

水保监测（粤）字第 0056 号

珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程

水土保持监测总结报告

建设单位：珠海航空城工程建设有限公司

编制单位：广东省交通规划设计研究院股份有限公司

2020 年 10 月





生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书 (副本)

单位名称：广东省交通规划设计研究院股份有限公司

法定代表人：李江山

单位等级：★★（2星）

证书编号：水保监测（粤）字第 0056 号

有效期：自 2018 年 10 月 01 日至 2021 年 09 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2018 年 09 月 30 日



水土保持监测单位水平评价证书影印件

编制单位地址：广州天河区兴华路 22 号

编制单位邮编：510507

编制单位联系人：张翔宇










联系电话：020-83627903

电子邮箱：42105562@qq.com

珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程
水土保持监测总结报告

责任页

广东省交通规划设计研究院股份有限公司

批	准:	黄湛军 	总经理	
核	定:	梁立农 	总工程师	
审	查:	张翔宇 	高级工程师	
校	核:	白芝兵 	高级工程师	
项目	负责人:	卓素娟 	高级工程师	
编	写:	苏如坤 	工程师	第 1 章
		罗洪彬 	工程师	第 2~3 章
		林冠玉 	高级工程师	第 4~5 章
		蒋秋玲 	助理工程师	附图、附件

目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工程概况	3
1.1 建设项目概况	3
1.2 水土流失防治工作情况	10
1.3 监测工作实施情况	13
2 监测内容和方法	17
2.1 施工准备期	17
2.2 施工期	17
2.3 试运行期	19
3 重点部位水土流失动态监测	20
3.1 水土流失防治责任范围监测结果	20
3.2 取土监测结果	21
3.3 弃土监测结果	22
3.4 工程土石方情况变化分析	22
4 水土流失防治措施监测结果	24
4.1 工程措施监测结果	24
4.2 植物措施监测结果	25
4.3 临时措施监测结果	27
4.4 水土保持防治效果	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	31
5.3 水土流失危害	34
6 水土流失防治效果监测结果	35
6.1 扰动土地整治率	35
6.2 水土流失总治理度	35
6.3 拦渣率	35

6.4 土壤流失控制比	35
6.5 林草植被恢复率与林草植被覆盖率	36
7 结论	37
7.1 水土流失动态变化	37
7.2 水土保持措施评价	37
7.3 存在的问题及建议	38
7.4 综合结论	38
8 附件及附图	39
8.1 附件	39
8.2 附图	39

前 言

珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程项目位于金湾区三灶镇西部，为综合性市政道路配套工程。项目起点位于金海岸大道西端，终点至眼浪山互通立交，道路总长 7.99km，其中金海岸大道西端长 0.7km，道路等级为城市主干路，道路红线宽度 50m；机场西路与金海岸大道交叉口至眼浪山互通立交段长 7.29km，道路等级为城市主干路，道路红线宽度 60m，设计时速均为 60km/h。项目建设内容包括道路工程、箱涵工程和附属工程，附属工程包括管线工程、照明、交通及景观绿化等。

工程于 2018 年 1 月开工，2019 年 7 月完工，概算总投资 46031.95 万元。建设单位为珠海航空城工程建设有限公司（以下简称“建设单位”）。

2017 年 6 月，方案编制单位编制完成《珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程项目水土保持方案报告书》，2017 年 6 月 28 日，珠海市海洋农业和水务局以珠海农水许字[2017]第 49 号对水土保持方案予以批复。

2020 年 9 月，建设单位委托广东省交通规划设计研究院股份有限公司（以下简称“我公司”）承担本工程水土保持监测总结报告的编制工作，接受委托时，本工程已经完工 1 年，工程扰动范围已经得到治理，各项水土保持措施运行良好，本项目属于补办水土保持监测类型。2020 年 10 月，经过内业资料收集、查阅及分析，编写完成《珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程项目水土保持监测总结报告》。

经核查，本项目完成的水土保持设施工程量主要有：工程措施，雨水管道 4120m、雨水渠 7941m；植物措施，植草防护 19120.9m²；道路工程区中央绿化带 59172m²，机非绿化带 34458m²，行道树及树池绿化 304m²，管廊绿化带 129308m²；临时措施，临时排水沟 19790m，集水井 198 座，沉沙池 8 座。

各项措施落实后，六项指标扰动土地整治率达到 100%，水土流失总治理度达到 100%，土壤流失控制比达到 1，拦渣率 95%，林草植被覆盖率达到 100%，林草覆盖率达到 39.2%。

在现场勘查、资料收集等过程中，建设单位、监理单位等有关单位对监测工作提供了积极的帮助，在此表示感谢。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标											
项目名称		珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程									
建设规模	市政道路全长为7.99km	建设单位、联系人			珠海航空城工程建设有限公司、上官东来						
		建设地点			金湾区三灶镇西部						
		所属流域			珠江流域						
		概算总投资			46031.95 万元						
		工程工期			2018 年 1 月~2019 年 7 月						
水土保持监测指标											
监测单位		广东省交通规划设计研究院股份有限公司			联系人及电话			苏如坤 18620471720			
自然地理类型		珠江三角洲平原			防治标准			三级			
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		调查法，巡查法			2.防治责任范围监测			调查法、资料分析		
	3.水土保持措施情况监测		调查法，巡查法和资料分析			4.防治措施效果监测			调查监测、资料分析		
	5.水土流失危害监测		调查法，巡查法、资料分析			水土流失背景值			2500t/km ² a		
方案设计防治责任范围		61.41hm ²			容许土壤流失量			500t/km ² a			
水土保持投资（万元）		8567.63 万元（方案）/7218.84 万元（实际）			水土流失目标值			500t/km ² a			
水土保持措施实施情况		工程措施，雨水管道 4120m、雨水渠 7941m；植物措施，植草防护 19120.9m ² ；道路工程区中央绿化带 59172m ² ，机非绿化带 34458m ² ，行道树及树池绿化 304m ² ，管廊绿化带 129308m ² ；临时措施，临时排水沟 19790m，集水井 198 座，沉沙池 8 座。									
监测结论	防治效果	分类指标		目标值	达到值	实际监测数量					
		扰动土地整治率		90%	100%	防治措施面积 hm ²	23.91	永久建筑物及硬化面积 hm ²	16.77	扰动土地总面积 hm ²	40.68
		水土流失总治理度		82%	100%	防治责任范围面积 hm ²	60.93		水土流失总面积 hm ²		23.91
		土壤流失控制比		1.0	1.0	工程措施面积 hm ²	0		容许土壤流失强度 t/km ² a		500
		拦渣率		90%	95%	植物措施面积 hm ²	23.91		监测土壤流失情况 t/km ² a		500
		林草植被恢复率		92%	100%	可恢复林草植被面积 hm ²	23.91		林草类植被面积 hm ²		23.91
		林草覆盖率		17%	39.2%	实际拦挡弃渣量万 m ³	无弃方		总弃渣量万 m ³		0
	水土保持治理达标评价		通过对工程的水土保持监测成果分析，项目建设区域没有产生严重的水土流失危害，工程的绿化等各类措施都已基本落实，有效的控制了水土流失。区域土壤侵蚀强度已恢复到施工前的土壤侵蚀允许值，项目水土流失防治六项指标均达到了《开发建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2008）中三级防治标准的要求。								
总体结论		本项目水土保持措施已实施且运行稳定，水土保持效果显著；项目水土保持措施现阶段运行良好，植被成活率高，长势良好，运行期间水土保持措施管理维护到位得到落实。监测结果表明该工程已达到水土保持验收标准，建议建设单位申请进行水土保持设施专项验收。									
主要建议		在运行期加强对排水、边坡及绿化工程定期维护和管理，确保其正常发挥水土保持功能。									

1 建设项目及水土保持工程概况

1.1 建设项目概况

1.1.1 项目基本概况

1.1.1.1 项目地理位置

本项目位于金湾区三灶镇西部，起点位于金海岸大道西端，终点至眼浪山互通立交，项目为综合性市政道路配套工程，道路总长 7.99km。项目的地理位置详见图 1-1。



图 1-1 项目地理位置图

1.1.1.2 建设性质

珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造为升级改造工程。

1.1.1.3 项目组成及布置

本项目位于金湾区三灶镇西部，为综合性市政道路配套工程。项目起点位于金海岸大道西端，终点至眼浪山互通立交，道路总长 7.99km，其中金海岸大道西端长 0.7km，道路等级为城市主干路，道路红线宽度 50m；机场西路与金海岸大道交叉口至眼浪山互通立交段长 7.29km，道路等级为城市主干路，道路红线宽度 60m，设计时速 60km/h。

项目建设内容包括道路工程、箱涵工程和附属工程，附属工程包括管线工程、照明、

交通及景观绿化等。

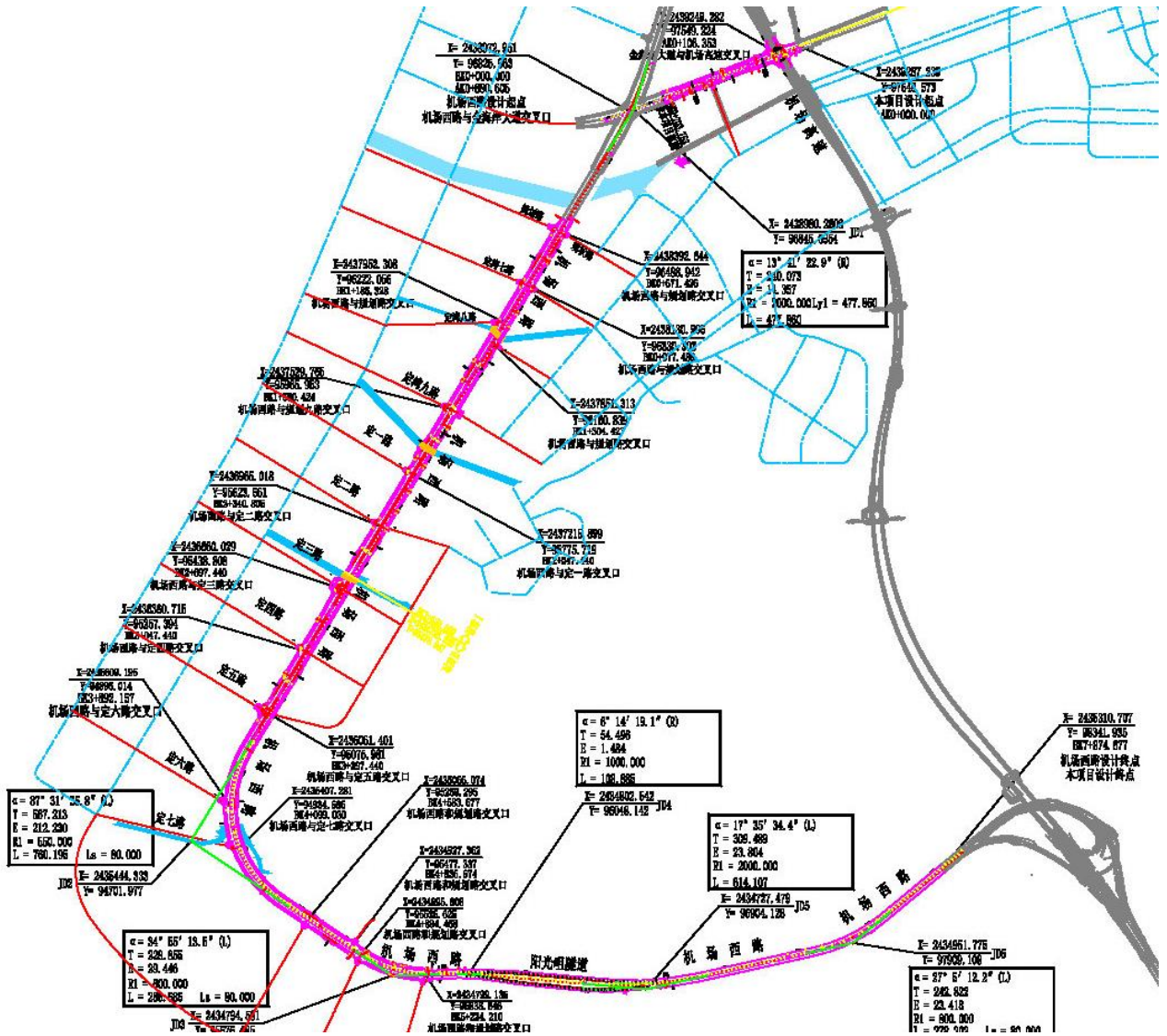


图 1-2 道路平面线位图

1、道路工程

(1) 项目现状

本次改造金海岸大道西端及机场西路总长 7.99km，90 年代末建成，未配套慢行、管线等市政设施。原金海岸大道西端为双向六车道，道路宽度 30m，机场西路为双向六车道，道路宽度 40m（含硬路肩）。路面为水泥混凝土路面，道路有多处不均匀沉降，局部板块破损；现状侧石颜色暗淡、老旧；路外全线均种植有细叶榕，景观效果较差，且细叶榕根系发达，对周边构筑物破坏严重。现状路灯使用年限久远，较为老旧。

(2) 道路改造方案

本次改造主要内容包括拓宽道路，修复破损路面并对原水泥路面加铺沥青，配套慢

行、管线等市政设施，升级景观绿化等。对现状桥梁仅在桥头与路基对接位置进行软基处理，现状桥梁、隧道仅升级配套设施，不进行拓宽改造。

1) 路基横断面

本项目道路改造横断面具体布置如下：

金海岸大道西端：50m = 4 m（人）+ 3.5 m（非）+ 4 m（绿）+ 12m（机）+ 3 m（绿）+ 12 m（机）+ 4 m（绿）+ 3.5 m（非）+ 4 m（人）。

机场西路（金海岸大道交叉口至阳光咀隧道段）：60m = 3.5 m（人）+ 2.5 m（非）+ 4 m（绿）+ 16m（机）+ 8 m（绿）+ 16 m（机）+ 4 m（绿）+ 2.5 m（非）+ 3.5 m（人）。

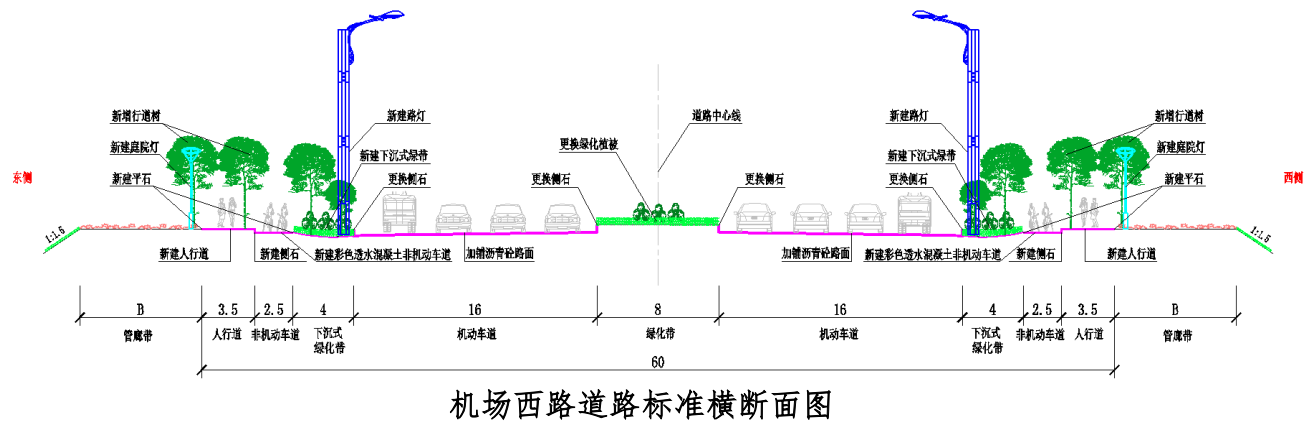
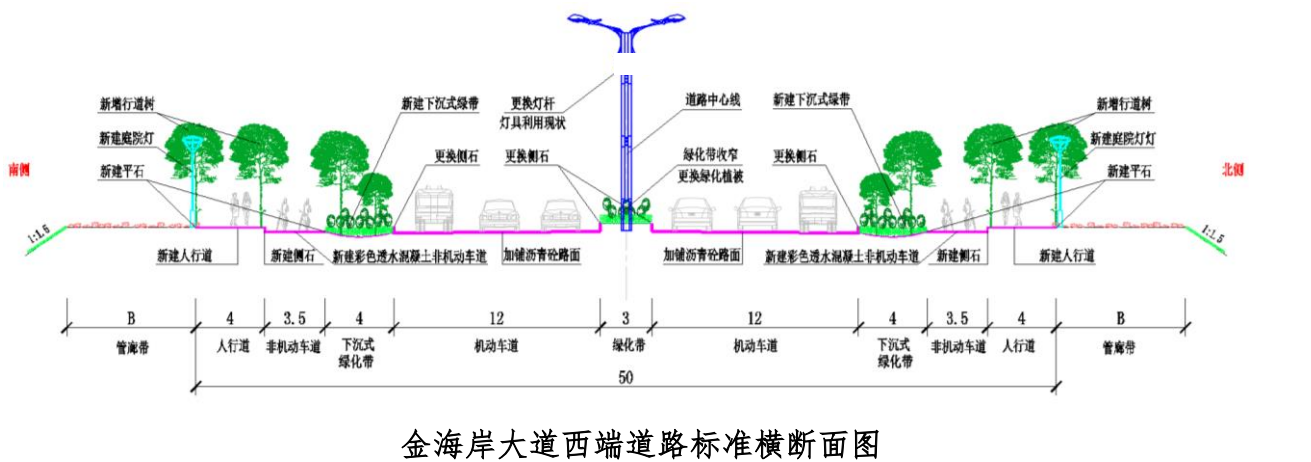


图 1-3 路基标准横断面图

2) 纵断面设计

本项目主线全线最大纵坡为 1.072%，最小纵坡为 0.087%，最小坡长为 150m，凸形竖曲线最小半径为 7100m，凹形竖曲线最小半径为 5500m，完全满足机动车道按城市主干道行车速度对纵断面线形的技术要求。

3) 路基边坡防护

本工程实施后与周边区域存在 0~6m 的填方边坡，边坡高度多集中在 0-3m。边坡采用植草防护，共采取植草防护面积 19120.9m²。

2、箱涵工程

本工程沿线共有 5 个现状箱涵，布置情况如下表。

表 1-1 现状涵洞一览表

序号	中心桩号	结构	交角 (度)	孔数-孔径x高	涵长 (m)
				(m)	
1	K1+254.897	钢筋砼箱涵	90.00	1-6x3.34	60
2	K1+902.705	钢筋砼箱涵	90.00	2-6x2.91	60
3	K2+633.682	钢筋砼箱涵	90.00	2-4x2.57	60
4	K3+990.343	钢筋砼箱涵	90	1-6x2.31	60
5	K4+862	钢筋砼箱涵	71.5	1-6x2.5	53

其中 K1+902.705 现状箱涵满足过水要求，同时长度也满足要求，因此保持现状箱涵不动。其余几个箱涵根据过水、道路拓宽、过管线等要求进行加宽或加长。

其中 K1+254.897 现状箱涵旁需加 1-6x3.34 箱涵，新加箱涵长 60m，正交布置；K2+633.682 现状箱涵旁需加 1-4x2.57 箱涵，新加箱涵长 60m，正交布置；K3+990.343 现状箱涵旁需加 1-6x2.31 箱涵，新加箱涵长 64m，正交布置；同时现状箱涵右侧需接长 4m；K4+862 现状箱涵左侧需接长 1-6x2.5 箱涵 10.545m，斜交 71.5 度。

3、路面结构

(1) 机动车道路面结构

现状机动车道为水泥路面，对现状水泥路面加铺沥青砼。

a、上面层加铺 4cm 厚改性沥青(SBS)细粒式密级配沥青混合料(AC-13C)，下面层为 6cm 厚改性沥青(SBS)中粒式密级配沥青混合料(AC-20C)；调平层 h (h<8cm)为中粒式改性沥青砼(AC-20C)。

b、上面层加铺 4cm 厚改性沥青(SBS)细粒式密级配沥青混合料(AC-13C)，下面层为 6cm 厚改性沥青(SBS)中粒式密级配沥青混合料(AC-20C)；调平层 h(8cm≤h<16cm)为普通沥青粗粒式密级配沥青混合料(AC-25C)。

c、上面层加铺 4cm 厚改性沥青(SBS)细粒式密级配沥青混合料(AC-13C)，下面层为 6cm 厚改性沥青(SBS)中粒式密级配沥青混合料(AC-20C)；调平层 h((16cm≤h<30cm)为 C35 水泥砼。

(2) 非机动车道

道路现状无非机动车道，新建水泥混凝土非机动车道。

- a、双丙聚氨酯密封处理
- b、C30 彩色强固透水混凝土(粒径 6~8mm) 厚 3cm
- c、C30 原色透水混凝土(粒径 10mm) 厚 12cm
- d、4.0MPa 透水水泥稳定碎石 厚 15cm
- e、级配碎石 厚 15cm

(3) 人行道

道路现状基本无人行道。本次改造对现状没有人行道的路段修建人行道。

人行道结构大样如下：

- a、人行道面层铺块 厚 6cm
- b、中砂 厚 2cm
- c、透水 C25 砼基层 厚 10cm
- d、级配碎石垫层 厚 15cm

4、管线工程

(1) 管线布设

本工程依据《珠海市城市规划技术标准与准则》和相关规划布置管线，布置的管线有给水、雨水、污水、电力、通信、燃气、中水等管线，按照道路断面布置情况，考虑各种管线的使用和维修方便及尽量减少对现状道路的破坏，本工程管线除过路管及新建路口外，其余管道均布置在人行道、绿化分隔带、非机动车道及路外绿化管廊带下。

本工程道路宽度为 50~60m，依据《珠海市城市规划技术标准与准则》，所有管道均双侧布管。

本工程累计布置单孔混凝土雨水渠长 7941m，雨水管道 4120m，雨水检查井 466 座，出水口 12 座。

(2) 管线软基处理

根据地勘及物探资料，机场西路段施工场地地下土层中存在较深的淤泥及淤泥质土，采用水泥搅拌桩处理。

(3) 管线基坑支护

管线基坑支护采用“拉森钢板桩+钢管内撑”形式。加固支撑体系包括 HW 型钢围檩和热轧钢管内撑，内撑采用热轧钢管+围檩支撑形式，型钢围檩与钢板桩的空隙采用 C30

细石混凝土填实以保证受力均匀。横撑与围檩采用焊接，设钢牛腿。围檩在横撑对应位置并沿纵向每隔 2m 设置 10mm 厚加劲钢板。所有钢构件焊缝高度均为 10mm，焊接质量应符合《钢结构焊接规范》GB50661-2011。基坑两边布设临时排水沟，基坑底部间隔布设集水井，共布设临时排水沟 19790m，集水井 198 座，沉沙池 8 座。

5、景观绿化

景观绿化包括道路中央绿化带、机非绿化带、行道树及树池绿化及管廊绿化带。中央绿化带 59172m²，机非绿化带 34458m²，行道树及树池绿化 304m²，管廊绿化带 129308m²。

1.1.1.4 项目投资

工程概算总投资 46031.95 万元，项目法人为珠海航空城工程建设有限公司。

1.1.1.5 施工组织及工期

(1) 施工道路

本工程施工过程中场地内前期临时便道沿道路设计线位布置，占用主线位置。后期场内交通直接利用线路，未在红线外设置施工道路。

(2) 施工生产生活区

本项目施工生产生活区为租赁现状建筑，施工材料堆放在场地内，未新增临时占地布设施工生产生活区。

(3) 施工工期

工程于 2018 年 1 月开工，2019 年 7 月全线通车，总工期 19 个月。

1.1.1.6 占地面积

本工程占用土地总面积 60.93hm²，其中永久占地 46.41hm²，临时占地 14.52hm²。永久占地均为道路红线占地；临时占地中，道路两侧管廊带占地 12.93hm²，边坡占地 1.59hm²。工程征占地情况见表 1-2。

表 1-2 工程征占地情况表

项目组成	占地面积 (hm ²)		
	永久占地	临时占地	小计
主体工程区	46.41	14.52	60.93

1.1.1.7 土石方量

本工程总挖方 20.95 万 m^3 ，填方 20.95 万 m^3 ，挖方全部用于填方，无借方和弃方。

1.1.2 项目区概况

1.1.2.1 自然条件

项目所在区域为珠江三角洲地区的南部、西江出海河口地区，场地原始地貌单元为滨海平原地貌，后经人工填土改造，沿线地势起伏较小，勘察时测得各钻孔孔口标高介于 2.59~7.11m 之间。

项目区气候类型为亚热带海洋性气候，多年平均气温 22.4℃，多年平均年降水量为 1993.7mm，但分配不匀，每年 5~9 月雨量占全年的 77%，年降雨量变化较大，时有大雨和暴雨，是地质灾害多发期。

珠海土壤可分为三大类：水稻土、自然土壤(包括赤红壤、滨海沙土和滩涂)、旱地土壤(包括旱坡地、堆叠土、菜园土和滨海砂地)。项目区土壤类型主要为赤红壤，土壤质地为粉质粘性土。

项目区属亚热带海洋性气候，地带性植被类型为亚热带常绿阔叶林，组成种类复杂多样。项目区现状占地类型为交通运输用地、道路绿地，没有乔木、灌木等大型树木。

1.1.2.2 水土流失及水土保持情况

根据《广东省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》和水利部《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知》（办水保〔2013〕188号），珠海市金湾区不属于国家级和广东省水土流失重点预防区和治理区。

按照水利部《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007），广东省珠海市金湾区土壤侵蚀类型属于水力侵蚀类型区中的 I_4 南方红壤丘陵区，土壤侵蚀容许流失量为 500t/（ $km^2 \cdot a$ ）。

根据《广东省第四次水土流失遥感普查成果报告》，珠海市总侵蚀面积为 286.67 km^2 ，其中，自然侵蚀面积 230.17 km^2 ，人为侵蚀面积 56.50 km^2 。

自然侵蚀中，轻度侵蚀面积最大，为 159.20 km^2 ，占自然侵蚀总面积的 69.17%；中度侵蚀次之，占自然侵蚀总面积的 24.84%，强烈、极强烈和剧烈的面积依次递减，分别占自然侵蚀总面积的 5.00%、0.84%和 0.16%。

人为侵蚀中，生产建设用地侵蚀面积较大，为 56.14km^2 ，火烧迹地和坡耕地较小。

表 1-3 珠海市水土流失面积统计表 单位: km^2

总土地面积	水土流失面积 (km^2)										
	合计	轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
		面积	所占比例	面积	所占比例	面积	所占比例	面积	所占比例	面积	所占比例
1701	286.67	159.2	69.17%	57.16	24.83%	11.52	5.00%	1.93	0.84%	0.36	0.11%

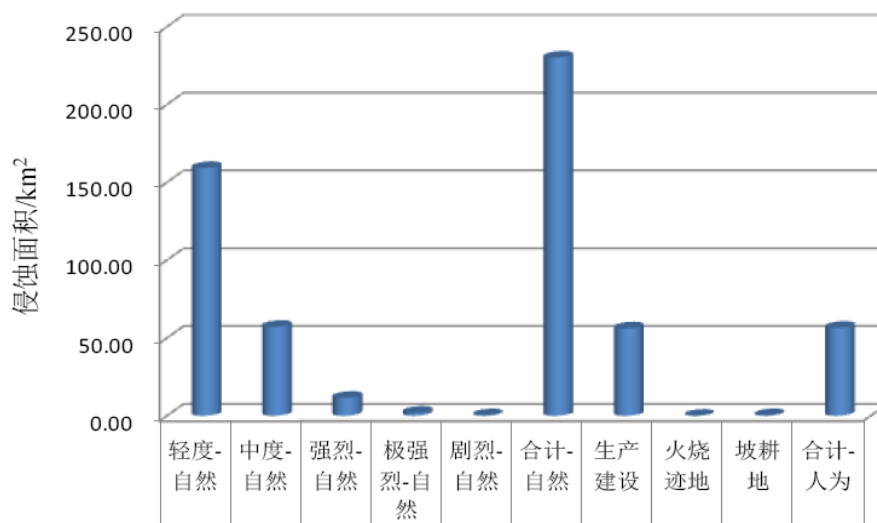


图 1-4 珠海市土壤侵蚀面积柱状图

1.2 水土流失防治工作情况

1.2.1 施工期管理机构设置

在项目建设中，为保证水土保持方案的顺利实施，建设单位在项目施工阶段即成立环保水保管理组织，专人负责环保水保工作。在建设中认真贯彻执行“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”的水土保持方针，坚持做到“三同时”（同时设计、同时施工、同时投入使用）“两不”（不留后患、不留尾巴），积极落实各项水土保持措施，切实做好水土流失防治工作，确保水保工程安全，充分发挥水保工程效益。

1.2.2 三同时制度的落实

建设单位严格执行水土保持“三同时”制度，在前期，及时编报水土保持方案，并要求主体设计单位将水土保持方案中的主要内容纳入主体设计中一并设计，在施工阶段，严格要求施工单位落实设计中的各项水土保持措施，在施工结束后，工程水土保持措施与主体工程一并投产使用。

1.2.3 水土保持方案编报

2017年3月，珠海航空城工程建设有限公司委托珠海市水利勘测设计院进行本工程的水土保持方案编制工作；

2017年4月，方案编制单位编制完成了《珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程水土保持方案报告书》（送审稿）；

2017年5月23日，珠海市海洋农业和水务局在金湾区主持召开了《珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程水土保持方案报告书》（送审稿）技术评审会，与会专家对报告书提出了技术评审意见；

2017年6月，珠海市水利勘测设计院编制完成《珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程水土保持方案报告书》（报批稿）；

2017年6月28日，珠海市海洋农业和水务局以珠海农水许字[2017]第49号对水土保持方案予以批复。

1.2.4 批复的水土保持方案主要内容

（1）水土流失防治责任范围及防治分区

水土保持方案确定的防治责任范围面积共计 61.41hm²，其中项目建设区 58.73hm²，直接影响区 2.68hm²。划分为道路改造区、箱涵工程区、生产生活区 3 个防治分区，其中将道路改造区划分为路面改造区、管线改造区、顶管工程区和绿化改造区 4 个二级分区，详见表 1-4。

表 1-4 水土保持方案批复的防治责任范围面积

项目名称		项目建设区	
项目建 设区	道路改造区	路面改造区	34.30
		管线改造区	12.20
		顶管工程区	0.08

项目名称		项目建设区
	绿化改造区	11.52
	箱涵工程区	(0.53)
	生产生活区	0.10
直接影响区		2.68
合计		61.41

说明：箱涵工程均位于道路改造区占地范围内，不重复计算占地面积。

(2) 水土流失防治目标

水土保持方案编制于 2017 年 3 月-6 月，根据《广东省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》（2015 年 10 月 13 日）及《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）的规定，项目区不属于国家级或广东省水土流失重点预防区和治理区，本项目水土流失防治标准执行建设类项目三级标准。

设计水平年防治目标确定为：扰动土地整治率 90%，水土流失总治理度 82%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 90%，林草植被恢复率 92%，林草覆盖率 17%。

(3) 水土保持措施和工程量

水土保持方案根据划定的 3 个防治分区进行防治措施的布置。水土流失防治措施体系详见图 1-5。

1.2.5 主体工程设计

2017 年 3 月 6 日，珠海市发展和改革委员会以珠发改航项[2017]3 号印发了本项目项目建议书的批复。

2017 年 4 月 26 日，珠海市发展和改革委员会以珠发改航基[2017]4 号印发了本项目工程可行性研究报告的批复。

2017 年 6 月 8 日，珠海市住房和城乡建设局出具本项目初步设计技术审查意见。

2017 年 7 月 31 日，珠海正青建筑勘察设计咨询有限公司对本项目施工图进行了审查，并出具了施工图设计文件审查意见书。

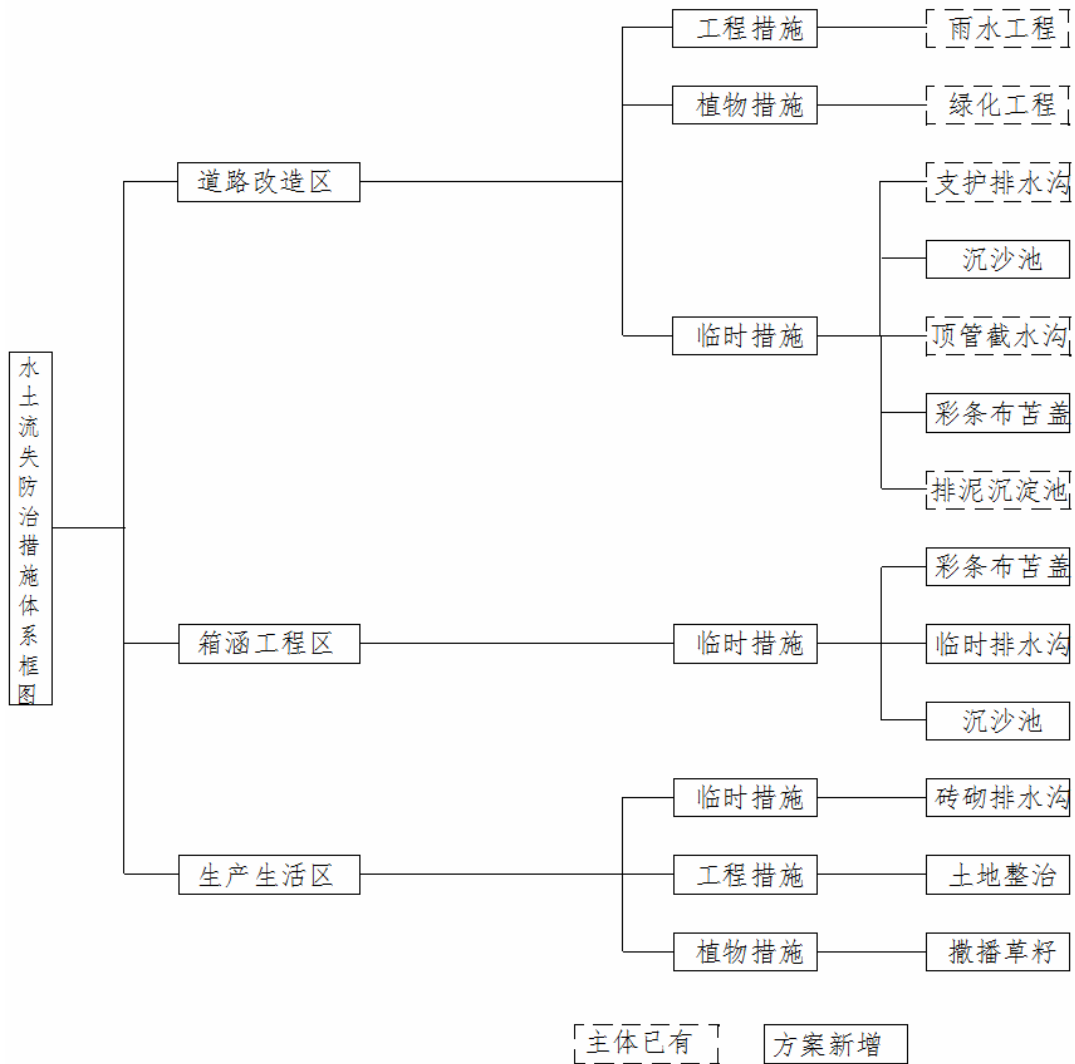


图 1-5 水土保持方案水土保持措施体系框图

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测工作开展

2020年9月，建设单位委托我公司对本项目开始进行水土保持监测工作。本工程已经完工1年，工程扰动范围已经得到治理，各项水土保持措施运行良好，本项目属于补办水土保持监测类型。

接受委托后，我司随即成立监测组，组织专业技术人员至施工现场进行全面调查，了解工程建设进度情况，收集项目水土保持相关技术资料。根据实地调查时项目区地表扰动情况、水土保持措施落实情况及防治效果，于2020年10月编制完成《珠海航空产

业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程水土保持监测总结报告》。

1.3.2 项目部设置

本项目水土保持监测项目部拟投入专业技术人员 6 人，包括监测总工程师、监测工程师、监测员等。

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

表 1-5 监测项目部组成

姓名	在本项目中分工	职称
卓素娟	项目负责人，报告校核审查	高级工程师
苏如坤	报告编写	工程师
林冠玉	报告编写	高级工程师
罗洪彬	现场监测、数据记录	工程师
蒋秋玲	资料整理	助理工程师

1.3.3 监测点布设

本项目水土保持监测点的布局按照《生产建设项目水土保持监测技术规程（试行）》及《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）中监测点布设原则和选址要求，在实地踏勘的基础上，考虑观测与管理的方便性、可行性进行设置。

本项目设置的监测点为临时监测点。根据各分区内土壤侵蚀类型和地形地貌特点的不同，结合本项目的特点，道路工程区为重点监测区，在监测时段内，选择了具有代表性、可比性的、重点监测范围工程部位进行监测点位的布设：

道路工程区布设 2 个监测点。调查主要内容包括水土流失情况、水土保持措施实施情况及植被现状。

1.3.4 监测设备

监测设施设备包括手持 GPS 3 个、无人机 3 台、相机 3 部、皮尺、卷尺等。监测设备使用情况见表 1-6。

表 1-6 监测设备作用情况表

监测内容		主要仪器	监测方法	数据处理
水土流失情况	施工前	/	/	/
	自然恢复期	皮尺、GPS、相机、无人机	地面观测、实地量测、遥感监测和资料分析	土壤流失量计算
扰动土地面积	规则形状	皮尺、钢卷尺	遥感监测、实地量测、资料分析	按平面几何法计算
	不规则形状	手持 GPS	遥感监测、实地量测、资料分析	面积数据取平均值，形状按三次图形重叠后的拟合
水土流失防治情况	建设管理	/	资料分析	/
	措施实施情况	钢卷尺、皮尺、数码相机、无人机	遥感监测、实地量测、资料分析	工程量、实施时间以监理月报为准，现场核实
	土石方	/	资料分析	工程量签证单中数据
	防治效果	钢卷尺、样方格、无人机	遥感监测、实地量测、资料分析	六项指标按原方案确定的计算公式
水土流失危害		数码相机、无人机	遥感监测、实地量测、资料分析	/

1.3.5 监测技术方法

水土保持监测过程中，主要按《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（办水保〔2015〕139号）及《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）的水土保持监测方法开展水土保持监测工作。

在工程水土保持监测过程中，主要采取的监测方法包括：地面观测、实地量测、遥感监测和资料分析。

1.3.6 监测成果提交情况

本工程已经完工1年，工程扰动范围已经得到治理，各项水土保持措施运行良好，本项目属于补办水土保持监测类型。2020年10月，经过内业资料收集、查阅及分析，编写完成《珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程水土保持监测总结报告》。

1.3.7 水行政主管部门监督检查意见落实情况

本工程建设过程中，未收到水行政主管部门监督检查意见。

1.3.8 重大水土流失危害事件处理

本工程在施工过程中未造成重大水土流失危害事件。

2 监测内容和方法

2.1 施工准备期

2.1.1 监测内容

项目施工准备期监测内容主要包括监测防治责任范围内的地形地貌、地表组成物质、水文气象、土壤植被、土地利用现状、水土流失状况，土壤侵蚀强度等基本信息，掌握项目建设前生态环境本底状况等。

2.1.2 监测方法

我公司接受委托时，工程已完工1年，施工准备期的地形地貌、地表组成物质、水文气象、土壤植被、土地利用现状、水土流失状况，土壤侵蚀强度等基本信息主要通过批复的水土保持方案相关内容确定。

2.2 施工期

2.2.1 监测内容与指标

项目施工期监测内容主要包括水土流失影响因素、地表扰动情况、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施实施情况，掌握项目建设期水土流失动态变化。

1、水土流失影响因素监测

主要为降雨和风力等气象资料的收集或观测。

2、地表扰动情况监测

包括项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况的监测；

3、水土流失状况

包括水土流失的类型、形式、面积、分布及强度；分析各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

4、水土流失危害监测

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、居民点等的数量、程度；

③对高等公路、铁路、输变电、输油管线等重大工程造成的危害；

④生产建设项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害；

⑤对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝、航道等的危害。

5、水土保持措施的实施情况

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。

2.2.2 监测方法

工程已完工1年，施工期监测内容根据监理单位和施工单位反馈意见、现场调查和资料分析确定。

2.2.2.1 水土流失影响因素

降雨和风力等水文气象通过监测范围内或附近条件类似的气象站、水文站收集，或设置相关设施设备观测，主要利用“广东省水利厅汛情发布系统”查询附近气象站的降雨资料进行获取。

2.2.2.2 地表扰动情况

地表扰动情况采用实地调查并结合查阅资料的方法进行监测。监测过程中，通过无人机拍摄项目区扰动，对比地表扰动范围及施工图设计中项目平面布置图，分析其扰动范围是否一致，若不一致，通过实地测量法进行量测项目地表扰动范围。

2.2.2.3 水土流失状况

工程已完工1年，施工期监测内容根据监理单位和施工单位反馈意见、现场调查和资料分析确定。项目施工过程中，布设了临时排水、沉沙等措施，有效控制了水土流失。

2.2.2.4 水土流失危害监测

通过查看项目资料及监理单位和施工单位反馈意见，本项目施工过程中未发生水土流失危害事件。

2.2.2.5 水土保持措施监测

1、植物措施监测

植物措施类型及面积采用资料分析及实地调查法。成活率、保存率及生长状况采取

抽样调查法。郁闭度采用样线法和照相法。盖度采用针刺法、网格法和照相法。

本工程植物措施主要包括植草护坡和中央绿化带、机非绿化带设计、管廊带绿化等，植物措施类型多样，成活率通过样方法进行分析确定，盖度通过网格法进行计算，植物措施的工程量通过实地量测法进行确认统计。

2、工程措施监测

工程措施的数量、分布和运行状况采取资料分析法、实地量测法。本工程实际布置的工程措施主要为雨水管渠和低影响开发雨水系统工程等措施，主要通过监理月报、施工日志及实地量测进行工程量的统计。

3、临时措施监测

临时措施的数量、分布和防护效果采取资料分析法、实地量测法进行数据分析，本工程的实际布置的临时措施较少，主要通过分析施工日志及监理月报进行确定工程临时措施的类型及工程量。

2.3 试运行期

2.3.1 监测内容与指标

试运行期监测内容重点监测植被措施恢复、工程措施运行及其防治效果。

2.3.2 监测方法

植被措施恢复效果与施工期植被措施监测采取一样的方法。

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，进行定性分析。

水土保持措施对周边水土保持生态环境发挥的作用以巡查为主。

水土流失防治效果通过实地调查和核算的方法进行，通过计算项目水土流失防治六项指标进行分析项目水土流失防治效果。

3 重点部位水土流失动态监测

3.1 水土流失防治责任范围监测结果

3.1.1 水土保持防治责任范围

3.1.1.1 方案批复的防治责任范围

根据 2017 年 6 月 28 日《珠海市海洋农业和水务局关于审批珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程施工水土保持方案报告书的复函》，批复的水土流失防治责任范围为 61.41hm²。

3.1.1.2 建设期实际防治责任范围监测

根据工程征占地、施工资料和现场勘查情况，工程实际水土流失防治责任范围面积为 60.93hm²。各防治分区实际水土流失防治责任范围见表 3-1。

表 3-1 工程实际水土流失防治责任范围面积

项目名称	建设区面积 (hm ²)	直接影响区面积 (hm ²)	防治责任范围面积 (hm ²)
主体工程区	60.93	0	60.93
合计	60.93	0	60.93

3.1.1.3 防治责任范围变化分析

工程实际水土流失责任范围面积为 60.93hm²，较水土保持方案批复的水土流失防治责任范围 61.41hm² 对比，实际减少防治责任范围面积 0.48hm²，水土流失防治责任范围增减变化情况详见表 3-2。

表 3-2 水土流失防治责任范围增减变化表

项目名称		方案值 (hm ²)	实际值 (hm ²)	实际值与方案增减变化
项目建设区	道路改造区	58.63	60.93	+2.30
	箱涵工程区	(0.53)	/	/
	生产生活区	0.10	/	-0.10
	小计	58.73	60.93	+2.20
直接影响区		2.68	/	-2.68
合计		61.41	60.93	-0.48

水土流失防治责任范围面积变化原因主要包括以下几点。

(1) 道路改造区

道路改造区实际水土流失防治责任范围较水保方案增加 2.30hm^2 。水土保持方案编制于初步设计阶段，初步设计金海岸大道段设计道路红线宽度为 60m ，机场西路段设计道路红线宽度为 40m ，施工图阶段优化设计，金海岸大道段道路红线宽度调整为 50m ，机场西路段道路红线宽度调整为 60m ，金海岸大道西端长约 0.7km ，机场西路段长约 7.29km ，机场道路较长，路基宽度增加 20m ，因此道路改造区面积增加 2.30hm^2 。

(2) 生产生活区

本项目施工生产生活区为租赁现状建筑，施工材料堆放在场地内，未新增临时占地，未布设施工生产生活区，因此实际水土流失防治责任范围较水保方案减少 0.10hm^2 。

(3) 直接影响区

在施工过程中，建设单位加强对施工单位的管理，严格要求施工单位控制施工范围，禁止对征地红线外区域进行扰动、破坏，施工单位认真执行该项规定，在施工过程中，未对征地红线外区域造成影响，不计列直接影响区，故项目水土流失防治责任范围面积相应减小 0.48hm^2 。

3.1.2 建设期扰动土地面积

根据本项目有关施工、监理和竣工资料及图纸，结合现场核实，施工期实际扰动地表面积为 40.68hm^2 （扣除部分现状路面面积，部分现状路面直接加铺沥青，不扰动），水土流失防治责任范围为 60.93hm^2 。

3.2 取土监测结果

3.2.1 方案设计情况

根据批复的水土保持方案，工程外借砂石 14.27万 m^3 ，从合法砂石料场中购买。

3.2.2 工程取土监测结果

实际施工过程中，项目无借方。

3.3 弃土监测结果

3.3.1 方案设计情况

根据批复的水土保持方案书，本工程弃方 14.39 万 m^3 ，拟用于定家湾南污水处理厂及商住配套区土地平整工程填土。

3.3.2 弃土监测结果

实际施工过程中，未产生弃方。

3.4 工程土石方情况变化分析

3.4.1 方案设计情况

根据批复的《珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程水土保持方案报告书（报批稿）》，珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程总挖方 18.38 万 m^3 ，总填方 18.26 万 m^3 ，借方 14.27 万 m^3 ，借方全部外购；弃方 14.39 万 m^3 ，拟用于定家湾南污水处理厂及商住配套区土地平整工程填土。

将本次验收内容及建设过程中的施工场地等进行剖析，珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程建设共开挖总量 20.95 万 m^3 ，总填方 20.95 万 m^3 ，无借方和弃方。

3.4.2 监测结果

通过分析监测成果，珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程建设共开挖总量 20.95 万 m^3 ，总填方 20.95 万 m^3 ，无借方和弃方。

3.4.3 土石方量变化分析

通过分析，本工程挖方增加了 2.57 万 m^3 ，填方增加了 2.69 万 m^3 ，挖方全部用于填方，无借方和弃方。土石方量变化主要原因是：①水土保持方案为初步设计阶段编制，施工图阶段调整了设计方案，阳光咀隧道至眼浪山互通立交段道路宽度由 40m 调整为 60m，道路宽度增加，挖填土石方量增加；②水土保持方案存在借方和弃方，主要是管线开挖土方大部分未利用所产生，实际施工过程中施工单位合理安排施工时序，充分利用管线开挖土方，用于路基（拓宽部分）及两侧管廊带等填筑，因此实际未产生借方和弃方。

表 3-3 土石方情况监测结果表 单位: hm²

防治分区	方案设计				监测结果				增减情况			
	开挖	回填	弃方	借方	开挖	回填	弃方	借方	开挖	回填	弃方	借方
主体工程区	18.38	18.26	14.39	14.27	20.95	20.95	0	0	+2.57	+2.69	-14.39	-14.27

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施监测结果

珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程水土保持工程措施主要为雨水工程及临时占地的土地整治措施等。

4.1.1 工程措施设计情况

根据批复的《珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程水土保持方案报告书（报批稿）》，方案编制的基础是《珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程可行性研究报告》及《珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程初步设计》，水土保持方案中工程措施主要为雨水工程和生产生活区的土地整治。水土保持方案确定的水土保持工程措施布置工程数量见表 4-1。

表 4-1 水土保持方案确定防治措施工程量表（工程措施）

序号	工程或费用名称	单位	工程量	类别
第一部分工程措施				
道路改造区				
1	雨水工程	m	10760	主体已有
生产生活区				
1	土地整治	m ²	1000	方案新增

4.1.2 工程措施实施情况

根据施工单位总结报告、监理单位总结报告等统计数据，实际完成工程措施包括雨水工程。实际完成工程措施量见表 4-2。

表 4-2 实际完成的工程措施量表

序号	工程或费用名称	单位	工程量
I	第一部分工程措施		
主体工程区			
—	雨水工程		
1	雨水管道	m	4120
2	雨水渠	m	7941

4.1.3 工程措施监测结果分析

工程在实施过程中，因工程施工过程中的变更及其他因素的影响，各项水土保持措

施的实施情况与水土保持方案设计的情况均有变化，主要的原因：

①水土保持方案编制于初步设计阶段，施工图阶段优化调整了设计方案，因此雨水管渠工程量增加。

②施工未设置生产生活区，因此实际未实施土地整治措施。

表 4-3 方案和实际完成的工程措施及工程量对比表

序号	工程或费用名称	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	较方案增 (+) 减 (-) 变化
I	第一部分工程措施				
	主体工程区				
1	雨水管渠	m	10760	12061	+1301
	生产生活区				
1	土地整治	m ²	1000	0	-1000

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

根据批复的《珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程水土保持方案报告书（报批稿）》，方案编制的基础是《珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程可行性研究报告》及《珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程初步设计》，方案设计的水土保持植物措施主要包括绿化工程及临时占地的场地恢复等，水土保持植物措施布置工程数量见表 4-4。

表 4-4 水土保持方案确定防治措施工程量表（植物措施）

序号	工程或费用名称	单位	工程量	类别
	第二部分植物措施			
	道路改造区			
1	道路绿化	hm ²	24.02	主体已有
	生产生活区			
1	撒播草籽	m ²	1000	方案新增

4.2.2 植物措施实施情况

本项目水土保持植物措施由主体工程施工单位一并完成。植物措施从 2018 年 1 月

开始实施，至 2019 年 7 月全部完成。主体工程的植物措施为路基边坡及道路中央绿化带、机非绿化带设计、管廊带及边坡等进行绿化美化。实际完成的植物措施包括植草护坡工程 19120.9m²；道路改造区中央绿化带 59172m²，机非绿化带 34458m²，行道树及树池绿化 304m²，管廊绿化带 129308m²。实际完成植物措施量见表 4-5。

表 4-5 实际完成的植物措施量表

序号	工程或费用名称	单位	工程量
II	第二部分植物措施		
	主体工程区		
一	绿化美化工程		
1	中央绿化带绿化	m ²	59172
2	机非绿化带绿化	m ²	34458
3	行道树及树池绿化	m ²	304
4	管廊绿化带	m ²	129308
二	护坡工程		
1	植草护坡	m ²	19120.9

4.2.3 植物措施监测结果分析

工程在实施过程中，因工程施工过程中的变更及其他因素的影响，各项水土保持措施的实施情况与水土保持方案设计的情况均有变化，主要的原因：

- ①实际道路改造长度较水土保持方案阶段减少 0.91km，因此景观绿化工程量减少。
- ②水土保持方案未包含边坡植草防护工程量，因此边坡植草防护工程量增加；
- ③施工未设置生产生活区，实际未实施该部分绿化措施。

水土保持植物措施增加变化对比详见表 4-6。

表 4-6 方案和实际完成的植物措施及工程量对比表

序号	工程或费用名称	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	较方案增 (+) 减 (-) 变化
II	第二部分植物措施				
	主体工程				
一	绿化美化工程				
1	绿化工程	hm ²	24.02	22.32	-1.70
1.1	中央绿化带绿化	hm ²	方案未区分 工程量	5.92	/
1.2	机非绿化带绿化	hm ²		3.45	/

序号	工程或费用名称	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	较方案增 (+) 减 (-) 变化
1.3	行道树及树池绿化	hm ²		0.03	/
1.4	管廊绿化带	hm ²		12.93	/
二	护坡工程				
1	植草防护	hm ²		1.91	+1.91
	生产生活区				
一	植被恢复工程				
1	撒播草籽	hm ²	0.1	0	-0.1

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 临时措施设计结果

水土保持方案批复的临时措施主要包括临时排水措施及临时覆盖措施等，水土保持临时措施布置工程数量见表 4-7。

表 4-7 水土保持方案确定防治措施工程量表（临时措施）

序号	工程或费用名称	单位	工程量	类别
第三部分临时工程				
1	道路改造区			
1.1	临时排水沟	km	21.6	主体已有
1.2	顶管排泥沉淀池	座	10	主体已有
1.3	彩条布	m ²	4200	方案新增
1.4	沉沙池	座	8	方案新增
2	箱涵工程区			
2.1	临时排水沟	m	200	方案新增
2.2	沉沙池	座	6	方案新增
2.3	彩条布	m ²	2000	方案新增
3	生产生活区			
3.1	临时排水沟	m	150	方案新增

4.3.2 临时措施实施情况

根据调查，施工过程中，基坑两侧布设了临时排水沟，并设置了集水井，施工结束后均已填平，实施道路工程建设内容；临时覆盖为主体路基边坡防护中的一部分，主体工程未单独计列工程量；临时拦挡作为路基填筑过程中的临时措施，主体工程未单独计列工程量。实际完成临时措施量见表 4-8。

表 4-8 实际完成的临时措施量表

序号	工程或费用名称	单位	工程量
III	第三部分临时措施		
	主体工程区		
一	排水工程		
1	临时排水沟	m	19790
2	集水井	座	198
3	沉沙池	座	8

4.3.3 临时措施监测结果分析

工程在实施过程中，因工程施工过程中的变更及其他因素的影响，各项水土保持措施的实施情况与水土保持方案设计的情况均有变化，主要的原因：

- ① 施工阶段根据实际情况优化了临时排水沟、沉沙池等布设，因此较水土保持方案阶段较少；
- ② 实际施工未采用顶管工艺，因此未实施沉淀池；
- ③ 临时覆盖为主体路基边坡防护中的一部分，主体工程未单独计列工程量；
- ④ 施工未设置生产生活区，因此未实施该区临时排水措施。

水土保持临时措施增加变化对比详见表 4-9。

表 4-9 方案和实际完成的临时措施及工程量对比表

序号	工程或费用名称	单位	方案设计工程量	实际完成工程量	较方案增 (+) 减 (-) 变化
III	第三部分临时措施				
1	主体工程区				
1.1	临时排水沟	km	21.8	19.79	-2.01
1.2	顶管排泥沉淀池	座	10		-10
1.3	彩条布	m ²	6200		-6200
1.4	沉沙池	座	14	8	-6
1.5	集水井	座		198	+198
2	生产生活区				
2.1	临时排水沟	m	150	0	-150

4.4 水土保持防治效果

工程施工过程中，采取以植物措施为主，工程措施、临时措施为辅的水土保持防治体系落实水土保持防治工作，将项目区水土流失控制在允许范围内，项目施工过程中未

出现明显的水土流失现象，各防治分区防治效果较好

道路工程实施过程中，雨季期间，落实临时覆盖和临时排水措施，降低地表径流对施工场地的冲刷强度，降低水土流失危害强度，同时根据临时排水沟和沉沙池，有效的排泄场地地表径流，有效控制施工区域水土流失情况。

经现场调查，项目区可绿化区域完成绿化，中央绿化带及植被护坡植被恢复较好，各类植被经过 1 年的生长期，生长良好，植被成活率达到 99%，覆盖率达到 90%。

本工程建设完工后，临时措施已全部拆除，结合现场跟踪监测调查及向施工单位调查了解，工程在建设过程中采取了相应的临时防护措施，一定程度控制了水土流失危害。

综上所述，建设单位在工程中采取了相应的水土保持、生态恢复等措施以及管理措施，施工期没有对周边及下游造成严重水土流失危害。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

5.1.1 施工准备期水土流失面积

根据本项目有关施工、监理和竣工资料及图纸，项目前期占地类型主要为草地和交通运输用地，本施工准备期水土流失面积为 40.68hm²。

表 5-1 施工准备期水土流失面积统计表

项目组成	占地性质		合计
	永久	临时	
主体工程区	26.16	14.52	40.68
合计	26.16	14.52	40.68

5.1.2 施工期水土流失面积

根据本项目有关施工、监理和竣工资料及图纸，结合现场核实，本项目施工期实际扰动地表面积共计 40.68hm²，施工期水土流失面积基本控制在项目区内，施工期水土流失面积为 40.68hm²，随着项目的推进，道路完成路面的硬化，项目区水土流失面积发生动态变化，现阶段水土流失面积为 23.91hm²。

表 5-2 施工期水土流失面积统计表

项目组成	施工期水土流失面积	现阶段水土流失面积
主体工程区	40.68	23.91
合计	40.68	23.91

5.1.3 试运行期水土流失面积

工程试运行期间，道路工程施工已经结束，植被绿化区域均已完成植被建设工程，植被恢复较好，工程水土流失面积为 23.91hm²。

表 5-3 试运行期水土流失面积统计表

防治分区	建设区	硬化路面等	水土流失面积
主体工程区	40.68	16.77	23.91

5.2 土壤流失量

5.2.1 土壤侵蚀背景值

土壤侵蚀背景值通过实地调查地面坡度、植被覆盖度等水土流失主要因子,结合《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007)中面蚀(片蚀)分级标准(见表 5-4),调查项目区土壤侵蚀背景值。

表 5-4 面蚀(片蚀)分级标准

地 类 \ 坡 度		5~8°	8~15°	15~25°	25~35°	>35°
		非耕地林 草覆盖度 (%)	60~75			
45~60	轻 度		中 度	强 度	极 强 烈	强 烈
30~45						极 强 烈
<30			强 度	极 强 烈	剧 烈	
坡耕地		轻 度	中 度	强 度	极 强 烈	剧 烈

注:土壤侵蚀模数(t/km².a):轻度 500、中度 2500~5000、强度 5000~8000、极强度 8000~15000、剧烈>15000。低于轻度指标时称为微度,不计入水土流失面积。

通过现场勘查以及查阅资料,项目区施工前为交通运输用地和草地,地形平坦,根据批复的水土保持方案,确定项目区施工前土壤侵蚀强度为微度侵蚀,施工前项目建设区侵蚀模数数值为 200t/km².a。

5.2.2 施工期土壤流失量

1、施工期土壤侵蚀强度的确定

由于接受监测任务时,工程已经完工 1 年,工程扰动范围已经得到治理,各项水土保持措施运行良好,工程弃土已被建设单位综合利用,工程施工扰动范围水土流失现象已经得到全面治理,已无法获取工程施工期土壤侵蚀强度,通过查阅施工资料及监理资料和已批复的水土保持方案,参考《珠海市水土流失调查报告》取值。

2001 年 4 月广东省水利厅及珠海市水利局组织专家对《珠海市水土流失调查报告》进行了审查,并通过验收。调查内容包括:a)采土采石场、开发平台、公路建设等造成的水土流失;b)河流、水库水土流失情况;c)坡地开垦侵蚀调查等。在调查过程中

除采用传统的各类基础图件和相关规划、文字资料外,综合利用了 SPOT 卫星遥感数据、全球定位仪 (GPS) 等先进的勘察仪器,项目调查数据丰富、真实可靠。调查成果见表 5-5。

表 5-5 《珠海市水土流失调查报告》成果表 单位: 万 t/(km²·a)

调查内容		侵蚀模数	工程区特点
开发平台		1.04	1、南亚热带海洋性季风气候,年平均气温 22℃,多年平均降雨量 1999mm; 2、低山、台地、丘陵; 3、以赤红壤为主; 4、开挖造成植被破坏,改变原地貌形态,主要是水蚀。
平地公路建设		1.10	
取土场	顺坡取土	3.22	
	分层取土	2.29	
	无序取土	7.54	
	废弃取土场	0.57	

在自然因子相似或基本相同的情况下,水土流失量的大小主要与施工建设扰动的地形、地貌有关。本工程位于珠海市,类比项目中开发平台和平地公路建设,土壤侵蚀类型、强度等调查内容相符,故本方案施工期土壤侵蚀模数采用项目调查值,并根据实际情况进行适当调整。各个预测单元土壤侵蚀模数见下表。

表 5-6 本工程各分区土壤侵蚀模数类比结果 单位: t/km² a

防治分区	背景值	建设期
主体工程区	200	10400

2、施工期土壤流失量

本项目 2018 年 1 月至 2019 年 7 月,施工期土壤流失总量 6698.64t,因工程建设新增土壤流失量 6569.82t,详见表 5-7。

表 5-7 施工期土壤流失量计算表

防治分区	扰动面积 (hm ²)	侵蚀强度 (t/km ² a)	土壤流失总量 (t)	工程建设新增土壤流失量 (t)
主体工程区	40.68	10400	6698.64	6569.82
总计	40.68		6698.64	6569.82

5.2.3 自然恢复期土壤流失量

(1) 样方调查情况

调查自然恢复期的水土流失情况。调查样方点情况详见图 5-1。



图 5-1 调查样方情况

经现场调查，主体工程区可绿化区成活率达到 95% 以上，植被生长茂盛，植被覆盖率较高。

(2) 自然恢复期土壤侵蚀强度

通过样地调查和沿线巡查，绿化工程区自然恢复期植被恢复良好，地表裸露区域基本覆盖，参照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)中面蚀(片蚀)分级标准(见表 5-1)，计算出自然恢复期土壤流失量。道路工程区已完成路面工程，全部硬化，属于微度侵蚀强度，可绿化区域植被生长良好，覆盖率高，平均土壤侵蚀强度约为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

(3) 自然恢复期土壤流失量

结合自然恢复期绿地面积，计算得自然恢复期土壤流失总量 188.89t，详见表 5-8。

表 5-8 自然恢复期土壤流失量计算表

监测分区	绿化面积 (hm^2)	侵蚀强度 $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	侵蚀时间 (a)	土壤流失总量 (t)
主体工程区	23.91	500	1.58	188.89

5.3 水土流失危害

施工过程中没有发生水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果监测结果

6.1 扰动土地整治率

工程实际扰动土地面积为 40.68hm²，总计扰动土地整治面积 40.68hm²，其中包括植物绿化措施面积 23.91hm²，硬化路面等占地面积 16.77hm²，计算项目区扰动土地整治率为 100%。各防治区扰动土地整治率计算见表 6-1。

表 6-1 项目扰动土地整治率计算表

防治分区	防治责任范围 (hm ²)	扰动面积 (hm ²)	扰动土地整治面积 (hm ²)				扰动土地整治率 (%)
			工程措施	植物措施	硬化路面等	小计	
主体工程区	60.93	40.68	/	23.91	16.77	40.68	100

6.2 水土流失总治理度

本项目实际水土流失总面积为 23.91hm²，水土流失治理面积 23.91hm²，水土流失总治理度为 100%，详见表 6-2。

表 6-2 项目水土流失治理度计算表

防治分区	水土流失面积 (hm ²)	水土流失防治面积 (hm ²)			水土流失总治理度 (%)
		工程措施	植物措施	小计	
主体工程区	23.91	0	23.91	23.91	100

6.3 拦渣率

本项目无弃方，施工过程中采取防护措施，拦渣率可达 95.0% 以上。

6.4 土壤流失控制比

项目区所处区域容许土壤流失量为 500t/(km² a)，工程各项水土保持防治措施实施后，各分部防治措施开始发挥其水土保持效益，项目区内扰动类型多转化为无危害扰动。工程项目区内扰动地表经治理后，平均土壤侵蚀强度降低至 500t/(km² a) 或以下，土壤流失控制比为 1.0。

6.5 林草植被恢复率与林草植被覆盖率

工程水土流失防治责任面积为 60.93hm^2 ，工程可绿化面积为 23.91hm^2 ，项目建设区共实施林草措施总面积 23.91hm^2 ，项目建设区林草覆盖率达到 39.2% ，林草植被恢复率达到 100% ，详见表 6-3。

表 6-3 林草植被恢复率、覆盖率计算表

防治分区	项目建设区面积 (hm^2)	可绿化面积 (hm^2)	植物措施面积 (hm^2)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
主体工程区	60.93	23.91	23.91	100	39.2

7 结论

7.1 水土流失动态变化

批复的《珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程水土保持方案报告书（报批稿）》编制时间为 2017 年 6 月，防治目标执行《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）中建设类项目水土流失防治三级标准，在方案设计中，采取植物措施与临时措施等项目区进行治理，控制项目水土流失。

通过分析项目水土保持方案，确定珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程的防治标准、方案预计达到的指标、实际完成的指标情况详见表 7-1。

表 7-1 六项指标对比表

水土流失防治目标	水保方案目标值（%）	实际目标值（%）
扰动土地治理率	90	100
水土流失总治理度	82	100
土壤流失控制比	1.0	1.0
拦渣率	90	95
林草植被恢复率	92	100
林草覆盖率	17	39.2

各项水土保持措施落实后，水土保持六项指标均达到水土流失防治标准的三级标准。工程在落实各项水土保持措施后，各项指标能达到水土保持方案设计要求，项目水土流失得到有效控制。

7.2 水土保持措施评价

主体工程建设过程中主要水土保持措施包括道路景观绿化、边坡植草防护及雨水工程。对形成挖填边坡在边坡稳定情况下，采取植草护坡；施工过程中，基坑两侧布设了临时排水沟，基坑等布设了集水井，排水出口设置了沉沙池。沿道路设置雨水管渠。道路雨水管渠均为双侧布置型式，管线除过路管及新建路口外，其余管道均布置在人行道、绿化分隔带、非机动车道及路外绿化管廊带下。

主体工程对道路中央绿化带、机非绿化带设计、管廊带进行绿化美化，根据地形地貌及各地区的自然环境条件，绿化美化选择乡土树种及适宜的草灌。

工程实际完成的水土保持设施工程量主要有：工程措施，雨水管道 4120m、雨水渠 7941m；植物措施，植草防护 19120.9m²；道路工程区中央绿化带 59172m²，机非绿化带

34458m²，行道树及树池绿化 304m²，管廊绿化带 129308m²；临时措施，临时排水沟 19790m，集水井 198 座，沉沙池 8 座。

通过分析，主体工程区水土保持措施布局合理，施工过程中，布设了临时排水及沉沙措施，在施工完成后及时落实植被恢复措施，有效控制施工过程中水土流失，现阶段，各项水土保持措施落实后，水土保持运行良好，防治效果较好。

7.3 存在的问题及建议

通过对项目区的全面调查监测，本工程水土保持方案设计的各项水土保持措施基本得到落实。

对主体工程区运行期间应加强水土保持设施的管理和维护，包括路基边坡防护、排水和绿化工程，保证水土保持功能的正常效益发挥。

7.4 综合结论

工程施工过程中，通过各项水土保持措施的落实，项目区水土流失得到有效控制，区域土壤侵蚀强度逐步恢复到施工前的土壤侵蚀允许值，项目水土流失防治六项指标均达到了《开发建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2008）中三级防治标准的要求。

珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程防治责任范围内采取了适宜的水土保持措施，水土保持措施体系布局合理，各项水土保持措施运行良好。水土流失强度在允许值范围内。水土保持措施效果明显，有效地减少了土壤流失，同时对沿线也起到了有效的防护，有效地控制了因工程建设引起的水土流失，基本达到水土保持方案设计要求。

项目区内已实施的各项水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运行，水土保持设施的管护、维护措施基本落实到位。运行期间水土保持措施管理维护由项目运营单位珠海航空城工程建设有限公司负责。

8 附件及附图

8.1 附件

- 附件 1：项目水土保持方案批复文件；
- 附件 2：项目建议书批复文件；
- 附件 3：项目可行性研究报告批复文件；
- 附件 4：项目初步设计批复文件；
- 附件 5：施工图审查合格书；
- 附件 6：主体工程竣工验收报告；
- 附件 7 竣工报告
- 附件 8：现场照片。

8.2 附图

- 附图 1：项目地理位置图；
- 附图 2：道路线位图。

附件 1：项目水土保持方案批复文件

广东省珠海市海洋农业和水务局

珠海农水许字〔2017〕第 49 号

珠海市海洋农业和水务局关于审批珠海航空 产业园金海岸大道西端及机场西路升级 改造工程水土保持方案的复函

珠海航空城工程建设有限公司：

贵单位《关于审批〈珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造水土保持方案报告书（报批稿）〉的请示》（珠航建字〔2017〕245 号）及《珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造水土保持方案报告书（报批稿）》（以下简称报告书）收悉。经组织审查和研究，函复如下：

一、项目建设内容、组成和区域情况

珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工位于珠海市金湾区三灶镇，起点位于金海岸大道西端，终点位于眼浪山互通立交，为城市主干路，设计总长度 8896.043 米，其中金海岸大道西端道路长度 1021.735 米，机场西路长度 7874.308 米。工程建设内容包括道路工程、箱涵工程、岩土工程、管线工程及交通、照明、安监、绿化等附属工程。项目总占地面积为 58.73 公顷，其中永久占地面积为 46.23 公顷，临时占地面积为 12.50 公顷。项目总挖方量为 18.38 万立方米，总填方量为 18.26 万立方米，总弃方

量为 14.39 万立方米,弃方拟用于定家湾南污水处理厂及商住配套区土地平整工程进行场地回填。项目概算总投资 78738.65 万元,其中土建投资 59988.93 万元。项目计划 2017 年 9 月开工,2018 年 9 月完工,总工期 13 个月。项目占地为草地、交通运输用地及水域。

二、建设项目总体要求

(一)基本同意报告书对主体工程水土保持分析与评价的结论。

(二)基本同意项目水土流失防治责任范围界定为 61.41 公顷,其中项目建设区 58.73 公顷,直接影响区 2.68 公顷。

(三)基本同意水土流失预测的内容和方法。预测项目扰动原地貌面积 58.73 公顷,扰动地表可能产生的水土流失总量为 2186.91 吨,其中新增水土流失总量为 2090.58 吨。

(四)同意报告书按建设类项目三级标准确定的水土流失防治目标,并作为水土保持监督管理和设施竣工验收的主要量化指标。

(五)基本同意该工程水土流失防治措施的布设原则、措施体系和总体布局。项目建设中各类施工活动要严格限定在用地范围内,严禁随意占压、扰动和破坏地表植被;做好施工期的临时拦挡、排水、苫盖及回覆等;弃土(渣)要及时清运至指定地点堆放并进行防护,禁止随意倾倒;施工结束后要及时进行迹地整治并恢复植被。加强施工组织管理和临时防护措施,合理安排施工时序,严格

控制施工期间可能造成水土流失。

(六) 基本同意水土保持监测内容和监测方法。

(七) 基本同意水土保持投资概算的编制依据、原则和办法。
项目水土保持概算总投资 8567.63 万元，其中主体已列投资 8529.73 万元，本方案新增 37.90 万元。

三、建设单位在工程建设中要重点做好的工作

(一) 加强水土保持日常工作管理。做好水土保持后续设计，工程招、投标文件和施工合同中应有水土保持的相关内容，将水土流失防治责任落实到各施工单位。

(二) 落实水土保持专项资金，按水土保持“三同时”制度的要求落实各项水土流失防治措施。

(三) 认真做好水土保持监测工作，定期向我局、金湾区海洋农业和水务局报送监测实施方案和监测报告。

(四) 加强水土保持监理工作，确保水土保持工程建设质量和施工进度。

(五) 定期向我局、金湾区海洋农业和水务局报告水土保持方案的实施情况，并接受我局、金湾区海洋农业和水务局和各级水政执法部门的监督和检查。

(六) 如项目发生较大变更，如建设地点、工程规模、性质或布局等，应及时办理设计变更，并按规定重新报批。

四、水土保持设施验收的要求

按照水利部《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定，在工程完工后，建设单位应及时申请并配合水行政主管部门组织的水土保持设施的验收，未经验收或验收不合格的项目不得投入使用。

珠海市海洋农业和水务局

2017年6月28日

(联系人：程远，联系电话：2262603)

公开方式：依申请公开

抄送：金湾区海洋农业和水务局，珠海市水利勘测设计院，珠海市水政监察支队，珠海市水资源管理中心。

— 4 —

附件 2：项目建议书批复文件

珠海市发展和改革局文件

珠发改航项（2017）3 号

关于珠海航空产业园金海岸大道西端及 机场西路升级改造工程 项目建议书的批复

珠海航空城工程建设有限公司：

报来《关于审批珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造项目建议书的请示》（珠航建字〔2017〕66 号）收悉。航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程起点位于金海岸大道西端，终点至眼浪山互通立交。项目的建设将进一步完善金湾地区的路网，加快促进金湾片区经济的快速发展，对美化城市环境，方便周边居民生活，提升该地区城市功能，改善地区投资环境起着十分重要的作用。经研究，同意实施珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程，现批复如下：

一、建设规模和内容

工程范围：航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造。工程起点位于金海岸大道西端，终点至眼浪山互通立交，道路设计长度为 8896.043 米，城市主干路，其中金海岸大道道路幅宽度 50 米，机场西路段道路幅宽度 60m。工程内容包括：道路工程、岩土工程、桥涵工程、管线工程、照明工程、交通工程、安监工程、绿化工程等。

工程内容：

(一) 道路工程：

道路等级：城市主干路

道路红线宽度：金海岸大道：50m

机场西路：60m

设计车速：60km/h

车道数：金海岸大道：双向 6 车道

机场西路：双向 8 车道

平曲线最小半径：550m

最大纵坡：2.14%

路面行车道横坡：2%

道路设计荷载：BZZ-100kN 双轮组单轴

桥涵设计荷载：城-A 级

累计当量轴次： 2.5×10^7 次

交通等级：重交通

路面设计年限：沥青砼路面 15 年

地震参数：地震动峰值加速度系数为 0.1

坐标系统：珠海 90 坐标系统

高程基准：1956 黄海高程基准

(二) 桥涵工程：

(1) 桥涵技术标准

1) 荷载等级：城-A 级汽车荷载；人群荷载：3.5kN/m²

2) 设计基准期：100 年；

3) 设计安全等级：桥梁：二级；箱涵：三级；

4) 抗震设防等级：按地震烈度 7 度设防，地震动峰值加速度：0.1g。

(2) 本工程包含两座桥梁，两座桥梁桥长均为 286m，对照现状桥梁孔跨布置。桥梁上部结构采用 25m 小箱梁结构，梁高 1.4m；下部结构采用桩柱式桥墩接盖梁，桥台采用柱式桥台。

(3) 本工程共有 4 座箱涵。BK1+254.897 箱涵孔跨为 2-6.0×3.0m，涵长 77.5m，斜交 14.48°；BK1+902.705 箱涵孔跨为 3-7.0×3.0m，涵长 79m，正交；BK2+633.682 箱涵孔跨为 3-7.0×3.0m，涵长 78m，斜交 6.86°；BK3+994.860 箱涵孔跨为 2-6.0×3.0m，涵长 112m，斜交 42.57°；四个箱涵顶底板厚均为 55cm，侧墙、中墙厚均为 50cm。箱涵底下设 10cmC15 素砼+50cm 碎石垫层。箱涵主体结构采用 C35 砼，箱涵两头设 5m 长搭板。

(三) 其他工程：

道路配套建设岩土工程、管线工程、照明工程、交通工程、安监工程、绿化工程等。

二、投资估算和资金来源

工程静态投资估算金额为85900.12万元，其中项目建安费68729.29万元，工程其他费6911.91万元，基本预备费7564.12万元，征地拆迁及管线迁改2694.80万元（暂定）。

建设资金按市政府确定的航空产业园开发建设资金筹措模式解决。

三、接文后，请据此抓紧开展项目相关工作。其他相关手续按有关规定办理。



珠海市航空产业园管委会

2017年3月6日发

附件 3：项目可行性研究报告批复文件

珠海市发展和改革局文件

珠发改航基（2017）4 号

关于珠海航空产业园金海岸大道西端及 机场西路升级改造工程可行性研究报告 的批复

珠海航空城工程建设有限公司：

报来《关于审批珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程可行性研究报告的请示》（珠航建字〔2017〕148 号）收悉。航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程起点位于金海岸大道西端，终点至眼浪山互通立交。项目的建设将进一步完善金湾地区的路网，促进金湾片区经济的快速发展，对美化城市环境，方便周边居民生活，提升该地区城市功能，改善地区投资环境起着十分重要的作用。经研究，同意实施珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程，现批复如下：

一、建设规模和内容

工程范围：航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造。工程起点位于金海岸大道西端，终点至眼浪山互通立交，道路设计长度为 8896.043 米，城市主干路，其中金海岸大道路幅宽度 50 米，机场西路段道路路幅宽度 60m。工程内容包括：道路工程、岩土工程、桥涵工程、管线工程、照明工程、交通工程、安监工程、绿化工程等。

工程内容：

(一) 道路工程：

道路等级：城市主干路

道路红线宽度：金海岸大道：50m

机场西路：60m

设计车速：60km/h

车道数：金海岸大道：双向 6 车道

机场西路：双向 8 车道

平曲线最小半径：550m

最大纵坡：2.27%

路面行车道横坡：2%

道路设计荷载：BZZ-100kN 双轮组单轴

桥涵设计荷载：城-A 级

累计当量轴次： 2.5×10^7 次

交通等级：重交通

路面设计年限：沥青砼路面 15 年

地震参数：地震动峰值加速度系数为 0.1

坐标系：珠海 90 坐标系

高程基准：1956 黄海高程基准

(二) 桥涵工程：

(1) 桥涵技术标准

1) 荷载等级：城-A 级汽车荷载；人群荷载：3.5kN/m²

2) 设计基准期：100 年；

3) 设计安全等级：桥梁：二级；箱涵：三级；

4) 抗震设防等级：按地震烈度 7 度设防，地震动峰值加速度：0.1g。

(2) 本工程包含两座桥梁，两座桥梁桥长均为 286m，对照现状桥梁孔跨布置。桥梁上部结构采用 25m 小箱梁结构，梁高 1.4m；下部结构采用桩柱式桥墩接盖梁，桥台采用柱式桥台。

(3) 本工程共有 4 座箱涵。BK1+254.897 箱涵孔跨为 3-7.0×1.6m，涵长 77.5m，斜交 14.48°；BK1+902.705 箱涵孔跨为 3-7.0×1.6m，涵长 79m，正交；BK2+633.682 箱涵孔跨为 3-6.0×1.6m，涵长 78m，斜交 6.86°；BK3+990.343 箱涵孔跨为 2-4.0×1.6m，涵长 75m，正交；箱涵底下设 10cmC15 素砼+50cm 碎石垫层。箱涵主体结构采用 C35 砼，箱涵两头设 5m 长搭板。

(三) 其他工程：

道路配套建设岩土工程、管线工程、照明工程、交通工

程、安监工程、绿化工程等。

二、投资估算和资金来源

工程静态投资估算金额为78738.65万元，其中项目建安费59988.93万元，工程其他费6573.02万元，基本预备费6656.20万元，征地拆迁及管线迁改5520.51万元（暂定）。

建设资金按市政府确定的航空产业园开发建设资金筹措模式解决。

三、接文后，请据此抓紧开展项目相关工作。其他相关手续按有关规定办理。



附件 4：项目初步设计技术审查意见

珠海市住房和城乡建设局

关于珠海航空产业园金海岸大道西端及 机场西路升级改造工程初步设计 技术审查意见

珠海航空城工程建设有限公司：

我局已组织相关职能部门和专家召开评审会议，对你单位提交的珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程初步设计文件进行评审。现根据相关法律法规及专家组意见，提出以下技术审查意见。

一、总体评价

本项目初步设计文件编制的内容和深度基本符合《市政公用工程设计文件编制深度规定》的要求，补充完善建设项目国土部门批准文件等相关资料后，可向我局申请办理初步设计的批复。

二、建设规模与标准

本项目包括两段，其中金海岸西段道路等级为城市主干路，路幅宽度 50m，双向 6 车道，长约 700m；机场西路道路等级为城市主干路，路幅宽度 60m，双向 8 车道，路线全长约 7550m；项目路线总长约为 8250m。

工程建设内容包括道路工程、桥涵工程、管线工程及安监、

照明、交通、景观绿化等工程。

设计标准:

- (一) 设计车速: 60km/h;
- (二) 设计荷载: 路面设计荷载: BZZ-100 标准轴载;
桥涵设计荷载: 城市-A 级;
- (三) 车道数: 金海岸大道: 双向 6 车道;
机场西路: 双向 8 车道。

三、意见和建议

(一) 道路、岩土、桥涵工程

1. 非机动车道和人行道设计应按《珠海市海绵城市建设技术标准图集》(试行)要求执行。
2. 旧路加宽位置应结合地质条件提供合理的处理方案, 避免出现差异沉降。
3. 复核沿线防护工程的位置及数量。
4. 应结合实际行人流量情况充分论证双排桥增设慢行桥建设的必要性。
5. 加强对旧水泥路板底脱空病害的调查, 避免出现反射裂缝。
6. 局部地段采用顶管施工, 应验算各工况的安全性。

(二) 管线工程

1. 建议在工期允许的情况下通过调整施工管道的工序, 减少或取消临时给水管道, 以节省成本。

2.复核给水管道与路灯及树木的距离。

(三) 照明及电气工程

复核路灯平均照度标准。

珠海市住房和城乡建设局


2017年6月8日

(联系人: 戴明健, 联系电话: 2131607)

附件 5: 施工图审查意见书

珠海正青公司建筑工程施工图设计文件审查意见书

编号: SZ2017-199

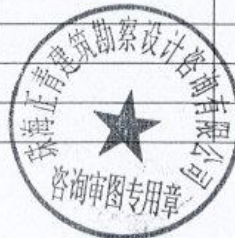
工程名称	珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程— 一道路、桥涵、管线、基坑、雨水渠、电力通信管沟、低影 响开发系统、喷灌、交通、安监、照明、景观	
建设单位	珠海航空城工程建设有限公司	
审查意见:	<p>经审查, 该项目的施工图文件的勘察、给排水、电气、道桥、岩土(基 坑支护)、园林设计符合国家的强制性条文, 技术性审查为合格。</p> <p style="text-align: right;">(盖章) 2017年07月31日</p>	
附: 审查意见单(5)页		
审查人员名单		
专业名称	姓名(打印)	本人签名
勘察	王刚耀	王刚耀
给排水	黄日增	黄日增
电气	宋兵	宋兵
道桥	何长全	何长全
岩土(基坑支护)	王刚耀	王刚耀
园林	何长全	何长全
总工程师	胡晓光	胡晓光

珠海正青公司施工图设计文件审查意见单

项目名称：珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造
设计单位：珠海市规划设计研究院

专业：电气
编号：SZ2017-199

序号	审查意见概述	回复意见	修改落实情况
一	违反建设工程强制性条文方面：		
1	无		
二	违反专业规范、规程和设计深度不足方面：		
1	无		
三	其它方面：		
1	灯-01，金湾大道中央绿化带路灯高度与材料表及横断面图中不一致。	以材料表及横断面图为准，修改说明中湾大道中央绿化带路灯高度，详见灯-01 第 1 页	
2	灯-03~07，变压器低压进线开关整定电流偏小。	调整 AT1~AT5 变压器低压进线开关整定电流值提高一级，详见灯-03~07 第 1 页	



校对：叶世超

项目负责人：刘翥

审核：叶世超

审定：张华建

审查人：宋兵

(签字并加盖审图机构公章)

联系电话：0756-2152915

日期：2017/07/11

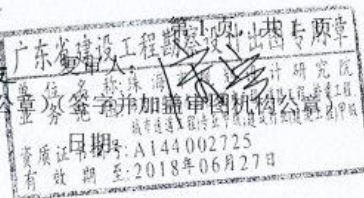
注：本单附于审查意见告知书，一式四份，一份存审查机构，三份交建设单位。

设计回复人：叶世超

(签字并加盖设计单位公章)

联系电话：

日期：



珠海正青公司施工图设计文件审查意见单

项目名称：珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程
设计单位：珠海市规划设计研究院

专业：给排水
编号：SZ2017-199

序号	审查意见概述	回复意见	修改落实情况
一	违反建设工程强制性条文方面：		
1	无		
二	违反专业规范、规程和设计深度不足方面：		
1	金海岸大道给排水平面图 AK0+035~AK0+211、BK2+574~BK2+743 消火栓设置间距超过 120m，详《室外给水设计规范》GB 50013-2006 第 7.1.13 条。如已有现状或设计消火栓与本次设计消火栓布置间距满足规范要求，则应标出现状或已设计消火栓的平面位置。	同意审图意见，按意见修改，详见水-09(修)第 2 页和水-11(修)第 1 页。	已修改
2	金海岸大道给排水平面图 DN600 给水管 NG-3~NG-16 段，机场西路给排水平面图 DN600 给水管 PG-26~PG-39 段，消火栓数量不宜超过 5 个，详《室外给水设计规范》GB 50013-2006 第 7.4.5 条	同意审图意见，按意见修改，具体详见水-09(修)第 3 页和水-10(修)第 6 页。	已修改
三	其它方面：		
1	DN≥400mm 供水干管，宜在适当位置设测流测压井，详《珠海市供水工程设计、施工及管材选用规定(试行)》第 5.2 条。	同意审图意见，按意见修改，具体详水-09(修)第 4 页和水-46(增)。	已修改
2	机场西路大型雨水渠应根据规划及现状雨水管渠道的布置情况，预留规划道路接入机场西路的雨水管渠。	经复核规划和设计，规划道路路口管线已按规划进行设计，未预留的地方为规划没有接入管。	无异议
3	①水-07 第 3 页：核实定湾七路交叉处雨水管是否需拆除。②水-09 第 1 页 SY-8~SY-2 检查井标高有误。③机场西路西侧污水管污水井 XW28~XW31 为倒虹管，进出水管应设置闸槽或闸门，进水井的前一检查井应设置沉泥槽，应在平面图和纵断面图中标明。④图纸水-10 第 5 页 D1200 污水管 XW-43~XW-42 未见绘制。⑤图纸水-11 第 5 页 EY48、EY49 雨水排出口应与水流方向顺接。⑥建议涡轮式雨水口注明安装防坠落装置。	已核实，需要拆除，因为道路交叉口拆除位置雨水已通过 LID 设施及配套雨水口收集，因此拆除现状雨水管。②按意见修改，具体详水-09(修)第 1 页；③已按意见修改，具体详水-10(修)第 3、4 页和水-45(增)；④XW-43 已绘制，XW-42 已修改，具体详水-10(修)第 4 页。XW-42 为进入定家湾泵站预留口，XW-43 和 XW-42 不连通。⑤经复核，EY48、EY49 雨水口排水口处现状均为水体，排水口与水流方向一致。⑥按意见修改，详见 LID-01 第 4 页。	已修改

审查人：黄日增

(签字并加盖审图机构公章)

联系电话：18025085100

日期：2017/07/10

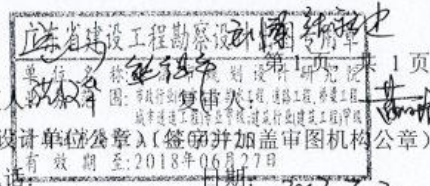
注：本单附于审查意见告知书，一式四份，一份存审查机构，三份交建设单位。

设计回复人：张永清

(签字并加盖设计单位公章)

联系电话：2017.7.20

日期：



珠海正青公司施工图设计文件审查意见单

项目名称：珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程 专业：勘察
 勘察单位：中航勘察设计研究院有限公司 编号：SZ2017-199

序号	审查意见概述	回复意见	修改落实情况
一	违反建设工程强制性条文方面：		
1	无。		
二	违反专业规范、规程和设计深度不足方面：		
1	表 4-1：地层渗透性仅按 B 类考虑，不合理，“地下水对混凝土具微腐蚀性”的结论有误，需更正。（除本意见单须回复外，补充或修改提供的部分资料请以“×××勘察报告修改通知单”的形式对勘察报告进行修改、完善）	同意，已更正。	✓
2	未评价土对建筑材料的腐蚀性，需补充评价。	同意，已补充。	✓
3	未对特殊性岩土进行评价，需补充。	同意，已补充。	✓
4	表 6-2 等：细砂的承载力基本容许值偏大，需调整。	同意，已调整。	✓
5	表 6-3：预制桩、钻孔桩侧阻力标准值 q_{sk} 、桩阻力标准值 q_{pk} 的参数（表中参数更接近“特征值”）与名称不对应，需参照有关规范调整。	同意，已更正。	
6	补充提供水泥土搅拌桩侧阻力特征值 q_{si} 指标。	同意，已补充。	✓
7	未提供各勘探点平面位置图的拼接关系，需补充。	同意，已补充。	
8	未提供中风化花岗岩的饱和单轴抗压强度建议值及 C_1 、 C_2 系数，需补充。	同意，已补充。	✓
三	其它方面：		
1	部分地段钻孔间距偏大，必要时宜进行补勘。	同意，已补充说明。	✓



第 1 页，共 1 页

审查人：王刚耀 勘察单位回复人： 复审人：
 （签字并加盖审图机构公章） （签字并加盖勘察单位公章） （签字并加盖审图机构公章）
 联系电话：2152918 联系电话：010-82159671 日期：
 日期：2017-07-13 日期：

注：本单附于审查意见告知书，一式四份，一份存审查机构，三份交建设单位。

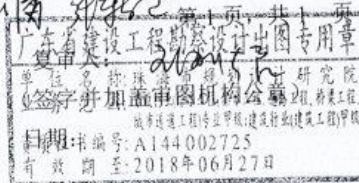
珠海正青公司施工图设计文件审查意见单

项目名称：珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程 专业：岩土（基坑支护）
设计单位：珠海市规划设计研究院 编号：SZ2017-199

序号	审查意见概述	回复意见	修改落实情况
一	违反建设工程强制性条文方面：		
1	无。		
二	违反专业规范、规程和设计深度不足方面：		
	箱涵工程		
1	1、K1+254.897 及 K3+990.386 箱涵部分角部支撑布置欠合理（不对称），宜调整。	按意见调整	✓
2	箱涵底板处（左侧）宜设换撑措施，并补充换撑工况验算。	按意见设刚性较，只有一道横撑，不存在换撑情况	✓
3	补充各箱涵监测点平面布置图及监测指标。	按意见修改	✓
	管沟支护		
1	图管结-3-05：支护横断面图补充典型钻孔柱状图。	按意见补充。	✓
2	C 型计算安全系数不足，能否安全？	基坑底部已设置水泥搅拌桩及 50cm 混凝土压重。正式施工前做 50m 试验段以验证方案可行性。	✓
三	其它方面：		
1	无。		

审查人：王刚耀 *王刚耀* 设计回复人：*刘明*
（签字并加盖审图机构公章） （签字并加盖设计单位公章）
联系电话：2152918 联系电话：
日期：2017-07-13 日期：

注：本单附于审查意见告知书，一式四份，一份存审查机构，三份交建设单位。



附件 6: 主体工程竣工验收报告

市政备一1

市政基础设施工程

工程竣工验收报告

工程名称: 珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程一标段

验收日期: 2019年4月29日

建设单位(盖章): 珠海航空城工程建设有限公司

一、工程概况

工程名称	珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程一标段	工程地点	珠海市金湾区三灶镇
工程规模	2.73公里	工程造价 (万元)	20106.2
结构类型	市政道路	工程用途	道路工程
施工许可证证号	440404201801090102	开工日期	2018年1月10日
监督单位	珠海市金湾区建设工程质量监督检测站	监督登记号	2018JS-002
建设单位	珠海航空城工程建设有限公司		
设计单位	珠海市规划设计研究院	资 质 证 号	A144002725
施工单位	建粤建设集团股份有限公司		D144077177
	/		/
	/		/
监理单位	珠海经济特区建设监理有限公司		E144008365
勘察单位	中航勘察设计研究院有限公司		B111001457
施工图审查单位	珠海市正青建筑勘察设计咨询有限公司		19021

二、工程竣工验收实施情况

(一) 验收组织

建设单位组织勘察、设计、施工、监理等单位和其他有关专家组成验收组，下设若干专业组。

1、验收组

组长	张银圣
副组长	刘学伟、邹锦钢
组员	李晓霞、陆亚兵、陈志敏、刘智、吴绍明、王良、蒋淑芳、任申木、朱志微、吴彦民、杨小康、刘志梁、钟韵、陈水云、黄忠球、张振兴、李伟旭、迟航、齐利华、张志星、黄瑞安、洪俊华、曹志毫、曹志强、吕志华、贺建平

2、专业组

专业组	组长	组员
道路及箱涵工程	刘智	吴绍明、王良、蒋淑芳、张振兴、黄瑞安、洪俊华、
电力通信管廊、给排水管网及喷灌工程	任申木	朱志微、吴彦民、杨小康、李伟旭、齐利华、张志星
交通、安监、照明、景观及绿化工程	刘志梁	钟韵、陈水云、黄忠球、吕志华、迟航、贺建平
竣工验收资料	李晓霞	陆亚兵、陈志敏、曹志毫、曹志强

(二) 验收程序

- 1、建设单位主持验收会议；
- 2、建设、勘察、设计、施工、监理单位介绍工程合同履行情况和在工程建设各个环节执行法律、法规和工程建设强制性标准情况；
- 3、审阅建设、勘察、设计、施工、监理单位的工程档案资料；
- 4、验收组实地查验工程质量；
- 5、专业验收组发表意见，验收组成工程竣工验收意见并签名。

三、工程质量评定

专业工程名称	质量保证资料评定	外观质量评定	实测实量评定	评定等级
道路工程	资料齐全符合要求	好	合格, 符合设计及验收规范要求	合格
给水工程	资料齐全符合要求	好	合格, 符合设计及验收规范要求	合格
雨水工程	资料齐全符合要求	好	合格, 符合设计及验收规范要求	合格
污水工程	资料齐全符合要求	好	合格, 符合设计及验收规范要求	合格
箱涵工程	资料齐全符合要求	好	合格, 符合设计及验收规范要求	合格
LID工程	资料齐全符合要求	好	合格, 符合设计及验收规范要求	合格
安监工程	资料齐全符合要求	好	合格, 符合设计及验收规范要求	合格
交通工程	资料齐全符合要求	好	合格, 符合设计及验收规范要求	合格
绿化喷灌工程	资料齐全符合要求	好	合格, 符合设计及验收规范要求	合格
绿化工程	资料齐全符合要求	好	合格, 符合设计及验收规范要求	合格
照明工程	资料齐全符合要求	好	合格, 符合设计及验收规范要求	合格
电力通信综合管廊工程	资料齐全符合要求	好	合格, 符合设计及验收规范要求	合格
/	/	/	/	/

四、验收（专业）组成员签名

姓名	工作单位	职称	职务	签名
张心平	珠海航空城工程 建设有限公司	高工	副经理	张心平
曹伟光	-	-	-	曹伟光
刘志果	-	-	-	刘志果
吴泓波	珠海航城工程有限公	-	项目经理	吴泓波
白博华	珠海航城工程有限公	-	总监	白博华
陈水华	珠海航城工程有限公	-	总监	陈水华
杨扬	珠海航城工程有限公	-	-	杨扬
刘晋	珠海市规划设计研究院	-	项目负责人	刘晋
朱利华	-	-	-	朱利华
张太奎	-	-	-	张太奎
吴航	-	-	-	吴航
黄瑞安	-	-	-	黄瑞安
张心平	-	-	-	张心平

五、工程竣工验收结论

竣工验收结论:

施工单位已按工程设计图纸和施工合同约定完成全部施工内容,达到国家强制性标准及施工验收规范要求,安全和使用功能满足要求;工程技术资料齐全、内容真实、记录准确。一致同意本工程通过竣工验收,质量等级评定为合格。

验收日期:2019年4月29日

建设单位: (公章)	监理单位: (公章)	施工单位: (公章)	设计单位: (公章)	勘察单位: (公章)
项目负责人:  法人代表: 	总监理工程师: 	项目经理: 	项目负责人: 	项目负责人: 

市政备-1

工程竣工验收报告

工程名称：珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程二标段

验收日期：2019年7月18日

建设单位(盖章)：珠海航空城工程建设有限公司

一、工程概况

工程名称	珠海航空产业园金海岸大道西端及机场西路升级改造工程二标段	工程地点	三灶镇
工程规模	长5250米，宽60米，双向八车道	工程造价	259259476.7元
结构类型	市政道路	工程用途	道路工程
施工许可证号	440404201801100102	开工日期	2018年1月10日
监督单位	珠海市金湾区建设工程质量监督检测站	监督编号	2018JS-005
建设单位	珠海航空城工程建设有限公司		
勘察单位	中航勘察设计研究院有限公司	资质证书	B111001457
设计单位	珠海市规划设计研究院		A144002725
施工单位	广东建安昌盛工程有限公司		D144029349、D344092081、D244016514
	/		/
	/		/
监理单位	珠海经济特区建设监理有限公司		E144008365
施工图审查单位	珠海市正青建筑勘察设计咨询有限公司		19021

二、工程竣工验收实施情况

(一) 验收组织

建设单位组织勘察、设计、施工、监理等单位和其他有关专家组成验收组,根据工程特点,下设若干个专业组

1. 验收组

组长	黄如华
副组长	黄伟洪
组员	张建荣、袁尚璇、张斌、孙莹、李伟旭、刘志梁、吴绍明、吴灿森、吴宏生、上官东来、李晓霞、张龙、梁东波(建设)、刘智、洪俊华、童立、周龙军、喻旻天、张志星(设计)、陆亚兵(勘察)、任申木、陈志敏、吴子安、朱仕财、贺建平(监理)、张宏刚、林森、黄家祥、甄永红、王坚强、叶伟东、陈志峰、苏静(施工)

2. 专业组

专业组	组长	组员
道路及箱涵工程	刘志梁	张龙、朱仕财、张宏刚、林森
电力通信工程	刘智	孙莹、周龙军、王坚强
给排水工程	袁尚璇	李伟旭、洪俊华、张建荣、甄永红
交通、安监工程	张斌	吴灿森、张志星、贺建平、叶伟东
照明工程	吴绍明	梁东波、吴子安、陈志峰、童立
景观绿化及喷灌工程	任申木	上官东来、喻旻天、黄家祥
资料组	吴宏生	李晓霞、陆亚兵、陈志敏、苏静

(二) 验收程序

1. 建设单位主持验收会议;
2. 建设、勘察、设计、施工、监理单位介绍工程合同履行情况和在工程建设各个环节执行法律、法规和工程建设强制性标准情况。
3. 审阅建设、勘察、设计、施工、监理单位的工程档案资料。
4. 验收组实地查验工程质量。
5. 专业验收组发表意见,验收组形成工程竣工验收意见并签名。

三、工程质量评定

专业工程名称	质量保证资料评定	外观质量评定	实测实量评定	评定等级
道路工程	资料齐全, 符合设计及规范要求	好	合格, 符合设计及验规范要求	合格
给水管道工程	资料齐全, 符合设计及规范要求	好	合格, 符合设计及验规范要求	合格
雨水管渠工程	资料齐全, 符合设计及规范要求	好	合格, 符合设计及验规范要求	合格
污水管道工程	资料齐全, 符合设计及规范要求	好	合格, 符合设计及验规范要求	合格
箱涵工程	资料齐全, 符合设计及规范要求	好	合格, 符合设计及验规范要求	合格
安监工程	资料齐全, 符合设计及规范要求	好	合格, 符合设计及验规范要求	合格
交通工程	资料齐全, 符合设计及规范要求	好	合格, 符合设计及验规范要求	合格
照明工程	资料齐全, 符合设计及规范要求	好	合格, 符合设计及验规范要求	合格
缆线管廊工程	资料齐全, 符合设计及规范要求	好	合格, 符合设计及验规范要求	合格
电缆沟工程	资料齐全, 符合设计及规范要求	好	合格, 符合设计及验规范要求	合格
通信工程	资料齐全, 符合设计及规范要求	好	合格, 符合设计及验规范要求	合格
双孔预留沟工程	资料齐全, 符合设计及规范要求	好	合格, 符合设计及验规范要求	合格
低影响开发雨水系统工程	资料齐全, 符合设计及规范要求	好	合格, 符合设计及验规范要求	合格
绿化喷灌工程	资料齐全, 符合设计及规范要求	好	合格, 符合设计及验规范要求	合格
绿化工程	资料齐全, 符合设计及规范要求	好	合格, 符合设计及验规范要求	合格

四、验收人员签名：

姓名	工作单位	职称	职务	签名
曹伟光	珠海航城工程公司			曹伟光
曹伟光				曹伟光
袁尚敏				袁尚敏
叶斌				叶斌
张龙				张龙
李伟建				李伟建
张健东				张健东
吴绍伟				吴绍伟
李伟	珠海航城工程公司			李伟
吴志生	珠海航空城工程公司			吴志生
刘志果	珠海航城工程公司			刘志果
林森	广东建安集团			林森
陈永	广东建安集团			陈永
陈永	市规划院			陈永
李	--			李
刘智	--			刘智
周	--			周
张木量	--			张木量
沈	--			沈
吴	--			吴
吴子安	特区监理			吴子安

1
 2
 3
 4
 5
 6
 7
 8
 9
 10
 11
 12
 13
 14
 15
 16
 17
 18
 19
 20
 21
 22
 23
 24
 25
 26
 27
 28
 29
 30
 31
 32
 33
 34
 35
 36
 37
 38
 39
 40
 41
 42
 43
 44
 45
 46
 47
 48
 49
 50
 51
 52
 53
 54
 55
 56
 57
 58
 59
 60
 61
 62
 63
 64
 65
 66
 67
 68
 69
 70
 71
 72
 73
 74
 75
 76
 77
 78
 79
 80
 81
 82
 83
 84
 85
 86
 87
 88
 89
 90
 91
 92
 93
 94
 95
 96
 97
 98
 99
 100

四、验收人员签名：

姓名	工作单位	职称	职务	签名
张宏刚	昌益工程			张宏刚
苏家祥	- -			苏家祥
叶伟东	- -			叶伟东
苏静	- -			苏静
王宇琦				王宇琦
袁立	规划院			袁立
陈志峰				陈志峰
徐志斌	特区建设			徐志斌
陆亚兵	中航 - -			陆亚兵
吴心森	珠海航空城建设有限公司			吴心森
李昭霞	- - - -			李昭霞
陈建平	珠海航空城工程建设有限公司			陈建平

五、工程竣工验收结论

竣工验收结论:

施工单位已按工程设计图纸和施工合同约定完成全部施工内容,达到国家强制性标准及施工验收规范要求,安全和使用功能满足要求;工程技术资料齐全、内容真实、记录准确。一致同意本工程通过竣工验收,质量等级评定为合格。

验收日期:2019年7月18

建设单位: (公章) 	监理单位: (公章) 	施工单位: (公章) 	设计单位: (公章) 	勘察单位: (公章) 
项目负责人:  法人代表: 	总监理工程师:  	项目经理:  法人代表: 	项目负责人:  	项目负责人:  

附件 7：现场照片



管廊带绿化



机非绿化带



中央绿化带



管廊带绿化和机非绿化带



雨水口



雨水检查井

2020 年 10 月拍摄



项目地理位置图

