

目 录

| | | |
|----------|-------------------------|---------------|
| 1 | 综合说明 | - 1 - |
| 1.1 | 项目简况..... | - 1 - |
| 1.2 | 编制依据..... | - 4 - |
| 1.3 | 设计水平年..... | - 6 - |
| 1.4 | 水土流失防治责任范围..... | - 6 - |
| 1.5 | 水土流失防治标准..... | - 7 - |
| 1.6 | 项目水土保持评价结论..... | - 8 - |
| 1.7 | 水土流失预测结果..... | - 10 - |
| 1.8 | 水土保持措施布设成果..... | - 11 - |
| 1.9 | 水土保持监测方案..... | - 12 - |
| 1.10 | 水土保持投资及效益分析成果..... | - 13 - |
| 1.11 | 结论..... | - 13 - |
| 2 | 项目概况 | - 17 - |
| 2.1 | 项目组成及工程布置..... | - 17 - |
| 2.2 | 施工组织..... | - 39 - |
| 2.3 | 工程占地..... | - 47 - |
| 2.4 | 土石方平衡..... | - 47 - |
| 2.5 | 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建..... | - 54 - |
| 2.6 | 施工进度..... | - 54 - |
| 2.7 | 自然概况..... | - 57 - |
| 3 | 项目水土保持评价 | - 62 - |
| 3.1 | 主体工程选址（线）水土保持评价..... | - 62 - |
| 3.2 | 建设方案与布局水土保持评价..... | - 63 - |
| 3.3 | 主体工程设计中水土保持措施界定..... | - 71 - |
| 4 | 水土流失分析与预测 | - 73 - |
| 4.1 | 水土流失现状..... | - 73 - |

| | | |
|----------|---------------------------|----------------|
| 4.2 | 水土流失影响因素分析..... | - 73 - |
| 4.3 | 土壤流失量预测..... | - 74 - |
| 4.4 | 水土流失危害分析..... | - 83 - |
| 4.5 | 指导性意见..... | - 83 - |
| 5 | 水土保持措施..... | - 85 - |
| 5.1 | 防治区划分..... | - 85 - |
| 5.2 | 措施总体布局..... | - 86 - |
| 5.3 | 分区措施布设..... | - 88 - |
| 5.4 | 施工要求..... | - 103 - |
| 6 | 水土保持监测..... | - 109 - |
| 6.1 | 范围和时段..... | - 109 - |
| 6.2 | 内容和方法..... | - 109 - |
| 6.3 | 点位布设..... | - 113 - |
| 6.4 | 实施条件和成果..... | - 113 - |
| 7 | 水土保持投资估算及效益分析..... | - 116 - |
| 7.1 | 投资估算..... | - 116 - |
| 7.2 | 效益分析..... | - 123 - |
| 8 | 水土保持管理..... | - 128 - |
| 8.1 | 组织管理..... | - 128 - |
| 8.2 | 后续设计..... | - 129 - |
| 8.3 | 水土保持监测..... | - 129 - |
| 8.4 | 水土保持监理..... | - 130 - |
| 8.5 | 水土保持施工..... | - 130 - |
| 8.6 | 水土保持设施验收..... | - 131 - |

附表:

附表1: 单价分析表

附件:

附件1: 水土保持方案编制合同

附件2: 国家发展和改革委员会关于北京大兴机场国航基地项目的批复
(发改基础〔2021〕1914号)

附件3: 关于大兴国际机场国航基地一期项目“多规合一”协同平台初审
意见的函(京规字(大)初审函〔2021〕0018号)

附件4: 规划条件(编号: gy2022-01号)

附件5: 规划条件(编号: gy2022-02号)

附件6: 土方外运与借方承诺函

附件7: 北京新机场东航基地项目一期工程水土保持自主验收备案单

附件8: 北京大兴国际机场水土保持自主验收备案单

附件9: 北京大兴国际机场缴纳水土保持补偿费缴费凭证

附图:

附图1 项目地理位置图

附图2 项目区水系图

附图3 项目区土壤侵蚀强度分布图

附图4 机务维修项目表土分布图

附图5 机场区域排水流向图

附图6 项目总体布置图

附图7-1总平面布置图——机务维修项目

附图7-2总平面布置图——过渡用房项目

附图7-3总平面布置图——生产保障区项目

附图8-1 水土流失防治责任范围及防治分区图——机务维修项目

附图8-2 水土流失防治责任范围及防治分区图——过渡用房项目

附图8-3 水土流失防治责任范围及防治分区图——生产保障区项目

附图9-1 分区防治措施总体布局图（含监测点位）——机务维修项目

附图9-2 分区防治措施总体布局图（含监测点位）——过渡用房项目

附图9-3 分区防治措施总体布局图（含监测点位）——生产保障区项

目

附图10 下凹式绿地典型布设图

附图11 透水铺装典型布设图

附图12 雨水调蓄池典型布设图（300方）

附图13 节水灌溉典型布设图

附图14 砖砌临时排水沟及沉沙池典型布设图

附图15 洗车沉淀池典型布设图

附图16 边坡植草典型布设图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目必要性

从2019/2020年冬春航季开始，国航与南航、东航等国内外14家航空公司一同入驻北京大兴国际机场，并按照机场的综合规划和功能定位，担负起保证机场正常运营，推动民航事业的发展的职责。目前国航投入运力27架客机，于2021年夏秋航季每日执行60架次航班，执飞北京大兴至泰国曼谷国际航线，以及北京大兴至深圳、重庆、昆明等30条国内航线，但由于北京大兴机场国航基地项目尚未建设，为保障大兴机场整体运行秩序及落实身为央企的政治责任，国航不计得失，铁肩担道义，坚持下好北京“一市两场”枢纽战略一盘棋，通过租赁办公住房、空勤过夜用房、综合保障用房、机务设施等方式全力保障在大兴机场投入的航班平稳运行。伴随全国疫情逐步稳定，北京大兴国际机场航班量日渐增多，国航保障资源缺口逐步变大，国航基地建设工作更加迫在眉睫。

1.1.1.2 项目基本情况

项目位置：北京大兴国际机场国航基地项目位于北京市大兴区榆垓镇、礼贤镇以及河北省廊坊市广阳区，北京大兴国际机场用地范围内，项目分3个区域进行建设，机务维修项目位于大兴国际机场航站楼西侧，属于机务维修区，地块北至东航机务用地，南至第三方机务维修用地，西至航维街，东至机场西二跑道，中心坐标：东经116°22'51.36"，北纬39°30'31.98"；生产保障区项目位于大兴国际机场航站楼北侧，属于核心工作区，地块北至苑景东三路，南至苑景东四路，西至天兴三街，东至天兴一街，中心坐标：东经116°24'42.30"，北纬39°31'18.19"；过渡用房项目位于大兴国际机场航站楼北侧，属于生活服务区，地块北至居泰路，南至机场大道，西至东航宿舍用地，东至航泰街，中心坐标：东经116°25'5.43"，北纬39°31'33.66"。

项目总投资：本工程总投资328133万元，其中土建投资215663万元，资金来源为建设单位自筹。

建设工期：项目计划于2023年3月底开工，预计2026年5月完工，总建设工期38个月，其中机务维修项目计划2023年3月底开工，2024年12月底完工；生产保障区项目计划2023年11月开工，2026年5月完工；过渡用房项目计划2023年11月开工，2025年11月完工。

占地面积：本项目总用地面积11.62hm²，全部为永久占地，按行政区域划分，北京市大兴区7.53hm²，包含机务维修项目及过渡用房项目，河北省廊坊市广阳区4.09hm²，包含生产保障区项目。按照项目组成，机务维修区占地5.43hm²，生产保障区占地4.09hm²，过渡用房区占地2.10hm²（施工生产办公区占地0.74hm²位于永久用地范围内面积不重复统计）。占地类型为建设用地。

土石方：本项目土石方挖填总量为79.24万m³，挖方67.88万m³（含表土0.46万m³），填方11.36万m³（含表土0.61万m³），借方6.50万m³（含表土0.58万m³），余方63.02万m³（含表土0.43万m³）。余方外运至北京大兴国际机场存土场，外运土方63.02万m³，由机场负责统一调配利用；借方由机场统一调配，来源于北京大兴国际机场存土场。

拆迁数量及安置：项目用地拆迁、占补平衡、移民安置等问题由机场征地时统一解决，本项目建设进场前为北京大兴国际机场及东航基地项目施工迹地，本项目不涉及拆迁安置问题。

1.1.2 项目前期工作进展情况

1.1.2.1 工程前期文件编制情况

（1）可研报告

建设单位已委托北京市建筑设计研究院有限公司编制完成北京大兴国际机场国航基地项目可行性研究报告，2021年12月27日，国家发展改革委对本项目可行性研究报告进行了批复，文号：发改基础〔2021〕1914号。

（2）设计文件

本项目划分为3个设计标段，机务维修项目目前已完成施工图设计，设计单位为中国航空规划设计研究总院有限公司；过渡用房项目目前已完成施工图设计，设计单位为中国建筑西南设计研究院有限公司；生产保障区项目目前处于设计方案阶段，设计单位为北京市建筑设计研究院有限公司，依据设计文件为可研阶段设计图纸。

(3) 环评

机务维修项目于2022年6月29日完成建设项目环境影响登记表并进行备案，备案号：202211011500001283过渡用房项目于2022年6月7日完成建设项目环境影响登记表并进行备案，备案号：202211011500001262。

(4) 水资源论证及防洪评价

北京大兴国际机场已整体开展水资源论证及防洪影响评价工作，北京大兴国际机场水资源论证报告、洪水影响评价报告已于2014年6月取得水利部批复，本项目位于北京大兴国际机场建设范围内，不再单独开展水资源论证及防洪评价工作。

1.1.2.2 水土保持方案编制情况

北京闪通达技术有限公司（以下简称“我公司”）承担本项目水土保持方案编制任务。根据目前现有的设计资料，方案编制人员对项目现场进行了查勘、收集了项目区有关自然概况、水土流失及水土保持等方面资料，并通过认真分析研究，在水土流失调查及预测的基础上，制定了相应的水土保持防治措施，于2022年12月编制完成了《北京大兴国际机场国航基地项目水土保持方案报告书》。

1.1.3 自然简况

项目区地貌类型属平原；气候类型属暖温带半湿润半干旱大陆性季风气候，多年平均气温11.7~11.8℃，年降水量512.0~593.2mm，年蒸发量953.2~1025.8mm，年均风速2.0~2.2m/s；土壤类型以潮土为主，其他少量为褐土、棕壤和水稻土；植被类型为温带落叶阔叶林并兼有温性针叶林，林草覆盖率约30%；永兴河从北京大兴国际机场北侧、东侧经过，永定河从机场南侧流过，其中永兴河和永定河均为自西向东流向，永兴河是永定河的支流，在机场东侧汇入永定河。项目区土壤侵蚀以微度水力侵蚀为主，容许土壤流失量200t/(km².a)，项目所在大兴区部分属于北京市水土流失重点治理区，廊坊市部分不属于省级水土流失重点治理区和预防区，位于全国水土保持区划中京津冀城市群人居环境维护农田防护区。工程位于北京大兴国际机场征地红线范围内，开工前已由北京大兴国际机场统一完成征地手续，项目用地已转为建设用地，工程涉及环境敏感点情况为已运行的大兴国际机场项目，项目建设期间应最大程度减少对其影响。

1.2 编制依据

(1) 法律法规

1) 《中华人民共和国水土保持法》(2010年12月25日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订,自2011年3月1日起施行);

2) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》(1993年8月1日中华人民共和国国务院令120号发布;根据2011年1月8日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修订);

3) 《北京市水土保持条例》(2015年5月29日,北京市第十四届人大常委会第十九次会议通过);

4) 《河北省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》(2014年5月30日河北省第十二届人民代表大会常务委员会第八次会议修订,自2014年9月1日起施行;2018年5月31日河北省第十三届人民代表大会常务委员会第三次会议修正);

(2) 规章和规范性文件

1) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定(试行)的通知》(水利部,办水保〔2018〕135号,2018年7月12日);

2) 《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》(水利部,水保〔2019〕160号,2019年5月31日);

3) 《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(水利部,水保〔2017〕365号,2017年11月13日);

4) 《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》(水利部,办水保〔2020〕161号,2020年7月28日);

5) 《北京市水土保持补偿费征收管理办法》(京财农〔2016〕506号,2016年4月5日);

6) 《北京市发展和改革委员会 北京市财政局 北京市水务局关于降低本市水土保持补偿费收费标准的通知》(京发改〔2021〕1271号);

7) 《河北省水土保持补偿费征收使用管理办法》(冀财非税〔2020〕5号,2020年6月28日);

8) 《河北省物价局 河北省财政厅 河北省水利厅关于调整水土保持补偿费收费标准的通知》(冀价行费〔2017〕173号)。

(3) 技术规范及标准

1) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018);

2) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018);

- 3) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018);
- 4) 《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015);
- 5) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);
- 6) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018);
- 7) 《水土保持工程质量评定规程》(SL 336-2006)。

(4) 技术文件及资料

- 1) 《北京大兴国际机场国航基地项目可行性研究报告》，北京市建筑设计研究院有限公司，2021年10月；
- 2) 《北京大兴国际机场国航基地生产保障区项目岩土工程初步勘察报告》，中兵勘察设计院有限公司，2022年7月；
- 3) 《北京大兴国际机场国航基地机务维修项目岩土工程勘察报告》，建研地基基础工程有限责任公司，2022年9月；
- 4) 《北京大兴国际机场国航基地过渡用房项目岩土工程勘察报告》，中材地质工程勘察研究院有限公司，2022年6月；
- 5) 《北京新机场水土保持方案报告书》，2013年10月；
- 6) 《北京新机场东航基地项目一期工程水土保持方案报告书》，2018年7月；
- 7) 《北京市水土保持规划》，2016-2030年；
- 8) 《河北省水土保持规划》，2016-2030年；
- 9) 施工图设计文件；
- 10) 现场调查所得的其他有关资料。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)，工程属建设类项目，方案设计水平年为工程完工后的当年或后一年，本项目预计完工时间为2026年5月，设计水平年为主体工程完工当年，即2026年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)规定及工程建设的特点，项目水土流失防治责任范围包括永久征地、临时占地以及其他使用与管辖区域。

参考主体设计资料及建设单位提供的临时设施布置方案，确定本项目水土流失防

治责任范围面积为 11.62hm²，按行政区域划分，北京市大兴区礼贤镇防治责任范围 2.10hm²，为过渡用房项目，北京市大兴区榆垓镇防治责任范围 5.43hm²，为机务维修项目，河北省廊坊市广阳区防治责任范围 4.09hm²，为生产保障区项目。

表 1.4-1 项目水土流失防治责任范围表

| 序号 | 防治分区 | 防治责任范围 (hm ²) | 按行政区域划分防治责任范围 (hm ²) | | |
|----|---------|---------------------------|----------------------------------|-----------|-----------|
| | | | 北京市大兴区礼贤镇 | 北京市大兴区榆垓镇 | 河北省廊坊市广阳区 |
| 1 | 机务维修防治区 | 5.43 | | 5.43 | |
| 2 | 生产保障防治区 | 4.09 | | | 4.09 |
| 3 | 过渡用房防治区 | 2.10 | 2.10 | | |
| 4 | 施工生产办公区 | (0.74) | (0.15) | (0.27) | (0.32) |
| 合计 | | 11.62 | 2.10 | 5.43 | 4.09 |

1.5 水土流失防治标准

1.5.1 执行标准等级

本项目位于北方土石山区。根据水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防保护区和重点治理区复核划分成果》的通知》（办水保[2013]188号）、《北京市水土保持规划》（2017年5月）、《河北省水利厅关于发布省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（2018年2月），项目区不涉及国家级水土流失重点预防区和水土流失治理区，省级防治区涉及北京市水土流失重点治理区，参考《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），应执行北方土石山区一级防治标准，并适当提高防治目标值。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的相关规定，本项目应达到以下基本目标：

- （1）项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；
- （2）水土保持设施应安全有效；
- （3）水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；

（4）北方土石山区一级标准设计水平年防治指标值：水土流失治理度95%，土壤流失控制比0.9，渣土防护率97%，表土保护率95%，林草植被恢复率97%，林草覆盖率25%。项目区位于城镇区，且部分区域位于已运行的大兴机场边缘，故渣土防护率提高2%、林草植被恢复率提高1%、表土保护率提高1%；项目区以微度水力侵蚀为主，

土壤流失控制比不小于1.0，土壤流失控制比提高0.2；林草覆盖率指标提高1-2%，同时按照规划要求综合确定林草覆盖率为17.5%。

本项目调整后水土流失防治目标详见表1.5-1。

表1.5-1 项目水土流失防治目标值

| 防治标准 | 防治指标 | 防治目标值 | | 参数调整 | 调整后的防治目标值 | |
|----------|------------|-------|-------|------------------|-----------|-------|
| | | 施工期 | 设计水平年 | | 施工期 | 设计水平年 |
| 北方土石山区一级 | 水土流失治理度（%） | | 95 | 提高防治标准+1 | | 96 |
| | 土壤流失控制比 | | 0.9 | 微度侵蚀，提高防治标准+0.2 | | 1.1 |
| | 渣土防护率（%） | 95 | 97 | 项目区位于城镇区，标准绝对值+2 | 95 | 99 |
| | 表土保护率（%） | 95 | 95 | 提高防治标准+1 | 95 | 96 |
| | 林草植被恢复率（%） | | 97 | 提高防治标准+1 | | 98 |
| | 林草覆盖率（%） | | 25 | 林草植被有限制的项目，适当调低 | | 17.5 |

备注：过渡用房项目及生产保障区项目绿地率分别为25%、30%，达到一级防治目标要求，机务维修项目为林草植被有限制的项目，规划绿地率为5%，对机务维修项目林草覆盖率提高2%，调整后机务维修项目林草覆盖率为7%，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GBT50434-2018）中4.0.10，对林草植被有限制的项目，林草覆盖率可按相关规定适当调整，将项目整体林草覆盖率目标调整为17.5%。

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

（1）工程选址未占用国家级水土流失重点预防区和重点治理区，占用北京市水土流失重点治理区且无法避让，但由于北京大兴国际机场选址无法避让，根据主体工程设计，项目区排水工程由3年一遇提高至5年一遇，防洪标准由50年一遇提高至100年一遇，机务维修地块及生产保障地块布置永久沉沙池，过渡用房地块布置大量下沉式绿地用于沉沙。过渡用房及生产保障用房绿化采取园林式绿化标准设计，提高了植物措施标准。施工生产区、施工办公区均布设在永久占地范围内，不设临时堆土区，最大限度地缩减了临时占地；开挖土方全部运至机场统一设置的存土场，填方全部采取就近外借方式，未布设取、弃土场可减少倒运和新增临时占地。主体设计中采取分块开挖、基坑边坡支挡防护，及时回填、平整，封闭运输，施工前剥离表土，土方施

工避开雨季等优化了施工工艺，减少植被损坏范围，符合水土保持要求；

(2) 工程建设不涉及现状河流及水系，工程封闭施工且不会对周边河流水系产生影响；

(3) 工程选址未占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站；

(4) 工程拟建设用地，均在大兴机场建设用地区内。不占用农田、耕地等。

总体分析认为，本项目从水土保持角度考虑，工程选址是可行的。

1.6.2 建设方案与布局评价

(1) 根据工程建设方案，施工机具设备直接运至项目区内，建筑材料均外购，施工生产区、施工办公区均布设在永久占地范围内，不设临时堆土区，最大限度地缩减了临时占地；北京大兴国际机场内土方协调调运统一管理，本项目开挖土方全部运至机场统一设置的存土场，填方全部采取就近外借方式，生产保障区项目两个地下车库二层采取暗挖方式连通，相较于明挖方式减少了土石方开挖、回填量，未布设取、弃土场可减少倒运和新增临时占地。本项目在建设方案和布局上符合水土保持要求。

工程主体设计采用海绵城市设计理念，绿化采用园林式设计，布设下凹绿地及雨水调蓄池充分利用项目区内雨水。主体设计中硬质广场及道路铺装中大部分均采用透水铺装，部分车行道路进行透水沥青铺装，景观绿化区域设计凹式绿地，下凹深度10-15cm，对雨水进行蓄渗，通过布设雨水管线、排水沟、雨水调蓄池等措施，可有效促进雨水下渗，增加雨水利用，减轻强降雨条件下的外部市政排水压力，从而减少土壤侵蚀，符合水土保持要求。

(2) 本项目总占地面积为11.62hm²，全部为永久占地，项目占地类型为建设用地。占地面积符合项目建设及规划要求，占地面积合理；项目全部为永久占地，无临时占地，施工生产、材料堆放均布设在项目永久占地范围内，从而减少施工期间扰动土地面积，减少了水土流失面积；根据现场调查，本项目占地由机场统一代征，表土剥离、占地补偿等均由机场项目承担，本项目进场前为机场施工迹地，且项目占地范围内已全部规划为建设用地，符合水土保持要求。

(3) 根据机场指挥部要求，机场区域目前不得新设置临时堆土场所，因此项目余方和借方全部由北京大兴国际机场建设指挥部统一调配，余方全部运至机场存土场进行综合利用，借方全部来源于机场存土场，土方纳入机场管理进行调运，服从机场指

挥部管理，不新增取弃土场及临时堆放场，土方外运和消纳就近运至机场存土场，可减少土方倒运和工程占地，符合水土保持要求。

(4) 经调查机务维修项目存在荒草地，可进行表土剥离，方案对占用荒草地区域全部进行表土剥离，剥离表土面积 2.89 hm^2 ，表层土厚度 0.15m ，剥离表土 0.43 万 m^3 ；对拟破坏的现状绿地进行表土剥离，剥离表土面积 0.10hm^2 ，表层土厚度 0.3m ，剥离表土 0.03 万 m^3 。剥离的荒草地表土运至机场A存土场，由机场进行调配利用，绿化工程区剥离的表土就地回填，因此本项目表土全部得到保护与利用，符合水土保持要求。

(4) 主体工程施工组织合理，采用较为成熟的施工工艺及施工方法，根据主体设计，项目区排水工程由3年一遇提高至5年一遇，防洪标准由50年一遇提高至100年一遇，机务维修地块及生产保障地块布置永久沉沙池，过渡用房地块布置大量下沉式绿地用于沉沙。过渡用房及生产保障用房绿化采取园林式绿化标准设计，提高了植物措施标准。施工机具设备直接运至项目区内，建筑材料均外购，施工生产区、施工办公区均布设在永久占地范围内，不设临时堆土区，最大限度地缩减了临时占地；根据北京大兴国际机场内土方协调调运统一管理，本项目开挖土方全部运至机场统一设置的存土场，填方全部采取就近外借方式，生产保障区项目两个地下车库二层采取暗挖方式连通，相较于明挖方式减少了土石方开挖、回填量，未布设取、弃土场可减少倒运和新增临时占地。主体设计中采取分块开挖、基坑边坡支挡防护，及时回填、平整，封闭运输，施工前剥离表土，土方施工避开雨季等优化了施工工艺，减少植被损坏范围，符合水土保持要求。

(5) 本项目主体设计中具有水土保持功能的工程主要有：透水铺装、下凹式绿地、雨水排水管线、排水沟、雨水调蓄池及沉沙池、节水灌溉、绿化美化等，位置布设合理，结构形式符合要求，主体设计中具有水土保持功能的工程可有效的促进雨水入渗、固结土壤、降低雨水冲刷、减少地表径流，从而达到减少水土流失的目的，符合水土保持要求。

1.7 水土流失预测结果

工程建设过程中扰动地表总面积为 11.62hm^2 ；通过预测，未实施水土保持措施情况下，工程建设产生的水土流失总量 534.81t ，其中新增水土流失量为 480.78t 。土壤流失的防治重点区域为机务维修区和生产保障区，施工期为水土流失重点监测时段，尤其基坑开挖时段为监测重点时段。工程建设过程中土石方的开挖填筑，地表扰动，将

不可避免改变原有地貌，导致土地生产力降低，影响周边生态环境。应做好工程建设过程中的施工管理，及时落实各项水土保持措施，减轻工程区水土流失，减轻对周边河流水系及生态环境产生的不利影响。

1.8 水土保持措施布设成果

1.8.1 水土流失防治分区

依据工程总体布局及扰动特点，本项目划分为 4 个防治区，包括机务维修防治区、过渡用房防治区、生产保障防治区、施工生产办公区。

1.8.2 措施总体布局

本方案中针对各水土流失防治分区，分别对主体工程设计中已提出的措施进行了分析和论证，并在此基础上依据各分区防治特点补充完善水土保持措施布设。各防治分区水土保持措施布局及其工程量如下：

(1) 机务维修防治区

施工期前期对项目区内荒草地进行表土剥离，沿基坑四周布设临时排水沟，排水沟延伸至项目出入口临时沉沙池，道路出入口布置洗车沉淀池，施工期对施工道路洒水降尘，裸露地表进行临时苫盖，施工后期沿道路建设雨水管线至地块原有雨水管网，停车位及人行道进行透水铺装，部分车行道进行透水沥青铺设，绿化施工时进行表土回填、灌溉管线铺设、土地整治、下凹式整地，最后进行草坪铺设。

水土保持工程量：表土剥离 0.46 万 m^3 ，雨水排水管线 1414m，透水砖 1857.26 m^2 ，透水混凝土 8785 m^2 ，下凹式绿地 1900.50 m^2 ，节水灌溉 3801 m^2 ，雨水调蓄池及配套沉沙池 1 座，排水沟 251m，表土回填 1140 m^3 ，土地整治 3801 m^2 ；绿化面积 3801 m^2 ；临时排水沟 173m，临时沉沙池 1 座，洗车沉淀池 1 座，洒水降尘 165 台时，密目网苫盖 36652 m^2 。

(2) 过渡用房防治区

施工期前期沿基坑四周布设临时排水沟，排水沟延伸至项目出入口临时沉沙池，基坑外侧布置施工降水收集池，道路出入口布置洗车沉淀池，施工期对施工道路洒水降尘，裸露地表进行临时苫盖，施工后期沿道路建设雨水管线与周边市政管网连通，人行道及广场进行透水铺装，环形跑道采取透水混凝土，绿化施工时进行表土回填、灌溉管线铺设、土地整治、下凹式整地，最后进行乔灌草栽植。

水土保持工程量：雨水排水管线1223m，透水砖铺装2892.6m²，透水混凝土706m²，下凹式绿地5138m²，节水灌溉3801m²，表土回填1887m³，土地整治6290m²；绿化面积6290m²；临时排水沟580m，临时沉沙池1座，施工降水收集池1座，洗车沉淀池1座，洒水降尘180台时，密目网苫盖20968m²。

（3）生产保障防治区

施工期前期沿基坑四周布设临时排水沟，排水沟延伸至项目出入口临时沉沙池，基坑外侧布置施工降水收集池，道路出入口布置洗车沉淀池，施工期对施工道路洒水降尘，裸露地表进行临时苫盖，施工后期沿道路建设雨水管线与周边市政管网连通，雨水管线末端建设沉沙池及蓄水池，人行道及广场进行透水铺装，绿化施工时进行表土回填、灌溉管线铺设、土地整治、下凹式整地，最后进行乔灌草栽植、边坡植草措施。

水土保持工程量：雨水排水管线 1908m，透水砖铺装 4659.3m²，下凹式绿地 5110m²，节水灌溉 10220m²，表土回填 3066m³，雨水调蓄池 2座，配套沉沙池 2座，土地整治 10220m²；绿化面积 10220m²，边坡植草 1026m²；临时排水沟 808m，临时沉沙池 2座，施工降水收集池 2座，洗车沉淀池 2座，洒水降尘 180台时，密目网苫盖 40881m²。

（4）施工生产办公区

施工生产办公区位于项目红线内，施工期间进行临时硬化，四周布设临时排水沟与基坑四周排水沟连接，不再单独布设沉沙措施，施工结束后进行拆除临时硬化，进行场地平整，采取密目网苫盖措施，按设计图纸进行道路或者绿化工程施工。

水土保持工程量：场地平整7367m²；临时排水沟440m，密目网苫盖7367m²。

1.9 水土保持监测方案

本项目监测范围为水土流失防治责任范围11.62hm²；监测内容包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施；监测方法主要采用实地调查监测、卫星遥感监测、地面观测相结合的方法，监测期间共计设置13个监测点，机务维修防治区、过渡用房防治区各布设3处监测点，生产保障防治区布设6处监测点，施工生产办公区布设1处监测点。监测时段从施工准备期开始至方案设计水平年结束，即2023年3月至2026年12月。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持总投资为 1687.52 万元（主体已列 1291.89 万元，方案新增 395.63 万元），其中工程措施 1070.68 万元，植物措施 260.59 万元，临时措施 110.85 万元，独立费用 223 万元（其中水土保持监测费 64.00 万元，水土保持监理费 60.00 万元），基本预备费为 22.39 万元，水土保持补偿费 0（北京新机场项目已缴纳，本项目不再缴纳）。

北京市大兴区水土保持措施投资 930.83 万元，其中工程措施 761.96 万元，植物措施 108.44 万元，临时措施 60.43 万元；河北省廊坊市广阳区水土保持措施投资 511.29 万元，其中工程措施 308.71 万元，植物措施 152.15 万元，临时措施 50.43 万元。

经过分析计算，通过全面实施本方案各项水土保持措施，治理水土流失面积 11.62hm²，林草植被建设面积 2.03hm²，可减少水土流失量 481.22t。本项目设计水平年水土流失治理度达到 99%，土壤流失控制比 1.4，表土保护率 99%，渣土防护率 99%，林草植被恢复率 99%，林草覆盖率 17.5%，本项目水土流失防治指标均达到了方案确定防治目标值。

1.11 结论

本项目工程选址、建设方案、总体布局、水土流失防治等方面符合水土保持法律法规、技术标准的规定，在实施本方案确定的水土保持综合防治措施后，能有效防治工程建设期间可能造成水土流失，改善项目区生态环境。从水土保持角度对工程设计、施工和建设管理提出以下要求。

（1）工程设计：后续水土保持初步设计、施工图设计应将方案新增的水土保持措施纳入主体工程设计，按照《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕365号）文件要求，如设计或施工过程中水土保持措施发生重大变更的，应重新编制项目水土保持方案，报水利部进行审批。

（2）施工：本项目水土流失治理由建设单位负责，施工单位实施的方式，建设单位在施工招标时应将本方案新增的水土保持措施纳入施工招标合同中，将水土保持措施落到实处，项目施工单位应切实履行施工合同，将水土保持措施保质保量完成。

（3）建设管理：建设单位将组织施工、监理等参建各方严把质量关，严格控制施工进度，及时实施好水土保持方案设计的各项水土流失防治措施。本项目竣工验收时，

应当验收水土保持设施，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，水土保持设施未经验收，项目不得投产使用。

表 1.11-1 水土保持方案特性表

| | | | | | |
|----------------------------|---|--|--|---|--|
| 项目名称 | 北京大兴国际机场国航基地项目 | | | 流域管理机构 | 海河水利委员会 |
| 涉及省 | 河北省、北京市 | 涉及市 | 廊坊市、大兴区 | 涉及县 | 广阳区、礼贤镇、榆垓镇 |
| 项目规模 | 大型，总建筑面积28.83万m ² | 总投资(万元) | 328133 | 土建投资(万元) | 215663 |
| 动工时间 | 2023.3 | 完工时间 | 2026.5 | 设计水平年 | 2026 |
| 工程占地(hm ²) | 11.62 | 永久占地(hm ²) | 11.62 | 临时占地(hm ²) | 0 |
| 土石方量(万m ³) | 挖方 | 填方 | 借方 | 余(弃)方 | |
| | 67.88 | 11.36 | 6.50 | 63.02 | |
| 重点防治区名称 | 北京市水土流失重点治理区 | | | | |
| 地貌类型 | 平原 | 水土保持区划 | | 北方土石山区 | |
| 土壤侵蚀类型 | 水力侵蚀 | 土壤侵蚀强度 | | 微度 | |
| 防治责任范围面积(hm ²) | 11.62 | 容许土壤流失量t/(km ² ·a) | | 200 | |
| 土壤流失预测总量(t) | 534.81 | 新增土壤流失量(t) | | 480.78 | |
| 水土流失防治标准执行等级 | 北方土石山区一级防治目标 | | | | |
| 防治指标 | 水土流失治理度(%) | 96 | 土壤流失控制比 | | 1.1 |
| | 渣土防护率(%) | 99 | 表土保护率(%) | | 96 |
| | 林草植被恢复率(%) | 98 | 林草覆盖率(%) | | 17.5 |
| 防治措施及工程量 | 防治分区 | 工程措施 | | 植物措施 | 临时措施 |
| | 机务维修防治区 | 雨水排水管线1414m，透水砖1857.26m ² ，透水混凝土8785m ² ，下凹式绿地1900.50m ² ，雨水调蓄池及配套沉沙池1座，排水沟251m，节水灌溉3801m ² ，表土剥离0.46万m ³ ，表土回填1140m ³ ，土地整治3801m ² | | 栽植草坪3801m ² | 临时排水沟173m，临时沉沙池1座，洗车沉淀池1座，洒水降尘165台时，密目网苫盖36652m ² |
| | 过渡用房防治区 | 雨水排水管线1223m，透水砖铺装2892.6m ² ，透水混凝土706m ² ，下凹式绿地5138m ² ，节水灌溉3801m ² ，表土回填1887m ³ ，土地整治6290m ² | | 绿化面积6290m ² (含栽植乔木195株、灌木1316m ² ，草皮4974m ²)。 | 临时排水沟580m，临时沉沙池1座，施工降水收集池1座，洗车沉淀池1座，洒水降尘180台时，密目网苫盖20968m ² |
| 生产保障防治区 | 雨水排水管线1908m，透水砖铺装4659.3m ² ，下凹式绿地5110m ² ，节水灌溉10220m ² ，表土回填3066m ³ ，雨水调蓄池2 | | 绿化面积10220m ² (含边坡植草1026m ² ，栽植 | 临时排水沟808m，临时沉沙池2座，施工降水收集池2座，洗车沉淀池2座，洒 | |

综合说明

| | | | | | |
|-----------------|--------------------|---------------------------------------|--|--|-----|
| | | 座, 沉沙池2座, 土地整治 10220m ² | 乔木317株、灌 木2138m ² , 草 皮8082m ²) | 水降尘180台时, 密 目网苫盖40881m ² | |
| | 施工生产 办公区 | 场地平整7367m ² | / | 临时排水沟440m, 密目网苫盖7367m ² | |
| 投资(万元) | | 1070.68 | 260.59 | 110.85 | |
| 水土保持总 投资(万元) | 1687.52 | | 独立费用 (万元) | 223.00 | |
| 监理费(万 元) | 60.00 | 监测费(万元) | 64.00 | 补偿费(万元) | 0 |
| 分省措施费 (万元) | 北京市 | 河北省 | 分省补偿费(万 元) | 北京市 | 河北省 |
| | 930.83 | 511.29 | | / | / |
| 方案编制单 位 | 北京闪通达技术有限公司 | | 建设单位 | 中国国际航空股份有限公司 | |
| 法定代表人 | 林圻 | | 法定代表人 | 马崇贤 | |
| 地址 | 北京市丰台区万芳园一区 | | 地址 | 北京市顺义区天柱路30号院1号楼 101 | |
| 邮编 | 100071 | | 邮编 | 101312 | |
| 联系人及电 话 | 王克18311264216 | | 联系人及电话 | 田海峰13609822051 | |
| 传真 | / | | 传真 | / | |
| 电子信箱 | shantongda@126.com | | 电子信箱 | Airchinadaxing@163.com | |

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

本项目为北京大兴国际机场国航基地的建设，是保障国航飞机正常飞行的基础。本项目建设用地面积 11.62hm²，包含机务维修项目、生产保障区项目、过渡用房项目三部分，机务维修项目在已有机务化工品库、机务油料库、特种车库、垃圾收集站等的基础上新建机库、工装棚、充氧车库、综合保障楼、安检道口、航材库、动力站等建构筑物，同时配建道路管线、绿化等；生产保障区项目建设出勤楼及综合业务楼，同时配建道路管线、绿化等；过渡用房项目建设过渡（倒班）用房，作为工作人员倒班宿舍，同时配建道路管线、绿化等。项目总建筑面积 28.80 万 m²，其中地上建筑面积 20.07 万 m²，地下建筑面积 8.76 万 m²。项目主要由建（构）筑物工程、道路广场及管线工程、景观绿化工程组成。

表2.1-1 项目组成及主要技术指标表

| 一、基本情况 | | | | | | |
|---------------------------------|------------------------|-----------------------|------|----------------------|-------------------------|------|
| 1 | 项目名称 | 北京大兴国际机场国航基地项目 | | 所在流域 | 海河流域 | |
| 2 | 建设地点 | 北京市大兴区、河北省廊坊市广阳区 | | | | |
| 3 | 建设单位 | 中国国际航空股份有限公司 | | 工程性质 | 新建 | |
| 4 | 总投资 | 328133万元 | | 土建投资 | 215663万元 | |
| 5 | 工程等级 | 一级 | | 工程规模 | 大型 | |
| 6 | 防洪标准 | 100年一遇 | | | | |
| 7 | 建设期 | 38个月(2023年3月至2026年5月) | | | | |
| 8 | 建设规模 | 总建筑面积 | | 28.83万m ² | | |
| | | 机务维修区 | | 3.74万m ² | | |
| | | 过渡用房区 | | 7.67万m ² | | |
| | | 生产保障区 | | 17.42万m ² | | |
| 二、项目组成 | | | | 三、主要技术指标 | | |
| 项目组成 | 占地面积(hm ²) | | | 项目组成 | 建筑面积(万 m ²) | |
| | 合计 | 永久占地 | 临时占地 | | 地上 | 地下 |
| 机务维修区 | 5.43 | 5.43 | | 机务维修区 | 3.60 | 0.14 |
| 过渡用房区 | 4.09 | 4.09 | | 过渡用房区 | 5.03 | 2.64 |
| 生产保障区 | 2.10 | 2.10 | | 生产保障区 | 11.45 | 5.97 |
| 合计 | 11.62 | 11.62 | | | 20.07 | 8.76 |
| 四、项目土石方挖填工程量(万 m ³) | | | | | | |

| 项目组成 | 开挖 | 回填 | 调入 | | 调出 | | 借方 | | 余方 | |
|-------|-------|-------|----|----|----|------|-------|--------|-------|--------------|
| | | | 量数 | 源来 | 量数 | 向去 | 数量 | 来源 | 数量 | 去向 |
| 机务维修区 | 5.66 | 2.51 | | | | | 0.65 | 机场A存土场 | 3.80 | 机场A、B 存土场 |
| 过渡用房区 | 16.44 | 3.97 | | | | 2.73 | 15.20 | | | |
| 生产保障区 | 45.78 | 4.88 | | | | 3.12 | 44.02 | | | |
| 合计 | 67.88 | 11.36 | | | | | 6.50 | | 63.02 | |

2.1.1 工程依托关系

(1) 北京大兴国际机场项目

与本项目相关联的工程为北京新机场项目（已改名为北京大兴国际机场），北京大兴国际机场于2014年12月开工建设，2019年9月正式通航，水土保持方案于2013年10月取得水利部批复，于2020年12月完成水土保持设施验收并取得水利部报备回执。新机场建设范围划分为飞行区、航站区、工作区、排水明渠区、油库区5个防治分区，国航基地项目处于北京大兴国际机场工作区内，新机场在建设过程中，已对机场用地范围内耕地及林地全部进行了表土剥离，水土保持补偿费全部缴纳。

生产保障区用地作为新机场建设期间的施工办公生活区，已于2021年初生产保障区西侧地块施工生活区拆除，东侧施工办公区拆除50%，剩余50%目前仍未拆除。机场建设指挥部拆除剩余施工办公区后进行场地平整，移交建设单位进行国航基地项目建设。

(2) 北京新机场东航基地项目一期工程

北京新机场东航基地项目总用地规模62hm²，工程分两期建设，其中一期工程用地40.76hm²，二期工程用地21.24hm²。一期工程于2018年9月取得水土保持方案批复，2019年9月完成水土保持设施自主验收并取得报备回执。二期工程于2019年11月取得水土保持方案批复，目前二期工程尚未开工。东航基地项目一期工程划分为核心区、航食区、货运区、机务区、生活服务区等，国航基地项目中过渡用房区位于“生活服务区”，机务维修区位于“机务区”，两部分用地均由东航集团供给。机务维修项目南侧为东航基地项目一期工程建设的机务化工品库、机务油料库、特种车库、垃圾收集站等建筑物、管线等本次建设予以保留，绿地、道路进行拆除后重新建设，其余空地作为一期工程施工生产生活区，于2019年9月拆除，现状为荒草地。过渡用房区作为东航一期工程的临时堆土区，临时堆土于2019年9月全部清除，进行场地平整，现状为裸地。因此本项目与已建设完成的东航基地一期工程存在关联性，东航基地一期工程中计入国航基地项目的原有工程，为机务区部分建筑物、管线、道路及绿

化，水土保持相关内容如下：

1) 工程占地

东航基地一期工程机务区占地 18.98hm²，原有工程占地面积 1.87hm²，包含建筑物、道路、绿地。

2) 土石方量

东航基地一期工程机务区挖方 9.20 万 m³，填方 9.09 万 m³，借方 0.64 万 m³（表土），借方来源于新机场存放的表土，余方 0.75 万 m³，余方去向为新机场临时存土场。

3) 水土保持措施

东航基地一期工程设计的水土保持措施有土地整治、沉沙池、集雨池、表土回覆、透水铺装、节水灌溉、绿化植草、下凹绿地、密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池、临时洗车池、洒水降尘、临时绿化等。

原有工程中水土保持措施有：沉沙池 1 座、集雨池（1000m³）1 座、排水沟 251m、绿化植草 1532m²。

4) 存在问题及处置措施

国航基地建设将对已验收的水土保持措施进行破坏，主要为已建设的绿地，破坏现有绿地 980m²，建设单位在施工期间应对拟损坏的绿地表层土进行剥离，剥离厚度 30cm，剥离的表土覆盖至绿化区域，加强表土保护与利用。

5) 水土保持监测、监理、验收开展情况

东航基地一期工程水土保持监测单位、验收报告编制单位为北京清大绿源科技有限公司，机务区水土保持监理单位为西安西北民航项目管理有限公司。监测工作于 2017 年 12 月开始，至 2019 年 8 月项目验收止，监测期间机务区布置 1 个监测点位，完成监测季报 8 期，监测年报 2 期，监测期间未发生水土流失危害事件。西安西北民航项目管理有限公司监理项目部安排水土保持专业监理工程师开展水土保持工程施工监理，通过审查施工单位的质量保证体系和措施，核实质量文件，工程完工后对施工单位评定的工程质量等级进行复核，水土保持工程全部达到“合格”。2019 年 7 月开始编制验收总结报告，2019 年 9 月 4 日召开水土保持设施自主验收会，9 月 5 日将水土保持验收材料进行公示，11 月 8 日，取得东航基地一期工程水土保持设施自主验收报备回执。

6) 水土保持监督检查及整改情况

2018年11月19日，河北省廊坊市广阳区水务局对东航基地一期工程水土保持方案落实情况进行监督检查，建设单位按要求提交《河北省省批建设项目水土保持方案落实情况调查表》，配合主管部门完成《河北省生产建设项目水土保持监督检查表》；2019年5月，收到《海委关于开展2019年部批生产建设项目水土保持监督检查的通知》，东航建设单位积极配合，及时向水利部海河水利委员会回复《海河流域部批生产建设项目水土保持工作告知书回执单》，报送《生产建设项目水土保持工作自查报告》，主管部门未对本项目提出书面整改意见。

(3) 机场内道路及管线工程

与本项目相关的工程有项目周边市政道路、供排水管线、通信、电力、燃气管线，机场配建33000m³/d供水站1座，西北部建设日处理能力27000m³/d污水处理站一座，机场北部、东部及中部修建两条排水明渠，各分区雨水通过地块内排水管线经过雨水调蓄池调蓄后进入排水明渠，排入永兴河，最终流入永定河。北部建设2座110/10kV中心变电站，建设一座高压调压站，场内铺设供气管网、通信管网。市政道路及各类管线工程由大兴机场指挥部统一建设，目前各地块周边市政道路及各类管线已建成并运行，可满足项目施工期间的施工要求，市政管线已为本项目预留市政管井，地块内小市政管线可接入后满足项目建成后的运行要求。

2.1.2 平面布置

2.1.2.1 机务维修项目平面布置

机务维修项目占地面积5.43hm²，建筑面积3.74万m²，其中地上建筑面积3.60万m²，地下建筑面积0.14万m²。项目在已有机务化工品库、机务油料库、特种车库、垃圾收集站等的基础上新建机库2座、工装棚3座、充氧车库、综合保障楼、安检道口、航材库、动力站等建构筑物，同时配建建筑物周边道路管线、绿化等。经济技术指标见下表。

其余建筑物无地下。

(3) 道路广场工程

机务维修项目道路广场面积 2.10hm²，主要为道路、广场、人行道、停车位等，其中透水铺装面积 1.06hm²，机库附近的车行道采取普通混凝土路面，其余车行道、人行道及广场采取透水混凝土路面，地面停车位采取透水砖铺装形式。经现场调查，已建化工品库及油料库，建筑四周布设有雨水排水沟，本次建设予以保留，新建建筑物四周不再布设排水沟，雨水通过雨水篦子汇入雨水管网。1#机库、2#机库东侧为飞机出入口，与机场机坪连接，项目仅设置 1 处出入口，位于项目西侧航维街。

(4) 管线工程：

1) 给水管线

机务维修项目西侧航维街布设有市政给水管线（DN200），从地块西北角引入 1 根 DN200 的给水管，东南角引入 1 根 DN250 的给水管，本次新建管线与原有管线连接形成给水管网，给水管线布设在道路及绿地下方，地块内给水管线管径为 DN100-DN250，埋深为 1-1.5m，采取直埋方式，宽 1m。末端引入建筑物管径为 DN50，给水管线长度 1131m，给水管类型为球墨铸铁管、衬塑镀锌钢管。

2) 再生水管线

机务维修项目西侧航维街布设有市政再生水管线（DN150），从地块西北角引入 1 根 DN150 的再生水管，本次新建管线与原有管线连接形成再生水管网，再生水管线布设在道路及绿地下方，地块内再生水管线管径为 DN50-DN150，埋深为 1.2-1.5m，采取直埋方式，宽 1m。末端引入建筑物管径为 DN25，再生水管线长度 989m，再生水管类型为球墨铸铁管、衬塑镀锌钢管。

3) 污水管线

机务维修项目西侧航维街布设有市政污水管线（DN500），从地块西北角引入 1 根 DN400 的污水管，本次新建管线与原有管线连接形成污水管网，污水管线布设在道路下方，地块内污水管线管径为 DN300-DN400，埋深为 1.8-2.5m，开挖断面为梯形，边坡 1:0.33 放坡，底宽 1.5m。污水管线长度 707m，污水管类型为 HDPE 双壁波纹管，配套化粪池采用钢筋混凝土材质。

4) 雨水管线及雨水调蓄池

原有雨水管线情况：机务维修项目西侧航维街布设有市政雨水管线（2200*2200 雨

水方沟），东航基地一期工程建设时已建建筑四周均布置有雨水管线，油料库（已建）东侧有 1000m³ 蓄水池一座，蓄水池北侧为进水口，南侧为出水口，出水口连接 DN1100 雨水管线，雨水管线沿南侧道路及西侧道路由西北角出项目区。一期工程建设时已预留后续工程的雨水接驳井，机务维修南侧区域雨水管线接入地块内雨水调蓄池，东北两座机库附近雨水管线接入现状东航基地内雨水调蓄池，已在项目红线内预留雨水接驳井，不会对红线外其他项目占地产生破坏。

新建管线情况：本次新建管线与原有管线连接形成雨水管网，屋面雨水经雨水斗排至室外雨水管，雨水管线布设在道路下方，雨水收集口采用矩形设计，兼具临时沉淀作用，收集到的雨水经由短暂的沉沙后通过管线进入蓄水池配套沉沙池，沉淀后的雨水进入蓄水池利用，多余雨水通过蓄水池出水管排出项目区。新建雨水管线直径为 DN200~DN1100，埋深为 1.8-2.5m，开挖断面为梯形，边坡 1:0.33 放坡，底宽 1.5-2.0m。新建雨水管线长度 1414m，雨水管类型为 HDPE 双壁波纹塑料管、聚乙烯缠绕结构壁管。

5) 废水管线

维修设备产生的废水排入废水管线，经项目内新建的污水处理站，处理达标后排入地块内污水管线，废水管线布设在道路下方，管径为 DN300-DN400，埋深为 2m，开挖断面为梯形，边坡 1:0.33 放坡，底宽 1m。废水管线长度 660m，废水管类型为 HDPE 双壁波纹塑料管。

6) 热力管线

项目新建动力站，布置燃气采暖锅炉，室外管道包括一次热水管道、二次热水管道，一次热水管道管径 DN25~DN250，二次热水管道管径 DN400，管材 20 号钢。热力管道采用直埋敷设，埋深 1.5m，室外管道总长 577m。

7) 消防管线

沿道路铺装消防管线，动力站下方布设消防水池，消防管线管径 DN200，在环状给水管网上设置室外地下式消火栓，其间距不超过 120m，距道路边不大于 2m，距建筑物外墙不小于 5m，且保证距消防水泵接合器不大于 40m。管道总长 1032m，直埋方式铺设，管道埋深 1.2m。

8) 燃气管线

锅炉房用气、食堂用气及热水炉用气引自市政中压天然气管线，于园区内设置集

中调压站，各个用气单体设室外调压箱。室内或单体沿外围护结构架空敷设的管道采用无缝钢管。室外管道采用直埋无缝钢管，燃气管径为 DN50-100，管道长度 840m，埋深 1.2m，所有供气管道设计压力位 1.0Mpa。

9) 电力管线

10kV 电源从东航地块高压分界室引出，通过市政路由引入本地块高压分界室。路灯照明电缆采用聚乙烯电力电缆直接在绿化带埋地敷设，穿越道路时套钢管保护。各建筑物高低压电缆进出线采用铠装交联聚乙烯电力电缆，套硬聚氯乙烯排管埋地敷设，沿途需要设置混凝土电缆井。电力管线长度 1068m，埋深 0.8m，采用直埋方式铺设。

10) 通信管线

通信管道采用四孔和九孔的高强度栅格管埋地敷设，主干线采用 8 根管道，支线采用 6 根或 4 根管道，并在适当位置设置人孔/手孔，以便于施工和维修。通信外线通过东航现有通信管道与机场通信管道相连。机务维修项目布设通信管线 857m，采用直埋方式，埋深 0.8m。

(5) 景观绿化工程

机务维修项目绿地布置在建筑物四周，分散布置，景观绿化面积 0.38hm²，其中下凹式绿地面积 0.19hm²，下凹绿地占绿化面积的 50%。下凹式绿地多布置于地块西南侧，下凹绿地标高低于周边道路 10cm，下凹绿地内布设溢流式雨水口，雨水口低于周边道路 5cm，雨水口下方为雨水井，兼做沉淀使用，雨水井与小市政雨水管线相连，多余雨水通过雨水管线排入蓄水池。

机务维修项目紧邻机场飞行区，根据景观设计，仅进行草坪铺设，不再设计灌木乔木，草坪选取早熟禾、麦冬、高羊茅等混播草坪。

2.1.2.2 过渡用房项目平面布置

过渡用房项目占地面积 2.10hm²，建筑面积 7.67 万 m²，其中地上建筑面积 5.03 万 m²，地下建筑面积 2.64 万 m²。项目新建 4 栋宿舍楼，同时配建建筑物周边道路广场、管线、绿化等。经济技术指标见下表。

过渡用房项目北侧居泰路及东侧航泰街布设有市政给水管线（DN200），从地块西北角及东南各引入 1 根 DN200 的给水管，给水管线布设在道路及绿地下方，地块内给水管线管径为 DN100-DN200，埋深为 1-1.5m，采取直埋方式，宽 1m。末端引入建筑物管径为 DN50，给水管线长度 780m，给水管类型为球墨铸铁管、衬塑镀锌钢管。

2) 再生水管线

过渡用房项目东侧航泰街布设有市政再生水管线（DN150），从地块东侧引入 1 根 DN150 的再生水管，再生水管线布设在道路及绿地下方，地块内再生水管线管径为 DN50-DN150，埋深为 1.2-1.5m，采取直埋方式，宽 1m。末端引入建筑物管径为 DN25，再生水管线长度 676m，再生水管类型为球墨铸铁管、衬塑镀锌钢管。

3) 污水管线

过渡用房项目北侧居泰路布设有市政污水管线（DN400），从地块西北角引入 1 根 DN400 的污水管，污水管线布设在道路下方，地块内污水管线管径为 DN300-DN400，埋深为 1.8-2.5m，开挖断面为梯形，边坡 1:0.33 放坡，底宽 1.5m，污水管线长度 624m，污水管类型为 HDPE 双壁波纹塑料管，配套化粪池采用钢筋混凝土材质，容积 150m³。

4) 雨水管线

过渡用房项目北侧居泰路布设有市政雨水管线（DN600），屋面雨水经雨水斗排至室外下凹绿地，道路广场雨水汇入周边下凹绿地，雨水经下凹绿地收集沉淀后，多余雨水通过雨水管线排出项目区。新建雨水管线直径为 DN200~DN600，埋深为 1.8-2.5m，开挖断面为梯形，边坡 1:0.33 放坡，底宽 1.5m，新建雨水管线长度 1223m，雨水管类型为 HDPE 双壁波纹塑料管。

5) 通信管线

市政通信进线线缆在室外采用管道+人孔井的敷设方式，管道采用 PVC 格栅式管。市政各智能化系统室外进线线路埋设深度均在冻土层下，且不小于 0.8m。过渡用房项目布设通信管线 332m，采用直埋方式，埋深 0.8m。

6) 热力管线

采暖热源由机场锅炉房供给一次高温热水，自北侧市政道路引入，一次侧供回水温度为 120℃ / 60℃，压力为 1.0MPa。热力管道总长 427m，采用直埋敷设，埋深 1.5m。

7) 消防管线

本项目消防水源为市政生活给水，两路 DN200 的市政生活给水管接入本项目，市政给水压力暂定 0.3MPa。布设地下消防水池及消防水泵房。室外消火栓给水管网围绕建筑形成环状。管道总长 630m，采用直埋方式，管道埋深 1.2~1.5m。

8) 燃气管线

室外燃气管道采用直埋无缝钢管，燃气管径为 DN50-100，燃气管线长度 265m，埋深 1.2m，所有燃气管道设计压力位 1.0Mpa。

9) 电力管线

由机场市政引入 2 路双重 10kV 电源，供本项目全部负荷。2 路双重 10kV 电源，正常工作时，两路电源同时供电，互为备用，各负担 50%负荷，一路电源故障时，另一路电源供全部负荷。电力管线长度 752m，埋深 0.8m，采用直埋方式铺设。

(5) 绿化工程

过渡用房项目绿化总面积 0.63hm²，其中下凹式绿地面积 0.51hm²，下凹式绿地布置于集中绿化区域，表土标高低于周边道路 15cm，下凹绿地内布设溢流式雨水口，雨水口低于周边道路 5cm，雨水口下方为雨水井，兼做沉淀使用，雨水口与小市政雨水管线相连。

景观设计理念为：本项目景观设计以安静舒适为原则，绿化布置在建筑物四周，将建筑物、道路广场有机地联系在一起，植被类型以乔木、灌木、草坪搭配；景观效果高低错落、层次多变，效果良好。树种选择上以乡土树种为主，选择的乔木树种有丛生五角枫、白蜡、柿树、云杉、垂丝海棠、日本晚樱、碧桃等，灌木树种有瓜子黄杨、大叶黄杨、红叶石楠等，地被为常绿草坪。

2.1.2.3 生产保障区项目平面布置

生产保障区项目占地面积 4.09hm²，建筑面积 17.42 万 m²，其中地上建筑面积 11.45 万 m²，地下建筑面积 5.97 万 m²。项目分为两个地块进行建设，西侧为空勤生产保障楼，东侧为地面生产保障楼，中间通过市政道路天兴二街隔开，两个地块地下车库为连通状态。项目新建 1 栋环形空勤生产保障楼、1 栋地面生产保障楼、1 栋综合业务楼等建筑物，同时配建建筑物周边道路广场、管线、绿化等。经济技术指标见下表。

广场采取透水砖铺装。西侧空勤保障区设置进出口 3 处，主入口位于东侧天兴二街，次要车行出入口 2 处，同时作为消防车出入口，位于地块西侧天兴三街；东侧地面生产保障区设置进出口 2 处，主出入口位于西侧天兴二街，消防车出入口位于东侧天兴一街。消防车出入口均布置有消防救援场地。

(4) 管线工程

1) 给水管线

生产保障项目苑景东三路、天兴三街、天兴一街均布置有雨水管线，两个地块各引入两路给水管线，给水管线布设在道路及绿地下方，地块内给水管线管径为 DN100-DN200，埋深为 1-1.5m，采取直埋方式，宽 1m。末端引入建筑物管径为 DN50，给水管线长度 1123m，给水管类型为球墨铸铁管、衬塑镀锌钢管。

2) 再生水管线

生产保障项目北侧苑景东三路布设有市政再生水管线（DN150），两个地块均从北侧引入 1 根 DN150 的再生水管，再生水管线布设在道路及绿地下方，地块内再生水管线管径为 DN50-DN150，埋深为 1.2-1.5m，采取直埋方式，宽 1m。末端引入建筑物管径为 DN25，再生水管线长度 974m，再生水管类型为球墨铸铁管、衬塑镀锌钢管。

3) 污水管线

生产保障项目周边天兴三街、天兴一街布设有市政污水管线（DN400），两个地块分别引入 1 根 DN400 的污水管，污水管线布设在道路下方，地块内污水管线管径为 DN300-DN400，埋深为 1.8-2.5m，开挖断面为梯形，边坡 1:0.33 放坡，底宽 1.5m，污水管线长度 898m，污水管类型为 HDPE 双壁波纹塑料管，各地块配套化粪池采用钢筋混凝土材质，容积均为 150m³。

4) 雨水管线及雨水调蓄池

生产保障项目北侧苑景东三路布设有市政雨水管线（DN600），屋面雨水经雨水斗排至室外雨水管，雨水管线布设在道路下方，雨水收集口采用矩形设计，兼具临时沉淀作用，收集到的雨水经由短暂的沉沙后通过管线进入蓄水池配套沉沙池，沉淀后的雨水进入蓄水池利用，多余雨水通过蓄水池出水管排出项目区。新建雨水管线直径为 DN200~DN600，埋深为 1.8-2.5m，开挖断面为梯形，边坡 1:0.33 放坡，底宽 1.5m，新建雨水管线长度 1908m，雨水管类型为 HDPE 双壁波纹塑料管。西侧空勤保障地块西北角布设 300m³ 雨水调蓄池 1 座，东侧地面生产保障地块东北角布设 300m³ 雨水调

蓄池 1 座，均布置于绿地下方，雨水调蓄池为 PP 模块结构，埋深 4.5m，尺寸为长*宽*高=12.5*8*3m，顶部覆土 1.5m。

5) 通信管线

市政通信进线线缆在室外采用管道+人孔井的敷设方式，管道采用 PVC 格栅式管。市政各智能化系统室外进线线路埋设深度均在冻土层下，且不小于 0.8m。生产保障项目布设通信管线 457m，采用直埋方式，埋深 0.8m。

6) 热力管线

采暖热源由机场锅炉房供给一次高温热水，自中间天兴二街市政管网引入，进入地块后穿过道路及绿地直接进入建筑物，一次侧供回水温度为 120℃ / 60℃，压力为 1.0MPa。热力管道总长 108m，采用直埋敷设，埋深 1.5m。

7) 消防管线

生产保障项目消防水源为市政生活给水，两个地块均有两路 DN200 的市政生活给水管接入生产保障项目，市政给水压力暂定 0.3MPa。布设地下消防水池及消防水泵房。室外消火栓给水管网围绕建筑形成环状。管道总长 1036m，采用直埋方式，管道埋深 1.2~1.5m。

8) 燃气管线

室外燃气管道采用直埋无缝钢管，燃气管线由北侧市政管网引入，穿越绿地后直接进入建筑内，燃气管径为 DN50-100，燃气管线长度 102m，埋深 1.2m，所有燃气管道设计压力位 1.0Mpa。

9) 电力管线

由周边市政管网引入 2 路双重 10kV 电源，供生产保障项目全部负荷。2 路双重 10kV 电源，正常工作时，两路电源同时供电，互为备用，各负担 50%负荷，一路电源故障时，另一路电源供全部负荷。电力管线长度 1257m，埋深 0.8m，采用直埋方式铺设。

(5) 景观绿化工程

生产保障区项目绿地布置参考过渡用房项目，景观绿化面积 1.02hm²，其中下凹式绿地面积 0.51hm²，选择的乔木树种有丛生五角枫、白蜡、柿树、云杉、垂丝海棠、日本晚樱、碧桃等，灌木树种有瓜子黄杨、大叶黄杨、红叶石楠等，地被为常绿草坪。

2.1.3 竖向布置

新机场南临重要防洪排水河道——永定河，北临大兴排涝河道——永兴河。永定河的防洪标准为 100 年一遇，永兴河的防洪标准为 20 年一遇，因为机场防洪标准为 100 年一遇，永兴河右堤按照 100 年一遇防洪标准加固，堤防级别为 1 级，右岸堤顶高程为 25.18m，较 100 年一遇洪水位（23.98m）高 1.2m，因此在发生 100 年一遇水位时，河道不会对机场区域内建筑造成影响。永兴河为机场排水出路。新机场的防洪标准为 100 年一遇，航站楼等主要建筑防洪标准为 200 年一遇。本项目防洪标准为 100 年一遇。新机场空、陆侧雨水设计降雨重现期 $P=5$ 年，本方案小市政设计重现期 $P=5$ 年。

永兴河左岸高程为 23.98m，在 100 年一遇洪水时发生漫溢，100 年一遇洪水位与左岸高程相同，右岸堤顶高程为 25.18m，高于左堤和 100 年一遇洪水位 1.2m，100 年一遇洪水时右堤安全，项目区不会受到永兴河 100 年一遇洪水淹没影响。

本项目汇集的雨水经建设区内部蓄水池及下凹式绿地调蓄后，通过新机场市政雨水管线汇集入排水明渠内，经排水明渠排入永兴河，最终汇入永定河。

项目区原始地形较为平坦，原地貌高程在 22.5m~24.8m 之间，机场区域整体地势北高南低，根据现场调查，目前项目范围内均为机场工程施工迹地，无植被及建筑物覆盖。

2.1.3.1 机务维修项目竖向布置

机务维修项目原始地形平坦，原地貌高程在 23.8m~24.8m 之间，平均高程 24.3m，新建建筑物±0.00 标高为 25.0-25.2m，场地标高为 24.7m，动力站地下 1 层，地下室基底高程 16.2m(埋深约±0.00 标高以下 9m)，其余建筑均无地下，建筑基础底高程 23.2m(埋深约±0.00 标高以下 2m)。基坑开挖边坡 1:0.33 放坡，基坑支护形式为钢板桩+土钉墙，开挖面积 1883m²，挖深约 6.6m，其余建筑物做完桩基础后进行开挖，开挖面积 23250m²，挖深 1.1m。

机务维修项目室外道路广场采用缓坡式设计，东高西低，坡度在 0.3%-0.45%之间，整体坡向西侧出入口，地块内道路室外道路设计高程为 24.6-24.8m，景观绿化地坪高程为 24.5-24.8m，下凹绿地低于周边道路 10cm，下凹绿地内布设有雨水井，雨水井井口高于绿地 5cm，雨水井埋深 1.5m，兼做沉沙使用，与地块内雨水管网连通，多余雨水通过雨水管网排除，下凹绿地的道路两侧均采用平道牙设计。

过渡用房项目室外道路广场采用缓坡式设计，西高东低，靠近东侧进出口处坡度在 0.7%-1.5%之间，整体坡向东侧出入口，出入口道路高程 23.5m，地下车库出入口布置在东北角，车库出入口设置反坡，高于周边道路 0.3m，高程为 24.2m，地块内道路坡度为 0.4-0.5%，室外道路设计高程为 23.4-24.0m，景观绿化地坪高程为 23.3-24.0m，下凹绿地低于周边道路 15cm，下凹绿地内布设有雨水井，雨水井井口高于绿地 5cm，雨水井埋深 1.5m，兼做沉沙使用，与地块内雨水管网连通，多余雨水通过雨水管网排除，下凹绿地的道路两侧均采用平道牙设计。

表 2.1-6 过渡用房项目新建建筑物竖向设计表

| 建筑物 | ±0 标高 (m) | 开挖面积 (m ²) | 基础埋深 (m) | 平均挖深 (m) | 基础形式 | 建筑层数 | 高度 (m) |
|-----|-----------|------------------------|----------|----------|----------|-------|--------|
| 1#楼 | 24.2 | / | 11.7 | 10.8 | CFG 桩+筏形 | 9F/2D | 31.7 |
| 2#楼 | 24.2 | / | 11.7 | 10.8 | CFG 桩+筏形 | 9F/2D | 31.7 |
| 3#楼 | 24.2 | / | 11.7 | 10.8 | CFG 桩+筏形 | 9F/2D | 31.7 |
| 4#楼 | 24.2 | / | 11.7 | 10.8 | CFG 桩+筏形 | 9F/2D | 31.7 |
| 地下室 | / | 14070 | 11.7 | 10.8 | 框架 | 0/2D | -11.2 |

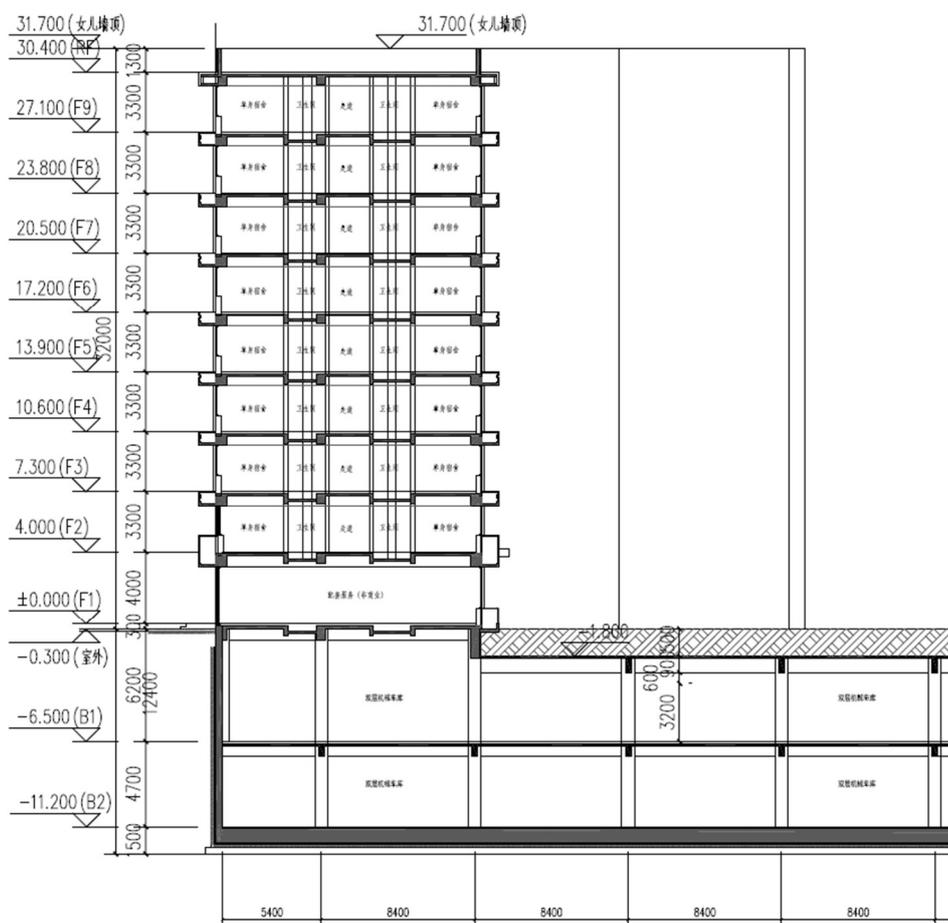


图 2.1-8 过渡用房项目建筑物剖面图

2.1.3.3 生产保障区项目竖向布置

生产保障区项目原始地形平坦，原地貌高程在 23.9m~24.5m 之间，高于周边已建成市政道路（高程 23.1m）1-1.5m，新建建筑物±0.00 标高为 23.6m，场地标高为 23.3m。建筑物地下 2 层，基坑采取大开挖形式，地下室基底高程 10.8m(埋深约±0.00 标高以下 12.8m)，地下室顶板高程 21.5-22.3m，顶板覆土 1.0-1.8m，基坑开挖边坡 1:0.33 放坡，四周止水帷幕防护，边坡护坡桩+土钉墙+喷播混凝土防护，开挖面积 31377m²，挖深约 12.45m。生产保障区分东西两个基坑进行开挖，两个基坑之间地下二层互相连通，因中间市政道路已建成，因此计划采取暗挖形式。

生产保障项目室外道路广场采用缓坡式设计，西侧空勤保障地块整体坡向东侧出入口，室外道路设计高程为 23.3m，地下车库出入口布置在西侧，车库出入口设置反坡，高于周边道路 0.3m，高程为 23.6m，景观绿化地坪高程为 23.2-23.3m；东侧地面生产保障地块整体坡向西侧出入口，室外道路设计高程为 23.3m，地下车库出入口布置在西北角，车库出入口设置反坡，高于周边道路 0.3m，高程为 23.6m，景观绿化地坪高程为 23.2-23.3m。下凹绿地低于周边道路 10cm，下凹绿地内布设有雨水井，雨水井井口高于绿地 5cm，雨水井埋深 1.5m，兼做沉沙使用，与地块内雨水管网连通，多余雨水通过雨水管网排除，道路两侧均采用平道牙设计。

表 2.1-7 生产保障区项目新建建筑物竖向设计表

| 建筑物 | ±0 标高 (m) | 开挖面积 (m ²) | 基础埋深 (m) | 平均挖深 (m) | 基础形式 | 建筑层数 | 高度 (m) |
|-----|-----------|------------------------|----------|----------|----------|--------|--------|
| 空勤楼 | 23.6 | / | 12.8 | 12.45 | CFG 桩+筏形 | 10F/2D | 40 |
| 地勤楼 | 23.6 | / | 12.8 | 12.45 | CFG 桩+筏形 | 10F/2D | 40 |
| 办公楼 | 23.6 | / | 12.8 | 12.45 | CFG 桩+筏形 | 9F/2D | 40 |
| 地下室 | / | 31377 | 12.8 | 12.45 | 框架 | 0/2D | -11.3 |

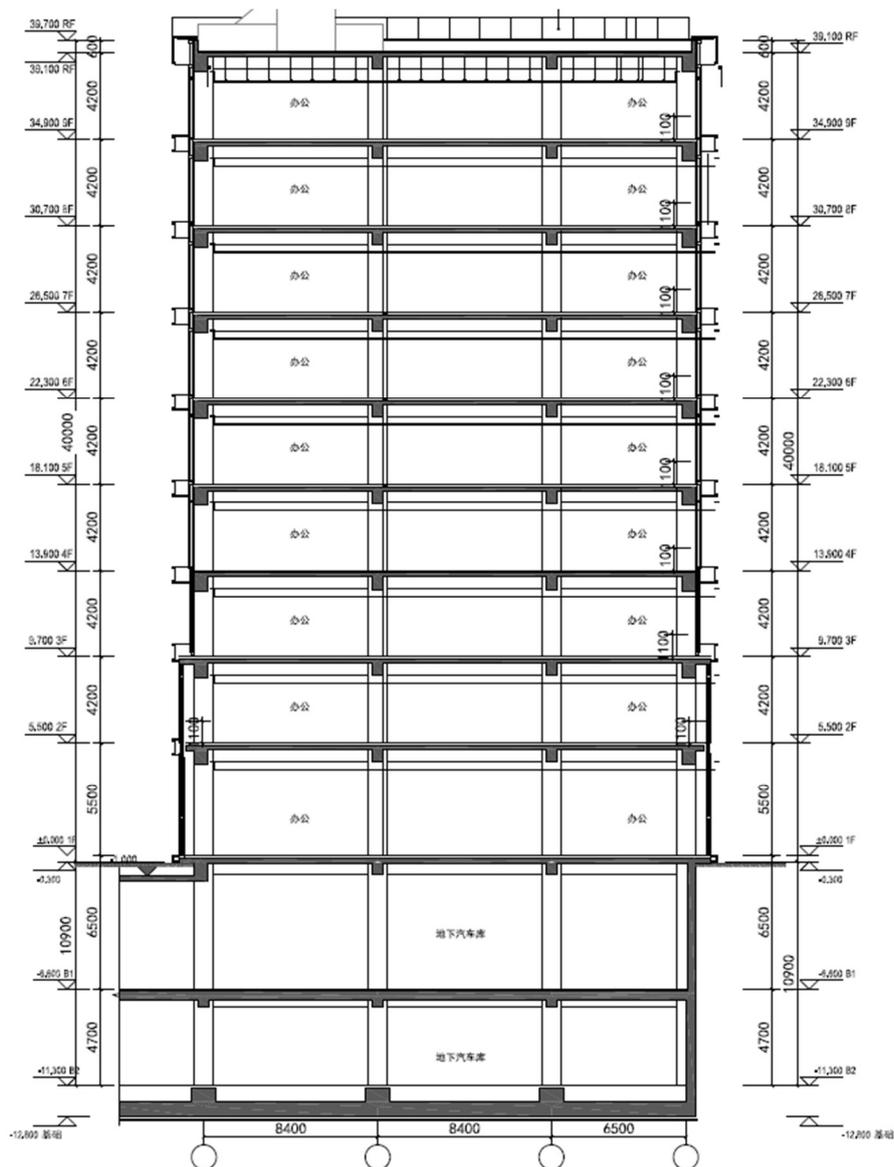


图 2.1-9 生产保障区项目建筑物剖面图

2.1.4 基础配套设施

(1) 供配电

本项目建成后用电由市政电网提供，机务维修项目供电电源拟来自机场动力能源公司5号开闭站，生产保障区项目供电电源由附近201号开闭站引入，过渡用房项目供电电源由市政电源就近引入。本项目各建设地块周边配套供电设施齐全，可满足项目需求。

(2) 给水及再生水

本项目三个地块周边市政道路及市政管线均已建设完成，给水及再生水均预留接驳井，项目施工期间及建设完成后均使用市政水源。

(3) 排水

本项目排水系统采用雨污分流制。

1) 污水系统: 机务维修项目产生清洗机械废水, 废水经项目区自建污水处理站处理达标后排入市政污水管网, 其余项目污水主要为生活污水, 按用水量的80%计, 污水经化粪池处理后的废水上清液, 经沉淀后排入市政污水管网, 化粪池定期清掏。本项目三个地块周边市政道路及市政管线均已建设完成, 污水可直接排入市政污水管网。

2) 雨水系统: 屋面雨水采用外排水系统, 屋面雨水经雨水斗排至室外雨水管, 部分通过地面散水散流后入渗绿地, 经下凹绿地调蓄后经雨水算子排入室外雨水管道, 通过室外雨水管道排入雨水调蓄池调蓄, 多余雨水沿雨水管线排出项目区, 出项目区后雨水流向如下, 最终排入永兴河, 详见附图5。

机务维修区雨水排向: 市政路→N1雨水池泵站→A段排水渠→景观湖→B段排水渠→C段排水渠→二级雨水泵站→永兴河。

过度用房区雨水排向: 市政路→A段排水渠→景观湖→B段排水渠→C段排水渠→二级雨水泵站→永兴河。

生产保障区雨水排向: 市政路→N4雨水池泵站→景观湖→B段排水渠→C段排水渠→二级雨水泵站→永兴河。

(4) 通讯

中国联通、中国移动、中国电信网络已覆盖项目区, 无线通讯条件良好, 项目区的对外通信, 采用由当地通信网络上提供通信线路的方式, 其内部通信则采用无线电通信方式解决。

(5) 对外交通

项目区周边道路已全部建成, 机务维修项目西侧市政道路航维街, 保障用房项目周边市政道路苑景东三路、苑景东四路、天兴一街、天兴二街、天兴三街, 过渡用房项目周边市政道路居泰路、机场大道、航泰街等均已建成, 项目施工期间及建成后外部道路均可满足项目交通需求。

2.2 施工组织

临时设施布置以就近、方便施工、满足施工进度要求等为原则, 充分利用项目红线范围内用地, 以减少临时占地。根据北京大兴国际机场规定, 在建项目不得在机场范围内设置生活区及临时堆土区, 因此本项目不再布设工人生活区及临时堆土区。工

人生活区在机场周边租房方式。

2.2.1 施工生产办公区

本项目分为 4 个地块进行施工，每个地块为满足施工要求，各布设一处临时办公区、一处施工生产区，办公区仅用于工人办公，不设生活区，生产区用于施工材料堆放、钢筋加工等。施工办公、施工生产均布设于项目红线范围内，占地 0.74hm²，无临时占地，布置情况见下表。

施工生产办公区进行临时硬化，施工结束后拆除临时硬化，产生的建筑垃圾运至北京中科晟源渣土消纳有限公司，进行综合消纳。

表2.2-1 项目施工生产办公区布置一览表

| 分区 | 编号 | 占地面积 (m ²) | 位置 | 用途 |
|-------|-------|------------------------|----------|-----------|
| 机务维修区 | 1#生产区 | 1454 | 充氧车库南侧 | 材料堆放、钢筋加工 |
| | 1#办公区 | 1160 | 油料库东侧 | 临时办公区 |
| 生产保障区 | 2#生产区 | 856 | 空勤保障楼西北角 | 材料堆放、钢筋加工 |
| | 2#办公区 | 728 | 空勤保障楼西南角 | 临时办公区 |
| | 3#生产区 | 828 | 综合业务楼东侧 | 材料堆放、钢筋加工 |
| | 3#办公区 | 828 | 出勤楼东侧 | 临时办公区 |
| 过渡用房区 | 4#生产区 | 834 | 3#楼东侧 | 材料堆放、钢筋加工 |
| | 4#办公区 | 679 | 1#楼东侧 | 临时办公区 |
| 合计 | | 7367 | | |

2.2.2 施工临时道路区

各地块周边市政道路已建成，交通便利，不再新增施工临时道路。

2.2.3 临时堆土场

经调查，目前机场区存在3处存土场，均位于机场红线工作区内，其中A存土场（W-01-05地块）位于北京市大兴区，机务维修项目南侧，占地11.74hm²，土方分2层堆放，堆高8-10m，A存土场容量85万m³，目前堆土34万m³，剩余容量51万m³。B存土场（T-02-01地块西侧）位于北京市大兴区和河北省廊坊市广阳区，过渡用房项目以东2km，占地8.18hm²，土方分2层堆放，堆高8-10m，B存土场容量65万m³，目前堆土39万m³，剩余容量26万m³。C存土场（T-03-01地块东侧）位于河北省廊坊市广阳区，过渡用房项目以东3km，占地12.12hm²，土方分2层堆放，堆高8-10m，C存土场容量90万m³，目前堆土63万m³，因C存土场距离机场飞行区较近，已不再接纳土方。

水作为施工用水水源；过渡用房项目东侧航泰街布设有市政给水管线（DN200），且已为本项目预留市政给水接驳井，施工期可直接接引，使用市政给水作为施工用水水源；过渡用房项目周边天兴三街、天兴一街布设有市政给水管线（DN200），且已为本项目预留市政给水接驳井，施工期可直接接引，使用市政给水作为施工用水水源。

施工期污水：生活污水排至自建化粪池，定期清掏。

施工期雨水：地块内建设临时排水沟，末端接沉沙池，沉淀后的雨水优先利用，多余雨水排入地块周边市政雨水管网。

施工期供电系统：机务维修项目已铺设电力管线，施工用地可直接从项目变电站接引，作为施工用电；生产保障区项目供电电源由附近 201 号开闭站引入，中间天兴二街已预留电力井，施工用电可直接从电力井接出后在项目区布设配电箱，作为施工用电；过渡用房项目施工供电电源由地块东侧市政电源就近引入，从电力井接出后在项目区布设配电箱，作为施工用电。本项目各建设地块周边配套供电设施齐全，可满足项目需求。

施工期建筑材料：建设用到的主建材为砂、石灰、钢材、木材、水泥、沥青等均就近购买，项目区建筑材料来源充足，能够满足施工要求。

施工降水利用：生产保障区项目及过渡用房项目存在施工降水，施工分为 3 个地块，施工降水期间，项目每个地块配备洒水降尘车辆 1 辆，容积 10m³，布设 1 座总容积 20m³ 水箱用于沉淀及收集施工降水，收集后主要用于项目区施工车辆冲洗、施工道路洒水降尘、混凝土养护、机械清洗、周边市政绿地浇水养护等，多余施工降水经沉淀后排入地块四周市政雨水管网，本项目施工降水期为 2023 年 11 月至 2024 年 1 月，施工降水期选在非雨季，不会增加市政排水压力。

2.2.5 施工工艺

本项目为新建项目，根据项目区地形条件，主体工程施工期，涉及深基坑开挖，土方回填，道路及管线铺设，绿化景观等；建设后期施工生活区临建拆除，进行平整后按照主体设计进行施工。

（1）基坑开挖施工工艺

1) 土方开挖与修坡

按照设计的每层开挖深度和坡度分层分段开挖，受限于项目占地范围有限，且地下室为大基坑整体开挖，边坡比根据开挖深度选用 1:0.33，边坡采取护坡桩+土钉墙支

护方式，开挖工作面应在每道土钉孔口标高下0.5m处，不得超挖。开挖过程中，挖掘机不得碰撞护壁面板和土钉头。应根据土质的不同情况，边坡预留0.1~0.3m厚的土体，由修坡人员用铲修至喷射砼的底面处，确保边坡的立面角和坡面的平整度。若坡面不稳定，应先采取固定坡面的措施。当遇有上层滞水影响时，要在坡面上每隔1米插放一个泄水孔，疏导滞水对坡面的破坏作用。

2) 定位放线

孔位水平和竖向误差均不宜大于100mm，在每完成三层护坡后，应对边坡坡度和净槽宽度进行控制性测量，以保证坡脚不侵占结构，并留有一定的工作空间。

3) 挂钢筋网

采用钢板网片，钢板网厚度不小2mm，每层钢板网片与下层网片预留不小于150mm的最小搭接长度。土钉采用一根14钢筋钉入土体中，土钉和钢板网绑扎连接。

4) 喷射混凝土

采用干喷法喷射C20细石混凝土，挂网锚喷射5cm厚，为保证喷射砼厚度达到规定值，在坡壁上垂直打入短钢筋作为控制筋。砼的初凝时间和终凝时间分别控制在5min和10min左右。碎石的最大粒径不超过12mm，喷射混凝土机的工作压力为0.3~0.4MPa。当采用两次喷射时，第一次喷射厚度以不完全覆盖钢板网为宜，以便第二次施喷时有部分钢板网与第二层喷射混凝土层连接。

每层喷射混凝土应从下至上螺旋进行，这样可防止喷射混凝土自重悬吊于上层土钉，增加上一层土钉荷载，尤其是当上层土钉注浆和喷射混凝土尚未达到一定强度时，更要尽量避免。

5) 养护

喷射砼采用洒水养护，冬季时采用岩棉和塑料布覆盖养护。

(2) 场地平整施工工艺

生产保障区项目原地坪标高高于设计场地高程0.6-1.2m，因此项目在进场施工前首先进行场平施工，场平施工流程为：现场勘查→清除地面障碍物→标定场平范围→设置水准点→设置方格网、测量标高→计算土方挖填数量→平整土方→场地碾压→验收。

(3) 地下车库暗挖施工工艺

生产保障区两个地块地下车库地下二层为连通状态，方案采取暗挖方式，减少对地面的扰动破坏，流程为：预支护及预加固→土方开挖→初期支护→防水层→二衬混

凝土。

1) 预支护及预加固: 管棚预支护配合小导管注浆加固。

2) 土方开挖: 全断面法开挖方式, 挖土机开挖, 激光准直仪控制开挖中线及轮廓线, 自卸卡车运土, 开挖与支护交替进行。

3) 初期支护: 初喷混凝土, 架设钢拱架、挂网钢筋, 必要时打锚杆或小导管注浆加固, 二喷混凝土完成初期支护。

4) 防水层: 初期支护稳定后做防水层, 焊接在垫圈上, 垫圈是钉在初期支护上面, 错开布置, 安装牢固, 防水层采用热接, 不得叠接。

5) 二次衬砌: 采用模板台车或组合钢模进行整体现浇, 不得出现接缝, 注意施工缝。

(4) 基坑边坡支护施工工艺

①桩锚支护结构设计

1) 护坡桩: 桩径 $\phi 800\text{mm}$, 桩间距1.3/1.5m, 设计桩长24.0m, 嵌固深度10.09~9.59m, 桩身砼强度等级为C30, 桩身钢筋笼长23.75m。

2) 冠梁: 桩顶设置冠梁, 冠梁尺寸: 宽度900mm、高700mm, 砼强度等级为C30。

3) 锚杆: 设置三道预应力锚索, 一桩一锚, 杆体采用直径为15.2mm的1860级钢绞线, 锚孔孔径为 $\phi 150/180\text{mm}$, 倾角13~15度, 注浆材料为P.0 42.5水泥, 水灰比0.5, 浆体强度M20, 采用二次注浆工艺。

②土钉墙支护结构

采用土钉墙支护结构, 基坑支护深度4.0m, 放坡比例1: 0.5, 共布置3排钢筋土钉(杆体采用4RB40曼18), 土钉成孔直径100mm, 土钉竖向、水平间距为1.5m。喷射混凝土面层厚100mm, 砼强度等级C20, 中部配中8@200钢筋网。

(5) 基础处理-CFG桩施工工艺

1) 土方开挖/回填: 采用机械挖土至槽底标高上500mm处, 整平基坑底面。CFG桩施工前需将基础垫层底标高以下填土层全部挖除, 换填3:7灰土或级配砂石至桩顶标高后覆盖500mm保护土层, 再进行CFG桩施工。

2) 定位放线:

由专职测量人员采用GPS按CFG桩平面图准确无误地将CFG桩桩位放样到现场。现场桩位放样采用插木制短棍加白灰点作为CFG桩桩位标识。桩位容许偏差: 边桩 \leq

70mm，中间桩 \leq 150mm。

3) 桩基顺序施工:

①试桩完成后，确定桩基施工的顺序。

②钻机就位，按试桩参数调整钻机的垂直度，钻杆上做好深度标记，钻孔达到设计深度时，钻机必须空运转二~三转，以清除桩底的虚土。

③孔内压灌混凝土。采用商品混凝土浇灌时，坍落度控制在180~220mm；混凝土通过输送泵、长螺旋钻孔机管内的运输，到达已经钻好的孔内，形成混凝土桩。

④提钻并压灌混凝土至孔顶。开始压灌混凝土后，开始拔管。拔管速度与混凝土泵输送量成正比，如遇淤泥或淤泥质土，拔管速率还可放慢。拔管过程中不允许反插，如上料不足，须在拔管过程中空中投料，以保证成桩后桩顶标高达设计要求，成桩后桩顶标高应考虑另加保护桩（50cm）。

⑤成桩过程中，抽样做混合料试块，每台机械每班应做一组（3块）试块，标准养护28d，测定其抗压强度；

⑥清槽、剔凿桩头。复合地基的基坑可采用人工或机械、人工联合清土。机械、人工联合清土时，预留人工清土厚度应为200mm，以避免机械清土造成桩的断裂、桩间土的扰动。待桩体混凝土强度达到75%以上（一般3-7天），就可以清桩间土和剔凿桩头。

（6）施工降水施工工艺

过渡用房、生产保障区施工降水方案采取止水帷幕+疏干井明排的方式：桩间设置三重管高压旋喷桩形成止水帷幕，并结合基坑内部布设疏干井、坑外布设应急井对地下水进行控制。三重管高压旋喷桩设计桩径800mm，搭接长度为300mm。应急抽水井施工工作面为自然地面，井间距约为15~20m；基槽内布置疏干井，疏干井施工工作面为自然地面，井间距约15~20m。二次开挖区域位于地下水位附近，采用明排方案，在基坑外侧布置了应急井，对开挖过程中可能存在的地下水进行临时性疏排。

（7）管线工程施工工艺

主体建筑物施工后期，车库顶板回填后，管线工程采用直埋敷设法施工。沟槽开挖采用明挖法，具体施工先用挖掘机开挖，底部留20cm左右一层，人工清底，沟槽断面采用梯形，沟底宽度根据管径、土质、施工方法等确定；沟槽底部在管道两侧各预留30cm的宽度，以保证工作面及回土夯实机具的行进，边坡比按1:0.2进行。管线开挖

分段施工，土方堆放于沟槽口上缘外侧0.5m外，堆土高度不超过1.5m。施工后按设计要求对管顶及两侧覆土采用人工夯实的方法回填、压实。

(8) 道路工程施工工艺

道路工程施工主要包括场地清理（含清基）、路基开挖和填筑、基础压实和路面铺装等环节。

① 路基开挖和填筑

道路路基土石方填筑采用水平分层填筑法施工，按照横断面全宽逐层向上填筑，如地面不平，则由最低处分层填筑，每层经过压实符合规定要求后，再填筑下一层。尤其是位于地库顶板的道路回填时，务必将土方压实，在通常的情况下，路基填筑料必须压实到规定密度且必须稳定，在路基面以下0~80cm的压实度要求达到90%。

② 路面工程

车行路面采用混凝土面层，路面结构为：20cm沥青混凝土面层+3cm乳化沥青透层油+15cm的水泥稳定碎石基层+15cm三渣碎石垫层。施工工艺流程为：清扫基层→洒透层→撒主层矿料→碾压→撒封层料→碾压→初期养护。

人行道路面采用生态透水砖铺装，路面结构为：6cm生态透水砖+6cm中砂垫层+20cm厚开级配水泥稳定碎石+3cm厚级配中砂。施工工艺流程为：清扫基层→基层铺设→压实→缓冲层铺设→找平层铺设→压实→道路雨水口施工→面层铺设→初期养护。

(9) 景观绿化施工工艺

景观绿化进行微地形及下凹式设计，施工严格按设计标准和景观要求，土方回填并垫高至设计标高，回填表土厚度不低于30cm，乔木表土层厚度不低于50cm，表土整理成符合要求的平面或曲面，按图纸设计要求进行整坡工作。选苗时，苗木规格与设计规格误差不得超过5%，按设计规格选择苗木。乔木及灌木土球用草绳、蒲包包装，并适当修剪枝叶，防止水分过度蒸发而影响成活率。

(10) 土方回填施工工艺

由于本项目原始地坪低于设计场地高程，项目整体需进行地坪抬升，本项目基坑肥槽及车库顶板的土方回填采用分层分时段回填，共计分为3步。

第一步主要回填区域为基坑肥槽回填，将肥槽回填至原始地面标高，采用人工夯填。第二步车库顶板回填至与基坑外场地高程，采用机械夯填，第三步顶板与基坑外场地回填至项目设计标高，采用机械夯填，分层回填，避免高陡边坡的产生。

(11) 生产办公区施工工艺

施工生产办公区周边采用彩钢板或围墙临时围挡，将整个施工区控制在封闭的环境中，防止施工期间对周边交通产生影响。

彩钢板施工工艺如下：结构面清理和找平→放线、分档→配板、修补→安装U形卡→配制胶粘剂→铺设电线管、盒→安装隔墙板→安装门窗框→板缝处理→板面装修。

2.3 工程占地

本项目总占地面积为11.62hm²，全部为永久占地。按行政区域划分，北京市大兴区7.53hm²，河北省廊坊市广阳区4.09hm²；按照项目组成，机务维修区占地5.43hm²，生产保障区占地4.09hm²，过渡用房区占地2.10hm²（施工生产办公区占地0.74hm²位于永久用地范围内面积不重复统计）。项目占地类型为建设用地。

表2.3-1 本项目占地面积及占地类型统计表 单位：hm²

| 序号 | 工程分区 | 占地面积 | 占地类型 | 占地性质 | 行政区域 | | |
|----|---------|--------------|--------------|------|-------------|-------------|-------------|
| | | | 建设用地 | | 北京市大兴区礼贤镇 | 北京市大兴区榆垓镇 | 河北省廊坊市广阳区 |
| 1 | 机务维修区 | 5.43 | 5.43 | 永久占地 | | 5.43 | |
| 2 | 生产保障区 | 4.09 | 4.09 | 永久占地 | | | 4.09 |
| 3 | 过渡用房区 | 2.10 | 2.10 | 永久占地 | 2.10 | | |
| 4 | 施工生产办公区 | (0.74) | (0.74) | 临时占地 | (0.15) | (0.27) | (0.32) |
| 合计 | | 11.62 | 11.62 | | 2.10 | 5.43 | 4.09 |

2.4 土石方平衡

本项目土石方挖填总量为79.24万m³，挖方67.88万m³（含表土0.46万m³），填方11.36万m³（含表土0.61万m³），借方6.50万m³（含表土0.58万m³），余方63.02万m³（含表土0.43万m³）。余方外运至北京大兴国际机场存土场，外运土方63.02万m³，由机场负责统一调配利用；借方由机场统一调配，来源于北京大兴国际机场存土场。

2.4.1 表土平衡

机务维修区现状存在荒草地，方案拟对荒草地及拟破坏的现状绿地进行表土剥离，经调查，荒草地内表层土厚度0.15m，剥离表土面积2.89hm²，剥离表土0.43万m³，因机场区域不得新设置临时堆土场所，因此将剥离的表土外运至机务维修项目南侧机场A存土场进行综合利用，绿地内表层土厚度0.3m，剥离表土面积0.10hm²，剥离表土0.03万

m^3 ，剥离的表土就近回覆至设计绿地内。机务维修项目绿地面积 3801m^2 ，表土回填厚度 0.3m ，需要表土 0.11万m^3 ，利用项目表土 0.03万m^3 ，外借表土 0.08万m^3 ，借方来源为机场A存土场表土，由机场统一调配；过渡用房项目绿地面积 6290m^2 ，表土回填厚度 0.3m ，需要表土 0.19万m^3 ，全部外借，借方来源为机场A存土场表土，机场统一调配；生产保障区项目绿地面积 10220m^2 ，表土回填厚度 0.3m ，需要表土 0.31万m^3 ，全部外借，借方来源为机场A存土场表土，由机场统一调配。表土平衡表见表2.4-1。

综上，因项目区无法布置表土临时堆放场所，因此前期剥离表土全部外运，后期表土回填全部外借。本项目开挖表土 0.46万m^3 ，回填表土 0.61万m^3 ，外借表土 0.58万m^3 ，借方来源为机场A存土场存放的表土，外运利用表土 0.43万m^3 ，利用方向为机场A存土场。

表2.4-1 表土平衡汇总表 单位： 万m^3

| 项目分区 | 开挖 | 回填 | 调入 | | 调出 | | 借方 | | 余方 | |
|-------|-------------|-------------|----|----|----|----|-------------|--------|-------------|--------|
| | | | 数量 | 来源 | 数量 | 去向 | 数量 | 来源 | 数量 | 去向 |
| 机务维修区 | 0.46 | 0.11 | | | | | 0.08 | 机场A存土场 | 0.43 | 机场A存土场 |
| 过渡用房区 | | 0.19 | | | | | 0.19 | | | |
| 生产保障区 | | 0.31 | | | | | 0.31 | | | |
| 合计 | 0.46 | 0.61 | | | | | 0.58 | | 0.43 | |

2.4.2 机务维修区

(1) 建筑物

机务维修区原始地形较为平坦，标高在 $23.8\text{--}24.8\text{m}$ 之间，平均标高 24.3m ，设计 ± 0 高程为 $25.0\text{--}25.2\text{m}$ ，场地设计高程 24.7m ，因此机务维修区需平均整体垫高 0.5m 左右，所需土方全部外借。

经计算，建筑物基础挖深 1.1m ，动力站存在地下室，基坑挖深 8m ，建筑物区开挖土方 3.80万m^3 ，对基坑四周肥槽及顶板进行回填，顶板回填厚度 2m ，共计回填土方 0.51万m^3 。

表2.4-2 机务维修区建筑物土方计算表

| 建筑物 | 基坑开挖面积 (m^2) | 顶板回填面积 (m^2) | 基础埋深 (m) | 挖深 (m) | 土方开挖量 (m^3) | 肥槽及顶板回填量 (m^3) |
|--------|-------------------------|-------------------------|----------|--------|------------------------|---------------------------|
| 机库及工装棚 | 21386 | | 2.0 | 1.1 | 23524.60 | 643.45 |
| 安检道口 | 220 | | 2.0 | 1.1 | 242.00 | 65.26 |
| 充氧车库 | 263 | | 2.0 | 1.1 | 289.30 | 71.36 |
| 动力站 | 1883 | 1482 | 8.8-9.2 | 8.0 | 12427.80 | 4109.59 |

| | | | | | | |
|-------|------|--|-----|-----|----------|---------|
| 综合保障楼 | 1343 | | 2.0 | 1.1 | 1477.30 | 161.25 |
| 门房 | 38 | | 2.0 | 1.1 | 41.80 | 27.12 |
| 合计 | | | | | 38002.80 | 5078.03 |

(2) 管线工程

机务维修项目新建自来水、雨水、污水、再生水、电力、燃气、电信等管线，开挖土方堆放在管槽一侧，随铺随填，开挖土方全部就地回填，经计算，管线工程挖方 1.86 万 m³，填方 1.86 万 m³。计算表见下表。

表 2.4-3 机务维修区管线工程挖填方计算

| 管线类型 | 长度 (m) | 埋深 (m) | 底宽 (m) | 顶宽 (m) | 放坡 | 挖方 (m ³) | 填方 (m ³) |
|-------|--------|---------|--------|--------|--------|----------------------|----------------------|
| 自来水管线 | 1131 | 1-1.5 | 1.0 | 1.0 | / | 1357.20 | 1357.20 |
| 再生水管线 | 989 | 1.2-1.5 | 1.0 | 1.0 | / | 1285.70 | 1285.70 |
| 污水管线 | 707 | 1.8-2.5 | 1.5 | 2.82 | 1:0.33 | 3054.24 | 3054.24 |
| 雨水管线 | 1414 | 1.8-2.5 | 1.5 | 2.82 | 1:0.33 | 6108.48 | 6108.48 |
| 废水管线 | 660 | 2 | 1.0 | 2.32 | 1:0.33 | 2191.20 | 2191.20 |
| 热力管线 | 577 | 1.5 | 1.0 | 1.0 | / | 865.50 | 865.50 |
| 消防管线 | 1032 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | / | 1238.40 | 1238.40 |
| 燃气管线 | 840 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | / | 1008.00 | 1008.00 |
| 电力管线 | 1068 | 0.8 | 1.0 | 1.0 | / | 854.40 | 854.40 |
| 通信管线 | 857 | 0.8 | 1.0 | 1.0 | / | 685.60 | 685.60 |
| 合计 | | | | | | 18648.72 | 18648.72 |

(3) 道路广场及绿化工程区

建筑物以外区域，原地貌较设计场地高程低，因此基坑以外区域均需要回填，回填厚度 0.5m，道路广场等结构层基础厚度 0.5-0.56m，道路广场不再进行土方回填，绿化工程需要回填 0.2m 厚一般土方+0.3m 厚表土，回填面积 3801m²，经计算，需要回填土方 0.14 万 m³（含表土 0.11 万 m³）。

经计算，机务维修区挖方 5.66 万 m³（含表土 0.46 万 m³），填方 2.51 万 m³（含表土 0.11 万 m³），借方 0.65 万 m³（含表土 0.08 万 m³），余方 3.8 万 m³（含表土 0.43 万 m³）。

2.4.3 过渡用房区

(1) 基坑挖填

过渡用房区原始地形较为平坦，标高在 22.5-24.1m 之间，平均标高 23.3m，设计 ±0 高程为 24.2m，场地设计高程 23.8m，因此过渡用房区需平均整体垫高 0.5m 左右。

过渡用房区采取基坑大开挖形式，基坑开挖面积 14070m²，基础埋深 11.7m，基坑

挖深 10.8m，经计算，基坑开挖总量 15.20 万 m³，建筑物结构完成后对基坑四周肥槽及顶板进行回填，顶板回填厚度 1.3-1.8m，道路广场部分除去结构层外回填 1.3m，覆土绿地回填 1.5m 厚一般土方+0.3m 厚表土。经计算，共计回填土方 2.49 万 m³（含表土 0.04 万 m³）。

（2）管线工程挖填

过渡用房项目新建自来水、雨水、污水、再生水、电力、燃气、电信等管线，开挖土方堆放在管槽一侧，随铺随填，开挖土方全部就地回填，经计算，管线工程挖方 1.24 万 m³，填方 1.24 万 m³。计算表见下表。

表 2.4-4 过渡用房区管线工程挖填方计算

| 管线类型 | 长度 (m) | 埋深 (m) | 底宽 (m) | 顶宽 (m) | 放坡 | 挖方 (m ³) | 填方 (m ³) |
|-------|--------|---------|--------|--------|--------|----------------------|----------------------|
| 自来水管线 | 780 | 1-1.5 | 1.0 | 1.0 | / | 936.00 | 936.00 |
| 再生水管线 | 676 | 1.2-1.5 | 1.0 | 1.0 | / | 878.80 | 878.80 |
| 污水管线 | 624 | 1.8-2.5 | 1.5 | 2.82 | 1:0.33 | 2695.68 | 2695.68 |
| 雨水管线 | 1223 | 1.8-2.5 | 1.5 | 2.82 | 1:0.33 | 5283.36 | 5283.36 |
| 通信管线 | 332 | 0.8 | 1.0 | 1.0 | / | 265.60 | 265.60 |
| 热力管线 | 427 | 1.5 | 1.0 | 1.0 | / | 640.50 | 640.50 |
| 消防管线 | 630 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | / | 756.00 | 756.00 |
| 燃气管线 | 265 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | / | 318.00 | 318.00 |
| 电力管线 | 752 | 0.8 | 1.0 | 1.0 | / | 601.60 | 601.60 |
| 合计 | | | | | | 12375.54 | 12375.54 |

（3）基坑外道路及绿化挖填

基坑以外道路及绿化区域，原地貌较设计场地高程低 0.5m，因此基坑以外区域均需要回填，回填厚度 0.5m，道路广场等结构层基础厚度 0.5-0.56m，道路广场不再进行土方回填，绿化工程需要回填 0.2m 厚一般土方+0.3m 厚表土，回填面积 4828m²，经计算，需要回填土方 0.24 万 m³（含表土 0.15 万 m³）。

经计算，过渡用房区挖方 16.44 万 m³，填方 3.97 万 m³（含表土 0.19 万 m³），借方 2.73 万 m³（含表土 0.19 万 m³），余方 15.20 万 m³。

2.4.4 生产保障区

（1）场地平整

生产保障区原始地形较为平坦，标高在 23.9-24.5m 之间，设计 ±0 高程为 23.6m，场地设计高程 23.3m，设计场地高程低于原地貌高程 0.6-1.2m。因此基坑开挖前对场地进行平整，整体降低 0.6-1.2m，生产保障区占地 4.09hm²，经计算，场平需要开挖土方

3.68 万 m³。

(2) 基坑挖填

生产保障区采取基坑大开挖形式，分东西两个基坑进行开挖，基坑开挖面积 31377m²，基础埋深 12.8m，基坑挖深 12.45m，经计算，基坑开挖总量 39.06 万 m³；建筑物结构完成后对基坑四周肥槽及顶板进行回填，顶板回填厚度 1.0-1.8m，其中综合办公楼周边覆土 1.0m，其余部分道路广场除去结构层外回填 1.3m，覆土绿地回填 1.5m 厚一般土方+0.3m 厚表土。经计算，共计回填土方 2.92 万 m³（含表土 0.11 万 m³）。

(3) 地下通道挖方

两个基坑之间地下二层互相连通，2 条通道连通，连通部分采取暗挖形式，暗挖部分断面为矩形，尺寸为宽*高=18*5m，长 52m，开挖土方 0.94 万 m³。

(4) 管线工程挖填

生产保障项目新建自来水、雨水、污水、再生水、电力、燃气、电信等管线，开挖土方堆放在管槽一侧，随铺随填，开挖土方全部就地回填，经计算，管线工程挖方 1.76 万 m³，填方 1.76 万 m³。计算表见下表。

表 2.4-5 生产保障区管线工程挖填方计算

| 管线类型 | 长度 (m) | 埋深 (m) | 底宽 (m) | 顶宽 (m) | 放坡 | 挖方 (m ³) | 填方 (m ³) |
|-------|--------|---------|--------|--------|--------|----------------------|----------------------|
| 自来水管线 | 1123 | 1-1.5 | 1.0 | 1.0 | / | 1347.60 | 1347.60 |
| 再生水管线 | 974 | 1.2-1.5 | 1.0 | 1.0 | / | 1266.20 | 1266.20 |
| 污水管线 | 898 | 1.8-2.5 | 1.5 | 2.82 | 1:0.33 | 3879.36 | 3879.36 |
| 雨水管线 | 1908 | 1.8-2.5 | 1.5 | 2.82 | 1:0.33 | 8242.56 | 8242.56 |
| 通信管线 | 457 | 0.8 | 1.0 | 1.0 | / | 365.60 | 365.60 |
| 热力管线 | 108 | 1.5 | 1.0 | 1.0 | / | 162.00 | 162.00 |
| 消防管线 | 1036 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | / | 1243.20 | 1243.20 |
| 燃气管线 | 102 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | / | 122.40 | 122.40 |
| 电力管线 | 1257 | 0.8 | 1.0 | 1.0 | / | 1005.60 | 1005.60 |
| 合计 | | | | | | 17634.52 | 17634.52 |

(5) 基坑外道路及绿地挖填

基坑以外区域，场地平整后原地貌与设计场地相同，因此基坑以外区域道路需要开挖厚度 0.5m 作为结构层，绿地区域需要开挖 0.3m 更换为表土，道路广场面积 2851m²，绿地面积 6653m²，经计算，需要开挖土方 0.34 万 m³，回填土方 0.20 万 m³（含表土 0.20 万 m³）。

经计算，生产保障区挖方 45.78 万 m³，填方 4.88 万 m³（含表土 0.31 万 m³），借方 3.12 万 m³（含表土 0.31 万 m³），余方 44.02 万 m³。

2.4.5 土方调配情况

经调查，机场范围内不得新设置临时堆土区，且受各区施工时序影响，各区土方调配无法实现，因此本项目在有大量弃方的同时又存在借方情况不可避免，项目余方全部外运至机场A、B存土场，外运土方63.02万m³（含表土0.43万m³），土方随挖随运。借方6.50万m³，其中一般土方5.92万m³，表土0.58万m³，借方来源于机场A存土场，借方随用随借，不设临时堆放场所，利用机场建设产生的多余土方及表土，不存在项目内部土方倒运。建设单位在土方施工期间严格约束施工单位，按照相关要求进行土方外运及外借土方，建设承诺详见附件6。

2.4.6 土石方汇总

经统计，本项目土石方挖填总量为79.24万m³，挖方67.88万m³（含表土0.46万m³），填方11.36万m³（含表土0.61万m³），借方6.50万m³（含表土0.58万m³），余方63.02万m³（含表土0.43万m³）。余方外运至北京大兴国际机场存土场，外运土方63.02万m³，由机场负责统一调配利用；借方由机场统一调配，来源于北京大兴国际机场存土场。

本项目土石方平衡表见表 2.4-6。土石方流向框图见图 2.4-1。

表2.4-6 土石方平衡表 单位: 万m³

| 项目分区 | 开挖 | 回填 | 调入 | | 调出 | | 借方 | | 余方 | |
|-------|--------------|--------------|----|----|----|------|-------------|---------------------|--------------|----------|
| | | | 数量 | 来源 | 数量 | 去向 | 数量 | 来源 | 数量 | 去向 |
| 机务维修区 | 5.66 | 2.51 | | | | | 0.65 | 由机场统一调配, 来源机场 A 存土场 | 3.80 | 机场 A 存土场 |
| 过渡用房区 | 16.44 | 3.97 | | | | 2.73 | 15.20 | | 机场 B 存土场 | |
| 生产保障区 | 45.78 | 4.88 | | | | 3.12 | 44.02 | | 机场 A 存土场 | |
| 合计 | 67.88 | 11.36 | | | | | 6.50 | | 63.02 | |

说明: 表中数据均为自然方; 各行均按“挖方+调入+借方=填方+调出+余方”进行校核。

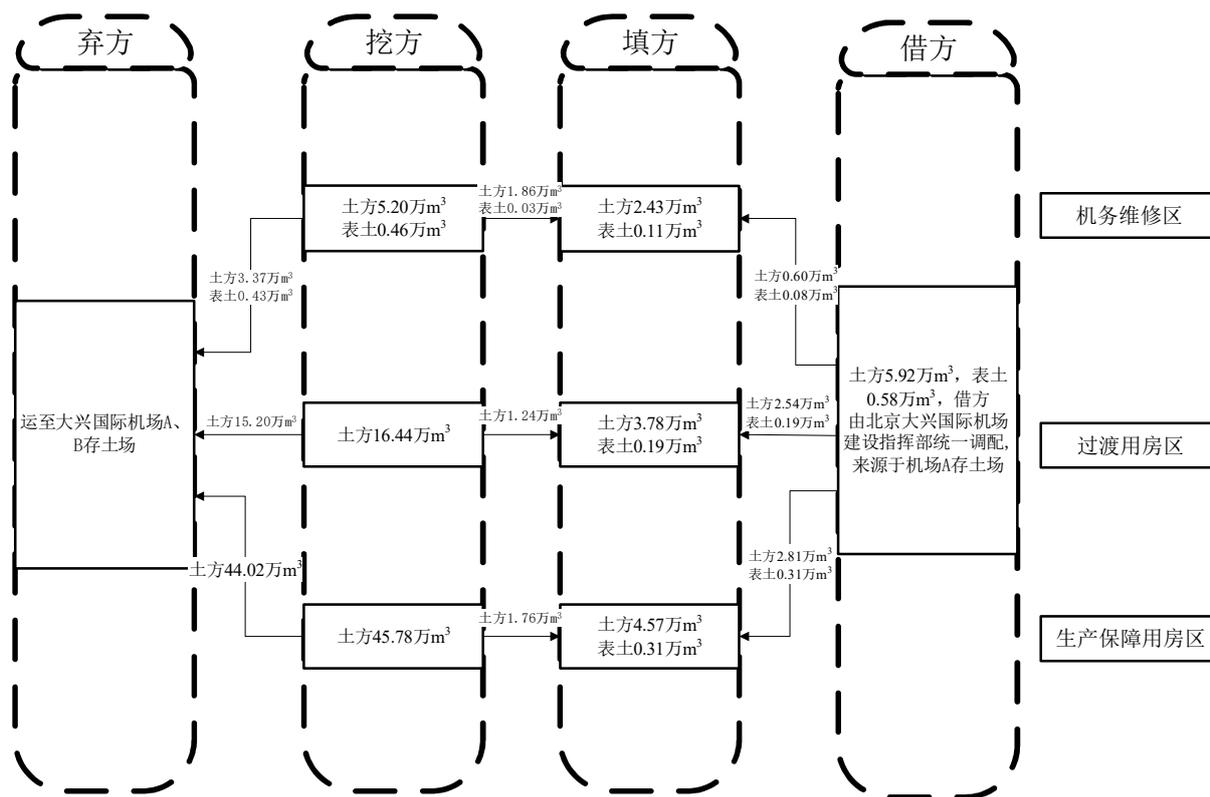


图 2.4-1 土石方平衡流向框图

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

项目用地拆迁、占补平衡、移民安置等问题由机场征地时统一解决，本项目建设进场前为北京大兴国际机场建设项目及北京新机场东航基地一期工程施工迹地，本项目用地不涉及拆迁安置及专项设施改建问题。

2.6 施工进度

2.6.1 施工进度安排

本项目计划于 2023 年 3 月开工建设，计划 2026 年 5 月完工，建设工期 38 个月。其中机务维修部分先进行施工，计划 2023 年 3 月开工，2024 年 12 月完工；过渡用房部分划于 2023 年 11 月开工，2025 年 11 月完工；生产保障区部分划于 2023 年 11 月开工，2026 年 5 月完工。

表 2.6-1 项目施工进度安排表

| 项目组成 | | 2023 年 | | | | 2024 年 | | | | 2025 年 | | | | 2026 年 | |
|---------------------|---------------|--------|-------|-------|---------|--------|-------|-------|---------|--------|-------|-------|---------|--------|-----|
| | | 3 月 | 4-6 月 | 7-9 月 | 10-12 月 | 1-3 月 | 4-6 月 | 7-9 月 | 10-12 月 | 1-3 月 | 4-6 月 | 7-9 月 | 10-12 月 | 1-3 | 4-6 |
| 机务 维修 项目 | 基坑开挖 | | ■ | | | | | | | | | | | | |
| | 主体结构 | | | ■ | ■ | | | | | | | | | | |
| | 装修及设备 安装工程 | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| | 室外工程 | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | |
| 过渡 用房 项目 | 基坑开挖 | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | |
| | 主体结构 | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| | 装修及设备 安装工程 | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | |
| | 室外工程 | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | |
| 生产 保障 区项 目 | 基坑开挖 | | | | ■ | ■ | | | | | | | | | |
| | 主体结构 | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | |
| | 装修及设备 安装工程 | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | |
| | 室外工程 | | | | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ |
| 竣工验收 | | | | | | | | | | | | | | | ■ |

布。机务维修项目部分区域分布有杂草，过渡用房及生产保障区均为裸地。

2.7.2 地质

北京地处燕山地震带与华北平原中部地震带的交汇处，又紧邻汾渭地震带和郯庐深大断裂地震带，为地震多发地区。拟建场地按构造单元划分，位于中朝准地台（Ⅰ级构造单元）、华北断坳（Ⅱ级构造单元）、固安~武清新断陷（Ⅲ级构造单元）之固安新凹陷内，北与大兴迭凸起、大厂新断陷相邻，基底主要由中上元古界及古生界地层组成。

项目区为永定河下游，系地表河流冲洪积而成，调查区第四系含水层性质、埋藏及分布规律受古地形及永定河河流作用所控制，岩性主要为砂砾石、粗砂、中砂和细砂，第三系地层构成其隔水底板。第四系含水层以3~5层砂、砂砾石为主，单层最大厚度可达10m左右，150m以上含水层厚度可达30~40m左右，含水层渗透系数10~30m/d，降深5m时单井涌水量可达1500~3000m³/d。

根据项目地勘资料，机务维修项目拟建场地地下水埋深7.4-11.0m，项目最大挖深8.0m，涉及地下水潜水层；过渡用房项目拟建场地地下水埋深5.3-7.3m、8.0-9.9m，均为潜水层，基坑挖深10.8m，涉及施工降水；生产保障区项目拟建场地地下水埋深5.3-5.7m、8.0-9.9m、11.4-13.8m，均为潜水层，基坑挖深12.45m，涉及施工降水。

本项目建设范围内无滑坡、崩塌及泥石流等不良地质情况。

2.7.3 气象

项目区属于暖温带半湿润半干旱大陆性季风气候区，夏季炎热多雨，冬季寒冷干燥，多风少雪，春季少雨多风沙，秋季天高气爽。多年平均气温 11.7~11.8℃，极端最高气温 40.2~41.6℃，极端最低气温-25.8~-21.2℃，≥10℃积温为 4174.9℃~4394.1℃，全年无霜期 181~215天，最大冻土深度 69~70cm，年日照时数 2730h。

多年平均降水量 512.0~593.2mm（1956~2021年系列），最大年为 1040mm（1959年），最小年降水量为 268mm（1965年），近几年降雨量最大值 924mm（2021年）。降雨的年内分配也很不均匀，多集中在汛期 6~9月，约占全年的 83%，最大月降雨量 405.8mm（2021年7月），为近年月降雨量最大值，多年平均水面蒸发量 953.2~1025.8mm。

项目区常年主导风向为西南、东北风，夏季以东北风、西南风为主，冬季以北风、西北风为主，多年平均风速 2.0~2.2m/s，极端最大风速达到 24m/s，大风日数平均

15.0~23.7天。由于近年来进行沙荒整治，绿化造林，大风日数年均降到12天，大风最大风速22m/s。灾害性气候一般为旱涝、暴雨、冰雹、风害、低温冷害和冻害。气象数据来源于大兴区气象站、廊坊市气象站。项目区气象特征值见表2.7-1。

表 2.7-1 项目区气象特征值

| 行政区 | 气温 (°C) | | | 年降雨量 (mm) | 年均风速 (m/s) | 大风日数 (d) | 年蒸发量 (mm) | 最大冻土深 (cm) | 无霜期 (d) |
|--------|---------|-------|------|--------------|---------------|-------------|--------------|---------------|------------|
| | 极大 | 极小 | 平均 | | | | | | |
| 北京市大兴区 | 41.6 | -21.2 | 11.7 | 512.0 | 2.2 | 23.7 | 1025.8 | 69 | 215 |
| 廊坊市广阳区 | 40.2 | -25.8 | 11.8 | 593.2 | 2.0 | 15 | 953.2 | 70 | 181 |

2.7.4 水文

项目区位于永定河冲洪积平原的中下部，属海河流域永定河水系。永兴河（原名新天堂河）从北京大兴国际机场北侧、东侧经过（原穿过机场场地，因机场建设进行改道），永定河从机场南侧流过，其中永兴河和永定河均为自西向东流向，永兴河是永定河的支流，在机场东侧汇入永定河。项目区重要河流水文状况如下：

(1) 永定河

永定河流经北京市门头沟区、石景山区、丰台区、大兴区和房山区等五区，境内河道总长约170km，是本区的主要水系，自西北向东南，从工作区南部通过。永定河是北京西部主要泄洪河道，同时也是对北京市产生防洪威胁最大的河流。永定河防洪体系以官厅水库为主要控制工程，由卢沟桥分洪枢纽、永定河滞洪水库、两岸堤防等工程共同组成，防洪标准为100年一遇。永定河卢沟桥至梁各庄段为场址相关段，地势变缓，水流减缓，泥沙沉积，河床淤高，河道逐渐淤积成为地上河，其河床比右侧地面高出1~4m，河床沉砂由粗变细。该段长60.8km，河道纵坡逐渐变缓，约为1‰~0.4‰，河道宽532m~3550m不等。永定河左堤(近场区一侧)，提高6~8m左右，堤顶宽10~13m不等，堤岸为浆砌石或连锁板护坡。项目最南端机务维修项目距离永定河最近直线距离6.3km，项目施工对永定河不会造成影响。

(2) 永兴河（原名新天堂河）

永兴河原是龙河的一条支流，发源于永定河畔北天堂村和立垡村一带，由北向南流经黄村、北臧村、定福庄、庞各庄、榆垡、礼贤等乡镇和天堂河农场，在南各庄附近流入河北省廊坊市安次区境内，并汇入永定河，是永定河以东、京开公路西侧一条主要城市排水河道，无常水位。河道流向基本上平行于永定河，永兴河长46.8km，流

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）及相关规范性文件，对工程水土保持制约性因素逐条分析和评价，工程在选址选线等方面基本满足规范的约束性规定，对主体工程存在水土保持制约性因素又无法避让的，提出了相应要求，具体如下：

（1）工程建设区域涉及北京市水土流失重点治理区，但由于北京大兴国际机场选址无法避让，排水工程、防洪标准应提高一级，宜布设沉沙设施，优化施工工艺，提高植物措施标准等。根据主体设计，项目区排水工程由3年一遇提高至5年一遇，防洪标准由50年一遇提高至100年一遇，机务维修地块及生产保障地块布置永久沉沙池，过渡用房地块布置大量下沉式绿地用于沉沙。过渡用房及生产保障用房绿化采取园林式绿化标准设计，提高了植物措施标准。施工机具设备直接运至项目区内，建筑材料均外购，施工生产区、施工办公区均布设在永久占地范围内，不设临时堆土区，最大限度地缩减了临时占地；根据北京大兴国际机场内土方协调调运统一管理，本项目开挖土方全部运至机场统一设置的存土场，填方全部采取就近外借方式，生产保障区项目两个地下车库二层采取暗挖方式连通，相较于明挖方式减少了土石方开挖、回填量，未布设取、弃土场可减少倒运和新增临时占地。主体设计中采取分块开挖、基坑边坡支挡防护，及时回填、平整，封闭运输，施工前剥离表土，土方施工避开雨季等优化了施工工艺，减少植被损坏范围，符合水土保持要求。

（2）工程建设不涉及现状河流及水系，工程封闭施工且不会对周边河流水系产生影响。

（3）工程建设区无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，不占用国家确定的水土保持长期定位观测站。

（4）工程建设区域不涉及县级以上人民政府依法划定并公告的泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区。具体详表3.1-1、3.1-2。

表3.1-1 主体工程水土保持制约性因素分析

| 约束性条件 | 相符性分析 | 分析结果 |
|---|-----------------------|---|
| 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。 | 本项目选址无法避让北京市水土流失重点治理区 | 通过提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围后，符合水土保持要求 |

表3.1-2 与《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)水土保持制约性因素分析

| GB50433-2018的约束性条件 | 相符性分析 | 分析结果 |
|---|-----------------------|---|
| 避让水土流失重点预防区和治理区 | 本项目选址无法避让北京市水土流失重点治理区 | 通过提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围后，符合水土保持要求 |
| 避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带 | 不涉及 | 符合 |
| 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为观测站 | 不涉及 | 符合 |

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

(1) 根据工程建设方案，施工机具设备直接运至项目区内，建筑材料均外购，施工生产区、施工办公区均布设在永久占地范围内，不设临时堆土区，最大限度地缩减了临时占地；北京大兴国际机场内土方协调调运统一管理，本项目开挖土方全部运至机场统一设置的存土场，填方全部采取就近外借方式，生产保障区项目两个地下车库二层采取暗挖方式连通，相较于明挖方式减少了土石方开挖、回填量，未布设取、弃土场可减少倒运和新增临时占地。本项目在建设方案和布局上符合水土保持要求。

(2) 本工程位于机场区域，工程主体设计采用海绵城市设计理念，注重景观效果，采用园林式设计，提高植被建设标准，布设下凹绿地及雨水调蓄池充分利用项目区内雨水。主体设计中硬质广场及道路铺装中大部分均采用透水铺装，部分车行道路进行透水沥青铺装，景观绿化区域设计凹式绿地，下凹深度 10-15cm，对雨水进行蓄渗，通过布设雨水管线、排水沟、雨水调蓄池等措施，可有效促进雨水下渗，增加雨水利用，减轻强降雨条件下的外部市政排水压力，从而减少土壤侵蚀，符合水土保持要求。

从水土保持角度分析，主体工程方案最大限度减少临时占地、减少土方开挖回填，布设海绵设施利用雨水，主体工程方案符合水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

本项目总占地面积为 11.62hm²，全部为永久占地，项目占地类型为建设用地。

从占地面积来看，机务维修区和过渡用房区已取得北京市规划和自然资源委员会大兴分局多规合一意见，见附件 3，意见中机务维修区占地 5.43hm^2 、过渡用房区 2.10hm^2 ，实际使用中机务维修区占地 5.43hm^2 、过渡用房区 2.10hm^2 ，与规划意见一致；生产保障区取得廊坊市自然资源和规划局广阳区分局的规划条件，规划条件 1（附件 4）为生产保障区西侧地块，批复用地面积 2.01hm^2 ，规划条件 2（附件 5）为生产保障区东侧地块，批复用地面积 2.08hm^2 ，实际生产保障区占地 4.09hm^2 ，与规划条件一致。占地面积符合项目建设及规划要求，占地面积未超出规划批复面积，符合水土保持要求。

从占地性质来看，全部为永久占地，无临时占地，施工生产、材料堆放均布设在项目永久占地范围内，从而减少施工期间扰动土地面积，减少了水土流失面积，符合水土保持要求。

从占地类型来看，占地类型为建设用地，根据现场调查，本项目占地由机场统一代征，表土剥离、占地补偿等均由机场项目承担，本项目进场前为施工迹地，且项目占地范围内全部规划为建设用地，符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

本项目土石方挖填总量为 79.24万m^3 ，挖方 67.88万m^3 （含表土 0.46万m^3 ），填方 11.36万m^3 （含表土 0.61万m^3 ），借方 6.50万m^3 （含表土 0.58万m^3 ），余方 63.02万m^3 （含表土 0.43万m^3 ）。根据机场指挥部要求，机场区域目前不得设置临时堆土场所，因此余方全部外运至机场 A、B 存土场，借方来源为机场 A 存土场。

（1）挖填数量最优化

本项目主要挖方为地下车库、地下室建设、建筑物基础的基坑开挖土方，基坑开挖深度为车库底板埋深，无超挖现象，基坑边坡采取土钉墙防护，基坑开挖边坡比较小，减少土方开挖量，工程挖方符合水土保持要求。工程填方根据土方回填施工工艺，基坑肥槽逐层、分时段回填，分层压实，确保与周边高程顺接，不存在高陡边坡，按照设计标高回填，工程填方符合水土保持要求。

（2）土石方调运

本项目存在大量挖方的同时又存在大量弃方，不符合水土保持要求。原因为根据机场建设指挥部规定，机场范围内不得新设置临时堆土区，项目施工时序较为紧凑，各区之间调配无法实现。因此机务维修项目余方外运至机场 A 存土场，运距小于 200m ，生产保障用房项目余方运至机场 A 存土场，运距 4.5km ，过渡用房项目余方运至机场 B

存土场，运距2km。在满足存土场容量要求的基础上，选择就近调运，最大程度减小运距。工程填方除管线工程外其余全部就近外借，借方来源机场A存土场，A存土场为机场施工期间的一般土方和表土，可满足项目借方需求。本项目土方调运方案减少可土方倒运次数减少、缩短运距，因此，土方调运方案在满足施工要求的同时，符合水土保持要求。

（3）余方综合利用

本工程余方63.02万 m^3 （含表土0.43万 m^3 ），其中47.82万 m^3 （含表土0.43万 m^3 ）运至机务维修项目南侧机场A存土场，A存土场剩余容量51万 m^3 ，可满足项目余方堆存，剩余15.20万 m^3 运至机场B存土场，B存土场剩余容量26万 m^3 ，可满足项目余方堆存。土方施工期间，将严格遵守机场指挥部管理，根据要求将土方运至指定堆土场。

（4）借方来源分析评价

根据现场调查，本项目机务维修区南侧为机场A存土场，堆放机场施工期间剥离的表土及建设开挖的土方，由北京大兴国际机场建设指挥部管理，一般土方和表土资源充足，可满足本项目借方需求，本项目土方回填阶段，借方由机场指挥部统一协调调运。

（5）建筑垃圾消纳

机务维修项目拆除原有硬化路面产生建筑垃圾，各地块布置的施工生产办公区在施工结束后拆除硬化地面，产生建筑垃圾，共计拆除硬化地面1.16 hm^2 ，产生建筑垃圾0.23万 m^3 。建筑垃圾拟运至北京中科晟源渣土消纳有限公司消纳场，进行综合消纳。通过现场调查，该消纳场位于北京市大兴区黄村镇李村西区北路16号，距离本项目约20公里，交通便利，消纳场占地15.14 hm^2 ，可消纳建筑垃圾及土方65万 m^3 ，目前剩余容量26万 m^3 ，消纳场主要从事建筑垃圾、工程槽土消纳、加工筛分后综合利用工作。

建设单位已与北京中科晟源渣土消纳有限公司达成初步意向，该公司消纳场可完全消纳本项目产生的建筑垃圾，本项目产生的建筑垃圾运至消纳场后，由消纳场加工筛分后进行综合利用，因此本项目建筑垃圾处置方案合理，符合水土保持要求。

（6）表土剥离与利用

经调查机务维修项目存在荒草地，可进行表土剥离，方案对占用荒草地区域全部进行表土剥离，剥离表土面积2.89 hm^2 ，表层土厚度0.15m，剥离表土0.43万 m^3 ；对拟破坏的现状绿地进行表土剥离，剥离表土面积0.10 hm^2 ，表层土厚度0.3m，剥离表土0.03万 m^3 。剥离的荒草地表土运至机场A存土场，由机场进行调配利用，绿化工程区剥

离的表土就地回填，因此本项目表土全部得到保护与利用，符合水土保持要求。

建设单位在土方施工期间严格约束施工单位，按照相关要求进行土方外运及外借，建设承诺详见附件6，表土全部得到保护与利用，建筑垃圾进行消纳利用。综上所述，本项目土石方平衡方案合理，符合水土保持要求。

3.2.4 取土场设置评价

本项目借方来源及机场 A 存土场，该存土场由机场建设指挥部统一管理，可满足本项目借方需求，不需要设置取土场。

3.2.5 弃土（石、渣）场设置评价

本项目余方运至机场A、B存土场进行综合利用，存土场由机场建设指挥部统一管理，余方用于其他项目回填使用，项目拆除临时硬化产生的建筑垃圾运至北京中科晟源渣土消纳有限公司消纳场，进行综合消纳。本项目不再单独设置弃土（渣）场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

（1）主体工程施工组织评价

根据施工总体布置方案，项目建设布置施工生产、办公区，制定施工方案、施工工期和施工时序，安排施工进度等，保证本项目施工的顺利实施。根据施工临时布置方案，本项目将施工生产、办公区统一设置在红线内无地下室区域，进行合理的安排布设，既满足了施工活动的要求，又减少了施工过程中的水土流失面积。项目建设四周进行临时围挡，围挡高 2m，减少了对施工区域以外的影响。施工进度安排比较紧凑合理，在满足工程施工需要的同时，建设过程中统筹安排，确保各项工程有序进行，土方施工避开雨季，尽量缩短土方施工工期和地表的裸露时间，施工场地全部进行临时硬化，可减少施工过程中的水土流失，符合水土保持的要求。

在施工时序方面，工程施工中基础土建施工等对地表扰动较大的工程，在施工活动中，尽量避免大雨和大风时段，保证水土流失尽量减轻到最低程度。本工程施工过程中土方随挖随运、随用随借，不在场地内堆放，各区域的施工时序相互衔接，减少了水土流失时段及临时堆土占地，减少了主体施工过程中产生的水土流失，主体工程施工时序安排总体较为合理。

（2）工程施工工艺评价

主体工程施工时场地平整以机械为主，人工配合机械对零星场地进行平整。项目区建筑基础开挖采用机械化大开挖，反铲挖掘机挖土，自卸汽车运土，推土机配合下

进行联合作业，空地完全满足施工场地需求。回填时采用分层分时段回填，确保与周边地坪同步抬升，避免高陡边坡的产生，回填采用机械和人工相结合的方法，土方由挖掘机装土，自卸汽车运土，推土机铺土、摊平，用振动碾压机碾压，边缘压实不到之处，辅以人工和电动冲击夯实。自卸汽车运土期间采取密闭棚顶，减少运输期间土方遗撒，土方回填后及时进行苫盖，临时防护措施实施到位。从水土保持角度分析，主体工程施工工艺符合水土保持的要求。

(3) 其他水土保持措施

施工期间地表裸露区域应进行全面的苫盖，项目出入口处布设洗车沉淀池，对过往车辆进行冲洗，减少泥土流出项目区，可有效减少施工过程中的水土流失，符合水土保持要求。

基坑周边布设临时排水沟及沉沙池，用于收集项目区域雨水，并用于洒水抑尘或临时绿化浇灌，可有效减少水土流失。符合水土保持要求。

广场及人行步道采用透水砖或透水混凝土铺装，绿化工程区增加下凹式绿地整地，该措施可有效增加雨水入渗与利用，且不引起水土流失，可以起到很好的水土保持效果。符合水土保持要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

3.2.7.1 主体设计中具有水土保持功能的措施

(1) 机务维修防治区

① 工程措施

透水铺装：主体设计单位按照海绵城市设计要求，机务维修区停车位、人行步道等采用透水砖铺装，面积 1857.26m^2 ，透水砖规格为 $200*100*60\text{mm}$ ；西侧机动车道进行透水混凝土铺装，面积 8785m^2 ，面层 180mm 厚，共分为3层分别为 30mm 厚 6mm 粒径C25透水混凝土、 50mm 厚 10mm 粒径C25透水混凝土、 100mm 厚C20无砂大孔混凝土。

雨水排水管线：主体设计沿机务维修区内道路建设雨水管线，按照5年一遇标准设计，新建雨水管线长度 1414m ，雨水管线采用DN200-DN1100的HDPE双壁波纹管、聚乙烯缠绕结构壁管，雨水口为砖砌，上方盖雨水篦子，尺寸为 $400\text{mm}*600\text{mm}$ ，深度比雨水管线深 0.5m ，作为初期沉淀使用。

下凹式绿地：按照海绵城市要求，主体设计在绿化工程区布设下凹式绿地，绿地高程低于周围地面及道路 10cm ，主体设计下凹式绿地面积为 1900.50m^2 ，主要分布在实土绿地区域。

雨水调蓄池及配套沉沙池：油料库东侧空地建设1座雨水调蓄池，为雨水排水管线末端，下游接入雨水管线，排出项目区，雨水调蓄池具有雨水收集功能，材质为钢筋混凝土，蓄水池前端设置沉沙池，经沉淀后的雨水进入雨水收集水池，蓄水池容积为1000m³，已建成，本次建设予以保留。

排水沟：机务化工品库及油料库建筑四周布设有混凝土排水沟，排水沟与雨水管网连通，排水沟断面0.3*0.5m，长251m，已建成，本次建设予以保留。

节水灌溉：机务维修项目绿地灌溉采取喷灌方式，在绿地下方布设灌溉管线，De50Pe管线，水源优先使用雨水调蓄池内雨水，稳定水源为市政再生水，节水灌溉面积为3801m²。

②植物措施

绿化工程：机务维修项目紧邻机场飞行区，根据景观设计，仅进行草坪铺设，不再设计灌木乔木，草坪选取早熟禾、麦冬、高羊茅等混播草坪，绿化面积3801m²。

(2) 过渡用房防治区

①工程措施

透水铺装：主体设计单位按照海绵城市设计要求，过渡用房区停车位、人行步道、广场等采用透水砖铺装，面积2892.6m²，透水砖规格为200*100*60mm；消防道路内侧布设环形跑道，进行透水混凝土铺装，面积706m²，面层180mm厚，共分为3层分别为30mm厚6mm粒径C25透水混凝土、50mm厚10mm粒径C25透水混凝土、100mm厚C20无砂大孔混凝土。

雨水排水管线：主体设计沿道路建设雨水管线，按照5年一遇标准设计，新建雨水管线长度1223m，雨水管线采用DN200-DN600的HDPE双壁波纹管，雨水口为砖砌，上方盖雨水篦子，尺寸为400mm*600mm，深度比雨水管线深0.5m，作为初期沉淀使用。

下凹式绿地：按照海绵城市要求，主体设计在绿化工程区布设下凹式绿地，绿地高程低于周围地面及道路15cm，主体设计下凹式绿地面积为5138m²，主要分布在集中绿地区域。

节水灌溉：过渡用房项目绿地灌溉采取喷灌方式，在绿地下方布设灌溉管线，De50Pe管线，灌溉水源为市政再生水，节水灌溉面积为6290m²。

②植物措施

绿化工程：主体工程设计中景观绿化进行了设计，项目区内绿化布置面积较大，

能满足项目区生态要求及良好的生态环境。绿化美化起到固土作用，有效地控制因降水对地面松散土壤冲刷，减少水土流失，绿化面积 6290m²，栽植乔木 195 株、灌木 1316m²，草皮 4974m²。

(3) 生产保障防治区

①工程措施

透水铺装：主体设计单位按照海绵城市设计要求，生产保障区停车位、人行步道、广场等采用透水砖铺装，面积4659.3m²，透水砖规格为200*100*60mm。

雨水排水管线：主体设计沿道路建设雨水管线，按照5年一遇标准设计，新建雨水管线长度1908m，雨水管线采用DN200-DN600的HDPE双壁波纹管，雨水口为砖砌，上方盖雨水篦子，尺寸为400mm*600mm，深度比雨水管线深0.5m，作为初期沉淀使用。

下凹式绿地：按照海绵城市要求，主体设计在绿化工程区布设下凹式绿地，绿地高程低于周围地面及道路10cm，主体设计下凹式绿地面积为5110m²，主要分布在集中绿地区域。

节水灌溉：生产保障区项目绿地灌溉采取喷灌方式，在绿地下方布设灌溉管线，De50Pp管线，水源为市政再生水，节水灌溉面积为10220m²。

雨水调蓄池及配套沉沙池：根据海绵城市设计规范，主体设计在东西两个地块各建设 1 座雨水调蓄池，位置在雨水排水管线末端，蓄水池前端设置沉沙池，经沉淀后的雨水进入雨水收集水池，下游接入市政雨水管线，排出项目区，雨水调蓄池具有雨水收集功能，材质为 PP 模块，单座容积为 300m³。

②植物措施

绿化工程：主体工程设计中景观绿化进行了设计，项目区内绿化布置面积较大，能满足项目区生态要求及良好的生态环境。绿化美化起到固土作用，有效地控制因降水对地面松散土壤冲刷，减少水土流失，绿化面积 10220m²，栽植乔木 317 株、灌木 2138m²，草皮 8082m²。

3.2.7.2 主体工程中雨水利用评价

主体设计及施工中，布设了较为完善的雨水收集、利用措施。根据主体设计，机务维修区、生产保障区、过渡用房区部分绿地采用下凹式设计，低于路面约 10~15cm，下凹式绿地面积 1.21hm²，约占有绿地面积的 59.6%，符合《海绵城市雨水控制与利用工程设计规范》（DB11/685-2021）的要求。

人行道、地面停车场铺透水砖、植草砖等透水铺装总面积约 1.89hm^2 ，透水地面面层的渗透系数大于 $1\times 10^{-4}\text{m/s}$ ，透水垫层厚度不小于 150mm ，孔隙率不小于 30% ，透水铺装率为 76.8% ，符合《海绵城市雨水控制与利用工程设计规范》（DB11/685-2021）的要求。建筑屋顶及硬化车行道路雨水经雨水管网收集后汇入雨水调蓄池，再经过雨水回用管网用于机务维修区、生产保障区地块绿化植物浇灌等，雨水调蓄池布置于各地块雨水管线末端，雨水调蓄池出水管与市政道路雨水管网连接，同时铺设雨水回用管线与项目区灌溉管线连接，雨水调蓄池利用工艺流程图如下。项目运行时，本项目区的雨水调蓄池通过收集项目区内的雨水，可以一部分用于绿地灌溉和道路的浇洒水，一部分排至市政雨水管道。在雨水调蓄池与市政管道之间设计阀门，并根据预报优化使用雨水调蓄池。雨季为保证蓄水池的调蓄消峰作用，当预报降雨超过大雨时，排空蓄水池；当预报降雨不超过大雨时，关闭阀门进行蓄水，用于项目场地内的绿地浇灌和道路浇洒使用。

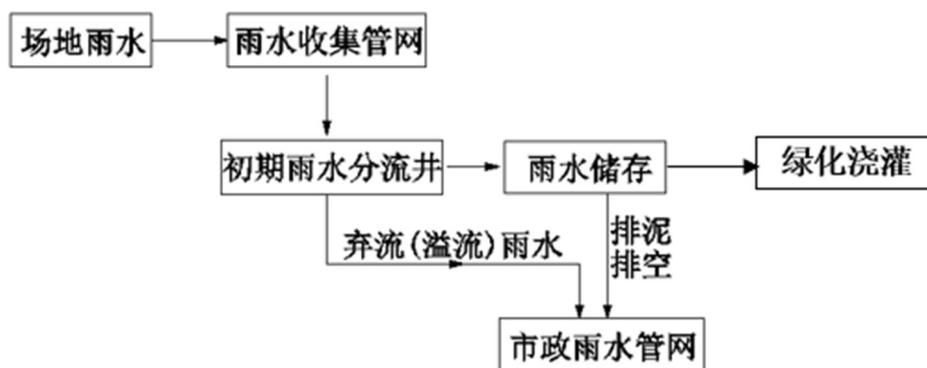


图 3.2-1 雨水调蓄池利用工艺流程图

本项目硬化面积总计 7.70hm^2 ，需建设调蓄容积不小于 2310m^3 的调蓄设施。机务维修区布置 1000m^3 雨水调蓄池 1 座，生产保障区布置 300m^3 雨水调蓄池 2 座，有效容积总计 1600m^3 ；低于路面约 10cm 的下凹式绿地 0.70hm^2 ，低于路面 15cm 的下凹式绿地面积 0.51hm^2 ，下凹绿地有效调蓄容积 860m^3 。集雨池、下凹式绿地调蓄容积共计 2460m^3 ，符合《海绵城市雨水控制与利用工程设计规范》（DB11/685-2021）的要求。

综上，本项目雨水调蓄容积 2460m^3 ，符合“每千平方米硬化面积配建调蓄容积不小于 30 立方米的雨水调蓄设施”的要求；透水砖、植草砖等透水性铺设面积 1.89hm^2 ，约占外部庭院面积的 76.8% ，大于 70% ；下凹式绿地面积 1.21hm^2 ，约占绿地面积的 59.6% ，大于 50% ；雨水利用方向为绿地浇灌；年径流总量控制率大于 85% ，外排雨水流量径流系数小于 0.4 ，符合《海绵城市雨水控制与利用工程设计规范》

(DB11/685-2021)的要求。综上,雨水利用措施完善,符合水土保持要求。

3.2.7.3 评价

本项目主体设计中具有水土保持功能的措施主要有:透水铺装、下凹式绿地、雨水管线、节水灌溉、雨水调蓄池及配套沉沙池、绿化美化等措施,措施位置布设合理,结构形式符合要求,主体工程设计的措施可有效的促进雨水入渗、降低雨水冲刷,从而达到减少水土流失的目的,各项措施的设计标准满足 GB51018 规范的要求。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

(1) 界定原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)中相关规定,纳入水土流失防治措施体系水土保持工程的界定原则为:

- 1) 应将主体工程设计中以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施;
- 2) 难以区分是否以水土保持功能为主的工程,可按破坏性试验的原则进行界定,即假定没有这些工程,主体设计功能仍然可以发挥作用,但会产生较大的水土流失,此类工程应界定为水土保持措施。

根据以上原则,本项目主体工程设计中透水铺装、雨水排水管线、下凹式绿地、雨水调蓄池及配套沉沙池、节水灌溉及乔灌草绿化等措施能够满足水土保持技术要求,可降低工程区土壤流失量,具有一定的水土保持功能,本方案将其界定为具有水土保持功能的措施。

(2) 主体设计中纳入本方案的水土保持工程数量及投资汇总

在主体设计中,各工程单元采用的工程及植物防护措施能起到一定的防治水土流失效果,根据水土保持工程界定“三原则”,其中以防治水土流失为主要目标的工程,其工程量及投资将纳入本方案。

主体设计中纳入本方案的水土保持工程数量汇总及投资见表3.3-1。

表 3.3-1 主体设计中纳入本方案的水土保持工程数量及投资汇总表

| 序号 | 主体已列纳入水土保持投资措施 | 单位 | 工程量 | 投资(万元) |
|-----------|----------------|----------------|---------|---------|
| 主体已列投资 | | | | 1291.89 |
| 第一部分 工程措施 | | | | 1031.30 |
| 一 | 机务维修区 | | | 552.52 |
| 1 | 雨水排水管线 | m | 1414 | 44.54 |
| 2 | 透水砖 | m ² | 1857.26 | 54.60 |
| 3 | 透水混凝土 | m ² | 8785 | 322.85 |

项目水土保持评价

| | | | | |
|---|----------------------------------|----------------|--------|--------|
| 4 | 下凹式绿地 | m ² | 1900.5 | 2.33 |
| 5 | 雨水调蓄池及配套沉沙池（1000m ³ ） | 座 | 1 | 105.98 |
| 6 | 排水沟 | m | 251 | 2.26 |
| 7 | 节水灌溉 | m ² | 3801 | 19.96 |
| 二 | 过渡用房区 | | | 188.84 |
| 1 | 雨水排水管线 | m | 1223 | 38.52 |
| 2 | 透水砖 | m ² | 2892.6 | 85.04 |
| 3 | 透水混凝土 | m ² | 706 | 25.95 |
| 4 | 下凹式绿地 | m ² | 5138 | 6.30 |
| 5 | 节水灌溉 | m ² | 6290 | 33.02 |
| 三 | 生产保障区 | | | 289.95 |
| 1 | 雨水排水管线 | m | 1908 | 60.10 |
| 2 | 透水砖 | m ² | 4659.3 | 136.98 |
| 3 | 雨水调蓄池及配套沉沙池（300m ³ ） | 座 | 2 | 32.94 |
| 4 | 下凹式绿地 | m ² | 5110 | 6.27 |
| 5 | 节水灌溉 | m ² | 10220 | 53.66 |
| | 第二部分 植物措施费用 | | | 260.59 |
| 一 | 机务维修区 | | | 9.37 |
| 1 | 绿化美化 | m ² | 3801 | 9.37 |
| 二 | 过渡用房区 | | | 99.07 |
| 1 | 绿化美化 | m ² | 6290 | 99.07 |
| 三 | 生产保障区 | | | 152.15 |
| 1 | 绿化美化 | m ² | 10220 | 152.15 |

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

项目区属于国家水土保持区划中一级分区北方土石山区，二级分区华北平原，三级分区京津冀城市群人居环境维护农田防护区，地貌属冲洪积平原，水土流失类型主要为水力侵蚀为主。

根据北京市及河北省土壤侵蚀强度分布图，项目区土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，属微度侵蚀。根据实地调查，项目区目前为空闲地，背景土壤侵蚀模数为 $180t/(km^2 \cdot a)$ 。根据《土壤侵蚀分类分级标准》，项目区土壤容许流失量为 $200t/(km^2 \cdot a)$ 。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失影响因素

项目区的水土流失是由于工程施工中挖损破坏以及占压地表，使施工区地形地貌、地表植被、土壤发生巨大的变化而引起的，属于人为因素的加速侵蚀，具有流失面积集中、流失形式多样等特点，并主要集中在工程施工期间。在自然恢复期，项目区各项措施均付诸实施，植物措施也逐渐发挥效益，水土流失将逐步得到控制。

(1) 施工因素

因基础开挖、场地平整，将严重破坏原地表，造成下垫面松散，大量的地表裸露，在降雨及大风天气，将会造成大量的水土流失。工程的挖方区域，由于基坑坡面较陡，开挖后如未能及时防护，在重力、降雨的作用下，易发生水力侵蚀、重力侵蚀，甚至引起坍塌。

项目在施工期间的新增水土流失地点较为集中，一方面水土流失影响集中而严重，另一方面，也有利于对其进行集中的综合治理。

(2) 气象因素

本项目建设期跨越了3个雨季，如果不采取水土保持措施，强降雨天气雨水会冲刷走大量的松散裸露土方，产生严重的水土流失。

4.2.2 扰动地表情况

在水土保持方案编制过程中，对项目建设过程中扰动地表面积进行准确的统计和预测，是后期水土保持方案设计和实施阶段规划防治措施、投资等的主要依据。

结合现场调查，对拟建工程各预测分区占地面积中扰动地表进行分析统计，本项目征占地范围将进行全部扰动，施工生产办公区位于红线范围内，不再进行单独预测，扰动地表面积共计 11.62hm²。

表4.2-1 扰动地表情况 单位：hm²

| 序号 | 预测分区 | 扰动地表面积 | 扰动性质 |
|----|-------|--------|------|
| 1 | 机务维修区 | 5.43 | 永久 |
| 2 | 生产保障区 | 4.09 | 永久 |
| 3 | 过渡用房区 | 2.10 | 永久 |
| 合计 | | 11.62 | |

4.2.3 损毁植被面积

工程建设中，对征、占地范围内的植被面积造成一定程度的损坏，本项目扰动地表类型为建设用地，不存在植被覆盖，未损坏植被面积，因此，本项目损毁植被面积为0。

4.2.4 废弃（土、石、渣）量

工程施工期间，本项目土方产生余方 63.02 万 m³，余方由机场统一调配，运至机场 A、B 存土场进行综合利用，不得随意外弃外运。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据主体工程推荐方案水土保持分析评价，工程施工特点，各工程的分布和水土流失防治分区确定预测范围。为了使水土流失预测结果指导水保措施的布置，本工程水土流失预测范围和单元的选择结合防治分区进行确定。预测单元按照分区机务维修区、过渡用房区、生产保障区，施工生产办公区位于红线内，不再重复预测。具体如下：

表4.3-1 预测单元面积一览表 单位：hm²

| 序号 | 预测单元 | 施工期 | 自然恢复期 |
|----|-------|-------|-------|
| 1 | 机务维修区 | 5.43 | 0.38 |
| 2 | 生产保障区 | 4.09 | 1.02 |
| 3 | 过渡用房区 | 2.10 | 0.63 |
| 合计 | | 11.62 | 2.03 |

4.3.2 预测时段

(1) 施工期（含施工准备期）

本项目计划于2023年3月开工建设，计划2026年5月完工，施工期跨越3个汛期，预测时段根据项目施工时序确定，考虑施工准备期较短，将施工准备期和施工期合并为施工期。

(2) 自然恢复期

项目区年降水量512.0~593.2mm，处于半湿润地区（降水量400mm~800mm），因此按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）相关规定，确定本项目自然恢复期为3年。自然恢复期土壤流失量采用预测方法。

(3) 各单元预测时段

各预测单元施工期不同，因此预测时段不同，其中机务维修项目计划 2023 年 3 月开工，2024 年 12 月完工；生产保障区项目计划 2023 年 11 月开工，2026 年 5 月完工；过渡用房项目计划 2023 年 11 月开工，2025 年 11 月完工。各预测单元、各时段预测时间详见表 4.3-2。

表4.3-2 水土流失预测时段表

| 序号 | 预测单元 | 施工期 | | 自然恢复期 | |
|----|-------|----------------------------|---------|-----------------|---------|
| | | 时段 | 预测期 (a) | 时段 | 预测期 (a) |
| 1 | 机务维修区 | 基坑开挖 (2023.3-2023.6) | 0.25 | 2025.1-2027.12 | 3.0 |
| | | 基坑回填后 (2023.7-2024.12) | 1.5 | | |
| 2 | 生产保障区 | 基坑开挖 (2023.11-2024.10) | 1.0 | 2026.5-2029.5 | 3.0 |
| | | 基坑回填后 (2024.11-2026.5) | 1.5 | | |
| 3 | 过渡用房区 | 基坑开挖 (2023.11-2024.10) | 1.0 | 2025.12-2028.12 | 3.0 |
| | | 基坑回填后 (2024.11-2025.11) | 1.0 | | |

4.3.3 土壤侵蚀模数

本项目土壤侵蚀模数分为原地貌土壤侵蚀模数、施工期土壤侵蚀模数和自然恢复期土壤侵蚀模数，各阶段侵蚀模数确定情况如下：

4.3.3.1 原地貌侵蚀模数

项目区地处华北平原，地势平缓，土层深厚，植被生长较好，降雨主要集中于夏季，雨季可能会造成一定程度的水土流失。项目区冬春季节有大风出现，但由于历时短，范围小，因而总的风蚀量不大，可以忽略。因此，本方案进行土壤流失预测时以水蚀预测为主。

本方案中，项目所在地水土流失强度属微度水力侵蚀，根据现场调查，综合确定的比较接近现场实际的侵蚀模数背景值为 180t/(km²·a)。

4.3.3.2 施工期侵蚀模数

根据工程施工特点和项目区实际施工情况，施工期土壤流失量预测的各扰动单元土壤侵蚀模数采用数学模型进行水土流失量预测。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL 773-2018)中土壤流失类型划分表，本工程土壤流失类型主要分为地表翻扰型一般扰动地表、上方无来水工程开挖面，生产建设项目土壤流失类型划分详见下表。

表 4.3-3 生产建设项目土壤流失类型划分表

| 一级分类 | 二级分类 | 三级分类 | 说明 | 备注 |
|------------|--------|-------------|--|-----------------|
| 水力作用下的土壤流失 | 一般扰动地表 | 植被破坏型一般扰动地表 | 人为活动导致原有林草植被遭受破坏，导致植被覆盖减少或裸露，未扰动地表土壤，维持原有整体地形的扰动地表。 | 适用自然恢复期预测 |
| | | 地表翻扰型一般扰动地表 | 人为活动导致地表土壤翻动，原有植被覆盖明显减少或裸露，维持原有整体地形的扰动地表 | 适用于本项目基坑回填后阶段预测 |
| | 工程开挖面 | 上方无来水工程开挖面 | 工程开挖面上缘已达到或超过分水岭，或在工程开挖面顶部有结束购等坡面径流拦截措施，不受上方来水冲刷侵蚀的开挖面 | 适用于本项目基坑开挖阶段预测 |

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL 773-2018)，土壤侵蚀模数计算公式如下：

(1) 地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量测算

地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量计算公式：

$$M_{yd} = RK_{yd}L_yS_yBETA \quad (式 4-1)$$

$$K_{yd} = NK \quad (式 4-2)$$

式中：

M_{yd} ——地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

R——降雨侵蚀力因子，MJ·mm/(hm²·h)，通过查表得，取值 2568.6；

K_{yd} ——地表翻扰后土壤可蚀性因子，t·hm²·h/(hm²·MJ·mm)；

N——地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲，项目无实测资料，取值 2.13；

K——土壤可蚀性因子，t·hm²·h/(hm²·MJ·mm)，通过查表得，取值 0.0209；

L_y ——坡长因子，无量纲；

S_y ——坡度因子，无量纲；

B ——植被覆盖因子，无量纲，查表取值；

E ——工程措施因子，无量纲，查表取值；

T ——耕作措施因子，无量纲，为农地，查表取值；

A ——计算单元的水平投影面积， hm^2 。

坡长因子计算公式如下：

$$L_y = (\lambda/20)^m \quad (\text{式 4-3})$$

$$\lambda = \lambda_x \cos\theta \quad (\text{式 4-4})$$

式中：

λ ——计算单元水平投影长度， m ；对一般扰动地表，水平投影坡长 $\leq 100m$ 时按实际值计算，水平投影坡长 $> 100m$ 时按 $100m$ 计算；

θ ——计算单元坡度， $(^\circ)$ ，取值范围 $0\sim 90^\circ$ ；

m ——坡长指数，其中 $\theta \leq 1^\circ$ 时， m 取 0.2 ； $1^\circ < \theta \leq 3^\circ$ 时， m 取 0.3 ； $3^\circ < \theta \leq 5^\circ$ 时， m 取 0.4 ； θ 大于 5° 时， m 取 0.5 ；

λ_x ——计算单元斜坡长度， m 。

坡度因子计算公式如下：

$$S_y = -1.5 + 17/[1 + e^{(2.3-6.1\sin\theta)}] \quad (\text{式 4-5})$$

式中：

e ——自然对数的底，可取 2.72 。

θ ——坡度 $\theta \leq 35^\circ$ 时，按实际值计算，超过 35° 时按 35° 计算。坡度为 0° 时， S_y 取 0 。

(2) 上方无来水工程开挖面土壤流失量测算

上方无来水工程开挖面土壤流失量计算公式：

$$M_{kw} = RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A \quad (\text{式 4-6})$$

式中：

M_{kw} ——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量， t ；

G_{kw} ——上方无来水工程开挖面土质因子， $t \cdot hm^2 \cdot h / (hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ；

L_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡长因子，无量纲；

S_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡度因子，无量纲；

$$G_{kw} = 0.004e^{\frac{4.28SIL(1-CLA)}{\rho}} \quad (\text{式 4-7})$$

式中:

ρ ——土体密度, g/cm^3 ;

SIL 粉粒 (0.002~0.05mm) 含量, 取小数;

CLA 黏粒 (<0.002mm) 含量, 取小数;

$$L_{kw} = (\lambda/5)^{-0.57} \quad (\text{式 4-8})$$

$$S_{kw} = 0.80 \sin \theta + 0.38 \quad (\text{式 4-9})$$

经计算, 本工程涉及的土壤流失类型的施工期土壤侵蚀模数详见下表。

表 4.3-4 工程涉及的土壤流失类型土壤侵蚀模数表

| 项目 | 符号 | 上方无来水开挖面 ($\text{t/km}^2 \cdot \text{a}$) | 地表翻扰型 ($\text{t/km}^2 \cdot \text{a}$) |
|---------|-----------|--|--|
| 侵蚀模数 | | 2335 | 2087 |
| 流失量 | M | 2335 | 2087 |
| 降雨侵蚀力因子 | R | 2839.0 (大兴区 2734.0、廊坊市 2944.0, 取均值) | 2839.0 |
| 土壤可蚀性因子 | K | | 0.0209 |
| 增大系数 | N | | 2.13 |
| 土质因子 | G | 0.0061 | |
| 坡长因子 | L | 0.67 | 1.9 |
| 水平投影坡长 | λ | 10 | 100 |
| 坡度 | θ | 70 | 5 |
| 坡度因子 | S | 1.18 | 0.98 |
| 植被覆盖因子 | B | | 0.516 |
| 工程因子 | E | | 1 |
| 耕作因子 | T | | 0.1724 |
| 投影面积 | A | 100 | 100 |

4.3.3.3 自然恢复期侵蚀模数

根据工程施工特点和项目区实际施工情况, 土壤流失量预测的各扰动单元土壤侵蚀模数采用数学模型进行水土流失量预测。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL 773-2018)中土壤流失类型划分表, 本工程自然恢复期土壤流失类型主要植被破坏型一般扰动地表。

(1) 植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算

植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量计算公式:

$$M_{yz} = RKL_y S_y BETA \quad (\text{式 4-14})$$

式中:

M_{yz} ——植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量, t;

R——降雨侵蚀力因子, MJ·mm/(hm²·h), 通过查表得, 取值 2568.6;

K——土壤可蚀性因子, t·hm²·h/(hm²·MJ·mm), 通过查表得, 取值 0.0209;

L_y ——坡长因子, 无量纲;

S_y ——坡度因子, 无量纲;

B——植被覆盖因子, 无量纲, 查表取值;

E——工程措施因子, 无量纲, 查表取值;

T——耕作措施因子, 无量纲, 为农地, 查表取值;

A——计算单元的水平投影面积, hm²。

坡长因子计算公式如下:

$$L_y = (\lambda/20)^m \quad (\text{式 4-15})$$

$$\lambda = \lambda_x \cos\theta \quad (\text{式 4-16})$$

式中:

λ ——计算单元水平投影长度, m; 对一般扰动地表, 水平投影坡长≤100m 时按实际值计算, 水平投影坡长>100m 时按 100m 计算;

θ ——计算单元坡度, (°), 取值范围 0~90°;

m——坡长指数, 其中 $\theta \leq 1^\circ$ 时, m 取 0.2; $1^\circ < \theta \leq 3^\circ$ 时, m 取 0.3; $3^\circ < \theta \leq 5^\circ$ 时, m 取 0.4; θ 大于 5° 时, m 取 0.5;

λ_x ——计算单元斜坡长度, m。

坡度因子计算公式如下:

$$S_y = -1.5 + 17/[1 + e^{(2.3-6.1\sin \theta)}] \quad (\text{式 4-17})$$

式中:

e——自然对数的底, 可取 2.72。

θ ——坡度 $\theta \leq 35^\circ$ 时, 按实际值计算, 超过 35° 时按 35° 计算。坡度为 0° 时, S_y 取 0。

自然恢复期植物措施尚未完全发挥作用, 因此仍存在一定的水土流失。但由于此时工程已基本无扰动, 侵蚀模数较施工期降低。

表 4.3-5 自然恢复期侵蚀模数（植被破坏型）计算情况

| 项目 | 符号 | 自然恢复期侵蚀模数（植被破坏型）t/（km ² ·a） | | |
|---------|----|--|--------|--------|
| | | 第一年 | 第二年 | 第三年 |
| 侵蚀模数 | | 461 | 220 | 143 |
| 流失量 | M | 461 | 220 | 143 |
| 降雨侵蚀力因子 | R | 2839.0 | 2839.0 | 2839.0 |
| 土壤可蚀性因子 | K | 0.0209 | 0.0209 | 0.0209 |
| 坡长因子 | L | 1.9 | 1.9 | 1.9 |
| 水平投影坡长 | λ | 100 | 100 | 100 |
| 坡度 | θ | 5 | 5 | 5 |
| 坡度因子 | S | 0.97 | 0.97 | 0.97 |
| 植被覆盖因子 | B | 0.042 | 0.020 | 0.013 |
| 工程因子 | E | 1 | 1 | 1 |
| 耕作因子 | T | 1 | 1 | 1 |
| 投影面积 | A | 100 | 100 | 100 |

4.3.3.4 各预测单元土壤侵蚀模数的确定

工程扰动后各单元土壤侵蚀模数详见下表。

表 4.3-6 工程各预测单元土壤侵蚀模数表

| 预测单元 | | 土壤侵蚀模数（t/km ² ·a） | | | | |
|-------|--------|------------------------------|------|-------|-----|-----|
| | | 背景值 | 施工期 | 自然恢复期 | | |
| | | | | 第一年 | 第二年 | 第三年 |
| 机务维修区 | 基坑开挖阶段 | 180 | 2335 | / | / | / |
| | 基坑回填后 | 180 | 2087 | 461 | 220 | 143 |
| 生产保障区 | 基坑开挖阶段 | 180 | 2335 | / | / | / |
| | 基坑回填后 | 180 | 2087 | 461 | 220 | 143 |
| 过渡用房区 | 基坑开挖阶段 | 180 | 2335 | / | / | / |
| | 基坑回填后 | 180 | 2087 | 461 | 220 | 143 |

4.3.4 预测结果

4.3.4.1 预测方法

针对本项目不同施工单元、不同施工工艺下产生水土流失和弃土弃渣的特点，对于可能造成的土壤流失量的预测，根据不同的土壤流失区域，按下式计算。

扰动地表造成的土壤流失量计算公式如下：

$$W = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} M_{ji} T_{ji} \quad (\text{式4-18})$$

式中：

W ——扰动地表水土流失量（t）；

j ——预测时段， $j=1, 2$ ，指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段；

i ——预测单元（1, 2, 3, ..., $n-1, n$ ）；

F_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积（ km^2 ）；

M_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数 [$\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$]；

T_{ji} ——第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长（ a ）；

4.3.4.2 预测结果

经预测，本项目可能产生的土壤流失量为534.81t，其中施工期土壤流失量为518.08t，自然恢复期土壤流失量为16.73t；新增水土流失量480.78t，其中施工期新增土壤流失量为475.02t，自然恢复期新增土壤流失量为5.77t。水土流失量预测结果见下表。

(1) 施工期预测土壤流失量

经计算，本项目施工期预测时段可能产生的土壤流失量为518.08t，新增水土流失量475.02t。工程水土流失量预测结果见下表。

表4.3-7 施工期水土流失量预测结果

| 预测单元 | 面积 (hm^2) | 侵蚀时 段(a) | 扰动后侵 蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$) | 原地貌侵 蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$) | 扰动后侵 蚀量(t) | 原地貌侵 蚀量(t) | 新增侵蚀 量(t) |
|-------|-------------------------|------------------------|--|--|--------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 机务维修区 | 5.43 | 0.25 | 2335 | 180 | 31.70 | 2.44 | 29.25 |
| | 5.43 | 1.5 | 2087 | 180 | 169.99 | 14.66 | 155.33 |
| 生产保障区 | 4.09 | 1.0 | 2335 | 180 | 95.50 | 7.36 | 88.14 |
| | 4.09 | 1.5 | 2087 | 180 | 128.04 | 11.04 | 116.99 |
| 过渡用房区 | 2.10 | 1.0 | 2335 | 180 | 49.04 | 3.78 | 45.26 |
| | 2.10 | 1.0 | 2087 | 180 | 43.83 | 3.78 | 40.05 |
| 合计 | 11.62 | | | | 518.08 | 43.07 | 475.02 |

(2) 自然恢复期土壤流失量预测

本项目自然恢复期可能产生的土壤流失量为16.73t，新增水土流失量5.77t。工程水土流失量预测结果见下表。

表4.3-8 自然恢复期水土流失量预测结果

| 预测单元 | 面积 (hm^2) | 侵蚀时 段(a) | 扰动后侵蚀模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$) | | | 原地貌侵蚀 模数 ($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$) | 扰动后 侵蚀量 (t) | 原地貌 侵蚀量 (t) | 新增侵 蚀量(t) |
|-------|-------------------------|------------------------|--|---------|---------|--|------------------------------|------------------------------|-------------------------|
| | | | 第一 年 | 第二 年 | 第三 年 | | | | |
| 机务维修区 | 0.38 | 3 | 461 | 220 | 143 | 180 | 3.13 | 2.05 | 1.08 |
| 生产保障区 | 1.02 | 3 | 461 | 220 | 143 | 180 | 8.40 | 5.51 | 2.90 |
| 过渡用房区 | 0.63 | 3 | 461 | 220 | 143 | 180 | 5.19 | 3.40 | 1.79 |
| 合计 | 2.03 | | | | | | 16.73 | 10.96 | 5.77 |

(3) 水土流失预测汇总

本工程原地貌土壤侵蚀量54.03t，扰动后土壤侵蚀总量534.81t，新增预测土壤侵蚀总量为480.78t。

表4.3-9 水土流失量预测汇总表

| 预测单元 | 施工期侵蚀量(t) | 自然恢复期侵蚀量(t) | 侵蚀总量(t) | 原地貌侵蚀量(t) | 新增侵蚀量(t) |
|-----------|---------------|--------------|---------------|--------------|---------------|
| 机务维修区 | 201.68 | 3.13 | 204.81 | 19.16 | 185.66 |
| 生产保障区 | 223.54 | 8.40 | 231.94 | 23.91 | 208.03 |
| 过渡用房区 | 92.86 | 5.19 | 98.05 | 10.96 | 87.09 |
| 合计 | 518.08 | 16.73 | 534.81 | 54.03 | 480.78 |

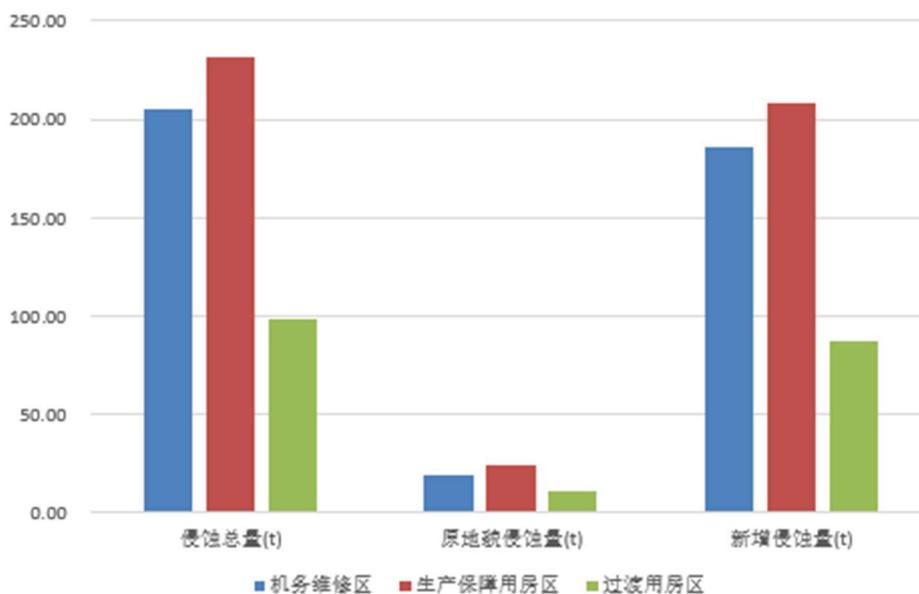


图4.3-1 各预测单元土壤流失柱状图

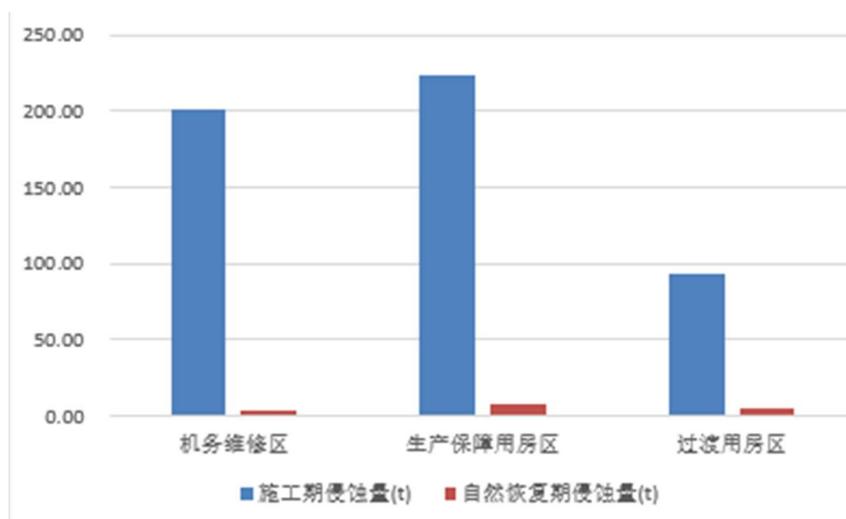


图4.3-2 不同预测时段土壤流失柱状图

据表 4.3-7~4.3-9 计算，本工程原地貌土壤侵蚀量 54.003t，扰动后土壤侵蚀总量

533.91，新增预测土壤侵蚀总量为 480.78t。新增侵蚀量约为原地貌侵蚀量的 9 倍，说明施工建设活动势必造成水土流失，因此需加强施工过程中水土流失的防护工作，更说明了水土保持防护措施的必要性。

从预测时段来看，施工期土壤侵蚀总量为 518.08t，自然恢复期土壤侵蚀总量为 16.73t，施工期是水土流失防治和监测的重点时段。

从不同的预测单元来看，机务维修区和生产保障区是水土流失防治和监测的重点区域。

由上述分析可得，水土流失主要集中在施工期，从水土流失单元来看，水土流失重点防治区域为机务维修区和生产保障区。

4.4 水土流失危害分析

生产建设项目对原地貌的破坏，如不采取防治措施，容易产生严重的水土流失，影响主体工程的安全。项目建设过程中的临时苫盖等措施若实施不及时到位，可能会对周边生态环境产生危害。本方案以主体工程设计资料为基础，结合实地勘测结果，对项目建设可能造成水土流失危害主要从以下内容进行分析。

(1) 影响周边环境

在项目建设过程中，由于土石方挖填而引起的水土流失如若不加以治理，大风干旱季节，在风力作用下，飞扬的尘土和砂粒会增加局部大气范围内悬浮颗粒物，产生土壤流失。

(2) 增加市政行洪压力

施工过程中，项目区地表裸露，遇大雨或暴雨天气，地表迅速产流，进入已修建的临时排涝系统，大大增加市政行洪压力，严重的会使管网堵塞。

(3) 对下游河道影响

工程建设过程中，若防护措施不到位，则可能诱发水土流失，使施工期土壤侵蚀模数增加，水土流失量增大，可能会使下游排水渠泥沙淤积较多。

4.5 指导性意见

(1) 水土流失重点时段

从水土流失类型分析，水土流失为水力侵蚀。从流失的时段分析，施工期占土壤流失量总量的97%，自然恢复期占水土流失总量的3%，因此本项目水土流失重点时段为施工期。

(2) 水土流失重点区域

根据各水土流失防治分区水土流失预测结果可以看出，项目新增土壤流失量主要集中在机务维修区和生产保障区。

(3) 对防治措施的指导性意见

根据以上分析结果和项目区水土流失类型进行综合分析。项目区侵蚀类型为水力侵蚀。具体结合建设工程的布局、施工工艺，本着“因地制宜，因害设防”的原则，合理设置针对性的工程、植物或临时防治措施，减少施工过程中产生的水土流失量。

因周边全部为已建成建筑，周边市政道路已建成，本项目四周实施彩钢板拦挡减少对周边的影响，项目出入口布设洗车沉淀池，对进出施工车辆进行冲洗，防止泥土带出项目区。

(4) 对施工时序的指导性意见

建设期水土流失为水力侵蚀，水土流失主要发生在雨季，集中在6~9月份，因此在主体施工安排时，道路、地表设施的施工应尽量避免雨季。本项目施工已尽量避免雨季，但仍不可避免的经历3个雨季，方案建议雨季减少土方施工，对施工时序进行优化，实施的临时排水系统加强检查，绿化覆土前首先进行拦挡措施的布置。使水土保持工程与主体工程在施工时相互配套，特别做好临时防护工程，减少施工中的水土流失。

(5) 对水土保持监测的指导性意见

根据预测结果，建设期监测的重点区域是临时堆土区及居住用地区，主要监测内容包括土石方开挖情况、各施工区域的水土流失量的变化情况和临时措施落实情况。

工程建设期新增土壤流失量较大，其中机务维修区和生产保障区是本项目水土流失防治的重点区域，重点流失时段为基坑开挖期间及土方回填期间。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区原则

本方案按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定，结合现场调查结果，依据主体工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等因素，进行水土流失防治分区。防治分区划分依次遵循以下原则：

- （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）区应具有控制性、整体性、全局性，点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。

5.1.2 水土流失防治分区

根据确定的分区原则，本项目土壤侵蚀类型、地形地貌和气候类型等因素唯一，故将整个水土流失防治责任范围依据工程性质及工程类别进行划分。该项目划分为 4 个防治区，包括机务维修防治区、过渡用房防治区、生产保障防治区、施工生产办公区。

本项目防治责任范围总面积为11.62hm²，按行政区域划分，北京市大兴区礼贤镇防治责任范围2.10hm²，为过渡用房项目；北京市大兴区榆垓镇防治责任范围5.43hm²，为机务维修项目；河北省廊坊市广阳区防治责任范围4.09hm²，为生产保障区项目。各分区水土流失防治责任范围见表5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治责任及防治分区表 单位：hm²

| 序号 | 防治分区 | 防治责任范围 (hm ²) | 按行政区域划分防治责任范围 (hm ²) | | |
|----|---------|------------------------------|----------------------------------|---------------|---------------|
| | | | 北京市大兴区礼 贤镇 | 北京市大兴区榆 垓镇 | 河北省廊坊市广 阳区 |
| 1 | 机务维修防治区 | 5.43 | | 5.43 | |
| 2 | 生产保障防治区 | 4.09 | | | 4.09 |
| 3 | 过渡用房防治区 | 2.10 | 2.10 | | |

| | | | | | |
|----|---------|--------|--------|--------|--------|
| 4 | 施工生产办公区 | (0.74) | (0.15) | (0.27) | (0.32) |
| 合计 | | 11.62 | 2.10 | 5.43 | 4.09 |

5.2 措施总体布局

5.2.1 水土保持措施布局原则

根据工程施工总布置、施工特点和工程完工后的土地利用意向，采取水土流失防治措施，结合主体工程设计中具有水土保持功能的工程与工程实施进度安排，按照永久措施与临时措施相结合、工程措施和植物措施相结合，布设水土流失防治措施。水土流失防治措施布设具体原则有：

- (1) 结合工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜，因害设防、防治结合、全面布局、科学配置；
- (2) 项目建设过程中应注重生态环境的保护，设置临时性防护措施，减少施工过程中造成的人为扰动及产生的废弃土；
- (3) 注重吸收当地水土保持的成功经验，借鉴国内外先进技术；
- (4) 树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调；
- (5) 工程措施、植物措施、临时措施合理配置、统筹兼顾，形成综合的防护体系；
- (6) 工程措施要尽量选用当地材料，做到技术上可靠、经济上合理；
- (7) 植物措施要尽量选用适合当地的品种，并考虑绿化美化效果；
- (8) 防治措施布设要与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。

5.2.2 水土流失防治措施体系及总体布局

本项目主体设计的水土保持措施包括透水铺装、乔灌木景观绿化、下凹式绿地、雨水排水管线、雨水调蓄池等措施符合水土保持要求；方案根据同类项目防治经验，新增洗车沉淀池、临时沉沙池、临时排水沟、密目网苫盖等措施，完善水土流失防治措施体系。

针对工程建设新增水土流失特点，综合分析评价主体设计和已实施的水土保持措施的基础上，拟定本项目水土流失防治措施体系，本方案水土保持措施体系图见图 5.2-1，总体布局表 5.2-1。

表 5.2-1 水土保持措施体系表

| 防治分区 | 措施类型 | 水土保持措施布局 |
|---------|------|---|
| 机务维修区 | 工程措施 | 雨水排水管线、透水铺装、下凹式绿地、雨水调蓄池及配套沉沙池、排水沟、节水灌溉、表土剥离、表土回填、土地整治 |
| | 植物措施 | 草坪绿化 |
| | 临时措施 | 密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池、洗车沉淀池、洒水降尘 |
| 过渡用房区 | 工程措施 | 雨水排水管线、透水铺装、下凹式绿地、节水灌溉、表土回填、土地整治 |
| | 植物措施 | 乔灌草综合绿化 |
| | 临时措施 | 密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池、洗车沉淀池、施工降水收集池、洒水降尘 |
| 生产保障区 | 工程措施 | 雨水排水管线、透水铺装、下凹式绿地、雨水调蓄池及配套沉沙池、节水灌溉、表土回填、土地整治 |
| | 植物措施 | 乔灌草综合绿化、边坡植草 |
| | 临时措施 | 密目网苫盖、临时排水沟、临时沉沙池、洗车沉淀池、施工降水收集池、洒水降尘 |
| 施工生产办公区 | 工程措施 | 场地平整 |
| | 临时措施 | 密目网苫盖、临时排水沟 |

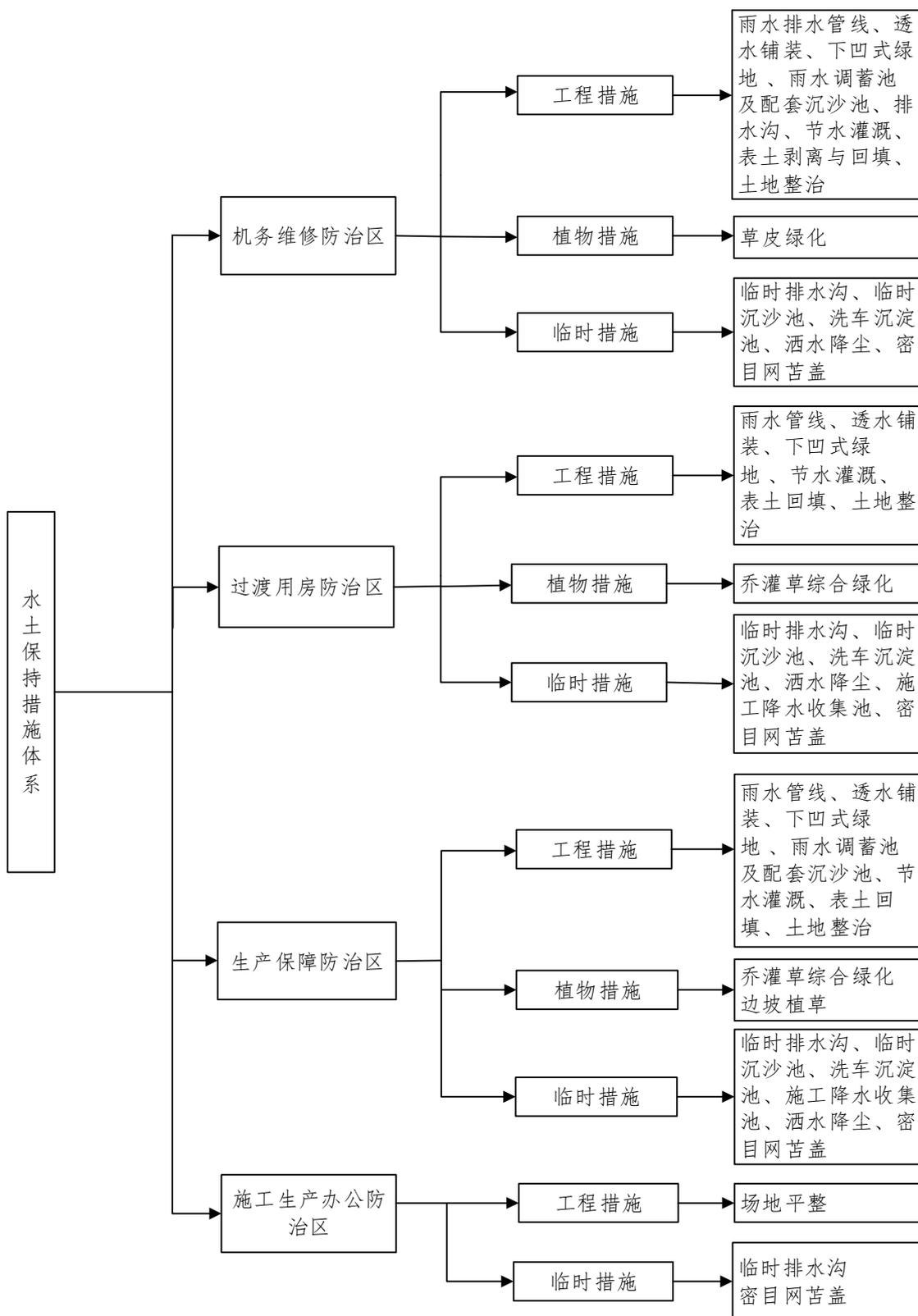


图5.2-1 水土保持措施体系图

5.3 分区措施布设

本方案布设的水土保持工程措施要兼顾主体工程建设和水土保持两方面的需要。方案设计的工程措施与主体工程设计中已有措施相结合，以便于有效防治工程建设造

成的水土流失。

5.3.1 分区防治措施布设及典型设计

5.3.1.1 机务维修防治区

(1) 工程措施

雨水排水管线：主体设计沿机务维修区内道路建设雨水管线，按照5年一遇标准设计，新建雨水管线长度1414m，雨水管线采用DN200-DN1100的HDPE双壁波纹管、聚乙烯缠绕结构壁管，雨水口为砖砌，上方盖雨水篦子，尺寸为400mm*600mm，深度比雨水管线深0.5m，作为初期沉淀使用。该措施实施时段为2024年7月-2024年9月。

透水铺装：主体设计单位按照海绵城市设计要求，机务维修区停车位、人行步道等采用透水砖铺装，面积1857.26m²，透水砖规格为200*100*60mm；西侧机动车道进行透水混凝土铺装，面积8785m²，面层180mm厚，共分为3层分别为30mm厚6mm粒径C25透水混凝土、50mm厚10mm粒径C25透水混凝土、100mm厚C20无砂大孔混凝土。该措施实施时段为2024年9月-2024年11月。

下凹式绿地：按照海绵城市要求，主体设计在绿化工程区布设下凹式绿地，绿化前先进行土地整治，使之形成下凹式绿地。下凹式绿地是在绿地建设时，使绿地高程低于周围地面及道路10cm，以利于周边的雨水径流的汇入。下凹式绿地蓄水性能良好，可减少绿化用水并改善城市环境，对雨水中的一些污染物具有较强的截留和净化作用，可以增加雨水渗透量。主体设计下凹式绿地面积为1900.50m²。该措施实施时段为2024年5月-2024年7月。

雨水调蓄池及配套沉沙池：油料库东侧空地建设有雨水调蓄池，为雨水排水管线末端，蓄水池前端设置沉沙池，经沉淀后的雨水进入雨水收集水池，雨水收集池与项目区灌溉管线连接，多余雨水排入雨水管线，排出项目区，雨水调蓄池具有雨水收集功能，收集后的雨水用于绿化浇灌，材质为钢筋混凝土，容积为1000m³，已建成，本次建设予以保留。

排水沟：机务化工品库及油料库建筑四周布设有混凝土排水沟，排水沟与雨水管网连通，排水沟断面0.3*0.5m，长251m，按5年一遇排水设计，已建成，本次建设予以保留。

节水灌溉：机务维修项目绿地灌溉采取喷灌方式，在绿地下方布设灌溉管线，De50Pe管线，水源优先使用雨水调蓄池内雨水，稳定水源为市政再生水，节水灌溉面积为3801m²。该措施实施时段为2024年5月-2024年6月。

表土剥离：机务维修区现状场地存在荒草地，经调查，现状有15cm厚表土，施工前对该区域进行表土剥离，剥离面积2.89hm²，剥离表土0.43万m³，由于现场无表土堆存位置，表土剥离后运至机场临时存土场进行综合利用，该部分表土剥离时段为2023年3月-2023年4月。另外机务维修项目施工时会占压现状绿地，绿地内存在表土，表层土厚30cm，破坏现状绿地980m²，剥离表土面积980m²，剥离表土0.03万m³，剥离后的表土直接回覆在绿化区域，该部分表土剥离实施时段为2024年3月至2024年4月。

表土回填：方案设计绿化区在绿化实施前需进行表土回填，回覆面积为3801m²，覆土厚度30cm，需要表土量为1140m³，其中300m³来源于本项目剥离表土，剩余表土来源为外借。该措施实施时段为2024年3月-2024年6月。

土地整治：方案设计绿化苗木栽植实施前对绿化区进行土地整治，挑出土壤中不利于植物生长的碎石、建筑垃圾等杂物，然后按表层土清理—施有机肥—深耕方案进行，整治深度约30cm，共计土地整治面积3801m²。该措施实施时段为2024年6月-2024年7月。

(2) 植物措施

绿化工程：机务维修项目紧邻机场飞行区，根据景观设计，仅进行草坪铺设，不再设计灌木乔木，草坪选取早熟禾、麦冬、高羊茅等混播草坪，绿化面积 3801m²。该措施实施时段为 2024 年 8 月-2024 年 10 月。

(3) 临时措施

排水沉沙设施：机务维修区设计动力站基坑开挖，方案设计在基坑顶部四周设置临时排水沟、排水沟末端接临时沉沙池，按5年一遇排水标准设计，临时沉沙池末端通过排水沟与机务维修区内现状雨水管线接通。方案设计机务维修项目新建临时排水沟173m，临时沉沙池1座。设计临时排水沟为矩形断面，底宽0.3m，深0.3m，采用灰砂砖砌筑形式，沉沙池断面尺寸为3×1.5×1m（长*宽*高），采用灰砂砖，1:2水泥砂浆抹面。该措施实施时段为2023年3月-2023年4月，排水沉沙设施在后期道路施工阶段拆除，拆除时间2024年3月。

洗车沉沙设施：方案设计在施工地块的施工出入口布设洗车设施，对出场车辆进行清洗，防止污染外部道路，布设洗车设施1座，洗车设施为一体化安装，材质为铁质。洗车槽一侧布设有三级临时沉沙池。沉沙池断面尺寸为4×3×2m（长*宽*高），采用灰砂砖，1:2水泥砂浆抹面。该措施实施时段为2023年3月，洗车设施在施工结束后进行拆除，拆除时间为2024年12月。

密目网苫盖：方案设计对不扰动时间大于24h 的裸露地表及基坑开挖面采取密目网苫盖措施，面积共计36652m²，要求裸露面100%苫盖，规格为2000目/100cm²，该措施实施时段为2023年3月-2024年9月。

洒水降尘：施工期间项目内易产生扬尘，对施工场地和道路应采取洒水降尘措施。根据北京市多风季节（每年冬、春、深秋按照6个月计）对机务维修区采用洒水车洒水，每日2次（0.5台时），需洒水车洒水165台时。实施时段为2023年3月至2024年12月。

5.3.1.2 过渡用房防治区

（1）工程措施

雨水排水管线：主体设计沿地块内道路建设雨水管线，按照5年一遇标准设计，新建雨水管线长度1223m，雨水管线采用DN200-DN600的HDPE 双壁波纹管，雨水口为砖砌，上方盖雨水篦子，尺寸为400mm*600mm，深度比雨水管线深0.5m，作为初期沉淀使用。该措施实施时段为2025年5月-2025年7月。

透水铺装：主体设计单位按照海绵城市设计要求，过渡用房区停车位、人行步道、广场等采用透水砖铺装，面积2892.6m²，透水砖规格为200*100*60mm；消防道路内侧布设环形跑道，进行透水混凝土铺装，面积706m²，面层180mm厚，共分为3层分别为30mm厚6mm粒径C25透水混凝土、50mm厚10mm粒径C25透水混凝土、100mm厚C20无砂大孔混凝土。该措施实施时段为2025年8月-2025年10月。

下凹式绿地：按照海绵城市要求，主体设计在绿化工程区布设下凹式绿地，绿地高程低于周围地面及道路15cm，主体设计下凹式绿地面积为5138m²，主要分布在集中绿地区域。该措施实施时段为2025年6月-2025年7月。

节水灌溉：过渡用房项目绿地灌溉采取喷灌和管灌结合方式，在绿地下方布设灌溉管线，De50Pe管线，水源为市政再生水，节水灌溉面积为6290m²。该措施实施时段为2025年4月-2025年6月。

表土回填：方案设计绿化区在绿化实施前需进行表土回填，回覆面积为6290m²，覆土厚度30cm，需要表土量为1887m³，表土来源为外借。该措施实施时段为2025年5月-2025年6月。

土地整治：方案设计绿化苗木栽植实施前对绿化区进行土地整治，挑出土壤中不利于植物生长的碎石、建筑垃圾等杂物，然后按表层土清理—施有机肥—深耕方案进行，整治深度约30cm，共计土地整治面积6290m²。该措施实施时段为2025年6月-2025年7月。

(2) 植物措施

绿化工程：绿化布置以因地制宜、以人为本、绿色低碳、人与自然和谐共处为原则，整体绿化风格应与北京大兴国际机场的绿化风格协调统一，塑造简洁大气的生活办公氛围，并与总平面及竖向设计同时进行考虑，形成错落有致、层次分明、浓淡相宜、乔灌木合理搭配的绿化景观。绿化区域主要位于各建筑物周边、中心庭院及道路两侧，采用草坪与乔木灌木相结合的方式，地块四周布置绿篱，通过生态隔离与外借分开，不再设置围墙，庭院内部步行道路一侧种植观赏性较强的灌木。以人的需求为中心，为员工提供休闲交往及户外活动的高品质空间环境。内部庭院以绿地和景观小品为主，打造健康生态的景观系统，方便员工观赏、休憩与社交。

项目区内绿化布置面积较大，能满足项目区生态要求及良好的生态环境。绿化美化起到固土作用，有效地控制因降水对地面松散土壤冲刷，减少水土流失，绿化面积6290m²，栽植乔木195株、灌木1316m²，草皮4974m²。该措施实施时段为2025年8月-2025年10月。乔木树种有丛生五角枫、白蜡、柿树、云杉、垂丝海棠、日本晚樱、碧桃等，灌木树种有瓜子黄杨、大叶黄杨、红叶石楠等，地被为常绿草坪。

表 5.3-1 过渡用房区绿化苗木表

| 序号 | 名称 | 规格 | | | 单位 | 数量 |
|----|-------|-----------|-------|-------|----------------|------|
| | | 胸(地)径(cm) | 高度(m) | 冠幅(m) | | |
| 1 | 丛生五角枫 | | 7 | 5 | 株 | 27 |
| 2 | 白蜡 | 13 | 5 | 4 | 株 | 81 |
| 3 | 柿树 | 12 | 4.5 | 3.5 | 株 | 2 |
| 4 | 云杉 | | 4 | 3 | 株 | 39 |
| 5 | 垂丝海棠 | 10 | 3.5 | 3 | 株 | 15 |
| 6 | 日本晚樱 | 12 | 3.5 | 3 | 株 | 25 |
| 7 | 碧桃 | 6 | 2 | 2 | 株 | 6 |
| 8 | 瓜子黄杨 | | 0.4 | 0.3 | m ² | 923 |
| 9 | 大叶黄杨 | | 0.4 | 0.3 | m ² | 201 |
| 10 | 红叶石楠 | | 0.4 | 0.3 | m ² | 192 |
| 11 | 常绿草皮 | | | | m ² | 4974 |

(3) 临时措施

排水沉沙设施：过渡用房区设计基坑大开挖施工，方案设计在基坑顶部四周设置临时排水沟、排水沟末端接临时沉沙池，设计标准按5年一遇，临时沉沙池末端通过排水沟与周边市政道路雨水管网接通。需新建临时排水沟580m，临时沉沙池1座。设计

临时排水沟为矩形断面，底宽0.3m，深0.3m，采用灰砂砖砌筑形式，沉沙池断面尺寸为 $3 \times 1.5 \times 1\text{m}$ （长*宽*高），采用灰砂砖，1:2水泥砂浆抹面。该措施实施时段为2023年11月-2023年12月，排水沉沙设施在后期道路施工阶段拆除，拆除时间2025年4月。

洗车沉沙设施：方案设计在施工地块的施工出入口布设洗车设施，对出场车辆进行清洗，防止污染外部道路，布设洗车设施1座，洗车槽一侧布设有三级临时沉沙池1座，沉沙池断面尺寸为 $4 \times 3 \times 2\text{m}$ （长*宽*高），采用灰砂砖，1:2水泥砂浆抹面。该措施实施时段为2023年11月，洗车设施在施工结束后进行拆除，拆除时间为2025年11月。

密目网苫盖：方案设计对不扰动时间大于24h的裸露地表及基坑开挖面采取密目网苫盖措施，面积共计 20968m^2 ，要求裸露面100%苫盖，规格为2000目/ 100cm^2 ，该措施实施时段为2023年11月-2024年3月、2025年5月-2025年11月。

施工降水收集池：本项目基坑开挖施工产生施工降水，将抽取的地下水收集至收集池，经沉淀后用于施工用水和场地浇洒用水。方案设计布设施工降水收集池1座，施工降水收集池为机砖砌筑，表面砂浆砌筑，尺寸：长5m、宽2m、深2m。该措施实施时段为2023年11月，在施工降水结束后进行拆除，拆除时间为2024年4月。

洒水降尘：施工期间项目内易产生扬尘，对施工场地和道路应采取洒水降尘措施。根据北京市多风季节（每年冬、春、深秋按照6个月计）对过渡用房区采用洒水车洒水，每日2次（0.5台时），需洒水车洒水180台时。实施时段为2023年11月至2025年11月。

5.3.1.3 生产保障防治区

（1）工程措施

雨水排水管线：主体设计沿地块内道路建设雨水管线，按照5年一遇标准设计，新建雨水管线长度1908m，雨水管线采用DN200-DN600的HDPE双壁波纹管，雨水口为砖砌，上方盖雨水篦子，尺寸为 $400\text{mm} \times 600\text{mm}$ ，深度比雨水管线深0.5m，作为初期沉淀使用。该措施实施时段为2025年9月-2025年11月。

透水铺装：主体设计单位按照海绵城市设计要求，生产保障区停车位、人行步道、广场等采用透水砖铺装，面积 4659.3m^2 ，透水砖规格为 $200 \times 100 \times 60\text{mm}$ 。该措施实施时段为2025年10月-2025年12月。

下凹式绿地：按照海绵城市要求，主体设计在绿化工程区布设下凹式绿地，绿地高程低于周围地面及道路10cm，主体设计下凹式绿地面积为 5110m^2 ，主要分布在集中绿地区域。该措施实施时段为2026年3月-2026年4月。

节水灌溉：生产保障项目绿地灌溉采取喷灌和管灌结合方式，在绿地下方布设灌

溉管线，De50Pe管线，水源优先使用蓄水池内雨水，稳定水源为市政再生水，节水灌溉面积为10220m²。该措施实施时段为2025年9月-2025年11月。

雨水调蓄池及配套沉沙池：根据主体工程设计，在东西两个地块各建设1座雨水调蓄池，位置在雨水排水管线末端，蓄水池前端设置沉沙池，经沉淀后的雨水进入雨水收集水池，雨水收集池与项目区灌溉管线连接，多余雨水排入雨水管线，排出项目区，雨水调蓄池具有雨水收集功能，收集后的雨水用于绿化浇灌，材质为PP模块，单座容积为300m³，生产保障区雨水调蓄池总容积为600m³，该措施实施时段为2025年8月-2025年10月。

表土回填：方案设计绿化区在绿化实施前需进行表土回填，回覆面积为10220m²，覆土厚度30cm，需要表土量为3066m³，表土来源为外借。该措施实施时段为2026年2月-2026年3月。

土地整治：方案设计绿化苗木栽植实施前对绿化区进行土地整治，挑出土壤中不利于植物生长的碎石、建筑垃圾等杂物，然后按表层土清理—施有机肥—深耕方案进行，整治深度约30cm，共计土地整治面积10220m²。该措施实施时段为2026年2月-2026年3月。

(2) 植物措施

绿化工程：植物措施级别为1级，采用园林绿化工程标准。主体设计对各地块建筑物周边绿地及中心庭院布设了高标准的园林绿化措施，区内栽植乔灌草，绿化美化环境，道路竖向并坡向绿地确保雨水顺畅流入绿地，提高雨洪利用率。绿地内设有顶面高出绿地5cm的雨水篦子，使雨水优先从绿地下渗，回补地下水，超过绿地渗透能力的雨水可通过雨水篦子收集至雨水管网。绿化布置以因地制宜、以人为本、绿色低碳、人与自然和谐共处为原则，整体绿化风格应与北京大兴国际机场的绿化风格协调统一，塑造简洁大气的生活办公氛围，形成错落有致、层次分明、浓淡相宜、乔灌木合理搭配的绿化景观。绿化区域主要位于各建筑物周边、中心庭院及道路两侧，地块四周布置绿篱，通过生态隔离与外借分开，不再设置围墙，庭院内部步行道路一侧种植观赏性较强的灌木。地块与周边道路形成0.6m左右高差，因此地块四周布置边坡植草措施，固结边坡土壤。

边坡植草：生产保障区西侧地块与周边道路存在0.6m左右高差，主体设计采取绿化边坡植草措施，边坡1:3，边坡铺设土工格栅并设置抗滑桩，保障绿化边坡稳定，边坡植草面积1026m²，边坡植草面积计入绿化工程面积，采用混播草坪，该措施实施时

段为2026年3月-2026年5月。

乔灌草综合绿化：项目区内绿化布置面积较大，能满足项目区生态要求及良好的生态环境。绿化美化起到固土作用，有效地控制因降水对地面松散土壤冲刷，减少水土流失，绿化面积10220m²，栽植乔木317株、灌木2138m²，草皮8082m²（含边坡植草1026m²）。该措施实施时段为2026年3月-2026年5月。

乔木树种有丛生五角枫、白蜡、柿树、云杉、垂丝海棠、日本晚樱、碧桃等，灌木树种有瓜子黄杨、大叶黄杨、红叶石楠等，地被为常绿草坪。

表 5.3-2 生产保障区绿化苗木表

| 序号 | 名称 | 规格 | | | 单位 | 数量 |
|----|-------|------------|--------|--------|----------------|------|
| | | 胸(地)径 (cm) | 高度 (m) | 冠幅 (m) | | |
| 1 | 丛生五角枫 | | 7 | 5 | 株 | 44 |
| 2 | 白蜡 | 13 | 5 | 4 | 株 | 132 |
| 3 | 柿树 | 12 | 4.5 | 3.5 | 株 | 3 |
| 4 | 云杉 | | 4 | 3 | 株 | 63 |
| 5 | 垂丝海棠 | 10 | 3.5 | 3 | 株 | 24 |
| 6 | 日本晚樱 | 12 | 3.5 | 3 | 株 | 41 |
| 7 | 碧桃 | 6 | 2 | 2 | 株 | 10 |
| 8 | 瓜子黄杨 | | 0.4 | 0.3 | m ² | 1500 |
| 9 | 大叶黄杨 | | 0.4 | 0.3 | m ² | 327 |
| 10 | 红叶石楠 | | 0.4 | 0.3 | m ² | 312 |
| 11 | 常绿草皮 | | | | m ² | 8082 |

(3) 临时措施

排水沉沙设施：生产保障区设计基坑大开挖施工，方案设计在基坑顶部四周设置临时排水沟，排水沟末端接临时沉沙池，按5年一遇排水标准设计，临时沉沙池末端通过排水沟与周边市政道路雨水管网接通。需新建临时排水沟808m，临时沉沙池2座。设计临时排水沟为矩形断面，底宽0.3m，深0.3m，采用灰砂砖砌筑形式，沉沙池断面尺寸为3×1.5×1m（长*宽*高），采用灰砂砖，1:2水泥砂浆抹面。该措施实施时段为2023年11月-2023年12月，排水沉沙设施在后期道路施工阶段拆除，拆除时间2025年10月。

洗车沉沙设施：方案设计在施工地块的施工出入口布设洗车设施，生产及保障用房区东西两个地块个布设1座，共计2座，对出场车辆进行清洗，防止污染外部道路，车槽一侧布设有三级临时沉沙池，沉沙池断面尺寸为4×3×2m（长*宽*高），采用灰

砂砖，1:2水泥砂浆抹面。该措施实施时段为2023年11月，洗车设施在施工结束后进行拆除，拆除时间为2026年5月。

密目网苫盖：方案设计对不扰动时间大于24h的裸露地表及基坑开挖面采取密目网苫盖措施，面积共计40881m²，要求裸露面100%苫盖，规格为2000目/100cm²，该措施实施时段为2023年11月-2024年5月、2025年10月-2026年5月。

施工降水收集池：本项目基坑开挖施工产生施工降水，将抽取的地下水收集至收集池，经沉淀后用于施工用水和场地浇洒用水。方案设计在两个地块各布设施工降水收集池1座，施工降水收集池为机砖砌筑，表面砂浆砌筑，尺寸：长5m、宽2m、深2m。该措施实施时段为2023年11月，在施工降水结束后进行拆除，拆除时间为2024年4月。

洒水降尘：施工期间项目内易产生扬尘，对施工场地和道路应采取洒水降尘措施。根据北京市多风季节（每年冬、春、深秋按照6个月计）对生产保障区采用洒水车洒水，每日2次（0.5台时），需洒水车洒水180台时。实施时段为2023年11月至2026年5月。

5.3.1.4 施工生产办公区

施工生产办公区位于项目红线内，施工期间进行临时硬化，四周布设临时排水沟与基坑四周排水沟连接，不再单独布设沉沙措施，施工期洒水降尘工程量计入以上三个分区，不再重复计列，施工结束后进行拆除临时硬化，进行场地平整，采取密目网苫盖措施，按设计图纸进行道路或者绿化工程施工，道路及绿地工程量已分别计入机务维修区、过渡用房区、生产保障区。具体措施如下：

（1）工程措施

场地平整：生产办公区占用红线内道路及绿化用地，临时硬化拆除后进行场地平整，平整至设计高程，进行后续绿化及道路施工，共计场地平整面积 7367m²。该措施实施时段为 2024 年 8 月、2025 年 8 月、2026 年 3 月。

（2）临时措施

排水沉沙设施：为满足项目施工办公及生产需求，各地块布设一处施工办公生活区，施工期间进行临时硬化，方案设计在四周布设临时排水沟，排水沟末端接地块出入口沉沙池，沉沙池工程量已计入以上三个分区，不再重新计列工程量，需新建临时排水沟440m，设计临时排水沟为矩形断面，底宽0.3m，深0.3m，采用灰砂砖砌筑形式，该措施实施时段为2023年3月、2023年11月。

密目网苫盖：方案设计对施工临时硬化拆除后造成地表裸露区域采取密目网苫盖措施，面积共计7367m²，要求裸露面100%苫盖，规格为2000目/100cm²，该措施实施

时段为2024年8月、2025年8月、2026年3月。

5.3.2 水土保持措施量

表5.3-3 水土保持措施量统计汇总表

| 防治分区 | 措施类型 | 措施名称 | 单位 | 工程量 | 扩大系数 | 计价工程量 | 规格 | 位置 |
|---------|------|-------------|-----------------|---------|--------|----------|--------------------------|---------------|
| 机务维修防治区 | 工程措施 | 雨水排水管线 | m | 1414 | 1.05 | 1484.7 | DN200-DN1100的HDPE双壁波纹管 | 道路下方 |
| | | 透水砖 | m ² | 1857.26 | 1.05 | 1950.123 | 200*100*60mm | 停车位、人行步道 |
| | | 透水混凝土 | m ² | 8785 | 1.05 | 9224.25 | 大粒径混凝土 | 西侧机动车道 |
| | | 下凹式绿地 | m ² | 1900.5 | 1.05 | 1995.53 | 低于周边道路10cm | 绿化区域 |
| | | 雨水调蓄池及配套沉沙池 | m ³ | 1000 | 1.0 | 1000 | 钢筋混凝土材质 | 绿化下方 |
| | | 排水沟 | m | 251 | 1.0 | 251 | 30*50cm混凝土 | 建筑四周 |
| | | 土地整治 | m ² | 3801 | 1.1 | 4181.1 | 翻耕深度30cm | 绿化区域 |
| | | 表土剥离 | 万m ³ | 0.46 | 1.1 | 0.51 | 厚度15-30cm | 荒草地及绿化区域 |
| | | 表土回填 | m ³ | 1140 | 1.1 | 1254 | 厚度30cm | 绿化区域 |
| | | 节水灌溉 | m ² | 3801 | 1.05 | 3991.05 | 喷灌方式、地埋De50灌溉管 | 绿化区域 |
| | 植物措施 | 草坪绿化 | m ² | 3801 | 1.05 | 3991.05 | 早熟禾、麦冬、高羊茅等混播草坪 | 绿化区域 |
| | 临时措施 | 临时排水沟 | m | 173 | 1.05 | 181.65 | 0.3*0.3砖砌 | 基坑四周 |
| | | 临时沉沙池 | 座 | 1 | 1.05 | 1.1 | 3*1.5*1.0m砖砌 | 排水沟末端 |
| | | 洗车沉淀池 | 座 | 1 | 1.0 | 1 | 4*3*2m砖砌 | 施工进出口 |
| | | 密目网苫盖 | m ² | 36652 | 1.05 | 38484.6 | 2000目/100cm ² | 超过24h不施工的裸露区域 |
| 洒水降尘 | | 台时 | 165 | 1.05 | 173.25 | 洒水车 | 施工场地 | |
| 过渡用房防治区 | 工程措施 | 雨水排水管线 | m | 1223 | 1.05 | 1284.15 | DN200-DN600的HDPE双壁波纹管 | 道路下方 |
| | | 透水砖 | m ² | 2892.6 | 1.05 | 3037.23 | 200*100*60mm | 停车位、人行步道 |
| | | 透水混凝土 | m ² | 706 | 1.05 | 741.3 | 大粒径混凝土 | 消防道路内侧环形跑道 |
| | | 下凹式绿地 | m ² | 5138 | 1.05 | 5394.9 | 低于周边道路 | 绿化区域 |

水土保持措施

| | | | | | | | | | |
|------|---------|----------------|----------------|----------------|--------|-----------|--------------------------|-----------------------|----------|
| | | | | | | | 15cm | | |
| | | 土地整治 | m ² | 6290 | 1.1 | 6919 | 翻耕深度30cm | 绿化区域 | |
| | | 表土回填 | m ³ | 1887 | 1.1 | 2075.7 | 厚度30cm | 绿化区域 | |
| | 植物措施 | 节水灌溉 | m ² | 6290 | 1.05 | 6604.5 | 喷灌方式、地埋De50灌溉管 | 绿化区域 | |
| | | 乔灌木综合绿化 | m ² | 6290 | 1.05 | 6604.5 | 乔灌木 | 绿化区域 | |
| | | 乔木 | 株 | 195 | 1.05 | 204.75 | 种植穴内栽植 | 绿化区域 | |
| | | 灌木 | m ² | 1316 | 1.05 | 1381.8 | 成片种植 | 绿化区域 | |
| | 临时措施 | 草皮 | m ² | 4974 | 1.05 | 5222.7 | 绿地内全部覆盖 | 绿化区域 | |
| | | 临时排水沟 | m | 580 | 1.05 | 609 | 0.3*0.3砖砌 | 基坑四周 | |
| | | 临时沉沙池 | 座 | 1 | 1.05 | 1.1 | 3*1.5*1.0m砖砌 | 排水沟末端 | |
| | | 洗车沉淀池 | 座 | 1 | 1.0 | 1 | 4*3*2m砖砌 | 施工进出口 | |
| | | 密目网苫盖 | m ² | 20968 | 1.05 | 22016.4 | 2000目/100cm ² | 超过24h不施工的裸露区域 | |
| | | 施工降水收集池 | 座 | 1 | 1.0 | 1 | 5*2*2m砖砌 | 进出口 | |
| | 生产保障防治区 | 工程措施 | 洒水降尘 | 台时 | 180 | 1.05 | 189 | 洒水车 | 施工场地 |
| | | | 雨水排水管线 | m | 1908 | 1.05 | 2003.4 | DN200-DN600的HDPE双壁波纹管 | 道路下方 |
| | | | 透水砖 | m ² | 4659.3 | 1.05 | 4892.265 | 200*100*60mm | 停车位、人行步道 |
| | | | 雨水调蓄池及配套沉沙池 | m ³ | 600 | 1.05 | 630 | PP模块 | 绿化下方 |
| | | | 下凹式绿地 | m ² | 5110 | 1.05 | 5365.5 | 低于周边道路10cm | 绿化区域 |
| 土地整治 | | | m ² | 10220 | 1.1 | 11242 | 翻耕深度30cm | 绿化区域 | |
| 表土回填 | | | m ³ | 3066 | 1.1 | 3372.6 | 厚度30cm | 绿化区域 | |
| 植物措施 | | 节水灌溉 | m ² | 10220 | 1.05 | 10731 | 喷灌方式、地埋De50灌溉管 | 绿化区域 | |
| | | 乔灌木综合绿化 | m ² | 9194 | 1.05 | 9653.7 | 乔灌木 | 绿化区域 | |
| | | 边坡植草 | m ² | 1026 | 1.05 | 1077.3 | 1:3放坡植草 | 地块红线四周 | |
| | | 乔木 | 株 | 317 | 1.05 | 332.85 | 种植穴内栽植 | 绿化区域 | |
| | | 灌木 | m ² | 2138 | 1.05 | 2244.9 | 成片种植 | 绿化区域 | |
| 临时 | 草皮 | m ² | 8082 | 1.05 | 8486.1 | 绿地内全部覆盖 | 绿化区域 | | |
| 临时 | 临时排水沟 | m | 808 | 1.05 | 848.4 | 0.3*0.3砖砌 | 基坑四周 | | |

水土保持措施

| | | | | | | | | |
|-----------|------|---------|----------------|-------|------|----------|--------------------------|----------------|
| | 措施 | 临时沉沙池 | 座 | 2 | 1.05 | 2.1 | 3*1.5*1.0m砖砌 | 排水沟末端 |
| | | 洗车沉淀池 | 座 | 2 | 1.0 | 2 | 4*3*2m砖砌 | 施工进出口 |
| | | 密目网苫盖 | m ² | 40881 | 1.05 | 42925.05 | 2000目/100cm ² | 超过24h不施工的裸露区域 |
| | | 施工降水收集池 | 座 | 2 | 2.0 | 2 | 5*2*2m砖砌 | 进出口 |
| | | 洒水降尘 | 台时 | 180 | 1.05 | 189 | 洒水车 | 施工场地 |
| 施工生产办公防治区 | 工程措施 | 场地平整 | m ² | 7367 | 1.1 | 8103.7 | 场平至设计高程 | 生产办公区 |
| | | 临时排水沟 | m | 440 | 1.05 | 462 | 0.3*0.3砖砌 | 生产办公区四周 |
| | 临时措施 | 密目网苫盖 | m ² | 7367 | 1.05 | 7735.35 | 2000目/100cm ² | 施工临时硬化拆除后的裸露区域 |

表5.3-4 水土保持措施量统计汇总表（北京市）

| 防治分区 | 措施类型 | 措施名称 | 单位 | 工程量 | 扩大系数 | 计价工程量 | 规格 | 位置 |
|---------|------|-------------|-----------------|---------|------|----------|------------------------|----------|
| 机务维修防治区 | 工程措施 | 雨水排水管线 | m | 1414 | 1.05 | 1484.7 | DN200-DN1100的HDPE双壁波纹管 | 道路下方 |
| | | 透水砖 | m ² | 1857.26 | 1.05 | 1950.123 | 200*100*60mm | 停车位、人行步道 |
| | | 透水混凝土 | m ² | 8785 | 1.05 | 9224.25 | 大粒径混凝土 | 西侧机动车道 |
| | | 下凹式绿地 | m ² | 1900.5 | 1.05 | 1995.53 | 低于周边道路10cm | 绿化区域 |
| | | 雨水调蓄池及配套沉沙池 | m ³ | 1000 | 1.0 | 1000 | 钢筋混凝土材质 | 绿化下方 |
| | | 排水沟 | m | 251 | 1.0 | 251 | 30*50cm混凝土 | 建筑四周 |
| | | 土地整治 | m ² | 3801 | 1.1 | 4181.1 | 翻耕深度30cm | 绿化区域 |
| | | 表土剥离 | 万m ³ | 0.46 | 1.1 | 0.51 | 厚度15-30cm | 荒草地及绿化区域 |
| | | 表土回填 | m ³ | 1140 | 1.1 | 1254 | 厚度30cm | 绿化区域 |
| | | 节水灌溉 | m ² | 3801 | 1.05 | 3991.05 | 喷灌方式、地埋De50灌溉管 | 绿化区域 |
| | 植物措施 | 草坪绿化 | m ² | 3801 | 1.05 | 3991.05 | 早熟禾、麦冬、高羊茅等混播草坪 | 绿化区域 |
| | 临时措施 | 临时排水沟 | m | 173 | 1.05 | 181.65 | 0.3*0.3砖砌 | 基坑四周 |
| | | 临时沉沙池 | 座 | 1 | 1.05 | 2.1 | 3*1.5*1.0m砖砌 | 排水沟末 |

水土保持措施

| | | | | | | | | |
|-----------|------|---------|----------------|--------|------|---------|--------------------------|---------------|
| | | | | | | | | 端 |
| | | 洗车沉淀池 | 座 | 1 | 1.0 | 1 | 4*3*2m砖砌 | 施工进出口 |
| | | 密目网苫盖 | m ² | 36652 | 1.05 | 38484.6 | 2000目/100cm ² | 超过24h不施工的裸露区域 |
| | | 洒水降尘 | 台时 | 165 | 1.05 | 173.25 | 洒水车 | 施工场地 |
| 过渡用房防治区 | 工程措施 | 雨水排水管线 | m | 1223 | 1.05 | 1284.15 | DN200-DN600的HDPE双壁波纹管 | 道路下方 |
| | | 透水砖 | m ² | 2892.6 | 1.05 | 3037.23 | 200*100*60mm | 停车位、人行步道 |
| | | 透水混凝土 | m ² | 706 | 1.05 | 741.3 | 大粒径混凝土 | 消防道路内侧环形跑道 |
| | | 下凹式绿地 | m ² | 5138 | 1.05 | 5394.9 | 低于周边道路15cm | 绿化区域 |
| | | 土地整治 | m ² | 6290 | 1.1 | 6919 | 翻耕深度30cm | 绿化区域 |
| | | 表土回填 | m ³ | 1887 | 1.1 | 2075.7 | 厚度30cm | 绿化区域 |
| | | 节水灌溉 | m ² | 6290 | 1.05 | 6604.5 | 喷灌方式、地埋De50灌溉管 | 绿化区域 |
| | 植物措施 | 乔灌木综合绿化 | m ² | 6290 | 1.05 | 6604.5 | 乔灌木 | 绿化区域 |
| | | 乔木 | 株 | 195 | 1.05 | 204.75 | 种植穴内栽植 | 绿化区域 |
| | | 灌木 | m ² | 1316 | 1.05 | 1381.8 | 成片种植 | 绿化区域 |
| | | 草皮 | m ² | 4974 | 1.05 | 5222.7 | 绿地内全部覆盖 | 绿化区域 |
| | 临时措施 | 临时排水沟 | m | 580 | 1.05 | 609 | 0.3*0.3砖砌 | 基坑四周 |
| | | 临时沉沙池 | 座 | 2 | 1.05 | 2.1 | 3*1.5*1.0m砖砌 | 排水沟末端 |
| | | 洗车沉淀池 | 座 | 1 | 1.0 | 1 | 4*3*2m砖砌 | 施工进出口 |
| | | 密目网苫盖 | m ² | 20968 | 1.05 | 22016.4 | 2000目/100cm ² | 超过24h不施工的裸露区域 |
| | | 施工降水收集池 | 座 | 1 | 1.0 | 1 | 5*2*2m砖砌 | 进出口 |
| | | 洒水降尘 | 台时 | 180 | 1.05 | 189 | 洒水车 | 施工场地 |
| 施工生产办公防治区 | 工程措施 | 场地平整 | m ² | 4127 | 1.1 | 4539.7 | 场平至设计高程 | 生产办公区 |
| | 临时措施 | 临时排水沟 | m | 264 | 1.05 | 277.2 | 0.3*0.3砖砌 | 生产办公区四周 |
| | | 密目网苫盖 | m ² | 4127 | 1.05 | 4333.35 | 2000目/100cm ² | 施工临时硬化拆除后的裸露 |

水土保持措施

| | | | | | | | | 区域 | |
|---------------------------------|-----------|-------------|----------------|----------------|------|----------|--------------------------|--------------------------|----------------|
| 表5.3-5 水土保持措施量统计汇总表（河北省） | | | | | | | | | |
| 防治分区 | 措施类型 | 措施名称 | 单位 | 工程量 | 扩大系数 | 计价工程量 | 规格 | 位置 | |
| 生产保障防治区 | 工程措施 | 雨水排水管线 | m | 1908 | 1.05 | 2003.4 | DN200-DN600的HDPE双壁波纹管 | 道路下方 | |
| | | 透水砖 | m ² | 4659.3 | 1.05 | 4892.265 | 200*100*60mm | 停车位、人行步道 | |
| | | 雨水调蓄池及配套沉沙池 | m ³ | 600 | 1.05 | 630 | PP模块 | 绿化下方 | |
| | | 下凹式绿地 | m ² | 5110 | 1.05 | 5365.5 | 低于周边道路10cm | 绿化区域 | |
| | | 土地整治 | m ² | 10220 | 1.1 | 11242 | 翻耕深度30cm | 绿化区域 | |
| | | 表土回填 | m ³ | 3066 | 1.1 | 3372.6 | 厚度30cm | 绿化区域 | |
| | | 节水灌溉 | m ² | 10220 | 1.05 | 10731 | 喷灌方式、地埋De50灌溉管 | 绿化区域 | |
| | 植物措施 | 乔灌草综合绿化 | m ² | 9194 | 1.05 | 9653.7 | 乔灌草 | 绿化区域 | |
| | | 边坡植草 | m ² | 1026 | 1.05 | 1077.3 | 1:3放坡植草 | 地块红线四周 | |
| | | 乔木 | 株 | 317 | 1.05 | 332.85 | 种植穴内栽植 | 绿化区域 | |
| | | 灌木 | m ² | 2138 | 1.05 | 2244.9 | 成片种植 | 绿化区域 | |
| | | 草皮 | m ² | 8082 | 1.05 | 8486.1 | 绿地内全部覆盖 | 绿化区域 | |
| | 临时措施 | 临时排水沟 | m | 808 | 1.05 | 848.4 | 0.3*0.3砖砌 | 基坑四周 | |
| | | 临时沉沙池 | 座 | 4 | 1.05 | 4.2 | 3*1.5*1.0m砖砌 | 排水沟末端 | |
| | | 洗车沉淀池 | 座 | 2 | 1.0 | 2 | 4*3*2m砖砌 | 施工进出口 | |
| | | 密目网苫盖 | m ² | 40881 | 1.05 | 42925.05 | 2000目/100cm ² | 超过24h不施工的裸露区域 | |
| | | 施工降水收集池 | 座 | 2 | 2.0 | 2 | 5*2*2m砖砌 | 进出口 | |
| | | 洒水降尘 | 台时 | 180 | 1.05 | 189 | 洒水车 | 施工场地 | |
| | 施工生产办公防治区 | 工程措施 | 场地平整 | m ² | 3240 | 1.1 | 3564 | 场平至设计高程 | 生产办公区 |
| | | 临时措施 | 临时排水沟 | m | 264 | 1.05 | 184.8 | 0.3*0.3砖砌 | 生产办公区四周 |
| | | | 密目网苫盖 | m ² | 3240 | 1.05 | 3402 | 2000目/100cm ² | 施工临时硬化拆除后的裸露区域 |

5.4 施工要求

5.4.1 施工组织形式

本方案水土保持措施是对主体工程设计中，对可能产生水土保持措施不足的补充，水土保持措施均纳入主体工程，形成水土保持专章，实行项目法人制、招投标制及项目监理制，补充的水土流失防治工程应当纳入主体工程同步实施，将新增的水土保持工程补充进施工合同，按要求完成防治工程。

5.4.2 物资采购

水土保持防护工程所需的水泥、骨料等主要材料在主体工程建设购买材料地采购，主要的树种、草种在当地各园林苗圃基地优先采购。

5.4.3 施工条件

水土保持措施是与主体工程同一区域施工，主体工程所在区域道路状况良好，可满足施工材料运输需要。水土保持措施施工用水和用电量相对较小，施工用水可采取市政管道供水；施工用电可由主体工程供电系统统一供应。水土保持措施选用的树种和草种，可由当地园林苗圃基地供应，其现有苗木基本满足植物措施需要。

5.4.4 施工方法

方案对主要的水土保持措施施工提出施工要求，主要施工方法如下：

(1) 工程措施

①雨水管线

管线沟槽开挖采用明挖法，具体施工先用挖掘机开挖，底部留 20cm 左右一层，人工清底，沟槽断面采用梯形，沟底宽度根据管径、土质、施工方法等确定；沟槽底部在管道两侧各预留 30cm 的宽度，以保证工作面及回土夯实机具的行进，边坡比按 1:0.5 进行。管线开挖分段施工，土方堆放于沟槽口上缘外侧 0.5m 外，堆土高度不超过 1.5m。施工后按设计要求对管顶及两侧覆土采用人工夯实的方法回填、压实。

②表土回填

施工后期用于绿化区植被恢复覆土，覆土厚度为 0.3m 左右，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，表土回覆完成后在未及时进行苗木栽植的情况下应及时进行苫盖。

③土地平整

本项目土地平整是指对绿化工程区苗木种植前进行清理，清除地表垃圾，进行竖

向整平，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。

④下凹式绿地

下凹式绿地采取人工整地的方法，绿地下凹应低于周边铺装路面或道路，下凹深度宜为 0.10m-0.15m，且不大于 0.20m，本工程下凹绿地低于周边道路 10-15cm；周边雨水宜分散进入绿地下凹，当集中进入时应在入口设置缓冲设施；绿地下凹植物应选用耐旱耐淹的品种。

⑤透水砖铺装

人行道及广场路面采用透水砖铺装，路面结构为：6cm 生态透水砖+6cm 中砂垫层+20cm 厚开级配水泥稳定碎石+3cm 厚级配中砂。施工工艺流程为：清扫基层→基层铺设→压实→缓冲层铺设→找平层铺设→压实→道路雨水口施工→面层铺设→初期养护。透水铺装施工方法采用人工铺设、找平。

⑥节水灌溉

管线沟槽开挖采用明挖法，具体施工先用挖掘机开挖，挖深 0.6m，沟槽断面采用矩形，沟底宽度 0.5m，土方堆放于沟槽口上缘外侧 0.5m 外，堆土高度不超过 1m。灌溉管线铺设后及时进行土方回填，采用人工夯实的方法回填、压实。

⑦PP 模块雨水调蓄池

蓄水池基坑挖深 4.5m，基坑四周应预留工作面，边坡按 1:1 放坡，施工顺序为：测量放线→基坑开挖→地基处理→底板浇筑→下部防水包裹物铺设→进出水井定位→反冲水管安装→模块拼接→上部防水包裹铺设→配水管连接→排空管、反冲水管铺设→电缆线铺设→土方回填→机电设备安装→系统调试运行。

(2) 植物措施

①施工准备

现场踏勘，了解施工部位或现场环境条件，包括土壤、水源、运输和天然肥源等，熟悉各施工场地施工状况，按部就班进入施工作业面。

对工程中使用的各类苗木，应进行实地考察，了解苗木数量、质量和运输条件，做好挖掘、包装和运输的最佳方案。

落实苗木种植过程中所需的土基、绑扎材料以及劳动力、设备和材料的工作。种植前，对土壤肥力、pH 值等指标进行监测，以指导土壤改良，确保植物生长。

②整地

整地前进行杂物清理，捡除石块、石砾和建筑垃圾，并进行粗平，填平坑洼，然

后将剥离的表土进行覆土回填以改善立地条件、增强土地肥力，对表土堆放场区需进行土壤翻松、碎土，再进行细平。整平后，按设计要求人工用石灰标出单棵树的位置和片状。

分布的不同树草的区域分界线，对带土球的乔灌木，采用挖穴方式种植，根据树种的类型、根系的大小，确定挖穴的尺寸及间距，穴状采用圆形，乔木穴径一般为胸径的 10 倍，穴深一般大于土球高度 10~15cm 左右，灌木（如冠幅 0.5m 左右带土球的红叶石楠球等）穴径一般在 0.3~0.4m，穴深 25cm 左右。

③ 种苗选择

乔木选用胸径 8cm、原生冠幅 1.5m 以上生长健壮的带土球乔木；灌木选用苗高 0.8m、冠径 0.6m 以上冠型圆满密实的苗木；草籽要求种子的纯净度达 90%以上，发芽率达 85%以上，草皮要求生长状态良好，无病虫害。

④ 栽植方法

乔木、灌木采用穴植方法，在栽植时应注意其栽植的技术要点，即“三填、两踩、一提苗”，栽植深度一般以超过原根系 5~10cm 为准。种植工序为：放线定位~挖坑~树坑消毒~回填表土~栽植~回填~浇水~踩实；苗木定植时苗干要竖直，根系要舒展，深浅要适当；填土一半后需提苗踩实，最后覆上表土。

草本采用人工撒播或铺植草皮的方法。撒播方法即将草籽按设计的撒播密度均匀撒在整好的地上，然后用耙或耢等方法覆土埋压，覆土厚度一般为 1.0~2.0cm，撒播后喷水湿润种植区。草皮运输过程中，遇晴天应直接向草皮洒水，避免根系脱水，草皮采用满膛或满坡铺设，边铺设边压实，确保草皮附着土壤，铺设完毕后浇水、踏实。

⑤ 种植季节

造林季节尽量选在春季或秋季以提高成活率，草籽撒播一般在雨季或墒情较好时进行，不能避免时应考虑高温遮阳。

⑥ 抚育管理

抚育采用人工进行，抚育内容包括：松土、培土、浇水、施肥、补植树苗及必要的修枝和病虫害防治等，抚育时间一般在杂草丛生、枝叶生长旺盛的 6 月份进行，8 月下旬至 9 月上旬进行第二次抚育。抚育管理分 2 年进行，第一年抚育 2 次，第二年抚育 1 次。第一年定植后应及时浇水，保证苗木成活及正常生长，对缺苗、稀疏或成活率没有达到要求的地方，应在第二年春季及时进行补植或补播，成活率低于 40%的需重新栽植，以后根据其生长情况应及时浇水、松土、除草、追肥、修枝、防治病虫

害等。植物措施建植后，应落实好林地的管理和抚育责任。

(3) 临时措施

①密目网苫盖

1) 工程渣土、建筑垃圾应当集中分类堆放，严密覆盖，宜在施工工地内设置封闭式垃圾站，严禁高空抛洒；非施工作业面的裸露土或临时存放的土堆闲置 3 个月内的，宜进行覆盖、压实、洒水等压尘措施，密目网苫盖应采取人工进行覆盖。

2) 对砂土、粉状或可能产生粉状物的物料等可采用防尘网进行覆盖或料斗封闭。

3) 对弃土、弃料、建筑垃圾等及时用防尘网进行覆盖。

4) 裸土 24 小时苫盖；块状物覆盖防尘网不得低于 800 目/100cm²，颗粒、粉状物不得低于 2000 目/100cm²。

5) 重点加强拆除和土方作业建筑垃圾和裸土覆盖工作。天气干燥且风力 4 级以上时，建议使用两层防尘网对施工范围内所有扬尘源进行全面覆盖，做到无死角，无遗漏。

6) 建筑土方开挖后应当尽快回填，不能及时回填的宜采取覆盖或固化等措施。

②临时洗车池

1) 施工现场大门内侧主施工道路上设置车辆洗车沉淀池，配备洗车冲洗设备，洗车设备应在开工前安装，人工安装，保证出工地车辆的车身、车轮、底盘冲洗干净后方可上路，冬季应采取防结冰措施。

2) 车辆冲洗设施的配备标准。宜配备高压冲洗水枪或者安装自动洗车装置；冲洗设施功率应保证能将出入所在工地的最大型车辆冲洗干净。

3) 车辆冲洗干净标准。进出工地的运输车辆的轮胎和车身外表应当完全除泥，车辆洗车后驶出施工现场大门时车身无泥水滴落。

4) 洗车槽设置要求。工地内车辆出入口内侧应当设置用混凝土浇筑的洗车场设施；车辆冲洗设置沉淀池，达到重复循环用水，并及时进行清理。

③砖砌排水沟、沉沙池

1) 砖砌排水沟一般采用矩形断面，进行人工砌筑，表面砂浆抹面；

2) 在经济适用条件下砌石（砖）排水沟设计流量应大于洪峰流量；

3) 排水沟设计水位应低于地面（或堤顶）不小于 0.20m；

4) 砌石（砖）排水沟设计流速偏大时，可在排水沟底部增设砂袋埂降低流速或设置消力设施，砂袋埂高不大于 0.20m。

5.4.5 水土保持措施进度安排

本项目主体工程计划于 2023 年 3 月开工，计划 2026 年 5 月完工，水土保持措施施工进度随主体工程进度，实施时段为 2023 年 3 月到 2026 年 5 月，具体安排如下。

6 水土保持监测

根据《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号文的要求，对编制水土保持方案报告书的生产建设项目(即征占地面积在5公顷以上或者挖填土石方总量在5万立方米以上的生产建设项目)，生产建设单位应当自行或者委托具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。建设单位已委托北京闪通达技术有限公司开展本项目水土保持监测工作。

6.1 范围和时段

本工程水土保持监测范围是以该工程的水土流失防治责任范围为准。根据工程建设情况，本工程水土保持监测范围面积11.62hm²。

根据《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监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束。

本项目主体工程计划于2023年3月开工，计划2026年5月完工，设计水平年为2026年，本工程监测时段为施工准备期开始至设计水平年结束，即2023年3月~2026年12月。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

依据《生产建设项目水土保持监测规程》、《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）和项目建设过程中水土流失情况，确定本项目水土保持监测的内容主要包括水土流失影响因素、扰动土地情况、水土流失状况、水土保持措施、防治成效及水土流失危害等方面，监测重点区域为生产保障区和机务维修区，监测重点时段为基坑土方施工阶段。

（1）水土流失影响因素监测

- ①气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；
- ②项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；
- ③项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况；
- ④项目弃土（石、渣）场的占地面积、弃土（石、渣）量及堆放方式；
- ⑤项目取土（石料）的扰动面积及取料方式。

(2) 扰动土地方面监测

①永久和临时占地、扰动地表植被面积情况监测

通过实地调查对项目实际发生的永久和临时占地、扰动地表植被面积等进行监测。

②永久和临时弃渣量及变化情况监测

采用实地测量、记录的方法，监测项目建设过程中永久和临时弃渣量及变化情况。

(3) 水土流失状况方面监测

①水土流失的类型、形式、面积、分布及强度；

②各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

采用定位监测和实地调查相结合的方法，根据施工的进度，分期对项目区实际造成的水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况进行统计。

(4) 水土保持措施监测

①植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；

②工程措施的类型、数量、分布和完好程度；

③临时措施的类型、数量和分布；

④主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；

⑤水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用

⑥水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

(5) 水土流失防治成效方面监测

采用调查、实地测量的方法，对实际采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况进行监测。

(6) 水土流失危害方面监测

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、其他公用设施等的数量、程度。

③通过实地调查对项目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进行监测。

6.2.2 监测方法与频次

6.2.2.1 监测方法

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），《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）的要求，本项目采用实地调查监测、卫星遥感监测、地面观测相结合的方式

监测。

水土保持监测委托前主要采用实地调查量测及卫星遥感分析等方法，水土保持监测委托后主要采用实地调查量测、地面观测、卫星遥感分析等方法。

(1) 实地量测、调查

调查法是监测中最常用的方法，适用于各项监测内容。

扰动土地情况监测：点型扰动全面量测；本项目为点型工程，故采用全面测量的方式进行扰动土地情况监测。

土方调配监测：对工程挖方、填方数量，表土剥离、表土回填等防治措施落实情况等采用实地量测、调查结合设计资料分析的方法进行；

水土流失情况监测：对土壤流失面积、水土流失危害等采用调查方法。

水土保持措施监测：对防治措施的数量和质量、林草成活率、生长情况及覆盖度、防护工程的稳定性、完好程度和运行情况及各项措施的拦渣保土效果等进行调查监测。

①植被状况监测：在水保方案实施前和实施期末各观测一次。主要监测指标包括植物种类、植被类型、林草生长量、林草植被覆盖度。

②防护措施效果及稳定性监测：采取巡视和观察法，并结合定点测量法。按 GB/T1577-2008《水土保持综合治理效益计算方法》规定进行测算。扰动土地面积及治理情况、减少水土流失量、水土流失面积治理情况、拦渣率、林草措施的覆盖度等效益通过调查监测法进行。

(2) 卫星遥感监测

遥感监测是通过遥感信息结合其他地理信息，通过专业处理系统，监测工程扰动面积状况、土壤侵蚀的类型、强度及空间分布状况，以及水土流失防治措施与效果情况，适用于区域水土流失状况监测。遥感监测主要技术内容包括：前期准备、遥感影像纠正处理、外业调查、遥感解译、空间分析、成果复核、数据统计分析等。

(3) 地面观测

地面观测方法主要根据监测部位实际情况选择沉沙池法。

沉沙池法：利用排水沟末端设置的沉沙池进行水土流失量观测。施工期布设了临时沉沙池，可以用于观测水土流失量，测算土壤侵蚀模数。。

6.2.2.2 监测频次

(1) 水土流失自然影响因素

地形地貌状况：整个监测期进行监测1次；地表组成物质：施工准备期和设计水平

年各监测1次；植被状况：施工准备期前监测1次；气象因子：每月监测1次。

(2) 扰动土地

地表扰动情况：每月监测1次，对各防治分区的地表扰动面积进行监测。

(3) 水土保持措施监测

1) 植物措施监测

植物类型及面积监测在综合分析相关资料基础上采用实地调查法进行，每季度调查1次。

成活率、保存率及生长情况采用抽样调查的方法确定，在栽植6个月后调查成活率、且每年调查1次保存率及和生长状况。乔木和灌木成活率与保存率采用标准样地法。

郁闭度与盖度监测方法测定林地郁闭度和灌草地覆盖度，取其计算平均值作为植被郁闭度（或盖度）。在每年植被生长最茂盛的季节监测1次。

林草覆盖率在统计林草地面积的基础上分析计算获得。

2) 工程措施监测

措施的数量、分布和运行状况在查阅工程设计、监理、施工等资料的基础上，结合实地勘测与全面巡查确定。工程措施及防治效果不少于每月监测记录1次。

3) 临时措施监测

临时措施在查阅工程施工、监理等资料的基础上，实地调查，并拍摄照片或录像等影像资料。临时措施不少于每月监测记录1次。

4) 措施实施情况监测

措施实施情况在查阅工程施工、监理等资料的基础上，结合调查询问与实地调查确定。每季度统计1次。

5) 对主体工程安全建设和运行发挥监测

水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用以巡查为主，每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查。

(4) 水土流失状况

水土流失状况监测包括调查土壤侵蚀的形式、土壤侵蚀强度、土壤侵蚀面积、土壤侵蚀量，采用调查监测方法进行监测，应每月监测1次，暴雨加测。

(5) 水土流失防治成效

工程措施和植物措施防治效果每季度监测1次，临时措施防治效果每月监测1次。

(6) 水土流失危害监测

水土流失危害的面积采用实测法、填图法进行监测。水土流失危害的其他指标和危害程度采用实地调查、量测和询问等方法进行监测。水土流失危害事件发生后1周内应完成监测工作。

6.3 点位布设

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），监测点数量应满足水土流失及其防治效果监测与评价的要求，并应符合下列规定：

（1）植物措施监测点数量可根据抽样设计确定，每个有植物措施的监测分区至少布设1个监测点。

（2）工程措施监测点数量应综合分析工程特点合理确定。

（3）土壤流失量监测点数量应按项目类型确定，土壤流失量的监测点位每个防治分区布设2处。

根据以上监测点布设原则，本项目在机务维修防治区、过渡用房防治区各布设 3 处监测点，生产保障防治区布设 6 处监测点，施工生产办公区布设 1 处监测点，共计布设 13 个监测点位。同时制定和完善调查与巡查制度，在实地勘察的基础上，针对本项目工程特点、施工布置、水土流失特点和水土保持措施的布局特征。

水土保持监测点布置见表 6.3-1。

表 6.3-1 水土保持监测点及监测方法一览表

| 防治分区 | 监测内容 | 监测方法 | 监测点个数 |
|---------|---|---------------------|-------|
| 机务维修区 | 基坑边坡防护情况、临时措施布设情况、植物措施施工情况及植被生长情况、工程措施运行情况、水土流失情况 | 调查监测、遥感监测、实地量测、沉沙池法 | 3 |
| 生产保障区 | 基坑边坡防护情况、临时措施布设情况、植物措施施工情况及植被生长情况、工程措施运行情况、水土流失情况 | 调查监测、遥感监测、实地量测、沉沙池法 | 6 |
| 过渡用房区 | 基坑边坡防护情况、临时措施布设情况、植物措施施工情况及植被生长情况、工程措施运行情况、水土流失情况 | 调查监测、遥感监测、实地量测、沉沙池法 | 3 |
| 施工生产办公区 | 扰动地表情况、水土流失状况、临时措施布设情况、水土流失防治成效 | 实地量测、现场巡查 | 1 |
| 总计 | | | 13 |

6.4 实施条件和成果

6.4.1 实施条件

（1）监测人员

根据《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，生产建设单位应当自行或者委托具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。

监测所需人工主要指建设期间开展水土保持监测工作所需要的监测技术负责人、监测工程师等人员，本工程水土保持监测要求配备总监测工程师1名，监测工程师2名，共计3人。

（2）监测设施及设备

根据监测内容和监测方法落实监测点位置和监测设施设备。监测设施、监测设备均由监测单位提供。

为准确获取各项地面观测及调查数据，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。本项目水土保持监测主要监测仪器有便携笔记本、数码相机、测尺、测钎以及机械天平等。主要监测仪器设备见表6.4-1。

表 6.4-1 水土保持监测仪器设备及折旧摊销费一览表

| 序号 | 设备名称 | 单位 | 数量 | 备注 |
|----|--------|----|----|---------|
| 一 | 监测设备 | | | |
| 1 | 手持式GPS | 台 | 2 | 定位监测 |
| 2 | 数码相机 | 台 | 2 | 记录影像资料 |
| 3 | 数码摄像机 | 台 | 2 | 记录影像资料 |
| 4 | 风向风速仪 | 台 | 1 | 记录风速 |
| 5 | 水平仪 | 台 | 1 | |
| 6 | 经纬仪 | 台 | 1 | 定位监测 |
| 7 | 烘箱 | 台 | 1 | |
| 8 | 天平 | 台 | 2 | |
| 二 | 消耗性材料 | | | |
| 9 | 皮尺或钢卷尺 | 个 | 3 | 测量距离和面积 |
| 10 | 测尺 | 个 | 3 | 校准 |
| 11 | 急流桶 | 个 | 20 | |
| 12 | 蒸发皿 | 个 | 2 | |
| 13 | 量杯 | 个 | 10 | |
| 14 | 环刀 | 把 | 5 | |

6.4.2 监测成果要求

（1）监测成果包括水土保持监测实施方案、监测报告、图件、数据表（册）、影像资料等。

(2) 首先进行现场查勘和调查，并根据相关技术标准和水土保持方案编制《生产建设项目水土保持监测实施方案》。

(3) 水土保持监测报告包括季度报告表（含监测三色评价表）、土石方月报表、监测年度报告、专项报告和总结报告。监测期间，按时编制《生产建设项目水土保持监测季度报告表》，《生产建设项目水土保持监测年度报告》并依据监测评价标准结合项目现场实际情况，进行水土保持监测“绿黄红”三色评价打分，监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。发生严重水土流失灾害事件时，于事件发生后一周内完成专项报告。监测工作完成后，编制《生产建设项目水土保持监测总结报告》。监测资料应按要求及时报送至海河水利委员会、北京市水务局、河北省水利厅、大兴区水务局、廊坊市水务局等水行政主管部门，根据《北京市水土保持条例》，位于北京市的项目在土方施工期间还需向北京市水务局、大兴区水务局按时报送土石方月报。

(4) 点型项目，图件包括项目区地理位置图、扰动地表分布图、监测分区与监测点分布图、土壤侵蚀强度图、水土保持措施分布图等。

(5) 数据表（册）包括原始记录表和汇总分析表。

(6) 影像资料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。

(7) 监测成果采用纸质和电子版形式保存，做好数据备份。

(8) 工程完工后，1个月内编制完成水土保持监测总结报告，配合建设单位组织自主验收会议，完成项目鉴定书，同时配合建设单位完成水土保持验收等相关资料的准备，报送水利部进行备案。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

(1) 本工程水土保持方案作为工程建设的一个重要内容，费用估算的编制依据、价格水平年、主要工程单价、费用计取等与主体工程一致，不能满足要求的部分，选用水土保持行业标准；

(2) 水土保持投资从基建费中列支；

(3) 工程投资按 2022 年第四季度为价格水平年编制。

7.1.1.2 编制依据

(1) 《水土保持工程概(估)算编制规定》(水利部水总[2003]67号文件颁布)；

(2) 《水土保持工程概算定额》(水利部水总[2003]67号文件颁布)；

(3) 《水土保持工程施工机械台时费定额》(水利部水总[2003]67号文件颁布)；

(4) 《建设工程监理与相关服务收费管理规定》(国家发改委 建设部 发改价格[2007]670号)；

(5) 《关于调整水土保持补偿费收费标准的通知》(2017.7.1冀价行费[2017]173号)；

(6) 《税收政策财政部税务总局关于调整增值税税率的通知》(财税[2018]32号)；

(7) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(办财务函[2019]448号)；

(8) 《北京市发展和改革委员会 北京市财政局 北京市水务局关于降低本市水土保持补偿费收费标准的通知》(京发改[2021]1271号)；

(9) 《河北省物价局 河北省财政厅 河北省水利厅关于调整水土保持补偿费收费标准的通知》(冀价行费[2017]173号)；

(10) 《2016年北京市建设工程计价依据—概算定额》。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制方法

(1) 费用构成

水土保持投资由工程措施、植物措施、临时工程、独立费用、基本预备费和水土

保持补偿费等6部分组成。

1) 工程措施投资=工程量×工程措施单价(主体已列措施取自主体工程造价)

2) 植物措施投资=工程量×主体工程相关造价

3) 临时措施投资=工程量×临时工程单价+其他临时工程费用

4) 独立费用=建设管理费+科研勘测设计费+水土保持监理费+水土保持监测费+水土保持设施验收费

5) 基本预备费=(工程措施+植物措施+施工临时工程+独立费用)×6%(不计价差预备费)

6) 水土保持补偿费: 本项目位于新机场红线范围内, 北京新机场建设指挥部于2018年10月24日向廊坊市广阳区水务局缴纳新机场河北省内占地水土保持补偿费2038.90万元, 2019年4月26日向北京市水土保持工作站(已改名为北京市水生态保护与水土保持中心)缴纳新机场北京市范围内占地水土保持补偿费2812.97万元。本项目水土保持补偿费不再重复缴纳。

(2) 基础单价

1) 人工单价: 采用主体工程设计价格取103元/工日, 12.875/工时。

2) 材料价格: 工程措施中的主要材料, 如柴油、水泥等, 参照主体并结合当地建设工程造价管理部门颁发的工业民用建安工程材料的预算价格分析计取;

植物措施如草籽等的价格包括材料当地市场价格、运杂费、采购及保管费组成。

施工用水单价: 8.09元/m³, 施工用电单价: 1.2元/(kw·h)。

3) 机械台时费按照有关规定执行。

4) 工程措施和植物措施单价

主体工程中涉及的单价参照主体工程单价, 其它按照《水土保持工程概(估)算编制规定》及有关定额计算。

措施单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成;

其中: 直接工程费=直接费+其他直接费+现场经费

①直接费=人工费+材料费+机械使用费

②人工费=定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)

③材料费=定额材料用量×材料预算单价

④机械使用费=定额机械使用量(台时)×施工机械台时费

(3) 取费标准

- 1) 其他直接费：土地整治工程和植物措施取直接费的2%，临时措施取直接费1.5%。
- 2) 现场经费：取4%。
- 3) 间接费：取直接工程费的5.5%。
- 4) 企业利润：按(直接工程费+间接费)×7%计算；
- 5) 税金：按(直接费+间接费+企业利润)×9%计算。
- 6) 扩大：扩大按(直接费+间接费+企业利润+税金)×10%计算。
- 7) 工程措施概算：按设计工程量乘以工程单价计算。
- 8) 施工临时工程概算：其他施工临时工程取一至二部分投资之和的2%计算。
- 9) 建设管理费：按一至三部分新增投资之和的2%计算。
- 10) 科研勘测设计费：包含勘测费、设计费、水土保持方案编制费，参考同类项目以及服务合同，费用75万元。
- 11) 水土保持监测费：按照合同实际计取，监测费64万元。
- 12) 水土保持监理费：按人工费计列，水土保持监理工程师3名，各负责一个项目，工期2.5年，每人每年8万元，水土保持监理费用60万元。
- 13) 水土保持设施验收费：参考同类项目结合市场价，费用21万元。
- 14) 基本预备费：按一至四部分新增投资之和的6%计算。
- 15) 水土保持补偿费：本项目位于新机场红线范围内，北京新机场建设指挥部已缴纳水土保持补偿费，本项目水土保持补偿费不再重复缴纳。

7.1.2.2 估算结果

本项目水土保持总投资为 1687.52 万元（主体已列 1291.89 万元，方案新增 395.63 万元），其中工程措施 1070.68 万元，植物措施 260.59 万元，临时措施 110.85 万元，独立费用 223 万元(其中水土保持监测费 64.00 万元，水土保持监理费 60.00 万元)，基本预备费为 22.39 万元，水土保持补偿费 0（北京新机场项目已缴纳，本项目不再缴纳）。

北京市大兴区水土保持措施投资 930.83 万元，其中工程措施 761.96 万元，植物措施 108.44 万元，临时措施 60.43 万元；河北省廊坊市广阳区水土保持措施投资 511.29 万元，其中工程措施 308.71 万元，植物措施 152.15 万元，临时措施 50.43 万元。

本项目水土保持工程投资估算见表 7.1-1~7.1-8。

表 7.1-1 水土保持投资估算总表 (单位: 万元)

| 序号 | 工程或费用名称 | 建安工程费 | 植物措施费 | | 独立费用 | 投资合计 | 主体已列 | 方案新增 |
|-----------|------------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|--------|
| | | | 苗木费 | 栽植费 | | | | |
| 一 | 第一部分 工程措施 | 1070.68 | | | | 1070.68 | 1031.30 | 39.37 |
| 1 | 机务维修区 | 561.34 | | | | 561.34 | 552.52 | 8.82 |
| 2 | 过渡用房区 | 200.04 | | | | 200.04 | 188.84 | 11.20 |
| 3 | 生产保障区 | 308.15 | | | | 308.15 | 289.95 | 18.21 |
| 4 | 施工生产办公区 | 1.14 | | | | 1.14 | | 1.14 |
| 二 | 第二部分 植物措施 | | 150.46 | 110.13 | | 260.59 | 260.59 | |
| 1 | 机务维修区 | | 3.26 | 6.12 | | 9.37 | 9.37 | |
| 2 | 过渡用房区 | | 59.44 | 39.63 | | 99.07 | 99.07 | |
| 3 | 生产保障区 | | 87.76 | 64.39 | | 152.15 | 152.15 | |
| 三 | 第三部分 临时措施 | 110.85 | | | | 110.85 | | 110.85 |
| 1 | 机务维修区 | 22.76 | | | | 22.76 | | 22.76 |
| 2 | 过渡用房区 | 20.02 | | | | 20.02 | | 20.02 |
| 3 | 生产保障区 | 34.23 | | | | 34.23 | | 34.23 |
| 4 | 施工生产办公区 | 7.22 | | | | 7.22 | | 7.22 |
| 5 | 其他临时费 | 26.63 | | | | 26.63 | | 26.63 |
| 一至三部分投资合计 | | 1181.53 | 150.46 | 110.13 | 0.00 | 1442.12 | 1291.89 | 150.23 |
| 四 | 第四部分 独立费用 | | | | 223.00 | 223.00 | | 223.00 |
| 1 | 建设管理费 | | | | 3.00 | 3.00 | | 3.00 |
| 2 | 水土保持监理费 | | | | 60.00 | 60.00 | | 60.00 |
| 3 | 科研勘测设计费 | | | | 75.00 | 75.00 | | 75.00 |
| 4 | 水土保持监测费 | | | | 64.00 | 64.00 | | 64.00 |
| 5 | 水土保持设施验收费 | | | | 21.00 | 21.00 | | 21.00 |
| 一至四部分投资合计 | | 1181.53 | 150.46 | 110.13 | 223.00 | 1665.13 | 1291.89 | 373.23 |
| 五 | 基本预备费 (6%) | | | | | 22.39 | | 22.39 |
| 六 | 静态总投资 | | | | | 1687.52 | 1291.89 | 395.63 |
| 七 | 水土保持补偿费 | | | | | 0.00 | | |
| 八 | 水保总投资 | | | | | 1687.52 | 1291.89 | 395.63 |

表 7.1-2 工程措施估算表

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 计价工程量 | 单价 (元) | 合价 (万元) | 主体已列 (万元) |
|-----------|---------|----------------|----------|--------|---------|-----------|
| 第一部分 工程措施 | | | | | 1070.68 | 1031.30 |
| 一 | 机务维修区 | | | | 561.34 | 552.52 |
| 1 | 雨水排水管线 | m | 1484.7 | 300 | 44.54 | 44.54 |
| 2 | 透水砖铺装 | m ² | 1950.123 | 280 | 54.60 | 54.60 |
| 3 | 透水混凝土 | m ² | 9224.25 | 350 | 322.85 | 322.85 |

| | | | | | | |
|----|---------------------------------------|-----------------|----------|---------|--------|--------|
| 4 | 下凹式绿地 | m ² | 1995.53 | 11.68 | 2.33 | 2.33 |
| 5 | 雨水调蓄池及配套沉沙池 (1000m ³) | 座 | 1 | 1059800 | 105.98 | 105.98 |
| 6 | 混凝土排水沟 | m | 251 | 90 | 2.26 | 2.26 |
| 7 | 土地整治 | m ² | 4181.1 | 12.78 | 5.34 | |
| 8 | 表土回填 | m ³ | 1254 | 11.38 | 1.43 | |
| 9 | 节水灌溉 | m ² | 3991.05 | 50 | 19.96 | 19.96 |
| 10 | 表土剥离 | 万m ³ | 0.51 | 40220 | 2.05 | |
| 二 | 过渡用房区 | | | | 200.04 | 188.84 |
| 1 | 雨水排水管线 | m | 1284.15 | 300 | 38.52 | 38.52 |
| 2 | 透水砖 | m ² | 3037.23 | 280 | 85.04 | 85.04 |
| 3 | 透水混凝土 | m ² | 741.3 | 350 | 25.95 | 25.95 |
| 4 | 下凹式绿地 | m ² | 5394.9 | 11.68 | 6.30 | 6.30 |
| 5 | 土地整治 | m ² | 6919 | 12.78 | 8.84 | |
| 6 | 表土回填 | m ³ | 2075.7 | 11.38 | 2.36 | |
| 7 | 节水灌溉 | m ² | 6604.5 | 50 | 33.02 | 33.02 |
| 三 | 生产保障区 | | | | 308.15 | 289.95 |
| 1 | 雨水排水管线 | m | 2003.4 | 300 | 60.10 | 60.10 |
| 2 | 透水砖 | m ² | 4892.265 | 280 | 136.98 | 136.98 |
| 3 | 模块雨水调蓄池及配套沉沙池 (300m ³) | 座 | 2 | 164700 | 32.94 | 32.94 |
| 4 | 下凹式绿地 | m ² | 5365.5 | 11.68 | 6.27 | 6.27 |
| 5 | 土地整治 | m ² | 11242 | 12.78 | 14.37 | |
| 6 | 表土回填 | m ³ | 3372.6 | 11.38 | 3.84 | |
| 7 | 节水灌溉 | m ² | 10731 | 50 | 53.66 | 53.66 |
| 四 | 施工生产办公区 | | | | 1.14 | |
| 1 | 场地平整 | m ² | 8103.7 | 1.41 | 1.14 | |

表 7.1-3 植物措施估算表

| 防治分区 | 措施名称 | 单位 | 计价工程量 | 合价(万元) | | 合计(万元) | 主体已列 (万元) |
|-------------|------|----------------|---------|--------|--------|--------|--------------|
| | | | | 苗木费 | 栽植费 | | |
| 第二部分 植物措施费用 | | | | 150.46 | 110.13 | 260.59 | 260.59 |
| 机务维修区 | 绿化美化 | m ² | 3991.05 | 3.26 | 6.12 | 9.37 | 9.37 |
| 过渡用房区 | 绿化美化 | m ² | 6604.5 | 59.44 | 39.63 | 99.07 | 99.07 |
| 生产保障区 | 绿化美化 | m ² | 9653.7 | 86.88 | 57.92 | 144.81 | 144.81 |
| | 边坡植草 | m ² | 1077.3 | 0.88 | 6.46 | 7.34 | 7.34 |

表 7.1-4 临时措施估算表

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 工程量 | 单价 (元) | 合价 (万元) |
|----|------------------|----------------|----------|---------|---------|
| | 第三部分 临时措施 | | | | 110.61 |
| 一 | 机务维修区 | | | | 22.76 |
| 1 | 临时排水沟 (0.3*0.3m) | m | 181.65 | 75.42 | 1.37 |
| 2 | 临时沉沙池 (3*1.5*1m) | 座 | 1.1 | 3771.58 | 0.41 |
| 3 | 洗车沉淀池 | 座 | 1 | 2500 | 0.25 |
| 4 | 密目网苫盖 | m ² | 38484.6 | 4.83 | 18.59 |
| 5 | 洒水降尘 | 台时 | 165 | 129.69 | 2.14 |
| 二 | 过渡用房区 | | | | 20.02 |
| 1 | 临时排水沟 | m | 609 | 75.42 | 4.59 |
| 2 | 临时沉沙池 | 座 | 1.1 | 3771.58 | 0.41 |
| 3 | 洗车沉淀池 | 座 | 1 | 2500 | 0.25 |
| 4 | 密目网苫盖 | m ² | 22016.4 | 4.83 | 10.63 |
| 5 | 施工降水收集池 | 座 | 1 | 16762 | 1.68 |
| 6 | 洒水降尘 | 台时 | 189 | 129.69 | 2.45 |
| 三 | 生产保障区 | | | | 34.23 |
| 1 | 临时排水沟 | m | 848.4 | 75.42 | 6.40 |
| 2 | 临时沉沙池 | 座 | 2.1 | 3771.58 | 0.79 |
| 3 | 洗车沉淀池 | 座 | 2 | 2500 | 0.50 |
| 4 | 密目网苫盖 | m ² | 42925.05 | 4.83 | 20.73 |
| 5 | 施工降水收集池 | 座 | 2 | 16762 | 3.35 |
| 6 | 洒水降尘 | 台时 | 189 | 129.69 | 2.45 |
| 三 | 施工生产办公区 | | | | 7.22 |
| 1 | 临时排水沟 | m | 462 | 75.42 | 3.48 |
| 2 | 密目网苫盖 | m ² | 7735.35 | 4.83 | 3.74 |
| 四 | 其他临时措施费 | | | 2% | 26.38 |

表 7.1-5 独立费用投资估算表

| 序号 | 工程或费用名称 | 计费原则 | 合价 (万元) |
|----|-----------|-------------|---------|
| 四 | 第四部分 独立费用 | | 223 |
| 1 | 建设管理费 | 新增水土保持投资 2% | 3.00 |
| 2 | 水土保持监理费 | 根据人工费估算 | 60.00 |
| 3 | 科研勘测设计费 | 根据市场初步估算 | 75.00 |
| 4 | 水土保持监测费 | 根据合同计取 | 64.00 |
| 5 | 水土保持设施验收费 | 根据市场价初步估算 | 21.00 |

表 7.1-6 分年度投资表

| 序号 | 工程或费用名称 | 投资合计 | 分年度投资 (万元) | | | |
|-----------|------------|---------|------------|--------|--------|--------|
| | | | 2023 | 2024 | 2025 | 2026 |
| 一 | 第一部分 工程措施 | 1070.68 | 2.05 | 559.63 | 385.28 | 123.72 |
| 1 | 机务维修区 | 561.34 | 2.05 | 559.29 | | |
| 2 | 过渡用房区 | 200.04 | | | 200.04 | |
| 3 | 生产保障区 | 308.15 | | | 184.89 | 123.26 |
| 4 | 施工生产办公区 | 1.14 | | 0.34 | 0.34 | 0.46 |
| 二 | 第二部分 植物措施 | 260.59 | 0.00 | 9.37 | 99.07 | 152.15 |
| 1 | 机务维修区 | 9.37 | | 9.37 | | |
| 2 | 过渡用房区 | 99.07 | | | 99.07 | |
| 3 | 生产保障区 | 152.15 | | | | 152.15 |
| 三 | 第三部分 临时措施 | 110.85 | 35.07 | 34.79 | 24.36 | 16.64 |
| 1 | 机务维修区 | 22.76 | 13.66 | 9.11 | | |
| 2 | 过渡用房区 | 20.02 | 8.01 | 6.01 | 6.01 | |
| 3 | 生产保障区 | 34.23 | 10.27 | 8.56 | 8.56 | 6.85 |
| 4 | 施工生产办公区 | 7.22 | 1.81 | 1.81 | 1.81 | 1.81 |
| 5 | 其他临时费 | 26.63 | 1.33 | 9.32 | 7.99 | 7.99 |
| 一至三部分投资合计 | | 1442.12 | 37.12 | 603.80 | 508.70 | 292.50 |
| 四 | 第四部分 独立费用 | 223.00 | 106.55 | 25.55 | 31.85 | 59.05 |
| 1 | 建设管理费 | 3.00 | 0.75 | 0.75 | 0.75 | 0.75 |
| 2 | 水土保持监理费 | 60.00 | 18.00 | 12.00 | 12.00 | 18.00 |
| 3 | 科研勘测设计费 | 75.00 | 75.00 | | | |
| 4 | 水土保持监测费 | 64.00 | 12.80 | 12.80 | 12.80 | 25.60 |
| 5 | 水土保持设施验收费 | 21.00 | | | 6.30 | 14.70 |
| 一至四部分投资合计 | | 1665.13 | 143.67 | 629.35 | 540.55 | 351.56 |
| 五 | 基本预备费 (6%) | 22.39 | | | | 22.39 |
| 六 | 静态总投资 | 1687.52 | 143.67 | 629.35 | 540.55 | 373.95 |
| 七 | 水土保持补偿费 | 0.00 | | | | |
| 八 | 水保总投资 | 1687.52 | 143.67 | 629.35 | 540.55 | 373.95 |

表 7.1-7 北京市大兴区水土保持措施投资表 单位: 万元

| 序号 | 工程或费用名称 | 建安工程费 | 植物措施费 | | 独立费用 | 投资合计 |
|----|-----------|--------|-------|-------|------|--------|
| | | | 苗木费 | 栽植费 | | |
| 一 | 第一部分 工程措施 | 761.96 | | | | 761.96 |
| 1 | 机务维修区 | 561.34 | | | | 561.34 |
| 2 | 过渡用房区 | 200.04 | | | | 200.04 |
| 3 | 施工生产办公区 | 0.58 | | | | 0.58 |
| 二 | 第二部分 植物措施 | | 62.70 | 45.75 | | 108.44 |

| | | | | | | |
|----|-----------|-------|-------|-------|--|--------|
| 1 | 机务维修区 | | 3.26 | 6.12 | | 9.37 |
| 2 | 过渡用房区 | | 59.44 | 39.63 | | 99.07 |
| 三 | 第三部分 临时措施 | 60.43 | | | | 60.43 |
| 1 | 机务维修区 | 22.76 | | | | 22.76 |
| 2 | 过渡用房区 | 20.02 | | | | 20.02 |
| 4 | 施工生产办公区 | 4.33 | | | | 4.33 |
| 5 | 其他临时费 | 13.32 | | | | 13.32 |
| 合计 | | | | | | 930.83 |

表 7.1-8 河北省廊坊市广阳区水土保持措施投资表 单位：万元

| 序号 | 工程或费用名称 | 建安工程 费 | 植物措施费 | | 独立费 用 | 投资合计 |
|----|-----------|-----------|-------|-------|----------|--------|
| | | | 苗木费 | 栽植费 | | |
| 一 | 第一部分 工程措施 | 308.71 | | | | 308.71 |
| 1 | 生产保障区 | 308.15 | | | | 308.15 |
| 2 | 施工生产办公区 | 0.56 | | | | 0.56 |
| 二 | 第二部分 植物措施 | | 87.76 | 64.39 | | 152.15 |
| 1 | 生产保障区 | | 87.76 | 64.39 | | 152.15 |
| 三 | 第三部分 临时措施 | 50.43 | | | | 50.43 |
| 1 | 生产保障区 | 34.23 | | | | 34.23 |
| 2 | 施工生产办公区 | 2.89 | | | | 2.89 |
| 3 | 其他临时费 | 13.32 | | | | 13.32 |
| 合计 | | | | | | 511.29 |

7.2 效益分析

水土保持效益分析以社会效益、生态效益为主，因此生产建设项目水土保持效益主要评价各种水土保持措施对控制人为因素引起的水土流失产生的保水保土、改善生态环境等方面的作用和效益。本方案效益评价的主要内容包括：水土保持工程措施、植物措施、临时措施实施后的减少水土流失量效益、水土流失防治效益及 6 项目标值实现情况、北京市海绵城市指标达标情况等。

7.2.1 减蚀效益分析

(1) 硬化及工程措施效益

主体工程完工后建筑、路面、硬化铺装、透水铺装等面积 9.59hm²，该部分措施实施后基本无土壤侵蚀，经计算，硬化措施和工程措施实施后减蚀量 284.88t。

(2) 临时措施及植物措施效益

方案设计施工期间采取临时苫盖、排水沟、沉沙池等临时防护措施，在施工期间发挥减少土壤侵蚀的重要作用，减蚀率达 80%，临时措施实施后减蚀量 108.39t；水土

保持方案共设计林草措施面积为 2.03hm²，林草措施发挥效益后，减蚀率达 90%，通过计算，林草措施总减蚀量 87.95t。

综上，方案预测水土流失量 534.81t，水土保持方案实施后，可减少水土流失量 481.22t。

7.2.2 水土流失效益分析

在项目区扰动地表面积 11.62hm²中，水土流失防治措施面积达 3.92hm²，主体工程建筑物及硬化面积 7.70hm²；造成水土流失面积 3.92hm²，水土流失总治理度 99%。

7.2.3 生态效益分析

在项目建设区面积 11.62hm²中，扣除主体工程中房屋建筑、道路、停车场硬化等，可恢复植被面积为 2.03hm²。实施植物措施后，绿化面积达到 2.03hm²，占可绿化面积的 100%；林草覆盖面积占项目区面积的 17.5%。

项目区植物措施的布局是在服从工程施工、保障安全、保持水土、改善环境的基础上，将点、线、面结合布置，采用乔、灌、草相结合的立体配置方案，适合于机场运行管理，既能起到绿化美化的效果，又可增加物种的多样性，保证植物群落的稳定性，组成完整的绿色防护体系，改善项目区生态环境。

7.2.4 社会效益分析

通过本方案的实施，使主体工程建设被破坏的水土保持设施得到最大限度地恢复，宜林（草）地植被恢复系数达到 99%，减轻了因项目的实施对周边环境造成的影响，减少了输入天堂河等的泥沙，恢复并改善了项目区周边生态环境，对保障机场的正常运行、协调机场管理部门与项目区周边居民的关系具有积极作用。

本方案的实施，一方面使新增的水土流失得到有效治理，另一方面也会减小建设单位的机场运营成本，同时项目区周边苗圃、流通环节各部门、农资供应各部门等相关行业，均会不同程度地受益，对增加地方财政收入、维护社会稳定具有积极作用。

7.2.5 防治目标完成情况

项目各项目水土保持措施实施后，防治目标完成情况如下：

(1) 水土流失治理度

定义：水土流失治理度即项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

公式：水土流失治理度(%)=(水土流失治理达标面积/水土流失总面积)×100%。

本项目水土流失总面积为11.62hm²，经统计，水土流失治理达标面积11.62hm²，水土流失治理度99%，达标。

表7.2-1 水土流失治理度计算表

| 防治分区 | 水土流失面积 (hm ²) | 治理达标面积 (hm ²) | | | | 水土流失治理度 (%) |
|-----------|------------------------------|---------------------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
| | | 工程措施 | 植物措施 | 硬化及其他 | 小计 | |
| 机务维修区 | 5.43 | 1.06 | 0.38 | 3.99 | 5.43 | 99 |
| 生产保障区 | 4.09 | 0.47 | 1.02 | 2.60 | 4.09 | 99 |
| 过渡用房区 | 2.10 | 0.36 | 0.63 | 1.11 | 2.10 | 99 |
| 合计 | 11.62 | 1.89 | 2.03 | 7.70 | 11.62 | 99 |

(2) 土壤流失控制比

定义：项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比；

公式：土壤流失控制比=容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量。

本工程所在地容许土壤流失量为200t/(km²·a)，方案实施后土壤侵蚀模数可达到143t/(km²·a)，土壤流失控制比1.4，达标。

(3) 渣土防护率

定义：项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃土渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比；

公式：渣土防护率=(采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量)×100%；

本项目除管线工程挖方外其余全部外运至机场临时存土场进行综合利用，由机场建设指挥部做好土方的拦挡、排水、苫盖措施，外运期间采取临时防护措施进行100%遮盖，遮盖防护土方63.02万m³，外运土方总量63.02万m³，项目渣土防护率可达99%，达标。

(4) 表土保护率

定义：项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比；

公式：表土保护率=(实际表土保护量/总表土量)×100%；

项目剥离表土总量0.46万m³，其中0.43万m³表土运至机场区域A堆土场堆存，由机场指挥部进行调配利用至其他项目，剩余0.03万m³剥离后直接用于机务维修项目绿化覆土，表土保护量0.46万m³，剥离的表土全部保护利用，表土保护率可达99%，达标。

(5) 林草植被恢复率

定义：项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比；

公式：林草植被恢复率(%)=(林草植被面积/可恢复林草植被面积)×100%；

本项目防治责任范围内可恢复绿化的面积为2.03hm²，方案实施后，恢复绿化面积为2.03hm²，林草植被恢复率99%，达标。

(6) 林草覆盖率

定义：项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比；

公式：林草覆盖率(%)=(林草植被面积/防治责任范围)×100%；

本项目防治责任范围内绿化面积为2.03hm²，防治责任范围面积11.62hm²，项目整体林草覆盖率17.5%，达标。

根据水土保持防治目标预测结果，设计水平年各项水土流失防治指标均达到水土保持防治目标要求，各项水保措施实施后，设计水平年各项防治指标为：水土流失治理度99%，土壤流失控制比1.4，渣土防护率99%，表土保护率99%，林草植被恢复率99%，林草覆盖率17.5%。通过水土保持综合治理，项目区水土流失得到控制，实现水土保持方案确定的防治目标。

表7.2-2 防治效果分析表

| 评估指标 | 评估依据 | 单位 | 数量 | 预测值 | 目标值 | 达标情况 |
|---------|--------------------------------|------------------------|-------|-------|-------|------|
| 水土流失治理度 | 项目水土流失治理达标面积(水保措施面积+永久构筑物硬化面积) | hm ² | 11.62 | 99% | 96% | 达标 |
| | 水土流失总面积 | hm ² | 11.62 | | | |
| 土壤流失控制比 | 项目容许土壤流失量 | t/(km ² ·a) | 200 | 1.4 | 1.1 | 达标 |
| | 治理后年平均土壤流失量 | t/(km ² ·a) | 143 | | | |
| 渣土防护率 | 采取措施后拦挡临时堆土和弃土弃渣总量 | 万 m ³ | 63.02 | 99% | 99% | 达标 |
| | 临时堆土和弃土弃渣量 | 万 m ³ | 63.02 | | | |
| 表土保护率 | 项目保护的表土数量 | 万 m ³ | 0.46 | 99% | 96% | 达标 |
| | 可剥离表总量 | 万 m ³ | 0.46 | | | |
| 林草植被恢复率 | 项目林草类植被面积 | hm ² | 2.03 | 99% | 98% | 达标 |
| | 可恢复林草类植被面积 | hm ² | 2.03 | | | |
| 林草覆盖率 | 项目林草类植被面积 | hm ² | 2.03 | 17.5% | 17.5% | 达标 |
| | 防治责任范围面积 | hm ² | 11.62 | | | |

综合以上分析，项目水土流失各项防治指标均达到水土保持方案中规定的各项水土流失防治目标。总体认为本方案实施后，可有效治理项目建设中产生的水土流失，改善项目区生态环境，水土流失防治措施实施后可减少水土流失。

7.2.6 北京市海绵城市指标

本项目机务维修区及过渡用房区位于北京市，因此项目还应达到《雨水控制与利用规划设计规范》的要求，计算雨水控制与利用指标。

1、调蓄模数

是指项目区内全部具有滞蓄雨水功能设施的滞蓄空间之和（ m^3 ）与全部硬化面积（ hm^2 ）的比值。

项目有滞蓄雨水功能的为蓄水池及下凹绿地，蓄水池调蓄容积为 $1600m^3$ ，下凹绿地调蓄容积为 $860m^3$ ，总滞蓄空间为 $2460m^3$ ，项目总硬化面积为 $7.70hm^2$ ，因此调蓄模数为 $319.5m^3/hm^2$ 。

2、绿地下凹率

绿地下凹率是指项目区内全部下凹式绿地面积与项目区内总绿地面积的百分比。

根据项目设计资料，项目绿地总面积为 $2.03hm^2$ ，其中下凹式绿地面积 $1.21hm^2$ ，故绿地下凹率为 59.6% ，达到防治目标大于 50% 的要求。

3、透水铺装率

硬化地面透水率是指项目区内全部透水铺装面积与可透水地面面积的百分比。

机务维修项目可透水铺装面积为 $1.45hm^2$ ，实施的透水铺装面积为 $1.06hm^2$ ；过渡用房项目可透水铺装面积为 $0.39hm^2$ ，实施的透水铺装面积为 $0.36hm^2$ ；生产保障区项目可透水铺装面积为 $0.62hm^2$ ，实施的透水铺装面积为 $0.47hm^2$ 。经计算，项目可实施透水铺装的面积 $2.46hm^2$ ，方案中设计透水铺装面积为 $1.89hm^2$ ，透水铺装率为 76.8% 。

综上所述，本方案各项指标均达到雨水控制与利用水土流失防治标准，详见下表。

表 7.2-3 雨水控制与利用达标情况

| 序号 | 量化指标 | 防治目标要求 | 达到值 | 评价结论 |
|----|---------------------|------------|-------|------|
| 1 | 调蓄模数 (m^3/hm^2) | ≥ 300 | 319.5 | 达标 |
| 2 | 绿地下凹率 (%) | ≥ 50 | 59.6 | 达标 |
| 3 | 透水铺装率 (%) | ≥ 70 | 76.8 | 达标 |

8 水土保持管理

为贯彻落实《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》，建设单位将依法依规做好人为水土流失防治和验收报备工作，确保水土保持方案报告中各项要求落到实处。在项目实施过程中，建设单位将切实做好水土保持工程的设计、施工、监理、验收报备工作，制定水土保持管理规章制度，配合开展水土保持监测、主动开展水土保持监理工作，并向水利部做好水土保持工程的竣工验收备案工作。

8.1 组织管理

根据国家有关法律法规，水土保持方案报水利部批复后，生产建设单位将成立水土保持管理机构，并设专人（专职或兼职）负责水土保持工作，制定水土保持相关管理制度，协调水土保持工程与主体工程的关系，负责组织实施水土保持措施，进行水土保持相关工作管理，督促施工单位做好施工期间临时防护工程，全力保证该项工程的水土保持工作顺利进行，并主动与水行政主管部门对接，自觉接受地方各级水行政主管部门的监督检查。水土保持管理机构主要工作职责如下：

（1）认真贯彻、执行“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”的水土保持工作方针。

（2）加强业主与设计单位、施工单位的协调，在施工中充分落实各项水土保持措施。

（3）建立水土保持目标责任制，按照水土保持相关规范履行好水土流失防治义务。

（4）工程施工期间，负责与设计、施工、监理单位保持联系，督促协调各参建单位按照批复的水土保持方案做好后续水土保持工作，确保水保工程的正常开展和顺利进行，并按时完工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

（5）经常深入工程现场进行检查，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实状况，为有关部门决策提供第一手资料；及时对技术服务单位提出的问题和建议进行研究处理。

（6）施工期间建设单位将严格控制施工占地，避免对防治责任范围外土地的扰动。

（7）建设单位将加强土方施工期间管理，按照水土保持方案及土方消纳和借方承

诺函（见附件6）中承诺内容，监督并要求施工单位办理渣土消纳手续，并严格约束施工单位将土方运至指定场所消纳。工程回填土方根据新机场建设指挥部要求，优先使用机场内现有临时堆土场土方，确需外购的，按照相关要求外购土方。

（8）水土保持工程完工后，为保证工程安全和正常运行，充分发挥工程效益，制定科学的、切实可行的运行规程。

（9）加强管理机构人员的有关水土保持法律、法规和技术的培训，增强职工的责任心，提高职工的技术水平；组织相关单位做好水土保持资料管理工作。

8.2 后续设计

根据《水土保持法》、《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》，建设单位将依据批准的水土保持方案将新增的水土保持防治措施纳入主体工程设计中，本工程水土保持方案批复后，建设单位将要求主体设计单位进行相应阶段的水土保持施工图优化，以便使水土保持措施能够按设计要求顺利实施，并按有关规定实施验收。

根据设计资料，主体设计已将部分水土保持工程纳入设计中，后续水土保持初步设计、施工图设计将方案新增的水土保持措施纳入主体工程设计，按照《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65号）文件要求，如设计或施工过程中水土保持措施发生重大变更的，将重新编制项目水土保持方案，报水利部审批。

8.3 水土保持监测

根据《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）》，编制水土保持方案报告书的项目，应当依法开展水土保持监测工作；水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论；生产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方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开；水行政主管部门要将监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。

根据水利部办公厅《关于印发生产建设项目水土保持监测规程》（试行）》的通知（办水保〔2015〕139号）开展工作，同时，监测单位将监测成果定期向业主报告，并对监测成果进行综合分析，验证水土保持措施的合理性、科学性。建设单位将及时向水行政主管部门报送监测实施方案、季报、年报和监测总结报告。水土保持设施验

收前编制水土保持监测总报告，作为水土保持设施竣工验收的依据。

工程建设期间，将于每季度及每年度的第一个月报送上季度的水土保持监测季度报告或上年度水土保持监测年度报告，北京市项目土石方施工期间每月10日前编制土石方月报报送北京市水务局及大兴区水务局，报送同时提供照片、影像资料。因降雨、大风或人为原因发生严重水土流失及危害事件的，将于事件发生后1周内报告有关情况。水土保持监测任务完成后，将于3个月内报送水土保持监测总结报告，并附监测过程中的影像资料。

8.4 水土保持监理

根据《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号文的要求，凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持施工监理。其中，征占地面积在20公顷以上或者挖填土石方总量在20万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在200公顷以上或者挖填土石方总量在200万立方米以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。本项目挖填土石方量大于20万立方米小于200万立方米，应当配备水土保持专业监理资格的工程师开展项目水土保持监理工作。

水土保持监理工程师将按照《水土保持施工监理规范》（SL523-2011）中相关要求对水土保持措施的落实情况进行监理，确保水土保持各项措施的数量和质量，对水土保持设施的单元工程、分部工程、单位工程提出质量评定意见，质量评定将作为水土保持设施验收的重要依据，监理单位将自觉接受水行政主管部门的监督检查。

水土保持监理工程师在工程建设期间将定期向建设单位提交水土保持工程监理报告，重要水土保持措施施工期间将进行质量监督，蓄水池等隐蔽水土保持工程覆盖前将进行质量验收，水土保持工程完工后监理工程师将组织预验收工作，并在施工结束后编制水土保持监理总结报告，作为建设项目水土保持设施验收基础和水土保持验收的依据。

8.5 水土保持施工

本项目水土流失治理由建设单位负责，施工单位实施的方式，建设单位在施工招标时将本方案新增的水土保持措施纳入施工招标合同中，将水土保持措施落到实处，项目施工单位切实履行施工合同，将水土保持措施保质保量完成。

主体工程施工水土保持要求:

(1) 施工单位在项目征占地范围内施工, 严格控制和管理车辆机械的运行及占压范围, 不得随意行使, 任意碾压。施工单位不得随意占地现象, 不得随意扩大对地表的扰动范围。

(2) 施工单位按照水土保持方案设计在红线外临时用地区做好水土保持临时防护措施, 减少因施工占压而造成水土流失。

(3) 施工期间施工单位严格控制施工临时占地, 禁止超出防治责任范围施工。

(4) 施工期间土方消纳和土方借方要严格按照属地管理要求, 建筑垃圾消纳以及工程槽土外运至消纳证上指定的消纳地点, 严禁乱堆乱弃。

(5) 施工单位配合地方水行政主管部门对水土保持措施实施情况进行监督和管理, 组织学习、宣传《中华人民共和国水土保持法》等工作, 加强工程建设者的水土保持意识。

水土保持措施施工管理要求:

(1) 水土保持工程涉及分包的, 分包合同中明确分包单位防治水土流失的范围、措施、工期。

(2) 施工单位在施工过程中严格控制扰动的范围、落实设计的水土保持措施, 避免造成新增水土流失范围。

(3) 施工单位对临时排水设施进行经常性检查维护, 保证其防洪效果和通畅。

(4) 已建成的水土保持工程明确的管理维护要求, 确保实施的水土保持措施发挥最大效益。

8.6 水土保持设施验收

本项目在生产建设项目投产使用前将开展水土保持设施验收工作, 生产建设单位是生产建设项目水土保持设施验收的责任主体, 一般按照编制验收报告、组织竣工验收、公开验收情况、报备验收材料的程序开展, 未向水利部报备水土保持设施验收报告的生产建设项目不得投产使用。

(1) 验收程序及相关要求

1) 依法编制水土保持方案的生产建设项目, 生产建设单位将组织第三方机构编制水土保持设施验收报告, 按照《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)的通知》(办水保〔2018〕133号)以及《水利部关于加强事中事

后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）要求编制，水土保持设施验收报告编制时将依据批复的水土保持方案报告书、设计文件的内容和工程量，明确是否具备验收条件。

2) 水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位将按照水土保持法律、法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格结论。

3) 生产建设单位将在水土保持设施验收合格后，及时在其官方网站或者其他公众知悉的网站公示水土保持设施验收材料，对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位将及时给予处理或者回应，公示期不得少于20个工作日。

4) 生产建设单位将在水土保持设施验收通过后，生产建设项目投产使用前，向水利部报备水土保持设施验收材料。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。

(2) 验收后水土保持管理要求

水土保持设施验收后由项目运营管理单位负责后期的管理及维护，为落实有关水土保持的管理职责，维持水土保持设施的正常运行。运营管理单位将成立专门的管理养护机构，并设专人（专职或兼职）负责水土保持工作，建立明确的管理制度，自觉接受地方各级水行政主管部门的监督、检查，对水土保持措施实施的质量、数量进行跟踪调查，对水土保持设施进行管护，确保水土保持设施的正常使用和运行，以最大限度地发挥水土保持工程的效益。具体管理措施如下：

1) 由专人负责水土保持工作的档案管理工作。对各种资料、文本，包括水土保持方案及批复、初步设计及审批文件，专项设计、施工资料、监理资料、监测资料等其它基础资料，进行整理、存档，妥善保管。

2) 由专人负责对各项水土保持设施进行定期、不定期巡查，巡查内容包括排水沉沙及水工保护等设施的完好程度和运行情况、各防治分区植物措施成活及生长状况，并做好巡查记录，记录与水土保持工作有关的事项。发现特殊情况及时上报处理。

定期对水土保持设施运行情况进行总结，以便吸取经验和教训，并将总结资料作为档案文件予以保存。

3) 及时维护。如发现工程设施遭到破坏，及时进行维护、加固和改造，以确保工程安全，防治水土流失。对于未成活的苗木及植被覆盖率低的场地，及时进行补植，加强抚育管理。

附表 1 单价分析表

附表 1-1

单价汇总表

单位：元

| 序号 | 定额编号 | 工程名称 | 单位 | 定额单价 (元) | 其 中 | | | | | | | | |
|----|---------------|-----------------|-------------------|-------------|--------|--------|-----------|-----------|----------|---------|----------|-------|----------|
| | | | | | 人工费 | 材料费 | 机械使 用费 | 其他直 接费 | 现场 经费 | 间接 费 | 企业利 润 | 税金 | 扩大系 数 |
| 1 | 水保 01147 | 土地整治 | 100m ² | 140.55 | 9.01 | 14.23 | 74.72 | 1.96 | 3.92 | 5.71 | 7.67 | 10.55 | 12.78 |
| 2 | 水保 01150 | 表土剥离 | 100m ³ | 402.2 | 24.46 | 27.78 | 228.1 | 5.61 | 11.21 | 16.34 | 21.95 | 30.19 | 36.56 |
| 3 | 水保 01276 | 表土回填 | 100m ³ | 1138.19 | 56.65 | 30.51 | 706.17 | 15.87 | 31.73 | 46.25 | 62.1 | 85.44 | 103.47 |
| 4 | 水保 03003 | 密目网苫盖 | 100m ² | 482.92 | 206 | 130.97 | | 6.74 | 16.85 | 15.86 | 26.35 | 36.25 | 43.90 |
| 5 | 庭园工 程 2-20 | 砖砌临时排水 沟、沉沙池 | m ³ | 838.13 | 143.17 | 418.54 | 5.02 | 0.3 | 47.44 | 27.43 | 42.99 | 61.61 | 74.62 |
| 6 | 水保 01147 | 场地平整 | 100m ² | 141.35 | 9.8 | 14.37 | 74.72 | 1.78 | 2.97 | 4.56 | 7.57 | 12.73 | 12.85 |

附表 1-2

施工机械台时费汇总表

单位：元

| 定额编号 | 机械名称 | 单位 | 台时费(元) | 一类费用(元) | 二类费用(元) | 一类费用 | | | 二类费用 | |
|------|------------------------|----|--------|---------|---------|-------|-------|------|---------------|-------------|
| | | | | | | 折旧费 | 修理费 | 安拆费 | 人工 | 柴油 |
| | | | | | | 元 | 元 | 元 | 工时 | kg |
| | | | | | | | | | 12.875 | 5.81 |
| 1030 | 推土机 59kw | 台时 | 101.70 | 21.99 | 79.70 | 10.80 | 13.02 | 0.49 | 2.4 | 8.4 |
| 1031 | 推土机 74kw | 台时 | 131.09 | 38.60 | 92.49 | 19.00 | 22.81 | 0.86 | 2.40 | 10.60 |
| 3013 | 自卸汽车 8t | 台时 | 108.42 | 32.42 | 76.00 | 22.59 | 13.55 | 0.00 | 1.30 | 10.20 |
| 3040 | 洒水车 | 台时 | 129.69 | 33.58 | 96.11 | 13.82 | 19.76 | 0.00 | 12.875 | 14.33 |
| 1023 | 轮胎式装载机 3m ³ | 台时 | 234.90 | 80.47 | 154.43 | 51.15 | 38.37 | 0.00 | 1.3 | 23.7 |
| 2001 | 灰浆搅拌机 200L | 台时 | 11.28 | 4 | 7.28 | 1.3 | 2.25 | 0.45 | 1.3 | 4.3 |

附表 1-3 主要材料预算价格计算表

| 序号 | 名称及规格 | 单位 | 预算价格(元) | 备注 |
|----|-----------------------------------|------------------|---------|----|
| 1 | 人工 | 元 | 12.875 | 主体 |
| 2 | 水 | 元/m ³ | 8.09 | 主体 |
| 3 | 电 | 元/kw·h | 1.2 | 主体 |
| 4 | 0#柴油 | 元/kg | 5.81 | 主体 |
| 5 | 砂子 | 元/m ³ | 74.90 | 主体 |
| 6 | 透水砖 | 元/m ² | 280 | 主体 |
| 7 | 透水混凝土 | 元/m ² | 350 | 主体 |
| 8 | 雨水管线 | 元/m | 300 | 主体 |
| 9 | 混凝土排水沟 | 元/m | 90 | 主体 |
| 10 | 混凝土雨水调蓄池 (1000m ³) | 元/座 | 1059800 | 主体 |
| 11 | 模块雨水调蓄池 (300m ³) | 元/座 | 164700 | 主体 |
| 12 | 节水灌溉 | 元/m ² | 50 | 主体 |
| 13 | 绿化美化 | 元/m ² | 150 | 主体 |
| 14 | 密目网 | 元/m ² | 1.2 | 新增 |
| 15 | 烧结标准砖 | 块 | 0.504 | 新增 |
| 16 | 砌筑砂浆 DM5.0-HR | m ³ | 615.42 | 新增 |
| 17 | 砂浆 | m ³ | 132 | 新增 |

附表 1-4

措施单价计算表

| (1) 土地整治 | | | | | |
|-------------|----------|----|-----------------------|--------|--------|
| 定额编号: 01147 | | | 单位: 100m ² | | |
| 工作内容: 推平、翻耕 | | | | | |
| 编号 | 名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
| 一 | 直接工程费 | | | | 103.84 |
| (一) | 基本直接费 | | | | 97.96 |
| 1 | 人工费 | | | | 9.01 |
| | 人工 | 工时 | 0.7 | 12.875 | 9.01 |
| 2 | 材料费 | | | | 14.23 |
| | 零星材料费 | % | 17 | 83.73 | 14.23 |
| 3 | 机械使用费 | | | | 74.72 |
| | 推土机 74kw | 台时 | 0.57 | 131.09 | 74.72 |
| (二) | 其他直接费 | % | 2 | 97.96 | 1.96 |
| (三) | 现场经费 | % | 4 | 97.96 | 3.92 |
| 二 | 间接费 | % | 5.5 | 103.84 | 5.71 |
| 三 | 企业利润 | % | 7 | 109.55 | 7.67 |
| 四 | 税金 | % | 9 | 117.22 | 10.55 |
| 五 | 扩大系数 | % | 10 | 127.77 | 12.78 |
| 合计 | | | | | 140.55 |

| (2) 表土剥离-74kW 推土机推土 | | | | | |
|-----------------------|----------|-----------------------|------|--------|--------|
| 定额编号: 01150 | | 单位: 100m ³ | | | |
| 工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回。 | | | | | |
| 编号 | 名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
| 一 | 直接工程费 | | | | 297.16 |
| (一) | 基本直接费 | | | | 280.34 |
| 1 | 人工费 | | | | 24.46 |
| | 人工 | 工时 | 1.9 | 12.875 | 24.46 |
| 2 | 材料费 | | | | 27.78 |
| | 零星材料费 | % | 11 | 252.56 | 27.78 |
| 3 | 机械使用费 | | | | 228.1 |
| | 推土机 74KW | 台时 | 1.74 | 131.09 | 228.1 |
| (二) | 其他直接费 | % | 2 | 280.34 | 5.61 |
| (三) | 现场经费 | % | 4 | 280.34 | 11.21 |
| 二 | 间接费 | % | 5.5 | 297.16 | 16.34 |
| 三 | 企业利润 | % | 7 | 313.5 | 21.95 |
| 四 | 税金 | % | 9 | 335.45 | 30.19 |
| 五 | 扩大系数 | % | 10 | 365.64 | 36.56 |
| 合计 | | | | | 402.2 |

附表

| （3）表土回填-3.0m ³ 装载机装土自卸汽车运输 | | | | | |
|---------------------------------------|-----------------------|----|------|----------------------|---------|
| 定额编号：01276 | | | | 单位：100m ³ | |
| 工作内容：推平、挖装、运输、自卸、空回。 | | | | | |
| 编号 | 名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
| 一 | 直接工程费 | | | | 840.93 |
| (一) | 基本直接费 | | | | 793.33 |
| 1 | 人工费 | | | | 56.65 |
| | 人工 | 工时 | 4.4 | 12.875 | 56.65 |
| 2 | 材料费 | | | | 30.51 |
| | 零星材料费 | % | 4 | 762.82 | 30.51 |
| 3 | 机械使用费 | | | | 706.17 |
| | 装载机 3.0m ³ | 台时 | 0.87 | 234.9 | 204.36 |
| | 推土机 59kw | 台时 | 0.35 | 101.7 | 35.6 |
| | 自卸车 8t | 台时 | 4.3 | 108.42 | 466.21 |
| (二) | 其他直接费 | % | 2 | 793.33 | 15.87 |
| (三) | 现场经费 | % | 4 | 793.33 | 31.73 |
| 二 | 间接费 | % | 5.5 | 840.93 | 46.25 |
| 三 | 企业利润 | % | 7 | 887.18 | 62.1 |
| 四 | 税金 | % | 9 | 949.28 | 85.44 |
| 五 | 扩大系数 | % | 10 | 1034.72 | 103.47 |
| 合计 | | | | | 1138.19 |

附表

| (4) 密目网苫盖 | | | | | |
|-------------------|-------|----------------|-----------------------|--------|--------|
| 定额编号: 03003 | | | 单位: 100m ² | | |
| 工作内容: 场内运输、铺设、接缝。 | | | | | |
| 编号 | 名称 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) |
| 一 | 直接工程费 | | | | 360.56 |
| (一) | 基本直接费 | | | | 336.97 |
| 1 | 人工费 | | | | 206 |
| | 人工 | 工时 | 16 | 12.875 | 206 |
| 2 | 材料费 | | | | 130.97 |
| | 密目网 | m ² | 107 | 1.2 | 128.4 |
| | 其他材料费 | % | 2 | 128.4 | 2.57 |
| (二) | 其他直接费 | % | 2 | 336.97 | 6.74 |
| (三) | 现场经费 | % | 5 | 336.97 | 16.85 |
| 二 | 间接费 | % | 4.4 | 360.56 | 15.86 |
| 三 | 企业利润 | % | 7 | 376.42 | 26.35 |
| 四 | 税金 | % | 9 | 402.77 | 36.25 |
| 五 | 扩大系数 | % | 10 | 439.02 | 43.9 |
| 合计 | | | | | 482.92 |

| (5) 砖砌临时排水沟、沉沙池 | | | | | | | |
|-------------------------|---------|---------------|----------------|--------------------|--------|--------|----|
| 定额编号: 庭园工程 2-20 | | | | 单位: m ³ | | | |
| 工作内容: 砂浆拌和、运输、砌砖、原浆勾缝等。 | | | | | | | |
| 序号 | 名称及规格 | | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) | 备注 |
| 一 | 直接费 | | | | | 566.73 | |
| 1 | 其中 | 人工费 | 元 | | | 143.17 | |
| | | 综合工日 | 工日 | 1.39 | 103 | 143.17 | |
| 2 | | 材料费 | 元 | | | 418.54 | |
| | | 烧结标准砖 | 块 | 539.6 | 0.504 | 271.96 | |
| | | 砌筑砂浆 DM5.0-HR | m ³ | 0.228 | 615.42 | 140.32 | |
| | | 其他材料费 | 元 | | | 6.26 | |
| 3 | | 机械费 | 元 | | | 5.02 | |
| | | 灰浆搅拌机 200L | 台班 | 0.035 | 11.28 | 0.39 | |
| | | 其他机具费 | 元 | | | 4.63 | |
| 二 | 调整费用 | | % | 2.71 | 10.89 | 0.30 | |
| 三 | 零星工程费 | | % | 3 | 567.03 | 17.01 | |
| 四 | 企业管理费 | | % | 8.37 | 566.73 | 47.44 | |
| 五 | 利润 | | % | 7.00 | 614.17 | 42.99 | |
| 六 | 规费 | | % | 19.16 | 143.17 | 27.43 | |
| 七 | 税金 | | % | 9 | 684.59 | 61.61 | |
| 八 | 扩大 | | % | 10 | 746.20 | 74.62 | |
| | 建筑安装工程费 | | | | | 838.13 | |

| (6) 场地平整 | | | | | | |
|-------------|----------|-----------------------|------|--------|--------|----|
| 定额编号: 01147 | | 单位: 100m ² | | | | |
| 工作内容: 推平 | | | | | | |
| 序号 | 名称及规格 | 单位 | 数量 | 单价(元) | 合价(元) | 备注 |
| 一 | 直接工程费 | 元 | | | 103.64 | |
| (一) | 直接费 | 元 | | | 98.89 | |
| 1 | 人工费 | 元 | | | 9.8 | |
| | 人工 | 工时 | 0.76 | 12.875 | 9.8 | |
| 2 | 材料费 | 元 | | | 14.37 | |
| | 零星材料费 | % | 17 | 84.52 | 14.37 | |
| 3 | 机械使用费 | 元 | | | 74.72 | |
| | 74kW 推土机 | 台时 | 0.57 | 131.09 | 74.72 | |
| (二) | 其他直接费 | % | 1.8 | 98.89 | 1.78 | |
| (三) | 现场经费 | % | 3 | 98.89 | 2.97 | |
| 二 | 间接费 | % | 4.4 | 103.64 | 4.56 | |
| 三 | 企业利润 | % | 7 | 108.2 | 7.57 | |
| 四 | 税金 | % | 11 | 115.77 | 12.73 | |
| 五 | 扩大 | % | 10 | 128.5 | 12.85 | |
| 合计 | | | | | 141.35 | |