

岳阳市花板桥交叉路口立交工程方案设计说明

——点亮岳阳城市交通网上的一颗明珠

一、概述

1.1 项目背景

岳阳市位于湖南省东北部，与湖北、江西两省相邻，是一个资源丰富、区位优势、风景优美的地方。现辖 2 个县级市、4 个县、3 个城市区和岳阳经济技术开发区、临港产业新区、南湖风景区、屈原管理区，总面积 1.5 万平方公里，总人口 540 万，其中市区面积 845 平方公里，人口 103.95 万，综合经济实力仅次于省会长沙，居湖南第二位。

岳阳是湖南唯一的临江城市。地处一湖（洞庭湖）、两原（江汉平原、洞庭湖平原）、三省（湘、鄂、赣）、四线（京广铁路、京珠高速公路、国道 107、长江）的多元交汇点上，是长江中游仅次于武汉的又一个“金十字架”，具“承东联西”、“南北贯通”的地理区位优势，是中部地区重要的交通枢纽城市。

目前，岳阳市城区现有道路里程 195.82 公里，其中快速道一条（京港澳高速连接线），通车里程 15 公里，主干道 34 条，通车里程 140.82 公里，次干道 25 条，通车里程 40 公里。2012 年 12 月底，岳阳汽车保有量为 198054 辆，比 2011 年多增近 4 万辆。随着城市人口和机动车的迅速增长，城区交通拥堵现象日趋严重。

金鹗路为东西向主干道，东连京港澳高速、京港澳高速复线，承担京港澳连接线功能及集散岳阳市东西向进出城交通。学院路是南北向主干道，北接洞庭大道君山段和华容县，南连 S306 省道，主要承担长距离交通功能、同时兼顾部分过境交通功能。

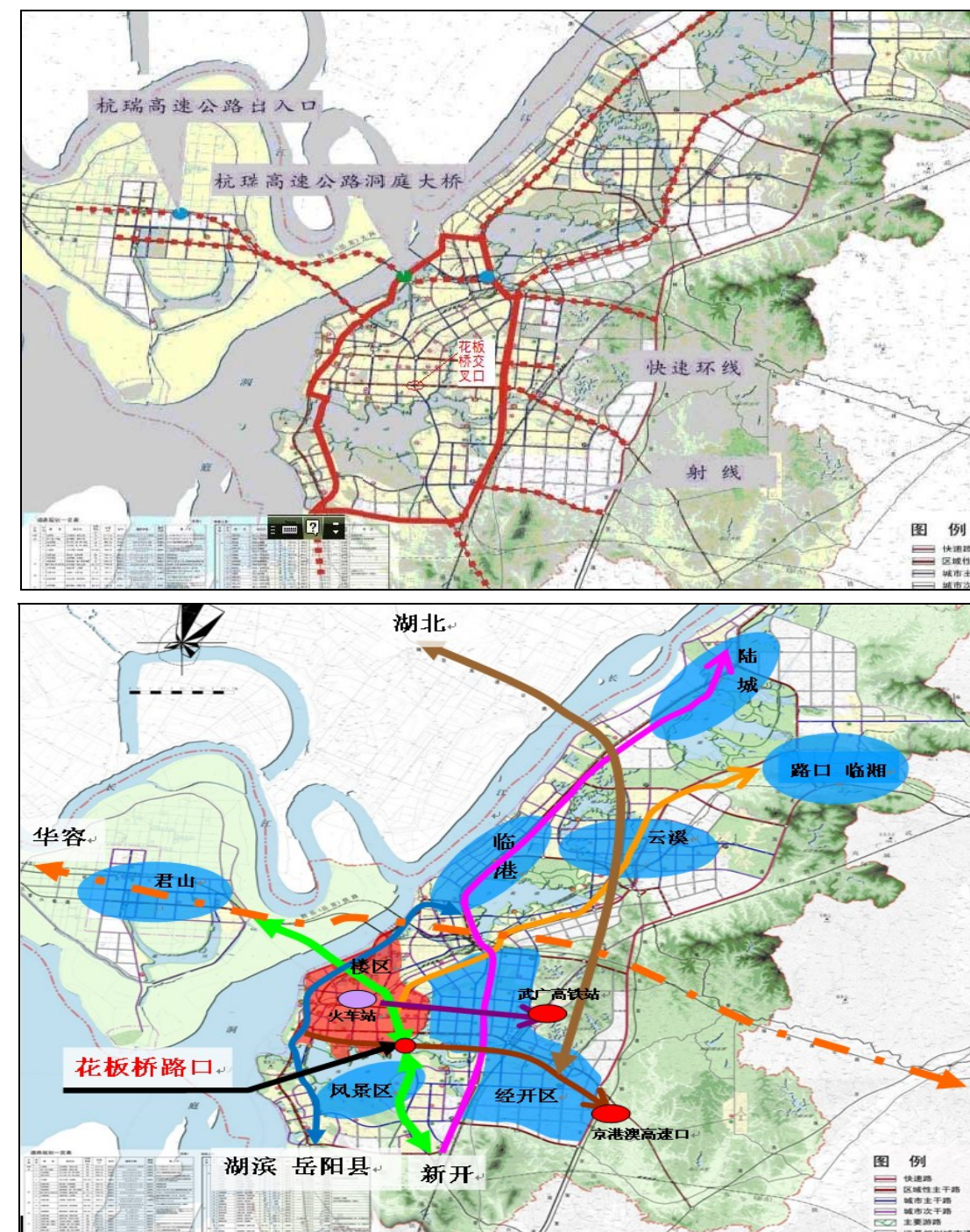


图 1.1 项目地理位置图

本项目为金鹗路与学院路交叉口（又名花板桥交叉路口），交叉口以西为金鹗西路、以东为金鹗东路、以北为洞庭大道、以南为学院路，项目地理位置图如图 1.1 所示。其位置非常重要，交通压力较为突出。为改善交叉口交通拥堵情况，解决市民出入中心城区的交通瓶颈问题，对此交叉口进行优化改造势在必行。

1.2 工程现状

1.2.1 交叉口道路现状

金鹗路是东西向主干道，连接京珠高速，路段为双向 8 车道，中央栅栏隔离，车道宽度 3.75 米，有非机动车道，宽度 3.5 米，机非栅栏隔离。学院路是南北向主干道，金鹗路以南路段为双向 8 车道，中央栅栏隔离，车道宽度 3.75 米，无非机动车道，金鹗路以北路段（洞庭大道），路段为双向 6 车道，中央栅栏隔离，有非机动车道，机非绿化隔离。交叉口有绿化岛，右转提前，各进口道均有拓宽，直行待行区长度为 10 米。

具体的布局为：

东进口：2 左 2 直 1 右

西进口：1 左 3 直 1 右，左转直行宽度 13.5 米，路侧非机动车道 3.4 米，出口道宽度 10.3 米。

南进口：2 左 2 直 2 右

北进口：2 左 2 直 2 右，直行左转宽度 14.5 米，出口道宽度 9.5 米

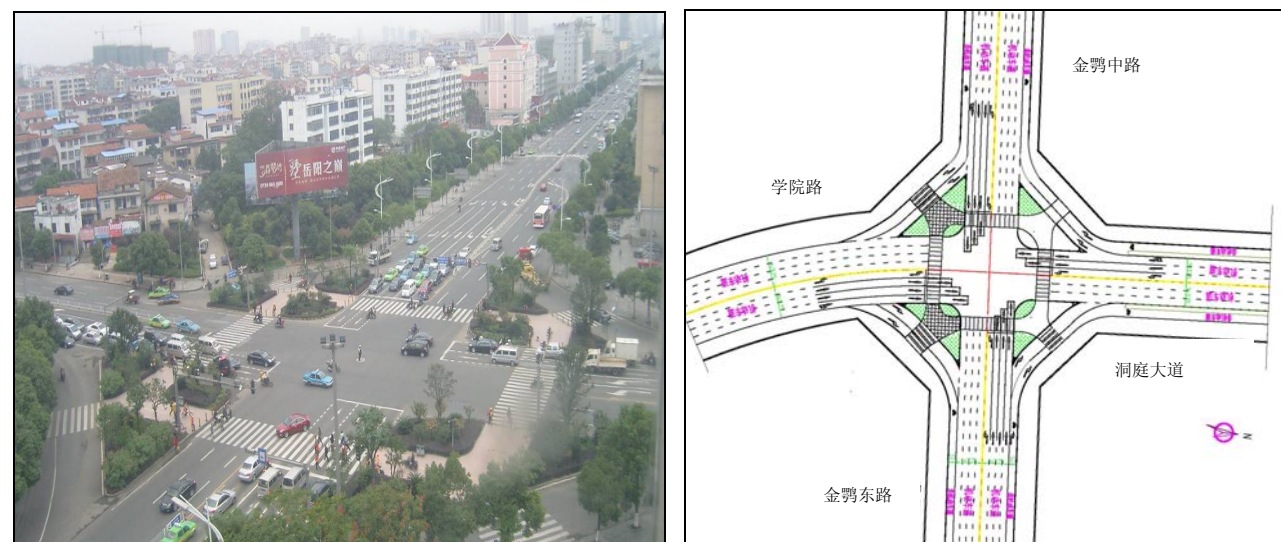


图 1.2 花板桥交叉口道路现状图

1.2.2 交叉口周边环境现状

花板桥交叉路口周边主要建筑包括西北角的金虹广场，西南角的步步高广场，东南角的东方罗马广场，东北角的交通驾校。



东南角（东方罗马广场）



东北角（交通驾校）



西北角（金虹广场）



西南角（步步高广场）

图 1.3 花板桥交叉口周边环境现状图

1.3 任务来源和实施过程

为了改善岳阳市花板桥地段交通环境，岳阳市政府决定对花板桥交叉路口实施改造，完善其交通组织方式，提升路口交通通行能力。为此，2013 年 3 月 1 日，岳阳市规划局向我院发出《花板桥交叉路口交通组织方案邀标函》（岳规函

[2013]31 号)。其设计任务为：完成该交叉口交通组织规划设计方案及立交桥规划设计方案。

接到邀标函后，我院立即组织精干力量开展了现场调研和交通组织方案的设计工作，于 2013 年 4 月 15 日，我院完成本项目方案设计工作，并提交岳阳市花板桥交叉路口交通组织设计方案。

2013 年 5 月我院有幸中标，岳阳市规划局要求我院对推荐方案进行深化设计。2013 年 5 月底我院正式提交花板桥路口立交工程方案设计。

2013 年 6 月 4 日，岳阳市规划局组织专家对花板桥路口立交工程召开方案设计内部评审会议。根据会议纪要精神，我院对工程进行深化研究。

二、设计依据和指导思想

2.1 设计依据

(1) 城市综合交通体系规划编制办法，2010 年；

- (2) 城市综合交通体系规划编制导则，2010 年；
- (3) 岳阳市城市总体规划（2008~2030 年），2010 年；
- (4) 岳阳市统计年鉴（2002~2011 年）；
- (5) 《城市道路工程设计规范》（CJJ 37—2012）；
- (6) 《城市道路交叉口设计规程》（CJJ 152—2010）；
- (7) 《城市桥梁设计规范》（CJJ11-2011）
- (8) 《城市道路和建筑物无障碍设计规范》（JGJ 50-2001）；
- (9) 《公路工程技术标准》（JTG B01-2003）；
- (10) 《公路沥青路面设计规范》（JTG D50-2006）；
- (11) 城市人行天桥与人行地道技术规范
- (12) 《工程建设标准强制性条文》（城市建设部分）；
- (13) 岳阳市规划局《花板桥交叉路口交通组织方案邀标函》（岳规函[2013]31 号）及其附件资料

2.2 设计指导思想

根据“两型”建设、区域协调的总体要求，科学设计“安全、便捷、经济、高效、低碳”的现代化立交工程。

设计主要指导思想如下：

- (1) 满足花板桥交叉路口交通流量、流向发展需要，加强与相邻路网的相互衔接，切实改善花板桥地段交通环境；
- (2) 充分考虑本交叉口自然条件、建设环境和城市景观要求，减少土地资源的占用，尽可能减少交通建设对城市环境的负面影响；

(3) 充分体现一定的战略性、前瞻性和综合性，充分体现“以人为本”和全面、协调、可持续发展的科学发展观，确保交通发展与“两型社会”建设要求相统一。

三、立交总体方案设计

3.1 设计理念

“交通便捷、环境和谐、造型优美”，将本交叉口打造成岳阳城市交通网上的一颗闪亮的明珠。

交通便捷：经交通调查分析，重点考虑交叉口直行车流，直行、左转、右转车辆各行其道；同时人性化组织人流及非机动车交通；确保各交通流安全、快捷。

环境和谐：结合该交叉口及周边环境现状，利用现状道路路幅范围完成立交设计，避免现状房屋拆迁，尽量减少对现状道路的破坏及对周边环境的影响，同时可在高架桥下设置公共停车场，促进周边商业繁荣。科学设计立交造型，使其在优化现状交通的同时，更能与周边环境和谐统一，并对该区域的发展提供有利的推动作用。

造型优美：从立交整体造型，到高架桥桥型、人行地道及天桥造型、立交照明及亮化、立交景观绿化等细微方面均细致考虑、精心设计，让“明珠”更加闪亮。

3.2 设计标准

1、设计车速：

高架桥：60km/h；

下穿地道：60km/h；

两侧辅道：40 km/h。

2、设计荷载：

桥梁：城—A 级，人群荷载:5.0kN/m²；

道路路面结构设计荷载：BZZ-100。

3、抗震基本烈度：按 7 度设防；地震动峰值加速度为 0.15g，反应谱特征周期为 0.35s。

4、桥下净高：高架桥及车行地道桥下净空高度为 5.0m。

5、为保证道路景观及行车舒适性，设计最大纵坡 3.0%

3.3 总体布置

金鹗路主线上跨，洞庭大道主线下穿，中间层设环岛，行人过街采用地道及天桥方式。

设计思路：通过高架桥上跨，地道下穿，保证交叉口主要直行交通畅通，中间层设计环岛，为左转车辆及小部分直行车辆提供连续不断的交通服务,通行能力近中期内满足交叉口交通量的要求，远期交通量增大，环岛通行能力虽下降，但可在环岛上增设信号灯控制，增大通行能力。

交叉口，商业圈密集，人流量较大，设计人行地道、人行天桥过街方式，更为便捷、安全。

总体设计：本方案立交设计总体方案为金鹗路主线上跨，洞庭大道主线下穿，中间层设环岛（环岛半径为 30m），主要为左转机动车通行。立交工程东西向设计起点位于金鹗西路湘岳医院以西约 100m(距建湘路—金鹗中路交叉口约 440m，

距市政府约 650m)，终点位于金鄂东路岳阳楼区检察院东侧约 80m（距北港路—金鄂东路交叉口约 700m），设计全长 780m，其中高架桥长 525m，设置双向四车道，最大纵坡 2.926%，最小纵坡 0.3%，两侧辅道各设置两个机动车道及非机动车道。立交工程南北向设计起点位于洞庭大道—枫树林路口，距青年东路—洞庭大道交叉口约 550m，终点位于学院路—红叶路口以南约 70m（距求索路—学院路交叉口约 400m），设计全长 800m，设置双向四车道，最大纵坡 3.0%，最小纵坡 0.2%，两侧辅道各设置两个机动车道及非机动车道，其中设置下穿地道桥两座（位于环岛车行道下），各长 24m。人行及自行车通过地道及人行天桥实现四个方向的行人过街交通。地道全长约 150m，天桥长 17.5m。



图 3.1 立交桥日景



图 3.2 立交桥夜景

四、方案设计

本次方案设计主要分为：道路交通、桥梁工程、人行地道及天桥、给排水工程、照明及亮化、景观绿化，共六部分，现分述如下：

4.1 道路交通

4.1.1、平面设计

立交整体平面线形依照现状金鄂路及学院路道路中线布设，立交设计范围完全利用现状道路路幅范围，避免现状房屋拆迁，尽量减少对现状道路的破坏及对周边环境的影响。

1) 金鄂西路—金鄂东路

金鹗路设计全长 780m，全线为直线路段，不设置平曲线，路幅宽度均利用现状道路红线宽度，其中金鹗西路总宽 50m，金鹗东路总宽 51m；立交高架桥长 525m，总宽 16.5m，设置双向四车道；两侧辅道设置两个机动车道、非机动车道及人行道，其中金鹗西路辅道各宽 16.75m，金鹗东路辅道各宽 17.25m。

2) 洞庭大道—学院路

洞庭大道—学院路设计全长 800m，全线共设置平曲线一处，圆曲线半径为 300m，两端均设置缓和曲线，路幅宽度均利用现状道路红线宽度，道路路总宽 50m；其中设置下穿地道两座（位于环岛车行道下），各长 24m，总宽 16.5（包括辅道的防撞护栏），设置双向四车道；两侧辅道各设置两个机动车道及非机动车道，各宽 16.75m。

3) 环岛

环岛为圆形，半径为 30m，环岛四周共设置 4 个机动车道，环岛距人行道侧石最小净宽为 17m。

4) 人行、非机动车地道及天桥

人行及非机动车地道出入口均设置于现状交叉口四面人行道以内；地道分为东西两段，呈圆弧形，半径 46m，净宽 5m，全长约 150m；地道中间上跨洞庭大道—学院路设置天桥，天桥净宽 5m，长 17.5m。

4.1.2、纵断面设计

1) 金鹗西路—金鹗东路

本段共设置变坡点 4 个，竖曲线半径分别为：1800、3000、2500、2000m，起点和终点段各设置 30m 的顺接段，顺接两端现状道路纵坡，设计最大纵坡 2.926%，最小纵坡 0.3%。

2) 洞庭大道—学院路

本段共设置变坡点 4 个，竖曲线半径分别为：2500、2800、2500、2400m，起点和终点段各设置 30m 的顺接段，顺接两端现状道路纵坡，设计最大纵坡-3%，最小纵坡-0.2%。

4.1.3、横断面设计

1) 金鹗中路

利用现状道路红线宽度，满足行车要求，合理布设横断面，具体组成如下：

两侧辅道：6.0m 人行道+3.25m 非机动车道+7.0m 两个机动车道+0.5m 路缘带=16.75m；

中央车道：0.5m 防撞栏杆+0.5m 路缘带+7.0m 两个机动车道+0.5m 中央双黄线+7.0m 两个机动车道+0.5m 路缘带+0.5m 防撞栏杆=16.5m

道路总宽为 50.0m。

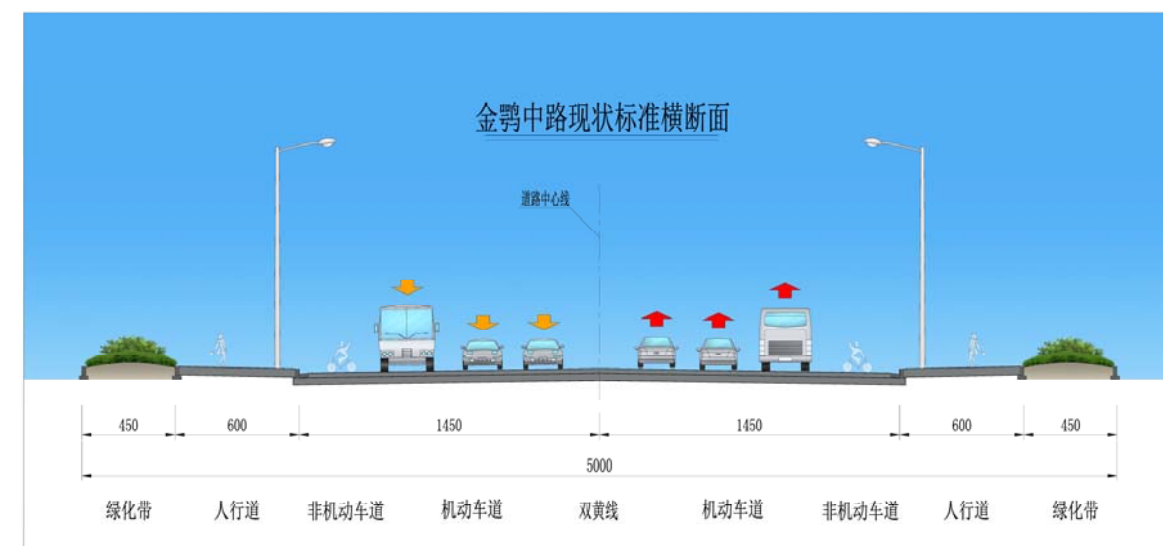


图 4.1 金鹗中路现状断面

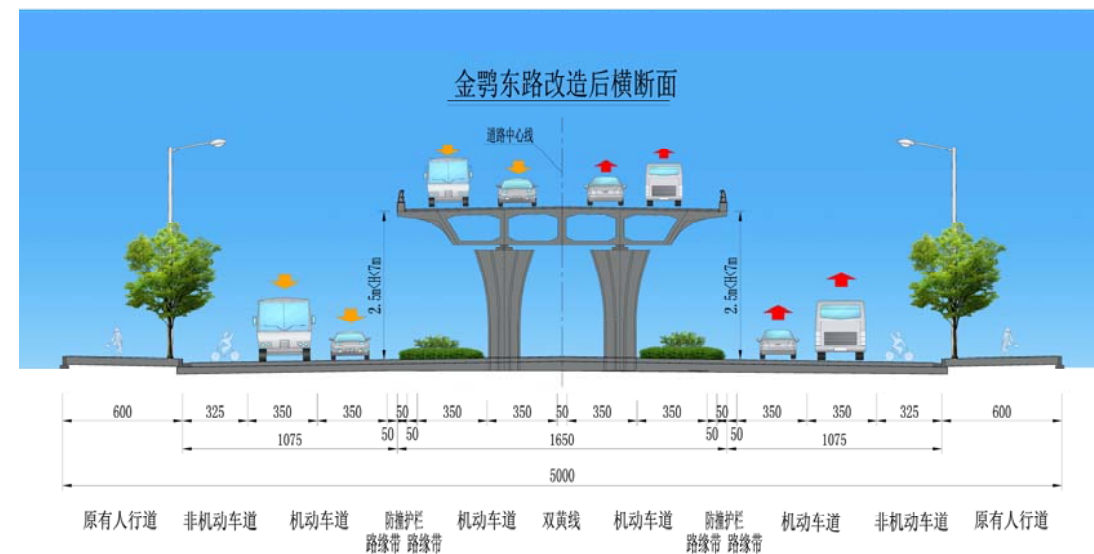


图 4.2 金鸮中路改造后断面

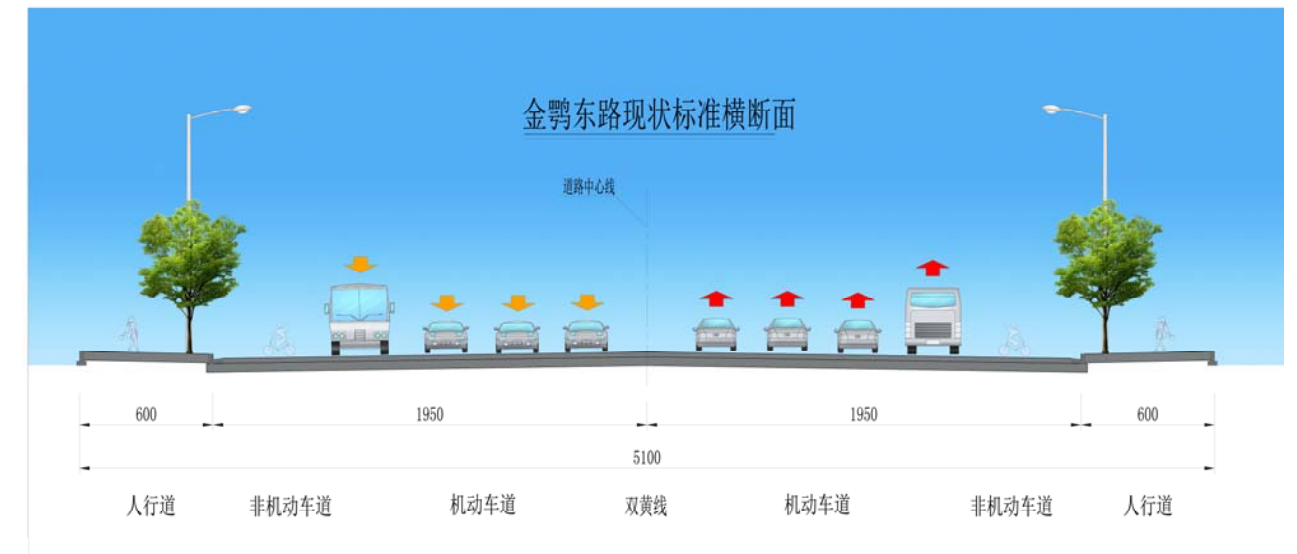


图 4.3 金鸮东路现状断面

2) 金鸮东路

利用现状道路红线宽度，并直接利用现状道路人行道，满足行车要求，合理布设横断面，具体组成如下：

两侧辅道：6.0m 人行道+3.75m 非机动车道+7.0m 两个机动车道+0.5m 路缘带=17.25m；

中央车道：0.5m 防撞栏杆+0.5m 路缘带+7.0m 两个机动车道+0.5m 中央双黄线+7.0m 两个机动车道+0.5m 路缘带+0.5m 防撞栏杆=16.5m

道路总宽为 51.0m。

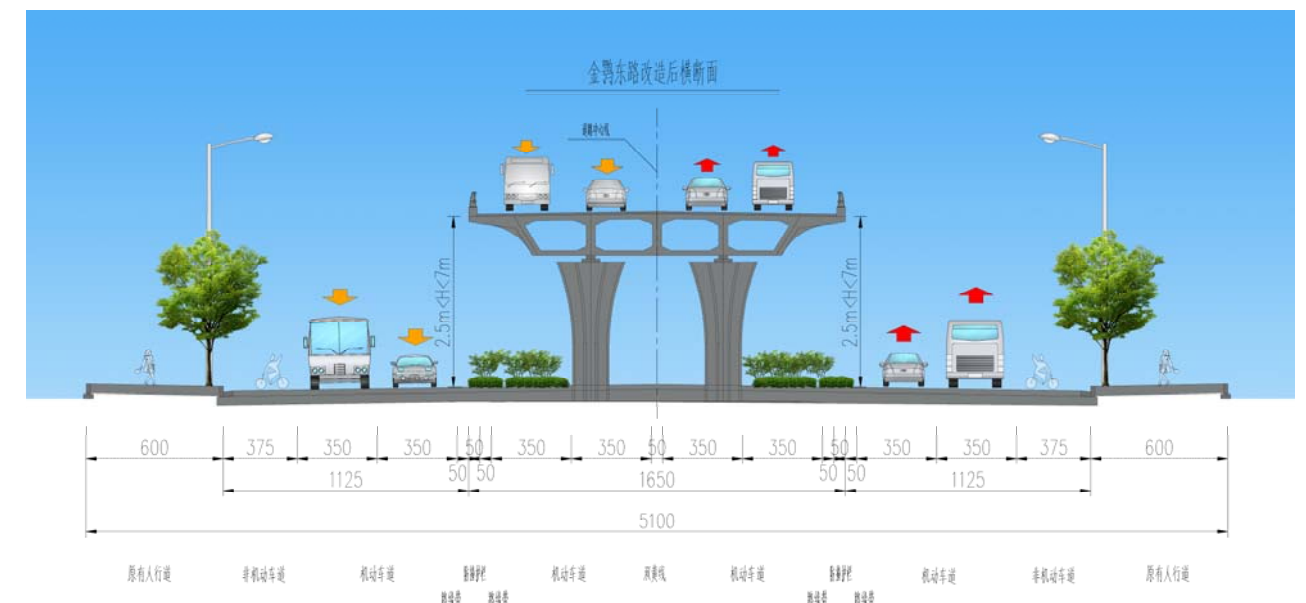


图 4.4 金鸮东路改造后断面

3) 洞庭大道

利用现状道路红线宽度，满足行车要求，合理布设横断面，具体组成如下：

两侧辅道：6.0m 人行道+3.25m 非机动车道+7.0m 两个机动车道+0.5m 路缘带=16.75m；

中央车道：0.5m 防撞栏杆+0.5m 路缘带+7.0m 两个机动车道+0.5m 中央双黄线+7.0m 两个机动车道+0.5m 路缘带+0.5m 防撞栏杆=16.5m。

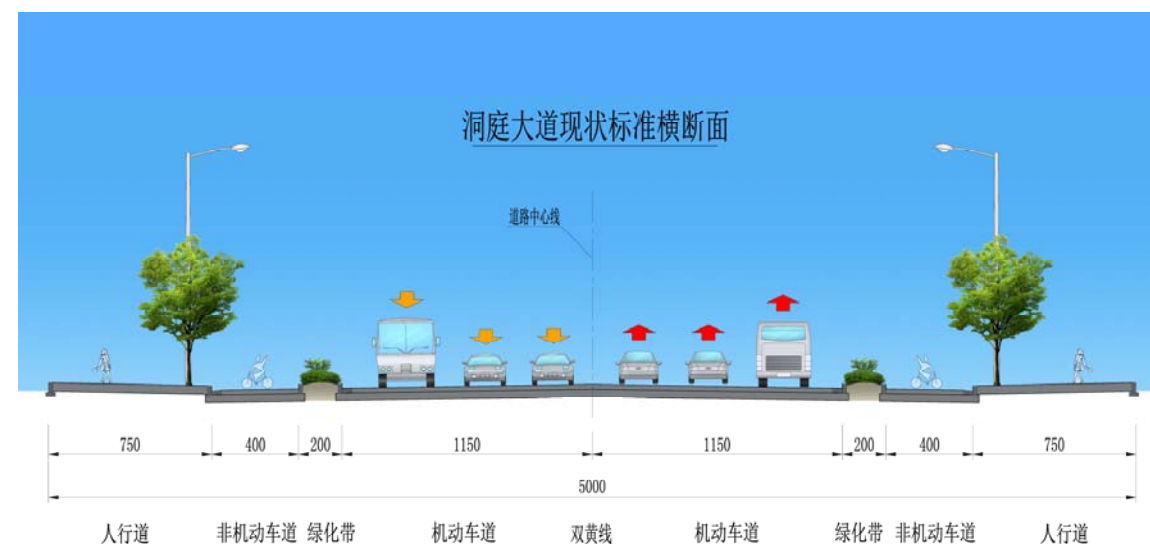


图 4.5 洞庭大道现状断面

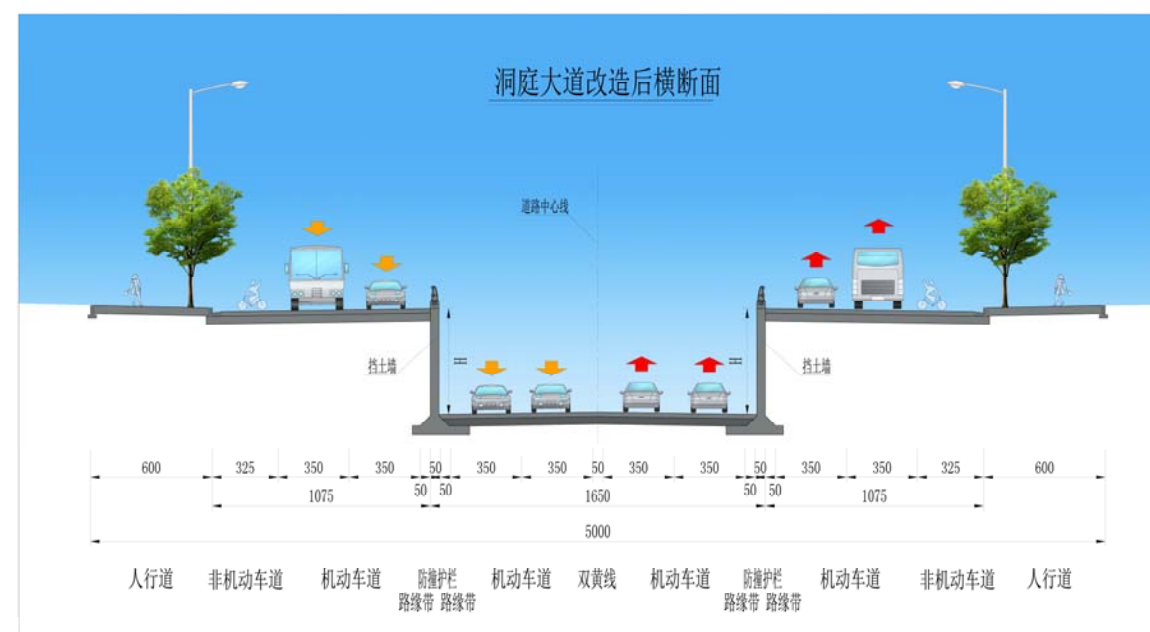


图 6.6 洞庭大道改造后断面

4) 学院路

利用现状道路红线宽度，横断面布设与洞庭大道保持一致。

5) 环岛处路面

环岛为圆形，半径为 30m，由于该处非机动车及行人均由地下通道组织交通，故环岛处不设置非机动车道，环岛四周共设置 4 个机动车道，环岛距人行道侧石

最小净宽为 17m，并在靠近环岛中心设置加宽车道。具体横断面组成如下：

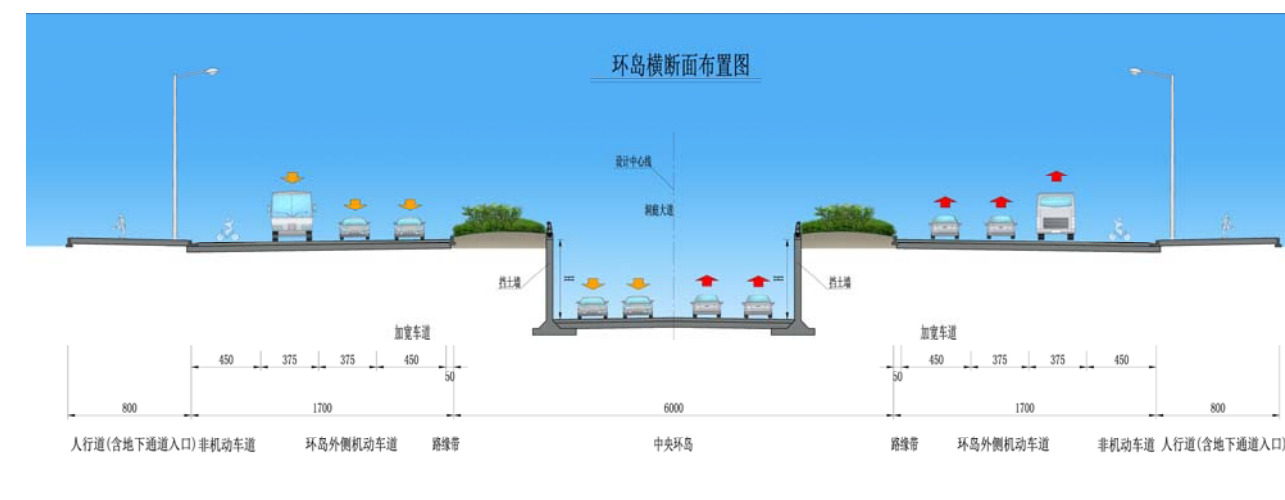


图 4.7 学院路环岛断面

4.1.4、交通组织设计

1) 路段交通组织

金鹗西路—金鹗东路之间直行车流直接通过高架桥通行。洞庭大道—学院路之间直行车流直接通过下穿地道通行。道路两厢商业广场、用地单位及现状支路的车流通过两侧辅道及环岛组织交通。

2) 环岛交通组织

环岛上右转车流可直接通过右转车道通行，左转车流则需通过环岛绕行组织交通，调头车流则通过高架桥下及地道上方调头车道组织交通。

3) 行人及非机动车交通组织

路段行人及非机动车通过人行道及非机动车道组织交通，过街路段行人及非机动车则通过专用地下通道及天桥通过环岛，保证行车顺畅的同时，确保行人及非机动车的安全、通畅。

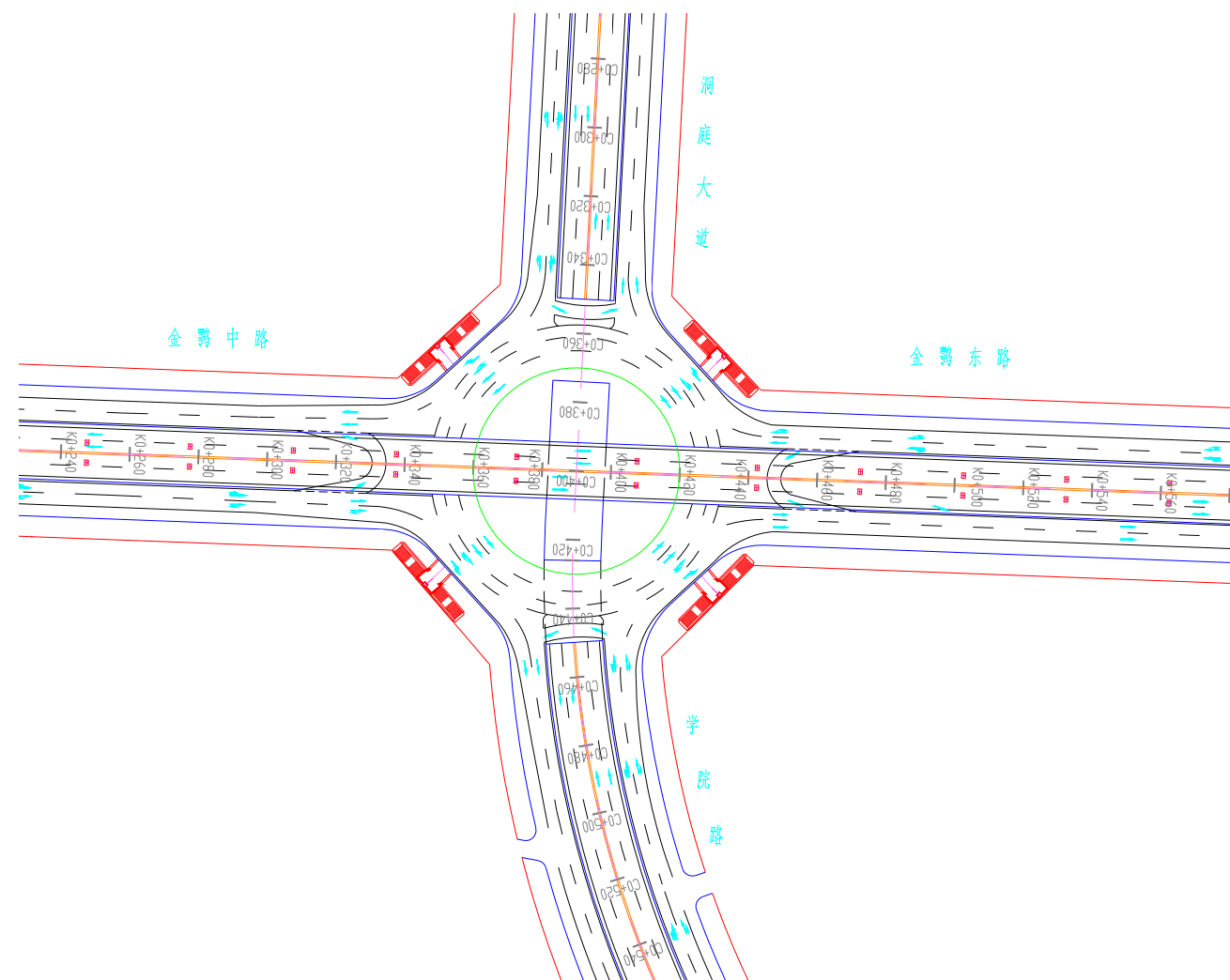


图 4.12 交通标线图

4) 两厢用地单位及便道出入口交通组织

道路两厢商业广场、用地单位及现状支路出入口车流采用“右进右出”的形式组织交通。

5) 高架桥下生态停车场设置

在 高架桥下绿化带中，可布设生态公共停车场，共可设置生态停车位 150 个，有利于解决城市停车难问题，并可有力促进两厢商业繁荣。

4.1.5、路面结构设计

1) 车行道、车行地下通道路面结构

经交通流量调查及预测分析，车行道、车行地下通道采用如下路面结构：

面层为：4.0cm 厚细粒式沥青混凝土 AC-13（SBS 改性）+ 6.0cm 厚中粒式沥青混凝土 AC-20+ 8.0cm 厚粗粒式沥青混凝土 AC-25。

基层为：20cm 厚水泥稳定碎石 + 20cm 厚水泥稳定碎石+15cm 级配碎石垫层（车行地下通道路面结构不设置垫层）。基层压实度采用重型击实标准，并要求如下：上基层 $\geq 98\%$ ，下基层 $\geq 97\%$ ；7d 无侧限抗压强度要求：上基层 4-4.5MPa，下基层 $\geq 2.5\text{MPa}$ 。

基层表面洒布透层，再洒布封层，封层厚度为 1cm，各沥青面层之间洒布粘层。

2) 高架桥桥面路面结构

高架桥桥面采用如下路面结构：4.0cm 厚细粒式沥青混凝土 AC-13（SBS 改性）+ 6.0cm 厚中粒式沥青混凝土 AC-20 + 桥面铺装及防水层

3) 人行道路面结构

为与立交范围以外人行道协调美观，本次立交范围内人行道采用与现状人行道相同的路面结构形式。

4.2 桥梁工程

（一）高架桥

1. 桥梁结构形式的选择

针对该工程上跨高架桥的具体特点，在结构选型中充分考虑各种结构体系的优缺点，力求较为先进的结构形式和施工方法，满足岳阳市花板桥路口立交工程的建设需要。对于城市高架桥梁，通常采用的梁式结构如下：

1) 简支结构，桥面连续

简支体系桥梁具有工厂标准化预制、施工速度快，对地面交通干扰小，工程造价相对较低等优点，缺点是桥面连续缝易损坏，行车舒适感差、结构整体性和抗震性差。

2) 先简支后连续。

同样具有工厂化预制、对地面交通干扰小等优点，而且增强了结构整体性能，提高了行车舒适性。但该体系结构需要逐跨设置盖梁，对桥下净空和景观效果有较大的影响。

3) 现浇连续梁结构

现浇连续梁体系具有整体性强、跨径布置灵活，箱梁结构简洁、轻盈，线条流畅，桥下视觉较通透，行车平稳舒适等优点。尽管该结构存在施工期间对交通干扰大、工期长等不利因素，但可通过优化施工工艺、合理确定施工方案等手段来改善。

4) 连续刚构体系

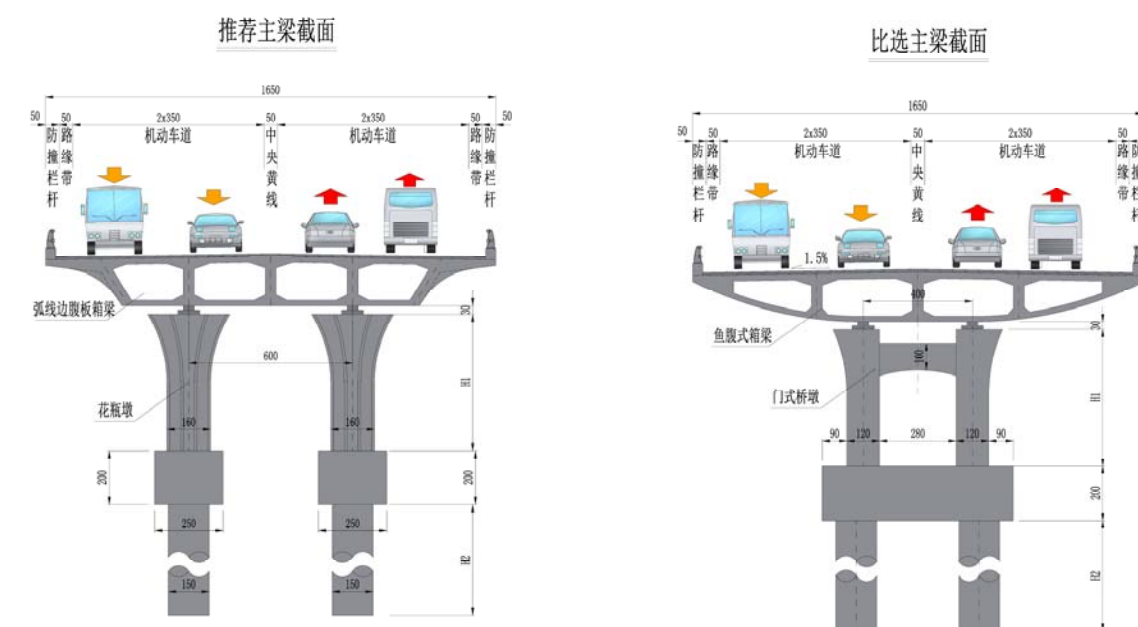
连续刚构体系由于墩、梁为固结，其对基础不均匀沉降、温度等附加荷载响

应较大、不适用于墩柱普遍较矮的城市高架桥。

通过比选，现浇连续梁结构相比其他几种结构形式，能更好的适应花板桥路口立交工程特点，而且桥梁外观整洁、美观，能展现现代都市的建筑景观。

2. 桥型横断面的选择

根据上部结构推荐的连续大箱梁结构，根据本项目桥梁结构设计的特点，提出如下二个外形各异、美观、和谐的桥型横断面方案进行各方面比较。



4.15 桥型横断面图

方案一：采用了两圆弧过渡相接的箱梁断面形式，通过反圆弧形形成箱梁悬臂；桥墩采用花瓶墩，该方案结构受力简单、稳重大方、上下部结构刚柔并济、线形流畅、简洁，施工难度小。且桥下空间充裕，桥下空间可适当布置公共停车场，为交叉口商场服务带来便利。

方案二：主梁为鱼腹式箱梁，桥墩为门式桥墩，上下部采用圆弧形风格，造型独特，但主梁线形复杂，施工难度较大，桥墩系梁对桥下空间有一定影响。

经综合比较，方案一施工难度小、断面经济性较强，适用性及景观效果更为突出，故推荐方案一桥型断面为高架桥桥型断面。

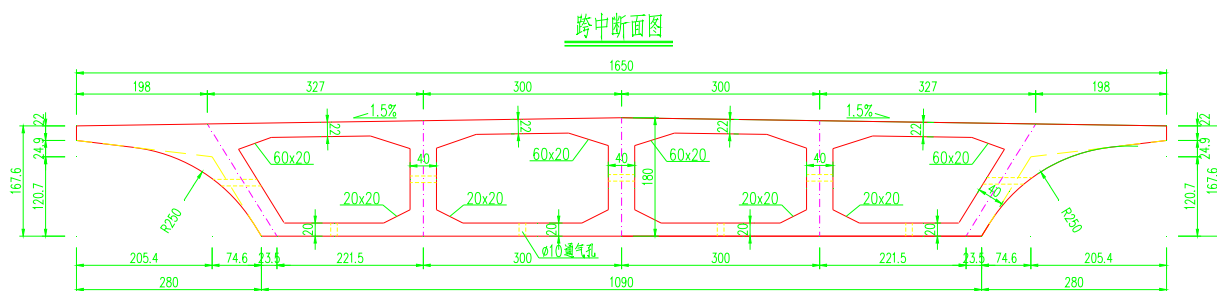
3. 跨径布置

本工程采用预应力联系梁结构，考虑到整体景观效果及经济性分孔，方案一、方案二跨径组合为：4x30+3x30+3x35+3x30+4x30m，共5联，全长525m。其中，3X35联为跨交叉口处。方案三跨径组合为：3x30+3x30+3x35+3x30+3x30m，共5联，全长465m，其中，3X35联为跨交叉口处。

4. 桥梁主要结构设计

(1)、主梁:

主梁采用单箱四室箱梁结构，跨中处梁高 1.8m，双向 1.5%的横坡。跨中顶板厚度 22cm，底板厚 20cm，腹板厚度 40cm。根部加厚段顶板厚度自 22cm 逐渐过渡至 45cm，腹板厚度自 40cm 逐渐过渡到 50cm。箱梁两侧悬臂长均为 2.8 米，悬臂端厚 0.22 米，斜腹板与悬臂底板之间圆弧倒角半径 2.5m



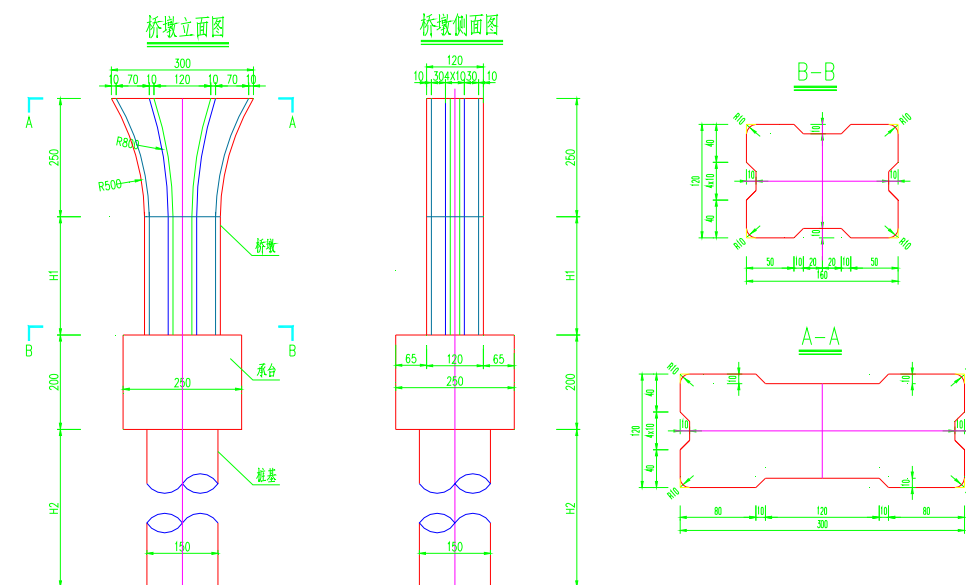
4.16 主梁构造图

(2)、桥墩:

在横桥向设置 2 个花瓶墩，桥墩中心间距为 6m。非分联处花瓶形桥墩上部为曲线段，高 2.5m，墩顶横桥向宽 3m，顺桥向厚 1.2m；下部为直线段，横桥向宽 1.6m，顺桥向宽 1.2m。分联处花瓶形桥墩顺桥向墩顶宽为 2m，至直线段逐渐

过渡至 1.2m, 其余同非分联处完全一致。

桥墩表面沿轮廓线设计景观凹槽。



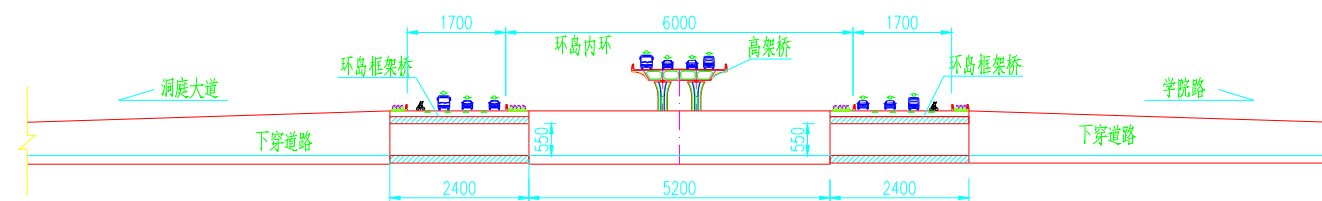
4.17 桥墩构造图

（二）环岛框架桥

方案一：

1. 总体布置

立交中间层上跨洞庭大道时，采用框架桥的方式，框架桥净空 5m，净宽 15.5m，接单室箱涵截面。框架桥内布置双向 4 车道。框架桥上为环岛行车道，考虑环岛车行道宽 17m，框架桥长 24m，每侧留 3.5m 绿化空间作为安全带。

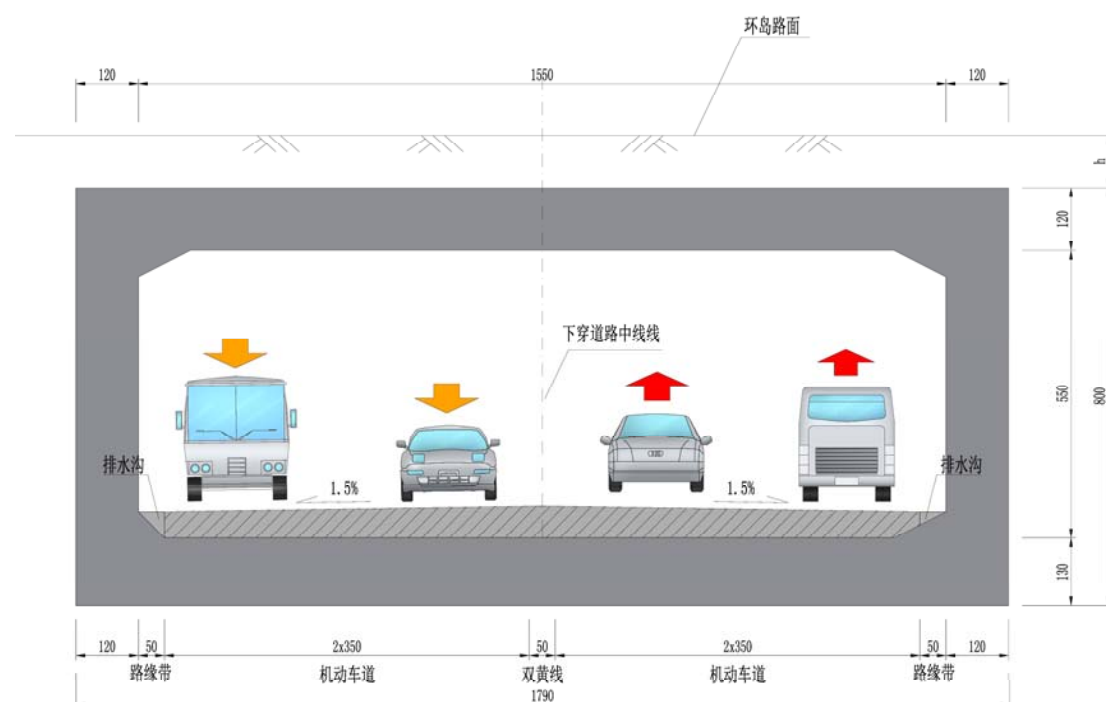


4.18 方案一 框架桥立面布置图

2.结构设计

框架桥结构净空为 15.5x5.0m，底板及侧墙厚 1.2m，底板厚 1.3m，采用钢筋混凝土结构。

框架桥内侧设 0.5x0.5m 排水沟。路面横坡为 1.5%，铺装结构层与道路部分一致。



4.19 框架桥截面

4.3 人行地道及人行天桥工程

1、人行及非机动车交通组织方案比选

本交叉路口周边为步步高广场、金虹广场、东方罗马广场等商业聚集中心，地段人流量较大，设计采用人车分流的方式，为行人及自行车设置专门的过街方式。根据立交总体方案（金鹗路上跨，洞庭大道下穿，中间层为环岛）的特点，过街方式设计为地下通道与人行天桥的组合，其中人行跨越下穿洞庭大道部分需采用天桥形式，其余部分均为地道。

为尽量减少行人过街线路长度，同时兼顾行人安全及城市景观与工程造价，

设计通过刷选最终考虑两个行人过街方案进行比选。

方案一：行人及自行车从东、南、西北 4 个口下地道，至金鹗路道路中线下出地道口（环岛绿化区）经直线天桥实现过街。人行天桥跨度方向与上跨的高架桥平行，跨度为 17.5m。

方案二：行人及自行车从东、南、西北 4 个口下地道，至金鹗路道路中线下出地道口（环岛绿化区）经两个方向的弧形天桥实现过街。人行天桥跨度方向为圆弧形，跨度为 22m，以金鹗路道路中线为对称线，两侧均设置一座人行天桥。

对比分析方案一、二。方案一天桥位于上跨高架桥下，行人安全性较好，高架桥箱梁底板可监做天桥雨棚，天桥为直线布置方式，行人过街路径简单、明了，既经济又实用。景观方面，天桥置身于环岛绿化带中央，显得既生态又和谐。

方案二天桥沿环岛内环环形布置，线形圆润，景观效果较好，同时，行人的视野较开阔。但人行天桥与环岛机动车道相隔距离较近，使得在桥上行走安全感欠缺，受机动车干扰较大；天桥上空亦有来自高架桥高空坠物撞击的风险；同时，设计两个天桥使得该方案经济上欠妥。

从经济、安全、适用、美观等各方面综合考虑，设计推荐方案一。

2. 总体布置

本交叉路口周边为步步高广场、金虹广场、东方罗马广场等商业聚集中心，地段人流量较大，设计采用人车分流的方式，为行人及自行车设置专门的过街方式。根据立交总体方案（金鹗路上跨，洞庭大道下穿，中间层为环岛）的特点，过街方式设计为地下通道与人行天桥的组合，其中人行跨越下穿洞庭大道部分需采用天桥形式，其余部分均为地道。

3.结构设计

人行桥地道的梯道部分采用梯道加推车道的布置方式，四个方向的梯道均设置两个出口；地下通道采用普通钢筋混凝土结构，地下通道的另一侧与人行天桥衔接；在环岛处设置人行天桥，采用钢箱梁简支结构。具体设计如下：



图 4.21 人行过街效果图（推荐方案）

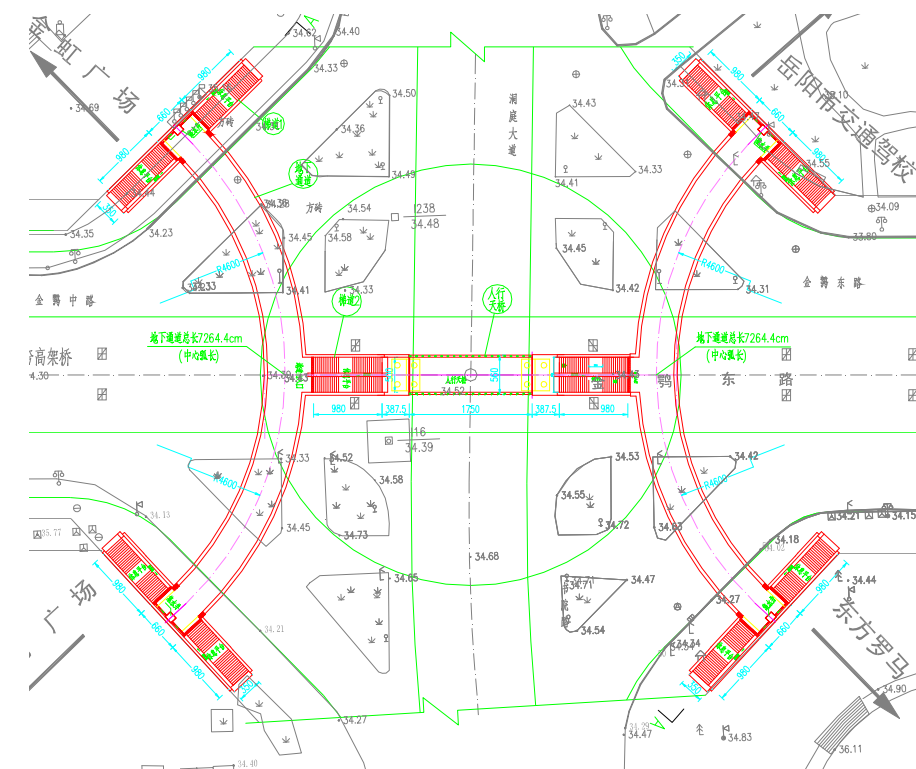
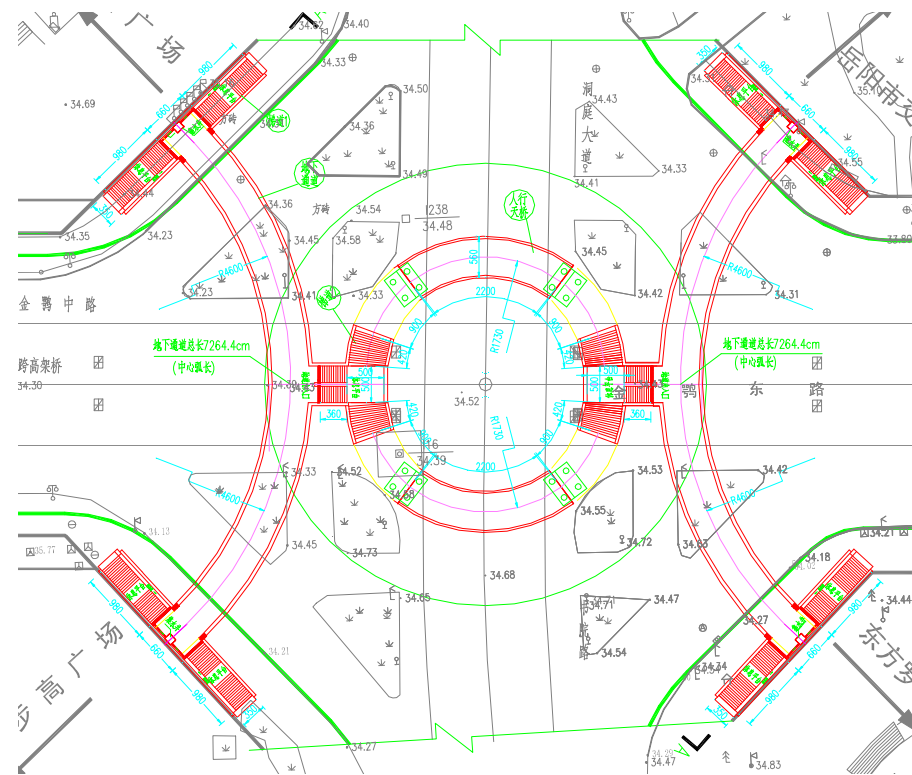


图 4.22 人行过街平面布置图（推荐方案）



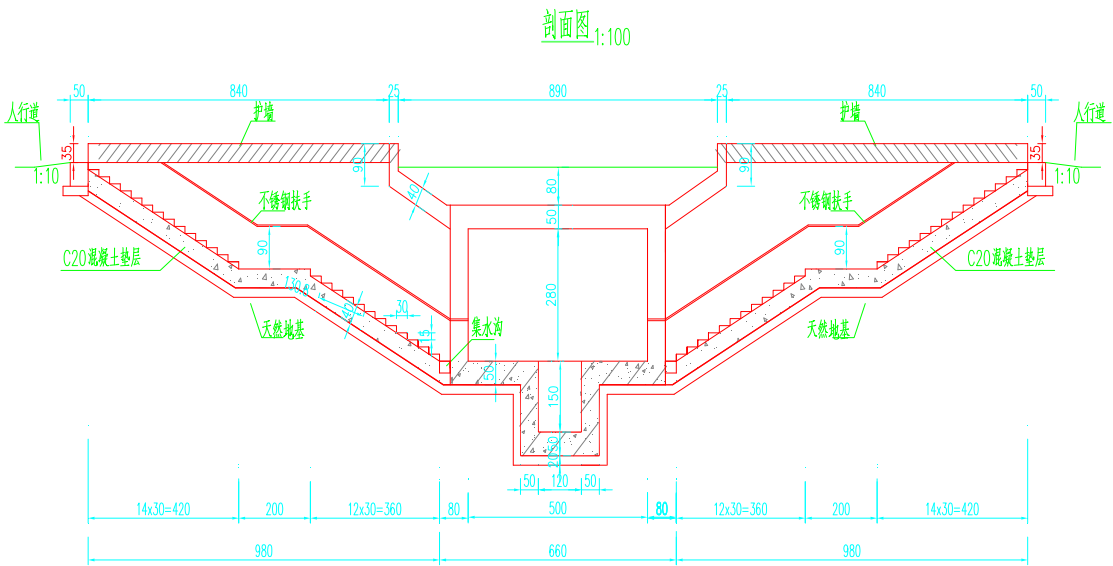
图 4.23 人行过街效果图（比较方案）



4.24 人行过街平面布置图（比较方案）

(1) 梯道

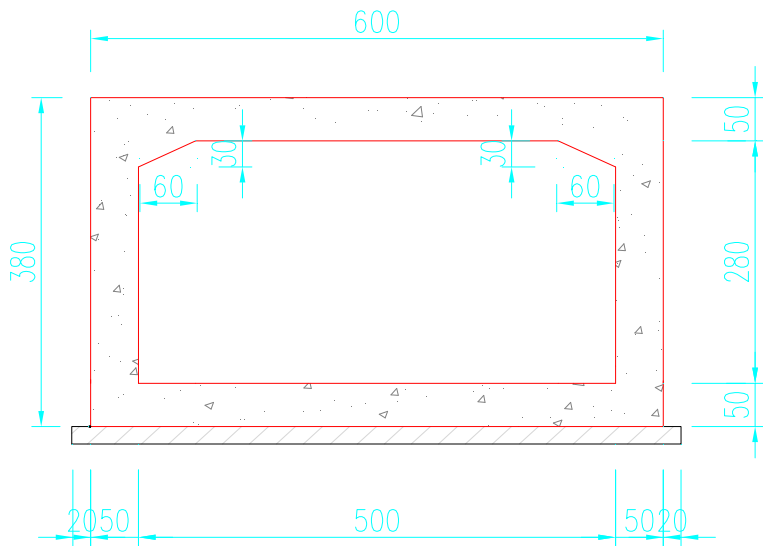
考虑到本交叉路口地段人流量较大，在与地道衔接的各个通道口均设置两个梯道出口，梯道坡度为 1:2，梯道水平长度 9.8m，净宽 3.5m。且设置一个自行车的推车带，推车带设置在梯道一侧，宽为 0.5m。人行梯道部分踏步宽为 30cm，高度为 15cm，分两级布置，两级中间设置 2m 的休息平台。其坡面图如图 5.15 所示。



4.25 梯道剖面图

(2) 人行地道

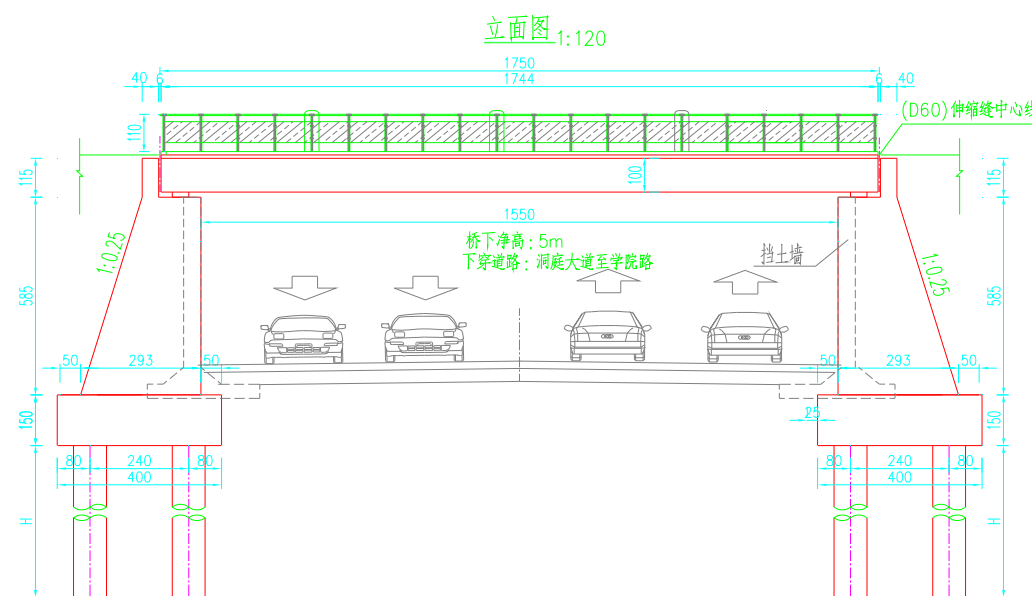
人行地道采用地下通道采用普通钢筋混凝土结构，考虑到地道顶端道路为环形岛及与人行天桥的顺接，人行地道采用圆弧型布置，中心弧线长度为 72.64m，两侧分别与梯道及人行天桥衔接。人行地道净高 2.8m，净宽 5m。结构厚度 50cm，每隔 10m 设置一道 3cm 的结构伸缩缝。



4.26 地下横断面图

(3) 人行天桥

人行天桥采用钢箱梁简支结构，桥长 17.5m，宽 5m，梁高为 1m，单箱三室。横向两侧均设置 30cm 的栏杆，高度 110cm。桥台采用重力式桥台，考虑到其下穿道路—洞庭大道两侧均设有挡土墙，桥台的前墙与挡土墙顺接，桥台可以兼做挡土墙，基础采用承台加四根 D80 桩基。人行天桥的立面布置图如图 5.17 所示。



4.27 人行天桥布置图

4.4 给排水工程

(一) 排水设计

1. 区域概况排水现状

金鹗中路与洞庭大道交汇处位于岳阳市中心片区。本次花板桥立交改造中洞庭大道自北向南方向下穿金鹗路，高架桥上金鹗路路面标高为 41.50 米左右，桥下洞庭大道下穿主干道路面标高最低为 27.42m。

根据现场踏勘及测量资料，金鄂路以北、洞庭大道以西以及学院的路现状的排水管均汇入蛇皮套城市主涵（4.0*2.8m）；金鄂路以南、洞庭大道以东的排水

管汇入金东门城市主涵 (2.4*2.4m)。

洞庭大道排水：道路两侧排水管道管径为 d800，管道由北向南接入金虹广场北侧横路排水主涵管径为 d1200，由东向西接入下游蛇皮套城市主涵（4.0*2.8m）中，终点排入南湖。

金鄂中路排水系统：道路两侧排水管道管径为 d600，由东向西接入下游蛇皮套城市主涵（4.0*2.8m）中，终点排入南湖。金虹广场南侧金鄂中路北侧有一道平行道路的排水主涵管径为 d1200，主要接纳洞庭大道东侧北港一中附近居民点来水，管道由东向西接入下游蛇皮套城市主涵（4.0*2.8m）中，终点排入南湖。

学院路排水系统:道路两侧排水管道管径为 d600, 由南向北在金鄂路交叉口出汇合后管径为 d800, 管道横穿金鄂路交叉口接入金虹广场南侧的排水主涵中 (d1200), 下游蛇皮套城市主涵 (4.0*2.8m) 中, 终点排入南湖。

金鄂东路排水系统：道路两侧排水管道管径为 d600，管道由西向东接入横穿金鄂东路的排水涵（D1500），下游接入金东门城市主涵（2.4*2.4m）中，终点排入南湖。

2. 花板桥立交排水设计方案

1) 立交系统排水设计原则:

下穿式立交排水的主要任务是及时排除暴雨时的地面径流（地下水位高于设计路基时还需要考虑地下水排除的问题）。根据立交部位和排水特点不同，下穿式立交排水可分为立交区域一般道路路面排水、下穿道路路面排水、以及立交绿化区域排水 3 个部分。

立交系统排水的原则是：高水高排、低水低排，无法通过自流排出的积水则

着重考虑泵站抽排的方式保证道路交通系统不受积水影响。

立交系统排水设计方案:

根据花板桥立交的设计方案,下穿道路的路面高程低于路面高程 2 ~ 8 m,极易在最低处形成大面积深度积水,因此必须通过排水泵站抽排。

(1) 立交泵站及立交系统排水水量计算

立交雨水泵站排水系统由下穿道路段排水管道系统、立交泵站、泵站尾水压力管段及泵站下游自排管段 4 个部分组成。

根据岳阳市暴雨强度公式为(设计重现期为 P=2~100 年):

$$q = 167A_1 \frac{1 + CLgP}{(t + b)^n}$$

式中: $A_1=9.0294$

$$C=0.184568$$

$$b=6.0 \quad n=0.6347-0.0482LgP$$

根据雨水设计流量公式:

$$Q = \psi Fq$$

式中: Q---雨水设计流量(L/s);

ψ ---综合径流系数,根据自然地形实际的情况,取 $\psi=0.6$;

F---汇水面积(公顷);

q---设计暴雨强度(L/S·公顷)。

排水管网设计重现期 P 为 5 年;立交桥下重现期 P 为 20 年;

地区综合径流系数 Ψ 一般城市用地为 0.7;立交桥下 Ψ 取值为 0.95。

$t=t_1+mt_2$, t_1 为地面集水时间(min), m 为延缓系数,管道取 2,立交桥下

取 1, t_2 为管内流行时间(min)。(立交桥下 $t_1=5\text{min}$)。

下穿式立交桥下汇水面积 3.7hm^2 , 计算流量为 $1.47\text{m}^3/\text{s}$ 。

(2) 立交泵站设计:

A、确定进、出水管断面、坡度及高程:

进水管选用 DN1500, $i=0.001$ $v=1.265\text{m/s}$, $Q=2.235\text{m}^3/\text{s}>1.47\text{m}^3/\text{s}$ 。

进水管管底高程定为 24.90m, 总出水管 DN1200, $v=1.30\text{m/s}$, 最高点高程为 33.5m。

B、水泵扬程确定:

水泵提升至最高高程为 33.50m, 集水池最低工作水位 24.90m(同进水管管底高程同)。泵站出水管管径为 DN1200, 长度为 1250m, 管道局部损失 0.54m, 沿程损失 1.78m, 水损 2.32m。经过格栅水头损失 0.1m。

总扬程为: $H=33.50-24.90+0.1+0.54+1.78+2.32=13.34\text{m}$ 。

水泵选择,根据不同强度之降雨量,选用一种型号,二种级别,无备用泵。

根据计算扬程选用 2 台 600QHB-50A(+2°)型混流潜水泵 2 台,其性能为 $Q=0.575\text{m}^3/\text{s}$, $H=14.7\text{m}$, $N=132\text{KW}$, $\eta=77\%$ 。

选用 1 台 500QHB-40(-4°)型混流潜水泵 1 台,其性能为 $Q=0.353\text{m}^3/\text{s}$, $H=15.07\text{m}$, $N=75\text{KW}$, $\eta=85.3\%$ 。

C、集水池:集水池考虑一定的调节作用,有效容积按最大 1 台泵 1min 的容量 $W=0.575*1.0*60=34.5\text{m}^3$,采用有效水深 1.5m,集水池最高水位 26.40m, $F=36\text{m}^2$,池底标高定位 23.90m。

D、泵站形式:选用干式、自灌、方形泵站。下部尺寸为 $8\text{m}*4.5\text{m}$,深度(地面至池底) $34.45-23.90=10.55\text{m}$;上部机器间尺寸为 $12\text{m}*5\text{m}$,高度 6.5m。

E、泵站出水压力管：根据水量集水，设计泵站出水管管径为 DN1200，长度为 1350m，管道由北向南沿学院路东侧敷设，终点排入南湖中（南湖最高控制水位 27.18m）。

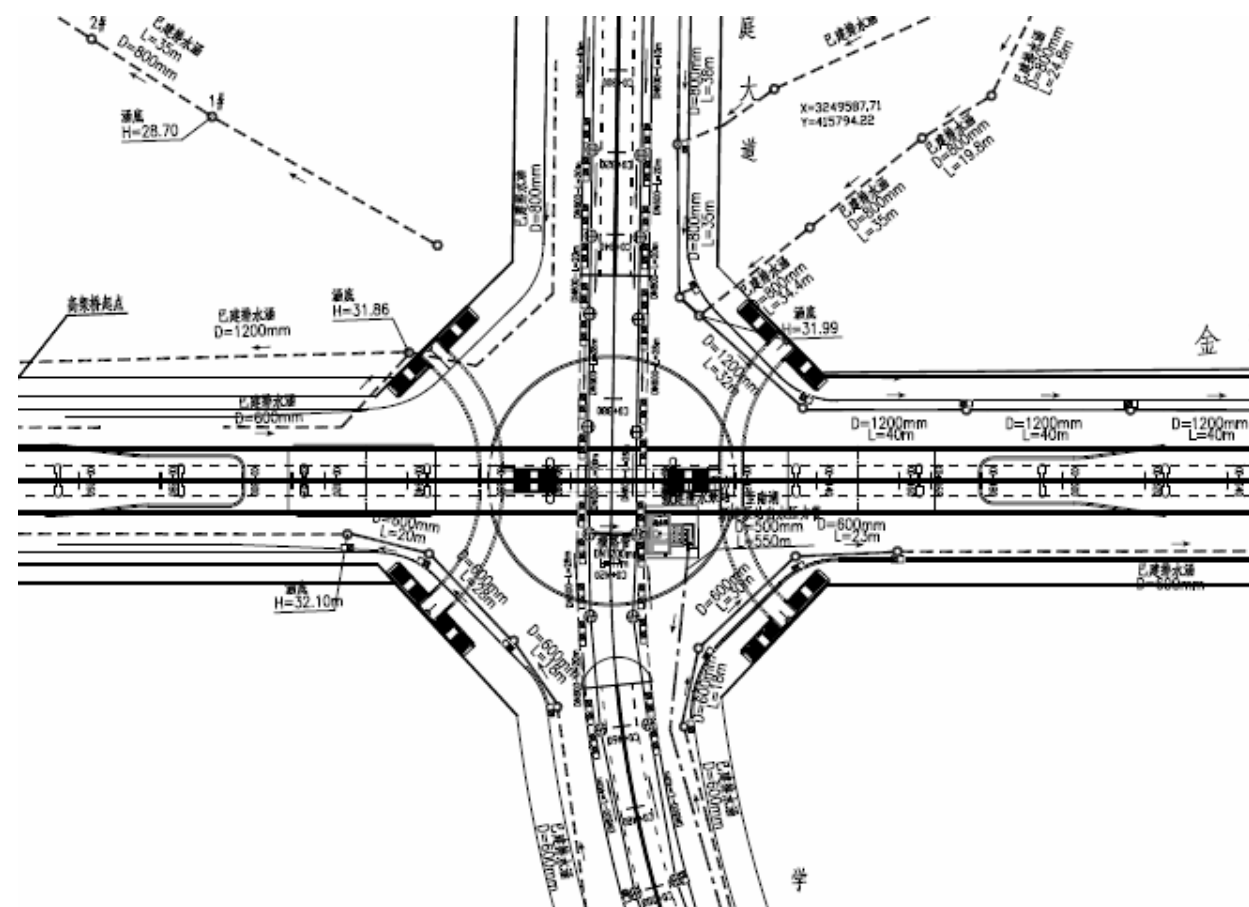


图 4.28 交叉口排水改造示意图

3) 道路路面排水：

洞庭大道排水：道路西侧排水保持原有排水系统不变，道路东侧排水管道由北向南接入金鹗东路道路排水涵中管径为 d800，改造长度为 113m。

金鹗中路排水系统：道路两侧排水管道保持原有排水系统不变。

学院路排水系统：道路西侧排水管道管径为 d600，由南向北在金鹗路交叉口接入金鹗中路排水管道，改造长度为 66m；道路东侧排水管道管径为 d600，由南向北在金鹗路交叉口接入金鹗东路排水管道，改造长度为 71m；

金鹗东路排水系统：道路南侧排水管道管径为 d600，保持原有排水系统不变；

道路北侧由于接纳了洞庭大道东侧排水管道及北港一中附近居民点来水，新敷设一道管径 DN1200 排水管道，管道长度为 354m，由西向东接入横穿金鹗东路的排水涵（D1500），下游接入金东门城市主涵（2.4*2.4m）中，终点排入南湖。

4) 下穿道路路面排水：

在下穿道路路段，道路雨水管根据道路纵坡双边布置于两侧机动车道下，管道中心线距路缘石 1.75m。雨水管采用 DN600mm II 级钢筋混凝土管，管道采用管顶平接。管道基础采用 120° 混凝土基础，管道接口采用钢丝网水泥砂浆抹带接口。管道每隔 40m 左右设置一座检查井，检查井采用 $\phi 1000\text{mm}$ 砖砌圆形排水检查井。雨水口采用偏沟式单算雨水口，检查井与雨水窗之间连接管采用 DN300mm 塑钢缠绕管（环刚度 SN8）。结合花板桥立交下路下穿道路段的实际情况，为保证快速收集雨水，在 K0+320-K0+460 段道路设置双算雨水口。DN600 管道长度为 $720 \times 2 = 1440\text{m}$ 。

在 K0+410 处设置 DN1000 横路雨水管接入雨污提升泵站中，长度 L=17m。

（二）给水设计

1. 区域概况给水现状

金鹗中路与洞庭大道交汇处位于岳阳市中心片区。根据现场踏勘及相关资料，金鹗路交叉口出由三道现状的城市给水管主管管径分别为 DN800、DN1000 该管道主要负责岳阳市花板桥片区、金鹗山片区、理工学院片区等多个片区的供水，管道材质为水泥给水专用管道。

2. 花板桥立交桥给水改造设计方案

由于花板桥立交桥的修建对原有城市主给水管造成影响，本次设计将沿洞庭

大道西侧由北向南新建一道 DN1000 给水主管（材质球墨铸铁），长度为 94m，与金鹗中路 DN800 现状主管相接。学院路西侧新建 DN800 给水主管（材质球墨铸铁），长度为 448m，由北向南敷设，在立交桥下穿道路终点处横穿学院路与学院路东侧 DN800 现状主管相接。

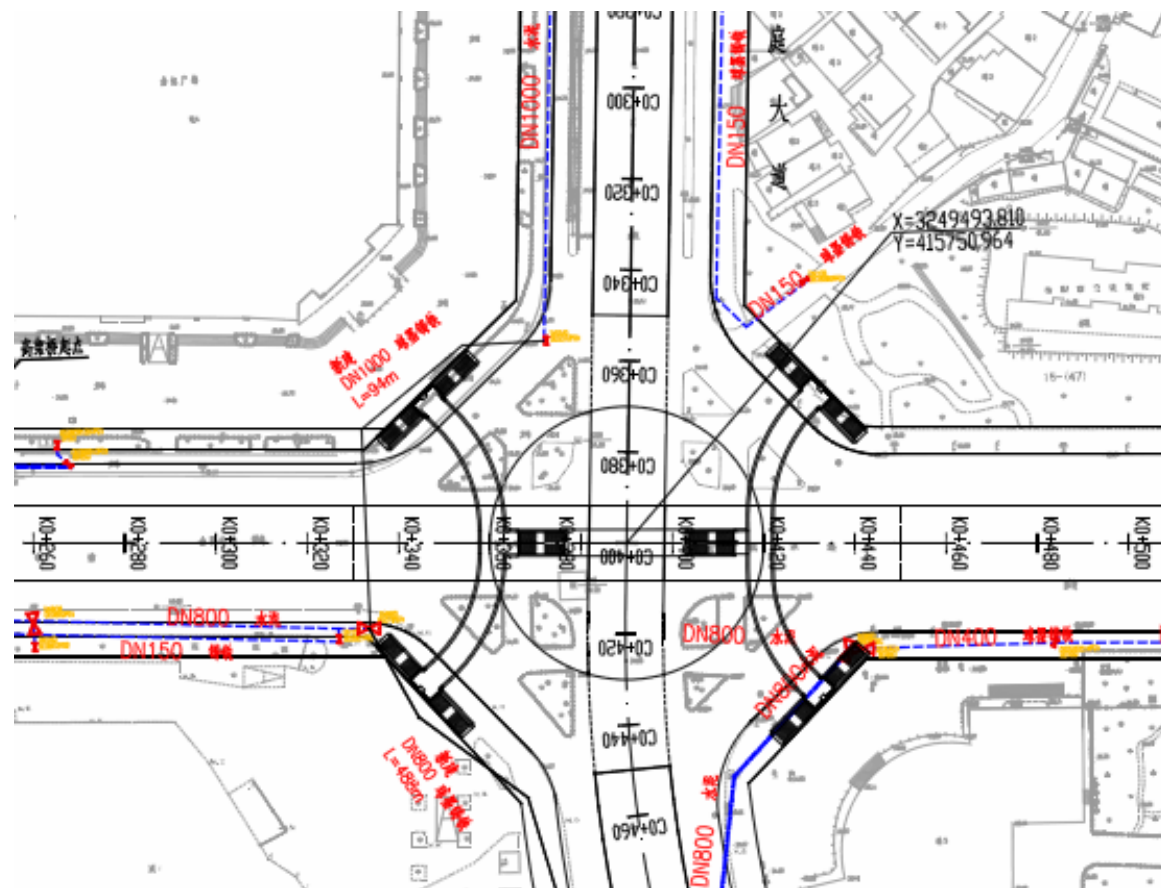


图 4.29 交叉口给水改造示意图

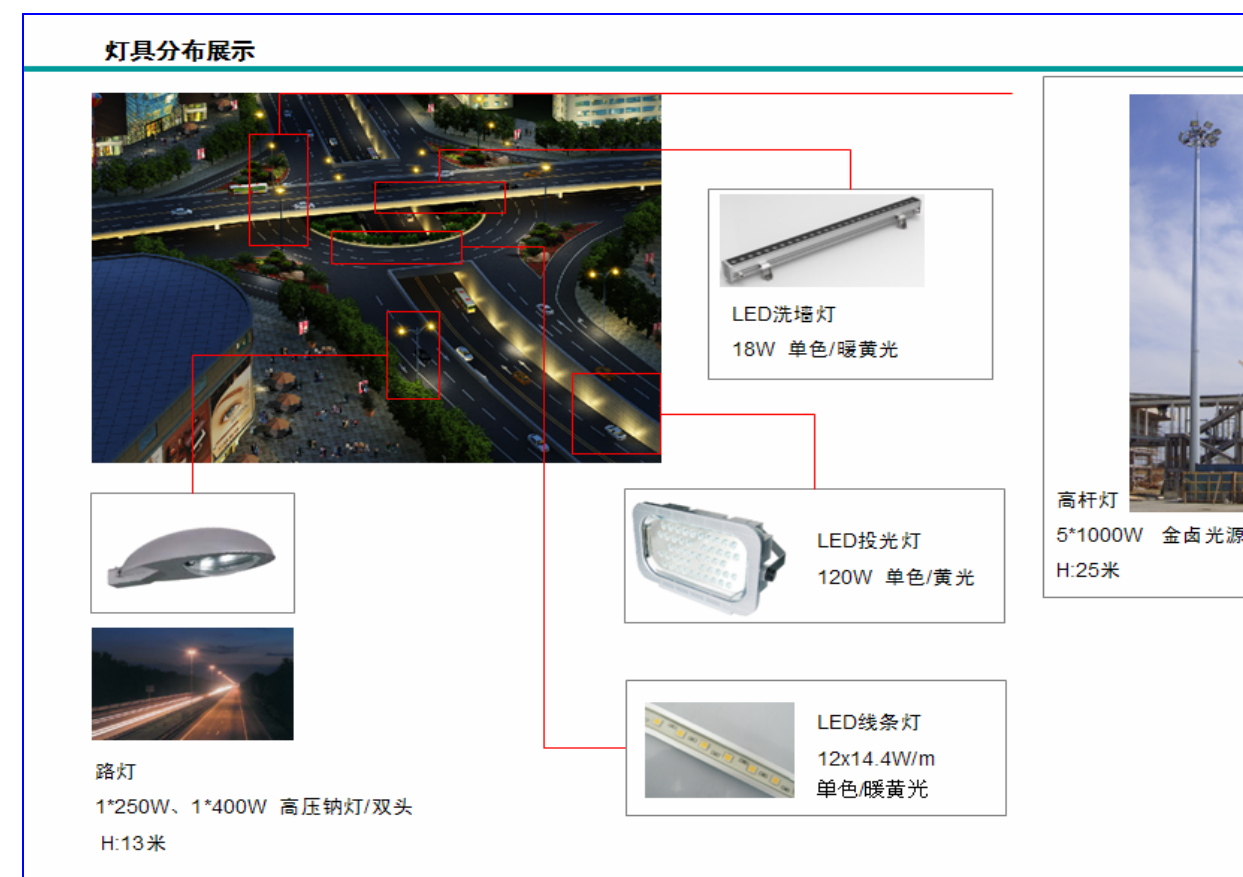
4.5 照明亮化工程

1. 总体设计

针对立交桥及其路段照明包含功能性照明和景观照明两项设计内容。

功能性照明主要是解决夜间行车道路、桥梁的照明，开拓视野，引导行车方向，保障交通安全、畅通，提高运输效率。

景观照明，是结合建筑、道路景观的特点而进行的装饰性照明，采用节能环保、现代简约的照明手法突显立交桥坚韧的立体感与流畅的线条美感。使蜿蜒伸展、错落有致的建筑与川流不息的车流灯火形成一个动静结合的有机整体，构成了城市夜景观艺术性灯光。利用灯光艺术效果，使立交桥灯光成为人们的视觉中心点，给人舒适、惬意、美观的感受，同时提高了区域的艺术气氛。



4.30 景观照明分布图

2. 功能照明

1) 立交桥照明

交叉口范围内本设计采用在高点位集中设置照明灯具的做法，即采用高杆灯照明。在四角的绿化岛中心设置 4 支 25m 的高杆灯，负责立交桥中心区主要道路和桥梁照明。减少灯杆林立现象，充分利用高杆灯的灯杆高、照射半径大的特

点，提高照度均匀度，减少工程量，限制眩光。光源主要为以色温 3000K 以上的白色光源的显色性较好的金卤灯为主光源。白色光源与普通道路照明用的暖白色或黄色光形成光色对比，既有区别又互相兼容。

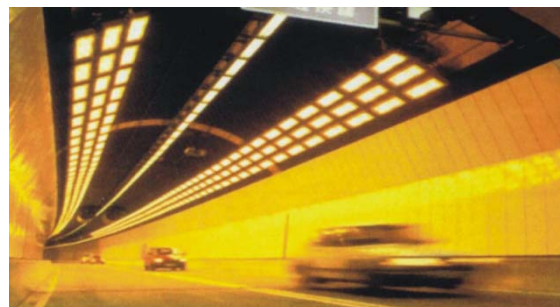
2) 洞庭大道下沉路及框架桥照明

框架桥顶板安装吸顶灯，框架桥侧墙及下沉道路挡土墙墙面安装 LED 投光灯。投光灯可根据现场条件调整安装角度，以满足最佳照明效果。

投光灯的设计弥补了高杆灯对下沉路段照明的不足，同时对挡土墙也起到了美化的效果。



4.31 框架桥被吸顶灯



4.32 挡土墙上投光灯

3) 道路照明

道路照明路灯灯杆高 13m，双悬臂。光源为钠灯，人行道：250W，车行道：400W。



4.33 路灯灯头

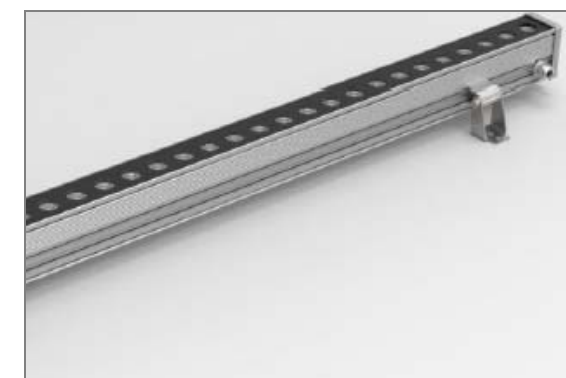
3. 景观照明

1) 景观墙照明

高架墙箱梁侧面、挡土墙侧面设计 LED 洗墙灯，起到装饰建筑结构作用，突显其具有伸展的线条流畅感。



A) LED 线条灯



b) LED 洗墙灯

4.34 景观墙照明

2) 立交桥中央绿化带照明

立交桥中央绿化带栏杆，及高架桥、挡土墙上栏杆沿线设计 LED 线条灯，起到点缀和道路引导作用，与功能性照明互补。

4.6 绿化工程

1、设计理念

岳阳市花板桥交叉路口道路位于岳阳市商业繁华区，为金鹗路和学院路交叉口。沿线周边用地性质以商业服务业用地为主。因此，绿化设计应适应周边用地性质，结合上层规划设计要点，打造兼具美观及实用为一体的城市道路景观。以此提出“缤纷色彩，繁花似锦”为理念的绿化设计，为沿街商铺打造出红火兴旺的繁荣景象。

2、设计原则

交通岛绿化是交通绿化的一种特殊形式，是为了便于绕行车辆的驾驶员准确快速识别各路口，原则上只具有观赏作用，不许游人进入的装饰性绿地。其主要功能是诱导交通、美化市容，通过绿化辅助交通设施显示道路的空间界限，起到分界线的作用。在设计中应遵循以下原则：

1) 安全、可识别性原则

在道路交叉口处，鉴于驾驶员安全视距的要求，合理栽植 $H < 0.8m$ 的低矮灌木或地被，乔木分枝点应达到 3.5 米以上。植物配置上应注意避免过密栽植，遵照通透式原则，即在距相邻机动车道路面高度 0.9 米至 3 米之间的范围内，其树冠不遮挡驾驶员视线。在保证安全的前提下，运用色叶及季相变化，结合周边环境合理布置，营造四季变化的自然景观。

2) 生态性原则

要求植物的多层次配置，乔灌木、乔灌木的结合，分隔竖向的空间，创造植物群落的整体美。即贯彻以乔木为主体，乔木、灌木和地被植物相结合，营造多层

次的植物群落。保护生物多样性，在有限的绿地空间内，最大限度塑造优美的道路景观。因所处交通岛地理位置较为特殊，部分位于高架桥下，应选择较耐阴植物。

3) 协调性原则

协调道路绿化与交通组织，即道路绿地设计要符合行车视线要求。在道路交叉口视距三角形范围内和弯道转弯处的树木不能影响驾驶员视线通透，在弯道外侧的树木应沿边缘整齐连续栽植，预告道路线形变化，引导行车视线。同时要利用道路绿地的隔离、屏挡、通透、范围等交通组织功能设计绿地。

4) 服务性原则

城市道路的服务对象主要为城市居民，应体现以人为本、服务于人的设计原则，使道路绿化体系更好地服务于城市社会、文化、经济的发展。即道路的景观设计应充分考虑到人的行为规律和需求，同时植物群落块面的大小根据车速有机合理地布置，以满足功能和景观上的要求。

3、主要设计内容

1) 行道树设计

行道树应选择便于栽植，易存活，耐修剪，生长速度适中的乡土植物。本路段保留及利用已有行道树香樟，可以保证夏季枝叶繁茂，为行人提供大片绿荫。采用单点沿线布置，间距 8 米。

2) 交通岛绿化设计

道路交叉口交通岛以自然式栽植为主，辅以片植多年生草花。靠步步高广场一侧及靠交通驾校一侧交通岛以色叶植物为主，辅以开花乔灌木。背景树为常绿乔木雪松及落叶植物银杏，以遮挡道路挡土墙。点缀或片植红枫、黄枝槐、黄花

槐、紫薇等，地被以鸢尾、花叶美人蕉、美女樱等为主。靠东方罗马一侧及靠新一佳超市一侧以开花植物为主，基调树种为大乔木多头樟搭配栎树，辅以樱花、垂丝海棠、红叶石楠、木槿等。地被以小叶栀子、月季、金叶过路黄为主。采取外侧低内侧高的栽植形式，将乔木、灌木、地被三者合理搭配，通过花木丛丛，春意盎然的近自然植物造景，凸显出该段蓬勃向上的自然景象。同时艳丽花色预示着周边的商业红红火火。目的在于更好地体现道路景观主题与特色。

高架桥下部分交通岛因受日照时间较少，选用八角金盘、玉簪等耐阴地被搭配含笑球进行种植。

3、季相设计

在设计中选择以色叶植物及开花植物为主，并充分考虑季相的搭配，表现出园林景观中植物特有的艺术效果。用银杏等乔木构成基础色调，黄枝槐、红枫、乌桕等色叶植物点缀其中；在局部片区采用单一或几种植物成片群植的方式为主突出一季或两季特色，如片植花碧桃、紫荆以突出春景；片植木槿、紫薇、花石榴以突出夏季，以充分利用植物的观赏特性，进行色彩组合与协调，通过植物叶、花显示的色彩，在一年四季中的变化为依据来布置植物，营造突出的季相变化。

季相是指群落在一年中因各种植物的不同物候进程而在不同季节里表现出来的不同外貌。植物在一年四季的生长过程中，叶、花、果的形状和色彩随季节而变化。一般在开花时、结果时或叶色转变时，具有较高的观赏价值。园林植物配置要充分利用植物季相特色，给人以时令的启示，增加季节感。为了避免季相不明显时期的偏枯现象，规划以不同花期的树木混合配植，增加常绿树和草本花卉等方法来延长观赏期，以此达到四季有景可赏的景观效果。

春季植物包括：垂丝海棠、樱花、鸢尾等。

夏季植物包括：紫薇、木槿、美女樱、花叶美人蕉等。

秋季植物包括：红枫、七里香球等。

冬季植物包括：茶梅、腊梅等。

四季常青的植物包括：香樟、雪松、七里香球、海桐球、红叶石楠、八角金盘等。

4.7 施工方案及施工期交通组织

4.7.1 施工方案

总体原则：先施工洞庭大道下沉段，后施工岳阳大道高架桥段，最后施工人行天桥及人行地道。

- 1、下沉段施工：先施工环岛框架桥，两侧 24m 框架桥各 30m 施工区域内进行围挡开挖施工，环岛中心处 25m 范围内先不开挖，作施工期间车行道用；框架桥施工完后，分别向南北向行进，开挖洞庭大道；最后开挖环岛中心 25m 长剩余路段。
- 2、高架桥施工：根据桥梁分联情况，逐段进行围挡，搭设满堂之间进行施工。
- 3、人行天桥及地道施工：人行天桥钢箱梁工厂制作完成，现场进行吊装，天桥基础与下沉段环岛中心路段开挖同时进行。地道采用明挖分段施工，道路分幅封闭交通。

4.7.2 施工期间区域交通组织：

充分利用边施工边保证部分车流通行方案的优势，主要通过形成内外两个环形路网进行交通分流。如下图所示（实线为现状已有道路，虚线为在修建或需要修建的道路）：

东北区域建议拉通枫林路分流，东南区域拉通嘴前路，西南区域拉通建湘南路，西北区域加强花板桥路和黄金街交通管理，提高通行能力，分流交通。



图 4.35 施工期间交通分流示意图

五、建议

1) 完善地区路网，拉通建湘南路，尽快建设和改造该区域支路网（嘴前路、鲤鱼嘴路、花鸟路、林场路、黄金街路）。

2) 为有利促进两厢商业繁荣，并大量吸引人气，带动过街行人遵守交通规则，带动区域经济发展，建议结合环岛下人行地道设置，在地道两侧合理布设地下商业广场，与周边几个大型商业广场相互辉映，使本立交工程不但成为岳阳市交通网的一颗明珠，更是岳阳市经济圈中的一颗耀眼的明珠。

六、投资估算

（一）、编制依据

1. 建设工程法律、法规、现行规范、技术标准。
2. 《湖南省建设工程消耗量标准》及湖南省建设工程计价、取费标准。
3. 投方案计图纸。
4. 取费按湘建价[2008]22号文和湘建价[2009]3号文计取。
5. 人工费及工程安全防护、文明施工措施费费率按湘建价[2009]396号文和湘建价[2007]403计取。

（二）、编制方法

本估算根据投标设计图纸计算工程量，按照《湖南省建设工程消耗量标准》及湖南省建设工程计价、取费标准取费编制。

（三）、相关说明

1. 未包括征地、拆迁费。

（四）、投资估算表

项目工程费用 11566.21 万元，工程建设其它费用 1067.37 万元，基本预备费 1263.36 万元，建设期利息 903.3 万元，总投资 14800.24 万元。