

面向未来的连续人行道：将可持续转型嵌入主动交通基础设施的设计历程

杨茜瑞

长安大学运输工程学院，西安 710064，陕西，中国

摘要：街道是城市肌理的根基。随着把既有车行道改造为兼有主动交通与机动车分离空间的多模式通行走廊的努力不断加快，街道设计将在这一转型中扮演关键角色。本研究聚焦连续人行道——一种在支路口赋予步行者优于驾驶人的通行优先权的设计干预，旨在考察格拉斯哥一条当代街道上两处连续人行道在概念构思与设计过程中所发生的种种情形，并检视其设计对使用者的影响。研究提出了一套分析支路处通行行为的新方法，并将其纳入基于社会技术转型理论改造而成的框架中加以把握。结果表明，连续人行道在初始设计与建成设计之间发生了变更，其部分原因在于道路工程师对拟议设计感到不安而采取的约束性行动。行人在连续人行道处一定程度上改变了自身行为，但驾驶人仍然按照自己拥有优先权的方式行事。把各类设计主体的行动置于社会技术转型理论的语境中加以审视，可以揭示出在未来街道更新项目中管理设计治理过程的新型「体制自觉」路径。

关键词：连续人行道；行人；城市设计治理；可持续转型

Continuous Footways for the Future: Embedding Sustainable Transitions into the Design Journey of Active Travel Infrastructure

XiRui Yang

School of Transportation Engineering, Chang'an University, Xi'an 710064, Shaanxi, China

Abstract: Streets are the foundation of a city's urban fabric. As efforts to adapt existing carriageways into multi-modal movement corridors with segregated space for active travel modes and vehicles gather pace, street design will play a critical role in this transition. This research focuses on continuous footways, a design intervention at side roads that gives priority for people walking, over those who are driving. It aims to investigate the processes taking place during the conceptualisation and design of two continuous footways in a contemporary street in Glasgow, and to examine the implications of their design for people using them. A novel methodology is presented to analyse movement behaviour at side roads, captured more broadly within an adapted framework based on socio-technical transition theory (STT). The results indicate that the continuous footways were altered between the initial design and the constructed design due, in part, to the constraining actions of roads engineers who were uncomfortable with the proposed design. Pedestrians are altering their behaviour to some extent at the continuous footways; however, drivers are continuing to behave as if they have priority. Framing the actions of the various design actors within the context of STT illuminates

new 'regime-aware' approaches to managing the design governance process during future street regeneration projects.

Keywords: Continuous footways; Pedestrians; Urban design governance; Sustainable transitions

一、引言

人们的活动范围以及出行方式的选择,在很大程度上受到城市空间格局的影响,也受到可以通过可持续方式抵达的商店与服务设施的邻近程度的影响[1-2]。街道是城市的命脉,其设计能够影响人们是否愿意在城市中驻留、以何种方式抵达,以及能否借助主动交通方式实现可持续出行[3-5]。然而,许多城市的城市肌理长期以来系统性地把私人机动车的通行置于主动交通使用者之上[6-7]。事实上,已有研究指出,亟需对街道加以改造,以推动城市地区向可持续生活方式的更广泛且公正的转型[8]。为此,当代城市街道设计必须跨越既有的高碳、诱发肥胖的城市形态这一障碍,营造出能够让人们借助主动方式可持续出行的环境。

有鉴于此,本研究以苏格兰格拉斯哥一项俗称「林荫道」计划的大型城市更新工程作为案例,分析一条当代街道的概念构思与设计过程。所涉街道为索奇霍尔街,一条位于格拉斯哥市中心的混合功能商业街。研究的具体对象是「林荫道」计划在索奇霍尔街沿线若干支路口设置的「连续人行道」。连续人行道是一种设计思路,意在强化横穿支路的行人相对于驶入驶出支路的驾驶人所享有的优先权。尽管行人一旦踏上路面即享有优先权向来如此,但《道路法规》第170条最新修订[9]又进一步要求驾驶人对等待横穿的行人让行。

连续人行道在英国有多种形式,但一般做法是让人行道横跨支路延续下去,并尽可能采用相同铺装材料以形成视觉上的连续性。其设计还应包含较陡的坡道,以向驾驶人示意应对横穿支路者让行[10]。《地方交通说明1/20》提出了「设计式优先」的概念,即通过工程手法塑造支路布局,使布局本身向驾驶人与主动交通使用者传达预期行为。这与更为普遍的「标线式优先」形成对照——后者依靠白线与标志牌传达行为意图。设计式优先在英国尚属新事物,迄今对其效果的研究很少。本研究的目标即在于填补这一空白。作为本研究对象的支路运用了设计优先的精神实质,但同时也带有标线式优先的元素。这种看似矛盾的做法构成了第四部分分析的一部分。

在其他国家,支路处的设计优先概念在荷兰颇为常见,当地称之为「出入口构造」。在荷兰,它构成了「可持续安全」战略的一部分,该战略着力通过设计与实体干预来降低行车速度,具体做法可随场景而变,但在所有同类支路之间保持标准化。因此,行人优先与安全是这一系统性做法的结果,而非像英国那样着眼于在孤立的路口推行优先权。在丹麦,支路处采用的是一种规定性更强的连续人行道设计,而非多样化的干预手段。不过在这两个国家,相关做法的运用都比英国更具系统性。

引入连续人行道的概念并非没有挑战。要把支路处行人优先的观念嵌入日常道路使用者的行为之中,必须克服既有的行为惯例,这既涉及使用车行道的人群(主要是驾驶,有时也包括骑行),也涉及使用人行道的人群(主要是步行或使用轮式助行器具,在有适当设施时也包括骑行)。此外,混合功能街道沿线的支路设施很少孤立出现。连续人行道之类的干预往往是更广泛更新项目的一部分,这就需要综合城市设计师、工程师与景观设计师等多个专业的专长,从「大格局」一直贯通到设计细节的细枝末节。城市设计治理——即承认在建成环境项目中权力分散于一系列主体与利益之间——必须在这类多主体项目中足够稳健,以避免「不自知」的设计者对技术设计施加支配所可能带来的负面后果。本研究认为,连续人行道不只是混合功能街道上又一件街道设施,而是一项技术创新的具体体现:它主要借助设计这一媒介来改变日常行为惯例,同时还要确保所有使用者的安全,并有助于营造有吸引力的健康街道。因此,若要让连续人行道发挥其预期功能,对设计过程以及最终成品的双重审视都不可或缺。

本研究把设计治理的质性考察与两处连续人行道上的自然行为现场观察结合起来,就设计历程的性质及其

对支路运行的影响给出新的洞见。借助由社会技术转型理论改造而来的框架，可以考量该基础设施带来更长期行为转型的潜力。

研究设定了三项目标。其一，探究旨在促进主动交通的新型支路设施是如何被设计、规划与建造的。其二，考察连续人行道处的本能行为，即在没有车辆互动情形下的行为。其三，从理论上阐明在城市治理与工程实践的语境中，未来城市街道的设计如何才能最好地促成可持续转型。

下一部分回顾有关连续人行道设计以及如何借助互动事件衡量其安全性的既有文献。然而，相关研究往往聚焦于最终成品，对设计历程的研究则相当缺乏。对相关设计治理文献的梳理引入了把设计视为连续统的思路，并由此引出本研究所使用的理论框架。第三部分阐述由访谈与自然观察构成的混合方法路径，第四部分呈现研究结果。结果显示，行人在连续人行道处一定程度上改变了行为，但驾驶人改变的程度较小。访谈则展现了各参与设计者的信念与行动如何影响了设计历程。第六部分对研究发现与实践启示作出总结。文中提出并运用了经过改造的新型社会技术转型框架，用以说明体制如何在项目的不同阶段——包括施工之前——塑造设计。这对设计培训的开展方式具有启示意义，也揭示出辨明体制究竟是被支持还是被突破这一问题的重要性。

二、研究背景

近来英国出现了一批以改善步行、使用轮式助行器具与骑行环境为重点的街道设计指引，数量明显增多，例如《地方交通说明 1/20》、《设计导向的骑行》以及《威尔士主动交通法案指引》。路口——包括支路——成为其中的特别关注点，因为这些地点更容易发生主动交通使用者与驾驶人之间的矛盾。尽管指引大量涌现，Living Streets 近期的一项综述却发现，英国支路设计缺乏标准化，即便规定了设计细节，设计背后的意图也未必得到清晰阐明。「连续人行道」一词被宽泛地用来描述一系列所谓的「支路入口处理」，但各类指引普遍认同，连续人行道应当在视觉上强烈传达出步行与使用轮式助行器具者相对于驶近并转弯的机动车流所享有的优先权。

设计文献并不总是说明支路处理究竟是针对步行者，还是也涵盖骑行者。有若干研究把支路处的骑行纳入考察，但指出由于数量过少，效应难以测度。因此，本研究主要关注支路处的步行者，并且也应把使用轮椅等轮式助行器具的人群包含在内。

英国以往关于连续人行道的研究，往往从提升支路安全性的角度加以界定，其衡量方式多为让行率，或为驾驶人的让行率，或为横穿者的让行率。驾驶人让行率越高，说明连续人行道强化了行人优先权，一般也被理解为意味着横穿者更加安全。近来，步行与使用轮式助行器具者（或骑行者）的让行行为又被进一步细分为「自愿」让行与「被迫」让行，后者被用作安全或安全缺失的代理指标。反过来，连续人行道也受到批评，理由是它可能在优先权上引入含混，导致道路使用者感知到的安全性下降。有研究指出，关注驾驶人让行率与关注行人让行率之间存在差别，前者天然会把注意力引向道路安全。

有若干研究以事故数据作为道路安全的衡量指标，但结论认为实际碰撞发生率过低，以此预测未来风险效果不佳。作为替代，有研究建议采用互动事件——即车辆与横穿者在支路处相遇——作为长期安全性的代理指标。因此，多数研究报告的是互动事件中的让行率，并把这一指标应用于各种路口设计。在对伦敦七处连续人行道的研究中，有研究报告称，78%的驾驶人对已经进入横穿区域的行人让行，而对正在接近横穿区域的行人让行的仅有 17%。另一项研究则从行人视角出发，报告了爱丁堡一处新建连续人行道点位上行人让行率在一年间的逐步上升：2017 年 11 月为 59%，到 2018 年 11 月升至 73%。该研究认为，这是由于设计变得日益熟悉之后驾驶人的遵从度下降，从而导致行人一方出现所谓的「被迫让行」。另有研究考察了英国 10 个点位，报告的

驾驶人让行率高于以往研究；但他们仍然发现，近 10% 的互动事件以行人让行告终，其中自愿让行占 1.6%，被迫让行占 8.7%。

有研究比较了设计式优先与标线式优先两类横穿处的行人让行率，发现在标线式优先的路口，73.2% 的互动事件中行人无需让行，而在设计式优先的路口这一比例为 89.7%；相比之下，对照点位的「无需让行」率为 43.3%。他们的结论是，支路处任何形式的强化都会改善行人的优先地位；不过他们也发现设计式优先路口的被迫让行率更高。总体而言，有研究认为，一种混合做法——路口在设计上赋予优先权，同时加设斑马线条纹——在安全性方面是其偏好的设计。但他们也指出，这种做法可能削弱连续人行道的理念，因为条纹重新引入了「正在横穿一条道路」的意涵。

此处所评述的多数研究都借助视频录像来分析互动事件。这使得研究者能够采集数小时的数据，也意味着可以借助人工智能辅助分析。不过有研究采用了自然观察法，使其能够把支路所处的更广泛情境一并捕捉下来。自然观察法在公共生活研究中被频繁使用，用以在被观察者并不知情的情况下捕捉本能行为。本研究认为，在支路研究中采用现场观察，能够让研究者捕捉到更为细微的行人行为——轻微的动作、面部表情等——以及情境线索，从而在纯粹的道路安全关注之外，给出关于公共生活更为整体的指示。

有若干研究纳入了对参与连续人行道设计的专业受访者的访谈分析。有研究请受访者预测十种支路设计中哪些在行人让行行为方面表现最好、哪些表现最差。尽管参与者大体能够辨认出最好与最差的路口，但受访者之间的差异相当可观。作者注意到设计界内部意见不一，并存在对连续人行道法律地位的疑虑。在更早的关键信息人访谈中，有研究发现设计者对当时既有指引的遵从程度参差不齐。他们的结论是，即便设计者理解自身的意图，这种理解也未必能够传递给道路使用者。在更近的一项研究中，有研究描述了他们不得不面对的一个现实：即便设计者在技术上遵循了指引，近期建成的连续人行道在设计上仍存在相当大的差异。该研究的焦点小组参与者提出，路口设计更趋一致有助于把含混与困惑降至最低。

这些证据勾勒出一幅复杂图景：连续人行道背后的设计意图或许并未被设计者可靠地阐明，甚至存在设计者之间对设计意图本身未必达成一致的可能。为解释其成因，城市设计理论提出了自觉设计与非自觉设计的观念，其核心思想是，建成环境项目必然会被「受过训练」的设计者之外的众多个体所塑造。这可能导致「不自知」设计的情形：未能在较长时段内管控设计项目的总体形态，会带来零碎的设计迭代，最终削弱设计意图。相关理论还提出把设计视为一种过程——「场所塑造连续统」——即承认设计过程并不因「产品」完工而终止，而会随着产品接受更长期的「使用中的塑造」而延续下去。

此处评述的研究主要关注「最终成品」的表现，而未考虑设计历程，也未考虑最终设计如何经由各类参与专业人员的行动而演变。与上述理论相呼应，有研究指出支路设计中所涉互动的复杂性：公共领域与路口处的行为受到法律与规制的影响，也受到基础设施设计的影响；长期而言，规制又受到行为与环境的影响；此外，为道路使用者建造环境的方式也受到行为及其规制的影响。他们认为，虽然单个环节已有研究，但这一整套相互关系尚缺乏研究。这也表明需要一个总体性的研究框架，以把握基础设施持续塑造使用者行为、同时又被使用者行为所塑造这一更长期的转型过程。

（一）社会技术转型

社会技术转型理论是用来描述与理解社会技术系统之间长期变动的理论，例如人们与街道设施的互动方式。它源自这样一个命题：技术本身并无力量，也无所作为；只有在与人的能动性、社会结构与组织相结合时，技术才实现其功能。该框架被最广泛使用的形态是多层次视角，认为转型跨越三个层次而发生。最上层是社会技术宏观图景层，由长期趋势构成，它们外在于任何特定转型，却塑造并约束着转型。这些趋势相对稳定，但会

随时间逐渐变化，例如经济增长与气候变化。宏观图景层之下是社会技术体制，被描述为「由不同社会群体所承载的半连贯规则集合」。这些是在给定时期支配行为的信念体系或主流做法。事实上，该框架的核心思想正是：技术创新本身并无力量，真正推动变革的是围绕它的社会能动性。多层次视角的下层由技术「利基」构成，即激进的技术创新。其假设是：当某个利基获得适当保护并能够「突围」，从而对周围既有体制施加压力时，社会技术变革便会发生。当利基施加了足够压力，体制便可能位移并重塑，最终改变宏观图景层，实现可持续变革。

目前似乎尚无文献把街道基础设施本身呈现为一项「技术」创新。然而本研究认为，连续人行道这类基础设施——至少在英国——处在技术设计的前沿。把这类干预视为社会技术创新，或有助于发掘出关于以转型为导向的街道更新之潜力的更广泛经验。因此，本研究把索奇霍尔街上的连续人行道界定为一项技术创新，并运用经过改造的社会技术转型框架，分析塑造其今日街头样貌的设计历程，以及它们未来可能如何塑造街道上的行为。

三、研究方法

本研究采用混合方法，把对设计治理的纵向考察（「过程」阶段）与支路处自然行为的现场观察（「观察」阶段）结合起来，以分析设计对行为的影响。过程阶段包括 2020 年至 2021 年间的文献分析，随后开展了 17 次半结构化「精英」访谈，受访者代表「林荫道」计划的不同方面，包括格拉斯哥市议会官员、城市设计师与道路工程师。受新冠疫情限制所致，访谈于 2021 年 2 月至 2022 年 3 月间以线上方式进行，其中 13 次通过 Microsoft Teams、3 次通过电话、1 次通过电子邮件完成。访谈数据采集的伦理审批由格拉斯哥大学社会科学学院研究伦理委员会于 2020 年 11 月 26 日批准，申请编号 400200059。研究者依据理论框架早期修订版所生成的提示，编制了包含若干主题与问题的访谈提纲；不过访谈者可以在访谈过程中自由调整提问次序并追问补充信息。

观察阶段包括两个数据采集期：2021 年 10 月与 2022 年 1 月。观察数据采集的伦理审批由格拉斯哥大学社会科学学院研究伦理委员会于 2021 年 9 月 7 日批准，申请编号 400200221。研究者在三个点位观察支路处步行者与驾驶人的「偏离」行为。偏离指标改造自既有研究，用以测度步行者与驾驶人在各支路处偏离恒定运动轨迹的程度，即他们在接近时改变自身行为的程度。偏离对驾驶人与步行者分别加以定义，并有相应标准用于归类两类人群的行为，见表 1。之所以采用现场观察，是因为这能够捕捉到细微行为以及支路处行为周边的更广泛情境，而这在使用视频分析时无法做到。依循先例，研究者在定量观察之外还保留了一份观察日志，以质性叙述丰富数据。

Table 1 Assessment Criteria Used to Categorise Deviation Categories for Pedestrian and Driver Behaviour at Side Roads

表 1 支路处行人与驾驶人行为偏离程度的分类评定标准

	无偏离	轻微偏离	显著偏离	完全偏离
行人	不抬头张望 / 速度无变化 / 「浑然不觉」	接近时抬头张望 / 速度无变化	接近时减速 / 环顾四周 / 中断交谈	在支路口停下 / 充分环顾四周 / 主动让行于驾驶人
驾驶人	速度无变化 / 迫使行人快走或退让 / 危险行为（含加速）	轻微减速 / 迫使行人改变行为 / 轧过人行道转角	缓慢驶入 / 让行于正在通行的行人	无论行人是在等待还是正在通行都停车让行

本研究认为，连续人行道若要成功发挥作用，行人无论有无车辆在场都应主张优先权；驾驶人则应在连续人行道处本能地改变行为，无论是否有人正在横穿，以便为这种可能性留出余地。因此，行人偏离程度低而驾驶人偏离程度高，才意味着连续人行道运行成功。故本研究不像以往研究那样只分析互动事件，而是无论有无车辆在场都观察行人行为；同样，即便没有行人在场，也记录驾驶人行为。

定量数据采用描述性统计分析。质性数据则运用主题分析，先拆解、再重组数据，然后加以阐释。研究者采用系统化方法识别主题并对数据编码，生成描述性编码以引导分析，其中一部分使用了「潜在」的即预期中的主题；另一组编码属于「浮现」的即出乎意料的编码，在参与者提出未曾预期的主题时识别得出；此后又识别出若干原生编码，用参与者自己的话语从其自身视角捕捉关键主题。随后对这些编码进行层级分析，形成更高阶的主题，最终构成质性分析的主题结构。

研究运用三角互证把各类数据的发现相互衔接，以支撑对数据的整体阐释。按时间顺序排列尤其有助于梳理若干情形，例如当时尚未发布的指引所产生的影响——如《道路法规》虽未发布，但已在「筹备之中」，因而已经影响了设计。

（一）数据采集点位

观察在三个点位进行：两处位于索奇霍尔街（斯科特街与皮特街），一处位于阿盖尔街的对照点位（米切尔街）。斯科特街还设有一条横跨路口的连续自行车道，而南侧的皮特街则没有专门的骑行设施，见图 1。

两条街道对机动车均为单向通行：斯科特街为北向，皮特街为南向，因此车辆分别自自行车道左转与右转驶入支路。斯科特街供车辆驶入支路的转弯口更宽，且由于自行车道的存在，车辆需要横穿两处彼此独立的设施——人行道与自行车道。

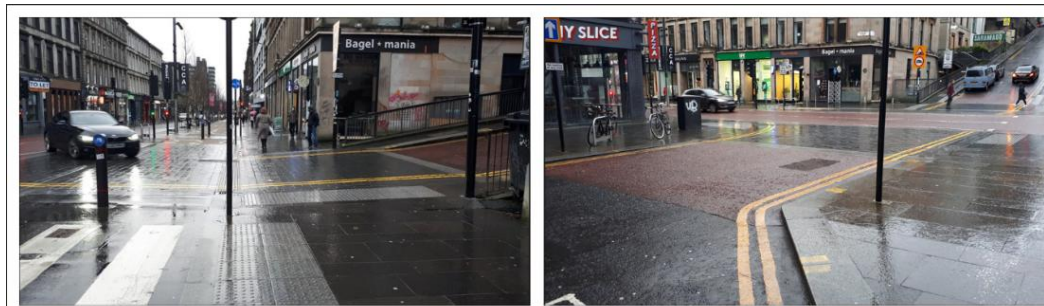


Figure 1 Scott Street Side Road Looking Westbound with a Vehicle Turning in (Left) and Pitt Street Side Road Looking Northwest (Right)

图 1 斯科特街支路西向视角（有车辆正在转入，左）与皮特街支路西北向视角（右）

阿盖尔街上的米切尔街被选为对照点位，见图 2。它是一条单车道支路，车辆单向驶向阿盖尔街，即自路口驶出。该支路在视觉上呈现为传统横穿口，花岗岩人行道与黑色沥青车行道界限分明，不过没有路缘石，整个路面齐平。阿盖尔街同样是格拉斯哥市中心的混合功能街道，与索奇霍尔街一样，兼有步行化与非步行化路段。

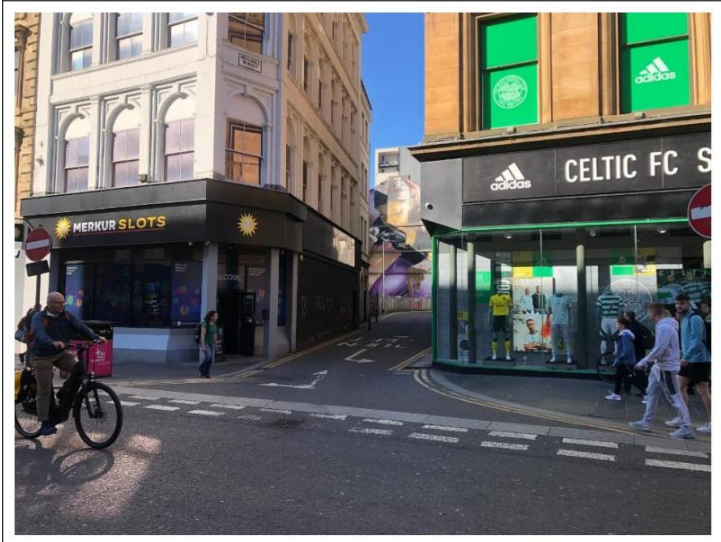


Figure 2 Mitchell Street Side Road on Argyle Street Looking North, Used as a Control

图 2 作为对照点位的阿盖尔街米切尔街支路北向视角

观察均匀分布于四个时段：8:30—9:30、10:00—11:00、17:00—18:00 与 19:30—20:30，数据采集大多在工作日进行。

四、结果与讨论

以下呈现两个研究阶段的结果，随后展开讨论。首先呈现的是对应于「面向使用的设计」的过程阶段，分析设计历程并揭示产生最终设计的过程，对应目标一；其次是关涉「使用中的空间」的观察阶段，考察行人与驾驶人行行为在连续人行道处如何呈现，对应目标二。随后的讨论考虑实践启示以及更长期行为改变的潜力，对应目标三。

（一）过程阶段

本部分呈现对文献与访谈数据的分析，审视索奇霍尔街连续人行道的的设计历程。

1. 支路设计

图 3 展示了「林荫道」计划在索奇霍尔街沿线设置的连续人行道实例。



Figure 3 Continuous Footway Introduced on Scott Street, Sauchiehall Street, Glasgow, as Part of the Avenues Programme

图 3 格拉斯哥索奇霍尔街斯科特街路口作为「林荫道」计划一部分建成的连续人行道

对支路施工前设计方案的分析表明，连续人行道的最终设计与承担前期设计工作的城市设计顾问所提出的初始方案有所不同。多位受访者提到，他们认为最终设计中存在一种无益的含混，即无论对驾驶人还是主动交通使用者都没有明确的优先权，交付经理、规划顾问与资深城市设计师在 2021 年的访谈中均如此表示。交付经理承认，建成后的设计与格拉斯哥市议会期望的样貌完全不同，并提出「林荫道」团队最终要么就把连续人行道彻底做成，要么就干脆不做，而不应在含混中妥协。一位市议员在 2021 年的访谈中也表达了同样的看法，她怀疑当时或许缺少真正投身于完整连续理念的勇气。

对城市设计团队成员的访谈提供了对既已发生过程的进一步洞见。在完成「林荫道」的初始策略制定之后，该城市设计顾问机构继续受聘把索奇霍尔街推进到英国皇家建筑师学会第二阶段，即概念设计阶段。格拉斯哥市议会随后接手，把项目由第二阶段推进至施工，其间包含各详细设计阶段。这些后续阶段可能纳入道路等相关部门更多的意见输入。首席设计师在 2021 年的访谈中重申，连续人行道的原始设计意图是让自行车道与人行道横跨支路保持连续，并补充说他最初设计时该空间内完全没有任何机动车优先的示意物。他接着描述了对「完工」街道的事后追加如何削弱了这一设计意图，其中包括示意机动车优先的双黄线。

铺装也从原定与街道其余部分一致的既有人行道材料，改为支路处的深灰色材料，首席设计师同样认为这示意的是一条道路，而非人行道。他把结果描述为自己意图切断机动车网络以赋予人行道优先权与机动车优先这一现状之间的一种妥协。格拉斯哥市议会的项目经理在 2021 年的访谈中解释说，黄线这种「标线式优先」之所以被加上，是因为一家外部顾问机构事后提交的安全审核报告，而该机构之所以作此建议，只是因为它是一家标准化的顾问服务商，其实并不真正了解这类方案。他还补充说，在他看来这就把整件事的意义全都抵消了。

2. 责任风险的阴影

在对格拉斯哥市议会官员的访谈中可以看出，在缺少工程标准认可该设计安全性的情况下，他们不愿接受支路处的连续性理念。连续人行道的概念支撑《道路法规》第 170 条（规定驾驶人应对正在横穿或等待横穿者让行）与 H2 条（界定道路使用者层级），而常规支路设计并不支撑这两条规则。不过应当指出，访谈进行时修订版《道路法规》尚未发布，尽管受访者展现出对其内容的了解，却对引述它心存犹疑。归根结底，最终确定支路设计并在事后委托安全审核者的工作落在格拉斯哥市议会的道路工程师手中，这就把设计的控制权交到了他们手里。

尽管起初似乎对提及支路设计有所犹疑，但格拉斯哥市议会资深道路工程师显然对连续人行道的概念深感不安，认为其可能不安全，并在 2021 年的访谈中表示，要让这类设施变得安全，恐怕需要付出大量的教育工作，或者需要所有各方都按路口应有的方式行事。随着访谈展开，他分享了使自己变得十分谨慎的个人经历，说明在此前的一个项目上曾发生若干事故，而一旦警方介入，那绝不是一个愉快的过程。他甚至进一步提及职业生涯之外的个人经历：他教给孩子的第一件事就是走到路缘石处要停下来；如果没有那道路缘石，又该如何教孩子安全过马路。

有意思的是，那位在其他方面表现得颇具开拓精神的首席官员，似乎也支持道路工程师一方的犹疑。针对地方政府应当不顾设计标准径直推行连续人行道这一主张，他在 2022 年的访谈中回应说：那当然好，但总会发生事故，接着就会有诉讼；如果地方政府违背法律条文而单打独斗，那我们的处境何在。尽管交付经理本身身为道路工程师，曾提出这里所描述意义上的责任风险其实并不存在，但它显然是笼罩在承担此类项目设计工作

的官员头上的一片阴影。因此，它究竟在多大程度上真实存在，或许并不像它被认定为存在这一事实那样重要。它似乎是约束工程专业的诸种体制之中一个已被内嵌的构成要素，而当时缺乏正式指引的状况又加剧了这一局面。

3. 潜意识的设计者

当被问及支路设计的灵感来源时，首席设计师提到了国际先例，但把它们对自己的影响描述为「潜意识的」。他指出，早在设计手册在英国「使这些做法取得正当性」之前，他所在的设计公司已已在运用前瞻性的设计原则。不过他并非直接以欧洲实例为设计依据，故而使用了「潜意识」一词，这是他在 2021 年访谈中的说法。这就提出了一个有意思的问题：既有的「自觉」（自知）设计与「非自觉」（不自知）设计的类型学是否可以扩展，以纳入「潜意识设计者」的观念，即一类自知的设计者，但因浸润实践之深，未必在每种情形下都认为有必要查阅设计手册及相关指引，而后者正是体制的例证。

上文资深道路工程师所提供的洞见清楚表明，支路设计的变更并非仅仅源于对较新设计缺乏了解，也不是随意地不予遵循。恰恰相反，资深道路工程师为其决策所给出的理由，展现出一种从个人到专业各个领域都深度嵌入的心智模式。这种「潜意识」行动似乎表明存在体制的冲撞：城市设计师及相关设计专业人员主张一条以设计为主导、以概念为驱动、设有连续人行道的街道；而道路工程师则在另一种体制中行事，该体制深受一种认知的引导，即认为现状——支路处机动车完全优先——所提供的安全性，会因对该设计作出任何重大改变而遭到削弱。

这些发现提供了若干受体制约束的行动的实例，其底层可以理解为潜意识设计。作为利基的新设计连续人行道在本案中未获得设计标准或治理的充分保护，既有的工程体制便采取行动，把它重新塑回既有的「支路」概念。有意思的是，最终形成的设计是提供连续人行道的意图与把它复原为「正常」支路的行动的组合。利基已经确立起来，但它在多大程度上作用于体制并加以塑造，只有通过更长行为分析才能显现——这既包括使用街道者的行为，也包括未来街道设计者的行为。

下一部分呈现并讨论观察阶段的结果，即捕捉连续人行道处的本能行为，对应社会技术转型框架中「使用中的空间」阶段，并回应目标二。

（二）观察阶段

研究在索奇霍尔街的连续人行道与阿盖尔街的对照点位开展了非侵入式行人行为观察，即被观察者并未被特意告知研究者的存在，一般也不知道自己正参与一项研究。

1. 支路处的行人行为

图 4 展示了各街道行人偏离行为的分布。

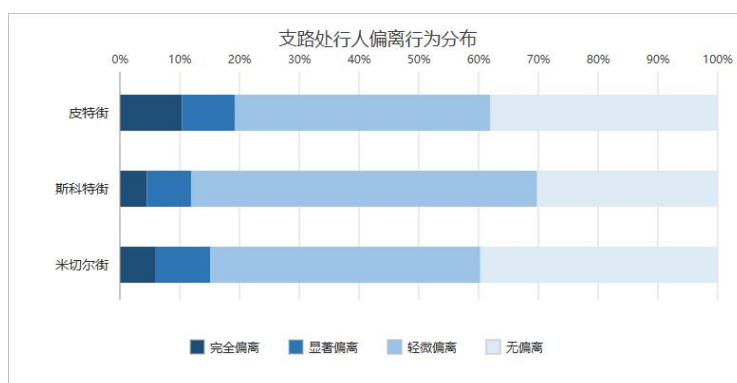


Figure 4 Pedestrian Deviation Behaviour at Side Roads as a Proportion of Total Movements on Each Street

图 4 支路处行人偏离行为占各街道总通行量的比例

注：计数基于对每条街道各两次 30 分钟观测，并于 10 月与次年 1 月各重复两次。皮特街 n=182，斯科特街 n=305，米切尔街 n=466。

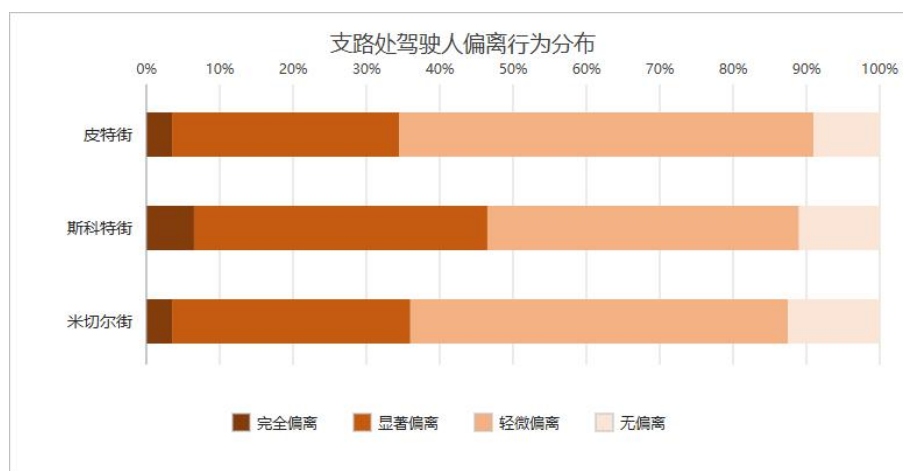
行人在各支路的表现似乎大体相似，被观察者中多数在横穿时表现为「轻微偏离」或「无偏离」。对于皮特街与斯科特街而言，这可以解读为一个积极结果，因为它们的设计正是有意引出这种行为。但这也带来一个问题：为何米切尔街同样如此——它并非专门设计以赋予步行者优先权，却有着最高的「无偏离」行为比例。原因可能在于该支路较窄、车流是驶出至单向街道而非自单向街道驶入（索奇霍尔街两处支路皆属后者），以及它位于阿盖尔街这一位置——该街其他支路或已信号控制，或已步行化。此外，虽然无法记录任一时刻横穿的行人数量，但从观察中可以感受到存在一定程度的「从众行为」，即人们更倾向于模仿他人的举动，无论是偏离还是不偏离。流量越大，这种行为出现的可能性越高。

斯科特街有一条与人行道平行的双向自行车道，见图 4。它在车行道与人行道之间提供了更宽的缓冲，也为驾驶人与行人提供了关于主动交通设施优先地位的额外视觉线索。行人在斯科特街表现出的「完全偏离」行为水平最低，表明自行车道的加设给了他们不完全停步就横穿的一些额外鼓励。话虽如此，他们在此处的「无偏离」行为水平也略低于皮特街与米切尔街。可能的原因是自行车道虽提供了与机动车之间的额外缓冲、带来安心感，但同时也可能成为行人需要应对的潜在危险源。

皮特街的「完全偏离」与「显著偏离」行为合计比例最高，接近步行者的 20%。该街道的设计——包括自索奇霍尔街转入时相对较宽的转弯半径以及与横穿口齐平的车行道——意味着驾驶人可以在速度基本不减的情况下转入。偏离率较高或许反映出，人们在此处本能地比在斯科特街更为谨慎，因为斯科特街的自行车道提供了额外缓冲。

2. 支路处的驾驶人行为

各街道的驾驶人行为多数落在「显著偏离」与「轻微偏离」两类，见图 5。斯科特街落入「完全偏离」或「显著偏离」类别的整体比例略高，表明驾驶人在此处的行为略为礼让，可能是由于自行车道提供的额外视觉线索。不过这仍不足全部驾驶人的一半。

**Figure 5** Driver Deviation Behaviour at Side Roads as a Proportion of Total Driver Movements per Street**图 5** 支路处驾驶人偏离行为占各街道驾驶人总通行量的比例

注：计数基于对每条街道各两次 30 分钟观测，并于 10 月与次年 1 月各重复两次。皮特街 n=150，斯科特街 n=62，米切尔街 n=126。

与此相应，斯科特街「无偏离」行为的比例并未下降，其水平与米切尔街相当——而米切尔街由于车辆是驶出而非驶入，本可预期该比例更高。事实上，斯科特街似乎是一条走向两极的街道：驾驶人要么表现出更高的「完全偏离」比例，要么表现出更高的「无偏离」比例。这可以解读为驾驶人面对新设施的反应，或更为礼让，或更为危险。此外也可能存在斯科特街明显上坡的影响，见图 6：驾驶人转入时或许比平常更快、更具攻击性，因为他们正在为爬坡「轰油门」。



Figure 6 The ‘Driver’s Eye’ View of the Incline Turning into Scott Street Side Road

图 6 转入斯科特街支路时的「驾驶人视角」上坡景象

为评估在现实约束下三种实际不同的支路设计之间行为如何变化，研究对行人与驾驶人行为分别做了 Fisher 精确检验。行人的检验返回 p 值 0.0019，若取显著性水平为 p 小于 0.05，则说明行人行为并不独立于支路设计，即行人在斯科特街、皮特街与米切尔街之间的行为存在显著差异。这可以解读为人们在本能地阅读街道设计并据以行事，无论是有意识还是潜意识的。然而同一检验对驾驶人返回的 p 值为 0.4745，说明驾驶人行为与支路设计彼此独立，即驾驶人不论街道设计如何都照旧行事；因而也许可以说，这些设计在本能层面传达的是驾驶人优先这一现状的延续，而未能在本能层面向驾驶人传达行人优先的预期讯息。

分别记录支路处的行人与车辆通行，而不是只聚焦互动事件，使得研究者可以分析步行者是否在本能上把人行道当作连续的整体来对待（不必顾虑安全），而非当作一处道路横穿口；同样也可以观察驾驶人是否表现出本能的让行行为。混合功能街道上的连续人行道若要发挥其作为行人优先促成者的功能，人们就应当无论有无车辆在场都把人行道视为连续的，而不是仅仅把行人优先界定为驾驶人让行倾向的一个函数。

3. 顺车流步行与逆车流步行：东行与西行的比较

索奇霍尔街与阿盖尔街对机动车都是东向单向通行。因此，顺车流东行的步行者无法像西行者那样看到驶近支路的车辆。多数情况下可以听到驶近的车辆，但若不四下张望，很难判断驶近的车辆是否会转入支路。因此研究又引入一个类别，即「危险」或「安全」：能否听到有车辆驶近（无论其是否转入），或者街道听起来是否畅通。这一测度虽不能普遍适用——有些人步行时戴着耳机，听力障碍也无法从外观看出——但仍被用来尽可能控制该效应。观察数据同时也按西行与东行划分。

研究假设，由于能够看到迎面而来的车流，西行的个体在皮特街与斯科特街更可能表现出「无偏离」或「轻微偏离」行为。阿盖尔街同样是东向单向通行，但车辆是驶出，因此假设米切尔街两个方向之间不应存在差异。

图 7 展示了该分析的结果。

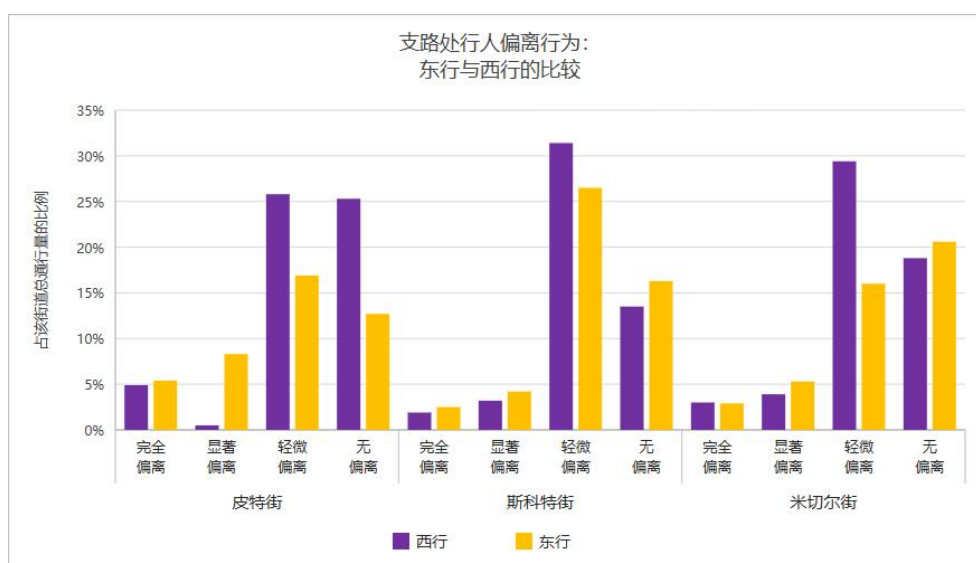


Figure 7 Pedestrian Behaviour at Side Roads by Eastbound and Westbound Movement as a Proportion of Total Movements per Street

图 7 支路处行人行为按东行与西行方向划分占各街道总通行量的比例

注：东行 n=440，西行 n=512。

在皮特街，西行步行者的「轻微偏离」与「无偏离」行为水平确实更高，而「显著偏离」更低，支持了上述假设。但「完全偏离」行为在两个方向上相当。可能的解释是，那些完全偏离即停步、甚至主动让行于驾驶人的个体，表现出的是个人在风险方面的倾向，而街道设计并未压倒这些倾向。以社会技术转型的术语来说，这或许正是在人们与车辆互动之处，让那类影响其本能行为的体制显形出来。支路「利基」的设计足以扰动支配一部分人行为的体制，但并非全部。

在斯科特街，行为表现更为混杂：西行时表现「轻微偏离」的人略多，而东行时表现「无偏离」的人更多。这支持了如下判断：该支路在视觉上更为复杂，因而无论哪个方向都不如皮特街传达得清晰。设计复杂度的提高，或许正在稀释或分散可施加于体制之上的压力。米切尔街如预期一样，除「轻微偏离」行为外，各类别的结果都参差不齐。

4. 「安全」与「危险」条件下的行人行为

研究进一步假设，步行者在街道听感畅通时会表现出更高水平的「无偏离」与「轻微偏离」行为，且这一现象应在三条街道上均有出现。图 8 表明情况确实如此：「无偏离」与「轻微偏离」的较高比例与听感畅通的街道相对应，而在听觉上有车辆在场时，「完全偏离」与「显著偏离」的比例相对更高。

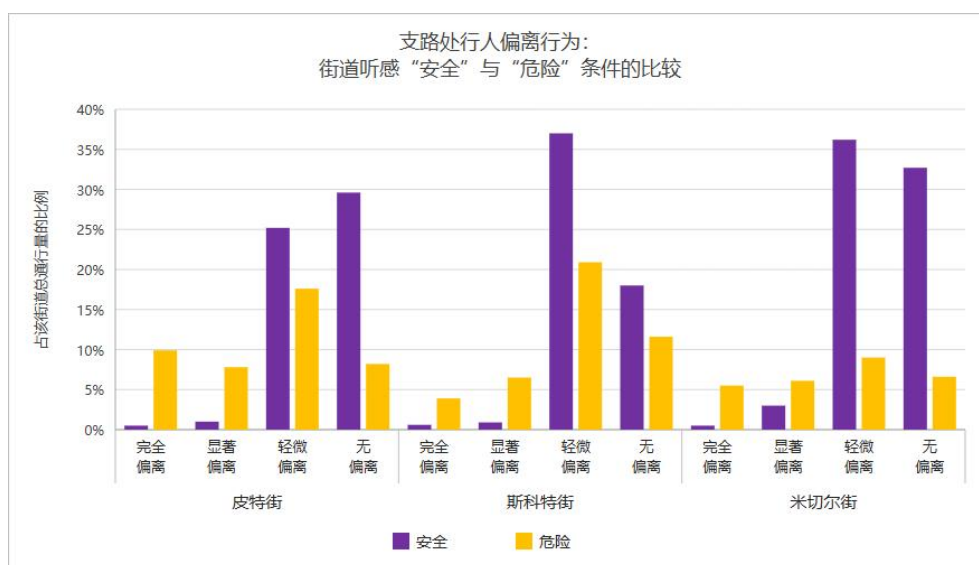


Figure 8 Pedestrian Deviation Behaviour at Side Roads When Conditions Were Either ‘Clear’ or ‘Danger’ as a Proportion of Total Movements per Street

图 8 街道听感「安全」与「危险」条件下支路处行人偏离行为占各街道总通行量的比例

注：安全指无车辆驶近，n=614；危险指有车辆驶近，n=339。

如果支路完全按理想状态运行，那么理论上即便有车辆驶近，也应有 100% 的人表现为「无偏离」行为。鉴于《道路法规》第 170 条与 H2 条对常规支路路口同样适用，这一点在常规路口也本应成立。斯科特街上这种情形略多，说明该设计在视觉传达上产生了一定效果，鼓励人们不顾车辆在场而径直横穿。这一设计虽不完美，但相对英国既有的道路工程惯行做法已是显著改变，需要一段时间才能「沉淀」下来，即对既有体制施加足够压力以固化行为改变。

五、研究局限

自然观察法为理解行为提供了有益洞见，并可据以提出假设性解释；但要检验对这些行为为何发生的理解，仍需借助不同的研究技术。新冠疫情后的限制使本研究无法采用街头拦截访谈；不过这类访谈可以作为观察方法的有益补充，以获取一定程度上受访者自陈的、关于行为为何发生的洞见。

如上文所述，米切尔街被证明并不适合用作对照点位。在把它选作对照时，研究者认为阿盖尔街的更广泛情境——市中心、通勤路线、高人流量等——是更需要控制的要素。然而米切尔街的布局并不典型：路缘齐平、转弯半径很小、宽度狭窄导致所有使用者视距有限，且仅有驶出方向的车流。若选用一处带路缘石、视距更开阔的传统支路，即便其位置位于市中心之外，也更有助于为索奇霍尔街各项设计的影响提供参照。

六、结论与实践启示

分析表明，本研究中的连续人行道在设计施工之间发生了明显变更，导致受访者所描述的一种被妥协的最终设计，其在行人与驾驶人应如何在支路处行事这一点上存在无益的含混。观察显示新设计对行人行为有一定影响，连续人行道点位上的偏离更少。然而驾驶人行为在各点位之间并无显著差异，说明新设计未能向驾驶人清晰传达其在支路处不享有优先权这一讯息。

（一）对社会技术转型框架的调整

本研究的一项新颖贡献在于对社会技术转型框架的改造，即纳入场所塑造连续统。该连续统承认城市设计

项目的生命周期中存在若干不同阶段，其中包括发生于概念构思与设计阶段的「面向使用的设计」，以及「使用中的空间」——后者承认街道在建成之后仍会通过使用不断被塑造。作出这一改造，使研究者可以识别在这两个阶段中运作的不同体制，以及不同类型的利基，见图 9。

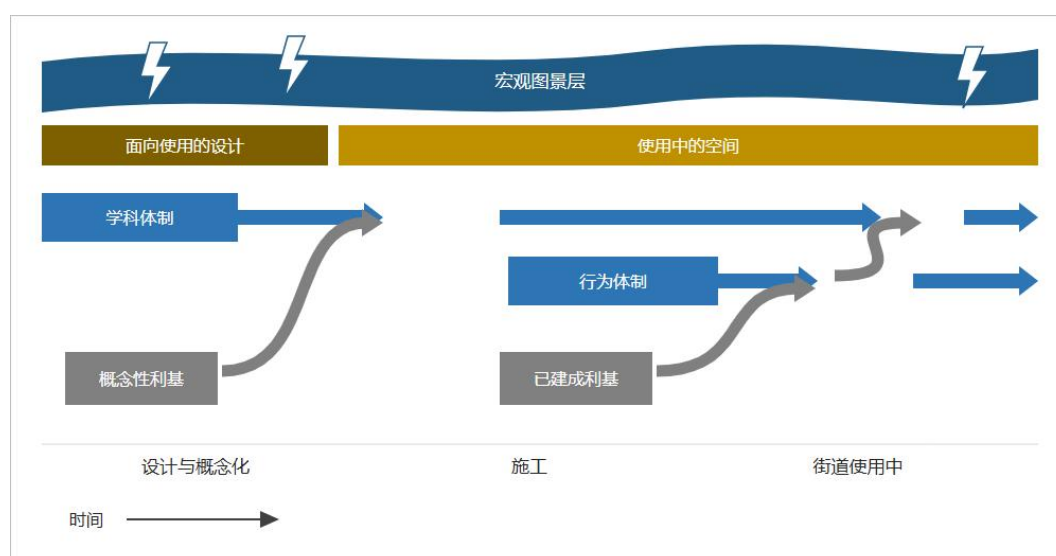


Figure 9 Adapting the STT Framework to Include the Place-Shaping Continuum Allows for the Identification of Different Regimes Operating in the Two Phases

图 9 纳入场所塑造连续统后的社会技术转型框架可识别两个阶段中运作的不同体制

注：施工之前的概念性利基可见已在对学科体制施加压力。场所塑造连续统的概念引自文献[19]。

作用于约束设计与概念构思过程的体制可以概括为「学科体制」，即嵌入各具体学科（如工程学）实践之中的体制。建成之后，作为利基的连续人行道继续对这些学科体制施加压力，同时也对所谓「行为体制」即使用街道者的行为施加压力。本研究在此语境下识别出两类体制（学科体制与行为体制）以及两类利基（概念性利基与已建成利基），构成对社会技术转型理论的一项概念性更新。此外，运用该框架还得出了一项发现：连续人行道这一概念本身，在规划与施工之前就已可见对既有学科体制施加了一定压力。这提示了任命一位「自知」的项目经理的重要性——他能够在项目足够早的阶段预判并管理潜在冲突体制所带来的后果，从而避免后期出现困难。

对项目官员的访谈表明，设计之所以发生变更，主要是由于道路工程师心存不安，而他们在项目后期阶段得以对最终设计施加影响。分析认为，这些官员扮演的是「潜意识」设计者而非「不自知」设计者的角色，这是对既有设计理论的一项概念性更新。把本研究中道路工程师的行动界定为受体制约束，意味着未来可以通过更为整体（或称具备体制自觉）的培训来应对这一问题，而不是把它当作与某个个人或某个专业整体相关的障碍。

总体而言，以体制视角来界定支路处行人与驾驶人的行为，使得研究者可以从支配一项街道更新项目的系统出发对其加以分析，从而为把街道上的实体干预与更广泛的行为改变联系起来提供了途径。这对理论与实践都可能具有有益启示。总体上，本研究的结论是：从一开始就明确一项基础设施项目意在支持既有体制还是意在突破既有体制，是很重要的，下文将对此作更详细讨论。

（二）实践启示

1. 设计连续性缺口

以社会技术转型的术语来界定设计过程中的诸种事件（包括道路工程师的行动），为今后如何管理同类项目提供了新的洞见。本研究识别出，在这类由地方政府内部提出概念、交由外部设计团队绘制初始方案、再把方案交回地方政府（后者随后可作进一步变更，甚或再引入外部意见）的项目中，内在地存在若干「缺口」。这可能产生本研究所称的设计连续性缺口，见图 10。其中包含一处概念设计缺口：诸如道路工程师这类项目官员，可能并不认同某一设计背后的理念意图（例如改变支路处驾驶人与步行者之间既定的优先关系）。此外还可能存在一处时间设计缺口：当项目被收回「内部」时，城市设计顾问便放弃了对项目的能动性。在本案中，设计连续性缺口似乎因一处规制设计缺口而更为严重：本可为格拉斯哥市议会资深道路工程师接受拟议设计提供稳固依据的设计标准，直到项目完成之后才发布。尽管这些标准当时已明确「在筹备之中」，但对于一个深受标准与风险规避约束的专业而言，这仍然不够。项目经理若能从一开始就意识到未来项目工作中可能存在的这些缺口，或有助于缓解其影响。



Figure 10 The Design Continuity Gap, Comprising a Conceptual Design Gap, Temporal Design Gap and Regulatory Design Gap

图 10 设计连续性缺口：由概念设计缺口、时间设计缺口与规制设计缺口构成

2. 支持还是突破既有体制

驾驶人未按预期对支路设计作出反应这一发现尤为值得注意，因为如前文所述，支路设计之所以被妥协，部分正是由于项目团队中受体制约束的行为所产生的明显影响。这凸显出在街道上设置新基础设施时需要考量的一个要点：该基础设施究竟意在支持并延续既有体制（如设置公共座椅以便人们坐下休息），还是需要挑战并改变既有体制（如连续人行道所要做的）。这一点理应在设计基础设施时就予以辨明，因为它会影响该设计是否必须、以及必须多么强力地对既有体制施加压力。突破一种体制需要围绕新兴「利基」提供多得多的支持，而且这种支持可能需要在治理过程的早期、甚至在设计或施工工作开始之前就已到位。举例而言，本研究建议在评价支路的设计与功能时，应从该设计能否对驾驶人与步行者施加足够强的压力以克服既有行为倾向这一角度加以考量。

3. 具备体制自觉的官员培训

另一项建议关涉为承担街道设计项目的地方政府官员所提供培训的性质。本研究揭示了道路工程师对关键基础设施设计的影响。若透过社会技术转型的视角来看，这一问题可以被理解为源于不相容体制的存在，即不同类型的知识，而非知识的缺乏。当前的设计培训往往试图提供知识，预设知识是缺乏的或错误的。然而本研

究认为，培训或可重新构想，明确指出这些更广泛的体制力量，并在不同学科的官员之间提供更接近调解性质的路径。这样或许更能尊重各类知识，鼓励并陪伴参与者走过一段学习历程，而不是要求他们对既有思维作出突兀的改变。这也可能有助于鼓励新一代设计者以更整体的视角看待街道更新项目，把它们视为可持续转型的通道，而非孤立的基础设施工程。

参考文献

- [1] Leach JM, Braithwaite PA, Lee SE, et al. The Liveable Cities Method: establishing the case for transformative change for a UK metro. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Engineering Sustainability*, 2019, 173(1): 8-19.
- [2] Scottish Government. National Planning Framework 4. Edinburgh: Scottish Government, 2023.
- [3] Jacobs J. The death and life of great American cities. New York: Random House, 1961.
- [4] Gehl J. Life between buildings: using public space. 6th ed. Washington DC: Island Press, 2010.
- [5] Aldred R, Goodman A, Woodcock J. Impacts of active travel interventions on travel behaviour and health: results from a five-year longitudinal travel survey in Outer London. *Journal of Transport & Health*, 2024, 35: 101771.
- [6] 赵鹏军, 高浩歌. 基于心理健康视角的城市交通规划与建成环境研究. *地理科学进展*, 2024(12).
- [7] 刘圣灵, 周颖. 基于空间句法与空间向量的城市街道网络活力测度及优化策略研究——以简·雅各布斯“城市多样性”理论为视角. *城市建筑*, 2024, 21(13): 22-30.
- [8] 史锦月. 既有居住区老化问题的设计研究. 大连理工大学, 2013.
- [9] 房冠儒, 邢汉发, 张焕雪. 路网形态与城市活力的多尺度空间关系研究——以广州市中心城区为例. *西安理工大学学报*, 2024, 40(2): 160-172.
- [10] 朱丽芳, 潘海霞, 林华, 等. 超大城市总规评估与动态维护协同推进的理念、方法与实践探索——以上海为例. *城市规划学刊*, 2024.