



古建園林技術



古 建 园 林 技 术

(总1—9期及《工程做法则例》合订本)

《古建园林技术》编辑部出版

北京地安门东大街 129 号

新华书店北京发行所发行

定价：(精) 19 元

北京市期刊登记证第 079 号

创 刊 号

1983年第一期 (总第1期)

1983年12月出版

主办单位:

北京土木建筑学会
北京城建协古建园林组
北京市东城区科学技术协会
北京东城区土木建筑学会
北京市第二房屋修缮工程公司

编辑出版:

《古建园林技术》期刊编辑部
(北京市地安门东大街129号)
制 版: 二二〇七工厂
印 刷: 89920部队印刷厂
发行订购:
北京市东城区科普服务部
(北京市东四北大街11条83号)
定价: 每册0.64元

发刊词.....本刊编辑部 (2)
祝贺《古建园林技术》创刊.....单士元 (3)
拾珠揀玉 承前启后.....汪菊渊 (3)
保护古建 责无旁贷.....冯光斗 (4)
发扬古建园林的传统技艺.....于春和 (5)
古建筑古园林研究工作浅议.....祁英涛 (6)

• 古建传统技术 •

明清建筑翼角的构造、制作与安装

北京市第二房屋修缮工程公司古建科研设计室 (8)

古建砖料及加工技术

北京市第二房屋修缮工程公司古建科研设计室 (21)

单、双排座车钹架子

北京市第二房屋修缮工程公司古建科研设计室 (28)

清式彩画一般规则介绍.....边精一 (31)

• 古典园林工程 •

园林山石施工技艺浅谈.....祁 林 (37)

• 古典园林设计与施工 •

钓鱼台宾馆养源斋、西园改建设计.....胥蜀辉 (39)

• 古建园林艺术研究 •

古典园林建筑的继承与发展.....韩惠生 (44)

北京古建筑的砖雕.....姜振鹏 (36)

“青莲朵”赞.....赵光华 (51)

德胜门箭楼.....杜仙洲 (52)

北京天宁寺.....赵 迅 (54)

文津阁.....徐 镇 (56)

万拱与慢拱新证.....何俊寿 (58)

北海公园的框景.....王金钹 (59)

古建园林研究及修复动态点滴

北京东城区土建学会供稿 (53)

• 古典文献 •

清工部《工程做法则例》(连载一)..... (60)

古建园林技术期刊组成人员名单..... (50)

《古建园林技术》征稿启事..... (64)

封面 北京钓鱼台国宾馆同乐园 马炳坚摄影

封底 北京牛街礼拜寺大殿内景 马炳坚摄影

封二 北京古建筑彩画 边精一摄影

插页一、四 北京砖雕 梅林摄影

插页二、三 钓鱼台养源斋 马炳坚、胥蜀辉摄影

发 刊 词

本刊编辑部

以研究、继承和发扬中国古建筑与园林传统工艺、技术为主旨的专业性学术刊物——《古建园林技术》杂志创刊了！

我国是世界的文明古国。我们民族的传统建筑及园林历史悠久，风格独特，是世界文化艺术宝库中一颗璀灿的明珠。它显示着我国工程技术与艺术的辉煌成就，凝聚着古代能工巧匠们的聪明才智和精湛技艺，是中华民族的一笔宝贵财富，反映了我国古代物质文明和精神文明达到的高度水平。随着历史的发展和时代的进程，将越来越显示出它极其宝贵的价值。

今天，在大量修缮复原古建筑风景区和兴建具有中国民族传统形式建筑及园林的情况下，人们更迫切感到学习和继承传统技术、对古老的建筑及园林艺术进行详细分析有着十分重要的意义。但是，中国长期的封建社会，造成了掌握高超技艺的匠师缺少文化，而有文化的读书人多不以刀凿为攻，难通绳墨之诀。因此，传统工艺技术缺乏详细的整理和总结，致使古建筑与园林的宝贵技艺很少详见经传。

本世纪二十至三十年代，中国营造学社的一批有识之士曾对考察、研究中国古建筑做过十分有益的工作，在整理、继承传统建筑技术方面也有了一定的成果，确实立下了不可磨灭的功绩。全国解放初期，在党和政府关怀下，文物管理部门也曾组织力量对古建筑技术进行过整理记录，但终因众所周知的原因，使这个重要工作未能继续下去。身怀绝技的老匠师目前已寥寥无几，眼看积累了几千年的宝贵技术经验濒于失传，不少优秀的古建筑也毁于无辜。挽救古建筑与园林传统工艺，迫在眉睫。

今天，在我们国家重新踏上了繁荣昌盛的征途之后，百废待兴，古建筑与园林的保护复原又受到多方重视；热心于古建筑与园林事业的人们也积极奔走呼吁，他们怀着报国之心和振兴中华的激情，不惜呕心沥血，献技、献艺、献力、献智，决心把祖国古老的建筑与园林技艺继承下来，使之流传下去。《古建园林技术》的诞生，将为推进古建筑与园林的技术与艺术研究，继承和发展这一优秀传统提供一个有利的阵地。

《古建园林技术》期刊，主要刊登古建筑与园林传统技术研究成果和操作经验的文章图说。它的内容还包括古建筑与园林艺术研究、保护维修古建筑与园林方针政策的探讨、古建筑技术的改革与应用、传统形式建筑的设计与施工，以及文物古建筑与园林的实测、复原和重建设想等方面。我们力图把它办成古建筑与园林科技人员、施工管理人员，技术工人和对中国古建筑与园林感兴趣人们的有益读物。

我们希望热心于古建筑与园林事业的志士仁人并肩携手，同心协力，为《古建园林技术》这枝幼苗浇水施肥、整枝理叶，使它在古建筑与园林的百花园中开出鲜艳的花朵，把祖国的春天装点得更加美丽。

祝 贺

拾珠揀玉

《古建园林技术》创刊

承前启后

单士元

汪菊渊

由北京市五个单位联合筹办的《古建园林技术》期刊，经过筹办同志们的努力和各方面的大力支持，终于和广大读者见面了。这是古建园林事业中一件很有意义的工作，是从事这一工作的同志们十分需要与欢迎的。

据我所知，这个刊物的筹办初期，在广泛征求意见时，接受这一征询的同志们对创办这个刊物一致表示赞许，并从各方面提供了积极的建议和意见，我也是许多被征询者中的一个。

中国古建和园林的研究，近年来取得了不少成果，一些专著和期刊，发表了许多佳作，但其中大多侧重于历史沿革和艺术方面的探讨，着重于技术方面的文章、资料则为数较少，因而《古建园林技术》这个园地的开辟，就显得更为重要了。

愿这个园地为搜集、整理有关古建园林方面的典籍、资料以及前人的宝贵经验、传统技艺等，做些实际工作，为这一事业的研究、设计、施工提供资料，为文物保护工作做好宣传，为培养专业人员提供教学与辅导材料，在古建园林事业的继承与发扬中，有所作为。

我国古建园林技术，历史悠久，内容丰富，但因时代、地区之不同，又存在有多种风格和流派，希望借助这块园地，开展学术交流，各抒己见，取长补短，共同提高，为振兴祖国的古建园林事业，作出应有的贡献，这应是创办本刊的主要宗旨。希望《古建园林技术》今后在读者、作者、编者的共同努力与关怀下，不断成长，日臻完善。

我国的园林，虽然具有悠久的历史、独特的风格和丰富的遗产，但有关园林营造的工程技术，传之于书的绝少。有关缀山、叠石、理水的工程技术，亭轩廊榭等园林建筑的传统技术，除了明朝计成的《园冶》一书中略有涉及，也限于骈文而意简，还须参照有关的建筑古籍。明清的著名匠师，虽有作品流传，但有关操作工艺和工程经验，也乏人代传之于书。要继承这份遗产，有待于进一步发掘。清末、辛亥革命后营建的近代园林中，也不乏佳作。但当时著称的匠师早作古人，现在尚健在的世传匠师，也早属古稀之年，若不及时抢救，总结他们的技术和经验，就有面临失传的危险。为此，亟应组织力量，调查、测绘、分析老一辈匠师的作品，总结他们有关掇山、叠石、理水、园林建筑等精巧的技艺和丰富的经验，和从古籍文献中发掘有关的资料，进行科学的整理，使得这份宝贵的营造园林的工程技术和经验的传统，得以传存。我们还应在继承的基础上进行改革和创新，在创作民族形式现代园林时，有所借鉴。另一方面，对现代园林中运用传统的掇山、叠石、理水以及亭轩廊榭等园林建筑的创作实践中所取得的经验（也有失败的教训），更应及时加以总结、提高，为创造中国式的现代园林作出贡献。

《古建园林技术》期刊的问世，给了我们一块出版的园地，希望从事古建园林研究工作的同行，都来作园丁，用大家的心血来灌溉这块园地，使传统的古建园林技术之苗，茁壮成长，开出灿烂的花朵！

保护古建，责无旁贷

北京市第二房屋修缮工程公司经理 冯 光 斗

在各单位共同努力下，《古建园林技术》杂志创刊了。这是古建文物界的一件喜事，它对于研究、整理、继承我国传统的古建筑技术，保护和维修好文物古建筑，具有重要意义，我特表示热烈祝贺！

我国的古建筑具有极高的文物价值、历史价值和艺术价值。它不仅是中华民族的宝贵财产，也是世界建筑艺术的珍宝。保护好古建筑，是建设社会主义物质文明和精神文明的重要任务之一，也是坚持爱国主义和历史唯物主义的表现。

我国党和政府历来重视保护文物古建筑。早在建国初期，国家经济还十分困难的时候，党中央、国务院就把古建筑保护和维修工作提到议事日程，采取有力措施，在短短几年中，北京及全国的许多重要文物古建筑就得到了妥善保护和维修。粉碎“四人帮”以后，国务院又公布了第二批全国重点文物保护单位名单，各省市也相继公布了地方级文物保护单位，从而使多数古建筑文物得到了比较及时的保护和维修。

在古建文物保护工作中，维修工作是中心环节。承担古建筑修缮翻修工程的单位，在保护、维修古建筑事业中是负有重要责任的。

解放三十多年来，我们公司承担了大量的古建筑修缮、翻建和新建工程。作为伟大祖国象征的天安门城楼，闻名世界的天坛祈年殿，以及北京市许多著名的宫殿、坛庙、寺观、府邸、园林等古建筑的修缮、翻建，大部分是由我公司承担的。在长期的古建修缮实践中，我

们积累了一定的施工经验，锻炼了技术队伍，成为一支具有一定科研、设计和施工力量的古建修缮队伍。

但是，也不能不严峻地看到，由于十年浩劫的破坏，古建施工队伍的技术水平严重下降，古建传统技术后继乏人、青黄不接，直接影响到古建修缮的质量，给文物保护工作造成了一定程度的损失，这种现象应引起人们的高度重视。

为了医治十年浩劫造成的创伤，恢复五、六十年代古建修缮工作的技艺水平和工程质量，1980年，公司成立了古建筑技术研究室，专门抽调力量，从事古建筑传统技术的研究、整理、继承工作，并在本公司范围内对职工开展技术培训，提高职工的专业技术水平。为了改变管理方面的落后局面，还重新修订了古建工程定额，补充完善定额内容，努力使定额管理做到科学化、合理化。最近，我公司又进一步加强了技术工作，把古建筑的设计与研究结合起来，成立了古建科研设计室。这些措施对于提高我们所承担的古建修缮工程的质量，将起到重要的作用。

《古建园林技术》杂志的创刊，为全国古建园林维修单位开辟了一个交流经验、提高古建施工技术和管理水平的有利园地，我公司将和全国兄弟单位一道充分利用这块园地，共同交流古建传统工艺技术，研究古建修缮施工管理方面的经验教训，学习贯彻国家文物保护的方针政策，从而把古建筑修缮保护工作、修建技艺能力和质量标准提高到一个新水平。

发扬古建园林的传统技艺

于 春 和

中国古建园林技术有着几千年的悠久光辉历史。我国古代工匠发挥了高度的智慧和才能，创造出独特的中国古建园林建筑体系，在设计、造型艺术和施工操作技术方面，都有很高的造诣，著称于世。我国北方地区的园林有着自己的特色，明清以来，在北京、承德、沈阳等地都保存了许多比较完整的文物古迹。北京西苑的三山三园，城内三海三岛都有很高的成就，已为目前世界研究古建园林技术的人们所向往，它们经过十年动乱的破坏受到一定的损伤。自三中全会以来，中央制定了文物保护法，为发扬古建园林传统技术创造了条件。

作为北京古建园林建设的职工，应该继承和发展我们中国固有特色的古建园林传统技术，特别应该抢救古建园林老工人的经验，把古老传统技艺认真传下去。我们不但要保护好古建园林文物古迹，还应将首都建设成具有中国园林特色和环境优美的城市。

我们应总结整理工程实录和设计施工经验，记述老工人操作技术工艺，使之成书流传。并应进一步从理论上加以分析总结，以便更好地继承祖国的宝贵遗产。期望通过《古建园林技术》刊物，来促进这项工作广泛、深入的开展，使祖国古建园林传统技艺得到发扬光大。

(上接第4页)

古建维修保护工作是四化建设的一项重要事业，是继承发扬我国传统建筑艺术成就的重要工作。让我们共同努力把这项工作认真搞好。只有这样，我们才能尽到我们的历史责任，不负党和人民的期望。祝《古建园林技术》花繁叶茂，茁壮成长!



著名书法家、画家启功为本刊题字

城市 规划

1984年扩大发行启事

《城市规划》是中国建筑学会城市规划学术委员会主办的学术性刊物。主要刊登城市规划设计、历史性城镇规划、旧城改造、居住区详细规划和各项工程专业规划的学术论文和资料，经常刊载历史文化名城规划、古建筑保护和修复规划、城市绿地系统规划、风景名胜区规划、公园规划设计、风景点详细规划设计的学术文章，介绍国内外城市规划的理论与实践，同时也刊载城市经济、城市地理、城市环境和社会学方面的学术文章。欢迎订阅和投稿。

《城市规划》自1984年起改由北京市邮局发行，代号82—72，各地邮局均可订阅。国外由国际书店发行，代号BM672。

《城市规划》为双月刊，16开本，每期64页，定价0.35元，全年2.10元。

古建筑、古园林研究工作浅议

祁 英 涛

我国历史悠久、幅员辽阔，古代物质文化遗存丰富。以古代建筑而论，据五十年代全国文物普查结果证明，列入各级文物保护单位的八千多处中，古代建筑就占1/2左右，其中包括古代宫殿、衙署、庙宇、佛塔、住宅、园林、桥梁、石阙、碑碣等，此外还包括附属艺术如彩画、壁画、塑像、木雕、砖雕、石雕等等。品种多，式样繁。这些都是古代劳动人民留给我们的宝贵财富，保护好这些珍宝留给后代子孙，是我们这一代人的光荣责任。要保护就必须进行深入的研究，而研究的内容要涉及到古代历史、建筑理论、工程技术、造园技术、美学、绘画、雕塑以及宗教等多方面的知识。其中既有社会科学方面的知识，又有自然科学方面的知识；既有理论方面的探讨，又有设计、施工技术方面的研究。但是，此项工作的研究历史并不长，因为在封建社会里，虽然人们将古建筑、古园林称作古迹，但并不把它真正的当做文物看待，对于工程技术更鄙视为“雕虫小技”。真正的用现代科学理论对古代建筑进行研究的开始时间，我们认为应该从中国营造学社成立的1929年算起，至今也只有五十多年。中国营造学社的老前辈们对古建筑、古园林，从文献整理到实地调查做了大量的研究工作，为开创这一学科的研究工作奠定了良好的基础。全国解放后，党对文物保护、古建筑、古园林的研究工作十分重视，中央及各省市相继成立了文物保护和园林管理机构，从事古建筑、古园林保护、管理、研究的人员，比解放前有了成十倍的增加，但和我们现在实际工作需要相

比，仍然感到十分不足。

综合以上所述情况，个人认为古建筑、古园林研究工作的现状是，研究的范围广，待研究的问题多，研究的历史短，研究的人员少。如果这种分析还符合实际的话，当前在人少事多的情况下，需要集中研究以下五个方面的问题，是否合适请同志们批评指正。

第一，古建筑史与理论方面的问题

这是开始此项学科研究的主要课题之一，也是前辈老先生们研究成果最多的课题，解放后从事此项课题研究的人员所占比例也较大。目前从研究成果来看，不同时期编著的《中国古代建筑史》，都是属于通史性质的，属于专史、断代史方面的研究较少。以研究较多的古代园林史分析，多集中在南方园林方面，对北方古园林的研究较少。对私家园林研究较多，对宫廷园林研究较少；对造园艺术方面研究较多，对造园技术方面研究较少。此外，对于建筑理论、建筑美学方面研究的力量更是明显的不足。因而仅就这方面的研究来看，虽然过去取得了较大的成绩，仍需继续投入较多的人力进行探讨。

第二，古建筑结构理论与结构力学方面的问题

我国古代建筑中的木结构建筑或砖石结构建筑，在建筑结构上都有自己的特点，也可以说是自成系统的，有许多优点值得发扬和借鉴，例如，通过对著名的河北赵州大石桥（赵县安济桥）的研究分析，研究出此种敞肩拱的结构理论，形成了今天“赵州桥”式的新桥梁遍及

祖国各地的盛况。目前对于木结构还缺乏更深入的研究,例如中国古代木结构中榫卯结合的计算,抗震性能的计算等方面,都需要进行更深入的理论探讨、科学测定和模拟试验等工作。现在从事这方面研究的人员是不多的,个人认为,对于研究结构方面的同志来讲,在这一研究领域中有大有可为的。

第三,建筑“法式”方面的研究

建筑法式是研究古建筑的重要课题之一,也是研究古建筑的基础知识之一。著名的两部官书,宋《营造法式》和清工部《工程做法则例》的研究工作,五十年来在前辈们的辛勤劳动下,取得了很大的成就,但还遗留许多值得继续深入探讨和研究的问题。祖国各地区、各民族都有本地区、本民族的传统做法,与官式相比,习惯上称为地方做法,也有许多著录成书流传于世的,除《园冶》、《营造法源》等已有较好的注释外,大部分都缺乏认真的整理研究,虽然其中有些带有封建迷信色彩,但也包含许多合乎科学的内容,如能经过研究,去粗取精,定能发掘出许多有益的经验。此外还有一部分传统经验,至今还深藏在许多经验丰富的老师傅们的脑海中,如不及时整理,将是很大的损失。可喜的是近些年来,在一些城市中的古建筑、古园林部门的领导已经注意到这方面的研究工作,整理出一些具有相当水平的木、瓦、油、画、石、札和叠石等主要工种的传统技术经验,对于从事此专业青年的技术提高起到了很好的作用。目前这项工作铺开的面还不太广,需要呼吁各地区都来尽早地开展这项工作,实际上这是一项对于传统技术、传统经验的发掘整理工作,请老师傅们讲一讲,然后加以整理,使之更加系统化、科学化,因而它也是一项很重要的研究工作。

第四,古建筑、古园林维修方面的问题

此类问题涉及范围比较广泛,有维修原则及理论方面的问题,有传统工艺方面的问题,也有新材料、新技术的应用问题。

1. 维修原则、理论问题:1982年11月五届人大常委会通过的《中华人民共和国文物保

护法》第十四条规定,古建筑“在进行修缮、保养、迁移的时候必须遵守不改变文物原状的原则。”但对原状的理解,以及为什么不能改变文物的原状,都还缺乏具有说服力的理论探讨。与原状相对应的是“现状”,什么是现状也是应该探讨的。古园林在文物保护单位中属于古建筑范围之内,维修古园林如何遵守“不改变文物原状的原则”,这都是应该探讨的理论问题。1963年梁思成教授提出维修古建筑应该“整旧如旧”,也有些同志提出如果是恢复原状,就应该整旧如新,目前这两种提法都还缺乏理论上的分析探讨。

2. 传统工艺的研究问题:在维修古建筑中争论较多的是是否保留传统工艺?要谈这类问题首先要解决两方面的问题:一方面是在维修中为什么要保留传统工艺?要从理论上阐明才能说清楚,另一方面是对传统工艺的认识问题,这必须进行一些必要的科学检测工作,得出科学数据来说明它的价值。例如,最近做了用传统方法即用生桐油加固青砖,与用最新高分子材料加固青砖的对比试验,最后结果证明这两种做法在抗压、抗磨、抗冻等各方面的性能都很相似,但所用材料价格便宜,生桐油价格约为高分子材料的1/6,工艺也较简单。这些试验使我们对此古代工艺有了深入的了解,用科学数据代替观感叙述更有说服力。为此,当前积极开展古代传统工艺、传统材料的科学研究与检测工作是十分必要和急需的。

3. 新材料、新技术在古建筑维修中的应用问题:近十几年来在古建筑、古园林的维修中使用高分子材料加固木、石构件已逐步推广,粘接方面也取得较好的效果,封护的技术尚需积极努力。利用摄影技术对砖石建筑的测绘工作,近几年也取得初步成果。在利用现代科学手段如X光、超声波、激光等先进检测技术,对古建筑木构架中的大构件进行探伤的工作,还停留在议论之中,这也是应该大力提倡研究的项目之一。

第五,古建筑、古园林实例的调查研究问题

(下转第63页)

明清建筑翼角的构造、制作与安装

北京市第二房屋修缮工程公司古建科研设计室

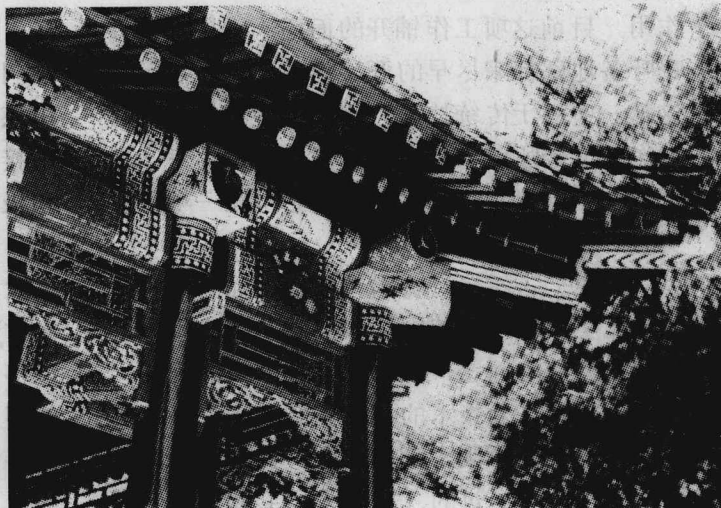
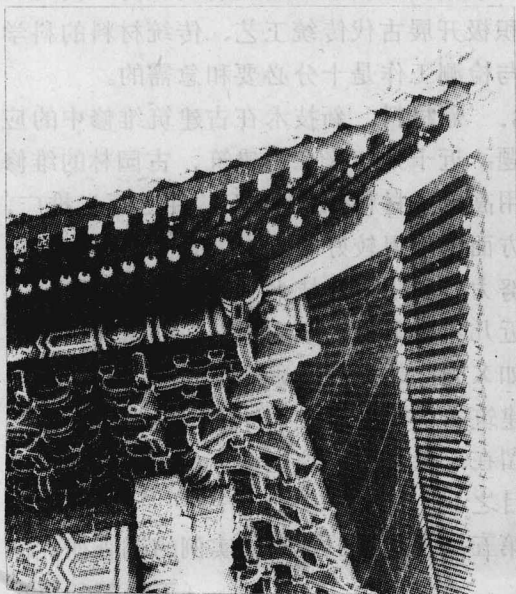
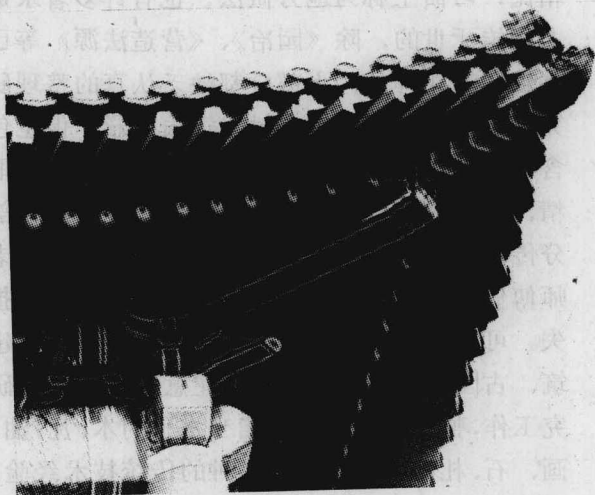
翼角翘起是中国古建筑屋顶的显著特点之一，挑出深远、反字向阳的檐头和檐口两端渐渐翘起的翼角，使得中国古建筑的屋顶造型极其优美生动。

翼角是古代工匠在长期建筑实践中为解决四坡顶屋面檐口转角问题而设计的特殊构造形式。它从出现到形成经历过一个很长的历史过程。由于这部分椽子的排列特点和向上翘起的形状与展开的鸟翼十分相似，人们形象地称它为“翼角”。

翼角是古建筑屋檐转角部分的总称，它是由老角梁、仔角梁、翼角椽、翘飞椽以及联系翼角和翘飞椽头的大小连檐，钉附在翼角椽和翘飞椽上面的檐头望板和垫起翼角椽的衬头木等附属构件组成的。从立面看，翼角部分的檐口是一条由正身椽子开始，逐渐向上翘起的曲线；从平面看，则又是一条向45°斜角方向逐渐伸出的自然和缓的曲线（见照片）。

古建筑翼角部分的构成有一定的规律性。聪明智慧的古代工匠在长期实践中摸索出了一套制作和安装翼角的专门技术，形成了一套传统的规矩和做法。本文试图系统地整理前辈流传下来的这套专门技艺，以达到继承古建筑技术遗产，使之服务于今天的古建筑文物保护事业的目的。

下面分角梁、翼角椽和翘飞椽三部分，对清式建筑翼角的构造方式及制作安装技术进行阐述。



角梁的种类、构造与制作安装技术

一、角梁的平面位置与立面形态

我们通常所说的角梁，是指外转角角梁，又名出角梁。

在矩形四坡顶建筑物上，角梁处在与建筑物的檐面和山面各成 45° 角的平面位置上(见图1—1)。它的后尾与搭交金桁相交，前端与搭交檐桁(带斗栱的大式做法则与搭交正心桁和搭交挑檐桁)相交，头部挑出于搭交檐桁之外。角梁分为两层，下面一层为老角梁，上面一层为仔角梁。按《清式营造则例》规定，每根角梁断面厚3斗口，高4.5斗口，无斗栱的小式做法角梁厚2椽径，高3椽径。老角梁的挑出长度与正身檐椽的出檐长度有关；仔角梁的挑出长度与正身飞椽的出檐长度有关。老、仔角梁的挑出长度，古建木工有句口诀，叫做“冲三翘四”。所谓“冲三”，是指仔角梁梁头(不包括套兽榫)的平面投影位置，要比正身檐平出(即飞檐椽头部与挑檐桁中线之间的距离)长度加出三椽径。假定原来正身部分檐平出的延长线与角梁中线交于A点，那么，在正身平出尺寸的基础上再向外加出三椽径后，这条线与角梁中线相交于B点，这一点即是角梁头的实际位置(见图1—1)。从图上可以看出，AB之间的长度为角梁在 45° 方向冲出的实际长度。这段长度等于 $3\text{椽径} \times 1.4142 \approx 4.24\text{椽径}$ 。老角梁冲出的尺寸通常规定为仔角梁冲出尺寸的 $2/3$ ，即老角梁梁头的平面投影位置比正身檐椽头部水平长出2椽径，假定正身檐椽的檐口延长线与角梁中线交于C点，冲出2椽径后，将冲出延长线交于角梁中线D点，则D点即为老角梁的实际位置，C、D之间的距离为2椽径 $\times 1.4142 \approx 2.83\text{椽径}$ 。这样，我们就得到老、仔角梁的实际平面位置。

角梁的立面形态：

从I—I的剖面可见，角梁翘起主要是由以下三个因素构成的：①老角梁前端是扣在挑檐桁和正心桁上，后尾却被压在金桁之下，造成老角梁头部翘起，高于正身檐椽；②仔角梁头部探出老角梁以外的部分，比它的下皮延长线又抬起一个角度，使仔角梁比老角梁又翘起一定高度；③角梁自身的立面尺寸大于正身檐椽和飞椽，也是造成角梁高高翘起的因素之一。木工口诀中所谓的“翘四”，系指仔角梁头部边棱线(即大连檐下皮，第一翘上皮位置)与正身飞椽椽头上皮之间的高差。这段高差通常规定为四椽径，清代早期和中期的建筑物，角梁起翘大部分都遵循“翘四”的规定，按这个规定起翘的仔角梁底皮近于水平状态，但是，清代后期修建的建筑物，特别是园林建筑，角梁头部一般抬起较高，有的比水平位置还要抬起 $0.5 \sim 1$ 椽径。解放后重修的一些古建筑，翘起高度也较大，如天安门城楼仔角梁比正身飞椽翘起达五椽径，所以“翘四”既是法则性规定，又不是僵死不变的律条。

二、出角角梁的种类和放线、制作技术

按等级制度，角梁可分为大式和小式两类。大式角梁，通常指带斗栱建筑物的角梁，其前端与搭交正心桁和挑檐桁两组桁条相交，小式角梁通常指无斗栱建筑的角梁，它的前端仅与搭交檐檩相交。按做法，则可分为扣金做法、插金做法、压金做法三种(分别见图1—4、图1—6、图1—7)。每种做法都可有大式和小式两种情况。角梁的区别，主要在于构造做法的不同，而不在大式小式之分。以下对三种不同做法和制作技术进行介绍。

(一) 扣金角梁的放线

角梁制作技术，关键在弹放实样。所谓弹实样，即在平板或平地上，用弯尺、墨斗、画签等画线工具，弹画出角梁侧面的足尺寸图样，然后按这个实样套出样板，作为制作角梁的画

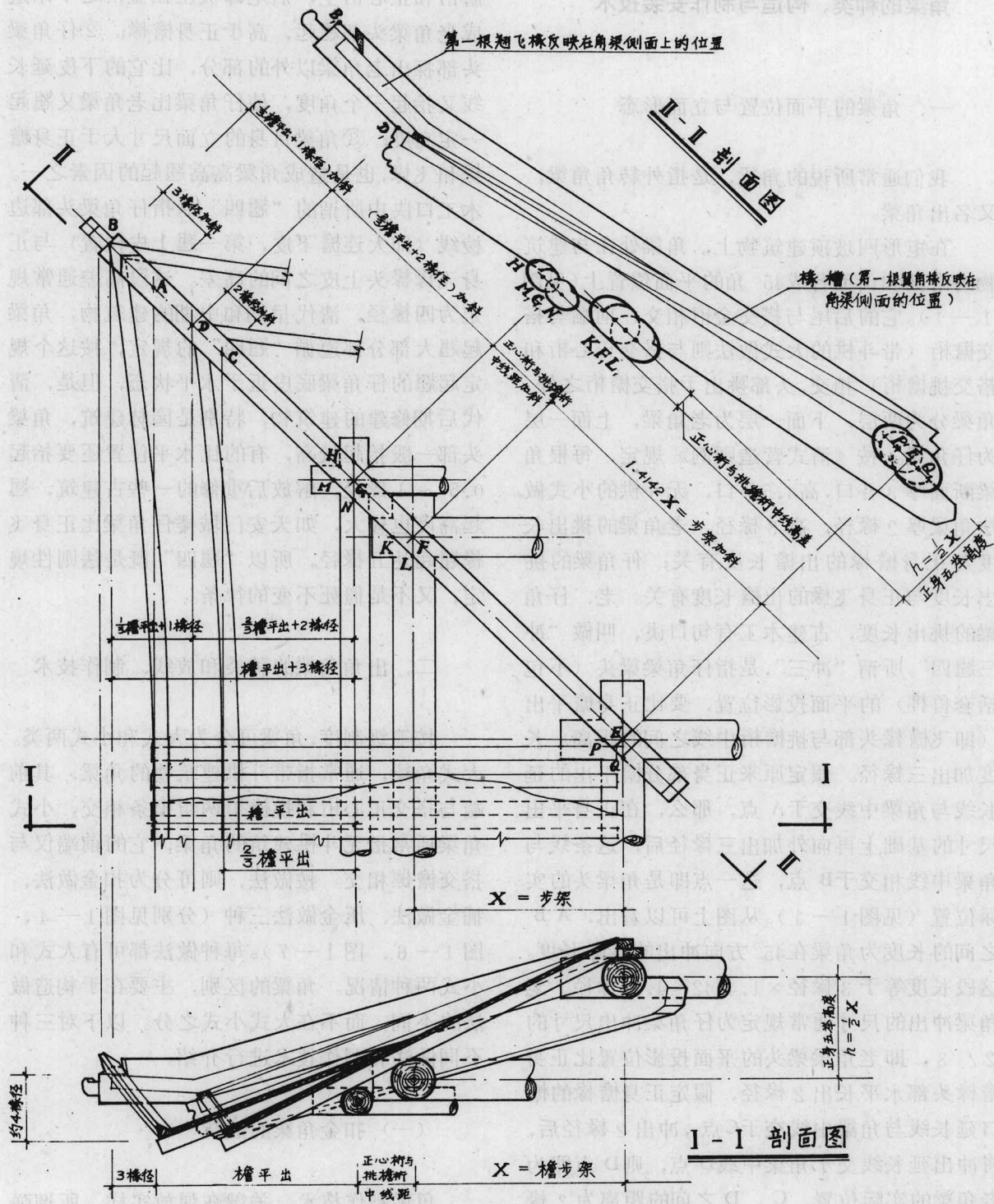


图 1-1

大式角梁放樣示意圖

(按檐步施用五頭斗狀繪制)

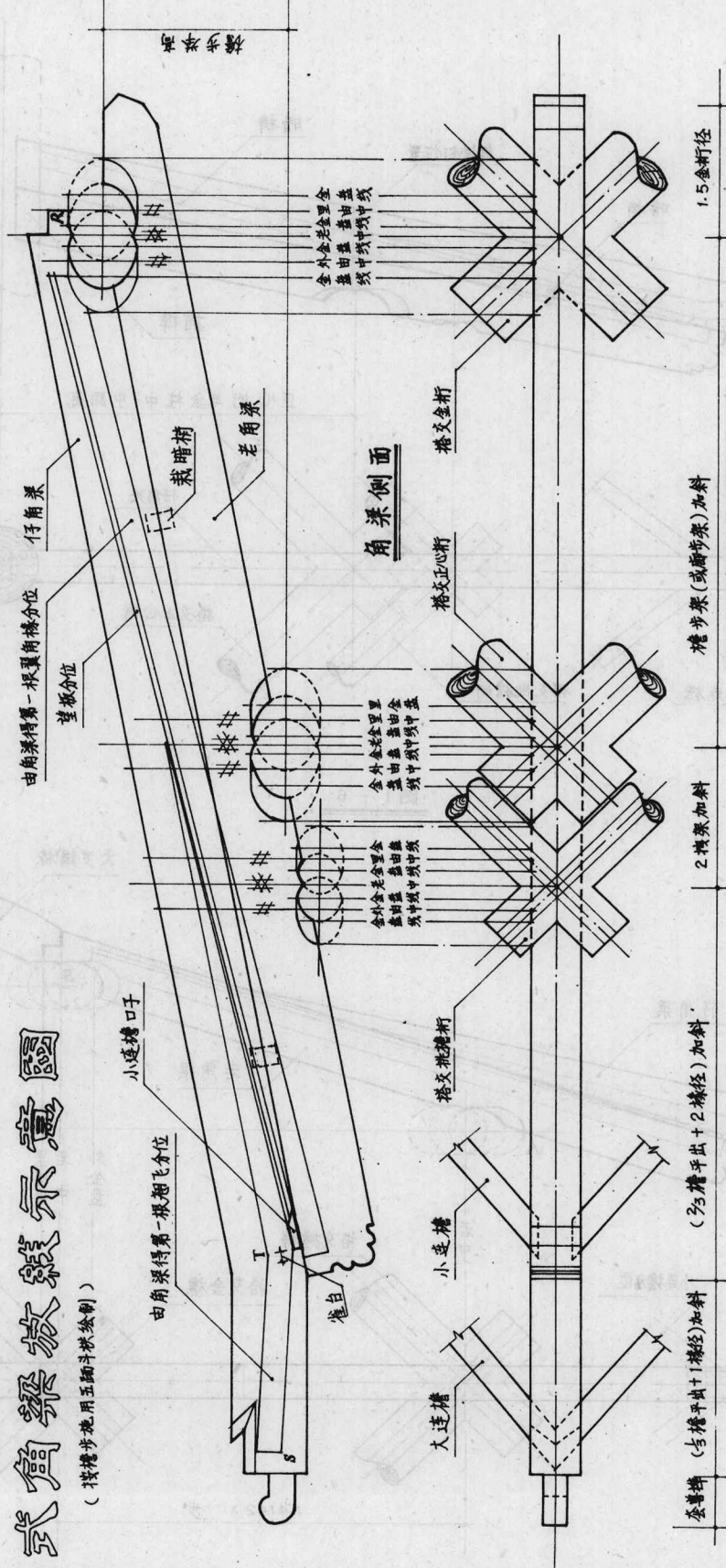


图 1 — 4

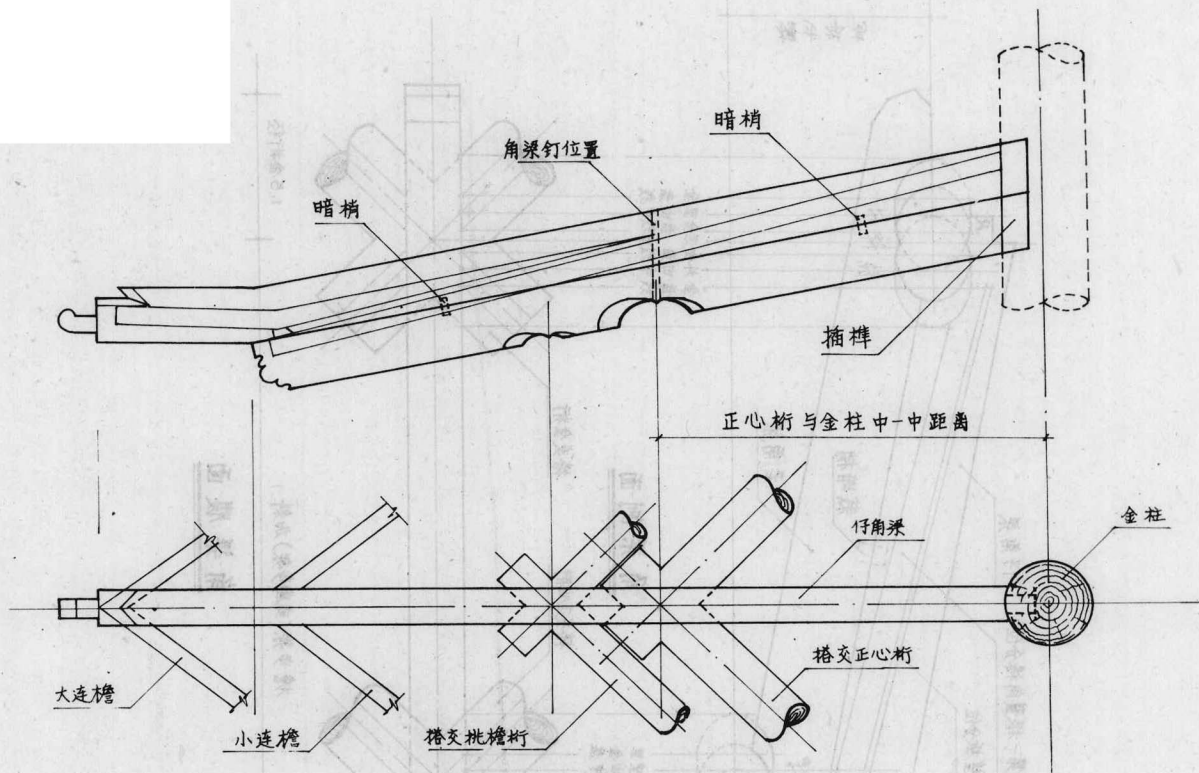


图 1 — 6

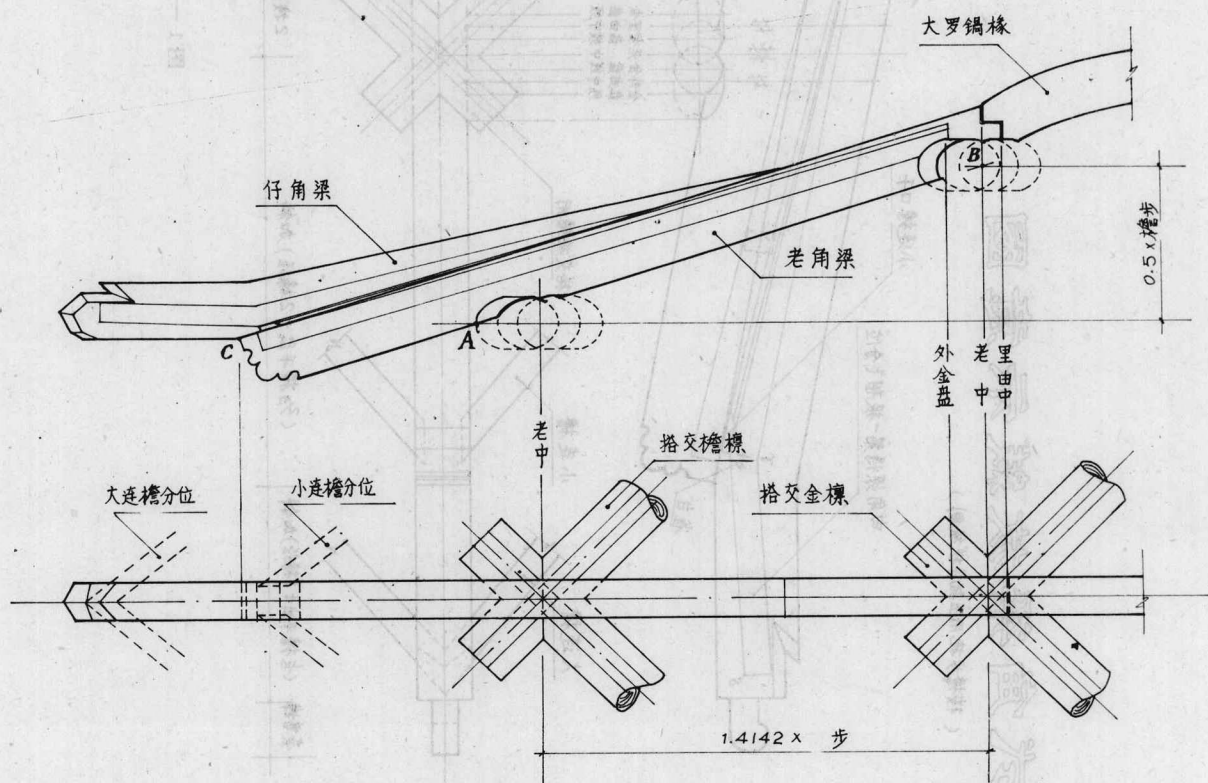


图 1 — 7

线依据。现在以五踩斗拱大式做法为例，具体介绍扣金做法角梁的弹线放样过程。

1. 定尺寸

首先弹出一条直线a，定a为平面位置角梁的中线。按建筑物檐（或廊）步架、出檐及正心与挑檐桁中～中的平面尺寸加斜，计算出各段在角梁中线上的尺寸，并将这些点标画在这条中线上（其中E为金桁中与角梁中的交点，F为正心桁中与角梁中的交点，G为挑檐桁中与角梁中的交点），然后，按前面介绍的檐平出加冲定角梁头部位置的方法，计算出老、仔角梁头部的平面长度，并把它点画在中线上（其中D为老角梁头位置，B为仔角梁头位置）。平面上这几个基本尺寸点确定后，需要认真复核，不能有差错，然后由各点向上引出垂直线，作为弹画角梁侧面时定檩位和角梁头位置的依据（见图1—2①）。

2. 点画角梁宽窄和桁檩位置

在上面的几个尺寸定出以后，即可进而点画出角梁、桁檩宽窄以及桁檩与角梁相交各点的位置，具体方法及步骤如下：第一步，在E、F、G各点上画出各桁条的中轴线，按这些中轴线分别画出桁檩的直径及角梁的宽度（其中挑檐桁径3斗口，正心桁、金桁径4.5斗口，角梁厚3斗口）。这样，就在角梁平面上得到以下诸点：各桁檩中轴线与角梁中轴线相交所得的点为老中（老中又依桁檩名称部位不同分为挑檐桁老中、正心桁老中以及金桁老中，分别为图1—1中的G、F、E点）；各桁檩中轴线与角梁侧面线相交所得各点分别为外由中和里由中（所谓外由中，即搭交桁檩头部中线与角梁侧面线的交点，里由中为搭交桁檩正身部分中线与角梁侧面线的交点）。在图1-2-②中，M和N分别为挑檐桁的外由中和里由中；K和L分别为正心桁的外由中和里由中；P和Q分别为金桁的外由中和里由中。过里、外由中各点垂直于角梁轴线引出直线，这便是下一步确定角梁侧面桁碗位置的根据之一。第二步，在与角梁轴线a平行的位置，弹画一条直线b，定它为过挑檐桁立面中的水平轴线。依据这条

线和正心桁中与挑檐桁中的垂直高差，定直线c为过正心桁立面中的水平轴线。再根据檐（或廊）步举高，定直线d为过金桁立面中的水平轴线。这三条水平线，是确定挑檐桁、正心桁、金桁水平位置的依据（至此，我们可从图上看，由于角梁和诸桁条以 45° 角相交，角梁侧面将每组搭交桁条的头部和正身部分各切成一个椭圆。这些椭圆的圆心是里、外由中各点，椭圆圆周上的各点即是桁条与角梁侧面的交线，按这些椭圆线在角梁上挖出的碗口叫做桁碗）。由b、c、d三桁条水平中线与各桁条里、外由中引出线相交所得各点（即立面图中的 M_1 、 N_1 、 K_1 、 L_1 、 P_1 、 Q_1 诸点），即为角梁侧面桁碗的中心点。第三步，按传统方法，用事先准备好的斜桁碗样板分别画出挑檐、正心及金桁的桁碗〔斜桁碗样板是用薄板制成的一种大木画线工具。它由头部与尾部两部分组成，制作尺寸见图1—2②附图。其头部为桁条与角梁侧面相交所得椭圆的 $1/4$ 截面，用于画角梁上的桁碗。m段为这个椭圆长轴的一半；n段为桁中线至桁底面（或脊面）的距离。它的尾部作成燕尾状。使用它的头部画角梁桁碗时，以m边分别贴紧b、c、d等轴线，n边分别贴紧里由中、外由中上引的各垂线，沿外沿弧线画弧，可得椭圆两边的弧线，中段空缺处用直线连接，这段直线为桁条上金盘在角梁侧面的交线。所谓金盘是在圆形的桁、檩上下各刨出一个平面。平面宽度为桁檩直径的 $3/10$ ，它的作用在于使桁檩与垫板、枋子迭交时不滚动，也便于钉置椽子安装扶脊木和椽中板〕。

3. 弹放角梁侧立面足尺大样

在桁碗位置标画确定之后，即可点画弹放角梁的侧立面尺寸，其过程如次：

首先，定挑檐桁桁碗外皮与该桁碗水平中线交点H为老角梁前端下皮一点。定金桁老中与金桁碗水平中线交点E为老角梁后尾上皮的点，以此二点为准，分别向上和向下垂直画出老角梁高4.5斗口（按几何作图法作图，则应是以E为圆心，4.5斗口为半径，向下作圆弧。过H点作下圆弧的切线，得老角梁下皮线，

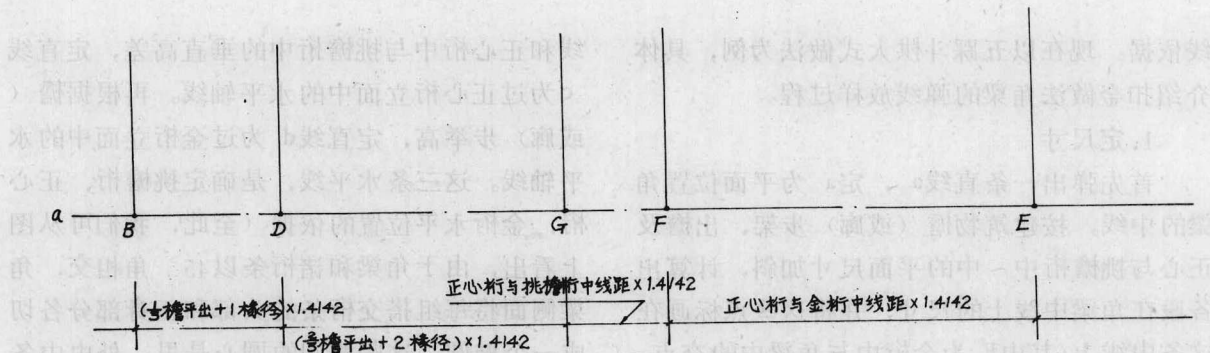


图 1—2—①

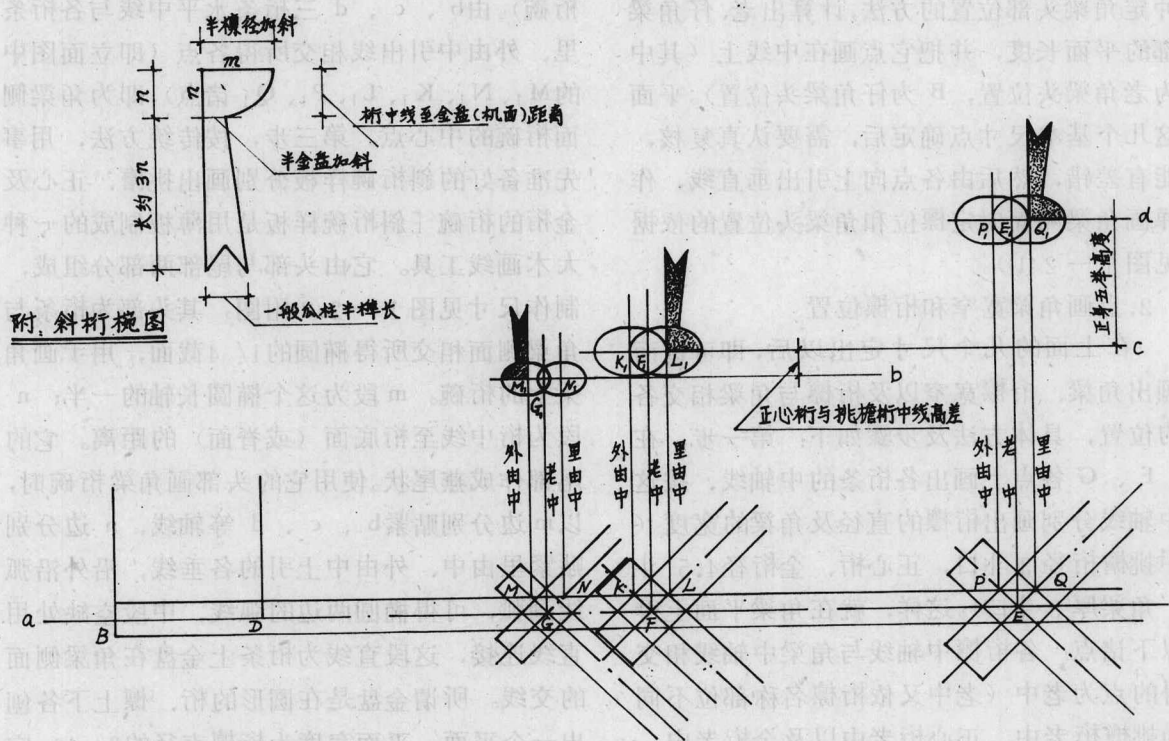


图 1—2—②

再作距离此线4.5斗口的平行线，得老角梁上皮线，此线也是仔角梁下皮线。然后在老角梁之上作距离此线4.5斗口的平行线，即得仔角梁的上皮线。以过D点的a的垂线与老角梁上皮线相交点D₁为老角梁梁头尽端，用90°拐尺画梁背的垂直线，得老角梁头。然后，由D₁点向前引水平线，与过B点的a的垂线相交于D'，D'D₁即为仔角梁头部的下皮线。仔角梁头部下皮还有略向下倾斜或向上翘起的情况。

如果D'点比水平线高起约1/4~1/2椽径，将使角梁头略微抬起一些，翼角显得轻灵飘逸。但仔角梁头抬过水平位置容易使雨水倒流至老角梁头部，导致角梁槽朽。所以，我们一般弹放角梁，将仔角梁下皮定在水平位置为宜（见图1—2③）。在D'D₁确定之后，用90°拐尺贴底面画出垂直线，即为仔角梁头肩膀线。同时，还应加出套兽樨的长度（长3斗口）。

4. 角梁头饰、尾饰及桁碗樨卯的放线及做法