

故宫古建筑“勾心斗角”的智慧

□ 周乾



3月，故宫繁花开，皇家宫殿与春天相遇，是一场跨越时空的浪漫旅行，古建筑中的科学智慧也更加熠熠生辉。

故宫古建筑中，有种“勾心斗角”（又称“钩心斗角”）的建筑结构。早在唐代杜牧《阿房宫赋》中，就出现了“钩心斗角”一词：“廊腰缦回，檐牙高啄，各抱地势，钩心斗角”，指屋檐与屋顶中心紧密勾连，相邻的屋角错综交错。“勾心斗角”里藏着古建筑安全牢固的智慧。

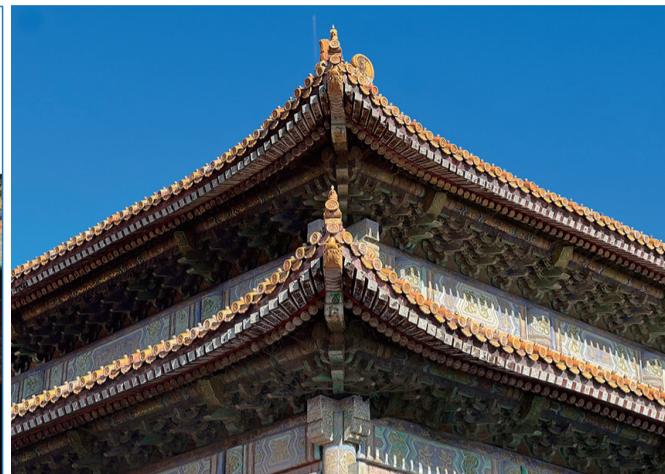
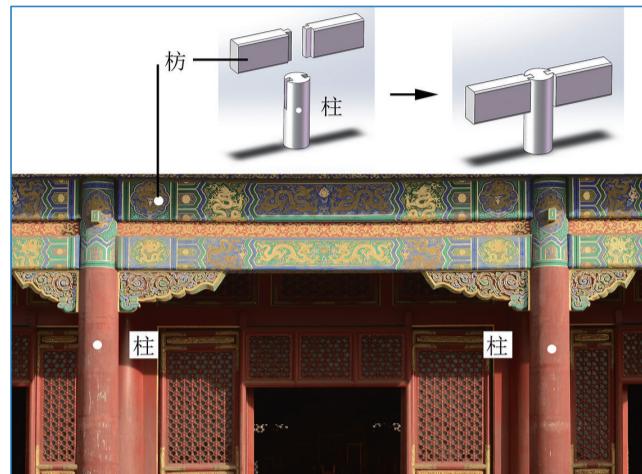
“勾心”保证古建筑重心稳固

古建筑“勾心”，即构件之间搭扣牢固，以确保建筑整体重心（或中心）稳固不偏。其中，构件之间的榫卯连接，是“勾心”的方式。

所谓“榫”，即榫头，为两个相连接的木构件中，一个构件端部的伸出部分，而“卯”，即卯口，为另一个构件端部开的口子。榫头与卯口连接后形成的整体，可称为榫卯节点。

以故宫太和殿立柱与枋连接为例，立柱顶部一般做成卯口形式，枋的端部做成榫头形式，两者搭扣，榫头与卯口之间形成牢固的结构，即使发生地震或刮大风，立柱与枋也不会散架，保证太和殿的立面框架稳固不动。

特别是，太和殿所用的榫卯连接，榫头前端大、后尾小，犹如燕尾，因而只能上下向插入卯口中。一旦插入，榫头很难在水平向拔出来，从而保证太和殿安



左图为故宫太和殿立柱与枋的“勾心”结构及示意图，右图为故宫乾清宫屋顶“斗角”之势。（作者供图）

全稳固。

当然，保证古建筑稳固，除了“勾心”工艺的功劳，也离不开榫卯节点优秀的力学性能。

以抗震为例，故宫古建筑群在600余年中历经地震200多次，但在历史上很少有建筑遭受破坏的记载。其主要原因之一，就是榫卯节点有优秀的抗震性能。地震前，木构架处于静止状态。地震时，卯口与榫头之间，通过协调运动，产生摩擦和挤压，并产生相对滑移和相对转动。

具体而言：当柱身产生倾斜时，与额枋产生相对变形，榫头与卯口之间产生相对挤紧运动，并随着柱身倾斜幅度增大而表现明显；当柱身复位时，榫头与卯口之间产生相对拔出运动，并逐渐恢复到初始位置附近。由于古建筑中榫卯节点数量较多，榫头一卯口在“挤紧一拔

出”协调运动的过程中，耗散了较为可观地震能量，有利于减小结构的震害。地震后，随着柱身复位，榫卯节点亦基本恢复正常，构架仍保持稳定状态。

建筑反宇产生“斗角”之势

“斗角”是指上下或左右相邻屋檐交相辉映，犹如牛羊等动物抵角一般。故宫建筑中“斗角”造型，源于屋檐位置的反宇做法，可凸显建筑的雄伟与峻美。

古建筑起坡后，在屋檐位置，由中间向两端逐渐翘起，这种做法叫作“反宇”。反宇在汉代已出现，张衡《西京赋》载有：“反宇业业，飞檐轔轔(nèi)”，即反宇做法使屋檐高耸，很有气派。隋唐时期飞檐舒展深远，但反宇起翘角度较平缓；宋辽为我国传统建筑发展、融合时期，反宇起翘角度明显，使得屋檐形态优美；明清时期，由于建筑的规范化，屋檐

反宇起翘角度不及宋辽时期，但仍能展现建筑屋顶造型之美。

以故宫乾清宫屋顶为例，反宇做法，使屋顶两头上翘、中间收，产生了一种强烈的张力感，犹如振翅欲飞的雄鹰，气宇轩昂。而乾清宫上下檐的反宇，层叠交错，在视觉上产生了“斗角”之势。

从建筑安全角度而言，运用“斗角”工艺的古建筑整体呈“凹”字形，屋顶部位的重心被降低，有利于减小建筑整体在外力下的摇晃幅度，提高其稳定性，使建筑更加稳定。此外，“斗角”的翘起做法，使得柱与梁之间的榫卯连接，并非纯粹的竖向与水平搭接，而是产生了倾斜角度，因而榫头与卯口彼此挤紧，加强了屋架构件之间的整体性和稳定性。

故宫古建筑“勾心斗角”的结构蕴含了古人的智慧，值得我们去学习和研究。

（作者系故宫博物院研究员）

中国妇女儿童博物馆： 为家长儿童打造生命安全教育课

□ 王晓民

日前，中国妇女儿童博物馆推出了《用爱守护——儿童生命安全教育》展览，并开展了一系列配套社教活动，通过讲座、情景剧表演、手工制作、游戏体验等多种形式，将儿童自我保护意识培养与家庭安全教育紧密结合，为家长与孩子带来了一堂生动的生命安全教育课。

策划儿童性别教育展览

近年来，儿童性侵害、校园欺凌等儿童生命安全问题时有发生，引发全社会的高度关切。如何通过中国妇女儿童博物馆的展览与社教活动，向观众科普儿童性别教育知识，增强孩子们的自



王大伟为观众签名赠书。（作者供图）

我保护意识，提升家庭的生命安全教育能力，是中国妇女儿童博物馆一直以来思考的问题。

为此，中国妇女儿童博物馆策划了“用爱守护——儿童生命安全教育”展览。该展览聚焦5—12岁的儿童群体，紧密围绕儿童生长发育、青春期心理、性别教育、预防性侵害等核心主题，以“全国优秀科普作品”《用爱守护——儿童生命安全教育》图书中的漫画形象囡囡(nān)和团团(jiān)一家人的故事为主脉络，精心规划了十大主题板块，内容涵盖“男孩女孩不一样”“隐私部位在哪里”“大声说不也可以”等关键要点。

展览通过卡通形象音视频、特色展览装置，以及丰富多彩的互动游戏，将性别教育知识转化为儿童易于理解、乐于接受的形式。例如，在“男孩女孩不一样”板块，孩子们可以通过精心设计的互动游戏，直观真切地认识到性别差异；在“隐私部位在哪里”板块，借助贴图、人体器官拼图等趣味游戏，帮助儿童识别并学会保护隐私部位、树立正确的性别观念，掌握自我保护技能。

科普生命安全教育知识

展览期间，中国妇女儿童博物馆还策划了一系列配套社教活动，从儿童视角出发，用趣味化、场景化设计，将生命安全知识巧妙融入互动环节。

活动现场，中国预防青少年犯罪研究会副会长王大伟，为观众科普预防青少年犯罪知识，并签名赠送《用爱守护——儿童生命安全教育》图书；青少年性健康教育专家白璐介绍在网络时代如何做好性别教育；解放军总医院耳鼻喉科原护士长陈飞介绍了儿童健康用耳等科普知识……孩子与家长在轻松的氛围中学到了儿童生命安全知识。

在儿童急救知识与实践操作健康小课堂上，北京大学第一医院张颖，边讲解边示范操作。她说，根据资料分析，由意外损伤造成的死因主要为意外窒息，占婴儿意外死亡中的90%。小物件或食物，常见的如玩具零件、纽扣、笔帽，或花生、瓜子、果冻等吸人气管，导致气管异物梗塞。这是一种常见的儿科急症，起病急、病情重，会引起很多并发症甚至危

及生命，家长一定要学会应急救护方法。

“我们开发了优质科普作品，创编《用爱守护——儿童生命安全教育》图书及视频，开展了多元社教活动，举办了儿童生命安全教育传播推广活动，并运用动漫短视频、专家云课堂、亲子动手做等形式，给小朋友和家长送上生命安全教育大礼包。”中国妇女儿童博物馆社教部部长梁红介绍说，近年来，中国妇女儿童博物馆充分发挥全国科普教育基地、全国中小学生研学实践教育基地、全国家庭教育创新实践基地重要作用，面向家庭亲子开展儿童安全教育，提高家长儿童的风险防范意识和能力，为广大家庭搭建了学习和了解儿童安全知识的平台。

据了解，“用爱守护——儿童生命安全教育”展览将持续至4月7日。其间，中国妇女儿童博物馆还将举办多场儿童生命安全教育社教活动。该展览在北京结束后，还将在全国展出并走出国门进行巡展。

（作者系中国国家卫生健康博物馆创始人）