

济南市刁镇化工产业园防洪排涝规划设计

李守蛟,王慕春

(济南市章丘区城乡水务局,山东 济南 250200)

【摘要】以济南市刁镇化工园产业园(以下简称刁镇化工园)为防护目标,通过对刁镇化工园地形地质、气象水文资料、周边水系等条件进行分析,综合确定园区防洪排涝标准、规划设计要点和防护工程措施,可为类似条件其他园区防洪排涝体系构建提供借鉴。

【关键词】刁镇化工产业园;防洪排涝;排水管网

【中图分类号】TV87

【文献标志码】A

【文章编号】1009-6159(2025)-02-0055-03

Planning and Design of Flood Control and Drainage in Chemical Industry Park in Diao Town, Jinan

LI Shoujiao, WANG Muchun

(Urban and Rural Water Affairs Bureau of Zhangqiu District, Jinan Municipality, Jinan, Shandong 250200, China)

Abstract: Taking the Chemical Industrial Park of Diao Town in Jinan Municipality (hereinafter referred to as Diao Town Chemical Industry Park) as the protection target, this paper comprehensively determines the flood control and drainage standards, planning and design, and protection engineering measures of the Park through the analysis of the terrain, geology, meteorological and hydrological data and surrounding water systems, which can provide reference for the construction of flood control and drainage systems of other similar parks under similar conditions.

Key words: Diao Town Chemical Industry Park; Flood control and drainage; Drainage network

刁镇化工园位于济南市章丘区中北部,距刁镇街道办事处驻地 3 km, 园区规划总面积为 15.74 km²,目前已建成区面积为 6.51 km²,入驻企业 20 余家,年产值超 200 亿元。根据山东省人民政府办公厅《关于公布第三批化工园区和专业化化工园名单的通知》(鲁政办字〔2019〕4 号),刁镇化工产业园通过省级园区认定,为完善园区基础设施、排除安全隐患、提升行业转型发展水平、保障园区规范健康发展,将化工园区防洪排涝能力列入重要考核指标。

1 防洪排涝规划

1.1 规划标准

1)防洪标准。根据《关于印发统计上大中小微型企业划分办法(2017)的通知》(国统字〔2017〕213 号)和《防洪标准》(GB50201-2014)等

有关规定,刁镇化工产业园规模为大型,防护等级为Ⅱ级,防洪标准确定为 100 年一遇。

2)排涝标准。根据《济南市刁镇化工产业园总体规划(2017—2030)》和《治涝标准》(SL723-2016),确定刁镇化工产业园排涝标准为 20 年一遇。

1.2 规划目标和任务

1)规划目标。根据《济南市章丘区新型城镇化规划》总体要求,提出科学合理、便于实施的防洪排涝工程体系,为今后一定时期内化工园防洪排涝提供依据,以完整的防洪排涝工程体系保障化工园安全生产,支持经济、社会可持续发展。

2)规划任务。防洪规划主要任务是根据项目的特点和实际情况,选择合理的防洪调度方案,

收稿日期:2024-12-10

作者简介:李守蛟(1981—),男,工程师

并对各种调度情况进行防洪演算。排涝规划是结合园区总体规划,合理确定排涝系统布局、排涝标准、排涝分区,确定排水河道设计指标。通过防洪排涝工程措施和非工程措施,构建可靠的防洪排涝减灾综合体系,全面提高园区防洪排涝能力,确保标准内不出险,超标准有对策,达到涝水能下泄,洪水能防治。

1.3 水文分析及计算

1.3.1 园区周边水系

化工园区属小清河流域,周边水系主要有小清河、绣江河、杏花河、引黄东干渠、章齐排水沟。杏花河远离刁镇化工园向东北方向流出章丘境内,100年一遇标准洪水条件下,对化工园无影响,引黄东干渠对化工园防洪有积极影响,下游小清河顶托,可能造成章齐排水沟排水不畅,章齐排水沟直接排泄化工园涝水,因而,本次计算分析不包括考虑杏花河、引黄东干渠等河渠水系,仅对小清河、绣江河、化工园区区域内积涝情况和章齐排水沟排水能力进行论证分析和防洪规划。

1.3.2 园区水文分析计算

1)集水面积。根据化工园提心图和穿园区水系情况,采用园区面积作为集水面积,为 6.51 km^2 。

2)暴雨资料。本次采用流域内大站雨量站实测降雨资料推求设计洪水,流域面雨量采用点面系数法计算。

3)设计面雨量分析计算。以矩法初估统计参数和 C_v ,取偏态系数 $C_s=3.5C_v$,采用P-Ⅲ型曲线适线,确定设计断面1%频率年最大24h面雨量为 234.17 mm 。

时程分配。设计断面以上流域面积平均面雨量系列中,其降雨过程呈单峰型,降雨量大多集中在最大24h内,本次计算中设计暴雨的时段及时程分配采取《山东省大中型水库安全复核洪水计算办法》和《山东省中小流域治理工程初步设计洪水计算指导意见》中山东省泰沂山北区1h设计雨型进行时程分配。

4)产流计算。产流计算采用降雨径流相关图法,由《山东省中小流域治理工程初步设计洪水计算指导意见》中,园区属于泰沂山北区,平原区确定降雨径流关系为14号线,设计前期影响雨量 P_a 取值为 50 mm 。由此即可求得各设计断面的逐日设计净雨量。

5)汇流计算。采用瞬时单位线法进行设计洪水分析计算。计算得刁镇化工产业园100年一遇设计洪峰流量为 $30.96\text{ m}^3/\text{s}$ 。设计洪水总量为 90.17 万 m^3 。

1.3.3 园区周边河道设计洪水分析计算

1)设计洪水计算。小清河。小清河(章丘段)设计洪水标准为50年一遇,本次小清河设计洪水采用已批复的《小清河防洪综合治理工程初步设计》(2019年)中小清河设计洪水成果。绣江河、章齐排水沟设计洪水计算断面分别采用绣江河(康家村断面处0+000)、绣江河(S321断面处2+010)、章齐排水沟断面(S321断面处0+000)、章齐排水沟断面(化工北路断面处1+865)、章齐排水沟(位家村断面处3+225)、章齐排水沟入清口(入小清河河口处9+000)。

通过对绣江河(包括大沟崖拦河闸过流能力计算)与章齐排水沟进行暴雨资料选取、设计面雨量分析计算、净雨量时程分配、产流汇流计算等一系列水文计算,得到各断面设计洪水成果见表1。

表1 各设计断面处设计洪水成果表 $\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$

序号	断面	桩号	20年一遇 设计洪水	100年一遇 设计洪水
1	绣江河 (S321断面处)	2+010	180	218.5
2	章齐排水沟 (S321断面处)	0+000	17.35	/
3	章齐排水沟 (化工北路断面处)	1+865	27.37	/
4	章齐排水沟 (位家村断面处)	3+225	36.68	/
5	章齐排水沟 (入小清河河口断面处)	9+000	55.30	/

2)设计水位推求。根据有关资料,推算求得绣江河、章齐排水沟入小清河涵闸处各频率情况下水位见表2。

表2 小清河位于绣江河、章齐排水沟交汇处洪水位 m

序号	断面	小清河 桩号	100年一 遇洪水位	50年一 遇洪水位	20年一 遇洪水位
1	绣江河(入小清河涵闸处)	66+800	20.28	19.36	
2	章齐排水沟(入小清河涵闸处)	70.400		19.08	17.55

根据绣江河、章齐排水沟入小清河处洪水

位,推算求得化工园附近绣江河 100 年一遇洪水位和章齐排水沟 20 年一遇排涝水位,设计洪水成果见表 3。

3) 现状河道行洪能力复核。根据设计洪水位,对绣江河化工园附近上游段(0+000~2+010)、章齐排水沟(0+000~9+000)及章齐排水沟上 5 座

表 3 小清河设计洪水成果汇总表

断面名称	流域面积/km ²	设计洪峰/(m ³ ·s ⁻¹)			设计洪水位/m		
		1%	2%	5%	1%	2%	5%
绣江河河口以上	1 762	1 410	1 120	780	20.28	19.36	/
章齐排水沟河口以上	2 111	1 500	1 190	800	/	19.08	17.55

桥梁进行行洪能力复核,对比分析得出:绣江河化工园上游段(0+000~2+010)左右岸堤顶高出 100 年一遇洪水位 0.49~1.02 m,满足化工园防洪要求;章齐排水沟(0+000~9+000)现状河岸堤顶高程一般低于 20 年一遇排涝水位 0.26~0.60 m,需对河岸进行加高培厚处理;章齐排水沟上 5 座桥梁不满足 20 年一遇排涝标准,需进行拓宽加高改造处理。

2 防洪排涝措施

2.1 工程措施

一是扩挖加固章齐排水沟,提高防洪排涝能力。根据设计洪水计算成果,将章齐排水沟两侧堤岸抬高,整修扩挖河槽,提高河道过流能力,满足 100 年一遇洪水下泄要求。

二是提高排涝能力。化工园及章齐排水沟地势平坦,涝水排泄不畅,为尽快排泄洪水,根据洪水计算成果,在章齐排水沟园区北路桥涵处,设置节制闸,闸前配备 4 台大功率贯流泵,及时排出园区内涝洼积水。

三是抬高化工园区周边地势,阻隔外部洪水进入化工园区。刁镇化工产业园西、南两面是省道 S321,地势较高,一般高出化工园地面 0.8 m 以上,经计算复核,外部洪水无法翻越路面进入化工园区。园区东、北两侧长度约 6 km,附近为农耕地,与化工园区地面基本相平,正常情况下,外部洪水可进入园区,加重洪涝灾害程度。如对东、北两侧实施围堰防护工程,既占用土地资源又大幅增加投资,为此,利用东、北两面道路绿化带,将绿化地面平均抬高 0.8 m,一方面营造立体景观绿化效果,另一方面又阻隔外部洪水进入园

区,既经济又实用,效果良好。

四是将整个化工园划分为多个防洪排涝单元,分别采取不同的防洪排涝措施。将每个企业视为一个分区,将企业围墙做成一定高度的实体墙,并采取加固防水措施,防止涝水串通造成危害。同时,各企业根据自身条件及要求,将生产仓储车间安装闸板,有防水要求的液氨、液氮贮存球罐修筑围挡,利用低洼地形修建蓄水池,将洪涝灾害损失降至最低。

五是完善园区排水管网体系。刁镇化工产业园是逐步发展到现在规模的,由于缺乏总体发展规划,园区排水管网设施很不完善,为达到 20 年一遇排涝标准,按照排涝规划设计成果要求,构建完善的排涝体系,形成企业—园区管网—章齐排水沟—小清河综合排水网络体系。

六是拆除改造章齐排水沟上桥梁、管道等阻水设施。章齐排洪沟原为田间排水设施,其上修建的 5 座生产桥不满足达不到园区 100 年一遇防洪排涝要求,本次规划将旧桥梁进行拆除或拓宽抬高提标改造,满足园区防洪排涝要求,同时,对跨越章齐排水沟的造成河道壅水的各类管道进行拆除改造。

2.2 非工程措施

为实现刁镇化工产业园 100 年一遇防洪目标,在构建工程措施的同时,还建立健全了有关非工程措施,其中包括《刁镇化工产业园防洪排涝泵站调度方案》《刁镇化工产业园防洪排涝预案》等防洪排涝技术措施,为确保刁镇化工产业园 100 年一遇防洪安全,充分发挥工程效益奠定了坚实的基础。

(责任编辑 崔春梅)