

世之六造，寺主僧匠，独不属三也。能主之人也。古公精巧，陆云精艺。

其人艺拙者斤者哉？若匠师雕琢是巧，榫梁是精，一梁一柱，定不可移，修以无旁之人，呼之，其顽也。故凡

造信，必先相地云集，然后定其向。

造，置其广狭，随曲合方，是在主者，能妙于得佳合宜，未

可拘乎。假如某地偏狭，强欲何见欲

为其齐，其屋架何名物三、五间，

为进多少？半间一广，自

然推称，将所置，主人之

七分也。第因筑

之主，犹须什

九，而果匠什一，何

也？因林巧于

因、借、精在

借、精在

借、精在

借、精在

借、精在

借、精在

借、精在

借、精在

借、精在

借、精在

借、精在

借、精在

借、精在

借、精在

借、精在

借、精在

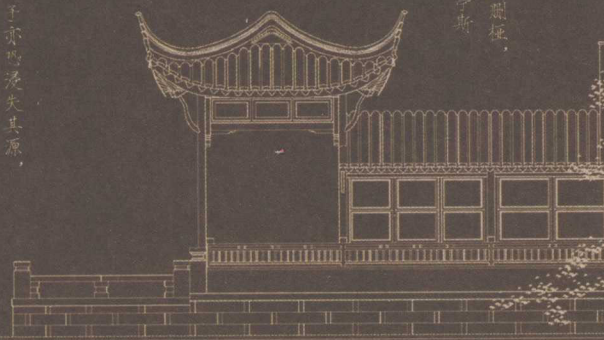
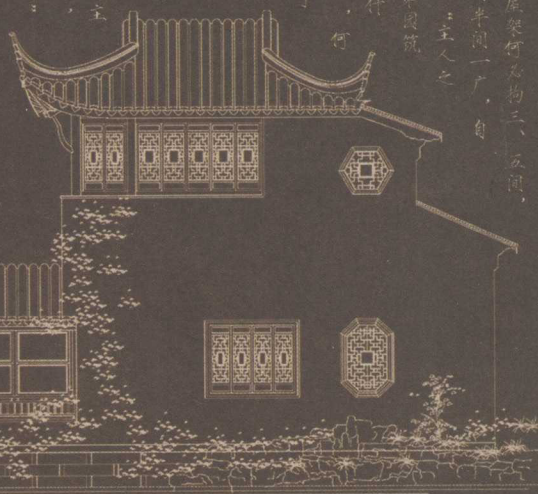
借、精在

借、精在

借、精在

借、精在

借、精在



苏州园林

营造技艺



苏州园林发展股份有限公司

苏州香山古建园林工程有限公司

中国建筑工业出版社

编著

苏州园林营造技艺

苏州园林发展股份有限公司
苏州香山古建园林工程有限公司 编著

中国建筑工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

苏州园林营造技艺 / 苏州园林发展股份有限公司等编著. —北京:
中国建筑工业出版社, 2012. 1
ISBN 978-7-112-13824-1

I. ①苏… II. ①苏… III. ①古典园林—造园林—苏州市
IV. ①TU986.625-33

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第248259号

责任编辑: 何楠 陆新之
责任设计: 赵明霞
责任校对: 肖剑 陈晶晶

苏州园林营造技艺

苏州园林发展股份有限公司
苏州香山古建园林工程有限公司 编著

*

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)
各地新华书店、建筑书店经销
北京科地亚盟图文设计有限公司制版
北京中科印刷有限公司印刷

*

开本: 880×1230 毫米 1/16 印张: 8 $\frac{3}{4}$ 字数: 270 千字
2012年2月第一版 2012年2月第一次印刷
定价: 68.00 元

ISBN 978-7-112-13824-1
(21595)

版权所有 翻版必究
如有印装质量问题, 可寄本社退换
(邮政编码 100037)



前言

P R E F A C E

苏州园林营造技艺是吴地工匠文化的一个重要组成部分，是一种技术，更是一门艺术，是“技”和“艺”的完美结合，是中华民族的艺术瑰宝。

泱泱华夏，漫漫史河。在中国数千年的文明史中，涌现出许多建筑巨匠及名师。吴地历来是名匠辈出的地方，自明朝以来就有蒯祥、姚承祖等古建筑大师。他们为古建筑技艺的传承和发扬作出了重要的贡献。

苏州园林发展股份有限公司、苏州香山古建园林工程有限公司，拥有一批古建高级技师。其中，有香山帮传统建筑营造技术代表性传承人、全国技术能手、江苏省技术能手等，他们均有着丰富的施工经验，在操作技能方面有较高的造诣，对《园冶》和《营造法原》都有着独到的见解。他们充分发挥其在多年造园、修园中积累的经验，用通俗易懂的语言文字，编成《苏州园林营造技艺》一书。本书根据古建筑施工工序分成了石作、瓦作、木作、假山、油漆、砌街铺地六个章节，主要内容包括江南古建筑施工技术，简要地介绍了新工艺及新材料在古建筑中的运用。

本书的出版旨在为江南古建筑爱好者提供借鉴、参考，同时也是对苏州园林古建与造园艺术这一非物质文化遗产的传承与弘扬，尽我们苏州园林发展股份有限公司、苏州香山古建园林工程有限公司一点微薄之力。

由于时间仓促，加上编者水平有限，书中的图片、文字难免存在不当之处，班门弄斧之作敬请专家和读者批评、指正。

《苏州园林营造技艺》编写小组

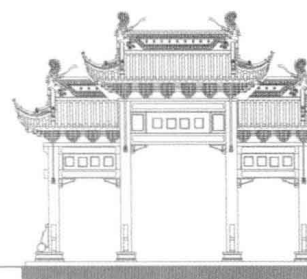
二〇一一年九月九日



目录 CONTENTS

前 言	
第一章 石作	1
第一节 建筑用石的种类	2
第二节 造石的次序与加工	2
第三节 石料的应用	4
第四节 园林石作	12
第二章 瓦作	17
第一节 江南古建筑屋面	18
第二节 堆塑	31
第三节 砖细与砖雕	36
第四节 花窗	48
第三章 木作	53
第一节 古建筑用木材的品种、技术要求及应用	54
第二节 古建筑大木作法	57
第三节 斗拱制作、安装方法及技术要求	81
第四节 装折构造和做法	85
第五节 木装折制作、安装方法及技术要求	95
第六节 几项防治工作	99
第七节 木雕工程	100
第四章 假山	101
第一节 假山的分类	102
第二节 叠山的理念	105
第三节 技法与现代实践相结合	109
第五章 油漆	115
第一节 油漆工简介	116
第二节 揩漆	122
第三节 匾额	125
第六章 砌街铺地	129
后 记	134

第一章 石作



C H A P T E R

1

古建筑营造技艺，主要由木作、瓦作、石作及油漆等工种所组成，而其中石作占据着一定的地位。故《营造法原》第九章，对此作了专门的介绍，在其他章节中也多有涉及。为方便大家阅读，现将该部分的内容融合在一起，用图解的方式介绍给大家。

第一节 建筑用石的种类

常用的建筑用石有花岗石、青石、绿石等数种。

一、花岗石

苏州常用的花岗石，分别产自苏州附近的金山及焦山二地。

金山产之花岗石简称金山石，其石性较硬，石纹较细，稍脆，色略白，带青或淡红，内黑点（云母）较少。其中色略白且带青的，就是我们常说的结晶石。这是一种高档的建筑用石，南京中山陵、北京人民大会堂等重要建筑用的花岗石大都产自金山。

焦山产之花岗石简称焦山石，其石性较金山石柔，石纹较粗，石中有细小空隙，黑点较多，色带淡黄，就是我们常说的板砂石，较金山石为次。

花岗石可用于墙、柱、鼓磴、阶沿、地坪以及桥梁等处。

二、青石

青石即石灰石，其色青带灰白，不及花岗石能承重，但石质细腻，可作浅雕，一般用于石栏杆及金刚座，亦可用作阶台及阶沿。

三、绿石

绿石是砂石的一种，色带草绿，内夹绿豆大小的砂粒，石质松脆，不能承重，但容易雕刻，常用于牌坊的花枋、字碑等处。

第二节 造石的次序与加工

《营造法原》将造石次序分为：双细、出潭双细、市双细、鑿细、督细等数种。

大致可以这样理解，双细是经过打荒的毛坯石，出潭双细是未经打荒的毛坯石，市双细就是我们常说的甲双、乙双，鑿细就是乙斩，督细就是甲斩。

传统的石料开采都是由人工在岩石上打眼，然后放炮，将石料从山上开采下来。这样既不安全，成材率又低，且影响了生态环境。而且石料的加工也是由人工通过一锤一凿，一斧一斩的操作，经过成百上千次的锤打鑿凿、人工斧斩等加工手段，逐步加工成所需要的产品。因此，劳动强度大、成材工效低，其产品的数量也远远跟不上市场的需求。

另外，由于苏州是全国著名的旅游风景区，地处江南水乡，除古典园林外，青山绿水是其一大旅游特色。而石矿的开采，确实破坏了旅游资源，影响了生态环境。为了使为数不多的旅游资源不再受到破坏，也为了使日益恶化的生态环境得到保护，近年来，政府加大了整治力度，苏州附近的石矿已经停止开采。因此，现在苏州地区所需要的花岗岩石材，大都由山东、安徽、福建等外地运来。

随着时代的发展，生产力也逐步在提高，上述靠纯手工加工的手段已被淘汰，取而代之的是机械化加工。为了减少运输成本，现在石矿提供的都是经机械化切割的半成品，即表面平整，长、宽、高都符合要求的规格料。

一、石料加工的等级要求（手工操作）

1. 乙双

其要求是：铁凿布点要均匀，做到凿痕深浅基本匀称，凹凸程度不得超过 $\pm 0.6\text{cm}$ 。

2. 甲双

其要求是：铁凿布点要均匀，做到凿痕深浅匀称，凹凸程度不得超过 $\pm 0.5\text{cm}$ 。

3. 一遍剃斧

俗称乙斩，其要求是：斧印要均匀，不得显露鏊印、花锤印，平面用平尺板靠测，凹凸程度不得超过 $\pm 0.4\text{cm}$ 。

4. 二遍剃斧

俗称甲斩，其要求是：斧印更进一步要求均衡，深浅要一致，斧印要顺直，凹凸程度不得超过 $\pm 0.3\text{cm}$ 。

5. 三遍剃斧

三遍剃斧也称甲斩，但对于平直度的要求更高，应该在施工前做好样板，经有关人员鉴定合格后，即作为验收对照的标准，其平面凹凸程度不得超过 $\pm 0.2\text{cm}$ 。

手工操作的目的是，将形状不规则、表面凹凸不平的石料，通过加工使之逐步成为所需要的产品。因此，加工的次数越多，表面越平整，等级也就越高，产品也就越精细。

而现在提供的都是表面已经很平整的半成品，因此要想将其加工成所需要的产品，只需掌握与控制其产品的形状与尺寸，而加工的难易程度应该倒过来，即甲斩最易，依次为乙斩、甲双、乙双。

二、石料加工的名称及其所属部位的划定

1. 筑方快口

发生在有看面的部位，将石料相邻的两个看面经过加工后形成直角，该工序称为筑方，其两个面所形成的角线称为快口。

2. 板岩口

发生在石料的内侧不露面的部位，石料相邻的两个面经过加工后所形成的角度可略小于 90° ，该工序称为板岩。板岩的目的，一是使加工后的产品尺寸达到要求，二是便于安装。其形成的角线称为板岩口。

加工时，筑方，加工两个看面，形成快口。

安装时，通过加工“板岩口1”，使高度达到要求。通过加工“板岩口2”，使宽度达到要求。通过加工“板岩口3、4”，使长度达到要求（图1-1）。

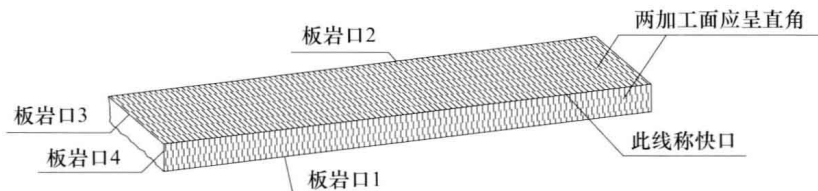


图1-1 阶沿石应该加工之部位、名称及作用

三、榫卯连接

石构件之间的连接，有时也采用榫卯结构，现以石栏凳为例，来说明其榫卯连接的一些具体做法（图1-2，图1-3）。

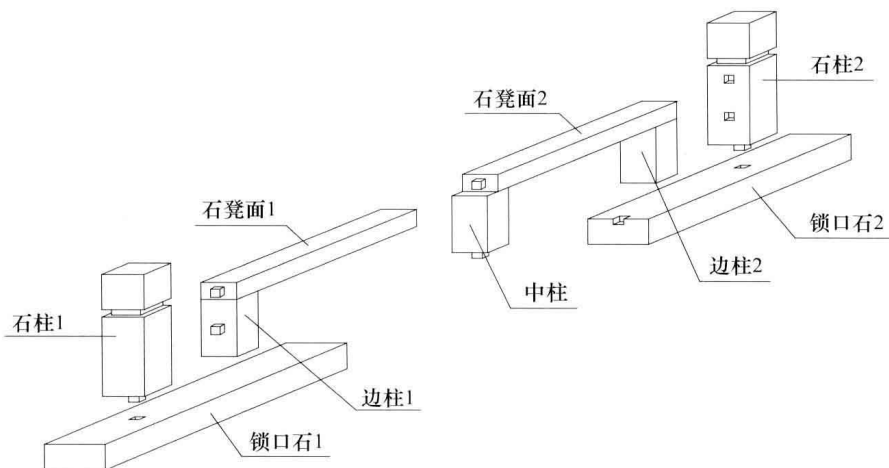


图1-2 石栏凳榫卯连接的构件分解图

上述构件可按下图进行安装：

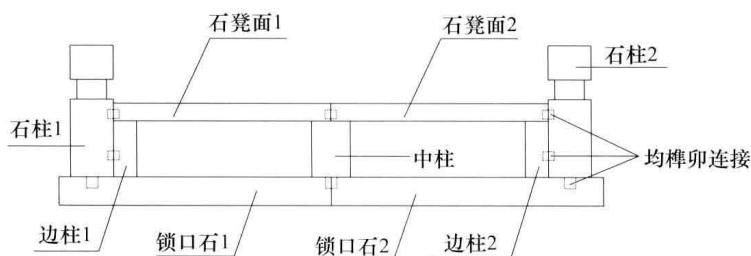


图1-3 石栏凳榫卯连接的安装示意图

第三节 石料的应用

一、阶台

阶台在《清式营造则例》中称台基，台基是建筑物基础的露明部分，也是中国古建筑中的一个特征。台基通常为石结构，由各类石构件所组成。

古建筑中无论是厅堂，还是殿庭，多数需要做阶台。阶台的构造，是在基础以上，露出地面部位做土衬石（现多改用砖砌体），其外侧砌筑侧塘石，侧塘石上方铺设锁口石，称为台口。台口与室内地坪相平。开间方向的锁口石，称尽间阶沿石，进深方向的就称锁口石。

因为厅堂的阶台，至少要有 30cm 高，所以室内地坪高于室外。为方便上下，正间就需设置石级，称为阶沿。

正间的尽间阶沿就称正阶沿石，而以下石级便称副阶沿石，或称踏步。踏步两旁，各置一块三角石，该石称菱角石，菱角石宽同踏步。踏步每级高五寸或四寸半（15cm 或 12cm），其宽为高的二倍（一般为 30cm）。

正阶沿（尽间阶沿）的宽，自台口至廊柱中心，以一尺至一尺六寸为标准（一般为 30cm、35cm、40cm），视建筑的出檐长短以及天井的深浅而定。第一级副阶沿石应缩进屋面出檐滴水线 6cm，以免雨水溅入室内。厅堂阶台中的石构件名称见图 1-4。

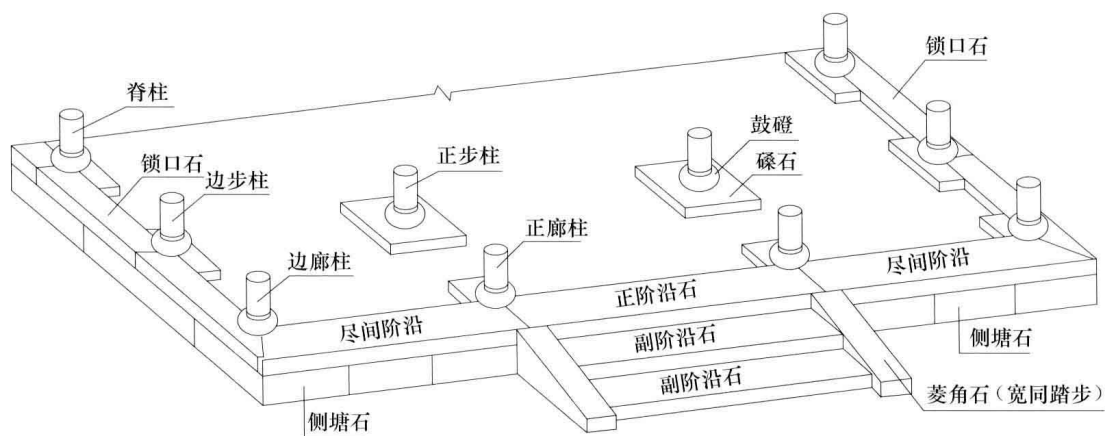


图1-4 厅堂阶台石构件名称图

若长窗安装于廊柱处，因有门槛，为方便上下，则该阶沿石的宽度，不要小于 35cm，有条件时，最好能做成 40cm 的宽度。

在阶台转角处，石构件之间的连接，一般不宜采用类似木结构的（45°）割角做法。因为石材性质较脆，割角部位经不起碰撞。所以在转角处，大多采用包头做法，有的石匠将其称之为出头做法（图 1-5，图 1-6）。

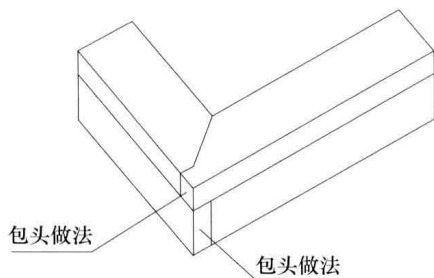


图1-5 转角处宜采用包头做法

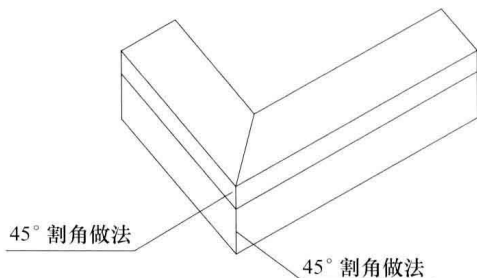


图1-6 转角处不宜采用45° 割角做法

阶台之中，还有一类重要的构件，便是鼓磴与礲石。

柱下常设鼓磴，鼓磴或方或圆，有花者施浅雕，素者光平。鼓磴高按柱径七折，鼓磴面直径每边各出走水一寸，并加胖势各二寸。承鼓磴之方石称为礲石，礲石宽按鼓磴面直径的三倍。

——引自《营造法原》

为了方便施工，鼓磴尺寸可取近似值，尽量统一规格品种，原则是大柱用大鼓磴，小柱用小鼓磴。常规鼓磴若按“各出走水一寸”则嫌太大，应为各出走水 2cm，“并加胖势各二寸”也嫌太大，应为加胖势各 4cm。另外，胖势应该加在鼓磴高的 3/5 或 7/10 处，这样比较美观。以 20cm 柱径之鼓磴为例，请比较下图（图 1-7，图 1-8）。

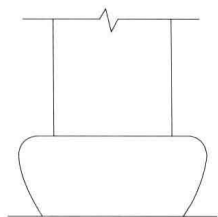


图1-7 走水2cm胖势各4cm 鼓磴

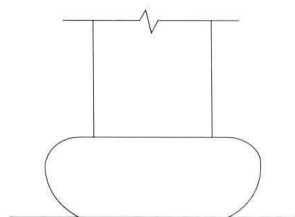


图1-8 走水2.8cm胖势各5.6cm 鼓磴

礅石之面与阶沿石面相平。礅石厚度一般与阶沿石厚度相同,也可略小,但不能小于 12cm。礅石的宽,除按鼓磴面宽的 3 倍计算外,一般取整数,如 40×40、50×50、60×60 等(单位: cm)。

礅石按其所在的位置不同,其形状有所不同,故名称也不相同,有全礅、半礅及角礅。半礅尺寸为全礅的一半,角礅尺寸又为半礅的一半(图 1-9)。

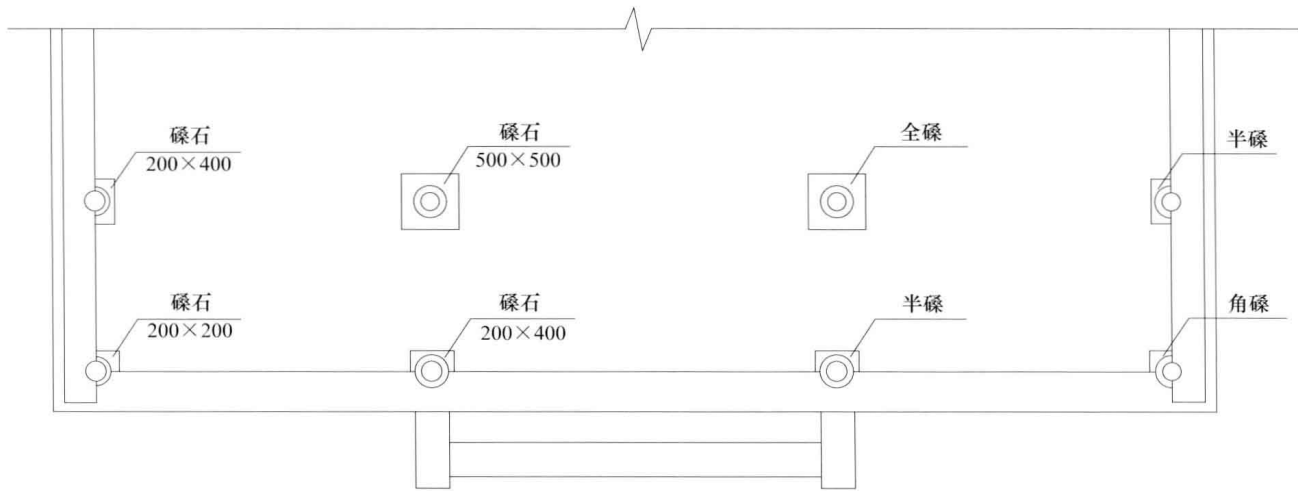


图1-9 礅石名称及尺寸平面示意图(单位: mm)

但特殊平面的建筑也有例外,如六角亭、八角亭及曲廊等,详见以下礅石、鼓磴示意图(图 1-10)。

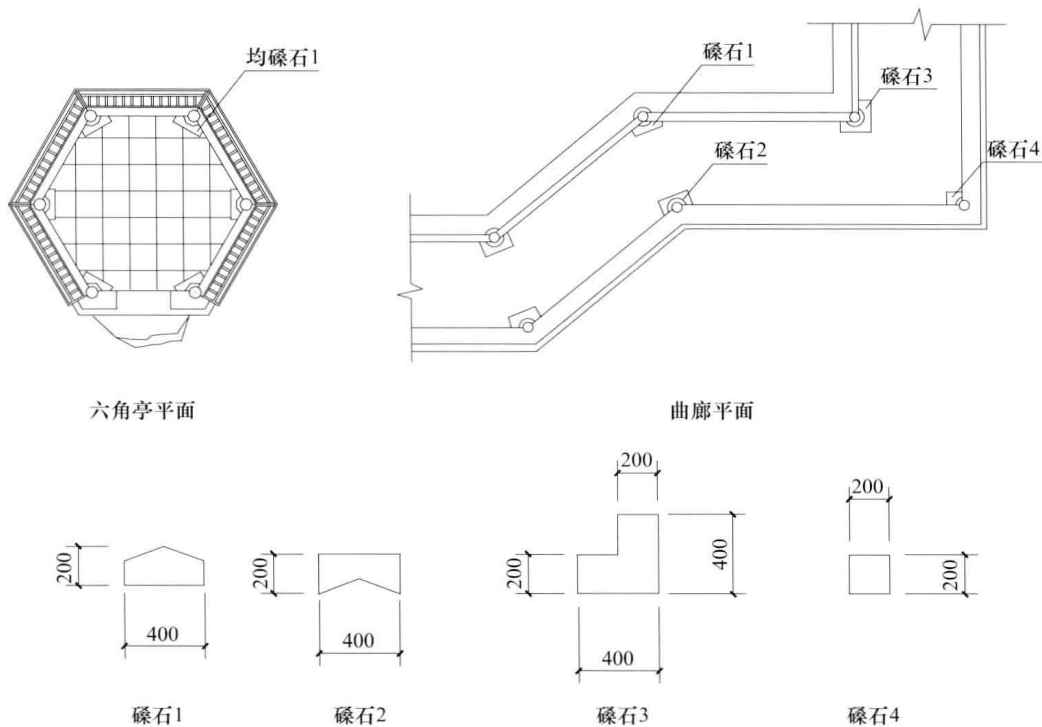
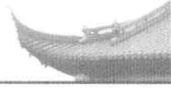


图1-10 特殊平面建筑之礅石布置示意图(单位: mm)

二、殿庭阶台与露台

1. 殿庭阶台

殿庭阶台高度,至少三四尺,因为殿庭高大雄伟,其下不设置较高的阶台,不能显示其庄严、稳重、



大气的视觉效果，故北方有“台基高为三分之一殿高”的规定。

阶台宽按廊界进深，如界深五尺，则台宽自台边至廊柱中心为五尺，或者缩进四五寸，但不得超过飞椽头滴水。殿庭阶台大多都四周绕通，为祭祀、膜拜者行香之用。台口石条，称台口石。台口石以下铺砌侧塘石，也有比较简陋的，用城砖代替，其转角处设角石。

2. 露台

阶台之前的平台，称为露台，露台比阶台低四五寸（约 15cm），即一踏步。露台上所铺石板名为地坪石。

露台为四方形，四周绕以石栏杆，有的与阶台上的石栏杆相连。在台的前方、左方、右方三面均设有阶沿。台前阶沿较宽，一般与正间面阔相等，在踏步中央，一般不做踏步，而代之以凤龙雕刻的石板，称为御道。如该部位的石板做成锯齿形，该石板则称礪礪，以供通车马之用。阶沿两旁菱角石之上，铺斜石条，称垂带石，垂带石上设斜栏杆及砵（读 kun）石。

露台的宽，按《营造法原》的规定：如殿为七间两落翼，台宽为五间；殿为五间两落翼，台宽为四间；殿为三间两落翼者，台宽为三间，其宽度由正间中心线向两边分派。

露台的深，《营造法原》也有叙述，即“一倍露台三天井，亦照殿屋配进深”，由此，露台之深应为大殿之深。

现以某寺庙为例，来说明殿庭阶台与露台的具体做法：

该大殿的面阔为五间两落翼，故露台宽为四间，露台深按大殿之深。

因廊深为 180cm，故阶台之宽自台边至廊柱中心也为 180cm，阶台之高为 165cm，比露台高 15cm，即一踏步。其余各制均按《营造法原》所述内容绘制（图 1-11 ~ 图 1-13）。

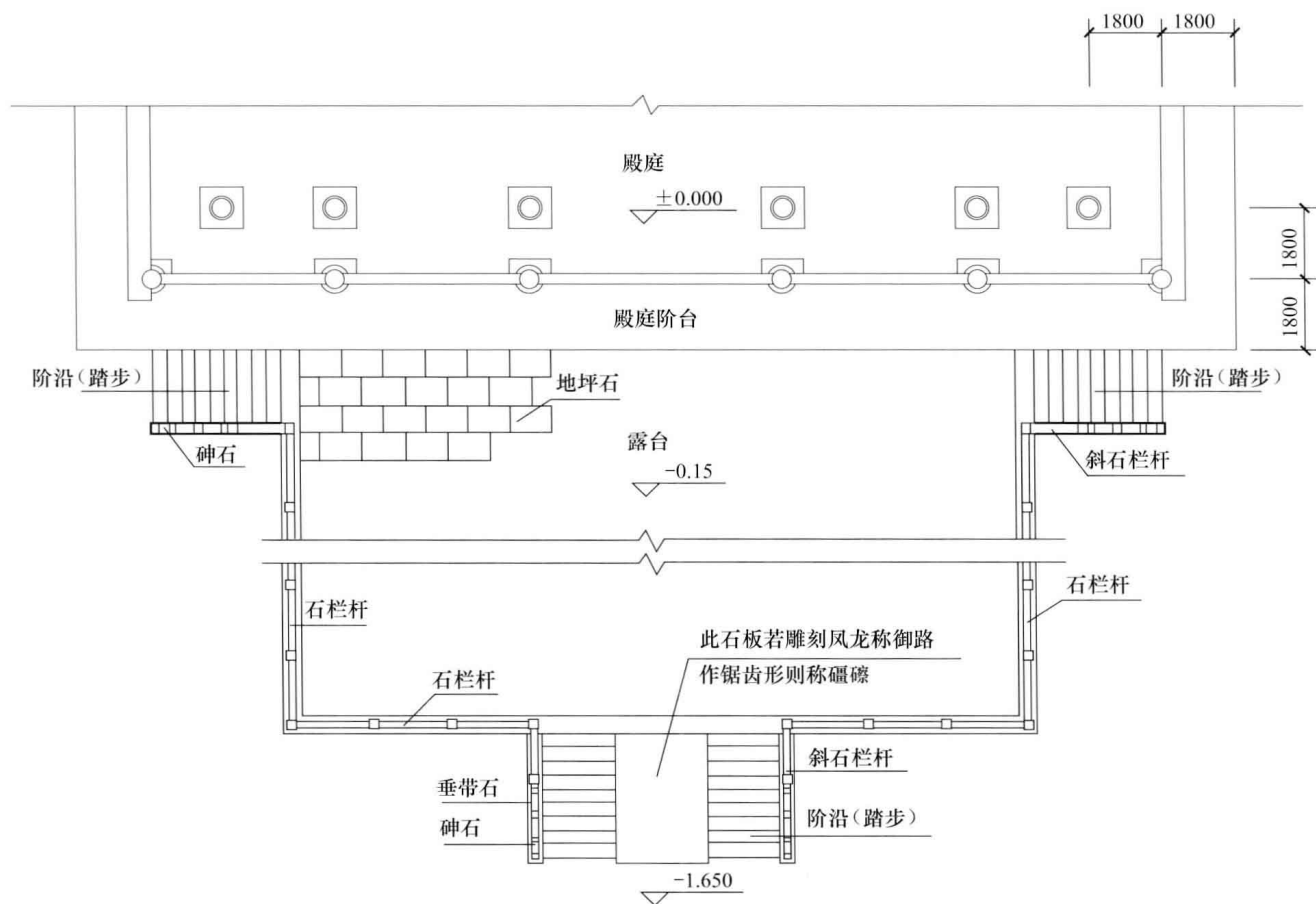


图1-11 殿庭阶台及露台平面图（单位：mm）

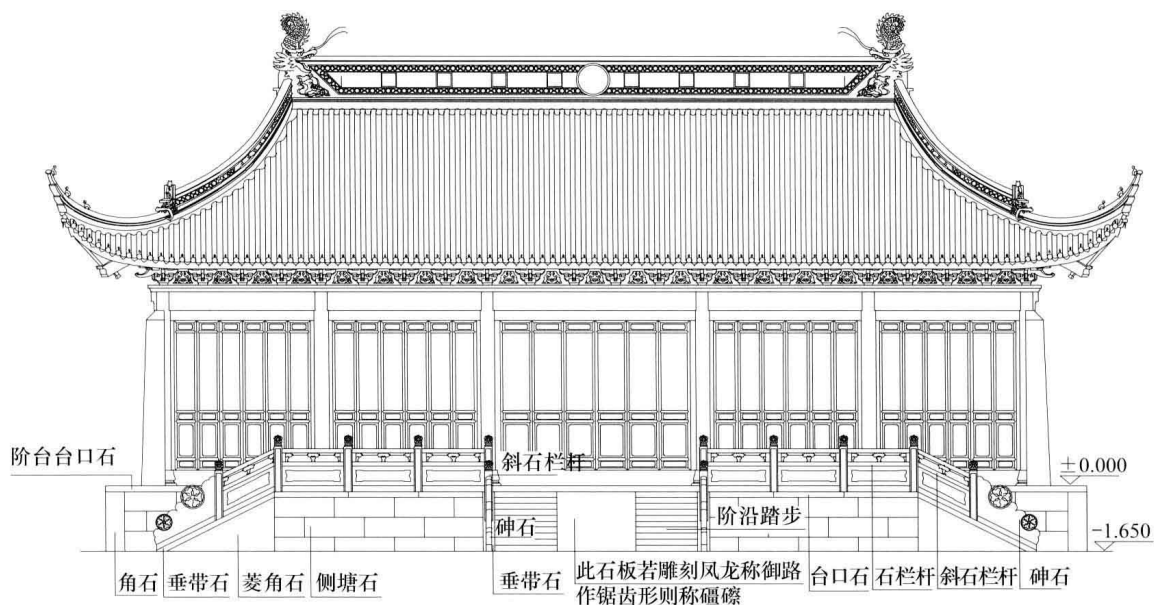


图1-12 殿庭阶台及露台正立面图

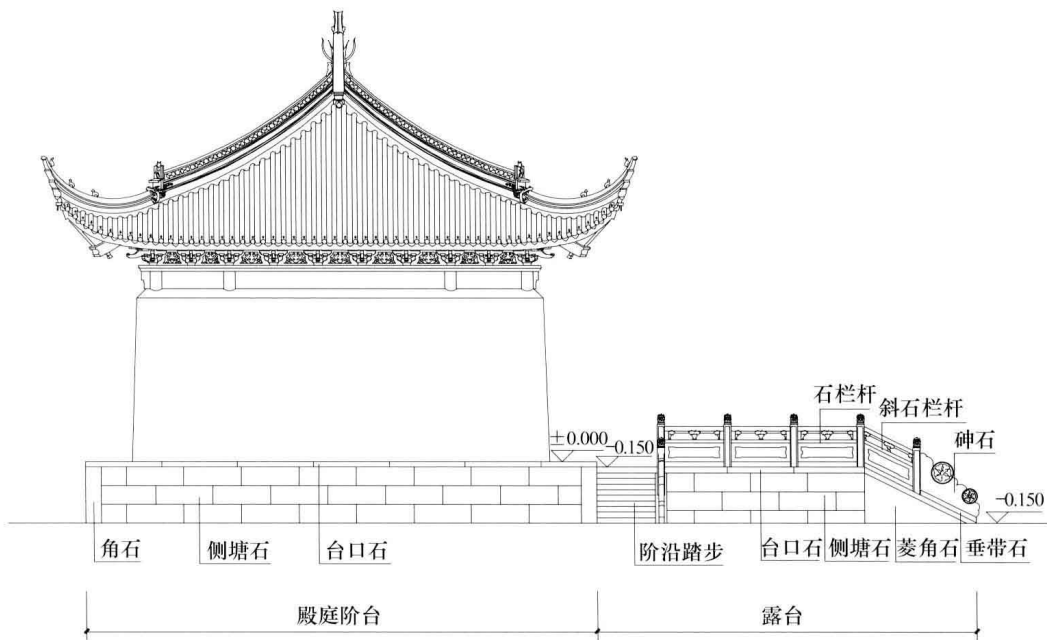


图1-13 殿庭阶台及露台侧立面图

比较华丽的露台，四周大多筑金刚座。其结构自上而下为台口石，台口石下面是圆形的线脚，如线脚面上雕莲瓣，则线脚称荷花瓣，荷花瓣可设置两重；金刚座中间为束腰，束腰由平面石板所组成，缩进线脚约一寸；转角处为莲花柱，柱的中部雕流云、如意等饰物；束腰以下再设荷花瓣一重，称下荷花瓣。以下为拖泥，拖泥为平面的方形石条，铺设于基础之上。

金刚座以上设石栏杆，栏杆以整石凿空，中部做花瓶撑，上部为扶手，下部栏板凿方宕，栏杆两旁是石柱，石柱上部雕有莲花头，所以名为莲柱。莲柱及石栏杆之下为锁口石，锁口石与地坪石面相平，外口挑出台外约二寸，故又称台口石。莲柱柱底做石榫，穿于锁口石中，使其牢固结合。

栏杆遇阶沿时，随阶沿斜度做斜栏杆，其前面放置砵石。

下图为露台石栏杆及金刚座（图 1-14）。

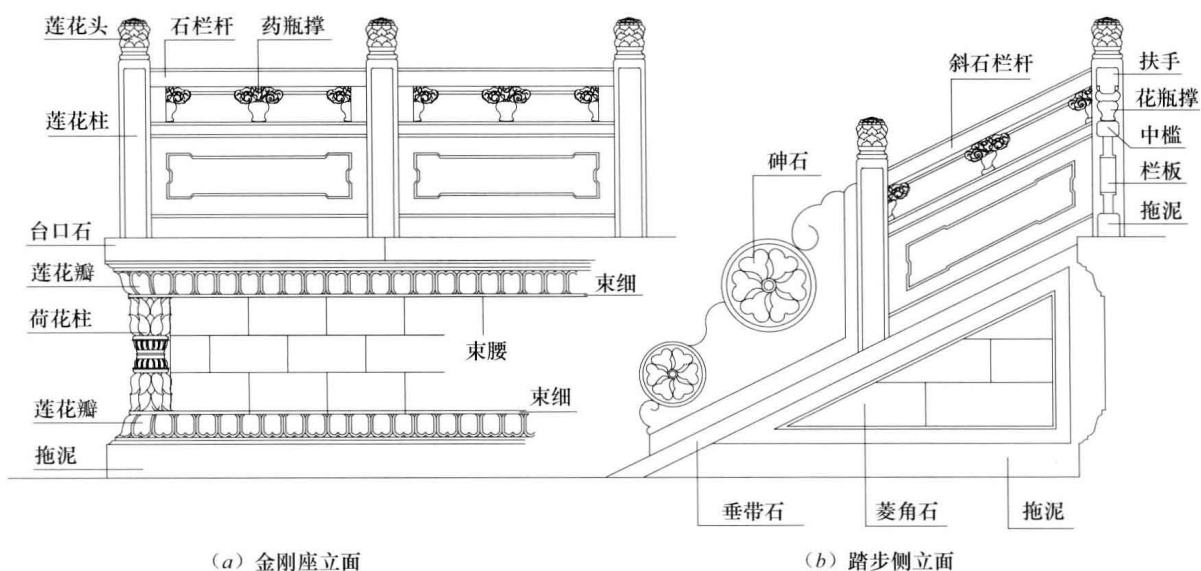


图1-14 露台石栏杆及金刚座图

制作石栏杆除了采用《营造法原》所述“栏杆以整石凿空，中部做花瓶撑，上部为扶手称石栏杆，下部栏板凿方宕，两旁辅以石柱”之做法外，建议采用分体制作，现场安装的施工方法，这样既省料，又能局部采用机械化加工，提高生产效率（图 1-15 ~ 图 1-17）。

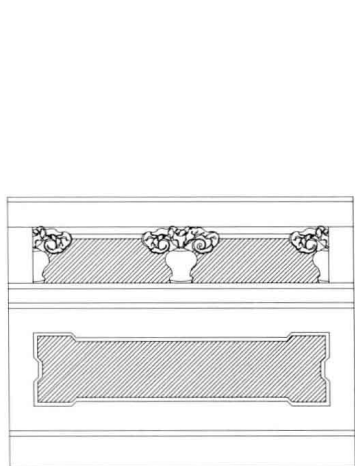


图1-15 整石制作

注：制作时，挖去阴影部分

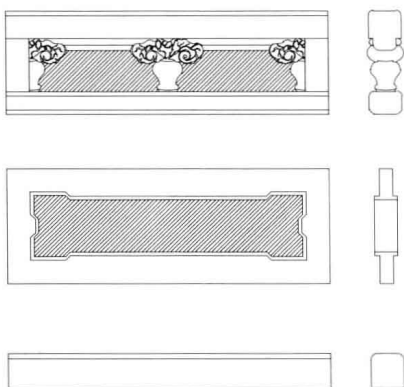


图1-16 分成三块制作

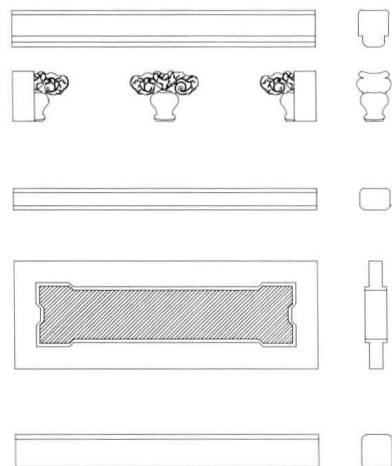


图1-17 全部分体制作

如图 1-15 所示，可以清楚地看出，其做法基本采用手工制作，且需用大料制作，因此费工费料，但整体性好，安装简单。如图 1-16 所示，其做法局部采用手工制作，部分可采用机械加工，用料可减小，省工省料，安装较方便，建议采用。如图 1-17 所示，其做法除花瓶撑采用手工制作外，其余均可采用机械加工，省工省料，可随意组合，灵活性强，但安装要求高，建议尽量采用。

三、碑石

碑石除用于牌坊、栏杆外，室内则用于门第将军门之两旁，碑石上部大都作圆鼓形，下部为长方形之石座，称碑座。因上部式样之不同，而称碑石为挨狮碑、纹头碑、书包碑、葵花碑等。而门第用者多为葵花碑，上部圆鼓形，俗称盘陀石。其高低式样，以圆鼓径为标准，圆径自二尺至二尺四寸，厚约

六七寸，全高约四尺余，其座约占全高 1/4。但其全部高低，亦得视门之高低而定（图 1-18 ~ 图 1-20）。

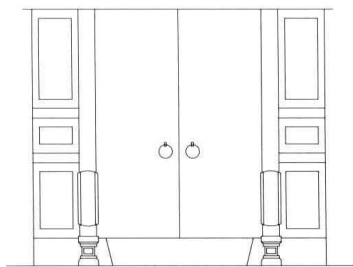


图1-18 门第将军门之立面

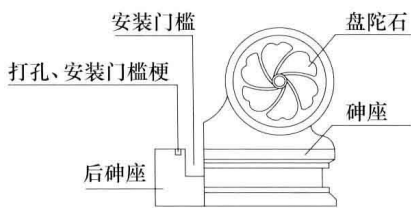


图1-19 硨石侧立面

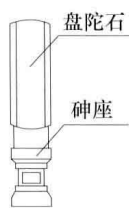


图1-20 硨石正立面

硨石制作时，后硨座与硨座可分开制作，以减小用料，但后硨座应伸入硨座之内。

四、石牌坊

石牌坊依外观形式的不同，可以分为两类：其一为柱出头无楼，其二为柱不出头有楼（图 1-21，图 1-22）。

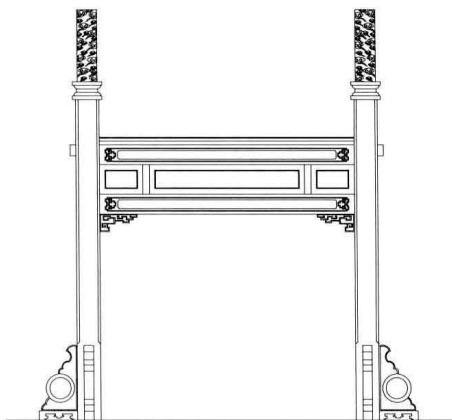


图1-21 柱出头无楼

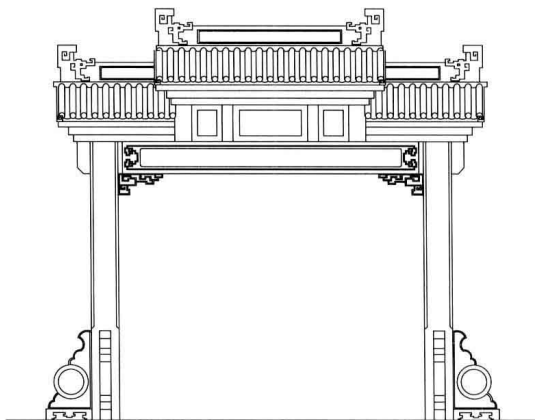


图1-22 柱不出头有楼

根据牌坊间数的不同，又有三间四柱牌坊、一间两柱牌坊等（图 1-23，图 1-24）。

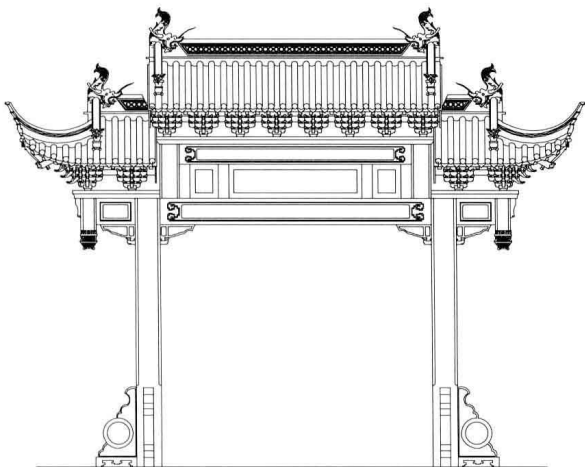


图1-23 一间二柱之牌楼

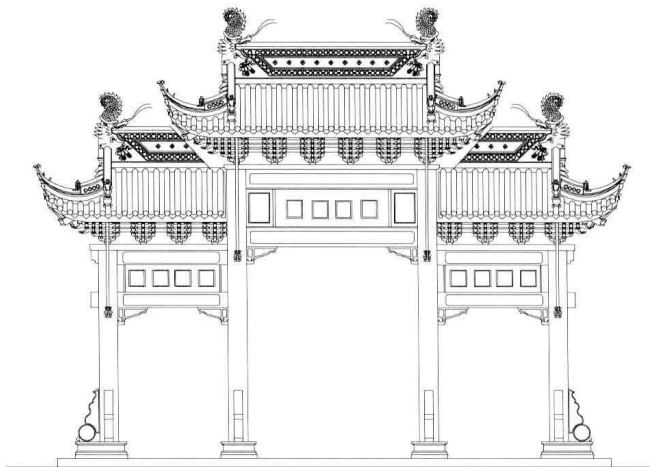


图1-24 三间四柱之牌楼

现以三间四柱无楼牌坊为例，对其各制分述如下：

牌坊宽三间者，中为正间，两旁为次间。正间开间，以共开间分作 50 份，正间占 21 份，余数均分作两次间之开间。石柱断面为正方形，倒角，或起木角线。石柱之宽为 $1/10$ 柱高，柱脚现都深埋于杯型基础之内，出土处四周，设锁壳石、铺地坪石。柱前后及旁，以碑石支撑之。柱端架枋，枋面与柱顶相平。

三间四柱无楼牌坊，正间施上枋、中枋、下枋三道，其分隔之石板，称为花枋，花枋之高，可根据题字与否调整之。次间柱间架上、下两枋，以字碑分隔之，字碑为题字之用。柱顶出头作圆柱形，雕流云装饰，称云冠。上枋两端，云冠之底置日月牌。

若正间开间宽一丈二尺六寸，则两次间各宽八尺六寸。中柱高一丈六尺，中柱宽为一尺六寸。两次间柱高为中柱高之八折，即一丈二尺八寸，次柱宽为一尺三寸。云冠高分别为六尺及五尺四寸。

参照石牌坊（有楼）各部比例：

柱高按面阔 $12/10$ ，下枋底至地面为 $2/3$ 柱高。

下枋高按柱面八折，厚照高七折。

下花枋高按柱面八五折。

中枋高按柱面七五折，厚同下枋。

上花枋高按柱面七五折。

上枋高按柱面八五折，厚同下枋。

按以上比例所绘制的三间四柱无楼石牌坊，如图 1-25 所示。

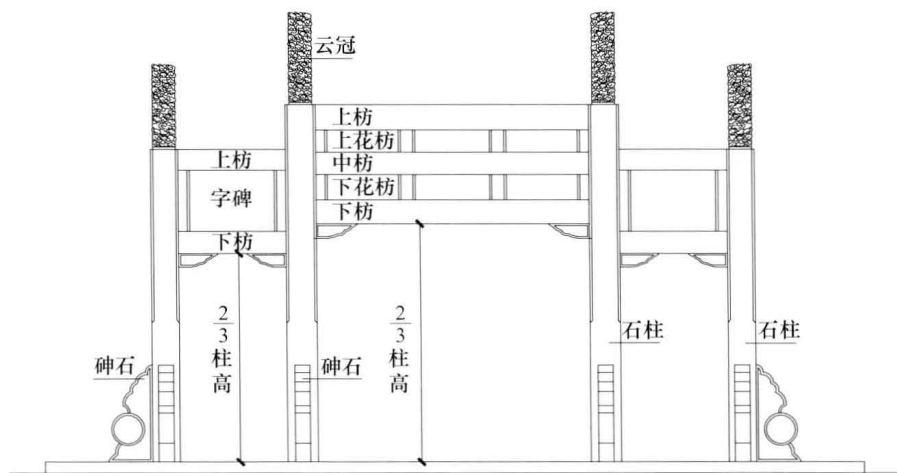


图1-25 三间四柱石牌坊之立面

五、石库门

石库门是旧上海民居中最流行的一种大门形式，它起源于太平天国时期，当时的战乱迫使江浙一带的富商、地主、官绅纷纷举家涌入租界寻求庇护，于是外国的房产商乘机大量修建住宅。这种建筑借鉴了江南民居的式样，其中以石头做门框，以乌漆实心厚木做门扇，这种大门的形式就称作“石库门”。

汉语中把围束的圈叫作“箍”，这种用石条围束的门被叫作“石箍门”，宁波人发“箍”字音发的是“库”，时间一长，上海的“石箍门”便慢慢地被叫作“石库门”了。

其实，石库门就是借鉴了江南传统建筑中的墙门形式，通过简化、提炼而来。现简述如下：

墙门门框为石料，两旁垂直的石框称欂，横架在上方的石条称上槛，也有称套环的。下面横放于地面上的石条称为下槛，下槛高起地面二三寸的部分，称为铲口。门两旁砌砖磴，称为垛头，垛头深同门宽。墙面内侧作八字形的部分称扇堂，作为门开启时的依靠之所。扇堂斜度以门宽 $4/10$ 为度。铺于垛头扇堂

间下槛下的石条名叫地袱。请比较以下两张平面图：

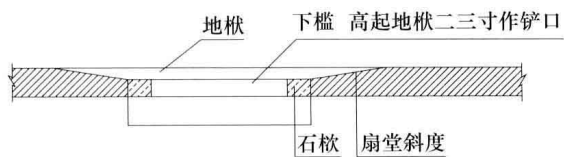


图1-26 石库门平面示意图

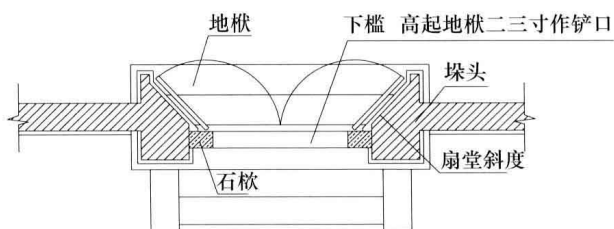


图1-27 墙门平面示意图

经比较，两者之区别在于有无垛头，前者无，后者有，因此，对于石库门，其定义应该为：石库门的墙面内侧作八字形称扇堂，作为门开启时的依靠之所，扇堂斜度为墙厚与石欂厚之差 / 单扇门宽。铺于扇堂间的石条，称地袱，地袱与室内地坪相平。

石欂有三种规格：1) 八六石欂；2) 九七石欂；3) 一八石欂。

八六石欂，石欂看面八寸，厚六寸，长八尺，门宕宽三尺六寸，加阔四寸。九七石欂，石欂看面九寸，厚七寸，长九尺，门宕宽四尺二寸，加阔四寸。一八石欂，石欂看面一尺，厚八寸，长一丈，门宕宽四尺八寸，加阔四寸。以下采用九七石欂为例，所绘制的石库门及墙门见图 1-28、图 1-29。

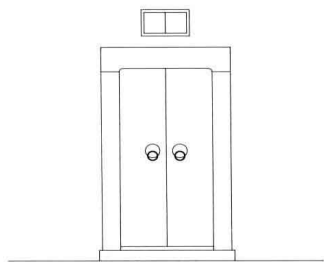


图1-28 石库门立面图

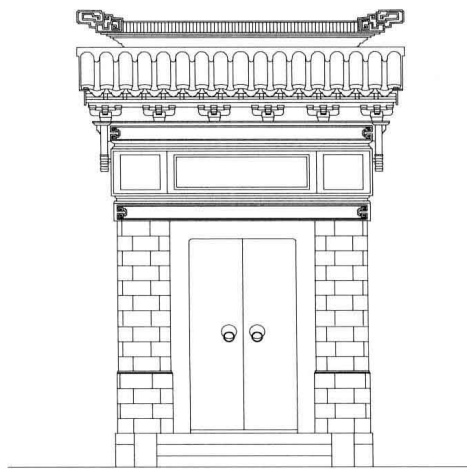


图1-29 墙门立面图

第四节 园林石作

园林中有亭、台、楼、阁、廊、榭等各类建筑，其阶台（台基）大都为石结构，其形制、名称、做法，一如厅堂，故不再阐述。但园林筑台，应不尚华丽，以简雅为主。若用莲柱、石栏杆等，则过于繁琐，倒不如用普通石栏凳为佳，既可起到遮拦的作用，又可供游人停坐休息（如图 1-30）。束腰起线等繁琐做法，应该摒弃不用，以采用普通的侧塘石或虎皮石为好，这样更觉自然、协调。

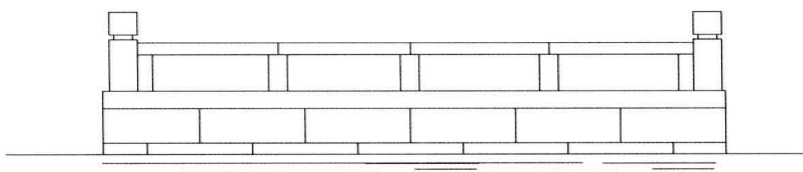


图1-30 亲水石平台