



Library of Western Classical Architectural Theory
西方建筑理论经典文库



维奥莱—勒—迪克

建筑学讲义 (下册)

〔法〕尤金—埃曼努尔·维奥莱—勒—迪克 著

白颖

汤琼 译

李菁

徐玫 校



Library of Western Classical Architectural Theory
西方建筑理论经典文库



维奥莱—勒—迪克

建筑学讲义 (下册)

〔法〕 尤金—埃曼努尔·维奥莱—勒—迪克 著

白颖

汤琼 译

李菁

徐玫 校

目录

7	中文版总序 吴良镛
12	英译者序
14	作者序

上册

第一部分

1	第一讲 野蛮? ——何谓艺术? ——艺术依赖于文明的程度吗? ——什么样的社会条件最有助于艺术的发展?
20	第二讲 原始时代的建筑——存在于希腊人中的建筑艺术的简要回顾
48	第三讲 希腊罗马建筑异质特性比较——它们的起因
70	第四讲 罗马建筑
103	第五讲 研究建筑必须遵循的方法——罗马巴西利卡——古代民用建筑
128	第六讲 古代建筑的衰退期——风格与设计——拜占庭建筑的起 源——基督时代以来的西方建筑
185	第七讲 中世纪西方建筑的法则
242	第八讲 建筑衰退的原因——影响建筑设计的一些原则——西方 尤其是法国的文艺复兴
291	第九讲 关于建筑师必须了解的知识原理与学科
338	第十讲 19 世纪的建筑——方法的重要性

下册

第二部分

- 367 第十一讲 建筑构造 石作
- 403 第十二讲 建筑构造——石作（接续）——同时使用石、砖和铁
的经济方法
- 440 第十三讲 建筑结构——使用现代设备的建筑场地组织——展现
建筑艺术状态
- 472 第十四讲 建筑教育
- 492 第十五讲 内外的综合考察——建筑装饰
- 522 第十六讲 关于纪念性雕塑
- 550 第十七讲 家居建筑
- 587 第十八讲 家居建筑（续）
- 624 第十九讲 家居建筑——乡间住宅
- 650 第二十讲 欧洲建筑的状况——法国建筑师的地位——竞标——
合同——与建筑工地和它们的督管有关的簿记
- 683 结 论
- 688 索 引

第二部分

第十一讲 建筑构造 石作

在古典时期与中世纪，大概没有其他人类智慧的产物能比建造方法更清晰地反映社会条件及个人才能。只有当前各种观念混乱及一系列的错误教育，才可能会导致当代建筑所展现的混沌状态与相互矛盾。毫无疑问，从这个过渡时期中，将发展出符合我们的时代和社会条件的建筑方法。而这种混乱局面，应在认真而公正的人们的努力下结束。 2-1

假如我们愿意将以往的建筑看作时代的产物——正如那些必经的步骤，如果我们想获取与当前社会条件相符的知识；如果我们通过分析方法而非不假思索的模仿向前推进；如果我们从历代累计的遗存中寻找可适用的方法；如果我们懂得判断这些方法适用于何处；简言之，如果我们摒弃日渐衰微的教条式的传统，依靠自主观察，就能开辟新道路，并自己继续走下去。

受制于罗马，几乎变成了罗马人——至少法国被看作由罗马领土中相当大的一部分组成的——所以我们用过罗马的建造方法。恢复独立之后，又受到与罗马人迥异的各类天才的影响，我们在形形色色的建造模式间摇摆了几个世纪。11 世纪末和 12 世纪初，我们转向东方寻求典范，成功地创造了罗马—希腊复兴，一场虽然自有其优点、却如同其他文艺复兴一样没能持续多久久的复兴。临近 12 世纪时，我们看到了一场生机勃勃的艺术运动，它源于法国，并很快发展出卓有成效的开端。那个时代缺乏我们现在所拥有的一切：缺乏丰富的方法以及多种多样的材料，也没有铁及其制品。这场非凡的运动，基于对现代社会需求的真实感知，却选择了错误的方向。存活了 6 个世纪后，它很快在对顽固的或不恰当的材料进行无效运用中耗尽自身；因此，由于善变的性情，我们将其视为一种错误，而间接地求助于艺术——各种传统的混合体——以从中发展出所谓的建筑复兴。于是，我们不再考虑原理，不再考虑结构体系，而首要考虑形式。接踵而来的，是始于 17 世纪并以混乱告终的毫无特色的时期。 2-2

简言之，这就是我们完全从结构观点出发的建筑历史——即只关乎是否明智使用材料。这并非建筑，建筑从不认为材料可以左右建造方法和建筑形式；我们找不出任何一个不按这种原则建造的古希腊或罗马的建筑。

那么, 哪些材料是建筑师可随时任意使用的以及哪一种是他现在掌握的呢? 可塑粘土、捣实黏土、欠火砖及随后的烧成砖; 接着是取代落后的捣实黏土的混凝土或辅以砂浆的碎石; 石材——花岗石、大理石、玄武岩、石灰石等; 木材及金属。一开始, 使用这些材料都是轻而易举的; 但是, 当我们想要建造除小土房或茅舍之外的建筑物时——当我们必须同时使用这些材料, 每一种材料都要形式得当、用得其所, 既不过度浪费又不吝啬小气, 全面了解它们的性质与耐久性, 并使其远离那些最不利于它们的保护的因素——各种麻烦就层出不穷了。

2-3 实际上, 材料在一种状态下作用良好却在另一种状态下发挥失常; 这种材料会破坏另一种材料; 这种材料不适合其他材料或其他功能。例如, 被密封的木材——与空气隔离——导致腐烂; 石作中的铁件会氧化、分解、胀裂石材; 一些用来粘接石块的石灰会析出大量腐蚀石块的盐分。这些经历逐渐使建造者认识到每一个建筑物中的无数现象; 很显然, 结构越复杂——即建筑材料种类越多——这些现象越多。埃及人用并置的石灰石块建造的寺庙里只有少量对结构影响的观测, 而建筑师在巴黎同时用石头、砖、砂浆、木头、锻铁(熟铁)和铸铁、铅、锌、石板, 还有石膏建一座房子, 却必须累计大量的应用观测。奇特的是, 人们却渴望混用各种材料来模仿用单一材料建成的建筑。这种渴望表现出一种我不需要居住的合理思考。更奇怪的是尝试用拙劣材料模仿用大量材料建造的建筑物: 比如, 用薄片立柱, 柱顶压上连梁, 以模仿独块巨石; 或者颠倒建造顺序, 用实心石块建造那些象征被石材面材覆盖着的碎石工程的建筑。

这一章, 我们考察建造中只涉及石材和墙体的问题。适用于石材和墙体连接结构的一般原理有三项: 第一, 在垂直压力作用下, 材料重叠间的单纯稳定性原理; 第二, 产生混凝土块与源于地下结构的聚结原理; 第三, 相互作用力的平衡原理。埃及人和希腊人主要采用按第一项原理连接石材的结构; 罗马人采用第二项, 而西方国家从12世纪到16世纪则采用第三项。如果, 偶尔有同时用三项原理中的两项, 这种混用是很明显的; 从艺术角度来说, 这种杂交物, 是从坦率表达的结果, 而我们想在每座建筑中发现这种坦率表达。

2-4 事实上, 所有建筑都从结构产生, 其首要目的就是使外在形式与结构一致。因此, 如果一座建筑既符合既定原理, 又同时运用其中的两项, 就会暴露其起源的多样性, 且违背首要法则, 即一致性。如果运用其中两项、甚或三项结构原理, 仍追求形式的一致性, 那么即使不违背三项原理, 也至少违背两项。我们必须认识到, 正是艺术作品违背上述那些我们在所学基础上长期受教的原理。

亚洲国家同时采用混凝土块的聚结体系与材料重叠的稳定体系。在建造实例中, 他们似乎以石材面层围护用大量欠火砖、烧成砖或泥土建成的连续性脆弱的内核。在印度、中国、暹罗王国, 人们用砂浆把碎石或砖块粘接起来,

再以灰泥抹面。在墨西哥也发现了同样的结构原理；埃及金字塔本身就是由用砂浆粘接的巨石堆起来的，紧接着的是规则叠放的平台层，这些平台层原来是用砂浆粉饰以掩盖突出的角部。因此，它看起来就像最远古时期，石工艺术以砂浆作为必备因素。但是，从远古的所有艺术发源的东方，石工是如何利用比最简单、最自然的重叠原理更优的聚结原理向前推进的呢？

伟大的雅利安白种人，最早期分布于印度北部高原到地势较低的温暖地带，似乎只采用木结构；因此，所有我们发现那个种族的痕迹的地方都盛行木结构。在侵袭了原来占领印度大陆并且似乎在最远古时期定居于最东边和越过里海向西的突累尼人之后，那些白种人很快采纳了被征服种族常用的建造方式；并且，值得注意的是，黄种人对土工作业有特殊的偏好，因此也偏好以聚结原理推进的石工作业。事实使我们相信，组成人类的不同种族天生具有不同的倾向。定居于森林覆盖的高原的种群，选择木材来营建他们的住所和神庙。定居于浩瀚的沼泽平原的，则选用泥浆和芦苇。另外一些种族，如曾经占领上埃及、现在被逼回塞纳的黑人，在石灰石山的斜坡上开挖住所。自从黄种人中的白人第一次入侵开始，建筑中必定产生奇怪的征服者输入的传统与扎根于被征服者的习惯的混杂。这解释了大部分古代建筑的突出特征，从中我们发现源于木结构的形式，这些木结构的粉刷利用灰泥覆盖碎石石工，甚或在凝灰岩或岩石上开凿。这解释了为什么埃及用重叠的巨石建造的建筑，却再现了显然源自泥浆和芦苇的建筑结构。如果不进一步放宽起源，我们就只会注意到在古代东方没有石建筑原理，而只有多种方法的混杂。对我们这些特别重视调查事物基本原理的西方人来说，这些建筑看上去没有适用的原理、有条理地执行及富有成效的演绎。希腊人最早把这种混乱简化出秩序。他们无视亚述人和米提亚人采用的建造方法——放弃某些小亚细亚国家中石材对木结构的模仿，坦率地、毫不妥协地采用我们上面提到的第一条原理——即利用型材重叠获取的简单稳定性。在原理的混乱中发现非常简单的原理，并有勇气毫无妥协地运用，是一种在人类历史中极少遇到的极特别的天赋。在实现这一点的过程中，希腊人展现出他们被赋予的非凡天赋；他们为西方提供了巨大的服务，教会它在艺术中运用推理。简言之，在他们手里，建筑成为艺术，而在整个东方这只不过是熟练运用程度不同的工艺。有了这个例子的支持，我们会不停地重复：没有推理就没有艺术。希腊人首先建立并运用这项法则；如果我们忽视它，我们将倒退，并从希腊人所打造的艺术家沦落成被善变的奴隶主奴役的奴隶。

2-5

我们可以很好地理解，希腊人如何以及为何不采用借助砂浆作为胶粘剂的石工原理。因为捣实黏土甚或碎石工程的施工只需要大量劳工。希腊人认为建筑是如此高尚的设计，以至于不愿采用这种简陋的方式去实现其荣耀；并且，我们稍后看到的——在叙利亚的希腊—罗马地区，毗邻安提俄克和阿

勒颇——那些最简陋的建筑也采用现凿的石头，而拒绝采用碎石工程及由罗马人组织的无处不在的成群劳工。此外，按照聚结原理建造的建筑很可能产生虚假的外观，而我们只用没有砂浆的现凿石工是难以出现这样的结果的。静力学原理也不允许其产生这样的结果。在后面的案例中，每一块石头都必有明确的功能。例如，当希腊人必须在柱廊后面建内室，他们搭起用块体填充的石框架，只平行切割裸露的利用斜面安装的两个面，以尽量避免费力把石头切成方正的。某些石灰石和大理石破成菱体而不是平行六面体；通过这些方式，他们可以利用很多材料，这些材料是他们想建造平行层叠的墙体时可能会拒绝的。

图 11-1 显示了我们描绘的内容。内室平面被标注出来，基础铺好了，角柱 A 立起来了；然后门侧柱 B 端部相向稍微倾斜，以减轻过梁的压力，把重力传递给墙体中部。接着，中间的空间 C 被选好的避免砍成方块的石头填实。事实上，这种被称为巨石式的石作方法，很少提供超过一个角来安装：用一个斜面拼成角，找一块石头，石头上有凸角，与斜面形成的凹角对应，如大

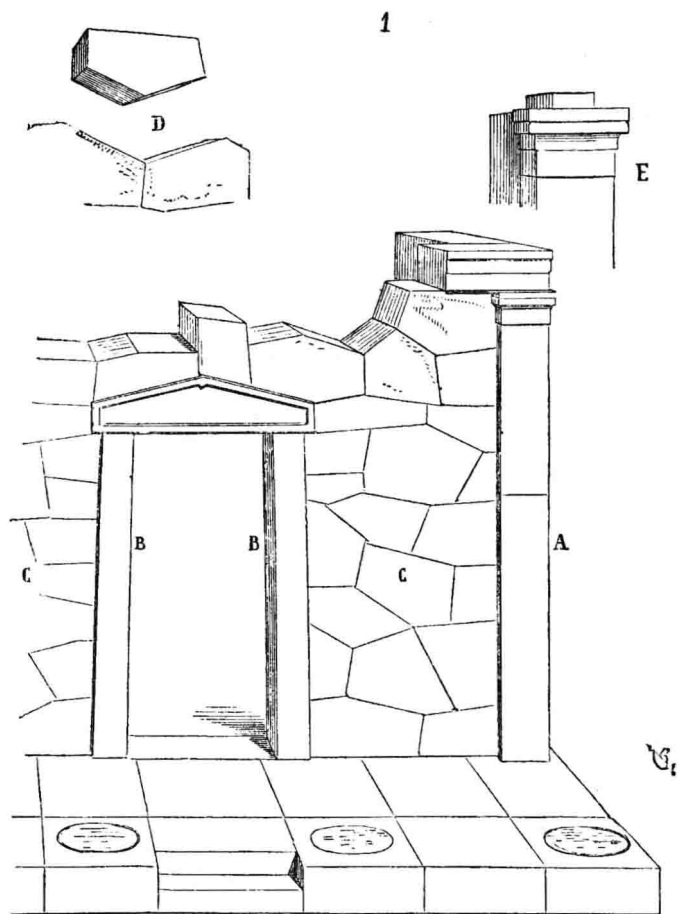


图 11-1 希腊早期石工

样图 D 所示。这种不规则的石作，由角柱与门侧柱维持；特别是由于这些角柱和侧柱中的连接石件经常有榫头插进图 E 所示的压在上方的石块中的卯口。这种构造，比尼尼微时期的建筑更先进，或者更确切地说是对于亚述人的建筑中缺乏的推理过程的调整，后者只有大量欠火砖工艺，用条纹大理石或石灰石厚板贴面，作为一种装饰壁板。在原始的希腊建筑中，石作具有功能，它是有生命的，因此能表达，并会死去成为没有生气的石块。但在他们的早期建筑中，希腊人清楚地表明他们从何处获得建造方法；他们通过推理过程，用石材建造，建筑就像最初用木材建的；然而，他们的优点是不模仿借鉴于木作的石灰石材料的形式，这些木作是利西亚与定居于小亚细亚沿海的大部分人用的。当采石方法改进后，希腊人在他们的石工中不再采用这种被称作巨石式的构造规则；他们建造层台，但他们的天分永远不会让他们成为筑墙工。他们是石材装配工，即石材的连接与重叠。凝结物的概念——材料聚结——对他们来说是令人反感的；因为我们看到，在很后期，即使是我们的 4 世纪、5 世纪，他们也不能决定采用那种建造方法，即使是现在，他们似乎更喜欢过梁而不是连拱。

此外，必须完全承认，最简单、最自然的装配石工有强大的魅力，西方种群近乎本能地意识到这一点。为了恰当使用大块原料，按功能给它们定型，为取得外观上的结构稳定性的安装必须经过计算，因为在希腊时期，这是组成建筑艺术的基本要素；而且，在这方面，12 世纪的建筑师比现在的我们更接近真实的艺术。我们将很快揭晓原因。

2-8

在这里，没必要为我们的读者提供那些他们在任何地方都能找到的东西——例如，希腊神庙的结构。另外，没有比这更简单的了：取尽可能大的块材做柱子；一整块的门楣，或两块并排，受力从一个柱子到另一个，到墙体，尺寸更小的材料；方正的石头形成两个面——外和内。门楣上的连梁整块横跨柱廊面宽；连梁上是厚平板，或者在一些石头长度和强度不足的案例里采用木材。一系列的立柱用厚板连接组成装饰带，立柱之上是檐口。在不必要的地方节省使用大块材，并且底部和连接件始终与建筑组成部分一致。如果没有展现伟大的技艺，至少，这种结构与形式的完美协调取悦了眼睛。

这种方法不允许任何来自聚结的束缚；有时我们发现一些铜的甚或木的扣钉或榫头：重叠保证了稳定性，重力垂直作用于垂直支撑上。

利用一切到手之物并识别各种实践原理的罗马人，并不轻视希腊体系；但他们与另一种与之完全相反的建造过程同时使用。他们采用混凝土系统——用砂浆来聚结。他们用卵石、原石、砖或石灰和沙混合砾石组成的厚重块体来建造，有时用无缝连接的石头包住这些内核，遵从希腊人采用的体系而不用砂浆；或者，在另一方面，他们紧靠着混凝土墙或块体，按希腊人的原理用他们的柱顶檐部来立柱；但是罗马人从不用砂浆粘接连梁；他们在使用这

两套非常不同的体系时，似乎两者都尊重且不允许混淆。这是很明显的，并赋予他们的石工完全独有的特点。他们把这两项原理截然分开，以至于我们甚至能观察到他们在其石材连接结构中对最纯粹的希腊建造方式的遵循；例如，不把墙基连进侧柱里；用大量的块材形成整体；用单块的石头作端柱和柱子；不用石头连成一个厚重的拱，而是形成几个同心拱¹；拱背采用拱心石。总之，罗马人的连接石结构是不加掩饰的希腊式，遵照希腊的建造方法；但是，
2-9 这种石结构并不妨碍他们同时采用完全不同的建造方式——混凝土结构。在这方面，我们应仿效罗马人；并且这是我们在民用和公用建筑中都没做到的。

罗马人，拥有良好的实践感觉，他们清楚地意识到他们采用的两套建筑体系可以相互帮助，但前提是不混淆。他们已经发觉花岗石柱子不会沉降或凹陷；这种紧靠着毛石工程块体放置的支撑必定在其所放置的一侧赋予块体刚性，对块体来说，不可避免地因为砂浆变干而缩小，在柱子保持完整高度时出现一些沉降。在很多案例中，对建造者而言这是一种有利的用处。在用连接石工的外壳包住竞技场时，罗马的建造者知道，这个由砖和碎石构成的庞大的内部块体被绝对坚固、刚硬的环带固定在周缘上，这些环带不会下沉、损坏或断裂。这就是扶壁支撑。希腊人建了小型建筑，而罗马人建了大型的，并且他们的混合方式完美地符合他们的需求；因为，无砂浆的连接石工常常被设于外部，或室内拱券下，他们使石工自我支撑，由于每一个刚性阻力都趋向于向心传递压力，在与良好的结构协调的同时也是一种装饰。

罗马人在他们的建筑中发现不能太过坚持经济性。在实施过程中彻底性是很明显的，但从不超过强度。他们合理地依靠砂浆的卓越性能，使墙和窗间壁获得足够的厚度，并且在不同的高度仔细地平准毛石工程，以避免不均匀沉降，并使砂浆均匀硬化。有一种错误的设想，即罗马人为了支撑难以估量的垂直作用的重力时建极厚实的墙，恰恰相反，在这种案例中，你经常会诧异地发现墙体的厚度相对于它们的高度是很薄的。²在其伟大的拱形建筑中，
2-10 例如罗马万神庙和塞尔玛大厅中，窗间壁的断面相对于它们所承载的重量是很纤细的。事实上，这些窗间壁通常被巨大的大理石和花岗石固定住，且由于建造者采用的建造方式，他们建成了独一无二的完全均匀的体块。同时，通常把外表面当成一层外壳——硬外皮——不管是用石材、砖或粗糙的工程建造的——他们每隔一定距离设置预防构造来束缚外表皮，并且碎石工程的内部填充也采用砖层或垫平的石材来束缚。

因此，罗马施工通常是由一系列的外表皮包裹着完全坚硬、均匀的填充层组成的。当他们砌窗间壁时（图 11-2），建造者用砖或碎石（层块 A 形成水平层覆盖整个表面）来建造外表面。在这些面和层之间，他们往水平层每

1 例如加尔桥输水道和阿尔勒竞技场（the Amphitheatre of Arles）。

2 例如在木顶的巴西利卡中。在高卢—罗马族建筑中，见 the tower of vésone，位于欧坦（Autun）城外河对岸的被称为“亚努斯神庙”（the Temple of Janus）方形建筑。

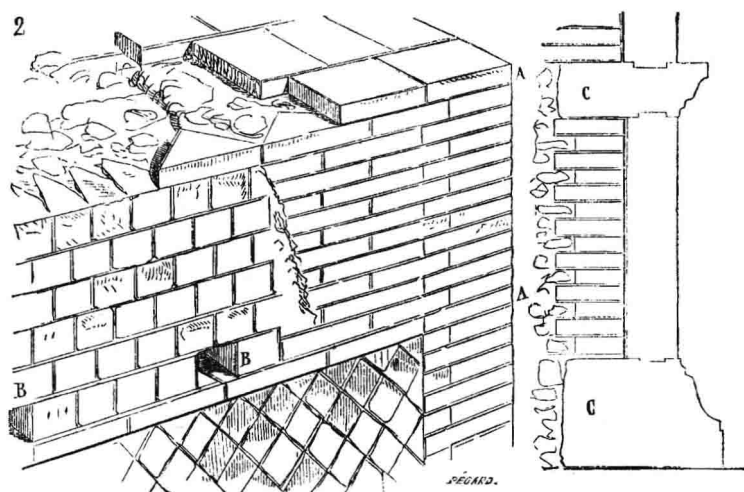


图 11-2 罗马石工

隔一定距离留下的用来搭脚手架的外跳横木洞 B 灌注混凝土。如果他们想用石材或大理石厚板围住这些碎石或砖砌工程的表面，他们在石工中砌一行水平层 C，把厚板卡在这些水平层的横向突出卡槽里。

在这里我们看到真正的石工与他们建造的建筑完美吻合，且易于施工。必须记住的是他们的砂浆也是极好的。

这些为人熟知的、看上去对居住无用的方法，可以在今天应用吗？我们可以利用它们吗？我认为：不是毫无批判地模仿它们，而是像罗马人那样，用我们的材料和施工方法向前推进。

2-11

罗马人同时采用碎石建筑与连接石工的原理，从未混淆这两套体系——如同上述——遵循各自的特性来运用它们，通常把抵抗力较差的结构放在里面而把更坚硬的放在外面。而且，在优秀的罗马工程中，石材或大理石外壳采用各建筑要素重叠的形式，而不只是形式与连接不一致的外表皮。直至非常晚的时期，罗马人才停止保持这种形式与连接的完美一致；并且我们看到，在受希腊艺术影响的国家——如叙利亚——连接与形式保持一致。在西方，我们可以在中世纪相当长的时期里观察到相同的事实。但我们不应该忘记的是建造艺术不能也不应成为与各个时代的习惯不一致的法则；相反，各个时代的习惯应产生与之相适应的建造体系。

希腊人被分成很多小群体，这些小群体沉溺于那些我们欣赏的施工工艺的改良。罗马人让所有人知道世界在他们的掌控之中；他们有庞大数量的奴隶，他们让士兵劳作且毫无顾忌地征用。中世纪时使用强迫劳力，在一些案例中，劳力是低廉的；但是，另一方面，他们用低效的方法获取和运送材料及一般的机械装置。这些不是我们的时代的状态。材料在任何我们想要获取的地区都能轻易获取，而劳力昂贵且时间宝贵。因此，依照这些新的条件建造是合

2-12

理的，而不是试图去模仿希腊人、罗马人、中世纪的建造者或路易十四时代的模仿者。从法国建筑到文艺复兴，有一个很好的逻辑进步——同希腊人或罗马人一样符合逻辑的。在 12 世纪——那个艺术、建筑、雕塑和绘画的辉煌时期——法国在整治上被分成无数领地；道路非常少，运输方法不足取；难以远距离获取和装载重型材料；用实物支付且惯于使用强迫劳力。石工由细碎的材料建造，方便运输和提升——大部分能用肩挑——利用这些资源建造了伟大的建筑。但是，建筑更适用于小块石材的结构，而不是连接块体的结构。这是对罗马人的碎石结构和连接石材结构的折中。必须用大块石头的优秀设计被废止。总之，建筑轻易地屈服于支配手段。再往后一点，接近 12 世纪末，实现了政治统一，大型城镇获得选举权，建筑器械丰富了。大型材料得以获取、运输、加工和提升。不再是修道院院长或世俗贵族，局限于各自狭隘的领地以及自由支配作为建造者的卑微的工人，而是人口众多的富足的城市。机械得以改进，形成了同业公会，工人得到了不错的钱币支付的薪金。技艺提高了，但仍在努力提高其经济性；材料丰富且精挑细选；但它们的成本也被意识到，不再被无用地挥霍；每块石头在采石场里被粗略加工成形，并在砌筑前排放整齐。大尺度的材料仅仅在必要时采用。在其他案例中，小尺寸的石头时常被采用。14 世纪，大量的城市建筑出现，设计精良且简洁，从中我们看到一种已被证明的有时运用过度的方法精神。那是规则的时代；建筑反映了时代精神；它是统一的、连续的并受到严格监督；建造团队如同政府部门，每个人都有指定的职能。那是石材典范的时代；过程被规范，且提前很长一段时间预定好。那个时代的建筑从其准行政式的规律性中形成自身腔调，且变得生硬而枯燥。但很快对材料的天性及各自的特性有了更全面的认识。采石场运作更有序、更讲究方法。并且，在采用石材时遵守更严格的秩序。15 世纪的建造良好，由于易于大量加工和开采，偏好采用毛石；因此，建筑特色与连接方式的严密吻合开始渐弱，但无疑地并不相互抵触。文艺复兴几乎全无结构意识，事实上是漠视；所有的模式都无关紧要；质量不再是选择；建筑师和石工之间不再互相理解。建筑师设计形式；石匠从自己的最佳判断力或对材料的掌控能力出发来诠释形式。但是，也有例外。例如，菲利贝尔·德洛梅 (Philibert Delorme) 极其关注结构；但他也抱怨他的同行的无知。¹

2-13

现在，我们可能比文艺复兴时期的建筑师后退更多；而我们的缺点比他们更不可原谅，因为他们至少是被强大得难以抵抗的潮流推动的。我们则任性固执地前行——我们完全了解古代建造者采用的模式——我们没有因为无知而感到罪恶。我们把巨大的有时达到 4—5 码见方的石材用大运货车运进建筑场地。我们继续利用这些很好的材料了吗，我们的建筑与它们的受力相吻

1 从千分之一的例子可以了解文艺复兴时期建筑师有多忽视结构。代库恩城堡 (the château d'Ecouen) 的院子里的装饰柱廊的每一根柱子都由两片并列竖立的石头组成，因此每根柱子都由两个半柱拼成。这足以让古典时期或中世纪的建筑师惊骇失色。

合吗？不，我们着手把这些石材砍削成单薄的壁柱、细细的过梁、狭窄的线条，因此，建筑上的石材看起来都由四、五片组成。我们如此沉迷于利用薄片——是的，薄薄的片层——与开槽的连接件，来模仿一座用较少的大块材建造的建筑。我们把这些巨大的块材看成薄片以形成靠铁棒连接的过梁。我们搭建大量与建筑要采用的形式毫无关联的石作工程，并且，当整体被堆积而成时，许多石匠进场把原石砍削成建筑师所喜用的形状。基座和连接构件贯穿雕塑或装饰线条——没关系：因为若干年后，染成赭色的巴黎灰泥会掩饰这些愚蠢的错误。因此，尽管有广博的知识，以及掌握了由现代文明和工业提供的无数强大的器械，仍然会发生这种情况，即我们不再有能力给我们的建筑赋予个性、表情，这些都是我们一直从先辈的作品中欣赏到的，他们在任何一方面都没有我们这么优惠的条件。但我们的先辈们很好地发挥他们的推理能力，而我们却不敢求助于这种能力，因为担心那些基于漠视对这类事件有见识的公众而产生影响的小团体把我们的努力看作解放的尝试。

因此，我们可以把这两点看成不变的：我们掌握了前人不了解的材料和机械；我们的要求更加多样，并且——特别需要考虑的——比古典时期甚至中世纪更大规模；我们的材料数量更多，运输方式和加工方式更高效，我们应当把这些充足资源与器械考虑进去；而且由于我们的要求各个不同或更复杂，我们应当与这些新的条件一致。如果我们把现在那些比前代更必要的经济因素加入到这些基本的艺术法则中，我们应当能在确定的基础上前进。我们不是处在一个君主能像吉奥普斯那样强迫全体民众建造一座金字塔的时代；我们甚至不乐意将举国之才，即公共税收，用于取悦一个最高统治者的品味或变幻莫测的想法，除非某些资源或道德优势因此对所有人得以保全；并且，从综合考虑推进到细节，我们正进入这样一个时代，不再允许在公共建筑中采用不能恰如其分地表达项目要求的形式。

2-14

现在，我不只相信，严格地遵守这些条件并不违背艺术的表现，更确信这种遵守能产生艺术的表达。

为了能运用这些原理，建筑师需要的只是完全的自由，并且这种自由是如果他不懂得如何索取是没人能给的。让他研究那些已有的知识并利用它，通过合理运用，通过把已获得的知识变成他坚决采用那些由新情况必定提出的方法的起点；让他关注或采用过去的各种建筑形式，只是作为一种依然存在的表达方式，或不再存在的必需品，因为事实可能需要；让他把它看作一种有益的研究，而不是必要的、传统的、不变的模式；接着，取代那些奇怪的形式汇编，那些形式随意地从所有住宅以及组成我们现在称之为建筑的东西中借鉴，他将有能力去创造一种艺术——一种他将精通的并反映我们的文明的艺术。

所有关于这些问题的讨论都自己解决问题：当先前的艺术受到质疑时，它是否就是你所要追随的标题或潮流？如果是这些标题，让我们模仿希腊、罗马、

文艺复兴的作品，或中世纪的，不加区分，因为这些不同的艺术形式给我们提供了极好的作品；但是，如果它是一种潮流，情况就完全改变了；那么，问题不再是采用一种形式，而是弄清楚是否这种现存条件下你应当采用那种形式：2-15 因为如果条件不同，仅仅因为密切关注特殊条件而形成的理性的形式就没有进一步存在的理由，并且应当被抛弃。我们应当像亚里士多德那样推理是最值得称赞的；但我们应当采纳他所有的思想则是另外一回事。现在这些现代思想家如此英明地区分古人合理采纳的方法与他们对哲学和科学领域的想法、发现或猜想——为什么我们不能在艺术领域这样区分呢？或者不是这么类似，虽然我们了解笛卡儿的著作，我们可能认为他所有的理论都是正确的、绝对可靠的吗？我们采用他的方法时，在很多情况下不想和他争论或反驳他吗？那么，为什么在艺术领域我们应当采用他们在17世纪可能用过的材料呢？而且那时候所采用的建筑特色或形式对我们来说意味着什么呢？他们表达什么？他们跟现代的哪些要求或品味一致呢？并且如果事实表明这些建筑特征与各个时代的社会迫切需求不符合——即它们只是对古代艺术的愚钝模仿，我们应当如何看待现代社会的这种间接模仿呢？如果我们有意模仿，至少应当追根溯源。

让我们审视（因为我们必须开始考虑实际问题），当考虑石工时，我们的材料建议我们采用什么建造模式，以及什么形式受这些模式控制？由于我们当前采用的采石器械及铁路，我们能为我们的建筑获取非常多种多样的石材。¹ 问题是如何按照它们的特性来使用它们。大部分用于建筑的石材都是石灰石；但除此之外，还有相当数量的其他材料——如花岗石、片石、砂石、火山石。

此外，即使是最好、最硬的石灰石，都几乎能完全被硝酸钠分解；或者无论如何，吸收地面或空气中的潮气而毁坏室内的木工或彩绘。因此，在很多情况下，更有利的是采用一种在罗马非常流行的模式——我们之前讲过，这种模式由碎石和砖作组成，或者只由碎砖组成，与大石头一起。事实上，2-16 难以理解的是为什么——比如，建造大型建筑时——1.5 码或 2 码厚的墙体或柱子要由实心的石块建成，当重量不能成为挥霍材料的理由时。这种外墙的建造方式的优点是可以使用相对昂贵的、各种颜色且非常耐久的材料，比如某些密实的石灰石、大理石、火山石或者片石。

如果不把柱子或壁柱置于建筑外表面当作纯装饰，我们证明了装饰有助于建筑受力时，就不会与理性或品味相违背，并且至少费用会产生一个积极的结果。由于我们很少将石头裸露在公共或私人建筑的室内——除了偶尔在门厅或楼梯间的例子外——我们认为必须在石材内壁抹上石膏、装上护墙板或绘以彩画——当我们给予这些墙体如此可观的厚度时，为什么要把块石内表面做成这些块体不是成块或整块的呢？我坦承，必要性可能会迫使我们建造建筑的正立面，它的墙体厚度不超过半码；但是在块石内表面我们给予墙

1 在欧洲没有国家比法国有更充足的、适于建造的材料了。侏罗纪的石灰岩占据了很大一部分土地。我们可以增加这些通常是优质建筑材料的岩石，冲积石灰岩、白垩、花岗岩、熔岩、大理石、片岩、砂岩。

体一码或更厚的厚度是什么感觉呢？为什么不在这种情况下采用罗马人的明智方式，这种方式存在于只用一些胶粘剂和碎石支撑形成的毛石表面中，比用抹上石膏、画上彩绘或用护墙板装饰的块石更适合。

因此，利用先辈留给我们的方法，只要他们适用于我们的时代并从已获取的经验中获益，我们继续按他们的顺序考量现在石匠已经掌握的资源，在相同的种类下，把连接石结构和符合使用习惯的混凝土结构结合在一起。

基础

从希腊人营建他们的建筑的地面的最本质中，他们很少有机会去考虑基础。他们更喜欢在岩石上建造，并且他们的基础真的只是基底，也就是说，大块的石作叠放紧密，不用砂浆。当特殊情况迫使他们向下深挖以获取坚实的基底时，他们用层层干砌石块作为基础，这些石层有时用铁件扣在一起，然后在这些仔细砌筑的基础上建他们的基座层。并且，他们的一般的小型建筑中的轻微重量，也能提供给基础很大的非必要的强度。相反的是，罗马人建造了大量的巨型建筑，这些建筑源于混凝土结构的建筑从不改变自身以适应于任何迁移或定居，他们被迫在基础上采用许多方法来获得强度，这些强度超过之前的任何曾采用的强度。罗马人通常向下深挖至坚土，不管要挖多深；挖到坚土层后，他们在宽大的开挖坑里填入用石头、沙砾和优良的砂浆组成的粗级配混凝土；然后在这些人造岩石上建造建筑。中世纪时，既有非常好的基础，也有非常差的基础；这是造价的问题。没有比巴黎、亚眠和兰斯的大教堂更好的基础；没有比特洛伊、塞埃和马恩河畔沙隆大教堂更差的基础。

2-17

当中世纪的基础建造良好时，我们发现他们通常用精确砍斫和砌筑的石材作为面层，围合按罗马人的模式浇注的粗级配混凝土。

在砌筑大型建筑物的基础时，需要注意两个关键条件：必须确保完美的稳定性，因为我们的建筑是巨型的，而且所采用的方法必须符合经济条件。因此，重要的是确定这些方法可以满足这些要求。我们的城镇不再是建于平原或高地上；相反，它们坐落于河岸，甚至经常矗立于沼泽中。在这些情况下，坚土难以找到，而是变成泥土、烂泥、淤泥沉积物或者可压缩土。那么，建筑师的独创性必须弥补这些自然对他的刁难。

所有原始的土地，也就是有自然分层的、不易压缩的——以及一些我们将要提及的特例。基础可能建在沙、黏土或灰土上，与建在岩石或凝灰岩上有同等甚或更优的安全性；因为沙、黏土或灰土的沉积是均质的、稳定的、无空隙的；而岩石中有时会产生围合的未知空洞、裂缝或在很重的重量下的滑层。但是原始土经常在很深的土层中，需要花费极其昂贵的费用挖掉覆盖其上的已有的覆土以使其裸露。在这种情况下，从中世纪一直到我们的时代，桩基被尽可能深地打入这种可改变的土壤中；桩基的端部被固定在橡木框架

2-18

的地板上，在这个地板上放置第一层石工。这种体系有两个缺点：价格非常昂贵，并且如果所有桩基没有被尽可能均等地打入，就会产生不均匀沉降并导致建筑错位。从 19 世纪初，我们已经采用混凝土的基础底层¹；这种混凝土是用水硬性石灰与大小均匀的卵石的灰土混合物。制作优良的混凝土拥有的优点是，形成一个整体的、均质的且不易压缩的块体，这个块体随时间延长而硬化，直至形成真正的工具也难以留下印迹的岩石。因此，如果我们在一个软弱的可压缩土层上放置一个足够厚度的混凝土基地，我们就获得一个均质的基础，难以被破坏的且形成坚固的其上可以砌墙的基础层。当然混凝土的下层应有一定比例的满足承重的厚度。但是它有一个在大平面上分散单一重量的优点，并因此减少不均匀沉降的概率。没有土地糟糕到（假设它不是由最新的可变土组成）不能承受因雨水浸透以及自身重量导致的压缩。因此，它总能在一个宽阔的区域提供一个适于承受指定受力的平面。所以，所有需要做的就是分散作用于表面的压力，通过改变其比重程度来抵消。在这里，建筑师的经验和考虑是必要的。

我们必须记住的是潮湿地面的可压缩性比粉状土差。因此，如果我们在湿度饱和的泥土上放置一个 1 码厚的混凝土平台，比如，我们就可以安全地在这个平台上搭建 20 码高、由独立的墙墩和墙体组成的石头建筑。或许会发生沉降、下沉，但它会均匀地发生而不会在建筑中产生错位。某些蚀变的黏土在空气中变干后是轻质的，当它们在地下处于自然状态时跟腐殖土一样缺乏坚固性，当湿度饱和时，在巨大的重力下也不会发生压缩，假设一个会在厚液态土层上产生木筏效应的混凝土平台，被插入那个重力与被提及的黏土之间。因此，我们必须弄清这些软弱土层是否短时间内不会干缩，它们的湿度是否会一直不变。我们已经看到事先没有沉降发生的老建筑当它们所在的底层被排干水后产生错位了。一个可理解的危险就是这种淤泥质土在混凝土平台的压力下会被挤出来；例如，当建筑周边形成空洞，如大的下水道，或甚至当周边土层因为维护良好的堤防系统或其他临近建筑而紧密度保持不足时。为了避免这种在混凝土平台的压力作用下软弱土层被挤出来的危险，最好在平台下边缘加厚混凝土，形成一圈下边缘，如图 11-3 所示；这圈边缘 A 可以防止淤泥

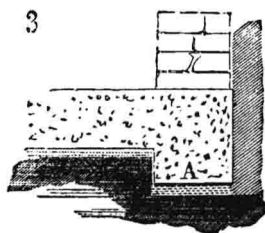


图 11-3 软质土层上的基础做法

1 混凝土源于罗马。罗马人不仅仅用混凝土建基础，也建拱顶，和砍琢过的石材或砖饰面后的整个墙体。

质土在重力作用下滑移。在这种案例中，另外一种经常被采用的预防措施是，在浇灌混凝土前，在淤泥质土上覆盖一层几英寸厚的沙子或碎石。这层沙子使软弱黏土产生坚固性，且在预防混凝土完全成型前分解特别有效。

尽管混凝土平台基础比普通的桩基系统花费可能少，它仍然需要相当的费用。在那些造价必须限定在非常窄的范围的案例中，有一种经常成功、我们推荐的有利方式是——不在建筑外边缘基础下，而是外边缘外，开挖基坑底部——砌筑高和厚均为半码、用石材和水硬性石灰砂浆砌筑的墙体，并填充内部区域，即建筑基底平面，用优质沙子、夯实浸润的，如图 11-4 所示。然后，在这个人工地基上可以建造墙基。沉降产生，但是均匀。当然，这种方式只能在建筑不是特别重的情况下采用。

此外，在开挖基础时可能发生的是，你会发现一个旧河道的河床，或者已被回填的壕沟，因此处于优质底部边缘——例如，凝灰岩土层——你就获得一个中空程度或多或少的空间。当这个空间不太大时，足够在凝灰岩边缘切出一个斜面，将人工土挖成一个凸出的形状，在空间 A 中灌注混凝土，不用找出人工土 B 的底面。然后你会得到一种混凝土拱，你给它一个与其要承受的重量相称的厚度（图 11-5）。可以理解的是，我在这里并不是为了设定绝对的规则，而是指出建筑师必须根据现实情况判断其有效性的方式；因为方式必须随情况改变而变。基础知识不足的建筑师，在面对这种困难时，在绝大多数情况下倾向于依赖建造者的意见，而这些人兴趣自然不是为了降低造价，而是害怕自己名誉受损而倾向采用他们认为安全却可能造价高昂的方式。如果我们充分考虑混凝土的特性并研究需要处理的地基土的特质，混凝土在墙基中会发挥巨大的作用。我们看到了那些建成后的重量并非微不足道的建筑，它们的基础立在非常危险的、混杂着植物残渣的土壤上，通过在每隔一定间距的淤积层里的锥形洞中的沉降，这些洞里填满了优质沙子并全部覆盖着一层 12 英寸或 8 英寸厚的混凝土，没有最轻微的沉降；因此，除了泥炭沼泽外，几乎没有任何我们目前可以认为绝对不安全且必须采用桩基来承受建筑物相当重量的土壤。

2-20

如果能防止黏土滑移或被挤压出去，它们就能担负一个极佳的、不可压缩的基础。在平坦的、均质的土壤上，这是很容易实现的；但如果黏土是位于山坡的斜面上，极其危险的是重力会导致它们在倾斜基面上滑移或被挤压

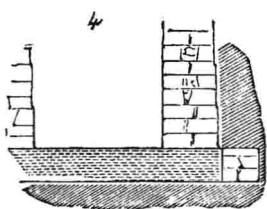


图 11-4 软质土层上的基础做法

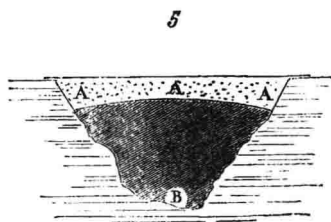


图 11-5 部分人工土层上的基础做法