

二、实验内容

1. 深圳大学拟在粤海校区和沧海校区之间假设一道桥，请从项目设想、可行性分析、开发计划、需求分析阶段对该项目进行分析，写出对应的文档。

桥梁建设---项目设想

1.项目名称：沧粤大桥

2.校园现状

一、通勤路线：沧海校区和粤海校区之间的通勤，基本只能依赖现已存在的从致远门到立言门横跨白石路的天桥。也可以选择出校门，从校外路线进另外的校门达到通勤目的。

二、通勤方式：对于跨校区通勤绝大部分的学生都只有步行和骑车两个选择。大部分老师会选择开车的通勤方式。而校区内通勤粤海校区有校园小巴体系，会比只能走路的沧海校区要方便不少。

三、通勤时间：早上八点十五以及中午饭时间是通勤高峰，在天桥以及两个校区内都是人头涌动。其他时间均有通勤需求但人流量较为正常。

四、通勤困难：

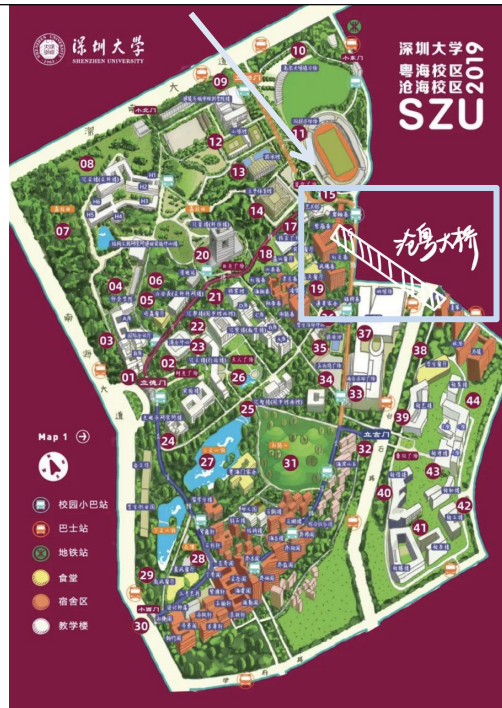
- 高峰期人流量巨大，骑车的同学在人流中骑行，速度陡然下降，安全隐患陡然增多。
- 沧海校区因为路面原因，许多道路不能行车，无法开通校园小巴。所以沧海校区的同学们只能先从宿舍走到天桥，每天都在绕远路。可能离粤海的教室直线距离只有不到一公里，但通勤路程却接近两公里。
- 现有天桥无法通车，对于老师来说跨校区通勤就需要出校门绕远路来实现。

3.建设目标

一、建设成人，自行车，汽车都能通行的多功能天桥，同时满足学生和老师的各种需求。通过双层天桥实现人车分离，车在上，人在下，保证通勤安全。

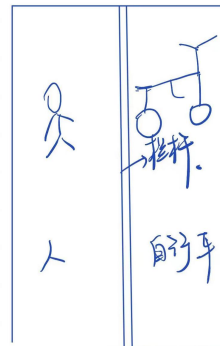
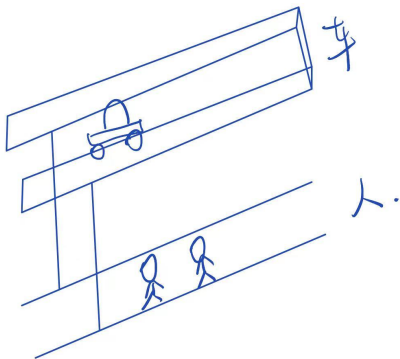
二、从沧海校区女生宿舍春笛夏笋后方空地开始，横跨白石路和阳光粤海社区达到粤海校区的斋区宿舍。（如下图）临近宿舍区建立，减少了同学从宿舍到天桥的通勤时间，一定程度上弥补了沧海校区无法开通小巴的缺陷。

三、天桥外形建设简约大气，与沧海校区宿舍楼颜色协调搭配。并且是具有顶棚的天桥，方便同学们下雨天通行。



4.实现建设目标的可能解决方案

一、为了实现人车分流，建设成双层天桥。车在上，人在下上层天桥通过中间建立栅栏左右分离，实现人和自行车的分离，既保证行走和骑行安全，也保证了骑行速度，无需躲避行人。



二、天桥棚顶采用综合能力强的 PC 耐力板。PC 板材也被叫做聚碳酸酯板材，是一种综合性能高的工程塑料，具有杰出的物理、机械、电气和热性能，美其名曰“不碎玻璃”。因其诸多在建筑方面的独特优势，耐力板是 PC 板材的其中一种。因为沧粤大桥是过街天桥，所以需要考虑到的因素会更多，比如棚顶必须抗住风吹日晒，比如棚顶一旦脱落是否威胁路面行驶车辆以及行人的危险等等。所以我们采用 PC 耐力板。

(1) 综合性能好。

在过街天桥的下面就是机动车辆，而且车来车往车速是非常快的，如果使用的是玻璃的话，一旦发生破损玻璃掉在地面上，很有可能会对来往的车辆造成非常严重的生命危险。而如果使用的是金属材料的话，在夏季暴晒的情况下，会让整个过街天桥特别闷热。

(2) 物美价廉。

在考虑过街天桥的顶棚的时候，我们也需要考虑到后续的维修费用，无论是安

装和维修上面使用 PC 耐力板是比较优惠的，尤其是在后期维修的时候，基本上前期可以使用修修补补，用胶水就能解决 PC 耐力板的漏洞，只有到了后期发生大面积损坏的时候再替换就可以了，做到了实惠和实用并存。

三、天桥外形可以采用悬挂式结构。以桥栏杆为主要承重部件，供行人通过的桥板本身并不承重，悬挂在作为承重梁的桥栏上，这种结构的过街天桥将结构性部件和实用型部件结合在了一起，可以减少建筑材料的使用，相对降低工程造价。颜色与沧海校区宿舍楼选择相近颜色---灰白色，整体协调美观。

5.项目规模

沧粤大桥位于沧海校区学生公寓和斋区学生公寓之间，连接沧海校区和粤海校区。

天桥长 400 米，宽 6.7 米，梯道宽 6.7 米，天桥桥下净空 5 米，本工程中标价为 504.4 万元。计划工期：200 日历天。

施工范围：施工图示范围内的基础、天桥、栏杆、桥面铺装以及附属工程。

6.项目性质

本项目建设是深圳市城市管理局为缓解深圳大学通勤拥堵状况，杜绝安全隐患的需求，增加学校校园魅力，拟建的一座人车通行天桥，属于市政建设项目。

桥梁建设---可行性分析

技术可行性

• 资源分析

考虑到本工程建设所需材料,从建材的运输成本的角度看来,桥梁项目的建设需要考虑深圳市南山区粤海街道的社会经济结构。考虑桥梁工程所需材料是否有就地取材的可能,是否有桥梁工程所需的钢材、水泥、木材、沥青这四大建材以支撑桥梁工程的开展。由于此前一直在进行地铁 11 号线的修建,这些建材都可以就地取材,满足需求。

• 技术分析

天桥结构选择采用悬挂式结构。与传统的下部支承式结构相比,悬挂结构最大的特点是下部不需要支撑。悬索桥是最常见的一种悬挂结构,能够满足通航需求。以桥栏杆为主要承重部件,供行人通过的桥板本身并不承重,悬挂在作为承重梁的桥栏上,这种结构的过街天桥将结构性部件和实用型部件结合在了一起,可以减少建筑材料的使用。

负责该项目的 xxx 曾是多座悬挂式结构天桥的负责人,带领团队对沧海校区宿舍附近区域以及斋区宿舍附近区域进行了勘察,确认选取的地理位置的地理地形,地质构造,水文地质条件。地质稳定,无断裂带,无塌陷、沉降、采空区以及对混凝土无腐蚀。根据这些条件直接决定桥梁的外形结构,决定了桥梁工程的大致走向。

• 效率分析

本次项目选定了无线实时监控系統采集现场数据,和手机专家们建议的标准化工作状态数据来开发,用于检测桥梁施工现场的劳动工作状态。通过检测桥梁建设项目的具体实施,显示项目经理和工程师们如何采用来确定现场劳动效率情况,并快速采取措施来解决这些问题。

在建筑行业,劳动的工作状态通常分为有效工作状态、辅助工作状态和无效工作状态的三种类型。在建造过程中,完成一个阶段性任务的施工行为工作定义为有效工作状态;反之,进行了施工行为但未完成阶段性施工任务定义为无效工作状态。辅助工作状态是指未直接完成阶段性任务,但对工程进展具有促进作用的施工行为。根据这些分类以及对桥梁专家的调查获取来的行业标准数据,就可以得到实时效率。

经济可行性

经估算项目建设总投资为 638.45 万元。其中：人行天桥建设项目投资 153.70 万元，市政道路改造 143.72 万元，安装工程费 300 万元，建设经理费 3.15 万元，勘察设计费 6.30 万元，其他费用 31.78 万元。

由于本项目属于深圳市政府财政局拨款项目，不考虑建设期利息和流动资金，所以，总投资与总资金均为 638.45 万元。建设投资估算见下表。

表 1-2单位：万元

序号	项目	单位	工程数量	单价	总价
1	人行天桥	m³	660		153.70
1.1	桩基	根	24	1.8	43.20
1.2	承台	个	10	2.1	21.00
1.3	万能杆件	套	5	3.5	17.50
1.4	主桥跨及坡道	座	1	72	72.00
2	道路工程	m	238.30		143.52
2.1	机械挖除原砼路面	m³	2154	45	9.69
2.2	挖除原绿化交通岛	m³	500	20	1.00
2.3	挖除原道板砖	m²	530.5	32.8	1.74
2.4	涵洞处填土方并压实	m³	1664.3	298.42	49.67

操作可行性

改革开放以来，道路桥梁建设在设计与施工方面取得了飞速发展。桥梁施工安全与质量控制桥梁工程建设中的重要地位越来越引起人们的关注。在操作可行性的分析中，我们重点关注的就是桥梁施工可行性以及施工安全。

桥梁施工必然会对路面交通产生影响，但经过统筹计划发现在白石路的施工不会堵住任何一条通路，并且可以提醒市民绕行驾驶，可能会产生些许拥堵，但是在承受范围之内。

在整个桥梁工程施工过程中，施工人员经常会进行高空作业，为了保证桥梁工程施工高空作业的安全性，在进行桥梁高空作业前，必须对相关施工人员开展高空作业技术培训，并对其进行严格的安全教育，同时要严格检查高空作业所用的施工设备的工作状态，保证机械设备的处于正常工作状态，要求施工人员不得私自拆除相关防护设备，施工单位可以在指定位置来安装防坠网，科学合理的安装防坠网，可以有效减少高空坠落安全事故现象的出现。

合理设置桥梁支架有利于保证桥梁工程施工顺利进行，在对桥梁支架进行施工前，要结合桥梁工程施工现场具体情况和实际承压情况对桥梁支架进行合理设计，在移梁铺设这一期间，做到桥梁两侧要同时进行施工，一旦两侧的施工进度有所不同，就会导致桥梁支架的受力不均，极易出现道床塌陷现象。对于千斤顶的操作，要综合考虑施工要求合理有效控制千斤顶升降高度，尽量避免超常规升降千斤顶现象的出现，一旦发现问题必须及时停止操作，对设备进行全面的检查和维修，待设备正常使用方可继续施工。

社会可行性

(1) 政府

此项目意在解决深圳大学校区内通勤的拥堵现象，作为深圳市南山区中心区域，建设天桥减少知名学校拥堵，增加学校的校园生活幸福指数，项目的建设会提高从事该项

目建设也能促进城市经济发展，与项目有关行业都会迎来新项目的竞标，是良性竞争，增加收入也带动发展。故此项目获得了南山市政府的支持与拨款。

(2) 市民

对于在附近的市民，可能会经历一段时间的在白石路的轻微拥堵，但经过我们的不记名问卷调查，百分之九十的市民都支持这一项工程的实施。因为许多附近居民的孩子也在深圳大学上学，或者也希望自己的孩子将来能够入学深圳大学，那么对于深圳大学的硬件设施增加，他们自然是非常愿意的。并且天桥设计图简洁美观，也为城市增添了一道风景线。

(3) 学校

对于学校来说，校园变得更加便捷美观是百利而无一害。不仅能够提升在校师生生活幸福指数，营造更加和谐的校园氛围。还可以为招生和学校评选增添筹码。

桥梁建设--开发计划

(1) 项目工程概况

1	工程名称	深圳市深圳大学沧海校区宿舍周边天桥建设工程
2	建设地点	深圳市南山区
3	建设单位	深圳市政府投资建设工程管理中心
4	招标工期要求	300 日历天竣工

(2) 主要工程量

一、沧粤大桥主桥：

天桥长 400 米，宽 6.7 米，梯道宽 6.7 米，天桥桥下净空 5 米，本工程中标价为 504.4 万元。计划工期：200 日历天。天桥结构选择采用悬挂式结构。与传统的下部支承式结构相比，悬挂结构最大的特点是下部不需要支撑。悬索桥是最常见的一种悬挂结构，能够满足通航需求。以桥栏杆为主要承重部件，供行人通过的桥板本身并不承重，悬挂在作为承重梁的桥栏上，这种结构的过街天桥将结构性部件和实用型部件结合在了一起，可以减少建筑材料的使用。

二、市政道路改造

沧海校区女生宿舍附近的学校围栏需要拆除，白石路路面需要加宽。
道路工程：土石方挖运，土石方回填，回填碾压，余方弃置，橡胶沥青混凝土，人行道花岗石盲道砖铺设。
管道工程：挖沟槽土方是，玻璃钢夹砂管，混凝土检测井。
电气工程：强电管沟，强电检查井，电力电缆，路灯手孔井，接地装置等。

(3) 环境管理目标

- 一、不随意损坏自然资源，不向土壤、水体随意排放废弃物，保护施工区域内的动物、植被。
- 二、施工过程中能够遵守环境卫生管理的相关规定。
- 三、工程完工后，地形地貌复原，防止沉陷和塌方，危害环境。

(4) 项目方案

一、采用分期分段封闭式施工:

- 1、一段 K0+560 至 K0+820 处进行单向封闭施工;
- 2、二段 K0+280 至 K0+560 道路范围全封闭施工;
- 3、一段 K0+008 至 K0+420 道路范围全封闭施工;

二、地面建筑物、障碍物的拆除:

- 1、围栏拆除后做施工单位的现场办公室,材料库、机械、油料库。(人工住所)
- 2、一期施工段内的所有建筑物、障碍物、绿化树木等;
- 3、二段 K0+380 至 K0+560 电力公司、垃圾库等建筑物、障碍物、树木等。(因施工雨污排水管的需要)
- 4、其余障碍物、树木等在二期施工前全部拆除。

(5) 施工组织机构

我公司针对此工程严格实行《项目法》规定的公司法人代表授权的建造师负责制,新组建一个由工程部副经理亲自挂帅,公司总工程师任工程负责人,并按已获得成功管理经验的管理模式组成项目经理部,该工程建造师将由具有二级建造师资质的同志担任。同时向建设方承诺:针对此工程项目,我公司推选的项目班子一律持证上岗、押证施工,并且该项目经理部仅负责此工程。

桥梁建设---需求分析

一、行人需求

首先是具有最基础的通勤需求,能连接沧海校区与粤海校区,缩短上课来往时间。然后能够在下雨天免受风雨困扰,在天桥内安全行走。在盛夏,天桥的材质不要吸收热量,而是反射太阳光,起到降温的功能。

还有目光所及是美化的天桥,也会让行人心情愉悦,提升生活幸福指数。在天桥两边栽培绿植,以相协调的颜色粉刷栏杆和地面以及桥身,颜色干净明亮。还可以融入文化内容,在桥身装饰深圳以及深圳大学相关的文创艺术作品,给这座城市以及学校进行宣传和装饰桥身。融入文化艺术后会更显魅力,带给行人耳目一新的体验。艺术作品可以按照节日或者季节进行更换,更添心意和新意。

为了保证行人通过的桥面宽度,天桥上禁止一切目的一切形式的摆摊,表演等占据桥面面积,影响行人过桥的行为。并且定期给桥身桥面栏杆等进行清洁,保证行人过桥时干净卫生。

在上桥的桥梯旁搭建平缓的坡,方便行人拉行李箱,推轮椅等特殊需求。

二、自行车需求

自行车的最大需求就是可以全程不用下车就能顺利过桥,也不需要因为人流而不停减速。所以我们设置的是用栏杆将自行车和行人进行左右分离,并且自行车道不设桥梯而是大而平缓的坡,可以直接骑行上桥。

三、车辆需求

车辆需求是希望可以不与行人交汇,车道直接连接天桥,这样不需要减速慢行也可以降低安全事故的可能性。所以在选择起点时,我们对接车道,并且将行人入口远离车辆入口。

而对于驾驶员,核心需求肯定就是桥梁安全保障问题,近年来桥梁过车安全事故频发。

故我们需要避免使桥梁长期超负荷运转，定期检查钢缆防锈问题，保证高设计标准以及高材料标准，绝对避免超重情况发生，可在桥上安装压力传感器，通过 RFID 技术传给天线，再传到服务器进行处理，超重时发出警报。

安全问题还需要桥梁结构作为保证，桥梁结构必须能够对抗各种恶劣环境，对于深圳来说，常见的恶劣天气主要是高温，暴晒以及台风。所以棚顶材料必须采用耐高温，不吸热的材质。桥梁结构必须经过抗风检测，在偶然恶劣环境中依然能维持稳定不倒。

四、周边居民需求

在沧海校区宿舍中居住的学生们靠近天桥，车辆行驶必然带来噪音污染，居民的需求是能够获得和以前一样安静的生活环境，不要受到车辆行驶在噪声困扰。可以通过选择特定的路面铺设来降低车轮摩擦噪音。并且桥上禁止鸣笛，安装摄像头并配有声波传感器，检测到高分贝就对该汽车进行拍照，并按规定进行罚款和处置。

除了噪音污染，我们也必须杜绝光污染，学生们寝室的阳台门正对着天桥建设地点，但凡存在不当的光源就会影响整栋宿舍楼的睡眠质量。所以需要设计灯光照明的角度，避免直射宿舍楼方向，并且保证灯泡瓦数在合理范文内，不会因为太过明亮而造成光污染。

深圳大学学生实验报告用纸

指导教师批阅意见：

成绩评定：

指导教师签字：

2021 年 月 日

备注：

注：1、报告内的项目或内容设置，可根据实际情况加以调整和补充。

2、教师批改学生实验报告时间应在学生提交实验报告时间后 10 日内。