

从样式雷平格图,探寻中国传统建筑设计的秘密

演讲人:王其亨 演讲地点:中国科学院自然科学史研究所 演讲时间:2018年11月



王其亨
1947年生。天津大学建筑学院建筑历史与理论研究所学科带头人,博士生导师,国家级教学名师。长期从事中国古代建筑历史及理论的教学和研究,在古建筑测绘、明清皇家陵寝与园林、古代建筑图学、清代样式雷建筑图档、传统建筑设计理论与方法、文化遗产保护实践与理论等学术领域居于国内领先地位。



图1:样式雷建筑图档中的“数码单”

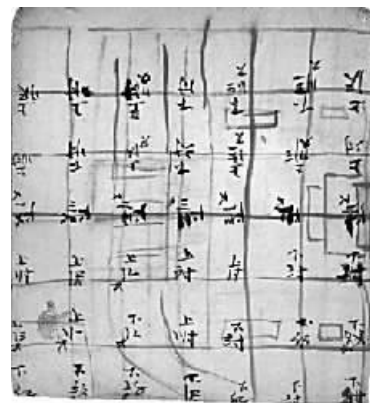


图2:样式雷建筑图档中的“格子本”

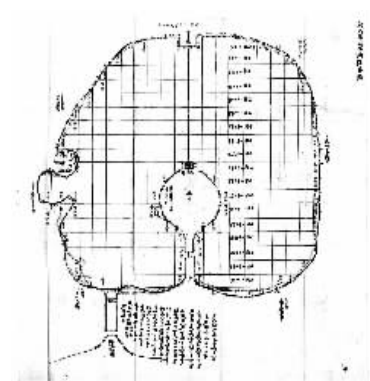


图3:同治六年(1867年)《现在南海形式[势]围长图》,图中满绘10丈见方格网,用于计算清淤土方

我们本期讲座的主题,是关于中国传统建筑设计理念与方法。中国古代建筑是否经过设计或如何设计,这个问题曾长期困扰国内外学术界,历来众说纷纭,也导致了如今我们知道各时期建筑形式与做法的演变,却很难阐明设计程序和方法,尤其是其设计思想与理论。

1930年,万余件清代“样式雷”建筑图档入藏当时的北平图书馆等机构,相关整理和研究随即展开。近年来,随着国家自然科学基金的持续资助,相关研究逐步深入。现在学者们已经发现,清代皇家建筑作为延续中国古代传统的重要文化遗产,它从选址、规划设计、到施工,都有缜密的运作程序;而负责皇家建筑设计两个多世纪的“样式雷”各代传人,均能十分娴熟灵活地运用丰富多彩的图学语言,包括各种富于现代意义的投影法及图层方法等,翔实表达其创作理念并指导施工,充分彰显了中国古代工匠的非凡智慧。也正因此,2007年清代样式雷建筑图档被联合国教科文组织(UNESCO)列入《世界记忆》名录。

在这些样式雷建筑图档中,存在着大量的平格实例,我认为,这是解开中国传统建筑设计程序、设计方法及其理念的钥匙。

下面我们就从样式雷建筑图档中的平格图入手,了解中国传统建筑设计程序和方法的秘密所在,并力图厘清它的历史渊源及发展脉络。

从数码单到格子本再到平格

古人在复杂山地上做平面、竖向设计,既要考虑地形地貌、地质资源,还需尽量减少人工干预,并兼顾景观和氛围的最优。其首要环节就是必须精准描绘地形。而“平格”方法最直观的应用方式,就是对平面尺寸的描述和把握,通过“平格”可计算相关平面面积,为选址和规划设计提供重要依据。

已有样式雷建筑图档中,存有大量的文字“数码单”(图1)。测量地形时需用白灰从穴中(地宫棺床中心)即基址中心向四面画出方格网,方格尺寸视建筑规模而定,一般每格五丈。然后测量灰线网格上各交点的标高,穴中标高称为出平,高出的叫上平,低下的称下平;最终形成计量描述地形的文本。记录某个剖面高下的文本,叫“平子单(底)”,也就是我们看到的数码单;综合全部高程数据的文本,叫“格子本”(图2)。

除了“平子单”“格子本”,在现存清代样式雷家藏建筑图档中,还有大量按比例绘示格网、交点处标注高程数据的画样,称“平格样”。由此可推敲建筑平面布局,或按相应高程图即“平子样”作竖向设计,便于核算工程量和控制施工。如同治六年《南海形式[势]围长图》(图3),图上绘十丈见方的平格,通过统计“整格”与“破格”的数量,快速准确地计算清淤土方。不仅如此,作为水下工程,需选择冬季作业,在冰面上画格,然后打洞立杆测锤。这也是中国古代测量技术史中极为重要的机械化测量方法。

作为一种计量方法,平格不仅用于清代皇家建筑选址勘测,而且在规划设计、施工设计中也普遍采用。如普陀岭定东陵神道碑亭内龙蝠碑的两个比较性的设计方案(图4),可清楚看到运用平格作图,以不同的数字比来推敲龙蝠碑侧面比例的过程。

此方法不仅适用于单体设计乃至细部设计,对大规模建筑群关系的完善也起到直接的推动作用。如国家图书馆收藏的清乾隆四十九年(公元1784年)《圆明园内围河道地盘全图》覆盖百尺平格(图5),依靠平格尺度结合传统风水理论的“形势”说法,可以直观地把握各建筑群之间的视距关系及空间尺度,使空间围合获得完整的效果,富于人情味和亲切感。

平格的丰富含义

在众多样式雷图档中,在相同的实质内容和图学表达形式下,“平格”曾有多种叫法,例如:抄平格子,抄平格子样,抄平格子尺寸样;抄平格子样,平子格子,平子格,平格子;抄平格图;抄平尺寸方格样等。

比较而言,以“平格”叫法最为概括,其中包括“平”和“格”两个最本质的要素。

平格的本质含义,第一是“平”。在样式雷图档中,特指水平、抄平或抄水平、抄平子,就是用水平即水准仪勘测地形高差;确定

一个水平面,据以测量相关控制点的高下尺寸。其实质,就是地表高程测量。这项工作,实际是以水平投影为正方形的格网即所谓“格”为基础,逐一测量并记录落实到地表上的网格线各个交点的高程。

在样式雷图档中,格,就是打方格,也叫打格子、格方。包括:在地表上按一定的水平投影尺寸(常用五丈,或十丈、二十丈),用白灰画出正方形格网,这一工作也叫“灰线”。然后,逐一测量并记录格“灰线”上各交点的高程;在图纸上按一定的比例尺画出对应的正方形格网,记录格网各交点高程测量数据,并据此进行建筑规划设计。

样式雷建筑图档中的“平格”样或“平格”图,在选址勘测、规划布局、建筑设计以及施工等环节,曾得到非常广泛的运用。一是用作建筑选址时地形的计量勘测,竟完全契合当代数字地面高程模型(DEM)的核心理念;二是用于建筑规划设计尤其是组群布局,融入了传统风水的“形势”说,类同当代日本学者芦原义信针对建筑外部空间设计提出的“外部模数理论”,但比之更完备的是平格还用于竖向设计;三是用于施工设计,相当现代地形图或DEM,可以便于于核算工程量及控制施工。这样精审的模数方法,显然比世界史上已知的所有传统模数设计方法更深刻、更完备也更先进。

平格的运作实例

清代皇家建筑尤其是陵寝的设计事务,通常始自选址。当时,样式房匠人即供役相关工程设计的建筑师,要随有关官员和风水师等人一并赴现场勘察风水,统筹生态、景观及工程地质、环境容量等要素,确定基址并展开相应的规划设计。

在选址中,需要十分注重建筑人文美与山水自然美的有机结合。例如清朝咸丰皇帝的定陵,其基址(穴位或明堂)以及中轴线(山向),经过全面详细地权衡背景、对景等各方面景观因素,才能最终优化确定。

在选址并酌拟设计方案时,要进行“抄平子”即地形测量,如前面所讲,从穴中向四面画出经纬方格网,方格尺度视建筑规模而定;然后测量网格各交点的标高,最终形成描述地形的“平格”。由此可推敲建筑平面布局或按相应高程“平子样”做竖向设计。

比如,慈安、慈禧太后的定东陵在选址规划、设计和施工就运用平格方法。陵寝所在地的自然地形中间是深达六米的冲沟。设计人员经过一次次精确地勘测以及局部测量,形成平格图。在此基础上做组群布局,经多次调整,最终确定平面及竖向的设计方案。在最后的方案中,我们可以看到,两边的沟壑作为泄洪的马槽沟,两边也利用天然冲沟的设计,减慢流速,既将地面工程量减到最小,同时兼顾景观。然后基于精准的地形数据和此基础上完成的设计方案,制作成“烫样”,也就是建筑模型,包括呈现组群布局的“全分样”(图6),以及呈现每个单体设计的“个样”,待皇帝审阅批准后即可进入施工程序。

平格的源流

古代相关文献的记载和实物遗存表明,清代样式雷建筑图档中采用的平格方法有着深厚的历史渊源,也曾影响了日本、韩国的传统建筑文化。其中,还涉及中国古代数学、计量学、制图学的发展脉络。

1. 中国早期计里画方实例

中国古代就有“计里画方”的传统,实质就是“按照一定比例画方”的方格网制图方法。比如现存的北宋《禹迹图》,就是按此方法绘制而成。

关于宋代“画方”的运用在文献中也有记载。如《宋史·艺文志》中《九州格子图》一卷,《玄象图》一卷,《续资治通鉴长编》也有“司天监丞邢中丞上所藏《古今天文格子图》”的信息。而录入《永乐大典》的金代《大汉原陵秘葬经》用“格子图”表述墓葬选址规划中有关方位及尺度权衡的规则,就是格子图用于规划设计的较早例证了。

2. 中国方格图法在其他国家的影响及流变

日本现存的一批公元8世纪古地图和建筑规划设计图,正是采用我国的“方格图法”绘制而成,表明这种图学方法的实际运用,至少可追溯到相当于我国唐代的历史时段。

比如日本奈良东大寺正仓院藏有8世纪的田图20种,最早绘制于公元751年,最晚则在公元767年。表示条里的方格(每方一町)中记有坪的编号和东大寺所有的土地面积。我们可以看到,方格越过山地在全图上展开,说明条里的划分和土地起伏无关,只是以地表水平位置为统一掌握的坐标。而日本天平胜宝八年(公元756年)《奈良东大寺山界四至图》是日本现知最早的寺庙图,是敕命确定寺院范围时绘制,右下方记载此事和负责人。朱色方格覆盖地图,河流和道路为平面,山峰和建筑为立面,图四面题写东、西、南、北、字向。绘制于同一年的《奈良东大寺讲堂院配置图》是日本现知最早的建筑配置图,即建筑组群的规划设计图,是营造东大寺时绘制的,表现了讲堂、僧房及食堂等的总体平面配置。作为基准线的方格覆盖图面,每格方1寸,代表实长1丈,即10尺,相当于比例尺1:100。

古代韩国建筑规划设计也曾普遍运用方格模数网。

另外,现存马可·波罗由中国携回的世界地图,其女儿莫瑞塔(Moreta)标注为公元1288年,被称为《莫瑞塔·波罗地图》,摹绘自辽代地图,其范围西至直布罗陀海峡,东至阿拉斯加半岛,涵盖千岛群岛、堪察加半岛、白令海峡、阿拉斯加等地域。这是中国“画方”或“方格”地图传入西方的最早实例。

3. 中国方格图的起源与制图六体

中外学者大多认为,这种“画方”即“计里画方”的方法实际起源于夏商周“井田制”的国土规划方法。西晋的裴秀在其《禹贡地域图》序中结合此方法,并综合其他要素总结出绘制地图的基本原则,即“制图六体”:“制图之体有六焉。一曰分率,所以辨广轮之度

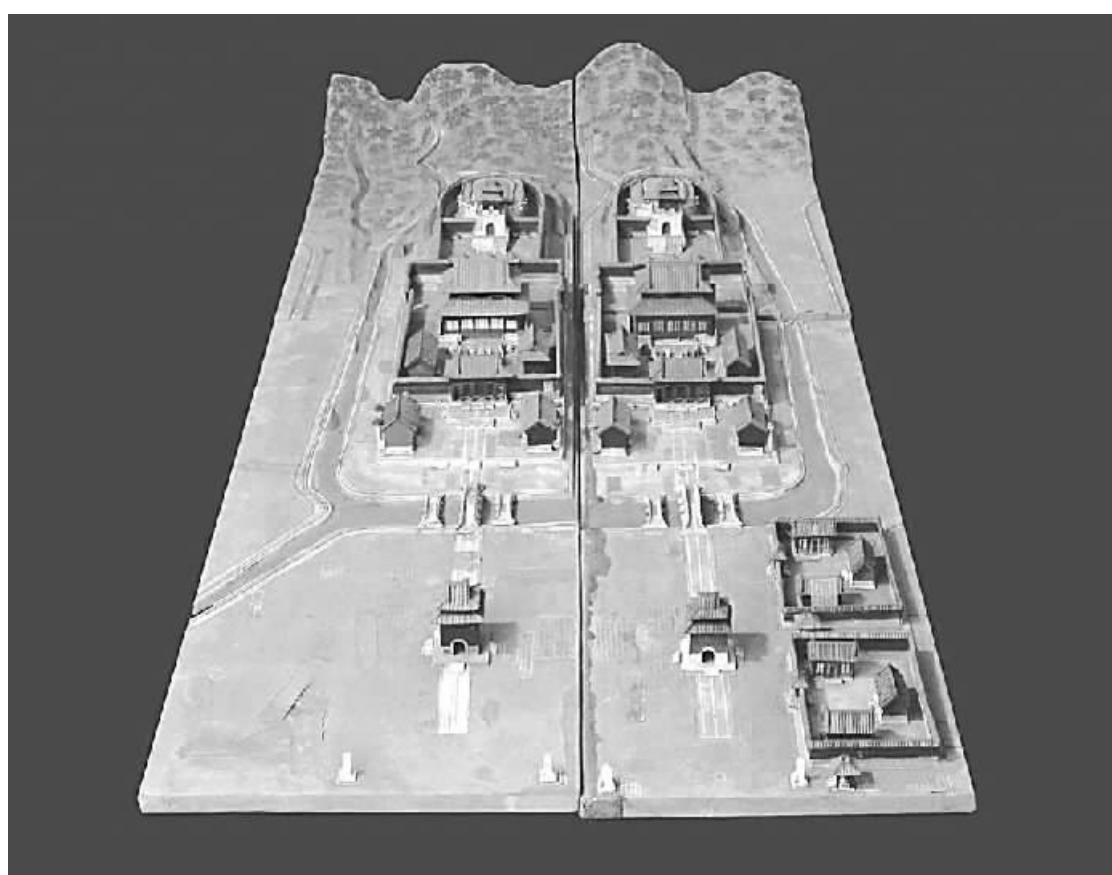


图6:普祥塔普陀岭“全分烫样”

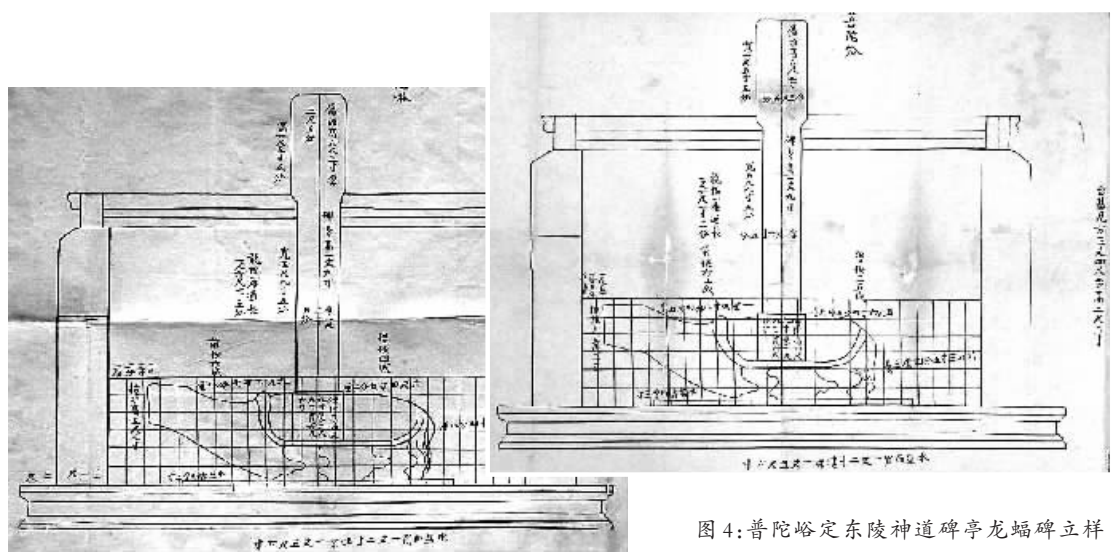


图4:普陀岭定东陵神道碑亭龙蝠碑立样

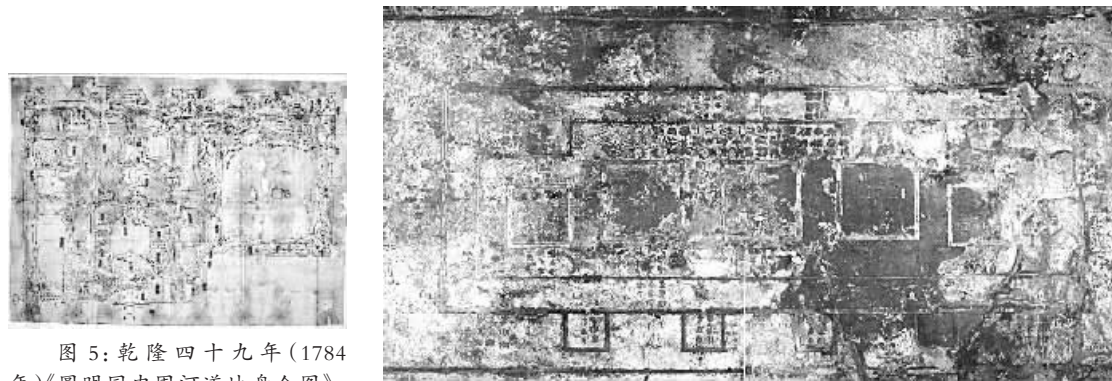


图5:乾隆四十九年(1784年)《圆明园内围河道地盘全图》,图中满绘10丈见方格网

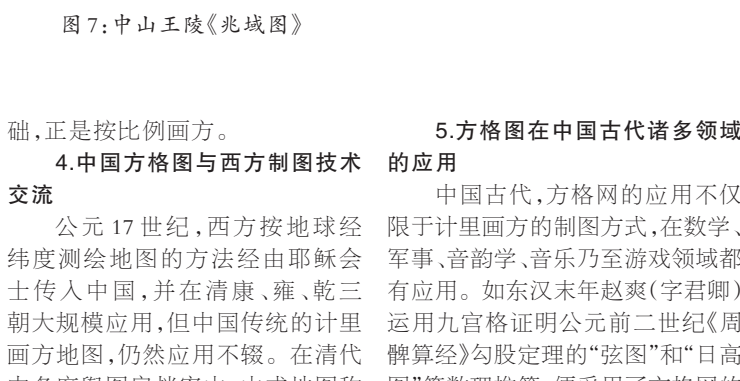


图7:中山王陵《兆域图》

也。二曰准望,所以正彼此之体也。三曰道里,所以定所由之数也。四曰高下,五曰方邪,六曰迂直,此三者各因地而制宜,所以较夷险之异也。”按文义,“分率”的实质就是当代制图(地图,建筑设计图,机械设计图等)理论所谓的“比例”——图中图形与实物的线性尺寸之比。不过,按其所说的“所以辨广轮之度”,“广轮”出自《周礼·地官·大司徒》:“以天下土地之图,周知九州之地域广轮之数。”唐代贾公彦疏引东汉马融谓:“东西为广,南北为轮。”由此看来,裴秀所谓“分率”,还兼顾了方位意义。作为全人类最早的关于地理测绘的理论系统,“制图六体”还曾被后续的唐代贾耽、宋代沈括、元代朱思本和明代罗洪先等学者推崇和继承。

在这里需要注意的是,清初著名学者胡渭曾参与康熙《大清一统图》编纂和绘制地图,并精研中国古代地理,绘有大量历史地图。他为了解古代地理学元典《禹贡》,撰《禹贡锥指》,不但指出地图画方即“计里画方”实源自上古的“井田制”;而且对裴秀的制图六体首推“分率”,强调:“今按分率者,计里画方,每方百里、五十里之谓也。”就是说以一定比例画方。胡渭的论断,从康熙朝以来样式的雷”图中也可获得确证:其计量勘测和制图的操作基

础,正是按比例画方。

4. 中国方格图与西方制图技术

公元17世纪,西方按地球经纬度测绘地图的方法经由耶稣会士传入中国,并在清康、雍、乾三朝大规模应用,但中国传统的计里画方地图,仍然应用不辍。在清代内务府舆图档案中,中式地图称为“方格图”,西式地图则称为“斜格图”。

尤其是在康熙五十五年(公元1716年)依平格法绘成《大清中外天下全图》,据文献记载“至本朝中外一统,久道化成,康熙丙申岁(康熙五十五年,即公元1716年),遣使臣遍历各省,用仪器考北极高度,绘中外舆图,每方百里。自北距南二百里,则北极高一度;自南距北二百里,则北极低一度;距百里,则半度;余各有差,以顺天为中宫,纵横百里,上应天度,南北相悬,东西各百里,阅图者,一考北极高度,一考天星分野,一考道途远近,一考各地界限,一考山川脉络,一考江河源流,分之则每省各为一图,别一颜色,无相杂也,合之则中外共为一图,经纬其度,实相联也。洵称美善之规,口为金玉之宝也夫。”可知,其平格法理念与本初子午线一致。康熙五十八年(1719)绘成《皇舆全览图》,首次发现地球为扁球体。而乾隆二十五年(1760)《皇舆全图》,则规模更大,已绘至北极。

5. 方格图在中国古代诸多领域的应用

中国古代,方格图的应用不仅限于计里画方的制图方式,在数学、军事、音韵学、音乐乃至游戏领域都有应用。如东汉末年赵爽(字君卿)运用九宫格证明公元前二世纪《周髀算经》勾股定理的“弦图”和“日高图”等数理推算,便采用了方格图的方法,明代顾应祥的《弧矢算数》中也有“虚隅图”,同时代的朱载堉在《律学新书》中则运用模数化方格网来研究圆与方形线度和面积的数学关系,可以看到这种方法在中国古代几何计算方面曾长期传承;在北宋《武经总要》中,多幅阵法图采用了九宫式方格图;北宋邵雍《皇极经世一·观物篇》用方格表述语音切韵,南宋郑樵《通志略》的语音表,则用方格坐标系统来标定各个汉字的元音、辅音及尾音“分度”并按乐符分类;在音乐记录方面,中国古代有方格记谱法,与五线谱属于同一体系;中国古代发明的围棋和象棋也是方格网方法具体应用的范例。而在勘测、规划和建筑设计方面,当代出土的2300年前中山王陵《兆域图》(图7)就已经隐含了“百尺为形,千尺为势”的平格机理。

综上所述,无论是从实际运作还是从历史源流来看,可以推断,两千多年来,中国人延续运用这种方法,长期领先世界测量史和图学史,堪称奇迹。

本报教育部主办
gmrbgmjt@163.com



(了解更多光明讲坛内容请扫描二维码关注光明讲坛公众微信号。欢迎留言、探讨、推荐。)