

从剖碎到服务空间

——路易斯·康的设计方法溯源

From Poché to Servant Space: To Trace the Source of Louis I Kahn's Methodology of Architectural Design

孟瑶 | MENG Yao

中图分类号: TU-201 文献标志码: A 文章编号: 1001-6740 (2023) 03-0023-09 DOI: 10.12285/jzs.20221110001

摘要: “服务与被服务空间”是建筑师路易斯·康在 20 世纪 50 年代提出的建筑设计方法,但长久以来学者们对它的解析多局限于形式论证而忽略了其方法论的来源以及发展过程,本文尝试借助布扎体系中“剖碎”的概念来阐释“服务与被服务空间”对于古典及现代建筑设计方法、空间价值的双重运用,并以此来探讨康是如何通过建筑设计来连接不同的空间价值体系,打破古典及现代主义之间壁垒的。

关键词: 剖碎、布扎、完形空间、服务空间、路易斯·康

Abstract: The differentiation of “Served” versus “Servant Space” is a methodology of architectural design originated by architect Louis Kahn in the 1950s and exemplified in many of his important works, but for a long time the academic studies of this important methodology have been limited to formal studies with the ignorance of its origin and process of development in Kahn's works. Based on the concept of Poché from Beaux-Arts, this thesis explains the evolutionary process of this methodology, shaped by both classical architectural design methods and modern architectural value system. It also reveals the approaches took by Louis Kahn to bridge these two system instead of taking side in his design.

Keywords: Poché, Beaux-Arts, Complete space, Servant space, Louis I Kahn

引言

路易斯·康 (Louis I Kahn) 作为活跃于 20 世纪下半叶的建筑巨匠,因其对古典建筑的态度及设计方法的运用,使他明显有别于早期现代主义先驱建筑师。如果说柯布西耶与密斯等前辈借助钢筋混凝土与玻璃,通过建筑围护与结构的分离,发展了自由平面,实现了建筑内外空间的互相渗透,路易斯·康则再次使用结构体系组织空间,并将追求几何完形与空间围合的古典平面布局方式带回了现代主义建筑。

在《走向新建筑》的前言中,柯布西耶曾不无讥讽地表明了自己与古典设计体系势不两立的态度^①,但到了康的建筑年代,这种价值观及方

法论之间的二元对立已不再剑拔弩张。1955 年,康在完成特伦顿浴室 (Trenton bath house) 的设计之后,第一次正式提出“服务与被服务空间”^② (Servant and served spaces),认为自己终于找到了建筑的“生成力”^③,这种归属感的获得在于康借此建立了古典与现代的连接途径,并一以贯之地将其运用到了之后的设计中。

尽管康在描述自己的建筑之时有如诗哲,并不直接,但文丘里在《建筑的复杂性与矛盾性》中一语道破服务空间与布扎体系中“剖碎” (Poché) 的紧密关联^④,并将其看作康对于现代建筑空间无限制追求流动与透明的一种修正手段,但遗憾的是文丘里的叙述碍于篇幅限制并不具体,之后的学者们在论及“服务与被服务空间”之时,

作者:

孟瑶, 北京大学城市与环境学院
建筑学研究中心博士研究生。

录用日期: 2023-03

又常常着重于形式分析,热衷于将康的创作与古典建筑的比例、几何原则对应,而服务空间之于“剖碎”的演绎与创新则成了一个久未解析的谜题。那么,“剖碎”是什么?“服务与被服务空间”是如何形成的?它在古典与现代之间建立了怎样的连接,又如何消解了二者之间的厚重壁垒?

一、“剖碎”以及“服务与被服务空间”

1. “剖碎”与两种相互对立的空间价值

在欧洲的历史建筑中,建筑内部的空间完形与轴线对称是设计的基本诉求,其背后反映了古代建筑师对于几何秩序与理

性的追求,但因设计场地受到土地产权或地形等不可控因素的限制,建筑外轮廓常常呈不规则形状,因此设计师在确定平面时会采用从“外部”挖去几何空间的方法来实现建筑的内部秩序,挖去的剩余即为古典建筑方法论意义上的“剖碎”^⑤。

论其渊源,“剖碎”由建筑结构而来,最初的载体是砌体厚墙(古罗马时期,万神庙的墙厚为6m,图1)。随着时间的演进和技术的进步,厚墙逐渐发展出空间属性,用于容纳服务与仆从空间。在古典建筑中,这部分内容隐秘而不可见,亦如它们的法语本意——藏匿的口袋^⑥。

作为一种形式操作手段,“剖碎”强调基于古典重型结构体系、表达室内外差异及二元对立的观念,如:外方内圆、外直内曲、外部的不规则与内部的几何完形,体现的是一种“自外向内”的空间生成方式(图2~图4)。

19世纪之后,框架结构与玻璃的运用使得建筑外围空间能够冲破厚墙的束缚,获得优质的采光与通风条件。因而服务空间进入建筑内部(图5),“剖碎”失去了用武之地。20世纪初,柯布西耶提出建筑设计应由“内部决定外部”^⑦,认为建筑的外轮廓要如实反应内部的功能组织,这种“自内而外”的空间表达倾向于强调清晰、独立的功能实体而非明确的几何完形空间(图6~图8)。由此,建筑的内外关系由对立转向交融,并且,建筑中的主体受到功能空间的形式影响也呈现出非完形的状态。

2. “服务与被服务空间”以及两种空间价值的兼容

这两种截然不同的结构体系、空间追求以及完全相反的图底关系,在20世纪初期将古典与现代分化成了不同的设计阵营。但是,尽管现代主义建筑天然拥有采光良好、结构冗余小、建造速度快等优势,设计师对于流动空间以及消融边界的过分偏爱却使得建筑内部的围护属性愈发不明确,人们的生活经验与居住习惯开始

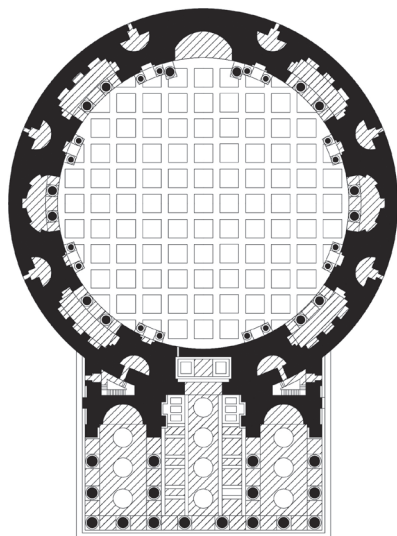


图1：万神庙，剖碎的载体为建筑结构，AD126

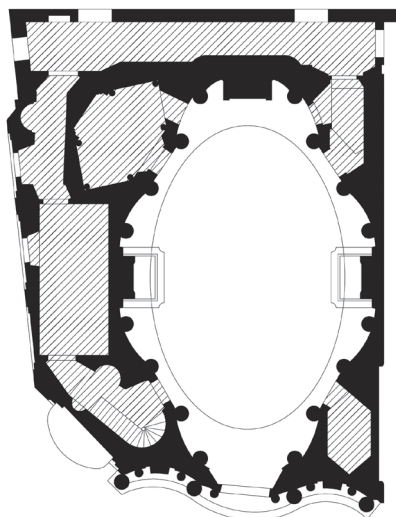


图2：圣卡洛教堂，剖碎部分为结构及隐藏的服务空间，1634—1641年

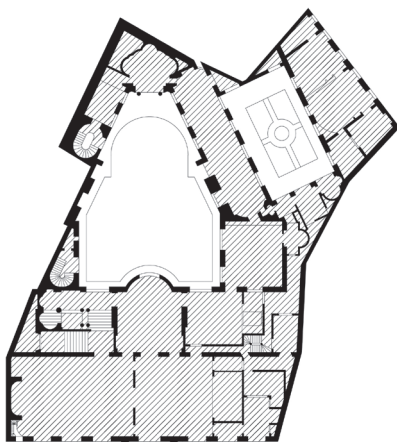
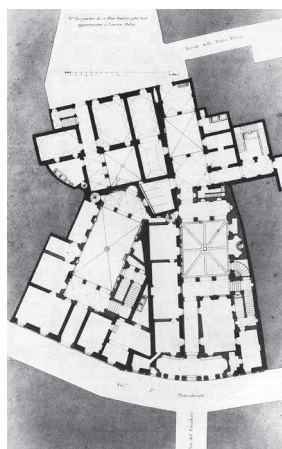
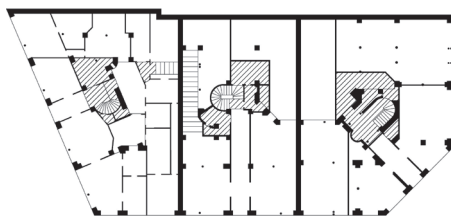


图3：博韦公寓，剖碎可看作主体庭院之外的剩余部分，1660年

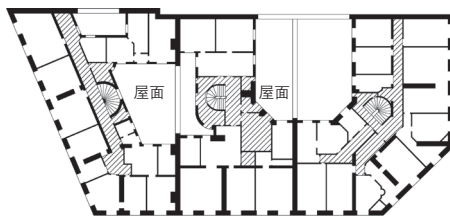


a) 麦西米府邸平面，佩鲁齐 b) 麦西米府邸空间生成分析图，1532—1536年

图4：麦西米府邸



a) 首层平面图



b) 公寓层平面图：服务空间进入建筑内部

图5：巴黎城市住宅平面图（Bout du Prince Eugène et Rue de la Roquette），19世纪

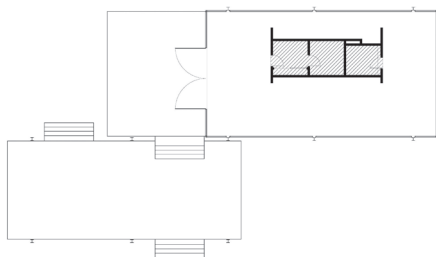


图 6: 密斯·凡·德罗, 范斯沃斯宅, 1955 年

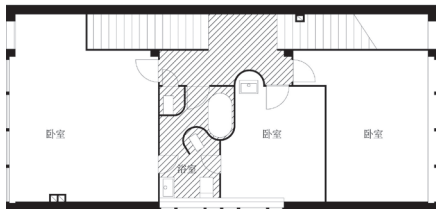


图 7: 柯布西耶, 吉埃特宅 2 层平面图, 1926 年

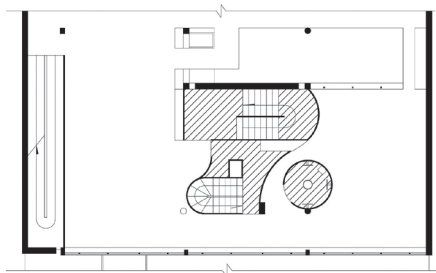


图 8: 柯布西耶, 梅耶宅 2 层平面图, 1926 年

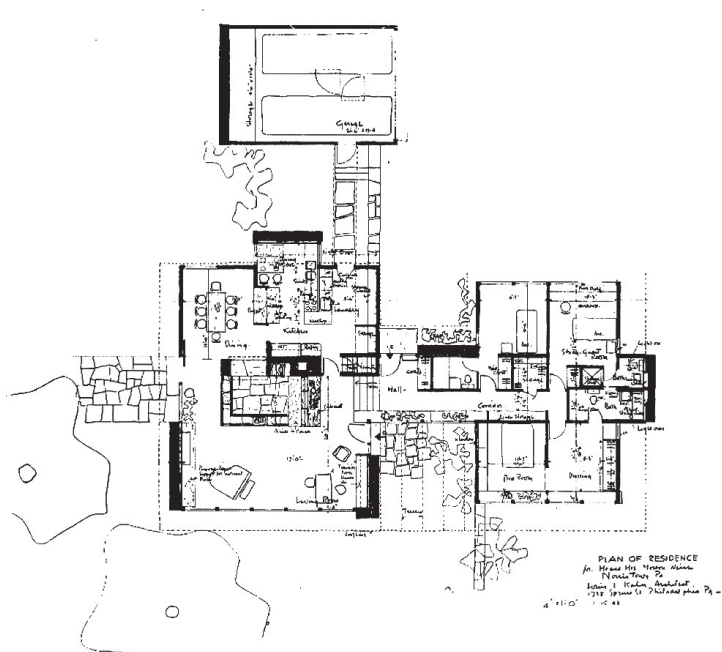


图 9: 韦斯宅平面图, 1948 年

遭受挑战。

康认为, 空间在寻求围合的同时也在期待自我突破^⑧, 因而, 建筑“内部”既需受到“外部”制约又要有自内向外发展的趋势与可能性。作为接受了完整古典建筑学院教育的设计师, 康十分熟悉以“剖碎”为方法的平面操作方式, 也认可空间完形的体验与感受。但作为生活在 20 世纪的建筑师, 康也同样肯定现代主义对于室内外互相渗透、主体与服务部分能够关联的空间价值。因此, 康通过现代材料与结构拓展了“剖碎”, 将其创造性的转变为“服务空间”, 使它成为既能承担定义建筑内部又可沟通外部的“中间领域”。

二、“服务与被服务空间”的提出过程

当然, 罗马的建成非一日之功, 康在提出“服务与被服务空间”之前, 也经历过一个较为漫长的实验阶段。从 1948 年的韦斯宅 (Weiss House) 到 1954 年的德·沃尔住宅 (Weber de Vore House) 与阿德勒宅 (Adler House), 我们既能够从平面的变化中观察到服务空间的形成, 也可见证“柱子从墙中分离的伟大时刻”^⑨。

康通过这三所住宅探索了结构的尺寸变化对于建筑内部空间的影响。在较早的韦斯宅中 (图 9), 康采用砌体结构, 用墙体围合空间, 各单元尺寸受功能影响并不相同, 建筑中服务空间与房间的从属关系也尚未明确。到了阿德勒宅与德·沃尔住宅 (图 10、图 11), 定义空间的方式从墙体变作柱子, 并且, 建筑师统一了单元空间的尺寸, 融入了标准化的现代建筑设计语言。在德·沃尔住宅中, 每个独立单元由六根 450mm 的柱子支撑, 但此时, 较细的柱子并不能实现空间的围合, 并且, 受到各单元四边中柱的干扰, 服务空间隔墙与柱位的关系也不太清晰。所以在阿德勒宅中, 六根细柱变成了四根粗柱, 它们既是空间的基本尺度, 也是划定服务区域的重要参照。相较于德·沃尔宅, 阿德勒住宅的柱子与功能空间尺寸趋同, 服务空间因其厚度围合了“被服务”的部分, 建筑内部获得了更纯粹的空间质量。

到了 1955 年的特伦顿浴室 (图 12), 康又沿着过去的路径向前迈进了一步, 建筑各单元四角的结构全部打开, 成为可容纳服务空间的空心柱。在此, 类似阿德勒住宅中的结构冗余不存在了, 纤薄的混凝

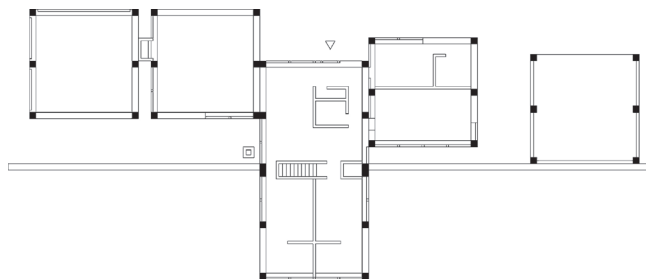


图 10: 德·沃尔住宅平面, 1954 年



图 11: 阿德勒住宅平面, 1954 年

土砌块墙改变了角柱的视觉及功能呈现，从而服务与被服务空间因结构的体积与空间属性更加明确（图 13）。

三、“服务空间”对于“剖碎”的发展

1. “剖碎”与可体验的服务空间

相较于古典建筑，容纳服务空间的空心柱并非康的原创，但与封闭在结构内部，隐而不现的“剖碎”不同，康的服务空间是可体验，并参与进建筑完整叙事的。

在古典建筑中，无论是圣彼得大教堂（Michelangelo. Plan, St. Peter's. Rome, 图 14）中的结构柱还是法国 19 世纪之前的贵族府邸，以服务或仆人空间为载体的剖碎，不仅反应空间的等级与差异，也表现阶级之别。18 世纪著名教育家小布隆代尔曾在《游乐屋及普遍装饰》中提到：“一位绅士若在体面的生活中偶遇仆人是一件令人不快的事情”^⑩。但是，康认为建筑中应该“有好的空间也要有坏的空间”，但他的“坏空间”亦能积极、多样、充满表现力，如：特伦顿浴室入口处的结构柱（图 15），一则开口向内，表达体量；一则朝外，交代砌体结构的物质厚度及其空间属性（图 16），古典的轴线法则在此由对称转换为“对仗”；又如中心大厅的东西两侧，隔墙与空心柱相交错，起到了引导流线、推进空间的作用（图 17）。

2. “剖碎”与康的现代建筑结构体系

早期现代主义建筑作品追求自由平面，一方面依靠结构与围护的分离，另一方面通过将结构变得轻盈、纤细来突出空间的形式表达（见图 6—图 8），但弱化的结构也同时失去了对于空间的控制力，导致二者成了相互平行的设计内容。

古典建筑中，技术的限制虽是枷锁也是优势，建筑师能够最大化结构形式与材料特点来实现建筑艺术与空间及功能的同

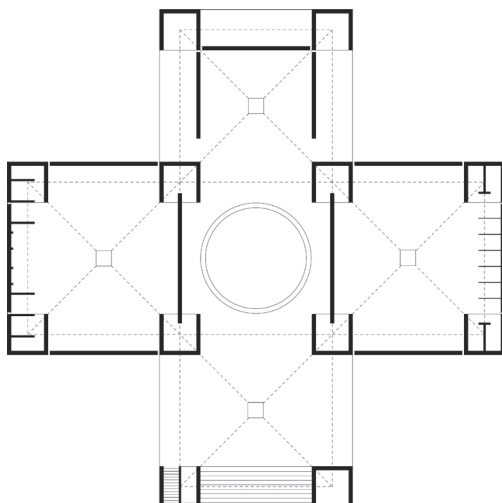


图 12：特伦顿浴室平面图，1955 年

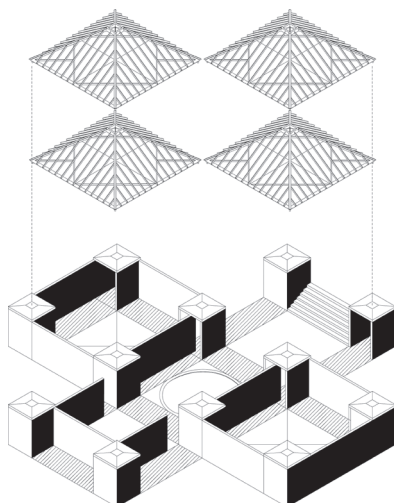


图 13：特伦顿浴室轴测图，服务空间为图中斜线阴影部分

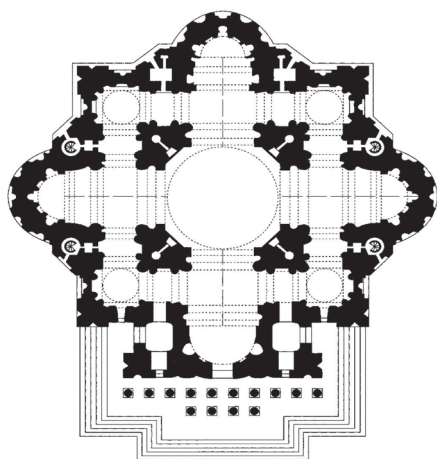


图 14：圣彼得大教堂平面，1546 年

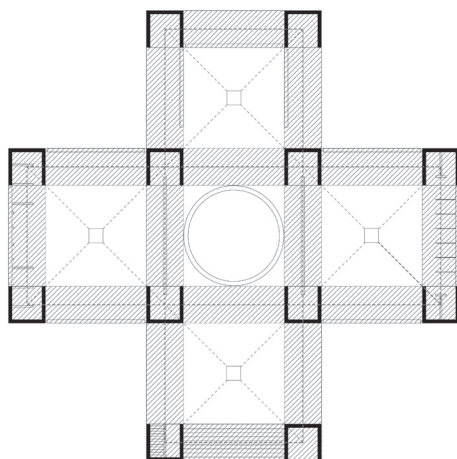


图 15：特伦顿浴室平面中的服务空间，1955 年



图 16：特伦顿浴室入口



图 17：特伦顿浴室，结构柱内部引导空间转换的隔墙

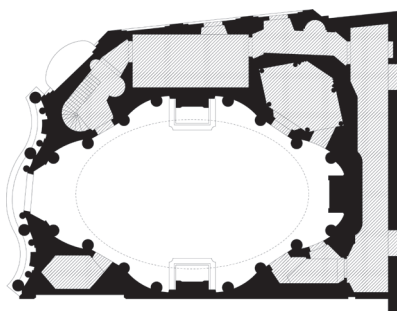
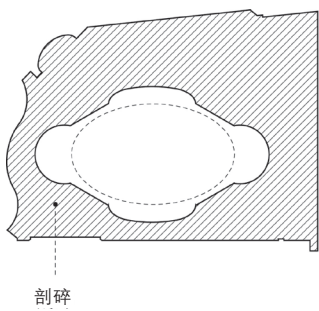
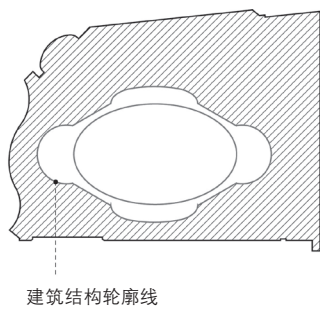


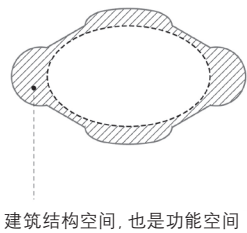
图 18: 圣卡洛教堂结构区域平面投影分析图。
1634—1641 年



a) 圣卡洛教堂剖碎的范围

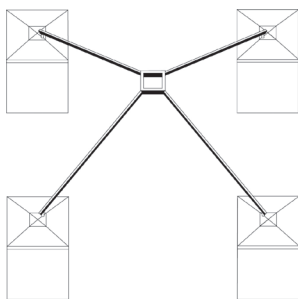


b) 建筑结构轮廓线

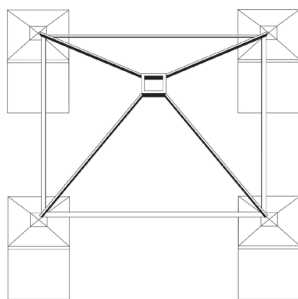


c) 结构空间在地面的投影范围

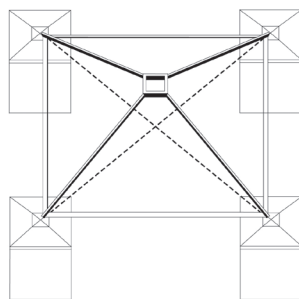
图 19: 圣卡洛教堂剖碎分析图



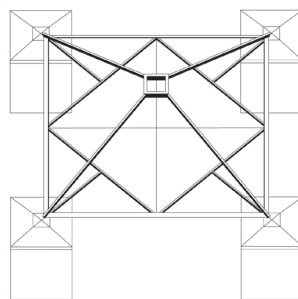
a) 屋脊主梁



b) 圈梁和屋脊的主梁钢接



c) 圈梁、主梁与柱内的对角线结构铰接



d) 四个角抵抗中立以及限制滑动

图 20: 特伦顿浴室屋架解析模型

一表达。康的“服务与被服务空间”就继承了用结构体系来控制空间主从逻辑的建造传统，并且，他用现代的建设方式发展了它们之间的关系。

服务空间在古典建筑中常常被认为等同于“剖碎”，但其实它也存在覆盖在结构的平面范围内却露明在外的部分。以波洛米尼设计的圣卡洛教堂（La chiesa di San Carlo alle Quattro Fontane, Francesco Borromini）为例（图 18），建筑顶部椭圆形穹窿所对应的平面边界和底层八边形轮廓既是建筑结构的垂直投影，也用于布置入口与祭坛、画龛等功能空间，他们排除在椭圆形大厅之外，仅用铺装的变化来提示主体与服务空间的区分；同时，这部分结构的顶部开窗还是建筑内部光线的主要来源（图 19）。

特伦顿浴室中服务空间的处理方式与圣卡洛教堂中这部分排除在“剖碎”以外但用途复杂的结构区有相似之处。在此，屋顶结构的落点位于每个空心柱的平面中点上，四边相连形成骨架。这种屋顶与柱子边界并不重合的做法，为光线进入建筑

留出了空间，因而使得现代的砌体薄墙在屋顶的帮助下能够获得知觉意义上的厚度与进深，并以此来帮助空心柱再度明确建筑中的服务空间。

如图：屋架作为整体，圈梁和屋脊的主梁钢接，落在空心柱中点（图 20a、图 20b），又与柱内的对角线结构铰接（图 20c），最后，四个角抵抗中立以及限制滑动（图 20d）^①。这个略复杂的体系并不是结构师^②的炫技表达，而是借助服务空间的表现力来探索现代建筑材料与结构呈现古典厚墙体系空间氛围的可能性（图 21、图 22）。



图 21: 特伦顿浴室中的空心柱与空间

四、“服务与被服务空间”的广泛运用

1. “服务与被服务空间”以及路易斯·康在 1955 年之后的建筑设计作品

1955 年之后，康对于服务空间的运用更加多样，他在不同类型的设计中更进一步的探讨了“服务与被服务空间”的关系，有较大尺度的埃塞特图书馆（Phillips Exeter Academy Library）、唯一神教派教堂（First Unitarian Church）等公共建筑也有小尺度的戈登贝格宅（Goldenberg House）。



图 22: 特伦顿浴室服务空间

1971 年埃塞特图书馆设计完工 (图 23), 这个一万两千平方米的建筑尽管比特伦顿浴室大了很多, 但它使用空心柱以及结构区域作为服务空间的工作方法与十几年前的小浴室如出一辙。在这里, 服务与被服务空间的区隔依靠的是空腹梁而不是实墙, 因而建筑结构在界定空间的同时, 也展现了自身的几何之美 (图 24); 另外, 服务空间在埃塞特图书馆中还充当了中间领域, 用来连接砖与混凝土两种不同的材料语言。此时, 不同的材料、功能之间关系不再是割裂的, 他们在各自独立的基础上也能够相互调节、平衡。

再看 1959 年的戈登贝格宅, 它的草图也同样始于特伦顿浴室中的四角涂黑 (图 25)。但在最终的平面中, 这四个角又是完全空出来的, 类似于作者将特伦顿浴室进行了一次图底关系的反置。当然, 反向图底的原因在于戈登贝格宅的功能需求更为具体、复杂, 建筑不仅需要表达服务与被服务的限定关系, 还要解决房间的采光、满

足人对于打破墙体限制、拥有外部自然的渴求。因此, 康将建筑中的服务空间置于房间与庭院之间, 一方面用来限制、定义庭院, 另一方面又将不同尺度与功能、向外自由发展的房间牵拉回建筑内部 (图 26)。

同年, 康开始进行唯一神派教堂 (First Unitarian Church) 的设计, 它的第一稿方案与戈登贝格宅的空间处理方式非常接近 (图 27), 服务空间位于不同的功能区域中间, 不仅充当分区的中介, 也起到消解建筑内外形式矛盾的作用。在这稿方案中, 康似乎又回到了用实墙来定义完形空间的“剖碎”传统。但大约是考虑到建筑平面过于古典, 曲线的房间与实际使用矛盾重重, 在终稿方案中 (图 28、图 29), 圆形大厅改成了方形, 建筑顶部也通过结构之外的透光区域消解了实墙的封闭属性。

埃森曼认为, 康“将建筑表现为一个复杂的客体; 又赋予了建筑一种可能性, 让主体将客体

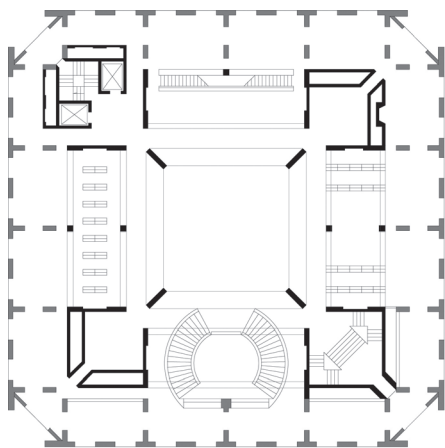


图 23: 埃塞特图书馆平面图, 1965—1971 年

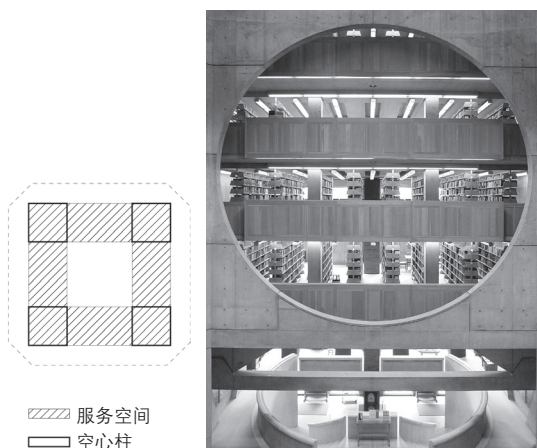


图 24: 埃塞克图书馆由大厅看向结构空间

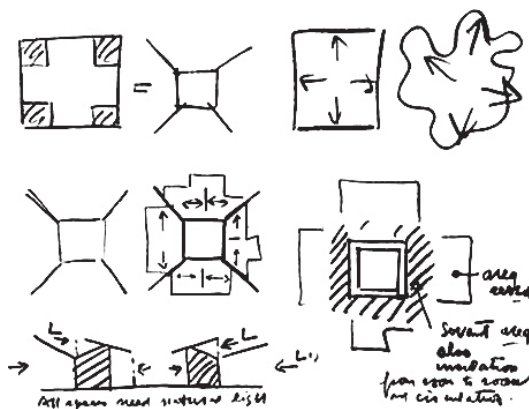


图 25: 戈登贝格宅草图, 1959 年

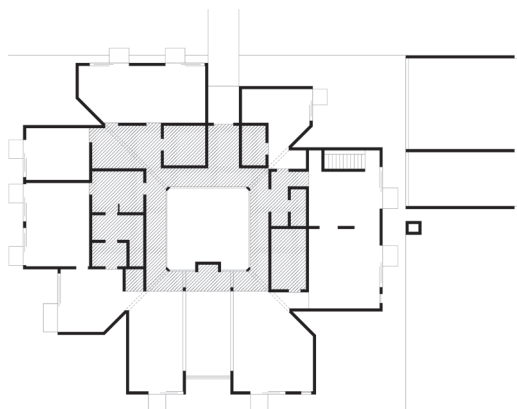


图 26: 戈登贝格宅平面图, 1959 年

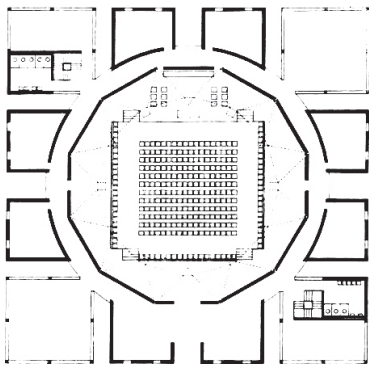


图 27: 第一唯一神派教堂, 第一稿方案平面, 1959 年

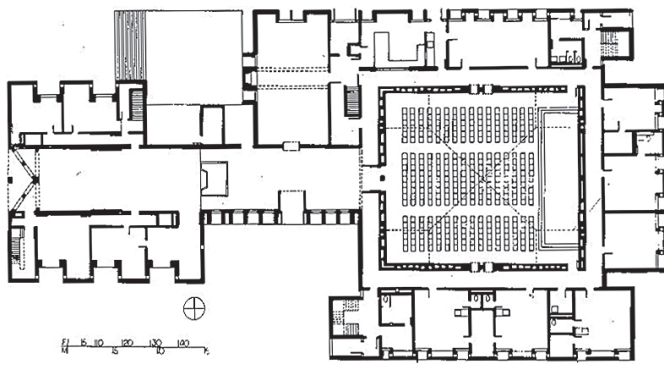


图 28: 第一唯一神派教堂终稿方案平面图



图 29: 第一唯一神派教堂大厅

同时体验为真实空间和想象空间。两种状况都得到表达, 可以被解读出来, 并依次互相取代。”^③ 其实, 埃森曼所提到的“真实与想象空间”正是服务空间“古典与现代”的双重显现, 它带着“剖碎”的明显印记召唤着过往的视觉经验, 又以全新的材料及结构形式强化着人们对于现代的认知, 在两个时代之间, 康没有向任何一方妥协, 而是通过这种空间价值的叠加同时拓展了古典与现代建筑设计的可能性。

2. 其他建筑师作品中“服务与被服务空间”的运用

实际上, 康也并非时代的孤勇者, 在欧洲大陆, 同样接受了布扎教育的建筑师斯卡帕 (Carlo Scarpa) 也在设计中运用着“服务与被服务空间”的方法, 尽管斯卡帕从未明确提出过任何关于方法论的主张, 但在实践中, 许多具体的空间处理方式斯卡帕与康可谓英雄所见略同, 如意大利维罗纳古堡美术馆 (Castelvecchio Museum) 的设计, 建筑师为了追求完形的空间质量, 也采用了类似“剖碎”的挖去策略来纠正墙体的倾斜 (图 30), 但“挖”的工具是铺装而不是实体厚墙, 这种“虚剖”与康对于建筑结构的使用异曲同工, 既弱化了建筑的不规则边界, 又实现了人们对于展厅的完形感知 (图 31)。

美术馆的入口区域 (图 30 中的 A 区), 建筑师需要在面积有限的情况下同时解决办公及观展人员的分流、纪念品及书籍的摆放、二层楼梯的遮蔽、展厅入口集散等多个问题。为了清晰的划分服务与被服务功能区, 又保证空间的开敞, 斯卡帕用一道遮挡楼梯的梁作为分区边界

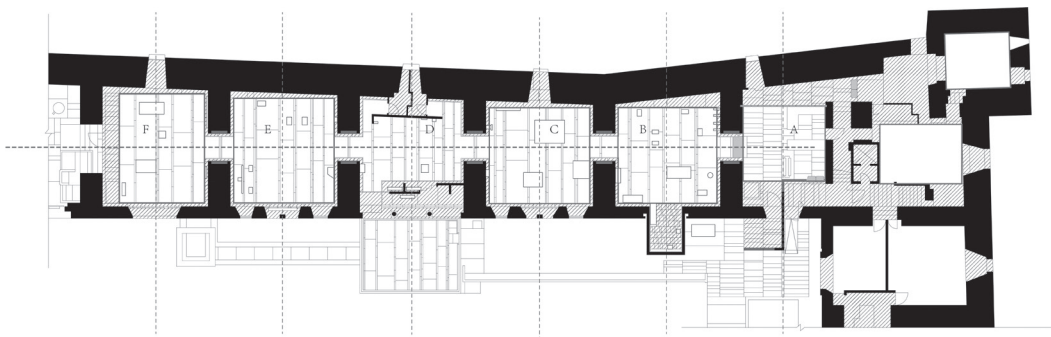


图 30: 古堡美术馆平面分析, 卡洛·斯卡帕, 1959—1973 年



图 31: 城堡美术馆展厅中完形空间与非规则边界的处理方式

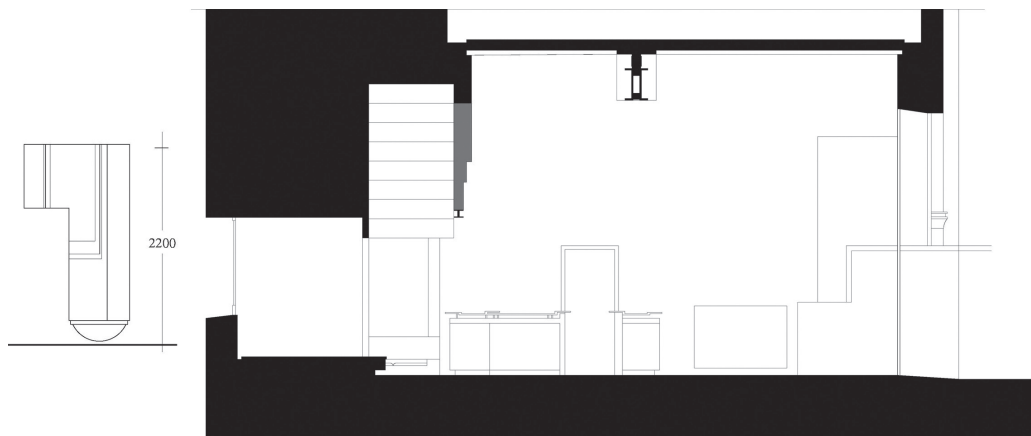


图 32: 城堡美术馆展厅入口 A 区南北向剖面图

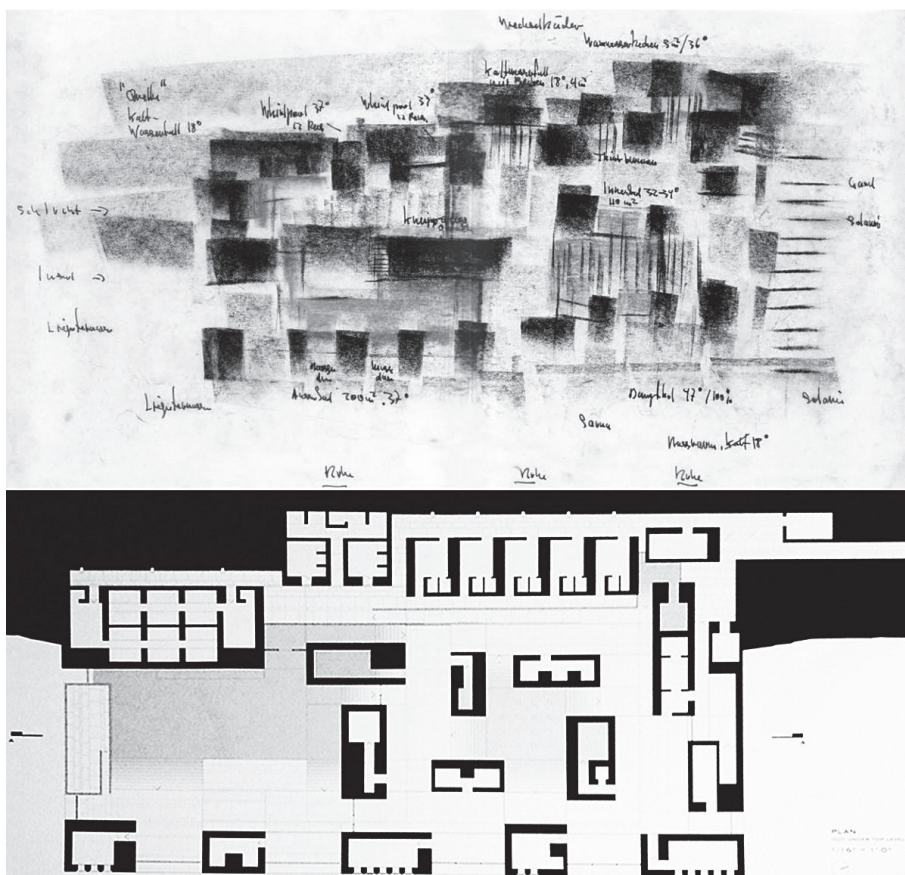


图 33: 瓦尔斯温泉浴场平面图, 彼得·卒姆托, 1996 年

(图 32), 其中, 梁下收边的槽钢高度与沿河的窗龕 (Niche) 顶部同高, 表明它们功能上的相似性。另外, 这道混凝土梁由上向下逐渐变薄, 中间的切口暴露出它的厚度, 暗示了它的非结构属性。在此, 现代材料的轻、失重、多层递进的空间关系替代了古典“剖碎”中砌体实墙所呈现的厚

重以及建筑内外的分离。

此外, 受康影响的建筑师卒姆托 (Peter Zumthor) 在设计中也热衷于区分服务与被服务空间, 只是他的建筑并不追求被服务空间的几何完形, 而更强调服务空间之外的建筑空间质量以及由材料和光线所承托的建筑氛围 (图 33)。

五、结论

综上, 我们可以看到由康提出的“服务与被服务空间”虽然来源于布扎教育体系中的“剖碎”, 但在现代的时代背景和空间价值的影响下, 建筑师又创造性的发展、演绎了一套古典的设计方法。

其一, 康将现代技术及材料与古典的空间塑造逻辑相融, 并将古典建筑中的墙体定义空间转换成使用现代的结构体系或元素定义空间; 其二, 康将“剖碎”的内容从古典建筑中封闭的砌体墙中解放出来, 使其参与进整体空间的叙事, 成为建筑体验的一部分; 第三, 康改变了古典建筑室内外空间绝对的二元对立, 用新的结构语言建立了内外连接与沟通的可能性。

由此可见, 古典与现代并不矛盾, 它们可以兼容、相辅相成, 共同促进建筑设计的进步。同时, 康以及斯卡帕等设计师对于“剖碎”的运用与发展, 也表明了古典建筑设计方法的可教授、可传承性。因此, 作为建筑师, 我们学习、设计建筑, 并不一定需要依赖天才的领悟力或仅仅追随最前沿的科技才能实现突破, 设计能力也可从现有的知识体系中慢慢磨炼。康的灵感起点, 以及之后数十年的实践, 不仅让人看到了设计作品的进化与演变, 也体现了建筑师从理论、即有的认知中不断升级, 由小住宅至大建筑, 从混沌到成熟、伟大的过程。

注释

① 参见：童明. 布扎与现代建筑：关于两种传统的断裂与延续（上）[J]. 时代建筑, 2018 (6): 6-17. 原文：“柯布西耶以一种讥讽、抨击的方式开始了关于新建筑的阐述。在此所谓的‘国立学校’（École Nationale Supérieure des Beaux-Arts），所指的就是当时处于世界建筑教育中心的巴黎美术学院，在通常用法中，它经常被简称为布扎（Beaux-Arts）”。由此可见，柯布西耶早期对于古典建筑设计的态度是抨击、与之对立的。

② 参见：Docomomo US, Trenton Bath House, 原文：The Trenton Bath House has been widely accepted as the building in which Louis Kahn first made the full distinction between ‘Servant’ and ‘Served’ space. Kahn did not flinch from acknowledging the impact this had on his own future development, always making clear that ‘Servant’ and ‘Served’ space provided a way for him to define his own architectural path. 来源：https://www.docomomo-us.org/register/trenton-bath-house

③ 参见：纽约时报评论, Susan Braudy, The Architecture Metaphysic of Louis Kahn[N], New York Time, 1970 (11.15). 原文：If the world discovered me after I designed the Richards towers building, I discovered myself after designing that little concrete-block bathhouse in Trenton. 来源：https://www.nytimes.com/1970/11/15/archives/

④ 参见：[美] 罗伯特·文丘里 (Robert Venturi) 著. 建筑的复杂性与矛盾性 [M], 周卜颐, 译. 北京：中国水利水电出版社、知识产权出版社, 2006: 80. 文丘里认为：“建筑的目的绝非消灭空间”，“必要的对立有助于形成空间”，文丘里以康的建筑为案例，将“剖碎”理解为实体与空腔（Poché and Open Poché），其中实体是实现围护的重要手段，空腔有利于在“空间中组织空间”——既可以实现空间的围合与完形，又有利于不同类型空间的连接。

⑤ 参见：Castellanos Gómez, Raúl, Plan Poché[M], Madrid, Spain: Fundación Caja de Arquitectos, 2012: 5.

20 世纪巴黎综合理工学院（École Polytechnique）的教授居斯塔夫·昂布登斯托克 Gustav Umbdenstock (1866—1940) 在《建筑学教程》（Cours d'architecture），<poché 谱系>（Généalogie du poché）中正式定义 Poché 为建筑平面中的涂黑部分。但不同于如今建筑设计中将墙体涂黑的制图法则，剖碎强调基于古典重型结构体系、表达室内外差异及二元对立的空间观念。在实际的设计运用中它更是一种设计方法，而不仅限于图形操作手段。

“剖碎”是童莺先生对 Poché 的音译。20 世纪下半叶，科林·罗 (Colin Rowe) 将其定义为“传统重型结构平面图上的印记”；艾伦·科尔昆 (Alan Colquhoun) 认为，它的主要功能是识别“隐藏的服务空间”。罗的定义强调了剖碎作为古代建筑实体部分的材料厚度，科尔昆的描述彰显了剖碎的空间价值。美国教授迈克尔·丹尼斯 (Micheal Dennis) 将剖碎定义为：主体空间之外的剩余 (What's left after main spaces are defined)。

⑥ Poché, 是法语动词 Pocher 的过去分词。词根 “Poche” 可翻译为“空洞、膨胀的东西”。因词源相同的缘故，Pocher 常与 presser 联系起来；presser 译为蜷缩、挤压，所以在通俗用语中，Poché 也释义为“压缩、隐藏的口袋”。

⑦ 参见：[法] 勒·柯布西耶著. 走向新建筑 [M]. 陈志华, 译. 西安：陕西师范大学出版社, 2004: 147. 柯布认为：“建筑平面从内部发展到外部，外部是由内部造成的。”

⑧ 参见：Heinz Ronner, Sharad Jhaveri, Louis I Kahn Complete Works 1935—1974[M]. Basel, Switzerland: Birkhauser, 1987: 146. 原文：……You start with this but sometimes the interior want to move out and break the walls out. And you hold it in because of the preconceived shape that you have chosen.

⑨ 参见：约翰·罗贝尔著. 静谧与光明：路易斯·康的建筑精神 [M]. 成寒, 译. 北京：清华大学出版社, 2010: 48. 原文：“仔细想想，建筑上的一桩重大事件，当墙裂开变成了柱。”

⑩ 参见：Jacques-Francois Blondel (1705—1774). De la distribution des maisons de plaisance et de la décoration des édifices en général, par Jacques-François Blondel, ouvrage enrichi de cent soixante planches en taille-douce, gravées par l'auteur, Tome second[M]. Chez Charles Antoine Jombert, Paris: Bibliothèque de l'Institut National d'Histoire de l'Art, collections Jacques Doucet, 1738: 46. 文中在提到波旁宫的仆从空间时，作者提到了因阶级之别而引起的不同人群生活空间的隔离。

⑪ 特伦顿浴室结构的推演是笔者与非常建筑的前同事王玉山合作完成。

⑫ 参见：安妮·婷 (Anne Tyng) 生前在 GSD 的最后一次讲座：Beaux Arts Complexity to Bauhaus Simplicity c. 1940s: Where is Architecture Going Today? 2011 (10.13). 安妮·婷 (Anne Tyng) 在谈及特伦顿浴室的屋顶时，表示康的原始的设计意图就是希望通过结构之间的错缝来表达内部空间对于外部的渴求，这些缝隙能够将雨水、风、光线带进室内，从而为建筑增添浪漫的色彩。讲座录影来源：https://alchetron.com/Anne-Tyng.

⑬ 参见：[美] 彼得·埃森曼著. 建筑经典 [M]. 范路, 陈洁, 王靖, 译. 北京：商务印书馆, 2015: 88.

图片来源

图 1~ 图 3、图 4-2、图 5~ 图 8、图 10~ 图 13、图 15、图 18~ 图 20、图 23、图 26、图 30、图 32：作者自绘

图 4-1: https://d-nb.info/1218540788/34

图 28: http://greatbuildings.com

图 27、图 29、图 33: http://archidaily.com

图 16、图 17、图 21、图 22、图 24：北京林业大学园林学院教授郑小东老师摄影

图 9、图 25: Heinz Ronner, Sharad Jhaveri, Louis I Kahn Complete Works 1935—1974[M]. Basel, Switzerland: Birkhauser, 1987: 146.

图 31: Richard Murphy, Carlo Scarpa and Castelvécchio Revisited[M]. England: Breakfast Mission Publishing, 2017: 101.