方便。随着港口智能化要求越来越高, 相应的管线也越来越多, 而管线排布需满足使用要求、安全净距要求, 更要满足未来检修方便要求, 使各种管线排列有序、相互协调, 从而达到缩短工期、节约投资的目的, 加强综合排布管理成为一项不容忽视的重要工作。本文以某通用码头及后方堆场为例, 对其综合管线排布进行合理化研究, 为相关工程提供参考。

关键词: 综合管线; 排布方案; 码头; 堆场

中图分类号: U656.1

文献标识码: A

文章编号: 1006—7973 (2025) 05—0061—04

城市地下工程管线是指埋设于城区内地下的各种电力管线、电信管线、有线电视管线、燃气管线、供热管线、给水管线、内水管线、污水管线等。它是城市基础设施的重要组成部分, 它如同人体的经脉构成城市的神经和循环系统, 日夜担负着各种能源的输送、各种信息的传输以及各种废污的排放。任何一个城市均离不开地下管线这一重要的、隐蔽的基础设施, 它是城市赖以生存和发展的物质基础, 被称为城市的生命线。对于码头及堆场此等大型工程项目而言, 其更像一个综合的“小城市”, 虽占地面积不算太大, 但各种给水管线、雨水管线、污水管线、电力管线、控制通信管线、消防管线等应有尽有, 是保障整个“小城市”正常运行的生命线。如何合理地布置线路、合理安排各种管线之间的平行和交叉, 有着重要的研究价值。

1 项目概述

项目主要包含码头、后方堆场及部分房建工程, 其中码头采用预制安装梁板的高桩码头结构, 其与后方堆场之间的连接由三座长 24m 高桩梁板结构的引桥联通。

1.1 码头管线类型分析

根据码头工艺设施需求, 管线类型及数量较少, 包含船舶上水、生产给水、消防给水、供电、控制等管线。

1.2 后方堆场管线类型分析

后方堆场的面积较大, 用电用水及水处理等设备较多, 且多座建筑物均在堆场, 所以管线类型繁多且分布较为分散。包含船舶上水、生产给水、生活给水、消防给水、回用水、污水、雨水、供电、控制、通信等管线, 种类多样、排布困难。

2 管线排布方案研究

2.1 管线排布原则

根据《城市工程管线综合规划规范》等相关规范和文件要求, 综合管线排布时适合本研究项目的原则主要有: 平面布置时各种管线不应在垂直方向上重叠敷设; 管线交叉敷设时, 自地表面向下的排列顺序宜为通信、电力、燃气、热力、给水、再生水、雨水、污水; 管线竖向位置避让原则为压力管线宜避让重力流管线、易弯曲管线宜避让不易弯曲管线、分支管线宜避让主干管线、小管径管线宜避让大管径管线、临时管线宜避让永久管线。

2.2 码头管线排布方案研究

2.2.1 码头管线排布总体分析

码头用电设备基本沿码头前沿均布, 电源处于后方堆场变电所内, 控制相关设备及线路基本依附于用电设备; 船舶上水箱也均匀布置在码头前沿, 生产给水和消防给水管道无固定要求的用水点。

2.2.2 码头管线排布方案研究

根据用水点及用电点布置要求, 同时需保证码头的通行及作业要求, 首先可将生产给水、消防给水管道布置在码头后沿, 后方堆场至码头后沿间可沿引桥边平行布置, 其管线排布形式如图 1 所示。

供电、控制管线路径基本一致, 且用电设备均在码头前沿, 用电负荷较高且线缆数量较多, 可通过引桥边及码头后沿设置电缆桥架, 为节省空间, 将电缆桥架平行设置在水管外侧; 而码头后沿至前沿用电点路径中需要穿越预制梁, 宜在梁板预制时提前预埋排管, 管径尽量选取大于所穿管道一至两个级别, 以便于套管敷设,

从而直接接入用电设备；由于梁与梁之间距离较大，需按照相应间距要求设置支撑吊架以固定管道，故需在梁之间的预制板上相应位置预留孔洞，以容纳型钢作吊架。

船舶上水管与供电、控制管线敷设方式类似，且其由后方堆场向码头前沿输送仅一根管道，所以可沿引桥边敷设至码头后沿，再穿越预制梁预埋套管送至码头前沿，再通过变径、三通等沿码头横向敷设，此段管道较长，宜在预制梁时伸出适合水管作管托用的钢筋混凝土托架，以敷设船舶上水管道。船舶上水管道在码头下方敷设形式如图2所示。

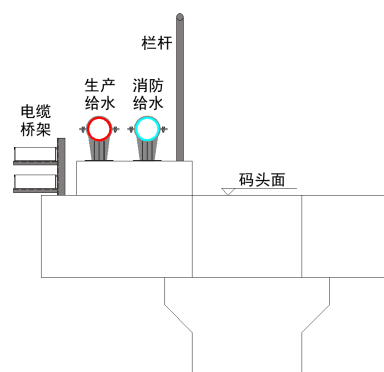


图1 引桥及码头后沿管线排布形式示意

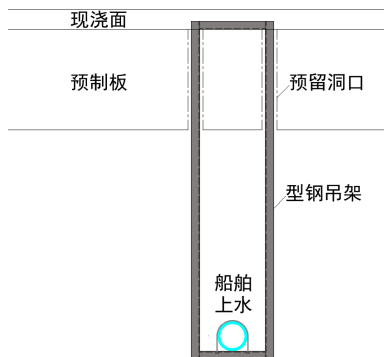


图2 船舶上水管道码头下方吊架敷设示意

2.3 码头管线排布方案研究

2.3.1 堆场管线排布总体分析

后方堆场主要分为房建和各用途堆场，之间由道路、绿化及铺装等连接，房建包含办公及工业建筑物。整个工程的电源由新建变电所提供；生活、生产、消防用水由供水调节站提供；污水及部分雨水引至污水处理池后作为回用水重复利用。堆场设置多座高杆灯供照明使用，设置多座塔架作监控使用，整体基本在堆场内均匀布置，其中控制线路与供电或通信线路基本一致，借用相关预留管道即可。

管线分布特点为房建区布置集中且多，路径长度较短，其中污水管基本只布置在房建区域；堆场区用水用

电点分散均布，且码头管线需穿过堆场，路径长度相对较长。

2.3.2 堆场管线排布方案研究

根据管线分布特点，本研究按照房建区域和堆场区域分别考虑。后方堆场道路绝大部分为混凝土大板路，堆场区域使用联锁块满铺，周围路边有部分绿化带管线；房建区域由混凝土大板路和沥青路连接，建筑与道路之间为铺装和景观绿化。综合管线布设需考虑在规范要求的间距下尽量减少所占面积、防止某种管线破坏后对其它管线造成影响、尽量减少管线交叉、便于后续维修等多个方面。

对于房建区域，根据《城市工程管线综合规划规范》等相关标准要求，分析管线间距要求及现场具体情况，由房建向外合理的管线排布顺序宜为供电、通信、污水、雨水、给水管线。因供电管线与建筑物之间间距要求最小，故将其布置在最内侧；之后按照此原则布置通信管道；而雨、污水一般埋设较深，通信管道一般采用混凝土包封的形式敷设，如污水管道后期发生泄漏，对于通信管影响不大，所以可按照污水、雨水管顺次排列；而给水管与雨水管相邻布设较为合适，且建筑物给水接驳点一般较少，其为有压管道，布置在最外侧一定程度上减少了交叉，即使存在交叉避让也更加灵活。整体管线呈现中间低两边高的线型，如需要同时施工则更为方便开挖，具体排布及开挖方式如图3所示。

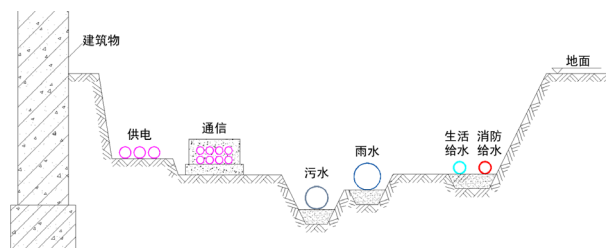


图3 房建区域管线排布及开挖示意

对于堆场区域，因后期运营时各用途堆场将堆满材料，为尽量不影响使用功能及便于管线运维，综合管线主管线总体沿道路两边排布，支管沿最短路径送至相管点位。堆场区域所涉及到的管道包括船舶上水、生产给水、生活给水、消防给水、雨水、供电、通信等，而堆场道路包含纵横多条道路，所以可将管线根据点位需要分开布设。根据房建区域所述相关布设原则，宜大略将道路一边布设船舶上水、消防、生产、生活等给水管，另一边按照从路边向外按雨水、通信、供电管线的顺序排布，具体排布方式如图4所示。

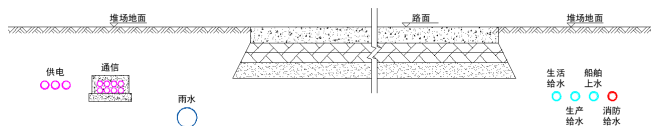


图4 道路区域管线排布示意

由于道路较多，所以每道主管线只包含上述部分管线，可根据具体情况适当调整。由于雨水管线一般均需与雨水口（雨水篦子）连接，支管较多，所以将其布置在最靠近路边处可以减少管线交叉；而将给水管单独放在一侧一是为了将水电分开布置，避免水管爆裂等使水进入电缆井或通过电管裂缝等出现电缆泡水情况，或恰巧漏电等意外情况出现时尽量减少影响；二是给水管布置在一侧所占宽度较小，可预留出足够的位置，以便于后期增设管道使用。

3 建议与提示

3.1 尽量减少管线交叉

无论从施工便捷性还是从后期维修的角度，均应尽量减少管线交叉。所以需要综合分析管线类型，根据最优的接驳点安排管线路径，在排布时可将支管多的管道靠内侧布置，例如雨水管井多与雨水口连接，将其布置在内侧较为合理。管线交叉排布对比具体如图5及图6所示：

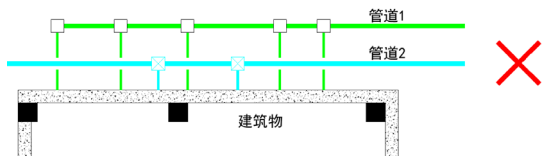


图5 管线交叉较多排布示意（不建议）

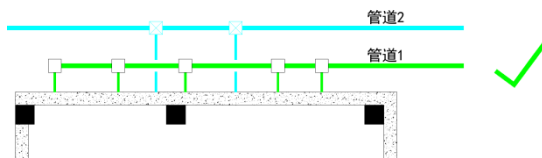


图6 管线交叉较少排布示意（建议）

3.2 预留足够裕量

随着技术与经济的快速发展，码头工程工艺要求将越来越高，人员的需求逐渐增强，所需管线类型和数量也越来越多，所以预留足够的管线显得尤为重要。

供电、控制和通信等管道应在设计施工时预埋足够的数量，以满足后期新增线路需求；而对于其他管线，宜预留足够的位置，以避免未来影响其他功能用地，更可避免未来增加管线开挖时破坏已有管道。

3.3 管井尽量设置井筒或采用隐形井盖

管井特别是电缆井、通信井等在设计时习惯采取将井圈浇筑在混凝土盖板上方式，这样表现在路面上的是带有铸铁井盖的整个混凝土盖板，具体如图7所示，按此种设计布置在混凝土路面还可行，但在沥青路面、绿化、铺装和堆场区域则显得非常不美观，这也是在建设过程中业主方提出的意见与要求。所以，管井尽量设置井筒，使得表面仅出现井盖，其四周再由铺装材料等覆盖，具体如图8所示。也可采用隐形井盖的形式，在硬质铺装区域可使用槽型钢制盖板，其内用铺装材料填充；在绿化区域内可使用槽型钢制或塑料盖板，其内种植土并植草，具体如图9所示。

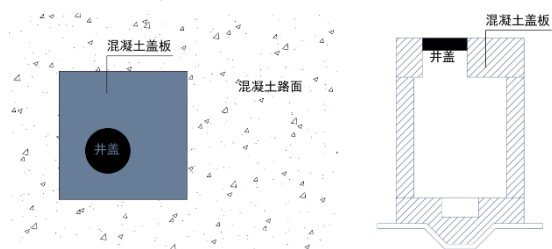


图7 管井不设置井筒（适用于混凝土路面）

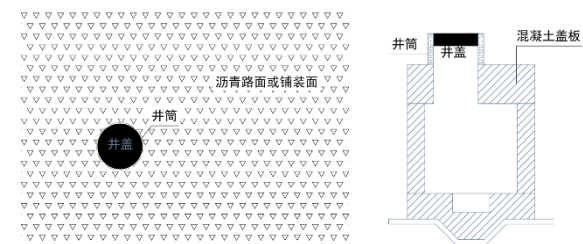


图8 管井设置井筒（适用于沥青路面或铺装面）

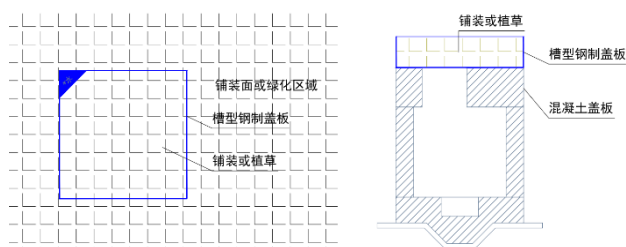


图9 隐形井盖（适用于铺装面或绿化区域）

4 结语

随着经济的快速发展和需求的日益增长，综合管线种类和规模越来越大，地下空间更为紧张，港口码头也是如此，如何合理的利用与统筹规划凸显得越发重要。

本文综合分析某通用码头及后方堆场管线类型及数量情况，在参考相关规范标准的前提下，结合设计施工具体情况，并根据业主等相关单位容易提出的问题进行综合考虑并进行优化，提出一种可行的最优综合管线

绿色转型下的广州港：船用生物燃料加注中心

蔡颖菲¹, 段鹏飞², 王欢³, 李晓东⁴, 朱湘茹¹, 吴刚^{2*}

(1. 中石化中海船舶燃料供应有限公司, 广东 广州 510700; 2. 上海海事大学, 上海 201306; 3. 中海环境科技(上海)股份有限公司, 上海 200135; 4. 广东海事局, 广东 广州 519000)

摘要: 生物船燃, 即生物燃料在航运领域的应用, 是当前环保和能源转型的重要方向之一。随着全球对减少温室气体排放和使用可再生能源的需求日益增长, 生物燃料作为一种清洁能源, 其在船用燃料中的应用成为实现绿色航运的关键。广州港作为全球吞吐量前五的港口之一, 其地理位置、港口设施及现有燃料供应链的优势, 这些因素使广州具备了成为生物燃料加注中心的基础条件, 具有发展船用生物燃料油贸易中心和加注中心的潜力, 可以满足国际航行船舶的绿色能源需求。广州市政府出台了一系列政策措施, 以优化保税加油营商环境, 发挥国际商贸中心和国际航运枢纽的优势。这些措施包括规范加油驳船管理, 简化供油手续, 并推动开通更多国际航线, 吸引国际船舶靠泊加油, 以建设多品类、高水平的国际航行船舶保税燃料加注中心。

关键词: 广州港; 船用生物燃料; 加注中心; 绿色能源

中图分类号: F552.7

文献标识码: A

文章编号: 1006—7973 (2025) 05—0064—04

Green Transformation of Guangzhou Port: A Bunkering Center for Marine Bio-fuels

Cai Ying-fei¹, Duan Peng-fei², Wang Huan³, Li Xiao-dong⁴, Zhu Xiang-ru¹, Wu Gang^{2*}

(1.China Shipping & Sinopec Suppliers Co., LTD, Guangzhou 510700,Guangdong, China; 2.Shanghai Maritime University, Shanghai 201306, China; 3.China Shipping Environment Technology (Shanghai) Co.,Ltd., Shanghai 200135, China; 4.Guangdong Maritime Safety Administration, Guangzhou 519000, Guangdong, China)

Abstract: Biofuels, specifically the application of biofuels in the shipping industry, represent a significant direction in the current efforts towards environmental protection and energy transition. As the global demand for reducing greenhouse gas emissions and utilizing renewable energy grows, biofuels emerge as a clean energy source, making their application in marine fuels crucial for achieving sustainable shipping. As one of the top five ports in the world by throughput, Guangzhou Port benefits from its geographical location, port facilities, and existing fuel supply chain, positioning it as a viable candidate for becoming a biofuel refueling hub. This potential enables the development of a marine biofuel oil trade center and refueling center that can meet the green energy needs of international vessels. The Guangzhou municipal government has introduced a series of policy measures aimed at optimizing the business environment for bonded refueling, leveraging the advantages of being an international trade center and a global shipping hub. These measures include regulating the management of refueling barges, simplifying fuel supply procedures, and promoting the establishment of more international shipping routes to attract international vessels for refueling, thereby constructing a comprehensive and high-standard bonded fuel refueling center for international shipping.

Keywords: Guangzhou port; marine biofuels; bunkering center; green energy

排布研究方案, 为相关工程综合管线建设提供一种参考方法, 以起到提高设计施工效率、缩短建设时间等作用, 从而节省工期、减少施工费用、提高业主满意度。

参考文献:

[1] 中华人民共和国住房和城乡建设部. 城市工程管线综合规划规范[S]. 中国建筑工业出版社, 2016.

[2] 范健灵. 城市工程管线综合规划问题的探讨[J]. 科技情报开发与经济, 2003,(06):56-57.

[3] 李兰, 郝万彬. 关于城市管线综合规划设计的思考与研究[J]. 建筑工程技术与设计, 2018,(23):89.

[4] 虎伟. 浅析市政管线的综合规划及管理[J]. 建筑工程技术与设计, 2018,(18):3734.

[5] 薛峰. 商品小区雨污水改造及管养对策研究[D]. 江苏: 苏州科技学院, 2018.

[6] 李天荣, 龙莉莉, 王春燕. 城市工程管线系统[M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2005.

[7] 周智良. 浅析城市地下工程管线综合布置[J]. 建材与装饰, 2018,(14):76-77.

[8] 刘诺晨, 邓大鹏, 任柯伟, 等. 城市地下综合管廊入廊管线的分析[J]. 安徽建筑, 2019,26(7):29-31.