

广汉市航天航空科技孵化产业园项目-科技孵化

中心及科技实验基地

水土保持监测总结报告

建设单位：广汉市城乡建设发展有限公司

监测单位：四川全威安环科技有限公司

二〇二五年九月

广汉市航天航空科技孵化产业园项目-科技孵化中心及科技实验

基地水土保持监测总结报告

责任页

(四川全威安环科技有限公司)

批准：金星月（总经理）

金星月

核定：张飞（总工程师）

张飞

审查：李明（工程师）

李明

校核：陈刚（工程师）

陈刚

项目负责人：杨鹏（工程师）

杨鹏

编写：熊应成（助理工程师）

熊应成

目 录

前言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	1
1.1 建设项目概况	1
1.2 水土保持工作情况	13
1.3 监测工作实施情况	14
2 监测内容与方法	19
2.1 监测内容	19
2.2 监测方法与时段	21
3 重点对象水土流失动态监测	24
3.1 防治责任范围监测	24
3.2 取料监测结果	25
3.3 弃渣监测结果	25
3.4 土石方流向情况监测结果	25
3.5 其他重点部位监测结果	26
4 水土流失防治措施监测结果	27
4.1 工程措施监测结果	27
4.2 植物措施监测结果	27
4.3 临时防护措施监测成果	28
4.4 水土保持措施防治效果	28
5 土壤流失情况监测	30
5.1 水土流失面积	30
5.2 土壤流失量	30
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量	30
5.4 水土流失危害	31

6 水土流失防治效果监测结果	32
6.1 水土流失治理度	32
6.2 土壤流失控制比	32
6.3 渣土防护率	32
6.3 表土保护率	32
6.5 林草植被恢复率	32
6.6 林草覆盖率	32
7 结论	34
7.1 水土流失动态变化	34
7.2 水土保持措施评价	34
7.3 存在的问题与建议	35
7.4 综合结论	35
8 附图及有关资料	37
8.1 附图	37
8.2 有关资料	37

前 言

本项目的建设是指在规定区域范围内为企业集聚、产业升级发展提供生产经营的重要场所，具有通用性、配套性、集约性等优点。本项目的的设计可以有利于优化资源配置，缓解用地紧张矛盾，有效节约土地资源。同时广汉市航天航空科技孵化产业园项目区域内配置完善的园区道路等智能化配套设施，能确保孵化企业建设的实用，功能的完善，满足企业生产的发展要求，形成低投入、低消耗、低排放和高效率的节约型开发区，满足园区生态建设的规划要求。

综上所述，本项目的建设有利于加快广汉科技孵化和广汉的经济增长，是广汉科技孵化发展的客观要求，将有效地增强招商引资的竞争力，强力推进项目引进工作；有利于改善基地生态环境，满足资源节约型经济社会的发展要求，大力促进广汉市发展战略的实施，对促进广汉市经济的持续、健康、快速发展具有重要意义。因此，项目的建设不仅是必要的，而且迫在眉睫。

本项目位于广汉市城北西区天津路与银川路交汇处，建设场地中心坐标为东经 $104^{\circ} 16'52.90''$ ，北纬 $30^{\circ} 59'46.18''$ 。项目东侧为天津路，南侧为市政道路，西侧为广汉市人民法院，北侧为银川路。交通运输较为便利，公共设施完善，建设条件较好。本项目为补报方案，不涉及代征代建。

本项目属于新建，建设类项目，本项目总占地面积 0.89hm^2 ，主要建设内容及规模为规划总建筑面积 35741.12m^2 ，其中地上计容建筑面积 23981.99m^2 ，本项目包含1栋建筑，2层科技孵化中心及科技实验基地裙房，9层综科技孵化中心及科技实验基地，共11层，出租商业裙房1F建筑高度6.00，2F办公建筑高度为4.6m，科技孵化中心及科技实验基地塔楼为9层，其中3F-10F为标准科研办公层，层高均为4.2m，1F作为接待、发布中心，层高5.40m，建筑总高度49.99m；地上不计容建筑面积 129.62m^2 ，地下室建筑面积 11629.51m^2 ，建设内容包括地下非机动车库、地下机动车库及设备用房等配套设施；项目区基底面积为 3394.48m^2 ，容积率2.70%，绿地率25.91%，建筑密度38.21%。

项目由主体工程、附属工程组成，主体工程包括建构筑物区、道路硬化区、景观绿化区，附属工程包括水排水、供电、通讯等工程。

2024年5月9日，广汉市发展和改革局以广发改投【2024】31号文对《广汉市航天航空科技孵化产业园项目-科技孵化中心及科技实验基地初步设计及概算》予以批复。

2025年7月,建设单位广汉市城乡建设发展有限公司委托四川鑫逸诚工程咨询有限公司编制完成了《广汉市航天航空科技孵化产业园项目-科技孵化中心及科技实验基地水土保持方案报告书(报批稿)》;

2025年8月28日,广汉市行政审批局对本工程水土保持方案报告书出具了批复(广行审投【2025】—047号)。

本项目实际于2024年6月开工,于2025年7月完工,总工期14个月。项目总投资23490.2万元,其中土建投资11895.1万元,资金来源为企业自筹。

按照《中华人民共和国水土保持法》《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161号)等法律法规和文件相关规定,广汉市城乡建设发展有限公司委托四川全威安环科技有限公司(以下简称我公司)于2025年9月开展了广汉市航天航空科技孵化产业园项目-科技孵化中心及科技实验基地的水土保持监测工作,以掌握项目建设引起的水土流失隐患与危害、水土保持措施实施效果等情况。我公司及时组织技术人员依据批复的水土保持方案、工程设计与施工资料等,迅速开展了水土保持监测工作,现场勘查了项目区内各个监测单元的扰动土地情况与类型、取土弃渣情况、水土流失危害与隐患、水土保持措施的实施现状与防治效果等情况,以实时掌握水土流失的实际情况。通过实地监测,在林草恢复期间的持续管理与维护下,项目区各项水土保持设施均已满足水土保持技术规范的各项要求;经资料汇总,我公司于2025年9月编制完成了《广汉市航天航空科技孵化产业园项目-科技孵化中心及科技实验基地水土保持监测总结报告》。

按照监测实施方案,经过调查和巡查监测,我公司完成了本项目的监测工作。在监测工作中,我公司根据《水土保持监测技术规程》(SL27-2002)、《生产建设工程水土保持监测规程(试行)》(办水保〔2015〕139号)要求,监测项目组组织有关技术人员对工程进行了现场监测。获得了本项目的水土流失情况和水土流失防治效果情况。在此基础上组织技术人员完成了本项目的水土保持监测总结报告编写工作。根据现场水土保持的监测,结合工程施工过程中的影像资料并比照土壤侵蚀背景状况可以看出,本项目水土流失防治达到了水土保持方案确定的防治要求及防治效果。

截至水土保持监测总结报告编制期间,本项目的水土流失防治六项指标分别为水土流失治理度达到98.87%,土壤流失控制比达到1.0,渣土防护率达到98.91%,表土保护率不计列,林草植被恢复率达到99.99%,林草覆盖率达到25.84%。

本项目在开展水土保持监测工作期间,得到了建设单位的大力支持,在此谨表谢意!

前 言

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标							
项目名称	广汉市航天航空科技孵化产业园项目-科技孵化中心及科技实验基地						
建设规模	工程规划建设净用地面积 8884.47m ² ，其中建构物基底面积 3394.48m ² ，景观绿化面积 2301.92m ² ，总容积率 2.70，建筑密度 38.21%，绿地率 25.91%，机动车位 231 辆，非机动车位 191 辆	建设单位	广汉市城乡建设发展有限公司				
		建设地点	广汉市				
		所属流域	长江流域				
		工程总投资	23490.2 万元				
		工程总工期	2024 年 6 月~2025 年 7 月				
水土保持监测指标							
监测单位	四川全威安环科技有限公司		联系人及电话		黄秋菊/13880362012		
自然地理类型	鸭子河 II 级阶地地貌		防治标准		一级防治标准		
监测内容	监测指标		监测方法（设施）		监测指标		监测方法（设施）
	1.水土流失状况监测		调查监测		2.防治责任范围监测		调查监测
	3.水土保持措施情况监测		调查监测		4.防治措施效果监测		调查监测
	5.水土流失危害监测		调查监测		水土流失背景值		300t/km ² .a
防治责任范围		0.89hm ²		土壤容许流失量		500t/km ² .a	
水土保持投资		58.21 万元		水土流失目标值		500t/km ² .a	
防治措施	工程措施		表土回覆 0.08m ³ 、车库截水沟 10m、DN300 雨水管 579m、雨水口 18 个、雨水检查井 8 座				
	植物措施		景观绿化 0.23hm ²				
	临时措施		基坑截水沟 350m、临时沉砂池 4 座、防雨布苫盖 2800m ² 、临时排水沟 385m				
监测结论	分类指标	目标值	达到值 (%)	实际监测数值			
	水土流失治理度	97	98.87	水土流失治理达标面积	0.88hm ²	水土流失面积	0.89hm ²
	土壤流失控制比	1	1	容许土壤流失量 (t/km ² .a)	500	平均土壤流失量 (t/km ² .a)	500
	渣土防护率 (%)	94	98.91	实际挡护的临时堆土数量	0.91 万 m ³	临时堆土总量	0.92 万 m ³
	表土保护率 (%)	/	/	/	/	/	/
	林草植被恢复率 (%)	97	99.99	可恢复植被面积	0.23hm ²	林草类植被面积	0.23hm ²
	林草覆盖率 (%)	25	25.84	林草类植被面积	0.23hm ²	项目建设区面积	0.89hm ²
水土保持治理达标评价	除林草覆盖率外其余指标均达到审批“方案报告书”和《生产建设项目水土流失防治标准》(GB 50434-2018) 建设类项目一级标准要求，水土保持效果显著。						
总体结论	根据查阅的施工过程控制资料、竣工结算资料、监理及施工记录资料的查阅及结合现场监测总体情况看，水土保持措施基本按设计要求进行了施工。经对工程在水土保持方面所起作用进行全面调查监测，其效果较好，达到了设计要求。						
主要建议	(1)本项目从目前恢复效果看基本满足水土保持要求。在后续管理工作中应加						

前 言

强植被的抚育和管理，若出现植物有枯萎、枯死等影响植被覆盖的情况需及时进行补肥和补栽； (2)加强现有水土保持设施的管理、养护工作，并做好记录。
--

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 地理位置

本项目位于广汉市城北西区天津路与银川路交汇处，项目东侧为天津路，南侧为市政道路，西侧为广汉市人民法院，北侧为银川路。交通运输较为便利，公共设施完善，建设条件较好。建设场地中心坐标为东经 104° 16'52.90"，北纬 30° 59'46.18"。

项目区位置详见图 1.1-1。

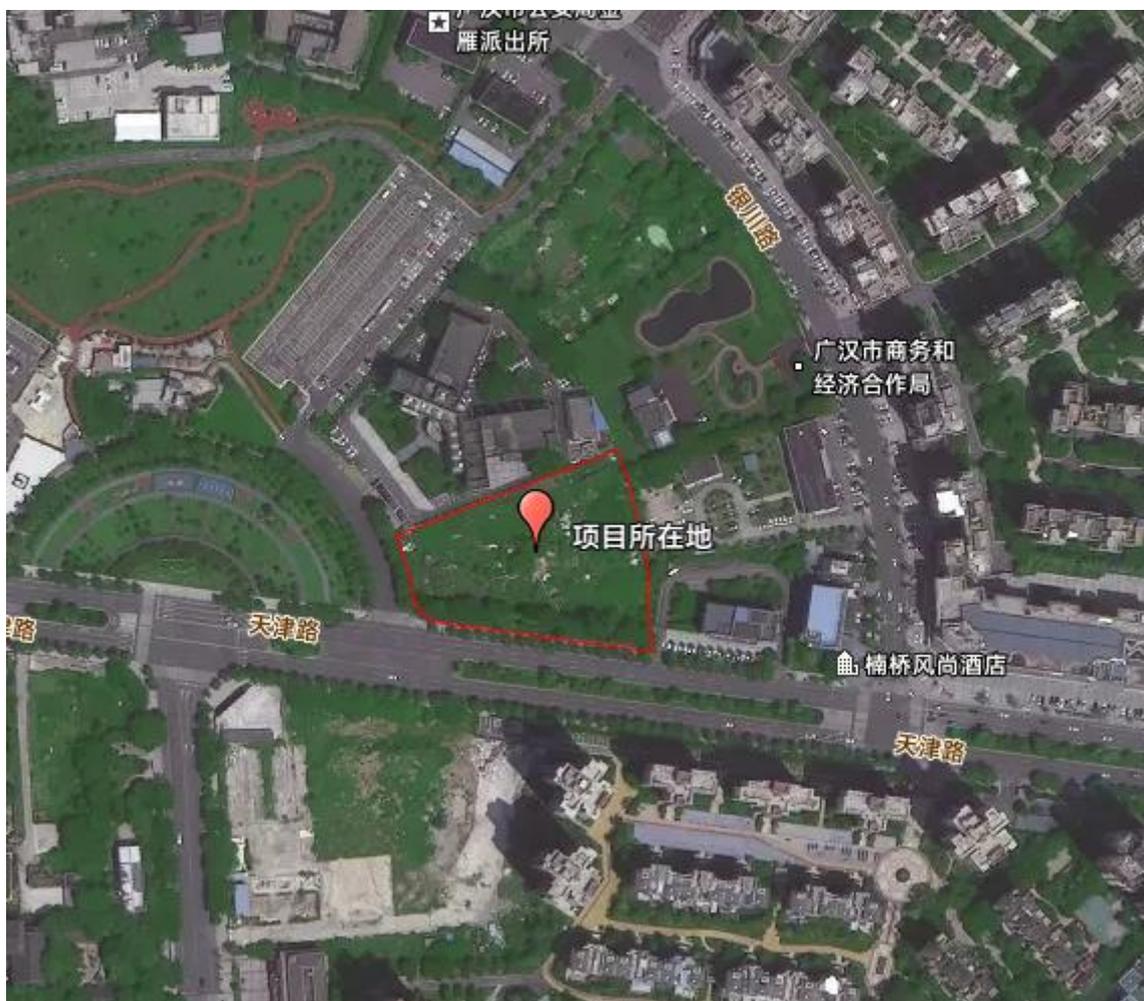


图 1.1-1 地理位置图

1.1.1.2 主要技术指标

项目名称：广汉市航天航空科技孵化产业园项目-科技孵化中心及科技实验基地

项目建设单位：广汉市城乡建设发展有限公司

建设地点：广汉市城北西区天津路与银川路交汇处

建设性质：新建，建设类

所属流域：长江流域

建设内容及规模：规划总建筑面积 35741.12m²，其中地上计容建筑面积 23981.99m²，本项目包含 1 栋建筑，2 层科技孵化中心及科技实验基地裙房，9 层综科技孵化中心及科技实验基地，共 11 层，出租商业裙房 1F 建筑高度 6.00，2F 办公建筑高度为 4.6m，科技孵化中心及科技实验基地塔楼为 9 层，其中 3F-10F 为标准科研办公层，层高均为 4.2m，1F 作为接待、发布中心，层高 5.40m，建筑总高度 49.99m；地上不计容建筑面积 129.62m²，地下室建筑面积 11629.51m²，建设内容包括地下非机动车库、地下机动车库及设备用房等配套设施。

1.1.1.3 项目投资

本项目实际总投资为 23490.2 万元，其中土建投资 11895.1 万元，资金来源为企业自筹。

1.1.1.4 项目组成及布置

一、项目组成

本项目主体工程由建构筑物区、道路硬化区、景观绿化区及附属设施工程组成。本项目组成情况详见表 1.1-1。

表 1.1-1 项目组成表

项目组成		建设内容	面积 (hm ²)
主体工程	建构筑物区	包含 1 栋建筑，2 层科技孵化中心及科技实验基地裙房，9 层综科技孵化中心及科技实验基地，共 11 层。（含 2 层地下室，地下室包括地下非机动车库、地下机动车库及设备用房等配套设施）	0.34
	道路硬化工程区	环状车道及其他硬化铺装区域	0.32
	景观绿化区	建筑及道路周边绿化	0.23
	附属设施工程	给排水、供配电、消防、通信工程等	/
合计			0.89

（一）建构筑物区

本项目建构筑物区含 2 层地下室，基坑周长约 355m，基坑挖深 9.5~10m。-1F 基坑开挖面积 0.76hm²，开挖深度 9.5~10m，本项目地下室为放坡开挖和灌注桩方式进行支护。主体设计在地下车库出入口修建永久截水沟，通过雨水管网与项目区内的雨水主管连接，截水沟长度 10m，并在施工过程中布设临时基坑截水沟及沉沙池，基坑排水沟长度 780，沉沙池 2 个，施工期间采用密目网对场内裸露地表进行遮盖。地下室建筑面积 11629.51m²，建设内容包括地下非机动车库、地下机动车库及设备用房等配套设施。

建构筑物基底占地面积 0.34hm^2 ，规划总建筑面积 35741.12m^2 ，建设内容包括 1 栋建筑，2 层科技孵化中心及科技实验基地裙房，9 层综科技孵化中心及科技实验基地，共 11 层。

高办公楼结构类型为框架核心筒，层数 11F，基础形式为筏板基础；裙房结构类型为框架结构，层数 2F，基础形式为独立基础；纯地下室结构类型为框架结构，基础形式为独立基础。项目主要建构筑物性质见下表。

表 1.1-2 主要建构筑物性质一览表

序号	拟建物名称	±0.00 标高 (m)	结构类型	层数/高度	地下室和地下设备情况	估计基础埋置深度及标高 (m)	估计基础形式及尺寸 (m)	预估单位荷载 (kN/m、kPa) 或总荷载 (kN)	对差异沉降敏感程度
1	高层办公楼	472.60m	框架核心筒	11F 49.75m	-2F	-9.5m 463.1m	筏板基础	300kPa	敏感
	裙房	472.60m	框架	2F 10.75m	-2F	-9.5m 463.1m	独立基础	2500kN	一般
2	纯地下室		框架	/	-2F	-9.5m 463.1m	独立基础	1800kN	一般

(二) 道路硬化工程区

本项目道路硬化区占地面积 0.32hm^2 ，主要包括建筑周边环状车道及其他硬化铺装区域。主体建构筑物之间通过 2m 宽人行步道和 4m 宽车行道分隔，厂区共设 2 处车行出入口（兼作消防应急出入口）、3 处办公出入口及 6 处商业出入口。厂区内设计完整的行人和外环汽车道路网，地下车库出入口通过车行道采用直接平进地库，与厂区人流流线分开，互不交叉，保证区内安静及活动人群的安全。主体建构筑物周边环状车道兼顾行车和消防的需要，确保消防车辆通达性的同时创造安全丰富的人行空间，道路路面类型为沥青混凝土路面。

(三) 景观绿化区

本项目围绕建筑周边及车道两侧布置景观绿化，景观绿化面积 0.23hm^2 。景观绿化以铺植草坪为主，搭配栽植灌木、乔木。主体设计结合项目周边环境及类似项目经验基础提出景观绿化方案，主要从美观、后期维护成本低等角度进行树、草种选择，乔灌木选择木芙蓉、垂柳、红枫、小叶紫薇。地被类选择水生美人蕉、黄菖蒲、千屈菜、马尼拉草、麦东、矮蒲苇、风车草、穗花婆婆纳、紫花地丁等。

在建构筑物及道路基本完工后进行绿化工作，对规划绿地进行场地清理和微地形平整后，乔、灌、草分层搭配种植。

表 1.1-3 植物种类及数量一览表

序号	种类	单位	数量	规格
1	木芙蓉	株	55	胸径 8~10cm, 高度 3~4m
2	垂柳	株	23	胸径 12cm, 高度 3~4m
3	红枫	株	22	胸径 15cm, 高度 5~7m
4	小叶紫薇	株	16	胸径 15~18cm, 高度 5~6m
5	水生美人蕉	株	82	高度 50cm, 冠幅 40cm
6	风车草	株	53	高度 50cm, 冠幅 40cm
7	麦冬	株	61	高度 40cm, 冠幅 10cm
8	马尼拉草	株	22	高度 30cm, 冠幅 35cm
9	矮蒲苇	株	31	高度 120cm, 冠幅 80cm
10	紫花地丁	株	20	高度 30cm, 冠幅 35cm

(四) 附属设施工程

附属设施工程包括给排水、消防、供配电等，均埋置于道路硬化及绿化区域地下，占地面积计入道路及绿化区。

1、供电系统

(1) 用电负荷：一级负荷：消防水泵、防排烟风机、防火卷帘、消防电梯及其排水泵、应急照明及疏散指示标志、火灾自动报警及联动控制装置等。

(2) 电源：本工程用电由不同市政 10KV（或 220KV）/10K 变电站引两路 10K 电源，其中一路作为正常供电电源，另一路作为各用电源。经由 10KV 城市电力电绿沟敷设至项目所在地前，再穿高压管埋地敷设至地下车库内的 10kV 配电室。10KV 配电路采用 ZN-YJV-8.7/15KV 电力电缆。

(3) 配电系统：本工程在地下车库设 10kV 配电室、10kV/0.4kV 变电所。设置总容量 3200KVA 变压器为本工程供电。在负一层地下车库设一座柴油发电机房，地下室内设一台（常用 640kT，备用 713k）自启动型柴油发电机组。

10kv 配电设备采用中置柜，采用直流操作。低压配电设备选用手车式开关柜。

2、给排水系统

(1) 给水系统

①给水水源：本项目的供水水源为市政自来水。经估算，拟从西侧及南侧市政道路各引入 1 根 DN200 的给水管道，1 根 DN150 的给水管道，在红线内分别设置生活给水总表、消防总表后形成一个生活给水环状供水管网、一个消防给水环状供水管网，满足红线内的室外消防及生活用水。同时，根据用水性质和物业管理要求，在给水引入管后设置绿化总表。各引入管均设置低阻力倒流防止器，地上安装。市政自来水压力暂定为 0.25MPa。

②给水系统：为尽量利用市政水压，本项目市政水压可供给楼层由市政自来水直接供水，其他楼层由生活水箱及变频加压设备联合供水。给水系统按静压不超过 0.45MPa 要求进行竖向分区，且分区内低层部分设减压阀保证各用水点处供水压力不大于 0.20MPa。本工程分为 3 个区，低区为负二层至 3 层，中区为 4 层至 7 层，高区为 8 层至 11 层。中区和高区由生活水箱 + 变频泵供给。

为保证生活用水的水质卫生，给水管材采用不锈钢管、钢塑管或 PP-R 塑料管，给水系统中的阀门采用铜质阀门，水龙头采用陶瓷阀芯式新型龙头，生活水箱采用不锈钢水箱，并设置在专门房间内，为保证储水的水质设消毒设备对储水进行消毒处理，为保证生活用水水质提供了保证。

(2) 雨水排水系统

本项目采用雨污分流、污废水合流的排水体制。

①室内排水采用废、污水合流制排水。地下层机房、车库排水采用潜水泵提升排水。屋面雨水采用雨水斗收集，排至室外雨水井。室外污水经室外排水管收集，至格栅池处理后，再排至市政污水管。

雨水管管径为 DN300，总长 579m，水力坡度 i 不小于 0.3%。雨水管埋置于道路硬化区域及绿化区地下，雨水管道在车行道下埋深不小于 0.70m，在人行道下埋深不小于 0.50m。

②管材：室内的生活污水排水系统采用 PVC-U 排水塑料管，靠近卧室排水立管采用静音排水管；所有污水管均设置通气管系统，保证排水系统通畅、透气，保护水封，避免臭气外溢。室外雨污水管道采用钢带增强型产品或承插式钢筋混凝土管（柔性接口）。

(3) 污废水排水系统

①污废水排放系统：室内排水采用废、污水合流制排水。地下层机房、车库排水采用潜水泵提升排水。屋面雨水采用雨水斗收集，排至室外雨水井。室外污水经室外排水管收集，至格栅池处理后，再排至市政污水管。

污水管埋置于道路硬化区域及绿化区地下，污水管道在车道下埋深不小于 0.70m，在人行道下埋深不小于 0.50m。

②管材：室内的生活污水排水系统采用 PVC-U 排水塑料管，靠近卧室排水立管采用静音排水管；所有污水管均设置通气管系统，保证排水系统通畅、透气，保护水封，

避免臭气外溢。室外雨污水管道采用钢带增强型产品或承插式钢筋混凝土管（柔性接口）。

3、通信系统

项目区电话光缆和数据通讯光纤由当地通讯服务商提供通讯线路与宽带网络线路引来；房屋内设直拨电话和计算机网络插座。

4、项目内外交通

项目东侧为天津路，南侧为市政道路，西侧为广汉市人民法院，北侧为银川路。交通运输较为便利，对外交通便利；主体建构物之间通过 2m 宽人行步道和 4m 宽车行道分隔，厂区共设 2 处车行出入口（兼作消防应急出入口）、3 处办公出入口及 6 处商业出入口，内部交通便利。

二、工程布置

（一）平面布置

本项目综合考虑周边环境、路网结构、公建、绿地系统及基地竖向高程的变化，遵循因地制宜、合理布置、生态化的设计原则，项目地面建设内容包括 1 栋建筑，2 层科技孵化中心及科技实验基地裙房，9 层综科技孵化中心及科技实验基地，共 11 层和 2 层地下室组成，厂区内部分为绿化庭院及道路，各建筑物之间通过 2m 宽人行步道和 4m 宽车行道分隔，厂区共设 2 处车行出入口（兼作消防应急出入口）、3 处办公出入口及 6 处商业出入口。厂区内设计完整的行人和外环汽车道路网，地下车库出入口通过车行道采用直接平进地库，与小区人行流线分开，互不交叉，保证区内安静及活动人群的安全。围绕建筑周边及车道两侧布置绿化，景观绿化以铺植草坪为主，搭配栽植灌木、乔木。

（二）竖向布置

项目区场地经过基坑开挖，目前项目区较为平整，但局部起伏较大。现状地面高程 471.99m~474.55m，相对高差 2.60m，主体竖向布置因地制宜，结合场地与周边道路高差关系确定厂区建构物、道路广场硬化及绿化地坪设计标高。建构物区共建设 2 层地下室，基坑挖深 9.5~10.0m，-2F 地下室开挖面积 0.76hm²，顶板覆土厚度约 1.20m。本项目地下室为放坡开挖和灌注桩方式进行支护。地下室建筑面积 11629.51m²。1~11F 办公楼设计标高 463.1m，2F 裙房标高 463.1m，道路硬化地坪设计标高 472.21~472.40m，景观绿化地坪设计标高 470.86~470.90m。

1.1.1.5 建设工期

本项目实际开工时间为 2024 年 6 月，完工时间为 2025 年 7 月，总工期 14 个月。本项目实际开工时间与水保方案一致。

1.1.1.6 占地面积

根据工程设计资料、施工资料分析，本项目实际总占地面积 0.89hm²，均为永久占地。据调查，工程占地原始类型为其他土地，现已规划为工业用地。

工程占地面积统计见表 1.1-4。

表 1.1-4 占地面积表 单位：hm²

项目组成	占地类型	合计	占地性质	
	其他土地		永久占地	临时占地
建构筑物区	0.34	0.34	0.34	
道路硬化区	0.32	0.32	0.32	
景观绿化区	0.23	0.23	0.23	
合计	0.89	0.89	0.89	

1.1.1.7 土石方

根据《水保方案》及施工资料复核，，本项目建设共计挖方 7.25 万 m³，填方 1.72 万 m³（含绿化覆土 0.08 万 m³），借方 1.18 万 m³（其中一般土石方 1.10 万 m³来源于沈阳路南侧地块场地平整（恢复）工程（恒大南地块）项目，表土 0.08 万 m³来源于外购），余方 6.71 万 m³，其中一般土石方共计 2.66 万 m³，运至沈阳路南侧地块场地平整（恢复）工程（恒大南地块）项目综合使用，砂石料共计 4.05 万 m³运至广汉市广投建材有限公司。不设置取土、弃渣场。

1.1.2 项目区概况

1.2.1.1 地形地貌

拟建场地微地貌单元属鸭子河 II 级阶地地貌，拟建场地最高地面高程为 474.55m（ZK30），最低地面高程为 471.99m（ZK18），平均高程 472.70m，地形高差 2.60m，坡度约 3.8%，总体上属平坦场地。

1.2.1.2 地质

一、地质构造

据区域地质资料，场地地处新华夏系扬子地台四川准台地，场地西侧约 20km，为北东向龙门山褶断带。龙门山断褶带主要由灌县~江油断裂、映秀~北川断裂、汶川~茂县断裂、平武~青川断裂组成，均为深大断裂。

二、地层岩性

根据现场钻探揭示，勘探深度范围内土层按时代、成因及土性特征自上而下依次划分为如下两层：第四系全新统杂填土（ Q_4^{ml} ），下部为第四系全新统冲积层（ Q_4^{al} ）的粉土②、中砂③和卵石④组成，各土层及亚层的特征描述如下：

（一）第四系全新统人工填土层（ Q_4^{ml} ）

杂填土①：杂色，松散，稍湿，主要由碎砖块、碎砼、瓦砾等建筑及生活垃圾混少量粘性土、卵石组成，硬杂质含量 $>25\%$ ，表层可见大量植物根系，局部见有腐殖质，其物质来源主要为原有房屋拆除及附近弃土回填，堆填方式主要为人工堆填为主，结构松散、欠压密，均匀性差，在饱水状态下具有一定的湿陷性，属新近回填土，回填年限小于5年；该层在场地内小部分钻孔见有分布，层厚0.60~6.80m，平均2.96m，厚度变化较大。

（二）第四系全新统冲积层（ Q_4^{al} ）

粉土①：灰褐、黄褐色，中密，湿，切面粗糙，无光泽，手捻有砂感，干强度、韧性低，摇振反应中等，含云母片，局部黏粒含量较高，稍有黏滞感，局部地段夹薄层粉质粘土，底部渐变为粉细砂；该层在拟建场地内部分钻孔见有分布，层厚0.60~1.70m，平均1.14m，厚度变化及层厚相对较小。

中砂②：灰褐色，中密，湿~饱和，单粒结构，分散构造，主要以长石、石英矿物为主，含云母片及暗色矿物等，含少量粒径2~4cm的卵石，该层主要分布于卵石层中；该层在场地内少部分钻孔见有分布，层厚0.30~1.10m，平均0.67m，厚度变化一般，平均层厚相对较小。

卵石③：褐灰、青灰色，密实，湿~饱和，主要以微~中风化的花岗岩、闪长岩为主，次为石英岩、灰岩及砂岩，呈亚圆形，磨圆度和分选性一般，微~强风化，一般粒径2~12cm，大者可达15cm以上，卵石含量约50%~80%以上，隙间充填物以中砂为主。本次勘察根据野外钻探取芯鉴定、室内土工试验及超重型动力触探（ N_{120} ）测试成果，将卵石层密实度分为松散、稍密、中密和密实四个亚层。

松散卵石④：褐灰、青灰色，松散，湿~饱和，不均匀；主要以微~中风化的花岗岩、闪长岩为主，次为石英岩、灰岩及砂岩，磨圆度、分选性相对较好，呈亚圆~次圆状，一般粒径4cm，个别粒径大于5cm，含量约50~55%，隙间充填以砂质充填为主，含量约40~45%，骨架颗粒排列十分混乱，基本不接触。

稍密卵石④₂: 褐灰、青灰色,稍密,湿~饱和; 主要以微~中风化的花岗岩、闪长岩为主, 次为石英岩、灰岩及砂岩, 磨圆度、分选性相对较好, 呈亚圆~次圆状, 一般粒径4~6cm, 平均粒径大于5cm, 个别粒径大于8cm, 含量约55~60%, 隙间充填以砂质充填为主, 含量约35~40%, 骨架颗粒排列混乱, 大部分不接触。

中密卵石④₃: 褐灰、青灰色, 中密, 湿~饱和; 主要以微~中风化的花岗岩、闪长岩为主, 次为石英岩、灰岩及砂岩, 磨圆度、分选性相对较好, 呈亚圆~次圆状, 一般粒径6~8cm, 个别粒径大于10cm, 含量约60~70%, 隙间充填以砂质充填为主, 含量约30~35%, 骨架颗粒交错排列, 大部分接触。密实卵石④₄: 褐灰、青灰色, 密实, 湿~饱和; 主要以微~中风化的花岗岩、闪长岩为主, 次为石英岩、灰岩及砂岩, 磨圆度、分选性相对较好, 呈亚圆~次圆状, 一般粒径8~12cm, 平均粒径大于10cm, 个别粒径大于15cm, 含量约70~80%, 隙间充填以砂质充填为主, 含量约20~30%, 骨架颗粒交错排列, 基本完全接触。

三、水文地质

1、地表水

根据拟建场地内及相邻区域的水文地质调查, 场地内无地表水分布; 拟建场地南侧距离鸭子河较远, 距离约1.0km, 河流宽度约282m, 属沱江水系, 由西向东径流, 为常年性流水, 主要由大气降水补给, 水量较为丰富; 由于该区域下部为卵石层, 地下径流条件较好, 其河流与拟建场地内的地下水相关性明显, 主要呈相互补给关系: 丰水期, 河流水补给地下水; 枯水期, 地下水补给河流水。上述地表水对拟建场地的设计及施工有一定的影响。

2、地下水埋藏条件

根据区域水文地质资料, 地下水位年变化幅度为1.00~3.00m, 其中12~2月为枯水期, 6~9月为丰水期。场地地下水主要为孔隙潜水, 其次为上层滞水, 分别论述如下:

(1) 上层滞水: 主要赋存于第四系人工填土层中, 粉土层顶板之上, 补给来源主要为大气降水, 农田灌溉用水等暂时性流水下渗为其主要补给源; 排泄方式以地面蒸发、向下渗透为主; 该层地下水仅局部分布, 无统一的自由水面, 该水层分布极不均匀, 水量变化大, 且不稳定, 无统一水位, 大气降水为其主要补给源, 季节控制影响明显。

(2) 孔隙潜水: 赋存于砂卵石层中, 其水位埋藏深度相对较浅, 水量丰富, 受沱江水系影响明显, 补给来源主要为补给区的大气降水和地下水的侧向径流为主, 其次为

场地区域及附近的地表水、生活用水和农田灌溉用水下渗补给，排泄以蒸发和向排泄区的侧向径流为主。对本工程基础设计和施工影响较大。

综上所述，勘察区地下水较为丰富，地下径流及排泄条件较好，水文地质条件相对较为简单，拟建场地南侧鸭子河水位对拟建场地影响呈相关一致性明显，具有一定的互通性，对后期设计和施工影响较大。

四、不良地质情况

拟建场地地貌单元属沱江（鸭子河）水系 II 级阶地，由于拟建场地受取土和弃土堆填的影响，地形有一定起伏，但总体地势高差相对较小，总体地势较为平坦，属平坦场地，拟建场地内除杂填土含建筑垃圾和砼块外，无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质现象，无暗河、墓穴、孤石等对工程不利的埋藏物。

五、地震

本场地行政区划隶属于德阳广汉市雒城街道，根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010，2016 年版）及《中国地震动参数区划图》（GB18306—2015）：拟建场地抗震设防烈度为 VII 度，设计基本地震加速度为 0.10g，反应谱特征周期为 0.45s，设计地震分组为第三组。

1.2.1.3 气象

广汉市处于四川盆地亚热带湿润季风气候区，具有气候温和、四季分明、冬无严寒、夏无酷热等特点，降雨丰沛而季节分配不均，大陆性季风气候显著。气温自西向东随地势的升高而逐渐降低，全市多年平均气温 17.0℃，7 月份平均气温为 26.6℃，1 月份平均气温 5.4℃，最高气温为 36.9℃，最低气温-5.3℃。全市降水量比较丰沛，雨量自西北向东南递减，多年平均降雨量 819.40mm，最多降雨量为 1390.6mm（1961 年），最少降雨量为 552.3mm（2006 年）。全市多年平均日照时数为 1260h，年均相对湿度 80%，全市全年日照时数 1192.2h。

表 1.1-5 工程区气象特征表

序号	气象因子	单位	特征值
1	多年平均气温	℃	17.0
2	极端最高气温	℃	36.9
3	极端最低气温	℃	-5.3
4	年均日照数	h	1260
5	多年平均降水量	mm	819.40
6	多年平均相对湿度	%	80

表 1.1-6 区域暴雨特征值表

时段 (h)	均值 (mm)	Cv	Cs/Cv	频率计算均值 Kp				最大设计暴雨 (mm)			
				20%	10%	5%	2%	5年	1年	20年	50年
1/6	16.0	0.30	3.5	20.1	23.1	25.9	29.2	15.0	19.5	22.4	25.1
1	45.0	0.35	3.5	56.7	66.2	75.2	86.4	41.4	56.3	66.2	75.6
6	80.0	0.45	3.5	105	128	150	180	62.3	91.7	112	131
24	105.0	0.56	3.5	154	194	233	283	88.8	144	185	226

1.2.1.4 水文

本项目南侧约 0.90km 为湔江。湔江是沱江三大源头支流之一，古称浪岐水，位于四川西部，源于岷山山脉之茶坪山，河源主峰太子城海拔 4812m，河流自西北向东南流经彭州市、什邡市，在广汉曾家河坝与石亭江汇合后于易家河坝注入绵远河，湔江在广汉境内河段又称鸭子河。

湔江流域东西两侧分别与石亭江和岷江为邻，西北沿彭州市界，北部从彭州市林阴寺~什邡市峰顶山~灵杰~皂角~广汉市南丰到和兴一线，西南以蒲阳河支流土溪河的分水岭为界至关口，南以马牧河南岸、人民渠、杨柳分干渠北一线经广汉南至和兴为界。湔江流域面积 1410km²，主河道长 129km，河道平均比降 3.76%，落差达 3500m 以上，彭州市关口以上山区为上游，河道（银厂沟~关口）长 71km，流域面积 626km²，河道比降 10~15%；中下游河段地处成都平原，河道长 58km，流域面积 784km²，落差约 290m，河道平均比降 5.25%。

1.2.1.5 土壤

广汉市境内土壤的成土母质为基岩风化物 and 松散堆积物。主要土属是灰棕冲积水稻土，占总耕地的 48.72%，其主要土种为半沙泥田和二泥田，占 74.36%，质地属中壤—重壤土，有机质与全氮含量及有效磷、有效钾成分等均丰富，为市内高产稳产农田；灰色冲积水稻土稍次，占总耕地的 10.60%；再积黄泥水稻土又次之，占总耕地的 21.96%；灰棕冲积土占耕地的 8.43%；红紫泥土分布在松林、双泉两镇、乡的丘陵坡面上，占总耕的 4.55%。土壤反应以微酸性、中性为主。全市微酸性土壤占 43.8%，中性土壤占 39%，微碱性土壤占 15.4%，碱性土壤占 1.8%，适于多种农作物生长。

经过现场调查，项目施工前，原地貌为裸露地表，无绿色植被，不具备表土剥离的条件，故不进行表土剥离。

1.2.1.6 植被

根据《中国植被类型分布图》，广汉市属于亚热带常绿阔叶林区。据林业区划调查的不完全统计，广汉市有裸子植物 5 科 10 属 14 种；被子植物 50 科 80 属 143 种，其中乔木 40 科 75 属 137 种，并有蕨类、苔藓和草本植物的生长。构成广汉市森林植被的主

要树种是喜树、柏木、杨树、桉木、水杉、大叶香樟、竹类等。灌木以黄荆、万年青等为主，常见的经济林有桃、梨、柚、银杏、枇杷、枣、花椒等。境内林木以四旁树、零星树木和竹林为主，有极少部分成片树林分布在丘陵地区。

1.2.1.7 其他

项目区不在各级政府划定的水土流失重点预防区和重点治理区范围内。根据实地勘察，本工程用地已规划为工业用地，选址不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等水土保持敏感区，亦不涉及县级以上地方人民政府划定的崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区，不属于水土流失严重、生态脆弱的地区。

1.2.1.8 水土流失及防治区划分

1.项目区所处的水土保持分区位置

根据《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》的通知（川水函〔2017〕482号），广汉市不属于国家级、省级及市级水土流失重点治理区及重点预防区内，但位于平坝保土人居环境维护区；根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）的土壤侵蚀强度分级标准和面蚀分级指标，项目区属于西南紫色土区水力侵蚀区，区域内土壤容许流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

2.区域水土流失现状

根据四川省生态环境监测总站 2024 年水土流失统计数据，项目所在的广汉市水土流失面积 16.76km^2 。其中微度侵蚀面积 12.54km^2 ，占水土流失面积的 74.82%；中度侵蚀面积 2.68km^2 ，占水土流失面积的 15.99%；强烈侵蚀面积 1.17km^2 ，占水土流失面积 6.98%；极强烈侵蚀面积 0.35km^2 ，占水土流失面积的 2.09%；剧烈侵蚀面积 0.02km^2 ，占水土流失面积的 0.12%。

3.项目区水土流失情况

根据现场调查和施工资料分析，本项目水土流失强度主要表现为微度侵蚀，水土流失类型主要为面蚀和沟蚀，水土流失形式以水力侵蚀为主，土壤容许流失量 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。项目区土壤侵蚀模数背景值的确定主要根据项目所在区域的水土保持规划，结合现场踏勘，项目区地貌类型、地质、土壤类型、地区的降雨情况、植被覆盖状况、地面组成物质等因子，综合分析确定原地貌土壤侵蚀模数背景值。通过计算分析得出扰动前土壤侵蚀模数背景值为 $300\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水土保持管理

建设单位明确了水土保持工作责任人，明确了水土保持工作职责及任务目标，建立了水土保持工作管理制度。为认真贯彻落实水土保持法律法规，保证水土保持方案提出的各项水土保持防治措施的实施和落实，把水土保持工程纳入到主体工程施工中统一进行管理，指定工程部具体负责水土保持工作，基本按照批复的水土保持方案认真组织实施。同时，制定和完善了各项质量、安全管理制度，明确专人负责质量监督和管理，保证工程建设质量信息的通畅传递，保证第一时间到现场解决出现的各种质量问题，做到了工程建设中不发生一起安全、质量事故。建设单位在本工程建设过程中，按照方案落实资金、管理等保证措施，做好本项目的工程设计、招投标和施工组织工作，加强对施工单位的管理，加强水土保持工程建设监理工作，切实落实水土保持“三同时”制度；定期向流域机构及水行政主管部门报告水土保持方案的实施情况，并接受有关水行政主管部门的监督检查。

1.2.2 “三同时”制度落实情况

本项目已于2024年6月开工，于2025年7月完工。2025年7月编报了水土保持方案报告书并进行审批，未实现水保工程与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”。建议建设单位在以后的项目建设过程中，落实三同时制度。

1.2.3 水土保持方案编报

2025年7月，建设单位广汉市城乡建设发展有限公司委托四川鑫逸诚工程咨询有限公司编制完成了《广汉市航天航空科技孵化产业园项目-科技孵化中心及科技实验基地水土保持方案报告书（报批稿）》；

2025年8月28日，广汉市行政审批局对本工程水土保持方案报告书出具了批复（广行投审【2025】—047号）。

1.2.4 水土保持监测意见落实情况

本项目已完工，建设单位基本按照批复的水土保持方案要求完善本工程水土保持建设工作，使水土保持措施得到了有效地落实，较好地控制了因工程建设产生的水土流失水土保持效果较好，未提出水土保持监测意见。

1.2.5 水土保持监督检查意见与落实情况

经资料汇总，未提供水土保持监督检查意见。

1.2.6 重大水土流失危害事件处理情况

在工程施工过程中，施工单位高度重视水土保持工作，建设过程中工程未发生重大水土流失危害事件，雨季施工是产生水土流失的主要时段，各防治责任分区内无明显积水或汇水积淤下游情况，未对工程周边产生明显不利影响。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

本项目已于2024年6月开工，于2025年7月完工，建设期间未开展水土保持监测。建设单位广汉市城乡建设发展有限公司于2025年9月委托我单位开展了广汉市航天航空科技孵化产业园项目-科技孵化中心及科技实验基地监测工作，并于2025年9月编制完成《广汉市航天航空科技孵化产业园项目-科技孵化中心及科技实验基地水土保持监测总结报告》，本工程水土保持监测的内容、过程、方法、成果等基本符合水保规程、规范要求。

1.3.2 监测项目部设置

(1) 监测工作开展

我公司于2025年9月成立了广汉市航天航空科技孵化产业园项目-科技孵化中心及科技实验基地水土保持监测项目组，进行实地踏勘之后，项目组按照水土保持监测技术规范的相关要求，在各参建施工单位和监理单位的大力协助下，开展了广汉市航天航空科技孵化产业园项目-科技孵化中心及科技实验基地水土保持监测工作。

(2) 监测项目部组成及技术人员配备

为监测实施得到保障，我公司在人员、资金、交通工具、监测工具等后勤保障方面考虑全面，为能顺利地开展工作做了大量的准备工作，在接到监测任务后，成立水土保持监测工作组，指定项目负责人，并负责调配监测技术人员，展开监测工作。后勤方面，我公司目前拥有型号不同的专用工作汽车若干，能够保证监测出差车辆需要。在监测设备方面，监测设备齐全，通过各方面的保障措施，使得该项目水土保持监测工作得以顺利地组织实施，也实现了对项目更好的管理。

为保障监测工作高质量、高效率完成，我公司组织了一支专业知识强、业务水平熟练、监测设备齐全、监测经验丰富的水土保持队伍，成立了水土保持监测项目组，针对该项目实际情况，落实各项监测工作，明确责任到人，详细分工，同时加强与水行政主管部门的联系，以便及时获取水土保持监测工作新信息。根据该项目实际情况及相关要

求，在每次外业监测时，保证每次至少有 2 人参与监测工作，参与人员持有水土保持相关证书，根据监测外业工作量进行合理分工，确保监测工作科学、系统地进行。

1.3.3 监测点布设

本项目已完工，本次监测主要以回顾调查监测为主，未布置固定监测点位。根据《水土保持监测技术规程》(SL 277-2002)和本项目实际施工情况，采用巡查法、调查法获得本项目施工期、自然恢复期的水土流失情况。

1.3.4 监测设施设备

监测设备主要有：卷尺、GPS、数码相机等，结合监测点布置情况，本项目监测设施及设备详见表 1.3-2。

表 1.3-2 监测设施和设备

序号	项目	单位	数量	备注
一	观测设施建设			
	简易坡面量测场	个	1	
二	观测场设备			
1	设备			
1.1	电子天平	台	2	
1.2	台秤	台	2	
2	消耗性材料			
2.1	皮尺	把	2	
2.2	钢卷尺	把	2	
三	植被调查			
1	植被调查设备			
1.1	测高仪	个	2	
1.2	测绳、坡度仪	批	2	
2	消耗性材料			
2.1	卡尺	个	2	
四	扰动面积、开挖、回填、弃渣量调查			
1	调查设备			
1.1	GPS	套	1	
五	其他设备和材料			
1	其他设备			
1.1	摄像设备	台	2	
1.2	笔记本电脑	台	2	
1.3	通信设备	个	3	
2	其他材料			
2.1	记录夹	个	16	
2.2	其他消耗性材料(纸张、笔等)	-	若干	

1.3.5 监测技术方法

根据《广汉市航天航空科技孵化产业园项目-科技孵化中心及科技实验基地水土保持方案（报批稿）》和《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）要求，本项目采取调查监测（实地量测）、地面观测、巡查监测、资料分析相结合的方法，结合施工实际情况，具体监测方法如下：

1、调查监测

调查监测主要是指通过定期现场实地勘测和定点调查，掌握项目区地形、地貌、水系的变化情况及水土流失等情况。在工作底图上确定各监测点的位置，利用附近的永久性明显地物标志和采用高精度 GPS 定位仪确定监测范围，设置固定标志。使用规定的图例、表格、符号、编码等进行数据处理，并对原始资料进行分类整理，录入计算机等成册保存。

其具体监测内容及方法见下：

（1）对施工开挖面和弃渣堆放点进行调查，结合施工设计、监理文件和实地量测，确定建设过程中的挖填方量及弃土、弃渣量。各建设区域的扰动面积、破坏水土保持设施的面积在施工前、中、后期各监测一次。

（2）水土保持林草成活率、保存率和植被覆盖率采用标准样方调查法进行观测。林草郁闭度采用树冠投影法、灌木盖度采用测绳法、草地盖度采用针刺法。样方面积根据实际情况确定，一般草本样方为 1m×1m，灌木样方 5m×5m，每一样方重复 3 次，记录林草生长状况、成活率、植被恢复及盖度；各区域林草植被成活率、保存率、草生长状况及盖度在春夏各测定一次。

（3）扰动土地面积的监测。采用手持式 GPS 定位仪进行。首先对调查区按扰动类型进行分区，如堆渣、开挖面等，同时记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号等。然后沿各分区边界走一圈，在 GPS 手簿上就可记录所测区域的形状（边界坐标），最后将监测结果传入计算机，通过计算机软件显示监测区域的图形和面积（如果是实时差分技术的 GPS 接收仪，当场即可显示面积）。对弃土弃渣量测量，把堆积物近似看成多面体，通过测量一些特征点的坐标，再模拟原地面形态，即可求出堆积物的面积和体积。在监测过程中应参考设计资料，结合实地调查，并以实际调查情况为准。

（4）对施工过程中新建水土保持设施的质量和运行情况进行监测，并观测其稳定性。利用建设单位的工程质量、安全监测和监理资料，结合水土保持现场调查，进行综合分析评价。

(5) 调查市政管网淤积及其对周边地区经济、社会发展的影响，评价建设期水土保持措施的作用与效果。

2、巡视监测

在进行调查监测的同时，还采取了现场巡查，现场填写表格等方法，掌握各种可能出现的水土流失问题，及时提出相应的处理意见，制定相应的处理方案，以保证水土保持监测的实效。巡视方法采取定期或不定期方式。其中运用到的监测技术方法如下：

(1) GPS 技术

GPS 技术用于开发建设项目水土流失面积、弃土弃渣量、水土流失速度等方面的监测

①面积监测

应用 GPS 中的 RTK 技术，一台基站架设在某已知点或明显地物上，该作业点尽量设在作业区的中心位置。用移动站跟踪地类边界线，经室内处理，可以得到精度较高的地类三维现状图，计算面积，定期监测，将得到面积的变化量。一般地，利用手持 GPS 也可以完成面积测量，而且操作相当方便，只是精度相对较低。

③水土流失速度监测

通过监测区域内由于水土流失引起的侵蚀沟的变化监测侵蚀速度。用 GPS 的 RTK 实时动态定位技术，把 GPS 的基站放在已建立控制网的某已知点上，移动站沿侵蚀沟连续采集点的坐标，绘制出三维曲线。定期监测并比较变化情况。若用计算机处理，可以求得比较准确的变化量。

3、地面定点观测

对不同地表扰动类型，侵蚀强度的监测，采用地面观测方法。如桩钉法、侵蚀沟样方测量法、下游淤积量调查等。由于本项目监测滞后，主体项目已完工，根据监测技术人员现场查勘，项目监测点只能设置在景观绿化区，因此建设期水土流失相关数据主要通过咨询施工单位并查阅施工资料得出。

4、资料分析监测法

运用烘箱、电子天平、标准分选筛、玻璃仪器及其他仪器和化学试剂等，测定土壤容重、含水量、土壤级配；测定水样中泥沙含量等。

1.3.6 监测成果提交情况

我公司根据项目实际调查监测情况于 2025 年 9 月编制了《广汉市航天航空科技孵

化产业园项目-科技孵化中心及科技实验基地水土保持监测总结报告》（本报告）并存档。

2 监测内容与方法

2.1 监测内容

2.1.1 扰动土地情况监测

根据《广汉市航天航空科技孵化产业园项目-科技孵化中心及科技实验基地水土保持方案报告书》的监测要求以及广汉市航天航空科技孵化产业园项目-科技孵化中心及科技实验基地的建设特点、水土流失特性和水土保持监测的目标，确定扰动土地情况的监测频次与方法。

本项目为点型的项目，防治责任范围监测主要是通过监测红线扰动的面积及项目占地面积，确定工程防治责任范围面积，针对本项目特点，监测组根据项目实际情况，主要采取调查和现场量测以及无人机低空航拍的方式进行监测，本项目监测结果详见表 2.1-1。

表 2.1-1 本项目扰动土地情况表

序号	监测分区	扰动土地面积 (hm ²)
1	建构筑物区	0.34
2	道路硬化区	0.32
3	景观绿化区	0.23
4	合计	0.89

2.1.2 取料（土、石）、弃渣监测

水土保持监测应对生产建设活动中所有的取土（石、料）场、弃土（石、渣）场和临时堆放场进行监测。监测内容包括取土（石、料）场、弃土（石、渣）场及临时堆放场的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况等。

根据施工资料分析，本项目建设共计挖方 7.25 万 m³，填方总量约 1.72 万 m³（含表土回覆 0.08 万 m³），借方 1.18 万 m³，其中一般土石方 1.10 万 m³ 来源于沈阳路南侧地块场地平整（恢复）工程（恒大南地块）项目，表土 0.08 万 m³ 来源于外购；余方 6.71 万 m³，其中一般土石方共计 2.66 万 m³，运至沈阳路南侧地块场地平整（恢复）工程（恒大南地块）项目综合使用，砂石料共计 4.05 万 m³ 运至广汉市广投建材有限公司。不设置取土、弃渣场。

2.1.3 水土保持措施监测

按照水保方案报告书的要求，结合水土保持监测中的相关规定，对工程措施、植物措施、临时措施进行全面监测。水土保持措施监测内容包括措施类型、开（完）工日期、

位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。其中临时措施基本已撤除，主要采取查阅与分析设计资料、监理资料、施工资料，结合询问的方式。

表 2.1-2 水土保持措施监测内容、频次及方法

监测内容		监测方法	监测频次
工程措施	措施进度	询问、资料分析	-
	位置、规格、尺寸	实地量测、资料分析	1 次
	数量	实地量测、资料分析	
	防治效果、运行情况	实地量测、资料分析	
植物措施	措施进度	询问、资料分析	-
	位置、规格、尺寸、数量	实地量测、资料分析	1 次
	林草覆盖率	实地量测、资料分析	
	防治效果、运行情况	实地量测、资料分析	
临时措施	措施进度	询问、资料分析、实地量测	1 次
	位置、规格、尺寸、数量		
	防治效果、运行情况		

2.1.4 水土流失情况监测

水土流失情况监测主要包括水土流失面积、土壤流失量、弃土（石、渣）潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。其中：

（1）水土流失面积监测

本项目主要监测因项目建设活动导致或诱发的水土流失面积，以及项目建设区内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表水土流失面积。

（2）土壤流失量监测

本项目主要监测截至水土保持设施专项验收阶段，项目建设区内流失的土、石、沙、渣等总量。

（3）弃土（石、渣）潜在土壤流失量监测

根据施工资料分析，本项目建设共计挖方 7.25 万 m³，填方总量约 1.72 万 m³（含表土回覆 0.08 万 m³），借方 1.18 万 m³，其中一般土石方 1.10 万 m³ 来源于沈阳路南侧地块场地平整（恢复）工程（恒大南地块）项目，表土 0.08 万 m³ 来源于外购；余方 6.71 万 m³，其中一般土石方共计 2.66 万 m³，运至沈阳路南侧地块场地平整（恢复）工程（恒大南地块）项目综合使用，砂石料共计 4.05 万 m³ 运至广汉市广投建材有限公司。不设置取土、弃渣场。

（4）水土流失危害监测

本项目主要监测项目建设对周围基础设施的损毁、市政雨水管阻塞等危害。

表 2.1-3 水土流失情况监测内容、频次及方法

监测内容		监测方法	监测频次
水土流失面积	项目建设活动诱发的水土流失面积	询问、资料分析、实地量测	1 次
	项目建设区未扰动水土流失面积	实地量测、资料分析	
土壤流失量	输出项目建设区的土、石、沙数量	地面观测、实地量测、资料分析	1 次
弃渣潜在土壤流失量	基础开挖可能产生的流失量	实地量测、资料分析	1 次
水土流失危害	对周边基础设施（道路、管线等）的损毁、阻塞等	实地量测、资料分析	1 次

2.2 监测方法与时段

2.2.1 监测方法

根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）的规定，为保证监测数据的科学性和准确性，提高监测工作效率，本项目水土保持监测主要采用四种监测方法，即调查监测（实地量测）、地面观测和巡查监测、资料分析。

主要采取调查监测，主要包括下列监测方法：

（1）查阅资料

查阅工程区自然因素资料；收集使用的图件、遥感资料以及水土保持规划；查阅施工设计文件、监理文件；查阅施工单位提供的工程质量资料，了解施工过程中新建水土保持设施的质量、运行情况和防护效果；定期从附近气象站收集项目区降雨量资料，分析降雨对工程施工造成水土流失的影响。运用烘箱、电子天平、标准分选筛、玻璃仪器及其他仪器和化学试剂等，测定土壤容重、含水量、土壤级配；测定水样中泥沙含量等。

（2）普查对工程区破坏和占压面积、地面扰动类型、地面组成物质、基岩类型、土壤类型，原地面坡度、现地面坡度、挖深或堆置高度、坡向、坡长、周边植被状况、植被恢复状况、植被种类、覆盖度、生长状况、土壤侵蚀类型、水土流失危害、水土保持措施数量、规格、质量等进行详查，并保证普查资料的时效性、准确性和可靠性。调查沟道淤积、洪涝灾害及其对周边地区经济、社会发展的影响，进行分析，评价建设期水土保持措施的作用与效果。

（3）巡查

在该项目监测过程中，对主体项目占地区，特别是对沟道、边坡安全等重要地段，易造成较大影响和危害的地方，采用定期或不定期地跟踪巡查的方式，进行重点监测，并采用全站仪、GPS 等设备进行测量，随时掌握其动态变化情况。巡查时做好现场记录

及签名。如发现异常情况，除应详细记述时间、部位外，还应摄影或录像。如有问题或异常现象，应立即进行复查。

(4) 抽样调查

适用于水土保持工程措施防治效果及植被状况调查，对于重点监测区域应设置持续观测的抽样点位，对于其他监测区域应随着施工进度调整、变换临时抽样点位，以满足整个工程抽样调查的代表性。

(5) 项目区植被因子和植物措施生长情况

①林地郁闭度的监测采用树冠投影法在典型地块内选定 20m×20m 的标准地，用皮尺将标准地划分为 5m×5m 的方格，测量每株立木在方格中的位置，用皮尺和罗盘测定每株树冠东西、南北方向的投影长度，再按实际形状在方格纸上按一定比例尺勾绘出树冠投影，在图上求出林冠投影面积和标准地面积，即可计算林地郁闭度。本项目为新建建设类项目，植被绿化为块状，典型地块的选取可根据实际情况进行调整，如栽植乔木可选取 10m×40m。

②灌木盖度的监测采用线段法用测绳或皮尺在所选定样方灌木上方水平拉过，垂直观察灌丛在测绳上的投影长度，并用卷尺测量。灌木总投影长度与测绳或样方总长度之比，即为灌木盖度。用此法在样方不同位置取三条线段求取平均值，即为样方灌木盖度。

③草地盖度的监测采用针刺法用所选定样方内，选取 2m×2m 的小样方，测绳每 20cm 处用细针（ $\phi=2\text{mm}$ ）做标记，顺次在小样方内的上、下、左、右间隔 20cm 的点上，从草的上方垂直插下，针与草相接触即算有，不接触则算无。针与草相接触点数占总点数的比值，即为草地盖度用此法在样方内不同位置取三个小样方求取平均值，即为样方草地的盖度。

④林地的郁闭度或灌草地的盖度计算公式：

$$D = \sum_{i=1}^n \frac{F_i}{F_e}$$

式中：D——林地的郁闭度（或草地的盖度），%；

F_e ——样方面积， m^2 ；

F_i ——样方内树冠（或草冠）的垂直投影面积， m^2 。

⑤项目建设区内各种类型场地的林草植被覆盖度（C）计算公式为：

$$C = \frac{f}{F}$$

式中：C —— 林木（或灌草）植被的覆盖度，%；

F —— 类型区总面积，km²；

f —— 类型区内林地（或灌草地）的垂直投影面积，km²。

本次纳入计算的林地（或草地）面积，其林地的郁闭度或草地的盖度取样比例大于20%。样方规格乔木林为10m×40m，灌木林为10m×10m，草地为2m×2m。本次监测采用的GPS定位和GIS技术，具有对监测对象的位置、边界准确定位的高精度特性。可在实地调查基础上，结合对地形图件和施工图件的综合分析，提取建设项目占地面积、地表位置及变化情况，数据准确可靠。

（6）水土保持措施实施面积、数量和质量

采用抽样调查的方式，通过实地调查核实。对于工程措施，主要调查其稳定性、完好程度、质量和运行状况，按照《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)中规定的方法，并参照《水土保持工程质量验收与评价规范》(SL/T 336-2025)的规定进行调查；植物措施主要调查林草的成活率、保存率、生长发育情况及其植物覆盖度的变化。

2.2.2 监测时段

本项目属于建设类项目，根据《水土保持监测技术规程》，结合本项目实际，本项目监测时段主要为建设施工期。根据本项目监测工作开展时间、项目建设动工及完工时间，确定对2025年9月前的水土保持措施采取回顾性调查和资料分析，对水土保持措施效果进行现场监测。

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

1. 方案批复的防治责任范围

根据《广汉市航天航空科技孵化产业园项目-科技孵化中心及科技实验基地水土保持方案报告书（报批稿）》及其批复，本项目水土流失防治责任范围为 0.89hm²。批复方案的水土流失防治分区及防治责任范围面积详见表 3.1-1。

表 3.1-1 批复方案水土流失防治责任范围表 单位：（hm²）

序号	防治分区	扰动土地面积（hm ² ）
1	建构筑物区	0.34
2	道路硬化区	0.32
3	景观绿化区	0.23
4	合计	0.89

2. 水土保持监测确定的防治责任范围

在查阅工程资料的基础上，结合现场实地查勘，确定本项目实际发生的水土流失防治责任范围面积为 0.89hm²，与批复方案相比，防治责任范围不变。

表 3.1-2 建设期实际发生的水土流失防治责任范围表 单位：（hm²）

序号	防治分区	原方案防治责任范围	实际防治责任范围	增减情况（+/-）
1	建构筑物区	0.34	0.34	+0
2	道路硬化区	0.32	0.32	+0
3	景观绿化区	0.23	0.23	+0
4	合计	0.89	0.89	+0

3.1.2 背景值监测

我公司无法对项目征占地范围建设前的背景值进行监测，仅通过对周边类似环境的调查、询问监理、施工人员等，对区域海拔高程、地形地貌、地表植被及土壤等水土流失因子进行综合分析，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），工程区域属于以水力侵蚀为主的西南紫色土区，区域容许土壤流失量为 500t/km²·a，工程区土壤侵蚀主要为微度的水力侵蚀，工程区背景土壤侵蚀模数为 300t/km²·a。

经现场监测，项目区以面蚀与沟蚀等水力侵蚀为主。

3.1.3 建设期扰动土地面积

工程实际于 2024 年 6 月开工建设，2025 年 7 月建成，建设总工期 14 个月。

通过资料汇总分析、现场监测等，本项目建设累计扰动地表面积为 0.89hm²。

3.2 取料监测结果

3.2.1 设计取料情况

本项目建设共计挖方 7.25 万 m³，填方总量约 1.72 万 m³（含表土回覆 0.08 万 m³），借方 1.18 万 m³，其中一般土石方 1.10 万 m³ 来源于沈阳路南侧地块场地平整（恢复）工程（恒大南地块）项目，表土 0.08 万 m³ 来源于外购；余方 6.71 万 m³，其中一般土石方共计 2.66 万 m³，运至沈阳路南侧地块场地平整（恢复）工程（恒大南地块）项目综合使用，砂石料共计 4.05 万 m³ 运至广汉市广投建材有限公司。不设置取土、弃渣场。

3.2.2 取料场位置、占地面积及取料量监测结果

本项目不设置取料场。

3.2.3 取料对比分析

本项目不设置取料场。

3.3 弃渣监测结果

3.3.1 设计弃渣情况

本项目建设共计挖方 7.25 万 m³，填方总量约 1.72 万 m³（含表土回覆 0.08 万 m³），借方 1.18 万 m³，其中一般土石方 1.10 万 m³ 来源于沈阳路南侧地块场地平整（恢复）工程（恒大南地块）项目，表土 0.08 万 m³ 来源于外购；余方 6.71 万 m³，其中一般土石方共计 2.66 万 m³，运至沈阳路南侧地块场地平整（恢复）工程（恒大南地块）项目综合使用，砂石料共计 4.05 万 m³ 运至广汉市广投建材有限公司。不设置取土、弃渣场。

3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

经现场核实，本工程不涉及弃渣场。

3.3.3 弃渣对比分析

经现场核实，本工程不涉及弃渣场。

3.4 土石方流向情况监测结果

本项目建设共计挖方 7.25 万 m³，填方总量约 1.72 万 m³（含表土回覆 0.08 万 m³），借方 1.18 万 m³，其中一般土石方 1.10 万 m³ 来源于沈阳路南侧地块场地平整（恢复）工程（恒大南地块）项目，表土 0.08 万 m³ 来源于外购；余方 6.71 万 m³，其中一般土石方共计 2.66 万 m³，运至沈阳路南侧地块场地平整（恢复）工程（恒大南地块）项目

综合使用，砂石料共计 4.05 万 m³ 运至广汉市广投建材有限公司。不设置取土、弃渣场。

3.5 其他重点部位监测结果

施工初期，工程建设过程中对地表的扰动导致原始植被的丧失和土壤结构的破坏，使得地表土壤的抗冲蚀能力降低，产生大量的裸露边坡，容易发生面蚀、沟蚀等水土流失形式，水土流失强度较高，同时，工程区内部分区域水土保持措施实施不到位，加之施工扰动剧烈且频繁，在雨季的侵蚀强度较大。

工程在后续施工过程中的水土保持措施相继实施，土壤侵蚀强度逐渐降低，至施工结束时，工程总体土壤侵蚀强度降低到轻度范围。后期随着施工活动逐步减弱、裸露坡面相继实施硬化和迹地恢复措施，开挖坡面土壤侵蚀强度逐渐降低。施工结束后实施工程措施，整个过程中未发生重大水土流失危害。

4 水土流失防治措施监测结果

批复的水保方案报告书中，本项目水土保持措施主要采用工程措施、植物措施和临时措施来对各防治区进行水土流失治理。经现场核实，本项目各防治区均按照以上措施进行了水土流失治理，治理后未发现明显水土流失情况，水土保持措施总体布局基本合理可行。

4.1 工程措施监测结果

(1) 监测方法：采用调查监测，在现场布设调查样地监测点，对实施的工程措施的数量、尺寸、效果进行统计分析评价。

(2) 批复方案设计情况：工程设计中的工程措施主要有截水沟、雨水管、雨水井、雨水口及表土回覆等措施。根据批复方案，本项目工程措施设计情况如下所示：

车库截水沟 10m、DN300 雨水管 579m、雨水口 18 个、雨水检查井 8 座、表土回覆 0.08 万 m³。

(3) 实施情况：根据监测结果，措施工程量与主体工程一致。

车库截水沟 10m、DN300 雨水管 579m、雨水口 18 个、雨水检查井 8 座、表土回覆 0.08 万 m³。

(4) 根据调查监测的结果来看，工程建设以来，建设单位基本按照批复的水土保持方案及后续设计，结合工程实际分阶段实施了各项水土保持工程措施。措施工程量基本跟主体工程一致。其工程措施的监测结果如下表所示。

表 4.1.1 工程措施实际完成与批复方案水土保持措施工程量对比表

分区	措施内容	单位	设计工程量	实际完成量	变化情况
建构筑物区	车库截水沟	m	10.00	10.00	+0
道路硬化区	DN300 雨水管	m	579.00	579.00	+0
	雨水口	个	18.00	18.00	+0
	雨水检查井	座	8.00	8.00	+0
景观绿化区	表土回覆	万 m ³	0.08	0.08	+0

4.2 植物措施监测结果

(1) 监测方法：采用调查监测，对植被的样方进行实地测量。

(2) 批复方案设计情况：工程设计中的植物措施主要为景观绿化。根据批复方案，本项目植物措施设计情况如下所示：

景观绿化 0.23hm²。

(3) 实施情况：根据监测结果，措施工程量与主体工程一致。

景观绿化 0.23hm²。

(4) 根据调查监测的结果来看, 其植物措施的监测结果如下表所示。

表 4.1-2 植物措施实际完成与批复方案水土保持措施工程量对比表

防治分区	措施内容	单位	设计工程量	实际完成量	变化情况
景观绿化区	景观绿化	hm ²	0.23	0.23	+0

4.3 临时防护措施监测成果

根据工程竣工结算资料, 本工程实际实施的水土保持临时措施主要为截水沟、临时沉砂池、防雨布苫盖、临时排水沟。设计工程量和实际工程量对比情况见下表。

表 4.1-3 临时措施实际完成与批复方案水土保持措施工程量对比表

防治分区	措施内容	单位	设计工程量	实际完成量	变化情况
建构筑物区	基坑截水沟	m	780.00	350.00	-430.00
	沉砂池	座	2.00	2.00	+0
	防雨布苫盖	m ²	2000.00	2000.00	+0
道路硬化区	临时排水沟	m	800.00	385.00	-415.00
	临时沉砂池	座	2.00	2.00	+0
	防雨布苫盖	m ²	800.00	800.00	+0

4.4 水土保持措施防治效果

根据相关资料, 工程于 2024 年 6 月开工, 于 2025 年 7 月完工。建设过程引起的水土流失主要发生在土石方开挖回填和临时堆土过程中, 通过与主体工程建设同步实施的水土保持工程、植物和临时措施, 有效控制和减少了本项目建设新增水土流失。

通过施工过程控制资料, 监理记录资料、影像资料及现场调查, 工程施工过程中, 为控制施工扰动产生的水土流失, 采取了相应的水土保持工程措施、植物措施及临时措施, 有效地保证了本工程施工的正常进行; 项目建设区采取了工程措施为主, 植物措施、临时措施为辅的防治体系, 有效地保证了主体工程正常施工; 同时有效地控制了工程新增水土流失量的产生; 施工结束后, 对相应区域及时实施了植物措施, 为本工程试运行期的安全提供了有力的保障。以上实施的各项工程措施及植物措施保存完好, 运行良好, 在施工各个阶段发挥了重要的作用, 为本工程建设的安全性及稳定性提供了条件。

通过对已实施的水土保持工程措施、植物措施和临时措施完成情况的统计分析, 认为本工程水土保持设施与主体工程相辅相成, 满足工程安全及水土保持要求; 从时间上, 场区内的防雨布遮盖与主体同步实施, 在土建工程即将完成之际, 及时实施绿化措施, 工序衔接合理, 符合植物措施施工作业界面要求和水土保持要求。根据现场来看, 本工程现状绿化水土防治及排水沟效果均达到合格标准, 在施工过程期间未收到水土保持相

关的投诉，现工程现场地面全面完成了硬化和绿化措施，排水沟减少了雨天地面径流，有效地防治水土流失。符合水土保持验收要求。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

5.1.1 施工期和自然恢复期水土流失面积

水土流失面积为项目建设过程中造成水土流失的面积，是项目施工开挖、填筑及临时占用和影响面积的总和。水土流失面积随着项目施工进度而变化，施工初期原地貌所占比例较高，随着项目进展，水土流失面积逐渐增大，至项目全部开挖、回填和占压，水土流失面积达到最大；但随着主体项目逐步完工及水保措施的实施，水保工作得力，具有水土保持功能措施的效益发挥，水土流失面积逐步减少，水土流失基本得到治理。

根据资料分析，本项目施工期为 2024 年 6 月至 2025 年 7 月，水土流失面积为 0.89hm²，项目区水土流失基本达到《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）一级防治标准。

5.1.2 施工主要时段水土流失面积

本项目 2024 年 7 月至 2024 年 10 月为土建施工高峰期，各分区开挖、回填基本在本时段内实施，是产生水土流失的主要时段，其水土流失面积为整个扰动地表面积为 0.89hm²。2025 年 6 月以后项目主体开挖、回填完成，对项目占地区进行硬化、绿化等措施实施后，截至 2025 年 7 月竣工期，项目区内基本无水土流失。

5.2 土壤流失量

工程建设期为 2024 年 6 月至 2025 年 7 月，我公司于 2025 年 9 月对本项目进行监测。监测结果表明，本项目共产生土壤流失量 14.09t，建构筑物区及道路硬化区是发生水土流失的重点区域经过各项措施的防治，极大地减少了工程建设过程中产生的水土流失量。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

因项目没有设置取料场和弃渣场，故我公司在开展水土保持监测工作后只对项目区域范围内的潜在水土流失量进行调查监测和资料分析等。2025 年 9 月，我公司进场开展本工程水土保持监测工作，监测小组进场后，对工程区进行了现场踏勘及查阅了施工过程控制资料、监理记录资料、影像资料。本工程水土流失主要发生在各区域基础开挖阶段。

（1）场地平整潜在水土流失量

根据工程施工过程控制资料、监理记录资料、影像资料，施工初期是大量土石方挖掘的时段，扰动频繁且剧烈，并且在降雨等因素的影响下，区域内土壤侵蚀强度增大，水土流失量较大，存在一定的潜在水土流失量。但建设单位在施工过程中采取了临时措施，在临时遮盖、临时排水沟等临时措施的控制下，使水土流失降低到最小，有效地控制了土壤侵蚀强度，基本不存在主体开挖及回填过程中潜在水土流失量。

(2) 基础开挖潜在水土流失量

基础开挖水土流失主要发生在开挖过程中的边坡开挖。区域内施工初期，原有地表、植被遭到破坏，导致开挖边坡裸露，建设单位采取了临时遮盖等相应的水土保持临时措施，裸露边坡得到防护。在开挖过程中，土壤侵蚀强度得到控制，新增水土流失量在合理范围内。

5.4 水土流失危害

经巡查监测和走访调查，本项目没有因人为因素而造成对主体工程、人员、交通、村庄、河流、耕地等有较大负面影响的水土流失危害（如滑坡、泥石流、大面积崩塌、堵塞河流、冲毁交通路线和村庄耕地等）。本工程在施工期和自然恢复期，建设单位重视水土保持工作，按照批复的水土保持方案，实施了工程措施、植物措施和临时措施，有效控制和减少了本工程建设引起的土壤流失。在施工期和自然恢复期无水土流失危害事件发生。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 水土流失治理度

水土流失总治理度指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。建设单位在工程施工过程中，相继实施了工程、植物等水土保持措施，治理达标面积达到 0.88hm²，实际造成水土流失面积 0.89hm²，水土流失治理度达 98.87%，达到了方案设计目标值。

6.2 土壤流失控制比

根据竣工资料及结合现场调查，工程在建设期间土壤侵蚀量较小，这些部位在扰动结束后进行了治理，以及植被的逐渐恢复，后期土壤侵蚀量相比前期而言大幅度降低。根据项目区水土流失情况，按照不同分区加权平均计算得出至验收前最后一次调查数据结果，土壤侵蚀模数为 500t/km²·a，允许土壤侵蚀模数 500t/km²·a，土壤流失控制比为 1，达到了方案设计目标值。

6.3 渣土防护率

本项目土方共计 6.71 万 m³，其中一般土石方共计 2.66 万 m³，运至沈阳路南侧地块场地平整（恢复）工程（恒大南地块）项目综合使用，砂石料共计 4.05 万 m³ 运至广汉市广投建材有限公司，渣土主要为临时堆土共计 0.92 万 m³，实际拦渣量 0.91 万 m³。本项目拦渣率达到 98.91%，达到了方案设计目标值。

6.4 表土保护率

因本项目无表土剥离条件，不进行表土剥离，因此表土保护率不计列。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目建设区内，林草植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。建设单位在施工过程中实施了撒播草籽及景观绿化等植物措施，根据资料分析，本项目实施植物措施面积 0.23hm²，林草植被恢复率为 99.99%，达到了方案设计目标值。

6.6 林草覆盖率

林草覆盖率则是指项目建设区内林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。根据资料分析计算得出，林草覆盖率为 25.84%，未达到防治目标值提出的 25%的要求。

综上，本项目的水土保持措施完全实施后，水土流失治理度为水土流失治理度达到

98.87%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率达到 98.91%，表土保护率不计列，林草植被恢复率达到 99.99%，林草覆盖率达到 25.84%，各项防治指标除林草覆盖率外其余均达到了方案设计目标值。根据批复的《水保方案》，本项目由于无表土剥离条件，未进行表土剥离，因此表土保护率不计列。情况详见表 6.1-1。

表 6.1-1 本期项目的防治目标值达标情况表

项目指标	目标值	达标值	备注
水土流失治理度	97%	98.87%	达标
土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
渣土防护率	94%	98.91%	达标
表土保护率	/	/	不计列
林草植被恢复率	97%	99.99%	达标
林草覆盖率	25%	25.84%	达标

综上，本项目水土保持措施完全实施后，水土流失治理度达到 98.87%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率达到 98.91%，表土保护率不计列，林草植被恢复率达到 99.99%，林草覆盖率达到 25.84%。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50433-2018）中有关水土流失防治标准划分的规定，广汉市航天航空科技孵化产业园项目-科技孵化中心及科技实验基地水土流失防治标准执行建设类项目一级防治标准，根据批复的水土保持方案，工程水土流失防治目标为水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 94%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 25%。

根据现场调查，水土保持工程防治措施实施情况由主体监理单位监督实施，水土保持工程防治措施根据主体工程进度情况实施，监测小组进场后，通过地面观测、实地量测和资料分析的方法，对水土保持工程防治措施水土保持防治效果进行了监测，对其工程量进行了核查。根据建设过程控制资料和现场监测情况，已实施的各项水土保持措施，在施工过程中发挥了应有的水土保持效果，工程建设过程中未发生水土保持工程防治措施不完善带来的水土流失灾害情况。

工程建设过程中，建设单位加强了管理，重视水土保持工作，按设计进度逐步实施各项水保措施，形成了以工程措施为主、植物措施为辅的水土流失防治措施体系，有效控制了工程区水土流失隐患，水土流失危害得到有效避免。

施工结束后，已实施的水土保持工程防护措施保存完好、运行正常，水土保持植物措施效果逐渐显著，水土保持综合防治体系得到完善，工程总体新增水土流失量明显降低，工程区内土壤侵蚀强度进一步降低，目前多数区域的水土流失强度在微度，达到了当地土壤侵蚀模数容许值，满足国家水土流失防治标准和水土保持方案报告书设计目标。根据监测及统计成果，本项目水土流失治理度达到 98.87%，土壤流失控制比达到 1.0，渣土防护率达到 98.91%，表土保护率不计列，林草植被恢复率达到 99.99%，林草覆盖率达到 25.84%。

7.2 水土保持措施评价

建设单位高度重视本项目建设中的水土保持工作，编报了水土保持方案，并经水行政主管部门批复，认真落实了各项水土保持防治措施，将水土保持项目的建设和管理纳入高标准、规范化管理模式和程序中，在项目建设过程中落实项目法人、设计单位、施工单位、监理单位的水土保持职责，强化了对水土保持项目的管理，实行了“项目法人对国家负责，监测单位控制，承包商保证，政府监督”的质量管理体系，确保了水土保

持方案的顺利实施。根据监测成果分析，可以得出以下总体结论：

1、建设单位重视水土保持工作，表现在有专门的机构和人员负责与协调水土保持工作，并制定了相应制度和规范来指导和约束水土保持工作；

2、项目在建设过程中产生了大面积的地表扰动，造成了新的水土流失，但建设单位采取一系列的措施，使水土流失降到最低程度；

3、项目按照批复的水土保持方案落实并优化了排水沟、绿化等水土流失防治措施。目前，主体项目水土保持措施运行良好，起到了良好的水土保持效果；

4、基本完成现阶段各项水土保持设施建设，基本达到开发建设项目水土流失防治标准的要求，具备正常运行条件。措施的实施有效防治了因项目建设产生的新增水土流失，保护了项目区水土资源和生态环境，维护了主体项目的正常运行。

7.3 存在的问题与建议

(1) 生产建设项目水土保持监测是验证项目水土保持方案、水土保持措施实施情况及效果的根本手段，是水土保持工程验收的基本依据。监测工作者应及时对施工过程中的扰动范围、扰动程度、水土流失等进行监测。

(2) 生产建设项目水土保持监测施工期水土流失监测的特点是实时性，工程建设过程中易发生水土流失的堆渣、开挖裸露面等在工程完工时大多不复存在，它们在施工期是否有流失、流失量有多大，需通过实时监测得知。

因此，开发建设项目水土保持工作的最终目的是减少水土流失，对项目防治责任范围内的水土流失进行治理。故鉴于水土保持监测的重要性，应加强水土保持监测法律法规学习，做好项目生态恢复，在今后工作中及时开展水土保持监测工作，确保各项措施实施，做好“三同时”的工作要求。

7.4 综合结论

建设单位对本项目建设中的水土保持工作给予了充分重视，按照水土保持法律法规的规定，编报了水土保持方案，并得到了简阳市水务局的批复。将水土保持工程的建设和管理纳入高标准、规范化管理模式当中。在建设过程中落实项目法人、设计单位、施工单位、监理单位的水土保持职责，强化了对水土保持工程的管理，实行了“项目法人责任制”，确保水土保持措施的顺利实施。

建设单位对水土流失防治责任范围内的水土流失进行了较全面、系统的整治，完成了水土保持方案确定的各项任务，工程的各类开挖面，临时堆渣、施工场地等得到及时

整治、拦挡、排水、植草等。施工过程中的水土流失得到了有效控制，项目的水土流失强度控制在容许范围内。经过系统治理，项目区的生态环境将有明显的改善，总体上发挥了较好的保水保土、改善生态环境的作用。项目区的水土保持六项防治指标除表土保护率不计列外，其余均达到《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）中一级防治标准以及确定的目标值。各项水土保持设施已投入正常运行，基本满足水土流失防治的需求。

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）与《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），本次监测对整个项目做出水土保持三色评价，本项目三色评价结论为绿色。具体评价见下表。

8 附图及有关资料

8.1 附图

- (1) 项目地理位置图
- (2) 监测分区及监测点布设图

8.2 有关资料

- (1) 水保批复
- (2) 监测影像资料