中国古建筑的文化“营造密码”

王南

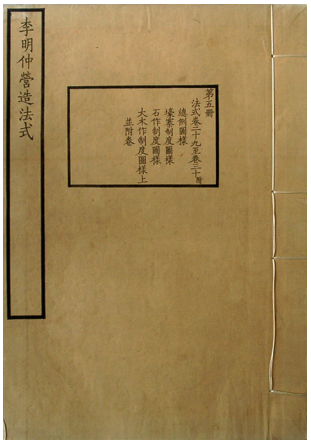
梁思成与营造学社的三次发现与考察

1925 年梁思成 24 岁，他当时在美国宾夕法尼亚大学念建筑。这一年他的父亲梁启超给他寄来一本巨著，是北宋李诫写的《营造法式》。

我们知道中国古代的建筑靠师徒口传心授，很少写成书，所以能够传世的古建筑专著可谓凤毛麟角，《营造法式》是里面最最重要的一本。 我们可以想象年轻的梁思成收到这本书的时候，就像得到武功秘笈一样，非常非常地开心。可是接下来就是巨大的反差，用他自己的话说，这本书像天书一样没法读懂，因为是北宋时代的书。可是这件事情就在梁思成心中埋下一粒种子，他特别希望通过研究中国古建筑来破译这本天书。

1930 年梁思成加入了中国营造学社，这是中国历史上第一个专门研究古建筑的学术机构。1931 年的时候他升官了，当了法式部主任，顾名思义他就是专攻《营造法式》。

由于这本书创作在北宋时期，所以梁思成和他的同事们就在中华大地上遍寻唐宋辽金时期的古建筑。今天我要分享其中最重要的三座建筑，分别是天津蓟县独乐寺观音阁、山西应县木塔，还有五台山的佛光寺大殿。应该说梁思成非常地幸运，1932 年他第一次古建筑考察（指专门寻访唐宋辽金建筑），居然就发现了独乐寺观音阁。

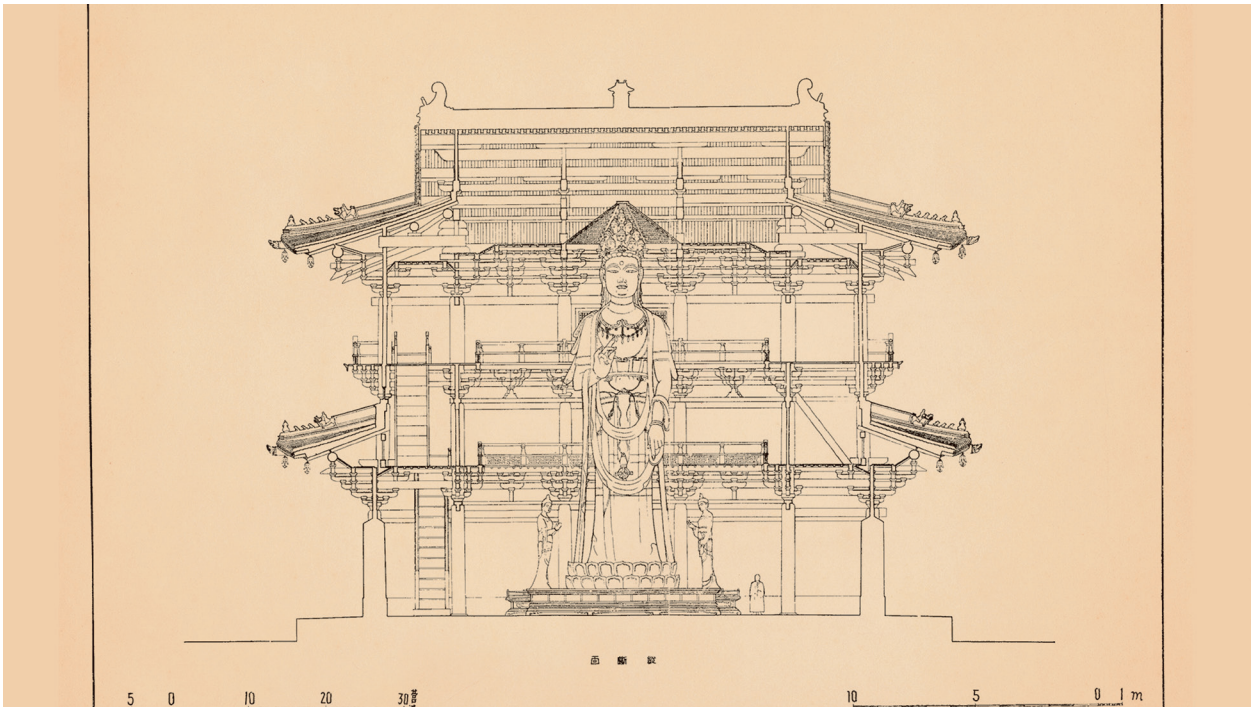


《营造法式》（陶本）书影

王南
知名建筑史学者、
清华大学建筑学讲师

这座楼阁建于公元 984 年，是一座辽代的楼阁，而且唐风犹存。用梁思成的话说，这个建筑最有特色的是它外观酷似敦煌壁画里面的唐代楼阁，如果是一个熟悉敦煌壁画的人骤见此阁，就像身临极乐净土一

观音阁内观音立像



观音阁纵剖面图（源自《梁思成图像中国建筑史手绘图》）

样。 这座建筑更精彩的地方是它的室内。它其实是为一个高 16 米的观音巨像量身定做的楼阁，信徒首先可以在楼阁的底层仰视观音，然后中间还有一个暗层，可以绕着观音的腰部走一圈。最后来到顶层的时候，可以近距离地欣赏观音的真容，非常震撼人心。

梁思成对这座建筑浑身上下进行了仔细测绘，而且仅仅用了两个月时间就写下了洋洋数万言的考察报告《蓟县独乐寺观音阁山门考》，考察报告当中画了一大批精美图纸，包括巨幅水彩渲染图，以及把这个楼阁浑身上下成百上千构件都表现出来的剖面图。当然还有非常多的斗栱详图，蓟县独乐寺观音阁身上的斗栱一共有 24 种之多。更重要的是在这次研究之中，他已经接近破译法式的秘密了。

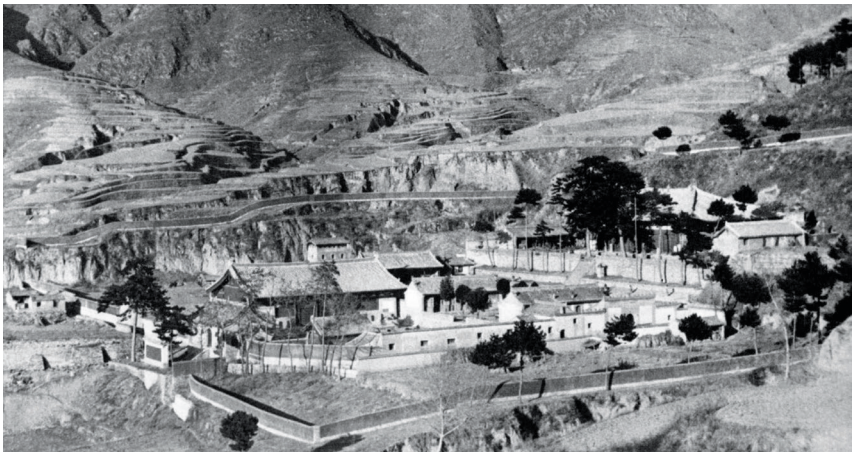
在梁思成的古建筑考察生涯当中最惊险的一次，是测绘应县木塔。应县木塔高 67 米多，是世界上现存的最高的木结构建筑。在它所处的那个时代，也就是辽代，它的地位相当于东方明珠。

这个塔因为是辽代的塔，所以非常雄浑，孔武有力，很像金庸《天龙八部》里面写的萧峰所具有的契丹人的气概。外观是五层，内部如果加上暗层其实有九层。梁思成和他的得力助手莫宗江两个人，花了整整两个星期时间，把这个塔从下到上一层一层地全部都测量了。最后摆在他们面前的难题是塔顶和十几米高的塔刹。

据莫宗江后来回忆，他们两个人从塔刹基座一个维修用的小门走出来，就来到了屋顶上。本来这个塔刹的顶上有八根铁链拴着屋顶的八个屋角，防止大风把塔刹吹走。由于年久失修，这些铁链就垂下来了。梁思成居然就握着冰冷的铁链双足悬空爬上去了。学生一看老师都带头爬了，只好硬着头皮也跟着爬上去。他们两个人就把塔刹也测量下来。

林徽因也是中国营造学社的成员，而且实际上梁思成绝大部分的古建筑考察她都是同行者。即便是这种要爬梁上柱进行测绘的危险工作，林徽因也是巾帼不让须眉。林徽因曾经特别自豪地宣布，她是古往今来第一个登上天坛屋顶的女人。

由于身体和家庭的原因，林徽因很遗憾地错过了应县木塔之行。可是身在北平的她也没闲着，她用了一种今天看来也非常前卫的方法和梁思成合作——她居然把梁思成和莫宗江的测绘工作进行了一次现场直播。



佛光寺全景俯瞰（清华大学建筑学院中国营造学社纪念馆供图）

直播的方法是什么呢？她在1933年10月7号天津《大公报·文艺副刊》写了一篇报道，报道了如火如荼进行当中的测绘工作。而且很有意思，她用略带埋怨的口吻描述了梁思成对应县木塔朝思暮想的情景。

我最初对于这应县木塔似乎并没有太多的热心，原因是思成自从知道了有这塔起，对于这塔的关心，几乎超过他自己的日常生活。早晨洗脸的时候，他会说“上应县去不应该是太难吧”，吃饭的时候他会说“山西都修有顶好的汽车路了”。走路的时候，他会忽然间笑着说，“如果我能够去测绘那应州塔，我想，我一定……”

他话常常没有说完，也许因为太严重的事怕语言亵渎了。最难受的一点是他根本还没有看见过这塔的样子，连一张模糊的相片或翻印都没有见到！

这边正在冒着生命危险测绘木塔的梁思成给林徽因写来了家书，梁思成写道：

今天正式地去拜见佛宫寺塔，（即应县木塔），绝对的Overwhelming，好到令人叫绝，喘不出一口气来半天！……

我的第一个感触，便是可惜你不在此同我享此眼福，不然我真不知你要几体投地的倾倒！回想在大同善化寺暮色里面向着塑像瞠目咋舌的情形，使我愉快得不愿忘记那一刹那人生稀有的，由审美本能所触发的锐感。……

这塔真是个独一无二的伟大作品。不见此塔，不知木构的可能性到了什么程度。我佩服极了，佩服建造这塔的时代，和那时代里不知名的大建筑师，不知名的匠人。

我们发现这对研究古建筑的伴侣虽然相隔两地，但是默契十足。实际上他们两个人心中对中国古建筑一生不渝的爱，才是两个人情感最牢固的基础。

梁林考察古建筑人生的黄金时刻发生在1937年6月至7月——他们二人和莫宗江、纪玉堂组成的调查队，在山西五台山发现了佛光寺唐代大殿。

为什么说这是他们人生当中的黄金时刻，是因为在此之前，同样对中国大地进行过广泛长时间调查的日本学者已经断言，中国大地上没有唐代木结构建筑，没有一千年以上的木构建筑，如果想看唐朝建筑必须去日本。

这对当时的中国营造学社的每一个人都是一种刺激。从1932年到1937年，梁思成和他的同事们发现了许许多多两宋辽金的木构建筑，就是没有发现唐朝建筑。可历史就是这么巧合。在1937年“七七事变”发生前夕，他们终于梦圆佛光寺，发现了唐朝建筑。

我的好朋友王军先生通过考察，最后考证出来，在1937年7月7号这一天，梁思成向北平的中国营造学社发去一封电报，汇报了发现唐代建筑这个特大

喜讯。去年 2017 年正好是梁思成他们发现佛光寺大殿 80 周年。

发现佛光寺唐朝大殿有一个小插曲。他们一行人见到这座大殿，欣赏它的外观，斗栱雄大、广檐翼出，全部庞大豪迈之象，一望而知是唐末五代之物。这是他们根据多年来的考察以及看了很多文献获得的经验，可是找不到确凿的证据证明这座建筑是唐朝的。

这时候林徽因再一次立了大功。因为她是远视眼，只有她一个人发现大殿的梁底下隐约刻着字。大家就赶紧搭起脚手架，然后用布擦去梁底下的千年尘垢，终于看到了梁下题记。把这些题记和殿前经幢上的碑文再互相印对，最后发现大殿建于唐大中十一年，也就是公元857年——佛光寺大殿确凿是唐代建筑无疑。

他们这次旅程真像是梦回唐朝一样。不仅如此，大殿的内部还有 35 尊唐代的塑像，有面积很大的唐宋壁画。如刚才所言，梁底下还有唐人的书法。所以梁思成把佛光寺大殿称为中国第一国宝。

通过对上面三个典型建筑以及一系列相关古建筑的研究，梁思成终于初步破译了《营造法式》的密码。特别是在对独乐寺观音阁的研究当中，他发现这座建筑虽然有成千上万个木构件，居然一共只有六种规格。这说明它是一个高度标准化的设计，这是中国古代建筑非常重要的秘密。

这个秘密在《营造法式》这本书中是怎么表达的呢？有一句非常重要的话，叫“凡构屋之制，皆以材为祖”。这里这个木材的材字，它指的是标准木材。

《营造法式》把这个标准材的断面规定成是 3：2。还让它具有了很高的科学的受力性能，并且把这个材分成八个等级，用来盖规模大小不等的建筑。

《营造法式》里还有一段很重要的话，说“凡屋宇之高深，名物之短长，曲直举折之势，规矩绳墨之宜，皆以所用材之分，以为制度焉。”

这句话简单解释是指一座木结构建筑浑身上下各种重要的设计尺寸，其实都是以材为基本的模数，模数化的设计是中国古代建筑很重要的一点。什么是模数呢？今天说如果有两个人长得一模一样的话，我们说他们像一个模子刻出来的，所以这个标准材其实就是中国古代木结构建筑的模子。

我们举一个形象一点的例子。大家都知道中国古代建筑里有斗栱，像漏斗一样的形状的木结构构件，叫斗；所有长条形的像弓一样的木构件就叫栱。很重要的一点是，所有的栱的横断面，其实都是一个标准材，不管它位置在什么地方、名字叫什么。不仅如此，所有用来连接斗栱的这些枋，它们的横断面依然是标准材。标准材占据了一个木结构建筑绝大部分的材料。我们可以想象，这些标准材可以在一个工厂里大量地生产，然后搬到工地现场进行加工和组装，这样就大大加快了中国古建筑建造的速度。

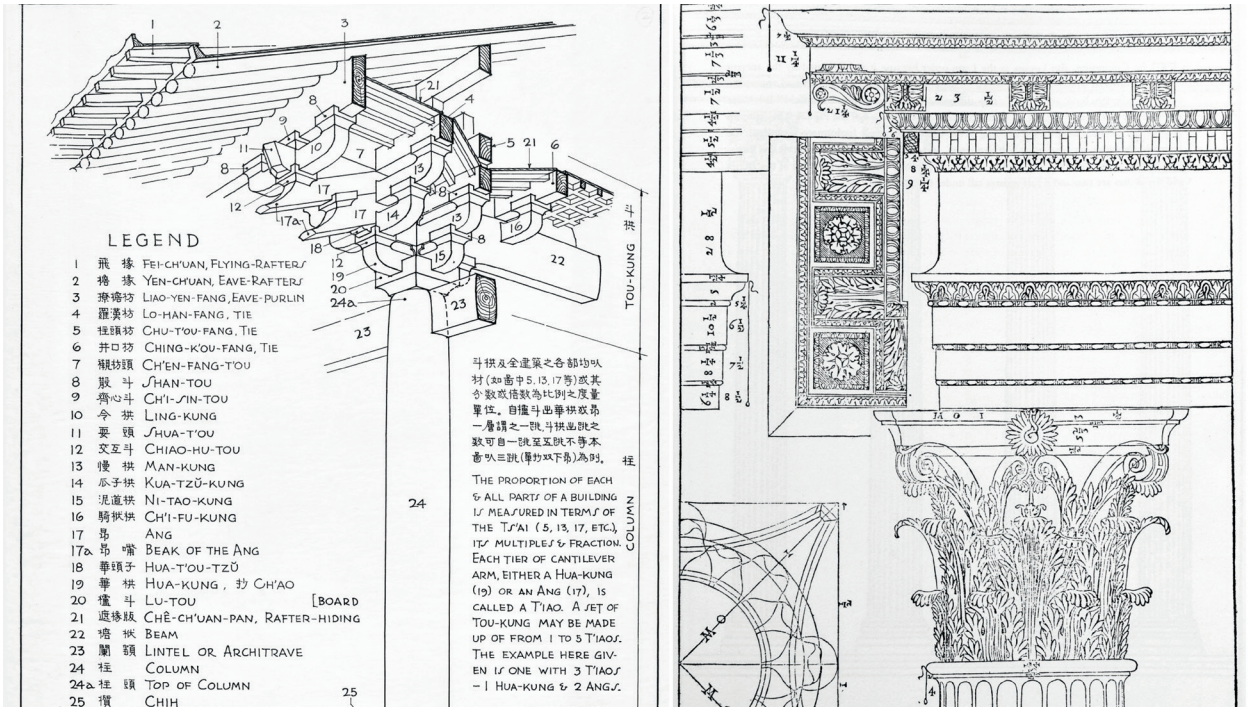
中国历史上有很多关于建造神速的神话。比方说唐长安的皇宫，大概三倍于今天的北京故宫，十个月建成。再比如说历史上曾经存在过的最大的木结构建筑，武则天时代的明堂，明堂宽和深差不多都是 90 米，占地面积大概四倍于今天的故宫太和殿，高接近 86 米，比应县木塔还要高，这样的一座皇皇巨构不到一年建成。

还有个更好玩的例子。唐太宗时代的名臣魏征由于为官清廉，到了家里都没有堂屋的地步，连李世民都看不下去了，就把皇宫中的一座小殿赐给魏征当他家的堂屋。这座小殿从皇宫搬到魏征的府第到盖起来，一共就花了 5 天时间。

中国古代建筑这种标准化、模数化、装配式，最后真是带来了所谓的多快好省。

林徽因后来在给梁思成的著作《清式营造则例》写的绪言当中总结了中国古建筑的精髓，她说像《营造法式》这种标准化、模数化的设计，这种带有斗栱的木构架，就是中国古建筑的真髓所在。梁思成做了另外一件特别有创造性的工作，他把中国古代这种“以材为祖”的木结构建筑，和西方古典建筑的 Order 加以比较，说它是 Chinese Order。

在西方古建筑法式当中，是以柱子的直径来作为整个建筑设计的基本模数：一座神庙浑身上下的重要



中国古建筑的“以材为祖”与西方古建筑的“柱式”（Order）
（左图源自《梁思成图像中国建筑史手绘图》）（右图源自《帕拉第奥建筑四书》）

设计尺寸都是柱径的整数倍或者分数。所以在这里西方的柱径就和中国古代的材有异曲同工之妙。这是梁思成先生对世界建筑史的一大贡献。

藏在中国古建筑里的营造密码新发现

上面我基本上把梁林一代学者破译《营造法式》密码做了简要交代。下面很惭愧，我要跟大家谈一谈我近些年来的研究，我试图破译的关于中国古建筑的一串新的密码。

什么密码呢？我们知道在西方古建筑里除了有Order，有这种标准化、模数化的设计以外，它们有着非常严格的对美的比例的追求，尤其是大名鼎鼎的黄金分割比例。

同样擅长标准化、模数化设计，建造房子那么神速的中国古代匠人，他们有没有对美的比例的追求呢？这是我这些年来经常在思考的问题。换句话说，我试图破译的是中国古建筑的美的密码。

我们先看西方的情况。大家都非常熟悉达·芬奇的《维特鲁威人》，为什么叫《维特鲁威人》？是因为维特鲁威是古罗马时期著名的一个建筑师，他写了一本特别有名的书，叫作《建筑十书》。

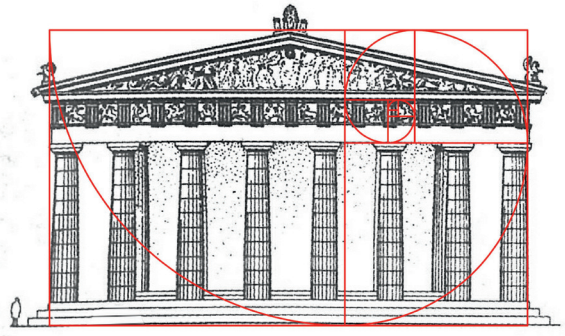
《建筑十书》对于西方古建筑的重要性，就像《营造法式》对于中国古建筑一样。早在古罗马时期，他的书里除了讨论 Order，还讨论了人体比例，并且探讨了人体比例在建筑当中的运用。

我们知道西方最钟爱的一个比例叫黄金分割，建筑里如何使用黄金分割比呢？这是西方建筑史上最负盛名的建筑，雅典卫城的帕提农神庙。帕提农神庙首先它的总高和总宽形成一个黄金比，这是非常精确的一个比例。换句话说，如果总高是 1，总宽是 1.618，这样它的正立面就构成了一个所谓的黄金分割矩形。

黄金分割矩形有一个什么特性呢？很神奇，如果扣除一个正方形，剩下的又是一个黄金分割矩形；再扣除一个小正方形，又剩下一个黄金分割矩形。这件

事情可以反反复复做下去，无穷尽。

如果我们把这些正方形边长形成的 1/4 圆弧连起来的话，就会发生一件很神奇的事情，我们得到一条非常优美的螺旋线，这就是著名的黄金分割螺线。



帕提农神庙正立面分析图

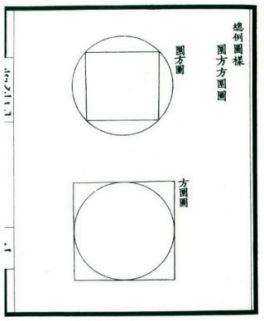
在帕提农神庙的身上我们发现，它其实在整体和局部反复地使用黄金分割。首先它的高宽比是黄金分割，然后它的总高和它的柱子之比是黄金分割。不仅如此，上部三角形山花的高度和檐部的高度又是黄金分割。这是为什么帕提农神庙这座建筑具有一种永恒的和谐的感觉，黄金分割是它的美的密码。

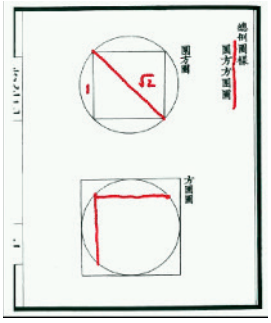
那么问题抛回给了中国建筑师，中国古代匠人有没有类似的对美的比例的追求？经过这些年的研究，我今天可以很兴奋地告诉大家，答案是肯定的。那我们喜欢一种什么比例呢？

现在我们也慢慢地知道了，当然我们知道是基于很多前辈学者研究的成果，尤其是建筑史学者陈明达、王贵祥，天文考古学者冯时先生他们的成果。我近些年来对将近 500 座中国历朝历代的经典建筑都进行了分析，渐渐地发现了这个比例。

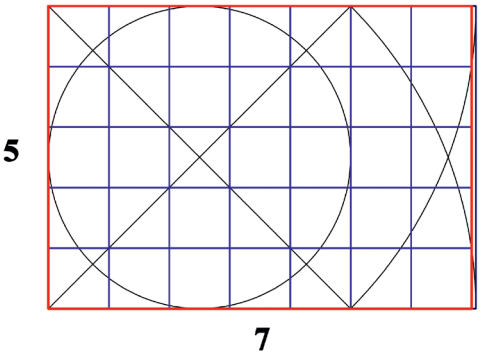
这是《营造法式》的第一张插图，叫“圆方方圆图”。一个圆套方和一个方套圆，这里面暗藏什么比例的玄机呢？

说出来也简单，其实就是 1：$\sqrt{2}$。一个正方形的边长和它外接圆的直径，或者它对角线的比是 1：$\sqrt{2}$。如果我们把上面这张图的这个正方形也画下来，就可以发现这张图里面小正方形的边长与大正方形的边长也是 1：$\sqrt{2}$。





有的人可能会问，中国古代匠人知道$\sqrt{2}$这件事吗？$\sqrt{2}$可是一个无理数，无限不循环小数。毕达哥拉斯学派发现无理数这件事情以后就特别痛苦，世界上怎么能有无理数呢。中国古代匠人用一个简单整数比来对付它：匠人有一句口诀叫方五斜七。什么意思呢？正方形边长如果是 5，对角线约等于 7。我们知道$\sqrt{2}$约等于 1.414 对不对，7 除以 5 等于 1.4——很接近了。



《营造法式》的作者李诫嫌这个太粗糙了，怎么能这样呢？他给了一个 141：100，这下好多了，1.41，更接近了。这是中国匠人的智慧。

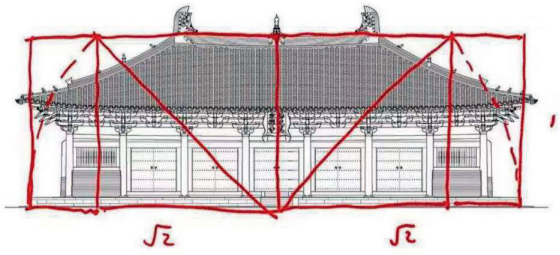
我们来看看这个形状在中国古建筑当中的运用。我们还举前面说的这三个建筑：佛光寺大殿、观音阁和应县木塔，来看$\sqrt{2}$比例是怎么在设计当中运用。

我们先看佛光寺大殿，唐朝建筑。

如果以佛光寺大殿的总高为边长做一个正方形，再以它的对角线做一个弧线，刚好是它总宽的一半。

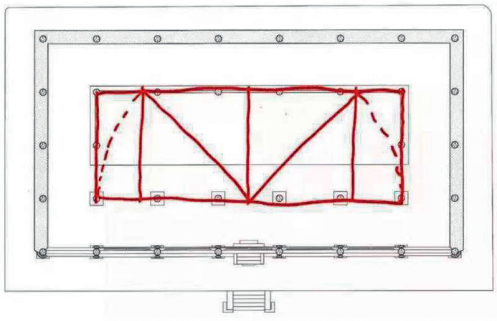
大家看出来了吗？我们还可以对称地做这半边。再做一个正方形，以对角线做一个弧线，就把这半边也铺满了。

换句话说，如果总高是 1，总宽是两个$\sqrt{2}$，它的正立面是两$\sqrt{2}$矩形。



佛光寺正面图

我们再来看佛光寺大殿的平面。它的平面是一个回字型，在这个回字型当中，最重要的是中间这个核心空间，这里是供佛像的空间。这个形状跟刚才一样，又是两个$\sqrt{2}$矩形组成。换句话说这个空间的形状和正立面是一个相似形。

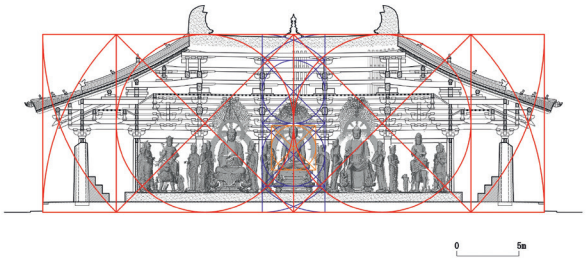


五台山佛光寺东大殿平面图

（源自《佛光寺东大殿建筑勘察研究报告》）

我们来看佛光寺的核心，它的剖面图，这时候我们已经能看到大殿里供奉的所有佛像了。

如果我们以中间这个最重要的佛像的高度为边长做一个正方形，然后用圆方方圆图做它的外接圆。这时候外接圆的直径等于什么呢？等于中央这个开间的宽度。换句话说，如果佛像高是 1，中央这个开间的宽度$\sqrt{2}$。建筑是为这个佛像量身定做的，而且它们之间符合$\sqrt{2}$比例。我们看一下计算机精确做图的结果，这大概就是佛光寺大殿当时设计的理念。

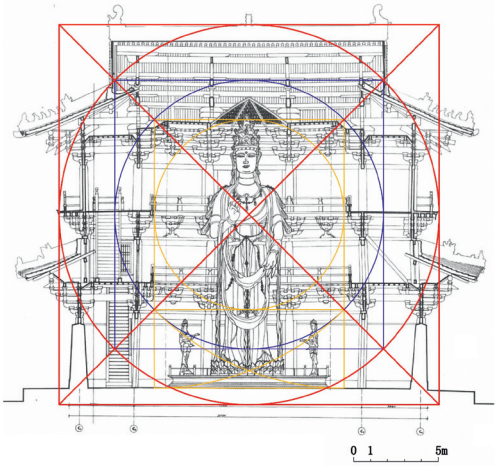


五台山佛光寺东大殿设计理念分析图

如果以这个黄色的正方形也就是佛像的高为 1，那么中央开间的宽度$\sqrt{2}$。这个建筑的高度是 4，然后它的宽是 4$\sqrt{2}$。就像帕提农神庙一样，佛光寺身上从整体到局部甚至到它的塑像，都在反复地使用方圆之间的比例。很可惜帕提农神庙里的神像已经不在了，不知道西方人有没有做到这一步的控制。

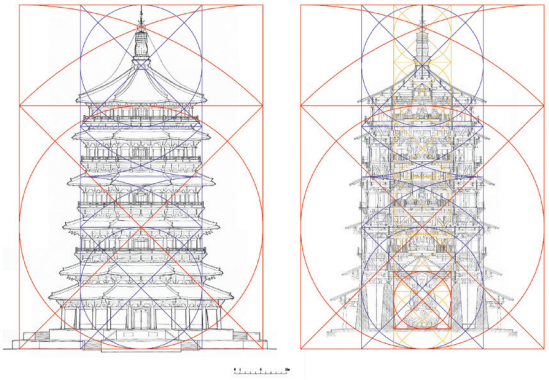
下面看独乐寺观音阁。这是独乐寺观音阁的剖面，首先独乐寺观音阁的总高等于它二层阳台的总宽，我们得到一个很精彩的正方形构图。然后我们可以做它的内切圆，这个内切圆的内接正方形。小正方形的边长等于谁呢？等于里面观音像的高。我们还可以接着再来一次方圆圆方图，又得到一个更小的正方形。这个更小的正方形的边长等于观音所在的这个中庭的面宽。

我们来看一下真正的精确做图的结果。如果观音阁所在的中庭的面宽是 1 的话，观音像高就是$\sqrt{2}$，观音阁高是 2。我们发现，在观音阁的设计当中，它在反反复复地运用《营造法式》里的圆方方圆图。



五台山佛光寺东大殿设计理念分析图

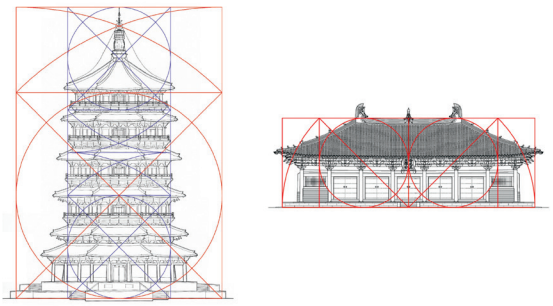
最后登峰造极，来到应县木塔。应县木塔的总高和它一层的宽度是个什么关系呢？宽度是 1 的话，总高是 $2\sqrt{2}$。总高和一层最重要的这个佛像的高度的关系是什么呢？佛像高是 1，总高是 6。他们一直是把建筑和佛像进行了这种拴系，我把这种为佛像量身定做建筑的方法称作度像构屋。

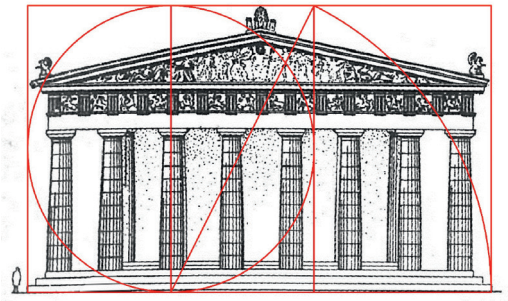


应县木塔设计理念分析图
（底图源自陈明达《应县木塔》2001）

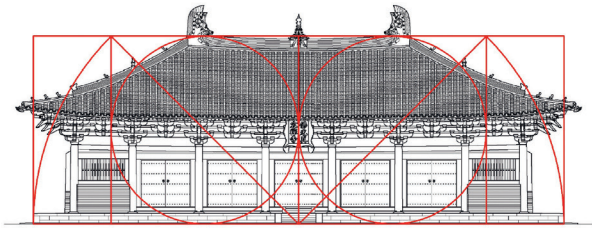
前面讲过雅典帕提农神庙的总高和柱高是黄金分割，那应县木塔如何呢？应县木塔是令总高和最顶层的立柱以下的高度成$\sqrt{2}$比例，所以在这件事情上中西方也算是异曲同工吧。

更有意思的是，如果我们同时看应县木塔和佛光寺就会吓一跳，原来应县木塔的高宽比和佛光寺正好是旋转了 90 度。应县木塔的宽是 1，高是 $2\sqrt{2}$，佛光寺是高是 1，宽是 $2\sqrt{2}$。如果转个 90 度，塔就变成殿了，殿就变成塔了。我们来说一说为什么匠人这么痴迷于运用比例。





帕特农神庙黄金分割



佛光寺大殿天圆地方

其实《营造法式》这本书里有答案。在配合“圆方方圆图”这个插图的文字当中，《营造法式》引了更古老的一本书《周髀算经》的一段话。《周髀算经》是中国最古老的数学和天文学著作，这段话很重要：“万物周事而圆方用焉，大匠造制而规矩设焉。”

圆方、规矩，说明反反复复运用方圆做图的比例其实是古代大匠设下的规矩。更重要的一个理由，叫天圆地方，这就涉及到了中国古代人的宇宙观。实际上匠人在运用这些比例建造建筑的时候，是象征着中国古代人天圆地方的宇宙观，以及一种追求天地和谐的文化理念。

所以我们把西方杰作和中国的杰作放在一起就非常清楚了：所谓的黄金分割是西方建筑美的密码，它造成了帕提农神庙一种永恒的和谐；中国古人则用天圆地方的观念来建造出佛光寺大殿这样的建筑，同样达到了和谐完美的境地。可以说帕提农神庙和佛光寺大殿是中西建筑史上美的代言人，它们身上都带着自己文化“营造的密码”。

（本文根据王南在一席的演讲整理而成，本刊略有删改，文中小标题为编者所加。）