

从 Disegno 反思我国建筑图学教学

Thoughts on Teaching Architectural Graphics with Reference to Disegno

孙政 | SUN Zheng 张莹莹 | ZHANG Yingying

中图分类号: TU-09 文献标志码: A 文章编号: 1001-6740 (2023) 04-0080-07 DOI: 10.12285/jzs.20220427002

摘要: 本文介绍了意大利建筑图学学科与博洛尼亚大学建筑系的建筑绘图课程, 讨论了意大利语 Disegno 一词的不同词意与我们对布扎体系的误读。提出我国的建筑图学教学面临现代转型, 以及对如何批判性继承布扎体系图学遗产的看法。

关键词: 绘图、再现、建筑学学科、建筑图学、布扎体系、建筑教育

Abstract: An introduction to the Italian academic discipline, Disegno, and the course of Disegno at the Department of Architecture, the University of Bologna, is given. The meanings of "Disegno" and our misinterpretations of Beaux-Arts are discussed. The article proposes that the teaching of architectural graphics in China faces modern transformation, and how the graphics legacy of Beaux-Arts could be inherited.

Keywords: Drawing, Representation, Discipline of architecture, Architectural graphics, Beaux-Arts, Architectural education

本文围绕意大利语单词 Disegno 展开。Disegno 既是意大利建筑图学学科的名称 (第一部分), 也有建筑绘图的意思 (第二部分), 对其词意的辨析 (第三部分), 关乎我们对建筑图学的理解与教学改革方向 (第四部分), 有必要做一番探究。

一、建筑图学: 意大利建筑学的学科分支

在我国建筑学一级学科下, 设有建筑历史与理论及遗产保护、建筑设计及其理论、建筑技术科学三个二级学科。这种分类方式关乎我们今天的教学组织与科研方向, 可能让人产生一个错觉: 建筑学的问题必居史论、设计、技术三者之一。然而事实上不同国家建筑学下的学科分类不尽相

同^①, 比如意大利特有的建筑图学学科。

意大利的高等教育建立在学科 (settore scientifico-disciplinare) 的基础上。在建筑学与土木工程组成的大学学科门类下, 共有 22 个学科, 其中与建筑学相关的至少有 12 个 (表 1)。这 12 个学科又组合成为类似我国二级学科的 5 个大类 (Macrosettori concorsuali), 分别是建筑技术 (ICAR/10-ICAR/13)、建筑设计 (ICAR/14-ICAR/16)、建筑图学、建筑历史与建筑修复 (ICAR/17-ICAR/19)、城市与区域规划 (ICAR/20-ICAR/21)。除去城市与区域规划, 这一分类与我国建筑学二级学科分类的最大区别就是建筑图学 (ICAR/17 Disegno) 学科, 及其与建筑历史 (ICAR/18 Storia dell'architettura)、建筑修复 (ICAR/19 Restauro) 构成的大类。

作者:
孙政, 南京工业大学建筑学院副教授;
张莹莹, 南京工业大学建筑学院讲师。

2021 年江苏省“双创博士”项目 (JSSCB20210415)、徽派建筑安徽省重点实验室开放课题 (Hjz2022-03)

录用日期: 2022-10

一般来说, Disegno 应翻译为绘图或制图 (通常英译为 Drawing), 但本文在此将其翻译为“建筑图学”^②, 以强调其学科属性。

意大利的建筑图学学科创设于 1970 年代初, 源头是法国大革命后新设工程师学校中的画法几何。建筑图学研究如何表达与再现三维建筑形体与三维空间, 建筑图学的教师讲授建筑制图、画法几何、建筑测绘、计算机辅助设计 (Computer-Aided Design, CAD) 等课程, 近年来新兴的建筑信息模型 (Building Information Modeling, BIM)、参数化建模、实时渲染、混合现实等技术也是建筑图学的研究范畴, 这使建筑图学“20 年来在技术敏感性上超过建筑学其他学科分支”^③。

建筑图学不仅研究建筑设计的表达, 也研究建成环境、建筑遗产的测绘。国内对意大利建筑遗产保护的关注多集中于建筑修复, 忽略了建筑图学在“幕后”的重要作用。在一个保护工程里, 建筑图学通过测绘、记录病害、建立数据库等工作作为修复提供数据支撑, 与建筑修复、建筑历史共同构成了建筑遗产保护的知识体系。近年来建筑遗产测绘技术经历了从激光扫描到摄影测量、从 CAD 到 BIM 的发展, 如何评估、改进这些技术在测绘中的应用, 都是建筑图学的着眼点。

从意大利建筑系学生的教科书《绘图的科学》(Scienza del disegno) (图 1), 我们可以管窥到建筑图学的教学内容。该书的最新版出版于 2021 年, 三位作者均是



图 1:《绘图的科学》封面 (第三版, 2021 年)

意大利建筑图学领域的杰出学者。该书不仅把徒手画、画法几何与阴影、建筑制图、CAD、BIM 等国内通常分解在不同课程中的内容熔于一炉 (表 2), 而且还介绍了视觉感知、图表、色彩理论等我们不太重视的内容。尤其值得我们思考的, 是以建筑师的“图学语言”为线索串联起上述内容, 并讲解数字化技术的原理, 比如曲面建模的数学公式、CAD 软件中三维几何形体的描述方法等。相比之下, 我国建筑图学对

数字化技术的讲授侧重于技术应用, 缺少图学原理。

二、博洛尼亚大学的建筑图学教学

观察博洛尼亚大学建筑系建筑学专业的课程安排, 可以发现建筑图学学科的课程贯穿于各个年级 (表 3), 而绘图训练紧紧围绕设计教学 (也包括修复、更新等) 展开, 有的直接作为模块嵌入设计课程

意大利高等教育学科门类中与建筑学相关的学科 表 1

学科代码	意大利语: Settori scientifico-disciplinari	英语: Academic disciplines	中文: 学科
ICAR/10	Architettura tecnica	Building Design	房屋设计
ICAR/11	Produzione edilizia	Building production	房屋生产
ICAR/12	Tecnologia dell'architettura	Architectural technology	建筑技术
ICAR/13	Disegno industriale	Design	工业设计
ICAR/14	Composizione architettonica e urbana	Architectural and urban design	建筑与城市设计
ICAR/15	Architettura del paesaggio	Landscape architecture	景观建筑
ICAR/16	Architettura degli interni e allestimento	Interior design and staging	室内设计与展陈
ICAR/17	Disegno	Drawing	建筑图学
ICAR/18	Storia dell'architettura	Architectural history	建筑历史
ICAR/19	Restauro	Architectural restoration	建筑修复
ICAR/20	Tecnica e pianificazione urbanistica	Urban and regional planning	城市与区域规划
ICAR/21	Urbanistica	Urban and landscape planning	城市与景观规划

《绘图的科学》的目录 表 2

章节序号	章节标题	章节标题中译
1	La percezione visiva e il linguaggio grafico	视觉感知与图形语言
2	Il disegno geometrico	用器画
3	Cenni di nomografia	图表
4	Il disegno dal vero	徒手画
5	Il proporzionamento e gli ordini architettonici	建筑的比例与秩序
6	Teoria del colore e sue applicazioni	色彩的理论及其应用
7	La rappresentazione dello spazio	空间的再现
8	Le proiezioni ortogonali	正交投影
9	La proiezione assonometrica	轴测投影
10	La prospettiva	透视
11	Le proiezioni quotate	地形投影
12	La teoria delle ombre	阴影的理论
13	Archi, volte, cupole e coperture	券洞、拱券结构、穹顶、屋顶
14	Il disegno per il progetto architettonico	建筑设计制图
15	La rappresentazione digitale, le tecniche computazionali come emulazione del tavolo da disegno dell'architetto	数字再现: 计算性技术模拟建筑师的绘图板
16	La rappresentazione digitale, le tecniche a base tridimensionale	数字再现: 三维建模技术的基础
17	La rappresentazione digitale, il rendering	数字再现: 渲染

博洛尼亚大学建筑系本科教学中建筑图学类课程与课程组（粗体标识） 表 3

年级	课程组	课程	学科	类型	学分
1	Architectural Drawing 建筑绘图	Architectural Drawing 建筑绘图	ICAR/17	基础	8
		Lab-based Course on Computer Graphics 计算机图形学	INF/01	基础	2
		Technical Drawing 技术绘图	ICAR/17	基础	4
	Lab-based Course on Architectural Design I (Integrated Course) 建筑设计	Architecture and Architectural Composition I 建筑构成	ICAR/14	核心	8
		City and Landscape Representation 城市与景观表现	ICAR/17	补充	2
		Distributive Features of Buildings I 房屋要素	ICAR/14	核心	4
2	Lab-based Course on Architectural Drawing 建筑绘图	Architectural Drawing and Graphic Analysis 建筑绘图与图形分析	ICAR/17	基础	4
		Basic Principles of Graphic Design 图形设计基本原则	ICAR/17	基础	4
3	Survey of Architecture (Integrated Course) 建筑测绘	Architectural and Urban Survey 建筑与城市测绘	ICAR/17	基础	6
		Tools and Methods of Architectural Survey 建筑测绘的工具与方法	ICAR/17	补充	2
4	Design, History and Restoration 设计、历史与修复	Architectural and Urban Composition 建筑与城市设计	ICAR/14	毕业考试	2
		Compatibility of the New Uses in the Architectural Heritage Management I 建筑遗产再利用 I	ICAR/19	毕业考试	2
		Design and Active Conservation of Historic Landscapes and Open Spaces 历史景观和开放空间设计与保护	ICAR/15	毕业考试	2
		New Technologies for the Survey of Architecture 建筑测绘新技术	ICAR/17	毕业考试	2
		Restoration 建筑修复	ICAR/19	毕业考试	6
		Structural Safety and Conservation of Historical Building 结构安全与历史建筑保护	ICAR/08	毕业考试	2

组，针对性极强。

在本科一年的建筑绘图课程组中，包含建筑绘图、计算机图形学、技术绘图三门课程，建筑绘图讲授绘图的历史、理论、透视原理等，但并非纯理论授课，而是由一系列手工绘图与计算机绘图作业组成，包括围绕丢勒（Albrecht Dürer，1471—1528）网格的投影绘图、现代主义建筑的分析性绘图；技术绘图侧重具体绘图技法，比如平面图中的线型、CAD 中的图层样式、楼梯与屋面画法；而计算机图形学隶属于建筑学之外的信息学（INF/01 Informatica），教学目标是为学生提供一个关于信息技术与计算机绘图的全景总览，包括计算机硬件基本知识、栅格图特点（分辨率、色彩空间、格式、图像压

缩、Photoshop 软件等）、矢量图特点（几何原型、布局、打印、AutoCAD 软件等）。除了作为基础课，建筑图学类的课程也会作为补充课程，嵌入其他课程组和毕业考试，比如一年级“建筑设计”课程组中的城市与景观表现与两门设计类课程平行设置，为二者提供方法支撑。

二年级的“建筑绘图”课程组侧重数字技术，教学目的是：1）教授 3D 建模的技巧与知识；2）培养 3D 建模与表达设计的能力；3）针对建模数据的缺乏，区分不同数据源的可信度、进行假设的能力；4）从 3D 模型中输出图像，以及表达、描述、传播建筑核心要素的能力^④。该课程组包含建筑绘图与图形分析、图形设计基本原则两门课程，前者讲授原理性问题，

包括建模的方法论（图 2）、相关的建筑史背景（比如《建筑四书》中的绘图）；后者教授具体的 3D 建模操作，会根据 3ds Max、Maya、Rhino、Revit 等不同软件分组讲授。2011 年，作者担任了该课程的助教，当时 3D 建模的对象是安德烈·帕拉第奥（Andrea Palladio）的设计与克劳德·尼古拉斯·勒杜（Claude-Nicolas Ledoux）的设计。

尽管《建筑四书》中收录了帕拉第奥设计别墅的绘图，学生也能通过免费开放的数据库（比如 Palladio Media Library）轻松获取每栋别墅各历史时期的测绘图与摄影图像，但是如何从这些图纸中发展出 3D 数字模型并不是机械的建模过程，而是一个把古典建筑的知识系统转化为计算

机图形与语义的研究性过程，这个过程
的辨析数据源、区分可信度等问题体现着
建筑学在 CAD 和 BIM 技术应用中的学科
关注。首先，由于《建筑四书》的图纸无

法提供 3D 模型所需的完整信息，学生需
要结合帕拉第奥的建筑语法与其他数据源
（比如后人的测绘）进行推测，并分辨这
些数据的可信性。其次，《建筑四书》中

一栋别墅的图纸不包含柱式、线脚等局部
的几何细节，而它们是构成古典建筑的基
本组成部分，因此学生需要从《建筑四
书》的第一书类似于总则的部分，找到这
些局部的详图，将其用于 3D 建模（图 3）。
第三，学生还要找到利用 3D 模型输出的
图形与图像再现一栋帕拉第奥别墅的最佳
方式，它包括图与图的组合、视图的运用
（正投影、轴测图、透视图）、图形图像的
显示方式等（线框、渲染）等。该课程的
教学导向不是让学生提交一个“看上去很
漂亮、很逼真”的 3D 模型——课程答辩
时就有一组学生的图纸非常漂亮，但因为
数据来源的混淆被主讲教师批评，这门课
程强调工具合理性、对数据来源的分辨等
批判性思考（表 4）。

总结一下，博洛尼亚大学建筑系的
建筑图学教学意在使学生：1）学会判断
如何根据设计与测绘的特点选择适宜的
表达方法；2）了解不同软件、不同数据
格式的特点与擅长；3）具有从建筑史与
建筑理论的角度看待绘图技术演进的视
野；4）将计算机绘图视为一个研究过程，
而非结果。



图 2：对一栋帕拉第奥设计别墅的三维重建以及伪色彩代表的不同数据可信度，其中对数据来源的批判性思考与表达是数字化建模的方法论之一

博洛尼亚大学建筑系建筑绘图与图形分析课程的作业评判标准 表 4

序号	成果	评价	分数占比
1	数字 3D 模型，区分构件、运用假设	3D 模型中批判性分析的水平，包括运用假设的能力	20%
2	mesh 模型以及表达建筑表面和材料特征的材料库或渲染库	mesh 模型及其表面纹理库的质量与技术指标	20%
3	反映模型信息的图纸，A1 尺寸	图纸的质量与技术指标	50%
4	描述案例研究、建模过程、假设内容的报告	批判性分析的水平	10%

三、Disegno 的词意与误读

前文把 Disegno 译为绘图、制图、建
筑图学固然没错，但 Disegno 还有其他词
意，比如设计、素描、速写。事实上，中
文没有一个词（英文也没有）可以准确

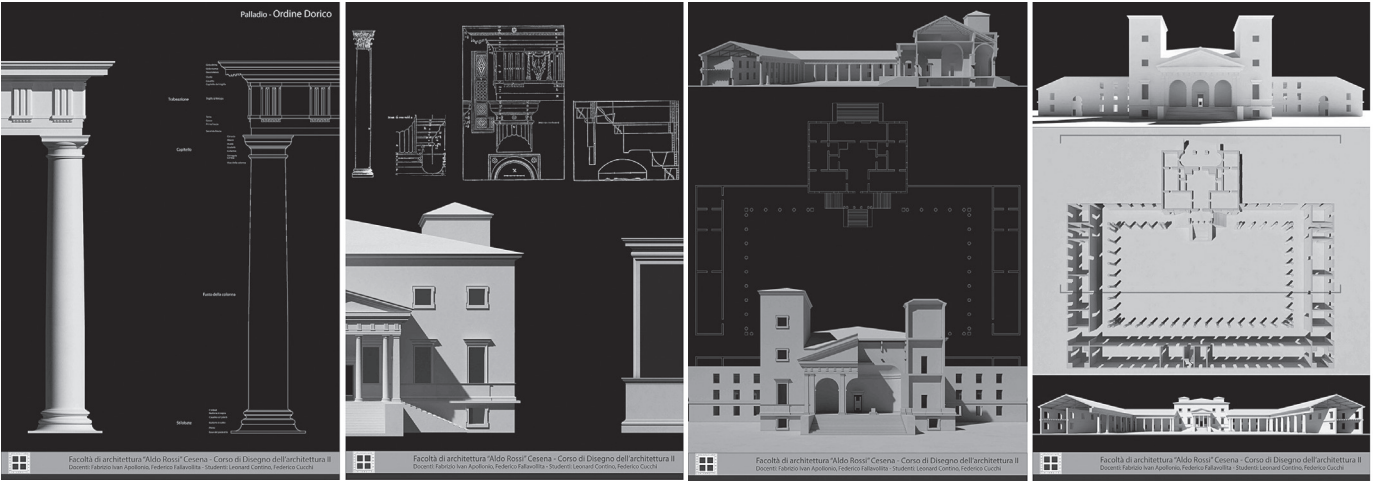


图 3：博洛尼亚大学建筑系“建筑绘图”课程作业

翻译 Disegno, 而对 Disegno 词意的理解, 影响我们对建筑绘图、建筑图学, 乃至布扎体系 (Beaux-Arts) 的认知, 因此本章对 Disegno 的词意与我们的误读做一番梳理。

Disegno 的拉丁语词源是 Designare, signare 意为 to mark (标记)、to express (表达), De 的前缀强调这一动作的发生, Designare 意为 to represent (再现)^⑤。狭义上 Disegno 是绘图、制图、素描等具体行为; 广义上则意为再现, 是赋 (图形符号) 予 (建筑学) 意义的过程, 是一种区别于直接用物质材料进行建造的方法与观念, 代表了建筑学自 16 世纪建筑绘图普及以来的一条图学再现的线索。

1. Disegno 是“设计”的源头

在一些语境下, Disegno (动词为 Disegnare) 有“设计” (Design) 的意思。比如建筑师斯卡莫齐 (Ottavio Bertotti Scamozzi, 1719—1790) 的四卷本《帕拉第奥的建筑与设计》 (*Le fabbriche e i disegni di Andrea Palladio*) 的书名英译 (普林斯顿大学出版社 2014 年版) 是 *The Buildings and Designs of Andrea Palladio*, 这里就把 *Disegno* (Disegni 是其复数形式) 译为 *Design*。

我们今天习惯于把建筑绘图看作一项

独立于建筑设计的活动, 而且 CAD、BIM 等数字化技术正在形成一个专门的领域。然而在 16 世纪的意大利, 设计与绘图即使不是同一件事, 也是彼此高度重叠的。在文艺复兴时代第一本图文并茂的建筑著作《建筑五书》 (*Tutte l'opere d'architettura et prospettiva*) 里, 赛利奥 (Sebastiano Serlio, 1475—1554) 以几何学与绘图方法、而非 (像《建筑十书》那样) 从建筑基本原则开篇, 就是这种时代精神的缩影。须知在文艺复兴之前, 建筑绘图在欧洲并不普遍, 建造可能是从足尺度的场地测量与材料加工开始的^⑥。从 15 世纪末开始, 随着纸张的普及和几何学的发展, 建筑师逐渐开始用图表达他们对建造的设计——只是 Design 是个现代概念, 它在英语中的流行要等到 1930 年代之后^⑦。因此在当时, 设计的方法一部分就蕴含在绘图的方法中, 而如何绘图则关乎建筑设计的方法。观察米开朗基罗 (Michelangelo Buonarroti, 1475—1564) 的建筑绘图, 似乎有一整套基于绘图的设计方法, 他在测绘图、设计草图、表现图, 以及用于制作三维模型的绘图 (scale drawing) 之间选择不同的绘图工具、投影方式、比例。

因此, 斯卡莫齐著作里的 Disegno 固然有绘图的意思, 但翻译成 Design 更符合今天人们的理解习惯, 因为作者的意图是通过测绘帕拉第奥的作品, 研究其建成状

态与设计的差异。

2. Disegno 不同于精细素描

16 世纪画家乔治·瓦萨里 (Giorgio Vasari, 1511—1574) 把 Disegno 称为建筑、绘画、雕塑共同的基础。中文援引这句话时, 常把 Disegno 翻译为“素描”。虽然找不到更好的翻译, 但是我们需要意识到 Disegno 绝不是今天国内艺术与建筑类院校中常见的素描——顾大庆认为这种硬笔长时间精细素描是 1950 年代苏联影响的产物^⑧。看看拉斐尔 (Raffaello Santi, 1483—1520) 如何用 Disegno 比较不同的构图 (图 4)、米开朗基罗如何通过 Disegno 从局部谋划整体 (图 5), 会有助于我们理解 *Disegno* 在 16 世纪绘画中的作用。它代表了一种绘画前在纸上预先构思的观念——区别于威尼斯画派直接在画布上使用颜料创作^⑨, 是一种从已知推演未知、从众多不确定到达唯一确定的研究过程。这种基于“构图”的思维方式与图学训练——而非具体的绘图技巧——应当才是素描之于绘画与建筑的共通之处, 也是布扎体系重视美术教学的原因。

顾大庆认为“构图” (英文为 composition, 或翻译为“构成”) 是布扎设计方法的核心, 其词意不同于后来在风格与图面上的使用, 是“指建筑师将设计的条



图 4: 拉斐尔用素描 (左) 研究《草地上的圣母》 (右) 的构图



图 5：米开朗基罗为西斯廷教堂天顶画中西比尔（右）绘制的素描（左）

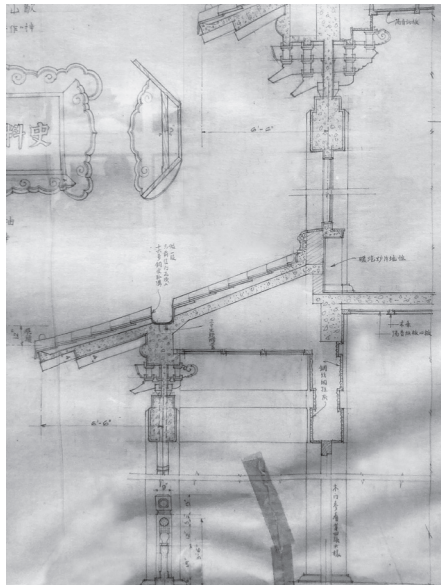


图 6：杨廷宝设计的国民党中央党史史料陈列馆的大样图

件转换为具体的建筑形式，将设计的要素整合为整体所运用的一套形式逻辑和方法手段”。^⑩在 1940 年全国建筑设计组统一课程草案中，设计教学是由“图案理论”（“图案”在当时意为“设计”）^⑪、“图案学、技法表达”和“图画法”构成的，可见当时设计教学中的构图观念及其实施——图学嵌入设计、图学理论与绘图技法并行。

21 世纪初“建构”的概念被引入我国后，布扎体系一度被视为一种片面强调渲染技法的“图画建筑”。顾大庆澄清了这种误读，他考证了布扎体系的建筑设计基础训练如何在我国逐渐被简化为一个渲染技巧训练，认为“把渲染技法作为布扎的本质是捡了芝麻丢了西瓜的严重误读”^⑫。我们对布扎体系的最大误读也许是低估了其图学教学（美术和绘图）对于建筑设计的实用性，夸大了其艺术性的一面，而这某种程度上与我们对 Disegno 的翻译与理解有关。

四、反思我国的建筑图学教学

在 20 世纪初建筑学被引入国内时，建筑图学知识的传播起到了关键作用^⑬。通过钱锋的梳理^⑭，我们大致知道 1920—

1940 年代国内大学中建筑图学教学的特点：首先，从 1920 年代苏州工业专门学校到 1930 年代中央大学，再到 1940 年代圣约翰大学，课程总体上是设计、绘图（也名图艺）、史论、技术四大板块；其次，绘图课程大致又分为作画与制图两类，二者分别具有美术（drawing）和图学（graphics）的导向，比如 1928 年东北大学建筑系的课程表中，归于自在画的炭画、水彩、雕饰属于作画，被称为用器画的图示几何、阴影、透视学属于制图。

对比今天国内的情况，我们发现绘图在建筑学教学中的重要性被大大削弱了，在史论与技术围绕设计的“一体两翼”中不见了踪影；建筑设计中对“作画”的重视却反而随着绘图媒介、社会需求的改变不断重获新生，比如课程设计、快题考试、设计竞赛中对图面效果的看重。这种改变是如何发生的？本文没法给出答案，但在人们对杨廷宝、童寯等“宾大一代”的回忆中，被津津乐道的是他们杰出的绘画才能，而对他们如何用大样图掌控建造等设计问题则语焉不详。比如在 1934 年杨廷宝设计的国民党中央党史史料陈列馆（现中国第二历史档案馆）中，他把排水构造与采暖设备巧妙安插在中国传统建筑样式的娴熟手法是如何发展出来的（图

6）？他在下关火车站改造中把钢结构设计与照明设计统筹考虑的方式与他在宾大受到的训练有什么关系？我们大约知道，杨廷宝并非只凭借其绘画的禀赋就能取得如此成就，在他早熟而高产的设计背后一定有方法可循，在不同设计阶段对不同比例“图”的驾驭应当是这种方法的核心。

如果说在手绘时代，相比作画的艺术性，我们对制图所代表的理性（如画法几何课程）还只是不够重视，那么到了数字化时代，我们对数字化技术原理的教学则几乎空白。我们的确在课表中增设了 CAD、参数化设计、BIM，但这些课程与相关教材大都关注具体的软件操作，而不触及原理（比如计算机图形学），更没有融入建筑设计课程，导致学生对数字化技术缺乏全局视野，常见因为工具不适用导致的低效。我们也很少见到从建筑学学科视野出发、对数字化技术的批判性思考，比如它们在解决既有问题上是否挑战了原有的知识结构。如果没有质疑与评估，只有单向度的应用，那么学院派教学的合理性是可疑的，因为仪器生产商、软件开发商、甚至培训机构都可能比建筑学教师更擅长讲授。

今天我们知道，我国建筑教育在由“宾大一代”奠基之后曾一度与世界脱

轨,并对学科发展产生消极影响。尚没有引起普遍重视的是,我们的建筑图学教学同样面临现代转型的问题,而且至今尚未完成。国内高校普遍视布扎为“过去时”,张开双臂迎接数字化时代,但布扎体系图学教学的遗产哪些值得继承、哪些应被改革、哪些可以抛弃,还没有厘清。

在当代国外高校的建筑设计教学中,图学工具运用的合理性格外被强调。在苏黎世联邦理工学院 21 世纪初一年级建筑设计的教案中^⑮,除了设计之外,如何表达设计、如何用图研究设计也是教学重点,而手绘图、数码照片、计算机绘图的运用是其中关键。学生从第一个作业开始就在教学任务中,被教授、引导如何使用 CAD、数码图像等数字化工具完成制图、图像拼贴等工作,但同时徒手画也被保留,保留的原因在于其快速、表达主观想象、具有不确定性的特点。与博洛尼亚大学建筑绘图课程、1920—1940 年代我国的建筑学教学联系起来,我们可以试着回答上一段的提问,对于布扎体系的图学遗产:

我们应当继承的是对图学课程的重视、是绘图方法融于设计课程的观念;

我们应当革新的是绘图技术背后的图学原理——从画法几何迈向计算机图形学;

我们可以祛魅的是对徒手绘画能力、图面艺术效果的偏执(这可能更多源于我们对布扎的误读)。

当前我国建筑学教育面临许多挑战。如何积极应对新兴技术、如何在学科交叉中保持学科自治,都是摆在眼前的迫切问题。Disegno 这条线索,让我们从学科的视野与历史的深度检视三维点云、城市计算、混合现实等数字化图形图像技术,让我们在教学务中务实理性地看待美术教学与计算机绘图软件之间的关系。建筑图学教学的现代转型,可能是未来我国建筑学在

日益增多的学科融合中保持学科自治的关键之一。

[致谢:感谢博洛尼亚大学建筑系 Fabrizio Apollonio 教授、同济大学钱锋副教授在邮件中对作者的答复和对文章的帮助。]

注释

① 见:王发堂.建筑学学科群设置与内部划分——基于英美等国家的经验考察[J].建筑学报,2016(3):89-94.

② 近年来中文文献中使用“建筑图学”一词的有:刘克明.中国建筑图学文化源流[M].武汉:湖北教育出版社,2006;吴葱.在投影之外:文化视野下的建筑图学研究[M].天津:天津大学出版社,2004;高曦,彭怒.科学、媒介、艺术 20 世纪 20-30 年代中国建筑图学的发展[J].时代建筑,2017(3):144-151.

③ 原文:Questa caratteristica peculiare ha di fatto consentito che il Settore ICAR/17 governasse meglio di altri la rivoluzione tecnologica dell'ultimo ventennio.见罗马大学网站对建筑图学的介绍:https://web.uniroma1.it/dsdr/dipartimento_/ricerca/sezione-disegno.作者自译。

④ 据博洛尼亚大学建筑系教授 Fabrizio Apollonio 答复作者的邮件,2021 年 6 月 22 日。作者翻译。

⑤ 对该问题的详细讨论,见:BELARDI P. Why architects still draw[M]. Cambridge, USA: MIT Press, 2014.

⑥ 见:ACKERMAN J S. The origins of architectural drawing in the Middle Ages and Renaissance, in: Origins, imitation, conventions: representation in the visual arts[M]. Cambridge, USA: MIT Press, 2002.

⑦ Design 在英文中的流行始于 1930 年代,在此之前英语广泛使用的词汇是 composition。今天意大利建筑学教育依然使用“composizione”一词,它与“progettazione”的区别是前者是一种建筑设计的方法,往往作为后者的方法论指导,后者更多关注从设计概念到建造的全过程。关于“Design”与“Composition”词义的讨论可参见:阿德里安·福蒂,词语与建筑物:现代建筑的语汇[M],中国建筑工业出版社,2018, p118。

⑧ 见:顾大庆.“布扎”,归根到底是一所美术学校[J].时代建筑,2018(6):18-23.

⑨ 佛罗伦萨画派的“Disegno”与威尼斯画派的“Colorito”(英文 Colouring)是文艺复兴艺术的一个重要议题。艺术史学家沃尔夫林(Heinrich Wölfflin)关于线构(Linear)与涂绘(Painterly)的理论就与此相关。

⑩ 关于“构图”的词意与其在建筑设计中的应用,见:顾大庆,杨廷宝建筑设计构图方法初析——基于三个建筑的形式分析[J].建筑学报,2021(10):

54-63.

⑪ 对“图案”词意的考证见:邵星宇.中国建筑“图案”溯考(1920—1940 年代)[J].建筑学报,2019(07):114-119.

⑫ 见:徐亮,顾大庆.布扎的“分解构图”及其在中国建筑教育中的移植和衰变[J].建筑师,2019(02):89-98.

⑬ 见:高曦,彭怒.科学、媒介、艺术.20 世纪 20-30 年代中国建筑图学的发展[J].时代建筑,2017(3):144-151.邵星宇.20 世纪初中国建筑中的科学“制图”(1900—1910 年代)[J].建筑学报,2018(11):66-71.

⑭ 见:钱锋,伍江.中国现代建筑教育史(1920—1980)[M].北京:中国建筑工业出版社,2018.

⑮ 见:安吉利尔,黑贝尔.欧洲顶尖建筑学基础实践教学教程[M].天津:天津大学出版社,2011.该书译自 Marc M. Angéilil, Dirk Hebel. Deviations: Designing Architecture- A Manual. Birkhäuser, 2008.

图表来源

表 1:学科分类及其英文翻译来源于意大利国立大学委员会,见 https://www.cun.it/uploads/storico/settori_scientifico_disciplinari_english.pdf. 学科

的中文译名由作者翻译,结合了意大利语与英文翻译。表 2:作者根据 DOCCI M, GAIANI M, MAESTRI D. Scienza del disegno[M]. Italy: CittàStudi, 2021. 一书整理翻译。

表 3: <https://corsi.unibo.it/singlecycle/architettura/course-structure-diagram/piano/2021/9265/000/000/2021>, 作者自译。

表 4: <https://www.unibo.it/en/teaching/course-unit-catalogue/course-unit/2021/458532>, 作者自译。

图 1: DOCCI M, GAIANI M, MAESTRI D. Scienza del disegno[M]. Italy: CittàStudi, 2021

图 2: APOLLONIO F I. Classification Schemes for Visualization of Uncertainty in Digital Hypothetical Reconstruction[M/OL]. MÜNSTER S, PFARR-HARFST M, KUROCZYŃSKI P, et al//3D Research Challenges in Cultural Heritage II. Cham: Springer International Publishing, 2016: 173-197.

图 3: CUCCHI F, CONTINO L. <https://www.archilovers.com/projects/79774/andrea-palladio-s-villa-pisani.html>.

图 4: 贡布里希.艺术的故事[M].南宁:广西美术出版社,2008.

图 5: PÖPPER T. Michelangelo. The Graphic Work[M]. Germany: Taschen, 2017.

图 6: 作者拍摄于“杨廷宝:一位建筑师和他的世纪”展览,江苏省美术馆,2022 年。