

# 学习情境三

## 假山工程施工



### 情境引入

环秀山庄是以假山艺术著称的清代名园。其叠山手法为苏州古典园林湖石假山之冠,独步江南,被誉为苏州三绝之一。其园之布局,以山为主体,以水为辅,小园大山,尺幅千里,是苏州园林中一奇。置身其中,可得真山之天趣、园林之雅韵。其假山“有真有假,侧假成真”,接近自然,富于变化。游环秀山庄,临其水,可水中观月;登其山,可环山而览秀。



### 案例导航

我国人民对山石有着特殊的喜好,自古便有“石令人古,水令人远”的说法。置石虽是静物,却具有一种动势,它在动态中呈现出活力,生气勃勃。园林中常用置石创造意境,寄寓人生哲理,使人们在其中感受到积极向上的精神动力,具有积极的人文作用。

学习假山工程,一定要掌握以下知识:

- (1)假山材料;
- (2)园林置石;
- (3)假山施工。

## 1

### 学习单元1 假山材料



### 知识目标

- (1)了解山石的种类及其特性;
- (2)了解用于假山建设的基础材料、填充材料及胶结材料。

## 技能目标

- (1) 了解山石的种类及其特性,以便更好地学习后面的章节;
- (2) 了解用于假山建设的基础材料、填充材料及胶结材料,为以后的学习打好基础。

## 基础知识

### 一、山石种类



#### 1. 湖石

湖石因其产于湖泊而得名。其中尤以原产于太湖的太湖石在江南园林中运用最为普遍,也是历史上开发较早的一类山石。我国历史上大兴掇山之风的宋代寿山艮岳也不惜民力,从江南遍搜名石奇卉运到汴京(今开封),这便是“花石纲”。“花石纲”所列之石也大多是太湖石。于是,从帝王宫苑到私人宅院,均以湖石炫耀家门,太湖石风靡一时。

实际上湖石是经过熔融的石灰岩,在我国分布很广,不同种类的湖石只不过在色泽、纹理和形态方面有些差别。

一种湖石产于湖崖中,是由长期沉积的粉砂及水的溶蚀作用所形成的石灰岩。其颜色浅灰泛白,色调丰润柔和,质地轻脆易损。该石材经湖水的溶蚀形成大小不同的洞、窝、环、沟,具有圆润柔曲、嵌空婉转、玲珑剔透的外形,叩之有声。

另一种湖石产于石灰岩地区的山坡、土中或河流岸边,是石灰岩经地表水风化溶蚀而生成的,其颜色多为青灰色或黑灰色,质地坚硬,形状各异。目前各地新造假山所用的湖石大多属于这一种。

湖石的这些形态特征,如环形或扇形,决定了它适于用作特置的单峰石或环透式假山。

在不同的地方和不同的环境中生成的湖石,其形状、颜色和质地都有一些差别。表 3-1 所示为常见湖石的种类。

表 3-1 常见湖石的种类

序号	类别	说 明
1	太湖石	太湖石又称南太湖石。真正的太湖石原产于苏州所属太湖中的洞庭西山,其中消夏湾一带出产的太湖石品质最优良。这种山石是一种石灰岩,质坚而脆,由于风浪或地下水的溶蚀作用,其纹理纵横,脉络显隐。石面上遍布坳坎,称为“弹子窝”,扣之有微声,还很自然地形成沟、缝、窝、穴、洞、环。有时窝洞相套,玲珑剔透,蔚为奇观,有如天然的雕塑品,观赏价值比较高。因此常选其中形体险怪、嵌空穿眼者作为特置石峰。此石水中和土中皆有所产 产于水中的太湖石色泽于浅灰中露白色,比较丰润、光洁,也有青灰色的,具有较大的皱纹而少很细的皱褶。产于土中的湖石于灰色中带青灰色,质地比较枯涩而少有光泽,遍多细纹,好像大象的皮肤一样,也有称为“象皮石”的。其外形富于变化,青灰中有时还夹有细的白纹。太湖石大多是从整体岩层中选择开采出来的,其靠岩层面必有人工采凿的痕迹

chapter 01

chapter 02

chapter 03

chapter 04

chapter 05

chapter 06

chapter 07

续表

序号	类别	说 明
2	房山石	房山石产于北京房山大灰石一带山上,因而得名,也属石灰岩。新开采的房山岩呈土红色、橘红色或更淡一些的土黄色,日久以后表面带些灰黑色,质地不如南方的太湖石那样脆,但有一定的韧性。这种山石也具有太湖石的窝、沟、环、洞等的变化,因此也有人称之为北太湖石。它的特征除了颜色和太湖石有明显区别以外,密度比太湖石大,扣之无共鸣声,多密集的小孔穴而少有大洞,因此外观比较沉实、浑厚、雄壮。这和太湖石轻巧、清秀、玲珑的外观是有明显差别的。和这种山石比较接近的还有镇江所产的硯山石,其形态颇多变化而色泽泽淡黄清润,扣之微有声,也有灰褐色的,石多穿眼相通
3	英德石	英德石原产广东省英德市一带。岭南园林中用这种山石掇山,其也常见于几案石晶。英德石质坚而特别脆,用手指弹扣有较响的共鸣声,呈淡青灰色,有的间有白脉笼络 这种山石多为中、小形体,很少见有很大块的。现存广州市西关逢源大街8号名为“风云际会”的假山就是完全用英德石掇成的,别具风味。英德石又可分为白英、灰英和黑英三种。一般所见以灰英居多,白英和黑英均甚罕见,多用作特置或散点
4	灵璧石	灵璧石原产安徽省灵璧县。其石产土中,被赤泥渍满,须刮洗方显本色。其石呈中灰色而甚为清润,质地亦脆,用手弹有共鸣声。石面有坳坎的变化,石形亦千变万化,但其很少有回折,须经人工修饰以全其美。这种山石可掇山石小品,更多的情况下作为盆景石玩
5	宣石	宣石产于安徽省宁国市。其色有如积雪覆于灰色石上,也由于为赤土积渍,因此又带些赤黄色,非刷净不见其质,所以愈旧愈白。由于它有积雪一般的外貌,因此扬州个园的冬山、深圳锦绣中华的雪山均用它作为材料,效果显著

## 2. 黄石

黄石是一种呈茶黄色的细砂岩,以其呈黄色而得名。其质重、坚硬,形态浑厚沉实、拙重顽劣,具有雄浑挺括之美。其大多产于山区,以江苏常熟虞山质地为最好。

采下的单块黄石多呈方形或长方墩状,少有极长或薄片状者。由于黄石节理接近于相互垂直,所以其形成的峰面具有棱角,锋芒毕露,棱之两面具有明暗对比,立体感较强,无论掇山、理水都能发挥出其石形的特色。

## 3. 青石

青石属于水成岩中呈青灰色的细砂岩,质地纯净而少杂质。由于其是沉积而成的岩石,石内具有一些水平层理,水平层的间隔一般不大,石形大多为片状,因而有“青云片”的称谓。其石形也有一些块状的,但呈厚墩状者较少。这种石材的石面有相互交织的斜纹,不像黄石那样一般是相互垂直的直纹。青石在北京园林假山叠石中较常见,在北京西郊洪山口一带有出产。

## 4. 石笋

石笋颜色多为淡灰绿色、土红灰色或灰黑色,质重而脆,是一种长形的砾岩岩石。其石形修长,呈条柱状,立于地上即为石笋,顺其纹理可竖向劈分。石柱中含有白色的小砾石,如白果般大小。石面上“白果”未风化的,称为龙岩;若石面砾石已风化成一个一个小穴窝的,则称为凤岩。石面还有不规则的裂纹。石笋产于浙江与江西交界的常山、玉山一带。常见石笋的种类如表3-2所示。

表 3-2 常见石笋的种类

序号	类别	说 明
1	白果笋	它在青灰色的细砂岩中沉积了一些卵石,犹如银杏所产的白果嵌在石中,因而得名。北方称白果笋为“子母石”或“子母剑”。“剑”喻其形,“子”即卵石,“母”即细砂母岩。这种山石在我国各园林中均有所见。有些假山师傅把大而圆的头向上的称为“虎头笋”,把上面尖而小的称为“凤头笋”
2	乌炭笋	顾名思义,它是一种乌黑色的石笋,其比煤炭的颜色稍浅而无甚光泽。如用浅色景物作背景,则这种石笋的轮廓更清晰
3	慧剑	这是北京假山师傅的沿称,所指的是一种净面青灰色、水灰青色的石笋。北京颐和园前山东部山腰有高达数丈的大石笋,就是这种“慧剑”

### 5. 钟乳石

钟乳石多为乳白色、乳黄色、土黄色等,质优者洁白如玉,可作石景珍品;质色稍差者可作假山。钟乳石质重、坚硬,是石灰岩被水溶解后又在山洞、崖下沉淀生成的一种石灰华。其石形变化大,石内较少孔洞,石的断面可见同心层状构造。这种山石的形状千奇百怪,石面肌理丰腴,用水泥砂浆砌假山时附着力强,山石结合牢固,山形可根据设计需要随意变化。钟乳石广泛出产于我国南方和西南地区。

### 6. 石蛋

石蛋即大卵石,产于河床之中,经流水的冲击和相互摩擦磨去棱角而成。大卵石的石质有花岗石、砂岩、流纹岩等,颜色则白、黄、红、绿、蓝等各色都有。

这类石多用作园林的配景小品,如路边、草坪、水池旁的石桌、石凳,棕树、蒲葵、芭蕉、海芋等植物处的石景。

### 7. 黄蜡石

黄蜡石是具有蜡质光泽,呈圆光面形的墩状块石,也有呈条状的。其主要分布在我国南方各地。此石以石形变化大而无破损、无灰砂,表面滑若凝脂,石质晶莹剔透者为上品,一般多用作庭园石景小品,将墩、条配合使用,成为更富于变化的组合景观。

### 8. 水秀石

水秀石颜色有黄白色、土黄色至红褐色,是石灰岩的砂泥碎屑随着含有碳酸钙的地表水被冲到低洼地或山崖下沉淀凝结而成的。其石质不硬,疏松多空,石内含有草根、苔藓、枯枝、化石和树叶印痕等,易于雕琢。其石面形状有纵横交错的树枝状、草秆化石状、杂骨状、粒状、蜂窝状等凹凸形状。

## 二、基础材料

假山的基础材料常见的有木桩基础材料、灰土基础材料、浆砌块石基础材料和混凝土基础材料,如表 3-3 所示。

chapter  
01chapter  
02chapter  
03chapter  
04chapter  
05chapter  
06chapter  
07

表 3-3 基础材料

序号	类别	说 明
1	木桩基础材料	这是一种古老的基础作法,但至今仍有实用价值。木桩多选用柏木桩或杉木桩,选取其中较平直而又耐水湿的作为桩基材料。木桩顶面的直径为 10 ~ 15 cm,平面布置按梅花形排列,故称“梅花桩”
2	灰土基础材料	北方园林中位于陆地上的假山多采用灰土基础,灰土基础有比较好的凝固条件。灰土一经凝固便不透水,可以减少土壤冻胀的破坏。这种基础的材料主要是用石灰和素土按 3:7 的比例混合而成
3	浆砌块石基础材料	这是采用水泥砂浆或石灰砂浆砌筑块石做成的假山基础。可用 1:2.5 或 1:3 水泥砂浆砌一层块石,厚度为 300 ~ 500 mm,水下砌筑用水泥砂浆的比例则应为 1:2
4	混凝土基础材料	现代假山多采用浆砌块石或混凝土基础。陆地上选用不低于 C10 的混凝土,水中假山采用 C15 水泥砂浆浆砌块石或 C20 素混凝土作基础为妥

### 三、填充材料

填充式结构假山的山体内部填充材料主要有泥土、无用的碎砖、石块、灰块、建筑渣土、废砖石、混凝土。混凝土是采用水泥、砂、石按 1:2:4 ~ 1:2:6 的比例搅拌配制而成的。

### 四、胶结材料

胶结材料是指将山石黏结起来掇石成山的一些常用黏结性材料,如水泥、石灰、砂和颜料等,其市场供应比较普遍。黏结时拌和成砂浆,受潮部分使用水泥砂浆,水泥与砂的配合比为 1:1.5 ~ 1:2.5;不受潮部分使用混合砂浆,水泥:石灰:砂 = 1:3:6。水泥砂浆干燥比较快,不怕水;混合砂浆干燥较慢,怕水,但强度较水泥砂浆高,价格也较低廉。



#### 小技巧

假山所用石材如果是灰色、青灰色山石,则在抹缝完成后直接用扫帚将缝口表面扫干净,同时也使水泥缝口的抹光表面不再光滑,从而使其更加接近石面的质地。对于假山采用灰白色湖石砌筑的,要用灰白色石灰砂浆抹缝,以使色泽近似。采用灰黑色山石砌筑的假山,可在抹缝的水泥砂浆中加入炭黑,调制成灰黑色浆体后再抹缝。对于土黄色山石的抹缝,则应在水泥砂浆中加入柠檬铬黄。如果用紫色、红色的山石砌筑假山,则可以使用铁红把水泥砂浆调制成紫红色浆体再用来抹缝。

## 2

## 学习单元2 园林置石



## 知识目标

- (1) 熟悉特置、散置、对置以及群置；
- (2) 了解山石器设以及山石花台。



## 技能目标

- (1) 熟悉特置、散置、对置以及群置,以便更好地学习后面的章节；
- (2) 了解山石器设以及山石花台,为以后的学习打好基础。



## 基础知识

所谓置石,即主要以观赏为主,结合一些功能方面的作用,以山石为材料,做独立性或附属性的造景布置,主要表现山石的个体美或局部的组合而不具备完整的山形。置石一般体量较小而分散,在园林中容易实现。它对单块山石的要求较高,通常以配景出现,或作局部的主景,是特殊的独立景观。



## 小提示

置石时要注意石身之形状和纹理,宜立则立,宜卧则卧,纹理和背向要一致。其石多半应选具有“透、漏、瘦、皱、丑”特点的具有观赏性的石材。置石所用的山石材料较少,结构比较简单,施工也相对简单。



## 一、特置

特置又称孤置山石、孤赏山石,也有称其为峰石的。如杭州的绉云峰(见图3-1),苏州留园的瑞云峰(见图3-2)、冠云峰和岫云峰,上海豫园的玉玲珑,北京颐和园的青芝岫,广州海幢公园的“猛虎回头”,广州海珠花园的“飞鹏展翅”和苏州狮子林的嬉狮石等,都是特置山石名品。特置山石大多由单块山石布置成独立性的石景,常在环境中做局部主题。特置常在园林中用作入口的障景和对景,或置于视线集中的廊间、天井中间、漏窗后面、水边、路口或园路转折的地方。此外,特置还可与壁山、花台、草坪、广场、水池、花架、景门、岛屿、驳岸等结合使用。

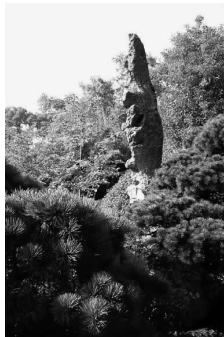


图3-1 绉云峰



图3-2 瑞云峰

chapter  
01chapter  
02chapter  
03chapter  
04chapter  
05chapter  
06chapter  
07

特置山石应选用体量大、轮廓分明、姿态多变、色彩突出、具有较高观赏价值的山石。

特置好比单字书法或特写镜头,本身应具有比较完整的构图关系。古典园林中的特置山石常镌刻题咏和命名。特置山石布置的要点在于相石立意,山石体量与环境应协调,采用前置框景、背景衬托等手法或利用植物弥补山石的缺陷。

特置山石的安置可采用整形的基座(见图 3-3),也可以坐落在自然的山石上面(见图 3-4),这种自然的基座称为磐。

特置山石在工程结构方面要求稳定和耐久,其关键是要掌握山石的重心线以保持山石的平衡。传统做法是用石榫头定位(见图 3-5)。石榫头必须在重心线上,其直径宜大不宜小。榫肩宽 3 cm 左右,榫头长度根据山石体重大小而定,一般从十几厘米到二十几厘米。榫眼的直径应大于榫头的直径,榫眼的深度应略大于榫头的长度,这样可以保证榫肩与基磐接触可靠稳固。吊装山石前须在榫眼中浇入少量黏合材料,待石榫头插入时,黏合材料便可自然充满空隙。在养护期间,应加强管理,禁止游人靠近,以免发生危险。

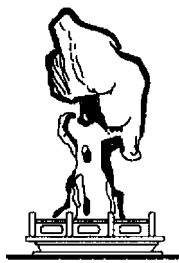


图 3-3 整形基座特置



图 3-4 自然基座上的特置

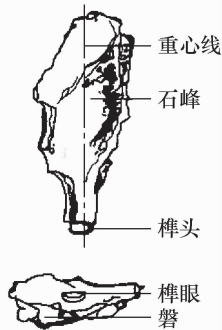


图 3-5 特置山石的传统做法

特置山石还可以结合台景布置。台景也是一种传统的布置手法,其是用石头或其他建筑材料做成整形的台,内盛土壤,台下有一定的排水设施,然后在台上布置山石和植物或仿作大盆景布置,使人欣赏这种组合的整体美。北京故宫御花园绛雪轩前面就是用琉璃贴面做基座,以植物和山石组合成景。

## 二、散置

散置即所谓的“攒三聚五、散漫理之,有常理而无定势”的做法。常用奇数三、五、七、九、十一、十三来散置,最基本的单元是由三块山石构成的,每一组都有一个“三”在内。散置对石材的要求相对比特置低一些,但要组合得好。散置的运用范围甚广,常用于园门两侧、廊间、粉墙前、竹林中、山坡上、小岛上、草坪和花坛边缘或其中、路侧、阶边、建筑角隅、水边、树下、池中、高速公路护坡、驳岸或与其他景物结合造景。它的布置特点在于有聚有散、有断有续,主次分明、高低起伏,顾盼呼应,一脉既毕、余脉又起,层次丰富、比例合宜,以少胜多、以简胜繁,小中见大。此外,散置布置时要注意石组的平面形式与立面变化。在处理两块或三块石头的平面组合时,应注意石组连线不能平行或垂直于视线方向,三块以上的石组排列不能呈等腰、等边三角形或直线排列。立面组合要力求石块组合多样化,不要把石块放置在同一高度、组合成同一形态或并排堆放,要赋予石块自然特性。

### 三、对置和群置

#### 1. 对置

把山石沿某一轴线或在门庭、路口、桥头、道路和建筑物入口两侧做对应的布置称为对置。对置由于布局比较规整,给人以严肃的感觉,因此常在规则式园林或入口处使用。对置并非对称布置。对置的山石在数量、体量以及形态上无须对等,可挺可卧,可坐可偃,可仰可俯,只求在构图上的均匀和在形态上的呼应,这样既给人以稳定感,亦有情的感染。

#### 2. 群置

应用多数山石互相搭配的布置称为群置或聚点、大散点。群置常布置在山顶、山麓、池畔、路边、交叉路口以及大树下、水草旁,还可与特置山石结合造景。群置配石要有主有从,主次分明,组景时要求石之大小不等、高低不等,石的间距远近不等。群置有墩配、剑配和卧配三种方式。不论采用何种配置方式,均要注意主从分明、层次清晰、疏密有致、虚实相间。

### 四、山石器设

用山石做室内外的家具或器设也是我国园林中的传统做法。山石几案不仅有实用价值,而且可与造景密切结合,特别是用于有起伏地形的自然式布置地段时,很容易和周围环境取得协调,既节省木材又能耐久,既无须搬出搬进,也不怕日晒雨淋。

#### 小提示

(1) 山石器设既可独立布置,又可与其他景物结合设置,在室外可结合挡土墙、花台、水池、驳岸等统一安排;在室内可以用山石叠成柱子作为装饰。

(2) 山石几案宜布置在林间空地或有树木遮阴的地方,以免游人受太阳暴晒。山石几案虽有桌、几、凳之分,但切不可按一般家具那样对称安置。典型的山石器设为:几个石凳大小、高低、体态各不相同,却又很均衡地统一在石桌周围,西南隅留空,植油松一株以挡西晒。

### 五、山石花台

布置石台是为了相对降低地下水位,安排合宜的观赏高度,布置庭园空间和使花木、山石表现出相得益彰的诗情画意。园林中常以山石做成花台,种植牡丹、芍药、红枫、竹、南天竺等观赏植物。花台要有合理的布局,应适当吸取篆刻艺术中“宽可走马,密不透风”的手法,采用沾边、把角、让心、交错等布局手法,使之有收放、明晦、远近和起伏等对比变化。对于花台个体,则要求平面上曲折有致,兼有大弯小弯,而且曲率和间隔都有变化。如果利用自然延伸的岩脉,则立面上要求有高下和虚实的变化,既要有高擎于台上的峰石,也要有低隆于地面的露岩。

chapter  
01chapter  
02chapter  
03chapter  
04chapter  
05chapter  
06chapter  
07



### 课堂案例

狮子林中湖石石峰多像狮子形状,故命名此园林为狮子林。狮子林园以湖石假山奇秀幽趣著称。其洞壑幽深,曲折盘旋,内如迷阵,被誉为“假山王国”。

**问题:**

试以狮子林为例分析园林中山石的作用。

**分析:**

狮子林假山群峰起伏,气势雄浑,奇峰怪石,玲珑剔透,是园林置石中绝对的集大成者。园内山石体量大、轮廓分明、姿态多变、色彩突出。

## 3

## 学习单元3 假山施工

### 知识目标

- (1) 熟悉假山施工流程;
- (2) 熟悉假山质量要求。

### 技能目标

- (1) 熟悉假山施工流程,以便更好地学习后面的章节;
- (2) 熟悉假山质量要求,为以后的学习打好基础。



### 基础知识

假山施工具有再创造的特点。在大中型的假山工程中,既要根据假山设计图进行定点放线以控制假山各部分的立面形象及尺寸关系,又要根据所选用石材的形状、大小、颜色、皱纹特点以及相邻、相对、遥对、互映位置,石材的局部和整体观感,在细部的造型和技术处理上有所创造、有所发挥。小型的假山工程和石景工程有时可不进行设计,而在施工中临场发挥。

#### 一、施工准备

假山施工前,应根据假山的设计确定石料并将其运抵施工现场。根据山石的尺度、石形、山石皱纹、石态、石质、颜色选择石料,同时准备好水泥、石灰、砂石、钢丝、铁爬钉、银锭扣等辅助材料以及倒链、支架、铁吊架、铁扁担、桅杆、撬棒、卷扬机、起重机、绳索等施工工具,并应注意检查起重用具的安全性能,以确保山石吊运和施工人员的安全。

##### 1. 一般规定

- (1) 施工前应由设计单位提供完整的假山叠石工程施工图及必要的文字说明,进

行设计交底。

(2) 施工人员必须熟悉设计, 明确要求, 必要时应根据需要制作一定比例的假山模型小样, 并审定确认。

(3) 根据设计构思和造景要求对山石的质地、纹理、石色进行挑选, 山石的块径、大小、色泽应符合设计要求和叠山需要。湖石形态宜“透、漏、皱、瘦”, 其他种类的山石形态宜“平、正、角、皱”。各种山石必须坚实, 无损伤、裂痕, 表面无剥落。特殊用途的山石可用墨笔编号标记。

(4) 山石在装运过程中, 应轻装、轻卸, 有特殊用途的山石要用草包、木板围绑保护, 防止磕碰损坏。

(5) 根据施工条件准备好吊装机具, 做好堆料及搬运场地、道路的准备。吊具一般应配有吊车、叉车、吊链、绳索、卡具、撬棍、手推车、振捣器、搅拌机、灰浆桶、水桶、铁锹、水管、大小锤子、鍬子、抹子、柳叶抹、鸭嘴抹、笤帚等。

### 2. 假山石的质量要求

(1) 假山叠石工程常用的自然山石, 如太湖石、黄石、英石、斧劈石、石笋及其他各类山石的块面、大小、色泽应符合设计要求。

(2) 孤赏石、峰石的造型和姿态必须达到设计构思和艺术要求。

(3) 选用的假山石必须坚实、无损伤、无裂痕, 表面无剥落。

### 3. 假山石运输

(1) 假山石在装运过程中应轻装、轻卸。

(2) 特殊用途的假山石, 如孤赏石、峰石、斧劈石、石笋等, 在运输时应用草包、草绳绑扎, 防止损坏。

(3) 假山石运到施工现场后, 应进行检查, 凡有损伤或裂缝的假山石不得作为面掌石使用。

### 4. 假山石选石

施工前, 应进行选石, 对山石的质地、纹理、石色按同类集中的原则进行清理、挑选、堆放, 不宜混用。

### 5. 假山石清洗

施工前, 必须对施工现场的假山石进行清洗, 除去山石表面积土、尘埃和杂物。

## 二、假山定位与放样

### 1. 审阅图纸

假山定位放样前要将假山工程设计图的意图看懂摸透, 掌握山体形式和基础的结构。为了便于放样, 要在平面图上按一定的比例尺寸, 依工程大小或平面布置复杂程度, 采用  $2\text{ m} \times 2\text{ m}$ 、 $5\text{ m} \times 5\text{ m}$  或  $10\text{ m} \times 10\text{ m}$  的尺寸画出方格网, 以方格与山脚轮廓线的交点作为地面放样的依据。

### 2. 实地放样

在设计图方格网上, 选择一个与地面有参照的可靠固定点作为放样定位点, 然后

chapter  
01chapter  
02chapter  
03chapter  
04chapter  
05chapter  
06chapter  
07

以此点为基点,按实际尺寸在地面上画出方格网,并对应图纸上的方格和山脚轮廓线的位置,放出地面上相应的白灰轮廓线。

为了便于基础施工和土方施工,应在不影响堆土和施工的范围,选择便于检查基础尺寸的有关部位,如假山平面的纵横中心线、纵横方向的边端线、主要部位的控制线等位置的两端,设置龙门桩或埋地木桩,其在挖土或施工时的放样白线被挖掉后可作为测量尺。

### 三、基础施工

根据放样位置进行基础开挖,应开挖至设计深度。如遇流沙、疏松层、暗浜或异物等,应由设计单位做变更设计后方可继续施工。基础表面应低于近旁土面或路面。

基础的施工应按设计要求进行,通常假山基础有浅基础、深基础和桩基础等。

#### 1. 浅基础施工

浅基础是在原地形上略加整理,使其符合设计地貌后经夯实的基础。此类基础可节约山石材料。但为符合设计要求,有的部位需垫高,有的部位需挖深以造成起伏,这使夯实平整地面的工作变得较为琐碎。对于软土、泥泞地段应进行加固或淤积处理,以免日后基础沉陷。此后,即可对夯实地面铺筑垫层,并砌筑基础。

#### 2. 深基础施工

深基础是埋入地面以下的基础。其应按基础尺寸进行挖土,严格掌握挖土深度和宽度,一般假山基础的挖土深度为 50 cm,基础宽度多为山脚线向外 50 cm。土方挖完后夯实整平,然后按设计铺筑垫层和砌筑基础。

#### 3. 桩基础施工

桩基础多为短木桩或混凝土桩,打桩位置、打桩深度应按设计要求进行。桩木按梅花形排列,称为“梅花桩”。桩木顶端可露出地面或湖底 10 ~ 30 cm,其间用小块石嵌紧、嵌平,再用平正的花岗石或其他石材铺一层在顶上作为桩基的压顶石,或用灰土填平夯实。混凝土桩基的做法和木桩桩基一样,也有在桩基顶上设压顶石与设灰土层两种做法。

基础施工完成后,要进行第二次定位放线,在基础层的顶面重新绘出假山的山脚线,并标出高峰、山岩和其他陪衬山的中心点及山洞洞桩位置。

### 四、假山山脚施工

假山的山脚是直接落在基础之上的山体底层,包括拉底、起脚和做脚等施工内容。

#### 1. 拉底

拉底是指用山石做出假山底层山脚线的石砌层,即在基础上铺置最底层的自然山石。拉底应用大块平整山石,应坚实、耐压,不允许用风化过度的山石。拉底山石高度以一层大块石为准,有形态的好面应朝外,注意错缝(垂直与水平两个方向均应照顾到)。每安装一块山石,即应将刹垫稳,然后填馅,如灌浆应先填石块,如灌混凝土则应随灌随填石块。山脚垫刹的外围应用砂浆或混凝土包严。北方多采用满拉底石的

做法。

### (1) 拉底的方式。

拉底的方式有满拉底和线拉底两种。

① 满拉底是将山脚线范围之内用山石满铺一层。这种方式适用于规模较小、山底面积不大的假山,或者有冻胀破坏的北方地区及有震动破坏的地区。

② 线拉底是按山脚线的周边铺砌山石,而内空部分用乱石、碎砖、泥土等填补筑实。这种方式适用于底面积较大的大型假山。

### (2) 拉底的技术要求。

① 底层山脚石应选择大小合适、不易风化的山石。

② 每块山脚石必须垫平、垫实,不得有丝毫摇动。

③ 各山石之间要紧密咬合。

④ 拉底的边缘要错落变化,避免做成平直或浑圆形状的山脚线。

## 2. 起脚

拉底之后,开始砌筑假山山体的首层山石层叫“起脚”。

起脚时,定点、摆线要准确。先选到山脚突出点的山石,并先将其沿着山脚线砌筑,待多数主要的凸出点山石都砌筑好了,再选择和砌筑平直线、凹进线处所用的山石。这样,既保证了山脚线按照设计成弯曲转折状,避免了山脚平直的毛病,又使山脚突出部位具有最佳的形状和最好的皱纹,增加了山脚部分的景观效果。

## 3. 做脚

做脚,就是用山石砌筑成山脚。它是在假山的山形山势大体施工完成以后,紧贴起脚石外缘部分拼叠山脚,以弥补起脚造型不足的一种操作技法。做脚的常用做法有点脚法、连脚法和块面法。

(1) 点脚法:即在山脚边线上,用山石每隔不同的距离做墩点,用片块状山石盖于其上,做成透空小洞穴,如图 3-6a 所示。这种做法多用于空透型假山的山脚。

(2) 连脚法:即按山脚边线连续摆砌弯弯曲曲、高低起伏的山脚石,形成整体的连线山脚线,如图 3-6b 所示。这种做法可用于各种山形。

(3) 块面法:即用大块面的山石,连线摆砌成大凸大凹的山脚线,使凸出凹进部分的整体感很强,如图 3-6c 所示。这种做法多用于造型雄伟的大型山体。



(a)



图 3-6 做脚的三种方法  
(a)点脚法;(b)连脚法;(c)块面法

## 五、山石的吊装与堆叠

### 1. 山石的吊装与运输

吊装与运输是假山叠石工程中一项重要的操作技术。

(1)零星山石起吊主要运用起吊木架、滑轮、绞盘或吊链组成不同的起吊结构,结合人力进行起吊。由于石材体量不一,因而常用的起吊构架有秤杆、滑车、龙门扒杆等。工程量较大时宜采用机械吊车施工。

(2)水平运输大致可分为大搬运、小搬运及走石三个阶段。大搬运是指从采石地点运到施工堆料场;小搬运是指从堆料地点运到叠筑假山的大致位置上;走石是指在叠筑时使山石做短距离的平移或转动。大搬运一般采用汽车机械运输,小搬运常用人工抬运。人工抬运时应注意以下几点。

① 绳扣应结活扣,并须受力后牢实,拆下时易解,常用者有元宝扣与“鸭别翅”等。元宝扣是运输中使用最为广泛和方便的一种扣结,使用时应注意绳扣要压紧扣实。

② 扛抬分为直杆扛抬、加杆扛抬和架杆扛抬。抬运 100 kg 以上山石时多用“对脸”的抬法。如运距较长,可采用对脸起杆,起杆后再“倒肩”。过重的抬杆周围应有专人引路,上下坡道时应有人在杆端辅助推拉。

③ 走石为用撬棍利用杠杆原理翻转和移动山石。撬棍应为铁制,长 30 ~ 100 cm。多人操作时应设专人指挥,注意动作一致,防止挤压手脚。

### 2. 堆叠方法

(1)“安”指安放和布局,既要玲珑巧安,又要安稳求实。

(2)安石要照顾向背,以利于下一层石头的安放。

(3)山石组合左右为“连”,上下为“接”,要求顺势咬口,纹理相通。

(4)“斗”指发券成拱,创造腾空通透之势。

(5)“跨”指顶石旁侧斜出,悬垂挂石。

(6)“跨”指左右横跨,跨石犹如腰中“佩剑”向下倾斜,而非垂直下悬。

(7)“拼”指聚零为整,欲拼石得体,必须熟知风化、解理、断裂、溶蚀、岩类、质色等不同特点,只有相应合皱,才可拼石对路,纹理自然。

(8)“挑”又称飞石,指用石层层前挑后压,创造飞岩飘云之势。

(9)挑石前端上置石称“飘”,也用在门头、洞顶、桥台等处。

(10)“卡”有两层含义,一指用小石卡住大石之间隙以求稳固;二指特选大块落石

卡在峡壁石缝之中,呈千钧一发、垂石欲坠之势,兼有加固与造型之功。

(11)“垂”主要指垂峰叠石,有侧垂、悬垂等做法。

(12)“钉”指用扒钉、铁钎连接加固拼石的做法。

(13)“扎”是叠石辅助措施,即用铅丝、钢筋或棕绳先将同层多块拼石用穿孔法或捆扎法固定,然后立即填心灌浆并在上面连续堆叠两三层,待养护凝固后再解索整形做缝。

(14)“垫”“杀”为假山底部稳定措施。山石底部缺口较大,需用块石支撑平衡者为垫;而用小块楔形硬质薄片石打入石下小隙者为杀,古代也有用铁片、铁钉打杀的。

(15)“搭”“靠(接)”“转”“换”多见于黄石、青石施工,即按解理面发育规律进行搭接拼靠,转换掇山垒石方向,朝外延伸堆叠。

(16)“缝”指勾缝,常见的做缝方法有明暗两种:做明缝要随石面特征、色彩和脉络走向而定,勾缝还要用小石补贴,石粉伪装;做暗缝是在拼石背面胶结而留出拼石接口的自然裂隙。

(17)“压”在掇山中十分讲究,有收头压顶、前悬后压、洞顶凑压等多种压法,中层还需千方百计留出狭缝穴洞,至少深0.5 m以上,以便填土供植花种树。

在山体施工中要采用不同的堆叠方法。

### 3. 堆叠中层

中层是指底层以上、顶层以下的大部分山体。这一部分是掇山工程的主体,掇山的造型手法与工程措施的巧妙结合主要表现在这一部分。其基本要求如下。

(1)堆砌时应注意调节纹理,竖纹、横纹、斜纹、细纹等一般宜尽量同方向组合。整块山石要避免倾斜,靠外边不得有陡板式、滚圆式的山石,横向挑出的山石后部配重一般不得少于悬挑重量的两倍。

(2)石色要统一,色泽的深浅力求一致,差别不能过大,更不允许同一山体用多种石料。

(3)一般假山多运用对比手法表现曲与直、高与低、大与小、远与近、明与暗、隐与显等各种关系。运用水平与垂直错落的手法,使假山或池岸、掇石错落有致,富有生气,表现山石沟壑的自然变化。

(4)叠石“四不”“六忌”。

① 石不可杂、纹不可乱、块不可均、缝不可多。

② 忌“三峰并列,香炉蜡烛”,忌“峰不对称,形同笔架”,忌“排列成行,形成锯齿”,忌“缝多平口,满山灰浆,寸草不生,石墙铁壁”,忌“如城墙堡垒,顽石一堆”,忌“整齐划一,无曲折,无层次”。

### 4. 收顶

收顶即处理假山最顶层的山石,其具有画龙点睛的作用。叠筑时要用轮廓和体态都富有特征的山石,注意主从关系。

顶层是掇山效果的重点部位,收头峰势因地制宜,有北雄、中秀、南奇、西险之称。其就单体形象而言又有仿山、仿云、仿生、仿器设之别。掇山顶层有峰、峦、泉、洞等多

chapter  
01chapter  
02chapter  
03chapter  
04chapter  
05chapter  
06chapter  
07

种。其中“峰”就有多种形式。峰石需选最完美、丰满的石料,或单或双,或群或拼。立峰必须以自身重心平衡为主,支撑胶结为辅。石体要顺应山势,但立点必须求实避虚。峰石要主、次、宾、配,彼此有别,前后错落有致,忌“笔架香烛,刀山剑树”之势。其施工要点如下。

(1)收顶施工应自后向前、由主及次、自下而上分层作业。每层高度为0.3~0.8 m,各工作面叠石务必在胶结料未凝之前或凝结之后施工,万不可在凝固期间强行施工,一旦松动则胶结料失效,会影响全局。

(2)一般管线、水路孔洞应预埋、预留,切忌事后穿凿,松动石体。

(3)对于结构承重受力用石必须小心挑选,保证其有足够强度。

(4)山石就位前应按叠石要求原地立好,然后拴绳打扣。无论人抬、机吊,都应有专人指挥,统一指令术语。就位应争取一次成功,避免反复。

(5)掇山应始终注意安全,用石必查虚实。拴绳打扣要牢固,工人应穿戴防护鞋帽,掇山要有躲避余地。雨季或冰期要排水防滑。人工抬石应搭配力量,统一口令和步调,确保行进安全。

(6)掇山完毕后应重新复检设计(模型),检查各道工序,进行必要的调整补漏,冲洗石面,清理场地。

(7)有水景的地方应开阀试水,统查水路、池塘等是否漏水。

(8)有种植条件的地方应填土施底肥,种树、植草一气呵成。

## 六、山石的固定

### 1. 山石加固设施

山石加固设施必须在山石本身重心稳定的前提下用以加固,其常用熟铁或钢筋制成。铁活要求用而不露,因此不易发现。古典园林中常用的山石加固设施有以下几种。

(1)银锭扣。其为生铁铸成,有大、中、小三种规格,主要用于加固山石间的水平联系。做法是先将石头水平向接缝作为中心线,再按银锭扣大小画线凿槽(古典石作中有“见缝打卡”的说法),其上再接山石就不外露了。北海静心斋翻修山石驳岸时曾用这种做法(见图3-7)。

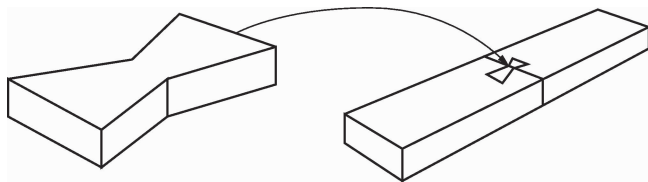


图3-7 银锭扣

(2)爬钉。其或称“铁铜子”,用熟铁制成,用以加固山石水平向及竖向的衔接。南京明代瞻园北山之山洞中尚可发现用小型铁爬钉做水平向加固的结构。北京圆明园西北角之“紫碧山房”假山坍塌后,山石上可见约10 cm长、6 cm宽、5 cm厚的石槽,槽中都有铁锈痕迹,也似同一类做法;北京乾隆花园内所见铁爬钉尺寸较大,约长80 cm、宽10 cm、厚7 cm,两端各打入石内9 cm。也有向假山外侧下弯头而铁爬钉内

侧平压于石下的做法。避暑山庄则在烟雨楼峭壁上有用铁爬钉做竖向联系的做法(见图3-8)。

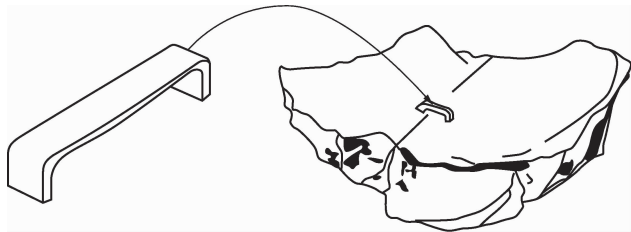


图3-8 铁爬钉

(3)铁扁担。其多用于加固山洞,作为石梁下面的垫梁。铁扁担之两端成直角上翘,翘头略高于所支承石梁的两端。北海静心斋沁泉廓东北有巨石象征“蛇”出挑悬岩,其选用了约长2 m、宽16 cm、厚6 cm的铁扁担镶嵌于山石底部。如果不是下到池底仰望的话,是看不出来铁扁担的(见图3-9)。

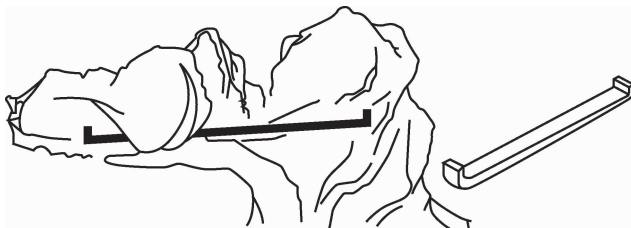


图3-9 铁扁担

(4)马蹄形吊架和叉形吊架。其见于江南一带。扬州清代宅园“寄啸山庄”的假山洞底,由于用花岗石做石梁只能解决结构问题,外观极不自然,因而用这种吊架从条石上挂下来,架上再安放山石,裹在条石外面,便可形成接近自然山石的外貌(见图3-10)。

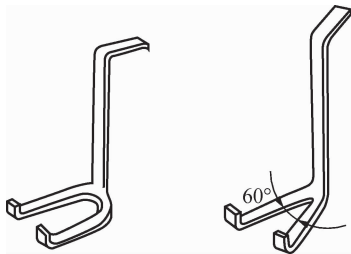


图3-10 马蹄形吊架和叉形吊架

## 2. 支撑

山石吊装到山体一定位点上,经过调整后,可使用木棒支撑将山石固定在一定的状态,将山石临时固定。以木棒的上端顶着山石的凹处,木棒的下端则斜着落在地面,再用一块石头将棒脚压住(见图3-11)。一般每块山石都要用2~4根木棒支撑。此外铁棍或长形山石也可作为支撑材料。

## 3. 捆扎

山石的固定还可采用捆扎的方法(见图3-11)。

chapter 01

chapter 02

chapter 03

chapter 04

chapter 05

chapter 06

chapter 07



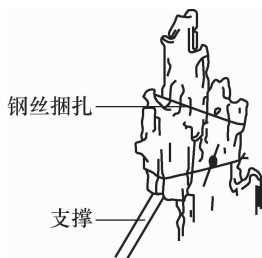


图 3-11 山石的支撑与捆扎

山石捆扎固定一般采用 8 号或 10 号钢丝。用单根或双根钢丝做成圈,套上山石,在山石的接触面垫上或抹上水泥砂浆后再进行捆扎。捆扎时钢丝圈先不必收紧,应适当松一点,再用小钢钎(鍤子)将其绞紧,使山石固定。此方法适用于小块山石,对大块山石应以支撑为主。

## 七、山石勾缝和胶结

古代假山结合材料以石灰为主。用石灰做胶结材料时,为了提高石灰的胶合性,常加入一些辅助材料,配制成纸筋石灰、明矾石灰、桐油石灰和糯米浆石灰等。纸筋石灰凝固后硬度和韧性都有所提高,且造价相对较低。桐油石灰凝固较慢,造价高,但黏结性能良好,凝固后很结实,适用于小型石山的砌筑。明矾石灰和糯米浆石灰的造价较高,凝固后硬度很大,黏结牢固,是较为理想的胶合材料。

现代假山施工基本上全用水泥砂浆或混合砂浆来胶合山石。水泥砂浆是用普通灰色水泥和粗砂按 1:1.5~1:2.5 的比例加水调制而成,主要用来黏合石材、填充山石缝隙和为假山抹缝。有时,为了增加水泥砂浆的和易性和对山石缝隙的充满度,可以在其中加入适量的石灰浆,配成混合砂浆。

湖石勾缝时需再加青煤,黄石勾缝后需刷铁屑盐卤,以使缝的颜色与石色协调。



堆筑假山的艺术手法



### 小技巧

胶结的操作要点如下。

- (1) 胶结用水泥砂浆要现配现用。
- (2) 待胶合的山石石面应事先刷洗干净。
- (3) 待胶合的山石石面应都涂上水泥砂浆(混合砂浆),并及时贴合、支撑、捆扎固定。
- (4) 胶合缝应用水泥砂浆(混合砂浆)补平、填平、填满。
- (5) 胶合缝与山石颜色相差明显时,应用水泥砂浆(混合砂浆硬化前)对胶合缝撒布同色山石粉或砂子进行变色处理。



## 八、质量要求

(1) 假山艺术形态要求山体美观、自然,符合自然山水景观形成的一般规律,达到“虽由人作,宛自天开”的效果。

(2) 操作质量要求外观整体感好,结构稳定,填馅灌浆或灌混凝土饱满密实,勾缝

自然、无遗漏。

### 学习案例

耦园以黄石假山作为全园主题,其假山堆叠自然,位置恰当,陡峭峻拔,气势雄浑,为苏州园林黄石假山中较为成功的一座。主景以黄石假山筑于城曲草堂楼厅之前,石块大小相间,手法逼真自然。假山东半部较大,自厅前石径可通山上东侧的平台及西侧的石室。平台之东,山势增高,转为绝壁,自削而下,临于水池,假山体量与池面宽度配合适当,空间相称。而池水随假山向南伸展,曲桥架于水上。池南端有阁跨水而筑,称“山水阁”,其隔山与城曲草堂相对,形成以山为主体的优美景区。

### 想一想

以耦园为例,分析假山在园林中的作用。

### 案例分析

耦园中的假山无疑是成功案例的典型代表。假山设计在园林布景中的作用为充分利用客观条件和运用造型艺术发挥园林的美学效果,通过借景、透景线并采用分隔、迂回、层次、俯瞰、仰望等手法扩大空间感觉,应用曲折与节奏、变化与统一以及体形、色彩、明暗、虚实等方面的对比与平衡规律,增强人们赏景时的美感。假山布置在民居附近,作为艺术作品,比真山更为概括,更为精炼,可寓以人的思想感情,使之有“片山有致,寸石生情”的魅力。

### 知识拓展

#### 假山的主要理法

相地布局(即选择和结合环境条件确定山水的间架和山水形势),混假于真;宾主分明,兼顾三远(宋代画家郭熙在《林泉高致》中说:“山有三远。自山下而仰山巅谓之高远;自山前而窥山后谓之深远;自近山而望远山谓之平远”);依皴合山。按照水脉和山石的自然皱纹,将零碎的山石材料堆砌成有整体感和一定类型的假山,使之远观有“势”,近看有“质”和对比衬托,包括大小、曲直、收放、明晦、起伏、虚实、寂喧、幽旷、浓淡、向背、险夷等。在工程结构方面的主要技术要求是有稳固耐久的基础,递层而起,石间互咬,等分平衡,达到“其状可骇,万无一失”的效果。

#### 情境小结

置石虽是一种静物,却具有一种动势,它在动态中呈现出活力,生气勃勃。园林中常用置石创造意境,寓意人生哲理,使人们在环境中感受到积极向上的精神动力,具有积极的人文作用。本情境介绍了假山工程施工,主要内容有假山材料、园林置石和假山施工。通过本情境的学习,学生应能掌握假山工程施工的一般步骤。

chapter 01

chapter 02

chapter 03

chapter 04

chapter 05

chapter 06

chapter 07

 学习检测

 选择题

- 由人工构筑的仿造的山地环境,仿自然山形的土石砌体,可赏、可憩、可游、可攀登的园景设施是( )。
  - 水景
  - 石景
  - 假山
  - 塑山
- ( )是不具备山形,但以奇特的怪石形状为审美特征的石质观赏品。
  - 水景
  - 石景
  - 假山
  - 塑山
- 常见的湖石类山石有( )、灵璧石、宣石等。
  - 太湖石
  - 房山石
  - 仲宫石
  - 英石
  - ①+②+③+④
  - ②+③+④
  - ①+②+③
  - ①+④

 填空题

- 真正的太湖石原产于\_\_\_\_\_,其中\_\_\_\_\_出产的太湖石品质最优良。
- 选石应选具有“\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_、\_\_\_\_\_”特点的具有观赏性的石材。
- 古代假山结合材料主要以\_\_\_\_\_为主。

 简答题

- 简述置石的概念与作用。
- 对于假山质量有哪些要求?
- 简述假山施工的流程。

