

内蒙古乌海高新技术产业开发区乌达产业园

水土保持区域评估报告书

建设单位：乌海经济开发区乌达工业园管理委员会

编制单位：内蒙古金华源环境资源工程咨询有限责任公司

2021 年 12 月



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书

(正本)

单位名称：内蒙古金丰华再生资源工程咨询有限公司

法定代表人：于瑞宏

单位等级：★ (1星)

证书编号：水保方案(蒙)字第 0081 号

有效期：自 2019 年 10 月 01 日 至 2022 年 09 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2019 年 09 月 30 日

仅用于内蒙古乌海高新技术产业开发区乌达产业园水土保持区域评估报告书

内蒙古乌海高新技术产业开发区乌达产业园

水土保持区域评估报告书

责任页

(内蒙古金华源环境资源工程咨询有限责任公司)

批准：	于 忠	(法定代表人)	于忠
核定：	何 福	(总 经 理)	何福
审查：	王文娟	(高级工程师)	王文娟
校核：	王珍珍	(高级工程师)	王珍珍
项目负责人：	康莉军	(高级工程师)	康莉军
编写：	康莉军	(高级工程师) (第一、三、五章)	康莉军
	范瑞英	(高级工程师) (第四、六章)	范瑞英
	忻海飞	(高级工程师) (第二、七章)	忻海飞
	杨耀天	(工 程 师) (第八章)	杨耀天
	刘 佳	(工 程 师) (附图)	刘佳
	马 薇	(工 程 师) (附件)	马薇

目 录

前言.....	1
1 区域概况.....	9
1.1 园区基本概况.....	9
1.2 平面布局.....	18
1.3 园区竖向布置与土石方调配.....	64
1.4 自然概况.....	82
2 水土流失防治责任范围与责任主体.....	97
2.1 水土流失防治分区.....	97
2.2 防治分区划分的原则.....	97
2.3 防治分区结果.....	97
2.4 防治责任范围.....	98
2.5 防治责任主体.....	104
3 水土保持分析与评价.....	105
3.1 规划方案合理性评价.....	105
3.2 水土保持措施分析与评价.....	113
4 水土流失分析与预测.....	117
4.1 区域水土流失现状.....	117
4.2 水土流失影响因素分析.....	117
4.3 土壤侵蚀量预测.....	119
4.4 水土流失危害分析.....	129
4.5 指导性意见.....	130
5 水土流失防治方案.....	131
5.1 水土流失防治目标.....	131
5.2 防治分区.....	132
5.3 水土保持措施体系.....	134
5.4 水土保持措施布设.....	138
5.5 水土保持措施组织实施.....	154

6 水土保持监测方案.....	161
6.1 监测范围与时段.....	161
6.2 监测内容和方法.....	161
6.3 监测点位布设和频次.....	166
6.4 监测设施设备及人员配置.....	168
6.5 监测成果.....	170
7 水土保持保障措施.....	173
7.1 组织管理.....	173
7.2 水土保持监测.....	174
7.3 区域内项目监管.....	175
7.4 水土保持补偿费.....	176
7.5 水土保持跟踪评价.....	176
8 结论和建议.....	177
8.1 结论.....	177
8.2 建议.....	177

附件：

- (1) 委托书；
- (2) 内蒙古自治区开发区审核公告目录；
- (3) 内蒙古自治区开发区四至范围和面积汇总表；
- (4) 《关于建设乌海高耗能工业区的通知》；
- (5) 《关于乌海经济开发区总体规划的批复》；
- (6) 《关于乌海经济开发区乌达工业园产业发展及基础设施规划的批复》。

附图：

- 附图-1 园区地理位置图
- 附图-2 园区规划总体布局图
- 附图-3 区域水系图
- 附图-4 区域土壤侵蚀强度分布图
- 附图-5 园区土地利用现状图
- 附图-6 园区表土资源分布图
- 附图-7 园区水土流失防治责任范围图
- 附图-8 园区水土保持措施总体布设图
- 附图-9 园区雨水管网及收集利用设施布设图
- 附图-10 土石方中转场布设及防护措施图
- 附图-11 表土堆放场布设及防护措施图
- 附图-12 园区水土保持监测点位布设图
- 附图-13 园区土地使用规划图
- 附图-14 园区公共设施和基础设施规划图
- 附图-15 园区管线综合平面图

前言

为深入贯彻建设项目行政审批制度改革精神，进一步简政放权，落实《国务院办公厅关于全面开展贯彻建设项目审批制度改革的实施意见》（国办发〔2019〕11号）、《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）文件精神，内蒙古自治区各级行政主管单位积极响应号召，陆续开展水土保持区域评估工作。

内蒙古乌海高新技术产业开发区乌达产业园积极响应相关文件精神，推进水土保持区域评估工作，其意义在于既落实了党中央、国务院和水利部的相关政策要求，规范区域水土保持工作，又为区域内入驻企业提供技术支持和服务指导，压缩审批流程和审批时限，提高行政审批效率，为企业创造良好的营商环境，对区域经济发展具有极大的促进作用，符合新时代背景下“政府为民”的大体方针。

（1）园区基本情况

乌海经济开发区是2007年经内蒙古自治区人民政府批准建设的自治区级经济开发区。2014年经内蒙古自治区批复，乌海经济开发区建设用地规模为239km²（其中海勃湾工业园48km²、乌达工业园40km²、海南工业园52km²、低碳产业园99km²）。2016年12月，自治区人民政府正式将以乌海经济开发区低碳产业园为核心区的乌海高新技术产业开发区认定为自治区级高新技术产业开发区。

内蒙古乌海高新技术产业开发区乌达产业园（以下简称乌达产业园）是内蒙古自治区1998年批准建设的经济开发区，是自治区26个重点工业开发区之一，主要产业以氯碱化工、煤焦化工和精细化工为主。乌达产业园现有企业49户，其中生产企业30户，区属规模以上企业24户，其中上市公司1户，从业人员1.7万人。工业园累计投入20亿元用于基础设施建设，已形成较为完备的供水、供气、污水处理等基础设施配套体系。根据《内蒙古自治区开发区审核公告目录》及内蒙古自治区开发区四至范围和面积汇总表，乌达产业园属于一类园区，规划总面积3165.65hm²。

内蒙古乌海高新技术产业开发区乌达产业园管理单位为乌海经济开发区乌达工业园管理委员会，园区位于位于乌海市乌达区旧城区南侧 1km 处。乌达产

业园范围东至包兰铁路，西至五虎山矿，北至通达大街西延线，南至乌巴公路，总占地面积 3165.65hm²。乌达产业园规划用地面积 3165.65hm²，其中建设用地 3122.91hm²（城市建设用地 3042.98hm²、铁路用地 79.93hm²）、非建设用地 42.74hm²（全部为水域）。城市建设用地 3042.98hm² 中用地类型主要为公共管理与公共服务设施用地 6.81hm²、商业服务业设施用地 15.82hm²、工业用地 2084.67hm²、物流仓储用地 260.07hm²、道路与交通设施用地 177.41hm²、公用设施用地 31.19hm²、绿地与广场用地 467.00hm²。园区土石方挖填总量为 4169.54 万 m³，挖方量为 2084.77 万 m³，填方量为 2084.77 万 m³，其中表土剥离量 159.32 万 m³、回填量 159.32 万 m³，填挖平衡，无借方、无弃方。园区划分为综合服务区、产业功能区及配套设施区 3 个分区，综合服务区以乌达工业园管理委员会办公用地为主的综合服务中心，位于工业园区的北部中心，五虎山大街北侧，用地面积为 22.63hm²；产业功能区分为氯碱化工聚集区、煤焦化工聚集区、精细化工聚集区、新兴产业聚集区和物流及其他配套区五个分区，用地面积为 2344.74hm²；配套设施区主要包括道路与交通设施用地区、供应设施用地区、环境设施用地区、安全设施用地区、绿地与广场用地区和其他用地区等公共设施等，用地面积为 798.28hm²。

园区近期规划为 2016 年~2020 年，远期规划为 2021 年~2030 年。截止目前，园区已建及在建面积 2301.12hm²，未建面积 864.53hm²，完成土石方总挖方 1548.12 万 m³，总填方 1545.66 万 m³，施工场地临时堆置 2.46 万 m³。

乌达产业园现共入住企业 49 家，建设项目 80 个，入住企业总占地面积 1245.81hm²（不含僵尸企业）；其中已编制水土保持方案的企业 21 家，建设项目 36 个，占地面积 665.12hm²，已完成水土保持补偿费缴纳 593.867 万元。

园区近期规划不涉及拆迁，保留现状建设用地；远期安置事项已由乌达区政府和乌海市政府协调安排。

（2）园区前期工作开展情况及水土保持区域评估开展过程

《内蒙古自治区乌海经济开发区乌达工业园总体规划（2016 年~2030 年）》于 2016 年编制完成；《乌达工业园产业发展规划（2016 年~2030 年）》《乌达工业园基础设施规划（2016 年~2030 年）》于 2016 年 5 月 10 日获乌海市经济和信息化委员会的批复（乌经信发[2016]47 号）；《乌达工业园总体规划社会稳定

分析按评估》于 2021 年 6 月 28 日获中共乌达区委政法委的复函；《乌达工业园总体规划环境影响报告书》于 2021 年 8 月 23 日获内蒙古自治区生态环境厅的审查意见（内环审[2021]16 号）；《乌达工业园控制性详细规划》于 2021 年 11 月编制完成，目前依据四至范围正在修编；乌达产业园水资源论证、洪水影响评价、节能评估等报告正在编制中。

内蒙古金华源环境资源工程咨询有限责任公司受乌海经济开发区乌达工业园管理委员会的委托，承担了“内蒙古乌海高新技术产业开发区乌达产业园”水土保持区域评估报告书的编制工作。按照合同约定，评估单位成立了项目评估工作组及时开展项目水土保持区域评估工作。接到任务后，评估组立即对工程项目区进行了现场实地踏勘，主要对项目区的地形地貌、土壤植被、河流水系、土地利用现状、建设现状、水土流失防治情况、区域内项目的水土保持工作开展情况、现状土石方调配及综合利用情况、表土资源总量及保护利用情况等进行了勘查等，同时收集园区立项文件、总体规划、控制性详规、产业规划、市政专项规划、环评报告、水资源论证报告等资料。评估组对现场踏勘阶段取得的各项调查数据及主体工程设计资料进行了整编分析，按照《水利部办公厅关于进一步优化开发区内生产建设项目水土保持管理工作的意见》（办水保[2020]235 号）、《内蒙古自治区水利厅关于开展水土保持区域评估工作的通知》（内水保[2021]12 号）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）及《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）等有关规范的要求，于 2021 年 12 月编制完成了《内蒙古乌海高新技术产业开发区乌达产业园水土保持区域评估报告书》。

（3）园区水土保持区域评估范围

本次区域评估范围为乌达产业园整个规划范围，东至包兰铁路，西至五虎山矿，北至通达大街西延线，南至乌巴公路，区域评估面积 3165.65hm²，地理坐标为东经 106°37'36"~106°44'26"、北纬 39°26'14"~39°32'24"。

（4）园区区域评估内容

主要包括确定园区内水土流失防治责任范围及责任主体，分析区域土石方平衡情况并提出综合利用方案，调查表土资源分布情况并提出保护利用方案，综合提出区域水土流失控制目标及防治措施体系，明确区域内项目水土保持要求等。

(5) 园区区域评结论

①设计水平年

依据《内蒙古自治区乌海经济开发区乌达工业园总体规划（2016年~2030年）》，确定现阶段水土保持区评估规划期限是2016年~2030年，2031年各项水土保持措施可落实到位，因此水土保持区域评估设计水平年确定为2031年。

②水土流失防治责任范围与责任主体

乌达产业园水土流失防治责任范围包括综合服务区、产业功能区、配套设施区3个区域，水土流失防治责任范围面积为3165.65hm²。其中：园区管委会水土流失防治责任范围为820.91hm²；入驻企业防治责任范围2344.74hm²。

③水土流失防治目标

乌达产业园区域水土流失总体控制目标为：水土流失治理度90%、表土保护利用率90%、土石方综合利用率100%、渣土防护率90%、裸露地表防护率95%、林草覆盖率20%。

园区内建设项目的防治目标为：水土流失治理度93%、土壤流失控制比0.8、渣土防护率92%、表土保护率90%、林草植被恢复率95%、林草覆盖率22%。

④水土保持评价结论

水土保持制约性因素分析与评价：乌达产业园选址不在崩塌滑坡危险区、泥石流易发区，不占用水土保持重点试验区、监测站点和定位观测站，不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等敏感地区。但乌达产业园选址地处自治区级水土流失重点治理区为限制因素，因无法避让，为此，区域内各建设项目应当提高水土流失防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被破坏范围，应优化方案，减少工程占地和土石方量，宜布设雨水排水工程、拦挡工程、施工中临时排水沉沙设施，提高植物措施标准，提高植物措施标准。除此限制因素之外，乌达产业园后期建设在落实本评估报告提出的各项要求和水土保持措施，按照相关法规要求执行水土保持备案制和承诺制，落实各项水土保持措施后，项目建设区水土流失可以得到有效地控制，项目实施是可行的。

园区总体布局水土保持评价：从水土保持角度来分析，园区总平面布置达到了紧凑合理，功能区划分明确，区内运输便捷，区外交通方便。尽量减少占地和

对地表的扰动及破坏，减少对园区及周边环境的污染和影响，对开发区生态环境起到了保护作用。

园区占地分析评价：园区内永久占地面积严格执行相关标准，不存在多占用土地的情况，永久占地合理；施工临时设施用地布设于永久占地红线范围内，不新增临时用地，有利于节约用地，减少了对原有地表植被的损坏。

土石方平衡评价：项目建设土石方总体上可做到挖填及综合利用平衡，无弃方产生，项目区土石方调运合理，基本符合水土保持规范要求，有利于减少水土流失量和保护项目区生态环境。

表土剥离评价：主体工程没有设计表土剥离和保护措施，已建区域也未进行表土剥离，不符合水土保持要求。评估报告设计在未建区域内具有表土剥离条件的土地进行表土剥离，待土地整平工作结束之后，把剥离表土回覆在需要绿化的地块表层，从而利于植被快速恢复的过程，有利于防治水土流失。

取土（料）场设置评价：本园区建设所需土石方由各建设区之间就近调配解决，建筑所需常规建材如砂、石、砖等均从当地购买，不涉及取土（料）场设置。

弃土（石、渣）场设置评价：本园区项目所产生的固体废弃物全部运至乌达区音德尔镇垃圾处理厂，由乌达区绿洁垃圾处理厂安全安置，不涉及弃土（石、渣）设置，运输过程中应做好遮盖防护，防止洒落。

主体工程水土保持分析与评价：主体设计的景观绿化、排水系统等措施有效减少了水土流失的发生，符合水土保持技术规范的要求。但由于设计的侧重点及设计阶段的制约性，园区仍然存在一些容易引起水土流失的薄弱环节，特别是各工程区的临时排水及沉沙措施，临时堆料和表土的拦挡及苫盖防护等临时防护措施，本方案需补充相应的水土保持防护措施，以满足水土保持要求。

⑤水土流失预测结果

建设期可能造成水土流失总量为 281233t，原地貌水土流失量为 158959t，新增水土流失量为 122274t。产业功能区为本园区水土流失防治的重点区域，工程施工期是水土流失防治的重点时段。如果工程建设过程中水土流失防治不利，可能加剧水土流失，破坏地表植被，对生态环境产生影响。

⑥水土保持措施布设成果

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），水土流失防

治措施总体布局应遵循“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的方针，按照预防和治理相结合的原则，坚持局部与整体防治、单项措施与综合防治相协调、兼顾生态效益与经济效益，分区进行措施布置。

综合服务区：主体工程施工前先剥离表土，本区可利用的表土集中堆放于待绿化空地，并对表土进行密目网苫盖临时防护；本区不能回覆利用的表土暂时堆放于园区内表土堆土场（位于园区公园绿地内）。施工过程中对建筑物基础回填土及裸露空地采取密目网苫盖临时防护，在建筑物基坑周边设置彩钢板围挡防护，在施工场地布设临时排水沟及沉砂池防护措施；在不影响主体工程进度的前提下，与主体同步实施雨水排水管网和室外透水砖铺装措施。施工结束后，对综合服务区内可绿化空地进行了土地整治（含覆土），并在绿化空地用铺设草坪、点缀乔木及花灌木的形式绿化，配套节水灌溉措施。

产业功能区：施工前先剥离表土，各企业可自己利用的表土集中堆放于各企业厂区待绿化空地，并对表土进行密目网苫盖临时防护；暂时不能回覆利用的表土暂时堆放于园区内表土堆土场（位于园区公园绿地内）。入驻企业主体工程施工过程中，对施工活动较频繁的场地采取洒水降尘措施，场地内建筑物基础开挖回填土及裸露空地采取密目网临时苫盖措施，在建筑物基坑周边设置彩钢板围挡防护，并实施雨水排水管网工程。入驻企业主体工程施工结束后，对入驻企业空地进行土地整治（含覆土），可绿化区域植乔灌草绿化，配套节水灌溉措施。

配套设施区：主体工程施工前先剥离表土，线状工程剥离表土就近集中堆放一侧空地，点状工程剥离表土就近集中堆存于待绿化空地内，并对表土进行密目网苫盖临时防护。施工过程中对建筑物基础和管沟开挖回填土及裸露空地采取密目网苫盖临时防护，在建筑物基坑周边设置彩钢板围挡防护，在施工场地布设临时排水沟及沉砂池防护措施，对土石方中转场采取临时拦挡、苫盖及排水防护；对表土堆土场采取袋装土垒砌拦挡及密目网苫盖临时苫盖防护，若表土堆放时间超过一个生长季节采取临时种草防护；在不影响主体工程进度的前提下，与主体同步实施雨水排水管网、道路工程边坡护坡、人行道路透水砖铺装、停车场植草砖铺装措施及公园绿地安装节水灌溉设备。主体工程施工结束后，在配套设施区待绿化区域进行土地整治（含覆土）后实施绿化工程，在防护绿地种植高大乔木，

对公园绿地乔灌木结合进行绿化,道路工程填方边坡拱形骨架或者六菱形预制块空心砖内种草护坡。

⑦水土保持监测方案

本工程监测范围为园区规划范围,面积为 3165.65hm²。水土保持监测时段为园区规划期,即 2016 年~2030 年,其近期规划为 2016 年~2020 年,远期规划为 2021 年~2030 年。水土保持监测内容包括园区建设进度情况、扰动土地情况、土石方综合利用情况、表土剥离与利用情况、临时堆土量与占地及防护情况、弃土(石、渣)量与占地情况、水土流失及其危害情况、水土保持措施实施情况及效果。监测方法采取卫星遥感监测、无人机遥感、调查监测法、查阅资料等多种方法,并结合定位监测法。本项目确定固定监测点 70 处,其中水蚀 35 处,风蚀 35 处。

⑧总体结论

园区选址选线符合《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)相关要求。建设方案对项目建设区进行了合理布局,符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)相关要求。从水土保持角度分析,内蒙古乌海高新技术产业开发区乌达产业园的建设无重大水土保持制约性因素,在全面采取水土保持措施后,项目的建设是可行的。

1 区域概况

1.1 园区基本概况

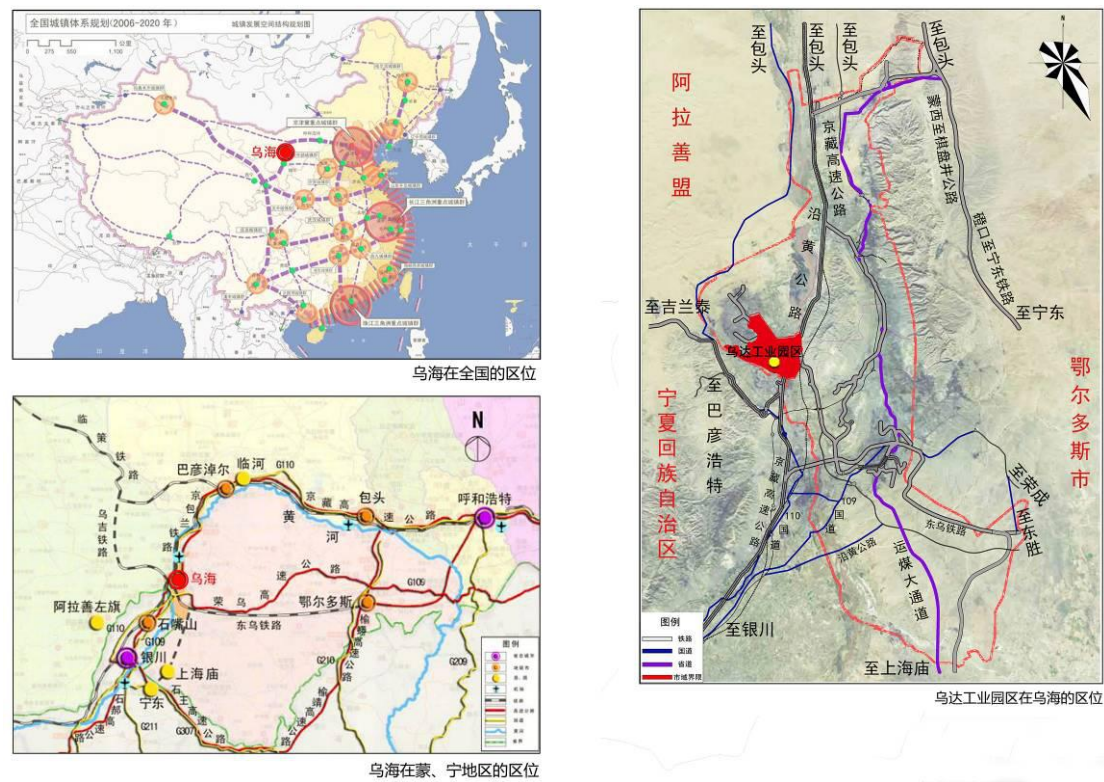
1.1.1 地理位置及交通条件

(1) 地理位置

乌达区位于乌海市东部，黄河西岸，乌达产业园位于乌达区西南部，与阿拉善盟、阿拉善经开区相邻，南与宁夏石嘴山市毗邻，居“蒙宁陕”经济区域的中心地带。内蒙古乌海高新技术产业开发区乌达产业园位于乌海市乌达区旧城区南侧1km处。乌达产业园范围东至包兰铁路，西至五虎山矿，北至通达大街西延线，南至乌巴公路，规划面积3165.65hm²，地理坐标为东经106°37'36"~106°44'26"、北纬39°26'14"~39°32'24"。

乌达产业园具有较好的交通条件及用水用电条件，110国道、包兰铁路、穿越规划区西部，G6（京藏）高速、G1817（乌银）高速临近规划区南部，黄河位于园区东部，区位条件优越。

乌达产业园地理位置见图1-1和附图-1。园区规划范围主要拐点坐标见图1-2。



(2) 交通条件

①对外交通

高速公路：园区无直接相连的高速公路，G6京藏高速距园区较远，向北通过海勃湾区连接G6京藏高速约30km，向南通过乌斯太工业园区连接G6京藏高速约12km。

国道：园区对外交通公路主要依靠G110国道，它纵向穿过园区，北连乌达区和海勃湾区，南通阿拉善盟、石嘴山市和银川市等，是园区的最主要的对外交通道路。

其他公路：乌达产业园南侧紧邻S216省道乌巴公路，是园区重要的对外交通道路。

铁路：园区现有客运铁路线路为包兰铁路，乌海西站就位于乌达产业园规划范围内，是中国铁路呼和浩特局集团有限公司管辖的二等站，建于1958年10月。乌海西站全站有到发线、编组线20条，站区线路总延长69km，19个装车点，4条货物线，1座龙门吊。乌海西站每日有始发至呼和浩特、北京、西安的旅客列车，到达银川的旅客列车停靠乌海西站。其他铁路主要为货运专线，包括五虎山矿铁路运输专线、矿区至乌海西铁路运输专线、君正公司铁路专用线、宜化公司铁路专用线、天信铁路专用线等。

② 园区道路

工业区保持“三横四纵”道路网系统;新区结合地形形成放射状“四射五环”道路网络系统；物流区主要依托 G110 作为对外交通通道。园区内部道路网系统分为三个等级，为主干路、次干路和支路。园区规划道路 56.77km，目前已建成园区道路 50.81km。

主干路：主干路是规划区道路网络的骨架，是联系各功能分区的交通性干道。“三横”：即化工路、海神路—宜化南路、如意路，三条横向干道；“四纵”：即中成路、连心路、能源路、五虎山路四条纵向干道。主干路红线宽度为 30-40m，设计车速为 40-60km/h。

次干路：园区次干路是联系园区各地块之间交通的次要通道，与主干路一起构成园区道路主骨架。次干路多承担园区内各功能组团内部交通集疏，并与主干路相通，承担主干路上交通的集散功能。次干路红线宽度为 20-22m，设计车速 30-40km/h。

支路：园区支路是布置在园区各组团内部的交通通道，承担组团内部交通，

是各地块之间的分界线，同时便于土地建设实施和组织交通。支路红线宽度主要为 15-18m，设计车速 25km/h。

1.1.2 设立背景

乌海经济开发区是2007年经内蒙古自治区人民政府批准建设的自治区级经济开发区。2014年经内蒙古自治区批复，乌海经济开发区建设用地区域为239km²（其中海勃湾工业园48km²、乌达工业园40km²、海南工业园52km²、低碳产业园99km²）。2016年12月，自治区人民政府正式将以乌海经济开发区低碳产业园为核心区的乌海高新技术产业开发区认定为自治区级高新技术产业开发区。

内蒙古乌海高新技术产业开发区乌达产业园是内蒙古自治区1998年批准建设的经济开发区，是自治区26个重点工业开发区之一，主要产业以氯碱化工、煤焦化工和精细化工为主。乌达产业园现有企业49户，其中生产企业30户，区属规模以上企业24户，其中上市公司1户，从业人员1.7万人。工业园累计投入20亿元用于基础设施建设，已形成较为完备的供水、供气、污水处理等基础设施配套体系。根据《内蒙古自治区开发区审核公告目录》及内蒙古自治区开发区四至范围和面积汇总表，乌达产业园属于一类园区，规划总面积3165.65hm²。

1.1.3 规划名称、范围与年限

（1）规划名称

《内蒙古自治区乌海经济开发区乌达工业园总体规划（2016年~2030年）》、《乌达工业园产业发展规划（2016年~2030年）》、《乌达工业园基础设施规划（2016年~2030年）》、《乌达工业园控制性详细规划》、《内蒙古乌海高新技术产业开发区乌达产业园水土保持区域评估报告书》。

（2）规划范围

结合乌海市国土空间总体规划中城镇开发边界划定内容，对园区控制性详细规划范围线进行了调整，范围东至包兰铁路，西至五虎山矿，北至通达大街西延线，南至乌巴公路，规划范围 3165.65hm²，地理坐标为东经 106°37'36"~106°44'26"、北纬 39°26'14"~39°32'24"。

（3）规划年限

2016 年-2030 年，分近期、远期两个阶段：

近期：2016 年-2020 年，近期用地规模为 25km²。

远期：2021 年-2030 年，总用地规模为 31.6565km²。

1.1.4 进度安排

《乌达工业园控制性详细规划》于 2021 年 11 月编制完成，目前依据四至范围正在修编。园区建设实施计划不采取全面五通一平形式，拟根据资金情况，园区逐步进行综合服务中心、道路、供排水、供电、供暖、通讯等市政公共基础设施建设；同时招商引入各企业，由企业自行负责各自项目的建设。

（1）近期规划

根据乌达产业园总体规划报告及乌达产业园实际工程进展情况乌达产业园近期规划已经从 2016 年开始建设，2020 年底已完成近期规划的全部基础设施建设，近期规划总建设工期 10 年。

截止 2021 年 12 月，乌达产业园已建成项目用地 2301.12hm²，现状已建成园区道路 50.81km，已完成绿地 226.32hm²；已完成氯碱化工聚集区、煤焦化工聚集区、精细化工聚集区、物流及其他配套区的道路、供排水、供电、供暖、通讯设施、绿化等基础设施及企业建设；现已入住 49 家企业、入住企业总占地面积 1245.81hm²。

（2）远期规划

项目远期规划总工期 10 年（2021~2030），主要建设综合服务中心，新兴产业聚集区物流及其他配套区的道路、供排水、供电、供暖、通讯设施、绿化等基础设施及企业建设。

1.1.5 拆迁安置与专项设施改（迁）建方案

近期规划不涉及拆迁，保留现状建设用地；远期规划按照《乌达工业区总体规划》的要求，这部分村庄的农业人口可以通过技能培训后做为产业人口或为工业区提供相关配套服务，可以选择在周边就近解决安置，具体的安置事项已由乌达区政府和乌海市政府协调安排，具体拆迁方案及安置均已在进行中。

乌达产业园规划涉及搬迁安置园区内现有居民人数为 5437 人，共涉及 2 个居民区，其中五虎山矿剩余居民区 1659 户，4977 人，三道坎剩余居民区 230 户 460 人。

表 1-1 园区拟搬迁安置情况表

序号	居民区名称	户数（户）	人数（人）	安置去向
1	五虎山矿居民区	1659	4977	安置于乌达城区北部居民区。 涉及东源电石 1.5km 防护距离范围内的约 100 户剩余未搬迁居民应尽快协调搬迁。其余部分可根据园区开发时序搬迁，集中安置或转移安置。
2	三道坎居民区	230	460	安置于乌达城区北部居民区。

1.1.6 管理机构与管理模式

乌达产业园为内蒙古自治区重点工业开发区，建设主管机关为乌海经济开发区乌达工业园管理委员会。

为进一步加快乌达产业园建设，加强工业园区管理，园区设立乌海经济开发区乌达工业园管理委员会，分别为区委、区政府的派出机构，副处级规格。乌海经济开发区乌达工业园管理委员会在园区规划范围内行使经济管理职能，园区经济建设实行统一领导、规划、建设和管理，不负责社会事务。管理机构主要职责为：

（1）依据国家法律、法规和有关政策规定，制定乌达产业园的有关管理办法并组织实施；

（2）根据工业园区土地利用规划，依法进行工业园区范围内土地的开发和土地利用管理工作；

（3）根据工业园区建设总体规划，负责组织实施工业园区内各项基础设施及公用设施建设和管理；

（4）负责工业园区项目招商，组织各种招商会务活动；

（5）制定工业园区招商优惠政策，经区政府批准后，组织实施和落实；

（6）按照国家、省、市产业政策和娄星区产业发展方向及产业园总体规划，负责入园项目的筛选、审查、报批和选址；

（7）搞好项目服务，对入驻企业和投资项目需要办理的各种手续全程代办，做好跟踪服务工作；

（8）负责工业园区开发建设过程中的融资、投资、土地储备和综合开发利用等工作；

（9）完成上级党委、政府交办的其他事务。

1.1.7 项目前期水土保持工作开展情况

目前乌达产业园已完成了部分园区内主干道、次干道及支路两侧绿化，完成绿化面积 226.32hm²，主要道路两侧栽植河北杨、樟子松、云杉、旱柳等，现场勘察树木成活率较高，长势旺盛，符合水土保持要求，乌达产业园未开展过水土保持方案编制。

乌达产业园现共入住企业 49 家，建设项目 80 个，入住企业总占地面积 1245.81hm²（不含僵尸企业）；其中已编制水土保持方案的企业 21 家，建设项目 36 个，占地面积 665.12hm²，已完成水土保持补偿费缴纳 593.867 万元，已批复的建设项目仍未进行水土保持验收、监测和监理工作，水土保持措施施工由建设单位根据批复的水土保持方案组织施工建设。乌达产业园管委会已对未按照要求进行水土保持相关工作的生产建设项目进行监督管理，督促各生产建设单位履行其水土保持责任工作。

乌达产业园已完成水土保持方案审批项目统计表见表 1-2。

表 1-2

乌达产业园已完成水土保持方案审批项目统计表

序号	企业	主要产品及设计生产能力	水保方案批复文号	审查机关	占地面积 (hm ²)	已缴纳补偿 费 (万元)	验收情况
1	内蒙古君正能源化工股份有限公司	2×20 万 t/a 烧碱、2×20 万 t/aPVC	内水保许决[2020]29 号	自治区水利厅	42.52	21.26	2020 年验收
2		电石渣综合利用 4600t/d、200 万吨 t/a 水泥	内水保[2009]128 号	自治区水利厅	20.67	10.333	2020 年验收
3		1×200MW 低热值煤自备电厂项目	内水保诺许〔2021〕001 号	自治区水利厅	30.99	15.495	2021 年验收
4		循环经济产业项目	乌区农水发[2021]78 号	乌达区农牧水务局	61.23	30.62	2020 年验收
5		利用电石炉尾气年产 20 万吨石灰三期项目	乌区农水发〔2021〕80 号	乌达区农牧水务局	3.12	位于循环经济产业项目占地内，不重复征收	2020 年验收
6		20 万吨石灰回转窑项目	乌区农水发〔2021〕79 号	乌达区农牧水务局	1.40		2020 年验收
7		2×13.5 万千瓦煤矸石发电厂项目	水保函[2005]179 号	水利部	26.03	10	2007 年验收
8	内蒙古东源科技有限公司	年产 10 万吨 BDO 项目	内水保[2013]92 号	自治区水利厅	51.14	25.57	2007 年验收
9		4×50MW 背压机组项目	内水保[2013]53 号	自治区水利厅	25.39	12.70	2021 年验收
10		2×350MW 低热值煤自备电厂	内水保[2015]59 号	自治区水利厅	36.83	36.83	2017 年验收
11	内蒙古宜化化工有限公司	30 万吨/年聚氯乙烯装置及配套设施装备升级改造项目	乌区农水发〔2021〕12 号	乌达区农牧水务局	2.90	4.93	
12		30 万吨/年烧碱装置及配套设施装备升级改造项目	乌区农水发〔2021〕13 号	乌达区农牧水务局	0.78	1.326	
13		氯化氢二合一炉装备升级改造项目	乌区农水发〔2021〕14 号	乌达区农牧水务局	0.16	0.272	
14	内蒙古兰太实业股份有限公司泰达制钠厂	10000 吨金属钠、3600 吨水合肼	内水保[2018]122 号	自治区水利厅	7.29	12.39	
15	内蒙古美方能源公司	300 万吨重介选煤厂项目	内水保[2013]29 号	自治区水利厅	16.26	8.13	2017 年验收
16	内蒙古美方煤焦化有限公司	年产 96 万吨捣固焦项目	内水保[2013]31 号	自治区水利厅	28.40	14.20	2017 年验收
17		二期年产 96 万 t 捣固焦项目	内水保[2017]1457 号	自治区水利厅	27.74	13.87	2017 年验收
18	乌海市利康化工科技有限公司	2 万吨氰尿酸项目	乌区农水发〔2020〕15 号	乌达区农牧水务局	15.37	26.14	
19		1 万吨氯代异氰尿酸项目	乌区农水发〔2020〕16 号	乌达区农牧水务局	3.86	6.57	

序号	企业	主要产品及设计生产能力	水保方案批复文号	审查机关	占地面积 (hm ²)	已缴纳补偿 费 (万元)	验收情况
20		年产 5 万吨氰尿酸、15 万吨生态有机肥料等	乌区农水发〔2021〕129 号	乌达区农牧水务局	29.61	50.34	
21	乌海蓝益环保发电有限公司	2×1.5 万千瓦垃圾发电	内水保[2012]333 号	自治区水利厅	13.13	6.14	
22	乌海市金瑞化工有限责任公司	年产 3 万吨废硫酸浓缩项目	乌水字[2018]120 号	乌海市水务局	1.26	2.18	
23	乌海市欣业化工有限公司	年产 10 万吨片碱项目	乌区农水发〔2018〕68 号	乌达区农牧水务局	2.70	4.63	
24	乌海市宏宇化工有限公司	年产 2 万吨氯代异尿酸、1 万吨氰尿酸项目	乌水字[2018]223 号	乌海市水务局	2.25	3.83	
25	内蒙古华电乌达热电有限责任公司	2×150MW	水保函[2009]187 号	水利部	58.76	29.38	2012 年验收
26	卡博特恒业成化工（内蒙古）有限公司	年产 8000 吨气相二氧化硅项目	乌水字〔2017〕240 号	乌海市水务局	8.09	2.98	2021 年验收
27	乌海市天信煤焦化有限责任公司	余热发电项目	内水保[2007]73 号	自治区水利厅	5.02	1.97	
28	内蒙古家景镁业有限公司 焦化下游制甲醇项目	焦化升级改造年产 30 万吨甲醇项目	乌水字[2018]145 号	乌海市水务局	40.10	68.17	
29	乌海市海博精细化工有限责任公司	1200 吨对苯二甲醛、1000 吨邻氯苯甲醛	乌水字[2018]119 号	乌海市水务局	0.82	1.39	
30	内蒙古兴发科技有限公司	内蒙古腾龙生物精细化工有限公司 5 万吨/年 草甘膦原药、31 万吨/年化工中间体建设项目	备案号：1503042021008	乌达区农牧水务局	29.61	50.34	
31		内蒙古腾龙生物精细化工有限公司背压式汽 轮发电机组项目	备案号：1503042021008	乌达区农牧水务局	6.81	11.58	
32	内蒙古中瑞药业股份有限公司 乌海分公司	对乙酰氨基酚 5000 吨规模，烟酰胺 2000 吨、 烟酸 500 吨、肌醇烟酸酯 150 吨等	乌区农水发〔2019〕147 号	乌达区农牧水务局	6.84	11.63	2021 年验收
33	内蒙古英莱新材料有限公司	年产 6000 吨四氯苯酐等项目	备案号：1503042021009	乌达区农牧水务局	8.33	14.161	
34	内蒙古新农基科技有限公 司	3000 吨/年绿色高效低毒除草剂原药项目	备案号：1503042021006	乌达区农牧水务局	10.71	18.21	
35		精细化工系列产品项目	备案号：1503042021007	乌达区农牧水务局	19.50	33.15	
36	乌海市源宏塑料制品有限 公司	30000t/a 高活性无水氟化钾	乌区农水发〔2021〕124 号	乌达区农牧水务局	19.50	33.15	
小计					665.12	593.867	

1.2 平面布局

1.2.1 园区各功能区块平面布局

根据乌达产业园的现状特点和发展要求,确定园区总体布局划分为综合服务区、产业功能区及配套设施区 3 个分区,园区规划总体布局见附图-2。

1.2.2.1 综合服务区

综合服务区以乌达工业园管理委员会办公用地为主的综合服务中心,综合服务区位于工业园区的北部中心,五虎山大街北侧,是工业园区最重要的行政办公、公共、商业服务中心,为园区的发展提供社会化、专业化、市场化服务。综合服务区用地面积为 22.63hm²,其中公共管理与公共服务设施用地 6.81hm²,商业服务业设施用地 15.82hm²。

综合服务区规划图详见图 1-3。

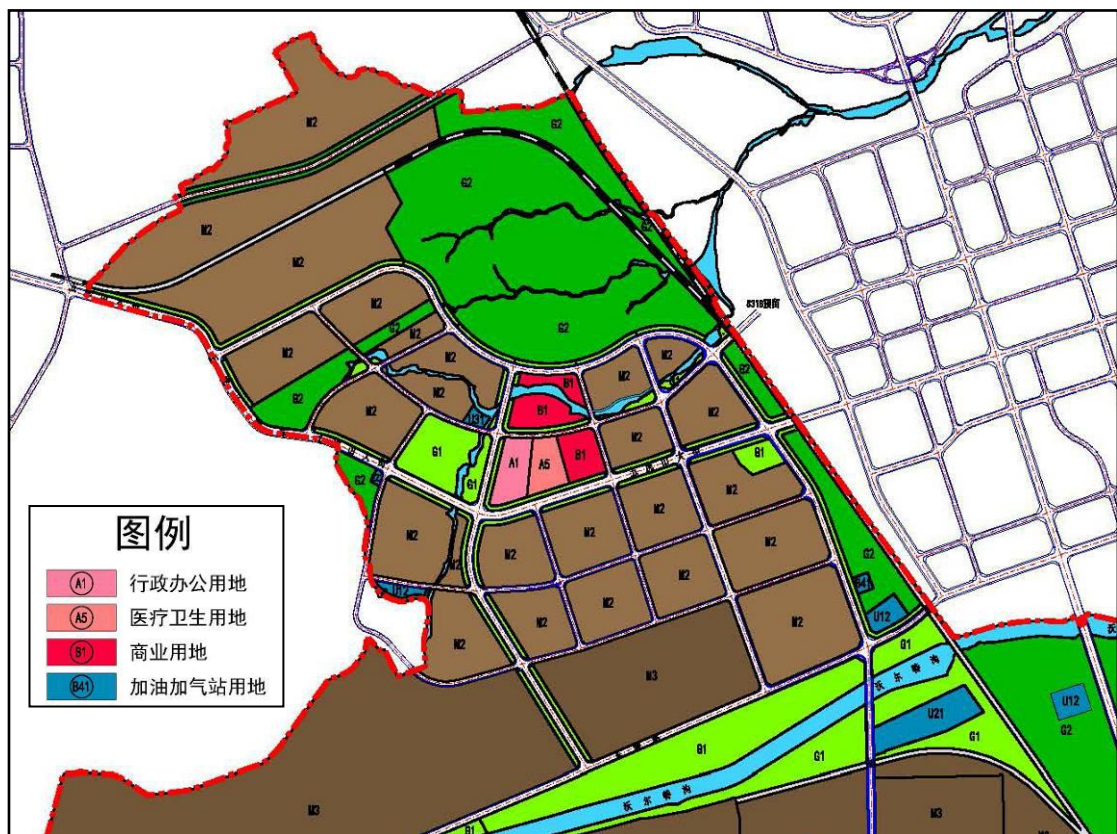


图 1-3 公共服务区规划图

1.2.2.1.1 公共管理与公共服务设施用地

(1) 行政办公用地

行政办公用地两处,一是现状园区管委会用地,另一处在北部区域新规划服

务与管理用地一处，规划用地面积 3.69hm^2 。

(2) 医疗卫生用地

在新规划行政办公用地东侧规划医疗卫生用地一处，为工业园卫生防疫功能用地，规划用地面积为 3.12hm^2 。

1.2.2.1.2 商业服务业设施用地

(1) 商业用地

在行政办公用地北侧、东侧布置商业用地，包括零售商业用地、与物流相配套的批发市场用地、餐饮和旅馆等功能，规划商业用地面积为 8.27hm^2 。

(2) 公用设施营业网点用地

公用设施营业网点用地主要为加油加气站用地，规划公用设施营业网点用地面积为 7.55hm^2 。

1.2.2.2 产业功能区

园区布局以沃尔特沟为分界，距离乌达区较近的北部发展污染较小的新材料产业和绿色化工产业，同时为了减少工业园区对乌达城区的影响，在东北侧靠近城区地带建设 500 米绿化带；沃尔特沟南部包括现状的氯碱、煤焦等产业，引入精细化工。

产业功能区分为氯碱化工聚集区、煤焦化工聚集区、精细化工聚集区、新兴产业聚集区和物流及其他配套区五个分区。规划产业功能区用地面积为 2344.74hm^2 ，其中氯碱化工聚集区 308.18hm^2 、煤焦化工聚集区 93.13hm^2 、精细化工聚集区 1096.90hm^2 、新兴产业聚集区 416.63hm^2 、物流及其他配套区 429.90hm^2 。

产业功能区规划图详见图 1-4。

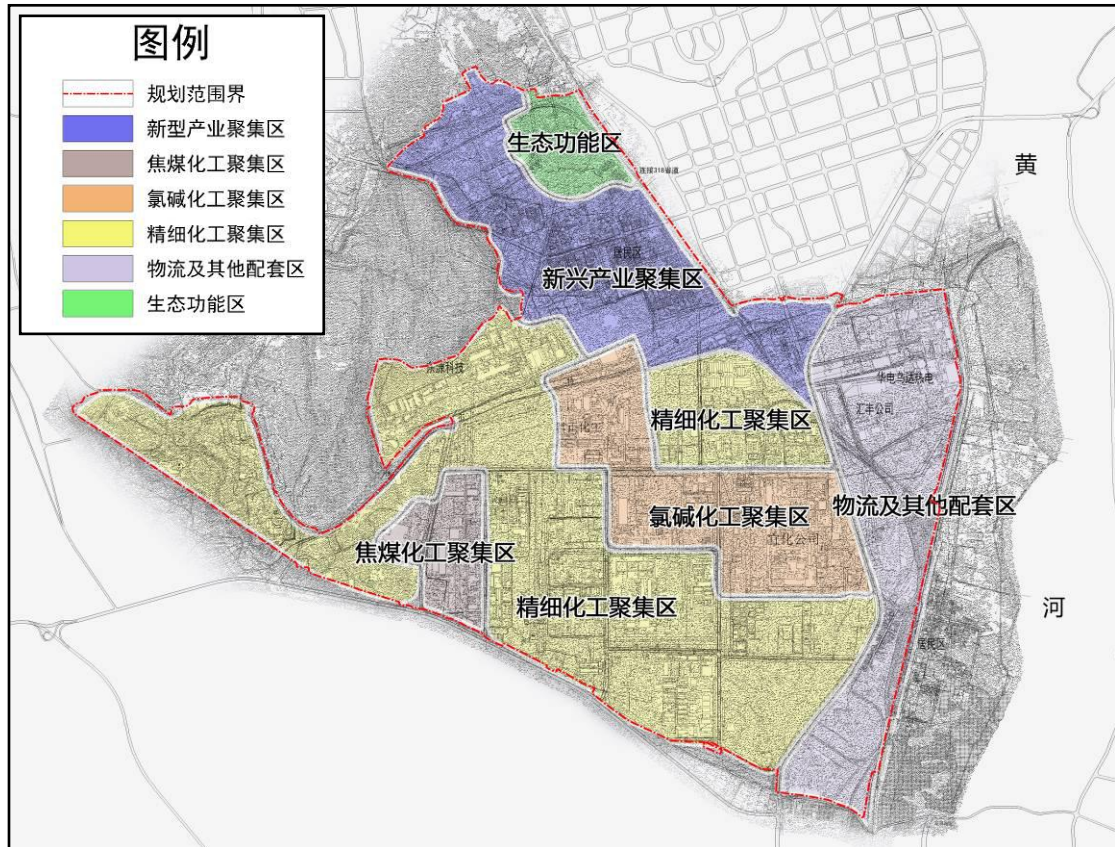


图 1-4 产业功能区规划图

1.2.2.2.1 氯碱化工聚集区

布局位置：园区中部，以宜化公司、君正公司为主。

规划面积：规划面积 308.18hm²

园区现状：乌达产业园氯碱化工主要是由烧碱、氯气、PVC 组成，主要企业包括内蒙古宜化化工有限公司、内蒙古君正能源化工股份有限公司等企业，主要产品为 88 万吨/年 PVC、72 万吨/年烧碱。

发展产业：氯碱化工，在现有的烧碱、氯气、PVC 的基础上，对现状产业进行提升，发展双乙酸钠、羧甲基纤维素钠等耗碱产业，延伸 PVC 得到附加值较高的 CPVC、PVC 深加工等产品。

氯碱化工规划产业链见图 1-5。

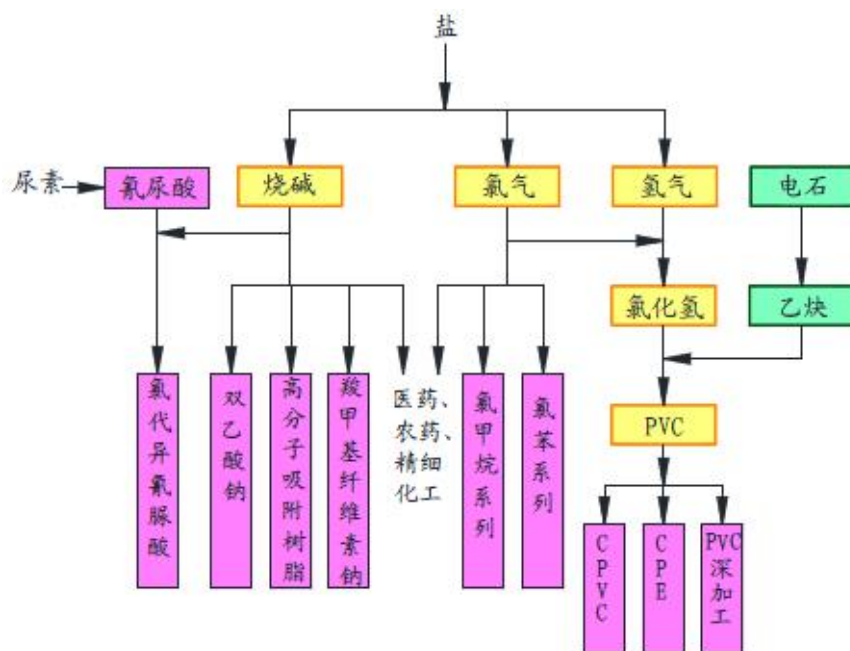


图 1-5 氯碱化工规划产业链

1.2.2.2.2 煤焦化工聚集区

布局位置：园区西南部，以美方公司为主。

规划面积：规划面积 93.13hm²

园区现状：乌达工业园的煤化工行业仍是以传统煤化工产业模式运营，主要产品包括电石、洗煤、焦炭、粗苯和甲醇等，大型企业为美方焦化和天信焦化，其它包括融鑫洗煤、宏达洗煤、海鑫电石、利尔电石等，从现状煤焦化工产业结构上来看，主要存在如下现状：一是成本高、二是库存高、三是技术水平低、四是产品附加值低。

发展产业：延伸现有的煤化工，大力发展煤焦油深加工、粗苯加氢等重要项目，提高自身产值的同时，为下游产业链提供重要的精细化工、农药和医药原料。

煤焦化工规划产业链见图 1-6。

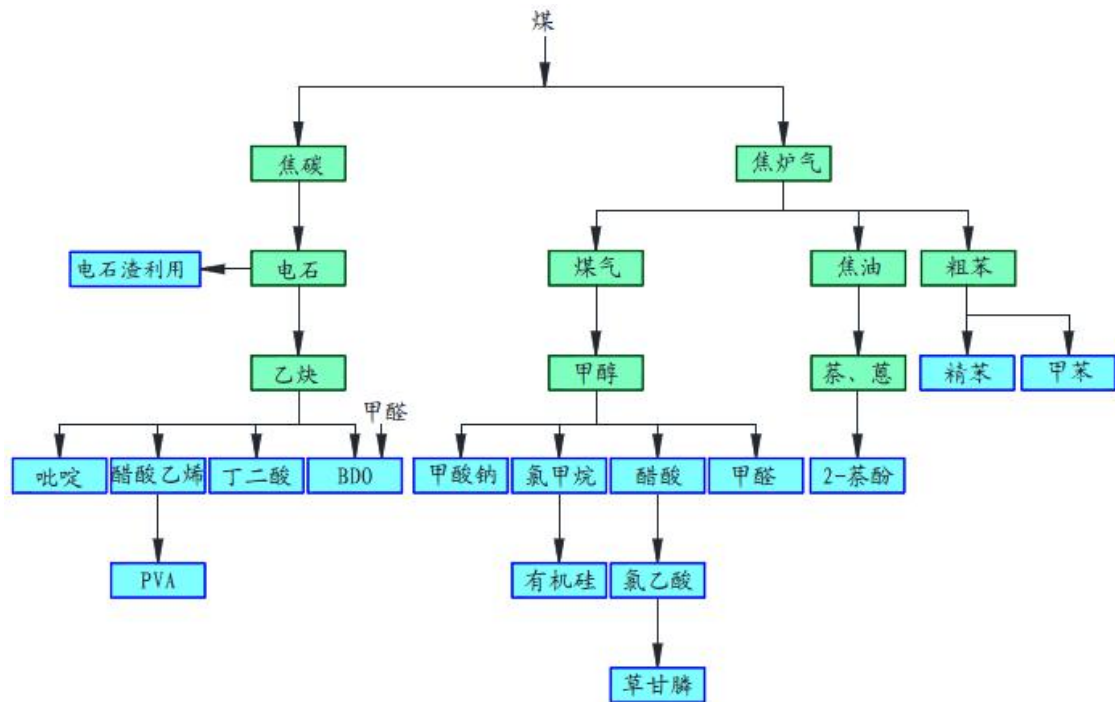


图 1-6 煤焦化工规划产业链

1.2.2.2.3 精细化工聚集区

布局位置：分为精细化工聚集区南区 and 精细化工聚集区北区，南区以兴发公司、佳瑞米公司为主，北区以东源科技公司为主。

规划面积：规划面积 1096.90hm²

园区现状：乌达工业园精细化工起步较晚，近年来，通过招商引资引入了部分精细化工企业，主要包括腾龙化工、佳瑞米化工、金斧化工、东源科技，主要产品以农药中间体草胺磷、吡啶类、草甘膦等为主。工业园区有机硅、草甘膦、甘氨酸、草胺磷等市场价格均有一定程度下降，但总体而言，精细化工对经济的平稳运行起了支撑作用。但园区内现有精细化工产业数量仍然较少、技术水平参差不齐、初级产品较多，后续有很大的提升发展空间。

发展产业：北区主要以东源科技为主，形成国内先进的规模化 1,4-丁二醇产业链基地，其污染相对较小，对城区影响稍低。南区主要以农药、精细化工产品、医药中间体为主，现有的主要企业包括兴发公司、佳瑞米公司，产业主要以吡啶类、氯苯、氯甲苯、甲醛下游的精细化工产品为主，延伸可得农药和医药中间体。

精细化工规划产业链见图 1-7。

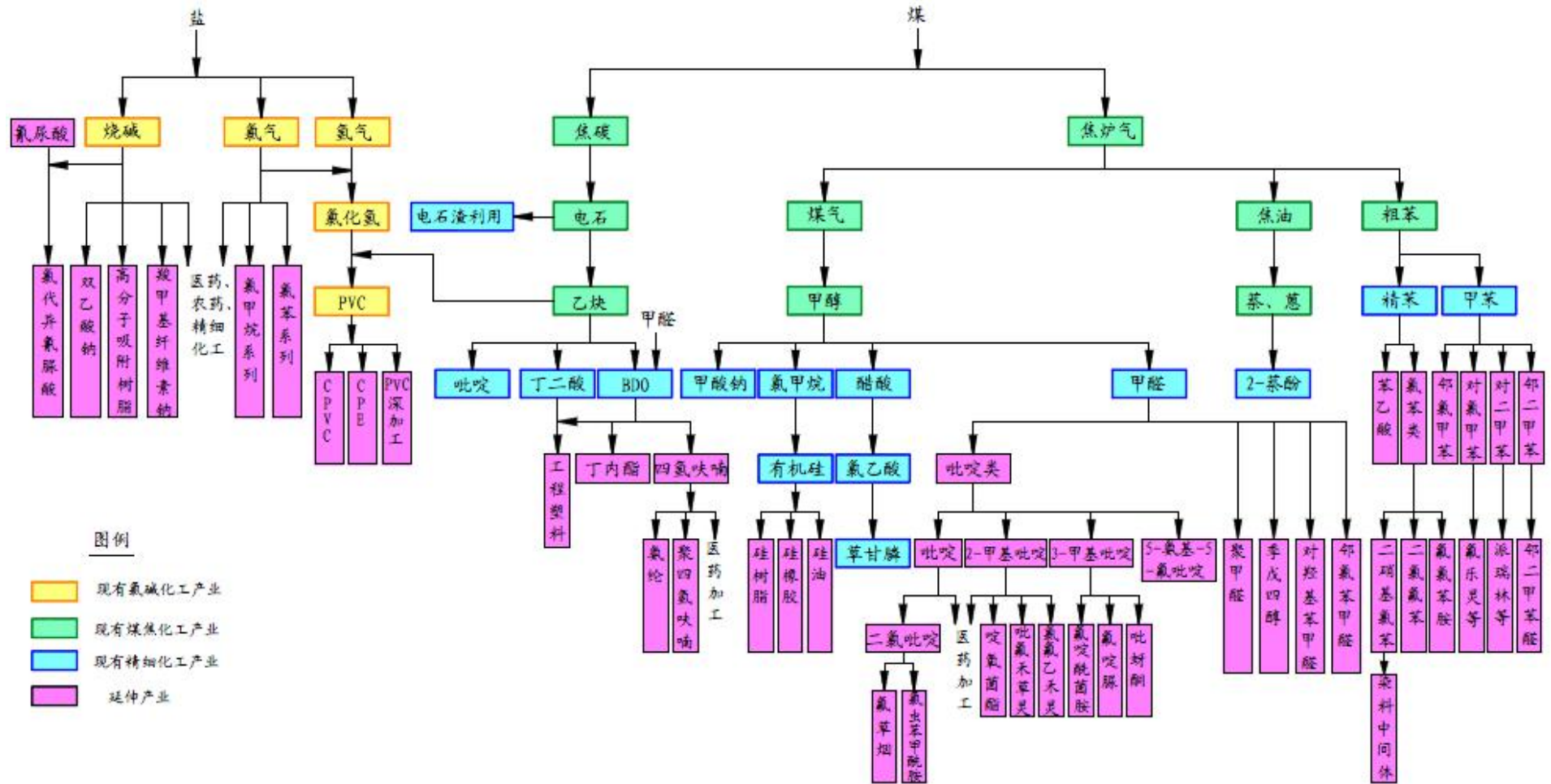


图 1-7 精细化工规划产业链

1.2.2.2.4 新兴产业聚集区

布局位置：园区北部，目前尚未建设。

规划面积：规划面积 416.63hm²

园区现状：新兴产业聚集区位于沃尔特沟以北区域，靠近乌达城区，根据自然条件和现状特点，主要发展污染较小的新材料加工产业，重点生产改性塑料、汽车塑料零部件、可降解塑料、医药用具等产品。

发展产业：前期利用 PVC、有机硅等产品，以创意和设计为理念，发展投资小、员工少、经济附加值高的创意型产品，如创意型手机外壳、手工饰品、玩具、礼品盒等。发展创意型产品一方面可避免盲目发展管材管件等大规模产品带来的市场风险，投资小、利润高，市场波动影响较小；另一方面，前期创意型产品作为过渡期，逐步做大做强，到达一定经济规模后，可带动其他规模型产业的引入。后期可利用 PBT、PBS、CPVC 等产业发展适合于内蒙古本地特色的汽车塑料零部件、医疗卫生用具、全生物降解快餐盒、包装袋等产品，带动园区产业附加值。

新兴产业规划产业链见图 1-8。

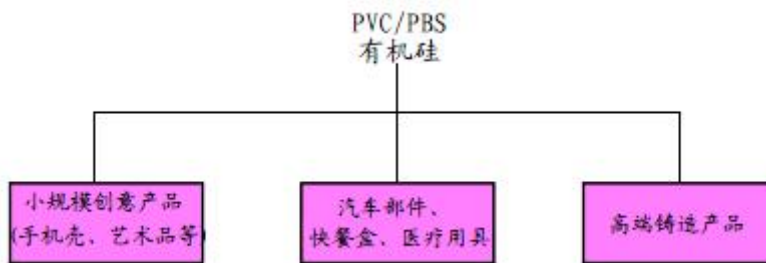


图 1-8 新兴产业规划产业链

1.2.2.2.5 物流及其他配套区

布局位置：园区东部，主要为物流和能源产业。

规划面积：规划面积 429.90hm²

园区现状：包括化工园区配套服务区和其他物流及配套服务区，主要为物流和能源产业，目前已有如意君正物流和鑫诺物流。

发展产业：乌达工业园在园区东侧预留了国际物流基地，重点服务工业园区，针对化工成品、高新装备、矿用机电产品等为主，实现工业成品的短期储存及配套运输，具备一定对外集散能力，也可与综合性集散物流园实现相互配送。

1.2.2.3 配套设施区

配套设施区总用地面积为 798.28hm²，其中道路与交通设施用地 177.41hm²、供应设施用地 17.59hm²、环境设施用地 6.35hm²、安全设施用地 7.26hm²、绿地与广场用地 467.00hm²和其他用地 122.676.35hm²。

1.2.2.3.1 道路与交通设施用地规划

规划道路与交通设施用地面积为 177.41hm²，其中城市道路 168.30hm²、交通场站 9.11hm²。

道路系统规划图见图 1-9。

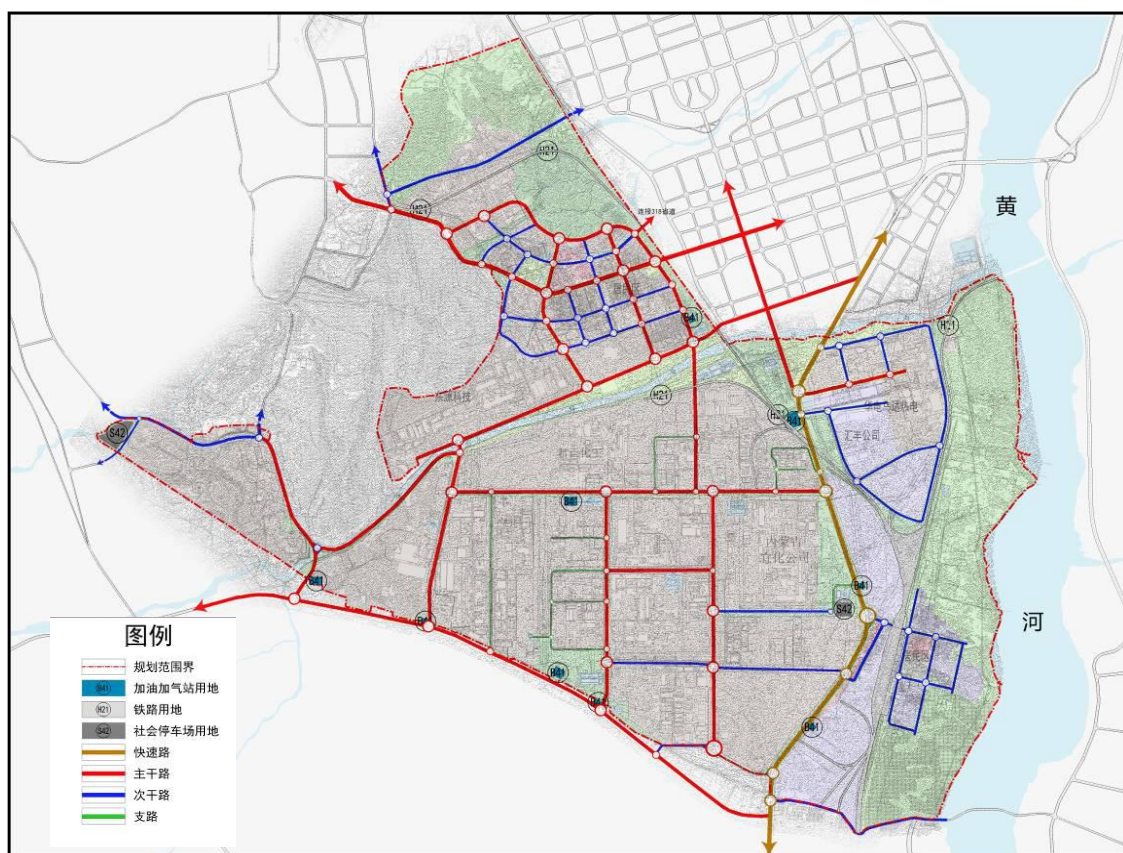


图 1-9 道路系统规划图

(一) 城市道路

(1) 道路功能等级及布局

根据乌达产业园现状路网特点，建成区内道路系统采用现状棋盘式方格网布局，道路形态顺应现状走势，仍是形成“三横四纵”的现状主干路网骨架。远景规划区的道路系统本次不做说明。

工业区保持“三横四纵”道路网系统，新区结合地形形成放射状“四射五环

道路网络系统，物流区主要依托 G110 作为对外交通通道。园区内部道路网系统分为三个等级，为主干路、次干路和支路。园区规划道路 56.77km，目前已建成园区道路 50.81km。

乌达产业园道路功能分级及技术要求表见表 1-3、现状道路统计表见表 1-4。

表 1-3 乌达产业园道路功能分级及技术要求表

道路分级技术要求	主干路	次干路	支路
红线宽度	19-30m	15-22m	12-15m
双向机动车道条数	4	2-4	2
断面形式	单幅路、双幅路	单幅路	单幅路
交叉口要求	交叉口必须渠化	交叉口宜渠化	交叉口可不渠化
主要服务对象	机动车交通、公共公交	机动车交通为主，非机动车交通为辅	非机动车为主、机动车为辅
两侧用地开口	控制建筑出入口和路侧带缘石断口	可为道路两侧用地提供直接服务功能	
分隔设施	侧分带断口间距不小于 200m	侧分带断口间距不小于 150-200m	分隔或不分隔

表 1-4 乌达产业园现状道路统计表

序号	道路名称	起止位置	道路长度(m)	横断面形式	车行道宽度(m)	单侧人行道宽度(m)	分车带宽度(m)
1	110 国道	沃尔特沟—乌巴公路	5640	两块板	31	—	5
2	化工路	110 国道—五虎山路	4124	一块板	12	3	—
3	五虎山路	沃尔特沟—乌巴公路	2017	一块板	12	2—5	—
4	中欣路	沃尔特沟—化工路	1424	一块板	12	1.5—2	—
5	兴旺路	君正化工——通连机械	1306	一块板	8	—	—
6	中成路	化工路—君源路	2918	一块板	12	2.5	—
7	连心路	化工路—乌巴公路	2456	一块板	12	2.5	—
8	能源路	化工路—乌巴公路	1784	一块板	12	2—2.5	—
9	海神路	连心路—中成路	1170	一块板	19	5	—
10	如意路	连心路—110 国道	2618	一块板	16	—	—
11	君源路	乌巴公路—110 国道	1642	一块板	12、18、33	3	—
12	光明大街	110 国道—华电乌达热电	1200	三块板	4+8+4	3	1.8+1.8
13	宜化南路	中成路—通源煤场	1130	一块板	16	—	—
14	华电路	110 国道—华电乌达热电	950	一块板	13	3.5	—
15	源宏北路	连心路—亿洋集团	601	一块板	8	—	—
16	利康南路	连心路—亿海化工	600	一块板	8	—	—
17	津达南路	连心路—兴旺变电站	940	一块板	8	—	—
18	蓝亚路	化工路—蓝亚化工	450	一块板	8	—	—
19	中瑞南路	蓝亚路—中瑞药业	300	一块板	9	—	—
20	运煤通道	五虎山路—煤哆哆	3470	一块板	10	—	—
21	东源路	东源科技南侧道路	2860	一块板	16	—	—
22	东源东路	东源路—五虎山大街	1580	一块板	8	—	—
23	五虎山大街	矿区铁路专线—五虎山洗煤厂	4530	一块板	8、16	—	—
24	电厂路	110 国道—乌达热电厂	1700	一块板	7	—	—
25	站前路	乌海西站—乌达热电厂	3400	一块板	7、14	—	—
总计			50810				

①主干路：主干路系统是构成园区道路系统的主骨架，承担园区内的主要交通运输任务，也是园区发展建设赖以支撑的市政管线铺设走廊，其主要功能包括：园区与对外交通系统联系的通道，承担园区出入交通运输；园区组团之间主要的交通联系通道，承担园区主要交通运输；园区管网系统的走廊，为各类管线铺设的用地空间。“三横”：即化工路、海神路—宜化南路、如意路，三条横向干道；“四纵”：即中成路、连心路、能源路、五虎山路四条纵向干道。主干路红线宽度为 30-40m，设计车速为 40-60km/h。

乌达产业园规划主干道一览表见表 1-5。

表 1-5 乌达产业园规划主干道一览表

序号	道路名称	起讫点	道路等级	道路红线宽度(m)	道路长度(m)
1	化工路	110 国道—五虎山路	主干路	19	4149
2	海神路	连心路—中成路	主干路	28	1182
3	宜化南路	中成路—通源煤场	主干路	19	1666
4	如意路	连心路—110 国道	主干路	19	2654
5	君源西段	乌巴公路—中成路	主干路	22	694
6	君源东段	中成路—110 国道	主干路	16	865
7	五虎山路	沃尔特沟—乌巴公路	主干路	25	2125
8	能源路	化工路—乌巴公路	主干路	15	1797
9	连心路	化工路—乌巴公路	主干路	19	2469
10	中成路	化工路—君源路	主干路	19	2930
11	东源路	中欣路—运煤通道	主干路	30	5076
12	连接路	运煤通道—乌巴公路	主干路	30	689
13	海易通南路	110 国道—华电乌达热电	主干路	30	1197
14	华电西二路	海易通南路—包兰铁路	主干路	20	1962
15	环保纬一路	环保经一路—环保经二路	主干路	22	525
16	环保纬四路	环保经一路—环保经二路	主干路	22	554
17	环保经一路	环保纬一路—环保纬四路	主干路	22	1731
18	环保经二路	环保纬一路—环保纬四路	主干路	22	1988
总计					34253

②次干路：园区次干路是联系园区各地块之间交通的次要通道，与主干路一起构成园区道路主骨架。次干路多承担园区内各功能组团内部交通集疏，并与主干路相通，承担主干路上交通的集散功能。次干路红线宽度为 20-22m，设计车速 30-40km/h。

乌达产业园规划次干道一览表见表 1-6。

表 1-6 乌达产业园规划次干道一览表

序号	道路名称	起讫点	道路等级	道路红线宽度(m)	道路长度(m)
1	中欣路	沃尔特沟—化工路	次干路	17	1636
2	湘维西路	化工路—兴旺路	次干路	17	1476
3	兴旺路	中欣路—通连机械	次干路	17	567
4	运煤通道	五虎山路—煤哆哆	次干路	20	3473
5	美方路	运煤通道—五虎山路	次干路	20	592
6	海易通东一路	运煤专线—海易通南路	次干路	20	452
7	海易通东二路	运煤专线—海易通南路	次干路	20	447
8	电厂路	110 国道—华电大门	次干路	20	953
9	华电西一路	海易通南路—华电南路	次干路	20	804
10	华电东路	运煤专线—华电西二路	次干路	20	2267
11	华电南路	华电西二路—华电东路	次干路	20	1144
12	国道辅路	宜化南路—如意路	次干路	20	717
13	如意东路	110 国道—铁路	次干路	22	337
14	物流一路	建安洗煤厂—铁路涵洞	次干路	22	1290
15	环保纬二路	环保经一路—环保经二路	次干路	12	560
16	环保纬三路	环保经一路—环保经二路	次干路	17	638
总计					17353

③支路：园区支路是布置在园区各组团内部的交通通道，承担组团内部交通，是各地块之间的分界线，同时便于土地建设实施和组织交通。支路红线宽度主要为 15-18m，设计车速 25km/h。

乌达产业园规划支路一览表见表 1-7。

表 1-7 乌达产业园规划支道一览表

序号	道路名称	起点	道路等级	道路红线宽度(m)	道路长度(m)
1	蓝亚路	化工路—蓝亚化工厂	支路	12	514
2	中瑞南路	蓝亚路—天艺彩钢	支路	12	427
3	中瑞北路	中瑞药业北侧	支路	12	396
4	管委会东路	中瑞北路—化工路	支路	12	496
5	利康路	连心路—电力走廊	支路	12	606
6	海神西路	连心路—海博精化	支路	20	613
7	恒兴路	连心路—龙天化工	支路	12	614
8	星源路	连心路—津达公司	支路	12	616
9	亿洋路	津达公司—海博精化	支路	12	882
总计					5164

(2) 道路横断面设计

园区道路横断面形式、各组成部分的尺寸应按园区道路性质、道路等级、红线宽度及沿线土地利用情况，分区域区别对待。

乌达产业园规划支路一览表见表 1-8。

表 1-8 乌达产业园规划支道一览表

序号	道路名称	道路等级	道路红线宽度(m)	横断面形式	道路横断面组成	道路长度(m)
1	化工路	主干路	19	一块板	1.5+16+1.5	4149
2	海神路	主干路	28	两块板	4+8+4+8+4	1182
3	宜化南路	主干路	19	一块板	1.5+16+1.5	1666
4	如意路	主干路	19	一块板	1.5+16+1.5	2654
5	君源西段	主干路	22	一块板	2+18+2	694
6	君源东段	主干路	16	一块板	2+12+2	865
7	五虎山路	主干路	25	一块板	1.5+2.5+1.5+14+1.5+2.5+1.5	2125
8	能源路	主干路	15	一块板	1.5+12+1.5	1797
9	连心路	主干路	19	一块板	1.5+16+1.5	2469
10	中成路	主干路	19	一块板	1.5+16+1.5	2930
11	东源路	主干路	30	一块板	3+24+3	5076
12	连接路	主干路	30	一块板	3+24+3	689
13	海易通南路	主干路	30	一块板	5+20+5	1197
14	华电西二路	主干路	20	一块板	2+16+2	1962
15	环保纬一路	主干路	22	一块板	3+16+3	525
16	环保纬四路	主干路	22	一块板	3+16+3	554
17	环保经一路	主干路	22	一块板	3+16+3	1731
18	环保经二路	主干路	22	一块板	3+16+3	1988

序号	道路名称	道路等级	道路红线宽度(m)	横断面形式	道路横断面组成	道路长度(m)
19	中欣路	次干路	17	一块板	1.5+14+1.5	1636
20	湘维西路	次干路	17	一块板	1.5+14+1.5	1476
21	运煤通道	次干路	20	一块板	2+16+2	3473
22	美方路	次干路	20	一块板	2+16+2	592
23	海易通东一路	次干路	20	一块板	2+16+2	452
24	海易通东二路	次干路	20	一块板	2+16+2	447
25	电厂路	次干路	20	一块板	2+16+2	953
26	华电西一路	次干路	20	一块板	2+16+2	804
27	华电东路	次干路	20	一块板	2+16+2	2267
28	华电南路	次干路	20	一块板	2+16+2	1144
29	国道辅路	次干路	20	一块板	2+16+2	717
30	如意东路	次干路	22	一块板	3+16+3	337
31	物流一路	次干路	22	一块板	3+16+3	1290
32	环保纬二路	次干路	12	一块板	1.5+9+1.5	560
33	环保纬三路	次干路	17	一块板	1.5+14+1.5	638
34	兴旺路	次干路	17	一块板	1.5+14+1.5	567
35	蓝亚路	支路	12	一块板	1.5+9+1.5	514
36	中瑞南路	支路	12	一块板	1.5+9+1.5	427
37	中瑞北路	支路	12	一块板	1.5+9+1.5	396
38	管委会东路	支路	12	一块板	1.5+9+1.5	496
39	利康路	支路	12	一块板	1.5+9+1.5	606
40	海神西路	支路	20	一块板	2.5+15+2.5	613
41	恒兴路	支路	12	一块板	1.5+9+1.5	614
42	星源路	支路	12	一块板	1.5+9+1.5	616
43	亿洋路	支路	12	一块板	1.5+9+1.5	882
总计						56770

道路断面示意图见图 1-10。

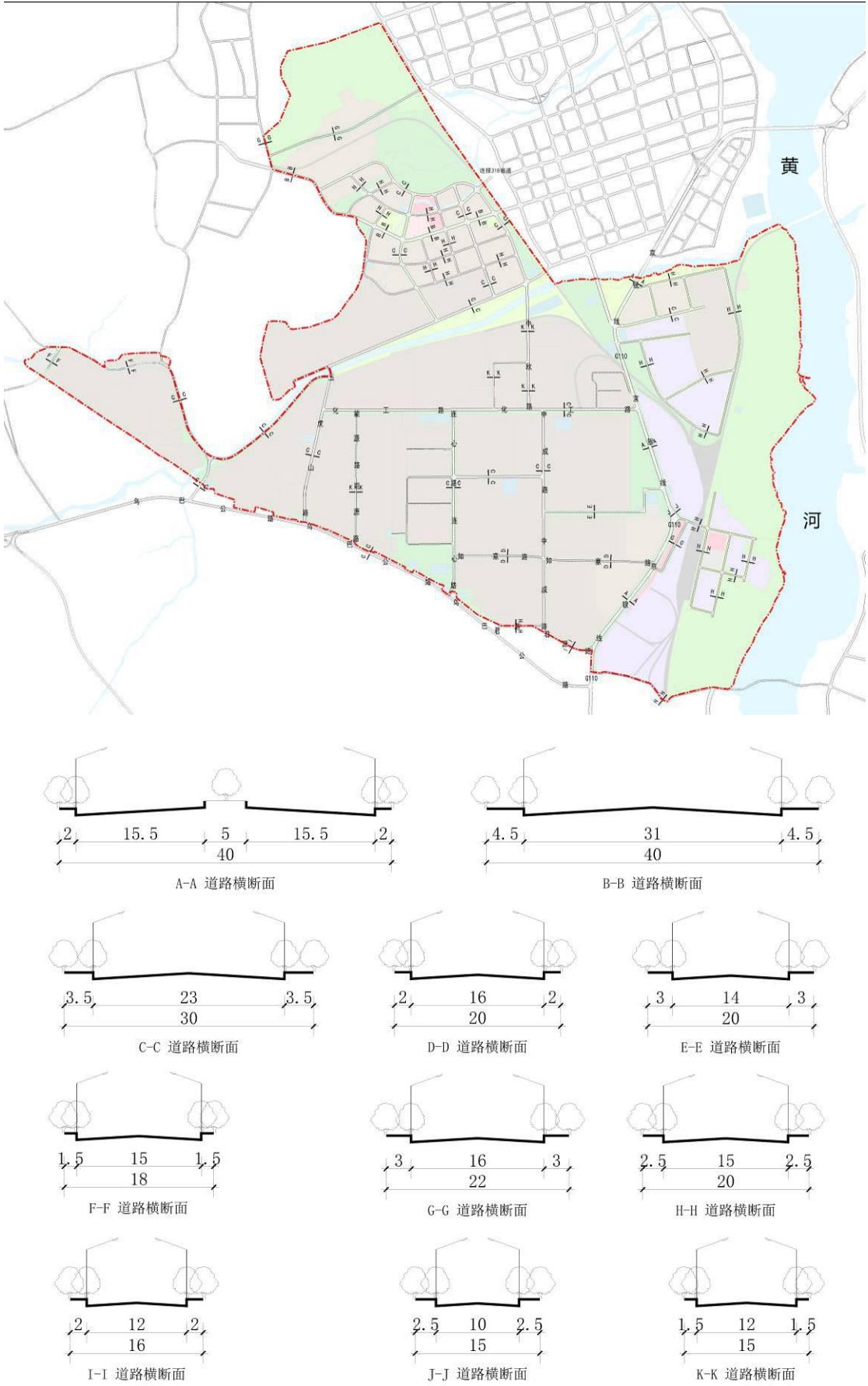


图 1-10 道路断面示意图

(3) 道路纵向设计

道路纵向设计时遵循以下几项原则：

①结合自然地形、减少土方量，满足建、构筑物的使用功能要求，满足场地排水、工程管线敷设的要求。

②满足道路排水要求，道路最小纵坡不应小于 0.3%，当遇特殊困难纵坡小于 0.3%时，应设置锯齿形边沟，或采取其它排水设施。

③道路雨污水排除口高度要高于沃尔特沟常年平均水位，或高于 50 年防洪水位，以此为依据推算雨污水管线顶部高程，按照规范反推道路设计高程。本次规划原则上以现有建成道路的最低高程作为防洪标准进行道路纵向设计。

④一般情况，道路高程要低于周边地块高度，地块内排水依靠道路雨水管线排走；在低洼和排洪困难地段，地块高度要高于道路最低点 0.2m。

(二) 交通场站

随着园区经济发展，机动车交通量将迅速增加。为了适应不断增加的机动车交通量的需求，规划中交通设施的考虑主要是对机动车停车位的布置。停车场宜采用集中与分散相结合的原则，按照弹性控制进行管控，即在一个管理单元内可以独立占地也可以与其他建筑一起配建，但是应保证管理单元内应配建的社会公共停车位的总数。公共停车场设施空间布局应具备均衡性，重点布置在出入口干道过境车辆停车需求集中的地段。本次规划园区公共停车场规划总占地 9.11hm²，集中停车场 2 处，其中一处为拟建的临时集中停车区，占地面积 6.61hm²，共拟建临时停车位 634 辆；另一处规划位于五虎山路与运煤通道交叉东侧，占地面积 2.5hm²，规划可供 150 辆普货车辆停放需求。

1.2.2.3.2 供应设施用地规划

供应设施用地主要指园区内公共供给排水、供热、供气、供电、通讯等设施，总用地面积为 17.59hm²。

目前乌达工业园共有供水水厂 2 座。其中，乌达区水务集团配水厂在园区内部，位于园区化工路，占地面积 2.81hm²，日供水设计能力为 8 万 m³/d；水源以地下水为主，主要用于满足园区内职工生活用水和部分现状企业用水。黄河水配水厂位于园区东北侧，占地面积 7.62hm²，主要用于满足园区现状部分企业生产用水，年供水量约 1400 万 m³。

乌达产业园污水处理厂位于乌达园区东北角，靠近沃尔特沟，设计规模为 4.5 万 m^3/d ，主要接收乌达产业园内工业生产、生活废水，目前已投入运行。2020 年污水回收总量为 647.89 万 m^3 ，乌达产业园污水处理厂出水达到《城市污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）一级 A 标准，处理后回用于园区内企业生产。

乌达产业园现有 110KV 及以上变电站 12 座，其中企业变电站 6 座，分别为君正化工 220KV 变电站、君正惠通 220KV 变电站、宜化 220KV 变电站、东源 220KV 变电站、宜化 110KV 变电站、恒业成 110KV 变电站；公网变电站 6 座，总装机容量 780MW，分别为乌达北 500KV 变电站、五福 220KV 变电站、如意 220KV 变电站、苏海图 220KV 变电站、新区 110KV 变电站、兴旺 110KV 变电站。

园区蒸汽已基本实现全覆盖，现已建成汽源点 5 个，最大供汽能力为 1560t/h；拟建汽源点 2 个，分别为内蒙古东源科技有限公司二期电厂和乌海蓝益环保发电有限公司。园区燃气由乌海凯洁燃气有限责任公司通过乌达门站输送。

供应设施现状分布图见图 1-11、供应设施规划图见图 1-12。

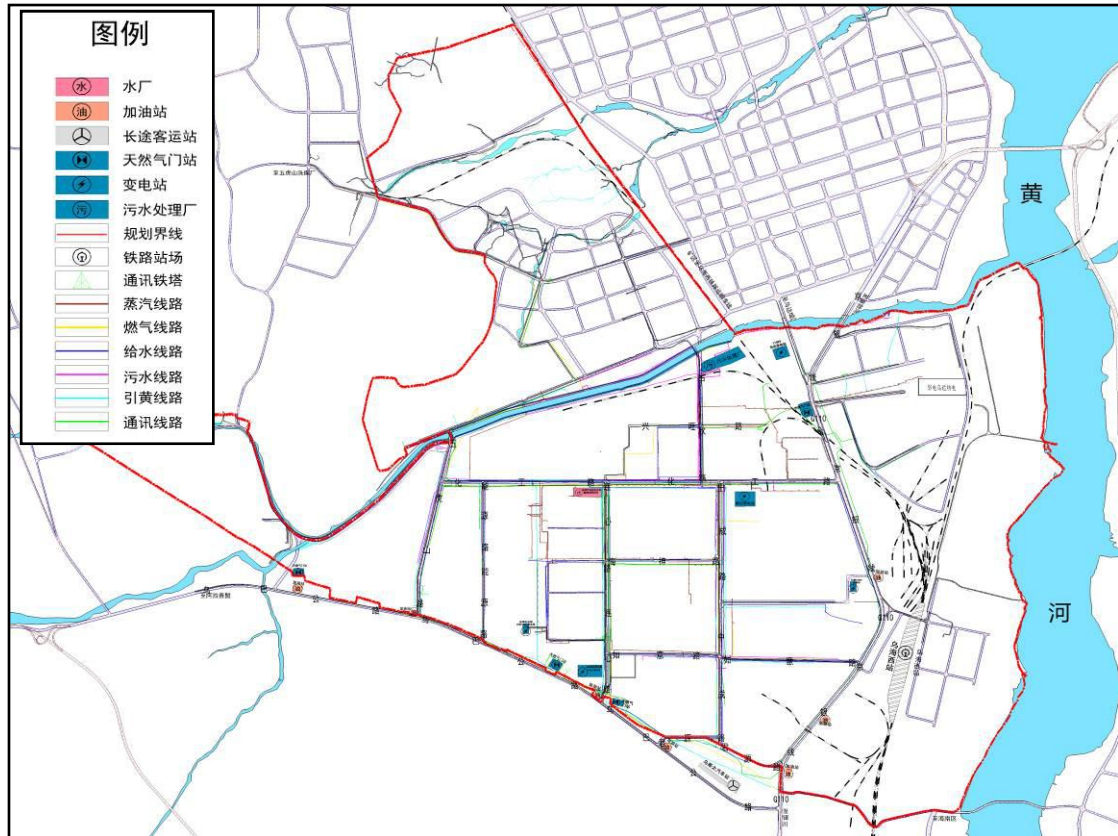


图 1-11 供应设施现状分布图

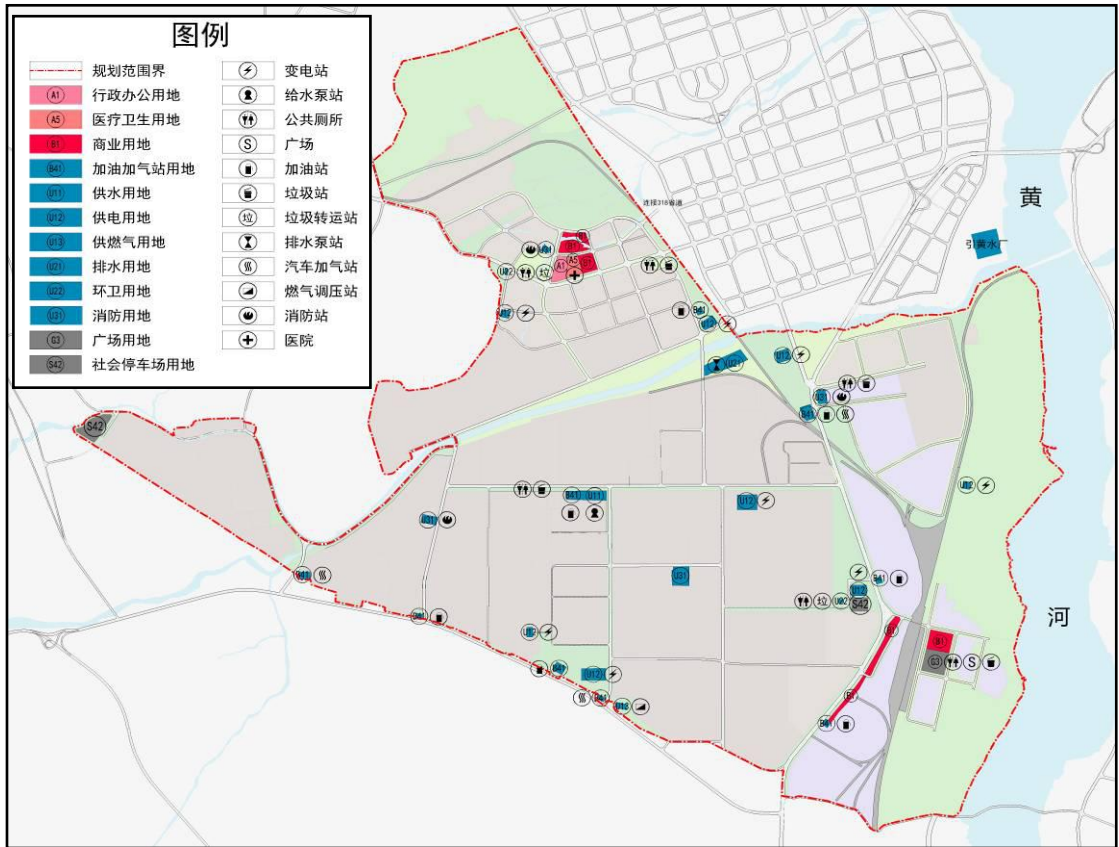


图 1-12 供应设施规划图

(1) 给水工程规划

① 园区用水量

工业用水量的发展趋势不同于生活用水增长规律，增长点不存在饱和值。这是因为工艺技术进步、重复利用率提高以及产业结构的变化，水资源节约意识的增强，使得工业在产值不断提高的情况下，用水量可逐渐下降。

结合工业用地用水量指标，并综合考虑规划区情况，确定本规划区内工业用地用水量指标如表 1-10 所示。本规划区漏损率按 5%，日变化系数按 1.4 考虑。

近期年乌达工业园最高日用水量为 8 万 m³/d，规划期末最高日用水量为 12 万 m³/d。

表 1-9 工业园区用水指标

序号	用地性质	用水量指标 ($\text{m}^3/(\text{km}^2\cdot\text{d})$)	规划用地面积 (hm^2)	最高日用水量 (m^3/d)
近期	二类工业用地	2	200	9000
	三类工业用地	2.5	1200	62100
	仓储物流	0.5	300	3375
	公用工程	3	600	4050
	合计	/	/	78525
远期	二类工业用地	1.5	550	18563
	三类工业用地	2.0	1990	89550
	仓储物流	0.5	610	6862.5
	公用工程	0.3	850	5737.5
	合计	/	/	120713

②供水水源

乌达工业园周边可作为园区供水水源只有黄河，为满足园区取水水量的要求，同时不影响城市生活用水和农业用水，主要以黄河水和其他水为主要取水水源，其中黄河水可通过水权置换增加用水指标。

其他水源包括城区和工业园区污水处理厂达标的再生水等。园区污水处理厂再生水首先满足规划区内绿化、道路冲洗等，其余深度处理后用于区内中大型循环水系统做补充水。

③给水厂规划

目前乌达工业园拥有给水厂一座，位于园区化工路（君正化工南侧），日供水设计能力为 8 万 m^3/d ，主要用于供给乌达工业园现状企业。给水厂现状实际供水量约 4 万 m^3/d 。

园区近期用水量为 8 万 m^3/d ，远期用水量为 12 万 m^3/d ，目前园区供水能力为 8 万 m^3/d ，取水水源主要有乌达区污水处理厂达标的再生水、黄河水、乌达区自来水公司供水水源地。根据规划项目发展及产业布局需求，近期可利用现状给水厂进行配水使用；远期需对现状水厂进行扩建，供水能力 4 万 m^3/d 。

④给水管网规划

乌达工业园为已建工业园，现状已有部分管线，本次规划以节省投资为目的，充分利用现有管网；规划主干管道全部采用环状网以提高供水安全性，配水干管力求设计线路短，布置疏密适当，以节省投资；为降低运行电耗，提高管网运行

安全性，局部地势较高处，可考虑设置分区增压泵站二次加压供水。供水时变化系数近期按 1.4 计，中、远期取 1.33；同时，优化管网布局，形成完整、相通的供水网络，确保各园区工业、生活用水需求。管道规划如下：

生活给水系统：给水压力 0.4Mpa，采用钢骨架给水聚乙烯管，管网支状布置。

生产给水系统“给水压力 0.4Mpa，采用钢管，管网环状布置。

稳高压消防给水系统：给水压力 1.0Mpa，采用钢管，管网环状布置。

泡沫混合液供应系统：管道压力 0.8Mpa，采用钢管，管网支状布置。

循环水给水系统：供水压力 0.45Mpa，回水压力 0.25Mpa，采用钢管，管网支状布置。

二次利用水给水系统：供水压力 0.4Mpa，采用钢管，管网支状布置。

⑤给水管网规划

推广工艺节水系统：推广生产工艺（装置内、装置间、工序间、工序内）的热联合技术、中压产汽设备的给水使用脱盐水、低压产汽设备的给水使用软化水、闭式循环水汽取样装置。优化锅炉给水、工艺用水的制备工艺。

中水回用系统：鼓励再生水回用，一水多用。在保证工艺安全的前提下，优先使用再生水，根据各行业的废水特点采取有效的废水处理措施，实施中水回用，中水回用率不低于70%。

分级使用：园区及其项目区内产生的处理水、中水等其他水源可用于工业循环冷却、绿化、冲洒、清洗道路及消防用水等，充分节约水资源。

建立循环冷却水系统：配套新型药剂，在保证系统稳定安全的前提下，全面采用高浓缩倍率循环冷却技术和空冷技术，并跟踪技术发展，适时推广冷却水闭路循环技术。

蒸汽凝结水系统：各生产装置及辅助设施产生的蒸汽凝结水应尽量回收并送至热电厂除盐车站进行精制，回收后用作锅炉补充水。各装置回收的蒸汽凝结水应满足热电厂可接受水质标准。在各装置蒸汽凝结水出水管上应设有用于监测水质的在线分析仪表，当蒸汽凝结水水质检测不合格时，就近排入生产废水系统。

洗涤节水：推广逆流漂洗、喷淋洗涤、汽水冲洗、气雾喷洗、高压水洗、振荡水洗、高效转盘等节水技术和设备。采用节水的装备清洗技术。发展环境洗涤

技术。推广可以减少用水的各类水洗助剂。

园区给水工程规划见图 1-13、园区黄河水工程规划见图 1-14、园区再生水工程规划见图 1-15。

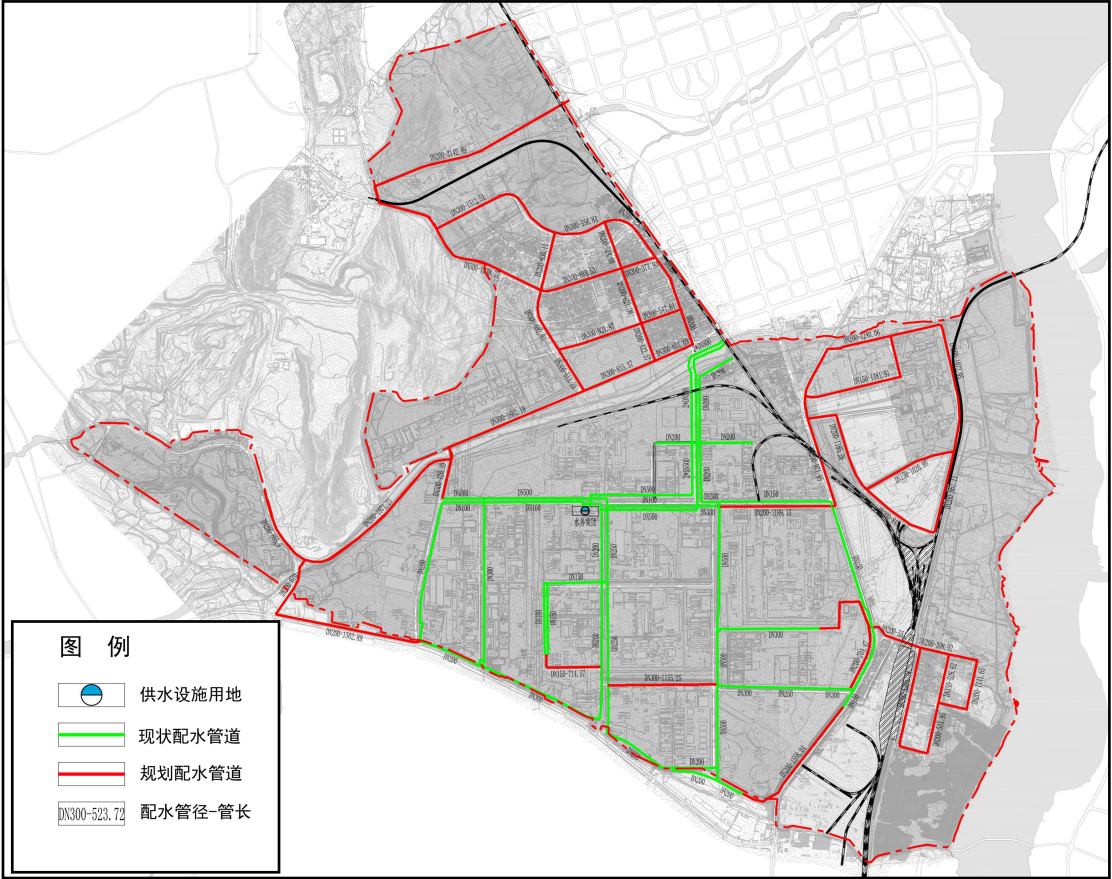


图 1-13 乌达产业园给水工程规划图

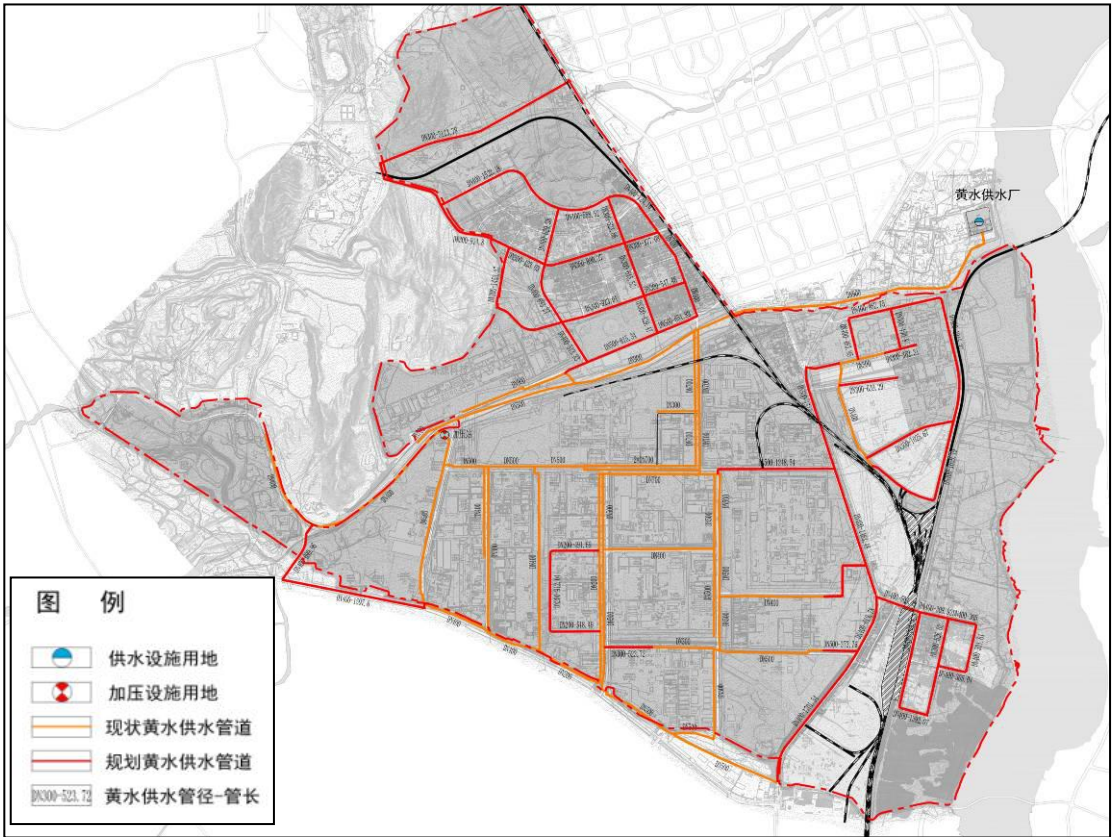


图 1-14 乌达产业园黄河水工程规划图

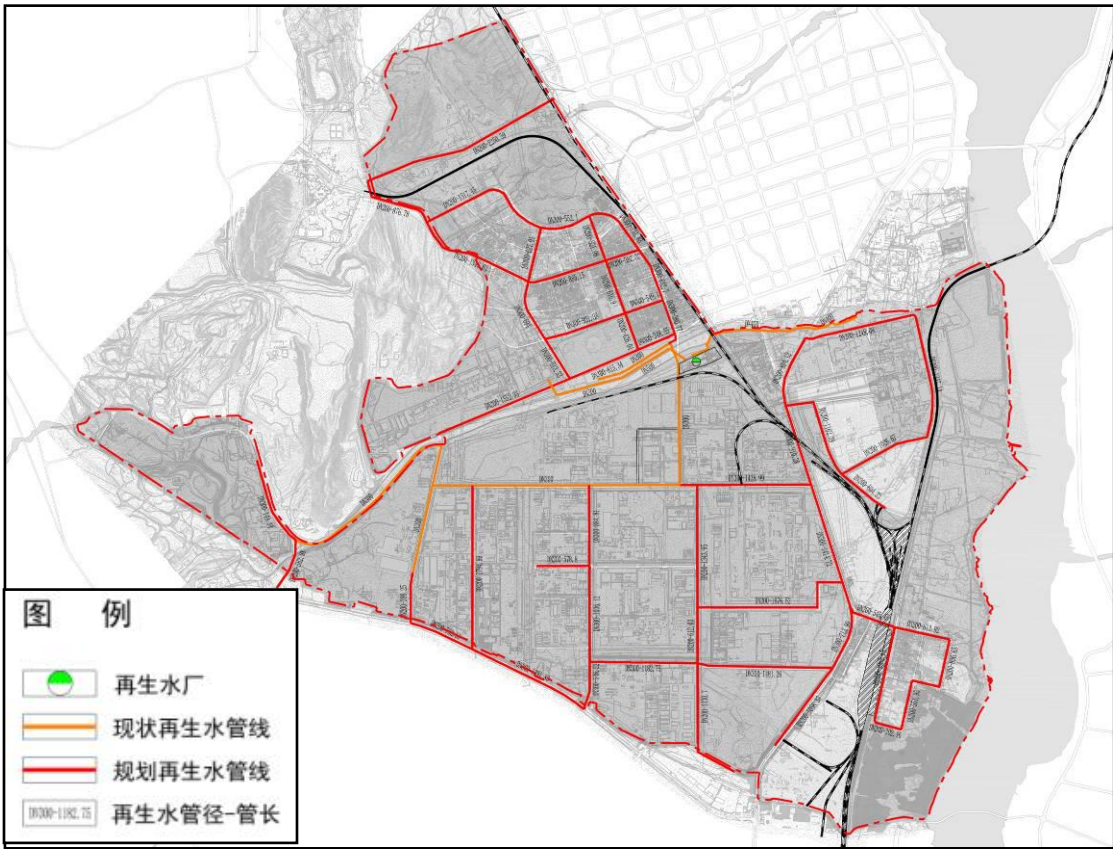


图 1-15 乌达产业园再生水工程规划图

(2) 排水工程规划

排水体制主要可分为两种排水体制，即合流制排水体制和分流制排水体制。考虑到项目所在地雨水较少，降水不均匀，经济受限等因素，乌达产业园规划近期仍采用合流制排水体制，远期采用分流制排水体制。

①污水、雨水现状

a.污水现状

乌达产业园污水处理厂位于乌达园区东北角，靠近沃尔特沟，设计规模为 4.5 万 m^3/d ，主要接收乌达产业园内工业生产、生活废水，目前已全部运行。乌达产业园污水处理厂出水达到《城市污水处理厂污染物排放标准》

(GB18918-2002) 一级标准 A 标准，处理后回用于乌达园区生产。

园区目前配套建有污水管网约 39.9km，中水回用管网约 13.2km。目前园区处理后的中水作为环卫公司喷洒道路降尘用水、绿化用水使用，经处理后的轻污染水用于企业生产，重污染水用于矿山降尘、企业洗煤等。

b.雨水现状

园区目前无雨水管网，采用就近排放的方式。

②污水工程规划

a.污水量预测

园区污水主要来源是企业生产废水和生活污水，参考《城市排水工程规划规范》(GB50282-98)，工业废水排放系数为 0.7~0.9，本规划确定工业废水排放系数为 0.7。根据预测，近期，园区废水产生量为 5.5 万 m^3/d ，规划期末，园区生产、生活污水产生量为 8.5 万 m^3/d 。污水处理规模如下：近期 5.5 万 m^3/d ；规划期末 8.5 万 m^3/d 。

b.污水处理规划

园区目前的污水处理能力为 3.2 万 m^3/d ，近期扩建至 5.5 万 m^3/d ，远期需对现有污水处理厂进行扩建，规划期末，处理规模扩建到 8.5 万 m^3/d 。各企业生活污水和工业污水由污水管网收集后，处理达到《污水综合排放标准》三级及接管标准后排入园区污水处理厂。

园区污水处理厂分为重污染废水和轻污染废水两套系统进行处理，其中重污染废水为企业生产过程中产生的工艺废水、设备地面冲洗水、真空泵废水和生活

污水等，这类废水污染物浓度高，必须采用生化+深度处理的工艺。轻污染废水为纯水站排水、循环冷却排污水等，这类废水主要的特征是 COD 等浓度较低，但含盐量较高。为了实现废水的充分回用，分类设置进水控制标准：

针对重污染水的特点，处理工艺为预处理+二级生化工艺，经生化处理后的废水排入回用工艺中进一步处理，回用工艺选用“超滤+反渗透”工艺进行处理。

污水厂最终出水共有三个去向：一是 RO 处理出水作为脱盐水回用，水质参数参考《工业循环冷却水处理设计规范》（GB50050-2007）及《再生水水质标准》（SL368-2006）；二是超滤系统处理出水回用水作为绿化、冲地等杂用水，出水水质参照《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB T 18920-2002）、《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）、《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）表 1 中一级 A 标准；三是 RO 系统浓水，其进入零排放工程中处理，无废水直接排放至水环境中，实现废水的零排放。

c.污水管线规划

乌达产业园现状采用废水统一收集的方式建设管网，在进水水质超标时难以及时排查超标企业及原因。因此，在园区分区域设置废水监控收集池，采取“一企一管+区域废水监控池”的模式进行规划，监控池上安装在线监控设施对各企业排入的 COD 和部分特征指标进行监控，超标废水一律不接入园区污水处理厂。

工业园区生产装置区内排放的生产污水需经过一级预处理，然后与经过调节、预处理后的初期雨水以及生活污水一起达到《污水综合排放标准》（GB8978-1996）规定的三级标准后，一并排入各园区污水管网，集中送至污水处理厂。

d.回用水规划

乌海市水资源相对短缺，为保障水资源供给，必须规划建设再生水回用装置。园区工业回用水量较大，可通过以下 4 种途径利用各园区回用水。

工业冷却水：园区电厂项目和企业的循环冷却水补充用水。

生产用水：根据企业生产过程中用水要求，回用水可用作部分用水指标较低的工序中，如废气洗涤等。

道路、绿化、市政用水以新鲜水代替：根据各园区道路、绿化、市政用水近期和远期需求，回用中水可以节约大量新鲜水。

其他：对用水水质要求不高的项目鼓励使用中水，节约水资源。为减少管道敷设，回用中水就近用于地块或企业。

园区污水工程规划见图 1-16。

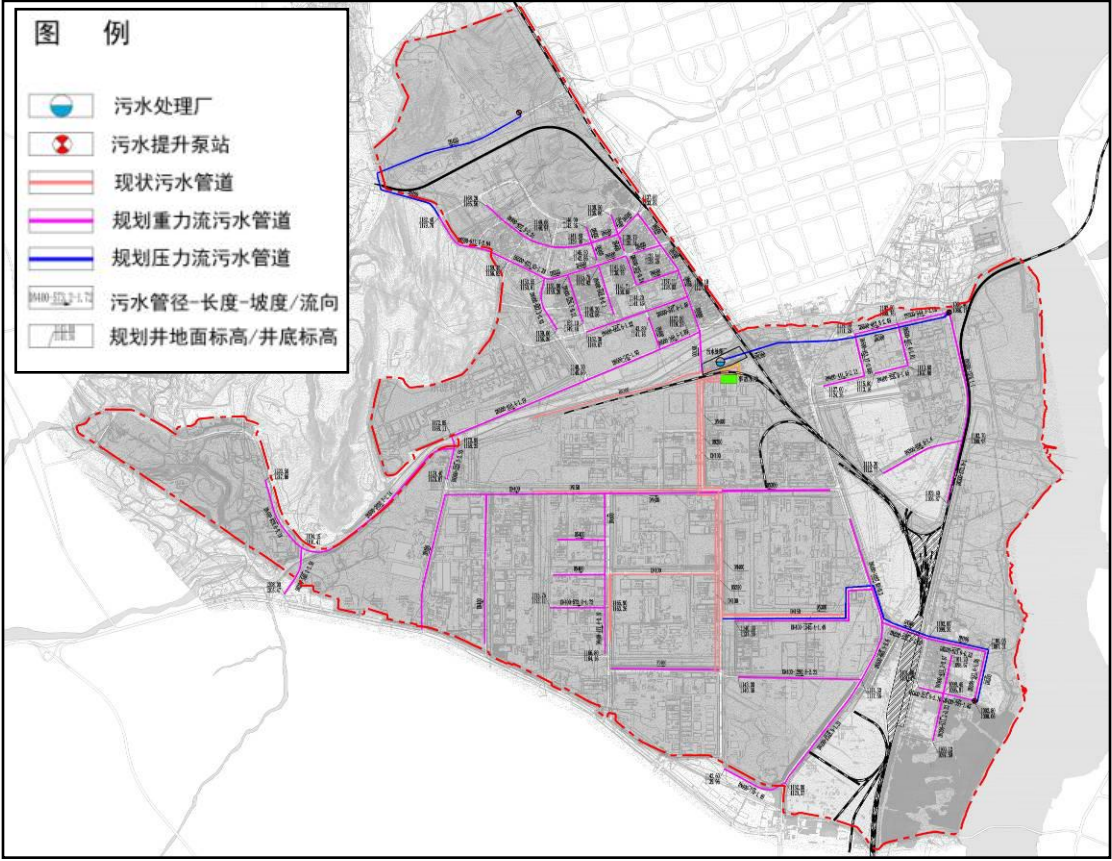


图 1-16 乌达产业园污水工程规划图

③雨水规划

a. 雨水标准

雨水流量计算公式为：

$$Q = q \times \psi \times F$$

其中：Q——雨量（升/秒）； ψ ——综合径流系数，近期可取 0.6；F——汇水面积（公顷）。

暴雨重现期取 1 年，径流时间按 120 分钟考虑。

雨水设计流量与汇水面积、径流系数成正比，减小汇水面积和径流系数可以有效减少雨水设计流量。

规划园区一般地段排雨标准为 1 年一遇，地势低洼地区、重要道路交叉口和立交桥雨水排除设施的排雨标准为 3-5 年一遇。

由于本地区缺乏长期的雨水观测资料，没有暴雨强度公式，规划中借鉴临近的银川市暴雨强度公式作为雨水管道设计的依据，公式为：

$$q=242(1+0.831gp)/t^{0.477}$$

其中：q—暴雨强度（升/秒·公顷）；P—重现期，一般取1年；t—径流时间（分钟）。

b.雨水排放

园区地处黄河流域，属温带大陆性气候，为极干旱荒漠区，区域降水量多年平均168.5mm，最多年份357.6mm，最少年份42mm。由于规划区降雨量较少，因此本着充分节省投资的原则，且符合规范要求情况下，园区以路面排放为主，同时充分考虑雨水的渗透利用，也可以将雨水排入周围沙地、林地，改善生态环境，节约水资源。

c.雨水管网规划

依据《乌达工业园基础设施规划》、《乌达工业园控制性详细规划》，在园区道路建立了完善的排水系统，园区区内雨水通过道路一侧雨水排水管网排至市政雨水排水管网。排水管网根据道路走向及园区的自然地势与坡度，设计排水为自重排水。雨水排水管为地埋式混凝土排水管，管径为DN500、DN700、DN1000等，排水管长度为43km，设计防御标准为5年一遇2小时最大暴雨量。规划乌达产业园内雨水经管网收集后，就近排入附近的河流内。

综合考虑园区的基本情况，规划近期按照就近排放的原则，充分利用现状地势，雨水沿路面就近排入，在个别低洼地段设雨水口收集排放雨水。规划不设专门雨水管渠，仅在局部地势低洼积水地段设雨水口，接入污水管线中，污水管线管径适当放大。受污染的初期雨水先进入各企业事故调节池，然后送至园区污水处理厂进行集中处理。

在雨水积水量比较大的地段，做到用最短的管线将收集后的雨水能采用重力流方式就近排到附近河流沃尔特沟，并且尽量减小管道埋深。雨水管材中，钢筋混凝土管和HDPE管较为常用，推荐雨水管道采用Ⅱ级钢筋混凝土管道。

规划区内有规划人工河道，可作为雨水排放口。本规划区西北高，东南低，周边有黄河、沃尔特沟、鲁达沟等，可充分利用地形，结合规划道路坡度，保证雨水排放通畅，洪水期排放及时，满足就近排放和分期建设的要求。

雨水管道起始端覆土深度不宜小于 0.7m，终端埋设深度不宜大于 3.5m，雨水排放口内顶尽量控制在常水位以上，尽量减少淹没出流。考虑发生管道泄露火灾爆炸风险事故风险，雨水若受到污染，应立即切断上下游闸门，防止事故污水通过雨水管道排入周边水体。

d. 雨水利用规划

屋面雨水收集利用模式：将屋面雨水直接收集，再经过处理后，储存在雨水池中，回用于绿地灌溉、保洁等用途。

硬化地面雨水利用模式：硬化地面主要有庭院、广场、人行道、车行道、停车场等类型。可选用透水性材料，将雨水渗入地下以补充地下水。

绿地雨水利用模式：通过低势绿地、植被浅沟、雨水花园等生态设施的组合，形成一个集雨水收集、滞留、净化、渗透等功能于一体的生态处理系统，对雨水进行截污蓄积、间接利用，此外还可以营造出自然优美的景观环境。

园区雨水工程规划见图 1-17。

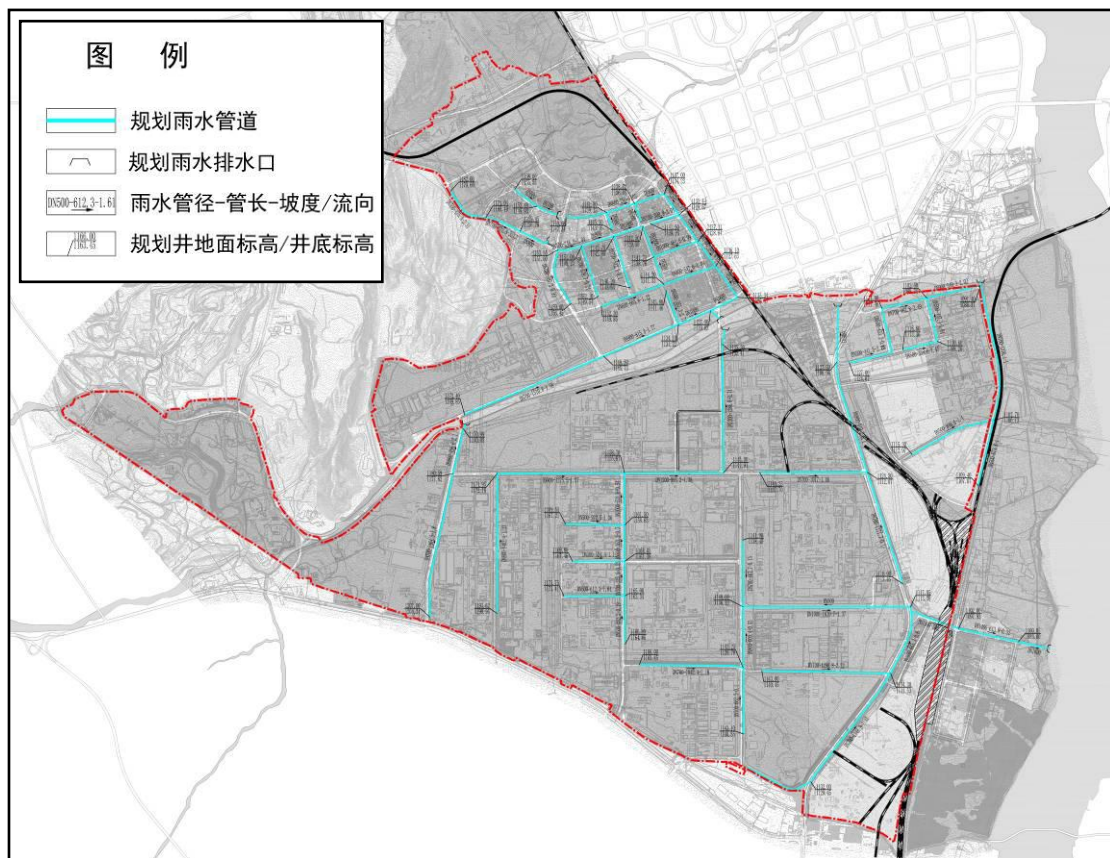


图 1-17 乌达产业园雨水工程规划图

(3) 电力工程规划

①园区电力现状

乌达产业园现有110KV及以上变电站12座，其中企业变电站6座，分别为君正化工220KV变电站、君正惠通220KV变电站、宜化220KV变电站、东源220KV变电站、宜化110KV变电站、恒业成110KV变电站；公网变电站6座，总装机容量780MW，分别为乌达北500KV变电站、五福220KV变电站、如意220KV变电站、苏海图220KV变电站、新区110KV变电站、兴旺110KV变电站。

②电力负荷预测

采用单位建设用地负荷密度法预测工业园区用电负荷。参照《城市电力规划规范》（GB50293-2014）推荐的指标，并结合本地实际情况选取各类用地的用电负荷密度指标，预测乌达产业园总用电负荷为365.94MW，各规划期用地用电负荷预测见表1-10。

表 1-10 乌达产业园电力负荷预测表

用地性质		建筑面积 (m ²)	用电指标 (W/m ²)	用电负荷 (MW)
A	公共建筑	170245	100	11.92
B	商业用地	484493.7	150	50.87
M	工业建筑	6325762.8	60	265.68
W	仓储物流建筑	2396749.6	20	33.55
U	市政设施建筑	223945.4	25	3.92
合计				365.94

②供电电源规划

根据用电负荷预测结果，园区现有供电设施的供电能力已不能满足远期乌达产业园的用电需求。规划考虑园区电力部门建设计划及未来入驻企业耗电情况，建议在园区内新增3处变电站用地。变电站规模可根据园区电力负荷增长情况逐步建设实施。

③高中压输配电

220千伏和110千伏变电站容量应能满足近远期乌达产业园最大用电负荷的要求。220千伏、110千伏配电线路采用架空线，高压架空线尽量采用紧凑型线路，以减少线路架空走廊，节约用地。

乌达产业园中压配电网由10千伏线路和10千伏变电设施组成。规划区内的10千伏配变电站主要采用环网供电，根据地块负荷值及其分布组成环网，开环

运行。环网电源取自 220 千伏或 110 千伏变电站的不同 10 千伏母线段。规划考虑工业园的远期发展需求，建议 10 千伏配电线路采用埋地敷设为主，沿人行道下设电缆管廊，并间隔一定距离预埋道路横穿管。对个别大用电户也可考虑采用 35 千伏线路供电。

园区供电工程规划见图 1-18。

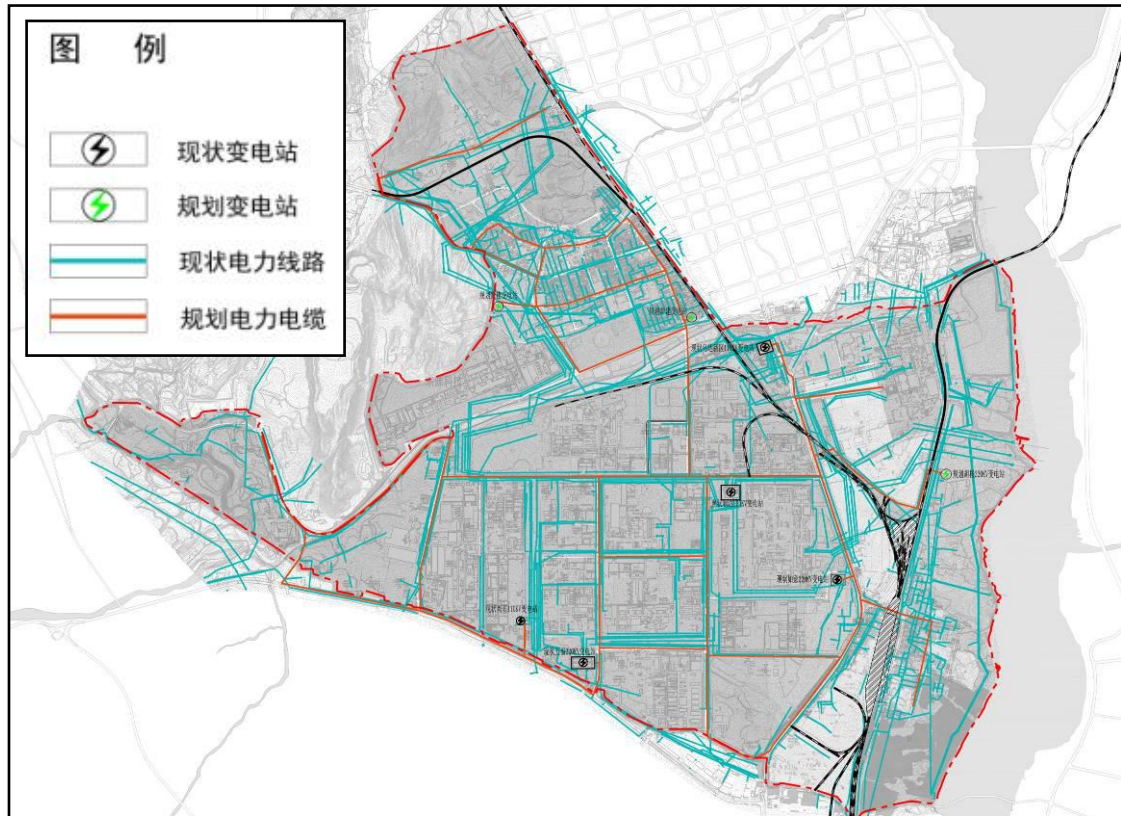


图 1-18 乌达产业园电力工程规划图

(4) 通信工程规划

①电话容量预测

本次规划设计采用人口普及率法预测工业园区电话容量。远期规划职工人数为 3 万人，根据《城市通信工程规划规范》的相关要求，固定电话主线普及率预测指标取 40 线/百人，移动电话普及率预测指标取 100 卡号/百人，宽带用户普及率预测指标取 30 户/百人。则工业园区固定电话用户为 1.2 万门，移动电话用户为 3.0 万卡号，宽带用户为 0.9 万户，总电信用户为 5.1 万户。

②通信局所、邮政局所规划

根据乌达产业园用地布局规划及电信用户预测结果，并考虑服务半径的需要，本次规划不在园区内独立布置通信设施，统一由城区通信系统管理。

依据乌达产业园内各地块用地性质及邮政所的最大服务半径,为满足发展的邮政业务需要,规划按服务范围在园区配套建设部分邮政所、电话厅、报刊零售点等基础设施和网点。

③综合通信线路规划

工业园区电信线路采用光缆的形式埋地敷设,光缆连接到电话集中用户。规划电信管道管孔数须满足电话光缆、数据通信、其它通信、广播电视和备用线路的敷设需要,并适当留有余地。电信缆线管道容量主干道采用 14 孔,次干道按 10 孔考虑。埋地敷设的电信线路管顶覆土高度不小于 0.8m。

在所有新建道路的两侧建设综合信息管道。城建和市政、通信、广电等各部门共同协商,将电信、联通、移动、有线电视等所有信息网络均纳入其中,统筹规划,同步施工,按需分配。有线电视传输线与电信线路同路埋地。

园区通信工程规划见图 1-19。

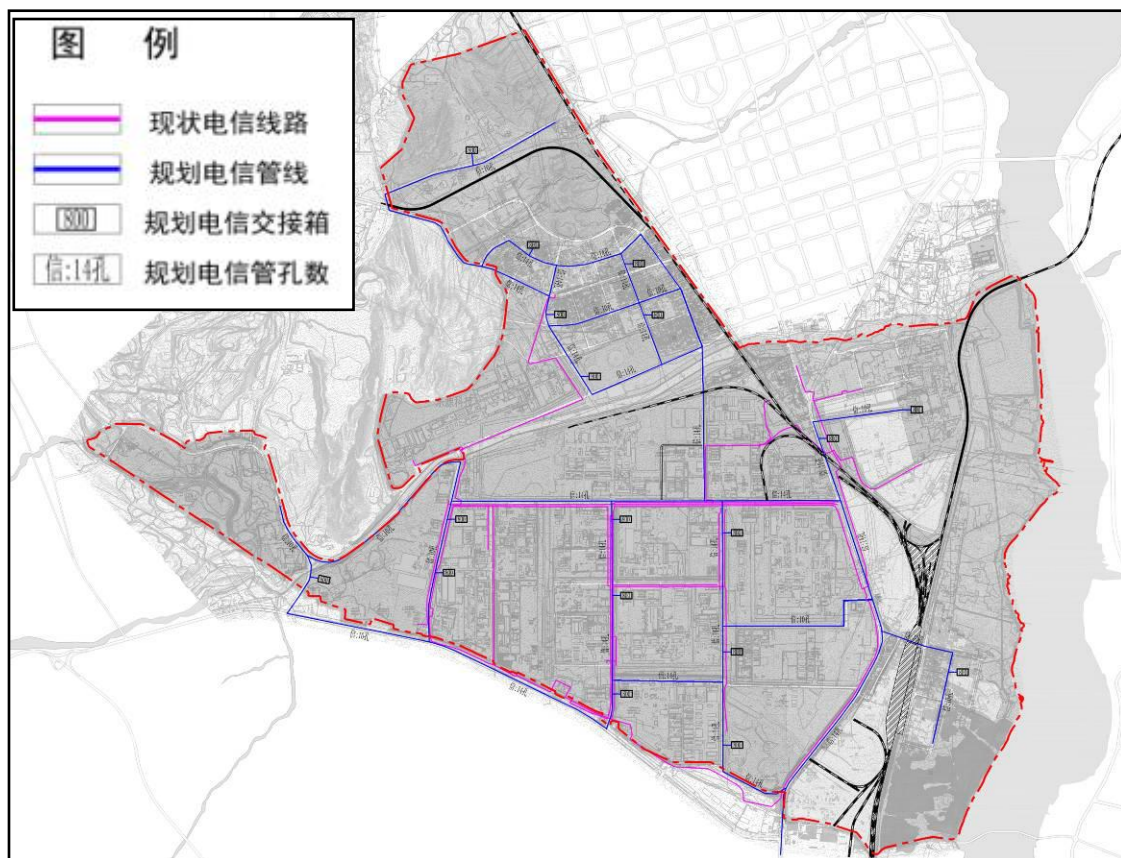


图 1-19 乌达产业园通信工程规划图

(5) 供热工程规划

①园区供热现状

乌达产业园蒸汽已基本实现全覆盖，现有汽源点 5 个，最大供汽能力为 1560t/h,除自用外,最大可外供工业蒸汽为 450t/h,管网最大供汽能力约为 160t/h。园区共铺设蒸汽管网 27km，供汽压力为 0.75-1.0Mpa，温度为 220℃。

园区拟建的汽源点 2 个，分别为内蒙古东源科技有限公司二期电厂和乌海蓝益环保发电有限公司，同时拟引用乌斯太热电厂部分热源。

园区已建、拟建蒸汽源点基本情况表详见表 1-11。

表 1-11 乌达产业园已建、拟建蒸汽源点基本情况表

序号	供汽企业	能力	自用	外供工业蒸汽	锅炉吨位及数量	锅炉发电量
1	内蒙古华电乌达热电有限公司	240t/h	60t/h 民用 120t/h	60t/h	2*480T	2*150MW
2	内蒙古宜化化工有限公司	330t/h	170t/h	160t/h	4*130T	4*100MW
3	内蒙古恒业成有机硅有限公司	150t/h	120t/h	30t/h	2*135T	1*180MW 1*150MW
4	内蒙古君正能源化工股份有限公司	150t/h	100t/h	50t/h	2*460T 1*720T	2*150MW 1*200MW
5	内蒙古东源科技有限公司热电厂	400t/h	100t/h 民用 150t/h	150t/h	5*260T	4*50MW
6	内蒙古东源科技有限公司二期电厂	573t/h			2*1188T	2*330MW
7	乌海蓝益环保发电有限公司	60t/h			3*75T	2*15MW
8	内蒙古能源发电投资集团有限公司 乌斯太热电厂	350t/h	已供 250t/h	可供 30t/h		2*300MW

②热负荷计算

工业园区内的热负荷种类不同于城市集中供热的热负荷种类，工业园区内的热负荷种类包括：工业生产热负荷、生活取暖热负荷。园区主要产业以精细化工、氯碱化工为主，单位面积蒸汽用量取 35 吨/平方公里，其余主要以生活供暖为主，单位面积蒸汽用量取 15 吨/平方公里。

工业负荷年平均系数取 0.8，采暖负荷年平均系数取 0.6。

园区采暖负荷详见表 1-12。

表 1-12 乌达产业园热负荷计算表

供气类型	建筑面积 (km ²)	单位用汽负荷(t/km ²)	预测负荷 (t/h)	规划热负荷蒸汽用量 (t/h)
生活供暖	0.88	15	13.2	10.56
工业生产	8.7	35	304.5	243.6
合计			317.7	254.16

③蒸汽管网规划

蒸汽热力网供热介质的最大允许设计流速应采用下列数值：

过热蒸汽管道：公称直径大于 200mm 的管道 80m/s；公称直径小于或等于 200mm 的管道 50m/s。

饱和蒸汽管道：公称直径大于 200mm 的管道 60m/s；公称直径小于或等于 200mm 的管道 35m/s。

④蒸汽管道设计

a.蒸汽架空管道

根据技术经济比较，规划园区蒸汽架空管道采用低支架架空敷设，工作钢管采用无缝钢管，管道保温方面采用单层保温结构，用不锈钢带或不锈钢丝扎紧后外包不锈钢铁皮，不锈钢铁皮外刷两道防腐漆。

b.管道设计

规划蒸汽管道设计压力为 1.0MPa，设计温度为 330℃，根据输送介质、环境使用条件、制管质量和现场组焊等因素，选用无缝钢管，材质选用 20#钢，适用温度 0~350℃。

冷凝水管道采用无缝钢管，材质为 20#钢，适用温度 0~350℃。管道质量执行标准《输送流体用无缝钢管》（GB/T8163-2018）。

根据国家质量技术监督局的有关要求，本工程的蒸汽管道属于 GB2 类压力管道。设计应按 GB2 类压力管道要求严格执行国家有关现行规范要求。

c.保温材料与厚度

本工程选用离心玻璃棉毡作为架空管段的保温材料，密度为 48kg/m³，最高耐热温度为 350℃，保温厚度需满足《工业设备及管道绝热工程设计规范》（GB50264-2013）要求的散热损。

d.管道支座

为减少管道的轴向摩擦力，管道支座采用不锈钢版支座。管道支架有固定、导向、滑动支架，支架全部采用耐高温隔热管托，管托的结构从里到外为软质保温层、硬质保温层、抱箍及支撑件组成。

园区供热工程规划见图 1-20。

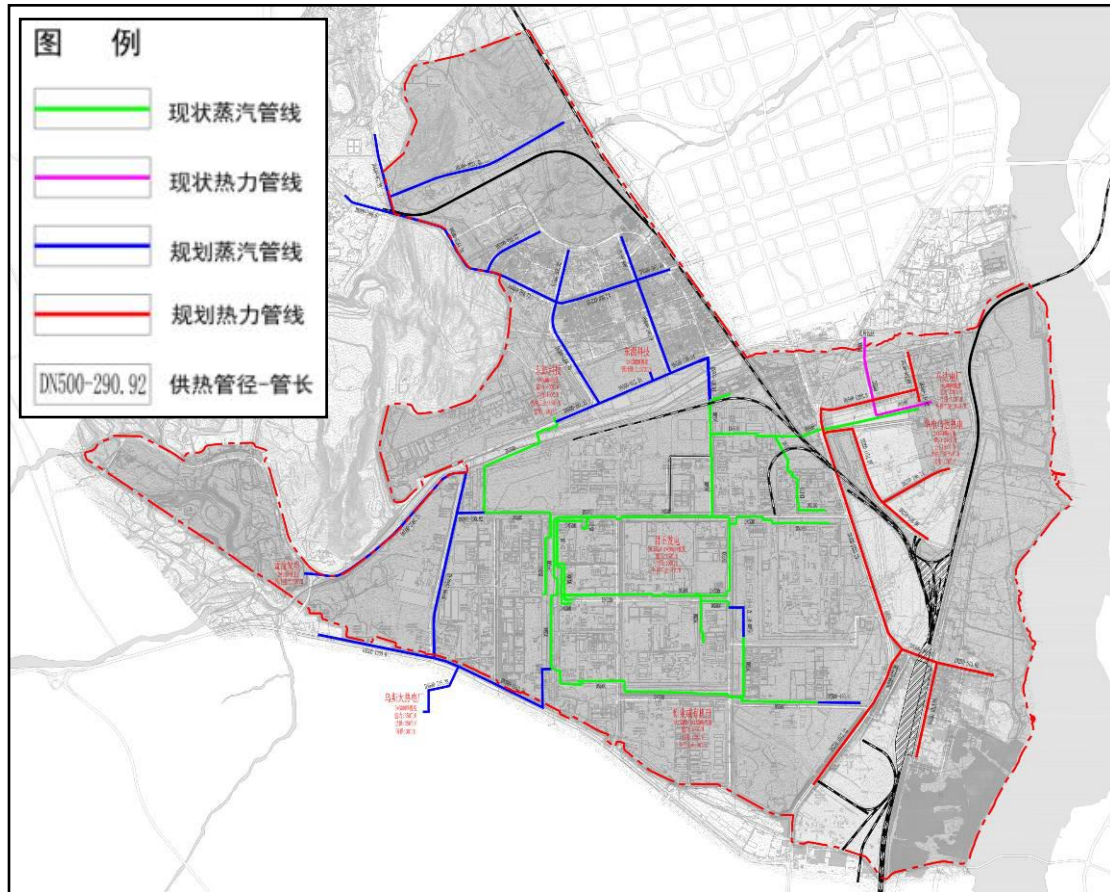


图 1-20 乌达产业园供热工程规划图

(4) 燃气工程规划

① 园区燃气现状

乌海凯洁燃气有限责任公司是乌海市政府授权的管道天然气特许经营企业，成立于 2007 年，是内蒙古西部天然气股份有限公司的全资子公司。公司目前拥有天然气门站 4 座，CNG/LNG 加气站共 8 座，天然气管道 364 公里，为乌海市三区工业、商业及居民用户供气，同时还为阿拉善盟工业园区供应天然气。

乌达门站上游为乌海分输站至乌达门站的长输管线，管径为 DN300，设计压力为 6.3MPa，工作压力为 4.0MPa，在门站进口为乌斯太预留接口 DN200。乌达门站供气能力为 4 亿 m^3/a ，管网输气能力为 2 亿 m^3/a ，目前剩余用量 2.0-2.5 亿 m^3/a 。

乌达产业园现状铺设管网总长约 32.5km，主管网已基本覆盖园区主要建成区，现状沿连心路、中成路、能源路、海神路、化工路等敷设有次高压燃气管，压力为 1.6MPa，管径为 DN200-DN300。

② 用气量预测

由于工业用气随工业形式生产类型的不同有较大区别,需根据主要企业用气量的规模进行预测。工业生产用气量具有很大的不确定性,用气量与生产类型、生产工艺、产品产量等多方面因素有关,现阶段无法确定准确的生产用气量。

园区现有企业用气量统计表见表 1-13。

表 1-13 园区现有企业用气量统计表

序号	企业名称	年用气量 (万Nm ³)	主要产品
1	内蒙古东源科技有限公司	0.2	BDO (1,4-丁二醇)
2	内蒙古宜化有限公司	3600	烧碱
3	内蒙古恒业成有机硅有限公司	1800	有机硅
4	内蒙古佳瑞米精细化工有限公司	84	CTC/DCTF
5	内蒙古君正化工有限责任公司	3500	聚氯乙烯、片碱、熟料

③燃气管道规划

本次规划主要任务之一就是对现状管网系统进行完善,根据道路、河道、地块划分及燃气用户分布情况布设燃气管道。根据《城镇燃气设计规范》

(GB50028-2006),埋地天然气管道应敷设在冻土层以下,乌达城区最大冻土为 127cm,故天然气管道埋深(以管顶计)应大于 1.50m。当燃气管线穿越城市干道时,对于已成型道路,采用定向钻穿越方法施工;对于新建道路,采用预埋水泥套管,水泥套管内径均应大于管道外径 100mm 以上。

由于规划区乌达产业园货运车辆较多,为提高燃气管道使用寿命,故选用无缝钢管,材质为 20#,屈服强度为 245MPa。

规划中压管网由气源厂出气至储配站加压后送至调压柜,经调压柜降压后,送入低压管网。低压管网布置采用环状管网为主,环状、枝状管网相结合的布置形式,分散用气点以支线供气。

园区燃气工程规划见图 1-21。

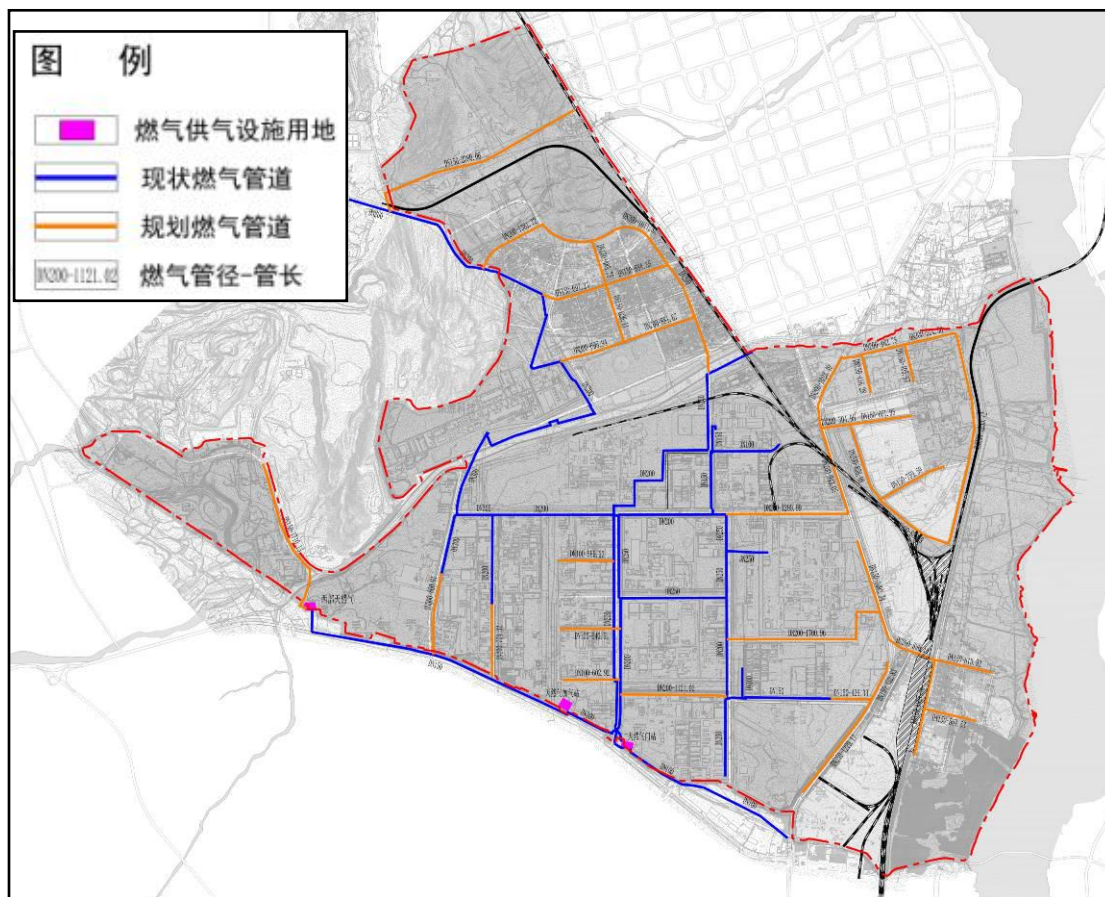


图 1-21 乌达产业园燃气工程规划图

(6) 综合管廊规划

① 敷设方式

园区综合管廊采用地上廊架形式架设，并按照智慧管廊模式规划设计。规划自来水管、黄水管、污水管、中水管、蒸汽管、通讯线路、110KV 以下电力线路共七种管线上廊铺设。

管道的材质建议采用钢管和钢骨架塑料复合管，主要原因是管道的安全运行和便于安装维修的需要，因而建议采用高强、轻质、韧性好的金属材料。

管道内输送的介质一般为液体或气体，为了便于管理，往往需要在管道的交叉处设置阀门进行控制。阀门的控制可分为电动阀门或手动阀门两种。

② 分层方案

管廊布局总体按三层考虑布置：

自来水、黄水、中水管道层，在满足现有规模的情况下预留一定空间，并配套建设冬季保温伴热设施；污水管道层，重点按照一企一管，明管明排的要求预留充足空间，并配套建设冬季保温伴热设施；蒸汽管道层和电力线路管线层；通

讯线路采用两侧外挂方式铺设。

地下工程管线垂直交叉时应满足各管道间最小净距要求。当工程管线交叉敷设时，管线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。给水、再生水和排水管线应按自上而下的顺序敷设。

表 1-14 园区现有企业用气量统计表

序号	管线名称	给水管线	污水、雨水管线	热力管线	燃气管线
1	给水管线	0.15			
2	污水、雨水管线	0.40	0.15		
3	热力管线	0.15	0.15	0.15	
4	燃气管线	0.15	0.15	0.15	0.15

③规划路径

根据园区路网现状、总体规划及建成在建拟建企业情况，拟沿连得路、化工路、中成路、兴发东侧电力通道、五虎山路、如意路、海神路建设综合管廊，因园区道路狭窄，不宜在道路上实施，拟选在道路一侧绿化带内实施。预计全长约 15km。

计划分两期工程建设，其中一期建设连得路、中成路、如意路、兴发东侧电力通道及部分化工路段综合管廊，全长共计约 8km；二期工程建设五虎山路、海神路及部分化工路段综合管廊，全长共计约 7km。

园区综合管廊规划见图 1-22。

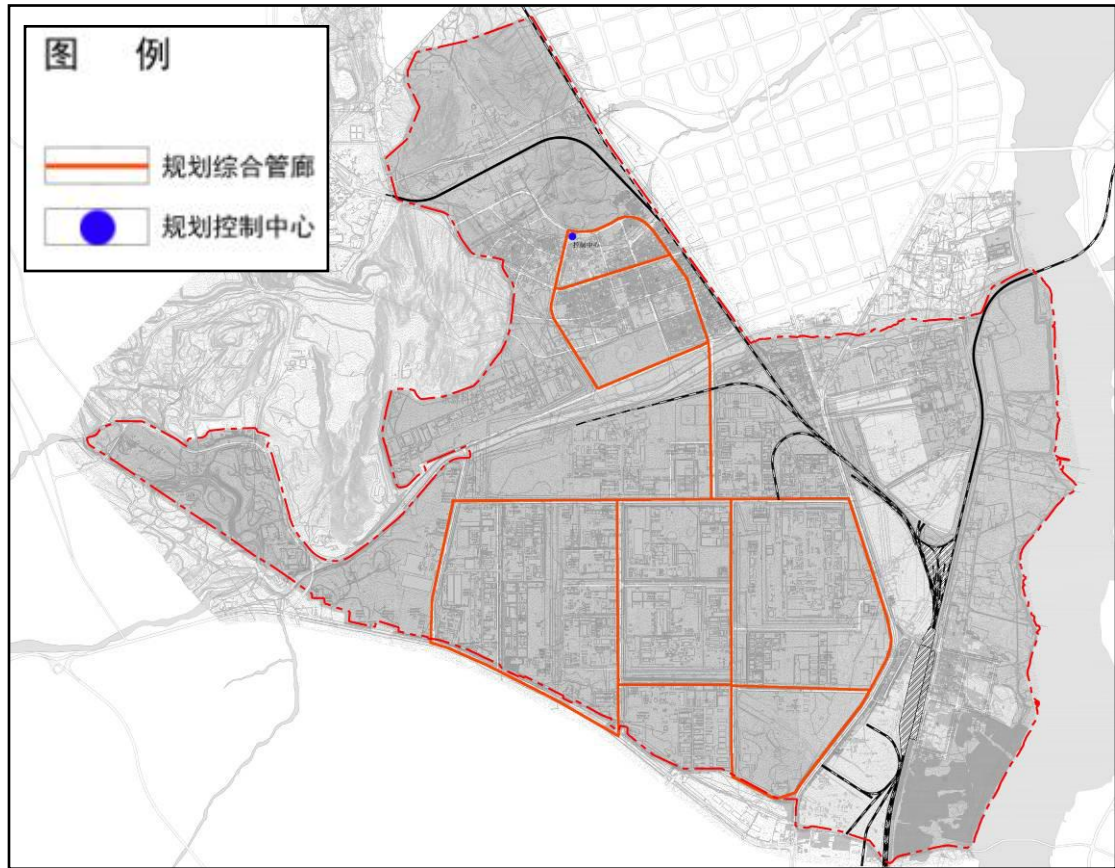


图 1-22 乌达产业园综合管廊工程规划图

1.2.2.3.3 环境设施用地规划

环境设施用地包括 2 处垃圾转运站及多处公共厕所，用地面积 6.35hm²。

①垃圾收集

园区生活垃圾采用袋装化的收集清运方式，由环卫车辆将垃圾由垃圾转运站运至园区蓝益科技焚烧厂处理，以消灭二次污染。规划园区全部采用后装式挤压机运输垃圾。

工业垃圾和建筑垃圾采取谁生产谁处理的原则，以综合回收利用为主，不能利用的由企业负责预处理和收运，送入内蒙古东源科技有限公司固废填埋场进行集中清运和处理。

②环卫公共设施规划

垃圾转运站设置：工业园区设置生活垃圾转运站2座，分别位于园区东南侧和北侧，转运站兼具环卫车辆清洗、停放、维修等功能。垃圾转运站应达到密封性好、分类储放垃圾的要求。规划共设置2座小型垃圾转运站，处理规模为50t/d，每座占地面积约0.2hm²。

公共厕所布局规划：公共厕所总体上按工业用地和仓储用地面积设置1-2座/ km^2 设置一座的标准布置，一般道路小于800m设置一座，一些重要公建相应设置。园区公厕设置在主要道路绿化带内，共规划七座，结合垃圾转运站共同设置，全部采用水冲式厕所，规划每座公共厕所建筑面积为 30m^3 。

废物箱设置：废物箱设置在道路两旁及路口，在工业园区商业中心平均间隔50m设置一个，在交通干道间隔100m设置一个，一般道路间隔200m设置一个。

园区环卫设施规划见图1-23。



图 1-23 乌达产业园环卫设施规划图

1.2.2.3.4 安全设施用地规划

安全设施用地为现有的1处消防站和规划的3处消防站，分散布置与园区四角，用地面积 7.26hm^2 。

①消防站规划

园区现有消防站1座，位于园区中部，占地面积 3.76hm^2 ；规划区设消防站4座，除中部现状消防站外，北部消防站一座，占地面积 0.93hm^2 ；西部消防站一座，占地面积 1.11hm^2 ；东部消防站一座，占地面积 1.46hm^2 。

②消防通讯规划

在有条件情况下,逐步建成由电子计算机控制的火灾报警和消防通讯调度指挥的自动化系统,并建设消防通信指挥中心。设置119火灾报警服务台或设置119、110、112“三台合一”报警服务台。城市119报警服务台与各消防站之间应至少设一条火警调度专线,可用于语音调度或数据指令调度;与公安、交通管理、医疗救护、供水、供电、供气、通信、环保、气象、地震等部门或联动单位之间应至少设1条火警调度专线或数据指令调度通道;与消防重点保护单位之间应设1条火警调度专线。建立消防调度指挥专用无线通信网,社会公众无线通信网作为消防无线通信网的补充。同时遵循“智慧消防”建设理念。

③消防供水设施规划

消防水源:规划采用多水源的消防供水方式,逐步提高供水能力,并将消防用水纳入城市给水工程规划。同时,积极利用天然水源、开辟地下水源以及修筑消防水池等手段,达到多水源供水,满足消防供水需要。

消防供水管网:规划采用生活-生产-消防统一的供水管网系统,承担消防任务的给水管道最小管径不应小于100mm,最不利点市政消火栓压力不小于0.1兆帕,流量不小于15升/秒。

消火栓:市政道路上的消火栓设置间距不应超过120m,救火半径不超过150m,尽量靠近十字路口。新建片区消火栓的配置要求与道路、给水管道同时设计,同时施工,同步建设;现状建成区结合改造有计划的按标准配套完善。

④消防通道规划

消防车通道应结合城市道路统一建设,城区内的道路应考虑消防车的通行;消防车通道的宽度、净空高度、承载力和转弯半径等应符合国家有关标准,满足消防车通行的要求。环形消防车道至少有两处与其他车道连通。尽头式消防车道应设置回车道或回车场;消防车道不宜与铁路正线平交,如必须平交,应设置备用车道,且两车道之间的间距不应小于一列火车的长度。

安全设施规划见图1-24。

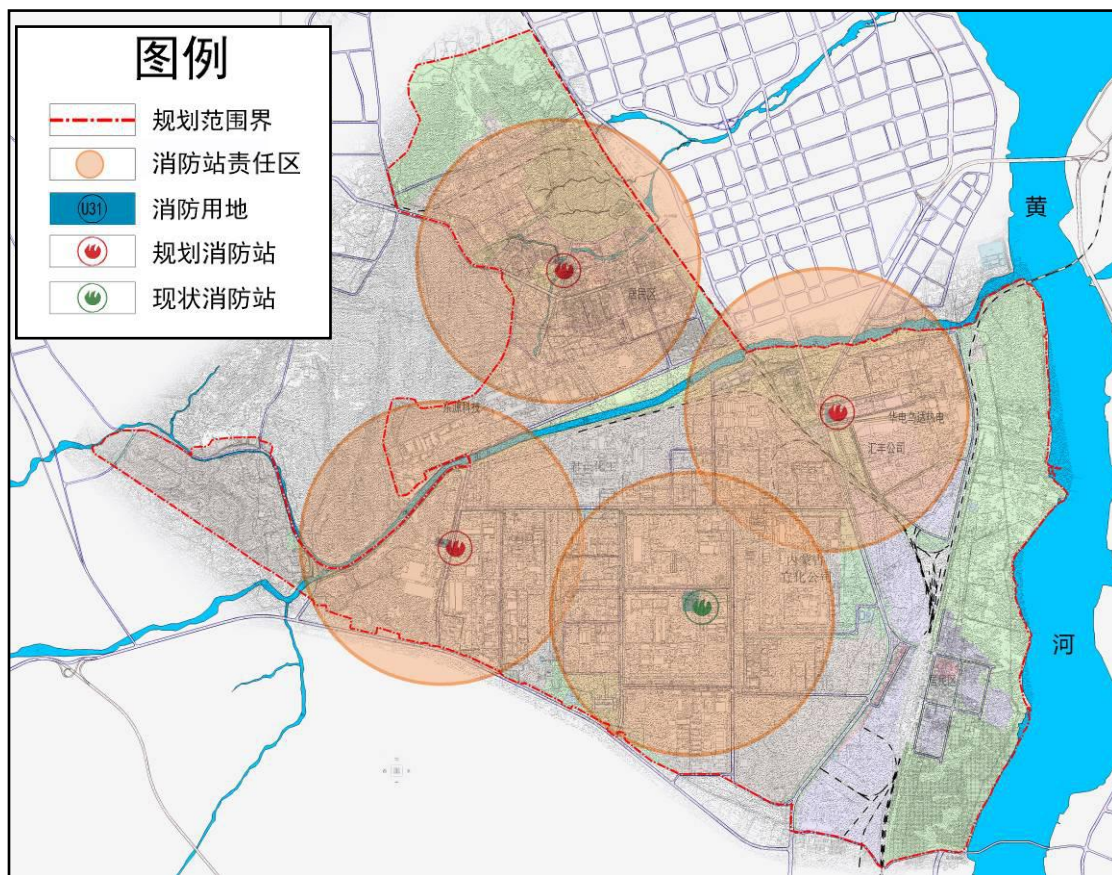


图 1-24 乌达产业园安全设施规划图

1.2.2.3.5 绿地与广场用地区规划

绿地与广场用地区用地面积为 467.00hm²，占规划城市建设用地总面积的 15.35%，主要为公园绿地和防护绿地，现已完成绿化面积 226.32hm²。

各类绿地的绿化配置要求草坪、灌木、乔木相结合，自然式与规则式相结合，植物种类多样统一，宜采用孤植、丛植等多样种植方式，避免等距离栽植，注重植物季相景观效果，从而形成丰富的景观层次，发挥最佳的生态效益。树种宜选用吸收污染能力较好的本土树种。大面积的公园绿地可具备一定的游憩功能，其它公园、带状防护廊道及道路绿带以生态防护功能为主。

(1) 公园绿地规划

规划形成“一带两廊多节点”的景观体系结构。

“一带”：沿黄河打造生态景观带。

“两廊”：沿沃尔特沟、包兰线及支线铁路打造两条防护隔离带

“多节点”：指园区主要出入口形成主次景观节点、广场，可结合乌达工业园形象及文化进行景观设计。

(2) 防护绿地规划

防护绿地是指为改善城市的环境质量和卫生条件而设置的具有防护功能的绿地。

①卫生防护绿地：在水厂、变电站、燃气站、河道、河道等构筑物周围设置绿化隔离带，以乔木为主，提高空气净化率，应选择具有抗噪除尘功能的树种净化城市和改善城市的环境质量。

②交通干线防护绿地：规划沿园区主次干道两侧设置 10-20m 的绿化防护带，并结合气候条件注意抗冻、抗风植物的选择。

③高压走廊植被恢复：高压走廊宽度按相关规范要求控制，高压走廊内应适当种植地被植物，增加园区绿化覆盖率。

园区绿地规划见图 1-25。

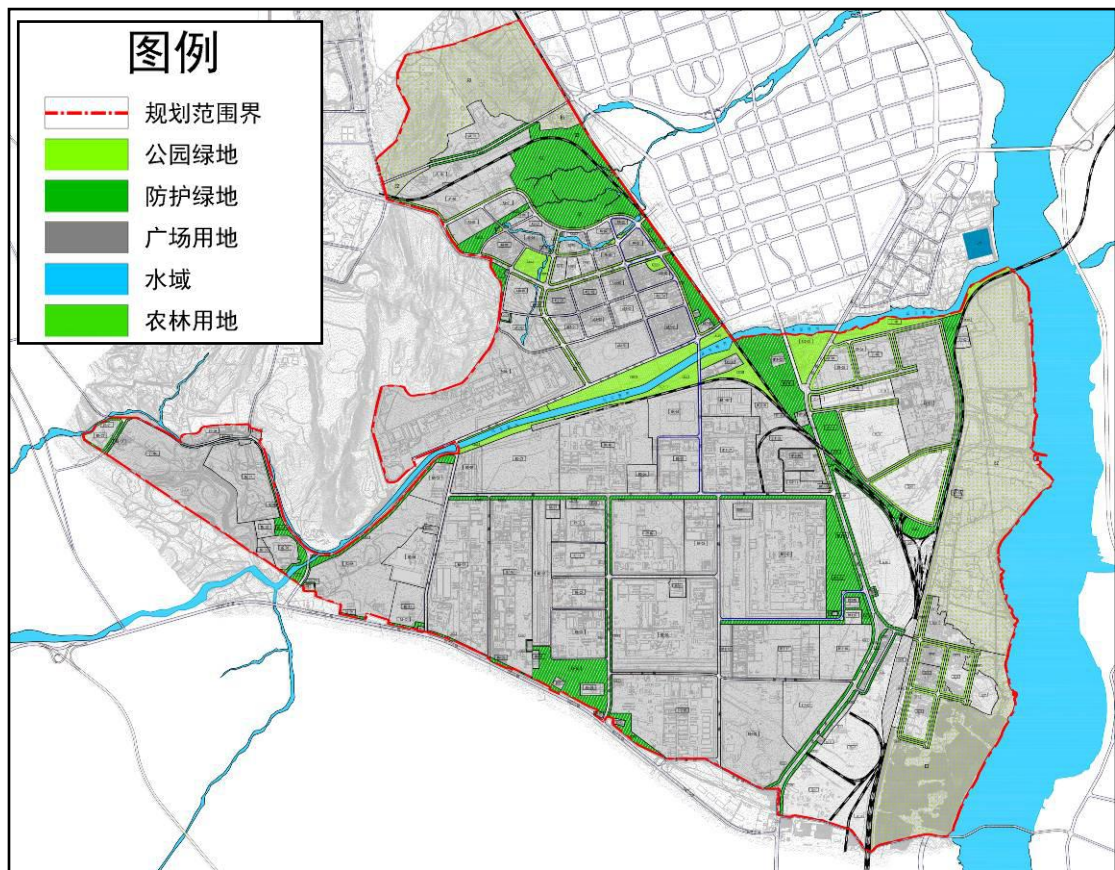


图 1-25 乌达产业园绿地规划图

1.2.2.3.6 其他用地区规划

其他用地区规划用地面积 122.67hm²，包括铁路用地 79.93hm²、水域 42.74hm²。铁路用地线性分布于园区，水域主要为黄河支流沃尔特沟。

1.2.2 规划园区用地及控制指标

1.2.2.1 规划用地

乌达产业园规划用地面积 3165.65hm²，其中建设用地 3122.91hm²（城市建设用地 3042.98hm²、铁路用地 79.93hm²）、非建设用地 42.74hm²（全部为水域）。城市建设用地 3042.98hm² 中用地类型主要为公共管理与公共服务设施用地 6.81hm²、商业服务业设施用地 15.82hm²、工业用地 2084.67hm²、物流仓储用地 260.07hm²、道路与交通设施用地 177.41hm²、公用设施用地 31.19hm²、绿地与广场用地 467.00hm²。园区城乡用地汇总见表 1-15，园区城市建设用地平衡表见表 1-16，园区土地使用规划图见图 1-26，园区土地使用现状图附图 5。

表 1-15 乌达产业园城乡用地汇总表

用地代码			用地名称	用地面积(hm ²)	占城乡用地比例(%)
大类	中类	小类			
H			建设用地	3122.91	98.65
	H1		城乡居民点建设用地	3042.98	
		H11	城市建设用地	3042.98	
	H2		区域交通设施用地	79.93	
		H21	铁路用地	79.93	
E			非建设用地	42.74	1.35
	E1		水域	42.74	
			城乡用地	3165.65	100.00

表 1-16

乌达产业园城市建设用地平衡表

用地代码			用地名称	用地面积(hm ²)	占城市建设用地比例(%)
大类	中类	小类			
A			公共管理与公共服务设施用地	6.81	0.22
	A1		行政办公用地	3.69	
	A5		医疗卫生用地	3.12	
B			商业服务业设施用地	15.82	0.52
	B1		商业用地	8.27	
	B4		公用设施营业网点用地	7.55	
		B41	加油加气站用地	7.55	
M			工业用地	2084.67	68.51
	M2		二类工业用地	338.79	
	M3		三类工业用地	1745.88	
W			物流仓储用地	260.07	8.55
S			道路与交通设施用地	177.41	5.83
	S1		城市道路用地	168.30	
	S4		交通场站用地	9.11	
		S41	公共交通场站用地	0.00	
		S42	社会停车场用地	9.11	
U			公用设施用地	31.19	1.02
	U1		供应设施用地	17.59	
		U11	供水用地	3.07	
		U12	供电用地	13.75	
		U13	供燃气用地	0.77	
	U2		环境设施用地	6.35	
		U21	排水用地	5.89	
		U22	环卫用地	0.46	
	U3		安全设施用地	7.26	
		U31	消防用地	7.26	
G			绿地与广场用地	467.00	15.35
	G1		公园绿地	120.23	
	G2		防护绿地	346.77	
H11			城市建设用地	3042.97	100.00

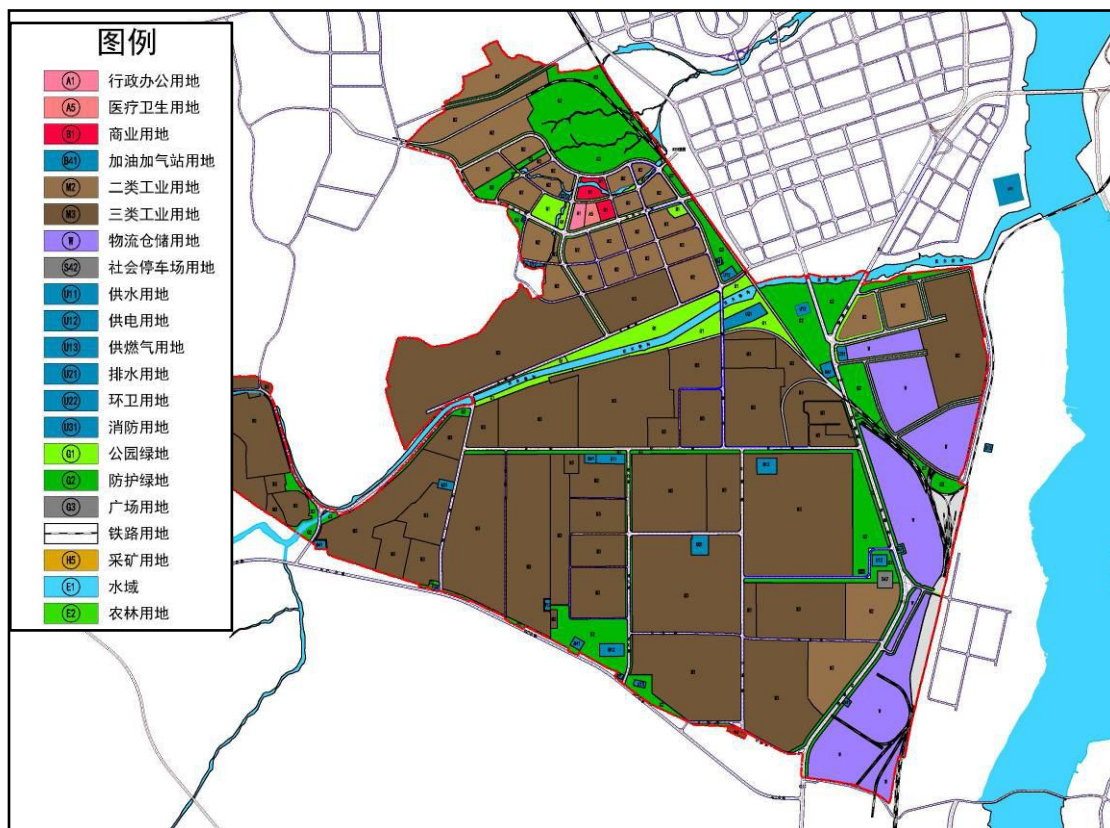


图 1-26 乌达产业园土地使用规划图

1.2.2.2 开发强度及建筑控制

规划范围内各地块的开发建设，所涉及的土地使用性质以及容积率、建筑密度、绿地率、建筑限高、人口密度等建设用地使用强度控制指标应严格执行规划图则之规定。

(1) 容积率控制

行政办公用地容积率 ≤ 1.5 ，文化设施用地容积率 ≤ 1.0 ，商业用地容积率 ≤ 1.5 ，商务用地容积率 ≤ 1.5 ，娱乐康体用地容积率 ≤ 1.5 ，公用设施用地容积率 ≤ 1.0 ，工业用地容积率 0.7-1.0，物流仓储用地容积率 0.7-1.0。

(2) 建筑密度控制

行政办公用地建筑密度 $\leq 35\%$ ，文化设施用地建筑密度 $\leq 35\%$ ，商业用地建筑密度 $\leq 35\%$ ，商务用地建筑密度 $\leq 35\%$ ，娱乐康体用地建筑密度 $\leq 35\%$ ，公用设施用地建筑密度 $\leq 30\%$ ，工业用地建筑密度 $\geq 30\%$ ，物流仓储用地建筑密度 $\geq 30\%$ 。

(3) 绿地率控制

行政办公用地绿地率 $\geq 30\%$ ，文化设施用地绿地率 $\geq 30\%$ ，商业用地绿地率 $\geq 20\%$ ，商务用地绿地率 $\geq 20\%$ ，娱乐康体用地绿地率 $\geq 20\%$ ，工业用地绿地率 $\leq 20\%$ ，

物流仓储用地绿地率 $\leq 20\%$ ，公用设施用地绿地率 $\geq 20\%$ ，公园绿地绿地率 $\geq 80\%$ ，防护绿地绿地率 $\geq 90\%$ 。园林景观路绿地率 $\geq 40\%$ ，红线宽度 40m 的道路绿地率 $\geq 25\%$ ，红线宽度小于 40m 的道路绿地率 $\geq 20\%$ 。

(4) 建筑限高

行政办公用地建筑高度 $\leq 35\text{m}$ ，文化设施用地建筑高度 $\leq 27\text{m}$ ，商业用地建筑高度 $\leq 27\text{m}$ ，商务用地建筑高度 $\leq 27\text{m}$ ，娱乐康体用地建筑高度 $\leq 27\text{m}$ ，公用设施用地建筑高度 $\leq 27\text{m}$ 。工业用地建筑高度 $\leq 20\text{m}$ ，物流仓储用地建筑高度 $\leq 20\text{m}$ 。

(5) 建筑退界控制

道路两侧新建、改建、扩建的建筑物及构筑物后退道路红线距离应保证城市公共空间和市政管线埋设要求。

其离界距离要满足日照、消防、防灾、卫生、环保、管线埋设和道路通行等相关规范、规定要求，并体现用地公平性原则，其离界距离最小不得少于 5m。

园区开发强度控制图见图 1-27、建筑高度控制图见图 1-28、建筑密度控制图见图 1-29。

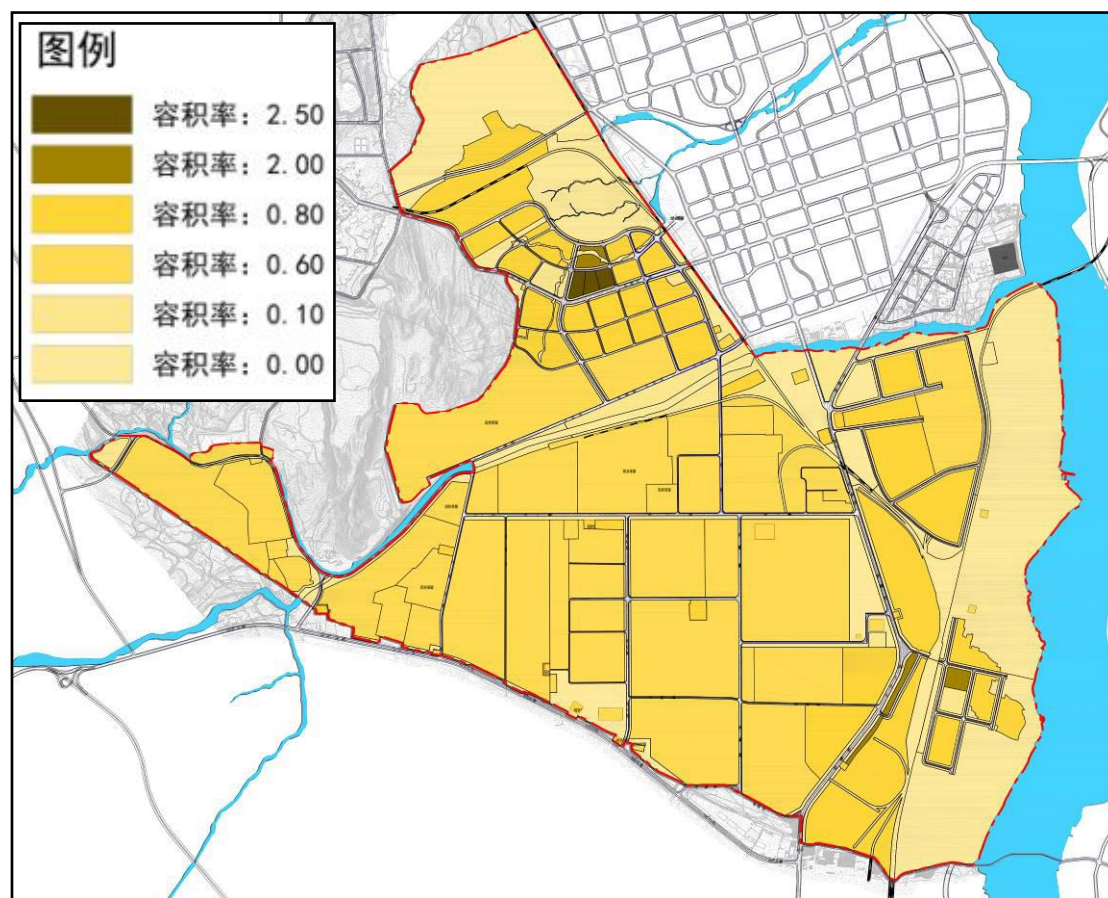


图 1-27 乌达产业园开发强度控制图

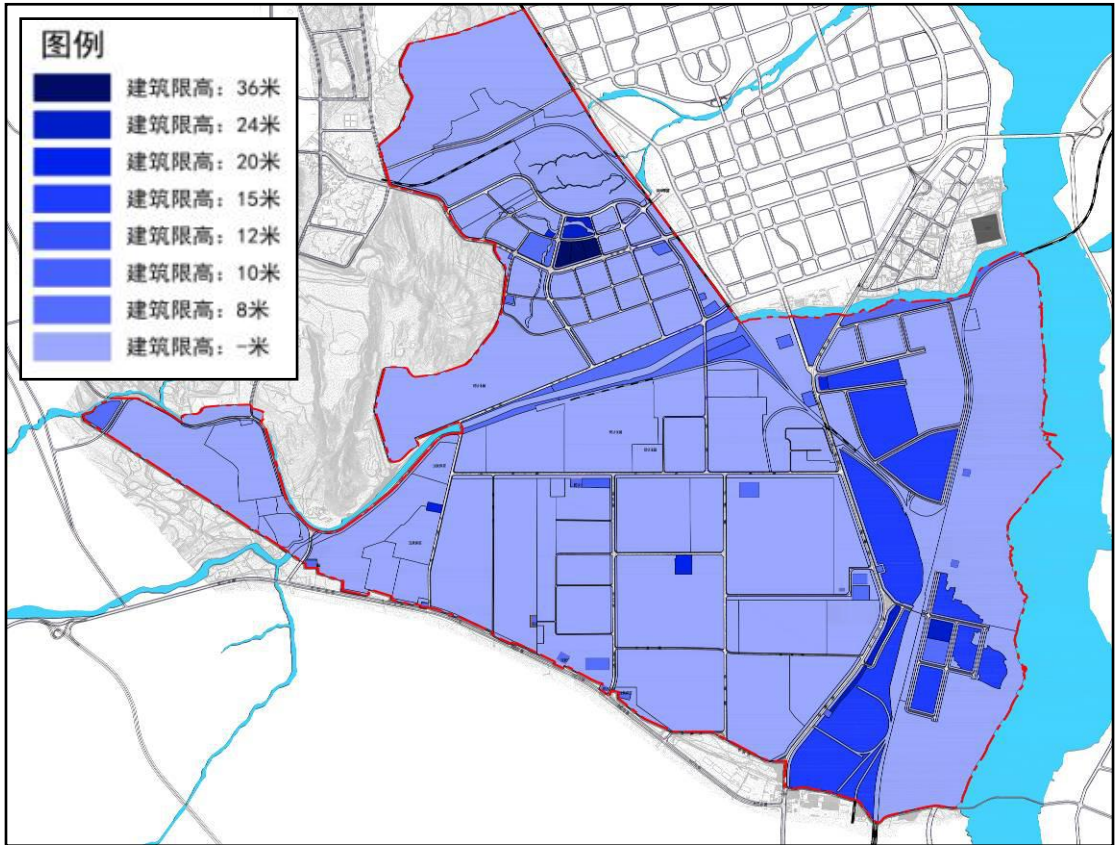


图 1-28 乌达产业园建筑高度控制图

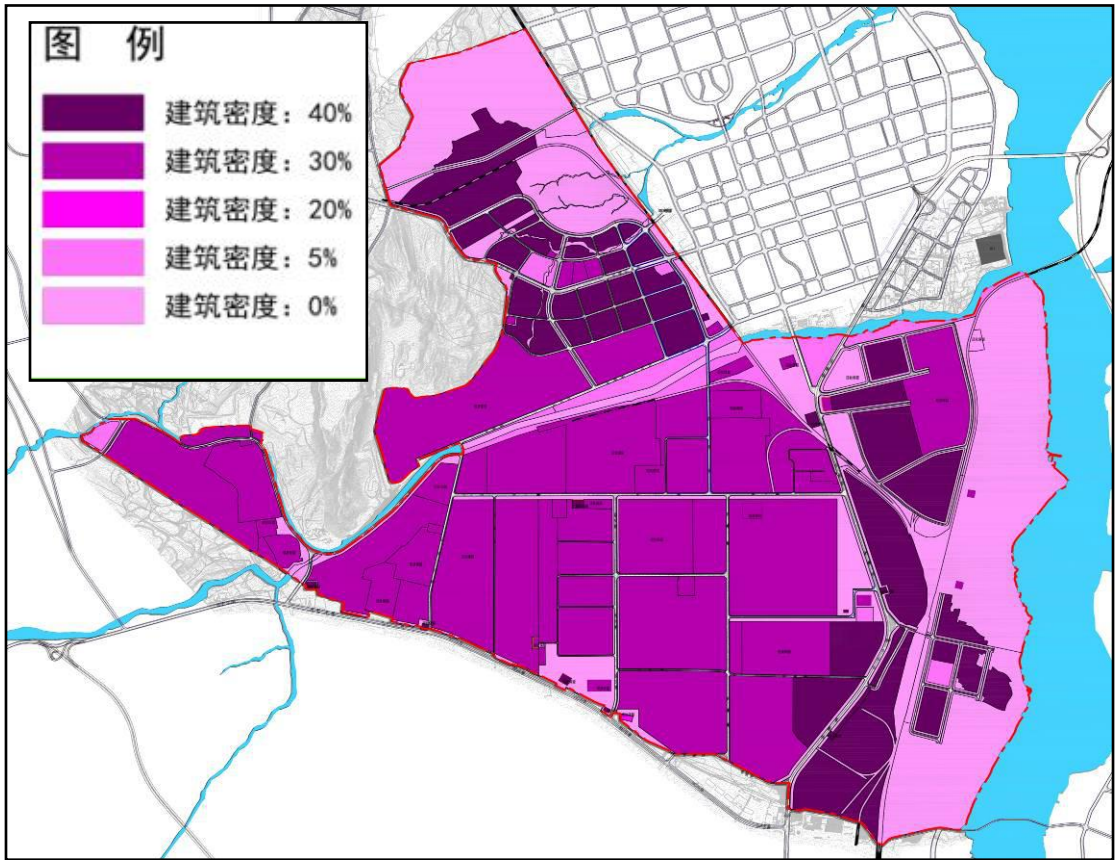


图 1-29 乌达产业园开发强度控制图

1.3 园区竖向布置与土石方调配

1.3.1 园区竖向布置

乌达产业园规划区域地形地势总体西北高、东南低，自然地面标高在 1074m~1290m 之间，园区整体坡度较小，坡度在 8.00%以下。园区竖向布置采用平坡式，通过合理利用自然地形、以高填低、以挖作填，不会形成较大人工填挖方边坡。园区场平后地面高程为氯碱化工聚集区 1141m~1180m、煤焦化工聚集区 1174m~1193m、精细化工聚集区 1120m~1182m、新兴产业聚集区 1134m~1178m、物流及其他配套区 1108m~1132m，场平后坡度 0.3%~2.3%。

道路设计时纵坡一般应控制不小于 0.3%以利于排水，对于纵坡小于 0.3%的区域，道路两侧应设置锯齿形偏沟或加密雨水收集口，适当加大该路段处道路横坡及雨水干管纵坡来满足排水要求。

新城规划道路最大纵坡小于 2.3%，规划各建设地块均采用平坡式地面形式，地面一般坡度控制在 0.3%-1%并与周边道路顺坡衔接以便于地块排水及地块出入口的设置。各类建设用地最大坡度均能满足《城乡建设用地竖向规划规范》（CJJ83-2016）的规定。

园区高程分析图见图 1-30、坡度分析图见图 1-31、道路竖向工程规划图见图 1-32。

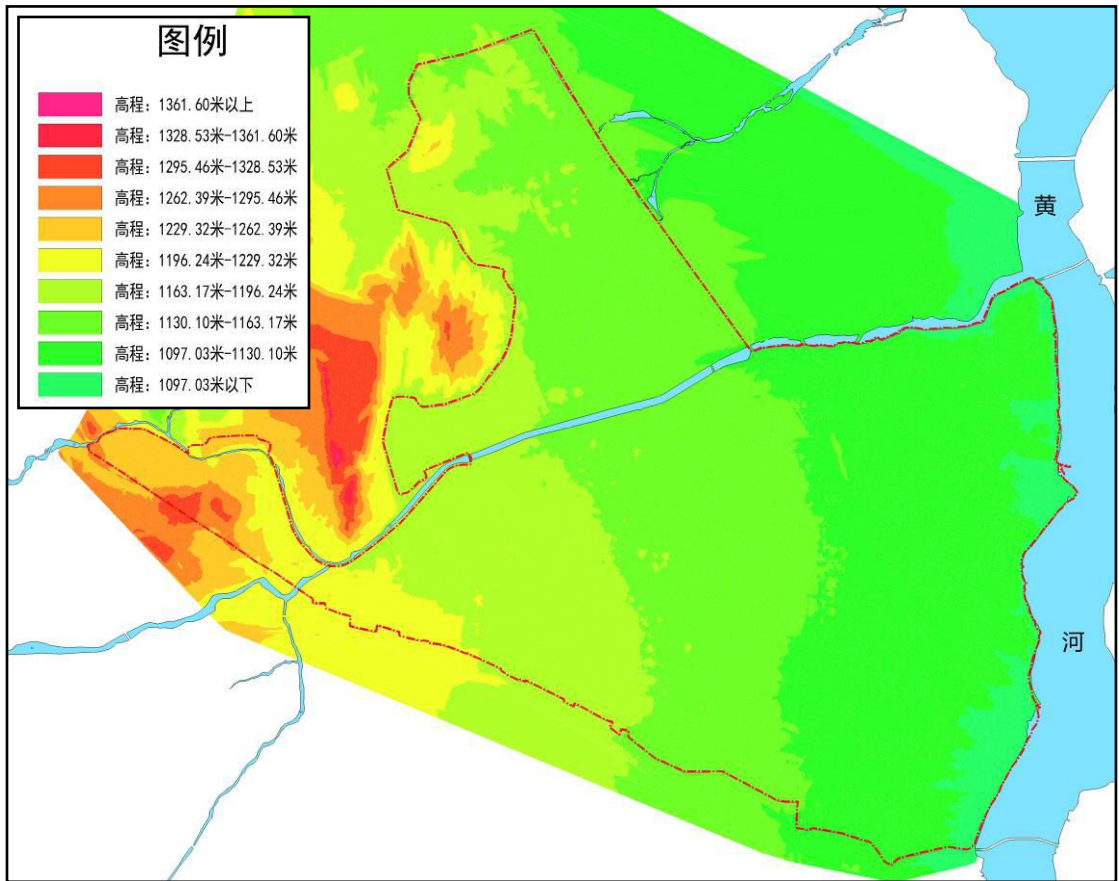


图 1-30 乌达产业园高程分析图

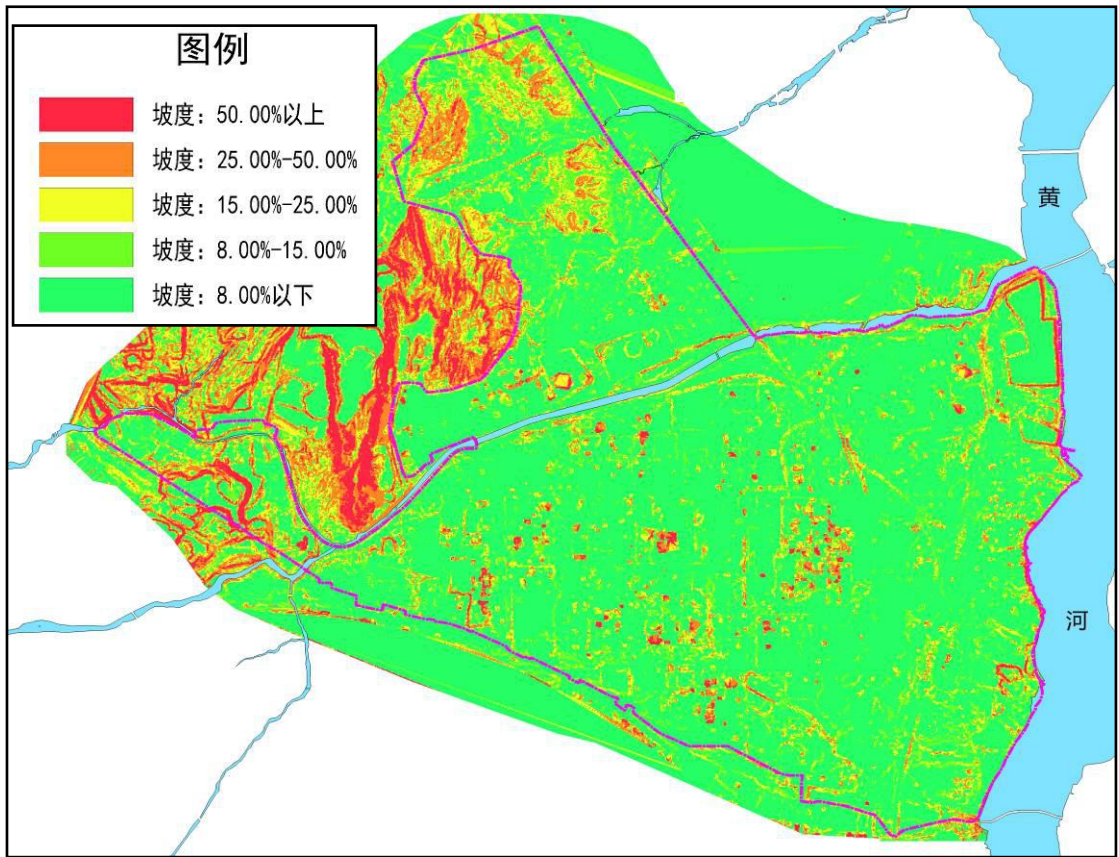


图 1-31 乌达产业园坡度分析图

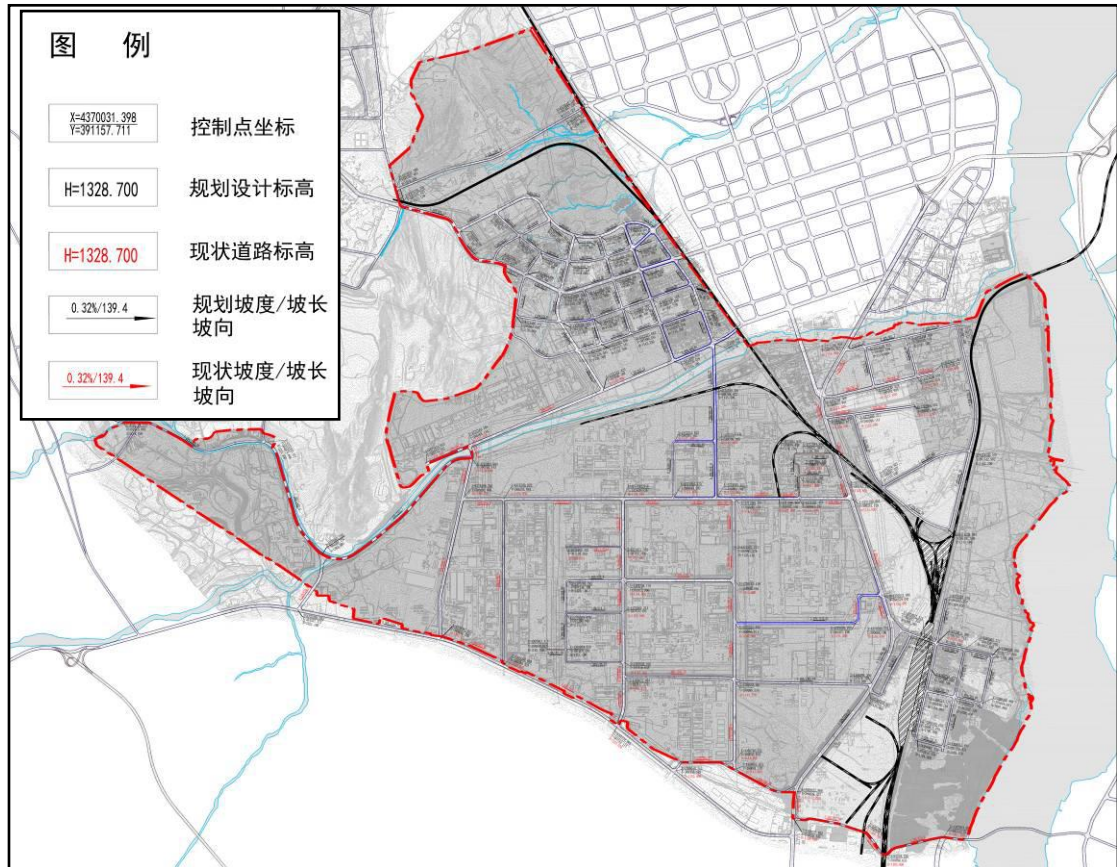


图 1-32 乌达产业园道路竖向工程规划图

1.3.2 园区防洪、排水情况

1.3.2.1 防洪工程总体布局

1.3.2.1.1 水利规划及实施安排

(1) 防洪规划

根据《乌海市城市防洪规划报告》(内蒙古自治区水利水电勘测设计院, 2015年6月), 将乌海市全部行政区域范围作为城市防洪规划区范围, 包括海勃湾区、乌达区和海南区, 其中乌达区规划乌尔特沟设计洪水标准为50年一遇, 巴音赛沟设计洪水标准为50年一遇。

乌尔特沟已通过《乌海市乌达区乌尔特沟治理工程建设项目初步设计报告》(呼和浩特市三水水利技术有限责任公司, 2013.10)、《内蒙古自治区乌海市乌达区乌尔特沟防洪工程(东源科技至五虎山路段)初步设计报告》(内蒙古众和工程管理有限公司, 2018.3)、《乌达区乌尔特沟下游段中小河流治理工程初步设计报告》(陕西华秦水电工程咨询有限公司, 2020年10月)等几期工程对乌达区境内现状河道进行治理, 设计防洪标准为50年一遇。园区内规划水利工

程现状已经基本实施完成。

巴音赛沟已通过《乌海市乌达区巴音赛河河道综合整治工程可行性研究报告》(内蒙古自治区水利水电勘测设计院, 2010 年 2 月)对河道桩号 2+300~3+483 段已整治河道长度 1.183km, 河道两岸已建堤防 2.366km, 防洪标准为 50 年一遇。园区内河道未规划进行治理。

(2) 岸线保护与利用规划

经与乌达区农牧水务局沟通, 目前乌尔特沟、巴音赛沟岸线保护与利用规划未编制完成。

本次收集到乌尔特沟、巴音赛沟管理范围划定成果(乌尔特沟 2020 年 7 月已公告、巴音赛沟 2020 年 12 月已公告)。

乌尔特沟乌海市乌达区段涉及河段长 8.7km, 乌达区境内有堤防工程 6km, 管理范围界线划界采用 20 年一遇设计洪水位与岸边的交线, 管理范围边界线左岸全长为 8.5km, 右岸全长为 8.79km。

巴音赛沟乌海市乌达区段涉及河段长 7.25km。乌达区境内无堤防工程, 管理范围界线划界采用 20 年一遇设计洪水位与岸边的交线。管理范围边界线左岸全长为 7.041km, 右岸全长为 7.250km。

(3) 整治规划

乌尔特沟已通过《乌海市乌达区乌尔特沟治理工程建设项目初步设计报告》(呼和浩特市三水水利技术有限责任公司, 2013.10)、《内蒙古自治区乌海市乌达区乌尔特沟防洪工程(东源科技至五虎山路段)初步设计报告》(内蒙古众和工程管理有限公司, 2018.3)等几期工程对上游河道进行治理, 只有乌达区专用铁路桥至入河口处未治理, 根据《乌达区乌尔特沟下游段中小河流治理工程初步设计报告》(陕西华秦水电工程咨询有限公司, 2021 年 03 月), 对乌达区专用铁路桥(沟道中心桩号 K0+000), 自西向东至桩号 K3+255.8 段, 治理长度 3.256km, 设计防洪标准为 50 年一遇。规划水利工程现状已经基本实施完成。



图 1-33 规划治理工程平面布置示意图



图 1-34 规划在建护岸工程实景图

(4) 采砂规划

经与乌达区农牧水务局沟通，目前乌尔特沟、巴音赛沟无采砂场。

(5) 建设项目运用期内因规划实施引起的防洪形势、标准等变化情况

乌尔特沟整体河段河道中央内已埋设天然气、输水、光缆等管道，迁移河段内所有管线，以满足河道正常行洪及河道疏浚；因根据《乌海市城市防洪规划报告》及前期可研数据按防洪标准 50 年一遇，设计洪峰流量 488m³/s 对河道进行设计，如不拆除无法满足河道正常行洪及河道清淤疏浚施工以及各类管道运行无法保证安全。

1.3.2.1.2 现有水利工程情况

(1) 堤防工程

a) 乌尔特沟治理工程

① 乌尔特沟治理工程（东源科技段）

2014 年 5 月 5 日内蒙古自治区水利厅以《关于 2013 年度山洪灾害防治项目实施方案的批复》（内水办[2014]16 号）同意实施乌海市乌达区乌尔特沟治理工程。工程总投资 1000 万元。建设内容：新建堤岸总长度 3.4km、河道清淤疏浚 1.7km，河道宽 80m。

乌达区乌尔特沟治理工程于 2014 年 11 月 12 日开标，江西天丰水利水电有限公司中标，2015 年 4 月 30 日正式开工，至 2015 年 8 月 27 日完工，2016 年 9 月验收。

② 乌尔特沟治理工程（东源科技段）

2017 年 8 月由区水利局负责实施《内蒙古自治区乌海市乌达区乌尔特沟防洪工程（东源科技至五虎山路段）》，设计洪水标准为 20 年一遇，工程等别为 IV 等，主要建筑物级别为 4 级，次要建筑物及临时工程建筑物级别为 5 级。始于东源科技西侧山脚处，终至五虎山路下游已建堤防，治理河道全长 2.54km，轴线桩号 0+000~2+540。整治段河道全长 2.54km，河道疏浚 2.54km，新建堤防工程 5.034km，其中左岸 2.512km，右岸 2.522km。拆除重建漫水路工程 1 处（桩号 0+980），新建格宾网石笼锁坝 4 道，总长 0.18km。

工程于 2018 年 7 月 18 日完工。因 2018 年 9 月 1 日强降雨引发山洪，乌尔特沟冲刷严重，施工单位又对冲毁部分进行了修复，最后于 2018 年 11 月 10 日完工。



图 1-35 现有堤防工程实景图

③乌尔特沟治理工程（下游段）

工程任务：工程主要保护对象为乌达区乌尔特沟下游自乌达区专用铁路桥以下至黄河段的两岸居民、住宅、道路、耕地，以及沿线的交通桥。工程通过重新修建防洪堤，使工程区防洪标准提高至 50 年一遇，与上游已建防洪工程相衔接，使工程区形成完整的防洪体系，达到归顺水流、防洪减灾、提高防洪能力的目标，确保区域内群众的生命财产的安全。

工程规模：防洪标准为 50 年一遇，该堤防属 2 级堤防，主要建筑物等级为 2 级，次要建筑物等级为 3 级，临时建筑物等级为 4 级。

工程布置：堤防起始端位于沟道下游乌达区专用铁路桥（沟道中心桩号 K0+000），自西向东至桩号 K3+255.8 处，沟道两侧新建堤防防护，沟道治理长 3.26km，治理段沟道平均纵坡 6.9‰，流速最大可达 4.61m³/s，沟道纵坡和流速较大，为减缓水流对沟道冲刷，在治理沟道段共新建 5 座溢流坝。

工程设计：堤防结构采用梯形断面，堤距为 80m，迎水面边坡为 1:2，背水面边坡为 1:15，堤防高度为 5.09~6.64m，堤防采用河床开挖料填筑，迎水面采用格宾网石笼（雷诺护垫）护坡，护坡护至堤顶，水平压顶采用格宾石笼。

溢流坝坝线垂直河道布置，坝体为 C25 钢筋砼重力坝，溢流坝总高 3.0m，

基础埋深 1.5m，地面以上 1.5m，坝顶宽 1.0m，呈重力式挡墙结构，上游迎水面 1:0.3，下游面直立。坝体为全断面溢流。溢流坝上下游侧采用网兜散抛块石回填，下游侧采用 C25 钢筋砼修建消能工。

b) 巴音赛沟治理工程

工程任务：为乌达区人民构建和谐的生活环境，兴建乌海市乌达区巴音赛河河道综合整治工程。该工程建成后形成长 2.3km 的水面以美化河道周围的城市环境，两岸形成具有民族特色的绿色长廊，以丰富市民的文化生活。

工程规模：乌海市乌达区巴音赛河河道综合整治工程规模确定按照乌达区的总体布置要求，新建堤岸总长度 4.612km、水面宽 60~139m、新建橡胶坝工程 5 座。

工程标准：堤防工程等级为 2 级，主要建筑物为 2 级。防洪设计标准为五十年一遇，即 $P=2\%$ 。

(2) 水库工程

黄河海勃湾水利枢纽是目前宁蒙河段唯一一座具有调节功能的综合利用水库，位于内蒙古自治区乌海市，坝址上距石嘴山水文站 50km，下游 87km 处为已建的三盛公水利枢纽，工程左岸为乌兰布和沙漠，右岸为内蒙古自治区乌海市。海勃湾水利枢纽工程为 II 等工程，工程规模为大（2）型，水库原始库容 4.87 亿 m^3 。水库死水位为 1069.00m，设计洪水位为 1071.49m，校核洪水位为 1073.46m，水库正常蓄水位 1076.00m。

库区地形总体呈现“上窄下宽，上陡下缓”分布。上段石嘴山至乌达公路桥区间为峡谷型河段，平均河宽 400m，河道比降 0.83‰，下段乌达公路桥至海勃湾枢纽为峡谷与平原河段的过渡河段，平均河宽为 600m，河道比降 0.18‰。

1.3.2.2 雨水排水规划

根据《乌达工业园基础设施规划》，园区雨水充分利用现状地势，雨水沿路面就近排入，在个别低洼地段设雨水口收集排放雨水。为充分利用雨水资源，可结合绿地、广场等布置渗水地面、雨水集水池等，截流入渗或储存利用雨水，也可将雨水排入周围草地、林地，改善周边生态环境、节约水资源。园区雨水工程规划见图 1-17。

(1) 雨水标准

雨水流量计算公式为：

$$Q = q \times \psi \times F$$

其中：Q——雨量（升/秒）； ψ ——综合径流系数，近期可取 0.6；F——汇水面积（公顷）。

暴雨重现期取 1 年，径流时间按 120 分钟考虑。

雨水设计流量与汇水面积、径流系数成正比，减小汇水面积和径流系数可以有效减少雨水设计流量。

规划园区一般地段排雨标准为 1 年一遇，地势低洼地区、重要道路交叉口和立交桥雨水排除设施的排雨标准为 3-5 年一遇。

由于本地区缺乏长期的雨水观测资料，没有暴雨强度公式，规划中借鉴临近的银川市暴雨强度公式作为雨水管道设计的依据，公式为：

$$q = 242(1 + 0.831 \lg P) / t^{0.477}$$

其中：q——暴雨强度（升/秒·公顷）；P——重现期，一般取 1 年；t——径流时间（分钟）。

（2）雨水排放

园区地处黄河流域，属温带大陆性气候，为极干旱荒漠区，区域降水量多年平均 168.5mm，最多年份 357.6mm，最少年份 42mm。由于规划区降雨量较少，因此本着充分节省投资的原则，且符合规范要求情况下，园区以路面排放为主，同时充分考虑雨水的渗透利用，也可以将雨水排入周围沙地、林地，改善生态环境，节约水资源。

（3）雨水管网规划

依据《乌达工业园基础设施规划》、《乌达工业园控制性详细规划》，在园区道路建立了完善的排水系统，园区区内雨水通过道路一侧雨水排水管网排至市政雨水排水管网。排水管网根据道路走向及园区的自然地势与坡度，设计排水为自重排水。雨水排水管为地埋式混凝土排水管，管径为 DN500、DN700、DN1000 等，排水管长度为 43km，设计防御标准为 5 年一遇 2 小时最大暴雨量。规划乌达产业园内雨水经管网收集后，就近排入附近的河流内。

综合考虑园区的基本情况，规划近期按照就近排放的原则，充分利用现状地势，雨水沿路面就近排入，在个别低洼地段设雨水口收集排放雨水。规划不设专

门雨水管渠，仅在局部地势低洼积水地段设雨水口，接入污水管线中，污水管线管径适当放大。受污染的初期雨水先进入各企业事故调节池，然后送至园区污水处理厂进行集中处理。

在雨水积水量比较大的地段，做到用最短的管线将收集后的雨水能采用重力流方式就近排到附近河流沃尔特沟，并且尽量减小管道埋深。雨水管材中，钢筋混凝土管和 HDPE 管较为常用，推荐雨水管道采用Ⅱ级钢筋混凝土管道。

规划区内有规划人工河道，可作为雨水排放口。本规划区西北高，东南低，周边有黄河、沃尔特沟、鲁达沟等，可充分利用地形，结合规划道路坡度，保证雨水排放通畅，洪水期排放及时，满足就近排放和分期建设的要求。

雨水管道起始端覆土深度不宜小于 0.7m，终端埋设深度不宜大于 3.5m，雨水排放口内顶尽量控制在常水位以上，尽量减少淹没出流。考虑发生管道泄露火灾爆炸风险事故风险，雨水若受到污染，应立即切断上下游闸门，防止事故污水通过雨水管道排入周边水体。

（4）雨水利用规划

屋面雨水收集利用模式：将屋面雨水直接收集，再经过处理后，储存在雨水池中，回用于绿地灌溉、保洁等用途。

硬化地面雨水利用模式：硬化地面主要有庭院、广场、人行道、车行道、停车场等类型。可选用透水性材料，将雨水渗入地下以补充地下水。

绿地雨水利用模式：通过低势绿地、植被浅沟、雨水花园等生态设施的组合，形成一个集雨水收集、滞留、净化、渗透等功能于一体的生态处理系统，对雨水进行截污蓄积、间接利用，此外还可以营造出自然优美的景观环境。

1.3.3 土石方及其平衡情况

1.3.3.1 土石方平衡原则

根据近年来的方案编制实践，编制园区建设项目水土保持方案主要应当针对园区的“五通一平”阶段水土保持问题。土石方平衡主要考虑以下几个原则：

（1）根据园区防洪排水标准，确定园区的设计地坪高程。这是园区主体工程设计和水土保持区域评估编制工作的重要内容，因为通过园区现状地坪高程和设计地坪高程，可以大致估算园区地坪抬高、填筑所需的土石方数量，而这个数量占整个园区建设土石方量的绝大多数。

(2) 在考虑园区每个分地块内部的土石方平衡的基础上,再考虑各个分地块相互之间土石方的相互调用关系,使开挖产生的土石方能够得到充分利用。

(3) 园区建设剥离的表土单独计列,其数量通常能够满足园区后期入驻企业内绿化用地的用土。

(4) 在综合以上分析的基础上,对整个园区建设的土石方数量进行综合平衡,并根据园区建设情况,分析出“五通一平”阶段需临时堆放的土石方数量,分析是否需借方的数量。此外,后期企业入驻建设时应考虑尽量利用园区“五通一平”产生的临时弃方,从而减少弃方数量,在整体上对生态环境保护有利。

1.3.1.2 土石方平衡估算

(1) 已完成土石方情况调查

截至目前,园区内部已建及在建面积 2301.12hm^2 ,未建面积 864.53hm^2 。根据现场调查以及查询已入驻企业施工资料,部分已建项目未进行表土剥离,后期综合绿化铺设草皮和乔灌木种植土多采取从园区内调入种植土进行加肥后绿化。针对后期工程扰动区域本评估报告补充表土保护措施。

项目组采取现场调查和资料分析的方法,对园区内已建项目土石方进行统计。经统计,园区已建及在建完成总挖方 1548.12万m^3 ,总填方 1545.66万m^3 ,施工场地临时堆置 2.46万m^3 ,其中已剥离表土 98.52万m^3 ,绿化覆土 98.52万m^3 。

(2) 未建区域土石方平衡计算

园区地势起伏不大,挖方区域主要为小山丘,填方区域为低洼地、水坑等区域,整个园区竖向设计根据已建的园区道路等进行规划。

园区开发建设采取分阶段建设基础配套设施,企业入驻后再进行地块开发形式建设。根据新的园区规划,后续地块开发,现由企业自行平衡土石方,多余挖方将由园区统一规划调运。为使园区内的土石方得到合理、有效地管理与调配,园区管委会应当成立土石方调配管理部门,以达到园区内土石方统一调配。

园区管委会需做好各入驻企业的土石方调配工作,各地块开发时填方量大于挖方量时,就近从周边地块调入,开发时挖方大于填方时,将多余土方就近运至附近低洼区域进行回填,或将多余土石方运至土石方中转场进行临时堆存。

园区内待建区域挖填方总量约为 1075.76万m^3 ,填方量约为 536.65万m^3 ,挖方 539.11万m^3 ,其中剥离表土 60.80万m^3 ,绿化覆土 60.80万m^3 。根据已建区域土

石方利用情况，后期建设可利用现状临时堆置的2.46万m³余方。项目建设土石方总体上可做到挖填及综合利用平衡。

汇总后，园区土石方挖填总量为4169.54万m³，挖方量为2084.77万m³，填方量为2084.77万m³，填挖平衡，无借方、无弃方；其中剥离表土159.32万m³，绿化覆土159.32万m³。

工程建设土石方平衡和流向情况见表1-17，土石方流向框图1-36。

表 1-17 **土石方平衡表** **单位：万 m³**

分区	工程名称	挖填总量	开挖	回填	区内调入		区内调出	
					数量	来源	数量	去向
综合服务 区	表土	2.26	1.13	1.13				
	场地平整	7.69	2.94	4.75	1.81	建构筑物基础开挖		
	建构筑物基础	16.29	9.05	7.24			1.81	场地平整
	小计	26.25	13.12	13.12	1.81		1.81	
产业功能 区	表土	234.40	117.20	117.20				
	场地平整	623.50	187.52	435.98	248.46	建构筑物基础开挖		
	建构筑物基础	2236.18	1242.32	993.86			248.46	场地平整
	小计	3094.08	1547.04	1547.04	248.46		248.46	
配套设 施区	表土	81.98	40.99	40.99				
	场地平整	248.24	60.68	187.56	126.88	建构筑物基础开挖		
	建构筑物基础、管沟开挖、道路修筑	719.00	422.94	296.06			126.88	场地平整
	小计	1049.22	524.61	524.61	126.88		126.88	
合计		4169.54	2084.77	2084.77	377.16		377.16	

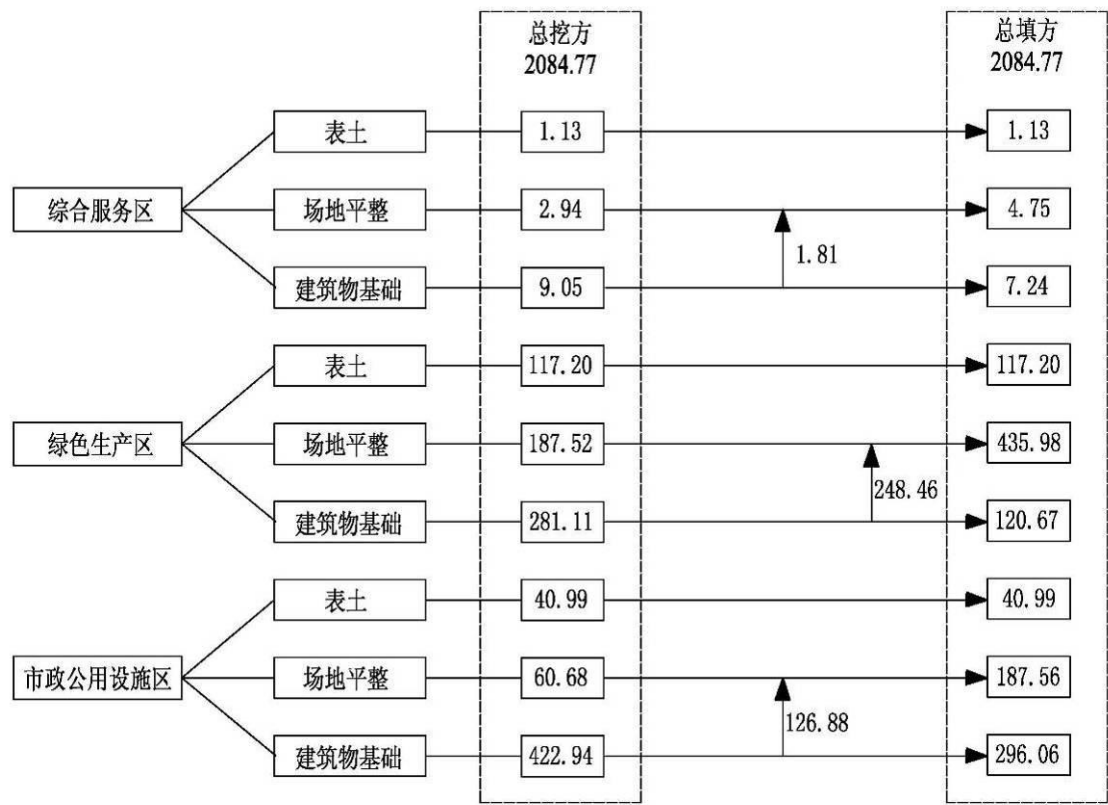


图 1-36 工程土石方流量框图 单位：万 m³

1.3.4 园区表土情况

乌达产业园已建及在建面积2301.12hm²，已剥离表土98.52万m³。规划未建面积864.53hm²，其中已建有村庄等设施无法剥离表土面积540.51hm²、可剥离表土面积324.02hm²，可剥离表土量60.80万m³（包括各企业内部剥离表土45.03万m³，园区内公共设施剥离表土15.77万m³）。可剥离表土面积324.02hm²中，平均可剥离厚度20cm的面积为244.02hm²，剥离量48.80万m³；平均可剥离厚度15cm的面积为80.00hm²，剥离量12.00万m³。区域表土剥离由各单项工程自行剥离，并将表土堆存在各自施工区域内，以供后期绿化回覆使用。对于单个项目不能全部回覆的表土，则由园区管委会进行统一堆存和管护，用于其余表土资源不足的项目回覆使用。

1.3.5 取土（料）场、表土堆放场、土石方中转场、弃土（石、渣）场规划规划情况

（1）取土（料）场

园区内建设所需土石方由各建设区之间就近调配解决，建筑所需常规建材如

砂、石、砖等均从当地购买，不涉及取土（石、砂）设置。

（2）表土堆放场

乌达产业园未建设区域可剥离面积主要分散于精细化工聚集区，由于项目后续项目建设采取分地块进行建设，因此表土建设剥离后根据施工进度及工序，就近堆放于各建设区域附近绿化空地。工程项目区内剩余可剥离表土量分两部分，一部分为园区内公共设施剥离表土15.77万 m^3 ，由园区管委会负责剥离；一部分为各企业内部剥离表土45.03万 m^3 ，由各企业自行剥离。对于各企业不能全部回覆的表土，则由园区管委会进行统一堆存和管护，用于其余表土资源不足的项目回覆使用。园区设计共设3处表土堆放场，分别位于园区西南侧煤哆哆西侧空地、园区东北侧东源科技东侧空地和园区东南侧良峰化工东侧空地。每处堆土场平均堆置高度在2.5~3m，边坡比为1:1，堆土面积1.00 hm^2 。堆放时间小于3个月的，采取袋装土垒砌拦挡及临时苫盖防护；堆放时间超过3个月的，采取撒播草籽临时绿化。

（3）土石方中转场

由于乌达产业园未建设区域面积集中于新兴产业聚集区，项目占地面积及土石方量较大，开发方式为地块分别开发，为合理调配园区内各建设项目的土石方，尽可能做到土石方挖填平衡，园区规划设计在新兴产业聚集区西南侧空地内设置1处土石方中转场，临时堆置土石方约15万 m^3 ，堆置面积为6.00 hm^2 。

（4）弃土（石、渣）场

乌达产业园目前一共有2家固体废物处置场，分别为内蒙古东源科技有限公司固废填埋场及内蒙古君正能源化工集团股份有限公司发电公司储灰场。两个固体废物处置场均位于园区规划范围外，目前正在开展水土保持方案编制，相应水土保持责任由建设单位负责。

①内蒙古东源科技有限公司固废填埋场

为解决乌达产业园内企业一般固废的堆存问题，按照乌海市乌达区人民政府专题会议纪要《研究内蒙古东源科技有限公司和内蒙古利康高科技项目项目建设有关事宜》[2014]13号文件有精神，由内蒙古东源科技有限公司投资建设位于苏海图大漠电厂西北侧的固废综合利用项目，该工程位于乌海市乌达区苏海图，为遗留废弃矿坑，设计库容量为1000万立方米，倾到固废主要为干电石渣、

净化灰、锅炉灰渣、粉煤灰等，使用年限为 20 年，实施后可以解决乌达产业园内企业所产生的 1800 万吨废渣的临时堆放问题。

该项目于 2014 年 6 月 13 日取得立项批复（乌海发改环资字[2014]148 号），2014 年 9 月 25 日取得环评批复（乌环审[2014]53 号），一期工程第一标段于 2016 年 4 月开工建设，6 月 4 日投用，已于 2017 年底达到库容极限，堆存各类固废约 210 万吨，现已封场覆土，正在做边坡固化绿化工程，一期二标段库底及围堰防渗工程已完成，现已开始处置各企业固废。截至 2020 年，堆存固废共约 920 万 t，剩余储存量 880 万 t，如维持现有企业规模则可使用约 4 年。

2016 年乌达区人民政府根据内蒙古东源科技有限公司固废综合利用项目建设情况，该项目选址于乌达区苏海图大漠电厂西北侧，占地 171.9 万平方米，总库容 4851.33 万立方米，固废处理量 7277 万吨，分两期实施，一期工程为现有 1000 万立方米设计库容。根据实际固废产生量入库情况，预计使用年 16 年以上。二期工程适时建设。园区实际需储存固废量实施建设。

②内蒙古君正能源化工集团股份有限公司发电公司储灰场

内蒙古君正能源化工集团股份有限公司热电厂配套贮灰场位于乌达区西南约 3km 处古仓库仑双人山，属于山谷型灰场，库底自然标高 1190~1195m，设计堆灰高程 1225m，占地面积 49.59 万 m²，库容 1350 万 m³。实际运行中，贮灰场自 2006 年 6 月至今（截止 2021 年 1 月）已堆灰至 1225m，累积贮灰约 1330 万 m³，即将达到设计库容。内蒙古君正能源化工集团股份有限公司拟对现贮灰场进行改扩建，将现有贮灰场堆高度从 1225m 增加至 1280m，分 6 层加高，每层加高，每层加高，每 10m，共加高 55m，库容增加 1151 万 m³，由 1350 万 m³ 增加至 2501 万 m³。同时，改扩建项目对现有工程进行修复治理。项目服务年限为 10 年（2021 年~2031）年。服务对象为君正电厂。

（5）园区现有固体废物处理

根据乌达区环境保护局 2020 年统计数据及现场调查数据，2020 年园区内工业固体废物总的产生量约为 563 万 t/a，其中综合利用量是 453.4 万 t/a，处置填埋量是 97.3 万 t/a。

园区一般固废送至内蒙古东源科技有限公司固废填埋场（园区渣场），君正送至内蒙古君正能源化工集团股份有限公司发电公司储灰场。

园区企业危险废物目前主要送至乌海赛马水泥有限公司利用水泥窑协同处置危险废物和生活污泥项目、内蒙古新蒙西环境资源发展有限公司环境资源利用处置中心（一期）项目处置。

乌达产业园 2020 年主要企业固体废物调查统计表见表 1-18。

表 1-18

乌达产业园 2020 年主要企业固体废物调查统计表

单位：t/a

单位名称	固体废物产生量		贮存量		综合利用量			处置/填埋量		
	一般固废	危险废物	一般固废	危险废物	一般固废	危险废物	合计	一般固废	危险废物	合计
内蒙古君正能源化工股份有限公司	33447.97	18.8			23628.74		23628.74	9819.23	18.8	9838.03
	563499.62	4977.931	1190	0.761	558406.08	8.77	558414.85	3903.54	4968.4	8871.94
	1161149.41	15.14			1161149.41		1161149.41		15.14	15.14
内蒙古宜化化工有限公司	1133422.29	5829.369		34.158	978139.18	1492.151	979631.331	155283.11	4303.06	159586.17
内蒙古东源科技有限责任公司	1042926.54	175.14			611284.43	115.46	611399.89	431642.11	59.68	431701.79
内蒙古美方能源有限公司	249364.86	2.48		2.48	249364.86		249364.86			
内蒙古恒业成有机硅有限公司	190547.66	863.04		812.86	123855.97		123855.97	66691.69	50.18	66741.87
内蒙古华电乌达热电有限责任公司	1094975.5				800887.78		800887.78	294087.72		294087.72
内蒙古兴发科技有限公司		36.09						36.09		36.09
内蒙古佳瑞米精细化工有限公司		1000.867		97.335					903.532	903.532
卡博特恒业成化工有限公司		4.349		1.209		3.14	3.14			
内蒙古源宏医化科技有限公司		115.085		16.601					98.484	98.484
乌海阳光炭素有限公司		2.68				2.68	2.68			
内蒙古兰太实业股份公司泰达制钠厂	306	99.3				99.3	99.3	306		306
内蒙古亿海化工有限责任公司		0.006		0.001		0.005	0.005			
乌海市金瑞化工有限责任公司	921.6	0.28	171.62	0.28	51.9		51.9	698.08		698.08
乌海市恒宇有限责任公司	113.4				113.4		113.4			
乌海市通达机械有限责任公司	0.8				0.8		0.8			
乌海市汇丰硅电有限责任公司	25144.08				25144.08		25144.08			
乌海市津达精细化工有限公司		0.841		0.841						
乌海市国鑫混凝土有限责任公司	72				72		72			

单位名称	固体废物产生量		贮存量		综合利用量			处置/填埋量		
	一般固废	危险废物	一般固废	危险废物	一般固废	危险废物	合计	一般固废	危险废物	合计
乌海市昌鑫工贸有限责任公司	30				30		30			
乌海市博海炭素有限责任公司		0.19			0.095		0.095		0.095	0.095
内蒙古利康生物高科技有限公司										
乌海市兰亚化工有限责任公司										
乌海市欣业精细化工有限公司										
乌海市宏宇化工有限公司										
乌海市华盛化工有限责任公司										
乌海市林天旭新型建材有限公司										
乌海市彤阳能源科技有限公司										
乌海如意君正物流有限责任公司										
合计	5495921.73	13141.588	1361.62	966.526	4532128.725	1721.506	4533850.231	962467.57	10417.371	972884.941

1.4 自然概况

1.4.1 地形地貌

乌海市地处贺兰山北端，鄂尔多斯高原西部，乌兰布和沙漠边缘，地区内有山地丘陵、河谷及部分平缓起伏的沙漠，群山环抱，一水中流，地形复杂。

乌达区依贺兰山北段，东临黄河，形成西高东低的横切面，乌达地形自西向东可分为西部山地，中部丘陵地，东部倾斜冲积平原三类。西部山地约占总面积的30%。山上岩石裸露，植被稀少。最高点为西南端的红崖，海拔高度1810m，其次是西部的巴音敖包，海拔高度为1643.7m。系为贺兰山北段山脉。中部为低山丘陵地，约占乌达总面积的50%，山势较缓，起伏不大，海拔高度为1330m，相对高度110m，植被稀少，乌达煤田多在此低山丘陵地中。东部沿黄河一带，倾斜冲积平原，占总面积的40%，是农林牧主产区。该倾斜平原西高东低，是贺兰山底山丘陵地的沟谷冲刷及黄河冲积而成的。南部八里庙至三道坎降坡为28%，中部教子沟东一公里处至河拐子、乌兰毛道等沙漠边缘地带，降坡为30%，形成簸箕状的倾斜平原，最低点在马宝店附近的沙漠边缘地带，其海拔高度为1066m。

乌达产业园规划区域地形地势总体西北高、东南低，自然地面标高在1074m~1290m之间，园区整体坡度较小，坡度在8.00%以下。园区场平后地面高程为氯碱化工聚集区1141m~1180m、煤焦化工聚集区1174m~1193m、精细化工聚集区1120m~1182m、新兴产业聚集区1134m~1178m、物流及其他配套区1108m~1132m，场平后坡度0.3%~2.3%。

1.4.2 地质

内蒙古乌海市地质构造位于华北鄂尔多斯台地西缘，西部为贺兰山北段褶皱带，其间为乌达南北向断裂带。由于断陷较深，盆地内被巨厚的第四系松散沉积物所充填，其沉积物以砾卵砂层为主，间夹粘性土层的松散碎屑岩，地基承载力一般在15KPa以上。

项目区位于未发现断裂滑坡、泥石流等不良地质现象，地基稳定，地势较为开阔、平坦。项目区主要岩性为第四纪上更新统（Q₃）冲积、洪积、非自重湿陷性黄土，第四纪更新统（Q₃）冲积、洪积、角砾卵石层，第四纪上更新统（Q₃）

粘性土。

(2) 水文地质

乌达区位于黄河二级阶地上，为一相对拗陷区。在一般自然条件下，地下水主要补给源为山前侧向径流补给，地下水由西向东径流，自然排泄于黄河。黄河是该区内唯一的常年地表水流，在一般情况下黄河水与岸边地下水相互间是正常的高排低补关系。但当地下水在开采状态下水位低于黄河水位时，将会引起黄河水对岸边地下水的激发补给，而且在开采条件下，当允许降深一定时，水位差越大，补给也就越大。

区域含水层及其富水性：

1) 第四系冲洪积、冲积孔隙潜水

主要分布于黄河两岸的高漫滩、I级阶地、II级阶地。其含水层岩性由上游至下游，由粗渐细，即由砂砾石、中粗砂到细砂层。在垂向上由上至下，颗粒由细变粗，即由中细沙到砂砾石层。

该含水层岩性颗粒粗细不一，但具有良好的水力联系。含水层厚度大于172.10m。水位埋深随所处地貌位置的不同而异。总的看，地下水水位标高高于黄河平水期与枯水期的水位标高。

区域内该含水层地下水流向由南西向北东径流。该含水层主要接受大气降水垂直渗入和两侧相邻地下水的侧向径流补给，而后潜水以径流的方式排泄于黄河。该含水层仅在黄河的洪峰期，黄河水位略高于I级阶地的潜水位（据碱柜水文站观测资料），这时黄河水略补给地下水，但补给时间短暂。

2) 贺兰山东麓、第四系深埋孔隙潜水

该含水层岩性主要由下更新统洪积、洪湖积和中更新统冲积、冲洪积层的砂砾石、中粗砂、中细砂组成。含水层的最大揭露厚度大于262.00m，其颗粒变化由山前至黄河逐渐变细，亦即由洪积、洪湖积—冲洪积—冲积渐变过渡。由南至北，含水层同样具有由粗渐细的变化规律，即从砂砾石过渡到中粗砂、中细砂层。其厚度30-50m。构成了具有统一潜水面的深埋潜水。该含水层水位埋深一般为30m左右。富水性好，水质亦好。主要靠大气降水渗入、基岩裂隙水及山区沟谷潜水的侧向补给。其地下水流向，贺兰山东麓由南西向北东径流；地下水径流条件较好，水交替积极。该含水层地下水侧向补给黄河I级阶地潜水。

3) 中更新统冲积层孔隙承压水

黄河由乌海南缘贯入本区,携带了大量的冲积物沉积于黄河两侧。其岩性由黄河上游段的砂砾石至下游段以中粗砂、中细砂为主,粘性土也由少而薄渐变为多而厚,致使下游段之地下水具有微承压性。上游段是冲积和冲洪积层孔隙潜水,到下游段渐变为孔隙承压水。其下游段的承压水接受上游段的潜水的直接补给以及洪湖积孔隙承压水的侧向补给。并以地下径流的方式排泄补给相邻黄河 I 级阶地。其富水性良好,水质好。

4) 二迭系、石炭系碎屑岩裂隙潜水

该含水层分布在乌达区以西。其含水层岩性为砂岩、砂页岩等。岩石多为钙质胶结,成岩较好,裂隙发育较差,仅在断裂破碎带和裂隙发育地段才有地下水赋存,亦分布不均匀。因乌达区以西构造不发育,裂隙亦不甚发育,富水性差。该含水层地下水主要接受大气降水渗入和相邻基岩裂隙水的侧向补给。以泉的形式溢出地表或以地下径流的方式补给相邻储水类型,水质好。

(3) 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)查得,项目区地震基本烈度为Ⅷ度,地震动峰值加速度为 0.20g。地震对工程建设区不会构成大的影响,该区较适宜本项目建设。

1.4.3 气象

项目区属中温带干旱大陆性气候,特点是春季干旱多风,夏季雨热同期,秋季少雨凉爽,冬季漫长严寒;根据乌海市乌达区气象站气象统计资料(1986~2020 年),全年降水量少且多集中在 6~9 月,年均降水量 168.5mm,年均蒸发量 3249mm;日照充足,年均日照时数为 3125.8h;年均风速为 2.9m/s,最大风速 24.2m/s,大风主要集中在 3~5 月和 10~11 月;年平均气温 8.8℃,≥10℃积温为 3667.9℃,年均无霜期 135d,最大冻土深度 1.63m。

项目区气象要素特征值表见表 1-18、1-19 和 1-20。

表 1-19 项目区气象要素特征值表

序号	项目	单位	数量	统计年限
1	多年平均气温	℃	8.8	1986-2020
2	极端最高气温	℃	38.9	2000.06.17
3	极端最低气温	℃	-28.4	1971.01.21
4	≥10℃年积温	℃	3667.9	1986-2020
5	多年平均降水量	mm	168.5	1986-2020
6	多年平均蒸发量	mm	3249	1986-2020
7	10 年一遇最大 24 小时降雨量	mm	65.4	1986-2020
8	20 年一遇最大 24 小时降雨量	mm	83.1	1986-2020
9	多年平均风速	m/s	2.9	1986-2020
10	多年平均大风日数	d	19	1986-2020
11	多年最大风速	m/s	24.2	1986-2020
12	全年最多风向		SE	1986-2020
13	多年平均无霜期	d	135	1986-2020
14	土壤最大冻结深度	m	1.63	1986-2020

表 1-20 各月平均降水量 (mm) 表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
各月平均降水量	0.6	1.3	2.7	6.0	11.7	14.2	42.6	57.4	17.2	10.2	4.4	0.4	168.5

表 1-21 各月平均风速 (m/s) 表

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	全年
各月平均风速	2.3	2.3	4.6	5.5	3.7	2.4	1.8	1.8	2.5	2.9	3.1	2.0	2.9

1.4.4 水系水文

(1) 黄河

黄河是乌达区内唯一的长年地表水流,属过境客水,由南向北沿区东缘流过。本段黄河河道变化较大,水面宽 250-500m,水深 2.5-11.60m。河曲较发育,多心滩,无牛轭湖。水位标高 1072-1068m,水面比降 0.36‰,水位变幅 1-3m。最大流速 2.73m/s,平均流速 0.88-1.97m/s,最大流量 5820m³/s,最小流量 179.3m³/s,年平均流量 500-1200m³/s,枯水期为 12 月-次年 6 月,年径流量 220-400 亿 m³。黄河水水质良好,据全年取样分析可知,河水矿化度 0.598-0.70g/L,为 HCO₃⁻·SO₄²⁻·Ca²⁺·Na⁺型、SO₄²⁻·HCO₃⁻·Na⁺·Ca²⁺型水,且在河道畅通的二、三季度水质最好。黄河是世界上含沙量最大的河流,其含砂量为 2.3-5.02kg/m³。

乌达产业园东侧黄河流经段约 7km，是规划区的主要水源，中部沃尔特沟横贯汇入黄河。黄河是著名的多泥沙河流。本河段多年平均悬移质输沙量约为 0.9 亿 t。输沙量年际变化较大，最大年输沙量 1.598 亿 t（1979 年），最小年输沙量 0.247 亿 t（1969 年）。每年输沙量主要集中在汛期，占年输沙量的 71%。

（2）乌尔特沟

乌尔特沟属黄河水系，该沟发源于乌海市境内，由西南流向东北，最后注入黄河。该沟沟口以上河长 19.04km，流域面积 95.39km²，河道平均比降为 18.6‰。两岸分别有较多支流汇入。

乌尔特沟沟口以上地貌大部分为山地，海拔高程在 1634~1190m 之间；沟口以下属于山前冲洪积倾斜平原和黄河冲积平原，海拔高程在 1190m~1080m 之间。

该流域干旱少雨，植被条件差，乌尔特沟是一条季节性河床，无雨时大部分河沟为干涸状态，遇大暴雨时，沟口以上河道才会形成洪水。

（3）巴音赛沟

巴音赛沟位于乌海市乌达区北侧，属黄河一级支流，汇合口以上流域面积为 15.2km²，河道长度为 10.3km，河道比降为 12.3‰。现状河道主槽宽 12~30m，由山洪冲刷而成。上端分南北两沟，下端汇集为一条沟，流域内总的地势为西高东低，海拔高程在 1070m~1400m 之间，自西向东汇入黄河，现有乌达矿务局专用线桥梁 2 座，城市道路过水路面 2 处及其它工程管线穿越。河道内有部分建筑物和建筑垃圾以及大量生活垃圾，阻碍洪水下泄。

项目区水系图详见附图-3。

1.4.5 土壤

根据土壤普查成果，乌海市土壤主要分为六大类型，即灰漠土、棕钙土、栗钙土、风沙土、草甸土和盐土。分布面积最广的灰漠土、棕钙土、风沙土占总分布面积的 60%以上。此外，尚有裸岩 821km²，约占总面积的 35%。全市贫脊土壤多，肥沃土壤仅占总面积的 1%，土壤有机质含量处于全区平均水平以下。

①灰漠土

灰漠土为该区的主要地带性土壤类型之一。由于长期遭受强烈的风蚀，灰漠

土的表层特征不明显，几乎无腐殖质层且表土壤质地粗，有较多的粗细砂砾，部分地区表层被薄沙覆盖。土层较厚，平均 40~150cm。灰漠土主要分布在山前冲积-洪积阶地上，植被以旱生、超旱生灌木、半灌木为主，有四合木、白刺、珍珠、蒿属等。

乌达产业园土壤类型以灰漠土为主，表层腐殖质厚度为 0~20cm，土层有机质含量为 0.599%，全氮 0.0364%，速效磷含量 5PPM，速效钾含量达到 115PPM，PH 值 7.8 左右。

②棕钙土

棕钙土为该区的主要地带性土壤类型之一。土层较厚，平均 80~150cm，其剖面有三个基本层次，即浅棕色、棕灰色的腐殖质层，灰白色的钙积层和母质层。其中腐殖质层较薄，一般在 20cm 左右。钙积层部位一般出现较浅，多在 15~30cm，较坚实，厚度 20~100cm。这类土壤土质较粗，多为砂土--砂壤土，地表多砂砾化，部分地段表层为较薄的吹砂覆盖，土壤肥力差。

③栗钙土

栗钙土剖面分化明显，层次过渡清晰，由腐殖质层、钙积层和母质层组成。表土层厚 20-40cm。在该区主要分布于岗德格尔山顶顶部。植被主要为多年生旱生草本及一些旱生灌木。

④风沙土

风沙土的剖面分化不明显，属AC构型或无层次之分，腐殖质层不明显，养分积累甚微。主要分布在该区的南部，形成许多固定、半固定沙丘及缓沙地。植被以沙生灌木为主，如白刺、沙冬青、霸王、沙蒿等。

⑤草甸土

草甸土在该区分布面积很少，主要分布在黄河冲积阶地和胡杨岛。成土母质一般为冲-洪积沉积物，植被主要有盐爪爪、禾草等，局部有荒漠群落。

1.4.6 植被

乌达产业园植被类型属荒漠草原植被，自然植被覆盖率为10%左右。植被类型单一，植物呈现明显的旱生形态，植株矮小，地下部分粗壮，根系发达。主要植物有珍珠、红砂、蒙古扁桃、霸王、白刺、垫状锦鸡儿、刺叶柄棘豆、优若藜、沙冬青、白皮锦鸡儿、小针茅、戈壁针茅、短花针茅、糙隐子草等。

通过多年的水土流失治理及开发区绿化建设,总结出在有灌溉条件下适宜于当地的乔木主要有河北杨、樟子松、油松、国槐、臭椿、火炬等;灌木主要有狭叶锦鸡儿、沙棘、沙枣、丁香、连翘、榆叶梅、沙地柏等;草种主要有沙生冰草、披碱草、沙蒿、紫花苜蓿、驼绒藜等。

1.4.7 水土保持敏感区

项目区属于自治区级水土流失重点治理区,但未涉及生态红线、饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。

1.4.7.1 自然保护区

(1) 保护区概况

西鄂尔多斯自然保护区横跨鄂尔多斯市和乌海,1995年被定位自治区级保护区,1997年晋升为国家级自然保护区,是一个以保护古老孑遗濒危植物及草原向荒漠过渡的植被带和多样的生态系统为主要保护对象的综合性自然保护区。地理坐标东经 $106^{\circ}45'$ ~ $107^{\circ}15'$,北纬 $39^{\circ}26'$ ~ $39^{\circ}35'$,南北最宽约21km,东西最宽约18km。

(2) 管辖范围

具体范围是:北起代兰塔拉铅矿,向东到铅矿羊场,折向北到卡布其煤矿羊场再折向东到桌子山麓,沿山向东南约15km至黑龙贵,沿公路向西7km,转东北经东风农场牧业队向西北至公路铁路交汇点,折向西南至拉僧庙向南沿铁路至水泥厂,折向东南经乌兰额日给到水泥厂农场,再向东南至铁路边折向西南沿青年林场向西至黄河边,沿黄河向北经黄河大队二队至东风农场七对,折向东沿山麓至阿马乌苏向北经东风农场羊场到达起点代兰塔拉铅矿。

(3) 保护对象

保护区内荒漠草原的生态景观复杂多样、物种丰富。经过调查(2003),保护区内查明有野生植物335种,分属65科188属,其中特有种72种,占全部植物的21.5%,保护区共有国家级珍稀濒危保护植物7种,其中列入国家一级重点保护植物四合木、二级重点保护植物半日花、棉刺、革苞菊3种、列入三级重点保护之母有沙冬青、蒙古扁桃、胡杨3种,列入自治区级珍稀植物有四合木等13种,亚洲荒漠特有的6个属在区内分布有四合木属、棉刺属、革苞菊属、百花蒿属和文

蒿属等5种。这些植物大多为古地中海变迁的残遗珍稀孤种植物。

保护区特有群系中四合木群系和半日花群系为该地区所特有,四合木为我国唯一的单种属植物,仅分布于该保护区境内及其周围地区,并形成群落,四合木群系在保护区分布面积为37504.6hm²,占保护区面积的7.9%。半日花为古地中海残遗种,仅在该保护区内形成以半日花为建群中的草原化荒漠群落。

此外保护区内还有野生动物120种,既有荒漠类也有干旱草原类的典型种类,具有代表性的种有:岩羊、荒漠猫、狗獾、石鸡、云雀、凤头百灵、角百灵等。其物种资源在干旱荒漠地区是十分罕见的。

(4) 乌海辖自然保护区区划

西鄂尔多斯自然保护区横跨鄂尔多斯市和乌海市。国家环境保护部曾于2003年和2007年对保护区功能区进行了调整,确定了乌海辖区自然保护区各功能区范围。包括西鄂尔多斯国家级自然保护区的3个核心区、1个缓冲区和4个实验区,总面积168.98km²。

① 核心区

四合木核心区是保护区的精华所在,是珍稀濒危植物四合木集中分布的区域以及保存完整的、天然状态下的生态系统,该四合木核心区位于桌子山与甘德尔山之间的台地,地理坐标为东经106°51'49"~106°53'02",北纬39°28'45"~39°33'56",群落结构为四合木、珍珠、红砂,面积1730hm²。

四合木黄河阶地核心区位于黄河与甘德尔山之间的黄河阶地上,群落结构为四合木、霸王、沙冬青,面积1500hm²。

四合木山地核心区位于甘德尔山中山丘陵地区,群落结构为四合木、半日花、小禾草,面积1748hm²。

② 缓冲区

缓冲区位于核心区周围,对核心区免受干扰起缓冲作用,地理坐标为北纬39°29'03"~39°34'23",东经106°51'57"~106°54'20"。该缓冲区是针对四合木核心区所处的特殊位置而设定的,位于四合木核心区的东部和北部。

四合木黄河阶地核心区和四合木山地核心区外围划分为四合木缓冲区,面积为994hm²。

③ 实验区

根据资源特点、科学价值和地区条件，划分为珍稀植物繁育区、旅游区、工业控制实验区。

珍稀植物繁育区位于西桌子山水泥厂以西到农场公路以北的地段，地理坐标为北纬 $39^{\circ}26'09''\sim 39^{\circ}31'09''$ ，东经 $106^{\circ}45'30''\sim 106^{\circ}51'30''$ ，面积 5518hm^2 。该区是四合木、半日花等植物生长的区域，主要任务是引种、繁育、研究荒漠珍稀植物。

石峡谷陆游区位于水泥厂以北的区域，地理坐标为北纬 $39^{\circ}25'30''\sim 39^{\circ}30'00''$ ，东经 $106^{\circ}47'00''\sim 106^{\circ}52'30''$ ，面积 2620hm^2 。

胡杨岛旅游区位于珍稀繁育区以西，是由黄河段上5个小岛组成，面积 70hm^2 ，目前该区已成为乌海市重要的旅游区。

工业控制实验区位于缓冲区以东，面积 5966hm^2 ，设置该区的目的是控制这一区域工业发展，有计划搬迁、取缔污染严重的企业，污染物排放不得超过国家和地方标准。

(5) 乌达园区与自然保护区位置关系

本园区位于西鄂尔多斯自然保护区实验区边界外以西，不在西鄂尔多斯自然保护区内，乌达工业园东边界距离保护区实验区最近 280m 、缓冲区 1.16km 、核心区 1.55km ，园区与保护区位置关系见图1-37。

1.4.7.2 生态红线管控区

主要依据中冶西北工程技术有限公司2021年7月编制完成的《内蒙古自治区乌海经济开发区乌达工业园总体规划（2016~2030年）环境影响报告书》（已批复）成果。

根据《内蒙古自治区主体功能区划》，园区属于自治区级重点开发区域；根据《全国生态功能区划（修编）》，乌达工业园所处地区为防风固沙功能区，属于重要生态功能区域；根据《内蒙古自治区生态功能区划》，乌达工业园所处地区为浑善达克西部沙地植被防风固沙生态功能区，见图1-38。

根据《乌海市城市总体规划（2011~2030）》中对于乌海市生态系统功能规划内容的描述，园区所在区域生态功能为城镇建设生态功能服务区。乌海市生态功能区划见图1-39。

乌达工业园所在区域生态敏感性一般，规划区内不存在特殊生态敏感区和重要生态敏感区，园区影响范围（区外）无特殊生态保护区域。

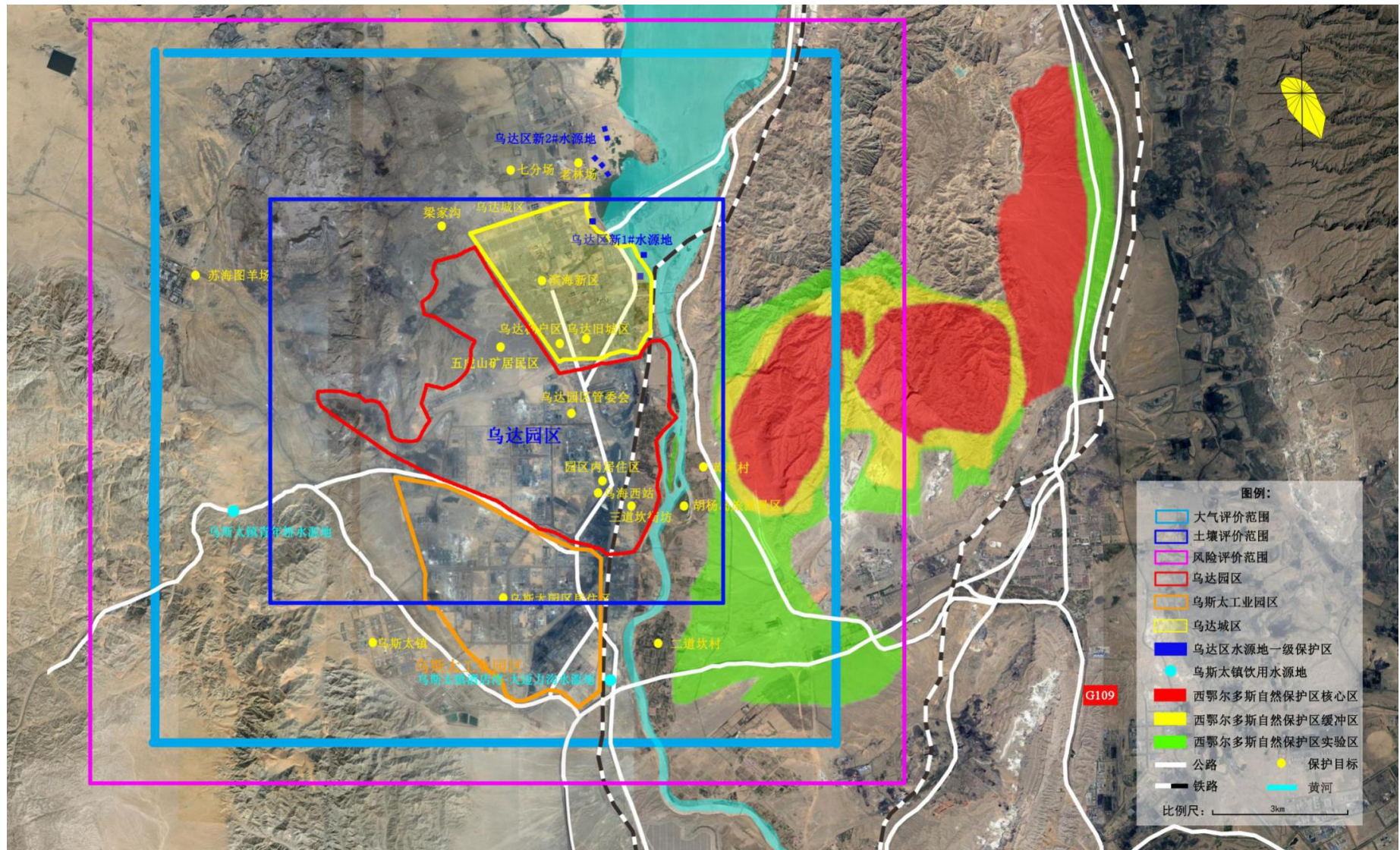


图 1-37 园区规划范围及保护目标分布图

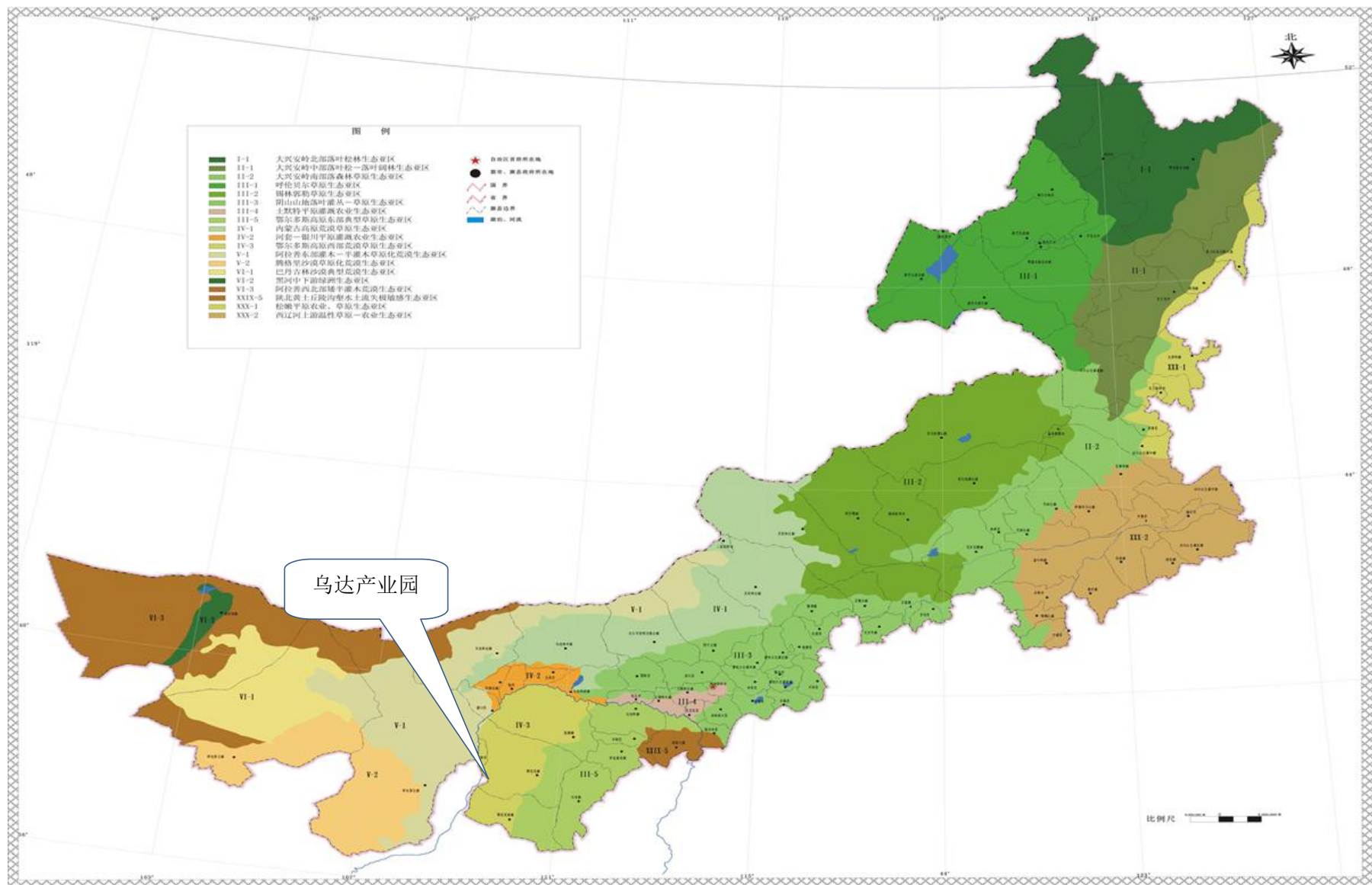


图 1-38 内蒙古生态功能区划图

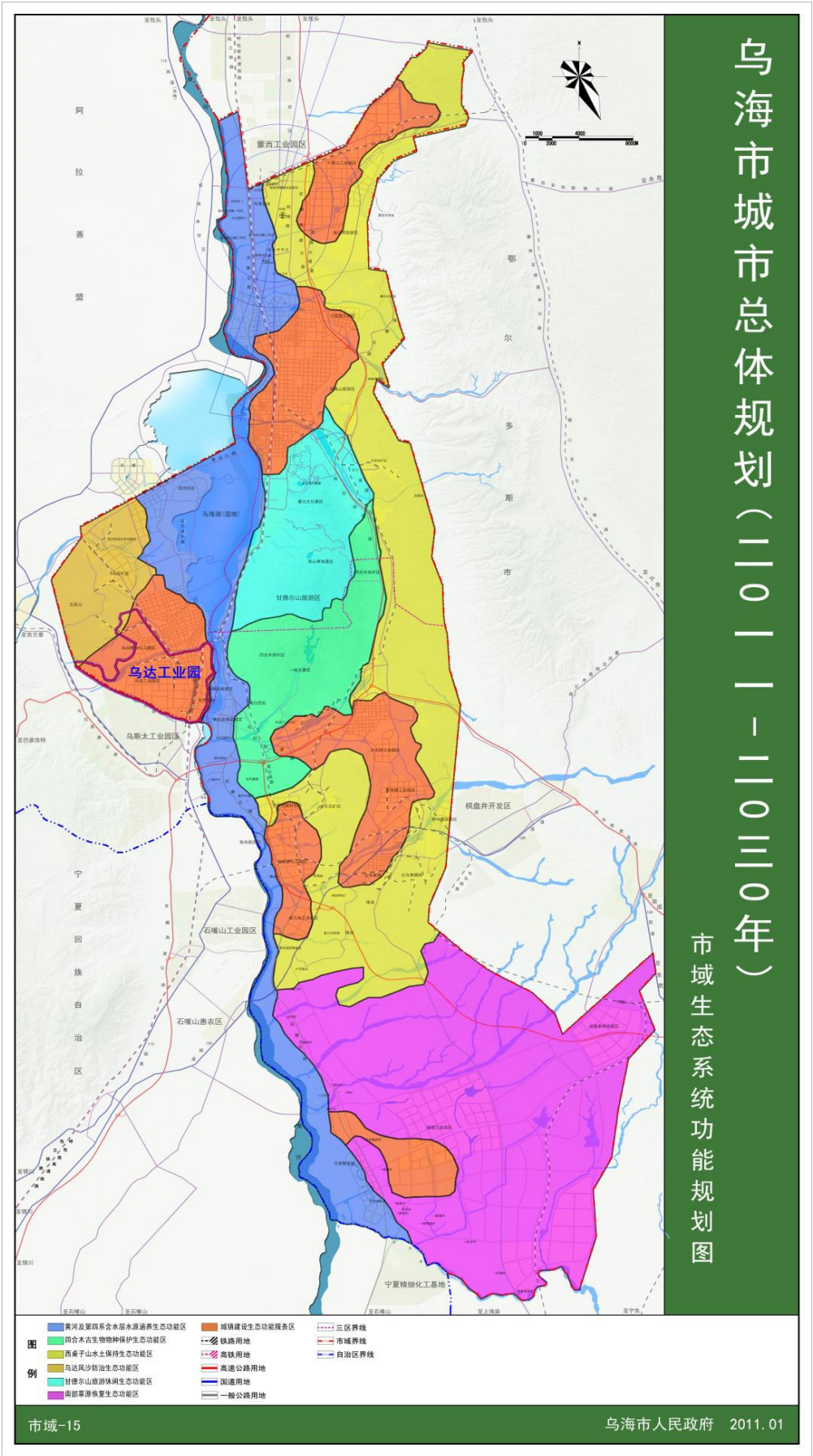


图 1-39 乌海市生态功能区划图

1.4.7.3 饮用水源保护区

根据《内蒙古自治区人民政府关于海勃湾区、乌达区城镇集中式饮用水水源保护区划分调整方案的批复》内政字（2021）17号，乌海市乌达区新1#水源地（3口井）、乌海市乌达区新2#水源地（5口井），设置一级保护区，范围为以各水源井为圆心，100m为半径的圆的外切正方形区域，分别为0.12、0.20km²。

水源保护区位置见表1-21、1-22。水源地及保护区位置见图1-37。

表 1-21 乌海市乌达区新 1#水源地坐标

旗县(区) 名称	水源地名称	保护区	保护区拐点坐标			水源地 级别
			界点	经度	维度	
乌达区	乌达区新 1#水源地	一级保护区	A1	E106°44'24.28"	N39°31'0.26"	城镇
			A2	E106°44'24.28"	N39°30'55.26"	
			A3	E106°44'18.39"	N39°30'55.26"	
			A4	E106°44'18.39"	N39°31'0.26"	
			A5	E106°44'20.99"	N39°30'40.44"	
			A6	E106°44'20.99"	N39°30'35.43"	
			A7	E106°44'14.53"	N39°30'35.43"	
			A8	E106°44'14.53"	N39°30'40.44"	
			A9	E106°43'27.41"	N39°31'31.07"	
			A10	E106°43'27.41"	N39°31'26.07"	
			A11	E106°43'20.95"	N39°31'26.07"	
			A12	E106°43'20.95"	N39°31'31.07"	

表 1-22 乌海市乌达区新 2#水源地坐标

旗县(区) 名称	水源地名称	保护区	保护区拐点坐标			水源地 级别
			界点	经度	纬度	
乌达区	乌达区新 1#水源地	一级保护区	A13	E106°43'42.44"	N39°32'19.23"	城镇
			A14	E106°43'46.15"	N39°32'15.13"	
			A15	E106°43'40.85"	N39°32'12.26"	
			A16	E106°43'37.14"	N39°32'16.36"	
			A17	E106°43'26.41"	N39°32'33.88"	
			A18	E106°43'30.86"	N39°32'30.25"	
			A19	E106°43'26.18"	N39°32'26.8"	
			A20	E106°43'21.72"	N39°32'30.43"	
			A21	E106°43'43"	N39°32'51.89"	
			A22	E106°43'44.45"	N39°32'47.01"	
			A23	E106°43'38.15"	N39°32'45.89"	
			A24	E106°43'36.7"	N39°32'50.77"	
			A25	E106°43'40.4"	N39°32'0.65"	
			A26	E106°43'41.85"	N39°32'55.77"	
			A27	E106°43'35.54"	N39°32'54.65"	
			A28	E106°43'34.09"	N39°32'59.53"	
			A29	E106°43'34.9"	N39°32'27.23"	
			A30	E106°43'38.99"	N39°32'23.36"	
			A31	E106°43'33.99"	N39°32'20.18"	
			A32	E106°43'29.89"	N39°32'24.06"	

乌达园区边界距离乌海市乌达区新1#水源地一级保护区最近1.31km, 距离乌海市乌达区新2#水源地一级保护区最近3.27km。

1.4.7.4 水功能区分布情况

本节依据乌达区农牧水务局《关于开展水功能区和入河排污口核查工作的自查报告》成果。

(1) 水功能区基本情况

乌达境内无水功能区。

(2) 排污口基本情况

经过排查乌达境内目前共有两处排污口, 一处为乌达城区污水处理厂排污口, 一处为乌达经济开发区污水处理厂排污口, 与水利普查排污口数量一致, 未新增排污口。排污口都设置在黄河岸边, 污水排入水体为黄河。

城区污水处理厂排污口，位于滨海办事处滨大桥下，设置时间为2007年，无审批手续，排放污水来源主要是居民生活、餐饮等污水，经城区污水处理厂处理后达标排放至黄河，排污口无计量设施，排污口范围内无水源保护区。

经济开发区污水处理厂排污口，位于乌尔特沟内，无审批手续，污水来源主要是经济开发区内各企业生产、生活污水，经污水处理厂处理后达标排放至黄河，入河排污口无计量设施，该排污口无审批手续。

2 水土流失防治责任范围与责任主体

2.1 水土流失防治分区

水土流失防治责任分区的主要依据是按照工程建设区的地貌类型、规划布局、建设内容、建设时序、自然属性和水土流失特点以及防治责任范围等因素进行分区，并考虑与主体工程相衔接，以便于水土保持区域评估的实施。

2.2 防治分区划分的原则

本评估报告水土流失防治分区遵循以下原则：

- (1) 各区之间应具有显著性差异；
- (2) 同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施相近或相似；
- (3) 根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；
- (4) 一级区应具有控制性、整体性、全局性、线型工程应按照土壤侵蚀类型、地貌类型、气候类型等因素划分为一级区，二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；
- (5) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

2.3 防治分区结果

根据上述分区原则，采取实地调查勘测、资料收集与数据分析相结合的方法进行分析，合理划分水土流失防治分区。

(1) 一级防治分区

结合乌达产业园布局，一级防治分区划分为乌达产业园。

(2) 二级防治分区

根据区用地性质，二级防治分区划分为：综合服务区、产业功能区、配套设施区。

(3) 三级防治分区

根据园区内项目的施工特点及土地用途，三级防治分区划分为：公共管理与公共服务设施用地、商业服务业设施用地；氯碱化工聚集区、煤焦化工聚集区、精细化工聚集区、新兴产业聚集区、物流及其他配套区；道路与交通设施用地、

供应设施用地区、环境设施用地区、安全设施用地区、绿地与广场用地区、其他用地区。水土流失防治分区情况详见表 2-1。

表 2-1 水土流失防治分区表

防治分区			防治责任范围面积 (hm ²)
一级	二级	三级	
乌达产业园	综合服务区	公共管理与公共服务设施用地区	6.81
		商业服务业设施用地区	15.82
		小计	22.63
	产业功能区	氯碱化工聚集区	308.18
		煤焦化工聚集区	93.13
		精细化工聚集区	1096.90
		新兴产业聚集区	416.63
		物流及其他配套区	429.90
		小计	2344.74
	配套设施区	道路与交通设施用地区	177.41
		供应设施用地区	17.59
		环境设施用地区	6.35
		安全设施用地区	7.26
		绿地与广场用地区	467.00
		其他用地区	122.67
		小计	798.28
	合计		3165.65

根据《乌达工业园控制性详细规划》各类规划用地性质，结合本报告的防治责任分区名称，将《乌达工业园控制性详细规划》规划用地性质中的公共管理与公共服务设施用地、商业服务业设施用地归纳为综合服务区防治分区；将氯碱化工聚集区、煤焦化工聚集区、精细化工聚集区、新兴产业聚集区、物流及其他配套区归纳为产业功能区防治分区；道路与交通设施用地、供应设施用地区、环境设施用地区、安全设施用地区、绿地与广场用地区、其他用地区归纳为配套设施区防治分区。

2.4 防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，项目水土流失防治责任范围是指项目建设单位依法应当承担水土流失防治义务的项目建设区域。项目建设区是指生产建设项目建设征地、占地、使用及管辖的地域。

根据本项目的地理位置、项目区布局 and 施工特点，以及项目区内地形、地貌等自然条件，并结合现场查勘，合理界定本项目的水土流失防治责任范围。

乌达产业园水土流失防治责任范围包括综合服务区、产业功能区、配套设施区 3 个区域，水土流失防治责任范围面积为 3165.65hm²。其中：园区管委会作为责任主体的水土流失防治责任范围为 820.91hm²（包括综合服务区和配套设施区）；入驻企业作为责任主体的水土流失防治责任范围 2344.74hm²（入驻企业征用地范围）。本项目防治责任范围详见表 2-2。现已入住企业防治责任范围详见表 2-3。

表 2-2 乌达产业园防治责任范围表

防治分区			防治责任范围面积 (hm ²)		
一级	二级	三级	园区管委会防治责任范围	入驻企业防治责任范围	合计
乌达产业园	综合服务区	公共管理与公共服务设施用地地区	6.81		6.81
		商业服务业设施用地地区	15.82		15.82
		小计	22.63		22.63
	产业功能区	氯碱化工聚集区		308.18	308.18
		煤焦化工聚集区		93.13	93.13
		精细化工聚集区		1096.90	1096.90
		新兴产业聚集区		416.63	416.63
		物流及其他配套区		429.90	429.90
		小计		2344.74	2344.74
	配套设施区	道路与交通设施用地地区	177.41		177.41
		供应设施用地地区	17.59		17.59
		环境设施用地地区	6.35		6.35
		安全设施用地地区	7.26		7.26
		绿地与广场用地地区	467.00		467.00
		其他用地地区	122.67		122.67
		小计	798.28		798.28
	合计		820.91	2344.74	3165.65

表 2-3

现已入住企业防治责任范围面积表

序号	建设单位	主要产品及设计生产能力	建设情况	2021 年生产情况	总投资（万元）	占地面积（hm ² ）
1	内蒙古君正能源化工股份有限公司	2×20 万 t/a 烧碱、2×20 万 t/aPVC	已建	生产	184604	42.52
2		电石渣综合利用 4600t/d、200 万吨 t/a 水泥	已建	生产	67500	20.67
3		1×200MW 低热值煤自备电厂项目	已建	生产	97300	30.99
4		循环经济产业项目	已建	生产	75925	60.80
5		利用电石炉尾气年产 20 万吨石灰三期项目	已建	生产	8360	3.12
6		20 万吨石灰回转窑项目	已建	生产	4500	1.40
7		2×13.5 万千瓦煤矸石发电厂项目	已建	生产	97194	26.03
8		储灰场修复治理项目	已建	生产	2200	49.59
9	内蒙古东源科技有限公司	年产 10 万吨 BDO 项目	已建	生产	204634	51.14
10		年产 72 万吨电石项目	已建	生产	119900	30.19
11		4×50MW 背压机组项目	已建	生产	173300	25.39
12		2×350MW 低热值煤自备电厂	在建		312900	36.83
13		年产 20 万吨 1，4-丁二醇项目	在建		293921	23.97
14		10 万吨 γ-丁内酯项目	在建		60677.45	5.54
15		年产 20 万吨 PBS 生物可降解聚酯项目	拟建		216580	6.95
16	内蒙古宜化化工有限公司	29 万吨电石（15）、PVC（14）	已建	生产	500000	91.91
17		36 万吨电石、36 万吨电石烧碱	已建	生产		
18		4000 万条编织袋	已建	生产		
19		3 万吨高纯单季戊四醇项目	已建	生产	51000	4.62
20		30 万吨/年聚氯乙烯装置及配套设备升级改造项目	在建		34414	2.90
21		30 万吨/年烧碱装置及配套设备升级改造项目	在建		21246	0.78

序号	建设单位	主要产品及设计生产能力	建设情况	2021 年生产情况	总投资（万元）	占地面积（hm ² ）
22		氯化氢二合一炉装备升级改造项目	在建		3108	0.16
23	内蒙古兰太实业股份有限公司泰达制钠厂	10000 吨金属钠、3600 吨水合肼	已建	生产	12000	7.29
24	内蒙古亿海化工有限责任公司	1.3 万吨/年氯化石蜡项目	已建	生产	5600	4.95
25	内蒙古美方能源公司	300 万吨重介选煤厂项目	已建	生产	741200	28.60
26	内蒙古美方煤焦化有限公司	年产 96 万吨捣固焦项目	已建	生产		16.26
27		二期年产 96 万 t 捣固焦项目	已建	生产		28.40
28	内蒙古恒业成有机硅有限公司	1×25MW+2×15MW 背压式供热机组	已建	生产	216200	27.74
29	内蒙古佳瑞米精细化工有限公司	2000 吨 2-氯-6 三氯甲基吡啶（CTC）等	已建	生产		8.71
30		500 吨 2-氟基-3-氯-5-三氟甲基吡啶	在建			9.34
31		3000 吨草铵膦	在建			15.95
32	乌海市利康化工科技有限公司	2 万吨氰尿酸项目	已建	生产		15.37
33		1 万吨氯代异氰尿酸项目	已建	生产		3.86
34		年产 5 万吨氰尿酸、15 万吨生态有机肥料等	已建	生产		29.61
35	乌海市兰亚化工有限责任公司	5000 吨甲基磺、5000 吨甲基磺酸	已建	生产	73967	6.67
36		年产 1000 吨 2,3-二氯吡啶等	在建			1.49
37	内蒙古源宏精细化工有限公司	年产 2000 吨四氟苯甲酰氯、3000 吨侧链等	已建	生产	42258	19.33
38	乌海蓝益环保发电有限公司	2×1.5 万千瓦垃圾发电	在建		45000	12.28
39	乌海市金瑞化工有限责任公司	年产 3 万吨废硫酸浓缩项目	已建	生产	1000	1.26
40	乌海市欣业化工有限公司	年产 10 万吨片碱项目	已建	生产	5000	2.70
41	乌海市博海炭素有限公司	年产 1 万吨铝用炭块和 5 万吨电极糊技术改造项目	已建	生产	4067	6.19
42	内蒙古利康生物高科技有限公司	年产 1.6 万吨氯代异氰尿酸，3 万吨氰尿酸等	已建	生产	15000	18.80
43	乌海市昌鑫工贸有限责任公司	年处理 2 万吨重介质粉	已建	生产	1500	3.22

序号	建设单位	主要产品及设计生产能力	建设情况	2021 年生产情况	总投资（万元）	占地面积（hm ² ）
44	乌海市宏宇化工有限公司	氯代异氰尿酸	已建	生产	2168	2.54
45	乌海市阳光炭素有限公司	20 万吨电极糊	已建	生产	17950	14.05
46	乌海市达康炭素有限责任公司	碳砖 1 万，电极糊 6 万	已建	生产		2.70
47	内蒙古华电乌达热电有限责任公司	2×150MW	已建	生产	116800	58.76
48	卡博特恒业成化工（内蒙古）有限公司	年产 8000 吨气相二氧化硅	已建	生产	40000	8.00
49	乌海市汇丰硅电有限责任公司	2 万吨镍铁	已建	生产	16000	27.71
50	乌海市国鑫混凝土有限责任公司	50 万立混凝土搅拌	已建	生产	1900	2.13
51	乌海市天艺彩钢有限责任有限公司	1 万吨彩钢板	已建	生产	500	1.55
52	乌海市东茂高分子材料科技有限公司	130 万只中空塑料包装桶	已建	生产	1200	1.87
53	乌海市天信煤焦化有限责任公司	余热发电项目	已建	停产		5.02
54	内蒙古家景镁业有限公司	焦化升级改造年产 30 万吨甲醇项目	已建	停产	90000	40.10
55	乌海市源宏塑料制品有限公司	200 万只托盘、500 万只包装桶、5 万吨滴灌	已建	停产	1500	4.73
56	乌海市良峰精细化工有限公司	二期 3.2 万吨精萘、3 万吨 2-萘酚等	已建	生产		7.13
57	乌海市津达化工有限责任公司	14000 吨高纯对二氯苯	已建	生产	4200	1.93
58	乌海市海博精细化工有限责任公司	1200 吨对苯二甲醛、1000 吨邻氯苯甲醛	在建		1000	0.60
59	内蒙古兴发科技有限公司	5 万吨/年草甘膦原药、31 万吨/年化工中间体	已建	生产	131400	29.61
60		背压式汽轮发电机组项目	在建			6.81
61		有机硅新材料一体化循环项目	在建		556700	15.07
62	内蒙古中瑞药业股份有限公司乌海分公司	对乙酰氨基酚 5000 吨规模，烟酰胺 2000 吨、烟酸 500 吨、肌醇烟酸酯 150 吨等	在建		30000	6.84
63	内蒙古联群化工科技有限公司	年产 82600 吨对氟苯甲酰氯等系列医药农药中间体	在建		30000	9.20
64	内蒙古宜达化学科技股份有限公司	年产 7500 吨二氯苯、2000 吨 2、4-二氯苯乙酮等	在建		20000	8.73
65		年产 200000 吨对氯苯酚等	在建		57000	5.43

序号	建设单位	主要产品及设计生产能力	建设情况	2021 年生产情况	总投资（万元）	占地面积（hm ² ）
66	内蒙古英莱新材料有限公司	年产 6000 吨四氯苯酐等项目	在建		15000	8.33
67	乌海市阳光炭素有限公司	10 万吨电极糊、5 万吨沥青焦	在建			14.32
68	内蒙古元正精细化工有限责任公司	年产 10000 吨 2-氯-5-甲基吡啶、6000 吨 2-氯-5-氯甲基吡啶等	在建			16.53
69		年产 50000 吨二（三氯甲基）碳酸酯	在建			
70	乌达经济开发区污水处理工程	重污染水 2 万吨，轻污染水 1.2 万吨	建成	生产		4.94
71	内蒙古益泽制药有限公司	一期建设胞嘧啶等十个产品	在建		150000	17.00
72	煤哆哆（内蒙古）煤炭物流有限公司	煤哆哆交易平台、10 个筒仓、生活设施完善等	在建		40000	22.47
73	内蒙古新农基科技有限公司	3000 吨/年绿色高效低毒除草剂原药项目	在建		44105	10.71
74		精细化工系列产品项目	在建			19.50
75	内蒙古雷石环保有限公司	年产 165 万吨固废激发建材	在建		21846	7.00
76	内蒙古佳瑞米精细化工有限公司	盐酸综合利用年产 2000 吨氯化钙	拟建		33000	34.20
77	内蒙古江正精细化工有限公司	有机醇甲基封端产品项目	在建		40000	12.13
78	内蒙古东景生物环保科技有限公司	年产 10 万吨 γ -丁内酯（GBL）项目	在建			6.93
79	乌海市倍杰特环保有限公司	年产 20 万吨 PBS 生物可降解聚酯项目	在建			7.72
80		年产 40 万吨环保新材料（一期工程 10 万吨）项目	在建		292000	20.00
小计						1245.81

2.5 防治责任主体

乌达产业园水土保持的防治责任主体为乌达产业园管委会及其相关职能部门，负责区域内水土保持管理工作，督促入驻企业例行其水土保持责任工作。入驻的生产建设单位是本项目区域的水土流失直接责任人。

3 水土保持分析与评价

3.1 规划方案合理性评价

乌达产业园规划面积 3165.65hm²，划分为综合服务区、产业功能区及配套设
施区 3 个防治分区。乌达产业园按照土地使用功能分为公共管理与公共服务设施
用地、商业服务业设施用地；氯碱化工聚集区、煤焦化工聚集区、精细化工聚集
区、新兴产业聚集区、物流及其他配套区；道路与交通设施用地、供应设施用地
区、环境设施用地、安全设施用地、绿地与广场用地、其他用地等。根据《内蒙古
自治区开发区审核公告目录》附件中内蒙古自治区开发区四至范围和
面积汇总表，乌达产业园规划总面积 3165.65hm²，建设项目符合城乡规划要求，
选址位置无其它比选方案。

3.1.1 水土保持制约性因素分析与评价

依据《中华人民共和国水土保持法》、《水利部关于严格开发建设项目水土
保持方案审查审批工作的通知》（水保〔2007〕184 号）、《生产建设项目水土
保持技术标准》（GB50433-2018）对开发建设项目的限制性要求，针对乌达产
业园逐条分析和评价，评价结果见表 3-1~3-3。

（1）与《中华人民共和国水土保持法》相符性分析与评价

按照《中华人民共和国水土保持法》“预防”和“治理”条款中第十七、十八
条、二十、二十四、二十五、二十八条、三十二及第三十八条等对生产建设项目
的法规要求，针对乌达产业园选址的具体情况进行分析评价，分析结果见表 3-1。

表 3-1 《中华人民共和国水土保持法》限制性规定分析与评价

序号	《中华人民共和国水土保持法》规定	本区域情况	相符性分析
1	第十七条：禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	本项目未涉及此类区域。	符合要求
2	第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	本项目未涉及此类区域。	符合要求

序号	《中华人民共和国水土保持法》规定	本区域情况	相符性分析
3	第二十条：禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。在二十五度以上陡坡地种植经济林的，应当科学选择树种，合理确定规模，采取水土保持措施，防止造成水土流失。省、自治区、直辖市根据本行政区域的实际情况，可以规定小于二十五度的禁止开垦坡度。	本项目未涉及二十五度以上陡坡开垦。	符合要求
4	第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	本项目所在地属于自治区级水土流失重点治理区。	提高水土流失防治标准，优化施工工艺。
5	第二十五条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。	本项目正在编制区域水土保持评估报告，在建设阶段各入驻企业按照相关法规实施水土保持备案制或承诺制。	符合要求
6	第二十八条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措 施保证不产生新的危害。	本项目规划区域内建设项目产生的土方由园区管委会进行统一调配，采取联调联运，最终挖方可以全部用作回填，调配过程中需堆放时间较长的土方堆放在园区中间的土石方中转场。	符合要求
7	第三十二条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。	本评估报告计算列出区域水土保持补偿费数量	符合要求
8	第三十八条：对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后，应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上植树种草、恢复植被，对闭库的尾矿库进行复垦。	本评估报告明确要求表土剥离的范围、方法及临时堆存保护措施，开挖产生的土石方要尽量用于回填，明确土石方中转场及表土堆放场的排水、拦挡防护及植被恢复措施体系。	符合要求

对照《中华人民共和国水土保持法》，项目区属于自治区级水土流失重点治理区，无法避让，为此，各入驻企业在工程建设过程中应高度重视水土保持措施的设计与实施，提高水土流失防治目标值，优化施工工艺，尽量减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。

（2）水利部水保[2007]184 号文件红线规定分析与评价

按照水利部水保[2007]184号文的十条规定。与水保[2007]184号文中规定的对比情况见表表 3-2。

表 3-2 水利部“水保[2007]184 号”红线规定分析与评价

类别	序号	内容	分析与评价
不予通过的 3 种情况	1	水土保持方案中没有主体工程的比选方案，比选方案水土保持评价缺乏水土保持有关量化指标的	工程选址具有唯一性，不存在方案比选
	2	未采取措施降低对原自然地貌的扰动率或对林草植被的破坏率，并且水土保持方案所提出的扰动土地整治率未达到 90%的	不涉及
	3	工程的土石方平衡、废弃土石渣利用达不到规范要求的	不属于
不予批准的 10 种情况	1	《促进产业结构调整暂行规定》、国家发展和改革委员会发布的《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中限制类和淘汰类产业的开发建设项目	不属于
	2	《国民经济和社会发展规划第十三个五年规划纲要》确定的禁止开发区域内不符合主体工程定位的开发建设项目	不属于
	3	在 25 度以上陡坡地实施的农林开发项目	不涉及
	4	在县级以上地方人民政府公告的崩塌滑坡危险区和泥石流易发区内取土、挖砂、取石的开发建设项目	不涉及
	5	不符合流域综合规划的水工程	不涉及
	6	根据国家产业结构调整的有关规定精神，国家发展和改革委员会同意后开展前期工作，但未能提供相应文件依据的开发建设项目	不涉及
	7	分期建设的开发建设项目，其前期工程存在未编报水土保持方案、水土保持方案未落实和水土保持设施未按期验收的	未编制水土保持方案的建设项目，需在本项目批复后，及时补办登记表
	8	同一投资主体所属的开发建设项目，在建及生产运行的工程中存在未编报水土保持方案、水土保持方案未落实和水土保持设施未按期验收的	未编制水土保持方案的建设项目，需在本项目批复后，及时补办登记表
	9	处于重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区内可能严重影响水质的开发建设项目，以及对水功能二级区的饮用水源区水质有影响的开发建设项目	不涉及
	10	在华北、西北等水资源严重短缺地区，未通过建设项目水资源论证的开发建设项目	已编制

（3）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）约束性规定分析与评价

园区建设与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相符性分析详见表 3-3。

表 3-3 《生产建设项目水土保持技术标准》约束性规定分析与评价

序号	内容	分析与评价
1	3.2.1 选址（线）应避让水土流失重点预防区和重点治理区	属于自治区级水土流失重点治理区，应提高水土流失防治标准，优化施工工艺。
2	3.2.1 选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	不涉及
3	3.2.1 选址（线）应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站	不涉及
4	3.2.2 城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用措施	符合规定
5	3.2.3 严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、砂）场	不涉及
6	3.2.4 取土（石、砂）场设置规定	不涉及
7	3.2.5 严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、具名点等有重大影响区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场	不涉及
8	3.2.6 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场规定	不涉及
9	3.2.7 应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区	符合规定
10		应合理安排施工，防治重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围
11		将弃土、弃石、弃渣应分类堆放
12		外借土石方应优先考虑利用其它工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场
13	3.2.8 施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内	符合规定
14		施工开始时应首先对表土进行剥离或保护，剥离的表土应集中堆放，并采取防护措施
15		裸露地表应及时防护。减少裸露时间；填筑土方应随运、随填、随压
16		临时堆土（石、渣）应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施
17		施工产生的泥浆应先通过泥浆沉淀池沉淀，再采取其他处置措施
18		弃土（石、渣）场地应事先设置拦挡措施，弃土（石、渣）应有序堆放
19		取土（石、砂）场开挖前应设置截（排）水、沉沙等措施
20		土（石、渣、灰、矸石）方在运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢

注：本表依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）。

综上所述，对照《水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》（水保[2007]184号）等对生产建设项目的限制性要求，乌达产业园选址不在崩塌滑坡危险区、泥石流易发区，不占用水土保持重点试验区、监测站点和定位观测站，不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界

文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等敏感地区。但乌达产业园选址地处自治区级水土流失重点治理区为限制因素，因无法避让，为此，区域内各建设项目应当提高水土流失防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被破坏范围，应优化方案，减少工程占地和土石方量，宜布设雨水排水工程、拦挡工程、施工中临时排水沉沙设施，提高植物措施标准，提高植物措施标准。除此限制因素之外，乌达产业园后期建设在落实本评估报告提出的各项要求和水土保持措施，按照相关法规要求执行水土保持备案制和承诺制，落实各项水土保持措施后，项目建设区水土流失可以得到有效地控制，项目实施是可行的。

3.1.2 建设方案与布局水土保持评价

园区按照土地使用功能分为公共管理与公共服务设施用地、商业服务业设施用地；氯碱化工聚集区、煤焦化工聚集区、精细化工聚集区、新兴产业聚集区、物流及其他配套区；道路与交通设施用地、供应设施用地区、环境设施用地区、安全设施用地区、绿地与广场用地区、其他用地区等。按用地类型划分为三个水土流失防治分区：管理服务区、产业功能区和配套设施区。

《乌达工业园控制性详细规划》按照各个片区的地貌特点和区位优势进行产业布局，将产业功能区分分为氯碱化工聚集区、煤焦化工聚集区、精细化工聚集区、新兴产业聚集区和物流及其他配套区五个分区，符合水土保持要求。

主体工程设计管线和道路统一考虑，管廊沿道路一侧绿化带布置，并给各个企业预留节口。管廊和道路绿化带结合布置既可减少管廊占地，又可减少对地表和植被的扰动及破坏，管廊预留节口可减少对地表的二次扰动和挖填土方，起到保护地表和植被的作用。

从水土保持角度来分析，园区总平面布置达到了紧凑合理，功能区划分明确，区内运输便捷，区外交通方便。尽量减少占地和对地表的扰动及破坏，减少对园区及周边环境的污染和影响，对开发区生态环境起到了保护作用。

综上所述，通过对园区总体的合理布局，同时在园区建设和生产期间能对其采取合理、积极的预防保护和治理措施，可使新增的水土流失得到有效控制，原有的水土流失得到根本治理，基本不存在限制性因素。因此，主体设计的总体布置比较合理，符合水土保持的要求。

3.1.3 工程占地分析评价

(1) 占地面积分析与评价

永久占地分析：规划占地类型包括公共管理与公共服务设施用地、商业服务业设施用地；氯碱化工聚集区、煤焦化工聚集区、精细化工聚集区、新兴产业聚集区、物流及其他配套区；道路与交通设施用地、供应设施用地、环境设施用地、安全设施用地、绿地与广场用地、其他用地。主体设计各区域占地面积配置均衡，能够满足工程建设需要。

临时占地分析：施工临时设施用地布设于永久占地红线范围内，不新增临时用地，有利于节约用地，减少了对原有地表植被的损坏。

(2) 占地性质复核

项目区占地为永久占地，施工临时设施用地主要为施工场地，布置在永久占地范围内，临时占用项目区内场地平整区域。施工后期对施工临时设施用地进行清理平整并进行后续相应建设，占地性质符合要求。

(3) 工程占地的可恢复性

根据控规，园区场地平整后，场地平整区及时恢复建设，减少地表裸露时间，减少水土流失的发生，符合水土保持的相关要求。施工临时设施均布设于项目红线内，不新增临时占地，使用结束后进行平整并进行后续施工建设，符合水土保持要求。

3.1.4 土石方平衡评价

项目组采取现场调查和资料分析的方法，对园区内已建项目土石方进行统计，经统计，园区已建及在建完成总挖方1548.12万 m^3 ，总填方1545.66万 m^3 ，施工场地临时堆置2.46万 m^3 。园区已完成部分基本实现了园区内土石方挖填调配及利用平衡，并设置了土石方中转场，有效地减少了因施工工序衔接可能形成的弃渣，但转运场未布设防护措施，易造成水土流失。

园区规划中并未对所有地块提出场平高程提出要求，仅对道路高程进行了规划，区域内地块按道路标高进行控规。所以本报告按照地形，以道路的设计标高为参考，按照地块标高高于道路标高0.5m进行土方挖填计算，根据计算结果再对园区土石方平衡进行分析调配，使园区内土石方尽量达到平衡。最终估算出园区

内待建区域挖填方总量约为1075.76万 m^3 ，填方量约为536.65万 m^3 ，挖方539.11万 m^3 。

经本评估报告分析后，园区土石方挖填总量为4169.54万 m^3 ，挖方量为2084.77万 m^3 ，填方量为2084.77万 m^3 ，无弃方，工程土石方可以达到总体平衡。

从土石方平衡分析来看，项目区道路竖向设计合理，使得园区内土石方可最大限度的达到平衡，基本符合水土保持规范要求，有利于减少水土流失量和保护项目区生态环境。

由于地块开发时间不明确，且地块内设计高程尚未确定，评估报告无法充分考虑地块间土石方调配，建议管委会协调，按地形地貌及运距对地块开发时间进行控制，尽量安排就近需要开挖和回填的地块同时或者相近时段开发，可使土石方尽最大可能的利用，减少土石方借弃，进而减少水土流失。

道路管线虽然开发时间不确定，但每条道路的设计高程已经明确，可以得知需开挖和回填的路段，在修建道路管线时多余挖方量可调运至附近未建道路低洼处回填至设计高程并进行临时防护，缺少的回填方量可从附近未建道路超高处开采回填料并对扰动地表采取临时防护，尽可能的减少土石方借弃量。

园区在土石方施工过程中应尽量利用开挖土石方，多余土石方尽量用于园区内低洼处进行回填，不仅可减少弃渣量，还可以减少土石中转场数量及占地面积，有利于控制可能造成水土流失。

园区开挖回填量大，本报告要求未开工项目在施工过程中应优化设计及施工方案，穿越工程尽可能避免大开挖，采用隧道、顶管、定向钻等施工工艺，减少扰动，减少土石方开挖回填量。

场坪工程严格按照空港新城管委会批准的室外地面高程施工，禁止深挖高填，减少土石方开挖量，减少水土流失。

3.1.5 表土剥离评价

乌达产业园已建及在建面积 2301.12 hm^2 ，部分区域已剥离表土，剥离表土量 98.52 万 m^3 。规划未建区可剥离表土面积 324.02 hm^2 中，平均可剥离厚度 20cm 的面积为 244.02 hm^2 ，剥离量 48.80 万 m^3 ；平均可剥离厚度 15cm 的面积为 80.00 hm^2 ，剥离量 12.00 万 m^3 。

线状工程剥离表土就近集中堆放；点状工程剥离表土就近集中堆存于征用的

土地范围内；对于单个项目不能全部回覆的表土暂时堆放于表土堆土场。土地整平工作结束之后，把剥离表土回覆在需要绿化的地块表层，从而利于植被快速恢复的过程，有利于防治水土流失，符合水土保持的要求。

3.1.6 取土（料）场设置评价

本园区建设所需土石方由各建设区之间就近调配解决，建筑所需常规建材如砂、石、砖等均从当地购买，不涉及取土（料）场设置。

3.1.7 表土堆放场、土石方中转场、弃土（石、渣）场设置评价

（1）表土堆放场

本评估报告设计 3 处表土堆放场，分别位于园区西南侧煤哆哆西侧空地、园区东北侧东源科技东侧空地和园区东南侧良峰化工东侧空地。每处堆土场平均堆置高度在 2.5~3m，边坡比为 1:1，堆土面积 1.00hm²。堆放时间小于 3 个月的，采取袋装土垒砌拦挡及临时苫盖防护；堆放时间超过 3 个月的，采取袋装土垒砌拦挡及撒播草籽临时绿化。建设单位应按本评估报告提出要求，尽快落实表土堆放场各项水土保持措施。

（2）土石方中转场

园区规划设计在在新兴产业聚集区西南侧空地内设置 1 处土石方中转场，临时堆置土石方约 15 万 m³，堆置面积为 6.00hm²。从水土保持角度来分析，①土石方中转场属平地型临时堆土场，不占用河道，从保护水环境考虑，不会对河道造成影响；②土石方中转场堆放边坡稳定，设计在土石方中转场外围设置袋装土拦挡，在堆土坡面及顶部覆盖密网，在中转场周边修筑临时排水沟，从水土保持角度分析土石方中转场建设符合要求；③土石方中转场占地类型是绿化用地，最终全部通过植物措施恢复地貌，符合保护土地的要求；④土石方中转场位于乌达产业园未建设区域面积集中的新兴产业聚集区，运输距离短且靠近道路，方便土方运输和调配，减少了运输过程中产生的水土流失；⑤土石方中转场下游 500m 范围内没有居民点，也没有共用设施，不存在安全隐患。因此，土石方中转场选址比较合理且安全，符合水土保持要求。

（3）弃土（石、渣）场

乌达产业园目前一共有 2 家固体废物处置场，分别为内蒙古东源科技有限公

司固废填埋场及内蒙古君正能源化工集团股份有限公司发电公司储灰场。两个渣场均位于园区规划范围外，目前正在开展水土保持方案编制，相应水土保持责任由建设单位负责。

3.2 水土保持措施分析与评价

(1) 剥离表土及保护措施的分析与评价

依据现场调查，园区主要土壤类型为灰漠土，表层腐殖质厚度为 0~20cm，植被覆盖度 10%左右，可以进行表土剥离。乌达产业园已建及在建面积 2301.12hm²，部分区域已剥离表土，剥离表土量 98.52 万 m³。规划未建区可剥离表土面积 324.02hm² 中，平均可剥离厚度 20cm 的面积为 244.02hm²，剥离量 48.80 万 m³；平均可剥离厚度 15cm 的面积为 80.00hm²，剥离量 12.00 万 m³。各企业内部剥离表土 45.03 万 m³，园区内公共设施剥离表土 15.77 万 m³。各企业内部表土剥离由各企业自行剥离，并将表土堆存在各自施工区域内，以供后期绿化回覆使用。对于单个项目不能全部回覆的表土，则由园区管委会进行统一堆存和管护，用于其余表土资源不足的项目回覆使用。

(2) 土地整治（含覆土）措施的分析与评价

主体工程未设计园区绿化区土地整治（含覆土）措施，为了提高植物成活率，方案要求在施工结束后及时对园区内待绿化空地区进行清理，清理工作结束后，进行全面填凹平整，再用机械将场地翻松、覆土以便人工恢复植被。土地整治厚度 20cm，覆土厚度 30cm。

(3) 雨水排水管网的分析与评价

依据《乌达工业园基础设施规划》、《乌达工业园控制性详细规划》，在园区道路建立了完善的排水系统，园区区内雨水通过道路一侧雨水排水管网排至市政雨水排水管网。排水管网根据道路走向及园区的自然地势与坡度，设计排水为自重排水。雨水排水管为地埋式混凝土排水管，管径为 DN500、DN700、DN1000 等，排水管长度为 43km，设计防御标准为 5 年一遇 2 小时最大暴雨量。规划乌达产业园内雨水经管网收集后，就近排入附近的河流内。排水系统减少了园区雨水对地面的冲刷，起到了很好的蓄水作用，符合水土保持设计要求。

(4) 灌溉工程的分析与评价

园区所在地区自然降水量难以满足植被正常生长所需水量，需采取补灌措

施，以保证树、草的存活和生长。园区公共区域现有绿化面积 226.32hm²，其中滴灌面积 186.05hm²，部分分散区域绿化采用洒水车定时洒水浇灌，符合水土保持要求。

（5）填挖方边坡分析与评价

园区内整体地势较为平坦，竖向布置采用平坡式，通过合理利用自然地形、以高填低、以挖作填，不会形成较大人工填挖方边坡，个别道路形成边坡要求采用六菱形预制块空心砖植草形式进行防护，该措施能够起到稳定周边边坡和美化环境的双重功能，发挥了较好的水土保持功能。

（6）植草砖及透水砖铺装分析与评价

主体工程规划园区内停车场采用植草砖铺装，人行道路及绿化区内步行小道采用透水砖铺装，该措施能够有效提高降雨下渗，减少地表径流，降低和防止雨水冲刷，符合水土保持功要求。

（7）绿化的分析与评价

主体工程规划园区管委会防治责任范围内绿地面积为 467.00hm²，占建设用地的 15.35%，主要为公园绿地和防护绿地，现已完成绿化面积 226.32hm²。园区防护绿地规划在水厂、变电站、燃气站、河道、河道等建构筑物周围设置绿化隔离带，规划沿园区干道两侧等设置绿化防护带，防护绿地需栽植高大乔木，起到对园区的防护作用，选择河北杨、樟子松、云杉、旱柳等乔木。公园绿地采用园林绿化方式，按照适地适树、适地适草的原则，绿化以栽植草坪、绿篱并点缀花卉、乔木及花灌木为主，乔木以河北杨、樟子松、云杉、旱柳、垂榆、山杏、白桦等为主，花灌木以连翘、榆叶梅、红刺玫、黄刺玫、四季锦带、丁香为主，地被植以三叶草、玉簪、石竹等为主，攀援类植物以山葡萄、地锦、五叶地锦等，草坪植物选择紫花苜蓿和早熟禾等。

另外总体规划中对各用地类型均提出了绿化要求：行政办公用地绿地率≥30%，文化设施用地绿地率≥30%，商业用地绿地率≥20%，商务用地绿地率≥20%，娱乐康体用地绿地率≥20%，工业用地绿地率≤20%，物流仓储用地绿地率≤20%，公用设施用地绿地率≥20%，公园绿地绿地率≥80%，防护绿地绿地率≥90%。园林景观路绿地率≥40%，红线宽度 40m 的道路绿地率≥25%，红线宽度小于 40m 的道路绿地率≥20%。

综上所述，主体规划设计对评估范围内各地块及道路均规划了绿地率，同时还规划有专门的绿化地块，绿化措施能有效防止地面径流对新生裸露面的冲刷，有利于防治水土流失，其种植的植被能大大改善项目区周边生态环境，增强了景观协调性。规划的景观绿化措施不仅可以起到美化环境、减轻并防治污染、净化和改善大气的环境质量等作用，还可以温和气温，改善小气候，减轻区内路面老化。植物体还可以通过根系能阻止或减少地表径流，降低和防止雨水冲刷，避免水土流失。

（8）临时堆土防护措施的分析与评价

主体工程没有对剥离表土及开挖回填土方临时防护措施进行设计，也没有对施工过程中场地的雨水临时排水进行设计，方案要求补充堆土草袋挡护及临时苫盖、施工场地临时排水沟及沉砂池、裸地苫盖措施等临时防护措施。

4 水土流失分析与预测

4.1 区域水土流失现状

4.1.1 乌达区水土流失现状

乌达区土地面积 220km²，水土流失面积 62.12km²，其中水力侵蚀面积 39.59km²，以轻度侵蚀为主；风力侵蚀面积 22.53km²，以轻度侵蚀为主。项目所在行政区水土流失类型、侵蚀强度及水土流失面积见表 4-1。项目区土壤侵蚀图见附图 4。

表 4-1 项目所在行政区水土流失现状表 单位：km²

名称	类型	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	合计
乌达区	水力侵蚀	31.83	5.81	1.95			39.59
	风力侵蚀	19.60			0.23	2.70	22.53
	合计	51.43	5.81	1.95	0.23	2.70	62.12

4.1.2 项目区水土流失现状

项目区为黄河冲积平原地貌，植被覆盖度为 10%左右。根据项目区自然情况，结合第一次全国水利普查内蒙古自治区水土保持情况公报（2013 年），综合分析确定项目区土壤侵蚀模数为：以风力侵蚀为主、间有水力侵蚀，水力侵蚀为轻度，水力侵蚀模数为 500t/km²·a；风力侵蚀为中度，风力侵蚀模数为 4000t/km²·a。

依据水利部行业标准《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）及《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018），确定项目区容许土壤流失量为 500t/km²·a。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 园区建设对水土流失的影响分析

（1）水土流失的影响因素

本园区内建设项目属于建设类项目，因园区建设造成的水土流失主要发生在施工期间，水土流失加剧的主要因素为园区建设过程中人为的短时间、高强度的人为干扰活动造成的，包括施工过程中人为对地形地貌、地质、土壤、植被等

因子的扰动,使原有的地形地貌、土壤植被等遭到破坏,在外营力(以水力为主,包括降雨、地表径流等)的作用下,极易造成严重的水力侵蚀,但同时在施工过程中人为对造成水土流失地段的防治和防护,又可以减轻水土流失,保持水土,改善环境;而气候因子对加剧水土流失的影响较小。

根据园区“五通一平”阶段施工工艺、水土流失特点以及区域水土流失现状,园区水土流失影响因素的识别,见表 4-2。

表 4-2 园区水土流失影响因素识别表

施工行为	影响原因	主要影响环节	影响程度
拆迁安置	重新占地、开挖、破坏植被	开挖土石	◇●▽
施工便道	土石方开挖、破坏植被	开挖土石	◇●▼
施工场地	破坏植被及土壤结构,临时堆土	临时堆土、土方开挖	◇●▽
基础开挖	土石方开挖、边坡破碎陡峭且裸露	深挖边坡	◇●▼
基础回填	土壤结构变化、植被破坏、坡面裸露	高填边坡	◇●▼
道路修筑	施工扰动土壤结构及堆土	开挖、临时堆土	◇●▽
临时堆土场	地表植被破坏、堆土、开挖的裸露面	开挖、弃土	◆●▼

注:◆/◇—长期/短期;○/●—有利/不利影响;▼/▽—严重/一般影响。

从表 4-1 中可以看出,项目施工期的土石方工程、基础挖填、施工便道、临时堆土场的施工对水土流失影响最大。

(2) 园区建设对水土流失的影响

① 河湖、沟渠水系

园区施工如果管理不当,水土保持措施布置不到位,会带来较大的水土流失,污染河湖、沟渠水系,阻塞沟道,是园区建设中水土流失防治的重点区域。

② 基础开挖与填筑

在场平、道路、管网等工程开挖过程中,将有大量土石方开挖、回填,破坏地表,增大地表裸露面积,使开挖面的土壤结构发生较大改变,其抵抗侵蚀的能力也随之减弱,不可避免的会加大坡面的径流系数,在雨水的冲刷以及重力作用下,极易产生崩塌,甚至是滑坡。加之所在区域降雨集中、强度大、时程短、突发性强等潜在影响的自然因素,均通过人为生产活动的诱发、引发、触发作用而造成大量的水土流失是园区建设中水土流失的重点防治区域。

③ 土石方临时堆放

在临时土石方及剥离表土的堆放过程中,将形成大量松散裸露的堆土边坡,

遇降雨则极易造成大量水土流失。此外，大量临时弃方堆放于园区场内空地，将造成大面积原地貌重塑，同时也改变了原地表的汇流条件，在排水系统未形成前，极易造成弃体冲刷，形成大量水土流失，是水土保持区域评估中水土流失防治的重要区域。

综上所述，施工期园区水土流失由自然因素和人为因素综合作用而造成，自然因素是产生水土流失的基础和潜在因素，而人为因素是造成水土流失的主导因素。自然恢复期中，对已破坏的地面采取的工程措施和植物措施，已发挥固土保水的作用，可以达到保护环境、恢复生态的目的。园区建成后，自然恢复期的水土流失可以大大减少，因此园区建设造成的水土流失主要发生在施工期。

4.2.2 扰动原地貌、损坏土地及植被面积

本园区建设扰动地表面积是工程施工扰动地表范围，其中部分区域目前已建，将这部分面积按照已扰动面积统计，保持原地貌区域按照计划扰动面积统计。根据园区总体规划，对园区建设占地进行复核的基础上结合现场踏勘，园区建设过程扰动地表面积主要是综合服务区、产业功能区、配套设施区等建设造成的扰动，其中：综合服务区包括公共管理与公共服务设施用地、商业服务业设施用地，产业功能区包括工业用地和物流仓储用地，配套设施区包括道路与交通设施用地、供应设施用地、环境卫生用地、安全设施用地、绿地与广场用地。园区共计扰动地表面积 3165.65hm^2 ，其中综合服务区 22.63hm^2 、产业功能区 2344.74hm^2 、配套设施区 798.28hm^2 。

4.3 土壤侵蚀量预测

4.3.1 预测单元的划分

本项目所确定的防治分区满足水土流失预测单元划分要求，预测单元与防治分区单元保持一致，即分为：综合服务区、产业功能区及配套设施区 3 个预测分区。施工期施工期各防治区普遍存在水土流失，产生水土流失的面积为 3165.65hm^2 。自然恢复期防治区路面、建（构）筑物、固硬化等无水土流失，各防治区空地恢复植被和土体结构形成相对稳定前，仍将产生一定量的水土流失，依据总体规划中对各用地类型均绿化率要求，其面积为 982.84hm^2 。

结合不同防治分区的水土流失因素及特点，预测分区及预测单元的划分具体

见表 4-3。

表 4-3 施工期各分区水土流失预测范围、单元及面积表

预测单元		建设期	
		施工期	自然恢复期
综合服务区	公共管理与公共服务设施用地	6.81	
	商业服务业设施用地	15.82	
	小计	22.63	
产业功能区	氯碱化工聚集区	308.18	67.80
	煤焦化工聚集区	93.13	20.49
	精细化工聚集区	1096.90	241.32
	新兴产业聚集区	416.63	91.66
	物流及其他配套区	429.90	94.58
	小计	2344.74	515.84
配套设施区	道路与交通设施用地	177.41	
	供应设施用地	17.59	
	环境设施用地	6.35	
	安全设施用地	7.26	
	绿地与广场用地	467.00	467.00
	其他用地	122.67	
	小计	798.28	467.00
合计		3165.65	982.84

4.3.2 预测时段的划分

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），水土流失预测应按施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段进行。

本工程施工期预测时段根据各预测分区单元工程的施工进度、工期安排等分施工单元分别确定，对不同的区域采取不同的预测时段，各单元的预测时段结合产生水土流失的季节，按最不利的影响时段考虑，施工时段超过风雨季时段的按全年计算，未超过风雨季时段（本项目区雨季为 6~9 月，历时 4 个月；风季为 3~5 月、10~12 月，历时 6 个月）的按占雨季长度比例计算。自然恢复期取 5 年。由于园区内项目及基础设施分批次建设，依据园区已建成项目及基础设施实际建设扰动时间的调查，本评估报告将地块建设预测时段按 1.5 年和 2 年进行考虑。

各分区预测时段划分情况见表 4-4。

表 4-4 本工程水土流失预测时段

预测单元		预测时段（年）	
		施工期	自然恢复期
综合服务区	公共管理与公共服务设施用地	1.50	
	商业服务业设施用地	1.50	
产业功能区	氯碱化工聚集区	2.00	5.00
	煤焦化工聚集区	2.00	5.00
	精细化工聚集区	2.00	5.00
	新兴产业聚集区	2.00	5.00
	物流及其他配套区	2.00	5.00
配套设施区	道路与交通设施用地	1.50	
	供应设施用地	1.50	
	环境设施用地	1.50	
	安全设施用地	1.50	
	绿地与广场用地	1.50	5.00
	其他用地	1.50	

4.3.3 土壤侵蚀模数

（1）土壤侵蚀模数背景值的确定

经过实地调查资料分析，项目区水土流失以水力侵蚀为主。在现场调查的基础上参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），结合《全国第二次土壤侵蚀遥感调查资料》和项目区调查数据，确定原地貌土壤风力侵蚀模数为 4000t/km²·a，水力侵蚀模数为 500t/km²·a，容许土壤流失量为 500t/km²·a。

（2）扰动后土壤侵蚀模数确定

根据工程建设的特点，本工程风力侵蚀模数、水力侵蚀模数采用类比法进行预测。

①引用类比资料成果

根据工程建设的特点，对本工程建设中产生的水土流失强度，采用调查类比法、引用资料类比法进行预测。采用内蒙古自治区水土保持监测站对乌海市君正热电有限责任公司 2×150MW 机组工程监测成果，2008 年 12 月已通过了水利部组织的水土保持设施竣工验收，水土流失监测成果可应用于本项目的水土流失分析与预测。

2006 年~2008 年，内蒙古自治区水土保持监测站按照水土保持监测规范（SL277—2002）的要求，对该项目建设期的水土流失情况进行了全面监测，监测期内共布设地面定位监测点 11 处，其中水蚀监测点 5 处，风蚀监测点 6 处，临时调查监测点多处。水土流失监测方法主要以地面定位监测和调查监测为主，风蚀监测方法为插钎法，水蚀监测方法为简易观测场法和侵蚀沟体积量测法。通过对监测结果的统计分析，得出各防治分区监测期土壤侵蚀模数见表 4-5。

表 4-5 类比工程水土流失强度监测结果汇总表 单位：t/km²·a

监测区域	原地貌土壤侵蚀模数		扰动后土壤侵蚀模数	
			2006 年-2008 年	
	风蚀	水蚀	风蚀	水蚀
主厂区	4000	500	11360	910
办公生活区	4000	500	11360	910
临时堆土区	4000	500	13180	1250
其他空地	4000	500	10000	820
水源地工程	4000	500	11360	910
补水管线	4000	500	13180	1250
贮灰场	4000	500	12270	1090
运灰道路	4000	500	11360	820
锅炉房	4000	500	11360	820

②类比条件分析

类比工程项目区位于乌达产业园内，在地形地貌、土壤条件等与本工程项目区一致，其水土流失类型、地面坡度、降雨条件等影响水土流失因素方面基本相同，具有可比性，因此本工程建设期扰动地貌风蚀模数可参考上述区域确定。

建设区与资料类比区条件对照见表 4-6。

表 4-6 类比区条件对比表

类比因子	乌达产业园	君正热电有限责任公司 2×150MW 机组工程	类比结果
地理位置	乌海市乌达区	乌海市乌达区	相同
气候特点	属中温带半干旱大陆性气候，建设期内平均风速为 2.8m/s，最大风速为 21.6m/s，年平均大风日数 20.5d，降水量 179.8mm	属中温带半干旱大陆性气候，监测期内平均风速为 2.9m/s，最大风速为 22m/s，年平均大风日数 21d，降水量 152.7mm	相近
土壤	灰漠土	灰漠土	相同
植被	荒漠草原，植被覆盖度 10%	荒漠草原，植被覆盖度 10%	相同
地形	冲积平原，地势平坦开阔	冲积平原，地势平坦开阔	相同
工程施工扰动情况	场地平整、开挖、填筑、占压、碾压	场地平整、开挖、填筑、占压、碾压	相同
水土流失类型	风力侵蚀为主的风水复合侵蚀	风力侵蚀为主的风水复合侵蚀	相同

③土壤侵蚀强度预测

根据侵蚀力和抗侵蚀力变化，确定工程建设期不同位置不同时段的风蚀模数。类比区与本工程处于同一区域，类比工程建设期内年均风速和大风日数略高于本项目建设期内，因此在参照类比区监测数据的基础上乘以 0.95 修正系数后确定本工程建设期不同位置不同时段的风蚀模数；类比工程建设期内降水量略低于本项目建设期内的降水量，因此在参照类比区监测数据的基础上乘以 1.05 修正系数后确定本工程建设期不同位置不同时段的水蚀模数。

自然恢复期土壤侵蚀模数将逐渐降低，最终达到原地貌水平。开发建设活动停止后，没有了人为活动的影响，施工扰动区域在植被恢复的情况下，其土壤侵蚀模数要低于施工活动存在的情况，也就是说头一年中随着土壤的自然沉降、变形、植被生长等，水土流失强度将逐步降低，而第二年的情况就弱于头一年，以此类推，根据调查情况，本工程建设扰动区在无人扰动时第五年基本可以达到原地貌水平。

本工程各预测单元土壤侵蚀强度详见表 4-7、4-8。

表 4-7 各分区扰动地貌水力侵蚀模数预测表 单位: $t/km^2 \cdot a$

预测单元		建设期					
		施工期	自然恢复期				
			第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年
综合服务区	公共管理与公共服务设施用地	950					
	商业服务业设施用地	950					
产业功能区	氯碱化工聚集区	1100	950	810	690	580	500
	煤焦化工聚集区	1100	950	810	690	580	500
	精细化工聚集区	1100	950	810	690	580	500
	新兴产业聚集区	1000	870	750	650	560	500
	物流及其他配套区	1000	870	750	650	560	500
配套设施区	道路与交通设施用地	950					
	供应设施用地	1200					
	环境设施用地	950					
	安全设施用地	950					
	绿地与广场用地	860	760	680	610	550	500
	其他用地	860					

表 4-8 各分区扰动地貌风力侵蚀模数预测表 单位: $t/km^2 \cdot a$

预测单元		建设期					
		施工期	自然恢复期				
			第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年
综合服务区	公共管理与公共服务设施用地	10500					
	商业服务业设施用地	10500					
产业功能区	氯碱化工聚集区	12000	9500	7500	6100	5000	4000
	煤焦化工聚集区	12000	9500	7500	6100	5000	4000
	精细化工聚集区	12000	9500	7500	6100	5000	4000
	新兴产业聚集区	11000	9000	7300	6000	4900	4000
	物流及其他配套区	11000	9000	7300	6000	4900	4000
配套设施区	道路与交通设施用地	10500					
	供应设施用地	12500					
	环境设施用地	10500					
	安全设施用地	10500					
	绿地与广场用地	9500	8200	7000	5800	4700	4000
	其他用地	9500					

4.3.4 调查预测结果

在获得新增水土流失面积,水土流失强度预测值的基础上,分别求得扰动地貌土壤侵蚀量,得风蚀预测值和水蚀预测值,并求出工程建设中发生的土壤侵蚀总量,再与水土流失背景值相比,求得新增水土流失量。即:

①风蚀预测值

扰动地貌土壤风蚀侵蚀量预测值公式为:

$$W = \sum_{i=1}^n M_i \times F_i \times T_i$$

式中: W —扰动地貌土壤风蚀量; t ;

M_i —扰动地貌土壤风蚀模数, $t/(km^2 \cdot a)$;

F_i —扰动地貌面积, km^2 ;

T_i —风蚀预测时段, a 。

②水蚀预测值

扰动地貌土壤水蚀侵蚀量预测值公式为:

$$W = \sum_{i=1}^n M_i \times F_i \times T_i$$

式中: W —扰动地貌土壤侵蚀量, t ;

M_i —扰动地貌土壤侵蚀量模数, $t/(km^2 \cdot a)$;

F_i —扰动地貌面积, km^2 ;

T_i —水蚀预测时段, a 。

③新增水土流失总量

$$W = W_s - W_f$$

式中: W —新增水土流失总量, t ;

W_s —工程建设中发生的土壤侵蚀总量, t ;

W_f —原地貌现状土壤侵蚀量, t 。

依上式求得预测结果,详见表 4-9 到 4-11 所示。

表 4-9

施工期水土流失量预测表

预测单元		水土流失面积 (hm ²)	水蚀			风蚀			水土流失总量 (t)	背景值			新增水土流失量(t)
			水蚀模数 (t/km ² ·a)	预测时段 (a)	水蚀量 (t)	风蚀模数 (t/km ² ·a)	预测时段 (a)	风蚀量(t)		水蚀模数 (t/km ² ·a)	风蚀模数 (t/km ² ·a)	水土流失量 (t)	
综合服务区	公共管理与公共服务设施用地地区	6.81	950	1.50	97	10500	1.5	1073	1170	4000	500	460	710
	商业服务业设施用地地区	15.82	950	1.50	225	10500	1.5	2492	2717	4000	500	1068	1649
	小计	22.63			322			3564	3887			1528	2359
产业功能区	氯碱化工聚集区	308.18	1100	2.00	6780	12000	2	73963	80743	4000	500	27736	53007
	煤焦化工聚集区	93.13	1100	2.00	2049	12000	2	22351	24400	4000	500	8382	16018
	精细化工聚集区	1096.90	1100	2.00	24132	12000	2	263256	287388	4000	500	98721	188667
	新兴产业聚集区	416.63	1000	2.00	8333	11000	2	91659	99991	4000	500	37497	62495
	物流及其他配套区	429.90	1000	2.00	8598	11000	2	94578	103176	4000	500	38691	64485
	小计	2344.74			49891			545807	595698			211027	384672
配套设施区	道路与交通设施用地地区	177.41	950	1.50	2528	10500	1.5	27942	30470	4000	500	11975	18495
	供应设施用地地区	17.59	1200	1.50	317	12500	1.5	3298	3615	4000	500	1187	2427
	环境设施用地地区	6.35	950	1.50	90	10500	1.5	1000	1091	4000	500	429	662
	安全设施用地地区	7.26	950	1.50	103	10500	1.5	1143	1247	4000	500	490	757
	绿地与广场用地地区	467.00	860	1.50	6024	9500	1.5	66548	72572	4000	500	31523	41049
	其他用地地区	122.67	860	1.50	1582	9500	1.5	17480	19063	4000	500	8280	10783
	小计	798.28			10645			117412	128057			53884	74173
合计		3165.65			60859			666783	727642			266438	461204

表 4-10 自然恢复期水土流失量预测表

预测单元		水土流失面积 (hm ²)	水蚀模数(t/km ² ·a)					水蚀量 (t)	风蚀模数(t/km ² ·a)					风蚀量 (t)	水土流失总量 (t)	背景值(t/km ² ·a)			新增水土流失量(t)
			第1年	第2年	第3年	第4年	第5年		第1年	第2年	第3年	第4年	第5年			水蚀模数	风蚀模数	水土流失量	
综合服务 区	公共管理用地区	2.67																	
	商业服务用地区	1.04																	
	小计	3.71																	
产业功 能区	氯碱化工聚集区	67.80	950	810	690	580	500	2393	9500	7500	6100	5000	4000	21764	24157	4000	500	15255	8902
	煤焦化工聚集区	20.49	950	810	690	580	500	723	9500	7500	6100	5000	4000	6577	7301	4000	500	4610	2690
	精细化工聚集区	241.32	950	810	690	580	500	8519	9500	7500	6100	5000	4000	77464	85982	4000	500	54297	31685
	新兴产业聚集区	91.66	870	750	650	560	500	3052	9000	7300	6000	4900	4000	28598	31650	4000	500	20624	11027
	物流及其他配套区	94.58	870	750	650	560	500	3150	9000	7300	6000	4900	4000	29509	32658	4000	500	21281	11378
	小计	515.84						17837						163912	181749			116066	65682
配套设 施区	道路与交通用地区																		
	供应设施用地区																		
	环境设施用地区																		
	安全设施用地区																		
	绿地与广场用地区	467.00	760	680	610	550	500	14477	8200	7000	5800	4700	4000	138699	153176	4000	500	105075	48101
	其他用地区																		
	小计	467.00						14477						138699	153176			105075	48101
合计		982.84						32314						302611	334925			221141	113783

表 4-11

水土流失量调查预测汇总表

单位: t

预测单元		原地貌侵蚀量(t)			水土流失预测总量(t)			新增水土流失量(t)			各单元新增量占新增总量的(%)
		施工期	自然恢复期	小计	施工期	自然恢复期	小计	施工期	自然恢复期	小计	
综合服务区	公共管理与公共服务设施用地区	460		460	1170		1170	710		710	0.13
	商业服务业设施用地区	1068		1068	2717		2717	1649		1649	0.31
	小计	1528		1528	3887		3887	2359		2359	0.45
产业功能区	氯碱化工聚集区	27736	15255	42991	80743	24157	104900	53007	8902	61909	11.76
	煤焦化工聚集区	8382	4610	12992	24400	7301	31701	16018	2690	18709	3.55
	精细化工聚集区	98721	54297	153018	287388	85982	373370	188667	31685	220352	41.85
	新兴产业聚集区	37497	20624	58120	99991	31650	131641	62495	11027	73521	13.96
	物流及其他配套区	8382	21281	29662	24400	32658	57059	16018	11378	27396	5.20
	小计	180717	116066	296784	516922	181749	698671	336205	65682	401887	76.33
配套设施区	道路与交通设施用地区	11975		11975	30470		30470	18495		18495	3.51
	供应设施用地区	1187		1187	3615		3615	2427		2427	0.46
	环境设施用地区	429		429	1091		1091	662		662	0.13
	安全设施用地区	490		490	1247		1247	757		757	0.14
	绿地与广场用地区	31523	105075	136598	72572	153176	225748	41049	48101	89150	16.93
	其他用地区	8280		8280	19063		19063	10783		10783	2.05
	小计	53884	105075	158959	128057	153176	281233	74173	48101	122274	23.22
合计		51.64	48.36	100.00	65.96	34.04	100.00	78.39	21.61	100.00	

根据前述确定的侵蚀模数和水土流失面积,工程预测时段内共产生水土流失总量为 281233t,原地貌水土流失量为 158959t,新增水土流失量为 122274t。不同预测时段工程可能造成水土流失量为:施工期可能造成水土流失量为 128057t,其中新增水土流失量为 74173t;自然恢复期可能造成水土流失量为 153176t,其中新增水土流失量为 48101t。

4.4 水土流失危害分析

本园区公共设施建设及入驻企业建设过程中如不采取水土流失防治措施,区域内可能产生的直接水土流失和潜在水土流失危害,主要包括以下几个方面:

(1) 工程建设过程中将扰动、占压原地貌,致使原生地貌遭到破坏,改变了土地结构,破坏了原有植被,造成水土资源流失,表土是稀缺的土地资源,表土含有丰富的营养物质,土壤肥力较高,利于植物生长、地力快速恢复。工程施工前如不重视表土剥离与保护,必将造成宝贵的表土资源浪费,影响水土资源的可持续利用,使项目建设后期的土地整治和绿化无表土可用,势必影响植物措施的成活率及植物群落的多样性。

(2) 本项目施工建设工期较长,工作面的展开必然破坏原有地表植被及结皮层,产生大量的临时裸露地表,若不加苫盖、拦挡及防护治理,遇大风或降雨天气必将造成水土流失。施工过程中如果排水、沉沙措施不健全,建设区域的泥沙可能导致排水管网淤积或堵塞,阻断城区排水系统,给园区排水体系增加一定压力,影响园区排水。

(3) 施工过程中基坑开挖、场平回填等必将产生大量的土石方,由于园区区域建设项目时间跨度大、分布面积广,造成土石方挖填在时间和空间上难以平衡,如果不能做好区域内土石方的统一调配,实行联调联运,必将会产生大量弃方或借方,形成大量水土流失,对区域生态安全产生不利影响。

(4) 施工过程中的土石方工程、基础工程、房屋建筑工程、装修和场地清理阶段及交通运输都有扬尘产生,而且受施工设备与施工方式等因素的制约,产生的扬尘具有较大的随机性和波动性,同时产生的扬尘点多、面广、分散,很难确定扬尘产生的浓度和产生量,并且扬尘基本上是无组织排放的。项目建设过程中,若不注重水土保持临时措施的防护,临时堆土得不到妥善的围挡和苫盖,对施工车辆不加防护和清洗,对施工区域不加洒水降尘措施,势必增加局部区域空

气环境，增大城市雾霾产生的几率。

4.5 指导性意见

4.5.1 水土流失防治和监测的重点区域

根据预测结果，规划建设期水土流失产生区域为综合服务区、产业功能区、配套设施区，预测结果表明，水土流失重点防治和监测的重点区域为产业功能区。

4.5.2 指导意见

本评估报告水土流失预测结果是在无防护措施情况下可能发生的水土流失结果，产生水土流失的因素较多，其中地面坡度、降雨强度、风速是造成水土流失的主要因素，而采取综合性的水土保持防护措施将对能有效的减少水土流失。根据本工程的特点，水土保持措施设计应坚持立足现状、尽量减小二次扰动、植物措施为主工程措施为辅的原则，以使建设区尽快恢复植被，减少因建设造成的水土流失量。

（1）水土流失重点防治时段与区段

由水土流失预测知，本园区水土流失主要来源于施工期的产业功能区，且为本园区的主要施工扰动区，因此确定产业功能区为本园区水土流失防治的重点区域。

（2）水土流失防治措施

根据本园区水土流失特点及同类工程的防治经验，本着“因地制宜、因害设防”的原则，确定本园区施工期水土流失防治措施以临时措施为主，具体措施包括临时苫盖、拦挡、排水、沉沙及表土堆存防护措施等，充分发挥临时措施的速效性；园区施工后期，措施设计以植物措施为主，发挥其持久性。

（3）施工进度安排

本着突出重点、紧凑安排、土建施工避开降雨天气、减少地表裸露时间、先拦后弃和“三同时”原则，结合园区主体工程施工进度，合理安排水土保持工程的施工进度，并确保各项水土保持措施实施进度与主体各项单项工程施工进度协调一致，尤其是施工期中的临时措施，必须及时到位。

（4）水土保持监测

本园区水土保持监测的重点时段为施工期，重点监测区域为产业功能区。

5 水土流失防治方案

5.1 水土流失防治目标

(1) 区域总体控制目标

依据《内蒙古自治区水利厅关于开展水土保持区域评估工作的通知》（内水保[2021]12号），并结合调查园区总体规划、气候、土壤及植被等相关资料，提出区域水土流失总体控制目标，详见表 5-1。

表5-1 区域水土流失总体控制目标值

防治指标	标准规定	按干旱程度修正	按土壤侵蚀强度修正	按地貌条件修正	按工程实际情况修正	采用标准
水土流失治理度(%)	90	*	*	*	*	90
表土保护利用率(%)	90	*	*	*	*	90
土石方综合利用率(%)	100	*	*	*	*	100
渣土防护率(%)	90	*	*	*	*	90
裸露地表防护率(%)	95	*	*	*	*	95
林草覆盖率(%)	20	*	*	*	*	20

(2) 区域内建设项目防治目标

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（水利部办水保[2013]188号）及《内蒙古自治区人民政府关于划分水土流失重点预防区和重点防治区的通告》（内政发[2016]44号），所在地乌达区属自治区级水土流失重点治理区。依据《全国水土保持区划（试行）》（水利部办水保〔2012〕512号），园区位于地处西北黄土高原区。按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，本项目水土流失防治标准执行西北黄土高原区一级标准。区域内建设项目水土流失防治目标见详表 5-2。

表5-2 区域内建设项目水土流失防治目标值

序号	防治目标	标准限值		修正计算情况				采用标准	
		施工期	设计水平年	按干旱程度修正	按土壤侵蚀强度修正	按地貌条件修正	按工程实际情况修正	施工期	设计水平年
1	水土流失治理度(%)	—	93	*	*	*	*	—	93
2	土壤流失控制比	—	0.8	*	*	*	*	—	0.8
3	渣土防护率(%)	90	92	*	*	*	*	90	92
4	表土保护率(%)	90	90	*	*	*	*	90	90
5	林草植被恢复率(%)	—	95	*	*	*	*	—	95
6	林草覆盖率(%)	—	22	*	*	*	*	—	22

5.2 防治分区

5.2.1 防治分区依据和原则

对园区水土流失防治进行分区，目的是为了合理布设防治措施，便于进行分区防治措施典型布设，并计算防治措施工程量。水土流失防治分区划分依据和原则如下：

(1) 分区依据

水土流失防治分区应根据实地调查结果，在确定的防治责任范围内，依据园区布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。

(2) 分区原则

- ①各区之间应具有显著差异性；
- ②同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；
- ③根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；
- ④一级区应具有控制性、整体性、全局性，线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区，二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；
- ⑤各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

5.2.2 防治分区划分

根据上述分区原则，采取实地调查勘测、资料收集与数据分析相结合的方法进行分析，合理划分水土流失防治分区。

(1) 一级防治分区

结合乌达产业园布局，一级防治分区划分为乌达产业园。

(2) 二级防治分区

根据区用地性质，二级防治分区划分为：综合服务区、产业功能区、配套设施区。

(3) 三级防治分区

根据园区内项目的施工特点及土地用途，三级防治分区划分为：公共管理与公共服务设施用地、商业服务业设施用地；氯碱化工聚集区、煤焦化工聚集区、精细化工聚集区、新兴产业聚集区、物流及其他配套区；道路与交通设施用地、供应设施用地区、环境设施用地区、安全设施用地区、绿地与广场用地区、其他用地区。水土流失防治分区情况详见表 5-3。

表5-3 水土流失防治分区表

一级	防治分区		防治责任范围面积 (hm ²)
	二级	三级	
乌达产业园	综合服务区	公共管理与公共服务设施用地区	6.81
		商业服务业设施用地区	15.82
		小计	22.63
	产业功能区	氯碱化工聚集区	308.18
		煤焦化工聚集区	93.13
		精细化工聚集区	1096.90
		新兴产业聚集区	416.63
		物流及其他配套区	429.90
		小计	2344.74
	配套设施区	道路与交通设施用地区	177.41
		供应设施用地区	17.59
		环境设施用地区	6.35
		安全设施用地区	7.26
		绿地与广场用地区	467.00
		其他用地区	122.67
		小计	798.28
	合计		3165.65

5.3 水土保持措施体系

5.3.1 水土保持措施体系布设原则

按照区域水土流失总体控制目标要求，以预防为主、生态优先、绿色发展、因地制宜、因害设防为原则，根据园区自然条件和水土流失特点、水土保持措施分析与评价结果，借鉴当地水土流失防治经验，工程措施、植物措施、临时措施有机结合，提出功能区块防治措施体系。据此，在水土保持措施设计中应遵循以下原则：

（1）采取分区治理，工程措施与植物措施相结合，永久措施与临时措施相结合的原则。园区建设过程中，应根据各分区的地形地貌、水土流失特点及施工布置，分别采取适当的防治措施。

（2）注重防治措施的时效性的原则。注意各种防护措施在时间安排上的合理性，使各种措施充分发挥其效能。工业场地平整等施工前，应事先做好开挖扰动区的防护措施及表土剥离临时堆存的防护措施，以有效防止施工过程中的水土流失。

（3）坚持不重复不漏，系统全面的原则。将园区建设范围内已有的水土保持措施作为本园区水土保持措施的重要组成部分，同时补充完善各分区新增的水土保持措施设计，形成完整的水土流失防治措施体系。

（4）植物措施设计与所在区域的景观协调、乔灌木合理配置原则。植被选择尽量选择不易招致鸟虫、抗逆性强的乡土树草种。绿化与广场用地区以景观绿化为主、道路两侧行道树考虑选择乔木、产业功能区企业入驻后绿化区域以植乔灌木绿化为主。

（5）经济、有效、实用的原则。对于重点水土流失区的防护措施应进行多方案比选，确定投入、效果比最佳方案，节省工程投资，保证效果，同时具有可操作性。

5.3.2 水土流失防治措施体系布设

突出“生态优先、绿色发展”的理念，结合工程实际和项目区水土流失特点，因地制宜、因害设防，提出总体布局，明确综合防治措施体系，工程措施、植物措施与临时防治措施有机结合。本次区域评估防治措施体系依据防治分区的二级

分区进行治理措施的提出和描述。

（1）综合服务区

主体工程施工前先剥离表土，本区可利用的表土集中堆放于待绿化空地，并对表土进行密目网苫盖临时防护；本区不能回覆利用的表土暂时堆放于园区内表土堆土场（位于园区公园绿地内）。施工过程中对建筑物基础回填土及裸露空地采取密目网苫盖临时防护，在建筑物基坑周边设置彩钢板围挡防护，在施工场地布设临时排水沟及沉砂池防护措施；在不影响主体工程进度的前提下，与主体同步实施雨水排水管网和室外透水砖铺装措施。施工结束后，对综合服务区内可绿化空地进行土地整治（含覆土），并在绿化空地用铺设草坪、点缀乔木及花灌木的形式绿化，配套节水灌溉措施。

（2）产业功能区

施工前先剥离表土，各企业可自己利用的表土集中堆放于各企业厂区待绿化空地，并对表土进行密目网苫盖临时防护；暂时不能回覆利用的表土暂时堆放于园区内表土堆土场（位于园区公园绿地内）。入驻企业主体工程施工过程中，对施工活动较频繁的场地采取洒水降尘措施，场地内建筑物基础开挖回填土及裸露空地采取密目网临时苫盖措施，在建筑物基坑周边设置彩钢板围挡防护，并实施雨水排水管网工程。入驻企业主体工程施工结束后，对入驻企业空地地进行土地整治（含覆土），可绿化区域植乔灌草绿化，配套节水灌溉措施。

（3）配套设施区

主体工程施工前先剥离表土，线状工程剥离表土就近集中堆放一侧空地，点状工程剥离表土就近集中堆存于待绿化空地内，并对表土进行密目网苫盖临时防护。施工过程中对建筑物基础和管沟开挖回填土及裸露空地采取密目网苫盖临时防护，在建筑物基坑周边设置彩钢板围挡防护，在施工场地布设临时排水沟及沉砂池防护措施，对土石方中转场采取临时拦挡、苫盖及排水防护；对表土堆土场采取袋装土垒砌拦挡及密目网苫盖临时苫盖防护，若表土堆放时间超过一个生长季节采取临时种草防护；在不影响主体工程进度的前提下，与主体同步实施雨水排水管网、道路工程边坡护坡、人行道路透水砖铺装、停车场植草砖铺装措施及公园绿地安装节水灌溉设备。主体工程施工结束后，在配套设施区待绿化区域进行土地整治（含覆土）后实施绿化工程，在防护绿地种植高大乔木，对公园绿地

乔灌木结合进行绿化,道路工程填方边坡拱形骨架或者六菱形预制块空心砖内种草护坡。

水土流失防治措施体系见表 5-4 和图 5-1。园区水土保持措施总体布设见附图-8。

表5-4 园区水土流失防治措施体系表

防治分区名称		措施类型	主要措施内容
园区	综合服务区	工程措施	表土剥离、雨水排水管网、透水砖铺装、土地整治（含覆土）
		植物措施	区内空地绿化
		临时措施	表土密目网苫盖、建筑物基础回填密目网苫盖、裸露空地密目网苫盖、建筑物基坑周边彩钢板围挡、施工场地临时排水沟及沉砂池
	氯碱化工聚集区	工程措施	表土剥离、雨水排水管网、灌溉工程、土地整治（含覆土）
		植物措施	区内空地绿化
		临时措施	表土及建筑物基础回填密目网苫盖，裸露空地密目网苫盖，建筑物基坑周边彩钢板围挡。
	配套设施区	工程措施	表土剥离、雨水排水管网、道路工程边坡护坡、人行道路透水砖铺装、停车场植草砖铺装、灌溉工程、土地整治（含覆土）
		植物措施	防护林、景观绿化、区内绿化
		临时措施	表土密目网苫盖，建筑物基础回填密目网苫盖，裸露空地密目网苫盖，建筑物基坑周边彩钢板围挡，施工场地临时排水沟及沉砂池，土石方中转场临时拦挡、苫盖及排水，表土堆土场袋装土拦挡、密目网苫盖及临时种草

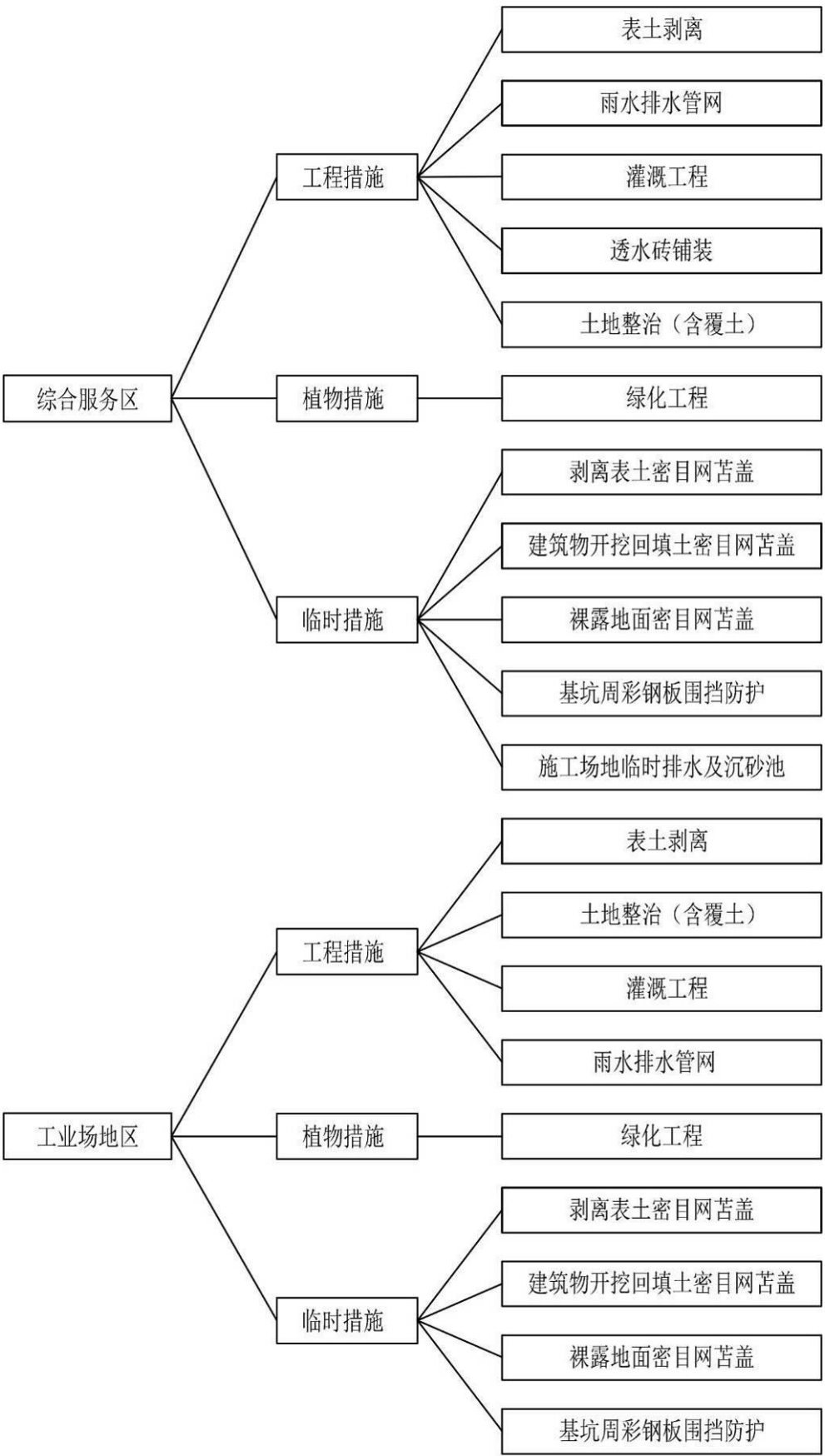


图 5-1-(1) 防治措施体系图

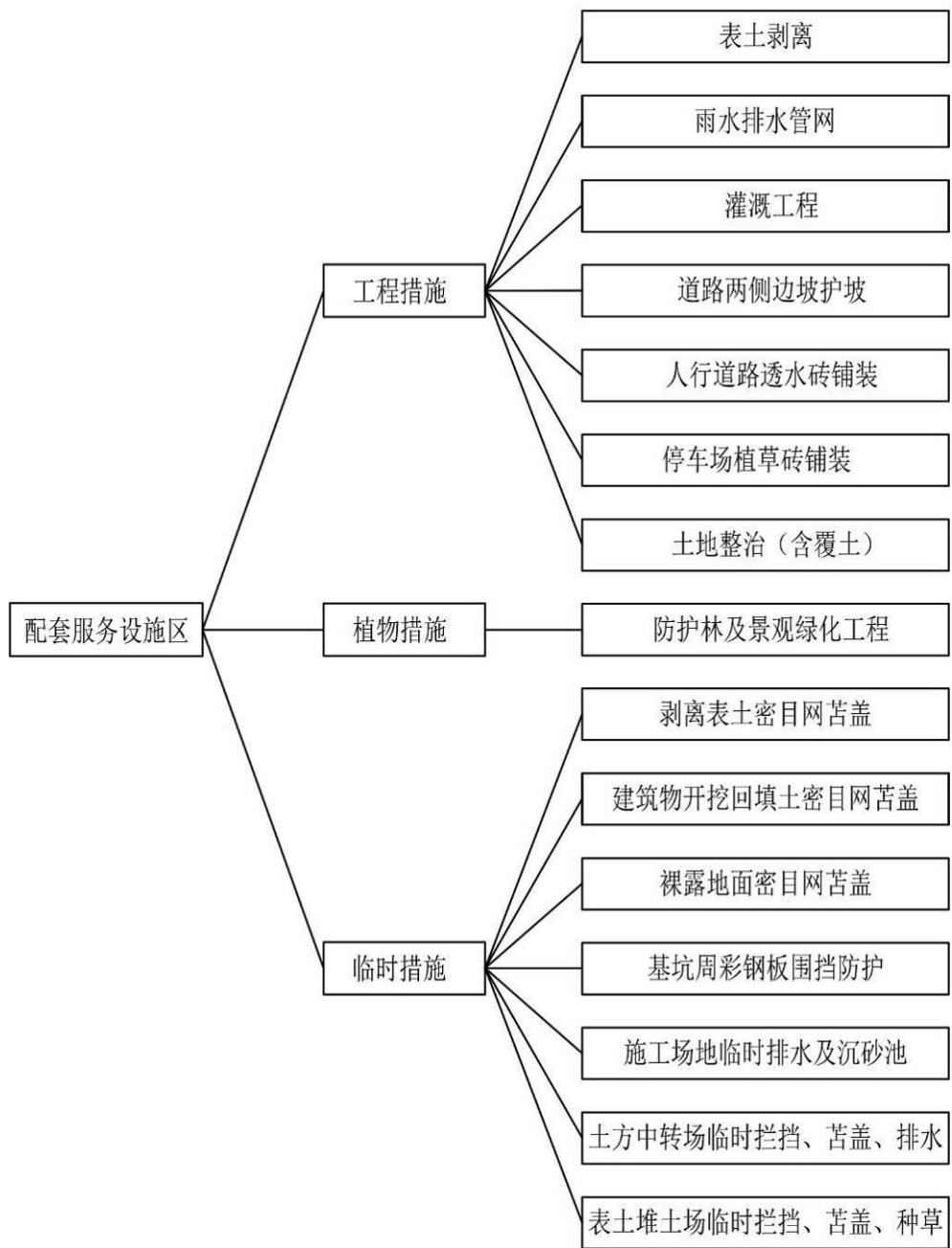


图 5-1-(2) 防治措施体系图

5.4 水土保持措施布设

5.4.1 综合服务区

5.4.1.1 工程措施

(1) 表土剥离

施工前对场内可剥离区域的的表土进行剥离，集中堆放于附近待绿化空地。
表土剥离厚度 0.1~0.2m。

（2）土地整治（含覆土）

各地块施工结束后,对综合服务区各地块内可绿化空地实施回填表土及土地整治措施。表土覆盖厚度一般情况下,用于种植乔灌木时,覆土厚度为 20.0~40.0cm;种植草类时,覆土厚度为 20.0~30.0cm。土地整治厚度一般 20~30cm。

（3）雨水排水管网

主体设计在综合服务区各地块地表雨水排水采用排水管网的方式,雨水排水管网主要布设在各地块内部道路及建构筑物周边,地表雨水由道路一侧排水暗管汇集至雨水井,进入厂内雨水收集管网,最终汇集排放至园区排水管网。排水工程设计防御标准为 5 年一遇 2 小时最大暴雨量。雨水管网每隔 50m 设一雨水井,雨水井内径 0.4m,井深 1.0m,雨水井顶部设置雨水过滤网。雨水管道宜埋设在冰冻线以下,规划雨水管径为 DN500、DN700、DN1000 等,雨水管管材宜采用钢筋混凝土管,纵坡与地面坡度一致为 3%。

（4）节水灌溉工程

节水灌溉是为了保证或提高植物措施成活率而配套建设的灌溉工程。综合服务区内植物措施面积相对较小、位置分散、不规则,宜采用管道式喷灌溉方法;植物措施以高大乔木、稀有灌木、行道树为主,宜采用滴管(小管出流)的节水灌溉方式。

①喷灌

喷灌是利用管道、有压喷头将水分散成细小水滴,均匀地喷洒到地面,对植物进行浇灌的一种先进的机械化、半机械化灌水方式。喷灌工程的设计标准必须满足灌溉保证率不低于 85.0%。喷灌工程设计规定,在设计风速下,固定管道式喷灌系统的组合均匀系数不低于 85.0%,移动管道式喷灌组合均匀系数不低于 75.0%。要求喷头的组合喷灌强度不得大于当地土壤的允许喷灌强度。当有良好覆盖时,允许喷灌强度可提高 20.0%。

②滴灌(小管出流)

滴灌是按照作物需水要求,通过低压管道系统与安装在毛管上的灌水器,将水和植物需要的养分一滴一滴均匀而又缓慢地滴入作物根区土壤中的灌水方法。小管出流指在 PE(聚乙烯)支管上安装紊流器以后,在紊流器另一端安装紊流器毛管,直达作物根部的节水灌溉方式。滴灌灌溉设计保证率 $\geq 75\%$,管道系统

水利用系数 ≥ 0.95 ，灌溉水利用系数 ≥ 0.8 。

(5) 透水砖铺装

施工结束后，在综合服务区各建筑物周边硬化地面及绿化区内步行小道等采用透水砖铺装，地面基础夯实后铺设中砂垫层 6cm，其上铺设级配砂石垫层 20cm，再上铺设中砂缓冲层 3cm，最后铺设透水砖 5cm，透水砖规格为 400×200×60mm。透水砖铺装设计见图 5-2。

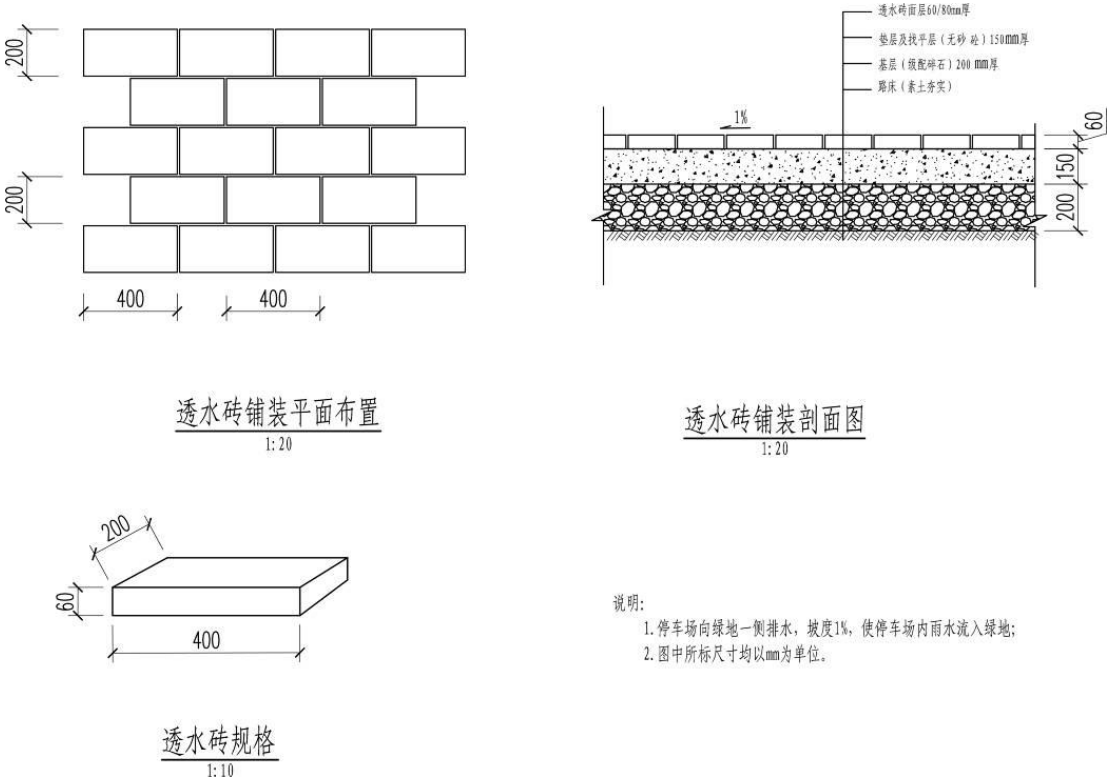


图 5-2 透水砖铺装设计设计图

5.4.1.2 植物措施

主体设计根据绿地率控制标准对综合服务区内绿化空地景观进行设计，区域主要以景观绿化为主，采用铺设草坪、点缀乔木及花灌木的形式绿化。

(1) 草树种选择

树种规划要符合地带性典型植被类型的分布规律。要遵循本地地带性植物类型所展示的自然规律。以地带树种为主，适当选用少量经过长期考验的外来树种作为骨干树种。综合服务区内树种可以选择观赏价值较高的树种，丰富植物景观。

乔木以河北杨、樟子松、云杉、旱柳、垂榆、山杏、白桦等为主，花灌木以连翘、榆叶梅、红刺玫、黄刺玫、四季锦带、丁香为主，地被植以三叶草、玉簪、石竹等为主，攀援类植物以山葡萄、地锦、五叶地锦等，草坪植物选择紫花苜蓿

和早熟禾等。

(2) 种子、苗木质量要求

用于水土保持植物措施的苗木及草种必须是一级苗和一级种，并且要有“一签、三证”，即要有标签、经营许可证、质量合格证和植物检疫证。

(3) 绿化控制指标

园区规划公共管理与公共服务设施用地地区绿地率 $\geq 30\%$ 、商业服务业设施用地地区绿地率 $\geq 20\%$ 。规划中确定的各类绿地数量和面积原则上只能增加，不能减少。各地块绿地率控制指标均为下限或范围值，必须严格执行。

(4) 工程等级

综合服务区的景观绿地的植被恢复与建设工程级别取 1 级。

(5) 设计标准

综合服务区绿化设计执行 1 级标准，应根据景观、游憩、环境保护和生态防护等多种功能的要求，执行工程所在地区的园林绿化工程标准。

5.4.1.3 临时措施

(1) 表土临时防护

施工前先剥离表土堆放于附近待绿化空地，并在其裸露面采用密目网苫盖进行临时防护措施，密目网苫盖前应对土面进行洒水抑尘，密目网顶部及周边需用重物压实。平均堆土高度在 2.5~3m，边坡比为 1:1。建构筑物基础开挖回填土临时防护设计见图 5-3。

(2) 建筑物基础开挖回填临时防护

施工过程中把建构筑物基础开挖回填土就近存放于建构筑物附近空地，并在其裸露面采用密目网苫盖进行临时防护措施，密目网苫盖前应对土面进行洒水抑尘，密目网顶部及周边需用重物压实，基础浇筑完成后要求及时回。平均堆土高度在 2.5~3m，边坡比为 1:1~1:1.5。建构筑物基础开挖回填土临时防护设计见图 5-3。

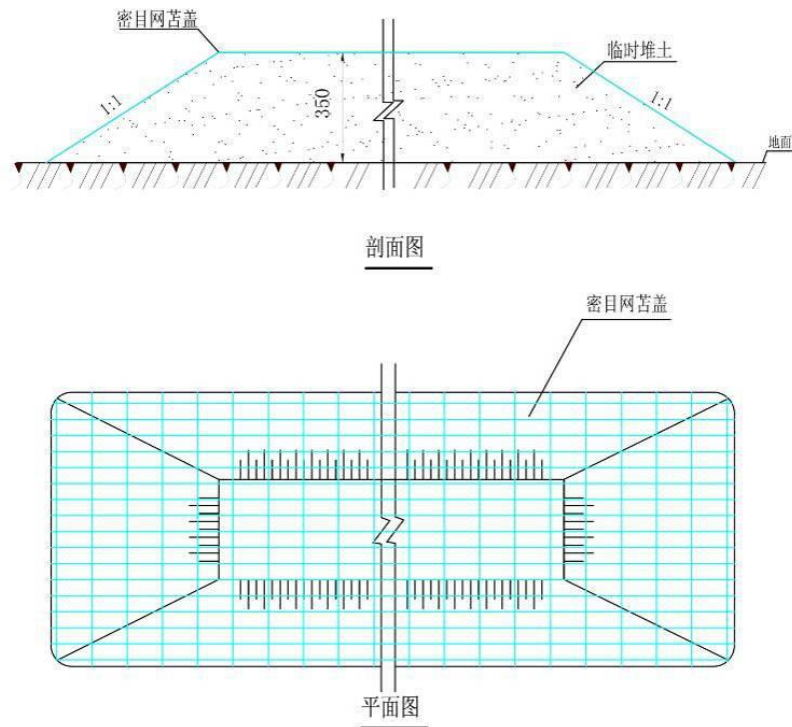


图 5-3 表土及建构筑物基础开挖回填土临时防护设计图

(3) 施工裸地临时覆盖防护

场平及基建期，对裸露地块进行密目网临时覆盖防护，避免冲刷。

(4) 基坑拦挡临时防护

基础施工时，对建筑物基坑施工周边采用彩钢板围挡措施。围挡采用钢管搭设，双道护栏形式（下道栏杆离地 0.5m，上道栏杆离地 1.1m），立杆打入地面 0.6m，地面以上部分高度为 1.2m，立杆间距 2m。间距 4m 设置一道斜撑，确保围挡稳定。栏杆距离基坑边缘 2000mm。围挡钢管采用 $\phi 48$ 脚手架管，钢管利用扣件连接，钢管表面涂刷黄黑相间警示色以示警戒。

(5) 施工场地临时排水沟及沉砂池

各地块施工时候时，在场地周边设置临时排水沟，场内排水沟端口设置临时土质沉砂池，排水沟出口接园区已建道路排水管网。

①临时排水沟

为保障施工过程中没有积水，保护裸露面不受地表径流影响，设计在施工区周边设置临时排水沟，临时排水沟的防护标准为 3 年一遇 2 小时最大暴雨量，采用土质梯形断面，设计断面尺寸底宽为 0.3m，深 0.4m，边坡 1:1。临时排水沟水历经沉砂池后排至园区已建道路排水管网。

②沉砂池

在临时排水沟末端设置沉砂池，临时排水汇入沉砂池进行沉淀，依据《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.4-2008），沉砂池设计为土质矩形断面，四周与底部采用土工膜防护，池宽为 1.2m，长为 2m，深为 1.5m。池壁与池底用粘土平整夯实，为保证沉沙池有足够容积容纳泥沙，沉沙池须视降雨情况进行定期清理。

施工场地临时排水沟、沉砂池尺寸见表 5-5，设计断面见图 5-4。

表5-5 施工场地临时排水沟、沉砂池防护尺寸表

防治分区	防治措施	尺寸			
		长(m)	宽(m)	深(m)	边坡
施工场地	临时排水沟	1200	0.3	0.4	1: 1
	沉砂池	2	1.2	1.5	
	合计				

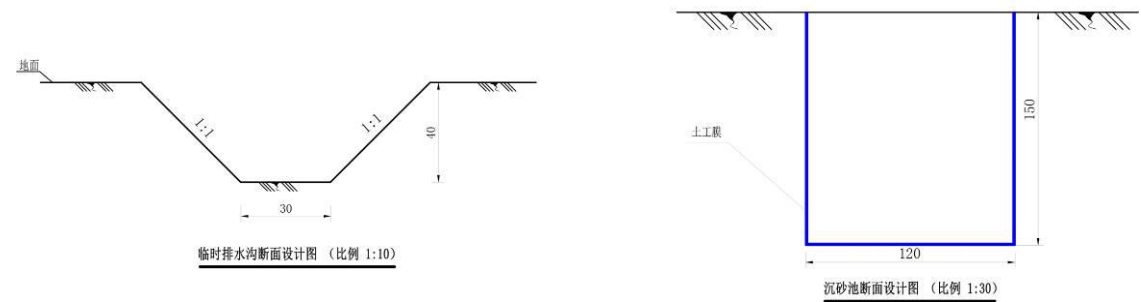


图 5-4 施工场地临时排水沟、沉砂池断面设计图

5.4.2 产业功能区

5.4.2.1 工程措施

(1) 表土剥离

各企业施工前需对场内可剥离区域的的表土进行剥离，集中堆放于厂内待绿化空地用于后期覆土，后期覆土后剩余表土可运到园区表土堆土场堆放，由园区管委会进行统一堆存和管护，用于其余表土资源不足的项目回覆使用。表土剥离厚度 0.1~0.2m。

(2) 土地整治（含覆土）

各企业施工结束后，对厂内待绿化空地实施回填表土及土地整治措施。表土覆盖厚度一般情况下，用于种植乔灌木时，覆土厚度为 20.0~40.0cm；种植草类

时，覆土厚度为 20.0~30.0cm。土地整治厚度一般 20~30cm。

（3）雨水排水管网

各企业厂内雨水排水方式需和园区雨水管网衔接。厂区地表雨水排水可采用排水管网的方式，地表雨水由道路一侧排水暗管汇集至雨水井，进入厂内雨水收集管网，最终汇集排放至园区排水管网。排水工程设计防御标准为 5 年一遇 2 小时最大暴雨量。雨水管网每隔 50m 设一雨水井，内径 0.4m，井深 1.0m，雨水井顶部设置雨水过滤网。雨水管网宜采用钢筋混凝土管，管径 $\Phi 300$ ，埋深 1.0m，纵坡与地面坡度一致为 3%。

（4）节水灌溉工程

节水灌溉是为了保证或提高植物措施成活率而配套建设的灌溉工程。各企业需依据自身情况配套节水灌溉措施，厂区内植物措施面积相对较小、位置分散、不规则，宜采用管道式喷灌溉方法；厂区内植物措施以高大乔木、稀有灌木、行道树为主，宜采用滴管（小管出流）的节水灌溉方式。

①喷灌

喷灌是利用管道、有压喷头将水分散成细小水滴，均匀地喷洒到地面，对植物进行浇灌的一种先进的机械化、半机械化灌水方式。喷灌工程的设计标准必须满足灌溉保证率不低于 85.0%。喷灌工程设计规定，在设计风速下，固定管道式喷灌系统的组合均匀系数不低于 85.0%，移动管道式喷灌组合均匀系数不低于 75.0%。要求喷头的组合喷灌强度不得大于当地土壤的允许喷灌强度。当有良好覆盖时，允许喷灌强度可提高 20.0%。

②滴灌（小管出流）

滴灌是按照作物需水要求，通过低压管道系统与安装在毛管上的灌水器，将水和植物需要的养分一滴一滴均匀而又缓慢地滴入作物根区土壤中的灌水方法。小管出流指在 PE（聚乙烯）支管上安装紊流器以后，在紊流器另一端安装紊流器毛管，直达作物根部的节水灌溉方式。滴灌灌溉设计保证率 $\geq 75\%$ ，管道系统水利用系数 ≥ 0.95 ，灌溉水利用系数 ≥ 0.8 。

5.4.2.2 植物措施

各企业需根据园区规划绿地率控制标准对厂内绿化空地进行绿化设计，可采用乔灌木结合进行绿化。

(1) 草树种选择

本着“因地制宜，适地适树适草”的原则，草树种应以地带树种为主，可适当选用少量经过长期考验的外来树种作为骨干树种。乔木以河北杨、樟子松、云杉、旱柳、垂榆、山杏、白桦等为主，花灌木以连翘、榆叶梅、红刺玫、黄刺玫、四季锦带、丁香为主，地被植以三叶草、玉簪、石竹等为主，攀援类植物以山葡萄、地锦、五叶地锦等，草坪植物选择紫花苜蓿和早熟禾等。

(2) 种子、苗木质量要求

用于水土保持植物措施的苗木及草种必须是一级苗和一级种，并且要有“一签、三证”，即要有标签、经营许可证、质量合格证和植物检疫证。

(3) 绿化控制指标

园区规划工业用地绿地率 $\leq 20\%$ 、物流及其他配套区绿地率 $\leq 20\%$ 。规划中确定的各类绿地数量和面积原则上只能增加，不能减少。各地块绿地率控制指标均为下限或范围值，必须严格执行。

(4) 工程等级

产业功能区的景观绿地的植被恢复和建设工程等级别取为 3 级。

(5) 设计标准

3 级标准根据生态保护和环境保护要求，按生态公益林绿化标准执行。

5.4.2.3 临时措施

(1) 表土临时防护

施工前先剥离表土堆放于厂区内待绿化空地，并在其裸露面采用密目网苫盖进行临时防护措施，密目网苫盖前应对土面进行洒水抑尘，密目网顶部及周边需用重物压实。平均堆土高度在 2.5~3m，边坡比为 1:1。

(2) 建筑物基础开挖回填临时防护

施工过程中把建构筑物基础开挖回填土就近存放于厂内建构筑物附近空地，并在其裸露面采用密目网苫盖进行临时防护措施，密目网苫盖前应对土面进行洒水抑尘，密目网顶部及周边需用重物压实，基础浇筑完成后要求及时回。平均堆土高度在 2.5~3m，边坡比为 1:1~1:1.5。

(3) 施工裸地临时覆盖防护

场平及基建期，对裸露地块进行密目网或者防尘网临时覆盖防护，避免冲刷。

(4) 基坑拦挡临时防护

基础施工时,对建筑物基坑施工周边采用彩钢板围挡措施。围挡采用钢管搭设,双道护栏形式(下道栏杆离地 0.5m,上道栏杆离地 1.1m),立杆打入地面 0.6m,地面以上部分高度为 1.2m,立杆间距 2m。间距 4m 设置一道斜撑,确保围挡稳定。栏杆距离基坑边缘 2000mm。围挡钢管采用 $\phi 48$ 脚手架管,钢管利用扣件连接,钢管表面涂刷黄黑相间警示色以示警戒。

5.4.3 配套设施区

5.4.3.1 工程措施

(1) 表土剥离

施工前对场内可剥离区域的表土进行剥离,线状工程剥离表土就近集中堆放一侧空地,点状工程剥离表土就近集中堆存于待绿化空地内。表土剥离厚度 0.1~0.2m。

(2) 土地整治(含覆土)

各地块施工结束后,对园区规划的防护绿地、公园绿地及各地块内其他绿化空地实施回填表土及土地整治措施。表土覆盖厚度一般情况下,用于种植乔灌木时,覆土厚度为 20.0~40.0cm;种植草类时,覆土厚度为 20.0~30.0cm。土地整治厚度一般 20~30cm。

(3) 雨水排水管网

主体工程规划中,在园区道路建立完善的排水系统,园区区内雨水通过道路一侧雨水排水管网排至市政雨水排水管网。排水管网根据道路走向及园区的自然地势与坡度,设计排水为自重排水。雨水排水管为地埋式混凝土排水管,管径为 DN500、DN700、DN1000 等,设计防御标准为 5 年一遇 2 小时最大暴雨量。雨水管网每隔 50m 设一雨水井,雨水井内径 0.4m,井深 1.0m,雨水井顶部设置雨水过滤网。

主体设计各地块地表雨水管网与道路衔接,主要布设在各地块内部道路及建筑物周边,地表雨水由各地块内部道路一侧排水暗管汇集至雨水井,进入厂内雨水收集管网,最终汇集排放至园区排水管网。

(4) 透水砖铺装

施工结束后,对配套设施区人行道路采用透水砖铺装,地面基础夯实后铺设

中砂垫层 6cm，其上铺设级配砂石垫层 20cm，再上铺设中砂缓冲层 3cm，最后铺设透水砖 5cm，透水砖规格为 400×200×60mm。透水砖铺装设计断面见图 5-2。

(5) 停车场植草砖铺装

施工结束后，对配套设施区停车场采用植草砖铺装，基础夯实后铺设塘渣垫层 30cm，其上铺设碎石垫层 5cm，然后铺设砂垫层 3cm，最上铺设混凝土预制 10cm，预制块边长 10cm，壁厚 2cm，砖厚 10cm。采用黄土填缝，其上植草。停车场向绿地一侧排水，坡度 1%，使停车场内雨水流入绿地。植草砖铺装设计断面见图 5-5。

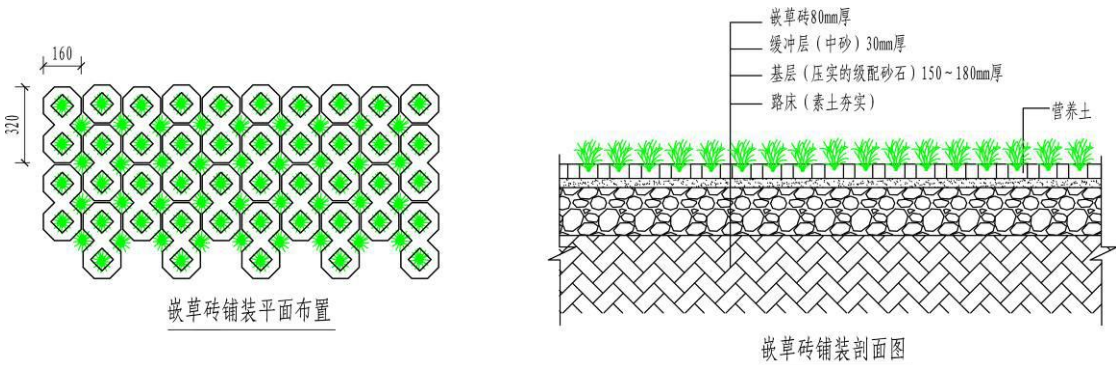


图 5-5 植草砖铺装设计设计图

(6) 道路工程边坡护坡

园区内整体地势较为平坦，竖向布置采用平坡式，通过合理利用自然地形、以高填低、以挖作填，不会形成较大人工填挖方边坡，仅在园区七路道路一侧形成了 1~1.5m 填挖方边坡，设计道路两侧填挖方边坡采用六菱形预制块空心砖植草形式进行防护，六菱形预制块边长 30cm，壁厚 5cm，砖深 30cm。六菱形预制块空心砖内种草绿化。六菱形预制块护坡断面设计见图 5-6。

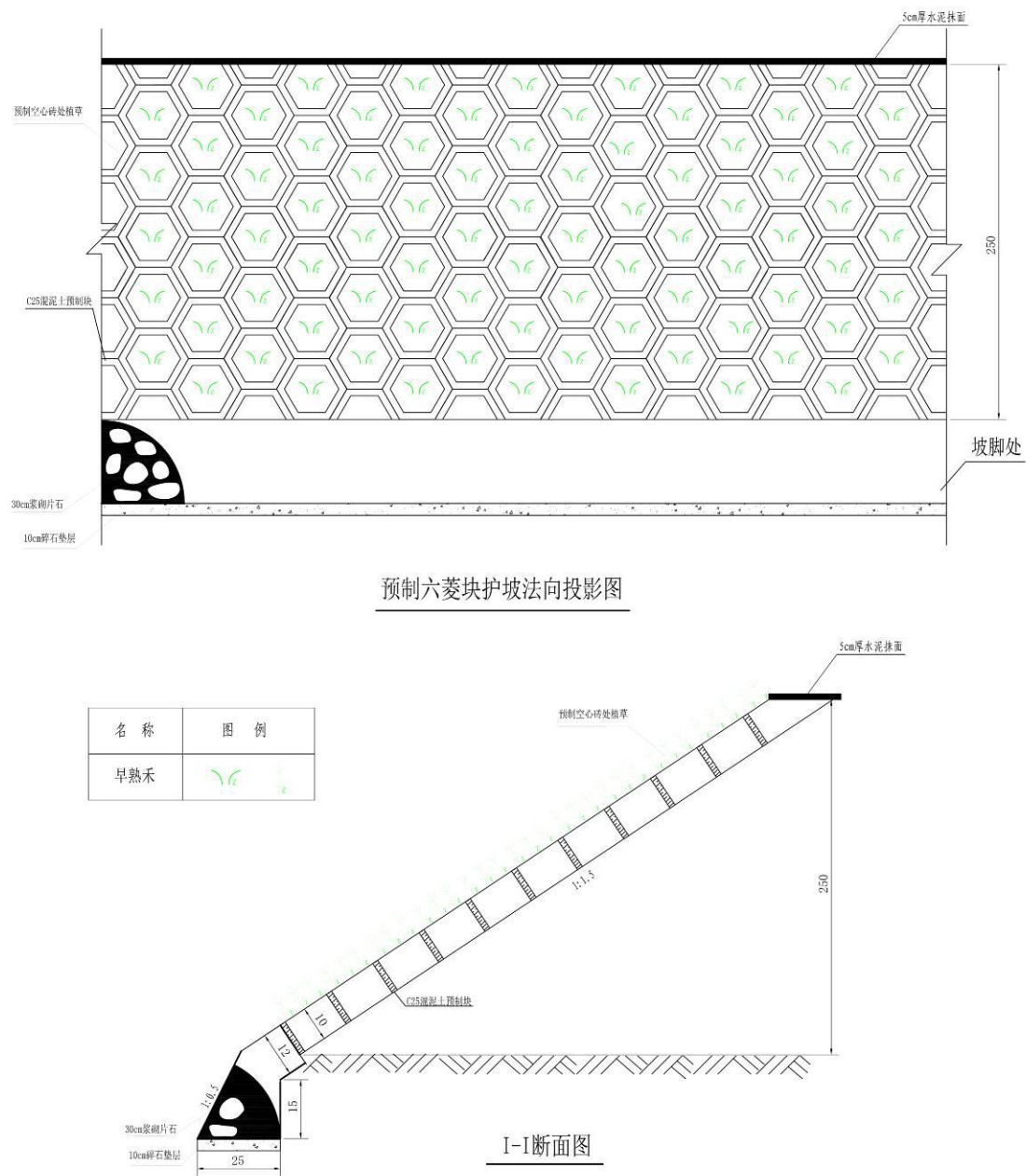


图 5-6 六菱形预制块护坡断面设计设计图

(7) 节水灌溉工程

乌达区年多年平均降水量为 168.5mm，属于干旱地区，设计园区内公园绿地配套节水灌溉措施，道路两侧防护绿地及各地块内部绿地较为分散，设计采用洒水车定时洒水浇灌。灌溉用水水源采用绰勒水库地表水和污水处理厂再生水，经泵房加压后进行灌溉。园区可采用喷灌、滴管、小管出流灌溉等常用的节水灌溉方式。

① 喷灌

喷灌是利用管道、有压喷头将水分散成细小水滴，均匀地喷洒到地面，对植物进行浇灌的一种先进的机械化、半机械化灌水方式。本评估报告设计在公园绿地布内人工草地或人工草地兼种小型灌木区域采取管道式喷灌进行灌溉，该绿化区域内植物措施面积相对较小、位置分散、不规则的，适宜采用喷灌溉方法。

1) 设计标准

a.喷灌保证率：喷灌工程的设计标准必须满足灌溉保证率不低于 85.0%，一般按照这个标准合理配套水源工程、布局管网、选择喷头组合型式、设计灌水强度和灌溉制度。

b.喷灌均匀度：喷灌工程设计规定，在设计风速下，固定管道式喷灌系统的组合均匀系数不低于 85.0%，移动管道式喷灌组合均匀系数不低于 75.0%。

c.喷灌强度：要求喷头的组合喷灌强度不得大于当地土壤的允许喷灌强度。当有良好覆盖时，允许喷灌强度可提高 20.0%。

2) 设计参数

a.灌溉形式：该地区 7~8 月为高温干旱季节，植物生长需要大量的水分，拟采用喷灌形式的灌水器，其最大优点是不影响绿化景观效果、不妨碍活动，射程、射角及覆盖角度等喷洒性能易于调节，雾化效果好，适合于不规则区域的喷灌，能够更好地满足喷灌要求。

b.设计参数：根据经验，结合该地实际情况，该系统规划设计采用如下设计参数：喷灌设计日耗水强度 $E_a=3.0\text{mm/d}$ 、土壤湿润比 $P\geq 80.0\%$ 、设计灌水均匀度 $C_u=95.0\%$ 、灌水有效利用系数 $\eta_{\text{水}}=0.90$ 。根据目前国内微灌设备生产情况，一般地埋式喷头的流量为 30.0L/h ，喷洒直径为 $2.5\sim 2.9\text{m}$ ，平均喷洒强度为 3.6mm/h ，湿润面积为 $A_w=7.07\text{m}^2$ ，喷头的流态指数 $X=0.50$ 。

②滴灌（小管出流）

滴灌是按照作物需水要求，通过低压管道系统与安装在毛管上的灌水器，将水和植物需要的养分一滴一滴均匀而又缓慢地滴入作物根区土壤中的灌水方法。小管出流指在 PE（聚乙烯）支管上安装紊流器以后，在紊流器另一端安装紊流器毛管，直达作物根部的节水灌溉方式。本评估报告设计在公园绿地区布设乔灌木等稀植林木、行道树的区域采取滴管（小管出流）。滴灌灌溉设计保证率 $\geq 75\%$ ，管道系统水利用系数 ≥ 0.95 ，灌溉水利用系数 ≥ 0.8 。

5.4.3.2 植物措施

主体设计根据绿地率控制标准对配套设施区内绿化空地进行景观设计,区域主要以景观绿化为主,在防护绿地布设防护林,对公园绿地乔灌木结合进行绿化,对各单位附属绿地采用铺设草坪、点缀乔木及花灌木的形式绿化。

(1) 绿化布设位置及草树种选择

园区防护绿地规划在水厂、变电站、燃气站、河道、河道等建构筑物周围设置绿化隔离带,规划沿园区干道两侧等设置绿化防护带,防护绿地需栽植高大乔木,起到对园区的防护作用,选择河北杨、樟子松、云杉、旱柳等乔木。公园绿地采用园林绿化方式,按照适地适树、适地适草的原则,绿化以栽植草坪、绿篱并点缀花卉、乔木及花灌木为主,乔木以河北杨、樟子松、云杉、旱柳、垂榆、山杏、白桦等为主,花灌木以连翘、榆叶梅、红刺玫、黄刺玫、四季锦带、丁香为主,地被植以三叶草、玉簪、石竹等为主,攀援类植物以山葡萄、地锦、五叶地锦等,草坪植物选择紫花苜蓿和早熟禾等。

(2) 种子、苗木质量要求

用于水土保持植物措施的苗木及草种必须是一级苗和一级种,并且要有“一签、三证”,即要有标签、经营许可证、质量合格证和植物检疫证。

(3) 绿化控制指标

规划主干路两侧建设不小于 15m 的绿化用地;次干路两侧建设不少于 7m 的绿化用地,任何单位及个人不得以任何理由侵占绿地范围内的用地。

规划公用设施用地绿地率 $\geq 20\%$,公园绿地绿地率 $\geq 80\%$,防护绿地绿地率 $\geq 90\%$,园林景观路绿地率 $\geq 40\%$,红线宽度 40m 的道路绿地率 $\geq 25\%$,红线宽度小于 40m 的道路绿地率 $\geq 20\%$ 。规划中确定的各类绿地数量和面积原则上只能增加,不能减少。各地块绿地率控制指标均为下限或范围值,必须严格执行。

(4) 工程等级

公共绿地和防护绿地的植被恢复与建设工程级别取 1 级;道路两侧边坡永久占地区的植被恢复和建设工程等级别取为 2 级;各附属单位内部区域的植被恢复和建设工程等级别取为 3 级。

(5) 设计标准

1 级标准应根据景观、游憩、环境保护和生态防护等多种功能的要求,执行

工程所在地区的园林绿化工程标准；2级标准应根据生态防护和环境保护要求，按生态公益林标准执行，有景观、游憩等功能要求的，结合工程所在地区的园林绿化标准，在生态公益林标准基础上适度提高；3级标准根据生态保护和环境保护要求，按生态公益林绿化标准执行。

5.4.3.3 临时措施

(1) 表土临时防护

施工前先剥离表土，线状工程剥离表土就近集中堆放一侧空地，点状工程剥离表土就近集中堆存于待绿化空地内，并在其裸露面采用密目网苫盖进行临时防护措施，密目网苫盖前应对土面进行洒水抑尘，密目网顶部及周边需用重物压实。平均堆土高度在 2.5~3m，边坡比为 1:1。

(2) 建筑物基础开挖回填临时防护

施工过程中把建构筑物基础开挖回填土就近存放于建构筑物附近空地，并在其裸露面采用密目网苫盖进行临时防护措施，密目网苫盖前应对土面进行洒水抑尘，密目网顶部及周边需用重物压实，基础浇筑完成后要求及时回填。平均堆土高度在 2.5~3m，边坡比为 1:1~1:1.5。

(3) 施工裸地临时覆盖防护

场平及基建期，对裸露地块进行密目网或者防尘网临时覆盖防护，避免冲刷。

(4) 基坑拦挡临时防护

基础施工时，对建筑物基坑施工周边采用彩钢板围挡措施。围挡采用钢管搭设，双道护栏形式（下道栏杆离地 0.5m，上道栏杆离地 1.1m），立杆打入地面 0.6m，地面以上部分高度为 1.2m，立杆间距 2m。间距 4m 设置一道斜撑，确保围挡稳定。栏杆距离基坑边缘 2000mm。围挡钢管采用 $\phi 48$ 脚手架管，钢管利用扣件连接，钢管表面涂刷黄黑相间警示色以示警戒。

(5) 施工场地临时排水沟及沉砂池

各地块施工时候时，在场地周边设置临时排水沟，场内排水沟端口设置临时土质沉砂池，排水沟出口接园区已建道路排水管网。

①临时排水沟

为保障施工过程中没有积水，保护裸露面不受地表径流影响，设计在施工区周边设置临时排水沟，临时排水沟的防护标准为 3 年一遇 2 小时最大暴雨量，采

用土质梯形断面，设计断面尺寸底宽为 0.3m，深 0.4m，边坡 1: 1。临时排水沟水历经沉砂池后排至园区已建道路排水管网。

②沉砂池

在临时排水沟末端设置沉砂池，临时排水汇入沉砂池进行沉淀，依据《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.4-2008），沉砂池设计为土质矩形断面，四周与底部采用土工膜防护，池宽为 1.2m，长为 2m，深为 1.5m。池壁与池底用粘土平整夯实，为保证沉砂池有足够容积容纳泥沙，沉砂池须视降雨情况进行定期清理。

（6）土石方中转场临时防护

设计在土石方中转场外围设置袋装土拦挡，在堆土坡面及顶部覆盖密网，在临时堆土场周边修筑临时排水沟排除周边及堆土区的雨水，雨水经沉砂池沉淀后接入道路一侧园区雨水管网。编织袋挡土坎断面尺寸为：高 0.5m，顶宽 0.3m。临时排水沟防御标准为 10 年一遇 24 小时暴雨量，采用土质梯形断面，底宽为 40cm，沟深 50cm，边坡坡率为 1: 1。临时沉砂池采用长 2m，宽 1.5m，深 1.5m，梯形断面，内坡比 1: 0.2，池壁与池底用粘土平整夯实，为保证沉砂池有足够容积容纳泥沙，沉砂池须视降雨情况进行定期清理。土石方中转场临时防护设计见图 5-7。

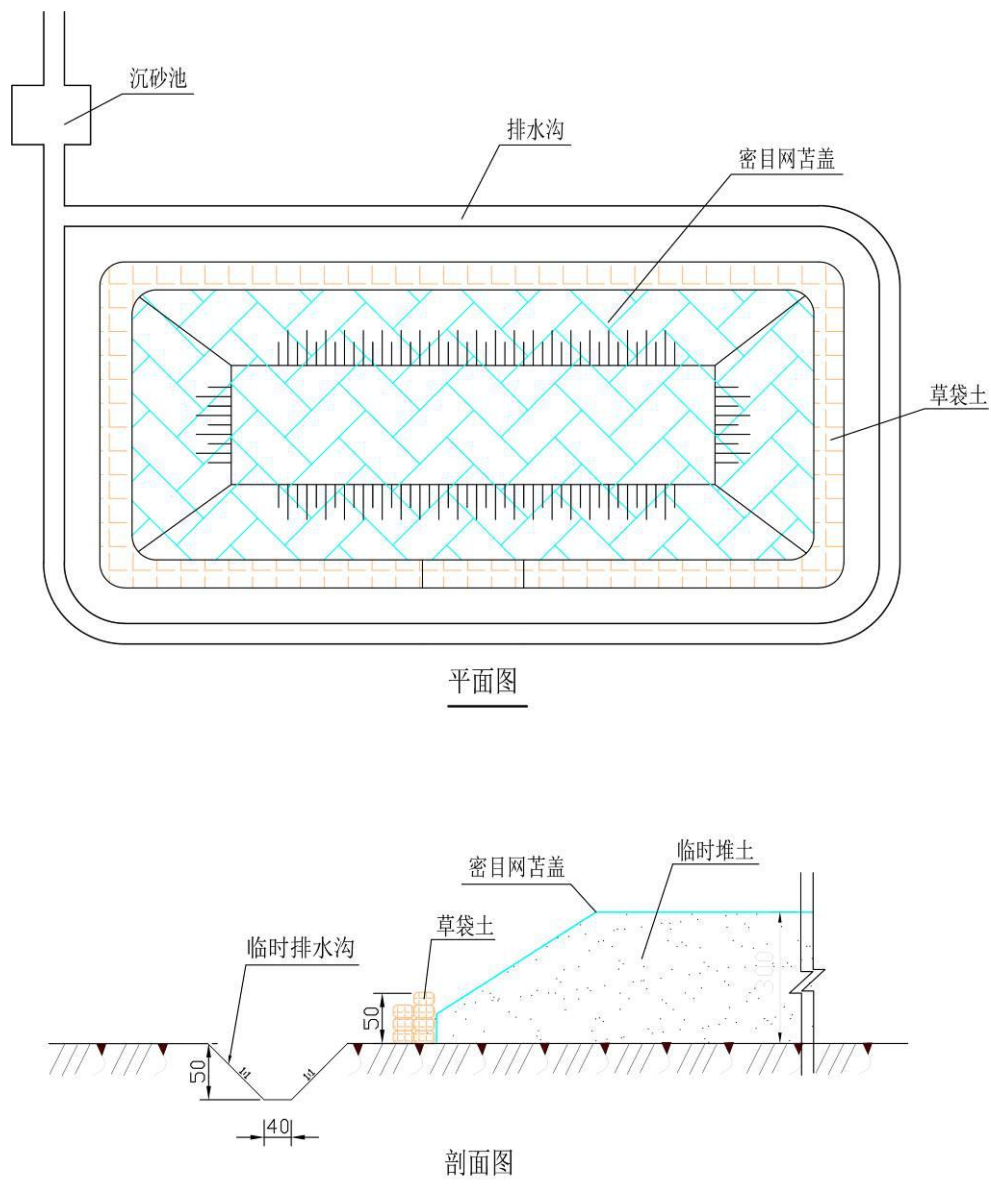


图 5-7 土石方中转场临时防护设计图

(7) 表土堆土场临时防护

设计在表土堆土场周边码放两层装土编织袋临时拦挡围埂，高 50cm，临时堆土坡面及顶部覆盖盖密网进行临时防护，密目网苫盖前应对土面进行洒水抑尘，密目网顶部及周边需用重物压实。堆放时间超过一个生长季节（3 个月）的，采取撒播草籽临时绿化。表土堆土临时防护设计详见图 5-8。

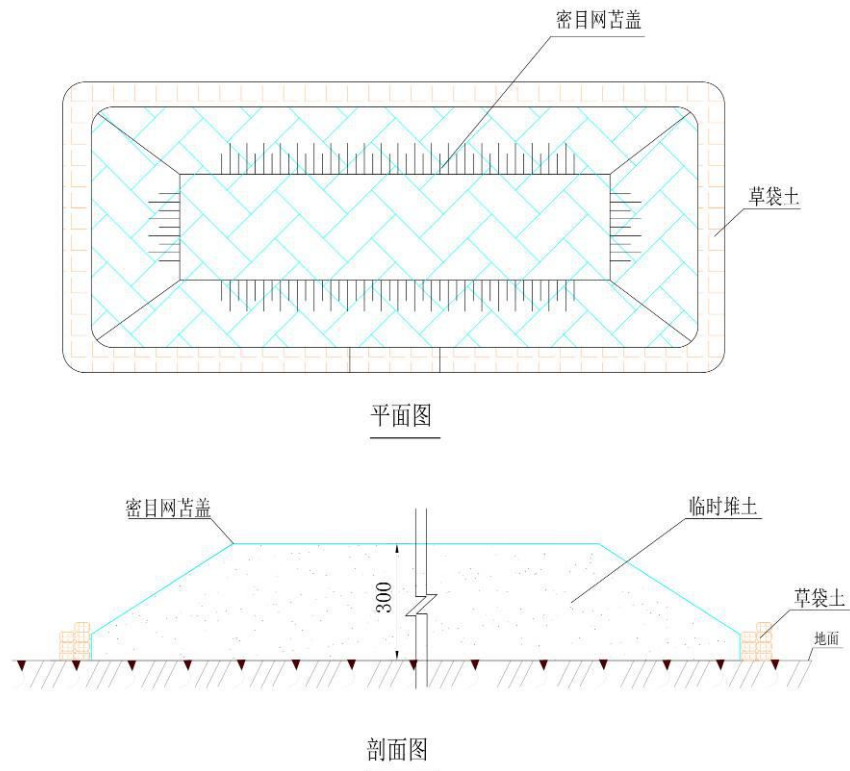


图 5-8 表土堆土场临时防护设计图

5.5 水土保持措施组织实施

5.5.1 施工原则

(1) 遵循“同时设计、同时施工、同时投产使用”制度，根据主体工程的施工组织设计、建设工期、工艺流程，坚持积极稳妥、留有余地、尽快发挥效益的原则，以分区措施布设、施工顺序、措施保证、工程质量和施工安全为前提，合理安排，保证水土保持工程施工的组织性、计划性、有序性及资金、材料和机械设备等的有效配置，确保水土保持工程按期完成。

(2) 与主体工程相协调一致原则，根据水土保持工程数量组织劳动力，使其与主体工程相互协调，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量，避免窝工浪费。

(3) 先工程措施再植物措施，工程措施安排在先，土方工程应避开暴雨天气；植物措施应以春、秋季为主；临时堆土先采取拦挡和苫盖措施，施工完毕后，及时进行土地平整，植物措施在土地平整的基础上尽快实施。

(4) 主体工程设计的具有水土保持功能的各项工程的实施，严格按照主体

工程组织设计进行，合理安排施工工序。

5.5.2 施工条件

(1) 施工交通

园区所在区域运输条件较好，施工道路依托主体工程的施工道路，能够满足水土保持工程施工要求。

(2) 施工用水用电

施工用电利用主体工程施工电源；施工用水从园区自来水管网就近接入。

(3) 施工场地

水土保持工程施工在整个主体工程区范围内，其工程量相对主体工程较小，为避免施工设施重复建设，减少扰动面积，水土保持工程施工场地可直接利用主体工程施工场地。

(4) 材料及苗木、种子来源

水土保持工程所需的砂石料等材料来源均同主体工程，砂石料场的水土流失防治责任均由料场业主承担。所需苗木、种子均在保证质量前提下，原则上就近在当地采购。

5.5.3 施工方法

本园区水土保持措施主要包括工程措施、植物措施和临时措施。工程措施主要包括土地整治、表土剥离、表土回覆、节水灌溉、空心植草砖护坡、透水砖铺装；植物措施包括植树和种草；临时措施包括临时排水、临时拦挡、临时苫盖、洒水降尘、临时绿化防护措施。主要施工方法如下：

(1) 工程措施施工方法

①土地整治施工方法

本园区土地平整施工是指单项工程施工结束后，对本期建设扰动的施工迹地及时进行清理，清除地表垃圾，进行坑洼回填，主要采用 75KW 推土机平整土地表面，范围较窄的区域可采用人工平整，平整后的场地可布置植物措施。

②表土剥离与回覆施工方法

为了合理地利用表土资源，工业场地平整前，对占地范围内的部分地表（可剥离表土）进行表层土的剥离，表土剥离施工应在熟悉设计文件的基础上，进行现场调查、统计、核实施工范围内的障碍物（如地下电缆、光缆、管线等），并

与相关部门及时联系解决。然后进行施工测量工作，放样出清表段的逐桩边桩，并沿边线洒石灰线，同时全面复测纵横断面高程。根据施工段的工程量的实际情况、土地类型及剥离表土厚度，选择合适的施工机械（人工配合挖掘机、推土机）施工形式并去除较大的残根、石块，采用以推土机、装载机等施工机械为主、人工为辅的施工形式，对地表以下一定深度范围内耕植土进行挖除，就近堆放于附近待绿化空地或者由自卸卡车运输至表土堆放场集中堆放，并采取临时防护措施，用于园区后期公共设施及入驻企业绿化区域覆土。

③节水灌溉施工方法

节水灌溉管网采用人工开挖沟槽，沟槽坡度须符合设计标准。灌溉管网设时要将插口顺水流方向，承口逆水流方向。接口时，先将承口的内壁清理干净，并在承口内壁及插口橡胶圈上涂润滑剂，然后将承插口端的中心轴线对齐。橡胶圈应放置在管道插口第二至第三根肋之间的槽内，接口时，要注意橡胶圈是否到位：一般到位时，插口与承口接触会发生碰撞的声音。

安装时不得带动已安装好的管节，务求做到相连管节对准中心，标高符合要求，管节垫实稳定，承口与插口的间隙小于规范要求，拉力放松时管节无回弹情况，若不合格则重排。

④空心植草砖护坡施工方法

植草砖护坡施工前，应先清理坡面，坡面不应有树斑、有机质或废物。调整边坡坡度是与设计相一致。在基层弹出“十”字中心线，拉好纵横基准线，铺贴方向为从下往上铺装，先铺贴一非砖，再按设计非块逐块进行分派。植草砖使用1T斗车运送至施工部位，人工搬运材料进行铺装施工。人工砌筑植草砖，要求整齐、顺直、无凹凸不平现象。用橡皮锤锤打表面，与结合层紧密结合牢固。随后检查缝隙的顺直和砖面面层的平整度，控制在允许偏差范围内。铺好后的坡面第二天开始应立即洒水，养护3d，严禁人为踩。养护3日后，进行砖格内的嵌土，填实后将面层清理干净，再进行植草施工。

⑤透水砖铺装施工方法

将地面基层上的杂物清除干净。根据已计算的测量数据，按照轴线，分6m×6m的方格网，在无砂大孔混凝土基层上，使用全站仪将6m×6m的方格网，精确投射于基层上，并使用墨斗弹线。根据现场弹好的线，将方格网4角位置的

标高，各按图纸要求，铺装一块透水砖，冲筋。将基层松散的无砂混凝土石子、突出的石子及其他杂物清理。施工前，将基层洒水润湿，但不得有明水，使基层平整、洁净、湿润。粘结层为细石混凝土，搅拌机均匀拌合。透水砖在铺装前，需润湿，但表面不得有水分。然后推铺细石混凝土，透水砖底部蘸水泥浆，在透水砖的两侧缝位置，插上 5mm 的塑料条，直接用橡皮锤轻轻锤击透水砖使其两角与砖缝对齐，面层与挂线平。铺装 24h 后洒水养护，养护 2~3 天，期间不得扰动已铺装的透水砖，撒细、中砂扫缝。需要多次扫缝，每次扫完后，随即洒水，确保使砂能灌满隙，直到洒水后砂子不再下沉为止。

(2) 植物措施施工方法

① 植树施工方法

放线、打号：严格按照绿化工程施工图纸的布局要求，用测量仪器进行定点测量、放线，标出种植地段、位置及种植图案的轮廓。

整地：穴状整地，乔木 0.6m×0.8m，灌木 0.4m×0.4m（穴径×穴深）。乔木栽植穴应比土球直径或比根系展开的范围大约 40.0cm；乔木栽植穴至少深 100.0cm，或比放在合理深度的根部土球或根系底部深 20.0cm，穴壁垂直，底部水平。灌木栽植穴应比土球直径或比根系展开的范围大约 30.0cm；栽植穴应有足够的深度，灌木土球或根系底部距穴底至少有 15.0cm。

造林：春季或秋季，所用绿化苗木选择树形好、抗性强、无病害，根系完整的优质壮苗，常绿树种移植时带土坨。在坑穴底部铺 10.0cm 厩肥，深栽实埋，栽后及时灌水。栽植时将树苗扶正、栽直、踩实、灌水、再覆虚土，以利保墒。

苗木栽植：栽植进行挂线作业，做到“高低一线，左右一线”，栽植技术做到规范化。栽植时先将苗木放入穴中，理好根系，使其均匀舒展，不窝根，更不能上翘，外露，同时注意保持深度。适当深栽，超出原土 2.0~3.0cm，然后分层覆土，做到“三埋两踩一提”，把肥沃的湿润土壤填于根际，提根并分层踏实。踏实后穴面可再覆一层虚土，或盖上塑料薄膜、植物茎干、碎石等，以减少土壤水分蒸发。种植宜选择在没有风的阴天或多云的天气。栽植带大土球的苗木时，除防止散坨外，应去掉不宜穿透的容器，或将土球上部的麻（草）袋割开并除去，其技术与裸根栽植基本相同，覆土时应填实土坨与土壤之间的空隙。及时发现倾斜苗和根部覆盖不严苗，进行扶正和培土。植苗前检查树坑规格，然后浇灌底水，待

水全部渗透后方可种植。种植后须立即浇灌定植水，定植水浇足浇透，待水全部渗下后及时覆土或封埂。及时浇水 4~5 天后再浇第二遍水，10 天之内要浇第三遍水，干旱无雨季节，要增加浇水的次数。每次浇水后，发现土壤出现裂缝或洞穴后，及时覆土夯实。

场地清理：将施工过程中的各种垃圾进行及时清理，保持施工场地整洁。

②撒播灌木籽、草籽施工方法

撒播灌木籽、草籽严格按杂物清运、场地平整、浇水、坪床、撒播、镇压覆盖、浇水、清理现场等施工工序进行施工，完工后交付管护。

杂物清运：对场地进行细致的清理，除去所有不利于植物生长的元素，如不能破碎的土块，大于 25.0mm 的砾石、树根、树桩和其它垃圾等用铁耙清理干净。

场地平整：种草区域应采用全面整地，并采用机械耙耨，使其地形符合设计要求。机械不到的地段采用人工进行细致平整。

浇水：在坪床前对植草地段浇一次透水，对草种发芽非常有利。

撒播：播种以撒播为主，选择人工撒播，播撒均匀。播种选择在无风雨的天气播种。

镇压、覆盖：播种后用草耙将草种耙入表土 2.0~5.0cm，并用镇压机具轻轻镇压，然后做覆盖处理。

(3) 临时措施施工方法

①临时排水沟施工方法

临时排水沟、沉砂池施工前，要由测量人员进行放线，施工原材料及机具设备必须运至施工现场，才可进行沟槽开挖。先用全站仪放出排水沟上边缘的两侧边线后，用白石灰洒出排水沟的开口线。根据撒好的边沟边线，挖掘机配合自卸车挖运基础土石方，开挖基槽应从下游开始，开挖至距设计尺寸 10~15cm 时，改以人工挖掘，人工修整至设计尺寸。沟槽开挖出来的临时堆土直接堆放到土方中转场。基础开挖好以后，人工进行清底整平，采用蛙式打夯机对沟底进行整平夯实。基底夯实后，人工采用铁锹等工具进行边坡整修，以保证排水沟基底平整、线形平顺。

②其他临时措施施工方法

本园区临时措施包括临时拦挡、临时苫盖、临时绿化防护、洒水降尘措施等。

彩钢板拦挡主要对施工区域周边进行拦挡，采用人工方法进行安装。编织袋挡护采用人工装料编织袋，封包并填筑，装填料可利用现有的堆料；防护结束后，拆除草袋，并清理场地。密目网苫盖应避开大风，平铺后，周边用砖头或块石压实，避免吹飞。临时绿化防护主要是在临时堆土场表面、坡面等裸露区域，采用人工撒播，并覆薄层表土。临时洒水采用洒水车将水运到需要洒水的地段，将水均匀洒在地表，要勤洒，量少，使地表不起灰尘为宜。

5.5.4 进度安排

根据《生产建设项目水土保持技术标准》，本园区水土保持措施的实施进度安排应遵守以下原则：

(1) 应遵守“三同时”制度。水土保持工程施工总体上应与主体工程“同时开工，同时进行，同时投入使用”，各项水土保持防治措施与主体工程建设同步进行的制度，根据主体工程施工进度，确定完成全部防治工程的期限和年度安排。具体安排时，首先要安排产生水土流失重点地段的防治措施。工程措施尽量安排在非主汛期，且拦挡措施和排水设施等措施在工程建设开工前布设，有些措施要根据工程进度同步施工。植物措施实施时应适应当地气候环境，以春季、秋季为主，施工时需掌握季节及植株习性，以增加其成活率，所以要滞后于主体工程，一般安排在施工结束后第一个造林种草季节进行。水土保持措施安排一般是先采取临时性措施，其次为工程措施，最后是植物措施，以确保工程建设过程中的新增水土流失得到及时防治。

(2) 分期实施应与主体工程相协调、相一致，根据工程量组织劳动力，使其相互协调，避免窝工浪费。

(3) 应先工程措施后植物措施，土石方工程量大的宜避开雨季。植物措施应以春季、秋季为主。施工建设中，应按“先拦后弃”的原则，先期安排水土保持措施的实施。结合四季自然特点和工程建设特点及水土流失类型，在适宜的季节进行相应的措施布设。

依据本园区规划报告中的建设总工期，各项水土保持措施的实施进度与相应的工程进度衔接。园区近期规划施工时间为 2016 年~2020 年，远期规划施工时间为 2021 年~2030 年，水土保持措施施工应遵循“三同时”原则，与主体工程保持一致。

6 水土保持监测方案

本工程水土保持监测应满足《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保[2020]161号）等的要求。

6.1 监测范围与时段

6.1.1 监测范围

水土保持监测范围为乌达产业园规划范围，根据《内蒙古自治区开发区审核公告目录》划定的四至范围，乌达产业园监测范围面积为 3165.65hm²，包括综合服务区、氯碱化工聚集区、配套设施区 3 个监测区。

6.2.2 监测时段

园区水土保持监测时段为规划期，水土保持监测工作应与主体工程同步开展，所以本工程水土保持监测为 2016 年 1 月~2030 年，其近期规划为 2016 年~2020 年，远期规划为 2021 年~2030 年。

6.2 监测内容和方法

6.2.1 监测内容

水土保持监测的主要内容包括：园区建设进展情况、扰动土地情况、土石方综合利用情况、表土剥离与利用情况、临时堆土量与占地及防护情况、弃土（石、渣）量与占地情况、水土流失及其危害情况、水土保持措施实施情况及效果等。

（1）建设进度情况

主体工程建设进度、各企业施工具体时间、各公共设施建设进度。

（2）扰动土地情况监测

项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损坏情况；项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况；弃土（石、渣）场地的占地面积、弃土（石、渣）量及堆放方式，以及取土（石、料）的扰动面积及取料方式等。

（4）土石方综合利用情况监测

重点监测挖填方数量，是否有弃方和借方，弃方去向，借方来源。

(5) 表土剥离与利用情况监测

重点监测表土资源分布、厚度、剥离范围及总量、保护利用情况。

(6) 临时堆土或弃土（石、渣）量与占地及防护情况

重点监测临时堆土或弃土（石、渣）占地面积、高度、坡长、坡度等。

(7) 水土流失状况监测

主要包括水土流失的类型、形式、面积、分布及强度；应重点监测实际造成的水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况；

(8) 水土流失危害监测

应重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。主要包括①水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；②水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度；③对高等级公路、铁路、输变电、输油（气）管线等重大工程造成的危害；④生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害；⑤对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝、航道的危害，有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃渣情况。

(9) 水土保持措施实施情况及效果监测

主要针对防治分区采取的各项防治措施进行监测，主要包括：工程措施类型、位置、数量、分布和完好程度；植物措施的种类、位置、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；临时措施的类型、位置、数量和分布；主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等；水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用，以及对周边生态环境发挥的作用等。

6.2.2 监测方法

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保[2020]161号）的监测内容和重点的要求，其监测方法为：采取卫星遥感监测、无人机遥感、调查监测法、查阅资料等多种方法，并结合定位监测法。

(1) 调查监测法

①实地调查法：对与项目区背景值有关的指标，通过查阅主体工程设计资料，

收集气象、水文、土壤、土地利用等资料，结合实地调查分析给各指标赋值；对水土流失危害监测涉及指标主要通过对项目区重点地段进行典型调查和对周边居民进行访谈调查，获取监测数据。

②实地量测法：对防治责任范围、扰动地表面积、损坏水土保持设施面积采用 GPS，沿占地红线和扰动边界跟踪作业确定。

③样方调查法：对植被状况的监测采用样方法或标准行法，乔灌木林采用标准行测定法、人工种草样方投影面积为 $1\text{m}\times 1\text{m}$ ，每一样方重复 3 次，查看林木生长情况、成活率、保存率。

④防治措施效果监测：采取实地定点测量法和实地调查相结合的方法，按照《水土保持综合治理 效益计算方法》（GB/T15774-2008）规定测算。

（2）遥感监测法

采取遥感监测方法，能节省人力、缩短工作周期、提高成果精度，并且可实现对项目区进行全面的水土流失动态监测。对 1/5 万的数字化地形图进行解译，得出监测所需因子数据，对照地面监测相互印证。以高分辨率的遥感影像（QUICK BIRD、IKONOS、SPOT 中根据卫星情况选择一种）为主要数据源，结合相关资料和地面调查、第一次建立的“数字管道”获得的监测区在施工前各水土流失类型区和土壤侵蚀等级的分布、面积和空间特性数据，第二次通过遥感影像解译获得施工期监测重点监测点的水土流失数据和防护措施实施情况，将遥感监测成果进行数据前后对比、空间分析等，可实现对项目区的水土流失进行动态监测。

在项目施工期，采用分辨率 2m 的遥感影像，对照 1:5 万地形图，进行土地利用、植被覆盖度的遥感解译，利用项目区已经生成的 DEM 和坡度空间数据，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），通过水土流失影响较大的坡度、土地利用、植被覆盖度等因子综合分析，进行空间分析，生成项目区土壤侵蚀类型和强度图层，与该工程第一次本底水土流失数据进行对比，可以得出工程开发建设过程中造成水土流失的分布、面积和强度等信息，要求成果精度 90%以上。

（3）无人机巡查

结合传统的监测手段，以“生产建设项目水土保持监测规程”为依托，利用无人机技术对工程重点区域开展低空遥感监测，监测重点主要为扰动土地面积变化

情况，堆土情况，水土保持措施种类、分布及实施效果等。

在水土保持监测过程中，首先，以监测区地形图为基础，根据监测区域地形、地貌设计航摄比例尺、重叠、航摄时间等航摄方案；其次，在航摄区域布设一定数量的地面标志，监测无人机起飞后即可野外航摄；然后，整理航摄范围内航片、清除异常航片、错误纠正、重复航片的清除等数据预处理及格式标准化；最后，利用遥感影像处理软件对影像进行拼接、纠正等处理，并通过野外调查，建立解译标志，依据解译标志针对影像提取植被盖度及土地利用信息，利用 GIS 坡度分析功能从 DEM 数据空间分析获取坡度信息等。

(4) 定位监测法

定位监测法主要针对对未开工工程，对水土流失量和程度的变化、拦渣保土量等指标进行定位、定点观测。根据监测内容布置监测小区，定时观测和采样相结合获取数据。

①风蚀监测（包括土壤含水量及土壤容重）：对风蚀强度主要采用测钎法测定，同时测定土壤含水量、土壤容重及林草植被覆盖度等。

测钎法：在选定的每个监测点，沿主风方向每隔 2.0m 布置 1 个，每组布置 5 个测钎，共布设 3 组 15 个。（测钎品字形布设，如图 6-1），每半月量取测钎顶部离地面的高度变化，并计算风蚀模数。风蚀观测场设置风速风向自记仪，记录每天的地面风速、大风出现的时间、频次，整理统计监测年内各级起沙风的历时，同时收集气象站的平均起沙风速、大风日数、频次等。土壤含水量采用烘干称重法，土壤容重采用环刀法，与风蚀量观测同步进行。

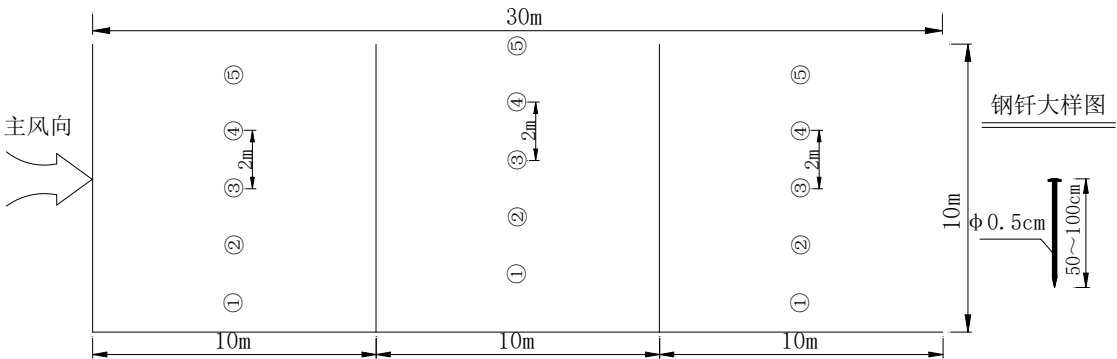


图 6-1 风蚀监测布点示意图

按以下公式计算风蚀模数：

$$M_s = 1000 D_s R$$

其中： M_s —风蚀模数， $t/km^2 \cdot a$ ；

D_s —年平均侵蚀厚度， mm/a ；

R —土壤容重， g/cm^3

②水蚀监测：本项目水蚀多发生在临时堆土区和施工扰动区等，采用侵蚀沟法和测钎法。具体方法如下：

I侵蚀沟法：对选定的堆土区边坡，首先量测坡度、坡长、组成物质、容重等，每次降雨或多次降雨后量测侵蚀沟的体积。采用随机抽样的方式对一定面积内（实测样方面积根据具体情况确定，一般为 $25m^2$ ）的侵蚀沟进行统计，并选择有代表性的侵蚀沟，在每条沟的上、中、下三段选择若干个典型断面，对每个断面的侵蚀沟宽度、深度进行测量，并以梯形或三角形等断面形式计算断面面积，求出断面面积平均值，再乘以沟长和土壤容重即得单条沟的沟蚀量；同时从气象部门收集监测期间的降雨资料（包括降雨量及其发生时间、持续时间）。每一样方的监测结果均进行汇总和统计，并填写水蚀监测统计报告。

II测钎法：根据工程特点在汛期选择侵蚀特征明显、地表环境相对稳定的施工区布设简易坡面小区，然后将直径 $0.5 \sim 1.0cm$ 、长 $50 \sim 100cm$ 的钢钎或竹签（应通过油漆防腐处理），根据坡面面积分上中下、左中右纵横各 4 排 16 根布设。每次降雨后观测记录钢钎或竹签顶部露出坡面的距离。依据每次观测桩露出坡面的距离，按以下公式计数侵蚀量。

$$W = \rho(zs/1000 \cos\alpha)$$

式中： W —土壤侵蚀量， t

ρ —小区土样密度， t/m^3

z —土壤侵蚀厚度， mm

s —小区水平投影面积， m^2

α —小区坡面坡度， $(^\circ)$

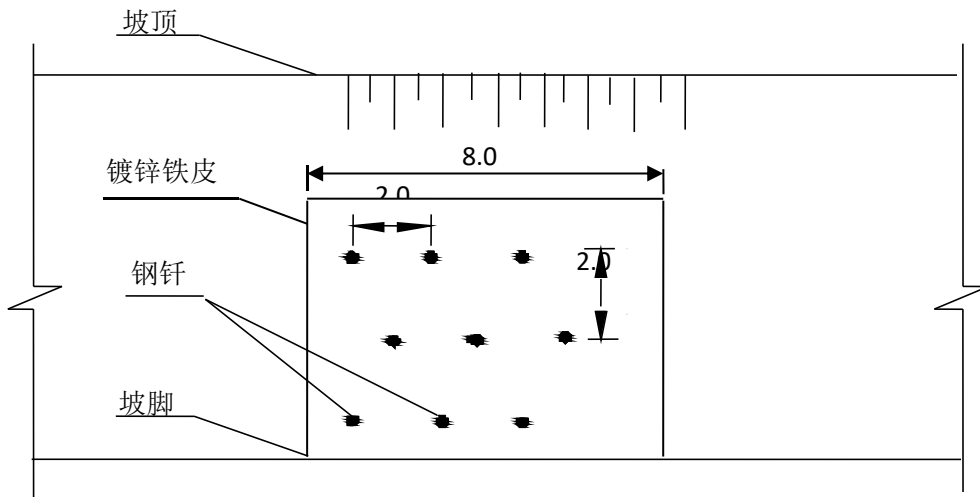


图 6-2 水蚀监测布点示意图

6.3 监测点位布设和频次

6.3.1 监测点位布设

(1) 监测点位选取原则

水土保持监测包括定位观测和调查两种方法，其中定位观测需根据水土流失预测和分析确定具体的点位，并遵循以下原则：

①代表性原则。所布设的监测点位和监测内容，必须能足够代表监测范围内水土流失的状况，而且又不致造成过大的经济消耗。

②全面性原则。所布设的监测点位和监测内容应充分考虑区域特征和工程特点，不仅能反映建设项目水土流失共性，还能获取不同工程项目水土流失的个性信息。

③充分考虑自然环境特征原则。点位和内容设计还必须考虑监测范围内的自然环境特征及各种环境条件对水土流失的作用的区别。

④可行性原则。进行点位布设和内容设计时还必须充分考虑实施的可行性。

(2) 监测点位设置

园区管委会可统一对园区管委会和各入驻企业水土保持防治责任范围进行水土保持监测，监测点应布设在①原地貌；②土石方开挖基面或回填基面之上；③土石方开挖边坡区域；④临时堆土区域；⑤施工场地域。

项目区水土保持监测点位设置见表6-1。

表6-1 监测点位布设情况表

监测分区			占地面积 (hm ²)	监测点位数量 (个)			布置位置
一级	二级	三级		水蚀	风蚀	合计	
园区	综合服务 区	公共管理与公共服务设施用地	6.81	1	1	2	原地貌、土石方开 挖基面或回填基 面之上、土石方开 挖边坡、临时堆土 区、施工区
		商业服务业设施用地	15.82	1	1	2	
		小计	22.63	2	2	4	
	产业功 能区	氯碱化工聚集区	308.18	3	3	6	
		煤焦化工聚集区	93.13	1	1	2	
		精细化工聚集区	1096.90	10	10	20	
		新兴产业聚集区	416.63	4	4	8	
		物流及其他配套区	429.90	4	4	8	
		小计	2344.74	22	22	44	
	配套设 施区	道路与交通设施用地	177.41	2	2	4	
		供应设施用地	17.59	1	1	2	
		环境设施用地	6.35	1	1	2	
		安全设施用地	7.26	1	1	2	
		绿地与广场用地	467.00	4	4	8	
		其他用地	122.67	2	2	4	
		小计	798.28	11	11	22	
	合计		3165.65	35	35	70	

6.3.2 监测频次

(1) 调查监测频次

本项目属建设项目，根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（水保[2020]161号）对监测频率的要求，本项目在整个建设期必须全程开展监测。实地量测监测频次应不少于每季度1次；遥感监测在施工前开展1次，施工期每年不少于1次；无人机巡查监测频次应不少于每季度1次；定点监测至少每月监测1次，发生强降水等情况后及时加测。具体要求如下：

在工程施工前，应对项目建设区各监测点控制区进行一次全面监测，以建立本工程水土保持监测的基础数据库。

扰动土地情况应至少每月监测1次，其中正在使用的取土土石方调配场至少每两周监测1次；对3级以上土石方调配场应当再去视频监控方式，全过程记录

余土和防护措施实施情况。

水土流失状况至少每月监测 1 次，发生强降水等情况后应及时加测，其中土壤流失量结合拦挡、排水等措施，设置必要的控制站，进行定量观测。水土流失防治成效应至少每季度监测 1 次，其中临时措施应至少每月监测 1 次。

水土流失危害应结合上述监测内容一并开展，灾害事件发生后 1 周内完成监测。

(2) 定位监测频次

风蚀监测主要安排在多风季节的 3~5 月份和 10~11 月，每 15 天监测 1 次，当发生大风（风速 $\geq 17\text{m/s}$ ）时，加测 1 次；水蚀监测主要安排在多雨季节（6~9 月），每当发生侵蚀性降雨时，即时监测记录，其它月份发生降水，至少每 1 个月监测 1 次。

6.4 监测设施设备及人员配置

6.4.1 监测设施设备

为准确获取各项监测数据，水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。如利用 GPS 定位仪、坡度仪、植被盖度测定仪、红外测距仪、无人机航测设备进行动态监测，利用无人机、地理信息系统（GIS）建立动态监测数据库，用电子天平、自记雨量计、土壤水分速测仪分析典型区域含沙量等。水土保持监测设备见表 6-2。

表 6-2 水土保持监测仪器、设备数量表

序号	工程名称及费用	单位	数量	年折旧率 (%)
一	监测小区建设费			
1	风蚀小区	个	35	
2	水蚀小区	个	35	
二	消耗性设备费			
1	标志绳	m	8000	易耗品全计
2	测钎	个	2450	
3	标志牌	个	98	
4	自计雨量计记录纸	卷	20	
5	铝盒	个	882	
6	环刀	个	294	
7	50m 卷尺	个	10	
8	5m 卷尺	个	50	
三	固定设备折旧费			
1	GPS	个	20	年折旧按 15%
2	坡度仪	台	10	
3	植被盖度测定仪	台	10	
4	红外测距仪	部	10	
5	土壤水分速测仪	台	10	
6	自记雨量计	个	10	
7	雨量筒	个	10	
8	风向风速自记仪	台	10	
9	电子天平	台	10	
10	烘箱	台	5	
11	无人机	台	3	
四	遥感设备费			
1	卫片 (分辨率 2m)	张	30	

6.4.2 监测人员

本项目监测人员配备应不少于 30 人, 设总监测工程师、监测工程师、监测员等岗位, 各岗位职责为: 总监测工程师为项目部负责人, 全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量; 监测工程师负责监测数据的采集、整理、汇总、校核, 编制监测实施方案、监测季度报告、监测年度报告、监测总结报告等; 监测员协助监测工程师完成监测数据的采集和整理, 并负责监测原始记录、

文档、图件、成果的管理等。

水土保持监测需要配置监测人员及工作内容见表 6-3。

表 6-3 监测工程量及人员配备

人员	工作内容
总监测工程师	为项目部负责人，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量
监测工程师	负责监测数据的采集、整理、汇总、校核，编制监测实施方案、监测报告、监测年度报告、监测总结报告等
监测员	协助监测工程师完成监测数据的采集和整理，并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理

6.5 监测成果

按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保[2020]161号）的要求，建设单位在开工前需自行或委托具有相应监测能力的单位开展水土保持监测工作。监测单位要及时对监测资料和监测成果进行统计、整理和分析，监测工作全部结束后，对监测结果做出综合评价与分析，编写完成《水土保持监测总结报告》，报送业主与相关水行政主管部门统一管理。

监测成果应包括应监测报告（季报、总结报告应包含“绿黄红”三色评价内容）、监测数据、监测图件、影像资料和报告制度等。

（1）监测报告

水土保持监测报告应包括季度报告表和总结报告。监测单位在监测工作开展前要制定监测实施方案；在监测期间要做好监测记录和数据整编，按季度编制监测季报；在水土保持设施验收前应编制监测总结报告。监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报和总结报告，应及时提交生产建设单位。

水土保持监测实行“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。

（2）监测数据

监测数据表（册）应包括原始记录表和汇总分析表。包括水土流失防治责任范围监测结果表、扰动地表监测表、水土流失强度分析确定表、土壤流失量监测表、水土保持防治措施监测表、水土流失防治效果监测表等。

（3）监测图件

图件应包括项目区地理位置图、扰动地表分布图、监测分区与监测点位分布图、土壤侵蚀强度图、水土保持措施分布图等。

（4）影像资料

影像资料应包括监测过程中拍摄的反映水土流失动态变化及其治理措施实施情况的照片、录像等。

（5）报告制度

项目开工（含施工准备期）前建设单位应向审批水土保持区域评估的水行政主管部门报送监测实施方案。在监测过程中，监测单位应当在每季度第一个月向审批水土保持区域评估的水行政主管部门报送上一季度的监测季报；建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官网上公开，同时在业主项目部和施工部公开。在监测过程中，监测单位发现可能发生水土流失危害情况的，应随时向审批水土保持区域评估的水行政主管部门、工程建设单位、工程设计单位报告。在监测工作完成后、水土保持设施验收前，监测单位应向审批水土保持区域评估的水行政主管部门报送监测总结报告。

7 水土保持保障措施

7.1 组织管理

7.1.1 管理机构

根据国家有关法律法规，本园区水土保持区域评估由自治区水利厅批准后，园区管委会应成立水土保持区域评估实施管理机构，并设专人（专职或兼职）负责水土保持工作，负责组织实施批准的水土保持区域评估，进行水土保持区域评估的实施管理，负责水土保持工程的组织实施和检查指导工作，全力保证园区的水土保持工作按年度、按计划进行，并主动与当地水行政主管部门密切配合，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。

园区管委会应将方案内容和批复要求与园区内建设项目共享，园区内的建设项目应根据批准的区域水土保持区域评估确定的防治目标和措施体系，并结合本建设项目水土流失特点，细化水土保持措施设计，落实水土保持投资，开工前对占用地块范围单独填写水土保持区域评估报告表，向区域所在水政主管部门和园区管理机构备案，其入驻企业应对各自具体项目的水土流失防治责任范围内的水土流失负责。

（1）对已建成区域和在建区域内批复水土保持区域评估的建设项目，按照已批复的水土保持区域评估开展相关工作；

（2）对已建成区域和在建区域未编报水土保持区域评估的建设项目，应根据批准的区域水土保持区域评估和实际建设情况补充填写水土保持区域评估报告表，向区域所在水政主管部门和园区管理机构备案。

（3）对未建区域内后期入驻企业的建设项目，应根据批准的区域水土保持区域评估，开工前编制水土保持方案报告，向区域所在水政主管部门和园区管理机构备案。

7.1.2 管理职责

（1）认真执行水土保持法规和标准；

（2）制定并组织实施水土保持区域评估计划；

- (3) 建立水土保持工程档案；
- (4) 园区建设开始时以及每年的年初应向审批机关及当地的水行政主管部门报告建设信息及水土保持工作情况；
- (5) 领导和组织本园区的水土保持监测；
- (6) 负责本评估报告水土保持工程的招投标工作；
- (7) 检查本园区水土保持措施落实情况，注重积累并整理水土保持资料，特别是质量评定的原始资料和临时防护措施的影响资料；
- (8) 负责推广应用水土保持先进技术和经验；
- (9) 组织开展本园区的水土保持专业培训、提高人员素质水平；
- (10) 负责建立健全方案实施、检查、验收的具体办法和制度，切实保证年度的水土保持工作按本评估报告的要求落到实处；
- (11) 负责组织本园区水土保持设施自主验收工作，并向方案批复水行政主管部门报备；
- (12) 负责合理安排使用水土保持资金。

7.1.3 管理制度

根据质量管理要求，建立岗位责任制，落实管理要求，制定本园区水土保持工作管理办法。

将水土保持工程纳入招标投标管理体系，在设计、施工、监理、验收各个环节逐一落实，合同文件中应有明确的水土保持条款。水土保持工程和主体工程一起参与招投标工作。对参与招投标的施工单位，进行严格的资质审查，确保施工质量。水土保持工程可单独进行招投标，也可分别落实到主体工程各主体标内。招标文件明确承包商的水土流失防治责任范围、水土保持要求、工程质量、设计参数和费用计量支付办法等内容。

7.2 水土保持监测

按相关规定提出落实水土保持监测的要求，明确开展监测工作的责任主体。园区管委会可统一对园区管委会和各入驻企业水土保持防治责任范围进行水土保持监测。水土保持监测工作依据区域评估报告水土保持监测要求，由园区管理委员会自行监测或委托具有监测技术水平和能力的单位开展监测，水土保持监测

应制订详尽的水土保持监测实施细则,对建设过程中水土流失产生的部位及危害进行监测,对水土保持措施要经常定点、定时进行长期监测,监测单位按本评估报告中的监测要求编制监测计划并实施监测工作,监测成果定期向水行政主管部门报告,年度监测报告由园区管委会向水行政主管部门报送,并分析水土保持措施的防治效果,对需补充水保措施的制定相应的治理方案。最后,开展监测单位还必须完成客观、详实的水土保持监测报告,作为本园区水土保持区域评估分析评估和验收达标的重要依据。

园区内入驻企业的建设项目应根据水利部办公厅关于进一步优化开发区内生产建设项目水土保持管理工作的意见(办水保〔2020〕235号)的规定,开发区管理机构统一开展水土保持监测的,其监测成果可供区域内项目共享使用,区域内应当开展水土保持监测的项目可不再单独开展。

7.3 区域内项目监管

依据《水利部办公厅关于进一步优化开发区内生产建设项目水土保持管理工作的意见》(办水保〔2020〕235号),提出“对开发区内项目全面实行水土保持承诺制管理,优化方案审批开发区内应当编制水土保持方案的项目全面实行承诺制管理”。

在水土保持区域评估报告书审批机关批复后,园区管理机构就成为负责园区水土保持防治的第一责任人,园区内的入驻企业在园区内完成场地平整的区域内,进行涉及土石方开挖、填筑或者堆放、排弃等建设项目时,可填写水土保持登记表,由区域管理机构统一向审批水土保持区域评估的水行政主管部门备案。

园区内项目投入使用之前,并进行水土保持设置专项验收,将验收材料报送水行政主管部门进行备案,未进行水土保持设施验收不得投入生产。水土保持设施自主验收报备应当提交水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。其中,实行承诺制或备案制管理的项目,只需要提交水土保持设施验收鉴定书,其水土保持设施验收组中应当至少有一名省级水行政主管部门水土保持专家库专家。园区管理机构应当督促入驻生产建设单位履行好水土流失防治责任和义务。

7.4 水土保持补偿费

水土保持补偿费征收依据《关于降低水土保持补偿费收费标准的通知》（内蒙古自治区发展和改革委员会、财政厅、水利厅，内发改费字[2019]397号，2019年4月28日）的规定，按照征占用土地面积一次性计征，收费标准为1.7元/m²。

水土保持补偿费由投资建设主体单位进行缴纳，各入驻企业所征占地产生的水土保持补偿费则由各个入驻企业进行缴纳。

7.5 水土保持跟踪评价

园区管理机构要根据园区建设情况及入驻企业开工前、建设中及完工后开展区域水土流失总体控制目标跟踪评价工作。

园区管理机构应协助各级水行政主管部门和流域管理机构应当加强对水土保持区域评估及各企业水土保持方案实施情况的跟踪检查。跟踪检查应当采取遥感监管、现场检查、书面检查、“互联网+监管”相结合的方式，实现在建项目全覆盖。现场检查全面推行“双随机一公开”，随机确定检查对象，每年现场抽查比例不低于10%。对有举报线索、不及时整改、不提交水土保持监测季报的项目要组织专项检查。

园区管理机构应协助各级水行政主管部门和流域管理机构应当加强各企业生产建设项目水土保持设施自主验收的监督管理。对存在较严重问题的项目，接受报备的水行政主管部门应当组织开展现场核查。对不符合规定程序或者不满足验收标准和条件的，应当责令限期整改，逾期不整改或者整改不到位的依法予以处罚，并追究相关单位和人员的责任。

在水土保持区域评估实施过程中，园区管理机构应加强与水行政主管部门交流，自觉接受地方水行政主管部门的监督管理。园区管理机构应对水行政主管部门的监督检查中发现的问题应及时处理。工程措施施工时，园区管理机构应对施工质量、进度等实施监督检查，对不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求为止。并抓好幼林抚育和管护，确保各种植物的成活率，发挥植物措施的水土保持效益。

。

8 结论和建议

8.1 结论

内蒙古乌海高新技术产业开发区乌达产业园位于乌海市乌达区旧城区南侧1km处，园区规划面积3165.65hm²，划分为综合服务区、产业功能区及配套设施区3个防治分区。根据规划建设内容不同，用地性质包括公共管理与公共服务设施用地、商业服务业设施用地；氯碱化工聚集区、煤焦化工聚集区、精细化工聚集区、新兴产业聚集区、物流及其他配套区；道路与交通设施用地、供应设施用地、环境设施用地、安全设施用地、绿地与广场用地、其他用地等。

本工程的建设符合国家及地方和地方经济发展的规划，主体设计中已考虑到水土保持和生态环境保护，尽量减少地表扰动和造成的新的水土流失，符合水土保持的要求。项目在总体布局、主体工程设计、占地、施工组织等方面基本合理，不存在明显的水土保持制约因素。通过园区管委会统筹，园区内部土石方可实现综合利用；主体工程设计的部分排水、绿化等措施，具有一定的水土保持功能。项目总体设计较为合理，利于减少水土流失。工程在施工工艺、区域平面布局、施工场地布置等方面进行了充分论证，都考虑了水土保持的要求，从设计上体现了水土保持的理念，从源头上减少水土流失及其危害。

落实本区域评估报告提出的水保措施后，可有效防治本项目防治责任范围内的水土流失。水土流失防治措施在纳入主体工程设计已有水土保持措施后，形成了工程措施与植物措施并重，永久措施与临时措施相结合的一个完整的防治体系。在水土保持区域评估实施后，基本能控制因工程建设带来的新增水土流失，有效保护水土资源。各项水土保持措施发挥综合效益后，能使现工程建设期和试运行期工程区内各项防治指标均达到水土流失防治目标。

因此本评估报告认为，从水土保持角度项目建设是可行的。

8.2 建议

本项目属于园区规划类项目，入园的项目既有线性工程也有点式工程，针对不同类型的项目，水土流失防治建议如下：

（1）线型建设类项目

①道路工程

道路路基工程土方扰动范围较广，是产生水土流失的主要时期，必须加强路基施工过程中的水土流失防治，减少土方直接排入周边雨水管网或周边河道。

道路竖向规划在满足基本排水及防洪要求的基础上，结合规划区地形情况及与外界的衔接，综合考虑场地土方挖填平衡，同时应满足城市道路设计规范等的要求。

道路建成后要及时对道路绿化带区域进行绿化，根据苗木存活情况进行补植，保证苗木的成活率，加强地表植被覆盖度。

②地下管线工程

施工过程中应严格控制在建设区范围内施工，避免随意扩大扰动面积，保护原地貌植被；应做好施工过程中的管沟开挖土方临时苫盖工程，工程完工后做好施工场地清理、整治和迹地恢复等工作。

（2）点型建设类项目

点型项目以房地产类和工业厂房为主，要求入驻企业施工主体尽量缩短土方临时堆置时间，避开雨日施工，以减少水土流失量；施工后期，及时进行绿化，以提高林草覆盖率。

工业厂房项目多采用浅基础，无需大挖大填，因此这类厂房项目在基础施工过程中产生的水土流失相对较少。工业企业需注意厂房建成后对周边环境的影响，尽量修建围墙进行分隔；厂区类建设项目绿化率相对较低，各厂区需加强区内绿化，可采取乔灌草相结合的方式增加地表覆盖度。

房产类项目一般包括地下室，此类型项目的水土流失主要集中在基坑作业期，因此在该时期应做好地面的临时排水沟，并在项目区的排水出口处设置沉沙池；地下室开挖土方应尽量预留用于自身场地回填，但要做好相应的拦挡、苫盖等防护措施，并在项目区出入口设置洗车台；土方外运过程中，要做好运输车辆的苫盖和封闭措施，且在离开项目区前要经洗车池对运输车辆进行清洗。

（3）土石方调运要求

场地平整区需合理安排好施工时序，减少土方临时堆置及外借土方。土方在规划区内调运过程中应注意土方的临时苫盖，并减少土方的散落。

（4）规划区规划中已有的具有水土保持功能工程和本评估报告采取的工程

和植物等防治措施实施后，各项指标均能达到方案设计时的目标值，符合设计要求，因此，保质保量、按期落实规划区的多项防治措施和本评估报告中提出的分区防治措施，保证工程治理是达到方案编制目标的关键。

(5) 园区管委会负责水土保持区域评估的实施，后续入园项目进驻前需向其提交水土保持登记表，由其统一向水土保持主管部门备案，并积极配合各级水土保持主管部门对工程水土保持方案的实施进行监督检查。