

# 基于触媒理论的城市立交桥下剩余空间设计研究

## ——以贵阳市花果园立交桥下空间为例

安家林<sup>1</sup>, 宋嘉惠<sup>1</sup>, 高玄<sup>2</sup>

<sup>1</sup>贵州大学建筑与城市规划学院, 贵州 贵阳

<sup>2</sup>贵州大学历史与民族文化学院, 贵州 贵阳

收稿日期: 2023年9月11日; 录用日期: 2023年12月4日; 发布日期: 2023年12月12日

### 摘要

“桥下空间”作为城市公共空间的重要组成部分, 却一直未能发挥其蕴藏的社会价值, 甚至其所造成的城市公共危害, 一直被视作社会热点以及难以解决的痛点。本文以“西南第一立交”的贵阳市花果园立交为例, 采用实地调研、问卷与访谈等方法对其桥下剩余空间使用情况和人群情况及需求进行深入调查, 结合问题梳理、市民体验分析及改造诉求, 本文引入城市触媒理论, 探讨桥下空间作为触媒元素激发相邻其他城市元素产生“链式反应”的激活路径, 成为城市“活力触媒”的催化剂, 为城市的可持续发展提供持久活力, 以期为全国量大面广的城市立交桥下剩余空间改造利用提供参考借鉴和启发。

### 关键词

立交桥, 剩余空间, 桥下空间, 城市触媒理论, 城市更新

# Research on the Design of Residual Space under Urban Overpasses Based on Catalyst Theory

## —Taking the Space under the Huaguoyuan Interchange in Guiyang City as an Example

Jialin An<sup>1</sup>, Jiahui Song<sup>1</sup>, Xuan Gao<sup>2</sup>

<sup>1</sup>School of Architecture and Urban Planning, Guizhou University, Guiyang Guizhou

<sup>2</sup>School of History and Ethnic Culture, Guizhou University, Guiyang Guizhou

Received: Sep. 11<sup>th</sup>, 2023; accepted: Dec. 4<sup>th</sup>, 2023; published: Dec. 12<sup>th</sup>, 2023

文章引用: 安家林, 宋嘉惠, 高玄. 基于触媒理论的城市立交桥下剩余空间设计研究[J]. 设计, 2023, 8(4): 2920-2930.

DOI: 10.12677/design.2023.84359

## Abstract

As an important part of urban public space, “space under bridge” has not been able to realize its hidden social value, and even the urban public hazards caused by it have been regarded as a social hotspot as well as a pain point that is difficult to be solved. This paper takes Huaguoyuan Interchange in Guiyang City, the “first interchange in Southwest China”, as an example, and uses field research, questionnaires, and interviews to conduct an in-depth survey on the use of the remaining space under the bridge and the situation and needs of the people who use the space, and combines the combing of the problems, analysis of the public’s experience, and the transformation of the demands, this paper introduces the theory of urban catalyst to explore the activation path of under-bridge space as a catalytic element to stimulate other adjacent urban elements to produce a “chain reaction”, to become a catalyst for urban “vitality catalyst”, and to provide lasting vitality for the sustainable development of the city, so as to provide reference, reference and inspiration for the transformation and utilization of residual space under the overpasses of the country’s large-scale and wide-ranging cities.

## Keywords

Overpasses, Residual Space, Under-Bridge Space, Urban Catalyst Theory, Urban Renewal

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

中国城市建设在经历了近三十年的扩张后，截至 2022 年，我国城镇化率已经接近 65%，随着社会经济的发展已进入新常态，城市发展由空间的“增量扩张”迈入“存量品质提升”的新阶段，而城市剩余空间的再利用成为当下存量发展阶段的重要议题。与此同时，横亘在城市中的立交桥支撑着每天超数千万人的出行需求，带来通行便利的同时也创造了面积巨大的桥下空间，然而当前的开发利用十分有限，桥下空间“消极”使用及体验普遍存在：如桥下空间交通情况混乱，极易发生交通安全事故；如随意摆摊乱搭乱建，影响城市风貌；如夜间照明缺失，成为城市社会治安案件潜在发生场所。立交桥下剩余空间关注度低、使用率甚少，成为城市中被遗弃的“失落孤岛”和城市疮疤，使城市的宜居性大打折扣，城市立交桥下剩余空间利用改造迫在眉睫。

花果园片区在贵阳市交通地理位置上十分重要，曾经也因为这里的“交通瓶颈”制约着贵阳的发展。1993 年，贵阳第一座立交桥花果园立交正式通车。本文以贵阳市花果园立交为例，结合问题梳理、市民体验分析及改造诉求，引用利用城市触媒理论对桥下空间的功能优化和更新，从而完善城市功能，提高空间品质和利用效率，改善区域居住环境和城市景观，创造多元的桥下文化，提高城市活力和形象，同时为全国其它城市立交桥下空间利用改造提供参考借鉴和启发。

## 2. 触媒理论下的城市立交桥下剩余空间利用

### 2.1. 城市触媒理论的内涵

“触媒”，指催化剂——以少量物质促成显著的化学反应，高效率运行的同时，该物质原本质量与

属性损耗少或者不损耗[1]。触媒作用发生期间对周边环境或事物所产生的影响或效果则是“触媒效应”。美国城市设计师韦恩·奥图和唐·洛干首次将触媒效应引入城市研究领域，形成了城市触媒理论，他们认为在城市发展过程中导入的城市新元素可以激发和改造相关元素的作用，即一项城市开发能够引起多项城市开发的连锁反应，从而促进城市更新，创造富有生命力的城市环境[2]。

引入触媒理论对桥下空间进行改造可以激活桥下的失落空间，同时，改造后的桥下空间也可以做为城市的“触发效应”，给城市带来正面影响。从区域的范围来研究，将整个立交桥下剩余空间作为点触媒元素，将立交桥周边的城市绿道、滨水步道等作为线触媒元素，继而进一步扩大到区域范围内形成面触媒，各个点触媒与线触媒相互作用、相互影响，共同编织成一张触媒网络，成为城市“活力触媒”的催化剂，激发周边街区的活力，带动整个区域的空间发展，创造更高层次的城市价值，带来更高品质的城市生活。

## 2.2. 城市立交桥下空间的触媒特征

基于立交桥下空间的形态特征，从桥下空间内部划分可将原始触媒分为功能触媒、景观触媒及文化触媒三类[3]。

### 2.2.1. 功能触媒

结合周边的用地性质以及自身的限制条件，将建构物、景观小品等作为点触媒，通过功能置换、设施植入等措施，优化布置使用功能，塑造立交桥下各具特色的公共空间节点；同时重新梳理现有的交通流线，保证市民的慢行可达，统筹联动桥下空间周边的各类功能空间，形成线触媒；通过点触媒、线触媒所带来的积极效应，形成面触媒，从而激活立交桥下剩余空间，使其转变为城市公共空间的重要组成部分。

### 2.2.2. 景观触媒

桥下空间进行因地制宜的绿化种植，合理布局空间绿化形式，采取具有针对性的绿化种植，提升绿化品质，改善生态环境。遵循海绵城市建设原则，将自然途径与人工措施相结合，建设雨水花园，设置雨水收集装置，促进雨水资源的有效利用。

### 2.2.3. 文化触媒

对立交桥自身及周边的民俗文化梳理与整合，以此作为触媒点，结合桥下空间停车、休憩、游玩、娱乐等功能，形成地域特色鲜明的桥下空间，展示独特的城市文化风貌，从而增强市民空间归属感，激活城市相关片区城市特质。

## 3. 贵阳市花果园立交桥下空间现状概述

花果园立交位于贵阳市南明区，平面呈现“8”字形状，由花溪大道北段和解放路交汇而成。花果园立交桥为三层全互通，南接解放路，可通服务大楼、火车站至油炸街；北往浣沙路至贵阳汽车中心站。作为多条交通干道交汇的重要交通枢纽区域，花果园立交对外交通条件极为优越。

### 3.1. 花果园立交桥下空间使用现状分析

花果园立交桥的桥下空间研究区域由桥下机动车道及匝道切分为南、北两个空间区域，两者主要通过桥下人行通道进行联系。

起坡空间：花果园立交的起坡空间由引桥及其匝道进行限定，呈现一种半封闭半开敞的状态。起坡空间的主要利用类型为交通类和绿化类，与城市道路直接联系，对该空间直接进行停车利用(图 1)。

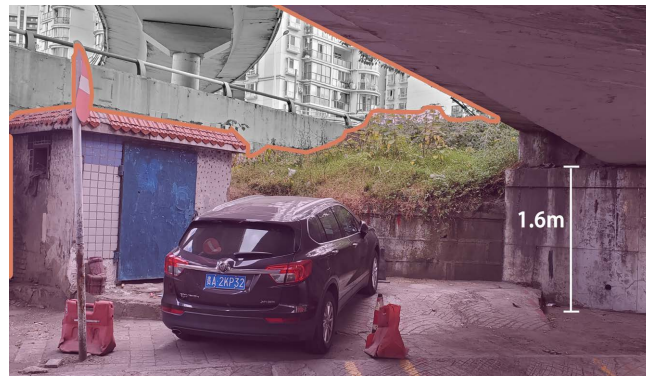


Figure 1. Slope-raising space under the bridge  
图 1. 桥下起坡空间<sup>①</sup>

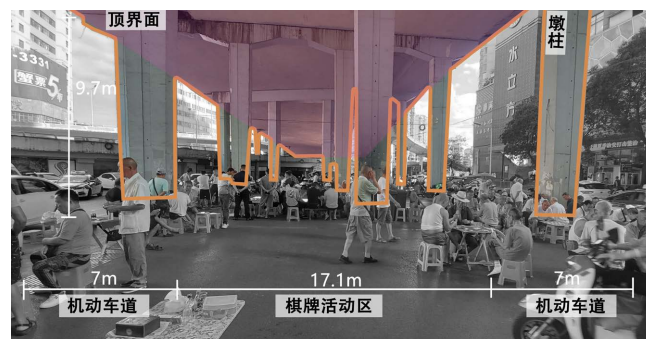


Figure 2. Linear space under the bridge  
图 2. 桥下线性空间<sup>①</sup>



Figure 3. Roundabout space under the bridge  
图 3. 桥下环岛空间<sup>①</sup>

线性空间：该空间利用类型比较杂乱，有市政设施类和商业服务类。市政设施包括了贵阳市市政工程施工服务中心人行通道管理科和 1 处公共厕所。商业服务包含 1 处汽车服务公司、1 处非机动车维修点、1 处户外器材零售店、4 处流动摊位以及 1 处棋牌娱乐点，其中棋牌娱乐点是整个花果园立交桥下空间人流最集聚的地方，位于浣纱路与花溪大道的交汇处(图 2)。桥下停车空间较散乱，不成体系，人车混流的交通形式比较普遍，车流对人群步行交通的影响较大，道路标识不明，安全隐患问题较为明显。

交错空间：该空间的主要利用方式为绿化种植和立体交通。植被品种及种植模式较为单一，且有一部分桥下空间土壤裸露。

环岛空间：该空间的利用包括上下两层。地面层为休闲游憩类，服务周边的居民，现存南北两个公园广场，并且配套公共厕所，采用绿化与铺装相结合的模式(图 3)。地下层为智慧停车场。

边角空间：该空间由于并未与人行道直接联系，可达性低，主要利用方式为绿化种植。

### 3.2. 桥下空间可达性分析

花果园桥下空间的交通组织方式主要通过人行通道，桥下空间与人行道形成一种“相隔式”的空间关系，居民需穿过没有红绿灯的斑马线的机动车道才能到达桥下空间，还有存在横穿马路的现象，这种前后需要穿越机动车道才能与周边建立联系的方式，存在一定的安全隐患，还会影响到机动车的通行效率，桥下空间的可达性会受到一定的影响(图 4)。

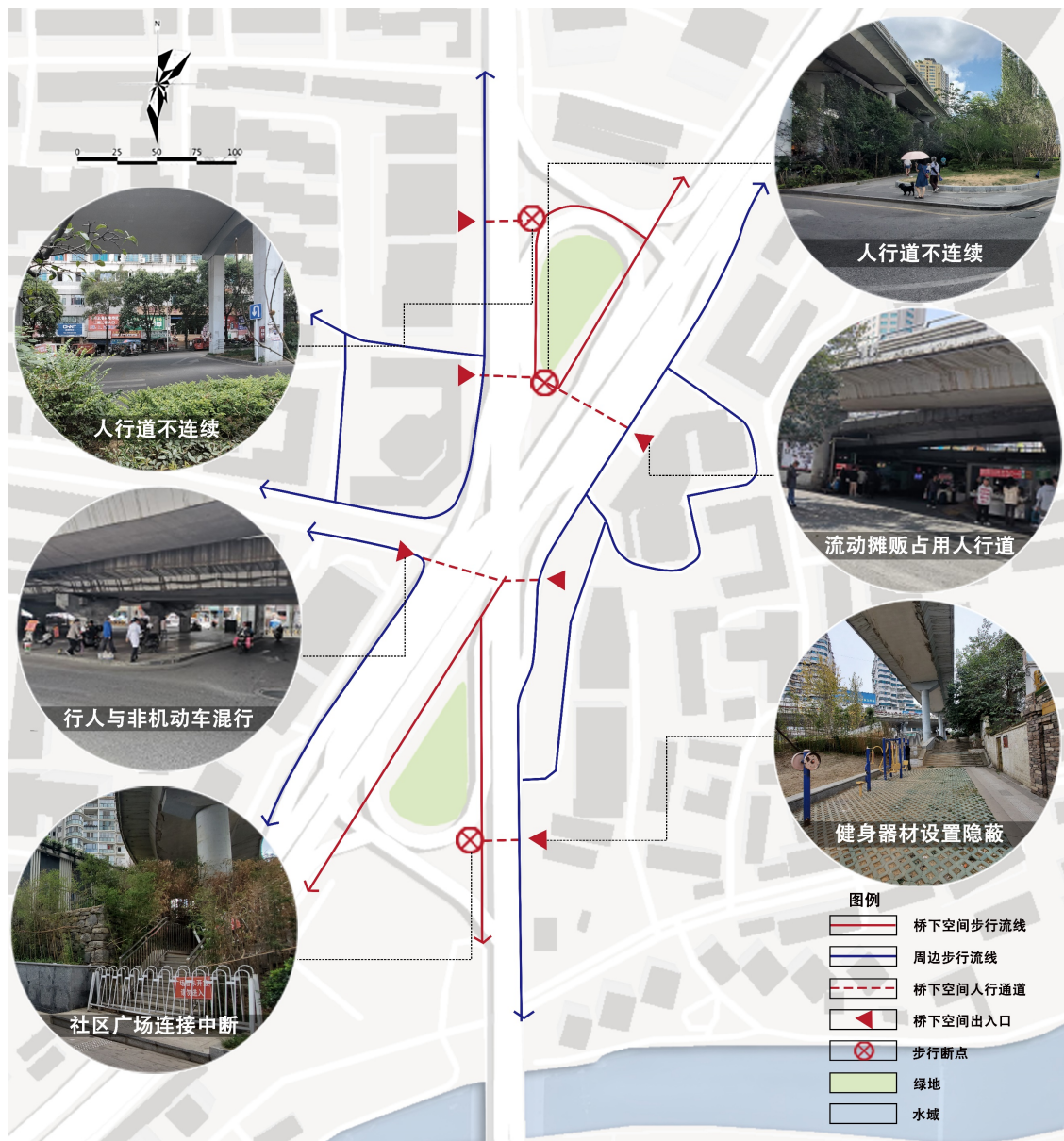


Figure 4. Spatial accessibility analysis under the bridge  
图 4. 桥下空间可达性分析<sup>①</sup>

### 3.3. 桥下噪音及污染情况分析

本文通过高德地图平台下载花果园立交周边影像，使用专业噪音测试仪进行加权实时检测算法，得出噪音参数详情报告，通过后期图像处理，对分贝参考表，得到桥下空间噪音分布情况(图 5)。据图显示花果园立交桥下空间南北处广场拥有密集的绿化隔音带，受到噪音污染最少，靠近两侧马路以及交汇处交通同道路最为嘈杂，最高达到 100.5 dB，已经达到地铁行驶时的声量。在改造桥下空间时为了有效较少噪音污染对附近居民行人带来的伤害，需要多在马路侧多增加能隔音的景观带(图 5)。

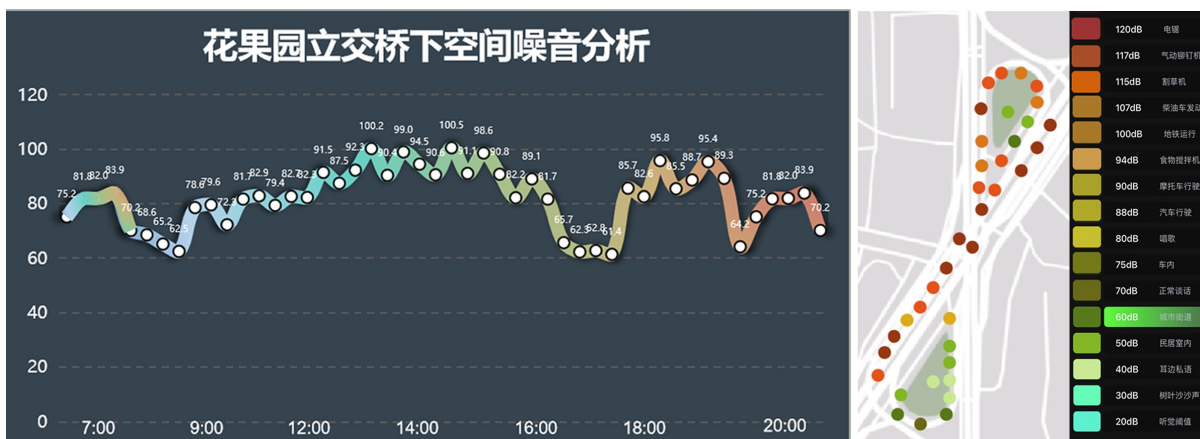


Figure 5. Analysis of noise and pollution under the bridge  
图 5. 桥下噪音及污染情况分析<sup>②</sup>

### 3.4. 使用人群情况及使用需求调查分析

本次研究为了尽可能了解花果园立交桥下空间使用人群的改造诉求，通过实地客观的观察、问卷及访谈的方法深入调查桥下空间的使用人群画像、使用模式和相互关系，本次调查共发放问卷 50 份，其中有效问卷 42 份。笔者调查发现每天花果园立交桥桥下穿梭人群于 11:00 至 14:00 为活动高峰期。根据问卷调查结果显示，使用人群比例中老年人最多，占到 32%，最少为青年人群，占比仅为 4% (图 6)，可见使用人群年龄结构天平向中老年人倾斜，并且花果园立交桥桥下空间平坦、空置，中老年人摆桌桌椅进行棋盘类活动的占绝大多数。由图 7 看出，花果园立交桥下空间适用人群最多的为退休的老年人，他们倾向于选择约三五棋友，在有遮蔽功能的桥下空间进行活动，对于他们是最能打发时间的选择，且在花果园立交桥下空间南北分别建设有公共广场，方便中老年人锻炼，聊天。

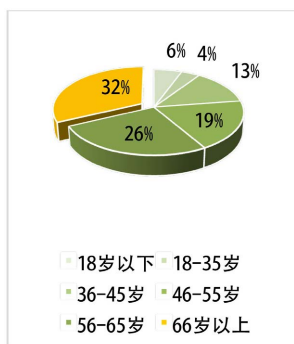
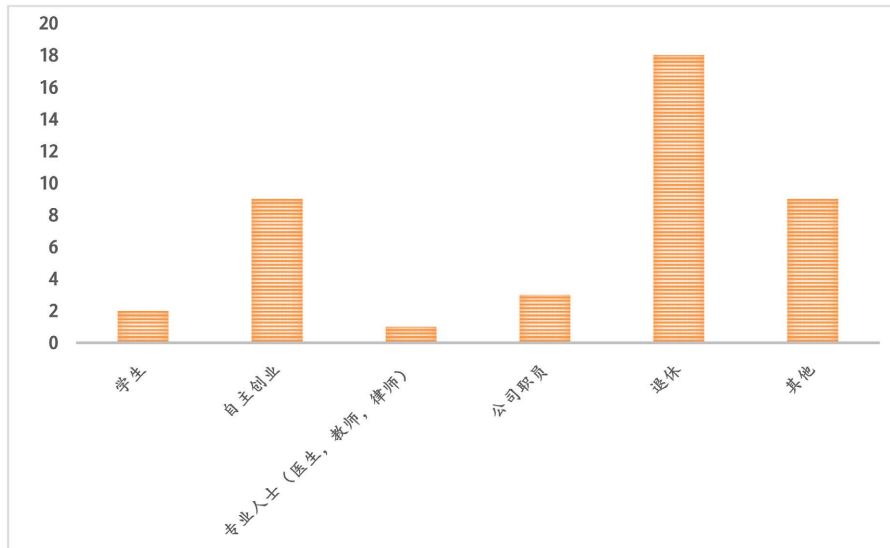
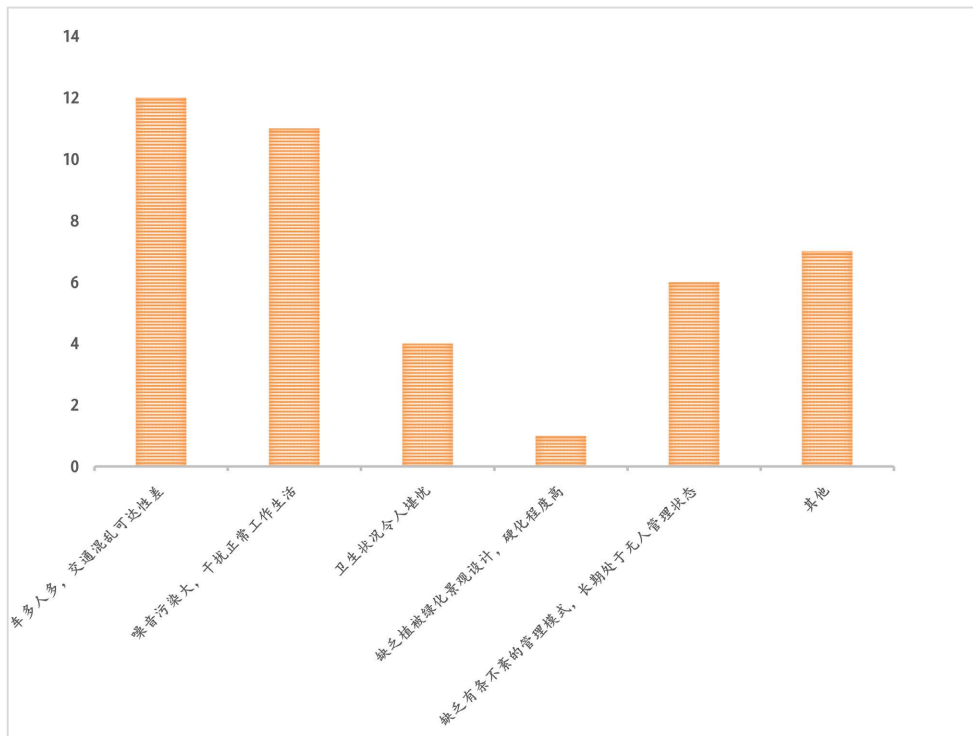


Figure 6. Age ratio of people using the space under the Huaguoyuan Interchange  
图 6. 花果园桥下空间使用人群年龄比<sup>②</sup>

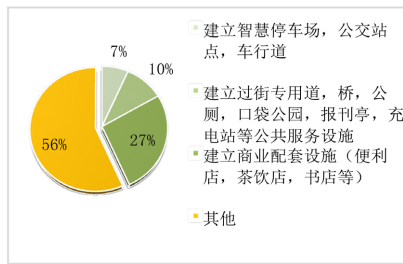


**Figure 7.** Social attributes of people using the space under the Huaguoyuan Interchange  
**图 7.** 花果园立交桥下空间使用人群社会属性<sup>②</sup>

根据针对花果园桥下空间使用人群调查结果分析,对立交桥桥下空间人车混流的交通形式最为困扰,因为道路标识不明显或者管理不完善,安全隐患问题较为明显;其次为汽车噪音问题最为突出,特别是居民在夜间休息时,隔音效果不甚理想(图 8)。对于花果园立交桥下空间,居民改造意向最多的是能多些宽阔平坦的空间(图 9),方便他们饭后有足够的场地进行溜冰、滑板、羽毛球等活动,现存的大片花坛,艺术观赏性阶梯用地反而阻碍了他们的空间使用。



**Figure 8.** Opinion of space use under the Huaguoyuan Interchange  
**图 8.** 花果园桥下空间使用意见<sup>②</sup>



**Figure 9.** Survey on the intention to utilize the space under the Huaguoyuan Interchange retrofit  
**图 9.** 花果园立交桥下空间改造利用意向调查<sup>②</sup>

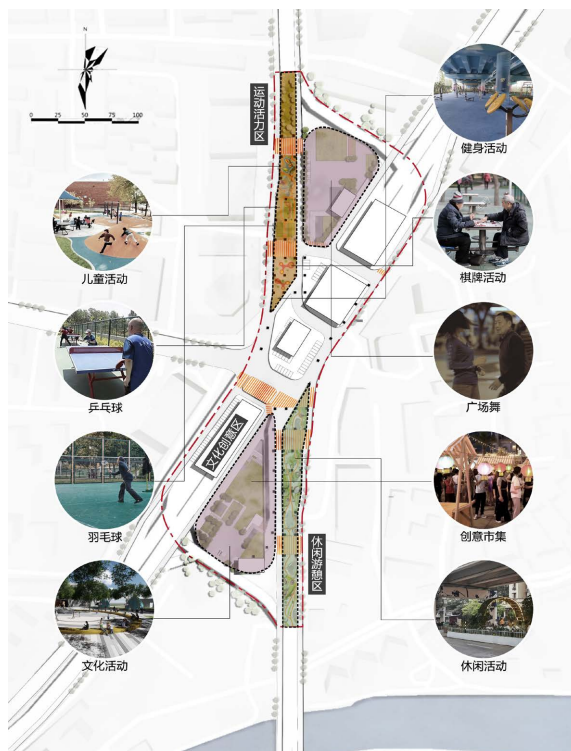
### 3.5. 现存问题

(1) 桥下空间交通混乱。桥下空间长期存在人车混流、非机动车无序穿行、车辆随意停放等问题，交通情况极为混乱。(2) 桥下空间闲置严重、利用率低、环境品质较差。目前，桥下存在大量闲置空间，空间没有得到充分利用；桥下绿化缺乏、空气流通性及卫生环境差等问题给城市形象带来消极影响。(3) 噪音污染严重。车辆带来的噪音污染不仅影响桥下空间品质，更对周边居民带来不良影响。(4) 周边居民的使用需求尚未满足。现状桥下空间由于地形和景观的不合理设置，缺少开阔平坦的场地，居民希望可以打造平坦开阔和有遮蔽功能的空间。

## 4. 基于触媒理论的贵阳市花果园立交桥下空间改造策略

### 4.1. 功能触媒：功能重塑，完善城市公共服务

#### 4.1.1. 功能分区及设施植入



**Figure 10.** Functional partitioning of space under the bridge  
**图 10.** 桥下空间功能分区<sup>③</sup>



拓展与重塑桥下空间功能，根据桥下空间的现状特点、周边用地及人群需求植入娱乐休闲、商业、运动、儿童游玩等设施，形成文化创意区、休闲游憩区和运动活力区，构建各具特色、综合化、复合化的立交桥下空间(图 10)。

文化创意区，依托花果园立交桥现有的南北两个广场公园(环岛空间)，通过景观与设施结合的方式，植入文化展览、艺术装置等类型打造文化创意空间(图 11)。休闲游憩区，对桥下空间现有绿化空间重新整合，一头链接起周边社区，作为下班回家路上的休憩节点，一头加强与城市慢行系统的连接，为市民提供休闲和公共服务等功能，以促进桥下空间为城市市民提供更多的公共价值(图 12)。运动活力区，设置满足不同年龄结构使用者需求的多样综合运动区(图 13)。



Figure 11. Comparison of cultural and creative district renovations  
图 11. 文化创意区改造对比图<sup>④</sup>



Figure 12. Comparison of recreational open space improvements  
图 12. 休闲游憩区改造对比图<sup>④</sup>

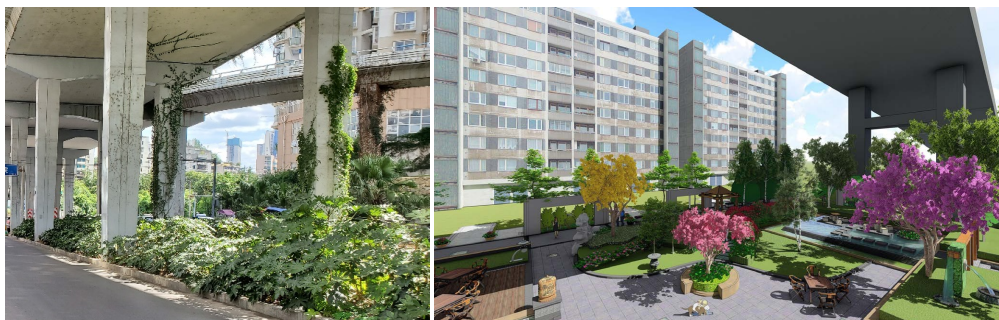


Figure 13. Comparison of the renovation of the movement vitality zone  
图 13. 运动活力区改造对比图<sup>④</sup>

### 4.1.2. 建立与桥下空间相接的慢行系统

统筹链接桥下空间周边的各类功能空间，融入城市慢行系统。打通桥下空间与城市道路慢行系统、城市绿等之间的联系，创建安全连续、舒适便捷的慢行空间(图 14)。

在主要进出桥下空间的人行道设置交通信号灯以减缓车速，并且将其余边界进行绿化或围栏封闭处理，避免过多的穿越桥下空间的行为，保障出入桥下空间的安全性，增加市民的安全感。

合理利用消极空间。优先利用靠近边角、净高低(不低于 2.2 米)的桥下空间，以及沿街线性空间空间有限时，优先保障自行车及非机动车停放设施的空间需求，可通过采用斜向停放、立体停放等集约停放方式。

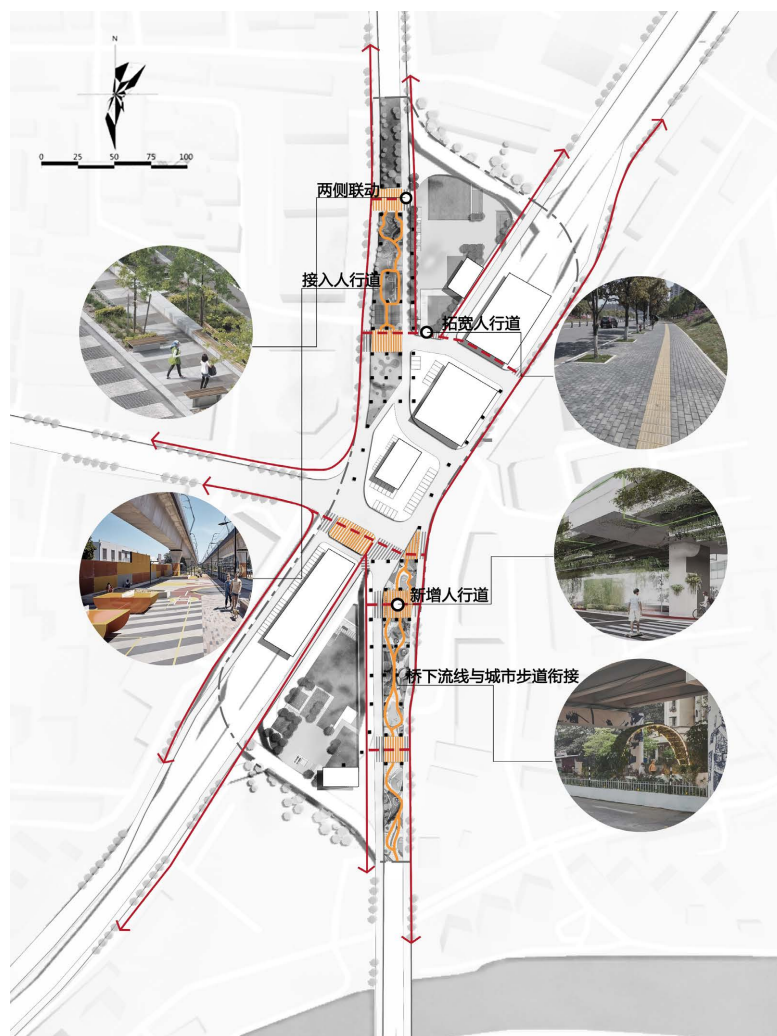


Figure 14. Slow-moving system in the space under the bridge  
图 14. 桥下空间慢行系统<sup>®</sup>

## 4.2. 景观触媒：景观填充，延续城市空间环境

### 4.2.1. 生态建设

广场铺设透水砖，建设雨水花园，设置下沉式绿化带，将雨水引入桥下绿带中，涵养土壤，促进雨水资源的利用。统筹立交桥周边的绿化景观资源，实现与城市绿道系统的有机融合。

### 4.2.2. 立体美化

对桥下空间的顶界面，墩柱进行彩绘涂鸦、文化浮雕、悬挂艺术装置、植物覆盖等方式，在夜间，通过采用灯光、投影等形式来展示，增强空间的趣味性，展现城市的景观特色，增强空间使用者的归属感。

### 4.3. 文化触媒：艺术介入，传承发展地域文化

兼顾立交桥自身、周边社区、和地域文化展示等多重需求，通过艺术手法的加工塑造，在桥下空间内植入文化构筑、艺术装置、雕塑、城市涂鸦等类型，用具体的物质形态来展现城市文化要素。

## 5. 结语

“桥下空间”作为城市公共空间的重要组成部分，对于大量普遍存在的城市立交桥下剩余空间，对它们合理的改造利用对城市更新的品质提升有不同寻常的意义。本文将桥下物质空间与空间使用者两个层面的研究结合起来，通过增加对桥下空间使用人群行为活动的数据采集，将结果反馈到对立交桥下空间的改造设计中，从而设计出与实际需求相符的桥下空间利用形式。结合城市触媒理论本文提出了立交下剩余空间功能触媒、景观触媒、文化触媒的改造策略及更新设计，将立交桥这一城市“失落孤岛”改造为城市的“活力触媒”。改造利用城市立交桥下空间以完善城市公共服务、延续城市空间环境、传承发展地域文化，具有解决功能需求、增加居民社交、形成城市活力空间等价值，创造更高品质的城市生活，重塑城市的生命力。

## 注 释

- ①图 1~4 来源：作者自摄自绘
- ②图 5~9 来源：作者自绘
- ③图 10 来源：结合百度地图绘制
- ④图 11~13 来源：作者自摄自绘
- ⑤图 14 来源：结合百度地图绘制

## 参考文献

- [1] 陈劫. 城市触媒理论的文献综述[J]. 城市建筑, 2019, 16(7): 41-43.
- [2] 沙鸥, 赵四东, 卢冠宇. 基于城市触媒理论的体育产业园区规划策略——以广西体育产业城控制性详细规划为例[J]. 规划师, 2015, 31(S2): 136-139+151.
- [3] 贺丽洁, 郭星月. 基于触媒理论下的煤矿废弃地更新研究——以北京门头沟区王平煤矿废弃地为例[J]. 工业建筑, 2022(12): 35-41+93.